



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt : **95400282.0**

⑤① Int. Cl.⁶ : **F23K 5/04, F23K 5/14**

㉒ Date de dépôt : **10.02.95**

③⑩ Priorité : **12.02.94 DE 4404517**

⑦② Inventeur : **Buchmüller, Klaus Dieter**
D-76316 Malsch (DE)

④③ Date de publication de la demande :
16.08.95 Bulletin 95/33

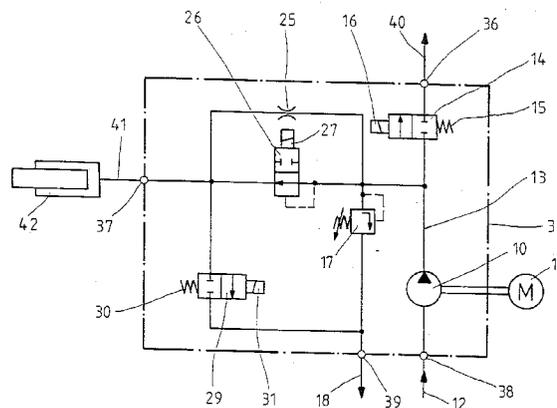
⑦④ Mandataire : **Bruder, Michel et al**
Cabinet Claude Guiu
10, rue Paul Thénard
F-21000 Dijon (FR)

⑧④ Etats contractants désignés :
AT CH DK FR IT LI SE

⑦① Demandeur : **SUNTEC INDUSTRIES FRANCE**
(SA)
Zone Industrielle Dijon-Sud,
1, rue Lavoisier
F-21600 Longvic (FR)

⑤④ **Dispositif d'alimentation en fuel pour brûleur à fuel.**

⑤⑦ L'invention consiste en un dispositif d'alimentation en fuel pour un brûleur comportant un gicleur. Le dispositif d'alimentation en fuel possède une pompe entraînée par un moteur électrique, une soupape d'arrêt pour fermer la jonction entre un raccord de refoulement de la pompe et le gicleur et une vanne pilote pour l'alimentation et l'évacuation d'un cylindre hydraulique avec le fuel sous pression refoulé par la pompe à travers un étranglement. De façon à rendre un tel dispositif d'alimentation en fuel bon marché, l'étranglement est relié directement avec le cylindre hydraulique et la vanne pilote est un distributeur 2/2 peu coûteux à fabriquer, permettant de commander à l'ouverture et à la fermeture une dérivation allant de la jonction entre l'étranglement et le cylindre hydraulique à un retour ou un raccord d'aspiration de la pompe. Dans une variante supplémentaire, on dispose également d'une soupape de décharge permettant le démarrage sans pression de la pompe. Cette soupape de décharge est disposée avantageusement en parallèle avec l'étranglement permettant ainsi de raccorder l'étranglement et la soupape de décharge à la conduite reliant la pompe et la soupape d'arrêt.



La présente invention concerne un dispositif d'alimentation en fuel pour un brûleur comportant un gicleur. Le dispositif d'alimentation en fuel comprend, conformément au préambule de la revendication 1, une pompe à fuel entraînée par un moteur électrique, une soupape d'arrêt assurant la fermeture d'une connexion entre un raccord de refoulement de la pompe à fuel et le gicleur, une vanne pilote assurant l'alimentation et l'évacuation d'un cylindre hydraulique avec le fuel sous pression refoulé par la pompe à travers un étranglement. L'invention concerne particulièrement un brûleur à pulvérisation sous pression.

La pompe à fuel doit aspirer le carburant liquide dans un réservoir et l'amener à une pression favorable à la pulvérisation. Dans les dispositifs d'alimentation en fuel connus, on trouve un limiteur de pression ainsi qu'une électrovanne qui, soit sert directement de soupape d'arrêt entre la pompe et le gicleur, soit vient s'ajouter à une soupape d'arrêt et sert alors de soupape de décharge permettant de décharger la pression en provenance de la pompe. Dans le premier cas, la pompe démarre sur mise en marche du brûleur, contre la pression introduite par le limiteur de pression. Le moteur électrique d'entraînement doit pourvoir s'adapter à la charge de démarrage. Les moteurs à courant alternatif monophasé, habituellement utilisés dans ce cas, sont cependant relativement coûteux car le moment au démarrage doit être élevé.

C'est pourquoi les dispositifs qui fonctionnent dans un domaine de pression plus élevée sont munis d'une soupape de décharge, déjà mentionné, qui est ouverte ou s'ouvre à la mise en marche du brûleur, de façon à ce qu'il ne se crée pas de pression dans le raccord de refoulement de la pompe, permettant ainsi de démarrer une pompe entraînée par un moteur électrique possédant un faible couple de démarrage. La soupape de décharge n'est fermée qu'après le démarrage de la pompe de façon à ce que la pression dans le raccord de refoulement de ladite pompe prenne sa valeur de fonctionnement. Le démarrage d'un brûleur à fuel se déroule habituellement en plusieurs phases. Dans certains dispositifs, durant la transition entre deux phases, on ajuste un tiroir, une coulisse ou un obturateur réalisant ainsi le réglage alors que la flamme brûle déjà. Il a déjà été proposé d'utiliser, pour ce réglage, un cylindre hydraulique dont on commande l'alimentation et l'évacuation d'un cylindre hydraulique avec le fuel sous pression refoulé par la pompe, grâce à une soupape. De façon à ce que l'actionnement du cylindre hydraulique n'entraîne aucune hausse momentanée de la consommation en fuel, ce qui pourrait entraîner une baisse de la pression de fonctionnement et une instabilité de la flamme, voire même son extinction, on dispose, entre la pompe et le cylindre hydraulique, un étranglement qui ralentit l'écoulement du fuel vers le cylindre hydraulique.

La présente invention vise à procurer un disposi-

tif d'alimentation en fuel présentant les caractéristiques du préambule de la revendication 1, qui garantit un fonctionnement plus sûr à partir de composants bon marché.

5 Ce but est atteint grâce à un dispositif d'alimentation en fuel présentant les caractéristiques du préambule de la revendication 1 et caractérisée en ce que l'étranglement est relié directement au cylindre hydraulique et en ce que la vanne pilote consiste en un distributeur 2/2 qui permet de commander à l'ouverture et à la fermeture une dérivation s'étendant de la jonction entre l'étranglement et le cylindre hydraulique à un retour ou au raccord d'aspiration de la pompe. Lorsque la vanne pilote est ouverte, il ne peut pas se créer de pression entre l'étranglement et le cylindre hydraulique. Il s'écoule bien du fuel entre l'étranglement et la vanne pilote. Cette quantité de fuel est cependant tellement faible, qu'elle peut tout simplement être prélevée sur l'excédent délivré par la pompe. Si le cylindre hydraulique doit être actionné, on ferme alors la vanne pilote de façon à ce que s'établisse, à l'intérieur du cylindre hydraulique, une pression correspondant à la charge. La quantité de fuel qui s'écoule à travers l'étranglement durant le mouvement du cylindre hydraulique diminue par rapport à la phase où la vanne pilote est ouverte, si bien qu'une instabilité ou même une extinction de la flamme n'est pas à craindre. On réalise ainsi la commande du cylindre hydraulique, qui peut être un cylindre à simple effet à piston plongeur, dont le piston plongeur est rappelé en position par un ressort, à l'aide d'un distributeur 2/2 simple et bon marché à fabriquer, tout en préservant la sécurité de fonctionnement du brûleur à fuel. D'autres variantes avantageuses de l'alimentation en fuel selon l'invention ressortiront des revendications secondaires 2 à 9.

Comme il l'a déjà été exposé, il est particulièrement avantageux de pouvoir mettre en marche la pompe sans pression, car le moteur d'entraînement peut ainsi ne posséder qu'un faible couple de démarrage. On utilise, à cet effet, une vanne de décharge à travers laquelle on peut relier le raccord de refoulement de la pompe à un retour ou à un raccord d'aspiration de ladite pompe. Dans la réalisation préférentielle conforme à la revendication 2, la soupape de décharge, pour le démarrage sans pression de la pompe, est maintenant disposée parallèlement à l'étranglement. L'étranglement et la soupape de décharge sont reliés à la conduite de liaison entre la pompe et la soupape d'arrêt. Les liaisons entre les composants indépendants peuvent ainsi être réalisées de façon relativement simple. On évite, entre autre, que deux alésages percés à travers un bloc ou, deux conduites ne débouchent sur le retour ou le raccord d'aspiration de la pompe. Une telle conduite entre la vanne pilote et le retour ou le raccord d'aspiration de la pompe est encore nécessaire. Pour effectuer la décharge du raccord de refoulement, la vanne

de décharge et la vanne pilote sont ouvertes. L'établissement d'une pression de fonctionnement s'effectue en fermant la vanne de décharge ou la vanne pilote ou les deux vannes. Pour déplacer le piston du cylindre hydraulique, on ferme les deux vannes, la vanne de décharge pouvant être ouverte à nouveau lorsque le cylindre hydraulique a atteint une butée de fin de course.

Les coûts peuvent encore être réduits, car conformément à la revendication 3, l'étranglement est intégré à la vanne de décharge. Ceci autorise de plus la configuration particulièrement avantageuse, conforme à la revendication 4, selon laquelle, lorsque la vanne de décharge est ouverte, la section de l'étranglement et la section d'ouverture supplémentaire constituée par la soupape de décharge forment ensemble une section d'ouverture commune. De cette manière, à chaque démarrage du brûleur et à chaque démarrage sans pression de la pompe, l'étranglement est purgé et nettoyé. Ceci augmente considérablement la sécurité de fonctionnement car le risque que le cylindre hydraulique soit mis hors de fonctionnement par encrassement de l'étranglement est négligeable.

En fonctionnement normal du brûleur, le cylindre hydraulique reste dans une position déterminée, ce qui entraîne que la vanne pilote conserve également une position déterminée. Pour diminuer la consommation en énergie électrique, il est avantageux de faire en sorte que la vanne pilote, actionnée par un électro-aimant, se trouve en position de fonctionnement normal lorsque l'électro-aimant n'est pas alimenté et soit déplacée dans l'autre position sous l'action de l'électro-aimant.

La soupape de décharge ne doit être ouverte que pendant le démarrage sans pression de la pompe. Pour diminuer la consommation d'énergie électrique, il est avantageux que la soupape de décharge, actionnée par un électro-aimant, soit amenée par ledit électro-aimant de la position fermée à la position ouverte. Lorsque la soupape d'arrêt est actionnée par un électro-aimant, il faut, pour des raisons de sécurité, qu'elle soit ajustable par l'électro-aimant, d'une position de fermeture à une position d'ouverture. En cas de panne de l'électro-aimant ou du circuit électrique, il ne doit pas parvenir de fuel au gicleur. Les frais de câblage sont particulièrement réduits car la soupape de décharge commandée par un électro-aimant est ajustée de la position d'ouverture à la position de fermeture par alimentation dudit électro-aimant et les deux électro-aimants des soupapes de décharge et d'arrêt sont commandables globalement.

Enfin, la revendication 10 concerne une unité modulaire comprenant une pompe à fuel, une soupape d'arrêt et une vanne pilote câblées selon l'une des revendications précédentes et comportant des raccordements extérieurs ainsi que différents alésages entre les composants indépendants et les raccorde-

ments extérieurs. Une telle unité modulaire est considérablement plus simple à produire et à manipuler que l'arrangement un à un des différents composants et leurs liaisons par des canalisations ou des tuyaux.

Plusieurs exemples de réalisation d'une alimentation en fuel selon l'invention, ainsi qu'une unité modulaire selon l'invention, sont représentés sur les dessins. L'invention sera expliquée plus en détails à l'aide de ces dessins sur lesquels :

- la figure 1 représente le montage hydraulique d'un premier exemple de réalisation comprenant une vanne pilote et une vanne de décharge qui peut être amenée d'une position ouverte à une position fermée par un électro-aimant,
- la figure 2 représente le montage hydraulique d'un second exemple de réalisation comprenant également une vanne pilote et une vanne de décharge qui peut être amenée d'une position fermée à une position ouverte par un électro-aimant,
- la figure 3 représente l'unité physique correspondant à l'exemple de réalisation de la figure 1, où l'étranglement est intégré à la soupape de décharge et auto-nettoyant.

Comme il est représenté sur les figures 1 & 2, une pompe 10 est prévue pour l'alimentation en fuel d'un brûleur à fuel, ladite pompe 10 pouvant être, par exemple, une pompe volumétrique à engrenage à denture intérieure, entraînée par un moteur électrique 11 et aspirant le fuel dans un réservoir à travers une conduite d'aspiration 12 pour le refouler dans une conduite de refoulement 13. Cette conduite de refoulement 13 peut être fermée en direction du gicleur par une vanne d'arrêt 14, qui consiste en une soupape avec siège formant distributeur 2/2, qui peut être amenée d'une position de fermeture, dans laquelle elle est maintenue par un ressort cylindrique de pression 15, dans une position d'ouverture, par l'alimentation d'un électro-aimant 16. Sur la conduite de refoulement 13 située entre la pompe 10 et la soupape d'arrêt 14, est tout d'abord raccordé un régulateur de pression 17 avec lequel on peut ajuster la pression de fonctionnement et renvoyer la quantité de fuel excédentaire refoulé par la pompe 10, dans une conduite de retour 18.

Au tronçon de la conduite de refoulement 13 mentionné ci-dessus, sont de plus reliés un étranglement fixe 25 et une soupape de décharge 26 qui sont montés en parallèle l'un par rapport à l'autre. La soupape de décharge 26 est un distributeur 2/2 comportant une soupape à siège qui peut être maintenue dans une de ses deux positions, contre une force de rappel, par un électro-aimant 27. Sur la réalisation de la figure 1, la soupape de décharge 26 est en position de fermeture et la force de rappel est exercée par la pression du fuel. Sur la réalisation de la figure 2, l'électroaimant 27 maintient la position d'ouverture et la force de rappel est exercée par un ressort cylindri-

que de pression 28.

Du côté opposé à la conduite de refoulement 13, l'étranglement 25 et la soupape de décharge 26 sont reliés à une vanne pilote 29 qui consiste également en un distributeur 2/2 comportant une soupape à siège qui peut être amené par un électro-aimant 31, d'une position de repos dans laquelle elle est fermée, position maintenue grâce à la force d'un ressort cylindrique de pression 30, à une position d'ouverture. Le côté de la vanne pilote 29 opposé à l'étranglement 25 et à la soupape de décharge 26 est raccordé à la conduite de retour 18.

La pompe 10, la soupape d'arrêt 14, le limiteur de pression 17, l'étranglement 25 et la soupape de décharge 26 ainsi que la vanne 29 sont, comme il est représenté en trait interrompu-court, sur les figures 1 et 2, intégrés à une unité modulaire 35 qui possède un premier raccordement extérieur 36 relié à la sortie de la soupape d'arrêt 14 apposée à la pompe 10 et qui peut être raccordée à une conduite 40 menant au gicleur, un second raccordement extérieur 37, duquel prennent naissance les connexions à l'étranglement 25, à la soupape de décharge 26 et à la vanne pilote 29 et auquel peut être raccordée une conduite 41 menant à un cylindre hydraulique 42, un troisième raccordement extérieur 38 auquel est raccordée la conduite d'aspiration 12 et un raccordement de retour 39 auquel peut être reliée la conduite de retour 18. Les connexions entre les composants indépendants se trouvant à l'intérieur de l'unité modulaire 35 et les raccordements extérieurs sont réalisées à l'intérieur de ladite unité modulaire par des alésages ou d'autres creux, comme c'est l'usage pour des unités hydrauliques comprenant plusieurs composants indépendants.

On suppose maintenant qu'au démarrage d'un brûleur à fuel comportant une alimentation en fuel conformément aux figures 1 et 2, on passe d'abord par une phase de ventilation pendant laquelle la chambre de combustion est ventilée, et ensuite, dans une phase d'allumage pendant laquelle la flamme est allumée, avant de démarrer le fonctionnement normal. Au début de ce fonctionnement normal, le piston du cylindre hydraulique 42 à piston plongeur doit être déployé pour, par exemple, amener un tiroir, un diaphragme, un clapet ou une coulisse, contre la force de rappel d'un ressort, d'une première position dans une seconde position. Durant la phase de ventilation, la pompe 10 doit être démarrée sans pression. Conformément à ce début de fonctionnement, la soupape d'arrêt 14 est fermée durant la phase de ventilation, alors que la soupape de décharge 26 et la vanne pilote 29 sont ouvertes de façon à ce qu'il ne s'établisse aucune pression du côté de la pompe 10. Dans la réalisation représentée sur la figure 1, l'électro-aimant 27 est alimenté et vient fermer la soupape de décharge 26. La vanne pilote 29 reste ouverte. L'électro-aimant 16 est également alimenté de façon à ouvrir la

vanne d'arrêt 14. Même si une petite quantité de fuel parvient encore, à travers l'étranglement 25 et la vanne pilote 29, au raccordement de retour 39, la pression de fonctionnement s'établit dans la conduite de refoulement 13 et dans la conduite 40 menant au gicleur, permettant à la flamme d'être allumée. Après un certain temps d'allumage, l'électro-aimant 31 est déconnecté, fermant ainsi la vanne pilote 29. Entre la vanne pilote 29 et l'étranglement 25 s'établit, contre la force antagoniste dans le cylindre hydraulique 42, une pression correspondante, de façon à ce que le piston plongeur du cylindre hydraulique 42 se déploie. La position atteinte se maintient pendant le fonctionnement normal ainsi obtenu. Lors de la mise hors service du brûleur à fuel, les deux électro-aimants 16 et 27 des soupapes 14 et 26 sont également mis au repos. On comprend que, dans la configuration représentée sur la figure 1, les deux électroaimants 16 et 27 sont toujours excités et désexcités en même temps. C'est pourquoi ils peuvent être commandés globalement, réduisant ainsi les dépenses de câblage.

Au contraire, dans la configuration représentée sur la figure 2, il est nécessaire, pour obtenir des conditions de fonctionnement similaires, que l'électro-aimant 27 de la soupape de décharge 26 soit toujours alimenté lorsque l'électro-aimant 16 de la soupape d'arrêt 14 est déconnecté, et déconnecté lorsque l'électro-aimant 16 est alimenté. Les deux électro-aimants 16 et 27 ne peuvent pas, pour cette raison, être commandés globalement à l'aide de la même ligne. L'électro-aimant 27 est mis sous tension seulement pendant le démarrage sans pression de la pompe 10, de façon à ce que, durant le temps de fonctionnement, la consommation d'électricité soit moindre.

Conformément à la figure 3, l'unité modulaire 35 possède un bâti 45 qui est constitué d'une partie du bâti de la pompe 10 ou qui est relié à celui-ci. Ce bâti 45 présente les raccordements extérieurs 36, 37, 38 et 39. Les soupapes 14, 17, 26 et 29 sont montées sur ce bâti 45 et disposées, au moins en partie, à l'intérieur des évidements formés sur ledit bâti 45. Les deux soupapes 14 et 29 sont totalement connues de l'art antérieur à la fois pour leur utilisation combinée et pour leur structure globale. Il existe des soupapes à siège qui contiennent, à l'intérieur d'un évidement de l'armature 46 de leur aimant, un membre de fermeture 47 déformable, qui peut venir appuyer sur la face d'un siège de soupape 48 en forme de manchon, vissé dans le bâti 45. La soupape 26 est également une soupape à siège dont le siège 49 sert également de pièce polaire sur laquelle repose directement une face de l'armature 50 de l'aimant lorsque la soupape est fermée. La soupape 26 est également connue dans sa construction générale et a déjà été utilisée pour permettre un démarrage sans pression d'une pompe à fuel. Au-dessus de cette construction connue, on intègre maintenant l'étranglement 25

dans la soupape 26. Comme il ressort de la figure 3, le siège de soupape 49 possède, en son centre, un alésage 54 axial qui prolonge un alésage du boîtier 51. De plus, le siège de soupape 49 possède deux fentes 52, diamétralement opposées et s'étendant sur toute la longueur de l'axe du siège de soupape 49. L'étranglement 25 consiste en une entaille s'étendant radialement et s'ouvrant sur l'armature 50 de l'aimant et pratiquée dans la face du siège de soupape 49 orientée en direction de ladite armature 50. L'entaille s'étend radialement entre l'alésage central 54 et une des fentes 52 du siège de soupape 49. Lorsque la soupape 26 est ouverte, la section de l'entaille et la section supplémentaire d'ouverture entre le siège de soupape 49 et l'armature 50 de l'aimant forment une section d'ouverture commune et continue de ladite soupape 26 qui, lors du démarrage sans pression de la pompe 10, est traversée par le fluide. L'étranglement 25 est ainsi toujours nettoyé, ce qui permet à l'alimentation en fuel de présenter une grande sécurité de fonctionnement.

De plus, il ressort clairement de la figure 3, comment les fentes 52 du siège de soupape 49 sont reliées, par l'intermédiaire des alésages 55, 56 & 57 du bâti 45, au raccordement extérieur 37 ou avec la vanne pilote 29. Cette dernière est, d'autre part, reliée avec le raccordement de retour 39, par l'intermédiaire de deux alésages borgnes perpendiculaires s'étendant en direction l'une de l'autre. La conduite de refoulement 13 entre la pompe 10 et les soupapes 14, 17 et 26 est composée de plusieurs alésages. La liaison entre la sortie du limiteur de pression 17 et le raccord de retour 39 est également réalisée grâce à plusieurs alésages percés dans le bâti 45 qui sont désignés par le nombre de référence 59 et qui sont représentés, en partie, par des traits interrompus-courts. Les deux soupapes 14 et 26 sont fixées à la même surface latérale du bâti 45. Leur fixation s'effectue simplement à l'aide d'une seule plaque 60 qui est vissée au bâti 45 et qui maintient les deux tubes polaires 61 des deux soupapes, l'un par rapport à l'autre et par rapport à leur surface d'appui sur ledit bâti 45. Les enroulements de l'aimant sont enfilés autour du tube polaire 61 et sont maintenus par une coiffe 62 vissée sur ledit tube polaire 61.

Revendications

1 - Dispositif d'alimentation en fuel pour brûleur à fuel comportant un gicleur, une pompe (10) entraînée par un moteur électrique (11), une soupape d'arrêt (14) pour fermer la jonction entre un raccord de refoulement (13) de la pompe (10) et le gicleur, et une vanne pilote (29) pour l'alimentation et l'évacuation d'un cylindre hydraulique (42) avec le fuel sous pression refoulé par la pompe (10) à travers un étranglement (25), *caractérisé en ce que* l'étranglement

(25) est relié directement au cylindre hydraulique (42) et en ce que la vanne pilote (29) consiste en un distributeur 2/2 qui permet de commander à l'ouverture et à la fermeture une dérivation allant de la jonction entre l'étranglement (25) et le cylindre hydraulique (42) à un retour (39) ou au raccord d'aspiration (38) de la pompe (10).

2 - Dispositif d'alimentation en fuel selon la revendication 1, *caractérisé en ce que* une soupape de décharge (26) est disposée parallèlement à l'étranglement (25) et en ce que ledit étranglement (25) et ladite soupape de décharge (26) sont reliés à la conduite reliant la pompe (10) et la soupape d'arrêt (14), permettant ainsi le démarrage sans pression de la pompe (10).

3 - Dispositif d'alimentation en fuel selon la revendication 2, *caractérisé en ce que* l'étranglement (25) est intégré à la soupape de décharge (26).

4 - Dispositif d'alimentation en fuel selon la revendication 3, *caractérisé en ce que*, lorsque la soupape de décharge (26) est ouverte, la section de l'étranglement (25) et la section d'ouverture supplémentaire de la soupape de décharge (26) forment une section d'ouverture commune et continue.

5 - Dispositif d'alimentation en fuel selon la revendication 4, *caractérisé en ce que* la soupape de décharge (26) présente un siège de soupape (49) coopérant avec un élément de fermeture mobile (50) et en ce que l'étranglement (25) est constitué d'une entaille pratiquée dans ledit siège de soupape (49) et débouchant sur ledit élément de fermeture (50) ou d'une entaille pratiquée dans ledit élément de fermeture (50) et débouchant sur ledit siège de soupape (49).

6 - Dispositif d'alimentation en fuel selon la revendication 5, *caractérisé en ce que* le siège de soupape (49) a la forme d'un anneau qui peut venir prendre appui sur la face de l'élément de fermeture (50) et en ce que l'étranglement (25) consiste en une entaille pratiquée dans le siège de soupape (49) et débouchant sur ladite face.

7 - Dispositif d'alimentation en fuel selon l'une quelconque des revendications précédentes, *caractérisé en ce que* la vanne pilote (29) est ajustable, par la mise sous tension d'un électro-aimant (31), d'une position pour laquelle elle maintient le brûleur en fonctionnement normal, en particulier hors de la position de fermeture, dans l'autre position, en particulier dans la position d'ouverture.

8 - Dispositif d'alimentation en fuel selon l'une quelconque des revendications précédentes *caractérisé en ce que* la soupape de décharge (26) est ajustable, par la mise sous tension d'un électro-aimant (27), d'une position d'arrêt dans une position d'ouverture.

9 - Dispositif d'alimentation en fuel selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, *caractérisé en ce que* la soupape de décharge (26) est ajustable, par

la mise sous tension d'un électro-aimant (27), d'une position d'ouverture dans une position de fermeture, en ce que la soupape d'arrêt (14) est ajustable, par la mise sous tension d'un autre électro-aimant (16), d'une position d'arrêt dans une position d'ouverture, et en ce que les deux électro-aimants (16,27) peuvent être commandés globalement.

10 - Unité modulaire (35) comprenant une pompe (10), une soupape d'arrêt (14), un étranglement (25), une soupape de décharge (26), une vanne pilote (29), reliés conformément à une quelconque des revendications précédentes, comportant un premier raccordement extérieur (26) relié avec la sortie de la soupape d'arrêt (14), un second raccordement extérieur (37) d'où prennent naissance les jonctions vers l'étranglement (25), vers la soupape de décharge (26) et vers la vanne pilote (29), un troisième raccordement extérieur (38) à travers lequel le fuel est aspirable par la pompe (10) et le cas échéant, un raccordement de retour (39) et comportant différents alésages (13, 51, 55, 56, 57, 59) entre les composants indépendants (10, 14, 25, 26, 29) et les raccordements extérieurs (36, 37, 38, 39).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

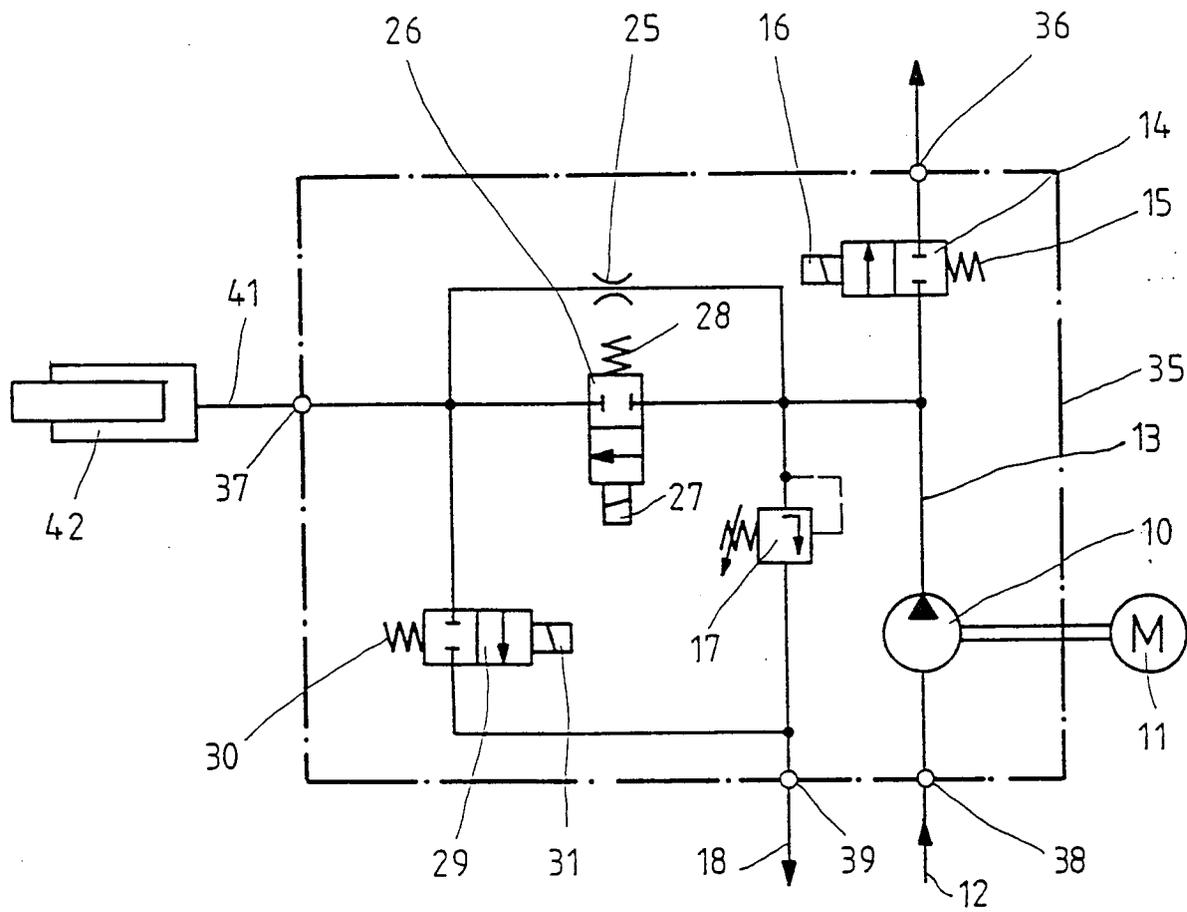


FIG. 2

