

⑲ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 546 476

⑫ N° d'enregistrement national :

83 08571

⑤① Int Cl³ : B 64 C 25/14.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 25 mai 1983.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 48 du 30 novembre 1984.

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : *MESSIER-HISPANO-BUGATTI (SA)*. —
FR.

⑦② Inventeur(s) : Michel Derrien et Jacques Veaux.

⑦③ Titulaire(s) :

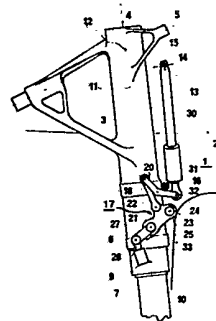
⑦④ Mandataire(s) : SEDIC.

⑤④ Atterrisseur pour structure d'aéronef.

⑤⑦ La présente invention concerne les atterrisseurs.

L'atterrisseur se caractérise essentiellement par le fait qu'il
comporte un caisson 3, une partie basse 7 pivotant par rap-
port au caisson 3, un système de bielles principales 13 et de
bielles secondaires 17.

Application aux atterrisseurs rétractables sur aéronef.



FR 2 546 476 - A1

D

ATTERRISEUR POUR STRUCTURE D'AERONEF.

La présente invention concerne les atterrisseurs pour structure d'aéronef et plus particulièrement ceux qui peuvent prendre au moins deux positions extrêmes, l'une dite "sortie" permettant à l'aéronef d'atterrir et l'autre dite "rentrée" lorsque l'aéronef est en vol.

- 5 Un atterrisseur du type pouvant prendre deux positions extrêmes, ou plus communément appelées rétractables comporte généralement un caisson dont une extrémité est montée rotative sur la structure de l'aéronef, généralement autour d'un point ou d'un axe et dont
- 10 l'autre extrémité comporte des moyens comme par exemple des moyens d'amortisseur, supportant des moyens de roulement, étant entendu que par moyens de roulement, on entend tous moyens permettant à l'aéronef de se déplacer sur le sol. Avec une telle structure d'atterrisseur, il est souvent nécessaire, pour des commo-
- 15 dités et des contingences d'encombrement que, lorsque l'atterrisseur est commandé pour prendre sa position dite "rentrée" dans un logement prévu à cet effet dans la structure de l'aéronef, la roue subisse une rotation par rapport au caisson afin de pouvoir bien se positionner dans ce logement dans un but d'encombrement mini-
- 20 mum. Pour cela, certains atterrisseurs ont été conçus de façon que lorsque l'atterrisseur passe d'une position, à l'autre, c'est-à-dire les positions "sortie" et "rentrée", par un système d'embellage secondaire commandé par une bielle principale dont une extrémité est liée à la structure de l'aéronef, la partie basse du caisson puisse
- 25 pivoter par rapport à ce dernier en subissant une rotation d'une certaine quantité qui est déterminée par la forme de la structure. Il existe de nombreux atterrisseurs de ce type, mais en fait on constate que la roue subit une rotation continue entre les deux positions extrême de l'atterrisseur et de ce fait l'ouverture du
- 30 logement doit être suffisamment grande pour qu'elle puisse pénétrer

à l'intérieur. D'autre part, il existe souvent dans ces logements des appareils annexes nécessaires à la sécurité du vol de l'aéronef, comme par exemple des pompes et servovalves et autres dispositifs hydrauliques. C'est pourquoi il peut être intéressant dans certains cas, de réaliser une structure d'atterrisseur dont la rotation de la roue est programmée pour pouvoir rentrer dans son logement suivant des conditions prédéterminées.

La présente invention a pour but de réaliser un tel atterrisseur répondant au but mentionné ci-dessus.

- 10 Plus précisément, la présente invention a pour objet un atterrisseur en association avec une structure d'aéronef comportant au moins un caisson apte à pivoter sensiblement par une de ses extrémités sur ladite structure, l'autre extrémité comportant des moyens de support de moyens de roulement, des moyens pour faire passer
15 ledit caisson d'une première position à une deuxième, et des moyens pour faire pivoter les moyens de roulement d'une certaine quantité quand ledit caisson passe d'une position à l'autre, caractérisé par le fait que lesdits moyens pour faire pivoter les moyens de roulement comportent au moins une ligne à retard pour entraîner la rotation
20 desdits moyens de roulement après une certaine rotation dudit caisson.

- La présente invention a aussi pour objet, un atterrisseur en coopération avec une structure d'aéronef du type rétractable entre deux positions, respectivement dite "sortie" et "rentrée" comprenant
25 au moins un caisson ayant un axe général de définition, dont une extrémité dudit caisson est apte à être montée pivotante autour d'au moins un premier point sur ladite structure, ledit axe général de définition passant sensiblement par ledit premier point, une partie basse coopérant avec l'autre extrémité dudit caisson et
30 apte à pivoter autour d'un premier axe par rapport audit caisson, une bielle principale dont une première extrémité est apte à être montée pivotante sur un deuxième point de ladite structure, des moyens d'embellages secondaires aptes à coopérer respectivement avec ledit caisson et ladite partie basse, et la deuxième extrémité

de ladite bielle pour entraîner la rotation de la partie basse par rapport audit caisson en exerçant une force sur ces dits moyens d'embellage par l'intermédiaire de ladite bielle, caractérisé par le fait que d'une part ladite bielle est apte à subir une variation
5 de longueur entre au moins deux longueurs de référence correspondant à une longueur détendue et une longueur comprimée et que ledit deuxième point est contenu dans un volume défini entre deux plans concourant sur une droite passant sensiblement par ledit premier point et contenant respectivement les droites représentant
10 les deux positions dudit axe général de définition du caisson quand ledit atterrisseur est respectivement dans ces deux positions "sortie" et "rentrée" et que d'autre part ledit système d'embellage ait une position limite en butée interdisant toutes rotations ultérieures dans un sens de ladite partie basse à partir d'une position détermi-
15 née de celle-ci par rapport audit caisson.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description suivante, donnée en regard des dessins annexés à titre illustratif, mais nullement limitatif dans lesquels les figures 1 et 2 représentent, en partie, un mode
20 de réalisation d'un atterrisseur selon l'invention en association avec la structure d'un aéronef respectivement dans une vue de face et de côté et la figure 3 un schéma permettant d'expliciter les opérations qui s'effectuent lorsque l'atterrisseur passe d'une position à une autre.

25 L'ensemble des trois figures représentant, sous des formes différentes, un même mode de réalisation d'un atterrisseur en association avec une structure d'aéronef, il est bien entendu que les mêmes références désigneront les mêmes éléments et que il sera nécessaire de se reporter pour la compréhension de la description suivante
30 indifféremment à l'un ou l'autre des dessins suivant que les éléments sont plus ou moins bien visibles sur l'une de ces figures.

En revenant plus particulièrement aux figures 1 et 2 celles-ci représentent en partie un mode de réalisation d'un atterrisseur 1 en association avec une structure 2 d'aéronef représentée très

schématiquement.

- L'atterrisseur 1 comprend essentiellement un caisson 3 dont une extrémité 4 est montée pivotante autour, avantageusement d'un axe solidaire de la structure 2 de l'aéronef. L'autre extrémité 5 6 du caisson 3 comporte des moyens 7 pour supporter des moyens de roulement 8, très schématiquement représentés. Cependant ces moyens 7 comportent essentiellement dans ce mode de réalisation une partie dite basse 9 qui est apte à pivoter dans le caisson 3 autour d'un axe 10.
- 10 Il est à remarquer que dans ce mode de réalisation l'axe de rotation de la partie basse 9 par rapport au caisson 3 est confondu avec l'axe 11 qui est un axe général de définition du caisson qui se trouve souvent constitué par une pièce oblongue de forme principalement cylindrique en ce qui concerne sa structure générale. Ce 15 caisson est donc apte à pivoter autour d'au moins un point 12 par lequel passe cet axe général de définition 11 du caisson. L'atterrisseur 1 comporte en plus une bielle principale 13 dont l'extrémité 14 est montée pivotante autour d'un point 15 de la structure 2, par exemple au moyen d'une rotule. L'autre extrémité 16 de cette 20 bielle 13 coopère avec la partie basse 9 par un système d'embellage secondaire 17. Ce système d'embellage 17 comporte un levier 18 monté sensiblement en son centre rotatif autour d'un axe 19 solidaire du caisson 3. L'extrémité 20 du levier 18 qui n'est pas liée à l'extrémité 16 de la bielle 13 est reliée à un deuxième levier 25 21 par une première biellette 22.
- Ce deuxième levier 21 a une extrémité 23 montée pivotante autour d'un axe 24 solidaire du caisson 3, son autre extrémité 25 étant reliée à un picot de rotation 26 par une deuxième biellette 27 dont les deux extrémités sont montées respectivement rotatives 30 par exemple au moyen de rotules sur le levier 21 à son extrémité 25 et le picot 26. Ce picot 26 étant solidaire en rotation de la partie basse 9 de façon à ce que en exerçant une traction sur celui-ci on entraîne en rotation la partie 9 par rapport au caisson 3.

De plus, la bielle 13 est constituée de façon qu'elle puisse prendre au moins deux longueurs extrêmes de référence et pour cela elle est constituée de façon comme il apparaît d'ailleurs schématiquement sur la figure 3 par une tige 30 dont l'extrémité peut coulisser

5 dans une cylindre 31, par exemple au moyen d'un piston 45, un ressort 41 étant disposé entre le piston 45 et le fond 46 du cylindre 31 ce qui fait que dans une position de repos dite d'équilibre, la bielle 13 a une longueur maximale prise entre ses deux extrémités 14 et 16 (position définie, par exemple par les butées 47) mais

10 que par contre quand elle peut être soumise à une compression pour réduire sa longueur en comprimant le ressort, c'est-à-dire en tendant à faire déplacer le piston vers le fond du cylindre, elle a dans ce cas sa longueur minimale prise toujours entre ses deux extrémités 14 et 16.

15 Bien entendu sur la figure 1, l'ensemble du système d'embellage 17 apparaît beaucoup plus nettement que sur la figure 2 et il est à constater que l'ensemble du système 17 n'est pas, dans ce mode de réalisation, dans un même plan et les moyens de rotation des leviers, biellettes les uns par rapport aux autres, seront avantageuse-

20 ment constitués par des rotules afin de pouvoir permettre les rotations de ces différents éléments les uns par rapport aux autres. De plus, le point d'ancrage 15 de la bielle 13 doit être situé dans une portion d'espace parfaitement définie; cette caractéristique apparaîtra d'ailleurs beaucoup plus nettement dans le cadre de

25 l'explication en regard de la figure 3

.Cependant, ce point d'ancrage 15 de la bielle sur la structure 2 est dans un volume défini entre deux plans concourant sur une droite passant par le point 12, cette droite étant prise sensiblement perpendiculaire au plan de rotation du caisson 3, et contenant

30 respectivement deux droites représentant les positions dudit axe général de définition quand l'atterrisseur est respectivement dans les deux positions dites "sortie" et "rentrée", et que ce volume doit être décrit par le caisson quand l'atterrisseur passe d'une position à l'autre (rentrée et sortie, et inversement).

De plus, le système d'embiellage 17 est constitué de façon que lorsque l'on exerce une force de traction, par exemple à l'extrémité 32 du levier 18, orientée vers le point d'ancrage 15 de la bielle 13, ce système puisse se déplacer pour subir les différentes rotations 5 relatives, mais que par contre si à partir d'une certaine position de ce système d'embiellage 17 comme celle représentée sur la figure 1, on exerce une force de poussée sur cette extrémité 32 (opposée en sens à celle mentionnée ci-dessus) le système d'embiellage ne puisse subir aucune rotation et reste figé ; ceci est obtenu 10 par un moyen comme une butée 33 solidaire du levier 21 et coopérant avec la deuxième biellette 27.

La figure 3 représente, sous forme très schématique l'atterrisseur 1, selon les figures 1 et 2, dans différentes positions A, B, et C correspondant respectivement aux positions : train "sorti", 15 intermédiaire entre la position train "sorti" et train "rentré", et "rentré" dans la structure de l'aéronef.

Les différents éléments de l'atterrisseur sont très schématiquement représentés mais comme ils portent les mêmes références que ceux sur les figures 1 et 2, ils seront donc facilement identifiables. 20 Pour l'explication des opérations qui s'effectuent, on suppose tout d'abord que le train est dans sa position "sortie", dans cette position la bielle 13 à sa longueur maximale c'est-à-dire que le piston 45 est le plus éloigné du fond 46 du cylindre 31, contre les butées 47 et que par conséquent le ressort 40 est détendu. Dans ce cas 25 le système d'embiellage 17 est dans une position limite c'est-à-dire que la butée 33 du levier 21 est plaquée contre la seconde biellette 27, aucune rotation ne peut être effectuée dans le sens d'une rotation dextrorsum du levier 21, mais possible dans l'autre sens.

De plus, comme il a été précisé précédemment, le point d'ancrage 30 15 de la bielle 13 est situé dans le volume en forme de dièdre représenté schématiquement en 41, 42 sur la figure 3.

Ainsi lorsque l'on veut faire rentrer l'atterrisseur 1, on commande la rotation du caisson 3 autour de l'axe 5 donc du point 12. Ces moyens n'ont pas été décrits particulièrement, mais peuvent être

constitués par exemple par un vérin tel que apparaissant en 50 sur la figure 2. Dans ce cas le caisson 3, si on se reporte à la figure 3, subit une rotation dextrorsum autour du point 12. Comme la bielle 13 est fixée au point 15 de la structure tel que défini 5 ci-avant et que son extrémité 32 est liée au système d'embiellage 17 dans une position figée cette bielle 13 est aussi entraînée dans une même rotation dextrorsum mais, son extrémité 32 a tendance à se rapprocher du point 15 et exerce donc une pression de poussée sur le levier 18. Cependant, celui-ci ne peut se déplacer 10 et la bielle 13 se comprime pour arriver jusqu'à une position limite, illustrée en B lorsque l'axe général de définition du caisson 3 passe sensiblement par le point 15.

Dans cette position B le ressort 40 a été complètement comprimé et le piston 45 de la tige 30 est à proximité du fond 46 du cylindre 15 31.

Lorsque le caisson continue sa rotation pour tendre vers la position train "rentrée" C, le point 32 a alors tendance contrairement à la première phase en les positions A et B à s'éloigner du point d'accrochage 15 et dans ce cas le ressort 40 peut se détendre 20 pour redonner à la bielle 13 sa longueur maximale c'est-à-dire le piston 45 le plus éloigné du fond du cylindre, et cela jusqu'à venir contre les butées 47.

La position de l'axe général de définition du caisson 3 à partir de laquelle la bielle 13 a repris sa longueur initiale telle qu'illustrée 25 dans la position A est une position D intermédiaire que l'on peut considérer sensiblement symétrique par rapport à la position de celle passant par l'axe 15 par rapport à celle initiale A. Ensuite, et à partir de cette position D pour laquelle la bielle 13 a repris sa longueur initiale maximale, et lorsque le caisson 3 continue 30 sa rotation vers la position C, le point 32 est soumis non plus à une poussée mais à une traction qui fait pivoter le levier 18 dans une rotation senestrorsum. L'alignement du levier 21 avec la seconde biellette 27 est alors "cassé" par l'action de la première biellette 22 qui pousse sur le levier 21 dans une rotation senestrorsum. 35 Dans cette rotation du levier autour du point 24 et par l'intermédiaire de la seconde biellette, il est exercé une traction sensiblement perpendiculaire à l'axe 10 sur le picot 29, qui de ce fait

entraîne une rotation de la partie basse 9 autour de cet axe 10 par rapport au caisson 3.

- Bien entendu, dans le cadre de la figure 3, les amplitudes des mouvements n'ont pas été parfaitement respectées par rapport
- 5 à ceux que l'on peut retrouver en réalité, mais la définition des différentes longueurs et des différents points de rotation ne présentent pas de difficulté à être mis en oeuvre par un homme de l'art. En conséquence, avec une structure telle que décrite on constate donc que lorsque l'atterrisseur passe de sa position A à sa position
- 10 C en passant par des positions intermédiaires B, D, dans une première rotation de A à D, le moyen de roulement du caisson se déplace avec le caisson sans subir de rotation par rapport à celui-ci. Par contre, après une certaine rotation du caisson qui peut être facilement déterminable, la roue commence à pivoter par rapport au
- 15 caisson pour prendre une position qui, généralement, dans les avions se trouve à 90° de celle initiale. De ce fait avec un pivotement programmé, il est obtenu un retard à la rotation de la roue qui fait que le pivotement de la roue ou des moyens de roulement autour de l'axe 10 d'une certaine quantité, n'est obtenu qu'après
- 20 que le caisson ait lui-même subi une certaine rotation dans le volume solide défini respectivement en 41 et 42 dans la figure 3. Cette caractéristique présente incontestablement un avantage dans le cas où il est nécessaire de rentrer la roue sensiblement dans une même orientation que celle qu'elle occupe lorsqu'elle
- 25 se trouve en association avec le caisson quand l'atterrisseur est en position "sortie" quand l'avion roule sur une piste ou est prêt à atterrir, mais que par contre elle ne pivote qu'en dernier pour éviter certains éléments comme il a été mentionné ci-dessus quand l'atterrisseur arrive vers sa position dite "rentrée".
- 30 Bien entendu, les opérations inverses s'effectuent quand l'atterrisseur passe de sa position train "rentré" à la position train "sorti", et elles ne seront pas de ce fait décrites car elles découlent de toute évidence de celles décrites ci-dessus.

REVENDECATIONS

1) Atterrisseur en association avec une structure d'aéronef comportant au moins un caisson (3) apte à pivoter sensiblement par une de ses extrémités (4) sur ladite structure, l'autre extrémité (6) comportant des moyens de support (37) de moyens de roulement (8), des
5 moyens pour faire passer (50) ledit caisson d'une première position 5A) à une deuxième (C), et des moyens pour faire pivoter les moyens de roulement d'une certaine quantité quand ledit caisson passe d'une position à l'autre, caractérisé par le fait que lesdits moyens pour faire pivoter les moyens de roulement comportent au moins une
10 ligne à retard (13, 17) pour entraîner la rotation desdits moyens de roulement après une certaine rotation dudit caisson.

2) Atterrisseur en coopération avec une structure d'aéronef du type rétractable entre deux positions, respectivement dite "sortie" (A) et "rentrée" (C) comprenant au moins un caisson (3) ayant un axe
15 général de définition (11), dont une extrémité (3) dudit caisson 3 est apte à être montée pivotante autour d'au moins un premier point (12) sur ladite structure (2), ledit axe général de définition (11) passant sensiblement par ledit premier point (12), une partie basse (9) coopérant avec l'autre extrémité (6) dudit caisson (3) et apte à pivoter
20 autour d'un premier axe (11) par rapport audit caisson (3), une bielle principale (13) dont une première extrémité (14) est apte à être montée pivotante sur un deuxième point (15) de ladite structure (2), des moyens d'embellage secondaires (17) aptes à coopérer respectivement avec ledit caisson (3) et ladite partie basse (9) et la deuxième
25 extrémité (16) de ladite bielle (13) pour entraîner la rotation de la partie basse (9) par rapport audit caisson (3) en exerçant une force sur ces dits moyens d'embellage (17) par l'intermédiaire de ladite bielle (13), caractérisée par le fait que d'une part ladite bielle (13) est apte à subir une variation de longueur entre au moins deux
30 longueurs de référence correspondant à une longueur détendue et

une longueur comprimée et que ledit deuxième point (15) est contenu dans un volume (41, 42) défini entre deux plans concourant sur une droite passant sensiblement par ledit premier point (12) et contenant respectivement les droites représentant les deux positions dudit
5 axe général de définition (11) du caisson (3) quand ledit atterrisseur est respectivement dans ces deux positions "sortie" (A) et "rentrée" (C) et que d'autre part ledit système d'embiellage (17) ait une position limite en butée interdisant toutes rotations supplémentaires dans un sens de ladite partie basse (9) à partir d'une position déterminée
10 de celle-ci par rapport audit caisson (3).

3) Atterrisseur selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le système d'embiellage secondaire (17) comporte au moins, en association, un levier (18, 21) monté rotatif autour d'un point (19, 25) situé sur ledit caisson 3 dont une extrémité est liée en rotation (32) avec
15 la deuxième extrémité (16) de ladite bielle principale (13) et avec une biellette (22, 27) montée rotative avec l'autre extrémité du levier, et sur ladite partie basse (7).

4) Atterrisseur selon la revendication 3, caractérisé par le fait que ledit système d'embiellage secondaire (17) est constitué en série
20 d'une pluralité d'ensembles (18, 21), chaque ensemble comprenant un levier associé à une biellette (22, 27).

5) Atterrisseur selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé par le fait que ladite butée (33) est constituée par une partie en saillie desdits leviers coopérant avec la biellette associée à ce dit
25 levier.

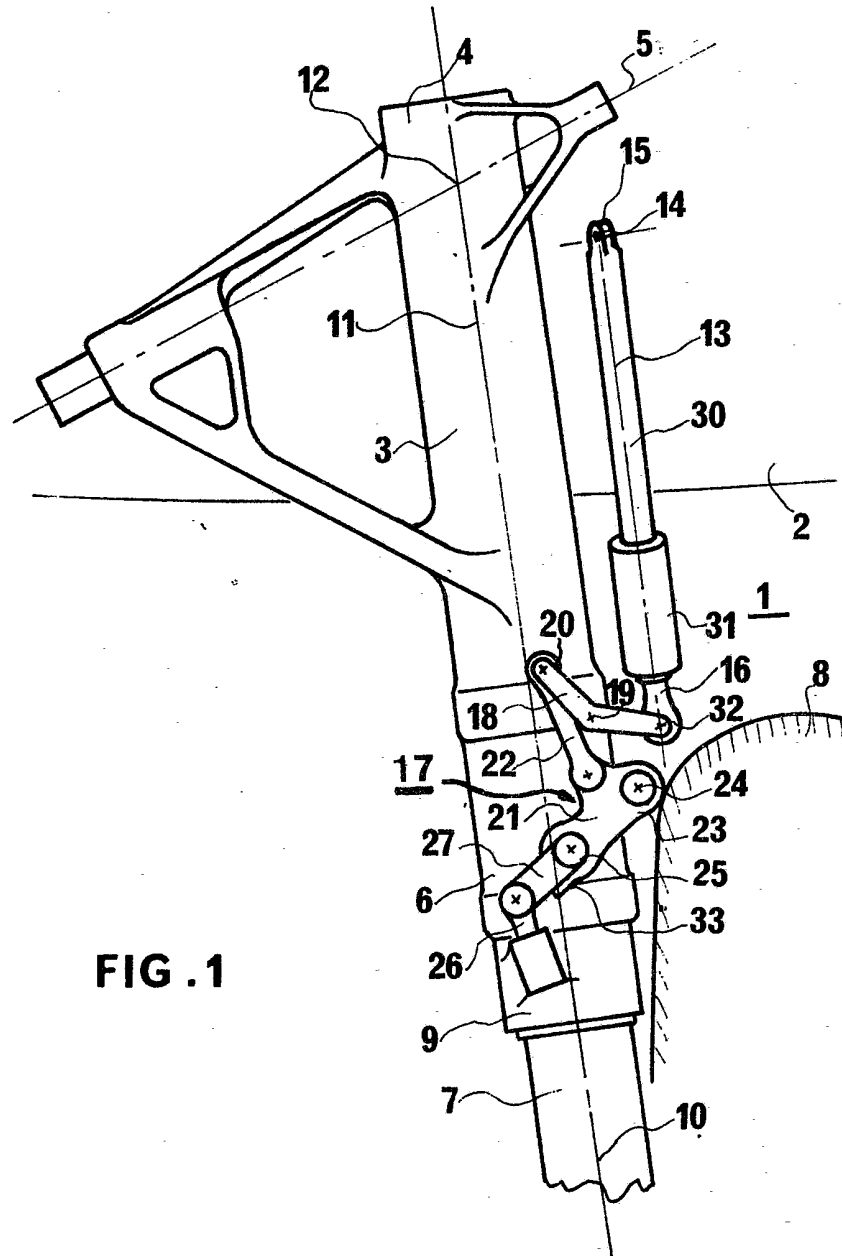


FIG. 1

