

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 329 684 A2**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
**23.07.2003 Bulletin 2003/30**

(51) Int Cl.7: **F42B 5/15**, H01Q 15/20,  
H01Q 15/18, H01Q 1/28

(21) Numéro de dépôt: **03290131.6**

(22) Date de dépôt: **20.01.2003**

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

(72) Inventeurs:  
• **Regis, Muriel**  
**18000 Bourges (FR)**  
• **Decoudard, Philippe**  
**18390 Saint Michel de Volangis (FR)**

(30) Priorité: **21.01.2002 FR 0200783**

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**  
**Cabinet Célanie,**  
**13 route de la Minière,**  
**BP 214**  
**78002 Versailles Cedex (FR)**

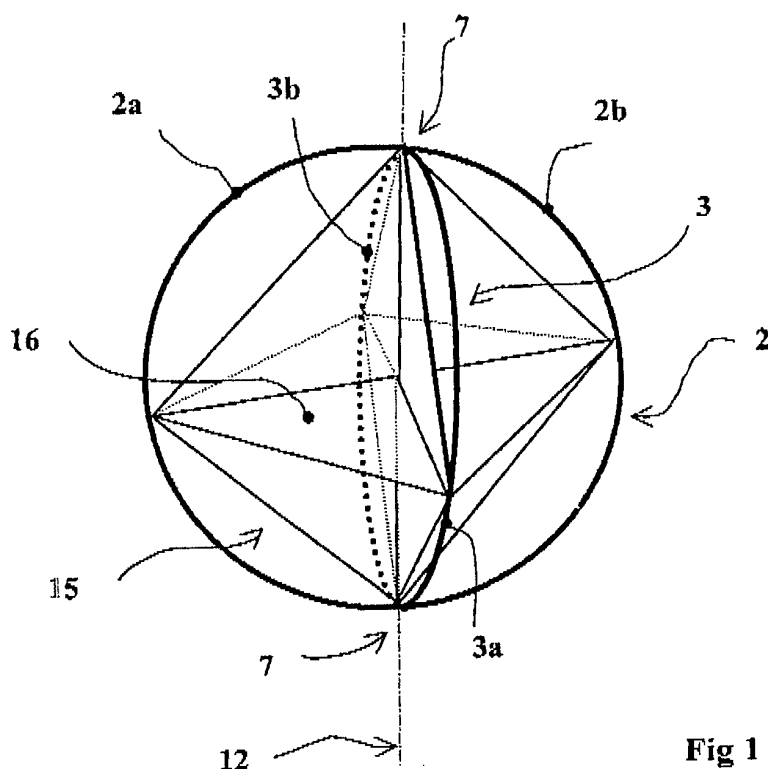
(71) Demandeur: **GIAT INDUSTRIES**  
**78000 Versailles (FR)**

### (54) **Leurre déployable et munition permettant la dispersion d'un tel leurre**

(57) L'invention concerne un leurre auto-déployable 1 comprenant au moins un réflecteur 15. Le réflecteur 15 est constitué d'un matériau souple conducteur de l'électricité relié par un moyen de liaison 11, 13 à un système de déploiement 2, 3. Le système de déploiement est constitué de deux arceaux 2, 3 articulés entre eux,

constitués d'un fil en acier à ressort susceptible d'être replié de façon à former au moins deux boucles en emmagasinant de l'énergie potentielle élastique, fil dont la détente assure le déploiement dudit leurre. Les leurres peuvent être intégrés dans une munition de leurrage.

Application au leurrage des détecteurs de la bande millimétrique.



**Fig 1**

**EP 1 329 684 A2**

## Description

**[0001]** Le secteur technique de la présente invention est celui des dispositifs de leurrage de détecteurs de cibles fonctionnant dans la gamme de longueur d'onde millimétrique par exemple les détecteurs radar.

**[0002]** Il est bien connu d'interposer entre une cible et un détecteur intégré dans un projectile ou un système d'observation un leurre constitué de réflecteurs déployables, ce qui permet de dévier le projectile agresseur vers ce leurre.

**[0003]** Ainsi, le brevet US4503101 décrit un leurre de ce type composé d'éléments déployables comprenant deux ou plusieurs panneaux réfléchissants articulés entre eux et dont l'écartement les uns des autres est provoqué par un ressort. L'inconvénient de ce leurre réside dans le fait que l'articulation fait partie intégrante de la partie jointive des panneaux et que le ressort est relié directement à au moins deux panneaux. De ce fait, la résistance des panneaux doit être prévue pour assurer cette articulation et supporter l'effort de traction du ressort à la fois sur l'articulation elle-même et sur le panneau.

**[0004]** Le document JP63033906 décrit un leurre radio utilisant un alliage à mémoire de forme.

**[0005]** Le brevet EP148635 décrit également un leurre déployable sous la forme d'une vessie gonflable.

**[0006]** Le brevet US3671965 décrit un réflecteur solide de deux arceaux élastiques qui sont comprimés radialement de façon à pouvoir être introduits dans un tube de lancement. Un tel leurre est encombrant, en effet la compression radiale des arceaux entraîne leur allongement longitudinal.

**[0007]** Le but de la présente invention est de fournir un leurre dont le déploiement est simplifié et dont les dimensions à l'état replié sont réduites. L'invention vise également une munition de lancement desdits leurres.

**[0008]** L'invention a donc pour objet un leurre auto-déployable comprenant au moins un réflecteur constitué d'un matériau souple conducteur de l'électricité relié par un moyen de liaison à un système de déploiement, leurre caractérisé en ce que le système de déploiement comprend au moins deux arceaux sensiblement circulaires articulés entre eux, et qui sont constitués d'un fil en acier à ressort susceptible d'être replié de façon à former au moins deux boucles en emmagasinant de l'énergie potentielle élastique, fil dont la détente assure le déploiement dudit leurre.

**[0009]** Chaque arceau pourra être formé de deux brins reliés entre eux au niveau de leurs extrémités.

**[0010]** Le moyen de liaison entre le réflecteur et le système de déploiement pourra être constitué par des languettes ou des fils.

**[0011]** Les languettes ou les fils pourront être métalliques ou réalisés en un matériau identique à celui du réflecteur.

**[0012]** Les languettes ou les fils pourront être réalisés en un matériau élastiquement déformable.

**[0013]** Chaque arceau sera avantageusement muni de deux plaquettes diamétralement opposées, les plaquettes de chaque arceau étant réunies deux à deux par une liaison articulée.

**[0014]** Le réflecteur pourra être constitué par huit triangles rectangles assemblés par leurs sommets et formés de feuilles de matériau souple conducteur ou portant un revêtement conducteur.

**[0015]** L'invention a également pour objet une munition de leurrage incorporant de tels leurres auto-déployables, munition caractérisée en ce qu'elle comprend au moins deux leurres empilés dans un étui cylindrique disposé dans un tube lanceur.

**[0016]** Les leurres pourront être séparés par des rondelles. Alternativement chaque leurre pourra être disposé dans une enveloppe mince susceptible de se déchirer lors du déploiement du leurre.

**[0017]** L'étui cylindrique pourra être constitué de deux demi-coquilles. Le tube lanceur pourra être muni d'un moyen d'éjection susceptible de pousser un piston poussant lui-même l'étui cylindrique.

**[0018]** Un tout premier avantage du leurre selon l'invention réside dans le fait que l'énergie de déploiement est sous la forme d'une énergie potentielle élastique.

**[0019]** Un autre avantage réside dans le fait que le système de déploiement assure la mise en tension des feuilles constituant le réflecteur.

**[0020]** Un autre avantage réside dans le fait que les leurres peuvent être empilés de manière stable tout en assurant un déploiement instantané lors de leur libération.

**[0021]** D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description donnée ci-après à titre indicatif en relation avec les dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1 et 2 montrent en perspective deux variantes du leurre selon l'invention,
- la figure 3 est une coupe montrant la liaison d'un arceau sur la plaquette,
- la figure 4 est une coupe montrant la liaison des deux arceaux,
- la figure 5 montre la liaison d'un arceau avec une feuille du réflecteur,
- la figure 6 est une vue externe d'une articulation assemblée,
- les figures 7 à 9 montrent le mode de pliage d'un arceau,
- la figure 10 est une coupe d'une munition incorporant des leurres selon l'invention.

**[0022]** Un leurre selon l'invention est utilisé pour leurrer les détecteurs fonctionnant dans les longueurs d'onde millimétriques.

**[0023]** Un premier mode de réalisation d'un tel leurre est représenté en position déployée à la figure 1. Il comprend un réflecteur 15 réalisé en un matériau souple conducteur de l'électricité (ou portant un revêtement

conducteur) qui est relié par un moyen de liaison à un système de déploiement qui comprend deux arceaux (2,3) sensiblement circulaires et articulés entre eux au niveau d'articulations 7.

**[0024]** Le réflecteur 15 est constitué de huit trièdres 16 reliés par leur sommet. Un trièdre 16 est formé par trois feuilles découpées en triangles rectangles et soudées entre elles. Les feuilles formant les trièdres 16 sont par exemple réalisée en un film polyéthylène revêtu d'une fine couche d'aluminium qui permet de le rendre conducteur de l'électricité. Tout autre matériau souple conducteur ou non peut être utilisé. On pourra avantageusement utiliser un film de polyéthylène tri-couche c'est à dire associant une couche d'aluminium entre deux couches de polyéthylène. Un tel film présente l'avantage d'être thermosoudable.

**[0025]** Si on utilise un matériau souple non conducteur, on appliquera sur celui ci une couche de peinture ou de vernis conducteur sans difficulté. On pourra par exemple utiliser un tissu synthétique découpé et cousu qui sera revêtu d'une peinture conductrice.

**[0026]** Sur le premier mode de réalisation représenté à la figure 1, le moyen assurant la liaison du réflecteur 15 et des arceaux 2,3 est constitué par une soudure thermique des sommets des trièdres directement sur les arceaux 2 et 3.

**[0027]** Sur le deuxième mode de réalisation de la figure 2, le moyen assurant la liaison du réflecteur 15 et des arceaux 2,3 est constitué par des languettes 11 et 13 et un anneau 14 ou 10.

**[0028]** La longueur de ces languettes est prévue de telle façon qu'une certaine tension soit exercée par les arceaux 2 et 3 sur les sommets du réflecteur 15. On assure ainsi un maintien de chaque trièdre en tension ce qui permet de minimiser les défauts de structure et notamment de planités des feuilles formant chaque trièdre 16.

**[0029]** Les languettes 11 et 13 pourront avantageusement être réalisées dans le même matériau que celui utilisé pour fabriquer le réflecteur. La tension assurée par les languettes entraîne la déformation des arceaux ce qui n'est pas préjudiciable au pliage du leurre.

**[0030]** Les structures des arceaux et des moyens de liaison du réflecteur 15 avec les arceaux 2 et 3 sont plus particulièrement visibles sur les figures 3 à 6. Le système de déploiement 1 du leurre comprend donc deux arceaux 2 et 3 qui se présentent sous la forme de fils ou languettes métalliques. Ces arceaux sont par exemple réalisés en acier à ressort et ils pourront être pliés de façon à leur faire emmagasiner une énergie potentielle élastique comme il sera expliqué ci-après.

**[0031]** Chaque arceau 2 ou 3 peut se présenter sous la forme de deux brins 2a et 2b (respectivement 3a et 3b) de même longueur, chaque brin couvrant la moitié de l'arceau considéré (voir aussi les figures 1 et 2).

**[0032]** Comme cela est plus particulièrement visible aux figures 3, 4 et 6, chaque extrémité d'un brin est reliée à une extrémité d'un autre brin par l'intermédiaire

d'une plaquette 4 soudée. Deux brins 2a et 2b sont ainsi reliés l'un à l'autre par deux plaquettes 4 pour constituer une boucle fermée proche d'un cercle. Chaque plaquette 4 est munie d'un trou 5 transversal.

**[0033]** L'arceau 3 est également formé de deux brins 3a, 3b qui sont liés l'un à l'autre par deux plaquettes 6 soudées et également percées. Les deux arceaux 2 et 3 sont réunis entre eux au niveau des plaquettes 4 et 6 en deux points diamétralement opposés par une articulation. Chaque articulation (figure 4 et 6) est constituée par un boulon 7 qui comprend une vis 9 et un écrou 8 et qui traverse les trous 5 des plaquettes 4 et 6. Ce boulon assure une liberté de rotation des deux plaquettes 4 et 6 l'une par rapport à l'autre, donc autorise le pivotement d'un arceau par rapport à l'autre autour d'un axe diamétral 12 matérialisé par les deux articulations (figures 1 et 2). Le pivotement se fait entre une position repliée dans laquelle les deux arceaux 2 et 3 se trouvent sensiblement dans le même plan et une position déployée (celle des figures 1 et 2) dans laquelle les deux arceaux se trouvent dans des plans orthogonaux.

**[0034]** Une telle disposition permet de replier le réflecteur. Le boulon 7 porte un anneau 10 qui est brasé sur la tête de la vis 9 et qui permet la fixation de la languette 11 permettant d'attacher le réflecteur 15 sur l'arceau. On pourra alternativement (variante de la figure 1) souder directement le sommet d'un trièdre 16 sur l'anneau 10. On pourra également percer transversalement la tête de la vis 9 pour y introduire l'anneau de fixation ou la languette.

**[0035]** A titre d'exemple, les arceaux sont réalisés sous la forme de fil à ressort d'un diamètre de l'ordre du mm ou d'une lame fine de 3 mm de large et de 0,5 mm d'épaisseur.

**[0036]** Le réflecteur 15 comporte six sommets. Deux sommets sont liés aux articulations formées par les boulons 7, soit directement soit par l'intermédiaire d'une languette 11. Chacun des quatre autres sommets est lié à un arceau au niveau d'une partie médiane de celui ci. Deux sommets sont liés à l'arceau 2 deux autres à l'arceau 3.

**[0037]** Sur la figure 5, on a représenté le moyen assurant cette liaison entre un arceau 2 ou 3 et le réflecteur. Ce moyen est constitué par un anneau 14 brasé sur l'arceau 2 ou 3. L'anneau 14 permet la fixation d'une languette 13 qui est reliée à un sommet du réflecteur 15. On pourra alternativement (variante de la figure 1) souder directement le sommet d'un trièdre 16 sur l'arceau ou l'anneau 14.

**[0038]** Sur les figures 7 à 9, on a illustré une méthode de pliage d'un arceau. Pour la clarté de la figure un seul arceau 2 est représenté avec ses anneaux 10 et 14 et le réflecteur 15 n'est pas non plus représenté. Concrètement le deuxième arceau 3, qui est articulé sur le premier arceau 2 sensiblement au niveau des anneaux 10, est rabattu avant pliage sur l'arceau 2 de façon à se trouver dans le même plan que celui ci. La souplesse du réflecteur 15 autorise un tel pivotement des arceaux.

[0039] Le mouvement de pliage qui va être décrit ci dessous s'applique donc simultanément aux deux arceaux qui se situent dans le même plan et dont les formes circulaires sont pratiquement superposées.

[0040] On commence lors d'une première phase (figure 7) par tordre suivant la flèche F1 manuellement les deux arceaux autour de l'axe délimité par le segment AB, A étant le point auquel la torsion est appliquée et B le point fixe. On obtient alors deux boucles comme représenté sur la figure 8.

[0041] Puis au cours d'une deuxième phase (figure 8) on effectue une seconde torsion de sens inverse autour du point B (flèche F2), le point A restant fixe, tout en rapprochant les points A et B l'un de l'autre (flèches F3, F4). Pour cette deuxième phase on pourrait alternativement (mais moins commodément) poursuivre le mouvement de torsion du point A d'un autre demi tour, le point B restant fixe.

[0042] Après une torsion d'un demi-tour autour de chaque point A et B, et comme suite à l'élasticité du matériau des arceaux, on obtient une boucle supplémentaire qui s'introduit dans les autres boucles comme représenté sur la figure 9.

[0043] Le diamètre final des boucles est sensiblement inférieur de moitié à celui de l'arceau déployé. Ainsi, un arceau de diamètre initial de 36 cm présente un diamètre final de l'ordre de 15 cm en position repliée. La souplesse du matériau formant le réflecteur autorise un tel pliage. L'équilibre des arceaux 2 et 3 ainsi repliés est instable et un simple choc suffit à entraîner leur déploiement donc celui du réflecteur 15.

[0044] Une fois le leurre replié, on obtient une galette dont l'épaisseur est environ celle des arceaux soit 3 mm par exemple pour un diamètre de l'ordre de 150 mm. Le réflecteur 15 étant réalisé à partir d'un matériau souple, il est totalement compressible. Les dimensions du réflecteur 15 donc de l'ensemble du leurre sont choisies par l'Homme du Métier en fonction de la surface équivalente radar à obtenir.

[0045] Sur la figure 10, on a représenté en coupe une munition 20 permettant de lancer les leurres. Cette munition est destinée à équiper un engin (tel un véhicule blindé, pour assurer par exemple une protection du toit) ou une structure fixe (tel un système autonome portatif de protection de zone, un bâtiment ou un abri). Le système lanceur est par exemple conforme à celui décrit dans le brevet FR-A-2765869. La munition comprend donc classiquement un tube 21 à la partie arrière duquel se trouve une embase 22 vissée sur celui-ci et qui porte un ergot radial 23 permettant la fixation de la munition par un montage à baïonnette sur un lanceur non représenté. L'embase 22 porte un contact 24 axial isolé électriquement de l'embase par un cylindre isolant 25.

[0046] L'embase renferme une charge pyrotechnique d'éjection 26 (une poudre propulsive par exemple) et un allumeur 27 qui est relié électriquement, d'une part au contact 24 et d'autre part au corps métallique de l'embase 22. Le tube 21 renferme un piston 28 sur lequel

est appliquée une enveloppe cylindrique 29 renfermant un empilement de leurres 1. Ces leurres sont séparés par des rondelles 30 en carton ou en matière plastique. Ces rondelles permettent d'éviter un accrochage entre deux leurres lors du montage de la munition. On pourrait à titre de variante placer chaque leurre 1 dans une enveloppe en papier mince ou en matière plastique qui serait rompue lors du tir. L'enveloppe 29 se présente préférentiellement sous la forme de deux demi-coquilles. Le tube 21 est fermé à son autre extrémité par un couvercle 31 relié à celui-ci par une goupille radiale cisaillable.

[0047] Le fonctionnement est le suivant. Lorsqu'on souhaite lancer les leurres après détection d'une menace, on commande l'initiation de l'allumeur 27 de la charge 26. La pression des gaz s'exerce sur le piston 28 qui pousse le couvercle 31 par l'intermédiaire de l'enveloppe 29, cisaillant la goupille de liaison du couvercle. Les leurres 1 sont éjectés hors du tube 21 poussés par le piston. Les demi coquilles de l'enveloppe cylindrique 29 se séparent à la sortie du tube permettant la libération des leurres. Le choc subi par les leurres lors de leur éjection suffit à assurer leur déploiement hors du tube 21. La munition selon l'invention est donc de structure simple puisque aucune composition génératrice de gaz interne aux leurres n'est nécessaire pour assurer le déploiement des leurres.

[0048] En fonction des besoins opérationnels (nombre de surfaces réfléchissantes nécessaires pour simuler un véhicule donné) on pourra définir toute une gamme de munitions comprenant un nombre de leurres différents, leurres éventuellement de tailles différentes et/ou incorporant des réflecteurs ayant des matériaux de nature différente. On pourra ainsi prévoir dans une munition un nombre de leurres compris entre 3 et environ 30. Les munitions auront des longueurs différentes en fonction du nombre de leurres et les caractéristiques de la charge 26 d'éjection seront également adaptées au nombre de leurres à disperser.

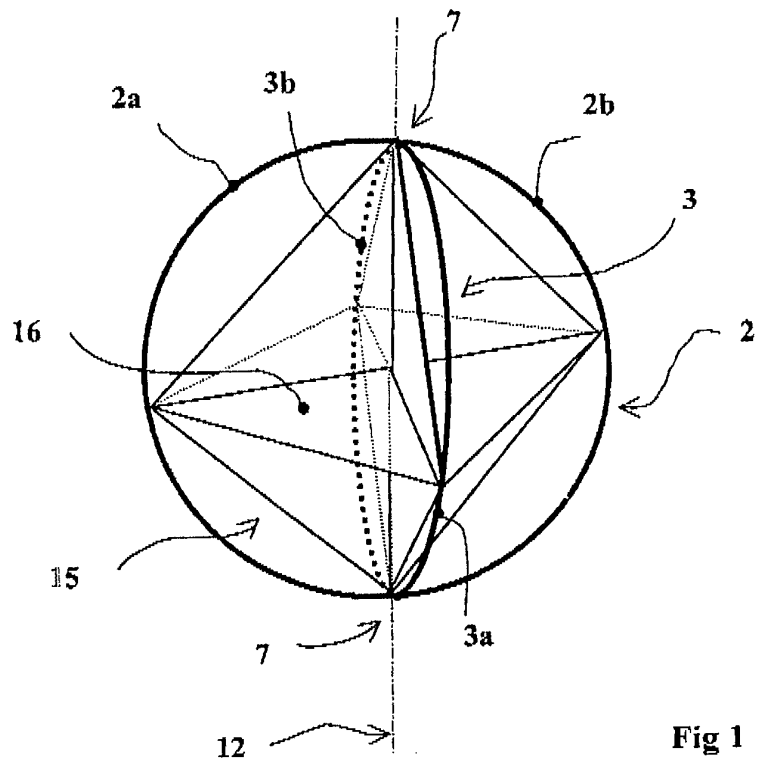
[0049] On pourra aussi à titre de variante remplacer la charge propulsive d'éjection par un éjecteur mécanique, tel un ressort bandé poussant le piston 28. Dans ce cas, le couvercle 31 sera muni d'un verrou commandable à distance et la dispersion sera provoquée simplement par l'ouverture du couvercle.

## Revendications

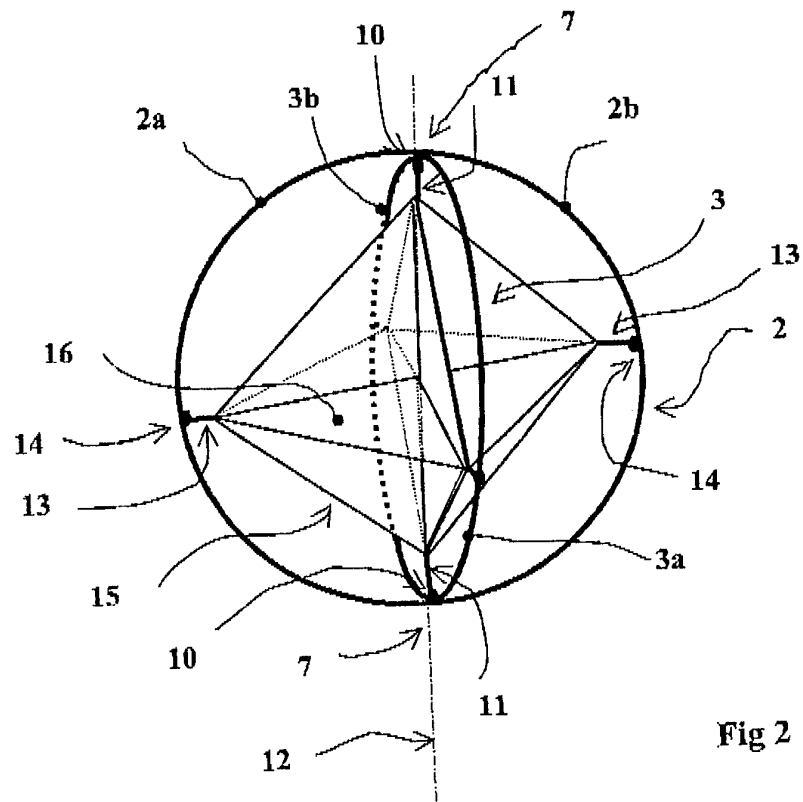
1. Leurre auto-déployable (1) comprenant au moins un réflecteur (15) constitué d'un matériau souple conducteur de l'électricité relié par un moyen de liaison (11,13) à un système de déploiement (2,3), leurre **caractérisé en ce que** le système de déploiement comprend au moins deux arceaux (2,3) sensiblement circulaires articulés entre eux, et qui sont constitués d'un fil en acier à ressort susceptible d'être replié de façon à former au moins deux bou-

cles en emmagasinant de l'énergie potentielle élastique, fil dont la détente assure le déploiement dudit leurre.

2. Leurre auto-déployable (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque arceau (2,3) est formé de deux brins reliés entre eux au niveau de leurs extrémités. 5
3. Leurre auto-déployable (1) selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le moyen de liaison est constitué par des languettes ou des fils (11,13). 10
4. Leurre auto-déployable (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les languettes ou les fils (11,13) sont métalliques ou réalisés en un matériau identique à celui du réflecteur. 15
5. Leurre auto-déployable (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les languettes ou les fils (11,13) sont en un matériau élastiquement déformable. 20
6. Leurre auto-déployable (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** chaque arceau est muni de deux plaquettes diamétralement opposées, les plaquettes de chaque arceau étant réunies deux à deux par une liaison articulée. 25  
30
7. Leurre auto-déployable (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le réflecteur (15) est constitué par huit trièdres rectangles assemblés par leurs sommets et formés de feuilles de matériau souple conducteur ou portant un revêtement conducteur. 35
8. Munition de leurrage (20) incorporant des leurres auto-déployables selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'elle** comprend au moins deux leurres (1) empilés dans un étui cylindrique (29), disposé dans un tube lanceur (21). 40  
45
9. Munition de leurrage selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** les leurres sont séparés par des rondelles (30). 45
10. Munition de leurrage selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** chaque leurre est disposé dans une enveloppe mince susceptible de se déchirer lors du déploiement du leurre. 50
11. Munition de leurrage selon une des revendications 8 à 10, **caractérisée en ce que** l'étui cylindrique (29) est constitué de deux demi-coquilles. 55
12. Munition selon une des revendications 8 à 11, **caractérisée en ce que** le tube lanceur (21) est muni d'un moyen d'éjection (26) susceptible de pousser un piston (28) poussant lui-même l'étui cylindrique (29).



**Fig 1**



**Fig 2**

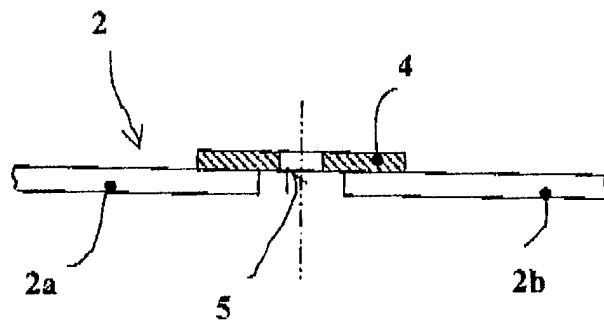


Fig 3

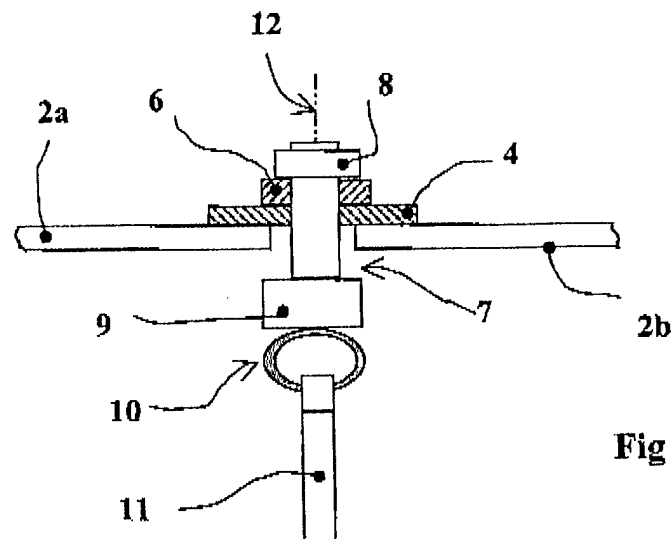


Fig 4

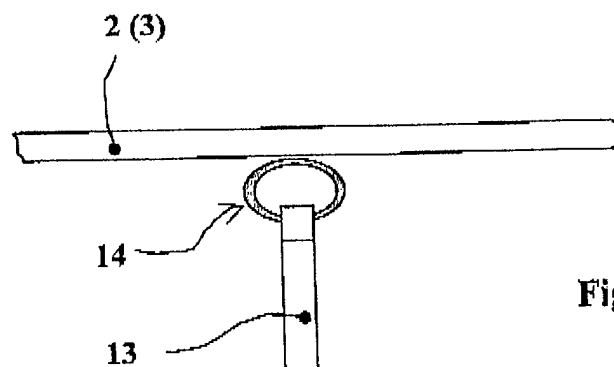


Fig 5

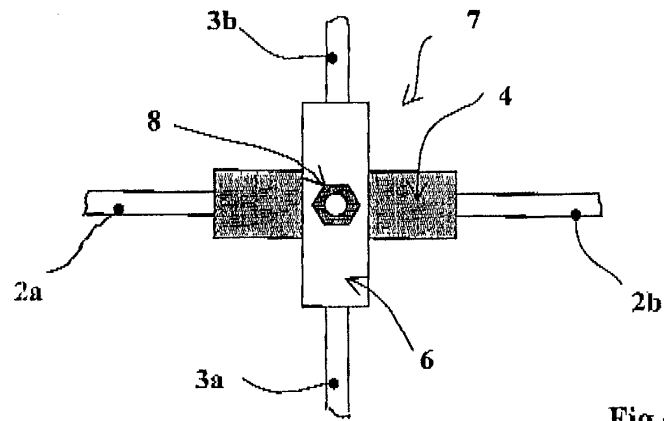


Fig 6

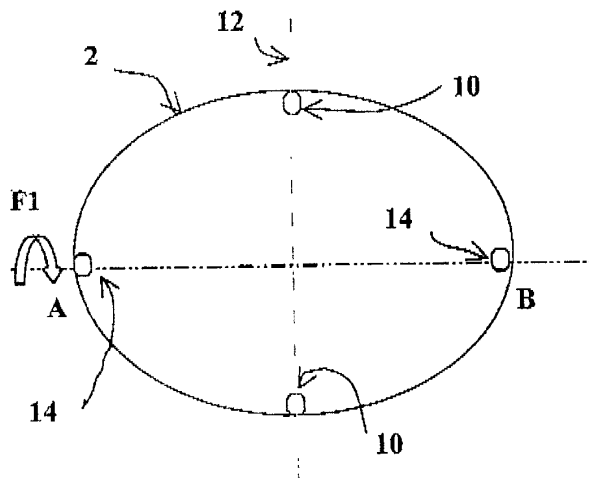


Fig 7

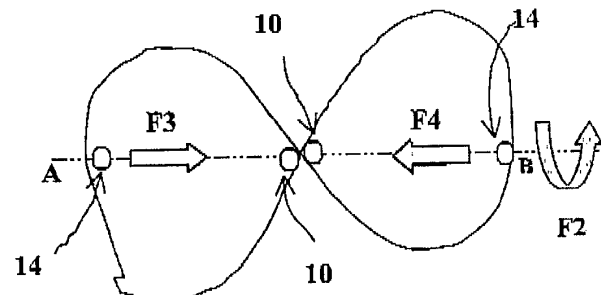


Fig 8

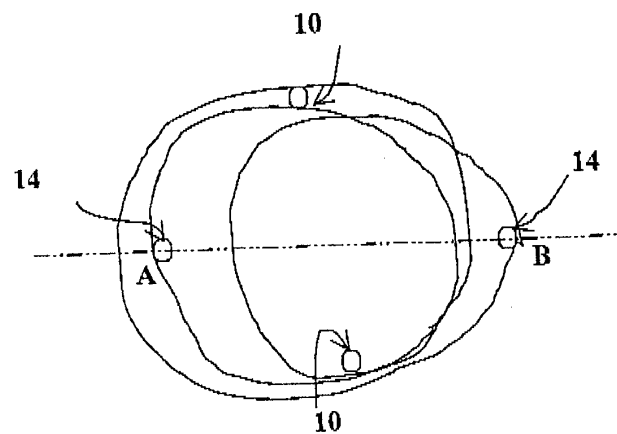


Fig 9

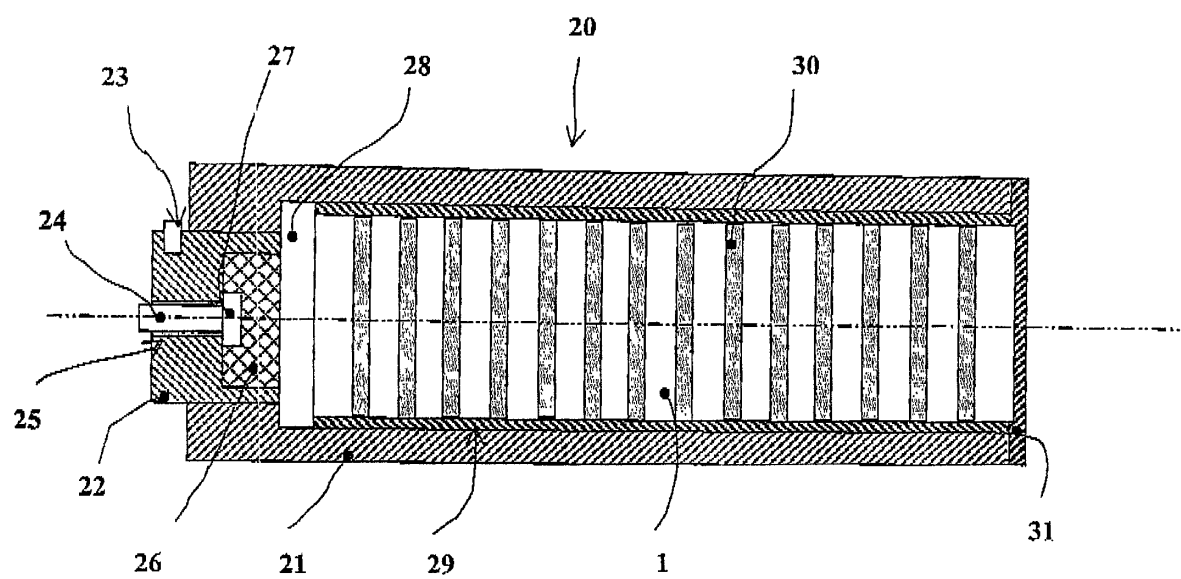


Fig 10