

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 475 601 A1

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
10.11.2004 Bulletin 2004/46

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

(21) Numéro de dépôt: 04291035.6

(22) Date de dépôt: 21.04.2004

(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 PL PT RO SE SI SK TR  
Etats d'extension désignés:  
AL HR LT LV MK

(30) Priorité: 09.05.2003 FR 0305659

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

(72) Inventeur: Eches, Nicolas  
18340 Plaimpied Givaudins (FR)

(74) Mandataire: Célanie, Christian  
Cabinet Célanie SARL  
5, avenue de Saint Cloud  
BP 214  
78002 Versailles Cedex (FR)

### (54) Projectile sous-calibré, barreau et sabot constituant un tel projectile

(57) L'invention a pour objet un projectile sous calibré comportant un barreau (2) et un sabot (3) formé de plusieurs segments, le barreau et le sabot comportant des profils coopérant l'un avec l'autre de façon à assurer l'entraînement axial du barreau (2) par le sabot (3) lors du tir du projectile.

Ce projectile est caractérisé en ce qu'il y a un jeu

axial (J) entre le profil porté par le sabot (3) et celui porté par le barreau (2) de façon à autoriser un déplacement axial relatif limité du sabot par rapport au barreau, des moyens (11,12,16,17) étant prévus assurant un verrouillage radial des segments du sabot (3) par le barreau (2) dans la position la plus avancée du sabot par rapport au barreau, ce verrouillage n'étant plus assuré dans la position la plus reculée du sabot par rapport au barreau.

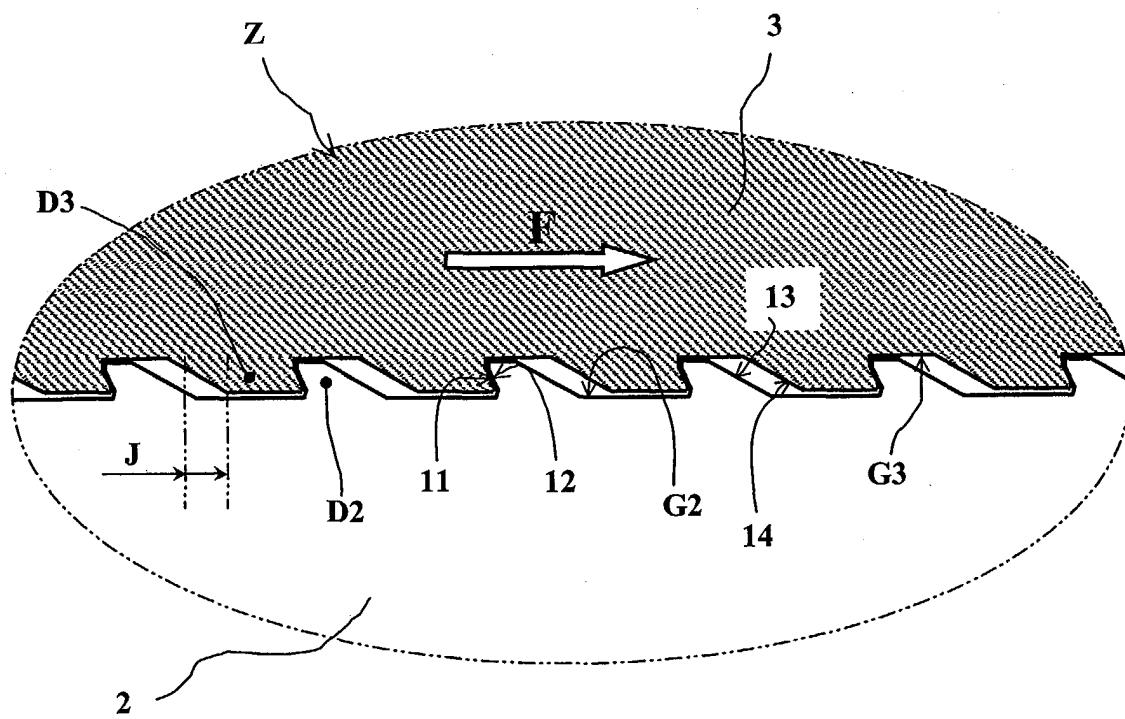


Fig. 3a

EP 1 475 601 A1

## Description

**[0001]** Le domaine technique de l'invention est celui des projectiles comportant un barreau sous calibré disposé dans un sabot au calibre.

**[0002]** Le sabot est réalisé en un matériau léger par exemple l'aluminium et, d'une façon classique, il est formé de plusieurs segments (le plus souvent trois) qui entourent le barreau. Les segments sont liés ensemble par une ceinture assurant l'étanchéité aux gaz dans le tube de l'arme et une ou deux bagues de maintien, situées à l'avant ou à l'arrière du sabot, ou sur une portée de guidage avant.

**[0003]** Le sabot permet le tir du barreau par le tube de l'arme. Il libère le barreau à la sortie du tube.

**[0004]** Le barreau et le sabot comportent généralement des profils qui coopèrent l'un avec l'autre de façon à assurer l'entraînement axial du barreau par le sabot lors du tir du projectile. Ces profils pourront comprendre un filetage hélicoïdal sur le barreau qui se loge dans un taraudage du sabot ou bien encore par une succession de dents et de gorges annulaires.

**[0005]** Le brevet FR2666647 décrit un tel projectile connu. Les profils d'entraînement classiques sont conçus de façon à fournir au sabot une surface d'appui lui permettant de transmettre au barreau l'effort de poussée longitudinal créé par l'action des gaz de poudre. Ce profil est donc principalement dimensionné pour résister au cisaillement.

**[0006]** Les profils classiques sont soit des profils dits ISO (dans lesquels les dents sont trapézoïdales et symétriques par rapport à un plan transversal) soit des profils dits d'artillerie (dans lesquels les dents ne sont pas symétriques mais comportent un flanc arrière fortement incliné par rapport à l'axe du barreau).

**[0007]** Lorsqu'un projectile comportant un profil d'entraînement de type connu se déplace dans le tube d'une arme, il subit un certain nombre de perturbations transversales qui sont provoquées par la courbure du tube, les dissymétries de pression et les vibrations propres du projectile qui génèrent des flexions du barreau.

**[0008]** Les trois segments du sabot travaillent alors de façon indépendante et généralement il n'y a à un instant donné qu'un ou deux segments pour supporter le barreau en flexion. Le sabot n'aide donc pas le barreau à résister à la flexion.

**[0009]** Ces mouvements des segments sont d'autant plus importants que le barreau est de grande longueur (allongement L/D supérieur à 25).

**[0010]** De plus, le sabot peut lui-même, par l'action combinée de son inertie, des efforts de pression et des accélérations transverses, se mettre à s'ouvrir au niveau de sa poche avant. Il soutient alors moins bien le barreau.

**[0011]** Les défauts de maintien du barreau conduisent à des obliquités de tir et à une perte de précision.

**[0012]** Par ailleurs, lors de cette ouverture de l'avant du sabot, les portées de guidage frottent plus fortement

sur le tube, ce qui augmente l'usure de celui-ci.

**[0013]** C'est le but de l'invention que de proposer un projectile permettant de pallier de tels inconvénients. L'invention a également pour objet le barreau et le sabot

5 constituant un tel projectile.

**[0014]** Ainsi le projectile selon l'invention comporte des moyens au niveau de l'interface d'entraînement du barreau par le sabot qui assurent également un maintien radial des segments du sabot.

**[0015]** Il en résulte une meilleure rigidité en flexion du sabot et un meilleur maintien du barreau, donc une amélioration de la précision du tir. Cet accroissement de la rigidité transversale permet également de réduire la masse du sabot.

**[0016]** Ainsi l'invention a pour objet un projectile sous calibré comportant un barreau et un sabot formé de plusieurs segments, le barreau et le sabot comportant des profils coopérant l'un avec l'autre de façon à assurer l'entraînement axial du barreau par le sabot lors du tir

20 du projectile, projectile caractérisé en ce qu'il y a un jeu axial entre le profil porté par le sabot et celui porté par le barreau de façon à autoriser un déplacement axial relatif limité du sabot par rapport au barreau, des moyens étant prévus assurant un verrouillage radial des segments du sabot par le barreau dans la position la plus avancée du sabot par rapport au barreau, ce verrouillage n'étant plus assuré dans la position la plus reculée du sabot par rapport au barreau.

**[0017]** Selon un mode de réalisation de l'invention, les 30 profils portés par le sabot et le barreau ont la forme de dents séparées par des gorges, dents et gorges étant annulaires ou formées par un filetage hélicoïdal, une face arrière des dents portées par le barreau ayant un profil conique concave coopérant lors du tir avec un profil 35 conique convexe réalisé sur une face avant des dents portées par le sabot, ces profils constituant les moyens assurant un verrouillage radial des segments du sabot par rapport au barreau pendant le tir.

**[0018]** Selon un mode de réalisation, une face avant 40 des dents portées par le barreau a un profil conique convexe disposé lors du tir à distance d'un profil conique concave réalisé sur une face arrière des dents portées par le sabot, ces profils venant par ailleurs en contact l'un avec l'autre à la sortie du tube de l'arme lors du recul 45 du sabot par rapport au barreau, le contact entre ces profils permettant d'écartier du barreau les segments du sabot.

**[0019]** Selon un autre mode de réalisation, une face avant 50 des dents portées par le barreau a un profil concave disposé lors du tir à distance d'un profil convexe réalisé sur une face arrière des dents portées par le sabot, ces profils venant par ailleurs en contact l'un avec l'autre à la sortie du tube de l'arme lors du recul du sabot par rapport au barreau, les formes des profils étant choisies de façon à écartier les segments du sabot d'avec le barreau avec un mouvement initial des segments sensiblement parallèle au barreau.

**[0020]** Selon un autre mode de réalisation, les

moyens de verrouillage comprennent une dent spécifique située en avant des gorges ou du filetage du barreau, dent comportant au niveau de sa face arrière un profil conique concave coopérant lors du tir avec un profil conique convexe réalisé sur une face avant d'une dent portée par le sabot de façon à assurer un verrouillage radial des segments du sabot par rapport au barreau pendant le tir.

**[0021]** L'invention a également pour objet un barreau sous calibré destiné à être incorporé dans un projectile et caractérisé en ce qu'il comporte un profil externe comportant des dents séparées par des gorges, dents et gorges étant annulaires ou formées par un filetage hélicoïdal, une face arrière des dents ayant un profil conique concave.

**[0022]** Une face avant des dents du barreau pourra avoir un profil conique convexe

**[0023]** Alternativement, une face avant des dents du barreau pourra avoir un profil concave.

**[0024]** Le barreau pourra comporter un profil externe comportant des dents séparées par des gorges, dents et gorges étant annulaires ou formées par un filetage hélicoïdal, une dent spécifique étant disposée en avant des dents ou gorges du barreau, dent comportant un profil conique concave au niveau de sa face arrière.

**[0025]** L'invention a également pour objet un sabot destiné à être incorporé dans un projectile, sabot caractérisé en ce qu'il comporte un profil interne destiné à recevoir un barreau et comportant des dents séparées par des gorges, dents et gorges étant annulaires ou formées par un filetage hélicoïdal, une face avant des dents ayant un profil conique convexe.

**[0026]** Une face arrière des dents du sabot pourra avoir un profil conique concave

**[0027]** Alternativement, une face arrière des dents du sabot pourra avoir un profil convexe.

**[0028]** Le sabot pourra comporter un profil interne destiné à recevoir un barreau et comportant des dents séparées par des gorges, dents et gorges étant annulaires ou formées par un filetage hélicoïdal, la face avant de la dent disposée le plus en avant comportant un profil conique convexe.

**[0029]** 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 schématique un sabot d'un projectile flèche selon l'art antérieur ou selon l'invention,
- les figures 2a et 2b montrent de façon agrandie des profils de liaison selon l'art antérieur, la figure 2a montrant un profil ISO et la figure 2b un profil artillerie,
- la figure 3a montre de façon agrandie un premier mode de réalisation d'un profil d'entraînement mis en oeuvre sur un projectile selon l'invention, cette figure montre la coopération du profil du sabot avec

- celui du barreau lors du tir du projectile,
- la figure 3b montre la coopération du profil du sabot avec celui du barreau à la sortie du tube de l'arme,
- la figure 4a montre de façon agrandie un deuxième mode de réalisation d'un profil d'entraînement mis en oeuvre sur un projectile selon l'invention, cette figure montre la coopération du profil du sabot avec celui du barreau lors du tir du projectile,
- la figure 4b montre une première étape de la coopération du profil du sabot avec celui du barreau à la sortie du tube de l'arme,
- la figure 4c montre une deuxième étape de la coopération du profil du sabot avec celui du barreau à la sortie du tube de l'arme,
- la figure 5a montre de façon agrandie un autre mode de réalisation d'un profil d'entraînement mis en oeuvre sur un projectile selon l'invention, cette figure montre la coopération du profil du sabot avec celui du barreau lors du tir du projectile,
- la figure 5b montre la coopération du profil du sabot avec celui du barreau à la sortie du tube de l'arme.

**[0030]** En se reportant à la figure 1, un projectile 1 selon l'invention ou selon l'art antérieur comprend d'une façon classique un barreau 2 et un sabot 3 formé de plusieurs segments.

**[0031]** Le barreau porte un empennage 4 à sa partie arrière et les différents segments du sabot sont rendus solidaires les uns des autres par une ceinture 5 et une bague avant 6.

**[0032]** Le barreau 2 se loge dans un alésage 7 du sabot 3. Cet alésage comporte un profil (non visible sur la figure 1) qui coopère avec un profil porté par la surface cylindrique externe du barreau 2 de façon à assurer l'entraînement axial du barreau par le sabot lors du tir du projectile. La zone ovale repérée Z sur la figure 1 est agrandie sur les figures 2a à 4c, la zone Z1 est par ailleurs agrandie sur les figures 5a et 5b, ces zones permettent de mettre en évidence les différences entre les profils de liaison pour les projectiles selon l'art antérieur et pour les projectiles selon l'invention.

**[0033]** Les figures 2a et 2b montrent de façon agrandie et en coupe longitudinale la zone Z pour des profils de liaison selon l'art antérieur.

**[0034]** Ces profils comprennent une succession de dents séparées par des gorges. Les dents du sabot sont repérées D3 et les gorges du sabot G3, les dents du barreau sont repérées D2 et les gorges du barreau G2.

**[0035]** Pour le profil ISO représenté à la figure 2a, les dents D2, D3 et les gorges G2 et G3 ont en section la forme de trapèzes, tous symétriques par rapport à un plan 10 perpendiculaire à l'axe du barreau et passant par le milieu du sommet de la dent ou de la gorge considérée.

**[0036]** Ainsi les flancs avant 8 et arrière 9 de chaque dent (ou gorge) forment un angle égal avec la direction de l'alésage 7.

**[0037]** La figure 2b montre un autre profil d'entraîne-

ment connu, le profil artillerie. Dans ce profil les dents et gorges ne sont pas symétriques. En particulier les dents D2 du barreau comportent un flanc arrière 9 fortement incliné par rapport à la direction de l'alésage 7. [0038] Les profils connus sont, soit constitués par un filetage hélicoïdal sur le barreau coopérant avec un taraudage sur le sabot, soit par une succession de dents et gorges annulaires.

[0039] Les figures 3a et 3b montrent de façon agrandie la zone Z de la figure 1 pour un projectile selon un premier mode de réalisation de l'invention.

[0040] Conformément à ce mode, chaque face arrière 11 des dents D2 portées par le barreau 2 a un profil conique concave qui est défini de façon à pouvoir coopérer lors du tir avec un profil conique convexe réalisé sur chaque face avant 12 des dents D3 portées par le sabot 3. [0041] Cette coopération assure un verrouillage radial des segments du sabot 3 par rapport au barreau 2 pendant le tir.

[0042] Ainsi les segments ne se séparent plus du barreau à l'intérieur du tube et assurent un maintien de celui ci en réduisant les flexions.

[0043] Du fait de l'orientation des faces coniques (11,12) de verrouillage, le maintien des segments du sabot 3 est d'autant plus rigide que l'effort propulsif est plus fort. Le verrouillage des segments du sabot améliore la cohésion du projectile. L'ensemble du sabot peut alors travailler en flexion ce qui peut permettre d'alléger le sabot. En effet on peut ainsi réduire des épaisseurs de sabot qui auraient en partie été choisies pour augmenter la résistance à la flexion. Cet allégement peut être de l'ordre d'environ 5%.

[0044] Le demi-angle au sommet  $\alpha$  (figure 3b) des surfaces coniques des faces 11 et 12 sera choisi de l'ordre de  $70^\circ$  à  $85^\circ$ .

[0045] Le jeu longitudinal J sera choisi en tenant compte des dérives sur les tolérances d'usinage des dents (ou du filetage) ainsi qu'en tenant compte des dilatations thermiques maximales éventuelles.

[0046] Ce jeu autorise un déplacement axial relatif limité du sabot 3 par rapport au barreau 2.

[0047] Une telle disposition est destinée à permettre la séparation du sabot et du barreau à la sortie du tube de l'arme.

[0048] Le fonctionnement de ce projectile est le suivant. Lors du tir la pression qui s'exerce au niveau de l'arrière du sabot entraîne celui ci vers l'avant. Il y a donc un déplacement relatif du sabot par rapport au barreau suivant la flèche F (voir la figure 3a). Ce déplacement amène le profil conique de la face avant 12 des dents D3 du sabot en contact avec le profil complémentaire de la face arrière 11 des dents du barreau.

[0049] Il y a alors verrouillage radial des segments du sabot 3 autour du barreau 2. Ce verrouillage est assuré tant que la pression des gaz agit sur l'arrière du sabot, c'est à dire pendant la totalité du parcours du projectile à l'intérieur du tube de l'arme.

[0050] A la sortie du tube de l'arme, la pression qui

s'exerce à l'arrière du sabot chute brutalement. Par ailleurs le vent relatif créé par le déplacement du projectile dans l'air tend à s'opposer au déplacement du sabot. Le sabot 3 se déplace alors par rapport au barreau 2 vers l'arrière suivant la flèche F' (voir la figure 3b).

[0051] Ce déplacement assure le déverrouillage de la liaison sabot-barreau. Le sabot 3 ainsi libéré peut se séparer du barreau 2 suivant les mécanismes d'ouverture classiques.

[0052] Chaque face avant 13 des dents D2 portées par le barreau 2 a un profil conique convexe qui vient en contact lors du recul du sabot avec un profil conique concave réalisé sur chaque face arrière 14 des dents D3 portées par le sabot 3.

[0053] La coopération de ces profils coniques assure, conjointement au déplacement axial, un déplacement relatif radial des segments du sabot 3 par rapport au barreau 4. Pour faciliter cette séparation le demi-angle au sommet  $\beta$  (fig 3b) des cônes des faces 13 et 14 sera de l'ordre de  $45^\circ$  à  $60^\circ$ .

[0054] L'usinage des profils sera réalisé aisément à l'aide d'un outil ayant une forme correspondant à la forme de la gorge à usiner.

[0055] Les figures 4a, 4b et 4c montrent de façon agrandie la zone Z de la figure 1 pour un projectile selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0056] Là encore, les dents D2 et D3 portées par le barreau ou le sabot présentent des faces 11 et 12 qui coopèrent pour assurer un verrouillage radial des segments du sabot par rapport au barreau lors du tir du projectile (déplacement du sabot vers l'avant par rapport au barreau, suivant la flèche F représentée à la figure 4a).

[0057] Conformément à ce mode particulier de réalisation chaque face avant 13 des dents D2 portées par le barreau 2 a un profil concave qui est destiné à coopérer à la sortie du tube de l'arme avec un profil convexe porté par chaque face arrière 14 des dents D3 portées par le sabot 3.

[0058] Par ailleurs ces profils ont une forme qui est choisie de façon à privilégier lors de la séparation sabot/barreau un écartement radial des segments du sabot.

[0059] Une telle disposition permet de favoriser une séparation sabot / barreau avec un mouvement initial des segments sensiblement parallèle au barreau. On minimise ainsi les perturbations ou chocs apportés au barreau par le sabot lors de l'ouverture de ce dernier.

[0060] Afin de privilégier ainsi le déplacement radial des segments du sabot on définira le profil de la face avant 13 des dents D2 du barreau de telle sorte que la tangente T à ce profil (figure 4b) soit proche d'une direction radiale au barreau 2 (angle  $\gamma$  de la tangente T avec un plan radial 10 de l'ordre de  $5^\circ$  à  $10^\circ$ ).

[0061] Là encore on usinera aisément les profils à l'aide d'un outil ayant une forme correspondant à la forme de la gorge à usiner.

[0062] Les figures 5a et 5b montrent de façon agrandie la zone Z1 de la figure 1, zone disposée au niveau

de la partie avant d'un projectile selon un troisième mode de réalisation de l'invention.

**[0063]** Dans ce mode particulier de réalisation, les dents D2,D3 et les gorges G2,G3 du barreau et du sabot ont un profil ISO classique analogue à celui décrit précédemment en référence à la figure 2a (mais elles pourraient également avoir un profil artillerie comme celles de la figure 2b). Le profil pourra être constitué soit par un filetage soit par une succession de dents et gorges annulaires.

**[0064]** Suivant l'invention un jeu J est encore prévu autorisant un déplacement axial du barreau 2 par rapport au sabot 3.

**[0065]** Selon ce mode particulier de réalisation, une dent spécifique 15 est située en avant des gorges G2 et dents D2 du barreau 2. Cette dent comporte au niveau de sa face arrière 16 un profil conique concave coopérant lors du tir avec un profil conique convexe 17 réalisé sur une face avant d'une dent 18 portée par le sabot 3.

**[0066]** Le demi-angle au sommet  $\alpha$  (figure 5b) des surfaces coniques des faces 16 et 17 sera choisi de l'ordre de  $70^\circ$  à  $85^\circ$ .

**[0067]** Cette coopération des profils au niveau de la dent 15 permet d'assurer un verrouillage radial des segments du sabot 3 par rapport au barreau 2 pendant le tir.

**[0068]** Le fonctionnement est analogue à celui décrit pour les modes de réalisation précédents. Lors du tir la pression qui s'exerce au niveau de l'arrière du sabot 3 le pousse vers l'avant. Il y a déplacement relatif du sabot par rapport au barreau suivant la flèche F (figure 5a) et verrouillage de la dent 18 par la dent 15.

**[0069]** Contrairement aux autres modes de réalisation, seule la partie avant du sabot 3 est ici verrouillée. Elle ne peut donc pas s'écartier du barreau lors de la phase canon malgré les effets de l'accélération et de la pression de l'air. Le barreau est bien maintenu et on évite également des usures prématurées des portées de guidage 6 qui seraient consécutives à un écartement des segments du sabot 3.

**[0070]** Le verrouillage est assuré tant que la pression des gaz agit sur l'arrière du sabot, c'est à dire pendant la totalité du parcours du projectile dans le tube de l'arme.

**[0071]** A la sortie du tube, la pression qui s'exerce à l'arrière du sabot chute brutalement. Le sabot, poussé par le vent relatif créé par le vol du projectile, se déplace par rapport au barreau vers l'arrière suivant la flèche F' (figure 5b).

**[0072]** Ce déplacement assure le déverrouillage de la liaison sabot barreau. Le sabot libéré peut se séparer du barreau suivant les mécanismes d'ouverture habituels.

## Revendications

### 1. Projectile sous calibré (1) comportant un barreau

5 (2) et un sabot (3) formé de plusieurs segments, le barreau et le sabot comportant des profils coopérant l'un avec l'autre de façon à assurer l'entraînement axial du barreau (2) par le sabot (3) lors du tir du projectile, projectile **caractérisé en ce qu'il y a** un jeu axial (J) entre le profil porté par le sabot (3) et celui porté par le barreau (2) de façon à autoriser un déplacement axial relatif limité du sabot par rapport au barreau, des moyens (11,12,16,17) étant prévus assurant un verrouillage radial des segments du sabot (3) par le barreau (2) dans la position la plus avancée du sabot par rapport au barreau, ce verrouillage n'étant plus assuré dans la position la plus reculée du sabot par rapport au barreau.

10 2. Projectile sous calibré selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les profils portés par le sabot (3) et le barreau (2) ont la forme de dents (D2,D3) séparées par des gorges (G2,G3), dents et gorges étant annulaires ou formées par un filetage hélicoïdal, une face arrière (11) des dents (D2) portées par le barreau (2) ayant un profil conique concave coopérant lors du tir avec un profil conique convexe réalisé sur une face avant (12) des dents (D3) portées par le sabot (3), ces profils constituant les moyens assurant un verrouillage radial des segments du sabot (3) par rapport au barreau (2) pendant le tir.

15 30 35 40 3. Projectile sous calibré selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'une** face avant (13) des dents (D2) portées par le barreau (2) a un profil conique convexe disposé lors du tir à distance d'un profil conique concave réalisé sur une face arrière (14) des dents (D3) portées par le sabot (3), ces profils venant par ailleurs en contact l'un avec l'autre à la sortie du tube de l'arme lors du recul du sabot (3) par rapport au barreau (2), le contact entre ces profils permettant d'écartier du barreau (2) les segments du sabot (3).

45 50 55 4. Projectile sous calibré selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'une** face avant (13) des dents (D2) portées par le barreau (2) a un profil concave disposé lors du tir à distance d'un profil convexe réalisé sur une face arrière (14) des dents (D3) portées par le sabot (3), ces profils venant par ailleurs en contact l'un avec l'autre à la sortie du tube de l'arme lors du recul du sabot (3) par rapport au barreau (2), les formes des profils étant choisies de façon à écartier les segments du sabot (3) d'avec le barreau (2) avec un mouvement initial des segments sensiblement parallèle au barreau (2).

5. Projectile sous calibré selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de verrouillage comprennent une dent spécifique (15) située en

- avant des gorges ou du filetage du barreau (2), dent comportant au niveau de sa face arrière (16) un profil conique concave coopérant lors du tir avec un profil conique convexe réalisé sur une face avant (17) d'une dent (18) portée par le sabot (3) de façon à assurer un verrouillage radial des segments du sabot (3) par rapport au barreau (2) pendant le tir. 5
- 6.** Barreau sous calibré (2) destiné à être incorporé dans un projectile (1) selon une des revendications 1 à 4, barreau **caractérisé en ce qu'il comporte un profil externe comportant des dents (D2) séparées par des gorges (G2), dents et gorges étant annulaires ou formées par un filetage hélicoïdal, une face arrière (11) des dents (D2) ayant un profil conique concave.**
- 7.** Barreau sous calibré selon la revendication 6, barreau **caractérisé en ce qu'une face avant (13) de ses dents (D2) a un profil conique convexe** 20
- 8.** Barreau sous calibré selon la revendication 6, barreau **caractérisé en ce qu'une face avant (13) des dents (D2) a un profil concave.** 25
- 9.** Barreau sous calibré (2) destiné à être incorporé dans un projectile (1) selon la revendication 5, barreau **caractérisé en ce qu'il comporte un profil externe comportant des dents (D2) séparées par des gorges (G2), dents et gorges étant annulaires ou formées par un filetage hélicoïdal, une dent spécifique (15) étant disposée en avant des dents ou gorges du barreau, dent comportant un profil conique concave au niveau de sa face arrière (16).**
- 10- Sabot (3) destiné à être incorporé dans un projectile (1) selon une des revendications 1 à 4, sabot **caractérisé en ce qu'il comporte un profil interne destiné à recevoir un barreau (2) et comportant des dents (D3) séparées par des gorges (G3), dents et gorges étant annulaires ou formées par un filetage hélicoïdal, une face avant (12) des dents (D3) ayant un profil conique convexe.**
- 11.** Sabot selon la revendication 10, sabot **caractérisé en ce qu'une face arrière (14) de ses dents (D3) a un profil conique concave** 45
- 12.** Sabot selon la revendication 10, barreau **caractérisé en ce qu'une face arrière (14) des dents (D3) a un profil convexe.** 50
- 13.** Sabot (3) destiné à être incorporé dans un projectile (1) selon la revendication 5, sabot **caractérisé en ce qu'il comporte un profil interne destiné à recevoir un barreau (2) et comportant des dents (D3) séparées par des gorges (G3), dents et gorges étant annulaires ou formées par un filetage hélicoïdal, la face avant (17) de la dent (18) disposée le**
- plus en avant comportant un profil conique convexe.

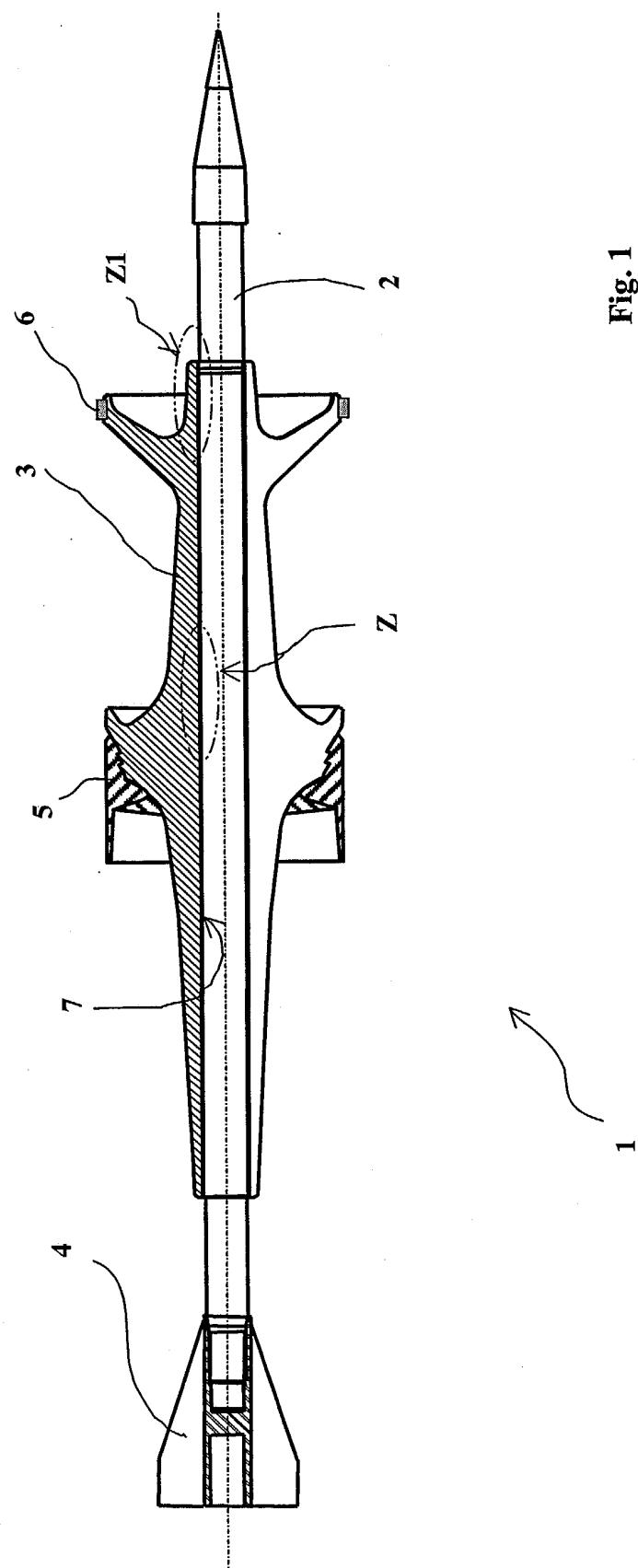


Fig. 1

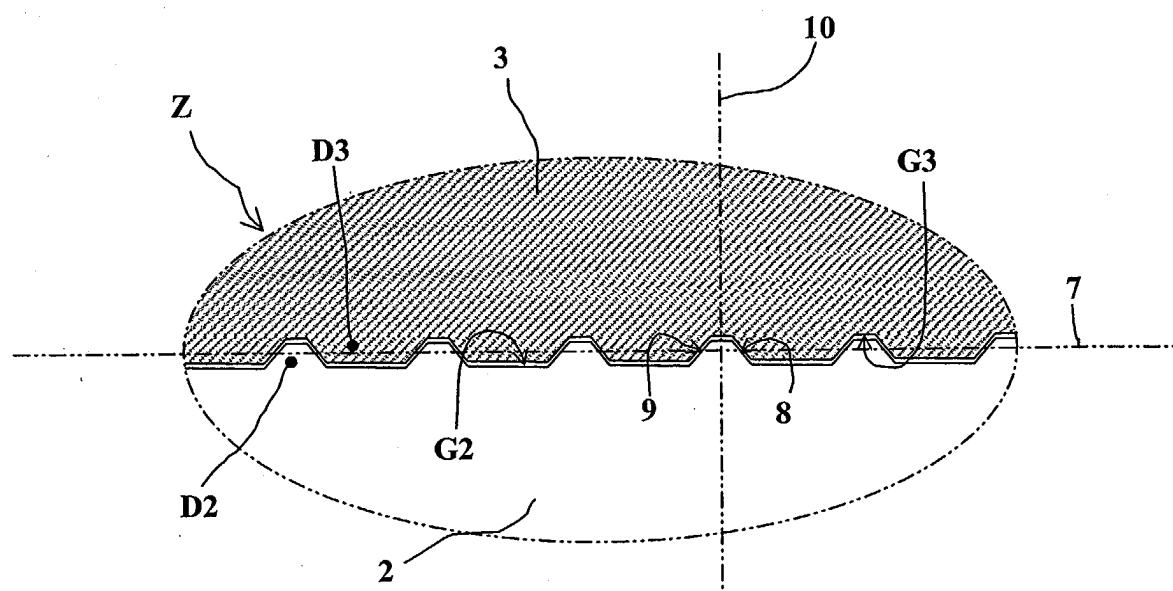


Fig. 2a

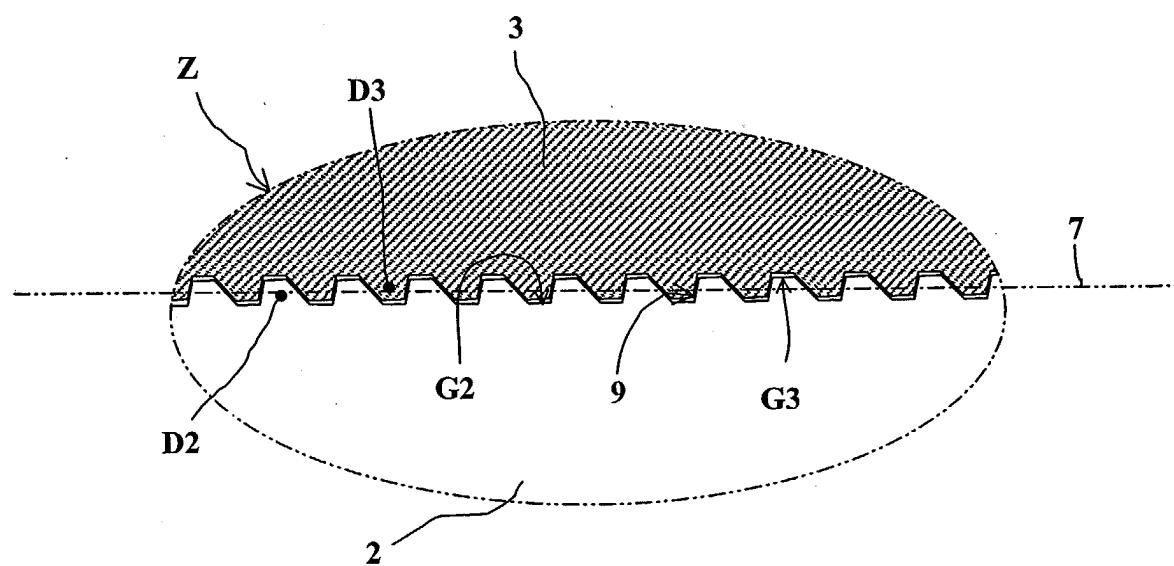


Fig. 2b

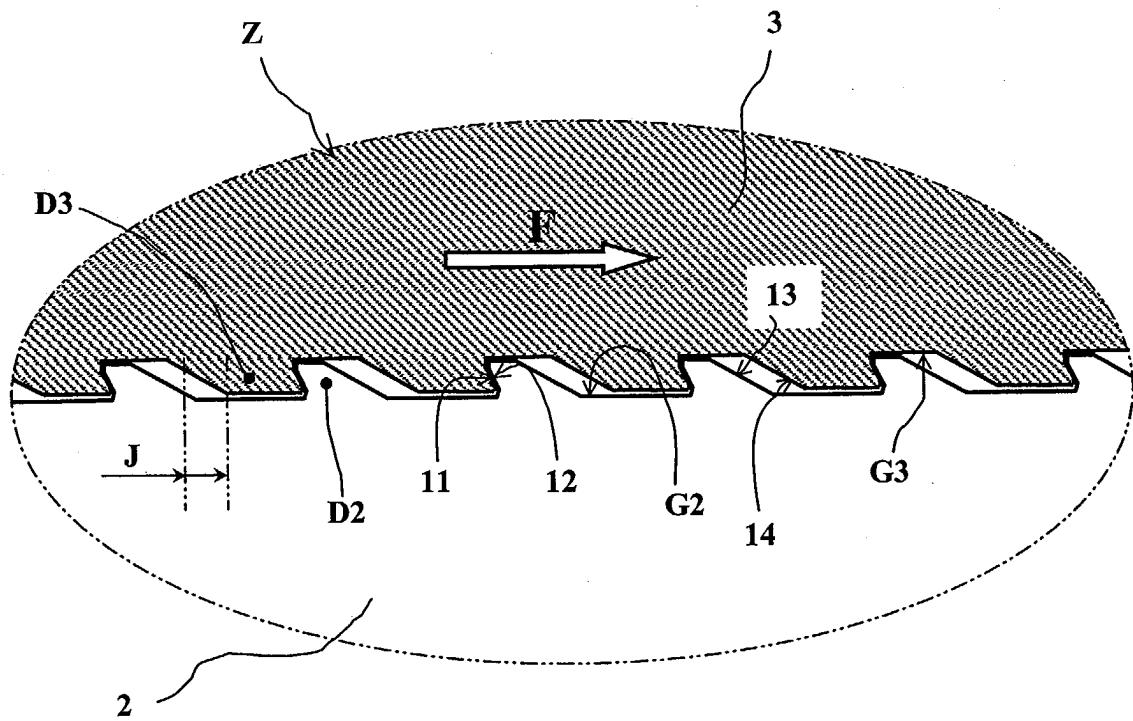


Fig. 3a

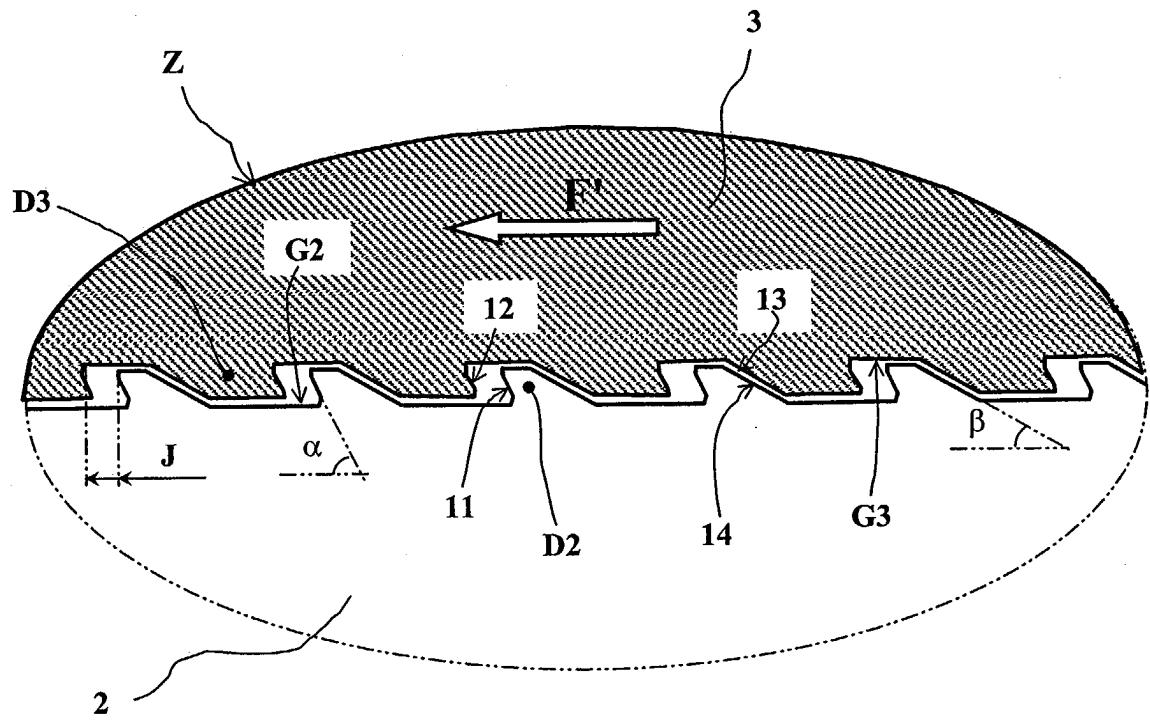


Fig. 3b

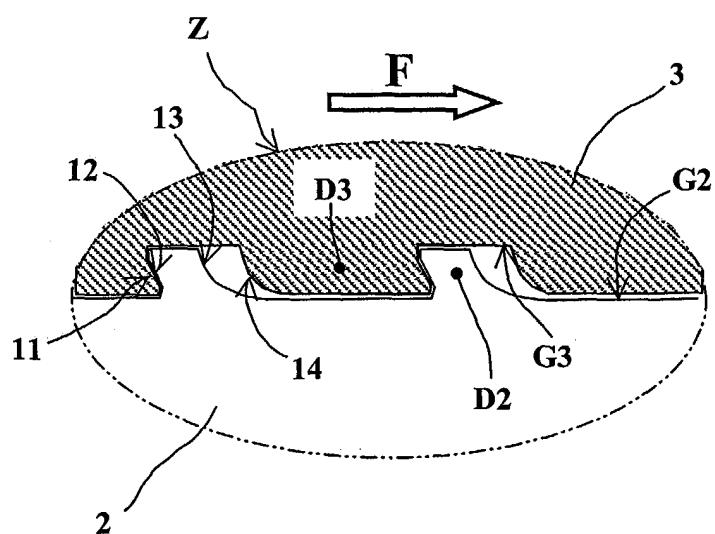


Fig. 4a

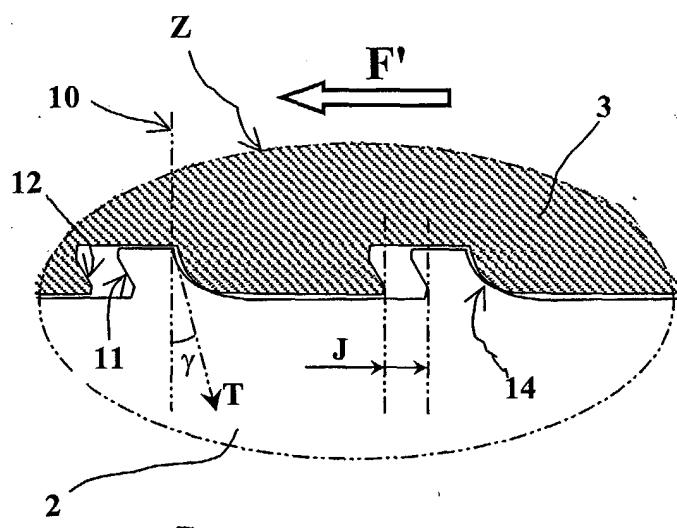


Fig. 4b

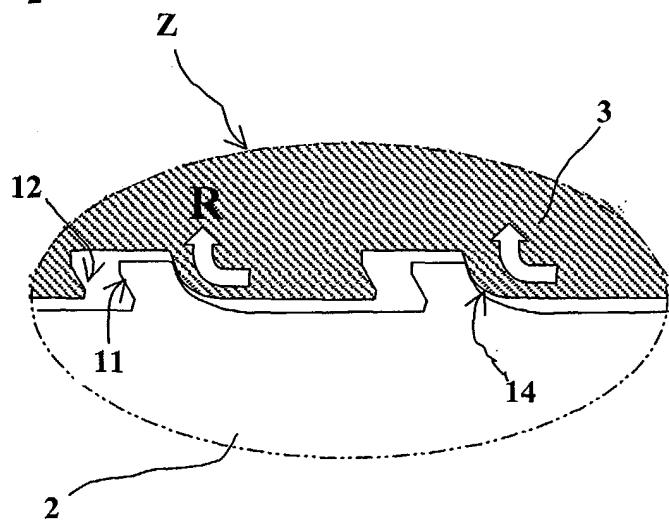


Fig. 4c

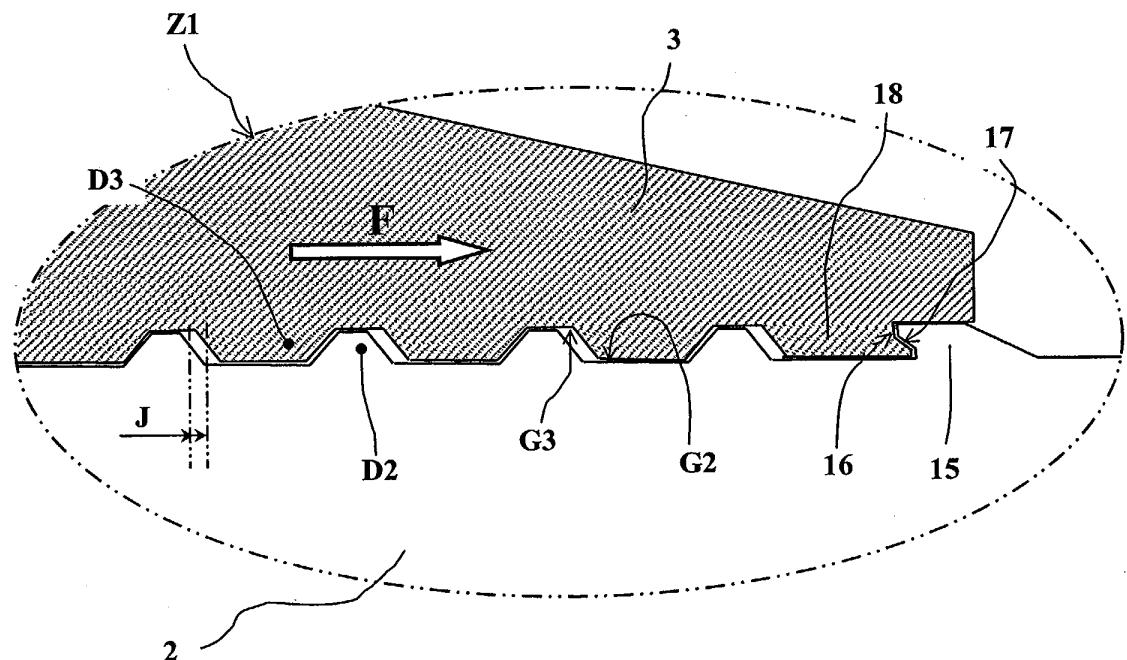


Fig. 5a

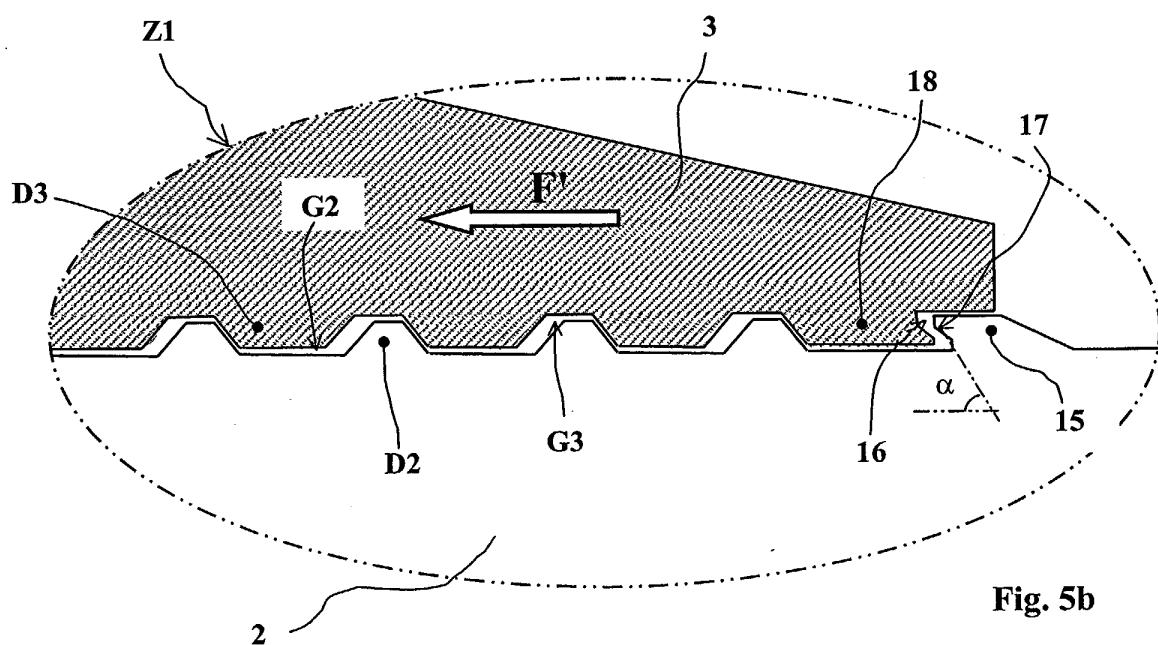


Fig. 5b



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 04 29 1035

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	US 4 724 770 A (LUTHER HANS W ET AL) 16 février 1988 (1988-02-16) * colonne 2, ligne 27 - colonne 3, ligne 31 * * colonne 4, ligne 22 - colonne 5, ligne 30 * * figure 5 * -----	1-13	F42B14/06
X	DE 39 05 907 A (DIEHL GMBH & CO) 6 septembre 1990 (1990-09-06) * colonne 4, ligne 56 - colonne 5, ligne 42 * * figures 1-5 * -----	1	
A	US 3 859 922 A (KAPLAN ABNER ET AL) 14 janvier 1975 (1975-01-14) * le document en entier * -----		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F42B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
La Haye	16 juillet 2004	Lostetter, Y	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

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

EP 04 29 1035

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.

16-07-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4724770	A	16-02-1988	DE	3023980 A1	15-03-1984
			DE	3104745 A1	19-04-1984
			BE	889382 A1	13-02-1984
			FR	2538531 A1	29-06-1984
			GB	2128301 A ,B	26-04-1984
			IT	1171333 B	10-06-1987
			NL	8102906 A	01-03-1984
			NO	812172 A	01-06-1984
			TR	23639 A	22-05-1990
			US	4850279 A	25-07-1989
<hr/>					
DE 3905907	A	06-09-1990	DE	3905907 A1	06-09-1990
<hr/>					
US 3859922	A	14-01-1975		AUCUN	
<hr/>					

EPO FORM P0460

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