

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 14.05.93.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 25.11.94 Bulletin 94/47.

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

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : SOCIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE DE MATERIEL AERONAUTIQUE, société anonyme — FR.

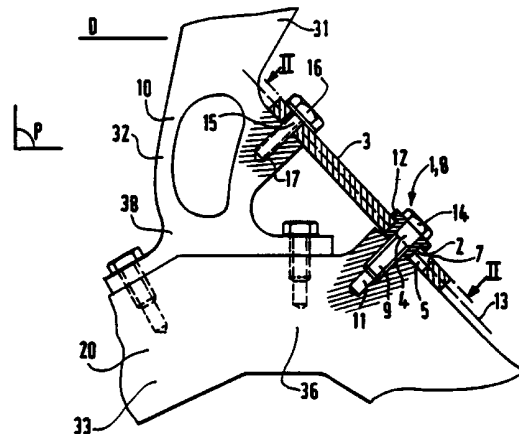
72 Inventeur(s) : Maréchal, Robert, René.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : Bouju Derambure (Bugnion) S.A.

54 Piétement de siège d'appareil de transport aérien comportant un dispositif d'absorption d'énergie rapporté.

57 L'invention concerne un piétement pour siège d'appareil de transport aérien comprenant au moins un élément (30) formant pied avant et au moins un élément (31) formant pied arrière, et des moyens d'absorption d'énergie (32, 40) actifs lors du mouvement relatif d'un élément mobile (10) du siège par rapport à un autre élément (20) du siège ou du plancher de la cabine de l'appareil, sous l'effet d'une décélération subie par le siège au delà d'une valeur prédéterminée. Selon l'invention, les moyens d'absorption d'énergie (32, 40) comprennent un dispositif d'absorption d'énergie (40) comportant une pièce mâle (1) pénétrant à force avec déformations plastiques dans un évidement (2) d'une pièce femelle (3). Selon l'invention, l'une des pièces femelle (3) ou mâle (1) est rapportée sur/et directement associée à l'élément mobile (10); et l'autre pièce mâle (1) ou femelle (3) est rapportée sur/et directement associée à l'autre élément (20).



**PIETEMENT DE SIEGE D'APPAREIL DE TRANSPORT AERIEN  
COMPORTANT UN DISPOSITIF D'ABSORPTION D'ENERGIE RAPPORTE**

5 L'invention concerne un piètement de siège d'appareil de transport aérien comportant un dispositif d'absorption d'énergie rapporté.

10 Lorsque l'on soumet un élément de structure à une accélération ou une décélération importante par rapport à sa structure porteuse, l'élément de structure, s'il est rigidement attaché à sa structure porteuse, aura tendance à s'arracher de celle-ci sous l'action de sa propre charge d'inertie. Dans le cas où cet élément est déformable, une partie de l'énergie due à la charge d'inertie de l'élément de structure sera transformée en énergie cinétique laquelle  
15 pourra être absorbée par un élément absorbeur.

Dans certains cas, on peut être amené à devoir limiter le déplacement relatif de l'élément de structure par rapport à la structure support, sous peine, par exemple, d'endommager des éléments périphériques à celui-ci ou des éléments qu'il supporte.  
20

Il est donc impératif dans ce cas d'obtenir le meilleur rapport entre l'absorption d'énergie et la limitation des déplacements.

25 Ce souci est en particulier constant chez les constructeurs de siège d'appareils de transport aérien. En effet, dans le cas d'un crash de l'avion ou de toute autre cause générant une accélération ou une décélération brusque trop importante, l'énergie potentielle de la charge inertielle du siège et de l'occupant doit être atténuée par  
30 le déplacement des structures du siège et absorption de l'énergie cinétique résultante et cela afin d'éviter que le siège et l'occupant ne s'arrache du plancher de la cabine. Cependant, ces déplacements doivent être limités de sorte

que l'occupant ne vienne pas s'encastrier dans le siège qui est situé devant lui. Actuellement, les normes de sécurité imposent des déplacements maximaux dans plusieurs directions et également sur plusieurs éléments (ex : dossier ou assise).

Les solutions actuellement utilisées pour obtenir le meilleur rapport absorption d'énergie/déplacement reposent sur des structures articulées ou déformables dont la rigidité, en position de fonctionnement normal, l'absorption d'énergie et le contrôle des déplacements en position accidentée est assurée par un dispositif d'absorption d'énergie.

FR-A-2 612 151 décrit un piètement de siège d'avion pourvue d'un dispositif d'absorption d'énergie comprenant une tige rigide dont une extrémité est associée à un premier élément de la structure, et dont l'autre extrémité est acérée et engagée dans un bloc de matière synthétique plastique ou équivalente, de sorte que cette extrémité acérée de la tige peut pénétrer dans le bloc en coupant la matière qui le constitue, à partir d'une certaine valeur de la force de pression de la tige sur le bloc. Le bloc est associé à un deuxième élément de la structure ayant un mouvement relatif par rapport au premier en cas d'accélération ou de décélération brusque accidentelle. Ce dispositif peut fonctionner en traction comme en compression. Un tel dispositif comporte un certain nombre d'inconvénient comme son encombrement et la difficulté d'obtenir facilement et à moindre coût une gamme importante de valeur de résistance de déclenchement et de capacité d'absorption d'énergie. En outre, de tels dispositifs ont une tolérance de plus ou moins 10 % sur leur valeur de résistance, ce qui ne permet pas d'optimiser la sécurité quant au déclenchement du dispositif en fonction de l'utilisation qui est faite du piètement (poids

du siège à supporter, nombre de places assises, position du piètement par rapport au plancher de l'appareil et aux places assises...).

5 US-A-4 911 381 présente un piètement de siège d'avion ayant un dispositif d'absorption d'énergie équivalent au précédent et générant les mêmes inconvénients, et comprenant un pied arrière articulé à une base inférieure triangulaire..

10 L'invention vise à pallier ces inconvénients en proposant un piètement dont la capacité à absorber de l'énergie peut être modifiée et adaptée aux conditions d'utilisation du piètement de façon simple, rapide, et peu onéreuse. Plus particulièrement, l'invention vise à proposer un tel piètement avec lequel cette modification  
15 est possible sans que les positions relatives et, les formes et les dimensions des éléments constitutifs du piètement lui-même ne soient pas modifiés.

L'invention a également pour objet de proposer un piètement qui présente les mêmes avantages que les  
20 piètements connus mentionnés ci-dessus, mais qui soit plus léger et, de fabrication et de montage particulièrement simples.

L'invention vise également à proposer un tel piètement qui absorbe l'énergie lors d'un choc avec un  
25 pivotement du pied avant limité à une valeur maximum prédéterminée.

L'invention vise également à proposer un tel piètement qui soit susceptible de satisfaire aux essais dynamiques de type "16g" imposés par les normes  
30 internationales de l'aviation civile.

A cet effet, l'invention concerne un piètement pour siège d'appareil de transport aérien comprenant au moins un élément formant pied avant et au moins un élément formant pied arrière, et des moyens d'absorption d'énergie actifs

lors du mouvement relatif d'un élément mobile du siège par rapport à un autre élément du siège ou du plancher de la cabine de l'appareil, sous l'effet d'une décélération subie par le siège au delà d'une valeur prédéterminée, caractérisé en ce que les moyens d'absorption d'énergie comprennent un dispositif d'absorption d'énergie comportant une pièce mâle pénétrant à force avec déformation plastique dans un évidement d'une pièce femelle, en ce que l'une des pièces femelle ou mâle est rapportée sur/et directement associée à l'élément mobile, et en ce que l'autre pièce mâle ou femelle est rapportée sur/et directement associée à l'autre élément.

Un premier avantage principal de la présente invention provient du fait que le dispositif d'absorption d'énergie est rapporté sur la structure du piètement et associé entre deux éléments de cette structure et cela sans autre élément de liaison entre ces deux éléments de structure ou entre l'un de ses éléments avec le reste de la structure.

Cela veut dire que le dispositif d'absorption d'énergie n'est pas intercalé directement dans la structure du piètement de siège, mais est rajouté en parallèle aux éventuels autres moyens d'association directe entre les deux éléments concernés.

Un deuxième avantage de l'invention provient de la simplicité structurelle du dispositif d'absorption d'énergie permettant la fabrication de tels dispositifs avec un outillage classique et d'obtenir une gamme conséquente de dispositifs fonction de leur résistance de déclenchement par simple variation des caractéristiques dimensionnelles ou de matériau de pièces mâles et/ou femelles.

Un troisième avantage de cette invention résulte de la combinaison des deux précédents et concerne

l'amélioration apportée à la sécurité des passagers relativement à l'absorption d'énergie du siège en cas de crash.

5 L'invention concerne également un piètement comportant en combinaison tout ou partie des caractéristiques mentionnées ci-dessus ou ci-après.

D'autres avantages résulteront de la description qui va suivre en référence aux figures annexées dans lesquelles :

10 - la figure 1 est une représentation schématique en coupe d'un dispositif d'absorption d'énergie monté sur un piètement de siège selon l'invention.

- la figure 2 est une représentation schématique du dispositif de la figure 1 selon la ligne II, II.

15 - la figure 3 est une représentation schématique d'un piètement selon l'invention dans une position normale d'utilisation.

20 - la figure 4 est une représentation schématique d'un piètement selon l'invention dans une position accidentée.

Le piètement de siège d'appareil de transport aérien selon l'invention, comprend au moins un élément 30 formant pied avant et au moins un élément 31 formant pied arrière. Le piètement comporte en outre des moyens d'absorption d'énergie. Lors du mouvement relatif d'un élément mobile 10 du siège par rapport à un autre élément 20 du siège ou du plancher de la cabine de l'appareil, un dispositif d'absorption d'énergie 40 faisant partie des moyens d'absorption d'énergie et comprenant une pièce mâle 1 pénétrant à force avec déformation plastique dans un évidement 2 prévu dans une pièce femelle 3, absorbe par les déformations tout ou partie de l'énergie relative à ce déplacement. Ce mouvement relatif peut être généré par l'action d'une force relative subie par l'élément mobile 10

par rapport à l'autre élément 20 sous l'effet d'une  
décélération subie par le siège au delà d'une valeur  
prédéterminée. Selon l'invention, l'une des pièces mâle 1  
ou femelle 3, est rapportée sur/et directement associée à  
5 l'élément mobile 10, indépendamment de tout autre moyen de  
liaison de l'élément 10 avec le reste du siège ou du  
plancher, et l'autre pièce femelle 3 ou mâle 1 est de son  
côté rapportée sur/et directement associée à l'autre  
élément 20 indépendamment de tout autre moyen de liaison de  
10 l'autre élément 20 avec le reste du siège ou l'élément  
mobile 10.

Dans le mode de réalisation représenté sur les  
figures et selon l'invention, le piètement comprend une  
base triangulaire 33 définissant un ancrage avant 34 et un  
15 ancrage arrière 35 du siège au plancher de la cabine, et un  
sommets intermédiaire surélevé 36. Le piètement comprend en  
outre, au moins un pied 31 associé par son extrémité  
supérieure 37 à la structure du siège et par son extrémité  
inférieure 38 à la base triangulaire 33. Dans ce mode de  
20 réalisation et selon l'invention, ledit élément mobile 10  
est constitué du pied 31 et l'autre élément 20 est  
constitué de la base triangulaire 33, et le dispositif  
d'absorption d'énergie 40 est rapporté sur/et associé  
directement entre le pied 31 et la base 33. Ce pied 31 est  
25 associé par son extrémité 38 du moins au voisinage du  
sommets intermédiaire 36 surélevé de la base triangulaire  
33. De façon préférée non limitative, ce pied 31 est  
associé rigidement à la base 33 par l'intermédiaire d'un  
dispositif 32 d'absorption d'énergie intégré au piètement  
30 entre le pied 31 et la base 33, faisant partie des moyens  
d'absorption d'énergie, et qui est susceptible lors de  
l'application de la force relative de fléchir et ainsi de  
permettre le pivotement du pied 31 en rotation autour d'un  
axe passant sensiblement par le sommets intermédiaire 36.

7

Dans ce mode de réalisation, le dispositif d'absorption d'énergie 40 est associé au pied 31 au moins au voisinage de son extrémité inférieure 38 indépendamment du dispositif 32 de flexion, et est associé à la base triangulaire 33 au moins au voisinage du sommet intermédiaire 36 indépendamment de l'association rigide du pied 31 à la base 33.

La partie femelle 3 du dispositif d'absorption d'énergie 40 comporte un évidement 2 ayant une partie évasée 4 prolongée par une partie oblongue 5 ayant deux portées 6 en regard et une extrémité 7 opposée à la partie évasée 4.

Dans une position inactive du dispositif d'absorption d'énergie 40 (figures 1, 2, 3), la partie évasée coopère avec la partie mâle 1 formant ergot 8 de largeur sensiblement supérieure à la largeur entre les portées 6 de la partie oblongue 5.

Dans une position active (figure 4), le dispositif d'absorption d'énergie 40 absorbe tout ou partie de l'énergie créée par le déplacement, par les déformations plastiques des portées de la partie oblongue 5 de la pièce femelle 3 réalisées par l'ergot de la partie mâle 1. Ce déplacement est limité par la coopération de l'ergot 8 de la partie mâle 1 avec l'extrémité 7 de la partie oblongue 5 qui forme butée de fin de course pour l'ergot 8.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures, le dispositif d'absorption d'énergie 40 comporte une pièce mâle 1 sous forme d'ergot comprenant une partie d'association 9 filetée coopérant avec un trou taraudé 11 de l'élément 20 auquel elle est associée.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures, le dispositif d'absorption d'énergie 40 comporte une pièce femelle 3 dont la partie oblongue 5 a un grand

axe 13 appartenant à un plan P passant par la direction D du mouvement relatif.

Dans ce mode de réalisation, la partie évasée 4 est un trou circulaire 4 et la partie oblongue 5 est une lumière oblongue 3 tout deux traversant de part en part la pièce femelle 3. La pièce mâle 1 formant ergot 8 comprend une bague 12 de diamètre extérieur sensiblement égal au diamètre du trou circulaire 4 à travers laquelle passe une vis 14 destinée à coopérer avec le trou taraudé 11 de l'élément 20 auquel la pièce mâle 1 formant ergot 8 est associée. Préférentiellement mais non limitativement le diamètre de la vis 14 est sensiblement égal à la largeur entre parois 6 de la lumière oblongue 5.

Dans ce mode de réalisation et selon l'invention, la pièce femelle 3 est une plaque plane de forme rectangulaire et dont le grand axe 13 de la partie oblongue 5 est parallèle aux grands côtés du rectangle et passe par la grande médiane du rectangle. Cette pièce femelle est associée à l'élément mobile 10 par l'intermédiaire d'un trou 15 d'association traversé par une vis 16 coopérant avec un trou 17 taraudé de l'élément mobile 10.

La valeur au delà de laquelle le dispositif d'absorption d'énergie fait son office est prédéterminée par les matériaux utilisés pour les pièces mâle et femelle, l'épaisseur de la pièce femelle et, le rapport entre la largeur de la lumière oblongue 5 et le diamètre du trou circulaire 4 ou de l'ergot 8. La connaissance de ces paramètres permet d'établir la valeur de la force nécessaire pour dépasser la limite élastique et entrer dans le domaine plastique des portées 6 de la lumière oblongue 5. La limitation du mouvement est définie par la connaissance de la longueur de la lumière oblongue 5.

Bien que seul un mode de réalisation de l'invention ainsi qu'un seul mode de fonctionnement aient été décrits,

il est évident que toute modification ou toute variante réalisée par l'homme du métier dans le même esprit ne sortirait pas du cadre de la présente invention. Par exemple, le dispositif d'absorption d'énergie pourrait  
5 travailler en compression. De même, il pourrait comprendre deux lumière oblongues 5, une par trou 4 et 15. De même l'absorption d'énergie pourrait être réalisée par déformation de la partie mâle 1 formant ergot 8 par les portées 6 de l'évidement de la partie femelle.

10

## R E V E N D I C A T I O N S

1. Piètement pour siège d'appareil de transport  
aérien comprenant au moins un élément (30) formant pied  
5 avant et au moins un élément (31) formant pied arrière, et  
des moyens d'absorption d'énergie (32, 40) actifs lors du  
mouvement relatif d'un élément mobile (10) du siège par  
rapport à un autre élément (20) du siège ou du plancher de  
la cabine de l'appareil, sous l'effet d'une décélération  
10 subie par le siège au delà d'une valeur prédéterminée,  
caractérisé en ce que les moyens d'absorption d'énergie  
(32, 40) comprennent un dispositif d'absorption d'énergie  
(40) comportant une pièce mâle (1) pénétrant à force avec  
déformations plastiques dans un évidement (2) d'une pièce  
15 femelle (3), en ce que l'une des pièces femelle (3) ou mâle  
(1) est rapportée sur/et directement associée à l'élément  
mobile (10), et en ce que l'autre pièce mâle (1) ou femelle  
(3) est rapportée sur/et directement associée à l'autre  
élément (20).

20

2. Piètement selon la revendication 1, comprenant  
une base triangulaire (33) définissant un ancrage avant  
(34) et un ancrage arrière (35) au plancher de la cabine de  
l'appareil et un sommet intermédiaire surélevé (36) ; et au  
25 moins un pied (31) associé par son extrémité supérieure  
(37) à la structure du siège et par son extrémité  
inférieure (38) à la base triangulaire (33), caractérisé en  
ce que l'élément mobile (10) est le pied (31) et l'autre  
élément (20) est la base triangulaire (33), le dispositif  
30 d'absorption d'énergie (40) étant rapporté sur/et associé  
directement entre le pied (31) et la base (33).

3. Piètement selon la revendication 2, caractérisé  
en ce que le pied (31) est associé par son extrémité

inférieure (38) au moins au voisinage du sommet intermédiaire (36) surélevé de la base (33).

5 4. Piètement selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif d'absorption d'énergie (40) est associé directement au pied (31) au moins au voisinage de l'extrémité inférieure (38) et est associé directement à la base (33) au moins au voisinage du sommet intermédiaire surélevé (36) de telle manière qu'il travaille en traction dans le cas où la décélération subie par le siège au delà de ladite valeur prédéterminée tend à faire pivoter le pied 10 (31) vers l'avant par rapport à la base (33).

15 5. Piètement selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la pièce femelle (3) comporte un évidement (2) ayant une partie évasée prolongée par une partie oblongue (5) ayant deux portées (6) en regard et une extrémité (7) opposée à la partie évasée (4) et ayant une largeur entre les portées (6) inférieure à la partie évasée (4), ladite partie évasée (4) coopérant en position inactive du dispositif avec la 20 pièce mâle (1) en forme d'ergot (8) de largeur sensiblement supérieure à la largeur entre les portées de la partie oblongue (5), de telle manière qu'en action, le dispositif (40) absorbe de l'énergie par déformation plastique des portées (6) de la partie oblongue (5) de la pièce femelle 25 (3) écartées par l'introduction, entre elles de l'ergot (6) formant la partie mâle.

30 6. Piètement selon les revendications 2 et 5, caractérisé en ce que l'évidement (2) comporte une extrémité (7) formant butée de fin de course pour la pièce mâle (1) limitant l'amplitude du mouvement du pied (31) par rapport à la base (33).

7. Piètement selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que l'ergot (8) comprend une partie

d'association (9) filetée coopérant avec un trou taraudé (11) de l'élément (20) auquel il est associé.

5 8. Piètement selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que la partie oblongue (5) à un grand axe (13) appartenant à un plan (P) passant par la direction (D) du mouvement relatif de la pièce femelle (3) par rapport à la pièce mâle (1).

10 9. Piètement selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que la partie évasée (4) est un trou circulaire (4) et la partie oblongue (5) est une lumière oblongue (5) traversant de part en part la pièce femelle (3).

15 10. Piètement selon la revendication 9, caractérisé en ce que la pièce mâle (1) comprend une bague (12) extérieure dont la surface extérieure vient coopérer avec les portées (6) de la lumière oblongue (5) lorsque le dispositif (40) est actif.

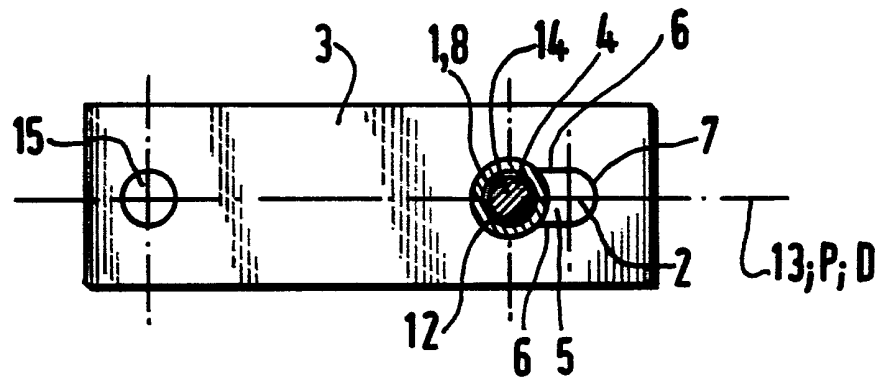


FIG. 2

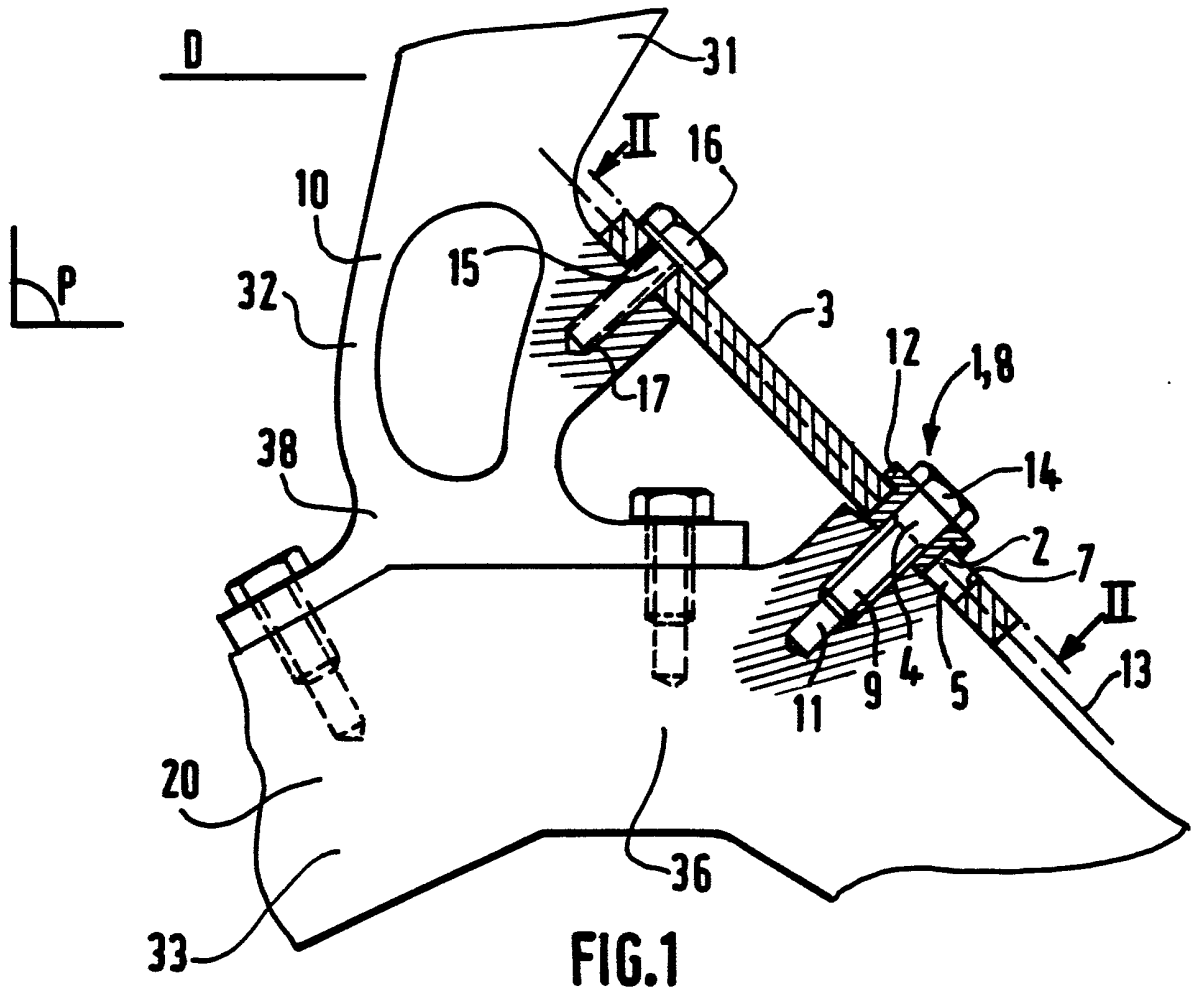


FIG. 1

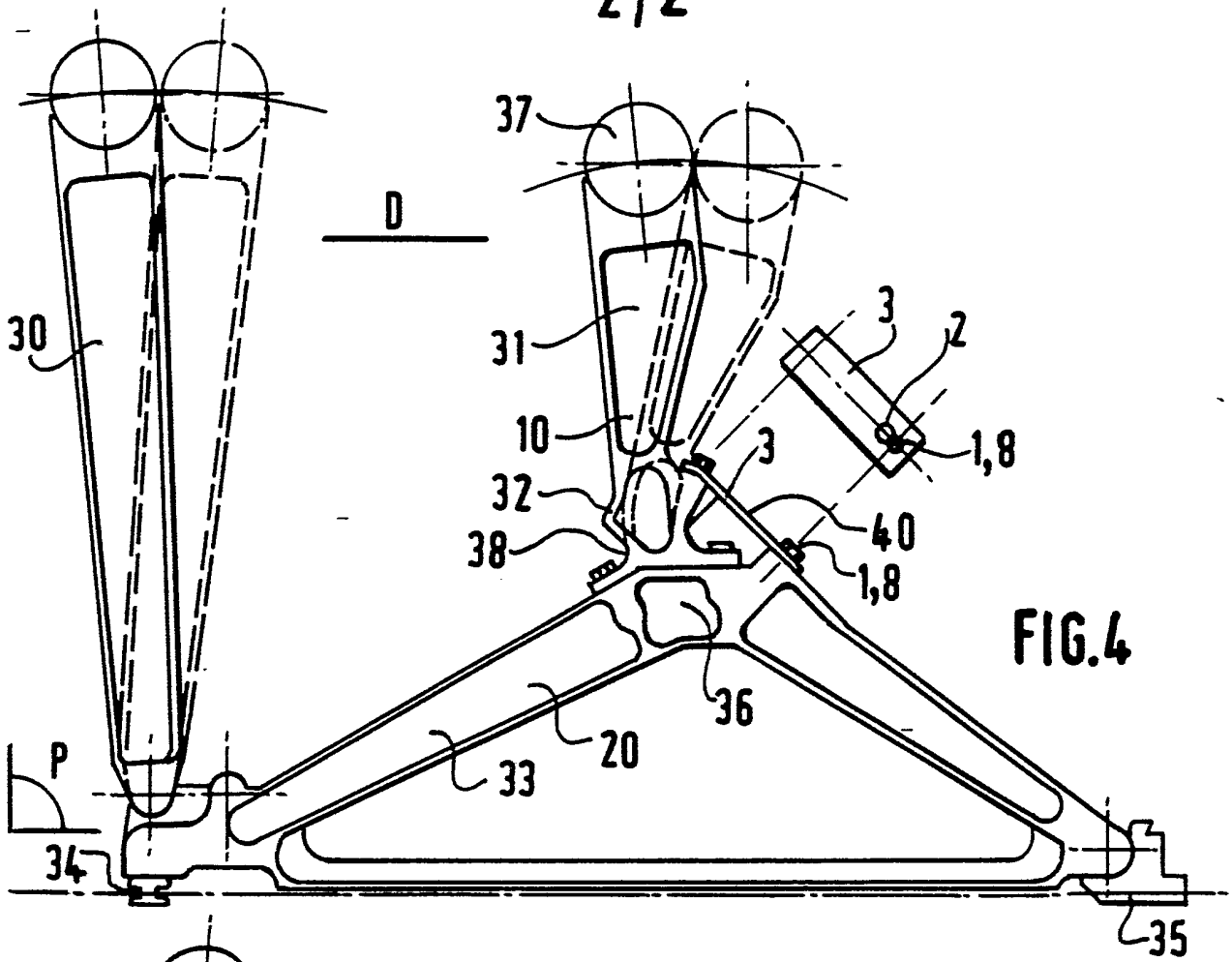


FIG. 4

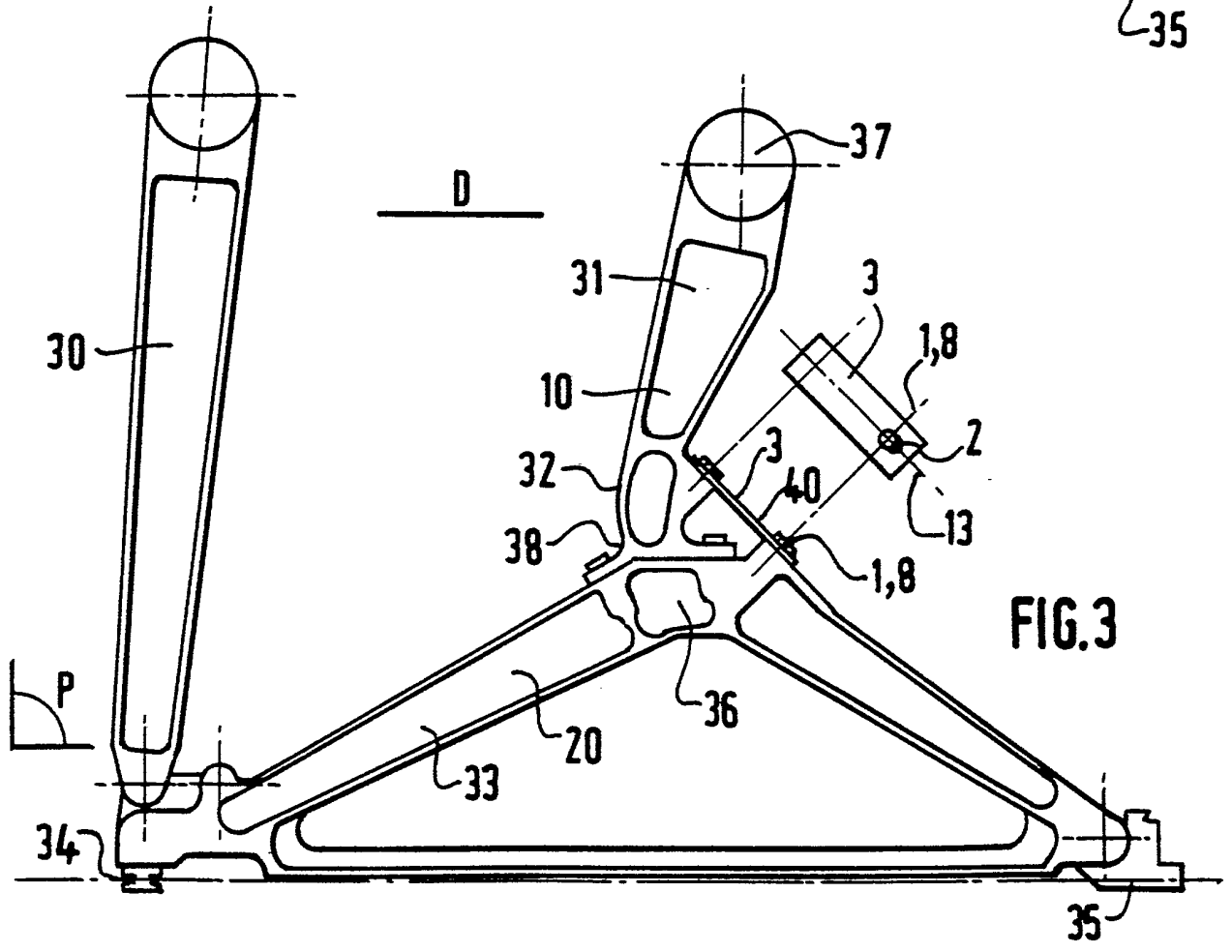


FIG. 3

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	EP-A-0 495 318 (BURNS AEROSPACE) * colonne 5, ligne 24 - colonne 6, ligne 4 *	1,2
D,A	US-A-4 911 381 (CANNON) * le document en entier * -----	1,3
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.5)
		B64D B60N F16F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
25 Janvier 1994		HAUGLUSTAINE, H
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général  O : divulgation non-écrite  P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons  .....  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)