

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 580 115

(21) N° d'enregistrement national : 85 05417

(51) Int Cl⁴ : H 01 H 1/50.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 9 avril 1985.

(71) Demandeur(s) : MERLIN GERIN (S. A.) — FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) : Roger Bolongeat et Robert Morel.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 41 du 10 octobre 1986.

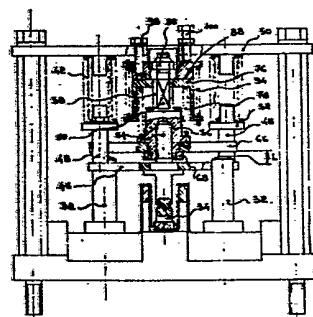
(73) Titulaire(s) :

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(74) Mandataire(s) :

(54) Disjoncteur électrique à dispositif de rattrapage d'usure.

(57) Un disjoncteur électrique de forte intensité est équipé
d'un dispositif de rattrapage d'usure des contacts d'arc 34. Ce
dispositif de rattrapage permet de maintenir constante la
course morte « l » ménagée dans le mécanisme d'actionne-
ment des contacts d'arc 34 pour assurer un retard à l'ouver-
ture de ces contacts d'arc par rapport aux contacts principaux.
Lors d'une course morte « l » inférieure à une valeur prédéter-
minée, un ressort de torsion 94 provoque la rotation d'une vis
54, 56, restituant la distance requise.



FR 2 580 115 - A1

D

DISJONCTEUR ELECTRIQUE A DISPOSITIF DE RATTRAPAGE D'USURE.

- L'invention est relative à un disjoncteur électrique basse tension à coupure rapide, notamment à effet de limitation
- 5 d'un courant de court-circuit comportant :
- un circuit principal de passage du courant permanent pourvu de contacts principaux séparables,
 - un circuit d'arc connecté en parallèle du circuit principal et muni de contacts d'arc,
- 10 - un dispositif d'actionnement à élément de propulsion actionnant le contact principal mobile et le contact d'arc mobile et présentant une course morte pour une ouverture successive des contacts principaux et des contacts d'arc.
- 15 Un disjoncteur électrique basse tension de forte intensité comporte généralement des contacts d'arc, permettant une séparation des fonctions de conduction du courant permanent, assurée par les contacts principaux et la fonction de coupure assurée par les contacts d'arc. Cette séparation évite toute usure
- 20 des contacts principaux due à l'action de l'arc. Il est indispensable que l'ouverture des contacts d'arc intervienne après celle des contacts principaux pour permettre une commutation du courant sur le circuit d'arc. Ce retard à l'ouverture est généralement réalisé par une course morte du mécanisme
- 25 d'actionnement des contacts d'arc et il a été constaté que l'usure des contacts d'arc modifie la valeur de cette course morte, pouvant même l'annuler en provoquant l'ouverture simultanée des contacts d'arc et des contacts principaux. Ce mauvais fonctionnement provoque une usure rapide des contacts principaux
- 30 et une destruction de l'appareil. Dans les disjoncteurs de forte intensité, un remplacement des contacts d'arc intervient après un nombre limité de coupures et une surveillance de l'usure des contacts d'arc est indispensable.
- 35 La présente invention a pour but de permettre la réalisation d'un disjoncteur dont les révisions et notamment le remplacement des contacts d'arc sont moins fréquentes.

Le disjoncteur selon l'invention est caractérisé en ce que le dispositif d'actionnement comporte un dispositif de rattrapage automatique d'usure pour maintenir à une valeur constante ladite course morte indépendamment de l'usure des contacts

5 d'arc.

Le dispositif de rattrapage automatique permet de conserver la valeur de la course morte et de provoquer l'ouverture des contacts d'arc après la séparation des contacts principaux,

10 quelle que soit l'usure ou l'état des contacts d'arc. On est ainsi assuré d'une ouverture sans arc des contacts principaux évitant toute dégradation de ces derniers. L'invention est particulièrement appropriée à des disjoncteurs de forte intensité à ouverture rapide par un dispositif d'actionnement à

15 effet électrodynamique, notamment à effet Thomson du type décrit dans les brevets français n° 2 333 337, 2 333 339 et 2 357 048. Le dispositif de rattrapage d'usure comporte une vis de réglage dont l'écrou est sollicité en rotation par un ressort de torsion cette rotation étant normalement empêchée par un verrouillage

20 à crans. Dans le cas d'une usure des contacts d'arc, la course prolongée de fermeture des contacts d'arc provoque un désengagement des crans de verrouillage, permettant une rotation de l'écrou de la liaison à vis d'une quantité suffisante à rétablir la valeur de la course morte. Ce réglage intervient à chaque

25 opération de fermeture du disjoncteur et il assure la présence d'une course morte suffisante pour l'opération successive d'ouverture du disjoncteur.

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

30 - la figure 1 est une vue schématique d'un disjoncteur selon l'invention ;

35 - la figure 2 est une vue en coupe axiale partielle d'un mode

de réalisation du disjoncteur selon la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue éclatée du dispositif de rattrapage illustré par la figure 2 ;

5

- Les figures 4,5,6 et 7 sont des vues en coupe du dispositif de rattrapage d'usure représenté respectivement en position fermée, en position ouvert, en position intermédiaire de rattrapage d'usure et en position finale. Sur les figures, un pôle d'un interrupteur

10

électrique à coupure rapide comprend un circuit principal 10 de passage du courant permanent pourvu d'un contact mobile principal 12, en forme de pont de contact, coopérant avec des contacts fixes 14, 16. Le disjoncteur peut comporter une série de contacts principaux connectés en parallèle en fonction du

15

calibre du disjoncteur, l'ensemble des contacts mobiles 12 étant commandé par un élément de propulsion électrodynamique à effet Thomson 18 qui comprend un disque 20, disposé en regard d'une bobine 22 susceptible d'être alimentée par la décharge d'un condensateur 24. Le disque 20 est répulsé par propulsion

20

électrodynamique à l'encontre d'un ressort de rappel 26 en direction d'ouverture des contacts principaux 12, 14, 16.

Un circuit d'arc 30 est connecté en parallèle du circuit principal 10, en comprenant un pont de contact d'arc 34 coopérant avec une paire de contacts d'arc fixes 36, 38. Des poussoirs

25

32 transmettent le mouvement d'ouverture du contact mobile principal 12 à un équipage mobile 40 comprenant le contact d'arc mobile 34. Entre l'extrémité des poussoirs 32 et l'équipage mobile 40, est ménagée une course morte "l"

retardant l'ouverture des contacts d'arc par rapport à celle

30

des contacts principaux 12, 14, 16. Des ressorts de rappel 42 sollicitent le contact d'arc mobile 34 en position de fermeture.

Un tel disjoncteur est décrit en détail dans les brevets français précités et il suffit de rappeler sommairement son fonctionnement. Une commande d'ouverture du disjoncteur est déclenchée

35

par la fermeture d'un contact qui provoque la décharge du condensateur 24 dans la bobine 22. Le disque 20 est répulsé par effet Thomson et il entraîne dans son mouvement le contact

principal mobile 12 provoquant l'ouverture du circuit principal 10. En un premier stade, le courant commute sur le circuit d'arc 30, les contacts d'arc 34, 36, 38 étant encore fermés. Les poussoirs 32 accompagnent le contact principal mobile 12 5 dans son déplacement et après parcours de la course morte "L", ces poussoirs 32 actionnent l'équipage mobile 40 pour ouvrir les contacts d'arc 34, 36, 38. Cette ouverture intervient après celle des contacts principaux 12, 14, 16, l'arc de coupe étant tiré sur les contacts d'arc 34, 36, 38. Un dispositif de verrouillage 44 peut maintenir les contacts mobiles 10 12, 34 en position d'ouverture, une commande de fermeture du disjoncteur étant effectuée par un simple déverrouillage du dispositif 44.

15 En se référant plus particulièrement aux figures 2 à 6, on voit que le pont de contact d'arc mobile 34 est solidaire d'une plaque 46 portant quatre tiges entretoises 48 qui s'étendent parallèlement à la direction de déplacement des contacts mobiles 12, 34. Les quatre tiges entretoises 48 sont soumises à l'action 20 des ressorts de rappel 42 prenant appui respectivement sur le châssis 50 du disjoncteur et sur des plaquettes 52 reliant les entretoises 48 deux par deux. Le contact d'arc mobile 34 porte de plus une vis 54, s'étendant suivant l'axe de déplacement et vissée dans une partie filetée formant écrou d'un organe en- 25 traîneur 56. L'organe entraîneur 56 porte une tige 58 présentant un méplat 60 et une extrémité filetée 62. Du côté opposé à la tige 58, l'organe entraîneur 56 porte un collet 64 de fixation d'une pièce d'actionnement 66 à l'aide d'un écrou 68. L'écrou 68 solidarise la pièce d'actionnement 66 à l'organe entraîneur 30 56 tout en autorisant une rotation relative. La pièce d'actionnement 66 en forme de plaque parallèle à la plaque 46 présente des extrémités insérées entre les entretoises 48 qui immobilisent la pièce d'actionnement 66 en rotation tout en autorisant un coulissolement vers le haut ou le bas sur les figures. Les 35 poussoirs 32 traversent des orifices 70 ménagés dans la plaque 46 et coopèrent avec la pièce d'actionnement 66. En position de fermeture du disjoncteur, les poussoirs 32 sont écartés de

la pièce d'actionnement 66 d'une distance "l" correspondant à la course morte d'actionnement des contacts d'arc. Lors d'une commande d'ouverture, les poussoirs 32 sont déplacés vers le haut et après franchissement de la distance "l" permettent la pièce d'actionnement 66 qui pousse l'organe entraîneur 56 vers le haut. Le contact d'arc mobile 34, solidarisé par la liaison à vis 54, accompagne la pièce d'actionnement 66 dans son mouvement en se séparant des contacts d'arc fixes 36, 38. Lors d'une manoeuvre de fermeture du disjoncteur, commandée par le déverrouillage du dispositif 44, les ressorts de rappel 42, qui ont été comprimés par la manoeuvre d'ouverture des contacts, repoussent par l'intermédiaire des entretoises 48 la plaque 46 et le contact mobile d'arc 34 vers le bas en position de fermeture. Ce mouvement est transmis par la vis 54 à l'organe entraîneur 56 et à la pièce d'actionnement 66 qui est solidaire en translation par la liaison à écrou 68. Il est facile de voir qu'une rotation de l'organe entraîneur 56 provoque un vissage ou un dévissage de la vis 54 et une variation de la distance entre la pièce d'actionnement 66 et le contact d'arc mobile 34. En position de fermeture du disjoncteur, le contact d'arc mobile 34 est en appui des contacts d'arc fixes 36, 38 qui définissent sa position. Par rotation de l'organe entraîneur 56, la position de la pièce d'actionnement 66 et plus particulièrement la distance "l" la séparant des poussoirs 32 peut être réglée indépendamment de la position du contact d'arc mobile 34. Cette possibilité de réglage par rotation de l'organe entraîneur 56 permet une compensation de l'usure des contacts d'arc 34, 36, 38 en l'occurrence un maintien de la course morte "l" à une valeur constante quel que soit l'état d'usure des contacts d'arc. Ce réglage ou rattrapage d'usure est effectué automatiquement par un mécanisme de rattrapage désigné par le repère général 72 et décrit ci-après :

35 - la tige 58 à méplat 60 traverse un orifice 74 de forme conjuguée ménagée dans un disque entraîneur 76.

- Entre l'organe entraîneur 56 et le disque 76 est intercalé un ressort de compression 78, le disque 76 étant retenu par un écrou 80 vissé avec interposition d'une rondelle 82 sur l'extrémité filetée 62 de la tige 58. L'écrou 80 coulisse 5 librement dans un manchon 84 portant une bride de fixation 86 au châssis 50 du disjoncteur. Le manchon 84 présente en regard du disque d'entraînement 76 une face d'appui 88, les deux faces en regard 76, 88 portant des crans 90, 92 de forme conjuguée dont seuls trois sont représentés à la figure 3.
- 10 Un ressort de torsion 94 coopère d'une part avec la bride 86 et d'autre part avec une collerette 96 solidaire du disque d'entraînement 76. Le ressort de torsion 94 sollicite le disque d'entraînement 76 en rotation dans le sens de dévissage de l'organe entraîneur 56 sur la vis 54.
- 15 La bride 86 est fixée au châssis 50 par des vis de fixation 98 et de positionnement 100.

Le dispositif de rattrapage d'usure fonctionne de la manière 20 suivante :

- en position de fermeture du disjoncteur, représentée à la figure 4, les ressorts de rappel 42 assurent par l'intermédiaire de la plaque support 46 la pression de contact des contacts 25 d'arc 34, 36, 38. Les contacts principaux 12, 14, 16, sont maintenus par des ressorts non représentés en position de fermeture. La pièce d'actionnement 66 est placée à une distance "l" de l'extrémité des poussoirs 32 pour définir une course morte de ces derniers. Le disque d'entraînement 76 est en 30 appui de la face 88 fixe et les crans 90, 92, empêchent la rotation du disque d'entraînement 76 sous l'action du ressort de torsion 94 bandé. Lors d'une commande d'ouverture, les poussoirs 32 frappent la pièce d'actionnement 66 en déplaçant vers le haut l'équipage mobile constitué par la plaque 46, le 35 contact mobile d'arc 34, l'organe entraîneur 56 avec son écrou 80. Ce mouvement est autorisé par la compression du ressort 78 et le libre coulissemement de l'écrou 80 à l'intérieur du manchon 84. Lors d'une manoeuvre de fermeture du disjoncteur,

les poussoirs 32 se déplacent vers le bas, les ressorts de rappel 42 ramenant l'équipage mobile dans la position originale représentée à la figure 4. Dans le cas d'une usure des contacts d'arc 34, 36, 38, le contact d'arc mobile 34 poursuit sa course jusqu'à la venue en butée des contacts d'arc fixes 36, 38. L'équipage mobile accompagne le contact d'arc mobile 34 dans sa course poursuivie, dans la position représentée à la figure 6. Ce mouvement poursuivi engendre d'une part une réduction de la course morte "l" et d'autre part un déplacement du disque d'entraînement 76 par l'ensemble rondelle 82, écrou 80. La distance de séparation du disque d'entraînement 76 de la face d'appui 88 correspond à la réduction de la distance "l". Cette position est une position intermédiaire, la séparation du disque d'entraînement 76 de la face d'appui 88 provoquant un désengagement des crans 90, 92. Le disque d'entraînement 76 ainsi libéré, est entraîné en rotation par le ressort de torsion 94 et ce mouvement de rotation est transmis par la tige 58 à l'organe entraîneur 56 qui se dévisse de la vis 54. Il est facile de voir que ce dévissage s'accompagne d'un mouvement de translation vers le haut sur les figures de l'ensemble constitué par la pièce d'entraînement 66, l'organe entraîneur 56 et le disque d'entraînement 76. Ce mouvement se poursuit jusqu'à la venue en appui du disque d'entraînement 76, sur la face d'appui 88 et l'engagement des crans 90, 92. On comprend que ce dévissage déplace la pièce d'entraînement 66 vers le haut à une distance "l" d'écartement de l'extrémité des poussoirs 32, ce qui rétablit la course morte définissant le retard à l'ouverture des contacts d'arc 34, 36, 38 par rapport à celle des contacts principaux 12, 14, 16. Il est à noter que le dispositif de rattrapage d'usure 72 n'intervient qu'en cas d'usure des contacts d'arc 34, 36, 38, cette intervention ayant lieu au cours de la manœuvre de fermeture succédant à une usure des contacts. Le rattrapage est entièrement automatique et des usures importantes des contacts d'arc peuvent être tolérées sans modifications notables du fonctionnement du disjoncteur.

L'invention est bien entendu nullement limitée au mode de mise en oeuvre plus particulièrement décrit ou à un disjoncteur à actionneur à effet Thomson.

REVENDICATIONS

1. Disjoncteur électrique basse tension à coupure rapide, notamment à effet de limitation d'un courant de court-circuit comportant :

5 - un circuit principal (10) de passage du courant permanent pourvu de contacts principaux séparables (12, 14, 16),
- un circuit d'arc (30) connecté en parallèle du circuit principal (10) et muni de contacts d'arc (34, 36, 38),
- un dispositif d'actionnement (18) à élément de propulsion
10 (20) actionnant le contact principal mobile (12) et le contact d'arc mobile (34) et présentant une course morte ("l") pour une ouverture successive des contacts principaux (12, 14, 16) et des contacts d'arc (34, 36, 38) caractérisé en ce que le dispositif d'actionnement (18) comporte un dispositif
15 (72) de rattrapage automatique d'usure pour maintenir à une valeur constante ladite course morte ("l"), indépendamment de l'usure des contacts d'arc (34, 36, 38).

2. Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce
20 que l'élément de propulsion est un actionneur (20, 22) à effet électrodynamique, qui déplace rapidement un poussoir pour une commande d'ouverture du disjoncteur, ledit poussoir agissant directement sur les contacts principaux (12, 14, 16) et par l'intermédiaire d'une chaîne cinématique à course
25 morte ("l") prédéterminée sur les contacts d'arc (32, 34, 36).

3. Disjoncteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le dispositif (72) de rattrapage comporte une liaison entre un support (46) du contact d'arc mobile (34) et une
30 pièce d'actionnement (66), ladite liaison étant dotée d'une vis de réglage (54, 56) pour régler la position relative de la pièce d'actionnement (66) et dudit support (46) et maintenir ladite course morte ("l") constante.

35 4. Disjoncteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que la partie (56) de la vis de réglage (54, 56) associée à la pièce d'actionnement (66) est solidaire en rotation d'un

disque d'entraînement (76) sollicité en rotation par un ressort (94), ledit disque d'entraînement (76) coopérant avec un moyen (90, 92) de verrouillage en rotation, tant que ladite course morte ("l") reste constante.

5

5. Disjoncteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite partie de la vis de réglage (54, 56) est solidaire d'une tige (58) s'étendant dans la direction de déplacement de la pièce d'actionnement (66), ladite tige (58) coopérant avec le disque d'entraînement (76) pour autoriser un coulis-
10 sement, unidirectionnellement limité par une butée (80) et pour solidariser en rotation la tige (58) et le disque d'en-
traînement (76) et que ladite butée (80) déplace le disque d'entraînement (76) pour le libérer du moyen de verrouillage
15 (90, 92) lorsque ladite course morte ("l") est inférieure à ladite valeur constante, le disque d'entraînement (76) libéré tournant sous l'action du ressort (94) en réglant la vis de réglage (54, 56) pour rétablir ladite valeur constante de la course morte ("l").

20

6. Disjoncteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit moyen de verrouillage comporte des crans (90; 92) portés respectivement par le disque d'entraînement (76) et par une pièce fixe (88) contre laquelle est sollicité élas-
25 tiquement le disque d'entraînement (76) et que ladite tige (58) coulisse dans une direction de désengagement desdits crans pour libérer le disque d'entraînement (76) par l'ac-
tion de ladite butée (80) lors d'une manoeuvre de fermeture.

30 7. Disjoncteur selon la revendication 4, 5 ou 6, caractérisé en ce qu'il comporte un ressort (94) de torsion, intercalé entre le disque d'entraînement (76) et la pièce fixe (88) pour faire tourner le disque d'entraînement (76) dès que les crans (90, 92) portés par la pièce fixe (88) et le disque d'entraîne-
35 ment (76) sont désengagés.

8. Disjoncteur selon la revendication 7, caractérisé en ce que le support (46) du contact d'arc mobile (34) porte une vis (54)

- s'étendant dans la direction d'ouverture des contacts d'arc (34, 36, 38) et sur laquelle est vissé l'organe entraîneur (56) formant un écrou qui porte une tige (58) coaxiale à ladite vis, que le disque d'entraînement (76) en forme de coupelle est enfilé et solidarisé en rotation avec la tige (58) par un méplat (60), que la face de la coupelle, opposée à l'écrou (56) est sollicitée par un ressort (78), intercalé entre l'écrou (56) et la coupelle (76), contre une face (88) d'appui fixe avec une interface crantée (90, 92) et que
- 5 l'extrémité (12) de la tige (58) porte une butée agencée en écrou (80) de réglage, qui coopère avec ladite face opposée de la coupelle (76) pour séparer cette dernière de la face (88) d'appui fixe pour une opération de rattrapage d'usure.
- 10 15 9. Disjoncteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le rattrapage automatique intervient à chaque manoeuvre de fermeture du disjoncteur par action d'une vis du réglage (54, 56) qui compense la variation de la course due à l'usure des contacts d'arc (34,
- 20 36, 38).

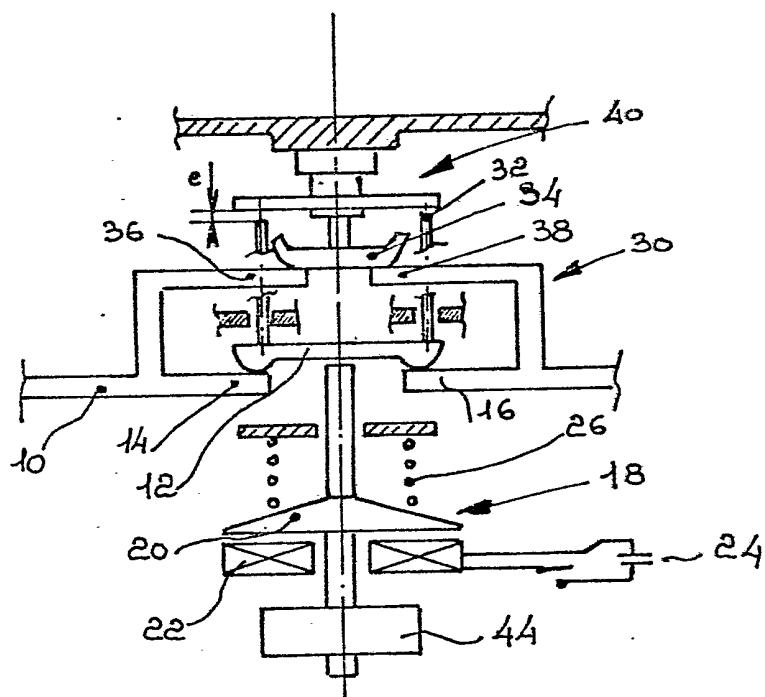


Fig: 1

Fig. 2.

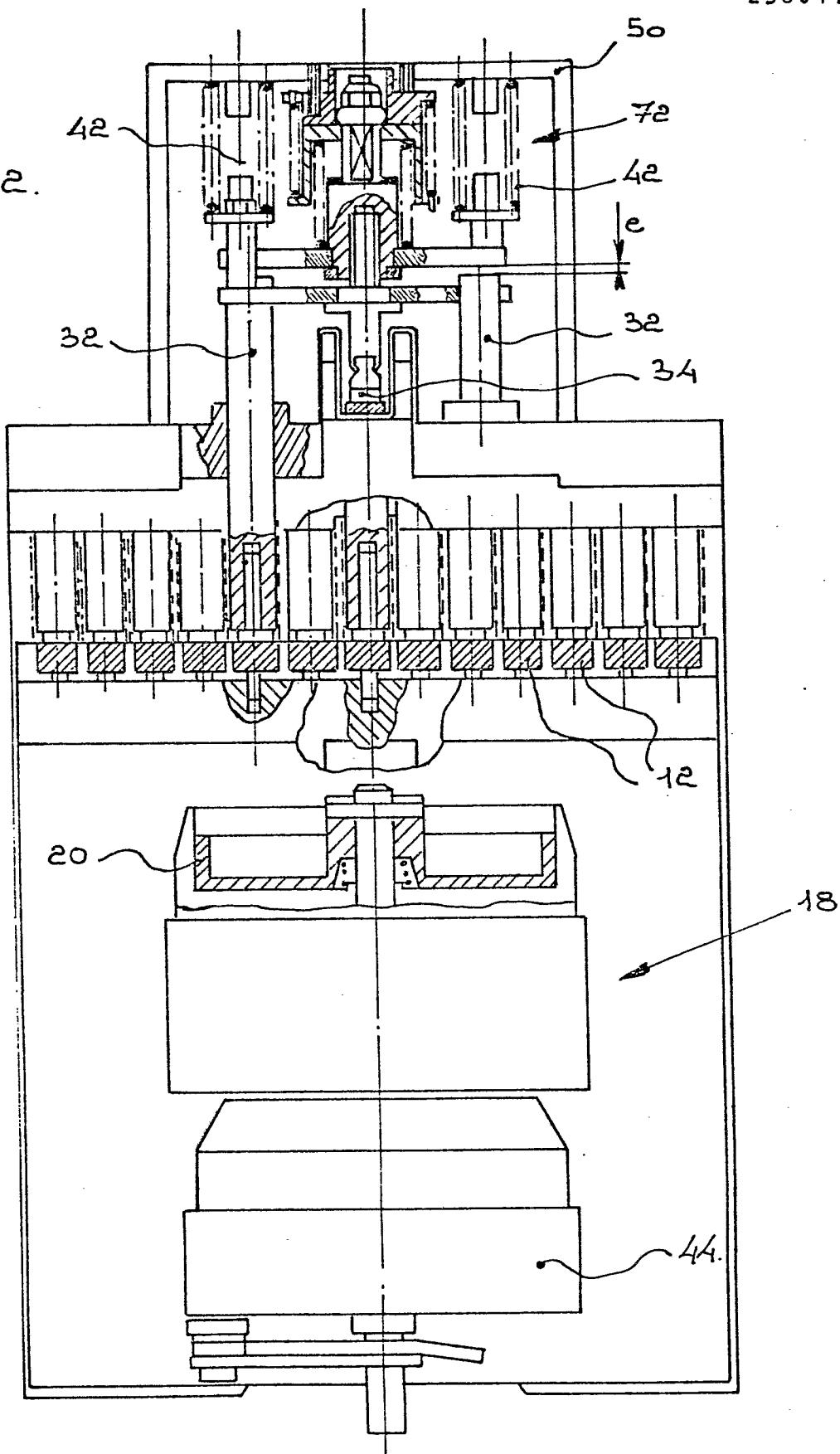
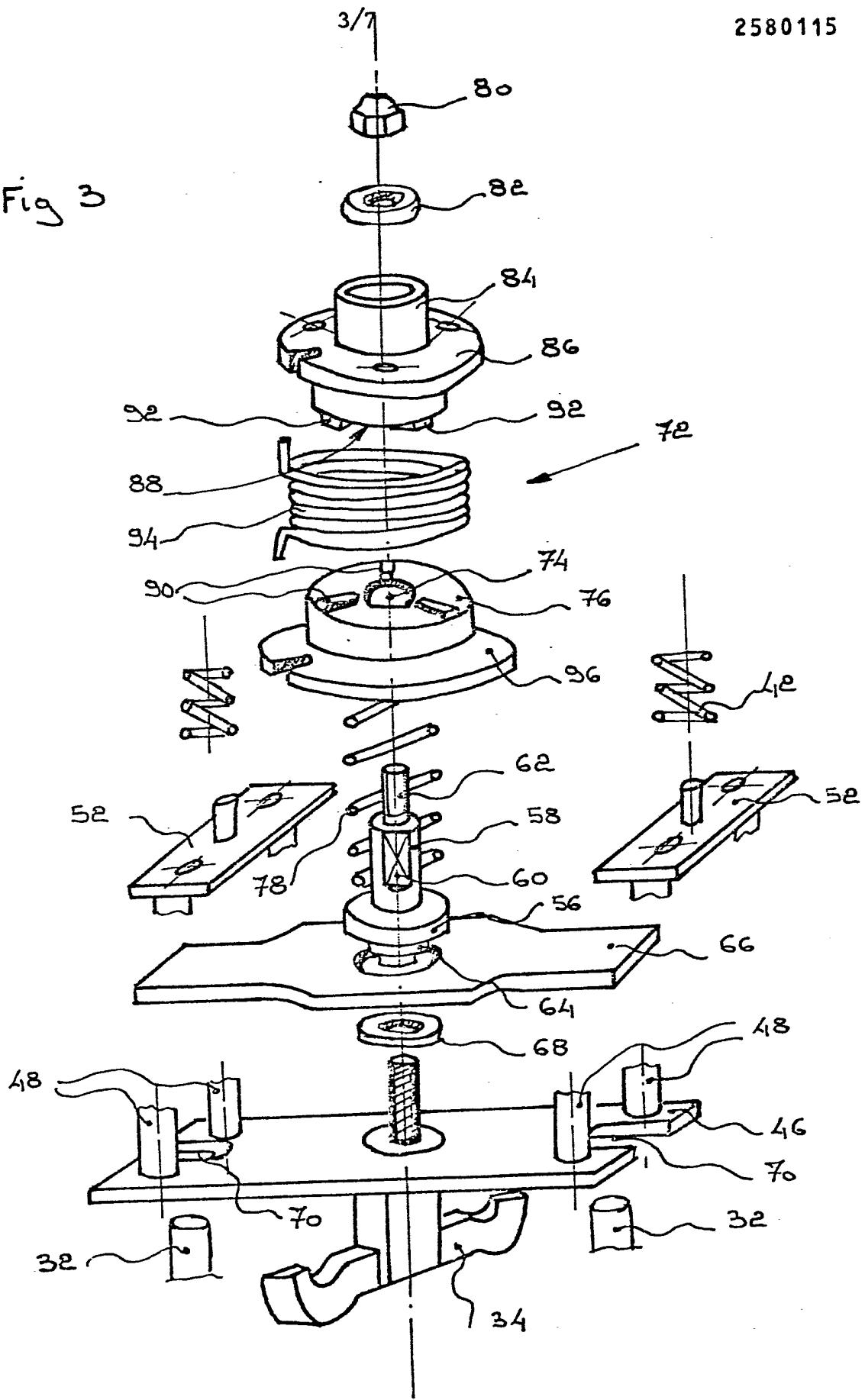


Fig 3



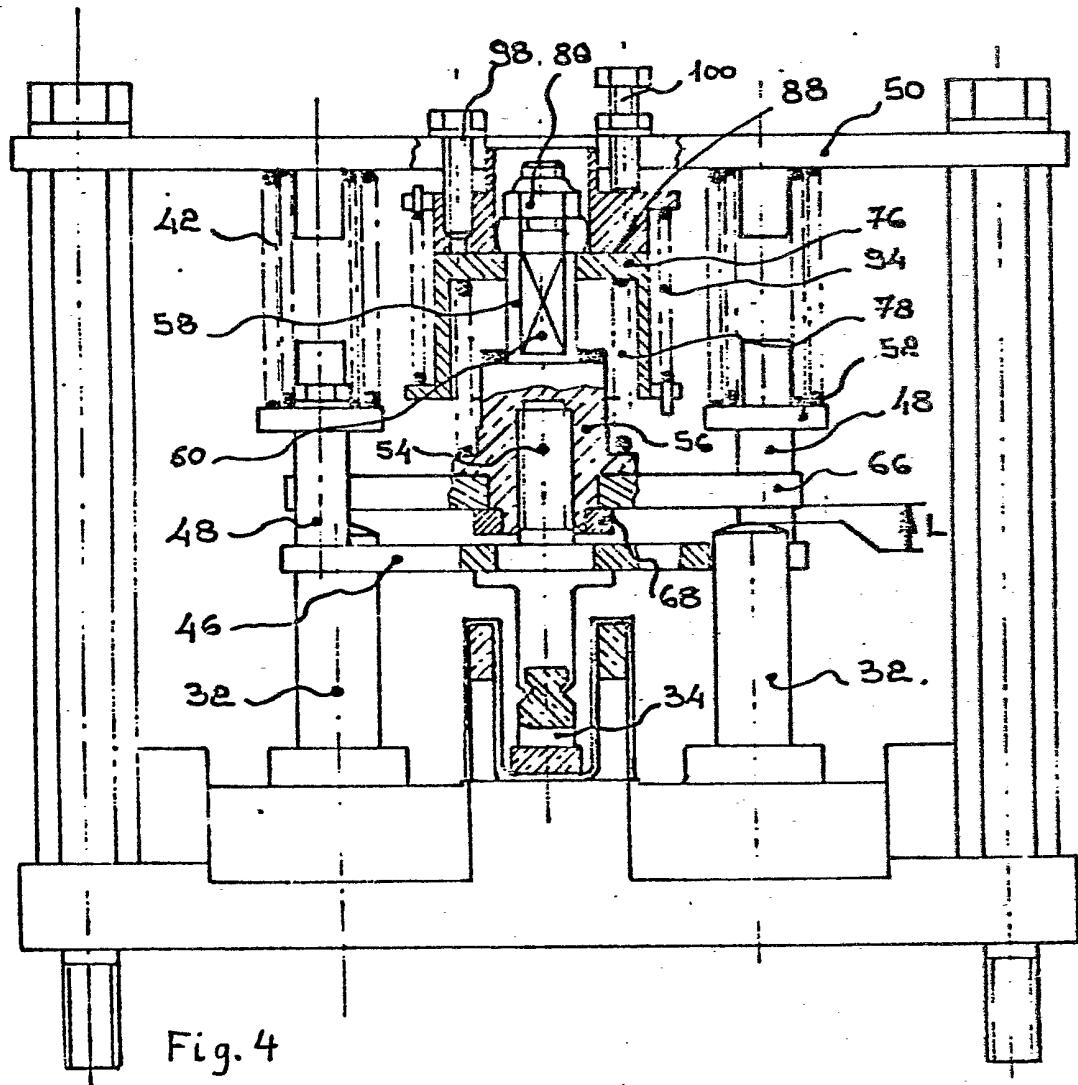


Fig. 4

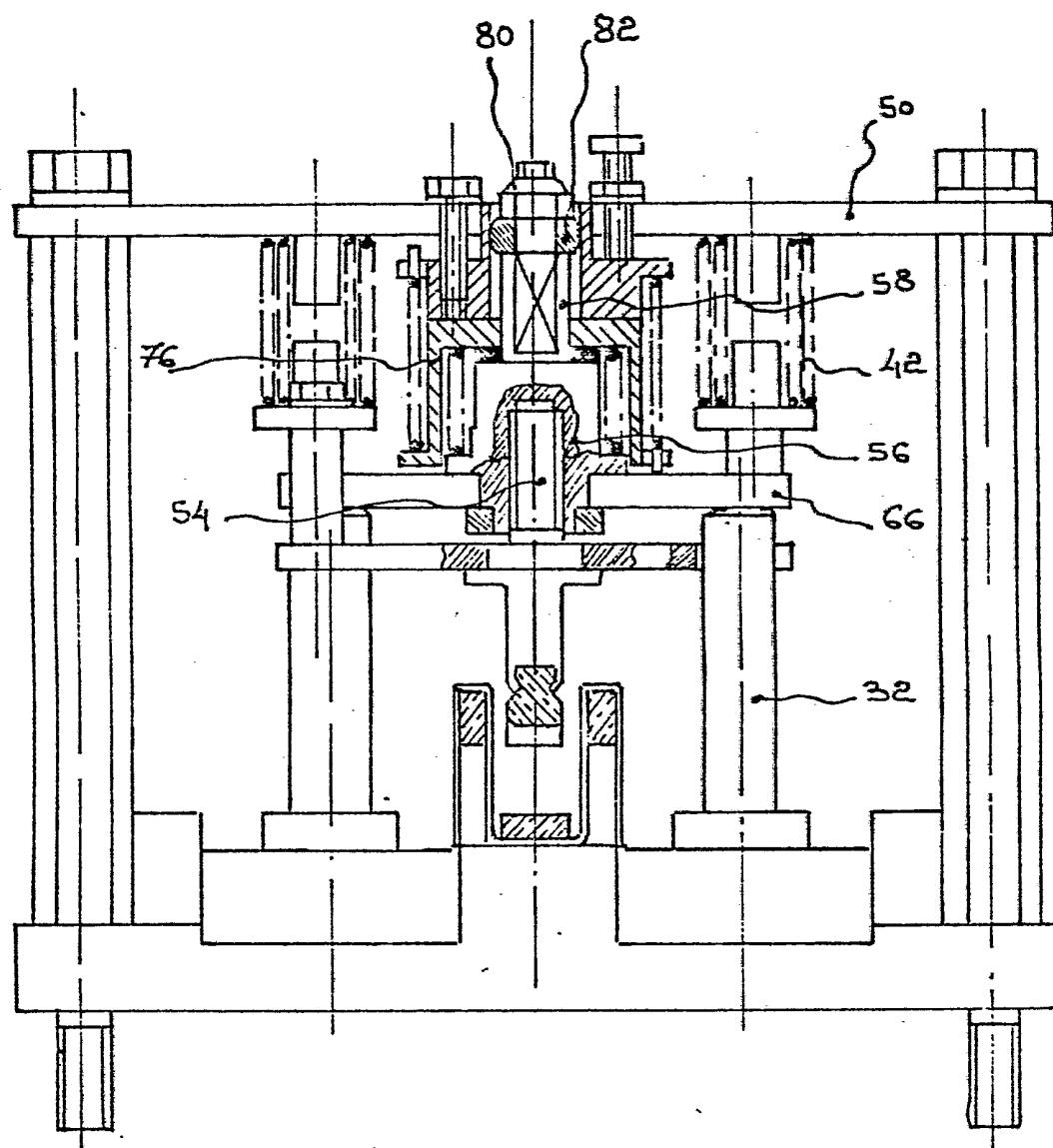


Fig. 5.

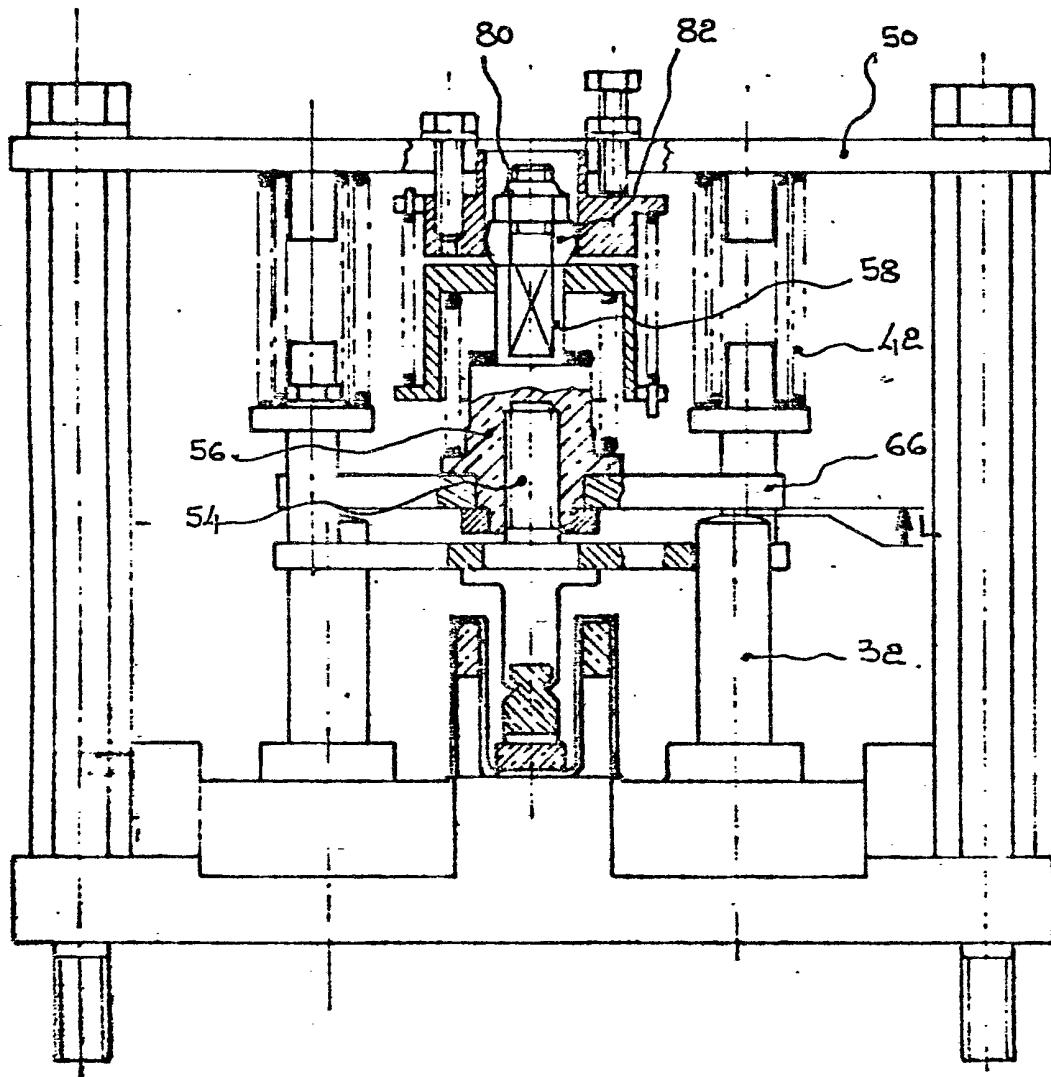


Fig. 6

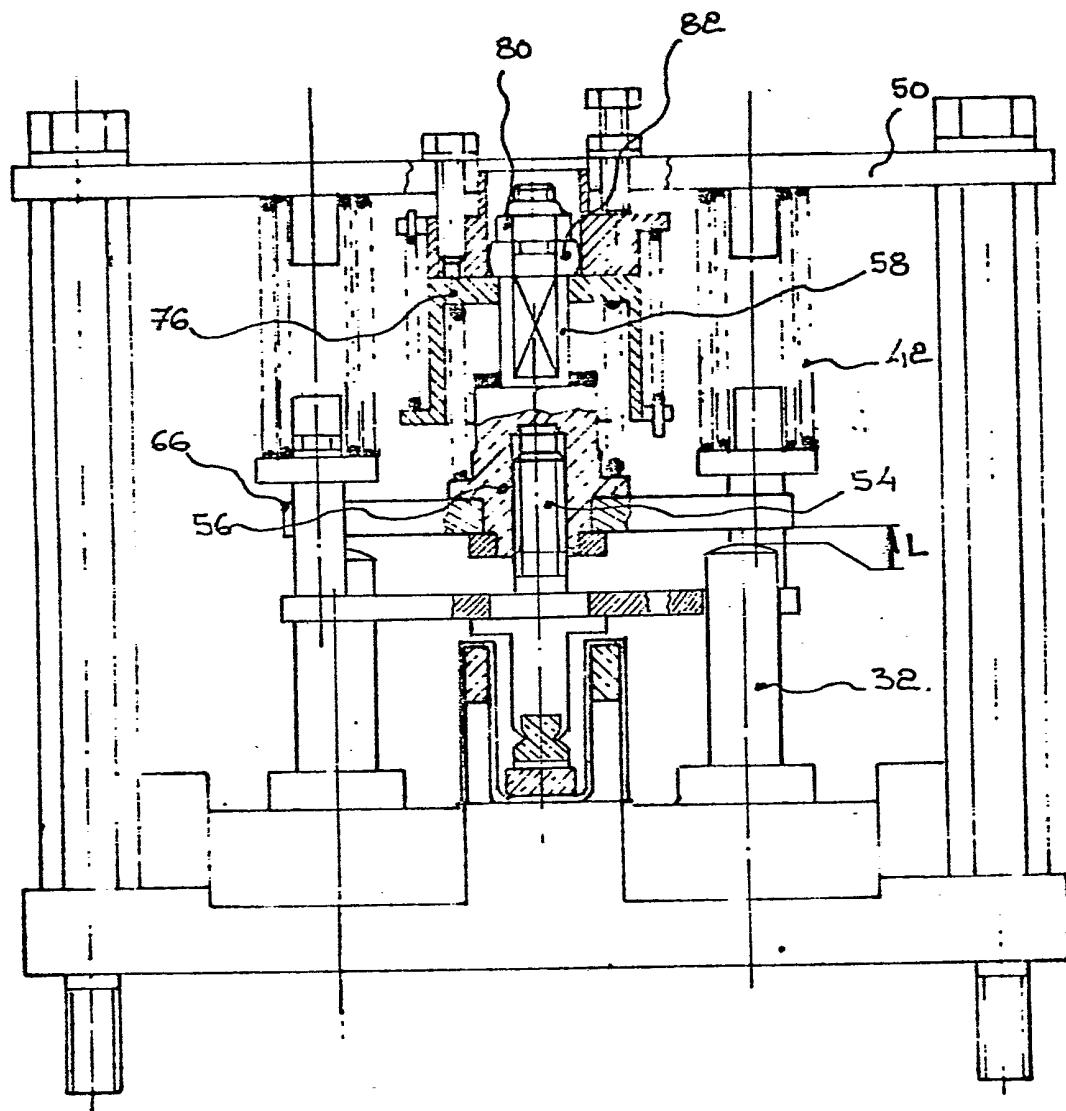


Fig. 7.