



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92420361.5**

(51) Int. Cl.⁵ : **H01H 33/12, H01H 33/66**

(22) Date de dépôt : **14.10.92**

(30) Priorité : **17.10.91 FR 9113062**

(43) Date de publication de la demande :
19.05.93 Bulletin 93/20

(84) Etats contractants désignés :
BE CH DE ES GB IT LI SE

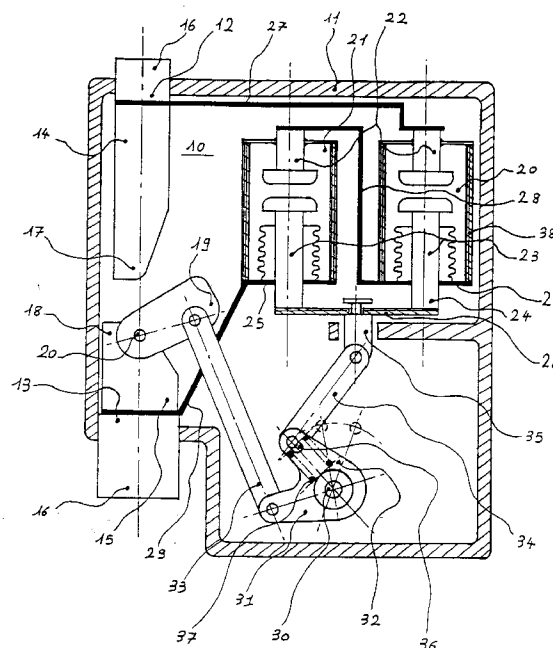
(71) Demandeur : **MERLIN GERIN**
2, chemin des Sources
F-38240 Meylan (FR)

(72) Inventeur : **Malkin, Peter**
MERLIN GERIN, Sca. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cedex 9 (FR)
Inventeur : **Bolongoat-Mobieu, Roger**
MERLIN GERIN, Sca. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cedex 9 (FR)
Inventeur : **Burnaz, Frédéric**
MERLIN GERIN, Sca. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cedex 9 (FR)

(74) Mandataire : **Ritzenthaler, Jacques et al**
Merlin Gerin Sca. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cédex 9 (FR)

(54) **Disjoncteur électrique à deux cartouches à vide en série.**

(57) A l'intérieur d'une enceinte étanche (10) remplie d'hexafluorure de soufre sont logés des contacts principaux (17,19) et en parallèle de ceux-ci, un circuit auxiliaire comprenant deux cartouches à vide (20,21) connectées électriquement en série. Les cartouches (20,21) sont commandées par le même mécanisme pour s'ouvrir et se fermer simultanément et la connexion en série permet une augmentation de la tenue en tension.



Eig. 1

L'invention est relative à un disjoncteur électrique à moyenne ou haute tension ayant par pôle un support de deux cartouches à vide dont chacune contient une paire de contacts séparables, lesquelles paires de contacts sont connectées électriquement en série par une connexion électrique, pour une augmentation de la tenue en tension du pôle et comprennent chacune un contact mobile, lesquels deux contacts mobiles sont reliés par une liaison mécanique pour ouvrir et fermer simultanément les deux paires de contacts sous l'action d'un mécanisme de commande.

Un disjoncteur connu (EP-342.603) du genre mentionné, comporte deux cartouches ou ampoules à vide, disposées l'une au dessus de l'autre, à l'intérieur d'un support allongé, porté par une console isolante solidaire d'un châssis. On sait que la tenue diélectrique des cartouches à vide est limitée et qu'il est extrêmement difficile de dépasser des tensions de chocs de 100 à 250KV. En connectant deux ou plusieurs cartouches en série, il est possible d'augmenter notablement cette tenue diélectrique et de réaliser des disjoncteurs à moyenne ou haute tension. Le disjoncteur connu précité est très volumineux et encombrant, et il nécessite une énergie de commande importante, pratiquement double de celle d'une cartouche unique. L'incorporation d'un tel disjoncteur dans une cellule pose de sérieux problèmes auxquels s'ajoutent les risques d'échauffement qui sont également doubles.

La présente invention a pour but de permettre la réalisation d'un disjoncteur électrique, à cartouche à vide, ayant une tenue diélectrique notablement accrue.

Le disjoncteur électrique selon l'invention est caractérisé en ce que les deux cartouches sont rigidement assujetties à l'intérieur d'une enceinte étanche, remplie d'un gaz à rigidité diélectrique élevée, qui contient ladite connexion électrique entre les paires de contacts et ladite liaison mécanique entre les contacts mobiles, que chaque cartouche à vide comporte une enveloppe isolante dont la ligne de fuite correspond à la tenue diélectrique de l'enveloppe dans le gaz à rigidité diélectrique élevée, et qu'une paire de contacts principaux disposée dans ladite enceinte est connectée électriquement en parallèle des paires de contacts agencées en contacts d'arc des deux cartouches à vide en série, et est commandée par ledit mécanisme de commande pour s'ouvrir avant les contacts d'arc et se fermer après les contacts d'arc.

En disposant les cartouches à vide de la manière décrite dans la demande de brevet français n° 2.655.766 de la demanderesse, dans une enceinte remplie d'hexafluorure de soufre, il est possible de réduire notablement les dimensions externes des cartouches et de ce fait, celles de l'enceinte. La connexion des deux cartouches à vide en parallèle des contacts principaux, également logés à l'intérieur

de l'enceinte remplie d'hexafluorure de soufre, impose le passage du courant permanent par les contacts principaux, ce qui évite tout échauffement des cartouches à vide dont les contacts peuvent être en un matériau de forte résistivité, notamment en un matériau réfractaire résistant à l'action de l'arc. Les contacts des cartouches à vide qui constituent les contacts d'arc du disjoncteur ne sont pas parcourus par le courant permanent, et leur énergie de commande peut être réduite par l'emploi d'un ressort de pression de contacts précomprimé, de la manière décrite en détail dans la demande de brevet français n°9106981 du 3 juin 1991, demande à laquelle on se référera avantageusement pour de plus amples détails. Tous ces avantages des cartouches à vide disposées dans l'hexafluorure de soufre, en l'occurrence leur faible encombrement, leur faible énergie de commande et leur faible dissipation de chaleur, facilite le logement de deux ou de plusieurs cartouches à vide dans une même enceinte et commandés par un mécanisme commun. Il est ainsi possible de réaliser des disjoncteurs à haute tension alliant les avantages de l'isolation à l'hexafluorure de soufre, et ceux de la coupure dans le vide.

La cartouche à vide comporte avantageusement une bobine engendrant un champ magnétique axial dans la zone de formation de l'arc, et les contacts d'arc sont en un matériau de forte résistivité, par exemple en un matériau réfractaire ou équivalent. Les contacts principaux sont avantageusement alignés, en position de fermeture, avec deux traversées disposées sur des côtés opposés de l'enceinte, de façon à réduire la trajectoire de passage du courant nominal. Les cartouches à vide sont juxtaposées à cette trajectoire rectiligne du courant, afin de faciliter par réduction de l'effet de boucle, la commutation du courant dans le circuit de shuntage, constitué par les cartouches à vide. Le contact principal mobile peut être un contact à couteau, pivotant ou rotatif assurant soit une simple coupure, soit une double coupure. La disposition des cartouches à vide à l'intérieur de l'enceinte remplie d'hexafluorure de soufre est déterminée par l'architecture générale du disjoncteur et dépend bien entendu du nombre de cartouches devant être incorporé à l'enceinte.

Dans un mode de mise en oeuvre préférentiel, deux cartouches sont disposées parallèlement avec leur contact mobile orienté d'un même côté et relié par une barre de commande. Une autre disposition avantageuse est une disposition alignée des deux cartouches à vide disposées l'une à la suite de l'autre. Dans ce dernier cas, les deux contacts mobiles des cartouches à vide se font face et sont reliés par un système de genouillère, assurant la commande simultanée des deux contacts mobiles.

Le mécanisme de commande assure de la manière usuelle, l'ouverture préalable des contacts principaux et inversement, la fermeture des contacts prin-

cipaux après celle des contacts des cartouches à vide agissant en contacts d'arc. Le mécanisme de commande comporte un arbre rotatif traversant la paroi de l'enceinte et portant à l'intérieur de cette enceinte une manivelle de commande. Cette manivelle de commande peut être double ou être réalisée par deux manivelles, chacune solidaire de l'arbre de commande, l'une des manivelles étant reliée par une biellette au contact d'arc mobile, tandis que l'autre est reliée au contact principal mobile. Il est également possible de réaliser le déplacement des contacts mobiles, en interconnectant mécaniquement les contacts d'arc et le contact principal et en transmettant le mouvement de commande de l'arbre rotatif directement à l'un de ces contacts, notamment au contact principal mobile. D'autres modes de commande sont bien entendu concevables.

Le disjoncteur selon l'invention est particulièrement approprié à une installation moyenne tension à isolation gazeuse, l'enceinte comportant alors une enveloppe métallique mise à la terre. La même enceinte peut contenir les trois pôles du disjoncteur, ce qui permet une réduction additionnelle de l'encombrement total.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre, de deux modes de mise en oeuvre de l'invention, donnés à titre d'exemple non limitatif, et représentés aux dessins annexés dans lesquels:

La figure 1 est une vue schématique en élévation d'un disjoncteur selon l'invention, la paroi avant étant supposée enlevée.

La figure 2 est une vue analogue à celle de la figure 1, montrant une variante de réalisation du disjoncteur.

Sur les figures, un disjoncteur moyenne tension ou haute tension est logé dans une enceinte étanche 10, dont la paroi 11 métallique ou isolante peut être celle d'une installation ou d'un poste à isolation gazeuse, ou celle d'un pôle ou des trois pôles du disjoncteur. Le pôle représenté à la figure 1 comporte deux traversées étanches 12,13, deux conducteurs 14 d'entrée et de sortie 15 du courant qui se terminent à l'extérieur de l'enceinte 10 par des plages 16 de raccordement et à l'intérieur, respectivement par un contact principal fixe 17, et par un support 18 d'un contact principal mobile 19 en forme de couteau monté à pivotement sur un axe fixe 20. En position de fermeture du disjoncteur, le contact principal mobile 19 est aligné avec les traversées 12,13 et il coopère avec le contact principal fixe 17 pour fermer le circuit principal reliant les plages 16 d'entrée et de sortie. L'enceinte 10 est remplie d'un gaz à rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre à la pression atmosphérique ou en surpression.

L'enceinte 10 contient deux cartouches à vide 20,21, de forme générale cylindrique, dont les axes longitudinaux sont parallèles entre eux et parallèles à

la direction d'alignement des traversées 12,13. Les deux cartouches 20,21 sont disposées l'une à côté de l'autre au même niveau, et à côté des contacts principaux 17,19. Les deux cartouches 20,21 sont identiques et comprennent chacune un contact fixe 22 qui coopère avec un contact mobile 23 monté à coulissement, et prolongé par une tige de commande 24, traversant d'une manière étanche l'un des fonds 25 de la cartouche vide 20,21. Les tiges de commande 24 des contacts mobiles 23 des cartouches 20,21, qui constituent des contacts d'arc, disposées d'un même côté, sont solidarifiées par une barre transversale 26. Les deux cartouches à vide 20,21 sont connectées électriquement en série dans un circuit auxiliaire d'arc constitué par un conducteur de liaison 27, de la traversée 12 au contact fixe d'arc 22 de la cartouche 20, par un conducteur coudé 28, de liaison du contact mobile d'arc 23 de la cartouche 20, par l'intermédiaire du fond métallique 25, au contact fixe d'arc 22, de la cartouche 21 et un conducteur 29 de connexion du contact mobile d'arc 23 de la cartouche 21, par l'intermédiaire du fond métallique 25 à la traversée 13. Il est facile de voir que ce circuit auxiliaire constitué par le conducteur 27, la cartouche 20, le conducteur 28, la cartouche 21 et le conducteur 29 est connecté en parallèle des contacts principaux 17,19.

Un arbre rotatif de commande 30 traverse la paroi 11 de l'enceinte, et porte à son extrémité interne, une manivelle à deux bras 31,32 dont l'une 31 est reliée par une biellette 33 au contact principal pivotant 19, et dont l'autre 32 est reliée par une biellette 34 à un coulisseau 35 solidaire de la barre transversale 26. La liaison entre la branche 32 et la biellette 34 comporte une boutonnière 36, qui constitue une liaison à course morte, sollicitée en extension par un ressort 37 précomprimé. Le mécanisme est agencé de manière qu'au cours d'une manoeuvre d'ouverture du disjoncteur, commandé par une rotation de l'arbre 30 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, les contacts d'arc 23 restent en un premier temps fermés, grâce à la course morte 36. Le courant qui passait par les contacts principaux 17,19, est commuté dans le circuit d'arc sans formation d'arc sur les contacts principaux 17,19. Une rotation poursuivie de l'arbre 30 provoque l'ouverture des contacts d'arc 23 et celle du disjoncteur. La manoeuvre inverse de fermeture, commandée par une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre de l'arbre de commande 30, ferme en premier les contacts d'arc 23 et par la suite les contacts principaux 17,19, d'une manière bien connue des spécialistes. Le ressort précomprimé 37 n'intervient que sur une course très limitée entre la fermeture des contacts d'arc 22,23 et la fermeture des contacts principaux 17,19, ce qui permet de réduire notablement l'énergie de manoeuvre, de la manière décrite dans la demande de brevet français précitée n° 9106981 du 3 juin 1991, à laquelle on se reportera avantageusement pour de plus amples dé-

tails sur le fonctionnement du mécanisme de commande.

L'enveloppe cylindrique 38 des cartouches à vide 20,21 est en matière céramique ou en verre avec une surface externe lisse, dont la longueur axiale définit la ligne de fuite critique de la cartouche 20,21. Cette longueur axiale est déterminée en fonction de la tension, pour assurer une tenue diélectrique suffisante, et cette longueur est notablement inférieure à celle d'une cartouche placée dans l'air. La connexion en série des deux cartouches 20,21 augmente notablement et double pratiquement la tenue de tension du disjoncteur.

Le courant permanent parcourt les contacts principaux 14,17,19,13, et les pièces de contacts des contacts d'arc 22,23 peuvent être en un matériau de forte résistivité, puisqu'ils ne sont parcourus par le courant que pendant la courte durée de commutation du courant dans le circuit auxiliaire. Un champ magnétique axial est engendré par la trajectoire du courant dans les contacts d'arc 22,23, ou par une bobine (non représentée) pour engendrer une diffusion de l'arc et la forte résistivité des pièces de contacts, contribue à réduire les courants induits dans ces contacts par ce champ magnétique.

Il est facile de voir qu'un nombre supérieur de cartouches à vide 20,21 peut être logé dans l'enceinte 10, et que l'invention n'est pas limitée à une disposition particulière de ces cartouches, ou à une structure particulière de celles-ci. Le mécanisme de commande et la structure des contacts principaux peuvent également être modifiés, de la manière décrite par la suite, en référence à la figure 2.

Sur la figure 2, les mêmes numéros de référence sont utilisés pour désigner des pièces analogues ou identiques à celles de la figure 1. On reconnaît les traversées alignées 13,14 qui portent chacune à leur extrémité un contact fixe principal 17,39, coopérant avec un contact principal mobile 40 en forme de pont de contacts rotatifs, venant en position de fermeture au contact des contacts fixes 17,39, pour constituer un circuit principal aligné 14,40,13. Les cartouches à vide 20,21 sont disposées sur un même axe parallèle et adjacent au circuit principal 14,40,39. Les cartouches 20,21 sont espacées et leur contact mobile 23 se font face en coopérant avec un mécanisme à genouillère 41 intercalé entre les deux contacts mobiles d'arc 23. A chaque tige de contacts 24 est articulée une biellette 42 se terminant à l'extrémité opposée par une boutonnière 43. Les deux boutonnières 43 se superposent et sont traversées par un axe 44 porté par une biellette de liaison 45, articulé sur le contact principal mobile 40. Un ressort précomprimé 37 sollicite l'axe 44 vers le fond des boutonnières 43. Le disjoncteur étant en position ouverte, représentée sur la figure 2, on comprend qu'une rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre de l'arbre de commande 30, provoque une rotation du contact prin-

cipal mobile 40 vers la position de fermeture, laquelle rotation est transformée par la biellette 45 en un mouvement de coulissement vers la droite de l'axe 44. Cette translation de l'axe 44 provoque une extension des genouillères constituée par les biellettes 42 et les tiges de contacts 24, et une fermeture des contacts d'arc 22,23. Les ressorts précomprimés 37 n'interviennent qu'en fin de course d'une fermeture des contacts d'arc 22,23 et il est clair que ceux-ci se ferment simultanément, l'ensemble étant agencé pour qu'ils se ferment avant les contacts principaux 17,40,39, d'une manière bien connue.

Un conducteur électrique 27 relie la traversée 14 au contact d'arc fixe 22 de la cartouche 20, tandis que les deux contacts mobiles d'arc 23 sont connectés électriquement par un conducteur 46, et que le contact d'arc fixe 22 de la cartouche 21 est relié par un conducteur 47 à la traversée 13. On voit que le circuit auxiliaire 27,20,46,21,47 shunte les contacts principaux 17,40,39 et que les cartouches 20,21 sont connectées en série dans ce circuit auxiliaire. Le fonctionnement est bien entendu identique à celui décrit ci-dessus, en référence à la figure 1, l'emploi d'un contact principal mobile 40 à double coupure améliorant la tenue en tension pour une course d'ouverture inférieure.

Les cartouches 20,21 sont fixées à la paroi 11 par tout moyen approprié, notamment par des supports isolants (non représentés) ou notamment par les conducteurs de connexion (27,29; 27,46,47) agencés en supports solidarisés à la paroi 11.

L'invention n'est bien entendue nullement limitée aux modes de mise en oeuvre plus particulièrement décrits.

Revendications

1. Disjoncteur électrique à moyenne ou haute tension ayant par pôle un support (27,29; 27,46,47) de deux cartouches (20,21) à vide dont chacune contient une paire de contacts séparables (22,23), lesquelles paires de contacts sont connectées électriquement en série par une connexion électrique (28,46), pour une augmentation de la tenue en tension du pôle et comprennent chacune un contact mobile (23), lesquels deux contacts mobiles (23) sont reliés par une liaison mécanique (26;44) pour ouvrir et fermer simultanément les deux paires de contacts sous l'action d'un mécanisme de commande (30), caractérisé en ce que les deux cartouches (20,21) sont rigidement assujetties à l'intérieur d'une enceinte étanche (10), remplie d'un gaz à rigidité diélectrique élevée, qui contient ladite connexion électrique (28;46) entre les paires de contacts et ladite liaison mécanique (26;44) entre les contacts mobiles (23), que chaque cartouche à

- vide (20,21) comporte une enveloppe isolante (38) dont la ligne de fuite correspond à la tenue diélectrique de l'enveloppe dans le gaz à rigidité diélectrique élevée, et qu'une paire de contacts principaux (17,19; 17,39,40) disposée dans ladite enceinte (10) est connectée électriquement en parallèle des paires de contacts agencées en contacts d'arc (22,23) des deux cartouches à vide (20,21) en série, et est commandée par ledit mécanisme de commande pour s'ouvrir avant les contacts d'arc (22,23) et se fermer après les contacts d'arc.
2. Disjoncteur électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque cartouche à vide (20,21) comporte des moyens de production d'un champ magnétique axial dans la zone de formation d'un arc, tiré à l'intérieur de la cartouche lors de la séparation des contacts d'arc (22,23).
3. Disjoncteur électrique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les contacts d'arc (22,23) sont en un matériau de forte résistivité, en particulier en un matériau réfractaire.
4. Disjoncteur électrique selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que ladite enceinte (10) comporte deux traversées étanches (13,14) agencées respectivement en conducteur d'entrée et de sortie, les deux traversées (13,14) et les contacts principaux (17,19; 17,40,39), en position fermée, étant sensiblement alignés, et que les cartouches à vides (20,21) sont disposées parallèlement et à côté de la ligne définie par les traversées et les contacts principaux.
5. Disjoncteur électrique selon la revendication 4, caractérisé en ce que les deux cartouches à vide (20,21) sont disposées l'une à côté de l'autre avec leurs contacts mobiles (23) orientés d'un même côté, et que la liaison mécanique entre ces deux contacts mobiles comporte une barre (26) reliée au mécanisme de commande (30).
6. Disjoncteur électrique selon la revendication 4, caractérisé en ce que les deux cartouches à vide (20,21) sont alignées et disposées l'une à la suite de l'autre avec leurs contacts mobiles (23) se faisant face, et que la liaison mécanique entre ces deux contacts mobiles comporte une genouillère (42,44).
7. Disjoncteur électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits contacts principaux (17,40,39) assurent une double coupure.
8. Disjoncteur électrique selon la revendication 5,
- caractérisé en ce que le mécanisme de commande comporte un arbre rotatif (30) de commande pénétrant d'une manière étanche à l'intérieur de ladite enceinte (10) où il porte deux manivelles (31,32), l'une (32) reliée par une biellette (34) à la barre (26) de liaison des deux contacts d'arc mobiles (23), et l'autre (31) reliée par une biellette (33) au contact principal mobile (19), agencé en contact pivotant.
9. Disjoncteur électrique selon la revendication 6, caractérisé en ce que le mécanisme de commande comporte un arbre rotatif (30) de commande pénétrant d'une manière étanche à l'intérieur de ladite enceinte (10) où il porte une manivelle (31) reliée au contact principal mobile (40), agencé en contact rotatif, et que ladite genouillère (42,44) de commande des contacts mobiles d'arc (33) est reliée par une bielle (45) au contact principal rotatif (40).
10. Disjoncteur électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la commande des contacts d'arc mobiles (23) comporte un ressort (37) de pression de contact précomprimé à course d'action limitée.

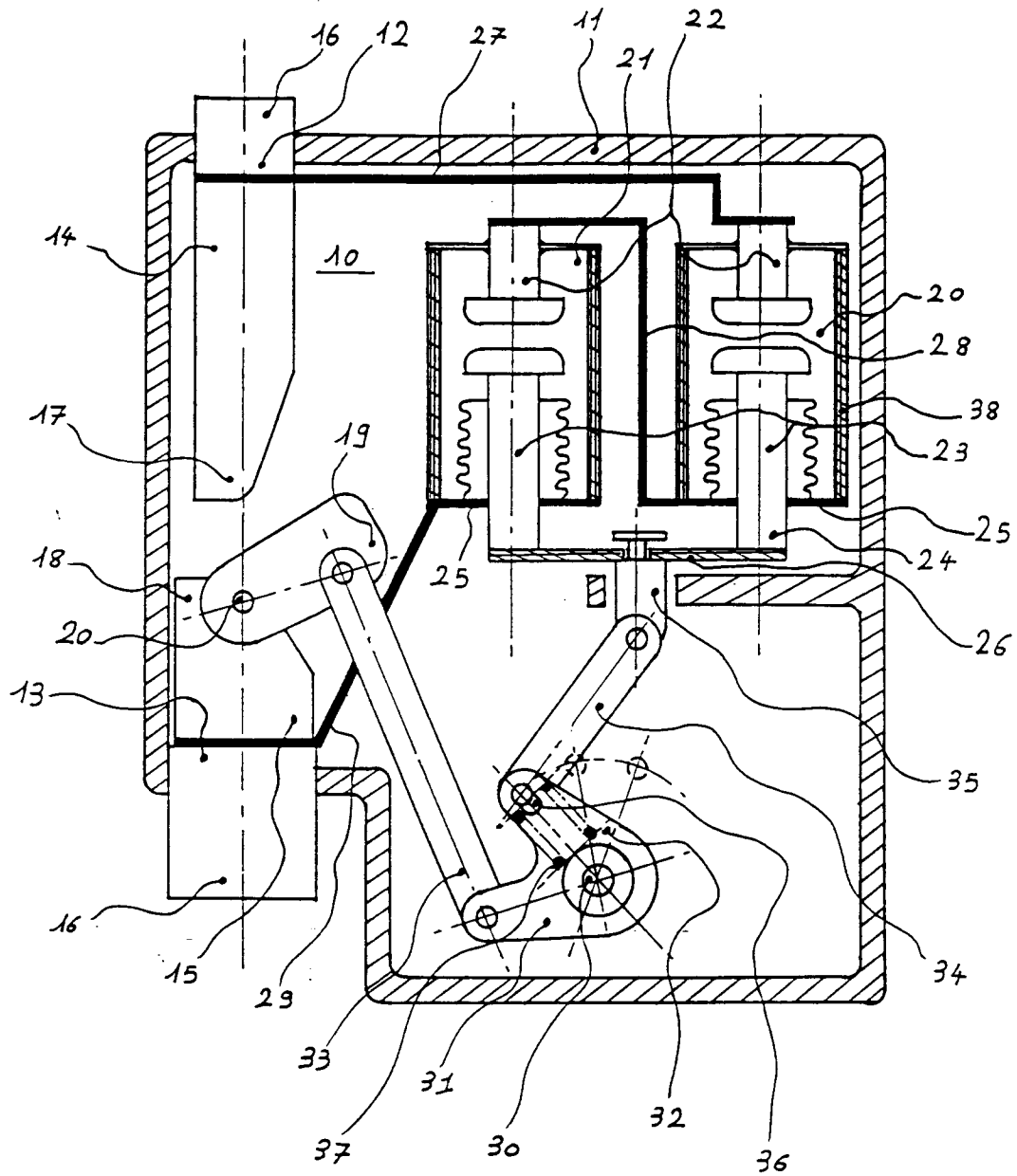


Fig. 1

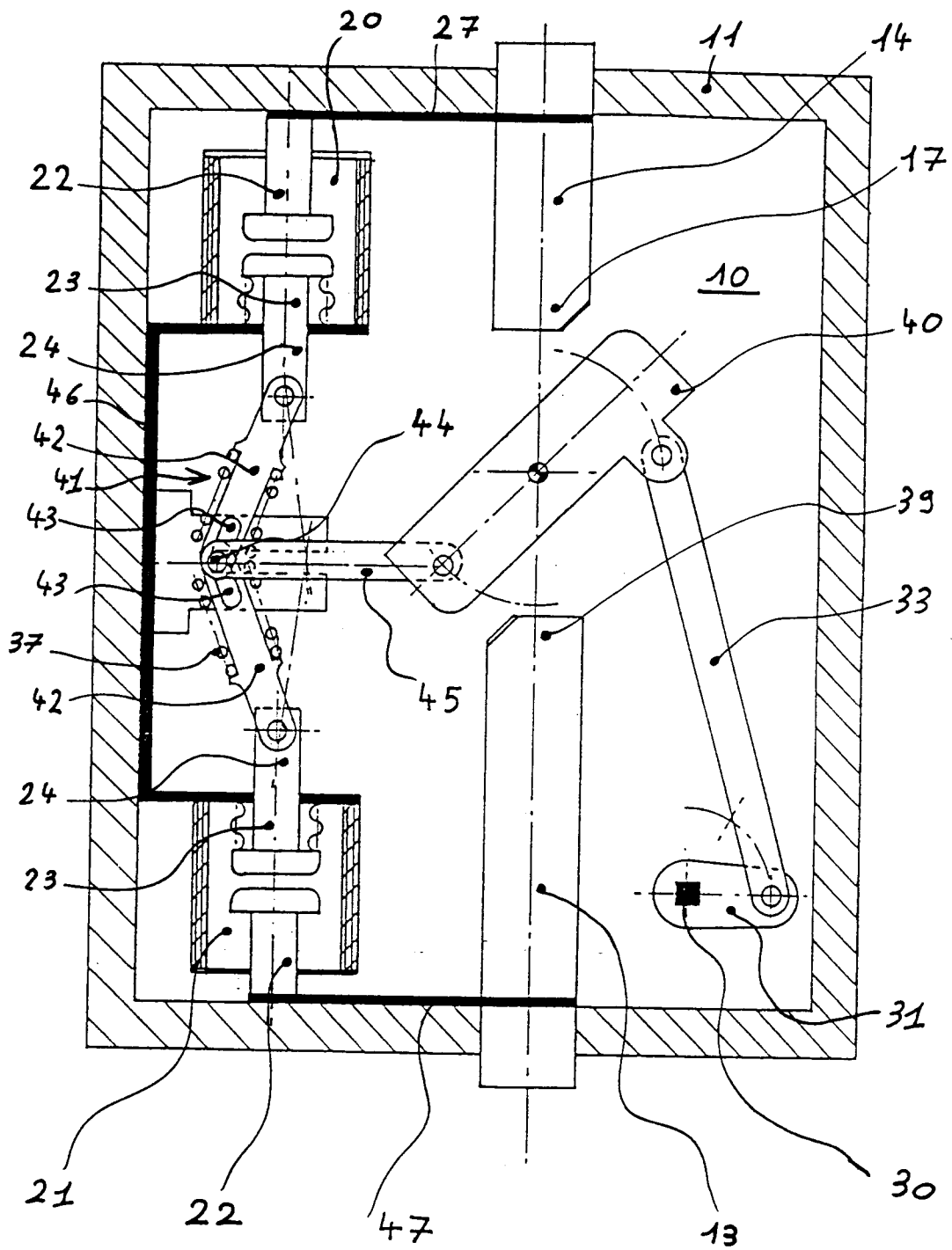


Fig. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 42 0361

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.5)
X	FR-A-2 611 310 (BBC) * page 3, ligne 10 - page 4, ligne 30; page 7, lignes 14-21; page 8, lignes 9-21; figure 3 *	1,2	H 01 H 33/12 H 01 H 33/66
Y	EP-A-0 433 184 (MERLIN GERIN) * le document en entier *	1-4,10	
D	& FR-A-2 655 766		
Y	DE-C- 591 353 (SIEMENS & HALSKE) * revendications 1,5 *	1-4,10	
D,A	EP-A-0 342 603 (TOSHIBA) * abrégé *	1	
A	US-A-3 824 359 (DATE) * colonne 2, ligne 9 - colonne 3, ligne 65; figures *	1	
A	EP-A-0 115 739 (SIEMENS) * abrégé; figures 1,2 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H 01 H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 18-01-1993	Examineur NIELSEN K G
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04/02)