

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2023/152147 A1

(43) Date de la publication internationale
17 août 2023 (17.08.2023)

(51) Classification internationale des brevets :
B64C 25/28 (2006.01) *B64D 45/00* (2006.01)
F15B 21/10 (2006.01) *F15B 20/00* (2006.01)
F15B 13/042 (2006.01)

(71) Déposant : **SAFRAN LANDING SYSTEMS** [FR/FR] ; 7
rue Général Valérie André Inovel Parc Sud, 78140 VELLI-
ZY-VILLACOUBLAY (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2023/053035

(72) Inventeur : **FRAVAL, Jérôme** ; SAFRAN, c/o Centre
d'Excellence Propriété Intellectuelle, Rond-point René Ra-
vaud, Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR).

(22) Date de dépôt international :
08 février 2023 (08.02.2023)

(74) Mandataire : **LAVIALLE, Bruno** et al. ; c/o CABINET
BOETTCHER, 16 rue Médéric, 75017 PARIS (FR).

(25) Langue de dépôt : français

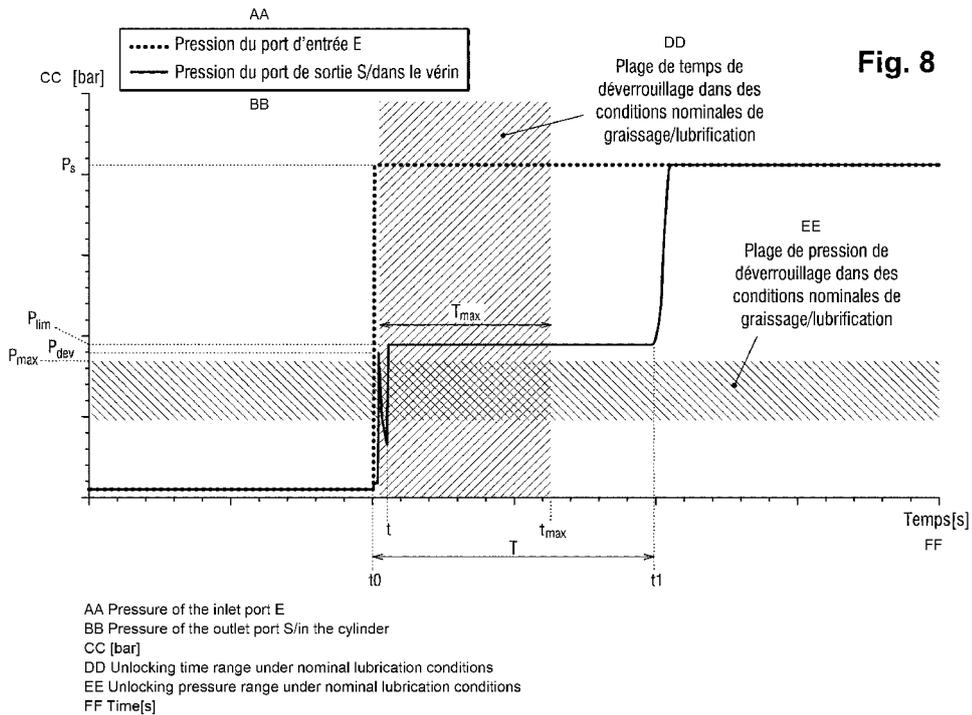
(81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR2201076 08 février 2022 (08.02.2022) FR

(54) Title: METHOD FOR DIAGNOSING A STATE OF DETERIORATION OF AN UPLOCK

(54) Titre : PROCEDE POUR DIAGNOSTIQUER UN ETAT DE DEGRADATION D'UN BOITIER D'ACCROCHAGE



(57) Abstract: The invention relates to a method for diagnosing a state of deterioration of an uplock comprising an unlocking actuator 12, 22 provided with a hydraulic cylinder (Ve), the method comprising the following steps: • a) supplying the cylinder with pressurised fluid with an evolution law according to which the pressure of the fluid is, for a predetermined period (T), equal to a predetermined pressure (Pii_m) lower than full pressure (Ps), and subsequently equal to full pressure; • b) determining a time of deactivation of the uplock and comparing it with the time when the predetermined time period ends; • c) deducing therefrom a state of deterioration of the uplock. The present invention also relates to a hydraulic circuit for supplying a cylinder and thereby



WO 2023/152147 A1

MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

enabling such a method to be implemented.

(57) **Abrégé :** Procédé pour diagnostiquer un état de dégradation d'un boîtier d'accrochage comportant un actionneur de déverrouillage 12, 22 équipé d'un vérin (Ve) hydraulique, le procédé comprenant les étapes suivantes : • a) alimenter le vérin en fluide sous pression avec une loi d'évolution selon laquelle la pression du fluide est, pendant une durée prédéterminée (T), égale à une pression prédéterminée ($P_{i\ m}$) inférieure à une pleine pression (P_s), puis égale à la pleine pression; • b) déterminer un instant de désactivation du boîtier d'accrochage et le comparer à l'instant où prend fin la durée prédéterminée; • c) en déduire un état de dégradation du boîtier d'accrochage. Circuit hydraulique d'alimentation d'un vérin permettant la mise en oeuvre d'un tel procédé.

**PROCEDE POUR DIAGNOSTIQUER UN ETAT DE DEGRADATION D'UN
BOITIER D'ACCROCHAGE**

L'invention est relative aux boîtiers d'accrochage
5 tels que ceux qui sont utilisés dans les aéronefs pour la
retenue, en position escamotée, d'atterrisseurs ou de
trappes, et concerne plus particulièrement un procédé pour
diagnostiquer un état de dégradation d'un tel boîtier
d'accrochage.

10 L'invention concerne également un circuit hydraulique
d'alimentation d'un vérin pour mettre en œuvre un tel
procédé.

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

On connaît des aéronefs munis d'atterrisseurs
15 escamotables, de soutes destinées à recevoir ces
atterrisseurs lorsque l'aéronef est en vol, et de trappes
pour fermer ces soutes. Le déploiement et la rétraction
des atterrisseurs, tout comme l'ouverture et la fermeture
des trappes, sont effectués à l'aide d'actionneurs de
20 manœuvre tels que des vérins.

Lorsque l'atterrisseur arrive en position rétractée,
il est automatiquement maintenu dans cette position par un
ou plusieurs boîtiers d'accrochage. Il en est de même
lorsque la trappe arrive en position fermée.

25 De façon connue en soi, le boîtier d'accrochage
comprend un crochet monté pivotant entre une position de
libération et une position de retenue d'une olive fixée
sur l'atterrisseur ou la trappe, et un organe de
verrouillage qui est rappelé par un ressort vers une
30 position de verrouillage du crochet quand celui-ci est
amené en position de retenue, et qui est repoussé par un
actionneur de déverrouillage pour permettre au crochet de
basculer vers une position de libération et ainsi libérer
l'olive.

35 L'actionneur de déverrouillage comprend généralement
un vérin hydraulique comportant un corps à l'intérieur

duquel peut coulisser une tige associée à un piston. La tige est agencée pour agir sur l'organe de verrouillage en vue de le repousser vers une position de déverrouillage.

Le bon fonctionnement du boîtier d'accrochage, et en particulier sa performance au déverrouillage, peut être
5 défini par le niveau d'effort d'actionnement requis par le vérin pour permettre la libération de l'olive. Ce niveau d'effort se caractérise notamment par les frottements générés dans les liaisons et contacts entre les différentes
10 pièces composant le boîtier d'accrochage (joints d'étanchéité portés par le piston, liaison pivot de l'organe de verrouillage et du crochet, contact entre l'organe de verrouillage et le crochet...).

Il est connu de minimiser ces frottements par un
15 apport de graisse/lubrifiant pour garantir le bon fonctionnement du boîtier d'accrochage mais aussi son intégrité face à l'usure. Cet apport nécessite l'ouverture du boîtier d'accrochage et est généralement effectué selon un programme d'entretien régulier correspondant à une
20 maintenance préventive effectuée selon des critères prédéterminés (durée de mise en service, nombre de cycles effectués...) et dont l'objectif est de réduire la probabilité de défaillance du boîtier d'accrochage. Ce type de maintenance nécessite notamment de connaître le
25 comportement du boîtier d'accrochage, ses modes de dégradation et le temps moyen de bon fonctionnement entre deux avaries, et ne permet pas d'optimiser les fréquences d'opération de maintenance du boîtier d'accrochage. Il faudrait pour cela caractériser précisément le
30 comportement du boîtier d'accrochage dans des environnements variés qui sont dépendants des conditions d'exploitation de l'aéronef par la compagnie qui l'exploite.

Pour pallier à ces inconvénients, il a été envisagé
35 une maintenance prédictive consistant à mesurer la pression

dans le vérin du boîtier d'accrochage pour surveiller en temps réel l'effort d'actionnement, et à définir un seuil de pression à partir duquel une opération de maintenance doit être réalisée.

5 Or, la vitesse de montée en pression d'un vérin de boîtier d'accrochage est généralement très importante (supérieure à 1000 bars par seconde). Ceci est le résultat d'un faible volume de fluide comprimé par le piston et a pour conséquence d'entraîner un déverrouillage très rapide
10 du crochet. Cette rapidité rend difficile l'observation du temps et de la pression de déverrouillage du crochet.

Les figures 1A et 1B illustrent deux exemples d'évolution de la pression dans un vérin de boîtier d'accrochage. La figure 1A correspond à un état de
15 fonctionnement normal du boîtier d'accrochage pour lequel le temps et la pression de déverrouillage sont respectivement sensiblement égaux à 1,07 seconde et 60 bars. La figure 1B correspond à un état de fonctionnement dégradé du boîtier d'accrochage (le frottement s'est accru
20 entre des pièces internes composant le boîtier d'accrochage suite par exemple à un défaut d'entretien dudit boîtier d'accrochage) pour lequel le temps et la pression de déverrouillage sont respectivement sensiblement égaux à 1,16 seconde et 160 bars.

25 Entre l'état de fonctionnement normal et l'état de fonctionnement dégradé, la différence de temps de déverrouillage est inférieure à 100 millisecondes, de sorte qu'une fréquence d'observation supérieure à 100 Hertz serait nécessaire au niveau du calculateur des
30 atterrisseurs pour garantir une détection pertinente de la dégradation du boîtier d'accrochage.

Or, la fréquence d'exécution d'un tel calculateur est généralement sensiblement égale à 12,5 Hertz. L'augmenter aurait pour effet d'entraîner un accroissement de la charge
35 du calculateur (on parle généralement de charge CPU de

l'anglais « Central Processing Unit ») et donc du dimensionnement du calculateur.

OBJET DE L'INVENTION

L'invention a pour but de proposer une solution
5 remédiant au moins en partie aux inconvénients précités.

RESUME DE L'INVENTION

A cet effet, on propose un procédé pour diagnostiquer un état de dégradation d'un boîtier d'accrochage pour la retenue d'une olive d'un élément mobile, le boîtier
10 d'accrochage comprenant :

- un crochet pivotant entre une position de libération et une position de retenue de l'olive ;
- un organe de verrouillage pivotant entre une position de verrouillage dans laquelle le crochet est immobilisé
15 en position de retenue par l'organe de verrouillage, et une position de déverrouillage dans laquelle le crochet est libre de se déplacer sous la poussée de l'olive de l'élément mobile ; et
- un actionneur de déverrouillage comportant un vérin
20 hydraulique alimenté pour agir sur l'organe de verrouillage en vue de le repousser vers la position de déverrouillage.

Selon l'invention, le procédé comprend, lors d'une séquence de libération du crochet immobilisé en position
25 de retenue par l'organe de verrouillage, les étapes suivantes :

- a) alimenter le vérin en fluide sous pression avec une loi d'évolution selon laquelle la pression du fluide est, pendant une durée prédéterminée, inférieure à une
30 pleine pression, puis égale à la pleine pression ;
- b) déterminer un instant de libération du crochet et le comparer à l'instant où prend fin la durée prédéterminée ;
- c) déduire de la comparaison réalisée à l'étape b) un état
35 de dégradation du boîtier d'accrochage.

En retardant l'application de la pleine pression dans la chambre du vérin, un tel procédé permet de diagnostiquer une dégradation des performances de déverrouillage du boîtier d'accrochage avant la perte complète de la fonction de déverrouillage, et donc de programmer une maintenance du boîtier d'accrochage permettant de se prémunir d'une panne latente de celui-ci. Cette détection de la dégradation des performances de déverrouillage du boîtier d'accrochage se base uniquement sur le temps de libération du crochet et ne nécessite pas l'usage d'un capteur de pression.

De manière particulière, la durée prédéterminée est légèrement supérieure à une durée maximale de libération du crochet dans des conditions nominales de graissage/lubrification du boîtier d'accrochage.

De manière particulière, l'instant de libération du crochet est déterminé à partir d'un capteur de proximité agencé pour détecter la présence dudit crochet en position de retenue.

De manière particulière, le procédé comprend en outre l'étape d) consistant à programmer, à partir de l'état de dégradation du boîtier d'accrochage, une maintenance dudit boîtier d'accrochage.

Selon un mode de réalisation particulier, la pression du fluide est, pendant la durée prédéterminée, sensiblement constante et égale à une pression prédéterminée.

Selon un autre mode de réalisation particulier, la pression du fluide est, pendant la durée prédéterminée, croissante par paliers jusqu'à atteindre une pression prédéterminée.

De manière particulière, la pression du fluide est, pendant la durée prédéterminée, égale à une pression inférieure à la pression prédéterminée puis égale à la pression déterminée.

Selon un autre mode de réalisation particulier, la pression du fluide est, pendant la durée prédéterminée, croissante de manière continue jusqu'à atteindre une pression prédéterminée.

5 De manière particulière, la pression prédéterminée est supérieure à une pression maximale de libération du crochet dans des conditions nominales de graissage/lubrification du boîtier d'accrochage.

10 L'invention concerne également un circuit hydraulique d'alimentation d'un vérin permettant la mise en œuvre d'un tel procédé. Le circuit comprenant une vanne de retard ayant un port d'entrée destiné à être relié à une source de fluide sous pression, un port de sortie destiné à être relié au vérin et un port de retour, et la vanne de retard
15 comportant un distributeur comprenant :

- un port d'alimentation relié au port d'entrée via un premier restricteur ;
- un premier port de service formant le port de sortie ;
- un deuxième port de service formant le port de retour ;
- 20 - un tiroir mobile entre une position de limitation de pression vers laquelle il est rappelé automatiquement par un ressort et dans laquelle le port d'alimentation est relié au port de sortie et au port de retour via un troisième restricteur, et une position de pleine
25 pression dans laquelle le tiroir obstrue le port de retour ; et
- une chambre de pilotage connectée au port d'entrée via un deuxième restricteur pour le déplacement du tiroir mobile.

30 De manière particulière, un premier clapet anti-retour est placé en parallèle du premier restricteur, le premier clapet anti-retour laissant passer le fluide du port d'alimentation vers le port d'entrée.

35 De manière particulière, un deuxième clapet anti-retour est placé en parallèle du deuxième restricteur, le

deuxième clapet anti-retour laissant passer le fluide de la chambre de pilotage vers le port d'entrée.

L'invention concerne également un aéronef comprenant un boîtier d'accrochage pour la retenue d'un atterrisseur escamotable ou d'une trappe refermant une soute destinée à recevoir l'atterrisseur, le boîtier d'accrochage comportant un actionneur de déverrouillage qui comprend un vérin hydraulique relié à un tel circuit hydraulique.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui suit, laquelle est purement illustrative et non limitative, et doit être lue en regard des figures annexées parmi lesquelles :

[Fig.1A] la figure 1A illustre l'évolution de la pression dans un vérin de déverrouillage équipant un boîtier d'accrochage selon l'art antérieur, dans un état de fonctionnement normal ;

[Fig.1B] la figure 1B est analogue à la figure 1A, le boîtier d'accrochage étant dans un état de fonctionnement dégradé ;

[Fig.2] la figure 2 est une vue schématique d'un dispositif de verrouillage d'une trappe d'un atterrisseur d'aéronef via un boîtier d'accrochage ;

[Fig.3] la figure 3 est une vue schématique d'un circuit hydraulique, selon un mode de réalisation particulier de l'invention, pour alimenter un vérin de déverrouillage d'un boîtier d'accrochage, pour mettre en œuvre le procédé illustré à la figure 7 ;

[Fig.4A] la figure 4A est une vue schématique de face d'un boîtier d'accrochage, illustré alors que le crochet est en position de retenue, l'organe de verrouillage étant en position de verrouillage.

[Fig.4B] la figure 4B est une vue analogue à celle de la figure 4A, illustrant le crochet en position de libération,

l'organe de verrouillage étant en position de déverrouillage via l'action du vérin ;

[Fig.4C] la figure 4C est une vue analogue à celle de la figure 4A, illustrant le crochet en position de libération,

5 l'organe de verrouillage étant en position de déverrouillage via l'action d'un dispositif de secours ;

[Fig.5] la figure 5 est une vue schématique d'un actionneur de déverrouillage selon un mode de réalisation particulier de l'invention ;

10 [Fig.6A] la figure 6A est une vue en coupe de la vanne de retard illustrée à la figure 5, dans un état de repos ;

[Fig.6B] la figure 6B est une vue analogue à la figure 6A, illustrant la vanne dans un état de pression limitée ;

15 [Fig.6C] la figure 6C est une vue analogue à la figure 6A, illustrant la vanne dans un état de pleine pression ;

[Fig.7] la figure 7 illustre un procédé pour diagnostiquer un état de dégradation d'un boîtier d'accrochage, selon un mode de réalisation particulier de l'invention ;

20 [Fig.8] la figure 8 illustre l'évolution de la pression dans le vérin de l'actionneur de déverrouillage illustré à la figure 5, le vérin étant alimenté en fluide sous pression avec une première loi d'évolution ;

[Fig.9] la figure 9 illustre une deuxième loi d'évolution de la pression d'alimentation du vérin ;

25 [Fig.10] la figure 10 une vue en coupe de la vanne de retard permettant de réaliser la deuxième loi d'évolution de la pression d'alimentation illustrée à la figure 9, dans un état de repos.

30 [Fig.11] la figure 11 illustre une troisième loi d'évolution de la pression d'alimentation du vérin

[Fig.12] la figure 12 une vue en coupe de la vanne de retard permettant de réaliser la troisième loi d'évolution de la pression d'alimentation illustrée à la figure 11, dans un état de repos.

35

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Comme illustré à la figure 2, l'invention est ici décrite en relation avec un aéronef 1 comprenant un atterrisseur 10 articulé sur une structure 2 de l'aéronef 1 entre une position déployée illustrée ici et une position rétractée dans laquelle l'atterrisseur 10 est reçu dans une soute 3 refermable par une trappe 20.

En référence à la figure 3, un vérin 11 double effet est attelé à l'atterrisseur 10 et permet de manœuvrer celui-ci entre la position rétractée et la position déployée. L'atterrisseur 10 est maintenu en position rétractée par un boîtier d'accrochage 13 muni d'un crochet 14 permettant de crocheter une olive 15 solidaire de l'atterrisseur 10 lorsque ce dernier arrive en position rétractée. Le décrochetage du crochet 14 est commandé par un actionneur de déverrouillage 12 hydromécanique.

De manière similaire, un vérin 21 double effet est attelé à la trappe 20 et permet de manœuvrer celle-ci entre une position ouverte permettant le déploiement et la rétraction de l'atterrisseur, et une position fermée refermant la soute 3. La trappe 20 est maintenue en position fermée par un boîtier d'accrochage 23 solidaire de la structure de l'aéronef 1. Le boîtier d'accrochage 23 est muni d'un crochet 24 permettant de crocheter une olive 25 solidaire de la trappe 20 lorsque ladite trappe 20 arrive en position fermée. Le décrochetage du crochet 24 est commandé par un actionneur de déverrouillage 22 hydromécanique.

Les boîtiers d'accrochage 13, 23 sont ici de structures identiques, tout comme les olives 15, 25 et les actionneurs de déverrouillage 12, 22.

Le vérin 11 servant à manœuvrer l'atterrisseur 10 est commandé par un distributeur monostable D11 relié à une source de fluide sous pression P. L'actionneur de déverrouillage 12 permet de désactiver le boîtier

d'accrochage 13 et est commandé par une vanne monostable V12 reliée à la source de fluide sous pression P.

Le vérin 21 servant à manœuvrer la trappe 20 est commandé par un distributeur monostable D21 relié à la source de fluide sous pression P. L'actionneur de déverrouillage 22 permet de désactiver le boîtier d'accrochage 23 et est commandé par une vanne monostable V22 reliée à la source de fluide sous pression P.

Une vanne d'isolement V_i monostable permet d'isoler, notamment pendant certaines phases de vol, les distributeurs D11, D21 et les vannes V12, V22 de la source de fluide sous pression P afin de limiter le risque de déploiement et de rétraction intempestifs de l'atterrisseur 10, mais aussi d'ouverture et de fermeture intempestives de la trappe 20.

On notera qu'en cas de défaillance du boîtier d'accrochage 13, l'atterrisseur 10 serait malgré tout retenu dans la soute 3 par la trappe 20 verrouillée en position fermée via le boîtier d'accrochage 23, de sorte que le verrouillage de la trappe 20 tend à limiter tout déploiement intempestif de l'atterrisseur 10.

L'aéronef 1 comprend également une unité de commande UC agencée pour commander les distributeurs D21, D22 reliés aux vérins 11, 21 et les vannes V12, V22 reliées aux actionneurs de déverrouillage 12, 22, de manière à contrôler le déploiement et la rétraction de l'atterrisseur 10, le verrouillage dudit atterrisseur 10 en position rétractée, l'ouverture et la fermeture de la trappe 20, et le verrouillage de la trappe 20 en position fermée.

En référence à la figure 4A, les boîtiers d'accrochage 13, 23 comportent, de manière connue en soi, un corps 16, 26 portant un premier pivot et un deuxième pivot définissant des axes de pivotement X1, X2 parallèles. Le crochet 14, 24 est monté pivotant sur le premier pivot selon l'axe X1 entre une position de retenue (figure 4A)

et une position de libération vers laquelle il est rappelé par un ressort 17, 27 (figures 4B, 4C). Le crochet 14, 24 comporte une partie de crochetage dans laquelle l'olive 15, 25 de l'atterrisseur 10 (ou de la trappe 20) est destinée à être retenue par le boîtier d'accrochage 13, 23 pour immobiliser ledit atterrisseur 10 en position rétractée (ou ladite trappe 20 en position fermée). Pour ce faire, l'atterrisseur 10 (ou la trappe 20) est déplacé par le vérin 11, 21 et l'olive 15, 25 repousse le crochet 14, 24 vers la position de retenue dans laquelle il retient l'olive 15, 25. A cet effet, un organe de verrouillage 18, 28 est monté pivotant sur le deuxième pivot selon l'axe X2 et comporte à une extrémité un galet en appui sur un profil de came du crochet 14, 24. L'organe de verrouillage 18, 28 pivote entre une position de verrouillage vers laquelle il est rappelé automatiquement par le ressort 17, 27 et qu'il atteint automatiquement quand le crochet 14, 24 arrive en position de retenue (figure 4A), et une position de déverrouillage (les figures 4B, 4C). Dans la position de verrouillage, l'organe de verrouillage 18, 28 bloque le crochet 14, 24 en position de retenue. Pour libérer l'olive 15, 25, l'actionneur de déverrouillage 12, 22 repousse l'organe de verrouillage 18, 28 vers la position de déverrouillage, ce qui permet au crochet 14, 24 de pivoter vers la position de libération et donc à l'olive 15, 25 de quitter le crochet 14, 24.

De manière connue, les boîtiers d'accrochage 13, 23 comportent aussi un capteur de proximité 19, 29 de type inductif relié à l'unité de commande UC et agencé pour détecter la présence du crochet 14, 24 en position de retenue.

Les boîtiers d'accrochage 13, 23 comportent également un actionneur de secours 30 à même de déverrouiller le crochet 14, 24 si l'actionneur de déverrouillage 12, 22 est inopérant. A cet effet, un organe de déverrouillage 31

est monté pivotant sur un troisième pivot selon un axe X3 parallèle aux axes X1, X2, et comporte à une extrémité un galet. L'organe de déverrouillage 31 pivote entre une position de repos vers laquelle il est rappelé automatiquement par un ressort 32 (figures 4A, 4B), et une position de déverrouillage dans laquelle le galet de l'organe de déverrouillage 31 est en appui sur le galet de l'organe de verrouillage 18, 28 (figure 4C). Pour libérer l'olive 15, 25, l'actionneur de secours 30 repousse l'organe de déverrouillage 31 qui, en rejoignant sa position de déverrouillage, repousse à son tour l'organe de verrouillage 18, 28 vers sa position de déverrouillage, ce qui permet au crochet 14, 24 de pivoter vers la position de libération et donc à l'olive 15, 25 de quitter le crochet 14, 24.

En référence à la figure 5, les actionneurs de déverrouillage 12, 22 comporte un vérin V_e hydraulique comprenant un corps dans lequel une tige T_i coulisse en étant associée à un piston qui définit avec le corps une chambre. L'organe de verrouillage 18, 28 est en position de verrouillage quand la tige T_i est en position rentrée (figure 4A), et est en position de déverrouillage quand la tige T_i est en position sortie (figure 4B).

L'actionneur de déverrouillage 12, 22 comporte également une vanne V_r dite « de retard » reliée à la chambre du vérin V_e . La vanne de retard V_r comprend :

- un port d'entrée E relié à la source de fluide sous pression P via la vanne de commande V12, V22,
- un port de sortie S relié à la chambre du vérin V_e , et
- un port de retour R relié à un réservoir.

La vanne de retard V_r comprend également un distributeur D comportant :

- un port d'alimentation A relié au port d'entrée E via un premier restricteur R1 et un premier clapet anti-retour C1 disposés en parallèle l'un de l'autre, le

- premier clapet anti-retour C1 laissant passer le fluide du port d'alimentation A vers le port d'entrée ;
- un premier port de service formant le port de sortie S,
 - un deuxième port de service formant le port de retour R,
- 5
- un tiroir T_r mobile entre une position dite « de limitation de pression » vers laquelle il est rappelé automatiquement par un ressort R_e et dans laquelle le port d'alimentation A est relié au port de sortie S et au port de retour R via un troisième restricteur R3, et
- 10
- une position dite « de pleine pression » dans laquelle il obstrue le port de retour R ; et
- une chambre de pilotage C_H pour le déplacement du tiroir T_r , connectée au port d'entrée E via un deuxième restricteur R2 et un deuxième clapet anti-retour C2 disposés en parallèle l'un de l'autre, le deuxième clapet anti-retour C2 laissant passer le fluide de la chambre de pilotage C_H vers le port d'entrée E.
- 15

Le fonctionnement de la vanne de retard V_r est le suivant.

20

Lorsqu'un fluide sous pression entre dans la vanne de retard V_r par le port d'entrée E et que le tiroir T_r est dans sa position de repos (figure 6A), le fluide tend à rejoindre, de manière quasi-simultanée, le port de sortie S via le premier restricteur R1, le port de retour R via le premier restricteur R1 et le troisième restricteur R3, et la chambre de pilotage C_H du distributeur D via le deuxième restricteur R2. La pression du fluide sortant par le port de sortie S résulte alors de la perte de charge au travers du premier restricteur R1 et du troisième restricteur R3, et est donc inférieure à celle entrant par le port d'entrée E. Dans le même temps, la pression régnant dans la chambre de pilotage C_H tend à augmenter et donc à entraîner un déplacement du tiroir T_r vers sa position de

25

30

pleine pression (figure 6B). Cette vitesse de déplacement du tiroir T_r est définie par le deuxième restricteur R2.

Au fur et à mesure que la pression augmente dans la chambre de pilotage C_H , le tiroir T_r finit par rejoindre sa position de pleine pression dans laquelle il obstrue complètement le port de retour R (figure 6C). La pression du fluide sortant par le port de sortie S résulte alors de la perte de charge au travers du premier restricteur R1 et devient ainsi sensiblement égale à celle entrant par le port d'entrée E.

Il apparaît donc qu'avant de devenir sensiblement égale à celle entrant par le port d'entrée E, la pression du fluide sortant du port de sortie S se retrouve limitée pendant une durée dépendant de la vitesse de déplacement du tiroir T_r , qui est elle-même définie par le deuxième restricteur R2.

Lorsque le port d'entrée E de la vanne de retard V_r n'est plus alimenté en fluide sous pression, la pression régnant dans la chambre de pilotage C_H tend à diminuer et donc à entraîner un déplacement du tiroir T_r vers sa position de limitation de pression sous l'effet du ressort R_e . La dépressurisation de la chambre de pilotage C_H se fait au travers du deuxième clapet anti-retour C2, et celle du port de sortie S au travers du premier clapet anti-retour C1.

Afin de surveiller l'intégrité du boîtier d'accrochage 13, 23 et ainsi se prémunir d'une panne latente de celui-ci, l'unité de commande UC est agencée pour mettre en œuvre, via la vanne de retard V_r , un procédé pour diagnostiquer un état de dégradation du boîtier d'accrochage 13, 23. En référence aux figures 7 et 8, les différentes étapes du procédé vont maintenant être détaillées.

Lors d'une séquence de déverrouillage de l'atterrisseur 10 ou de la trappe 20, la vanne V12, V22

est tout d'abord commandée pour connecter, à partir d'un instant t_0 , l'actionneur de déverrouillage 12, 22 à la source de fluide sous pression P. La pression du port d'entrée E de l'actionneur de déverrouillage est alors
5 sensiblement égale à la pression P_s de la source de fluide sous pression P qui est généralement égale à 206 bars ou 350 bars en fonction de la pression nominale de la génération hydraulique de l'aéronef, et qui est ici égale à 206 bars.

10 Jusqu'à un instant t_1 (correspondant à une première phase), la pression du port de sortie S, et donc celle de la chambre du vérin V_e , est inférieure à celle du port d'entrée E et est limitée par la vanne de retard V_r . La vanne de retard V_r et, en particulier, ses premier et
15 troisième restricteurs R1, R3 sont agencés pour que la pression du port de sortie S soit, jusqu'à l'instant t_1 , au plus égale à une pression P_{lim} légèrement supérieure à une pression de déverrouillage maximale P_{max} représentative d'un niveau d'effort maximum requis pour libérer le crochet
20 14, 24 via le vérin V_e dans des conditions nominales de graissage/lubrification du boîtier d'accrochage 13, 23. La pression P_{max} est généralement comprise entre 70 bars et 90 bars, et est ici égale à 85 bars. La pression P_{lim} est généralement comprise entre 90 bars et 110 bars, et est
25 ici égale à 95 bars.

Les instants t_0 et t_1 définissent une durée T correspondant sensiblement au temps que met le tiroir T_r de la vanne de retard V_r pour passer de sa position de limite de pression à sa position de pleine pression. La
30 vanne de retard V_r et en particulier son deuxième restricteur R2 sont agencés pour que la durée T soit supérieure à une durée T_{max} représentative d'un temps de déverrouillage maximum requis pour libérer le crochet 14, 24 via le vérin V_e dans des conditions nominales de

graissage/lubrification du boîtier d'accrochage 13, 23. La durée T est ici comprise entre 0,5 seconde et 1 seconde.

Après l'instant t_1 (correspondant à une deuxième phase), la pression du port de sortie S , et donc à celle de la chambre du vérin V_e , tendent à devenir sensiblement égale à la pression P_s de la source P .

La pression du port de sortie S est ainsi, pendant la durée T , sensiblement constante et égale à la pression P_{lim} , puis égale à la pression P_s .

Pendant la séquence de déverrouillage de l'atterrisseur 10 (ou de la trappe 20), l'unité de commande UC détermine, via le capteur de proximité 19, 29, l'instant t où le crochet 14, 24 quitte la position de retenue, autrement dit le moment t où la tige T_i du vérin V_e a sensiblement fini de repousser l'organe de verrouillage 18, 28 vers sa position de déverrouillage. L'instant t correspond au moment où la pression dans la chambre du vérin V_e atteint un minimum après avoir chuté brutalement lors du déplacement de la tige T_i .

L'instant t est ensuite comparé à l'instant t_1 .

Si l'instant t se situe avant l'instant t_1 comme cela est illustré à la figure 8, alors la pression de déverrouillage P_{dev} requise par le vérin V_e pour libérer le crochet 14, 24 est inférieure ou égale à la pression de déverrouillage maximale P_{max} représentative du niveau d'effort maximum requis pour libérer le crochet 14, 24 dans des conditions nominales de graissage/lubrification du boîtier d'accrochage 13, 23. On en déduit que le boîtier d'accrochage 13, 23 est dans un état nominal de graissage/lubrification et ne nécessite pas d'apport de graisse ou de lubrifiant.

Au contraire, si l'instant t se situe après l'instant t_1 , alors la pression de déverrouillage P_{dev} requise par le vérin V_e pour libérer le crochet 14, 24 est supérieure à la pression de déverrouillage maximale P_{max} représentative

du niveau d'effort maximum requis pour libérer le crochet 14, 24 dans des conditions nominales de graissage/lubrification du boîtier d'accrochage 13, 23. On en déduit que le boîtier d'accrochage 13, 23 est dans un état dégradé et nécessite un apport de graisse ou de lubrifiant.

On comprendra qu'en retardant l'application de la pleine pression dans la chambre du vérin V_e pendant la durée T , un tel procédé permet de diagnostiquer une dégradation des performances de déverrouillage du boîtier d'accrochage 13, 23 avant la perte complète de la fonction de déverrouillage, et donc de programmer une maintenance du boîtier d'accrochage 13, 23 permettant de se prémunir d'une panne latente de celui-ci (apport de lubrifiant/graisse, démontage du boîtier pour inspection et/ou remplacement d'une pièce dudit boîtier...). La détection de la dégradation des performances de déverrouillage du boîtier d'accrochage 13, 23 se base uniquement sur le temps de libération du crochet 14, 24 et ne nécessite pas l'usage d'un capteur de pression.

Un niveau d'état de dégradation N_d des performances de déverrouillage du boîtier d'accrochage 13, 23 peut en outre être calculé par l'unité de commande UC via l'équation suivante :

$$N_d = \frac{t - t_{max}}{t_M - t_{max}}$$

où :

- t_{max} définit avec t_0 la durée T_{max} ; et
- t_M est un instant prédéfini au-delà duquel une opération de maintenance est requise (l'aéronef 1 n'est plus autorisé à voler).

Exprimé en pourcentage, le niveau d'état de dégradation N_d est enregistré dans une mémoire de l'unité de commande UC afin notamment de pouvoir observer une évolution du niveau d'état de dégradation N_d du boîtier d'accrochage 13, 23 au cours de plusieurs séquences de

déverrouillage successifs de l'atterrisseur 10 (ou de la trappe 20) et ainsi estimer un nombre de séquences de déverrouillage maximum autorisées avant de procéder à une opération de maintenance.

5 Bien que la pression d'alimentation du vérin V_e soit ici sensiblement constante pendant la durée T (correspondant à la première phase), elle peut aussi augmenter par paliers. Par exemple, la pression d'alimentation du vérin V_e peut, pendant la durée T , être
10 égale à une première pression inférieure à la pression P_{lim} , puis être égale à une deuxième pression supérieure à la première pression et inférieure à la pression P_{lim} , puis être égale à la pression P_{lim} (figure 9).

Une telle loi d'évolution de la pression d'alimentation du vérin V_e peut être réalisée via une vanne
15 V_r' se distinguant de la vanne V_r en ce qu'elle comprend non pas un mais trois ports de retour R chacun muni d'un troisième restricteur R3.1, R3.2, R3.3 (figure 10).

Lorsqu'un fluide sous pression entre dans la vanne de retard V_r' par le port d'entrée E et que le tiroir T_r est
20 dans sa position de repos (représentée à la figure 10), le fluide tend à rejoindre, de manière quasi-simultanée :

- le port de sortie S via le premier restricteur R1,
- les ports de retour R via le premier restricteur R1 et
25 les troisièmes restricteurs R3.1, R3.2, R3.3, et
- la chambre de pilotage C_H du distributeur D via le deuxième restricteur R2.

La pression du fluide sortant par le port de sortie S résulte alors de la perte de charge au travers du premier
30 restricteur R1 et des troisièmes restricteurs R3.1, R3.2, R3.3, et est donc inférieure à celle entrant par le port d'entrée E. Dans le même temps, la pression régnant dans la chambre de pilotage C_H tend à augmenter et donc à entraîner un déplacement du tiroir T_r vers sa position de
35 pleine pression (non illustrée). Cette vitesse de

déplacement du tiroir T_r est définie par le deuxième restricteur R2.

Au fur et à mesure que la pression augmente dans la chambre de pilotage C_H , le tiroir T_r se déplace pour rejoindre sa position de pleine pression en obstruant tour à tour les troisième restricteurs R3.1, R3.2, R3.3, de sorte que la pression du fluide sortant par le port de sortie S résulte ;

- 10 - dans un premier temps, de la perte de charge au travers du premier restricteur R1 et des troisième restricteurs R3.1, R3.2, R3.3 (le tiroir T_r obstrue aucun des trois ports de retour R) ;
- 15 - dans un deuxième temps, de la perte de charge au travers du premier restricteur R1 et des troisième restricteurs R3.2, R3.3 (le tiroir T_r obstrue un des trois ports de retour R, plus précisément le port de retour R muni du restricteur R3.1) ;
- 20 - dans un troisième temps, de la perte de charge au travers du premier restricteur R1 et du troisième restricteur R3.3 (le tiroir T_r obstrue deux des trois ports de retour R, plus précisément les ports de retour R munis des restricteurs R3.1, R3.2) ; et
- 25 - dans un quatrième temps, de la perte de charge au travers du premier restricteur R1 (le tiroir T_r obstrue l'ensemble des ports de retour R) et devient ainsi sensiblement égale à celle entrant par le port d'entrée E.

Il apparaît donc qu'avant de devenir sensiblement égale à la pression entrant par le port d'entrée E, la pression du fluide sortant du port de sortie S se retrouve limitée à une première pression puis à une deuxième pression pendant une durée dépendant de la vitesse de déplacement du tiroir T_r , qui est elle-même définie par le deuxième restricteur R2.

Lorsque le port d'entrée E de la vanne de retard V_r' n'est plus alimenté en fluide sous pression, la pression régnant dans la chambre de pilotage C_H tend à diminuer et donc à entraîner un déplacement du tiroir T_r vers sa position de limitation de pression sous l'effet du ressort R_e . La dépressurisation de la chambre de pilotage C_H se fait au travers du deuxième clapet anti-retour C2, et celle du port de sortie S au travers du premier clapet anti-retour C1.

Il peut aussi être prévu que la pression d'alimentation du vérin V_e augmente de manière continue. Par exemple, la pression d'alimentation du vérin V_e peut, pendant la durée T , croître de manière linéaire jusqu'à atteindre la pression P_{lim} (figure 11).

Une telle loi d'évolution de la pression d'alimentation du vérin V_e peut être réalisée via une vanne V_r'' se distinguant de la vanne V_r en ce que le tiroir T_r comporte une surface extérieure S_e de forme tronconique agencée pour que ledit tiroir T_r obstrue, lors de son passage de la position de limitation de pression à la position de pleine pression, le port de retour R de manière plus progressive que si la surface extérieure S_e était de forme cylindrique (pour une vitesse donnée de déplacement du tiroir T_r).

Lorsqu'un fluide sous pression entre dans la vanne de retard V_r'' par le port d'entrée E et que le tiroir T_r est dans sa position de repos (représentée à la figure 12), le fluide tend à rejoindre, de manière quasi-simultanée, le port de sortie S via le premier restricteur R1, le port de retour R via le premier restricteur R1 et le troisième restricteur R3, et la chambre de pilotage C_H du distributeur D via le deuxième restricteur R2. La pression du fluide sortant par le port de sortie S résulte alors de la perte de charge au travers du premier restricteur R1 et du troisième restricteur R3, et est donc inférieure à celle

entrant par le port d'entrée E. Dans le même temps, la pression régnant dans la chambre de pilotage C_H tend à augmenter et donc à entraîner un déplacement du tiroir T_r vers sa position de pleine pression. Cette vitesse de déplacement du tiroir T_r est définie par le deuxième restricteur R2.

Au fur et à mesure que la pression augmente dans la chambre de pilotage C_H , le tiroir T_r tend à rejoindre sa position de pleine pression en obstruant progressivement le port de retour R et ce jusqu'à l'obstruer complètement. La pression du fluide sortant par le port de sortie S résulte alors de la perte de charge au travers du premier restricteur R1 et devient ainsi sensiblement égale à celle entrant par le port d'entrée E.

Il apparaît donc qu'avant de devenir sensiblement égale à la pression entrant par le port d'entrée E, la pression du fluide sortant du port de sortie S croît de manière linéaire pendant une durée dépendant de la vitesse de déplacement du tiroir T_r , qui est elle-même définie par le deuxième restricteur R2.

Lorsque le port d'entrée E de la vanne de retard V_r'' n'est plus alimenté en fluide sous pression, la pression régnant dans la chambre de pilotage C_H tend à diminuer et donc à entraîner un déplacement du tiroir T_r vers sa position de limitation de pression sous l'effet du ressort R_e . La dépressurisation de la chambre de pilotage C_H se fait au travers du deuxième clapet anti-retour C2, et celle du port de sortie S au travers du premier clapet anti-retour C1.

En déterminant l'instant t de libération du crochet 14, 24, il est alors possible, avec de telles lois d'évolution de la pression d'alimentation du vérin V_e , de remonter à la pression de déverrouillage P_{dev} , et de déterminer le niveau d'état de dégradation N_d des performances du boîtier d'accrochage 13, 23 et de

programmer une maintenance dudit boîtier d'accrochage 13, 23 en adéquation avec son état de dégradation. Par exemple, une pression de déverrouillage P_{dev} légèrement inférieure ou supérieure à la pression de déverrouillage maximale P_{max} peut être représentative d'un défaut de lubrification/graissage du boîtier d'accrochage. A l'inverse, une pression de déverrouillage P_{dev} largement supérieure à la pression de déverrouillage maximale P_{max} peut être représentative d'un défaut de lubrification/graissage du boîtier d'accrochage ou d'un arrachement d'un revêtement de surface d'une pièce composant le boîtier d'accrochage 13, 23.

En déterminant l'instant t de libération du crochet 14, 24 au cours de plusieurs séquences de déverrouillage de l'atterrisseur 10 (ou de la trappe 20), il est également possible de déterminer une évolution dudit instant t de libération et donc d'affiner la programmation de la maintenance du boîtier d'accrochage 13, 23. Par exemple, une stabilité de l'instant t de libération pourra permettre de retarder la maintenance du boîtier d'accrochage 13, 23. A l'inverse, une évolution croissante de l'instant t de libération pourra permettre de programmer avec précision la maintenance du boîtier d'accrochage 13, 23. Aussi, une importante diminution de l'instant t de libération pourra confirmer un arrachement d'un revêtement de surface d'une pièce composant le boîtier d'accrochage 13, 23.

En déterminant l'évolution le niveau d'état de dégradation N_d des performances de déverrouillage du boîtier d'accrochage 13, 23 au cours de plusieurs séquences de déverrouillage de l'atterrisseur 10 (ou de la trappe 20), il est aussi possible d'affiner la programmation de la maintenance du boîtier d'accrochage 13, 23. Par exemple, une importante augmentation du niveau d'état de dégradation N_d pourra engendrer une opération de maintenance même si l'instant t est inférieur à t_{max} .

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit mais englobe toute variante entrant dans le champ de l'invention telle que définie par les revendications.

5 Bien qu'ici le procédé soit décrit en application à l'actionneur de déverrouillage, il peut aussi être décrit en application à l'actionneur de secours.

Les actionneurs peuvent être des vérins à simple ou double effet.

10 La vanne de retard peut être intégrée au vérin V_e .

L'invention est applicable à tout boîtier de verrouillage utilisable par exemple pour le verrouillage de trappe sur d'autres véhicules que des aéronefs ou sur des bâtiments.

15

REVENDICATIONS

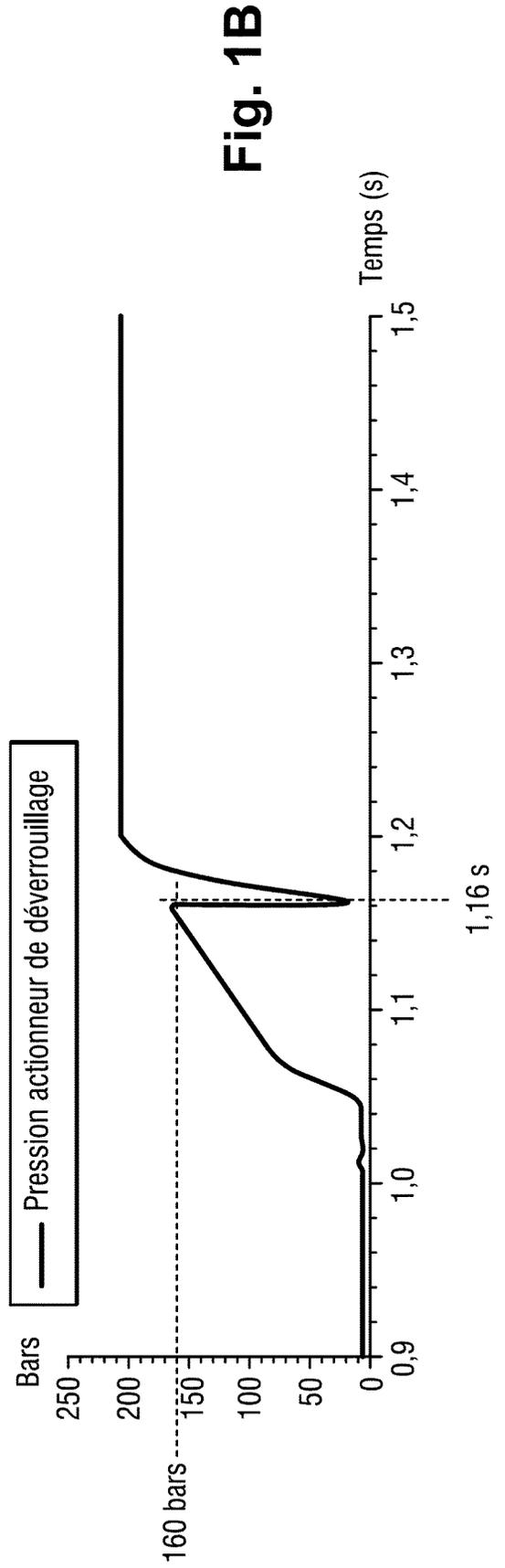
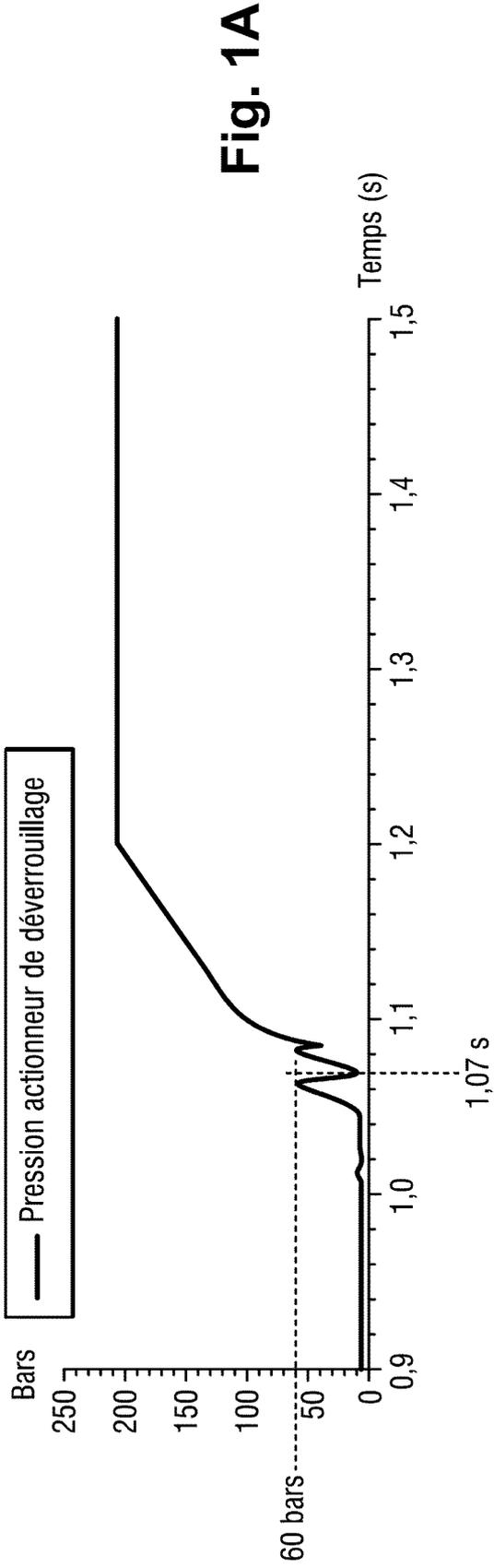
1. Procédé pour diagnostiquer un état de dégradation d'un boîtier d'accrochage (13, 23) pour la retenue d'une olive (15, 25) d'un élément mobile (10, 20), le boîtier d'accrochage comprenant :
- un crochet (14, 24) pivotant entre une position de libération et une position de retenue de l'olive ;
 - un organe de verrouillage (18, 28) pivotant entre une position de verrouillage dans laquelle le crochet est immobilisé en position de retenue par l'organe de verrouillage, et une position de déverrouillage dans laquelle le crochet est libre de se déplacer sous la poussée de l'olive de l'élément mobile ; et
 - un actionneur de déverrouillage (12, 22) comportant un vérin (V_e) hydraulique alimenté pour agir sur l'organe de verrouillage en vue de le repousser vers la position de déverrouillage ;
- le procédé comprenant, lors d'une séquence de libération du crochet immobilisé en position de retenue par l'organe de verrouillage, les étapes suivantes :
- a) alimenter le vérin en fluide sous pression avec une loi d'évolution selon laquelle la pression du fluide est, pendant une durée prédéterminée (T), inférieure à une pleine pression (P_s), puis égale à la pleine pression ;
 - b) déterminer un instant (t) de libération du crochet et le comparer à l'instant (t_1) où prend fin la durée prédéterminée ;
 - c) déduire de la comparaison réalisée à l'étape b) un état de dégradation du boîtier d'accrochage.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la durée prédéterminée (T) est légèrement supérieure à une durée maximale (T_{max}) de libération du crochet (14, 24) dans des conditions nominales de graissage/lubrification du boîtier d'accrochage (13, 23).

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'instant (t) de libération du crochet (14, 24) est déterminé à partir d'un capteur de proximité (19, 29) agencé pour détecter la présence dudit
5 crochet en position de retenue.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre l'étape d) consistant à programmer, à partir de l'état de dégradation du boîtier d'accrochage (13, 23), une maintenance dudit boîtier
10 d'accrochage.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la pression du fluide est, pendant la durée prédéterminée (T), sensiblement constante et égale à une pression prédéterminée (P_{lim}).
- 15 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel la pression du fluide est, pendant la durée prédéterminée (T), croissante par paliers jusqu'à atteindre une pression prédéterminée (P_{lim}).
7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel la
20 pression du fluide est, pendant la durée prédéterminée (T), égale à une pression inférieure à la pression prédéterminée (P_{lim}) puis égale à la pression déterminée (P_{lim}).
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel la pression du fluide est, pendant la durée
25 prédéterminée (T), croissante de manière continue jusqu'à atteindre une pression prédéterminée (P_{lim}).
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, dans lequel la pression prédéterminée (P_{lim}) est supérieure à une pression maximale (P_{max}) de libération du
30 crochet (14, 24) dans des conditions nominales de graissage/lubrification du boîtier d'accrochage (13, 23).
10. Circuit hydraulique d'alimentation d'un vérin (V_e) permettant la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, le circuit comprenant
35 une vanne de retard (V_r, V_r', V_r'') ayant un port d'entrée

(E) destiné à être relié à une source de fluide sous pression (P), un port de sortie (S) destiné à être relié au vérin et au moins un port de retour (R), et la vanne de retard comportant un distributeur (D) comprenant :

- 5 - un port d'alimentation (A) relié au port d'entrée via un premier restricteur (R1) ;
- un premier port de service formant le port de sortie,
- au moins un deuxième port de service formant le port de retour ;
- 10 - un tiroir (T_r) mobile entre une position de limitation de pression vers laquelle il est rappelé automatiquement par un ressort (R_e) et dans laquelle le port d'alimentation est relié au port de sortie et au port de retour via un troisième restricteur (R3, R3.1, R3.2,
- 15 R3.3), et une position de pleine pression dans laquelle le tiroir obstrue le port de retour ; et
- une chambre de pilotage (C_h) connectée au port d'entrée via un deuxième restricteur (R2) pour le déplacement du tiroir mobile.
- 20 11. Circuit hydraulique selon la revendication 10, dans lequel un premier clapet anti-retour (C1) est placé en parallèle du premier restricteur (R1), le premier clapet anti-retour laissant passer le fluide du port d'alimentation (A) vers le port d'entrée (E).
- 25 12. Circuit hydraulique selon la revendication 10 ou 11, dans lequel un deuxième clapet anti-retour (C2) est placé en parallèle du deuxième restricteur (R2), le deuxième clapet anti-retour laissant passer le fluide de la chambre de pilotage (C_h) vers le port d'entrée (E).
- 30 13. Aéronef comprenant un boîtier d'accrochage (13, 23) pour la retenue d'un atterrisseur (10) escamotable ou d'une trappe (20) refermant une soute destinée à recevoir l'atterrisseur, le boîtier d'accrochage comportant un actionneur de déverrouillage (12, 22) qui comprend un vérin
- 35 (Ve) hydraulique relié à un circuit hydraulique selon l'une

quelconque des revendications 10 à 12.



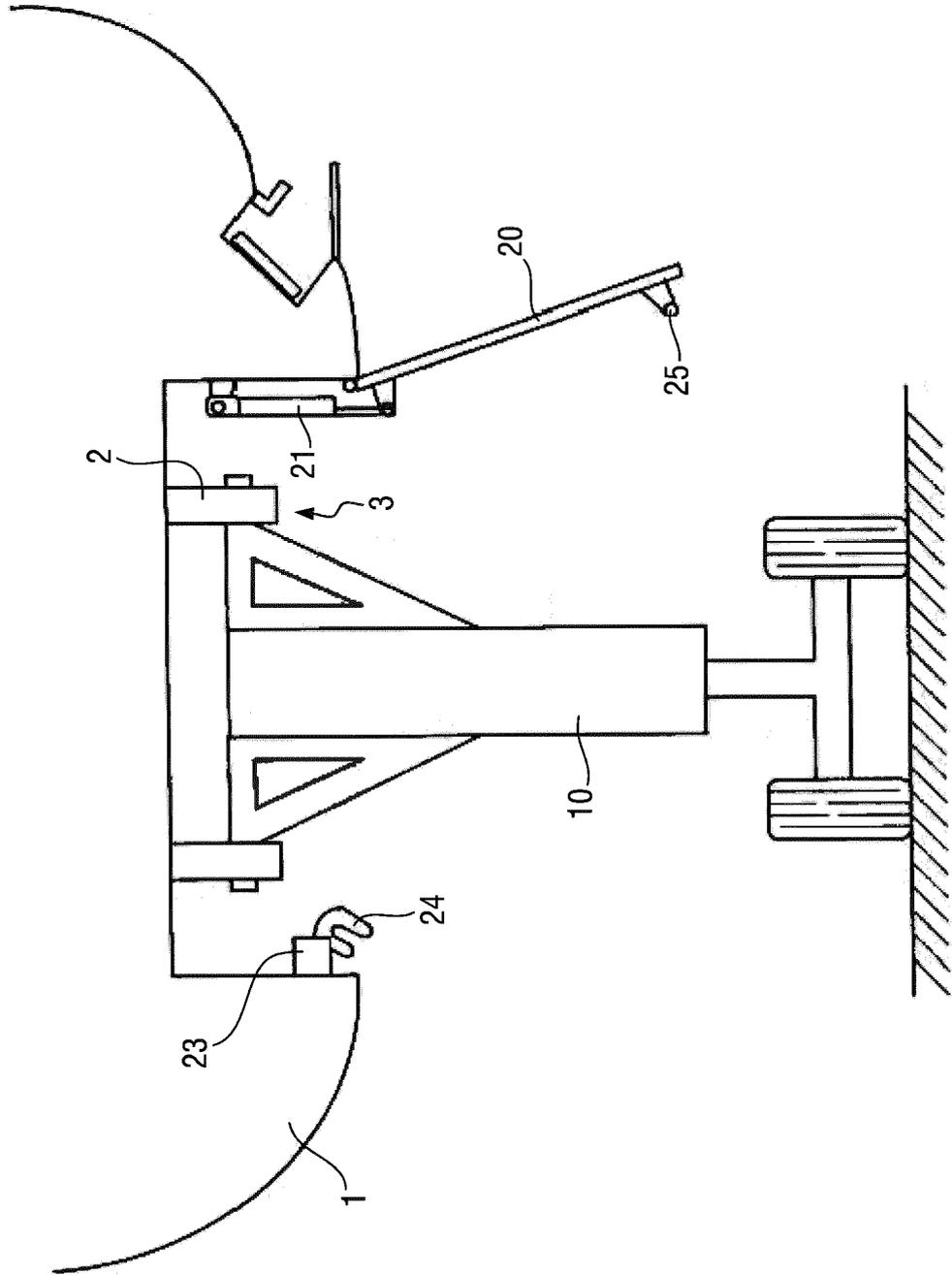


Fig. 2

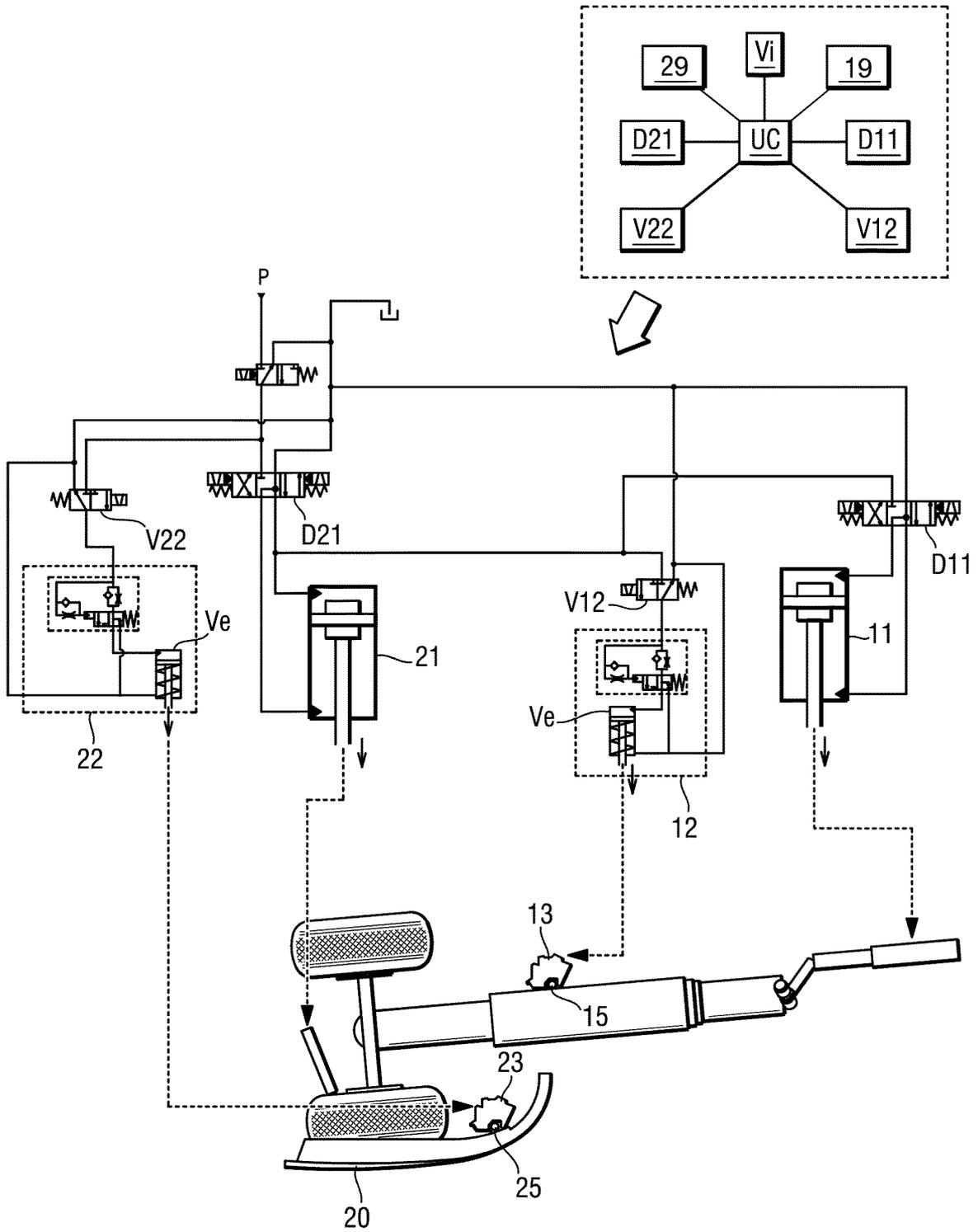


Fig. 3

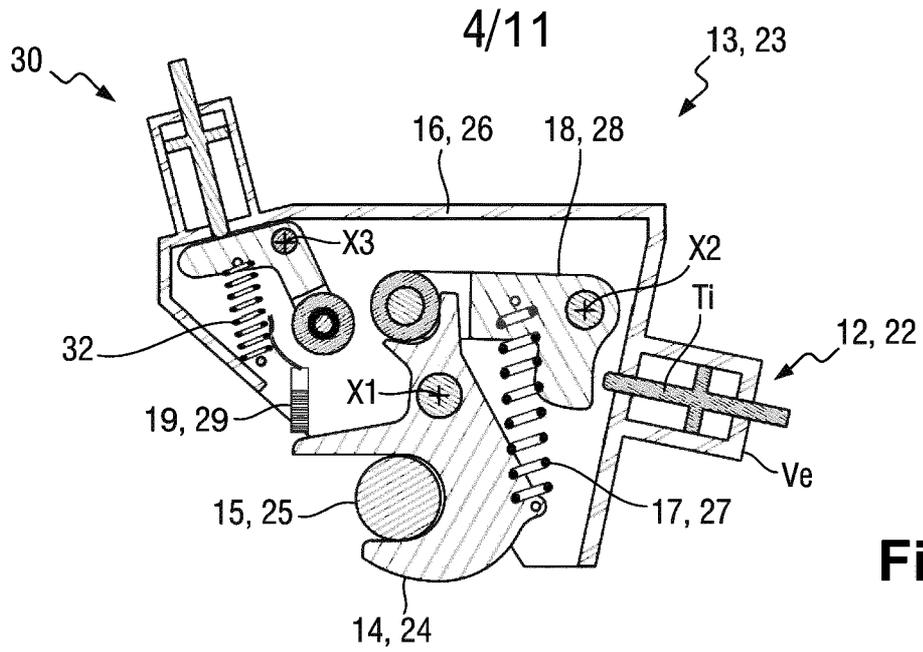


Fig. 4A

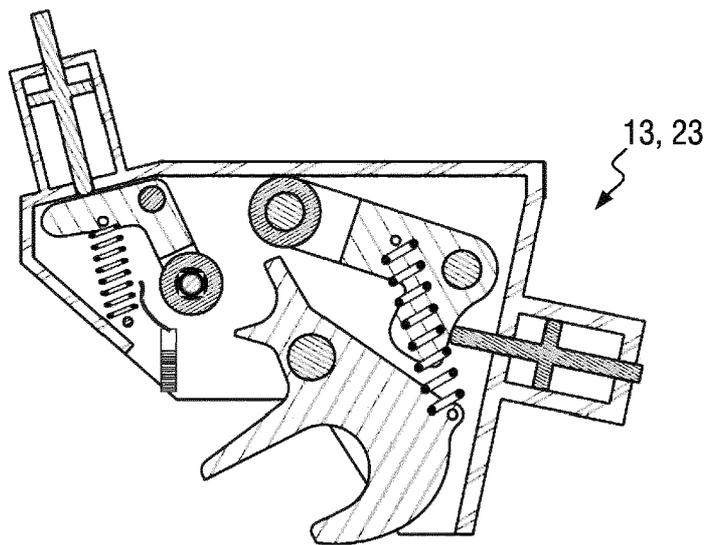


Fig. 4B

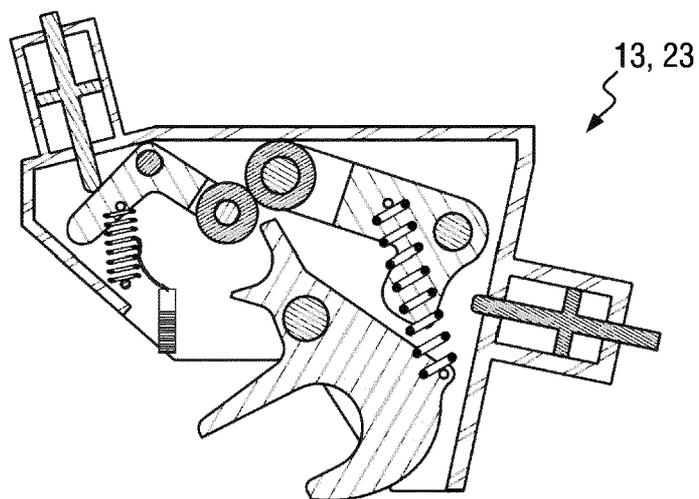


Fig. 4C

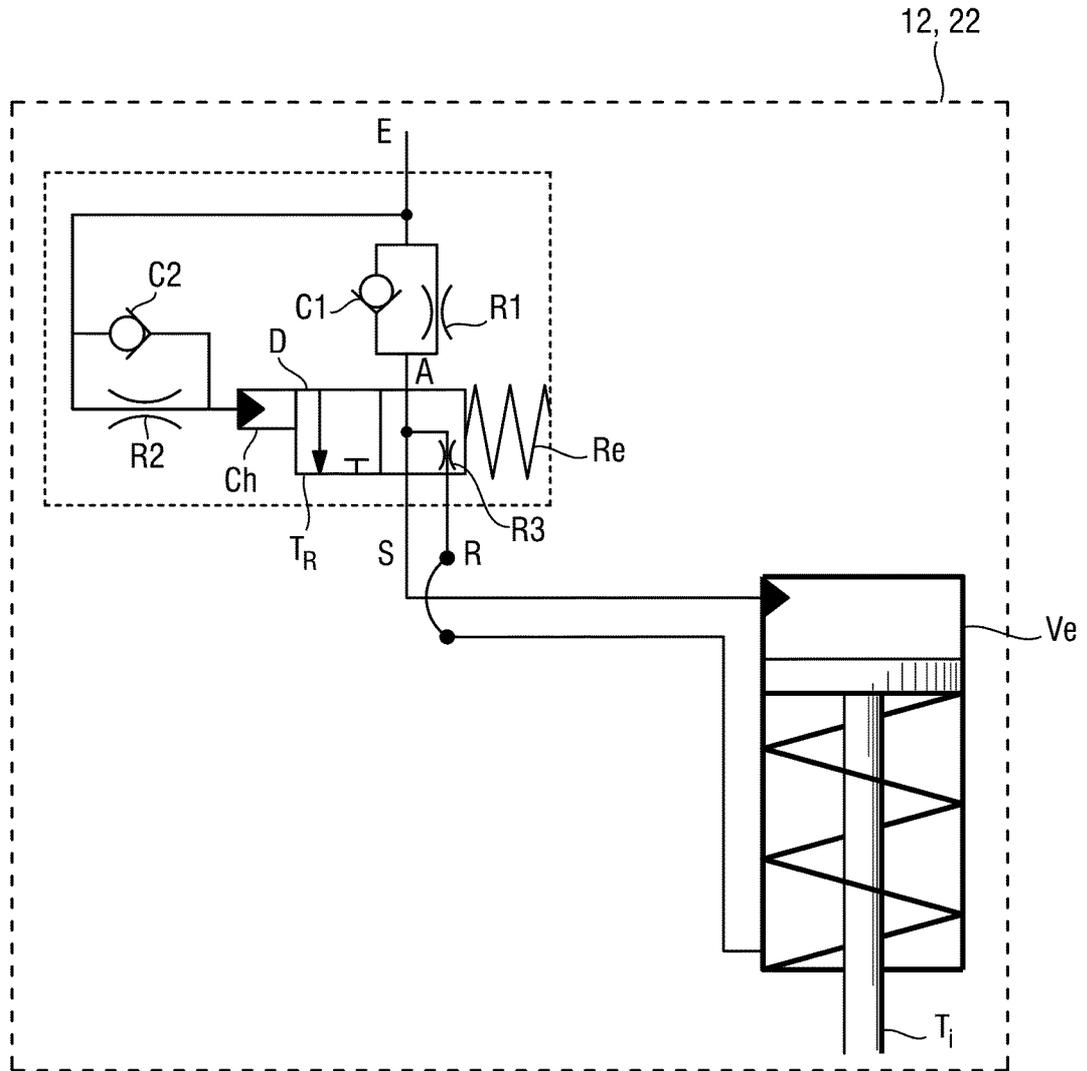


Fig. 5

6/11

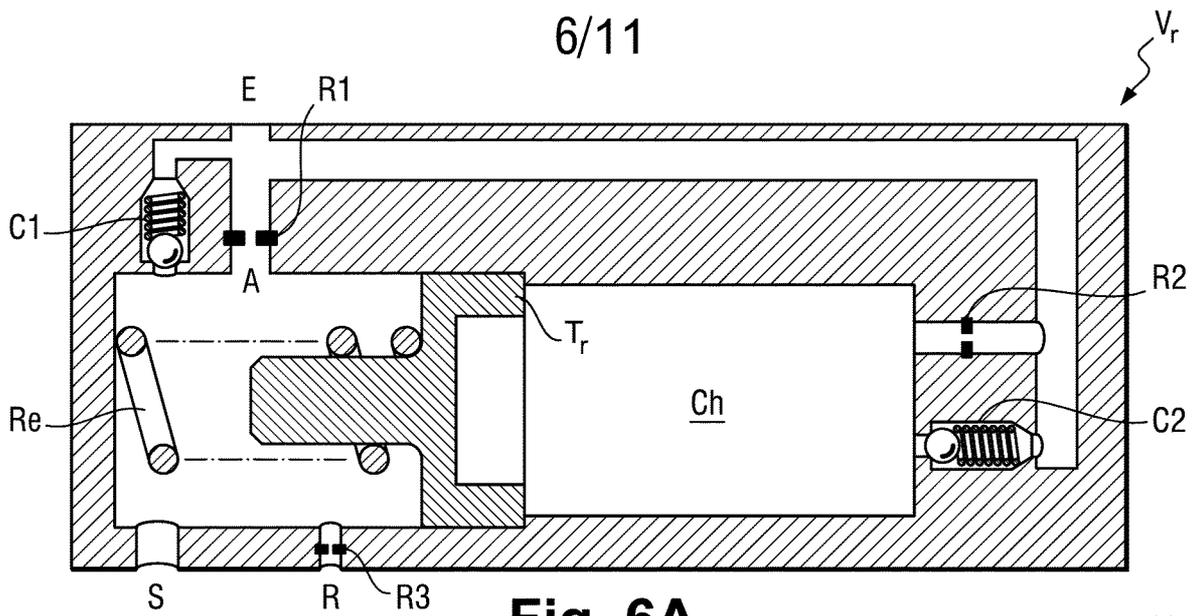


Fig. 6A

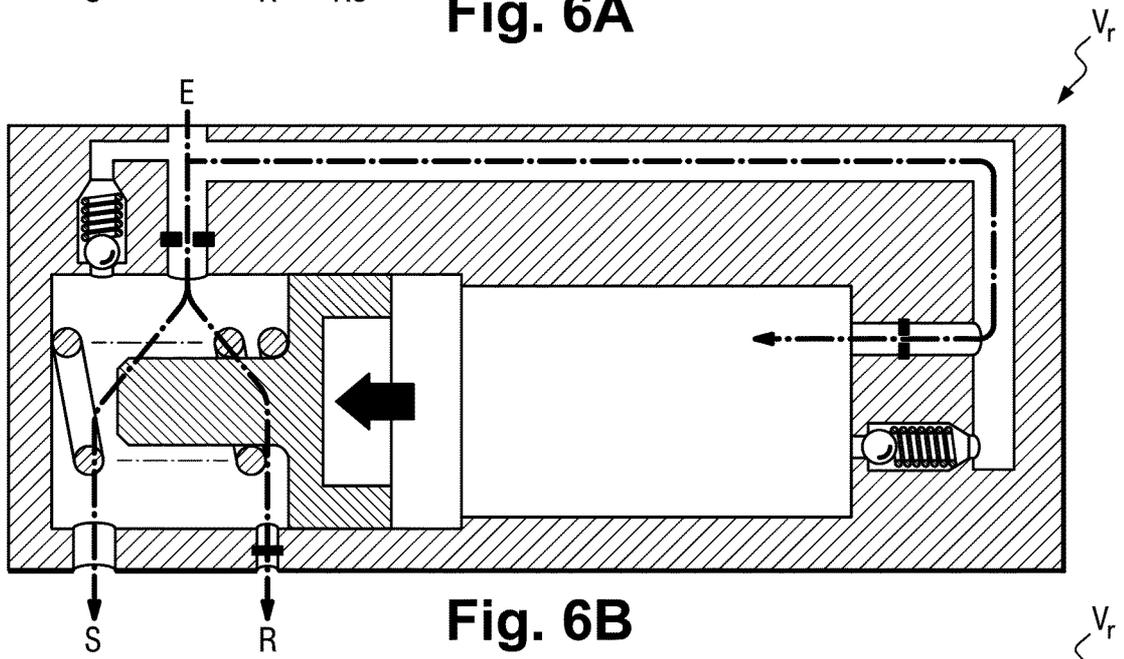


Fig. 6B

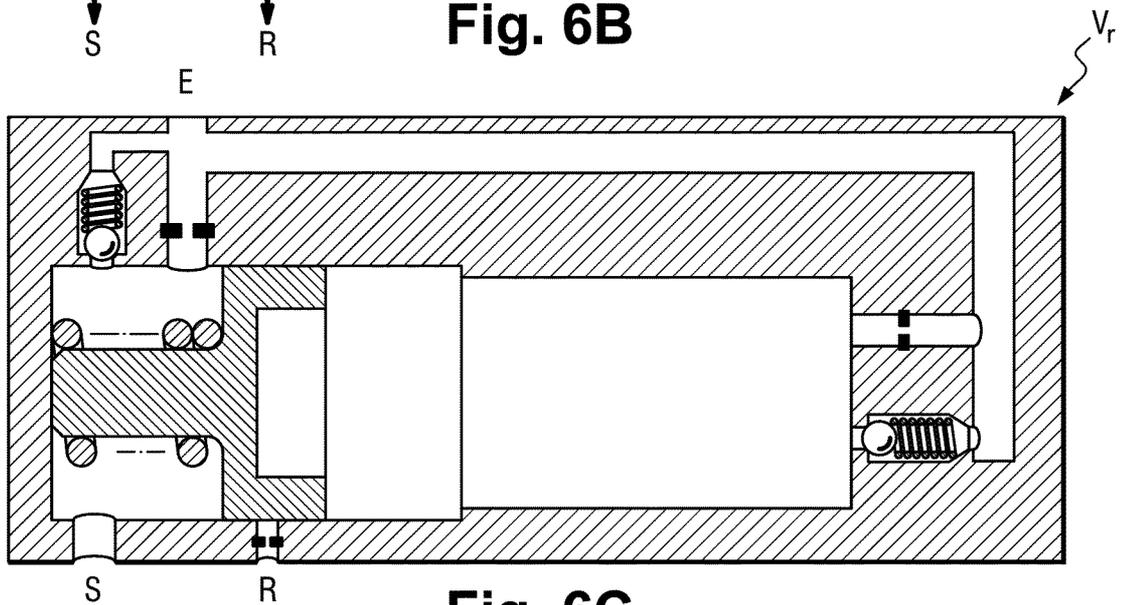
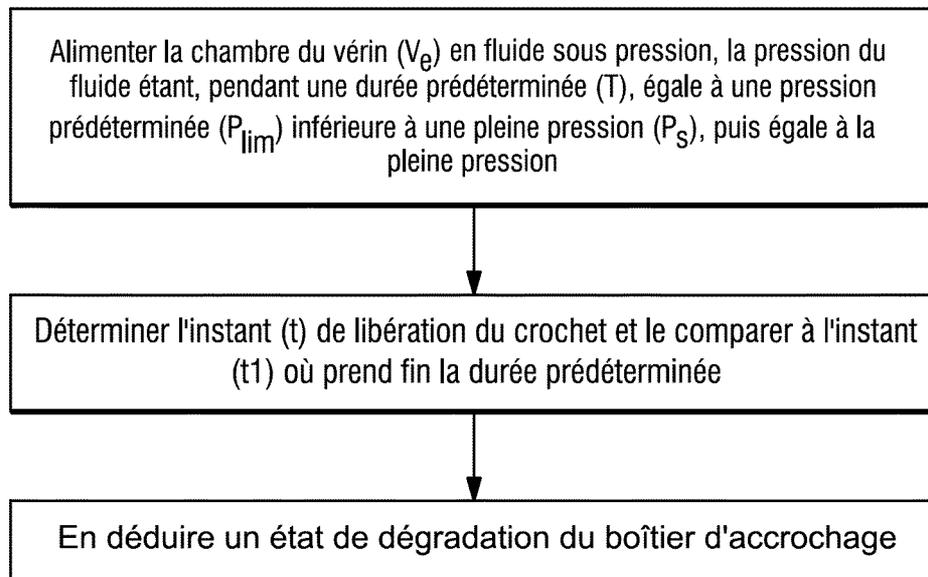


Fig. 6C

7/11

**Fig. 7**

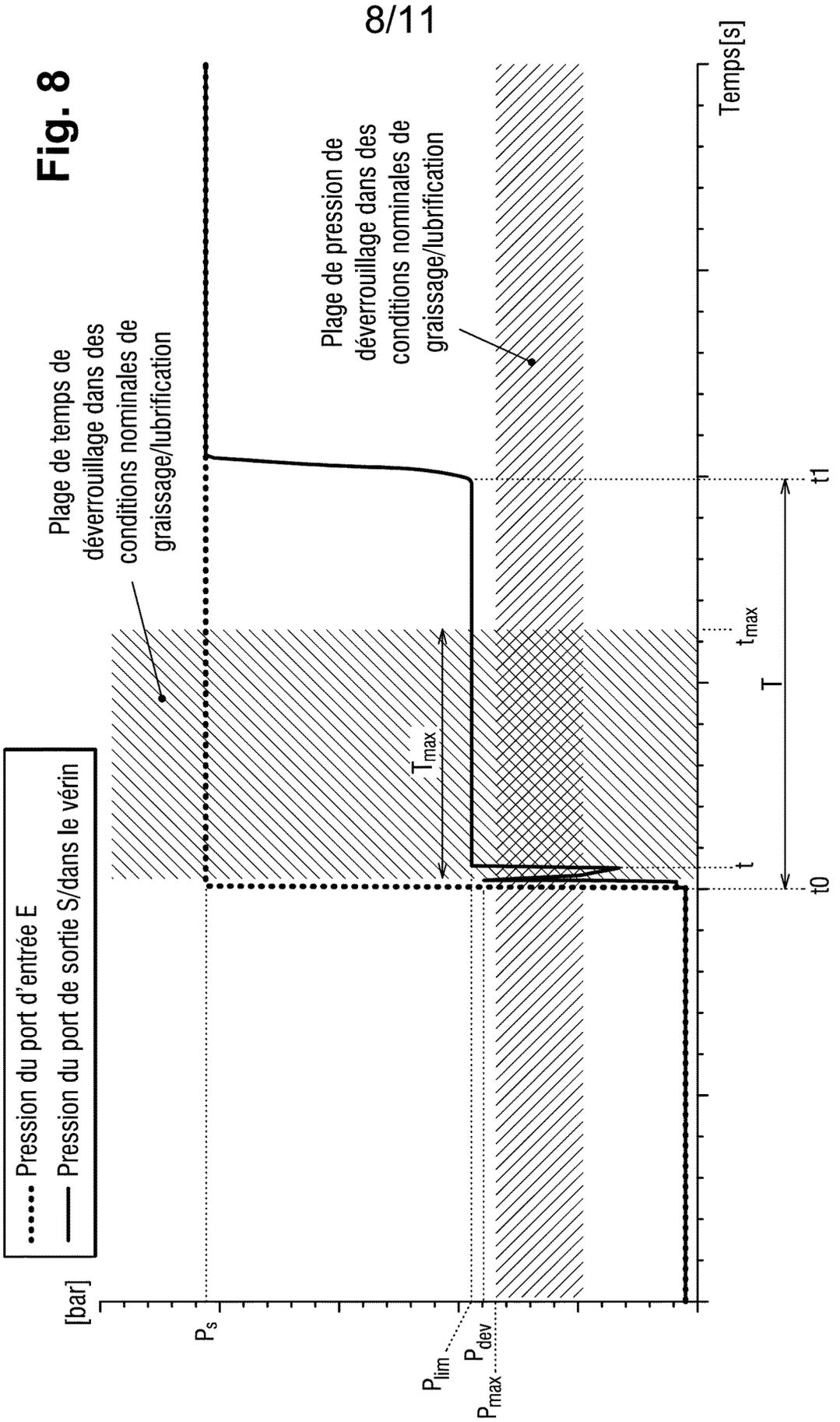
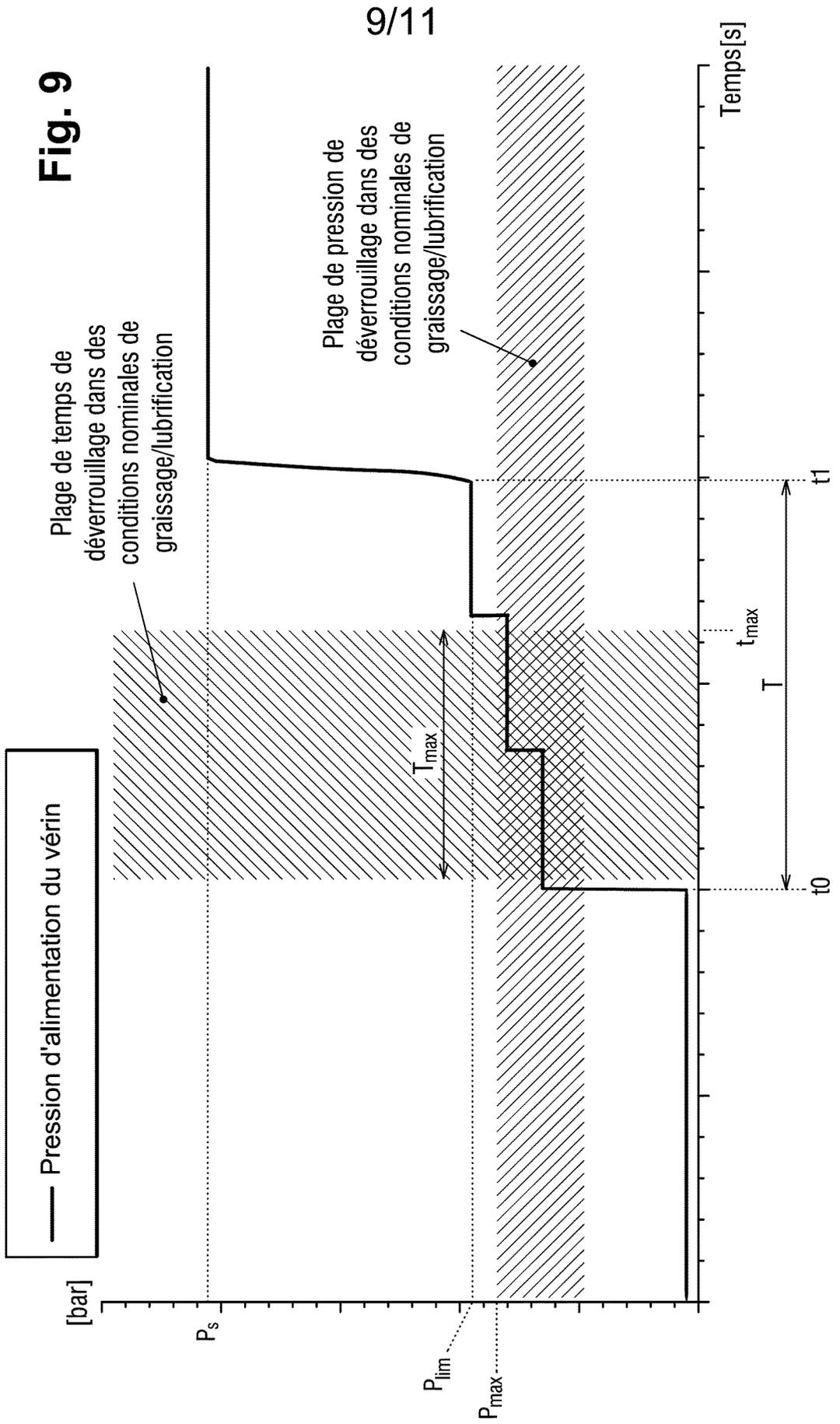


Fig. 9



10/11

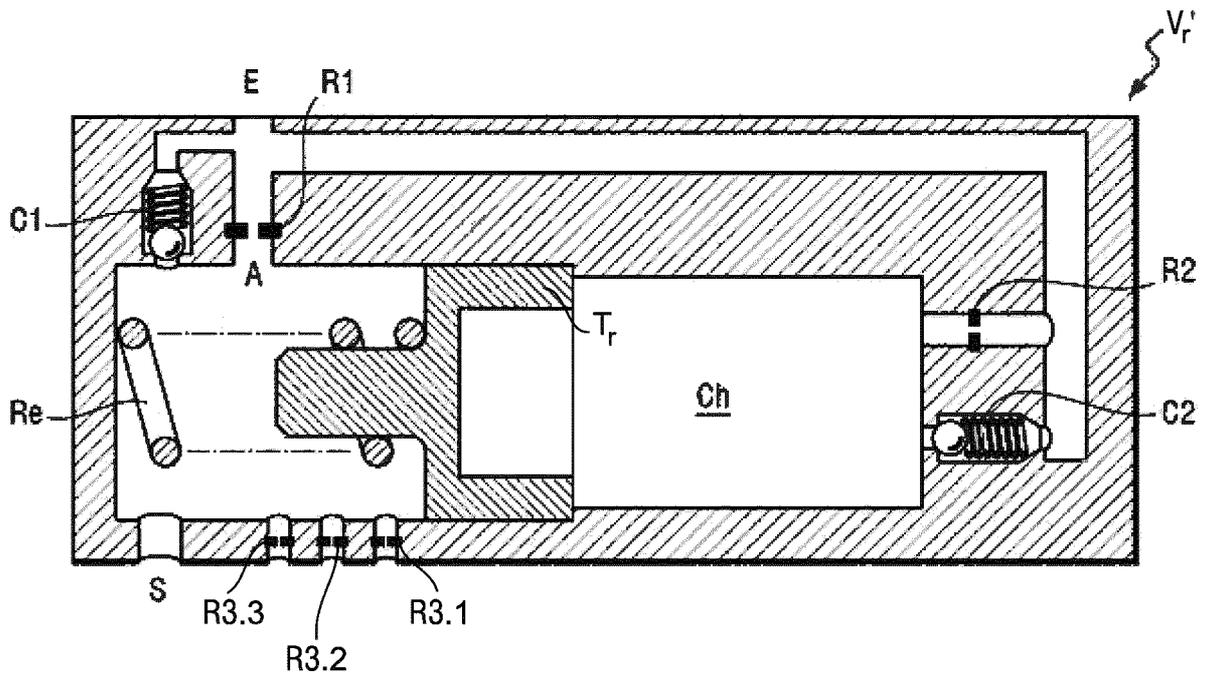


Fig. 10

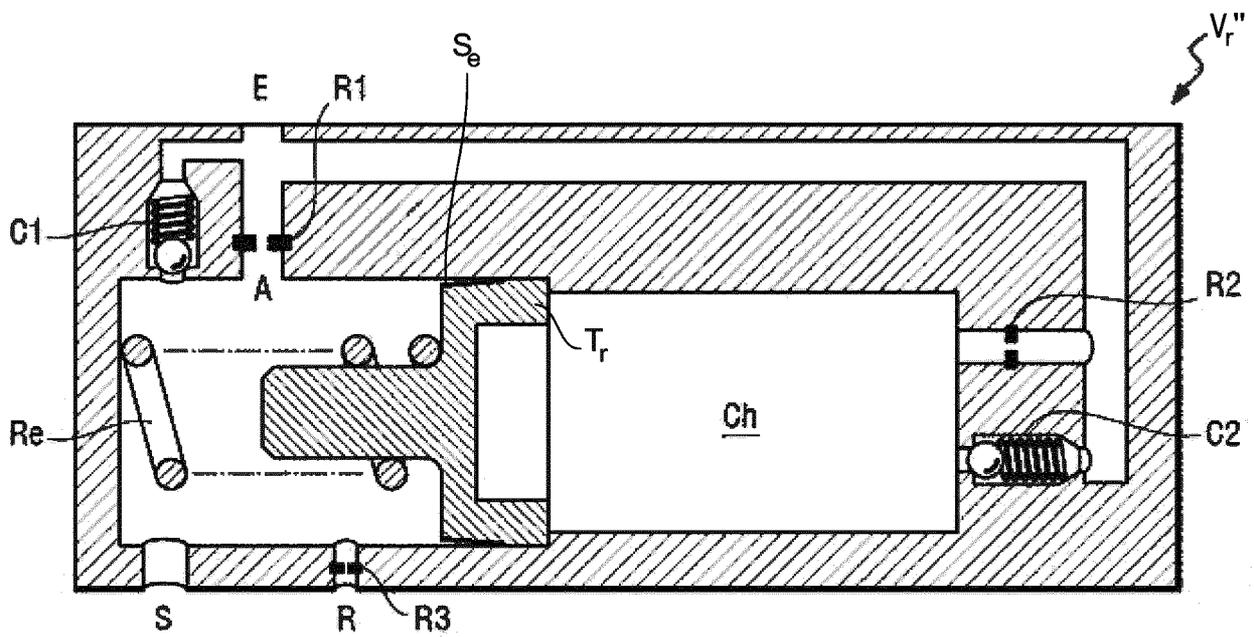
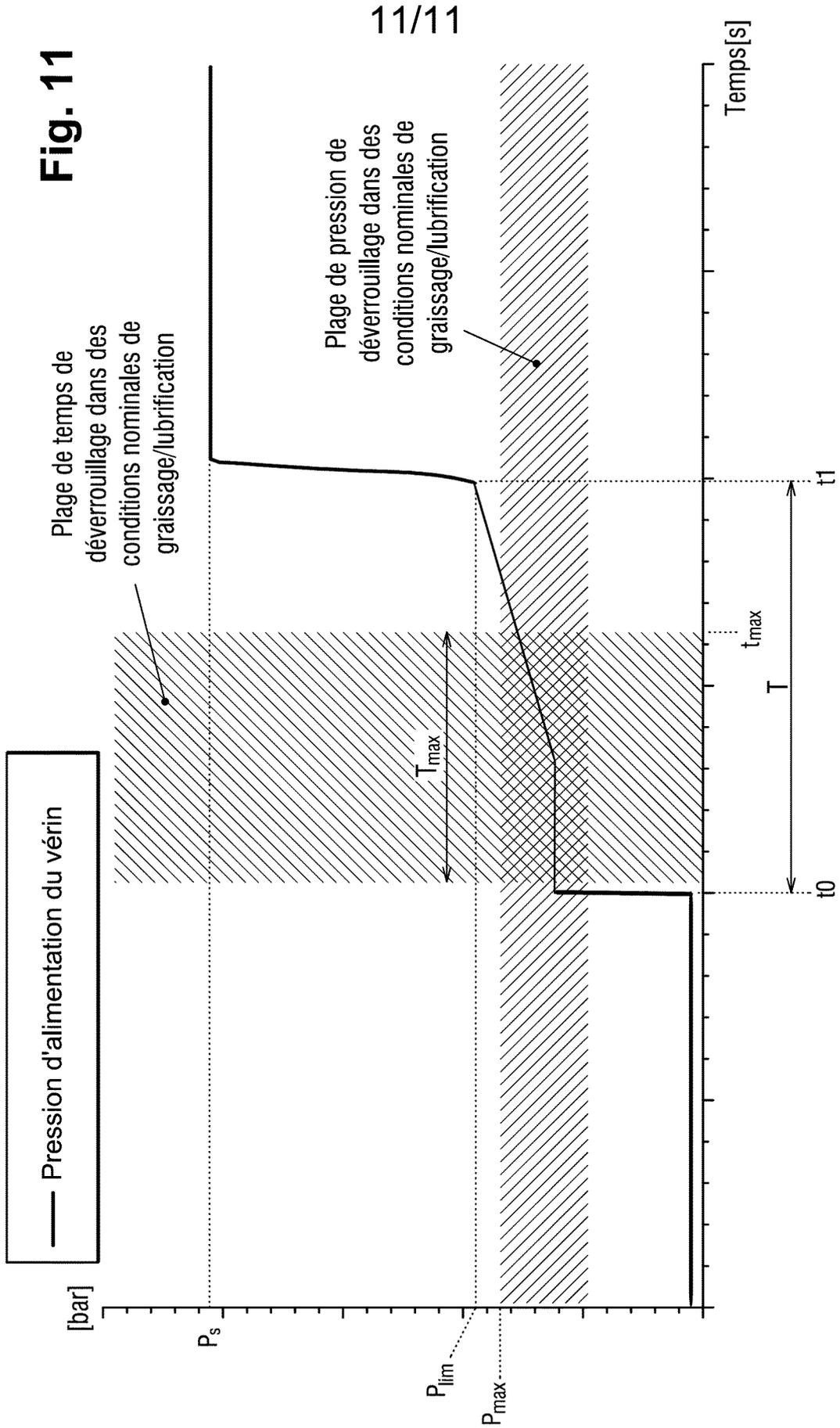


Fig. 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/053035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B64C 25/28</i> (2006.01)i; <i>F15B 21/10</i> (2006.01)i; <i>F15B 13/042</i> (2006.01)i; <i>B64D 45/00</i> (2006.01)i; <i>F15B 20/00</i> (2006.01)n		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B64C; B64D; F15B; B64F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2020377224 A1 (BRIGHTON TREVOR [GB] ET AL) 03 December 2020 (2020-12-03) figures 3(a),(b) paragraph [0002] paragraph [0009] paragraph [0101]	1-13
A	EP 3498602 A1 (AIRBUS OPERATIONS LTD [GB]) 19 June 2019 (2019-06-19) paragraph [0043] - paragraph [0046]; figure 4a	1-9
A	DE 10251821 B3 (HK PRAEZ STECHNIK GMBH [DE]) 15 April 2004 (2004-04-15) paragraph [0014] - paragraph [0020]; figures 1, 2	10-13
A	EP 3594508 A1 (SAFRAN LANDING SYSTEMS [FR]) 15 January 2020 (2020-01-15) paragraph [0011]; figure 1	10-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 March 2023		Date of mailing of the international search report 18 April 2023
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Talvitie, Risto Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/053035

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2020377224	A1	03 December 2020	BR	112019021348	A2	16 June 2020
				CA	3059528	A1	18 October 2018
				CN	110582445	A	17 December 2019
				EP	3609781	A1	19 February 2020
				GB	2561383	A	17 October 2018
				JP	2020512953	A	30 April 2020
				RU	2019136175	A	13 May 2021
				US	2020377224	A1	03 December 2020
				WO	2018189299	A1	18 October 2018
<hr/>							
EP	3498602	A1	19 June 2019	BR	102018075664	A2	25 June 2019
				CA	3027402	A1	14 June 2019
				CN	110001934	A	12 July 2019
				EP	3498602	A1	19 June 2019
				GB	2569354	A	19 June 2019
				US	2019185148	A1	20 June 2019
<hr/>							
DE	10251821	B3	15 April 2004	NONE			
<hr/>							
EP	3594508	A1	15 January 2020	CA	3048572	A1	09 January 2020
				CN	110697019	A	17 January 2020
				EP	3594508	A1	15 January 2020
				ES	2893441	T3	09 February 2022
				FR	3083578	A1	10 January 2020
				US	2020011352	A1	09 January 2020
<hr/>							

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2023/053035

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B64C25/28 F15B21/10 F15B13/042 B64D45/00 ADD. F15B20/00		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B64C B64D F15B B64F		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2020/377224 A1 (BRIGHTON TREVOR [GB] ET AL) 3 décembre 2020 (2020-12-03) figures 3(a), (b) alinéa [0002] alinéa [0009] alinéa [0101] <p style="text-align: center;">-----</p>	1-13
A	EP 3 498 602 A1 (AIRBUS OPERATIONS LTD [GB]) 19 juin 2019 (2019-06-19) alinéa [0043] - alinéa [0046]; figure 4a <p style="text-align: center;">-----</p>	1-9
A	DE 102 51 821 B3 (HK PRAEZ STECHNIK GMBH [DE]) 15 avril 2004 (2004-04-15) alinéa [0014] - alinéa [0020]; figures 1, 2 <p style="text-align: center;">-----</p>	10-13
A	EP 3 594 508 A1 (SAFRAN LANDING SYSTEMS [FR]) 15 janvier 2020 (2020-01-15) alinéa [0011]; figure 1 <p style="text-align: center;">-----</p>	10-13
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
27 mars 2023	18/04/2023	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé	
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Talvitie, Risto	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2023/053035

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2020377224	A1	03-12-2020	BR 112019021348 A2	16-06-2020
			CA 3059528 A1	18-10-2018
			CN 110582445 A	17-12-2019
			EP 3609781 A1	19-02-2020
			GB 2561383 A	17-10-2018
			JP 2020512953 A	30-04-2020
			RU 2019136175 A	13-05-2021
			US 2020377224 A1	03-12-2020
			WO 2018189299 A1	18-10-2018

EP 3498602	A1	19-06-2019	BR 102018075664 A2	25-06-2019
			CA 3027402 A1	14-06-2019
			CN 110001934 A	12-07-2019
			EP 3498602 A1	19-06-2019
			GB 2569354 A	19-06-2019
			US 2019185148 A1	20-06-2019

DE 10251821	B3	15-04-2004	AUCUN	

EP 3594508	A1	15-01-2020	CA 3048572 A1	09-01-2020
			CN 110697019 A	17-01-2020
			EP 3594508 A1	15-01-2020
			ES 2893441 T3	09-02-2022
			FR 3083578 A1	10-01-2020
			US 2020011352 A1	09-01-2020
