

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

11 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

3 146 980

21 N° d'enregistrement national : 23 02543

51 Int Cl<sup>8</sup> : F 23 B 40/00 (2023.01), F 24 B 13/04, 1/199

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 20.03.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 27.09.24 Bulletin 24/39.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : SPADA Fabien — FR.

72 Inventeur(s) : SPADA Fabien.

73 Titulaire(s) : SPADA Fabien.

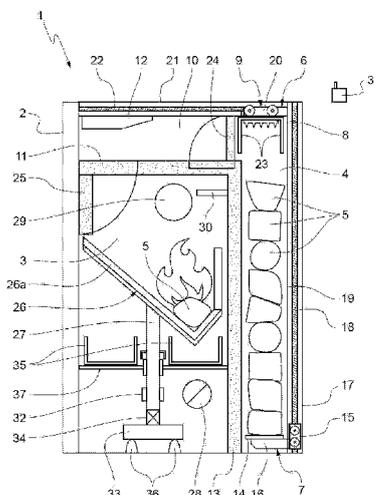
74 Mandataire(s) : Cabinet Chaillot.

54 Appareil de chauffage à fonctionnement automatisé, et système de chauffage central le comprenant.

57 Appareil de chauffage à fonctionnement automatisé,  
et système de chauffage central le comprenant

L'invention concerne un appareil de chauffage à fonctionnement automatisé (1) comprenant un foyer de combustion (3), un espace de stockage (4) configuré pour stocker au moins une pile de combustibles solides (5) et un système de chargement automatique (6) configuré pour charger automatiquement le foyer de combustion (3) en combustibles solides (5), le système de chargement automatique (6) comprenant un dispositif d'élévation de pile (7), un dispositif de préhension de combustible solide (8), un dispositif de déplacement de combustible solide (9) et un dispositif de largage de combustible solide (12), le système de chargement automatique (6) étant commandé par une unité de commande pour alimenter automatiquement le foyer de combustion (3) en combustibles solides (5).

Figure à publier avec l'abrégié : Figure 1



FR 3 146 980 - A1



## Description

### **Titre de l'invention : Appareil de chauffage à fonctionnement automatisé, et système de chauffage central le comprenant**

- [0001] La présente invention concerne le domaine des appareils de chauffage à combustion, et porte en particulier sur un appareil de chauffage à combustion à fonctionnement automatisé et sur un système de chauffage central le comprenant.
- [0002] Habituellement, le chargement d'un appareil de chauffage à combustion, par exemple de type poêle à bois, est effectué manuellement par une personne présente au domicile dans lequel l'appareil de chauffage est installé, en insérant des combustibles solides tels que des bûches de bois dans le foyer de combustion de l'appareil de chauffage par l'intermédiaire de sa porte d'accès en façade. Toutefois, lorsque cette personne est absente, par exemple lors d'une journée de travail ou lorsque cette personne dort, le feu dans l'appareil de chauffage à combustion se meurt. Il en résulte un domicile froid le soir en rentrant du travail, ainsi que le matin au réveil.
- [0003] Certains poêles à bois existants, tels que celui décrit dans la demande de brevet européen EP2597371A1, possèdent une trémie sur l'arrière ou sur le côté du poêle de manière à permettre l'introduction d'une pile de bûches dans le poêle, ladite pile de bûches arrivant directement dans le foyer de combustion par gravité de telle sorte que, une fois le poêle allumé, les bûches se consomment les unes après les autres jusqu'à épuisement. Il en résulte une chauffe continue et non régulée, ce qui peut provoquer une température importante dans le domicile et impliquer une consommation importante de combustibles, ce qui n'est ni économique, ni écologique.
- [0004] Certains autres poêles à bois existants, tels que celui décrit dans la demande de brevet européen EP2489941A1, disposent d'une réserve de bûches compressées standardisées qui peuvent être amenées au fur et à mesure dans le foyer de combustion par l'intermédiaire d'un système automatisé de déplacement de bûches. L'inconvénient de ce type de poêles est que le système automatisé de déplacement de bûches est uniquement approprié pour des bûches compressées standardisées à section constante qui sont chères à l'achat comparativement à des bûches de bois traditionnelles à section quelconque.
- [0005] Il existe également sur le marché des chaudières à bois industrielles, telles que celle décrite dans la demande de brevet européen EP2105665A2, qui permettent de charger automatiquement un foyer de combustion en bûches et de l'allumer. Cependant, la quantité de bûches introduites par cycle de chargement est aléatoire et varie suivant la forme des bûches, allant d'une bûche à quatre bûches voire plus, et la longueur des bûches doit être d'un demi-mètre. En outre, la puissance de chauffe de ces chaudières,

leur taille, ainsi que la hauteur de chute des bûches générant du bruit ne sont pas adaptées à une maison et plus précisément à un salon.

[0006] La présente invention vise à résoudre les inconvénients de l'état antérieur de la technique, en proposant un appareil de chauffage à fonctionnement automatisé comprenant un foyer de combustion et un système de chargement automatique configuré pour charger automatiquement le foyer de combustion en combustibles solides de type bûches ou briquettes à section quelconque. Le système de chargement automatique de l'appareil de chauffage selon la présente invention permet ainsi d'utiliser n'importe quel type de combustibles solides sous forme de bûches ou briquettes sensiblement de même longueur, avec n'importe quelle section, au contraire des poêles à bois automatisés existants dans lesquels les bûches doivent avoir une section circulaire standardisée.

[0007] La présente invention a donc pour objet un appareil de chauffage à fonctionnement automatisé comprenant un foyer de combustion, un espace de stockage configuré pour stocker au moins une pile de combustibles solides sous forme de bûches ou briquettes et isolé du foyer de combustion, et un système de chargement automatique configuré pour charger automatiquement le foyer de combustion en combustibles solides provenant de l'espace de stockage, caractérisé par le fait que le système de chargement automatique comprend un dispositif d'élévation de pile disposé dans l'espace de stockage, un dispositif de préhension de combustible solide disposé en partie supérieure de l'espace de stockage et monté sur un dispositif de déplacement de combustible solide, le système de chargement automatique étant configuré pour élever l'au moins une pile de combustibles solides pour qu'au moins un combustible solide de l'au moins une pile de combustibles solides soit monté par le dispositif d'élévation de pile jusqu'au dispositif de préhension de combustible solide, agrippé par le dispositif de préhension de combustible solide, et déplacé par le dispositif de déplacement de combustible solide à travers un sas d'acheminement, isolant le foyer de combustion de l'espace de stockage, formé entre la partie supérieure de l'espace de stockage et une entrée de combustible solide ménagée en partie supérieure du foyer de combustion, le système de chargement automatique comprenant en outre un dispositif de largage de combustible solide configuré pour désolidariser l'au moins un combustible solide du dispositif de préhension de combustible solide de manière à ce que l'au moins un combustible solide tombe dans le foyer de combustion par l'intermédiaire de son entrée de combustible solide, le système de chargement automatique étant commandé par une unité de commande pour alimenter automatiquement le foyer de combustion en combustibles solides.

[0008] Par pile de combustibles solides, on entend un amas de combustibles solides, sous forme de bûches ou briquettes, entassés les uns sur les autres.

- [0009] Le système de chargement automatique est ainsi configuré pour agripper au moins un combustible solide situé sur le dessus de la pile de combustibles solides stockés dans l'espace de stockage, puis pour déplacer en translation l'au moins un combustible solide suspendu vers le foyer de combustion par l'intermédiaire du sas d'acheminement, ledit sas d'acheminement permettant d'isoler la pile de combustibles solides vis-à-vis de la chaleur du foyer de combustion.
- [0010] L'unité de commande permet de commander le système de chargement automatique afin de réguler le feu à l'intérieur du foyer de combustion, en laissant le temps aux braises de se consumer dans le foyer de combustion avant d'apporter un ou plusieurs nouveaux combustibles solides si nécessaire. L'appareil de chauffage selon l'invention permet ainsi d'avoir une durée de chauffe beaucoup plus importante, et une puissance de chauffe modérée lors de la consommation des braises. L'unité de commande peut également laisser le feu mourir dans le foyer de combustion dans le cas où la température souhaitée est atteinte.
- [0011] Les combustibles solides (par exemple, des bûches ou briquettes de bois) stockés dans l'espace de stockage ont de préférence à quelques centimètres près la même longueur, mais leurs sections peuvent être quelconques (par exemple, carrée, trapézoïdale, ronde, demi-ronde, triangulaire, rectangulaire, etc.). Toutefois, la section des différentes bûches ou briquettes ont de préférence le même ordre de grandeur de façon à ce qu'elles puissent être facilement empilées les unes au-dessus des autres dans l'espace de stockage. L'utilisateur peut ainsi charger l'espace de stockage (par l'intermédiaire d'une ouverture ou porte d'accès à l'espace de stockage) en empilant simplement les bûches ou briquettes sur le dispositif d'élévation, l'appareil de chauffage fonctionnant ensuite de manière autonome.
- [0012] En fonction de la longueur souhaitée des bûches ou briquettes, l'appareil de chauffage pourra avoir une profondeur plus ou moins importante. A titre d'exemple, l'appareil de chauffage pourra être approprié pour l'utilisation de petites bûches de 20 à 30 cm de longueur, de façon à avoir une chauffe modérée, et de façon à avoir une taille moyennement encombrante puisque destiné à être installé dans une maison et plus généralement dans un salon dans le cas d'un poêle à bois. Toutefois, des tailles de bûche supérieures à 30 cm sont possibles.
- [0013] Il est à noter que l'entrée de combustible solide en partie supérieure du foyer de combustion est de préférence ménagée sur le dessus du foyer de combustion, mais pourrait également être ménagée sur le côté du foyer de combustion, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0014] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le dispositif d'élévation de pile comprend au moins un support de pile disposé dans l'espace de stockage, chaque support de pile étant configuré pour recevoir sur celui-ci une pile de combustibles

solides, l'au moins un support de pile étant fixé sur au moins un chariot monté coulissant sur au moins un rail de guidage linéaire, le dispositif d'élévation de pile comprenant en outre au moins un dispositif motorisé d'entraînement en translation relié à l'au moins un chariot, commandé par l'unité de commande et configuré pour entraîner en translation l'au moins un chariot le long de l'au moins un rail de guidage linéaire de manière à élever ou abaisser l'au moins un support de pile dans l'espace de stockage, l'au moins un dispositif motorisé d'entraînement en translation étant de préférence l'un parmi au moins un dispositif motorisé à vis à filet trapézoïdal, au moins un dispositif motorisé à chaîne ou courroie ou câble de transmission, au moins un dispositif motorisé à crémaillère, au moins un dispositif motorisé à vis à billes, au moins un dispositif motorisé à treuil et au moins un dispositif motorisé à vérin.

- [0015] Ainsi, le dispositif d'élévation de pile permet d'élever la pile de combustibles solides dans l'espace de stockage de manière à amener vers le dispositif de préhension le ou les combustibles solides au sommet de la pile. Le dispositif d'élévation de pile permet ensuite d'abaisser la pile dans l'espace de stockage une fois que le ou les combustibles solides au sommet de la pile sont agrippés par le dispositif de préhension.
- [0016] Avantageusement, des capteurs sont agencés dans l'espace de stockage et reliés à l'unité de commande afin de permettre à cette dernière de connaître la position du support de pile et/ou du sommet de la pile de combustibles solides dans l'espace de stockage.
- [0017] Le guidage linéaire du dispositif d'élévation de pile formé par l'au moins un chariot et l'au moins un rail de guidage linéaire peut être l'un parmi : au moins un chariot à galets monté coulissant sur au moins un rail de guidage linéaire, au moins un chariot monté coulissant sur au moins un rail profilé, et au moins un palier à douille lisse ou à billes monté coulissant sur au moins un arbre.
- [0018] Avantageusement, le support de pile supportant la pile de combustibles solides peut être sur ressort de façon à permettre au support de pile de s'incliner légèrement si nécessaire afin de palier à une différence de hauteur entre les deux côtés de la pile de combustibles solides qui n'ont pas forcément la même hauteur.
- [0019] A titre d'exemple, le support de pile peut être une tablette sur laquelle peut reposer la pile de combustibles. La tablette peut reposer sur deux bras fixés au chariot, la tablette servant à avoir une surface plane sur laquelle la pile de combustibles solides peut reposer. Toutefois, la pile de combustibles solides pourrait également reposer directement sur les deux bras ou sur un seul bras plus large, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0020] Avantageusement, les deux bras de la tablette sont fixés au même chariot. Cependant, chacun des deux bras pourrait également être fixé à un chariot distinct avec un guidage linéaire distinct, de manière à pouvoir gérer une différence d'épaisseur de pile entre les

deux bras afin de correctement plaquer la partie supérieure de la pile contre le dispositif de préhension, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

[0021] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le dispositif de préhension de combustible solide comprend un support sous lequel est ménagé au moins l'un parmi :

[0022] - des dents ou pointes configurées pour s'enfoncer dans l'au moins un combustible solide sur le dessus de l'au moins une pile de combustibles solides lorsque cette dernière est pressée par le dispositif d'élévation de pile contre le dispositif de préhension de combustible solide ; et

[0023] - au moins une pince configurée pour saisir l'au moins un combustible solide sur le dessus de l'au moins une pile de combustibles solides lorsque cette dernière est montée par le dispositif d'élévation de pile jusqu'au dispositif de préhension de combustible solide.

[0024] En variante, le dispositif de préhension pourrait également être constitué d'un plateau doté d'au moins une vis motorisée configurée pour se visser dans le combustible solide lorsque ce dernier est plaqué contre le dispositif de préhension et également configurée pour larguer le combustible solide en cas de dévissage, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

[0025] Selon une caractéristique particulière de l'invention, l'au moins une pince est au moins l'une parmi :

[0026] - au moins une pince motorisée commandée par l'unité de commande ;

[0027] - au moins une pince mécanique dont les deux branches sont chacune montées pivotantes sur le support, au moins un ressort de rappel étant monté soit entre les deux branches, soit entre le support et chacune des deux branches, lesdites deux branches étant configurées, lorsque l'au moins une pile de combustibles solides est pressée par le dispositif d'élévation de pile contre le dispositif de préhension de combustible solide, pour s'écarter l'une de l'autre par pivotement lors de l'introduction de l'au moins un combustible solide entre celles-ci de manière à serrer l'au moins un combustible solide entre elles ;

[0028] - au moins une pince mécanique dont les deux branches sont chacune formées d'une tôle d'acier à ressort, lesdites deux branches étant configurées, lorsque l'au moins une pile de combustibles solides est pressée par le dispositif d'élévation de pile contre le dispositif de préhension de combustible solide, pour se déformer lors de l'introduction de l'au moins un combustible solide entre celles-ci de manière à serrer l'au moins un combustible solide entre elles ; et

[0029] - au moins une pince mécanique dont les deux branches sont chacune montées coulissantes sur le support, au moins un ressort de rappel étant monté soit entre les deux branches, soit entre le support et chacune des deux branches, lesdites deux branches étant configurées, lorsque l'au moins une pile de combustibles solides est pressée par

le dispositif d'élévation de pile contre le dispositif de préhension de combustible solide, pour s'écarter l'une de l'autre par coulissement lors de l'introduction de l'au moins un combustible solide entre celles-ci de manière à serrer l'au moins un combustible solide entre elles.

- [0030] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le dispositif de déplacement de combustible solide comprend :
- [0031] - un chariot sur lequel est fixé le dispositif de préhension de combustible solide ;
- [0032] - au moins un rail de guidage linéaire s'étendant depuis la partie supérieure de l'espace de stockage jusqu'à la partie du sas d'acheminement en regard de l'entrée de combustible solide du foyer de combustion, le chariot étant monté coulissant sur l'au moins un rail de guidage linéaire, l'au moins un rail de guidage linéaire étant l'un parmi rectiligne et courbé vers l'entrée de combustible solide du foyer de combustion ;  
et
- [0033] - un dispositif motorisé d'entraînement en translation relié au chariot, commandé par l'unité de commande et configuré pour entraîner en translation le chariot le long de l'au moins un rail de guidage linéaire, le dispositif motorisé d'entraînement en translation étant de préférence l'un parmi un dispositif motorisé à vis à filet trapézoïdal, un dispositif motorisé à chaîne ou courroie ou câble de transmission, un dispositif motorisé à crémaillère, un dispositif motorisé à vis à billes, un dispositif motorisé à treuil et un dispositif motorisé à vérin.
- [0034] Le guidage linéaire du dispositif de déplacement de combustible solide formé par l'au moins un chariot et l'au moins un rail de guidage linéaire peut être l'un parmi : au moins un chariot à galets monté coulissant sur au moins un rail de guidage linéaire, au moins un chariot monté coulissant sur au moins un rail profilé, et au moins un palier à douille lisse ou à billes monté coulissant sur au moins un arbre.
- [0035] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le dispositif de déplacement de combustible solide comprend en outre des doigts de guidage fixés sous le chariot du dispositif de déplacement de combustible solide de part et d'autre du dispositif de préhension de combustible solide, lesdits doigts de guidage étant configurés pour guider l'au moins un combustible solide sur le dessus de l'au moins une pile de combustibles solides vers le dispositif de préhension de combustible solide lors de l'élévation de l'au moins une pile de combustibles solides par le dispositif d'élévation de pile, lesdits doigts de guidage étant en outre configurés pour pousser et guider l'au moins un combustible solide vers l'entrée de combustible solide du foyer de combustion en cas de largage, par le dispositif de largage de combustible solide, de l'au moins un combustible solide dans le sas d'acheminement en amont de ladite entrée de combustible solide.
- [0036] Ainsi, les doigts de guidage permettent, lors du placage de l'au moins un combustible

solide au sommet de la pile contre le dispositif de préhension, de guider latéralement l'au moins un combustible solide, notamment dans le cas d'une bûche cylindrique qui aurait tendance à rouler si posée sur une autre bûche inclinée, et permettent également, en cas de décrochement du combustible solide du dispositif de préhension dans le sas d'acheminement, de faire glisser le combustible solide décroché vers l'entrée de combustible solide du foyer de combustion.

[0037] Avantageusement, des capteurs disposés dans l'espace de stockage et/ou le sas d'acheminement et reliés à l'unité de commande permettent à cette dernière de connaître la position du chariot du dispositif de déplacement.

[0038] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le dispositif de largage de combustible solide est disposé dans le sas d'acheminement au-dessus de l'entrée de combustible solide du foyer de combustion, et est l'un parmi :

[0039] - au moins une butée à biseau ou chanfrein droit ou courbe, dont le biseau/chanfrein est configuré, lorsque le dispositif de déplacement de combustible solide déplace le dispositif de préhension de combustible solide jusqu'à l'au moins une butée, pour s'introduire entre le dispositif de préhension de combustible solide et l'au moins un combustible solide agrippé de manière à libérer l'au moins un combustible solide ;

[0040] - au moins un doigt motorisé commandé par l'unité de commande et configuré, lorsque le dispositif de déplacement de combustible solide déplace le dispositif de préhension de combustible solide jusqu'à l'au moins un doigt motorisé, pour pousser l'au moins un combustible solide agrippé hors du dispositif de préhension de combustible solide de manière à libérer l'au moins un combustible solide.

[0041] L'au moins une butée à biseau ou chanfrein peut par exemple être réalisée par plusieurs plats côte à côte avec une partie inclinée jouant le rôle de coin pour éjecter le combustible solide du dispositif de préhension, de telle sorte qu'au fur et à mesure que le chariot du dispositif de déplacement avance sur le dispositif de largage, le combustible solide se décroche progressivement.

[0042] Lorsque le combustible solide est éjecté du dispositif de préhension, soit il tombe directement sur l'entrée de combustible solide du foyer de combustion, soit il se retrouve sur la partie inférieure du sas d'acheminement et glisse (par exemple, en étant poussé par les doigts de guidage) jusqu'à se retrouver sur l'entrée de combustible solide du foyer de combustion.

[0043] Selon une variante de l'invention, l'au moins une pince du dispositif de préhension de combustible solide est au moins une pince mécanique, et le dispositif de largage de combustible solide est l'un parmi un mécanisme mécanique et un mécanisme motorisé commandé par l'unité de commande, ledit mécanisme comprenant une première partie disposée dans le sas d'acheminement au-dessus de l'entrée de combustible solide du foyer de combustion et une seconde partie disposée sur le dispositif de préhension de

combustible solide et configurée pour provoquer l'ouverture de l'au moins une pince mécanique lorsque la seconde partie est actionnée par la première partie du mécanisme.

- [0044] Ainsi, dans cette variante, le dispositif de largage sert de système de déverrouillage agissant sur l'au moins une pince mécanique afin de l'ouvrir. Dans ce cas, le dispositif de largage agit directement sur la pince afin de l'ouvrir, et non sur le combustible solide.
- [0045] Le mécanisme mécanique peut par exemple comprendre au moins une butée biseautée disposée dans le sas d'acheminement et au moins un galet qui est fixé sur les branches de la pince et qui est configuré pour ouvrir la pince lorsque l'au moins un galet passe sur l'au moins une butée biseautée.
- [0046] Le mécanisme mécanique pourrait également comprendre au moins une butée disposée dans le sas d'acheminement et deux pièces déplaçables en translation agencées sur la pince/le chariot et respectivement agencées en contact avec les deux branches de la pince, de telle sorte que, lorsque le chariot avance dans le sas d'acheminement vers l'au moins une butée, cette dernière entre en contact avec les deux pièces déplaçables en translation et pousse en translation ces deux pièces, ce qui entraîne l'ouverture de la pince. Les deux pièces déplaçables en translation servent ainsi à la fois d'arrêteurs pour les deux branches de pince en position de repos, et de poussoirs pour les deux branches de pince de manière à permettre l'ouverture de la pince.
- [0047] Selon une autre variante de l'invention, le dispositif de largage de combustible solide est constitué par au moins une pince motorisée servant à la fois de dispositif de préhension de combustible solide lors du serrage de l'au moins une pince motorisée et de dispositif de largage de combustible solide lors du desserrage de l'au moins une pince motorisée.
- [0048] Ainsi, dans cette autre variante, l'unité de commande est configurée pour amener l'au moins une pince motorisée à agripper l'au moins un combustible solide au sommet de la pile dans l'espace de stockage, puis à larguer l'au moins combustible solide dans l'entrée de combustible solide du foyer de combustion.
- [0049] Selon une caractéristique particulière de l'invention, l'appareil de chauffage comprend en outre une porte d'entrée de sas configurée pour ouvrir/fermer l'entrée du sas d'acheminement depuis l'espace de stockage, et une porte de sortie de sas disposée dans l'entrée de combustible solide du foyer de combustion et configurée pour s'ouvrir uniquement si l'entrée du sas d'acheminement est fermée par la porte d'entrée de sas, de manière à isoler l'espace de stockage du foyer de combustion,
- [0050] ladite porte d'entrée de sas étant l'une parmi : - une porte motorisée d'entrée de sas disposée dans l'entrée du sas d'acheminement et commandée par l'unité de

commande ; - une porte battante d'entrée de sas à système mécanique de rappel disposée dans l'entrée du sas d'acheminement ; et – au moins une paroi de fermeture d'entrée de sas reliée au dispositif de déplacement de combustible solide et configurée pour fermer l'entrée du sas d'acheminement dès que le dispositif de préhension de combustible solide est déplacé à l'intérieur du sas d'acheminement par le dispositif de déplacement de combustible solide,

- [0051] ladite porte de sortie de sas étant l'une parmi : - une porte motorisée de sortie de sas commandée par l'unité de commande ; et - une porte battante de sortie de sas à système mécanique de rappel.
- [0052] La porte d'entrée de sas isole, lorsqu'elle est fermée, l'espace de stockage du sas d'acheminement, et la porte de sortie de sas isole, lorsqu'elle est fermée, le sas d'acheminement du foyer de combustion. Ainsi, les deux portes du sas d'acheminement ne sont jamais ouvertes simultanément, ce qui permet de rendre le sas d'acheminement étanche ou quasi-étanche de façon à isoler la pile de combustibles solides vis-à-vis de la chaleur du foyer de combustion.
- [0053] Avantagement, l'appareil de chauffage comprend des capteurs permettant à l'unité de commande de connaître l'état des deux portes, à savoir ouverte ou fermée.
- [0054] Chaque porte motorisée peut être l'un parmi de type basculante, de type guillotine et de type rideau.
- [0055] Pour chaque porte battante, le système mécanique de rappel peut par exemple être au moins un ressort de rappel.
- [0056] Chacune des deux portes de sas peut être soit étanche lorsqu'elle est fermée, soit quasi-étanche lorsqu'elle est fermée (c'est-à-dire, permettant une légère circulation d'air).
- [0057] Selon une caractéristique particulière de l'invention, la porte de sortie de sas est une porte battante motorisée ou à système mécanique de rappel, et l'appareil de chauffage comprend en outre un moyen de retardement de chute configuré, après largage, pour retarder la chute de l'au moins un combustible solide dans le foyer de combustion, ledit moyen de retardement de chute étant au moins l'un parmi :
- [0058] - au moins une butée ménagée sur l'extrémité libre côté sas d'acheminement de la porte battante et configurée pour retenir temporairement l'au moins un combustible solide lors de l'ouverture de la porte de sortie de sas, de manière à retarder la chute de l'au moins un combustible solide dans le foyer de combustion ;
- [0059] - la porte battante ayant l'une parmi une forme de cuvette, une forme de godet et une forme concave, de manière à retenir temporairement l'au moins un combustible solide lors de l'ouverture de la porte de sortie de sas pour retarder la chute de l'au moins un combustible solide dans le foyer de combustion ; et
- [0060] - au moins un organe déflecteur qui est disposé à l'intérieur du foyer de combustion,

fixé sur le côté de l'entrée de combustible solide du foyer de combustion qui est opposé à celui sur lequel est articulée la porte battante, et configuré pour retenir temporairement l'au moins un combustible solide lors de l'ouverture de la porte de sortie de sas de manière à retarder la chute de l'au moins un combustible solide dans le foyer de combustion.

- [0061] Ainsi, la chute du combustible solide dans le foyer de combustion est retardée de manière à limiter sa hauteur de chute dans le foyer de combustion.
- [0062] Selon une caractéristique particulière de l'invention, l'appareil de chauffage comprend en outre une grille de foyer disposée à l'intérieur du foyer de combustion et configurée pour supporter un ou plusieurs combustibles solides chargés dans le foyer de combustion par le système de chargement automatique, ladite grille de foyer possédant une partie inclinée s'élevant en direction de l'entrée de combustible solide du foyer de combustion de manière à limiter la hauteur de chute de l'au moins un combustible solide depuis l'entrée de combustible solide et à guider l'au moins un combustible solide vers le bas du foyer de combustion.
- [0063] Ainsi, la partie inclinée de la grille de foyer permet de limiter la hauteur de chute des combustibles solides lors de leur introduction dans le foyer de combustion, en étant au plus proche de l'entrée de combustible solide du foyer de combustion, ce qui permet de limiter le bruit lié à la chute. L'inclinaison de la grille de foyer permet en outre aux combustibles solides de glisser vers le bas du foyer de combustion.
- [0064] La grille de foyer peut être soit en forme de berceau, soit plane et formant un berceau avec l'une des parois latérales d'un réceptacle de grille dans lequel la grille de foyer est installée.
- [0065] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le foyer de combustion possède un dispositif d'allumage automatique commandé par l'unité de commande et configuré pour allumer automatiquement un feu à partir d'un ou plusieurs combustibles solides présents sur la grille de foyer.
- [0066] Ainsi, une fois qu'un ou plusieurs combustibles solides ont été chargés dans le foyer de combustion par le système de chargement automatique, le dispositif d'allumage automatique permet d'allumer automatiquement un feu dans le foyer de combustion de manière à démarrer la combustion du ou des combustibles solides dans le foyer de combustion.
- [0067] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le dispositif d'allumage automatique est l'un parmi :
- [0068] - au moins une résistance chauffante électrique de préférence intégrée dans la grille de foyer ; et
- [0069] - un brûleur à gaz de préférence intégré dans la grille de foyer.
- [0070] Ainsi, l'au moins une résistance chauffante électrique ou le brûleur à gaz (relié à une

alimentation en gaz telle qu'une bouteille de gaz) permet de démarrer automatiquement la combustion des combustibles solides dans le foyer de combustion.

[0071] Il est à noter que l'allumage pourrait également consister à injecter des granulés/pellets de bois dans le foyer de combustion, et à utiliser l'au moins une résistance chauffante électrique pour allumer un feu de granulés qui provoquera ensuite la combustion des combustibles solides présents dans le foyer de combustion.

[0072] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le foyer de combustion comprend en outre un support de grille configuré pour soutenir la grille de foyer dans le foyer de combustion, l'appareil de chauffage comprenant en outre au moins l'un parmi :

[0073] - un dispositif de pesée disposé sous le support de grille, relié à l'unité de commande et configuré pour déterminer le poids du ou des combustibles solides présents sur la grille de foyer ;

[0074] - un dispositif de secouage de grille relié à la grille de foyer, facultativement par l'intermédiaire du support de grille, commandé par l'unité de commande et configuré pour secouer la grille de foyer de manière à faire tomber, à travers des rainures formées dans la grille de foyer, des cendres présentes sur la grille de foyer vers au moins un cendrier disposé sous la grille de foyer, au moins un amortisseur étant facultativement disposé sous le dispositif de secouage de grille ; et

[0075] - au moins un amortisseur disposé sous le support de grille et/ou entre le support de grille et la grille de foyer et configuré pour amortir les vibrations de la grille de foyer.

[0076] Ainsi, l'unité de commande peut utiliser le poids mesuré par le dispositif de pesée pour déterminer s'il faut ou non amener le système de chargement automatique à recharger le foyer en combustion en combustibles solides.

[0077] Le support de grille peut être soit un montant dont l'extrémité supérieure est fixée sous une grille de foyer en forme de berceau, soit des pieds sur lesquels est fixé un réceptacle de grille dans lequel est installée une grille de foyer plane ou en forme de berceau.

[0078] Le dispositif de secouage de grille peut être un vibreur ou un vibreur ou un agitateur, qui permet de faire tomber les cendres à travers la grille de foyer mais également de faire vibrer la grille de foyer afin de faire glisser le ou les combustibles solides largués au plus bas de la grille de foyer.

[0079] L'au moins un cendrier soit repose directement sur le support de grille en dessous de la grille de foyer (ce qui implique que le poids des cendres est pris en compte par le dispositif de pesée), soit est disposé sous la grille de foyer mais en étant indépendant du support de grille (par exemple, relié au bâti de l'appareil de chauffage) de sorte que son poids n'est pas pris en compte par le dispositif de pesée.

[0080] Selon une caractéristique particulière de l'invention, l'appareil de chauffage

comprend en outre un capteur de présence de combustible solide disposé en partie haute de la partie inclinée de la grille de foyer et relié à l'unité de commande, l'unité de commande étant configurée pour détecter un état de foyer de combustion plein lorsque le capteur de présence de combustible solide détecte la présence d'un combustible solide en partie haute de la partie inclinée de la grille de foyer.

- [0081] Ainsi, le capteur de présence de combustible solide permet de détecter la présence d'un combustible solide en partie haute de la grille de foyer pour s'assurer qu'il y a suffisamment de place dans le foyer de combustion pour recharger un nouveau combustible solide dans celui-ci. Dans le cas où ce capteur détecte la présence d'un combustible solide, alors l'unité de commande empêche le chargement d'un nouveau combustible solide dans le foyer de combustion.
- [0082] Selon une caractéristique particulière de l'invention, le foyer de combustion comprend en outre une vanne d'entrée d'air motorisée et une sortie de fumées, l'appareil de chauffage comprenant en outre au moins un premier capteur de température disposé dans le foyer de combustion et relié à l'unité de commande, et au moins un second capteur de température relié à l'unité de commande et configuré pour mesurer la température ambiante à l'extérieur de l'appareil de chauffage, l'unité de commande étant configurée pour ajuster la puissance du feu dans le foyer de combustion, en commandant la vanne d'entrée d'air motorisée et le système de chargement automatique, en fonction des températures mesurées par l'au moins un premier capteur de température et l'au moins un second capteur de température.
- [0083] La vanne d'entrée d'air motorisée (par exemple, une vanne papillon motorisée) permet ainsi d'ajuster la puissance du feu dans le foyer de combustion, en fonction de la température de flamme mesurée par l'au moins un premier capteur de température dans le foyer de combustion et en fonction de la température ambiante mesurée par l'au moins un second capteur de température (de type thermostat) dans la pièce à chauffer.
- [0084] La sortie de fumées permet l'évacuation des fumées issues de la combustion dans le foyer de combustion.
- [0085] Selon une caractéristique particulière de l'invention, l'appareil de chauffage comprend en outre une porte d'accès au foyer de combustion configurée pour permettre un chargement manuel d'un ou plusieurs combustibles solides dans le foyer de combustion.
- [0086] Ainsi, l'appareil de chauffage peut être rechargé manuellement si nécessaire, par exemple en cas de coupure de courant.
- [0087] Selon une caractéristique particulière de l'invention, l'espace de stockage possède une entrée d'air, de préférence à clapet anti-retour, configurée pour créer une circulation d'air dans l'espace de stockage et le sas d'acheminement en vue de leur refroidissement.

dissement.

- [0088] Dans ce cas, les deux portes de sas sont quasi-étanches pour permettre une légère circulation d'air afin de refroidir en permanence l'espace de stockage et le sas d'acheminement, l'entrée d'air permettant de laisser entrer dans l'espace de stockage de l'air frais provenant de la pièce où est installé l'appareil de chauffage.
- [0089] Dans le cas d'un clapet anti-retour, l'air frais peut alors entrer depuis le bas de l'espace de stockage en cas de dépression, mais ne pourra pas sortir en cas de suppression.
- [0090] Facultativement, il peut exister une petite connexion d'air entre le sas d'acheminement et le tubage des gaz brûlés (sortie de fumées) ou le foyer de combustion, de manière à mettre en légère dépression le sas d'acheminement.
- [0091] Selon une caractéristique particulière de l'invention, l'appareil de chauffage est l'un parmi un poêle, une chaudière, un insert de cheminée et un four.
- [0092] La présente invention a également pour objet un système de chauffage central comprenant au moins un appareil de chauffage tel que décrit ci-dessus.
- [0093] Un récupérateur d'air chaud pourrait également être greffé à l'appareil de chauffage selon la présente invention afin de récupérer la chaleur de l'appareil de chauffage et la diffuser à l'intérieur de l'habitation. En variante, un radiateur avec fluide caloporteur pourrait également être greffé sur l'appareil de chauffage et relié sur le système de chauffage central de l'habitation.
- [0094] Pour mieux illustrer l'objet de la présente invention, on va en décrire ci-après, à titre illustratif et non limitatif, des modes de réalisation préférés, avec référence aux dessins annexés.
- [0095] Sur ces dessins :
- [0096] [Fig.1] est une vue schématique en coupe d'un appareil de chauffage selon un premier mode de réalisation de la présente invention ;
- [0097] [Fig.2] est une vue de face d'un appareil de chauffage selon un deuxième mode de réalisation de la présente invention ;
- [0098] [Fig.3a] est une vue de face du dispositif de préhension de l'appareil de chauffage selon le premier mode de réalisation ;
- [0099] [Fig.3b] est une vue de côté du dispositif de préhension de la [Fig.3a] ;
- [0100] [Fig.4] est une vue de côté d'un dispositif de préhension selon un troisième mode de réalisation de l'invention, agrippant un combustible solide de type bûche ;
- [0101] [Fig.5] est une vue de côté d'un dispositif de préhension selon un quatrième mode de réalisation de l'invention, agrippant un combustible solide de type bûche ;
- [0102] [Fig.6] est une vue de côté du dispositif de déplacement de l'appareil de chauffage selon le premier mode de réalisation ;
- [0103] [Fig.7] est une vue schématique en coupe d'un appareil de chauffage selon un

cinquième mode de réalisation de l'invention ;

- [0104] [Fig.8] est une vue de face et une vue en coupe de la grille de foyer de l'appareil de chauffage selon le premier mode de réalisation ;
- [0105] [Fig.9] représente une vue en coupe de la partie supérieure de l'appareil de chauffage selon une variante du premier mode de réalisation ;
- [0106] [Fig.10] est une vue en perspective du dispositif de chargement automatique d'un appareil de chauffage selon un sixième mode de réalisation ;
- [0107] [Fig.11] est une vue en coupe du dispositif de chargement automatique de la [Fig.10] ;
- [0108] [Fig.12] est une vue en perspective de l'ensemble dispositif de préhension - dispositif de déplacement du dispositif de chargement automatique de la [Fig.10] ;
- [0109] [Fig.13a] est une vue en coupe de l'ensemble dispositif de préhension - dispositif de déplacement de la [Fig.12] ;
- [0110] [Fig.13b] est une vue en coupe de l'ensemble dispositif de préhension - dispositif de déplacement selon une variante du sixième mode de réalisation ;
- [0111] [Fig.14] est une vue en coupe du dispositif de chargement automatique de la [Fig.10], au niveau de son dispositif de largage, lorsque le dispositif de préhension est déplacé par le dispositif de déplacement jusqu'au dispositif de largage ;
- [0112] [Fig.15] est une vue en perspective d'un foyer de combustion d'un appareil de chauffage selon le sixième mode de réalisation ;
- [0113] [Fig.16] est une vue en coupe du foyer de combustion de la [Fig.15] ;
- [0114] [Fig.17] est une vue schématique en coupe du foyer de combustion selon le sixième mode de réalisation ;
- [0115] [Fig.18] est une vue en perspective de la partie supérieure du foyer de combustion selon une première variante du sixième mode de réalisation ;
- [0116] [Fig.19] est une vue en perspective de la partie supérieure du foyer de combustion selon une deuxième variante du sixième mode de réalisation ;
- [0117] [Fig.20] est une vue en coupe schématique du foyer de combustion selon une troisième variante du sixième mode de réalisation ;
- [0118] [Fig.21] est une vue en coupe schématique du foyer de combustion selon une quatrième variante du sixième mode de réalisation ;
- [0119] [Fig.22] est une vue en perspective de l'appareil de chauffage selon une autre variante d'agencement de l'invention ; et
- [0120] [Fig.23] est une vue en perspective d'un dispositif de largage selon un autre mode de réalisation particulier de l'invention.
- [0121] Si l'on se réfère à la [Fig.1], on peut voir qu'il y est représenté un appareil de chauffage à fonctionnement automatisé 1 selon un premier mode de réalisation de la présente invention.

- [0122] L'appareil de chauffage 1 représenté à la [Fig.1] se présente sous la forme d'un poêle à bois, mais pourrait également se présenter sous la forme d'une chaudière, d'un insert de cheminée ou d'un four, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0123] Bien que non représenté, un récupérateur d'air chaud ou un récupérateur de chaleur par radiateur avec fluide caloporteur pourrait également être greffé à l'appareil de chauffage 1, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0124] En outre, notamment dans le cas d'un appareil de chauffage 1 sous forme de chaudière, l'appareil de chauffage 1 pourrait également être intégré à un système de chauffage central.
- [0125] L'appareil de chauffage à fonctionnement automatisé 1 comprend un bâti 2 dans lequel sont disposés un foyer de combustion 3, un espace de stockage 4 isolé du foyer de combustion 3 et configuré pour stocker une pile de combustibles solides 5 sous forme de bûches ou briquettes, et un système de chargement automatique 6 configuré pour charger automatiquement le foyer de combustion 3 en combustibles solides 5 issus de l'espace de stockage 4.
- [0126] Les combustibles solides 5 sont ici des bûches de bois traditionnelles à section quelconque, mais pourraient également être des bûches de bois compactées à section circulaire, des briquettes de bois, ou des bûches ou briquettes d'une quelconque autre matière combustible.
- [0127] Le système de chargement automatique 6 comprend un dispositif d'élévation de pile 7 disposé dans l'espace de stockage 4, un dispositif de préhension de combustible solide 8 disposé en partie supérieure de l'espace de stockage 4 et monté sur un dispositif de déplacement de combustible solide 9.
- [0128] Le système de chargement automatique 6 est commandé par une unité de commande (non représentée sur la [Fig.1]) pour élever la pile de combustibles solides 5 afin que le combustible solide 5 au sommet de la pile de combustibles solides 5 soit monté par le dispositif d'élévation de pile 7 jusqu'au dispositif de préhension de combustible solide 8, agrippé par le dispositif de préhension de combustible solide 8, et déplacé par le dispositif de déplacement de combustible solide 9 à travers un sas d'acheminement 10, isolant le foyer de combustion 3 de l'espace de stockage 4, formé entre la partie supérieure de l'espace de stockage 4 et une entrée de combustible solide 11 ménagée en partie supérieure du foyer de combustion 3.
- [0129] Il est à noter que selon la taille de la section transversale des combustibles solides 5, plusieurs combustibles solides 5 au sommet de la pile pourraient également être agrippés simultanément puis déplacés par le système de chargement automatique 6, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0130] L'entrée de combustible solide 11 du foyer de combustion 3 est ménagée sur le dessus du foyer de combustion 3, mais pourrait également être ménagée sur le côté du

foyer de combustion 3, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

- [0131] Le système de chargement automatique 6 comprend en outre un dispositif de largage de combustible solide 12 configuré pour désolidariser le combustible solide 5 agrippé vis-à-vis du dispositif de préhension de combustible solide 8 de manière à ce que le combustible solide 5 tombe dans le foyer de combustion 3 par l'intermédiaire de l'entrée de combustible solide 11.
- [0132] L'unité de commande permet ainsi de commander le système de chargement automatique 6 afin de réguler le feu à l'intérieur du foyer de combustion 3, en laissant le temps aux braises de se consumer dans le foyer de combustion 3 avant d'apporter un ou plusieurs nouveaux combustibles solides 5 si nécessaire. L'utilisateur doit ainsi uniquement charger l'espace de stockage 4 (par l'intermédiaire d'une ouverture ou porte d'accès à l'espace de stockage 4) en empilant simplement les bûches ou briquettes sur le dispositif d'élévation 7, l'appareil de chauffage 1 fonctionnant ensuite de manière autonome.
- [0133] Avantageusement, l'unité de commande possède une interface homme-machine, par exemple de type écran tactile, de manière à permettre à l'utilisateur de contrôler la puissance du feu, le chargement du foyer 3 et l'allumage du feu dans le foyer 3. L'unité de commande permet également de programmer les moments de chauffage dans la journée, ainsi que les conditions.
- [0134] Un pare chaleur 13 est présent entre la partie chauffe constituée du foyer de combustion 3 et la partie chargement constituée de l'espace de stockage 4 et du sas d'acheminement 10, ce qui permet d'isoler thermiquement le stock de combustibles solides 5 vis-à-vis de la chaleur provenant du foyer de combustion 3. Le pare chaleur 13 est composé de tôles fines côte à côte, pouvant créer une convection naturelle, et éventuellement d'un isolant non inflammable tel qu'une laine minérale (laine de roche ou laine de verre), ou de la vermiculite si besoin.
- [0135] Le dispositif d'élévation de pile 7 comprend un support de pile sous forme de tablette horizontale 14 sur lequel repose la pile de combustibles solides 5, ledit support de pile sous forme de tablette 14 étant fixé à un chariot à quatre galets 15 par l'intermédiaire de deux bras horizontaux 16, ledit chariot 15 étant monté coulissant entre deux rails verticaux de guidage linéaire 17.
- [0136] Les galets du chariot à galets 15 sont, de préférence, des galets combinés, où chaque galet combiné est constitué d'un galet principal qui est configuré pour rouler sur les ailes du rail 17 associé et d'un galet secondaire plus petit qui est configuré pour rouler sur l'âme du rail 17 associé.
- [0137] Il est à noter que le chariot 15 pourrait également être un chariot monté coulissant sur au moins un rail profilé, ou au moins un palier à douille lisse ou à billes monté coulissant sur au moins un arbre, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

- [0138] Le dispositif d'élévation de pile 7 comprend en outre un dispositif motorisé d'entraînement en translation 18 relié au chariot 15, commandé par l'unité de commande et configuré pour entraîner en translation le chariot 15 le long des deux rails verticaux de guidage linéaire 17 de manière à élever ou abaisser le support de pile 14 dans l'espace de stockage 4.
- [0139] Le dispositif motorisé d'entraînement en translation 18 est un dispositif motorisé à vis à filet trapézoïdal, mais pourrait également être un dispositif motorisé à chaîne ou courroie ou câble de transmission, un dispositif motorisé à crémaillère, un dispositif motorisé à vis à billes, un dispositif motorisé à treuil ou un dispositif motorisé à vérin, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0140] Des capteurs (non représentés sur la [Fig.1]) sont agencés dans l'espace de stockage 4 et reliés à l'unité de commande afin de permettre à cette dernière de connaître la position du support de pile 14 et/ou du sommet de la pile de combustibles solides 5 dans l'espace de stockage 4.
- [0141] Le support de pile sous forme de tablette 14 pourrait également être monté sur ressort de façon à lui permettre de s'incliner légèrement si nécessaire afin de palier à une différence de hauteur entre les deux côtés de la pile de combustibles solides 5 qui n'ont pas forcément la même hauteur.
- [0142] Il est à noter que la pile de combustibles solides 5 pourrait également reposer directement sur les deux bras 16 ou sur un seul bras plus large, sans s'écarter du cadre de la présente invention, les deux bras 16 ou l'unique bras plus large jouant alors le rôle de support de pile.
- [0143] Bien que, dans la [Fig.1], les deux bras 16 soit fixés au même chariot 15, en variante, chacun des deux bras 16 pourrait également être fixé à un chariot 15 distinct avec un guidage linéaire distinct, de manière à pouvoir gérer une différence d'épaisseur de pile entre les deux bras 16 afin de correctement plaquer la partie supérieure de la pile contre le dispositif de préhension 8.
- [0144] Dans l'espace de stockage 4, une tôle 19 est installée entre la pile de combustibles solides 5 et le dispositif motorisé d'entraînement en translation 18 afin de ne pas salir ce dernier et de guider les combustibles solides 5 dans l'espace de stockage 4.
- [0145] Cette tôle 19 est rainurée afin de laisser passer les deux bras 16 du chariot 15. Toutefois, dans le cas où les deux bras 16 seraient assez espacés, la tôle 19 pourrait également être simplement disposée entre les deux bras 16, sans être rainurée.
- [0146] Le dispositif de préhension de combustible solide 8 est un support sous lequel sont ménagées des dents ou pointes configurées pour s'enfoncer dans le combustible solide 5 sur le dessus de la pile lorsque cette dernière est pressée par le dispositif d'élévation de pile 7 contre le dispositif de préhension de combustible solide 8.
- [0147] Il est à noter que le dispositif de préhension 8 pourrait également être une pince

mécanique ou motorisée configurée pour saisir le combustible solide 5 sur le dessus de la pile lorsque cette dernière est montée par le dispositif d'élévation de pile 7 jusqu'au dispositif de préhension de combustible solide 8, ou l'association d'un support à dents ou pointes et d'une pince mécanique ou motorisée, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

- [0148] En variante, le dispositif de préhension 8 pourrait également être constitué d'un plateau doté d'au moins une vis motorisée configurée pour se visser dans le combustible solide 5 au sommet de la pile lorsque cette dernière est plaquée contre le dispositif de préhension 8.
- [0149] Le dispositif de déplacement de combustible solide 9 comprend un chariot à quatre galets 20 sous lequel est fixé le dispositif de préhension de combustible solide 8, et deux rails horizontaux rectilignes de guidage linéaire 21 s'étendant depuis la partie supérieure de l'espace de stockage 4 jusqu'à la partie du sas d'acheminement 10 en regard de l'entrée de combustible solide 11 du foyer de combustion 3, le chariot 20 étant monté coulissant entre les deux rails de guidage linéaire 21.
- [0150] Les galets du chariot à galets 20 sont, de préférence, des galets combinés.
- [0151] Il est à noter que le chariot 20 pourrait également être un chariot monté coulissant sur au moins un rail profilé, ou au moins un palier à douille lisse ou à billes monté coulissant sur au moins un arbre, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0152] Le dispositif de déplacement de combustible solide 9 comprend en outre un dispositif motorisé d'entraînement en translation 22 relié au chariot 20, commandé par l'unité de commande et configuré pour entraîner en translation le chariot 20 le long des deux rails de guidage linéaire 21.
- [0153] Le dispositif motorisé d'entraînement en translation 22 est un dispositif motorisé à vis à filet trapézoïdal, mais pourrait également être un dispositif motorisé à chaîne ou courroie ou câble de transmission, un dispositif motorisé à crémaillère, un dispositif motorisé à vis à billes, un dispositif motorisé à treuil ou un dispositif motorisé à vérin, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0154] Des capteurs (non représentés sur la [Fig.1]) sont disposés dans l'espace de stockage 4 et/ou dans le sas d'acheminement 10 et sont reliés à l'unité de commande de manière à permettre à cette dernière de connaître la position du chariot 20 du dispositif de déplacement 9.
- [0155] Le dispositif de largage de combustible solide 12, disposé dans le sas d'acheminement 20 au-dessus de l'entrée de combustible solide 11 du foyer de combustion 3, est une butée à biseau dont le biseau est configuré, lorsque le dispositif de déplacement de combustible solide 9 déplace le dispositif de préhension de combustible solide 8 jusqu'à la butée, pour s'introduire entre le dispositif de préhension de combustible solide 8 et le combustible solide 5 agrippé de manière à libérer le com-

bustible solide 5.

- [0156] Le dispositif de largage sous forme de butée 12 pourrait également avoir un biseau ou chanfrein droit ou courbe, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0157] En variante, le dispositif de largage 12 pourrait également prendre la forme d'au moins un doigt motorisé commandé par l'unité de commande et configuré, lorsque le dispositif de déplacement de combustible solide 9 déplace le dispositif de préhension de combustible solide 8 jusqu'à l'au moins un doigt motorisé, pour pousser le combustible solide 5 agrippé hors du dispositif de préhension de combustible solide 8 de manière à libérer le combustible solide 5.
- [0158] Selon une autre variante de l'invention, une même pince motorisée pourrait également servir à la fois de dispositif de préhension de combustible solide 8 lors du serrage de la pince motorisée et de dispositif de largage de combustible solide 12 lors du desserrage de la pince motorisée.
- [0159] Le dispositif de déplacement de combustible solide 9 comprend en outre des doigts de guidage verticaux 23 fixés sous le chariot 20 de part et d'autre du dispositif de préhension de combustible solide 8, lesdits doigts de guidage 23 étant configurés pour guider le combustible solide 5 sur le dessus de la pile vers le dispositif de préhension de combustible solide 8 lors de l'élévation de la pile de combustibles solides 5 par le dispositif d'élévation de pile 7, lesdits doigts de guidage 23 étant en outre configurés pour pousser et guider le combustible solide 5 vers l'entrée de combustible solide 11 du foyer de combustion 3 en cas de largage, par le dispositif de largage de combustible solide 12, du combustible solide 5 dans le sas d'acheminement 10 en amont de ladite entrée de combustible solide 11.
- [0160] L'appareil de chauffage 1 comprend en outre une porte d'entrée de sas 24 configurée pour ouvrir/fermer l'entrée du sas d'acheminement 10 depuis l'espace de stockage 4, et une porte de sortie de sas 25 disposée dans l'entrée de combustible solide 11 du foyer de combustion 3 et configurée pour s'ouvrir uniquement si l'entrée du sas d'acheminement 10 est fermée par la porte d'entrée de sas 24, de manière à isoler l'espace de stockage 4 du foyer de combustion 3.
- [0161] Il est à noter que, sur la [Fig.1], les deux positions ouverte et fermée ont été représentées par chacune des deux portes de sas 24 et 25.
- [0162] La porte d'entrée de sas 24 est une porte motorisée disposée dans l'entrée du sas d'acheminement 10 et commandée par l'unité de commande, mais pourrait également être une porte battante à ressort de rappel disposée dans l'entrée du sas d'acheminement 10, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0163] La porte de sortie de sas 25 est une porte motorisée commandée par l'unité de commande, mais pourrait également être une porte battante à ressort de rappel, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

- [0164] L'appareil de chauffage 1 comprend également des capteurs (non représentés sur la [Fig.1]) permettant à l'unité de commande de connaître l'état des deux portes de sas 24 et 25.
- [0165] Les deux portes de sas motorisées 24 et 25 sont de type basculante, mais pourraient également être de type guillotine ou de type rideau, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0166] Chacune des deux portes de sas 24 et 25 peut être soit étanche lorsqu'elle est fermée, soit quasi-étanche lorsqu'elle est fermée (c'est-à-dire, permettant une légère circulation d'air).
- [0167] Un pare-chaaleur pourrait également être installé à l'intérieur du foyer de combustion 3, entre le feu et la porte de sortie de sas 25, de manière à limiter le rayonnement thermique sur cette dernière. Ce pare-chaaleur pourrait éventuellement être une tôle battante, ou un voile en fibre de verre par exemple, sans être limitatif.
- [0168] L'appareil de chauffage 1 comprend en outre une grille de foyer 26 disposée à l'intérieur du foyer de combustion 3 et configurée pour supporter le ou les combustibles solides 5 chargés dans le foyer de combustion 3 par le système de chargement automatique 6.
- [0169] La grille de foyer 26 a une forme de godet et possède une partie inclinée 26a s'élevant en direction de l'entrée de combustible solide 11 du foyer de combustion 3 de manière à limiter la hauteur de chute du combustible solide 5 depuis l'entrée de combustible solide 11 et de manière à guider le combustible solide 5 largué vers le bas de la grille de foyer 26.
- [0170] Le foyer de combustion 3 possède également un dispositif d'allumage automatique (non visible sur la [Fig.1]) commandé par l'unité de commande et configuré pour allumer automatiquement un feu à partir du ou des combustibles solides 5 présents sur la grille de foyer 26.
- [0171] Le foyer de combustion 3 comprend en outre un support de grille 27 sous la forme d'un montant soutenant la grille de foyer 26 dans le foyer de combustion 3.
- [0172] Facultativement, le support de grille 27 peut être monté dans un système de guidage linéaire 32 permettant un léger déplacement vertical de la grille de foyer 26 dans le foyer de combustion 3.
- [0173] Le foyer de combustion 3 comprend en outre une vanne d'entrée d'air motorisée 28 (telle qu'une vanne papillon motorisée), une sortie de fumées 29, un premier capteur de température des fumées 30 disposé dans le foyer de combustion 3 et relié à l'unité de commande, et un second capteur de température 31 (de type thermostat) relié à l'unité de commande et configuré pour mesurer la température ambiante à l'extérieur de l'appareil de chauffage 1.
- [0174] La sortie de fumées 29 permet l'évacuation des fumées issues de la combustion des

combustibles solides 5 dans le foyer de combustion 3.

- [0175] Le premier capteur de température des fumées 30 permet à l'unité de commande de connaître la température au sein du foyer de combustion 3 et donc l'état du feu (par exemple, feu mort, feu naissant, feu basse puissance, feu puissance optimale ou feu mourant).
- [0176] Le second capteur de température 31 permet à l'unité de commande de connaître la température ambiante dans la pièce à chauffer et de la comparer à une température de consigne du thermostat.
- [0177] La vanne d'entrée d'air motorisée 28 permet de contrôler l'apport d'air frais au foyer de combustion 3 et donc la puissance du feu suivant la puissance de chauffage souhaitée. Idéalement, cette vanne d'entrée d'air 28 va chercher de l'air extérieur, mais pourrait également utiliser de l'air intérieur.
- [0178] L'unité de commande est ainsi configurée pour ajuster la puissance du feu dans le foyer de combustion 3, en commandant la vanne d'entrée d'air motorisée 28 et le système de chargement automatique 6, en fonction des températures mesurées par le premier capteur de température 30 et le second capteur de température 31.
- [0179] L'appareil de chauffage 1 comprend en outre un dispositif de pesée 33 disposé sous le support de grille 27, relié à l'unité de commande et configuré pour déterminer le poids du ou des combustibles solides 5 présents sur la grille de foyer 26.
- [0180] Le dispositif de pesée 33 permet à l'unité de commande de savoir si un nouveau combustible solide est bien arrivé après le lancement du cycle de chargement et permet également de connaître le poids des combustibles 5 dans le foyer de combustion 3. En effet, selon le type de bois utilisé (sapin, charme, chêne, etc.), le bois ne brûle pas à la même vitesse et il est ainsi indispensable de connaître le poids des combustibles 5 présents dans le foyer de combustion 3 avant de lancer un processus de chargement.
- [0181] L'appareil de chauffage 1 comprend en outre un dispositif de secouage de grille 34 relié au support de grille 27, commandé par l'unité de commande et configuré pour secouer la grille de foyer 26 (par l'intermédiaire du support de grille 27) de manière à faire tomber, à travers des rainures formées dans la grille de foyer 26, les cendres présentes sur la grille de foyer 26 vers des cendriers 35 disposés sous la grille de foyer 26.
- [0182] Le dispositif de secouage 34 est un vibreur ou un vibreur ou un agitateur qui permet de faire vibrer la grille de foyer 26 afin de faire glisser les combustibles solides 5 au plus bas de la grille de foyer 26, et il permet en outre de faire tomber les cendres dans les cendriers 35 afin de maximiser les braises dans le foyer de combustion 3. Cela permet également de faire tomber les cendres au maximum dans les cendriers 35 avant un processus d'allumage automatique afin d'avoir le plus de charbon possible issu d'une ancienne chauffe.

- [0183] Les cendriers 35 reposent sur une platine 37 fixée au bâti 2 de l'appareil de chauffage 1, de sorte que le poids des cendres n'est pas pris en compte par le dispositif de pesée 33.
- [0184] L'appareil de chauffage 1 comprend en outre des amortisseurs 36 disposés sous le dispositif de pesée 33, pour absorber une partie de l'énergie provenant de la chute des combustibles solides 5 afin de limiter le bruit, et pour créer un découplage entre le support de foyer 27 et le bâti 2 de l'appareil de chauffage 1 afin de pas transmettre les vibrations venant du dispositif de secouage 34.
- [0185] L'espace de stockage 4 peut facultativement comprendre une entrée d'air (non représentée à la [Fig.1]) en partie inférieure, de préférence à clapet anti-retour, pour créer une circulation d'air dans l'espace de stockage 4 et le sas d'acheminement 10 en vue de leur refroidissement. Les deux portes de sas 24 et 25 doivent alors être quasi-étanches pour permettre une légère circulation d'air afin de refroidir en permanence l'espace de stockage 4 et le sas d'acheminement 10, l'entrée d'air permettant de laisser entrer dans l'espace de stockage 4 de l'air frais provenant de la pièce où est installé l'appareil de chauffage 1. Dans le cas d'un clapet anti-retour, l'air frais pourra alors entrer depuis le bas de l'espace de stockage 4 en cas de dépression, mais ne pourra pas sortir en cas de suppression. Il peut également facultativement exister une petite connexion d'air entre le sas d'acheminement 10 et le tubage de sortie de fumées 29 ou le foyer de combustion 3, de manière à mettre en légère dépression le sas d'acheminement 10.
- [0186] Un cycle de chargement à titre d'exemple par le système de chargement automatique 6 peut être le suivant :
- [0187] - 1ère étape : en début de cycle, le dispositif de préhension 8 se trouve au droit de la pile de combustibles solides 5, et le dispositif d'élévation 7 fait monter la pile de combustibles solides 5 jusqu'à plaquer le combustible solide 5 situé au sommet de la pile contre le dispositif de préhension 8 ;
- [0188] - 2ème étape : le dispositif d'élévation 7 abaisse la pile de combustibles solides 5, il reste alors un combustible solide 5 agrippé par le dispositif de préhension 8 ;
- [0189] - 3ème étape : la porte d'entrée de sas 24 s'ouvre ;
- [0190] - 4ème étape : le dispositif de déplacement 9 sur lequel se trouve le dispositif de préhension 8 se déplace vers le dispositif de largage 12, et une fois arrivé en bout de course, le combustible solide 5 agrippé est largué puis soit il tombe directement sur la porte de sortie de sas 25, soit il tombe dans le sas d'acheminement 10 puis est poussé par les doigts de guidage 23 jusqu'à la porte de sortie de sas 25 ;
- [0191] - 5ème étape : la porte d'entrée de sas 24 se ferme ;
- [0192] - 6ème étape : la porte de sortie de sas 25 s'ouvre dès la confirmation que la porte d'entrée de sas 24 est fermée, et le combustible solide 5 largué tombe alors sur la grille

- de foyer 26 dans le foyer de combustion 3 ;
- [0193] - 7ème étape : la porte de sortie de sas 25 se ferme ;
- [0194] - 8ème étape : la porte d'entrée de sas 24 s'ouvre dès confirmation que la porte de sortie de sas 25 est fermée ;
- [0195] - 9ème étape : le dispositif de déplacement 9 sur lequel se trouve le dispositif de préhension 8 retourne dans l'espace de stockage 4 au droit de la pile de combustibles solides 5 ; et
- [0196] - 10ème étape : la porte d'entrée de sas 24 se ferme, et un nouveau cycle de chargement peut alors commencer si nécessaire.
- [0197] Si l'on se réfère à la [Fig.2], on peut voir qu'il y est représenté un appareil de chauffage à fonctionnement automatisé 38 selon un deuxième mode de réalisation de la présente invention.
- [0198] L'appareil de chauffage 38 comprend une porte d'accès 39 au foyer de combustion 3 de manière à permettre un chargement manuel d'un ou plusieurs combustibles solides 5 dans le foyer de combustion 3, par exemple en cas de coupure de courant ou dans le cas où l'utilisateur souhaite insérer dans le foyer de combustion 3 un morceau de bois difforme non adapté au système de chargement automatique 6. Il est à noter qu'en cas de coupure de courant, le système de chargement automatique 6 et la vanne d'entrée d'air motorisée 28 ne pourront plus fonctionner, la vanne d'entrée d'air 28 pouvant tout de même être manipulée manuellement par l'utilisateur afin de permettre son réglage.
- [0199] La porte d'accès 39 est vitrée de manière à permettre aux utilisateurs d'observer la combustion des combustibles solides 5 dans le foyer de combustion 3.
- [0200] L'appareil de chauffage 38 selon le deuxième mode de réalisation est identique à l'appareil de chauffage 1 selon le premier mode de réalisation, à l'exception du fait que son espace de stockage 4 peut contenir non pas une mais deux piles de combustibles solides 5, ce qui permet d'augmenter l'autonomie de l'appareil de chauffage 38.
- [0201] L'appareil de chauffage 38 comprend deux dispositifs d'élévation 7 distincts pour les deux piles de combustibles solides 5, et un unique ensemble dispositif de préhension 8 – dispositif de déplacement 9 pour les deux piles de combustibles solides 5, le dispositif de déplacement 9 étant allongé en conséquence de manière à pouvoir positionner le dispositif de préhension 8 au droit de l'une ou l'autre des deux piles de combustibles solides 5.
- [0202] Il est à noter que l'appareil de chauffage 38 pourrait également comprendre un unique dispositif d'élévation 7 apte à élever/abaisser les deux piles de combustibles solides 5 simultanément, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0203] En outre, l'appareil de chauffage 38 pourrait également comprendre un ensemble dispositif de préhension 8 – dispositif de déplacement 9 pour chaque pile de com-

bustibles solides 5, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

- [0204] Les piles de combustibles solides 5 dans l'espace de stockage 4 sont visibles depuis l'extérieur grâce à des portes à vitrage transparent ou fumé 40 (les portes 40 permettant le chargement de l'espace de stockage 4 en combustibles solides 5 par l'utilisateur), ce qui permet aux utilisateurs de voir le stock de combustibles solides 5 dans l'espace de stockage 4. Cela permet également aux utilisateurs de voir la montée de la pile puis l'arrivée du combustible solide 5 dans le foyer de combustion 3. Le vitrage des portes 40 peut éventuellement être remplacé par une tôle d'acier ou une autre matière résistante au feu. La partie vitrée pourrait également être agrandie de façon à voir le mécanisme en fonction de l'esthétisme souhaité.
- [0205] Si l'on se réfère aux Figures 3a et 3b, on peut voir qu'il y est représenté le dispositif de préhension 8 selon le premier mode de réalisation.
- [0206] Le dispositif de préhension 8 selon le premier mode de réalisation est un système de mors composé d'une tôle d'acier 8a pliée en forme de U inversé dans laquelle ont été découpées des dents pointues 8b.
- [0207] Le dispositif d'élévation 7 permet de plaquer le combustible solide 5 au sommet de la pile contre le dispositif de préhension 8 avec un effort suffisamment important pour que les dents 8b rentrent dans le combustible solide 5, ce dernier restant ainsi fixé au dispositif de préhension 8 lorsque la pile redescend.
- [0208] La tôle d'acier 8a est fixée au chariot 20 du dispositif de déplacement 9 par l'intermédiaire de boulons 8c.
- [0209] Des ressorts 8d sont placés sur les boulons 8c au-dessus de la tôle d'acier 8a de manière à « rotuler » le dispositif de préhension 8 et à lui permettre de s'incliner et de s'adapter aux formes irrégulières des combustibles solides 5.
- [0210] Le dispositif de préhension 8 pourrait également être constitué de plusieurs tôles dentées, ou d'une tôle dans laquelle viendraient se visser des pointes, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0211] Si l'on se réfère à la [Fig.4], on peut voir qu'il y est représenté un dispositif de préhension 41 selon un troisième mode de réalisation de l'invention, agrippant un combustible solide 5 de type bûche.
- [0212] Le dispositif de préhension 41 selon le troisième mode de réalisation est une pince mécanique dont les deux branches 41a sont chacune formées d'une tôle d'acier à ressort, lesdites deux branches 41a étant configurées, lorsque la pile de combustibles solides 5 est pressée par le dispositif d'élévation 7 contre le dispositif de préhension 41, pour se déformer lors de l'introduction d'un combustible solide 5 entre celles-ci de manière à serrer ledit combustible solide 5 entre elles.
- [0213] Les deux branches 41a sont fixées au chariot 20 du dispositif de déplacement 9 par l'intermédiaire de boulons 41b.

- [0214] Les tôles d'acier ressort formant les deux branches 41a sont pliées en forme d'avaloir, de telle sorte que, lorsque le combustible solide 5 arrive en contact avec les branches 41a, les branches 41a s'écartent au fur et à mesure que le combustible solide 5 monte et viennent pincer le combustible solide (dans le sens de sa longueur) pour le maintenir en position. Un moletage 41c sur les branches 41a peut être réalisé au niveau de la zone de contact avec le combustible solide 5 afin d'augmenter l'adhérence.
- [0215] Si l'on se réfère à la [Fig.5], on peut voir qu'il y est représenté un dispositif de préhension 42 selon un quatrième mode de réalisation de l'invention, agrippant un combustible solide 5 de type bûche.
- [0216] Le dispositif de préhension 42 selon le quatrième mode de réalisation est une pince mécanique dont les deux branches 42a sont chacune montées coulissantes sur un support 42b fixé au chariot 20 du dispositif de déplacement 9 par l'intermédiaire de boulons 42c.
- [0217] Spécifiquement, des tiges horizontales 42d sont fixées sous le support 42b, et des bras verticaux 42e s'étendent vers le haut depuis les branches 42a et sont montés coulissants sur les tiges horizontales 42d.
- [0218] Un ressort de rappel 42f est monté entre les parties supérieures des deux branches 42a.
- [0219] Les deux branches 42a sont configurées, lorsque la pile de combustibles solides 5 est pressée par le dispositif d'élévation 7 contre le dispositif de préhension 42, pour s'écarter l'une de l'autre par coulissement lors de l'introduction d'un combustible solide 5 entre celles-ci de manière à serrer le combustible solide 5 entre elles.
- [0220] Chaque branche 42a possède en sa partie inférieure une forme inclinée de type avaloir, de telle sorte que, lorsque le combustible solide 5 arrive en contact avec les branches 42a, l'avaloir guide le combustible solide 5 entre les deux branches 42a, et au fur et à mesure que le combustible solide 5 monte, les branches 42a s'écartent par coulissement pour s'adapter à la longueur du combustible solide 5 et la tension du ressort de rappel 42f augmente progressivement, ce qui permet de maintenir le combustible solide 5 (dans le sens de sa longueur) dans la pince.
- [0221] Un moletage 42g sur les branches 42a peut être réalisé au niveau de la zone de contact avec le combustible solide 5 afin d'augmenter l'adhérence.
- [0222] Si l'on se réfère à la [Fig.6], on peut voir qu'il y est représenté le dispositif de préhension 8 selon le premier mode de réalisation fixé sous le chariot 20 du dispositif de déplacement 9.
- [0223] Les galets 20a du chariot 20 sont conçus pour rouler dans les deux rails 21 lorsque le dispositif de déplacement 9 est déplacé par l'unité de commande.
- [0224] Les doigts de guidage 23 s'étendent verticalement vers le bas depuis le chariot 20.
- [0225] Il est à noter que le nombre de doigts de guidage 23 représentés sur [Fig.6] n'est pas

limitatif.

- [0226] Lorsque le combustible solide 5 est éjecté du dispositif de préhension 8 par le dispositif de largage 12, soit il tombe directement sur l'entrée de combustible solide 11 du foyer de combustion 3, soit il se retrouve sur la partie inférieure du sas d'acheminement 10 et glisse (en étant poussé par les doigts de guidage 23) jusqu'à se retrouver sur l'entrée de combustible solide 11 du foyer de combustion 3.
- [0227] Si l'on se réfère à la [Fig.7], on peut voir qu'il y est représenté un appareil de chauffage 43 selon un cinquième mode de réalisation de l'invention.
- [0228] L'appareil de chauffage 43 selon ce cinquième mode de réalisation est identique à l'appareil de chauffage 1 selon le premier mode de réalisation, à l'exception du fait que les deux rails de guidage 21 du dispositif de déplacement 9 ne sont plus rectilignes mais courbes, de manière à permettre au combustible solide 5 agrippé de descendre au plus près de la grille de foyer 26 qui est plane et horizontale dans ce cinquième mode de réalisation.
- [0229] Toutefois, dans ce cinquième mode de réalisation, la grille de foyer 26 pourrait également être similaire à celle représentée en [Fig.1], ou encore plane et inclinée, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0230] Si l'on se réfère à la [Fig.8], on peut voir qu'il y est représenté la grille de foyer 26 en forme de godet selon le premier mode de réalisation.
- [0231] Le dispositif d'allumage automatique du foyer de combustion 3 est constitué d'au moins une résistance chauffante électrique 44 (de préférence, agencée en zigzag ou serpentin) qui est intégrée dans la grille de foyer 26 et qui permet de démarrer automatiquement la combustion des combustibles solides 5 dans le foyer de combustion 3.
- [0232] Des rainures 45 sont formées dans la grille de foyer 26, ces rainures 45 sont rectilignes dans le sens de la chute afin de ne pas faire obstacle, et ces rainures 45 sont en forme de V afin de faciliter la chute des cendres dans les cendriers 35.
- [0233] En fonction de la fragilité de la résistance 44, la résistance 44 pourra être intégrée dans les rainures 45 pour être protégée des chocs. En cas de résistance 44 blindée résistante aux chocs, elle pourra également être mise à franc de la grille de foyer 26 pour être au plus proche du combustible et allumer ainsi plus facilement le feu.
- [0234] Il est à noter que le dispositif d'allumage automatique pourrait également être un brûleur à gaz, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0235] Le processus d'allumage pourrait également consister à injecter des granulés/pellets de bois dans le foyer de combustion 3, et à utiliser la résistance chauffante électrique 44 pour allumer un feu de granulés qui provoquera ensuite la combustion des combustibles solides 5 présents dans le foyer de combustion 3.
- [0236] Si l'on se réfère à la [Fig.9], on peut voir qu'il y est représenté la partie supérieure de l'appareil de chauffage 1 selon une variante du premier mode de réalisation.

- [0237] Dans cette variante, la porte d'entrée de sas 24 n'est pas une porte basculante motorisée mais une paroi ou cloison de fermeture d'entrée de sas fixée à l'arrière du chariot 20 du dispositif de déplacement 9 et configurée pour fermer/boucher l'entrée du sas d'acheminement 10 dès que le dispositif de préhension 8 est déplacé à l'intérieur du sas d'acheminement 10 par le dispositif de déplacement 9.
- [0238] Si l'on se réfère aux Figures 10 et 11, on peut voir qu'il y est représenté un dispositif de chargement automatique 46 selon un sixième mode de réalisation.
- [0239] Il est à noter que les portes de sas 24 et 25 et les dispositifs motorisés d'entraînement en translation 18 et 22 n'ont pas été représentés sur les Figures 10 et 11.
- [0240] Le dispositif de chargement automatique 46 selon ce sixième mode de réalisation est identique au dispositif de chargement automatique 6 selon le premier mode de réalisation, à l'exception du fait que son dispositif de préhension 48 (représenté en détail aux Figures 12 et 13a) n'est plus une tôle à dents, mais plutôt une pince mécanique dont les deux branches 48a sont chacune montées pivotantes sur le chariot 20 du dispositif de déplacement 9.
- [0241] Deux paires de doigts de guidage 23 sont fixées sous le chariot 20 à l'aide de boulons 48b.
- [0242] Spécifiquement, chacune des deux branches 48a est fixée à trois plaques parallèles 49, la plaque centrale parmi les trois plaques 49 étant reliée à l'une des deux extrémités d'un ressort de rappel 50, et les deux autres plaques parmi les trois plaques 49 étant reliées de manière pivotante au chariot 20 par l'intermédiaire d'un axe transversal 51.
- [0243] Pour chacune des deux branches 48a, l'autre extrémité du ressort de rappel 50 associé est fixé à une équerre 52 elle-même fixée au chariot 20 par l'intermédiaire d'un boulon 52a traversant une lumière 53 ménagée dans le chariot 20.
- [0244] Les deux branches 48a sont configurées, lorsque la pile de combustibles solides 5 est pressée par le dispositif d'élévation 7 contre le dispositif de préhension 48, pour s'écarter l'une de l'autre par pivotement lors de l'introduction d'un combustible solide 5 entre celles-ci de manière à serrer le combustible solide 5 entre elles.
- [0245] Chacune des deux branches 48a comprend une zone inclinée vers l'extérieur 53 en partie inférieure ayant pour fonction d'éviter que le combustible solide 5 n'accroche/ne crochète la pince, une zone médiane 54 verticale (en position de repos) ayant un rôle de guidage, et une zone à bossage interne 55 en partie supérieure ayant pour fonction d'écarter les branches 48a lors de l'introduction du combustible solide 5 (ce qui tend les ressorts de rappel 50) et de serrer le combustible solide 5 entre les deux branches 48a (les deux zones à bossage interne 55 étant alors en contact avec les deux côtés latéraux opposés du combustible solide 5).
- [0246] Il est à noter que la tension du ressort de rappel 50 en position de repos peut être ajustée en déplaçant la position de fixation de l'équerre 52 correspondante dans la

lumière 53 correspondante.

- [0247] Si l'on se réfère à la [Fig.13b], on peut voir qu'il y est représenté un dispositif de préhension 48' selon une variante du sixième mode de réalisation.
- [0248] Le dispositif de préhension 48' selon cette variante est identique au dispositif de préhension 48 représenté sur les Figures 12 et 13a, à l'exception du fait que les deux équerres 52 ne sont pas directement fixées sur le chariot 20 mais sont reliées l'une à l'autre par l'intermédiaire d'une tige de liaison 56, le réglage de la tension des ressorts de rappel 50 se faisant alors en ajustant les positions de fixation des équerres 52 sur la tige de liaison 56.
- [0249] Il est à noter que les deux équerres 52 pourraient également être reliées ensemble uniquement par l'intermédiaire d'au moins un ressort de rappel 50, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0250] En outre, les deux équerres 52 et la tige de liaison 56 pourraient également être remplacées par un ridoir monté directement entre les deux ressorts de rappel 50 et permettant de régler la tension, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0251] Si l'on se réfère à la [Fig.14], on peut voir qu'il y est représenté le dispositif de chargement automatique 46 selon le sixième mode de réalisation lorsque le dispositif de préhension 48 est déplacé par le dispositif de déplacement 9 jusqu'au dispositif de largage 12.
- [0252] Le dispositif de largage 12, constitué de deux plats biseautés disposés côte à côte comme représenté à la [Fig.10], joue le rôle de coin pour éjecter le combustible solide 5 agrippé du dispositif de préhension 48, de telle sorte qu'au fur et à mesure que le chariot 20 du dispositif de déplacement 9 avance sur le dispositif de largage 12, les parties biseautées du dispositif de largage 12 s'insèrent entre le chariot 20 et le combustible solide 5 agrippé, ce qui permet de décrocher progressivement le combustible solide 5 du dispositif de préhension 48.
- [0253] Si l'on se réfère aux Figures 15 à 17, on peut voir qu'il y est représenté un foyer de combustion 57 selon le sixième mode de réalisation.
- [0254] Le foyer de combustion 57 selon le sixième mode de réalisation est identique au foyer de combustion 3 selon le premier mode de réalisation, à l'exception du fait que la grille de foyer 26 est plane et disposée dans un réceptacle de grille 58 en forme de caisson de manière à être inclinée en direction de l'entrée de combustible solide 11 du foyer de combustion 57.
- [0255] Spécifiquement, la partie inférieure de la grille de foyer 26 repose dans le fond du réceptacle de grille 58 au niveau de l'une de ses arêtes, et la partie supérieure de la grille de foyer 26 repose sur une butée 59 formée en partie supérieure de la paroi interne opposée du réceptacle de grille 58.
- [0256] La grille de foyer 26 possède des rainures longitudinales 45, et le fond du réceptacle

de grille 58 possède également des rainures 58a afin de permettre le passage des cendres vers le cendrier 35 disposé sous le réceptacle de grille 58. Toutefois, le fond du réceptacle de grille 58 pourrait également ne pas être rainuré, le cendrier 35 étant alors installé directement sous la grille de foyer 26, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

- [0257] Une plaque en matière amortissante ininflammable 60 est fixée en partie basse de la paroi interne du réceptacle de grille 58 qui est opposée à celle portant la butée 59, et permet d'amortir les chocs lors de l'arrêt du combustible solide 5 largué dans le bas du réceptacle de grille 58.
- [0258] Dans ce sixième mode de réalisation, le support de grille 27 est sous de forme de pieds sur lesquels le réceptacle de grille 58 est fixé et sous lesquels est disposé le dispositif de pesée 33, lui-même disposé sur les amortisseurs 36, le dispositif de secouage 34 étant fixé entre deux des quatre pieds de support.
- [0259] Le cendrier 35 est amovible et repose sur deux traverses 61 fixées aux pieds de support, de telle sorte que le poids du cendrier 35 repose sur le dispositif de pesée 33.
- [0260] Il est à noter que le cendrier 35 pourrait également être indépendant du support de grille 27 (de manière à ne pas prendre en compte le poids du cendrier 35) et être par exemple directement fixé sur le bâti de l'appareil de chauffage (il y aura alors du jeu entre le cendrier 35 et le réceptacle de grille 58 pour permettre le mouvement du réceptacle de grille 58), sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0261] Une butée 62 est ménagée, en tant que moyen de retardement de chute, sur l'extrémité libre côté sas d'acheminement de la porte battante de sortie de sas 25 et configurée pour retenir temporairement le combustible solide 5 largué lors de l'ouverture de la porte de sortie de sas 25, de manière à retarder la chute du combustible solide 5 dans le foyer de combustion 57 afin de limiter sa hauteur de chute sur la grille de foyer 26.
- [0262] Il est à noter que, à la place de la butée 62, le moyen de retardement de chute pourrait également être constitué par la porte battante de sortie de sas 25 elle-même ayant l'une parmi une forme de cuvette, une forme de godet et une forme concave, de manière à retenir temporairement le combustible solide 5 lors de l'ouverture de la porte de sortie de sas 25 pour retarder la chute du combustible solide 5 dans le foyer de combustion 57.
- [0263] Certains éléments du foyer de combustion 57 pourront également être recouverts de matière amortissante et/ou insonorisante (et résistante aux hautes températures) pour les chocs, les vibrations et les bruits, notamment sur les parois du réceptacle de grille 58 et autour, et sous les points d'appui de la grille de foyer 26 et ce afin de limiter le bruit de chute des combustibles 5, ainsi que les vibrations causées par le dispositif de secouage 34. Cette matière amortissante peut, par exemple, être de la fibre de

céramique, de la laine de roche, de la laine de verre, de la vermiculite ou toute autre matière amortissante résistante aux hautes températures.

- [0264] En outre, pour limiter le bruit lié à la chute du combustible 5 dans le sas d'acheminement 10, on pourra également prévoir la présence d'une matière amortissante et/ou insonorisante dans le sas d'acheminement 10, notamment sur sa partie basse. A titre d'exemple, la tôle inférieure du sas d'acheminement 10 pourra être posée sur une couche de laine de roche pour amortir les chocs et le bruit.
- [0265] De plus, dans le but de limiter la transmission de bruits et vibrations, des éléments amortissants pourront également être ménagés au niveau des différents assemblages. Des éléments souples, telles que des rondelles en fibres par exemple, pourront également être ménagées au niveau de certains assemblages pour éviter les bruits de dilatation lorsque deux pièces rigides en acier sont assemblées.
- [0266] Le réceptacle de grille 58 possède une ouverture 58b en façade de manière à permettre à l'utilisateur d'accéder à l'intérieur du réceptacle de grille 58 du foyer de combustion 57 par l'intermédiaire d'une porte d'accès 39 ménagée dans le bâti 2.
- [0267] Concernant la forme particulière de cette ouverture 58b dans le réceptacle de grille 58 :
- [0268] - la partie supérieure gauche de la façade du réceptacle de grille 58 est conservée afin de protéger la porte d'accès vitrée 39 vis-à-vis de la chute d'un combustible 5,
- [0269] - en partie droite, la tôle de la façade du réceptacle de grille 58 est découpée afin de permettre un chargement manuel du foyer de combustion 57 par l'intermédiaire de sa porte d'accès 39, et
- [0270] - également en partie droite, une hauteur prédéfinie de tôle est conservée au-dessus de la grille de foyer 26 afin de guider les combustibles 5 mais également de garder les braises dans le réceptacle de grille 58 lorsque la porte d'accès 39 est ouverte.
- [0271] Si l'on se réfère à la [Fig.18], on peut voir qu'il y est représenté la partie supérieure du foyer de combustion 57 selon une première variante du sixième mode de réalisation.
- [0272] Dans cette première variante, le moyen de retardement de chute est un organe déflecteur 63 qui est disposé à l'intérieur du foyer de combustion 57, fixé sur le côté de l'entrée de combustible solide 11 qui est opposé à celui sur lequel est articulée la porte battante de sortie de sas 25, et configuré pour retenir temporairement le combustible solide 5 lors de l'ouverture de la porte de sortie de sas 25 de manière à retarder la chute du combustible solide 5 sur la grille de foyer 26.
- [0273] L'organe déflecteur 63 est une tôle pliée, mais pourrait également être constitué de plusieurs plats formant un peigne.
- [0274] Lorsque la porte de sortie de sas 25 s'ouvre, le combustible solide 5 largué descend progressivement en glissant sur la porte de sortie de sas 25 (constituée d'une platine 25a fixée sur deux bras 25b montés pivotants sur un axe 25c) jusqu'à venir en butée

contre l'organe déflecteur 63. Le combustible solide 5 glisse ensuite sur l'organe déflecteur 63 au fur et à mesure que la porte de sortie de sas 25 continue de s'ouvrir, jusqu'à tomber sur la grille de foyer 26.

- [0275] Si l'on se réfère à la [Fig.19], on peut voir qu'il y est représenté la partie supérieure du foyer de combustion 57 selon une deuxième variante du sixième mode de réalisation.
- [0276] Comparée à la première variante, dans cette deuxième variante, les deux bras 25b de la porte de sortie de sas 25 sont rallongés, et des découpes 63a sont formées dans l'organe déflecteur 63 pour laisser passer les extensions des bras 25b.
- [0277] Ainsi, une fois que le combustible solide 5 est tombé sur la grille de foyer 26 et que la porte de sortie de sas 25 commence à se refermer et à remonter, les bras rallongés 25b de la porte de sortie de sas 25 permettent de pousser le combustible solide 5 vers le bas de la grille de foyer 26.
- [0278] Les extensions des bras 25b pourraient également être des lames de ressort pour empêcher un blocage en cas de foyer plein, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0279] Si l'on se réfère à la [Fig.20], on peut voir qu'il y est représenté le foyer de combustion 57 selon une troisième variante du sixième mode de réalisation.
- [0280] Dans cette troisième variante, le dispositif de secouage 34 est indépendant du support de grille 27, et est uniquement relié à la partie supérieure de la grille de foyer 26 par l'intermédiaire d'un bras 64, la partie inférieure de la grille de foyer 26 étant reliée au fond du réceptacle de grille 58 par l'intermédiaire d'un axe de rotation 65.
- [0281] Avantagement, un amortisseur (non représenté sur la [Fig.20]) est disposé sous le dispositif de secouage 34. Il est à noter que le dispositif de secouage 34 pourrait éventuellement être fixé au support de grille 27.
- [0282] Si l'on se réfère à la [Fig.21], on peut voir qu'il y est représenté le foyer de combustion 57 selon une quatrième variante du sixième mode de réalisation.
- [0283] Dans cette quatrième variante, le foyer de combustion 57 comprend en outre un capteur de présence de combustible solide 66 relié à l'unité de commande, l'unité de commande étant configurée pour détecter un état de foyer de combustion plein lorsque le capteur de présence de combustible solide 66 détecte la présence prolongée d'un combustible solide 5 en partie haute de la grille de foyer 26.
- [0284] Le capteur de présence de combustible solide 66 comprend une tôle fine légèrement pivotante 66a disposée au-dessus de la partie supérieure de la grille de foyer 26, et montée sur un ressort 66b.
- [0285] Le ressort 66b est, de préférence, un ressort à lame, mais pourrait également être un ressort traditionnel (par exemple, de traction) installé sur la pige/tige 66c de manière à être éloigné du feu, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

- [0286] Le capteur de présence de combustible solide 66 comprend en outre une pige/tige 66c reliée en partie supérieure à la tôle pivotante et s'étendant vers un capteur de contact ou de proximité 66d fixé sur l'un des pieds de support 27.
- [0287] Lorsqu'aucun combustible solide 5 n'est présent sur la tôle pivotante 66a, la tôle pivotante 66a est légèrement relevée du fait du ressort 66b, de telle sorte que l'extrémité inférieure de la pige/tige 66c n'est pas en contact avec le capteur de contact 66d (ou n'est pas à proximité du capteur de proximité 66d). Un nouveau combustible solide 5 peut donc être chargé.
- [0288] Au contraire, lorsqu'un combustible solide 5 est présent en partie haute de la grille de foyer 26, la tôle pivotante 66a est plaquée sur la grille de foyer 26, de telle sorte que l'extrémité inférieure de la pige/tige 66c entre en contact avec le capteur de contact 66d (ou vient à proximité du capteur de proximité 66d), ce qui signifie qu'un nouveau combustible solide 5 ne doit pas être chargé dans le foyer de combustion 57 tant que la pige/tige 66c est en contact avec le capteur de contact 66d (ou est à proximité du capteur de proximité 66d).
- [0289] Il est à noter que les troisième et quatrième variantes représentées sur les Figures 20 et 21 pourront également être combinées, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0290] Si l'on se réfère à la [Fig.22], on peut voir qu'il y est représenté un appareil de chauffage 67 selon une autre variante d'agencement de l'invention, où l'appareil de chauffage 67 est décomposé en deux caissons distincts, à savoir un caisson 67a pour la partie chauffe et un autre caisson 67b pour la partie chargement, ce qui permet de limiter les échanges thermiques entre la partie chauffe et la partie chargement afin de les découpler thermiquement au maximum.
- [0291] En outre, la longueur du sas d'acheminement 10 est réduite de manière à disposer le conduit de sortie de fumées 29 sur le côté gauche du sas d'acheminement 10, et non plus sur l'arrière de l'appareil de chauffage.
- [0292] De plus, l'organe déflecteur 63' est constitué d'une première tôle de guidage plane et verticale 63'a (s'étendant depuis l'entrée de combustible solide 11) puis d'une seconde tôle de guidage courbée 63'b (telle un toboggan) s'étendant vers la grille de foyer 26, de telle sorte que l'organe déflecteur 63' permet de guider au maximum le combustible solide 5 lors de sa descente depuis l'entrée de combustible 11 jusqu'à la grille de foyer 26. La première tôle de guidage 63'a de l'organe déflecteur 63' joue le rôle de retardateur de chute, de manière similaire à l'organe déflecteur 63.
- [0293] Les première et seconde tôles de guidage 63'a et 63'b de l'organe déflecteur 63' possèdent chacune deux rebords latéraux (comme un toboggan) de manière à éviter au combustible solide 5 largué de se mettre de travers lors de sa descente/chute.
- [0294] Il est à noter que le dispositif de pesée 33, les amortisseurs 36, le dispositif de

secouage 34 et la vanne d'entrée d'air motorisée 28 de l'appareil de chauffage 67 n'ont pas été représentés sur la [Fig.22].

- [0295] Si l'on se réfère à la [Fig.23], on peut voir qu'il y est représenté un dispositif de largage 68 selon un autre mode de réalisation particulier de l'invention dans lequel le dispositif de préhension 48' est une pince mécanique similaire à celle représentée en [Fig.13b].
- [0296] Il est à noter que le ridoir disposé entre les deux ressorts de rappel 50 du dispositif de préhension 48' n'a pas été représenté à la [Fig.23].
- [0297] Le dispositif de largage 68 est un mécanisme mécanique comprenant une première partie 68a disposée dans le sas d'acheminement 10 au-dessus de l'entrée de combustible solide 11 du foyer de combustion 3 et une seconde partie 68b disposée sur le dispositif de préhension 48' et configurée pour provoquer l'ouverture de la pince mécanique lorsque la seconde partie 68b est actionnée par la première partie 68a du mécanisme. Le dispositif de largage 68 sert ainsi de système de déverrouillage agissant directement sur la pince mécanique afin de l'ouvrir.
- [0298] Il est à noter que le mécanisme du dispositif de largage 68 pourrait également être un mécanisme motorisé commandé par l'unité de commande, sans s'écarter du cadre de la présente invention.
- [0299] Spécifiquement, la première partie 68a du mécanisme mécanique est constituée d'une butée effilée disposée dans le sas d'acheminement 10, et la seconde partie 68b du mécanisme mécanique est constituée de deux pièces allongées déplaçables en translation respectivement agencées en contact avec les deux branches 48a de la pince mécanique, de telle sorte que, lorsque le chariot 20 avance dans le sas d'acheminement 10 vers la première partie 68a de type butée effilée, cette dernière entre en contact avec les deux pièces allongées de la seconde partie 68b et pousse en translation ces deux pièces qui poussent à leur tour les deux branches 48a de la pince mécanique, de telle sorte que les deux branches 48a pivotent, ce qui entraîne l'ouverture de la pince mécanique. Les deux pièces déplaçables en translation de la seconde partie 68b servent ainsi d'arrêteurs pour les deux branches 48a en position de repos, mais également de poussoirs pour les deux branches 48a pour permettre l'ouverture de la pince mécanique.
- [0300] Il est bien entendu que les modes de réalisation particuliers qui viennent d'être décrits ont été donnés à titre indicatif et non limitatif, et que des modifications peuvent être apportées sans que l'on s'écarte pour autant de la présente invention.

## Revendications

- [Revendication 1] Appareil de chauffage à fonctionnement automatisé (1 ; 38 ; 67) comprenant un foyer de combustion (3 ; 57), un espace de stockage (4) configuré pour stocker au moins une pile de combustibles solides (5) sous forme de bûches ou briquettes et isolé du foyer de combustion (3 ; 57), et un système de chargement automatique (6 ; 46) configuré pour charger automatiquement le foyer de combustion (3 ; 57) en combustibles solides (5) provenant de l'espace de stockage (4), caractérisé par le fait que le système de chargement automatique (6 ; 46) comprend un dispositif d'élévation de pile (7) disposé dans l'espace de stockage (4), un dispositif de préhension de combustible solide (8 ; 41 ; 42 ; 48 ; 48') disposé en partie supérieure de l'espace de stockage (4) et monté sur un dispositif de déplacement de combustible solide (9), le système de chargement automatique (6 ; 46) étant configuré pour élever l'au moins une pile de combustibles solides (5) pour qu'au moins un combustible solide (5) de l'au moins une pile de combustibles solides (5) soit monté par le dispositif d'élévation de pile (7) jusqu'au dispositif de préhension de combustible solide (8 ; 41 ; 42 ; 48 ; 48'), agrippé par le dispositif de préhension de combustible solide (8 ; 41 ; 42 ; 48 ; 48'), et déplacé par le dispositif de déplacement de combustible solide (9) à travers un sas d'acheminement (10), isolant le foyer de combustion (3 ; 57) de l'espace de stockage (4), formé entre la partie supérieure de l'espace de stockage (4) et une entrée de combustible solide (11) ménagée en partie supérieure du foyer de combustion (3 ; 57), le système de chargement automatique (6 ; 46) comprenant en outre un dispositif de largage de combustible solide (12 ; 68) configuré pour désolidariser l'au moins un combustible solide (5) du dispositif de préhension de combustible solide (8 ; 41 ; 42 ; 48 ; 48') de manière à ce que l'au moins un combustible solide (5) tombe dans le foyer de combustion (3 ; 57) par l'intermédiaire de son entrée de combustible solide (11), le système de chargement automatique (6 ; 46) étant commandé par une unité de commande pour alimenter automatiquement le foyer de combustion (3 ; 57) en combustibles solides (5).
- [Revendication 2] Appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le dispositif d'élévation de pile (7) comprend au moins un support de pile (14) disposé dans l'espace de stockage (4), chaque support de pile (14) étant configuré pour recevoir sur celui-ci une pile de

combustibles solides (5), l'au moins un support de pile (14) étant fixé sur au moins un chariot (15) monté coulissant sur au moins un rail de guidage linéaire (17), le dispositif d'élévation de pile (7) comprenant en outre au moins un dispositif motorisé d'entraînement en translation (18) relié à l'au moins un chariot (15), commandé par l'unité de commande et configuré pour entraîner en translation l'au moins un chariot (15) le long de l'au moins un rail de guidage linéaire (17) de manière à élever ou abaisser l'au moins un support de pile (14) dans l'espace de stockage (4), l'au moins un dispositif motorisé d'entraînement en translation (18) étant de préférence l'un parmi au moins un dispositif motorisé à vis à filet trapézoïdal, au moins un dispositif motorisé à chaîne ou courroie ou câble de transmission, au moins un dispositif motorisé à crémaillère, au moins un dispositif motorisé à vis à billes, au moins un dispositif motorisé à treuil et au moins un dispositif motorisé à vérin.

[Revendication 3]

Appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le dispositif de préhension de combustible solide (8 ; 41 ; 42 ; 48 ; 48') comprend un support sous lequel est ménagé au moins l'un parmi :

- des dents ou pointes (8b) configurées pour s'enfoncer dans l'au moins un combustible solide (5) sur le dessus de l'au moins une pile de combustibles solides (5) lorsque cette dernière est pressée par le dispositif d'élévation de pile (7) contre le dispositif de préhension de combustible solide (8) ; et

- au moins une pince (41 ; 42 ; 48 ; 48') configurée pour saisir l'au moins un combustible solide (5) sur le dessus de l'au moins une pile de combustibles solides (5) lorsque cette dernière est montée par le dispositif d'élévation de pile (7) jusqu'au dispositif de préhension de combustible solide (41 ; 42 ; 48 ; 48').

[Revendication 4]

Appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon la revendication 3, caractérisé par le fait que l'au moins une pince est au moins l'une parmi :

- au moins une pince motorisée commandée par l'unité de commande ;
- au moins une pince mécanique (48 ; 48') dont les deux branches (48a) sont chacune montées pivotantes sur le support, au moins un ressort de rappel (50) étant monté soit entre les deux branches (48a), soit entre le support et chacune des deux branches (48a), lesdites deux branches (48a) étant configurées, lorsque l'au moins une pile de combustibles solides (5) est pressée par le dispositif d'élévation de pile (7) contre le dispositif de préhension de combustible solide (48 ; 48'), pour s'écarter

l'une de l'autre par pivotement lors de l'introduction de l'au moins un combustible solide (5) entre celles-ci de manière à serrer l'au moins un combustible solide (5) entre elles ;

- au moins une pince mécanique (41) dont les deux branches (41a) sont chacune formées d'une tôle d'acier à ressort, lesdites deux branches (41a) étant configurées, lorsque l'au moins une pile de combustibles solides (5) est pressée par le dispositif d'élévation de pile (7) contre le dispositif de préhension de combustible solide (41), pour se déformer lors de l'introduction de l'au moins un combustible solide (5) entre celles-ci de manière à serrer l'au moins un combustible solide (5) entre elles ; et

- au moins une pince mécanique (42) dont les deux branches (42a) sont chacune montées coulissantes sur le support, au moins un ressort de rappel (42f) étant monté soit entre les deux branches (42a), soit entre le support et chacune des deux branches (42a), lesdites deux branches (42a) étant configurées, lorsque l'au moins une pile de combustibles solides (5) est pressée par le dispositif d'élévation de pile (7) contre le dispositif de préhension de combustible solide (42), pour s'écarter l'une de l'autre par coulissement lors de l'introduction de l'au moins un combustible solide (5) entre celles-ci de manière à serrer l'au moins un combustible solide (5) entre elles.

[Revendication 5]

Appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que le dispositif de déplacement de combustible solide (9) comprend :

- un chariot (20) sur lequel est fixé le dispositif de préhension de combustible solide (8 ; 41 ; 42 ; 48 ; 48') ;

- au moins un rail de guidage linéaire (21) s'étendant depuis la partie supérieure de l'espace de stockage (4) jusqu'à la partie du sas d'acheminement (10) en regard de l'entrée de combustible solide (11) du foyer de combustion (3 ; 57), le chariot (20) étant monté coulissant sur l'au moins un rail de guidage linéaire (21), l'au moins un rail de guidage linéaire (21) étant l'un parmi rectiligne et courbé vers l'entrée de combustible solide (11) du foyer de combustion (3 ; 57) ; et

- un dispositif motorisé d'entraînement en translation (22) relié au chariot (20), commandé par l'unité de commande et configuré pour entraîner en translation le chariot (20) le long de l'au moins un rail de guidage linéaire (21), le dispositif motorisé d'entraînement en translation (22) étant de préférence l'un parmi un dispositif motorisé à

vis à filet trapézoïdal, un dispositif motorisé à chaîne ou courroie ou câble de transmission, un dispositif motorisé à crémaillère, un dispositif motorisé à vis à billes, un dispositif motorisé à treuil et un dispositif motorisé à vérin.

[Revendication 6]

Appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon la revendication 5, caractérisé par le fait que le dispositif de déplacement de combustible solide (9) comprend en outre des doigts de guidage (23) fixés sous le chariot (20) du dispositif de déplacement de combustible solide (9) de part et d'autre du dispositif de préhension de combustible solide (8 ; 41 ; 42 ; 48 ; 48'), lesdits doigts de guidage (23) étant configurés pour guider l'au moins un combustible solide (5) sur le dessus de l'au moins une pile de combustibles solides (5) vers le dispositif de préhension de combustible solide (8 ; 41 ; 42 ; 48 ; 48') lors de l'élévation de l'au moins une pile de combustibles solides (5) par le dispositif d'élévation de pile (7), lesdits doigts de guidage (23) étant en outre configurés pour pousser et guider l'au moins un combustible solide (5) vers l'entrée de combustible solide (11) du foyer de combustion (3 ; 57) en cas de largage, par le dispositif de largage de combustible solide (12 ; 68), de l'au moins un combustible solide (5) dans le sas d'acheminement (10) en amont de ladite entrée de combustible solide (11).

[Revendication 7]

Appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que le dispositif de largage de combustible solide (12) est disposé dans le sas d'acheminement (10) au-dessus de l'entrée de combustible solide (11) du foyer de combustion (3 ; 57), et est l'un parmi :

- au moins une butée à biseau ou chanfrein droit ou courbe, dont le biseau/chanfrein est configuré, lorsque le dispositif de déplacement de combustible solide (9) déplace le dispositif de préhension de combustible solide (8 ; 41 ; 42 ; 48 ; 48') jusqu'à l'au moins une butée, pour s'introduire entre le dispositif de préhension de combustible solide (8 ; 41 ; 42 ; 48 ; 48') et l'au moins un combustible solide (5) agrippé de manière à libérer l'au moins un combustible solide (5) ;
- au moins un doigt motorisé commandé par l'unité de commande et configuré, lorsque le dispositif de déplacement de combustible solide (9) déplace le dispositif de préhension de combustible solide (8 ; 41 ; 42 ; 48 ; 48') jusqu'à l'au moins un doigt motorisé, pour pousser l'au moins un combustible solide (5) agrippé hors du dispositif de préhension de combustible solide (8 ; 41 ; 42 ; 48 ; 48') de manière à libérer l'au moins

- un combustible solide (5).
- [Revendication 8] Appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon la revendication 4 ou l'une des revendications 5 et 6 en dépendance de la revendication 4, caractérisé par le fait que l'au moins une pince du dispositif de préhension de combustible solide (41 ; 42 ; 48 ; 48') est au moins une pince mécanique, et le dispositif de largage de combustible solide (68) est l'un parmi un mécanisme mécanique et un mécanisme motorisé commandé par l'unité de commande, ledit mécanisme comprenant une première partie (68a) disposée dans le sas d'acheminement (10) au-dessus de l'entrée de combustible solide (11) du foyer de combustion (3 ; 57) et une seconde partie (68b) disposée sur le dispositif de préhension de combustible solide (41 ; 42 ; 48 ; 48') et configurée pour provoquer l'ouverture de l'au moins une pince mécanique lorsque la seconde partie (68b) est actionnée par la première partie (68a) du mécanisme.
- [Revendication 9] Appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon la revendication 4 ou l'une des revendications 5 et 6 en dépendance de la revendication 4, caractérisé par le fait que le dispositif de largage de combustible solide (12) est constitué par au moins une pince motorisée servant à la fois de dispositif de préhension de combustible solide (41 ; 42 ; 48 ; 48') lors du serrage de l'au moins une pince motorisée et de dispositif de largage de combustible solide (12) lors du desserrage de l'au moins une pince motorisée.
- [Revendication 10] Appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre une porte d'entrée de sas (24) configurée pour ouvrir/fermer l'entrée du sas d'acheminement (10) depuis l'espace de stockage (4), et une porte de sortie de sas (25) disposée dans l'entrée de combustible solide (11) du foyer de combustion (3 ; 57) et configurée pour s'ouvrir uniquement si l'entrée du sas d'acheminement (10) est fermée par la porte d'entrée de sas (24), de manière à isoler l'espace de stockage (4) du foyer de combustion (3 ; 57),  
ladite porte d'entrée de sas (24) étant l'une parmi : - une porte motorisée d'entrée de sas disposée dans l'entrée du sas d'acheminement (10) et commandée par l'unité de commande ; - une porte battante d'entrée de sas à système mécanique de rappel disposée dans l'entrée du sas d'acheminement (10) ; et – au moins une paroi de fermeture d'entrée de sas reliée au dispositif de déplacement de combustible solide (9) et configurée pour fermer l'entrée du sas d'acheminement (10) dès que le

dispositif de préhension de combustible solide (8 ; 41 ; 42 ; 48 ; 48') est déplacé à l'intérieur du sas d'acheminement (10) par le dispositif de déplacement de combustible solide (9),

ladite porte de sortie de sas (25) étant l'une parmi : - une porte motorisée de sortie de sas commandée par l'unité de commande ; et - une porte battante de sortie de sas à système mécanique de rappel.

[Revendication 11]

Appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon la revendication 10, caractérisé par le fait que la porte de sortie de sas (25) est une porte battante motorisée ou à système mécanique de rappel, et l'appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) comprend en outre un moyen de retardement de chute configuré, après largage, pour retarder la chute de l'au moins un combustible solide (5) dans le foyer de combustion (57), ledit moyen de retardement de chute étant au moins l'un parmi :

- au moins une butée (62) ménagée sur l'extrémité libre côté sas d'acheminement de la porte battante (25) et configurée pour retenir temporairement l'au moins un combustible solide (5) lors de l'ouverture de la porte de sortie de sas (25), de manière à retarder la chute de l'au moins un combustible solide (5) dans le foyer de combustion (57) ;

- la porte battante (25) ayant l'une parmi une forme de cuvette, une forme de godet et une forme concave, de manière à retenir temporairement l'au moins un combustible solide (5) lors de l'ouverture de la porte de sortie de sas (25) pour retarder la chute de l'au moins un combustible solide (5) dans le foyer de combustion (57) ; et

- au moins un organe défecteur (63) qui est disposé à l'intérieur du foyer de combustion (57), fixé sur le côté de l'entrée de combustible solide (11) du foyer de combustion (57) qui est opposé à celui sur lequel est articulée la porte battante (25), et configuré pour retenir temporairement l'au moins un combustible solide (5) lors de l'ouverture de la porte de sortie de sas (25) de manière à retarder la chute de l'au moins un combustible solide (5) dans le foyer de combustion (57).

[Revendication 12]

Appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre une grille de foyer (26) disposée à l'intérieur du foyer de combustion (3 ; 57) et configurée pour supporter un ou plusieurs combustibles solides (5) chargés dans le foyer de combustion (3 ; 57) par le système de chargement automatique (6 ; 46), ladite grille de foyer (26) possédant une partie inclinée (26a) s'élevant en direction de l'entrée de combustible solide (11) du foyer de combustion (3 ; 57) de manière à limiter la hauteur de chute de l'au

moins un combustible solide (5) depuis l'entrée de combustible solide (11) et à guider l'au moins un combustible solide (5) vers le bas du foyer de combustion (3 ; 57).

- [Revendication 13] Appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon la revendication 12, caractérisé par le fait que le foyer de combustion (3 ; 57) possède un dispositif d'allumage automatique commandé par l'unité de commande et configuré pour allumer automatiquement un feu à partir d'un ou plusieurs combustibles solides (5) présents sur la grille de foyer (26).
- [Revendication 14] Appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon la revendication 13, caractérisé par le fait que le dispositif d'allumage automatique est l'un parmi :
- au moins une résistance chauffante électrique (44) de préférence intégrée dans la grille de foyer (26) ; et
  - un brûleur à gaz de préférence intégré dans la grille de foyer (26).
- [Revendication 15] Appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisé par le fait que le foyer de combustion (3 ; 57) comprend en outre un support de grille (27) configuré pour soutenir la grille de foyer (26) dans le foyer de combustion (3 ; 57), l'appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) comprenant en outre au moins l'un parmi :
- un dispositif de pesée (33) disposé sous le support de grille (27), relié à l'unité de commande et configuré pour déterminer le poids du ou des combustibles solides (5) présents sur la grille de foyer (26) ;
  - un dispositif de secouage de grille (34) relié à la grille de foyer (26), facultativement par l'intermédiaire du support de grille (27), commandé par l'unité de commande et configuré pour secouer la grille de foyer (26) de manière à faire tomber, à travers des rainures (45) formées dans la grille de foyer (26), des cendres présentes sur la grille de foyer (26) vers au moins un cendrier (35) disposé sous la grille de foyer (26), au moins un amortisseur étant facultativement disposé sous le dispositif de secouage de grille (34) ; et
  - au moins un amortisseur (36) disposé sous le support de grille (27) et/ou entre le support de grille (27) et la grille de foyer (26) et configuré pour amortir les vibrations de la grille de foyer (26).
- [Revendication 16] Appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon l'une des revendications 12 à 15, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre un capteur de présence de combustible solide (66) disposé en partie haute de la partie inclinée (26a) de la grille de foyer (26) et relié à l'unité de commande, l'unité de commande étant configurée pour détecter un état de foyer de combustion plein lorsque le capteur de présence de combustible solide

- (66) détecte la présence d'un combustible solide (5) en partie haute de la partie inclinée (26a) de la grille de foyer (26).
- [Revendication 17] Appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisé par le fait que le foyer de combustion (3 ; 57) comprend en outre une vanne d'entrée d'air motorisée (28) et une sortie de fumées (29), l'appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) comprenant en outre au moins un premier capteur température (30) disposé dans le foyer de combustion (3 ; 57) et relié à l'unité de commande, et au moins un second capteur de température (31) relié à l'unité de commande et configuré pour mesurer la température ambiante à l'extérieur de l'appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67), l'unité de commande étant configurée pour ajuster la puissance du feu dans le foyer de combustion (3 ; 57), en commandant la vanne d'entrée d'air motorisée (28) et le système de chargement automatique (6 ; 46), en fonction des températures mesurées par l'au moins un premier capteur de température (30) et l'au moins un second capteur de température (31).
- [Revendication 18] Appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon l'une des revendications 1 à 17, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre une porte d'accès (39) au foyer de combustion (3 ; 57) configurée pour permettre un chargement manuel d'un ou plusieurs combustibles solides (5) dans le foyer de combustion (3 ; 57).
- [Revendication 19] Appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon l'une des revendications 1 à 18, caractérisé par le fait que l'espace de stockage (4) possède une entrée d'air, de préférence à clapet anti-retour, configurée pour créer une circulation d'air dans l'espace de stockage (4) et le sas d'acheminement (10) en vue de leur refroidissement.
- [Revendication 20] Appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon l'une des revendications 1 à 19, caractérisé par le fait que l'appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) est l'un parmi un poêle, une chaudière, un insert de cheminée et un four.
- [Revendication 21] Système de chauffage central comprenant au moins un appareil de chauffage (1 ; 38 ; 67) selon l'une des revendications 1 à 20.

[Fig. 1]

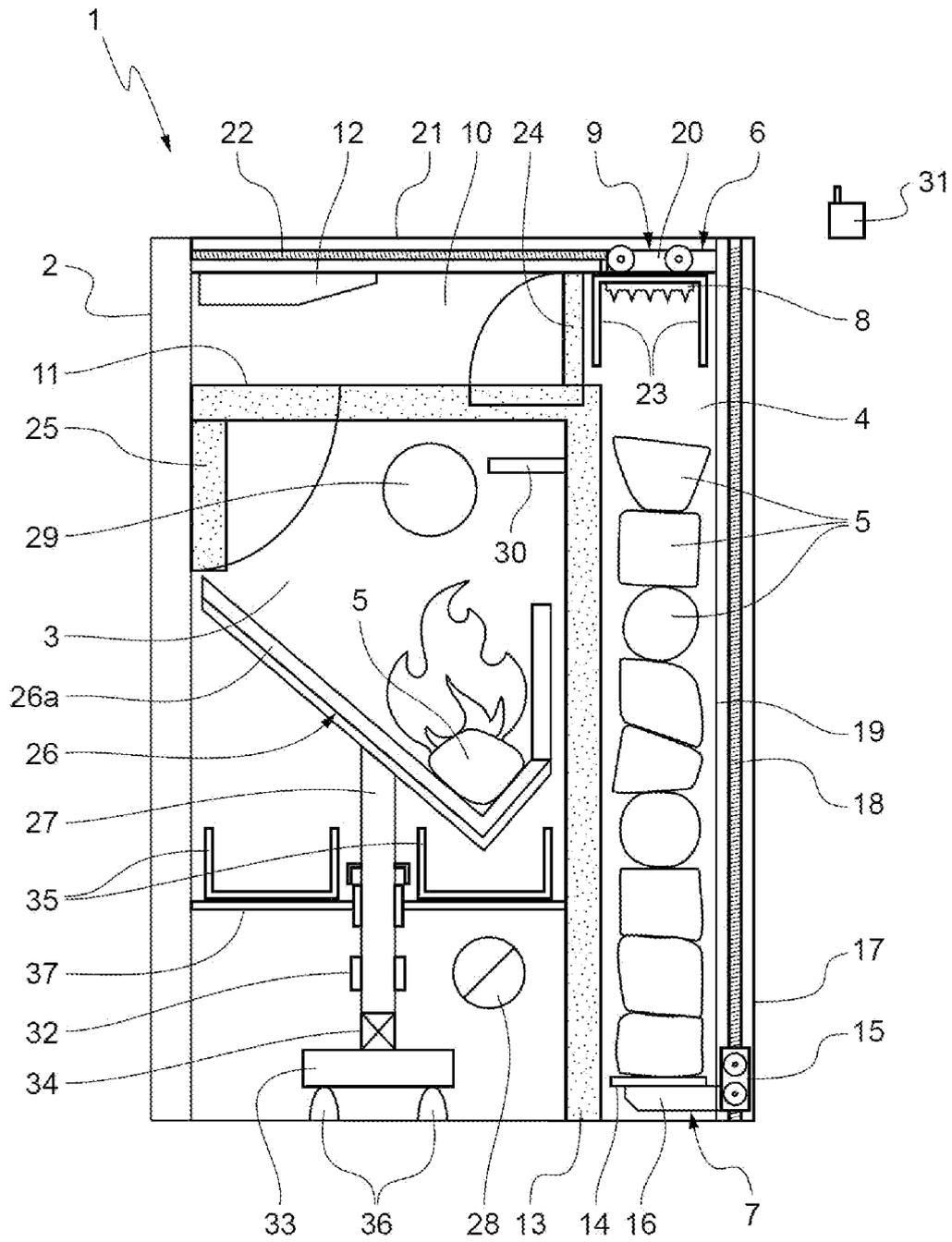


Fig.1

[Fig. 2]

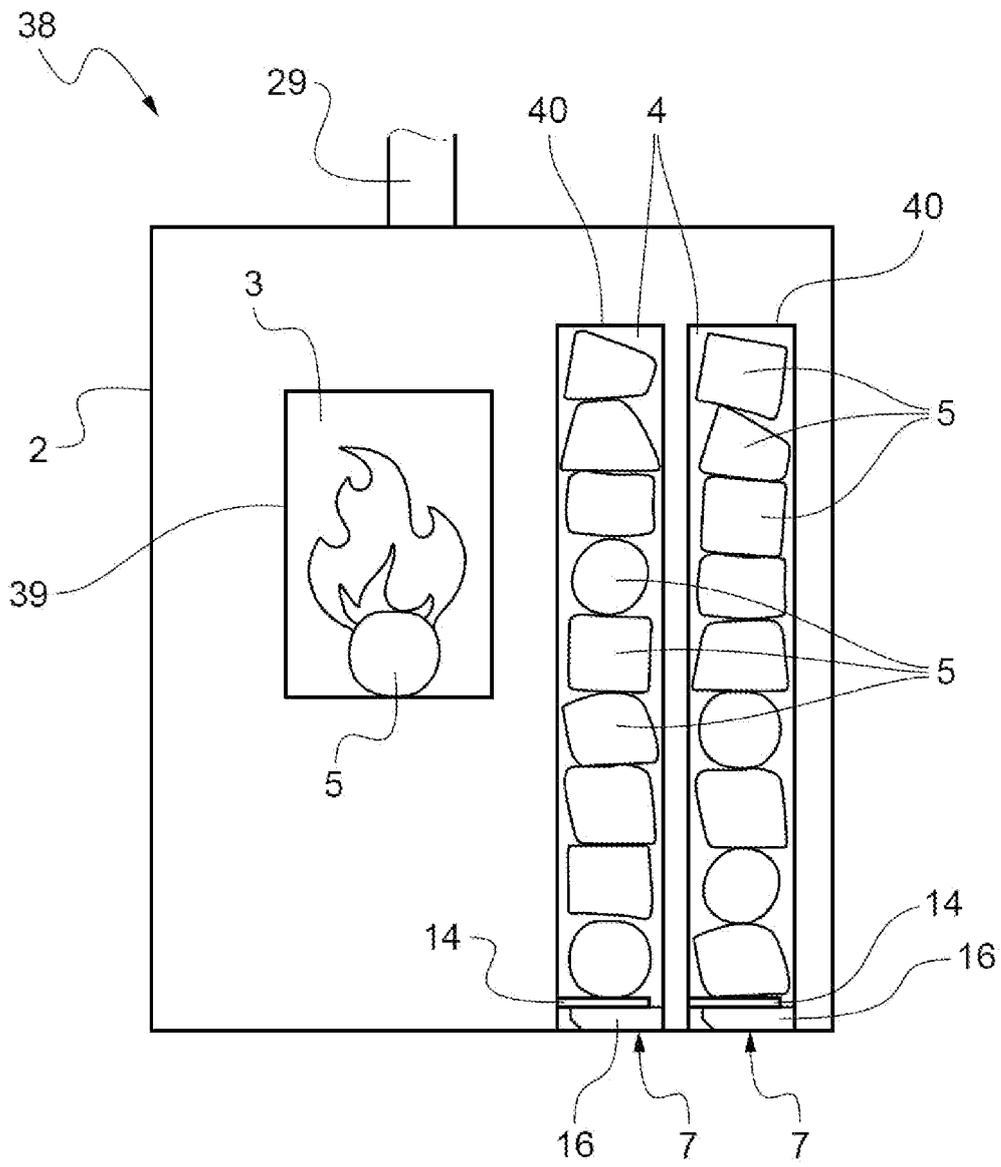


Fig.2

[Fig. 3a]

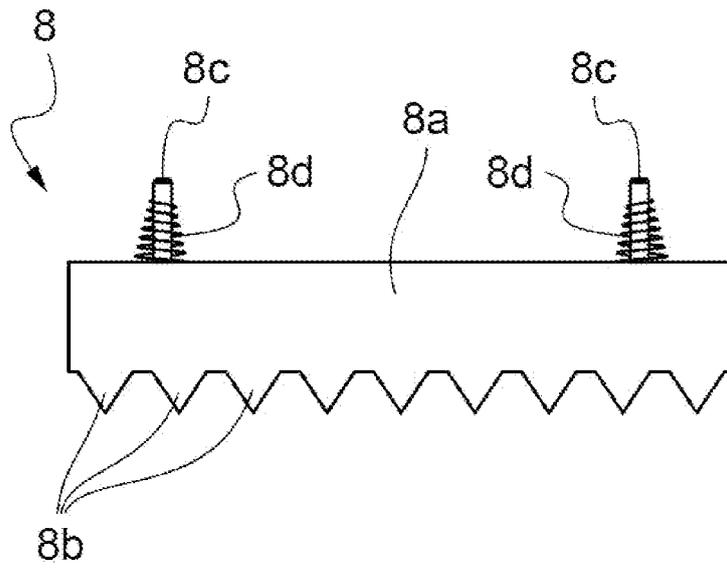


Fig.3a

[Fig. 3b]

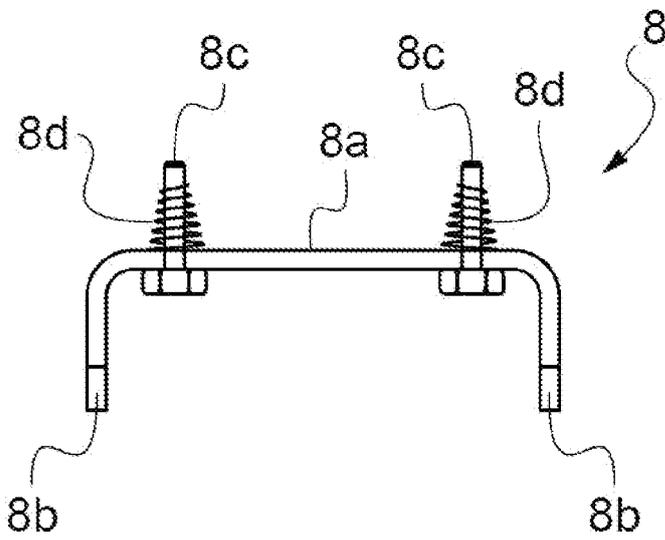


Fig.3b

[Fig. 4]

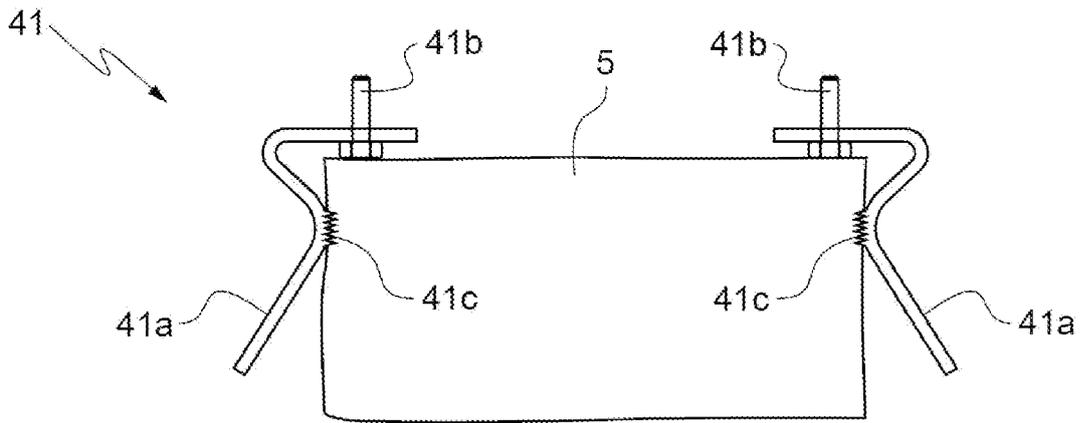


Fig.4

[Fig. 5]

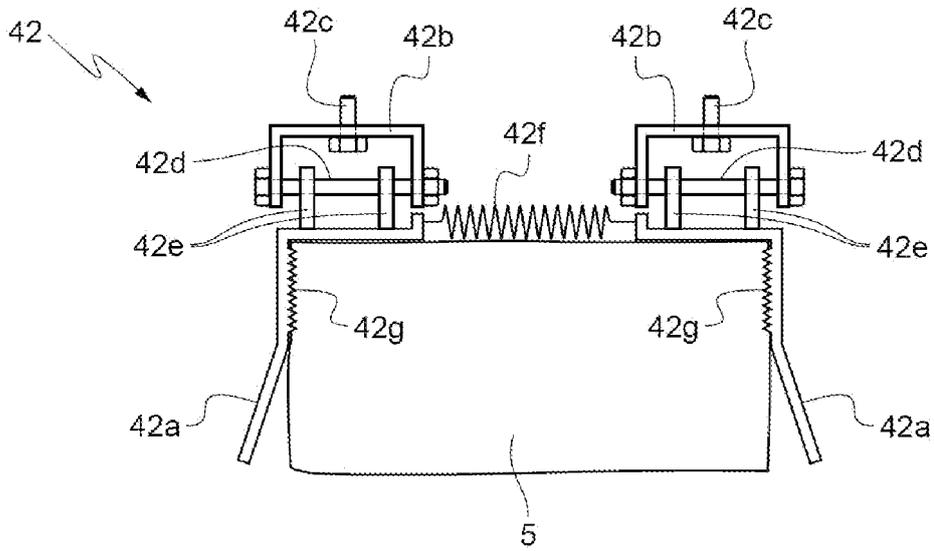


Fig.5

[Fig. 6]

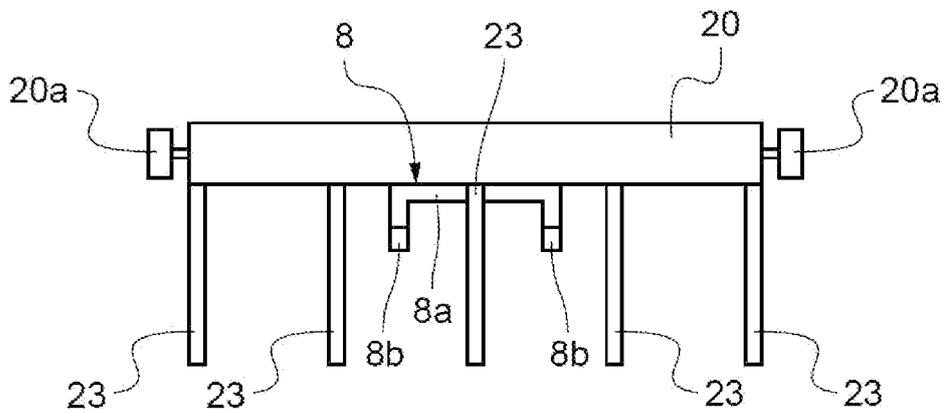


Fig.6



[Fig. 8]

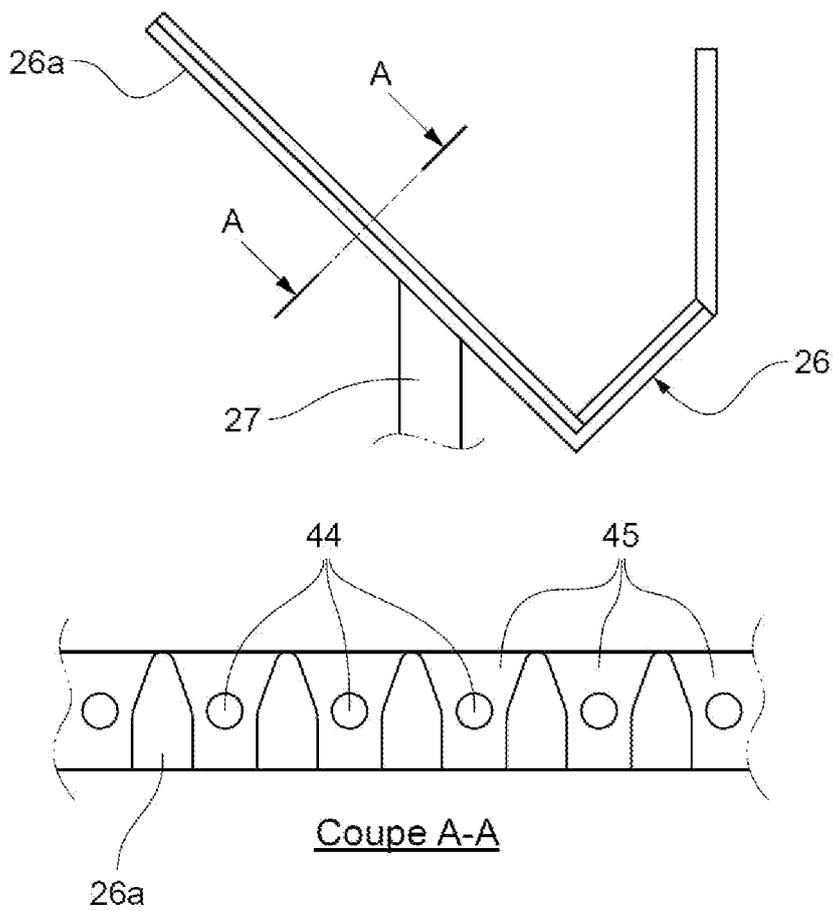


Fig.8

[Fig. 9]

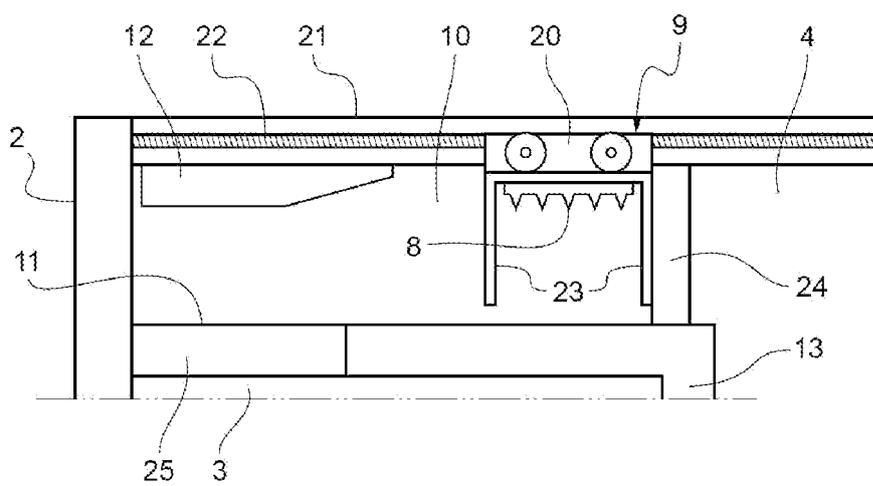


Fig.9



[Fig. 11]

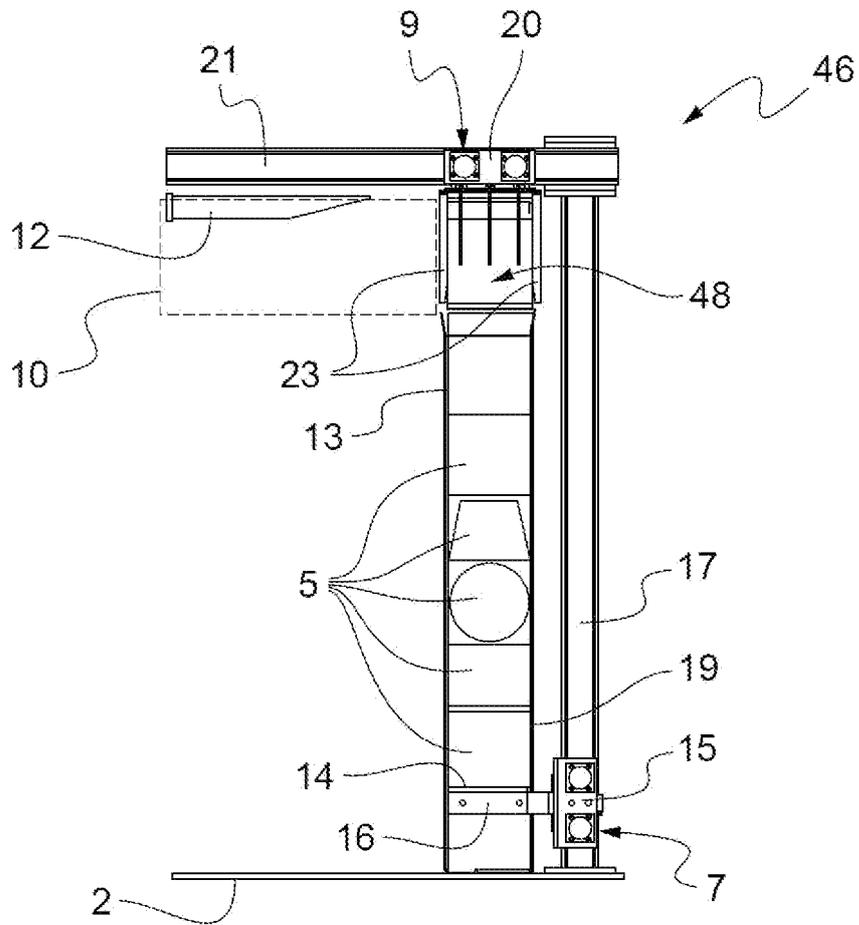


Fig.11

[Fig. 12]

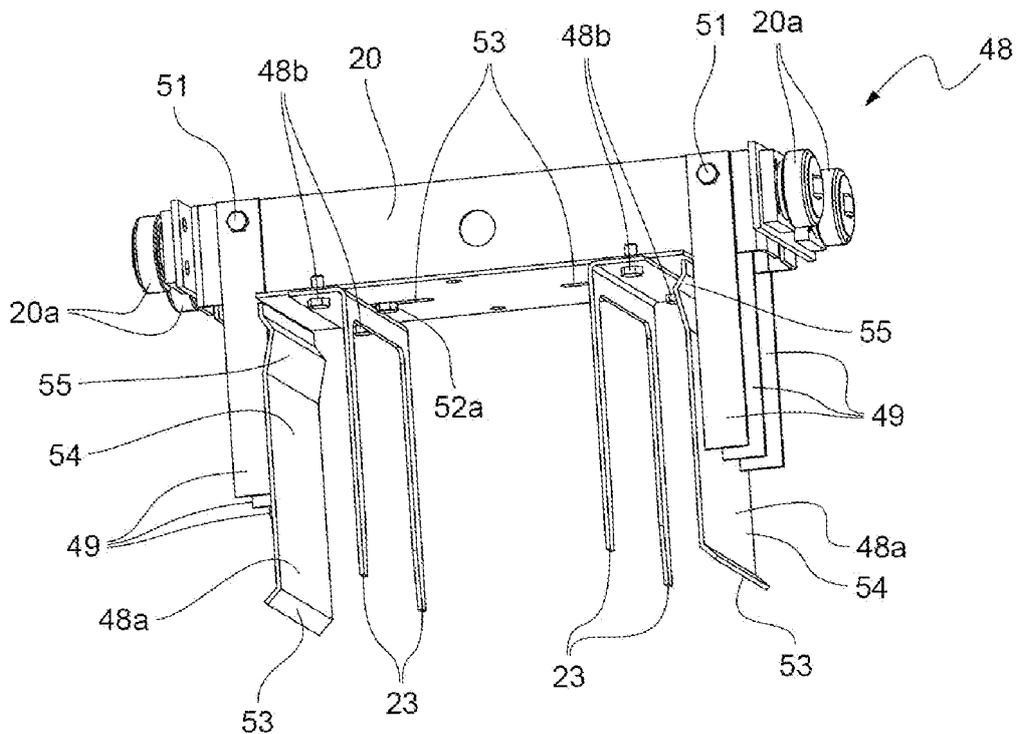


Fig.12

[Fig. 13a]

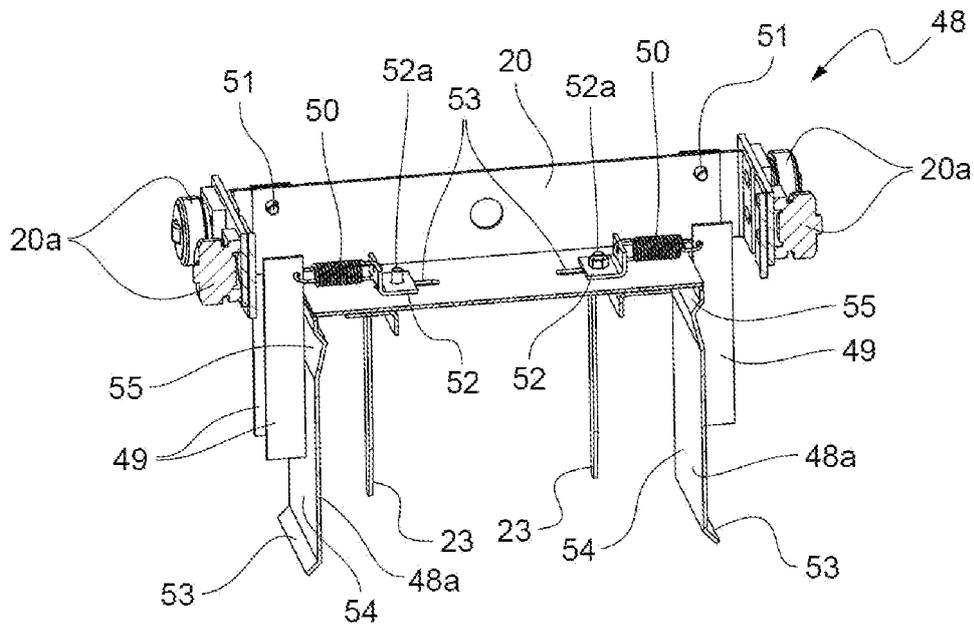


Fig.13a

[Fig. 13b]

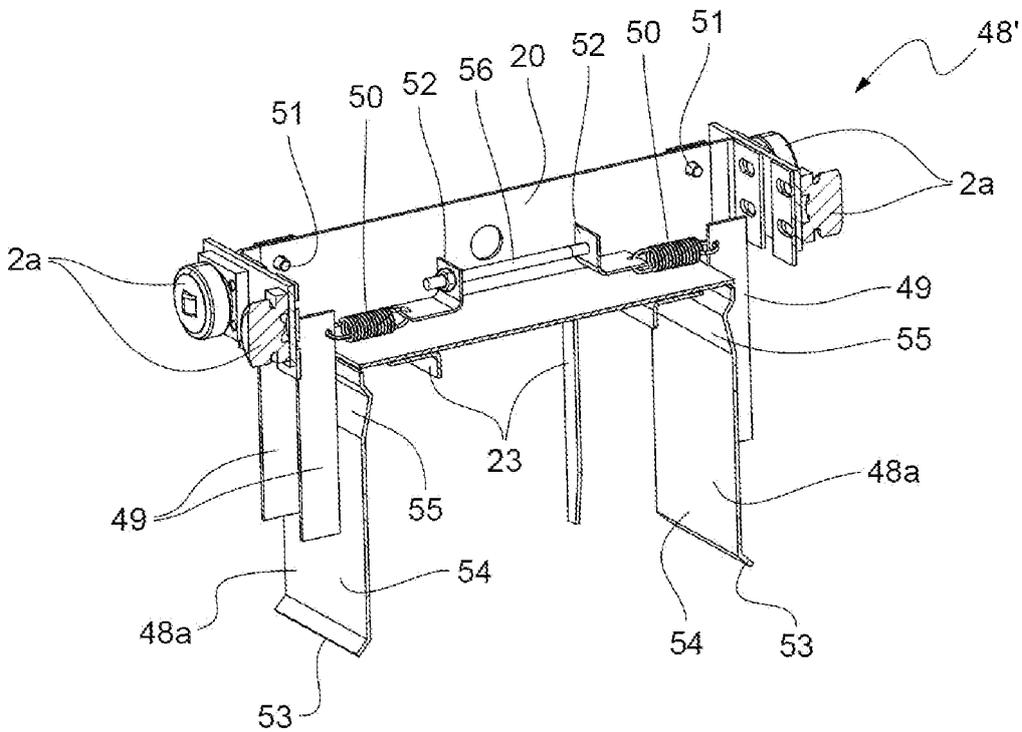


Fig.13b

[Fig. 14]

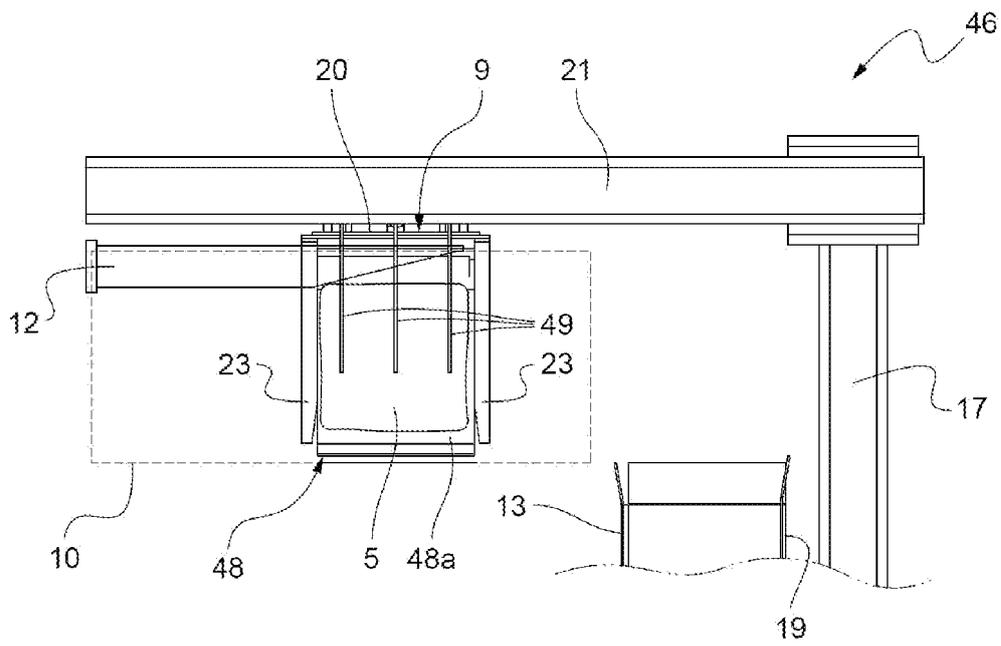
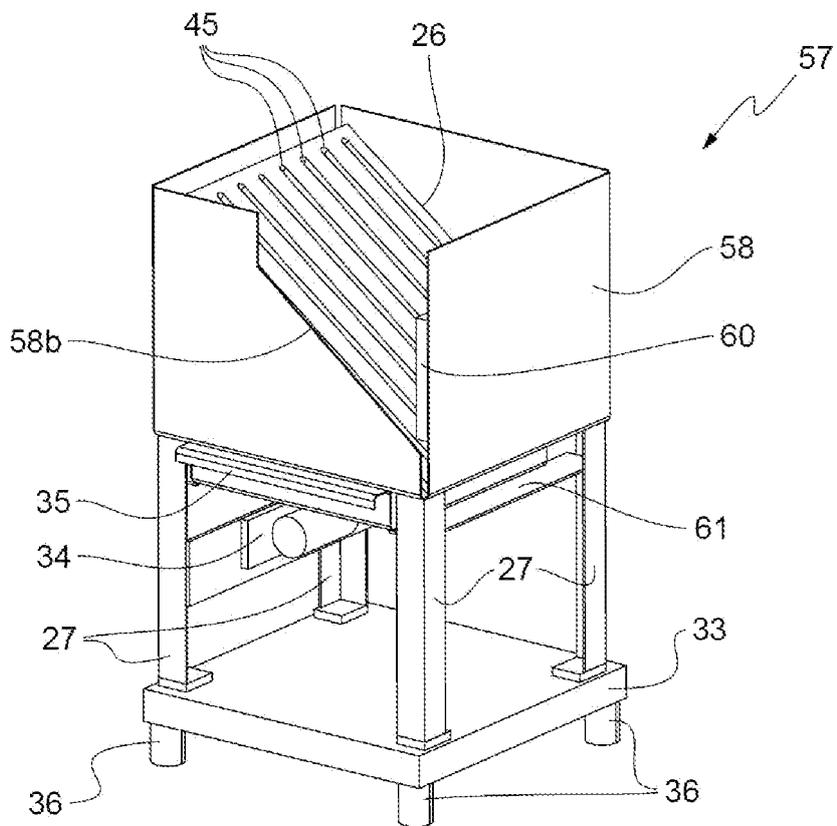


Fig.14

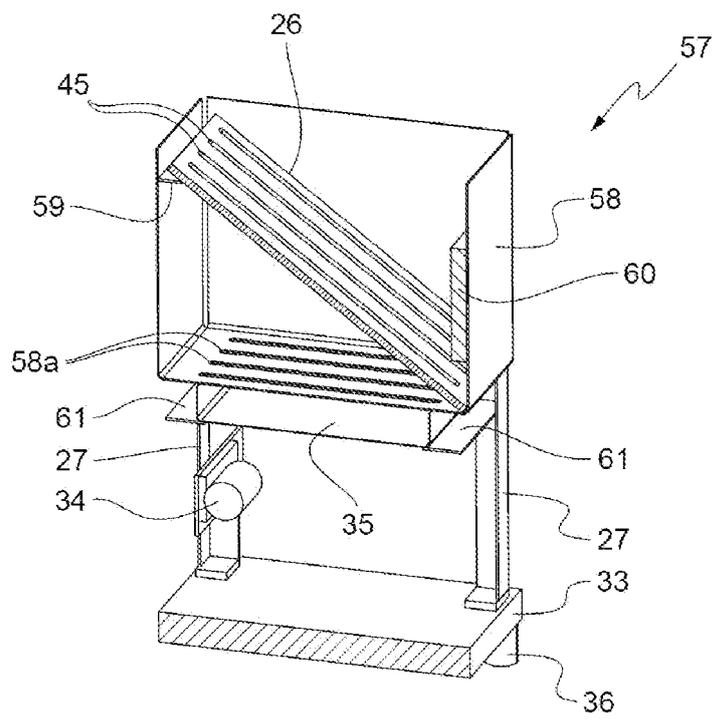
[Fig. 15]

Fig.15



[Fig. 16]

Fig. 16



[Fig. 17]

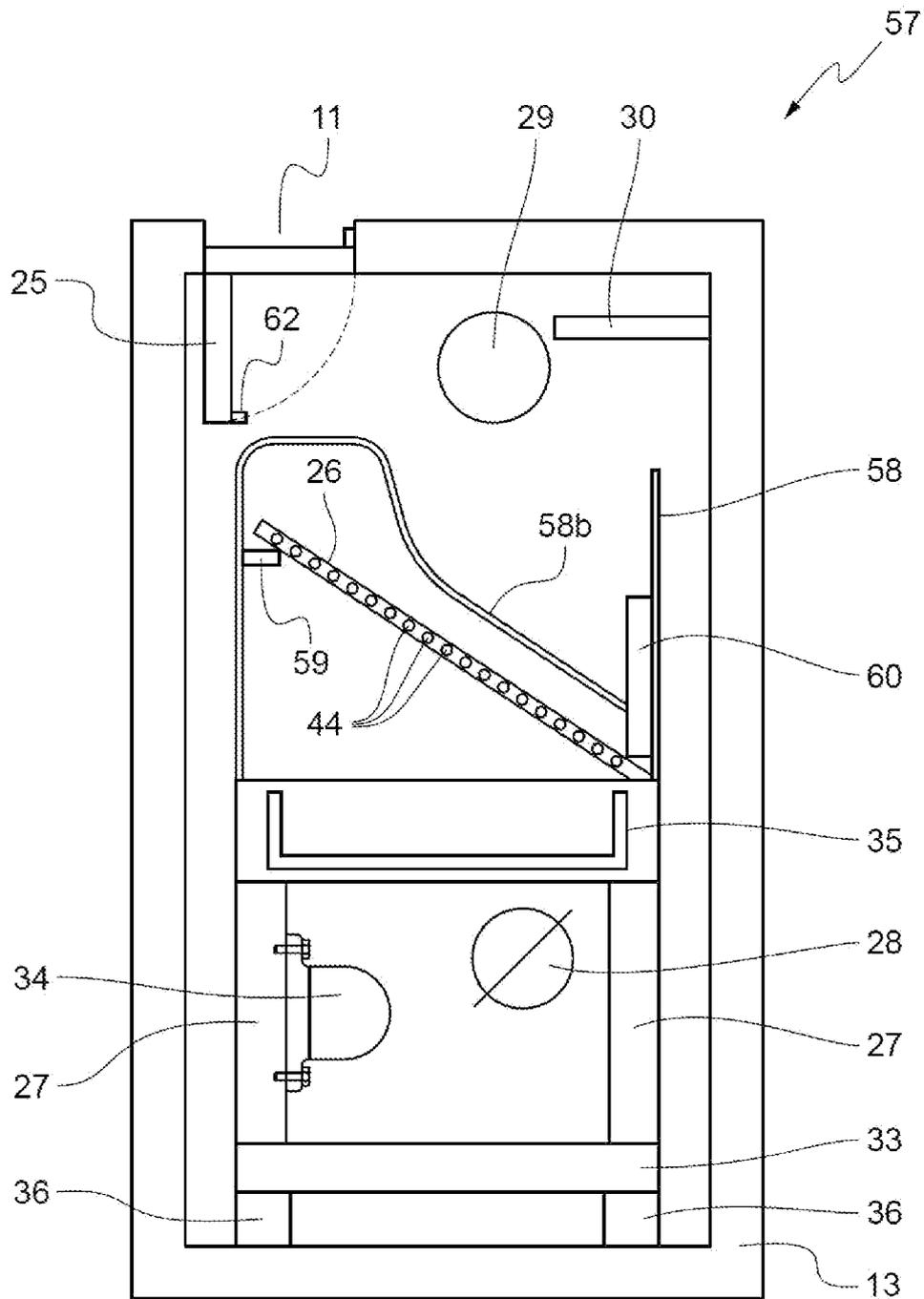


Fig.17

[Fig. 18]

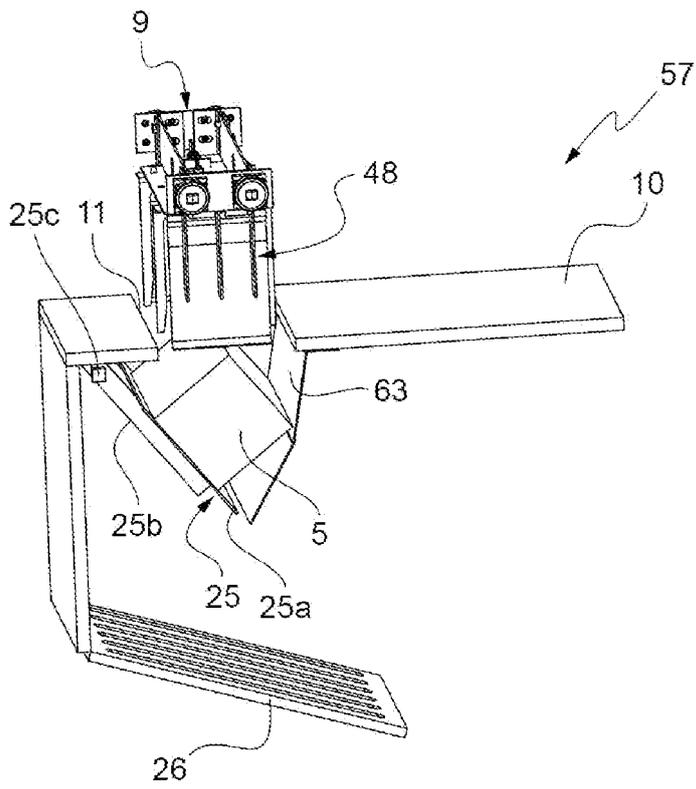


Fig.18

[Fig. 19]

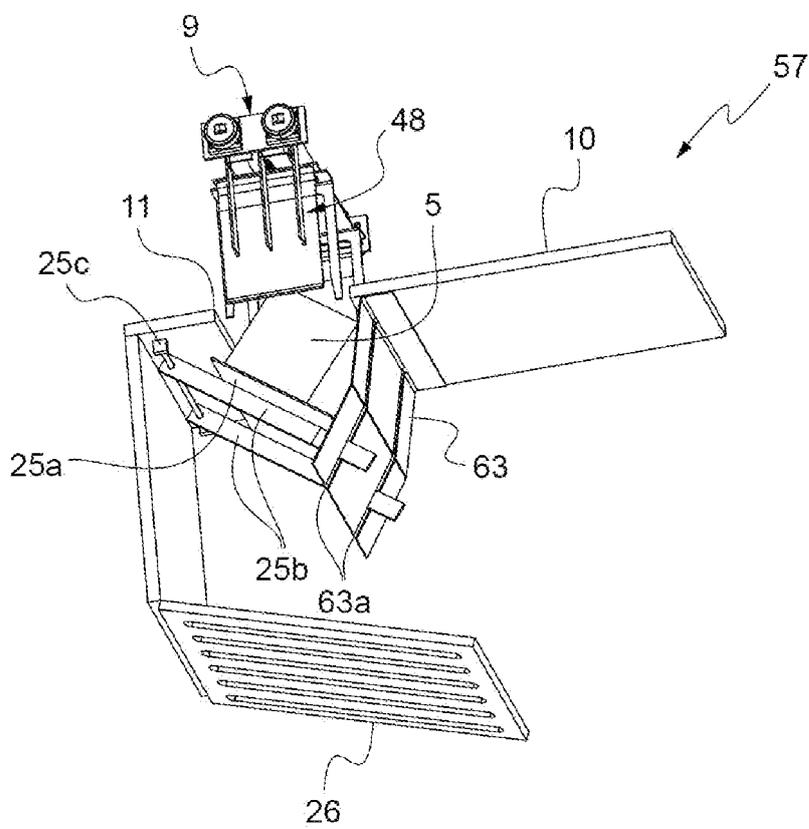


Fig.19

[Fig. 20]

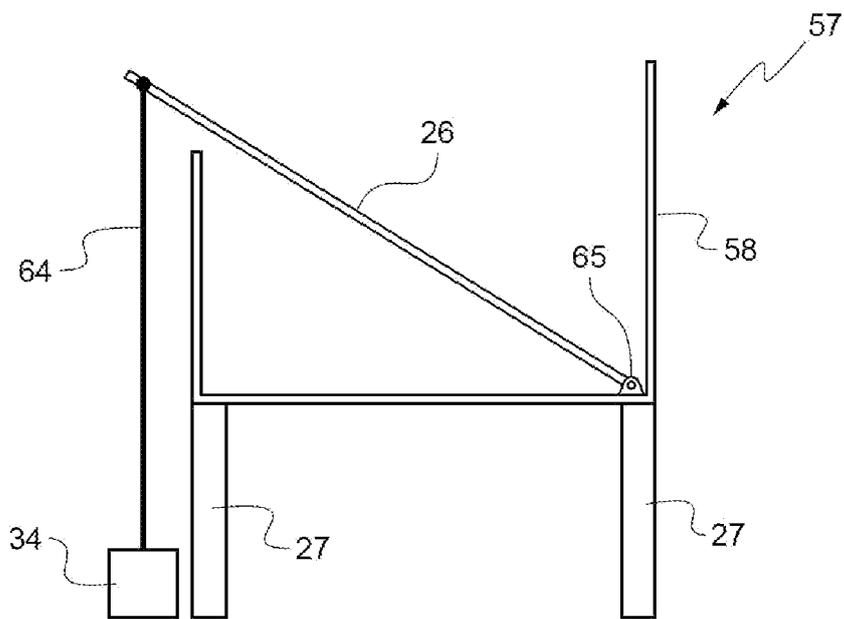


Fig.20

[Fig. 21]

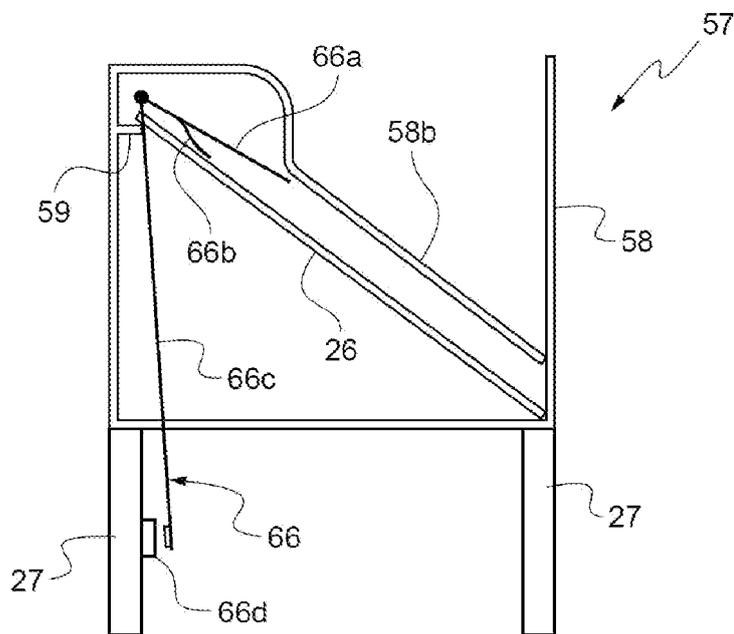
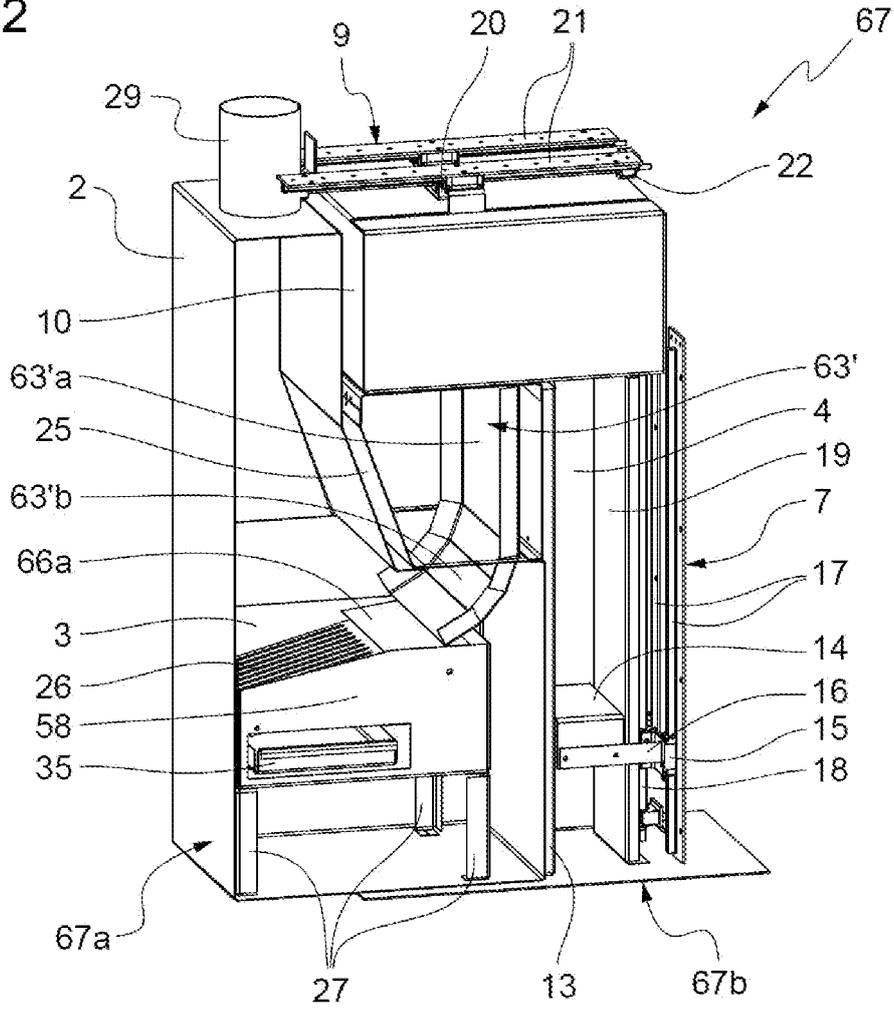


Fig.21

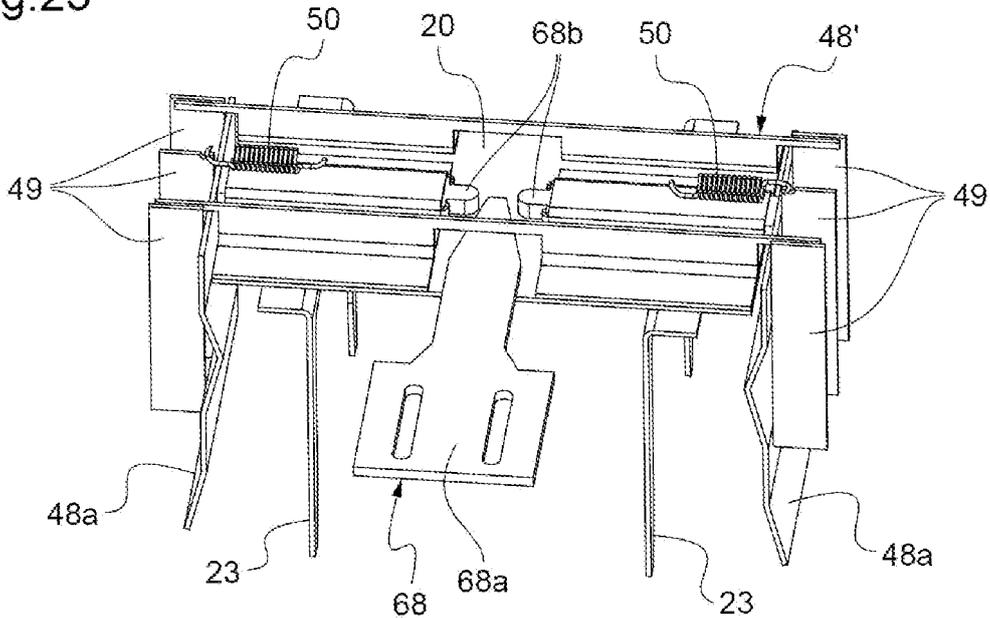
[Fig. 22]

Fig.22



[Fig. 23]

Fig.23



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

**FA 916656**  
**FR 2302543**

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
<b>A</b>	<b>DE 20 2019 001975 U1 (MONNHEIMER MICHAEL [DE]) 12 juin 2019 (2019-06-12)</b> <b>* le document en entier *</b> -----	<b>1, 2, 5, 6, 20, 21</b>	<b>F23B 40/00</b> <b>F24B 1/199</b> <b>F24B 13/04</b>
<b>A</b>	<b>KR 2014 0093560 A (LEE JO SEP [KR]; LEE DAVID [KR]) 28 juillet 2014 (2014-07-28)</b> <b>* figures 1-5 *</b> -----	<b>1, 3, 4, 8, 12-15, 20, 21</b>	
<b>A, D</b>	<b>EP 2 489 941 A1 (NORDICA SPA [IT]) 22 août 2012 (2012-08-22)</b> <b>* le document en entier *</b> -----	<b>1, 7, 10, 12-14, 16, 18-21</b>	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</b>
			<b>F23B</b> <b>F23G</b> <b>F23K</b> <b>F24B</b>
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
<b>10 octobre 2023</b>		<b>Vogl, Paul</b>	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		.....	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2302543 FA 916656**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **10-10-2023**  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
<b>DE 202019001975 U1</b>	<b>12-06-2019</b>	<b>AUCUN</b>	
-----			
<b>KR 20140093560 A</b>	<b>28-07-2014</b>	<b>AUCUN</b>	
-----			
<b>EP 2489941 A1</b>	<b>22-08-2012</b>	<b>EP 2489941 A1</b>	<b>22-08-2012</b>
		<b>IT 1404290 B1</b>	<b>15-11-2013</b>
-----			