



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
23.08.95 Bulletin 95/34

⑤① Int. Cl.⁶ : **H01H 33/32, H01H 33/56**

②① Numéro de dépôt : **91420180.1**

②② Date de dépôt : **07.06.91**

⑤④ **Disjoncteur haute tension à isolement gazeux et à mécanisme de commande pneumatique.**

③① Priorité : **26.06.90 FR 9008356**

⑦③ Titulaire : **SCHNEIDER ELECTRIC SA**
40, avenue André Morizet
F-92100 Boulogne-Billancourt (FR)

④③ Date de publication de la demande :
08.01.92 Bulletin 92/02

⑦② Inventeur : **Lissandrin, Mario**
Via Maggiore, 15/A
I-35041 Battaglia Terme (IT)

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
23.08.95 Bulletin 95/34

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

⑥④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE ES GB LI SE

⑤⑥ Documents cités :
DE-B- 2 707 594
US-A- 3 379 849

EP 0 465 377 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 ou interrupteur haute tension à isolement gazeux comportant un premier compartiment étanche rempli de gaz isolant sous pression et à rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre SF₆, et renfermant au moins un pôle d'interruption ayant une paire de contacts séparables, un dispositif d'extinction d'arc rendu actif lors de la séparation des contacts, une tige d'actionnement accouplée à un mécanisme de commande d'ouverture et de fermeture, lequel est équipé d'un vérin pneumatique, ayant un piston actionné par le gaz SF₆ lors des manoeuvres de fermeture et d'ouverture, et des moyens de distribution du gaz SF₆ qui coopèrent avec le vérin, le mécanisme de commande étant logé dans un carter étanche délimitant un deuxième compartiment à basse pression jouant le rôle de volume d'expansion du gaz chassé hors du vérin en fin de course de fermeture ou d'ouverture du piston.

Les disjoncteurs haute tension à autosoufflage par compression du gaz SF₆ utilisent généralement un mécanisme de commande hydraulique fixé à la base de l'isolateur support du disjoncteur, et comprenant un vérin hydraulique accouplé à la tige isolante d'actionnement de l'équipage mobile. En plus du vérin, un mécanisme hydraulique comporte des accumulateurs de stockage d'huile sous pression, et de nombreux organes de sécurité et de commande reliés au vérin et aux accumulateurs par une pluralité de tuyauteries à haute pression. Il est nécessaire de contrôler l'étanchéité du circuit hydraulique du mécanisme, en plus de celle du gaz d'isolement du pôle. Le coût de fabrication et de maintenance d'un tel disjoncteur est élevé.

Le document US-A-3.379.849 décrit un disjoncteur à gaz isolant du type bi-pression, dans lequel la chambre de coupure de chaque pôle, le mécanisme de commande pneumatique à piston-cylindre, et la tige d'actionnement entre le piston et le contact mobile se trouvent logés tous ensemble à l'intérieur de la cuve principale. Cette cuve est remplie de gaz SF₆ à basse pression autorisant une fonction d'isolement. A l'extérieur de la cuve est agencé un dispositif de distribution de gaz SF₆ à haute pression, utilisé à la fois pour l'extinction de l'arc entre les contacts séparés, et pour propulser le piston mobile en translation durant les opérations d'ouverture et de fermeture du disjoncteur. Le système de régulation et de commande nécessite une pluralité de tuyauteries entre le dispositif de distribution de gaz, la cuve principale, la chambre d'extinction d'arc, et la commande pneumatique à piston cylindre. La mise en oeuvre d'un tel système est compliquée et onéreuse, et implique un contrôle régulier de l'étanchéité du dispositif de distribution.

L'objet de l'invention consiste à simplifier la

commande d'un disjoncteur à haute tension.

Le disjoncteur selon l'invention est caractérisé en ce que le deuxième compartiment est juxtaposé au premier compartiment, que le vérin pneumatique est actionné à partir du gaz SF₆ sous pression contenu dans le premier compartiment, et que les moyens de distribution sont disposés entièrement dans le deuxième compartiment pour autoriser l'admission dans le vérin de gaz sous pression contenu dans le premier compartiment lorsque l'échappement entre le vérin et le deuxième compartiment à basse pression est fermé, et réciproquement la mise en communication du vérin avec le deuxième compartiment lorsque l'admission du gaz sous pression est interrompue.

Une manoeuvre de fermeture et/ou d'ouverture du disjoncteur au moyen du mécanisme à vérin pneumatique nécessite une fraction de l'énergie du gaz sous pression contenu dans le premier compartiment. Le même gaz SF₆ est utilisé pour l'isolement, la coupure de l'arc, et la commande, ce qui simplifie la réalisation et réduit le coût du disjoncteur.

L'augmentation de pression du SF₆ dans le premier compartiment due à la présence de l'arc au moment de la séparation des contacts, contribue également à l'alimentation en gaz du vérin pour la suite de la phase d'ouverture du disjoncteur.

Selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention, les moyens de distribution comportent une première valve pilotée par un électro-aimant d'ouverture, et une deuxième valve commandée par un électro-aimant de fermeture, chaque valve ayant un orifice d'admission entre le premier compartiment et le vérin, et un orifice d'échappement entre le vérin et le deuxième compartiment. L'acheminement du gaz sous pression du premier compartiment vers les orifices d'admission des première et deuxième valves s'effectue à travers deux lumières de passage, situées au niveau de la paroi de séparation entre les premier et deuxième compartiments.

Selon un développement de l'invention, la section de passage des deux lumières est contrôlée par un dispositif de régulation sensible à la variation de température du gaz sous pression contenu dans le premier compartiment. La pression utile dans le vérin lors de l'ouverture de l'orifice d'admission correspondant peut ainsi être ajustée à un seuil prédéterminé. Il en résulte que la force d'actionnement du vérin pneumatique est facilement adaptable à chaque environnement.

Préférentiellement, le carter étanche renferme un manostat et un compresseur ayant un orifice d'aspiration en liaison avec le deuxième compartiment à basse pression, et un orifice de refoulement relié par une tubulure vers le premier compartiment, ledit manostat étant destiné à mesurer la pression différentielle du gaz entre les premier et deuxième compartiments, de manière à regonfler le premier comparti-

ment à sa valeur de consigne à chaque manoeuvre de fermeture et d'ouverture du mécanisme de commande.

Avantageusement, la totalité des organes de manoeuvre et de contrôle du disjoncteur à SF6 se trouve à l'intérieur du deuxième compartiment à basse pression formant avec le premier compartiment à haute pression, une structure étanche autonome.

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, et représenté aux dessins annexés, dans lesquels:

- la figure 1 est une vue schématique d'un disjoncteur à autosoufflage équipé du mécanisme de commande selon l'invention;
- la figure 2 montre une vue à échelle agrandie du mécanisme de la figure 1;
- la figure 3 est une vue partielle selon la ligne 3-3 de la figure 2;
- la figure 4 représente une vue en coupe et à échelle agrandie du premier système de distribution du mécanisme pneumatique de la figure 2;
- les figures 5 et 6 montrent des vues du mécanisme de la figure 2, respectivement pendant et à la fin de la course d'ouverture du disjoncteur;
- les figures 7 et 8 sont deux vues identiques des figures 5 et 6, respectivement pendant, et à la fin de la course de fermeture du disjoncteur.

En référence à la figure 1, un pôle 10 d'interrupteur ou de disjoncteur 12 à haute tension à isolement gazeux, est logé dans un premier isolateur 14 colonne, porté par un deuxième isolateur 16 support. Les deux isolateurs 14, 16 sont cylindriques et leurs volumes internes communiquent par des ouvertures 18, de manière à former un premier compartiment 20 étanche rempli de gaz isolant, ayant une rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre SF6 sous pression. Le pôle 10 comporte un contact fixe 22, un contact mobile 24 entraîné en translation par une tige d'actionnement 26 en matériau isolant, et un dispositif d'extinction d'arc 28 rendu actif lors de la séparation des contacts 22, 24.

Le dispositif d'extinction d'arc 28 comporte à titre d'exemple une chambre à autosoufflage par compression du SF6 au moyen d'un ensemble piston cylindre mis en mouvement lors du déplacement de la tige d'actionnement 26 entre les positions d'ouverture et de fermeture du disjoncteur 12.

Tout autre type de chambre de coupure peut être utilisé dans le pôle 10, notamment une chambre à dépression, à expansion, ou à soufflage magnétique par rotation de l'arc.

L'extrémité inférieure 29 de la tige d'actionnement 26 est accouplée à un mécanisme de commande 30 pneumatique logé dans un deuxième compar-

timent 32. Ce dernier est confiné dans un carter 34 cylindrique, fixé à étanchéité à une plaque d'appui 35 de la base du deuxième isolateur 16 par un dispositif d'assemblage. Le mécanisme de commande 30 pneumatique est actionné à partir du gaz SF6 sous pression contenu dans le premier compartiment 20. Le deuxième compartiment 32 étanche joue le rôle de volume fermé d'expansion du gaz de commande avec une pression voisine ou inférieure à la pression atmosphérique, alors qu'elle est de l'ordre de 6 bars dans le premier compartiment 20. L'accoulement des deux compartiments 20, 32 au moyen du dispositif d'assemblage, forme une structure unique et autonome utilisant le même gaz SF6 pour l'isolement, la coupure de l'arc, et la commande de fermeture et d'ouverture.

Le raccordement électrique du pôle 10 s'effectue au moyen de deux plages de connexion 36, 38 situées au niveau du premier isolateur 14, et se trouvant en liaison électrique respectivement avec le contact fixe 22, et le contact mobile 24.

En plus du mécanisme de commande pneumatique, le carter 34 renferme un compresseur 40 électrique, et un dispositif de contacts auxiliaires 42 associé à une liaison mécanique 44 à passage de point mort du type tumbler.

Sur les figures 2 à 8, le mécanisme de commande 30 pneumatique est disposé dans la partie supérieure du deuxième compartiment 32, et comporte un vérin 46 à double effet, dont le piston 48 mobile est solidarisé coaxialement à la tige d'actionnement 26 du pôle 10. Le piston 48 du vérin 46 coulisse dans un cylindre 50 fixe pour assurer, soit la fermeture des contacts 22, 24 du disjoncteur 12 par translation vers le haut (figures 7 et 8), soit l'ouverture des contacts 22, 24 par translation du piston 48 vers le bas (figures 5 et 6). Le fond supérieur du cylindre 50 est accolé à un premier système de distribution 52 du gaz de commande, composé d'une première valve 54 pilotée par un électro-aimant d'ouverture 56. Le fond opposé inférieur du cylindre 50 prend appui sur un deuxième système de distribution 58 équipé d'une deuxième valve 60 commandée par un électro-aimant de fermeture 62.

La première valve 54 de commande d'ouverture est conformée en tiroir équipé d'une paire de clapets 64, 66, coopérant alternativement avec deux sièges 68, 70 fixes du corps 72 selon l'état actif ou inactif de l'électro-aimant d'ouverture 56. Dans l'état actif des figures 4 et 5, l'électro-aimant d'ouverture 56 est excité, et le clapet 64 est séparé du siège 68 correspondant pour ouvrir un premier orifice d'admission 74. L'autre clapet 66 se trouve en engagement contre le siège 70 pour fermer un premier orifice d'échappement 76 entre le volume amont du vérin 46 et le volume d'expansion du deuxième compartiment 32. Dans l'état inactif, l'électro-aimant 56 n'est plus alimenté (figure 6) entraînant l'ouverture de l'orifice

d'échappement 76 et la fermeture de l'orifice d'admission 74. Le corps 72 est monté à étanchéité à l'intérieur de la plaque 35 annulaire.

La structure de la deuxième valve 60 (figures 7 et 8) est identique, mais sa disposition est inversée par rapport à celle de la première valve 54. La valve 60 comporte deux clapets 78,80 susceptibles de définir un deuxième orifice d'admission 82, et un deuxième orifice d'échappement 84, respectivement avec deux sièges 86,88 correspondants du corps 90. Dans l'état actif d'excitation de l'électro-aimant de fermeture 62 (figure 7), l'orifice d'admission 82 est ouvert, tandis que l'orifice d'échappement 84 est fermé. Dans l'état inactif de la figure 8, correspondant à l'interruption de l'alimentation de l'électro-aimant de fermeture 62, l'orifice d'admission 82 est fermé, alors que l'orifice d'échappement 84 est ouvert.

L'acheminement du gaz SF6 sous pression vers les orifices d'admission 74,82 des première et deuxième valves 54,60, s'effectue à travers deux lumières 92,94 de passage (figures 2 et 3), communiquant avec le premier compartiment 20, et situées dans un même plan au niveau de la paroi de séparation 35. La lumière 94 est agencée directement dans le corps 72, et est située au voisinage du premier orifice d'admission 74. L'autre lumière 92, utilisée pour la commande de fermeture, communique avec le deuxième orifice d'admission 82 par l'intermédiaire d'une tubulure 96 de liaison.

Les deux ouvertures 92,94 de passage du gaz, coopèrent avec un dispositif de régulation 98 (figure 2 et 3) de la pression de gaz agissant sur le piston 48 du vérin 46, en fonction des variations de température du gaz contenu dans le premier compartiment 20. Le dispositif de régulation 98 comporte un bouton 100 rotatif équipé d'un ressort bimétallique 101 et de deux pattes 102,104 radiales, ayant sensiblement le même décalage angulaire que les deux ouvertures 92,94. Le bouton 100 est situé dans le premier compartiment 20, et le ressort 101 est conformé en spirale monté sur l'axe 103 du bouton 100, et sa déformation reflète la variation de la température, en provoquant une rotation prédéterminée du bouton 100, et le recouvrement progressif ou dégressif des ouvertures 92,94 par les pattes 102,104. La pression utile du gaz de commande dans le vérin 46 est ainsi ajustable à un seuil prédéterminée selon l'environnement dans lequel se trouve le disjoncteur. La section totale de la lumière 92 est inférieure à celle de l'autre lumière 94, de manière à adapter la force d'actionnement du vérin 46, selon le type de commande de fermeture ou d'ouverture.

À l'opposé de l'ouverture 92, la tubulure 96 est reliée à une conduite 106 connectée à un orifice de remplissage 108, et à l'orifice de refoulement 110 du compresseur 40. L'orifice d'aspiration 112 du compresseur 40 permet de puiser du gaz à basse pression contenu dans le deuxième compartiment 32,

dès la mise en marche du compresseur 40 au moyen d'un contact 114 piloté par un manostat 116 (figure 6). Ce dernier est logé dans le carter 34, et mesure la pression différentielle du gaz SF6 entre les deux compartiments 20,32. Après une manoeuvre de fermeture ou d'ouverture, l'abaissement de la pression dans le premier compartiment 20 est détectée par le manostat 116, lequel ferme le contact 114 d'alimentation du compresseur 40. Le gaz comprimé par le compresseur 40 est ensuite refoulé vers le premier compartiment 20 à travers la conduite 106, la tubulure 96 et la lumière 92. Lorsque la pression du SF6 dans le premier compartiment atteint le seuil de gonflage (environ 6 bars), le manostat 116 ouvre le contact 114 pour arrêter le compresseur 40. Le regonflage du premier compartiment 20 par le compresseur 40 s'effectue automatiquement après chaque manoeuvre de fermeture ou d'ouverture du mécanisme de commande 30 pneumatique.

La liaison mécanique 44 à tumbler comporte un embiellage 118 à passage de point mort accouplé à la tige du piston 48, et un ressort de compression 120 intercalé entre le corps 90 fixe de la valve 60 du deuxième système de distribution 58, et l'axe supérieur de l'embiellage 118. Le dispositif de contacts auxiliaires 42 est connecté mécaniquement à l'axe principal 122 de l'embiellage 118, et comporte des contacts de signalisation CAOF de la position ouvert ou fermé du disjoncteur 12, et des contacts d'alimentation des deux électro-aimants 56,62 d'ouverture et de fermeture.

Le fonctionnement du mécanisme de commande 30 pneumatique du disjoncteur 12 à SF6 est le suivant:

OUVERTURE

L'amorçage de la séquence d'ouverture des contacts 22,24 du disjoncteur 12 s'opère par excitation de l'électro-aimant d'ouverture 56 (figure 5) du premier système de distribution 52. La première valve 54 est attirée vers la droite, assurant l'ouverture du premier orifice d'admission 74 et la fermeture du premier orifice d'échappement 76. Le gaz sous pression en provenance du premier compartiment 20, rempli le volume amont du vérin 46 à travers la lumière 94 et l'orifice d'admission 74, et provoque la descente du piston 48.

Après séparation des contacts 22,24, l'arc engendre une augmentation de pression dans le premier compartiment 20 qui améliore l'alimentation en gaz du vérin 46 pendant la course poursuivie d'ouverture.

En fin de course inférieure du piston 48 (figure 6), le dispositif de contacts auxiliaires 42 interrompt l'excitation de l'électro-aimant d'ouverture 56. La première valve 54 est sollicitée vers la gauche et revient automatiquement dans sa position d'origine, en fer-

mant le premier orifice d'admission 74 et en ouvrant le premier orifice d'échappement 76. Le gaz contenu dans le volume amont du vérin 46 est alors chassé à travers l'orifice d'échappement 76, vers le volume d'expansion du deuxième compartiment 32 à basse pression. La fermeture de l'orifice d'admission 74 inhibe toute entrée supplémentaire de gaz à haute pression dans le vérin 46. Le passage de point mort de la liaison mécanique 44 en fin de course de piston 48 engendre une force additionnelle qui s'ajoute à l'action du mécanisme de commande 30 pneumatique, et qui assure le maintien des contacts 22,24 en position d'ouverture après désexcitation de l'électro-aimant 56. L'état ouvert du disjoncteur 12 est indiqué par les contacts de signalisation CAO de du dispositif 42.

Au cours de la phase d'ouverture, l'excitation de l'électro-aimant de fermeture 62 du deuxième système de distribution 58 est inhibée, imposant la fermeture du deuxième orifice d'admission 82, et l'ouverture du deuxième orifice d'échappement 84. Toute admission de gaz à haute pression dans le volume aval du vérin 46 est rendue impossible pendant la phase d'ouverture. Le volume aval du vérin 46 est en permanence en communication avec le deuxième compartiment 32 à basse pression pour ne pas s'opposer au mouvement de descente du piston 48.

FERMETURE

L'ordre de fermeture des contacts 22,24 du disjoncteur 12 résulte de l'excitation de l'électro-aimant de fermeture 62 (figure 7). La deuxième valve 60 se déplace vers la gauche en provoquant l'ouverture du deuxième orifice d'admission 82 et la fermeture du deuxième orifice d'échappement 84. Le gaz SF6 à haute pression, en provenance du premier compartiment 20, remplit le volume aval du vérin 46 à travers la lumière 92, la tubulure 96 et l'orifice d'admission 82, et sollicite le piston 48 mobile vers le haut.

En fin de course supérieure du piston 48 (figure 8), l'alimentation de l'électro-aimant de fermeture 62 est arrêtée par l'intervention du dispositif de contacts auxiliaires 42. Le retour automatique vers la droite de la deuxième valve 60 ferme le deuxième orifice d'admission 82, et ouvre le deuxième orifice d'échappement 84, de manière à stopper l'entrée de gaz à haute pression dans le vérin 46. L'ouverture de l'orifice d'échappement 84 permet la mise en communication du volume aval du vérin 46 avec le deuxième compartiment 32 à basse pression. Les contacts 22,24 se trouvent alors à l'état fermé, et sont maintenus dans cette position après franchissement du point mort de la liaison mécanique 44, laquelle est solidaire de la tige d'actionnement 26.

L'excitation de l'électro-aimant d'ouverture 56 est interdite durant la phase de fermeture du disjoncteur 12, et la première valve 64 se trouve dans l'état

de la figure 6.

CONTROLE DE LA PRESSION DU GAZ SF6.

L'intervention du dispositif de régulation 98 à bouton 100 agit sur la section de passage des deux ouvertures 92,94 en fonction de la variation de température du gaz détectée par le ressort bimétallique 101 dans le premier compartiment 20. La pression du gaz contenu dans le volume amont, et dans le volume aval du vérin 46, après ouverture de l'orifice d'admission 74,82 correspondant, est alors facilement ajustable à un seuil prédéterminé.

L'injection de SF6 dans le premier compartiment 20 à haute pression s'opère avant la mise en route du disjoncteur 12 à travers l'orifice de remplissage 108, relié par une tubulure à la conduite 106 associée à l'ouverture 92.

A chaque manœuvre de fermeture et/ou d'ouverture, la baisse de pression dans le premier compartiment 20 est détectée par le manostat 116, lequel ferme le contact 114 d'alimentation du compresseur 40 pour recharger le disjoncteur 12. Le compresseur 40 aspire le gaz SF6 contenu dans le deuxième compartiment 32 à basse pression, et le refoule après compression vers le premier compartiment 20. Le compresseur 40 s'arrête automatiquement dès que la pression dans le compartiment 20 atteint la valeur de consigne (6 bars). Le mécanisme 30 est alors opérationnel pour une nouvelle commande.

On remarque que la totalité des organes de manœuvre et de contrôle de la pression du disjoncteur 12 à SF6 se trouve à l'intérieur du carter 34 dans le deuxième compartiment 32. Le même gaz SF6 est utilisé pour l'isolement, la coupure de l'arc et la commande, et l'ensemble des compartiments 20,32 constitue une structure unique autonome.

Selon une variante (non représentée), le piston 48 à double effet du vérin 46 des figures 1 à 7, peut être remplacé par un vérin à piston différentiel. Tout autre gaz isolant peut être utilisé à la place du SF6. Le mode de réalisation décrit en référence aux figures 1 à 7, concerne un disjoncteur à haute tension du type "ouvert", mais il est bien entendu que l'invention s'applique à un disjoncteur blindé.

Revendications

1. Disjoncteur ou interrupteur haute tension à isolement gazeux comportant un premier compartiment (20) étanche rempli de gaz isolant sous pression et à rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre SF6, et renfermant au moins un pôle (10) d'interruption ayant une paire de contacts (22, 24) séparables, un dispositif d'extinction d'arc (28) rendu actif lors de la séparation des contacts (22, 24), une tige (26)

- d'actionnement accouplée à un mécanisme de commande (30) d'ouverture, et de fermeture, lequel est équipé d'un vérin (46) pneumatique, ayant un piston (48) actionné par le gaz SF6 lors des manoeuvres de fermeture et d'ouverture, et des moyens de distribution (52, 58) du gaz SF6 qui coopèrent avec le vérin (46), le mécanisme de commande (30) étant logé dans un carter (34) étanche délimitant un deuxième compartiment (32) à basse pression jouant le rôle de volume d'expansion du gaz chassé hors du vérin (46) en fin de course de fermeture ou d'ouverture du piston (48), caractérisé en ce que le deuxième compartiment (32) est juxtaposé au premier compartiment (20), que le vérin (46) pneumatique est actionné à partir du gaz SF6 sous pression contenu dans le premier compartiment (20), et que les moyens de distribution (52, 58) sont disposés entièrement dans le deuxième compartiment (32) pour autoriser l'admission dans le vérin (46) de gaz sous pression contenu dans le premier compartiment (20) lorsque l'échappement entre le vérin (46) et le deuxième compartiment (32) à basse pression est fermé, et réciproquement la mise en communication du vérin (46) avec le deuxième compartiment (32) lorsque l'admission du gaz sous pression est interrompue.
2. Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de distribution (52, 58) comportent une première valve (54) pilotée par un électroaimant d'ouverture (56), et une deuxième valve (60) commandée par un électroaimant de fermeture (62), chaque valve (54, 60) ayant un orifice d'admission (74, 82) entre le premier compartiment (20) et le vérin (46), et un orifice d'échappement (76,84) entre le vérin (46) et le deuxième compartiment (32), et que l'acheminement du gaz sous pression du premier compartiment (20) vers les orifices d'admission (74,82) des première et deuxième valves (54,60) s'effectue à travers deux lumières (92,94) de passage, situées au niveau de la paroi (35) de séparation entre les premier et deuxième compartiments (20,32).
 3. Disjoncteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la section de passage des deux lumières (92,94) est contrôlée par un dispositif de régulation (98) sensible à la variation de température du gaz sous pression contenu dans le premier compartiment (20), et agencé pour ajuster lors de l'ouverture de l'orifice d'admission (74,82) correspondant, la pression d'actionnement du vérin (46) à un seuil prédéterminé.
 4. Disjoncteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif de régulation (98) comporte un bouton (100) rotatif équipé de deux pattes (102,104) de commande coopérant à recouvrement avec les deux lumières (92,94), et d'un ressort (101) bimétallique déformable sous l'action de la variation de température dudit gaz sous pression.
 5. Disjoncteur selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le piston (48) mobile du vérin (46) pneumatique est accouplé dans le deuxième compartiment (32) à une liaison mécanique (44) à passage de point mort, agencée pour engendrer une force additionnelle qui s'ajoute à celle du mécanisme de commande (30) en fin de course d'ouverture ou de fermeture du piston (48) pour assurer le maintien du disjoncteur (10) dans l'état ouvert ou fermé, après désexcitation de l'électro-aimant (56,62) d'ouverture ou de fermeture.
 6. Disjoncteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que la liaison mécanique (44) est associée à un dispositif de contacts auxiliaires (42) de signalisation électrique de l'état du disjoncteur (10), et d'interruption de l'alimentation des électro-aimants d'ouverture (56) ou de fermeture (62) en fin de course du piston (48).
 7. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le carter (34) étanche est doté d'un orifice de remplissage 108 de gaz, et renferme un manostat (116) et un compresseur (40) ayant un orifice d'aspiration (112) en liaison avec le deuxième compartiment (32) à basse pression, et un orifice de refoulement (110) relié par une tubulure (106,96) vers le premier compartiment (20), ledit manostat (116) étant destiné à mesurer la pression différentielle du gaz entre les premier et deuxième compartiments (20,32), de manière à autoriser le regonflage du premier compartiment (20) à sa valeur de consigne à chaque manoeuvre de fermeture et d'ouverture du mécanisme de commande (30).
 8. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le dispositif d'extinction d'arc (28) communique avec le premier compartiment (20) après la séparation des contacts (22,24) pour que la pression d'arc contribue à l'alimentation en gaz du vérin (46) pneumatique pour la suite de la phase d'ouverture du disjoncteur.
 9. Disjoncteur selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'ensemble liaison mécanique (44) et dispositif de contacts auxiliaires (42) est agencé dans le carter (34), entre le compresseur (40) et

le vérin (46) pneumatique, lequel comporte un cylindre (50) fixe dont les fonds opposés sont obturés par les corps (72,90) des première et deuxième valves (54,60).

Claims

1. A high-voltage gas-insulated circuit breaker or switch comprising a first sealed compartment (20) filled with insulating gas under pressure and with a high dielectric strength, notably sulphur hexafluoride SF₆, and containing at least one breaking pole (10) having a pair of separable contacts (22, 24), an arc extinguishing device (28) rendered active when separation of the contacts (22, 24) takes place, an actuating rod (26) coupled to an opening and closing operating mechanism (30), which is equipped with a pneumatic jack (46), having a piston (48) actuated by the SF₆ gas when the closing and opening operations take place, and means (52, 58) for distributing the SF₆ gas which cooperate with the jack (46), the operating mechanism (30) being housed in a sealed enclosure (34) bounding a second low-pressure compartment (32) acting as expansion volume of the gas expelled from the jack (46) at the end of closing or opening travel of the piston (48), characterized in that the second compartment (32) is juxtaposed to the first compartment (20), that the pneumatic jack (46) is actuated by the SF₆ gas under pressure contained in the first compartment (20), and that the distribution means (52, 58) are located entirely in the second compartment (32) to allow inlet to the jack (46) of gas under pressure contained in the first compartment (20) when the outlet between the jack (46) and the second low pressure compartment (32) is closed, and vice-versa to allow the jack (46) to communicate with the second compartment (32) when the inlet of the gas under pressure is interrupted.
2. The circuit breaker according to claim 1, characterized in that the distribution means (52, 58) comprise a first valve (54) controlled by an opening electromagnet (56), and a second valve (60) controlled by a closing electromagnet (62), each valve (54, 60) having an inlet orifice (74, 82) between the first compartment (20) and the jack (46), and an outlet orifice (76, 84) between the jack (46) and the second compartment (32), and that the gas under pressure is conveyed from the first compartment (20) to the inlet orifices (74, 82) of the first and second valves (54, 60) via two apertures (92, 94), located at the level of the separating wall (35) between the first and second compartments (20, 32).

3. The circuit breaker according to claim 2, characterized in that the inlet cross-section of the two apertures (92, 94) is controlled by a control device (98) sensitive to the temperature variation of the gas under pressure contained in the first compartment (20), and arranged to adjust the actuating pressure of the jack (46) to a preset threshold, when the corresponding inlet orifice (74, 82) opens.
4. The circuit breaker according to claim 3, characterized in that the control device (98) comprises a rotary knob (100) equipped with two operating lugs (102, 104) cooperating with overlapping with the two apertures (92, 94), and a bimetal spring (101) deformable by the action of the temperature variation of said gas under pressure.
5. The circuit breaker according to one of the claims 2 to 4, characterized in that the moving piston (48) of the pneumatic jack (46) is coupled in the second compartment (32) to a mechanical connection (44) with dead point passover, arranged to generate an additional force which is added to that of the operating mechanism (30) at the end of the opening or closing travel of the piston (48) to keep the circuit breaker (10) in the open or closed state, after the opening or closing electromagnet (56, 62) has been de-energized.
6. The circuit breaker according to claim 5, characterized in that the mechanical connection (44) is associated with an auxiliary contacts device (42) for electrical indication of the state of the circuit breaker (10), and for interruption of the power supply to the opening (56) or closing (62) electromagnets at the end of travel of the piston (48).
7. The circuit breaker according to one of the claims 1 to 6, characterized in that the sealed enclosure (34) is provided with a gas filling orifice (108), and houses a pressure switch (116) and a compressor (40) having an intake orifice (112) in connection with the second low pressure compartment (32), and a discharge orifice (110) connected by a pipe (106, 96) to the first compartment (20), said pressure switch (116) being designed to measure the differential pressure of the gas between the first and second compartments (20, 32), so as to enable repressurization of the first compartment (20) at its setpoint value on each closing and opening operation of the operating mechanism (30).
8. The circuit breaker according to one of the claims 1 to 7, characterized in that the arc extinguishing device (28) communicates with the first compartment (20) after the contacts (22, 24) have separated.

rated so that the arcing pressure contributes to the supply of gas to the pneumatic jack (46) for the continued opening phase of the circuit breaker.

9. The circuit breaker according to claim 7, characterized in that the assembly comprising the mechanical connection (44) and auxiliary contacts device (42) is arranged in the enclosure (34), between the compressor (40) and the pneumatic jack (46), which comprises a fixed cylinder (50) whose opposite ends are sealed off by the bodies (72, 90) of the first and second valves (54, 60).

Patentansprüche

1. Gasisolierter Hochspannungs-Leistungsschalter oder Lastschalter, der ein erstes gasdichtes, mit einem Gas hoher dielektrischer Festigkeit, insbesondere Schwefelhexafluorid gefülltes Abteil (20) aufweist, das mindestens einen Abschaltpol (10) mit zwei trennbaren Kontakten (22, 24), eine bei Trennung der Kontakte (22, 24) aktivierte Lichtbogenlöscheinrichtung (28), eine Schaltstange (26), die mit einem zur Ein- und Ausschaltung dienenden Antriebsmechanismus (30) gekoppelt ist, welcher einen Pneumatikzylinder (46) mit einem während des Einschalt- bzw. Ausschaltvorgangs durch das SF6 betätigten Kolben (48) aufweist, sowie mit dem Zylinder (46) zusammenwirkende Mittel (52, 58) zur Verteilung des SF6-Gases umfaßt, wobei der Antriebsmechanismus (30) in einem gasdichten Niederdruckbehälter (34) angeordnet ist, der ein zweites Abteil (32) bildet, welches als Ausdehnungsraum für das am Ende des Einschalt- bzw. Ausschalthubs des Kolbens (48) aus dem Zylinder (46) ausgestoßene Gas dient, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Abteil (32) unter dem ersten Abteil (20) angeordnet ist, daß der Pneumatikzylinder (46) durch das im ersten Abteil (20) enthaltene, unter Druck stehende SF6 betätigt wird und daß die Mittel (52, 58) zur Verteilung des Gasstroms vollständig im zweiten Abteil (32) angeordnet sind, um das Einströmen des im ersten Abteil (20) enthaltenen Druckgases in den Zylinder (46) zu ermöglichen, wenn die Ausstoßverbindung zwischen dem Zylinder (46) und dem zweiten Niederdruckabteil (32) geschlossen ist, bzw. umgekehrt die Verbindung zwischen dem Zylinder (46) und dem zweiten Abteil (32) zu ermöglichen wenn der Einlaßstrom des Druckgases unterbrochen ist.
2. Leistungsschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (52, 58) ein erstes, über eine Ausschaltspule (56) angesteuertes Ventil (54) sowie ein zweites, über eine Ein-

schaltspule (62) angesteuertes Ventil (60) umfassen, wobei jedes der Ventile (54, 60) eine zwischen dem ersten Abteil (20) und dem Zylinder (46) angeordnete Einlaßöffnung (74, 82) sowie eine zwischen dem Ventil (46) und dem zweiten Abteil (32) angeordnete Auslaßöffnung (76, 84) aufweist, und daß der Druckgasstrom vom ersten Abteil (20) zu den Einlaßöffnungen (74, 82) des ersten und des zweiten Ventils (54, 60) über zwei Durchlaßöffnungen (92, 94) erfolgt, die in Höhe der zwischen dem ersten und dem zweiten Abteil (20, 32) eingefügten Trennwand (35) angeordnet sind.

3. Leistungsschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der beiden Durchlaßöffnungen (92, 94) über eine Regeleinrichtung (98) gesteuert wird, die auf die Temperaturänderungen des im ersten Abteil (20) enthaltenen Druckgases reagiert und so ausgeführt ist, daß der Betriebsdruck des Zylinders (46) bei Freigabe der jeweiligen Einlaßöffnung (74, 82) auf einen bestimmten Schwellwert eingestellt werden kann.
4. Leistungsschalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Regeleinrichtung (98) einen Drehknopf (100) mit zwei Steuerflügeln (102, 104) umfaßt, die durch Abdeckung mit den beiden Durchgangsöffnungen (92, 94) sowie mit einer durch die Temperaturänderung des genannten Druckgases verformbaren Bimetallfeder (101) zusammenwirken.
5. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegliche Kolben (48) des Pneumatikzylinders (46) im zweiten Abteil (32) mit einer mechanischen Verbindung (44) mit Wendemechanismus gekoppelt ist, die so ausgelegt ist, daß sie die Wirkung des Antriebsmechanismus (30) am Ende des Einschalt- bzw. Ausschalthubs des Kolbens (48) durch eine Zusatzkraft verstärkt, um nach der Entregung der Ausschalt- bzw. Einschaltspule (56, 62) das Halten des Leistungsschalters in der Ausschalt- bzw. Einschaltstellung zu gewährleisten.
6. Leistungsschalter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Verbindung (44) einer Hilfskontakthanordnung (42) zur Anzeige der Schaltstellung des Leistungsschalters (10) sowie zur Unterbrechung der Spannungsversorgung der Ausschaltspule (56) bzw. der Einschaltspule (62) am Ende des Hubs des Kolbens (48) zugeordnet ist.

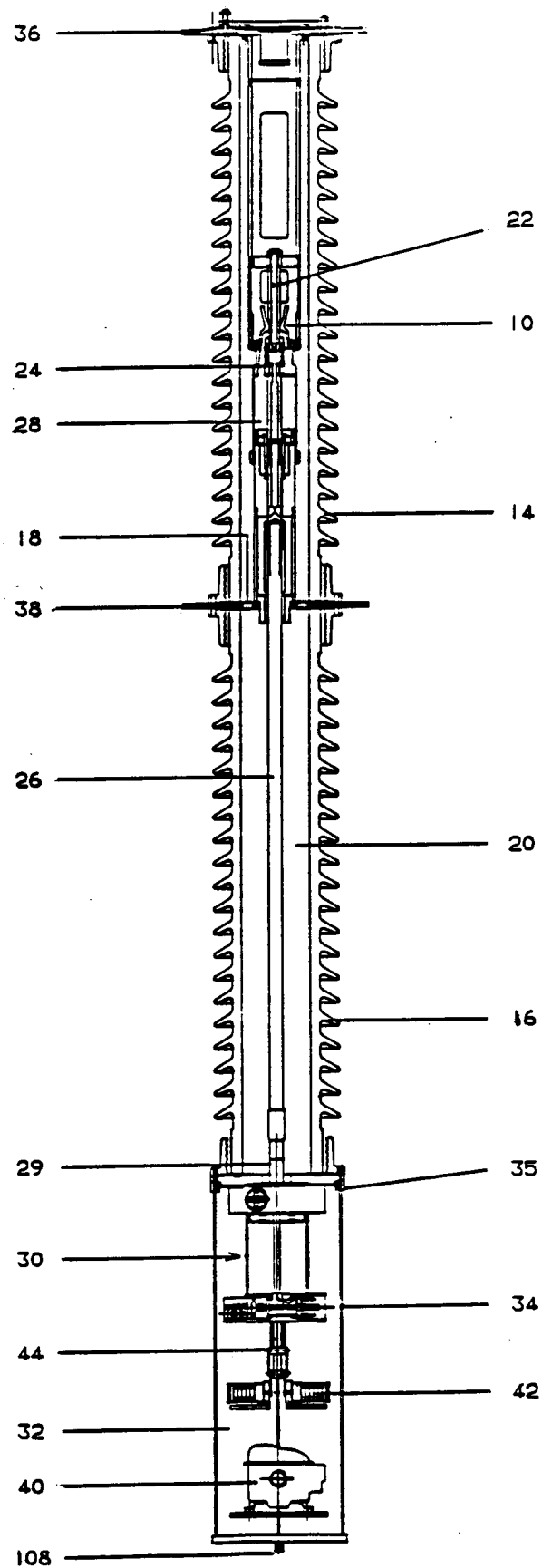
7. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 1

bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der gasdichte Behälter (34) eine Gaseinfüllöffnung (108) aufweist und einen Druckwächter (116) sowie einen Verdichter (40) mit einer, mit dem zweiten Niederdruckabteil verbundenen Ansaugöffnung (112), sowie einer, über eine Rohrverbindung (106, 96) mit dem ersten Abteil (20) verbundenen Drucköffnung (110) umschließt, wobei der genannte Druckwächter (116) dazu dient, die zwischen dem ersten und dem zweiten Abteil (20, 32) auftretende Gasdruckdifferenz zu messen, so daß nach jedem Einschalt- bzw. Ausschaltvorgang des Antriebsmechanismus' (30) der Druck im ersten Abteil (20) wieder auf seinen Sollwert erhöht werden kann.

8. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtbogenlöscheinrichtung (28) nach Trennung der Kontakte (22, 24) mit dem ersten Abteil (20) in Verbindung steht, damit der Lichtbogendruck die Gasströmung in den Pneumatikzylinder (46) zur Fortsetzung des Ausschaltvorgangs des Leistungsschalters unterstützt.

9. Leistungsschalter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Einheit aus mechanischer Verbindung (44) und Hilfskontakthanordnung (42) im Behälter (34) zwischen dem Verdichter (40) und dem Pneumatikzylinder (46) angeordnet ist, welcher ein ortsfestes Zylindergehäuse (50) umfaßt, dessen einander gegenüberliegende Böden durch die Körper (72, 90) des ersten bzw. zweiten Ventils (54, 60) abgedeckt sind.

Fig. 1



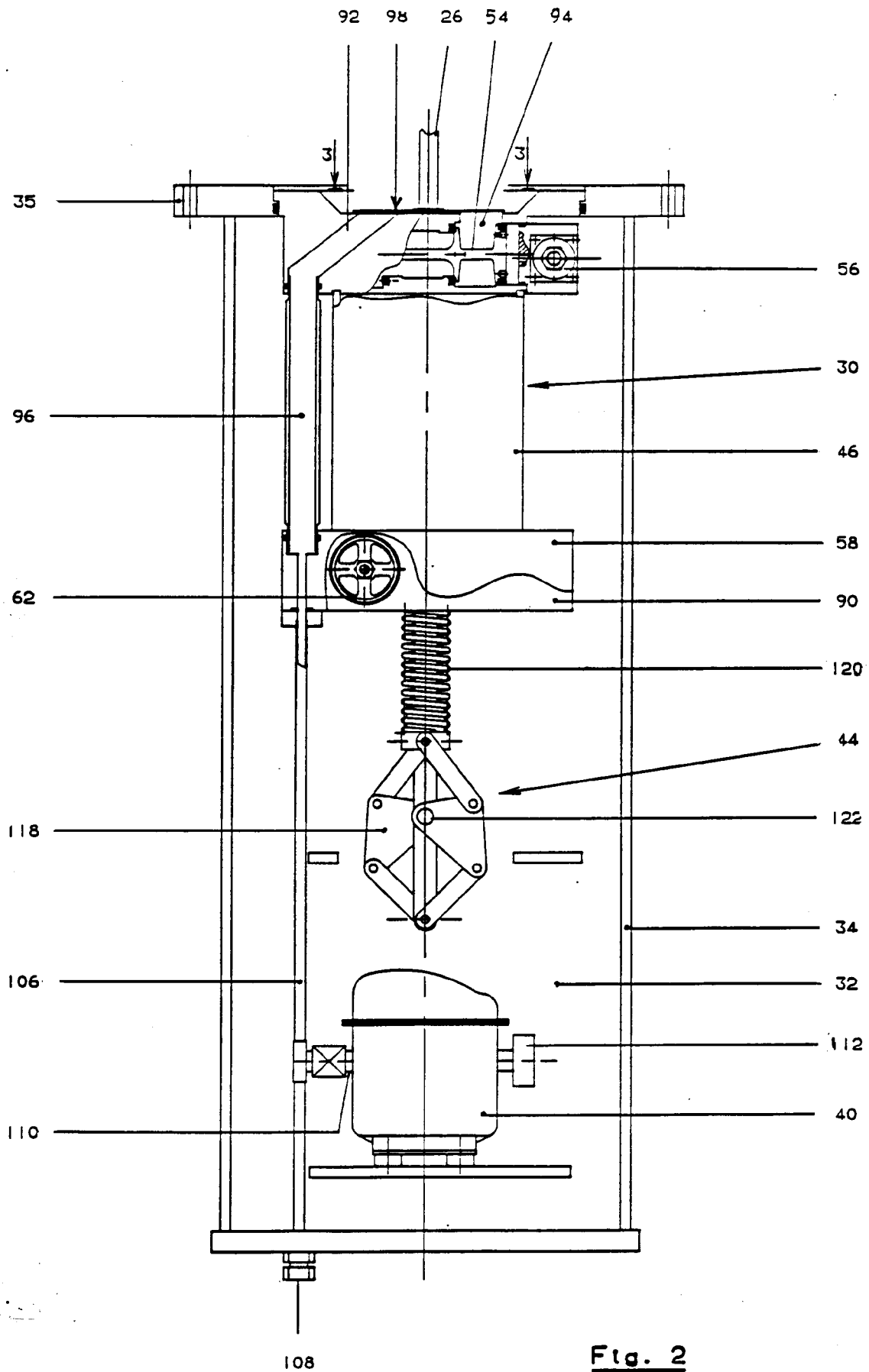
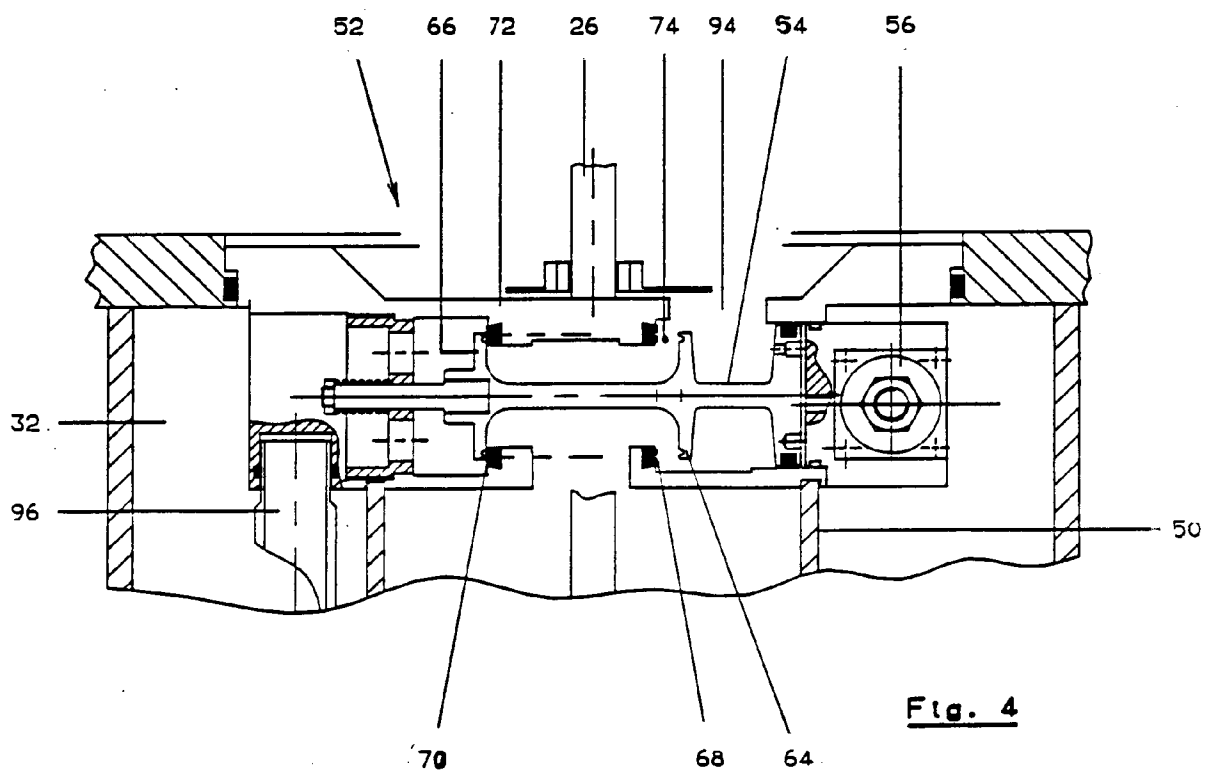
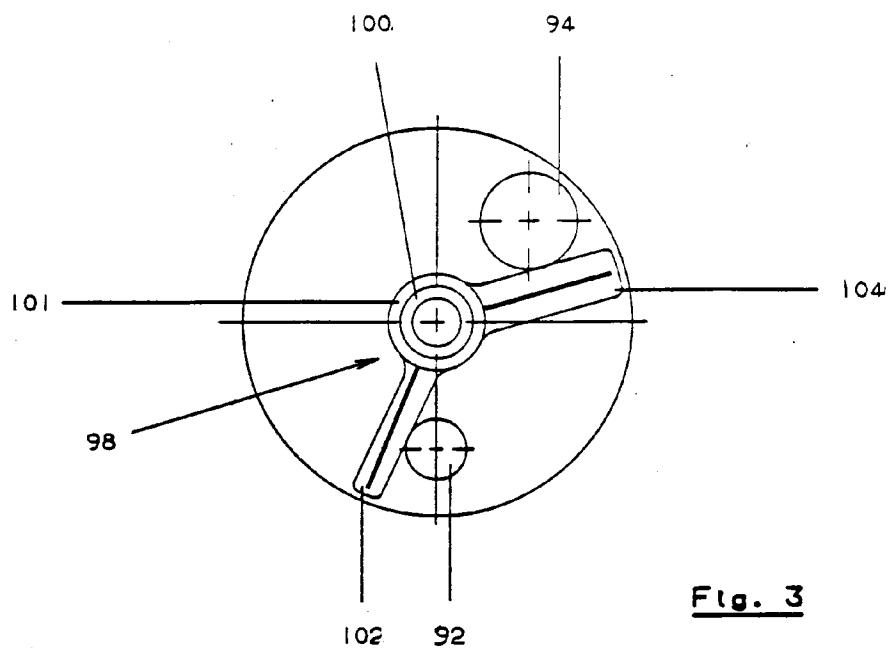
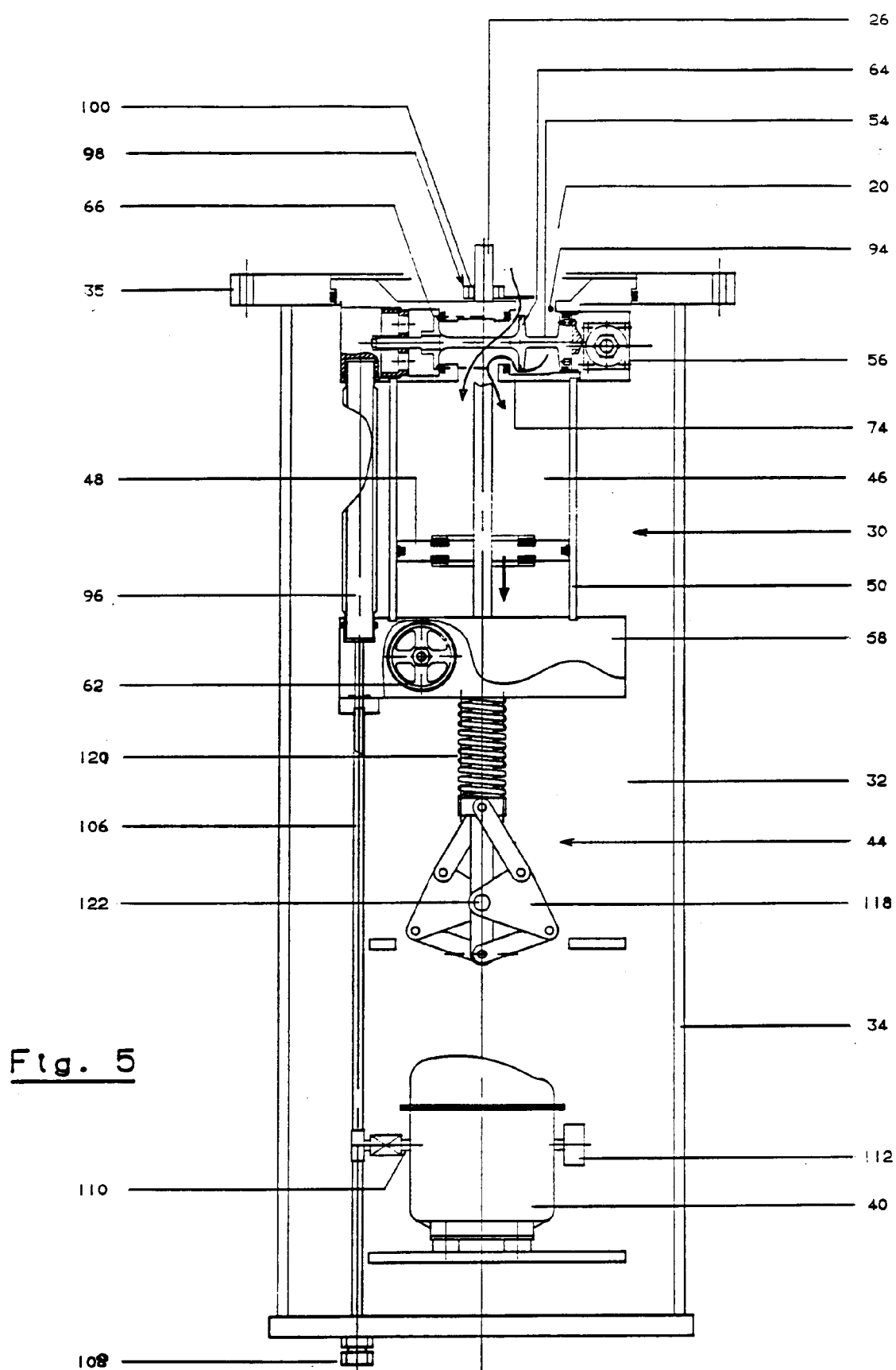


Fig. 2





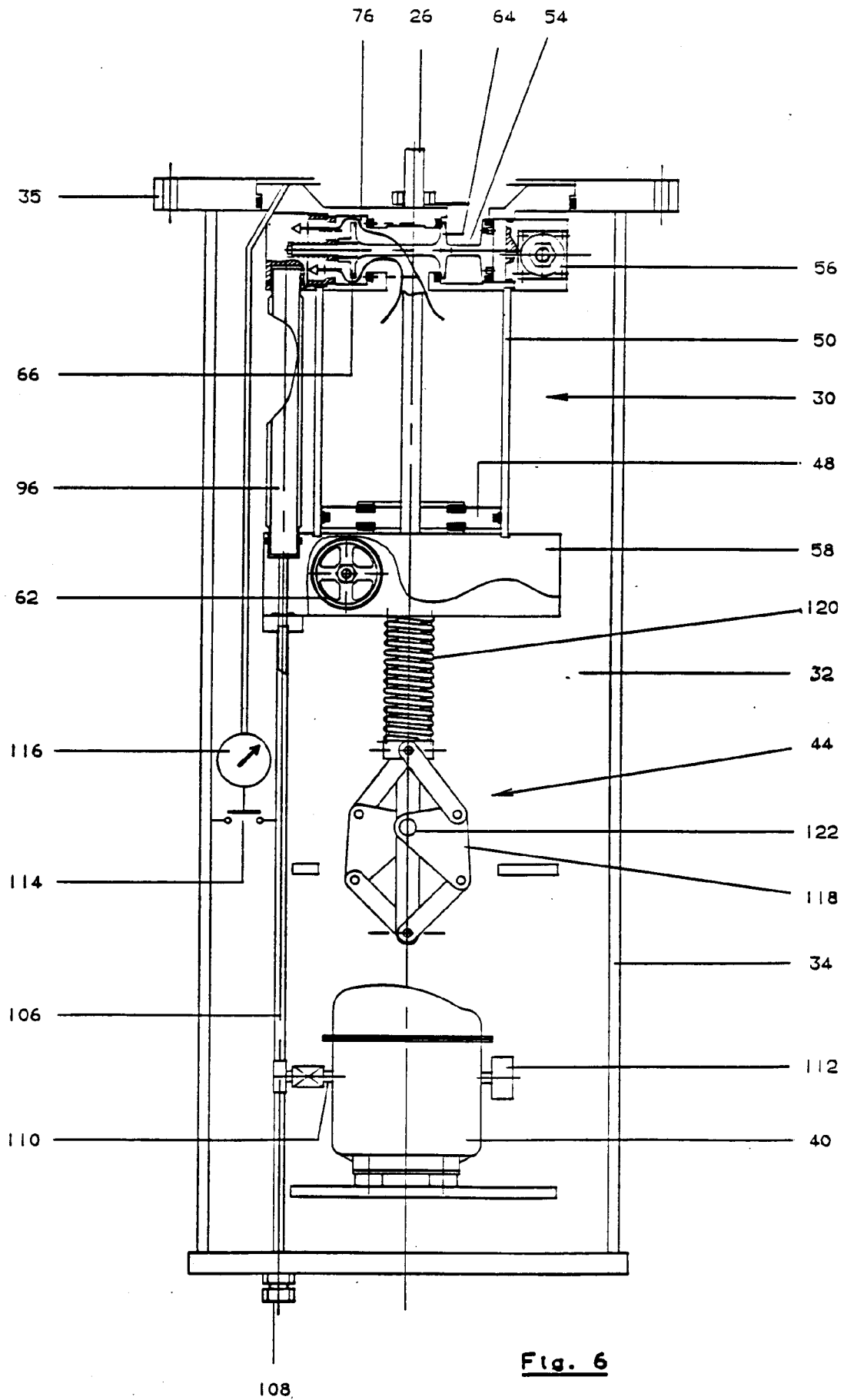
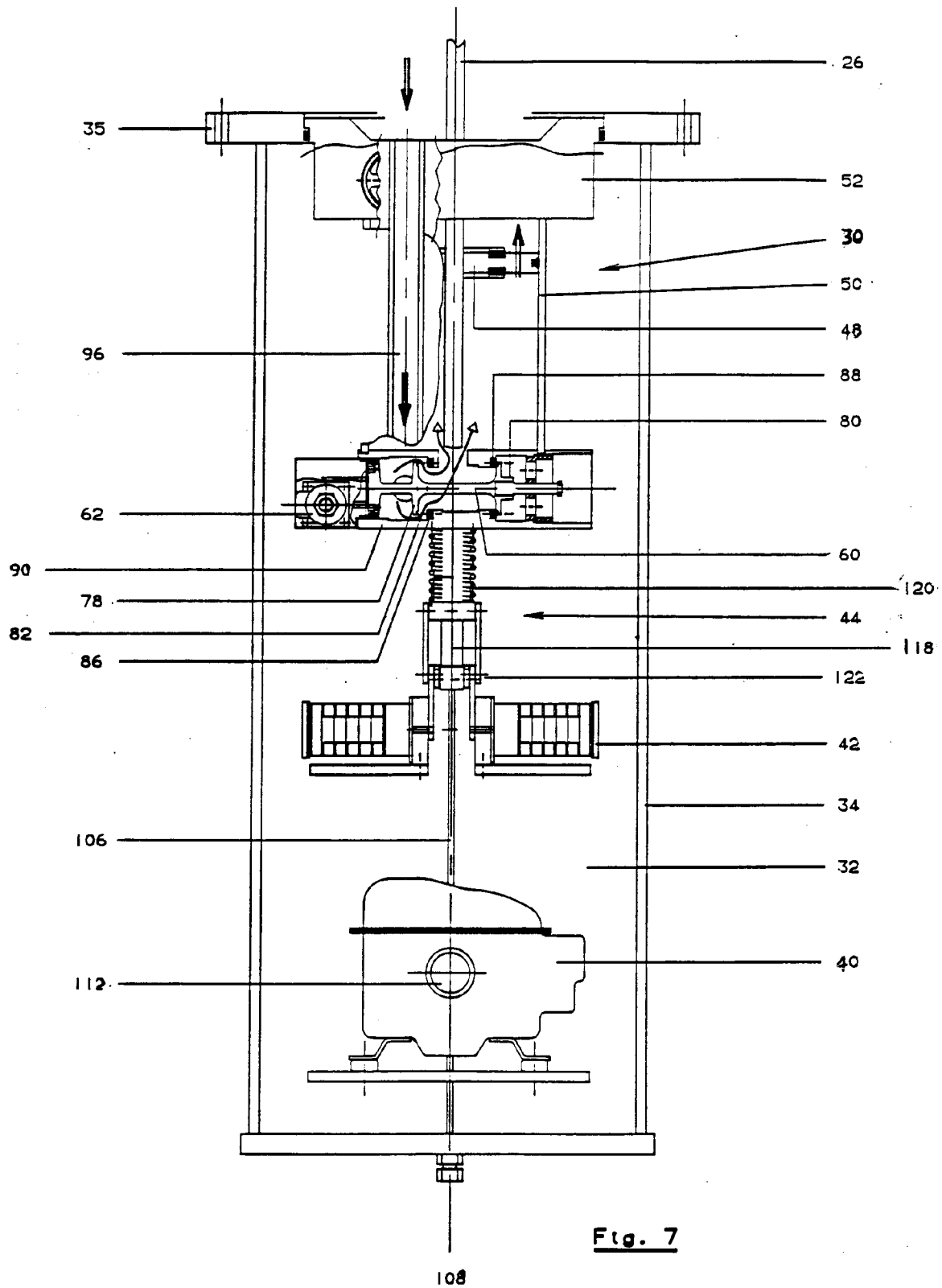


Fig. 6



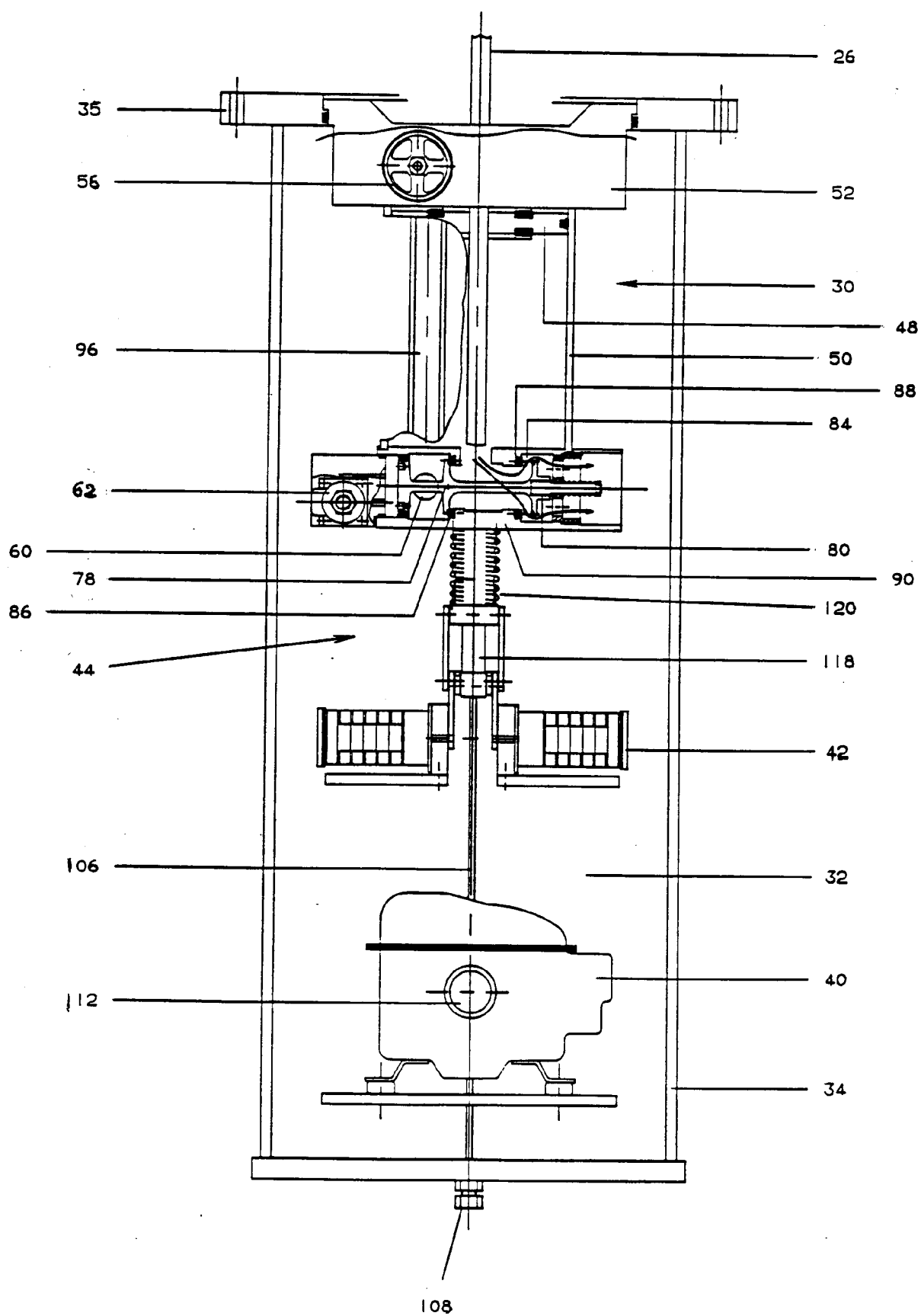


Fig. 8