



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
25.05.2005 Bulletin 2005/21

(51) Int Cl.7: H01H 27/00

(21) Numéro de dépôt: 04105613.6

(22) Date de dépôt: 09.11.2004

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR  
Etats d'extension désignés:  
AL HR LT LV MK YU

(71) Demandeur: Schneider Electric Industries SAS  
92500 Rueil-Malmaison (FR)

(72) Inventeur: DA DALT, Hugues  
16340, CHAMPNIERS (FR)

(30) Priorité: 21.11.2003 FR 0313651

(54) Interrupteur de position de sécurité

(57) Interrupteur de position de sécurité comprenant un poussoir qui répond au déplacement d'un actionneur lié à un dispositif à sécuriser, pour agir sur un organe électrique tel qu'un bloc de contacts, au moyen d'un mécanisme de transmission verrouillable sollicité par le poussoir.

Le mécanisme de transmission 12 comporte un levier pivotant 40 apte à prendre une position de blocage et une position de déblocage. Le levier pivotant est sollicité à partir du poussoir 17 de façon telle qu'un déplacement en translation du poussoir engendre une rotation du levier, et il présente un bras 43 à élément de coincement applicable, dans la position de blocage du levier et transversalement à l'axe principal X, contre la tête de blocage 23.

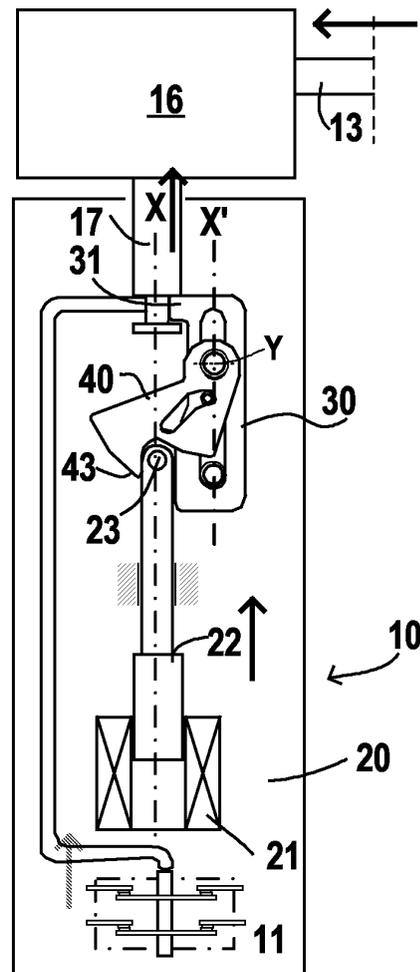


FIG. 2

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un interrupteur de position de sécurité du type comprenant un poussoir qui répond au déplacement d'un actionneur lié à un dispositif à sécuriser, de façon à se déplacer selon un axe principal pour prendre une position repos et une position travail, comprenant un organe électrique, notamment un bloc de contacts, commutable en fonction de la position du poussoir, au moyen d'un mécanisme de transmission verrouillable sollicité par le poussoir, et comprenant un organe de verrouillage du mécanisme de transmission, qui présente une tête de blocage du mécanisme, la tête de blocage étant apte à prendre une position de verrouillage et une position de déverrouillage.

**[0002]** Pour simplifier, l'expression " interrupteur de position de sécurité " sera remplacée dans ce qui suit par l'expression " interrupteur de sécurité ".

**[0003]** On connaît par exemple d'après le document EP 817 227 des interrupteurs de sécurité du type décrit ci-dessus. Ces interrupteurs sont associés à des dispositifs à sécuriser tels que des machines dangereuses.

**[0004]** L'organe de verrouillage du mécanisme de transmission est fréquemment réalisé sous forme d'électroaimant disposé latéralement à l'ensemble tête d'actionnement / poussoir / bloc de contacts. Il peut aussi être un organe à commande manuelle, par exemple à clé, ou un organe pneumatique ou tout autre organe moteur analogue.

**[0005]** D'autres interrupteurs de sécurité ont un agencement allongé, ou de type "vertical", pour que l'électroaimant de verrouillage soit situé dans l'axe du poussoir et du bloc de contacts à actionner (voir par exemple EP 801 801). Cette configuration est avantageuse pour répondre à certaines prescriptions d'encombrement des interrupteurs. Cependant, les interrupteurs de ce type ne dissocient pas suffisamment le mouvement de l'organe de verrouillage vis à vis de celui du poussoir.

**[0006]** Il est souhaitable de réaliser un interrupteur de sécurité possédant un mécanisme d'entraînement verrouillable fiable et peu encombrant, autorisant néanmoins certaines libertés de mise en oeuvre, telles qu'une rotation de la tête de manoeuvre, sans altérer l'état de certains composants de l'interrupteur. De plus, il est souhaitable de bien conserver la fonction de sécurité dévolue à l'interrupteur quand des efforts d'extraction sont exercés sur l'actionneur et, le cas échéant, de pouvoir déverrouiller l'interrupteur alors que l'actionneur est sous charge.

**[0007]** L'invention a pour but de répondre à ces desiderata.

**[0008]** Selon l'invention, le mécanisme de transmission comporte un levier pivotant apte à prendre une position de blocage et une position de déblocage ; le levier pivotant est sollicité à partir du poussoir de façon telle qu'un déplacement en translation du poussoir engendre une rotation du levier, et le levier pivotant est doté d'un

élément de coincement applicable, dans la position de blocage du levier et transversalement à l'axe principal, contre la tête de blocage.

**[0009]** Le mécanisme ainsi décrit permet de coincer la tête de blocage par un mécanisme peu encombrant, avec un effort de coincement facile à prédéterminer. Il permet aussi de déverrouiller l'interrupteur de sécurité alors que l'actionneur est sous charge. Cela signifie que, alors que l'actionneur étant soumis à un effort notable d'extraction hors de la tête de l'interrupteur, l'organe de verrouillage, notamment l'électroaimant, peut néanmoins être commuté de son état de verrouillage vers son état de déverrouillage.

On peut aussi définir le mécanisme de transmission comme comportant un système de coincement déformable sous l'effet du déplacement du poussoir, ce système étant doté d'une butée pour la tête de blocage dans la direction de l'axe principal et d'un élément de coincement exerçant sur la tête de blocage un effort transversal à l'axe principal quand l'actionneur tend à être retiré du boîtier de l'interrupteur.

**[0010]** Il est avantageux que le levier soit monté pivotant autour d'un axe perpendiculaire à l'axe principal et soit agencé pour que l'effort appliqué à la tête de blocage soit réduit par rapport à l'effort subi par l'actionneur, dans un rapport permettant, alors que l'actionneur est sous charge et suite à une commande de déverrouillage de l'organe de verrouillage, un déplacement de la tête de blocage.

**[0011]** La tête de blocage peut se déplacer en translation selon l'axe principal et le levier pivotant former une gâche de butée pour l'extrémité de la tête de blocage en position de verrouillage et une pente d'appui adjacente à la gâche, l'extrémité de la tête de blocage s'appliquant alors, notamment sous l'effet d'un ressort, contre la pente en position de déverrouillage.

**[0012]** Le mécanisme de transmission peut comporter un coulisseau monté dans le boîtier pour se déplacer parallèlement, notamment coaxialement, à l'axe principal, le coulisseau étant couplé d'une part en translation au poussoir et d'autre part par une glissière ou came au levier pivotant.

**[0013]** Le levier pivotant a par exemple une forme de fourchette encadrant le coulisseau pour s'appliquer sur des portées prévues sur un axe situé à l'extrémité de la tête de verrouillage, une portée étant prévue au centre de l'axe pour s'appliquer sur le coulisseau le verrou exerce une poussée latérale.

**[0014]** La description détaillée qui suit, en regard des dessins annexés, illustre un mode de réalisation donné à titre d'exemple.

La figure 1 représente schématiquement un interrupteur de position de sécurité associé à une machine dangereuse.

La figure 2 illustre un premier mode de réalisation de l'interrupteur de sécurité conforme à l'invention, à l'état verrouillé.

La figure 3 illustre un second mode de réalisation, à l'état déverrouillé.

Les figures 4 et 5 montrent le mécanisme d'entraînement, à l'état déverrouillé et respectivement à l'état verrouillé.

Les figures 6 et 7 sont des vues agrandies du détail A des figures 4 et 5.

Les figures 8 et 9 sont deux vues en perspective éclatée, de gauche et respectivement de droite, d'une partie de l'interrupteur de sécurité selon l'invention.

**[0015]** L'interrupteur de position de sécurité illustré sur la figure 1 comprend dans un boîtier 10 un bloc interrupteur électrique 11, notamment un bloc de contacts, et un mécanisme d'entraînement 12 destiné à commuter le bloc interrupteur. Le mécanisme 12 agit sur le bloc 11 en réponse au mouvement d'approche ou d'éloignement d'un actionneur 13 relativement au boîtier (voir flèche F1). L'actionneur est doté de moyens spécifiques de reconnaissance mécaniques et le cas échéant électroniques, et il est par exemple associé à un organe de protection 14 (grille, obstacle, ..) adjoind à une machine dangereuse M.

**[0016]** L'interrupteur de sécurité présente au moins un galet rotatif 15 ou autre élément doté de formes propres à coopérer avec des formes particulières de l'actionneur 13 et capable de bloquer l'actionneur quand celui-ci est introduit dans le boîtier 10. Le galet 15 est logé dans une tête 16 du boîtier 10 de l'interrupteur et agit sur un poussoir 17 inclus dans la tête et capable de prendre, selon que l'actionneur 13 est couplé ou non couplé au galet, une position de repos (position basse sur les figures) ou une position de travail (position haute sur les figures). La tête 16 est montée sur le boîtier de manière tournante - afin d'autoriser différentes orientations de l'actionneur ; le mécanisme permet cette rotation de la tête sans changement de l'état des contacts du bloc interrupteur 11.

**[0017]** Le mécanisme d'entraînement 12 interposé entre le poussoir 17 et le bloc interrupteur 11 est verrouillable, c'est-à-dire qu'il peut être libéré ou bloqué par un organe de verrouillage 20. Cet organe 20 est un électroaimant, une clé manoeuvrée par un opérateur, un organe pneumatique ou tout autre organe moteur analogue (voir par exemple les documents EP 817 227 et FR 2 751 122). Quand l'organe 20 est un électroaimant, il comprend une bobine 21 et un noyau 22, lequel noyau se termine par une tête de blocage 23 qui constitue la pièce de blocage du mécanisme. La tête de blocage 23 bloque le mécanisme dans une seule direction, c'est-à-dire interdit le passage du poussoir de sa position travail à sa position repos, sans interdire le passage de la position repos à la position travail.

**[0018]** Un système de commande S est associé à la machine M pour en piloter la marche et l'arrêt (liaison Sa) ; le système S peut aussi recevoir l'information "état des contacts du bloc 11" (liaison Sb) et commander aus-

si la commutation de l'électroaimant 20 (liaison Sc).

**[0019]** Le mécanisme d'entraînement 12 comprend selon l'invention un coulisseau 30 et un levier pivotant 40 formant un système déformable, sous l'effet du déplacement du poussoir, pour coincer la tête de blocage.

**[0020]** Le coulisseau 30 est monté sur un support, tel qu'une paroi du boîtier 10 ou une embase rapportée dans ce boîtier, pour se déplacer en translation selon un axe X' parallèle à l'axe principal X de déplacement du poussoir 17 (voir figures 2 à 9). Le boîtier 10 s'étend selon la direction X, avec disposition du noyau 22 de l'électroaimant 20 parallèle à l'axe X du poussoir et, de préférence, en alignement avec l'axe X. La tête de blocage 23 du noyau présente un axe 24 transversal à X, qui porte deux galets latéraux 25 et un galet central 26 dont la fonction sera expliquée plus loin. Le coulisseau 30 a un élément de couplage 31, tel qu'un doigt ou une fourche, attelé à l'extrémité inférieure du poussoir 17, de préférence dans une gorge annulaire du poussoir, pour autoriser une rotation de la tête 16 du boîtier, sans changement d'état des contacts du bloc 11 ni du système de blocage. L'élément de couplage 31 pourrait aussi être simplement appliqué contre l'extrémité du poussoir par un ressort. Le coulisseau 30 présente au moins une coulisse 32 ou autre forme de guidage déterminant la translation du coulisseau, et coopérant avec deux axes fixes de guidage 33,34. Enfin le coulisseau 30 présente un pion de commande 35 un peu décalé latéralement par rapport à l'axe X'. Une face latérale 36 du coulisseau 30 peut être sollicitée par le galet central 26 de la tête de blocage 23, comme il sera décrit plus loin.

**[0021]** Le levier pivotant 40 est associé à la tête de blocage 23 du noyau de verrouillage 22 qui est située vers le poussoir 17. Le levier pivotant 40 a pour fonction de bloquer le noyau 22 dans sa position haute (position de travail) quand l'actionneur 13 est introduit dans la tête 16 du boîtier 10. Le levier 40 est monté pivotant autour d'un axe Y perpendiculaire à l'axe principal X et présente à cet effet un tourillon 41 monté sur l'axe fixe 33, qui sert donc d'une part de pivot et d'autre part d'axe de guidage pour la coulisse 32. L'axe Y est situé, dans la direction X, sensiblement entre le poussoir 17 et la tête de blocage 23. Le levier 40 présente aussi une glissière 42 incurvée pour coopérer avec le pion 35. La forme spécifique de la glissière a pour but de faire pivoter de façon appropriée le levier 40 autour de l'axe 33.

**[0022]** Le levier 40 forme un bras de blocage 43 qui se termine à son extrémité libre par un élément de coincement 44 destiné à exercer une pression transversale sur les galets latéraux 25. Le levier 40 forme une gâche de butée dans laquelle peut venir se loger la tête de blocage 23. A la partie du levier située vers la tête 23 est prévue une surface convexe ou une pente 46 sur laquelle s'applique la tête 23 quand l'organe de verrouillage 20 est dans son état de déverrouillage.

**[0023]** La figure 2 illustre un mode de réalisation dans lequel le bloc de contacts 11 est actionné directement par le coulisseau 30, les contacts étant alors l'image de

l'état de l'actionneur. Le bloc 11 peut aussi être actionné directement par le poussoir 17. La figure 3 montre un mode de réalisation dans lequel le bloc de contacts 11 est actionné à partir du noyau 22, les contacts étant alors l'image de l'état de l'électroaimant.

**[0024]** Le fonctionnement de l'interrupteur va être expliqué en regard des figures 4 à 7.

**[0025]** Dans le cas illustré par les figures 4 et 6, l'actionneur 13 est retiré de la tête 16 de l'interrupteur, de sorte que le poussoir 17 est placé en position basse. Le coulisseau 30 couplé au poussoir est mis aussi en position basse et, via le pion 35, repousse le levier 40 dans le sens antihoraire en position de déblocage. Cela signifie que le noyau 22 de l'électroaimant, illustré en position basse sur les figures 4 et 6, est dans un état de déverrouillage. Cet état correspond selon les cas à l'excitation ou à la désexcitation de la bobine 21 de l'électroaimant 20 (dans ce dernier cas, le noyau 22 est poussé vers le haut par un ressort et reste en équilibre contre la surface inférieure 46 du levier 40).

**[0026]** Pour passer à l'état illustré par les figures 5 et 7, l'actionneur est engagé dans la tête 16 de l'interrupteur, et le poussoir 17 remonte en entraînant le coulisseau 30. A l'aide du pion 35, le coulisseau 30 force le levier 40 à pivoter en sens horaire jusqu'à la position indiquée figures 5 et 7. Si la bobine 21 est (ou reste) excitée, le noyau 22 reste en position basse. Si la bobine 21 est (ou reste) désexcitée, la surface inférieure 46 du levier glisse sur les galets 25 du noyau 22, puis les galets 25 s'engagent dans l'espace situé entre les éléments de coincement 44 et la face latérale 36 du coulisseau 30 et restent logés en butée haute dans la gâche 45 formée par cet espace. Tout effort exercé sur l'actionneur pour l'extraire de la tête 16 de l'interrupteur met en oeuvre un effet de coincement des éléments 44 sur la tête de blocage 23, d'autant plus important que l'effort d'extraction est grand ; l'effort ne peut endommager l'électroaimant, car le galet 26 porté par l'axe 24 de la tête de blocage 23 s'applique contre la face latérale 36 du coulisseau 30. L'effort résultant est ainsi repris par le guidage du noyau et, via les axes 33,34, par le boîtier.

**[0027]** Il convient d'observer que les bras de levier "pivot 33-pion 35" et "pivot 33-éléments de serrage 44" sont mutuellement déterminés pour réduire fortement l'effort communiqué au noyau, consécutivement à la sollicitation de l'actionneur dans le sens de l'extraction, et permettre ainsi de déverrouiller l'organe de verrouillage alors que le levier 40 est serré sur la tête de blocage 23.

**[0028]** L'interrupteur représenté autorise une rotation de la tête 16 par rapport au reste du boîtier sans changer l'état des contacts du bloc interrupteur 11 ni l'état du mécanisme d'entraînement ou de l'organe de verrouillage.

**[0029]** Les figures 8 et 9 montrent de façon éclatée les pièces composant le mécanisme d'entraînement 12 et illustrent en particulier des guidages prévus dans la tête 16 pour le poussoir 17 et dans la partie principale du boîtier 10 pour le noyau. On voit notamment les galets 25 et 26 montés sur l'axe 24 qui est associé à la tête

de blocage 23 et la réalisation du levier pivotant 40 en fourche enserrant le coulisseau 30, chaque branche de la fourche agissant sur un galet 25 disposé sur l'axe 24.

5

## Revendications

1. Interrupteur de position de sécurité comprenant dans un boîtier :

10

- un poussoir (17) qui répond au déplacement d'un actionneur (13) lié à un dispositif à sécuriser, de façon à se déplacer selon un axe principal (X) pour prendre une position repos et une position travail,
- un organe électrique (11), notamment un bloc de contacts, commutable en fonction de la position du poussoir, au moyen d'un mécanisme de transmission verrouillable (12) sollicité par le poussoir,
- un organe (20) de verrouillage du mécanisme de transmission, cet organe présentant une tête (23) de blocage du mécanisme, apte à prendre une position de verrouillage et une position de déverrouillage,

15

20

25

### *caractérisé par le fait que :*

30

- le mécanisme de transmission (12) comporte un levier pivotant (40) apte à prendre une position de blocage et une position de déblocage,
- le levier pivotant (40) est sollicité à partir du poussoir (17) de façon telle qu'un déplacement en translation du poussoir engendre une rotation du levier,
- le levier pivotant (40) est doté d'un élément de coincement (44) applicable, dans la position de blocage du levier et transversalement à l'axe principal (X), contre la tête de blocage (23).

35

40

2. Interrupteur de position selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le levier pivotant (40) est monté et agencé pour que l'effort appliqué à la tête de blocage (23) soit réduit par rapport à l'effort subi par l'actionneur (13), dans un rapport permettant, alors que l'actionneur est sous charge et suite à une commande de déverrouillage de l'organe de verrouillage (20), un déplacement de la tête de blocage (23).

45

50

3. Interrupteur de position selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** la tête de blocage (23) se déplace en translation selon l'axe principal (X) et que le levier pivotant (40) forme une gâche de butée (45) pour l'extrémité de la tête de blocage (23) en position de verrouillage et une pente d'appui (46) adjacente à la gâche, l'extrémité de la tête de blocage (23) s'appliquant notamment sous l'effet d'un

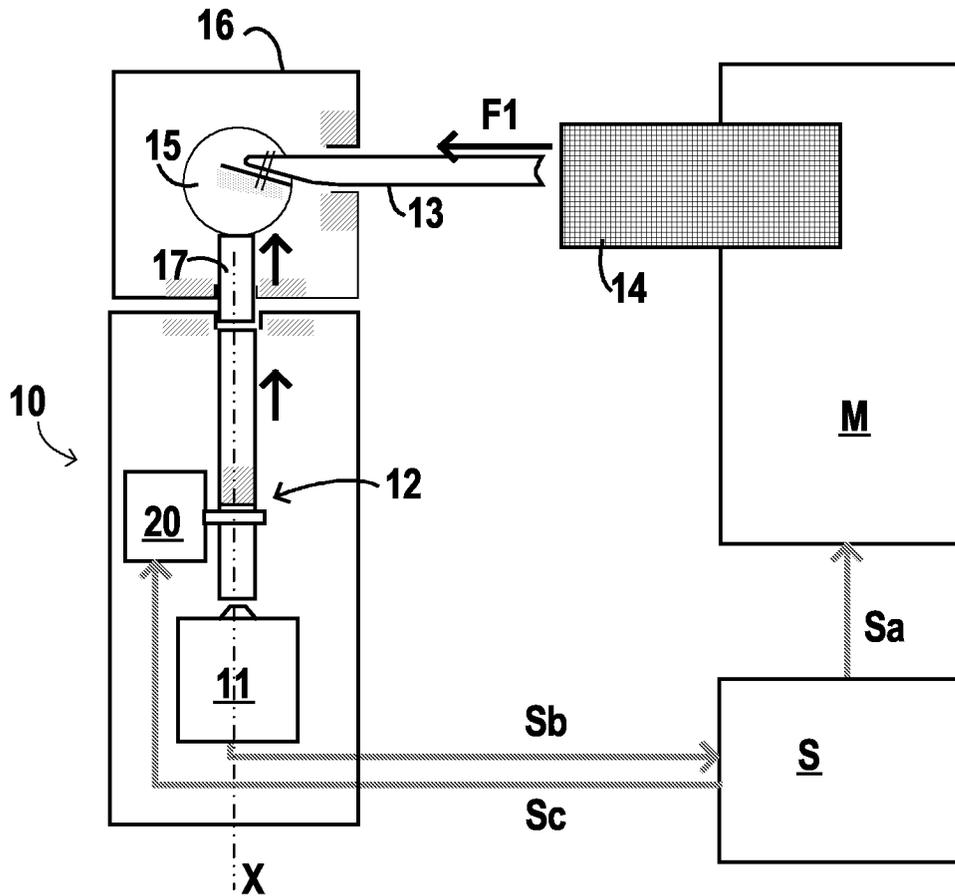
55

ressort contre la pente (46) en position de déverrouillage.

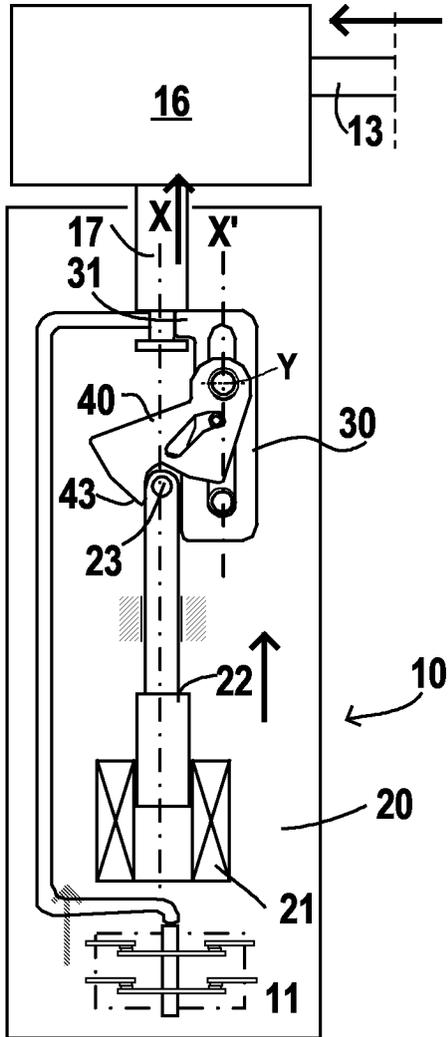
4. Interrupteur de position selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le levier (40) est monté pivotant autour d'un axe (Y) perpendiculaire à l'axe principal (X) et que le mécanisme de transmission (12) comporte un coulisseau (30) monté dans le boîtier pour se déplacer parallèlement, notamment coaxialement, à l'axe principal, le coulisseau (30) étant couplé d'une part en translation au poussoir (17) et d'autre part par une glissière ou came au levier pivotant (40). 5  
10
5. Interrupteur de position selon la revendication 4, **caractérisé par le fait que** le levier pivotant (40) est monté sur un pivot fixe formant axe de guidage pour le coulisseau. 15
6. Interrupteur de position selon la revendication 4, **caractérisé par le fait que** le levier pivotant (40) a une forme de fourchette encadrant le coulisseau (30) pour s'appliquer sur des portées (25) prévues sur un axe (24) situé à l'extrémité de la tête de verrouillage (23), une portée (26) étant prévue au centre de l'axe (24) pour s'appliquer sur le coulisseau (30) le verrou exerce une poussée latérale. 20  
25
7. Interrupteur de position de sécurité comprenant dans un boîtier 30
- un poussoir (17) répondant au déplacement d'un actionneur de façon à se déplacer selon un axe principal pour prendre une position repos et une position travail selon l'état d'un dispositif à sécuriser, 35
  - un organe électrique (11), notamment un bloc de contacts, commutable en fonction de la position du poussoir, au moyen d'un mécanisme de transmission verrouillable sollicité par le poussoir, 40
  - un organe de verrouillage du mécanisme de transmission, cet organe présentant une tête de blocage (23) qui fait face au poussoir et est déplaçable selon un axe parallèle à l'axe principal ou confondu avec l'axe principal, 45

**caractérisé par le fait que**

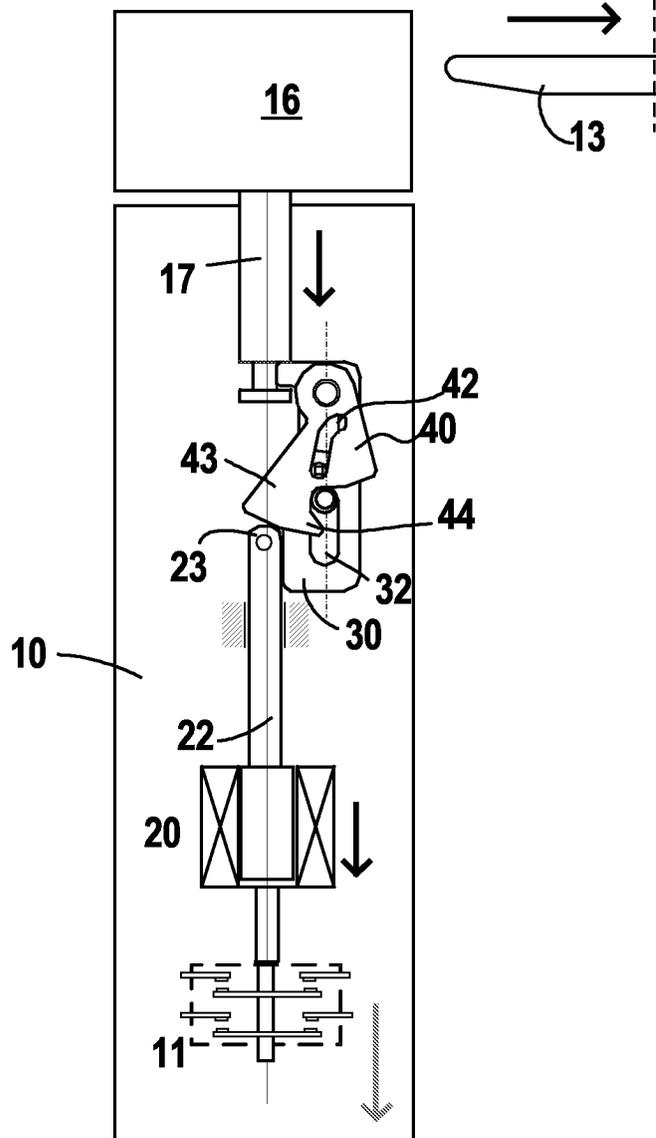
- le mécanisme de transmission (12) comporte un système de coincement (30,40) déformable sous l'effet du déplacement du poussoir (17), ce système étant doté d'une butée pour la tête de blocage (23) dans la direction de l'axe principal (X) et d'un élément de coincement (44) exerçant sur la tête de blocage un effort transversal à l'axe principal quand l'actionneur (13) tend à être retiré du boîtier (10) de l'interrupteur. 50  
55



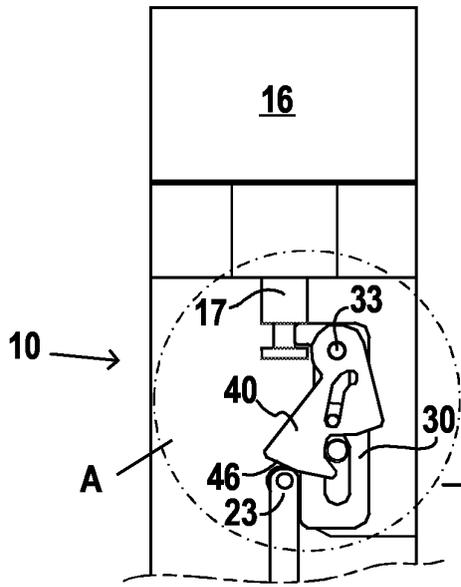
**FIG. 1**



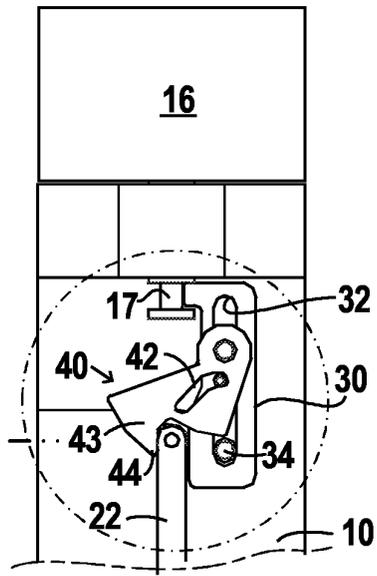
**FIG. 2**



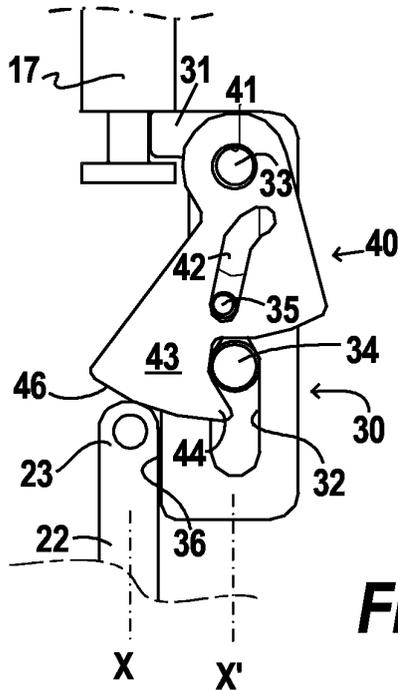
**FIG. 3**



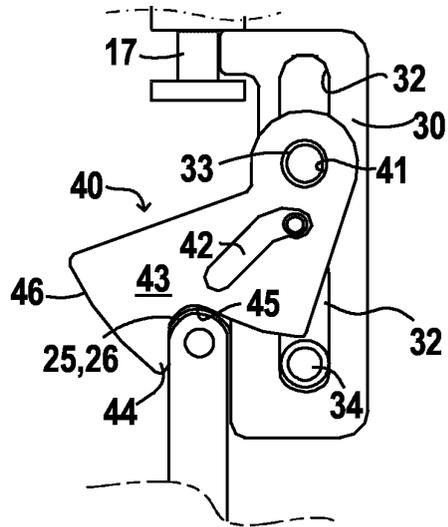
**FIG. 4**



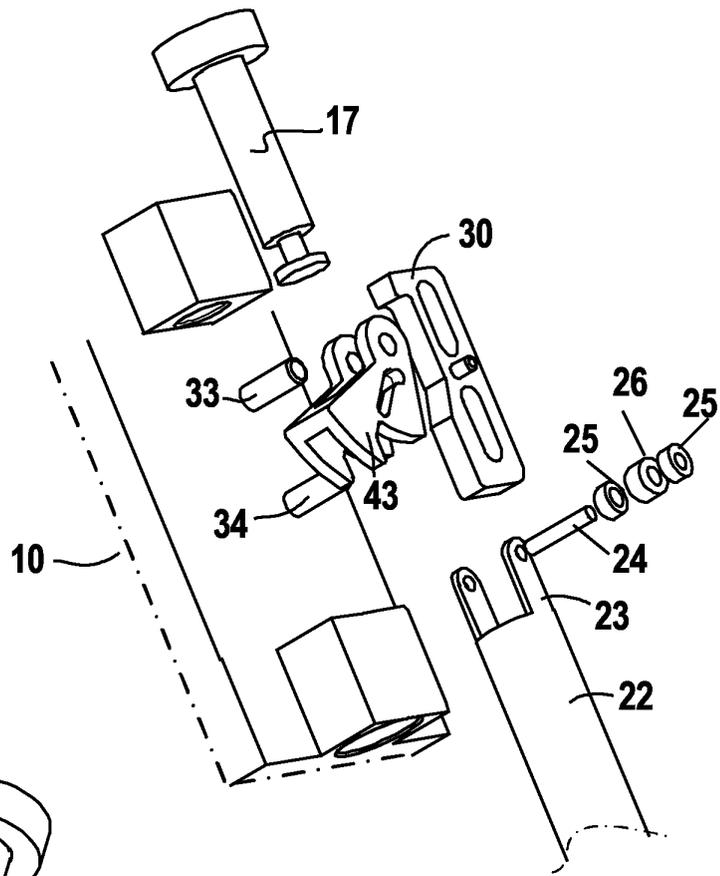
**FIG. 5**



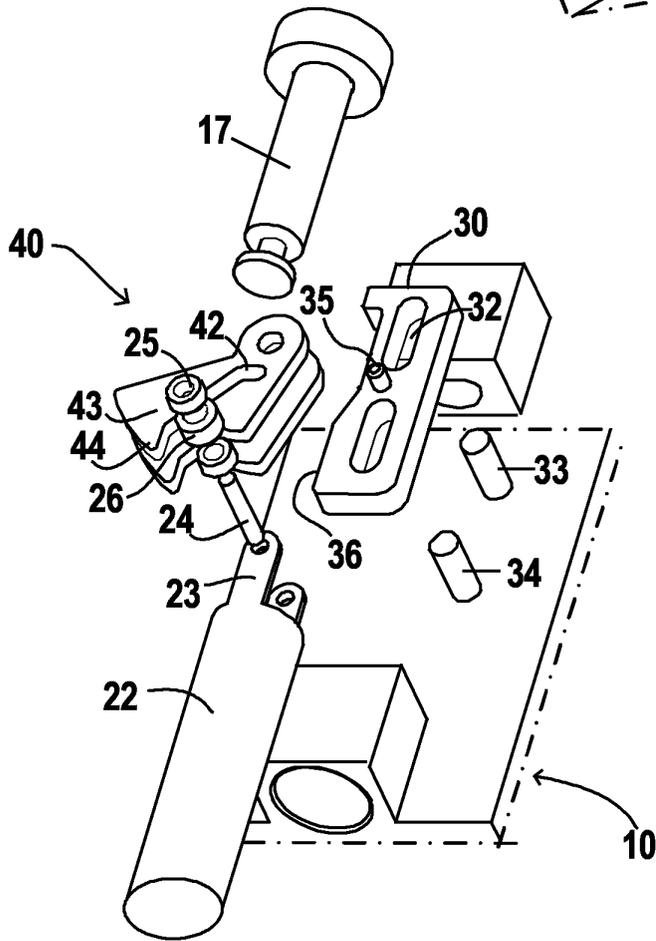
**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**



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.7)
A,D	EP 0 801 801 B (EUCHNER & CO) 3 juin 1998 (1998-06-03) * le document en entier * -----	1-7	H01H27/00
X	US 5 584 378 A (WECKE ROLF ET AL) 17 décembre 1996 (1996-12-17) * abrégé; figures 1,2 * -----	1-3,7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>Munich</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>24 janvier 2005</b>	Examineur <b>Simonini, S</b>
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

2

EPO FORM 1503 03\_02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 04 10 5613

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

24-01-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0801801	B	22-10-1997	DE	4328297 C1	23-02-1995
			AT	166999 T	15-06-1998
			DE	9321553 U1	30-09-1999
			WO	9506323 A1	02-03-1995
			EP	0801801 A1	22-10-1997
			JP	3476827 B2	10-12-2003
			JP	9502298 T	04-03-1997
			US	5760353 A	02-06-1998
-----					
US 5584378	A	17-12-1996	DE	4403061 C1	22-06-1995
			EP	0666582 A1	09-08-1995
			ES	2107110 T3	16-11-1997
-----					

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82