(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

**PARIS** 

N° de publication :

er les

21) N° d'enregistrement national :

84 06346

2 563 291

(51) Int CI4: F 15 B 15/18; B 25 B 7/12.

① DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

**A1** 

- (22) Date de dépôt : 20 avril 1984.
- (30) Priorité :

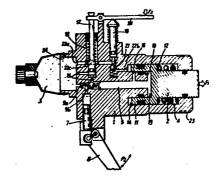
(71) Demandeur(s): SOCIETE D'ETUDE ET DE METHODE D'APPLICATIONS (SEMA) SARL. -- FR.

- (3) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 43 du 25 octobre 1985.
- 60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :
- (72) Inventeur(s): Marcel Bussereau, Alain Courtois et Jean-Pierre Huet.
- (73) Titulaire(s):
- (74) Mandataire(s): Cabinet Chambon.

(54) Vérin hydraulique à commande manuelle.

67) L'invention concerne les vérins hydrauliques dont le piston est poussé par pompage manuel tandis que son retour s'effectue par l'action d'un moyen élastique de rappel.

Selon l'invention, le piston 2 s'emboîte dans le cylindre 1 de manière à délimiter, outre celle de la chambre principale axiale 13, au moins une cylindrée annulaire 14 et que la ou les cylindrées annulaires sont mises en communication avec la chambre axiale au fur et à mesure de l'avancement du piston.



L'invention concerne les vérins hydrauliques à commande manuelle.

De tels vérins sont bien connus et sont utilisés pour équiper des outils à main devant développer des pressions relativement élevées, de l'ordre de 700 bars ou plus par exemple. Parmi les outils qui peuvent être ainsi équipés il faut citer, à titre d'exemples non limitatifs, les pinces à cintrer, les pinces à découper, les pinces à poinconner, les pinces à sertir, etc.

05

10

20

30

35

Dans presque tous les cas, le travail à accomplir à l'aide de l'outil est un travail répétitif devant être effectué à cadence rapide pour des raisons économiques. Il faut donc réduire, dans la mesure du possible, le nombre des coups de piston de la pompe, nécessaires à l'avancement total. Pour un avancement total déterminé ce nombre est proportionnel au rapport D<sup>2</sup>/d<sup>2</sup> dans lequel  $\underline{\underline{D}}$  est le diamètre du piston du vérin et  $\underline{\underline{d}}$  celui du piston de la pompe. Mais la force à exercer par l'opérateur est proportionnelle au rapport inverse d<sup>2</sup>/D<sup>2</sup> et, comme l'outil doit pouvoir être manié d'une seule main, ne devrait pas dépasser 100 newtons environ. Bien entendu l'effort demandé à l'opérateur est aussi inversement proportionnel au bras du levier de la pompe, mais là encore, les deux impératifs sus-mentionnés sont contradictoires. La course de l'extrémité de la poignée de manoeuvre est déterminée par la nécessité d'un maniement d'une seule main, par exemple 50 à 60mm et le bras de levier ne peut être augmenté qu'en diminuant la course du piston de la pompe, alors que le nombre de coups de piston est bien évidemment inversement proportionnel à cette course.

Jusqu'à présent, en dehors de dispositions particulières destinées à diminuer l'amplitude de l'avancement à réaliser par voie hydraulique (approche rapide mécanique des mâchoires de la pince, avec verrouillage, avant l'avancement sous pression, ou autres moyens spécifiques), il a fallu se contenter de compromis permettant des valeurs acceptables pour chacun des paramètres (par exemple: effort manuel 130 N, nombre de coups de pompe 24, poids de l'outil 1,5kg), sans que l'ensemble aboutisse aux conditions optimales de rendement et de confort.

L'invention prévoit un vérin d'une structure telle que l'avancement, sous pression hydraulique, du piston du vérin, s'effectue à vitesse décroissante par paliers successifs, en même temps que l'effort total de poussée du vérin croît.

Selon l'invention, le piston du vérin s'emboîte dans le cylindre de manière à délimiter, outre celle de la chambre principale axiale, au moins une cylindrée annulaire, tandis que la ou les cylindrées annulaires sont mises successivement en communication avec la chambre axiale au fur et à mesure de l'avancement du piston.

05

10

15

20

30

Ainsi le piston, lors de son avancement, présente un diamètre utile qui croît par paliers et la force de poussée croît dans les mêmes proportions, sans qu'il soit nécessaire d'augmenter l'effort manuel sur le levier de la pompe. En contrepartie, la vitesse du piston diminue, c'est à dire que l'avance obtenue pour chaque coup de pompe décroit, mais c'est généralement sans importance car pour les outils ainsi équipés (pinces à sertir, à découper, à poinconner, etc.) l'effort final élevé ne s'exerce que pendant une course très courte.

Un vérin selon l'invention peut être réalisé de diverses facons.

Dans un premier mode de réalisation, la paroi interne du cylindre du vérin et la queue du piston présentent des épaulements successifs conjugués, internes et externes, l'espacement longitudinal entre un épaulement externe et l'épaulement interne suivant, allant en croissant un même temps que les diamètres.

Le piston peut, indifféremment, porter les épaulements externes ou internes.

Selon un autre mode de réalisation, la queue du piston présente un creusement axial coiffant l'extrémité libre de la canalisation de refoulement de la pompe, de manière telle que la pression hydraulique s'exerce initialement sur le fond dudit creusement, tandis que la première chambre annulaire est alimentée d'abord directement à partir du réservoir par aspiration, puis par une canalisation radiale qui débouche par l'une de ses extrémités dans la canalisation de refoulement sus-mentionnée et dont l'autre

extrémité est découverte lors de l'avancement du piston.

05

10

15

Ce mode de réalisation est plus particulièrement indiqué lorsque le vérin ne comporte qu'une seule cylindrée annulaire.

L'invention a encore pour objet les outils manuels ou autres, équipés d'un vérin selon l'invention et, notamment, les outils transformables constitués par un vérin, tel qu'il vient d'être défini, sur lequel est adapté un réservoir de liquide hydraulique de capacité variable et/ou une tête interchangeable présentant des mâchoires de types et de tailles divers.

D'autres objets et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre et à l'examen du dessin annexé dans lequel:

- la figure 1 est une coupe longitudinale simplifiée d'un vérin à deux étages selon l'invention,
- les figures 2A et 2B sont des coupes schématiques d'un vérin à trois vitesses d'avancement selon un autre mode de réalisation, dans lequel l'emboîtement du piston dans le corps est respectivement mâle et femelle.

A la figure 1, un vérin selon l'invention comporte un 20 corps 1 dans lequel coulisse, dans le sens de la flèche  $F_1$ , un piston 2 sous l'action de la poussée d'un fluide provenant d'un réservoir 3, tandis que le retour du piston, lorsque la poussée hydraulique cesse, est assuré par l'action d'un ressort hélicoïdal 4 travaillant à la compression. Le fluide est extrait du réservoir 25 3 et envoyé vers le piston, dans une canalisation de refoulement 5 par une pompe aspirante et foulante dont le piston 7 est actionné à l'aide d'un bras oscillant 8 manoeuvré manuellement. De façon connue, le passage et la retenue du fluide lors de l'aspiration, puis du refoulement, sont assurés par deux clapets antiretour 9a 30 et 9b opposés. Le bras 8 est manoeuvrable d'une seule main et à cet effet il est associé à un bras fixe (non représenté) dont il s'écarte sous l'action d'un moyen élastique (non représenté) pour la commande de l'aspiration et dont il se rapproche par action manuelle pour assurer le refoulement sous pression, les deux bras, fixes et oscillants, étant saisis dans la main de l'opérateur à la manière des deux poignées d'un sécateur.

Le piston 2 présente à son extrémité interne, un creusement axial 10 délimitant une queue ou jupe 11 raccordée, à l'opposé, à la tête du piston par un épaulement 12 formant l'une des surfaces d'appui du ressort 4.

05

10

15

20

30

L'intérieur du cylindre 1 est usiné de manière à présenter un logement conjugué de la forme particulière du piston, avec une chambre centrale 13 délimitée par le fond du creusement 10 et une chambre annulaire 14 délimitée par la face terminale de la queue 11 du piston. La chambre centrale 13 est alimentée par la canalisation 5 de refoulement qui débouche directement dans ladite chambre. La chambre annulaire 14 d'abord remplie par dépression comme il sera dit ci-après, est ensuite alimentée par une canalisation radiale 16 partant de la canalisation de refoulement 5 et dont l'orifice dans la chambre 14 reste obturé pendant la première partie de la course du piston. Bien entendu, un certain nombre de joints toriques et de bagues assurent l'étanchéité des pièces en mouvement sans qu'il soit nécessaire de les préciser davantage.

Un clapet de décharge 17 retenu sur son siège par un ressort taré 18 est interposé sur une canalisation 15 mettant en communication la canalisation de refoulement 5 avec le réservoir 3. Le clapet 17 est soulevé de son siège pour libérer le passage du fluide, soit automatiquement lorsque la pression hydraulique dépasse le tarage du ressort 18, jouant alors le rôle de sécurité pour éviter la détérioration du cylindre, soit sous l'action d'un levier 20 manoeuvré manuellement (flèche  $F_3$ ) pour obtenir la rétraction du piston en cours de travail ou à la fin du travail. Bien entendu la rétraction du piston exige également la vidange de la chambre annulaire 14. Pour cela, un poussoir 19 permet l'effacement d'un clapet à billes 21 interposé entre les deux parties 22 et 22 d'une canalisation mettant en liaison la chambre 14 et le réservoir 3. Le poussoir 19 est commandé manuellement, en même temps que le clapet 17 par le levier 20. Il y a lieu de remarquer ici que pour des raisons de clarté, la figure 1 est conventionnelle. En réalité, l'axe longitudinal du clapet 17 et de la canalisation 15 ne sont pas exactement dans le même plan

diamétral que l'axe du poussoir 19 et la canalisation  $22_a$ ,  $22_b$ , la partie médiane  $22_c$  de cette dernière (indiquée sur la figure en traits interrompus) ne coupant pas le logement du clapet 17.

C'est par cette même canalisation 22<sub>a</sub>,22<sub>b</sub>,22<sub>c</sub> que se fait tout d'abord le remplissage de la chambre 14 à partir du réservoir 3, le clapet 21 étant écarté de son siège par la dépression provoquée par l'avancement du piston.

05

10

15

20

25

30

35

Le fonctionnement du vérin est clair. Chaque coup de pompe amène dans la chambre 13 un volume de fluide déterminé par le diamètre et la course du piston 7 de la pompe, par exemple 170mm<sup>3</sup>. Pendant la première partie de la course, seule la chambre 13 est active et si le fond du creusement 10 est, par exemple, de 283mm2 (diamètre 19mm), chaque coup de pompe fera avancer le piston de 0,6mm. Dès que l'orifice de la canalisation 16 est libéré, le volume de liquide amené à chaque coup de pompe se réparti entre les chambres 13 et 14, c'est à dire sur une surface totale plus grande, par exemple 2 fois 1/2 la première et l'avancement par coup ne sera plus que de 0,24mm, mais en même temps le même effort manuel permettra d'exercer une pression 2 fois 1/2 plus forte. Il est ainsi possible d'atteindre des efforts de l'ordre  $\,$  de  $\,$  25000  $\,$ N et cela avec un nombre de coups relativement faible, par exemple une vingtaine, tant que l'avancement total reste faible (entre 5 et 7mm environ) ce qui est le cas pour les pinces à sertir ou autres. A la fin du travail la pression intérieure continue à croître jusqu'à ce que le clapet 17 soit soulevé brusquement à l'encontre du ressort 18 en faisant entendre un claquement qui constitue un signal sonore indiquant qu'il y a lieu de rappeler le piston en actionnant le levier 20.

L'extrémité du cylindre 1 correspondant à la sortie du piston 2 peut être munie d'un filetage extérieur 23 destiné à recevoir par vissage une bride de fixation pour une tête d'outil interchangeable. cette disposition permet d'avoir un seul vérin pour des outils d'un même type mais de différentes tailles et aussi pour des outils de types différents, par exemple pinces à sertir, à poinçonner, à découper à cintrer, etc.

Dans l'exemple de réalisation représenté à la figure 1, le

réservoir 3 est semi rigide, c'est à dire rétractable et expansible de manière à suivre les variations de volume du liquide restant en réserve sans risque d'entrée d'air. Pour cela il est simplement engagé élastiquement sur un appendice en forme de bague 24 du cylindre 1 sur lequel il est maintenu par un anneau élastique coopérant avec une gorge circulaire.

Dans l'exemple qui vient d'être décrit, les chambres 13 et 14 restent distinctes et ne communiquent que par l'intermédiaire de la canalisation 5. Il n'en n'est pas de même dans les modes de réalisation selon les figures 2A et 2B. Sur ces figures, schématiques, montrant chacune l'extrémité d'un vérin du côté de la sortie du piston et dans lesquelles on a représenté ni les moyens d'étanchéité, ni les canalisations de vidange des chambres annulaires, on a prévu trois étages, c'est à dire trois vitesses d'avancement ou encore une chambre centrale 30 et deux chambres annulaires 31 et 32. Dans ces modes de réalisation on retrouve un cylindre 33,33¹, un piston 34,34¹ avec un ressort hélicoïdal de rappel 4 et une canalisation 5 de refoulement pour la pompe non visible.

15

20

25

30

35

A la figure 2A, chacune des chambres 30,31,32 est délimitée par un épaulement externe de l'extrémité intérieure du piston 34 et un épaulement interne du fond du cylindre. A la figure 2B, la disposition est inversée, chaque chambre s'étendant entre un épaulement interne de la queue du piston 34' et un épaulement externe du fond du piston 33'. Sur les deux figures, l'espacement longitudinal de deux épaulements, externe et interne, successifs, augmente en même temps que les diamètres.

Dans ces modes de réalisation, les chambres annulaires viennent successivement en communication avec la chambre centrale 30, c'est à dire tout d'abord la chambre 31, puis ensuite la chambre 32.

Bien entendu, le mode de réalisation décrit se référant à la figure 1 peut se combiner avec le mode de réalisation de la figure 2A ou avec celui de la figure 2B, c'est à dire qu'au moins la première chambre annulaire 31 peut rester distincte de la chambre centrale 30 et être alimentée par une canalisation radiale.

L'invention a également pour objet les outils équipés d'un vérin réalisé comme il vient d'être dit.

## REVENDICATIONS

1) Vérin hydraulique à pompage manuel comportant un cylindre (1,33,33') dans lequel coulisse un piston (2,34,34') sous l'action de la poussée d'un fluide provenant d'un réservoir (3), tandis que le retour du piston est assuré par l'action d'un ressort de rappel (4), caractérisé en ce que le piston (2,34,34') s'emboîte dans le cylindre (1,33,33') de manière à délimiter, outre celle de la chambre principale axiale (13,30), au moins une cylindrée annulaire (14,31,32) et que la cylindrée annulaire (14) ou les cylindrées annulaires successives (31,32) sont mises en communication avec la chambre axiale (13,30) au fur et à mesure de l'avancement du piston (2,34,34').

05

10

25

30

- 2) Vérin hydraulique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la queue du piston (2) présente un creusement axial (10) coiffant l'extrémité libre de la canalisation de refoulement (5) de la pompe et que la première chambre annulaire (14) est alimentée d'abord directement à partir du réservoir (3) par aspiration, puis par une canalisation radiale (16) qui débouche par l'une de ses extrémités dans ladite canalisation de refoulement (5) et dont l'autre extrémité est découverte lors de l'avancement du piston (2).
  - 3) Vérin hydraulique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la paroi interne du cylindre (33,33') et la queue du piston (34,34') présentent des épaulements successifs conjugués interne pour l'un (33,34') et externes pour l'autre (34,33'), l'espacement longitudinal entre un épaulement externe et l'épaulement interne suivant allant en croissant en même temps que les diamètres.
  - 4) Vérin hydraulique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le réservoir (3) de fluide hydraulique est rétractable et expansible.
  - 5) Vérin hydraulique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'extrémité du cylindre (1,33,33') correspondant à la sortie du piston (2,34,34') est équipée pour recevoir une tête interchangeable d'outil, présentant des mâchoires

de types et de tailles diverses.

6) Outils manuels, transformables ou non, comportant des mâchoires actionnées par un vérin selon l'invention.

