

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑲ Numéro de dépôt: **88401150.3**

⑤ Int. Cl.⁴: **H 01 H 33/04**
H 01 H 33/76

⑳ Date de dépôt: **11.05.88**

③ Priorité: **18.06.87 FR 8708583**

④ Date de publication de la demande:
28.12.88 Bulletin 88/52

⑧ Etats contractants désignés: **BE DE ES GB IT**

⑦ Demandeur: **MERLIN GERIN**
Rue Henri Tarze
F-38050 Grenoble Cédex (FR)

⑦ Inventeur: **Batteux, Pierre**
Merlin Gerin Sca. Brevets
F-38050 Grenoble Cédex (FR)

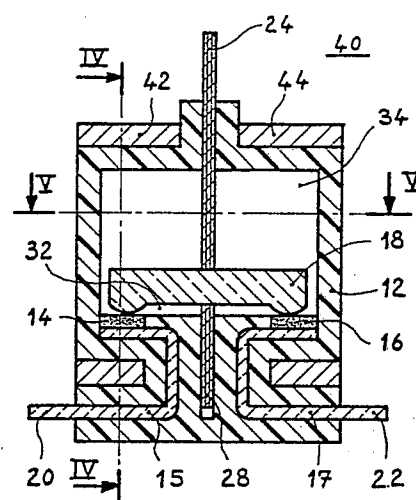
Nereau, Jean-Pierre
Merlin Gerin Sca. Brevets
F-38050 Grenoble Cédex (FR)

⑦ Mandataire: **Kern, Paul et al**
Merlin Gerin Sca. Brevets 20, rue Henri Tarze
F-38050 Grenoble Cédex (FR)

⑤ Chambre d'extinction d'arc à pression élevée.

⑤ Une chambre d'extinction d'arc pour appareil électrique, notamment un disjoncteur ou un bloc limiteur de courant comporte un boîtier (12) quasi étanche en matériau isolant gazogène pour le logement de contacts séparables (14,16,18) à répulsion électrodynamique. Le contact mobile (18), en forme de pont épouse sensiblement la configuration interne du boîtier (12) en jouant le rôle d'un piston disposé de part et d'autre d'un premier compartiment (32) générateur de pression sous l'action de l'arc, et un deuxième compartiment (34) communiquant avec le premier à travers un jeu J minimal. La pression dans le deuxième compartiment (34) est inférieure à celle régnant dans le premier compartiment. Des circuits magnétiques (42,44) peuvent être agencés pour accélérer le contact mobile (18) vers la position d'ouverture.

Fig. 3



Description

CHAMBRE D'EXTINCTION D'ARC A PRESSION ELEVEE

L'invention est relative à une chambre d'extinction d'arc pour appareil électrique, notamment un disjoncteur ou un bloc limiteur de courant, comprenant des contacts séparables, logés à l'intérieur d'un boîtier en matériau isolant, le contact mobile étant sollicité vers la position d'ouverture par la pression engendrée par l'arc tiré entre les contacts après la séparation, et un piston de compression séparé des parois du boîtier par un jeu J prédéterminé subdivisant le volume interne du boîtier en un premier compartiment générateur de pression sous l'action de l'arc, et un deuxième compartiment communiquant avec ledit premier compartiment à travers le jeu J, les volumes des deux compartiments élémentaires variant en sens inverse l'un de l'autre lors du déplacement du contact mobile.

Dans un tel dispositif, l'extinction de l'arc électrique n'intervient pas par désionisation au moyen d'un empilage de séparateurs métalliques, mais résulte de la pression générée par l'arc lui-même. Selon le document EP-A-87642, la séparation des contacts est opérée par l'action d'un enroulement d'excitation disposé coaxialement autour des contacts et inséré électriquement en série avec ces derniers. Le contact mobile est réalisé en matériau magnétique, et le boîtier comporte une pluralité de fentes d'échappement destinées à réduire la pression à l'intérieur du boîtier.

L'objet de l'invention consiste à simplifier la réalisation d'une chambre d'extinction d'arc à pression élevée pour un appareil de coupure à basse tension.

La chambre selon l'invention est caractérisée en ce que :

- le boîtier est quasi étanche,
- le contact mobile épouse sensiblement la configuration interne du boîtier en jouant le rôle dudit piston,
- l'agencement en boucle desdits contacts pour former des moyens d'ouverture rapide par répulsion électrodynamique intervenant dès l'apparition d'un courant de court-circuit suivi de l'effet de pistonage du contact mobile par la pression générée par l'arc.

La pression dans le deuxième compartiment est inférieure à celle générée par l'arc dans le premier compartiment lors de la phase d'extinction.

Afin de permettre au contact mobile de remplir son rôle de piston, il est indispensable que le jeu entre le contact mobile et la chambre soit minimal. Il en résulte que la section de fuite SF ménagée entre les deux compartiments doit être sensiblement inférieure à la section SC du contact mobile. La section de fuite SF est définie par le jeu J entre le boîtier et le pourtour dudit contact mobile, les sections SC et SF étant mesurées dans un plan perpendiculaire à la direction de déplacement du contact mobile.

Selon un premier mode de réalisation, le contact mobile en forme de pont se déplace à translation à l'intérieur de la chambre, et le pont est solidarisé à

une tige d'actionnement traversant la paroi du boîtier par une ouverture située du côté du deuxième compartiment.

Des circuits magnétiques peuvent être associés à la chambre pour renforcer le champ magnétique, et accélérer le contact mobile vers la position d'ouverture.

Selon un deuxième mode de réalisation, le contact mobile à double répulsion électrodynamique est monté à rotation limitée sur un arbre, et comporte un bossage intermédiaire en forme de rotule destinée à coopérer avec la paroi interne du boîtier pour conserver l'étanchéité entre les compartiments élémentaires de la chambre.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de différents dispositifs selon 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 d'une chambre d'extinction d'arc selon l'invention;

- la figure 2 est une vue en coupe selon la ligne II-II de la figure 1;

- la figure 3 montre une vue identique à la figure 1 d'une variante de réalisation;

- les figures 4 et 5 représentent respectivement des vues en coupe selon les lignes IV-IV et V-V de la figure 3;

- les figures 6 et 7 montrent des vues en coupe d'une autre variante de chambre, respectivement en positions de fermeture et d'ouverture des contacts.

Sur les figures 1 et 2, une chambre 10 d'extinction d'arc d'un appareil électrique comporte un boîtier 12 en matériau isolant gazogène renfermant une paire de contacts fixes 14,16 coopérant en position de fermeture de l'appareil avec un contact mobile 18 en forme de pont. Chaque contact fixe 14,16 est porté par un conducteur d'amenée de courant 15,17 enrobé dans la paroi du boîtier 12 et se terminant par une plage de raccordement 20,22. Le contact mobile 18 en translation est accouplé à une tige de commande 24 isolante, laquelle traverse avec un jeu réduit le boîtier 12 par une ouverture 26. Le prolongement de la tige 24 de commande est équipée d'une patte 28 de positionnement susceptible de coulisser dans une rainure 30 borgne de guidage ménagée dans le boîtier 12 en s'étendant axialement dans le premier compartiment 32. La structure de la chambre 10 est symétrique par rapport au plan médian axial passant par la tige 24. La tige 24 est reliée à un mécanisme de manœuvre (non représenté). La chambre 10 est quasi étanche, étant donné que le volume interne communique avec l'extérieur par le faible interstice existant entre l'ouverture 26 et la tige 24. Le pont de contact mobile 18 épouse sensiblement la configuration interne du boîtier 12, et joue le rôle de piston mobile séparant la chambre 10 en deux zones ou compartiments, 32,34 élémentaires ayant des pressions différentes lors de

la phase d'extinction de l'arc. La première zone 32 inférieure est délimitée entre le pont 18 et la base 36 servant de support aux contacts fixes 14,16. L'arc prend naissance dans la première zone 32, et réagit avec le matériau gazogène du boîtier 12, pour engendrer une pression susceptible d'accélérer le déplacement du contact mobile 18 vers la position d'ouverture.

La deuxième zone 34 supérieure de la chambre 10 est confinée entre le pont, à l'opposé des pièces de contact coopérant avec les contacts fixes 14,16 correspondants, et la face interne 38 supérieure du boîtier 12 dans laquelle se trouve l'ouverture 26 centrale de passage de la tige 24 de commande. Les volumes des deux zones 32,34 élémentaires varient en sens inverse l'un de l'autre lors du déplacement en translation du contact mobile 18, et l'interstice entre la tige 24 et l'ouverture 26 sert de moyen de communication de la deuxième zone 34 avec le milieu extérieur. La faible valeur de l'interstice permet toutefois de minimiser les fuites vers l'extérieur.

Pour obtenir une tension d'arc élevée sans utilisation de séparateurs métalliques, la pression générée à l'intérieur de la chambre 10 doit être maximum pour interrompre l'arc rapidement. La pression interne dépend bien entendu de l'intensité du courant traversant le pôle, et peut atteindre une valeur crête de plus de 100 bars lorsque la section de fuite SF qui tient compte du jeu J moyen entre le pont et les quatre parois internes entre les deux zones 32,34 du boîtier 12, est inférieure à la section SC du contact mobile 18 (voir figure 2), lesdites sections SF et SC étant mesurées dans un plan perpendiculaire à la direction de déplacement du contact mobile 18. Il en résulte que le jeu J doit avoir une valeur minimale, juste suffisante pour autoriser le déplacement sans frottement du contact mobile 18 à l'intérieur de la chambre 10. A titre d'exemple pour un disjoncteur de calibre 63A, la section de contact SC s'élève à 90 mm² pour une section de fuite SF de 40 mm² entre les deux zones 32 et 34.

Une telle chambre d'extinction d'arc 10 peut être intégrée dans un disjoncteur à basse tension, avec effet limiteur ou non, un contacteur ou un bloc limiteur de courant.

Le fonctionnement de la chambre 10 d'extinction d'arc selon les figures 1 et 2 est le suivant :

- lorsque le déplacement du contact mobile 18 est piloté par la tige de commande 24 du mécanisme, par exemple lors du passage d'un courant de surcharge dans le pôle détecté par le déclencheur, la séparation des contacts 14,16,18 engendre un arc dans la première zone 32. La pression générée par l'arc est suffisante pour provoquer l'autoextinction de l'arc.

- En cas de courant de court-circuit, le déplacement initial du contact mobile 18 provient de la répulsion électrodynamique résultant de l'agencement en boucle des contacts 14,16,18. L'arc tiré entre les contacts provoque une montée en pression dans la première zone 32 qui propulse le contact mobile 18 vers la position d'ouverture avant l'intervention du mécanisme.

En position de fermeture (figure 1), le volume du

compartiment 32 est minimum, alors que celui du compartiment supérieur 34 est maximum. En position d'ouverture, le compartiment 32 présente un volume maximum, et celui du compartiment 34 est réduit pratiquement à zéro.

On remarque que la pression dans la chambre 10 est utilisée pour améliorer la tenue diélectrique entre les contacts séparés, et pour augmenter la vitesse de séparation des contacts permettant d'obtenir rapidement une tension d'arc élevée propice à l'extinction de l'arc.

Dans la chambre 40 d'extinction d'arc des figures 3 à 5, les mêmes numéros de repères seront employés pour désigner des pièces identiques à celles du dispositif des figures 1 et 2. La chambre 40 comporte en plus deux circuits magnétiques 42,44 en forme de cadres rectangulaires entourant les zones d'interruption de manière à participer à l'accélération du contact mobile 18 vers la position d'ouverture (voir flèche F, figure 4).

Le déplacement du contact mobile 18 résulte ainsi de la pression générée à l'intérieur de la chambre 40, et de l'interaction du champ magnétique sur le courant circulant dans le contact mobile 18. Le champ est renforcé par la présence des deux circuits magnétiques 42,44 disposés de part et d'autre de la tige 24.

Dans la variante des figures 6 et 7, la chambre 50 d'extinction d'arc est équipée d'un contact double 52 rotatif logé à l'intérieur d'un boîtier 12 étanche. Chaque contact fixe 14,16 est porté par un conducteur d'amenée de courant 54,56 en forme d'équerres, et le contact mobile 52 est monté sur un arbre de commande 58 central. Le pourtour intermédiaire du contact mobile 52 est doté d'un double bossage 60 en forme de rotule destinée à coopérer avec la paroi interne du boîtier 12 pour conserver l'étanchéité entre les différents compartiments 62,64; 66,68 de la chambre 50. Le contact mobile 52 épouse la forme interne du boîtier 12 avec interposition du jeu J, et les compartiments 62 et 66 situés respectivement entre les contacts fixes 14,16 et le contact mobile 52 sont le siège de l'accroissement de la pression due à la présence de l'arc lors de l'ouverture de l'appareil. Le contact mobile 52 joue le rôle d'un double piston rotatif commandé par l'arbre 58 et par la pression générée dans les compartiments 62 et 66. En position d'ouverture (figure 7), le volume des compartiments 62,66 est maximum, et le volume des compartiments 68,64 est annulé par la rotation maximum du contact mobile 52 venant en butée contre des arrêts 70,72 du boîtier 12.

Le matériau isolant du boîtier 12 est à base de polymère, mais il est clair qu'il pourrait être réalisé en un autre matériau moins gazogène. Dans ce cas, des joues de guidage d'arc en un matériau ayant des propriétés gazogènes peuvent être incorporées dans le boîtier 12 au niveau de la zone de formation d'arc. Sur les figures 1 à 7, les ressorts de pression de contact n'ont pas été représentés.

Revendications

1. Chambre d'extinction d'arc pour appareil électrique, notamment un disjoncteur ou un bloc limiteur de courant, comprenant des contacts (14,16,18,52) séparables, logés à l'intérieur d'un boîtier (12) en matériau isolant, le contact mobile (18,52) étant sollicité vers la position d'ouverture par la pression engendrée par l'arc tiré entre les contacts après la séparation, et un piston de compression séparé des parois du boîtier (12) par un jeu J prédéterminé subdivisant le volume interne du boîtier (12) en un premier compartiment (32, 62, 66) générateur de pression sous l'action de l'arc, et un deuxième compartiment (34, 64, 68) communiquant avec ledit premier compartiment à travers le jeu J, les volumes des deux compartiments élémentaires variant en sens inverse l'un de l'autre lors du déplacement du contact mobile (18, 52), caractérisée par la combinaison suivante :

- le boîtier (12) est quasi étanche,
- le contact mobile (18,52) épouse sensiblement la configuration interne du boîtier (12) en jouant le rôle dudit piston,
- l'agencement en boucle desdits contacts (14, 16, 18, 52) pour former des moyens d'ouverture rapide par répulsion électrodynamique intervenant dès l'apparition d'un courant de court-circuit suivi de l'effet de pistonage du contact mobile (18) par la pression générée par l'arc.

2. Chambre d'extinction d'arc selon la figure 1, caractérisée en ce que la pression dans le deuxième compartiment (34,64,68) est inférieure à celle générée par l'arc dans le premier compartiment (32,62,66) lors de la phase d'extinction, et que la section de fuite SF ménagée entre les deux compartiments et définie par un jeu J entre le boîtier 12 et le pourtour du contact mobile, est inférieure à la section SC du contact mobile (18,52), les sections SC et SF étant mesurées dans un plan perpendiculaire à la direction de déplacement du contact mobile (18,52).

3. Chambre d'extinction d'arc selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le contact mobile (18) en forme de pont se déplace à translation à l'intérieur de la chambre (10,40), et que le pont est solidarisé à une tige d'actionnement (24) traversant la paroi du boîtier (12) par une ouverture (26) située du côté du deuxième compartiment (34).

4. Chambre d'extinction d'arc selon la revendication 3, caractérisée en ce que la tige de commande (24) est équipée d'une patte (28) de positionnement susceptible de coulisser dans une rainure (30) conjuguée de guidage débouchant dans le premier compartiment (32).

5. Chambre d'extinction selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que

chaque zone de séparation des contacts est entourée par un circuit magnétique (42,44) de renforcement du champ magnétique pour l'accélération du contact mobile (18) vers la position d'ouverture.

6. Chambre d'extinction d'arc selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le contact mobile (52) à double répulsion électrodynamique est monté à rotation limitée sur un arbre (58), et comporte un bossage (60) intermédiaire en forme de rotule destinée à coopérer avec la paroi interne du boîtier (12) pour conserver l'étanchéité entre les compartiments (62,64; 66,68) élémentaires de la chambre (50).

7. Chambre d'extinction d'arc selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le boîtier (12) est en matériau gazogène.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

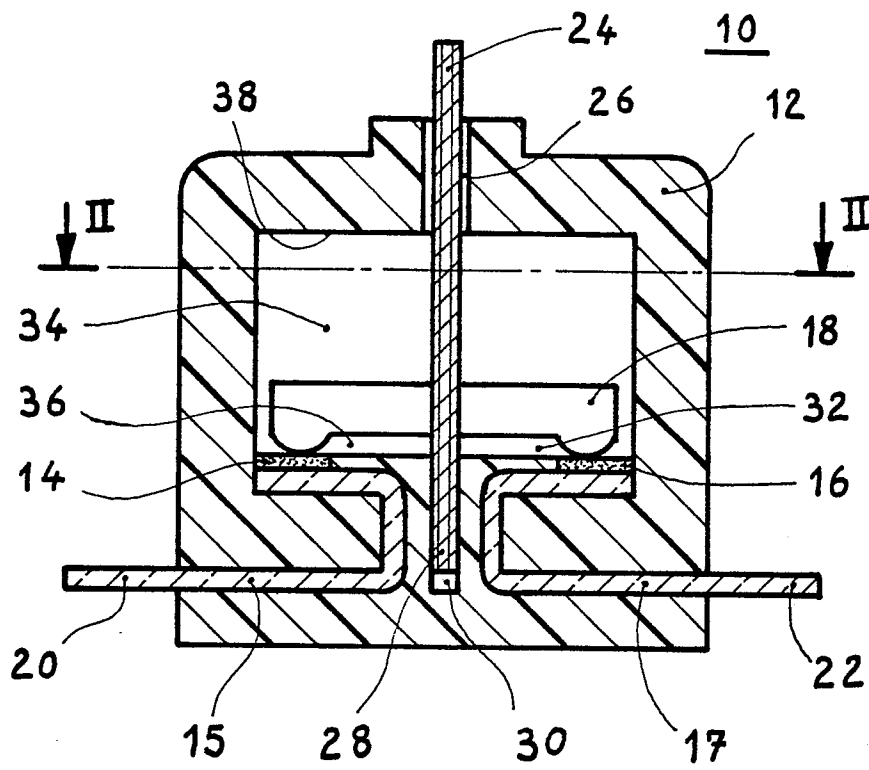
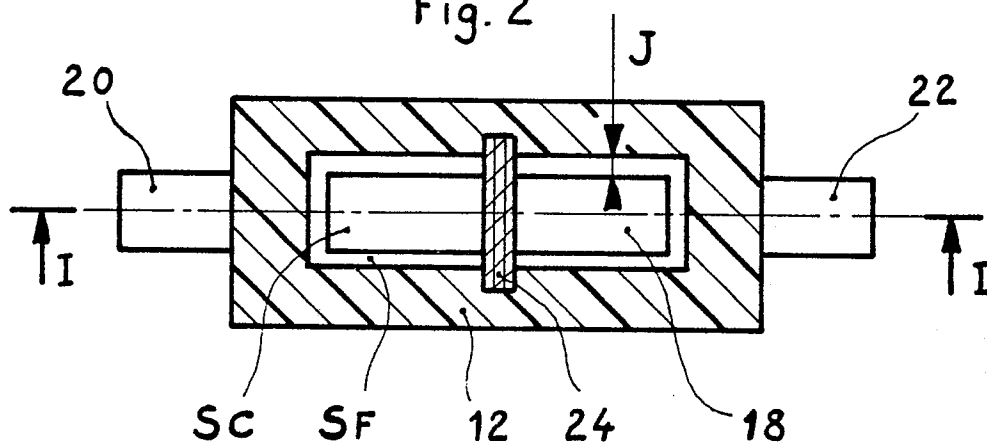


Fig. 2



0296896

Fig. 3

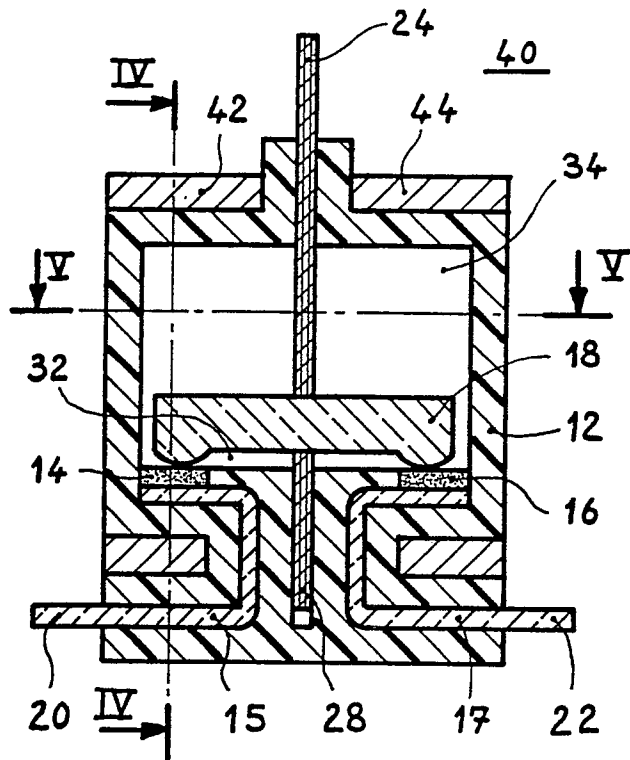


Fig. 4

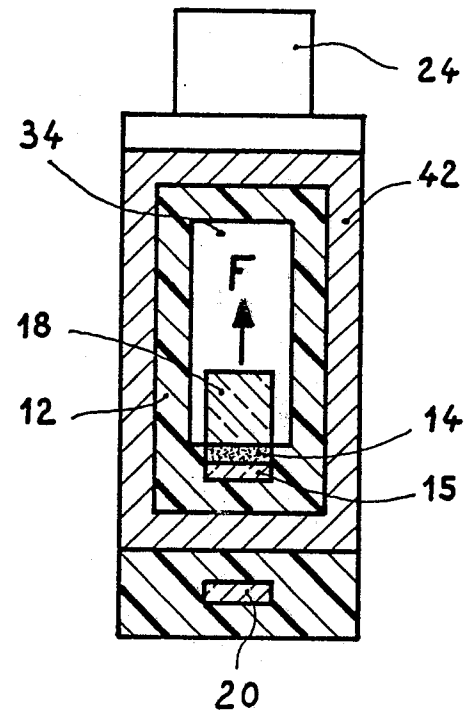


Fig. 5

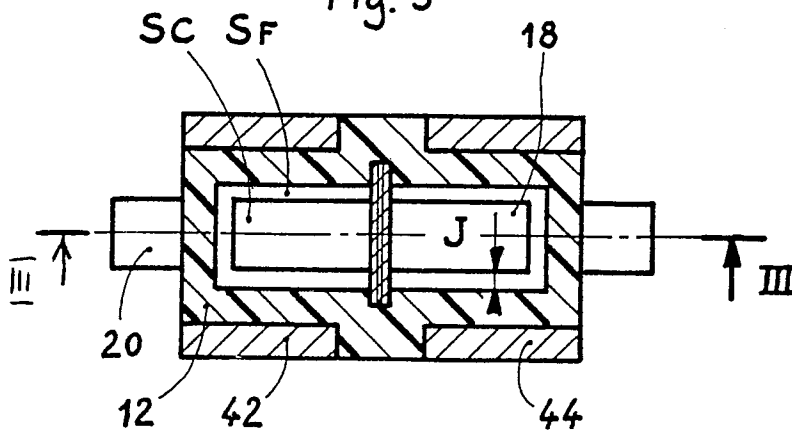


Fig. 6

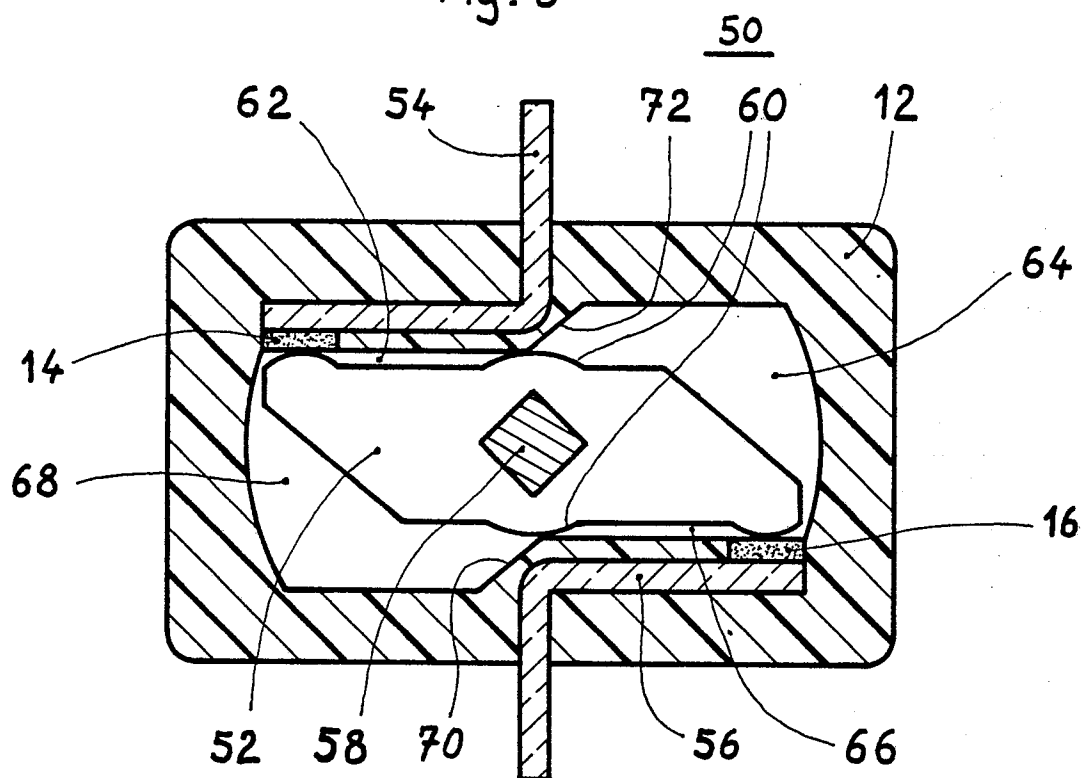
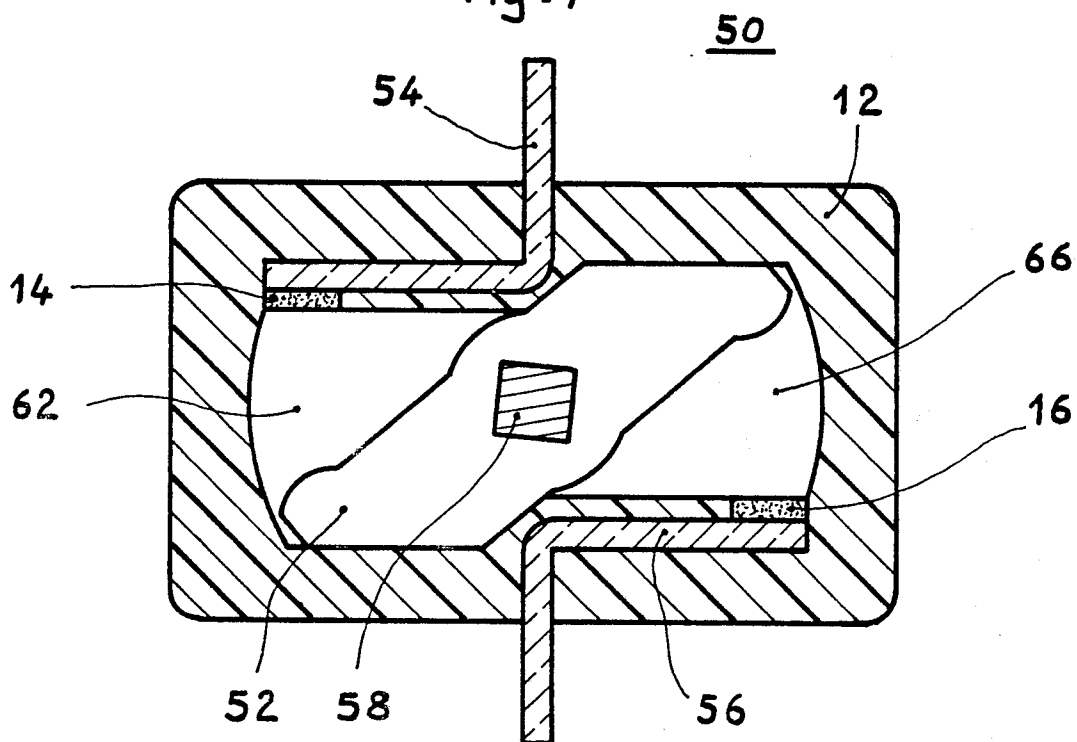


Fig. 7





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 40 1150

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)
D,Y	EP-A-0 087 642 (SIEMENS) * Page 6, alinéas 2,3; page 7, alinéas 1,2 *	1	H 01 H 33/04 H 01 H 33/76
Y	DE-A-3 422 720 (SIEMENS) * Figures *	1	
A	FR-A- 726 532 (ALSTHOM) * Figure 1; page 2, lignes 3-26 *	1	
A	DE-C- 264 933 (A.E.G.) * Revendication 1; figures *	1	
A	US-A-2 100 753 (WESTINGHOUSE) * Figure 2; page 3, colonne 1, lignes 12-38 *	1	
A	FR-A- 755 883 (ACEC)		
A	FR-A- 724 813 (JEUMONT)		
			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 07-09-1988	Examineur JANSSENS DE VROOM P.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			