

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 735 558 A1

(12)

### DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
02.10.1996 Bulletin 1996/40

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: H01H 33/56, H01H 33/32

(21) Numéro de dépôt: 96410019.2

(22) Date de dépôt: 08.03.1996

(84) Etats contractants désignés:  
DE ES GB IE IT

- Cayoux, Bernard  
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
- Chaudouard, Pierre  
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: 31.03.1995 FR 9504063

(71) Demandeur: SCHNEIDER ELECTRIC SA  
F-92100 Boulogne-Billancourt (FR)

(74) Mandataire: Hecké, Gérard et al  
Schneider Electric SA,  
Sce. Propriété Industrielle  
38050 Grenoble Cédex 09 (FR)

(72) Inventeurs:  
• Chossinand, Louis  
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(54) **Dispositif indicateur bistable pour signaler une chute de pression d'un gaz dans une enceinte**

(57) L'invention concerne un dispositif indicateur bistable, indiquant l'existence d'une pression normale ou d'une chute de pression d'un gaz dans une enceinte (1). Le dispositif est capable de se réarmer lorsque la pression normale a été rétablie.

puyée sur la cellule (5) et liée au levier basculant par une articulation (22), et un ressort (15) de maintien en position agissant sur le levier basculant. Le levier (14) bascule vers le bas lorsque la pression descend au-dessous d'un seuil d'alerte, puis il bascule vers le haut lorsque la pression remonte au-dessus d'un autre seuil, supérieur au seuil d'alerte.

Un organe indicateur mobile (3) est relié à un capteur de pression du type cellule à soufflet (5), au moyen d'un mécanisme à genouillère (10) comprenant un levier basculant (14) lié audit organe (3), une biellette (13) ap-

Application à la surveillance de la pression d'un gaz dans un disjoncteur électrique

Position A

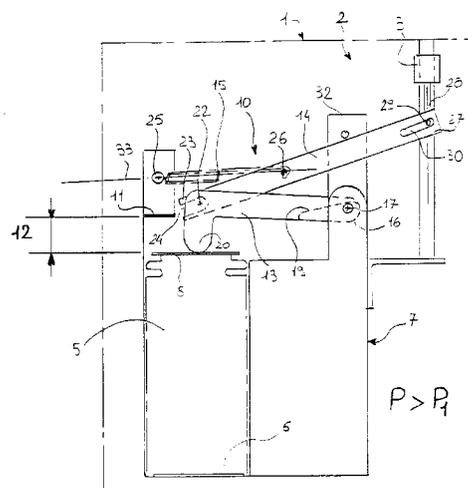


Fig. 1

EP 0 735 558 A1

## Description

L'invention concerne un dispositif indicateur bistable pour signaler une chute de pression d'un gaz dans une enceinte d'un appareil, notamment d'un disjoncteur à gaz, ce dispositif comportant un capteur de pression, sensible à la pression du gaz et pourvu d'une partie mobile en continu en fonction de l'évolution de ladite pression, un organe indicateur, mobile entre une première position stable correspondant à une pression du gaz supérieure à un seuil d'alerte, et une seconde position stable correspondant à une chute de la pression du gaz dans l'enceinte au-dessous du seuil d'alerte, et un mécanisme reliant ladite partie mobile du capteur audit organe indicateur, lesdites première et seconde positions stables étant définies par des butées d'arrêt.

Des dispositifs de ce genre sont utilisés notamment pour surveiller la pression d'un gaz dont la valeur doit, pour des raisons de sécurité de fonctionnement d'un appareil, rester supérieure à un seuil prédéterminé. De tels dispositifs sont présents dans les disjoncteurs du type à gaz où l'on utilise de l'hexafluorure de soufre pour prévenir les arcs électriques. Le capteur peut être une cellule à soufflet du type barométrique qui, lorsqu'elle se dilate trop parce que la pression est inférieure à la pression de seuil, pousse un levier qui déplace un indicateur coloré, par exemple en vert. Dans sa position normale correspondant à une pression suffisante dans l'enceinte, cet indicateur est visible dans une fenêtre transparente de cette enceinte. En cas de chute de pression dans l'enceinte un autre élément indicateur, par exemple rouge, qui était auparavant masqué par l'indicateur vert, apparaît dans la fenêtre. Ce dispositif connu présente l'inconvénient d'exiger un réarmement manuel après le rétablissement de la pression nominale du gaz dans l'enceinte lorsqu'une chute de la pression de ce gaz a préalablement déclenché le mécanisme du dispositif indicateur. Une liaison directe entre la cellule et l'indicateur vert éliminerait le problème du réarmement, mais ne permettrait pas de maintenir l'indicateur dans deux positions stables déterminées.

La présente invention a pour but de réaliser un dispositif tel que décrit ci-dessus, susceptible d'assurer, en plus des fonctions des systèmes connus, un réarmement automatique par retour de l'organe indicateur dans sa première position stable lorsque la pression nominale a été rétablie, après une chute de pression dans l'enceinte de l'appareil.

Dans ce but, le dispositif indicateur selon l'invention est caractérisé en ce que ledit mécanisme comporte un levier basculant, connecté à l'organe indicateur et agencé pour assurer son déplacement dans les deux sens entre lesdites première et seconde positions stables, et un ressort de maintien en position exerçant une force de rappel sur ledit levier basculant, en ce que ledit levier basculant est monté par une de ses extrémités sur une articulation reliée mécaniquement à ladite partie mobile du capteur pour se déplacer en continu avec celle-ci, et

en ce que l'autre extrémité dudit levier basculant est mobile entre une première et une seconde positions stables correspondant respectivement auxdites première et seconde positions stables dudit organe indicateur, ledit ressort de maintien en position étant fixé par une extrémité à un point d'ancrage de l'enceinte et par son autre extrémité à un point du levier basculant constituant un point d'application d'une force de rappel, de telle manière que la ligne d'action de cette force de rappel qu'il exerce sur ce levier basculant passe d'un côté et de l'autre de ladite articulation et tend à le faire basculer dans l'une ou l'autre de ses positions stables.

Selon un mode de réalisation préféré, le mécanisme est un mécanisme à genouillère comportant une bielle portant ladite articulation de l'une des extrémités du levier pivotant et étant monté sur un bâti de l'enceinte de l'appareil par une seconde articulation d'axe parallèle à ladite articulation, cette bielle étant couplée à la partie mobile du capteur à distance de cette seconde articulation.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention seront décrits plus en détail dans la description d'une forme de réalisation, en référence aux dessins annexés donnés à titre d'exemple non limitatif, dans lesquels :

la figure 1 est une vue schématique en élévation d'un dispositif selon l'invention, dans une première position stable correspondant à une pression de service, supérieure à une pression de seuil,

la figure 2 est une vue schématique en plan du dispositif de la figure 1,

la figure 3 représente une position limite du dispositif, cette position correspondant à une pression en baisse dans l'enceinte et atteignant la pression de seuil,

la figure 4 représente une position du dispositif correspondant à une pression inférieure à la pression de seuil, et

la figure 5 représente une autre position limite du dispositif, cette position correspondant à une pression en hausse et atteignant la pression de seuil.

L'exemple décrit se réfère à une application de l'invention dans un disjoncteur électrique du type à gaz pourvu d'une enceinte étanche 1 (représentée schématiquement en traits mixtes) contenant de l'hexafluorure de soufre ( $SF_6$ ) sous pression. De manière connue, ce gaz assure l'isolement diélectrique du disjoncteur. Au moment de la mise en service ou à la fabrication, la pression du gaz est portée à une valeur nominale  $P_0$ . La valeur de la pression dans l'enceinte 1 est surveillée au moyen d'un dispositif indicateur visuel 2, disposé entièrement à l'intérieur de l'enceinte 1 et agencé pour faire

apparaître, derrière une fenêtre transparente (non représentée) de l'enceinte 1, un organe indicateur vert 3 ou un organe indicateur rouge 4 selon que la pression P dans cette enceinte est supérieure ou inférieure à une pression de seuil  $P_1$ . A cet effet, le dispositif comporte une cellule à soufflet 5 scellée, immergée dans le gaz à l'intérieur de l'enceinte 1 et dont l'extrémité inférieure 6 est fixée à un bâti stationnaire 7 qui guide aussi le mouvement vertical de la cellule 5. L'extrémité supérieure de cette cellule est formée par une plaque d'appui horizontale 8 qui monte ou descend selon que la pression dans l'enceinte baisse ou augmente. Ces déplacements verticaux de la plaque 8 sont transmis à l'organe indicateur 3 par un mécanisme à genouillère 10 décrit en détail ci-dessous. Afin de limiter l'amplitude des mouvements de ce mécanisme, une butée 11 peut être prévue sur le bâti 10 pour limiter la course 12 de la plaque 8 et du soufflet.

Le mécanisme à genouillère 10 comprend essentiellement une biellette 13, un levier basculant 14 porté par la biellette et un ressort 15 de maintien en position destiné à actionner ledit levier basculant. Une première extrémité 16 de la biellette 13 est montée de manière pivotante autour d'un axe horizontal sur le bâti 7, grâce à deux tourillons 17 qui pourraient être remplacés par un axe traversant. En plan, la biellette 13 a la forme d'une fourche, avec deux bras parallèles semblables 18 reliés par une base 19 au voisinage de ladite première extrémité 16. L'autre extrémité 20 de la biellette est arrondie et s'appuie sur la plaque 8 de la cellule à soufflet 5. Les deux bras 18 ont une forme coudée et portent, à proximité du coude, des tourillons 21 définissant un axe d'articulation 22 parallèle à celui des tourillons 17 et servant d'appui et d'articulation à une extrémité 23 du levier basculant 14.

Cette extrémité 23 est disposée à l'intérieur de la fourche de la biellette 13 et est montée de manière pivotante sur l'axe d'articulation 22, grâce à deux encoches longitudinales 24 emboîtées sur les tourillons 21. Cette extrémité 23 du levier pivotant 14 a également une forme fourchue, pour créer un dégagement central permettant de loger le ressort 15 de maintien. Les extrémités de ce dernier sont accrochées d'une part en un point d'ancrage 25 sur le bâti 7 et d'autre part en un point d'application 26 d'une force de rappel exercée sur le levier basculant 14. L'autre extrémité 27 de ce levier est liée à l'organe indicateur 3 par l'intermédiaire d'un bras coudé 28 ayant un doigt 29 engagé dans un trou oblong 30 dudit levier basculant 14. Dans cet exemple, l'organe indicateur 3 est un élément tubulaire qui coulisse le long d'une tige cylindrique verticale 31 fixée au bâti 7. L'autre organe indicateur 4 peut être constitué par une partie de la tige 31, colorée en rouge et masquée, lorsque la pression dans l'enceinte est supérieure à la pression de seuil, par l'organe indicateur vert 3 dans la position illustrée par la figure 1. Cette position est définie par une butée 32 disposée sur le bâti 7 pour retenir le levier basculant 14. De préférence, cette butée est peu éloignée

de l'extrémité 27 de ce levier, si bien que celle-ci et l'organe indicateur 3 restent pratiquement stationnaires quand la pression varie dans les limites admissibles. La base 19 de la biellette 13 sert de butée au levier basculant 14 dans une position d'alerte représentée par la figure 4, c'est-à-dire lorsque l'organe indicateur 3 n'est pas visible. Elle pourrait toutefois être remplacée par une butée fixée au bâti.

Le dispositif décrit ci-dessus fonctionne de la manière suivante. Tant que la pression P du gaz à l'intérieur de l'enceinte 1 est proche de la pression nominale, ou du moins n'est pas descendue au-dessous d'une valeur égale au seuil d'alerte  $P_1$ , l'organe indicateur se trouve dans la position normale illustrée par la figure 1, marquée par la présence de l'organe indicateur vert 3 derrière la fenêtre de l'enceinte. De petites fluctuations de la pression autour de la valeur nominale peuvent se produire et faire monter et descendre la plaque d'appui 8 et l'axe d'articulation 22 des leviers 13 et 14 sans changer notablement la position de l'organe indicateur 3, tant que l'axe 22 reste au-dessous d'une ligne d'action 33 définie comme étant la droite passant par le point d'ancrage 25 et le point d'application 26 de la force de rappel exercée par le ressort 15 sur le levier basculant 14. La force de rappel du ressort 15 maintient le levier basculant 14 en appui contre la butée supérieure 32 et la biellette 13 en appui contre la surface 8 de la cellule 5.

Si la pression P dans l'enceinte baisse jusqu'au seuil d'alerte  $P_1$ , la ligne d'action 33 passe en-dessous de l'axe de l'articulation 22 sous l'effet du pivotement de la biellette 13 poussée par la cellule 5 suivant la flèche A. Cette position représentée à la figure 3 est évidemment instable. Dès que l'axe de l'articulation 22 passe au-dessus de la ligne d'action 33, le levier basculant 14 bascule suivant la flèche B et abaisse l'organe indicateur vert 3 jusqu'à sa seconde position stable et l'organe indicateur rouge 4 devient visible dans la fenêtre. Cette position se maintient, avec éventuellement de faibles variations d'inclinaison de la biellette 13 et du levier basculant 14 quand la pression varie, non seulement tant que la pression P reste inférieure à  $P_1$ , mais aussi lorsque la pression remonte dans une certaine mesure au-dessus de  $P_1$ , par exemple sous l'effet de variations de température. Pour que le dispositif soit réarmé et présente de nouveau l'organe indicateur vert 3 dans la fenêtre, il est nécessaire que la pression P soit ramenée à un seuil de réarmement  $P_2 > P_1$ . La figure 5 représente la position instable où  $P = P_2$  avec une variation positive de la pression. A ce moment, l'axe d'articulation 22 descendant suivant la flèche C croise la ligne d'action 33 et le ressort 15 fait basculer le levier basculant 14 vers le haut suivant la flèche D en faisant remonter l'organe indicateur vert 3 jusqu'à sa position initiale représentée par la figure 1.

Les deux seuils de pression différents  $P_1$  et  $P_2$  correspondent à des courses différentes  $D_1$  et  $D_2$  de la plaque d'appui 8 par rapport au bâti 7. Ces valeurs sont donc déterminées par la cinématique du mécanisme à

genouillère. Elles peuvent être réglées par des ajustements géométriques de ce mécanisme, par exemple un ajustement de la position des butées 32 et 19 et/ou du point d'ancrage 25 du ressort.

Le soufflet 5 métallique est avantageusement obturé à ses deux extrémités opposées de manière à être scellé avec une étanchéité parfaite entre son volume interne et l'intérieur de l'enceinte 1.

Diverses variantes pourraient être envisagées. En particulier, pour exercer une force permanente sur le mécanisme, le ressort 15 pourrait être remplacé par un dispositif à gravité. L'articulation 22 pourrait être montée directement sur la plaque 8 du capteur de pression. D'autre part, l'indicateur visuel composé des organes 3 et 4 pourrait être remplacé par n'importe quel type d'indicateur comportant un élément mobile, couplé d'une manière quelconque au levier basculant.

### Revendications

1. Dispositif indicateur bistable pour signaler une chute de pression d'un gaz dans une enceinte (1) d'un appareil, notamment d'un disjoncteur à gaz, ce dispositif comportant un capteur de pression (5), sensible à la pression du gaz et pourvu d'une partie (8) mobile en continu en fonction de l'évolution de ladite pression, un élément indicateur (3) mobile entre une première position stable correspondant à une pression du gaz supérieure à un seuil d'alerte ( $P_1$ ), et une seconde position stable correspondant à une chute de la pression du gaz dans l'enceinte au-dessous du seuil d'alerte, et un mécanisme (10) reliant ladite partie mobile (8) du capteur audit élément indicateur (3), lesdites première et seconde positions stables étant définies par des butées fixes, caractérisé en ce que ledit mécanisme (10) comporte un levier basculant (14), connecté à l'organe indicateur (3) et agencé pour assurer son déplacement dans les deux sens entre lesdites première et seconde positions stables, et un ressort (15) de maintien en position exerçant une force de rappel sur ledit levier basculant, en ce que ledit levier basculant (14) est monté par une de ses extrémités sur une articulation (22) reliée mécaniquement à ladite partie mobile (8) du capteur pour se déplacer en continu avec celle-ci, et en ce que l'autre extrémité dudit levier basculant (14) est mobile entre une première et une seconde positions stables correspondant respectivement auxdites première et seconde positions stables dudit organe, ledit ressort (15) de maintien en position étant fixé par une extrémité à un point d'ancrage de l'enceinte et par son autre extrémité à un point du levier basculant (14) constituant un point d'application d'une force de rappel, de telle manière que la ligne d'action (33) de cette force de rappel qu'il exerce sur ce levier basculant passe d'un côté et de l'autre de ladite articulation (22), et tend à le

faire basculer dans l'une ou l'autre de ses positions stables.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit ressort (15) de maintien en position est un ressort spirale travaillant en traction.
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite articulation (22) du levier basculant (14) est située sensiblement entre le point d'ancrage et le point d'application de la force de rappel du ressort (15) de maintien en position.
4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur de pression comporte une cellule à soufflet élastique (5) dont une extrémité constitue ladite partie mobile (8), ledit soufflet étant obturé à ses deux extrémités opposées de manière à être scellé.
5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit mécanisme (10) est un mécanisme à genouillère comportant une bielle (13), portant ladite articulation (22) de l'une des extrémités du levier pivotant (14) et étant monté sur un bâti de l'enceinte de l'appareil par une seconde articulation (17) d'axe parallèle à celle-ci, ladite bielle étant couplée à ladite partie mobile (8) du capteur à distance de ladite seconde articulation.
6. Dispositif selon les revendications 3 et 5, caractérisé en ce que le levier basculant (14) et la bielle (13) ont tous deux une forme en fourche au voisinage de l'articulation (22) et en ce que le ressort (15) de maintien en position se trouve à l'intérieur de ladite fourche.
7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens de butée comportent une première butée (32) disposée sur le bâti et coopérant avec le levier basculant (14) pour définir ladite première position stable de l'organe indicateur.
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens de butée comportent une seconde butée (19) disposée sur la bielle (13) et coopérant avec le levier basculant (14) pour définir ladite seconde position stable de l'organe indicateur.



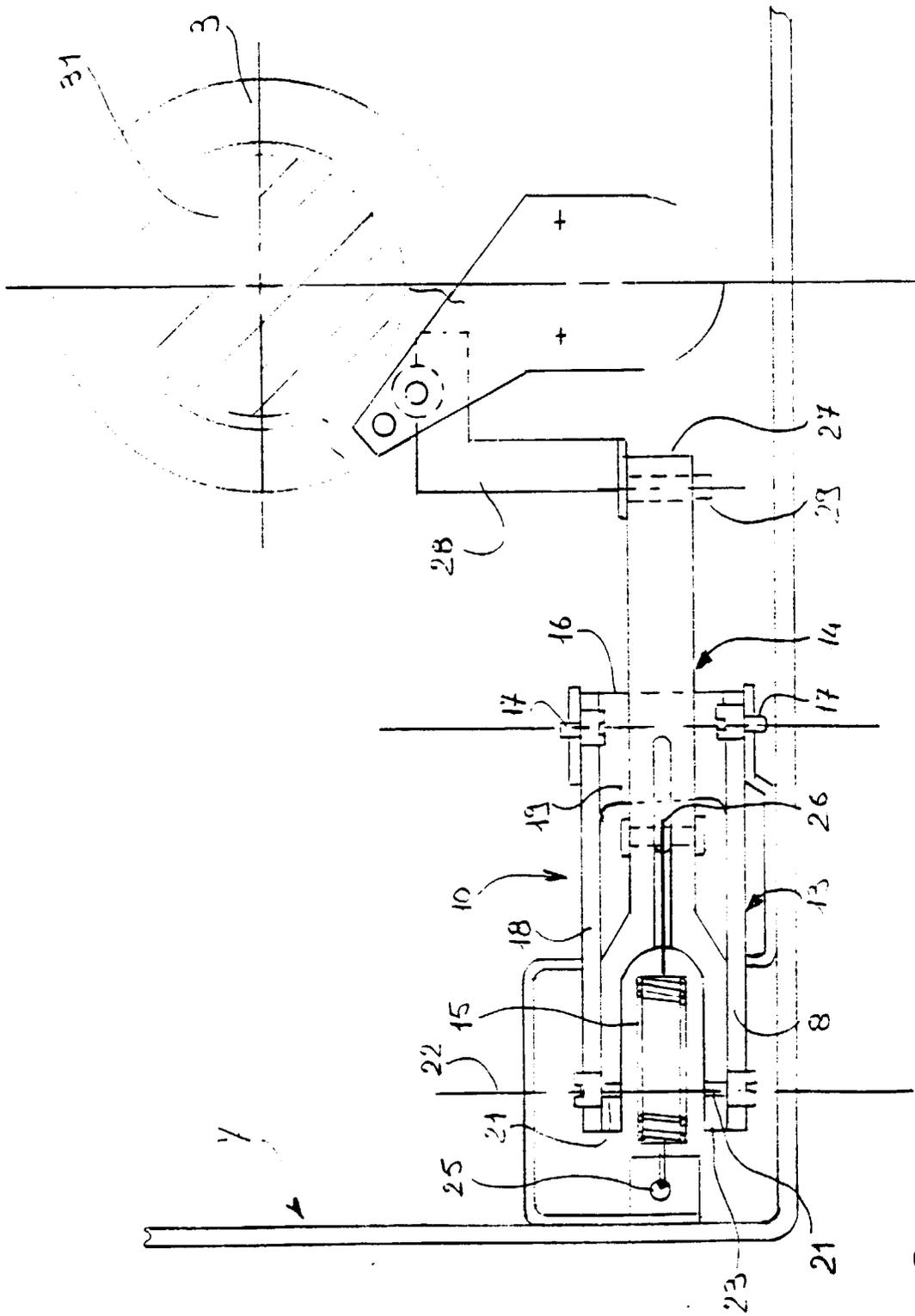


Fig 2



Position B

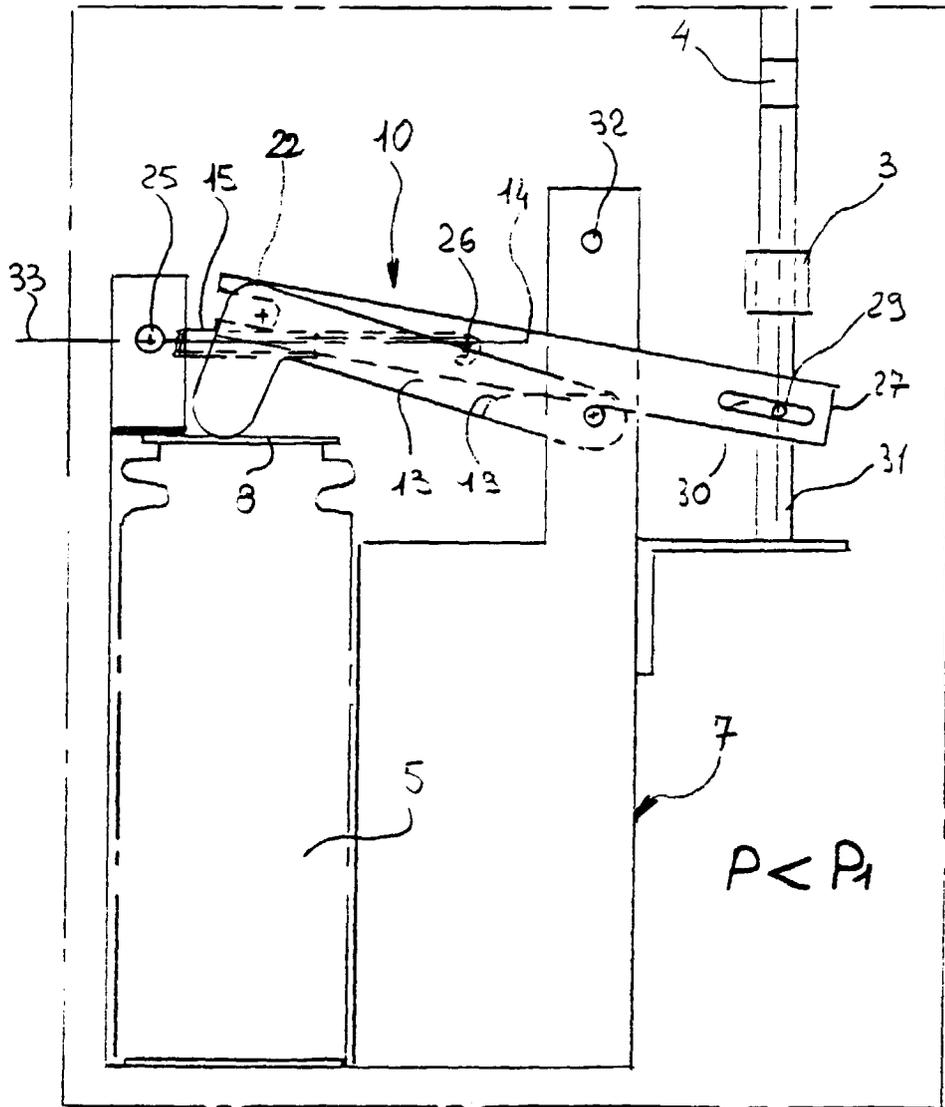


Fig 4

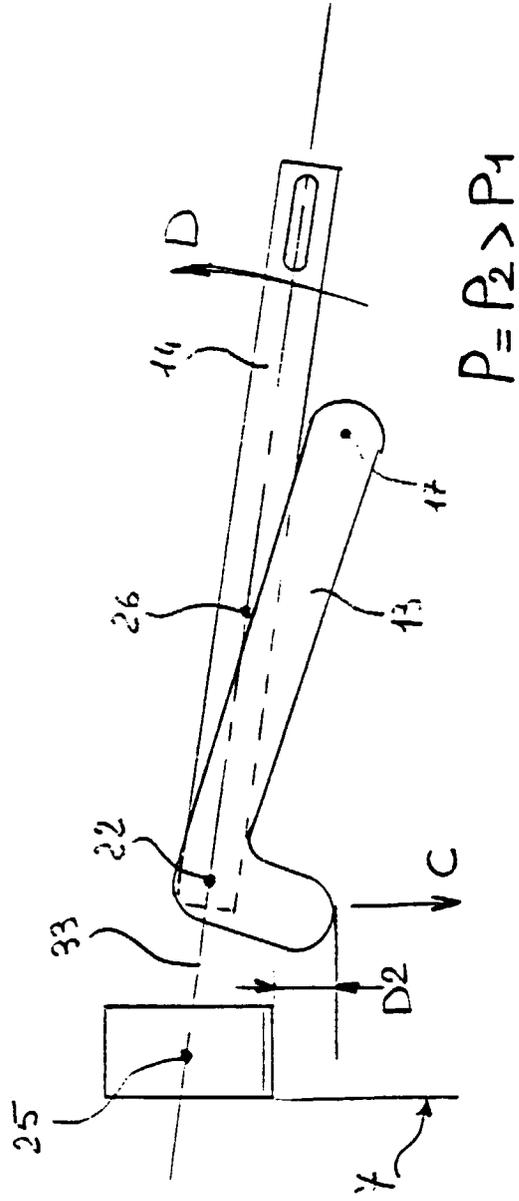


Fig 5



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 96 41 0019

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Y	EP-A-0 077 981 (SIEMENS) * le document en entier * ---	1-8	H01H33/56 H01H33/32
Y	FR-A-716 249 (THOMSON-HOUSTON) * le document en entier * ---	1-8	
A	US-A-3 157 758 (BURY) * le document en entier * ---	1-8	
A	FR-A-1 364 999 (MICRO ELECTRIC) * le document en entier * ---	1-8	
A	DE-A-32 38 530 (F. KISRSTEN) * le document en entier * ---	1-8	
A	CH-A-403 970 (LANDIS & GYR) * page 2, ligne 1 - ligne 34 * ---	1-8	
A	US-A-2 966 566 (HUBE) * revendication 1 * ---	1	
A	US-A-2 545 056 (TAYLOR) ---		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
A	FR-A-2 637 423 (MERLIN GERIN) ---		H01H
A	DE-U-91 06 589 (ABB PATENT) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>1 Juillet 1996</b>	Examineur <b>Desmet, W</b>
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 01.82 (P/MA/C02)