

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **87401380.8**

51 Int. Cl.⁴: **F 42 B 5/16**

22 Date de dépôt: **19.06.87**

30 Priorité: **19.06.86 FR 8608829**

43 Date de publication de la demande:
23.12.87 Bulletin 87/52

84 Etats contractants désignés:
AT BE DE ES GB IT NL SE

71 Demandeur: **ETAT-FRANCAIS** représenté par le
DELEGUE GENERAL POUR L'ARMEMENT
Bureau des Brevets et Inventions de la Délégation
Générale pour l'Armement 26, Boulevard Victor
F-75996 Paris Armées (FR)

72 Inventeur: **Sauvestre, Jean-Claude**
11, rue de Veauce
F-18230 Saint-Doulchard (FR)

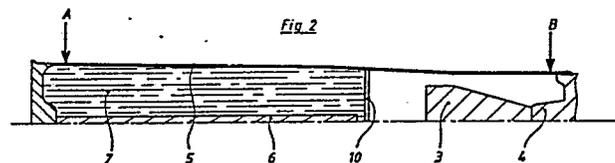
Raymondie, Gérard
5, Allée Bartholdi
F-18000 Bourges (FR)

54 **Chargement propulsif de munitions utilisable notamment pour les projectiles flèches de gros calibre.**

57 Le secteur technique de l'invention est celui des charge-
ments propulsifs constitués de grains de poudre, disposés à
l'intérieur de douilles combustibles ou non.

Le chargement propulsif selon l'invention est caractérisé par
le fait qu'il comporte des moyens de maintien assurant sa
compacité et sa symétrie par rapport à l'axe de révolution de la
douille. Selon un mode particulier de réalisation ce moyen de
maintien est réalisé sous la forme d'un disque 10 en carton,
nitrocellulose ou polystyrène expansé.

Application au domaine de l'armement et notamment à la
propulsion des projectiles à énergie cinétique du type flèche de
gros calibre.



Description

CHARGEMENT PROPULSIF DE MUNITIONS UTILISABLE NOTAMMENT POUR LES PROJECTILES FLECHES DE GROS CALIBRE

L'invention concerne un chargement propulsif constitué de grains de poudre, destiné à la propulsion des projectiles notamment à énergie cinétique sous calibre du type flèche de gros calibre. Ces munitions sont connues pour perforer des cibles par effet mécanique grâce à l'énergie cinétique délivrée à l'impact. De ce fait, dans un système d'arme donné, donc pour une pression de tir connue, il est demandé à cette munition de posséder une vitesse initiale la plus élevée possible. Ainsi, les études de ces munitions conduisent à mener une optimisation la plus fine possible du projectile proprement dit et de chaque sous-ensemble composant son système propulsif (poudre, allumage etc...).

Un problème particulier est lié au fait que la partie arrière du projectile flèche, également appelée partie tractée, reçoit un empennage pour permettre sa stabilisation sur trajectoire. Les contraintes mécaniques exercées sur cet élément pendant la phase de combustion de la poudre propulsive peuvent se résumer ainsi :

- contraintes de traction situées dans l'axe du projectile et générées par la force d'inertie.
- contraintes de flexion (ou transversales) dont l'origine peut être due au déplacement non symétrique du lit de poudre et/ou à la génération d'ondes de pression transversales provenant des défauts d'allumage (allumage non symétrique par exemple).

La tenue mécanique de la partie tractée est essentiellement liée à la valeur de ces contraintes transversales. Ainsi, la valeur maximale de ces contraintes doit être limitée au maximum de façon à ce que la partie tractée garde son intégrité à la sortie du tube de lancement.

Un des buts de l'invention consiste à résoudre le problème de la tenue mécanique de l'empennage en réduisant les contraintes transversales auxquelles il est soumis.

L'invention a pour objet un chargement propulsif constitué de poudre, par exemple, sous forme de grains destiné à la propulsion des projectiles notamment à énergie cinétique sous calibrés du type flèche de gros calibre et disposé à l'intérieur d'une douille de révolution métallique ou non comprenant à une extrémité un culot et à l'autre extrémité le projectile, chargement caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de maintien assurant sa compacité et sa symétrie par rapport à l'axe de révolution de la douille

Selon d'autres caractéristiques le moyen de maintien permet de compacter le chargement propulsif :

- vers le culot de la douille
- et/ou vers le projectile
- et/ou autour de l'axe de révolution de la douille.

Le moyen de maintien peut être constitué :

- par un liant disposé entre les grains de poudre,
- par un matériau tel que du carton, de la nitrocellulose ou du polystyrène expansé.
- par une tôle métallique perforée.

Selon une autre caractéristique particulière, le moyen de maintien est constitué par un calage disposé :

- à l'arrière du projectile de façon à ce que le chargement soit appliqué vers le culot de la douille.
- et/ou au niveau du culot de la douille de façon à ce que le chargement soit appliqué vers le projectile.

Selon une autre variante, le moyen de maintien est constitué par une enveloppe de révolution, pouvant être cylindrique, placée longitudinalement dans la douille de façon à ce que le chargement soit disposé à l'intérieur ou à l'extérieur, de cette enveloppe.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mis en évidence dans la suite de la description d'un mode préféré de réalisation et de ses variantes, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente une coupe longitudinale d'une munition flèche, selon l'état de la technique, à poste dans un tube de lancement.
- la figure 2 représente une coupe longitudinale d'une munition flèche selon un premier mode de réalisation.
- les figures 3 à 8 représentent d'autres variantes
- les figures 9A à 9G montrent des résultats de tir effectués avec les munitions selon l'invention.

La figure 1 représente une munition selon l'état de la technique à poste dans un tube de lancement 1 ; elle est constituée d'un sous-projectile flèche 2 comprenant un barreau allongé en matériau lourd et d'un empennage stabilisateur 3. Le sous-projectile flèche 2 est guidé et propulsé dans le tube de lancement 1 grâce à un sabot 4. La munition comprend également une douille 5 au culot de laquelle est fixé un tube allumeur porte amorce 6. Cette douille contient le chargement propulsif 7 constitué de poudre en vrac.

Avec une munition de ce type on constate que la poudre forme, par gravitation, un lit de poudre incliné 8 rendant le chargement propulsif asymétrique. Lors du fonctionnement, le tube porte amorce 6 allume le chargement propulsif 7 en développant des ondes de pression se déplaçant dans le sens représenté par la flèche 9. Au voisinage de l'empennage 3 du projectile l'onde de pression est perturbée par la dissymétrie du chargement propulsif et engendré un effort T1 sensiblement perpendiculaire au lit de poudre. Cet effort T1, combiné à l'effort de traction T2, dû à l'inertie de la partie tractée du projectile, soumet l'empennage de la flèche à un effort résultant T3 qui dans le cas particulier de cette figure est sensiblement perpendiculaire à l'axe de révolution de la munition. Cet effort T3 tend à faire fléchir le projectile, ce qui peut avoir des conséquences néfastes pouvant aller de la détérioration partielle jusqu'à la rupture complète de l'empennage

La figure 2 montre une munition du type de celle décrite précédemment. Toutefois une modification importante concernant le chargement propulsif 7 a été réalisé.

En effet, un calage a été disposé à la partie avant du chargement, isolant ce dernier de l'empennage de la flèche, et le maintenant compacté vers l'arrière de la douille 5 de façon à conserver sa symétrie lors des diverses manipulations de la munition avant et lors de sa mise à poste. Le calage est effectué à l'aide d'un disque 10 qui peut, par exemple, être constitué d'une cale en polystyrène expansé, d'une plaque de carton ou de nitrocellulose ou, d'une plaque métallique perforée.

Le mode de calage représenté à la figure 3 est dit du type arrière. Dans ce cas, la cale 11 est disposée à l'arrière du chargement propulsif, laissant un espace libre 12 au niveau du culot de la douille.

La figure 4 représente la combinaison des deux variantes décrites précédemment. Le calage dit calage mixte, est réalisé à la fois à la partie avant du chargement à l'aide de la cale 10, et à l'arrière à l'aide de la cale 11.

Une autre variante de calage est représentée à la figure 5. Dans cet exemple, le chargement est contenu dans un tube cylindrique mince 13 réalisé en matériau inerte ou combustible tel que par exemple du celluloid, de la nitrocellulose ou du carton. Ce type de configuration nécessite de plus un calage avant (figure 5), un calage arrière (figure 6) ou un calage mixte (figure 7).

Selon une autre variante non représentée à la figure 8 le chargement propulsif est disposé à l'extérieur du tube cylindrique 13. Tous les exemples décrits ci-dessus peuvent également être réalisés à partir de chargements propulsifs constitués de grains de poudre enrobés d'un liant de façon à assurer la compacité du chargement.

Les différents types de calages décrits précédemment ont été testés avec un même type de munition flèche de calibre 105 mm tirée à la température limite d'utilisation (+ 51° C).

Deux capteurs de pression ont été disposés dans les zones A et B respectivement situées au niveau du culot de la douille et à proximité arrière du sabot de lancement.

Les résultats des essais ont fait l'objet de relevés représentés aux figures 9A à 9G, les indices A à G correspondant aux résultats de tir des munitions représentées respectivement aux figures 1 à 7.

L'analyse des résultats montre des variations d'ondes de pression très importantes suivant le type de calage utilisé : de 400 bars pour le calage latéral et mixte (fig 9G) avant à 2800 bars pour le calage arrière (fig 9c). Toutefois, il convient de remarquer que les résultats sont excellents si on les compare à celui de la munition sans calage qui est de 4000 bars. Ainsi, on peut chiffrer la diminution de $P_A - P_B$ comprise entre 30% et 90%.

Ces essais montrent la nécessité du calage du chargement propulsif et l'importance du choix du type de calage dans l'organisation d'une munition flèche qui peut être différent selon le type de munition.

D'autre part, des essais ont été effectués pour déterminer l'influence du calage du chargement sur la dispersion balistique. Les tirs (15 coups) ont été effectués dans des conditions identiques (21° C) avec des munitions de calibre 105 mm et avec la configuration-calage avant.

Les résultats obtenus sont les suivants :

	Pression moyenne PM (bar)	Ecart type sur les pressions s PM (bar)	Vitesse initiale V_0 (m/s)	Ecart type sur les vitesses V_0 /ms
SANS CALAGE	4 075	150	1580	15
AVEC CALAGE	4 160	36	1570	3

Il apparaît que les écarts types de vitesse et de pression sont sensiblement 5 fois plus importants sans calage. La diminution des écarts types de pression (s PM) permet d'augmenter sans risque la pression d'emploi de la munition flèche ce qui conduit à augmenter la vitesse initiale (V_0) du projectile, donc d'améliorer son efficacité terminale.

De plus la diminution des ondes de pression et l'élimination de la contrainte mécanique engendrée par un déplacement aléatoire du lit de poudre lors des manipulations de chargement et de la montée en pression, permet d'augmenter la longueur de la partie tractée de la flèche afin

Revendications

5

1 - Chargement propulsif (7) constitué de poudre, par exemple sous forme de grains destiné à la propulsion des projectiles notamment à énergie cinétique sous-calibrés du type flèche de gros calibre (2) et disposé à l'intérieur d'une douille de révolution (5) métallique ou non comprenant à une extrémité un culot et à l'autre extrémité le projectile, chargement caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de maintien assurant sa compacité et sa symétrie par rapport à l'axe de révolution de la douille.

10

2 - Chargement propulsif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de maintien permet de compacter le chargement propulsif vers le culot de la douille.

3 - Chargement propulsif, selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le moyen de maintien permet de compacter le chargement propulsif vers le projectile.

15

4 - Chargement propulsif, selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le moyen de maintien permet de compacter le chargement propulsif autour de l'axe de révolution de la douille.

5 - Chargement propulsif, selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le moyen de maintien est constitué par un liant disposé entre les grains de poudre.

20

6 - Chargement propulsif, selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le moyen de maintien est réalisé en matériau choisi par exemple parmi : le carton, la nitrocellulose ou le polystyrène expansé

7 - Chargement propulsif, selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le moyen de maintien est constitué par une tôle métallique perforée.

25

8 - Chargement propulsif, selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le moyen de maintien est constitué par un calage (10) disposée à l'arrière du projectile de façon à ce que le chargement soit appliqué vers le culot de la douille.

9 - Chargement propulsif, selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le moyen de maintien est constitué par un calage (11) disposé au niveau du culot de la douille de façon à ce que le chargement soit appliqué vers le projectile.

30

10 - Chargement propulsif, selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le moyen de maintien est constitué par une enveloppe de révolution (13) placée longitudinalement dans la douille de façon à ce que le chargement soit disposé à l'intérieur de cette enveloppe.

35

11 - Chargement propulsif, selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le moyen de maintien est constitué par une enveloppe de révolution (13) placée longitudinalement dans la douille de façon à ce que le chargement soit disposé à l'extérieur de cette enveloppe.

12 - Chargement propulsif, selon l'une des revendications 11 ou 2, caractérisé en ce que l'enveloppe de révolution (13) est cylindrique.

40

45

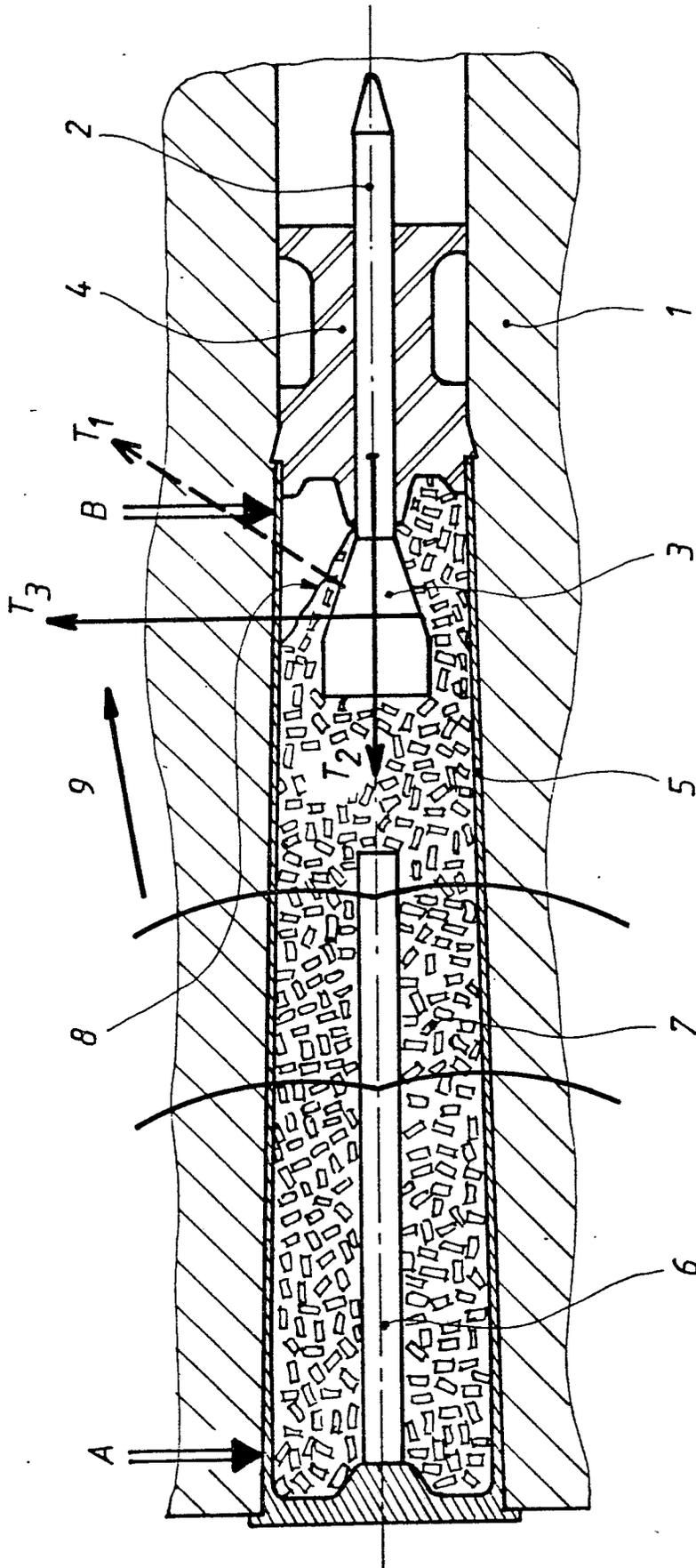
50

55

60

65

fig 1



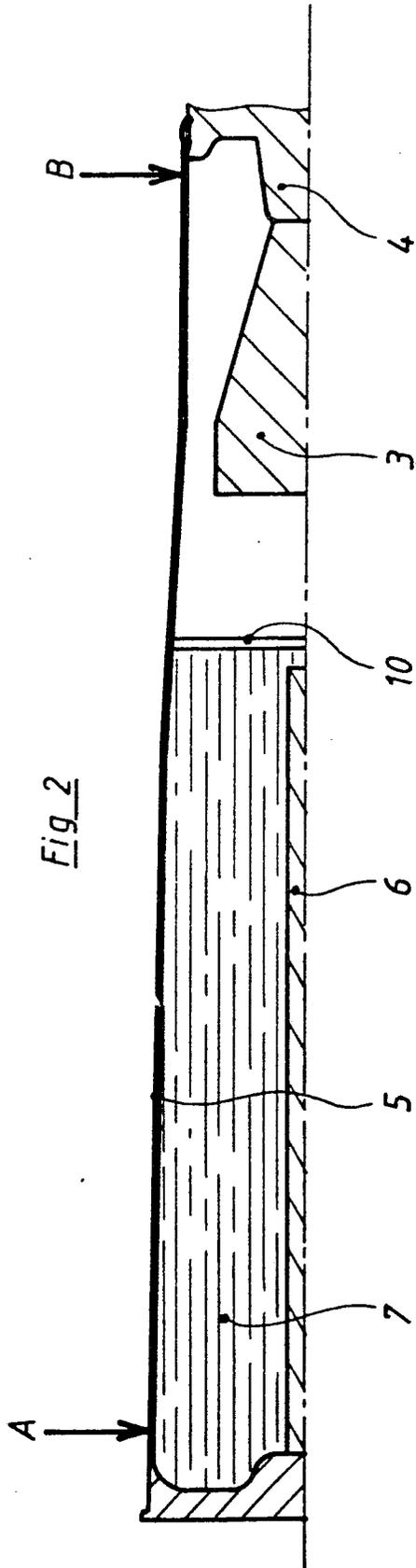


Fig. 2

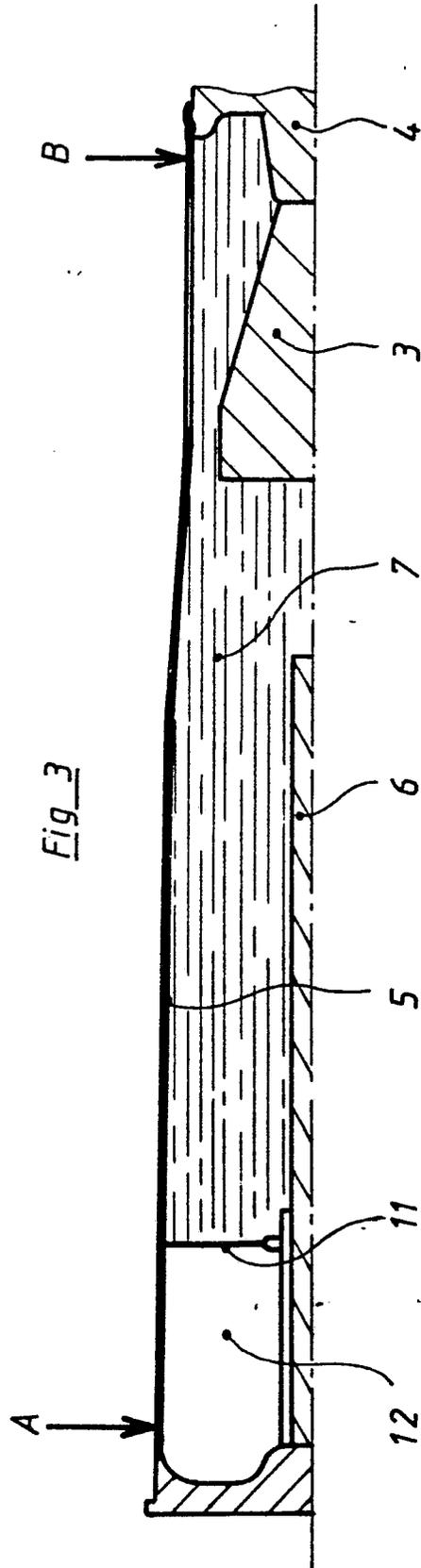
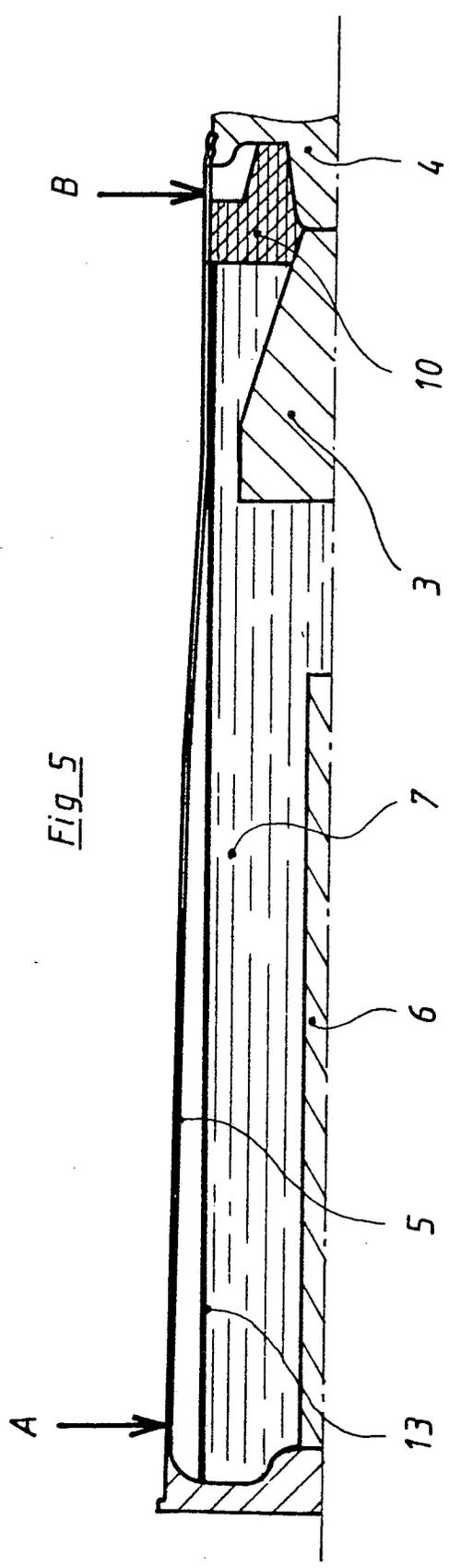
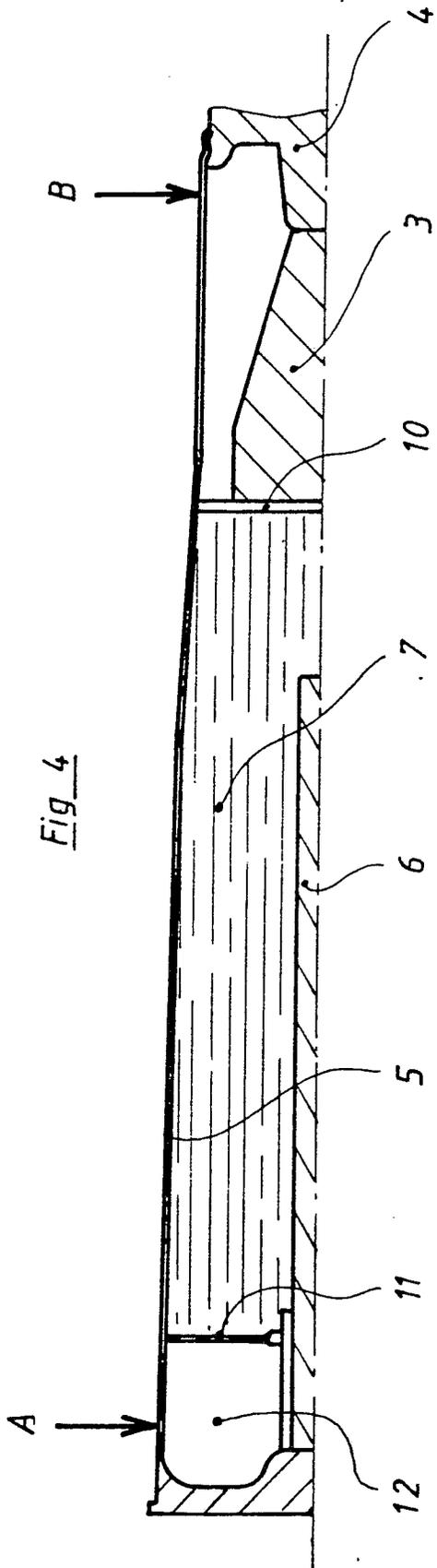
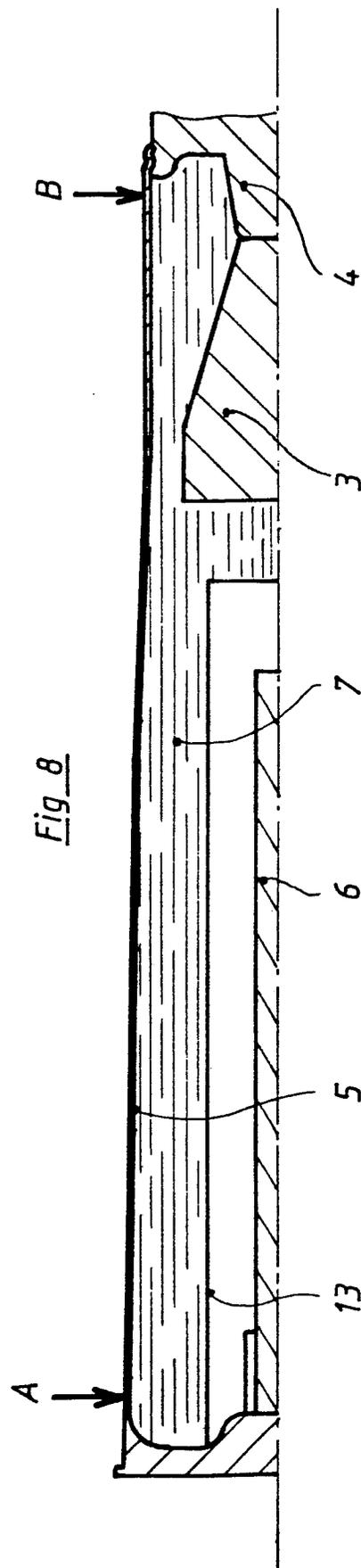
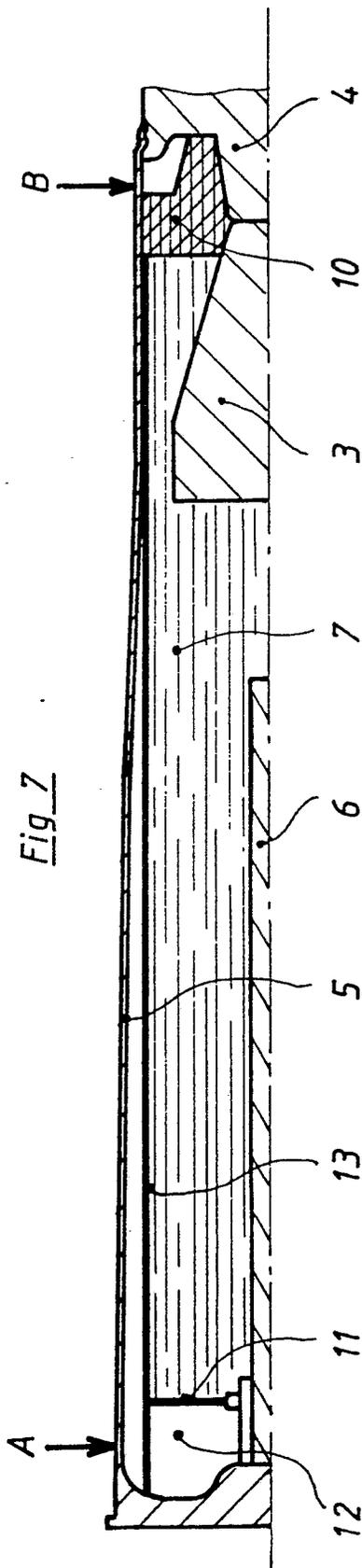
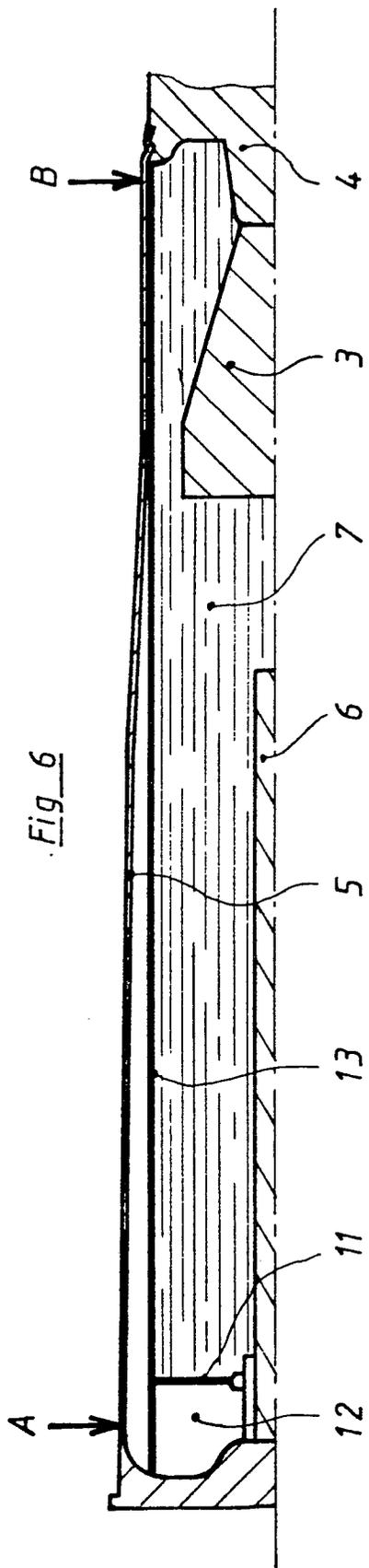


Fig. 3





PL 5-V

Fig 9A

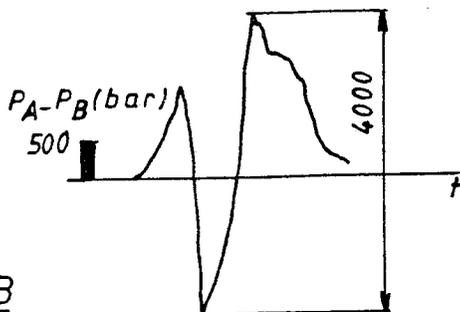


Fig 9B

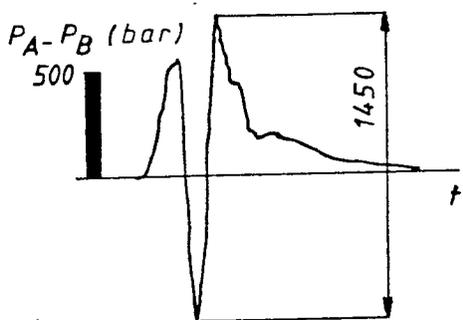


Fig 9C

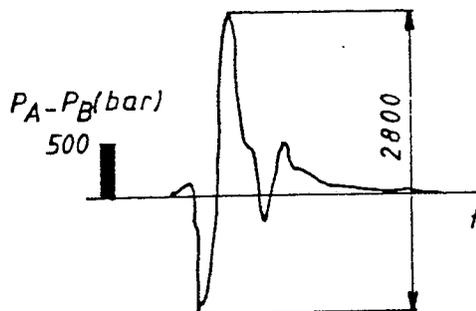


Fig 9D

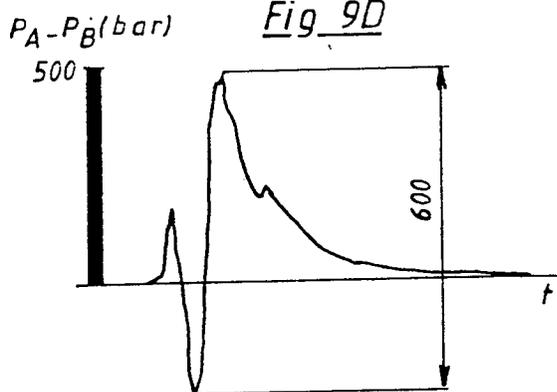


Fig 9E

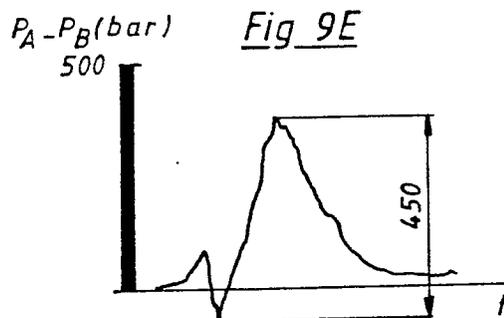


Fig 9F

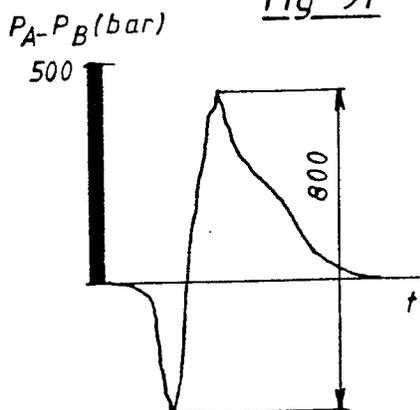
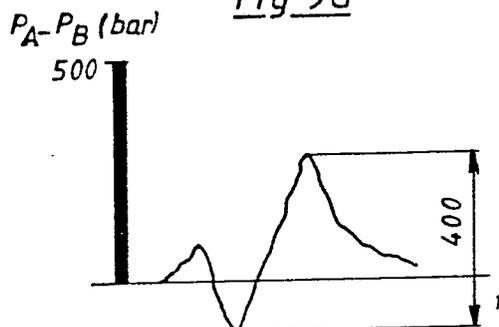


Fig 9G





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.4)
Y	FR-A-2 426 544 (DARDICK) * Page 2, lignes 36,37 *	1,2,4- 8,10- 12	F 42 B 5/16
Y	FR-A-1 210 609 (ACTIVA-IBERA) * Figures 1,2; page 5, colonne de gauche, lignes 21-26,35-48 *	1,2,4- 8,10- 12	
Y	FR-A-1 354 703 (BUCKLISCH) * Page 1, colonne de droite, trois derniers paragraphes; page 2, colonne de gauche, trois premiers paragraphes; figures *	4,7	
Y	US-A-3 938 440 (DOOLEY) * Colonne 3, lignes 40,41; figure 1 *	6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4) F 42 B
Y	US-A-3 209 689 (McLENNAN) * Colonne 2, dernier paragraphe *	6	
A	DE-A-3 442 741 (REINELT) * Figures 1,2 *	1	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 04-09-1987	Examineur RODOLAUSSE P.E.C.C.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			