



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
15.02.95 Bulletin 95/07

⑤① Int. Cl.⁶ : **H01H 71/00, H01H 83/22**

②① Numéro de dépôt : **91420140.5**

②② Date de dépôt : **29.04.91**

⑤④ **Disjoncteur différentiel unipolaire et neutre.**

③⑩ Priorité : **10.05.90 FR 9006551**

④③ Date de publication de la demande :
13.11.91 Bulletin 91/46

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
15.02.95 Bulletin 95/07

⑧④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE ES GB IT LI SE

⑤⑥ Documents cités :
EP-A- 0 103 167
EP-A- 0 196 241
FR-A- 1 317 059
FR-A- 2 125 425

⑦③ Titulaire : **MERLIN GERIN**
2, chemin des Sources
F-38240 Meylan (FR)

⑦② Inventeur : **Lazareth, Michel**
Merlin Gerin - Sce. Brevets
F-38050 Grenoble Cedex (FR)
Inventeur : **Lecorre, Noel**
Merlin Gerin - Sce. Brevets
F-38050 Grenoble Cedex (FR)

⑦④ Mandataire : **Hecke, Gérard et al**
Merlin Gérin,
Sce. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cédex 9 (FR)

EP 0 456 585 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention est relative à un disjoncteur différentiel unipolaire et neutre logé dans un boîtier isolant, subdivisé par une paroi de séparation en deux parties adjacentes, renfermant:

- un premier compartiment disjoncteur comportant un circuit de phase raccordé à une première paire de bornes de phase disposées sur deux faces étroites opposées du boîtier, une paire de contacts de phase fixe et mobile, associée à une première chambre d'extinction d'arc, et un premier mécanisme de commande manuelle à manette et automatique par coopération avec un déclencheur thermique à bilame et un déclencheur électromagnétique à bobine d'excitation;
- un deuxième compartiment à protection différentielle comprenant un transformateur différentiel à tore magnétique portant un enroulement primaire de phase, un enroulement primaire de neutre, et un enroulement secondaire de mesure connecté à un relais électromagnétique de déclenchement coopérant mécaniquement avec le premier mécanisme par l'intermédiaire d'un deuxième mécanisme déclencheur,
- un circuit de neutre raccordé à une deuxième paire de bornes de neutre,
- et des orifices ménagés dans la paroi de séparation des deux compartiments pour le passage de deux conducteurs internes de raccordement autorisant l'insertion de l'enroulement primaire de phase dans le circuit de phase.

Un disjoncteur différentiel connu du genre mentionné (EP-A-196.241) comporte un boîtier monobloc renfermant la partie disjoncteur à neutre coupé et la partie protection différentielle, cette dernière étant disposée du côté des contacts de neutre. Le circuit de neutre est aussi intercalé entre le circuit de phase, et la partie protection différentielle, ce qui facilite le passage des conducteurs de raccordement pour l'insertion des enroulements primaires de phase et neutre dans les circuits respectifs de phase et de neutre. Le raccordement de l'enroulement primaire de neutre ne présente aucune difficulté, car les parties à raccorder sont adjacentes. L'interruption du circuit de phase pour l'insertion de l'enroulement primaire de phase s'effectue entre l'extrémité libre de la bilame et la bobine du déclencheur magnétothermique, et les conducteurs de raccordement correspondants traversent le volume délimité par le circuit de neutre sans interférer avec ce dernier. Un tel agencement permet d'obtenir une bonne tenue diélectrique du disjoncteur, mais impose un positionnement à gauche de la partie différentielle.

Les usages dans certains pays recommandent le montage à droite de la partie différentielle. Dans ce

cas, c'est le circuit de phase qui est intercalé entre le circuit de neutre et la partie différentielle, avec passage obligatoire des conducteurs internes de raccordement de l'enroulement primaire de neutre à travers le volume délimité par le circuit de phase. Le remplissage de ce volume est plus important que celui du volume de neutre dépourvu de déclencheur magnétothermique. Il faut alors trouver des endroits adéquats dans la paroi de séparation pour les orifices de passage des conducteurs internes de neutre, et éviter tout contact avec le circuit de phase pour satisfaire aux exigences diélectriques du disjoncteur différentiel. Il en résulte une dispersion des orifices de passage dans la paroi, et des difficultés de raccordement électrique de la partie différentielle.

L'objet de l'invention consiste à améliorer le raccordement électrique des enroulements primaires d'un interrupteur différentiel unipolaire et neutre à boîtier monobloc.

Le disjoncteur différentiel selon l'invention est caractérisé en ce que le circuit de phase est adjacent au deuxième compartiment, l'un des conducteurs de raccordement de l'enroulement primaire de phase étant branché à la plage de contact de la borne de phase la plus proche, et l'autre conducteur étant connecté à l'extrémité postérieure de la bobine à l'opposé du contact fixe de phase, et que les orifices sont situés dans l'intervalle agencé entre ladite borne de phase, et la zone d'échappement de la première chambre d'extinction d'arc.

Le raccordement de l'enroulement primaire de phase s'opère par interruption du conducteur de liaison entre la bobine et la plage de contact de la borne, ce qui évite l'usage de pièces de connexion additionnelles. Ce raccordement ne présente aucune difficulté étant donné que les pièces à raccorder sont adjacentes.

Selon un premier mode de réalisation, le disjoncteur différentiel comporte un circuit de neutre coupé logé à gauche du circuit de phase dans le premier compartiment, et ayant une paire de contacts de neutre séparables. Le circuit de phase est alors agencé entre le circuit de neutre et le deuxième compartiment, avec passage des conducteurs internes de neutre dans le volume du circuit de phase, l'un des conducteurs de raccordement de l'enroulement primaire de neutre étant branché à la plage de contact de la borne de neutre la plus proche, et l'autre conducteur étant connecté à un conducteur de liaison avec le contact fixe de neutre.

Les orifices de passage dans ledit intervalle du disjoncteur s'étendent dans un plan vertical perpendiculaire à la paroi et au fond du boîtier.

Selon un deuxième mode de réalisation, le disjoncteur différentiel comporte un circuit de neutre passant, disposé dans le deuxième compartiment.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre des

deux modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés, dans lesquels:

- la figure 1 est une vue en perspective du schéma électrique du disjoncteur différentiel unipolaire et neutre coupé;
- la figure 2 représente une vue en plan du disjoncteur selon la figure 1;
- les figures 3 à 5 montrent des vues en coupe respectivement selon les lignes III-III, IV-IV, V-V de la figure 2;
- la figure 6 représente une vue à échelle agrandie du transformateur différentiel de la figure 1;
- la figure 7 est une vue identique à la figure 2 d'une variante de réalisation;
- la figure 8 montre une vue en coupe selon la ligne VIII-VIII de la figure 7.

Sur les figures 1 à 6, un disjoncteur différentiel 10 unipolaire et neutre est logé dans un boîtier 12 isolant, subdivisé par une paroi 14 médiane de séparation en deux parties adjacentes, comprenant un premier compartiment disjoncteur et un deuxième compartiment à protection différentielle.

Le premier compartiment 16 disjoncteur comporte un circuit de phase 20 et un circuit de neutre 22 séparés l'un de l'autre par une cloison 24 isolante, et reliés respectivement à une première paire de bornes 26,28 de phase, et une deuxième paire de bornes 30,32 de neutre. Les bornes 26,30 amont sont juxtaposées sur une même face latérale 31 étroite du boîtier 12, tandis que les bornes 28,32 aval sont disposées côte à côte sur l'autre face opposée 33.

Le circuit de phase 20 (figures 1 et 4) comprend un contact mobile 34 relié électriquement à la borne 26 amont par un déclencheur à bilame 36, et un contact fixe 38 connecté à une extrémité 39 antérieure d'une bobine 40 d'excitation d'un déclencheur électromagnétique 42. Une première chambre d'extinction d'arc 44 est disposée entre le déclencheur électromagnétique 42 et le fond du boîtier 12, et comporte un paquet de tôles de désionisation de l'arc tiré entre les contacts 34,38.

Le circuit de neutre 22 (figures 1 et 5) est doté d'un contact fixe 46, d'un contact mobile 48 relié électriquement à la borne 30, et d'une deuxième chambre d'extinction d'arc 50. Le circuit de neutre 22 est situé à gauche du circuit de phase 20 et ne possède pas de déclencheur.

Les deux contacts mobiles 34,48 sont actionnés par un premier mécanisme 52 à commande manuelle par une manette 53 et automatique par le déclencheur thermique à bilame 36 et le déclencheur électromagnétique 42 à bobine 40. Le premier mécanisme 52 peut être du type décrit dans le document FR-A-2.616.583.

Le deuxième compartiment 18 (figures 1 et 3) est situé à droite du premier compartiment 16, et renferme un transformateur différentiel 54 et un relais 56 de

déclenchement coopérant avec un deuxième mécanisme 58 à manette 60 de réarmement. Le deuxième mécanisme 58 est interconnecté, avec le premier mécanisme 52 au moyen de liaisons mécaniques (non représentées) autorisant une action de déclenchement du disjoncteur 10 lors de l'émission d'un ordre de déclenchement différentiel par le relais 56, et une action de réarmement automatique du relais 56 après une manoeuvre de déclenchement du disjoncteur 10. Le deuxième mécanisme 58 peut être du type décrit dans le document FR-A-2.628.262.

Le transformateur différentiel 54 (figures 1 et 6) comprend un tore 62 magnétique portant un enroulement primaire de phase 64, un enroulement primaire de neutre 66, et un enroulement secondaire de mesure (non représenté), ce dernier étant raccordé au relais 56 de déclenchement. Un défaut à la terre se traduit par un déséquilibre entre les courants parcourant les enroulements primaires 64,66 et engendre un courant secondaire dans l'enroulement de mesure pour l'alimentation du relais 56.

La disposition des enroulements primaires 64,66 de phase et de neutre, dans le deuxième compartiment 18 impose que leurs deux paires de conducteurs internes de raccordement 68,70; 72,74 traversent la paroi 14 médiane par des orifices 76,78; 80,82 de passage correspondants. (figures 1,3 et 6).

Les orifices 76,78; 80,82 se trouvent sensiblement dans un même plan vertical de connexion s'étendant perpendiculairement à la paroi 14 et au fond du boîtier 12, en étant agencé dans l'intervalle 83 entre les bornes 28,32, et la zone arrière d'échappement des deux chambres 44, 50 d'extinction d'arc.

L'enroulement primaire de phase 64 est inséré en série dans le circuit de phase 20 par interruption de la liaison entre la borne 28 et l'extrémité 84 postérieure de la bobine 40, située à l'opposé de l'extrémité 39 associée au contact fixe 38. Le conducteur de raccordement 68 traversant l'orifice 76 est connecté dans le premier compartiment 16 à l'extrémité 39 de la bobine 40, et l'autre conducteur de raccordement 70 traversant l'orifice 78 est branché à la plage de contact de la borne de phase 28 (figures 1 et 4).

L'enroulement primaire de neutre 66 est inséré en série dans le circuit de neutre 22 par interruption de la liaison entre le contact fixe 46 de neutre, et la borne de neutre 32. (figures 1 et 5). Le conducteur de raccordement 72 traversant l'orifice 80 est relié à un prolongement du contact fixe 46, et l'autre conducteur de raccordement 74 est connecté à la plage de contact de la borne de neutre 32.

En plus de la paroi 14, les conducteurs de raccordement 72,74, de l'enroulement primaire de neutre 66 traversent la cloison 24 qui subdivise le premier compartiment 16 disjoncteur. La longueur de ces conducteurs 72,74 est supérieure à celle des autres conducteurs de raccordement 68,70 de l'enroulement primaire de phase 64. Le volume délimité par le circuit

de phase 20 est traversé par les conducteurs 72,74 dans la partie inférieure du boîtier 12, c'est à dire dans un endroit dépourvu de parties actives du circuit de phase 20. Les quatre orifices 76,78,80,82 de passage sont superposés et échelonnés à intervalles réguliers dans ledit plan vertical de connexion, de manière à faciliter le raccordement électrique des enroulements primaires 64,66.

Sur les figures 7 et 8, le disjoncteur différentiel 100 possède un circuit de neutre passant, c'est à dire non coupé. Le premier compartiment 160 comporte uniquement le circuit de phase 20 associé à la manette 53 et à la première paire de bornes 26,28 de phase. Le deuxième compartiment 180 renferme la partie différentielle et le circuit de neutre passant, raccordée à la deuxième paire de bornes 130, 132 de neutre. Dans cette configuration, la paroi 14 comporte seulement les deux orifices 78,80 supérieurs pour les conducteurs 68,70 de raccordement de l'enroulement primaire de phase 64. L'interruption du circuit de phase 20 pour l'insertion de l'enroulement primaire de phase 64 s'effectue de la même manière que sur les figures 1 et 4.

Revendications

1. Disjoncteur différentiel (10,100) unipolaire et neutre logé dans un boîtier (12) isolant, subdivisé par une paroi (14) de séparation en deux parties adjacentes, renfermant:

- un premier compartiment (16,160) disjoncteur comportant un circuit de phase (20) raccordé à une première paire de bornes (26,28) de phase disposées sur deux faces étroites (31,33) opposées du boîtier (12), une paire de contacts de phase fixe (38) et mobile (34), associée à une première chambre d'extinction (44) d'arc, et un premier mécanisme (52) de commande manuelle à manette (53) et automatique par coopération avec un déclencheur thermique à bilame (36) et un déclencheur électromagnétique (42) à bobine (40) d'excitation;
- un deuxième compartiment (18,180) à protection différentielle comprenant un transformateur différentiel (54) à tore (62) magnétique portant un enroulement primaire de phase (64), un enroulement primaire de neutre (66), et un enroulement secondaire de mesure connecté à un relais (56) électromagnétique de déclenchement coopérant mécaniquement avec le premier mécanisme (52) par l'intermédiaire d'un deuxième mécanisme (58) déclencheur,
- un circuit de neutre (22) raccordé à une deuxième paire de bornes de neutre

(30,32; 130,132),

- et des orifices (76,78) ménagés dans la paroi (14) de séparation des deux compartiments (16,18) pour le passage de deux conducteurs internes de raccordement (68,70) autorisant l'insertion de l'enroulement primaire de phase (64) dans le circuit de phase (20), caractérisé en ce que le circuit de phase (20) est adjacent au deuxième compartiment (18,180), l'un des conducteurs (70) de raccordement de l'enroulement primaire de phase (64) étant branché à la plage de contact de la borne (28) de phase la plus proche, et l'autre conducteur (68) étant connecté à l'extrémité (84) postérieure de la bobine (40) à l'opposé du contact fixe de phase (38), et que les orifices (76,78) sont situés dans l'intervalle (83) agencé entre ladite borne (28) de phase, et la zone d'échappement de la première chambre d'extinction (44) d'arc.

2. Disjoncteur différentiel selon la revendication 1, comprenant un circuit de neutre (22) coupé logé dans le premier compartiment (16) disjoncteur et ayant une paire de contacts de neutre fixe (46) et mobile (48), caractérisé en ce que le circuit de phase (20) du disjoncteur (10) est agencé entre le circuit de neutre (22) et le deuxième compartiment (18), et que l'enroulement primaire de neutre (66) est inséré dans le circuit de neutre (22) par deux conducteurs internes de raccordement (72,74) traversant deux orifices (80,82) additionnels ménagés dans ledit intervalle de la paroi (14), l'un des conducteurs de raccordement (74) de l'enroulement primaire de neutre (66) étant branché à la plage de contact de la borne (32) de neutre la plus proche, et l'autre conducteur (72) étant connecté à un conducteur de liaison avec le contact fixe de neutre (46).

3. Disjoncteur différentiel selon la revendication 2, caractérisé en ce que les orifices (76,78,80,82) de passage dans ledit intervalle (83) du disjoncteur (10) s'étendent dans un plan vertical perpendiculaire à la paroi (14) et au fond du boîtier (12).

4. Disjoncteur différentiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit de neutre passant du disjoncteur (100) est disposé dans le deuxième compartiment (180).

Patentansprüche

1. Einpoliger Fehlerstrom-Leistungsschalter mit Neutralleiterpol (10, 100), der in einem durch eine

Trennwand (14) in zwei aneinandergrenzende Bereiche unterteilten Isolierstoffgehäuse (12) installiert ist, welches

- ein erstes Leistungsschalterabteil (16, 160), in dem ein Phasenstromkreis (20), der an ein auf zwei gegenüberliegenden schmalen Seitenflächen (31, 33) des Gehäuses (12) angeordnetes, dem Phasenleiter zugeordnetes erstes Klemmenpaar (26, 28) angeschlossen ist, ein aus einem feststehenden sowie einem beweglichen Phasenkontakt bestehendes und einer ersten Lichtbogenlöschkammer (44) zugeordnetes Kontaktpaar (38, 34) und ein erster Schaltmechanismus (52) zur manuellen Betätigung über einen Schaltknebel (53) sowie zur automatischen Betätigung durch Zusammenwirkung mit einem thermischen Bimetallauslöser (36) bzw. einem elektromagnetischen Auslöser (42) mit Erregerspule (40) angeordnet sind, 5 10 15 20
- ein zweites Fehlerstromschutzabteil (18, 180), in dem ein Summenstromwandler (54) mit Magnetringkern (62) angeordnet ist, der eine Primärwicklung (64) des Phasenleiters, eine Primärwicklung (66) des Neutralleiters sowie eine Sekundär-Meßwicklung trägt, welche an ein elektromagnetisches Auslöserrelais (56) angeschlossen ist, das über einen zweiten Auslösemechanismus (58) mit dem ersten Schaltmechanismus (52) mechanisch zusammenwirkt, 25 30
- einen Neutralleiterkreis (22), der an ein, dem Neutralleiter zugeordnetes zweites Klemmenpaar (30, 32; 130, 132) angeschlossen ist, 35
- sowie in der Trennwand (14) zwischen den beiden Abteilen (16, 18) ausgebildete Öffnungen (76, 78) umfaßt, die das Hindurchführen von zwei inneren Anschlußleitern (68, 70) ermöglichen, um die Primärwicklung (64) des Phasenleiters in den Phasenstromkreis (20) einsetzen zu können, dadurch gekennzeichnet, daß der Phasenstromkreis (20) an das zweite Abteil (18, 180) angrenzt, wobei einer der Anschlußleiter (70) der Primärwicklung (64) des Phasenleiters an das Kontaktstück der nächstgelegenen Phasenleiterklemme (28) und der andere Anschlußleiter (68) an das gegenüber dem feststehenden Phasenkontakt (38) angeordnete hintere Ende (84) der Spule (40) angeschlossen ist, und daß die Durchführungsöffnungen (76, 78) in dem zwischen der genannten Phasenklemme (28) und der Auslaufzone der ersten Lichtbogenlöschkammer (44) ausgebildeten 40 45 50 55

Freiraum (83) angeordnet sind.

2. Fehlerstrom-Leistungsschalter nach Anspruch 1 mit abgeschaltetem, im ersten Leistungsschalterabteil angeordneten und einen feststehenden Neutralleiterkontakt (46) sowie einen beweglichen Neutralleiterkontakt (48) umfassenden Neutralleiterkreis (22), dadurch gekennzeichnet, daß der Phasenstromkreis (20) des Leistungsschalters (10) zwischen dem Neutralleiterkreis (22) und dem zweiten Abteil (18) angeordnet ist, und daß die Primärwicklung (66) des Neutralleiters über zwei innere Anschlußleiter (72, 74), die durch zwei im genannten Freiraum in der Trennwand (14) ausgebildete zusätzliche Öffnungen (80, 82) geführt sind, in den Neutralleiterkreis (22) eingesetzt ist, wobei einer der Anschlußleiter (74) für die Primärwicklung (66) des Neutralleiters an das Kontaktstück der nächstgelegenen Neutralleiterklemme (32) und der andere Anschlußleiter (72) über einen Verbindungsleiter an den feststehenden Neutralleiterkontakt (46) angeschlossen ist.
3. Fehlerstrom-Leistungsschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die im genannten Freiraum (83) des Leistungsschalters (10) ausgebildeten Durchführungsöffnungen (76, 78, 80, 82) in einer rechtwinklig zur Trennwand (14) sowie zum Boden des Gehäuses (12) verlaufenden senkrechten Flucht angeordnet sind.
4. Fehlerstrom-Leistungsschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der durchgeschleifte Neutralleiterkreis des Leistungsschalters (100) im zweiten Abteil (180) angeordnet ist.

Claims

1. A single-pole plus neutral differential circuit breaker (10, 100) housed in an insulating case (12), subdivided by a separating wall (14) into two adjacent parts, containing :
 - a first circuit breaker compartment (16, 160) comprising a phase circuit (20) connected to a first pair of phase terminals (26, 28) arranged on two opposite narrow faces (31, 33) of the case (12), a pair of stationary (38) and movable (34) phase contacts, associated to a first arc extinguishing chamber (44), and a first mechanism (52) for manual control by a handle (53) and automatic control by cooperation with a thermal trip device with bimetal strip (36) and an electromagnetic trip device (42) with excitation coil (40),
 - a second differential protection compart-

- ment (18, 180) comprising a differential transformer (54) with magnetic toroid (62) bearing a phase primary winding (64), a neutral primary winding (66), and a secondary measuring winding connected to an electromagnetic trip relay (56) cooperating mechanically with the first mechanism (52) via a second tripping mechanism (58),
- a neutral circuit (22) connected to a second pair of neutral terminals (30, 32; 130, 132),
 - and orifices (76, 78) arranged in the separating wall (14) of the two compartments (16, 18) for passage of two internal connecting conductors (68, 70) enabling the phase primary winding (64) to be connected in the phase circuit (20),
- characterized in that the phase circuit (20) is adjacent to the second compartment (18, 180), one of the connecting conductors (70) of the phase primary winding (64) being connected to the contact strip of the nearer phase terminal (28), and the other conductor (68) being connected to the rear end (84) of the coil (40) opposite the phase stationary contact (38), and that the orifices (76, 78) are situated in the gap (83) arranged between said phase terminal (28), and the outlet zone of the first arc extinguishing chamber (44).
2. The differential circuit breaker according to claim 1, comprising a broken neutral circuit (22) housed in the first circuit breaker compartment (16) and having a pair of stationary (46) and movable (48) neutral contacts, characterized in that the phase circuit (20) of the circuit breaker (10) is arranged between the neutral circuit (22) and the second compartment (18), and that the neutral primary winding (66) is connected in the neutral circuit (22) by two internal connecting conductors (72, 74) passing through two additional orifices (80, 82) arranged in said gap of the wall (14), one of the connecting conductors (74) of the neutral primary winding (66) being connected to the contact strip of the nearer neutral terminal (32), and the other conductor (72) being connected to a conductor for connection with the neutral stationary contact (46).
3. The differential circuit breaker according to claim 2, characterized in that the orifices (76, 78, 80, 82) for passage in said gap (83) of the circuit breaker (10) extend in a vertical plane perpendicular to the wall (14) and to the back plate of the case (12).
4. The differential circuit breaker according to claim 1, characterized in that the passing neutral circuit
- of the circuit breaker (100) is arranged in the second compartment (180).

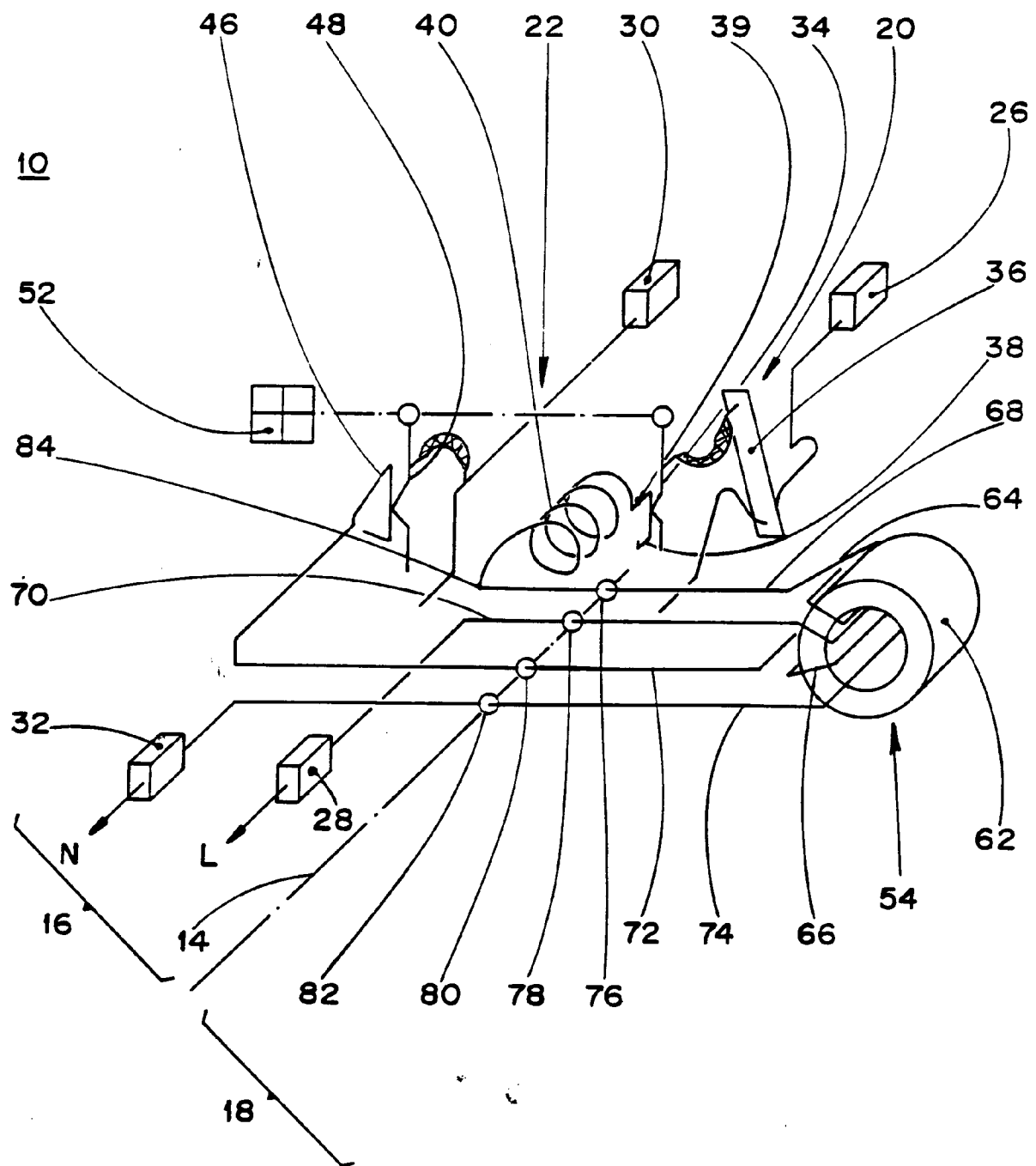


Fig. 1

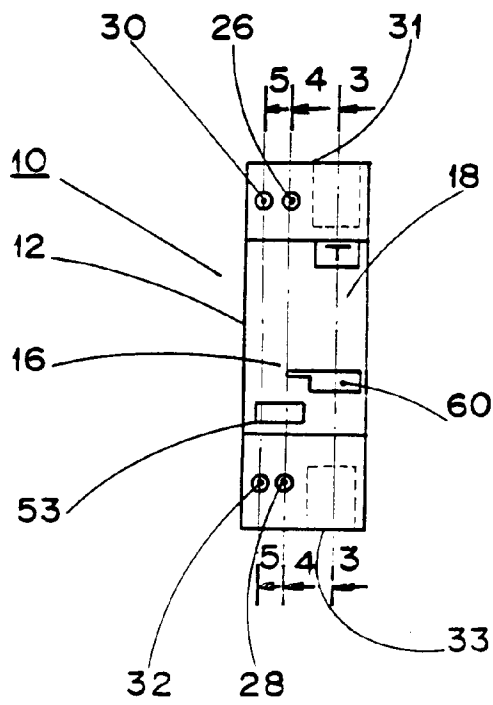


Fig. 2

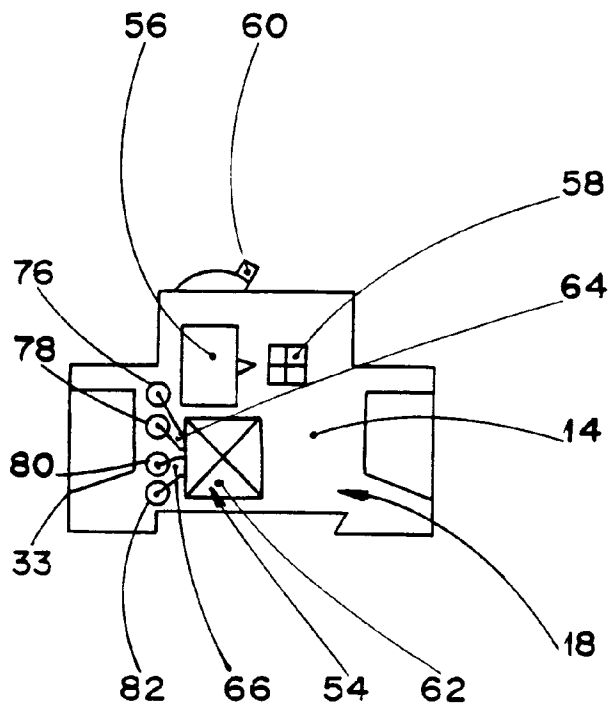


Fig. 3

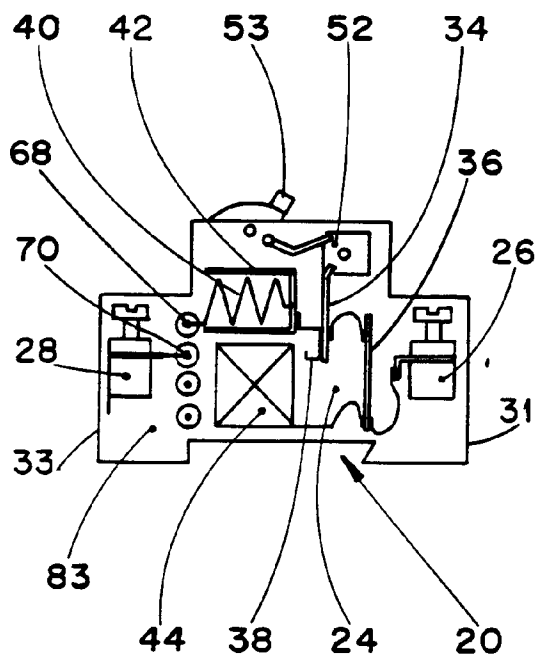


Fig. 4

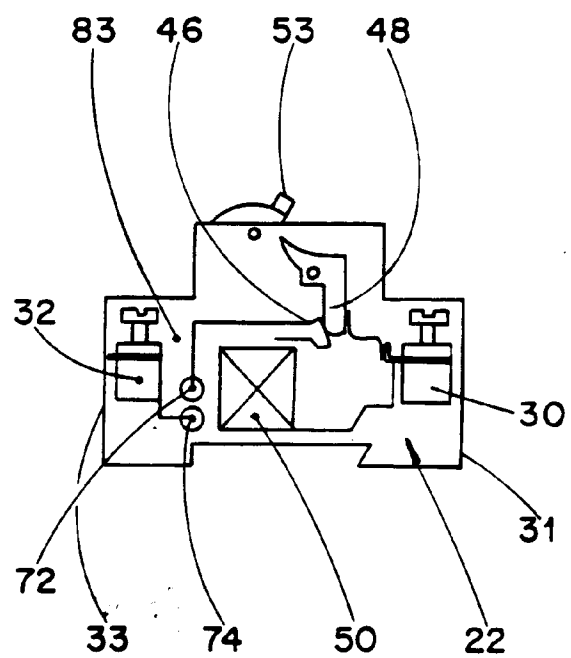


Fig. 5

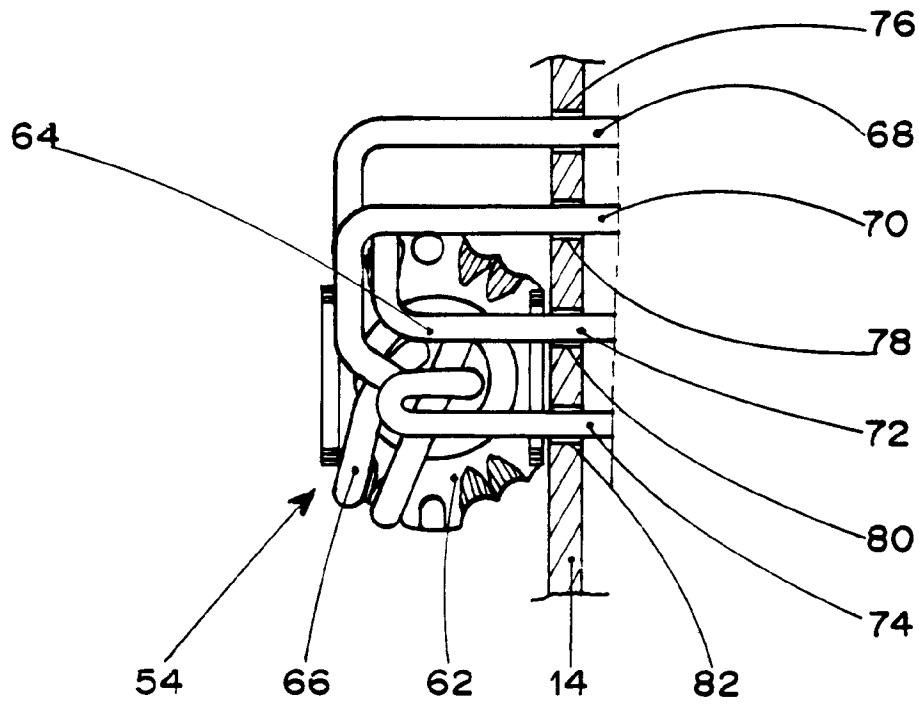


Fig. 6

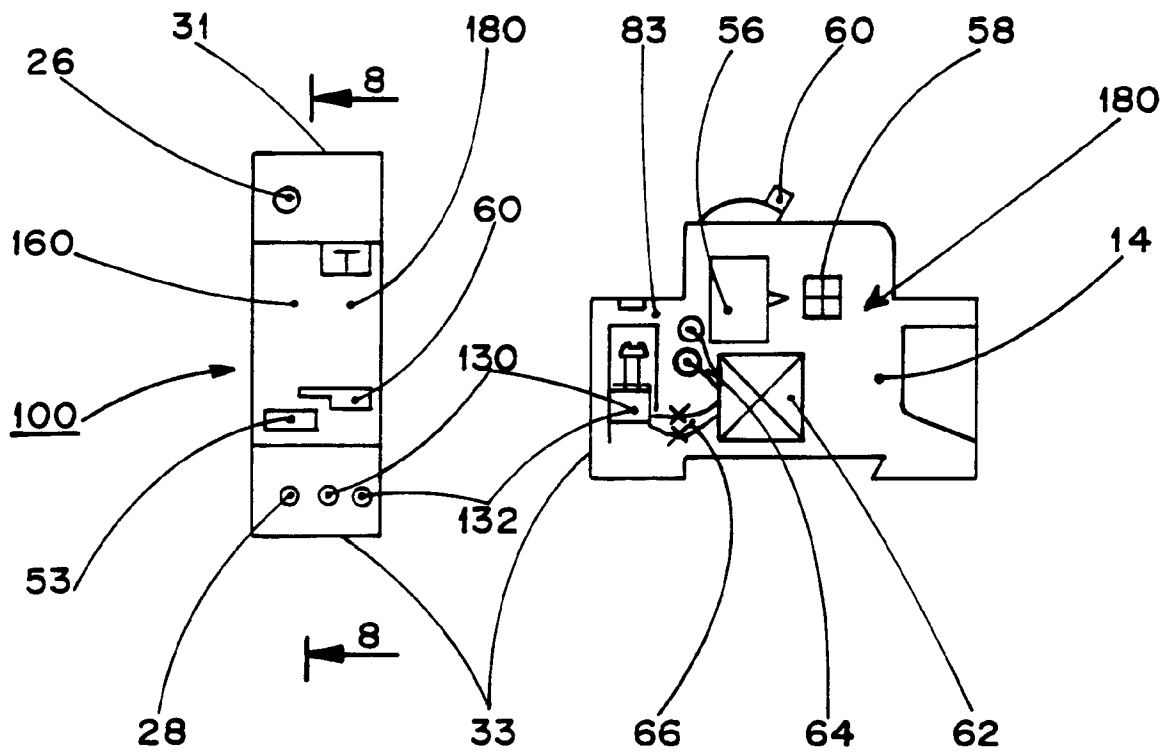


Fig. 7

Fig. 8