

(22) Date de dépôt/Filing Date: 1996/12/20

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 1997/06/22

(45) Date de délivrance/Issue Date: 2003/12/09

(30) **Priorité/Priority:** 1995/12/21 (95 120 347.0) EP

(51) Cl.Int.<sup>6</sup>/Int.Cl.<sup>6</sup> H01H 9/00

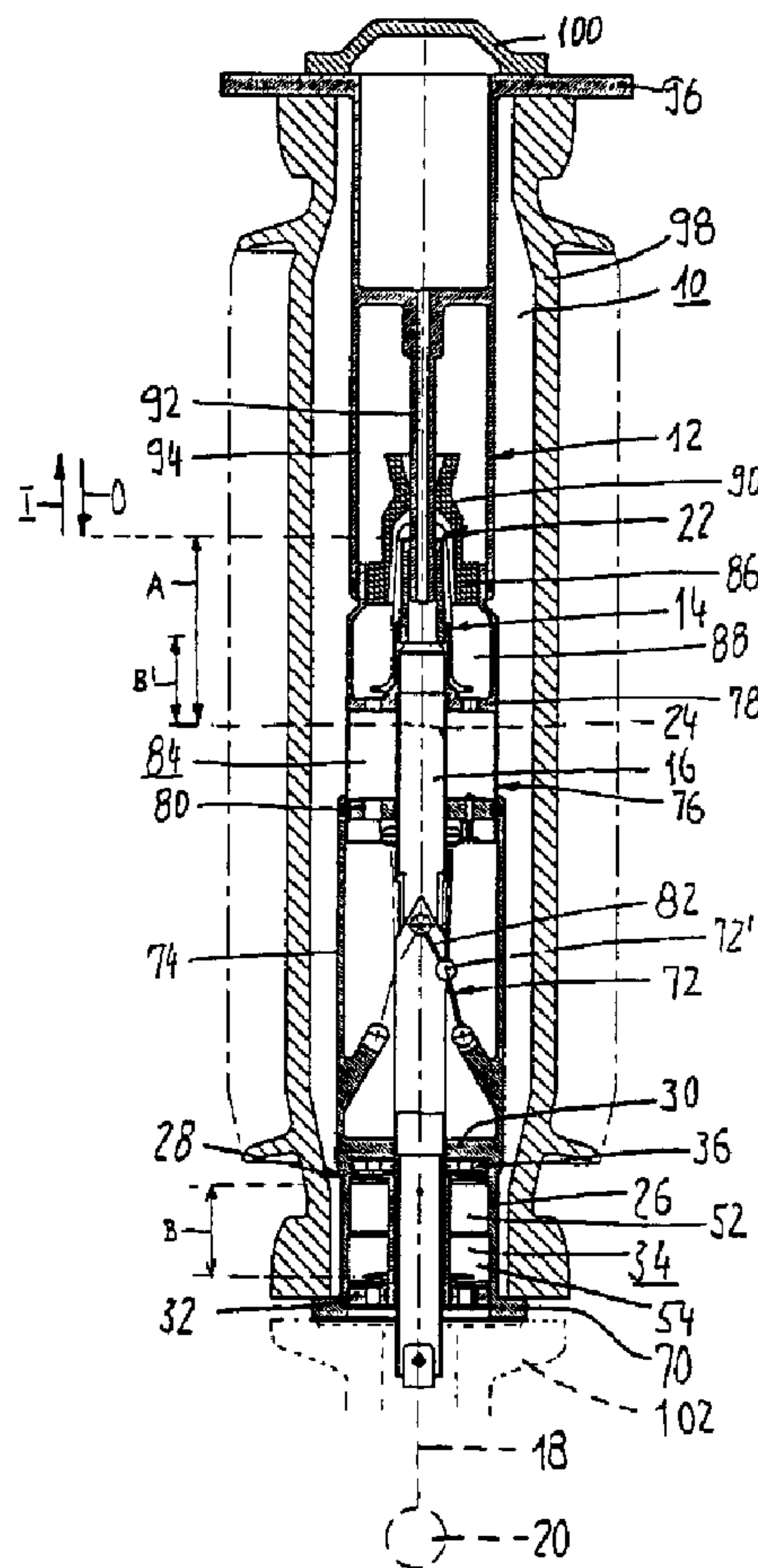
(72) Inventeurs/Inventors:  
BLATTER, JOHANNES, CH;  
SCIULLO, FABRIZIO, CH

(73) Propriétaire/Owner:  
GEC ALSTHOM T&D AG, CH

(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : DISJONCTEUR A GAZ SOUS PRESSION AVEC DISPOSITIF DE FREINAGE A L'OUVERTURE

(54) Title: HIGH-PRESSURE GAS DISCONNECT SYSTEM WITH BRAKING DEVICE OPERATING ON STARTUP



**(57) Abrégé/Abstract:**

L'invention concerne un disjoncteur à gaz sous pression dans lequel l'élément de contact mobile est fixé à une tige de raccordement (16), qui traverse dans le sens coaxial le cylindre de freinage (26) fixe. Ce dernier présente des parois

**(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):**

transversales (30, 32) aux deux extrémités, et est disposé dans l'espace de cylindre (34) ainsi fermé. La tige de raccordement (16) présente une butée d'entraînement (46) qui entraîne le piston de freinage (36) dans une section finale de la course d'ouverture, d'où il se crée une surpression dans le premier sous-espace (38) et une sous-pression dans le second sous-espace (40). Selon l'invention, le piston de freinage est disposé sur une douille entourant la tige de raccordement, la douille et la tige de raccordement délimitant un espace de cylindre annulaire existant entre l'élément d'entraînement et une contrebutée concourante à ce dernier et prévue sur la douille, une pression se formant lors de l'ouverture du disjoncteur. L'on obtient ainsi très rapidement une force de freinage élevée, sans chocs.

**ABREGE**

L'invention concerne un disjoncteur à gaz sous pression dans lequel l'élément de contact mobile est fixé à une tige de raccordement (16), qui traverse dans le sens coaxial le cylindre de freinage (26) fixe. Ce dernier présente des parois transversales (30, 32) aux deux extrémités, et est disposé dans l'espace de cylindre (34) ainsi fermé. La tige de raccordement (16) présente une butée d'entraînement (46) qui entraîne le piston de freinage (36) dans une section finale de la course d'ouverture, d'où il se crée une surpression dans le premier sous-espace (38) et une sous-pression dans le second sous-espace (40). Selon l'invention, le piston de freinage est disposé sur une douille entourant la tige de raccordement, la douille et la tige de raccordement délimitant un espace de cylindre annulaire existant entre l'élément d'entraînement et une contrebutée concourante à ce dernier et prévue sur la douille, une pression se formant lors de l'ouverture du disjoncteur.

L'on obtient ainsi très rapidement une force de freinage élevée, sans chocs.

Figure à publier: Fig. 1

## **DISJONCTEUR À GAZ SOUS PRESSION AVEC DISPOSITIF DE FREINAGE À L'OUVERTURE**

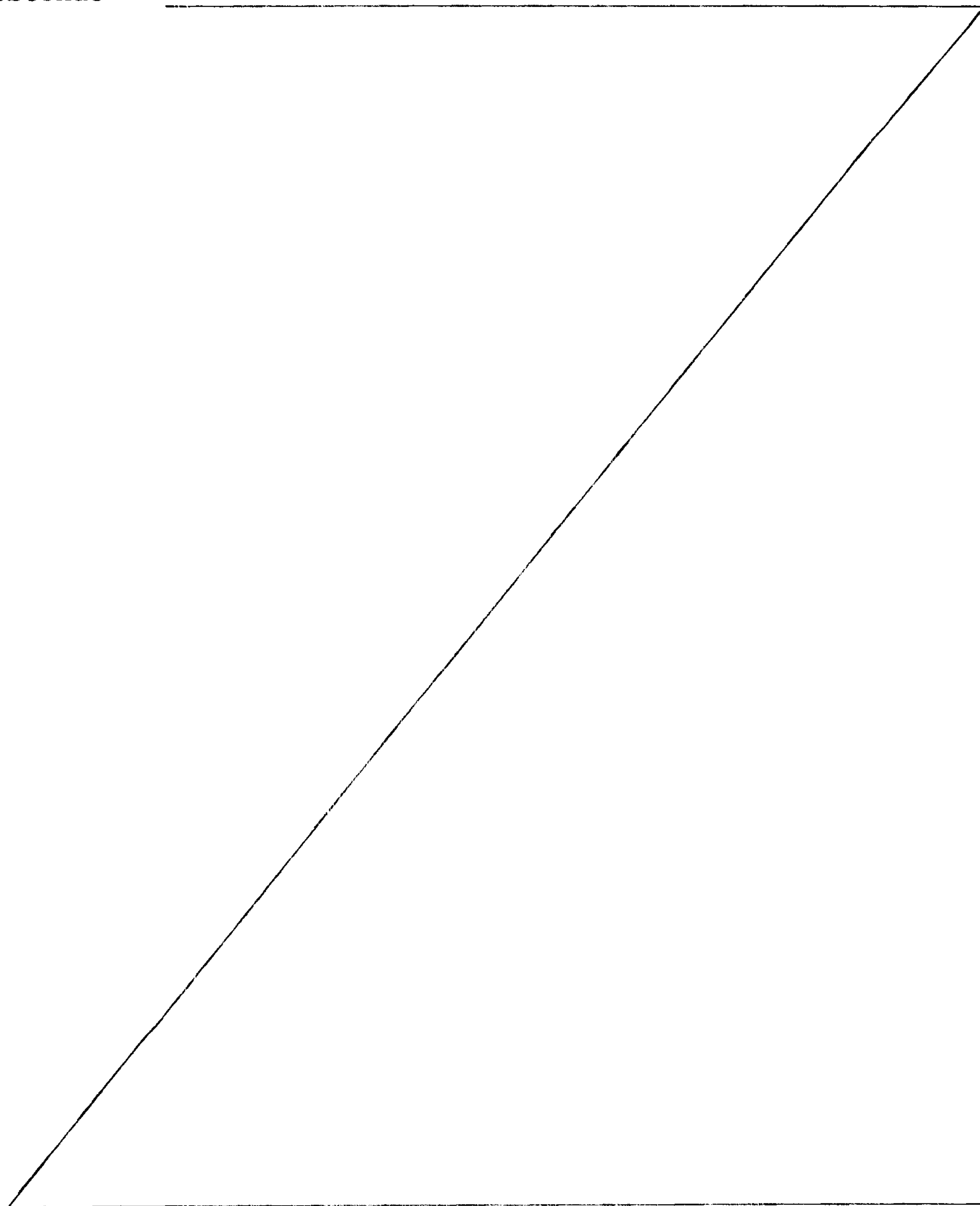
La présente invention concerne un disjoncteur à gaz comprimé, en particulier pour haute tension, présentant une chambre de coupure remplie d'un gaz isolant, dans laquelle sont disposés un élément de contact fixe et un élément de contact mobile coopérant avec ce dernier, et comprenant un mécanisme de commande raccordé à l'élément  
10 de contact mobile pour le déplacement de l'élément de contact mobile d'une position fermée du disjoncteur à une position ouverte, selon une course d'ouverture.

Dans les disjoncteurs à gaz comprimé, d'importantes masses en mouvement doivent, lors d'une opération d'ouverture, être freinées jusqu'à l'arrêt à l'intérieur d'une section finale relativement courte de la course d'ouverture. Des exigences particulièrement rigoureuses doivent être satisfaites lorsque, dans le cas de disjoncteurs à gaz comprimé conçus sous la forme de disjoncteurs à piston de soufflage, le piston de soufflage se déplace avec le cylindre de soufflage dans  
20 la section finale de la course d'ouverture. Des disjoncteurs de ce type sont décrits dans le document EP-A1-0 664 552 et dans l'ancienne demande de brevet N° EP-94109470.8. Dans de tels disjoncteurs, la pression présente dans l'espace de pompage délimité par le cylindre de soufflage et le piston de soufflage ne peut exercer aucune action de freinage sur les masses mobiles en mouvement. La tringlerie disposée entre les masses en mouvement du disjoncteur et le mécanisme de commande est en particulier soumise à des forces de pression considérables, lorsque le dispositif d'ouverture-freinage  
30 est intégré au mécanisme de commande.

Il est aussi connu, un dispositif d'ouverture-freinage qui présente une longueur hors tout suffisamment petite pour qu'il puisse être intégré dans les chambres de coupure de disjoncteurs à gaz comprimé, sans que la longueur de ces derniers ait besoin d'être augmentée. Ceci même dans le cas de disjoncteurs à gaz comprimé tels que ceux décrits dans le document EP-A1-0 664 552 et dans la demande de brevet EP 94109470.8, dans lesquels l'on dispose de très peu d'espace en raison du mécanisme de commande pour le déplacement du piston de soufflage. Un dispositif d'ouverture-freinage connu, présente un cylindre de freinage dispose de façon fixe, sur lequel est disposée d'un côté une paroi transversale, et dont l'autre côté est ouvert. Le cylindre de freinage et la paroi transversale sont traversés dans le sens coaxial par une tige de raccordement, qui raccorde l'élément de contact mobile du disjoncteur à gaz comprimé à une tige de commande isolante, qui est elle-même connectée au mécanisme de commande. Sur la tige de raccordement est place, de façon à pouvoir coulisser dans le sens de la longueur, un piston de freinage qui se trouve à l'extérieur de l'espace du cylindre délimité par le cylindre de freinage lorsque l'élément de contact mobile se trouve en position fermée du disjoncteur. Lors de l'ouverture du disjoncteur à gaz comprimé, le piston de freinage est entraîné par une butée d'entraînement de la tige de raccordement dans une section finale de la course d'ouverture située en aval, en conséquence de quoi le piston de freinage est introduit dans le cylindre de freinage par le côté ouvert de ce dernier. Dans l'espace du cylindre délimité par le cylindre de freinage, le piston de freinage et la paroi transversale, se crée une surpression

2a

pour le freinage du mouvement de mise en circuit, Dans ce dispositif d'ouverture-freinage, la formation d'une pression efficace, et donc d'un freinage efficace, n'est obtenue



que très tard, c'est-à-dire seulement très peu de temps avant que ne soit atteinte la position ouverte du disjoncteur. Le freinage s'effectue donc dans une zone très courte de la section finale, ce qui implique des  
5 forces de freinage très élevées.

Le document FR-A-2 246 048 décrit un disjoncteur à gaz comprimé conçu sous la forme d'un disjoncteur à piston de soufflage, dans lequel est placée au niveau du piston de soufflage une douille munie d'un  
10 collet. Cette dernière enveloppe l'élément de commutation mobile, et ferme, lors de l'ouverture, dans une section finale de la course d'ouverture, les passages entre le volume de pompage et la buse de soufflage. Les passages étant fermés, il se crée dans le volume de la pompe une  
15 augmentation de pression agissant sur le freinage. Ce disjoncteur à gaz comprimé connu a pour inconvénient qu'en conséquence de la fermeture des passages, le soufflage de la voie de coupure est entièrement interrompu, ce qui peut avoir une influence négative sur  
20 le comportement d'extinction, et se traduit par une utilisation du gaz d'extinction qui n'est pas optimale. Dans les disjoncteurs à piston de soufflage, dans lesquels le piston de soufflage est déplacé avec le cylindre de soufflage dans la section finale d'une course  
25 d'ouverture, ce type de dispositif d'ouverture-freinage n'est pas utilisable.

Dans un disjoncteur à gaz comprimé conçu sous la forme d'un disjoncteur à piston de soufflage et décrit dans le document DE-A-30 41 801, un effet de freinage est  
30 également obtenu dans une section finale de la course d'ouverture par le fait que les passages entre le volume de pompage et la buse de soufflage sont partiellement bloqués. Ceci présente l'avantage que la voie de commutation est encore soumise au soufflage, même

partiellement, pendant le freinage. Mais ce dispositif d'ouverture-freinage n'est pas non plus utilisable dans un disjoncteur à piston de soufflage, dans lequel le piston de soufflage est déplacé avec le cylindre de soufflage.

Dans le document EP-A-0 049 375 est également décrit un disjoncteur à gaz comprimé, dans lequel un cylindre de freinage est disposé au pied d'un dispositif de soutien portant la chambre de coupure. Sur une tige de raccordement traversant le cylindre de freinage dans le sens coaxial, connectée à une extrémité à un mécanisme de commande pneumatique, et à l'autre extrémité à une tige de commande isolante couplée à l'élément de contact mobile, se trouve placé de façon fixe un piston de freinage. En position fermée du disjoncteur, il se trouve à une certaine distance de l'extrémité ouverte du cylindre de freinage. Lors de l'ouverture, le piston de freinage parvient, lorsqu'est atteinte la section finale de la course d'ouverture, dans le cylindre de freinage, dans lequel se crée une surpression produisant l'effet de freinage. Dans ce disjoncteur à gaz comprimé connu, la tige de commande est soumise lors du freinage à des forces de pression considérables, et le dispositif d'ouverture-freinage nécessite une longueur considérable, de sorte qu'il n'est pas adapté à une intégration dans la chambre de commutation.

Le document DE-A-29 22 213 décrit un disjoncteur à gaz comprimé, en particulier pour haute tension, présentant une chambre de coupure remplie d'un gaz isolant, dans laquelle sont disposés un élément de contact fixe et un élément de contact mobile coopérant avec ce dernier, présentant un mécanisme d'entraînement raccordé à l'élément de contact mobile pour le déplacement de l'élément de contact mobile d'une position

fermée du disjoncteur à une position ouverte, dans le sens de l'ouverture selon une course d'ouverture, présentant un dispositif d'ouverture-freinage avec, disposé de façon fixe, traversé dans le sens coaxial par  
5 une tige de raccordement disposée entre l'élément de contact mobile et le mécanisme d'entraînement, un cylindre de freinage, dont la longueur est inférieure à la course d'ouverture et qui présente aux deux extrémités des parois latérales pour la fermeture au moins à peu  
10 près étanche de l'espace de cylindre délimité par le cylindre de freinage, et présentant, disposé dans l'espace de cylindre et placé sur la tige de raccordement de façon à coulisser dans le sens longitudinal, un piston de freinage, qui divise l'espace de cylindre en deux  
15 sous-espaces et est entraîné par un élément d'entraînement de la tige de raccordement dans une section finale de la course de mise hors circuit lors de l'ouverture, une surpression se créant ainsi dans un sous-espace et une sous-pression se créant dans l'autre  
20 sous-espace. Un tel dispositif offre un excellent effet de freinage dans un faible encombrement, mais l'accélération du piston de freinage est brutale et provoque un choc sur l'élément d'entraînement.

Le but de la présente invention est donc de  
25 proposer un disjoncteur à gaz comprimé présentant un dispositif d'ouverture-freinage offrant un excellent effet de freinage pour un encombrement réduit tout en offrant une accélération progressive et en douceur du piston de freinage, évitant ainsi tout choc violent sur  
30 l'élément d'entraînement du piston de freinage.

La présente invention a pour objet un disjoncteur à gaz comprimé, en particulier pour haute tension, comportant une chambre de coupure remplie d'un gaz isolant, dans laquelle sont disposés un élément de

contact fixe et un élément de contact mobile coopérant avec ce dernier, présentant un mécanisme d'entraînement raccordé à l'élément de contact mobile pour le déplacement de l'élément de contact mobile d'une position fermée du disjoncteur à une position ouverte, dans le sens de l'ouverture selon une course d'ouverture, présentant un dispositif d'ouverture-freinage avec, disposé de façon fixe, traversé dans le sens coaxial par une tige de raccordement disposée entre l'élément de contact mobile et le mécanisme d'entraînement, un cylindre de freinage, dont la longueur est inférieure à la course d'ouverture et qui présente aux deux extrémités des parois latérales pour la fermeture au moins à peu près étanche de l'espace de cylindre délimité par le cylindre de freinage, et présentant, disposé dans l'espace de cylindre et placé sur la tige de raccordement de façon à coulisser dans le sens longitudinal, un piston de freinage, qui divise l'espace de cylindre en deux sous-espaces et est entraîné par un élément d'entraînement de la tige de raccordement dans une section finale de la course d'ouverture lors de l'ouverture, une surpression se créant ainsi dans un sous-espace et une sous-pression se créant dans l'autre sous-espace, caractérisé en ce que le piston de freinage est disposé sur une douille entourant la tige de raccordement, la douille et la tige de raccordement délimitant un espace de cylindre annulaire existant entre l'élément d'entraînement et une contrebutée concourante à ce dernier et prévue sur la douille, une pression se formant lors de la mise hors.

Dans un mode particulier de réalisation, le piston de freinage présente une soupape qui, lors du déplacement du piston de freinage dans un sens de fermeture opposé au

sens d'ouverture, maintient raccordés l'un à l'autre en termes de courant les sous-espaces.

Le disjoncteur comporte un raccordement qui raccorde en termes de courant les deux sous-espaces une fois que le piston de freinage a parcouru au moment de l'ouverture une zone initiale de la section finale.

Avantageusement, le raccordement est formé par un élargissement de la section libre formé sur le cylindre de freinage.

La tige de raccordement est conçue sous la forme d'un tube et présente une ouverture d'étranglement raccordant l'espace de cylindre annulaire à la chambre de commutation.

La paroi transversale, disposée en aval par rapport au sens de l'ouverture, est munie d'un dispositif de soupape, qui est destiné, en cas de sous-pression dans le sous-espace délimité par cette paroi transversale par rapport à la pression dans la chambre de commutation, à raccorder cette dernière au sous-espace concerné.

La paroi transversale, disposée en aval par rapport au sens de l'ouverture, est munie d'un passage d'étranglement qui raccorde le sous-espace délimité par cette paroi transversale à la chambre de coupure.

Le dispositif d'ouverture-freinage est disposé dans la chambre de coupure.

La présente invention est décrite plus en détails à l'aide d'un exemple de réalisation représenté sur le dessin. Dans le dessin :

- la figure 1 est une coupe longitudinale d'une chambre de coupure d'un disjoncteur à gaz comprimé à dispositif d'ouverture-freinage intégré ;

- la figure 2 est un agrandissement par rapport à la figure 1 du dispositif d'ouverture-freinage en position fermée de l'élément de contact mobile ;

- la figure 3 est une représentation du dispositif d'ouverture-freinage identique à celui de la figure 2, pendant un processus d'ouverture, juste avant que l'élément de contact mobile n'atteigne une section  
5 finale de la course d'ouverture, et que le piston de freinage ne soit déplacé par entraînement ;

- la figure 4 est une représentation du dispositif d'ouverture-freinage identique à celui des figures 2 et 3, pendant un processus d'ouverture, juste  
10 avant que l'élément de contact mobile n'atteigne la position ouverte; et

- la figure 5 est une représentation du dispositif d'ouverture-freinage identique à celui des figures 2, 3 et 4, en position ouverte de l'élément de  
15 contact mobile.

La figure 1 présente partiellement en coupe longitudinale un pôle d'un disjoncteur à gaz comprimé tripolaire pour haute tension. Le disjoncteur à gaz comprimé est conçu sous la forme d'un disjoncteur à  
20 piston de soufflage, et présente à l'intérieur d'une chambre de coupure 10 un élément de contact fixe 12, et un élément de contact mobile 14. L'élément de contact mobile 14 est connecté de façon fixe à une tige de raccordement conçue sous la forme d'un tube, qui est à  
25 l'autre extrémité articulée à une tige de commande isolante 18. Cette dernière est à son tour couplée à un mécanisme d'entraînement 20 qui est destiné à déplacer l'élément de contact mobile 14, pour l'ouverture du disjoncteur, d'une position fermée 22 à une position  
30 ouverte dans le sens 0 d'ouverture selon une course d'ouverture A. Pour la fermeture du disjoncteur, l'élément de contact mobile 14 est déplacé dans un sens de fermeture I inverse au sens d'ouverture 0, de la position ouverte 24 à la position fermée 22.

Comme il apparaît en particulier dans les figures 2 à 5, la tige de raccordement traverse dans le sens coaxial un cylindre de freinage circulaire 26 fixe d'un dispositif d'ouverture-freinage 28. A l'extrémité opposée à l'élément de contact mobile 14 est formée au niveau du cylindre de freinage 26 une première paroi transversale 30, à laquelle la tige de raccordement 16 est amenée dans le sens longitudinal de façon étanche et librement mobile. A l'extrémité du cylindre de freinage 26 opposée au mécanisme d'entraînement 20 est disposée une seconde paroi transversale 32 en forme de disque, qui entoure à une certaine distance la tige de raccordement 16. La longueur L du cylindre de freinage 26 est inférieure à la course d'ouverture A. Les deux parois transversales 30, 32 et le cylindre de freinage 26 délimitent un espace du cylindre 34 qui est divisé en deux sous-espaces 38, 40, par un piston de freinage 36 concourant au cylindre de freinage 26.

Le piston de freinage 36 est disposé à l'extrémité d'une douille 42, qui est placée sur la tige de raccordement 16 de façon coulissante dans le sens longitudinal, et de façon étanche aux deux extrémités. La douille 42 traverse les deux parois transversales 32 également de façon coulissante dans le sens longitudinal et de façon étanche.

A l'autre extrémité éloignée du piston de freinage 36, opposée au mécanisme d'entraînement 20, la douille 42 présente un bourrelet tournant saillant vers l'intérieur dans le sens radial, qui sert de contrebutée 44. Cette butée agit avec une butée d'entraînement 46 de la tige de raccordement 16, qui est formée par un rétrécissement progressif du diamètre extérieur de la tige de raccordement 16. A une certaine distance de la butée d'entraînement 46, la tige de raccordement 16

présente une ouverture d'étranglement 48, qui raccorde à la chambre de commutation 10 entre la contrebutée 44 et la butée d'entraînement 46 un espace de cylindre annulaire 50 délimité par la tige de raccordement 16 et la douille 42.

Dans une zone initiale 52 aboutissant à la première paroi transversale 30, le cylindre de freinage 26 présente une section ouverte qui correspond pour l'essentiel à la section du piston de freinage 36, de sorte que celui-ci peut coulisser de façon étanche sur la longueur du cylindre 26 dans la zone initiale 52. Dans une zone finale 54 finissant au niveau de la zone initiale 52 et s'étendant au moins approximativement jusqu'à la seconde paroi transversale 32, le cylindre de freinage 26 présente un élargissement 56 agrandissant la section ouverte, par lequel les deux sous-espaces 38 et 40 sont raccordés l'un à l'autre en termes de courant lorsque le piston de freinage 36 se trouve dans la position correspondante. L'élargissement 56 forme ainsi entre les deux sous-espaces 38 et 40 un canal de raccordement, mais qui n'agit que lorsque le piston de freinage 36 ne se trouve pas dans la zone initiale.

Le piston de freinage 36 présente des passages 58 s'étendant dans le sens axial, qui peuvent être fermés par un corps de soupape 60 annulaire de type soupape à disque automatique. Le corps de soupape est disposé sur le côté du piston de freinage 36 opposé à la seconde paroi transversale 32, de sorte que les passages 58 sont toujours fermés lorsque la pression dans le premier sous-espace 38 existant entre le piston de freinage 36 et la seconde paroi transversale 32 est plus élevée que dans le second sous-espace 40 entre le piston de freinage 36 et la première paroi transversale 30.

A la seconde paroi transversale 32 est également associé un système de soupape automatique 62. Celui-ci présente un anneau 64 formant un corps de soupape, qui est disposé dans le premier sous-espace 38, et repose sur la seconde paroi transversale 32. Il est défini de façon à fermer et libérer les passages d'admission 36 s'étendant dans le sens axial dans la seconde paroi transversale 32, lorsque la pression dans le premier sous-espace 38 est inférieure à la pression du gaz isolant dans la chambre de coupure 10. La seconde paroi transversale 32 présente en outre un passage d'étranglement 68, par l'intermédiaire duquel le premier sous-espace 38 est toujours raccordé à la chambre de coupure 10. Mais étant donné que la section du passage d'étranglement 68 est d'un ordre de grandeur inférieur à la surface du piston de freinage 36, un équilibre de pression entre la chambre de coupure 10 et le premier sous-espace 38 ne peut se produire que très lentement.

La course du piston de freinage 36 est désignée par la référence B. Sur l'exemple de réalisation présenté, elle n'est égale qu'à environ la moitié de la course d'ouverture A. En outre, comme il apparaît dans les figures 2 à 5, le piston de freinage n'agit avec la zone initiale 52 du cylindre de freinage 26 que sur un parcours qui correspond à peu près à la moitié de la course de freinage B. L'entraînement du piston de freinage 36 ne s'effectue que dans une section finale B' de la course d'ouverture A. La longueur de la course finale B' correspond à la course de freinage B.

Le cylindre de freinage 26 et la première paroi transversale 30 sont formés sur une pièce coulée en aluminium, qui constitue en outre une première bride de raccordement 70 du disjoncteur à gaz comprimé, et sur laquelle sont en outre formés des points d'articulation

pour le levier coudé 72 et un cylindre de guidage 74 pour un cylindre de soufflage 76. Dans le cylindre de soufflage 76 est placé un piston de soufflage 80 pouvant coulisser librement en longueur, mais étanche. La tige de  
5 raccordement 16 passe, elle aussi de façon librement mobile mais étanche, par une ouverture centrale dans le piston de soufflage 80,. Le piston de soufflage 80 est articulé au levier coudé 72, sur lequel agit au niveau de l'articulation 72' une bielle oscillante 82, qui est  
10 articulée à l'autre extrémité à la tige de raccordement 16.

Le cylindre de soufflage 76 présente un diaphragme 78 qui délimite d'un côté un espace de pompage avec la chemise du cylindre de soufflage et le piston de  
15 pompage 80, et de l'autre côté un espace de soufflage 88 avec la chemise du cylindre et un fond de cylindre 86. Le diaphragme 78 est fixé à cette extrémité à la tige de raccordement 16, et sur lui est disposé l'élément de contact mobile 14, qui traverse par sa zone d'extrémité  
20 libre un passage dans le fond de cylindre 86. Sur le fond de cylindre 86 fait d'un matériau isolant, de préférence du Téflon, est formée une buse de soufflage 90, qui enveloppe à une certaine distance la zone d'extrémité de l'élément de contact mobile 14. Au diaphragme 78 comme au  
25 piston de pompe 80 sont associées des soupapes automatiques.

L'élément de contact fixe 12 présente une pièce de contact pare-étincelles 92 centrale tubulaire qui, en position en circuit 22, traverse le point étroit  
30 de la buse de soufflage 90 et pénètre dans l'élément de contact mobile en U 14. La pièce de contact pare-étincelles 92 est entourée dans le sens coaxial et à une certaine distance par un tube de contact 92, qui, en position fermée du disjoncteur, agit avec le cylindre de

soufflage 76 pour conduire une part substantielle du courant traversant le disjoncteur. La pièce de contact pare-étincelles 92 est appuyée par l'intermédiaire de barrettes sur le tube de contact 94, et celui-ci est à son tour disposé sur une seconde bride de raccordement 96. La première bride de raccordement 70 et la seconde bride de raccordement 96 sont chacune fixées à une extrémité d'un isolateur 98 de la chambre de coupure, qui délimite la chambre de coupure 10. Un couvercle 100 posé de façon étanche sur la seconde bride de raccordement 96 ferme la chambre de coupure 10 par le haut. Cette dernière est en bas connectée électriquement par des passages non représentés dans la bride de raccordement 70 à l'intérieur d'un dispositif de support isolant 102. La tige de commande 18 passe dans ce dernier jusqu'au mécanisme d'entraînement 20. A l'intérieur de la chambre de coupure 10 et du dispositif de support isolant 102 se trouve un gaz isolant, de préférence SF<sub>6</sub>, à une sous-pression déterminée par rapport à la pression ambiante.

Pour ce qui concerne la structure et le mode de fonctionnement du cylindre de soufflage 76, du piston de soufflage 80 et de la commande de leur déplacement par l'intermédiaire du levier coudé 72, référence expresse est faite ici à l'ancienne demande de brevet européen N° 94109470.8. Il est simplement mentionné dans ce document que le piston de soufflage 80 reste pour l'essentiel immobile pendant l'ouverture, jusqu'à ce que le diaphragme 78 se soit approché de lui dans le sens de l'ouverture 0 jusqu'à une faible distance, et que le cylindre de soufflage 76 et le piston de soufflage 80 se déplacent ensemble dans le sens de l'ouverture 0 jusqu'à ce que soit atteinte la position ouverte 24.

Le mode de fonctionnement du disjoncteur à gaz comprimé selon l'invention est maintenant expliqué

plus particulièrement à l'aide des figures 2 à 5. Dans les figures 1 et 2, l'élément de contact mobile 14 se trouve en position fermée 22. Le piston de freinage 36 se trouve aussi dans une position de fin de course voisine de la première paroi transversale, position dans laquelle le premier sous-espace 38 présente un volume maximal et le second sous-espace 40 présente un volume minimal. Etant donné qu'en raison de son poids, le corps de soupape 60 est éloigné du piston de freinage 36, les passages 58 sont dégagés, de sorte que la pression dans les deux sous-espaces 38, 40 est équilibrée. En raison de son poids propre, l'anneau 64 se situe au niveau de la seconde paroi latérale 32 et ferme les passages d'admission 66. En raison de la connexion électrique par les passages d'étranglement 68, la pression dans l'espace du cylindre 14 correspond à la pression dans la chambre de commutation 10.

Si le mécanisme de commande 20 reçoit alors une instruction d'ouverture, il tire l'élément de contact mobile 14 dans le sens de l'ouverture 0. Pendant que l'élément de contact mobile 14 parcourt avec le cylindre de soufflage 76 environ la moitié de la course d'ouverture A, le piston de soufflage 80 reste immobile, de sorte que le gaz dans l'espace de pompage 84 est comprimé, et refoulé dans l'espace de soufflage 88. Dès que l'élément de contact mobile 14 se sépare de l'élément de contact pare-étincelles fixe 92, commence le soufflage de l'arc électrique dans la buse de soufflage 90 par le gaz comprimé. Enfin le piston de pompage 80 se déplace avec le cylindre de soufflage 76 dans le sens de l'ouverture 0, le soufflage d'extinction de l'arc électrique continuant néanmoins à se produire par le gaz isolant restant en sous-pression stocké dans l'espace de soufflage 88.

Etant donné que le piston de freinage 36 est entraîné en premier par la tige de raccordement 16, après qu'a été parcourue une distance d'ouverture qui correspond à la différence entre la course d'ouverture A et la course de freinage B, l'élément de contact mobile 14 atteint des vitesses élevées, ce qui donne de bonnes propriétés d'extinction au commutateur à gaz comprimé.

La figure 3 se rapporte à une position de l'élément de contact mobile 14 dans laquelle la butée d'entraînement 46 s'est approchée à une courte distance de la contrebutée 44. L'espace de cylindre 50 a été réduit par le déplacement relatif de la douille fixe 42 et de la tige de raccordement 16, la formation de pression obtenue n'étant toutefois que lente et progressive en raison de l'ouverture d'étranglement 48, mais augmentant très rapidement lorsque l'ouverture d'étranglement 48 est fermée par le bourrelet formant la contrebutée. La figure 3 illustre le moment où se crée une pression dans l'espace de cylindre annulaire 50 entraîne alors une accélération continue du piston de freinage 36 dans l'ouverture 0, de sorte que la butée d'entraînement 46 ne heurte pas la contrebutée fixe 44 à pleine vitesse.

Dès que la butée d'entraînement 46 a atteint la contrebutée 44, le piston de freinage 36 est entraîné mécaniquement par la tige de raccordement 16 dans le sens de l'ouverture 0. En conséquence de ce déplacement, il se crée une surpression dans le premier sous-espace 38 et une sous-pression dans le second sous-espace 40, le corps de soupape 60 qui se trouve maintenant au niveau du piston de freinage 36 empêchant un équilibrage de la pression. Etant donné que l'accélération du piston de freinage 36 est considérable, les passages 58 sont fermés très rapidement en raison de la force d'inertie du corps

de soupape 60. En conséquence de l'augmentation rapide de la sous-pression dans le second sous-espace 40 et de la formation de la surpression dans le premier sous-espace 38, une force de freinage considérable est exercée très  
5 rapidement sur la tige de raccordement 16, jusqu'à ce que le piston de freinage 36 descende jusqu'à la zone initiale 52 du cylindre de freinage 26. A ce moment, présenté dans la figure 4, la vitesse de l'élément de contact mobile 14 est ralentie à une valeur très faible.

10 La force de freinage est réduite par l'inversion consécutive du piston de freinage 36, ce qui empêche l'intervention d'importantes forces transitoires et produit un effet d'amortissement des vibrations.

Dans la figure 5, l'élément de contact mobile  
15 14 se trouve en position fermée 24, le piston de freinage 36 soutenu par le corps de soupape 60 reposant sur une demi-bride de la seconde paroi transversale 32 pour l'anneau 64.

Lors de la fermeture, la tige de raccordement  
20 60 est déplacée dans le sens de la fermeture I. Etant donné que, comme il apparaît en particulier dans la figure 5, l'ouverture d'étranglement 48 est fermée en position d'ouverture, la douille 42 est entraînée par gravité en raison de la sous-pression dans l'espace de  
25 cylindre annulaire 50 dans le sens de la fermeture I jusqu'à ce que le piston de freinage 36 vienne se placer au niveau de la seconde paroi transversale 30. A cet entraînement ne s'oppose pratiquement aucune force créée par la différence de pression, étant donné qu'en raison  
30 du corps de soupape 60 soulevé par le piston de freinage 36 et du dispositif de soupape 62, un équilibre de pression est rapidement rendu possible entre les sous-espaces 38, 40 ainsi qu'entre la chambre de commutation 10 et le premier sous-espace 38. Dans ce contexte, il

convient également de mentionner que la fermeture se fait à des accélérations et des vitesses considérablement inférieures à celles de l'ouverture. Si le piston de freinage 36 est placé au niveau de la première paroi transversale 30, l'ouverture d'étranglement 48 est dégagée en conséquence du déplacement relatif de la douille fixe 42 et de la tige de raccordement 16, et le dispositif d'ouverture-freinage 28 se trouve alors prêt pour le prochain processus d'ouverturer.

10 S'il faut assurer par entraînement mécanique l'entraînement du piston de freinage 36 en direction de la paroi transversale 30 lors de la mise en circuit, il est possible de disposer sur la tige de raccordement 16 un entraîneur pour la douille 104, ce qui est illustré en pointillé dans la figure 2.

15 Il est également envisageable de maintenir constante sur toute sa longueur la section libre du cylindre de freinage 26, et d'installer des écrous décentrés dans le sens longitudinal sur le cylindre de freinage 26 dans la zone finale 54.

20 Il est également envisageable de renoncer au dispositif de soupape 62 dans la seconde paroi transversale 32.

## REVENDICATIONS

1. Disjoncteur à gaz comprimé, en particulier pour haute  
**tension**, comportant une chambre de coupure (10) remplie  
d'un gaz isolant, dans laquelle sont disposés un élément  
5 de contact fixe (12) et un élément de contact mobile (14)  
coopérant avec ce dernier, présentant un mécanisme  
d'entraînement (20) raccordé à l'élément de contact  
mobile (14) pour le déplacement de l'élément de contact  
mobile (14) d'une position fermée du disjoncteur (22) à  
10 une position ouverte (24) dans le sens de l'ouverture (0)  
selon une course d'ouverture (A), présentant un  
dispositif d'ouverture-freinage (28) avec, disposé de  
façon fixe, traversé dans le sens coaxial par une tige de  
raccordement (16) disposée entre l'élément de contact  
15 mobile (14) et le mécanisme d'entraînement (20), un  
cylindre de freinage (26), dont la longueur (L) est  
inférieure à la course d'ouverture (A) et qui présente  
aux deux extrémités des parois latérales (30, 32) pour la  
fermeture au moins à peu près étanche de l'espace de  
20 cylindre (34) délimité par le cylindre de freinage (26),  
et présentant, disposé dans l'espace de cylindre (34) et  
placé sur la tige de raccordement (16) de façon à  
coulisser dans le sens longitudinal, un piston de  
freinage (36), qui divise l'espace de cylindre (34) en  
25 deux sous-espaces (38, 40) et est entraîné par un élément  
d'entraînement (46) de la tige de raccordement (16) dans  
une section finale (B') de la course d'ouverture (A) lors  
de l'ouverture, une surpression se créant ainsi dans un  
sous-espace (38) et une sous-pression se créant dans  
30 l'autre sous-espace (40), caractérisé en ce que le piston  
de freinage (36) est disposé sur une douille (42)  
entourant la tige de raccordement (16), et en ce que la  
douille (42) et la tige de raccordement (46) délimitent  
un espace de cylindre annulaire (50) existant entre

l'élément d'entraînement (46) et une contrebutée (44) concourante à ce dernier et prévue sur la douille (42), une pression se formant lors de l'ouverture pour l'accélération du piston de freinage (36).

5        2. Disjoncteur à gaz comprimé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le piston de freinage (36) présente une soupape (60) qui, lors du déplacement du piston de freinage (36) dans un sens de fermeture (I) opposé au sens d'ouverture (0), maintient raccordés l'un  
10 à l'autre en termes de courant les sous-espaces (38, 40).

3. Disjoncteur à gaz comprimé selon les revendications 1 ou 2, caractérisé par un raccordement (56) qui raccorde en termes de courant les deux sous-espaces (38, 40) une fois que le piston de freinage (36) a parcouru au moment  
15 de l'ouverture une zone initiale (52) de la section finale (B').

4. Disjoncteur à gaz comprimé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le raccordement est formé par un élargissement de la section libre formé sur le cylindre  
20 de freinage (26).

5. Disjoncteur à gaz comprimé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la tige de raccordement (16) est conçue sous la forme d'un tube et présente une ouverture d'étranglement (48) raccordant l'espace de cylindre  
25 annulaire (50) à la chambre de coupure (10).

6. Disjoncteur à gaz comprimé selon une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la paroi transversale (32), disposée en aval par rapport au sens de l'ouverture (0), est munie d'un dispositif de soupape  
30 (62), qui est destiné, en cas de sous-pression dans le sous-espace (38) délimité par cette paroi transversale (32) par rapport à la pression dans la chambre de coupure (10), à raccorder cette dernière au sous-espace concerné (38).

7. Disjoncteur à gaz comprimé selon une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la paroi transversale (32), disposée en aval par rapport au sens de l'ouverture (0), est munie d'un passage d'étranglement  
5 (68) qui raccorde le sous-espace (38) délimité par cette paroi transversale (32) à la chambre de coupure (10).

8. Disjoncteur à gaz comprimé selon une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le dispositif d'ouverture-freinage est disposé dans la chambre de  
10 coupure.

FIG. 1

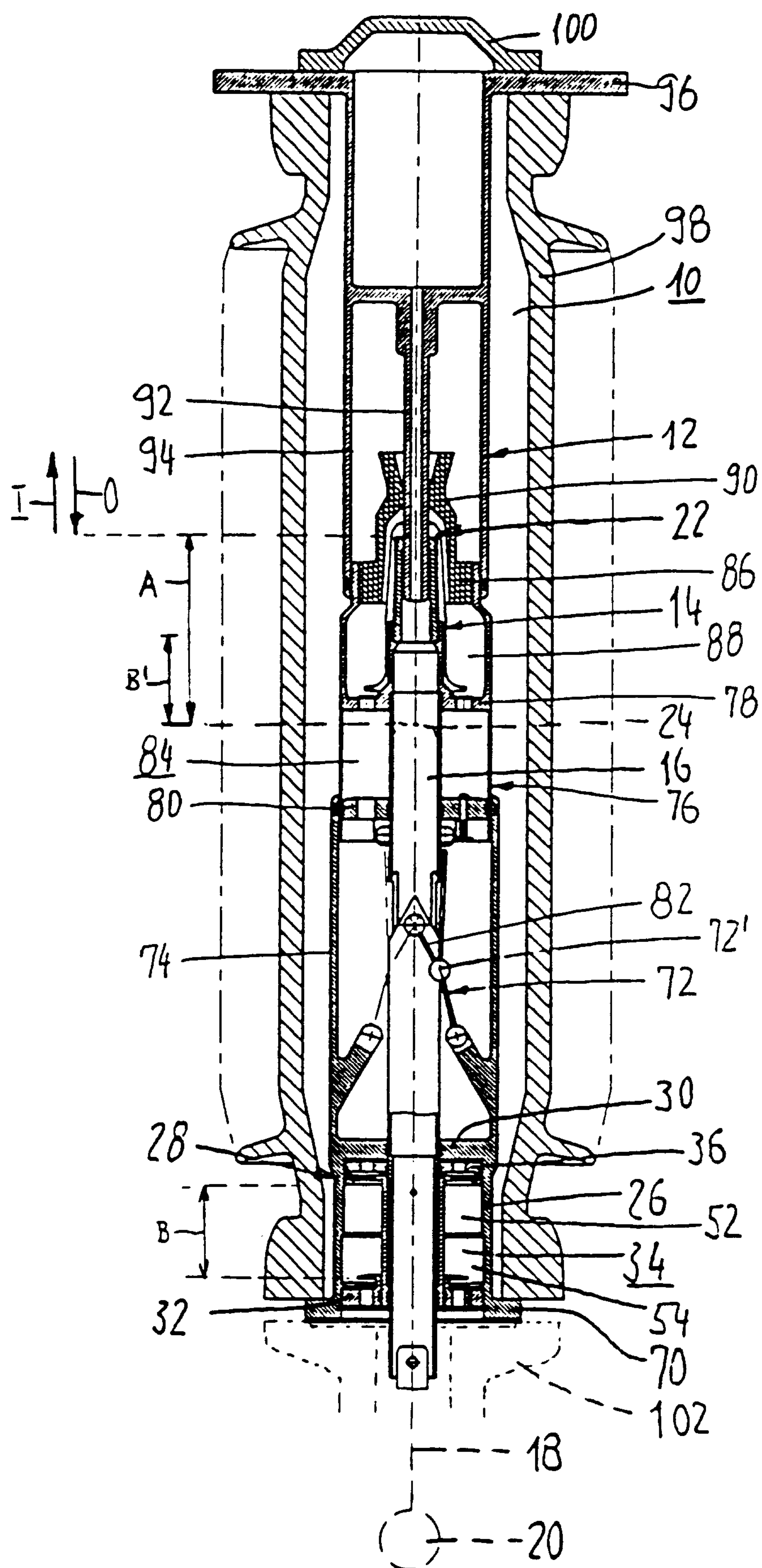


FIG. 2

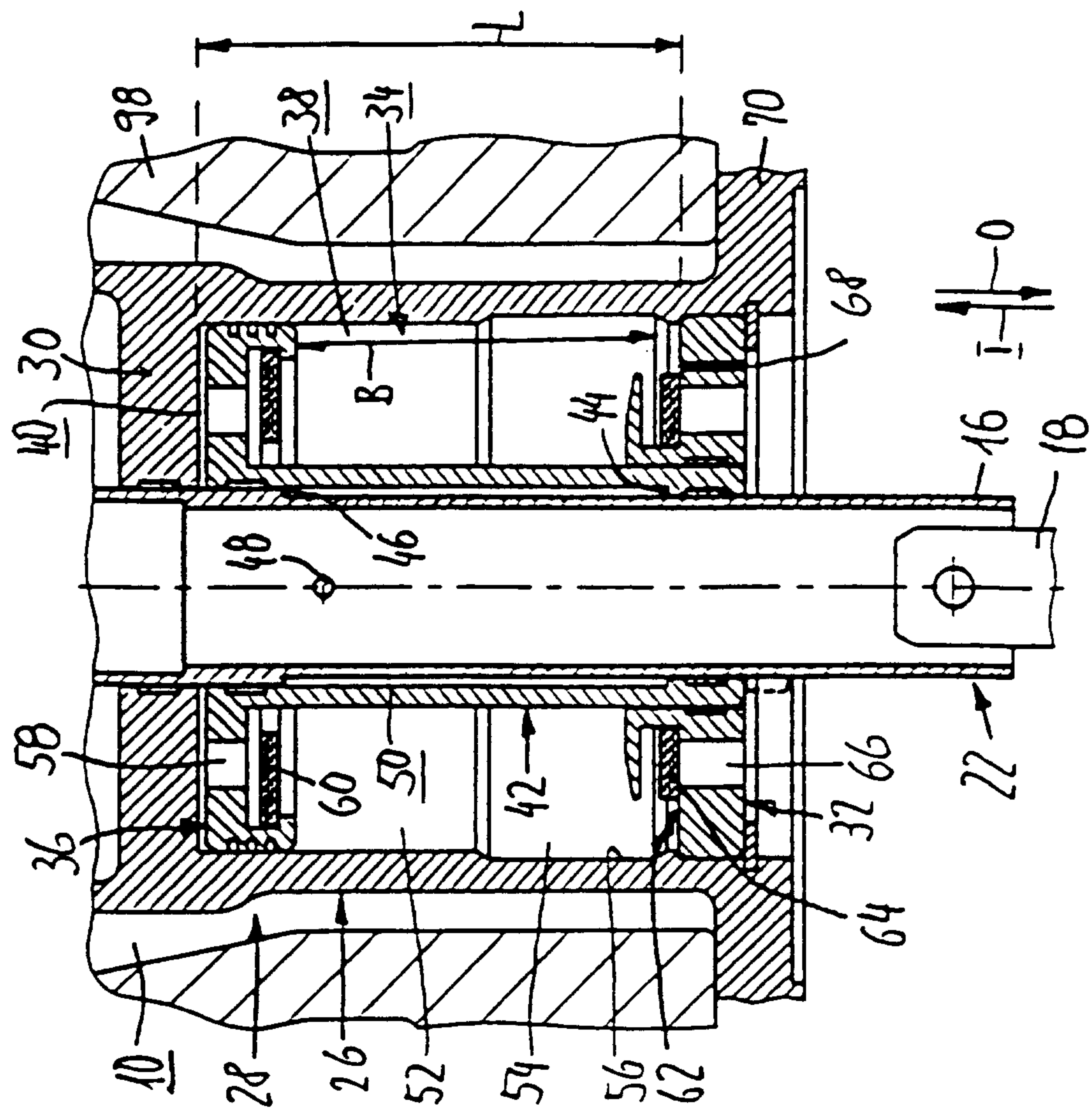


FIG. 3

