

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 19083

(54) Dispositif de commande pour accumulateur hydraulique.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). F 15 B 1/02.

(22) Date de dépôt..... 4 septembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA, 6 septembre 1979, n° 06/072,903.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 12 du 20-3-1981.

(71) Déposant : SHAFER Jon Lawrence, résidant aux EUA.

(72) Invention de : Jon Lawrence Shafer.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Aymard et Coutel,
20, rue Vignon, 75009 Paris.

La présente invention concerne les ensembles hydrauliques mettant en oeuvre un fluide hydraulique sous pression pour actionner des équipements tels que les opérateurs hydrauliques pour vannes d'oléoducs dans lesquels le fluide sous pression
5 est emmagasiné dans un accumulateur qui est chargé par une pompe commandée par la pression ou par le volume du fluide hydraulique contenu dans l'accumulateur.

Dans les ensembles hydrauliques classiques de ce genre, un accumulateur est formé d'un réservoir contenant du fluide
10 hydraulique tel que de l'huile sous la pression d'un matelas de gaz inerte tel que de l'azote prévu par-dessus le fluide. Il est usuellement préféré de séparer le gaz de l'huile par un piston dont la périphérie est entourée par un joint d'élastomère afin d'empêcher le gaz d'être entraîné dans l'huile.
15 Une pompe est montée en communication avec l'ensemble de façon à aspirer de l'huile à basse pression dans une bêche reliée à la canalisation de retour et à refouler l'huile à la base de l'accumulateur sous un débit élevé, en agissant en opposition avec la pression du gaz sommital et en faisant ainsi croître
20 la pression de l'huile emmagasinée dans l'accumulateur. L'huile emmagasinée à haute pression est mise en communication avec la canalisation d'alimentation de l'ensemble hydraulique de façon à actionner l'équipement lorsque les conditions l'exigent, et un organe capteur tel qu'un mano-contact est associé
25 à la canalisation à l'effet de commander le moteur de la pompe. Un clapet de décharge de pression hydraulique est monté en communication avec l'huile emmagasinée dans l'accumulateur à l'effet de protéger le système des pressions excessives en cas de mauvais fonctionnement du mano-contact.

Il est souhaitable d'exploiter la pleine capacité du réservoir de l'accumulateur pour emmagasiner du fluide hydraulique sous pression et de couper l'alimentation du moteur de la pompe lorsque le piston atteint le sommet du cylindre.
30 Toutefois, les mano-contacts classiques présentent une zone morte relativement large entre états de fermeture et d'ouverture de contact.
35

Les accumulateurs des ensembles classiques ont donné à rencontrer un certain nombre d'inconvénients du fait de l'imprécision de la commande du piston à son arrivée au sommet
40 de l'accumulateur, d'où s'ensuit que la pression de l'huile

continue à monter (phénomène dit de "dépassement de maximum"), ou du fait de la coupure prématurée de l'excitation de la pompe avant que le piston ait atteint le sommet.

Par exemple, si la pression croît sous l'effet du dépassement précité, une différence de pression se trouve créée de part et d'autre du joint en élastomère entourant le piston, ce qui provoque un refoulement du joint et une réduction de sa longévité.

De plus, si le piston est amené en dépassement de maximum, le dispositif se transforme en ce que l'on peut appeler un "système dur", qui ne laisse pas de place à la dilatation thermique du fluide hydraulique et donne lieu à une ouverture du clapet de décharge de pression. Une fois que le clapet de décharge s'est ouvert, il est susceptible de ne pas revenir s'appliquer correctement sur son siège lorsqu'on fait repasser le dispositif en fonctionnement normal, et des fuites de fluide hydraulique sont susceptibles de s'ensuivre.

Ces difficultés se trouvent aggravées dans les accumulateurs utilisés en extérieur, vu que les conditions atmosphériques sont susceptibles de provoquer une contraction du gaz inerte et de faire venir le piston en dépassement de maximum, ou de provoquer une dilatation thermique excessive du fluide hydraulique d'où s'ensuit un dépassement de maximum.

Si le mano-contact provoque une coupure d'excitation prématurée de la pompe avant que le piston atteigne le sommet de l'accumulateur, il s'ensuit une perte de capacité de l'accumulateur quant à l'emmagasinement de la quantité désirée de fluide hydraulique sous pression. De plus, vue la grande largeur de la zone morte comprise entre les positions d'ouverture et de fermeture du mano-contact, il peut y avoir consommation d'un gros volume du fluide emmagasiné dans l'accumulateur avant que le mano-contact mette en marche la pompe pour rétablir le niveau du fluide.

La présente invention permet de surmonter les difficultés et inconvénients ci-dessus décrits, et elle propose à cet effet un accumulateur hydraulique comportant un dispositif de commande nouveau destiné à commander la pompe hydraulique en réponse au déplacement volumétrique du fluide hydraulique de façon à arrêter de manière précise le piston de l'accumulateur à la position optimale.

L'un des buts de la présente invention est de proposer

un dispositif de commande nouveau pour accumulateur hydraulique qui empêche l'établissement d'une pression excessive dans l'accumulateur.

5 Un autre but de l'invention est de proposer un dispositif de commande nouveau qui permet d'exploiter la pleine capacité de l'accumulateur pour emmagasiner du fluide hydraulique sous pression.

10 Un autre but encore de l'invention est de proposer un dispositif de commande nouveau qui ménage la possibilité d'une dilatation thermique du fluide hydraulique présent dans le système sans provoquer de dépassement de maximum dans l'accumulateur.

15 L'invention a encore pour autre but de proposer un dispositif de commande nouveau qui permet de compenser la contraction du gaz utilisé pour pressuriser l'accumulateur.

Un autre but encore de l'invention est de proposer un dispositif de commande nouveau qui réalise par constitution l'emmagasinage d'une quantité optimale d'huile dans l'accumulateur sous la pression optimale.

20 Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus amplement de la description détaillée qui est donnée ci-après à titre d'exemple non limitatif d'une forme de réalisation préférée de l'invention, à laquelle peuvent être apportées diverses modifications et variantes d'agencement et
25 de mise en oeuvre restant dans le cadre de l'invention. La description se réfère aux dessins ci-annexés, sur lesquels:

Fig.1 est une représentation schématique d'un ensemble accumulateur hydraulique mettant en oeuvre le dispositif de commande à déplacement volumétrique selon l'invention; et

30 Fig.2 est une vue schématique agrandie de l'accumulateur et du dispositif de commande à déplacement volumétrique selon l'invention relié à celui-ci.

Comme visible en se reportant à la fig.1, l'ensemble hydraulique comprend un réservoir ou bache 10 destiné à emmagasiner du fluide hydraulique à basse pression, et servant à
35 alimenter ou à réalimenter l'ensemble en fluide hydraulique. Du fluide est aspiré à la base de la bache 10 à travers un conduit 11, une vanne 12 et un filtre 13 par une pompe P entraînée par un moteur M qui peut être électrique ou pneumatique.
40

La pompe refoule du fluide hydraulique dans un conduit 17 à travers un conduit 14, un filtre 15 et une soupape d'arrêt 16. Au conduit 17 est relié, par l'une de ses extrémités, un conduit de retour 18 dont l'autre extrémité est reliée au sommet de la bêche 10. Sur le conduit 18 est inséré un clapet de décharge de pression 20 normalement fermé qui est taré de façon à s'ouvrir à une pression prédéterminée, supérieure à la pression créée par la pompe dans la canalisation 14.

Le conduit d'alimentation 17 est relié à travers une vanne normalement ouverte 21 au fond d'un réservoir accumulateur 22 servant à emmagasiner du fluide hydraulique à haute pression destiné à être délivré, lorsqu'il y a lieu, par un conduit de décharge 23 sous des débits élevés. Ce peut être le cas lorsque la consommation est supérieure au débit nominal de la pompe P utilisée pour charger le réservoir accumulateur 22, et/ou lorsque la pompe tombe en panne. Dans la canalisation 17 est monté un capteur de pression 24.

Le sommet du réservoir accumulateur 22 est pressurisé par un gaz inerte tel que de l'azote, que fournit un réservoir de gaz 28 par des conduits 25, 26 et 27 reliés entre eux. Des robinets à main appropriés 29 et 30 sont respectivement insérés sur les canalisations 25 et 27 à des fins d'isolement et d'entretien, et un capteur de pression 31 est relié à la canalisation 27. De préférence, le fluide hydraulique contenu dans le réservoir accumulateur 22 alimenté par la canalisation 17 est séparé du matelas de gaz pressurisé alimenté par la canalisation 25 au moyen d'un piston 32 dont le pourtour est entouré par un joint en élastomère 33 (Fig.2), ceci afin d'empêcher le gaz d'être entraîné dans le fluide hydraulique.

Dans ses dispositions décrites jusqu'ici, le présent ensemble est plus ou moins classique, et un mano-contact (non représenté) est normalement monté dans la canalisation 17 ou dans la canalisation 23 à l'effet de commander le fonctionnement de la pompe P. La pompe P refoule de l'huile en provenance de la bêche 10 à la base du réservoir accumulateur 22 en agissant en opposition avec la pression du gaz fourni par le réservoir d'emmagasinage de gaz 28. L'instant optimum de coupure du fonctionnement de la pompe est celui de l'arrivée du piston 32 au sommet du cylindre ou à son voisinage, et le mano-contact classique sert à remplir cette fonction. Cependant,

comme on l'a vu plus haut, la large zone morte entre états de fermeture et d'ouverture de ce genre de mano-contacts les rend impropres à constituer des organes capteurs précis, si bien qu'il peut y avoir établissement d'une pression excessive dans l'accumulateur avant arrêt de la pompe, ou bien coupure prématurée du fonctionnement de la pompe. Dans l'un et l'autre cas, un certain nombre de difficultés et d'inconvénients, énumérés plus haut, peuvent s'ensuivre.

Selon la présente invention, le mano-contact est éliminé, et il est prévu un dispositif capteur nouveau qui est relié à la canalisation d'alimentation 17 et fonctionne par déplacement volumétrique de manière à arrêter la pompe avec précision lorsque le réservoir accumulateur est rempli et que le piston situé à l'intérieur de celui-ci en atteint le sommet. Ce dispositif capteur, qui est désigné par le repère 35, peut être dénommé réservoir accumulateur pilote ou réservoir accumulateur de commande. De préférence, il contient un piston 36, et il est relié par sa base à la canalisation d'alimentation 17 par un conduit 37 sur lequel est insérée une vanne 38. Le sommet du réservoir 35 est relié au conduit d'alimentation de gaz 26 par un conduit 39 sur lequel est insérée une vanne 40. Le conduit 26 peut être prolongé comme indiqué en 26' pour être raccordé à des réservoirs accumulateurs additionnels.

Le piston 36 comporte une tige attenante 41 qui traverse à coulissement un joint approprié prévu dans la paroi de base du réservoir 35 et est adaptée à actionner le bras de déclenchement 42 d'un interrupteur normalement ouvert 43 (qui peut être électrique ou pneumatique) commandant le fonctionnement de la pompe P. Comme représenté schématiquement par la fig.2, l'interrupteur 43 peut comporter des conducteurs électriques 44 le reliant au moteur M de la pompe. La présence de la tige 41 réduit la surface postérieure du piston 36 exposée au fluide hydraulique comparativement à la surface de tête exposée à la pression du gaz provenant du conduit 39. Un ressort de compression pneumatique ou mécanique 45 peut être interposé entre la tête du piston 36 et la paroi sommitale du réservoir 35. Le piston 36 peut être remplacé par un organe mobile sous l'action de la pression tel qu'un flotteur comprimé par sa face supérieure au moyen d'un ressort de compression et adapté, lorsqu'il est soulevé, à actionner un commutateur

magnétique placé à l'extérieur du cylindre 35 à l'effet de commander la pompe.

Le fonctionnement de l'ensemble selon l'invention est le suivant. Lorsque la pompe P refoule du fluide hydraulique dans le réservoir accumulateur 22, du fluide hydraulique pénètre sous le même débit dans le réservoir 35. Lorsque le piston 32 monte, le piston 36 ne monte pas immédiatement du fait de la différence des aires de surface de tête et de surface postérieure de celui-ci et/ou de l'effet du ressort de compression 45 éventuellement utilisé. Dans la position du piston 36 qui est représentée en trait plein sur la fig.2, la tige de piston 41 maintient le bras 42 de façon à lui faire fermer l'interrupteur 43 et actionner la pompe. La différence d'aire des surfaces du piston 36 est calculée en sorte que lorsque le piston 32 atteint le sommet du cylindre 22, l'augmentation du volume de fluide hydraulique admis dans le réservoir 35 sous l'effet de la différence de pression ait lieu de façon quasi instantanée, celle-ci ayant pour effet de faire monter le piston 36 et de permettre au bras de déclenchement 42 de se relever immédiatement et de couper le fonctionnement de la pompe. Il peut être fait appel au ressort 45 pour augmenter l'effet différentiel.

Le piston 36 ne subit qu'une faible course ascendante avant de permettre à l'interrupteur 43 de couper l'excitation de la pompe, de sorte qu'en cas de dilatation thermique du fluide hydraulique contenu dans le système, on dispose du volume restant du cylindre de commande pour en faciliter la compensation.

Lorsque le fluide hydraulique emmagasiné dans le réservoir 22 est délivré par le conduit 23 en raison d'un appel de puissance en aval, par exemple à l'effet de fermer des vannes d'oléoduc en cas de rupture de canalisation, la chute de pression qui s'ensuit dans le conduit 17 donne d'abord lieu à une réduction du volume de fluide contenu dans le réservoir 35 et à une descente du piston 36 du fait de la différence d'aire des surfaces actives, de sorte que le piston 36 précède dans sa descente le piston 32 et met immédiatement en marche la pompe pour remplacer le fluide en cours de délivrance par un apport de fluide en provenance de la bêche 10.

L'accumulateur pilote 35 opère comme un dispositif

détecteur qui permet de commander la pompe avec précision pour empêcher l'établissement d'une différence de pression élevée de part et d'autre du joint 33 du piston 32 contenu dans le ou les réservoirs accumulateurs 22 tant sous l'effet d'une délivrance
5 de fluide par la pompe après arrivée du piston 32 au sommet du réservoir que sous l'effet de la dilatation thermique du fluide hydraulique.

Le dispositif de commande à accumulateur pilote selon l'invention procure les avantages suivants :

- 10 1) tous les réservoirs accumulateurs sont maintenus complètement remplis;
- 2) on dispose de la capacité maximum des réservoirs accumulateurs pour compenser les dilatations thermiques;
- 3) il y a réduction au minimum du fluide perdu par les
15 réservoirs accumulateurs avant mise en marche de la pompe;
- 4) la différence de pression s'exerçant de part et d'autre des joints de piston des réservoirs accumulateurs est réduite au minimum en toutes circonstances;
- 5) le dispositif assure une auto-compensation des dilata-
20 tions thermiques du fluide hydraulique et de l'alimentation en gaz de pressurisation.

REVENDICATIONS

1.- Ensemble accumulateur hydraulique du genre comportant un réservoir accumulateur destiné à emmagasiner du fluide hydraulique sous gaz pressurisé et une pompe destinée à alimenter en fluide ledit réservoir, caractérisé en ce qu'il comprend un réservoir de commande (35) relié par l'une de ses extrémités à l'alimentation en fluide (10) et par son autre extrémité au réservoir (28) de gaz pressurisé, un élément (36) mobile sous l'action de la pression, disposé dans le réservoir de commande (35) et présentant des surfaces d'aire différente exposées audit fluide et audit gaz, et un organe de commutation (43) fonctionnellement associé à la pompe (P), l'élément (36) comportant des moyens (41, 42) propres à actionner ledit organe de commutation pour commander le fonctionnement de la pompe, de sorte que la pompe soit immédiatement arrêtée lorsque le réservoir accumulateur se trouve rempli de fluide hydraulique pressurisé et immédiatement mise en marche lorsque ledit fluide commence à être délivré par ledit réservoir accumulateur.

2.- Ensemble accumulateur hydraulique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un piston (36) disposé dans ledit réservoir accumulateur sépare le fluide hydraulique du gaz pressurisé.

3.- Ensemble accumulateur hydraulique selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'élément (36) mobile sous l'action de la pression disposé dans ledit réservoir de commande est un piston comportant une tige (41) se prolongeant à l'extérieur dudit réservoir de commande de façon à coopérer avec l'organe de commutation (43) commandant la pompe (P).

4.- Ensemble accumulateur hydraulique selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'un ressort de compression (45) comprime le piston (36) disposé dans le réservoir de commande (35) en agissant du côté gaz dudit piston.

5.- Ensemble accumulateur hydraulique selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément mobile sous l'action de la pression disposé dans le réservoir de commande (35) est un piston (36) comportant une tige (41) se prolongeant à l'extérieur dudit réservoir de commande de façon à coopérer avec l'organe de commutation (43) commandant ladite pompe.

6.- Ensemble accumulateur hydraulique selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'un ressort de compression (45) comprime le piston (36) disposé dans le réservoir de commande (35) en agissant sur le côté gaz dudit piston.

1/2

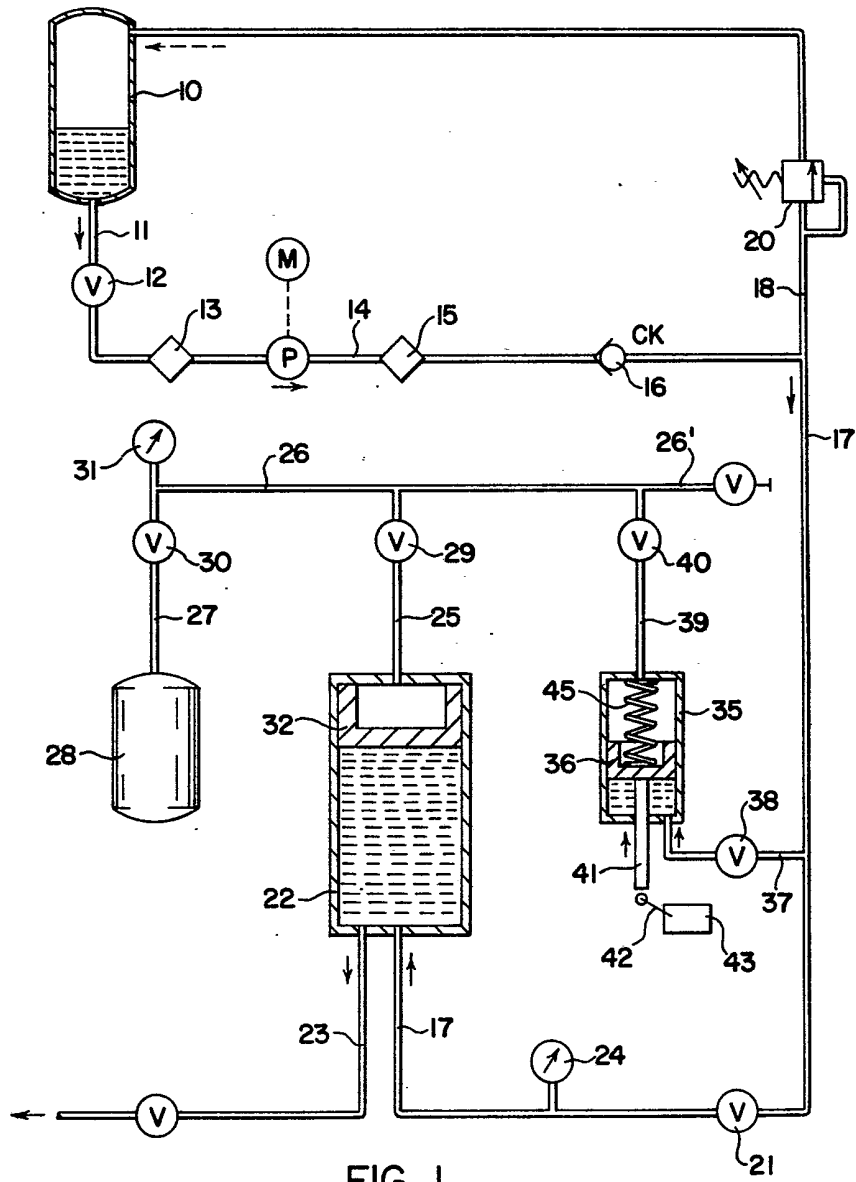


FIG. I

2/2

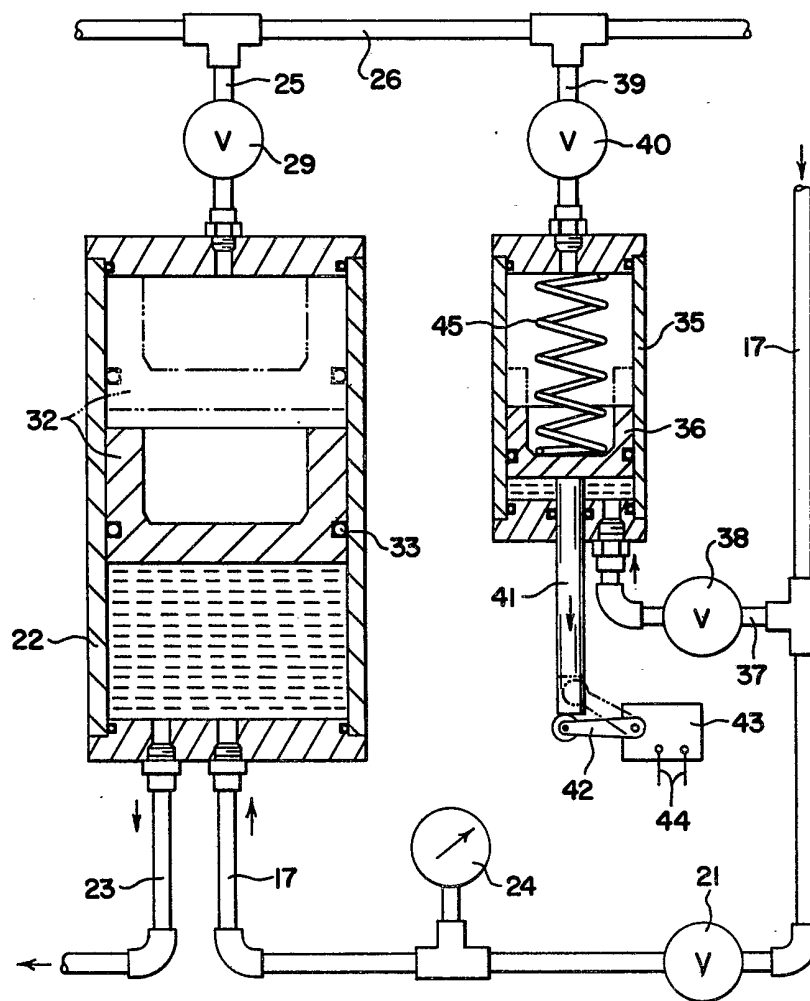


FIG. 2