



SPF Economie, PME, Classes
Moyennes & Energie
Office de la Propriété intellectuelle

(11) 1027594 B1

(47) Date de délivrance : 26/04/2021

(12) BREVET D'INVENTION BELGE

(47) Date de publication : 26/04/2021

(21) Numéro de demande : BE2019/5631

(22) Date de dépôt : 25/09/2019

(62) Divisé de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : B66C 1/10, B66C 1/66

(30) Données de priorité :

(73) Titulaire(s) :

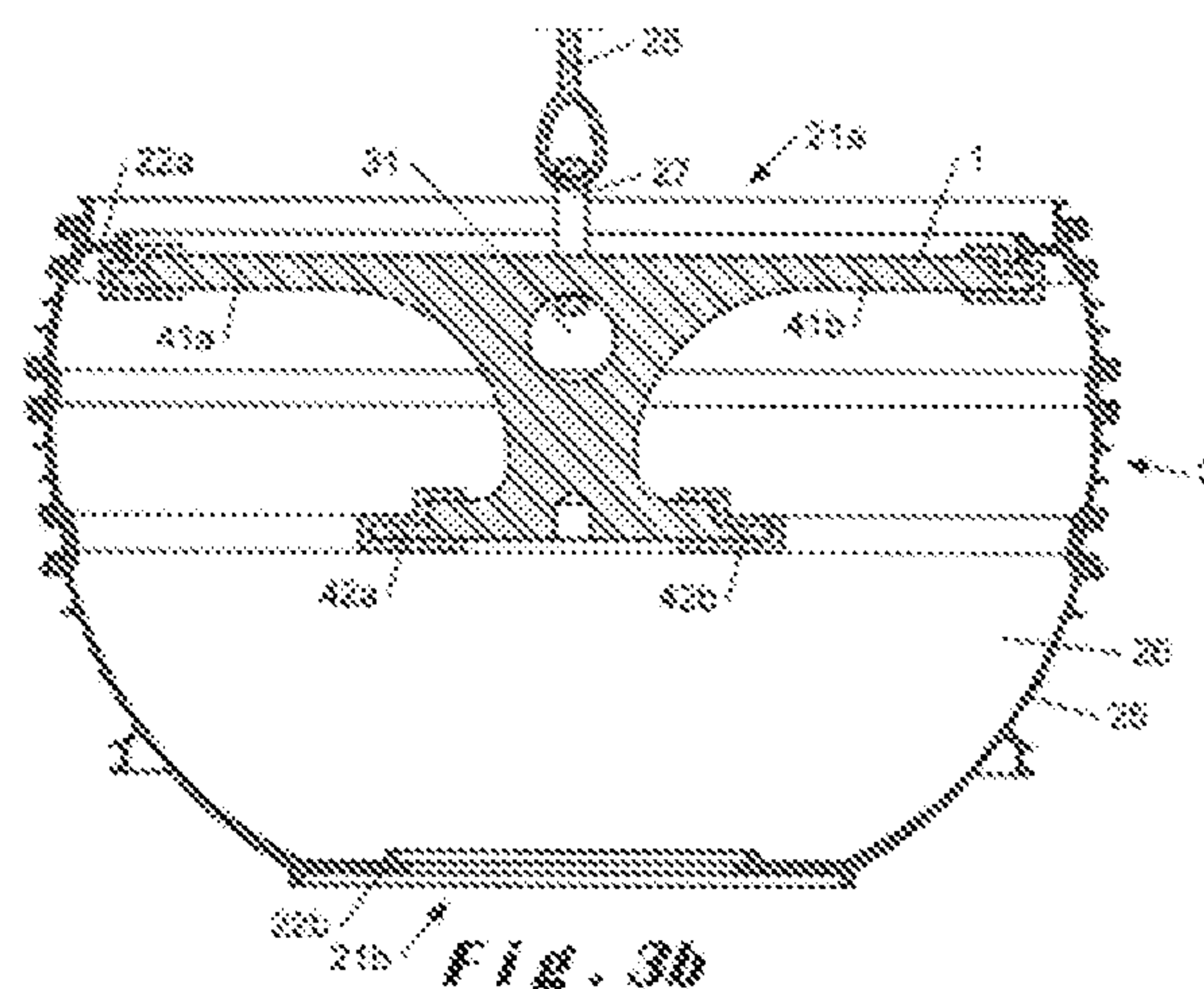
SAFRAN AERO BOOSTERS S.A.

4041, HERSTAL
Belgique

(72) Inventeur(s) :

PIRARD Pierre Paul Armand Joseph
4041 HERSTAL
Belgique

(54) Dispositif pour soulever une pièce mécanique

[illegible]

Dispositif pour soulever une pièce mécanique

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un dispositif de manutention permettant de soulever une pièce mécanique, par exemple un tambour de compresseur de turbomachine.

Art antérieur

[0002] Le document FR3067633 A1 décrit un dispositif de préhension d'un tambour de compresseur de turbomachine d'aéronef. Dans ce document la pièce permettant d'agripper le tambour est complexe car composée de beaucoup d'éléments, et il faut deux pièces pour agripper le tambour. En outre, la fixation se fait par des logements prévus pour fixer des aubes au tambour, c'est-à-dire par une surface fonctionnelle et importante au niveau mécanique, qui devrait idéalement être préservée de tout risque d'endommagement.

Résumé de l'invention

[0003] Un objet de l'invention est de fournir un dispositif de préhension permettant de soulever une pièce, par exemple un tambour de compresseur de turbomachine d'aéronef.

[0004] L'invention propose un dispositif pour soulever une pièce, par exemple un tambour de compresseur de turbomachine, la pièce comprenant une cavité débouchant par une première et une deuxième ouvertures, chaque ouverture étant délimitée par un rebord interne en saillie, le dispositif comprenant :

une partie centrale percée d'un trou selon une première direction, le trou étant symétrique par rapport à un premier plan parallèle à la première direction,

une première et une deuxième pattes supérieures reliées à la partie centrale, la deuxième patte supérieure étant symétrique par rapport à la première patte supérieure par rapport au premier plan, et

- une première et une deuxième pattes inférieures fixées à la
- 5 partie centrale, la deuxième patte inférieure étant symétrique par rapport à la première patte inférieure par rapport au premier plan, les pattes inférieures étant décalées des pattes supérieures selon une deuxième direction perpendiculaire à la première direction et parallèle au premier plan,
- 10 le dispositif étant prévu pour que les pattes supérieures soient aptes à se placer, dans la cavité, sous le rebord interne de la première ouverture de la pièce de façon à pouvoir soulever la pièce lorsque le dispositif est soulevé, par exemple par un système de levage accroché au trou,
- le dispositif étant prévu pour que les pattes inférieures soient aptes à se
- 15 placer, dans la cavité, sous le rebord interne de la deuxième ouverture de la pièce de façon à pouvoir soulever la pièce lorsque le dispositif est soulevé, par exemple par un système de levage accroché au trou,
- la partie centrale étant d'un seul tenant avec les pattes supérieures et/ou avec les pattes inférieures.
- 20 **[0005]** La symétrie des pattes et du trou par rapport au premier plan permet d'éviter de créer un moment de force lorsque le dispositif est soulevé, selon la deuxième direction, en étant accroché par le trou.
- [0006]** Le fait que la partie centrale soit d'une seule pièce avec les pattes supérieures et/ou avec les pattes inférieures permet d'éviter les pièces
- 25 rapportées qui risqueraient de briser la symétrie et donc de créer un moment de force.
- [0007]** Le dispositif selon l'invention permet que la pièce soit soulevée par le rebord interne de sa première ouverture, via les pattes supérieures et/ou par le rebord interne de sa deuxième ouverture, via les pattes inférieures.

En effet, il est possible, mais pas nécessaire, que les quatre pattes soient utilisées en même temps pour le couplage entre le dispositif et la pièce.

[0008] Les pattes peuvent être appelées « pattes d'accroche ».

L'accrochage de la pièce par le dispositif est de préférence réalisé par les
5 surfaces supérieures des extrémités des pattes qui peuvent être appelées
« surfaces de réception ». Les surfaces supérieures de extrémités des
pattes sont toutes orientées de la même façon, ce qui permet d'éviter de
retourner le dispositif lorsqu'on veut passer d'un accrochage par les pattes
inférieures à un accrochage par les pattes supérieures ou l'inverse.

10 **[0009]** De préférence, les pattes inférieures et supérieures s'écartent de la
partie centrale selon une troisième direction perpendiculaire aux première
et deuxième directions. Par exemple, les pattes inférieures peuvent
comprendre une partie parallèle aux pattes supérieures. Ainsi, les
extrémités des pattes selon la troisième direction, c'est-à-dire les parties
15 des pattes les plus éloignées du premier plan, peuvent venir se placer sous
le rebord interne de l'ouverture de la pièce et entraîner la pièce vers le haut
lorsque le dispositif est soulevé.

[0010] Dans le cadre du présent document, une position d'utilisation du
dispositif est une position dans laquelle la première et la troisième
20 directions sont horizontales et la deuxième direction est verticale et les
pattes supérieures sont situées plus haut que les pattes inférieures. C'est
préférentiellement la position du dispositif lorsque le dispositif est soulevé
grâce à un système de levage accroché au trou. Les qualificatifs
« supérieur » et « inférieur » font référence à la position des différents
25 éléments dans cette position d'utilisation.

[0011] Le dispositif ne comprend préférentiellement qu'un trou apte à servir
d'accroche pour un crochet d'un système de levage.

[0012] Dans le cadre du présent document, un système de levage
comprend de préférence un crochet et un câble accrochés au crochet.

[0013] La pièce a préférentiellement une symétrie cylindrique. Les ouvertures de la pièce sont préférentiellement circulaires. Elles sont de préférence opposées l'une à l'autre.

5 [0014] Préférentiellement, la partie centrale comprend une première et une deuxième parois latérales, la première paroi latérale joignant la première patte supérieure et la première patte inférieure, la deuxième paroi latérale joignant la deuxième patte supérieure et la deuxième patte inférieure, le dispositif étant agencé pour que le trou soit situé entre la première et la deuxième parois latérales. Cela permet d'avoir un dispositif
10 particulièrement solide et compact.

[0015] Préférentiellement, la partie centrale comprend une première et une deuxième parois latérales concaves, la première paroi latérale joignant la première patte supérieure et la première patte inférieure, la deuxième paroi latérale joignant la deuxième patte supérieure et la deuxième patte inférieure. Cela permet de l'introduire facilement par l'ouverture de la
15 pièce.

[0016] Préférentiellement, les pattes supérieures et inférieures s'écartent de la partie centrale selon une troisième direction perpendiculaire aux première et deuxième directions de sorte que les pattes supérieures ont
20 une envergure plus grande que les pattes inférieures selon la troisième direction. En d'autres termes, si on appelle largeur supérieure (respectivement inférieure) la distance, selon la troisième direction, entre les extrémités des pattes supérieures (respectivement inférieures), la largeur supérieure est plus grande que la largeur inférieure. Le dispositif
25 permet ainsi de manipuler une pièce ayant deux ouvertures de diamètres différents, via chacune de ses deux ouvertures, sans devoir retourner le dispositif.

[0017] Préférentiellement, le trou est plus proche des pattes supérieures que des pattes inférieures. Cela facilite la fixation du crochet dans le trou.
30 En outre, si la pattes supérieures sont plus longues que les pattes

inférieures, la partie centrale peut être plus large vers le haut que vers le bas, ce qui laisse plus de place pour le trou. De plus, cela permet que le trou soit proche du centre de gravité du dispositif, ce qui permet qu'il mette de lui-même la troisième direction horizontale lorsqu'il est soulevé par le trou.

[0018] Préférentiellement, les pattes supérieures comprennent une encoche dans la partie supérieure de leur extrémité, ladite encoche étant délimitée latéralement par une surface formant butée et inférieurement par une surface de réception destinée à se coupler à une partie du rebord interne de la première ouverture de la pièce.

[0019] Préférentiellement, les pattes inférieures comprennent une encoche dans la partie supérieure de leur extrémité, ladite encoche étant délimitée latéralement par une surface formant butée et inférieurement par une surface de réception destinée à se coupler à une partie du rebord interne de la deuxième ouverture de la pièce.

[0020] La surface formant butée de la première patte supérieure permet de bloquer le mouvement latéral du rebord interne d'un côté, permettant que le rebord interne du côté opposé reste sur la surface de réception de la deuxième patte supérieure, et inversement. De même pour les pattes inférieures.

[0021] Préférentiellement, le dispositif comprend un premier patin de protection supérieur fixé à l'extrémité de la première patte supérieure de façon à couvrir au moins une partie de la surface supérieure de la première patte supérieure, et un deuxième patin de protection supérieur fixé à l'extrémité de la deuxième patte supérieure de façon à couvrir au moins une partie de la surface supérieure de la deuxième patte supérieure.

[0022] Préférentiellement, la partie centrale comprend un premier évidement débouchant sur une paroi avant et sur une paroi supérieure de la partie centrale et un deuxième évidement débouchant sur une paroi arrière et sur la paroi supérieure de la partie centrale, le trou reliant les

premier et deuxième évidements. Ces évidements forment un amincissement de la partie centrale qui facilite l'insertion d'un crochet dans le trou.

5 [0023] Préférentiellement, le dispositif comprend une première surface oblique à la jonction entre la paroi supérieure et le premier évidement et une deuxième surface oblique à la jonction entre la paroi supérieure et le deuxième évidement. Ces surfaces obliques forment des dégagements qui facilitent l'accrochage d'un crochet dans le trou.

10 [0024] Préférentiellement, la partie centrale et les éléments du dispositif d'un seul tenant avec la partie centrale (notamment les pattes inférieures et/ou supérieures) sont en métal, de préférence en alliage d'aluminium, ou en polymère, de préférence en polyamide, ou en carbone. Le matériau peut notamment être de l'aluminium 7075, car il possède d'excellentes caractéristiques mécaniques, tout en étant particulièrement léger. Cela
15 peut être un polyamide, comme de l'Ertalon. Cela peut être du carbone.

[0025] L'invention propose en outre un système comprenant un dispositif selon l'un quelconque des modes de réalisation et une pièce qui est un tambour de compresseur de turbomachine comprenant une cavité débouchant par une première et une deuxième ouvertures, chaque
20 ouverture étant délimitée par un rebord interne en saillie, le dispositif ayant une largeur supérieure plus grande que la première ouverture de la pièce et une largeur inférieure plus grande que la deuxième ouverture de la pièce et plus petite que la première ouverture de la pièce. En particulier, si la première ouverture de la pièce est circulaire, la largeur supérieure du
25 dispositif est plus grande que le diamètre de la première ouverture et la largeur inférieure du dispositif est plus grande que le diamètre de la deuxième ouverture et plus petite que le diamètre de la première ouverture.

[0026] De préférence, le dispositif comprend un premier patin de protection supérieur fixé à l'extrémité de la première patte supérieure de façon à
30 couvrir au moins une partie de la surface supérieure de la première patte

supérieure, et un deuxième patin de protection supérieur fixé à l'extrémité de la deuxième patte supérieure de façon à couvrir au moins une partie de la surface supérieure de la deuxième patte supérieure, les patins de protection supérieurs étant dans un matériau plus mou que le matériau du rebord interne de la première ouverture de la pièce. De préférence, le dispositif comprend un premier patin de protection inférieur fixé à l'extrémité de la première patte inférieure de façon à couvrir au moins une partie de la surface supérieure de la première patte inférieure, et un deuxième patin de protection inférieur fixé à l'extrémité de la deuxième patte inférieure de façon à couvrir au moins une partie de la surface supérieure de la deuxième patte inférieure, les patins de protection inférieurs étant dans un matériau plus mou que le matériau du rebord interne de la deuxième ouverture de la pièce. Les patins sont plus mous, c'est-à-dire ont une dureté plus faible, que la pièce. Cela permet d'éviter que la pièce ne soit abîmée lorsqu'elle est soulevée via le dispositif. Par exemple, le dispositif peut être en alliage d'aluminium 7075, et les patins en polyamide, ou en carbone, ou dans polyamide/carbone.

[0027] L'invention propose en outre une méthode de fabrication d'un dispositif selon l'un quelconque des modes de réalisation de l'invention, dans laquelle la partie centrale et les éléments du dispositif d'un seul tenant avec la partie centrale sont fabriqués par impression tridimensionnelle.

[0028] L'invention propose en outre un premier procédé d'utilisation d'un dispositif selon l'un quelconque des modes de réalisation de l'invention, comprenant les étapes suivantes, par exemple dans cet ordre :

- disposer la pièce de façon à ce que la première ouverture soit sur le dessus de la pièce,
- accrocher au trou un crochet accroché à un câble,
- incliner le dispositif de façon à ce que la troisième direction forme un angle non-nul par rapport à un plan horizontal, et l'introduire,

préférentiellement totalement, dans la cavité en passant par la première ouverture, et

- redresser le dispositif de façon à ce que la troisième direction soit horizontale et soulever le dispositif par le câble, de sorte que les pattes supérieures se placent, dans la cavité, sous le rebord interne de la première ouverture de la pièce de façon à soulever la pièce.

[0029] L'invention propose en outre un deuxième procédé d'utilisation d'un dispositif selon l'un quelconque des modes de réalisation de l'invention, comprenant les étapes suivantes, par exemple dans cet ordre :

- disposer la pièce de façon à ce que la deuxième ouverture soit sur le dessus de la pièce,
- accrocher au trou un crochet accroché à un câble,
- incliner le dispositif de façon à ce que la troisième direction forme un angle non-nul par rapport à un plan horizontal, et introduire les pattes inférieures dans la cavité en passant par la deuxième ouverture, et
- redresser le dispositif de façon à ce que la troisième direction soit horizontale et soulever le dispositif par le câble, de sorte que les pattes inférieures se placent, dans la cavité, sous le rebord interne de la deuxième ouverture de la pièce de façon à soulever la pièce.

[0030] Le même dispositif sert à la première et à la deuxième utilisations, sans devoir être retourné, et tout en restant accroché au même crochet.

Brève description des figures

[0031] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux figures annexées parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue tridimensionnelle d'un dispositif 1 selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue de face d'un dispositif 1 selon un mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 3a est une vue en coupe illustrant une étape d'un premier procédé d'utilisation d'un dispositif selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3b est une vue en coupe illustrant une étape postérieure d'un premier procédé d'utilisation d'un dispositif selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4a est une vue en coupe illustrant une étape d'un deuxième procédé d'utilisation d'un dispositif selon un mode de réalisation de l'invention ; et
- la figure 4b est une vue en coupe illustrant une étape postérieure d'un deuxième procédé d'utilisation d'un dispositif selon un mode de réalisation de l'invention.

Modes de réalisation de l'invention

[0032] La présente invention est décrite avec des réalisations particulières et des références à des figures mais l'invention n'est pas limitée par celles-ci. Les dessins ou figures décrits ne sont que schématiques et ne sont pas limitants. Les fonctions des différents éléments ne sont pas limitées par les structures décrites.

[0033] Dans le contexte du présent document, les termes « premier » et « deuxième » servent uniquement à différencier les différents éléments et n'impliquent pas d'ordre entre ces éléments.

[0034] Sur les figures, les éléments identiques ou analogues peuvent porter les mêmes références.

[0035] La figure 1 est une vue tridimensionnelle d'un dispositif 1 selon un mode de réalisation de l'invention. La figure 2 est une vue de face d'un dispositif 1 selon un mode de réalisation de l'invention, qui est identique au dispositif illustré à la figure 1, en dehors de l'absence des patins de protection 51a, 51b, 52a, 52b.

[0036] Le dispositif 1 est ici décrit en faisant référence à une première 101, une deuxième 102 et une troisième 103 directions, perpendiculaires les

unes aux autres, à un premier plan 201 (visible figure 2) parallèle aux première 101 et deuxième 102 directions et à un deuxième plan parallèle aux deuxième 102 et troisième 103 directions. Le premier plan 201 est préférentiellement un plan de symétrie du dispositif 1. Le deuxième plan
5 peut aussi être, dans un mode de réalisation de l'invention, un plan de symétrie du dispositif 1.

[0037] Le dispositif 1 comprend une partie centrale 3 traversée, selon la première direction 101, par un trou 31. Le trou 31 est délimité par un pourtour 32 qui l'entoure sur 360° dans le deuxième plan. Le trou 31 est
10 symétrique par rapport au premier plan 201. De préférence, la partie centrale 3 est symétrique par rapport au premier plan 201.

[0038] Le dispositif 1 comprend une première 41a et une deuxième 41b pattes supérieures reliées, de préférence fixées, à la partie centrale 3 de part et d'autre du premier plan 201 et qui sont symétriques l'une par rapport
15 à l'autre par rapport au premier plan 201. Le dispositif 1 comprend une première 42a et une deuxième 42b pattes inférieures reliées, de préférence fixées, à la partie centrale 3 de part et d'autre du premier plan 201 et qui sont symétriques l'une par rapport à l'autre par rapport au premier plan 201. Les pattes inférieures 42a, 42b sont espacées des pattes supérieures
20 41a, 41b selon la deuxième direction 102. Les pattes supérieures 41a, 41b et inférieures 42a, 42b forme chacune une saillie selon la troisième direction 103 à partir de la partie centrale 3.

[0039] De préférence, les pattes supérieures 41a, 41b ont une envergure 301 (figure 2) selon la troisième direction 103, qui peut être appelée largeur
25 supérieure, plus grande que l'envergure 302 (figure 2) selon la troisième direction 103 des pattes inférieures 42a, 42b, qui peut être appelée largeur inférieure. Des pattes d'envergure différentes permettent de s'adapter à une pièce avec deux ouvertures de diamètre différents ou à deux pièces différentes. De préférence, le dispositif 1 a une hauteur 303, c'est-à-dire

une extension mesurée selon la deuxième direction 102, qui est inférieure à sa largeur supérieure 301.

[0040] Les pattes supérieures 41a, 41b et/ou les pattes inférieures 42a, 42b forment une seule pièce avec la partie centrale 3, qui est
5 préférentiellement dans un matériau métallique, et peut par exemple être fabriquée par impression tridimensionnelle.

[0041] De préférence, le trou 31 est plus proche des pattes supérieures 41a, 41b que des pattes inférieures 42a, 42b. De préférence, le centre de gravité du dispositif 1 est situé dans le trou 31.

10 [0042] La partie centrale 3 a une paroi avant 35a et une paroi arrière 35b opposées, et qui sont préférentiellement symétriques l'une par rapport à l'autre par rapport au deuxième plan. La partie centrale 3 a une paroi supérieure 36 et une paroi inférieure 37 opposées. De préférence, la paroi supérieure 36 délimite le dispositif 1 vers le haut lorsqu'il est dans sa
15 position d'utilisation. Préférentiellement, la paroi supérieure 36 n'a pas de partie en saillie vers le haut.

[0043] La partie centrale 3 a préférentiellement une première 33a et une deuxième 33b parois latérales. La première paroi latérale 33a joint la première patte supérieure 41a et la première patte inférieure 42a. La
20 deuxième paroi latérale 33b joint la deuxième patte supérieure 41b et la deuxième patte inférieure 42b. La première 33a et la deuxième 33b parois latérales sont préférentiellement concaves.

[0044] Le rebord 32 du trou 31 est préférentiellement situé entre la première 33a et la deuxième 33b parois latérales et d'une seule pièce avec
25 la première 33a et la deuxième 33b parois latérales.

[0045] Préférentiellement, la partie centrale 3 comprend un premier évidement 34a débouchant sur la paroi avant 35a et sur la paroi supérieure 36 et un deuxième 34b évidement débouchant sur la paroi arrière 35b et sur la paroi supérieure 36. Le trou 31 relie les premier et deuxième
30 évidements 34a, 34b. En outre, préférentiellement, la jonction entre la

paroi supérieure 36 et le premier évidement 34a comprend une première surface oblique 37a et/ou la jonction entre la paroi supérieure 36 et le deuxième évidement 34b comprend une deuxième surface oblique 37b.

[0046] De préférence, les pattes supérieures 41a, 41b et supérieures 42a, 42b comprennent chacune une encoche 43 dans la partie supérieure de leur extrémité. Dans la position d'utilisation du dispositif, l'encoche 43 est délimitée vers le bas par une surface de réception destinée à être en contact avec un rebord interne 22a, 22b par lequel la pièce 2 est couplée au dispositif 1. L'encoche 43 est délimitée latéralement en direction du premier plan 201, par une surface formant butée, qui bloque un mouvement dudit rebord interne 22a, 22b en direction du premier plan 201. Dans la position d'utilisation du dispositif, l'encoche 43 a de préférence une forme de marche vers le bas par rapport à la paroi supérieure 36.

[0047] Préférentiellement, le dispositif 1 comprend un premier patin de protection supérieur 51a fixé à l'extrémité de la première patte supérieure 41a, et un deuxième patin de protection supérieur 51b fixé à l'extrémité de la deuxième patte supérieure 41b. Préférentiellement, le dispositif 1 comprend un premier patin de protection inférieur 52a situé sur l'extrémité de la première patte inférieure 42a, et un deuxième patin de protection inférieur 52b situé sur l'extrémité de la deuxième patte inférieure 42b. Chacun des patins de protection couvre au moins une partie de la surface supérieure de la patte sur laquelle il est fixé. Par exemple, chaque patin de protection peut couvrir au moins la surface de réception et la surface formant butée de la patte sur laquelle il est fixé. De préférence, chaque patin de protection est dans un matériau plus mou que le matériau de la partie de la pièce avec laquelle il est en contact.

[0048] Les figures 3a, 3b, 4a et 4b sont des vues en coupe selon le deuxième plan, qui montrent deux procédés d'utilisations d'un dispositif 1 selon l'invention. Dans ces deux procédés d'utilisations, le dispositif 1 est

utilisé par exemple pour soulever une pièce 2 qui est un tambour de compresseur de turbomachine d'aéronef.

- [0049] La pièce 2 comprend une première ouverture 21a circulaire délimitée par un premier rebord interne 22a en saillie vers l'intérieur et une
- 5 deuxième ouverture 21b circulaire délimitée par un deuxième rebord interne 22b en saillie vers l'intérieur. La deuxième ouverture 21b a un diamètre plus petit que la première ouverture 21a. Les deux ouvertures 21a, 21b communiquent avec une cavité 26, qui traversent donc la pièce 2 entre lesdites deux ouvertures 21a, 21b.
- 10 [0050] Dans le premier procédé d'utilisation (figures 3a, 3b), la pièce 2 est placée de façon à ce que sa première ouverture 21a soit sur le dessus et soit horizontale. Un crochet 27 accroché à un câble 28 est accroché au trou 31. Le dispositif 1 est incliné par rapport à l'horizontale, c'est-à-dire de façon à ce que la troisième direction 103 forme un angle non-nul par
- 15 rapport à un plan horizontal. Cela permet que son étendue horizontale au niveau des pattes supérieures 41a, 41b soit réduite pour passer dans la première ouverture 21a, comme illustré à la figure 3a. Lorsque le dispositif 1 est entièrement dans la cavité 26, il est redressé, par exemple en tirant sur le câble 28 vers le haut, et il est soulevé de façon à ce que le premier
- 20 rebord interne 22a soit porté par les pattes supérieures 41a, 41b, comme illustré à la figure 3b. Les pattes inférieures 42a, 42b sont à l'intérieur de la pièce 2.
- [0051] Dans le deuxième procédé d'utilisation (figures 4a, 4b), la pièce 2 est placée de façon à ce que sa deuxième ouverture 21b soit sur le dessus
- 25 et soit horizontale. Un crochet 27 accroché à un câble 28 est accroché au trou 31. Le dispositif 1 est incliné par rapport à l'horizontale, c'est-à-dire de façon à ce que la troisième direction 103 forme un angle non-nul par rapport à un plan horizontal. Cela permet que son étendue horizontale au niveau des pattes inférieures 42a, 42b soit réduite pour qu'elles passent
- 30 dans la deuxième ouverture 21b, comme illustré à la figure 4a. Lorsque

pattes inférieures 42a, 42b sont dans la cavité 26, le dispositif 1 est redressé, par exemple en tirant sur le câble 28 vers le haut, et il est soulevé de façon à ce que le deuxième rebord interne 22b soit porté par les pattes inférieures 42a, 42b, comme illustré à la figure 4b. Les pattes supérieures 41a, 41b sont à l'extérieur de la pièce 2.

[0052] Ainsi, le dispositif 1 permet de soulever la pièce 2 par ses deux ouvertures de diamètres différents, sans que le dispositif 1 ne doive être retourner. En effet, les pattes supérieures ne permettraient pas d'accrocher le deuxième rebord interne 22a à cause de la configuration de la paroi latérale 25 de la pièce 2.

[0053] En d'autres termes, l'invention se rapporte à un dispositif 1 pouvant soulever une pièce 2 lorsque les première 41a et deuxième 41b pattes supérieures ou les première 42a et deuxième 42b pattes inférieures du dispositif 1 se placent sous un rebord interne 22a, 22b en saillie d'une des ouvertures 21a, 21b de la pièce 2. Le dispositif 2 comprend un trou 31 permettant d'accrocher un crochet 27 de levage. Ainsi, lorsque le crochet est soulevé, il entraîne le dispositif 1, dont les deux pattes inférieures ou les deux pattes supérieures entraînent la pièce 2.

[0054] La présente invention a été décrite en relation avec des modes de réalisations spécifiques, qui ont une valeur purement illustrative et ne doivent pas être considérés comme limitatifs. D'une manière générale, la présente invention n'est pas limitée aux exemples illustrés et/ou décrits ci-dessus. L'usage des verbes « comprendre », « inclure », « comporter », ou toute autre variante, ainsi que leurs conjugaisons, ne peut en aucune façon exclure la présence d'éléments autres que ceux mentionnés. L'usage de l'article indéfini « un », « une », ou de l'article défini « le », « la » ou « l' », pour introduire un élément n'exclut pas la présence d'une pluralité de ces éléments. Les numéros de référence dans les revendications ne limitent pas leur portée.

Revendications

1. Dispositif (1) pour soulever un tambour (2) de compresseur de turbomachine, le tambour (2) comprenant une cavité (26) débouchant par
5 une première et une deuxième ouvertures (21a, 21b), chaque ouverture (21a, 21b) étant délimitée par un rebord interne (22a, 22b) en saillie, le dispositif (1) comprenant :
- 10 • une partie centrale (3) percée d'un trou (31) selon une première direction (101), le trou (31) étant symétrique par rapport à un premier plan (201) parallèle à la première direction (101),
 - une première (41a) et une deuxième (41b) pattes supérieures reliées à la partie centrale (3), la deuxième patte supérieure (41b) étant symétrique par rapport à la première patte supérieure (41a) par rapport au premier plan (201), et
 - 15 • une première (42a) et une deuxième (42b) pattes inférieures reliées à la partie centrale (3), la deuxième patte inférieure (42b) étant symétrique par rapport à la première patte inférieure (42a) par rapport au premier plan (201), les pattes inférieures (42a, 42b) étant décalées des pattes supérieures (41a, 41b) selon une deuxième direction (102)
20 perpendiculaire à la première direction (101) et parallèle au premier plan (201),
- caractérisé en ce que :
- le dispositif (1) est prévu pour que les pattes supérieures (41a, 41b) soient aptes à se placer, dans la cavité (26), sous le rebord interne (22a) de
25 la première ouverture (21a) du tambour de façon à pouvoir soulever le tambour (2) lorsque le dispositif (1) est soulevé, par exemple par un système de levage accroché au trou (31),
- le dispositif (1) est prévu pour que les pattes inférieures (42a, 42b) soient aptes à se placer, dans la cavité (26), sous le rebord interne (22b) de

la deuxième ouverture (21b) du tambour de façon à pouvoir soulever le tambour (2) lorsque le dispositif (1) est soulevé, par exemple par un système de levage accroché au trou (31),

la partie centrale (3) est d'un seul tenant avec les pattes supérieures
5 (41a, 41b) et/ou avec les pattes inférieures (42a, 42b).

2. Dispositif (1) selon la revendication 1, dans lequel la partie centrale (3) comprend une première (33a) et une deuxième (33b) parois latérales concaves, la première paroi latérale (33a) joignant la première patte
10 supérieure (41a) et la première patte inférieure (42a), la deuxième paroi latérale (33b) joignant la deuxième patte supérieure (41b) et la deuxième patte inférieure (42b).

3. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
15 dans lequel les pattes supérieures (41a, 41b) et inférieures (42a, 42b) s'écartent de la partie centrale (3) selon une troisième direction (103) perpendiculaire aux première (101) et deuxième (102) directions de sorte que les pattes supérieures (41a, 41b) ont une envergure plus grande que les pattes inférieures (42a, 42b) selon la troisième direction (103).

20

4. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le trou (31) est plus proche des pattes supérieures (41a, 41b) que des pattes inférieures (42a, 42b).

25 5. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les pattes supérieures (41a, 41b) comprennent une encoche (43) dans la partie supérieure de leur extrémité, ladite encoche (43) étant délimitée latéralement par une surface formant butée et inférieurement par une surface de réception destinée à se coupler à une partie du rebord interne
30 (22a) de la première ouverture (21a) du tambour.

6. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les pattes inférieures (42a, 42b) comprennent une encoche (43) dans la partie supérieure de leur extrémité, ladite encoche (43) étant
5 délimitée latéralement par une surface formant butée et inférieurement par une surface de réception destinée à se coupler à une partie du rebord interne (22b) de la deuxième ouverture (21b) du tambour.
7. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
10 comprenant un premier patin de protection supérieur (51a) fixé à l'extrémité de la première patte supérieure (41a) de façon à couvrir au moins une partie de la surface supérieure de la première patte supérieure (41a), et un deuxième patin de protection supérieur (51b) fixé à l'extrémité de la deuxième patte supérieure (41b) de façon à couvrir au moins une partie de
15 la surface supérieure de la deuxième patte supérieure (41b) .
8. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la partie centrale (3) comprend un premier évidement (34a) débouchant sur une paroi avant (35a) et sur une paroi supérieure (36) de la
20 partie centrale (3) et un deuxième (34b) évidement débouchant sur une paroi arrière (35b) et sur la paroi supérieure (36) de la partie centrale (3), le trou (31) reliant les premier et deuxième évidements (34a, 34b).
9. Dispositif (1) selon la revendication précédente, dans lequel la partie
25 centrale (3) et les éléments du dispositif (1) d'un seul tenant avec ladite partie centrale (3) sont en métal, de préférence en alliage d'aluminium, ou en polymère, de préférence en polyamide, ou en carbone.
10. Système comprenant un dispositif (1) selon l'une quelconque des
30 revendications précédentes et un tambour (2) de compresseur de

turbomachine comprenant une cavité (26) débouchant par une première et une deuxième ouvertures (21a, 21b), chaque ouverture (21a, 21b) étant délimitée par un rebord interne (22a, 22b) en saillie, le dispositif (1) ayant une largeur supérieure (301) plus grande que la première ouverture (21a) du tambour (2) et une largeur inférieure (302) plus grande que la deuxième ouverture (21b) du tambour (2) et plus petite que la première ouverture du tambour (21a).

11. Système selon la revendication précédente, dans lequel le dispositif (1) comprend un premier patin de protection supérieur (51a) fixé à l'extrémité de la première patte supérieure (41a) de façon à couvrir au moins une partie de la surface supérieure de la première patte supérieure (41a), et un deuxième patin de protection supérieur (51b) fixé à l'extrémité de la deuxième patte supérieure (41b) de façon à couvrir au moins une partie de la surface supérieure de la deuxième patte supérieure (41b), les patins de protections supérieur (51a, 51b) étant dans un matériau plus mou que le matériau du rebord interne (22a) de la première ouverture (21a) du tambour.

12. Système selon la revendication 10 ou 11, dans lequel le dispositif (1) comprend un premier patin de protection inférieur (52a) fixé à l'extrémité de la première patte inférieure (42a) de façon à couvrir au moins une partie de la surface supérieure de la première patte inférieure (42a), et un deuxième patin de protection inférieur (52b) fixé à l'extrémité de la deuxième patte inférieure (42b) de façon à couvrir au moins une partie de la surface supérieure de la deuxième patte inférieure (42b), les patins de protection inférieurs (52a, 52b) étant dans un matériau plus mou que le matériau du rebord interne (22b) de la deuxième ouverture (21b) du tambour.

13. Fabrication d'un dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans laquelle la partie centrale (3) et les éléments du

dispositif (1) d'un seul tenant avec ladite partie centrale (3) sont fabriqués par impression tridimensionnelle.

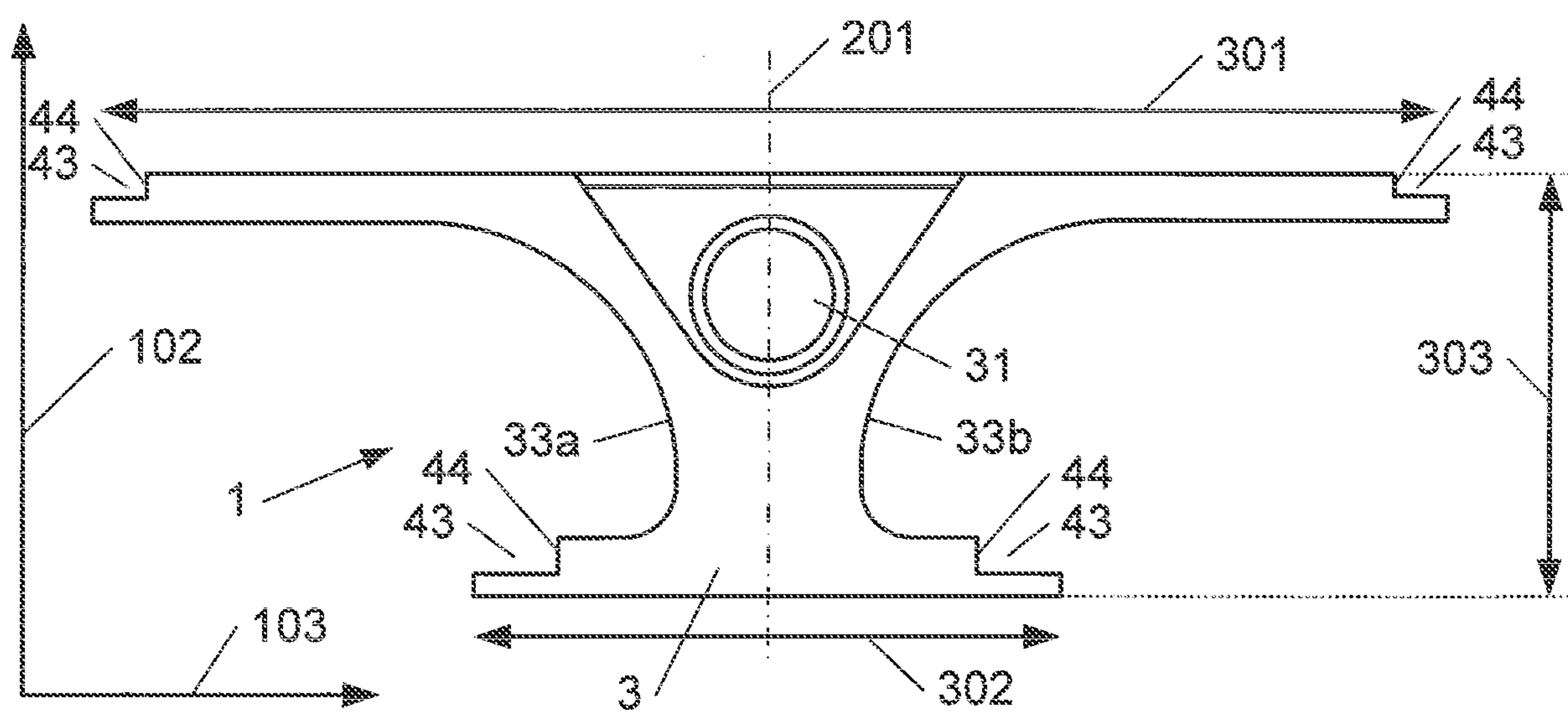
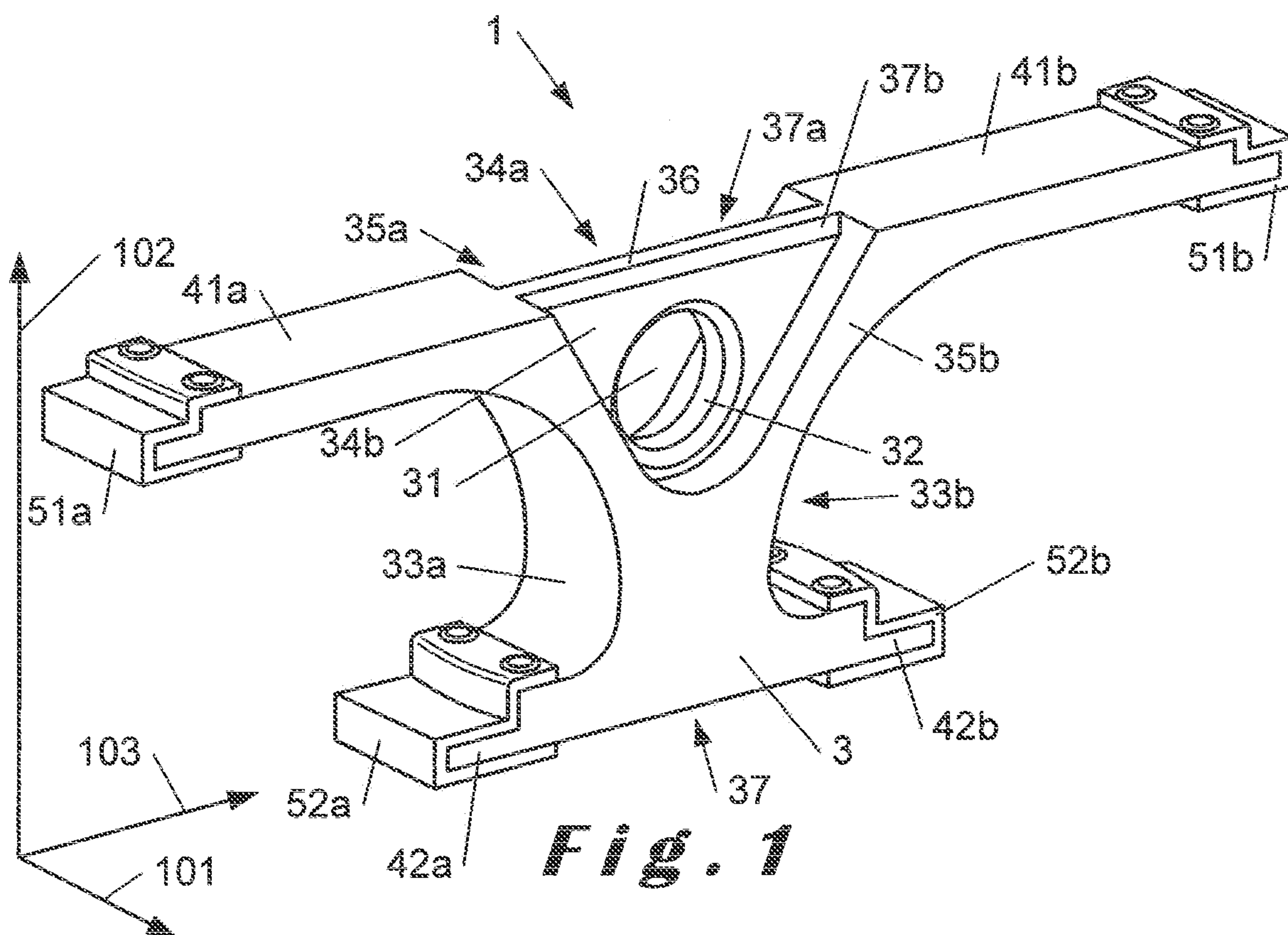
14. Utilisation d'un dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, et comprenant les étapes de :

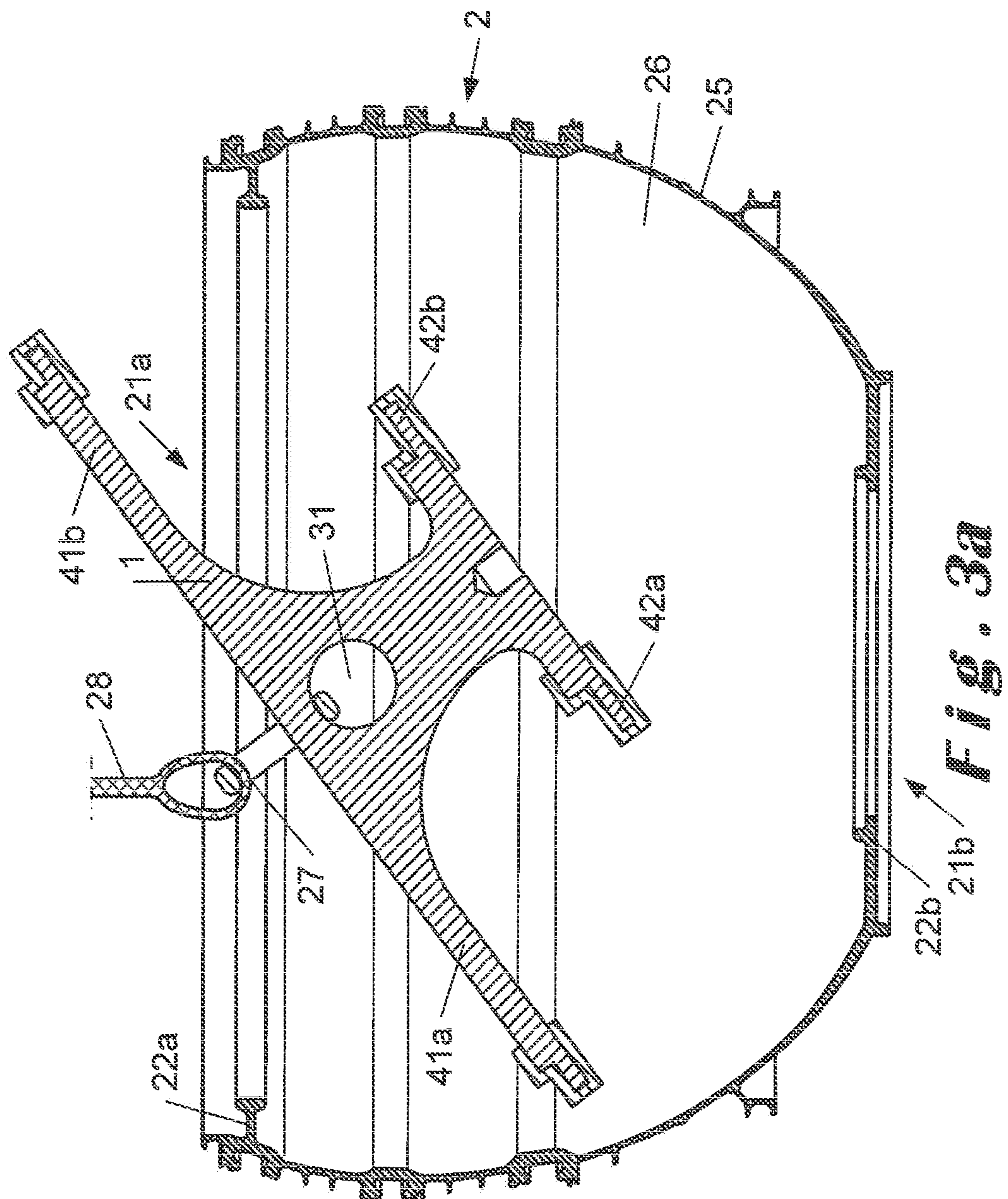
- disposer le tambour (2) de façon à ce que la première ouverture (21a) soit sur le dessus du tambour (2),
- accrocher au trou (31) un crochet (27) accroché à un câble (28),
- incliner le dispositif (1) de façon à ce que la troisième direction (103) forme un angle non-nul par rapport à un plan horizontal, et l'introduire, préférentiellement totalement, dans la cavité (26) en passant par la première ouverture (21a), et
- redresser le dispositif (1) de façon à ce que la troisième direction (103) soit horizontale et soulever le dispositif (1) par le câble (28), de sorte que les pattes supérieures (41a, 41b) se placent, dans la cavité (26), sous le rebord interne (22a) de la première ouverture (21a) du tambour de façon à soulever le tambour (2).

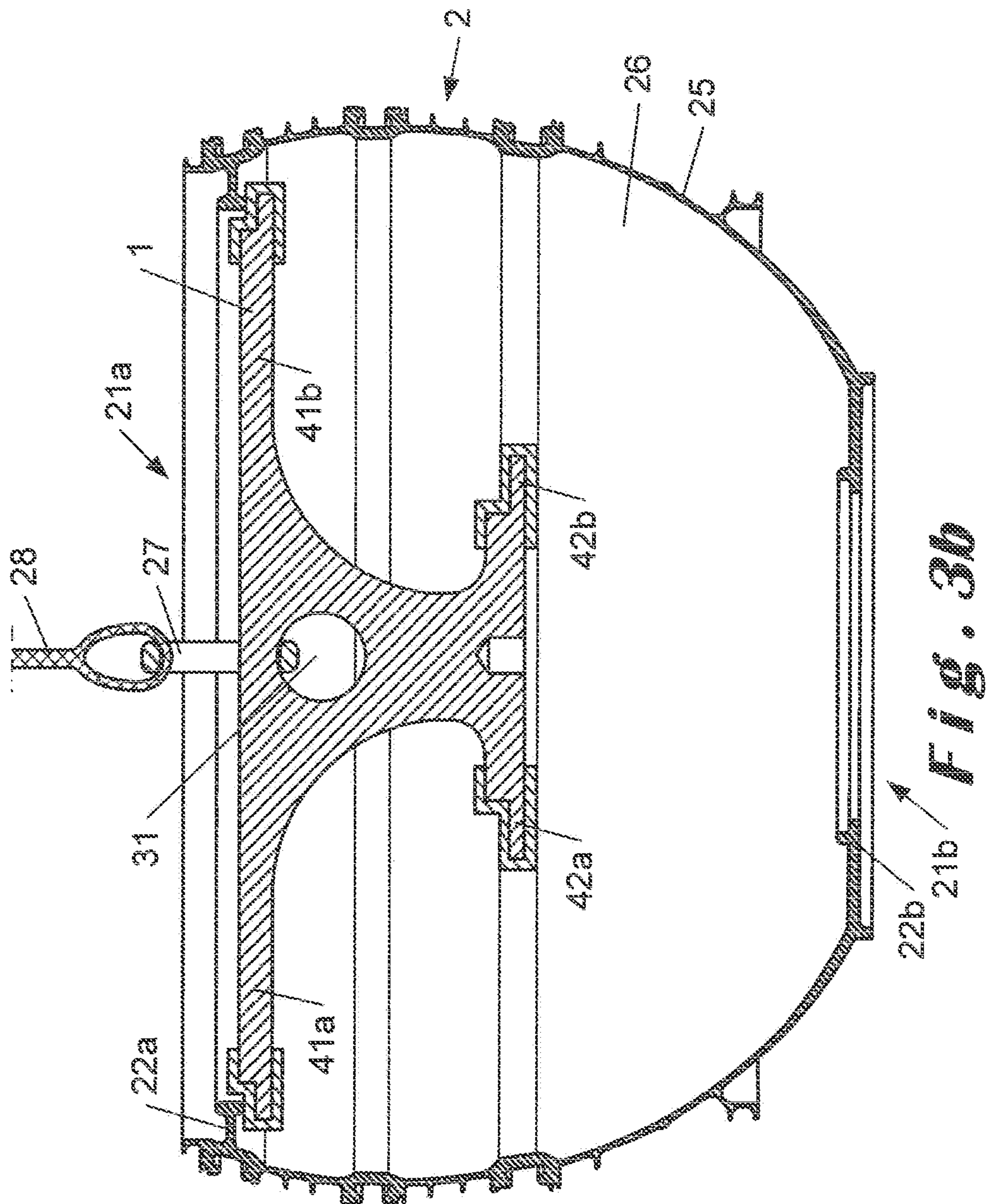
15. Utilisation d'un dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, et comprenant les étapes de :

- disposer le tambour (2) de façon à ce que la deuxième ouverture (21b) soit sur le dessus du tambour (2),
- accrocher au trou (31) un crochet (27) accroché à un câble (28),
- incliner le dispositif (1) de façon à ce que la troisième direction (103) forme un angle non-nul par rapport à un plan horizontal, et introduire les pattes inférieures (42a, 42b) dans la cavité (26) en passant par la deuxième ouverture (21b), et
- redresser le dispositif (1) de façon à ce que la troisième direction (103) soit horizontale et soulever le dispositif (1) par le câble (28), de sorte que les pattes inférieures (42a, 42b) se placent, dans la cavité (26), sous le

rebord interne (22b) de la deuxième ouverture (21b) du tambour de façon à soulever le tambour (2).







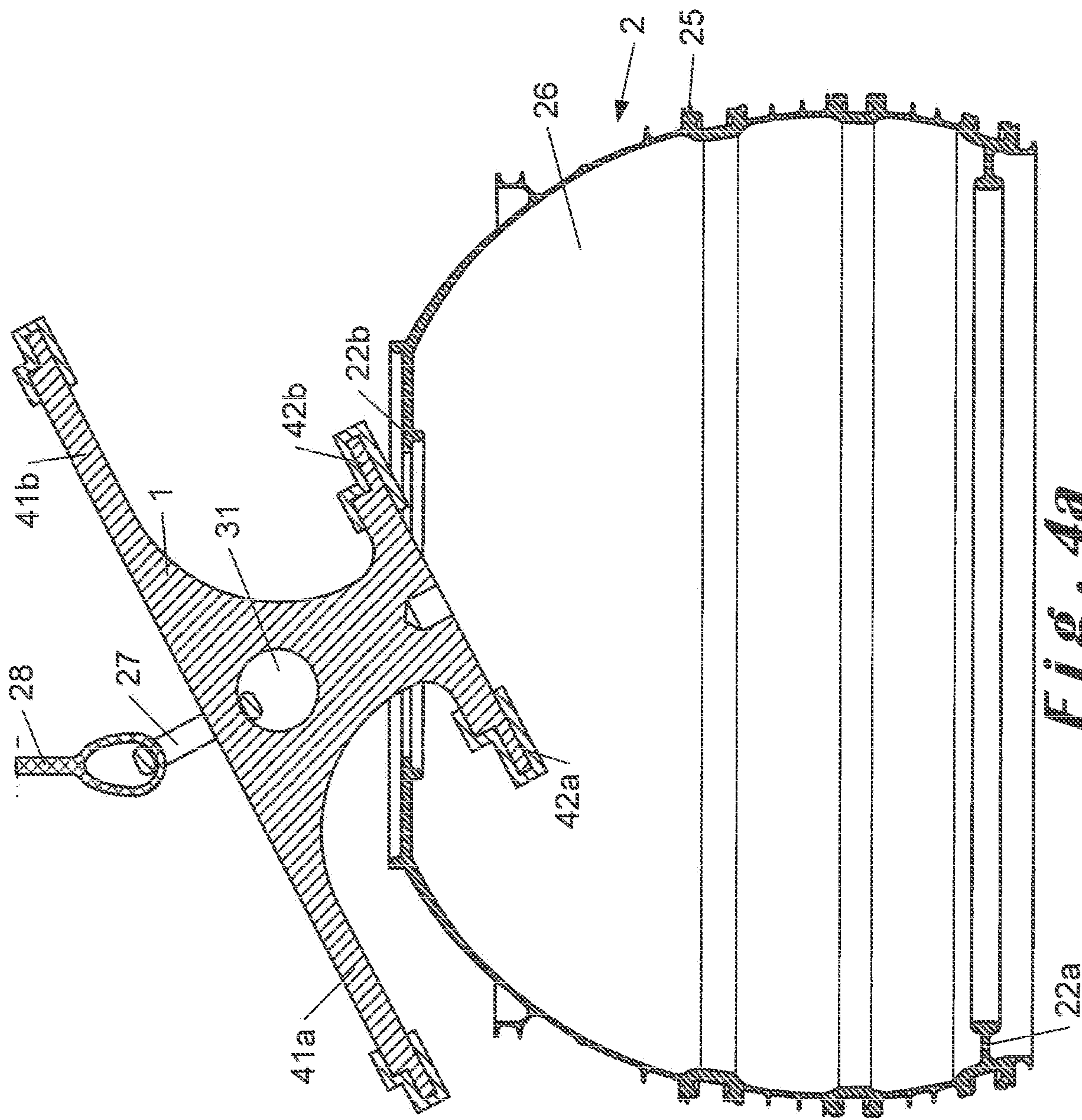
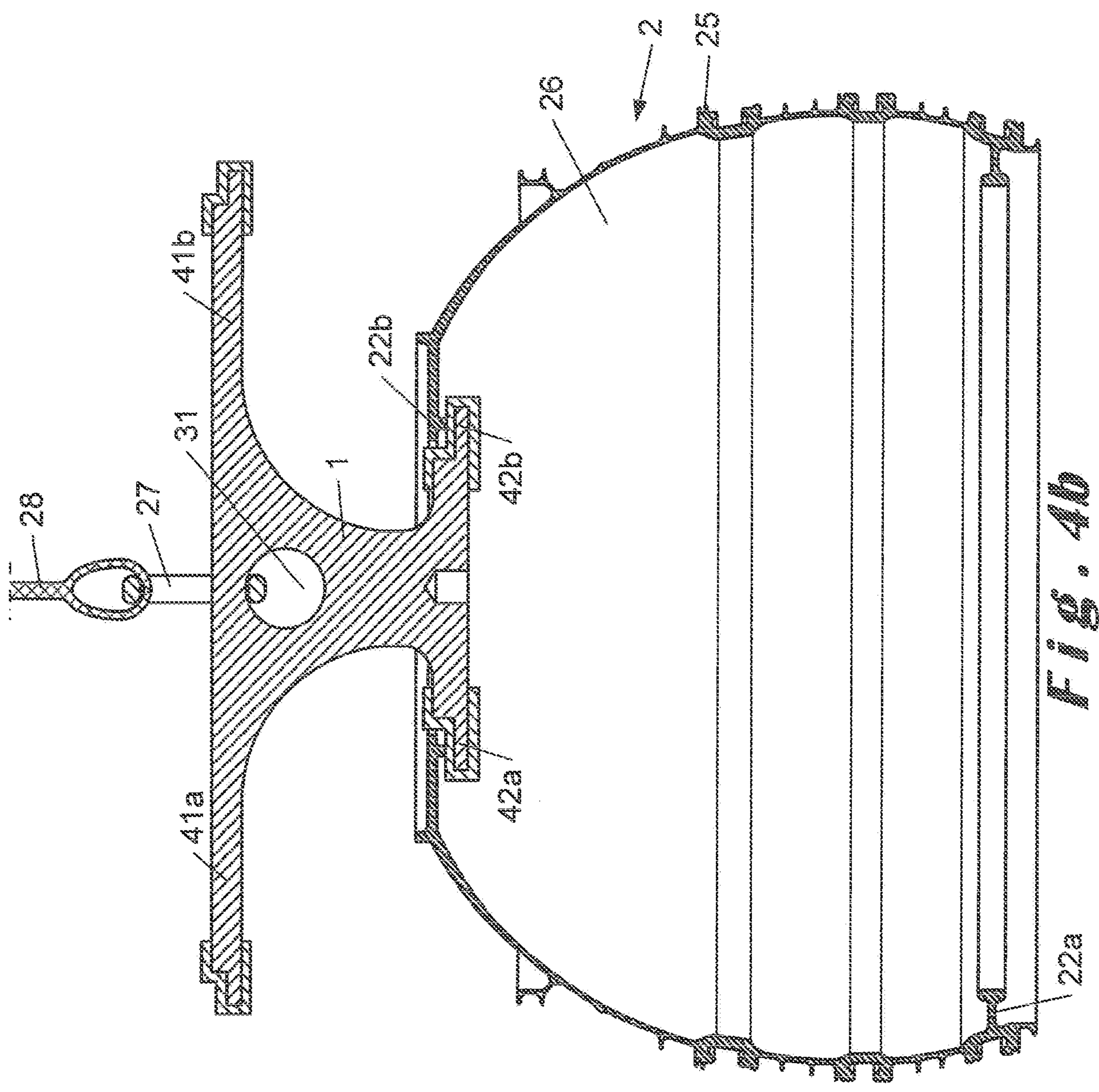


Fig. 4a



TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ÉTABLI EN VERTU
DE L'ARTICLE XI.23., §10 DU CODE DE DROIT ÉCONOMIQUE BELGE

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE		REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE	
		PAT2542087BE00	
Demande nationale belge n°		Date du dépôt	
201905631		25-09-2019	
		Date de priorité revendiquée	
Déposant (Nom)			
SAFRAN AERO BOOSTERS S.A.			
Date de la requête d'une recherche de type international		Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international	
05-11-2019		SN74741	
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)			
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB			
Voir rapport de recherche			
II. DOMAINES RECHERCHES			
Documentation minimale consultée			
Système de classification		Symboles de la classification	
IPC		Voir rapport de recherche	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés			
III. ☐ IL A ÉTÉ ESTIMÉ QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			
IV. ☐ ABSENCE D'UNITÉ DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE À L'ÉTENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 201905631

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. B66C1/10 B66C1/66

ADD.

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)

B66C B66F

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 réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	KR 2011 0121017 A (HYUNDAI STEEL CO [KR]) 7 novembre 2011 (2011-11-07) * abrégé; figures *	1,9
X	----- KR 2013 0078892 A (JEONG MU TAE [KR]) 10 juillet 2013 (2013-07-10)	1,2,4,9
Y	* abrégé; figures *	13
A	----- US 5 476 300 A (DODGE JOHN P [US]) 19 décembre 1995 (1995-12-19) * abrégé; figures 1,4,5 *	1,8
A	----- CN 203 486 727 U (SHENYANG LIMING AERO ENGINE) 19 mars 2014 (2014-03-19) * abrégé; figures *	1-6
	----- -/-	

☒

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒

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 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, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt 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 de type international a été effectivement achevée

12 juin 2020

Date d'expédition du rapport de recherche de type international

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Popescu, Alexandru

C.(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 8 556 311 B1 (LUCERO MARCOS V [US]) 15 octobre 2013 (2013-10-15) * colonne 5, ligne 23 - ligne 26; figure 1 * -----	7
A	CN 108 792 916 A (AECC COMMERCIAL AIRCRAFT ENGINE CO LTD) 13 novembre 2018 (2018-11-13) * abrégé; figures *	10-12
Y	US 2018/134524 A1 (MELVIN RYAN A [US]) 17 mai 2018 (2018-05-17) * alinéa [0045]; figures 1-3 *	13
A	US 2 584 124 A (GUSTAFSON EDWIN E) 5 février 1952 (1952-02-05) * le document en entier * -----	14,15

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 201905631

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
KR 20110121017	A	07-11-2011	AUCUN

KR 20130078892	A	10-07-2013	AUCUN

US 5476300	A	19-12-1995	AUCUN

CN 203486727	U	19-03-2014	AUCUN

US 8556311	B1	15-10-2013	AUCUN

CN 108792916	A	13-11-2018	AUCUN

US 2018134524	A1	17-05-2018	AUCUN

US 2584124	A	05-02-1952	AUCUN



OPINION ÉCRITE

Dossier N° SN74741	Date du dépôt(<i>jour/mois/année</i>) 25.09.2019	Date de priorité (<i>jour/mois/année</i>)	Demande n° BE201905631
Classification internationale des brevets (CIB) INV. B66C1/10 B66C1/66			
Déposant SAFRAN AERO BOOSTERS S.A.			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- ☒ Cadre n° I Base de l'opinion
- ☐ Cadre n° II Priorité
- ☐ Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- ☐ Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- ☒ Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- ☐ Cadre n° VI Certains documents cités
- ☐ Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- ☐ Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

Formulaire BE237A (feuille de couverture) (Janvier 2007)	Examineur Popescu, Alexandru
--	---------------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE201905631

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
 - a. Nature de l'élément:
 - ☐ un listage de la ou des séquences
 - ☐ un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
 - b. Type de support:
 - ☐ sur papier
 - ☐ sous forme électronique
 - c. Moment du dépôt ou de la remise:
 - ☐ contenu(s) dans la demande telle que déposée
 - ☐ déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
 - ☐ remis ultérieurement
3. ☐ De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande internationale telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE201905631

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui :	Revendications	2-8, 10-15
	Non :	Revendications	1, 9
Activité inventive	Oui :	Revendications	10-12, 14, 15
	Non :	Revendications	1-9, 13
Possibilité d'application industrielle	Oui :	Revendications	1-15
	Non :	Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Ad point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1 Il est fait référence aux documents suivants :

- | | |
|----|--|
| D1 | KR 2011 0121017 A (HYUNDAI STEEL CO [KR]) 7 novembre 2011
(2011-11-07) |
| D2 | KR 2013 0078892 A (JEONG MU TAE [KR]) 10 juillet 2013 (2013-07-10) |
| D3 | US 5 476 300 A (DODGE JOHN P [US]) 19 décembre 1995 (1995-12-19) |
| D4 | CN 203 486 727 U (SHENYANG LIMING AERO ENGINE) 19 mars 2014
(2014-03-19) |
| D5 | US 8 556 311 B1 (LUCERO MARCOS V [US]) 15 octobre 2013
(2013-10-15) |
| D6 | CN 108 792 916 A (AECC COMMERCIAL AIRCRAFT ENGINE CO LTD)
13 novembre 2018 (2018-11-13) |
| D7 | US 2018/134524 A1 (MELVIN RYAN A [US]) 17 mai 2018 (2018-05-17) |
| D8 | US 2 584 124 A (GUSTAFSON EDWIN E) 5 février 1952 (1952-02-05) |

2 La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet de la revendication 1 n'étant pas nouveau.

Le document D1 décrit (les références entre parenthèses s'appliquent à ce document, voir les figures):

Un dispositif pour soulever une pièce, par exemple un tambour de compresseur de turbomachine, la pièce comprenant une cavité débouchant par une première et une deuxième ouvertures, chaque ouverture étant délimitée par un rebord interne en saillie, le dispositif comprenant :

- une partie centrale (100) percée d'un trou (110) selon une première direction, le trou

étant symétrique par rapport à un premier plan parallèle à la première direction,

- une première et une deuxième pattes supérieures (voir les quatre crochets supérieurs) reliées à la partie centrale (100), la deuxième patte supérieure étant symétrique par rapport à la première patte supérieure par rapport au premier plan, et
- une première et une deuxième (200) pattes inférieures reliées à la partie centrale, la deuxième patte inférieure étant symétrique par rapport à la première patte inférieure par rapport au premier plan, les pattes inférieures étant décalées des pattes supérieures selon une deuxième direction perpendiculaire à la première direction et parallèle au premier plan,

le dispositif étant prévu pour que les pattes supérieures soient aptes à se placer, dans la cavité, sous le rebord interne de la première ouverture de la pièce de façon à pouvoir soulever la pièce lorsque le dispositif est soulevé, par exemple par un système de levage accroché au trou,

le dispositif étant prévu pour que les pattes inférieures soient aptes à se placer, dans la cavité, sous le rebord interne de la deuxième ouverture de la pièce de façon à pouvoir soulever la pièce lorsque le dispositif est soulevé, par exemple par un système de levage accroché au trou,

la partie centrale (100) étant d'un seul tenant avec les pattes supérieures et/ou avec les pattes inférieures (200).

Le document D2 décrit au moins de manière implicite toutes les caractéristiques de la revendication 1 (voir les figures 1 à 3, partie centrale (1, 2) percée d'un trou (2), pattes supérieures (3), pattes inférieures -voir la zone des extrémités 4 de la partie 1).

2.1 L'objet de la revendication indépendante 13 - Fabrication d'un dispositif, n'est pas considéré comme inventif. La procédure de fabrication par impression tridimensionnelle est une technique normale de fabrication bien connue, voire D7, paragraphe [0045].

3 Les revendications dépendantes 2 à 9 ne contiennent pas de caractéristiques qui satisfassent aux exigences de nouveauté (revendications 2, 4 et 9) et/ou d'activité inventive (revendications 3 et 5 à 8) en étant combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles lesdites revendications dépendantes sont liées.

Les caractéristiques additionnelles de ces revendications sont connues (voir document D2 pour revendications 2, 4 et 9; D4 figure 1, revendication 3, 5 et 6; D5, figure 1, patin de protection 66; D3, figure 1, revendication 8;) ou bien relèvent d'une démarche technique normale.

4 La combinaison des caractéristiques de la revendication dépendante 10, respectivement 11 et 12 n'est pas comprise dans l'état de la technique et n'en découle pas de façon évidente. Le système fournie dans la revendication 10 (le système comprenant un dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes et une pièce qui est un tambour de compresseur de turbomachine comprenant une cavité débouchant par une première et une deuxième ouvertures, chaque ouverture étant délimitée par un rebord interne en saillie, le dispositif ayant une largeur supérieure plus grande que la première ouverture de la pièce et une largeur inférieure plus grande que la deuxième ouverture de la pièce et plus petite que la première ouverture de la pièce) ne est ni révélé dans, ni rendue évidente par l'un ou l'autre des documents énumérés dans le rapport de recherche.

4.1 La revendication indépendante 14, respectivement 15 (Utilisation d'un dispositif) satisfait aux exigences de nouveauté et d'activité inventive.

5 APPLICATION INDUSTRIELLE:

L'objet des revendications 1 à 15 peut être fabriqué et utilisé dans l'industrie et est considéré ainsi comme étant industriellement applicable.