

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 480 060

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑯ **N° 81 07601**

⑭ Dispositif de rotation hydraulique pour charrue réversible portée par un tracteur.

⑮ Classification internationale (Int. Cl. 3). A 01 B 63/10; F 15 B 11/14.

⑯ Date de dépôt..... 15 avril 1981.

⑯ ⑯ ⑯ Priorité revendiquée : RFA, 15 avril 1980, n° P 30 14 326.1.

⑯ Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 42 du 16-10-1981.

⑯ Déposant : Société dite : INTEGRAL HYDRAULIK & CO., résidant en RFA.

⑯ Invention de : Walter Brandenburger.

⑯ Titulaire : *Idem* ⑯

⑯ Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

L'invention concerne un dispositif de rotation hydraulique pour une charrue destinée à être portée par un tracteur, comprenant un vérin à double effet et un dispositif de renversement possédant :

- 5 a) un corps,
- b) des orifices de raccordement formés dans ce corps, à savoir
 - b1) un orifice d'utilisation pour une première chambre du vérin,
 - b2) un orifice d'utilisation pour une seconde chambre du vérin,
 - b3) un orifice d'alimentation en fluide de pression à relier par un distributeur de commande extérieur ou un organe extérieur analogue à au moins une source de fluide de pression, et
 - b4) un orifice de retour relié à ou à relier à un réservoir d'alimentation ou un accumulateur intermédiaire,
- 10 c) un piston distributeur qui, à la façon du piston ou tiroir d'un distributeur à quatre voies et deux positions, coulissoit dans le corps, présente deux positions de couplage et est chargé en permanence en direction d'une de ces positions par un ressort de rappel,
- d) une première face utile prévue sur le piston distributeur, cette face étant petite comparativement à la section totale du piston et étant chargée en permanence par la pression de la source de fluide de pression dans le sens contraire à la force du ressort de rappel, et
- e) une liaison, établie après un déplacement préterminé du piston distributeur, entre l'orifice d'alimentation et une chambre de commande délimitée d'un côté par une seconde face utile du piston, qui est grande par rapport à la section totale du piston et qui est également chargée par la pression en sens contraire à la force du ressort de rappel.

L'un des problèmes posés par de tels dispositifs de rotation est de permettre le rappel sûr et rapide du piston distributeur à sa position de départ après la fin du mouvement alternatif (d'extension et de rétraction ou inversement) du vérin et après

disparition de la pression extérieure. Il est préférable de ne pas faire appel à la possibilité - triviale avec un branchement à deux conduites mais demandant aussi un geste supplémentaire - de commuter le distributeur sur le tracteur; d'ailleurs, cette possibilité 5 n'existe pas dans le cas d'une conduite de retour au réservoir séparé. Un dispositif de rotation réalisé dans la pratique, selon la demande de brevet P 3007992.6 déposée au nom de la demanderesse en R.F. A., possédait une liaison étranglée entre la chambre de commande et le retour, qui était coupée avant l'arrivée du piston 10 distributeur à sa deuxième position. Quand le liquide hydraulique était à la température de service, c'est-à-dire chaud, le temps de rappel était d'environ 2 s, ce qui satisfaisait toutes les conditions. Avec des températures extérieures basses, le temps de rappel atteignait jusqu'à 15 s, surtout dans les cas où le distributeur sur le 15 tracteur était relativement étanche et le système comportait des flexibles ayant tendance à maintenir la pression. Bien que ce temps soit également satisfaisant pour le travail normal sur les champs, son raccourcissement peut être souhaitable dans des cas particuliers. Un tel raccourcissement pourrait être obtenu aussi par une liaison 20 étranglée permanente entre la chambre de commande et le retour. Cependant, une telle liaison permanente entraîne des difficultés, à coup sûr si, pour ajuster les vitesses d'extension et de rétraction du vérin et les vitesses du piston distributeur, on utilise de petits étrangleurs, sous forme de gicleurs par exemple, ayant 25 eux-mêmes déjà une section du même ordre de grandeur que la liaison étranglée.

En pareil cas, l'établissement de la pression risque d'être déficient et il est alors souhaitable d'employer une liaison qui soit seulement ouverte temporairement.

30 L'invention vise à créer une liaison qui soit fermée quand la pression dans la chambre de commande est élevée et qui permette néanmoins le rappel rapide du piston distributeur à la position de départ, même s'il se produit un certain maintien de la pression, par suite de l'effet accumulateur de flexibles ou d'éléments analogues ou lorsque le fluide de pression est froid.
35

Selon l'invention, un dispositif de rotation comme défini au début est essentiellement caractérisé en ce que :

- f) un parcours d'écoulement commandé par un organe obturateur est prévu entre la chambre de commande et le retour,
- 5 g) ce parcours présentant au moins un point d'étranglement, même quand l'organe obturateur est complètement ouvert,
- h) l'organe obturateur étant chargé en permanence par un ressort dans le sens de l'ouverture du parcours et
- i) l'organe obturateur s'ouvrant au moins après le
- 10 déplacement prédéterminé du piston distributeur quand la perte de charge entre la chambre de commande et le retour est inférieure à une valeur déterminée ou quand la pression dans la chambre de commande est inférieure à une valeur déterminée, et l'organe obturateur se fermant quand la perte de charge ou cette pression est supérieure
- 15 à la valeur déterminée.

L'invention part du fait que, la liaison étant fermée quand le piston distributeur est à sa deuxième position et sa face utile étant chargée complètement, le ressort de rappel entre seulement en action quand la pression dans la chambre de commande s'est abaissée 20 dans une certaine mesure, à 4 bars par exemple.

Surtout avec des pressions plus basses, le temps nécessaire pour une chute de pression déterminée s'allonge.

Tenant en outre compte du fait que des manipulations sur le distributeur de commande du tracteur ne sont pas possibles 25 et qu'il n'est pas davantage possible de renoncer à l'emploi de flexibles, ayant un effet d'accumulation de pression, la solution selon l'invention crée déjà une liaison, entre la chambre de commande et l'espace où se trouve le ressort agissant sur le piston distributeur, à une perte de charge nettement supérieure à 4 bars. Dans 30 un exemple de réalisation, la perte de charge a été fixée à 60 bars pour une pression maximale de la pompe de 180 bars. Bien entendu, le débit dans un étrangleur d'admission doit être assez grand pour qu'une pression de refoulement de 60 bars puisse être établie à la liaison étranglée, sinon la liaison ne pourrait pas être fermée.

35 En cas d'utilisation d'un piston distributeur traversé par un alésage étagé, dont la partie de plus grand diamètre est reliée

au retour et sert de guide pour le ressort de rappel et dont la partie de plus petit diamètre sert de guide pour la tige d'une soupape à siège disposée à une extrémité du piston distributeur et formant la première ou petite face utile, qui ouvre ou ferme une liaison entre un canal d'alimentation débouchant au centre de la chambre de commande délimitée par cette extrémité du piston distributeur et cette chambre, il est avantageux, dans le cadre d'une exécution et d'une disposition simples et efficaces de l'organe obturateur, que l'organe obturateur puisse effectuer un mouvement axial par rapport au piston et forme avec le piston une deuxième soupape à siège capable d'ouvrir et de fermer le parcours d'écoulement, représentant la liaison étranglée, entre la chambre de commande et la partie de plus grand diamètre de l'alésage étagé, la tige étant pourvue d'une rondelle de ressort, ou d'un élément analogue, sur lequel s'appuie un premier ressort qui fixe la perte de charge prédéterminée et charge la tige dans le sens de l'ouverture de la liaison, tandis qu'un second ressort de rappel, fixant avec le premier la pression d'ouverture entre le canal d'alimentation et la chambre de commande, charge le piston directement.

20 Selon un mode de réalisation particulier de la liaison étranglée, l'étranglement de cette liaison est formé au moins par la fente annulaire entre la tige et la partie de plus petit diamètre, qui guide cette guide, de l'alésage étagé du piston.

25 Une autre caractéristique prévoit que le dispositif de rotation comporte un étrangleur d'admission qui est disposé en cascade avec la liaison étranglée, l'agencement étant tel que, lorsque toute la pression de service règne en amont de l'étrangleur d'admission, il laisse passer un débit de fluide suffisant pour fermer la liaison étranglée.

30 Selon une autre caractéristique de l'invention, la perte de charge prédéterminée est légèrement inférieure à la plus petite pression créée dans l'une des chambres du vérin lors du retournement de la charrue.

35 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation non limitatif, ainsi que des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une coupe axiale d'un dispositif de rotation selon l'invention pendant la première phase (rétraction) du mouvement alternatif;

5 - la figure 2 est une vue analogue après inversion du sens de mouvement, dans la deuxième phase du mouvement alternatif;

- la figure 3 est un détail à plus grande échelle montrant la soupape à siège à l'état ouvert.

Le dispositif de rotation 1 représenté comprend un vérin hydraulique dont le cylindre 2 est surmonté d'une tête 3. Dans 10 le cylindre 2 coulisse à joint étanche un piston 5 solidaire d'une tige de piston 4 dépassant à l'extérieur. Le piston 5 partage l'intérieur du cylindre 2 en une première chambre 6 qui entoure la tige de piston 4 et une seconde chambre 7. La tête de cylindre 3 possède un alésage 9 fermé en haut par un bouchon 8 et dans lequel coulisse un 15 piston distributeur 10. En bas, l'alésage 9 présente un fond plat 11, au centre duquel débouche un canal d'alimentation 12. Celui-ci communique dans la tête 3 avec un orifice d'alimentation 13. Le bord entre le canal 12 et le fond 11 sert de siège pour une soupape 14 possédant un obturateur ou clapet conique prolongé à l'arrière par une tige 15. 20 La tige 15 est guidée avec jeu dans la partie 16 relativement étroite d'un alésage étagé qui traverse le piston 10 longitudinalement et dont la partie 17 de plus grand diamètre est située du côté du bouchon 8. Sur sa portion faisant saillie dans la partie d'alésage 17, la tige 15 est en outre pourvue d'une rondelle de ressort 18 25 (voir également figure 3) ou d'un élément analogue, sur lequel s'appuie un ressort 19, dont l'autre extrémité est appuyée sur le bouchon 8. Un second ressort 20 agit sur l'épaulement entre les parties 16 et 17, donc directement sur le piston 10. La fente annulaire entre la tige 15 et la partie 16 de l'alésage étagé est désignée par 21 et est représentée, pour plus de clarté, bien plus large qu'elle ne le serait en réalité. La face d'extrémité 22 du piston 10 forme, avec la surface annulaire 23 contiguë à la tige 15 du clapet conique de la soupape 14, une deuxième soupape à siège, capable d'ouvrir ou de fermer une fente 24 formée entre les faces 22 et 23. 30 L'espace entre le fond 11 et la face d'extrémité 22 forme une chambre de commande 25. L'alésage 9 communique par un canal 26 avec un 35

orifice de retour 27, raccordé lui-même à un orifice A d'un distributeur pilote extérieur 28. Ce distributeur présente également un orifice B raccordé à l'orifice d'alimentation 13, un orifice P relié à une source de fluide de pression 29 et un orifice T menant à un réservoir hydraulique 30. Le distributeur pilote 28 a trois positions, désignées par "o", "a" et "b" et dans lesquelles sont établies les liaisons P-T, P-B et A-T, respectivement P-A et B-T. L'alésage 9 possède trois élargissements formant autant de rainures annulaires 31, 32 et 33 axialement séparées qui se suivent dans cet ordre à partir du fond 11. Dans la rainure 33 débouche une communication avec l'orifice d'alimentation 13. De la rainure 32 part une communication avec un orifice d'utilisation 34, lequel est relié par une canalisation 35 à la chambre 6 du vérin. De la rainure 31 part un canal 36 qui mène par une soupape antiretour déverrouillable 37 et de là par un canal 38 à la chambre 7 du vérin. La soupape antiretour 37 possède un clapet sous forme d'une bille 40 chargée par un ressort 39; elle s'ouvre automatiquement en direction de la chambre 7 du vérin mais elle peut également être déverrouillée par le soulèvement de la bille 40 de son siège par un piston de déverrouillage 41, sur lequel agit la pression à l'orifice d'utilisation 34. La surface latérale extérieure du piston distributeur 10 présente deux gorges annulaires 42 et 43 qui se suivent dans cet ordre à partir du fond 11. A la position de départ du piston 10 (figure 1), la rainure 31 communique avec la gorge 42, tandis que la gorge 43 relie les rainures 32 et 33. A la deuxième position du piston 10 (voir figure 2), la rainure 32 communique avec la gorge 42, tandis que la rainure 31 est en liaison directe avec la chambre de commande 25. Un perçage transversal 44 relie la gorge 42 en permanence à la partie 17 - située dans le piston - de l'alésage étagé, donc aussi au retour. L'arête de distribution délimitant la face d'extrémité 22 du piston est désignée par 45.

Les arêtes de distribution délimitant les gorges annulaires 42 et 43 sont désignées, à partir du fond 11, par 42a, 42b, 43a et 43b. Pour ajuster des vitesses de mouvement déterminées, il est possible d'incorporer, en amont de l'orifice d'alimentation 13 par exemple, un étrangleur d'admission 46. Une petite entaille 47

en travers de l'arête 45 relie la chambre de commande 25 à la rainure 31.

Pour l'explication du fonctionnement, on part de la situation de figure 1 et en supposant qu'une opération de retournement a été déclenchée par la commutation du distributeur pilote extérieur 28 à la position "a". Du fluide de pression arrive alors par la liaison P-B, l'étrangleur d'admission 46, l'orifice d'alimentation 13, la rainure 33, la gorge 43 et la rainure 32 jusqu'à l'orifice d'utilisation 34 et de là par la canalisation 35 jusque dans la chambre 6 du vérin, de sorte qu'une pression peut s'établir dans cette chambre. Cette pression se propage en arrière jusque derrière le piston de déverrouillage 41, de sorte que celui-ci, comme représenté, peut soulever la bille 40 de son siège. Le fluide refoulé hors de la chambre 7 pendant un mouvement de rétraction du piston 5 du vérin peut donc retourner par le canal 38, la soupape antiretour 37 déverrouillée, le canal 36, la rainure 31 et la gorge 42, le perçage transversal 44, la partie 17 de l'alésage du piston, l'alésage 9, le canal 26, l'orifice de retour 27 et la liaison A-T jusqu'au réservoir 30. La pression à l'orifice d'alimentation 13 se propage également par le canal d'alimentation 12 à la face utile de la soupape à siège 14 mais est incapable dans l'immédiat d'ouvrir cette soupape puisque son clapet est pressé sur le siège, directement par le ressort 19 et aussi par le ressort 20 parce que le piston distributeur 10 est en appui sur la face 23 du clapet. Si le siège formé à l'embouchure du canal d'alimentation 12 n'est pas hermétique, de petites fuites peuvent pénétrer dans la chambre de commande 25 mais peuvent retourner de là au réservoir à travers la petite entaille 47 débouchant dans la rainure 31 puis par le parcours déjà décrit. Il arrive un moment où le piston 5 du vérin atteint un point mort défini par des éléments extérieurs et au-delà duquel il ne peut pas se déplacer. Il en résulte une montée de pression dans l'ensemble du système sous pression, donc aussi dans le canal d'alimentation 12. Le clapet de la soupape 14 est de ce fait soulevé de son siège contre la force des ressorts 19 et 20, de sorte que du fluide de pression peut pénétrer dans la chambre de commande 25. Etant donné que la section totale du piston distributeur 10 est nettement plus

grande que celle de la soupape 14, le piston distributeur se déplace maintenant sur toute sa course. A condition qu'une pression minimale prédéterminée soit nécessaire pour l'extension du piston 5, le clapet de la soupape 14 reste en contact avec la face d'extrémité 22 du piston par sa face arrière 23, ce qui exclut le passage de fluide entre ces faces. A la position de couplage que le piston 10 a maintenant atteint (voir figure 2), le fluide de pression qui arrive par l'orifice d'alimentation 13 parvient à travers le canal d'alimentation 12 et la chambre de commande 25 et devant l'arête de distribution 45 dans la rainure 31 puis de là à travers le canal 36, la soupape antiretour 37 qui s'est ouverte d'elle-même et le canal 38 jusque dans la chambre 7 du vérin, ce qui provoque l'extension de celui-ci. Le fluide refoulé hors de la chambre 6 retourne au réservoir à travers le canalisation 35, l'orifice d'utilisation 34, la rainure 32 et la gorge 42, le perçage transversal puis le parcours déjà décrit menant au réservoir. Lorsque le piston 5 a effectué sa course d'extension, le conducteur peut simplement relâcher la manette non représentée du distributeur pilote 28, ce distributeur prenant alors automatiquement la position "0".

20 Comme les charrues réversibles sont généralement raccordées à l'installation hydraulique par des flexibles et comme ceux-ci ont un effet d'accumulation de pression par suite de leur dilatation, il règne encore une pression dans le système qui était sous pression en dernier et en particulier dans la chambre de commande 25, pression qui peut se détendre par des fuites sur le distributeur pilote 28. Etant donné que la pression agit sur toute la face d'extrémité 22 du piston distributeur 10 et qu'il suffit déjà d'une pression de 4 à 5 bars par exemple pour établir un équilibre avec les ressorts 19 et 20, le piston 10 reste d'abord à la même position. Quand la pression est descendue à 60 bars, par exemple, le ressort 19 est capable de déplacer le clapet de la soupape 14, de sorte que la face arrière 23 du clapet s'écarte de la face d'extrémité 22 du piston. Du fluide de pression peut maintenant entrer par la fente 24 ainsi formée et par la fente annulaire 21 - formant un étranglement - à l'intérieur du piston 10 et s'écouler sur le côté arrière de ce piston. Comme les faces utiles des deux

côtés du piston 10 sont d'égale grandeur, il se produit un écoulement de liquide et le ressort 20 imprime au piston 10 un mouvement de poursuite du clapet de la soupape 14, jusqu'à ce que ce clapet s'applique contre et ferme son siège dans l'embouchure du 5 canal d'alimentation 12. A partir de ce moment, la face d'extrémité 22 du piston s'approche de la face arrière 23 du clapet de la soupape 14 jusqu'à ce que la fente 24 soit complètement fermée. Dès cet instant, un nouveau mouvement alternatif du vérin peut être déclenché par le distributeur pilote. Il va de soi qu'une chute de pression de 10 120 bars, par exemple, à 60 bars se fait beaucoup plus vite qu'une chute de pression de 120 bars à 4 bars, du fait de la plus grande différence de pression. Il va également de soi que l'écoulement de fluide de pression vers le retour se fait plus rapidement qu'une lente diminution de la pression jusqu'à 4 bars. Le temps total pour 15 le rappel peut ainsi être raccourci considérablement. La largeur de la fente annulaire 21 est à choisir en fonction du débit de fluide devant passer par elle avec possibilité d'établissement d'une pression de refoulement suffisante pour fermer la soupape à siège 14, également en tenant compte de l'entaille 47 ou d'une ouverture de dérivation 20 correspondante.

Bien entendu, dans des cas douteux, le conducteur a la possibilité, dans l'exemple représenté, d'obtenir un temps de rappel extrêmement court par la commutation du distributeur pilote 28 à la position "b". Cette manœuvre supplémentaire est cependant 25 indésirable en règle générale et elle est d'ailleurs impossible dans les cas où la canalisation de retour ne passe pas par le distributeur pilote ou un organe analogue sur le tracteur. Outre la solution très simple représentée, il est naturellement possible aussi d'utiliser un organe de distribution complètement séparé du piston distributeur, 30 quoique la liaison étranglée demande alors des canalisations particulières. En pareil cas, la liaison sera ouverte en l'absence de pression puisque la fermeture mécanique par le piston distributeur n'a pas lieu dans un tel système.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Dispositif de rotation hydraulique pour une charrue destinée à être portée par un tracteur, comprenant un vérin à double effet et un dispositif de renversement possédant :
- 5 a) un corps,
b) des orifices de raccordement formés dans ce corps,
à savoir
b1) un orifice d'utilisation pour une première chambre du vérin,
10 b2) un orifice d'utilisation pour une seconde chambre du vérin,
b3) un orifice d'alimentation en fluide de pression à relier par un distributeur de commande extérieur ou un organe extérieur analogue à au moins une source de fluide de pression, et
15 b4) un orifice de retour relié à ou à relier à un réservoir d'alimentation ou un accumulateur intermédiaire,
c) un piston distributeur qui, à la façon du piston ou tiroir d'un distributeur à quatre voies et deux positions, coulisse dans le corps, présente deux positions de couplage et est chargé en permanence en direction d'une de ces positions par un ressort de rappel,
20 d) une première face utile prévue sur le piston distributeur, cette face étant petite comparativement à la section totale du piston et étant chargée en permanence par la pression de la source de fluide de pression dans le sens contraire à la force du ressort de rappel, et
25 e) une liaison, établie après un déplacement préterminé du piston distributeur, entre l'orifice d'alimentation et une chambre de commande délimitée d'un côté par une seconde face utile du piston, qui est grande par rapport à la section totale du piston et qui est également chargée par la pression en sens contraire à la force du ressort de rappel,
30 caractérisé en ce que :

- f) un parcours d'écoulement (fentes 21 et 24) commandé par un organe obturateur (soupape à siège 14) est prévu entre la chambre de commande (25) et le retour,
- 5 g) ce parcours présentant au moins un point d'étranglement (fente 21), même quand l'organe obturateur (14) est complètement ouvert,
- h) l'organe obturateur (14) étant chargé en permanence par un ressort (19) dans le sens de l'ouverture du parcours, et
- 10 i) l'organe obturateur (14) s'ouvrant au moins après le déplacement prédéterminé du piston distributeur (10) quand la perte de charge entre la chambre de commande (25) et le retour est inférieure à une valeur prédéterminée ou quand la pression dans la chambre de commande est inférieure à une valeur prédéterminée, et l'organe obturateur (14) se fermant quand la perte de charge ou
- 15 cette pression est supérieure à la valeur prédéterminée.
2. Dispositif de rotation hydraulique selon la revendication 1, comprenant un piston distributeur
- 20 a) traversé par un alésage étagé,
- b) dont la partie de plus grand diamètre est reliée au retour et sert de guide pour le ressort de rappel, et
- 25 c) dont la partie de plus petit diamètre sert de guide pour la tige d'une soupape à siège disposée à une extrémité du piston distributeur et formant la première ou petite face utile, qui ouvre ou ferme une liaison entre un canal d'alimentation débouchant au centre de la chambre de commande délimitée par cette extrémité du piston distributeur et cette chambre, caractérisé en ce que :
- 30 d) l'organe obturateur (14) peut effectuer un mouvement axial par rapport au piston distributeur (10) et
- e) forme avec le piston (10) une deuxième soupape à siège capable d'ouvrir et de fermer le parcours d'écoulement, représentant la liaison étranglée (fentes 21 et 24) entre la chambre de commande (25) et la partie (17) de plus grand diamètre de l'alésage étagé,
- 35 f) la tige (15) étant pourvue d'une rondelle de ressort (18), ou d'un élément analogue, sur lequel s'appuie un

premier ressort (19) qui fixe la perte de charge prédéterminée et charge la tige (15) dans le sens de l'ouverture de la liaison,

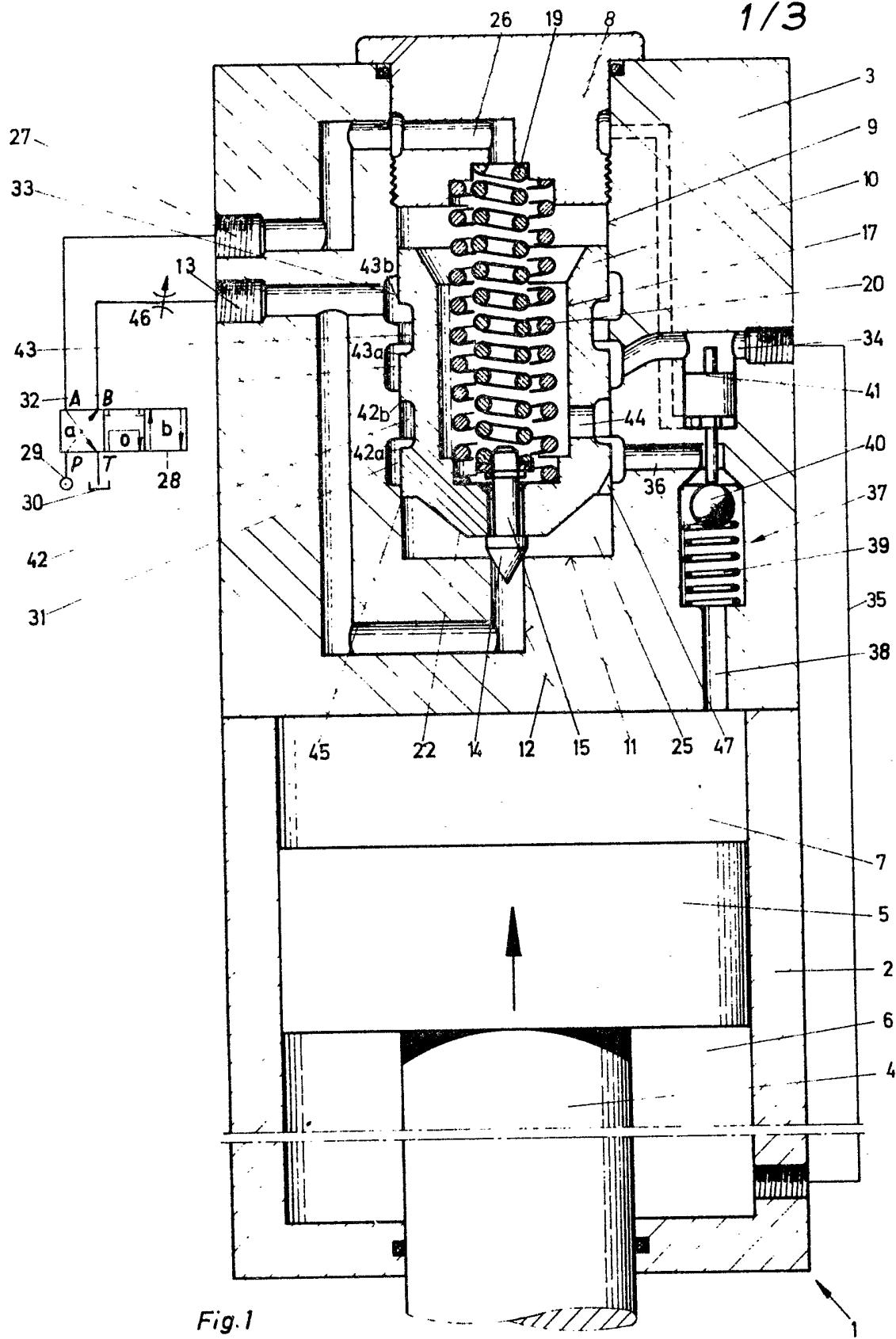
5 g) tandis qu'un second ressort de rappel (20), fixant avec le premier (19) la pression d'ouverture entre le canal d'alimentation (12) et la chambre de commande (25), charge le piston (10) directement.

10 3. Dispositif de rotation hydraulique selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'étranglement de la liaison étranglée est formé au moins par la fente annulaire (21) entre la tige (15) et la partie (16) de plus petit diamètre, qui guide cette tige, de l'alésage étagé du piston distributeur (10).

15 4. Dispositif de rotation hydraulique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un étrangleur d'admission (46) qui est disposé en cascade avec la liaison étranglée (fentes 21 et 24), l'agencement étant tel que, lorsque toute la pression de service règne en amont de l'étrangleur d'admission (46), celui-ci laisse passer un débit de fluide suffisant pour fermer la liaison étranglée (fentes 21 et 24).

20 5. Dispositif de rotation hydraulique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la perte de charge prédéterminée est légèrement inférieure à la plus petite pression créée dans l'une des chambres (6 ou 7) du vérin lors du retournement de la charrue.

1/3



2/3

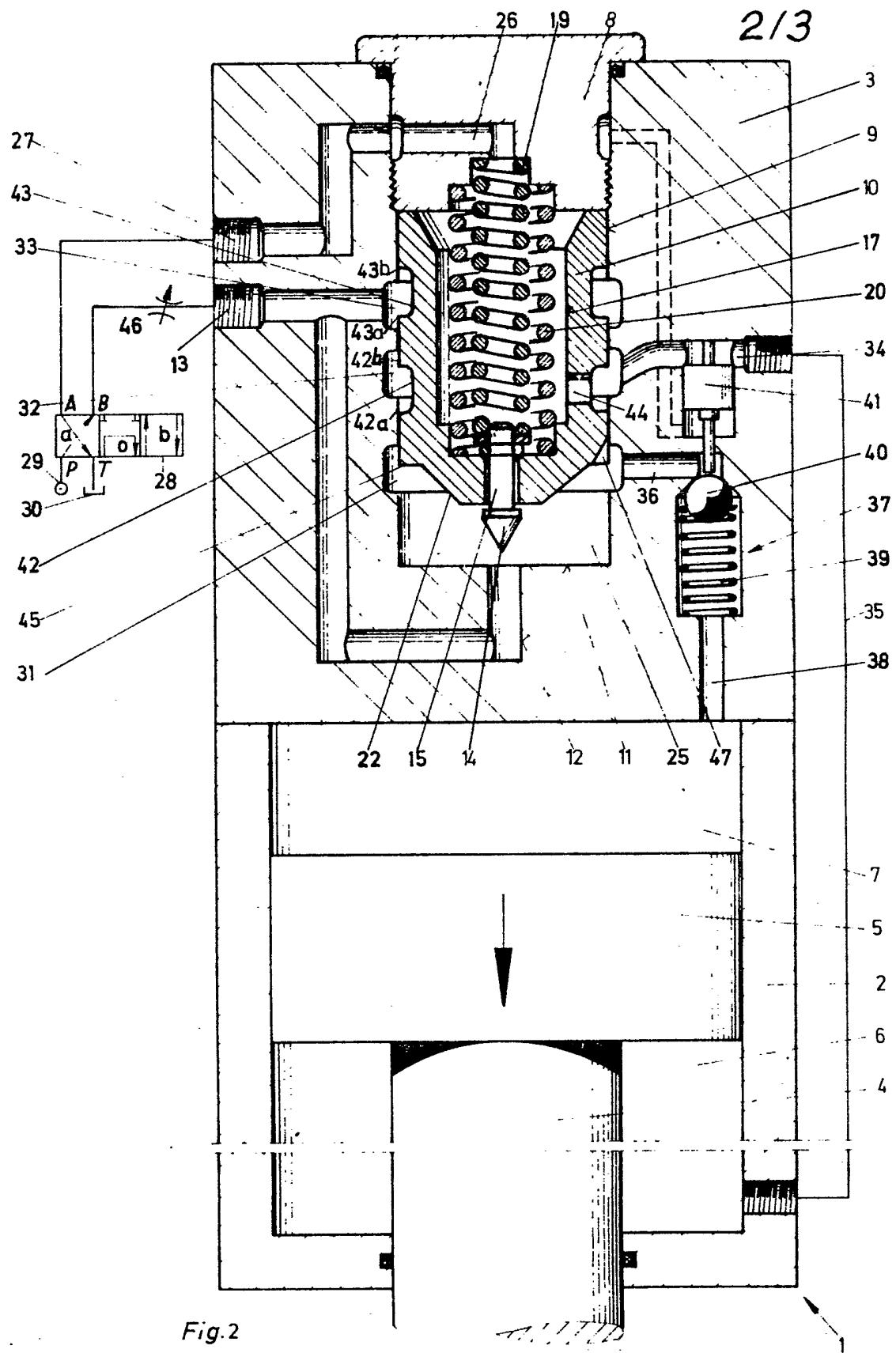


Fig. 2

3/3

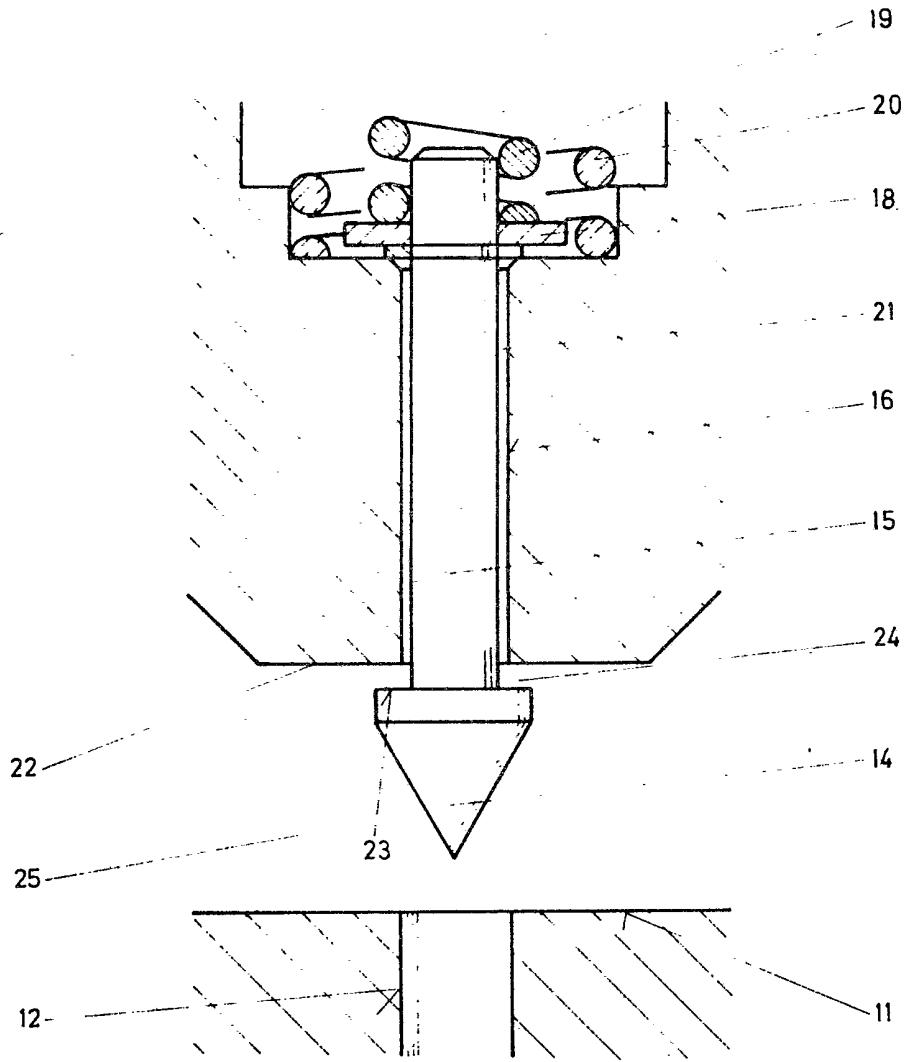


Fig.3