



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN


 Numéro de dépôt: 88401529.8


 Int. Cl.⁴: **H 01 H 33/915**


 Date de dépôt: 20.06.88


 Priorité: 02.07.87 FR 8709524


 Date de publication de la demande:
 11.01.89 Bulletin 89/02


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


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


 Inventeur: **Bernard, Georges**
 Merlin Gerin-Sce. Brevets
 F-38050 Grenoble Cedex (FR)

Bresson, Raymond
 Merlin Gerin-Sce. Brevets
 F-38050 Grenoble Cedex (FR)

Leclercq, Pierre
 Merlin Gerin-Sce. Brevets
 F-38050 Grenoble Cedex (FR)

Filleau, Odile
 Merlin Gerin-Sce. Brevets
 F-38050 Grenoble Cedex (FR)

Scarponi, François
 Merlin Gerin-Sce. Brevets
 F-38050 Grenoble Cedex (FR)


 Mandataire: **Kern, Paul et al**
 Merlin Gerin Sce. Brevets 20, rue Henri Tarze
 F-38050 Grenoble Cédex (FR)


Disjoncteur à arc tournant et à expansion.


 Disjoncteur à expansion et à arc tournant dans l'hexafluorure de soufre comprenant une chambre métallique de coupure 26 portant un contact principal fixe 48 susceptible de coopérer avec un contact principal mobile 50. La chambre de coupure 26 comporte un fond isolant 32 éloigné de la zone de coupure et, un fond opposé métallique 30 voisin de la zone de coupure et portant une bobine 34 ou un aimant permanent de soufflage en rotation de l'arc tiré entre des contacts d'arc 22,36 logés à l'intérieur de la chambre de coupure 26.

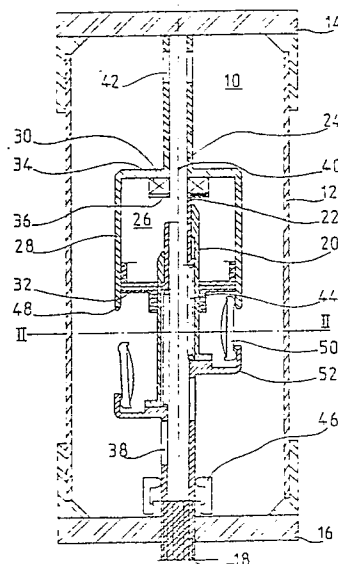


FIG.1

Description

DISJONCTEUR A ARC TOURNANT ET A EXPANSION

L'invention est relative à un disjoncteur à enceinte étanche remplie d'un gaz à rigidité diélectrique élevée et contenant un ou plusieurs pôles du disjoncteur, chaque pôle comprenant:

- une chambre de coupure ayant une surface de révolution obturée d'une manière étanche à ses deux extrémités par des fonds

- une paire de contacts d'arc tubulaires, disposés coaxialement dans ladite chambre de coupure et traversant chacun l'un desdits fonds pour faire communiquer, en position séparée des contacts d'arc, la chambre de coupure avec ladite enceinte formant une chambre d'expansion par les conduits d'écoulement de gaz constitués par les contacts d'arc tubulaires

- une bobine ou un aimant permanent porté par l'un desdits fonds à l'intérieur de la chambre de coupure de façon à créer dans la zone de séparation des contacts d'arc, un champ magnétique de soufflage en rotation d'un arc tiré entre les contacts d'arc séparés

- une paire de contacts principaux disposés à l'extérieur de la chambre de coupure et agencés pour s'ouvrir avant la séparation des contacts d'arc lors d'une manoeuvre d'ouverture du disjoncteur.

Un disjoncteur connu du genre mentionné combine le soufflage pneumatique de l'arc par des gaz d'expansion à un soufflage magnétique de l'arc en rotation sur des électrodes annulaires. Cette méthode de coupure peut être utilisée dans des disjoncteurs moyenne ou haute tension et elle présente l'avantage de nécessiter de faibles forces de manoeuvre. Il a déjà été proposé d'adjoindre au contact d'arc assurant la coupure du courant, des contacts principaux conduisant le courant nominal et s'ouvrant avant la séparation des contacts d'arc. Ces dispositifs connus sont compliqués et nécessitent des connexions électriques élaborées.

La présente invention a pour but de permettre la réalisation d'un disjoncteur d'une structure et architecture particulièrement simples permettant la séparation des fonctions de conduction du courant et de coupure de ce dernier.

Le disjoncteur selon l'invention est caractérisé en ce que ladite surface de révolution et le fond portant la bobine ou l'aimant permanent sont métalliques et reliés électriquement au contact d'arc traversant ce fond, l'autre fond étant en un matériau isolant pour assurer l'isolation électrique en position d'ouverture des contacts et que le bord annulaire de ladite surface de révolution, adjacent au fond isolant est agencé ou porte le contact fixe principal.

La surface de révolution, en l'occurrence la surface cylindrique de la chambre de coupure et le fond adjacent à la zone de coupure sont métalliques et sont utilisés pour porter ou constituer le contact fixe principal et sa connexion au contact d'arc fixe agencé en conducteur d'amenée de courant. Le fond opposé de la chambre de coupure est éloigné de la zone de coupure et étant moins sollicité thermiquement et mécaniquement, il peut être

réalisé en un matériau isolant assurant l'isolation électrique en position d'ouverture du disjoncteur. Ce fond isolant est avantageusement en forme de cône et comporte un insert métallique cylindrique entourant à faible jeu le contact mobile et connecté électriquement à ce dernier, par exemple par un contact frottant constitué par un jonc élastique. Le contact principal mobile est porté et connecté électriquement au contact d'arc mobile, ce qui simplifie la réalisation et le montage de l'appareil. L'ensemble, contact principal fixe et contact principal mobile est disposé dans le prolongement de la chambre de coupure en respectant le gabarit de cette dernière. Les contacts principaux comportent avantageusement un contact en tulipe qui peut être, soit solidaire de la partie mobile, soit solidaire de la partie fixe de ces contacts. Selon une variante de réalisation, le contact en tulipe peut être agencé en pont de contact coopérant avec deux contacts principaux fixes disposés en regard l'un de l'autre. Chaque pôle peut être logé dans une enceinte individuelle en forme de cylindre coaxial et externe à la chambre de coupure ou l'ensemble des pôles du disjoncteur peuvent être disposés à l'intérieur d'une enceinte commune de forme appropriée. L'invention est applicable à un disjoncteur à soufflage magnétique de l'arc par une bobine mise en circuit lors de l'ouverture des contacts principaux ou lors de la commutation de l'arc sur une électrode ou encore à soufflage magnétique de l'arc par un aimant permanent. L'invention est décrite par la suite comme étant appliquée à un disjoncteur à double soufflage pneumatique à travers les deux contacts d'arc de forme tubulaire mais elle est applicable à un disjoncteur à simple soufflage, notamment à échappement des gaz à travers le contact mobile.

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

- la figure 1 est une vue schématique en coupe axiale d'un disjoncteur selon l'invention, la demi coupe de droite représentant ce disjoncteur en position fermé et la demi-coupe de gauche en position ouvert;

- la figure 2 est une coupe suivant la ligne II-II de la figure 1;

- la figure 3 est une vue partielle à échelle agrandie d'une variante de réalisation de la chambre de coupure selon la figure 1;

- les figures 4 et 5 sont des vues analogues à celle de la figure 3, illustrant deux autres variantes de réalisation de l'invention.

Sur les figures, un pôle d'un interrupteur moyenne tension ou haute tension comporte une enceinte 10 confinée par une enveloppe cylindrique 12, obturée à ses extrémités par deux fonds 14, 16. L'enceinte 10 est remplie d'un gaz à rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre à la pression atmosphérique ou à surpression. L'enveloppe cylin-

drique 12 peut être en un matériau isolant et les fonds 14,16 en matériau conducteur constituent des plages d'amenée de courant. Une tige de commande 18, disposée dans l'axe de l'enceinte 10, traverse d'une manière étanche le fond 16 et est prolongée à l'intérieur de l'enceinte 10 par un contact mobile tubulaire 20. Le contact mobile tubulaire 20 porte à son extrémité un contact d'arc mobile 22, coopérant avec un contact d'arc fixe 24 porté par le fond opposé 14. Une chambre de coupure 26, constituée par une surface cylindrique 28 et deux fonds 30,32, entoure coaxialement les contacts d'arc 22,24. La surface cylindrique 28 et le fond 30 adjacent au contact fixe 24 sont métalliques et reliés électriquement au contact fixe 24. Le fond opposé 32, traversé par le contact mobile 20, est en un matériau isolant assurant l'isolation électrique entre le contact mobile 20 et la surface cylindrique 28. A l'intérieur de la chambre de coupure 26 est disposée une bobine 34 accolée au fond métallique 30. La bobine 34 d'un type bien connu est coiffée d'une électrode 36 constituant une piste de migration d'arc disposée en regard du contact d'arc mobile 22. La bobine 34 est connectée électriquement d'une part, à l'électrode 36 et d'autre part, au fond 30 de manière à être insérée en série entre le contact d'arc mobile 22 et le contact fixe 24 en position fermée du disjoncteur. En position d'ouverture du disjoncteur représenté sur la partie gauche de la figure 1, la chambre de coupure 26 communique avec l'enceinte 10, qui constitue une chambre d'expansion, d'une part, par le contact tubulaire mobile 20 dont la base présente des orifices 38 de communication entre l'intérieur tubulaire du contact et l'enceinte 10 et d'autre part, par le contact fixe 24 de forme tubulaire, qui est prolongé à travers la bobine 34 par un conduit central 40 et qui communique à sa base par des orifices 42 avec l'enceinte 10. En position fermée du disjoncteur représenté sur la demi-vue de droite de la figure 1, le contact d'arc mobile 22 est abouté à l'électrode 36 en obturant les deux conduits d'échappement constitués par les contacts 20,24. Le contact mobile d'arc 22 est un contact télescopique semi-fixe sollicité par un ressort 44 en position d'extension. Un contact glissant 46, porté par le fond 16 de l'enceinte 10, coopère avec le contact mobile 20 pour assurer la connexion électrique de ce contact mobile 20 et de la plage d'amenée de courant constituée par ce fond 16.

La surface cylindrique 28 de la chambre de coupure 26 est prolongée en saillie du fond isolant 32 par un collet 48 agencé en contact fixe principal. Le contact principal fixe 48 coopère avec un contact principal mobile 50 constitué par un contact en tulipe porté par un support 52 solidaire du contact mobile 20. Les doigts du contact en tulipe 50 coopèrent avec la surface interne du collet 48 de manière à respecter le gabarit de la chambre de coupure 26, mais il est clair qu'une disposition inverse de manière à enserrer extérieurement le collet 48 est utilisable lorsque l'encombrement des contacts principaux est secondaire.

Le fonctionnement de l'interrupteur selon l'invention ressort de l'exposé précédent:

En position fermée du disjoncteur représenté sur la demi-vue de droite de la figure 1, le courant entrant à un instant donné par la plage 16 parcourt le contact glissant 46, le contact mobile 20, le support 52, le contact en tulipe 50, le contact principal 48, la surface cylindrique 28, le fond conducteur 30, le contact fixe 24 et la plage de sortie 14. Une faible fraction du courant parcourt un circuit parallèle constitué par le contact d'arc mobile 22, l'électrode 36, la bobine 34 et le fond conducteur 30. L'ouverture du disjoncteur est commandée par un coulisement vers le bas sur la figure 1 de la tige de commande 18 qui entraîne le contact principal en tulipe 50 vers le bas dans une position de séparation du contact principal fixe 48. Pendant une première phase du mouvement d'ouverture du disjoncteur, le contact d'arc mobile 22 monté télescopiquement reste abouté à l'électrode 36 sous l'action du ressort 44. Dès la séparation des contacts principaux 48,50, le courant est commuté dans le circuit parallèle constitué par le contact d'arc mobile 22 et la bobine 34. L'ouverture des contacts principaux 48,50 s'effectue sans formation d'un arc et dès la commutation du courant dans le circuit parallèle, la bobine 34 engendre un champ magnétique qui souffle l'arc se formant lors de la séparation des contacts d'arc 22,36 au cours du mouvement poursuivi d'ouverture du disjoncteur. L'arc tiré dans la chambre de coupure 26 provoque un échauffement et une montée en pression du gaz contenu dans cette chambre, lequel gaz s'échappe par les contacts tubulaires 20,24 vers la chambre d'expansion constituée par l'enceinte 10, en soufflant pneumatiquement l'arc s'étendant entre le contact mobile d'arc 22 et l'électrode 36. L'action combinée du soufflage en rotation de l'arc et du soufflage pneumatique par expansion assure une extinction rapide de l'arc. La zone de coupure est disposée au voisinage du fond métallique 30 de la chambre de coupure 26 tandis que le fond opposé en matériau isolant 32 est éloigné et protégé de l'action de l'arc. En disposant le fond isolant 32 à l'écart de la zone de coupure, on limite les risques de pollution et de claquage tout en disposant d'une chambre de coupure 26 à enveloppe cylindrique 28 métallique assurant la connexion électrique du contact principal fixe 48 et le contact fixe 24. L'ensemble est particulièrement simple et compact.

Dans l'exemple décrit ci-dessus, la bobine 34 est mise en circuit dès l'ouverture des contacts principaux 48,50 mais il est clair que cette mise en circuit peut être réalisée d'une manière connue en soi par une commutation de l'arc sur l'électrode 36. La bobine 34 peut également être remplacée par un aimant permanent et le soufflage pneumatique peut être réalisé à travers l'un des contacts, notamment le contact mobile 20. Un disjoncteur multipolaire est constitué par une association de plusieurs pôles mais il est possible d'utiliser une enceinte commune 10 à l'ensemble des pôles du disjoncteur, la forme de l'enceinte étant bien entendu appropriée à la disposition des pôles à l'intérieur de cette enceinte.

La structure des contacts principaux 48,50 peut être différente et deux variantes de réalisation sont décrites ci-après en référence aux figures 3 et 4 à

titre d'exemple. Sur ces figures les mêmes numéros de référence sont utilisés pour désigner des éléments identiques ou analogues à ceux de la figure 1.

Sur la figure 3, le contact mobile 20 porte un contact principal mobile 54 en forme de pont de contact en tulipe. En position fermée du disjoncteur représenté sur la demi-vue de droite, le pont de contact en tulipe 54 coopère d'une part, avec le contact principal fixe 48 porté par la chambre de coupure 26 et d'autre part, avec un contact fixe cylindrique 56 relié électriquement à la plage d'amenée de courant 16. Lors d'une ouverture du disjoncteur, le contact en pont 54 est rétracté à l'intérieur du contact fixe cylindrique 56 en se séparant du contact principal fixe 48 de la manière décrite ci-dessus. Cet agencement des contacts principaux en pont de contact permet une meilleure séparation du circuit principal du courant et du circuit de shuntage mais le fonctionnement n'est pas modifié.

Selon la variante illustrée par la figure 4, un contact principal en tulipe 58 est porté par la surface cylindrique 28 de la chambre de coupure 26, ce contact en tulipe 58 s'étendant en direction d'un contact principal mobile 60 en forme de cylindre solidarisé au contact mobile 20. En associant le contact en tulipe 58 à la partie fixe du disjoncteur, on réduit la masse de l'équipage mobile permettant une vitesse de séparation des contacts notablement supérieure.

Le fond isolant 32 de la chambre de coupure 16 porte une jupe 62 en matière isolante ou conductrice, intercalée entre les contacts principaux 58, 60 et le contact mobile 20. Une telle jupe 62 peut être utilisée sur les autres variantes décrites.

La figure 5 illustre un mode de réalisation préférentiel du fond isolant 32, qui est bien entendu utilisable dans les autres variantes. Le fond isolant 32 est en forme de cône pour accroître la ligne de fuite et assurer une meilleure tenue diélectrique. Entre le contact mobile 20 et le fond isolant 32, est intercalé un insert métallique 64 enserrant à faible jeu le contact mobile 20 et connecté électriquement à ce contact mobile 20 par un contact glissant constitué par un jonc 66 élastique métallique logé dans une rainure annulaire de l'insert 64 en regard du contact mobile 20. On évite ainsi tout risque d'amorçage dans la lame d'air autorisant le coulissement relatif entre le contact mobile 20 et le fond isolant 32.

Revendications

1. Disjoncteur à enceinte (10) étanche remplie d'un gaz à rigidité diélectrique élevée et contenant un ou plusieurs pôles du disjoncteur, chaque pôle comprenant:

- une chambre de coupure (26) ayant une surface de révolution (28) obturée d'une manière étanche à ses deux extrémités par des fonds (30,32)
- une paire de contacts d'arc tubulaires

(20,22;24,36) disposés coaxialement dans ladite chambre de coupure (26) et traversant chacun l'un desdits fonds (30,32) pour faire communiquer, en position séparée des contacts d'arc, la chambre de coupure avec ladite enceinte formant une chambre d'expansion (10) par des conduits d'écoulement de gaz constitués par les contacts d'arc tubulaires,

- une bobine (34) ou un aimant permanent porté par l'un (30) desdits fonds à l'intérieur de la chambre de coupure (26) de façon à créer dans la zone de séparation des contacts d'arc un champ magnétique de soufflage en rotation d'un arc tiré entre les contacts d'arc séparés,

- une paire de contacts principaux (48,50;48,54,56;58,60) disposés à l'extérieur de la chambre de coupure (26) et agencés pour s'ouvrir avant la séparation des contacts d'arc lors d'une manoeuvre d'ouverture du disjoncteur,

caractérisé en ce que ladite surface de révolution (28) et le fond (30) portant la bobine (34) ou l'aimant permanent, sont métalliques et reliés électriquement au contact d'arc (24) traversant ce fond, l'autre fond (32) étant en un matériau isolant pour assurer l'isolation électrique en position d'ouverture des contacts et que le bord annulaire de ladite surface de révolution (28), adjacent au fond isolant (32) est agencé ou porte le contact fixe principal (48,58).

2. Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le fond isolant (32) de la chambre de coupure (26) est traversé par le contact d'arc mobile (20,22) coulissant qui coopère avec un contact d'arc fixe (24,36) traversant le fond métallique (30) auquel il est connecté électriquement et mécaniquement.

3. Disjoncteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la zone de contact des contacts d'arc (20,22;24,36) est décalée dans la direction axiale du côté du fond métallique (30) portant la bobine (34) ou l'aimant permanent.

4. Disjoncteur selon la revendication 1,2 ou 3 à bobine (34) de soufflage magnétique de l'arc, caractérisé en ce que l'une des faces de la bobine est accolée et reliée électriquement au fond métallique (30), l'autre face étant coiffée et reliée à une électrode annulaire formant une piste de migration d'arc associée au contact fixe d'arc (24) qui traverse axialement la bobine.

5. Disjoncteur selon la revendication 1,2,3 ou 4, caractérisé en ce que le contact d'arc mobile tubulaire (20,22) traverse le fond isolant (32) de la chambre de coupure (26) et est prolongé par une tige de commande (18) traversant d'une manière étanche l'enceinte étanche (10) et que le contact mobile principal en forme de tulipe (50) est solidarisé à l'ensemble contact d'arc mobile et tige de commande.

6. Dispositif selon la revendication 1,2,3 ou 4, caractérisé en ce que le contact mobile principal est constitué par un pont de contact en tulipe (54) solidaire du contact mobile d'arc (20,22) et susceptible de ponter en position de fermeture du disjoncteur, un intervalle d'isole-

ment entre deux contacts fixes principaux (48,56) se faisant face.

7. Dispositif selon la revendication 1,2,3 ou 4, caractérisé en ce que ledit bord annulaire de ladite surface de révolution (28) porte un contact principal fixe en tulipe (58) susceptible de coopérer avec un contact mobile principal en forme d'anneau cylindrique (60).

5

8. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le fond isolant (32) en forme de cône, comporte un insert métallique (64) enserrant à faible jeu le contact d'arc mobile (22) auquel ledit insert est connecté électriquement.

10

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite enceinte (10) porte deux plages de connexion (14,16) reliées respectivement au contact d'arc fixe (24) et au contact d'arc mobile (20,22) agencés en conducteurs d'amenée de courant.

15

20

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite enceinte (10) est cylindrique et contient un seul pôle disposé axialement à l'intérieur de l'enceinte, la chambre de coupure (26) étant également cylindrique.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

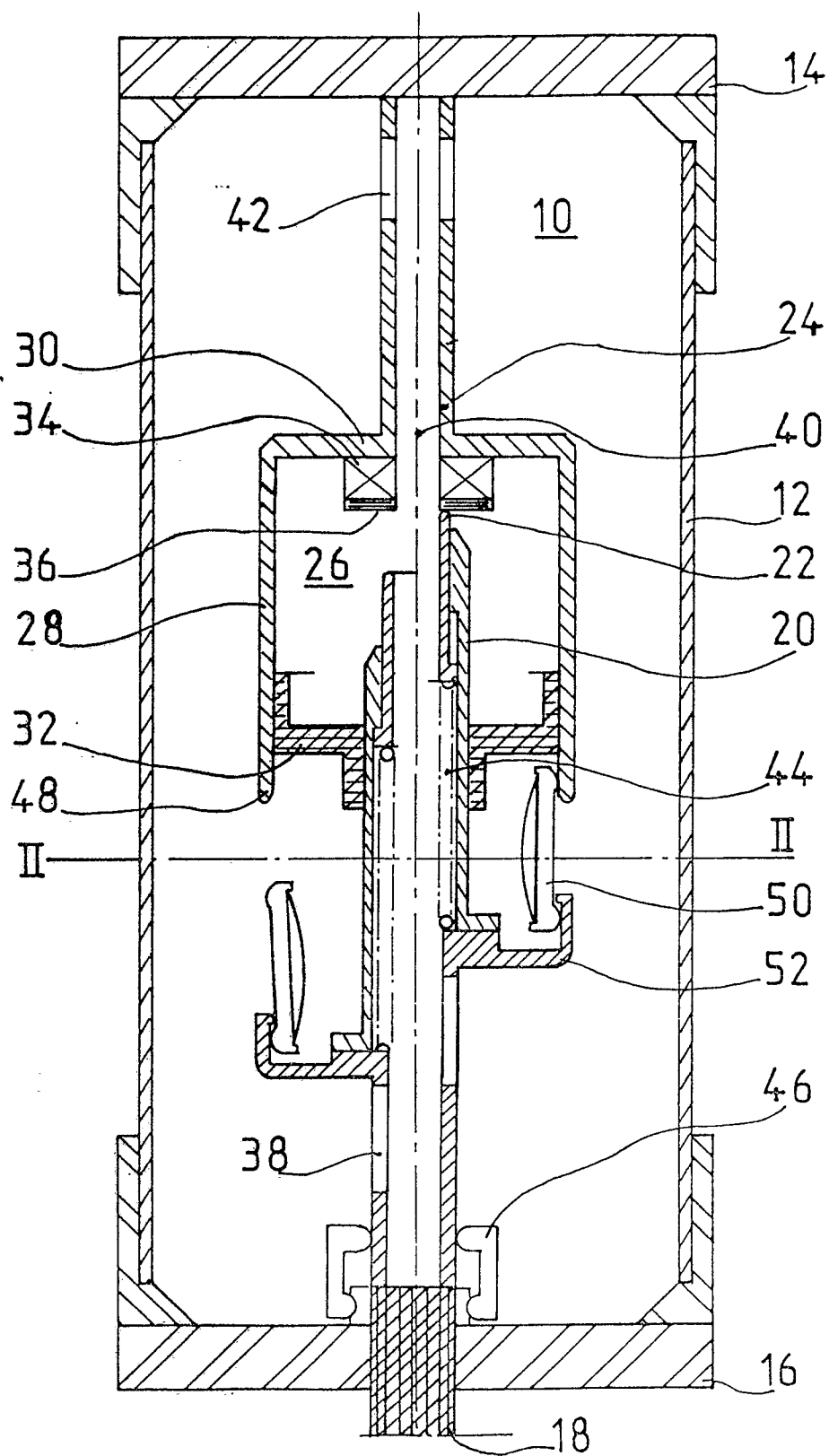


FIG.1

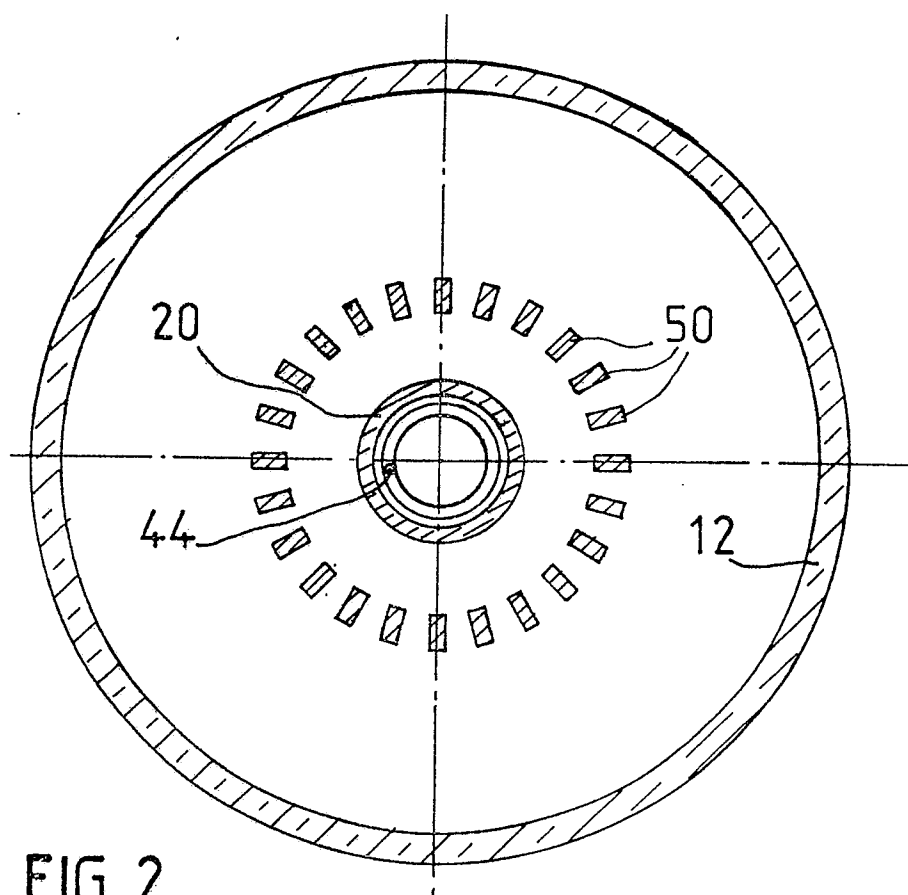
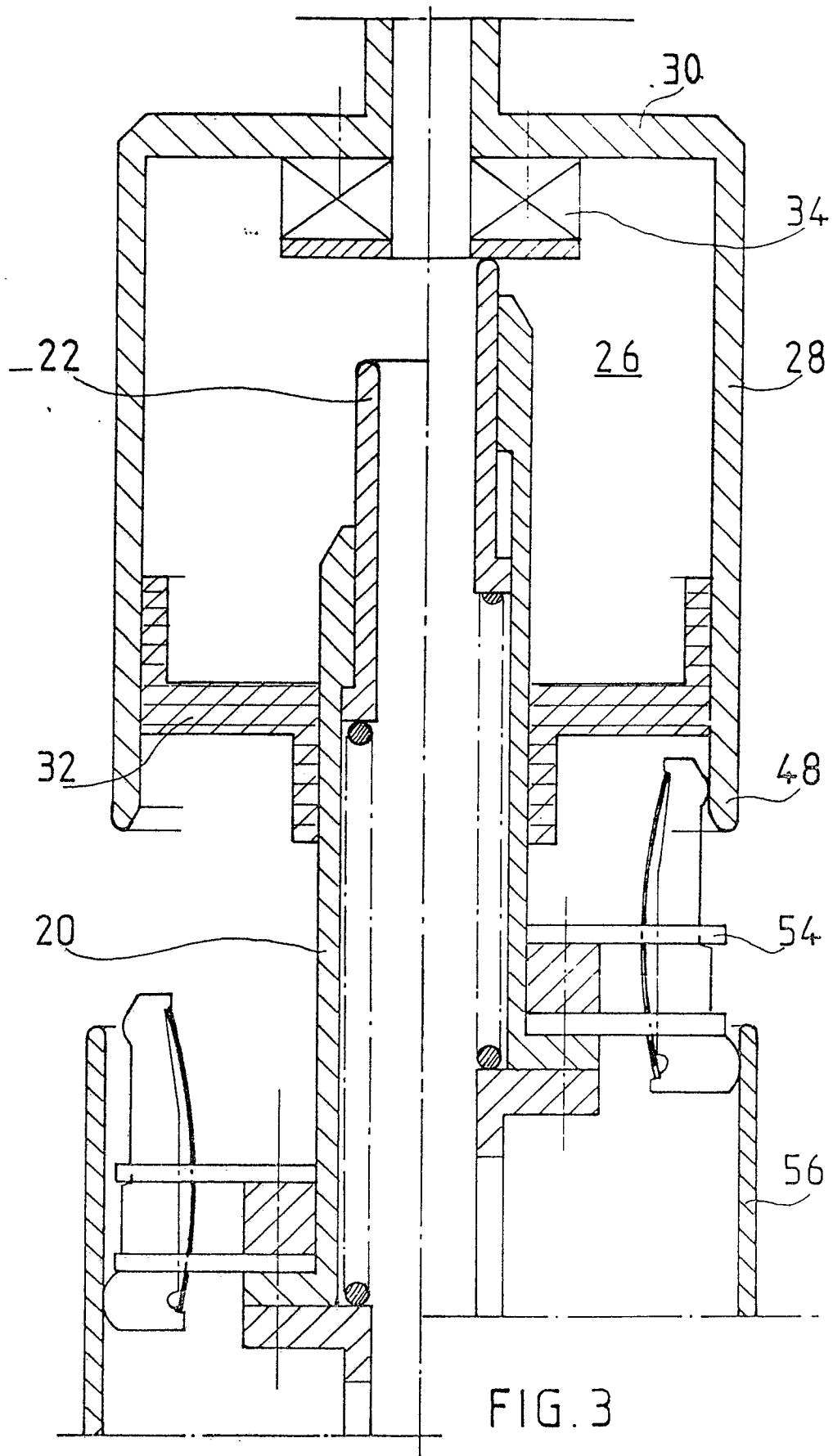


FIG. 2



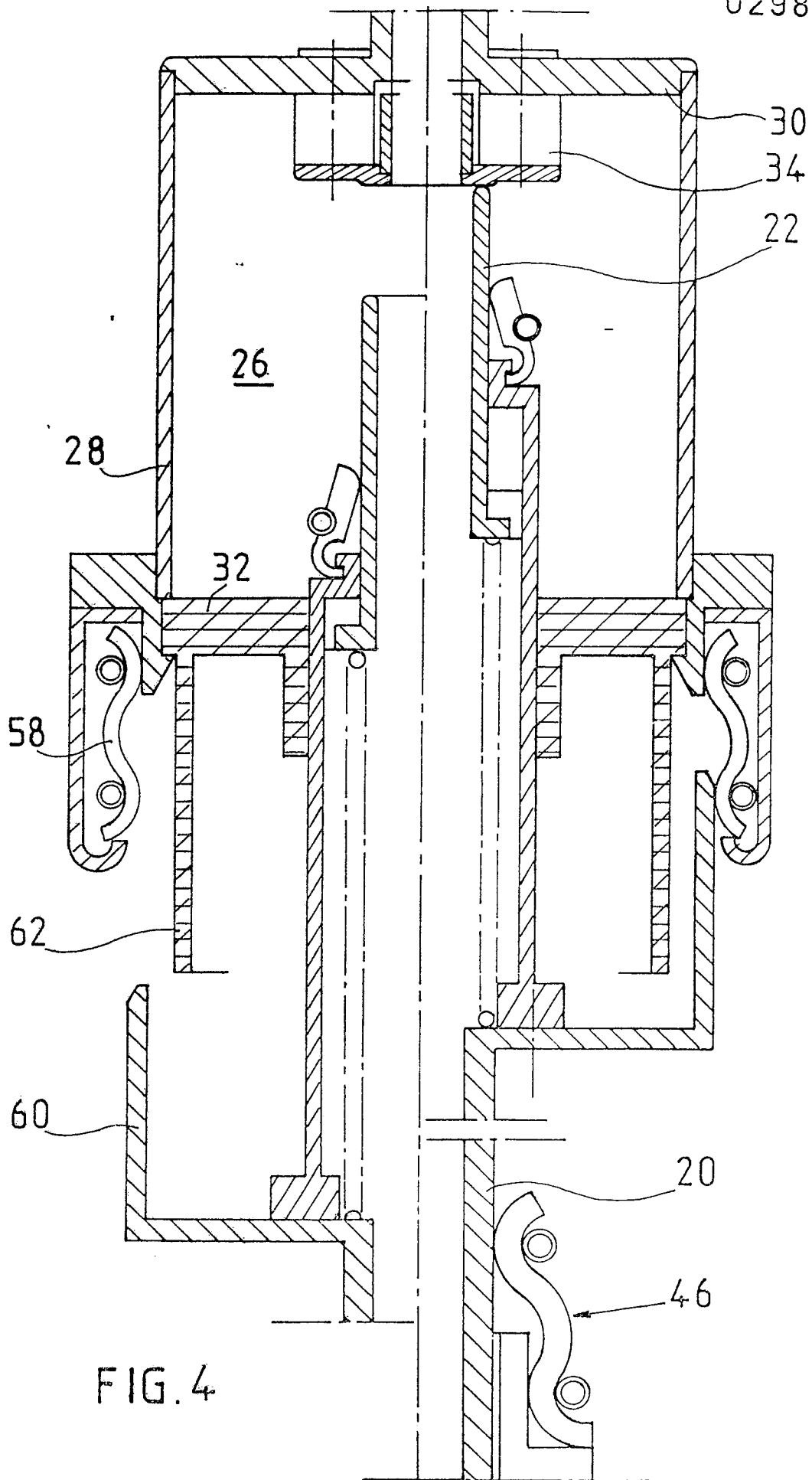
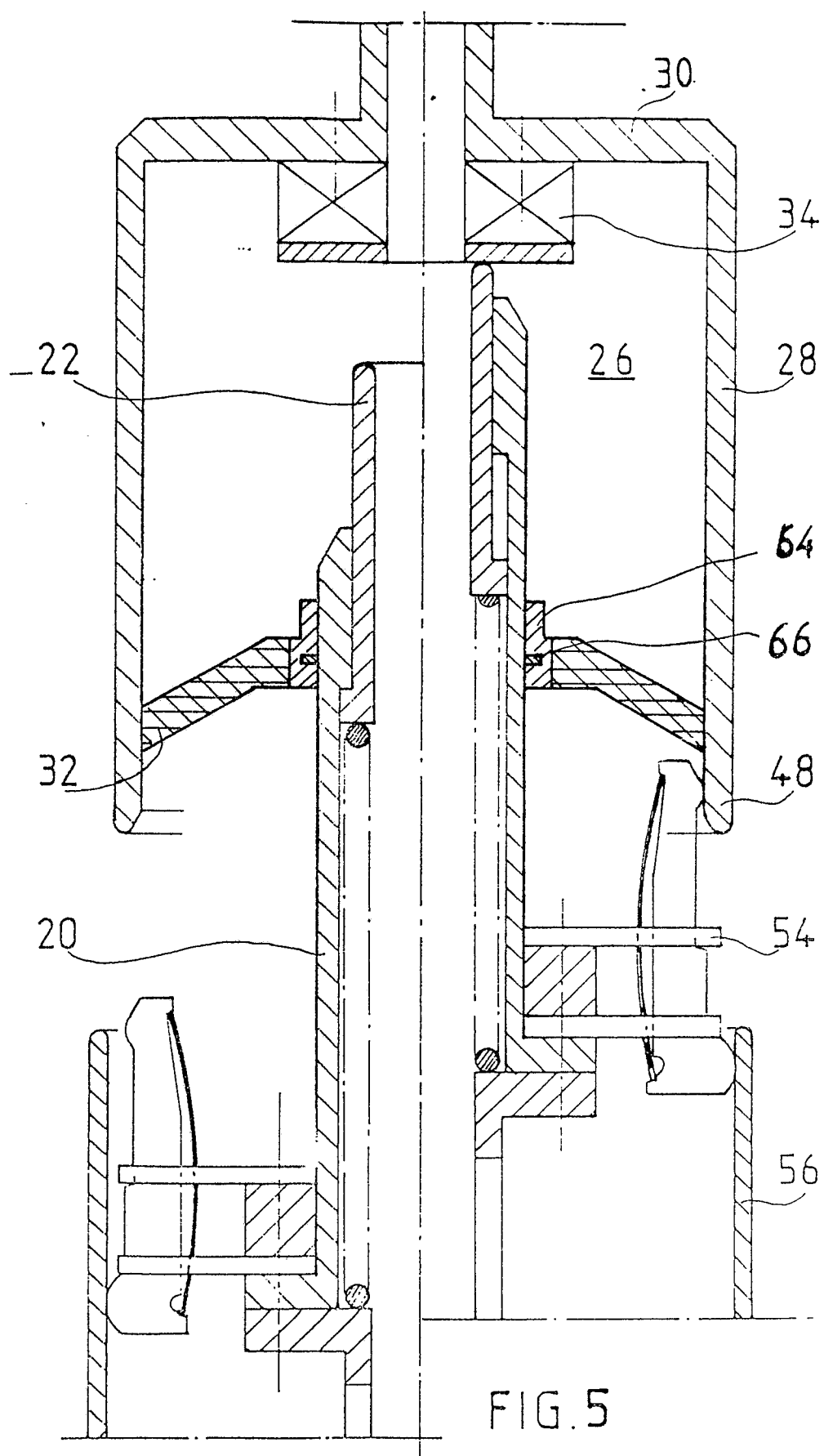


FIG. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 40 1529

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.4)
Y	EP-A-0 240 397 (MERLIN GERIN) * Revendication 1; figure 1 *	1-3,10	H 01 H 33/915
A	---	4	
Y	FR-A-2 422 246 (MERLIN GERIN) * Page 5, lignes 11-39; figure 4 *	1-3,10	
A	---		
A	ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, no. 83A, 8 octobre 1962, pages 722-728; P. BRÜCKNER: "Isolierprobleme im Schaltanlagenbau" * Page 727, colonne de gauche, alinéa 3 - colonne de droite, dernier alinéa; figure 13 *	8	
A	---		
A	EP-A-0 150 079 (SACE) * Page 8, lignes 3-17; figure 1 *	1,10	
A	---		
A	FR-A-2 459 543 (DELLE-ALSTHOM) * Page 5, lignes 12-30; figures 1-4 *	1,10	
A	---		
A	EP-A-0 078 719 (MERLIN GERIN) * Revendication 1; figure 2 *	1-3,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
	-----		H 01 H 33/00
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 06-10-1988	Examineur OVERDIJK J.
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			