



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **94410087.4**

(51) Int. Cl.⁶ : **H01H 9/46, H01H 73/00**

(22) Date de dépôt : **11.10.94**

(30) Priorité : **15.10.93 FR 9312407**

(43) Date de publication de la demande :
19.04.95 Bulletin 95/16

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

(71) Demandeur : **SCHNEIDER ELECTRIC SA**
40, avenue André Morizet
F-92100 Boulogne Billancourt (FR)

(72) Inventeur : **Menier, Alain, Schneider Electric SA**
Société Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
Inventeur : **Domejean, Eric, Schneider Electric SA**
Société Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
Inventeur : **Frolla, Alain, Schneider Electric SA**
Société Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
Inventeur : **Nardin, Jean-Jacques, Schneider Electric SA**
Société Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(74) Mandataire : **Hecke, Gérard et al**
Schneider Electric SA,
Sce. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cédex 09 (FR)

(54) **Appareillage de protection formé par l'association d'un disjoncteur en série avec un organe de commutation.**

(57) Un appareillage électrique est formé par l'association d'un disjoncteur (12) connecté électriquement en série avec un effecteur (14). La commutation de l'arc sur une électrode (38) lors du déclenchement du mécanisme à la suite d'un défaut provoque le shuntage de l'effecteur (14). L'électrode (38) est séparée du contact fixe (20) par un intervalle d'isolement (42), lequel est dimensionné pour favoriser ladite commutation de l'arc sur l'électrode (38) au début de la course d'ouverture du contact mobile (22), et pour garantir la tenue diélectrique dans l'état fermé des contacts (20, 22) du disjoncteur (12), et dans l'état ouvert de l'effecteur (14).

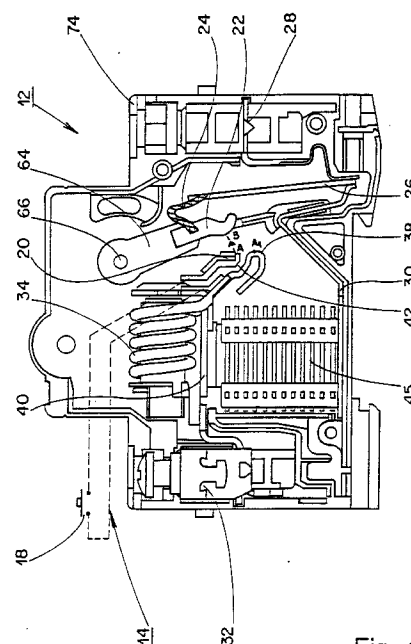


Fig. 4

L'invention est relative à un appareillage de protection électrique, formé par l'association d'un disjoncteur, et d'un effecteur,

- le disjoncteur, comprenant un premier circuit interrupteur à contacts fixe et mobile, un mécanisme piloté par un déclencheur électromagnétique à bobine de commande et par un déclencheur thermique, une paire de première et deuxième cornes de guidage d'arc associée à une électrode de commutation, disposée au voisinage des contacts du premier circuit interrupteur, une chambre d'extinction d'arc dans le circuit des déclencheurs, une borne d'entrée, et une borne de sortie,
- l'effecteur ayant un deuxième circuit interrupteur agencé pour être connecté électriquement en série avec ledit premier circuit interrupteur, lorsque ce dernier se trouve dans l'état fermé, et pour être automatiquement shunté par la commutation de l'arc sur l'électrode lors du déclenchement du mécanisme à la suite d'un défaut.

Dans un appareil connu du genre mentionné, décrit dans le document EP-A 104 981, l'effecteur est formé par un commutateur statique connecté en série avec les contacts du disjoncteur. Dans un premier mode de réalisation, le commutateur est connecté entre le contact fixe et la borne d'entrée, alors que le contact mobile est branché à la borne de sortie par l'intermédiaire du déclencheur thermique, et du déclencheur électromagnétique. Le commutateur est automatiquement shunté lors de la commutation de l'arc sur la corne d'arc inférieure, laquelle se trouve en permanence au potentiel de la borne d'entrée. Pour obtenir une commutation rapide de l'arc, il est nécessaire de rapprocher le plus possible le conducteur de liaison prolongeant la corne d'arc pour constituer le circuit de shuntage. L'effet de proximité de ce conducteur favorise la commutation de l'arc entraînant une protection rapide de l'effecteur, mais pose des problèmes de tenue diélectrique lorsque les contacts du disjoncteur sont fermés et que le commutateur se trouve dans l'état ouvert. Dans un deuxième mode de réalisation, le commutateur est branché entre les déclencheurs et la borne de sortie, et les deux cornes de guidage d'arc sont connectées respectivement à la borne d'entrée et à la borne de sortie. En cas de défaut, le shuntage du commutateur s'établit avec retard, car il est nécessaire d'attendre la fin de course d'ouverture du contact mobile du disjoncteur pour obtenir la commutation de l'arc sur la corne de guidage se trouvant au potentiel de la borne de sortie.

L'objet de l'invention consiste à améliorer la protection et la tenue diélectrique d'un appareillage à disjoncteur et effecteur.

L'appareillage selon l'invention est caractérisé en ce que l'électrode de commutation est séparée du contact fixe par un intervalle d'isolement, et est reliée

à l'une des extrémités de la bobine de commande du déclencheur électromagnétique,

- le deuxième circuit interrupteur de l'effecteur est raccordé au contact fixe du premier circuit interrupteur, et à ladite extrémité de la bobine,
- l'intervalle d'isolement est conformé pour favoriser la migration rapide de la racine d'arc sur l'électrode lors de l'ouverture sur défaut du disjoncteur et pour garantir la tenue diélectrique dans l'état fermé du disjoncteur, et dans l'état ouvert de l'effecteur.

Un tel agencement permet de concilier le problème de protection rapide de l'effecteur contre les effets d'un courant de court-circuit, avec celui de la tenue diélectrique de l'appareillage.

Selon une caractéristique de l'invention, l'intervalle d'isolement est composé d'un premier espace d'air situé entre la partie inférieure du contact fixe et l'électrode en forme de demi-boucle, et d'une paroi intermédiaire en matériau isolant rigide servant de support au contact fixe, ladite paroi s'étendant à l'opposé du contact mobile entre le contact fixe et une branche conductrice de prolongement de l'électrode vers l'extrémité de la bobine.

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

- la figure 1 est une vue schématique d'un appareillage électrique unipolaire selon l'invention,
- la figure 2 montre le circuit électrique de l'appareillage selon la figure 1,
- la figure 3 représente une vue en élévation du disjoncteur après enlèvement du couvercle, le disjoncteur étant dans l'état fermé,
- les figures 4 et 5 sont des vues identiques de la figure 3, respectivement au début et à la fin de la course d'ouverture du contact mobile du disjoncteur,
- la figure 6 montre une vue de détail de l'intervalle d'isolement,
- la figure 7 est une vue identique de la figure 2, représentant une variante de réalisation formée par l'association d'un disjoncteur unipolaire et neutre et d'un effecteur bipolaire.

Sur les figures 1 et 2, un appareillage de protection 10 électrique est formé par l'association d'un disjoncteur 12 avec un effecteur 14 télécommandé. Le disjoncteur 12 comporte un premier circuit interrupteur 16 connecté électriquement en série avec un deuxième circuit interrupteur 18 de l'effecteur 14.

Le premier circuit interrupteur 16 du disjoncteur comprend un contact fixe 20 coopérant avec un contact mobile 22, lequel est relié par une tresse 24 à un bilame d'un déclencheur thermique 26. Le pied du bilame est branché à une borne d'entrée 28, et à une première corne 30 de guidage d'arc. La borne de

sortie 32 est reliée à l'une des extrémités 34b d'une bobine 34 d'un déclencheur électromagnétique 36, l'autre extrémité 34a étant au potentiel d'une électrode 38 de commutation, et d'une deuxième corne 40 de guidage d'arc. Le contact fixe 20 est électriquement isolé de la bobine 34 et de l'électrode 38 par un intervalle d'isolement 42. Le déclencheur électromagnétique 36 est doté d'un organe de déclenchement 44 agencé pour assurer le déclenchement du mécanisme 43 lors de l'apparition d'un courant de court-circuit, et pour jouer le rôle d'un percuteur propulsant le contact mobile 22 vers la position d'ouverture. Les deux cornes 30, 40 encadrent une chambre d'extinction d'arc 45 laquelle est formée par un empilage de tôles de désionisation.

Le deuxième circuit interrupteur 18 de l'effecteur 14 est raccordé à une paire de bornes de raccordement 46, 48 de manière à être connecté électriquement au contact fixe 20 par une première plage 50 de liaison, et à l'extrémité 34b de la bobine 34 par une deuxième plage 52 de liaison. L'actionnement des contacts du deuxième circuit interrupteur 18 est opéré par un organe de commande 54 par exemple du type à électro-aimant relié à des bornes 56, 58 auxiliaires de commande. Les deux plages 50, 52 sont raccordées respectivement aux bornes de raccordement 46, 48 de l'effecteur 14 par une paire de conducteurs 60, 62.

L'effecteur 14 peut être constitué soit par un télerupteur, soit par un contacteur électromécanique ou statique, soit par tout autre organe électrique d'endurance, avec la mise en série de son deuxième circuit interrupteur 18 dans le circuit principal du disjoncteur 12.

Dans l'état fermé du disjoncteur 12 et de l'effecteur 14, le courant rentre dans l'appareillage 10 par la borne d'entrée 28, circule successivement dans le bilame du déclencheur thermique 26, les contacts 22, 20 du premier circuit interrupteur 16, la première plage 50 de liaison, le conducteur 60, les contacts du deuxième circuit interrupteur 18, le conducteur 62, la deuxième plage 52 de liaison, et traverse ensuite la bobine 34 du déclencheur électromagnétique 36 pour sortir de l'appareillage 10 par la borne de sortie 32.

Le fonctionnement d'un récepteur (non représenté) raccordé à la borne de sortie 32 s'opère normalement par l'actionnement de l'organe de commande 54 de l'effecteur 14 à la suite de l'émission d'un signal de commande vers les bornes auxiliaires 56, 58. Dans le cas d'un télerupteur, chaque impulsion de commande appliquée aux bornes 56, 58 provoque un changement d'état du deuxième circuit interrupteur 18. Si l'effecteur 14 est constitué par un contacteur, le deuxième circuit interrupteur 18 se trouve en permanence dans l'état fermé en présence d'un signal de commande maintenu. L'ouverture du contacteur est automatique dès que le signal de commande disparaît.

Dans l'état ouvert du premier circuit interrupteur 16 à la suite d'une action manuelle ou automatique du mécanisme 43 du disjoncteur 12, tout ce qui est en aval du contact fixe 20 se trouve hors tension, notamment la bobine 34 du déclencheur électromagnétique 36, et le circuit complet de l'effecteur 14. La présence de l'intervalle d'isolement 42 permet alors d'effectuer en toute sécurité des opérations d'installation et de démontage de l'effecteur 14 dès que le disjoncteur 12 est ouvert.

L'apparition d'un courant de court-circuit ou de surintensité en aval de la borne de sortie 32 provoque le déclenchement automatique du mécanisme 43 par l'action du déclencheur électromagnétique 36 ou du déclencheur thermique 26 connecté électriquement en série avec un effecteur (14). La commutation de l'arc sur une électrode (38) lors du déclenchement du mécanisme à la suite d'un défaut provoque le shuntage de l'effecteur (14). L'électrode (38) est séparée du contact fixe (20) par un intervalle d'isolement (42), lequel est dimensionné pour favoriser ladite commutation de l'arc sur l'électrode (38) au début de la course d'ouverture du contact mobile (22), et pour garantir la tenue diélectrique dans l'état fermé des contacts (20, 22, l'organe de déclenchement 44 du déclencheur électromagnétique 36 maintient alors le contact mobile 22 dans l'état ouvert jusqu'à l'extinction de l'arc.

La figure 3 montre le disjoncteur 12 dans la position de fermeture. Les mêmes numéros de repères seront utilisés pour désigner des pièces similaires à celles de la figure 2. Le contact mobile 22 est porté par un bras de contact 64 monté à pivotement sur un axe 66. Les plages 50, 52 de l'effecteur 14 sont raccordées respectivement au contact fixe 20, et à l'extrémité 34a de la bobine 34 qui se trouve au potentiel de l'électrode de commutation 38. La présence de l'intervalle d'isolement 42 garantit la tenue de l'isolement entre l'entrée et la sortie de l'effecteur 14 lorsque les contacts 20, 22 du premier circuit interrupteur 16 se trouvent dans la position de fermeture, alors que le deuxième circuit interrupteur 18 est dans l'état ouvert.

La migration de l'arc sur l'électrode de commutation 38 est représentée en détail sur les figures 4 et 5. Au début de la course d'ouverture du contact mobile 22 du disjoncteur 12 (figure 4), l'arc s'établit le long du trajet AB entre le contact fixe 20 et le contact mobile 22. L'effecteur 14 reste toujours inséré électriquement en série dans le circuit principal du disjoncteur 12.

Le shuntage de l'effecteur 14 intervient dès que la racine d'arc A migre vers l'électrode de commutation 38. Le cheminement A1, B de l'arc entre le contact mobile 22 et l'électrode 38 arrête automatiquement la circulation du courant dans l'effecteur 14. La figure 5 montre le développement de l'arc A1 B1 dans la chambre de formation 68, juste avant son en-

trée dans la chambre d'extinction 45. On remarque que la bobine 34 du déclencheur électromagnétique reste alimentée par le courant de défaut aussi longtemps que l'arc se déplace le long de l'électrode de commutation 38.

Sur la figure 6 représentant en détail la zone de commutation de l'arc, l'intervalle d'isolement 42 est composé d'un premier espace d'air 70 agencé entre la partie inférieure du contact fixe 20 et l'électrode 38 conformée en demi-boucle, et d'une paroi 72 intermédiaire en matériau isolant rigide servant de support au contact fixe 20. La paroi 72 est réalisée par moulage avec le boîtier 74 plastique du disjoncteur 12, et s'étend à l'opposé du contact mobile 22 entre le contact fixe 20 et une branche 76 conductrice reliant l'électrode 38 à l'extrémité 34a de la bobine 34.

La forme de l'électrode 38 est adaptée pour favoriser la migration de la racine d'arc pendant la phase de coupure sur défaut, tout en garantissant la tenue diélectrique lorsque le disjoncteur est fermé. Selon la figure 6, l'électrode 38 est équipée d'une face 78 rectiligne disposée dans le prolongement du plan de la pastille du contact fixe 20. La face 78 peut également être bombée pour faire saillie du plan du contact fixe 20.

La variante de la figure 7 concerne un appareillage bipolaire 100 formé par l'association d'un disjoncteur unipolaire et neutre 102 et d'un effecteur bipolaire 104. Le circuit de phase L avec ses déclencheurs 126 et 136 est identique au schéma de la figure 2, les repères des mêmes pièces étant affectés d'un chiffre 1 au niveau de la centaine. Le fonctionnement du circuit de phase L de l'appareillage 100 présente les mêmes avantages que celui décrit précédemment. Dans le circuit de neutre N, les repères des pièces similaires sont affectés d'un chiffre 2 au niveau de la centaine. La partie disjoncteur du circuit de neutre N n'est pas protégée, et est donc dépourvue de déclencheurs. La borne d'entrée 228 est reliée par la tresse 224 au contact mobile 222, et l'ensemble corne de guidage 240 et l'électrode 238 est raccordé directement à la borne de sortie 232. La plage de liaison 250 est reliée au contact fixe 220, tandis que l'autre plage de liaison 252 est branchée à la corne de guidage 240. Dans le circuit de neutre N, la mise en série de l'effecteur 214 s'effectue entre le contact fixe 220 et l'électrode de commutation 238. Les deux parties 114, 214 de l'effecteur bipolaire 104 se trouvent ainsi hors tension lorsque les contacts 120, 220; 122, 222 du disjoncteur 102 sont ouverts.

Il est clair que l'invention s'étend à des disjoncteurs bipolaires, tripolaires et tétrapolaires, respectivement associés à des effecteurs bipolaires, tripolaires et tétrapolaires.

Revendications

1. Appareillage de protection électrique (10, 100) formé par l'association d'un disjoncteur (12, 102) et d'un effecteur (14, 104),

- le disjoncteur (12, 102) comprenant un premier circuit interrupteur (16) à contacts fixe et mobile (20, 22 ; 120, 122 ; 220, 222), un mécanisme (43) piloté par un déclencheur électromagnétique (36, 136) à bobine (34, 134) de commande et par un déclencheur thermique (26, 126), une paire de première et deuxième cornes de guidage d'arc (30, 40; 130, 140) associée à une électrode de commutation (38, 138, 238) disposée au voisinage des contacts du premier circuit interrupteur (16), une chambre d'extinction d'arc (45, 145) dans le circuit des déclencheurs, une borne d'entrée (28, 128, 228) et une borne de sortie (32, 132, 232),
- l'effecteur (14, 104) ayant un deuxième circuit interrupteur (18, 118, 218) agencé pour être connecté électriquement en série avec ledit premier circuit interrupteur lorsque ce dernier se trouve dans l'état fermé, et pour être automatiquement shunté par la commutation de l'arc sur l'électrode (38, 138, 238) lors du déclenchement du mécanisme (43) à la suite d'un défaut,

caractérisé en ce que

- l'électrode de commutation (38, 138) est séparée du contact fixe (20, 120) par un intervalle d'isolement (42), et est reliée à l'une des extrémités (34a) de la bobine (34, 134) de commande du déclencheur électromagnétique (36, 136),
- le deuxième circuit interrupteur (18, 118) de l'effecteur (14, 104) est raccordé au contact fixe (20) du premier circuit interrupteur (16, 116), et à ladite extrémité (34a) de la bobine (34),
- l'intervalle d'isolement (42) est conformé pour favoriser la migration rapide de la racine d'arc sur l'électrode (38, 138) lors de l'ouverture sur défaut du disjoncteur (12, 112) et pour garantir la tenue diélectrique dans l'état fermé du disjoncteur, et dans l'état ouvert de l'effecteur.

2. Appareillage de protection électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'intervalle d'isolement (42) est composé d'un premier espace d'air (70) situé entre la partie inférieure du contact fixe (20) et l'électrode (38) en forme de demi-boucle, et d'une paroi (72) intermédiaire en matériau isolant rigide servant de support au contact fixe (20), ladite paroi s'étendant à l'oppo-

sé du contact mobile (22) entre le contact fixe (20) et une branche (76) conductrice de prolongement de l'électrode (38) vers l'extrémité (34a) de la bobine (34).

5

3. Appareillage de protection électrique selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'électrode (38) est équipée d'une face (78) sensiblement rectiligne disposée dans le prolongement du plan de la pastille du contact fixe (20) associé au premier circuit interrupteur (16). 10
4. Appareillage de protection électrique selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'électrode (38) est dotée d'une face bombée faisant saillie du plan passant par le contact fixe (20) associé au premier circuit interrupteur (16). 15
5. Appareillage de protection électrique selon la revendication 2, caractérisé en ce que la paroi (72) isolante est réalisée par moulage avec le boîtier (74) du disjoncteur (12). 20
6. Appareillage de protection électrique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le contact mobile (22, 122) du premier circuit interrupteur (16, 116) est au potentiel de la borne d'entrée (28, 128), l'autre extrémité (34b) de la bobine (34, 134) à l'opposé de l'électrode (38, 138) étant raccordée à la borne de sortie (32, 132). 25 30

35

40

45

50

55

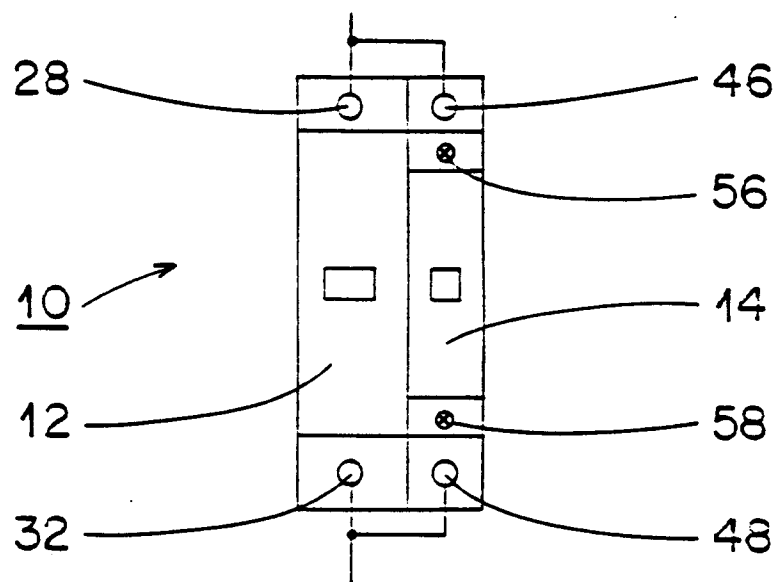


Fig. 1

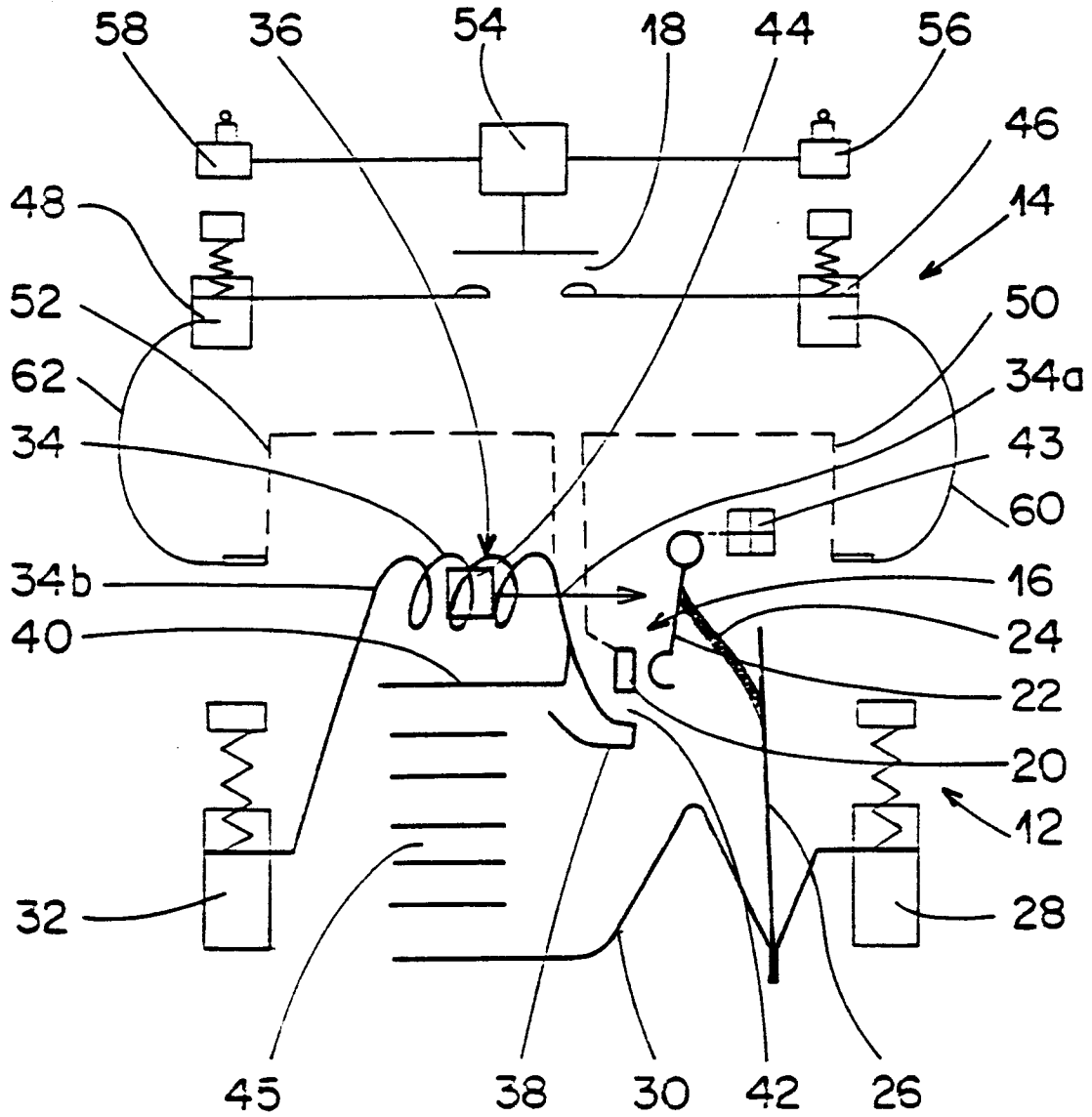


Fig. 2

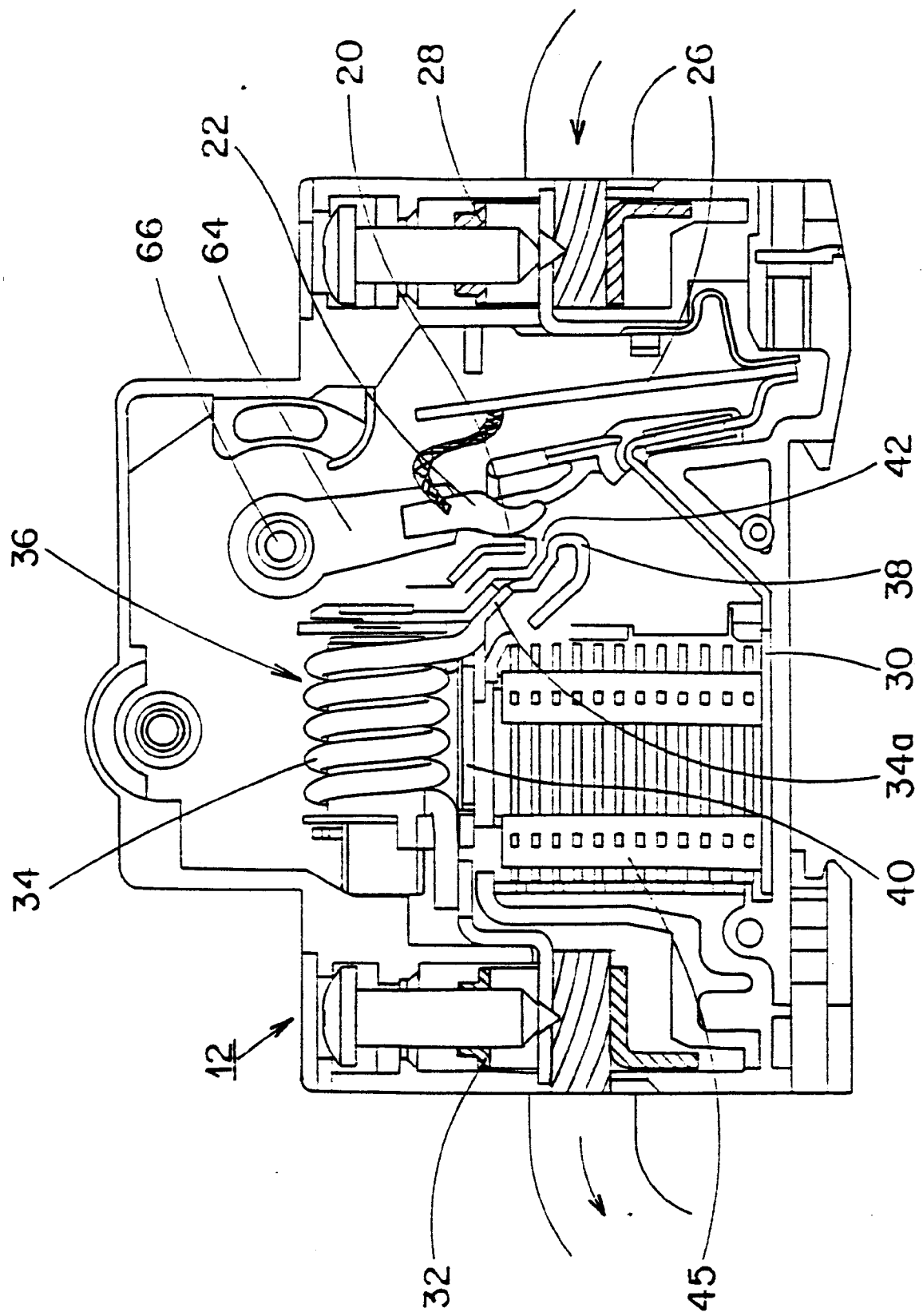
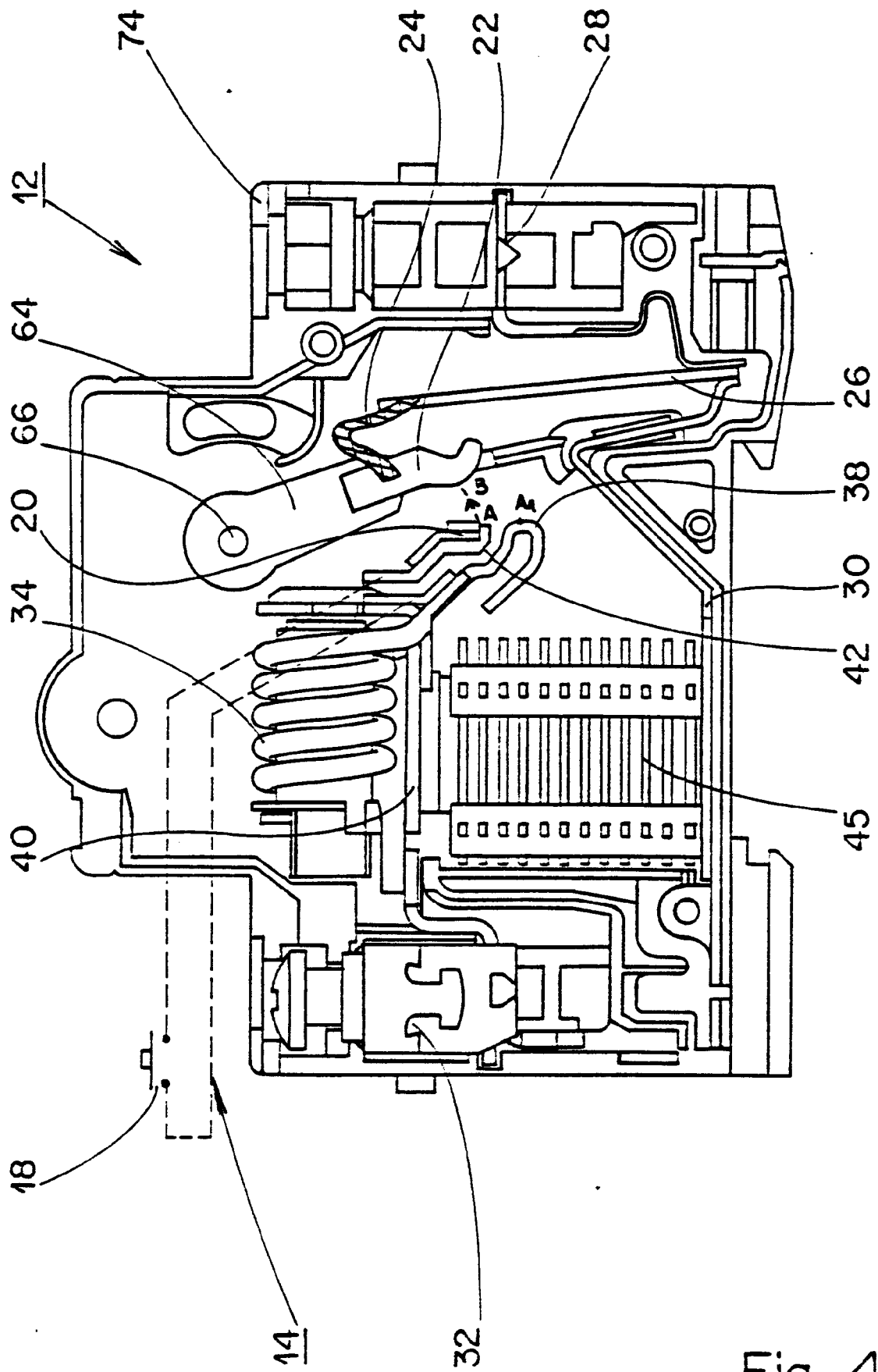


Fig. 3



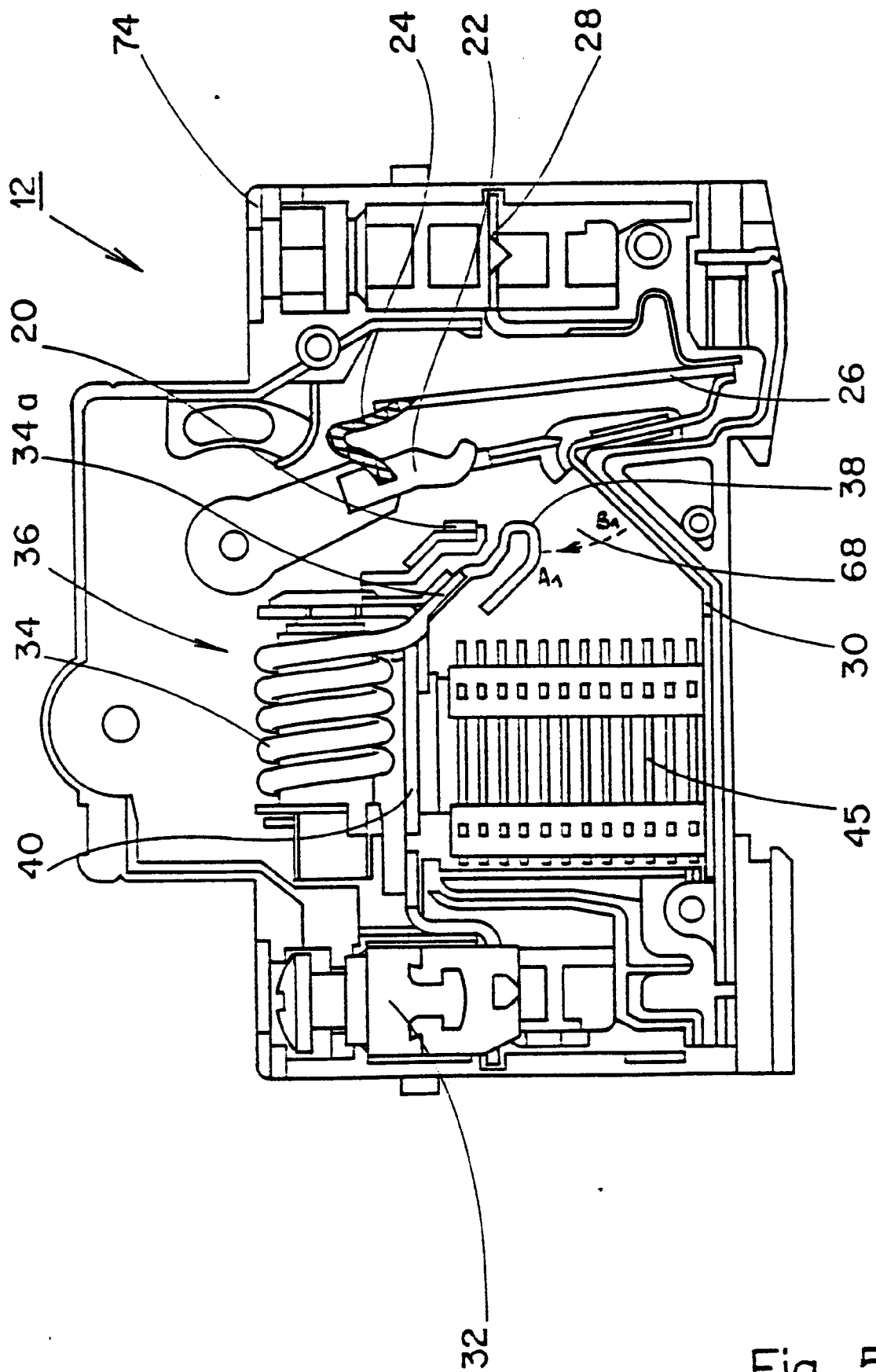


Fig. 5

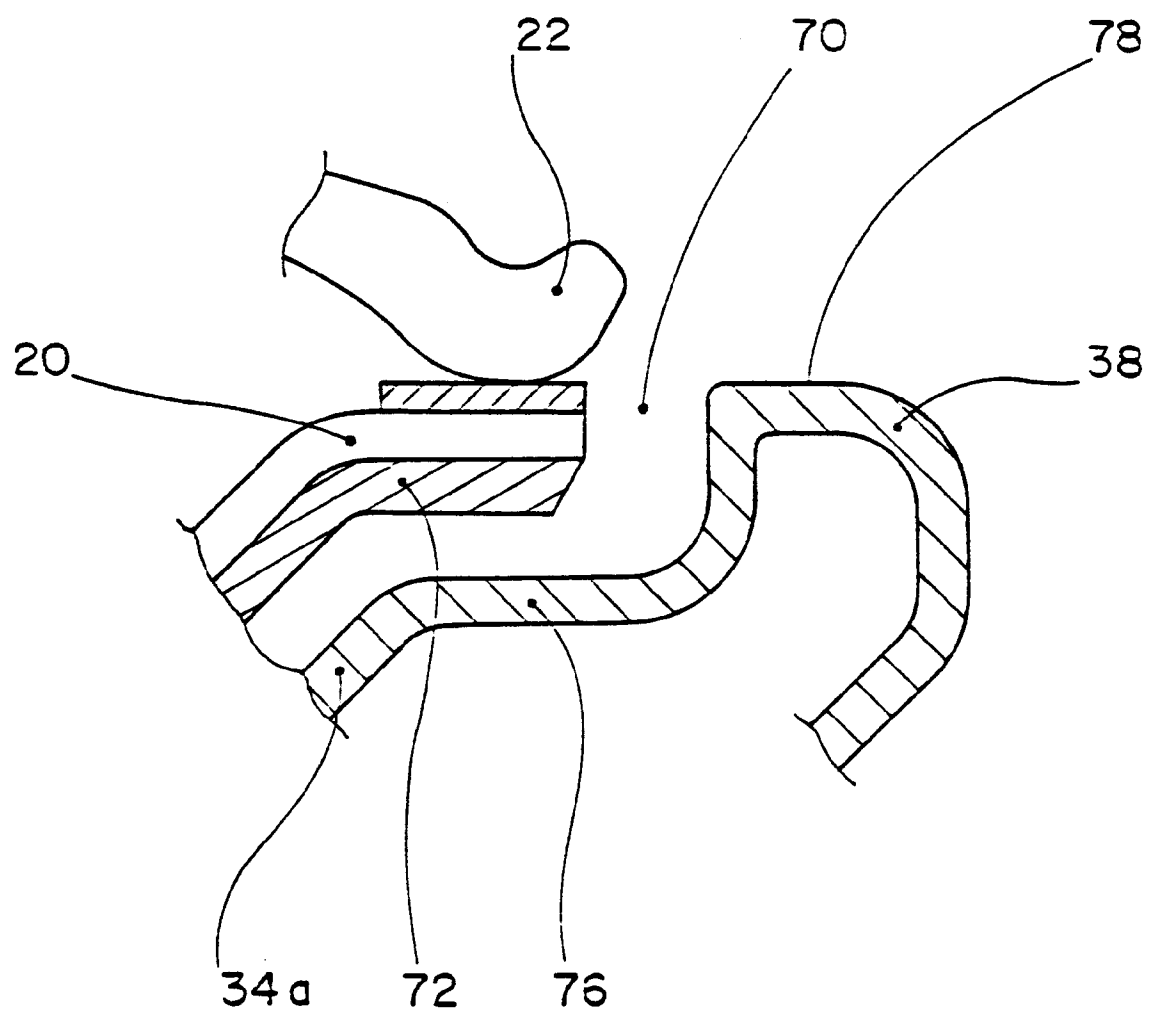


Fig. 6

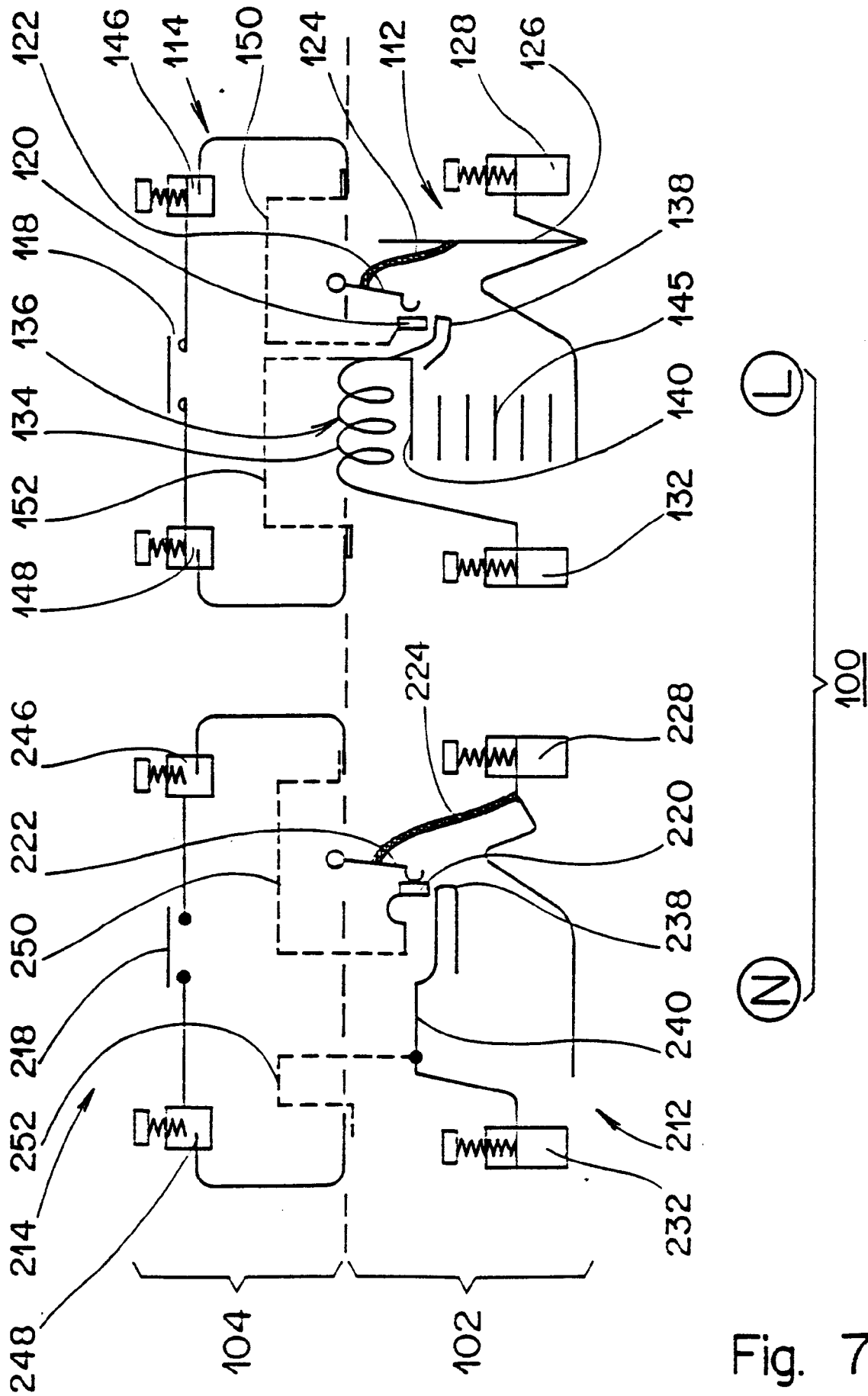


Fig. 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 41 0087

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.6)
A	EP-A-0 350 825 (ABB) * colonne 4, ligne 38 - colonne 5, ligne 29 * * colonne 5, ligne 55 - colonne 6, ligne 16; figure 2 * ---	1	H01H9/46 H01H73/00
A	EP-A-0 211 707 (MERLIN GERIN) * colonne 3, ligne 30 - colonne 4, ligne 9; figures 1-5 * ---	1	
D,A	EP-A-0 104 981 (MERLIN GERIN) * page 4, ligne 9 - page 5, ligne 18; figure 2 * ---	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 89 (E-0891) 19 Février 1990 & JP-A-01 298 622 (MATSUSHITA) 1 Décembre 1989 * le document en entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 20 Janvier 1995	Examineur Nielsen, K
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)