

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑲ Numéro de dépôt: **87401887.2**

⑤① Int. Cl.⁴: **F 42 B 4/28**
F 42 B 25/04

⑳ Date de dépôt: **14.08.87**

③① Priorité: **14.08.86 FR 8611731**

④③ Date de publication de la demande:
24.02.88 Bulletin 88/08

⑧④ Etats contractants désignés:
DE ES GB IT NL SE

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

⑦② Inventeur: **Moret, Claude**
THOMSON-CSF SCPI 19, avenue de Messine
F-75008 Paris (FR)

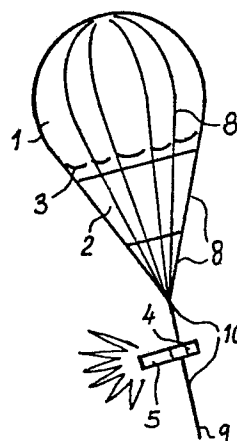
⑦④ Mandataire: **Benoit, Monique**
THOMSON-CSF SCPI 19, avenue de Messine
F-75008 Paris (FR)

⑤④ **Dispositif de sustentation d'un artifice pyrotechnique.**

⑤⑦ L'invention concerne le domaine des artifices pyrotechniques, et plus particulièrement les éclairants.

L'invention consiste à maintenir à une distance fixe du sol l'artifice pyrotechnique (5) à l'aide d'un moyen de sustentation auquel est suspendu l'artifice, et de moyens de retenue constitués d'un lien (9) fixé à la partie antérieure (17) d'un projectile qui vient s'accrocher au sol. Le moyen de sustentation se gonfle grâce, soit aux gaz chauds dus à la combustion de l'artifice, soit à la détente d'un gaz plus léger que l'air ambiant, provenant d'une cartouche. Une fois le lien (9) tendu, l'artifice pyrotechnique, suspendu au moyen de sustentation, est maintenu pendant sa phase opérationnelle à l'altitude optimale de fonctionnement.

FIG_4



Description

DISPOSITIF DE SUSTENTATION D'UN ARTIFICE PYROTECHNIQUE

L'invention concerne le domaine des artifices pyrotechniques, par exemple militaires, tel que les éclairants et les infrarouges, qui sont éjectés d'un projectile porteur en fin de trajectoire, ou au moment de l'impact au sol du projectile.

Pour la plupart de ces artifices, la phase opérationnelle se situe après leur éjection du projectile porteur, et avant leur retombée au sol. Leur descente est généralement freinée par un parachute. Mais leur efficacité tient forcément compte de la distance variable qui les sépare du sol.

Le phénomène est illustré par la figure 1, sur laquelle on a représenté la quantité d'éclairement obtenu au sol, par un artifice à descente freinée, en fonction du temps. Dès l'allumage de l'artifice, à cause de sa distance par rapport au sol, on obtient un éclairement au sol de 2 lux, qui augmente ensuite jusqu'à 10 lux pour l'altitude optimale, et redescend après à 4 lux, puis à zéro au moment de l'extinction de l'artifice. Il est à noter que sur cet exemple, les valeurs indiquées correspondent à l'éclairage d'une cible horizontale. La quantité totale d'éclairement obtenu au sol, représentée par l'intégrale de la courbe de la figure 1, peut être estimée à 425 lux.secondes.

Le but de l'invention est d'améliorer l'efficacité d'un tel artifice.

L'objet de l'invention est un dispositif de sustentation dans l'air ambiant d'un artifice pyrotechnique, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un moyen de sustentation gonflé d'un gaz plus léger que l'air ambiant auquel l'artifice est suspendu, pendant sa phase opérationnelle ;
- et des moyens de retenue par rapport au sol, de façon à maintenir ledit artifice à une altitude déterminée.

L'invention et ses caractéristiques seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit et qui est accompagnée des figures suivantes :

- Fig.1, une courbe représentant l'intégrale d'éclairement au sol d'un artifice éclairant en descente freinée, une cible horizontale, selon l'art antérieur (cible horizontale) ;

- Fig.2, une courbe représentant l'intégrale d'éclairement au sol d'un artifice éclairant, selon l'invention (cible horizontale) ;

- Fig.3, un schéma relatif à l'éclairement au sol produit par un artifice, selon l'invention ;

- Fig.4, une première réalisation du moyen de sustentation selon l'invention (type montgolfière) ;

- Fig.5, une deuxième réalisation du moyen de sustentation selon l'invention (type ballon gonflable) ;

- Fig.6, les moyens de retenue au sol selon l'invention, dans le cas d'un sol meuble ;

- Fig.7, les moyens de retenue au sol selon l'invention, dans le cas d'un sol dur ;

- Fig.8, un schéma d'un dévidoir de lien, utilisé dans le dispositif selon l'invention ;

- Fig.9, un schéma d'un projectile, utilisant le

ballon gonflable représenté sur la figure 5.

La principale caractéristique de l'invention est de maintenir l'artifice pyrotechnique à une altitude déterminée, pour qu'il puisse être opérationnel, d'une manière optimale. La comparaison des courbes des figures 1 et 2 explique, que la quantité d'éclairement (intégrale) obtenue au sol est favorable lorsque l'artifice est en position fixe. En effet, la valeur de l'éclairement obtenu au sol est constante pendant toute la durée de la combustion de l'artifice, alors que dans l'art antérieur, cette valeur varie constamment en fonction de la distance au sol. L'artifice produit, dès son allumage, un éclairement sur une cible horizontale d'environ 10 lux, ce qui permet d'obtenir une intégrale de 600 lux.secondes, au lieu des 425 lux.secondes de l'art antérieur.

La figure 3 donne les zones successives d'éclairement en lux pour un artifice fonctionnant en position fixe. Les valeurs de l'éclairement restent les mêmes pendant toute la durée de la combustion de l'artifice.

Le premier mode de réalisation du moyen de sustentation décrit à la figure 4, est du type montgolfière, qui utilise les gaz chauds résultant de la combustion de l'artifice. Il se compose principalement d'une coupole 1, de forme sphérique tronquée, qui porte à sa périphérie des ouvertures 3 destinées à la circulation et au renouvellement des gaz chauds. Ces ouvertures possèdent des godets extérieurs, destinés à ramener les gaz chauds vers le bas, afin d'améliorer l'effet de sustentation. Une jupe 2, proiongeant la coupole, a pour mission d'amener les gaz chauds à l'intérieur de cette dernière. Son orifice inférieur est placé près de l'artifice 5, ce qui permet le gonflement de la coupole dès que l'artifice s'allume. La coupole est incombustible. Elle est réalisée, par exemple, en film de mylar aluminisé, soudé, renforcé par une résille croisée de kevlar avec une armature 8 de tresses, par exemple en texiverre, qui assure la liaison vers l'artifice. Pour assurer la protection thermique de la coupole, la surface intérieure du fond de celle-ci est revêtue d'une couche résistante aux hautes températures, par exemple du caoutchouc silicone. La jupe 2 peut ne pas être incombustible, sa détérioration partielle au moment de l'allumage de l'artifice pouvant être admise, car son utilité est moindre lorsque la coupole est gonflée. Elle peut être, par exemple, en voile de nylon cousu. Les tresses de texiverre son réunies à leur partie inférieure et reliées à un câble métallique 10, auquel est fixé l'artifice 5, par l'intermédiaire d'un collier de fixation 4. Le câble métallique résiste aux températures d'environnement de l'artifice pendant sa combustion. Il convient cependant de noter qu'un tel dispositif implique une mise en forme de la montgolfière à une certaine distance du sol.

La deuxième réalisation, représentée à la figure 5, est principalement constituée d'un ballon 7, gonflable à l'aide d'une cartouche 6 de gaz qui, une fois détendu, devient plus léger que l'air ambiant. Ce gaz peut être de l'hélium. La détente du gaz de cette

cartouche peut être obtenue après percussion par un dispositif à traction, fonctionnant à l'ouverture du projectile. Le ballon est réalisé, par exemple, en film de mylar. Sa partie inférieure est reliée à un câble métallique 10, résistant aux hautes températures. On utilise toujours un collier de fixation 4 auquel est fixé l'artifice pyrotechnique 5.

Dans les deux réalisations, l'artifice est relié au sol à l'aide de moyens de retenue qui sont constitués principalement par un lien 9 en tresse de kevlar, fixée d'une part au câble métallique 10, et d'autre part à la partie antérieure 17 du projectile.

Comme représenté aux figures 6 et 7, une sangle de liaison 15 en textile souple peut être intercalée entre ces deux éléments pour réaliser l'amortissement à la tension finale du lien et éviter son vrillage.

Lorsqu'un projectile éclairant s'ouvre sur trajectoire, la partie antérieure 17 subissant la poussée des gaz de la charge d'expulsion 18, augmente sa vitesse et vient se ficher au sol, pointe en avant. La masse de la fusée et sa forme en ogive assurent à la partie antérieure une bonne stabilité. A l'impact sur un sol relativement meuble, la partie antérieure pénètre plus ou moins profondément, comme le montre la figure 6. Elle s'immobilise après tassement du sol à l'avant et surtout sur les côtés, ce qui lui donne une grande résistance à l'arrachement.

En référence à la figure 7, si la partie antérieure rencontre un élément dur, tel que la roche, le béton, une partie métallique, la forme de la jupe de la partie antérieure 17 est conçue de telle manière, qu'à l'impact, par inertie, celle-ci s'ouvre en plusieurs pétales, la transformant ainsi en une sorte de grappin d'aérostat. Ce dernier traînant sur le sol, lors des déplacements dus au vent, s'accroche dès qu'il rencontre une infractuosité du sol.

L'artifice 5 peut se présenter sous la forme d'un cylindre avec un seul front de combustion (voir figure 4), le collier de fixation 4 étant à l'autre extrémité du cylindre. Il peut également avoir un front de combustion à chacune des extrémités. (voir figure 5). Dans ce cas le collier de fixation se trouve au milieu de l'artifice. L'allumage peut s'effectuer par le centre avec un tube d'allumage en alliage léger percé de trous. Dans tous les cas, le câble métallique 10 est nécessaire pour éloigner le lien 9 de l'artifice.

La réalisation du moyen de sustentation par l'intermédiaire d'un ballon (figure 5), est plus particulièrement adapté à un projectile fonctionnant à l'impact au sol. Dans ce cas, le ballon est éjecté, la cartouche est percutée, l'artifice est extrait, entraînant les dévidoirs 13 dans lesquels est stocké le lien 9. Tous ces éléments s'étirent jusqu'à alignement de l'ensemble. Le lien 9, destiné à réunir l'ancrage au sol et l'artifice, est disposé dans un certain nombre de dévidoirs 13, représentés à la figure 8. Le lien 9, constitué d'une tresse tubulaire 11 de fils croisés, analogue à une gaine, est réalisé, par exemple, en fibres synthétiques de kevlar. Cette tresse est déformable longitudinalement et peut, par exemple, en particulier, être écrasée circulairement. Sur la figure 8 elle est représentée dans un dévidoir 13 à l'intérieur duquel elle figure écrasée de multiples fois (repère 12), en de nombreux élargissements dont

les diamètres sont supérieurs environ de cinq fois au diamètre initial de la tresse. Les dévidoirs utilisés sont cylindriques avec rétrécissement à chaque extrémité. Ils sont réalisés, par exemple, en résine uréthane obtenu par soufflage après boudinage. Un dévidoir de longueur L peut stocker la quantité de tresse qui, une fois développée, a une longueur qui peut atteindre plus de soixante fois la longueur L. Dans le cas présent, chaque dévidoir peut comporter cinq mètres de tresse.

Pour provoquer l'ouverture du projectile sur trajectoire on peut utiliser une fusée chronométrique ou électronique réglée avant tir, et mise en fonctionnement au départ du coup. La balistique du projectile et la précision de déclenchement, doivent permettre une ouverture du projectile à une altitude proche du sol, afin d'assurer la mise en sustentation de l'artifice. On peut également utiliser une fusée de proximité radio-émettrice, plus apte à assurer une séquence optimale. Dans le cas du fonctionnement à l'impact, on peut utiliser une fusée à percussion ou refoulement, qui permet l'ouverture du projectile, l'éjection de la partie postérieure 23, reliée à la partie antérieure 17 par des goupilles cisailables 21, puis l'éjection de l'artifice 5, le gonflement du ballon de sustentation 7 et le déploiement du lien de retenue 9. Dans ce cas, le déroulement du lien étant plus lent, il présente moins de risque de rupture.

Sur la figure 9 on a représenté une réalisation possible du projectile contenant l'artifice et son dispositif de sustentation, dans le cas où ce dernier est un ballon gonflable à l'aide d'une cartouche de gaz. On distingue la fusée 16 et la partie antérieure 17 qui vont se ficher dans le sol. Cette partie antérieure comporte une jupe qui possède les amorces de rupture 26 nécessaires à l'ouverture du grappin. Les éléments internes sont une charge d'expulsion 18, derrière laquelle est placé un retard d'allumage 19. L'artifice pyrotechnique 5, qui occupe la plus grande partie du projectile, est logé avec son collier 4. Ensuite se trouvent les dévidoirs 13, à l'intérieur desquels se trouve stockée la tresse constituant le lien 9, et au bout duquel est fixé, côté artifice, le câble métallique 10, et côté partie antérieure, la sangle d'amortissement 15. Derrière cet ensemble de liaison, dans la partie postérieure 23, se trouve le ballon gonflable 7 et son dispositif de gonflage à cartouche 6 de gaz sous pression. Le projectile est terminé par l'empennage 20 dans lequel se loge la cartouche de propulsion 24. Pour que la partie antérieure et la partie postérieure soient assemblées on dispose des goupilles cisailables 21, par exemple en laiton.

Dans ce mode de réalisation, après l'impact au sol et l'ouverture du projectile, la cartouche 6, percutée par le dispositif 25, actionnée par traction à l'ouverture du projectile, gonfle le ballon 7. Il s'ensuit l'ascension de cet ensemble auquel est suspendu l'artifice 5 relié à la partie antérieure 17. Grâce au dispositif de retard d'allumage 19 qui donne le temps nécessaire au déploiement du lien 9, l'artifice pyrotechnique ne s'allume que lorsque l'ensemble ballon artifice lien est bien aligné.

A titre d'exemple, on signale que pour une altitude optimale, le cône d'éclairement d'un artifice d'une

puissance de 500.000 candélas permet un éclairage de 5 lux minimum sur un rayon de 200 mètres, par rapport à la verticale passant par l'artifice. Lorsqu'on compare le rendement d'un tel dispositif à un artifice classique dont la vitesse de descente se situe entre 10 et 5 mètres par seconde, on s'aperçoit que le gain de l'intégrale d'éclairement au sol est supérieur d'environ 40%.

La présente invention est donc appliquée à des artifices pyrotechniques militaires, tels que les éclairants, les infrarouges, mais, dans le cas du moyen de sustentation constitué par un ballon gonflé par une cartouche de gaz, des cibles de simulation ou des leurres, en remplacement de l'artifice, peuvent être ainsi positionnés à basse altitude. On pourrait même envisager par ce système, de placer près du sol en position fixe, des matériels pouvant produire des effets d'éclats ou de rayonnements dirigés.

Revendications

1. Dispositif de sustentation dans l'air ambiant d'un artifice pyrotechnique (5), caractérisé en ce qu'il comprend :

- un moyen de sustentation gonflé d'un gaz plus léger que l'air ambiant et auquel est suspendu l'artifice pyrotechnique lors de sa phase opérationnelle et ;

- des moyens de retenue de l'artifice, par rapport au sol, de façon à maintenir ledit artifice à une altitude déterminée.

2. Dispositif de sustentation selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de sustentation est du type montgolfière, comprenant une coupole de forme sphérique tronquée (1) incombustible et une jupe (2) reliée à la coupole, et dans laquelle viennent s'engouffrer les gaz chauds de la combustion de l'artifice (5), permettant ainsi le gonflement de ladite coupole.

3. Dispositif de sustentation selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite coupole (1) possède des ouvertures (3) de circulation et renouvellement des gaz chauds qui passent de l'intérieur à l'extérieur de ladite coupole.

4. Dispositif de sustentation selon la revendication 2, caractérisé en ce que la coupole (1) est réalisée en film de nylon aluminisé, soudé et renforcé par une résille croisée de kevlar, avec armature en tresses de texiverre.

5. Dispositif de sustentation selon la revendication 3, caractérisé en ce que la coupole (1) est réalisée en film de nylon aluminisé, soudé et renforcé par une résille croisée de kevlar, avec armature en tresses de texiverre.

6. Dispositif de sustentation selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de sustentation est constitué d'un ballon (7) et d'une cartouche à percussion (6) destinée à gonfler ledit ballon.

7. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit artifice pyrotechnique (5)

est relié au moyen de sustentation par l'intermédiaire d'un collier de fixation (4) et d'un câble (10) auquel sont reliés d'un côté les moyens de retenue, et de l'autre côté le moyen de sustentation.

8. Dispositif de sustentation selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de retenue par rapport au sol se composent d'un lien (9), et d'une partie antérieure (17) du projectile qui vient se ficher au sol.

9. Dispositif de sustentation selon la revendication 8, caractérisé en ce que la partie antérieure (17) a une forme conçue de telle manière, qu'à l'impact de celle-ci sur un sol dur, elle s'ouvre en plusieurs pétales pour lui conférer une forme de grappin d'aérostat.

10. Dispositif de sustentation selon la revendication 8, caractérisé en ce que le lien (9) est stocké au préalable dans des dévidoirs cylindriques (13), le lien étant constitué d'une tresse en fibre synthétique de kevlar pouvant s'élargir perpendiculairement et s'écraser longitudinalement en une multitude d'élargissements à l'intérieur du dévidoir.

11. Dispositif de sustentation selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'une sangle (15) en textile souple est intercalée entre le lien (9) et la partie antérieure (17) du projectile.

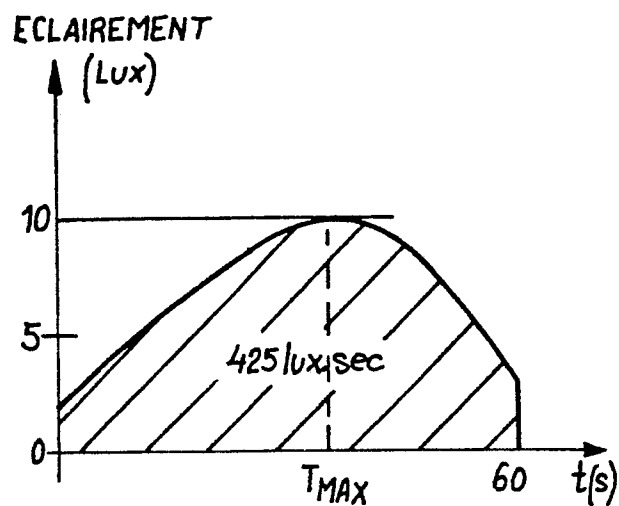
12. Dispositif de sustentation selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'une sangle (15) en textile souple est intercalée entre le lien (9) et la partie antérieure (17) du projectile.

13. Dispositif de sustentation selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'une sangle (15) en textile souple est intercalée entre le lien (9) et la partie antérieure (17) du projectile.

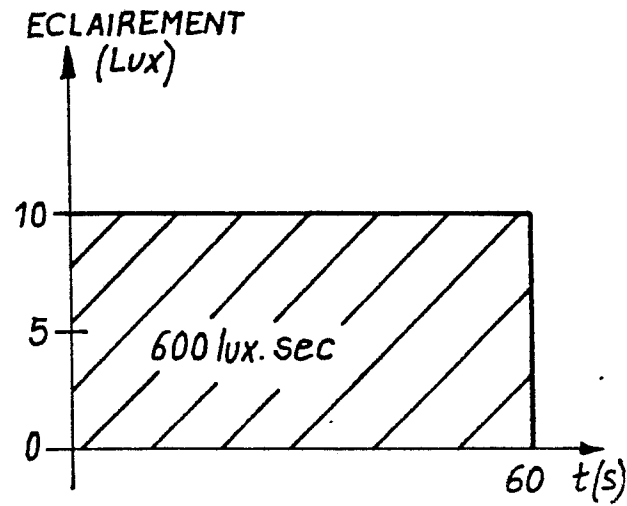
14. Projectile éclairant, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de sustentation selon la revendication 1.

0256952

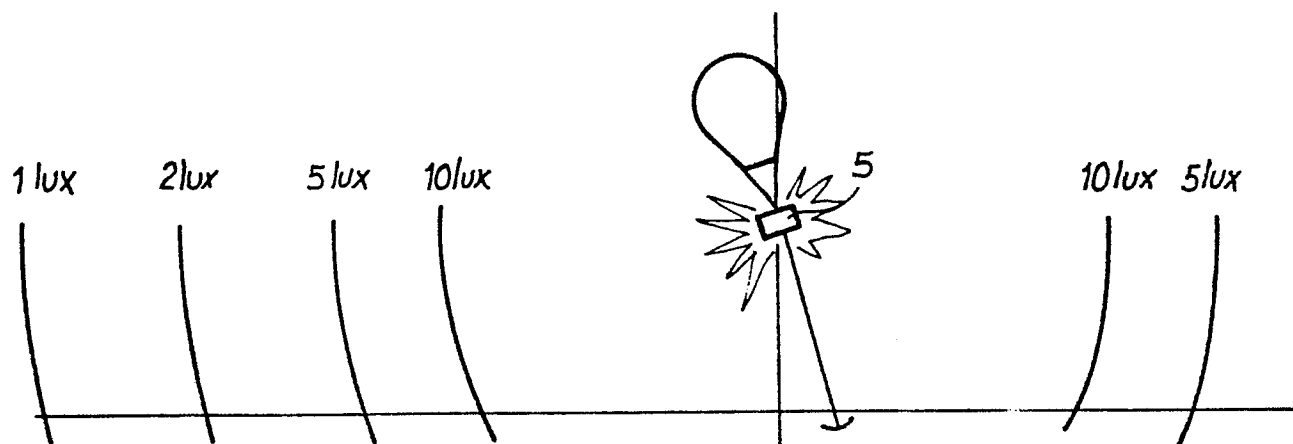
FIG_1



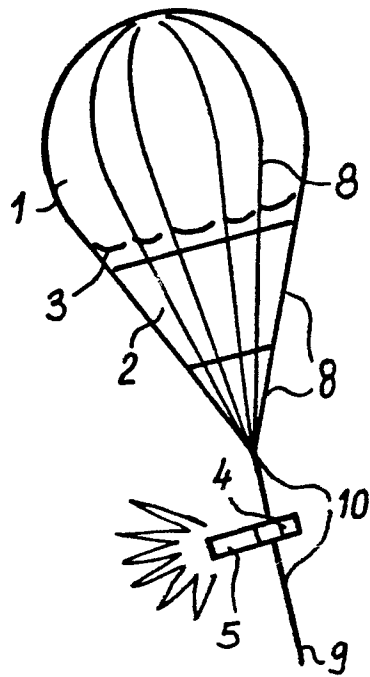
FIG_2



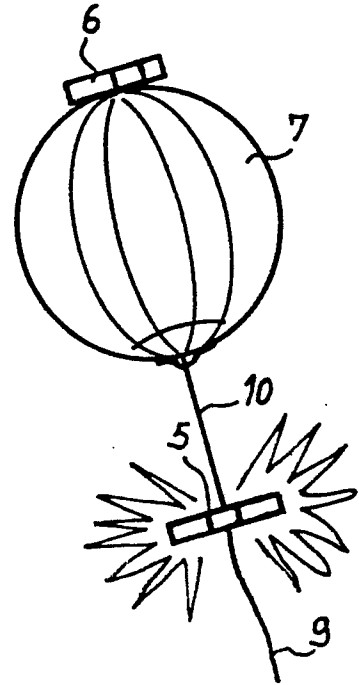
FIG_3



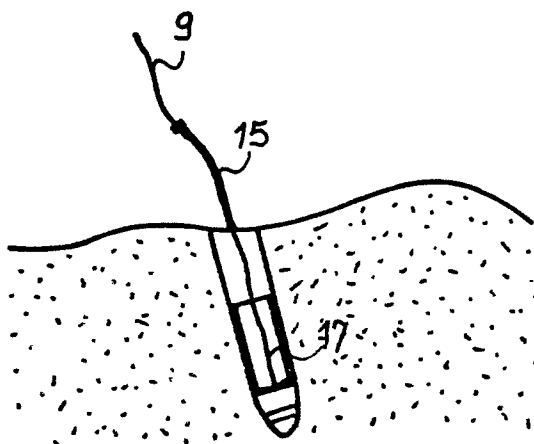
FIG_4



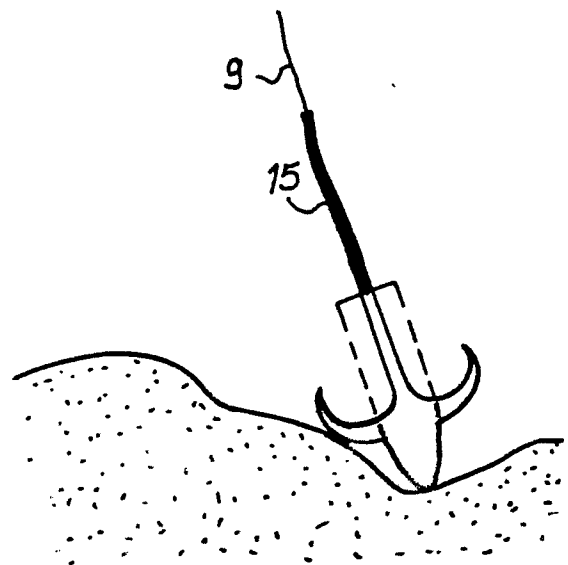
FIG_5



FIG_6

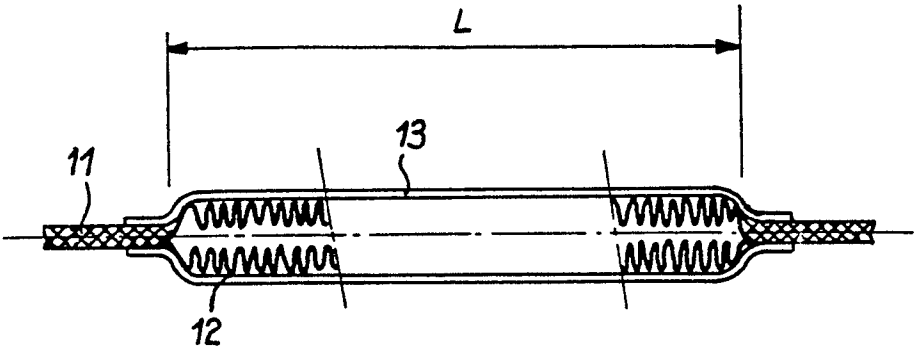


FIG_7

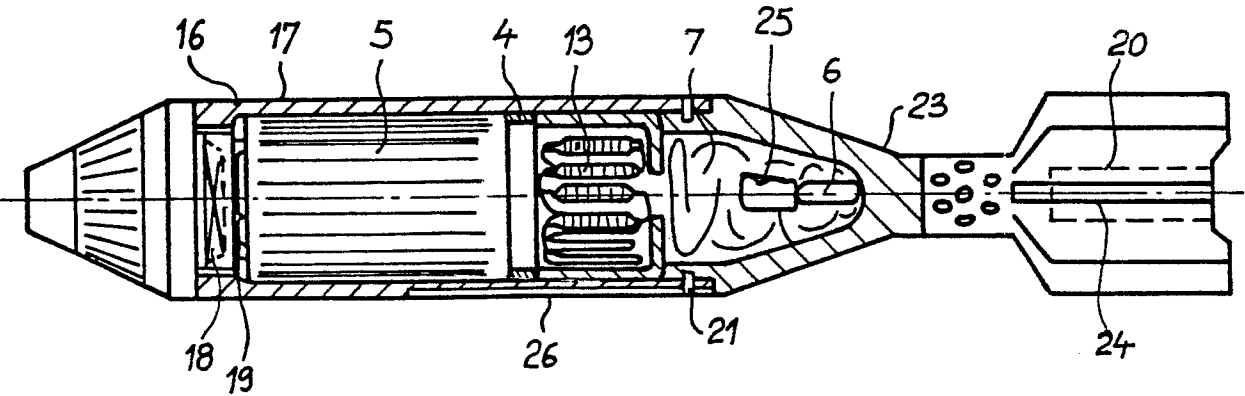


0256952

FIG_8



FIG_9





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 87 40 1887

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
Y	US-A-3 478 687 (CRAIG) * Colonne 2, lignes 33-72; colonne 3, lignes 1-2; figures 1,7 *	1-5,7, 8,10, 14	F 42 B 4/28 F 42 B 25/04
Y	US-A-3 998 408 (CALDWELL) * Résumé; colonne 2, lignes 15-68; colonnes 3,4; figures 1,2 *	1-5,7, 8,10, 14	
A	US-A-1 937 191 (DRIGGS) * Page 2, lignes 101-123; figures 13-15 *	3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			F 42 B
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 30-10-1987	Examineur RODOLAUSSE P.E.C.C.
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	