

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 483 540**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 10664**

(54) Vérin pneumatique ou hydraulique.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). F 15 B 15/14; F 16 J 10/00.

(22) Date de dépôt..... 22 mai 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 29 mai 1980, n° P 30 20 390.8.

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 49 du 4-12-1981.

(71) Déposant : Société de droit allemand : FESTO-MASCHINENFABRIK GOTTLIEB STOLL, rési-  
dant en RFA.

(72) Invention de : Kurt Stoll.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Germain et Maureau, Le Britannia, Tour C,  
20, bd E.-Déruelle, 69003 Lyon.

La présente invention concerne un vérin fonctionnant par pression de fluide, comprenant un piston, un corps de cylindre et deux parois en bout liées à ce dernier de façon étanche aux fluides sous pression.

5 Dans les vérins de ce type, les parois en bout sont vissées aux extrémités du corps de cylindre; elles peuvent aussi être soudées, voire collées à ce dernier. Certes, on obtient ainsi une liaison qui, comme on le désire, est étanche aux fluides sous pression, mais le montage des vérins est alors une opération longue et qui exige une grande attention pour que les raccords portés par les parois en bout soient positionnés correctement les uns relativement aux autres. Or les frais de montage sont un facteur important dans la fabrication des vérins, notamment de 10 ceux de petites dimensions, qui sont produits en grandes 15 quantités pour être utilisés comme servo-moteurs de faible puissance.

L'invention a pour objet de réaliser un vérin du même type, qui, tout en présentant une étanchéité parfaite 20 entre le corps de cylindre et les parois en bout, offre une grande simplicité de montage.

A cet effet, dans le vérin selon l'invention, chaque paroi en bout présente une jupe qui s'emboîte sur la partie terminale correspondante du corps de cylindre avec 25 une liaison positive, la face externe de la partie terminale et la face interne de la jupe étant munies de moyens d'encliquetage élastique respectifs complémentaires et l'étanchéité entre la jupe et la partie terminale étant assurée par un joint soumis à une tension initiale.

30 Le montage des vérins selon l'invention est extrêmement simple: il suffit en effet d'enfiler les jupes des parois en bout sur les extrémités du corps de cylindre en exerçant une poussée axiale jusqu'à ce que l'encliquetage 35 se produise et immobilise les pièces concernées les unes relativement aux autres. En soumettant le joint à une tension initiale, on est assuré que l'intérieur du cylindre sera parfaitement isolé de l'extérieur, malgré des écarts

par rapport aux cotes nominales dans la position des moyens d'encliquetage et les dimensions des parties terminales du corps de cylindre.

5 Cette tension initiale peut être radiale et le joint peut être alors un joint torique monté dans une gorge de la face externe de la partie terminale du corps de cylindre. Dans ce cas, l'étanchéité entre les parois en bout et le corps de cylindre est complètement indépendante de la précision de la position de celui-ci relativement 10 à celles-là.

15 Mais elle peut être aussi axiale, auquel cas le joint peut être serré entre la face en bout du corps de cylindre et un épaulement situé en regard de cette face et formé sur la paroi en bout associée, ce joint ayant avantageusement, au moins à l'état décomprimé, une grande longueur axiale et étant fait d'un élastomère tendre. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de prévoir une rainure à part pour un joint d'étanchéité dans la paroi en bout ou à l'extrémité du corps de cylindre. Ceci est particulièrement 20 avantageux lorsque ce dernier et la jupe des parois en bout ont une épaisseur relativement faible, la présence d'une rainure pour le joint provoquant alors à cet endroit une diminution dangereuse de la résistance mécanique. De plus, 25 on obtient une compensation des tolérances de fabrication relatives à la position axiale des moyens d'encliquetage et aux dimensions axiales du corps de cylindre sans que la force pour la compression axiale du joint d'étanchéité soit excessive. On obtient malgré tout une bonne étanchéité, car le joint est soumis à la pression de travail qui règne 30 à l'intérieur du cylindre et s'exerce radialement sur lui, assurant ainsi un contact parfaitement étanche.

35 Les moyens d'encliquetage peuvent être constitués, d'une part, par une rainure et, de l'autre par une nervure, qui s'étendent l'une et l'autre dans le sens périphérique. Ceci est avantageux lorsqu'on veut faire tourner les parois en bout après leur montage. On peut alors enfiler les jupes sur le corps de cylindre dans n'importe quelle position

angulaire et, ultérieurement, le cas échéant sur les lieux d'utilisation, rétablir la position correcte des raccords en exerçant un couple de rotation sur les parois en bout. Si la rainure et la nervure ont une section rectangulaire, 5 la position axiale des parois en bout ne change pas, qu' elles soient sollicitées en traction ou en compression.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la zone de chaque partie terminale qui est axialement la plus extérieure a sensiblement le même diamètre que le fond de 10 la gorge. Les moyens d'encliquetage se trouvent alors à une certaine distance de l'extrémité correspondante du corps de cylindre, mais les jupes des parois en bout peuvent cependant être enfilées facilement sur ce dernier. Cette position axiale des moyens d'encliquetage est avantageuse, car elle facilite la déformation élastique des 15 jupes lorsqu'on les enfile sur les extrémités du corps de cylindre. Lorsque la transition entre la dite zone et le reste de la partie terminale est formée par un épaulement tronconique, les jupes s'enfilent encore plus commodément 20 sur les parties terminales.

Dans une autre forme d'exécution, les jupes présentent des rainures longitudinales qui ouvrent sur leur face externe. Les jupes peuvent alors s'élargir légèrement et les rainures facilitent en outre la rotation des parois en 25 bout après leur montage.

Chaque paroi en bout peut présenter dans sa partie située axialement à l'extérieur de l'extrémité correspondante du corps de cylindre une gorge sur sa face périphérique. Cette gorge facilite la prise et permet d'enfiler 30 plus commodément la jupe sur la partie terminale.

Le corps de cylindre et les parois en bout peuvent être faits d'une matière plastique résistante aux chocs et légèrement élastique, et être moulés par injection. Les vérins peuvent alors être fabriqués en grandes quantités 35 à un prix de revient modique. On obtient en même temps, de façon simple, la déformabilité élastique du corps de cylindre et des parois en bout nécessaire au bon fonctionne-

ment des moyens d'encliquetage.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les parois en bout présentent chacune une tubulure sur laquelle un coude est monté de façon étanche et avec possibilité de rotation, coude qui présente une partie en forme de manchon emboîtable sur la tubulure associée avec une liaison positive, la face périphérique de la tubulure et la face interne du manchon étant munies de moyens d'encliquetage élastique respectifs complémentaires et l'étanchéité entre elles étant assurée par un joint soumis à une tension axiale ou radiale. On peut alors adapter très facilement la position des raccords à l'orientation des tuyaux souples qui desservent le vérin. Ces modifications peuvent même intervenir lorsque le vérin est en place.

Chaque paroi en bout peut présenter un épaulement pour l'appui d'une bague faite d'une matière élastique dure, contre laquelle vient buter le piston. Cet épaulement peut être formé d'une pluralité de nervures radiales. Par ailleurs, le piston peut être fait de deux parties en forme de cuvette, faites d'un matériau élastique dur, qui retiennent entre elles une partie centrale, servant à sa fixation, d'un joint d'étanchéité à double lèvre, qui sont serrées entre la tête de la tige de piston et un épaulement de celle-ci, et qui coopèrent avec les bagues de butée. On obtient ainsi un amortissement efficace en fin de course du piston et une simplification de la fabrication de ce dernier.

Dans un vérin, une au moins des parois en bout présente un passage pour la tige de piston. Selon une caractéristique de l'invention, il est prévu dans ce passage un chambrage, dans lequel s'encliquète un joint racleur fait d'une matière élastique. On peut ainsi monter ce joint sans avoir besoin d'un organe de fixation à part.

De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé, représentant, à titre d'exemples non limitatifs, deux formes d'exécution de ce vérin:

Fig. 1 est une vue en demi-coupe longitudinale d'un vérin pneumatique de faible puissance;

Fig. 2 est une vue en demi-coupe longitudinale d'une extrémité d'un vérin légèrement différent de celui de fig. 1.

Dans le vérin pneumatique selon l'invention, le cylindre comporte un corps de cylindre 10, fait d'une matière plastique moulée par injection, résistante aux chocs et légèrement élastique (par exemple en acetal), à chaque extrémité duquel est montée une paroi en bout 12, 14 faite de la même matière. La paroi en bout 14 est traversée par une tige de piston 16, dont l'extrémité libre porte deux parties de piston en forme de cuvette 18, 20, qui définissent entre elles une rainure profilée en T 22, pour loger la partie centrale 24 par laquelle est fixé un joint 26 à deux lèvres 28 et 30, entre lesquelles se trouve une partie de guidage 32. Les parties de piston 18, 20 entourent une partie étranglée 24 de la tige de piston 16, et elles sont serrées entre un épaulement 36 et la face arrière de la tête 38 de la dite tige.

Une pluralité de nervures d'appui 40, disposées en étoile et angulairement équidistantes, sont formées sur la paroi en bout 12 et sur une pièce rapportée 42 de la paroi en bout 14. Elles servent d'appui, à chaque extrémité du cylindre, à une bague de polyuréthane 44, contre laquelle vient buter le piston en fin de course. Chaque paroi en bout 12, 14 est muni d'une jupe 46, qui s'étend axialement et s'emboîte, avec une liaison positive, sur la partie terminale correspondante 48 du corps de cylindre 10.

Chaque partie terminale 48 comporte une zone cylindrique axialement la plus extérieure 50, qui est de plus petit diamètre extérieur que le reste du corps de cylindre et à laquelle se raccorde un épaulement tronconique 52, qui forme la transition avec une zone 54, dont le diamètre extérieur est égal à celui du corps 10 et qui est suivie d'une gorge 56, de section rectangulaire, dont le fond a le même diamètre que la partie 50. A l'extrémité libre de

la partie terminale 48 est formée, dans la face externe, une rainure 58, dans laquelle est logé un joint torique 60, graissé et fait de caoutchouc synthétique, qui, à l'état assemblé du vérin, est soumis à une tension initiale radiale et se trouve donc en contact étanche avec la face interne de la jupe 46.

Cette face interne est complémentaire de la face externe de la partie terminale 48 et elle comporte donc: une zone cylindrique 62, dont la longueur axiale correspond à celle de la zone 50 et qui entoure cette dernière, une zone tronconique 64, accolée par sa petite base à la zone 62, une zone cylindrique 66, qui entoure la zone 54, une nervure de section rectangulaire 68, qui s'étend dans le sens périphérique et s'engage dans la gorge 56 et une zone finale 70, qui entoure le corps de cylindre 10 sur une petite longueur.

Sur la face externe de chaque jupe 46 sont formées plusieurs nervures axiales 72, qui aboutissent à une gorge 74, qui, dans le sens axial, s'étend presque jusqu'à l'extrémité correspondante du corps de cylindre 10.

Au niveau de cette gorge 74, chaque paroi en bout 12, 14 porte une tubulure 76, dont la face externe présente une nervure d'encliquetage 78, dont un flanc est perpendiculaire à l'axe de la tubulure et sert au verrouillage, tandis que l'autre flanc est incliné pour faciliter l'emboîtement du prolongement en forme de manchon 80 d'un coude à 90° 82, qui se fixe sur la tubulure par encliquetage élastique, avec possibilité de rotation, sa face interne étant complémentaire de la face externe de la tubulure 76.  
Dans la face en bout de celle-ci est monté un joint torique graissé 84 en caoutchouc synthétique, qui, à l'état assemblé du vérin, est appliqué, avec une tension initiale axiale, contre un épaulement intérieur 86 du manchon 80.

La face externe de l'autre branche du coude 82 est identique à celle de la tubulure 76. Sur cette branche s'emboîte avec encliquetage élastique un manchon complémentaire 88, qui fait partie d'un raccord à pince 90. L'étan-

chéité entre ces pièces est assurée par un joint torique graissé 92, qui est fait de caoutchouc synthétique et maintenu sous tension initiale axiale. Le raccord 90 a une pince formée de plusieurs bras axiaux 94, sur lesquels 5 glisse axialement une bague de serrage 96. Les coudes 82 et les raccords 90 sont des pièces moulées par injection et faites d'une matière plastique résistante aux chocs et quelque peu élastiquement déformable, par exemple l'acétal. Les tuyaux flexibles qui relient le vérin à une source de 10 fluide sous pression non représentée sont indiqués en trait mixte et désignés par les références 98 et 100.

La paroi en bout 14 présente un alésage central 102 pour le passage de la tige de piston. Dans ce passage est prévu une zone de plus grand diamètre pour le montage d' 15 un joint à lèvres 104. Près de son extrémité extérieure, le passage 102 présente un chambrage 106 pour un joint racleur 108 en caoutchouc synthétique.

Les deux parois en bout 12 et 14 sont munies chacune d'un prolongement 110 muni d'un filetage extérieur, sur lequel peut se visser un écrou 112. Entre cet écrou et un collet 114 de la paroi en bout, on peut serrer une patte à œil non représentée, pour la fixation du vérin. La paroi en bout 12 présente en outre un alésage transversal 116, au moyen duquel on peut articuler le vérin sur un axe non 25 représenté.

Le vérin qui vient d'être décrit est monté de la manière suivante:

On enfile tout d'abord les deux parties 18 et 20 du piston, serrant entre elles la partie 24 du joint 26, 30 sur l'étranglement 34 de la tige de piston 16, où on les immobilise en vissant la tête 38 à l'extrémité de la dite tige. On enfonce ensuite le piston dans le corps de cylindre 10, aux extrémités duquel on a préalablement monté les joints toriques 60. On engage ensuite dans les dites extrémités les bagues de butée 44, après quoi on enfile les parois en bout 12, 14 sur le corps 10 jusqu'à ce que les nervures 68 s'encliquètent dans les gorges 56. On monte en- 35

suite les coudes 82 sur les tubulures 76 et, de la même manière, les raccords 90 sur les coudes 82.

On comprend que sur le vérin ainsi assemblé, on peut faire tourner les parois en bout l'une relativement à l'autre et relativement au corps de cylindre sans risque de détérioration des joints et qu'on peut amener ainsi les coudes 82 dans n'importe quelle position angulaire désirée, les amener par exemple dans un même plan contenant l'axe du vérin. Pendant le montage lui-même, on n'a pas à se soucier de la position angulaire des parois en bout, ce qui, dans les vérins connus, constituait toujours une difficulté, étant donné que la rotation des parois en bout relativement au corps de cylindre provoquait soit un soulagement, soit une compression supplémentaire du joint intercalé entre elles et lui.

Dans le vérin qui vient d'être décrit, on peut en outre orienter les coudes 82 après coup, dans la position exigée par les conditions d'utilisation.

Les avantages qui viennent d'être exposés sont conservés dans la forme d'exécution représentée à la figure 2, dans laquelle les pièces déjà décrites sont désignées par les mêmes références qu'à la figure 1. L'étanchéité entre les parois en bout 12, 14 et le corps de cylindre 10 est assurée ici par des rondelles 118, qui remplacent les joints toriques. A l'état décomprimé, ces rondelles 118 ont une longueur axiale double de celle qui est la leur à l'état monté, lorsqu'elles sont serrées entre les faces en bout du corps de cylindre 10 et les épaulements 120 formés sur les parois en bout 12, 14. Elles peuvent donc compenser aussi les écarts de cote dans la position axiale relative des nervures 68 et des rainures 56 d'encliquetage et dans la dimension des parties terminales du corps de cylindre 10.

On peut utiliser comme joints annulaires appropriés ceux faits d'un matériau mousse à pores fermés et peau intégrale. Mais on peut aussi utiliser des joints annulaires creux. Comme, dans la forme d'exécution représentée à la

figure 2, les rondelles sont aussi soumises à la pression de travail qui règne à l'intérieur du cylindre et s'exerce radialement sur elles, la pression de contact étanche résulte non seulement de la tension initiale élastique de la matière du joint, mais aussi d'une sollicitation dynamique par la pression du fluide de travail.

Le vérin représenté à la figure 2 se monte de la même façon que celui décrit en référence à la figure 1.

On peut voir que les parois en bout peuvent tourner sur le corps de cylindre autour de l'axe du vérin, de même que les coudes peuvent tourner sur les tubulures radiales autour d'un axe perpendiculaire à celui du vérin. Enfin, le manchon du raccord peut tourner sur l'autre branche du coude autour d'un axe parallèle à l'axe du vérin. On peut ainsi adapter facilement la position des raccords à toutes les exigences de la situation.

## - REVENDICATIONS -

1.- Vérin fonctionnant par pression de fluide, comprenant un piston, un corps de cylindre et deux parois en bout liées à ce dernier de façon étanche aux fluides sous 5 pression, caractérisé en ce que chaque paroi en bout (12, 14) présente une jupe (46) qui s'emboîte sur la partie terminale correspondante (48) du corps de cylindre (10) avec une liaison positive, en ce que la face externe de la partie terminale et la face interne de la jupe (46) sont munies de moyens d'encliquetage élastique respectifs complémentaires (56,58) et en ce que l'étanchéité entre la jupe 10 et la partie terminale est assurée par un joint soumis à une tension initiale.

2.- Vérin selon la revendication 1, caractérisé en 15 ce que la tension initiale est radiale et en ce que le joint est un joint torique (60) monté dans une rainure périphérique (58) de la face externe de la partie terminale (48) du corps de cylindre (10).

3.- Vérin selon la revendication 1, caractérisé en 20 ce que la tension initiale est axiale et en ce que le joint (118) est serré entre la face en bout du corps de cylindre (10) et un épaulement (120) situé en regard de cette face et formé sur la paroi en bout associée, ce joint ayant avantageusement, au moins à l'état décomprimé, une grande 25 longueur axiale et étant fait d'un élastomère tendre.

4.- Vérin selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens d'encliquetage sont constitués, d'une part, par une rainure (56) et, de l'autre, par une nervure (58), qui s'étendent l'une et l'autre dans 30 le sens périphérique et ont une section rectangulaire.

5.- Vérin selon la revendication 4, caractérisé en ce que la zone (50) de chaque partie terminale (48) qui est axialement la plus extérieure a sensiblement le même diamètre que le fond de la rainure (56) et est limitée par 35 un épaulement tronconique (52).

6.- Vérin selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les jupes (46) présentent des

rainures longitudinales (72) qui ouvrent sur leur face externe.

7.- Vérin selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les parois en bout présentent 5 dans leur partie située axialement à l'extérieur de l'extrémité correspondante du corps de cylindre (10) une gorge (74) sur leur face périphérique.

8.- Vérin selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le corps de cylindre (10) et 10 les parois en bout (12,14) sont moulés par injection et faits d'une matière plastique résistante aux chocs et légèrement élastique.

9.- Vérin selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que chaque paroi en bout (12,14) 15 présente une tubulure radiale (76) sur laquelle un coude (82) est monté de façon étanche et avec possibilité de rotation, en ce que ce coude présente une partie en forme de manchon (80) emboîtable sur la tubulure associée avec une liaison positive, en ce que la face périphérique de la tubulure et la face interne du manchon sont munis de moyens 20 d'encliquetage élastique respectifs complémentaires et en ce que l'étanchéité entre elles est assurée par un joint (84) soumis à une tension initiale radiale ou axiale.

10.- Vérin selon l'une quelconque des revendications 25 1 à 9, caractérisé en ce que chaque paroi en bout (12,14) présente un épaulement (40) pour l'appui d'une bague (44) faite d'une matière élastique dure et contre laquelle vient buter le piston en fin de course, cet épaulement pouvant être formé d'une pluralité de nervures radiales.

30 11.- Vérin selon la revendication 10, caractérisé en ce que le piston est formé de deux parties (18,10) en forme de cuvettes, faites d'un matériau élastique dur, qui retiennent entre elles, la partie (24) par laquelle est fixé un joint d'étanchéité (26) à double lèvre (28,30), 35 et en ce que ces parties du piston sont serrées entre la tête (38) de la tige de piston (16) et un épaulement (36) de cette dernière et coopèrent avec les bagues de butée.

12.- Vérin selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel une au moins des parois en bout présente un passage pour la tige de piston, caractérisé en ce que ce passage (102) présente un chambrage (106), dans lequel s'encliquète un joint racleur (108) fait d'un matériau élastique.

5 13.- Vérin selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les parois en bout peuvent tourner sur le corps de cylindre autour de l'axe du 10 vérin.

14.- Vérin selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, caractérisé en ce que les coudes peuvent tourner sur les tubulures radiales autour d'un axe perpendiculaire à celui du vérin.

15 15.- Vérin selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, caractérisé en ce qu'une partie en forme de manchon complémentaire d'un raccord à pince est emboîtée avec encliquetage élastique sur l'extrémité libre de chaque coude et peut tourner sur cette extrémité autour d'un axe parallèle à celui du vérin.

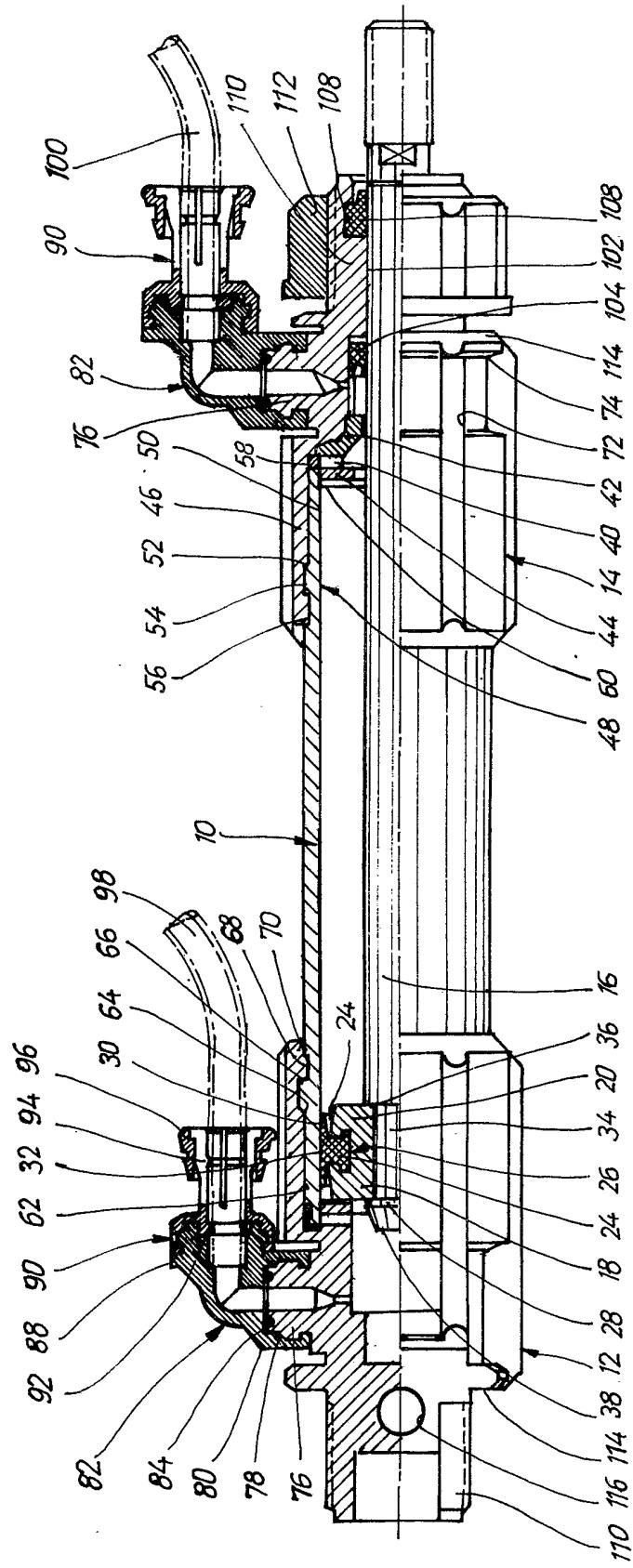


Fig. 1

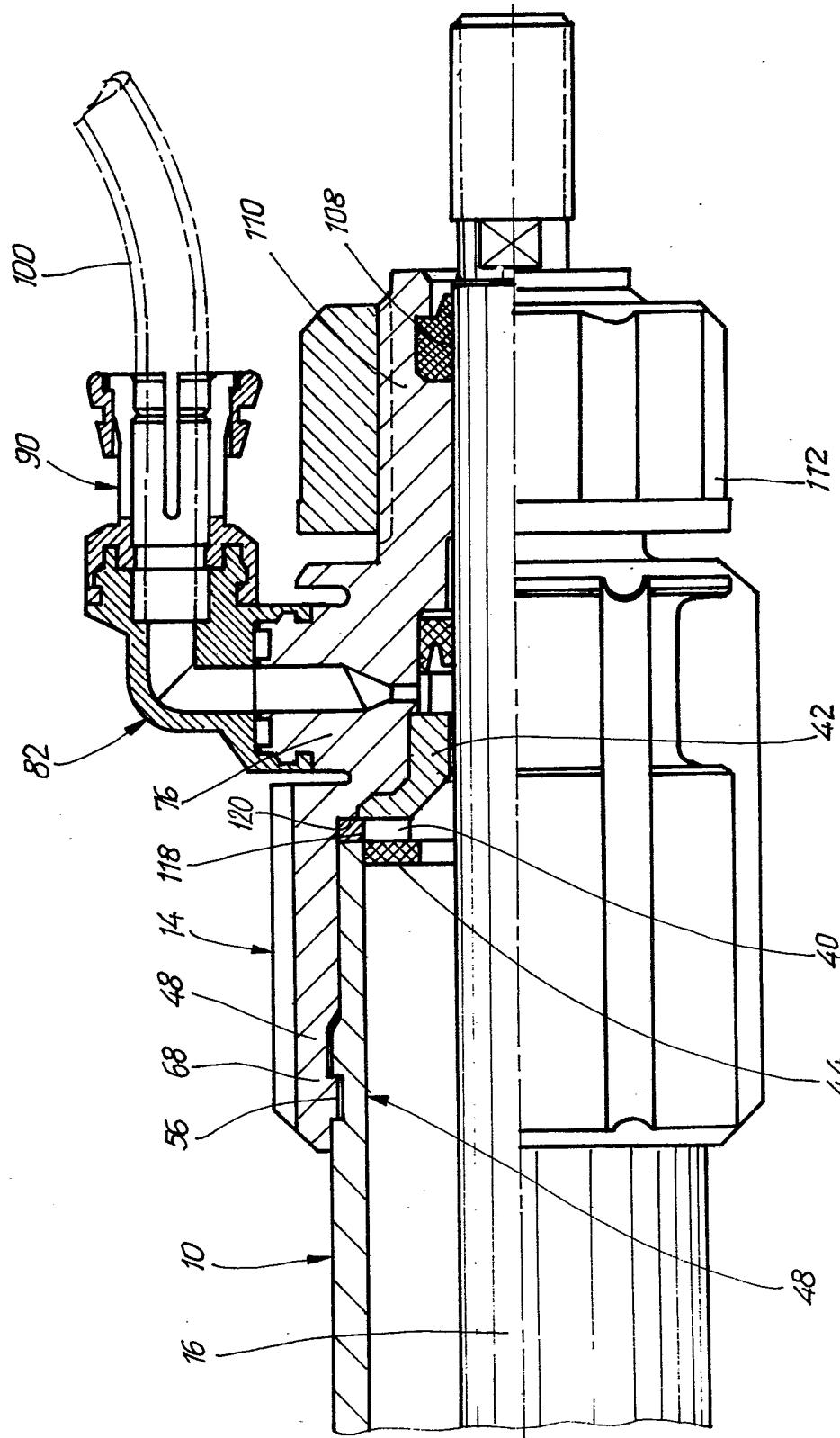


Fig. 2