



(11) Numéro de publication : **0 660 072 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **94402941.2**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> : **F42B 15/04, H01R 13/58**

(22) Date de dépôt : **20.12.94**

(30) Priorité : **22.12.93 FR 9315468**

(43) Date de publication de la demande :  
**28.06.95 Bulletin 95/26**

(84) Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE DK ES GB IE IT LI NL PT SE**

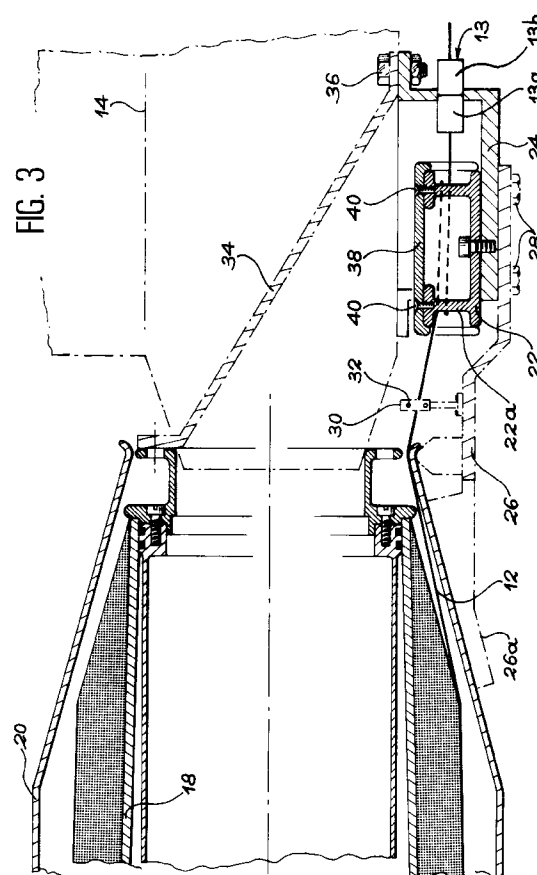
(71) Demandeur : **AEROSPATIALE Société  
Nationale Industrielle**  
**37, Boulevard de Montmorency**  
**F-75781 Paris Cédex 16 (FR)**

(72) Inventeur : **Vecchia, Arlette**  
**2, allée du Bois Comtesse**  
**F-91440 Bures sur Yvette (FR)**  
Inventeur : **Charruyer, Isabelle**  
**6, rue de la Poterne**  
**F-78180 Montigny le Bretonneux (FR)**  
Inventeur : **De Couet, Christian**  
**18 rue Jules Herbron**  
**F-78220 Viroflay (FR)**  
Inventeur : **Rageot, Alain**  
**116, rue des Acacias**  
**F-91270 Vigneux (FR)**

(74) Mandataire : **Dubois-Chabert, Guy et al**  
**Société de Protection des Inventions**  
**25, rue de Ponthieu**  
**F-75008 Paris (FR)**

(54) **Dispositif de reprise d'efforts, notamment pour engin filoguidé.**

(57) Pour assurer la reprise d'efforts de traction multidirectionnels appliqués sur un câble (12) dont une extrémité est fixée à un connecteur (13), on enroule au moins une spire du câble sur un bobineau (22) que l'on place à proximité immédiate du connecteur. Le câble (12) peut notamment relier un engin filoguidé à un poste de tir portant le connecteur (13) et le bobineau (22). Pendant le transport de l'engin, des pièces de bridage (26,34) relient provisoirement à l'engin un support (24) portant le bobineau (22) et le connecteur (13).



L'invention concerne un dispositif conçu pour assurer la reprise des efforts de traction susceptibles d'être appliqués, selon une direction variable, sur un câble dont une extrémité est fixée à un connecteur et dont l'extrémité opposée est liée à un engin filoguidé.

Une application privilégiée du dispositif de reprise d'efforts selon l'invention concerne le cas des engins filoguidés. Cette terminologie désigne ici aussi bien les engins reliés à un poste de tir par une fibre optique que les engins reliés à un poste de tir par un câble électrique ou électro-optique. Par ailleurs, le poste de tir peut être de forme quelconque, c'est-à-dire qu'il peut comprendre notamment une rampe de lancement, un conteneur de lancement, etc..

Sur les engins filoguidés, et comme l'illustre schématiquement la figure 1, le câble 2 qui relie l'engin 1 au poste de tir est initialement bobiné dans une région arrière de l'engin. Une extrémité du câble 2 est liée au système de détection embarqué sur l'engin alors que l'autre extrémité est liée à l'instrumentation du poste de tir par l'intermédiaire d'un connecteur approprié 3 dont le raccordement est effectué lorsque l'engin est mis en place.

Après le lancement de l'engin et pendant toute la durée du vol, le câble 2 se dévide de la bobine située dans la région arrière de l'engin 1. La partie du câble 2 située entre l'engin et le poste de tir est alors soumise à un effort de traction dont la direction varie en fonction de l'éloignement de l'engin et de la position du câble sur la périphérie de la bobine. Cet effort a en partie pour origine le débobinage du câble. Il est accentué par le fait que les spires formant la bobine de câble sont habituellement collées entre elles pour éviter un débobinage prématuré et mal contrôlé. Le débobinage du câble s'accompagne donc de l'arrachage de la colle, ce qui augmente l'effort de traction appliqué sur le câble.

Dans la configuration habituelle illustrée sur la figure 1, ainsi que dans le document EP-A-0 507 430, cet effort de traction F, de direction variable, est exercé directement sur le connecteur 3 par le câble 2. L'extrémité du câble 2 fixée sur le connecteur 3 supporte donc à la fois des efforts de traction et des efforts de flexion alternés. Ces deux types d'efforts risquent d'entraîner la rupture du câble, compte tenu notamment de la très faible section présentée par celui-ci.

Dans le cas particulier où le câble 2 est constitué par une fibre optique, ces problèmes mécaniques sont particulièrement aigus. De plus, Il vient s'y ajouter une atténuation importante des données transmises entre l'engin et le poste de tir, du fait du très faible rayon de courbure présenté par la fibre à l'endroit où elle est raccordée sur le connecteur 3.

Dans le document US-A-3 245 127, il est proposé de reprendre les efforts de traction appliqués sur le câble d'un engin filoguidé, à proximité de connecteurs portés par le poste de tir, au moyen d'un bobi-

neau sur lequel sont enroulés plusieurs spires du câble. Le maintien de ces spires sur le bobineau est assuré en les noyant dans un bloc de matière plastique telle que du caoutchouc synthétique.

Si le dispositif de reprise d'efforts décrit dans ce document permet de préserver le câble lors du lancement, il ne supprime pas totalement le risque de rupture du câble lors du stockage et du transport de l'engin, avant qu'il ne soit installé sur le poste de tir, notamment lorsque le câble est une fibre optique.

L'invention a précisément pour objet un dispositif de reprise d'efforts de traction appliqués sur un câble d'engin filoguidé, conçu de façon à préserver l'intégrité du câble aussi bien pendant le lancement de l'engin que pendant son stockage et son transport.

Conformément à l'invention, ce résultat est obtenu au moyen d'un dispositif de reprise d'efforts de traction susceptibles d'être appliqués, selon une direction variable, sur un câble bobiné sur un engin filoguidé, apte à être lancé depuis un poste de tir portant une partie d'un connecteur, à laquelle est fixée une extrémité du câble, ce dispositif comprenant un bobineau monté à proximité du connecteur et sur lequel est enroulée au moins une spire du câble, caractérisé par le fait qu'il comprend de plus un support portant le bobineau et ladite partie du connecteur, et au moins une première pièce de bridage apte à relier le support à l'engin pendant le stockage et le transport de ce dernier.

Le bobineau et le connecteur comportent de préférence des axes sensiblement orthogonaux, l'axe du connecteur étant tangent à la surface périphérique du bobineau.

Si l'effort appliqué sur le câble est trop important et/ou s'il se présente sous la forme de chocs, le bobineau est avantageusement monté sur le support par l'intermédiaire d'un système amortisseur.

Par ailleurs, dans le cas où l'angle formé entre l'axe du connecteur et la partie du câble située à l'opposé du connecteur par rapport au bobineau est trop important, le bobineau est avantageusement monté sur le support par l'intermédiaire d'une structure articulée.

De préférence, la ou les spires du câble enroulées sur le bobineau sont maintenues par un film de colle.

En outre, la surface périphérique du bobineau comporte, par exemple sur les 3/4 de sa périphérie, un filetage dans lequel est reçu le câble. Ce filetage facilite le maintien latéral du câble sur le bobineau.

Lorsque la ou les spires du câbles ont été enroulées sur le bobineau, celui-ci peut être recouvert d'un capot.

Avantageusement, la partie du câble située entre le missile et le bobineau, qui est de préférence maintenue lâche, est soutenue par un guide-câble supporté par la première pièce de bridage.

Pendant le stockage et le transport de l'engin, la

première pièce de bridage est prévue pour être fixée par des sangles sur une enveloppe de protection de l'engin, entourant la bobine de câble.

Avantageusement, le dispositif de reprise d'efforts selon l'invention comprend en outre une deuxième pièce de bridage constituée par un couvercle de protection interposé entre l'engin et le support.

Dans une forme de réalisation préférentielle de l'invention, le câble est une fibre optique équipée d'une gaine de protection dans sa partie fixée sur le connecteur et enroulée sur le bobineau, le connecteur étant un connecteur optique.

On décrira à présent, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation préférentielle de l'invention, en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1, déjà décrite, est une vue de côté représentant de façon très schématique la liaison directe par câble entre un engin et un connecteur lié à un pas de tir, selon l'art antérieur ;
- la figure 2 est une vue de côté représentant schématiquement un engin filoguidé monté sur un pas de tir incorporant un dispositif de reprise d'efforts conforme à l'invention ;
- la figure 3 est une vue en coupe longitudinale illustrant l'extrémité arrière de l'engin filoguidé de la figure 2 ainsi que le dispositif de reprise d'efforts selon l'invention, les parties qui sont démontées préalablement au lancement de l'engin, lors de son installation sur le poste de tir, étant représentées en traits mixtes ; et
- la figure 4 est une vue de dessus des éléments illustrés sur la figure 3, représentés avec arrachement partiel et après enlèvement de certains de ces éléments.

Sur la figure 2, la référence 10 désigne un engin filoguidé. Cet engin est représenté monté sur la rampe de lancement 14 d'un poste de tir 16. Ce dernier peut toutefois prendre une forme différente et comprendre, par exemple, un conteneur de lancement dans lequel est reçu l'engin.

Comme l'illustre plus précisément la figure 3, dans l'exemple considéré l'engin 10 est relié au poste de tir par un câble constitué par une fibre optique 12. La fibre optique 12 est enroulée sur une bobine 18 située à l'arrière de l'engin 10. Cette bobine de fibre optique 12, centrée sur l'axe longitudinal de l'engin 10, est disposée à l'intérieur d'une enveloppe 20 qui sert à protéger la fibre, la canaliser et limiter ses débâtements ; seule la partie arrière convergente est illustrée sur la figure 3.

Une partie terminale de la fibre optique 12 sort de l'engin 10 par une ouverture centrale formée à l'arrière de l'enveloppe 20. L'extrémité de cette partie terminale est raccordée sur une partie 13a d'un connecteur optique 13, dont une partie 13b est reliée à une installation (non représentée) de pilotage à distance

implantée sur le poste de tir. La partie terminale de la fibre optique 12 est généralement équipée d'une gaine de protection sur quelques mètres. Cependant, l'invention s'applique également au cas d'une fibre optique non protégée.

Conformément à l'invention, on interpose entre le connecteur optique 13 et l'extrémité arrière de l'engin 10 un dispositif de reprise d'efforts conçu pour supporter, à la place du connecteur optique 13, les efforts de traction multidirectionnels appliqués sur la fibre optique 12 après le lancement de l'engin.

Ce dispositif de reprise d'efforts permet de supprimer tout risque de rupture de la fibre optique 12 à l'endroit où elle est fixée sur le connecteur optique 13. Il permet en outre, pendant les phases d'intégration, de manutention, de stockage et de transport préalables au lancement, de protéger la fibre optique. Enfin, le dispositif de reprise d'efforts selon l'invention empêche que les signaux optiques transmis par la fibre optique ne fassent l'objet d'une atténuation importante, du fait d'une courbure trop forte de la fibre à l'endroit où elle est attachée sur le connecteur.

Comme l'illustrent les figures 3 et 4, ce dispositif de reprise d'efforts comprend un bobineau 22 qui est fixé sur un support 24 portant également le connecteur optique 13. Le support 24 est prévu pour être fixé, par exemple au moyen de vis 36, sur la rampe 14 du poste de tir. Dans ces conditions, l'axe du connecteur optique 13 est orienté parallèlement à l'axe de l'engin 10. Le bobineau 22 est alors placé devant le connecteur 13 et à proximité immédiate de celui-ci. De plus, le bobineau 22 est orienté de telle sorte que son axe soit orthogonal à l'axe du connecteur et que ce dernier axe soit sensiblement tangent à la surface périphérique 22a du bobineau 22.

Afin que le bobineau 22 assure la reprise des efforts de traction multidirectionnels appliqués sur la fibre optique 12, la partie terminale de cette dernière située entre l'extrémité arrière de l'engin 10 et le connecteur 13 est enroulée sur une longueur d'au moins une spire sur le bobineau 22. Dans la pratique, deux ou trois spires de la fibre optique 12 peuvent être enroulées sur le bobineau 22. La mise en place de la fibre optique 12 sur le bobineau 22 est réalisée de telle sorte que la partie de la fibre optique 12 située entre le bobineau et l'extrémité arrière de l'engin 10 soit relativement lâche, pour faciliter la mise en place globale.

Pour maintenir la fibre optique 12 sur le bobineau 22, on utilise avantageusement un film de colle. De plus, le positionnement latéral de la ou des spires formées par la fibre optique 12 autour du bobineau 22 est assuré avantageusement par la réalisation d'un filetage de profil semi-circulaire sur les 3/4 de la surface périphérique 22a du bobineau.

Le diamètre du bobineau 22 est choisi suffisamment grand pour que le rayon de courbure de la fibre optique 12 n'entraîne pas d'atténuation du signal

transmis par cette fibre. Un diamètre de 50 mm peut notamment être adopté.

Par ailleurs, le bobineau 22 est fermé par un capot 38 fixé sur le bobineau par des vis 40. Ce capot 38 recouvre le bobineau 22 sur la majeure partie de sa circonférence, à l'exception de la zone située en face du connecteur optique 13 et d'une zone plus large située du côté de l'extrémité arrière de l'engin et dont l'ouverture prend en compte les différents changements de direction susceptibles d'intervenir sur la fibre 12 après le lancement de l'engin.

Au cours des différentes manutentions (transport, stockage, etc.) qui précèdent son installation sur le poste de tir, l'extrémité de la fibre optique 12 est déjà fixée sur le connecteur optique 13 et une ou plusieurs spires de la partie de la fibre optique située entre le connecteur et l'extrémité arrière de l'engin sont enroulées sur le bobineau 22. Pour éviter que la fibre optique ne soit endommagée pendant ces phases de manutention, le dispositif de reprise d'efforts selon l'invention comprend aussi, avantageusement, des pièces de bridage permettant de relier le support 24 à l'engin et de protéger la fibre optique. Sur la figure 3, ces pièces de bridage sont représentées en traits mixtes.

Une première pièce de bridage, désignée par la référence 26 sur les figures 3 et 4, comporte des pattes 26a prévues pour venir s'appliquer sur la partie arrière convergente de l'enveloppe 20, pour y être fixée provisoirement par des sangles (non représentées). Cette première pièce de bridage 26 se prolonge vers l'arrière pour être reliée au support 24, par exemple au moyen de vis 28.

Afin d'assurer un guidage de la partie non tendue de la fibre optique 12 située entre l'extrémité arrière de l'engin 10 et le bobineau 22, la première pièce de bridage 26 supporte au moins un guide-câble démontable 30. Ce guide-câble se présente sous la forme d'une fourche à deux branches dans laquelle la fibre optique 12 est maintenue par une pièce démontable telle qu'une goupille 32.

Le dispositif selon l'invention comprend de plus une deuxième pièce de guidage constituée par un couvercle de protection 34 prévu pour être fixé à l'arrière de la bobine 18 et sur le support 24 par des vis telles que la vis 36 sur la figure 3, pour fermer l'espace dans lequel se trouvent la fibre optique 12 et le bobineau 22 pendant les phases préliminaires à l'installation de l'engin sur le poste de tir.

La mise en place du dispositif de reprise d'efforts selon l'invention sur l'engin 10, avant son transport jusqu'au poste de tir s'effectue de la façon suivante.

L'ensemble constitué par le bobineau 22, le support 24, la pièce de bridage 26 et le guide câble 30, préalablement assemblés, est fixé à l'aide de sangles sur la partie arrière convergente de l'enveloppe 20 de l'engin. On enroule alors sur deux ou trois tours la fibre gainée 12 autour du bobineau 22, en laissant un

léger mou entre le bobineau et la bobine 18. Comme on l'a vu, la partie de la fibre optique 12 enroulée sur le bobineau 22 est maintenue par un léger film de colle ou un adhésif. La partie de la fibre optique 12 située entre le bobineau 22 et l'extrémité arrière de l'engin est placée dans le guide-câble 30 et la goupille 32 est mise en place.

L'opérateur effectue ensuite la mise à longueur de la fibre optique 12 avant d'en fixer l'extrémité sur le connecteur optique 13. Celui-ci est alors à son tour fixé sur le support 24. A compter de cet instant, le connecteur optique 13 n'a plus à être manipulé, ce qui réduit d'autant les risques d'endommagement de la fibre optique résultant de manipulations ultérieures.

L'opérateur monte ensuite le capot 38 sur le bobineau 22, puis il met en place le couvercle de protection 34. Il est à noter que ce dernier présente avantageusement une trappe de visite (non représentée) pour toute intervention sur cette partie arrière de l'engin, notamment pour la liaison entre l'engin et le poste de tir.

Lorsque les opérations qui viennent d'être décrites sont terminées, l'engin 10 peut être transporté, stocké et manipulé sans que cela entraîne aucun risque d'endommager la fibre optique 12.

Quand on désire l'installer l'engin 10 sur le poste de tir, l'engin 10 est présenté sous la rampe de lancement 14 (figure 1) juste après que le couvercle de protection 34 et le guide-câble 30 aient été démontés. Bien entendu, le démontage du guide-câble 30 est effectué après enlèvement de la goupille 32. L'engin est alors mis en place sous la rampe de lancement 14.

Lorsque cette mise en place de l'engin est terminée, l'opérateur commence à fixer le support 24 sous la rampe de lancement 14 en utilisant, par exemple, la moitié des vis de fixation 36. On désolidarise alors la première pièce de bridage 26 du support 24 en enlevant les vis 28, avant de terminer la fixation du support 24 sous la rampe de lancement 14.

L'opérateur procède ensuite à l'enlèvement de la pièce de bridage 26 en retirant les sangles qui relient cette pièce à l'extrémité arrière convergente de l'enveloppe 20. L'engin est alors prêt à être lancé.

Au cours de ces dernières manutentions, il est à noter que le connecteur 13 n'est jamais sollicité.

Lorsque le lancement est effectué, les efforts de traction qui sont exercés sur la fibre optique 12 du fait du déroulement de cette fibre de la bobine 18 et du collage de la fibre sur cette bobine, sont repris en totalité par le bobineau 22. La conception de ce bobineau permet d'assurer l'arrimage de la fibre optique 12 sans que celle-ci ne subisse en un point quelconque de sa longueur une pliure trop importante susceptible d'en entraîner la rupture par flexion ou d'atténuer de façon importante la transmission des signaux optiques. De plus, étant donné que la force de traction exercée sur la fibre optique 12 n'est pas transmise au connecteur optique 13, tout risque de

rupture de la fibre par arrachement de l'extrémité de celle-ci fixée sur le connecteur est impossible. L'utilisation du bobineau 22 permet en outre de prendre en compte les changements de direction de la fibre 12 qui interviennent, du fait même de son déroulement au début du lancement, puis du fait de sa trajectoire par la suite.

En variante, il est à noter qu'au lieu d'être fixé directement sur le support 24, le bobineau 22 peut être monté sur celui-ci par l'intermédiaire d'un système amortisseur, si l'effort de traction est trop élevé ou s'il est transmis sous forme de chocs.

De plus, le bobineau 22 peut aussi être monté sur le support 24 par l'intermédiaire d'un système articulé lui permettant de s'orienter de telle sorte que le bobineau reste sensiblement dans le prolongement de la partie de la fibre optique située entre l'engin et le poste de tir. Ce système articulé est alors conçu pour que la partie de la fibre optique située entre le bobineau et le connecteur reste alignée avec l'axe de ce dernier.

## Revendications

1. Dispositif de reprise d'efforts de traction susceptibles d'être appliqués, selon une direction variable, sur un câble (12) bobiné sur un engin (10) filoguidé, apte à être lancé depuis un poste de tir (16) portant une partie (13b) d'un connecteur (13), à laquelle est fixée une extrémité du câble (12), ce dispositif comprenant un bobineau (22) monté à proximité du connecteur (13) et sur lequel est enroulée au moins une spire du câble (12), caractérisé par le fait qu'il comprend de plus un support (24) portant le bobineau (22) et ladite partie (13b) du connecteur (13), et au moins une première pièce de bridage (26) apte à relier le support (24) à l'engin (10) pendant le stockage et le transport de ce dernier.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le bobineau (22) et le connecteur (13) comportent des axes sensiblement orthogonaux, l'axe du connecteur étant tangent à une surface périphérique du bobineau.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que le bobineau (22) est monté sur le support (24) par l'intermédiaire d'un système amortisseur.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le bobineau (22) est monté sur le support (24) par l'intermédiaire d'une structure articulée.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendica-

tions précédentes, caractérisé par le fait que la ou les spires du câble (12) enroulées sur le bobineau (22) sont maintenues par un film de colle.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la surface périphérique du bobineau (22) comporte un filetage dans lequel est reçu le câble (12).
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le bobineau (22) est recouvert d'un capot (38).
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la première pièce de bridage (26) porte au moins un guide-câble (30) apte à soutenir une partie lâche du câble entre le missile et le bobineau (22).
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la première pièce de bridage (26) est prévue pour être fixée par des sangles sur une enveloppe de protection (20) de l'engin entourant la bobine de câble.
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend un couvercle de protection (34) constituant une deuxième pièce de bridage.
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le câble est une fibre optique (12), équipée d'une gaine de protection dans sa partie fixée sur le connecteur (13) et traversant le moyen d'arrimage (22), le connecteur étant un connecteur optique.

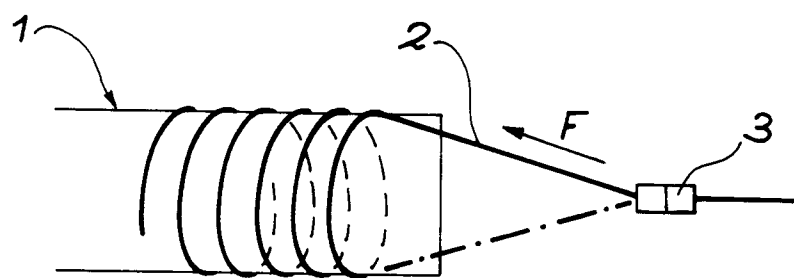


FIG. 1

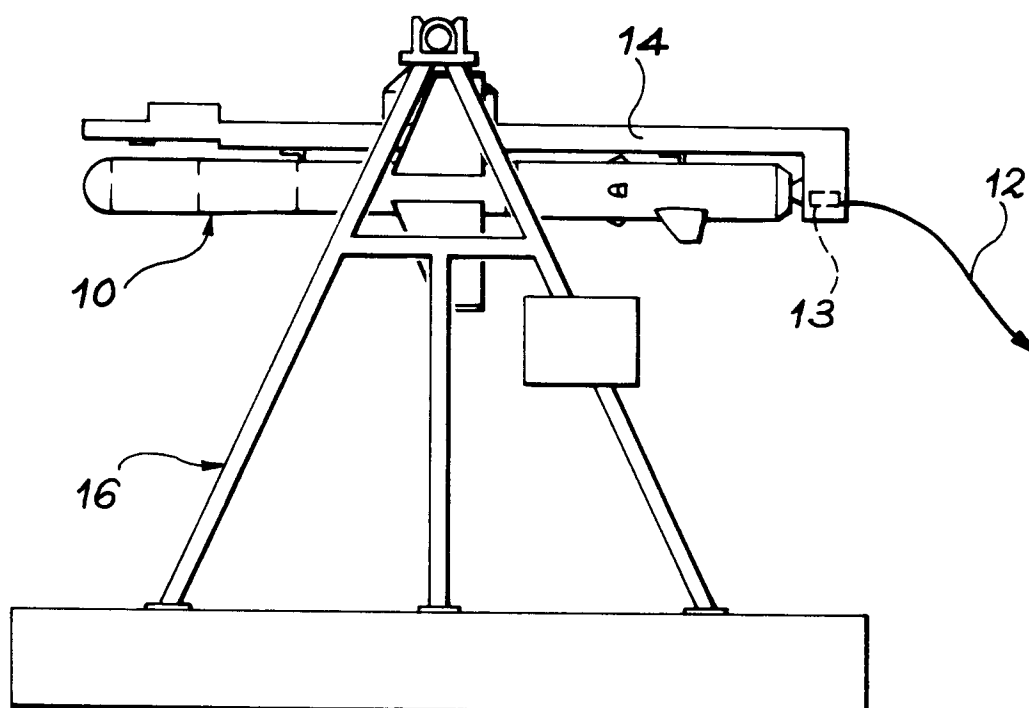


FIG. 2

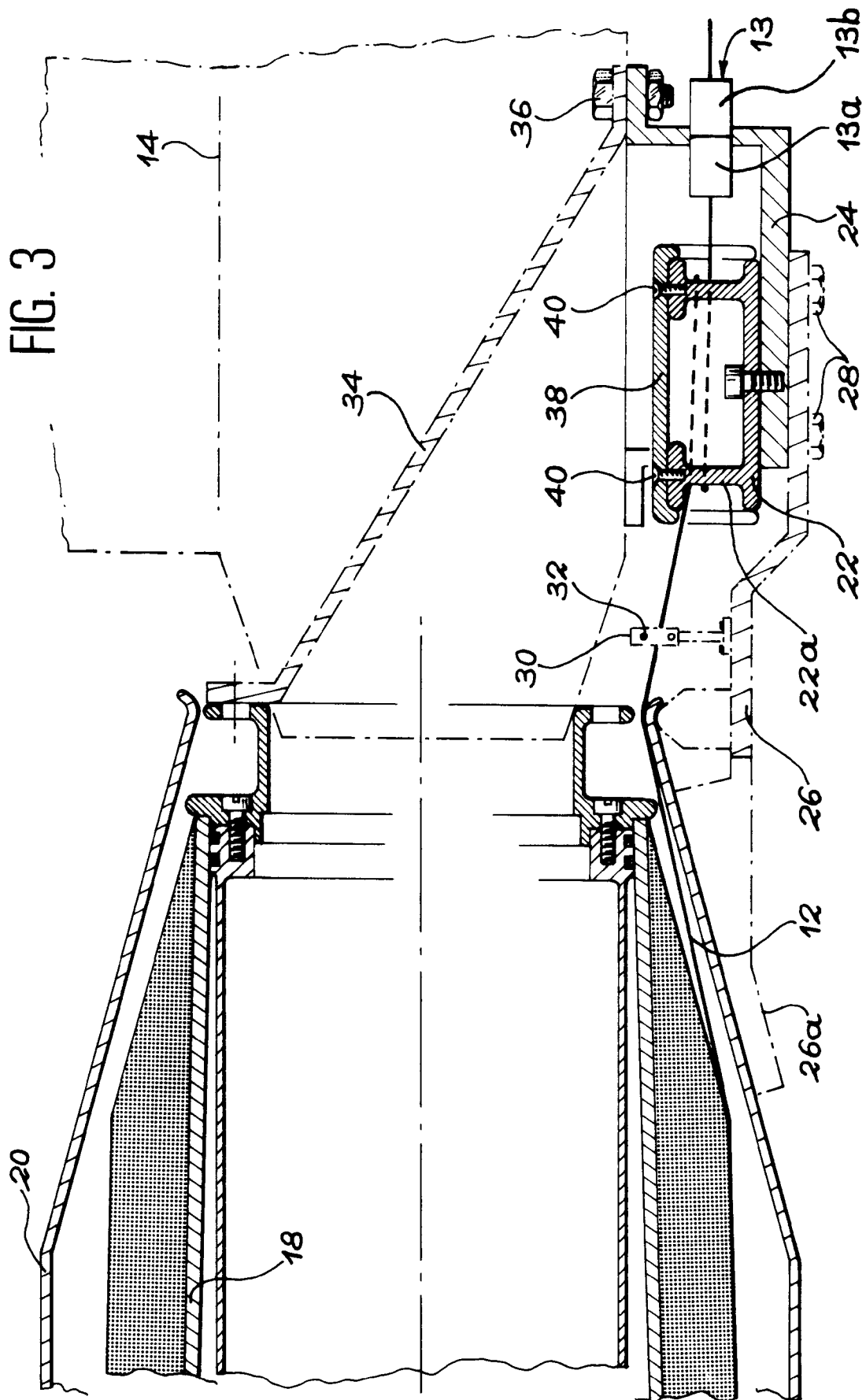


FIG. 3

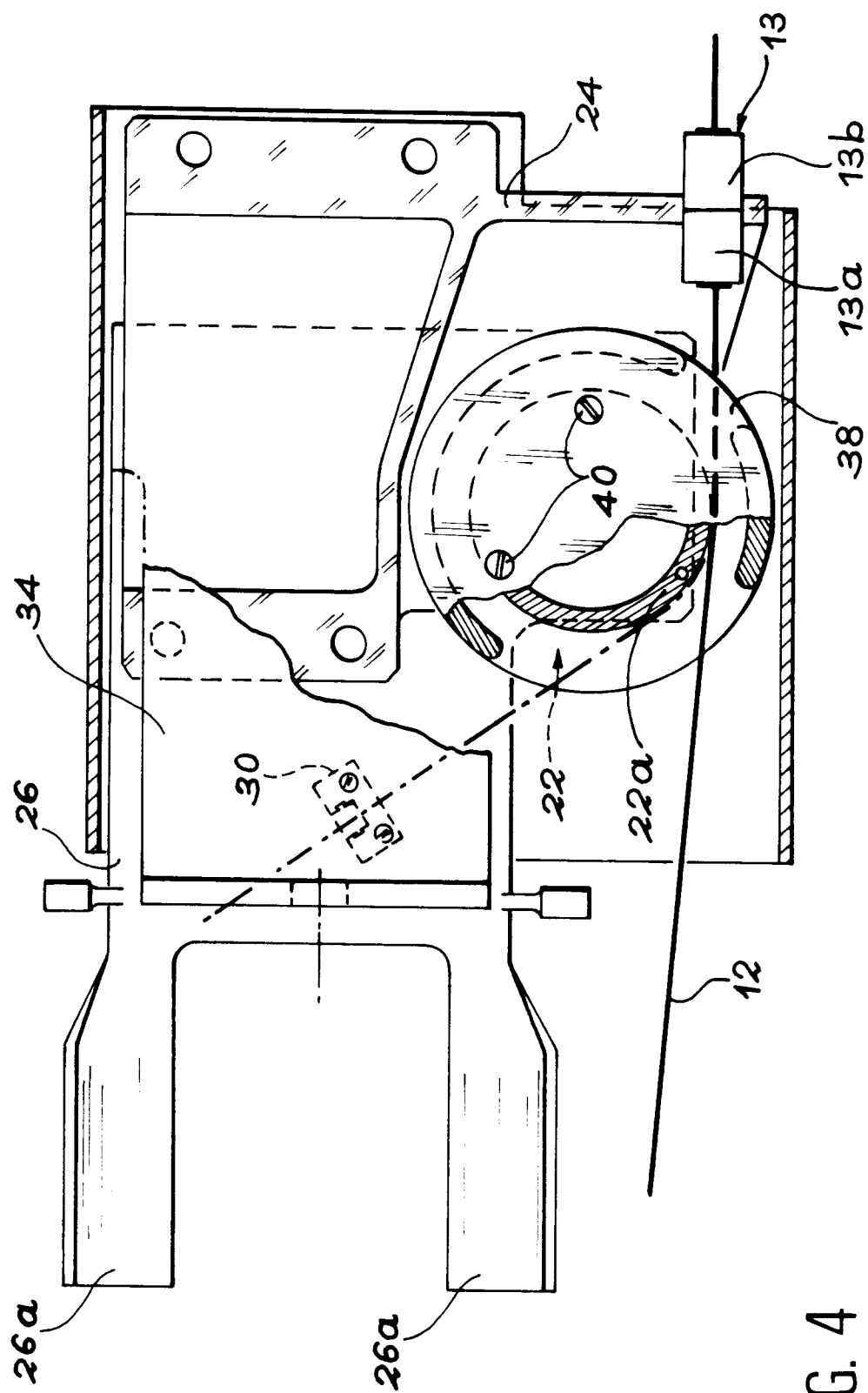


FIG. 4





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 94 40 2941

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)
D,Y	US-A-3 245 127 (F. MARTIN) * le document en entier *	1,2,4-9	F42B15/04 H01R13/58
Y	GB-A-2 175 038 (DRG LIMITED) * page 1, ligne 9-47; figures 1-5 * * page 1, ligne 80-102 *	1,2,4-9	
A	US-A-5 031 997 (G. REDFORD) * colonne 3, ligne 39 - colonne 4, ligne 29; figures 1-7 *	1,2,11	
A	US-A-4 909 583 (J. WILLIAMS) * colonne 3, ligne 58 - colonne 4, ligne 58; figures 1-8 * * colonne 5, ligne 31 - colonne 6, ligne 5 *	1,2,6,11	
A	US-A-3 407 377 (J. ANDERSON) * colonne 2, ligne 20-25; figures 1-4 * * colonne 2, ligne 45-68 *	1,2	
A	EP-A-0 343 057 (COMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE) * colonne 2, ligne 37 - colonne 3, ligne 14; figures 1-4B *	1,2,6,11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
A	FR-A-769 973 (A. MAYET) * figures *	1	F42B F41F F41G G02B B65H H01R
A	FR-A-899 320 (FIDES) * figures *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>28 Mars 1995</b>	Examinateur <b>Van der Plas, J</b>
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			

EPO FORM 1503 03.92 (F04C02)