

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 717 253 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
19.06.1996 Bulletin 1996/25

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: F41A 3/74

(21) Numéro de dépôt: 95402532.6

(22) Date de dépôt: 13.11.1995

(84) Etats contractants désignés:  
AT DE

(72) Inventeurs:  
• Simon, Françoise  
F-18340 Plaimpied (FR)  
• Bouvard, Franck  
F-18000 Bourges (FR)

(30) Priorité: 12.12.1994 FR 9414911

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

(54) Dispositif d'étanchéité pour arme à feu à munition sans douille

(57) Dispositif d'étanchéité aux gaz de combustion d'une munition (4) sans douille, monté entre le canon (2) et la chambre de culasse (3a) d'une arme à feu de petit calibre. Ce dispositif est constitué par un joint (11) qui comprend un partie étanchéité (12) de forme annulaire, dont une face d'extrémité forme une surface

d'étanchéité axiale (13) destinée à venir en appui sur la face arrière du canon (2), et qui comporte vers son autre extrémité une lèvre d'étanchéité radiale (14) destinée à venir en appui sur la paroi interne de la chambre de culasse (3a), et une partie refroidissement (15) pour limiter l'échauffement de la partie étanchéité (12) du joint qui est au contact des gaz de combustion.

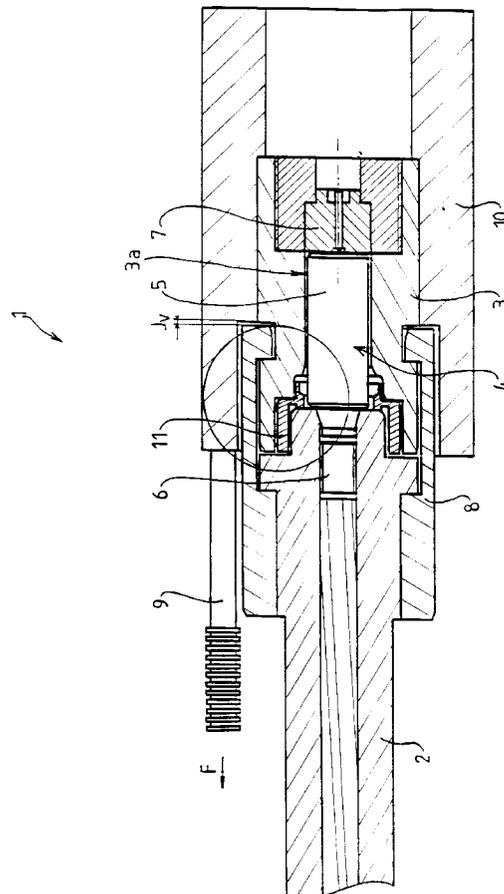


FIG.1

EP 0 717 253 A1

## Description

Le domaine technique de la présente invention est celui des armes portatives de petit calibre tirant des munitions sans douille.

Dans les armes classiques, c'est-à-dire pour les armes tirant des munitions à douille, le problème de l'étanchéité entre le canon et la culasse ne se pose pas étant donné que c'est la douille qui assure directement cette étanchéité par son expansion (déformation plastique) sous l'effet de la pression des gaz de combustion produits par la charge propulsive. La douille métallique ou en matière plastique vient se plaquer contre la paroi de la chambre prolongeant le canon. On sait que dans une arme de guerre de petit calibre, la pression développée dans la chambre est de l'ordre de  $5 \cdot 10^7$  Pa et la température instantanée des gaz d'environ  $2500^\circ\text{C}$ .

L'utilisation de munitions sans douille ou à douille combustible impose alors la présence d'un dispositif d'étanchéité au niveau de la culasse et du canon.

Le but de la présente invention est donc de fournir un dispositif d'étanchéité aux gaz de combustion d'une munition sans douille assurant cette étanchéité pour une température instantanée de l'ordre de  $2500^\circ\text{C}$  et une pression d'environ  $5 \cdot 10^7$  Pa.

Un autre but de la présente invention est de proposer un dispositif d'étanchéité, dont le refroidissement limite son échauffement pour des rafales de munitions de l'ordre de 150 en une minute.

L'invention a donc pour objet un dispositif d'étanchéité aux gaz de combustion d'une munition sans douille, monté entre le canon et la chambre de culasse d'une arme à feu de petit calibre, caractérisé en ce qu'il comprend un joint qui est constitué :

- d'une partie étanchéité de forme annulaire, dont une face d'extrémité forme une surface d'étanchéité axiale destinée à venir en appui sur la face arrière du canon, et qui comporte vers son autre extrémité une lèvre d'étanchéité radiale destinée à venir en appui sur la paroi interne de la chambre de culasse, et
- d'une partie refroidissement pour limiter l'échauffement de la partie étanchéité du joint qui est au contact des gaz de combustion.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le joint est fixé de manière flottante entre le canon et la culasse de manière à pouvoir se déplacer axialement sous l'action de la pression des gaz de combustion.

Selon un exemple de réalisation, la partie refroidissement du joint est de forme annulaire, coaxiale extérieurement à la partie étanchéité du joint et reliée à la périphérie de cette dernière par une paroi radiale annulaire.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la position axiale de la paroi de liaison entre les deux parties du joint est telle que, côté canon, la partie

étanchéité, la partie refroidissement et la paroi de liaison du joint délimitent entre elles une cavité de décompression des gaz de combustion.

5 D'une manière générale, la partie refroidissement du joint est destinée à se loger dans un espace annulaire délimité entre la partie arrière du canon et la culasse, et est utilisée pour assurer la fixation flottante du joint.

10 D'une manière générale, la partie refroidissement du joint est fixée à la culasse par au moins un moyen de liaison s'engageant librement à l'intérieur d'une ouverture oblongue ménagée dans la paroi de la partie refroidissement du joint, ce moyen de liaison étant par exemple une vis, dont la tête est bloquée par la culasse et dont la tige s'engage dans l'ouverture précitée.

15 Enfin, selon encore une autre caractéristique de l'invention, les deux parties étanchéité et refroidissement qui forment le joint, forment une pièce monobloc qui est fabriquée en un acier à ressort, par exemple.

20 Un avantage du dispositif d'étanchéité selon l'invention réside dans le fait que l'étanchéité est assurée par un dispositif en une seule pièce facilitant sa fabrication et son montage dans l'arme et par suite son remplacement en cas de détérioration.

25 Un autre avantage réside dans l'utilisation de la pression des gaz de combustion pour assurer le déplacement du dispositif d'étanchéité et sa déformation.

30 D'autres caractéristiques, avantages et détails de l'invention apparaîtront à la lecture du complément de description donné ci-après à titre d'exemple d'un mode de réalisation en relation avec des dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale partielle d'une arme,
- 35 - la figure 2 est une vue en coupe du dispositif d'étanchéité selon l'invention, et
- les figures 3 à 5 sont des vues en coupe partielle illustrant le fonctionnement.

40 L'arme 1 partiellement représentée en coupe longitudinale sur la figure 1 comprend un canon aligné avec la culasse 3 dans la chambre 3a de laquelle est logée une munition 4 sans douille constituée d'une charge propulsive 5 et d'un projectile 6 engagé dans le canon. La munition 4 est mise à feu à l'aide d'un dispositif d'initiation 7 électrique ou à percussion. Le canon 2 et la culasse 3 sont fixés l'un à l'autre à l'aide d'une verrou de culasse 8. La culasse 3 est soumise à l'action d'un ressort récupérateur 9 qui applique sur la culasse 3 une force axiale F.

50 Entre le canon 2 et la culasse 3, l'étanchéité aux gaz de combustion produite par l'explosion de la charge propulsive 5 est assurée suivant l'invention par un joint 11 représenté à la figure 2 et décrit ci-après.

55 Le joint 11 comprend :

- une partie étanchéité 12 de forme annulaire, dont une face d'extrémité forme une surface d'étanchéité

té axiale 13 destinée à venir en appui sur la face arrière 2a du canon 2, et qui comporte vers son autre extrémité une lèvre d'étanchéité radiale 14 destinée à venir en appui sur la paroi interne de la chambre 3a, et

- une partie refroidissement 15 destinée à limiter l'échauffement de la partie étanchéité 12 qui est au contact des gaz de combustion.

La partie refroidissement 15 du joint 11 est de forme annulaire, coaxiale extérieurement à la partie étanchéité 12 et reliée à la périphérie de cette dernière par une paroi radiale annulaire 16. La position axiale de la paroi de liaison 16 est telle que, côté canon, la partie étanchéité 12, la partie refroidissement 15 et la paroi de liaison 16 délimitent entre elles une cavité 17 de décompression des gaz de combustion. Dans l'exemple illustré, la partie refroidissement 15 s'étend d'un même côté de la paroi de liaison 16 et en direction du canon 2.

Le joint 11 est fabriqué en un matériau élastiquement déformable ayant des propriétés thermomécaniques élevées et une large plage de températures de fonctionnement, entre - 50° et 450°, ce matériau étant par exemple un acier à ressort.

A titre d'exemple, la partie étanchéité 12 du joint 11 a un diamètre extérieur de l'ordre de 13 mm, s'étend sur une longueur de 5,5 mm, la lèvre ayant une épaisseur de l'ordre de 0,4 mm, la partie refroidissement 14 s'étend sur une longueur de l'ordre de 9 mm et a une épaisseur de l'ordre de 3,7 mm, et la cavité de décompression a une largeur de l'ordre de 2,5 mm.

D'une manière générale, la partie refroidissement 15 s'étend axialement sur une longueur supérieure à celle de la partie étanchéité 12, de façon à permettre le refroidissement du joint 11 en limitant l'échauffement de la partie étanchéité 12 qui est directement au contact des gaz de combustion, de sorte que sa température reste inférieure à la température de revenu de l'acier la constituant.

En se reportant à la figure 3, la partie refroidissement 15 du joint 11 est destinée à se loger dans un espace annulaire 18 délimité entre la partie arrière du canon 2 et la culasse 3. Le joint 11 est destiné à être monté préserré entre le canon 2 et la culasse 3 d'une part, et fixé de manière flottante pour pouvoir se déplacer axialement sous l'action des gaz de combustion. Le montage flottant du joint 11 permet de garantir son positionnement entre le canon 2 et la culasse 3 lors de la montée en pression dans la chambre 3a.

Sur la figure 3, le joint 11 est fixé à la culasse 3 par au moins un moyen de liaison 20 s'engageant librement à l'intérieur d'une ouverture oblongue 22 ménagée dans la paroi de la partie refroidissement 15 du joint 11. Ce moyen de liaison 20 est par exemple constitué par une vis, dont la tête 20a est bloquée dans la culasse 3, alors que sa tige 20b s'engage librement dans l'ouverture 22. On peut prévoir par exemple trois vis 20 régulièrement réparties autour de la partie refroidissement 15 du joint

11. Le joint 11 est monté préserré entre le canon 2 et la culasse 3 par l'action du ressort récupérateur 9 qui agit sur la culasse 3, de telle sorte que sa surface d'extrémité axiale 13 est en appui contre la face arrière 2a du canon 2 mais avec présence d'un jeu radial minimal Jr entre la lèvre d'étanchéité 14 et la paroi interne de la chambre 3a.

En fonctionnement, la déformation élastique du joint 11 va lui permettre de s'appliquer de façon intime sous l'effet de la pression des gaz de combustion contre le canon 2 par plaquage axial de la surface 13 de la partie étanchéité 12 et contre la paroi de la chambre 3a par déformation élastique de la lèvre 14. Plus précisément, après allumage de la charge propulsive 5, la pression augmente dans la chambre 3a et le joint 11 passe par deux phases successives à partir de la position initiale représentée sur la figure 3. Au début du coup de feu, comme montré sur la figure 4, la pression passe par une valeur P0 de  $4 \cdot 10^7$  Pa, appelée pression de plaquage, à laquelle le jeu radial Jr de montage du joint 11 dans la chambre 3a est supprimé par déformation élastique de la lèvre 14 qui se plaque contre la paroi interne de la chambre 3a. La résultante axiale des forces de pression plaque par ailleurs la surface 13 du joint 11 contre la face arrière 2a du canon absorbant ainsi le rattrapage de jeu de verrouillage Jv entre la culasse 3 et le canon 2. La chambre 3a est alors rendue parfaitement étanche dès cette valeur de pression.

La pression atteint sa valeur maximale, de l'ordre de  $5 \cdot 10^7$  Pa, la température sa valeur maximale, 2500°C environ, et comme représenté sur la figure 5, le joint 11, le canon 2 et la culasse 3 se déforment uniformément. Le joint 11 glisse dans son ouverture de logement 22 et maintient les étanchéités radiale et axiale par déformation élastique de la partie étanchéité soumise directement à l'action des gaz de combustion.

Après le coup de feu, le joint 11, le canon 2 et la culasse 3 reprennent leurs positions respectives représentées sur la figure 3.

D'une manière générale, la surface d'étanchéité axiale de la partie étanchéité 12 du joint 11 est réduite à une couronne de faible épaisseur, car cela permet :

- d'assurer un meilleur contact, parfaitement continu entre le joint 11 et le canon 2, et s'affranchir ainsi des imperfections de géométrie,
- d'augmenter la pression de contact entre le joint 11 et le canon 2, et limiter ainsi l'infiltration des gaz dues aux états de surface, et
- de former la cavité de décompression 17 qui fait chuter en pression et en vitesse les fuites éventuelles de gaz et freiner ainsi ces fuites.

D'une manière générale, on pourrait également envisager que la fixation du joint 11 se fasse à l'extrémité arrière du canon 2, plutôt que de le rendre solidaire de la culasse mobile 3.

**Revendications**

1. Dispositif d'étanchéité aux gaz de combustion d'une munition (4) sans douille, monté entre le canon (2) et la chambre (3a) de culasse d'une arme à feu (1) de petit calibre, caractérisé en ce qu'il comprend un joint (11) qui est constitué :
- d'une partie étanchéité (12) de forme annulaire, dont une face d'extrémité forme une surface d'étanchéité axiale (13) destinée à venir en appui sur la face arrière (2a) du canon (2), et qui comporte vers son autre extrémité une lèvre d'étanchéité radiale (14) destinée à venir en appui sur la paroi interne de la chambre de culasse (3a), et
  - d'une partie refroidissement (15) pour limiter l'échauffement de la partie étanchéité (12) du joint (11) qui est au contact des gaz de combustion.
2. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 1, caractérisé en ce que le joint (11) est fixé de manière flottante entre le canon (2) et la culasse (3) de manière à pouvoir se déplacer axialement sous l'action de la pression des gaz de combustion.
3. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la partie refroidissement du joint (11) est de forme annulaire, coaxiale extérieurement à la partie étanchéité (12) du joint et relié à la périphérie de cette dernière par une paroi radiale annulaire (16).
4. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 3, caractérisé en ce que la position axiale de la paroi de liaison (16) est telle que, côté canon, la partie étanchéité (12), la partie refroidissement (15) et la paroi de liaison (16) du joint délimitent entre elles une cavité de décompression (17) des gaz de combustion.
5. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que la partie refroidissement (15) du joint (11) est destinée à se loger dans un espace annulaire (18) délimité entre la partie arrière du canon (2) et la culasse (3).
6. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 5, caractérisé en ce que la partie refroidissement (15) du joint est fixée à la culasse (3) par au moins un moyen de liaison (20) s'engageant librement à l'intérieur d'une ouverture oblongue (22) ménagée dans la paroi de la partie refroidissement (15) du joint.
7. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 6, caractérisé en ce que le moyen de liaison (20) est une vis, dont la tête (20a) est bloquée par la culasse (3) et dont la tige (20b) s'engage dans l'ouverture (22) de la partie refroidissement (15) du joint.
8. Dispositif d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le joint (11) est fabriqué en un matériau élastiquement déformable et ayant des propriétés thermomécaniques élevées.
9. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 8, caractérisé en ce que le joint (11) est fabriqué en acier à ressort.
10. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que le joint (11) est monté pressé entre le canon (2) et la culasse (3).

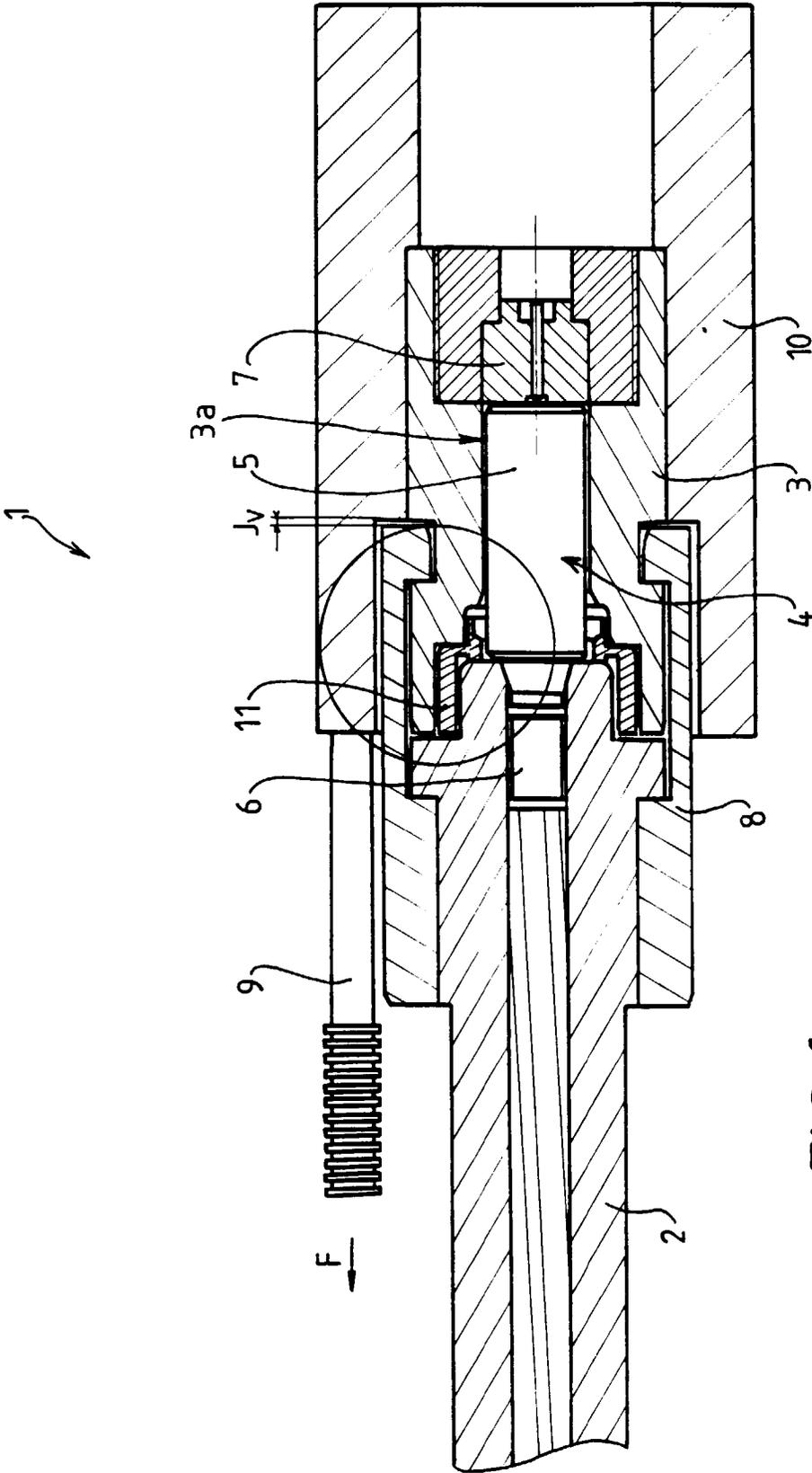
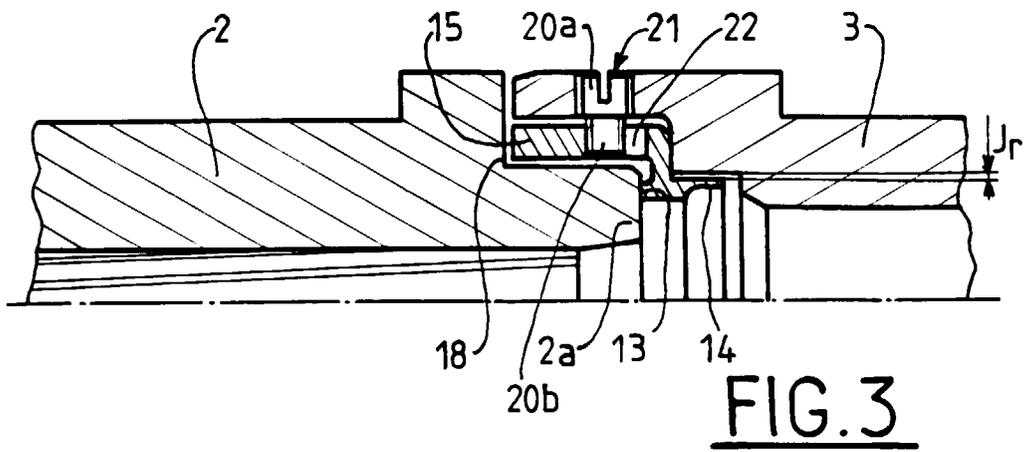
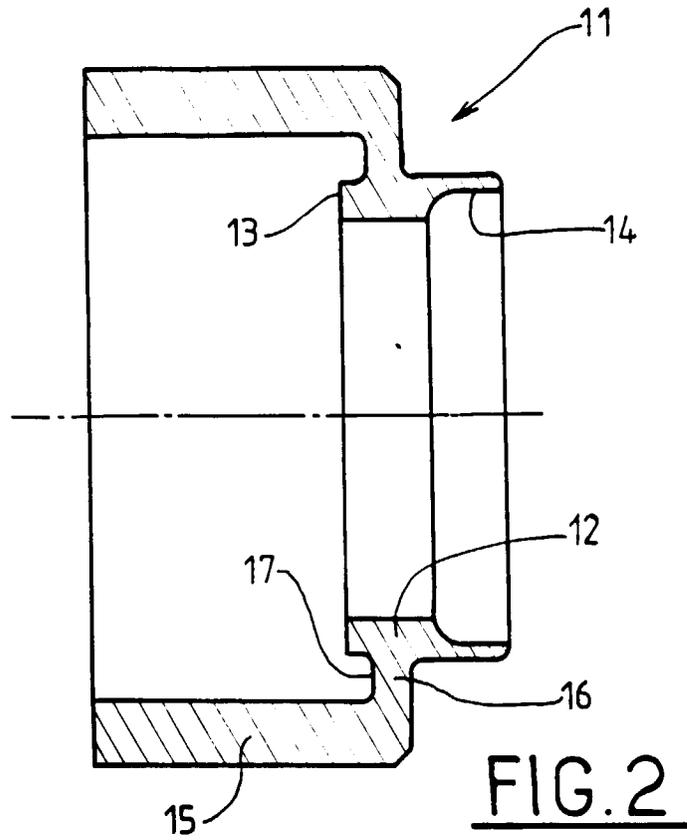
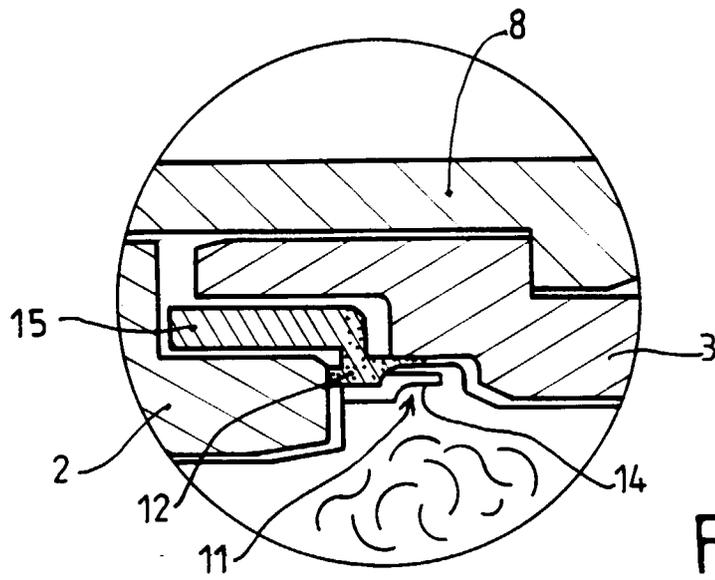
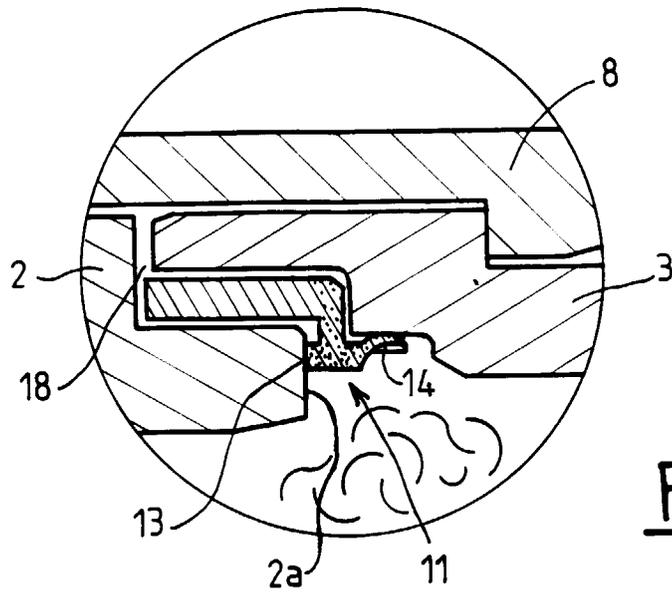


FIG. 1







Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 95 40 2532

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.6)
A	GB-A-2 233 747 (RHEINMETALL GMBH) * page 4, ligne 3 - page 8, ligne 19; figures 1-8 *	1	F41A3/74
A	US-A-3 799 560 (STEARNS) * colonne 2, ligne 4 - colonne 3, ligne 38; figures 1,2 *	1	
A	US-A-3 762 328 (ROCHA) * colonne 2, ligne 38 - colonne 6, ligne 9; figures 1-7 *	1	
A	EP-A-0 251 902 (ATAT FRANÇAIS) * colonne 3, ligne 33 - colonne 5, ligne 65; figures 1-8 *	1	
A	US-A-3 159 938 (TREAT) * colonne 2, ligne 13 - colonne 4, ligne 40; figures 1-10 *	1	
A	GB-A-687 826 (WERWALTUNGSGESELLSCHAFT DER WERKZEUGMASCHINENFABRIK OERLIKON) 18 Février 1953 * page 1, ligne 60 - page 2, ligne 19; figures 1-3 *	1	
A	FR-A-1 157 474 (ATAT FRANÇAIS) * page 1, ligne 71 - page 2, ligne 55; figures *	1	F41A F42B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26 Février 1996	Examineur Triantaphillou, P
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> 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)