

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **88400031.6**

51 Int. Cl.4: **F 42 B 13/10**
F 42 C 1/14

22 Date de dépôt: **07.01.88**

30 Priorité: **14.01.87 FR 8700319**

43 Date de publication de la demande:
24.08.88 Bulletin 88/34

84 Etats contractants désignés: **BE DE GB IT**

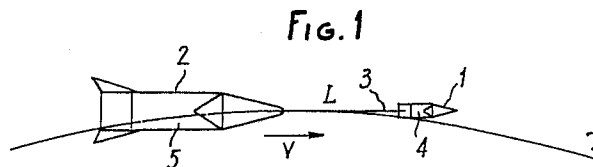
71 Demandeur: **SOCIETE D'ETUDES DE REALISATIONS ET D'APPLICATIONS TECHNIQUES (S.E.R.A.T.)**
20, rue de la Baume
F-75008 Paris (FR)

72 Inventeur: **Arene, François**
212 ter Boulevard Péreire
F-75017 Paris (FR)

74 Mandataire: **Armengaud Aîné, Alain**
Cabinet ARMENGAUD AINE 3 Avenue Bugeaud
F-75116 Paris (FR)

54 **Perfectionnements apportés à la réalisation de projectiles à charges tandem à effet d'explosif.**

57 Charge tandem destinée à l'attaque des blindés, notamment ceux dont la protection comporte des préblindages actifs à longue durée de vie, caractérisée en ce qu'elle est constituée, sur sa trajectoire, par deux projectiles distincts (1, 2) réunis par un fil de liaison (3) et renfermant chacun une charge à effets d'explosif (4, 5), de manière que le projectile arrière suive le projectile avant.



Description

Perfectionnements apportés à la réalisation de projectiles à charges tandem à effet d'explosif

La présente invention concerne des perfectionnements apportés aux charges tandem.

5 On sait que la protection des blindés a fait des progrès très importants au cours des dernières années, en particulier avec l'apparition des blindages multicouches actifs en amont du blindage principal.

De tels blindages sont capables de dégrader dans des proportions considérables le pouvoir perforant des munitions antichars, notamment celui des charges creuses ainsi que leurs effets en aval du blindage principal. La désorganisation du jet de charge creuse peut ainsi être obtenue avec les "blindages multicouches actifs légers", caractérisés par une très faible masse surfacique.

10 On sait aussi que la charge tandem constitue la parade à ces blindages multicouches actifs. La charge avant initie la protection active et la charge arrière qui constitue en général la charge principale du tandem, est mise à feu après la fin de la "durée de vie" de la protection active : c'est à dire lorsque les éléments de celle-ci précédemment initiés ne sont plus capables de perturber les effets de la charge arrière généralement constituée par une charge creuse.

15 Le concept d'une telle charge tandem et un premier mode de réalisation sont décrits dans le brevet de la présente titulaire N° 75 14 091 déposé le 6 Mai 1975 et publié sous le numéro 2 310 547.

On assiste aujourd'hui à un renforcement des protections actives, avec notamment l'apparition de "protections actives lourdes" caractérisées par des "durées de vie" nettement plus élevées que celles des protections actives légères.

20 Différents moyens ont déjà été proposés, voire développés, pour faire face à cette menace : écartement et interposition d'éléments protecteurs entre charge avant et charge arrière incorporées au même projectile, emploi de fusée de proximité ...

A cet égard, les brevets N° 83 01 219 et N° 86 03 568 déposés par la titulaire le 27 Janvier 1983 et le 13 Mars 1986, illustrent des exemples de réalisation des protections internes entre charge avant et charge arrière.

25 Tous les moyens déjà connus pour améliorer l'efficacité de la charge tandem, face aux blindages "actifs à longue durée de vie", sont relativement complexes et encombrants. Ils peuvent donc être supposés mal adaptés aux munitions non guidées. C'est pourquoi la demanderesse qui a une longue expérience de ce type de munitions applique ses connaissances à la présente invention et elle s'est fixé pour objectif de créer une disposition nouvelle de charge tandem, capable d'attaquer les blindés plus modernes même s'ils sont équipés de protections actives à "longue durée de vie", plusieurs millisecondes par exemple, tout en limitant la masse et l'encombrement de ladite charge tandem à un niveau modéré, compatible avec les munitions non guidées à grande diffusion.

30 A cet effet, l'invention concerne une charge tandem, destinée notamment à l'attaque des blindés et plus particulièrement à ceux dont la protection comporte des préblindages actifs à longue durée de vie, caractérisée en ce qu'elle est constituée sur trajectoire par deux projectiles, comportant chacun une charge à effets d'explosif, ces deux projectiles étant réunis par un fil de liaison de manière que le projectile arrière suive le projectile avant.

35 Ainsi, et selon l'invention, ces deux projectiles parcourent leur trajectoire à la vitesse V , et la charge arrière peut exercer sa pleine efficacité dans la mesure où arrive sur la cible avec un retard par rapport au projectile avant, supérieur à la "durée de vie" ΔT des blindages actifs caractérisant la menace. Il suffit pour cela que la longueur L du fil de liaison entre charges soit supérieure au produit $V \cdot \Delta T$.

Toujours selon l'invention, le projectile de tête est projeté en sortie de lanceur, avec un supplément de vitesse initiale ΔV_0 par rapport à la vitesse initiale V_0 du projectile renfermant la charge arrière.

40 La différence de vitesse entre les deux mobiles que constituent les projectiles avant et arrière assure le déroulement du fil de liaison dont la tension est assurée par un propulseur de croisière incorporé au projectile de tête renfermant la charge avant.

L'invention est particulièrement bien adaptée aux systèmes balistiques dont les projectiles ne sont pas sollicités par des facteurs de charge déterministes. Un exemple de l'invention décrit ci-après comment est assurée la stabilité aérodynamique de l'ensemble projectile de tête + fil de liaison + projectile arrière.

50 Selon une autre caractéristique de l'invention, la projection initiale du projectile de tête avec le supplément de vitesse initiale ΔV_0 est préférentiellement réalisée (cet exemple n'étant pas limitatif) par détente de l'air comprimé, dans l'ogive du projectile arrière, par recul relatif du projectile de tête au départ du coup, sous l'effet des forces d'inertie.

Toujours selon l'invention et pour limiter l'effort de tension en fin de déroulement du fil de liaison, l'allongement apparent de ce fil est préférentiellement augmenté (exemple non limitatif) par la course d'un amortisseur ou d'un dispositif d'armement accroché à l'une des extrémités dudit fil.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, le supplément de vitesse ΔV_0 du projectile de tête est annulé en fin de déroulement du fil de liaison par passage de celui-ci dans une filière pouvant être liée soit au projectile arrière, soit au projectile de tête.

60 Cette énumération n'est pas exhaustive et d'autres avantages et caractéristiques de cette invention ressortiront de la description ci-après qui présente divers exemples de réalisation de charges tandem selon l'invention.

Il est bien précisé qu'il s'agit là uniquement d'exemples et que l'invention peut s'appliquer également sans

sortir de son cadre, à tous autres modes de réalisation, formes, proportions, dispositions de construction, applications ...

Au cours de cette description, on se référera aux dessins annexés sur lesquels :

- La figure 1 est une vue générale sur trajectoire de la charge tandem à fil de liaison après déploiement de celui-ci ;
- La figure 2 est une vue partielle, illustrant la position initiale du projectile de tête avant départ du coup, dans l'ogive du projectile arrière, selon un premier exemple de réalisation de l'invention dans lequel le projectile arrière constitue le projectile principal ;
- La figure 3 est une vue du projectile de tête en fin de déroulement ;
- La figure 4 est une vue de la position initiale du culot du projectile de tête sur l'ogive du second projectile, selon un deuxième exemple de réalisation de l'invention dans lequel le projectile de tête constitue le projectile principal ;
- La figure 5 est une vue partielle montrant la fillière placée dans le projectile arrière et
- La figure 6 est une vue partielle similaire à la figure 5, mais dans laquelle la fillière est montée dans le projectile de tête.

Selon le premier exemple de réalisation de l'invention, illustré par les figures 1 à 3, la charge tandem est constituée par un projectile de tête 1 et un projectile arrière ou projectile principal 2 reliés par le fil de liaison 3 et comportant respectivement la charge creuse 4, capable d'initier des préblindages actifs lourds et la charge creuse principale 5 capable de perforer le blindage principal des cibles envisagées.

La figure 1 montre que, selon cet exemple de l'invention, le projectile de tête 1 et le projectile principal arrière 2 ayant préférentiellement une stabilité aérodynamique propre, la tension du fil 3 conforte cette stabilité de telle sorte qu'après amortissement des perturbations, l'ensemble des mobiles 1 et 2 et du fil 3 est caractérisé par une position alignée dans une direction voisine de la vitesse aérodynamique ou de la vitesse V par rapport au sol et de la tangente à la trajectoire T.

Toujours selon cet exemple de l'invention et en se référant à la figure 2, on voit que le projectile de tête 1 est fixé par une ou plusieurs goupilles telles que 6, dans un alésage 7 de sections ménagé dans l'ogive du projectile principal 6 sur laquelle sont organisés les contacteurs d'ogive et "d'épaule" 8 et 9 capables d'initier de façon connue la chaîne pyrotechnique du projectile principal 2 lorsque celui-ci heurte la cible.

De plus la figure 2 montre encore que selon cet exemple de l'invention:

- Le culot du projectile de tête dans sa position initiale avant cisaillement de la goupille 6, correspond à la distance x_0 du fond de l'alésage 7 ;
- Au cours du parcours d'âme et sous l'effet des forces d'inertie dues à l'accélération des projectiles 1 et 2 par le lanceur, le culot du projectile de tête 1 aminé d'un mouvement de recul relatif vient au contact de la ou des butées 10 à la distance x_m du fond de l'alésage 7.

Selon cet exemple de l'invention, la ou les butées 10 sont réglées préférentiellement (non limitatif) de telle sorte que la pression de l'air P_m derrière le projectile de tête 1 en butée, corresponde à l'équilibre des efforts d'inertie provoqués par le projectile de tête lorsqu'il passe à la bouche du lanceur sous l'accélération ΓG .

On démontre que, si on appelle P_0 la pression atmosphérique, M et m les masses respectives du projectile principal 2 et du projectile de tête 1 ainsi que $\gamma \sim 1,4$ le coefficient polytropique de l'air, on a :

$$(A) \quad P_m \sim \left(\frac{x_0}{x_m} \right)^\gamma P_0$$

$$(B) \quad \Gamma G \sim \Delta \frac{P_m - P_0}{m} \sim \left[\left(\frac{x_0}{x_m} \right)^\gamma - 1 \right] \frac{\Delta P_0}{m}$$

dans la réalisation de cet exemple de l'invention, on sait également définir les valeurs de x_0 et x_m pour conférer au projectile de tête 1 le ΔV_0 recherché, car on démontre que :

$$(C) \quad \Delta V_0 \sim \sqrt{2 \Delta \frac{P_0}{P_m} \left[\frac{x_0^\gamma}{\gamma - 1} \left(\frac{1}{x_m^{\gamma-1}} - \frac{1}{x_0^{\gamma-1}} \right) - (x_0 - x_m) \right]}$$

Ce ΔV_0 est bien entendu choisi de telle sorte que le déroulement s'achève à une distance ΔV_0 inférieure à la portée minimale ΔV_m recherchée par la charge tandem alors que ΔV_0 est voisine de

$$(D) \quad \frac{V_0 + \Delta V_0}{\Delta V_0} L$$

Toujours selon ce premier exemple de l'invention et en se référant à la figure 2, le fil 3 avant déroulement peut naturellement et préférentiellement (non limitatif), être lové dans le fond de l'alésage 7.

En se référant maintenant à la figure 3 et toujours selon cet exemple de l'invention, la tension du fil 3 en fin de déroulement est limitée par un accroissement apparent de l'allongement dudit fil par addition à cet allongement de la course d'un amortisseur ou encore d'un dispositif de sécurité et d'armement (D.S.A.) 11 de fusée pyrotechnique, accroché à une extrémité dudit fil.

En se référant également aux figures 5 et 6 et toujours selon cet exemple de l'invention, le supplément de vitesse ΔV_0 du projectile de tête est annulé en fin de déroulement du fil de liaison 3 par passage de celui-ci dans une filière 17 liée soit au projectile arrière 2, soit encore au projectile de tête 1.

Le fil 3 est donc disposé au départ de part et d'autre de la filière 17 et le travail correspondant à l'annulation de ΔV_0 est nettement inférieur à celui qui correspondrait au passage dans ladite filière de toute la longueur dudit fil située initialement en amont de celle-ci.

Toujours selon cet exemple de l'invention, le fil de liaison 3 est réalisé en matière plastique polyamide par exemple.

Selon un deuxième exemple de réalisation de l'invention représenté sur la figure 4, le projectile de tête 12 renferme la charge principale et il constitue le projectile principal, il comporte à l'arrière un alésage 13 dans lequel le fil de liaison 3 est lové et l'ogive du projectile arrière 14 est fixée jusqu'au départ du coup par une ou plusieurs goupilles 15. Selon ce second exemple de l'invention, le choix de ΔV_0 , le réglage de la pression P_m ainsi que des hauteurs d'air x_m et x_0 sont définis préférentiellement comme pour le premier exemple de réalisation de l'invention décrit ci-dessus.

Revendications

1- Charge tandem destinée à l'attaque des blindés, notamment ceux dont la protection comporte des préblindages actifs à longue durée de vie, caractérisée en ce qu'elle est constituée sur trajectoire par deux projectiles distincts (1-2 ; 12-14) réunis par un fil de liaison (3) et renfermant chacun une charge à effets d'explosif, de manière que le projectile arrière suive le projectile avant.

2- Charge tandem selon la revendication 1, caractérisée en ce que, étant donné la vitesse V desdits projectiles, la longueur L du fil (3) est choisie de telle sorte que le rapport L/V soit supérieur à "la durée de vie" ΔT des préblindages envisagés.

3- Charge tandem selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le projectile de tête (1, 12) est projeté en sortie de lanceur, avec un supplément de vitesse initiale ΔV_0 par rapport à la vitesse initiale V_0 du projectile arrière (2, 14) renfermant la charge arrière.

4- Charge tandem selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le supplément de vitesse initiale ΔV_0 est choisi de manière que la valeur de la longueur

$$EMI \text{ PA} = 1 \text{ FR} = 1 \text{ HE} = 10 \text{ WI} = 25 \text{ TI} = \text{MAT}$$

voisine de la portée ΔX_0 à laquelle le déroulement du fil est achevé, soit inférieure à la portée minimale ΔX_m recherchée pour le fonctionnement de ladite charge tandem.

5- Charge tandem selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la tension du fil de liaison (3), après déroulement, est maintenue soit en conférant au projectile de tête un meilleur coefficient balistique que celui du projectile arrière soit en lui incorporant un propulseur de croisière.

6- Charge tandem selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le projectile de tête et le projectile arrière présentent préférentiellement une stabilité propre de telle sorte que la tension du fil (3) confère à leur ensemble une stabilité aérodynamique telle qu'après perturbations, cet ensemble tende vers une direction voisine de l'incidence nulle par rapport à la vitesse ou la tangente à la trajectoire (T).

7- Charge tandem selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le projectile arrière (2) contient la charge principale (5) et constitue le projectile principal.

8- Charge tandem selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le projectile de tête contient la charge principale et constitue le projectile principal.

9- Charge tandem selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le supplément de vitesse initiale ΔV_0 du projectile de tête (1) par rapport au projectile arrière (2) peut être réalisée par compression puis détente de l'air situé derrière son culot dans un alésage (7) situé à l'intérieur ou autour de l'ogive du projectile arrière (2), par recul relatif du projectile de tête en début de lancement, sous l'effet des forces d'inertie puis par projection relative, sous l'effet de la pression de l'air comprimé et détendu en fin de lancement.

10- Charge tandem selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le projectile de tête (1) est fixé par construction au projectile arrière (2) par une ou plusieurs goupilles (6) cisailées au départ du coup sous l'effet des forces d'inertie.

11- Charge tandem selon la revendication 10, caractérisée en ce que le volume d'air comprimé derrière le projectile de tête et la hauteur d'air correspondante x_0 étant déterminés par lesdites goupilles, le

volume résiduel et la hauteur d'air correspondante x_m sont déterminés par une ou plusieurs butées (10) ménagées sur le projectile arrière vis à vis du colot du projectile de tête.

12- Charge tandem selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'effort de tension sur le fil de liaison (3) en fin de déroulement est limitée par accroissement apparent de l'allongement du fil du fait de l'addition à cet allongement de la course d'un amortisseur ou d'un dispositif d'armement de fusée pyrotechnique (11) accroché à une extrémité dudit fil. 5

13- Charge tandem selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que le supplément de vitesse ΔV_0 du projectile de tête (1) est annulé en fin de déroulement du fil de liaison, par passage de celui-ci dans une filière (17) liée soit au projectile de tête (1) soit un projectile arrière (2). 10

14- Charge tandem selon la revendication 13, caractérisée en ce que le travail correspondant à l'annulation de ΔV_0 est nettement inférieur à celui qui correspondrait au passage dans ladite filière (17) de toute la longueur du fil (3) situé initialement en amont de celle-ci.

15- Charge tandem selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que le fil de liaison est réalisé en matière plastique telle que notamment polyamide.

16- Charge tandem selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que la charge de tête et la charge arrière ou l'une des deux sont des charges formées, de préférence des charges creuses. 15

17- Charge tandem selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que x_0 et x_m sont choisies préférentiellement de manière que la force de pression de l'air comprimé au culot du projectile de tête en butée arrière corresponde sensiblement à l'équilibre des forces exercées par cette pression avec les forces d'inertie correspondant à l'accélération Γ_b caractérisant le passage de ce projectile à la bouche du lanceur. 20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

0279709

FIG. 1

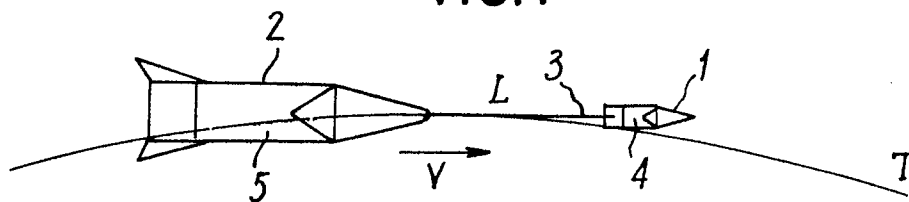


FIG. 2

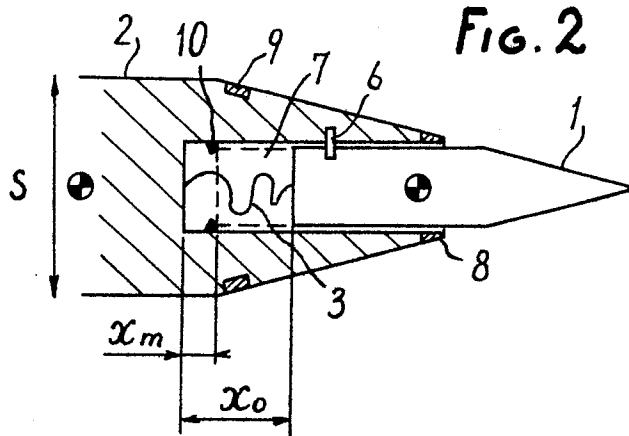


FIG. 3

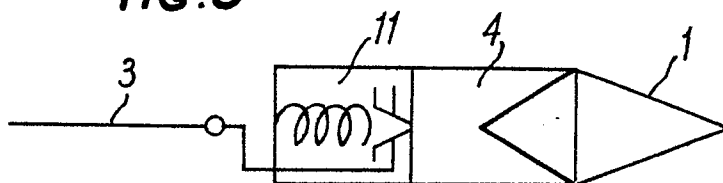


FIG. 4

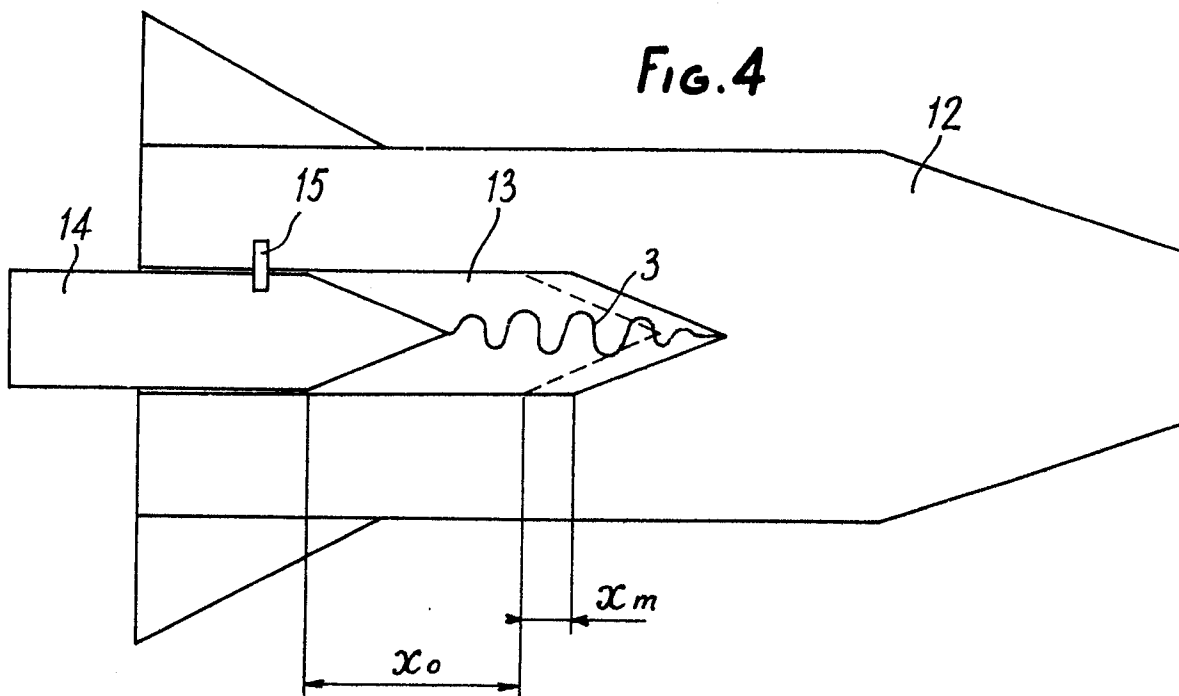


FIG. 5

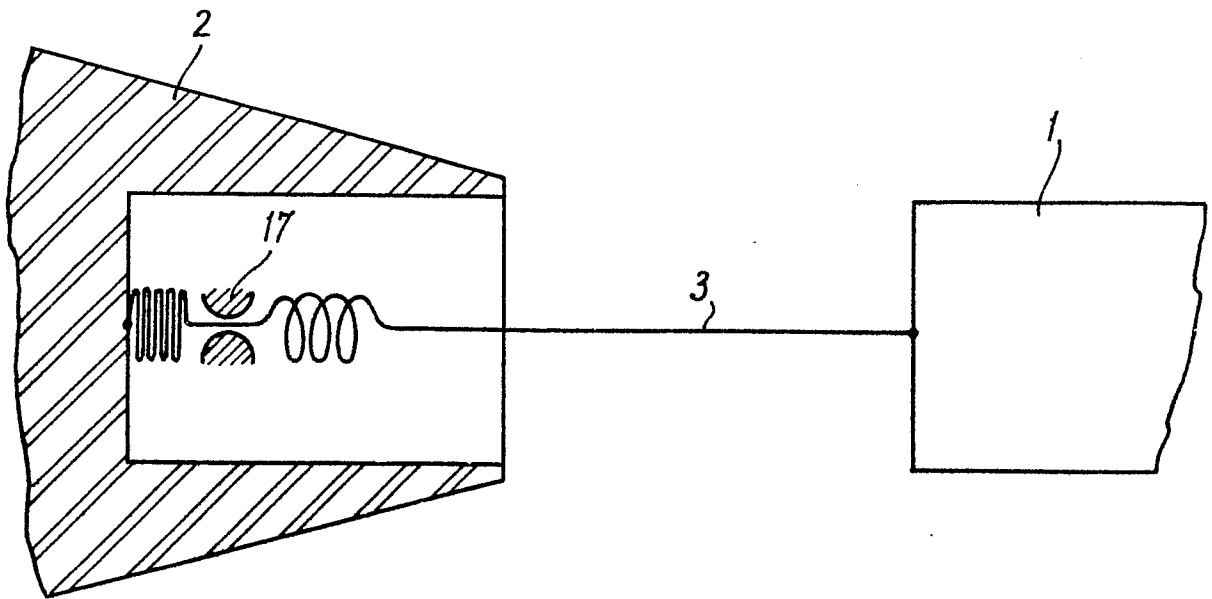
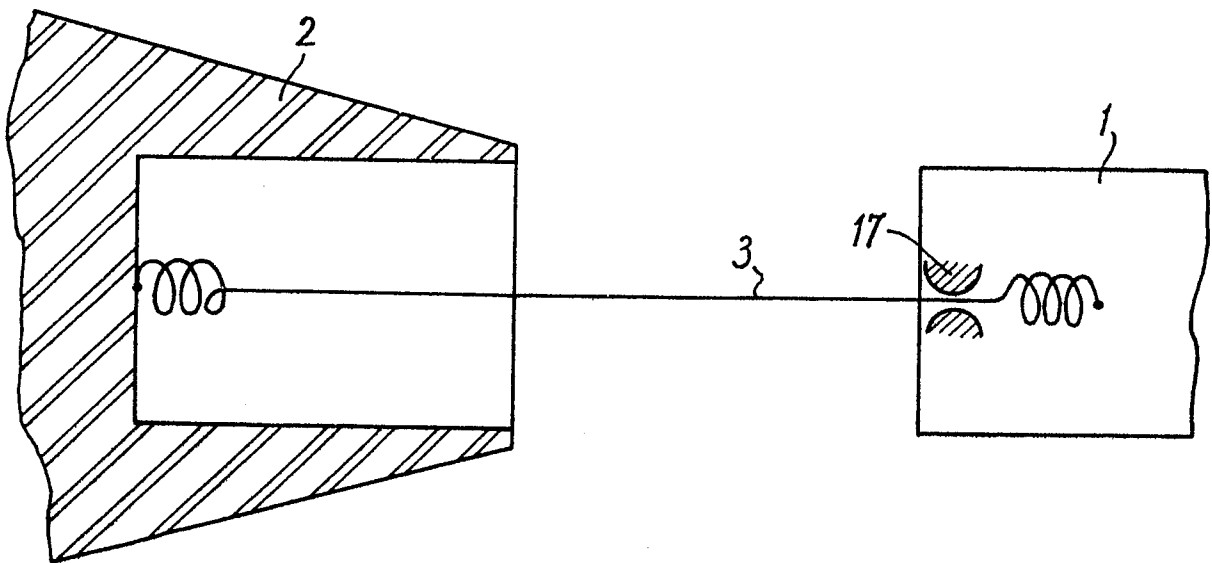


FIG. 6





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,D	FR-A-2 310 547 (SOCIETE D'ETUDES DE REALISATIONS ET D'APPLICATIONS TECHNIQUES) * Revendications 1-8; figures 1-3 * ---	1,2,5-7 ,12-14, 16	F 42 B 13/10 F 42 C 1/14
Y	WO-A-8 600 979 (GEC) * Page 4, ligne 1 - page 7, ligne 15; figures 1-5 * ---	1,2,5-7 ,12-14, 16	
A	US-A-3 416 448 (BROTHERS) * Colonne 2, lignes 10-59; figures 1,2 * ---	1,9	
A	US-A-3 173 365 (BATTAGLINI) * Revendications 1,2; figures 1,2 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			F 42 B F 42 C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 25-04-1988	Examineur ERNST R. T.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			