

(19)



(11)

**EP 1 783 371 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:

**09.05.2007 Bulletin 2007/19**

(51) Int Cl.:

**F04C 11/00** (2006.01)

**F04C 2/18** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06291732.3**

(22) Date de dépôt: **07.11.2006**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**

Etats d'extension désignés:

**AL BA HR MK YU**

(30) Priorité: **08.11.2005 FR 0511333**

(71) Demandeur: **Jtekt HPI**

**94430 Chennevieres sur Marne (FR)**

(72) Inventeurs:

- **Lesther, Nicaïse**  
**94000 Creteil (FR)**
- **Fischer, François**  
**94360 Bry sur Marne (FR)**

(74) Mandataire: **Thinat, Michel**

**Cabinet Weinstein**

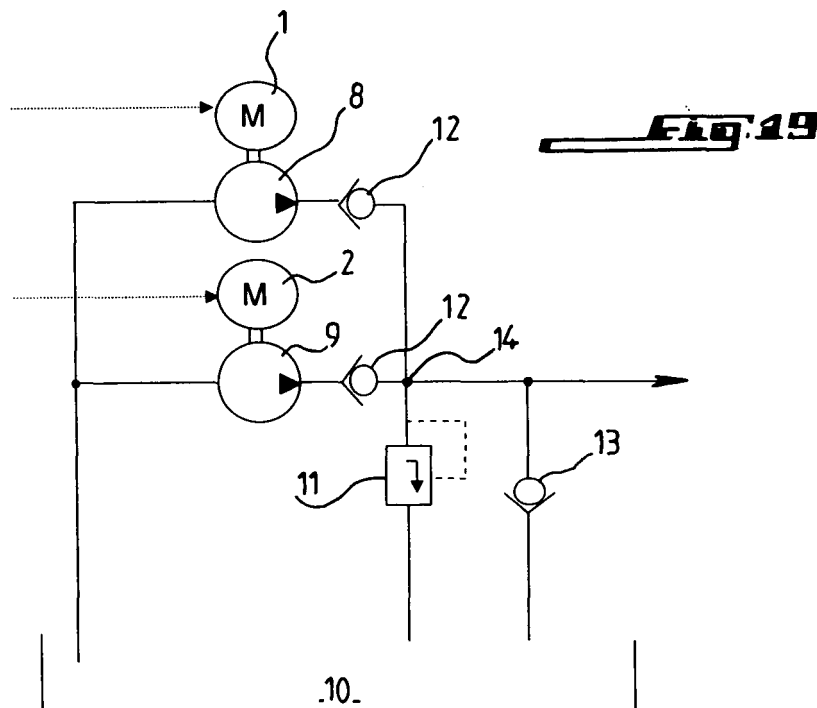
**56 A, rue du Faubourg Saint-Honoré**  
**75008 Paris (FR)**

(54) **Groupe électro-pompe**

(57) L'invention concerne un groupe électro-pompe, du type comprenant au moins une pompe hydraulique, notamment à engrenage, entraîné en rotation par un moteur électrique.

Le groupe comprend deux pompes hydrauliques

(8,9) intégrées à un corps de pompe (B) commun, un manifold d'aspiration (A) et un manifold de refoulement (C) communs aux deux pompes et deux moteurs électriques (1,2) qui sont agencés de façon à ce que la puissance du groupe puisse être obtenue par additionnement des puissances des moteurs.



**EP 1 783 371 A1**

## Description

**[0001]** L'invention concerne un groupe électro-pompe, du type comprenant au moins une pompe hydraulique, notamment à engrenage, entraînée en rotation par un dispositif moteur.

**[0002]** Des groupes électro-pompes de ce type, qui sont connus et notamment utilisés par la direction assistée de véhicule automobile, présentent l'inconvénient majeur que la puissance du groupe est limitée bien que les véhicules à équiper d'une direction assistée sont de plus en plus lourds et les puissances nécessaires pour assurer la direction assistée sont de plus en plus élevées. Or, actuellement la puissance moteur des groupes électro-pompe est limitée pour des raisons technologiques, notamment du fait que l'alimentation et la connectique n'acceptent pas une intensité suffisante, que la technologie des moteurs de forte puissance (> 1,5 kW) est quasi inexistante pour une tension de 12V et que le développement de tels moteurs se limite à des faibles séries et présente un coût élevé.

**[0003]** L'invention a pour but de pallier l'inconvénient des systèmes connus.

**[0004]** Pour atteindre ce but, le groupe électro-pompe selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comprend deux pompes hydrauliques et deux moteurs électriques qui sont agencés de façon à ce que la puissance du groupe puisse être obtenue par additionnement des puissances des deux moteurs.

**[0005]** Selon une caractéristique de l'invention, le groupe électro-pompe est caractérisé en ce qu'il comprend un manifold de refoulement qui comporte un canal de refoulement commun aux deux pompes.

**[0006]** Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le groupe électro-pompe est caractérisé en ce que les deux pompes sont intégrées à un corps de pompe commun.

**[0007]** Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le groupe électro-pompe est caractérisé en ce qu'il comprend un manifold d'aspiration comportant un canal d'aspiration commun aux deux pompes.

**[0008]** Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le groupe électro-pompe est caractérisé en ce que les moteurs d'entraînement des deux pompes sont disposés de part et d'autre du corps de pompe commun.

**[0009]** Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le groupe électro-pompe est caractérisé en ce que le corps de pompe est disposé en sandwich entre le manifold d'aspiration et le manifold de refoulement, chaque manifold portant sur sa face extérieure un des deux moteurs.

**[0010]** Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le groupe électro-pompe est caractérisé en ce que le corps de pompe comporte, à l'intérieur d'une paroi d'enveloppe extérieure un volume haute pression commun aux deux pompes, qui communique avec les chambres de travail des deux pompes et un volume haute pression commun prévu dans le manifold de refoulement,

qui est en communication avec le canal de refoulement commun.

**[0011]** Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le groupe électro-pompe est caractérisé en ce qu'il comprend une semelle de support commun qui comporte, à l'intérieur, le canal de refoulement commun et sur une face de laquelle sont montés les deux pompes et sur l'autre les deux moteurs.

**[0012]** Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le groupe électro-pompe est caractérisé en ce que les deux pompes sont enfermées dans une chemise commune susceptible de constituer un réservoir de liquide basse pression.

**[0013]** Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le groupe électro-pompe est caractérisé en ce qu'au moins une des pompes comporte, dans sa voie de refoulement un clapet anti-retour si bien que cette pompe puisse être arrêtée sélectivement.

**[0014]** Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le groupe électro-pompe est caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de pilotage des moteurs adapté pour assurer le pilotage d'un moteur de l'extérieur et en ce que ce moteur pilote la vitesse de l'autre.

**[0015]** Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le groupe électro-pompe est caractérisé en ce que les deux moteurs tournent dans le même sens ou dans les sens opposés.

**[0016]** Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le groupe électro-pompe est caractérisé en ce que les deux pompes sont adaptées pour tourner avec un décalage angulaire de quelques degrés pour procurer une diminution des pulsations de pression produites par le groupe électro-pompe.

**[0017]** Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le groupe électro-pompe est caractérisé en ce que les deux pompes sont susceptibles de fonctionner en opposition de phases.

**[0018]** Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le groupe électro-pompe est caractérisé en ce que les pompes fonctionnent à des vitesses de rotation différentes.

**[0019]** Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le groupe électro-pompe est caractérisé en ce que la présence de deux moteurs constitue un moyen de sécurité par redondance.

**[0020]** L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement dans la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant deux modes de réalisation de l'invention et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un premier mode de réalisation d'un système de groupe électro-pompe selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue latérale du système représenté sur la figure 1,

- la figure 3 est une vue en perspective du manifold d'aspiration indiqué en A sur la figure 1 du système selon l'invention, certaines parties du module pompe étant représentés supplémentaires ;
- la figure 4 est une vue en perspective du corps de pompe B de la figure 1, disposé sur le module d'aspiration A ;
- la figure 5 est une vue en perspective du manifold de refoulement indiqué en C sur la figure 1 ;
- la figure 6 est une vue en coupe le long de la ligne VI-VI de la figure 2 ;
- la figure 7 est une vue en coupe le long de la ligne VII-VII de la figure 2 ;
- la figure 8 est une vue en coupe selon la ligne VIII-VIII de la figure 2 ;
- la figure 9 est une vue en coupe selon la ligne IX-IX de la figure 2 ;
- la figure 10 est une vue en coupe selon la ligne X-X de la figure 2 ;
- la figure 11 est une vue en coupe selon la ligne XI-XI de la figure 2 ;
- la figure 12 est une vue en coupe de l'ensemble formé par le corps de pompe B et des manifolds A et C à l'état assemblé selon la ligne XII-XII de la figure 8 ;
- la figure 13 est une vue en coupe de cet ensemble selon la ligne XIII-XIII des figures 8 et 9 ;
- la figure 14 est une vue en coupe de cet même ensemble selon la ligne XIV-XIV des figures 5 et 9 ;
- la figure 15 est une vue latérale d'un second mode de réalisation du système groupe électro-pompe selon l'invention ;
- la figure 16 est une vue de dessus de la figure 15 ;
- la figure 17 est une vue en coupe le long de la ligne XVII-XVII de la figure 16 ;
- la figure 18 est une vue en coupe le long de la ligne XVIII-XVIII de la figure 16 ; et
- la figure 19 donne le schéma synoptique du système selon l'invention, comportant deux moteurs électriques d'entraînement de deux pompes hydrauliques.

**[0021]** La figure 1 est la vue d'ensemble d'un groupe électro-pompe selon l'invention, qui comporte deux moteurs électriques et deux pompes hydrauliques, chacune entraînée par un des deux moteurs. Sur la figure 1, les références 1 et 2 désignent les deux moteurs électriques, la référence B le corps de pompe qui enferme deux pompes hydrauliques à engrenages, A le manifold d'entrée ou d'aspiration des pompes et C le manifold de sortie ou de refoulement. Comme le montre les figures, le corps de pompe B est monté en sandwich entre les manifolds d'entrée A et de sortie C. Ces pièces forment ainsi un bloc compact disposé entre les deux moteurs. Chaque moteur comporte une partie d'embase respectivement 4 et 5 qui porte les connexions électriques 6 des moteurs et renferme les circuits électriques.

**[0022]** La figure 19 donne le schéma synoptique du système selon la figure 1. On constate que le moteur 1

entraîne une première pompe désignée par la référence 8 et le deuxième le moteur 2 une seconde pompe 9. Les deux pompes 8 et 9 aspirent le fluide hydraulique dans un réservoir 10. Les voies de refoulement des deux pompes sont réunies au point de jonction 14 et alimentent ainsi en parallèle l'utilisateur en fluide hydraulique haute pression, en général en huile. Dans la voie de refoulement de chaque pompe en amont du point de jonction 14 est prévue un clapet anti-retour 12. Un limiteur de pression 11 et une soupape de réalimentation 13 sont montées en parallèle entre le point de jonction 14 et le réservoir.

**[0023]** En se reportant aux figures 3 à 11 on décrira ci-après la structure du corps de pompe B et des manifolds d'aspiration A et de refoulement C d'un premier mode de réalisation de l'invention.

**[0024]** La figure 3 illustre la structure du manifold d'aspiration A et montre également les pignons des trains d'engrenage des deux pompes 8 et 9, noté 15 pour la pompe 8 et 16 pour la pompe 9, les pignons étant montrés avec leurs paliers inférieur 17 et supérieur 18. La présentation du manifold ou support d'aspiration A est complétée par les deux vues en coupe 6 et 7 qui sont faites le long des lignes VI-VI et VII-VII indiquées sur la figure 2.

**[0025]** Le manifold d'aspiration A comporte un canal d'aspiration 20 qui débouche à l'extérieur dans la face latérale 21. Ce canal 20 qui est rectiligne comme on le voit sur les figures 6 et 7 communique avec des cavités capacitatives basse pression 23, 24 creusées dans le manifold à partir de la face interne 25 destinée à recevoir le corps de pompe B. Ce canal d'aspiration 20 est relié à un réservoir 10 selon la figure 19, extérieur au groupe électro-pompe.

**[0026]** On constate que la cavité 23 à proximité des pignons 16 de la pompe 9 est plus large et plus profonde que la cavité 24 du côté de l'autre pompe, qui est réalisé sous forme d'une rainure arquée. La cavité 23 présente une zone intermédiaire à fond surélevé 23' qui délimite une cavité 26 de réception du ressort 27 du limiteur de pression 11 (figure 19). Le canal d'aspiration 20 débouche directement dans la cavité 23 et communique avec la cavité 24 par un canal vertical 28, c'est-à-dire perpendiculaire au plan de coupe. La figure 7 indique en outre en 30 des gorges dans lesquelles sont placées des garnitures d'étanchéité non représentées. La référence 25 désigne la face de pose du corps de pompe B.

**[0027]** Il ressort des figures 3, 6 et 7 que le fluide hydraulique, c'est-à-dire l'huile, après avoir été aspiré du réservoir remplit les cavités basse pression 23, 24 pour alimenter indépendamment les deux trains d'engrenage 15, 16 comme l'illustre la figure en perspective du corps de pompe B et les vues en coupe 8 et 9.

**[0028]** Les figures 4, 8 et 9 montrent que le corps de pompe B comporte une paroi de fond 32 qui repose sur la face de pose 25 du manifold d'aspiration A et sur laquelle s'élève une paroi extérieure d'enveloppe 33, et à l'intérieur de cette enveloppe des presque-îlots 35, 36 qui délimitent des chambres 37, 38 de logement des trains

d'engrenage 15, 16 et des paliers 17, 18, des parties en forme de pédoncules 39 de rattachement des presque-îlots à la paroi d'enveloppe 33 configurés pour la réalisation de deux logements cylindriques 40, 41 des deux clapets anti-retour 12 (figure 19) ainsi que du logement 39 en alignement avec la cavité 26 pour la réception du limiteur de pression 11 (figure 19). La paroi d'enveloppe 33 comporte un bossage qui délimite une cavité 43 destinée à recevoir la soupape de réalimentation 13 (figure 19). Le restant de l'espace à l'intérieur de la paroi d'enveloppe 33 constitue un volume capacitif comportant quatre cavités 45, 46, 47, 48 séparées les unes des autres seulement par les parties en forme de pédoncule et deux étroites nervures 49 de rattachement des presque-îlots à la paroi d'enveloppe. La face frontale et les surfaces des presque-îlots, des pédoncules et des nervures constituent la face de pose 34 pour le manifold C.

**[0029]** Les vues en coupe parallèles au plan du corps de pompe des figures 8 et 9 montrent les canaux d'entrée 50 et 51 des chambres 37 et 38 de logement des trains d'engrenage avec les paliers des deux pompes et les canaux de sortie 53 et 54. Comme on le voit sur la vue en coupe perpendiculaire au plan du corps B, de la figure 12, le canal d'entrée 51 communique avec la cavité basse pression 23 dans laquelle s'ouvre le canal d'aspiration 20. Le canal d'entrée 50 est connecté au canal d'aspiration 20 d'une manière correspondante, non représentée spécifiquement.

**[0030]** La figure 12 montre également que le canal de sortie 54 communique avec le logement 41 d'un des deux clapets anti-retour 12, à travers l'orifice 52 du siège de la bille 55 du clapet. La bille 55 est repoussée sur son siège par un ressort de rappel 57 prenant appui à son autre extrémité sur un socle d'appui 58 en étant guidée par un élément en forme d'une tige 59 du clapet, disposé au centre du logement 41. Le canal de sortie 53 communique de la même manière avec le logement 40 de l'autre clapet anti-retour 12.

**[0031]** La figure en perspective 5 et les vues en coupe des figures 10 et 11 illustrent la structure du manifold ou support de refoulement C.

**[0032]** Le manifold de refoulement C comporte une paroi de fond 60 sur laquelle s'élève perpendiculairement une paroi extérieure d'enveloppe 61 qui enferme un volume capacitif commun 63. La face frontale 62 de cette paroi est destinée à venir en appui sur la face frontale de pose du corps de pompe 34. Le volume 63 entoure deux îlots 65, 66 de support des paliers supérieurs 18 des deux trains d'engrenage, ces îlots sont reliés l'un à l'autre par une barrette relativement mince 67 et, au niveau de cette barrette, à la paroi d'enveloppe 61 par une zone surélevée 68. De cette zone s'élève deux saillies circulaires 69 jusqu'au niveau du plan de pose du manifold. Ces zones 69 sont destinées à servir de surface d'appui, chacune à la base d'un socle 58 d'appui de ressort d'un clapet anti-retour 12. Celles-ci sont isolées si bien que ces portions et la zone surélevée 68 rétrécissent, mais n'empêchent pas que l'huile remplissant la

cavité puisse passer par-dessus la zone 68 en s'écoulant autour des saillies 69. On constate encore en 70 des gorges dans la face libre des îlots 65, 66 pour la réception de joints de compensation à coeur qui entourent les zones de support des paliers 18 des trains d'engrenage, les parties 73 en creux étant remplies de l'huile basse pression de lubrification. A l'état assemblé du corps de pompe B et des manifolds A et C, les îlots 65 et 66 du manifold C sont en appui sur les presque-îlots 35, 36 du corps de pompe B.

**[0033]** En se reportant aux vues en coupe perpendiculaires, des figures 13 et 14, on constate que les cavités de logement 40, 41 du corps de pompe B communiquent avec le volume 63 du manifold de refoulement C, par des passages indiqués en 72 de part et d'autre et autour des saillies 69 d'appui des clapets anti-retour.

**[0034]** La vue en coupe de la figure 10 montre que le volume capacitif 63 est en communication avec un canal de sortie haute pression 75 qui s'ouvre à l'extérieur dans la paroi latérale 76 du manifold de refoulement C. Sur la figure 5 l'ouverture vers l'extérieur du canal de sortie, c'est-à-dire de refoulement, n'est pas visible, mais on reconnaît au fond du volume 63 en 77 l'ouverture du canal 75 dans le volume 63.

**[0035]** Etant donné que le manifold de sortie de refoulement C vient, à l'état assemblé, par sa face supérieure 62 en appui sur la face supérieure 34 du corps de pompe B, les cavités 45, 46, 47 et 48 du corps B et le volume 63 du manifold de refoulement C constituent un seul volume rempli de l'huile haute pression refoulé par les pompes 8 et 9 par les canaux de refoulement 53 et 54 (figure 9) en passant par les clapets anti-retour 12 disposés dans les chambres 40, 41.

**[0036]** Concernant le limiteur de pression 11 (figure 19) il est placé dans la cavité 26 du manifold d'aspiration A (figures 3, 6, 7) et la cavité 39 du corps de pompe B (figures 4, 8, 9). Le fond de la cavité 26 est en communication avec l'espace d'aspiration basse pression 23, par un canal non représenté et la cavité 39 du corps de pompe B communique par un canal 75 visible aux figures 8 et 9 avec la cavité haute pression 48 et ainsi avec le canal de refoulement 75 par l'intermédiaire du volume 63 du manifold de refoulement C.

**[0037]** En ce qui concerne la soupape de réalimentation 13, elle est logée dans la cavité 43 du corps de pompe B (figures 4, 8, 9) qui communique, comme on le voit sur la figure 13, avec la rainure basse pression 24 du manifold d'aspiration A, d'une part, et, d'autre part, le volume 63 du manifold de refoulement C.

**[0038]** Dans ce premier mode de réalisation, les deux moteurs 1 et 2 sont disposés de part et d'autre de l'ensemble formé par les deux pompes et comprenant les manifolds d'aspiration A et de refoulement C et, disposé en sandwich entre ces deux manifolds, le corps de pompe B. Sur la figure 3 on a représenté en 80 l'arbre d'entraînement du moteur 2, qui est destiné à passer à travers l'alésage 81 visible dans l'îlot 66 du manifold de refoulement C. Concernant l'entraînement du train d'engrenage

15 de la pompe 8, il est entraîné par le moteur 1 dont l'arbre traversera alors la paroi de fond du manifold d'aspiration A.

**[0039]** Les figures 15 à 18 illustrent un second mode de réalisation du système de groupe électro-pompe selon l'invention. Ce mode de réalisation comporte également deux moteurs notés 1 et 2, chacun destiné à l'entraînement d'une pompe hydraulique à engrenage par exemple du type décrit dans la demande de brevet européen EP 1 026 392. Ces deux pompes désignées par les références 8 et 9, comme dans le premier mode de réalisation, sont montées sur une face d'une semelle de support commun 83 et enfermées dans une chemise 84 qui délimite un réservoir de liquide basse pression. Les deux moteurs 1, 2 sont montés sur l'autre face de la semelle de support 83. La figure 17 montre en 86 les arbres moteurs des moteurs 1 et 2, en 87 les arbres menants entraînés en rotation par les arbres moteurs 86.

**[0040]** Comme on le voit sur la figure 18, le support commun 83 des pompes et des moteurs comporte un canal 89 qui s'ouvre à l'extérieur dans la face latérale 90 du support et s'étend à l'intérieur du support en passant sous la pompe 8 jusqu'à la pompe 9. Les canaux de refoulement du liquide haute pression, désignés par la référence 92, des deux pompes débouchent dans le canal 89 qui constitue donc le canal de refoulement commun des deux pompes et ainsi du système selon l'invention.

**[0041]** Il ressort de la description de l'invention et des figures, que celle-ci résout le problème d'augmentation de la puissance d'un système électro-pompe tout en utilisant les technologies connues. L'invention consiste donc à utiliser deux moteurs qui sont pilotés pour pouvoir additionner les puissances disponibles des deux pompes. L'invention permet également en entraînant deux pompes différentes et non couplées d'augmenter la différence entre le débit minimum et maximum du groupe électro-pompe. Les pompes étant généralement limitées en débit minimum du fait qu'il est nécessaire de les faire fonctionner sous un régime minimum, l'utilisation de deux pompes et de deux moteurs permet lors de faibles demandes de débit, de ne faire fonctionner qu'un moteur et de diminuer la consommation de courant. Grâce à la présence d'un clapet anti-retour à la sortie des pompes, l'une des deux pompes peut être arrêtée. L'invention permet d'utiliser des moteurs largement utilisés en série et d'assurer une redondance entre les deux moteurs, ce qui permet d'éviter l'arrêt d'assistance à la conduite en cas de panne d'un des moteurs.

**[0042]** Concernant le pilotage des moteurs, celui-ci est effectué à partir de consignes du véhicule que le groupe électro-pompe équipe. Le pilotage pourrait être assuré par un des deux moteurs qui piloterait alors la vitesse du second.

**[0043]** A l'avantage indiqué plus haut de la réduction du bruit et des pulsations hydrauliques grâce au grand volume de l'espace haute pression, s'ajoute que le bruit et les pulsations peuvent encore être réduits grâce à la

coopération des deux pompes. En effet, chaque pompe génère des pulsations d'une fréquence égale au nombre de dents multiplié par la fréquence de rotation de la pompe. En faisant que les deux pompes tournent avec un calage de quelques degrés, il se produit une diminution des pulsations de pression, en même temps qu'une augmentation de la fréquence. Selon l'invention le pilotage moteur pourrait être effectué pour obtenir un fonctionnement des pompes en opposition de phase. On pourrait également piloter les moteurs à des vitesses différentes.

**[0044]** Il ressort de la description des deux modes de réalisation de l'invention, qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple, que l'invention permet, par une intégration des fonctions des deux pompes à un corps de pompe commun, de réduire l'encombrement du groupe, tout en prévoyant un volume haute pression commun important, qui apporte, malgré la présence de deux unités de pompe, une amélioration considérable de l'amortissement des pulsations produites par ces pompes.

## Revendications

1. Groupe électro-pompe, du type comprenant au moins une pompe hydraulique, notamment à engrenage, entraîné en rotation par un moteur électrique, **caractérisé en ce qu'il** comprend deux pompes hydrauliques (8, 9) et deux moteurs électriques (1, 2) qui sont agencés de façon à ce que la puissance du groupe puisse être obtenue par additionnement des puissances des deux moteurs, que les deux pompes (8, 9) sont intégrées à un corps de pompe (B) commun et que le groupe électro-pompe comprend un manifold de refoulement (C, 83) pourvu d'un canal de refoulement (75, 89) commun aux deux pompes (8, 9) et un manifold d'aspiration (A) comportant un canal (20) d'aspiration commun aux deux pompes..
2. Groupe électro-pompe selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moteurs (1, 2) d'entraînement des deux pompes (8, 9) sont disposés de part et d'autre du corps de pompe commun (B) .
3. Groupe électro-pompe selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le corps de pompe (B) est disposé en sandwich entre le manifold d'aspiration (A) et le manifold de refoulement (C), chaque manifold portant sur sa face extérieure un des deux moteurs.
4. Groupe électro-pompe selon l'une des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le corps de pompe (B) comporte, à l'intérieur d'une paroi d'enveloppe extérieure (33) un volume haute pression commun aux deux pompes, qui communique avec les chambres de travail des deux pompes et un volume haute pression commun prévu dans le manifold de refoulement (C), qui est en communication avec le canal de refoulement commun (75).

5. Groupe électro-pompe selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend une semelle de support commun (83) qui comporte, à l'intérieur, le canal de refoulement commun (89) et sur une face de laquelle sont montés les deux pompes (8, 9) et sur l'autre les deux moteurs (1, 2). 5
  
6. Groupe électro-pompe selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les deux pompes (1, 2) sont enfermées dans une chemise commune (84) susceptible de constituer un réservoir de liquide basse pression. 10
  
7. Groupe électro-pompe selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'au moins** une des pompes comporte, dans sa voie de refoulement un clapet anti-retour (12) si bien que cette pompe puisse être arrêtée sélectivement. 15
  
8. Groupe électro-pompe selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif de pilotage des moteurs (1, 2), adapté pour assurer le pilotage d'un moteur de l'extérieur et **en ce que** ce moteur pilote la vitesse de l'autre. 20  
25
  
9. Groupe électro-pompe selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les deux moteurs tournent dans le même sens ou dans les sens opposés. 30
  
10. Groupe électro-pompe selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les deux pompes (8, 9) sont adaptées pour tourner avec un décalage angulaire de quelques degrés pour procurer une diminution des pulsations de pression produites par le groupe électro-pompe. 35
  
11. Groupe électro-pompe selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les deux pompes (8, 9) sont susceptibles de fonctionner en opposition de phases. 40
  
12. Groupe électro-pompe selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** les pompes fonctionnent à des vitesses de rotation différentes. 45
  
13. Groupe électro-pompe selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la présence de deux moteurs (1, 2) constitue un moyen de sécurité par redondance. 50

55

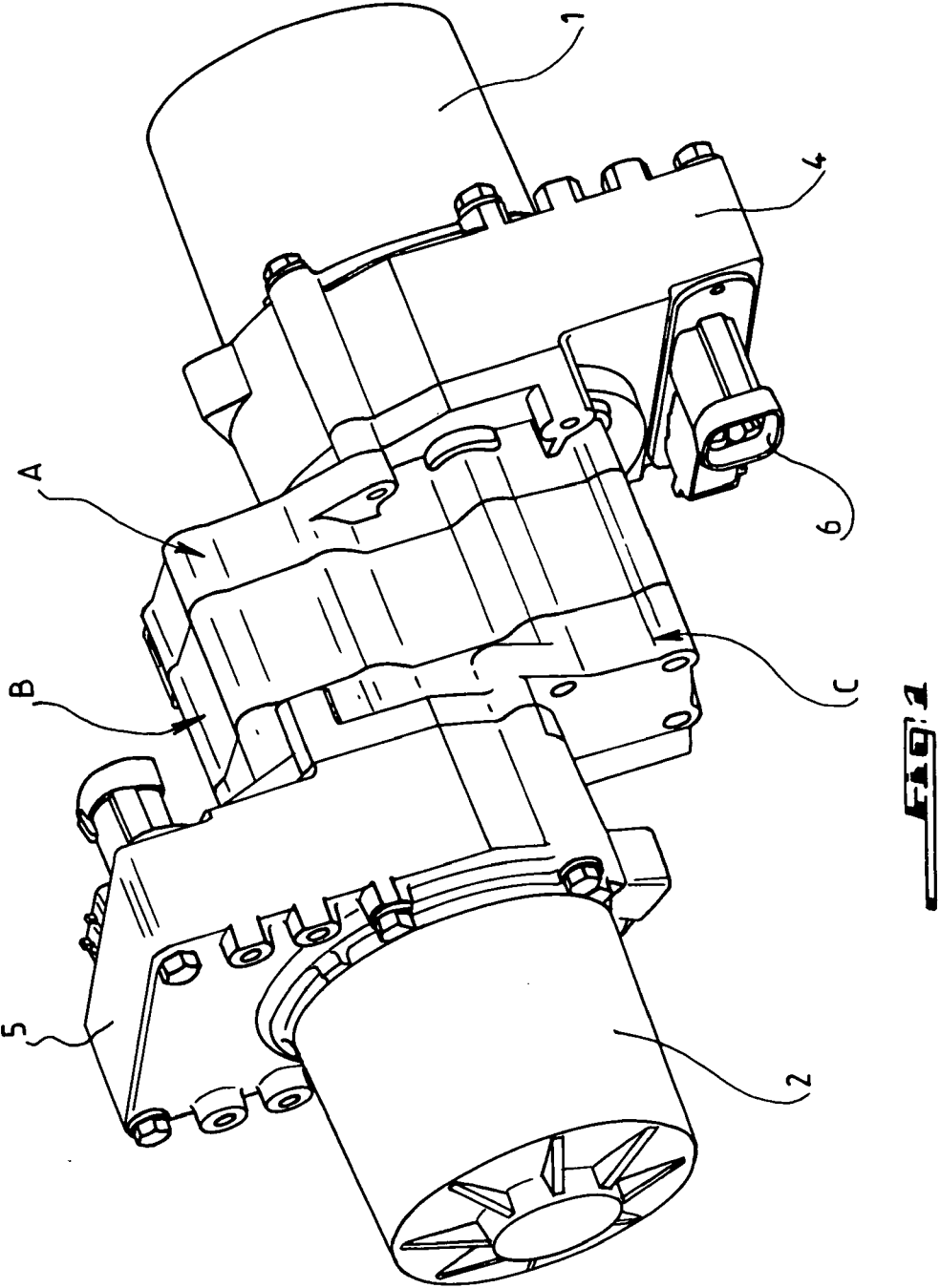
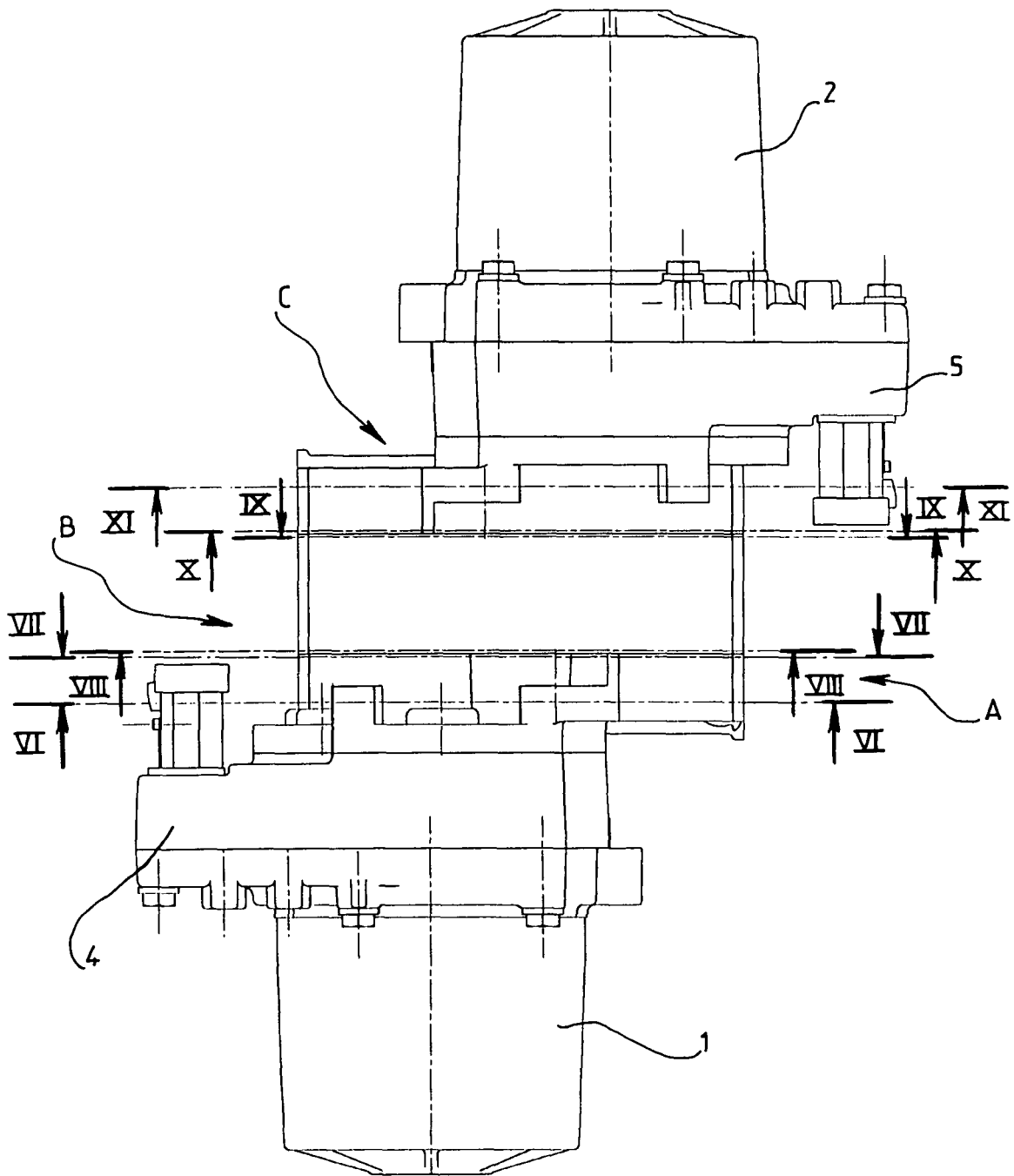
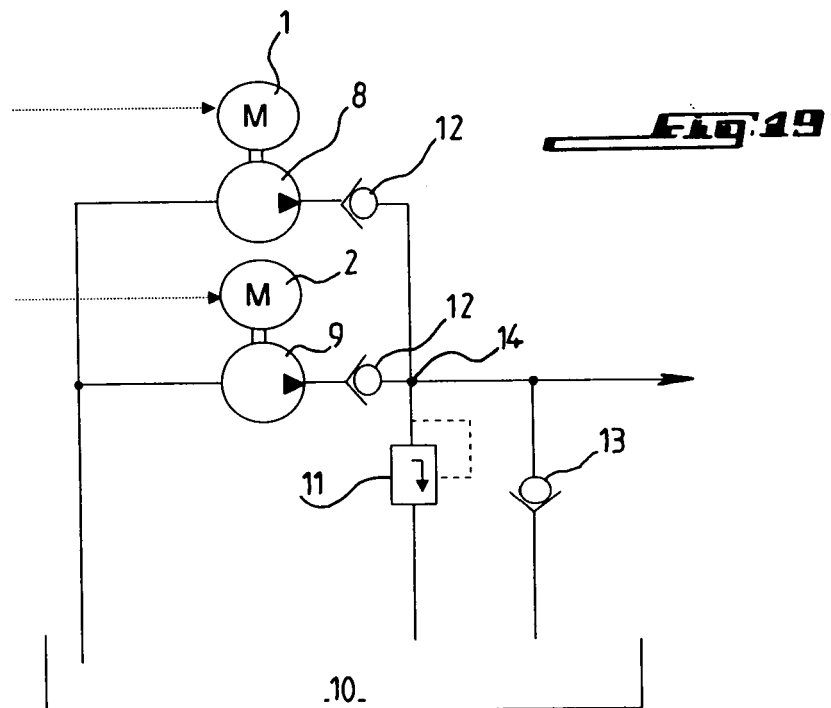
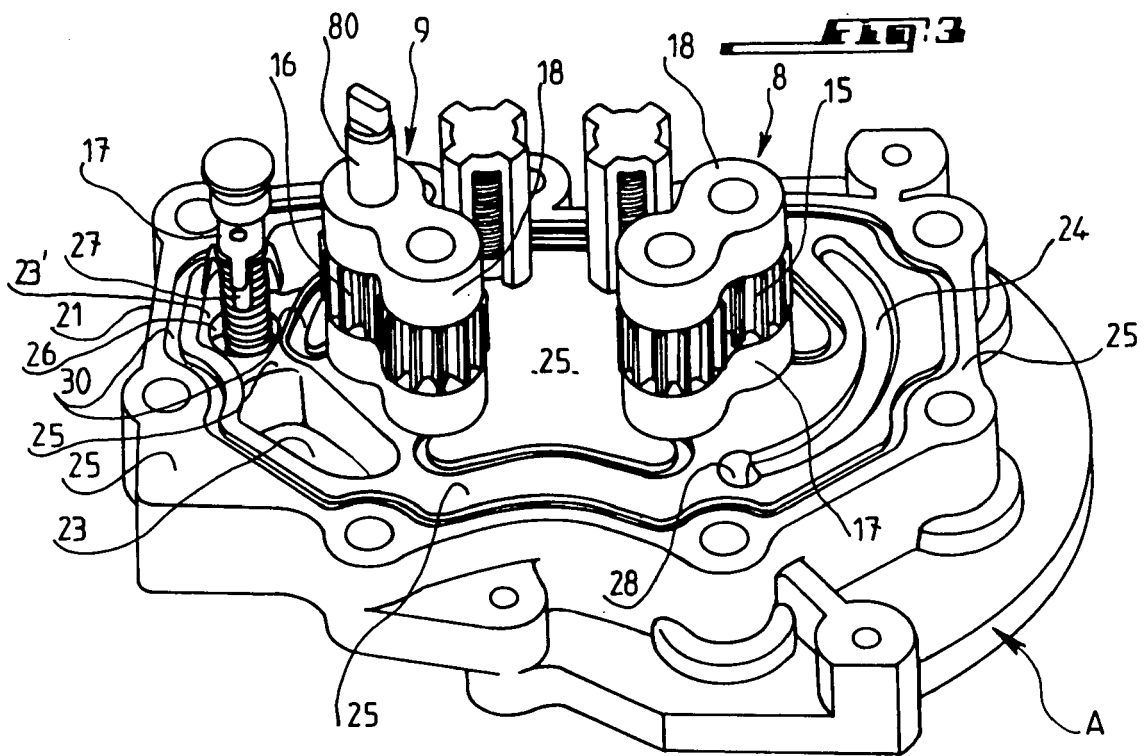
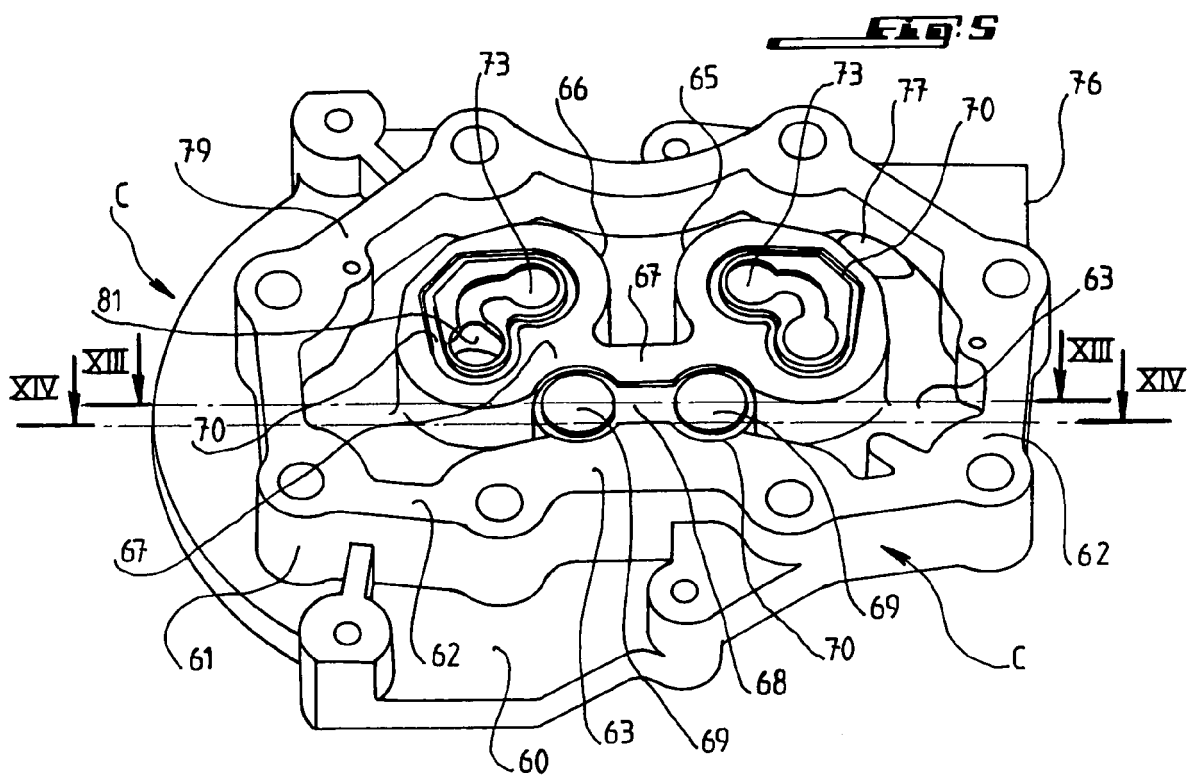
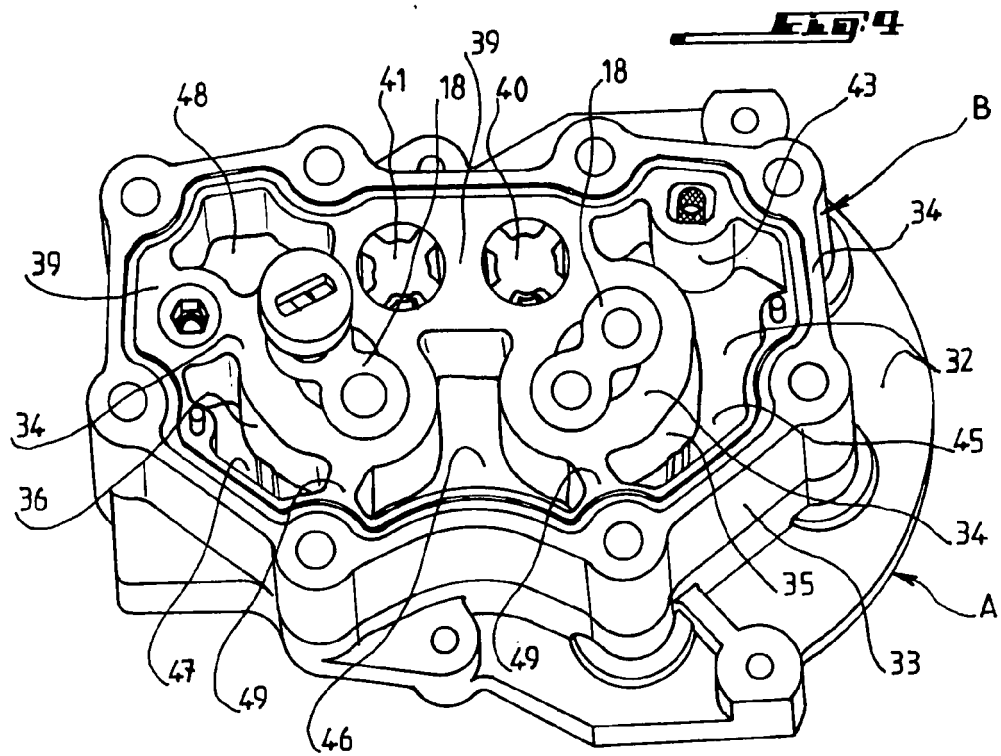


FIG. 1

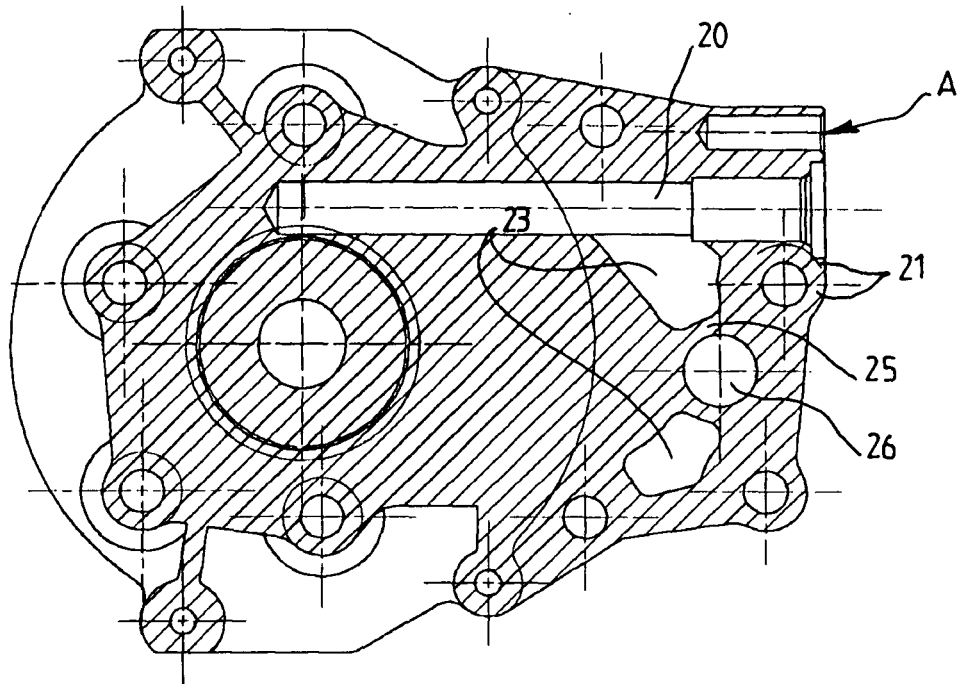


**FIG. 2**

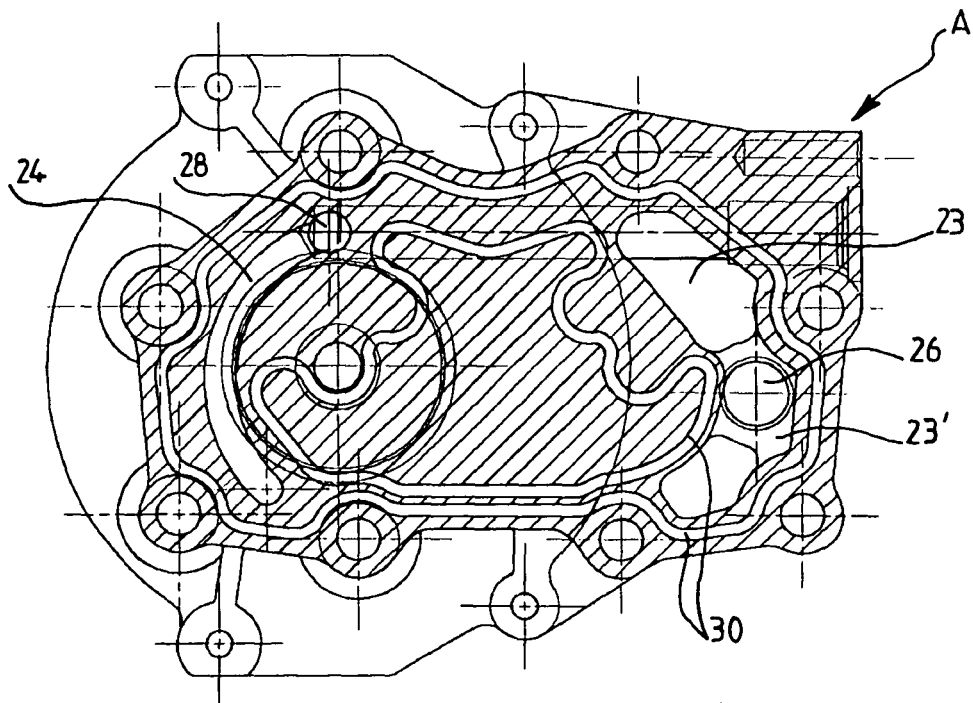


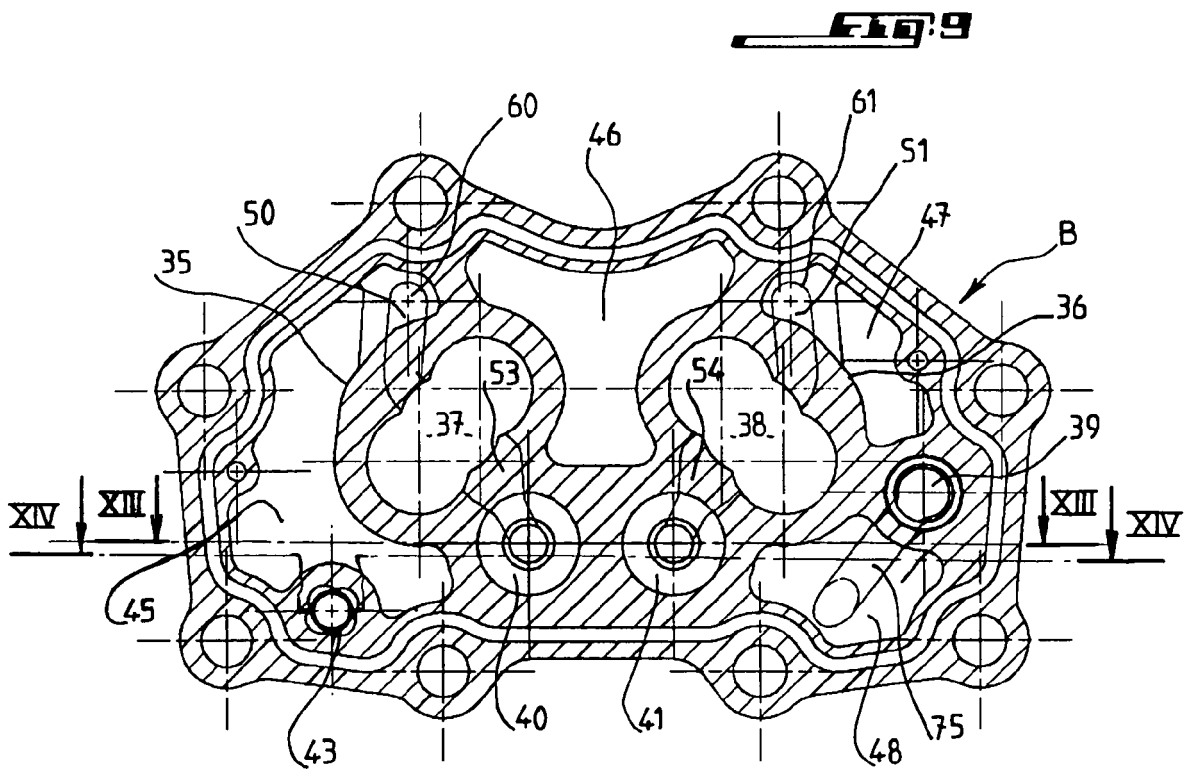
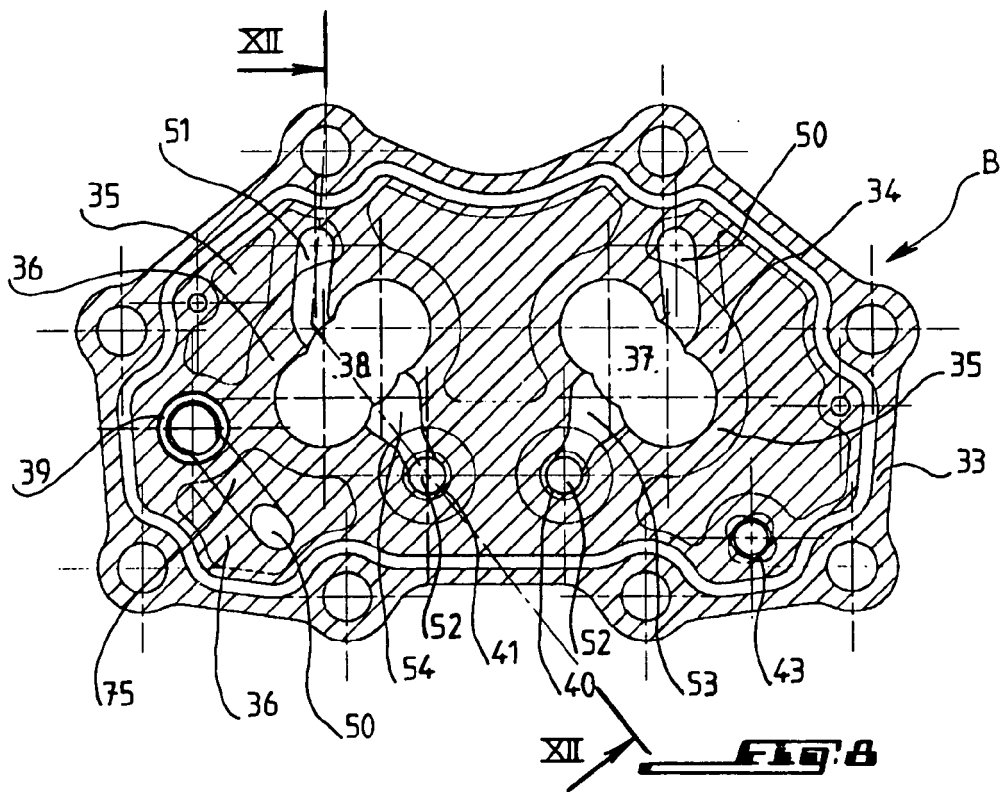


**FIG. 6**

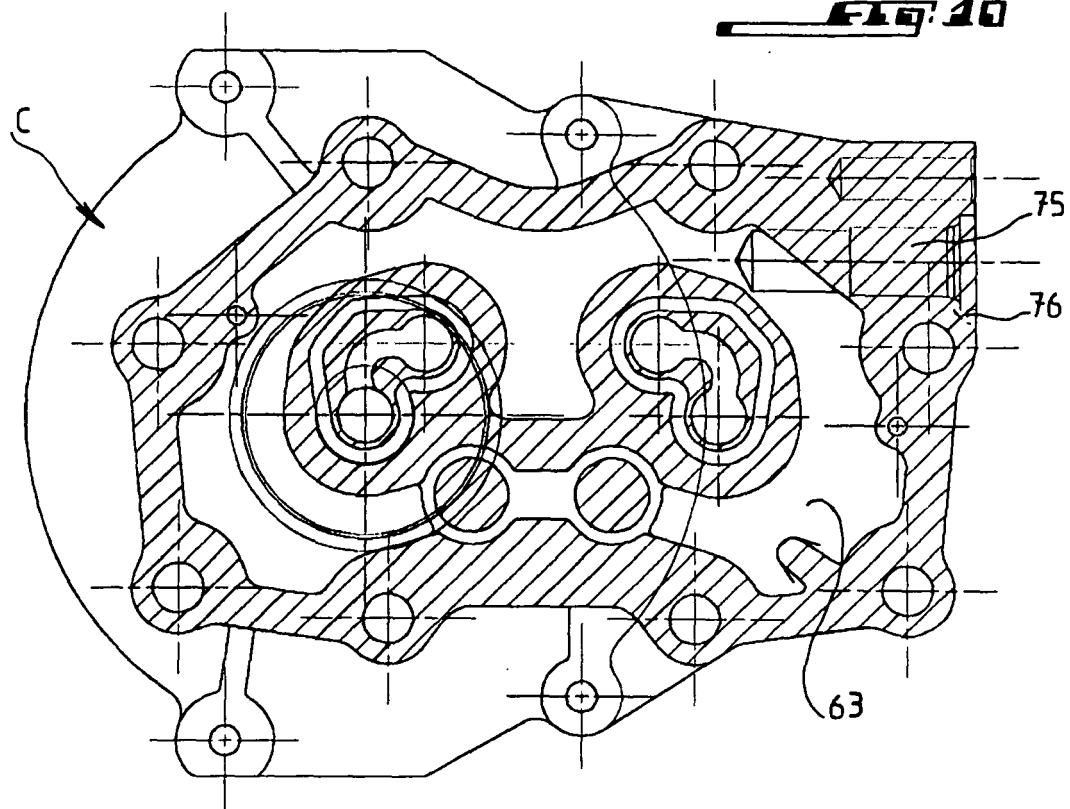


**FIG. 7**

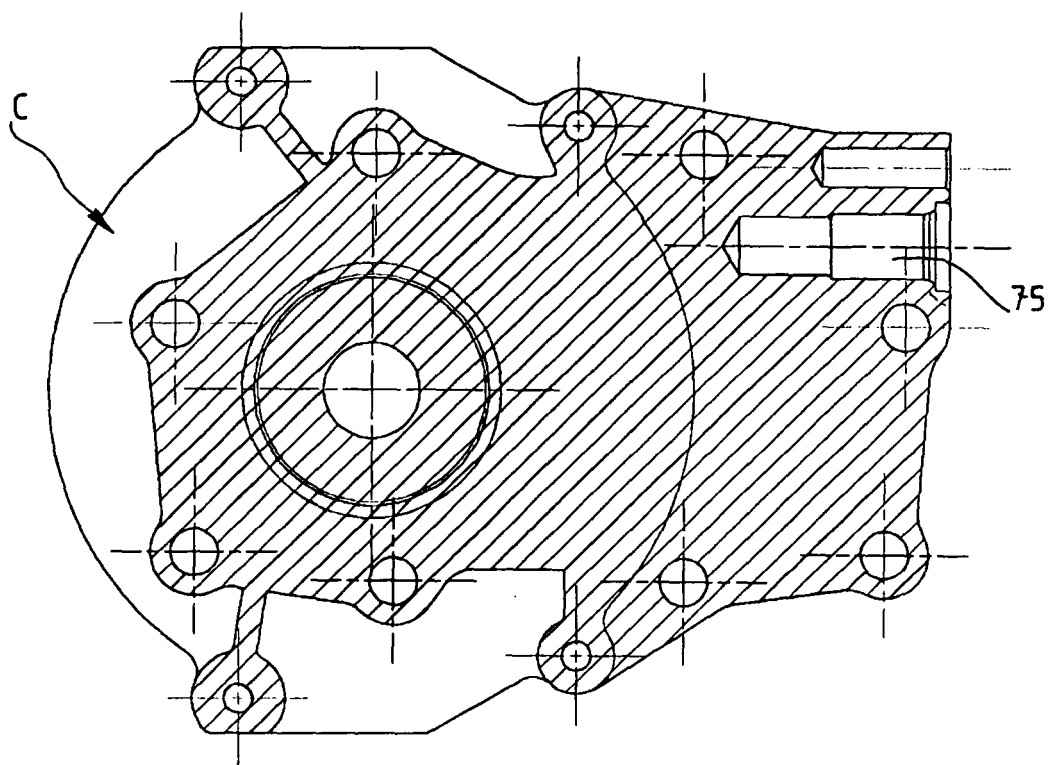


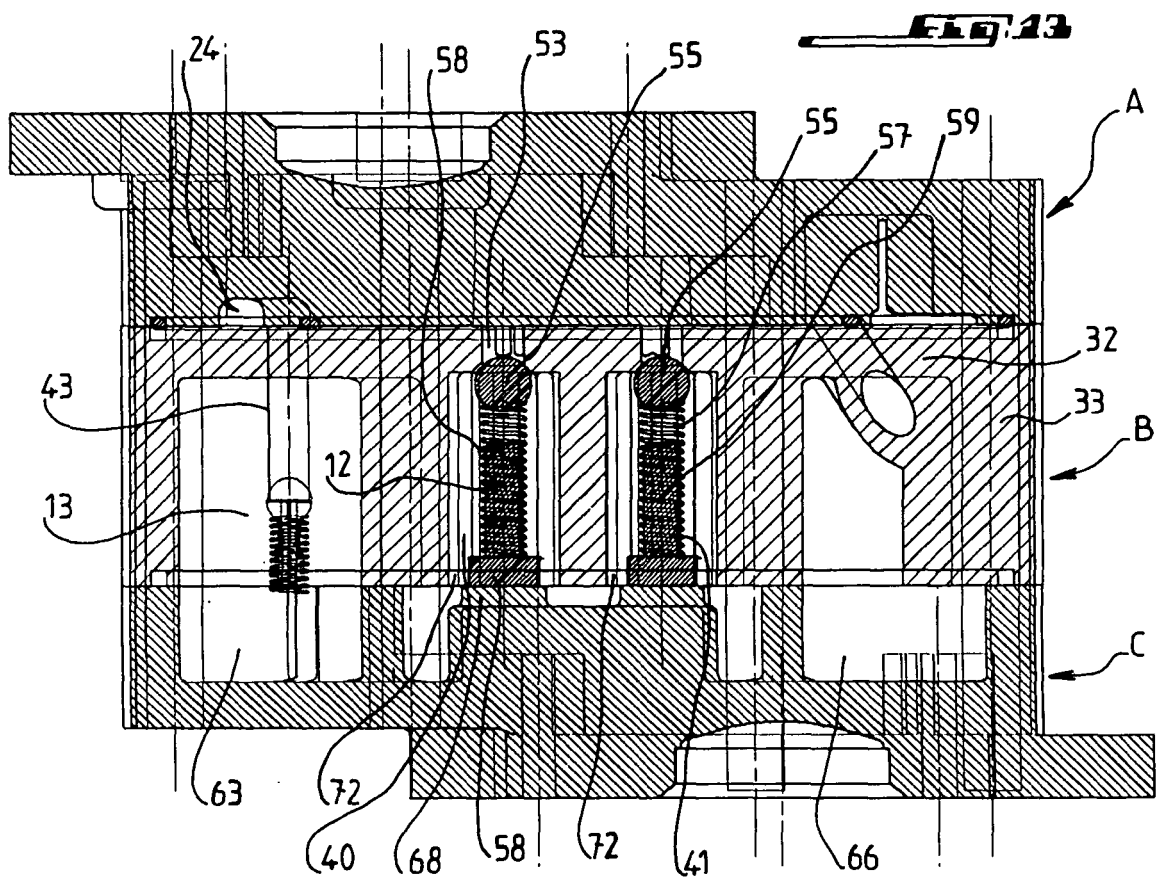
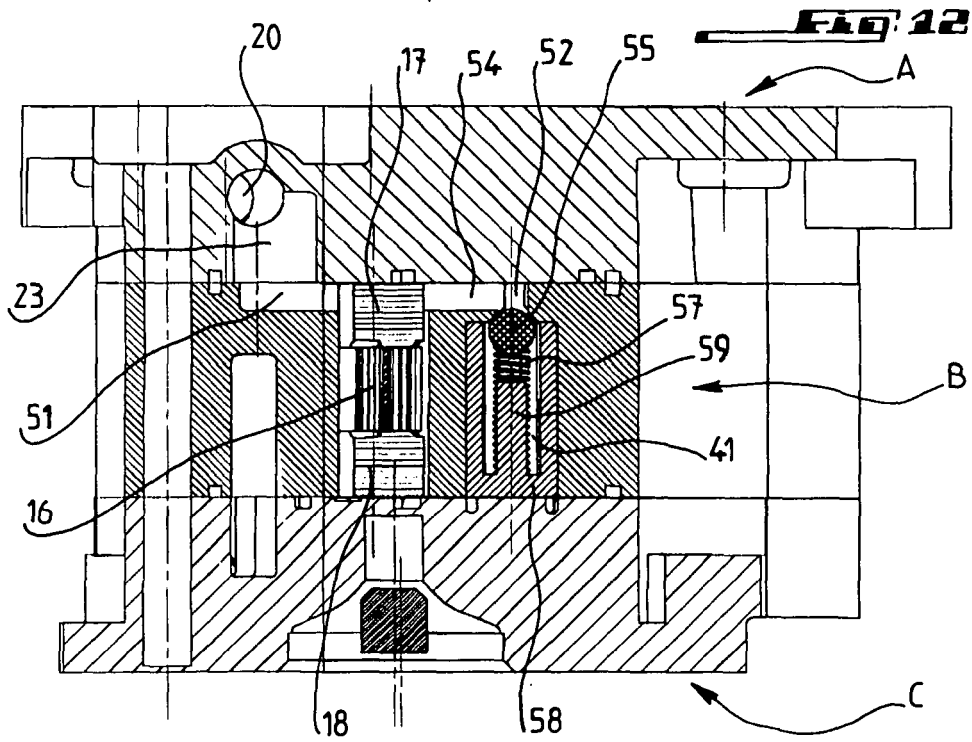


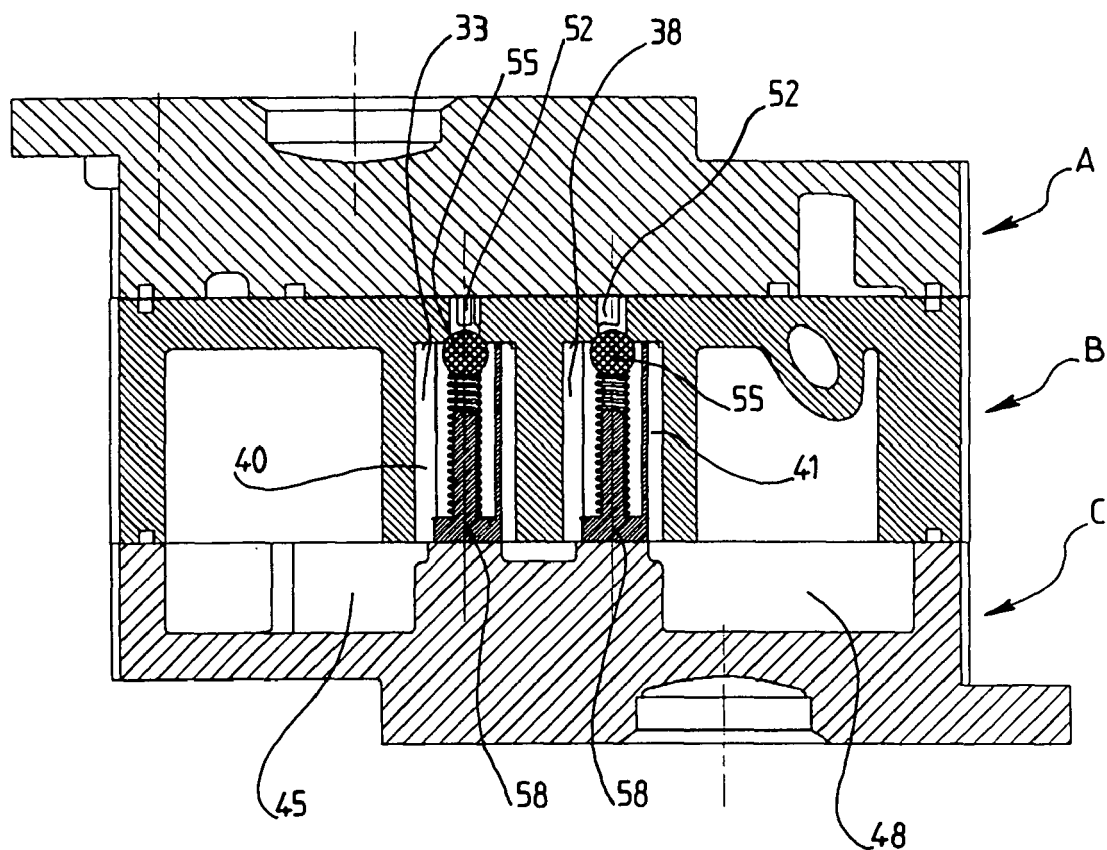
**FIG. 10**



**FIG. 11**

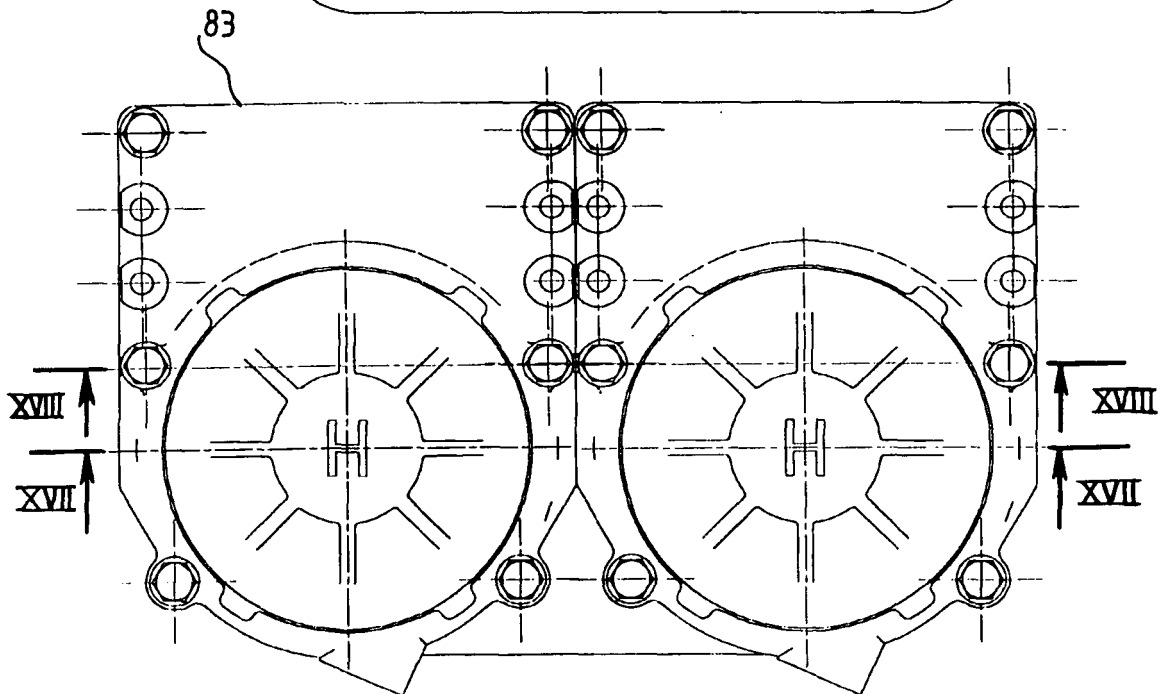
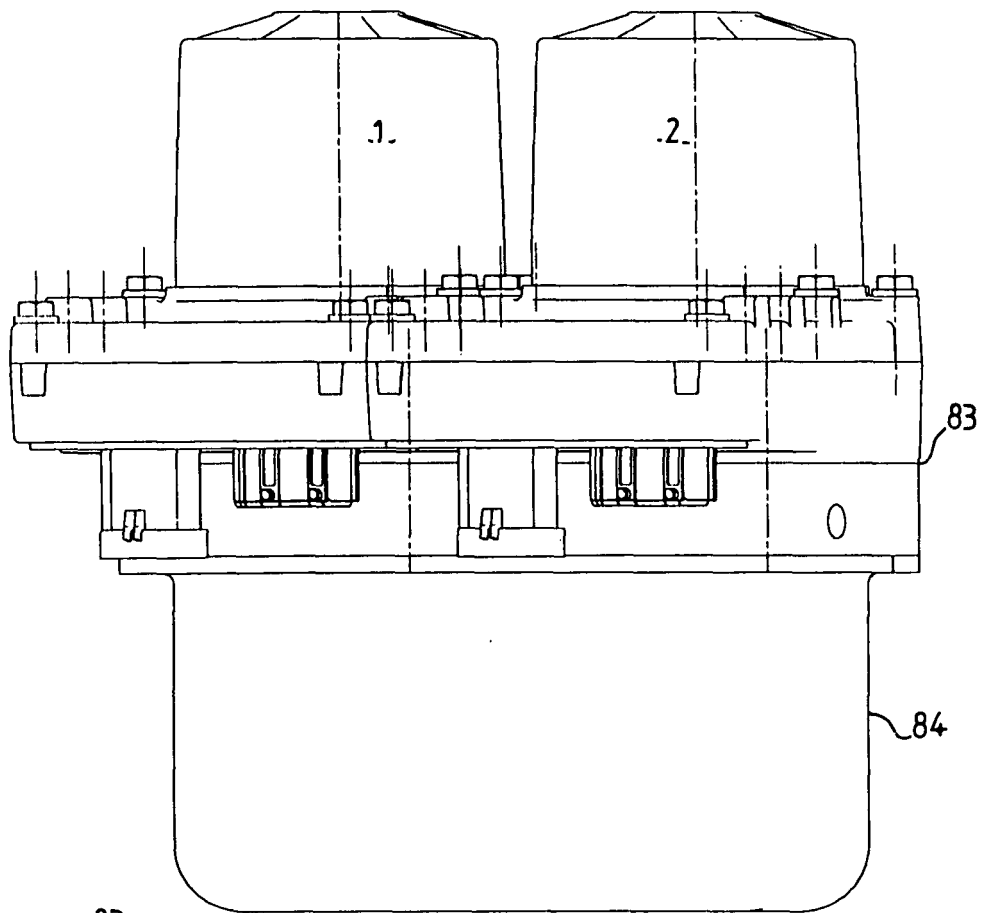




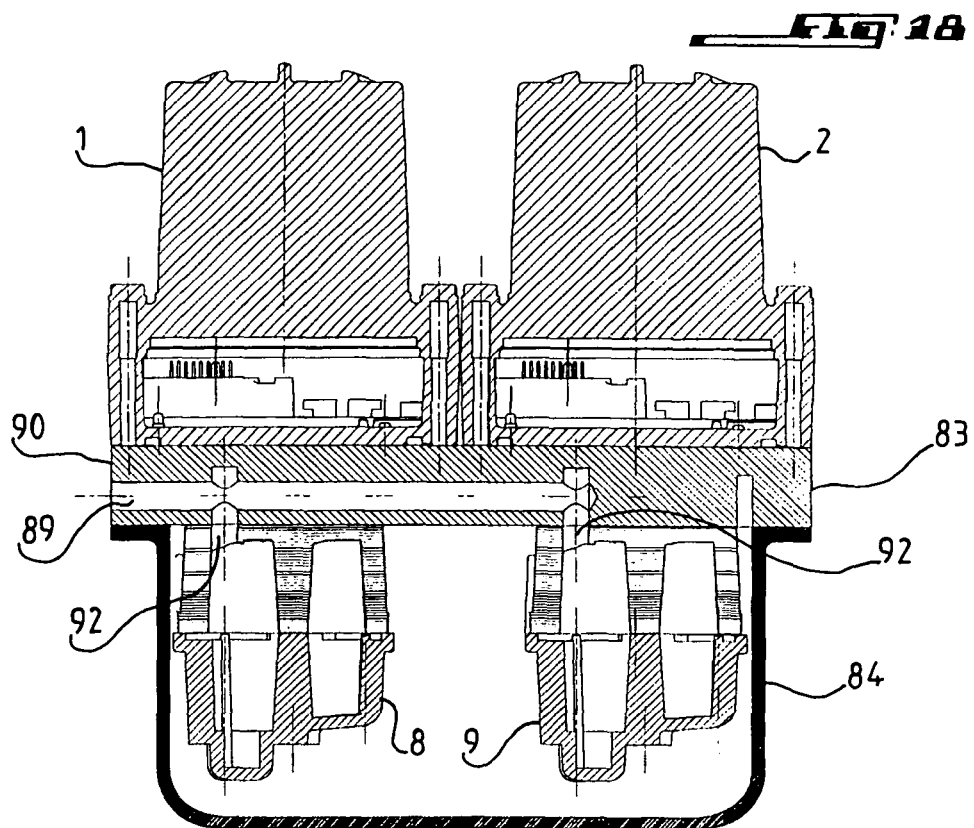
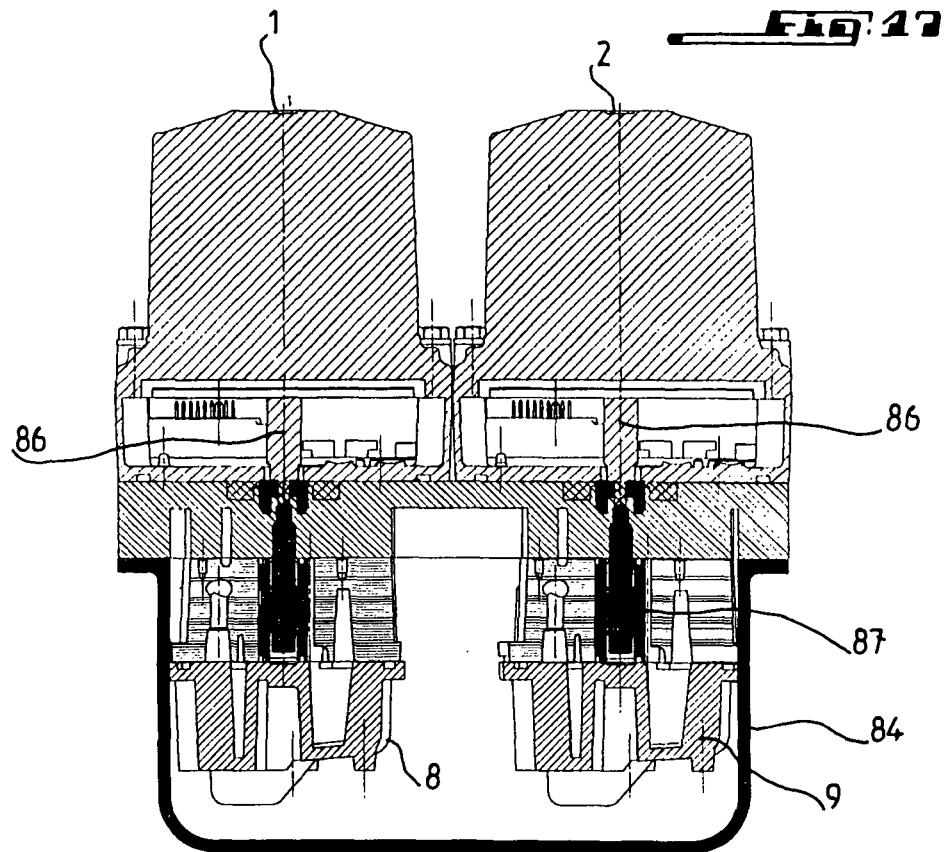


**FIG. 19**

**FIG. 15**



**FIG. 16**





| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                           | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                                    | Revendication concernée                                                                                                                                                                                                                                                  | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)        |
| X                                                                                                                                                                                                                                   | JP 07 243393 A (EBARA CORP)<br>19 septembre 1995 (1995-09-19)<br>* abrégé; figures 3-5 *                                           | 1-4,6,<br>9-13                                                                                                                                                                                                                                                           | INV.<br>F04C11/00<br>F04C2/18         |
| X                                                                                                                                                                                                                                   | GB 2 023 731 A (KOMBINAT PUMPEN UND VERDICHTER VEB)<br>3 janvier 1980 (1980-01-03)<br>* page 2, ligne 48 - ligne 88; figures 1,2 * | 1,9,12                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | JP 07 243392 A (EBARA CORP)<br>19 septembre 1995 (1995-09-19)<br>* abrégé *                                                        | 1-13                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | US 2002/063354 A1 (SULZBACH HANS-MICHAEL ET AL) 30 mai 2002 (2002-05-30)<br>* abrégé; figure 5 *                                   | 1-13                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)  |
|                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          | F04B<br>F04C                          |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                       |
| Lieu de la recherche<br><b>Munich</b>                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                    | Date d'achèvement de la recherche<br><b>28 février 2007</b>                                                                                                                                                                                                              | Examineur<br><b>Descoubes, Pierre</b> |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                    | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                       |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                       |

 4  
EPO FORM 1503 03.82 (F04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 06 29 1732

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

28-02-2007

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|----|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| JP 7243393                                      | A  | 19-09-1995             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| GB 2023731                                      | A  | 03-01-1980             | DD 136759 A1                            | 25-07-1979             |
|                                                 |    |                        | FR 2427491 A1                           | 28-12-1979             |
|                                                 |    |                        | JP 55064185 A                           | 14-05-1980             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| JP 7243392                                      | A  | 19-09-1995             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| US 2002063354                                   | A1 | 30-05-2002             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- EP 1026392 A [0039]