Office de la Propriété Intellectuelle du Canada
Un organisme d'Industrie Canada

Canadian Intellectual Property Office
An agency of Industry Canada

CA 2842570 A1 2013/02/07

(21) 2 842 570

(12) DEMANDE DE BREVET CANADIEN
CANADIAN PATENT APPLICATION

(13) A1

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2012/07/05
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2013/02/07
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2014/01/21
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2012/051582
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2013/017759
(30) Priorité/Priority: 2011/08/03 (FR11/57108)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B64D 29/06* (2006.01)

(71) Demandeur/Applicant:
AIRCELLE, FR

(72) Inventeur/Inventor:
LE BOULICAUT, LOIC, FR

(74) Agent: NORTON ROSE FULBRIGHT CANADA LLP/S.E.N.C.R.L., S.R.L.

(54) Titre : POUTRE COMPOSITE POUR STRUCTURE SUPPORT DE NACELLE DE TURBOREACTEUR
(54) Title: COMPOSITE BEAM FOR TURBOJET ENGINE NACELLE SUPPORT STRUCTURE

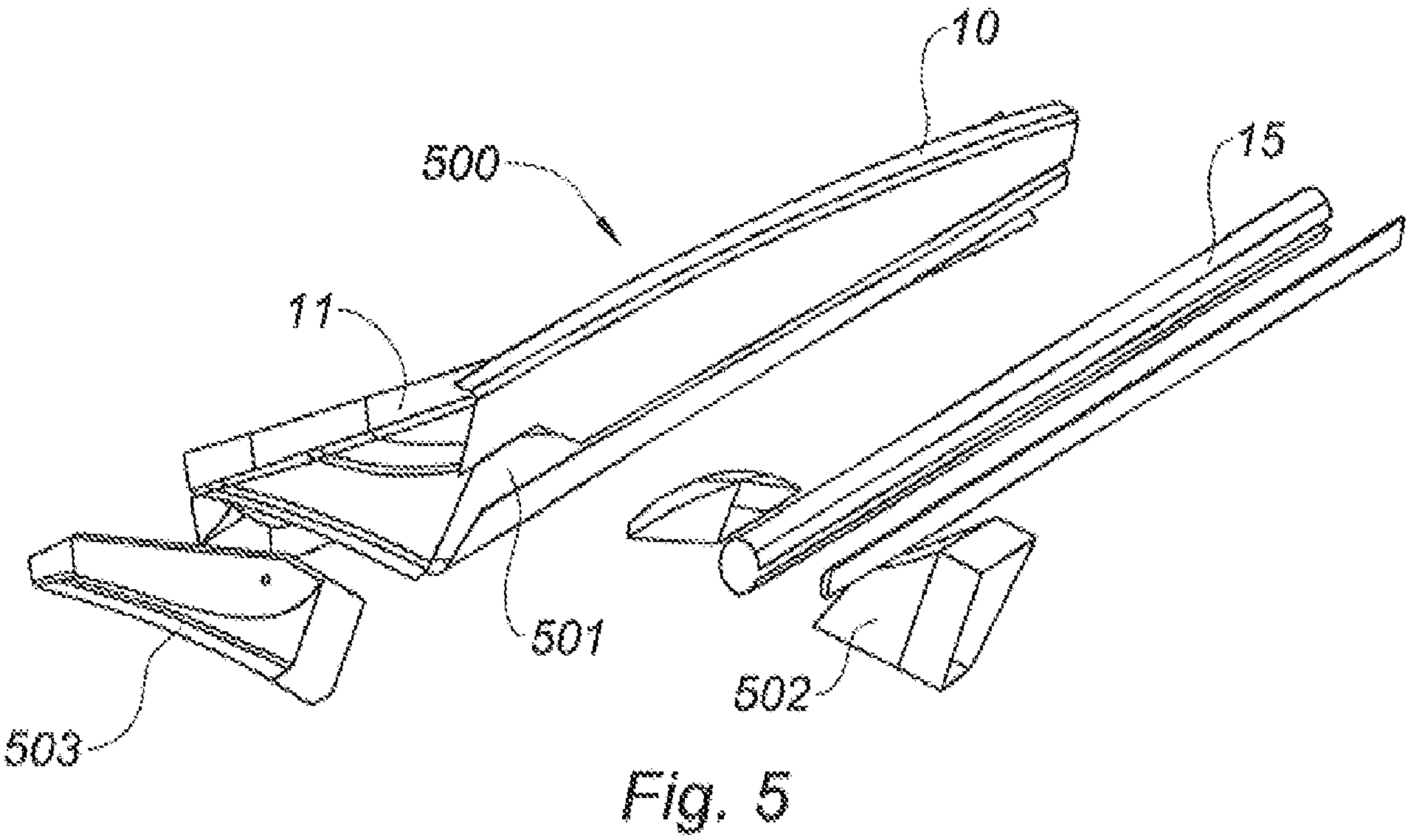


Fig. 5

(57) Abrégé/Abstract:
La présente invention se rapporte à une poutre (500) longitudinale pour structure support de nacelle de turboréacteur, ladite poutre étant réalisée principalement en matériau composite et présentant sensiblement une forme en L comprenant, d'une part, au moins un voile (10) longitudinal destiné à venir au contact d'un pylône de rattachement de la nacelle, et d'autre part, au moins un pied(11), caractérisée en ce que le pied est conformé de manière à réaliser au moins une pièce de réception (501) apte à coopérer directement ou indirectement par encastrement avec au moins une extrémité d'un cadre avant et / ou arrière associé.

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
7 février 2013 (07.02.2013)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/017759 A3

(51) Classification internationale des brevets :
B64D 29/06 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/051582

(22) Date de dépôt international :
5 juillet 2012 (05.07.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
11/57108 3 août 2011 (03.08.2011) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **AIRCELLE** [FR/FR]; Route du Pont 8, F-76700 Gonfreville L'orcher (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant *(pour US seulement)* : **LE BOULICAUT, Loïc** [FR/FR]; 14 rue Montyon, F-76610 Le Havre (FR).

(74) Mandataire : **CABINET GERMAIN & MAUREAU**; 8 avenue du Président Wilson, F-75016 Paris (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Publiée :

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

— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))*

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale :
28 mars 2013

(54) **Title** : COMPOSITE BEAM FOR TURBOJET ENGINE NACELLE SUPPORT STRUCTURE

(54) **Titre** : POUTRE COMPOSITE POUR STRUCTURE SUPPORT DE NACELLE DE TURBORÉACTEUR

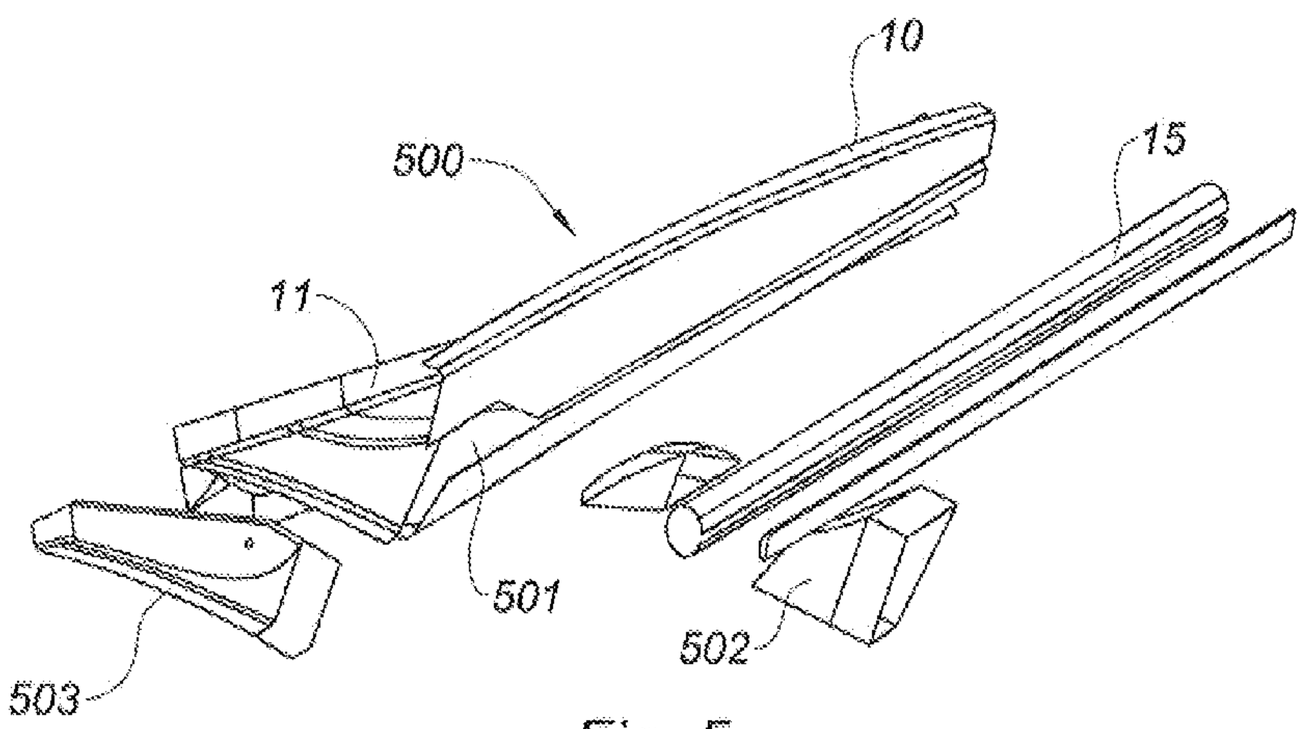


Fig. 5

(57) **Abstract** : The present invention relates to a longitudinal beam (500) for a turbojet engine nacelle support structure, said beam being made mainly of composite material and being substantially L-shaped comprising, on the one hand, at least one longitudinal web (10) intended to come into contact with a pylon used for attaching the nacelle and, on the other hand, at least one sole (11), characterized in that the sole is shaped in such a way as to create at least one receiving component (501) able to collaborate directly or indirectly by insetting with at least one end of an associated front and/or rear frame.

(57) **Abrégé** : La présente invention se rapporte à une poutre (500)

[Suite sur la page suivante]

WO 2013/017759 A3

WO 2013/017759 A3

longitudinale pour structure support de nacelle de turboréacteur, ladite poutre étant réalisée principalement en matériau composite et présentant sensiblement une forme en L comprenant, d'une part, au moins un voile (10) longitudinal destiné à venir au contact d'un pylône de rattachement de la nacelle, et d'autre part, au moins un pied(11), caractérisée en ce que le pied est conformé de ma - nière à réaliser au moins une pièce de réception (501) apte à coopérer directement ou indirectement par encastrement avec au moins une extrémité d'un cadre avant et / ou arrière associé.

Poutre composite pour structure support de nacelle de turboréacteur

La présente invention se rapporte au domaine des nacelles pour moteurs d'aéronef et plus précisément à une structure support pour inverseur de poussée notamment à grilles.

Comme cela est connu en soi, un moteur d'aéronef, qui est en général du type turboréacteur, est placé à l'intérieur d'une nacelle qui, entre autres fonctions :

- assure le carénage aérodynamique du moteur,
- permet de canaliser l'air extérieur vers le moteur,
- permet de relier le moteur à l'aéronef.

Classiquement, un inverseur de poussée à grilles comprend deux demi-capots montés chacun coulissant sur une demi-poutre support longitudinale dite poutre 12h généralement montée pivotante sur un mât de support de nacelle.

Le mouvement de rotation de chaque demi-poutre sur le mât de support de nacelle permet de faire pivoter chaque demi-capot par rapport à ce mât pour les opérations de maintenance.

Il existe généralement également une poutre support inférieure dite 6h comprenant deux demi-poutres aptes à s'ouvrir par pivotement avec les demi-capots et donc généralement équipées de moyens de liaison entre elles et de verrouillage des deux demi-structures.

Chaque demi-poutre 6h est classiquement liée à la demi poutre 12h correspondante par l'intermédiaire d'une structure interne entourant le turboréacteur.

Selon la conception de la nacelle, la poutre 12h peut être fixe et l'ouverture des demi-capots pour maintenance s'effectuer par translation complète desdits capots coulissants. Dans ce cas, il est également possible de prévoir un seul capot mobile sensiblement périphérique et la poutre 6h n'est alors plus présente.

Les structures supports ou poutres sont également généralement équipées de rails de guidage permettant un mouvement de coulissement de chaque demi-capot sur sa demi-poutre associée entre alternativement une position de l'inverseur de poussée dite en jet direct et une position de l'inverseur de poussée dite en jet inversé.

Ainsi, de manière classique, chaque demi-poutre 12h présentera une structure, sur sa face extérieure, des rails primaire et secondaire aptes à permettre le mouvement du demi-capot (non représenté) associé, et une pluralité de chapes de charnières aptes à permettre l'articulation de la demi-poutre sur le mât de nacelle associé.

Les poutres 12h et 6h sont liées entre elles par une structure sensiblement annulaire appelée cadre avant et formée généralement de deux demi-cadres avant s'étendant chacun entre lesdites demi-poutres correspondantes de part et d'autre d'un plan médian de la nacelle.

Ce cadre avant est destiné à être fixé à la périphérie d'un bord aval d'un carter de la soufflante du moteur et ainsi contribuer à la reprise et transmission des efforts entre les différentes parties de la nacelle et du turboréacteur.

En outre, dans le cas d'une nacelle équipée d'un dispositif d'inversion de poussée à grilles, le cadre avant sert également à supporter les dites grilles de l'inverseur de poussée.

La liaison de chaque demi-poutre 12h avec sa partie de cadre avant associée s'effectue par l'intermédiaire d'une extension montée ou intégré (voir par exemple le document FR 2 920 192) sur la partie amont (par rapport au sens de l'écoulement d'air dans la nacelle) de la demi-poutre, et destiné à coopérer par emboîtement avec un réceptacle correspondant du cadre avant. Ce réceptacle du cadre avant est classiquement appelé « cendrier ».

Une fois cet emboîtement réalisé, on vient fixer des rivets pour solidariser l'extension de la poutre avec la paroi du demi-cadre avant.

Les demi-poutres 6h possèdent sensiblement la même structure à la différence qu'elles ne comprennent pas de chapes de charnière mais des chapes de verrouillage et/ou des moyens de verrouillage correspondants.

Un tel mode d'assemblage n'est pas entièrement satisfaisant, d'une part car il ne permet le passage des efforts que sur une partie de sa section, et d'autre part car les fixations, par exemple des rivets, sont montés en aveugle (c'est-à-dire qu'ils ne sont accessibles que de l'extérieur), ce qui rend leur montage et leur contrôle compliqués.

Notamment, en utilisant un tel mode d'assemblage, la zone de jonction travaillante ne représente sensiblement que la moitié de la hauteur totale de l'ensemble.

Par ailleurs, le recours plus fréquent aux matériaux composites, notamment pour réaliser des parties ou la totalité de ces poutres et / ou cadre avant soulève des problématiques quand à l'orientation relative et la continuité des fibres des matériaux entre eux de manière à optimiser les passages d'efforts et résistances.

Diverses demandes ont cherché à apporter des solutions à ces inconvénients. On peut notamment citer la demande non encore publiée FR 10/53338.

La demande FR 10/53338 vise une demi-structure de support pour nacelle de moteur d'aéronef, comprenant au moins une poutre longitudinale et un demi-cadre avant, remarquable en ce que ladite poutre et ledit demi-cadre sont formés en matériaux composites, en ce que ledit demi-cadre avant présente une section ouverte, et en ce que ladite poutre et ledit demi-cadre avant forment une pièce monobloc.

En réalisant une pièce monobloc en une seule opération de moulage (selon des procédés connus du type RTM (Resin Transfer Moulding) ou par infusion, par exemple), on obtient une continuité de fibres des matériaux composites, entre la poutre et son demi-cadre avant associé : on obtient de la sorte une transmission améliorée des efforts entre ces deux organes.

En plaçant les fibres de façon optimisée (dans la direction du passage des efforts), on gagne en masse par rapport à un bloc en aluminium.

De plus, dans le cas d'une telle pièce monobloc, aucun moyen de fixation entre les organes n'est bien entendu nécessaire, ce qui permet de s'affranchir des problèmes de montage et de contrôle susmentionnés.

L'invention permet en outre d'éloigner la jonction entre la poutre et son demi-cadre avant associé de la zone de transition très chargée entre le voile 12 heures (sensiblement vertical) de la poutre avec son demi-cadre avant, en rallongeant l'extension de la poutre (ou du demi-cadre avant, selon la variante considérée).

Selon un tel mode de fabrication d'une poutre à cadre avant intégré monobloc, cet ensemble est conçu de manière modulaire à partir de sous ensembles assemblés entre eux pour constituer une préforme avant polymérisation et traitement final conduisant à rendre la pièce monobloc.

Plus particulièrement, la structure de poutre forme sensiblement un L comprenant un voile longitudinal et un pied en forme générale de Oméga.

Le cadre avant est intégré à un voile et rapporté sur la structure de la poutre au niveau d'une extrémité latérale amont du plancher oméga par l'intermédiaire de retours à angle droit collés à la structure de poutre. Ce même voile rapporté sera également assemblé par fixation ainsi qu'avec une bride de liaison du cadre avant avec le carter de soufflante.

De manière générale, de nombreux sous-ensembles sont assemblés par l'intermédiaire de retours d'extrémité à angle droit.

Au niveau de ces raccords, et notamment donc au niveau du voile qui est en liaison avec le cadre avant transmet les efforts dudit cadre avant directement vers le mât, notamment par l'intermédiaire d'une chape de liaison amont ; les efforts suivent donc une ligne de transmission dans laquelle les fibres de carbones sont courbées à 90°.

De telles lignes de transmission d'efforts ne sont pas optimales.

Le cadre avant engendre des efforts de torsion et de traction sur la poutre. Actuellement, les efforts passent par des voiles perpendiculaires.

La bride de liaison au carter de soufflante engendre quant à elle un effort de traction important sur la poutre. Actuellement les efforts passent par des voiles perpendiculaires et seulement par le plancher en oméga de la poutre.

Ainsi, il est apparu que le seul critère de continuité de fibres n'était pas suffisant et qu'il était nécessaire de pouvoir améliorer encore la transmission d'efforts au sein d'une telle structure support de nacelle.

Pour ce faire, la présente demande se rapporte à une poutre longitudinale pour structure support de nacelle de turboréacteur, ladite poutre étant réalisée principalement en matériau composite et présentant sensiblement une forme en L comprenant, d'une part, au moins un voile longitudinal destiné à venir au contact d'un pylône de rattachement de la nacelle, et d'autre part, au moins un pied, caractérisée en ce que le pied est conformé de manière à réaliser au moins une pièce de réception apte à coopérer directement ou indirectement par encastrement avec au moins une extrémité d'un cadre avant associé.

Ainsi, en conformant directement la poutre, et notamment son pied, pour former au moins partiellement l'équivalent d'un cendrier de jonction avec un cadre avant, les fibres du matériau composite participent pleinement à la reprise d'efforts de manière optimale. En outre, la conformation des fibres du matériau peut s'effectuer de manière progressive avec des pentes et courbes

douces, évitant ainsi les pliures importantes et soudaines de fibres le long des chemins de passage d'efforts.

De manière avantageuse, le pied de la poutre présente un plafond et un plancher.

Selon une première variante de réalisation, la pièce de réception présente une forme creuse, dite femelle, apte à coopérer avec une forme dite mâle correspondante du demi-cadre avant.

Selon une deuxième variante de réalisation, la pièce de réception présente une forme dite mâle apte à coopérer avec une forme creuse dite femelle correspondante du demi-cadre avant.

De manière avantageuse, la pièce de réception intègre un cendrier apte à recevoir une partie correspondante du cadre avant. Il est en effet possible de prévoir une pièce intermédiaire autour de laquelle sera conformée la pièce de réception de la poutre.

De manière complémentaire, la pièce de réception est apte à recevoir des fixations complémentaires entre la poutre et le cadre avant.

Avantageusement, la pièce de réception présente une section polygonale. Il est également possible de réaliser une section sensiblement circulaire, mais une telle section sera moins adaptée à la reprise des moments d'efforts.

Préférentiellement, il s'agit d'une poutre 12h.

Il convient de noter que bien que l'invention mentionne un cadre-avant, ce terme est utilisé avant tout pour évoquer la structure correspondante. Elle est notamment également applicable à un cadre arrière de grilles de déviation.

La présente invention se rapporte également à une demi-structure de support pour nacelle de moteur d'aéronef comprenant au moins une poutre longitudinale et un demi-cadre avant, caractérisé en ce que la poutre est une poutre selon l'invention.

Avantageusement, la poutre et le cadre avant sont liés par encastrement dans la pièce de réception avant polymérisation finale des matériaux composites de manière à former une demi-structure monobloc.

Avantageusement encore, la demi structure comprend une poutre 12H et/ou une poutre 6H selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, un cadre avant et/ou un cadre arrière de grille ainsi qu'éventuellement des renforts de liaison entre le cadre arrière & le cadre avant, le cadre avant et/ou le cadre

arrière étant liés par encastrement dans la pièce de réception des poutres avant polymérisation finale des matériaux composites de manière à former une demi structure monobloc.

Les renforts présenteront une géométrie adaptée aux efforts entre le cadre avant & le cadre arrière support grille et pourront être ajoutés (avant ou après polymérisation) pour améliorer la tenue de la structure ainsi créée. Ces renforts pourront s'installer préférentiellement au niveau des actionneurs d'ouverture inverseur ou / et entre les grilles. Ces renforts auront préférentiellement une forme aérodynamique pour ne pas gêner le flux d'air en fonctionnement reverse. L'intégration du cadre arrière devient possible si la matière des grilles & de la demi structure a le même coefficient de dilatation.

La présente invention se rapporte enfin à une nacelle pour moteur d'aéronef, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une structure selon l'invention.

La présente invention sera mieux comprise à la lumière de la description détaillée qui suit en regard du dessin annexé dans lequel :

- La figure 1 est une représentation schématique d'une liaison entre une poutre et un cadre avant selon l'art antérieur.
- La figure 2 est une représentation schématique d'une liaison entre une poutre et un cadre avant en matériau composite selon une première amélioration et décrite dans la demande FR 10/53338.
- Les figures 3 et 4 sont des vues en perspective respectivement de côté face et arrière d'une poutre selon la présente invention.
- La figure 5 est une vue éclatée des éléments constitutifs de la poutre des figures 3 et 4.
- Les figures 6 et 7 sont des représentations de principe de variantes de réalisation respectivement pour une poutre à section fermée et une poutre à section ouverte.

Sur l'ensemble de ces figures, des références identiques ou analogues désignent des organes ou ensemble d'organes identiques ou analogues.

Les figures 1 et 2 se rapportent à des éléments de la technique antérieure.

De manière générale et comme décrit précédemment, une configuration classique de structure support d'une section aval d'inversion de poussée d'une nacelle de turboréacteur comprend :

- deux poutres 12 heures 1 disposées de part et d'autre d'un pylône de rattachement de la nacelle à une voilure d'un aéronef et
- deux demi-cadres avant 3, reliés respectivement aux deux poutres 12 heures 1, et se rejoignant en partie inférieure au niveau de deux poutres 6h liées en elles par des moyens de liaison.

Comme évoqué, dans le cas d'une structure à ouverture longitudinale en maintenance, les deux demi cadres avant ne forme plus qu'un cadre avant unitaire et les poutres 6h sont supprimées.

Les poutres ainsi que le cadre avant forment donc la structure support destinée à supporter les grilles de déviation ainsi que les capots mobiles du dispositif d'inversion de poussée.

La figure 1 illustre l'assemblage d'une poutre 12h 1 avec son demi-cadre avant 3 selon l'art antérieur. Selon l'art antérieur, ces éléments sont principalement réalisés à partir d'une structure aluminium.

De manière générale, la poutre 12h présente une structure en forme de L présentant un voile longitudinal 10 destiné à être fixé sur le pylône de rattachement et un pied 11.

Le demi cadre avant 3 présente quand à lui une forme partiellement annulaire présentant une section sensiblement en forme de C et est équipé d'un caisson de cadre avant 31.

Comme on peut le voir sur la figure 1, la liaison de la poutre 12h 1 avec son demi cadre avant 3 est réalisée classiquement en prévoyant une extension 12, appelé cendrier, qui vient s'emboîter à l'intérieur d'une cavité du caisson de cadre avant 31 de forme correspondante.

Une fois cet emboîtement réalisé, on vient fixer des fixations (non représentés) pour solidariser l'extension 12 de la poutre 1 avec la paroi du caisson de cadre avant 31.

Comme mentionné, un tel mode d'assemblage n'est pas entièrement satisfaisant, d'une part car il ne permet le passage des efforts que sur une partie de sa section, et d'autre part car les rivets sont montés en aveugle (c'est-à-dire qu'ils ne sont accessibles que de l'extérieur), ce qui rend leur montage et leur contrôle compliqués. Un tel assemblage nécessite

également une opération de calage très longue (usinage de cales parfois biaises) et donc coûteuse.

L'amélioration faisant l'objet de la demande FR 10/53338 est représentée sur la figure 2.

Dans ce mode de réalisation la poutre composite possède un pied 11 présentant une structure en Oméga comprenant un plafond 11a et un plancher 11b.

Dans cette configuration, une poutre 100 en matériau composite est assemblée à un cadre avant 300 également en matériau composite ne comprenant plus de caisson de cadre avant 31.

La liaison entre la poutre 100 et le cadre avant 300 s'effectue par recouvrement entre une zone de transition 119 à section ouvert de la poutre et une zone de transition 319 correspondante, également à section ouverte, du cadre avant. La liaison s'effectue par collage ou rivetage. L'ensemble peut être rendu monobloc par assemblage avant polymérisation finale du matériau composite.

La zone de transition 119 formée d'un seul tenant avec la poutre 12 heures 100 et avec le demi-cadre avant 300, permet de passer de la section en L de celle-là à la section en C de celui-ci. Le passage s'effectue toutefois en imposant aux fibres du matériau composite une courbure à 90°, ce qui n'est pas optimal en termes de transmission des efforts le long des fibres.

Une poutre 500 selon l'invention est représentée sur les figures 3 à 5. Classiquement cette poutre 500 présente une structure en L comprenant, d'une part, un voile longitudinal 10 équipé d'un rail de guidage 15 longitudinal d'un capot mobile d'inverseur de poussée, et d'autre part, un pied 11. Des renforts 16 longitudinaux, pouvant servir de chapes d'articulation sont disposés régulièrement le long de la poutre entre le voile 10 et le pied 11.

Cette poutre est réalisée principalement en matériau composite.

Conformément à l'invention, le pied 11 de la poutre est conformé de manière à réaliser au moins une pièce de réception 501 apte à coopérer directement ou indirectement par encastrement avec au moins une extrémité d'un cadre avant associé.

Plus précisément, le pied est conformé pour recréer une forme de cendrier destiné à recevoir le cadre avant.

Ceci permet une déformation progressive des fibres vers la forme voulue.

La figure 5 est une représentation éclatée des différents éléments constitutifs de la poutre 500. Chaque élément constitue une préforme assemblée avec les autres éléments avant polymérisation finale de la poutre 500 composite.

Comme représenté sur ladite figure 5, la pièce de réception 501 reçoit un cendrier 502 d'interface formant une excroissance pour recevoir le cadre avant qui présentera alors une forme creuse et ouverte correspondante. Des fixations classiques, par exemple de type rivet, assureront la liaison entre les deux structures.

Une extension 503 pourra également être prévue pour venir fermer le pied 11 de la poutre et assurer un recouvrement partiel avec une extrémité correspondante du cadre avant de manière à renforcer encore la liaison.

Cette extension 503 pourra notamment servir à une liaison directe de la poutre à un système de bridage avec le carter de soufflante, communément appelé J-ring. Ainsi, le pied, et plus précisément le plancher et le plafond du pied de la poutre 500 sont liés audit J-ring dans la continuité du cadre avant ce qui permet la transmission d'efforts directement par la poutre 500.

L'extension 503 pourra aussi recevoir l'axe d'une bielle pour la liaison entre les 2 poutres 12H.

Alternativement, il est possible de prévoir que la pièce de réception 501 présente une forme creuse, dite femelle, apte à coopérer avec une forme dite mâle correspondante du demi-cadre avant.

Il est également possible de prévoir que l'encastrement soit effectué avant polymérisation finale de la poutre 500 et du cadre avant, permettant ainsi d'obtenir un ensemble monobloc. La jonction pourra être effectué par collage, couture, etc ... avant polymérisation finale. Dans ce cas, il n'est bien évidemment plus nécessaire d'utiliser des rivets pour la fixation.

Cet encastrement permet une jonction moins souple qu'une jonction par recouvrement en L telle que décrite précédemment et par voie de conséquence une meilleure reprise et transmission d'efforts. Par ailleurs, les fibres ne sont plus brutalement coudées à 90°.

De manière préférentielle, la pièce de réception et l'encastrement s'effectueront par l'intermédiaire d'une forme de section polygonale.

La figure 6 est un schéma de principe d'une poutre à section fermée présentant une pièce de réception creuse obtenue par déformation locale dont la géométrie sera adaptée pour assurer une bonne reprise des efforts, notamment par emboutissage, pouvant notamment accueillir une pièce de réception intermédiaire de type cendrier comme décrit précédemment. Le cadre arrière de grille pourra présenter directement une forme intégrable à la forme creuse sans ajout de cendrier. L'ensemble peut être rendu monobloc par assemblage avant polymérisation finale du matériau composite.

Ce type de constitution pourra être utilisé préférentiellement pour la fixation d'un cadre arrière de grilles.

La figure 7 est un schéma de principe d'une poutre à section fermée présentant une pièce de réception creuse obtenue par découpe. Une forme femelle à la poutre est installée dans la continuité du cadre avant pour être assemblée par collage et/ou couture.

Bien que l'invention ait été décrite avec un exemple particulier de réalisation, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Poutre (500) longitudinale pour structure support de nacelle de turboréacteur, ladite poutre étant réalisée principalement en matériau composite et présentant sensiblement une forme en L comprenant, d'une part, au moins un voile (10) longitudinal destiné à venir au contact d'un pylône de rattachement de la nacelle, et d'autre part, au moins un pied (11), caractérisée en ce que le pied est conformé de manière à réaliser au moins une pièce de réception (501) apte à coopérer directement ou indirectement par encastrement avec au moins une extrémité d'un cadre avant associé.

2. Poutre (500) selon la revendication 1, caractérisée en ce que la pièce de réception (501) présente une forme creuse, dite femelle, apte à coopérer avec une forme dite mâle correspondante du demi-cadre avant.

3. Poutre (500) selon la revendication 1, caractérisée en ce que la pièce de réception présente une forme dite mâle apte à coopérer avec une forme creuse dite femelle correspondante du demi-cadre avant.

4. Poutre (500) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la pièce de réception (501) intègre un cendrier (502) apte à recevoir une partie correspondante du cadre avant.

5. Poutre (500) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la pièce de réception (501 est apte à recevoir des fixations complémentaires entre la poutre et le cadre avant.

6. Poutre (500) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la pièce de réception (501) présente une section polygonale.

7. Poutre (500) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'il s'agit d'une poutre 12h.

8. Demi-structure de support pour nacelle de moteur d'aéronef comprenant au moins une poutre (500) longitudinale et un demi-cadre avant,

caractérisé en ce que la poutre est une poutre selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

9. Demi-structure selon la revendication 8, caractérisé en ce que la poutre (500) et le cadre avant sont liés par encastrement dans la pièce de réception (501) avant polymérisation finale des matériaux composites de manière à former une demi-structure monobloc.

10. Demi structure selon la revendication 9, caractérisé en ce que la demi structure comprend une poutre 12H (500) et/ou une poutre 6H selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, un cadre avant et/ou un cadre arrière de grille ainsi qu'éventuellement des renforts de liaison entre le cadre arrière & le cadre avant, le cadre avant et/ou le cadre arrière étant liés par encastrement dans la pièce de réception (501) des poutres avant polymérisation finale des matériaux composites de manière à former une demi structure monobloc.

11. Nacelle pour moteur d'aéronef, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une structure selon l'une des revendications 8 à 10.

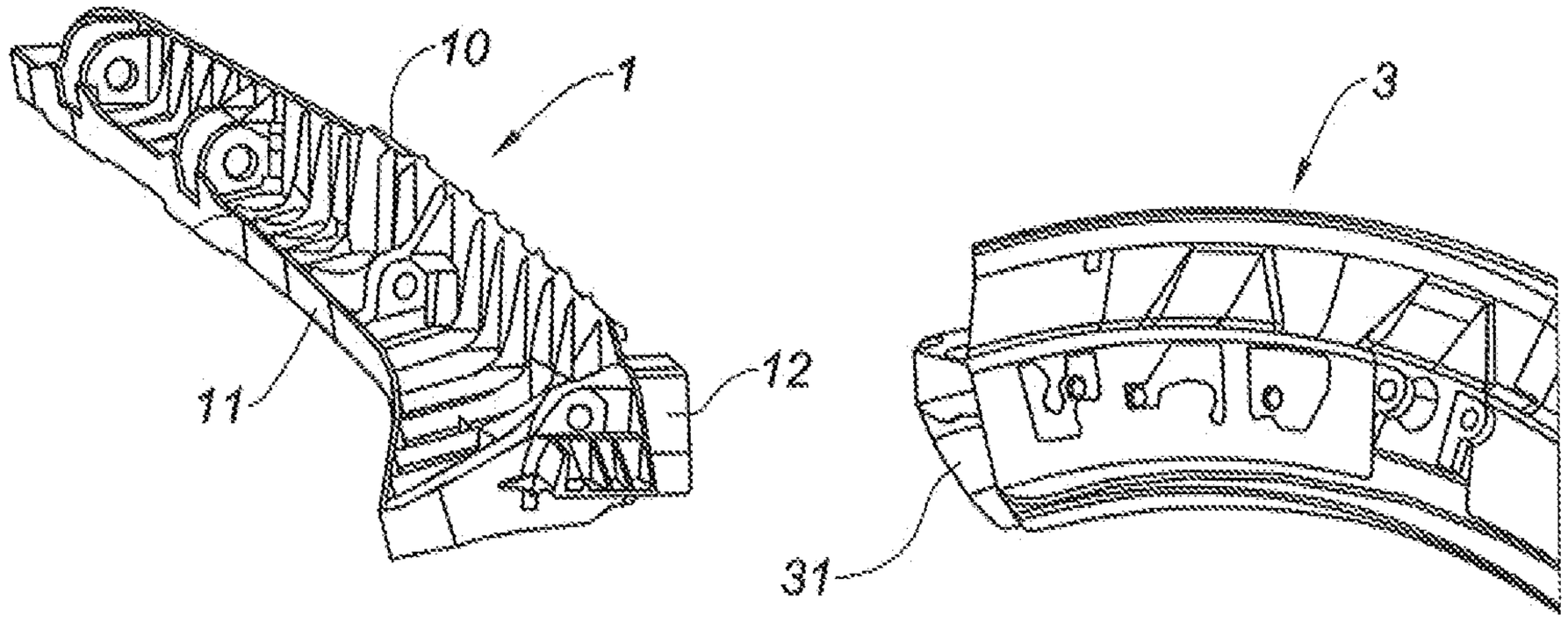


Fig. 1

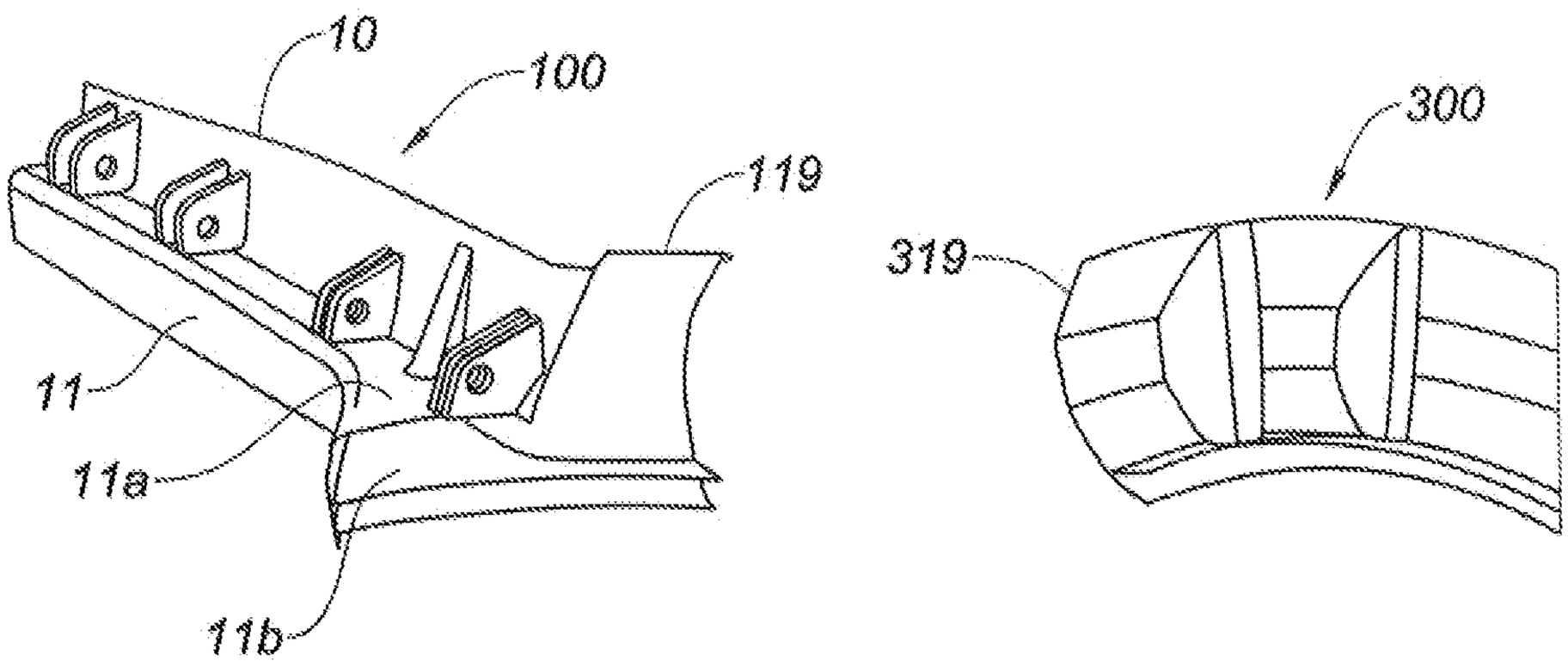


Fig. 2

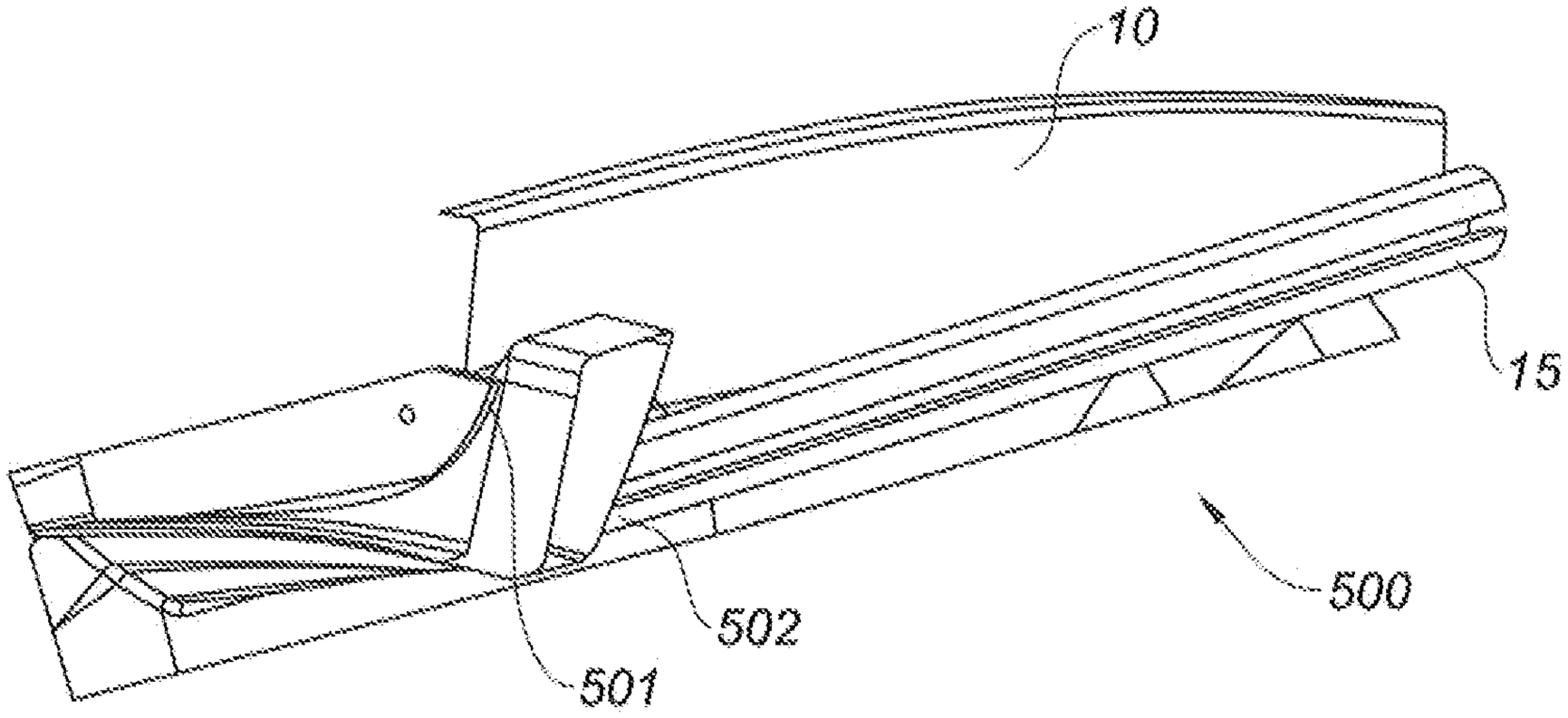


Fig. 3

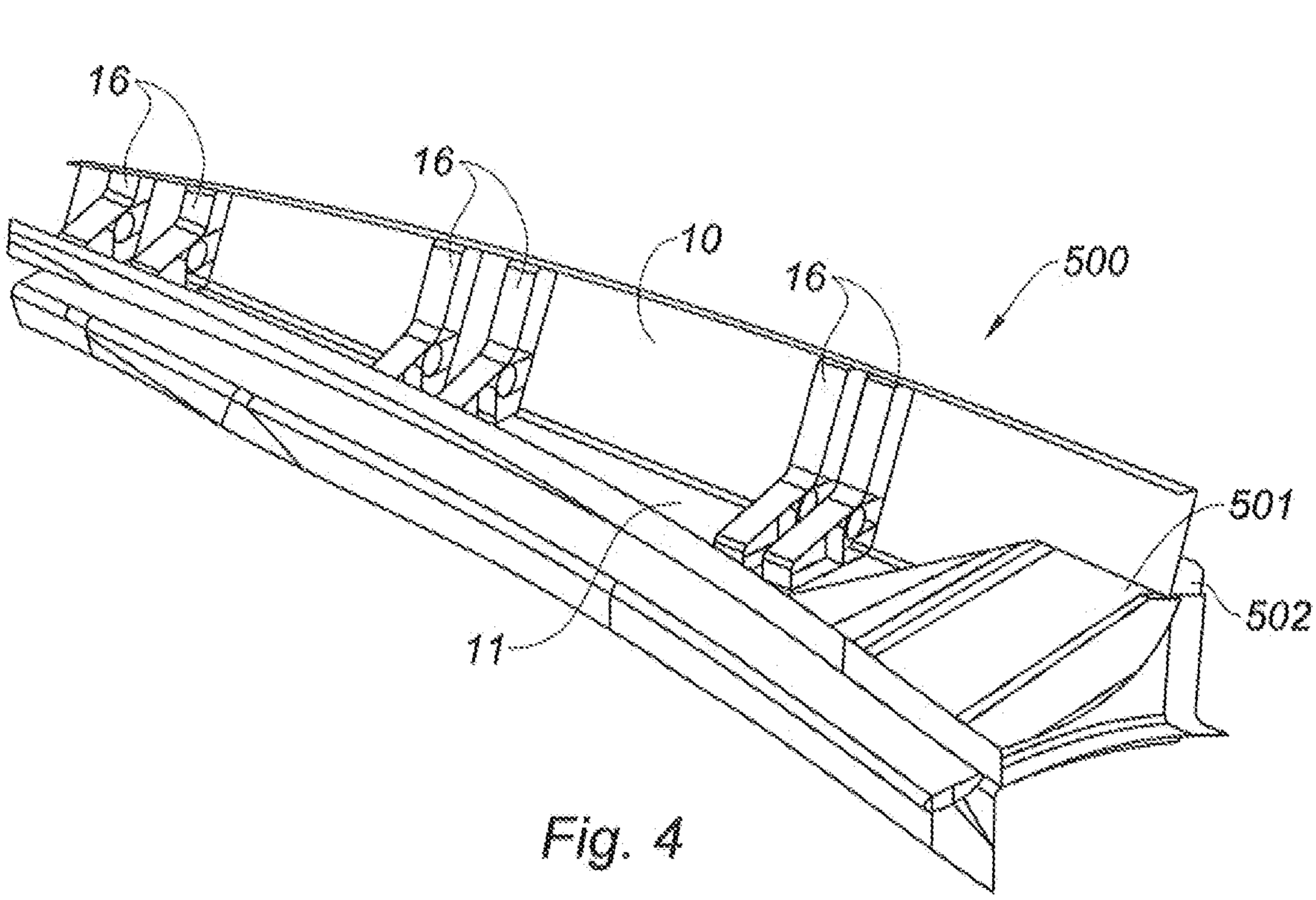


Fig. 4

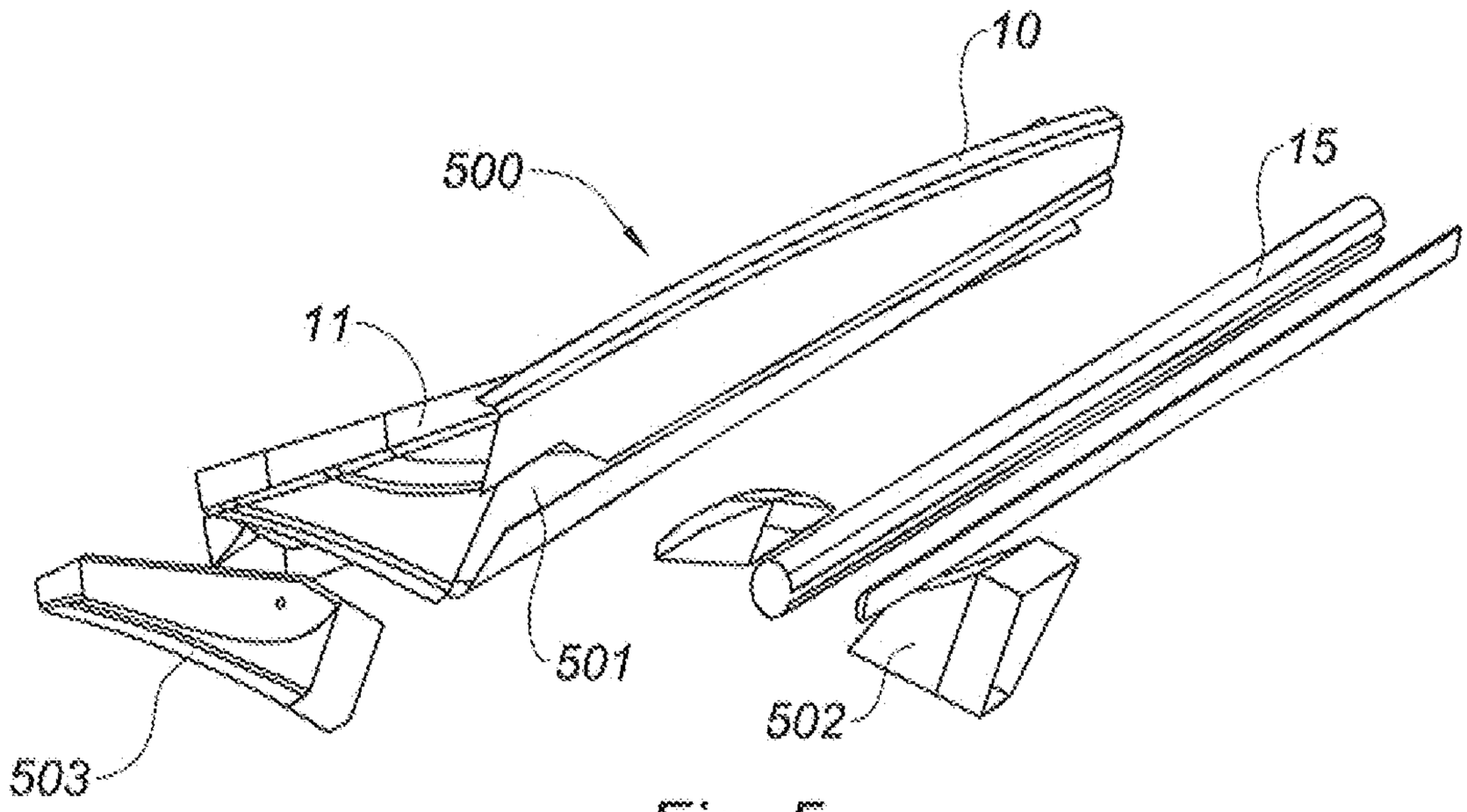


Fig. 5

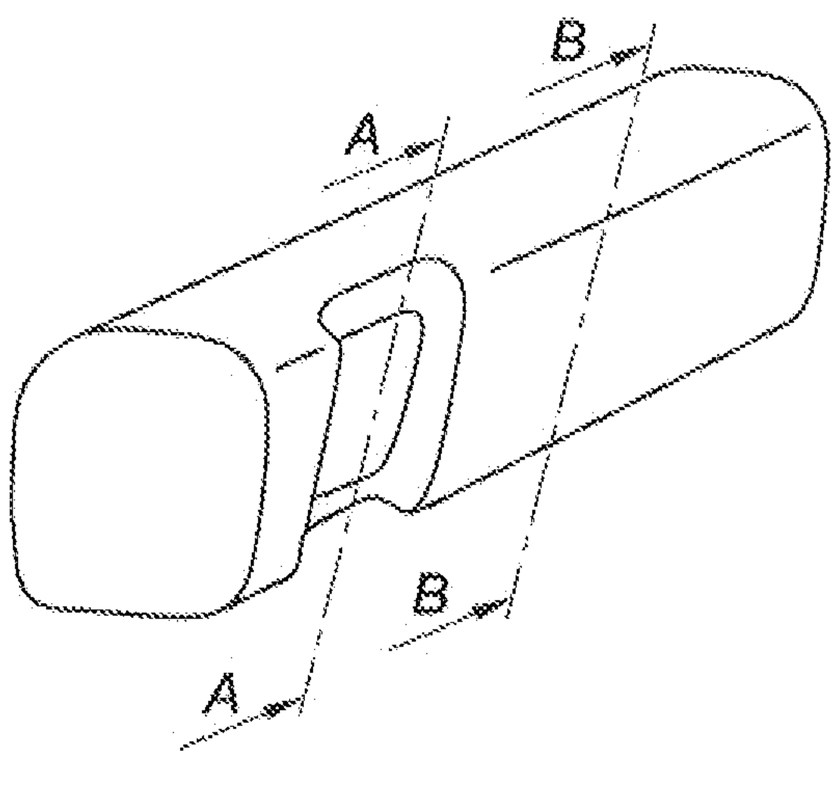


Fig. 6

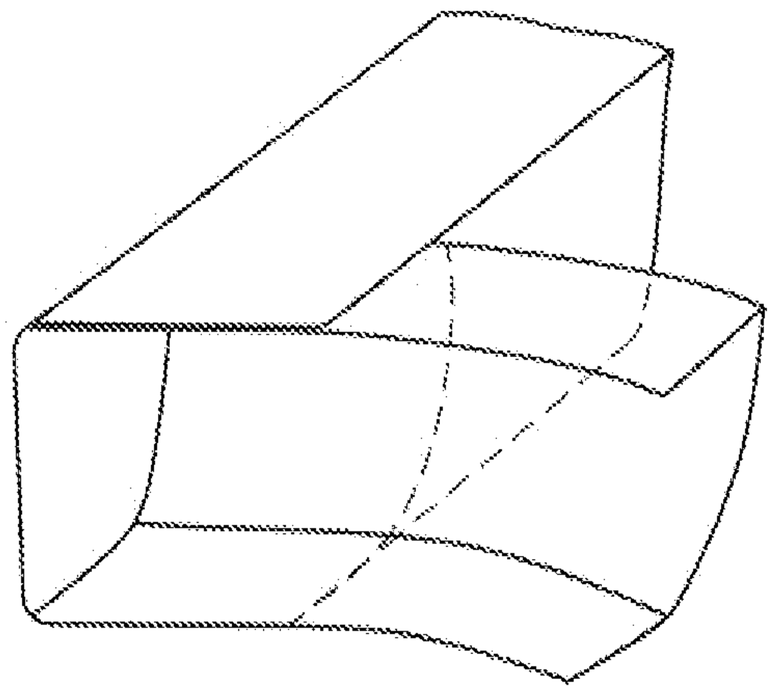


Fig. 7

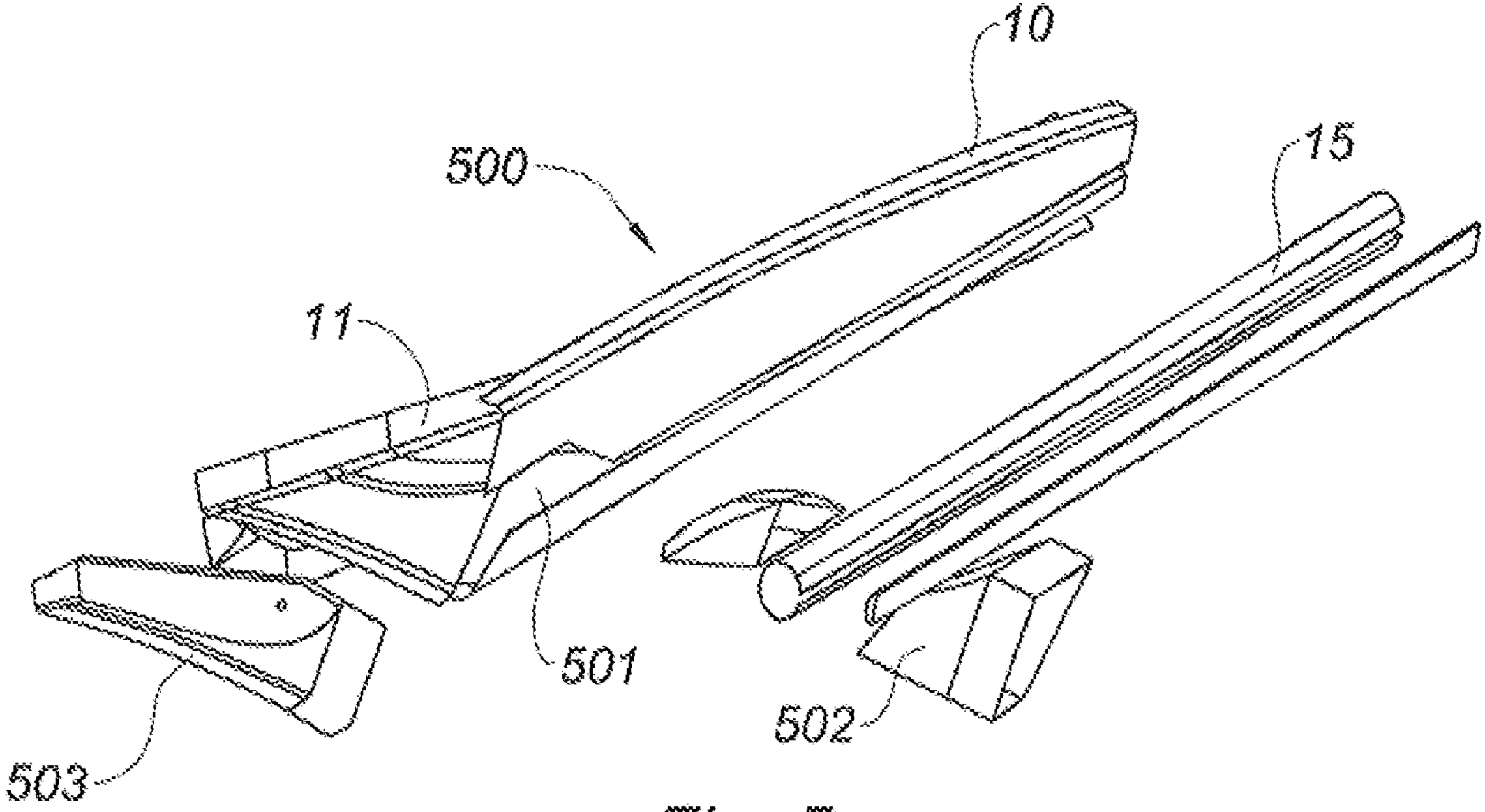


Fig. 5