

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **85401185.5**

51 Int. Cl.⁴: **E 01 B 29/28**
B 23 P 19/06
//B25B23/145

22 Date de dépôt: **14.06.85**

30 Priorité: **27.07.84 FR 8411948**

43 Date de publication de la demande:
29.01.86 Bulletin 86/5

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE IT LI NL

71 Demandeur: **SOCIETE TURRIPINOISE DE MECANIQUE**
(S.A.R.L.)

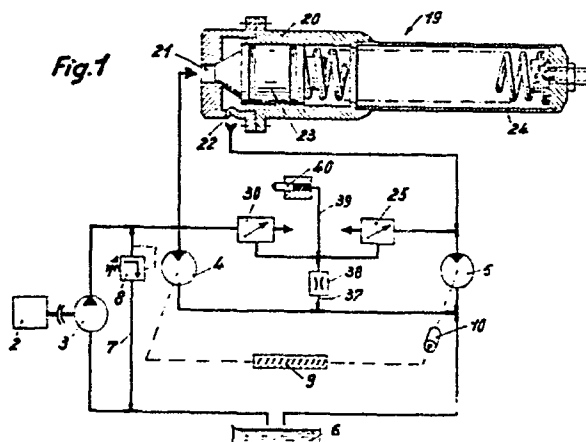
Route d'Italie
F-38000 St. Didier de la Tour(FR)

72 Inventeur: **Huboud-Peron, Maurice**
8 Avenue Général de Gaulle
F-38110 La Tour Du Pin(FR)

74 Mandataire: **Vander-Heym, Roger**
172 Boulevard Voltaire
F-75011 Paris(FR)

54 Dispositif d'entraînement de l'arbre porte-clef d'une machine à tirefonner.

57 Dispositif d'entraînement de l'arbre porte-clef d'une machine à tirefonner dans lequel la source énergétique entraîne une pompe alimentant deux moteurs (4 et 5) hydrauliques montés en dérivation et comportant des moyens pour alimenter l'un des moteurs ou les deux à la fois et une vanne (19), normalement fermée, interposée dans le circuit d'alimentation d'un moteur et dont l'ouverture est commandée par la pression du fluide hydraulique lorsque celle-ci atteint une valeur prédéterminée, ledit fluide repoussant un piston soumis à l'action d'un ressort antagoniste, la section dudit piston (23) étant telle que la vanne reste ouverte même si lors du couplage du second moteur (5) la pression dans le circuit tombe à une valeur inférieure à celle qui devrait régler à cet instant. Un limiteur de pression (25) est interposé dans le circuit et permet de dériver le fluide sous pression vers le réservoir (6) lorsque la pression à l'entrée dudit limiteur atteint une valeur qui correspond au couple de serrage désiré.



La présente invention est relative à un dispositif d'entraînement de l'arbre porte-clef d'une machine à tirefonner.

L'état de la technique en la matière est constitué par le dispositif décrit dans le brevet français 82 01630 déposé le 2 Février 1982 au nom de la demanderesse.

Dans ce brevet, on a décrit un dispositif dans lequel l'arbre porte-clef pouvait être entraîné à l'aide de deux moteurs hydrauliques alimentés par une pompe unique. Selon le couple résistant constaté, un moteur ou les deux étaient mis en action.

Le couplage du second moteur avait lieu lorsqu'on constatait que le couple résistant engendrait une pression dont la valeur dépassait celle déterminée. A cet effet, les deux moteurs étaient montés en dérivation par rapport à la pompe et on avait intercalé dans le circuit du second moteur une vanne, normalement fermée, dont l'ouverture était commandée par la pression du fluide hydraulique lorsque celle-ci atteignait une valeur prédéterminée.

La vanne était constituée par un cylindre renfermant un piston à double épaulement soumis à l'action d'un ressort antagoniste, la pression étant tout d'abord appliquée sur le premier épaulement pour ouvrir la vanne puis ensuite sur le second, de plus grande section, pour maintenir la vanne ouverte.

La section du second épaulement était judicieusement déterminée de façon à ce que le déplacement du piston soit proportionnel au couple résistant. De cette façon, il était possible d'utiliser le déplacement axial du piston pour commander l'arrêt du vissage.

L'expérience a montré que l'utilisation d'une telle machine à tirefonner présentait des problèmes, notamment, lors du couplage du second moteur. Ce phénomène dit de "mitrailage" et qui disparaissait après un certain temps s'explique par le fait que la section du second épaulement de la vanne était déterminée mathématiquement en tenant compte des conditions idéales (absence de frottements, d'échauffement du fluide, etc.) rarement réalisées en pratique.

Ainsi, bien que le couplage des deux moteurs soit réalisé par l'entremise d'un dispositif à roue libre, il pouvait arriver que le premier entraîne le second qui alors, fonctionnant en pompe, créait à la sortie de la vanne de couplage une dépression

dont la valeur était imprévisible.

Initialement, ce phénomène n'était pas très sensible car on avait utilisé des moteurs hydrauliques à rotation lente présentant donc une grande inertie. Cependant, ces moteurs étant très
5 coûteux on les a remplacés par des moteurs plus rapides présentant donc moins d'inertie. On a ainsi pu réduire notablement le poids et le prix de la machine mais on a accentué le phénomène de mitraillage.

Selon l'invention, on remédie à cet inconvénient en réalisant une vanne dont la section du second épaulement est telle
10 qu'elle se maintient ouverte même si la pression dans le circuit est inférieure à celle qui y règne habituellement lors du couplage du second moteur.

La détermination de la valeur de cette section ne pose aucun
15 problème et le fonctionnement de la vanne n'est pas influencé par des variations de pression résultant d'une modification des paramètres de la machine et, notamment, des frottements.

La vanne fonctionnant en fait par tout ou rien, il n'est alors plus possible d'utiliser le déplacement de la tige de piston pour commander l'arrêt du vissage lorsque le couple requis
20 est atteint car le déplacement de ladite tige n'est plus proportionnel à celui-ci.

Selon l'invention, on remédie à cet inconvénient en interposant dans le circuit un limiteur de pression qui s'ouvre dès
25 que le couple résistant engendre dans ledit circuit une pression d'une valeur prédéterminée.

Dès que le limiteur de pression s'ouvre, le fluide hydraulique est dérivé vers le réservoir et les moteurs s'arrêtent.

Le temps de réponse d'un tel système étant très bref, le
30 serrage peut être effectué avec beaucoup de précision.

En fait, pour des raisons qui apparaîtront plus loin, il est avantageux d'utiliser deux limiteurs de couple.

D'autres caractéristiques ressortiront mieux de la description qui va suivre faite en se référant aux dessins annexés à
35 titre d'exemple indicatif seulement, sur lesquels:

La figure 1 est une vue montrant schématiquement l'ensemble du dispositif;

La figure 2 est une vue en coupe montrant, notamment, le réglage des limiteurs de pression;

La figure 3 est une vue en coupe et à petite échelle montrant l'entraînement mécanique de l'arbre porte-clef;

La figure 4 est un diagramme montrant l'évolution de la pression en fonction du couple.

En se reportant aux dessins, on voit que l'arbre porte-clef 1 (figure 3) est entraîné à partir d'un moteur thermique 2 entraînant une pompe 3.

La pompe 3 peut alimenter deux moteurs hydrauliques 4 et 5 montés en dérivation entre la sortie de la pompe et le réservoir 6.

De la façon connue, pour permettre l'arrêt des moteurs sans entraîner celui de la pompe 3, celle-ci est court-circuitée par une canalisation 7 comportant une vanne d'arrêt 8. Lorsque la vanne 8 est fermée les moteurs peuvent être alimentés par le fluide sous pression en provenance de la pompe mais celui-ci est dévié vers le réservoir 6 lorsque la vanne d'arrêt 8 est ouverte.

Selon une caractéristique de l'invention, les arbres de sortie des moteurs 4 et 5 entraînent une vis sans fin 9 soit directement pour le moteur 4 soit par l'entremise d'un dispositif à roue libre 10 (analogue à celui décrit dans le brevet français N° 82 01630) pour le moteur 5.

La vis 9 entraîne une roue 11 sur l'arbre 12 de laquelle sont clavetées deux roues dentées 13 et 14. La roue dentée 13 engrène directement avec une roue dentée 15 montée folle sur l'arbre porte-clef 1 tandis que celle 14 engrène avec une roue dentée 16 montée également folle sur l'arbre porte-clef 1 par l'entremise d'un pignon intermédiaire 17. Un clabot 18, coulissant et claveté sur ledit arbre permet, selon qu'il est en prise avec l'une ou l'autre des roues 15 ou 16, de fixer le sens de rotation de l'arbre porte-clef 1.

Au début du vissage d'un tirefond, le couple résistant est faible et seul le moteur 4 est alimenté ; lorsque le couple dépasse une valeur prédéterminée il faut alimenter le moteur 5. Ce résultat est obtenu automatiquement par la vanne 19.

La vanne 19 comporte un corps 20 présentant un orifice d'entrée 21 et un orifice de sortie 22. L'orifice d'entrée 21

est normalement obturé par l'extrémité d'un piston 23 soumis à l'action d'un ressort 24.

Pour ouvrir la vanne, il faut que la pression à l'entrée engendre une force supérieure à celle du ressort 24.

5 Selon un mode de réalisation, le piston 23 affecte à son extrémité une forme tronconique dont la section de la grande base est déterminée de façon à ce que la pression du fluide exerce sur elle dès l'ouverture, une force nettement plus élevée que celle qu'exerçait le ressort pour maintenir la vanne fermée.

10 On sait, en effet, que dès que le piston est repoussé, la pression dans l'installation chute. La chute de pression peut être déterminée par le calcul. Mais dans la réalité, la valeur exacte de la pression à l'instant qui suit immédiatement l'ouverture de la vanne, est sujette à des variations mathématiquement
15 imprévisibles et se situe à une valeur inférieure à celle calculée, ce qui jusqu'à présent se traduisait par un phénomène de mitraillage. En augmentant la section du piston on est sûr de maintenir la vanne ouverte sans régime transitoire d'instabilité.

Naturellement, cette augmentation ne doit pas être exagérée,
20 il faut donner à la section du piston une valeur telle que lors du démarrage du moteur 5, la force qui s'exerce sur le ressort ne soit que légèrement supérieure à celle qui est réellement nécessaire pour maintenir la vanne ouverte.

En prenant cette précaution, il est possible de réaliser
25 l'enclenchement du moteur 5 lors du vissage et son déclenchement lors du dévissage pour des valeurs du couple résistant qui ne sont pas trop éloignées l'une de l'autre.

Ainsi, l'expérience a montré que si l'augmentation de la surface de la grande base est dans un rapport de 2,3
30 fois plus grand que ladite surface calculée théoriquement, la vanne s'ouvrait pour un couple de 2 daN.m (à la clé) plus grand que le couple théorique et se refermait à un couple de 2 daN.m (à la clé) plus petit que ledit couple théorique.

Cet écart de couple entre l'ouverture et la fermeture est
35 parfaitement acceptable, et peut même être encore diminué.

Les valeurs ci-dessus ont été déterminées à partir de calculs et de mesures effectués sur un matériel donné et il n'y a pas lieu de s'y attarder car ils sont à la portée de l'homme de l'art.

Il ressort des explications ci-dessus que le déplacement du
40 piston 23 n'est pas proportionnel à la valeur du couple résis -

tant. Dès lors, il se pose un problème pour arrêter la machine lorsque le couple de serrage est atteint.

Selon l'invention (figures 1 et 2), on utilise un limiteur de pression 25 du genre de ceux constitués par un clapet 26
5 (à bille par exemple), maintenu contre son siège 27 par un ressort 28 pouvant être plus ou moins comprimé.

Dès lors, on comprend qu'il est facile de régler la force du ressort pour que le clapet 26 soit soulevé dès que la pression à l'entrée 29 dépasse une valeur prédéterminée, cette pression étant celle engendrée dans les canalisations par le couple
10 résistant.

Comme on le voit sur la figure 1, lorsque le limiteur de pression se déclenche, le fluide hydraulique est dévié vers le réservoir 6, le couple moteur devient insuffisant et les moteurs
15 s'arrêtent.

Si on se reporte au diagramme de la figure 4 du serrage d'un tirefond, sur lequel la pression est portée en ordonnée et le couple en abscisse, on constate que lorsque le moteur 4 fonctionne seul, la pression s'élève jusqu'à une valeur P1, correspondant à un couple C1, qui engendre l'ouverture de la vanne et l'enclenchement du moteur 5. A ce moment, la pression chute brutalement puis le couple résistant continuant d'augmenter, croît à nouveau.

Dès lors, si pour certains usages le couple résistant reste
25 inférieur à C1, la vanne I9 restera fermée et il ne serait pas possible de régler la valeur du couple de serrage.

Selon l'invention, on parvient à ce résultat en utilisant un second limiteur de pression 30, analogue dans sa conception à celui 25, intercalé dans le dispositif en amont de la vanne
30 I9.

Selon une autre caractéristique de l'invention le même organe est utilisé pour régler les deux limiteurs de pression 25 et 30.

Comme cela ressort de la figure 2, les doigts coulissants
35 31, susceptibles de comprimer les ressorts 28, sont appliqués respectivement contre des rampes 32 et 33 prévues sur un coulisseau 34 pouvant être manoeuvré perpendiculairement à l'axe des doigts 31 à l'aide d'une vis unique.

Dans l'exemple représenté, on admet que la vanne I9 est
40 réglée pour déclencher sous une pression P1 engendrée par un

couple résistant C1.

Pour tout couple inférieur à C1, c'est le limiteur 30 qui devra intervenir afin de provoquer l'arrêt de la machine, et pour tout couple supérieur à C1, c'est le limiteur 25 qui interviendra.

Il faut donc qu'existe un point de jonction entre les effets de 30 et de 25: c'est la valeur d'enclenchement de la vanne I9 qui assure ce rôle en constituant ainsi un "point de fonctionnement caractéristique" de la présente invention.

Le limiteur 30 doit alors être réglé à une pression exactement égale à P1 et le limiteur 25 à une pression exactement égale à P2 (puisque l'une et l'autre correspondent au couple C1 et ceci exclusivement sur cette position qui est, pour cette raison, unique).

Si on veut arrêter le vissage lorsque le couple résistant atteint la valeur C2, il suffit de déplacer le coulisseau vers le bas ce qui a pour effet de comprimer simultanément les deux ressorts 28 des limiteurs de pression 25 et 30.

Il y a lieu de noter que la pente de la rampe 33 et la caractéristique du limiteur 30 sont telles que si on déplace le coulisseau 34 vers le bas à partir du point caractéristique de fonctionnement sur la figure 2, ledit limiteur admettra une pression supérieure à celle susceptible de faire déclencher le limiteur 25.

Il faut noter aussi que, compte tenu du réglage judicieux des deux limiteurs, il est possible d'afficher le couple du serrage à l'aide d'un index 35 porté par le coulisseau 34 se déplaçant en regard d'une graduation 36.

On a vu que lorsque le limiteur se déclenche, c'est-à-dire lorsque le clapet 26 quitte son siège, les moteurs s'arrêtent mais le fluide hydraulique continue à circuler et dès ce moment il faut ouvrir la vanne 8 pour éviter l'échauffement du fluide hydraulique. Ce résultat peut être obtenu manuellement. Cependant, il est intéressant de le réaliser automatiquement.

A cet effet, on interpose sur la canalisation de sortie 37 des limiteurs, un dispositif étrangleur 38 comportant un tube 39 débouchant sous un piston 40. Lorsque le fluide hydraulique traverse l'un ou l'autre des limiteurs et en raison de l'étranglement à la sortie, la pression ne chute pas totalement mais se maintient à une certaine valeur, ce qui a pour effet de repousser le piston 40 dont le déplacement peut alors être utilisé pour commander l'ouverture de la vanne 8 et ce, par tous dispositifs connus.

Bien entendu, la présente invention ne se limite pas au mode de réalisation décrit et représenté mais s'étend, au contraire, à toutes variantes de formes et dimensions.

REVENDICATIONS

1- Dispositif d'entraînement de l'arbre porte-clef d'une machine à tirefonner dans lequel la source énergétique entraîne une pompe alimentant deux moteurs (4 et 5) hydrauliques montés en dérivation et comportant des moyens pour alimenter
5 l'un des moteurs ou les deux à la fois et une vanne (I9), normalement fermée, interposée dans le circuit d'alimentation d'un moteur et dont l'ouverture est commandée par la pression du fluide hydraulique lorsque celle-ci atteint une valeur prédéterminée, ledit fluide repoussant un piston soumis à l'action d'un
10 ressort antagoniste, caractérisé en ce que la section du piston (23) est telle que la vanne reste ouverte même si lors du couplage du second moteur (5) la pression dans le circuit tombe à une valeur inférieure à celle qui devrait régner à cet instant.

2-Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que
15 la vanne (I9) présente à une extrémité un orifice d'entrée (21) normalement obturé par l'extrémité tronconique du piston (23).

3-Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'un limiteur de pression (25) est interposé dans le circuit et permet de dériver le fluide sous
20 pression vers le réservoir (6) lorsque la pression à l'entrée dudit limiteur atteint une valeur qui correspond au couple de serrage désiré.

4-Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'un moyen est prévu à la sortie du limiteur de pression pour
25 détecter le passage du fluide hydraulique.

5-Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'un dispositif étrangleur (38) est interposé entre la sortie du limiteur de couple et le réservoir, de façon à maintenir une légère pression qui appliquée à un piston (40) provoque le déplacement de ce dernier, ce déplacement étant utilisé pour commander l'ouverture de la vanne d'arrêt (8) de l'ensemble.
30

6-Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce qu'on utilise un second limiteur de pression (30) disposé en amont de la vanne (I9) de commande du second moteur.
35

7-Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'un organe unique est utilisé pour régler les deux limiteurs de pression.

5 8-Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 et 6 du genre de ceux dont le limiteur est constitué par un clapet (26) appliqué contre son siège (27) par un ressort (28), caractérisé en ce que la force du ressort est déterminée par la position d'un doigt coulissant (31) prenant appui par une de ses extrémités contre celle correspondante dudit ressort et par
10 l'autre contre une rampe mobile.

9-Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'on utilise un coulisseau (34) mobile présentant deux rampes (32-33) contre chacune desquelles est appliqué le doigt correspondant de chaque limiteur de pression (25-30).

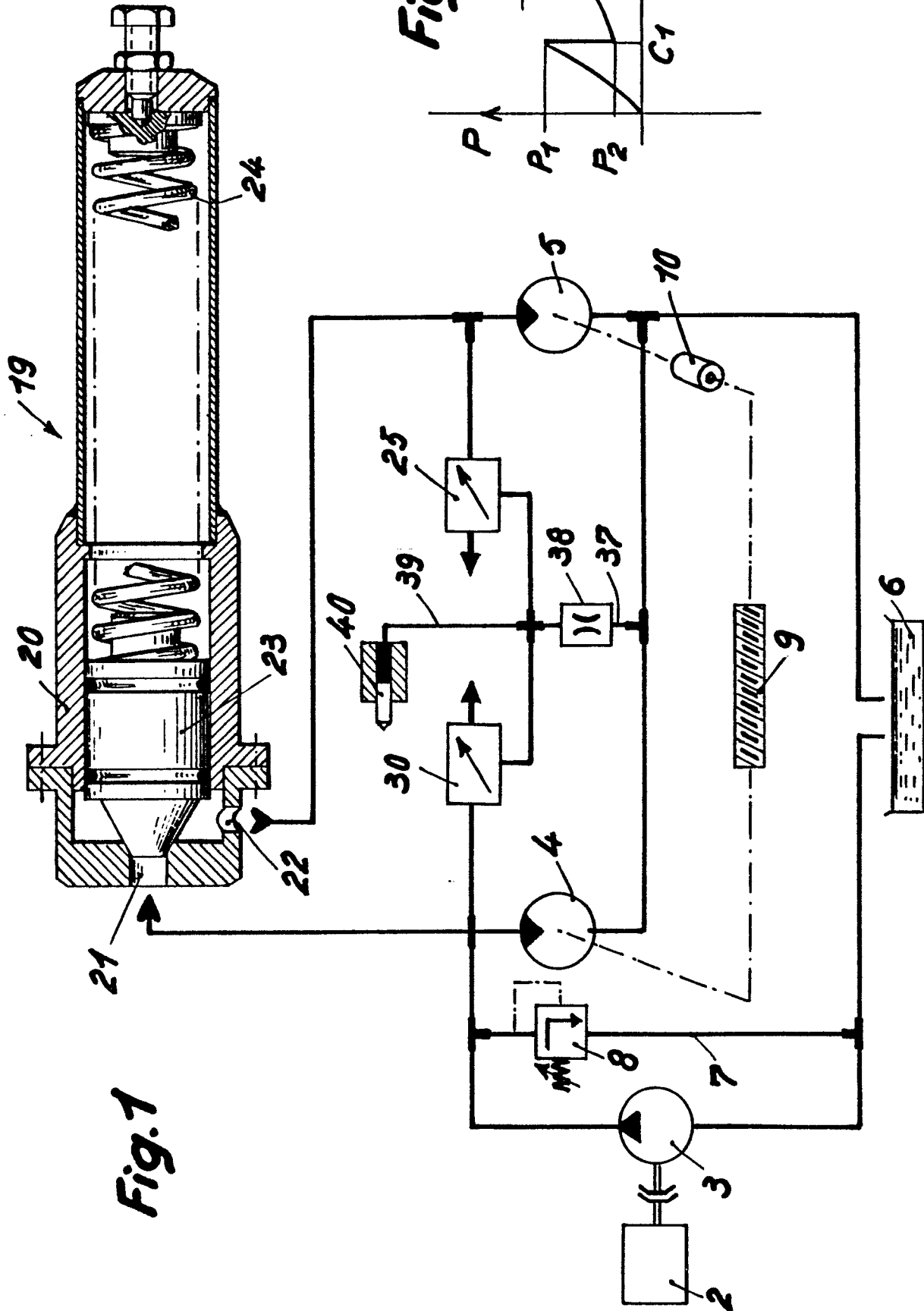


Fig. 4

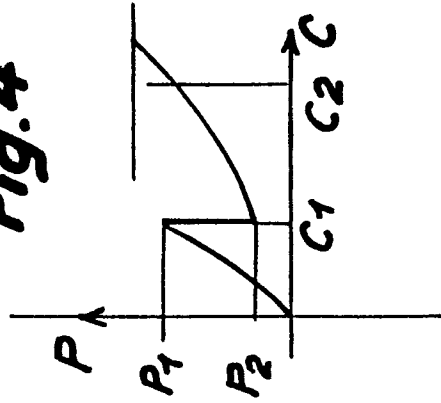
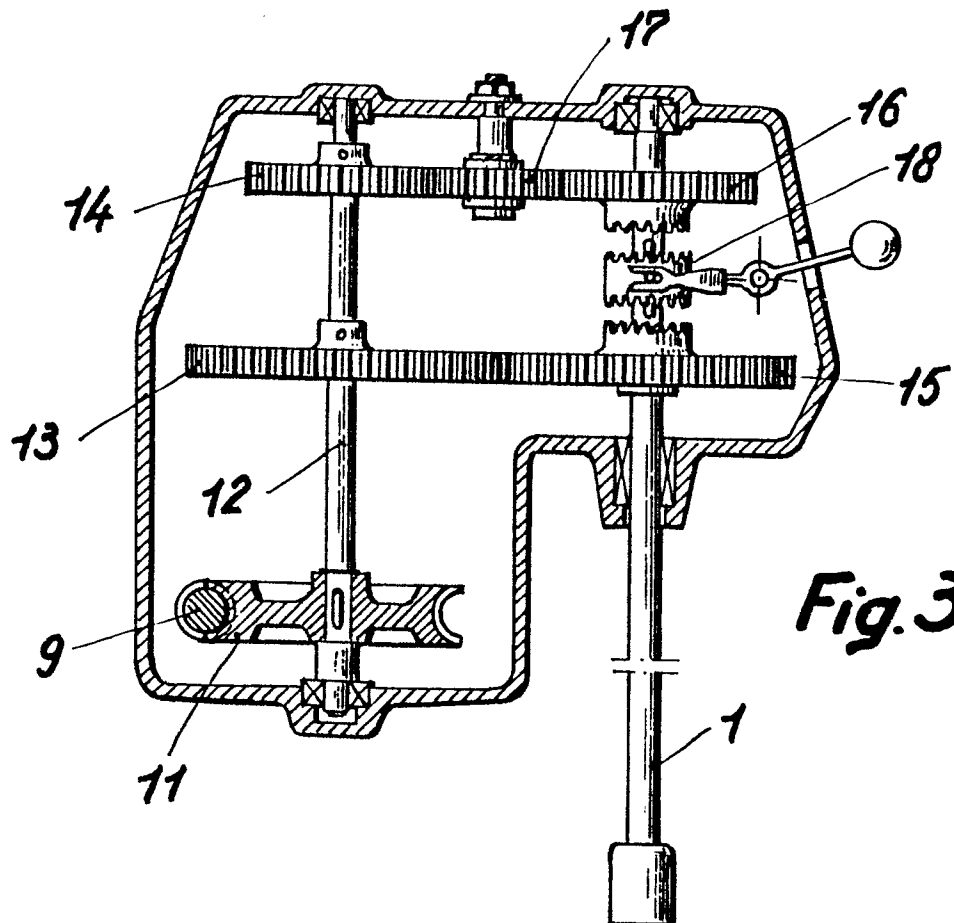
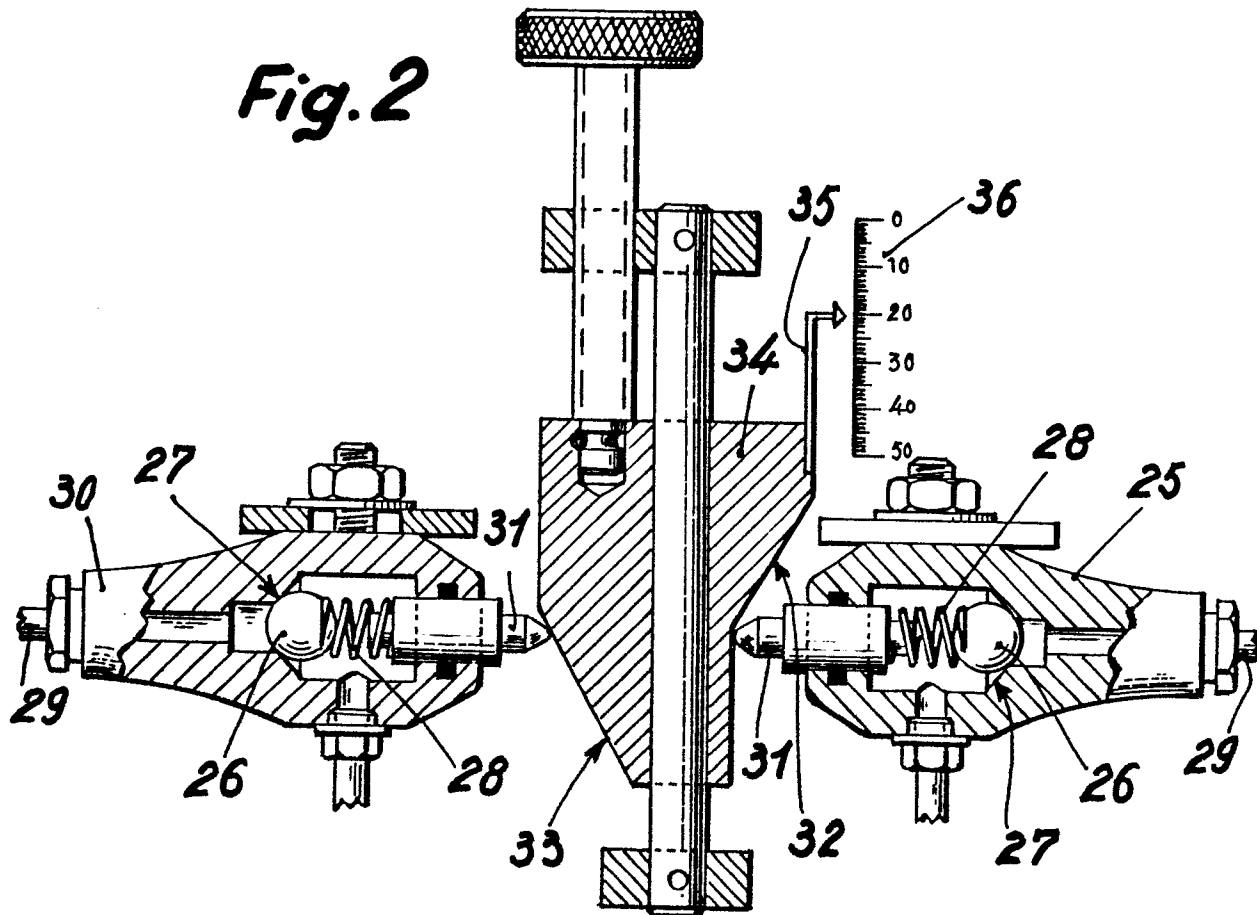


Fig. 2**Fig. 3**