



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 445 573 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
11.08.2004 Bulletin 2004/33

(51) Int Cl.7: **F42B 14/06**

(21) Numéro de dépôt: **03293350.9**

(22) Date de dépôt: **31.12.2003**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK

(72) Inventeurs:
• **Eches, Nicolas**
18340 Plaimpied Givaudins (FR)
• **Fauchon, Jean-Paul**
18570 La Chapelle Saint Ursin (FR)

(30) Priorité: **10.02.2003 FR 0301578**

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**
Cabinet Célanie,
13 route de la Minière,
BP 214
78002 Versailles Cedex (FR)

(71) Demandeur: **GIAT INDUSTRIES**
78000 Versailles (FR)

(54) **Sabot pour projectile sous-calibré**

(57) L'invention a pour objet un sabot (2) pour un projectile (1) comprenant au moins deux segments destinés à entourer et entraîner un barreau (3) sous calibré, sabot comportant une plaque de poussée (7) au calibre et au moins une portée de guidage (10) au calibre.

Ce sabot est caractérisé en ce qu'il comporte un

corps réalisé en un matériau léger, corps portant au moins un insert longitudinal (11) réalisé en un matériau à hautes caractéristiques mécaniques, insert qui comporte des indentations coopérant avec un profil externe du barreau (3) pour permettre l'entraînement de celui ci, indentations qui prolongent celles portées par le corps et qui coopèrent aussi avec le profil externe du barreau.

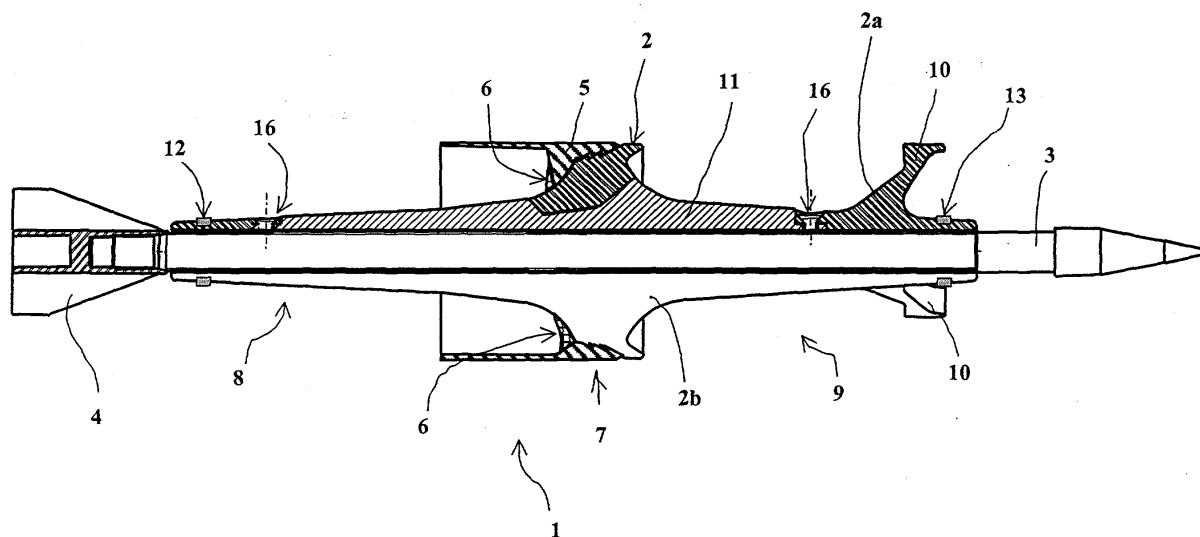


Fig. 1

EP 1 445 573 A1

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des sabots pour projectiles sous calibrés.

[0002] D'une façon connue, les projectiles sous calibrés comprennent un barreau sous calibré maintenu par un sabot au calibre. Le sabot est formé de plusieurs segments (au moins deux et généralement trois) et il libère le barreau à la sortie du tube de l'arme. Le sabot porte habituellement une ceinture d'étanchéité qui est disposée dans une gorge aménagée au niveau d'une partie du sabot au calibre, partie appelée habituellement "plaque de poussée" puisque c'est au niveau de celle ci que s'exerce la pression des gaz propulsifs.

[0003] Le sabot permet d'accroître la vitesse du barreau sous calibré. Il constitue cependant une masse morte qui consomme une partie de l'énergie cinétique disponible et il est donc souhaitable de réduire la masse du sabot pour accroître la vitesse, donc les performances du barreau.

[0004] Par ailleurs les munitions sous calibrées actuelles ont un barreau de plus en plus long, cela afin d'accroître les performances de perforation à l'impact sur une cible.

[0005] De tels barreaux ont des inerties longitudinale et transversale importantes et doivent être fermement soutenus lors du tir par les parties avant et arrière du sabot.

[0006] Or un renforcement de ces parties, par exemple par des nervures, conduit à un alourdissement du sabot donc à une perte de vitesse pour le barreau.

[0007] A titre d'exemple les brevets US5103735 et US5359938 décrivent un sabot qui porte des nervures permettant d'améliorer sa rigidité transversale.

[0008] Pour alléger le sabot on a proposé également de le réaliser en un matériau composite. Le brevet GB2251676 décrit par exemple un sabot dont les segments sont constitués d'éléments laminaires en matériau composite à fibres orientées.

[0009] Cette solution est cependant coûteuse de mise en oeuvre.

[0010] C'est le but de l'invention que de proposer un sabot permettant de pallier de tels inconvénients.

[0011] Ainsi le sabot selon l'invention est allégé tout en ayant des performances mécaniques adaptées aux contraintes de tir d'un barreau très allongé ($L/D > 30$).

[0012] Ce sabot est par ailleurs de fabrication simple et relativement peu coûteuse par rapport à un sabot tout composite par exemple.

[0013] Ainsi l'invention a pour objet un sabot pour un projectile comprenant au moins deux segments destinés à entourer et entraîner un barreau sous calibré, sabot comportant une plaque de poussée au calibre, sabot caractérisé en ce qu'il comporte un corps réalisé en un matériau léger, corps portant au moins un insert longitudinal réalisé en un matériau à hautes caractéristiques mécaniques, insert qui comporte des indentations coopérant avec un profil externe du barreau pour permettre

l'entraînement de celui ci, indentations qui prolongent celles portées par le corps de sabot et qui coopèrent aussi avec le profil externe du barreau.

[0014] Le matériau du ou des inserts présentera de préférence un module d'élasticité longitudinale supérieur ou égal à 100 Giga Pascals et une limite élastique supérieure ou égale à 900 Méga Pascals.

[0015] Le matériau du ou des inserts pourra ainsi être choisi parmi les matériaux suivants : titane ou alliage de titane, acier, matériau composite.

[0016] Selon une caractéristique de l'invention l'insert sera plus mince au niveau de la plaque de poussée que de part et d'autre de celle ci.

[0017] Chaque insert pourra s'étendre de part et d'autre de la plaque de poussée, le corps comprenant au niveau de la plaque de poussée au moins deux surfaces d'appui pour l'insert, surfaces disposées de part et d'autre de la plaque de poussée.

[0018] Selon un premier mode de réalisation, le corps de chaque segment pourra comporter un évidement longitudinal réalisé dans son plan de symétrie et destiné à recevoir un insert.

[0019] L'évidement pourra traverser radialement le corps du segment de part et d'autre de la plaque de poussée.

[0020] L'insert pourra être rendu solidaire du corps de segment par au moins deux vis disposées au voisinage des extrémités avant et arrière de l'insert.

[0021] Selon un deuxième mode de réalisation, le corps de chaque segment pourra comporter au moins deux évidements longitudinaux réalisés chacun au niveau d'un plan de joint destiné à venir en contact avec un autre segment lorsque le sabot est assemblé, les inserts se trouvant ainsi positionnés au niveau des plans de joint inter-segments du sabot.

[0022] Chaque évidement pourra alors comporter un profil coopérant avec un profil complémentaire porté par l'insert.

[0023] Selon une variante, chaque plan de joint pourra porter deux évidements : un disposé en avant de la plaque de poussée et un autre disposé en arrière de la plaque de poussée, chaque évidement étant destiné à recevoir un insert distinct.

[0024] Alternativement, les évidements aménagés sur le corps de chaque segment pourront s'étendre de part et d'autre de la plaque de poussée, le corps comprenant au niveau de la plaque de poussée au moins deux surfaces d'appui pour l'insert, surfaces disposées de part et d'autre de la plaque de poussée.

[0025] Chaque insert pourra être rendu solidaire d'un corps de segment par au moins une vis disposée au niveau de la plaque de poussée du segment considéré.

[0026] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre de différents modes de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels :

- la figure 1 représente en coupe longitudinale un

- projectile sous calibre équipé d'un sabot selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- les figures 2a et 2b sont deux vues du même sabot selon le premier mode de réalisation, vues dans lesquelles le barreau est retiré, la vue 2a étant une vue en coupe et la vue 2b une vue non coupée,
 - les figures 3a, 3b et 3c sont des coupes transversales de ce sabot, coupes réalisées au niveau des plans dont les traces sont repérées respectivement AA, BB et CC sur la figure 2a,
 - les figures 4a et 4b sont deux vues d'un sabot selon un deuxième mode de réalisation, vues dans lesquelles le barreau est retiré, la vue 4a étant une vue en coupe longitudinale et la vue 4b une vue non coupée,
 - la figure 4c est une vue de détail de la liaison de l'insert et d'un segment de sabot,
 - les figures 5a et 5b sont des coupes transversales de ce sabot, coupes réalisées au niveau des plans dont les traces sont repérées respectivement DD et EE sur la figure 4a,
 - les figures 6a et 6b représentent une variante d'exécution du sabot selon ce deuxième mode de réalisation, la vue 6a étant une vue en coupe longitudinale et la vue 6b une vue non coupée,
 - les figures 7a et 7b représentent une autre variante d'exécution du sabot selon ce deuxième mode de réalisation, la vue 7a étant une vue en coupe longitudinale et la vue 7b une vue non coupée.

[0027] En se reportant à la figure 1, un projectile sous calibre 1 (ou projectile flèche) comprend un sabot 2 entourant un barreau 3 portant un empennage 4. Ce projectile 1 est destiné à être fixé à une douille combustible non représentée.

[0028] Le sabot comprend d'une façon classique trois segments 2a, 2b, 2c qui sont rendus solidaires les uns des autres par une ceinture 5, qui assure également l'étanchéité aux gaz propulsifs dans le tube de l'arme (non représenté), et par deux bagues de maintien 12 et 13, une à l'avant et l'autre à l'arrière du sabot (bagues pouvant éventuellement être omises).

[0029] Les segments sont en contact les uns avec les autres au niveau de plans de joint. Le barreau porte un filetage (ou des gorges) qui coopère avec un filetage (ou des gorges) complémentaire du sabot. Une telle disposition permet d'assurer l'entraînement en translation du barreau par le sabot.

[0030] Un joint d'étanchéité silicone 6 est disposé entre la ceinture 5 et la partie arrière du sabot 2.

[0031] D'une façon classique le sabot 2 comporte une plaque de poussée 7 au calibre disposée sensiblement au niveau du centre de gravité du barreau 3. Le sabot se prolonge de part et d'autre de la plaque de poussée 7 par une partie arrière 8 et une partie avant 9. Le diamètre des parties avant 9 et arrière 8 est régulièrement décroissant entre la plaque de poussée 7 et l'extrémité avant ou arrière du sabot 2.

[0032] La partie avant 9 du sabot porte des bras 10 au calibre régulièrement répartis angulairement. Il y a un bras par segment, donc ici trois bras pour le sabot.

[0033] Ces bras forment une portée assurant le guidage de la partie avant du sabot à l'intérieur du tube d'une arme.

[0034] Conformément à l'invention le sabot comprend un corps réalisé en un matériau léger, par exemple en alliage d'aluminium, corps qui comporte au moins un insert longitudinal 11, réalisé en un matériau à hautes caractéristiques mécaniques.

[0035] On entend par matériau léger un matériau de densité inférieure à 3. Le corps de segment sera de préférence réalisé en un alliage d'aluminium ou bien éventuellement en composite.

[0036] On entend par matériau à hautes caractéristiques mécaniques un matériau présentant un module d'élasticité longitudinale supérieur ou égal à 100 Giga Pascals et une limite élastique supérieure ou égale à 900 Méga Pascals.

[0037] Ces performances mécaniques sont bien supérieures à celles de l'aluminium. On pourra par exemple choisir comme matériau des inserts : le titane ou un alliage de titane, un acier à haute performances (par exemple un acier maraging) ou un matériau composite (par exemple un matériau à base de fibres de carbone orientées).

[0038] Les figures 2a, 2b montrent le sabot 2 sans le barreau 3, la ceinture 5 et les bagues 12 et 13.

[0039] Conformément à ce premier mode de réalisation de l'invention, chaque segment 2a, 2b ou 2c du sabot comporte un évidement longitudinal 14 qui est réalisé dans son plan de symétrie 15a, 15b ou 15c et qui est destiné à recevoir un insert 11 (voir plus particulièrement les figures 3a, 3b et 3c).

[0040] L'évidement 14 traverse le corps du segment de part et d'autre de la plaque de poussée 7 (voir les figures 2a, 2b et la coupe 3b). Une telle disposition facilite l'usinage de l'évidement 14 du sabot.

[0041] Chaque insert 11 est en contact avec le barreau 3 et comporte des indentations (non représentées : par exemple un filetage ou des gorges circulaires) qui coopèrent avec un profil externe du barreau 3 pour permettre l'entraînement de celui ci.

[0042] Le corps du sabot 2 porte lui aussi des indentations analogues (non représentées) qui prolongent celles portées par les inserts 11 et qui coopèrent avec le profil externe du barreau.

[0043] Concrètement on solidariserait chaque insert 11 de son segment de sabot (ici par des vis 16 disposées au niveau de chaque extrémité de l'insert). On réaliserait ensuite les indentations par une seule opération d'usinage simultané du corps de sabot 2 et des inserts 11. On assure ainsi une continuité parfaite des indentations entre les différents matériaux, ce qui facilite le montage du barreau 3.

[0044] Les extrémités avant et arrière de chaque insert comportent des languettes 28 qui se logent dans

des dégagements complémentaires portés par le corps du sabot. Ces languettes portent le taraudage recevant la vis de fixation 16 et elles assurent un maintien radial de l'insert par rapport au sabot.

[0045] Le sabot hybride selon l'invention est ainsi formé de l'assemblage d'un corps d'aluminium (matériau léger mais à faibles caractéristiques mécaniques) avec des inserts en un matériau généralement plus dense (titane ou acier) mais avec de hautes caractéristiques mécaniques.

[0046] Les matériaux sont répartis dans le sabot en fonction de leur adéquation aux contraintes mécaniques qu'ils doivent subir.

[0047] Les zones du sabot les plus contraintes mécaniquement sont les parties médianes des zones avant 9 et arrière 8 car elles doivent résister aux importants efforts d'inertie longitudinale et transversale engendrés par le barreau 3. L'épaisseur de ces zones est réduite et le matériau de l'insert est prépondérant au niveau de ces zones.

[0048] La plaque de poussée 7 du sabot est moins contrainte mécaniquement. Il n'est donc pas nécessaire de mettre en oeuvre un matériau très performant mécaniquement au niveau de cette plaque de poussée. Ce matériau devra par contre être léger car le volume de sabot est important à ce niveau.

[0049] Le matériau du corps de sabot sera donc prépondérant au niveau de la plaque de poussée

[0050] Comme cela est plus particulièrement visible sur les coupes (figures 3b et 3c) l'insert 11 est donc plus mince au niveau de la plaque de poussée 7 (figure 3c) que de part et d'autre de celle-ci (figure 3b). Une telle disposition permet également d'augmenter la surface d'aluminium (corps de sabot) qui se trouve en contact avec le barreau au niveau de la plaque de poussée 7. On améliore ainsi la résistance au cisaillement du corps de sabot 2 dans la zone de sabot où les contraintes de cisaillement sont les plus fortes.

[0051] Par ailleurs le corps du sabot 2 comprend au niveau de la plaque de poussée 7 deux surfaces d'appui 17 et 18 pour l'insert. Ces surfaces sont disposées de part et d'autre de la plaque de poussée 7. Les surfaces d'appui avant 18 et arrière 17 assurent l'entraînement par le corps de sabot 2 des parties avant et arrière de l'insert 11 auxquelles sont appliqués les efforts d'inertie du barreau.

[0052] Les surfaces d'appui 17 et 18 sont planes et inclinées par rapport à l'axe 19 du sabot.

[0053] L'insert 11 a une longueur qui est choisie de telle façon qu'il ne couvre que les zones les plus contraintes mécaniquement des parties avant et arrière. Il est ainsi inutile de prolonger l'insert jusqu'aux extrémités avant et arrière du sabot qui sont moins contraintes mécaniquement que les zones médianes de ces parties avant 9 et arrière 8.

[0054] Ainsi, comme cela est visible sur la figure 2b, la longueur arrière L_R de l'insert 11 entre la surface d'appui arrière 17 et son extrémité arrière est comprise entre

50% et 70% de la longueur L_1 de toute la partie arrière 8 du sabot (longueur entre la surface d'appui arrière 17 et l'extrémité arrière du sabot).

[0055] De même la longueur avant L_F de l'insert 11 entre la surface d'appui avant 18 et son extrémité avant est comprise entre 40% et 70% de la longueur L_2 de la partie avant 9 du sabot (longueur entre la surface d'appui avant 18 et l'extrémité avant du sabot).

[0056] Le sabot selon l'invention a ainsi une masse de 20 à 30% inférieure à celle des sabot homogènes réalisés en aluminium tout en ayant une résistance mécanique satisfaisante.

[0057] Il en résulte une augmentation de la vitesse du barreau de l'ordre de 5% à 8%, donc un accroissement des performances.

[0058] Un deuxième mode de réalisation est représenté aux figures 4a, 4b, 4c, 5a et 5b.

[0059] Pour la clarté de l'exposé le sabot est représenté sur ces figures seul, sans le barreau, la ceinture et les bagues de maintien.

[0060] Ce mode diffère du précédent en ce que les inserts 11 sont disposés au niveau des plans de joint 20a, 20b et 20c qui séparent les différents segments 2a, 2b et 2c.

[0061] Par ailleurs, et d'une façon classique, ce sabot comporte au niveau de sa partie avant et à la place des bras 10 une partie conique 21 au calibre.

[0062] Cette partie conique comporte une poche avant 22 destinée à recevoir l'écoulement aérodynamique externe à la sortie du tube de l'arme de façon à faciliter l'ouverture du sabot.

[0063] Afin de recevoir les inserts, le corps de chaque segment 2a, 2b ou 2c comporte deux évidements longitudinaux 23 qui sont réalisés chacun au niveau d'un plan de joint (20a, 20b ou 20c). Ces évidements 23 sont plus particulièrement visibles sur les figures 5a et 5b.

[0064] Les évidements 23 s'étendent de part et d'autre de la plaque de poussée 7.

[0065] Là encore le corps de sabot 2 comprend au niveau de la plaque de poussée 7 au moins deux surfaces d'appui 17 et 18 pour l'insert 11. Ces surfaces d'appui sont disposées de part et d'autre de la plaque de poussée 7.

[0066] Chaque insert 11 est rendu solidaire d'un seul segment de sabot par une vis 24 qui est disposée au niveau de la plaque de poussée 7 du segment considéré.

[0067] Cette vis se loge dans un lamage 25 porté par l'insert 11 de façon à ne pas gêner l'assemblage des segments (voir la figure 4c).

[0068] L'axe de la vis 24 est perpendiculaire au plan de joint 20 considéré sur lequel est réalisé un taraudage permettant de recevoir la vis.

[0069] Là encore les extrémités avant et arrière de chaque insert comportent des languettes 28 qui se logent dans des dégagements complémentaires portés par le corps du sabot. Ces languettes assurent un maintien radial de l'insert par rapport au sabot.

[0070] Les figures 6a et 6b montrent une variante d'exécution de ce deuxième mode de réalisation.

[0071] Sur la figure 6a deux inserts 11 sont représentés et ils ne sont pas coupés.

[0072] Conformément à cette variante chaque évidement 23 comporte un profil 26, formé ici par une succession de dents orientées perpendiculairement à l'axe 19 du sabot. Ce profil denté 26 coopère avec un profil complémentaire 27 porté par l'insert 11.

[0073] Une telle disposition permet de répartir les efforts entre le corps de sabot 2 et l'insert 11 sur une surface plus importante. Elle permet également d'empêcher lors du tir tout mouvement axial relatif des inserts par rapport aux segments du sabot.

[0074] Là encore les inserts 11 s'étendent de part et d'autre de la plaque de poussée 7 et le corps 2 comprend au niveau de la plaque de poussée deux surfaces d'appui 17 et 18 pour l'insert. Chaque insert est fixé à un segment de sabot par une vis 24. Les extrémités avant et arrière des inserts comportent des languettes 28 qui se logent dans des dégagements complémentaires portés par le corps du sabot et qui assurent un maintien radial de l'insert par rapport au sabot.

[0075] Les figures 7a et 7b montrent une autre variante d'exécution de ce deuxième mode de réalisation.

[0076] Cette variante diffère de la précédente en ce que chaque plan de joint 20a, 20b et 20c porte deux évidements 23a et 23b. L'évidement 23a est disposé en avant de la plaque de poussée 7 et l'évidement 23b est disposé en arrière de la plaque de poussée.

[0077] Chaque évidement 23a ou 23b reçoit un insert 11a ou 11b distinct.

[0078] Chaque évidement porte là encore un profil 26 qui coopère avec un profil complémentaire 27 porté par l'insert.

[0079] Les profils sont formés par une succession de dents orientées perpendiculairement à l'axe 19 du sabot.

[0080] Ces profils permettent d'assurer la transmission des efforts d'inertie du barreau entre l'insert et le corps du sabot.

[0081] Les extrémités avant et arrière de chaque insert comportent des languettes 28 qui se logent dans des dégagements complémentaires portés par le corps du sabot et qui assurent un maintien radial de l'insert par rapport au sabot.

[0082] Avec cette variante il n'y a plus d'insert au niveau de la plaque de poussée, on réduit ainsi la masse du sabot.

[0083] Chaque insert est fixé à un segment du sabot par exemple par collage.

Revendications

1. Sabot (2) pour un projectile (1) comprenant au moins deux segments destinés à entourer et entraîner un barreau (3) sous calibre, sabot (2) compor-

tant une plaque de poussée (7) au calibre, sabot **caractérisé en ce qu'il** comporte un corps réalisé en un matériau léger, corps portant au moins un insert longitudinal (11) réalisé en un matériau à hautes caractéristiques mécaniques, insert qui comporte des indentations coopérant avec un profil externe du barreau (3) pour permettre l'entraînement de celui ci, indentations qui prolongent celles portées par le corps de sabot (2) et qui coopèrent aussi avec le profil externe du barreau.

2. Sabot selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le matériau du ou des inserts (11) présente un module d'élasticité longitudinale supérieur ou égal à 100 Giga Pascals et une limite élastique supérieure ou égale à 900 Méga Pascals.

3. Sabot selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le matériau du ou des inserts (11) est choisi parmi les matériaux suivants : titane ou alliage de titane, acier, matériau composite.

4. Sabot selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'insert (11) est plus mince au niveau de la plaque de poussée (7) que de part et d'autre de celle ci.

5. Sabot selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** chaque insert (11) s'étend de part et d'autre de la plaque de poussée (7), le corps comprenant au niveau de la plaque de poussée au moins deux surfaces d'appui (17,18) pour l'insert (11), surfaces disposées de part et d'autre de la plaque de poussée (7).

6. Sabot selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le corps de chaque segment (2a,2b,2c) comporte un évidement longitudinal (14) réalisé dans son plan de symétrie et destiné à recevoir un insert (11).

7. Sabot selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'évidement (14) traverse radialement le corps du segment (2a,2b,2c) de part et d'autre de la plaque de poussée (7).

8. Sabot selon une des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** l'insert (11) est rendu solidaire du corps de segment par au moins deux vis (16) disposées au voisinage des extrémités avant et arrière de l'insert (11).

9. Sabot selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le corps de chaque segment (2a, 2b,2c) comporte au moins deux évidements longitudinaux (23) réalisés chacun au niveau d'un plan de joint (20a,20b,20c) destiné à venir en contact avec un autre segment lorsque le sabot (2) est as-

semblé, les inserts (11) se trouvant ainsi positionnés au niveau des plans de joint inter-segments du sabot.

10. Sabot selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** chaque évidement (23) comporte un profil (26) coopérant avec un profil complémentaire (27) porté par l'insert (11). 5
11. Sabot selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** chaque plan de joint (20a,20b,20c) porte deux évidements (23a,23b), un disposé en avant de la plaque de poussée (7) et un autre disposé en arrière de la plaque de poussée (7), chaque évidement (23a,23b) étant destiné à recevoir un insert (11a, 11b) distinct. 10 15
12. Sabot selon une des revendications 9 ou 10, **caractérisé en ce que** les évidements (23) aménagés sur le corps de chaque segment (2a,2b,2c) s'étendent de part et d'autre de la plaque de poussée (7), le corps comprenant au niveau de la plaque de poussée au moins deux surfaces d'appui (17,18) pour l'insert (11), surfaces disposées de part et d'autre de la plaque de poussée (7). 20 25
13. Sabot selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** chaque insert (11) est rendu solidaire d'un corps de segment (2a,2b,2c) par au moins une vis (24) disposée au niveau de la plaque de poussée (7) du segment considéré. 30

35

40

45

50

55

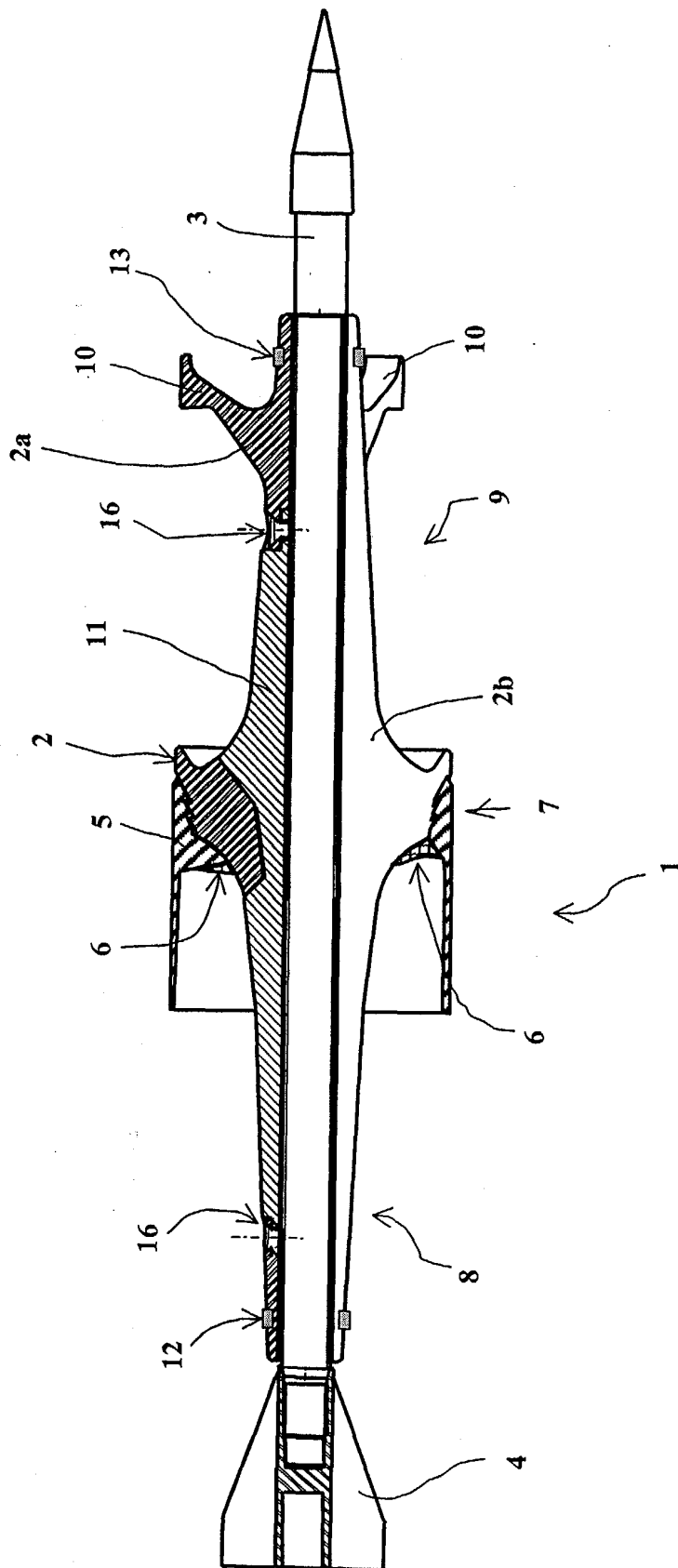


Fig. 1

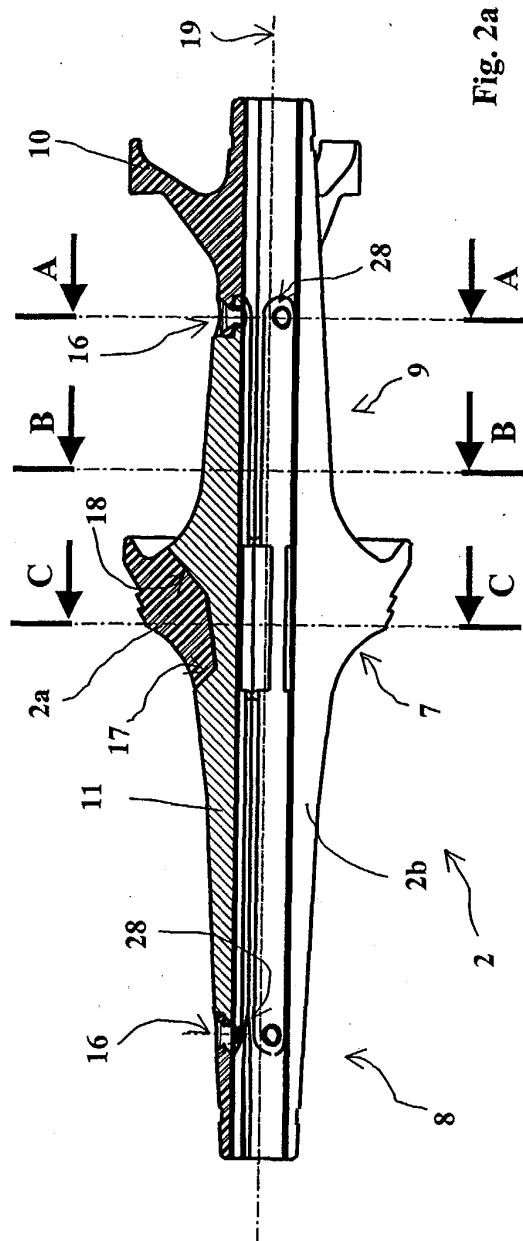


Fig. 2a

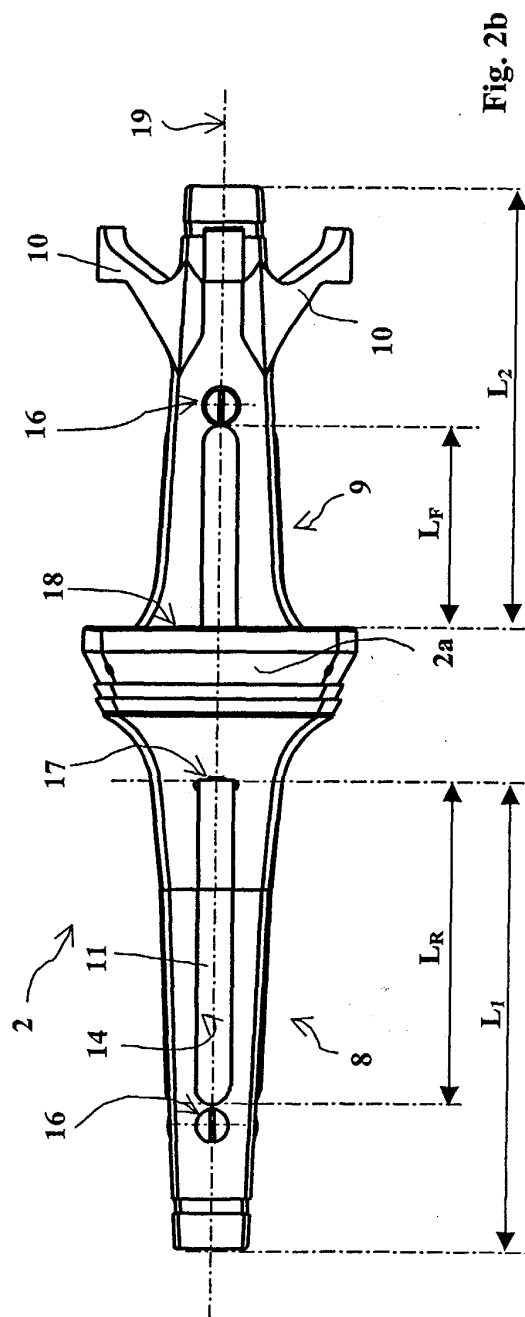


Fig. 2b

Fig. 3a

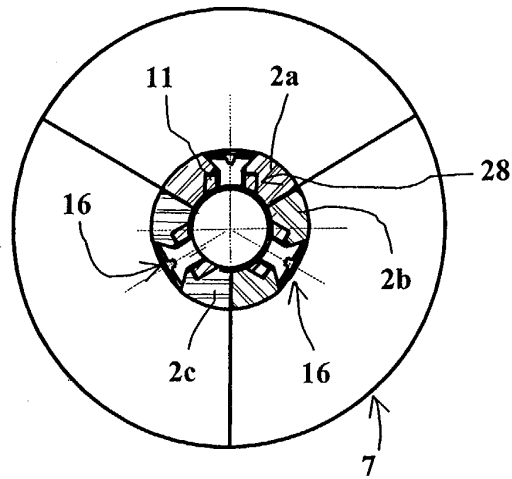


Fig. 3b

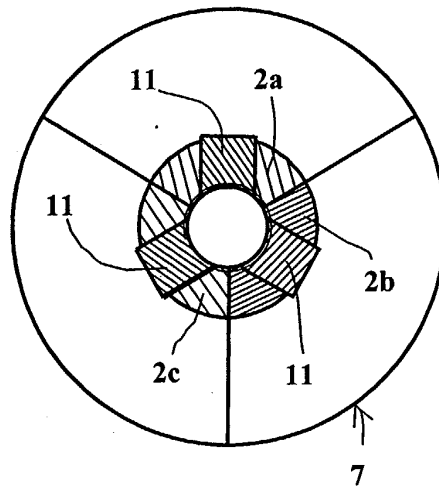
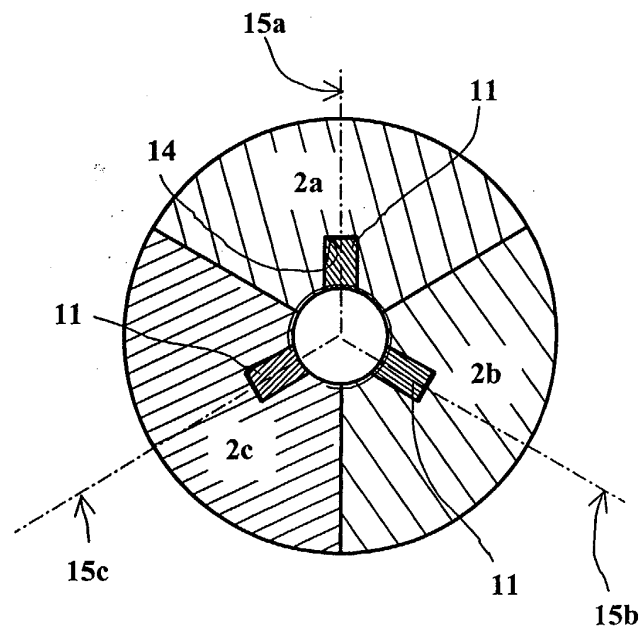


Fig. 3c



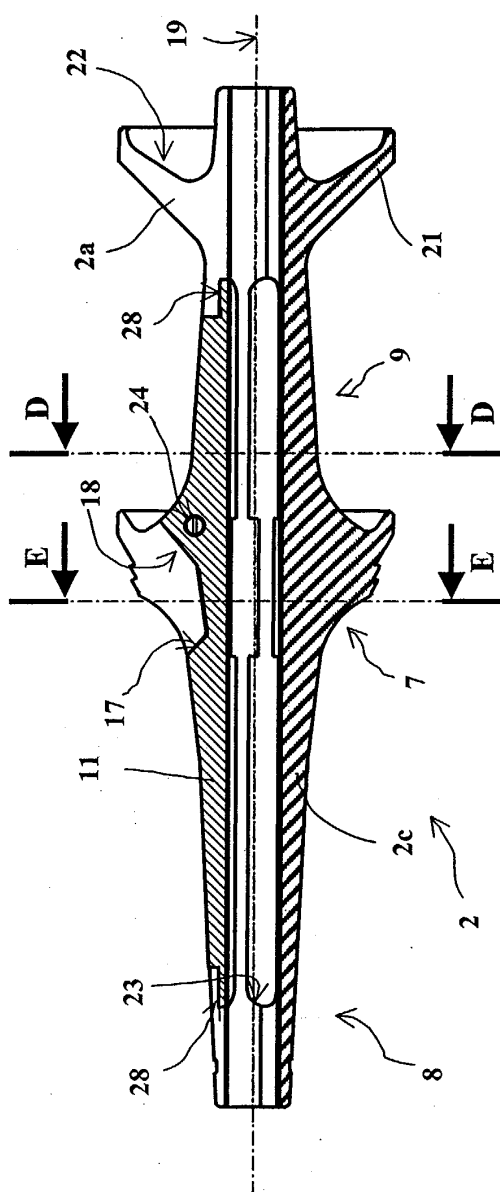


Fig. 4a

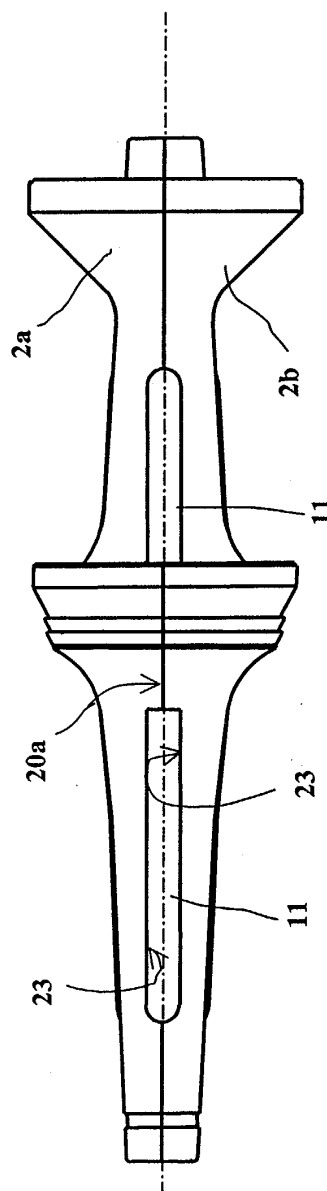


Fig. 4b

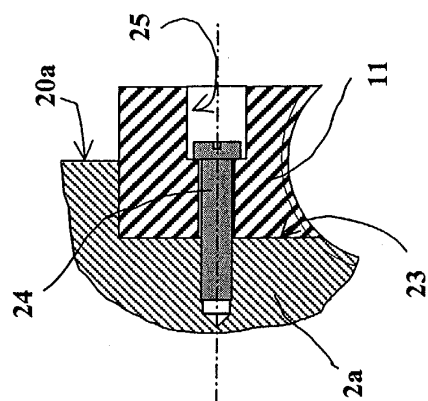


Fig. 4c

Fig. 5a

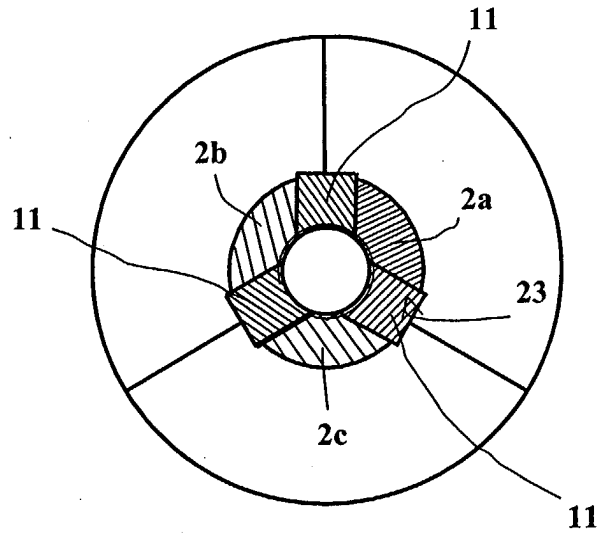
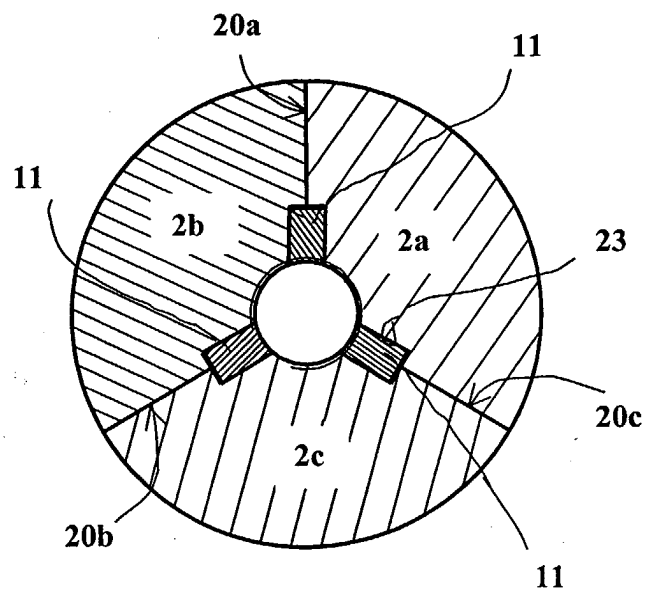
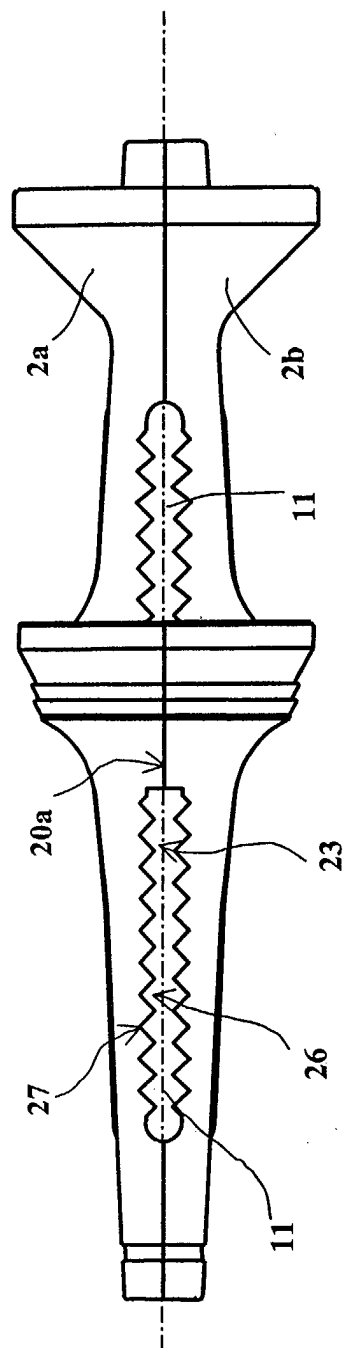
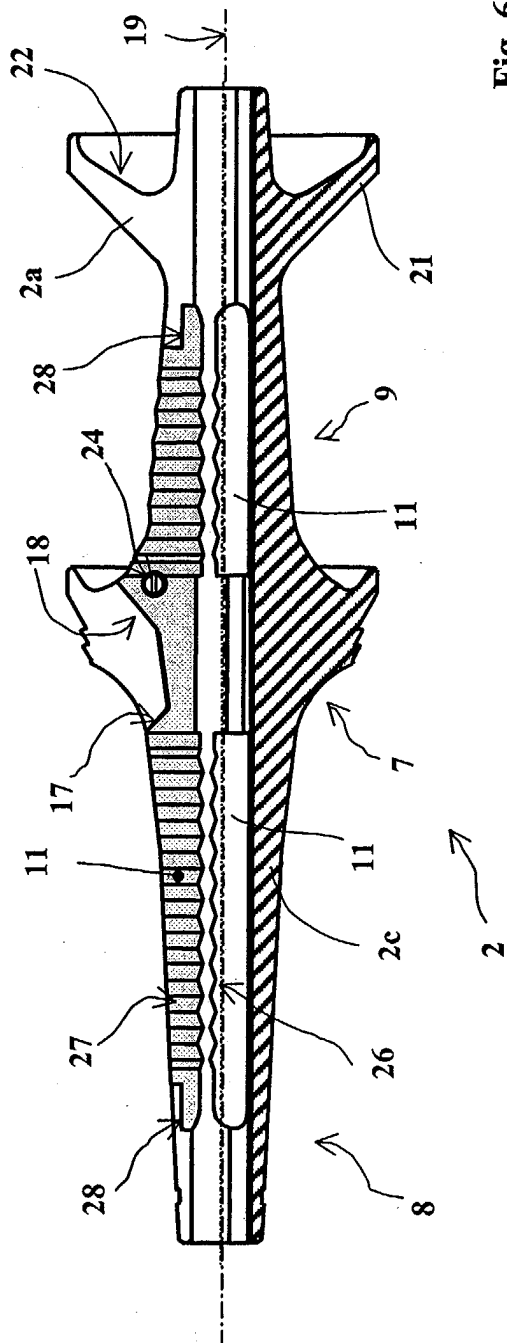
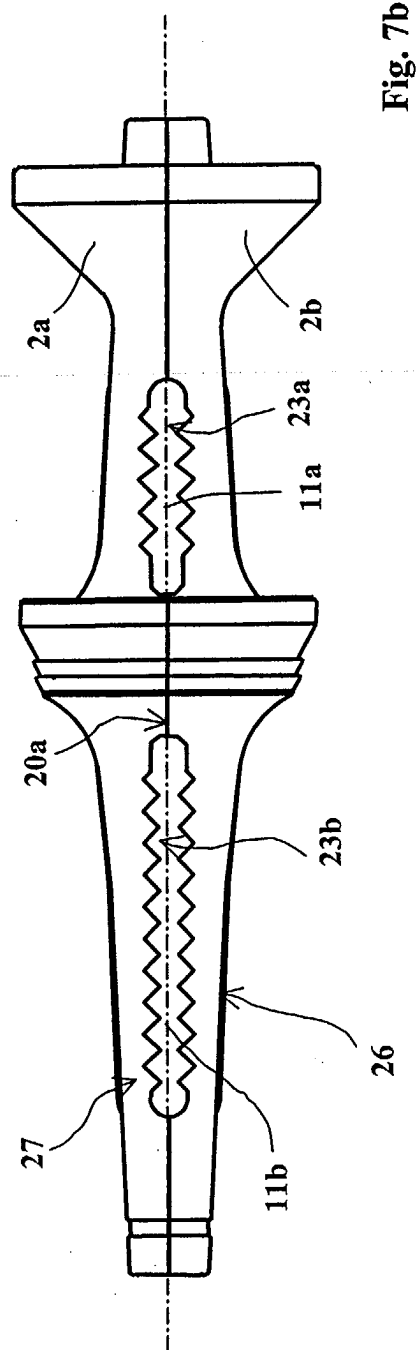
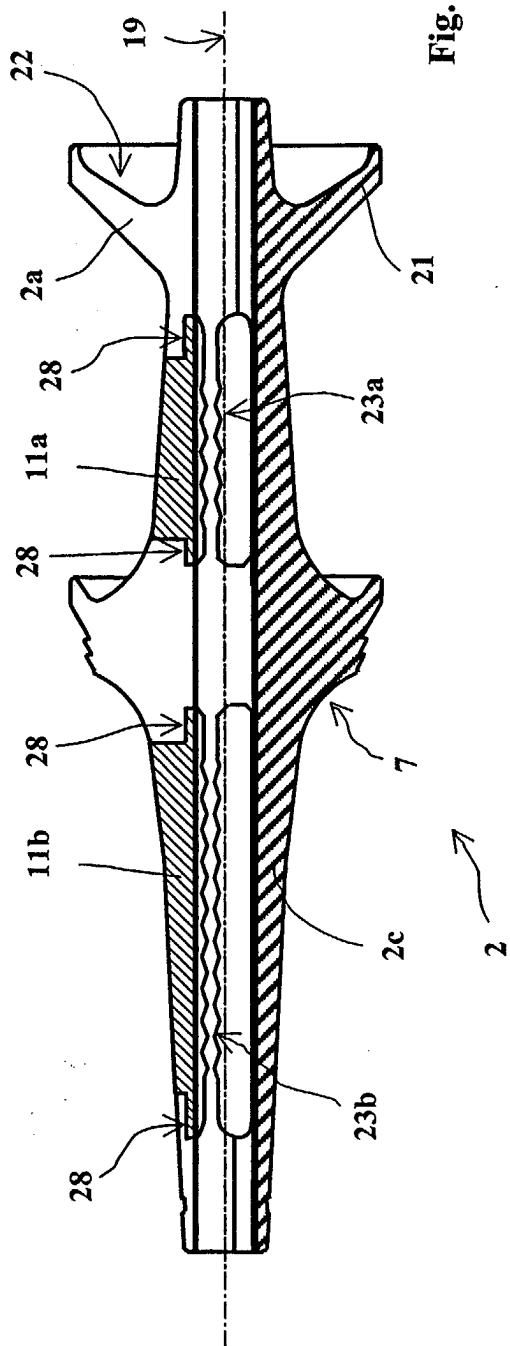


Fig. 5b









Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 29 3350

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	US H1412 H (KLINE ROY W ET AL) 7 février 1995 (1995-02-07) * le document en entier *	1	F42B14/06
A	DE 40 34 062 A (RHEINMETALL GMBH) 30 avril 1992 (1992-04-30) * colonne 1, ligne 54-68; figures 1A,1B *	1	
A	US 5 289 777 A (SIPPEL ACHIM ET AL) 1 mars 1994 (1994-03-01) * colonne 3, ligne 23-47; figures 1-6B *	1	
A	US 4 351 094 A (HAEBERLI PETER) 28 septembre 1982 (1982-09-28) * colonne 3, ligne 51 - colonne 4, ligne 43; figure 1 *	1	
A	US 3 951 071 A (GERMERSHAUSEN RAIMUND) 20 avril 1976 (1976-04-20)		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F42B
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		19 février 2004	Van der Plas, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 03 29 3350

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

19-02-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US H1412	H	07-02-1995	AUCUN	
DE 4034062	A	30-04-1992	DE 4034062 A1	30-04-1992
US 5289777	A	01-03-1994	DE 4206217 A1	28-10-1993
			FR 2688057 A1	03-09-1993
			GB 2264552 A ,B	01-09-1993
			IL 104875 A	22-12-1999
US 4351094	A	28-09-1982	CH 632086 A5	15-09-1982
			BE 877611 A1	05-11-1979
			CA 1140727 A1	08-02-1983
			DE 2924036 A1	14-02-1980
			GB 2027855 A ,B	27-02-1980
			IT 1122417 B	23-04-1986
			JP 1332703 C	28-08-1986
			JP 55025795 A	23-02-1980
			JP 60059520 B	25-12-1985
			NL 7904688 A ,C	12-02-1980
			NO 792309 A ,B,	11-02-1980
			SG 4483 G	09-09-1983
			US 4517899 A	21-05-1985
US 3951071	A	20-04-1976	DE 2336904 A1	06-02-1975
			CH 579256 A5	31-08-1976
			FR 2238137 A1	14-02-1975
			GB 1446113 A	11-08-1976
			IT 1017296 B	20-07-1977
			JP 1094229 C	27-04-1982
			JP 50071200 A	12-06-1975
			JP 56038880 B	09-09-1981
			NL 7409697 A ,B,	22-01-1975
			NO 742665 A ,B,	17-02-1975

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82