

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 800 054 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

08.10.1997 Bulletin 1997/41

(51) Int Cl.⁶: **F42C 13/02, F42C 13/00**

(21) Numéro de dépôt: **97400767.6**

(22) Date de dépôt: **03.04.1997**

(84) Etats contractants désignés:

BE CH DE GB IT LI SE

(30) Priorité: **05.04.1996 FR 9604365**

05.04.1996 FR 9604366

(71) Demandeur: **Luchaire Défense S.A.**

F-78000 Versailles (FR)

(72) Inventeurs:

• **Bilbaut, Jean-Noël**
18230 Saint Doulchard (FR)

• **Laurend, Pascal**
45240 Ligny le Ribault (FR)

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**

Giat Industries SA
13, route de la Minière
78034 Versailles Cédex (FR)

(54) **Projectile dont la charge explosive est déclenchée au moyen d'un désignateur de cible**

(57) Le secteur technique de l'invention est celui des projectiles qui comportent une charge explosive génératrice d'éclats et/ou de noyau dont le fonctionnement est déclenché par une fusée. Ce projectile (2a) est caractérisé en ce que la charge (13a,13b) présente au moins une direction d'action (Da,Db) et en ce que la fusée comporte au moins un détecteur (12) d'un rayonnement laser réfléchi par une cible, détecteur comportant une direction de détection (d) dont l'orientation est voisine de celle d'une direction d'action (Da,Db) de la charge.

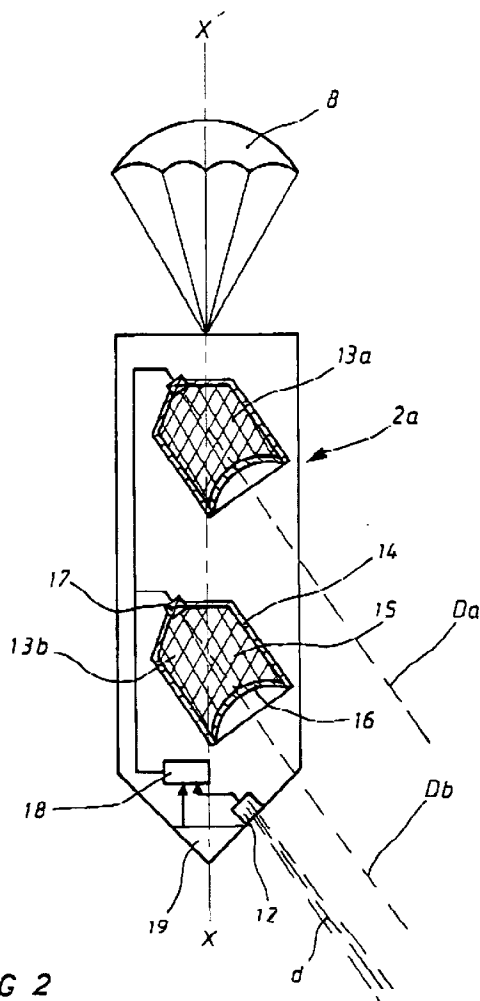


FIG 2

EP 0 800 054 A1

Description

Le domaine technique de l'invention est celui des projectiles comportant une charge explosive dont le fonctionnement est déclenché par une fusée.

On connaît des projectiles explosifs engendrant des éclats (par exemple les obus d'artillerie conventionnels). L'initiation de ces projectiles est provoquée le plus souvent par une fusée d'impact ou une fusée de proximité qui détecte l'approche du sol.

Ces projectiles sont destinés à l'attaque de véhicules légers ou à la lutte antipersonnel. Leur efficacité est réduite en raison de la grande dispersion tant des éclats que des projectiles. Cela conduit à une forte consommation de projectiles, donc à une logistique et un coût importants.

De plus de tels projectiles ne peuvent être mis en oeuvre de façon précise dans un environnement de type urbain. En effet, ils utilisent généralement une fusée détectant non pas la cible mais la proximité du sol.

Il n'est pas possible de modifier d'une façon fiable et économique de tels projectiles en les dotant de moyens de détection de cible.

En effet les moyens de détection de cible connus mettent en oeuvre des détecteurs de technologie radar ou Infra rouge. Ces détecteurs sont coûteux et ne peuvent être utilisés que pour l'attaque de cibles dont la signature radar ou Infra rouge est importante et bien connue. Ils ne sont donc utilisés que dans le cadre de la lutte antichar.

On connaît également des projectiles semi autonomes (tel le projectile américain "Copperhead") dont le guidage terminal est permis grâce à une désignation laser de la cible visée, désignation qui est assurée par un observateur avancé.

De tels projectiles sont également très coûteux en raison de la complexité des fonctions guidage et pilotage.

On connaît par ailleurs des projectiles destinés à la lutte antichar et qui dispersent plusieurs sous-projectiles à charge génératrice de noyau au dessus d'une zone de terrain sur laquelle se trouvent des cibles.

Les sous-projectiles utilisés sont généralement dotés de moyens de détection de cible de technologie radar ou Infra rouge. Ils comportent un calculateur qui met en oeuvre des algorithmes complexes permettant la reconnaissance de la cible.

Ces projectiles sont très coûteux et sont réservés à l'attaque de cibles dont la signature radar ou Infra rouge est importante et bien connue.

Cependant leur efficacité se trouve réduite lorsque les cibles sont camouflées ou à l'arrêt (signature infra rouge réduite).

Ils risquent également de perdre de leur efficacité en raison de la possibilité de l'engagement par deux sous-projectiles différents d'une seule et même cible.

C'est le but de l'invention que de proposer un projectile à charge génératrice d'éclats et/ou génératrice de

noyau qui ne présente pas de tels inconvénients.

Ainsi le projectile selon l'invention est peu coûteux car il met en oeuvre des moyens de détection simples et il n'impose pas l'emploi de moyens de guidage pilotage.

Le projectile selon l'invention permet une attaque précise de cibles légères.

L'invention permet en outre de réaliser une attaque précise de cibles camouflées ou dotées de moyens de leurrage et cela aussi bien en zone de terrain ouverte qu'en zone urbaine. Elle permet ainsi une "frappe chirurgicale" des cibles en évitant au maximum les dommages collatéraux.

Selon différentes variantes, le projectile selon l'invention peut être défini pour agir en mode antichar ou antipersonnel exclusivement ou encore au choix en mode antichar ou antipersonnel.

Ainsi l'invention a pour objet un projectile comportant au moins une charge explosive génératrice d'éclats et/ou d'un noyau et dont le fonctionnement est déclenché par une fusée, projectile caractérisé en ce que la charge présente au moins une direction d'action et en ce que la fusée comporte au moins un détecteur d'un rayonnement laser réfléchi par une cible et provenant d'un désignateur placé sur le terrain, détecteur ayant une direction de détection dont l'orientation est voisine de celle d'une direction d'action de la charge, le projectile étant destiné à être animé d'un mouvement de rotation qui permet un balayage d'une zone de terrain par les directions de détection et d'action, la détection d'un rayonnement laser réfléchi par une cible provoquant l'initiation de la charge.

La fusée pourra comporter avantageusement un moyen de décodage d'un signal transmis par le rayonnement laser réfléchi par la cible.

Le projectile pourra comporter un moyen d'émission pouvant commander la mise en route d'un désignateur laser placé sur le terrain.

Selon un autre mode de réalisation, la charge comporte au moins deux modes de fonctionnement différents pouvant être initiés au choix par la fusée.

Avantageusement, le moyen de décodage de la fusée pourra déterminer le mode de fonctionnement souhaité à partir d'un signal porté par le rayonnement laser réfléchi par la cible.

Selon un autre mode de réalisation, la charge comporte au moins deux directions d'action différentes et au moins deux directions de détection associées aux directions d'action.

Selon un mode particulier de réalisation la charge est une charge génératrice de noyau.

Le projectile pourra être un sous-projectile dispersé par un vecteur au dessus d'une zone de terrain, il pourra aussi être un projectile à trajectoire courbe tel un obus d'artillerie ou un projectile de mortier, ou encore un projectile largué par aéronef et à trajectoire en chute libre ou planante tel une bombe.

Le projectile selon l'invention pourra enfin être un

projectile à trajectoire tendue tiré par un canon de char, ou un lance roquette léger.

D'autres avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre de différents modes de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels:

- les figures 1a et 1b représentent de façon schématique la mise en oeuvre sur le terrain d'un projectile selon l'invention,
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'un projectile suivant un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 3 représente une variante de la précédente.
- la figure 4 représente un projectile suivant un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 5 représente un projectile suivant un troisième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 6 est une coupe transversale de la charge du projectile selon la figure 5.
- la figure 7 représente un projectile suivant un quatrième mode de réalisation de l'invention.

En se reportant aux figures 1a et 1b, un système d'arme 1, tel un obusier, tire un projectile 2 selon l'invention en direction d'un objectif 3, qui est ici un poste de commandement.

Le poste de commandement comprend plusieurs cibles faiblement protégées mais à forte valeur tactique, tel un ou plusieurs abris 4, des moyens de transmission 5, des véhicules légers 6, 7.

Ces cibles, le plus souvent camouflées, présentent une faible signature infra rouge et ne peuvent être engagées avec les projectiles connus.

Le projectile 2 selon l'invention est un projectile cargo qui éjecte au dessus de l'objectif 3 un sous-projectile 2a.

L'éjection est commandée de façon connue par une fusée chronométrique programmée avant le tir.

Le sous-projectile 2a est freiné par le déploiement d'un parachute 8, qui lui donne également une orientation sensiblement verticale XX' par rapport à l'objectif 3. Le sous-projectile est animé d'une vitesse de rotation R de l'ordre de 15 tours/seconde autour de cet l'axe XX' (vitesse résiduelle donnée par le projectile cargo 2).

Un observateur avancé 9 se trouve à une distance de l'objectif 3 de l'ordre de 1 à 2 km. Il est doté d'un désignateur laser 10 qui lui permet d'envoyer un mince faisceau laser 11 vers une cible choisie 4.

La cible 4 réfléchit une partie de l'énergie du faisceau laser vers le sous-projectile 2a.

Celui-ci est doté d'un détecteur directif 12 de rayonnement laser (tel une photodiode), qui a une direction d'observation (d) voisine de la direction d'action (D) d'une charge explosive 13 du sous-projectile 2a.

En raison de la rotation du sous-projectile lors de sa descente, la direction d'observation d (ainsi que la

direction d'action D) balayent le sol suivant des courbes spirales.

Lorsque le détecteur 12 reçoit le rayonnement réfléchi par la cible 4, il provoque l'initiation de la charge 13 qui aura une efficacité maximale en raison de l'orientation de sa direction d'action D vers la cible 4.

La figure 2 montre un premier mode de réalisation d'un tel sous-projectile.

Celui-ci comporte deux charges génératrices d'éclats 13a, 13b qui ont chacune une direction d'action Da, Db parallèle à la direction d'observation (d) du détecteur 12.

Chaque charge génératrice d'éclat 13a, 13b comporte d'une façon connue une enveloppe 14, renfermant un explosif 15, et fermée par un revêtement 16 fragilisé (par exemple par bombardement électronique) le long d'un quadrillage.

Lors de l'initiation d'une telle charge, l'onde de choc communiquée au revêtement par l'explosif provoque sa dislocation et la projection d'éclats.

La courbure donnée au revêtement permet de focaliser la gerbe d'éclats dans la direction d'action (Da, Db) qui est aussi axe de symétrie du revêtement et de la charge.

On réalisera de préférence le revêtement en un matériau dense, tel le Tantale, ou encore en acier.

Chaque chargement explosif 15 est initié par une amorce détonateur 17.

La fusée du sous-projectile 2a comporte un détecteur 12 dont la direction d'observation (d) est sensiblement parallèle aux directions d'action Da, Db. Elle comporte également un calculateur 18 et un altimètre 19 (par exemple un altimètre radar).

L'altimètre 19 interdit la mise à feu des charges explosives si la distance entre le sous-projectile et le sol est trop importante. Ainsi Les signaux reçus par le détecteur 12 ne sont pris en compte que si le sous-projectile se trouve à une distance du sol suffisamment réduite pour que l'efficacité des charges à éclats soit maximale.

Une telle disposition permet également de protéger le sous-projectile contre des tentatives de leurrage.

Le calculateur la reçoit les signaux transmis par le détecteur 12 et il provoque la mise à feu des charges lorsqu'un faisceau laser est réfléchi vers lui par la cible désignée (si l'altimètre autorise cette mise à feu).

On peut prévoir avantageusement un codage, transmis par le désignateur laser 10, et porté par le faisceau, par exemple une modulation de la phase ou de la fréquence du faisceau. Ce codage est reçu par le détecteur 12 avec le signal réfléchi par la cible et il est détecté par le calculateur 18, qui constitue alors un moyen de décodage, et n'autorise le tir des charges que si le codage est présent.

On augmente ainsi la résistance du sous-projectile aux contre mesures mises en oeuvre éventuellement autour de la cible (par exemple des sources lasers dirigées vers le sous-projectile).

Les caractéristiques du désignateur laser notam-

ment sa puissance et sa fréquence d'émission sont fonction de la vitesse de rotation du sous-projectile, de l'altitude à laquelle le tir peut être déclenché et de l'angle d'inclinaison des directions d et D par rapport à la verticale.

Ces paramètres seront déterminés aisément par l'homme du métier en fonction des besoins opérationnels.

A titre d'exemple, on pourra utiliser un désignateur fonctionnant à une fréquence de l'ordre de 20 kHz, associé à un sous-projectile animé d'une vitesse de rotation de 15 t/s et d'une vitesse de descente de 50 m/s. Les angles d'inclinaison des directions d et D par rapport à la verticale seront respectivement de 40° et 41°.

L'initiation d'une telle charge à éclats sera provoquée en général à une distance de la cible de l'ordre de 150 à 200m.

Les directions d et D ne sont pas obligatoirement parallèles. Pratiquement ces deux directions sont voisines et forment un angle qui est fonction de la vitesse de descente du projectile et de la vitesse des éclats (cet angle est de l'ordre de 1°). L'axe D d'inclinaison de la charge à éclats sera légèrement plus écarté de la verticale que l'axe de détection d. En effet la combinaison de la vitesse des éclats avec la vitesse de descente permet alors d'assurer une arrivée de la gerbe au voisinage du point détecté.

On dotera avantageusement le sous-projectile d'une autodestruction par retard (pyrotechnique ou électronique) ou encore d'une fusée déclenchant la mise à feu à la suite de l'impact au sol du sous-projectile. On assurera alors dans tous les cas la destruction du sous-projectile qui n'a pas détecté de cible.

A titre de variante il est bien entendu possible de définir un sous-projectile plus rustique dépourvu d'altimètre. On pourra suppléer à ce dernier en transmettant avec le faisceau laser un codage supplémentaire relatif à l'altitude mesurée par un moyen au sol connu et non représenté. Le codage supplémentaire pourra être un signal d'autorisation de tir qui ne sera envoyé par le désignateur que lorsque l'altitude du sous-projectile est correcte.

On pourra également prévoir un plus ou moins grand nombre de charges à éclats dans le sous-projectile.

Concernant l'obus cargo 2, il est possible de remplacer la fusée chronométrique par une fusée dotée d'un récepteur radio et qui recevra un ordre d'éjection du sous-projectile transmis par un émetteur porté par l'observateur avancé.

A titre de variante il est également possible pour limiter l'exposition de l'observateur 9, de prévoir dans le sous-projectile un transmetteur radio destiné à commander l'émission du faisceau de désignation par le désignateur laser 10.

La durée de désignation de cible peut ainsi être très réduite ce qui limite les risques de détection par la cible ainsi que de riposte. Eventuellement le désignateur peut

rester seul sur le terrain, pointé sur la cible que l'opérateur a choisi.

La figure 3 représente une variante du sous-projectile 2a qui contient une seule charge 13 génératrice d'éclats dont la direction d'action D est radiale par rapport au sous-projectile, donc ici sensiblement horizontale.

La direction de détection d est également radiale.

La charge comporte là encore un explosif 15 et un revêtement fragilisé 16. Ce sous projectile est aussi doté d'un altimètre 19.

Cette variante est plus particulièrement destinée à l'attaque d'aéronefs légers tels les hélicoptères (au sol ou en vol) ou à une attaque latérale de cibles légères (véhicules, portes d'accès à des abris).

Il est possible de définir une charge selon l'invention qui possède au moins deux modes de fonctionnement différents (charge à éclats et charge anti char).

La figure 4 représente ainsi un sous-projectile dont la charge 20 comprend un chargement explosif 21 disposé dans une enveloppe et sur lequel est appliqué un revêtement 22.

La charge 20 peut être initiée au choix par une amorce détonateur 23 disposée axialement ou bien par l'initiation simultanée d'une ou plusieurs amorces 24a, 24b, 24c... (éventuellement de puissances différentes) et disposées à distance de l'axe D de la charge (au moins une amorce 24).

Lorsque la charge est initiée par l'amorce 23, l'onde de détonation qui se propage dans le chargement explosif est parfaitement symétrique autour de l'axe D et elle transforme le revêtement 22 en un noyau animé d'une grande vitesse (2000 à 2500 m/s). La charge fonctionne alors comme une charge antichar (charge génératrice de noyau).

Lorsque la charge est initiée par les amorces 24, les ondes de détonation engendrées provoquent la fragmentation du revêtement en une multitude d'éclats (un tel concept de charge est décrit par le brevet DE3625967). La charge fonctionne alors comme une charge anti véhicules légers, anti personnels ou anti aéronef.

La charge 20 présente donc deux modes de fonctionnement distincts ayant tous deux la même direction d'action D.

La direction d'action D de la charge est inclinée par rapport à la verticale XX' et le sous-projectile est animé d'un mouvement de rotation de vitesse R autour de l'axe XX'. Cette rotation est la rotation résiduelle communiquée au sous-projectile par le projectile cargo 2. Elle peut également être provoquée par un parachute stabilisateur (comme dans le brevet FR2679643) ou par un autre moyen de stabilisation (tel que ceux décrits par EP587970 ou US4858532). Les moyens de stabilisation et/ou freinage ne sont pas représentés ici. On pourra se reporter notamment aux brevets FR2590663, US4807533, EP587970, US4858532 et FR2679643 pour obtenir des détails en particulier sur les moyens de

stabilisation et de freinage aérodynamique.

Le sous-projectile selon l'invention est doté d'une électronique de traitement extrêmement simple.

Comme dans le mode de réalisation précédent, le détecteur 12 détecte le faisceau laser transmis par le désignateur et qui est réfléchi par la cible désignée. Le faisceau est codé pour permettre une résistance du sous-projectile aux contre mesures. Le calculateur 18 provoque le tir de la charge 21 lorsque le détecteur 12 reçoit le signal codé réfléchi par la cible.

Comme dans le mode de réalisation précédent on pourra doter le sous-projectile d'un altimètre qui bloque l'initiation de la charge lorsque la distance au sol est trop importante.

Le désignateur de cible émettra un faisceau laser qui portera (outre le codage de protection contre les contre mesures) une information relative au type de fonctionnement souhaité pour la charge (charge génératrice de noyau ou charge à éclats).

Le détecteur 12 transmet le signal réfléchi par la cible au calculateur 18 qui isole (par exemple par filtrage) l'information de mode de fonctionnement portée par le signal et qui provoque suivant le cas l'initiation de l'amorce 23 ou des amorces 24.

Ce mode de réalisation permet au fantassin assurant la désignation de cible de choisir au dernier moment le mode de fonctionnement souhaité tout en utilisant toujours le même type de sous-projectile.

A titre de variante on pourra prévoir une mémoire 25 reliée au calculateur et dans laquelle le mode de fonctionnement souhaité pour la charge sera introduit par le système d'arme avant le tir ou encore transmis par voie radio par l'observateur avancé au moment de l'éjection du sous-projectile (la mémoire est alors reliée à un récepteur radio et un décodeur électronique).

La figure 6 représente un troisième mode de réalisation de l'invention dans lequel la charge 26 possède deux modes de fonctionnement ayant chacun une direction d'action Da, Db différente.

L'enveloppe 27 de cette charge contient un explosif 28 et elle a subi une fragilisation localisée au niveau d'un secteur cylindrique 29 (voir la coupe de la charge figure 6).

Elle est fermée à une de ses extrémités par un revêtement en matériau lourd (fer, tantale) destiné à former un noyau.

Une seule amorce 17 initie cette charge qui projette simultanément un noyau suivant la direction d'action Db et une gerbe d'éclats suivant la direction Da.

Le sous-projectile 2a est doté de deux détecteurs 12a, 12b. Le détecteur 12a a une direction de détection (da) voisine de la direction d'action Da, le détecteur 12b a une direction de détection (db) voisine de la direction d'action Db.

Là encore, le désignateur de cible transmet au sous-projectile avec le faisceau laser un code qui lui permet de déterminer quel est le mode d'action à privilégier (charge à éclats ou charge génératrice de noyau).

Le calculateur provoque ensuite le tir de la charge 26 lorsque le détecteur associé à la direction d'action qui correspond au mode de fonctionnement choisi reçoit le signal réfléchi par la cible (et lorsque l'altimètre 19 autorise le tir).

Ainsi, si c'est une cible légère qui s'est désignée, la charge ne sera déclenchée que par la détection du faisceau de désignation par le détecteur 12a. L'efficacité de la charge à éclats est alors maximale vis à vis de la cible.

Si au contraire la cible désignée est un char, la charge ne sera déclenchée que par la détection du faisceau de désignation par le détecteur 12b. L'efficacité de la charge génératrice de noyau est alors maximale vis à vis de la cible.

A titre de variante il est possible de remplacer le revêtement 22 par un revêtement fragilisé et engendrant lui aussi des éclats. La charge à éclat 26 possède alors deux directions d'action anti véhicules légers privilégiées. Il est également possible, par exemple pour améliorer la répartition des éclats formés par le secteur 29, de prévoir deux amorces différentes pouvant être initiées par le calculateur 18.

L'amorce 17 sera initiée pour le tir de la charge génératrice de noyau, et une autre amorce 30, disposée dans un plan médian de la charge et à l'opposé du secteur 29, sera initiée pour le tir de la charge à éclats.

La figure 7 montre un sous-projectile 2a qui est dispersé d'une façon connue au dessus d'une zone de terrain par un vecteur (non représenté) tel un obus cargo d'artillerie, une roquette, un projectile de mortier, une bombe ou un missile de croisière.

Le sous-projectile 2a est freiné au moment de son éjection par le déploiement d'un parachute (non représenté) qui lui donne également une orientation sensiblement verticale XX' par rapport au sol. Le sous-projectile est animé d'une vitesse de rotation R de l'ordre de 15 tours/seconde autour de cet axe XX'.

Le sous-projectile 2a comporte une charge explosive 31 génératrice de noyau. Une telle charge comprend de façon connue un chargement explosif 32 disposé dans une enveloppe et sur lequel est appliqué un revêtement 33.

Dans une telle charge, l'initiation du chargement explosif 32 par une amorce 34 provoque la déformation du revêtement 33 qui se transforme en un projectile (ou noyau) animé d'une vitesse importante (de l'ordre de 2000 m/s).

Une telle charge est destinée à agresser les chars, la stabilité aérodynamique du noyau et sa précision permettent son tir à des distances de la cible de l'ordre de 200m.

Un sous-projectile éjecté par un obus cargo et doté d'une charge génératrice de noyau est connu notamment par les brevets FR2590663, US4807533, EP587970, US4858532 et FR2679643, auxquels on pourra se reporter pour obtenir des détails, en particulier sur les moyens de stabilisation et de freinage aérodynamique.

Comme dans le mode de réalisation décrit en référence à la figure 4, La direction d'action D de la charge est inclinée par rapport à la verticale XX' et le sous-projectile 2a est animé d'un mouvement de rotation de vitesse R autour de l'axe XX'.

Le sous-projectile est là encore doté d'une fusée qui comporte un détecteur directif 12 de rayonnement laser (tel une photodiode), qui a une direction d'observation (d) voisine de la direction d'action (D) de la charge 31.

La fusée comporte également un calculateur 18 auquel est relié le détecteur 12 et qui commande l'initiation de l'amorce 34.

En raison de la rotation du sous-projectile lors de sa descente, la direction d'observation d (ainsi que la direction d'action D) balayent le sol suivant des courbes spirales.

Le détecteur 12 est destiné à recevoir le rayonnement provenant d'un désignateur laser (non représenté) placé sur le terrain, rayonnement réfléchi par une cible.

Le désignateur est mis en oeuvre par un observateur avancé qui se trouve à une distance de la cible visée de l'ordre de 1 à 2 km.

Lorsque le détecteur 12 reçoit le rayonnement réfléchi par la cible, il provoque l'initiation de la charge 31 qui aura une efficacité maximale en raison de l'orientation de sa direction d'action D vers la cible.

Le faisceau laser transmis par le désignateur sera là encore de préférence codé pour permettre une résistance du sous-projectile aux contre mesures. Le calculateur 18 ne provoquera le tir de la charge 31 que lorsque le détecteur 12 reçoit le signal codé réfléchi par la cible.

On pourra là encore avantageusement doter le sous-projectile d'un altimètre qui bloque l'initiation de la charge lorsque la distance au sol est trop importante.

On voit ainsi que grâce à l'invention, il est possible d'agresser des cibles à l'arrêt ou camouflées. Il est aussi possible d'éviter l'engagement de cibles qui sont déjà hors d'état.

L'invention donne également une très grande souplesse d'emploi opérationnel.

En effet, le fantassin qui manipule le désignateur peut choisir (en fonction des besoins opérationnels) de désigner une cible qui n'est pas un véhicule blindé et qu'il ne serait pas possible d'engager avec les sous-projectiles autonomes connus dotés de détecteurs de chars.

Les différents modes de réalisation décrits précédemment l'ont été dans une application à un ou plusieurs sous-projectiles dispersés au dessus de l'objectif par un obus cargo. Ces sous-projectiles pourraient bien évidemment être dispersés par une roquette d'artillerie, une bombe aéroportée ou encore un missile de croisière.

Il est également possible de définir des projectiles d'artillerie ou de mortier, de conception générale analogue à celle des sous-projectiles décrits notamment en

référence aux figures 2, 3 et 5, à condition de doter ces projectiles de moyens leur permettant d'adopter une attitude sensiblement verticale au dessus de l'objectif.

Il suffira pour cela de leur adjoindre des moyens de freinage aérodynamiques dont le fonctionnement sera commandé par la fusée chronométrique du projectile.

Il est possible également de définir des projectiles globalement conformes à ceux décrits précédemment mais animés d'une trajectoire dans laquelle l'axe XX' est sensiblement horizontal au dessus de l'objectif. Le mode de fonctionnement est alors le même que celui précédemment décrit, la rotation du projectile permet le balayage du terrain par la direction de détection d (le balayage est alors réalisé en bandes parallèles et non plus en spirale).

De tels projectiles pourront être des obus d'artillerie empennés ou encore des projectiles lancés par un canon de char ou par un lance roquette léger ou encore des sousprojectiles dispersés au dessus d'une zone de terrain par des missiles de croisière.

Revendications

1. Projectile comportant au moins une charge explosive (13,13a,13b,20,26,31) génératrice d'éclats et/ou d'un noyau et dont le fonctionnement est déclenché par une fusée, **caractérisé en ce que** la charge présente au moins une direction d'action (D) et en ce que la fusée comporte au moins un détecteur (12) d'un rayonnement laser réfléchi par une cible et provenant d'un désignateur placé sur le terrain, détecteur ayant une direction de détection (d) dont l'orientation est voisine de celle d'une direction d'action (D) de la charge, le projectile étant destiné à être animé d'un mouvement de rotation qui permet un balayage d'une zone de terrain par les directions de détection et d'action, la détection d'un rayonnement laser réfléchi par une cible provoquant l'initiation de la charge (13,13a,13b,20,31).
2. Projectile selon la revendication 1, caractérisé en ce que la fusée comporte un moyen de décodage (18) d'un signal transmis par le rayonnement laser réfléchi par la cible.
3. Projectile selon une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le projectile comprend un moyen d'émission pouvant commander la mise en route d'un désignateur laser (10) placé sur le terrain.
4. Projectile selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la charge (13,20,26) comporte au moins deux modes de fonctionnement différents pouvant être initiés au choix par la fusée.
5. Projectile selon la revendication 4, caractérisée en

ce que le moyen de décodage de la fusée détermine le mode de fonctionnement souhaité à partir d'un signal porté par le rayonnement laser réfléchi par la cible.

5

6. Projectile selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la charge comporte au moins deux directions d'action différentes (Da,Db) et au moins deux directions de détection (da,db) associées aux directions d'action.

10

7. Projectile selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la charge (31) est une charge génératrice de noyau.

15

8. Projectile selon une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il est un sous-projectile dispersé par un vecteur au dessus d'une zone de terrain.

9. Projectile selon une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il est un projectile à trajectoire courbe tel un obus d'artillerie ou un projectile de mortier.

20

10. Projectile selon une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il est un projectile largué par aéronef et à trajectoire en chute libre ou planante tel une bombe.

25

11. Projectile selon une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il est un projectile à trajectoire tendue tiré par un canon de char, ou un lance roquette léger.

30

35

40

45

50

55

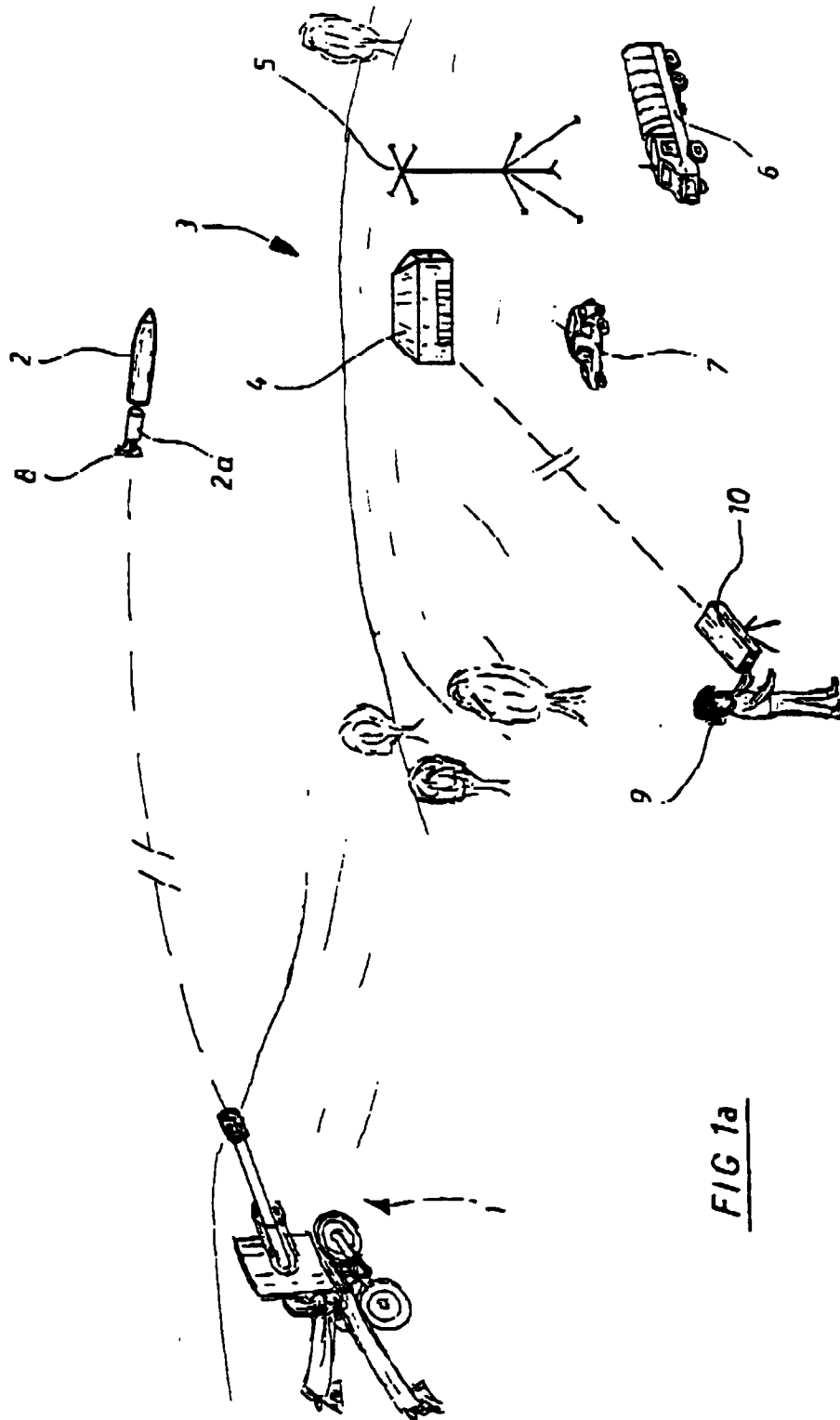


FIG 1a

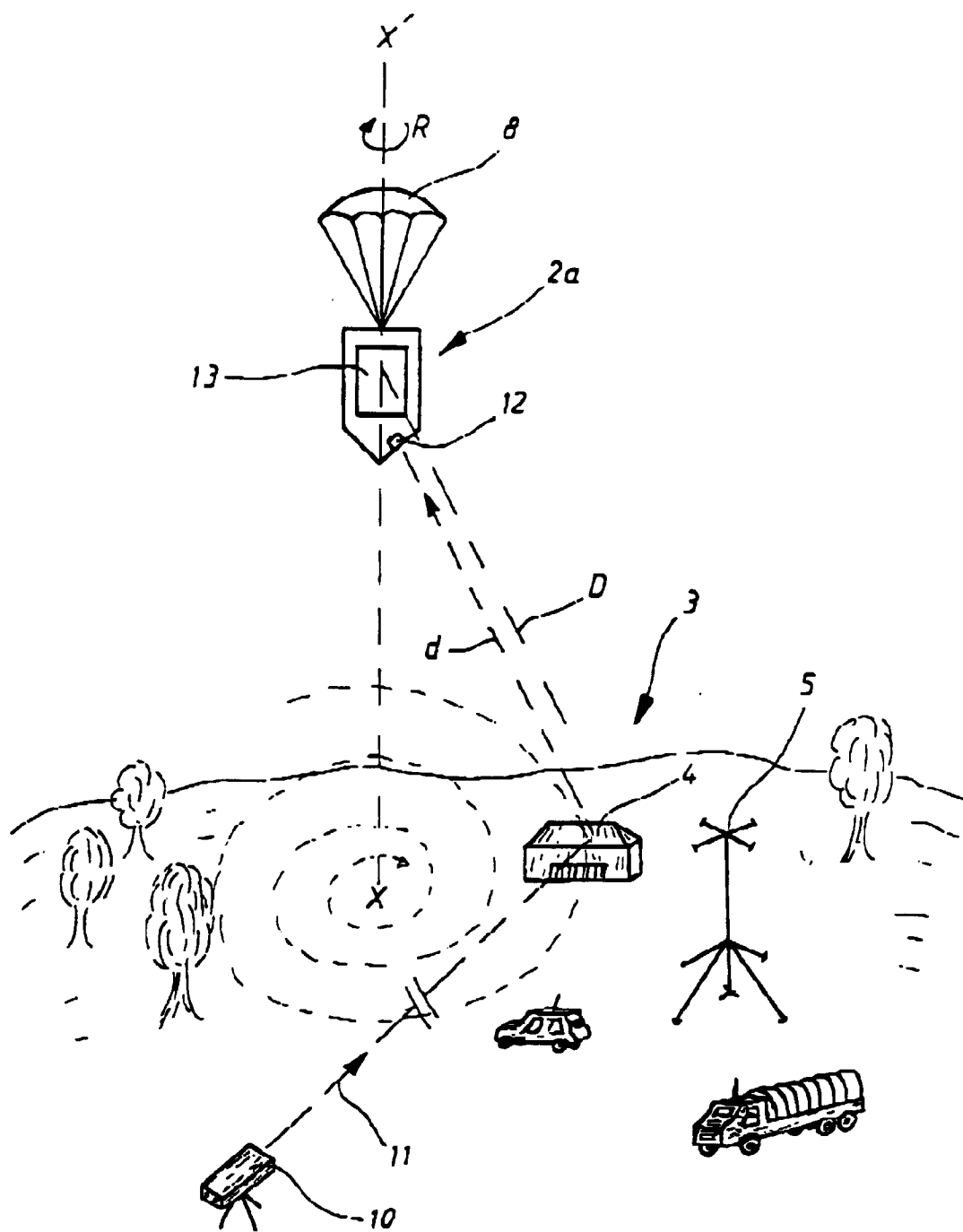
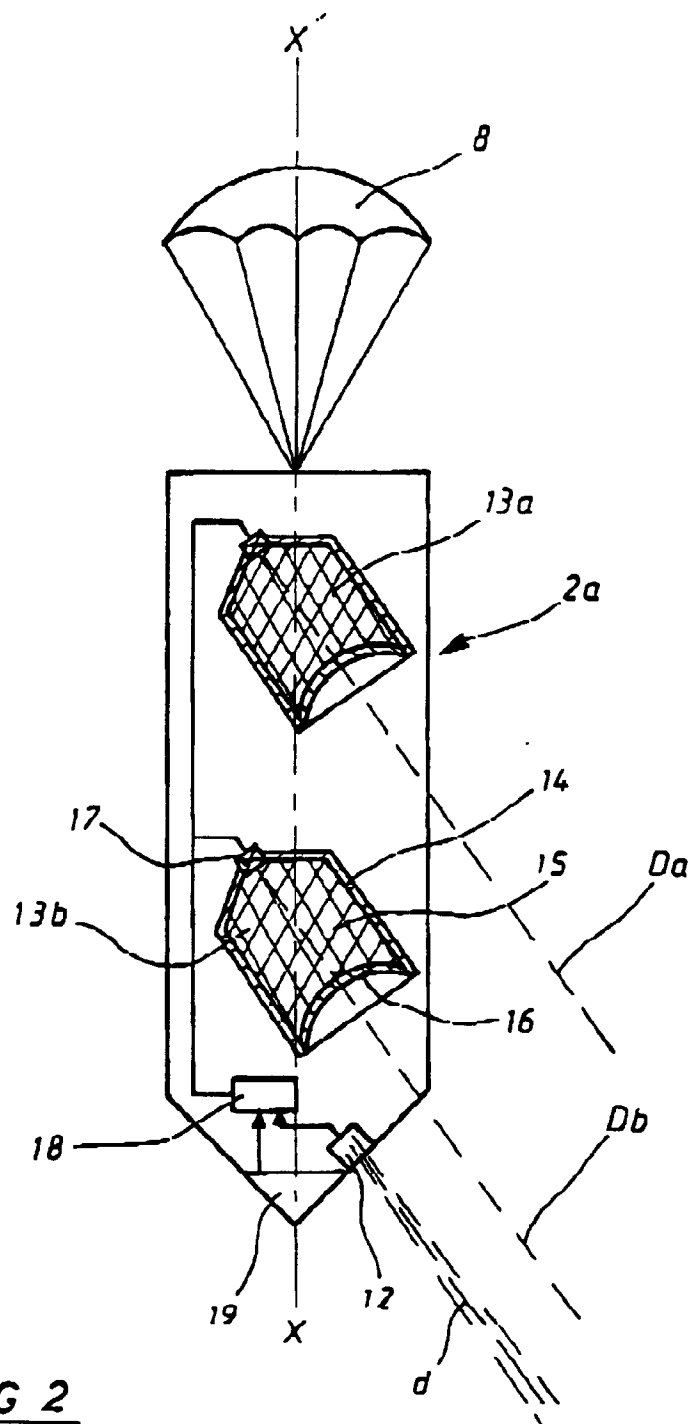


FIG 1b



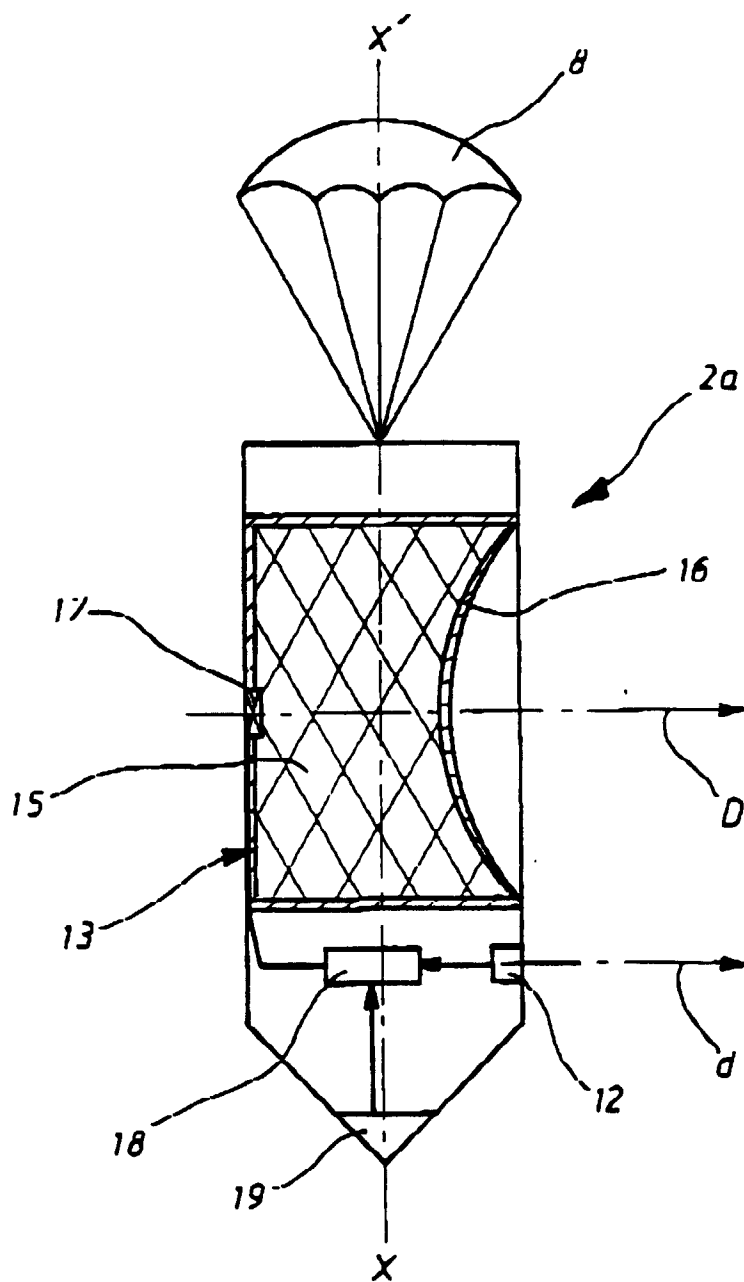


FIG 3

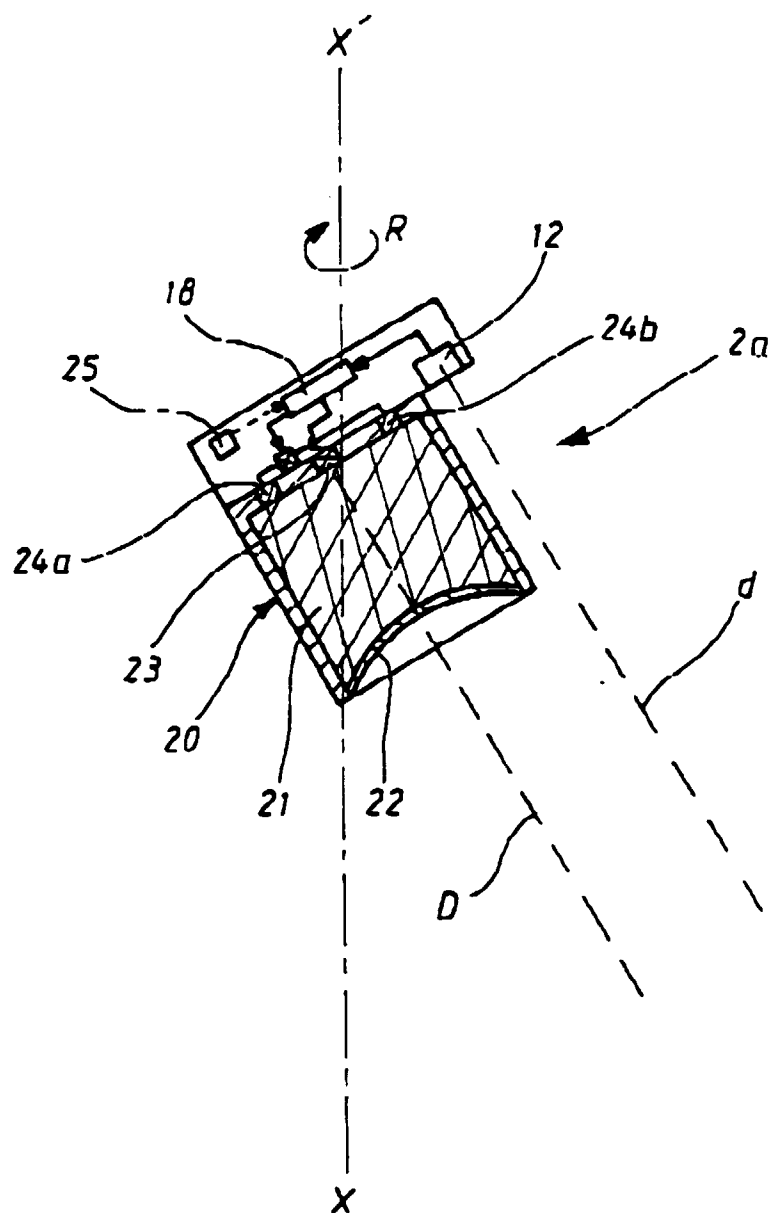


FIG 4

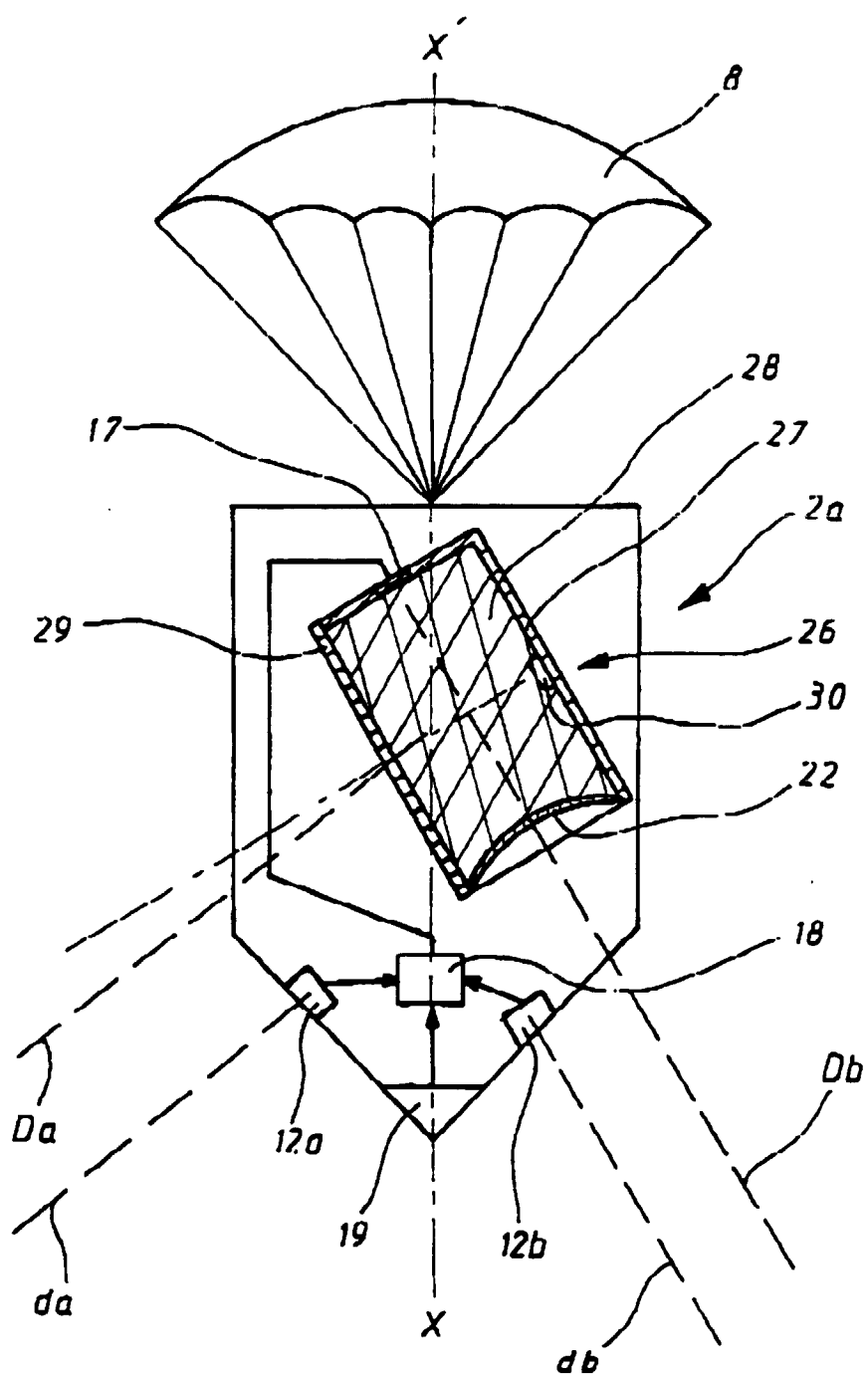


FIG 5

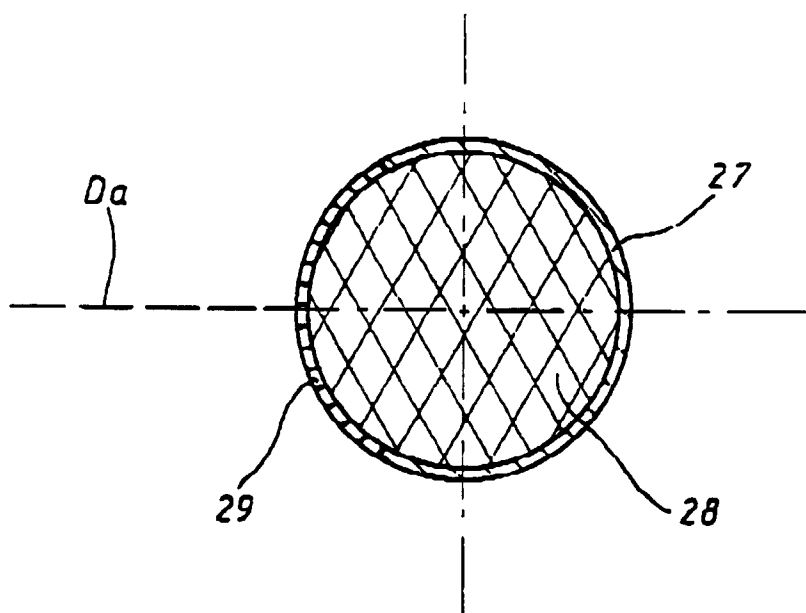


FIG 6

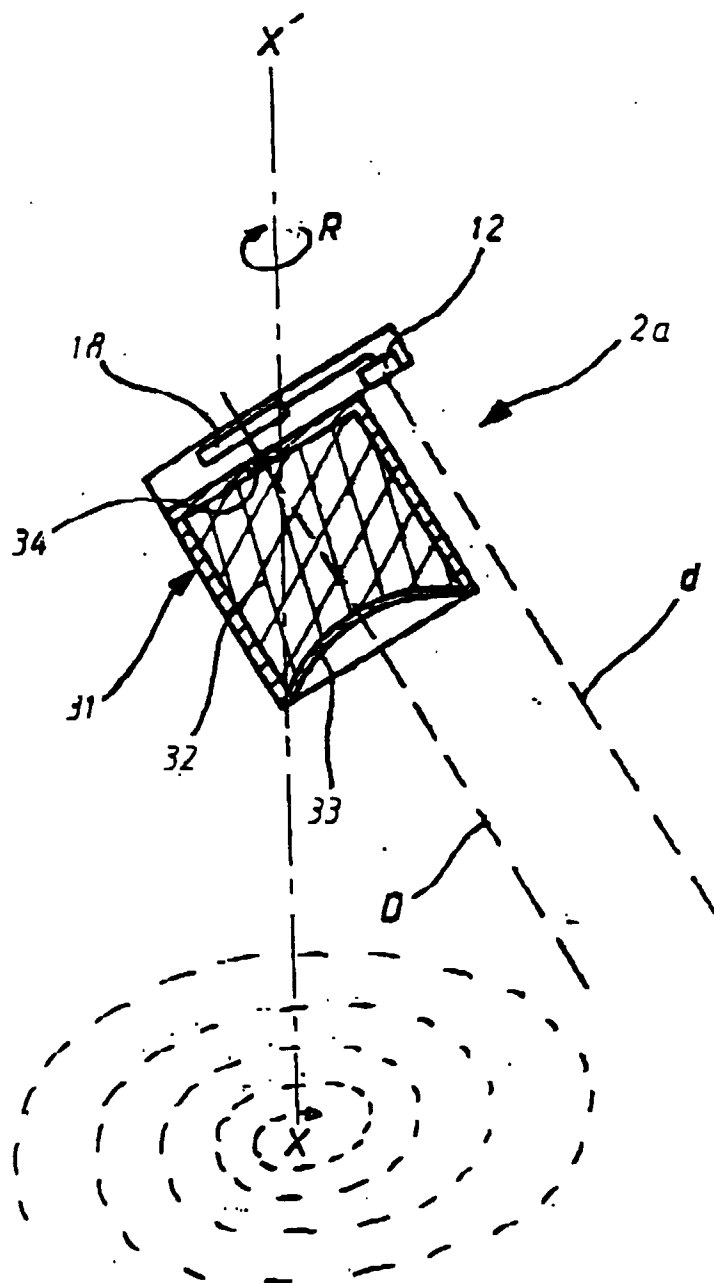


FIG 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 40 0767

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	DE 41 08 057 A (MESSERSCHMITT BÖLKOW BLOHM GMBH) * abrégé * * colonne 1, ligne 54 - colonne 2, ligne 55; figures 1,2 * ---	1	F42C13/02 F42C13/00
Y	US 5 023 888 A (BAYSTON) * abrégé * * colonne 2, ligne 46 - colonne 15, ligne 35; figures 1-7 * ---	1	
A	US 4 050 381 A (HEINEMANN) * abrégé * * colonne 2, ligne 16 - colonne 5, ligne 15; figures 1-3 * ---	1	
A	US 5 339 742 A (HULDERMANN ET AL.) * abrégé * * colonne 2, ligne 60 - colonne 10, ligne 65; figures 1-16 * ---	1	
A	US 4 143 835 A (JENNINGS, JR. ET AL.) * abrégé * * colonne 1, ligne 58 - colonne 2, ligne 35; figure * -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) F42C F41G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16 Juillet 1997	Examineur Blondel, F
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)