



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt : **94410088.2**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup> : **H01H 71/12**

⑳ Date de dépôt : **11.10.94**

③① Priorité : **15.10.93 FR 9312406**

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 : **Reynaud, François,**  
**Schneider Electric SA,**  
**Sc. Propriété Industrielle**  
**F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**  
Inventeur : **Lepretre, Bernard**  
**Schneider Electric SA,**  
**Sc. Propriété Industrielle**  
**F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**

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

⑤④ **Appareillage de protection électrique à disjoncteur et effecteur.**

⑤⑦ Un appareillage de protection électrique est formé par l'association d'un disjoncteur (12) ayant un premier circuit interrupteur (16) et d'un effecteur (14) ayant un deuxième circuit interrupteur (18), lequel est raccordé au contact fixe (20) par une première plage de liaison (50), et à une électrode de commutation (38) par une deuxième plage de liaison (52). Un intervalle d'isolement (42) sépare l'électrode (38) du contact fixe (20), et le contact mobile (22) est connecté à la borne d'entrée (28) par l'intermédiaire du déclencheur thermique (26) à bilame. L'électrode (38) est branchée à l'une des extrémités (34a) de la bobine (34) du déclencheur électromagnétique (36), l'autre extrémité (34b) étant reliée à la borne de sortie (32). L'effecteur (14) se trouve hors tension dans l'état ouvert du disjoncteur. L'excitation de la bobine (34) est maintenue pendant la phase de shuntage de l'effecteur (14) lorsque l'arc migre sur l'électrode de commutation (38).

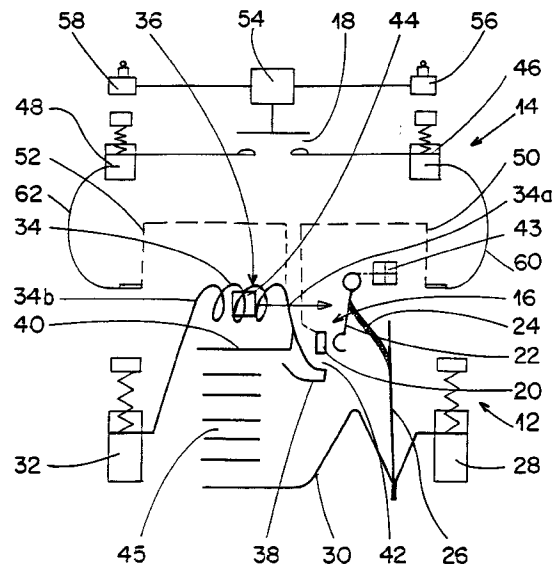


Fig. 2

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 reste sous tension dans l'état ouvert des contacts du disjoncteur, et les déclencheurs, notamment la bobine du déclencheur électromagnétique, sont shuntés lorsque l'arc commute sur les deux cornes de guidage de la chambre d'extinction d'arc. Dans le deuxième mode de réalisation, le commutateur est branché entre les déclencheurs et la borne de sortie, et les deux cornes de guidage sont connectées respectivement à la borne d'entrée et à la borne de sortie. Pendant le déclenchement du disjoncteur à la suite d'un défaut, il faut attendre la fin de course d'ouverture du contact mobile pour que s'établisse la commutation de l'arc permettant d'obtenir le shuntage du commutateur. La bobine du déclencheur électromagnétique est alors shuntée simultanément avec le commutateur.

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

L'appareillage selon l'invention est caractérisé en ce que :

- l'effecteur, comporte une première plage de liaison au contact fixe, et une deuxième plage de liaison à la deuxième corne de guidage et à l'électrode de commutation,
- la première corne de guidage, est connectée avec le contact mobile à la borne d'entrée,
- et un intervalle d'isolement est agencé entre le

contact fixe et l'électrode de commutation.

Dans l'état ouvert du premier circuit interrupteur du disjoncteur à la suite d'une action manuelle ou automatique du mécanisme, tout ce qui est en aval du contact fixe se trouve hors tension, notamment le circuit complet de l'effecteur. Les opérations d'installation et de démontage peuvent alors être effectuées en toute sécurité.

Selon une caractéristique de l'invention, l'électrode de commutation est en liaison électrique avec l'une des extrémités de la bobine de commande du déclencheur électromagnétique, l'autre extrémité étant connectée à la borne de sortie de manière à maintenir l'excitation de la bobine lors de la phase de shuntage de l'effecteur.

Dans le cas d'un déclencheur électromagnétique à percuteur, le contact mobile reste bloqué en position d'ouverture par le percuteur durant toute la phase d'élimination du défaut jusqu'à l'extinction de l'arc.

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 électrique-

ment 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 télérupteur, 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 télérupteur, 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 du disjoncteur 12. L'arc résultant de la séparation des contacts 20, 22 se développe dans la chambre de formation d'arc, et migre rapidement vers l'électrode 38 de commutation, de manière à shunter l'effecteur 14 pour le protéger des effets du courant de défaut. La bobine 34 du déclencheur électromagnétique 36 continue d'être alimentée par le courant d'arc à la suite du shuntage de l'effecteur 14, et ce, pendant toute la phase d'élimination du défaut. Dans l'hypothèse d'un court-circuit, le percuteur de 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 entrée 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

- 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'effecteur (14, 104) comporte une première plage (50, 150, 250) de liaison au contact fixe (20, 120, 220) et une deuxième plage (52, 152, 252) de liaison à la deuxième corne de guidage (40, 140, 240) et à l'électrode de commutation (38, 138, 238),
- la première corne de guidage (30, 130, 230) est connectée avec le contact mobile (22, 122, 222) à la borne d'entrée (28, 128, 228),
- et un intervalle d'isolement (42) est agencé entre le contact fixe (20, 120, 220) et l'électrode de commutation (38, 138, 238).

- Appareillage de protection électrique (10, 100) selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'électrode de commutation (38, 138) est en liaison électrique avec l'une des extrémités (34a) de la bobine (34, 134) de commande du déclencheur électromagnétique (36, 136), l'autre extrémité (34b) étant connectée à la borne de sortie (32, 132) de manière à maintenir l'excitation de la bobine (34, 134) lors de la phase de shuntage de l'effecteur (14, 104).

- Appareillage de protection électrique (10, 100) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'effecteur (14, 104) est équipé d'un organe de commande (54) à électroaimant relié à des bornes auxiliaires (56, 58), et que le deuxième circuit interrupteur (18, 118, 218) est branché à une paire de bornes de raccordement (46, 48 ; 146, 148 ; 246, 248) connectées respectivement à la première plage de liaison (50, 150, 250) et à la deuxième plage de liaison (52, 152, 252).

4. Appareillage de protection électrique (10, 100) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'un déclencheur thermique (26, 126) à bilingue est connecté entre le contact mobile (22, 122) et la borne d'entrée (28, 128), le pied du bilingue étant en liaison avec la première corne de guidage d'arc (30, 130). 5
5. Appareillage de protection électrique (100) selon d'une des revendications 1 à 4, comprenant un disjoncteur unipolaire et neutre (102), et un effecteur bipolaire (104), caractérisé en ce que l'électrode de commutation (238) du circuit de neutre N est reliée à la borne de sortie 232 par l'intermédiaire de la deuxième corne de guidage (240), à laquelle est également raccordée la deuxième plage de liaison (252) de l'effecteur (214, 104). 10 15
6. Appareillage de protection électrique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'effecteur (14, 104) est constitué par un télérupteur. 20
7. Appareillage de protection électrique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'effecteur (14, 104) est constitué par un contacteur électromagnétique ou statique. 25

30

35

40

45

50

55

5

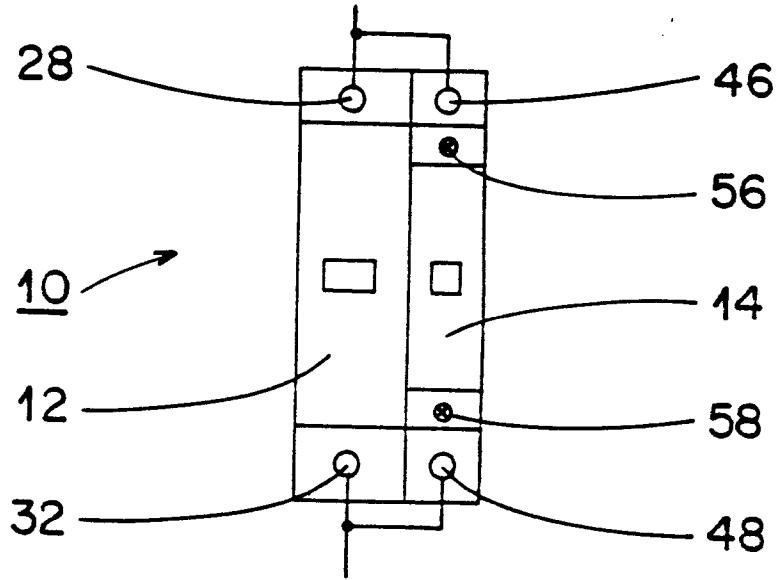


Fig. 1

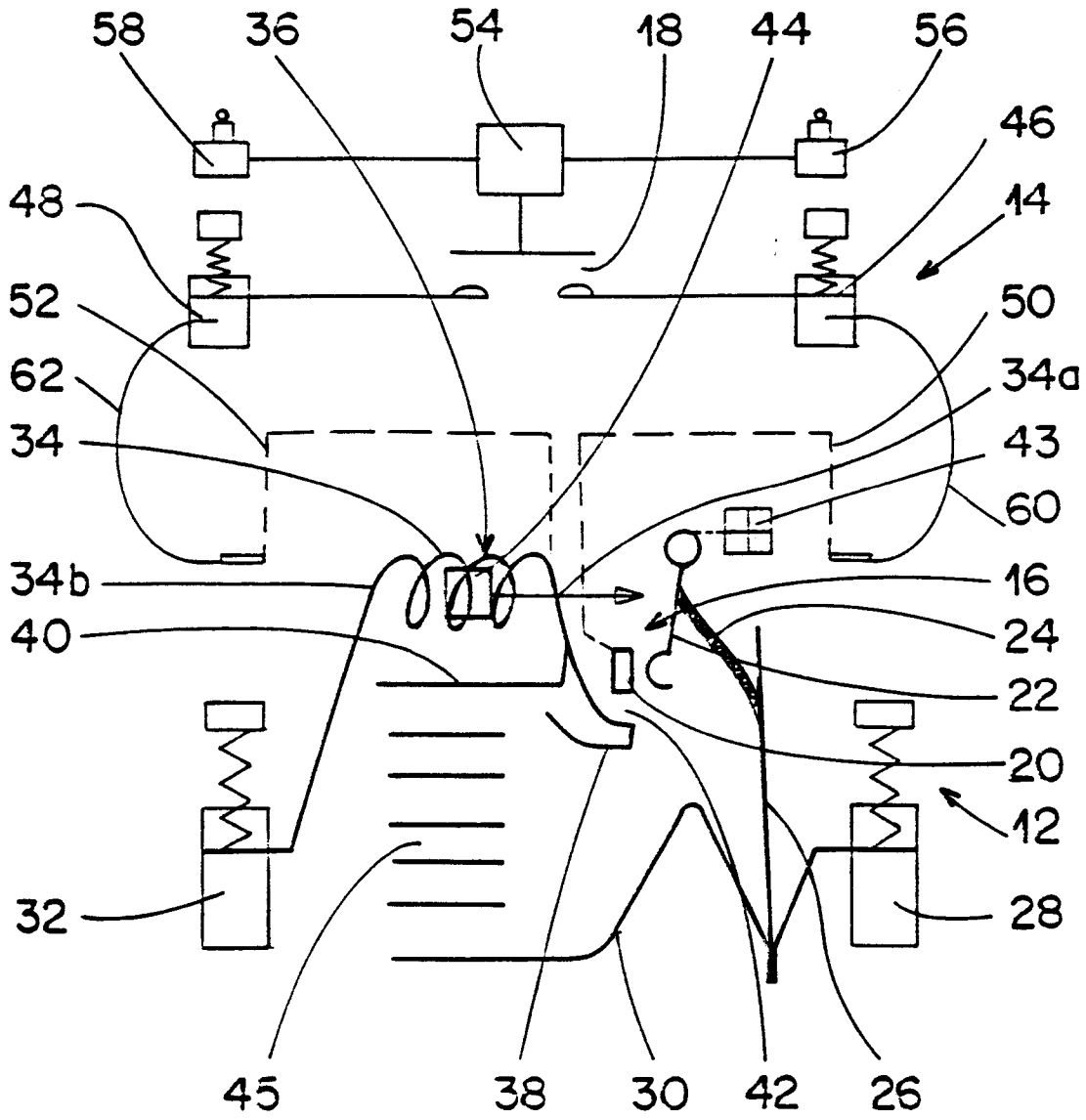


Fig. 2

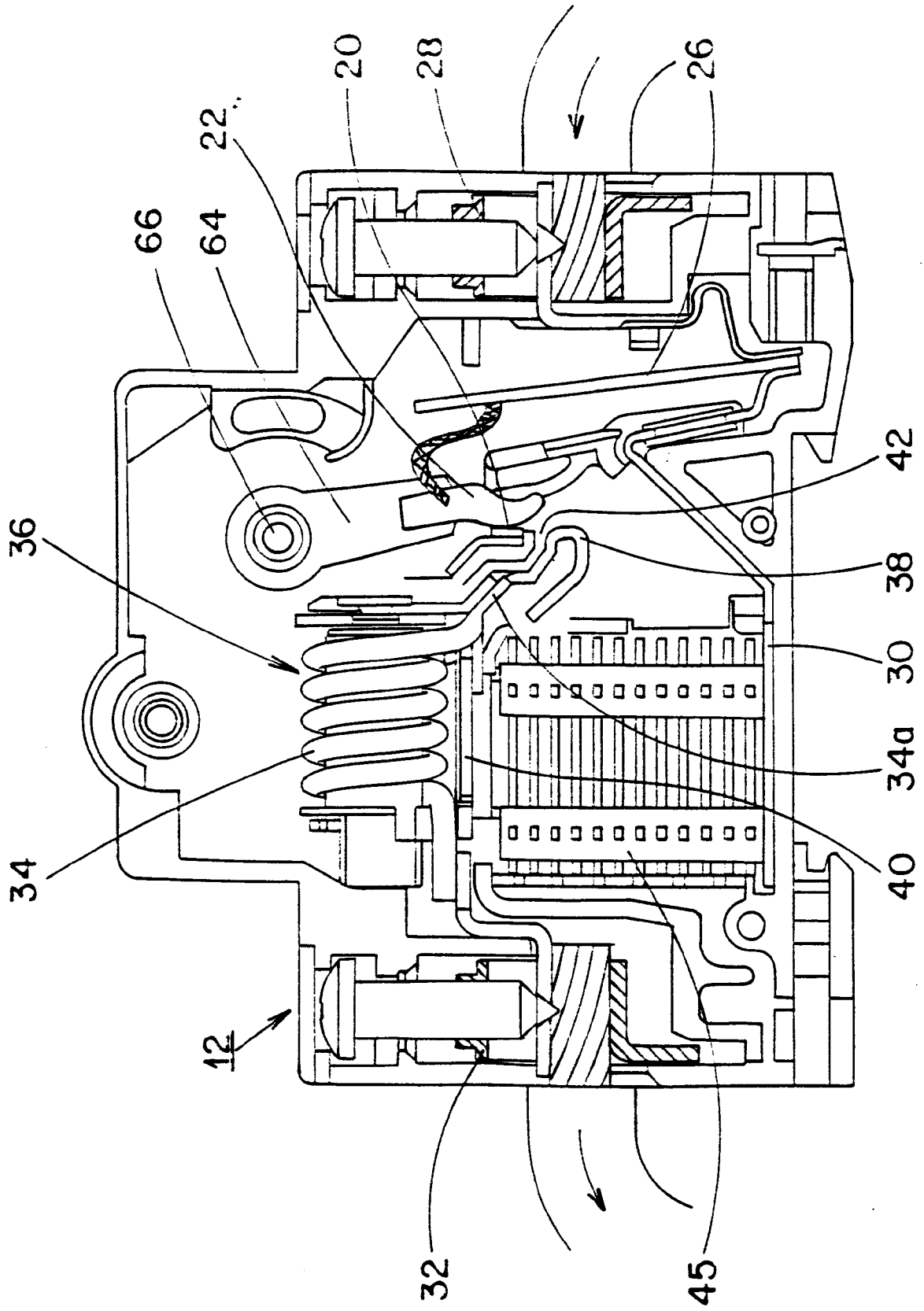


Fig. 3

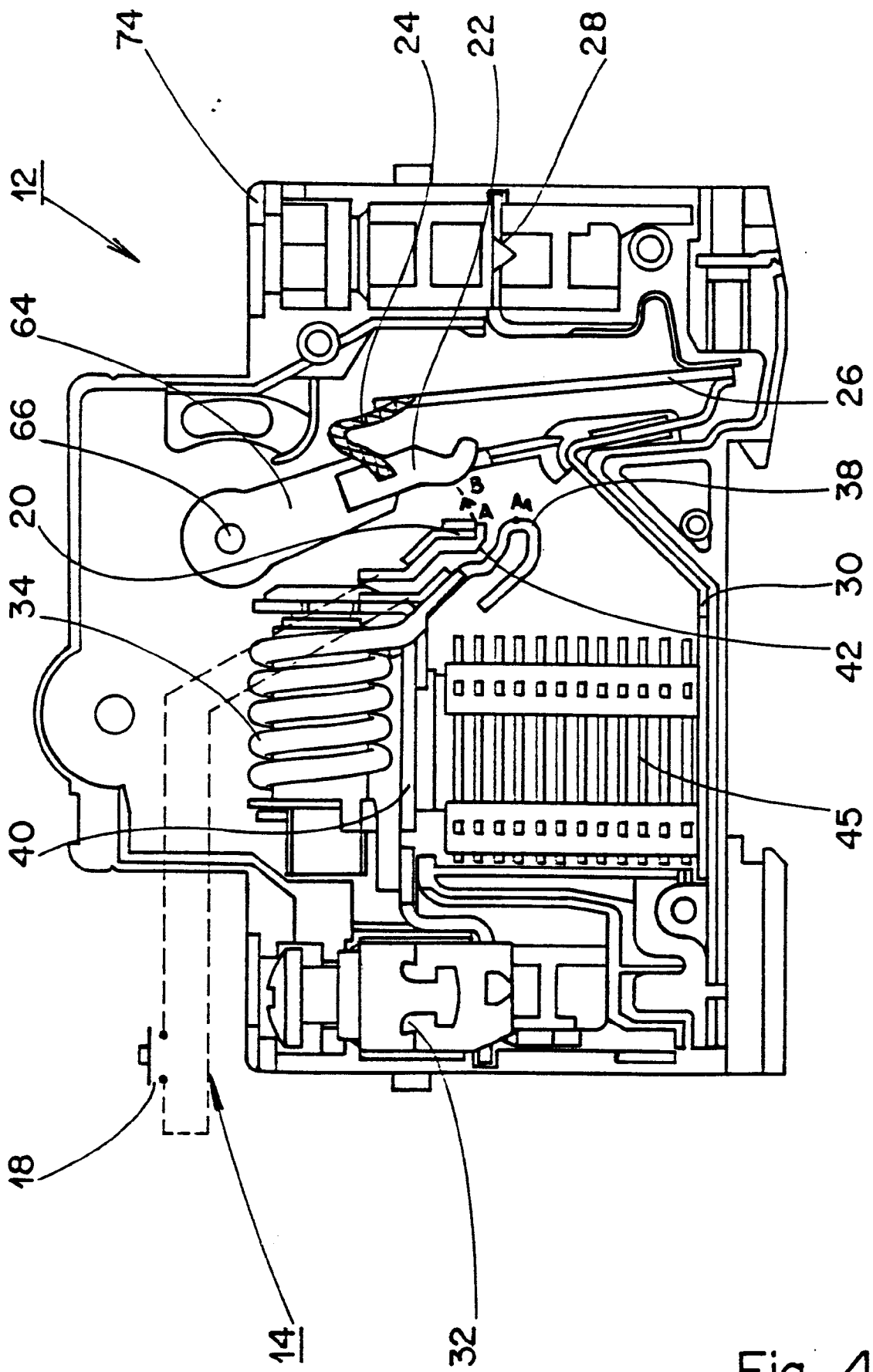
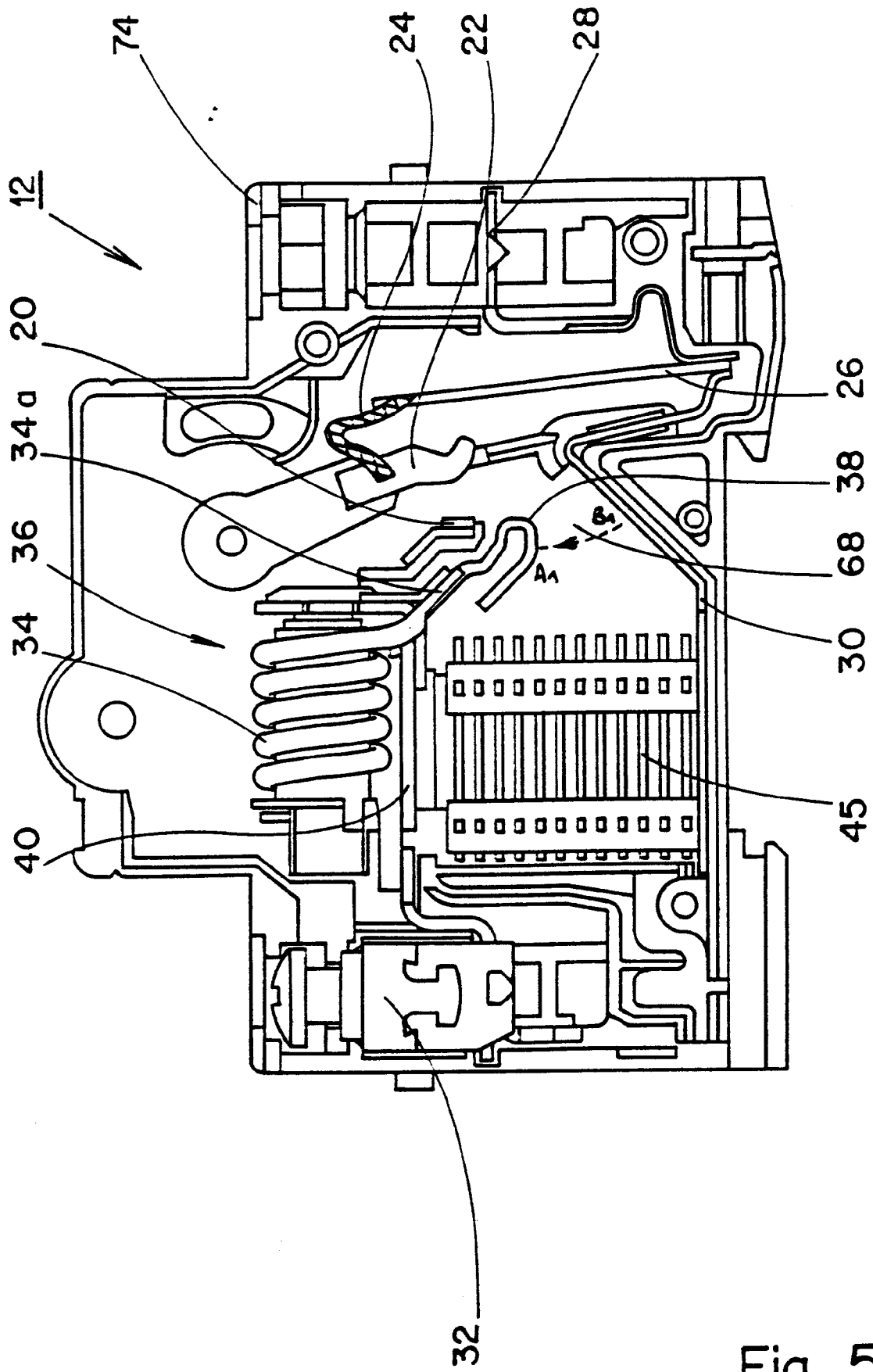


Fig. 4



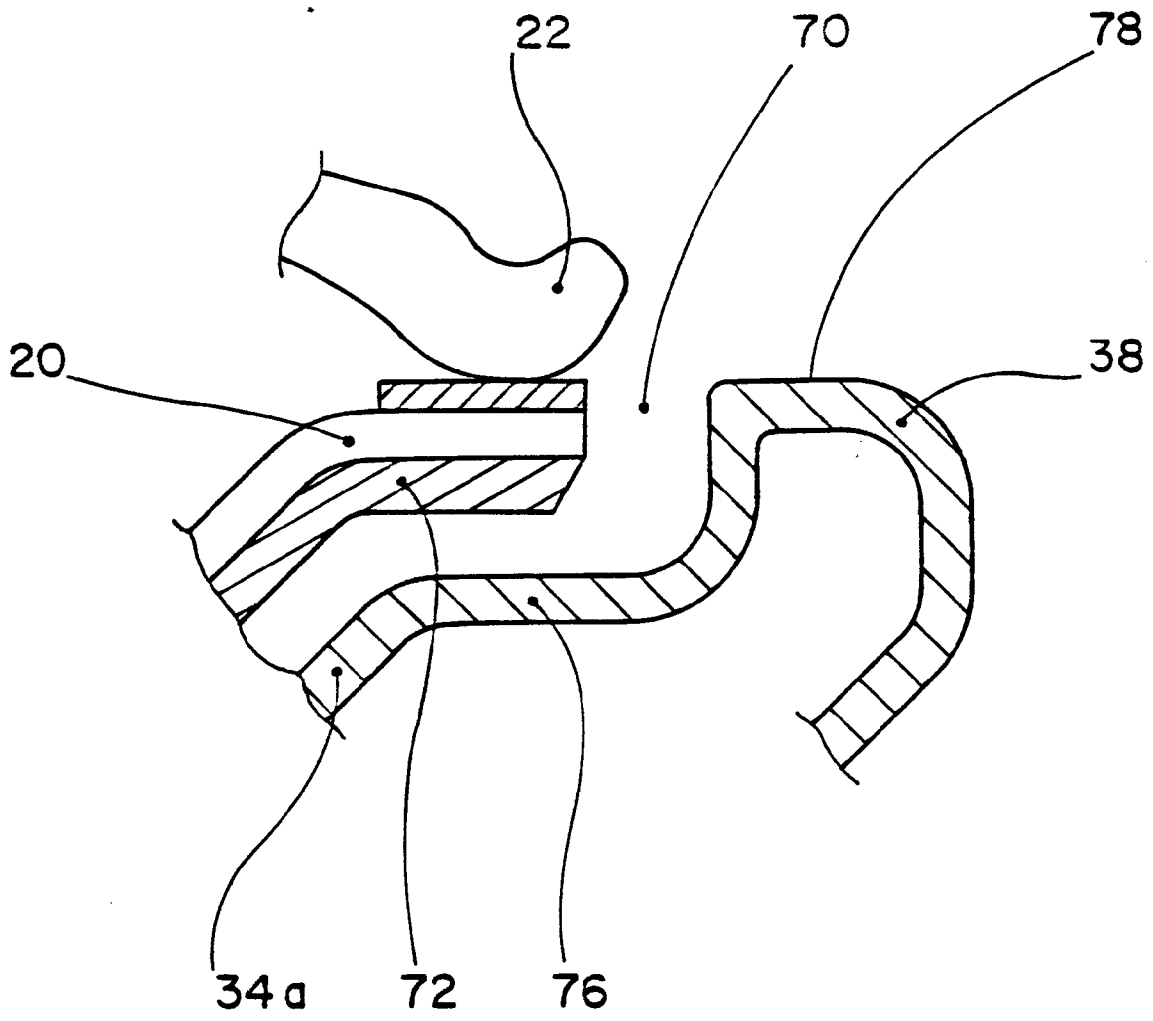


Fig. 6

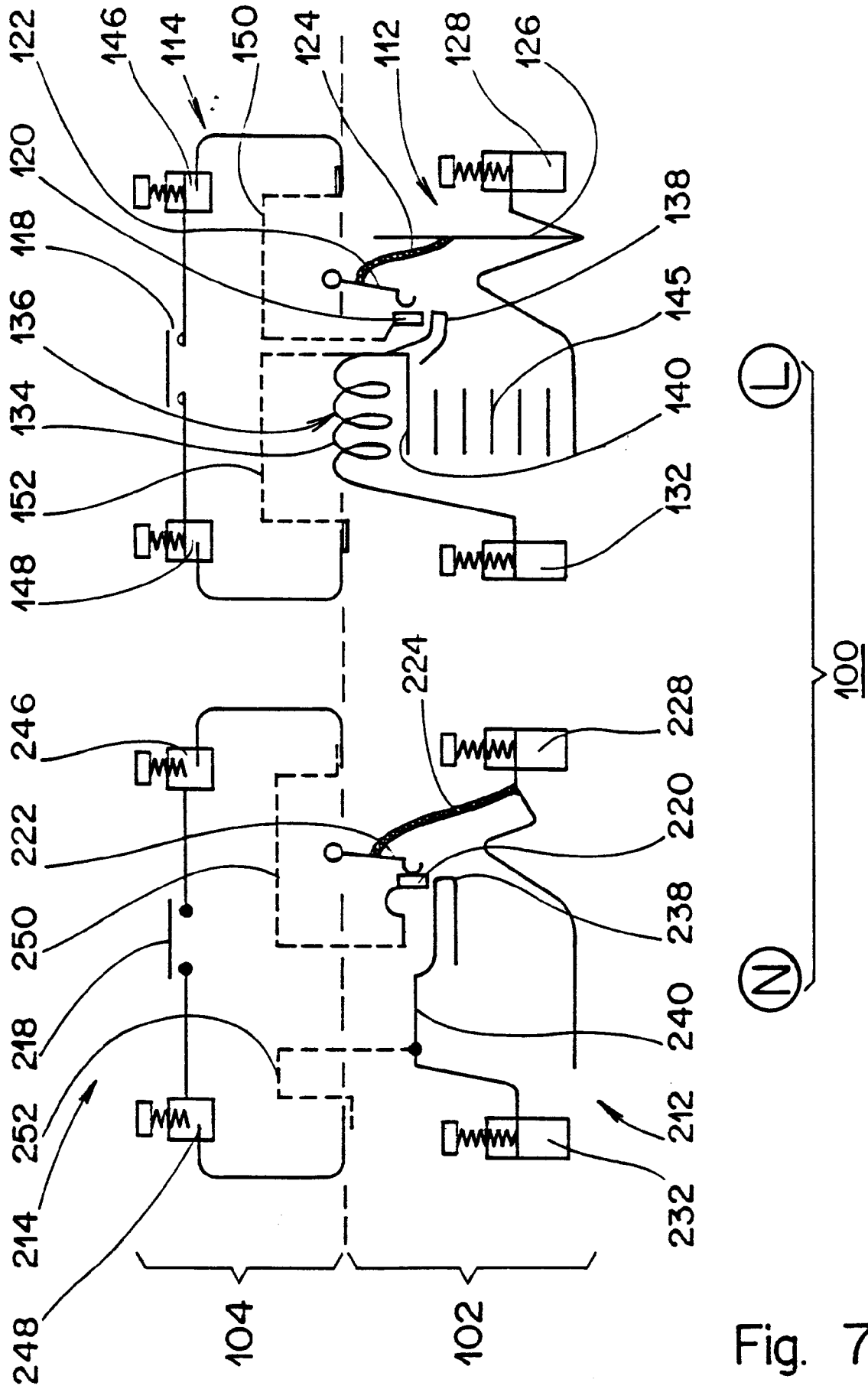


Fig. 7



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 94 41 0088

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)
Y	EP-A-0 204 594 (TÉLÉMÉCANIQUE ÉLECTRIQUE) * abrégé; figures 1,14,15 * ----	1	H01H71/12
Y	FR-A-2 584 529 (MERLIN GERIN) * page 8; figures 1-3 * ----	1	
D,A	EP-A-0 104 981 (MERLIN GERIN) * abrégé; figure 2 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 14 Novembre 1994	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 1500 03.82 (P04C02)