

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 905 473 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
31.03.1999 Bulletin 1999/13

(51) Int. Cl.⁶: **F42B 14/06**, F42B 14/02,
F42B 14/08

(21) Numéro de dépôt: 98117137.4

(22) Date de dépôt: 10.09.1998

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

(30) Priorité: 24.09.1997 FR 9711835

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

(72) Inventeurs:
• **Cros, Anne Laure**
18000 Bourges (FR)
• **Lamorlette, Gérard**
03220 Trezelles (FR)

(54) **Projectile d'artillerie de campagne de gros calibre à longue portée**

(57) Le secteur technique de l'invention est celui des munitions, en particulier de campagne de gros calibre.

L'invention a pour objet un projectile d'artillerie (1), destiné à être tiré à partir d'un tube de canon de gros calibre, comprenant un corps (2) équipé en partie arrière (5) d'un empennage de stabilisation déployable (12), le corps étant sous-calibré et portant au moins un premier sabot de guidage éjectable (6) équipé d'une ceinture dérapante (10) destinée à réduire la vitesse de rotation du projectile. Ce projectile est caractérisé en ce

qu'il comporte un deuxième sabot de guidage (4) positionné au niveau d'une partie avant (3) du projectile, deuxième sabot constitué d'au moins deux segments (7) liés au corps par un moyen de liaison temporaire qui est constitué d'au moins une goupille cisillable (8), le cisaillement étant provoqué par un recul relatif du deuxième sabot (4) par rapport au corps (2) du projectile lors de l'accélération longitudinale du projectile dans le tube de canon, le deuxième sabot (4) se trouvant éjecté à la sortie du tube.

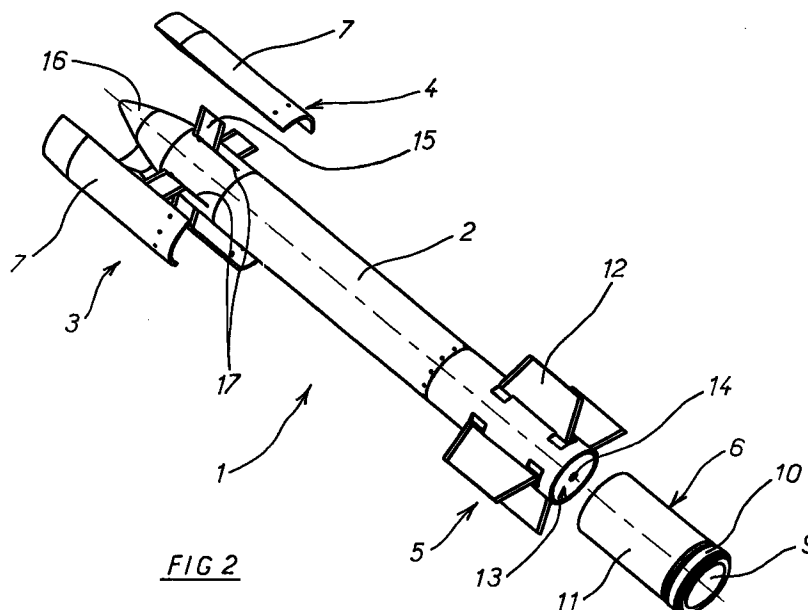


FIG 2

EP 0 905 473 A1

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des projectiles, en particulier des projectiles d'artillerie de campagne de gros calibre à longue portée.

[0002] L'augmentation de la portée des projectiles d'artillerie a toujours été recherchée. Ainsi il est connu de mettre en place sur l'arrière des projectiles à trajectoire balistique un bloc de composition génératrice de gaz (appelé généralement bloc « base-bleed ») qui est destiné à réduire la traînée de culot par une génération de gaz issus de la combustion d'une composition telle qu'un propergol. Le base-bleed n'augmente la portée des projectiles que de l'ordre de 5 à 10 % et engendre des dispersions préjudiciables à la précision du tir.

[0003] Il a également été proposé, pour augmenter la précision du tir, d'effectuer une correction de trajectoire ou un guidage terminal. Mais les projectiles à trajectoire balistique étant gyrostabilisés, il est très difficile de réaliser une correction de trajectoire ou un guidage terminal correct. De plus, seule la précision est améliorée, la portée étant toujours relativement faible.

[0004] Le brevet WO8100908 propose un projectile d'artillerie comportant un base-bleed muni d'une ceinture, d'aillettes de guidage et d'un empennage de stabilisation. Ce projectile est gyrostabilisé sur une partie de sa trajectoire pendant laquelle le bloc base-bleed est opérationnel, puis le base-bleed est éjecté, ce qui permet le déploiement de l'empennage de stabilisation qui freine la rotation du projectile. Le projectile se retrouve ainsi sur une trajectoire stabilisée par l'empennage. Ensuite un guidage terminal peut être effectué grâce aux ailettes de guidage.

[0005] Un tel concept présente plusieurs inconvénients. D'abord le passage de la trajectoire gyrostabilisée à la trajectoire stabilisée par empennage engendre de nombreuses contraintes. En effet l'empennage reçoit de très fortes sollicitations mécaniques lors de son déploiement qui peuvent engendrer une perte de stabilité du projectile et/ou d'importantes dispersions. Ensuite la portée d'un tel projectile, comme il a été explicité auparavant, est relativement faible.

[0006] Il est plus avantageux de recourir à un projectile planant qui sera stabilisé par empennage dès sa sortie du tube de l'arme. Par ailleurs, l'accroissement de la capacité d'emport du projectile (sous munitions et système de guidage/pilotage) passe par la diminution de son épaisseur de paroi, ce qui est permis par le choix d'une stabilisation par empennage de préférence à une stabilisation gyroscopique.

[0007] Concrètement un projectile planant devra donc avoir un grand allongement (rapport longueur sur diamètre supérieur ou égal à 10) et comportera une paroi relativement mince (de l'ordre de 5 à 10mm) permettant de réduire la masse du projectile tout en accroissant la capacité d'emport.

[0008] Les brevets GB1516073 et DE3730359 décrivent des projectiles tirés par canon et stabilisés par

empennage.

[0009] Celui proposé par GB1516073 comporte un sabot arrière doté d'une ceinture dérapante et assurant le maintien des ailettes en position repliée. Le guidage dans le tube de l'arme de la partie avant du projectile est assuré par des bossages de centrage.

[0010] Un tel concept n'est pas adapté à la réalisation d'un projectile planant à longue portée et ayant une paroi relativement mince.

[0011] En effet, les bossages de guidage avant prévus par GB1516073 accroissent la masse du projectile et augmentent sa traînée aérodynamique sur trajectoire. De plus ils doivent être fixés sur une paroi de projectile relativement épaisse.

[0012] Le brevet DE3730359 propose un sabot d'entraînement répartissant les efforts entre l'arrière du projectile (par le biais d'un piston coulissant) et l'avant du projectile sur lequel le sabot s'accroche par des dentures au niveau de gorges d'entraînement réalisées sur le projectile.

[0013] Un tel sabot est de réalisation complexe et sa séparation d'avec le projectile à la sortie du tube de l'arme est délicate en raison de la présence des gorges et des dentures.

[0014] De plus la paroi du projectile a également une structure complexe et doit comporter notamment une épaisseur renforcée au niveau des gorges d'entraînement par le sabot.

[0015] C'est le but de l'invention que de proposer un projectile d'artillerie à longue portée ne présentant pas de tels inconvénients.

[0016] Ainsi le projectile selon l'invention a une structure simple et de réalisation peu coûteuse.

[0017] Il permet d'assurer l'obtention d'une portée de tir importante avec une séparation fiable des sabots d'entraînement et du projectile à la sortie du tube de l'arme.

[0018] Le projectile peut avoir un allongement important (supérieur ou égal à 10) et une épaisseur de paroi relativement mince (de l'ordre de 5 à 10mm) tout en pouvant être tiré par un canon d'artillerie. Il en résulte une portée accrue et une capacité d'emport importante.

[0019] Ainsi l'invention a pour objet un projectile d'artillerie destiné à être tiré à partir d'un tube de canon de gros calibre et comprenant un corps équipé en partie arrière d'un empennage de stabilisation déployable, le corps étant sous-calibré et portant au moins un premier sabot de guidage éjectable équipé d'une ceinture dérapante destinée à réduire la vitesse de rotation du projectile, projectile caractérisé en ce qu'il comporte un deuxième sabot de guidage positionné au niveau d'une partie avant du projectile, deuxième sabot constitué d'au moins deux segments liés au corps par un moyen de liaison temporaire qui est constitué d'au moins une goupille cisailable, le cisaillement étant provoqué par un recul relatif du deuxième sabot par rapport au corps du projectile lors de l'accélération longitudinale du projectile dans le tube de canon, le deuxième sabot se

trouvant éjecté à la sortie du tube.

[0020] Selon une autre caractéristique de l'invention, le deuxième sabot possède un profil interne complémentaire d'un profil externe de la partie avant du projectile, et il existe un jeu axial entre le profil interne du

[0021] Selon une autre caractéristique de l'invention, le premier sabot de guidage ou sabot arrière est positionné au niveau d'une partie arrière du corps du projectile et il maintient l'empennage de stabilisation déployable, le déploiement de ce dernier s'effectuant lors de l'éjection du sabot arrière en sortie de tube.

[0022] Avantagusement, le sabot arrière pourra comprendre une pièce de poussée recevant la ceinture dérapante et une pièce tubulaire recouvrant la partie arrière du corps du projectile tout en maintenant l'empennage de stabilisation dans sa position repliée.

[0023] Selon une variante de réalisation, le sabot arrière pourra être éjecté par une charge pyrotechnique placée entre la pièce de poussée du sabot arrière et la partie arrière du corps du projectile.

[0024] La pièce tubulaire du sabot arrière pourra présenter des zones de fragilisation longitudinales, destinées à se rompre lors de l'éjection du sabot arrière afin d'augmenter la traînée aérodynamique de celui-ci.

[0025] Selon une autre caractéristique le projectile pourra comporter en partie avant des gouvernes de pilotage déployables.

[0026] Selon une autre caractéristique le projectile pourra comporter un propulseur arrière.

[0027] Le sabot arrière pourra alors être éjecté à la sortie du tube de canon par la pression engendrée par le propulseur.

[0028] Avantagusement, le deuxième sabot de guidage assurera le guidage dans le tube par le contact de sa surface cylindrique externe avec la surface interne du tube de l'arme sur une longueur comprise entre une et deux fois le calibre de l'arme.

[0029] D'autres avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description d'un mode particulier de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés dans lesquels:

- La figure 1 représente une vue externe d'un projectile d'artillerie selon l'invention.
- La figure 2 représente le projectile d'artillerie selon l'invention avec les sabots avant et arrière éjectés.
- La figure 3 représente une coupe partielle de la partie avant du projectile selon l'invention.
- la figure 4 représente une coupe partielle de la partie avant du projectile après désolidarisation du sabot et du corps.

[0030] En se reportant à la figure 1, un projectile

d'artillerie de campagne de gros calibre 1, selon l'invention, est constitué d'un corps 2 portant en partie arrière 5 un premier sabot éjectable 6 (ou sabot arrière) et en partie avant 3 un deuxième sabot éjectable 4 (ou sabot avant).

[0031] Le sabot avant 4 est composé de plusieurs segments 7, ici au nombre de trois, liés au corps de projectile 2 par des goupilles radiales 8. Chaque segment 7 peut être réalisé dans une matière organique, par exemple de type thermoplastique chargé.

[0032] Le sabot arrière 6 comprend d'une part une pièce de poussée 9 portant sur sa périphérie une ceinture dérapante 10, et d'autre part une pièce tubulaire 11 recouvrant la partie arrière 5 du corps du projectile. La pièce tubulaire 11 est rendue solidaire de la pièce de poussée 9, par exemple par collage. La pièce de poussée 9, réalisée en acier, est destinée à recevoir les gaz de propulsion pendant la phase canon. La pièce tubulaire 11 est quant à elle réalisée en thermoplastique.

[0033] Les sabots avant 4 et arrière 6 sont destinés à assurer le guidage du projectile à l'intérieur d'un tube de canon d'une arme non représentée. En particulier le sabot avant assure le guidage par le contact de toute sa surface cylindrique externe sur la paroi du tube. La longueur de guidage du sabot avant est de l'ordre du calibre de l'arme ce qui améliore le guidage pour un projectile de grand allongement.

[0034] Ce type de structure composée d'un guidage avant et d'un guidage arrière qui sont relativement éloignés l'un de l'autre est particulièrement adaptée à un projectile de grande longueur.

[0035] Le corps 2 est donc sous-calibré par rapport au diamètre interne de l'âme du tube de canon, ce qui permet d'augmenter la vitesse initiale tout en diminuant le coefficient de traînée aérodynamique du projectile et donc d'accroître sa portée.

[0036] Le corps 2 est destiné à assurer le transport d'une charge utile non représentée, pouvant être des sous-munitions destinées à être larguées au dessus d'un objectif.

[0037] Pour stabiliser un projectile sur sa trajectoire, on utilise soit l'effet gyroscopique, soit un empennage.

[0038] Les projectiles d'artillerie de campagne sont généralement tirés à partir de tubes de canon de gros calibre, du type 155 mm, possédant des rayures internes destinées à leur imprimer une vitesse de rotation importante afin de les stabiliser sur trajectoire. Ces projectiles sont dits gyrostabilisés.

[0039] Le projectile d'artillerie, selon l'invention, est destiné à emporter une charge utile de volume important, par exemple plusieurs sous-munitions. Cet emport nécessite donc une grande longueur de projectile ce qui interdit une stabilisation du projectile par effet gyroscopique.

[0040] La stabilisation du projectile 1 selon l'invention est assurée par un empennage 12 (voir fig 2) placé en partie arrière 5 du corps 2 et qui se déploie à la sortie du tube de canon.

[0041] La ceinture dérapante 10, du type de celle décrite dans le brevet FR2606869, est destinée à prendre les rayures du tube de canon et à déraiper sur la pièce de poussée 9 afin de réduire la vitesse de rotation du projectile. Ainsi à la sortie du tube de canon, le projectile n'est soumis qu'à une faible vitesse de roulis de l'ordre de 10 tours/s.

[0042] Cette faible vitesse de roulis du projectile permet avantageusement le déploiement de l'empennage en sortie de tube dans de bonnes conditions, sous de faibles sollicitations qui ne perturbent pas la stabilité du projectile.

[0043] L'empennage de stabilisation 12 est constitué de quatre pales planes réalisées en acier à très haute limite élastique. Chaque pale est articulée à son emplanture et verrouillable en position déployée.

[0044] Les pales de l'empennage 12, représentées en position déployée à la figure 2, étaient initialement enroulées sur l'extérieur de la partie arrière 5 du corps 2 du projectile et maintenues en position par la pièce tubulaire 11 du sabot 6.

[0045] La solidarisation du sabot arrière 6 et du corps 2 est assurée par l'appui des pales de l'empennage 12 sur la surface interne de la pièce tubulaire 11 du sabot 6. Les pales sont maintenues contraintes en position enroulée par le sabot 6.

[0046] Le corps 2 comporte à sa partie arrière 5 un propulseur additionnel 13 destiné à accroître la portée du projectile.

[0047] Le propulseur additionnel 13 est constitué, de façon classique, d'un corps en acier à haute résistance comportant une tuyère d'éjection 14 des gaz de propulsion. Il comporte un chargement propulsif constitué d'un bloc de propergol solide de type double base.

[0048] A la sortie du tube de l'arme, le propulseur additionnel 13 est allumé, par exemple par emprunt des gaz propulsifs au travers d'une ouverture axiale aménagée dans la plaque de poussée 9. Les gaz à haute pression produits par la combustion du chargement propulsif sont éjectés par la tuyère d'éjection 14 en générant une poussée axiale. Cette génération de gaz propulsifs assure la séparation puis l'éjection, en arrière du projectile, du sabot arrière 6.

[0049] Sur la figure 2, les segments 7 du sabot avant 4 se trouvent en position écartée du corps 2. L'éjection du sabot avant est effective en sortie de tube, après une rupture des goupilles 8 comme il sera explicité plus loin, grâce aux efforts aérodynamiques qui s'exercent sur l'avant du sabot et qui permettent l'écartement des segments 7.

[0050] La partie avant 3 du corps 2 du projectile comporte des gouvernes de pilotage déployables 15, ici au nombre de quatre. Ces gouvernes sont déployables au travers de fentes 17 réalisées sur le corps 2. Elles sont déployées sur trajectoire à un instant donné comme il sera expliqué plus loin. Elles sont destinées à assurer le guidage du projectile.

[0051] La partie avant 3 comporte également une

ogive balistique 16 contenant un ensemble d'équipements de guidage et de pilotage (non représentés), notamment de gyromètres de roulis, lacet, tangage, d'un localisateur par satellites (GPS) avec ses antennes, d'un module actionneur des gouvernes avec servomoteurs réducteurs, ainsi que d'une source d'énergie et d'un élaborateur d'ordre.

[0052] La figure 3 représente une coupe partielle de la partie avant 3 du projectile 1.

[0053] La partie avant 3 du projectile 1 porte le sabot avant 4 composé des trois segments 7 rendus solidaires du corps 2 par des goupilles radiales 8.

[0054] Les segments 7 du sabot avant comportent un profil interne 17 complémentaire du profil externe 18 de l'ogive 16. Lorsque le sabot avant 4 est lié au corps 2 par les goupilles 8, comme représenté à la figure 3, un jeu axial 19 persiste entre les deux profils 17 et 18, les segments 7 du sabot avant étant en position avancée par rapport au corps 2.

[0055] Lors de la mise à feu de la charge propulsive de la munition à l'intérieur du tube de canon, la pression engendrée par les gaz de combustion de la charge propulsive s'exerce sur la plaque de poussée 9 du sabot arrière 6 et pousse le projectile 1 à l'intérieur du tube de canon. Les forces de frottement entre la surface cylindrique externe du sabot avant 4 et les rayures du tube de l'arme contrarient l'accélération longitudinale importante du projectile, et une force de cisaillement se crée donc au niveau des goupilles 8, entraînant leur rupture.

[0056] Les segments 7 du sabot avant 4 se désolidarisent du corps 2 et le sabot avant recule alors par rapport au corps jusqu'à la mise en butée du profil 17 du sabot sur le profil externe 18 de l'ogive 16 et disparition du jeu 19.

[0057] La figure 4 représente cette phase en fin de recul relatif des segments 7 du sabot avant par rapport au corps 2, lorsque les deux profils 17 et 18 sont en contact. Dans cette configuration, les segments 7 du sabot 4 sont désolidarisés du corps 2 du projectile, les goupilles étant rompues. En sortie de tube de canon, la pression aérodynamique qui s'exerce sur une portée conique avant 20 du sabot 4 provoque l'ouverture puis l'éjection des segments 7.

[0058] Une telle structure de sabot avant 4 permet d'assurer un guidage fiable d'un projectile de grand allongement (supérieur à 10) en raison de la longueur de guidage importante du sabot avant qui se trouve en contact avec le tube (longueur de guidage de l'ordre du calibre).

[0059] La solidarisation par goupilles cisailables permet le maintien du sabot avant pendant les phases de transport et de stockage avec une épaisseur de paroi de projectile relativement mince (de l'ordre de 5 à 10mm). Le cisaillement des goupilles lors du tir assure une séparation fiable du sabot et du projectile à la sortie du tube de l'arme par le seul effet des efforts aérodynamiques.

[0060] A l'intérieur du tube de l'arme, le contact relatif

du profil 17 du sabot avant avec le profil externe 18 de l'ogive permet une bonne répartition des efforts. On assure ainsi un guidage fiable dans le tube de l'arme d'un projectile à grand allongement et ayant une épaisseur de paroi mince au niveau de l'ogive.

[0061] Il ne subsiste après éjection du sabot aucune protubérance sur le corps du projectile qui serait susceptible d'accroître sa traînée aérodynamique.

[0062] Les différentes étapes de fonctionnement du projectile d'artillerie selon l'invention sont les suivantes:

- Phase de balistique intérieure dans le tube de canon:

- * mise à feu de la charge propulsive,
- * rupture des goupilles de liaison 8,
- * recul relatif des segments 7 du sabot avant 4 par rapport au corps 2.

- Phase de vol balistique, dès la sortie du tube de canon:

- * éjection des segments 7 du sabot avant 4,
- * allumage du propulseur additionnel 13,
- * éjection du sabot arrière 6,
- * ouverture de l'empennage de stabilisation 12.

- Phase de vol piloté, sensiblement à partir de l'apogée de la trajectoire:

- * ouverture des gouvernes de pilotage 15 commandée par les servomoteurs,
- * guidage-pilotage du projectile en direction de la cible.

[0063] Les gouvernes de pilotage 15 ne sont avantageusement ouvertes qu'après l'apogée afin de réduire la traînée aérodynamique et d'assurer une stabilité suffisante en vol balistique.

[0064] Ainsi, le projectile selon l'invention, en étant de type sous-calibré et équipé d'un propulseur additionnel, permet l'export d'une charge utile importante, de l'ordre de 30 kg à une très grande distance de tir de l'ordre de 60 à 80 km.

[0065] Bien entendu, sans sortir du cadre de l'invention, d'autres variantes peuvent être envisagées.

[0066] Par exemple dans le cas où le propulseur additionnel ne serait allumé qu'en cours de trajectoire, par exemple par une initiation électrique, l'éjection du sabot arrière peut être réalisée par une charge pyrotechnique 21 placée entre le propulseur 13 et la plaque de poussée 9 du sabot arrière 6 et allumée dès la sortie du tube de canon (voir figure 5). Cette charge pyrotechnique 21 pourra être allumée au moyen d'un emprunt des gaz propulsifs, par exemple au travers d'une ouverture axiale 22 aménagée dans la plaque de poussée 9, un retard pyrotechnique 23 assurant l'éjection du sabot arrière 6 après la sortie du tube de l'arme.

[0067] Une charge pyrotechnique de ce type peut, bien entendu, compléter le moyen d'éjection du sabot arrière 6 par le propulseur 13 décrit à la figure 2. En effet la montée en pression du propulseur n'étant pas immédiate, une séparation rapide du sabot par une charge pyrotechnique présenterait l'avantage de libérer l'empennage de stabilisation dès la sortie du tube de canon, améliorant ainsi la stabilisation du projectile.

[0068] Une fragilisation de la pièce tubulaire 11, par des prédécoupes longitudinales 24 de sa paroi (représentées figure 5), peut également être envisageable afin d'améliorer son freinage aérodynamique dès son éjection à la sortie du tube de canon. Ainsi la pression engendrée par la charge pyrotechnique d'éjection 21 et/ou le propulseur 13 provoquera la découpe de la pièce tubulaire 11 au niveau des zones de fragilisation 24. La pièce tubulaire 11 s'ouvrira alors sous la forme de pétales, augmentant ainsi son freinage aérodynamique.

Revendications

1. Projectile d'artillerie (1), destiné à être tiré à partir d'un tube de canon de gros calibre, comprenant un corps (2) équipé en partie arrière (5) d'un empennage de stabilisation déployable (12), le corps étant sous-calibré et portant au moins un premier sabot de guidage éjectable (6) équipé d'une ceinture dérapante (10) destinée à réduire la vitesse de rotation du projectile, projectile **caractérisé en ce qu'il** comporte un deuxième sabot de guidage (4) positionné au niveau d'une partie avant (3) du projectile, deuxième sabot constitué d'au moins deux segments (7) liés au corps par un moyen de liaison temporaire qui est constitué d'au moins une goupille cisailable (8), le cisaillement étant provoqué par un recul relatif du deuxième sabot (4) par rapport au corps (2) du projectile lors de l'accélération longitudinale du projectile dans le tube de canon, le deuxième sabot (4) se trouvant éjecté à la sortie du tube.
2. Projectile selon la revendication 1, caractérisé en ce que le deuxième sabot (4) possède un profil interne (17) complémentaire d'un profil externe (18) de la partie avant du projectile, et qu'il existe un jeu axial (19) entre le profil interne du deuxième sabot et le profil externe de l'avant du projectile de façon à permettre le recul relatif du deuxième sabot par rapport au corps du projectile lors de l'accélération longitudinale de ce dernier dans le tube de canon.
3. Projectile selon une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le premier sabot de guidage ou sabot arrière (6) est positionné au niveau d'une partie arrière (5) du corps du projectile et en ce qu'il maintient l'empennage de stabilisation déployable (12), le déploiement de ce dernier s'effectuant lors

de l'éjection du sabot arrière en sortie de tube.

4. Projectile selon la revendication 3, caractérisé en ce que le sabot arrière (6) comprend une pièce de poussée (9) recevant la ceinture dérapante (10) et une pièce tubulaire (11) recouvrant la partie arrière du corps du projectile tout en maintenant l'empennage de stabilisation (12) dans sa position repliée. 5
5. Projectile selon la revendication 4, caractérisé en ce que le sabot arrière (6) est éjecté par une charge pyrotechnique (21) placée entre la pièce de poussée (9) du sabot arrière (6) et la partie arrière du corps du projectile. 10
6. Projectile selon une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que la pièce tubulaire (11) du sabot arrière (6) présente des zones de fragilisation longitudinale (24), destinées à se rompre lors de l'éjection du sabot arrière afin d'augmenter la traînée aérodynamique de celui-ci. 15 20
7. Projectile selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte en partie avant (3) des gouvernes de pilotage déployables (15). 25
8. Projectile selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend un propulseur arrière (13). 30
9. Projectile selon la revendication 8, caractérisé en ce que le sabot arrière (6) est éjecté à la sortie du tube de canon par la pression engendrée par le propulseur (13). 35
10. Projectile selon une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le deuxième sabot de guidage (4) assure le guidage dans le tube par le contact de sa surface cylindrique externe avec la surface interne du tube de l'arme sur une longueur comprise entre une et deux fois le calibre de l'arme. 40

45

50

55

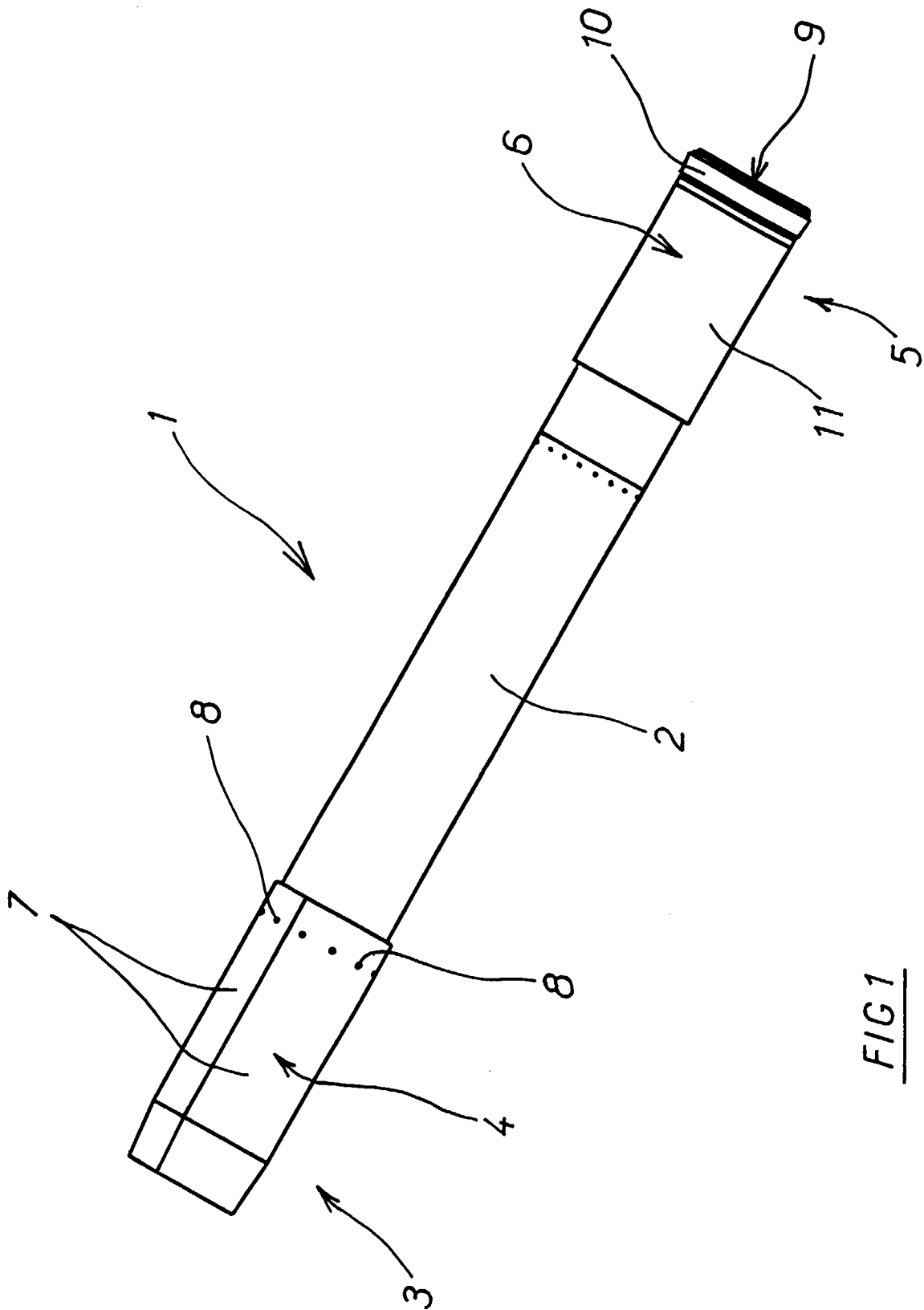


FIG 1

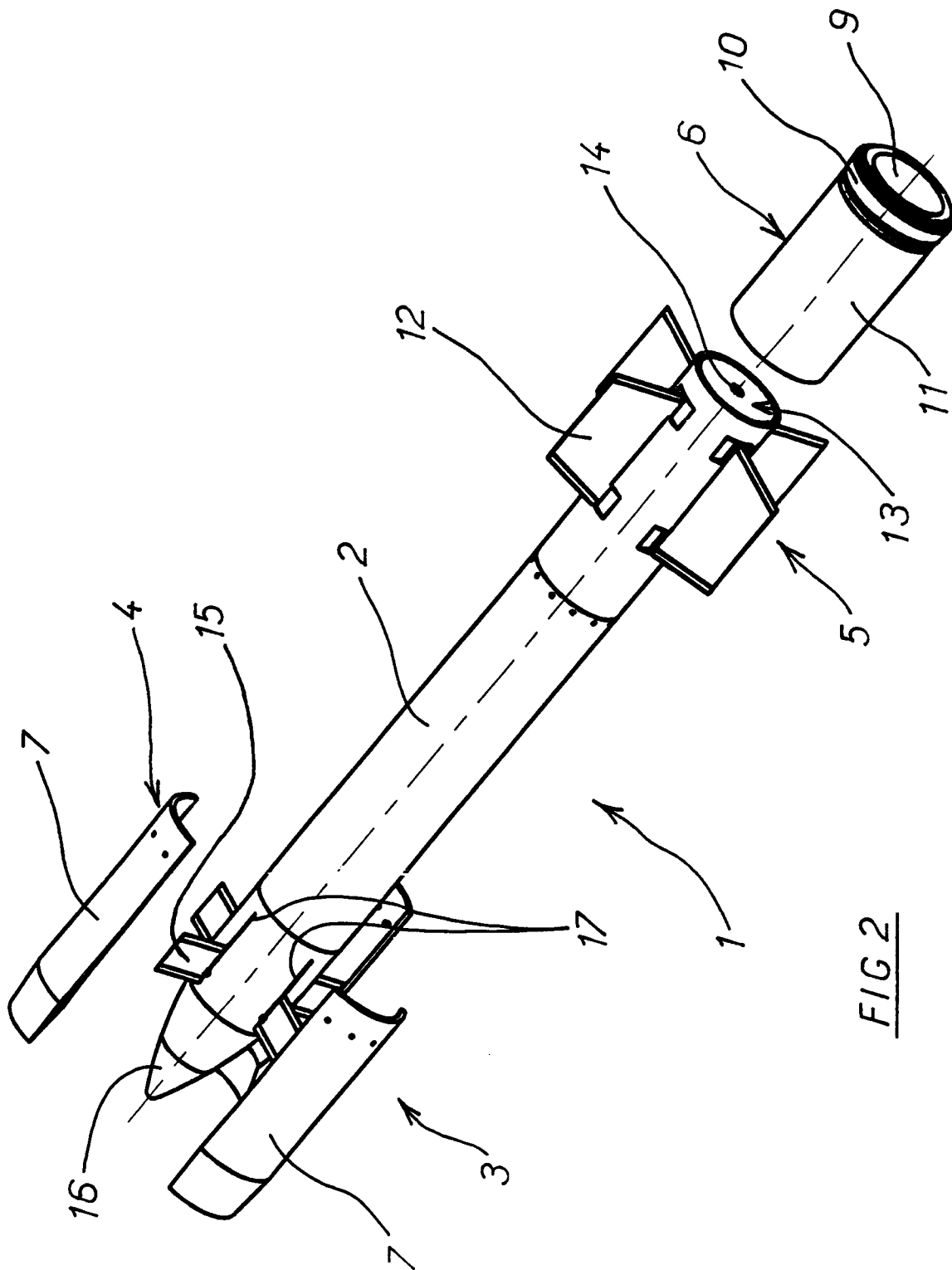


FIG 2

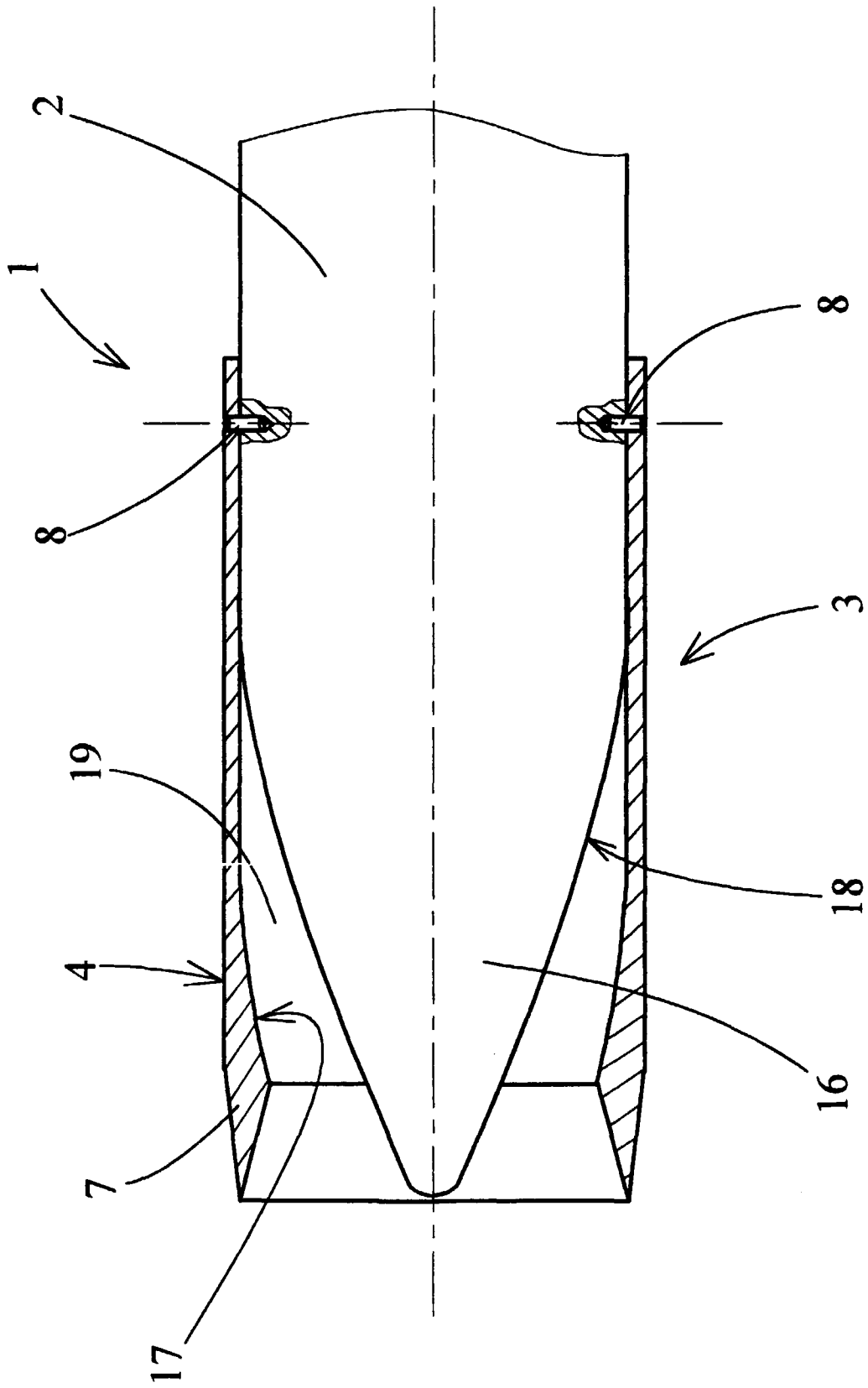
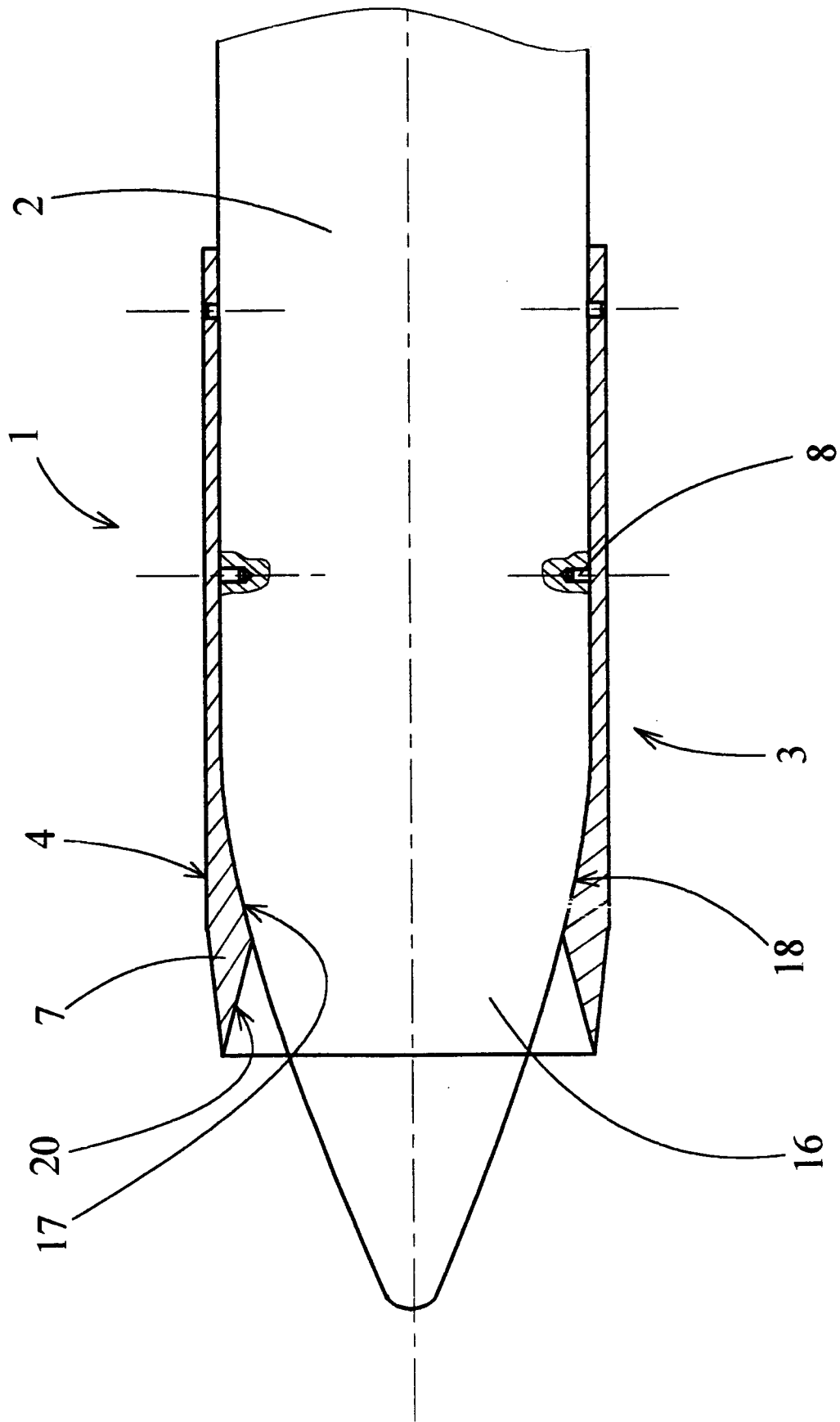


FIG 3



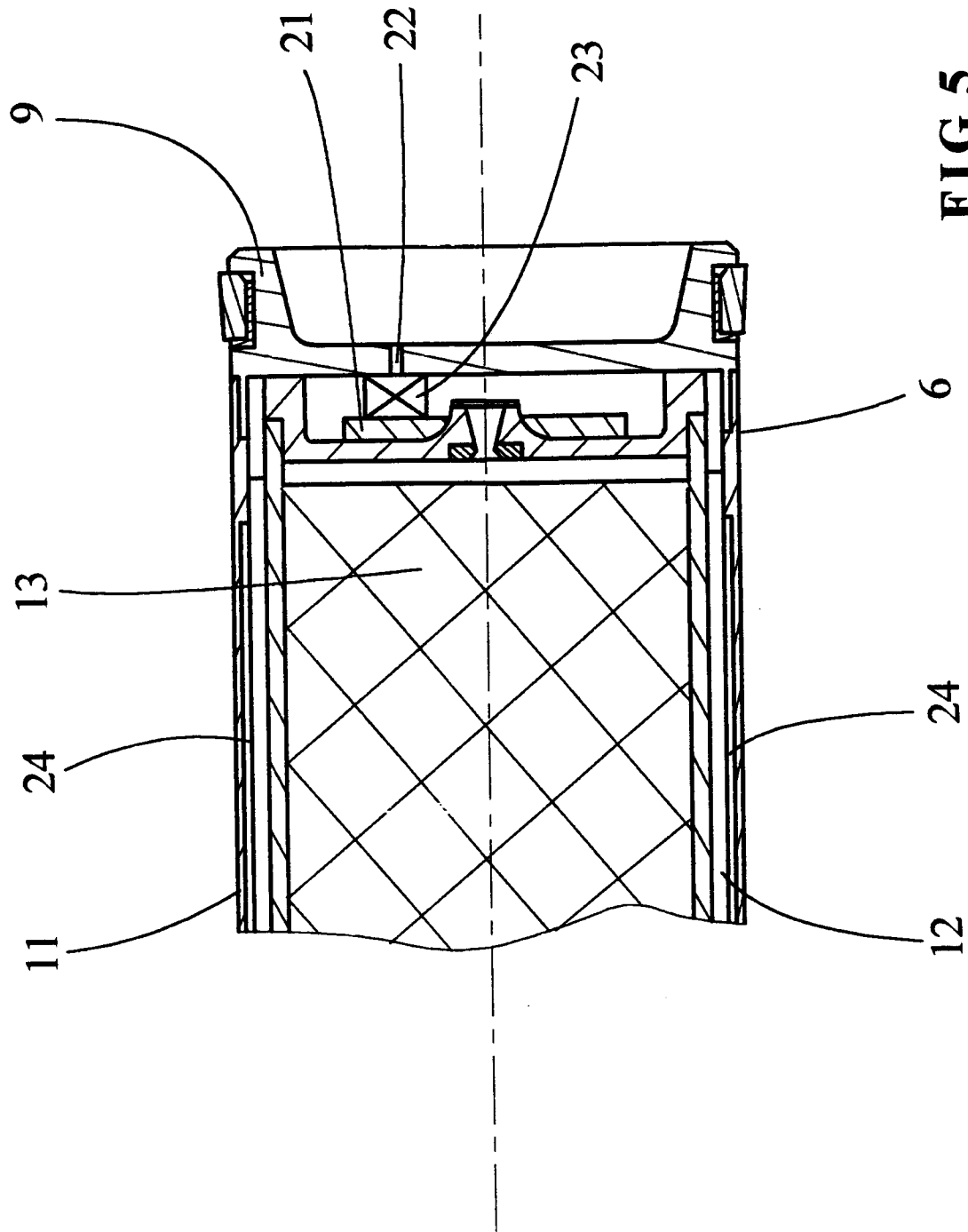


FIG 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 11 7137

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)
Y,D	DE 37 30 359 A (BRITISH AEROSPACE) 9 janvier 1992 * figures 5,6 * * colonne 1, ligne 3 - ligne 19 * * colonne 1, ligne 38 - ligne 40 * * colonne 2, ligne 41 - ligne 47 * * colonne 3, ligne 25 - ligne 27 * * colonne 4, ligne 68 - colonne 5, ligne 62 * ----	1,3,7-9	F42B14/06 F42B14/02 F42B14/08
Y	DE 32 43 430 A (MAUSER WERKE OBERNDORF) 24 mai 1984 * abrégé; figures 1,2 * * page 8, ligne 14 - ligne 33 * ----	1,3,7-9	
Y,D	WO 81 00908 A (ANDERSSON K; BONDESSON S; BARTELSSON N) 2 avril 1981 * figures 1,2 * * page 5, ligne 21 - ligne 24 * ----	7	
Y	FR 2 008 535 A (DIEHL FA) 23 janvier 1970 * figure 4 * * page 1, ligne 26 - ligne 30 * * page 4, ligne 33 - page 5, ligne 2 * * page 6, ligne 28 - ligne 36 * ----	8,9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) F42B
A,D	GB 1 516 073 A (RHEINMETALL GMBH) 28 juin 1978 * figures 1,2 * * page 1, ligne 21 - ligne 34 * * page 1, ligne 49 - ligne 53 * ----	1,3,4	
A	FR 2 098 933 A (FRANCE ETAT) 10 mars 1972 * figure 1 * * page 2, ligne 27 - ligne 29 * * page 4, ligne 4 - ligne 8 * ----- -/-	5	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21 décembre 1998	Examineur Schwinge1, D
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)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 11 7137

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	US 4 653 404 A (HALVERSON HENRY J) 31 mars 1987 * figures 1,3 * * colonne 1, ligne 12 - ligne 51 * -----	6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21 décembre 1998	Examineur Schwinge1, D
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 98 11 7137

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.

21-12-1998

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3730359 A	09-01-1992	FR 2665760 A	14-02-1992
		FR 2665762 A	14-02-1992
		GB 2243901 A,B	13-11-1991
		NL 8715001 A	01-10-1991
		SE 8704512 A	06-09-1991
		SE 8704513 A	06-09-1991
DE 3243430 A	24-05-1984	CH 662646 A	15-10-1987
		FR 2536529 A	25-05-1984
		GB 2130691 A,B	06-06-1984
		US 4549488 A	29-10-1985
WO 8100908 A	02-04-1981	SE 432670 B	09-04-1984
		AT 4146 T	15-07-1983
		DK 230081 A,B,	26-05-1981
		EP 0039681 A	18-11-1981
		JP 56501257 T	03-09-1981
		JP 61036159 B	16-08-1986
		SE 7908002 A	28-03-1981
		US 4546940 A	15-10-1985
FR 2008535 A	23-01-1970	BE 732897 A	16-10-1969
		CH 510246 A	15-07-1971
		DE 1703407 A	27-01-1972
		SE 356361 B	21-05-1973
GB 1516073 A	28-06-1978	DE 2603756 A	04-08-1977
		FR 2339834 A	26-08-1977
FR 2098933 A	10-03-1972	US 378658 A	
US 4653404 A	31-03-1987	US 4574703 A	11-03-1986
		AU 589667 B	19-10-1989
		AU 6131986 A	28-09-1987
		US 4735147 A	05-04-1988

EPO FORM P0460

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