

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

②

**N° 81 11373**

---

⑤④ Dispositif pour la régulation de l'effort de traction dans les biellettes d'attelage relevables du mécanisme de relevage monté sur un tracteur.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). A 01 B 63/112, 63/12; G 05 D 15/00.

②② Date de dépôt..... 10 juin 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : RFA, 10 juin 1980, n° P 30 21 777.7.

④① Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 9 du 5-3-1982.

---

⑦① Déposant : G.L. REXROTH GMBH, société de droit allemand, résidant en RFA.

⑦② Invention de : Heinz Schulte.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Pierre Loyer,  
18, rue de Mogador, 75009 Paris.

La présente invention concerne un dispositif pour la régulation de l'effort de traction dans les biellettes d'attelage du mécanisme de relevage monté sur un tracteur, avec une barre sollicitée en flexion par le moment de flexion développé  
5 par une paire de biellettes d'attelage, la flèche de cette barre, agissant sur un capteur de mesure, constituant la variable réglée dont on introduit la valeur dans le circuit de régulation.

Les dispositifs habituels du genre précité comportent  
10 un capteur pour la valeur effective de l'effort qui s'exerce dans les biellettes d'attelage, ce capteur étant constitué par une barre sollicitée en flexion et logée à l'arrière du tracteur de telle manière, que lorsqu'elle est chargée, par exemple par l'effort de traction exercé par exemple en cours  
15 de labourage, elle fléchit suivant une loi bien déterminée. Cette barre de flexion est disposée d'une manière symétrique à l'arrière du tracteur et ses extrémités qui dépassent de part et d'autre des points de logement, constituent les broches d'articulation pour les biellettes d'attelage. La déformation de la barre de flexion dépend de l'effort de traction  
20 et on la détermine en mesurant la distance variable entre un point fixe pris sur le tracteur et le point de la barre de flexion dont le déplacement est maximum. La distance ainsi mesurée constitue la variable réglée pour le capteur de la  
25 valeur effective.

Ce dispositif présente l'inconvénient que lors des inversions de la charge (passage de la traction à la compression ou poussée et inversement), le jeu dans les éléments de logements de la barre de flexion intervient dans la valeur  
30 mesurée de l'effort de traction ou de poussée.

Le but de l'invention est donc de réaliser un dispositif correspondant à la description ci-dessus, avec lequel le jeu de logement de la barre de flexion n'aurait plus d'influence sur le fonctionnement de la régulation.

35 Ce but est atteint, selon l'invention, avec une barre de flexion rigidement couplée à un châssis porteur solidement fixé au tracteur et qui absorbe la force qui agit sur les biellettes d'attelage et détermine la déformation de flexion

de ladite barre de flexion.

Le remplacement, selon la présente invention, de la barre de flexion par une entretoise solidement liée à un châssis porteur constitué par des longerons profilés ou à une structure d'attelage, et qui peut se déformer sous l'action des forces transmises par les biellettes d'attelage, assure une variation continue du signal analogique fourni par le capteur de mesure de la déformation de la barre de flexion, avec suppression du saut observé lorsque la force agissant sur les biellettes d'attelage passe du domaine de la traction dans celui de la compression. Comme précédemment, le capteur de mesure peut être disposé sur l'engin tracteur.

Une solution particulièrement intéressante, consiste cependant à découpler le capteur du véhicule tracteur et à le monter directement sur la barre de flexion, car les déplacements relatifs entre le tracteur et le châssis porteur ou les biellettes d'attelage n'exercent plus, dans ces conditions, aucune influence sur le capteur de mesure.

Dans une forme de réalisation de l'invention, le châssis porteur est constitué de deux longerons profilés parallèles à une certaine distance l'un de l'autre et orientés dans le sens longitudinal du tracteur ; dans la zone des extrémités orientées vers l'arrière du tracteur lesdits longerons sont réunis par une barre de flexion rectiligne et les biellettes d'attelage sont articulées chacune sur une broche qui est logée dans l'extrémité du longeron correspondant et dans une plaque support solidement fixée à la barre de flexion, on obtient ainsi une structure particulièrement simple et judicieuse de ce dispositif. Les longerons absorbent ainsi directement une grande partie des forces de traction ou de compression ; seule une fraction réduite des efforts transmis par les biellettes d'attelage agit sur la déformation de la barre de flexion. Comparativement à l'état de la technique, ceci permet de réduire le dimensionnement de la barre de flexion, sans porter préjudice à la fiabilité ni à la durée de vie utile du dispositif. Comme la barre de flexion doit être réalisée avec un métal de qualité spéciale avec une qualité d'usinage particulière, on obtient aussi, avec ce dispositif, un avantage économique.

Selon un développement de la présente invention, le capteur de mesure est constitué par un corps de capteur, logé au milieu de la barre de flexion dans le sens de la longueur au moyen d'un dispositif à couteaux ; à égale distance des points de portée sur la barre de flexion est intégré un cap-  
5            teur de déplacement qui palpe les déformations de la barre de flexion entre ces deux points de portée. On élimine ainsi les possibilités d'influence, sur le capteur de mesure, des forces transversales pouvant être dues à des déformations  
10           élastiques éventuelles du châssis porteur et à des déplacements de la barre de flexion dans le sens transversal, par exemple en cas de transport de chargements. On protège ainsi le capteur de mesure contre l'apparition de sollicitations transversales incontrôlées et on augmente la précision des  
15           valeurs de mesure fournies par le dispositif.

Le principe de fonctionnement du capteur de mesure peut être mécanique, auquel cas il comporte, par exemple, un poussoir plaqué contre la barre de flexion par un ressort travaillant à la compression et agissant sur un tiroir couplé  
20           à une soupape de laminage insérée dans un circuit de régulation hydraulique ; Ce principe de fonctionnement peut être aussi électrique, le poussoir agissant alors, par exemple, sur un plongeur qui provoque la variation de l'inductance d'une bobine insérée dans un circuit de régulation électrique.

25           Ci-dessous on va expliquer plus en détail quelques exemples de réalisation de l'invention avec des dessins schématiques à l'appui. Les différentes figures représentent respectivement :

30           Fig. 1 : le schéma de principe d'un circuit de réglage hydraulique, pour la régulation de l'effort de traction dans les biellettes d'attelage du mécanisme de relevage installé sur un tracteur ;

35           Fig. 2 : la vue schématique d'un dispositif pour l'élaboration d'une valeur réglée proportionnelle à l'effort de traction qui s'exerce dans les biellettes d'attelage, avec une première forme de réalisation de l'installation du capteur de mesure ;

          Fig. 3 : une vue analogue à celle de la Fig. 2, avec une deuxième forme de réalisation de l'installation de capteur

de mesure ;

Fig. 4 : la coupe partielle d'une première forme de réalisation du capteur de mesure ;

5 Fig. 5 : la coupe partielle d'une autre forme de réalisation du capteur de mesure.

La Fig. 1 montre un circuit de réglage hydraulique pour la régulation de l'effort de traction Z ou de poussée D agissant dans les biellettes d'attelage U du mécanisme de relevage SH installé sur un tracteur. Chacune des deux biellettes  
10 d'attelage U est articulée à l'une de ses extrémités sur le tracteur 1 par l'intermédiaire d'un châssis porteur T, et reliée à un vérin hydraulique 5 par l'intermédiaire d'une bielle de levage 2, d'un levier coudé 3 et d'une bielle de piston 5. L'autre extrémité de la biellette d'attelage U est  
15 reliée à un engin tracté, une charrue par exemple, qui oppose une résistance (force de traction) proportionnelle à la profondeur d'engagement du soc de la charrue, qui est fonction par conséquent de la position de la biellette d'attelage U. Pour maintenir cette profondeur d'engagement constante, on  
20 commande le vérin 5 au moyen d'une soupape 10 intégrée dans un circuit de réglage RK dont le principe de fonctionnement est lui aussi hydraulique. On peut cependant concevoir aussi un circuit de réglage dont le principe de fonctionnement serait électrique et qui commanderait le déplacement de la sou-  
25 pape au moyen d'un servomoteur ou qui agirait directement sur le piston du vérin avec des moyens électriques, et ainsi le système de réglage serait-il indépendant de l'équipement hydraulique du tracteur.

Dans le cas qui a été représenté, le vérin 5 est ali-  
30 menté en fluide hydraulique à partir d'un réservoir 7 et au moyen d'une tuyauterie d'action 11. Pour cela, une pompe de travail 8 aspire le fluide hydraulique au moyen d'une tuyau-  
terie d'aspiration 9 et le refoule à travers un distributeur à tiroir 10 (du type 3/3 dans le cas considéré), dans le  
35 vérin 5 où il accomplit son travail en déplaçant un piston de levage 6.

Le distributeur à tiroir (10), du type 3/3 est manoeuvré au moyen de deux dispositifs de commande 12 et 13 prévus à ses deux extrémités. Le circuit hydraulique de réglage com-

prend une pompe de commande 14 qui, à travers un réseau de tuyauteries 15 alimente le circuit de réglage avec du fluide hydraulique sous pression. Lorsque les dispositifs de commande 12 et 13 ne sont pas actionnés, le distributeur à tiroir 10 reste maintenu dans la position médiane qui a été représentée au moyen d'un jeu de ressorts de rappel 16 et 17. Sur l'un des côtés du tiroir 10 est appliquée une pression déterminée par les deux buses fixes 18 et 19. De l'autre côté du tiroir 10 la pression est déterminée par la perte de charge dans les deux soupapes de laminage à ouverture variable 20 et 21. La soupape 20 joue le rôle d'élaborateur de consigne pour le circuit de régulation tandis que la soupape 21 est actionnée par le capteur mesurant la valeur effective. La soupape 21 est réunie à un capteur dynamométrique (non représenté) par une liaison mécanique, électrique ou hydraulique (suggérée par la connexion 22), ce capteur traduisant les sollicitations appliquées au biellettes d'attelage U, et cette liaison réalise le couplage en retour du circuit de réglage.

Dans la figure, on a représenté la position du tiroir 10 à l'état d'équilibre. La soupape 20 détermine ici la hauteur de la biellette d'attelage. L'effort de traction Z ou l'effort de pression D agissant sur la biellette d'attelage U a une valeur telle que la pression au point commun entre les soupapes de laminage 20 et 21 est égale à la pression au point commun des deux buses fixes 18 et 19.

Si pour une raison quelconque la force agissant dans la biellette d'attelage U s'écarte de la valeur réglée, par exemple si au cours du labourage la charrue, au passage d'une bosse, s'enfoncé excessivement dans le sol, il en résulte une variation de la section de passage traduisant la valeur effective (soupape 21), et il en résulte un accroissement de la pression qui agit sur le dispositif de commande 13. Comme du côté du dispositif de commande 12 la pression demeure constante, il en résulte un déplacement du tiroir distributeur 10 dans une position où l'on pompe du fluide hydraulique sous pression dans le vérin hydraulique 5 et la biellette d'attelage se relève sous l'action du mécanisme de relevage. Il en résulte une réduction de la force agissant dans la biellette d'attelage U et une légère augmentation de l'ouverture de la soupape 21, de sorte qu'il s'établit un nouvel état d'équilibre où la force agissant dans

la biellette d'attelage est revenue à la valeur de consigne, mais avec une position modifiée de la biellette d'attelage.

La Fig. 2 montre la structure d'un dispositif pour l'élaboration, pour la soupape de laminage du circuit de réglage, d'une valeur réglée proportionnelle à l'effort de traction qui s'exerce dans les biellettes d'attelage. Ce dispositif a une structure symétrique et il comporte un châssis porteur T fixé au tracteur 1 et constitué par deux longerons profilés 30 parallèles à la direction de déplacement du tracteur. Une barre de flexion 31 soudée aux longerons 30 réalise l'entretoisement de ces longerons et complète la structure du châssis porteur. Les longerons 30 s'étendent quelque peu au-delà de la barre de flexion 31 et les deux extrémités en saillie ainsi formées reçoivent chacune une broche 32 qui traverse aussi une autre plaque support 33 réunie rigidement avec la barre de flexion 31, par exemple au moyen d'une soudure. Sur chacune des broches 32 vient s'articuler l'une des deux biellettes d'attelage U. Sous l'effet des charges appliquées aux biellettes d'attelage le châssis subit une déformation élastique et symétrique, et c'est la barre de flexion qui subit la déformation la plus grande. Un capteur de mesure 34 fixé sur le tracteur 1 détecte le déplacement résultant de cette déformation au moyen d'un palpeur 38 et par la liaison 22, transmet à la soupape de valeur effective 21 la valeur de la déformation de la barre de flexion 31.

La Fig. 3 montre un dispositif dont la structure est analogue, pour l'essentiel, à celle du dispositif représenté dans la Fig. 2. Le capteur de mesure 34 est cependant découplé du tracteur 1 et il est installé au milieu de la barre de flexion 31 dans le sens axial. Par la liaison 22 le palpeur 38 transmet un signal qui est fonction de la flèche de la barre de flexion.

Le principe de fonctionnement du capteur de mesure 34 peut par exemple être mécanique, ce capteur déterminant sur la barre de flexion 31 une position de référence au moyen d'un système de logement à couteaux 35 et mesurant la déformation relative de la barre de flexion 31 et par conséquent la force dans les biellettes d'attelage U. Cependant le principe de fonctionnement du capteur de mesure peut aussi être

électrique, la déformation de la barre de flexion 31 étant alors déterminée directement par une méthode inductive ou capacitive, et transmise sous la forme d'un signal électrique à l'élément traducteur de la valeur effective dans le  
5 circuit de réglage.

La Fig. 4 montre une forme de réalisation d'un capteur de mesure dont le fonctionnement est mécanique, qui est relié mécaniquement au circuit de réglage dont le fonctionnement est hydraulique.

10 Le capteur de mesure est constitué par un corps 40, qui est logé sur la barre de flexion 31 au moyen d'un système à deux couteaux constitué par des couteaux toriques 42. Le corps 40 comporte un alésage 43 disposé selon un axe de symétrie du système de logement 41 et dans lequel se déplace  
15 un tiroir 44 avec des dispositifs d'étanchéité à ses deux extrémités. L'arête de commande 45 dégage plus ou moins une canalisation hydraulique, également intégrée dans le capteur de mesure et alimentée à partir du réservoir 7, déterminant ainsi la pression qui agit sur le dispositif de commande 13  
20 (voir la Fig. 1). Par son extrémité en forme de calotte sphérique 48, le tiroir 44 est pressé contre la barre de flexion 31 au moyen d'un ressort de pression 46 qui prend appui sur le corps de mesure 40 du capteur de mesure, par l'intermédiaire d'une vis 47 encastrée dans le corps 40. Le corps du  
25 capteur de mesure est monté sur la barre de flexion 31 de manière que l'alésage 43 qui reçoit le tiroir 44 soit orienté selon la direction de la déformation maximale de la barre de flexion.

Lorsque la bielle d'attelage U se trouve soumise  
30 à un effort de traction F supérieur à la valeur de consigne prescrite, la barre de flexion 31 se déforme en s'écartant du tracteur 1 et le tiroir 44 qui suit cette déformation étrangle l'écoulement du fluide hydraulique de réglage. Ceci provoque un déplacement du tiroir distributeur 10 qui envoie du  
35 fluide hydraulique dans le vérin 5. La bielle d'attelage U se soulève de ce fait, la force de traction qu'elle transmet s'en trouve réduite, de sorte qu'il s'établit de nouveau un état d'équilibre sur le tiroir distributeur 10.

Comme on l'a représenté dans la Fig. 2, le capteur de mesure peut aussi être monté solidaire du châssis 1 du tracteur. On peut alors se dispenser du système de logement à couteaux 41.

5            La Fig. 5 montre une forme de réalisation du capteur de mesure qui pourrait être utilisée avec des circuits de réglage électriques. De même que dans le cas décrit ci-dessus, le corps 40 reçoit un poussoir 44 qui est appuyé contre la barre de flexion 31 au moyen d'un ressort de pression 46. La  
10            partie supérieure 44a du poussoir 44 est entourée par une bobine 48 qui, par les bornes 49, 50 de son enroulement est reliée à un circuit de réglage électrique et fournit un signal électrique variable selon la position ou le déplacement du poussoir (en fonction de la flèche de la barre de flexion).

15

REVENDICATIONS

1. Dispositif pour la régulation de l'effort de traction dans les biellettes d'attelage du dispositif de relevage monté sur un tracteur avec une barre sollicitée en flexion par le moment de flexion développé par une paire de bielletes d'attelage, la flèche de cette barre étant évaluée par un capteur de mesure et appliquée en tant que variable réglée à un circuit de réglage, caractérisé par le fait que la barre de flexion (31) est couplée rigidement avec un châssis porteur (T) monté à demeure sur le tracteur (1) et absorbe la force qui agit sur les biellettes d'attelage (U) et qui provoque la déformation à la flexion de la barre de flexion (31).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le capteur de mesure (34) est disposé sur la barre de flexion (31).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le châssis porteur (T) comporte deux longerons profilés (30) disposés dans le sens de la longueur du tracteur (1), parallèles entre eux et à une certaine distance l'un de l'autre, que les extrémités de ces longerons qui se trouvent à l'arrière, les plus éloignées du tracteur, sont réunies entre elles par une barre de flexion (31) rectiligne, et que les biellettes d'accouplement (U) sont articulées sur le châssis porteur (T) chacune au moyen d'une broche (32) qui passe à travers l'extrémité du profilé (30) correspondant et à travers une plaque support (33) solidairement fixée à la barre de flexion (31).

4. Dispositif selon les revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le capteur de mesure (34) comporte un corps (40) qui est logé au milieu de la barre de flexion (31) au moyen d'un système à couteaux (41), et qu'à égale distance des points de portée (41) est intégré un capteur de déplacement (44) qui palpe les déformations de la barre de flexion (31) entre les points de portée (41).

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait que le fonctionnement du capteur de mesure (34) est mécanique.

5 6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait que le capteur de mesure comporte un tiroir (44) appuyé contre la barre de flexion (31) par la pression d'un ressort (46) et coulissant dans un corps (40), ce tiroir étant couplé avec une soupape de laminage insérée dans un circuit de réglage hydraulique.

7. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait que le fonctionnement du capteur de mesure (34) est électrique.

10 8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé par le fait que le capteur de mesure (34) comporte un poussoir (44) dont l'une des extrémités est appuyée par un ressort de pression (46) contre la barre de flexion (31) et dont l'autre extrémité plonge à l'intérieur d'une bobine (48) montée fixe  
15 à l'intérieur du corps (40) et qui est couplée à un circuit de réglage électrique.



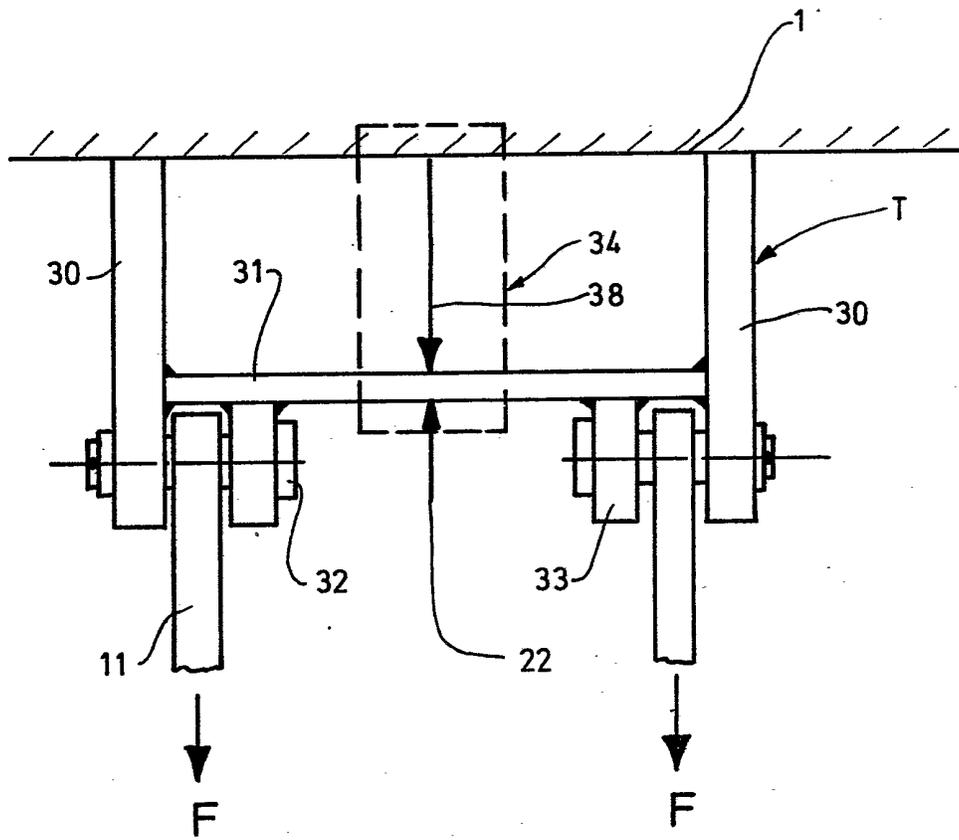


Fig. 2

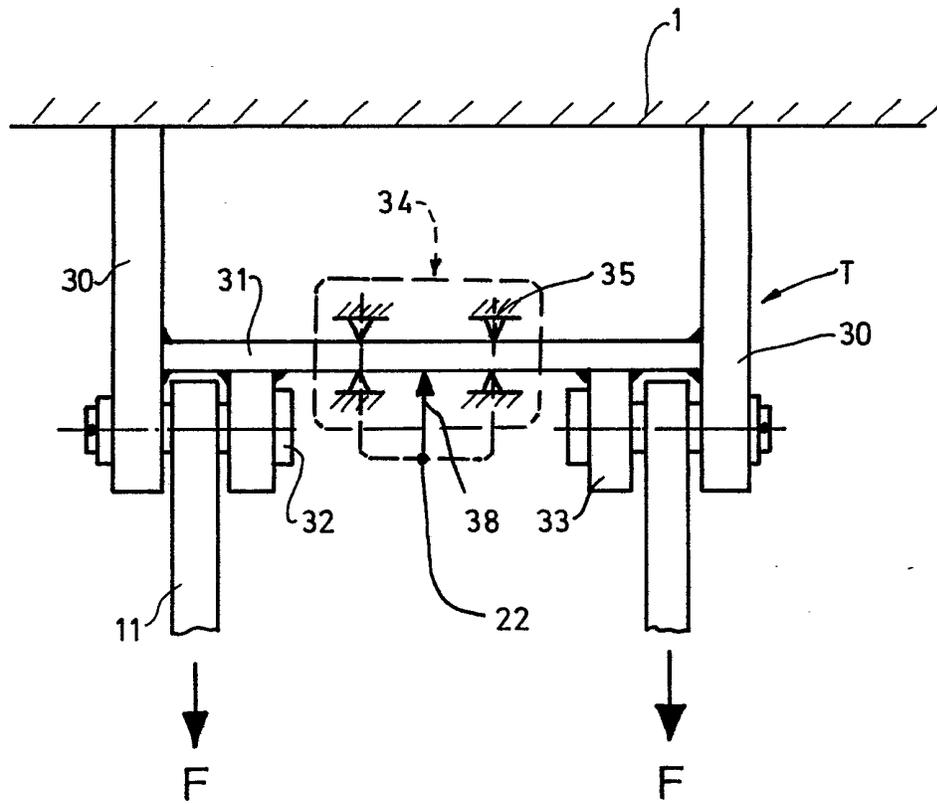


Fig. 3

4/4

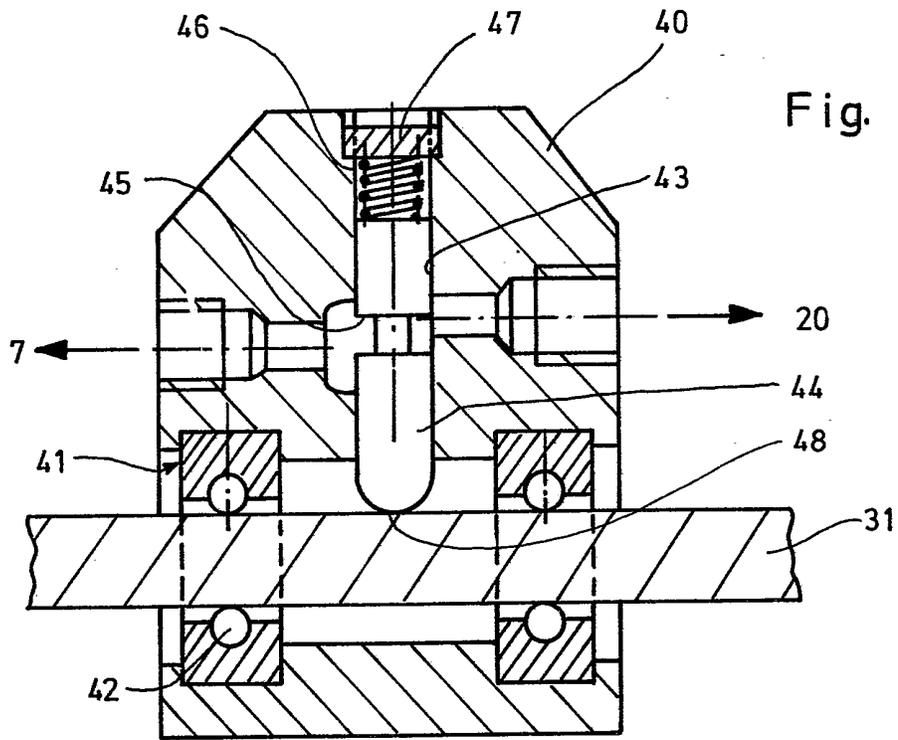


Fig. 4

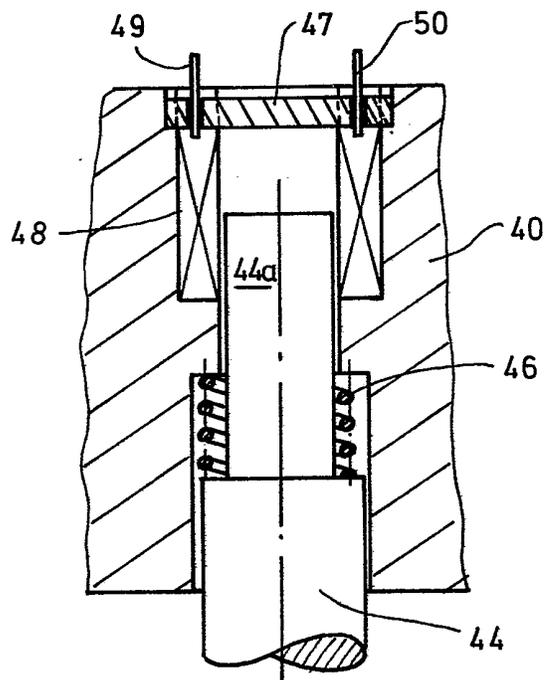


Fig. 5