



## Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des munitions de déminage, notamment pour les mines terrestres.

[0002] Les munitions de déminage permettent de réaliser à distance de sécurité le dégagement d'un passage dans un champ de mines.

[0003] Suivant leur taille et leur puissance, elles sont mise en oeuvre soit par une personne soit par un véhicule.

[0004] Les munitions de déminage connues comprennent généralement une charge explosive qui est initiée au voisinage des mines de façon à provoquer la détonation de ces dernières.

[0005] Le brevet US4776255 décrit ainsi un projectile autopropulsé qui déploie sur trajectoire un cordeau détonant. Le cordeau est initié lorsqu'il arrive en contact avec le sol.

[0006] On connaît également des munitions de déminage dans lesquelles l'explosif est initié à distance du sol. C'est le souffle de l'explosion qui provoque alors l'initiation des mines.

[0007] Ces munitions de déminage sont inefficaces contre les mines antichar de nouvelles générations dont l'allumeur est conçu pour résister au choc provoqué par l'initiation d'une charge explosive.

[0008] Les mines antichar de nouvelle génération sont généralement dotées d'un allumeur à senseur magnétique qui leur permet de détecter l'approche de la masse ferro magnétique importante constituée par un char ou un véhicule.

[0009] Les systèmes de déminage connus qui permettent d'initier à distance de telles mines comprennent un générateur électromagnétique solidaire d'un véhicule et qui projette en avant de ce dernier une signature magnétique proche de celle d'un char.

[0010] Le brevet FR2701105 décrit un tel système de déminage.

[0011] Cependant de tels systèmes sont coûteux, consomment beaucoup d'énergie et ne peuvent donc équiper tous les véhicules de combat.

[0012] De plus, ils ne peuvent initier les mines qu'en avant du véhicule et à une distance relativement réduite (de l'ordre de 3 m).

[0013] On connaît par les brevets EP757224 et DE3528338 des munitions emportant ou dispersant des générateurs de micro ondes. De tels générateurs sont complexes et coûteux à réaliser et ils sont plus particulièrement destinés à neutraliser les systèmes radars ou de contrôles de tir.

[0014] Le brevet US5192827 propose un projectile pouvant engendrer une impulsion électromagnétique, notamment micro onde ou radio fréquence, au voisinage d'une cible. Il met en oeuvre un condensateur qui est chargé en courant avant le tir. Un tel projectile est également de mise en oeuvre complexe.

[0015] Le brevet DE2455769 décrit un système de

destruction de mines terrestres qui utilise un fillet conducteur relié à un générateur électrique. Le fillet peut éventuellement être dispersé par roquette. La mise en oeuvre d'un tel projectile est également complexe, car elle impose le recours à un générateur électrique et la réalisation de connexions électriques.

[0016] Enfin le brevet US4562789 montre un système de déminage de mines navales qui est constitué par une torpille emportant des aimants permanents ayant la forme de disques rotatifs entraînés par des moteurs de commande. La forme du champ est modulée en jouant sur les vitesses de rotation relatives des différents disques. Un tel dispositif est complexe et encombrant et il est totalement inadapté à une opération de déminage terrestre.

[0017] C'est le but de l'invention de proposer une munition de déminage permettant de pallier de tels inconvénients.

[0018] Ainsi la munition selon l'invention est de conception simple et peu coûteuse car elle ne met en oeuvre aucune énergie électrique embarquée ou délocalisée. Elle peut donc être fournie en dotation à tous les véhicules de combat pour leur permettre d'assurer leur autoprotection contre les mines.

[0019] Elle peut également être conçue suffisamment légère pour pouvoir être mise en oeuvre par des fantassins.

[0020] Elle a enfin une efficacité contre toutes les mines de nouvelles générations dotées d'un senseur magnétique et contre lesquelles les munitions de déminage qui utilisent les explosifs sont inefficaces.

[0021] Ainsi l'invention a pour objet une munition de déminage, notamment pour les mines terrestres, et comprenant au moins un projectile lancé au moyen d'une charge propulsive, et renfermant au moins un générateur de champ magnétique, munition caractérisée en ce que le projectile comprend des moyens de dispersion permettant de libérer sur trajectoire le ou les générateurs de champ magnétique qui sont constitués par des sous-projectiles aimantés.

[0022] Selon un mode particulier de réalisation, les sous-projectiles pourront avoir la forme de billes ou bien comporter deux extrémités coniques.

[0023] Selon un mode particulier de réalisation, les sous-projectiles pourront comporter un noyau en matériau aimanté enrobé par une enveloppe en matière plastique.

[0024] Le matériau du noyau ou du sous-projectile aimanté pourra présenter un champ coercitif supérieur à 40000 A/m et un champ rémanent supérieur à 0,8 Tesla.

[0025] Avantagusement le matériau du noyau ou du sous-projectile aimanté sera choisi parmi les matériaux suivants: AlNiCo V, SmCo5, Néodyme.

[0026] Selon une variante de réalisation, la matière plastique de l'enveloppe enrobant le noyau est colorée et/ou fluorescente.

[0027] Selon un autre mode de réalisation, le projec-

tile comportera ou moins un boîtier ou conteneur renfermant les sous-projectiles, les moyens de dispersion étant constitués par une charge explosive de dispersion disposée au niveau de l'axe du boîtier ou du conteneur.

[0028] Avantageusement, la munition pourra comporter au moins deux projectiles disposés dans un tube de lancement destiné à être rendu solidaire d'une plate-forme de tir, tube renfermant une charge d'éjection.

[0029] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels :

- la figure 1 montre un projectile d'une munition de déminage suivant un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2 montre un projectile d'une munition de déminage suivant un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 3 représente en coupe un mode particulier de réalisation d'un sous-projectile générateur de champ magnétique,
- la figure 4 représente en coupe longitudinale une munition de déminage selon un troisième mode de réalisation de l'invention, coupe réalisée suivant le plan repéré BB sur la figure 5,
- la figure 5 est une vue en coupe transversale de cette munition, coupe réalisée suivant le plan repéré AA sur la figure 4,
- les figures 6a et 6b sont des schémas représentant deux phases de fonctionnement d'une munition selon l'invention.
- la figure 7 est une vue en coupe d'un autre mode particulier de réalisation d'un sous-projectile générateur de champ magnétique.

[0030] En se reportant à la figure 1, une munition de déminage selon un premier mode de réalisation de l'invention comporte une charge propulsive (non représentée) et un projectile 1.

[0031] Le projectile est ici un projectile d'artillerie ou de mortier et sa charge propulsive sera par exemple contenue dans une douille ou une gorgousse.

[0032] D'une façon classique le projectile 1 comporte un corps 2 sur lequel sont fixés par filetage ou rivetage une ogive 3 et un culot 4.

[0033] Une ceinture d'étanchéité aux gaz propulsifs 5 est sertie au niveau d'une partie arrière du corps 2, et elle permet le tir du projectile à partir d'un système d'arme (non représenté) tel un canon ou un mortier.

[0034] L'ogive 3 porte à sa partie avant une fusée chronométrique 6 programmable, mécanique ou électronique. Cette fusée est destinée à réaliser l'amorçage d'une composition pyrotechnique génératrice de gaz 7.

[0035] Le corps 2 du projectile renferme des moyens générateurs de champ magnétique 8, qui seront décrits ci-après, ainsi qu'un piston pousseur 19.

[0036] Les moyens générateurs de champ magnéti-

ques sont constitués par des sous-projectiles magnétiques ayant la forme de billes (environ 140 billes de 12 mm de diamètre).

[0037] La figure 3 montre un tel sous-projectile 9 en coupe. Il comporte un noyau 10 parallélépipédique (ici par exemple cubique) en un matériau aimanté générant un champ magnétique d'intensité importante, noyau enrobé par une enveloppe 11 en matière plastique (par exemple un polymère déformable tel le caoutchouc).

[0038] Chaque bille a un diamètre de 10 à 20 mm, le côté du cube est compris entre 8 mm et 12 mm.

[0039] Le matériau magnétique sera choisi de telle sorte qu'il présente un champ coercitif supérieur à 40000 A/m et un champ rémanent supérieur à 0,8 Tesla.

[0040] On pourra par exemple choisir comme matériaux magnétiques les alliages frittés utilisés habituellement pour réaliser les aimants permanents des moteurs à courant continu :

Al-Ni-Co V (Aluminium/Nickel/Cobalt) dont le champ coercitif est de 52000 A/m et le champ rémanent de 1,25 T,  
Sm-Co5 (Samarium/Cobalt) - champ coercitif : 440000 A/m, champ rémanent 0,9 T,  
Néodyme - champ coercitif : 689700 A/m, champ rémanent : 1,3 T.

[0041] L'enveloppe 11 a pour fonction d'amortir les chocs reçus par le noyau, tant lors du tir du projectile que lors de la dispersion des sous-projectiles. Par sa déformabilité elle permet également une mise en place des sous-projectiles sans jeu dans le corps du projectile, les sous projectiles étant alors maintenus légèrement comprimés entre le culot 4 et le piston 19.

[0042] On pourra avantageusement réaliser l'enveloppe en une matière plastique colorée ou phosphorescente, on assurera ainsi un marquage de la zone de terrain déminée.

[0043] Le fonctionnement de cette munition est le suivant.

[0044] Après repérage d'une zone de terrain à déminer et évaluation de sa distance, on programme d'une façon connue la fusée chronométrique 6 (manuellement ou avec un système de programmation non représenté) en introduisant dans celle-ci des données relatives à l'instant auquel la dispersion doit être commandée à partir de l'instant de tir. Cet instant dépend des caractéristiques du tir (vitesses et angles de tir) et il est donné par une table de tir.

[0045] Une plate-forme de tir lance le projectile 1 en direction de la zone à déminer. A l'issue de l'intervalle de temps programmé, la fusée 6 initie les moyens de dispersion constitués par la charge pyrotechnique 7. La pression des gaz engendrés pousse le piston 19 qui exerce une pression sur le culot 4 par l'intermédiaire des billes 9 formant les moyens générateurs de champ 8.

[0046] Le moyen de solidarisation du culot et du corps 2 est cisaillé et les billes 9 sont dispersées au dessus de la zone à déminer. Les vitesses des différentes billes sont variables en intensité et orientation et leur positionnement relatif est lui aussi variable. Il en résulte un champ magnétique global engendré par l'ensemble des billes qui est variable en orientation. Le niveau de ce champ est suffisant pour provoquer le déclenchement de la plupart des mines à allumeur passif. La variabilité du champ rend par ailleurs difficile la conception d'un allumeur de mine durci à ce type de leurrage.

[0047] La figure 2 montre un autre mode de réalisation d'une munition de déminage selon l'invention.

[0048] Ce mode diffère du précédent en ce que le corps 2 du projectile 1 renferme, non pas un empilement de billes, mais un conteneur 12 formé d'une enveloppe métallique 13 fermée à chaque extrémité par un couvercle 14a, 14b.

[0049] Le couvercle 14b porte un allumeur à retard 15 qui est relié par une connexion 16 à la fusée 6.

[0050] L'allumeur 15 est relié à une charge explosive de dispersion 17 disposée dans une gaine coaxiale au conteneur 12. La charge de dispersion sera par exemple une charge associant aluminium et perchlorate de potassium.

[0051] Le conteneur 12 renferme un générateur de champ magnétique 8 formé par un empilement de billes aimantées telles que décrites précédemment.

[0052] Le fonctionnement de ce mode de réalisation est le suivant.

[0053] Lorsque le projectile 1 se trouve au dessus de la zone à déminer, la fusée 6 provoque d'une part l'initiation de la charge pyrotechnique 7 et d'autre part (par l'intermédiaire de la connexion 16) celle du retard pyrotechnique de l'allumeur à retard 15.

[0054] La pression des gaz pousse le piston 19 qui éjecte le culot 4 et le conteneur 12.

[0055] Celui-ci suit alors sa propre trajectoire vers le sol.

[0056] Son orientation par rapport au sol et sa vitesse peuvent être corrigées par des moyens classiques utilisés sur les sous-munitions et non représentés ici : ailettes de freinage, parachute...

[0057] Lorsque le retard pyrotechnique de l'allumeur 15 est consumé, la charge explosive de dispersion 17 est initiée et elle provoque la rupture du conteneur 12 et la dispersion des billes aimantées.

[0058] L'avantage de ce mode de réalisation par rapport au précédent est qu'il permet de libérer les billes à une distance du sol plus réduite (par exemple de l'ordre de 2 à 5 m), il en résulte une moindre dispersion des billes dans l'espace et une plus grande efficacité du déminage.

[0059] A titre de variante, il est bien entendu possible de disposer plusieurs conteneurs 12 distincts à l'intérieur du corps du projectile 1. Chaque conteneur renfermera des billes aimantées et une charge explosive de dispersion initiée par un retard pyrotechnique. Il en

résultera une meilleure répartition spatiale des billes.

[0060] La figure 4 montre une munition selon un troisième mode de réalisation de l'invention.

[0061] Cette munition 101 comprend un étui 102 qui porte au niveau d'une partie arrière 102a une embase 103 portant un ergot radial 104 qui autorise une fixation de la munition par un montage à baïonnette sur un lanceur (non représenté) qui est solidaire d'une structure telle un véhicule ou une structure fixe.

[0062] L'étui 102 est obturé à sa partie avant par un bouchon 120 rendu solidaire de l'étui par au moins une goupille radiale 121.

[0063] L'étui 102 présente une collerette arrière 102b qui est pincée entre un épaulement de l'embase 103 et un écrou 105 vissé à l'embase.

[0064] L'embase 103 porte un allumeur électrique 106 fixé sur un support 107 collé à l'embase 103. Les fils électriques de l'allumeur 106 sont reliés à un contact axial 108 d'une part et à l'embase 103 d'autre part, le contact axial étant isolé électriquement de l'embase. Le support 107 renferme une charge pyrotechnique d'éjection 109 qui est constituée par exemple par une poudre propulsive ou une poudre d'allumage.

[0065] L'étui 102 contient également un piston 110 sur lequel est placé un empilement de deux projectiles de déminage 111a, 111b. Le piston 110 a un diamètre inférieur à celui de l'étui 102 et prend appui sur un lamage aménagé à l'arrière du projectile 111a.

[0066] L'étui 102 constitue ainsi un tube de lancement pour les projectiles 111, la charge d'éjection 109 étant destinée à engendrer des gaz qui s'appliqueront sur le piston 110 qui poussera les projectiles hors de l'étui.

[0067] Chaque projectile 111 est formé par un boîtier cylindrique 112 par exemple en aluminium et qui est fermé par un fond 114 et un couvercle 113 vissés.

[0068] Le fond 114 porte un logement axial qui reçoit un bouchon d'allumage 116 comportant une composition pyrotechnique à retard.

[0069] Une charge explosive de dispersion 117 est disposée dans une gaine 118 en matière plastique coaxiale au boîtier 112.

[0070] Le boîtier renferme également un générateur magnétique formé par un empilement de billes du type de celle décrite précédemment (environ 70 billes de diamètre 12 mm par boîtier).

[0071] Le fond 114 de chaque projectile 111 se trouve positionné en retrait par rapport à l'extrémité arrière du boîtier. Une telle disposition permet d'aménager, d'une part une chambre 122a entre le projectile arrière 111a et le piston 110, et d'autre part une chambre 122b entre les deux projectiles 111a et 111b.

[0072] Le boîtier de chaque projectile comporte deux encoches radiales 123 aménagées à sa partie arrière (voir figure 5) et le boîtier 112a du projectile arrière 111a présente également deux rainures longitudinales 119 le long de deux génératrices.

[0073] Les encoches 123 du projectile arrière permettent de faire passer une partie des gaz propulsifs géné-

rés par la charge d'éjection 109 vers la chambre 122a et l'allumeur à retard du projectile arrière 111a.

[0074] Les rainures longitudinales 119 font passer également une partie des gaz propulsifs vers la chambre 122b séparant les deux projectiles 111a et 111b, cela au travers des encoches 123 aménagées sur le boîtier 112b du projectile avant 111b.

[0075] Les gaz propulsifs assurent donc également l'allumage des compositions pyrotechniques à retard des deux projectiles, ces compositions assureront l'initiation sur trajectoire des charges de dispersion 117.

[0076] Ces rainures 119 sont calibrées de façon à laisser passer suffisamment de gaz pour l'allumage du retard et éviter une pression trop importante entre les deux projectiles ce qui freinerait le projectile arrière.

[0077] Le fonctionnement d'une telle munition va maintenant être décrit en référence aux figures 6a et 6b.

[0078] L'étui 102 de la munition est fixé à un lanceur 124 solidaire d'un véhicule ou d'une structure 125.

[0079] Lors du tir de la munition la charge d'éjection est initiée et elle provoque l'ouverture du couvercle 120, l'allumage des retards 116 et l'expulsion des deux projectiles 111a, 111b.

[0080] A l'issue de la combustion des retards pyrotechniques de chaque projectile, les charges de dispersion 117 sont initiées (fig 6a) et elles provoquent la dispersion des billes magnétiques (fig 6b) qui provoquent la détonation des mines 126.

[0081] On jouera sur les valeurs des différents retards pour assurer l'initiation de chaque projectile au niveau d'un point souhaité de la trajectoire balistique.

[0082] On pourra par exemple réaliser une munition pour laquelle le premier projectile 111a est initié à une distance D1 du lanceur de l'ordre de 15 m et le deuxième projectile 111b est initié à une distance D2 du lanceur de l'ordre de 40 m.

[0083] Pour chaque projectile les hauteurs H1 et H2 par rapport au sol sont sensiblement les mêmes et voisines de 3 m.

[0084] Les billes se trouvent alors réparties sur le sol sur une surface d'environ 200 m<sup>2</sup>.

[0085] Un véhicule équipé d'un tel lanceur de munitions de déminage peut donc assurer aisément le dégagement de passages d'environ 10 m de large sur 20 m de long.

[0086] Le lanceur et la munition sont des éléments légers et peu coûteux qui peuvent équiper tout type de véhicule, du char au véhicule léger d'infanterie. Les lanceurs adaptés à ces munitions sont déjà en service sur de nombreux véhicules et permettent la dispersion de munitions fumigènes ou de grenades de défense rapprochée. La munition de déminage selon l'invention permet donc de doter facilement et à moindre coût ces véhicules d'une capacité de déminage rapide et qui est aussi plus efficace que les démineurs pyrotechniques contre les mines de nouvelle génération.

[0087] La figure 7 montre un autre mode de réalisation d'un sous-projectile aimanté 9.

[0088] Ce sous projectile diffère de celui de la figure 3 en ce que le noyau 10 est un parallélépipède rectangle et l'enveloppe 11 est formée d'une partie cylindrique centrale 11a sur laquelle se raccordent deux extrémités coniques 11b et 11c.

[0089] L'axe 19 des extrémités coniques et de la partie cylindrique de l'enveloppe 11 est perpendiculaire à la direction 20 d'une grande longueur 21 du noyau 10.

[0090] Ainsi l'aimant formé par le noyau 10 a ses pôles nord (N) et sud (S) situés de part et d'autre de l'axe 19 de l'enveloppe 11.

[0091] De tels sous-projectiles se trouvent disposés dans un projectile tel que décrit en référence aux figures 1, 2 ou 4 avec leurs axes 19 tous parallèles entre eux et parallèles à l'axe du projectile porteur (1 ou 111).

[0092] La structure aérodynamique particulière de ce sous projectile favorise sa rotation autour de son axe 19 par rapport aux rotations suivant d'autres axes.

[0093] La rotation autour de l'axe 19 entraîne une variation périodique de l'orientation du champ magnétique engendré par chaque noyau 10. On améliore ainsi l'efficacité du déminage.

[0094] A titre de variante il est bien entendu possible de donner d'autres formes aux sous-projectiles, par exemple de définir un sous-projectile comportant deux extrémités coniques se raccordant au niveau de leurs grandes bases (un projectile suivant la figure 7 dépourvu de partie cylindrique 11a).

[0095] On pourra également définir des sous-projectiles en matériau aimanté et dépourvus d'enveloppe en matière plastique.

## Revendications

1. Munition de déminage, notamment pour les mines terrestres, et comprenant au moins un projectile (1, 111a, 111b) lancé au moyen d'une charge propulsive, et renfermant au moins un générateur de champ magnétique (8), munition *caractérisée en ce que* le projectile (1, 111a, 111b) comprend des moyens de dispersion (7, 17, 117) permettant de libérer sur trajectoire le ou les générateurs de champ magnétique qui sont constitués par des sous-projectiles aimantés (9).
2. Munition de déminage selon la revendication 1, caractérisée en ce que les sous-projectiles (9) ont la forme de billes.
3. Munition de déminage selon la revendication 1, caractérisée en ce que les sous-projectiles (9) comportent deux extrémités coniques.
4. Munition de déminage selon une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les sous-projectiles (9) comportent un noyau (10) en matériau aimanté enrobé par une enveloppe (11) en matière plastique.

5. Munition de déminage selon une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le matériau du noyau (10) ou du sous-projectile aimanté (9) présente un champ coercitif supérieur à 40000 A/m et un champ rémanent supérieur à 0,8 Tesla. 5
6. Munition de déminage selon la revendication 5, caractérisée en ce que le matériau du noyau ou du sous projectile aimanté est choisi parmi les matériaux suivants: AlNiCo V, SmCo5, Néodyme. 10
7. Munition de déminage selon une des revendications 4 à 6, caractérisée en ce que la matière plastique de l'enveloppe (11) est colorée et/ou fluorescente. 15
8. Munition de déminage selon une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le projectile comporte au moins un boîtier ou conteneur (12,112) renfermant les sous-projectiles (9), les moyens de dispersion étant constitués par une charge explosive de dispersion (17,117) disposée au niveau de l'axe du boîtier ou du conteneur. 20
9. Munition selon une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins deux projectiles (111a,111b) disposés dans un tube de lancement (102) destiné à être rendu solidaire d'une plate-forme de tir, tube renfermant une charge d'éjection (109). 25 30

35

40

45

50

55

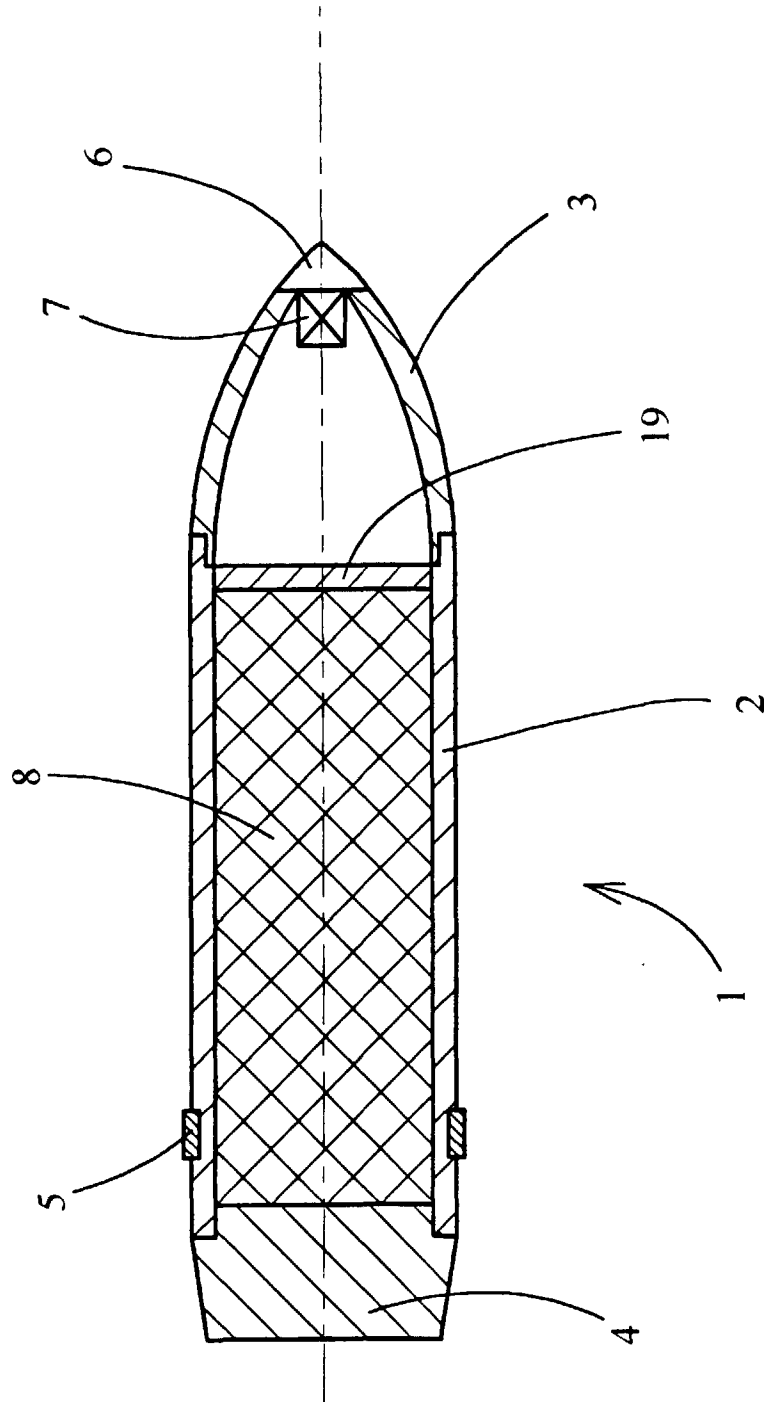


FIG 1

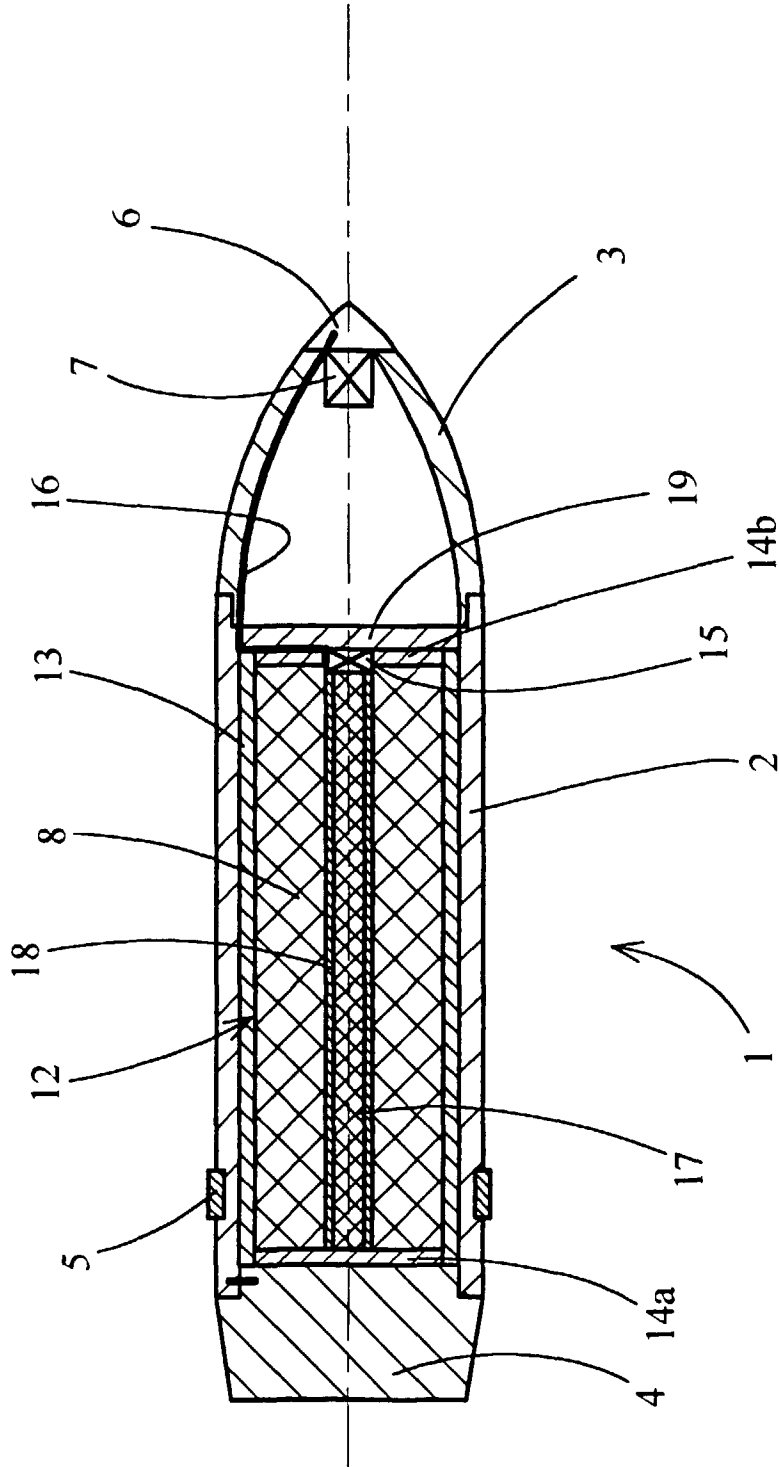


FIG 2



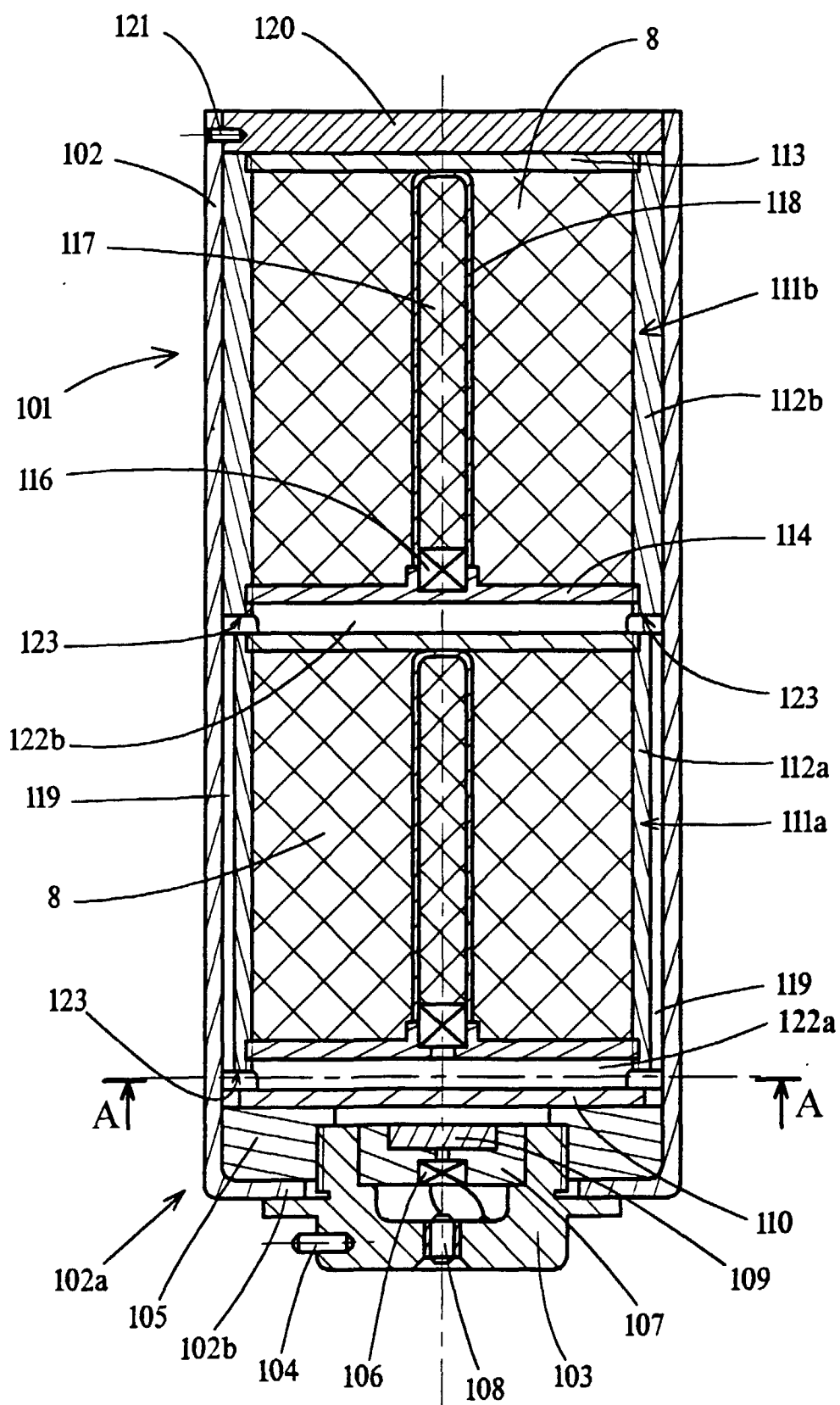
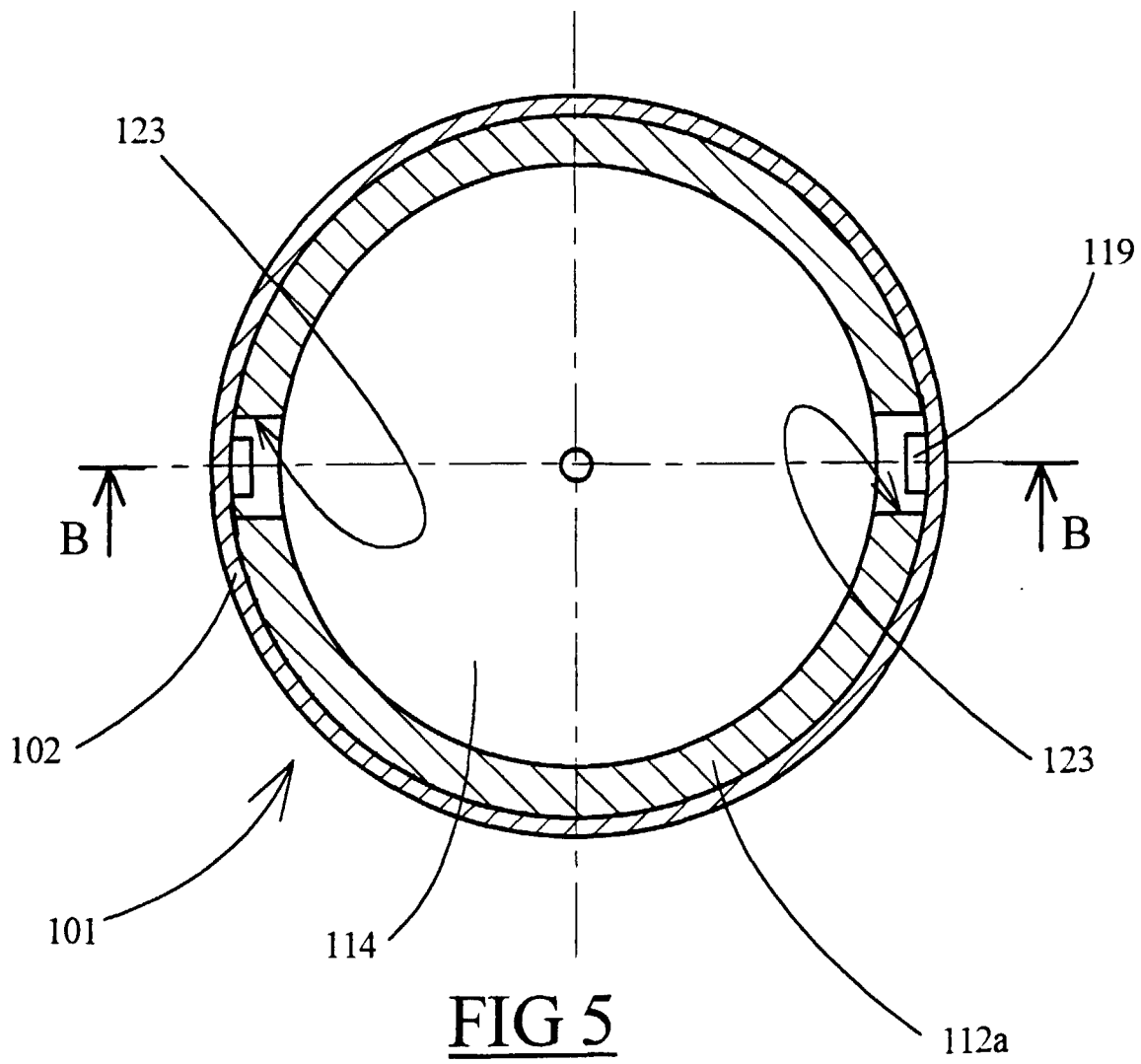
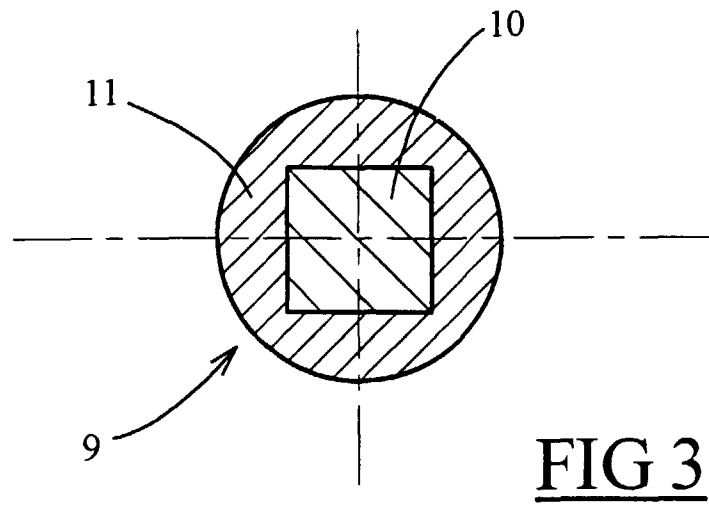


FIG 4



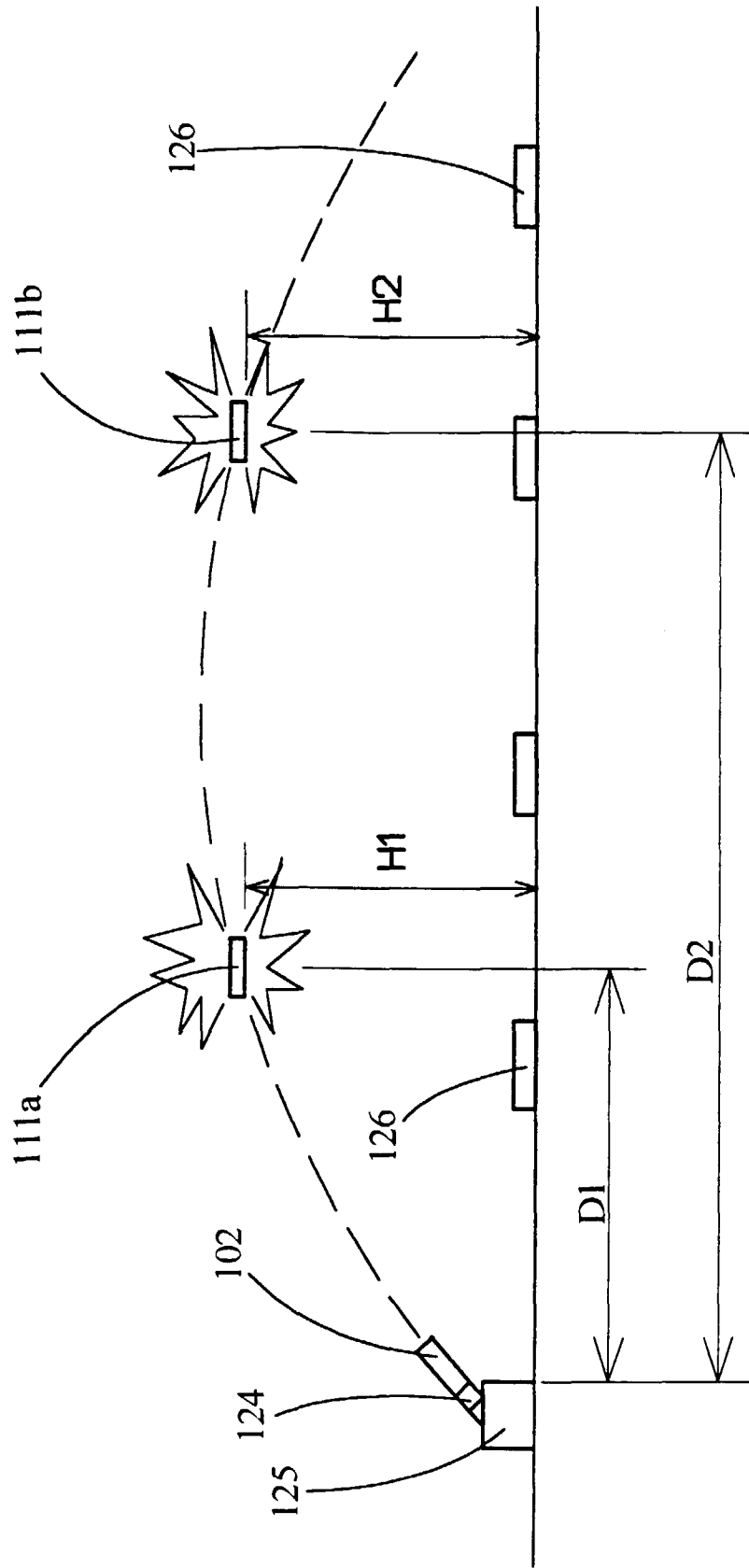
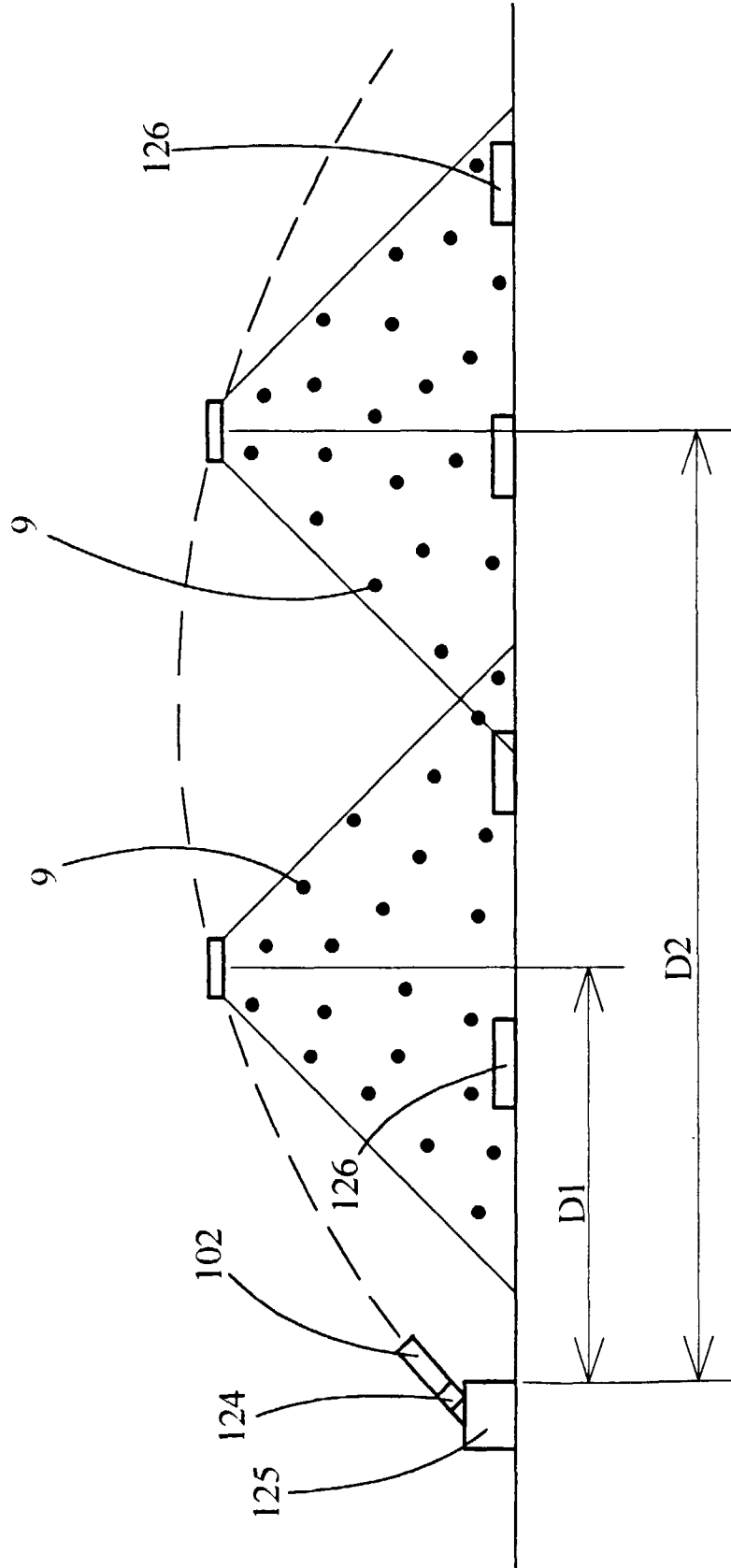


FIG 6a



**FIG 6b**

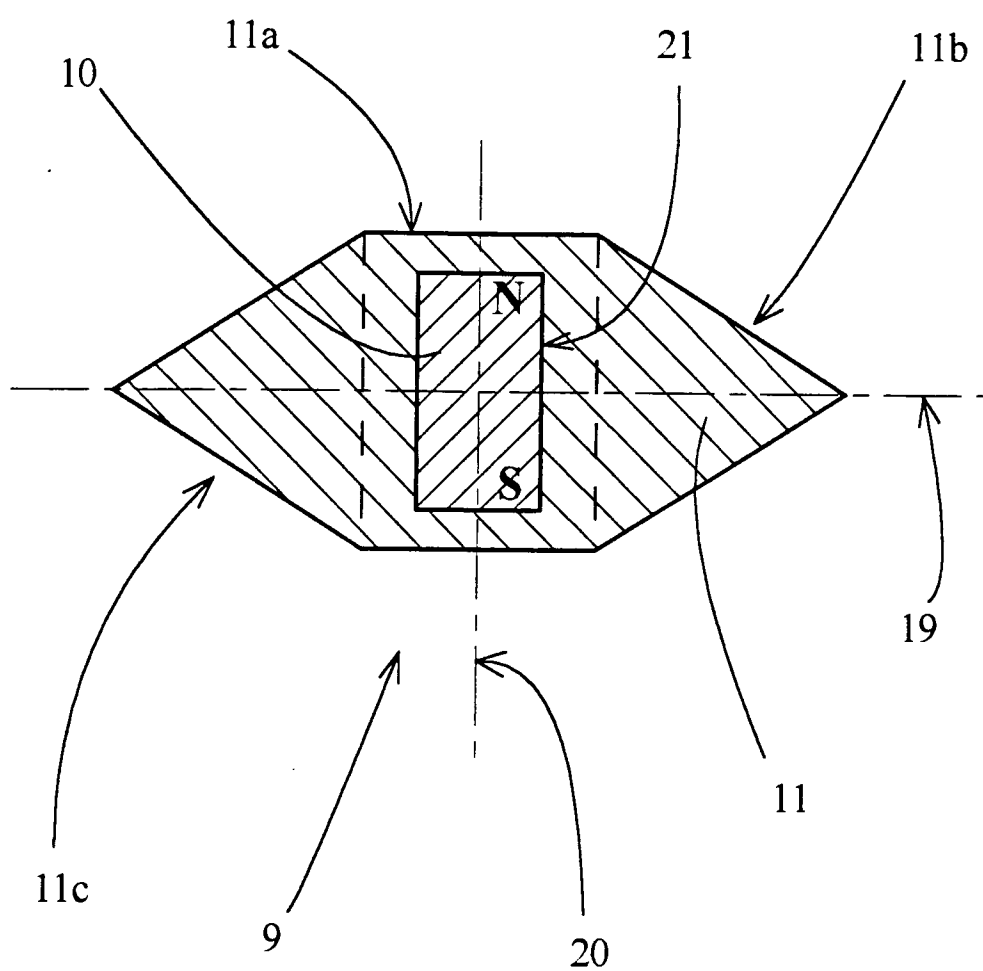


FIG 7



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 98 12 0292

| 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)       |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | EP 0 757 224 A (DAIMLER BENZ AEROSPACE AG)<br>5 février 1997<br>* le document en entier *<br>---        | 1                                                           | F42B12/36<br>F41H11/12                    |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | US 5 192 827 A (JASPER JR LOUIS J)<br>9 mars 1993<br>* le document en entier *<br>---                   | 1                                                           |                                           |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | DE 24 55 769 A (LICENTIA GMBH)<br>12 août 1976<br>* le document en entier *<br>---                      | 1                                                           |                                           |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | DE 35 28 338 C (MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM GMBH)<br>28 janvier 1993<br>* le document en entier *<br>--- | 1                                                           |                                           |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | US 4 562 789 A (BORNHOFFT WOLFGANG ET AL)<br>7 janvier 1986<br>* le document en entier *<br>-----       | 1                                                           |                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                         |                                                             | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                         |                                                             | F42B<br>F41H                              |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                         |                                                             |                                           |
| Lieu de la recherche<br><b>LA HAYE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                         | Date d'achèvement de la recherche<br><b>19 janvier 1999</b> | Examineur<br><b>Van der Plas, J</b>       |
| <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |                                                                                                         |                                                             |                                           |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 98 12 0292

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 19-01-1999.  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

19-01-1999

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)        | Date de<br>publication                 |
|-------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------|
| EP 0757224 A                                    | 05-02-1997             | DE 19528112 C<br>DE 59600097 D                 | 19-12-1996<br>26-03-1998               |
| US 5192827 A                                    | 09-03-1993             | AUCUN                                          |                                        |
| DE 2455769 A                                    | 12-08-1976             | AUCUN                                          |                                        |
| DE 3528338 C                                    | 28-01-1993             | FR 2682467 A<br>GB 2265972 A,B<br>US 5251550 A | 16-04-1993<br>13-10-1993<br>12-10-1993 |
| US 4562789 A                                    | 07-01-1986             | DE 3316005 A<br>EP 0125180 A                   | 08-11-1984<br>14-11-1984               |

EPO FORM P0460

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