

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication: **0 602 024 A2**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **94420082.3**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **H01H 83/14, H01H 71/52**

(22) Date de dépôt: **17.03.94**

This application was filed on 10 - 03 - 1994 as a divisional application to the application mentioned under INID code 60.

(30) Priorité: **14.12.88 FR 8816593**

(43) Date de publication de la demande:  
**15.06.94 Bulletin 94/24**

(60) Numéro de publication de la demande initiale en application de l'article 76 CBE : **0 377 385**

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

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

(72) Inventeur: **Servant, Jacques**  
**MERLIN GERIN - Sce. Propriété Industrielle**  
**F-38050 Grenoble Cedex 09(FR)**  
Inventeur: **Vallot, Jacques**  
**MERLIN GERIN - Sce. Propriété Industrielle**  
**F-38050 Grenoble Cedex 09(FR)**  
Inventeur: **Cheyssac, Georges**  
**MERLIN GERIN - Sce. Propriété Industrielle**  
**F-38050 Grenoble Cedex 09(FR)**  
Inventeur: **Dumont, Didier**  
**MERLIN GERIN - Sce. Propriété Industrielle**  
**F-38050 Grenoble Cedex 09(FR)**  
Inventeur: **Bonniau, Michel**  
**MERLIN GERIN - Sce. Propriété Industrielle**  
**F-38050 Grenoble Cedex 09(FR)**

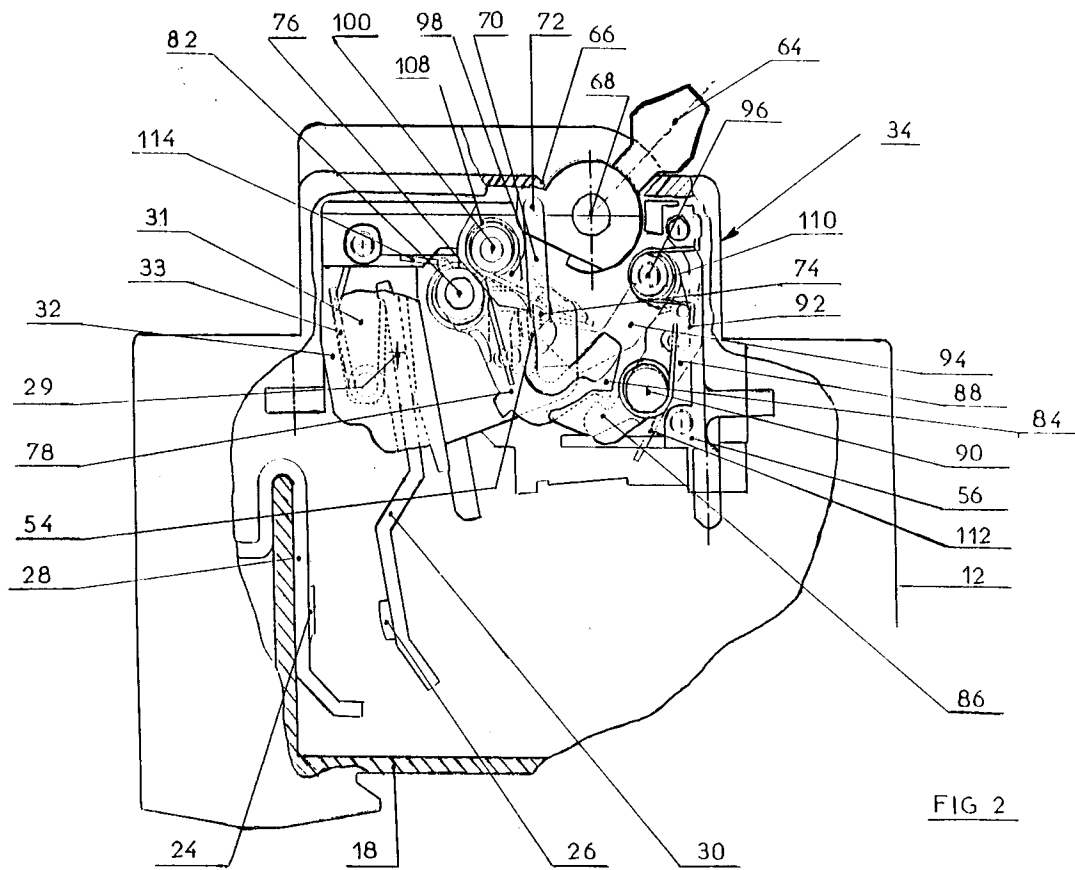
(74) Mandataire: **Hecke, Gérard et al**  
**Merlin Gérin,**  
**Sce. Propriété Industrielle**  
**F-38050 Grenoble Cédex 9 (FR)**

(54) **Mecanisme de commande d'un interrupteur différentiel multipolaire à barreau rotatif de commutation.**

(57) Un interrupteur différentiel (10) comporte un barreau de commutation (32) agencé en arbre rotatif porte-contacts (30,26), un transformateur sommateur (46) associé à un relais de déclenchement (54) à réarmement automatique, et un mécanisme de commande (34) à manette (64) et verrou (88). L'extrémité (74) de la biellette (70) situé à l'opposé de l'axe d'articulation (72) de la genouillère coopère lors de l'établissement de la liaison mécanique avec une

première butée d'appui (76) du levier d'accrochage (78) et une deuxième butée d'appui (80) du barreau de commutation (32). Le relais (54) transmet l'ordre de déclenchement au verrou (88) par l'intermédiaire d'un levier de déclenchement (98) associé à un amplificateur mécanique intermédiaire. Il en résulte un mécanisme à trois étages de démultiplication des efforts entre le relais (54) et le barreau (32), ce qui permet de réduire l'énergie de déclenchement.

EP 0 602 024 A2



L'invention est relative à un interrupteur différentiel multipolaire à boîtier isolant renfermant un mécanisme de commande d'un barreau de commutation agencé en arbre rotatif porte-contacts déplaçable entre une position d'ouverture et une position de fermeture, et un transformateur sommateur associé à un relais de déclenchement à réarmement automatique lors de la venue du barreau en position d'ouverture, ledit mécanisme comprenant:

- une manette pivotante accouplée à une bielle de transmission pour constituer une genouillère reliée au barreau par une liaison mécanique,
- un verrou coopérant avec un levier d'accrochage pour briser la liaison mécanique lors d'un déclenchement du relais,
- et un premier ressort de rappel sollicitant le barreau vers la position d'ouverture.

Un tel interrupteur différentiel est décrit dans les brevets DE2504007 et 1563671.

Les interrupteurs différentiels bipolaires ou tétrapolaires à calibres élevés, présentent une pression de contacts importante. L'ouverture automatique de ces interrupteurs par déclenchement du relais, nécessite une énergie de déclenchement assez importante, ce qui augmente l'encombrement du relais et du transformateur sommateur, notamment dans le cas d'un déclencheur différentiel à propre courant.

L'objet de l'invention consiste à réduire l'énergie de déclenchement du relais de l'interrupteur différentiel, et à faciliter le montage du mécanisme de commande.

L'interrupteur différentiel selon l'invention, est caractérisé en ce que la bielle comporte un étrier métallique en forme de U coopérant avec des moyens de butée associés au levier d'accrochage et au barreau de commutation pour former la liaison mécanique, que le relais transmet l'ordre de déclenchement au verrou par l'intermédiaire d'un levier de déclenchement associé à un amplificateur mécanique intermédiaire, et que la platine du mécanisme est équipée d'une entaille autorisant l'insertion de la bielle pour établir la liaison mécanique en fin de montage de l'interrupteur après mise en place du premier sous-ensemble à manette, et du deuxième sous-ensemble à barreau.

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:

- les figures 1 et 2 représentent le schéma et une vue selon la ligne II-II de la figure 5 du mécanisme de commande, en position déclenchée de l'interrupteur différentiel;
- les figures 3 et 4 sont des vues identiques aux figures 1 et 2, en position de fermeture

de l'interrupteur;

- la figure 5 montre une vue en plan de l'interrupteur après retrait du capot;
- les figures 6 et 7 représentent des vues de profil de gauche et de droite de la figure 5;
- la figure 8 est une vue complète en coupe de l'interrupteur différentiel.

Sur les figures, un interrupteur différentiel 10 tétrapolaire est logé dans un boîtier 12 isolant de forme parallélépipédique, composé d'un socle 14 et d'un capot ou couvercle 16 assemblés l'un à l'autre par encliquetage. Le socle 14 renferme les pôles et est doté d'une base de fixation 18 pour le montage de l'interrupteur 10 sur un rail de fixation (non représenté).

Chaque pôle est raccordé à une paire de bornes 20,22 de connexion disposée sur deux faces parallèles opposées (21,23) du socle (14) et comporte un contact fixe (24) coopérant à l'intérieur d'une chambre d'interruption de courant avec une pièce de contact mobile 26. Le contact fixe 24 est porté par une plage 28 conductrice fixe reliée directement à l'une des bornes 20. La pièce de contact mobile 26 est fixée à un bras de contact 30 pivotant, positionné dans un logement 31 du barreau de commutation 32, lequel est agencé en arbre rotatif porte-contacts. Un ressort 33 de pression de contact est interposé dans le logement 31 entre l'extrémité du bras de contact 30 et la paroi du barreau 32.

Le barreau de commutation 32 est commun à l'ensemble des pôles et s'étend au-dessus des chambres d'interruption perpendiculairement aux quatre bras de contacts 30. L'axe 29 de rotation du barreau 32 s'étend selon une direction horizontale parallèle aux faces 21,23. L'une des extrémités du barreau 32 rotatif est accouplée à un mécanisme de commande 34, et l'autre extrémité opposée est pourvue d'un embout 35 cylindrique logé dans un palier 36 assujéti au socle 14.

Chaque bras de contact 30 est connecté par une tresse 37 (figure 8) à un conducteur 39 fixe relié à un plot fixe 38 de branchement intermédiaire, faisant saillie de la chambre d'interruption.

Les différentes chambres d'interruption des pôles sont réparties à intervalles réguliers le long du barreau 32 horizontal, en étant isolées les unes des autres par des parois de subdivision 40,42, venant de moulage avec le socle 14. Le pôle de neutre est situé du côté du mécanisme 34, et se ferme avant les trois pôles de phases.

Le socle 14 comporte un autre compartiment 44 entre la paroi 42 et les bornes 22, pour le logement d'un transformateur sommateur 46 à noyau torique 48. Les quatre enroulements primaires 50 du transformateur 46 sont conformés à partir des conducteurs de liaison reliant les différents plots 38 de branchement aux bornes 22 cor-

respondantes. Le transformateur 46 comprend d'autre part un enroulement secondaire 52 connecté électriquement à la bobine d'excitation d'un relais de déclenchement 54 accroché au mécanisme de commande 34.

Les organes mécaniques constitutifs du mécanisme de commande 34 sont portés par une platine 56 fixe, laquelle présente un orifice 58 servant de palier au barreau 32.

Deux vis de fixation 60,62 solidarisent le mécanisme de commande 34 au socle 14. Le circuit magnétique du relais de déclenchement 54 est polarisé par un aimant permanent, et nécessite une faible énergie de déclenchement issue du transformateur sommateur 48.

Le mécanisme de commande 34 présente un actionnement manuel de fermeture et d'ouverture par une manette 64, et un déclenchement automatique au moyen du relais 54 lors d'une détection d'un défaut d'isolement par le transformateur 48. La manette 64 traverse une lumière 66 du couvercle 16, et est montée à pivotement limité sur un axe 68 entre deux positions stables d'ouverture et de fermeture des contacts de l'interrupteur 10. Une bielle 70 de transmission comprenant un étrier métallique en forme de U et de section circulaire, est accouplée à l'embase interne de la manette 64 pour constituer l'axe d'articulation 72 d'une genouillère. L'axe d'articulation 72 est excentré par rapport à l'axe de pivotement 68 de la manette 64, et résulte de l'introduction de l'une des extrémités de la bielle 70 dans un orifice de l'embase de la manette 64.

L'extrémité opposée 74 de la bielle 70 coopère d'une part avec une première butée d'appui 76 d'un levier d'accrochage 78, et d'autre part avec une deuxième butée d'appui 80 du barreau de commutation 32. Le levier d'accrochage 78 est monté à pivotement sur un axe 82 entre une position armée et une position désarmée, et comporte à l'extrémité opposée de l'axe 82, un bec de maintien 84 susceptible de coopérer en position armée avec un nez de retenue 86 d'un verrou 88.

Le verrou 88 est conformé en levier double monté à rotation limitée sur un axe 90 entre une position verrouillée et une position déverrouillée. L'un des leviers est constitué par le nez de retenue 86, et l'autre levier d'encliquetage 92 coopère en position verrouillée avec un redan d'une demi-lune 94 articulée sur un axe 96. La première butée d'appui 76 est agencée entre l'axe 82 et le bec de maintien 84.

Un levier de déclenchement 98 est monté à pivotement sur un axe 100 entre une position de travail d'excitation du relais 54, et une position de repos de non déclenchement, dans lesquelles le mécanisme 34 est respectivement déclenché ou maintenu dans l'état armé. Une première branche

de commande 102 du levier de déclenchement 98 est susceptible d'être actionnée par le percuteur du relais de déclenchement 54 (voir flèche R sur figure 3) lors d'une détection d'un courant de fuite à la terre. Le levier de déclenchement 98 comporte une deuxième branche de commande 104 coopérant directement avec une patte 105 de la demi-lune 94, de manière à déverrouiller le levier d'encliquetage 92 du verrou 88 lors du déclenchement du relais 54.

Un premier ressort de rappel 106 sollicite le barreau de commutation 32 vers la position d'ouverture, lorsque l'une des butées 76,80 libère l'extrémité 74 inférieure de la bielle 70.

Un deuxième ressort de rappel 108 sollicite le levier de déclenchement dans le sens inverse des aiguilles d'une montre vers la position de repos, en apportant l'énergie de réarmement automatique du relais 54.

Un troisième et un quatrième ressorts de rappel 110,112 sollicitent la demi-lune 94 et le verrou 88 en pivotement dans le sens des aiguilles d'une montre, vers leurs positions d'origines respectives.

Un cinquième ressort de rappel 114 sollicite le levier d'accrochage 78 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, après déclenchement engendrant une rupture de l'accrochage entre le bec 84 et le nez 86.

On remarque que le mécanisme de commande 34 à déclenchement différentiel est doté de trois étages de démultiplication des efforts mécaniques, agencés entre le relais de déclenchement 54, et le barreau de commutation 32. La présence d'un tel amplificateur mécanique à trois étages successifs permet d'ouvrir un interrupteur différentiel à pression de contact élevée, à partir d'un relais de déclenchement à faible énergie.

Le fonctionnement de l'interrupteur différentiel 10 tétrapolaire est le suivant:

#### FERMETURE MANUELLE

A partir de la position d'ouverture (figure 1 et 2), l'actionnement manuel de la manette 64 vers la gauche, provoque l'entraînement de la bielle 70 de transmission, avec une réaction simultanée de l'extrémité inférieure 74 sur les deux butées 76,80. L'action sur la première butée 76 engendre la rotation du levier d'accrochage 78 autour de l'axe 82 de manière à assurer l'engagement du bec de maintien 84 contre le nez de retenue 86 du verrou 88. Le levier d'encliquetage 92 du verrou 88 s'accroche en position verrouillée au redan de la demi-lune 94. L'action sur la deuxième butée 80 entraîne le barreau de commutation 32 en rotation autour de l'axe 29 vers la position de fermeture des contacts 24,26. La surcourse du barreau 32 permet d'assurer la pression de contact par l'intermédiaire du

ressort 33 associé à chaque bras de contact 30. Le contact mobile du pôle de neutre se ferme avant les contacts des pôles de phases. L'interrupteur 10 se trouve alors dans la position fermée des contacts 24,26, et dans l'état armé du mécanisme 34 (figures 3 et 4).

## OUVERTURE MANUELLE

A partir de la position de fermeture (figures 3 et 4), la rotation de la manette 64 vers la droite provoque le déplacement de la biellette 70, dont l'extrémité 74 prend appui en permanence sur la première butée 76 de manière à maintenir le mécanisme 34 dans l'état armé. Au bout d'une course prédéterminée de la manette 64, l'extrémité 74 de la biellette 70 libère la deuxième butée 80, autorisant le retour automatique du barreau de commutation 32 vers la position d'ouverture sous l'action du premier ressort de rappel 106.

## DECLENCHEMENT DIFFERENTIEL AUTOMATIQUE

En position fermée de l'interrupteur 10 (figures 3 et 4), l'apparition d'un courant de fuite à la terre est détecté par le transformateur sommateur 48 qui commande le déclenchement du relais 54. L'action du percuteur (flèche R, figure 3) sur la première branche de commande 102 fait basculer le levier de déclenchement 98 autour de l'axe 100 vers la position de travail, dans laquelle la deuxième branche de commande 104 vient buter contre la patte 105 en entraînant la demi-lune 94 en rotation autour de l'axe 96 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Le redan de la demi-lune 94 échappe au levier d'encliquetage 92 du verrou 88, lequel est entraîné par pivotement autour de l'axe 90 à l'encontre de la force du quatrième ressort de rappel 112. Il en résulte le déverrouillage de l'accrochage entre le nez de retenue 86 et le bec de maintien 84, suivi de la rotation dans le sens horaire autour de l'axe 82 du levier d'accrochage 78 vers la position désarmée. Au cours de cette phase de déverrouillage du levier d'accrochage 78, la première butée d'appui 76 s'efface par rapport à l'extrémité 74 de la biellette 70. Le support de la biellette 70 sur la deuxième butée d'appui 80 est également libéré, autorisant la rotation du barreau 32 vers la position d'ouverture sous l'action du premier ressort de rappel 106.

Le pivotement du levier de déclenchement 98 vers la position de travail n'influence pas l'état du deuxième ressort de rappel 108 qui reste inactif. Lorsque le barreau 32 arrive en position d'ouverture, une came de ce dernier agit sur la deuxième branche de commande 104 par l'intermédiaire d'un brin du deuxième ressort de rappel 108, provo-

quant le retour du levier de déclenchement 98 vers la position de repos, et le réarmement automatique du relais 54 par la première branche de commande 102.

Une action volontaire de maintien de la manette 64 en position de fermeture immobilise la biellette 70 telle que représentée aux figures 3 et 4, mais autorise néanmoins l'effacement des première et deuxième butées d'appui 76,80, dû à la rotation du levier d'accrochage 78 après déclenchement du relais 54.

L'effort de déclenchement du relais 54 transite à travers trois étages de démultiplication, définis par le levier de déclenchement 98, la demi-lune 94, le verrou 88 et le levier d'accrochage 78, avant de libérer le barreau de commutation 32.

L'accouplement de la biellette de transmission 70 intervient en fin de montage de l'interrupteur 10 après mise en place du premier sous-ensemble manette 64 et ressort de rappel (non représenté), et du deuxième sous-ensemble formé par le barreau 32, le mécanisme 34, et la platine 56. L'insertion de la biellette 70 dans l'orifice de la manette, et sur les deux butées d'appui 76,80 s'effectue à travers une entaille 120 de la platine 56.

La mise en place du mécanisme 34 s'effectue après celle de la partie conductrice en cuivre localisée dans la partie inférieure du socle, de manière à réduire les longueurs des conducteurs de liaison, et à rendre accessibles les liaisons soudées.

Le mécanisme 34 peut également être utilisé dans tout autre interrupteur différentiel multipolaire, notamment bipolaire.

## Revendications

1. Interrupteur différentiel (10) multipolaire à boîtier (12) isolant renfermant un mécanisme (34) de commande d'un barreau de commutation (32) agencé en arbre rotatif porte-contacts déplaçable entre une position d'ouverture et une position de fermeture, et un transformateur sommateur (46) associé à un relais (54) de déclenchement à réarmement automatique lors de la venue du barreau (32) en position d'ouverture, ledit mécanisme étant supporté par une platine (56), et comprenant:
  - une manette (64) pivotante accouplée à une biellette (70) de transmission pour constituer une genouillère reliée au barreau (32) par une liaison mécanique,
  - un verrou (88) coopérant avec un levier d'accrochage (78) pour briser la liaison mécanique lors d'un déclenchement du relais (54),
  - et un premier ressort de rappel (106) sollicitant le barreau (32) vers la position d'ouverture,

caractérisé en ce que la biellette (70) comporte un éther métallique en forme de U coopérant avec des moyens de butée associés au levier d'accrochage (78) et au barreau de commutation (32) pour former la liaison mécanique, que le relais (54) transmet l'ordre de déclenchement au verrou (88) par l'intermédiaire d'un levier de déclenchement (98) associé à un amplificateur mécanique intermédiaire, et que la platine (56) du mécanisme (34) est équipée d'une entaille (120) autorisant l'insertion de la biellette (70) pour établir la liaison mécanique en fin de montage de l'interrupteur (10), après mise en place du premier sous-ensemble à manette (64), et du deuxième sous-ensemble à barreau (32).

2. Interrupteur différentiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que le levier de déclenchement (98) est monté à pivotement sur un axe (100) entre une position de travail d'excitation du relais (54) et une position de repos de non déclenchement, ledit levier comportant une première branche de commande (102) susceptible d'être actionnée par le percuteur du relais (54) lors d'un déclenchement, et une deuxième branche de commande (104) d'un levier d'encliquetage (92) du verrou (88).

30

35

40

45

50

55

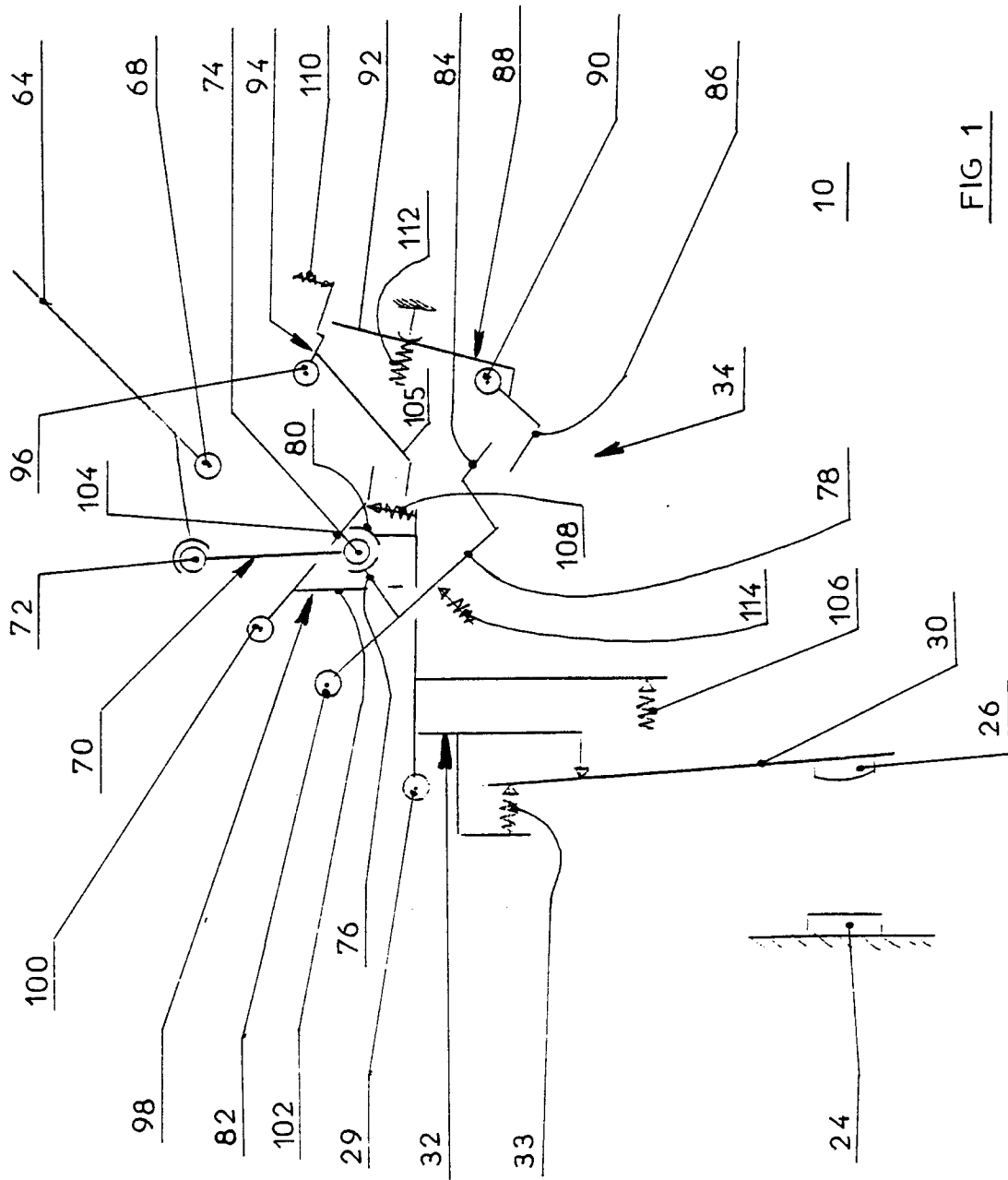
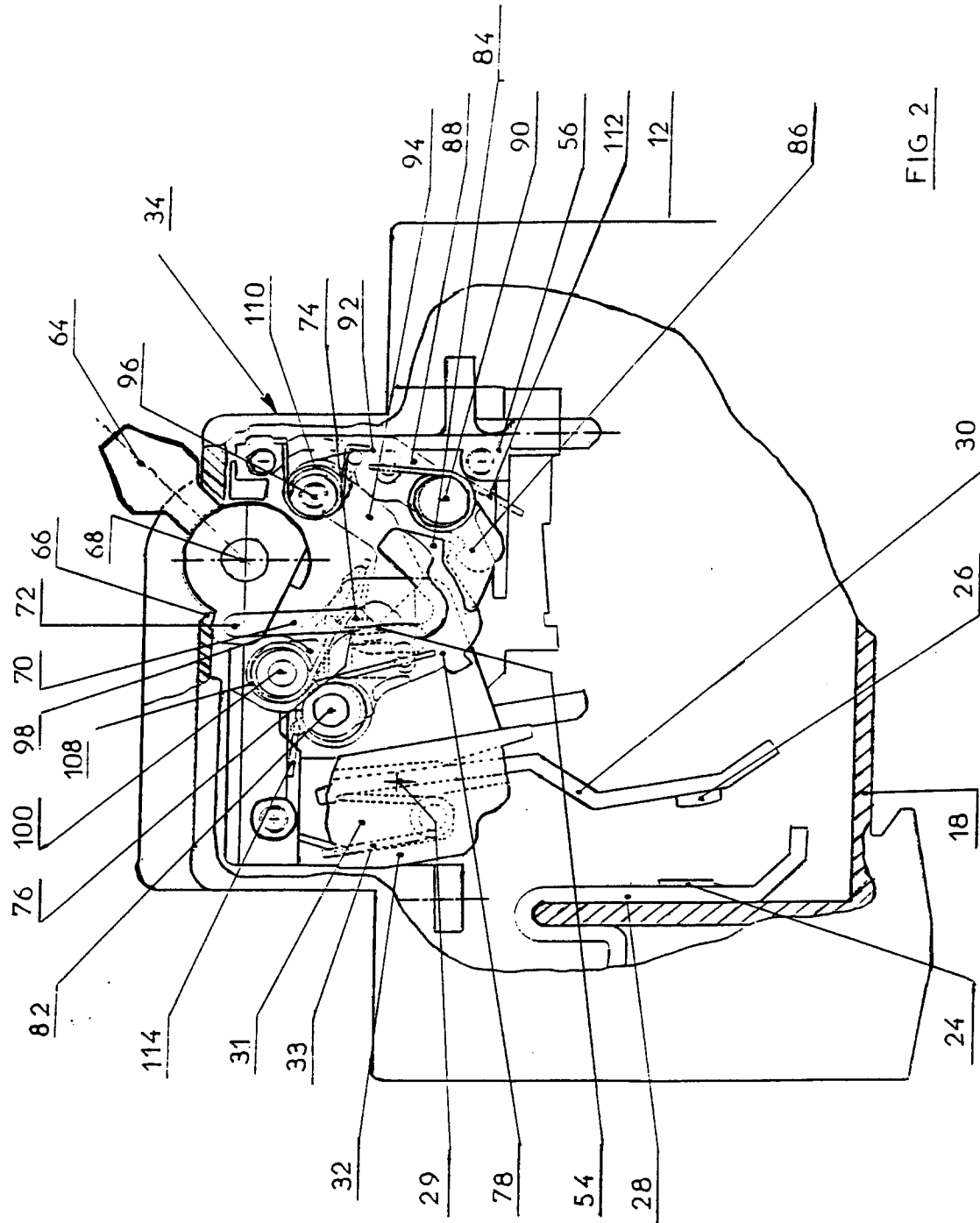
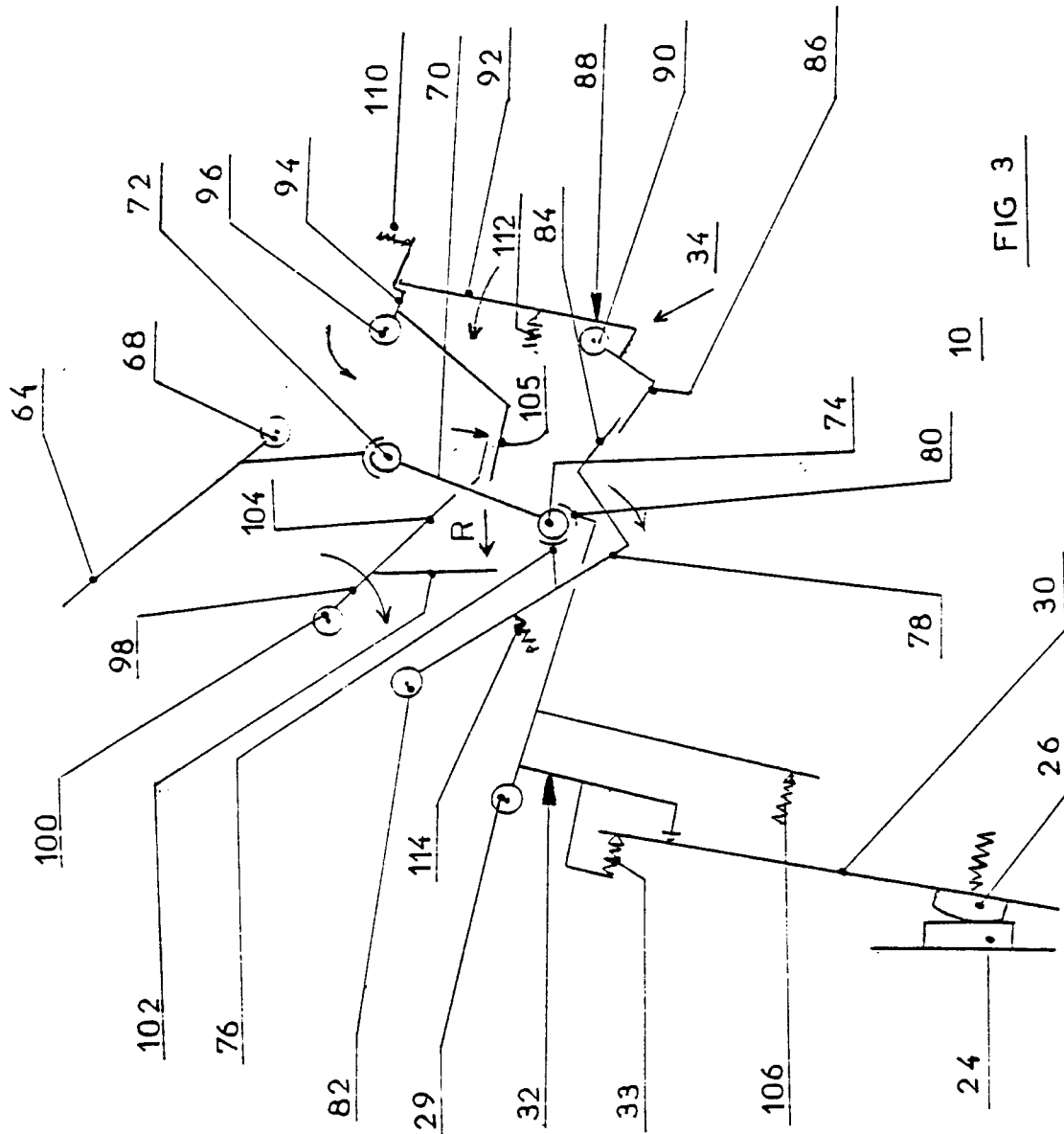
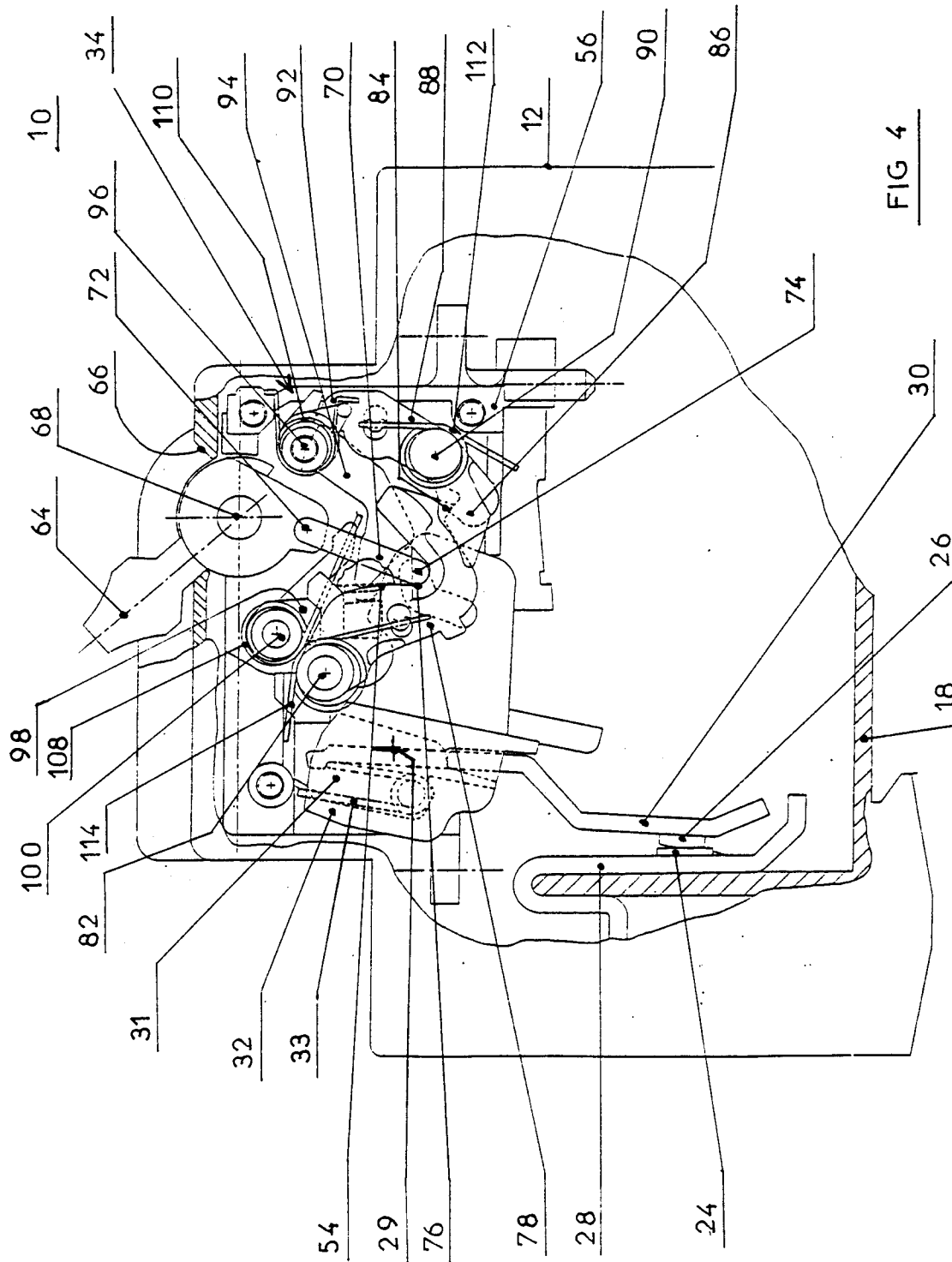


FIG 1









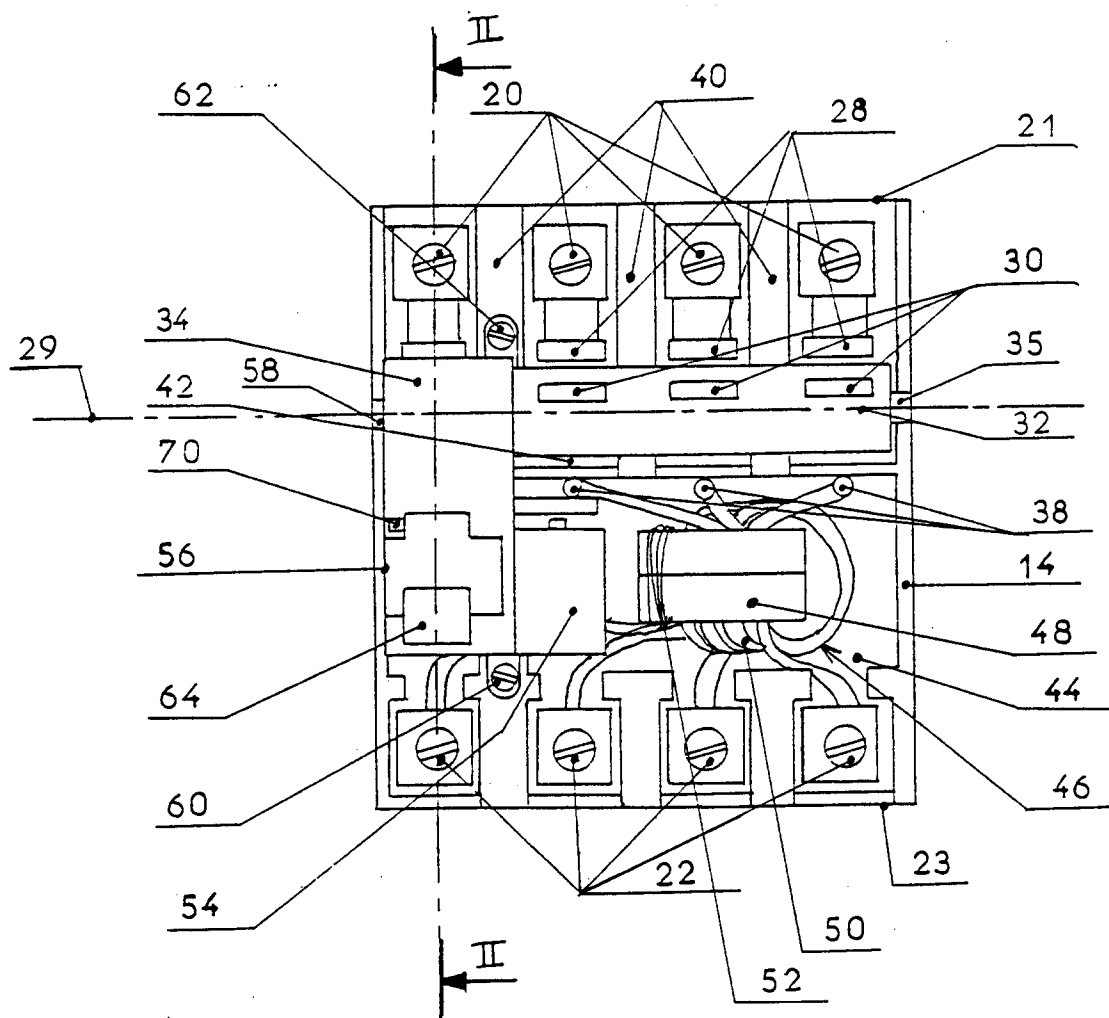
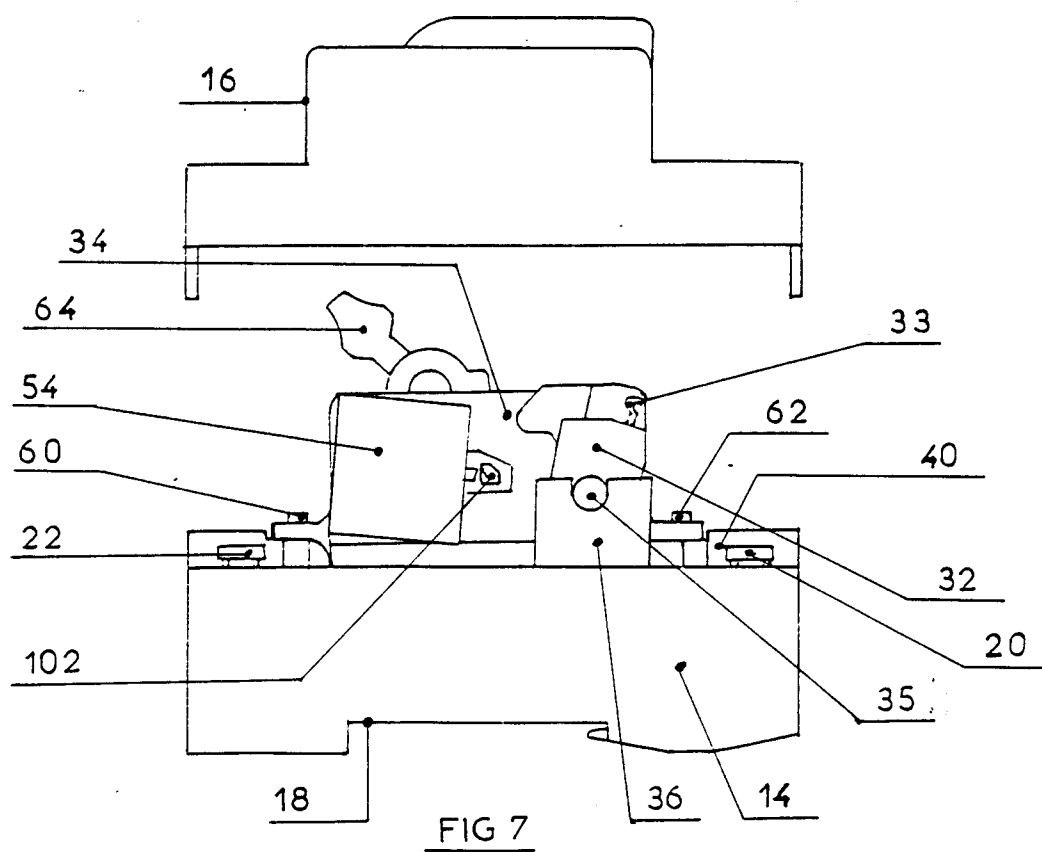
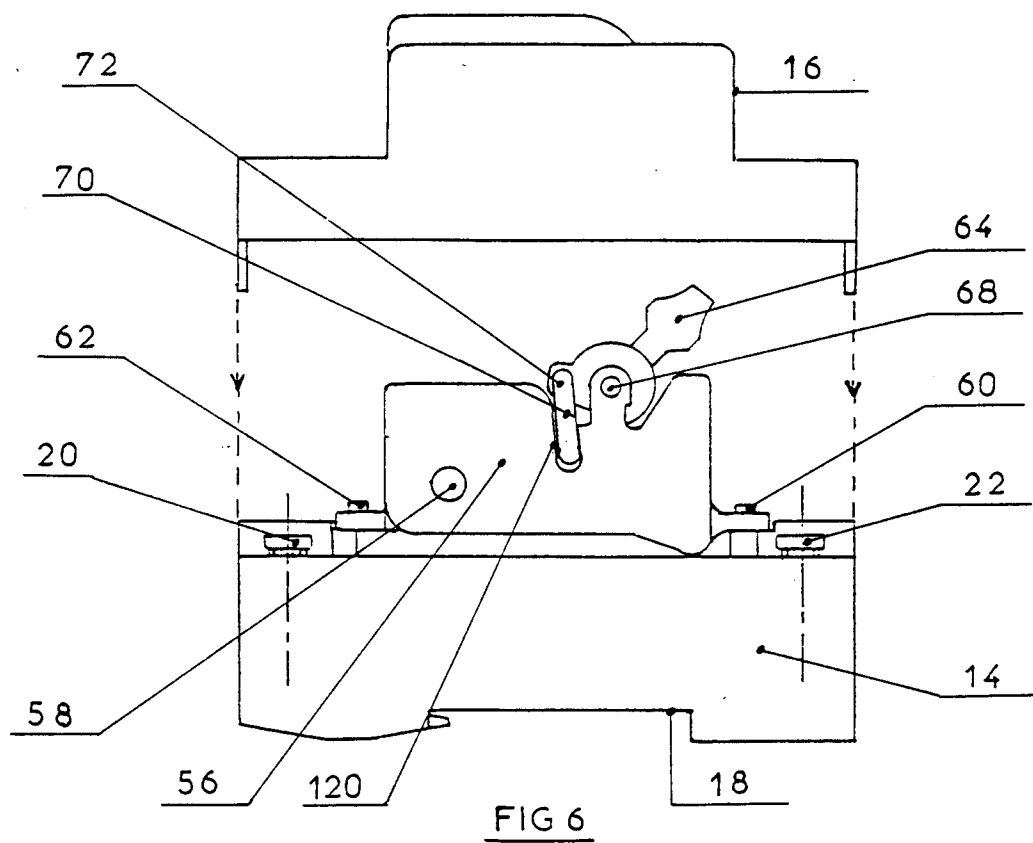


FIG 5



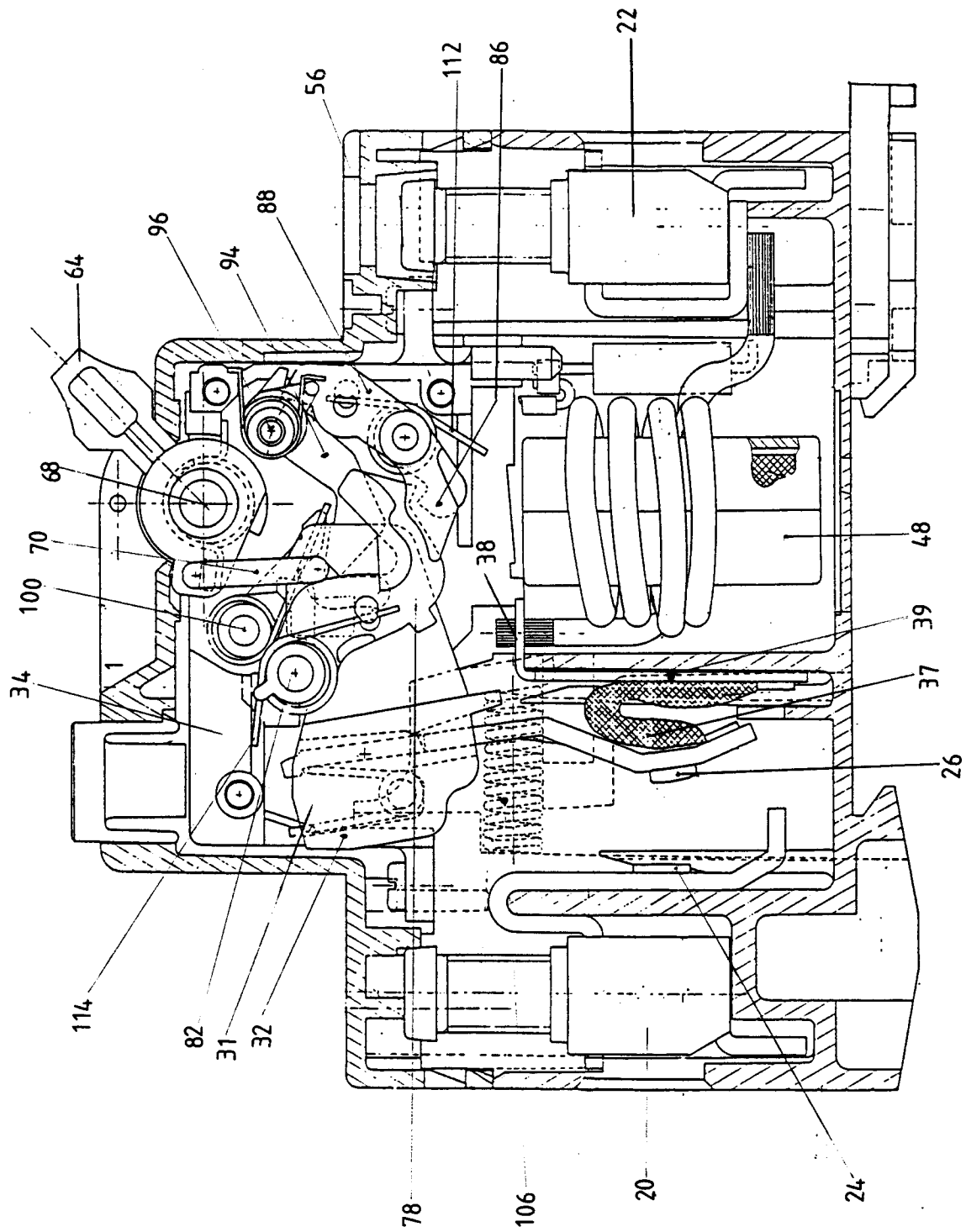


Fig 8