



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
21.07.93 Bulletin 93/29

⑤① Int. Cl.⁵ : **G05G 5/06, G05G 5/24**

②① Numéro de dépôt : **90902293.1**

②② Date de dépôt : **24.01.90**

⑥⑥ Numéro de dépôt international :
PCT/FR90/00052

⑥⑦ Numéro de publication internationale :
WO 90/09628 23.08.90 Gazette 90/20

⑤④ **DISPOSITIF DE VERROUILLAGE LINEAIRE OU CIRCULAIRE, DU TYPE DIT A CLIQUET, AUTOBLOQUANT ET A DEBLOCAGE AUTOMATIQUE.**

③① Priorité : **07.02.89 FR 8901529**

④③ Date de publication de la demande :
27.11.91 Bulletin 91/48

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
21.07.93 Bulletin 93/29

⑥④ Etats contractants désignés :
DE ES GB IT SE

⑤⑥ Documents cités :
DE-C- 586 210
US-A- 1 824 515
US-A- 2 871 719

⑦③ Titulaire : **AGENCE SPATIALE EUROPEENNE**
8-10, rue Mario Nikis
F-75738 Paris Cedex 15 (FR)

⑦② Inventeur : **PANIN, Fabio**
Hoofdstraat 37
NL-2235 GB Valkenburg (NL)

⑦④ Mandataire : **Orès, Bernard et al**
Cabinet ORES 6, Avenue de Messine
F-75008 Paris (FR)

EP 0 457 781 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention est relative à un dispositif de verrouillage, du type dit à cliquet, capable de limiter le mouvement d'un élément mobile entre deux positions d'arrêt extrêmes.

On connaît différents dispositifs de verrouillage à cliquet. Deux types classiques sont illustrés aux figures 1 et 2. L'élément mobile du dispositif de la figure 1 est constitué par une crémaillère comportant, sur un côté, une succession uniforme d'encoches, à profil triangulaire, qui sont disposées de manière à définir, dans l'ensemble, un profil à dents de scie. Le moyen de verrouillage de la crémaillère précitée est constitué par un doigt pointu qui est destiné à s'encliqueter dans une encoche de la crémaillère, sous l'action d'une force agissant dans le sens de la flèche indiquée à la figure 1. Le maintien du doigt en position de verrouillage est assuré par un ressort monté à l'état précontraint qui comprime le doigt contre le fond à profil triangulaire de l'encoche. Le passage d'une dent à la suivante se fait de façon abrupte, après glissement du doigt de verrouillage sur le fond à profil en biseau de l'encoche précédente. Le passage de la première à la dernière encoche définit la course maximale de la crémaillère dans le sens définit plus haut. Dans ce cas, il est clair que, pour revenir vers la position initiale, il faut agir de l'extérieur sur le dispositif, de façon à désengager les dents de verrouillage de la dernière encoche et à faire glisser la crémaillère jusqu'à porter la première encoche en correspondance du doigt de verrouillage.

En ce qui concerne le dispositif illustré à la figure 2, l'élément mobile de celui-ci comporte une crémaillère de type spécial pourvue, sur un côté, d'une succession d'encoches à profil d'arc de cercle (légèrement plus petits qu'une demi-circonférence correspondante), qui sont uniformément espacées entre elles le long du bord de la crémaillère. Le moyen de verrouillage de celle-ci est constitué par une bille destinée à s'encliqueter dans une encoche et à y rester, sous l'action de compression d'un ressort, lui aussi monté à l'état précontraint, jusqu'à l'application d'une force, qui peut agir dans les deux sens, comme indiqué par la double flèche à la figure 2.

Le dispositif de verrouillage illustré à la figure 1 est du type dit "unidirectionnel", alors que le dispositif de la figure 2 est du type dit "bidirectionnel" pour lequel l'inversion du mouvement de la crémaillère se fait automatiquement en fin de course, sans devoir désactiver le moyen de verrouillage. Toutefois, ce dernier dispositif présente l'inconvénient d'une limitation de la charge applicable dû au fait que, si la précontrainte du ressort est trop élevée, la mise en action de la crémaillère devient difficile.

La présente invention a donc pour but de proposer un dispositif de verrouillage à cliquet du type bidirectionnel capable de limiter le mouvement de l'élé-

ment mobile entre deux positions d'arrêt extrêmes, dont la charge applicable n'est pas limitée par la précontrainte du ressort agissant sur le moyen de verrouillage (cliquet) et dont la mise en action de l'élément mobile soit ainsi facile, c'est-à-dire que le mouvement de l'élément mobile s'inverse automatiquement, sans qu'on ait besoin de déverrouiller le cliquet pour faire passer l'élément mobile vers l'autre position d'arrêt extrême lorsque la charge appliquée inverse son sens d'action : dans le cadre de l'invention en instance, on exprime cette condition en disant que le dispositif est "à auto-débloquement" ou "à déblocage automatique" (du cliquet, bien entendu) ; qui soit aussi capable de détecter les positions intermédiaires entre les deux positions d'arrêt extrêmes par lesquelles passe l'élément mobile, cette détection n'affectant en aucune manière le mouvement de cet élément mobile et étant indépendante de la direction de mouvement ; et qui -bien entendu- ne demande aucune action externe pour activer le verrouillage de l'élément mobile, lorsque celui-ci atteint une de ses positions d'arrêt extrêmes (cela signifie que le dispositif est autobloquant).

La présente invention a pour objet un dispositif de verrouillage comprenant les composants suivants :

- un élément mobile entre une première et une deuxième positions d'arrêt extrêmes, comportant au moins une première et deuxième encoches symétriques par rapport à son axe de symétrie et ménagées sur l'élément mobile, en correspondance de ses positions d'arrêt extrêmes, le fond desdites encoches ayant en section un profil approprié,
- un cliquet pivotant entre une première et une deuxième positions d'équilibre stable, auxquelles correspond le verrouillage de l'élément mobile dans les première et deuxième positions d'arrêt précitées, respectivement, lequel cliquet pivotant est symétrique par rapport à un plan passant par son axe de pivotement et comporte, de part et d'autre de ce plan, un premier et un deuxième doigts de verrouillage qui sont destinés à s'engager chacun de façon stable, sous l'action d'une charge agissant sur l'élément mobile, avec une encoche correspondante ménagée sur l'élément mobile, en correspondance desdites positions d'arrêt extrêmes, et ce jusqu'à l'application à cet élément mobile d'une charge de sens contraire (les deux doigts de verrouillage du cliquet étant, eux aussi, bien entendu, symétriques par rapport au plan de symétrie précité),
- un ressort, monté à l'état précontraint, dont la réaction élastique crée un moment, par rapport à l'axe de pivotement du cliquet, qui agit dans le sens de maintenir ce dernier dans sa première ou deuxième position d'équilibre stable, et donc de verrouiller l'élément mobile dans sa

première ou deuxième position d'arrêt extrême, respectivement, le ressort étant monté de manière que, pour une réaction élastique donnée de celui-ci, le bras de cette réaction par rapport à l'axe de pivotement du cliquet dans l'une quelconque des deux positions de verrouillage est telle que le cliquet est débloquenté par l'application de la plus faible charge qui est susceptible d'être appliquée à l'élément mobile dans le sens visant à le faire passer vers l'autre position d'arrêt extrême, cette charge de déblocage du cliquet faisant pivoter ce dernier vers une position dite "position de basculement", dans laquelle le moment de la réaction élastique par rapport à l'axe de pivotement du cliquet s'annule, en sorte que le basculement définitif de celui-ci vers l'autre position de verrouillage de l'élément mobile dans ladite autre position d'arrêt extrême a lieu automatiquement sous l'action de la seule charge de déblocage précitée.

Outre les dispositions qui précèdent, l'invention comprend encore d'autres dispositions, qui ressortiront de la description qui va suivre.

L'invention sera mieux comprise à l'aide du complément de description qui va suivre, qui se réfère aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 illustre un dispositif de verrouillage à cliquet unidirectionnel de type rectiligne classique, alors que la figure 2 illustre un dispositif de verrouillage bidirectionnel également de type rectiligne classique ; ces deux figures ont été décrites dans la partie du préambule qui se réfère à l'Art antérieur ;
- la figure 3 illustre un premier dispositif de verrouillage à cliquet bidirectionnel, conforme à l'invention, du type rectiligne ;
- la figure 4 illustre certaines des positions de la séquence de mouvements de passage de l'élément mobile du dispositif de la figure 3 de sa première position d'arrêt extrême vers sa deuxième position d'arrêt extrême et, en particulier, le moment où a lieu le basculement du cliquet de sa première position de verrouillage vers sa deuxième position de verrouillage, tout en permettant d'apprécier le sens d'action de la réaction élastique du ressort précontraint sur le cliquet pour le maintenir dans l'une ou l'autre de ces positions de verrouillage de façon stable, jusqu'à l'application d'une force visant à déplacer l'élément mobile du dispositif vers sa deuxième position d'arrêt extrême ;
- les figures 5 et 6 illustrent deux variantes de réalisation du dispositif de verrouillage à cliquet illustré à la figure 3 ;
- les figures 7 à 11 illustrent certains diagrammes permettant d'apprécier la variation, dans le temps, de certaines variables du dispositif selon l'invention ;

- la figure 12 illustre un deuxième dispositif de verrouillage à cliquet bidirectionnel appliquant le principe qui est à la base de la présente invention et qui est du type rotatif, les figures 15 à 17 illustrant la genèse intellectuelle qui a amené à la conception illustrée à la figure 12 ;
- la figure 13 illustre un détail du rochet appartenant au dispositif de verrouillage à cliquet rotatif de la figure 12 ;
- la figure 14 illustre un détail de la vue du dispositif de la figure 12 suivant la flèche XIV ;
- la figure 18 illustre un mécanisme d'échappement classique utilisé dans des mécanismes d'horlogerie et donné essentiellement pour permettre de comparer celui-ci avec le dispositif selon l'invention de la figure 12, et ce pour en apprécier les différences.

La figure 3 est une illustration schématique qui vise essentiellement à montrer le principe sur lequel est basé le premier dispositif de verrouillage à cliquet 100 conforme à l'invention. Ce dispositif 100 comporte un élément mobile 30, défini par un segment rectiligne, qui est susceptible de se déplacer vers la gauche ou vers la droite, selon le sens de la force F qui lui est appliquée. Cet élément mobile 30 est susceptible d'occuper deux positions extrêmes, qui correspondent aux seules deux configurations d'équilibre stable du dispositif. La limitation du mouvement de l'élément 30, entre ses positions extrêmes, est assurée par un moyen de verrouillage 10, du type dit à cliquet, susceptible de pivoter autour d'un axe 35 fixé au cadre de support. La figure 3 illustre l'élément mobile 30 bloqué dans sa première position d'arrêt extrême, dans son mouvement vers la droite, par le cliquet 10 disposé dans sa première position de verrouillage, à savoir avec le doigt de verrouillage 15 engagé avec l'encoche 50a ménagée sur un bord de l'élément mobile 30. Une autre encoche 50b, symétrique de l'encoche 50a, par rapport à un plan de symétrie de cet élément mobile, est ménagée à l'autre extrémité de l'élément mobile 30 et est destinée à bloquer celui-ci par engagement avec le doigt 25 du cliquet 10 symétrique du doigt 15 de celui-ci, lorsque cet élément mobile se déplace vers la gauche. Chacune des deux encoches 50a et 50b présentent en section un profil composite particulier défini par la succession des trois segments 31, 32 et 33, dont le premier, 31, est un segment vertical, faisant butée, contre lequel vient s'engager le doigt 15 du cliquet de verrouillage, alors que le segment 32 est un segment horizontal suivi par le segment en biseau 33.

Le maintien dans la position de verrouillage du cliquet 10, et donc dans sa première configuration d'équilibre stable, est assuré par un ressort 20, qui est monté à l'état précontraint entre un point fixe 95 appartenant au cadre, (ce cadre a été représenté de façon très schématique dans le dessin par le symbole normalement utilisé pour représenter la terre), et un

point 90 du cliquet 10. Sur la figure 3, il est possible de voir la direction de la réaction élastique R_1 du ressort précontraint 20 : le terme précontraint est à entendre dans le sens que le ressort est comprimé avant de le disposer entre les points 40 et 45 précités. Il est facile de comprendre que la réaction élastique du ressort R_1 présente, par rapport à l'axe de pivotement 35, un moment visant à maintenir la dent de verrouillage 15 du cliquet 10 engagée avec l'encoche 50a de l'élément mobile 30.

Lorsque, dans ces conditions, une force F est appliquée à l'élément mobile 30 (cf la figure 4a), celui-ci se déplace vers la gauche, alors que le segment vertical 31 précité de son encoche 50a (faisant épaulement de butée pour le doigt 15 du cliquet 10 et contre lequel ce doigt vient s'engager dans la position d'équilibre stable correspondante) se sépare du doigt 15, au début de l'inversion du mouvement de l'élément mobile 30, en sorte que le segment horizontal 32 de l'encoche 50a de l'élément mobile 30 glisse vers la gauche, contre la pointe du doigt 15. Pendant toute la durée du glissement relatif, avec frottement, de ce doigt 15 par rapport au segment horizontal 32 de l'encoche 50a (cf la figure 4b), le cliquet 10 reste fixe jusqu'à l'instant où la portion en biseau 33 de l'encoche 50a interfère avec le doigt 15 du cliquet permettant ainsi à la force F - agissant sur l'élément mobile 30 - d'exercer, par rapport à l'axe de pivotement 35 du cliquet 10, un moment supérieur au moment que la réaction élastique R_1 exerce par rapport au même axe 35. Dès que cette condition est atteinte, l'élément mobile 30 provoque le basculement du cliquet 10 qui peut donc tourner dans le sens indiqué par la flèche à la figure 4c, jusqu'à assumer une configuration dans laquelle la réaction élastique R_1 passe par l'axe de pivotement, à savoir dans laquelle le moment de cette réaction s'annule. Cette configuration, qui est illustrée à la figure 4c précitée, est définie "position de basculement" du dispositif de verrouillage 100 et correspond à une fonction typique de ce dispositif, dans le sens que les moyens qui, en combinaison, permettent de la réaliser sont des moyens caractéristiques du dispositif selon l'invention. Il est facile de comprendre que, dès que le cliquet a atteint la position de basculement illustrée à la figure 4c, le glissement vers la gauche de l'élément mobile 30 fait tourner encore le cliquet 10 - et ce de façon abrupte (cf la figure 8) - autour de son axe de pivotement selon la flèche illustrée à la figure 4d, en sorte que le moment de la réaction élastique R_1 du ressort 20 s'inverse, comme l'on peut le remarquer à la figure 4d précitée. Cela étant, le doigt 15 du cliquet 10 est désengagé du fond de l'encoche 50a, alors que le fond de l'encoche symétrique 50b de l'élément mobile 30 vient en contact du glissement avec le deuxième doigt 25 du cliquet 10 symétrique du premier doigt 15, et ce jusqu'à l'instant où le segment vertical 31 de l'encoche 50b vient en contact de butée avec ce doigt 25,

comme illustré à la figure 4e : dans ces conditions, l'élément mobile 30 se trouve dans sa deuxième position d'arrêt extrême 11a, alors que le cliquet 10 se trouve dans sa deuxième position d'équilibre stable 11b.

A partir de cette configuration finale, illustrée à la figure 4e, l'inversion du sens de la force F , défini par la force F' à la figure 3, détermine l'inversion des phases du processus décrit en rapport avec les figures 4a à 4e, permettant ainsi à l'élément mobile 30 d'atteindre sa première position d'arrêt extrême 11a, à laquelle correspond la première position d'équilibre stable 11b du cliquet 10, illustrée à la figure 4a.

Les figures précitées 4a à 4e ont été déduites à l'aide d'une simulation par ordinateur visant à vérifier la validité du concept qui est à la base du dispositif de verrouillage à cliquet selon l'invention ainsi qu'à visualiser la dynamique de ce dispositif.

Pour mieux comprendre ces figures, il faut les mettre en relation avec les positions du dispositif illustrées au figures 4a à 4e, où la figure 4a correspond à la configuration initiale, à savoir au temps $t=0$ sec, la figure 4b correspond au temps $t=1$ sec, la figure 4c correspond au temps $t=1,495$ sec, la figure 4d correspond au temps $t=1,555$ sec, alors que la figure 4e correspond au temps $t=2,02$ sec.

Cela étant, la figure 8 illustre l'évolution de la rotation ε du cliquet 10 dans le temps, cet angle de rotation étant défini par la position de l'axe du cliquet y par rapport à la verticale v supposée orientée vers le bas (cf une fois de plus la figure 3) ; la figure 9 illustre l'évolution, toujours dans le temps, de la force de contact f_1 entre l'élément mobile 30 et le doigt 15 du cliquet 10, alors que la figure 10, montre l'évolution dans le temps de la force de contact f_2 de l'élément mobile 30 avec le doigt 25 du cliquet 10, la figure 11 illustrant, toujours en fonction du temps, la variation de la réaction élastique R_1 du ressort 20 pendant le déplacement de l'élément mobile 30 d'une position d'arrêt extrême à l'autre. Dans les diagrammes 8 à 11 on a adopté comme unité de mesure le Newton/100.

Les considérations qui suivent sont utiles pour la construction du dispositif de verrouillage 100 illustré à la figure 3.

A cet effet, sont données les définitions suivantes :

- extrémité active : il s'agit d'une zone du profil de l'encoche, le long de laquelle l'élément mobile vient en contact avec le cliquet, après le basculement de celui-ci, jusqu'à verrouiller l'élément mobile ;
- extrémité verrouillée : il s'agit d'un point du dispositif de verrouillage en correspondance duquel l'élément mobile et le cliquet sont engagées et peuvent supporter des charges.

Cela étant, il est donc clair qu'une extrémité verrouillée est aussi une extrémité active, alors que le contraire n'est pas vrai.

Pour comprendre les relations qui suivent, les symboles suivants sont introduits (cf la figure 3) :

- s = course de l'élément mobile ;
- x' = déplacement de l'élément mobile qui déclenche le basculement du cliquet de verrouillage ;
- x'' = déplacement de l'élément mobile qui est nécessaire pour compléter sa course, après le basculement du cliquet de verrouillage ;
- v = vitesse de l'élément mobile ;
- T = temps nécessaire pour le basculement du cliquet de verrouillage ;
- d = distance, mesurée sur le cliquet de verrouillage, entre les points de contact de celui-ci avec l'élément mobile ;
- l = distance, mesurée sur l'élément mobile, entre les points de contact de celui-ci avec le cliquet de verrouillage ;
- b = distance, mesurée sur l'élément mobile, entre les points de celui-ci en correspondance desquels a lieu le basculement du cliquet de verrouillage.

Les relations suivantes sont des relations mathématiques fondamentales, établies entre les variables définies plus haut, qui sont utiles pour la compréhension du fonctionnement du dispositif selon l'invention (cf une fois de plus la figure 3).

La course s de l'élément mobile est donnée par:

$$(1) \quad s = x' + v \cdot T + x''$$

La relation géométrique suivante est également valable :

$$(2) \quad l = x' + b + x''$$

En outre, pour que le basculement du cliquet soit efficace, il faut que :

$$(3) \quad b \leq d + v \cdot T$$

Le respect de la condition de symétrie impose que :

$$(4) \quad x'' \leq x'$$

A titre d'exemple, on peut admettre que :

$$(5) \quad v \cdot T = 0$$

(cette condition équivaut à admettre que la vitesse de l'élément mobile soit élevée ou que le basculement ait lieu de façon très rapide) ;

$$(6) \quad x'' = x'$$

(il s'agit d'une condition limite).

Cela étant, sur la base des relations précédentes, on obtient :

$$s = 2 \cdot x'$$

$$l = 2 \cdot x' + b$$

ce qui donne :

$$(7) \quad s = l - b.$$

Cela signifie que, une fois que l a été fixé, b doit être petit de manière à avoir une course importante. Il s'en suit, en outre, qu'également d doit être petit, mais qu'il doit toujours être plus grand que b , pour que soit satisfaite la relation 3.

Lorsque ces conditions sont satisfaites, le dispositif de verrouillage se présente comme illustré à la fi-

gure 5, où on a utilisé les mêmes références numériques utilisées dans la figure 3 mais marqué par un astérisque, de façon à différencier les deux figures.

La relation 1 montre qu'il est possible d'obtenir des courses importantes en agissant sur le terme "dynamique" $v \cdot T$. Pour rendre ce terme important, il faut que le basculement du cliquet ait lieu lentement et/ou que l'élément mobile se déplace à une vitesse élevée. La première condition implique la prise en compte attentive de la "dynamique" du cliquet, alors que la deuxième condition implique qu'il soit tenu compte de limitations qui sont classiques dans la construction des couples "came-suiveur de came".

La présence du terme "dynamique" $v \cdot T$, dans certaines des relations écrites plus haut, signifie aussi qu'un fonctionnement efficace du dispositif dépend de l'activation de l'élément mobile. En fait, lorsque celui-ci se déplace à une vitesse qui est relativement plus élevée que la vitesse nominale, il y a le risque de perte de contact entre l'élément mobile et le cliquet de verrouillage dû à un rebondissement de ce dernier, ce qui correspond à un problème bien connu des techniciens en la matière en ce qui concerne les couples "came-suiveur de came".

En pratique, la construction du dispositif de verrouillage, selon l'invention, commence en définissant les points suivants :

- 1) la forme et la géométrie du cliquet de verrouillage ;
- 2) la course de l'élément mobile ;
- 3) la position initiale du cliquet de verrouillage par rapport à l'élément mobile ;
- 4) le profil de l'élément mobile : à cet effet, il y a lieu de noter que des encoches intermédiaires, telles que 51 et 52, peuvent être également prévues, comme illustré à la figure 6 ; toutefois, la présence de ces encoches additionnelles rend le dispositif de verrouillage unidirectionnel, bien entendu limitativement aux positions intermédiaires entre les positions d'arrêt extrêmes précitées. Si ces encoches additionnelles sont bien dessinées, elles n'affectent pas le basculement du cliquet de verrouillage : cela est illustré par le diagramme de la figure 7, qui montre la variation dans le temps de la rotation, α , du cliquet de la figure 6 et où les deux premières portions du diagramme correspondent aux premières encoches de l'élément mobile présentant des segments en biseau, qui ne sont pas suffisamment hauts pour permettre le basculement du cliquet, tout en permettant la rotation de ce dernier, qui se répète dans les mêmes conditions en passant de la première à la deuxième encoche, alors que la troisième portion du diagramme correspond à la troisième encoche de l'élément mobile dont le segment en biseau présente une hauteur suffisante pour autoriser non seulement la rotation mais aussi le basculement du cliquet.

En généralisant ce qui est illustré à la figure 6, on peut donc dire que l'élément mobile peut comporter, entre les première et deuxième encoches d'extrémité, n encoches intermédiaires (telles que 51, 52), dont les premières $n-1$ encoches intermédiaires (qui suivent immédiatement chaque encoche d'extrémité), telles que 51, présentent un profil composite dont le segment en biseau a, -comme le segment en biseau du profil composite de l'encoche d'extrémité correspondante-, une hauteur moindre que la hauteur du segment en biseau de l' n -ème encoche intermédiaire (qui est la plus éloignée de l'encoche d'extrémité correspondante), telle que 52, en sorte que le basculement du cliquet a lieu uniquement lorsque le doigt de verrouillage correspondant interfère avec le segment en biseau de l' n -ème encoche intermédiaire précitée, pendant le mouvement de l'élément mobile. Mis à part les éléments qui ne sont pas communs aux figures 6 et 3, à savoir les encoches intermédiaires 51 et 52, les éléments communs restants sont désignés sous les mêmes références numériques, qui portent deux astérisques dans la figure 6 pour les différencier par rapport à la figure 3 ;

5) la forme des segments en biseau des encoches ménagées sur l'élément mobile, qui permettent d'agir sur le cliquet de verrouillage, de façon à porter ce dernier dans la position de basculement évoquée plus haut.

Les définitions 1 et 3 permettent de déterminer "d".

Les définitions 3, 4 et 5 contribuent à la détermination de x' , à savoir du déplacement de l'élément mobile qui est nécessaire pour obtenir le basculement du cliquet de verrouillage. Dans certaines applications, il peut être nécessaire de maintenir x' très petit.

Bien entendu, il faut prendre des mesures nécessaires pour éviter que des interférences aient lieu entre le cliquet de verrouillage et l'élément mobile au niveau de l'extrémité non-active, lorsque ce dernier se déplace (l'extrémité non-active correspondant à l'extrémité de l'élément mobile qui n'est pas en contact avec le cliquet de verrouillage et qui n'est donc pas susceptible de s'engager avec ce dernier).

La figure 12 est une illustration schématique d'un autre mode de réalisation du dispositif de verrouillage à cliquet conforme à l'invention, qui diffère du dispositif représenté à la figure 3 en ce que l'élément mobile au lieu d'être rectiligne est circulaire. Il est constitué par un rochet 70 susceptible de tourner autour de l'axe 85 et comportant des dents sensiblement rectangulaires 75 séparées par des encoches 150, elles aussi sensiblement rectangulaires. Ce rochet coopère avec un cliquet 60, -lui aussi symétrique par rapport à un plan passant par son axe de pivotement 55, cet axe étant fixé au cadre de support. Ce cliquet 60 comporte deux doigts symétriques 65 et 95 portés par

deux bras 61 et 62 et destinés à venir en appui de butée ou en appui de glissement, respectivement, contre l'un ou l'autre des épaulements 71 ou 72 qui délimitent chaque encoche 150 entre deux dents consécutives 75 : lorsque un doigt, par exemple 65, se trouve dans la position illustrée à la figure 13, il est en appui de butée contre l'épaulement 71 de l'encoche 150 par l'intermédiaire de son côté 63, de façon à être engagé avec la dent 75 du rochet 70 et à être susceptible de venir en appui de glissement par son côté 64 sur l'épaulement 72 de l'encoche 150, lorsque le rochet 70 est mis en mouvement suivant le sens illustré par la flèche à la figure 13, à savoir dans le sens contraire au mouvement des aiguilles d'une montre. La disposition relative entre une encoche du rochet 70 et un doigt du cliquet 60, qui est engagé avec celle-ci, est illustrée à la figure 14, qui est une vue suivant la flèche XIV.

La configuration dans laquelle se trouve le cliquet 60, engagé avec une dent du rochet 70, est rendue stable à l'aide d'un ressort 200, qui est monté à l'état précontraint entre le cadre de support 90 du dispositif 500 (ce cadre étant illustré schématiquement à la figure 12 comme dans les figures précédentes) et un point du cliquet 60, tel que le point 80, qui est situé dans le plan de symétrie de ce cliquet (comme le point 40, en ce qui concerne le cliquet 10 du dispositif 100 illustré à la figure 3).

L'orientation de la réaction élastique du ressort précontraint 200 est illustrée à la figure 12 par la flèche R_2 .

Le fonctionnement du dispositif 500 est pratiquement identique à celui du dispositif 100, mis à part la nature du mouvement de l'élément mobile, linéaire dans le premier cas et circulaire dans le deuxième cas.

Il peut être intéressant d'examiner la genèse du processus intellectuel qui a porté, à partir du dispositif de verrouillage à cliquet rectiligne 100, au dispositif de verrouillage à rochet et cliquet, 500. Ce développement est illustré schématiquement par les figures 15 à 17.

La figure 15 représente un dispositif de verrouillage A, que l'on peut penser obtenir en déformant un élément mobile rectiligne de manière à lui donner une configuration circulaire. Le rochet, 9, qui en résulte comporte huit dents 3 qui s'opposent diamétralement deux à deux : ces huit dents sont donc disposées en deux groupes de quatre dents chacun, qui sont séparés par deux projections diamétralement opposées, 1 et 2. Ces projections sont destinées à venir en appui avec deux ergots 4 et 6, faisant saillie du cliquet 12, disposés au dessous du rochet 9 et visibles, seulement en partie, à la figure 15, la partie restante étant représentée en pointillés.

Les axes de pivotement du rochet 9 et du cliquet 12 sont désignés sous les références numériques 5 et 7, respectivement.

Le ressort qui maintient le cliquet 12 engagé avec une dent 3 du rochet 9, notamment dans la position illustrée à la figure 15, est monté à l'état précontraint entre l'axe de rotation 5 du rochet 9 et un point 13 du cliquet 12.

Le dispositif de verrouillage illustré à la figure 15 correspond à une définition qui a été conçue essentiellement dans le but de disposer d'une configuration capable de permettre de définir la géométrie optimale des composants du dispositif de verrouillage à rochet et cliquet. De façon plus précise, la configuration A de ce dispositif a permis d'établir que la possibilité d'avoir un basculement efficace du cliquet 12 dépend fortement du choix des paramètres de construction, tels que l'espacement entre les axes du cliquet et du rochet ou la hauteur des dents du rochet.

Toutefois, cette configuration a montré la difficulté d'éviter les interférences entre les ergots du cliquet et les dents du rochet. De plus, ce premier essai, correspondant à la figure 15, a permis de retenir comme configuration préférable du rochet celle constituée par une roue symétrique, ce qui a porté à l'abandon de cet avant-projet. La figure 16 correspond à un deuxième avant-projet B du dispositif à rochet et cliquet, dérivé à partir de la configuration A, et ce dans le but d'avoir un dessin plus simple du rochet. Dans ce cas, le basculement du cliquet est actionné par des ergots 16 et 17 solidaires du rochet et non pas par une projection du rochet. La figure 16 illustre les positions des composants du dispositif de verrouillage au début de la rotation du rochet (à savoir, lorsque l'ergot 6 du cliquet est engagé avec la projection 11 correspondante du rochet). Ce cliquet est représenté schématiquement, comme dans la figure 15, avec les lignes reliant ses ergots 4 et 6 à l'axe de pivotement 7. Le nombre réduit de dents a été choisi dans la figure 16 - ainsi que dans la figure 15 - pour simplifier le dessin.

L'analyse en détail de ce deuxième avant-projet B a démontré qu'il est plus facile à construire que le premier : en effet, il est possible de changer les caractéristiques géométriques des composants du dispositif de verrouillage dans une mesure relativement large, sans pour autant affecter le basculement du cliquet. En outre, il est très facile d'éviter que des interférences aient lieu entre ces composants pendant le basculement. La figure 17 correspond au dispositif illustré à la figure 16, qui y est illustré pour montrer le cliquet dans la position qu'il occupe avant (en traits pleins) et après (en pointillés) le basculement.

Cela étant, il est clair que la configuration illustrée à la figure 12 correspond à un rochet complètement symétrique grâce à l'adoption d'encoches rectangulaires, à savoir des dents rectangulaires, à la place d'une roue ayant un profil classique à dents de scie (circulaire). Une encoche rectangulaire est capable de bloquer la rotation du rochet dans les deux directions. La direction, selon laquelle le rochet peut tour-

ner, est déterminée par la position du cliquet, par exemple par le côté de celui-ci qui est engagé avec le rochet, suivant les considérations déjà développées plus haut.

Dans le cas de la figure 12 (correspondant au dessin définitif adopté pour le dispositif de verrouillage à rochet et cliquet conforme à l'invention, sur la base des ébauches définies par les figures 15 et 16-17) on peut remarquer la présence d'un ergot unique 73 faisant saillie de la surface du rochet et destiné à permettre le basculement du cliquet de verrouillage 60, ce qui simplifie encore plus la construction du dispositif.

De plus, il y a lieu de noter que, en ce qui concerne le dispositif illustré à la figure 12, la rotation du rochet entre deux positions de basculement consécutives peut être très voisine d'un tour complet (360°) lorsque le dessin est effectué avec précaution. Cela signifie que, dans ces conditions, pour obtenir le basculement du cliquet de verrouillage il faut une très petite rotation (de 5 à 10°), définissant ce que l'on pourrait appeler "l'angle de basculement net" (ou abrupte) α_0 du cliquet.

Si l'on définit le "rendement" du dispositif de verrouillage à rochet-cliquet comme :

$$\eta = 1 - \alpha_0/360^\circ,$$

celui-ci peut atteindre la valeur de 99,2 %, que l'on peut comparer avec la valeur de 90 % relative au dispositif de verrouillage rectiligne illustré aux figures 3 et 4.

La simplicité de la conception de construction relative au dispositif de verrouillage illustré à la figure 12 rend cette construction tout à fait simple. Différents paramètres de construction peuvent être choisis dans de larges intervalles de valeurs sans influencer la capacité de basculement du cliquet, ce qui permet d'optimiser certaines caractéristiques du dispositif, telles que son rendement - ainsi que précisé plus haut - et son encombrement. Il y a, en outre, lieu de remarquer que l'adoption d'encoches rectangulaires, telles que les encoches désignées sous la référence 150 à la figure 12, en ce qui concerne le rochet, constitue une nouvelle caractéristique pour les dispositifs de verrouillage à rochet-cliquet qui s'ajoute à la caractéristique du basculement automatique du cliquet d'une position de verrouillage vers l'autre. En fait, des rochets ayant des dents définissant, dans l'ensemble, un profil à dents de scie ou des dents non symétriques sont adoptés normalement dans les dispositifs de verrouillage à rochet et cliquet unidirectionnels classiques.

Il y a lieu de préciser que le dispositif de verrouillage à rochet et cliquet, illustré à la figure 12, ne doit pas être confondu avec les échappements utilisés dans les horloges, même si le cliquet du dispositif conforme à l'invention a une configuration qui ressemble, dans une certaine mesure, à celle d'un levier d'échappement pour horloges : cette comparaison

peut être appréciée facilement à l'aide de la figure 18, qui illustre un dispositif d'échappement classique. En fait, l'échappement d'une horloge vise essentiellement à régler le mouvement d'un système d'engrenages et fournit de l'énergie à celui-ci à partir d'une source d'énergie appropriée (notamment constituée par un poids en chute libre ou un ressort), et ce par engagement alternatif et répété de la roue d'échappement avec le levier d'échappement en correspondance de deux positions différentes. Or, le cliquet du dispositif de verrouillage selon l'invention fonctionne d'une toute autre manière, comme il ressort de la description qui précède, et, en outre, la roue d'échappement tourne uniquement dans un sens.

La présente invention pourvoit donc à un dispositif de verrouillage (du type dit à cliquet) à déblocage automatique, qui présente les deux propriétés suivantes :

- capacité de débloquent l'extrémité active de l'élément mobile, et
- capacité de verrouiller automatiquement et simultanément l'extrémité non-active de l'élément mobile.

Comme déjà évoqué plus haut, lorsque ces deux conditions simultanées se produisent, on parle de "basculement du cliquet", qui a lieu sans le besoin d'une activation externe du cliquet de verrouillage et uniquement lorsque l'élément mobile atteint une certaine position, lui permettant de débloquent automatiquement le cliquet sous l'action de la charge qui le sollicite.

Une autre propriété remarquable du dispositif conforme à l'invention est qu'il n'y a aucune nécessité de repositionnement du cliquet de verrouillage, lors de l'inversion du mouvement, ce qui est dû à la configuration symétrique du dispositif, qui présente deux possibilités de basculement actif. Ces propriétés différencient, sans équivoque, le dispositif à déblocage automatique conforme à l'invention par rapport aux dispositifs similaires de l'Art antérieur qui exigent soit une action externe sur le cliquet de verrouillage pour inverser le mouvement de l'élément mobile soit un repositionnement du cliquet à chaque cycle.

En résumant ce qui précède, il y a donc lieu de souligner le fait que la propriété commune aux deux dispositifs selon l'invention en instance, illustrés aux figures 3 et 12 est qu'ils sont tous les deux à déblocage automatique, avec en plus :

- i) en ce qui concerne le dispositif de la figure 3, la présence d'un cliquet symétrique ayant deux positions d'équilibre stable, ce qui -conjointement avec le déblocage automatique- correspond à des caractéristiques nouvelles pour les dispositifs de verrouillage rectilignes (ou linéaires), et
- ii) en ce qui concerne le dispositif de la figure 12, la présence d'un rochet symétrique avec des encoches (et des dents) sensiblement rectangulaires qui permettent de le rendre bidirectionnel, ce

qui -conjointement avec le déblocage automatique- correspond à des caractéristiques nouvelles pour les dispositifs de verrouillage circulaires.

Le dispositif selon l'invention est susceptible de nombreuses applications. Ci-après, on en indique certaines, à titre d'exemple.

a) Applications spatiales :

- contrôle du mouvement des roues pour filtres optiques de télescope ;
- fixation des connecteurs aux surfaces d'amarrage des engins spatiaux ;
- mécanismes de déploiement des panneaux de générateurs solaires.

b) Applications terrestres :

- réalisation de certains types de tournevis (à l'aide du mode de réalisation à rochet et cliquet, illustré à la figure 12) qui permettent d'effectuer, alternativement, uniquement le vissage ou dévissage correspondant à un certain nombre de tours (ce type particulier d'outil étant également susceptible d'emploi dans le cadre des activités à l'extérieur d'un engin spatial, dites EVA-Extra Vehicular Activities- selon la terminologie anglo-saxonne), ainsi que d'obtenir l'inversion automatique d'outils pendant les opérations de taraudage ;
- réalisation de distributeurs automatiques d'outils dans les machines d'usinage automatique à l'aide d'ordinateurs ;
- réalisation d'instruments pour la détection de positions : cela est rendu possible par le fait que, lorsque les oscillations du cliquet de verrouillage -provoquées par le profil composite en biseau de l'élément mobile du dispositif illustré à la figure 6- sont enregistrées en fonction du temps, on peut détecter les positions intermédiaires de cet élément mobile (cf aussi la figure 7) ;
- réalisation d'instruments de détection de l'inversion du mouvement de l'élément mobile, ce qui est rendu possible à l'aide de la configuration de l'élément mobile illustrée à la figure 3, lorsque les oscillations successives du cliquet de verrouillage sont enregistrées en fonction du temps.

Ainsi que cela ressort de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes de mise en oeuvre, de réalisation et d'application qui viennent d'être décrits de façon plus explicite ; elle embrasse, au contraire, toutes les variantes qui peuvent venir à l'esprit du technicien en la matière, sans s'écarter du cadre, ni de la portée, de la présente invention.

En particulier, il faut noter que les configurations d'ensemble du cliquet et de l'élément mobile du dispositif selon l'invention ont été dessinées de façon quelque peu arbitraire. A cet effet, il doit être en fait

bien entendu que d'autres configurations d'ensemble peuvent être adoptées, sans pour autant s'écarter de la présente invention, pourvu que les détails de construction à l'interface entre les composants du dispositif restent inchangés.

En outre, il y a lieu de préciser que le terme "cliquet" a été adopté dans le cadre de la présente invention, d'une part, dans le sens général de "moyen de verrouillage", sans qu'il limite en quoi que ce soit sa configuration d'ensemble et, d'autre part, pour simplifier la rédaction de la description du dispositif conforme à l'invention.

Revendications

1. Dispositif de verrouillage (100 ; 500) comprenant les composants suivants :

- un élément mobile (30 ; 70) entre une première et une deuxième positions d'arrêt extrêmes (Ia, IIa), comportant au moins une première et une deuxième encoches (50a, 50b ; 150) symétriques par rapport à son axe de symétrie et ménagées sur l'élément mobile (30 ; 70), en correspondance de ses positions d'arrêt extrêmes (Ia, IIa), le fond desdites encoches ayant en section un profil approprié (31-32-33 ; 71,150,72);
- un cliquet pivotant (10 ; 60) entre une première et une deuxième positions (Ib, IIb) d'équilibre stable, auxquelles correspond le verrouillage de l'élément mobile (30 ; 70) dans les première et deuxième positions d'arrêt précitées (Ia, IIa), respectivement, lequel cliquet pivotant (10 ; 60) est symétrique par rapport à un plan passant par son axe de pivotement (35 ; 55) et comporte, de part et d'autre de ce plan un premier (15 ; 65) et un deuxième (25 ; 95) doigts de verrouillage qui sont destinés à s'engager chacun de façon stable, sous l'action d'une charge (F) agissant sur l'élément mobile (30 ; 70), avec une encoche correspondante (50a, 50b ; 150) ménagée sur l'élément mobile, en correspondance desdites positions d'arrêt extrêmes (Ia, IIa), et ce jusqu'à l'application à cet élément mobile (30 ; 70) d'une charge de sens contraire (F') ;
- un ressort (20 ; 200), monté à l'état précontraint, dont la réaction élastique (R_1 ; R_2), crée un moment, par rapport à l'axe de pivotement (35 ; 55) du cliquet (10 ; 60), qui agit dans le sens de maintenir ce dernier dans sa première ou deuxième position (Ib, IIb) d'équilibre stable, et donc de verrouiller l'élément mobile (30 ; 70) dans sa première ou deuxième position d'arrêt extrême (Ia, IIa), respectivement, le ressort (20 ; 200)

étant monté de manière que, pour une réaction élastique donnée (R_1 ; R_2) de celui-ci, le bras de cette réaction par rapport à l'axe de pivotement (35 ; 55) du cliquet (10 ; 60) dans l'une quelconque des deux positions de verrouillage (Ib, IIb) est tel que le cliquet (10 ; 60) est débloqué par l'application de la plus faible charge qui est susceptible d'être appliquée à l'élément mobile (30 ; 70) dans le sens visant à le faire passer vers l'autre position d'arrêt extrême (IIa, Ia), cette charge de déblocage du cliquet (10 ; 60) faisant pivoter ce dernier vers une position, dite "position de basculement", dans laquelle le moment de la réaction élastique (R_1 ; R_2) par rapport à l'axe de pivotement (35 ; 55) du cliquet (10 ; 60) s'annule, en sorte que le basculement définitif de celui-ci vers l'autre position de verrouillage (IIb, Ib) de l'élément mobile (30 ; 70) dans ladite autre position d'arrêt extrême (IIb, Ib) a lieu automatiquement, sous l'action de la seule charge de déblocage précitée.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément mobile (30) est rectiligne.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites deux encoches (50a, 50b) de l'élément mobile (30), qui correspondent à ses positions d'arrêt extrêmes (Ia, IIa) et qui sont symétriques par rapport à un plan de symétrie de cet élément mobile, présentent chacune un profil composite constitué par une succession de trois segments, dont le premier (31), sensiblement vertical, constitue une butée contre laquelle vient s'engager un doigt (15, 25) correspondant du cliquet (10), le deuxième segment (32) étant horizontal et destiné à glisser sur ledit doigt au début de l'inversion du mouvement de l'élément mobile (30), alors que le troisième segment (33) est en biseau et est destiné à interférer avec ledit doigt pour provoquer le basculement du cliquet (10) en coopération avec ledit ressort.

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément mobile est circulaire et constitué par un rochet symétrique (70).

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le rochet (70) comporte des encoches (150) sensiblement rectangulaires uniformément distribuées sur son pourtour et séparant chacune deux dents consécutives (75), elles aussi sensiblement rectangulaires.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que le rochet (70)

comporte sur sa surface un ergot unique (73) faisant saillie de cette surface et destiné à permettre le basculement du cliquet (60) lors de l'inversion du mouvement du rochet.

7. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'élément mobile (30**) comporte entre les première et deuxième encoches d'extrémité (50**a, 50**b) **n** encoches intermédiaires (51, 52), et en ce que les premières **n-1** encoches intermédiaires (51), -qui suivent immédiatement chaque encoche d'extrémité (50**a, 50**b)-, présentent un profil composite dont le segment en biseau a -comme le segment en biseau dudit profil composite de l'encoche d'extrémité correspondante- une hauteur moindre que la hauteur du segment en biseau de l'**n-ème** encoche intermédiaire (52), -qui est la plus éloignée de l'encoche d'extrémité correspondante-, en sorte que le basculement du cliquet (10**) a lieu uniquement lorsque le doigt de verrouillage correspondant (15**, 25**) interfère avec le segment en biseau de ladite **n-ème** encoche intermédiaire (52) pendant le mouvement de l'élément mobile (30**).

Patentansprüche

1. Verriegelungsvorrichtung (100; 500), umfassend die folgenden Bestandteile:
- ein bewegliches Element (30; 70) zwischen einer ersten und einer zweiten extremen Ruheposition (Ia, IIa), enthaltend wenigstens eine erste und eine zweite Vertiefung (50a, 50b; 150), die symmetrisch mit Bezug auf seine Symmetrieachse und auf dem beweglichen Element (30; 70) in Übereinstimmung mit seinen extremen Ruhepositionen (Ia, IIa) ausgespart sind, wobei der Boden der Vertiefungen im Schnitt ein geeignetes Profil (31-32-33; 71, 150, 72) hat;
 - eine Sperrklinke (10; 60), die sich zwischen einer ersten und einer zweiten Position (Ib, IIb) stabilen Gleichgewichts verschwenkt, denen die Verriegelung des beweglichen Elements (30; 70) in der vorgenannten ersten bzw. zweiten Ruheposition (Ia, IIa) entspricht, welche sich verschwenkende Sperrklinke (10; 60) symmetrisch bezüglich einer Ebene ist, die durch ihre Schwenkachse (35; 55) hindurchgeht, und beiderseits dieser Ebene einen ersten (15; 65) und einen zweiten (25; 95) Verriegelungsfinger hat, die dazu bestimmt sind, jeder in stabiler Weise unter der Wirkung einer Belastung (F), die auf das bewegliche Element (30; 70) einwirkt, mit einer entsprechenden, in dem beweglichen Element ausgesparten

Vertiefung (50a, 50b; 150) in Übereinstimmung mit den extremen Ruhepositionen (Ia, IIa) in Eingriff zu treten, und dieses bis zur Anwendung einer Belastung (F') im entgegengesetzten Sinn auf das bewegliche Element (30; 70);

- eine im vorgespannten Zustand angebrachte Feder (20; 200), deren elastischer Gegendruck (R_1 ; R_2) ein Moment bezüglich der Schwenkachse (35; 55) der Sperrklinke (10; 60) erzeugt, das im Sinne des Haltens dieser letzteren in ihrer ersten oder zweiten Position (Ib, IIb) stabilen Gleichgewichts und demzufolge der Verriegelung des beweglichen Elements (30; 70) in seiner ersten bzw. zweiten extremen Ruheposition (Ia, IIa) wirkt, wobei die Feder (20; 200) derart angebracht ist, daß für einen gegebenen elastischen Gegendruck (R_1 ; R_2) derselben der Arm dieses Gegendrucks bezüglich der Schwenkachse (35; 55) der Sperrklinke in irgendeiner der beiden Verriegelungspositionen (Ib, IIb) derart ist, daß die Sperrklinke (10; 60) durch die Anwendung der schwächeren Belastung, die geeignet ist, auf das bewegliche Element (30; 70) in dem Sinn angewandt zu werden, der darauf abzielt, es nach der anderen extremen Ruheposition (IIa, Ia) hin zu schicken, freigegeben wird, wobei diese Freigabebelastung der Sperrklinke (10; 60) diese letztere nach einer Position zu verschwenkt, die als "Position des Kippens" bezeichnet wird, in welcher sich das Moment des elastischen Gegendrucks (R_1 ; R_2) bezüglich der Schwenkachse (35; 55) der Sperrklinke (10; 60) annulliert, derart, daß das definitive Kippen derselben nach der anderen Verriegelungsposition (IIb, Ib) des beweglichen Elements (30; 70) in die besagte andere extreme Ruheposition (IIb, Ib) automatisch unter der Wirkung der bloßen vorgenannten Freigabebelastung stattfindet.

2. Vorrichtung gemäß dem Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das bewegliche Element (30) geradlinig ist.

3. Vorrichtung gemäß dem Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die beiden Vertiefungen (50a, 50b) des beweglichen Elements (30), welche seinen extremen Ruhepositionen (Ia, IIa) entsprechen und welche symmetrisch bezüglich einer Symmetrieebene dieses beweglichen Elements sind, jede ein zusammengesetztes Profil aufweisen, das durch eine Aufeinanderfolge von drei Abschnitten gebildet ist, von denen der erste (31), der im wesentlichen vertikal ist, einen An-

schlag bildet, gegen welchen ein entsprechender Finger (15, 25) der Sperrklinke (10) in Eingriff tritt, wobei der zweite Abschnitt (32) horizontal und dazu bestimmt ist, am Beginn der Umkehr der Bewegung des beweglichen Elements (30) auf dem besagten Finger zu gleiten, während der dritte Abschnitt (33) ein Schrägflächenabschnitt ist und dazu bestimmt ist, mit dem besagten Finger zu interferieren, um das Kippen der Sperrklinke (10) in Zusammenarbeit mit der Feder her- vorzurufen.

4. Vorrichtung gemäß dem Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das bewegliche Element kreisförmig und von einem symmetrischen Schaltrad (70) gebildet ist.

5. Vorrichtung gemäß dem Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Schaltrad (70) im wesentlichen rechteckige Vertiefungen (150) hat, die auf seinem Umfang gleichförmig verteilt sind und von denen jede zwei aufeinanderfolgende Zähne (75) trennt, die auch im wesentlichen rechteckig sind.

6. Vorrichtung gemäß irgendeinem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Schaltrad (70) auf seiner Oberfläche eine einzige Nase (73) hat, die von dieser Oberfläche vorspringt und dazu bestimmt ist, das Kippen der Sperrklinke (60) während der Umkehrung der Bewegung des Schaltrads zu gestatten.

7. Vorrichtung gemäß dem Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß das bewegliche Element (30**) zwischen der ersten und zweiten Endvertiefung (50**a, 50**b) n-Zwischenvertiefungen (51, 52) hat, und daß die ersten n-1 Zwischenvertiefungen (51) - welche unmittelbar jeder Endvertiefung (50**a, 50**b) folgen -, ein zusammengesetztes Profil aufweisen, dessen Schrägflächenabschnitt - wie der Schrägflächenabschnitt des zusammengesetzten Profils der entsprechenden Endvertiefung - eine geringere Höhe als die Höhe des Schrägflächenabschnitts der n-ten Zwischenvertiefung (52) hat - welche die von der entsprechenden Endvertiefung entferntere ist -, derart, daß das Kippen der Sperrklinke (10**) einzig und allein stattfindet, wenn der entsprechende Verriegelungsfinger (15**, 25**) mit dem Schrägflächenabschnitt der n-ten Zwischenvertiefung (52) während der Bewegung des beweglichen Elements (30**) interferiert.

Claims

1. A locking device (100; 500) comprising the follow-

ing components:

a moving component (30; 70) for moving between first and second extreme stop positions (Ia, IIa), and including at least a first notch and a second notch (50a, 50b; 150) formed in the moving component (30; 70) symmetrically about an axis of symmetry thereof and in positions corresponding to its extreme stop positions (Ia, IIa), with the bottoms of said notches having sections of appropriate profile (31-32-33; 71-150-72);

a ratchet (10; 60) pivoting between a first stable equilibrium position and a second stable equilibrium position (Ib, IIb), which positions correspond to locking the moving component (30; 70) in its above-mentioned first and second stop positions (Ia, IIa) respectively, which pivoting ratchet (10; 60) is symmetrical about a plane including its pivot axis (35; 55) and including on opposite sides of said plane a first locking finger (15, 65) and a second locking finger (25; 75) each for engaging in stable manner under the action of a load (F) acting on the moving component (30; 70) in a corresponding one of the notches (50a, 50b; 150) formed in the moving component, in correspondence with said extreme stop positions (Ia, IIa), and until a load (F') is applied to the moving component (30; 70) in the opposite direction; and

a spring (20; 200) mounted in a pre-stressed condition so that its resilient reaction (R1; R2) establishes a moment about the pivot axis (35; 55) of the ratchet (10; 60), which moment acts in such a direction as to maintain said ratchet in its first or second stable equilibrium position (Ib, IIb), thereby locking the moving component (30; 70) in its first or second extreme stop position (Ia, IIa), respectively, the spring (20; 200) being mounted in such a manner that for a given resilient reaction (R1; R2) thereof, the distance of said reaction relative to the pivot axis (35; 55) of the ratchet (10; 60) in either of the two locking positions (Ib, IIb) is such that the ratchet (10; 60) is unlocked by the application of the smallest load that may be applied to the moving component (30; 70) in the direction for moving towards the other extreme stop position (IIa, Ia), such a ratchet-unlocking load (10; 60) causing the ratchet to pivot towards a "switchover" position in which the moment of its resilient reaction (R1; R2) relative to the pivot axis (35; 55) of the ratchet (10; 60) becomes zero such that final switching over thereof to the other locking position (IIb, Ib) for locking the moving component (30; 70) in said other extreme stop position (IIb, Ib) takes place automatically solely under drive from the above-mentioned ratchet-unlocking load.

2. A device according to claim 1, characterized in

that the moving component (30) is rectilinear.

3. A device according to claim 2, characterized in that each of said two notches (50a, 50b) of the moving component (30) which correspond to its extreme stop positions (Ia, IIa) and which are symmetrically disposed about a plane of symmetry of said moving component has a composite profile constituted by a succession of three segments, comprising a substantially vertical first segment (31) constituting an abutment against which a corresponding finger (15, 25) of the ratchet (10) comes into engagement, a second segment (32) which is horizontal and designed to slide over said finger at the beginning of reversal in the motion of the moving component (30), and a third segment (33) which slopes and which is designed to engage said finger to cause the ratchet (10) to switch over in co-operation with said spring.

5
10
15
20
4. A device according to claim 1, characterized in that the moving component is circular and is constituted by a symmetrical ratchet wheel (70).

25
5. A device according to claim 4, characterized in that the ratchet wheel (70) has substantially rectangular notches (150) uniformly distributed around its periphery and each lying between two consecutive teeth (95), which are likewise substantially rectangular.

30
6. A device according to claim 4 or 5, characterized in that the ratchet wheel (70) has a single stud (73) on its surface projecting from said surface and designed to switch over the ratchet (60) when the motion of the ratchet wheel is reversed.

35
7. A device according to claim 3, characterized in that the moving component (30**) includes n intermediate notches (51, 52) between the first and second end notches (50**a, 50**b), and in that the (n-1) first intermediate notches (51) immediately after each end notch (50**a, 50**b) have a composite profile whose sloping segment has, like the sloping segment of said composite profile of the corresponding end notch, a height which is less than the height of the sloping segment of the n-th intermediate notch (52), i.e. the intermediate notch furthest from the corresponding end notch, such that the ratchet (10**) is switched over solely when the corresponding locking finger (15**, 25**) engages the sloping segment of said n-th intermediate notch (52) during the motion of the moving element (30**).

40
45
50
55

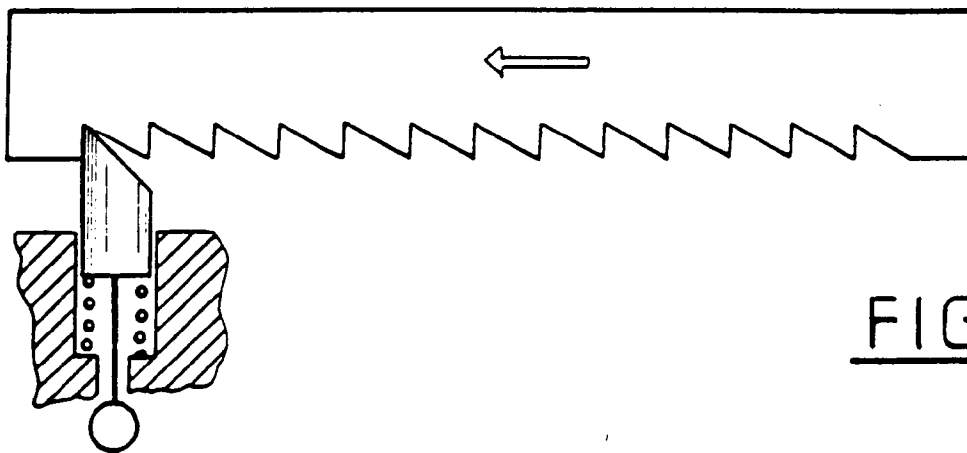


FIG. 1

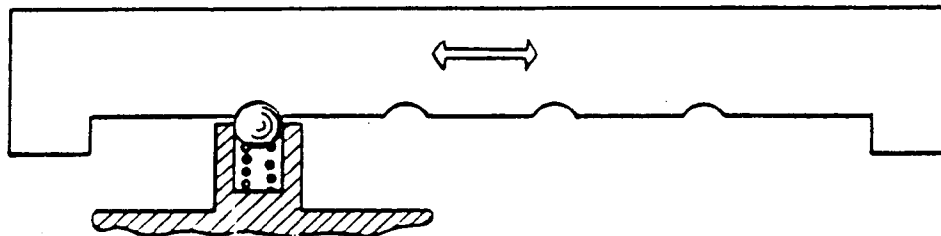


FIG. 2

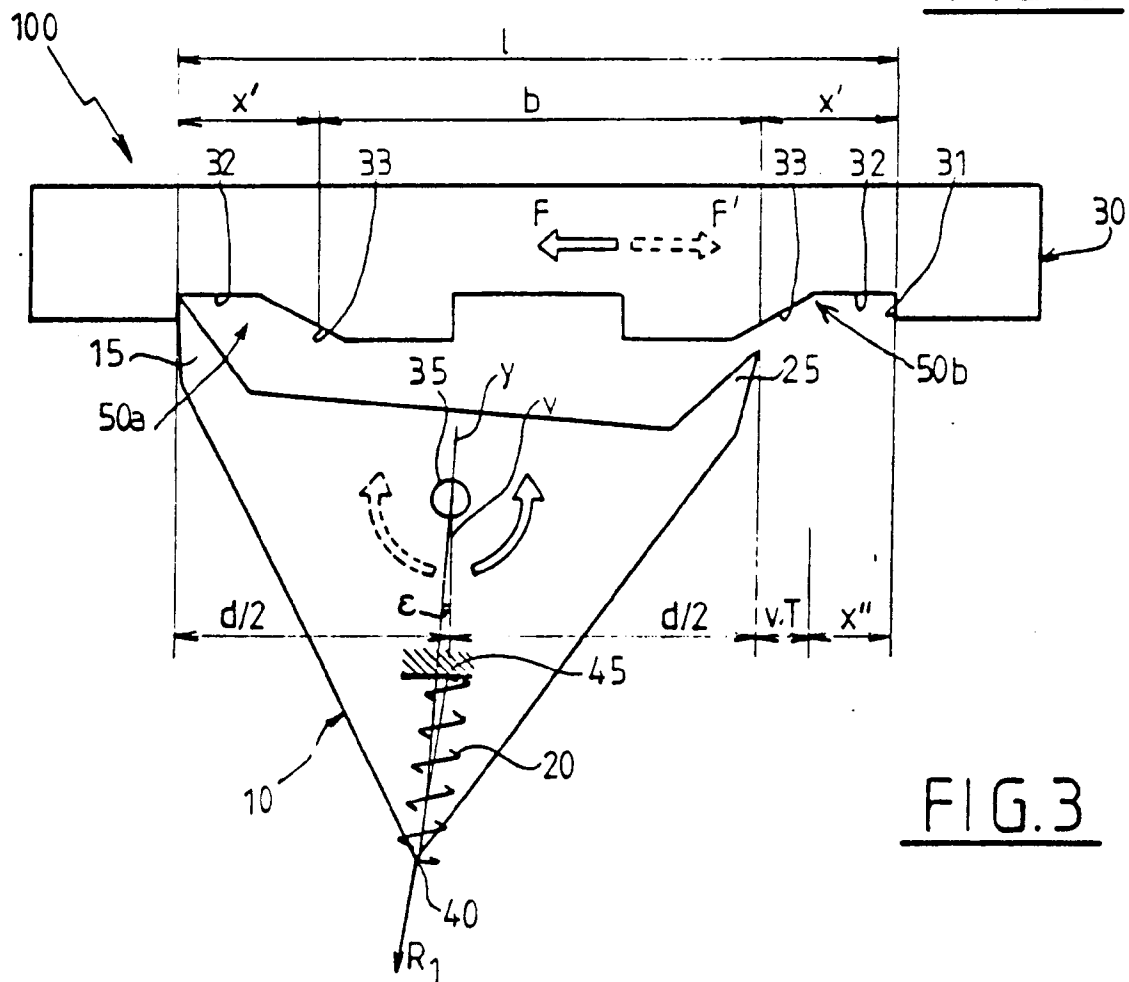


FIG. 3

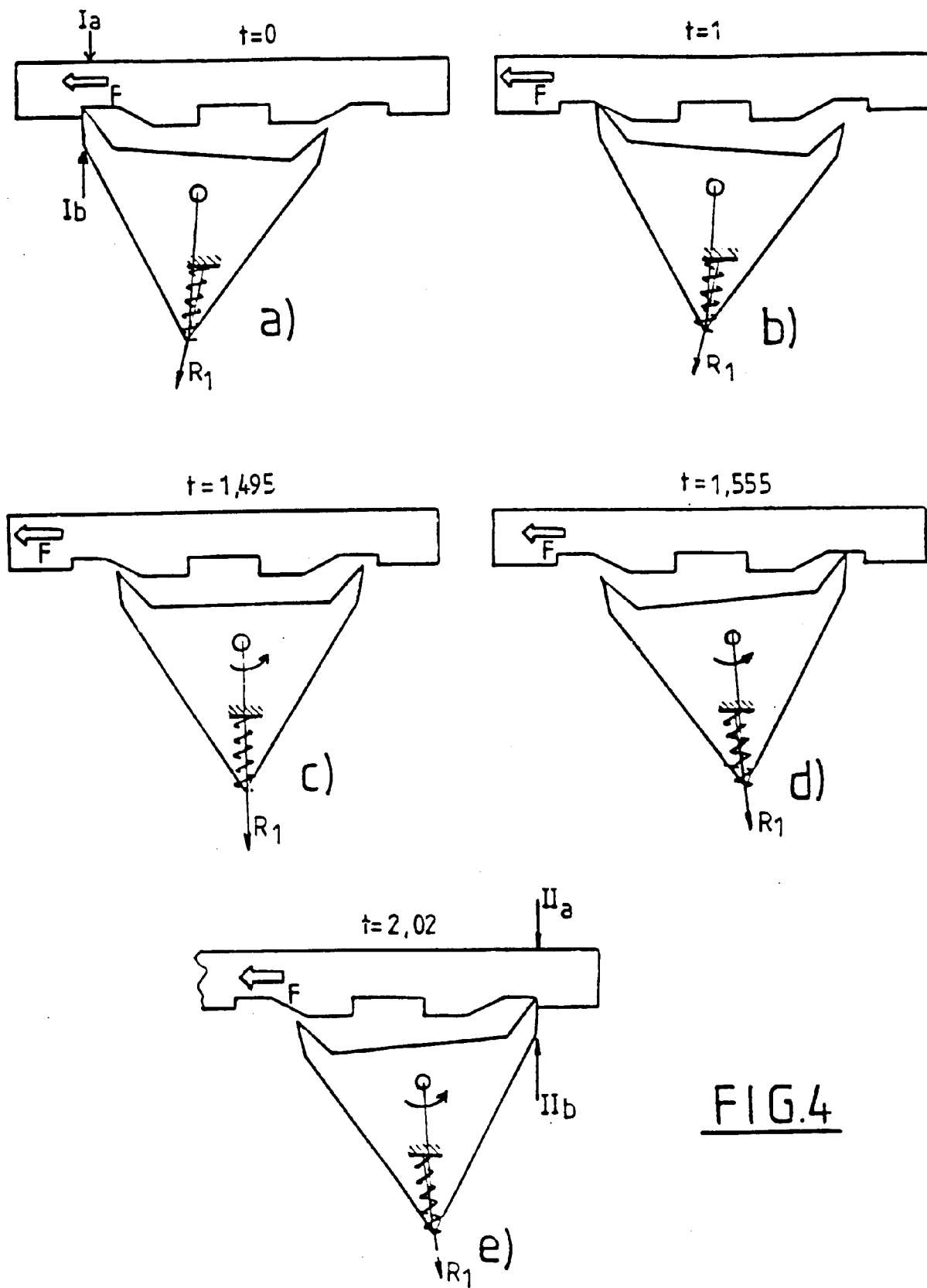


FIG.4

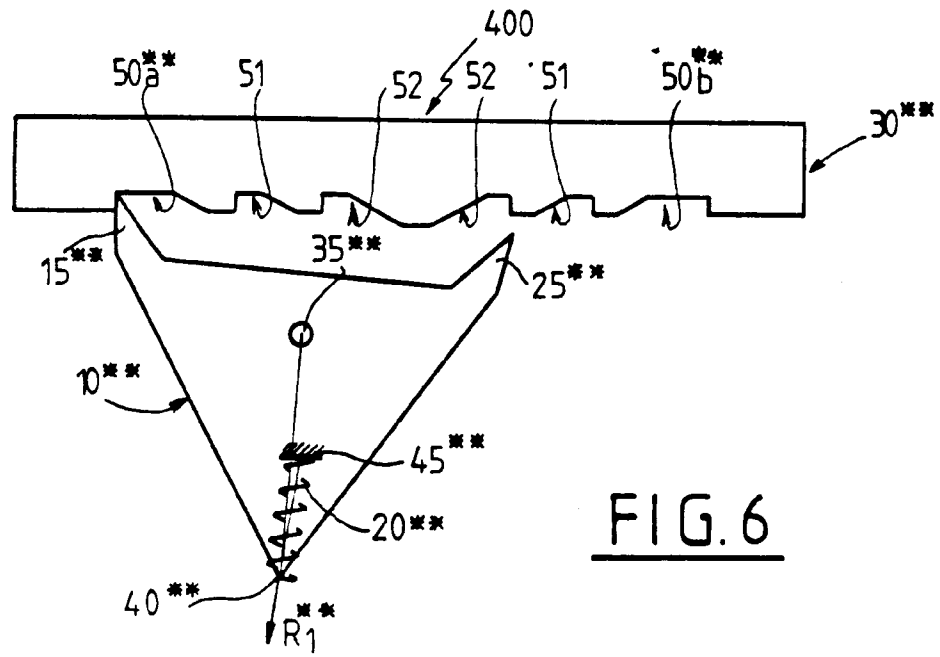


FIG. 6

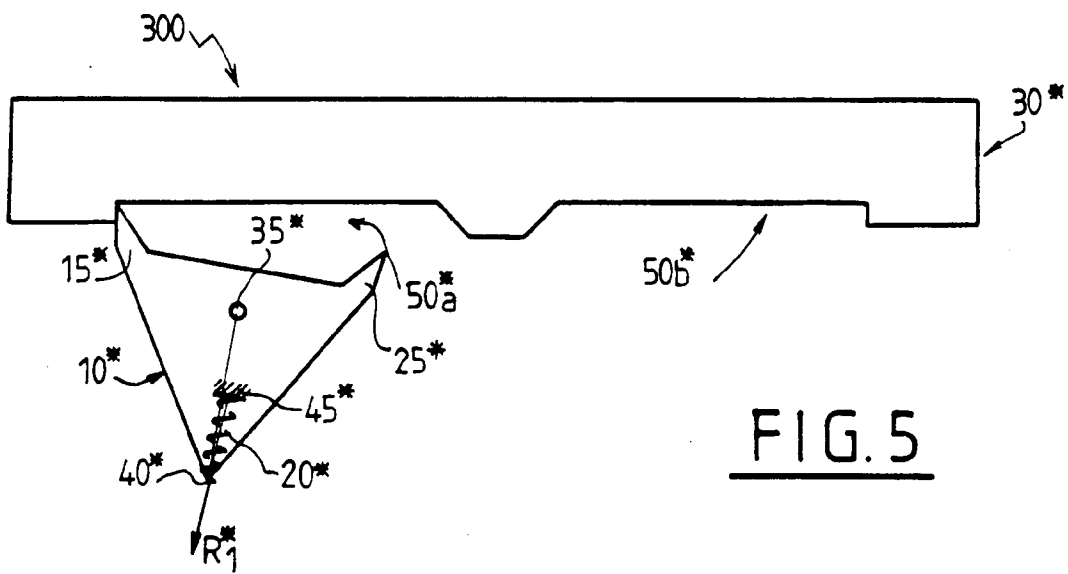


FIG. 5

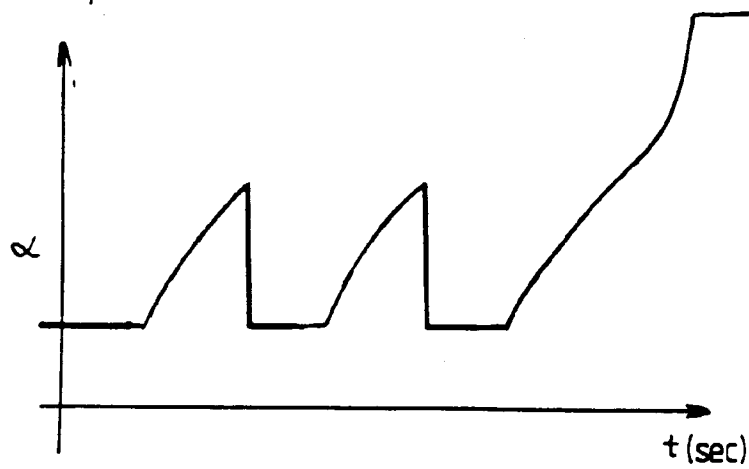


FIG. 7

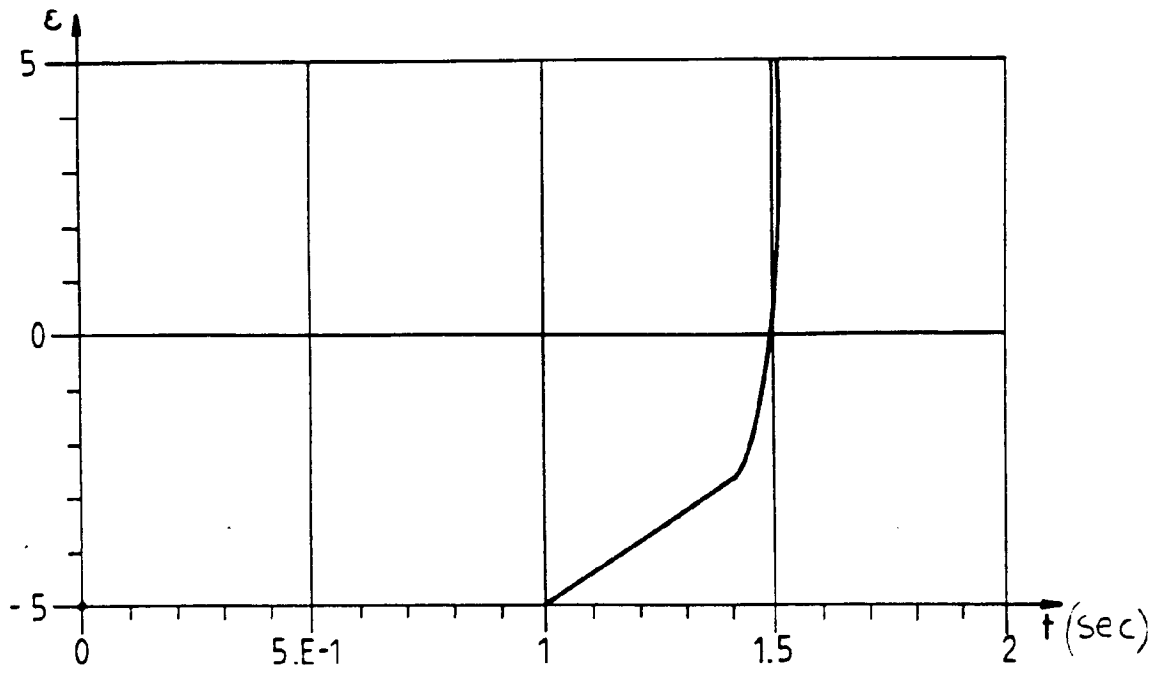


FIG.8

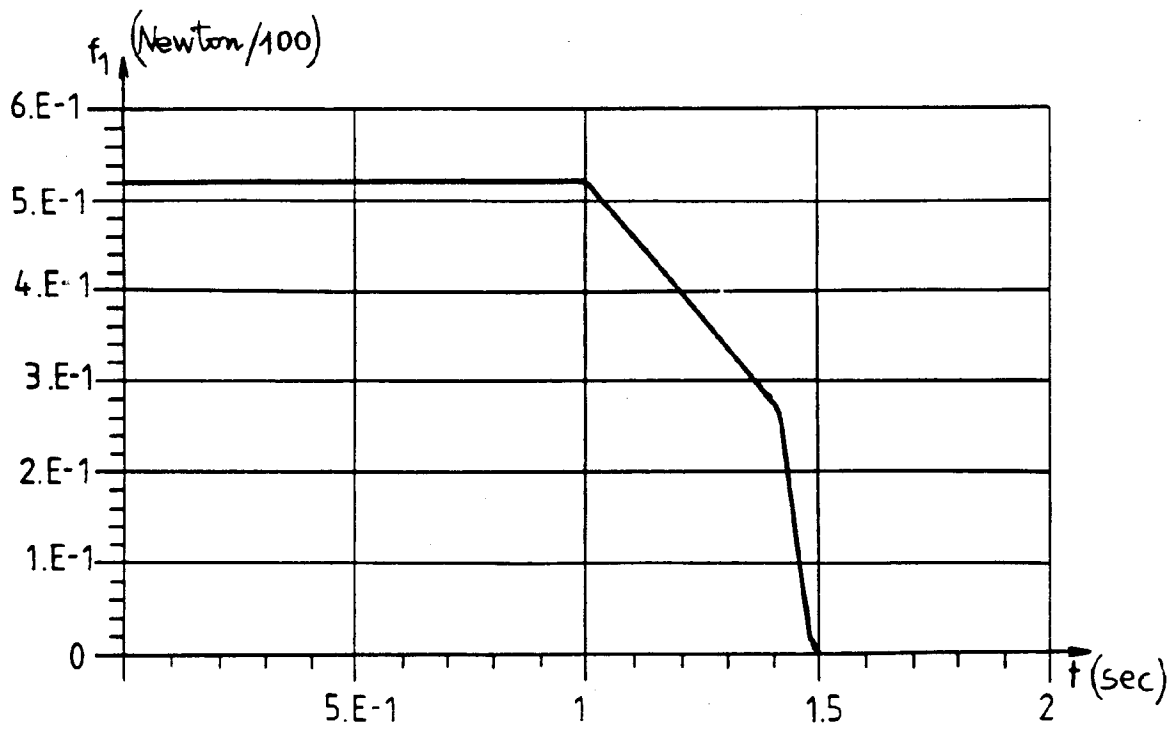
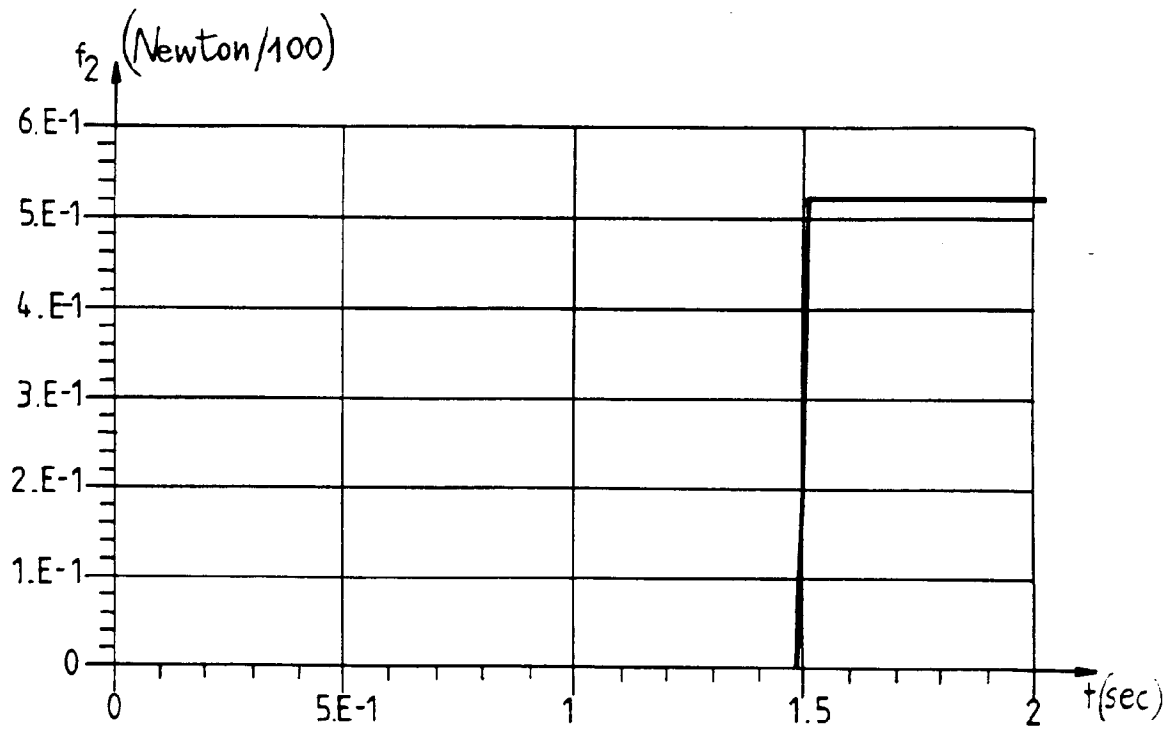
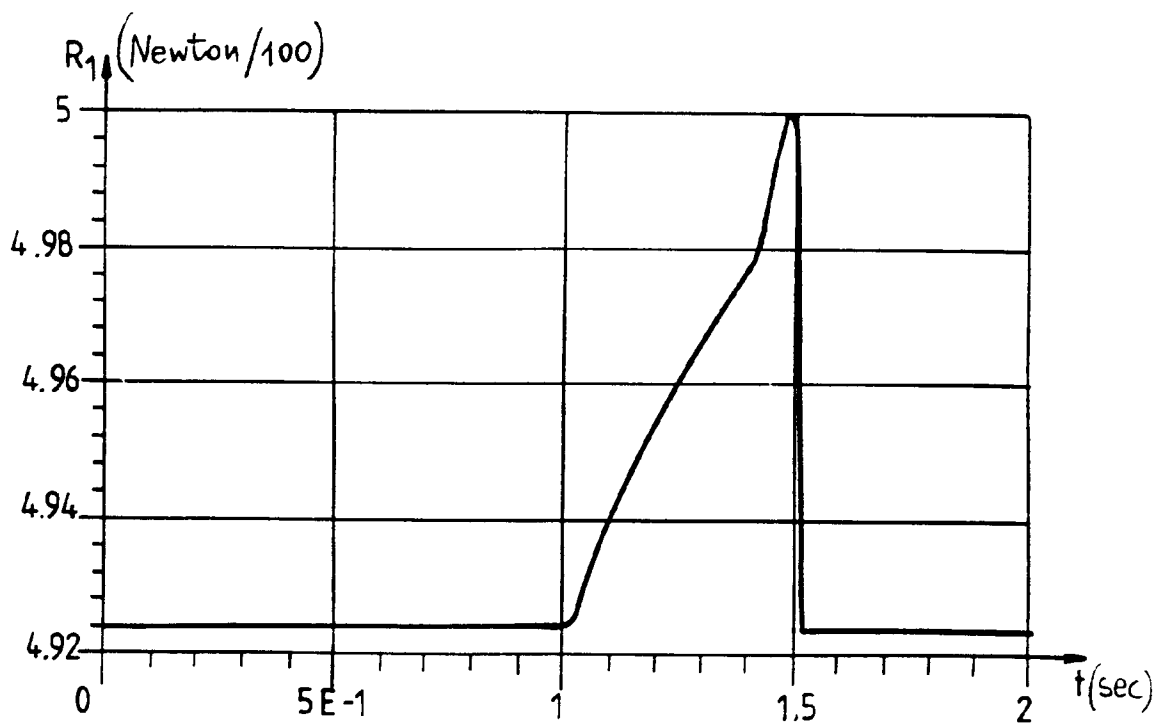
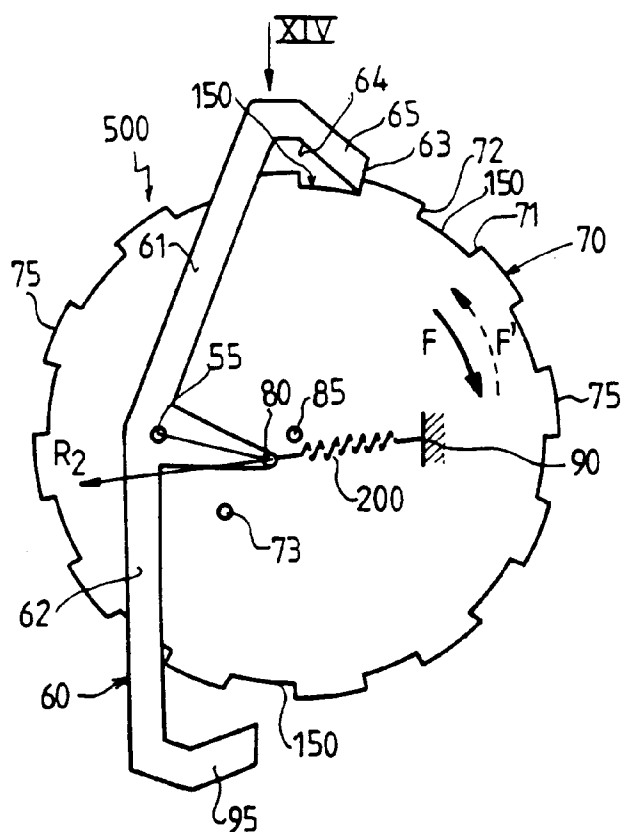
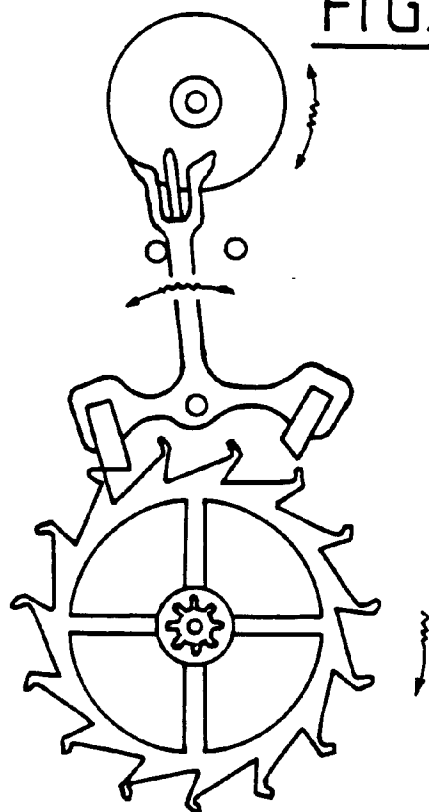
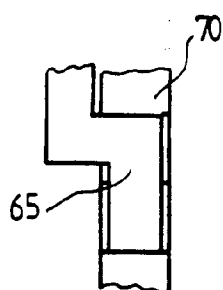
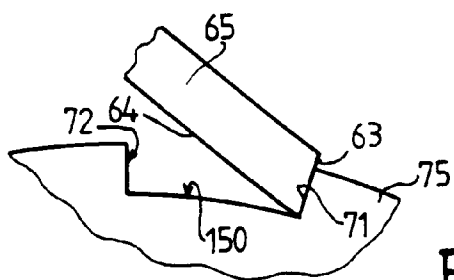


FIG.9

FIG.10FIG.11



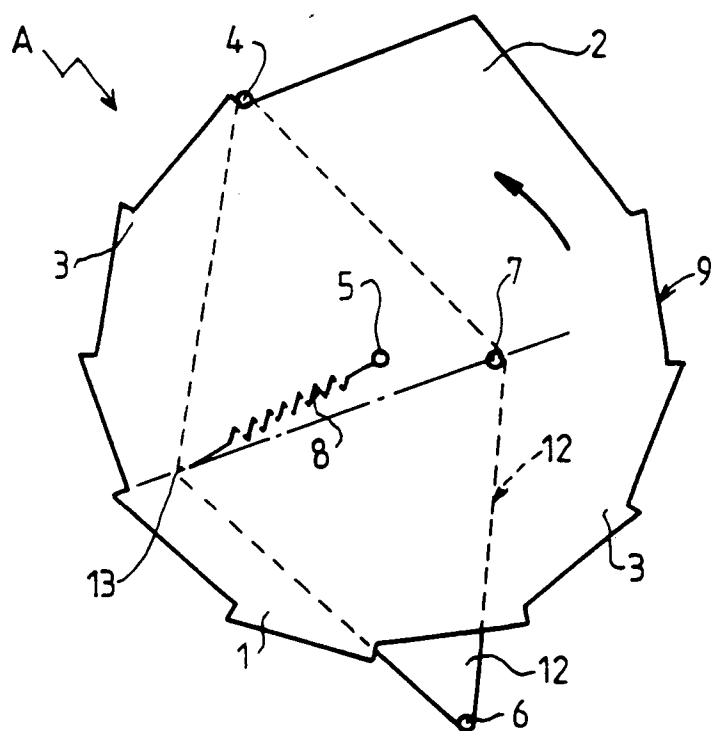


FIG.15

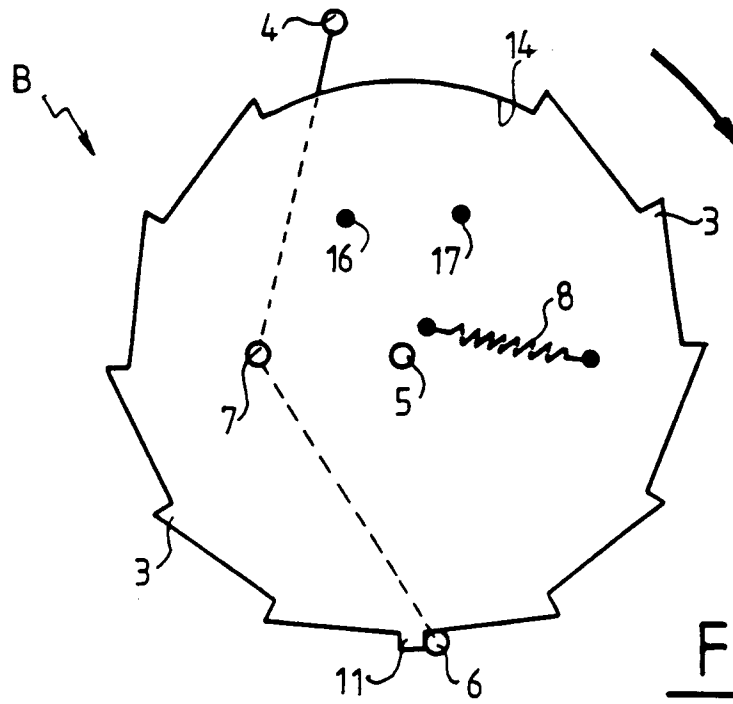


FIG. 16

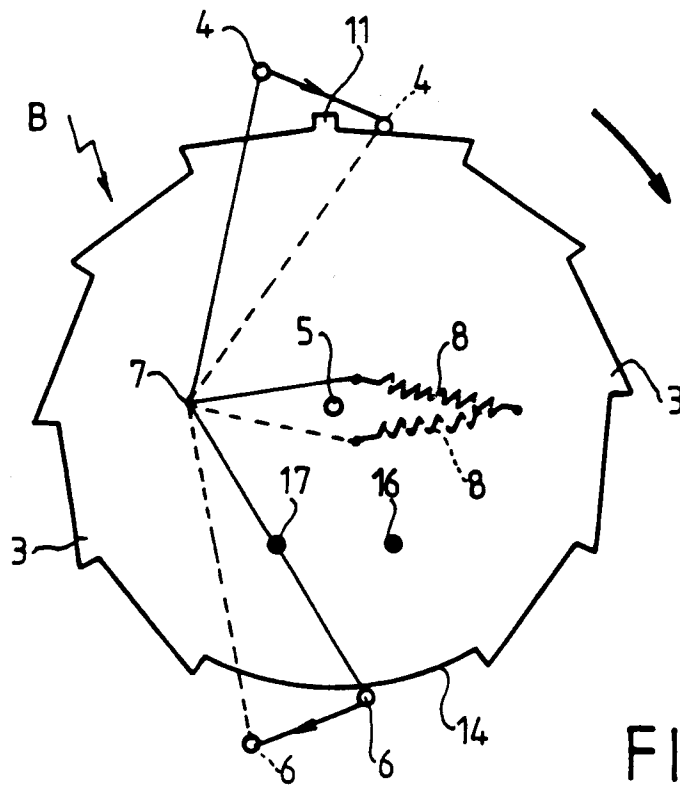


FIG. 17