(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 682 996**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **92 12039**

(51) Int Cl[5] : F 02 M 41/12, 59/44, F 04 B 21/04

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 09.10.92.

(30) **Priorité** : 29.10.91 DE 4135595.

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 30.04.93 Bulletin 93/17.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :** *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *Société dite: ROBERT BOSCH GMBH* — DE.

(72) **Inventeur(s) :** Knorreck Peter et Kirchweger Karl.

(73) **Titulaire(s) :**

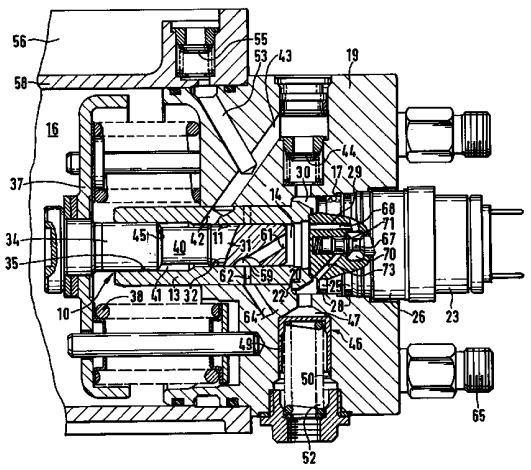
(74) **Mandataire :** Cabinet Herrburger.

(54) Pompe d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne.

(57) a) Pompe d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne,

b) pompe d'injection de carburant caractérisée en ce que le piston de pompe (10) comporte au moins deux tronçons (31, 34) avec des diamètres différents, tandis que la chambre de travail de la pompe (14) est délimitée dans une première partie (32) de l'alésage cylindrique (11) par la face frontale d'un tronçon (31) du piston de la pompe, et que par une surface annulaire (45) prévue sur la transition entre deux tronçons (31, 34) du piston de la pompe, une chambre de travail annulaire (41) est délimitée dans un second tronçon (35) de l'alésage cylindrique (11).

c) L'invention se rapporte aux pompes d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne.



FR 2 682 996 - A1

" Pompe d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne."

L'invention part d'une pompe d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne avec un piston de pompe guidé dans un alésage cylindrique et qui délimite une chambre de travail de la pompe et est animé par un entraînement d'un mouvement de rotation et simultanément, d'un mouvement d'aller et retour, tandis que la chambre de travail de la pompe, pendant une course d'aspiration respective et pendant une partie commandée de la course de refoulement du piston de la pompe, est susceptible d'être reliée, par l'intermédiaire d'une liaison commandée par une vanne actionnée électriquement, à un accumulateur de carburant dans lequel le carburant est refoulé, et la chambre de travail de la pompe est susceptible d'être reliée, par l'intermédiaire d'un orifice de répartition, disposé dans un répartiteur, à un des multiples canaux de refoulement, qui par l'intermédiaire de canalisations d'injection, sont reliés aux points d'injection du moteur à combustion interne, et le refoulement du carburant sous haute pression est déterminé par la phase de fermeture de la vanne.

Une telle pompe d'injection de carburant est connue par le document DE-A1 39 20 459.

Dans une telle pompe d'injection de carburant, une pompe de refoulement distincte est nécessaire pour refouler le carburant dans la chambre d'aspiration, ce qui implique une dépense de construction importante. L'entraînement du piston de pompe est disposé dans la chambre d'aspiration et entouré par le carburant diesel qui est utilisé pour la lubrification de l'entraînement. Dans le cas de pression d'injection élevée, l'effet de lubrification du carburant ne suffit toutefois plus, de sorte qu'il peut se produire des endommagements sur l'entraînement. Pour l'application à des moteurs à combustion interne à allumage par étincelles, cette pompe d'injection du carburant connue ne convient pas car le carburant de ces moteurs n'a aucun pouvoir de lubrification et l'entraînement, du fait de sa disposition dans la chambre d'aspiration, ne peut pas être lubrifié à l'huile car celle-ci pourrait se mélanger au carburant.

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients et concerne à cet effet une pompe d'injection de carburant caractérisée en ce que le piston de pompe comporte au moins deux tronçons avec des diamètres différents, tandis que la chambre de travail de la pompe est délimitée dans une première partie de l'alésage cylindrique par la face frontale d'un tronçon du piston de la pompe, et que par une surface annulaire prévue sur la transition entre deux tronçons du piston de la pompe, une chambre de travail annulaire est délimitée dans un second tronçon de l'alésage cylindrique, chambre qui, lors d'une course d'aspiration respective du piston de pompe est reliée à une chambre d'aspiration remplie de carburant, et qui pendant une course respective de refoulement du piston de pompe est reliée à l'accumulateur de carburant dans lequel est susceptible d'être stocké du carburant se

trouvant sous pression.

La pompe d'injection de carburant selon l'invention avec les caractéristiques indiquées ci-dessus, présente par contre l'avantage que le piston de pompe sert en même temps de piston pour une pompe de refoulement et qu'ainsi aucune pompe de refoulement distincte n'est nécessaire.

D'autres caractéristiques de l'invention concernent des formes avantageuses de réalisation et des compléments de la pompe d'injection de carburant.

Selon une caractéristique de l'invention, deux tronçons de piston de pompe peuvent être avec certitude guidés de façon étanche sans risque de coincement dans les deux parties de l'alésage cylindrique.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'entraînement peut par exemple être réalisé avec lubrification à l'huile, sans que l'huile et le carburant puissent se mélanger, de sorte que des pressions d'injection plus élevées peuvent être atteintes par la pompe d'injection de carburant.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le carburant peut être stocké sous pression dans un accumulateur de carburant à partir duquel un remplissage rapide de la chambre de travail de la pompe est assuré lors de la course d'aspiration du piston de pompe.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la chambre de travail de la pompe est délimitée par la face frontale du tronçon du piston de pompe ayant le plus petit diamètre.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les tronçons, prévus avec des diamètres différents, du piston de pompe, sont réalisés sur deux tronçons du piston de pompe séparés.

Selon une autre caractéristique de l'inven-

tion, les tronçons du piston de pompe sont couplés ensemble dans le sens de rotation, tout en permettant un déplacement radial l'un par rapport à l'autre.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les tronçons du piston de pompe sont couplés ensemble au moyen d'un accouplement à griffes.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les tronçons du piston de pompe sont couplés ensemble en direction axiale.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les deux tronçons de piston de pompe sont couplés ensemble en direction axiale au moyen d'un élément de maintien qui est enclenché dans un des deux tronçons de piston de pompe, et qui vient en prise radialement avec des bras élastiques sous précontrainte sur l'autre tronçon de piston de pompe.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'entraînement est disposé dans une chambre interne distincte de la chambre d'aspiration de la pompe d'injection de carburant.

Selon une autre caractéristique de l'invention, entre la chambre de travail et la chambre d'aspiration est disposée une soupape de retenue s'ouvrant vers la chambre de travail.

Selon une autre caractéristique de l'invention, entre la chambre de travail et l'accumulateur de carburant est disposée une soupape de retenue s'ouvrant vers l'accumulateur de carburant.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'accumulateur de carburant comporte une paroi susceptible de se déplacer dans un cylindre contre l'action d'un ressort.

Deux exemples de réalisation de l'invention sont représentés sur les dessins ci-joints et exposés plus en détail dans la description ci-après.

- la figure 1 montre une partie d'une pompe d'injection de carburant en coupe longitudinale selon un premier exemple de réalisation,

- la figure 2 montre une partie d'une pompe d'injection de carburant en coupe longitudinale selon un deuxième exemple de réalisation.

Une pompe d'injection de carburant du type de construction à répartition pour des moteurs à combustion interne, représentée sur les figures 1 et 2, comporte un piston de pompe 10 qui fonctionne dans un alésage cylindrique 11 d'une douille cylindrique 13. Ce piston de pompe 10 délimite par sa face frontale placée dans l'alésage cylindrique 11, une chambre de travail 14 de la pompe. Le piston de pompe 10 est de façon connue, animé par un entraînement, non représenté, d'un mouvement de rotation et en même temps, d'un mouvement d'aller et retour. L'entraînement peut, par exemple, être constitué par un disque à came qui tourne sur des galets montés dans un anneau à galets fixe. Cet entraînement est disposé dans un espace interne 16 de la pompe d'injection de carburant.

La douille cylindrique 13 est mise en place dans un alésage 17 d'une partie de boîtier de pompe 19 revêtant la forme d'un corps de répartition. L'alésage 17 dans le corps de répartition 19 va d'un bout à l'autre et comporte vers le côté externe du corps de répartition, un diamètre plus important que vers l'espace interne 16 du boîtier de pompe. La douille cylindrique 13 prend appui par une collerette 20 vers l'espace interne 16 sur l'écoulement annulaire 22 ménagé entre les diamètres différents de l'alésage 17. La collerette 20 revêt une forme conique dans sa partie terminale placée dans l'alésage 17, avec une section transversale allant en se rétrécissant vers cette extrémité. L'alésage 11 comporte, dans la partie termi-

nale disposée dans l'alésage 17 de la douille cylindrique 13, un plus grand diamètre. Dans la zone de plus grand diamètre de l'alésage 17, est mis en place à partir du côté externe, une vanne commandée électriquement 23, qui ferme l'alésage 17. Cette vanne 23 est par exemple réalisée sous la forme d'une électrovanne. L'alésage 17 est étanché vers l'extérieur par deux bagues d'étanchéité 28 insérées à une certaine distance l'une de l'autre, chacune dans une gorge annulaire 25 sur la périphérie externe du boîtier de vanne 26. Dans ce boîtier de vanne 26 est mis en place un corps de vanne 29 qui fait saillie par sa zone terminale hors du boîtier de vanne vers la douille cylindrique 13 et qui pénètre dans l'extrémité de l'alésage cylindrique 11 en fermant celui-ci. Grâce à cette forme de réalisation, un espace annulaire 30 est délimité dans l'alésage 17 entre les extrémités de la douille cylindrique 13, le corps de vanne 29 et le boîtier de vanne 26.

Dans le cas d'un premier exemple de réalisation représenté sur la figure 1, le piston de pompe 10 comporte un premier tronçon antérieur 31 avec un premier diamètre qui est guidé de façon étanche dans une première partie antérieure 32 de l'alésage cylindrique 11 et qui est limitrophe, par sa face frontale, de la chambre de travail 14 de la pompe. Le piston de pompe 10 comporte, en outre, un second tronçon postérieur 34 avec un plus grand diamètre qui est guidé de façon étanche dans une seconde partie postérieure 35 de l'alésage cylindrique 11 et qui fait saillie hors de l'alésage cylindrique 11 vers l'espace interne 16 du boîtier de la pompe. La partie postérieure 34 du piston de pompe 10 est couplée en direction axiale avec un support 37 qui prend appui par plusieurs ressorts de pression hélicoïdaux 38 contre le corps 19 du réparti-

teur. Grâce aux ressorts 38, on est certain que le disque came de l'entraînement ne décolle pas des galets de l'anneau à galets. Le piston de pompe 10 comporte entre les deux tronçons 31 et 34, un troisième tronçon médian 40 d'un diamètre un peu plus réduit par rapport au tronçon antérieur 31. Par la surface annulaire 45 formée à la transition entre le tronçon médian 40 et le tronçon arrière 34 du piston de pompe 10, une chambre de travail annulaire 41 est délimitée dans la partie postérieure 35 de l'alésage cylindrique 11.

De cet alésage cylindrique 11 part, dans la partie terminale, tourné vers l'espace interne 16 du boîtier de pompe, de la partie antérieure 32, un perçage 42 dans la douille cylindrique 13, perçage qui débouche dans un canal de carburant 43 dans le corps de répartition 19.

Le canal de carburant 43 est relié par l'intermédiaire d'une première soupape de retenue 44 à l'espace annulaire 30 formé dans l'alésage 17 par l'extrémité conique de la douille cylindrique 13. La première soupape de retenue 44 s'ouvre vers l'espace annulaire 30. A l'espace annulaire 30 est relié un accumulateur de carburant 46 qui comporte une chambre d'accumulation 47 qui est délimitée par un piston 49 dans un perçage cylindrique 50 disposé radialement par rapport au piston de pompe 10. Le piston 49 est susceptible de coulisser dans le perçage cylindrique 50 contre l'action d'un ressort de pression 52. Du canal de carburant 43 bifurque entre la douille cylindrique 13 et la soupape de retenue 44, un canal 53, qui par l'intermédiaire d'une seconde soupape de retenue 55, débouche dans une chambre d'aspiration 56, remplie de carburant, de la pompe d'injection de carburant. La seconde soupape de retenue 55 est disposée dans une

partie 58 du boîtier de pompe délimitant la chambre d'aspiration 56 et elle s'ouvre, à partir de la chambre d'aspiration 56 vers le canal 53. La chambre d'aspiration 56 est séparée de l'espace interne 16 de la pompe d'injection du carburant dans laquelle est disposé l'entraînement.

Le piston de pompe 10 comporte à sa périphérie, sur son premier tronçon 31, une gorge de répartition 59 qui, par l'intermédiaire d'un perçage 61 dans le piston de pompe 10, est reliée à la chambre de travail 14 de la pompe. De l'alésage cylindrique 11 partent, uniformément répartis sur sa périphérie, des perçages radiaux 62 en nombre correspondant au nombre des cylindres du moteur à combustion interne exploités avec la pompe d'injection de carburant. Les perçages 62 débouchent respectivement dans un canal de pression 64 qui, par l'intermédiaire d'une soupape de pression 65 et d'une canalisation d'injection, est relié à un point d'injection du moteur à combustion interne.

La vanne 23 actionnée électriquement comporte un organe de vanne 67 grâce auquel est susceptible d'être fermé, un orifice de vanne 71 ménagé dans une chambre de vanne 70 relié à la chambre de travail 14 de la pompe par l'intermédiaire d'un perçage longitudinal 68 dans le corps de vanne 29. L'orifice de vanne 71 libère une communication de la chambre de vanne 70, par l'intermédiaire d'un perçage 73 dans le corps de vanne 29, avec l'espace annulaire 30 et donc la chambre d'accumulation 47.

Le fonctionnement de la pompe d'injection de carburant qui vient d'être décrite, va être exposé ci-après. Lors de la course d'aspiration du piston de pompe 10, le carburant arrive à partir de la chambre d'aspiration 56, par la soupape de retenue ouverte 55, le canal 53, le canal de carburant 43 et le perçage 42

dans la douille cylindrique 13, dans la chambre de travail 41 s'augmentant. En outre, la chambre de travail 14 de la pompe, lorsque la vanne 23 est ouverte, est remplie par le carburant s'écoulant de la chambre d'accumulation 47 par l'espace annulaire 30, le passage 73, la chambre de vanne 70 et le perçage longitudinal 68. La première soupape de retenue 44 est fermée car dans l'espace annulaire 30 relié à la chambre d'accumulation 47, règne une pression plus élevée que dans le canal de carburant 43. Lors de la course de refoulement du piston de pompe 10, la chambre de travail 41 est diminuée de sorte que du carburant est expulsé de cette chambre. Le tronçon médian 40 du piston de pompe 10 pénètre alors dans la partie antérieure 32 de l'alésage cylindrique 11, si bien que par l'espace annulaire subsistant entre le tronçon médian 40 du piston de pompe 10 et le perçage cylindrique 11, du carburant est refoulé dans la chambre d'accumulation 47 par le perçage 42 dans la douille cylindrique 13, le canal de carburant 43, la première soupape de retenue 44 ouverte, et l'espace annulaire 30. La soupape de retenue 55 vers la chambre d'aspiration 56 est alors fermée. Le piston 49 de l'accumulateur de carburant 46, est déplacé afin d'augmenter la chambre d'accumulation 47 pour recevoir le carburant. Le ressort 52 est alors comprimé, de sorte que le carburant est stocké sous pression dans la chambre d'accumulation 47.

Pendant un instant déterminé lors de la course de refoulement du piston de pompe 10, la vanne 23 est fermée et une pression élevée est établie dans la chambre de travail 14 de la pompe. La durée d'ouverture et de fermeture, ainsi que l'instant d'ouverture et de fermeture de la vanne 23, peuvent être commandés en fonction de différents paramètres de fonc-

tionnement, tels que par exemple la vitesse de rotation ou la charge du moteur à combustion interne. Dans une position de rotation déterminée du piston de pompe 10, la gorge de répartition 59 est reliée à un des perçages radiaux 62 et par l'intermédiaire de celui-ci, avec un des canaux de pression 64 et de l'emplacement d'injection correspondant du moteur à combustion interne. Pour terminer le refoulement sous haute pression, la vanne 23 est ouverte et le carburant s'écoule à partir de la chambre de travail de la pompe 14 par la vanne 23 dans l'espace annulaire 30 et dans la chambre d'accumulation 47. Le piston 49 de l'accumulateur de carburant 46 est alors davantage déplacé contre l'action du ressort 52. Lors de la course d'aspiration immédiatement suivante du piston de pompe 10, la chambre de travail 14 de la pompe, comme précédemment décrit, est alors à nouveau remplie par du carburant en provenance de la chambre d'accumulation 47, et la chambre de travail 41 est remplie par du carburant en provenance de la chambre d'aspiration 56. La chambre de travail 14 de la pompe est rapidement remplie par le carburant se trouvant sous pression de l'accumulateur de carburant 46, ce qui est nécessaire notamment pour des vitesses de rotation élevées de la pompe d'injection de carburant, du fait des temps courts alors disponibles. L'entraînement disposé dans l'espace interne 16 de la pompe d'injection de carburant peut être prévu avec lubrification par l'huile.

Dans le cas d'un deuxième exemple de réalisation représenté sur la figure 2, le piston de pompe 110 comporte également deux tronçons 131 et 134 avec des diamètres différents. Le premier tronçon antérieur 131 délimite dans une première partie 132 de l'alésage cylindrique 111, la chambre de travail 114 de la pompe. Le second tronçon postérieur 134 avec un diamètre

plus important, est prévu sur une partie distincte du piston de pompe 110 et il est guidé de façon étanche dans une deuxième partie postérieure 135 de l'alésage cylindrique 111 comportant un plus grand diamètre correspondant. Le tronçon postérieur 134 du piston de pompe 110 est relié en direction axiale à une coupelle de ressort 137 sur laquelle prend appui un ressort de pression hélicoïdal 138 entourant co-axialement le piston de pompe 134 qui prend appui, d'autre part, dans une cavité 139 sur le corps de répartition 119, et tire le piston de pompe 134 en direction de l'espace interne 116 de la pompe d'injection de carburant.

Les deux tronçons 131 et 134 du piston de pompe peuvent par exemple, être couplés ensemble dans la direction de rotation par l'intermédiaire d'un accouplement par griffes 140. L'accouplement par griffes 140 permet un décalage radial des tronçons 131 et 134 du piston de pompe l'un par rapport à l'autre, c'est-à-dire un désaxement de ces parties du piston de pompe pour pouvoir compenser des alignements différents, conditionnés par la fabrication, des parties 132 et 135 de l'alésage cylindrique 111. Le tronçon antérieur 131 du piston de pompe est maintenu en application contre le tronçon postérieur 134 du piston de pompe par la pression régnant dans la chambre de travail 114 de la pompe.

Dans ce second exemple de réalisation représenté sur la figure 2, les deux tronçons 131 et 134 du piston de pompe sont, en outre, reliés en direction axiale au moyen d'un élément de maintien 175. Cet élément de maintien 175 entoure, en forme d'anneau, les tronçons 131 et 134 du piston de pompe au voisinage de l'accouplement par griffes 140 et comporte une fente longitudinale grâce à laquelle cet élément de maintien 175 reçoit une élasticité radiale. L'élément de main-

tien 175 est enclenché sur le tronçon 134 du piston de pompe, dans une gorge annulaire 176 avec une saillie périphérique 177 et il s'applique radialement sous précontrainte, sur la partie terminale 178 du tronçon postérieure 134 du piston de pompe. L'élément de maintien 175 vient en prise avec par exemple deux bras 179, susceptibles d'être déformés élastiquement radialement et axialement, dans une gorge annulaire 180 sur l'autre tronçon 131 du piston de pompe, des bras 179 venant en prise sous précontrainte contre le flanc opposé à l'accouplement à griffes 140 de la gorge annulaire 180 et les deux tronçons 131 et 134 du piston de pompe étant ainsi couplés axialement sans jeu. L'élément de maintien 175 peut seulement être monté et démonté lorsque le piston de pompe 110 est démonté. Dans l'alésage cylindrique 111, l'élément 175 ne peut pas être détaché.

Une chambre de travail 141 est délimitée par le tronçon postérieur 134 du piston de pompe dans l'alésage cylindrique 135. De l'alésage cylindrique 111 part dans la zone de transition entre les deux diamètres différents, un perçage 142 qui débouche dans un canal de carburant 143 dans le corps de répartition 119. Le canal de carburant 143 est relié par l'intermédiaire d'une soupape de retenue 144 à un espace annulaire 130 et à un accumulateur de carburant 146. L'accumulateur de carburant 146 est réalisé comme décrit dans le premier exemple de réalisation. Entre l'alésage cylindrique 111 et la soupape de retenue 144, un canal 153 part du canal de carburant 143, et débouche par l'intermédiaire d'une autre soupape de retenue 155 dans une chambre d'aspiration 156 remplie de carburant de la pompe d'injection de carburant. La soupape de retenue 155 est disposée dans le corps de répartition 119. La chambre d'aspiration 156 est sépa-

rée de l'espace interne 116 de la pompe d'injection de carburant.

Le tronçon antérieur 131 du piston de pompe comporte, sur sa périphérie, une gorge de répartition 159 qui s'étend jusqu'à l'extrémité frontale antérieure du piston. De la douille cylindrique 111 partent, comme dans le premier exemple de réalisation, des perçages radiaux 162 en nombre correspondant au nombre des cylindres du moteur à combustion interne, et qui, par l'intermédiaire respectivement d'un canal de pression 164 dans le corps de répartition 119 et d'une soupape de pression 165, sont reliés aux points d'injection du moteur à combustion interne. La vanne 123 est réalisée comme décrit dans le premier exemple de réalisation. De même, le fonctionnement de la pompe d'injection de carburant, selon le second exemple de réalisation, est identique à celui décrit lors du premier exemple de réalisation.

REVENDICATIONS

1.- Pompe d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne avec un piston de pompe (10; 110) guidé dans un alésage cylindrique (11; 111) et qui délimite une chambre de travail (14; 114) de la pompe et est animé par un entraînement d'un mouvement de rotation et, simultanément, d'un mouvement d'aller et retour, tandis que la chambre de travail (14; 114) de la pompe, pendant une course d'aspiration respective et pendant une partie commandée de la course de refoulement du piston (10; 110) de la pompe, est susceptible d'être reliée, par l'intermédiaire d'une liaison commandée par une vanne (23; 123) actionnée électriquement, à un accumulateur de carburant (46; 146) dans lequel le carburant est refoulé, et la chambre de travail de la pompe (14; 114) est susceptible d'être reliée, par l'intermédiaire d'un orifice de répartition (59; 159) disposé dans le piston (10; 110) de la pompe, à un des multiples canaux de refoulement (64; 164), qui par l'intermédiaire de canalisations d'injection, sont reliés aux points d'injection du moteur à combustion interne, et le refoulement du carburant sous haute pression est déterminé par la phase de fermeture de la vanne (23; 123), pompe d'injection caractérisée en ce que le piston de pompe (10; 110) comporte au moins deux tronçons (31, 34; 131, 134) avec des diamètres différents, tandis que la chambre de travail de la pompe (14; 114) est délimitée dans une première partie (32; 132) de l'alésage cylindrique (11; 111) par la face frontale d'un tronçon (31; 131) du piston de la pompe, et que par une surface annulaire (45; 145) prévue sur la transition entre deux tronçons (31, 34; 131, 134) du piston de la pompe, une chambre de travail annulaire (41; 141) est délimitée dans un second tronçon (35; 135) de l'alésage cylindrique (11;

111), chambre qui lors d'une course d'aspiration respective du piston de pompe (10; 110) est reliée à une chambre d'aspiration (56; 145) remplie de carburant, et qui pendant une course respective de refoulement du piston de pompe (10; 110) est reliée à l'accumulateur de carburant (46; 146) dans lequel est susceptible d'être stocké du carburant se trouvant sous pression.

2.- Pompe d'injection de carburant selon la revendication 1, caractérisée en ce que la chambre de travail de la pompe (41; 141) est délimitée par la face frontale du tronçon du piston de pompe (31; 131) ayant le plus petit diamètre.

3.- Pompe d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les tronçons (131, 134), prévus avec des diamètres différents, du piston de pompe (110) sont réalisés sur deux tronçons du piston de pompe séparés.

4.- Pompe d'injection de carburant selon la revendication 3, caractérisée en ce que les tronçons du piston de pompe (131, 134) sont couplés ensemble dans le sens de rotation, tout en permettant un déplacement radial l'un par rapport à l'autre.

5.- Pompe d'injection de carburant selon la revendication 4, caractérisée en ce que les tronçons du piston de pompe (131, 134) sont couplés ensemble au moyen d'un accouplement à griffes (140).

6.- Pompe d'injection de carburant selon les revendications 4 ou 5, caractérisée en ce que les tronçons du piston de pompe (131, 134) sont couplés ensemble en direction axiale.

7.- Pompe d'injection de carburant selon la revendication 6, caractérisée en ce que les deux tronçons de piston de pompe (131, 134) sont couplés ensemble en direction axiale au moyen d'un élément de maintien (175) qui est enclenché dans un (134) des deux

tronçons de piston de pompe, et qui vient en prise radialement avec des bras élastiques (179) sous précontrainte sur l'autre tronçon de piston de pompe (131).

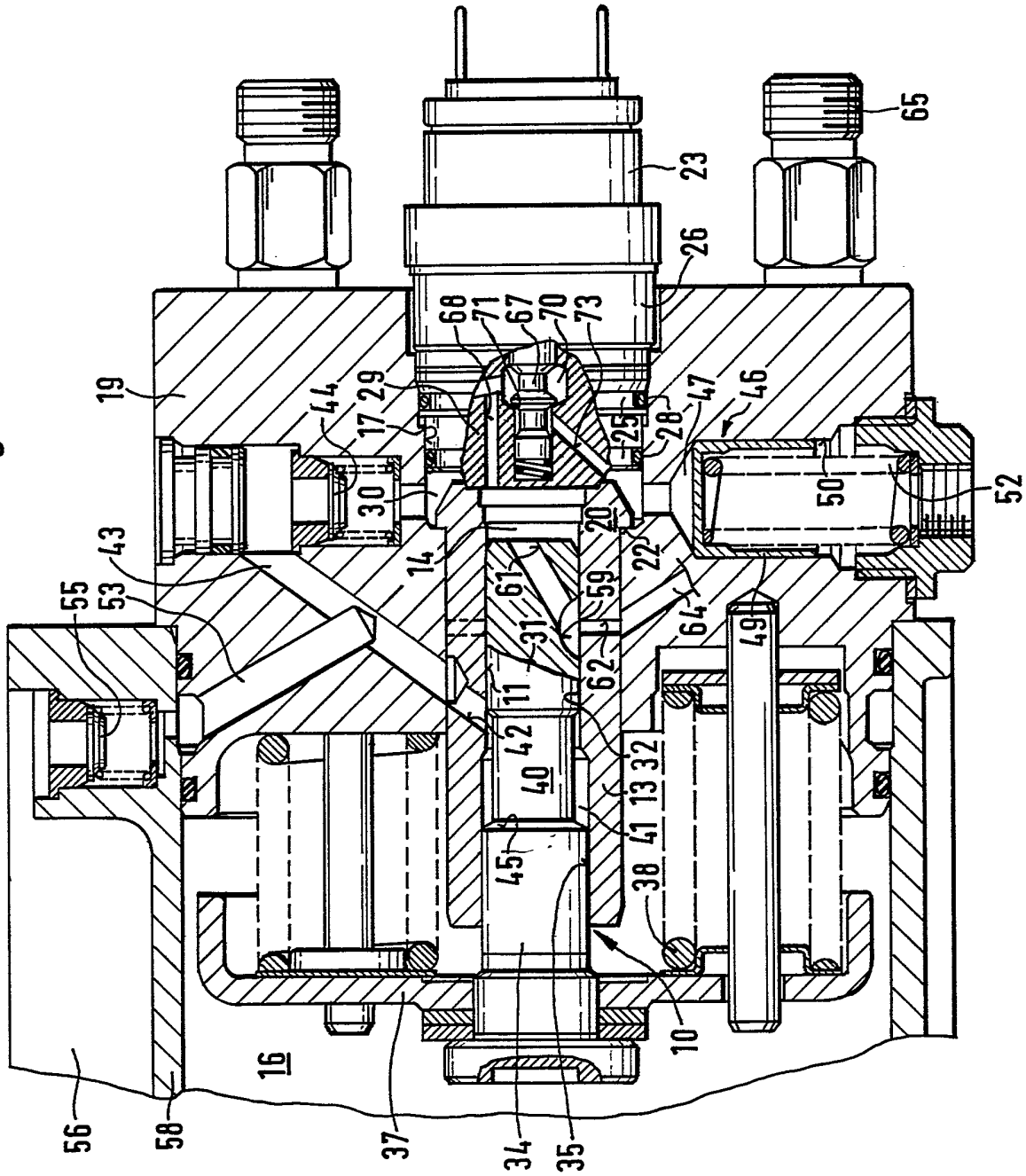
8.- Pompe d'injection de carburant selon les revendications 1 à 7 prises dans leur ensemble, caractérisée en ce que l'entraînement est disposé dans une chambre interne (16; 116), distincte de la chambre d'aspiration (56; 156), de la pompe d'injection de carburant.

9.- Pompe d'injection de carburant selon les revendications 1 à 8 prises dans leur ensemble, caractérisée en ce qu'entre la chambre de travail (41; 141) et la chambre d'aspiration (56; 156) est disposée une soupape de retenue (55; 155) s'ouvrant vers la chambre de travail (41; 141).

10.- Pompe d'injection de carburant selon les revendications 1 à 9 prises dans leur ensemble, caractérisée en ce qu'entre la chambre de travail (41; 141) et l'accumulateur de carburant (46; 146) est disposée une soupape de retenue (44; 144) s'ouvrant vers l'accumulateur de carburant (46; 146).

11.- Pompe d'injection de carburant selon les revendications 1 à 10 prises dans leur ensemble, caractérisée en ce que l'accumulateur de carburant (46; 146) comporte une paroi (49) susceptible de se déplacer dans un cylindre contre l'action d'un ressort (52).

Fig.1


65
23
26
68
71
67
70
73
19
44
17
29
25
28
47
46
50
52
30
20
43
14
22
55
53
61
59
64
49
31
62
11
42
40
32
13
41
45
38
10
16
56
58
37
34
35

2682996

Fig.2

