

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: 86401088.9

⑤① Int. Cl. 4: **F42C 15/38**

㉔ Date de dépôt: 23.05.86

㉓ Priorité: 31.05.85 FR 8508183

④③ Date de publication de la demande:
07.01.87 Bulletin 87/02

⑥④ Etats contractants désignés:
DE GB IT

⑦① Demandeur: **ETAT-FRANCAIS** représenté par
le DELEGUE GENERAL POUR L'ARMEMENT
Bureau des Brevets et Inventions de la
Délégation Générale pour l'Armement 26,
Boulevard Victor
F-75996 Paris Armées(FR)

⑦② Inventeur: **Bonnet, Alain**
154, Chemin de Turly
F-18000 Bourges(FR)
Inventeur: **Lemonnier, Georges**
Le Bois Chagnat Arçay
F-18340 Levet(FR)

⑤④ **Sécurité pour engin explosif destiné à tre lancé à partir d'un tube.**

⑤⑦ L'invention concerne un dispositif de sécurité pour engin explosif 1 du type mine roquette ou missile, lancé à partir d'un tube 38, comprenant un volet de sécurité 2 maintenu par un premier moyen de verrouillage 4 dont l'effacement est interdit par un moyen de blocage 8.

Il comporte un second moyen de verrouillage 5 du volet 2, indexé sur le tube 3 et un moyen de verrouillage 5 coopérant avec le moyen de blocage 8, d'une part, et un ressort 12 à mémoire de forme dont le changement de caractéristiques mécaniques commande l'effacement du moyen de blocage 8.

Le moyen de blocage 8 assure de plus le blocage du moyen de verrouillage intermédiaire 19, et son effacement est commandé par le ressort 12 à mémoire de forme autorisant la translation du moyen de verrouillage intermédiaire 19 et la libération du second moyen de verrouillage 8.

Application aux projectiles.

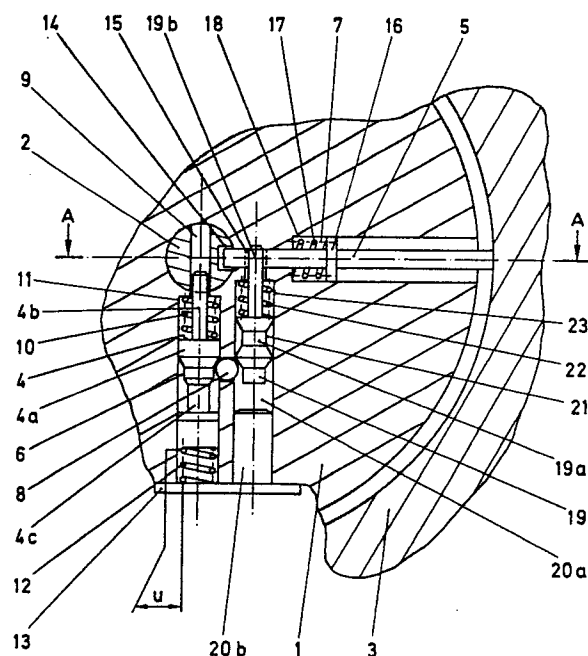


FIG. 1

"SECURITE POUR ENGIN EXPLOSIF DESTINE A ETRE LANCE A PARTIR D'UN TUBE."

Le secteur technique de la présente invention est celui des dispositifs de sécurité pour les engins explosifs de type mine, missile ou roquette.

On sait qu'un engin explosif doit être muni de deux systèmes de sécurité actionnables indépendamment l'un de l'autre. On utilise généralement un écran ou volet de sécurité interrompant la chaîne pyrotechnique de l'engin et apte à remplir toutes les exigences de sécurité. Le fonctionnement de l'engin doit être tel que les dispositifs de sécurité ne doivent s'effacer qu'après un certain temps après le lancement, ce qui impose la détection de l'ordre d'éjection.

Les systèmes actuels de détection sont soit électromécaniques soit pyrotechniques lorsque le signal d'éjection est électrique.

L'inconvénient des systèmes électromécaniques réside dans les faibles efforts conduisant à leur activation et surtout dans leur encombrement relativement important, ce qui est incompatible avec des engins explosifs de faible volume.

Quant aux systèmes pyrotechniques, on sait, compte tenu de la faible énergie qu'il faut leur donner pour les faire fonctionner, qu'il n'est pas possible d'obtenir une sécurité satisfaisante. De plus, des effets secondaires dus aux gaz produits ou à l'onde de choc ne peuvent être maîtrisés complètement.

Les dispositifs précédents sont souvent accompagnés par des systèmes horlogers ou par des systèmes faisant appel à l'écoulement d'un fluide ou de billes, jouant le rôle de retardateur. L'inconvénient des systèmes horlogers réside principalement dans leur encombrement très important et dans leur grande sensibilité aux poussières. Quant aux systèmes par écoulement, les liquides posent le problème de la viscosité en fonction de la température et l'air celui de l'humidité qui conduit à la formation de givre obstruant les orifices. Enfin, avec les billes, on a un frottement solide favorisant la dispersion.

Le but de la présente invention est de fournir un dispositif de sécurité utilisable dans les engins explosifs du type mine, missile ou roquette lancé à l'aide d'un tube monté par exemple sur un hélicoptère.

L'invention a donc pour objet un dispositif de sécurité pour un engin explosif du type mine roquette ou missile, lancé à partir d'un tube comprenant notamment un volet de sécurité maintenu par un premier moyen de verrouillage dont l'effacement est interdit par un moyen de blocage, caractérisé en ce qu'il comporte un second moyen de verrouillage du volet, indexé sur le tube et un

moyen de verrouillage intermédiaire du déplacement du second moyen de verrouillage coopérant avec le moyen de blocage, d'une part, et un ressort à mémoire de forme dont le changement de caractéristiques mécaniques commande l'effacement du moyen de blocage.

Un résultat de la présente invention réside dans son faible encombrement permettant une miniaturisation.

Un autre résultat réside dans le fait que le système demande une énergie suffisamment importante pour conserver un niveau de sécurité suffisant et procure des efforts compatibles avec le reste de la sécurité.

Un autre résultat réside dans le fait que le dispositif selon l'invention remplace le détecteur d'ordre d'éjection et le retard d'armement. En effet, le ressort, par son allongement et sa rétraction avec retard, joue un double rôle.

L'invention fait donc application de l'effet de mémoire de forme par activation qu possèdent certains alliages dont le plus courant est un alliage nickel-titane (50/50), cuivre-zinc -aluminium/cuivre-aluminium-nickel ou or-argent-platine. Un alliage à mémoire de forme est un alliage qui, ayant subi une déformation, retrouve sa forme initiale dès que sa température augmente sous l'effet du passage d'un courant électrique. Cet effet est différent de celui d'un bilame car il ne se produit qu'à une température particulière qui est choisie lors de sa définition et ne retrouve pas sa forme antérieure à moins de subir une nouvelle déformation mécanique. Cet effet résulte d'une transformation martensique réversible, c'est à dire une modification de la structure cristalline. Pour posséder une mémoire de forme, l'alliage doit subir une transformation austénite-martensite réversible de sa structure cristalline. Cette transformation, qui se produit sans diffusion, consiste dans le passage de la structure dite austénitique dans la phase haute température en structure cristalline différente dite martensique par refroidissement de l'alliage. Beaucoup d'alliages présentent une transformation martensique mais les alliages à mémoire de forme possèdent une structure martensique extrêmement symétrique. Ceux-ci possèdent une structure cubique centrée typique en phase austénitique et une structure hautement maclée en phase martensique. Cette structure maclée permet à l'alliage d'absorber des changements de forme significatifs et de retrouver la forme initiale lors du retour à la structure austénitique. Tout ceci est bien connu de l'homme de l'art et on peut utiliser dans l'invention un ressort à mémoire de forme vendu dans le commerce ou adapter ses caractéristiques en fonc-

tion des utilisations techniques ou suivant le type d'engin explosif. En règle générale, on détermine la force due à la mémoire de forme en partant de la force que peut exercer un ressort suivant la loi de Hooke avant les caractéristiques de l'alliage Ni-Ti

austénitique. La course correspondante est déterminée en considérant le module de cet alliage martensique et la force obtenue à partir de la forme austénitique.

5 A titre d'illustration, on peut utiliser dans l'invention un ressort hélicoïdal à mémoire de forme ayant les caractéristiques suivantes :

Module de young,	$9,8.10^5$ Kg/cm ²
limite d'élasticité	$4,2.10^3$ Kg/cm ²
charge de rupture	$8,75.10^3$ Kg/cm ²
température initiale (transformation)	70° C
température finale (transformation)	93° C
poids spécifique	6,5 g/cm ³
chaleur spécifique	0,20 Kcal/kg/°C
conductivité thermique	18 W/m/°C
chaleur de transformation	$5,8.10^3$ Cal/g
résistivité	$124 \times 10^5 \Omega / m$

On va illustrer l'invention par la description de deux modes détaillés de réalisation en relation avec un dessin sur lequel :

-la figure 1 illustre un exemple de réalisation selon une coupe transversale du dispositif de sécurité.

-la figure 2 est une coupe selon A-A de la fig.1.

- les figures 3, 4 et 5 illustrent le fonctionnement du dispositif

-la figure 6 représente un autre exemple de réalisation selon une coupe transversale du dispositif de sécurité.

On a représenté sur la fig.1 une coupe d'un projectile 1 au niveau d'un volet de sécurité 2, à l'intérieur d'un tube de lancement 3. Bien entendu, le volet fait partie d'une chaîne pyrotechnique représentée à la fig.2, de type tout à fait classique. Le volet 2 est maintenu immobile par deux verrous 4 et 5 intégrés dans les logements respectifs 6 et 7 pratiqués dans le corps du projectile. Le verrou comprend un corps 4a dont le diamètre externe correspond au diamètre interne du logement 6, prolongé par des portées tronconiques sur une desquelles prend appui une bille 8 constituant le moyen de blocage. Le corps 4a est prolongé du côté de volet 2 par une tige 4b s'engageant dans un percement 9 du volet, le diamètre externe de cette extrémité étant inférieur à celui du corps. Un ressort hélicoïdal 10 est disposé autour de

l'extrémité 4b entre le corps 4a et un épaulement 11 du logement 6. L'autre extrémité 4c du corps est soumise à l'action d'un ressort 12 à mémoire de forme prenant appui sur une plaque 13.

Le verrou 5 est engagé à une extrémité dans un percement 14 du volet et prend appui à l'autre extrémité sur le tube 3 de lancement. Le verrou 5 comporte au voisinage du volet 2 un percement radial ou une gorge 15, dont la coopération avec le moyen de verrouillage intermédiaire sera expliqué ci-après, l'autre extrémité étant en appui sur le tube 3. A l'intérieur du logement 7, le verrou 5 est muni d'un épaulement 16. Un ressort hélicoïdal 17 est disposé entre l'épaulement 16 et une butée 18 du logement 7 et assure, après éjection de l'engin, la libération du volet 2 par le verrou 5. Sur la figure, on voit que le verrou 5 est disposé perpendiculairement au verrou 4.

Le moyen de verrouillage intermédiaire, représenté par le verrou 19, est disposé parallèlement au verrou 4 dans un logement 20a, dans lequel il coulisse et vient s'appuyer sur une butée 20b. Ce verrou 19 comprend un corps 19a et un doigt cylindrique 19b ; le corps 19a est constitué d'une partie tronconique en appui sur la bille 8 et d'une partie cylindrique dont le diamètre externe correspond au diamètre interne du logement 20a. Cette partie cylindrique est munie d'une rainure circulaire 21 destinée à coopérer avec la bille 8. Un ressort 22 est disposé autour du doigt 19b et prend

appui sur le corps 19a et sur un épaulement 23 du logement 20. Le doigt 19b s'engage dans le percement radial 15 du verrou 5 de façon à interdire sa translation éventuelle.

La fig. 2 montre une coupe A-A selon la fig. 1 où on voit le volet 2, le percement 9, les verrous 5 et 10 et les éléments pyrotechniques adjacents au volet. Ces éléments sont par exemple constitués en amont du volet 2, de l'amorce 24 initiée électriquement par exemple et en aval par le relais 25 d'amorçage. L'alignement de la chaîne pyrotechnique est réalisé par translation ou rotation du volet 2 dans lequel est inséré un relais 26. Ainsi, le relais 26 est aligné avec l'amorce 24 et le relais 25 ce qui assure la transmission de la détonation.

Le fonctionnement du dispositif est illustré sur les fig. 3, 4 et 5. Préalablement un lancement de l'engin 1, le ressort 12 est alimenté sous une tension U (fig. 3) ce qui a pour effet d'élever sa température au-dessus du seuil provoquant son changement de caractéristiques. L'allongement de ce ressort provoque la translation du verrou 4 et la compression du ressort 10. La bille 8 peut alors s'effacer sous l'action du verrou intermédiaire 19 actionné par le ressort 22. Le verrou 5 est alors libéré mais reste immobile tant que l'engin 1 reste dans le tube 3.

Après éjection de l'engin explosif 1 (fig. 4), le ressort 17 provoque la translation du verrou 5 et libère l'écran 2. La course du verrou 19 étant calculée de telle façon que la bille 8 puisse s'effacer dans l'encoche 21 du verrou 19. La tension U disparaît alors et le ressort 12 perd après un certain temps de refroidissement ses caractéristiques mécaniques. Le ressort 12 ne s'oppose plus à l'action contraire du ressort 10 (fig. 5) et la translation du verrou 4 provoque l'effacement total de la bille 8 dans l'encoche 21. Le déverrouillage définitif de l'écran 2 est ainsi réalisé et la translation ou de rotation de celui-ci peut intervenir, sous l'effet d'un ressort non représenté, pour aligner la chaîne pyrotechnique.

Dans le mode de réalisation représenté sur la fig. 6, les éléments identiques sont désignés par les mêmes références. On retrouve les verrous 4, 5 et 19 couissant dans leurs logements respectifs 6, 7, 20, le volet 2, les ressorts 11, 12 et 17, la bille 8. Dans cette configuration, le ressort 12 n'est plus appliqué au verrou 4 mais au verrou intermédiaire 19.

Le volet comporte alors une première empreinte 27 dans laquelle est placée une bille 28 maintenue en place par le verrou 4 dont le dégagement est interdit par la bille 8, coopérant avec la portée conique 29 de ce verrou et une seconde empreinte 30 dans laquelle est placée une bille 31 maintenue en place par le verrou 5 en appui sur le tube de lancement.

Le verrou 19 est constitué d'un corps 32 présentant un percement longitudinal borgne 33 à l'intérieur duquel coulisse un axe 34 muni d'une butée 35. Le corps 32 est terminé par une griffe 36 d'accrochage du ressort 12, et comporte un épaulement interne 37. Un ressort hélicoïdal 38 est placé autour de l'axe 34 entre la butée 35 et l'épaulement 37. Le corps comporte également une gorge externe 21 destinée à coopérer avec la bille 8. Le ressort 12 à mémoire de forme est relié à une source d'alimentation électrique 39 délivrant le courant nécessaire à son chauffage.

Le fonctionnement est le suivant. Préalablement au lancement de l'engin explosif 1, le ressort 12 est alimenté sous une tension U, ce qui a pour effet d'élever sa température audessus du seuil provoquant son changement de caractéristiques. Le ressort 12 se comprime et provoque la translation du corps 32 comprimant le ressort 38. Le verrou 5 est alors libéré. Après le lancement de l'engin, le verrou n'est plus maintenu par le tube 3 et le ressort 17 agit en libérant la bille 31.

Au bout d'un temps prédéterminé, l'alimentation du ressort 12 est coupée ce qui entraîne la disparition de ses caractéristiques mécaniques antérieures. Le ressort 38 peut alors entrer en action ce qui provoque la translation du corps 32 jusqu'à ce que la gorge 21 arrive au niveau de la bille 8.

La bille 8 est alors chassée dans la gorge 21 par la portée conique 29 du verrou 4 sous l'effet du ressort 11. La bille 28 est alors libérée et le volet 2 peut être actionné de façon classique soit par translation soit par rotation pour aligner la chaîne pyrotechnique comme décrit en relation avec la fig. 2.

40 Revendications

1 -Dispositif de sécurité pour un engin explosif (1) du type mine roquette ou missile, lancé à partir d'un tube (3), comprenant un volet de sécurité (2) maintenu par un premier moyen de verrouillage - (4) dont l'effacement est interdit par un moyen de blocage (8), caractérisé en ce qu'il comporte un second moyen de verrouillage (5) du volet (2), indexé sur le tube (3) et un moyen de verrouillage intermédiaire (19) du déplacement du second moyen de verrouillage (5) coopérant avec le moyen de blocage (8), d'une part, et un ressort (12) à mémoire de forme dont le changement de caractéristiques mécaniques commande l'effacement du moyen de blocage (8).

2 -Dispositif de sécurité selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de verrouillage sont constitués par des axes dont les translations sont commandées par des ressorts hélicoïdaux.

3 -Dispositif de sécurité selon la revendication 2, caractérisé en ce que le second moyen de verrouillage (5) est sensiblement perpendiculaire au premier moyen de verrouillage (4) et en ce que le moyen de verrouillage intermédiaire (19) est parallèle audit premier moyen (4).

4 -Dispositif de sécurité selon la revendication 3, caractérisé en ce que le ressort à mémoire de forme (12) commande le déplacement du premier moyen de verrouillage (4) par augmentation de son module d'élasticité.

5 -Dispositif de sécurité selon la revendication 4, caractérisé en ce que le moyen de blocage (8) assure de plus le blocage du moyen de verrouillage intermédiaire (19), et que son effacement est commandé par le ressort (12) à mémoire de forme autorisant ainsi la translation du moyen de verrouillage intermédiaire (19) et la libération du second moyen de verrouillage (5).

6 -Dispositif de sécurité selon la revendication 5, caractérisé en ce que le premier moyen de verrouillage (4) libère l'écran (2) par action d'un ressort hélicoïdal (10) agissant contre la poussée exercée par le ressort à mémoire de forme (12) et

effaçant le moyen de blocage (8) dans une rainure (21) pratiquée dans le moyen de verrouillage intermédiaire.

5 7 -Dispositif de sécurité selon la revendication 3, caractérisé en ce que le ressort à mémoire de forme (12) commande le déplacement du moyen de verrouillage intermédiaire (19) par diminution de son module d'élasticité.

10 8 -Dispositif de sécurité selon la revendication 7, caractérisé en ce que le verrou intermédiaire - (19) comprend un corps (32) soumis à l'action du ressort à mémoire de forme (12) à son extrémité libre et muni à l'autre extrémité d'un doigt de blocage coopérant avec le second verrou (5) d'une part, et un axe (34) coulissant à l'intérieur du corps (32) à l'aide d'un ressort (38) prenant appui sur une entrée (35) solidaire de l'axe et sur un épaulement interne (37) du corps d'autre part.

15 9 -Dispositif de sécurité selon la revendication 8, caractérisé en ce que le corps (32) comporte une encoche (21) à sa surface externe coopérant avec le moyen de blocage (8) pour assurer son effacement et la libération du premier moyen de verrouillage (4).

20 10-Dispositif de sécurité selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'écran (2) et les premier et second moyens de verrouillage (4,5) coopèrent par l'intermédiaire de billes (28, 31).

30

35

40

45

50

55

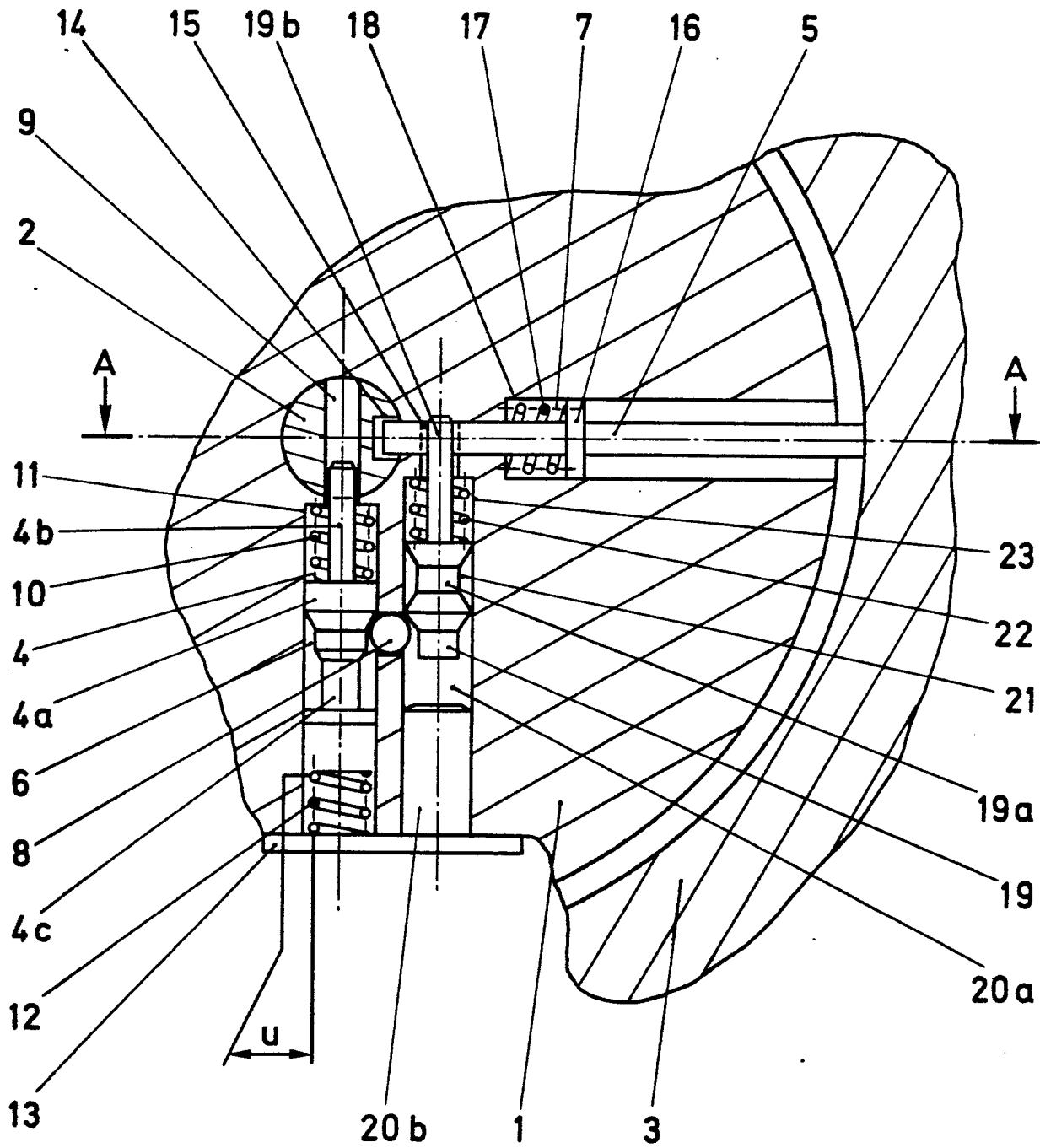
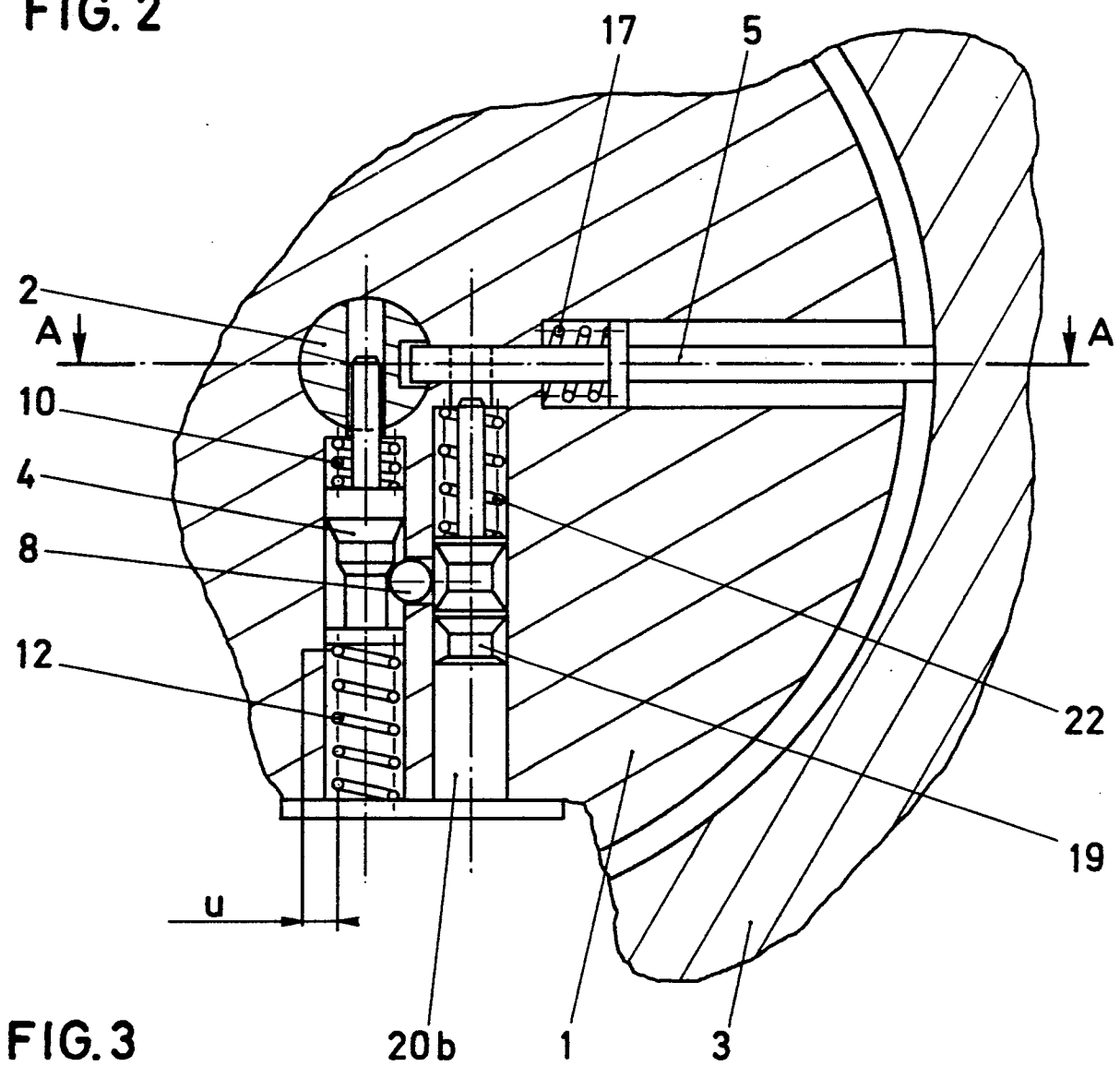
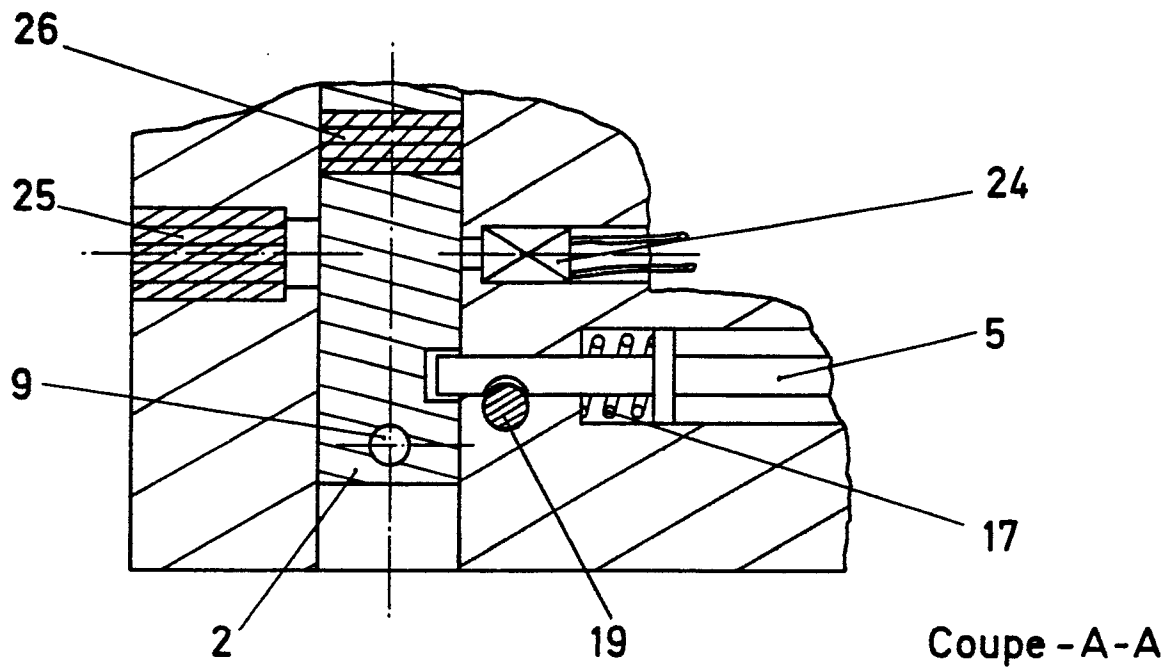
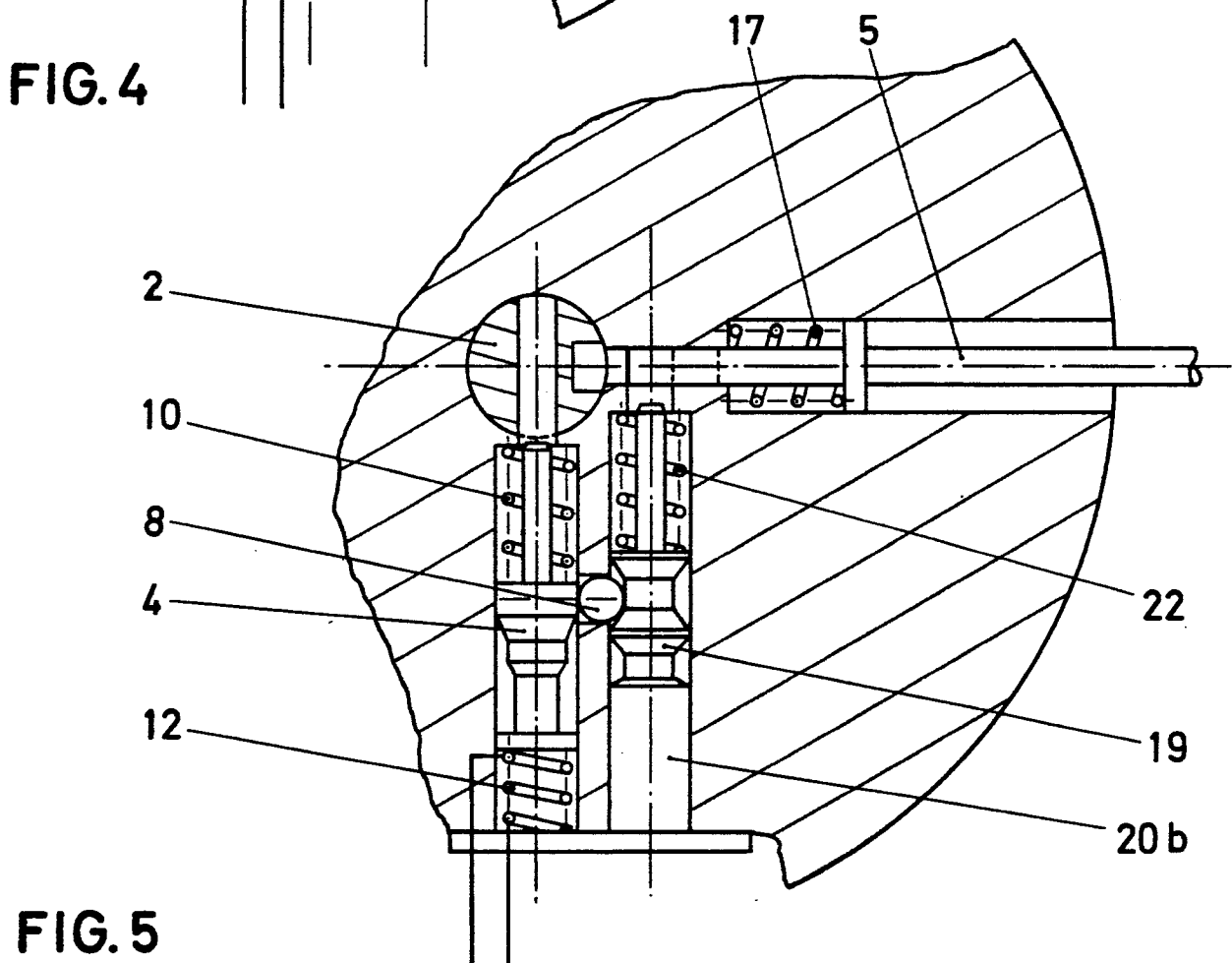
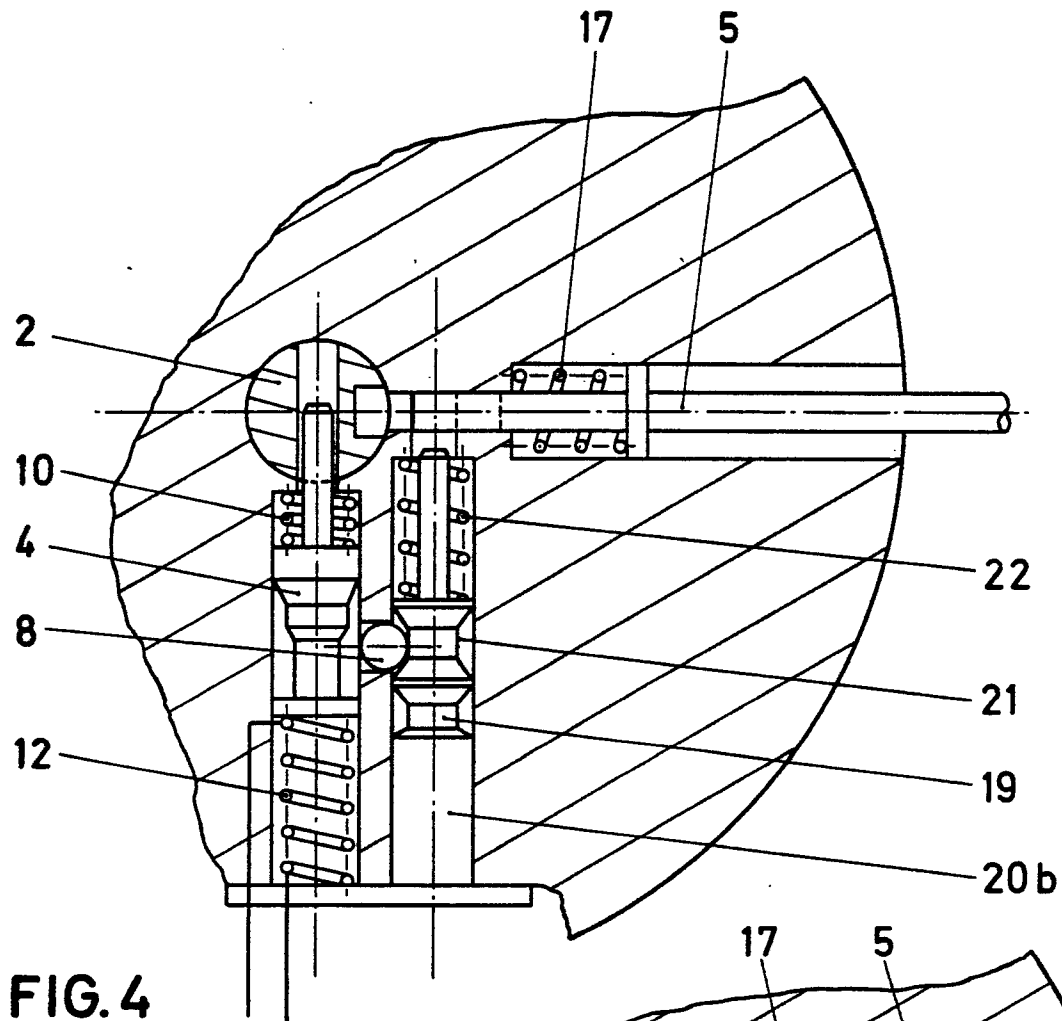


FIG. 1





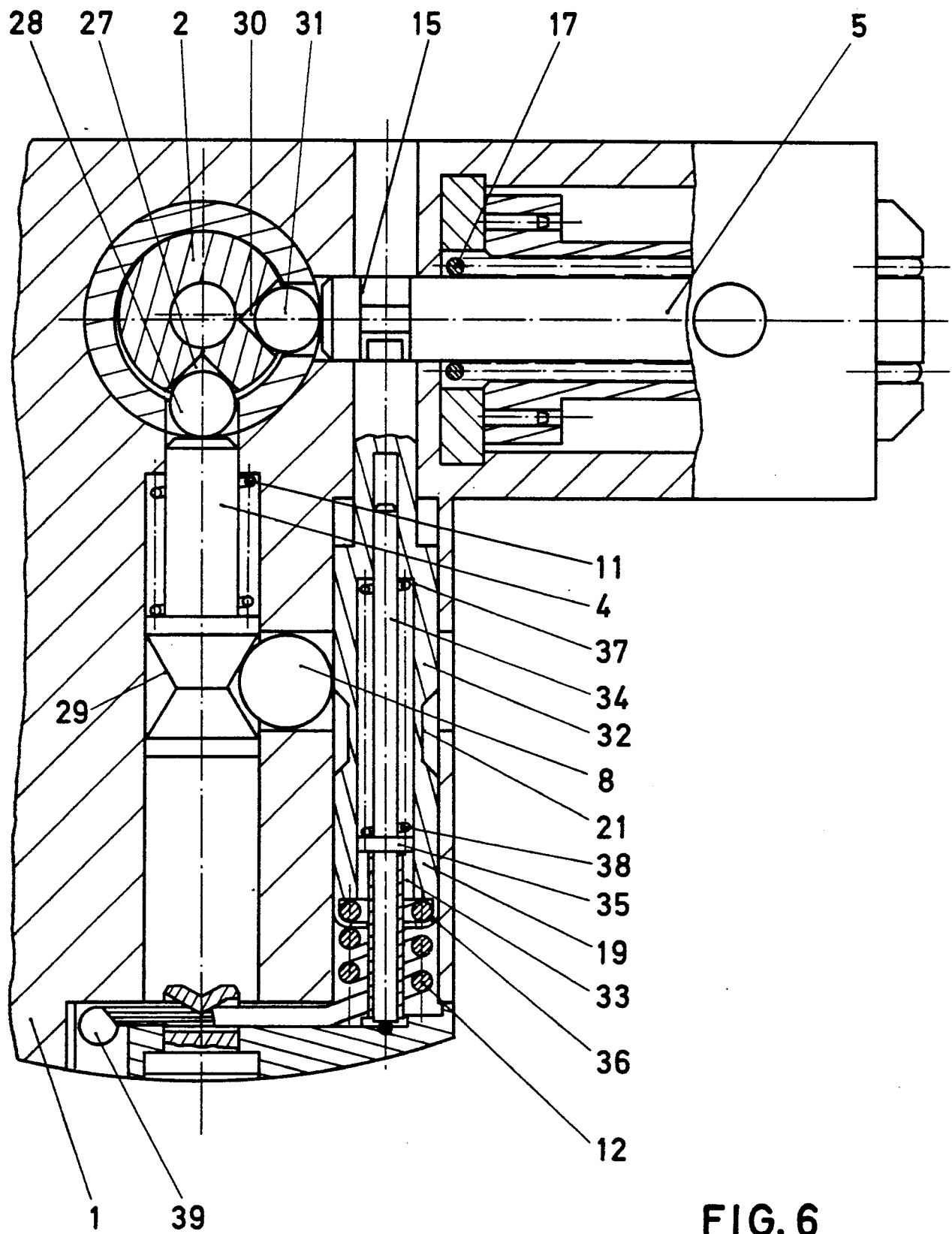


FIG. 6



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	FR-A-2 509 037 (DIEHL) * Page 3, lignes 1-20; page 9, lignes 3-38; pages 10-17; revendications 1,2; figures *	1,2,4,5	F 42 C 15/38
Y	--- US-A-2 750 888 (WYNN) * Colonne 4, lignes 65-75; colonne 5, lignes 1-51; figures 3,4 *	1,2,4,5	
A	--- DE-A-3 126 288 (WEIDNER) * Abrégé; revendications; figures *	1	
A	--- US-A-2 974 484 (COOLEY)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
A	--- US-A-3 352 242 (McFANN) -----		F 42 C
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 08-08-1986	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	