

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Numéro de publication:

0 053 524
A1

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21

Numéro de dépôt: 81401549.1

51

Int. Cl.³: **H 01 H 33/18**, H 01 H 33/12,
H 01 H 33/98, H 01 H 9/44

22

Date de dépôt: 07.10.81

30

Priorité: 17.11.80 FR 8024397

71

Demandeur: **MERLIN GERIN**, Rue Henri Tarze,
F-38050 Grenoble Cedex (FR)

43

Date de publication de la demande: 09.06.82
Bulletin 82/23

72

Inventeur: Bouilliez, Olivier, Merlin Gerin,
F-38050 Grenoble Cedex (FR)

84

Etats contractants désignés: BE CH DE GB IT LI NL SE

74

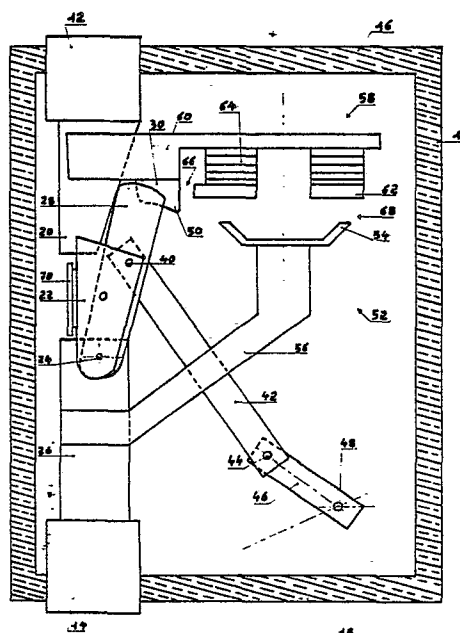
Mandataire: Kern, Paul et al, Merlin Gerin 20, rue Henri
Tarze, F-38050 Grenoble Cedex (FR)

54

Disjoncteur électrique à autosoufflage par rotation de l'arc.

57

L'invention est relative à un disjoncteur à arc tournant et à contacts principaux (20, 22). Parallèlement au circuit principal à L contacts principaux (20, 22) et à un circuit auxiliaire (52) contenant des contacts d'arc (54, 62) et la bobine de soufflage (64) est connecté un circuit de shuntage ayant des contacts de shuntage (28, 30), qui se séparent après la séparation des contacts principaux (20, 22) lors d'un mouvement d'ouverture du disjoncteur. L'arc de commutation est tiré sur les contacts de shuntage (28, 30) avant d'être transféré sur les contacts d'arc (54, 62) pour être mis en rotation par soufflage magnétique.



EP 0 053 524 A1

DISJONCTEUR ELECTRIQUE A AUTOSOUFFLAGE PAR ROTATION DE L'ARC.

L'invention est relative à un disjoncteur électrique à auto-soufflage par rotation de l'arc sous l'action d'un champ magnétique engendré par le courant à couper comprenant :

- une enveloppe étanche remplie d'un gaz isolant à rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre,
- une paire de traversées traversant d'une manière étanche la paroi de ladite enveloppe et constituant respectivement une borne d'entrée et une borne de sortie du disjoncteur,
- un circuit principal de passage de courant ayant une paire de contacts principaux dont l'un mobile est susceptible d'être déplacé en position d'ouverture par un mécanisme de commande, ledit circuit principal étant relié et s'étendant entre lesdites bornes suivant une trajectoire rectiligne,
- un circuit auxiliaire adjacent et connecté en parallèle dudit circuit principal auxdites bornes, ledit circuit auxiliaire comprenant une paire de contacts d'arc,
- une bobine de soufflage magnétique de l'arc ancré sur lesdits contacts d'arc.

La demande de brevet européen N° 11.542 décrit un disjoncteur électrique du genre mentionné dans lequel le circuit principal est disposé d'une manière quasi-indépendante du circuit auxiliaire de coupure à l'intérieur de l'enveloppe étanche. Cette disposition particulière permet une simplification notable d'un disjoncteur à autosoufflage pneumatique du type commercialement dénommé FLUARC, et il s'est avéré intéressant d'utiliser cette technique dans les disjoncteurs à arc tournant. Les disjoncteurs à arc tournant utilisent une bobine de soufflage insérée dans le circuit auxiliaire et l'augmentation de la réactance du circuit auxiliaire s'oppose à une commutation rapide du courant sur ce circuit auxiliaire.

La présente invention a pour but de remédier à cet inconvénient et de permettre la réalisation d'un disjoncteur électrique à arc tournant équipé de contacts principaux indé-



pendants d'une structure particulièrement simple.

Le disjoncteur selon l'invention est caractérisé en ce que
lesdits contacts d'arc sont agencés en forme de pistes annu-
5 laires en regard, ladite bobine étant accolée à la face ar-
rière de l'une desdites pistes et connectée électriquement
en série des contacts d'arc, de manière à engendrer un champ
magnétique radial dans l'intervalle de séparation desdites
pistes annulaires lors d'une commutation de l'arc sur les
10 contacts d'arc et en ce qu'il comporte une paire de contacts
de shuntage disposés dans un circuit de shuntage adjacent
auxdits contacts principaux, lesdits contacts de shuntage
étant agencés pour se séparer après lesdits contacts prin-
cipaux pour éviter tout arc de commutation sur les contacts
15 principaux et ledit contact mobile de shuntage se débattant
au voisinage desdits contacts d'arc, de manière à transfé-
rer l'arc tiré sur les contacts de shuntage séparés sur
lesdits contacts d'arc.

20 - La présence d'un circuit de shuntage permet une ouverture
du disjoncteur en trois phases distinctes, en l'occurrence
une première phase de séparation des contacts principaux
avec commutation du courant sur le circuit de shuntage, une
deuxième phase de séparation des contacts de shuntage avec
25 formation d'un arc de commutation et une troisième phase de
transfert de l'arc sur les contacts d'arc avec mise en cir-
cuit de la bobine de soufflage imposant une rotation rapide
de l'arc sur les contacts d'arc en forme de pistes annu-
laires. Le contact mobile de shuntage assure le transfert
30 de l'arc sur des contacts d'arc fixes disposés à une dis-
tance optimale d'extinction de l'arc.

Selon un développement de l'invention, le contact mobile de
shuntage est agencé en couteau pivotant monté à rotation
35 sur le même axe que le couteau formant le contact princi-
pal mobile. La séparation préalable des contacts principaux
est réalisée avantageusement par une conformation particu-
lière des contacts de shuntage, de manière à permettre une



solidarisation mécanique des contacts mobiles principal et de shuntage. Les contacts d'arc sont disposés tangentielle-
ment à la trajectoire de déplacement du contact mobile de
shuntage, de façon à capter l'arc et à mettre en circuit la
5 bobine de soufflage immédiatement après la séparation des
contacts de shuntage.

Selon un développement de l'invention, l'équipage mobile
formé par les contacts mobiles principal et de shuntage,
10 porte une palette qui provoque au cours de son déplacement
lors d'une ouverture du disjoncteur un déplacement de gaz
de soufflage facilitant le transfert de l'arc des contacts
de shuntage vers les contacts d'arc.

15 La commande du disjoncteur est particulièrement simple et
la masse de l'équipage mobile est faible, ce qui facilite
une séparation rapide des contacts.

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

la figure 1 est une vue schématique en coupe axiale d'un
25 disjoncteur selon l'invention, représenté en position fermée;

la figure 2 est une vue de gauche du dispositif de contacts
permanent et de shuntage selon la fig. 1;

30 les figures 3 et 4 sont des vues partielles de la figure 1,
montrant les contacts respectivement en cours d'ouverture
et en position ouverte.

Sur les figures, un pôle d'un disjoncteur à autosoufflage
35 comporte une enveloppe 10 étanche en un matériau isolant
remplie d'un gaz à rigidité diélectrique élevée, notamment
de l'hexafluorure de soufre, sous une pression appropriée.
Des traversées 12, 14 conformées en bornes d'amenée de



courant traversent des fonds opposés 16, 18 de l'enveloppe 10 et s'étendent suivant une trajectoire rectiligne. La traversée 12 porte un contact fixe principal 20 susceptible de coopérer avec un contact principal mobile 22 en forme de

5 couteau monté à pivotement sur un axe fixe 24 porté par un prolongement 26 de la traversée 14. En se référant plus particulièrement à la figure 2, on voit que dans l'exemple illustré par les figures, le contact principal mobile 22 est constitué par deux couteaux 22a, 22b, venant enserrer en position de fermeture des plages 20a, 20b, constituant le contact principal fixe 20. Sur l'axe fixe 24 est monté à rotation un contact mobile de shuntage 28 constitué par une

10 paire de couteaux 28a, venant enserrer en position de fermeture un contact fixe de shuntage 30 électriquement et mécaniquement relié à la traversée 12 par un support 32. Des ressorts de compression 34 enfilés sur une tige 36 et intercalés entre les couteaux 22a, 22b, 28a, sollicitent les couteaux d'une même paire en rapprochement, de manière à exercer une force de serrage d'une part sur les contacts fixes

15 20a, 20b, 30, et d'autre part sur des extensions 38 de la traversée 14 intercalées entre les paires de couteaux au niveau de l'axe fixe 24. La force de serrage des couteaux, 22a, 22b, 28a est accrue par les forces électrodynamiques parcourant les contacts d'une manière bien connue des spécialistes. Les couteaux 22a, 22b, 28a sont mécaniquement

25 solidarisés par un axe 40 traversant des orifices ménagés dans les couteaux, et sur lequel est articulée l'extrémité d'une bielle de commande 42. Le contact mobile de shuntage 28 est intercalé entre les couteaux 22a, 22b du contact

30 principal mobile 22, et il est clair que d'autres dispositions opérantes peuvent être utilisées et que le contact mobile principal ou le contact mobile de shuntage peut comporter un nombre différent de couteaux, notamment un couteau unique.

35

La bielle de commande 42 est articulée par son extrémité opposée au maneton 44 d'une manivelle 46 calée sur un arbre de commande 48 traversant la paroi de l'enveloppe 10 et

actionnée par un mécanisme de commande d'un type quelconque bien connu des spécialistes. En position de fermeture du disjoncteur, représentée à la figure 1, le contact mobile principal 22 et le contact mobile de shuntage 28 s'étendent sensiblement dans la direction rectiligne des traversées 12, 14, assurant un circuit principal de passage de courant pratiquement rectiligne de longueur minimale. Une rotation de l'arbre de commande 48 est transmise par l'ensemble bielle 42 - manivelle 46 à l'équipage mobile, constitué par les couteaux 22a, 22b, 28a, de manière à faire pivoter ces couteaux sur l'articulation formée par l'axe 24 vers une position d'ouverture, représentée à la figure 4, sensiblement perpendiculaire à la position initiale de fermeture.

Les couteaux 28a du contact de shuntage 28 présentent une longueur supérieure à celle des couteaux 22a, 22b du contact principal 22, et le contact fixe de shuntage 30 décalé en hauteur sur la figure 2 par rapport aux contacts fixes principaux 22a, 22b, présente une partie 50 en saillie en direction de la position d'ouverture par rapport aux contacts fixes principaux 20a, 20b. Cette disposition en saillie 50 du contact fixe de shuntage 30 permet une séparation des contacts principaux 22, 20 avant la séparation des contacts de shuntage 28, 30 lors d'une manoeuvre d'ouverture du disjoncteur. L'ouverture retardée des contacts de shuntage 28, 30 peut bien entendu résulter d'une conformation différente des contacts principaux 20, 22 ou du contact mobile de shuntage 28, ou être réalisée par un agencement particulier du mécanisme de commande 46, 42.

L'enveloppe 10 contient de plus un circuit auxiliaire 52, constitué par un contact d'arc fixe 54, électriquement et mécaniquement solidarisé par un support 56 à la traversée 14, et un ensemble fixe 58 solidarisé par un support conducteur 60 à la traversée 12. L'ensemble fixe 58 comporte un contact d'arc 62 en forme de piste annulaire disposée en regard et à écartement fixe du contact d'arc fixe 54, également conformé en piste annulaire. L'ensemble fixe 58

comporte de plus une bobine de soufflage 64, constituée par un empilage de disques fendus accolés à la face arrière du contact d'arc 62. L'ensemble fixe 58 peut être du type décrit dans la demande de brevet français N° 79 22151, déposée le

5 3 septembre 1979, à laquelle on se reportera avantageusement pour de plus amples renseignements. Il suffit de rappeler que la bobine 64 est connectée en série des contacts d'arc 54, 62 dans le circuit auxiliaire 52. Le circuit auxiliaire 52 est disposé latéralement du circuit principal 20, 22, 26

10 à une distance suffisante à un libre débattement en direction du circuit auxiliaire 52 des contacts mobiles 22, 28. Le contact d'arc 62, associé à la bobine 64, est disposé tangentielllement et à faible intervalle 66, de la partie en saillie 50 du contact de shuntage fixe 30.

15 Le contact d'arc fixe 54 est disposé d'une manière analogue tangentielllement à la trajectoire circulaire décrite par l'extrémité du contact mobile de shuntage 28. En position d'ouverture du disjoncteur, représentée à la figure 4, les

20 contacts mobiles principal 22 et de shuntage 28 viennent en position de retrait du contact d'arc 54, de façon à empêcher tout réamorçage de l'arc sur les contacts mobiles 22, 28. Un intervalle isolant 68 sépare les contacts d'arc 54, 62 empêchant tout passage de courant dans le circuit auxiliaire

25 52 et de ce fait toute alimentation de la bobine 64 en position fermée du disjoncteur, représentée à la figure 1.

Le disjoncteur selon l'invention fonctionne de la manière suivante :

30 En position fermée, représentée à la figure 1, la quasi-totalité du courant permanent entrant par la borne 12 parcourt les contacts principaux fixes 20a, 20b, les contacts principaux mobiles 22a, 22b en position fermée pour sortir par la borne opposée 14. Une faible partie du courant permanent parcourt le circuit de shuntage constitué par le

35 contact fixe de shuntage 30 et le contact mobile de shuntage 28. La bobine 64 n'est pas alimentée du fait de l'in-

terruption du circuit auxiliaire 52 par l'intervalle isolant 68. L'échauffement dû au passage du courant permanent est minimal, le trajet suivi par le courant étant de longueur minimale. Lors d'une commande d'ouverture par rotation de l'arbre de commande 48, les couteaux principaux 22a, 22b et les couteaux 28a du contact de shuntage 28 sont pivotés dans le sens des aiguilles d'une montre sur la figure 1 par l'ensemble bielle 42 manivelle 46. En une position intermédiaire, représentée à la figure 3, les contacts principaux 20, 22 se séparent alors que les contacts de shuntage 28, 30 sont encore fermés. La séparation des contacts principaux 20, 22 provoque une commutation du courant sur le circuit de shuntage, cette commutation s'effectuant sans arc, la réactance du circuit de shuntage étant quasi identique à celle du circuit principal. Le circuit auxiliaire 52 reste temporairement hors circuit. Au cours du mouvement poursuivi de pivotement des couteaux 22a, 22b, 28a, les contacts de shuntage 28, 30 se séparent également en tirant un arc de commutation entre la partie en saillie 50 du contact fixe de shuntage 30 et l'extrémité du contact mobile de shuntage 28. La racine de l'arc ancrée sur la partie en saillie 50 commute rapidement par effet de boucle sur le contact d'arc adjacent 62 mettant en circuit la bobine de soufflage 64. En fin de mouvement d'ouverture, la racine ancrée sur le contact mobile de shuntage 28 commute sur le contact d'arc 54 et l'arc est soufflé en rotation sur les contacts annulaires 54, 62 par le champ magnétique engendré par la bobine 64 d'une manière bien connue des spécialistes. L'intervalle 68 correspond à la distance optimale d'extinction de l'arc. On voit que la séparation des contacts principaux 20, 22, qui assurent la fonction de conduction du courant permanent, s'effectue toujours sans arc, l'arc de commutation étant tiré entre les contacts de shuntage 28, 30, qui ne contribuent pratiquement pas à la conduction du courant permanent. Les contacts d'arc 54, 62 sont fixes et ont pour seule fonction l'extinction de l'arc. L'ensemble est particulièrement simple, et la masse de l'équipage mobile constituée par les couteaux 22a, 22b, 28a est faible. Dès la mise en circuit de la bobine 64 l'arc de commutation est soumis à un soufflage en rotation.

Il est avantageux d'associer à l'équipage mobile, constitué par le contact mobile principal 22 et le contact de shuntage mobile 28, une plaque 70 (fig.1) dont le mouvement provoque un déplacement du gaz contenu dans l'enveloppe 10 en direction des contacts d'arc 54, 62, provoquant un soufflage de l'arc et facilitant la commutation de l'arc des contacts de shuntage 28, 30 vers les contacts d'arc 54, 62. La présence de la plaque de soufflage 70 accroît légèrement l'énergie de commande, mais cette dernière reste relativement faible par rapport à celle nécessaire au dispositif d'autosoufflage pneumatique par pistonage de gaz.

Il est clair qu'on ne sortirait pas du cadre de l'invention en utilisant un contact d'arc semi-fixe ou mobile ou en remplaçant les contacts mobiles en couteaux par des contacts coulissants ou de tout autre type.



Revendications :

1. Disjoncteur électrique à autosoufflage par rotation de l'arc sous l'action d'un champ magnétique engendré par le courant à couper comprenant :
- une enveloppe étanche (10) remplie d'un gaz isolant à rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre,
 - une paire de traversées (12, 14), traversant d'une manière étanche la paroi de ladite enveloppe et constituant respectivement une borne d'entrée et une borne de sortie du disjoncteur,
 - un circuit principal de passage de courant ayant une paire de contacts principaux (20, 22) dont l'un (22) mobile est susceptible d'être déplacé en position d'ouverture par un mécanisme de commande (42, 46), ledit circuit principal étant relié et s'étendant entre lesdites bornes suivant une trajectoire rectiligne,
 - un circuit auxiliaire (52) adjacent et connecté en parallèle dudit circuit principal auxdites bornes (12, 14), ledit circuit auxiliaire comprenant une paire de contacts d'arc (54, 62),
 - une bobine (64) de soufflage magnétique de l'arc ancré sur lesdits contacts d'arc (54, 62),
- caractérisé en ce que lesdits contacts d'arc (54, 62) sont agencés en forme de pistes annulaires en regard, ladite bobine (64) étant accolée à la face arrière de l'une desdites pistes et connectée électriquement en série des contacts d'arc, de manière à engendrer un champ magnétique radial dans l'intervalle (68) de séparation desdites pistes annulaires lors d'une commutation de l'arc sur les contacts d'arc et en ce qu'il comporte une paire de contacts de shuntage (28, 30) disposés dans un circuit de shuntage adjacent auxdits contacts principaux (20, 22), lesdits contacts de shuntage (28, 30) étant agencés pour se séparer après lesdits contacts principaux (20, 22) pour éviter tout arc de commutation sur les contacts principaux et ledit contact mobile de shuntage (28) se débattant au voisinage desdits



contacts d'arc (54, 62), de manière à transférer l'arc tiré sur les contacts de shuntage séparés sur lesdits contacts d'arc.

- 5 2. Disjoncteur électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits contacts d'arc (54, 62) sont des contacts fixes espacés d'une distance appropriée à une extinction de l'arc sous l'action du soufflage magnétique engendré par la bobine (64).
- 10 3. Disjoncteur électrique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le contact mobile (28) de shuntage est agencé en couteau pivotant (28a) dont l'extrémité se débat au cours du mouvement d'ouverture le long de l'inter-
- 15 valle (68) de séparation des contacts d'arc (54, 62), de manière à étaler l'arc devant les contacts d'arc.
4. Disjoncteur selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que le contact mobile principal (22) agencé en
- 20 forme de couteau (22a, 22b) et le contact mobile de shuntage (28) sont montés à pivotement sur un même axe (24) et sont solidarisés mécaniquement pour se déplacer simultanément, les contacts de shuntage (28, 30) étant conformés pour se séparer après les contacts principaux (20, 22).
- 25 5. Disjoncteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le circuit principal et le circuit de shuntage sont sensiblement colinéaires en position de fermeture du disjoncteur, le circuit auxi-
- 30 liaire (52) étant décalé latéralement.
6. Disjoncteur selon la revendication 5, caractérisé par le fait que la longueur du contact mobile (28) de shuntage est supérieure à celle du contact mobile principal (22) et que
- 35 les contacts mobiles (22, 28) pivotent au cours du mouvement d'ouverture en direction des contacts d'arc (54, 68), ces derniers étant disposés tangentielllement en deux points espacés de la trajectoire circulaire décrite par l'extré-

mité du contact mobile (28) de shuntage.

7. Disjoncteur électrique selon la revendication 6, caracté-
risé en ce que le contact d'arc (62) associé à la bobine
5 (64) de soufflage est disposé en un point de la trajectoire
parcouru par ladite extrémité en premier lieu au cours du
mouvement d'ouverture, de façon à mettre rapidement en cir-
cuit la bobine de soufflage.
- 10 8. Disjoncteur électrique selon la revendication 6 ou 7,
caractérisé en ce que les contacts mobiles principal (22)
et de shuntage (28) sont disposés en position d'ouverture
en retrait du contact d'arc (54) opposé au contact d'arc
(62) associé à la bobine (64) pour éviter tout réamorçage
15 intempestif sur lesdits contacts mobiles (22, 28).
9. Disjoncteur selon la revendication 7 ou 8, caractérisé
en ce que le contact fixe de shuntage (30) se prolonge jus-
qu'à proximité du contact d'arc (62) associé à la bobine
20 (64).
10. Disjoncteur électrique selon l'une quelconque des reven-
dications précédentes, caractérisé en ce que l'équipage mo-
bile comportant les contacts mobiles (22, 28) porte une pa-
25 lette (70) susceptible d'engendrer un soufflage pneumatique
de l'arc en direction des contacts d'arc (54, 62) au cours
du mouvement d'ouverture du disjoncteur.



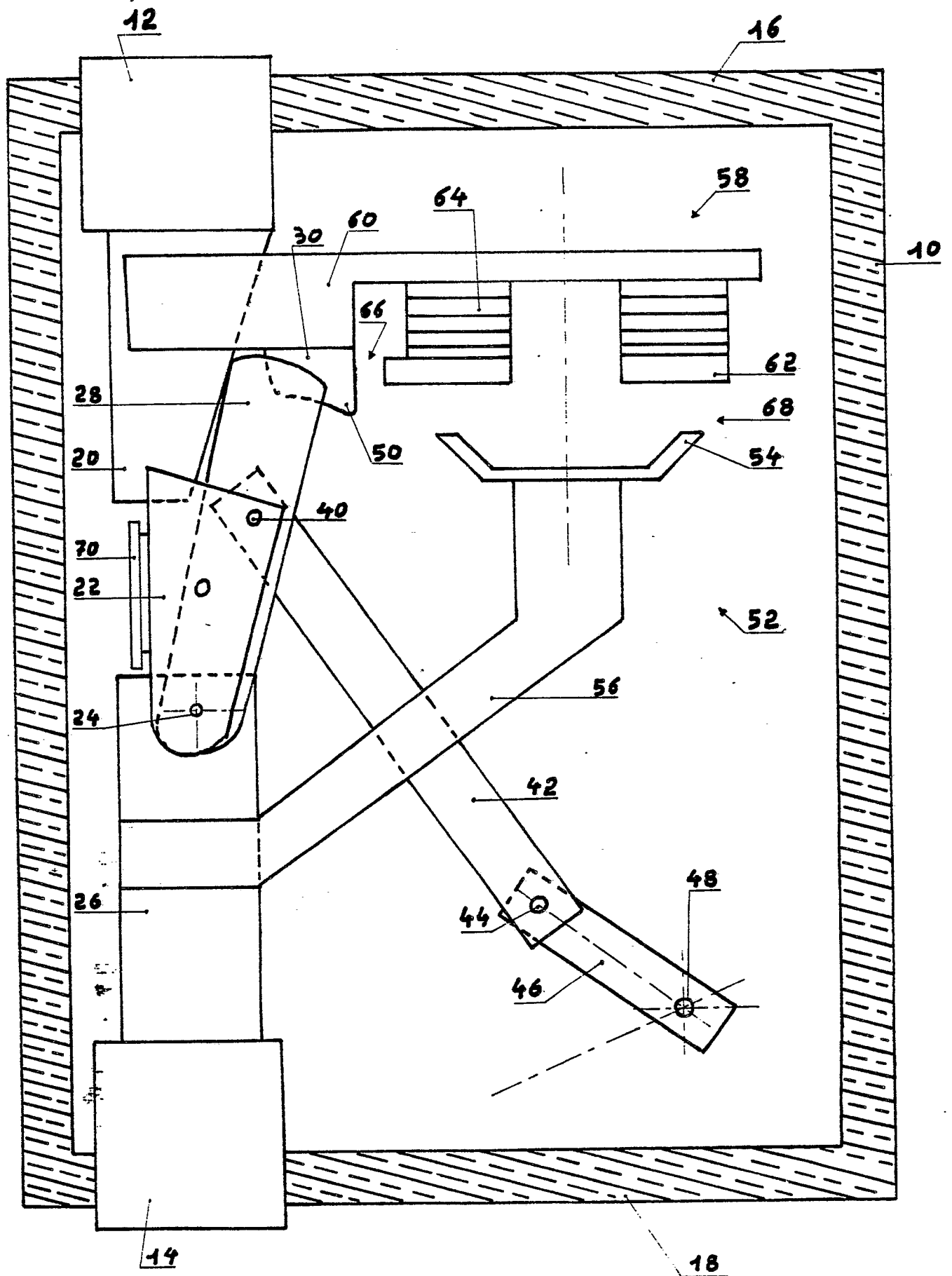


Fig 1

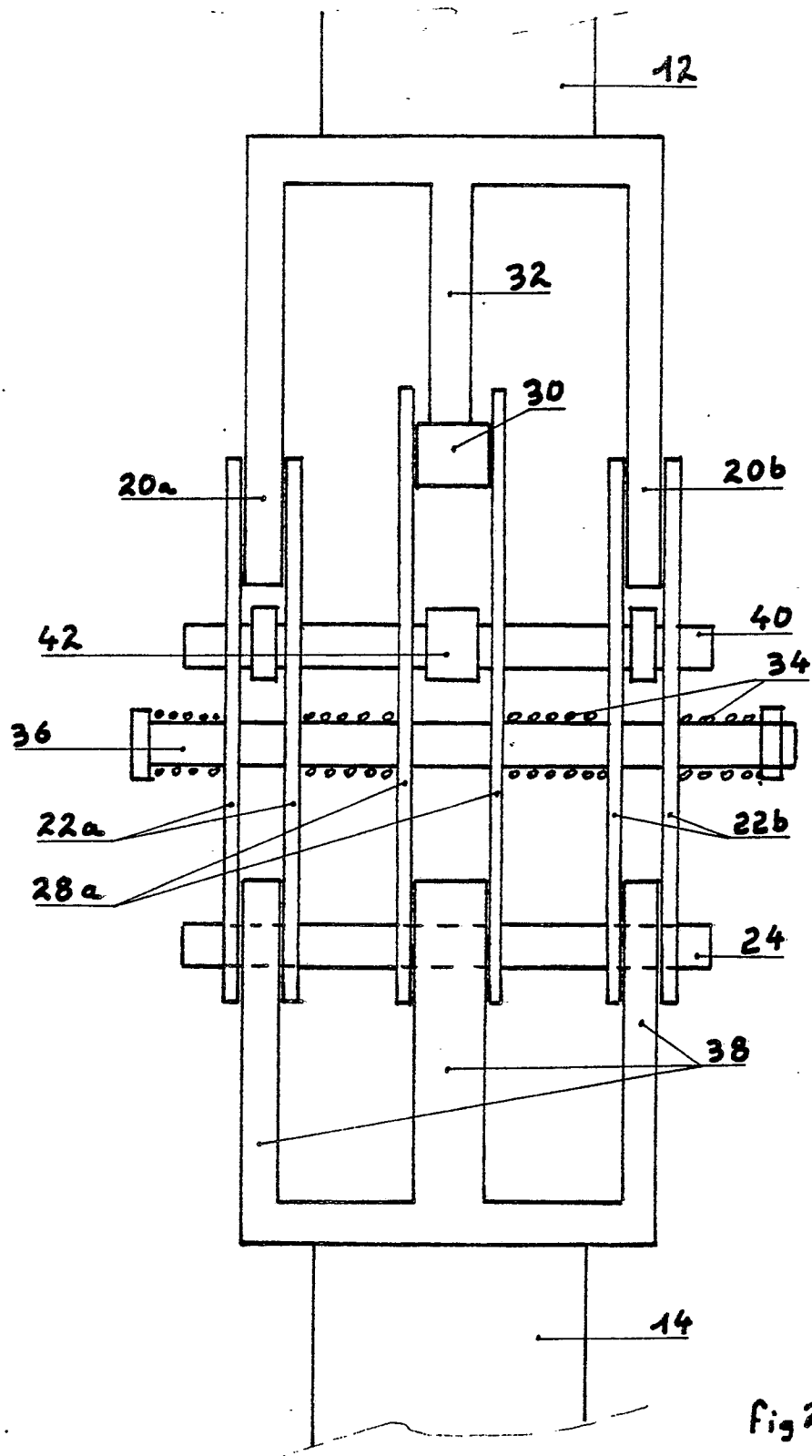
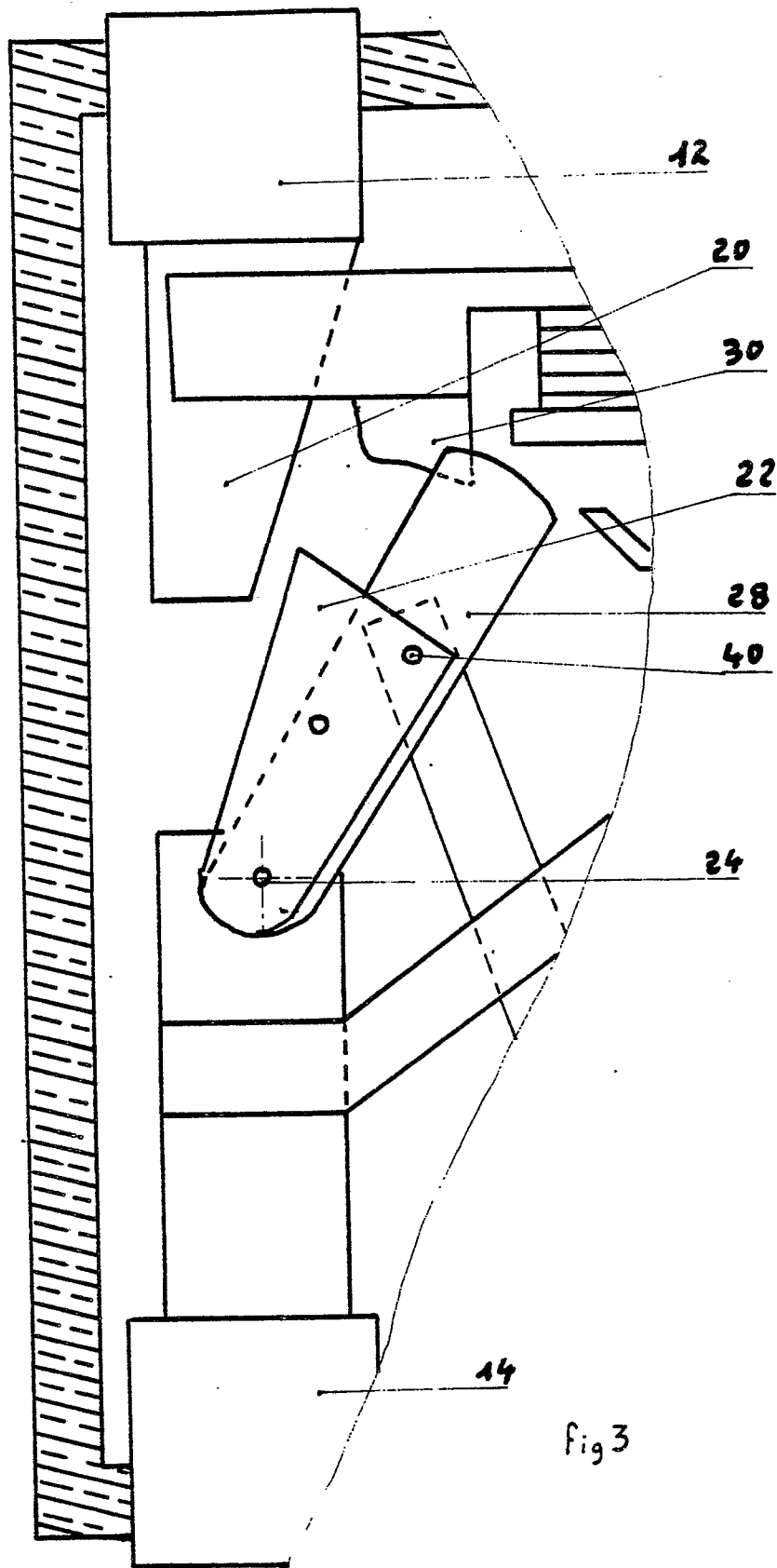


Fig 2



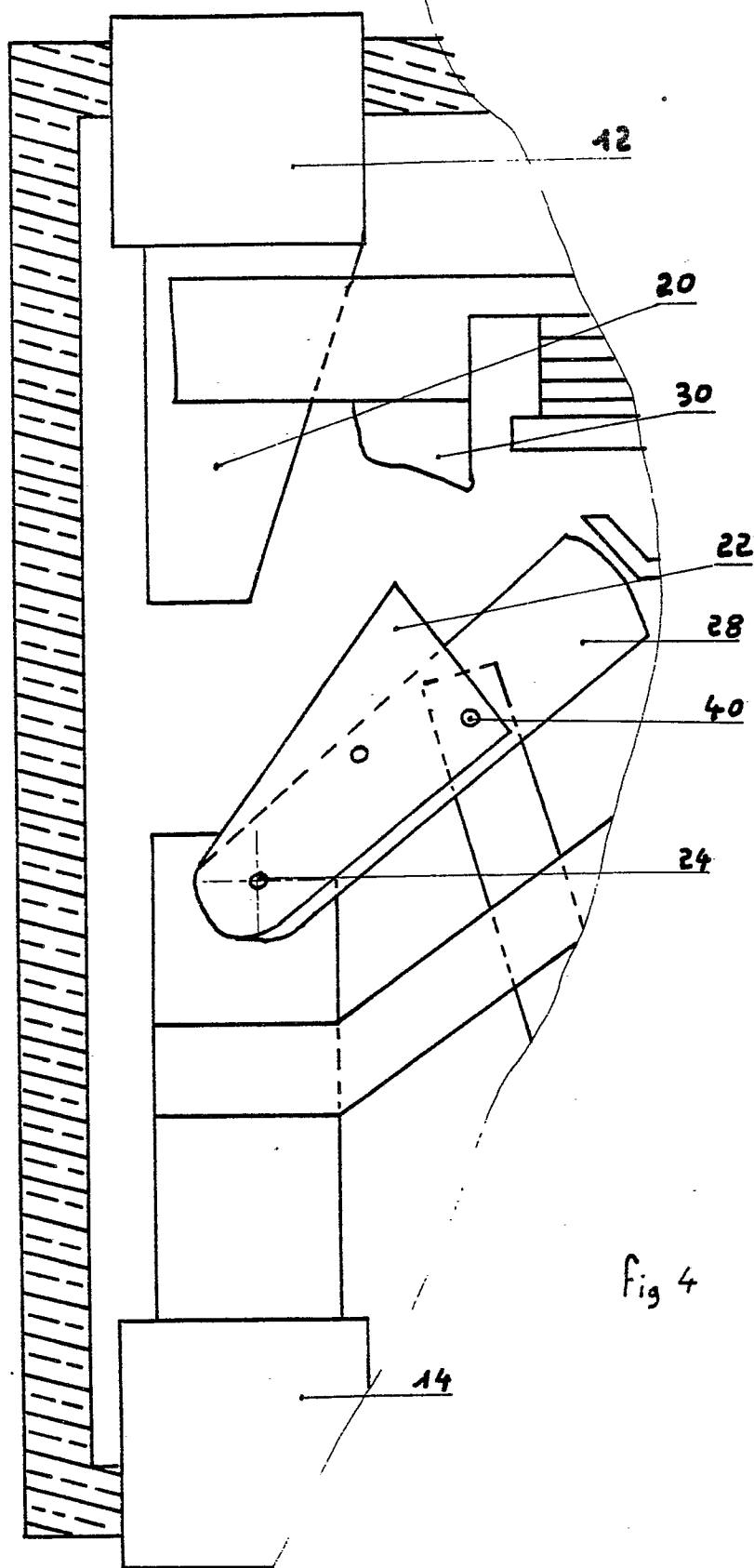


Fig 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0053524

Numéro de la demande

EP 81 40 1549

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	<u>EP - A - 0 011 972</u> (SOUTH WALES SWITCHGEAR) * page 15, lignes 10-26; page 16, lignes 1-22; figure 7 * --	1	H 01 H 33/18
A	<u>EP - A - 0 012 048</u> (MERLIN & GERIN) * page 4, lignes 20-38; page 5, lignes 1-5 * --	1	
A	<u>US - A - 3 471 666</u> (G.E.C.) * colonne 2, lignes 35-70; colonne 3, lignes 74-75; colonne 4, lignes 1-20 * --	1,2	H 01 H 33/18 33/12 33/98 9/44
A	<u>FR - A - 2 339 244</u> (MERLIN & GERIN) * figure 2 * --	1	
A	<u>US - A - 2 227 507</u> (WESTINGHOUSE) * figure 2 * ----	1	
			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
☒ Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	25 février 1982	JANSSENS DE VROOM	