

⑫

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

②② Date de dépôt : 21.06.00.

③③ Priorité : 15.10.99 CZ 09999972.

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 20.04.01 Bulletin 01/16.

⑤⑥ Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la
procédure de rapport de recherche.

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : *HYDROSYSTEM GROUP A.S. — CZ.*

⑦② Inventeur(s) : KOLARCIK CSC WILLIBALD.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

⑤④ **EQUIPEMENT ACCESSOIRE POUR LA REGULATION EN CONTINU DU DEBIT, DANS DES POMPES A PLUSIEURS PLONGEURS.**

⑤⑦ Equipement accessoire pour la régulation en continu du débit, surtout raccordé aux pompes à plusieurs plongeurs ayant la course d'action déphasée des plongeurs, l'intérieur du corps hydraulique de la pompe ayant au moins deux espaces actifs avec des trous successifs, recevant les éléments suivants: un plongeur, un noeud de soupape d'aspiration et celui de refoulement, et le petit piston dont l'espace d'action est connecté avec l'accumulateur à gaz par un canal de passage.

Chaque espace d'action du petit piston est relié hydrauliquement à l'accumulateur à gaz par un canal de passage.

FR 2 799 802 - A3



Domaine technique

L'invention concerne un équipement accessoire pour la régulation en continu du débit, surtout dans les pompes à plongeur multiple et à piston multiple, et cela par la régulation du débit sans pertes, en ayant la pression de refoulement constante, et lors du fonctionnement des pompes couplées en parallèle.

Etat de la technique connue

Jusqu'à présent, il est possible de réguler en continu le débit des pompes à plongeur ou à piston multiple, et cela par la régulation de vitesse par thyristor. L'application de cette régulation par thyristor est très difficile ou pas du tout réalisable dans le cas de la distribution électrique sous tension de 6 V. Une autre possibilité est la modification continue de la course du piston ou du plongeur en utilisant une construction spéciale du mécanisme de moteur. Cette deuxième méthode est appliquée surtout dans les pompes à pistons axiaux d'huile, avec glace inclinée qui sont moins puissantes. Concernant les pompes à eau, il est très difficile d'appliquer ce mécanisme de moteur, et cette solution n'est pas pratiquement réalisable, surtout pour une puissance importante.

Une autre possibilité de régulation continue du débit est la modification du cycle de travail de la pompe à plongeur ou à piston. La solution selon le document CZ PV 3511-95 est connue et son principe consiste à relier à l'espace actif de la pompe à piston, au moins un piston de régulation. Ce piston a un taquet d'arrêt stable sur un bout et un taquet d'arrêt réglable. Cela permet de modifier le débit de la pompe par régulation. L'inconvénient de cette solution est qu'une butée du piston réglable sur un taquet d'arrêt, modifie soudainement le débit de la pompe et génère un choc. Un autre inconvénient est que l'application de cette construction à des pompes à piston à l'eau a une exigence importante du point de vue technique. Egalement, il est connu que la réalisation selon le document CZ 233876 basée sur le couplage pneumatique des espaces actifs particuliers des pompes à plusieurs pistons, est techniquement très difficile du

point de vue de l'étanchéité au gaz. Les cylindres de support doivent être mis dans la partie supérieure de l'espace actif, et cela génère son remplissage par l'air.

L'invention remédie aux inconvénients cités, par un équipement accessoire pour la régulation en continu du débit, notamment raccordé aux pompes à plusieurs plongeurs ayant une course d'action déphasée. A l'intérieur du corps hydraulique de la pompe, il y a deux espaces actifs en liaison avec des trous dans lesquels les éléments suivants sont réalisés et logés : le piston plongeur, le nœud d'aspiration et de refoulement, et le petit piston dont l'espace d'action est connecté à un accumulateur à gaz, par un canal de passage. L'invention est caractérisée en ce que chaque espace d'action du petit piston est connecté à un accumulateur à gaz, de façon hydraulique par un canal de passage.

Selon une autre caractéristique deux compresseurs et une soupape d'échappement à gaz sont connectés parallèlement à un ou aux plusieurs accumulateurs, couplés parallèlement. Le compresseur et la soupape sont raccordés à l'unité de commande qui est équipée par des détecteurs de la pression en amont et en aval de l'accumulateur.

L'invention repose également sur le fait que des espaces d'action du petit piston dans deux et dans plusieurs pompes à plusieurs plongeurs, sont reliés hydrauliquement à un accumulateur à gaz. En même temps, une pompe de secours et une soupape d'échappement hydraulique sont connectés parallèlement en amont de l'accumulateur à gaz. Le compresseur et la soupape sont raccordés à l'unité de commande équipée de détecteurs de pression.

L'avantage de cette solution est que l'équipement accessoire de régulation du débit en continu, sans pertes dans les pompes à plusieurs plongeurs et à plusieurs pistons est facilement réalisable du point de vue technique. Il ne demande pas de solution spéciale pour la partie hydraulique de la pompe et il peut se raccorder à tous les types de pompes citées ci-dessus.

Liste des figures

Le mode de réalisation de l'équipement accessoire est montré schématiquement sur les dessins ci joints dans lesquels :

- 5 - la figure 1 est une coupe en long par un cylindre de la pompe à plongeur multiple, connectée à un accumulateur à gaz ;
- la figure 2 est un schéma simplifié de la construction de la figure 1 ;
- 10 - la figure 3 montre une variation de l'accessoire équipé en plus de l'unité de commande et des éléments complémentaires pour utiliser la pression de refoulement en exploitation sur les niveaux arbitraires, selon le raccordement de la technologie d'enchaînement ;
- 15 - la figure 4 montre la caractéristique P - Q de la pompe de la figure 3 ;
- la figure 5 montre le schéma du branchement en parallèle de trois pompes à plusieurs plongeurs avec l'équipement accessoire ;
- 20 - la figure 6 montre la caractéristique de la somme P-Q de trois pompes de la figure 5, et
- la figure 7 montre une variation du branchement de trois pompes avec un seul accumulateur à gaz.

Exemples de réalisation

- 25 La pièce hydraulique de fond de la pompe à plusieurs plongeurs ou à plusieurs pistons, pour raccorder l'équipement accessoire afin de réguler le débit de la pompe, comprend un corps hydraulique de fond 1, un corps de refoulement 2 et un couvercle 3. Ces trois éléments sont connectés
- 30 mutuellement avec possibilité de démontage, par exemple grâce à un assemblage à vis. A l'intérieur du corps 1, il y a des espaces actifs 101. Dans chaque espace, il y a des trous à l'intérieur desquels, il y a les éléments suivants : la douille de conduite 51 avec le plongeur 5, le nœud de soupape
- 35 aspirant 6, le nœud de soupape de refoulement 7 et le petit piston 8 qui se trouve dans la douille de rechange 9. Derrière chaque nœud de soupape d'aspiration 6, il y a un canal d'aspiration 11 dans le corps hydraulique 1, et derrière cha-

que nœud de soupape de refoulement 7, il y a un canal de refoulement 10 dans le corps de refoulement 2. A l'intérieur du couvercle 3, il y a un canal de passage 13 qui relie d'une part chaque espace d'action 14 du petit piston 8, limité de la douille 9, avec l'accumulateur à gaz 4 raccordé au couvercle 3, et d'autre part, qui lie mutuellement des espaces d'action 14 du petit piston 8 avec des espaces actifs particuliers 101 des plongeurs 5. Les espaces d'action 14 et le canal de passage 13 sont remplis de liquide, de préférence de l'eau.

Avant la mise en marche de la pompe à plusieurs plongeurs avec l'équipement pour la régulation continue du débit, il est nécessaire tout d'abord de remplir d'eau les espaces d'action 14 des petits pistons 8 et le canal de passage 13, et ensuite, l'accumulateur 4, avec du gaz à la pression de remplissage p_0 . La pression de remplissage p_0 de l'accumulateur 4 est choisie en fonction de la pression d'exploitation constante demandée p de la pompe à plusieurs plongeurs. La pression de remplissage p_0 de l'accumulateur représente un point de faille dans la caractéristique $P - Q$ de la pompe, caractérisé par la valeur p_0 avec le débit nominal Q_c , et en même temps, le point d'exploitation de la pompe, correspondant au point de faille de la caractéristique p_0 , dépend de la pression d'accumulateur 4 (figure 4). Lorsque la pression p dans la tuyauterie raccordée non dessinée, est supérieure à p_{oi} , il se produit la diminution brusque, par exemple dans le cas où la caractéristique de résistance R du réseau de refoulement passerait par les coordonnées p_0 et Q_c . Les points d'exploitation dans la caractéristique $P - Q$ de la pompe à plusieurs plongeurs résultent de la caractéristique de la résistance réelle R_s du réseau de refoulement :

- si $R_s < R$ la pompe se comporte comme une pompe à plongeur standard, son débit Q correspond à Q_c et sa pression de refoulement est telle que $p < p_0$
- 35 - si $R_s > R$ dans la pompe, il y a une régulation du débit Q gardant la pression de refoulement constante et le débit de la pompe $Q < Q_c$ et la pression de refoulement : $p = p_0$.

Cet effet s'obtient par la connexion hydraulique des espaces actifs 101 des plongeurs particuliers 5 pour la pression $p > p_0$ qui est la pression définie du gaz dans l'accumulateur 4. Si $R_s > R$, le petit piston se déplace dans l'espace d'action 14, et cela lors de la course de refoulement et après l'obtention de la pression p_0 dans l'espace actif 101. Pendant la phase d'aspiration, le flux pompé est refoulé de l'espace d'action 14 du petit piston 8 à l'espace actif 101, et cela par la pression du gaz. Le transfert du flux pompé aux espaces d'action 14 des petits pistons 8 se présente à l'extérieur par la diminution du débit Q de la pompe.

Il peut être nécessaire d'exploiter la pompe à plusieurs plongeurs équipée de l'accessoire pour la régulation du débit à différents niveaux de la pression comme l'exige la technique séquentielle, et cela jusqu'à la pression correspondant à la pression nominale du système PN. Dans ce cas (figure 3), il est nécessaire d'élargir la version basique de l'équipement par le compresseur 15 et la soupape d'évacuation à gaz 16 raccordés à l'accumulateur à gaz 4 et connectés à l'unité de commande 18 équipée, elle-même, d'un détecteur 17 pour le relevé du gaz en amont et en aval de l'accumulateur 4. L'unité de commande 18 selon l'algorithme, éventuellement selon les demandes de la conduite ou selon les informations provenant de la technique séquentielle, établit la valeur demandée de la pression de remplissage p_0 de l'accumulateur 4 ; ainsi en pratique, elle définit le niveau de pression d'exploitation, à laquelle la pompe à plusieurs plongeurs avec l'équipement de régulation du débit Q sera mise en œuvre. En même temps, l'unité de commande 18 donne la possibilité de faire le diagnostic des pannes du système de la régulation continue du débit.

Dans le cas de la demande du fonctionnement parallèle des plusieurs pompes à plusieurs plongeurs ou à plusieurs pistons, équipées par l'équipement, il est nécessaire de connecter mutuellement des espaces intérieurs des accumulateurs à gaz 4, comme le montre la figure 5 pour trois pompes au débit nominatif $Q_{1\epsilon}$. Cette connexion assure la même

valeur de la pression de remplissage p_0 dans toutes les pompes et aussi l'étalement uniforme aux pompes avec le débit total Q_c , selon la technique séquentielle, pour des débits Q_{1c} , comme il est montré dans la caractéristique sommaire P-Q sur la figure 6. Egalement, il est possible d'obtenir le même résultat par la connexion mutuelle des espaces actifs 101 dans toutes les pompes et par le raccordement d'un seul accumulateur commun 4, et cela quand le compresseur 15 est remplacé par la pompe de secours 19 et quand la soupape d'évacuation à gaz 16 est remplacée par la soupape d'évacuation hydraulique 20 (figure7).

La technique décrite n'est pas une seule solution possible pour l'équipement. Il est aussi possible de remplacer l'accumulateur à gaz sous vide 4 par le bac de pression, avec la surface libre du liquide et le niveau libre de l'air, ou par l'accumulateur à piston.

Application industrielle

Les pompes à plusieurs plongeurs ou à plusieurs pistons équipées de l'accessoire de régulation continue du débit sont applicables dans les nombreux domaines, nécessitant différents débits de pompe avec une pression de refoulement constante, comme par exemple lors du lavage des pailles des brames de tailles différentes, dans les systèmes de l'extraction finale du pétrole, dans les systèmes, du pompage de l'eau dans des mines de charbon, etc.

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

- 1°) Equipement accessoire pour la régulation en continu du débit, surtout raccordé aux pompes à plusieurs plongeurs ayant la course d'action déphasée des plongeurs, l'intérieur
5 du corps hydraulique de la pompe ayant au moins deux espaces actifs avec des trous successifs, recevant les éléments suivants : un plongeur, un nœud de soupape d'aspiration et celui de refoulement, et le petit piston dont l'espace d'action est connecté avec l'accumulateur à gaz par un canal de passage,
10 caractérisé en ce que
chaque espace d'action (14) du petit piston (8) est relié hydrauliquement à l'accumulateur à gaz (4), par un canal de passage (13).
- 15 2°) Equipement selon la revendication 1
caractérisé en ce qu'
à un ou plusieurs accumulateurs à gaz connectés parallèlement (4), les éléments suivants sont raccordés en parallèle : un compresseur et une soupape d'évacuation à gaz (16), connectés
20 à l'unité de commande (18) équipée des détecteurs de pression (17) pour le relevé de la pression en amont et en aval de l'accumulateur (4).
- 3°) Equipement selon la revendication 1,
25 caractérisé en ce que
les espaces d'action (14) sont raccordés à un accumulateur à gaz, ces espaces d'action (14) étant ceux des petits pistons (8) de deux ou plusieurs pompes à plusieurs plongeurs en même temps, en amont et en aval de l'accumulateur à gaz (4), aux-
30 quels on raccorde en parallèle la pompe de secours et la soupape d'évacuation hydraulique (20) connectées à l'unité de commande (18) équipée des détecteurs de pression (17).

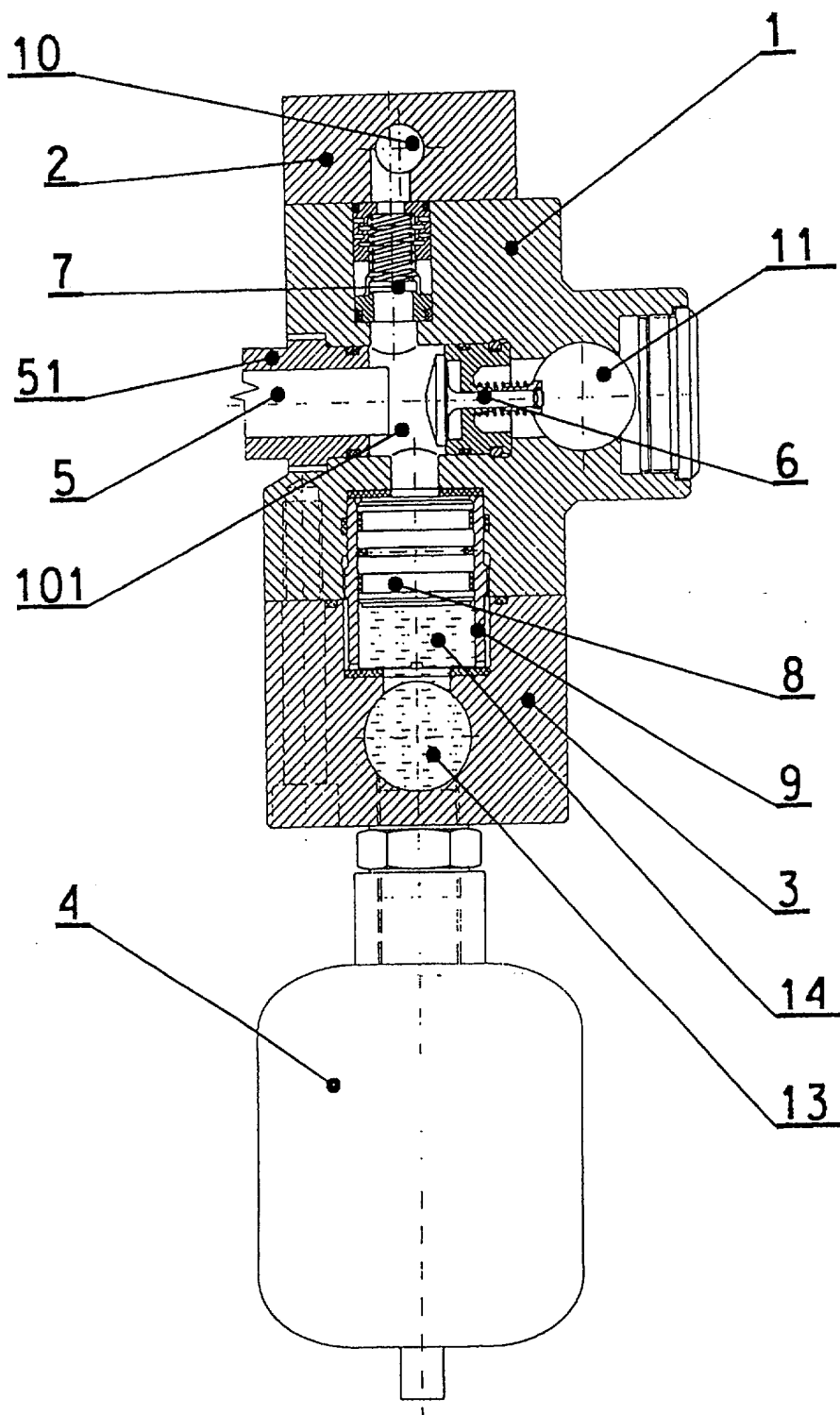


Fig. 1

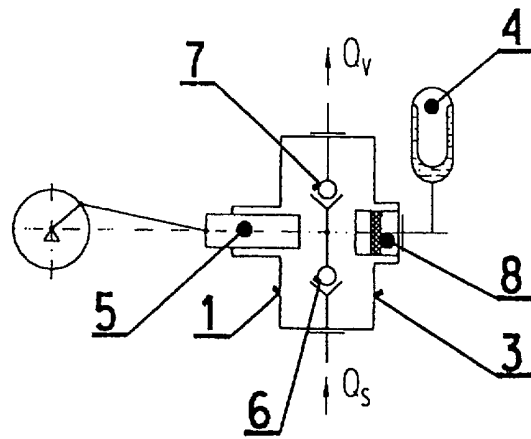


Fig.2

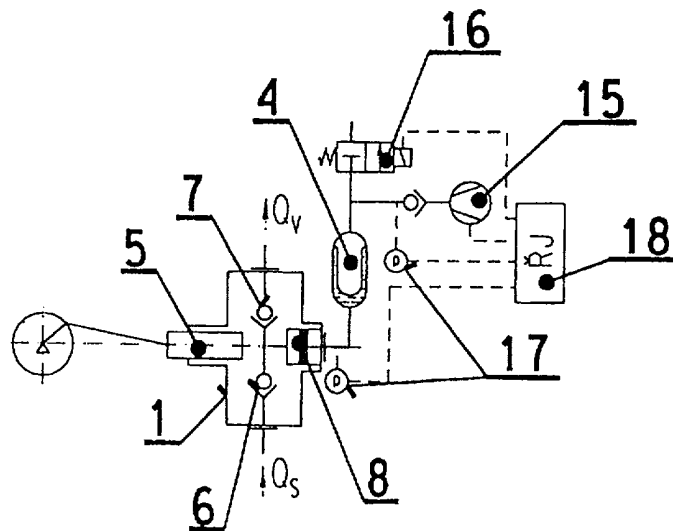


Fig.3

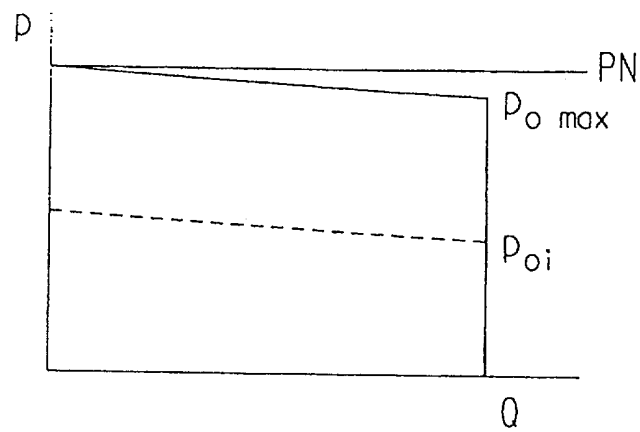


Fig.4

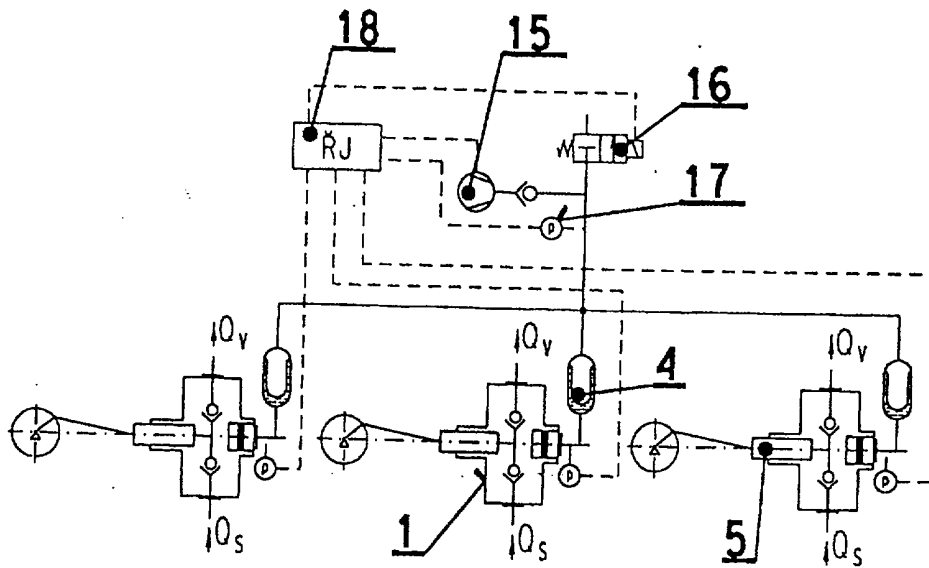


Fig.5

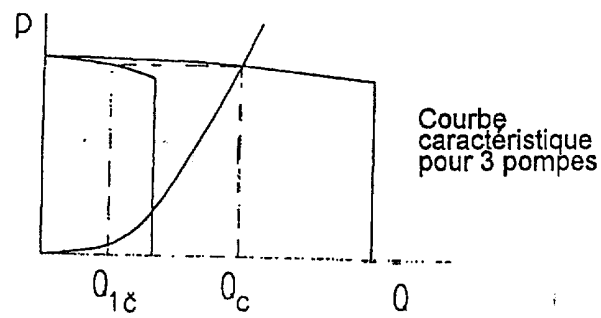


Fig.6

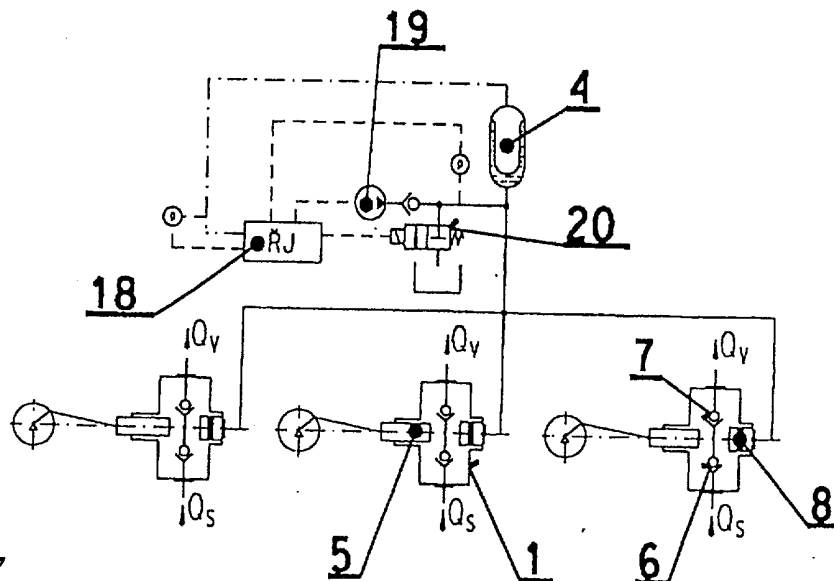


Fig.7