



⑪ Numéro de publication : **0 517 620 A1**

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt : **92420169.2**

⑤① Int. Cl.⁵ : **H01H 33/12**

㉔ Date de dépôt : **25.05.92**

③① Priorité : **03.06.91 FR 9106981**

④③ Date de publication de la demande :
09.12.92 Bulletin 92/50

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

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

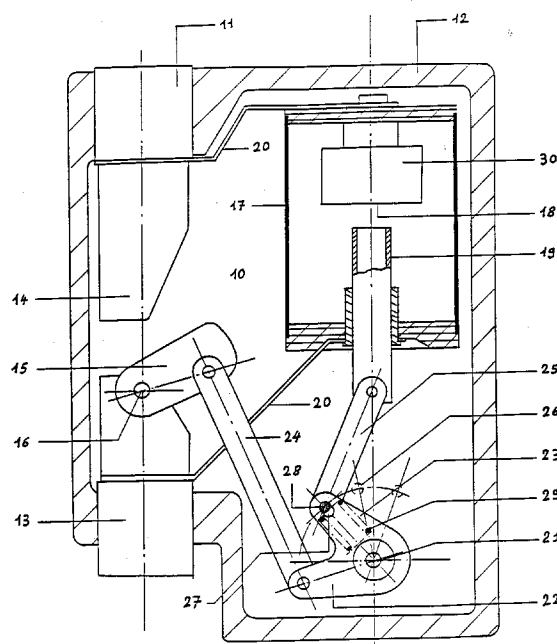
⑦② Inventeur : **Bolengeat-Mobieu, Roger**
MERLIN GERIN - Sce. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cedex 9 (FR)
Inventeur : **Cardoletti, Olivier**
MERLIN GERIN - Sce. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cedex 9 (FR)
Inventeur : **Malkin, Peter**
MERLIN GERIN - Sce. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cedex 9 (FR)

⑦④ Mandataire : **Kern, Paul et al**
Merlin Gerin Sce. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cédex 9 (FR)

⑤④ **Disjoncteur moyenne tension à énergie de commande réduite.**

⑤⑦ Les contacts principaux (14,15) d'un disjoncteur moyenne tension à isolation gazeuse sont shuntés par des contacts d'arc (18,19) aboutés en position de fermeture. Les contacts d'arc (18,19) sont commandés par un mécanisme à genouillère (23,25) comprenant un ressort de pression de contact précomprimé. La position de fermeture des contacts d'arc correspond sensiblement au point mort de la genouillère de commande et les contact d'arc sont légèrement réouverts lorsque le disjoncteur est complètement fermé.

Eg. 1



L'invention est relative à un disjoncteur moyenne tension à énergie de commande réduite ayant une enveloppe étanche allongée, remplie d'un gaz à rigidité diélectrique élevée, une paire de contacts d'arc, dont l'un mobile est monté à coulissement longitudinal, et est susceptible d'occuper une position ouvert de séparation des contacts d'arc et une position fermé d'aboutement des contacts d'arc, une paire de contacts principaux dont l'un est mobile, un mécanisme de commande à énergie de commande correspondant sensiblement à l'énergie nécessaire au déplacement du contact mobile principal et du contact d'arc mobile, accouplés audit mécanisme, lequel mécanisme est agencé pour fermer les contacts d'arc avant les contacts principaux et ouvrir ces derniers avant les contacts d'arc et un ressort de pression des contacts d'arc, dont la force correspond aux forces électrodynamiques de répulsion des contacts d'arc engendrées par le passage du courant.

Un disjoncteur du genre mentionné permet une ouverture et une fermeture des contacts principaux sans arc, le courant étant shunté par les contacts d'arc. Le shuntage du courant par les contacts d'arc peut se faire uniquement si ces derniers sont fermés correctement, et il est donc indispensable d'éviter toute ouverture intempestive sous l'effet des forces de répulsion électrodynamique. La force du ressort de pression des contacts d'arc doit être capable de vaincre ces forces de répulsion, et il est dimensionné en conséquence. Ce ressort est à chaque manoeuvre comprimé par le mécanisme de commande qui lui fournit une énergie correspondante.

Dans un disjoncteur connu (FR-A-2.496.334) à autosoufflage pneumatique, cette énergie est récupérée lors de l'ouverture du disjoncteur et mise à contribution pour déplacer le piston de compression des gaz de soufflage de l'arc.

Le développement de nouvelles techniques de coupure, en l'occurrence de la coupure par autoexpansion et/ou arc tournant et la coupure dans le vide (FR-A-2.596.578 et demande de brevet français 8916443 du 11.12.1989) a permis la suppression des pistons de soufflage pneumatique, et l'énergie emmagasinée dans le ressort de pression de contact est reprise par le mécanisme, équipé de systèmes amortisseurs ou dissipateurs d'énergie.

La présente invention part de la constatation que la pression de contact au niveau des contacts d'arc n'est utile que pendant une courte période de dérivation du courant à travers les contacts d'arc. Tant que ou dès que les contacts principaux sont fermés, le courant passe par ces contacts principaux et les contacts d'arc ne sont soumis à aucun effet de répulsion. Compte-tenu de ce fait, la présente invention vise à réduire au maximum l'énergie nécessaire à la commande du disjoncteur et notamment l'énergie de compression du ressort de pression de contact d'arc. Elle vise également à réduire la pression de contact

lorsque le disjoncteur est fermé, et à réduire ainsi les contraintes exercées sur l'enveloppe, généralement en résine, et les risques de fluage.

Le disjoncteur selon l'invention est caractérisé en ce que le mécanisme de commande du contact d'arc mobile comporte une liaison télescopique ayant une course limitée correspondant à la surcourse imposée par la fermeture préalable et l'ouverture postérieure des contacts d'arc, que ledit ressort est inséré dans ladite liaison télescopique à l'état précomprimé, et que ledit mécanisme est agencé pour imposer successivement au cours d'une commande de fermeture du disjoncteur une compression accrue dudit ressort, suivie d'une réduction de cette compression en fin du mouvement de fermeture et inversement au cours d'une commande d'ouverture du disjoncteur une compression accrue du ressort, suivie d'une réduction de cette compression et d'une séparation des contacts d'arc.

Le ressort est précomprimé à la force nécessaire à la tenue des forces de répulsion électrodynamique, et cette force est disponible dès la venue en aboutement des contacts d'arc. La course de compression additionnelle du ressort peut être faible et elle est déterminée par le mécanisme qui provoque la fermeture ou l'ouverture des contacts principaux pendant cette course additionnelle. L'énergie potentielle emmagasinée dans le ressort et de ce fait, l'énergie fournie par le mécanisme sont ainsi notablement réduites et le mécanisme peut être conçu pour simplement déplacer les contacts mobiles. L'ensemble de la commande est ainsi simplifié. La pression de contact n'est exercée que pendant la courte période de shuntage du courant dans les contacts d'arc.

Selon un développement de l'invention, le contact mobile d'arc est commandé par une genouillère venant sensiblement en position de point mort lors de la fermeture des contacts d'arc. La compression additionnelle du ressort intervient ainsi au voisinage du point mort et le couple nécessaire à cette compression additionnelle est relativement faible. Cette disposition permet également une course limitée du contact d'arc en position de fermeture, alors que le contact principal, commandé par une autre manivelle, poursuit son déplacement. La liaison télescopique est avantageusement disposée au niveau de l'articulation de la bielle sur la manivelle constituant la genouillère, et le ressort de compression, fournissant la pression de contact d'arc, est disposé au niveau de cette liaison télescopique. En position de fermeture du disjoncteur, les contacts d'arc peuvent être fermés, la genouillère étant légèrement au-delà du point mort pour réduire la pression de contact, mais il est également possible de réouvrir légèrement les contacts d'arc par un dépassement du point mort de la genouillère. Ce dépassement doit bien entendu être suffisamment faible pour assurer une fermeture des contacts d'arc, lors d'une manoeuvre d'ouverture,

avant la séparation des contacts principaux.

L'invention est applicable à tous les dispositifs de coupure nécessitant une faible énergie de manoeuvre, en l'occurrence, les dispositifs à auto-soufflage par autoexpansion et/ou rotation de l'arc et aux dispositifs à coupure dans le vide. De la manière décrite dans la demande de brevet précitée n°8916443, la cartouche à vide ou à autoexpansion est disposée dans une enceinte étanche remplie d'un gaz à rigidité diélectrique élevée, notamment à hexafluorure de soufre, et dans cette enceinte sont logés, adjacents à la cartouche, les contacts principaux ainsi que la manivelle de commande des contacts mobiles. Le circuit principal contenant les contacts principaux est avantageusement disposé parallèlement et à côté du circuit de shuntage contenant les contacts d'arc, et le contact principal mobile est un contact pivotant relié à une manivelle solidaire de la manivelle de commande des contacts d'arc.

Il est clair que l'invention est applicable à d'autres dispositifs de coupure nécessitant de faibles énergies de manoeuvre.

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

La figure 1 est une vue schématique en coupe axiale d'un disjoncteur à autoexpansion selon l'invention représenté en position ouvert;

Les figures 2 et 3 sont des vues analogues à celle de la figure 1 montrant le disjoncteur respectivement en cours de fermeture et en position fermée; La figure 4 illustre le cycle de fermeture et d'ouverture des contacts du disjoncteur selon la figure 1.

La figure 5 est une vue analogue à celle de la figure 1, illustrant un disjoncteur à vide.

Sur les figures, un disjoncteur moyenne tension est logé dans une enveloppe ou enceinte étanche 10, dont la paroi 12 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 sur les figures comporte deux traversées 11,13 dont les extrémités internes à l'enceinte 10 sont agencées respectivement en contact principal fixe 14 et en support d'un contact principal mobile 15 monté à pivotement sur un axe 16. A l'intérieur de l'enceinte 10 est disposée une ampoule 17 contenant des contacts d'arc fixe 18 et mobile 19. Les contacts d'arc 18,19 sont reliés électriquement par les conducteurs 20, respectivement aux traversées 11 et 13 et en position de fermeture, les contacts d'arc 18,19 shuntent les contacts principaux 14,15. L'ampoule 17 représentée sur les figures 1 à 3, constitue une chambre de coupure d'un dispositif d'extinction d'arc par autoexpansion et/ou arc tournant. L'ampoule 17 communi-

quant contact mobile 19 tubulaire et l'ensemble est rempli d'hexafluorure de soufre.

Un arbre rotatif 21 de commande traverse la paroi 12 et porte à son extrémité interne une manivelle double 22,23. La manivelle 22 est reliée au contact mobile principal 15 par une biellette 25, tandis que la manivelle 23 est reliée au contact d'arc mobile 19 par une biellette 25 comprenant une liaison 26 à course morte. Cette liaison à course morte 26 est constituée par une lumière allongée 27, ménagée dans la manivelle 23 et un tourillon 28 monté à coulissement dans la lumière 27 et porté par la biellette 25. Un ressort de compression 29 intercalé entre la manivelle 23 et le tourillon 28, sollicite ce dernier vers le fond de la lumière 27 opposé à l'arbre de commande 21. Au contact d'arc fixe 18 est associée une bobine 30 de soufflage magnétique en rotation de l'arc tiré entre les contacts d'arc 18,19. Le ressort de compression 29 est précomprimé à une valeur correspondant à la force électrodynamique de répulsion s'exerçant entre les contacts d'arc aboutés 18,19, en position de fermeture et parcourus par le courant à couper. En position d'ouverture représentée à la figure 1, les contacts principaux 14,15 et les contacts d'arc 18,19 sont séparés. La fermeture du disjoncteur est commandée par une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre sur les figures de la manivelle double 22,23 qui provoque d'une part, le pivotement du contact principal 15, et d'autre part le coulissement du contact d'arc mobile 19. Le mécanisme est agencé pour fermer les contacts d'arc 18,19 juste avant la fermeture des contacts principaux 14,15, et éviter ainsi la formation d'étincelles ou d'un arc sur ces derniers. La fermeture des contacts d'arc 18,19 intervient au moment où le tourillon 27 atteint la position 27' juste avant l'alignement de la genouillère constituée par la manivelle 23 et la biellette 25. Au cours de la rotation poursuivie de la manivelle double 22,23, le contact mobile d'arc 19, abouté au contact d'arc fixe 18, reste immobile, tandis que le tourillon 28 coulisse dans la lumière 27 à l'encontre du ressort de compression 29 pour atteindre l'extrémité opposée de cette lumière 27 lors du passage du point mort représenté à la figure 2. Dans cette position, les contacts principaux 14,15 sont déjà fermés, et une poursuite de la rotation des manivelles 22,23 engendre, d'une part une fermeture complète des contacts principaux 14,15, et d'autre part un dépassement du point mort qui provoque dans un premier temps un coulissement inverse du tourillon 28 dans la lumière 27, et par la suite un coulissement vers le bas du contact d'arc mobile 19. Dans la position ouverte du disjoncteur représentée à la figure 3, les contacts d'arc 18,19 sont séparés, et l'ensemble du courant passe par les contacts principaux 14,15. La longueur de la lumière allongée 27 est juste suffisante pour fermer les contacts d'arc 18,19, de la manière représentée à la figure 4, un peu avant les contacts principaux 14,15, et pour maintenir ces

contacts d'arc 18,19 fermés, jusqu'à la confirmation de la fermeture des contacts principaux 14,15. Dans l'exemple représenté sur les figures, les contacts d'arc 18,19 sont faiblement réouverts en position de fermeture du disjoncteur, mais une telle réouverture n'est pas indispensable et il est concevable de laisser les contacts d'arc 18,19 aboutés en position de fermeture du disjoncteur. La manoeuvre d'ouverture est commandée par une rotation inverse de l'arbre de commande 21 qui provoque en un premier temps, la refermeture des contacts d'arc 18,19 et le passage du point mort de la genouillère 23,25. Dans cette position intermédiaire représentée à la figure 2, les contacts principaux 14,15 sont encore fermés, tandis que le tourillon 28 s'est déplacé vers l'extrémité opposée de la lumière 27. Une rotation poursuivie de l'arbre 21 commande par la suite une séparation des contacts principaux 14,15 et après parcours de la course morte constituée par la lumière 27, une ouverture des contacts d'arc 18,19.

La figure 4 représente les cycles d'ouverture et de fermeture des contacts principaux 14,15 et des contacts d'arc 18,19, qui sont d'ailleurs bien connus des spécialistes. Les contacts principaux 14,15 s'ouvrent sans formation d'arc, le courant étant commuté dans le circuit dérivé comprenant les contacts d'arc 18,19. Dès la commutation du courant, les contacts d'arc 18,19 sont soumis aux forces électrodynamiques de répulsion qui sont compensés par le ressort de compression 29, qui évite toute ouverture intempestive des contacts d'arc 18,19 susceptible de provoquer un réamorçage sur les contacts principaux 14,15.

La course du tourillon 28 dans la lumière allongée 27 est suffisamment faible pour ne pas modifier notablement la compression du ressort 29 précomprimé, et l'énergie nécessaire à cette course est relativement limitée. De la même manière, l'énergie restituée par le ressort 29 au mécanisme après passage du point mort est également limitée.

Le ressort précomprimé 29 n'est actif qu'au voisinage du point mort de la genouillère 23,25 et le couple en résultant sur l'arbre de commande 21 est donc faible. Il est clair que la course morte 27,28 et le ressort précomprimé 29 peuvent être disposés en un autre emplacement, notamment au niveau du contact mobile 19 ou de la bielle 25. Le mécanisme entraîne simplement les contacts mobiles 15,19 et pour cela il lui suffit de vaincre les forces de friction. On comprend que l'emploi d'un ressort précomprimé selon l'invention est particulièrement avantageux pour les disjoncteurs utilisant un dispositif de coupure à faible énergie de commande, notamment du type à autoexpansion ou à coupure dans le vide.

La figure 5 illustre l'application à un disjoncteur à vide, les mêmes numéros de repère désignant des pièces analogues ou identiques à celles des figures 1 à 3. L'ampoule ou cartouche 17 est hermétiquement

close sous vide, bien connue des spécialistes, et les autres éléments sont identiques à ceux décrits ci-dessus.

Revendications

1. Disjoncteur moyenne tension à énergie de commande réduite ayant une enveloppe (10) étanche allongée, remplie d'un gaz à rigidité diélectrique élevée, une paire de contacts d'arc (18,19), dont l'un (19) mobile est monté à coulissement longitudinal, et est susceptible d'occuper une position ouvert de séparation des contacts d'arc (18,19) et une position fermé d'aboutement des contacts d'arc, une paire de contacts principaux (14,15) dont l'un (15) est mobile, un mécanisme de commande à énergie de commande correspondant sensiblement à l'énergie nécessaire au déplacement du contact mobile principal (15) et du contact d'arc mobile (19), accouplés audit mécanisme, lequel mécanisme est agencé pour fermer les contacts d'arc (18,19) avant les contacts principaux (14,15) et ouvrir ces derniers avant les contacts d'arc et un ressort (29) de pression des contacts d'arc, dont la force correspond aux forces électrodynamiques de répulsion des contacts d'arc (18,19) engendrées par le passage du courant, caractérisé en ce que le mécanisme de commande du contact d'arc mobile (19) comporte une liaison télescopique (27,28) ayant une course limitée correspondant à la surcourse imposée par la fermeture préalable et l'ouverture postérieure des contacts d'arc (18,19), que ledit ressort (29) est inséré dans ladite liaison télescopique (27,28) à l'état précomprimé, et que ledit mécanisme est agencé pour imposer successivement au cours d'une commande de fermeture du disjoncteur une compression accrue dudit ressort (29), suivie d'une réduction de cette compression en fin du mouvement de fermeture et inversement au cours d'une commande d'ouverture du disjoncteur une compression accrue du ressort, suivie d'une réduction de cette compression et d'une séparation des contacts d'arc (18,19).
2. Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit mécanisme comprend une genouillère (23,25) formée par une première manivelle (23) et une bielle de liaison (25) audit contact d'arc mobile (19) et que dans la position de fermeture des contacts d'arc (18,19), ladite genouillère est au voisinage du point mort.
3. Disjoncteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'un tourillon (28) d'articulation entre la bielle (25) et la première manivelle (23) est logé dans une lumière allongée (27) s'étendant

en position de fermeture des contacts d'arc (18,19) sensiblement dans l'alignement du contact d'arc mobile (19) et que ledit ressort (29) sollicite ledit tourillon (28) vers le fond de la lumière (27) en position d'allongement de ladite genouillère.

5

4. Disjoncteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que la lumière (27) est ménagée dans la première manivelle (23) et que le ressort (29) à précompression est intercalé entre le tourillon (27) et la première manivelle (23).

10

5. Disjoncteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la paire de contacts d'arc (18,19) est logée dans une chambre d'expansion (17) disposée dans ladite enveloppe (10), et qu'au moins l'un (19) des contacts d'arc est tubulaire pour faire communiquer ladite chambre (17) avec l'enveloppe (10).

15

20

6. Disjoncteur selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'une bobine (30) de soufflage magnétique en rotation de l'arc est associée auxdits contacts d'arc (18,19).

25

7. Disjoncteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ladite paire de contacts d'arc (18,19) est logée dans une cartouche à vide, elle-même disposée dans ladite enveloppe (10).

30

8. Disjoncteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les contacts principaux (14,15) comportent un contact principal pivotant (15), relié par une bielle (24) à une deuxième manivelle (22) solidaire de la première (23).

35

9. Disjoncteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'en position de fermeture des contacts principaux (14,15), les contacts d'arc (18,19) sont dans une position de faible réouverture.

40

45

10. Disjoncteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la genouillère (23,25) est en position de dépassement du point mort lorsque le disjoncteur est fermé.

50

55

Fig. 1

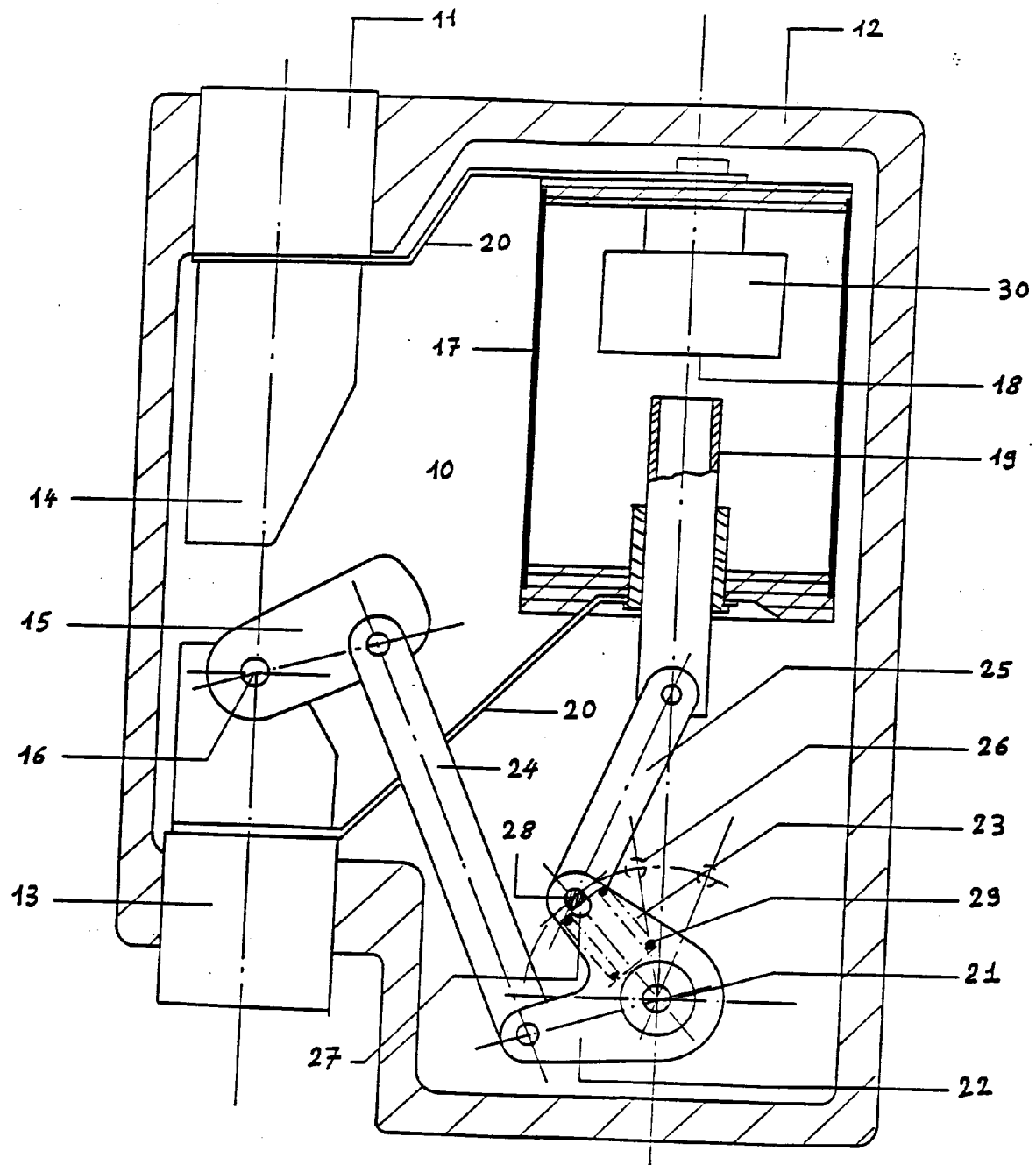


Fig. 2

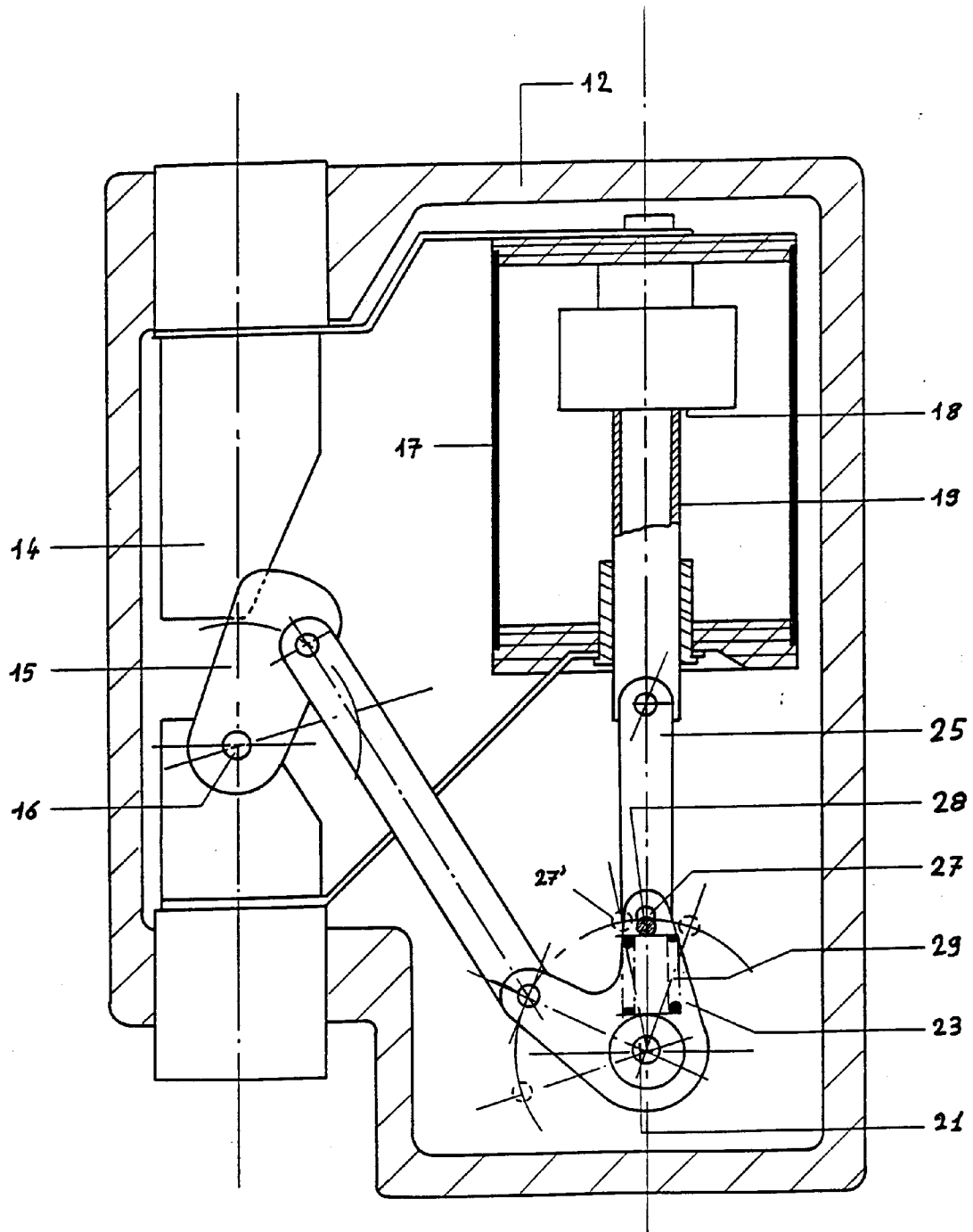


Fig. 3

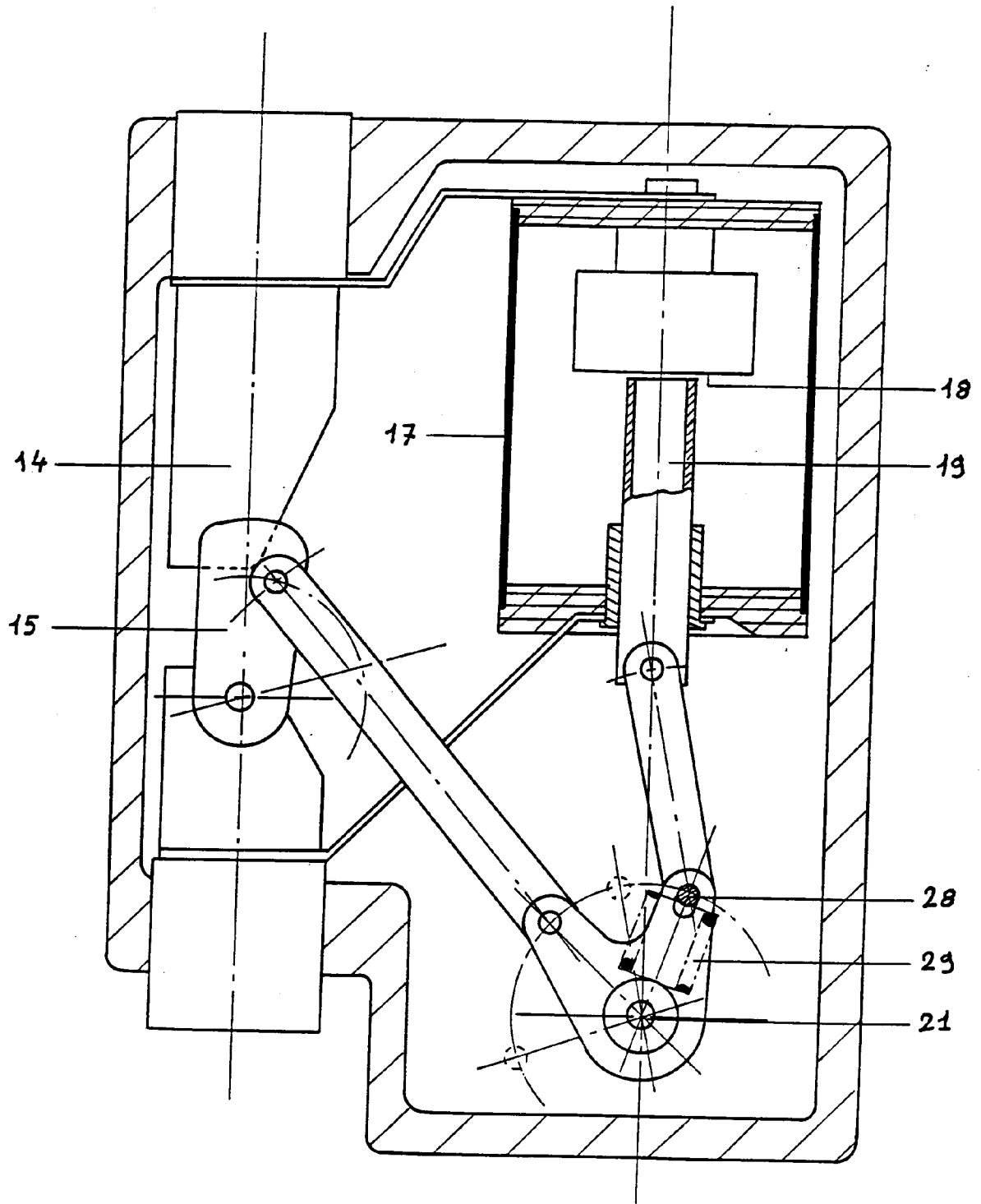


Fig. 5

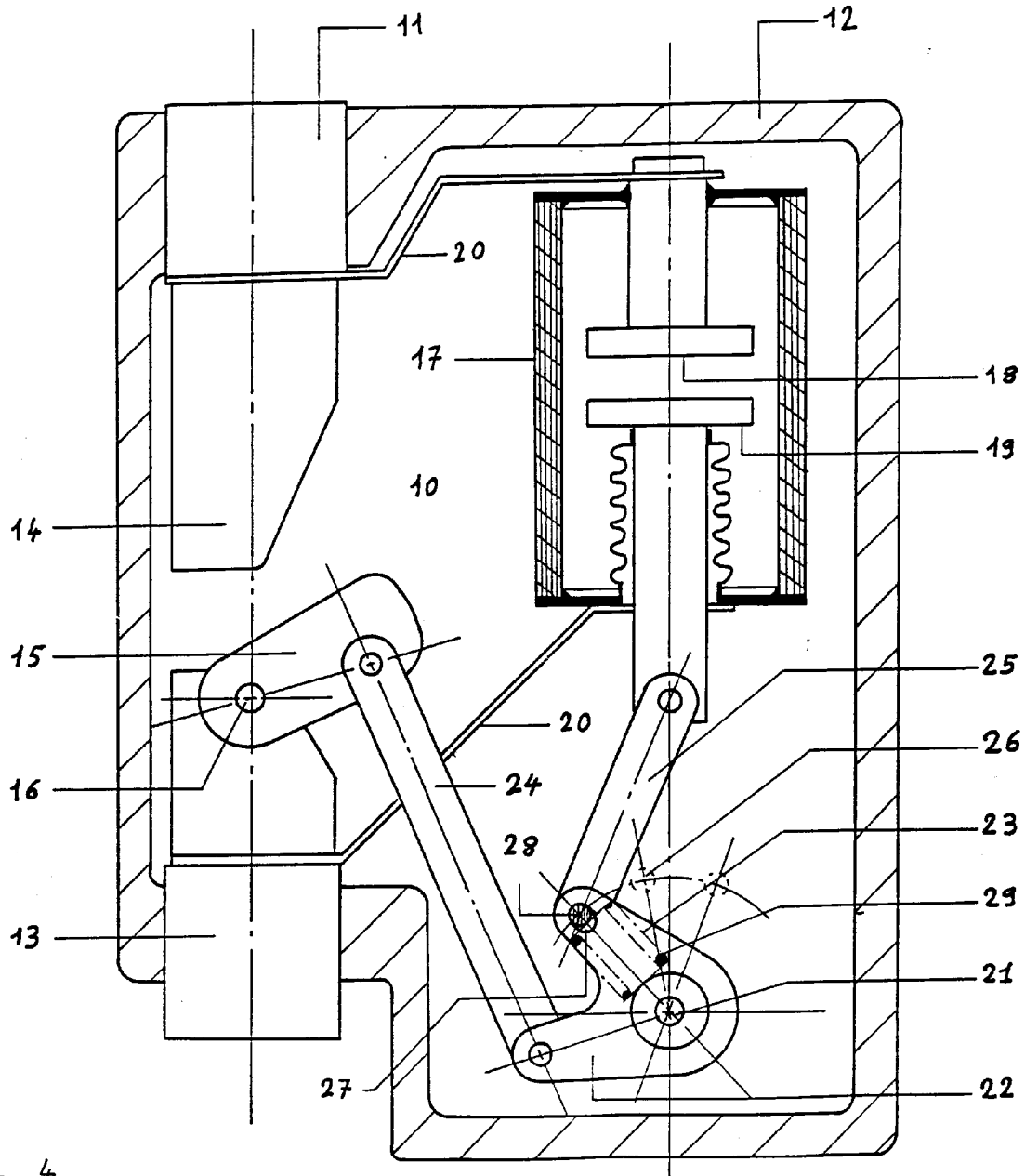
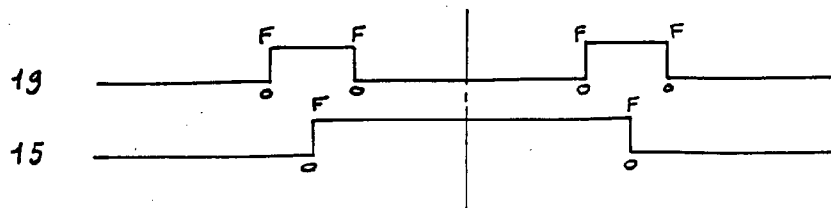


Fig. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 42 0169

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)
Y	GB-A-2 103 018 (SOUTH WALES SWITCHGEAR) * page 2, ligne 112 - ligne 123; figures 1,2 * ---	1	H01H33/12
Y	EP-A-0 092 205 (HITACHI) * page 7, ligne 20 - page 8, ligne 15; figures 1,2 * ---	1	
A		3	
A	EP-A-0 011 542 (MERLIN GERIN) * figure 1 * ---	1	
A	GB-A-841 472 (THE ENGLISH ELECTRIC COMPANY) * page 2, ligne 70 - ligne 97; figure * -----	3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 08 JUILLET 1992	Examinateur JANSSENS DE VROOM P
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 03.92 (P0402)