

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **88403134.5**

(51) Int. Cl.⁴: **F 42 C 15/18**
F 42 C 15/12

(22) Date de dépôt: **09.12.88**

(30) Priorité: **11.12.87 FR 8717287**

(43) Date de publication de la demande:
14.06.89 Bulletin 89/24

(84) Etats contractants désignés:
CH DE FR GB GR IT LI SE

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

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

(74) Mandataire: **Benoit, Monique et al**
THOMSON-CSF SCPI
F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67 (FR)

(54) **Dispositif d'alignement d'une chaîne d'éléments, notamment applicable à une chaîne pyrotechnique.**

(57) L'invention a pour objet un dispositif qui, inséré dans une chaîne d'éléments alignés, assure le désalignement de cette chaîne ainsi que sur commande, son réalignement.

Il comporte principalement :

- un pignon (2) taraudé ;
- une vis (10), vissée dans le pignon ;
- un barillet (3) comportant un alésage (31) dans lequel est engagé le pignon et portant un élément (51) à aligner sur un axe (53) ;
- un secteur denté (4) ayant même axe que le barillet et solidaire de ce dernier, coopérant avec le pignon pour bloquer la rotation du pignon tant que ce dernier est engagé dans le barillet, et animé par le pignon d'un mouvement de rotation lorsque le pignon est dégagé du barillet.

La commande de la rotation de la vis a pour effet une translation du pignon jusqu'à son dégagement du barillet, puis une rotation du barillet assurant l'alignement de l'élément (51) sur un axe prédéfini (53).

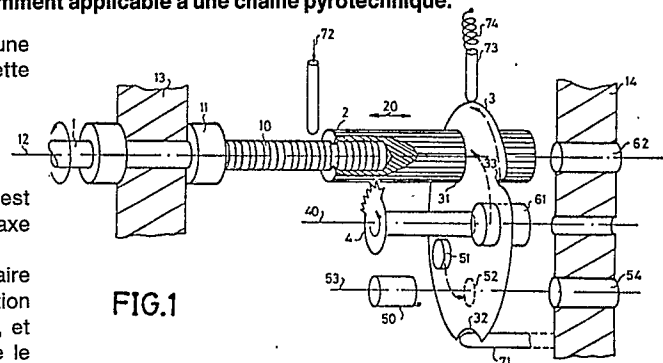


FIG.1

Description

DISPOSITIF D'ALIGNEMENT D'UNE CHAÎNE D'ÉLÉMENTS, NOTAMMENT APPLICABLE A UNE CHAÎNE PYROTECHNIQUE

La présente invention a pour objet un dispositif qui, inséré dans une chaîne d'éléments alignés fonctionnellement, assure le désalignement de cette chaîne ainsi que, sur commande, son réaligement.

Un tel dispositif est notamment utilisable pour assurer la sécurité dans un système d'initiation d'un chargement explosif.

En effet, un chargement explosif est en général doté d'un système d'initiation qui permet la détonation contrôlée, au moment et dans les conditions voulues, de l'explosif. Les systèmes d'initiation sont habituellement constituées par de faibles charges explosives disposées en cascade, ou chaîne : un dispositif électrique ou mécanique permet d'initier un détonateur, qui transmet sa détonation à une série d'éléments pyrotechniques de puissances croissantes, tels que relais et impulseurs, avant d'initier le chargement explosif.

Le système d'initiation est dit "armé" quand il est prêt à provoquer la détonation du chargement explosif, c'est-à-dire lorsque tous ses éléments se trouvent dans les positions requise ou sont libérés pour pouvoir les prendre, pour que le système puisse fonctionner sur le mode prévu.

Pour éviter une initiation accidentelle pendant les opérations de manutention, de transport ou de tir, la chaîne pyrotechnique est interrompue, par exemple par désalignement d'un de ses éléments, de telle sorte que si le détonateur vient à détoner, l'explosion prématurée du chargement explosif soit évitée.

Les moyens connus pour provoquer l'armement d'un système d'initiation utilisent généralement une énergie stockée, électrique ou mécanique, qui risque de se détériorer ou de se libérer en cas de stockage prolongé, surtout dans des ambiances climatiques ou vibratoires sévères.

La présente invention a pour objet un dispositif d'alignement qui, lorsqu'il est appliqué à un système d'initiation pour chargement explosif, permet d'éviter les inconvénients précédents.

Plus précisément, l'invention a pour objet un dispositif d'alignement tel que défini par la revendication 1.

D'autres objets, particularités et résultats de l'invention ressortiront de la description suivante, donnée à titre d'exemple non limitatif et illustrée par les dessins annexés, qui représentent :

- la figure 1, un mode de réalisation du dispositif d'alignement selon l'invention ;
- la figure 2, l'illustration d'une variante de réalisation de la figure précédente ;
- les figures 3a, 3b et 3c, un mode de réalisation d'un dispositif de verrouillage et de sécurité susceptible d'être utilisé dans le dispositif selon l'invention.

Sur ces différentes figures, les mêmes références se rapportent aux mêmes éléments.

La figure 1 représente donc un mode de réalisation du dispositif d'alignement selon l'invention.

Sur cette figure, on a représenté un axe 1, appelé

axe d'entrée, se prolongeant par une partie filetée 10 formant vis, l'axe 1 étant susceptible de tourner autour d'un axe longitudinal 12. L'axe 1 est porté par exemple par un bâti 13 par l'intermédiaire d'une pièce 11 formant butée.

Le dispositif comporte également un pignon denté 2 dont l'intérieur est taraudé pour recevoir la vis 10.

Le dispositif comporte encore un barillet 3, sensiblement en forme de disque, susceptible de tourner autour d'un axe 40, sensiblement parallèle à l'axe 12 et passant par le centre du disque. Le barillet 3 comporte un alésage 31, non coaxial à son axe de rotation 40, dans lequel le pignon 2 vient s'insérer.

Le dispositif comporte de plus des moyens 4, susceptibles de coopérer avec le pignon 2, tels qu'un disque denté au moins sur une partie de sa périphérie, formant un secteur, comme représenté sur la figure. Le secteur 4 a même axe (40) que le barillet 3 et il est solidaire de ce dernier.

Le dispositif comporte encore un détonateur 50, porté par un bâti non représenté, et un relais 54 porté par un bâti 14, situé sur un même axe 53 que le détonateur 50. Les éléments 50 et 54 sont disposés de telle sorte qu'ils soient séparés par le barillet 3. Ce dernier porte encore un relais 51, destiné à être aligné, sur commande, par le dispositif selon l'invention, avec les éléments 50 et 54 sur l'axe 53.

Le fonctionnement de ce dispositif est le suivant :

Sur la figure, on a représenté les différents composants dans leur position initiale, non alignée. Dans cette position, le barillet 3 sert de masque entre de détonateur 50 et le relais 54.

Lorsqu'on imprime à l'axe d'entrée 1 un mouvement de rotation, mouvement qui constitue la commande de réaligement, la vis 10 provoque en tournant la translation (flèche 20) du pignon 2. En effet, le secteur 4 coopérant avec les dents du pignon 2 bloque celui-ci en rotation tant que le pignon est engagé dans l'alésage 31 du barillet 3. Le mouvement de translation du pignon 2 se poursuit jusqu'à ce que ce dernier se dégage du barillet 3 et arrive en butée sur la pièce 11. A ce moment, le pignon n'est plus entraîné qu'en rotation, entraînant celle du secteur 4 et, par suite, celle du barillet 3. L'angle total de rotation du barillet est bien entendu fonction de la partie du secteur 4 qui est dentée, ainsi que de la position initiale de ce dernier sur le pignon 2. En phase finale, le pignon 2 échappe au secteur denté 4 et permet à l'axe d'entrée 1 de continuer à tourner ; cela permet à l'axe 1 d'effectuer d'éventuelles autres fonctions sans altérer l'alignement du système d'amorçage.

L'effet de la rotation est représenté par des flèches pointillées sur le barillet 3 : le relais 51 vient alors s'aligner (trace pointillée 52) sur l'axe 53 avec les éléments 50 et 54, réalignant ainsi la chaîne pyrotechnique 50, 51, et 54 sur l'axe 53, celle-ci étant alors prête au fonctionnement.

Dans la configuration de la figure 1, lorsque la puissance du détonateur 50 est suffisante, le relais 51 peut être remplacé par un simple orifice, laissant passer la détonation.

Il est à noter que le temps de rotation du pignon est pratiquement négligeable devant son temps de translation, ce dernier représentant donc sensiblement le temps d'alignement de la chaîne.

On a également représenté sur la figure 1 différents dispositifs de verrouillage et de sécurité susceptibles d'être utilisés l'un ou l'autre ou en combinaison dans le dispositif selon l'invention.

C'est ainsi que la rotation du barillet 3 permet à un ressort 74, stocké à l'état libre, d'emmagasiner de l'énergie qui, restituée partiellement, sert au blocage du barillet en position alignée, grâce à un cran adéquat 33 pour recevoir un doigt formant verrou 73, permettant le blocage du barillet 3 dans une position correspondant à l'alignement recherché.

On a représenté également un doigt 71, porté par le bâti 14, venant s'insérer dans une encoche 32 du barillet 3. Ce doigt constitue un dispositif de verrouillage susceptible d'être déverrouillé sous l'action d'une accélération.

On a encore représenté un autre dispositif de verrouillage sous forme d'un doigt 72, venant appuyer sur la vis 10 au niveau du pignon 2, destiné à empêcher tout mouvement de translation de ce dernier. Ce doigt est utilisé par exemple pour assurer la sécurité du dispositif lors de son stockage et il est retiré lors de son utilisation.

Dans une variante de réalisation représentée également sur la figure 1, cette structure peut être utilisée pour réaligner une seconde chaîne pyrotechnique : le barillet 3 comporte alors un détonateur 61 à percussion, disposé de sorte à être amené dans l'alignement de l'axe 12 lors de la rotation du barillet. Le dispositif comporte alors en outre, porté par exemple par le bâti 14 et aligné sur l'axe 12, un relais 62. Cette chaîne est alors initiée par la percussion du pignon 2 ou de la vis 10 sur le détonateur 61 lors par exemple de l'impact du projectile.

Plus généralement, le système selon l'invention permet l'alignement d'une deuxième chaîne d'éléments, ou d'une troisième chaîne ou d'une n^{ème} chaîne, chacune des chaînes n'étant pas nécessairement initiée par le même principe (une percussion dans l'exemple précédent).

Dans le cas où un tel dispositif est utilisé dans un projectile, le chargement explosif est par exemple disposé derrière le bâti 14, en contact avec le relais 54. Dans le même type d'application, la commande de réalignement, c'est-à-dire la rotation de l'arbre 1, est par exemple fournie par un turbo-alternateur, assurant par ailleurs l'alimentation électrique du projectile, mis en mouvement par le projectile sur sa trajectoire, et ce, éventuellement par l'intermédiaire d'un système réducteur ou multiplicateur de vitesse angulaire.

La figure 2 représente une variante de réalisation du dispositif selon l'invention.

Sur cette figure, on a remplacé le détonateur 50 et le relais 51 respectivement par un détonateur 56 et un flasque 55 pour l'alimentation électrique.

En outre, on n'a pas représenté la variante

consistant à réaliser une seconde chaîne, à l'aide des éléments 61 et 62 de la figure 1, pas plus que les différents dispositifs de sécurité et de verrouillage 71 à 73 de la figure 1.

Le fonctionnement de ce dispositif est analogue au précédent : la rotation du barillet 3 provoque l'alignement sur l'axe 53 commun aux éléments 55, 56 et 54 ; de la sorte, le détonateur 56, aligné avec le relais 54, est susceptible de recevoir l'énergie électrique nécessaire à sa détonation par l'intermédiaire du flasque 55.

Les figures 3a, 3b et 3c représentent un mode de réalisation d'un dispositif de verrouillage et de sécurité susceptible d'être utilisé dans le dispositif selon l'invention, dans différentes phases de son fonctionnement.

Sur la figure 3a, on a représenté le système dans son état initial de stockage, non armé.

Sur cette figure, on retrouve le barillet 3, d'axe 40, muni de son secteur denté 4 et de l'alésage 31 dans lequel est disposé le pignon 2. La rotation du barillet 3 est bloquée par le doigt 71 et, plus exactement, par la partie inférieure renflée de ce doigt, repérée 87, qui est engagée dans l'encoche 32 du barillet. Sur la vis 10, vissée dans le pignon 2, est disposé un plateau 90.

Le dispositif de verrouillage et de sécurité comporte le doigt 71 et le doigt 72 dont les mouvements sont rendus dépendants l'un de l'autre par un volet 81 de la façon suivante. La partie supérieure du doigt 71 comporte une gorge 86 coopérant avec une languette 83 du volet 81 de telle sorte que soit interdit tout mouvement vertical du doigt 71. La partie avant inférieure 96 du volet 81 coopère avec une découpe 95 réalisée dans le doigt 72 de façon à ce que tout mouvement de rotation du volet 81 autour de son axe 97 entraîne un mouvement de translation du doigt 72. Le dispositif comporte encore un ressort 84, fixé à une de ses extrémités (85) sur le volet 81 à son autre extrémité, sur un bâti auquel est fixé l'ensemble du dispositif, le ressort étant par exemple du type hélicoïdal, d'axe 97. Enfin, le doigt 72 se prolonge par une palette 88 sensiblement parallèle au plateau 90 et venant se placer, en position de repos, sensiblement sur le plateau 90 en vis-à-vis d'un téton 91, disposé sur ce plateau. De la sorte, la palette 88 interdit, en coopération avec le téton 91, la rotation du plateau 90.

A titre d'exemple, le volet 81, le doigt 72, le plateau 90 et le haut du doigt 71 peuvent se trouver, en référence à la figure 1, à gauche du bâti 13 ; un alésage 92 est alors prévu dans le bâti 13 pour laisser passer le doigt 71 ; le bas du doigt 71 (figure 3a) et le barillet 3 se trouvent, comme représenté sur la figure 1, à droite du bâti 13. Un ressort 91 (représenté partiellement) est disposé entre le bâti 13 et le bas (93) de la gorge 86 pour maintenir le doigt 71 en position haute.

Dans cette position de stockage, une coiffe de protection, dont on a représenté seulement en pointillés la trace latérale 89, est emboîtée sur l'ensemble du dispositif, de haut en bas, et elle est disposée de sorte à enfoncer le doigt 72 (flèche 100). Cette action entraîne un déplacement angulaire du volet 81 autour de son axe 97 (flèche 101)

faisant pénétrer la languette 83 dans la gorge 86 tout en contraignant le ressort 84. Le doigt 71 se trouve donc en butée mécanique vers le haut du fait du ressort 91 ; il s'oppose à la rotation éventuelle du barillet 3 (via l'encoche 32) ; enfin, le doigt 72 bloque la rotation de la vis 10 (via la palette 88, le téton 91 et le plateau 90).

La figure 3b représente le même dispositif lorsque la coiffe de stockage est retirée.

Lors du retrait de la coiffe, le volet 81, sous l'action du ressort 84, tourne de quelques degrés (flèche 102) et libère la gorge 86 du doigt 71. Le talon 82 du volet 81 vient alors buter latéralement contre la tête 94 de ce même doigt. Au cours de ce mouvement, le volet 81 provoque une légère translation (dx) du doigt 72 (flèche 103), translation qui est insuffisante pour autoriser la rotation de la vis 10 : en effet, la palette 88 empêche toujours la libre rotation du téton 91 du plateau 90.

Il apparaît ainsi que le doigt 71 est maintenant libre en translation, mais bloque la rotation du volet 81.

La figure 3c représente le dispositif en position libérée, c'est-à-dire lorsque le doigt 71 s'est rétracté vers le bas (flèche 103) sous l'effet par exemple d'une accélération. Son renflement inférieur 87, qui jusque là verrouillait le barillet 3, est maintenant dégagé de l'encoche 32 et autorise donc une rotation éventuelle du barillet. L'extrémité supérieure 94 du doigt 71, ayant échappé au talon 82 du volet 81, permet à ce volet de poursuivre sa rotation (flèche 104) jusqu'en butée. Cela a deux conséquences :

- le doigt 71, enfoncé, ne peut plus remonter malgré son ressort de rappel 91 : il est en effet bloqué par le talon 82 ;

- le doigt 72, entraîné en translation par le volet 81 (flèche 105) libère totalement le plateau 90 et le téton 91, ce qui autorise alors la rotation de l'ensemble plateau-vis-pignon pour opérer le moment venu sa fonction d'armement.

Le dispositif de verrouillage décrit ci-dessus permet en outre d'effectuer un test du doigt 71 sous l'effet d'une accélération, puis de restaurer l'ensemble dans sa position initiale par simple pression sur l'extrémité du doigt 72 et remise de la coiffe, sans nécessiter aucun démontage.

Revendications

1. Dispositif d'alignement sur commande d'un élément avec une chaîne d'éléments, caractérisé par le fait qu'il comporte :

- un pignon (2) taraudé ;
- une vis (10), vissée dans le pignon ;
- un barillet (3) dont l'axe de rotation (40) est sensiblement parallèle à celui du pignon, comportant un alésage (31) dans lequel est susceptible d'être engagé le pignon et portant l'élément (51, 56, 61) à aligner ;
- des moyens (4) ayant le même axe que le barillet et solidaires de ce dernier, coopérant avec le pignon pour :

- * bloquer la rotation du pignon lorsque ce dernier est engagé dans le barillet ;
- * conférer au barillet un mouvement de rotation sous l'action du pignon, lorsque ce dernier est dégagé du barillet ; la commande étant constituée par l'application d'un mouvement de rotation à la vis, qui a pour effet une translation du pignon jusqu'à son dégagement du barillet puis, dans une deuxième phase, une rotation du barillet susceptible d'assurer ainsi l'alignement recherché.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens (4) assurent la libre rotation de la vis (10) après la deuxième phase.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens (4) comportent un secteur denté, dont les dents coopèrent avec les dents du pignon.

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre des moyens formant butée (11) pour le pignon (2).

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le barillet (3) porte une pluralité d'éléments, son mouvement permettant l'alignement de ces derniers respectivement avec une pluralité de chaînes d'éléments.

6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre des moyens (71-73) de verrouillage du mouvement d'un ou de plusieurs de ses composants.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé par le fait qu'il comporte un premier doigt (71) assurant le verrouillage du mouvement de rotation du barillet (3) et un deuxième doigt (72) assurant le verrouillage du mouvement de rotation de la vis, les mouvements des deux doigts étant rendus dépendants l'un de l'autre par un volet (81).

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé par le fait que le premier doigt (71) présente un renflement (87) à l'une de ses extrémités qui assure le verrouillage du barillet par engagement dans une encoche du barillet, le déverrouillage étant réalisé par la translation longitudinale du premier doigt.

9. Dispositif selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé par le fait que le premier doigt (71) présente une gorge (86) et que le volet (81) présente une languette (86) assurant le verrouillage du mouvement longitudinal du premier doigt par engagement dans la gorge, le déverrouillage étant réalisé par rotation du volet, se désengageant alors de la gorge.

10. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé par le fait que le deuxième doigt (72) présente une découpe (95) dans laquelle est engagée le volet (81), assurant la solidarité du mouvement de translation longitudinal du deuxième doigt avec le mouvement de rotation du volet.

11. Dispositif selon la revendication 10, caracté-

térisé par le fait qu'il comporte en outre un plateau (90) muni d'un téton (91), solidaires de la vis (10), et qu'une extrémité (88) du deuxième doigt (72) assure le verrouillage de la vis par blocage du mouvement du téton, le déverrouillage étant assuré par la translation longitudinale du deuxième doigt.

12. Application du dispositif selon l'une des revendications précédentes à un projectile

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

comportant une fusée, caractérisée par le fait que ladite chaîne est une chaîne pyrotechnique formant la fusée.

13. Application selon la revendication 12, caractérisée par le fait que le projectile comporte un turbo alternateur et que le mouvement de rotation est fourni à la vis par la rotation de l'arbre du turbo-alternateur.

FIG.1

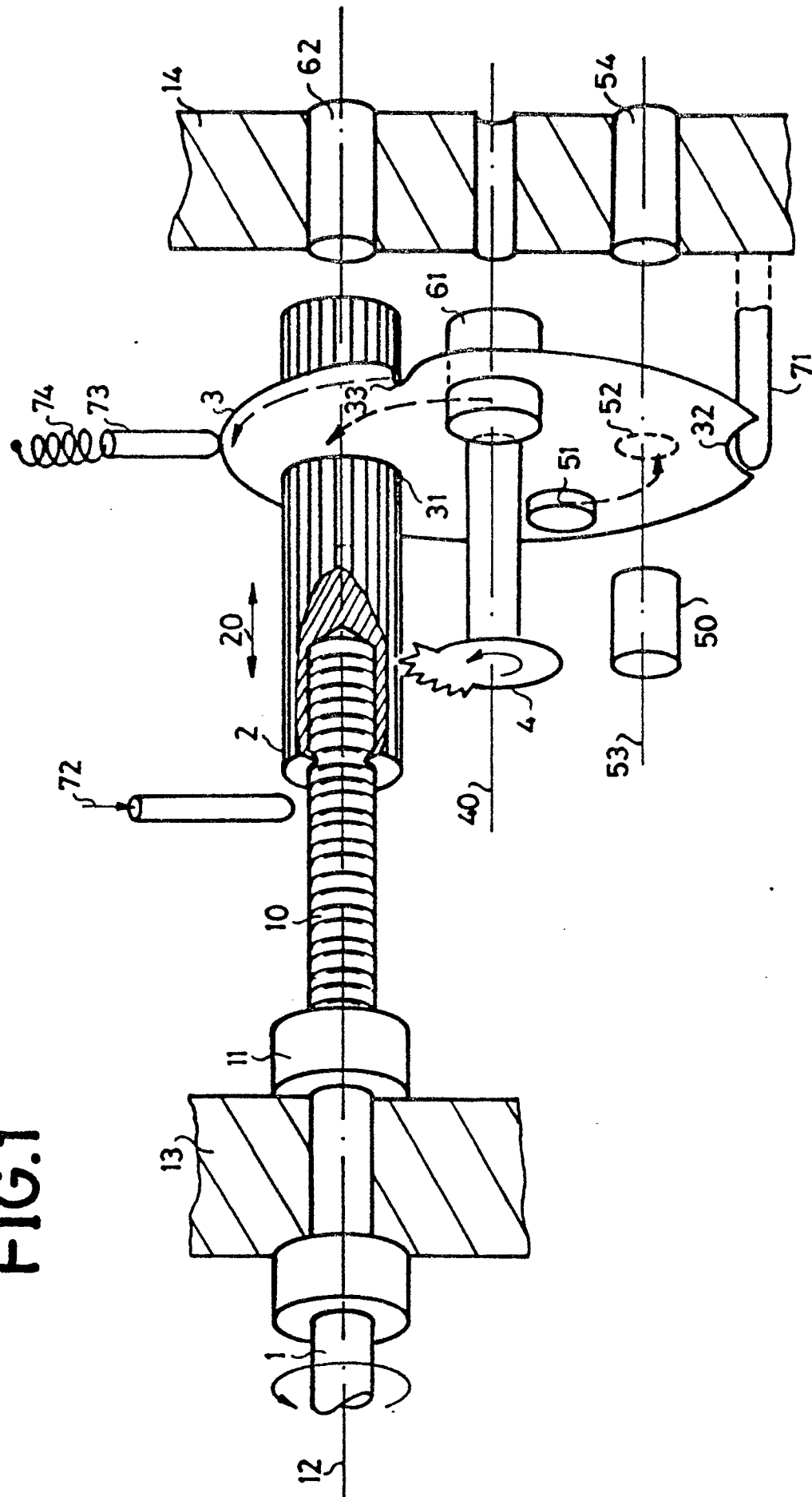


FIG. 2

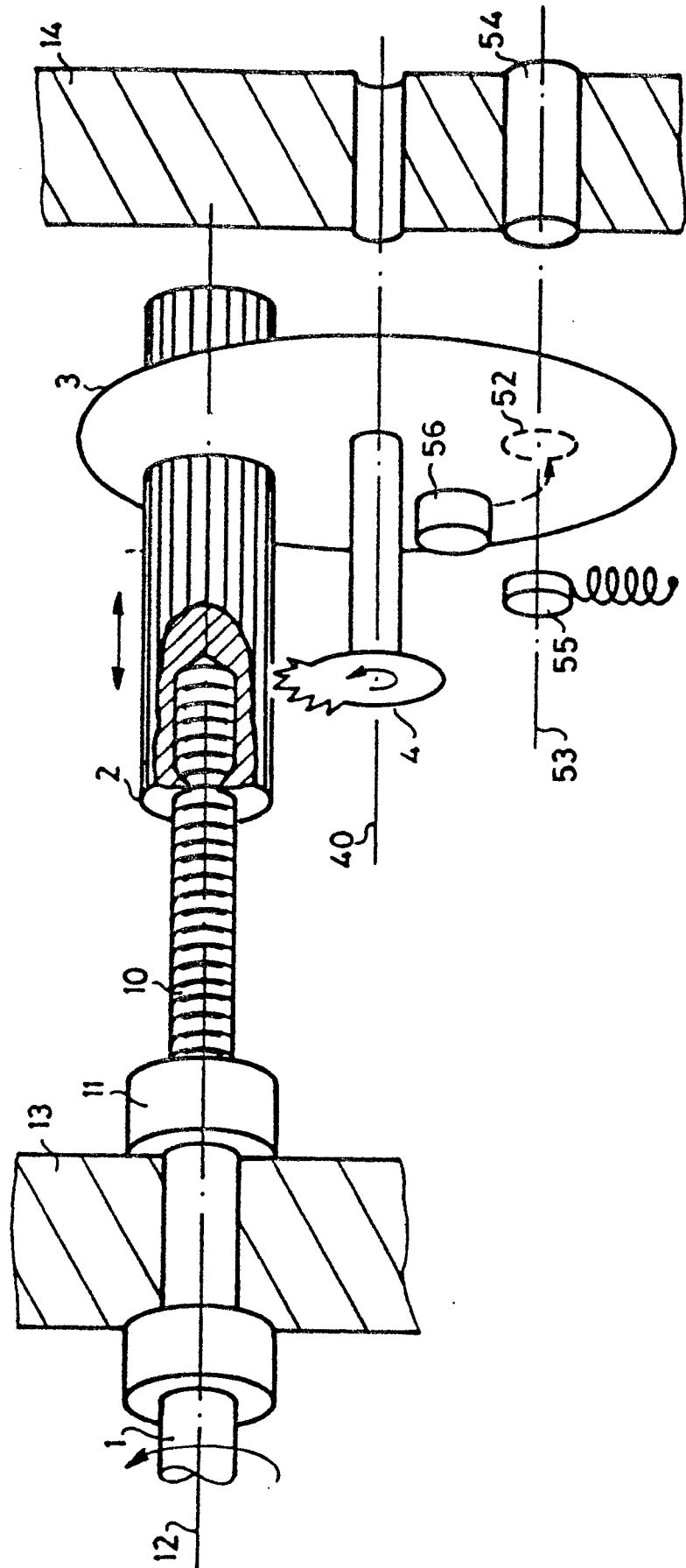
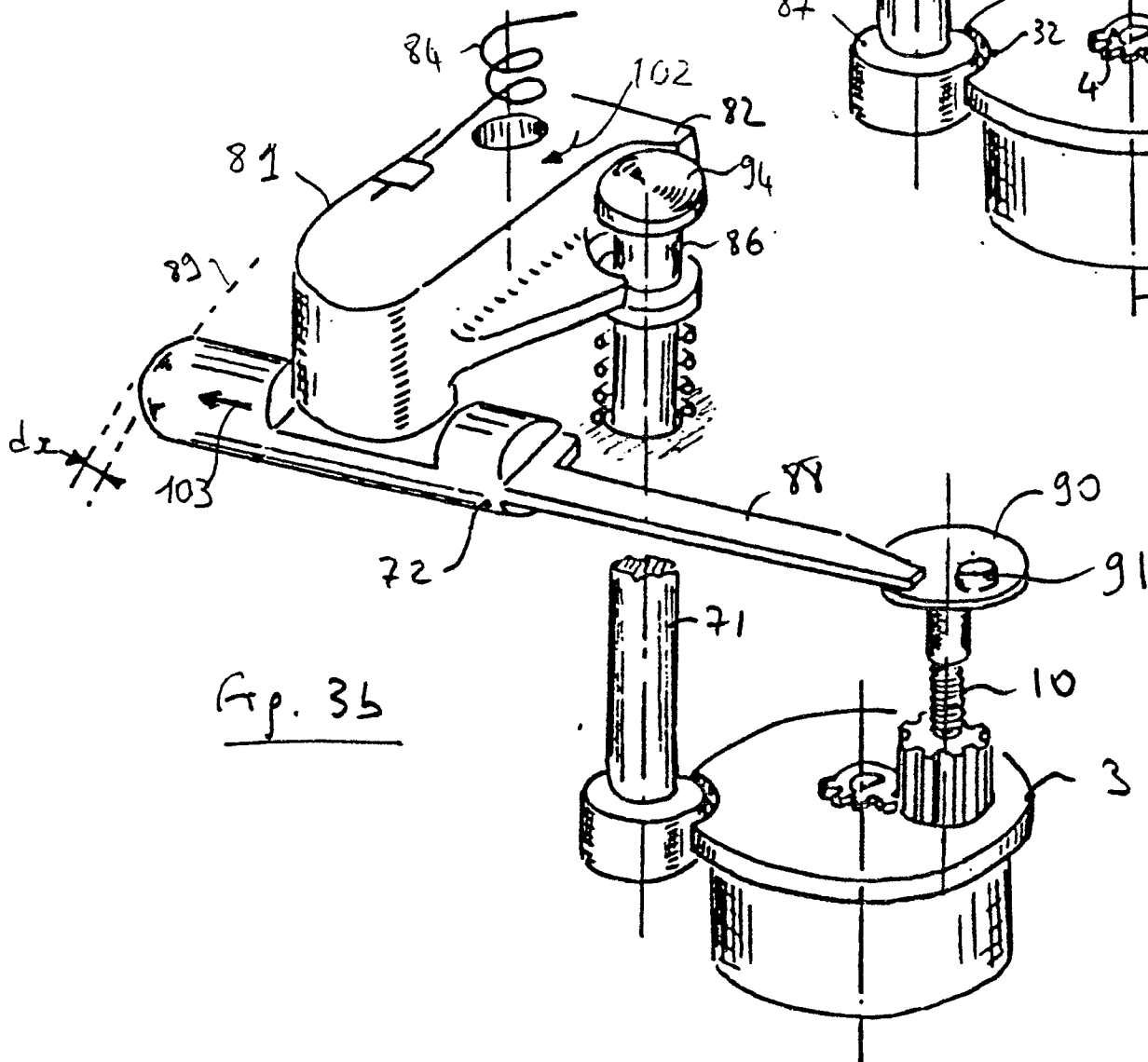
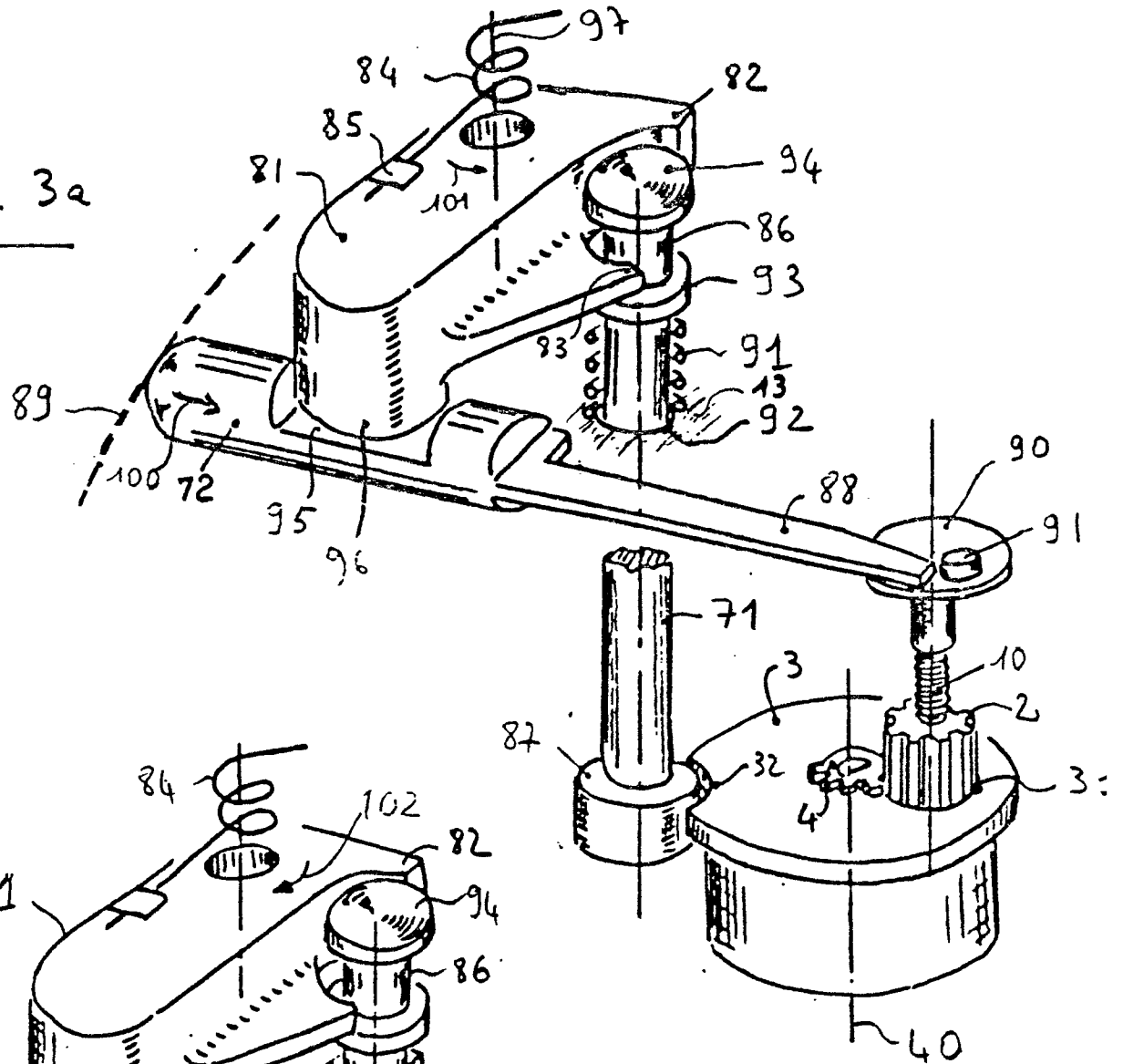
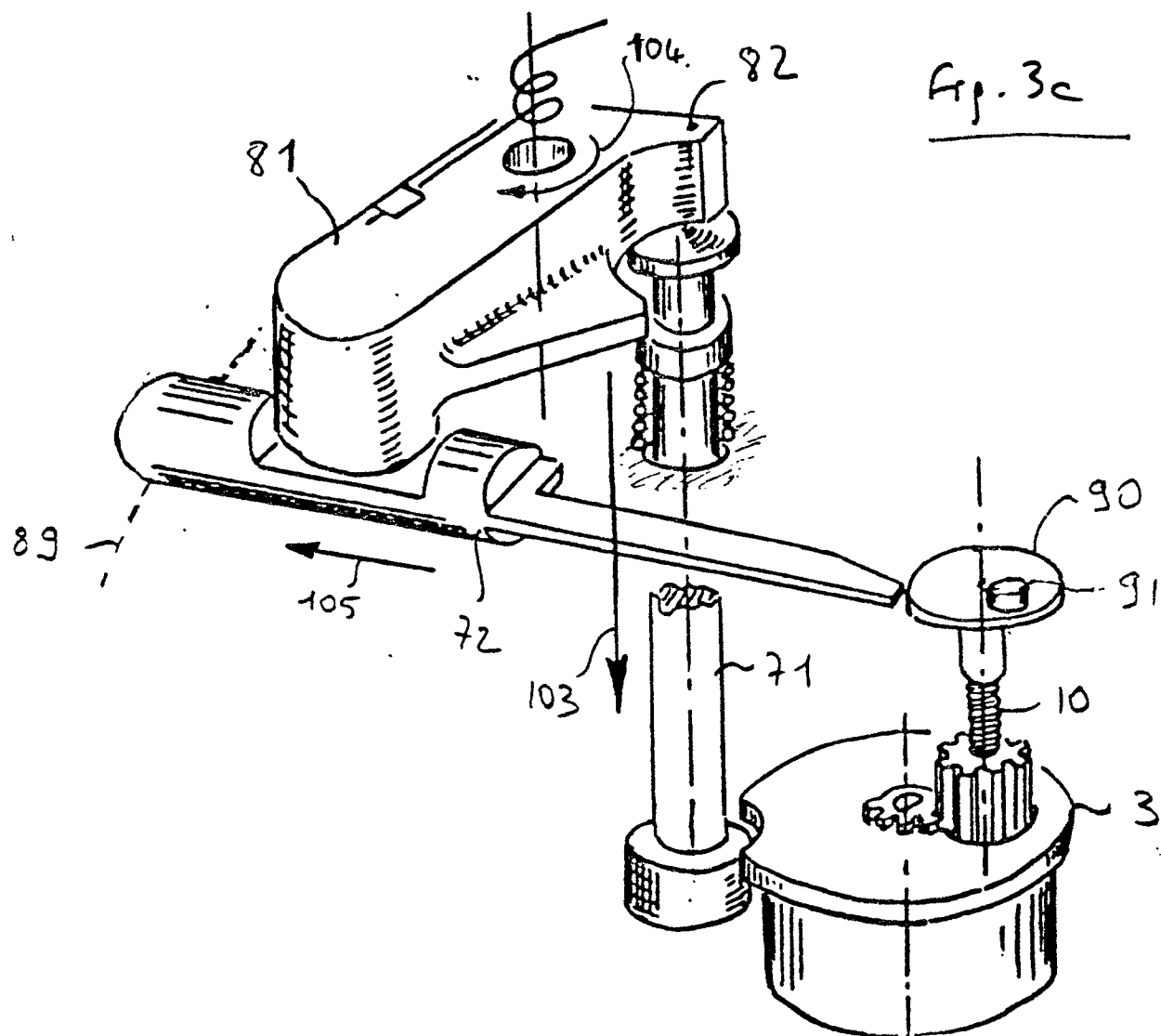


Fig. 3a







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)
A	US-A-3 710 722 (DEMAS) * Colonne 3, lignes 15-38,55-68; colonnes 4,5; colonne 6, lignes 1-10,58-67; colonne 8, lignes 1-24; figure 1 * ----	1,5,6, 12,13	F 42 C 15/18 F 42 C 15/12
A	US-A-2 409 205 (GRAUMANN) * Colonne 1, lignes 40-55; colonne 2, lignes 1-47; figures 1-10 * ----	1,4,6, 12,13	
A	US-A-2 779 287 (ANDREWS) * Colonne 3, lignes 54-75; colonne 4, lignes 1-29; figures 1-8 * ----	1,3,12, 13	
A	US-A-2 400 100 (BYRNES) * Page 1, colonne de gauche, lignes 32-55; colonne de droite, en entier; page 2, colonne de gauche, en entier; colonne de droite, lignes 1-6; figures 1-10 * ----	1,4,12, 13	
A	US-A-2 742 859 (BOWERSETT) * Colonne 3, lignes 3-75; colonne 4, lignes 1-43,61-75; colonne 5, lignes 1-6,16-47; figures 1-6 * ----	1,4,6, 12,13	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4) F 42 C
A	US-A-2 781 724 (STOCKARD) * Colonne 3, lignes 41-75; colonne 4, lignes 35-53; colonne 8, lignes 11-29; figures 1-9 * -----	1,6,12, 13	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26-01-1989	Examineur VAN DER PLAS J.M.
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			