

Brevet N° **84905**
 du **11 JUILLET 1983**
 Titre délivré : **17 AVR 1985**



Monsieur le Ministre
 de l'Économie et des Classes Moyennes
 Service de la Propriété Intellectuelle
 LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

~~La société dite LEUVEN RESEARCH & DEVELOPMENT, Groot Begijnhof, Beneden-~~ (1)
~~straat 59, B - 3000 LEUVEN (Belgique)~~

~~représentée par MM FREYLINGER Ernest T. & MEYERS Ernest, ing. cons. en~~ (2)
 ~~propr. ind., 46, rue du Cimetière, Luxembourg, agissant en qualité de mandataires~~

~~dépose(nt) ce onze juillet mil neuf cent quatre vingt trois~~ (3)
 à 10.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg :

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :

~~Elément de verrouillage et verrou thermosensible~~ (4)

2. la délégation de pouvoir, datée de Zwevegem le 8 juillet 1983

3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires;

4. deux planches de dessin, en deux exemplaires;

5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,

le ~~onze juillet mil neuf cent quatre vingt trois~~
déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) :

~~DEWAECHENEIRE Gabriël, Watermolenstraat 19, B- 8550 Zwevegem (Belgique)~~ (5)

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de

(6) / déposée(s) en (7) /

le / (8)

au nom de / (9)

élit(é lisent) pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg

46, rue du Cimetière (10)

solicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à dix-huit mois. (11)

L'un des mandataires

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du :

~~11 juillet 1983~~

à 10.00 heures



Pr. le Ministre
 de l'Économie et des Classes Moyennes,
 p. a.

BL-3513/EM/EG

B r e v e t d' i n v e n t i o n
=====

Elément de verrouillage et verrou thermosensible

LEUVEN RESEARCH & DEVELOPMENT
Groot Begijnhof
Benedenstraat 59
B - 3000 LEUVEN (Belgique)



ELEMENT DE VERROUILLAGE ET VERROU THERMOSENSIBLE

L'invention se rapporte à un élément de verrouillage et à un verrou thermosensible. Dans les systèmes de protection contre l'incendie notamment, il existe des applications où une canalisation comporte une vanne, poussée par une force dans le sens de la fermeture ou ouverture, mais qui est tenue en position ouverte (dans le cas d'une canalisation d'aération) ou fermée (dans le cas d'un ajustage d'arrosage automatique d'un foyer d'incendie éventuel), parce qu'elle est tenue par un verrou. Celui-ci toutefois est conçu pour lâcher prise aussitôt que la température ambiante atteint un niveau anormalement élevé, et le système de protection se met alors en marche sous l'influence de ladite force.

En règle générale, un tel verrou relie deux corps (ou deux parties d'un même corps qui est déformable) de manière déverrouillable, à l'aide d'un élément de verrouillage thermosensible qui lâche prise en atteignant la température critique. Les éléments utilisés à ce jour sont, par exemple du type où les deux parties de corps sont tenus ensemble par un élément désintégrable, par exemple par fusion ou ramollissement, où la résistance mécanique diminue fortement ou disparaît lorsque la température critique est atteinte. On utilise également des récipients en verre fragile et remplis d'un liquide qui s'évapore à la température critique, de sorte à ce que l'expansion fait briser le récipient.

Il est important que le temps de réponse de l'élément soit aussi court que possible, c'est à dire, que les calories nécessaires pour faire réagir l'élément soient si minimes que possible. Ceci n'est pas le cas pour les éléments, basés sur l'évaporation. Il est



également important que l'élément, qui, en position normale, se trouve sous l'influence de la force qui veut ouvrir ou fermer la vanne, ne présente pas de fluage après quelque temps. Ceci est souvent le cas pour les éléments basés sur la fusion ou ramollissement, puisque ces éléments se trouvent à une température très rapprochée de la température de ramollissement.

L'invention a pour but de procurer un élément de verrouillage ne donnant pas ces difficultés, et qui, en plus, peut être fabriqué de manière simple et qui est réutilisable après avoir réagi. La vanne pourra donc, lorsque le système est revenu à la température normale, pouvoir être réouverte ou refermée dans sa position normale, en utilisant le même élément.

Suivant l'invention, l'élément comporte deux crochets à base commune, coplanaires, et ayant l'extrémité de l'une opposée et à proximité de l'extrémité de l'autre, les crochets ayant un moment de résistance à la flexion dans leur plan d'au moins dix fois supérieur que dans un plan perpendiculaire à ce plan, l'élément comprenant de l'alliage à mémoire de forme, préparé de sorte à faire s'écarter les extrémités l'une de l'autre dans un sens perpendiculaire au plan des crochets lorsque l'alliage dépasse sa température de réaction.

Les alliages à mémoire de forme sont bien connus. Ce sont les alliages ayant une phase martensitique aux basses températures et une phase austénitique à température élevée (la transformation entre les deux survenant à une certaine température, appelée ci-après "la température de réaction" de l'alliage) et qui sont appropriés à produire l'effet à mémoire de forme. Cet effet fut découvert dans les années 1950 avec certains alliages Cu-Zn, Au-Cd et Ni-Ti, et d'autres ont été trouvés plus tard dans les alliages ternaires ou quaternaires à base de Fe, Ni, Cr, Co ou Mn, et qui sont bien connus. On connaît ainsi en particulier les alliages ternaires Cu-Al-Zn à mémoire de forme dont la composition est représentée,



dans un diagramme ternaire, à l'intérieur du trapèze ayant les coins suivants (exprimé en pourcentages de poids de Cu, Al et Zn respectivement : A (64 ; 1 ; 35), B (74 ; 5 ; 21), C (87,5 ; 12,5 ; 0), et D (86 ; 14 ; 0).

Afin d'obtenir l'effet de mémoire à forme, il faut "préparer" l'alliage, comme bien connu. Il fut en effet découvert pour ces alliages que, lorsque l'alliage a été déformé, à l'état "froid" ou martensitique, d'une forme initiale vers une deuxième forme, et lorsqu'on chauffe alors l'alliage jusque dans sa phase austénitique, qu'il reprend la forme initiale, c'est à dire, que l'alliage, bien qu'ayant été déformé, a "retenu" quelle avait été sa forme initiale. Lorsqu'il revient à l'état froid, l'alliage reprend plus ou moins parfaitement la deuxième forme. On peut alors déformer l'alliage à nouveau dans exactement la même deuxième forme, et l'alliage réagira de la même manière lorsqu'il sera chauffé vers l'état austénitique. Le retour vers la deuxième forme lors du refroidissement sera d'autant plus parfait, que l'alliage aura parcouru plus de cycles de chauffage-refroidissement-déformation comme décrit ci-dessus, ceci constituant la préparation de l'alliage.

L'invention sera expliquée ci-après à l'aide de quelques exemples, donnés à titre d'exemple seulement.

La Figure 1 montre une vue en perspective d'un verrou suivant l'invention, en position normale.

La Figure 2 montre une vue frontale du même verrou, toujours en position normale.

La Figure 3 montre une vue en perspective du même verrou, en position pivotée où l'élément de verrouillage commence à lâcher prise.

La Figure 4 montre une vue frontale du même verrou en position pivotée.

La Figure 5 et 6 montrent d'autres formes d'éléments de verrouillage.



La Figure 7 montre schématiquement les éléments essentiels de l'élément de verrouillage.

La Figure 8 montre le verrou suivant l'invention, appliqué aux vannes d'arrosage automatique anti-incendie.

La figure 1 montre un verrou suivant l'invention. Deux corps, dessinés schématiquement comme 1 et 2 ont tendance à s'éloigner l'un de l'autre sous l'influence des forces 3 et 4. Ces corps sont toutefois retenus par un élément de verrouillage en forme d'une plaquette 5 ayant une ouverture 6 et une fente 7 reliant la l'ouverture 6 avec la circonférence extérieure de la plaquette 5, qui ne doit pas nécessairement être rectangulaire, mais qui peut, par exemple, être ovale (Figure 5) ou circulaire (Figure 6).

En règle générale, il suffira pour les plaquettes que l'on y puisse distinguer, comme dans les Figures 1, 5 et 6, deux crochets 8 et 9, coplanaires, qui ont une base commune 10, et dont les extrémités 11 et 12 sont dirigées l'une vers l'autre en sens opposé et se trouvent à proximité l'une de l'autre, séparés par la fente 7.

Un crochet 14, en forme de fil rond et plié en forme d'équerre, est connecté de manière fixe au corps 1, et il contre dans l'ouverture 6 en s'accrochant ainsi à la plaquette 5 entre les deux extrémités 11 et 12 des deux crochets 8 et 9 respectivement. Il est donc nécessaire que l'épaisseur du crochet 14 soit plus grande que la largeur de la fente 7.

Un autre crochet 15, également en forme de fil rond, et plié en triangle dans le plan du crochet 14, est connecté de manière fixe au corps 2, et il passe par une ouverture 16 additionnelle dans la plaquette, s'accrochant également à celle-ci. Il est à noter que ce crochet pourrait également passer par l'ouverture 6 qui contient la fente, comme montré pour la plaquette ronde à la Figure 6, mais une



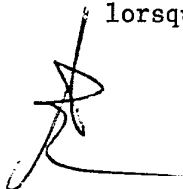
ouverture 16 additionnelle, dans la ligne de prolongation de la fente 7, est préférée (Figures 1 et 5) pour la stabilité mécanique de l'ensemble. En utilisant ce système d'accrochage, on peut observer que la plaquette est fixée au corps 2 de manière à ce qu'elle puisse pivoter librement autour de l'axe AA (Figure 1). L'ensemble toutefois se trouvant sous tension, la plaquette 5 s'orientera en direction perpendiculaire au plan des crochets 14 et 15. En position normale donc (c.à.d. à température normale) l'axe de pivotement AA est la ligne de coupure du plan suivant la plaquette, et du plan du crochet 14. Ceci est montré en vue frontale à la Figure 2. La plaquette a une épaisseur de 0,5 mm et une surface d'à peu près 1 cm² servant à résister à une force de traction de 50 Newton. En fonction de la résistance désirée, l'épaisseur variera en règle générale entre 0,2 et 1 mm, et la surface entre 0,5 et 20 cm².

La plaquette est d'un alliage No. 1221, c'est à dire 73,7 % Cu - 18,9 % Zn - 6,4 % Al - 0,024 % Ti et 0,39 % Co, ce qui donne une température A_s (début de la transformation vers l'austenite) de 68°C environ. Cette plaquette a été préparée pour avoir les deux crochets 8 et 9 en position coplanaire (Figure 1) en phase martensitique (en-dessous de la température de réaction) et pour faire monter, respectivement descendre le crochet 8, respectivement 9 hors du plan de la plaquette (Figure 2) lorsque celle-ci dépasse la température de réaction. Comme résultat, la plaquette 5 commencera à pivoter autour de l'axe AA (Figure 3 et vue frontale à la Figure 4) et devra lâcher le crochet 14. A ce moment, le corps 1 se trouve déverrouillé du corps 2. Après refroidissement, la plaquette revient à la position coplanaire et l'on peut alors réintroduire le crochet 14 dans l'ouverture 6 pour reverrouiller l'ensemble.



On peut concevoir plusieurs autres configurations d'éléments de verrouillage basés sur le même principe sans s'écarter de l'idée de l'invention montrée schématiquement à la Figure 7 : il faut deux crochets coplanaires 8 et 9, à base 10 commune, l'extrémité 11 de l'une étant opposée et "à proximité" de l'extrémité de l'autre. Cet écartement en position normale à température ambiante entre les deux extrémités 11 et 12 dépendra de l'épaisseur du crochet 14 qui devra être retenu par les crochets 11 et 12. En règle générale, cet écartement ira de zéro jusqu'à maximum cinq fois la dimension la plus petite des extrémités des crochets 11 et 12. Dans le cas de la plaquette 5 de la figure 1, par exemple la dimension la plus petite des crochets 11 et 12 est l'épaisseur de la plaquette. La fente aura donc de préférence une largeur allant de zéro jusqu'à maximum cinq fois cette épaisseur. Il faut toutefois que les crochets 8 et 9 soient suffisamment rigides contre toute flexion dans le plan des crochets (flèches 20-21 à la Figure 7) afin de ne pas s'ouvrir sous l'effet des forces mécaniques qui tendent de libérer les deux pièces à verrouiller. C'est la raison pour laquelle ces crochets 8 et 9, dans toute forme d'exécution, devront avoir un moment de résistance à la flexion (flèche 20-21) dans leur propre plan commun d'au moins dix fois supérieur à celui dans un plan perpendiculaire. Ceci est le cas lorsque les crochets font partie d'une plaquette comme aux figures 1, 5 et 6.

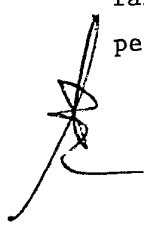
L'élément de verrouillage ne doit pas nécessairement être fait complètement en alliage à mémoire de forme, bien que cette exécution est très simple et peu coûteuse. Il pourra suffire que seule la partie destinée à se déformer soit en alliage à mémoire de forme, et cette partie ne doit pas nécessairement être localisée dans les extrémités des crochets. On peut concevoir, par exemple, que dans la Figure 7, les crochets 8 et 9 ne soient pas déformables, mais que la base 10 soit préparée pour se tordre légèrement autour de l'axe BB lorsque la température de réaction est atteinte : à ce



moment, les extrémités 11 et 12 s'écarteront l'une de l'autre dans le sens perpendiculaire au plan des crochets 8 et 9, ce qui reste toujours dans l'idée de l'invention. Il n'est non plus nécessaire que les crochets se mettent les deux en mouvement. Il suffit que les extrémités s'écartent l'une de l'autre, ce qui peut se faire par mouvement d'un seul crochet.

La composition exacte de l'alliage à mémoire de forme dépendra de la température de réaction désirée. Dans les alliages Cu-Al-Zn, on sait par exemple que l'on peut augmenter la température de réaction en diminuant le contenu de zinc au profit du cuivre ou en diminuant le contenu d'aluminium au profit de cuivre ou de zinc. On dispose donc de deux paramètres pour obtenir la température de réaction désirée, comme bien connu. Par exemple : pour obtenir une température de réaction plus basse, que celle de l'alliage No. 1221 susmentionné ($A_s = 68^\circ\text{C}$), on peut utiliser l'alliage No. 1168 74,4 % Cu - 17 % Zn - 7,55 % Al ($A_s = 65^\circ\text{C}$). Pour des applications de sécurité contre températures surélevées, cette température de réaction sera située entre 30°C et 150°C . Pour des applications anti-incendie, on choisira cette température de préférence entre 55°C et 85°C .

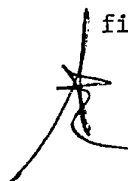
L'alliage et la préparation de l'élément peut également être tel que le déverrouillage s'effectue, non pas lorsque la température dépasse une limite (p.ex. 70°C) vers le haut, mais lorsqu'elle dépasse une limite (p.ex. -50°C) vers le bas. L'invention n'est donc pas limitée à des éléments thermosensibles à température de réaction supérieure à la température ambiante normale, mais également à température de réaction inférieure. C'est ainsi que, par exemple, pour une vanne d'alimentation de butane ou propane vers un réservoir, lorsque le liquide dans le réservoir arrive à son niveau où il faut faire arrêter l'alimentation, on peut s'arranger à ce qu'alors une petite quantité du liquide s'échappe, puisse s'expander



tout en se refroidissant fortement par l'évaporation rapide, ce jet de gaz froid étant dirigé sur un tel élément à basse température de réaction, et qui déverrouille la vanne d'alimentation pour la permettre à se fermer sous l'influence d'un ressort ou autre pression.

En ce qui concerne la température de réaction de l'alliage, il faut noter que celui-ci commence, respectivement termine sa transformation vers l'austenite à une température A_s , respectivement A_f , et que le retour vers la phase martensitique en sens inverse commence, respectivement se termine à une température M_f , respectivement M_s , ces quatre températures se trouvent dans une gamme parfois assez large de 20° à 50°C de différence comme bien connu. Toutefois, pour les alliages où la réaction se produit au-dessus des températures ambiantes normales (40°C et plus) respectivement en-dessous (-30°C et moins), il est clair que le système réagira à la température A_s , respectivement M_s . Ce sont donc ces températures qui doivent respectivement être considérées comme les "températures de réaction" de l'alliage.

Une application particulièrement pratique est montrée à la Figure 8, pour les ajutages d'arrosage automatique de foyer d'incendie. Un tel système comprend un bout de tube 30, fileté à l'extérieur, afin qu'il puisse être vissé dans une conduite d'eau sous pression. L'embouchure de ce bout de tube est obturé par un couvercle étanche 31, qui se trouve sous la pression de l'eau qui tend à pousser le couvercle vers le bas. Le couvercle 31 est toutefois retenu par deux leviers 32 et 33. Le premier levier 32 prend appui de manière pivotable, d'une part contre le couvercle 31, d'autre part contre un point d'appui similaire 34 de l'autre levier 33, et comporte un bras 35. L'autre levier 33 est similaire au premier, et prend appui de manière pivotable, d'une part contre une couronne 37 fixée au bout de tube 30, et d'autre part contre le



point d'appui 34 du levier 32, et comporte également un bras 36; on peut voir que les bras 35 et 36 ont tendance à s'écarter sous la tendance de la pression d'eau qui tend à pousser le couvercle 31 vers le bas. Toutefois, ces bras 35 et 36 sont tenus ensemble par un élément de verrouillage 38 du type décrit ci-dessus, de sorte à ce que le couvercle reste en place comme dessiné.

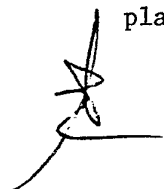
Lorsqu'un incendie se déclare à proximité de l'ajutage, de sorte à produire une température élevée autour du système, l'élément 38 lâchera prise comme expliqué ci-dessus, le couvercle se séparera de l'embouchure, et un jet d'eau en sera le résultat, dirigé vers la couronne 39 qui répandra le jet dans toutes directions.

L'invention n'est clairement pas limitée aux exemples donnés ci-dessus. On peut concevoir plusieurs formes d'exécution ou équivalents sans sortir du cadre de l'invention telle que décrite ci-dessus. En particulier, les termes "coplanaires" et "perpendiculaire" ne sont pas à considérer de manière strictement géométrique et abstraite, mais plutôt comme à peu près coplanaires ou perpendiculaires.

A handwritten signature or mark, possibly a stylized 'A' or 'K', located at the bottom left of the page.

REVENDEICATIONS :

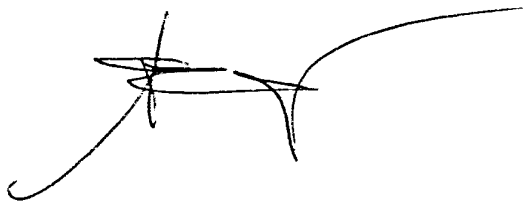
1. Elément de verrouillage thermosensible, caractérisé en ce qu'il comporte deux crochets à base commune, coplanaires, et ayant l'extrémité de l'une opposée et à proximité de l'extrémité de l'autre, les crochets ayant un moment de résistance à la flexion dans leur plan d'au moins dix fois supérieur que dans un plan perpendiculaire à ce plan, l'élément comprenant de l'alliage à mémoire de forme, préparé de sorte à faire s'écarter les extrémités l'une de l'autre dans un sens perpendiculaire ou plan des crochets lorsque l'alliage dépasse sa température de réaction.
2. Elément de verrouillage suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les deux crochets avec leur base commune ont la forme d'une plaquette ayant une ouverture et une fente reliant l'ouverture avec la circonférence extérieure de la plaquette, celle-ci étant en alliage à mémoire de forme.
3. Elément de verrouillage suivant l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'alliage à mémoire de forme est un alliage Cu-Al-Zn.
4. Elément de verrouillage suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'alliage à mémoire de forme a une température de réaction située entre 30°C et 150°C.
5. Verrou reliant deux parties de corps de manière déverrouillable sous l'influence de la température, caractérisé en ce qu'il comprend un élément de verrouillage suivant l'une quelconque des revendications précédentes, et un troisième crochet, fixé à la première partie de corps, accroché contre les deux extrémités des deux premiers crochets de l'élément de déverrouillage et dans un plan perpendiculaire au plan commun de ces crochets, l'élément de



verrouillage étant fixé de manière pivotable à la deuxième partie de corps, l'axe de pivotement étant la ligne de coupure dudit plan commun avec le plan du troisième crochet.

6. Verrou suivant la revendication 5, caractérisé en ce que l'élément de verrouillage est accroché à un quatrième crochet filiforme traversant une ouverture dans l'élément de verrouillage et de section inférieure à celle de l'ouverture, ledit quatrième crochet étant fixé à ladite deuxième partie de corps, l'élément de verrouillage étant pivotable par rapport au crochet.

7. Verrou suivant l'une quelconque des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que ledit troisième crochet est filiforme à section circulaire.



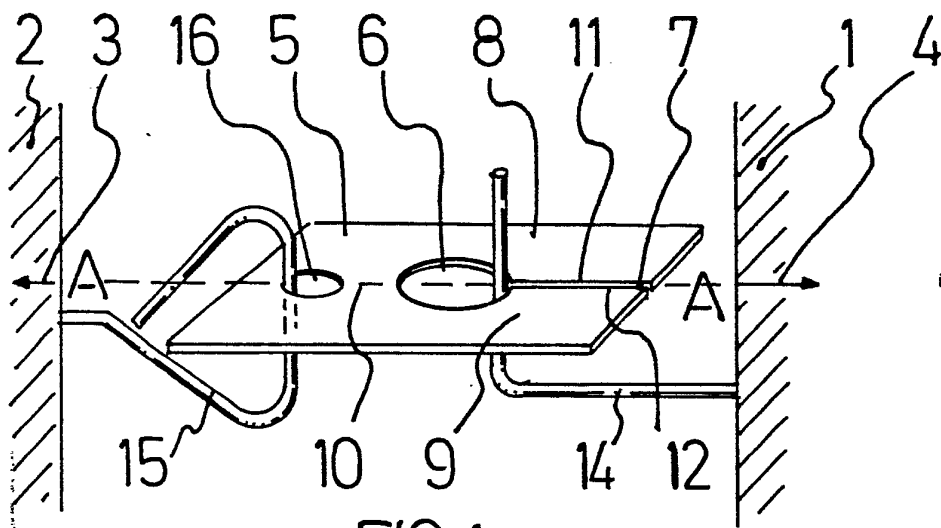


FIG. 1

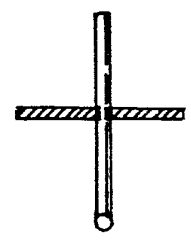


FIG. 2

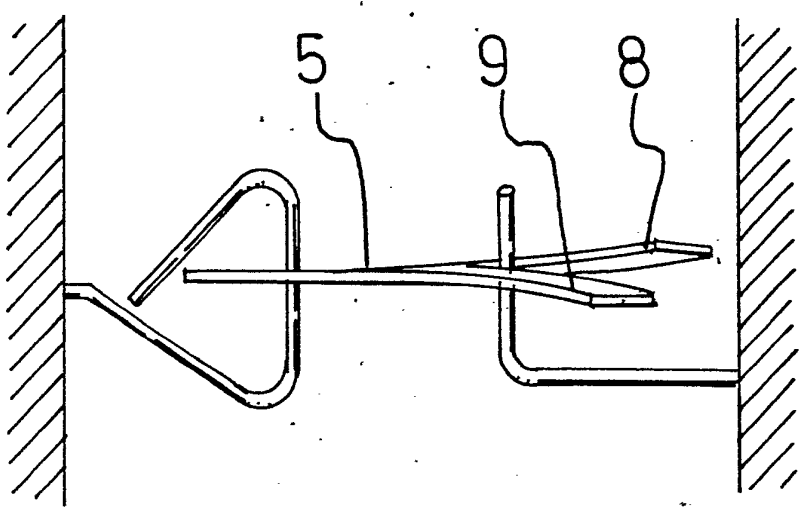


FIG. 3

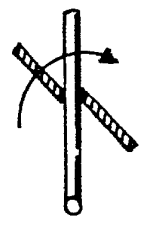


FIG. 4

[Handwritten signature]

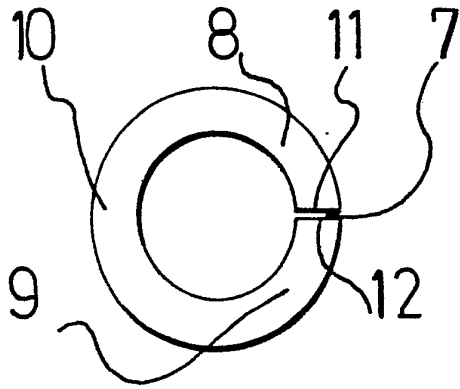


FIG. 6

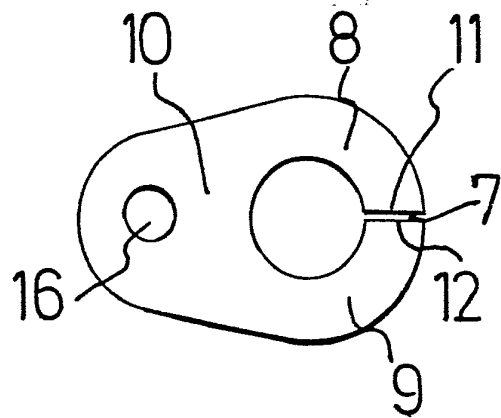


FIG. 5

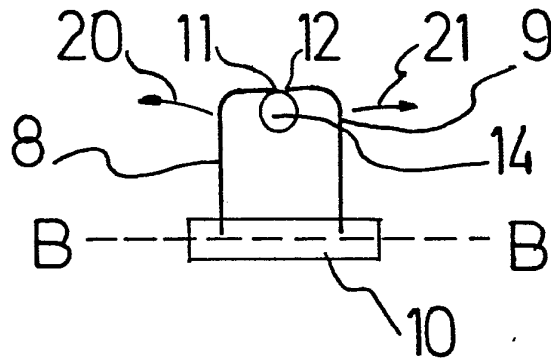


FIG. 7

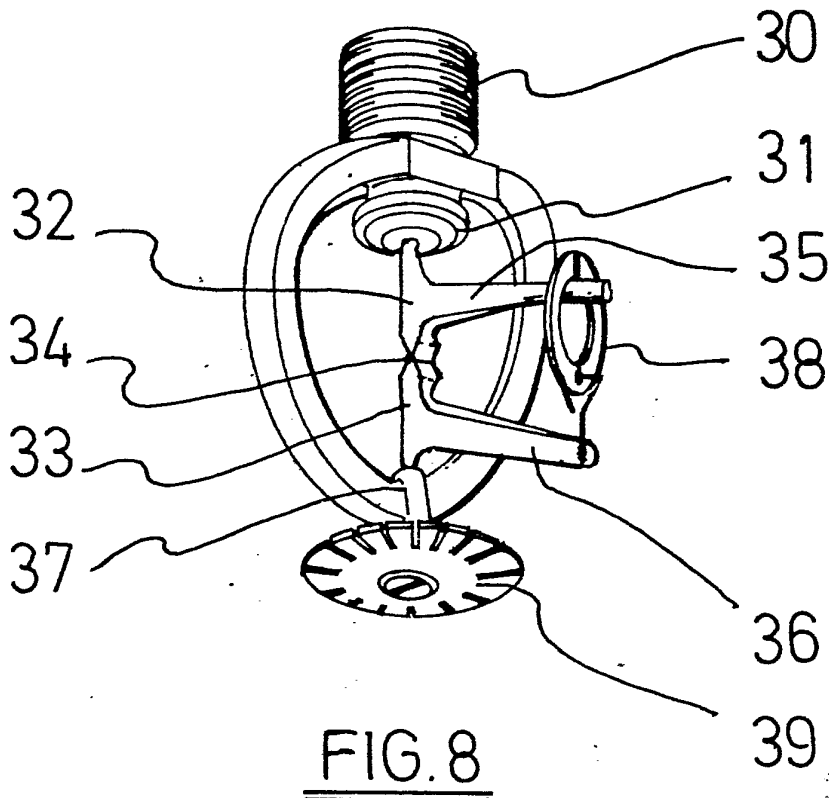


FIG. 8