

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 870 326

21) N° d'enregistrement national : 04 05291

51) Int Cl⁷ : F 24 F 3/153

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 14.05.04.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 18.11.05 Bulletin 05/46.

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 :

71) Demandeur(s) : FRANCE AIR Société anonyme — FR et ELITHIS CENTRE EST — FR.

72) Inventeur(s) : BIEVRE THIERRY et LAVOREL LAURENT.

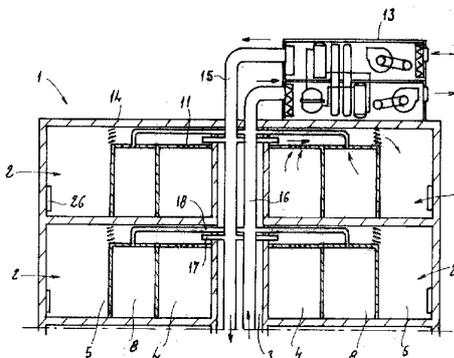
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : GERMAIN ET MAUREAU.

54) INSTALLATION POUR LE CHAUFFAGE, LE RAFRAICHISSEMENT ET LA VENTILATION DE LOGEMENTS COLLECTIFS.

57) Pour un ensemble de logements (2), l'installation comprend une pompe à chaleur (13) réversible à double flux, de type "air/air", avec échangeur récupérateur interne. Un conduit principal (15) d'amenée d'air neuf, partant de la pompe à chaleur (13), comporte des branchements (17) qui desservent les différents logements (2), chaque branchement (17) aboutissant à un inducteur, et comportant une batterie de chauffage électrique. Des moyens (12, 20) assurent, en sortie de l'inducteur, la distribution et le soufflage d'air vers les pièces principales (5) du logement (2). Des bouches d'extraction (23) placées dans les pièces "techniques" (8) de ce logement sont raccordées à un conduit principal (16) ramenant l'air extrait à la pompe à chaleur (13). Des moyens de chauffage électrique d'appoint (26) sont placés dans les différents logements (2).

Application immeubles collectifs (1), en particulier du type "H L M".



FR 2 870 326 - A1



La présente invention concerne, de façon générale, des installations destinées à assurer le chauffage, le rafraîchissement et la ventilation de logements collectifs, plus particulièrement mais non exclusivement dans des immeubles du type dit "Habitations à Loyer Modéré", connu habituellement sous l'abréviation "H.L.M."

On comprend que, pour ce genre de logements, les coûts de chauffage doivent être maintenus à un niveau bas, tout en procurant aux occupants des logements un confort convenable, si possible en toutes saisons.

Les solutions classiques consistent à traiter, de façon séparée, le chauffage d'une part, et la ventilation d'autre part, dans les logements de ce type.

Selon les régions et le type d'énergie disponible, le chauffage des logements collectifs est généralement réalisé soit au gaz, avec utilisation d'une chaudière à gaz alimentant des radiateurs, à circulation d'eau, soit de façon électrique, par chauffage électrique direct au moyen de convecteurs ou autres radiateurs électriques placés dans les pièces d'habitation.

La ventilation est habituellement réalisée par un système d'extraction d'air par ventilateur, avec contrôle des débits, désigné comme "Ventilation Mécanique Contrôlée" (par abréviation "V. M. C. ").

En général, les logements collectifs du genre ici considérés sont dépourvus de tout système de climatisation ou de rafraîchissement. Dans les rares cas où un tel système est présent, il constitue un troisième équipement, indépendant constructivement et fonctionnellement des systèmes de chauffage d'une part, et d'extraction d'air d'autre part.

De plus, les logements actuels à chauffage électrique et à "Ventilation Mécanique Contrôlée" possèdent, au-dessus des fenêtres, des entrées d'air qui sont des sources d'inconfort acoustique et thermique, et aussi de pollution, et qui pour ces raisons sont souvent bouchées par les occupants de tels logements, ce qui entraîne d'autres perturbations.

On comprend donc que les solutions actuelles restent relativement coûteuses, tant en investissement initial qu'en exploitation, sans nécessairement procurer un confort optimal.

La présente invention vise à éviter l'ensemble des inconvénients précédemment exposés, en fournissant une solution thermodynamique globale pour le chauffage et la ventilation de logements collectifs, la solution proposée

pouvant remplacer à elle seule les systèmes actuels de chauffage à gaz ou électrique et le système de "Ventilation Mécanique Contrôlée", tout en permettant notamment en été le rafraîchissement de tels logements, cette solution s'avérant ainsi économique tout en améliorant le confort des occupants et en évitant certains types de nuisances.

A cet effet, l'invention fournit une installation pour le chauffage, le rafraîchissement et la ventilation de logements collectifs, cette installation comprenant essentiellement, en combinaison :

- pour un ensemble de logements, une pompe à chaleur réversible à double flux, de type "air/air", avec échangeur récupérateur interne,
- au moins un conduit principal d'amenée d'air neuf, partant de la pompe à chaleur et alimentant l'ensemble de logements considéré,
- des branchements partant du conduit principal d'amenée d'air neuf et desservant les différents logements, chaque branchement aboutissant à un inducteur affecté à un logement,
- une batterie de chauffage électrique disposée sur chaque branchement desservant un logement en air neuf, en amont de l'inducteur,
- en sortie de l'inducteur, des moyens de distribution et de soufflage d'air vers les pièces principales du logement correspondant,
- pour chaque logement, un ensemble de bouches d'extraction placées dans les pièces "techniques" de ce logement,
- des branchements de collecte de l'air extrait, raccordés à au moins un conduit principal ramenant l'air extrait à la pompe à chaleur, et
- des moyens de chauffage électrique d'appoint, placés dans les différents logements.

Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, les branchements partant du conduit principal d'amenée d'air aboutissent, pour chaque logement, à un inducteur placé dans un plénum technique, et les moyens de distribution et de soufflage d'air vers les pièces principales de ce logement sont constitués par un réseau de gaines de distribution partant de la sortie de l'inducteur et dirigées vers les pièces principales du logement considéré.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, les branchements partant du conduit principal d'amenée d'air aboutissent, pour chaque logement, à un inducteur placé dans un plénum de soufflage, pourvu à sa périphérie de grilles de soufflage faisant communiquer ce plénum avec les

pièces principales du logement. Cette disposition permet d'améliorer le fonctionnement de l'inducteur, tout en supprimant des gaines de distribution.

Quant aux moyens de chauffage électrique d'appoint, ceux-ci peuvent être constitués :

5 - soit par des appareils de chauffage électrique direct, tels que convecteurs ou panneaux rayonnants, placés dans les pièces principales de chaque logement,

- soit encore, dans le cas où la sortie de l'inducteur est prolongée par un réseau de gaines de distribution dirigées vers les pièces principales du logement, par des "batteries" terminales de chauffage électrique disposées sur
10 ce réseau de gaines, en particulier sur les différentes branches dudit réseau de gaines dirigées respectivement vers les pièces principales du logement.

Bien entendu, ces deux possibilités peuvent être combinées entre elles.

15 Ainsi, le concept de l'invention repose sur la combinaison de plusieurs éléments techniques interconnectés, impliquant notamment une pompe à chaleur reversible à double flux qui assure, à elle seule, un chauffage minimum de l'air neuf distribué dans les logements, une extraction de l'air vicié hors des logements, et en période estivale (avec un cycle frigorifique inversé)
20 un rafraîchissement de l'air neuf distribué dans les logements.

L'ensemble permet ainsi d'obtenir une température collective de base d'environ 12°C dans chaque logement. Le complément de chauffage (par exemple de 12°C à 19°C), dans un logement ou dans chaque pièce "de vie" de celui-ci selon les besoins des occupants, est obtenu par les moyens de
25 chauffage électrique d'appoint, soit classiques et notamment du genre convecteurs, soit spécifiques à l'installation ici proposée et dans ce cas constitués par des batteries de résistances électriques chauffantes disposées sur les conduits de distribution d'air neuf.

L'inducteur, qui est réalisé selon un principe connu, reprend de l'air
30 "en vrac" et permet de distribuer, vers les pièces principales de chaque logement concerné, un débit d'air total égal à environ 1,5 fois le débit d'air "primaire" amené par le branchement, en provenance de la pompe à chaleur, tout en procurant une meilleure homogénéité des températures de soufflage, ce qui évite les problèmes de stratification, et les zones d'inconfort des
35 systèmes de chauffage aérauliques classiques.

Le complément de puissance apporté par les convecteurs ou les batteries, permet un confort optimisé, suivant les apports calorifiques internes variables pour chaque logement, et les conditions climatiques.

Dans l'ensemble, la solution objet de l'invention permet une
5 amélioration significative de la qualité de l'air, à l'intérieur du logement, tout en conservant un bilan thermique satisfaisant. De plus, l'installation proposée par l'invention possède un fonctionnement silencieux pour les occupants du logement, d'une part grâce à la mise en oeuvre d'un inducteur lui-même silencieux, et d'autre part du fait de la suppression, rendue possible par
10 l'invention, des entrées d'air habituellement prévues dans le cas d'une "Ventilation Mécanique Contrôlée". Enfin, les occupants du logement bénéficient d'un air convenablement filtré par la pompe a chaleur elle-même, ce qui contribue encore à la qualité de l'air intérieur.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise à l'aide de la
15 description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemples, deux formes de réalisation de cette installation pour le chauffage, le rafraîchissement et la ventilation de logements collectifs :

Figure 1 est une vue partielle, en coupe verticale, d'un immeuble équipé d'une installation conforme à la présente invention,

20 Figure 2 est une vue en plan d'un logement de l'immeuble concerné, montrant un premier mode de réalisation de cette installation,

Figure 3 est une vue partielle à échelle agrandie, correspondant à une portion de la figure 2, et illustrant un second mode de réalisation de l'installation objet de l'invention.

25 La figure 1 montre, en coupe verticale et de manière très simplifiée, la partie supérieure d'un immeuble collectif 1, ou du moins d'une tranche d'immeuble formant une unité, et plus particulièrement une tranche d'immeuble desservie par une même installation de chauffage, rafraichissement et ventilation conforme à l'invention. L'immeuble 1 comporte, sur plusieurs
30 niveaux, des logements 2 qui peuvent être desservis par une même gaine technique 3, laquelle s'étend sur toute la hauteur de l'immeuble.

Chaque logement 2, tel que celui représenté en plan sur la figure 2, comprend un hall d'entrée 4, des pièces d'habitation principales 5, 6 et 7 (séjour et chambres), et des pièces dites "techniques", c'est-à-dire humides ou
35 à pollution spécifique : cuisine 8, salle de bains 9, et WC 10. La vue en coupe

de la figure 1 est supposée passer par l'une des pièces principales 5 de chaque logement 2, ainsi que par l'une des pièces "techniques" 8.

Le hall d'entrée 4 de chaque logement 2 est équipé d'un faux plafond 11, qui délimite, au-dessus de lui, un plénum 12 adjacent aux diverses pièces du logement 2. Selon le mode de réalisation (comme précisé ci-après), le plénum 12 est soit un plénum de soufflage, soit un plénum technique.

En tant que partie commune à tous les logements 2 de la tranche d'immeuble considérée, l'installation de chauffage, rafraîchissement et ventilation comprend une pompe à chaleur 13, ici placée sur le toit 14 de l'immeuble 1. Plus particulièrement, la pompe à chaleur 13 est une pompe à chaleur réversible à double flux, de type "air/air", avec compresseur à vitesse variable et avec échangeur récupérateur interne de type "caloduc" ou autre. Dans la mesure où ce genre de pompe à chaleur est bien connu en soi, on n'en donnera pas ici une description plus détaillée.

La pompe à chaleur 13 est raccordée à un conduit principal 15 d'amenée d'air neuf vers les divers logements 2 de la tranche d'immeuble considérée, le conduit principal 15 s'étendant ici à l'intérieur de la gaine technique 3. La pompe à chaleur 13 est aussi raccordée à un conduit principal 16 d'extraction d'air depuis les divers logements 2, cet autre conduit principal 16 pouvant s'étendre à l'intérieur de la même gaine technique 3. Bien entendu, en fonction de la configuration de l'immeuble 1 et de la disposition de ses logements 2, les conduits principaux d'amenée d'air neuf et d'extraction peuvent former un réseau plus complexe, en étant répartis dans des gaines techniques plus ou moins nombreuses. Les conduits principaux 15 et 16 et/ou la gaine technique 3 bénéficient avantageusement d'une isolation thermique.

Comme l'illustre en particulier la figure 1, le conduit principal 15 d'amenée d'air neuf comporte, à chaque niveau de l'immeuble 1, des branchements 17 qui desservent les divers logements 2, par exemple les deux logements, de ce niveau. De manière correspondante, le conduit principal 16 d'extraction d'air comporte, à chaque niveau de l'immeuble 1, des branchements 18 en provenance des divers logements 2, par exemple les deux logements, de ce niveau.

Dans ce qui suit, en se référant aux figures 2 et 3, on considérera un seul logement 2, sachant que l'équipement de tous les logements 2 est similaire.

Selon la figure 2, le branchement 17, de préférence isolé thermiquement, raccordé au conduit principal 15 d'amenée d'air neuf, débouche dans le plénum 12 du logement 2 considéré, qui est ici un plénum de soufflage. Un inducteur 19, réalisable selon le brevet français N° 91.04263/2.674.943 est placé à l'extrémité du branchement 17 située à l'intérieur du plénum 12. Diverses grilles de soufflage 20, 21 et 22, prévues à la périphérie du plénum 12, font communiquer le plénum 12 avec les pièces principales respectives 5, 6 et 7 du logement 2.

Dans les pièces "techniques" 8, 9 et 10, sont prévues des bouches d'extraction d'air respectives 23, 24 et 25, en particulier des bouches d'extraction fixes de type autoréglable, auxquelles sont adjointes des cartouches pare-flammes. Les diverses bouches d'extraction 23, 24 et 25 sont mises en relation avec le branchement 18, se raccordant au conduit principal 16 d'extraction d'air.

Dans les pièces principales 5, 6 et 7 peuvent être installés des convecteurs électriques, ou autres appareils de chauffage électrique direct, tels qu'indiqués en 26, 27 et 28 sur la figure 2.

Il est aussi prévu pour chaque logement 2 une "batterie" de chauffage électrique, c'est-à-dire un ensemble de résistances électriques chauffantes, disposé comme indiqué schématiquement en 29 sur le branchement 17, en amont de l'inducteur 19.

La figure 3, sur laquelle les éléments qui correspondent à ceux décrits précédemment sont désignés par les mêmes repères numériques, illustre un autre mode de réalisation dans lequel, pour chaque logement 2, le plénum 12 est un plénum technique. Comme précédemment, le branchement 17, raccordé au conduit principal 15 d'amenée d'air neuf, aboutit à un inducteur 19 placé à l'intérieur du plénum 12. Dans ce plénum 12, la sortie de l'inducteur 19 est prolongée par une gaine de distribution d'air 30, laquelle se subdivise en plusieurs branches 31, 32 et 33 qui sont dirigées, respectivement, vers les pièces principales 5, 6 et 7 du logement 2. Chaque branche 31, 32 ou 33 se termine par une grille de soufflage, respectivement 34, 35 ou 36.

On notera que, dans ce dernier mode de réalisation, les convecteurs installés dans les pièces principales 5, 6 et 7 peuvent avantageusement être remplacés par des "batteries" terminales de chauffage électrique 37, montées sur les diverses branches 31, 32 et 33 assurant la

distribution d'air vers ces pièces 5, 6 et 7 respectivement, donc entre l'inducteur 19 et les différentes grilles de soufflage 34, 35 et 36.

D'une façon générale, la distribution d'air dans le logement 2 considéré s'effectue, depuis la pompe à chaleur 13, par le conduit principal 15 puis le branchement 17 correspondant à ce logement 2, et aboutissant à l'inducteur 19. Ce dernier reprend et entraîne de l'air dans le plénum 12, et le flux d'air total (air "primaire" amené par le branchement 17 depuis la pompe à chaleur 13 auquel s'additionne l'air "secondaire" repris et entraîné par l'inducteur 19) est distribué dans les pièces principales 5, 6 et 7 :

10 - soit par le plénum 12 constituant un plénum de soufflage, et par les grilles de soufflage 20, 21 et 22 (cas de la figure 2) ;

- soit par la gaine 30 puis les branches 31, 32 et 33 et leurs grilles terminales de soufflage 34, 35 et 36 situées à l'entrée des pièces principales (cas de la figure 3).

15 La reprise de l'air s'effectue dans les pièces "techniques" 8, 9 et 10, par les bouches d'extraction respectives 23, 24 et 25, et le branchement 18 correspondant, menant au conduit principal 16 qui aboutit à la pompe à chaleur 13.

20 En hiver, l'échangeur récupérateur de la pompe à chaleur 13 effectue une première récupération de chaleur sur l'air extrait chaud et collecté, ramené vers cette pompe à chaleur 13 par le conduit principal 16. La chaleur ainsi récupérée est transférée, sans consommation d'énergie, sur le flux d'air neuf entrant. La récupération de chaleur est ensuite complétée par le cycle thermodynamique de la pompe à chaleur 13 en fonctionnement.

25 La pompe à chaleur 13 fournit ainsi un débit d'air neuf dont la température varie en fonction des conditions extérieures, mais qui permet d'atteindre une température minimale de l'ordre de 12°C à l'intérieur du logement 2, en utilisant éventuellement la batterie de chauffage 29 disposée sur le branchement 17. Le complément de chauffage, nécessaire pour passer
30 d'une température de 12°C à une température de l'ordre de 19°C à 20°C à l'intérieur du logement 2, se fait soit par les convecteurs 26, 27 et 28 placés dans les pièces principales 5, 6 et 7, soit en variante par les "batteries" terminales de chauffage électrique 37 disposées, dans le cas de la figure 3, entre l'inducteur 19 et les grilles de soufflage 34, 35 et 36, sur les branches 31,
35 32 et 33 respectivement.

En été, seul le cycle frigorifique de la pompe à chaleur 13 est inversé, ce qui permet d'obtenir un rafraîchissement du logement 2, avec abaissement de 2 à 3°C de sa température intérieure.

5 Compte tenu de la structure de l'installation, en particulier de sa pompe à chaleur 13, on peut aussi envisager (en fonctionnement hivernal ou estival) une utilisation économique avec échangeur récupérateur mais sans cycle thermodynamique, ou encore une utilisation avec cycle thermodynamique mais sans récupération de chaleur.

10 Comme il va de soi, et comme il ressort de ce qui précède, l'invention ne se limite pas aux seules formes de réalisation de cette installation pour le chauffage, le rafraîchissement et la ventilation de logements collectifs qui ont été décrites ci-dessus, à titre d'exemples ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes de construction et d'application respectant le même principe. C'est ainsi, notamment, que l'on ne s'éloignerait pas du cadre
15 de l'invention par des aménagements complémentaires, tels que des dispositifs de filtrage de l'air, ou par une modification de la localisation des moyens réalisant un chauffage électrique d'appoint, ou encore par une adaptation de l'installation à toutes configurations d'immeubles et de logements, éventuellement avec modification de la localisation de la pompe à chaleur.

REVENDEICATIONS

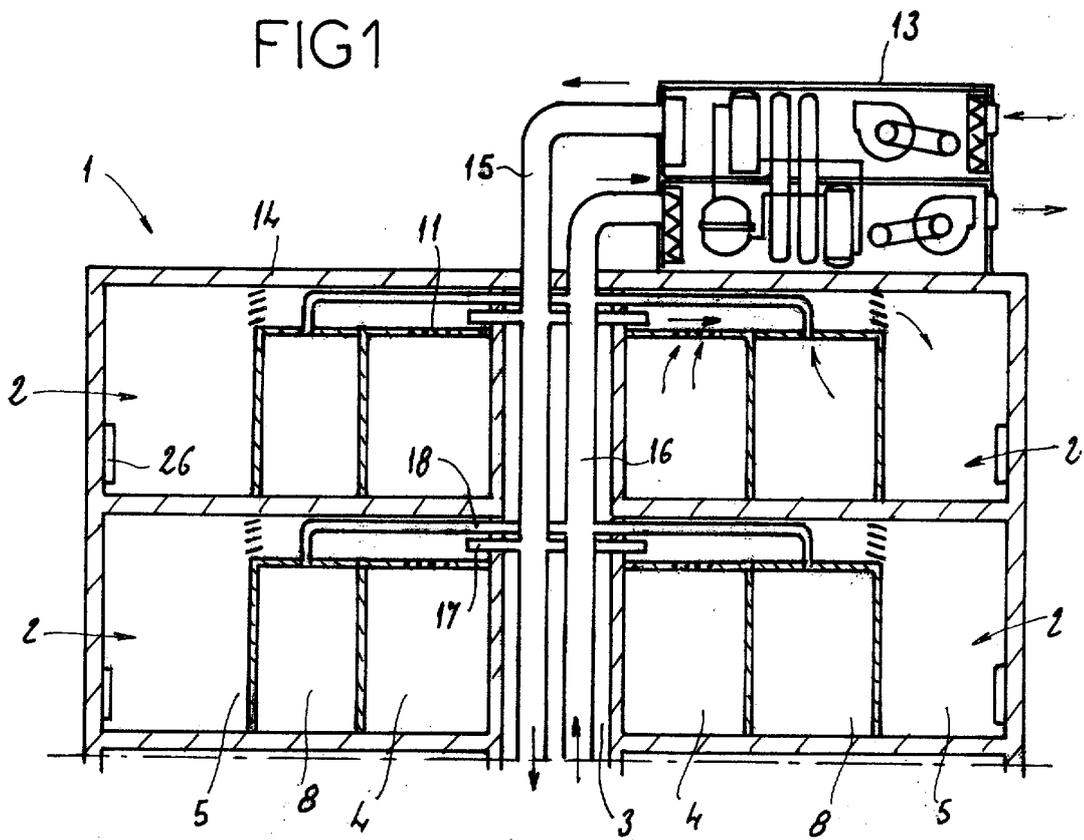
1. Installation pour le chauffage, le rafraîchissement et la ventilation de logements collectifs, caractérisée en ce qu'elle comprend, en combinaison :
- 5 - pour un ensemble de logements (2), une pompe à chaleur (13) réversible à double flux, de type "air/air", avec échangeur récupérateur interne,
- au moins un conduit principal (15) d'amenée d'air neuf, partant de la pompe à chaleur (13) et alimentant l'ensemble de logements (2) considéré,
- des branchements (17) partant du conduit principal (15) d'amenée
- 10 d'air neuf et desservant les différents logements (2), chaque branchement (17) aboutissant à un inducteur (19) affecté à un logement (2),
- une batterie de chauffage électrique (29) disposée sur chaque branchement (17) desservant un logement (2) en air neuf, en amont de l'inducteur (19),
- 15 - en sortie de l'inducteur (19), des moyens (12, 20, 21, 22 ; 30 à 36) de distribution et de soufflage d'air vers les pièces principales (5, 6, 7) du logement (2) correspondant,
- pour chaque logement (2), un ensemble de bouches d'extraction (23, 24, 25) placées dans les pièces "techniques" (8, 9, 10) de ce logement (2),
- 20 - des branchements (18) de collecte de l'air extrait, raccordés à au moins un conduit principal (16) ramenant l'air extrait à la pompe à chaleur (13),
- et
- des moyens de chauffage électrique d'appoint (26, 27, 28 ; 37), placés dans les différents logements (2).
- 25 2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les branchements (17) partant du conduit principal (15) d'amenée d'air aboutissent, pour chaque logement (2), à un inducteur (19) placé dans un plénum technique (12), et en ce que les moyens de distribution et de soufflage d'air vers les pièces principales de ce logement sont constitués par un réseau
- 30 de gaines de distribution (30 à 33) partant de la sortie de l'inducteur (19) et dirigées vers les pièces principales (5, 6, 7) du logement (2) considéré.
3. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les branchements (17) partant du conduit principal (15) d'amenée d'air aboutissent, pour chaque logement (2), à un inducteur (19) placé dans un
- 35 plénum de soufflage (12), pourvu à sa périphérie de grilles de soufflage (20),

21, 22) faisant communiquer ce plénum (12) avec les pièces principales (5, 6, 7) du logement (2).

4. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les moyens de chauffage électrique d'appoint comprennent des appareils de chauffage électrique direct, tels que convecteurs ou panneaux rayonnants (26, 27, 28), placés dans les pièces principales (5, 6, 7) de chaque logement (2).

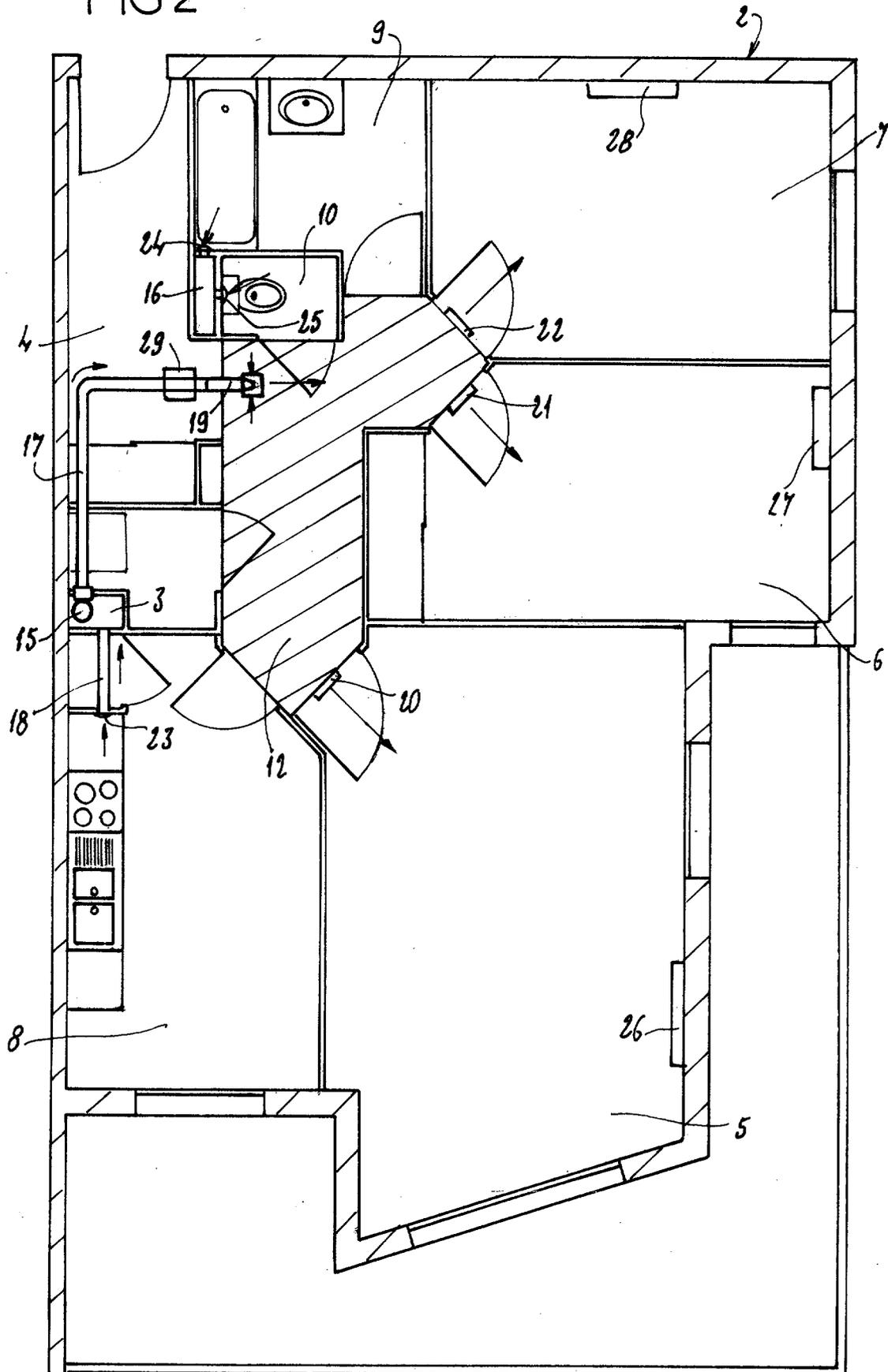
5. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que les moyens de chauffage électrique d'appoint comprennent des batteries terminales de chauffage électrique (37) disposées sur le réseau de gaines de distribution (30 à 34) partant de la sortie de l'inducteur (19) et dirigées vers les pièces principales (5, 6, 7) du logement (2) considéré.

FIG 1



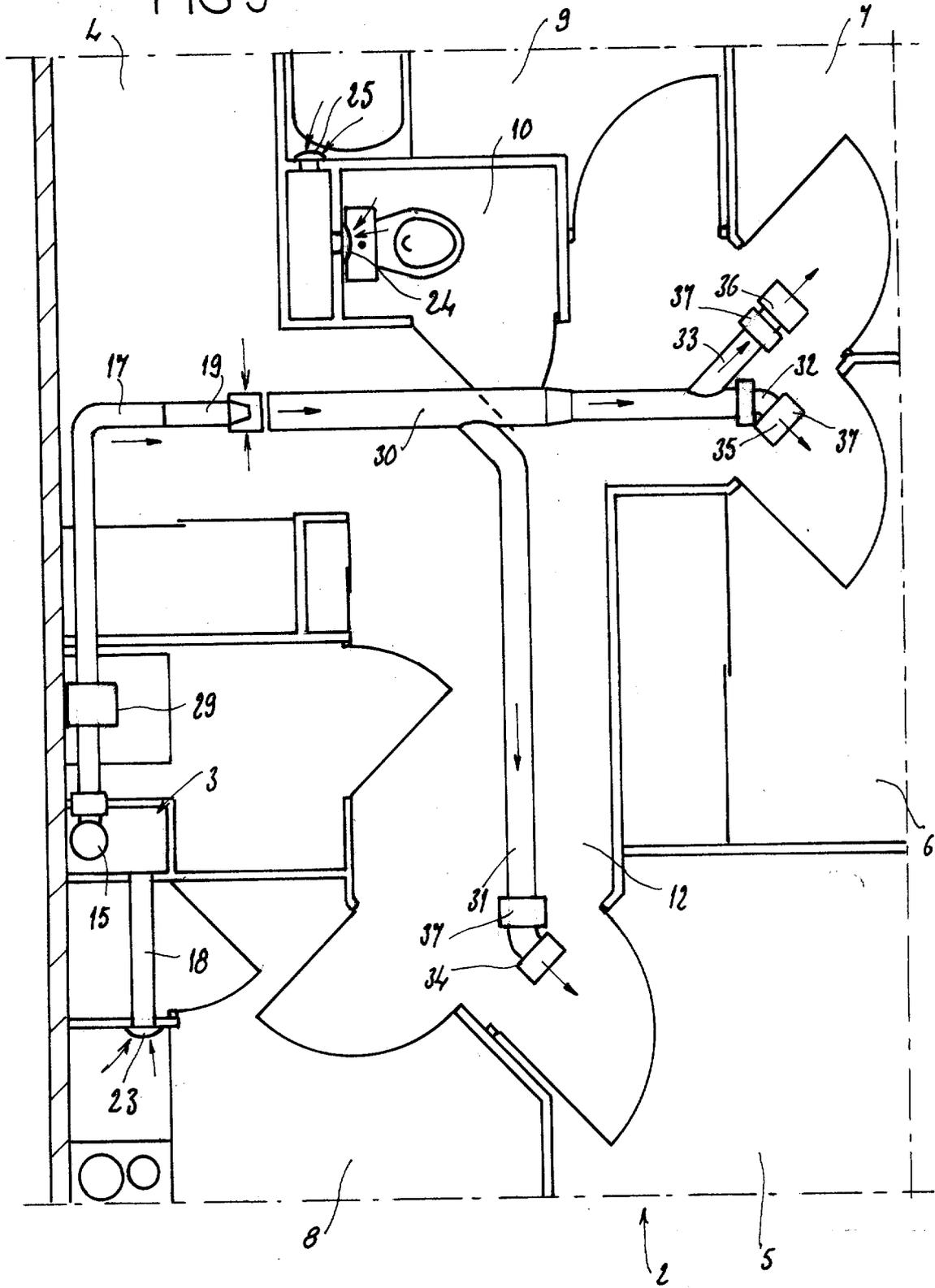
2/3

FIG 2



3/3

FIG 3



**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0405291 FA 653052**

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 13-12-2004

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
US 6378317	B1	30-04-2002	FR 2778228 A1	05-11-1999
			AT 262663 T	15-04-2004
			AU 3527899 A	23-11-1999
			CA 2330810 A1	11-11-1999
			DE 69915820 D1	29-04-2004
			EP 1076796 A1	21-02-2001
			ES 2219008 T3	16-11-2004
			WO 9957491 A1	11-11-1999

DE 3027447	A	11-02-1982	DE 3027447 A1	11-02-1982

FR 2812378	A	01-02-2002	FR 2812378 A1	01-02-2002

WO 9801710	A	15-01-1998	FI 100356 B1	14-11-1997
			AU 3347197 A	02-02-1998
			WO 9801710 A1	15-01-1998
