

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **89401562.7**

⑤① Int. Cl.⁴: **F 42 B 15/033**

㉔ Date de dépôt: **06.06.89**

③① Priorité: **10.06.88 FR 8807768**

④③ Date de publication de la demande:
13.12.89 Bulletin 89/50

⑧④ Etats contractants désignés:
CH DE GB IT LI SE

⑦① Demandeur: **THOMSON-BRANDT ARMEMENTS**
Tour Chenonceaux 204, rond-point du Pont de Sèvres
F-92516 Boulogne-Billancourt (FR)

⑦② Inventeur: **Deffayet, Jean**
THOMSON-CSF SCPI CEDEX 67
F-92045 Paris la Défense (FR)

⑦④ Mandataire: **Benoit, Monique et al**
THOMSON-CSF SCPI
F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67 (FR)

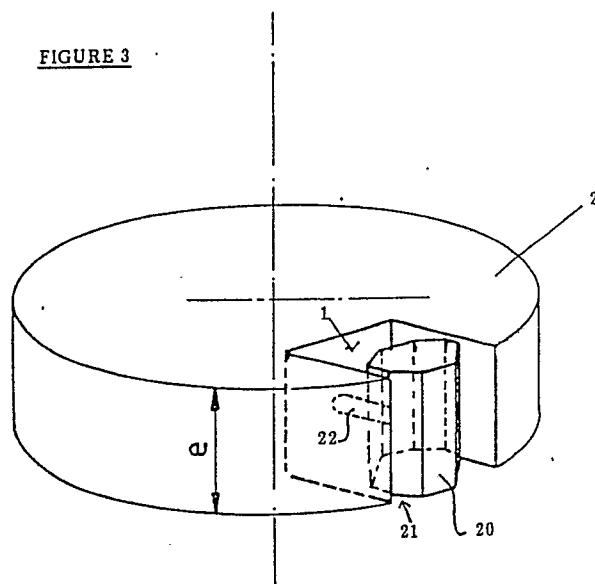
⑤④ **Dispositif destiné à modifier la trajectoire d'un projectile par impulseurs pyrotechniques.**

⑤⑦ L'invention concerne un dispositif destiné à modifier la trajectoire d'un projectile par impulseurs pyrotechniques constitué d'une pluralité d'impulseurs à propergol solide disposés transversalement.

Les chambres (ou enveloppes) de combustion (1), au lieu d'être de révolution, sont de forme parallélépipédique. Elles coopèrent avec des tuyères (21) constituées par un profilé (20) maintenu en place par une tige (22). On obtient ainsi pour une épaisseur (e) du support (2) d'impulseurs et un diamètre de projectile donnés, un volume de chargement supérieur à celui que l'on obtiendrait avec des impulseurs classiques de forme cylindrique.

L'invention s'applique à tous types de projectiles équipés d'impulseurs de modification de trajectoire et notamment aux projectiles où une tranche disponible d'épaisseur (e) est réservée à la mise en place des impulseurs.

FIGURE 3



Description

DISPOSITIF DESTINE A MODIFIER LA TRAJECTOIRE D'UN PROJECTILE PAR IMPULSEURS PYROTECHNIQUES

L'invention concerne un dispositif destiné à modifier la trajectoire d'un projectile par impulseurs pyrotechniques.

On sait que la trajectoire d'un projectile peut être modifiée à l'aide de jets de gaz transversaux mettant en oeuvre des propergols solides.

Un problème se pose au niveau du faible encombrement disponible pour mettre en place ces impulseurs. En effet, dans l'art connu, ces derniers se présentent sous la forme d'impulseurs à poudre dont la chambre de combustion est cylindrique. Or, leur mise en place est souvent limitée dans le projectile considéré à une tranche de quelques centimètres d'épaisseur pour des calibres de quelques décimètres. Comme ces impulseurs sont disposés transversalement par rapport à l'axe du projectile, leur diamètre est donc limité par l'épaisseur de la tranche disponible et par le contact des impulseurs voisins.

La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients et concerne une nouvelle architecture d'impulseur destiné à corriger la trajectoire d'un projectile, architecture qui conduit à pouvoir disposer d'un chargement total de propergol maximal pour le faible volume libre réservé à cette fonction dans le projectile.

Elle concerne plus précisément un dispositif destiné à modifier la trajectoire d'un projectile par impulseurs pyrotechniques, constitué d'une pluralité d'impulseurs à propergol solide dont les jets de combustion fournissent des poussées assurant la modification, ces impulseurs étant disposés transversalement sur un support en forme de tranche cylindrique, centré par rapport à l'axe du projectile, dispositif caractérisé en ce que chacun des impulseurs est formé par un logement dont au moins une base est rectangulaire, contenant le chargement de propergol et comporte un profilé fixé au support de manière à constituer au moins une tuyère permettant une orientation de la poussée.

L'invention sera mieux comprise à l'aide des explications qui vont suivre et des figures jointes parmi lesquelles :

- les figures 1 et 2 sont des illustrations de l'architecture de mise en place des impulseurs conformément à l'invention ;

- la figure 3 illustre un exemple de tuyère adaptée à la configuration des impulseurs conformes à l'invention ;

- les figures 4 et 5 illustrent une fonction supplémentaire accomplie par le moyen de fixation de la tuyère illustrée sur la figure 3 ;

- les figures 6, 7 et 8 illustrent des exemples de réalisation de tuyères selon l'invention ;

- la figure 9 illustre un autre exemple de chargement de propergol conforme à l'invention ;

- les figures 10 et 11 permettent de mieux apprécier les différences en volume d'un chargement de propergol classique d'un chargement selon l'invention.

Pour plus de clarté, les mêmes éléments portent les mêmes références dans toutes les figures.

La présente invention concerne une structure et une mise en place des impulseurs fournissant les jets transversaux de guidage de projectile permettant d'exploiter au maximum le volume de la tranche disponible pour cette fonction.

Selon une caractéristique importante de l'invention, au lieu de présenter une forme cylindrique, les chambres de combustion des impulseurs, c'est-à-dire les enveloppes contenant le chargement de propergol, ont une base rectangulaire et ont une forme parallélépipédique ou une forme dérivée plus complexe.

Selon une autre caractéristique de l'invention, cette architecture conduit à mettre en place pour chaque impulseur une tuyère ayant une géométrie particulière.

Selon une forme de réalisation illustrée au moyen de la figure 1, les logements des chambres (1) de combustion qui sont parallélépipédiques, peuvent venir de moulage, directement dans la pièce (2) qui sert de support pour les impulseurs, ces derniers étant, comme cela a été dit précédemment, des impulseurs à poudre. Le terme "chambre" est ici utilisé car le chargement est fait à l'intérieur d'un logement faisant partie intégrante du support (2).

Lors du procédé de moulage, on réserve une cloison d'épaisseur (f) plus ou moins mince, suivant que les faces normales à l'axe du projectile sont appuyées ou non sur une structure résistante. Une seule chambre est représentée sur la figure mais, dans la réalité, il s'agit d'une pluralité de chambres disposées de manière transversale.

Selon une autre variante de réalisation, illustrée au moyen de la figure 2, la pièce support (2), d'épaisseur (e) correspondant à l'épaisseur de la tranche de projectile disponible pour la fonction de guidage, est obtenue à partir de pièces usinées. Sur la figure 2, ces pièces sont représentées séparées et c'est leur empilement qui constitue le support (2) d'épaisseur (e). Cette pièce support (2) est par exemple constituée d'une galette (6) comportant une pluralité d'échancrures telles que (7), réalisées transversalement sur le pourtour de la galette (6). Celles-ci constituent des logements destinés à recevoir chacun un boîtier (8) en matériau résistant à la chaleur, d'épaisseur mince, de forme parallélépipédique, et de dimensions adaptées à celles du logement correspondant. Deux flasques (4) et (5) viennent emprisonner les boîtiers (8) dans leur logement respectif (7). Ces boîtiers (8) reçoivent le chargement de propergol (non représenté) et constituent l'impulseur de modification de la trajectoire. Le terme "chambre (1)" ou "boîtier (8)" recouvre en fait le volume occupé par le chargement de propergol d'où sa dénomination générale d'enveloppe (1, 8).

Qu'il s'agisse de la première ou de la seconde variante, la construction traditionnelle de tuyères à convergent-divergent de révolution est certes envi-

sageable mais est difficilement transposable dans l'architecture décrite précédemment.

Selon une caractéristique de l'invention, comme le montre la figure 3, un profilé (20) est fixé au support (2) de manière à constituer une tuyère (21) plus visible sur la figure 4. Sa fixation est réalisée au moyen d'une tige (22) qui traverse le chargement de propergol et qui est capable de résister à la traction résultant de la pression interne de combustion.

Selon une autre caractéristique de l'invention, comme le montre la figure 5, cette tige (22) est creuse et sert de passage aux conducteurs électriques (23, 24) de mise à feu des allumeurs (25) logés par exemple dans le profilé (20).

Plusieurs variantes de réalisation de divergent (30) pour ces tuyères (21) peuvent être choisies. Comme le montre la figure 6, le divergent (30) peut être obtenu en réalisant un chanfrein (31) à l'entrée du logement de l'impulseur coopérant avec une partie droite (32) du profilé (20), ou vice-versa (34,33) tel que représenté sur la figure 9.

Comme le montre la figure 7, ce divergent (30a) est obtenu en combinant la présence d'un chanfrein (31) à l'entrée du logement avec un plan incliné (33) donné au profilé (20). Ces formes de divergents conduisent à l'obtention de poussées transversales.

En revanche, comme le montre la figure 8, on peut obtenir des poussées dans des directions différentes en utilisant des tuyères (21) présentant des formes dissymétriques combinant les deux solutions précédentes, à savoir d'une part, un chanfrein (31) coopérant avec une partie droite (32) du profilé (20), d'autre part, une partie droite (34) du côté logement, coopérant avec un plan incliné (33) réalisé sur le profilé (20).

Selon une autre caractéristique de l'invention, on peut, selon la disposition de l'axe du profilé (20), obtenir le roulis, le tangage, ou agir sur la vitesse longitudinale.

Dans les variantes précédentes, on a décrit une architecture parallélépipédique pour l'enveloppe du chargement de propergol mais, comme le montre la figure 9, on peut également, conformément à l'invention, mettre en oeuvre un chargement (9) à plusieurs étages dont trois sont représentés à titre d'exemple (a1, a2, a3...). On peut aussi si le chargement de propergol s'y prête, choisir pour cette enveloppe une forme prismatique. Le divergent (21) dans la figure 9, à titre d'exemple, comporte la paroi (34) droite de la chambre de combustion coopérant avec des plans inclinés (33) du profilé (20). L'angle (α) est fonction du nombre d'impulseurs disposés transversalement et il délimite la largeur (a3) maximale de l'enveloppe du chargement de propergol.

Enfin, les différents impulseurs peuvent être prévus de formes et de tailles différentes dans le même support, sans sortir du domaine de l'invention.

La mise en place d'impulseurs selon l'architecture conforme à l'invention, décrite précédemment, permet d'obtenir pour un volume libre déterminé, un chargement maximal de propergol, en tout état de cause supérieur de manière significative à celui qui est obtenu au moyen d'impulseur à virole cylindri-

que. En effet, le volume disponible pour le chargement de chaque impulseur conforme à l'invention est:

$V_1 = e.a.l$ (figure 10); tandis que ce volume pour un impulseur classique est de: $V_2 = 1.\pi/4.d^2$ (figure 11).

- (e) est l'épaisseur de la tranche réservée dans le projectile à la mise en place des impulseurs;

- (l) est la longueur du chargement de propergol;

- (a) est la largeur du boîtier parallélépipédique;

- (d) est le diamètre de la virole cylindrique dans le cas classique.

En considérant un encombrement de la tuyère (convergent-divergent) identique dans les deux cas et occupant une hauteur (h), on a:

$b = D/2 - h$ (D étant le diamètre du projectile)

$l = b - c$

$c = d/2 \tan(\alpha/2)$; avec $\alpha = 2\pi/n$ (n étant le nombre d'impulseurs)

si $n = 8$, $c = 1,21d$, ou $c = 1,21a$

et $l = b - 1,21d$, ou $l = b - 1,21a$

d'où :

$V_1 = a.l.e = a(b - 1,21a)e$

$V_2 = \pi d^2/4(b - 1,21d)$

$V_1 \text{ maxi} = 0,207b^2e$

$V_2 \text{ maxi} = 7,95.10^{-2}b^3$

Le rapport entre ces deux volumes maximaux:

EMI ID=5/1 HE=15 WI=45 TI=MAT

avec $e \geq 0,55b$, soit un rapport de l'ordre de 1,45 pour un projectile de calibre tel que (b) soit égal à 13 centimètres. Dans cet exemple, le volume maximal de chargement en propergol solide est égal à 250 cm³ pour l'architecture selon l'invention tandis qu'il n'est que de 174 cm³ pour une architecture classique.

L'invention s'applique à tous types de projectiles nécessitant des modifications de trajectoire par impulseurs. Elle s'applique plus particulièrement lorsque la place réservée à ces impulseurs atteint des dimensions trop petites pour qu'une exploitation de cet espace s'avère possible par des moyens classiques.

Revendications

1. Dispositif destiné à modifier la trajectoire d'un projectile par impulseurs pyrotechniques, constitué d'une pluralité d'impulseurs à propergol solide dont les jets de combustion fournissent des poussées assurant la modification, ces impulseurs étant disposés transversalement sur un support (2) en forme de tranche cylindrique, centré par rapport à l'axe du projectile, dispositif caractérisé en ce que chacun des impulseurs est formé par un logement dont au moins une base est rectangulaire, contenant le chargement de propergol et

comporte un profilé (20) fixé au support (2) de manière à constituer au moins une tuyère (21) permettant une orientation de la poussée.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de fixation du profilé (20) au support (2) est une tige (22) traversant une enveloppe (1, 8, 9) de chacun des impulsors contenant le chargement de propergol et capable de résister à la traction résultant de la pression interne de combustion.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que cette enveloppe (1, 8) a une forme parallélépipédique de longueur (1) et de largeur (a).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que chacune de ces enveloppes est confondue avec un logement obtenu directement par moulage de la pièce qui sert de support (2), logement qui sert de chambre (1) pour le chargement de propergol.

5. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que cette enveloppe est constituée par un boîtier (8) en matériau résistant s'encastant dans une échancrure (7) réalisée dans une galette usinée (6), le boîtier étant emprisonné par deux flasques (4) et (5).

6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enveloppe du chargement (9) comporte une pluralité d'étages de largeur (a1, a2, a3 ...).

7. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que cette tige (22) est creuse et sert

de gaine à des conducteurs électriques (23, 24) alimentant des allumeurs (25) logés dans le profilé (20).

8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que cette tuyère (21) comporte un divergent (30) constitué par une partie droite (32) du profilé (20) coopérant avec un chanfrein (31) réalisé sur l'enveloppe (1, 8, 9).

9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que cette tuyère (21) comporte un divergent (30a) constitué par la coopération de deux chanfreins (31) et (33) réalisés respectivement sur l'enveloppe (1, 8, 9) et sur le profilé (20).

10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le divergent comporte deux parties dissymétriques, l'une constituée d'un chanfrein (31) coopérant avec une partie droite (32) du profilé (20), l'autre d'une partie droite (34) du côté de l'enveloppe (1, 8, 9) et d'un plan incliné (33) réalisé sur le profilé (20).

11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'axe du profilé (20) est disposé parallèlement à celui du projectile.

12. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que l'axe du profilé (20) est disposé perpendiculairement à celui du projectile.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIGURE 1

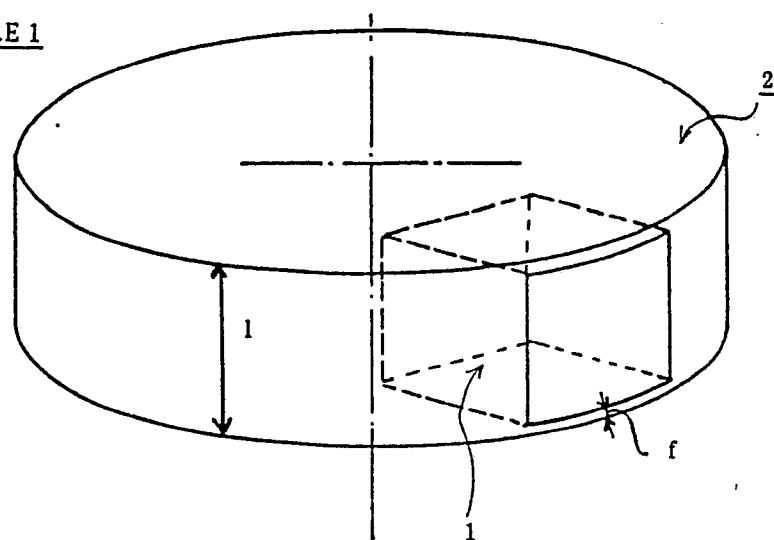


FIGURE 2

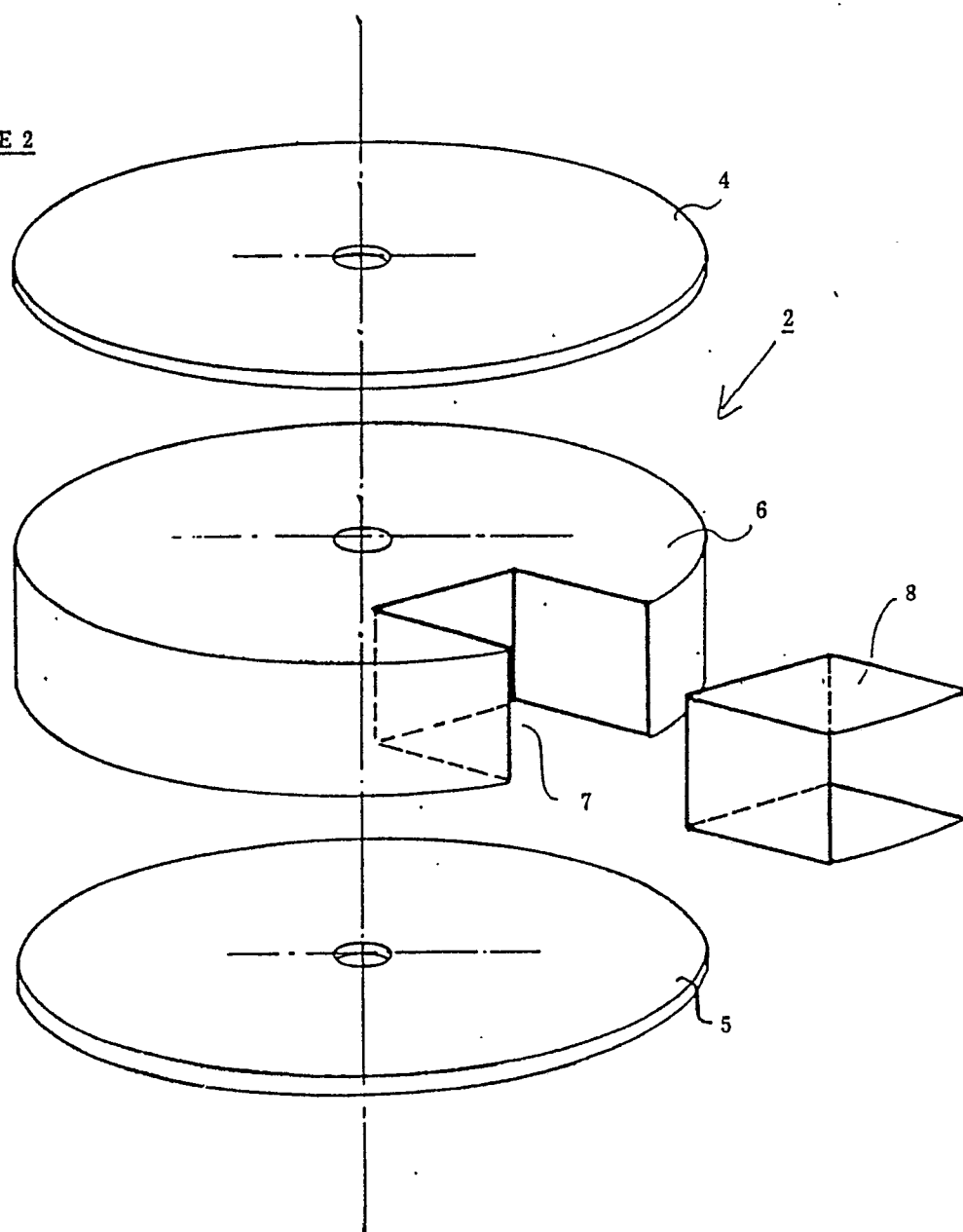
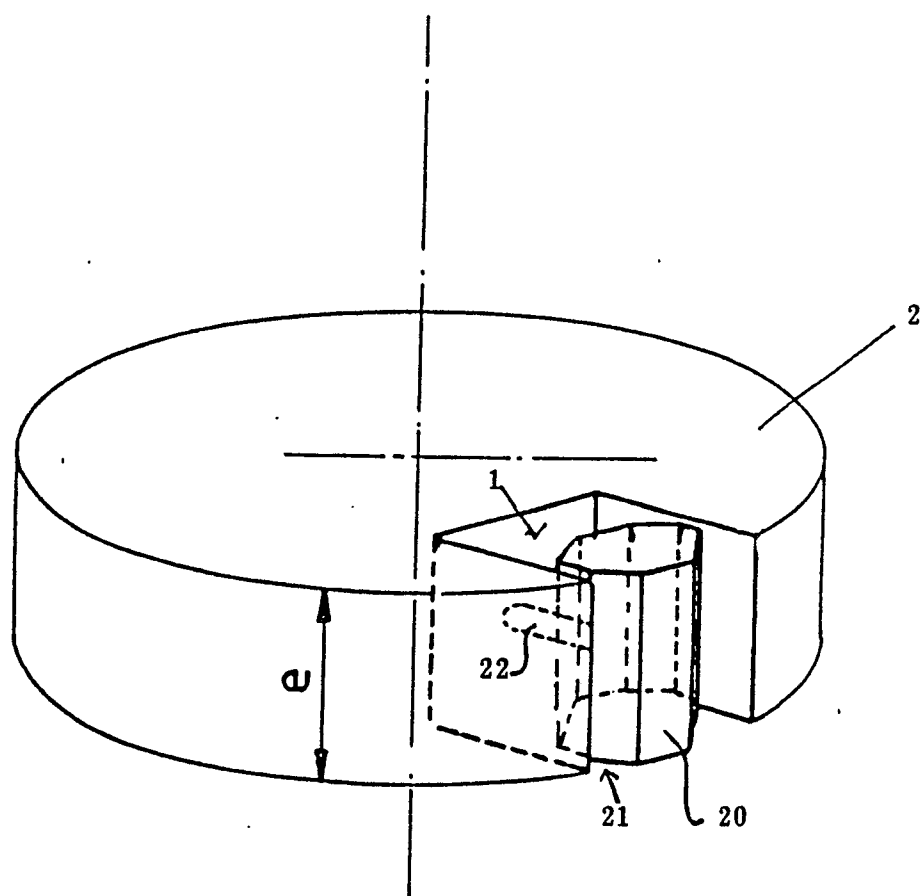


FIGURE 3



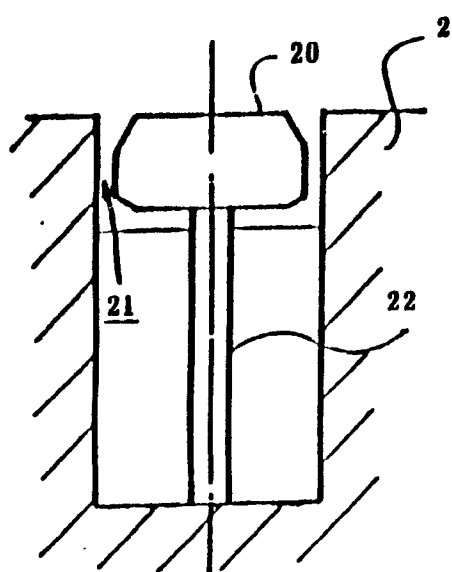


FIGURE 4

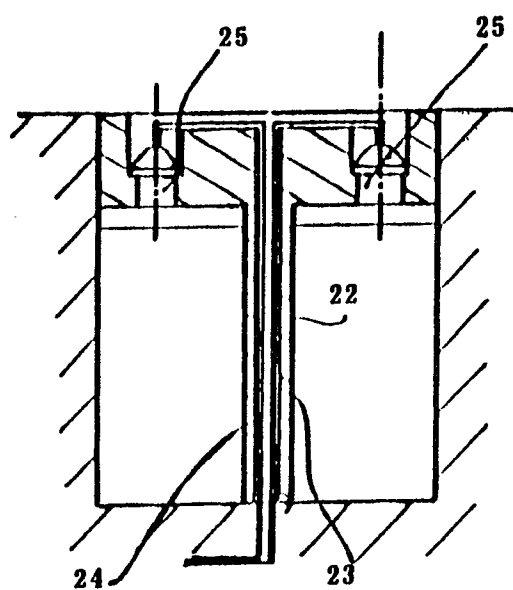


FIGURE 5

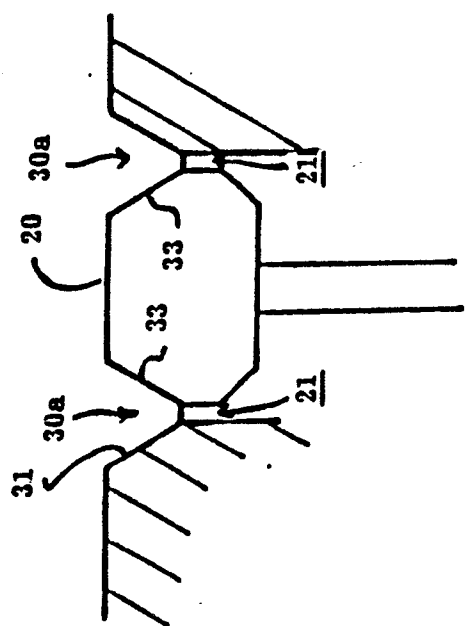


FIGURE 7

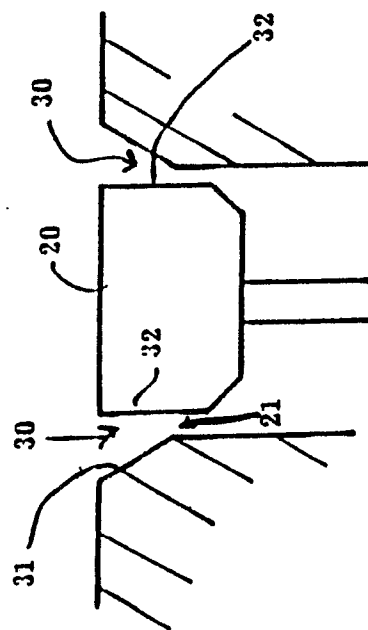


FIGURE 6

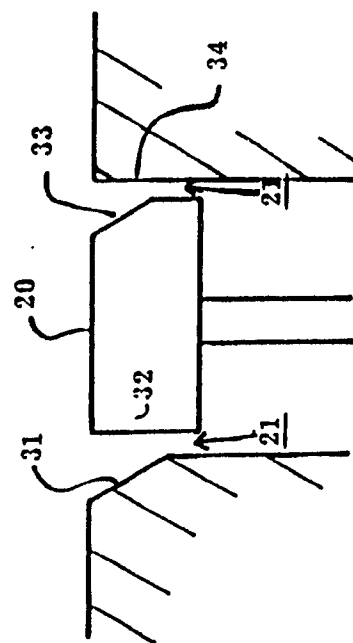


FIGURE 8

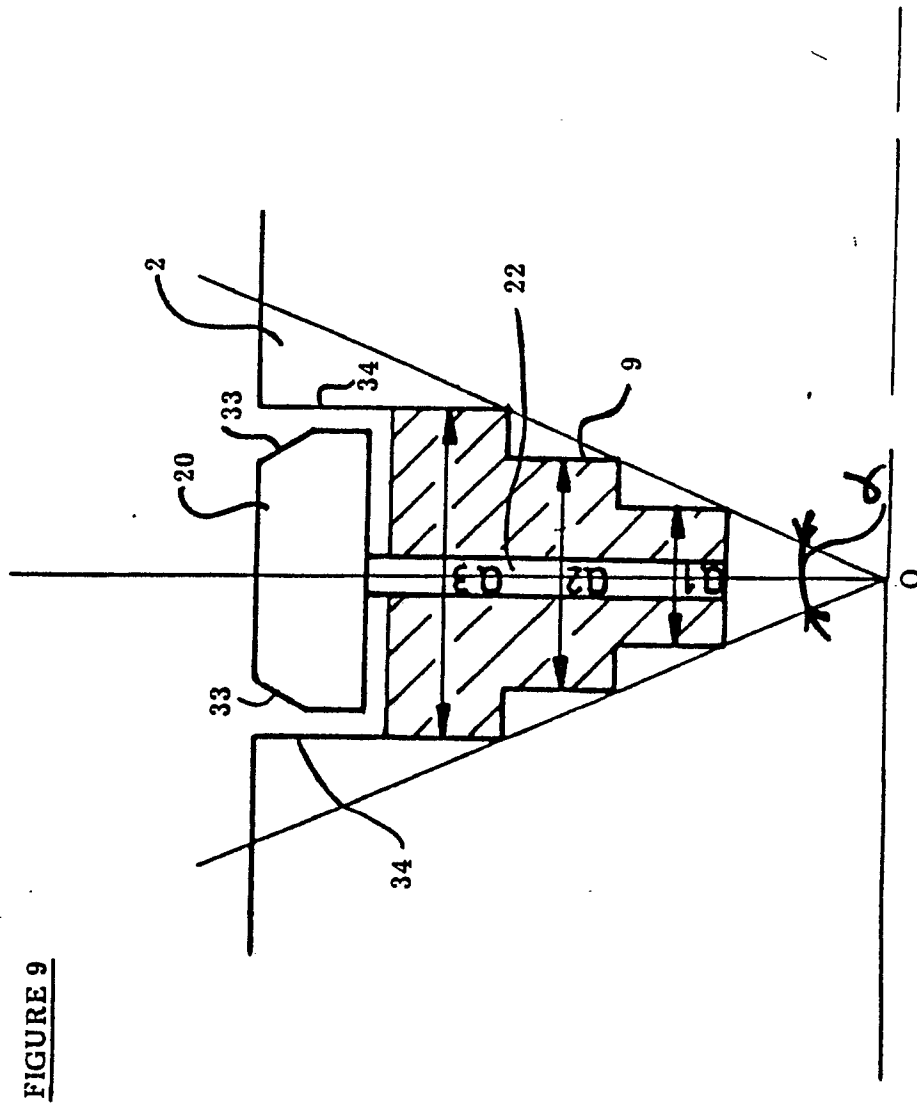


FIGURE 10

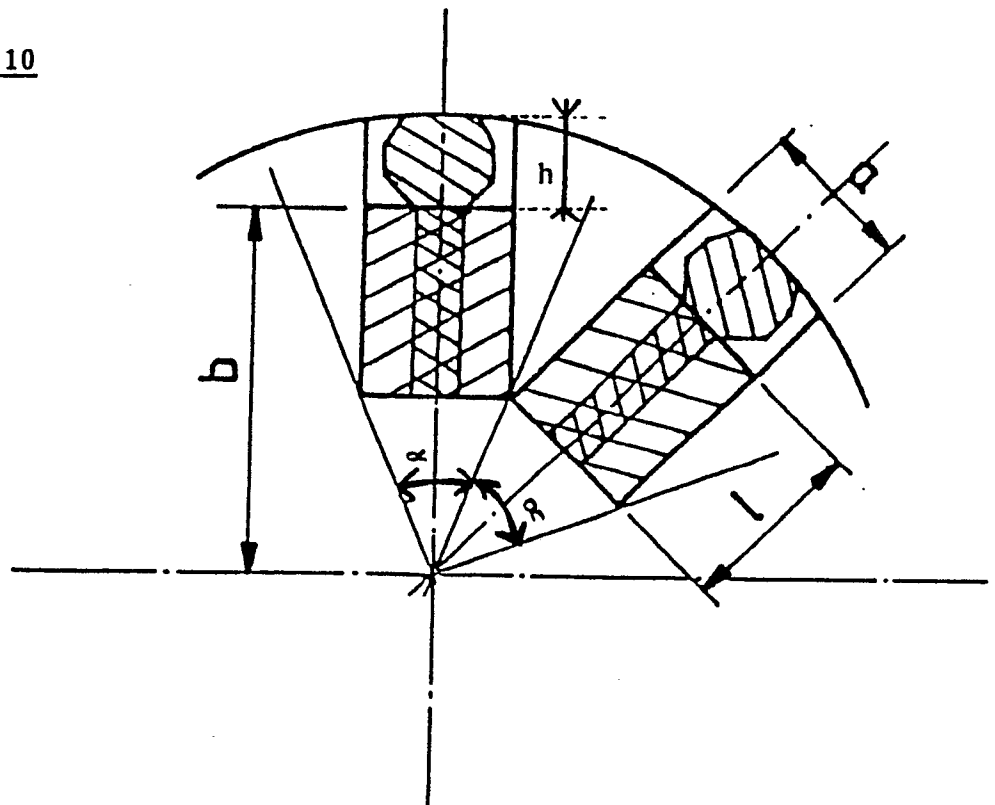
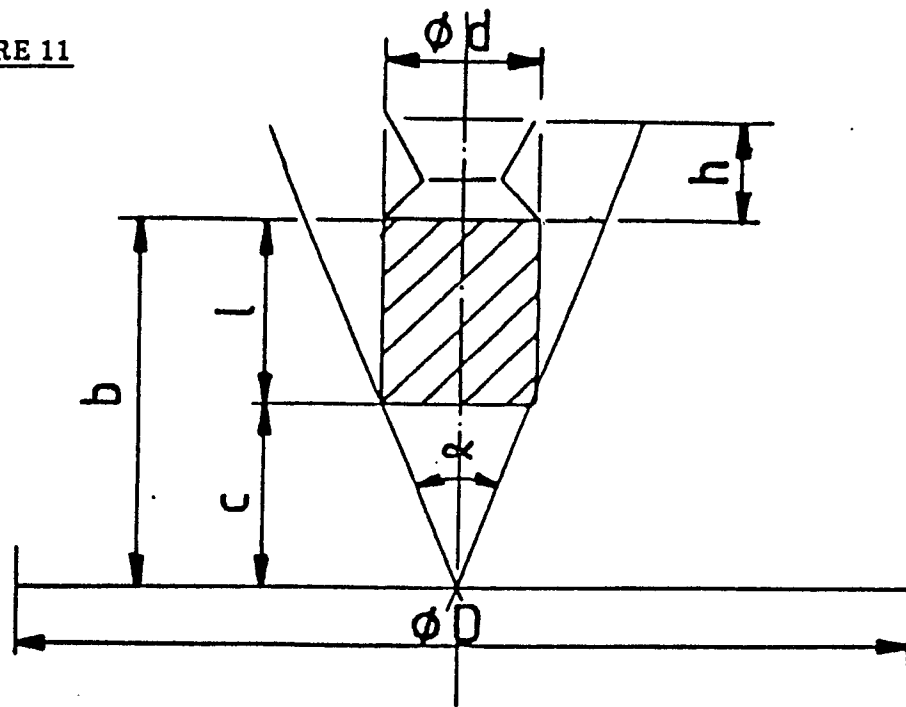


FIGURE 11





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	EP-A-0229541 (L'ETAT FRANCAIS) * colonne 3, ligne 10 - colonne 4, ligne 11; figures 2, 3 * ---	1, 2, 3, 12	F42B15/18
Y	EP-A-0015216 (S.A.AEROSPATIALE) *resume* ---	1, 2, 3, 12	
A	US-A-3328962 (DE FEO ET AL.) * colonne 2, ligne 15 - colonne 3, ligne 15; figures 1, 2 * ---	1, 2, 3, 4, 7, 8, 12	
A	US-A-3069846 (BUESCHER) * colonne 2, ligne 42 - colonne 3, ligne 10; figure 1 * ---	9, 10	
A	US-A-3316719 (LOPRETE) * colonne 2, ligne 45 - colonne 3, ligne 35; figures 2, 4 * ---	4	
A	US-A-3263419 (SCHMITZ) * colonne 2; figures 2, 3, 4 * -----	5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			F42B F02K
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27 SEPTEMBRE 1989	Examineur WOHLRAPP R.G.
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 I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			