



(11) **EP 2 617 997 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
30.04.2014 Bulletin 2014/18

(51) Int Cl.:
F04B 43/00 ^(2006.01) **F04B 43/06** ^(2006.01)
F04B 43/067 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13151462.2**

(22) Date de dépôt: **16.01.2013**

(54) **DISPOSITIF DE DETECTION DE RUPTURE D'UNE MEMBRANE D'UNE POMPE A ACTIONNEMENT HYDRAULIQUE.**

Anzeigevorrichtung für den Membranbruch für hydraulisch angetriebene Pumpe.

Diaphragm failure detection device for a hydraulically driven pump.

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **17.01.2012 FR 1250454**

(43) Date de publication de la demande:
24.07.2013 Bulletin 2013/30

(73) Titulaire: **Milton Roy Europe
27360 Pont-Saint-Pierre (FR)**

(72) Inventeur: **Lefebvre, Rémy
27380 Radepont (FR)**

(74) Mandataire: **Lavialle, Bruno François Stéphane et
al
Cabinet Boettcher
16, rue Médéric
75017 Paris (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A1- 1 801 417 DE-A1- 2 406 838
FR-A1- 2 533 636**

EP 2 617 997 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne un dispositif de détection de rupture d'une membrane d'une pompe à actionnement hydraulique. L'invention concerne également un procédé de montage d'un tel dispositif sur une pompe et une pompe équipée d'un tel dispositif.

ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

[0002] Les pompes à actionnement hydraulique comportent de façon préférée au moins deux membranes. **Voir FR 2533636 qui décrit un dispositif de détection de rupture de telles membranes.** Il est possible de détecter de manière simple la rupture d'une des deux membranes, en surveillant la pression régnant dans l'espace existant entre les deux membranes.

[0003] On connaît ainsi des pompes à membrane à actionnement hydraulique comportant une membrane composite qui comprend entre deux membranes minces, une membrane intermédiaire épaisse en forme de voûte élastiquement déformable. La pompe comprend un conduit ménagé dans l'épaisseur de la membrane intermédiaire qui a une extrémité qui débouche à l'extérieur de la pompe et une extrémité raccordée à au moins un canal de drainage. Le canal de drainage est également ménagé dans l'épaisseur de la membrane intermédiaire pour relier au conduit les espaces s'étendant entre chacune des faces de la membrane intermédiaire et la membrane mince en regard. Usuellement, un dispositif de détection d'une rupture de membrane est implanté au débouché du conduit de la membrane intermédiaire.

[0004] Toutefois, il s'avère que les membranes minces ne sont pas toujours parfaitement ajustées sur la membrane intermédiaire. Or la présence d'air remplissant l'espace entre chaque membrane mince et la membrane intermédiaire dégrade fortement les performances de la pompe. Cet inconvénient est encore augmenté pour une pompe de petit débit.

[0005] Il convient donc d'évacuer l'air ainsi prisonnier entre les membranes minces et la membrane intermédiaire. Il est connu différents processus dits de dégazage pour purger cet air durant une phase de mise en route de la pompe.

[0006] Un exemple d'un tel processus de dégazage consiste dans une première étape à injecter, par exemple à l'aide d'une seringue, de l'huile au niveau du conduit de la membrane intermédiaire. L'huile remplit alors le canal de drainage et l'espace entre les membranes minces et la membrane intermédiaire.

[0007] Dans une seconde étape, on aspire à l'aide de la seringue cette huile en entraînant ainsi en partie de l'air qui était piégé entre les membranes minces et la membrane intermédiaire.

[0008] Dans une troisième étape, le dispositif de détection est monté sur la pompe et la pompe est mise en route avec une mise en charge progressive ce qui a pour conséquence d'expulser l'air encore présent entre les

membranes minces et la membrane intermédiaire sous l'effet d'une pression régnant de part et d'autre de la membrane composite.

[0009] Toutefois, un tel processus de dégazage s'avère long et délicat.

[0010] Pour pallier cet inconvénient, il est connu d'implanter au débouché du conduit de la membrane intermédiaire un système de dégazage automatique avant d'y implanter le dispositif de détection de rupture d'une membrane.

[0011] Cependant, un tel système s'avère extrêmement coûteux et complexe d'utilisation.

OBJET DE L'INVENTION

[0012] Un but de l'invention est de proposer un moyen pour améliorer le processus de dégazage d'une pompe à actionnement hydraulique.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

[0013] A cet effet, on propose un dispositif de détection de rupture d'une membrane d'une pompe à actionnement hydraulique, comportant :

- un corps creux dans lequel une première chambre est ménagée à une première extrémité du corps, un conduit reliant la première chambre à une deuxième extrémité du corps ;
- un clapet anti-retour disposé dans le conduit pour être passant dans le sens de la deuxième extrémité du corps vers la première chambre.

[0014] Selon l'invention, le dispositif comporte un piston monté mobile en translation dans le corps creux, le piston comportant une première portion qui coopère de façon étanche avec la première chambre et qui est traversée par un perçage de diamètre supérieur au diamètre d'une bille libre du clapet anti-retour et une deuxième portion qui est apte à coopérer de façon étanche avec la première portion pour former une extrémité fermée du piston opposée à la deuxième extrémité du corps.

[0015] Il est ainsi possible d'agencer dès le début le dispositif de détection de rupture sur une pompe à actionnement hydraulique et d'effectuer un dégazage de la pompe directement à partir dudit dispositif. Cela simplifie considérablement le processus de dégazage de la pompe.

[0016] En effet, dans une première étape, le dispositif selon l'invention est agencé sur la pompe sans la bille libre du clapet anti-retour et la deuxième portion du piston. Puis, de l'huile nécessaire au dégazage de la pompe est versée directement à travers la première portion du piston. L'huile s'évacue alors en direction de la pompe à travers le conduit du corps creux.

[0017] Dans une seconde étape, la première portion du piston est fermée par exemple par la deuxième portion du piston. Le piston est alors remonté puis abaissé par

phases successives dans la première chambre ce qui permet d'entraîner une partie de l'air qui était piégé dans la pompe au niveau de la membrane.

[0018] Dans une troisième étape, la deuxième portion du piston est retirée. La bille libre du clapet anti-retour est insérée dans le perçage de la première portion de sorte à venir naturellement se placer sur un siège du clapet anti-retour. La deuxième portion du piston est alors agencée sur la première portion pour fermer l'extrémité du piston. La pompe est alors mise en route avec une mise en charge progressive ce qui a pour conséquence d'expulser l'air encore présent dans la pompe au niveau de la membrane.

[0019] Le dispositif selon l'invention permet ainsi d'assurer une phase de remplissage de la pompe par de l'huile nécessaire au dégazage et d'assurer une phase de dégazage en plus d'assurer une détection de rupture d'une membrane.

[0020] De façon avantageuse, le fait de conserver un unique dispositif pour le remplissage, le dégazage et la détection permet de maintenir une légère dépression dans la première chambre du corps creux. Une petite partie de l'air emprisonné dans la pompe au niveau de la membrane est ainsi évacué en continu ce qui augmente l'efficacité du processus de dégazage par le dispositif selon l'invention.

[0021] Selon un mode de réalisation privilégié, une deuxième chambre est ménagée dans le corps creux entre la première chambre et le conduit, la deuxième chambre ayant un diamètre supérieur au diamètre de la première portion du piston.

[0022] De la sorte, une fois la première étape et la deuxième étape décrites ci-dessus réalisées, la deuxième portion du piston est retirée et la première portion du piston abaissée au niveau de la deuxième chambre. La bille libre du clapet anti-retour est alors insérée dans le perçage de la première portion de sorte à venir naturellement se placer sur le siège du clapet anti-retour. La deuxième portion du piston est ensuite agencée sur la première portion de sorte à fermer l'extrémité du piston. Le piston est alors relevé jusqu'à coopérer de façon étanche avec la première chambre, ce qui a pour conséquence de provoquer une dépression dans la première chambre et la deuxième chambre. L'air encore présent dans la pompe au niveau de la membrane est ainsi expulsé dans lesdites chambres de façon naturelle. Il n'y a plus lieu d'interrompre un processus de dégazage en arrêtant la mise en route de la pompe puisque l'air est entraîné en continu de la membrane jusqu'au dispositif selon l'invention.

[0023] Ainsi, le dégazage de la pompe par le dispositif selon l'invention s'avère encore plus efficace.

[0024] De façon encore plus privilégiée, le piston comporte une butée destinée à coopérer avec la première chambre pour arrêter une course du piston avant que la première portion du piston pénètre dans la deuxième chambre.

[0025] De la sorte, lorsque le piston est relevé, la pre-

mière portion du piston est maintenue en contact étanche avec la première chambre ce qui permet d'entretenir la dépression dans le corps creux. Le dégazage s'effectue ainsi en continu sans qu'un opérateur ou un système supplémentaire ne maintienne le piston en position de contact étanche avec la première chambre ce qui améliore davantage le processus de dégazage.

[0026] En effet, dans l'art antérieur, le processus de dégazage est interrompu lorsqu'un opérateur considère que l'air emprisonné entre les membranes minces et la membrane intermédiaire a été entièrement expulsé. L'opérateur se base sur le débit de la pompe pour faire cette évaluation et il est fréquent de constater que plusieurs pompes identiques mises en service par des opérateurs différents offrent des débits différents selon le moment où les opérateurs ont interrompu le processus de dégazage. Des écarts de débit de 10% à 15% ont ainsi été constatés. Cet inconvénient est encore augmenté pour des pompes à faible débit.

[0027] Avec le dispositif de l'invention, des pompes identiques mises en service par des opérateurs différents offrent des débits bien plus proches, le processus de dégazage s'effectuant en continu grâce au maintien d'une dépression dans le corps creux. Les écarts de débit sont alors inférieurs à 5%.

[0028] L'invention concerne également un procédé de montage d'un tel dispositif sur une pompe et une pompe équipée d'un tel dispositif.

30 BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0029] L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui suit d'un mode de réalisation particulier non limitatif de l'invention.

[0030] Il sera fait référence aux figures ci-jointes parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue en coupe partielle schématique d'une pompe à membrane équipée d'un dispositif selon l'invention ;
- les figures 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f sont des vues en coupe partielle schématique du dispositif illustré à la figure 1 au cours de ses différentes phases de montage sur la pompe ;
- les figures 3a et 3b sont des vues schématiques en coupe partielle d'un dispositif selon une variante de l'invention dans les phases de montage des figures 2e et 2f.

50 DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0031] En référence à la figure 1, la pompe à actionnement hydraulique comporte ici une membrane composite 1 qui comprend une membrane intermédiaire 2 entre une première membrane mince 3 et une deuxième membrane mince 4. La membrane intermédiaire 2 est épaisse et en forme de voûte élastiquement déformable. La pompe comprend un conduit 5 qui est ménagé dans

l'épaisseur de la membrane intermédiaire 2 et a une première extrémité débouchant à l'extérieur de la pompe et une deuxième extrémité raccordée à au moins un canal de drainage. Ici, la deuxième extrémité est raccordée à un premier canal de drainage 6 et à un deuxième canal de drainage 7. Chaque canal de drainage est également ménagé dans l'épaisseur de la membrane intermédiaire, ici transversalement au conduit 5, pour relier au conduit 5 les espaces s'étendant entre chacune des faces de la membrane intermédiaire 2 et la membrane mince en regard.

[0032] La pompe comporte en outre une chambre de pompage 10 délimitée ici à la fois par la première membrane mince 3 et par une tête de pompage 11. La tête de pompage 11 comprend un conduit d'aspiration 12a et un conduit de refoulement 12b d'un fluide à doser qui débouchent tous deux dans la chambre de pompage 10. La pompe comporte également une chambre d'actionnement 13 qui est remplie de fluide et qui est délimitée ici par la deuxième membrane mince 4, un corps de pompe 14, et une partie frontale d'un piston 15 montée mobile dans ladite chambre d'actionnement 13 pour déplacer le fluide dans ladite chambre.

[0033] En service, la membrane composite 1, soumise à ce déplacement de fluide dans la chambre d'actionnement 13, va se déformer. Il en résulte une variation de volume de la chambre d'actionnement 13 qui correspond au déplacement du piston 15 dans ladite chambre d'actionnement 13 et qui est transmise à la chambre de pompage 10 par la membrane composite 1.

[0034] Une telle pompe étant bien connue de l'art antérieur, elle ne sera pas décrite plus en détails ici. Une telle pompe est par exemple décrite dans la demande française FR 2 934 332 ou encore la demande française FR 2 670 537. Une telle pompe est considérée comme une pompe à double membrane du fait de ses deux membranes minces.

[0035] La pompe comporte ici un dispositif de détection de rupture 20 selon l'invention qui permet la détection de la rupture d'une des membranes minces de la membrane composite 1. Le dispositif 20 est monté sur la pompe au débouché du conduit 5 de la membrane intermédiaire 2.

[0036] En référence à la figure 2e, ledit dispositif 20 comporte un corps creux 21 dans lequel une première chambre 22 est ménagée à une première extrémité du corps 21. Un conduit 23 relie la première chambre 22 à une deuxième extrémité du corps 21. Le dispositif 20 est ici agencé sur la pompe de sorte que le conduit 23 du corps 21 soit relié au conduit 5 de la membrane intermédiaire 2.

[0037] Le dispositif 20 comporte en outre un clapet anti-retour 24 disposé dans le conduit 23 pour être passant dans le sens de la deuxième extrémité du corps vers la première chambre 22. Le clapet anti-retour 24 comporte de façon connue en soi une bille libre 25 reposant sur un siège formé dans le conduit 23.

[0038] Selon l'invention, le dispositif 20 comporte un piston 26 monté mobile en translation dans le corps 21.

Le piston 26 comprend une première portion 27 qui coopère de façon étanche avec la première chambre 22 et qui est traversée par un perçage de diamètre supérieur au diamètre de la bille libre 25

[0039] Selon un mode de réalisation privilégié, la première portion 27 est conformée en une tête 27a et une tige 27b de piston, la tête 27a étant la partie de la première portion 27 apte à coopérer de façon étanche avec la première chambre 22. A cet effet, la tête 27a comprend ici une gorge dans laquelle est disposé un joint 28 qui est destiné à coopérer avec des parois de la première chambre 22.

[0040] De préférence, la première extrémité du corps 21 comporte une première butée 29 pour arrêter une course du piston 26 et empêcher ainsi que la tête 27a du piston 26 ne sorte du corps 21. Ici, la première extrémité du corps 21 comporte une gorge dans laquelle est agencé un anneau élastique pour former la première butée 29. L'anneau élastique coopère ici avec la tête 27a du piston pour arrêter la course du piston.

[0041] Le piston 26 comprend également une deuxième portion 33 qui est apte à coopérer de façon étanche avec la tige 27b pour former une extrémité fermée du piston 26 opposée à la deuxième extrémité du corps.

[0042] Selon un mode de réalisation privilégié, une deuxième chambre 30 est ménagée dans le corps creux 21 entre la première chambre 22 et le conduit 23 du corps 21, la deuxième chambre 30 ayant un diamètre supérieur au diamètre de la première portion 27 du piston.

[0043] De préférence, la tige 27b du piston comporte une deuxième butée 32 pour arrêter une course du piston et empêcher que la tête du piston 27b ne pénètre dans la deuxième chambre 30. Ici, la tige 27b comporte une gorge dans laquelle est agencé un anneau élastique pour former la deuxième butée 32. L'anneau élastique formant la deuxième butée 32 coopérant ici avec l'anneau élastique formant la première butée 29 pour arrêter la course du piston.

[0044] Ainsi, grâce aux deux butées, la tête 27b du piston est uniquement mobile en translation dans la première chambre 22.

[0045] Le dispositif 20 comporte ici également des moyens de couverture du corps creux 21 qui sont agencés sur la première extrémité du corps 21 pour former une partie supérieure fermée du dispositif 20 opposée à la partie du dispositif 20 en contact avec la pompe. Selon un mode de réalisation particulier, des moyens de couverture du corps creux 21 comportent un capot transparent 31 agencé sur la première extrémité du corps 21 pour former une partie supérieure du dispositif 20 opposée à la partie du dispositif 20 en contact avec la pompe, le capot transparent 31 étant ici conformé pour autoriser une course du piston 26 jusqu'à la première butée 29. De préférence, la deuxième portion 33 du piston 26 est alors colorée.

[0046] Le dispositif 20 est monté comme suit sur la pompe.

[0047] En référence à la figure 2a, le corps 21 est mon-

té sur la pompe de sorte que le conduit 23 du corps 21 soit relié de façon étanche au conduit 5 de la membrane intermédiaire 2. La première portion 27 du piston est ensuite insérée dans le corps 21 pour être en contact étanche avec la première chambre 22.

[0048] Dans cette position, un fluide nécessaire au dégazage de la pompe, par exemple de l'huile, est versé directement à travers la première portion 27 du piston. L'huile s'évacue alors en direction d'espaces formés entre chaque membrane mince et la membrane intermédiaire 2 à travers le conduit 23 du corps 21, le conduit 5 de la membrane intermédiaire 2 et les canaux de drainage 6, 7. De préférence, l'huile est versée jusqu'à ce que ce qu'elle remplisse une partie de la deuxième chambre 30.

[0049] Une fois l'huile versée, le perçage de la première portion 27 du piston est refermé pour former l'extrémité fermée du piston 26 opposée à la deuxième extrémité du corps 21. Ici, un bouchon 34 est agencé sur la première portion 27 du piston pour coopérer de façon étanche avec le perçage de la première portion.

[0050] En référence à la figure 2b, le piston 26 est alors remonté puis abaissé par phases successives dans le corps creux 21, la tête 27a restant toujours en contact étanche avec la paroi de la première chambre 22. Une partie de l'air présent entre les membranes minces et la membrane intermédiaire 2 est alors entraîné jusqu'à la surface du volume d'huile dans la deuxième chambre 30 par le pompage provoqué par le piston 26.

[0051] Une partie du dégazage est ainsi réalisée par le dispositif selon l'invention.

[0052] En référence à la figure 2c, le bouchon est retiré de la première portion 27 du piston. De préférence, l'anneau élastique de la deuxième butée 32 est retiré de la tige 27b et la première portion 27 du piston est abaissée pour que la tête 27a de la première portion se trouve au niveau de la deuxième chambre 30. La pression régnant dans la première chambre 22 et dans la deuxième chambre 30 est alors égale à la pression atmosphérique.

[0053] La bille libre 25 est insérée dans le perçage de la première portion 27 de sorte à venir naturellement se placer sur le siège du clapet anti-retour 24 par simple gravité. La deuxième portion 33 du piston est alors agencée sur la première portion 27 de sorte à fermer l'extrémité du piston 26.

[0054] En référence à la figure 2d, le piston 26 est alors relevé jusqu'à ce que la tête 27a coopère de façon étanche avec la première chambre 22.

[0055] La pression régnant dans la première chambre 22 et dans la deuxième chambre 30 devient alors inférieure à la pression atmosphérique, ce qui crée une dépression dans lesdites chambres. L'air encore présent entre les membranes minces et la membrane intermédiaire est alors naturellement entraîné jusqu'à la surface du volume d'huile dans la deuxième chambre 30 du fait de cette dépression.

[0056] De façon avantageuse, le dégazage de la pompe se fait de façon continue et automatique par la dé-

pression entretenue dans les chambres. Le dégazage peut ainsi s'effectuer durant une manutention et un transport de la pompe à un client de sorte qu'au démarrage de la pompe par le client, il n'y ait quasiment plus d'air résiduel entre les membranes minces et la membrane intermédiaire. Les membranes minces sont alors très bien collées à la membrane intermédiaire ce qui assure un bon rendement de la pompe dès son démarrage.

[0057] De façon avantageuse, il est très facile pour un opérateur de savoir si la tête 27a est encore au niveau de la deuxième chambre 22 ou si elle est au niveau de la deuxième chambre 30 même si l'opérateur ne peut visuellement le constater. En effet, lorsque le joint 28 vient s'engager contre les parois de la première chambre 22 cela génère des forces de frottement et l'opérateur ressent alors très nettement une résistance à la remontée du piston 26.

[0058] De préférence, le piston 26 est relevé jusqu'à ce que l'anneau élastique de la deuxième butée 32 puisse être remis en place sur la tige 27b c'est-à-dire jusqu'à ce que les deux butées coopèrent.

[0059] Le piston 26 est alors maintenu dans une position relevée où la tête 27a coopère de façon étanche avec la première chambre 22, la coopération des deux butées empêchant la tête 27a de descendre dans la deuxième chambre 30. La dépression dans la première chambre 22 et dans la deuxième chambre 30 est donc entretenue sans qu'un opérateur ou un système supplémentaire soit nécessaire pour maintenir le piston dans cette position relevée.

[0060] En référence à la figure 2d, le capot 31 est monté sur le dispositif, une fois le piston 26 relevé.

[0061] En référence aux figures 2e et 2f, lorsque qu'une des deux membranes minces cassent, l'huile présente entre les membranes minces 3, 4 et la membrane intermédiaire 2 et/ou le fluide à doser et/ou le fluide remplissant la chambre d'actionnement 13 est refoulée dans les canaux de drainage 6, 7 et dans le conduit 5 de la membrane intermédiaire 2 jusqu'à remonter dans le conduit 23 du dispositif 20. De part une pression exercée par l'huile et/ou le fluide à doser et/ou le fluide remplissant la chambre d'actionnement, la bille libre 25 est soulevée et le liquide remonte dans la deuxième chambre 30 puis dans la première chambre 22 en provoquant le déplacement du piston de la deuxième butée 32 jusqu'à la première butée 29.

[0062] L'opérateur peut facilement détecter un problème de rupture de membrane, la deuxième portion 33 colorée du piston 26 étant alors aisément visible à travers le capot transparent 31.

[0063] Le dispositif selon l'invention permet d'assurer d'autres fonctions que la détection de rupture d'une des membranes comme le remplissage de la pompe par de l'huile nécessaire au dégazage et le dégazage de la pompe. Le dispositif est particulièrement adapté aux pompes de petit débit comprenant deux membranes pour lesquelles le piégeage du moindre volume d'air entre les deux membranes minces dégrade les performances et la pré-

cision de la pompe.

[0064] L'invention n'est pas limitée à ce qui vient d'être décrit, mais bien au contraire englobe toute variante entrant dans le cadre défini par les revendications.

[0065] En particulier, le dispositif selon l'invention pourra être agencé sur d'autres types de pompes que celle décrite. Par exemple, le dispositif pourra être agencé sur une pompe à actionnement hydraulique comportant deux membranes pincées de manière étanche à leur périphérie sur une structure fixe comprenant une pièce annulaire intercalée entre les deux membranes, un espace intérieur entre les deux membranes étant en communication avec au moins un conduit ménagé dans l'épaisseur de la pièce annulaire, ledit conduit étant relié au conduit du dispositif selon l'invention. Une telle pompe est par exemple décrite par la demande française FR 2 624 922.

[0066] Les différentes pièces du piston pourront être conformées différemment de ce qui a été décrit. Par exemple, la première portion 27 pourra former une tête de piston et la deuxième portion 33 une tige de piston.

[0067] Le corps du dispositif pourra ne pas comporter de deuxième chambre 30 entre la première chambre 22 et le conduit 23 du dispositif 20. Le dégazage d'une pompe sur laquelle sera monté le dispositif sera toutefois moins efficace avec un dispositif sans deuxième chambre, aucune dépression ne pouvant alors être créée dans le corps creux.

[0068] Le dispositif pourra ne pas comporter de moyens de couverture. Par exemple, si la détection de la rupture d'une membrane se fait visuellement, le dispositif pourra ne pas comporter de capot transparent 31. De préférence, la deuxième portion 33 du piston 26 sera alors colorée.

[0069] Bien qu'ici la détection de la rupture d'une membrane se fasse visuellement, la détection de la rupture pourra se faire électroniquement. Par exemple, en référence aux figures 3a et 3b, le dispositif comporte des moyens de couverture du corps creux 21 qui comprennent un couvercle 40 agencé sur la première extrémité du corps pour former une partie supérieure du dispositif opposée à la partie du dispositif en contact avec la pompe, le couvercle 40 étant conformé pour autoriser une course du piston 26 jusqu'à la première butée 29. Un capteur inductif est agencé sur ledit couvercle 40 de sorte à générer un champ électromagnétique dans un volume fermé défini par le couvercle 40, le corps creux 21 et le piston 26. La deuxième portion 33 du piston 26 est alors en un matériau électriquement conducteur, par exemple un matériau métallique. En cas de rupture d'une des membranes, de par le mouvement du piston 26, la deuxième portion 33 du piston va venir modifier le champ électromagnétique généré par le capteur inductif ce qui va permettre de repérer ladite rupture de membrane.

[0070] De préférence, le couvercle 40 est transparent. Ainsi, si le capteur inductif détecte une modification du champ électromagnétique qu'il génère, l'opérateur peut venir vérifier visuellement si le piston 26 s'est ou non

déplacé et donc s'assurer s'il y a ou non un problème de rupture de membrane.

[0071] Les différentes étapes de montage du dispositif 20 sur la pompe pourront être différentes de celles décrites. En particulier, bien qu'ici un bouchon 34 soit agencé sur la première portion 27 du piston pour coopérer de façon étanche avec le perçage de la première portion 27 lors d'une première phase de dégazage, on pourra directement agencer la deuxième portion 33 du piston pour coopérer de façon étanche avec le perçage de la première portion 27 lors de ladite première phase de dégazage.

15 Revendications

1. Dispositif de détection de rupture d'une membrane d'une pompe à actionnement hydraulique comportant :

- un corps creux (21) dans lequel une première chambre (22) est ménagée à une première extrémité du corps, un conduit (23) reliant la première chambre à une deuxième extrémité du corps ;
- un clapet anti-retour (24) disposé dans le conduit pour être passant dans le sens de la deuxième extrémité du corps vers la première chambre ;

le dispositif étant **caractérisé en ce qu'il** comporte un piston (26) monté mobile en translation dans le corps creux, le piston comportant une première portion (27) qui coopère de façon étanche avec la première chambre et qui est traversée par un perçage de diamètre supérieur au diamètre d'une bille libre (25) du clapet anti-retour et une deuxième portion (33) qui est apte à coopérer de façon étanche avec la première portion pour former une extrémité fermée du piston opposée à la deuxième extrémité du corps.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel une deuxième chambre (30) est ménagée dans le corps creux (21) entre la première chambre (22) et le conduit (23), la deuxième chambre ayant un diamètre supérieur au diamètre de la première portion (27) du piston.

3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel le piston (26) comporte une butée (32) destinée à coopérer avec la première chambre (22) pour arrêter une course du piston avant que la première portion (27) du piston pénètre dans la deuxième chambre (30).

4. Dispositif selon la revendication 1, comportant une butée (29) qui est agencée au niveau de la première extrémité du corps (21) et qui est destinée à coopérer avec le piston (26) pour arrêter une course du piston

avant que la première portion (27) du piston ne sorte dans sa totalité du corps creux (21).

5. Dispositif selon la revendication 1, comportant des moyens de couverture (31, 40, 41) du corps creux (21) qui sont agencés sur la première extrémité du corps (21) pour former une partie supérieure fermée du dispositif opposée à une partie inférieure du dispositif pourvue de moyens de liaison à la pompe.
6. Dispositif selon la revendication 5, dans lequel les moyens de couverture du corps creux (21) comportent un capot transparent (31) agencé sur la première extrémité du corps (21) et la deuxième portion (33) du piston (26) est colorée.
7. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel la première portion (27) est conformée en une tête (27a) et une tige (27b) de piston, la tête étant la partie de la première portion apte à coopérer de façon étanche avec la première chambre (22).
8. Procédé de montage sur une pompe du dispositif selon la revendication 1, comportant les étapes de :
- agencer le corps (21) sur la pompe ;
 - insérer la première portion (27) du piston dans le corps pour être en contact étanche avec la première chambre (22) ;
 - verser un fluide nécessaire au dégazage de la pompe directement à travers la première portion du piston ;
 - insérer la bille libre (25) dans le perçage de la première portion ;
 - agencer la deuxième portion (33) du piston sur la première portion.
9. Procédé de montage selon la revendication 8, dans lequel le dispositif comporte une deuxième chambre (30) ménagée dans le corps creux (21) entre la première chambre (22) et le conduit (23), la deuxième chambre ayant un diamètre supérieur au diamètre de la première portion (27) du piston, le procédé comportant alors les étapes de :
- abaisser la première portion du piston au niveau de la deuxième chambre avant d'insérer la bille libre (25) du clapet anti-retour (24) et d'agencer la deuxième portion (33) du piston sur la première portion ; et
 - remonter le piston (26) de sorte que la première portion coopère de façon étanche avec la première chambre.
10. Pompe à membrane à actionnement hydraulique comportant une membrane composite (1) qui comprend entre deux membranes minces (3,4) une membrane intermédiaire (2) épaisse en forme de

voûte élastiquement déformable, la pompe comportant un conduit (5) qui est ménagé dans l'épaisseur de la membrane intermédiaire (2) et qui a une extrémité qui débouche à l'extérieur de la pompe et une extrémité raccordée à au moins un canal de drainage (6,7), le canal de drainage étant également ménagé dans l'épaisseur de la membrane intermédiaire (2) pour relier au conduit (5) de la pompe les espaces s'étendant entre chacune des faces de la membrane intermédiaire et la membrane mince en regard, l'extrémité du conduit débouchant à l'extérieur de la pompe étant reliée au conduit (23) d'un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erfassung eines Membranbruchs einer hydraulisch angetriebenen Pumpe, umfassend:

- einen Hohlkörper (21), in dem eine erste Kammer (22) an einem ersten Ende des Körpers ausgebildet ist, wobei eine Leitung (23) die erste Kammer mit einem zweiten Ende des Körpers verbindet,
- ein Rückschlagventil (24), das in der Leitung angeordnet ist, um in der Richtung vom zweiten Ende des Körpers zur ersten Kammer durchlässig zu sein,

wobei die Vorrichtung **dadurch gekennzeichnet ist, dass** sie einen Kolben (26) umfasst, der in dem Hohlkörper translatorisch beweglich gelagert ist, wobei der Kolben einen ersten Abschnitt (27) umfasst, der auf dichte Weise mit der ersten Kammer zusammenwirkt und von einer Bohrung mit einem Durchmesser durchsetzt ist, der größer als der Durchmesser einer freien Kugel (25) des Rückschlagventils ist, sowie einen zweiten Abschnitt (33), der dazu geeignet ist, auf dichte Weise mit dem ersten Abschnitt zusammenzuwirken, um ein geschlossenes Ende des Kolbens entgegengesetzt zum zweiten Ende des Körpers auszubilden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei eine zweite Kammer (30) in dem Hohlkörper (21) zwischen der ersten Kammer (22) und der Leitung (23) ausgebildet ist, wobei die zweite Kammer einen Durchmesser hat, der größer als der Durchmesser des ersten Abschnitts (27) des Kolbens ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei der Kolben (26) einen Anschlag (32) umfasst, der dazu bestimmt ist, mit der ersten Kammer (22) zusammenzuwirken, um einen Hub des Kolbens zu stoppen, bevor der erste Abschnitt (27) des Kolbens in die zweite Kammer (30) eindringt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, umfassend einen Anschlag (29), der im Bereich des ersten Endes des Körpers (21) angeordnet und dazu bestimmt ist, mit dem Kolben (26) zusammenzuwirken, um einen Hub des Kolbens zu stoppen, bevor der erste Abschnitt (27) des Kolbens vollständig aus dem Hohlkörper (21) austritt. 5
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, umfassend Mittel (31, 40, 41) zur Abdeckung des Hohlkörpers (21), die auf dem ersten Ende des Körpers (21) angeordnet sind, um einen geschlossenen oberen Teil der Vorrichtung zu bilden, der zu einem unteren Teil der Vorrichtung, der mit Mitteln zur Verbindung mit der Pumpe versehen ist, entgegengesetzt ist. 10
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei die Mittel zur Abdeckung des Hohlkörpers (21) eine transparente Kappe (31) umfassen, die auf dem ersten Ende des Körpers (21) angeordnet ist, und der zweite Abschnitt (33) des Kolbens (26) eingefärbt ist. 20
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der erste Abschnitt (27) zu einem Kopf (27a) und einer Kolbenstange (27b) geformt ist, wobei der Kopf der Teil des ersten Abschnitts ist, der dazu geeignet ist, auf dichte Weise mit der ersten Kammer (22) zusammenzuwirken. 25
8. Verfahren zur Montage der Vorrichtung nach Anspruch 1 an einer Pumpe, umfassend die Schritte: 30
- Anordnen des Körpers (21) an der Pumpe,
 - Einführen des ersten Abschnitts (27) des Kolbens in den Körper, um in dichtem Kontakt mit der ersten Kammer (22) zu stehen, 35
 - Einfüllen eines zur Entlüftung der Pumpe notwendigen Fluids direkt durch den ersten Abschnitt des Kolbens,
 - Einfügen der freien Kugel (25) in die Bohrung des ersten Abschnitts, 40
 - Anordnen des zweiten Abschnitts (33) des Kolbens an dem ersten Abschnitt.
9. Verfahren zur Montage nach Anspruch 8, wobei die Vorrichtung eine zweite Kammer (30) umfasst, die in dem Hohlkörper (21) zwischen der ersten Kammer (22) und der Leitung (23) ausgebildet ist, wobei die zweite Kammer einen Durchmesser hat, der größer als der Durchmesser des ersten Abschnitts (27) des Kolbens ist, wobei das Verfahren dann die Schritte umfasst: 45
- Absenken des ersten Abschnitts des Kolbens auf den Bereich der zweiten Kammer vor dem Einfügen der freien Kugel (25) des Rückschlagventils (24) und Anordnen des zweiten Abschnitts (33) des Kolbens auf dem ersten Ab-

schnitt, und

- Anheben des Kolbens (26), derart, dass der erste Abschnitt auf dichte Weise mit der ersten Kammer zusammenwirkt.

10. Hydraulisch angetriebene Membranpumpe, umfassend eine Komposit-Membran (1), die zwischen zwei dünnen Membranen (3, 4) eine dicke Zwischenmembran (2) in Form einer elastisch verformbaren Kappe umfasst, wobei die Pumpe eine Leitung (5) umfasst, die in der Dicke der Zwischenmembran (2) ausgebildet ist und ein Ende hat, das außerhalb der Pumpe mündet, sowie ein Ende, das mit mindestens einem Ableitungskanal (6, 7) verbunden ist, wobei der Ableitungskanal ebenfalls in der Dicke der Zwischenmembran (2) ausgebildet ist, um mit der Leitung (5) der Pumpe die Zwischenräume zu verbinden, die sich zwischen jeder der Seiten der Zwischenmembran und der gegenüberliegenden dünnen Membran erstrecken, wobei das Ende der außerhalb der Pumpe mündenden Leitung mit der Leitung (23) einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 verbunden ist. 50

Claims

1. A device for detecting a break in a diaphragm of a hydraulically-actuated pump, the device comprising:
- a hollow body (21) in which a first chamber (22) is formed at a first end of the body, a duct (23) connecting the first chamber to a second end of the body; and
 - a check valve (24) arranged in the duct to pass fluid from the second end of the body towards the first chamber;
- the device being **characterized in that** it comprises a piston (26) mounted to move in translation in the hollow body, the piston having a first portion (27) that co-operates in sealed manner with the first chamber and that has a hole passing therethrough of diameter greater than the diameter of a free ball (25) of the check valve, and a second portion (33) that is suitable for co-operating in sealed manner with the first portion to form a closed end of the piston remote from the second end of the body. 55
2. A device according to claim 1, wherein a second chamber (30) is provided in the hollow body (21) between the first chamber (22) and the duct (23), the second chamber having a diameter greater than the diameter of the first portion (27) of the piston.
3. A device according to claim 2, wherein the piston (26) includes an abutment (32) for co-operating with the first chamber (22) to stop a stroke of the piston

before the first portion (27) of the piston penetrates into the second chamber (30).

4. A device according to claim 1, including an abutment (29) that is arranged level with the first end of the body (21) and that is designed to co-operate with the piston (26) to stop a stroke of the piston before the first portion (27) of the piston exits completely from the hollow body (21). 5
5. A device according to claim 1, including cover means (31, 40, 41) for covering the hollow body (21), which means are arranged on the first end of the body (21) to form a closed top portion of the device remote from a bottom portion of the device provided with means for connection to the pump. 10
6. A device according to claim 5, wherein the cover means of the hollow body (21) comprise a transparent cap (31) arranged on the first end of the body (21), and the second portion (33) of the piston (26) is colored. 15
7. A device according to claim 1, wherein the first portion (27) is shaped as a piston head (27a) and as a piston rod (27b), the head being that part of the first portion that is suitable for co-operating in sealed manner with the first chamber (22). 20
8. A mounting method for mounting the device of claim 1 on a pump, the method comprising the steps of: 25
 - arranging the body (21) on the pump;
 - inserting the first portion (27) of the piston in the body in order to be in sealed contact with the first chamber (22); 30
 - pouring a fluid needed for degassing the pump directly through the first portion of the piston;
 - inserting the free ball (25) in the hole in the first portion; and 35
 - arranging the second portion (33) of the piston on the first portion. 40
9. A mounting method according to claim 8, wherein the device includes a second chamber (30) arranged in the hollow body (21) between the first chamber (22) and the duct (23), the second chamber having a diameter greater than the diameter of the first portion (27) of the piston, the method then including the following steps: 45
 - lowering the first portion of the piston to the level of the second chamber prior to inserting the free ball (25) of the check valve (24), and arranging the second portion (33) of the piston on the first portion; and 50
 - raising the piston (26) so that the first portion co-operates in sealed manner with the first 55

chamber.

10. A hydraulically-actuated diaphragm pump including a composite diaphragm (1) having a thick intermediate diaphragm (2) between two thin diaphragms (3, 4), the thick diaphragm forming an elastically deformable dome, the pump including a duct (5) that is arranged in the thickness of the intermediate diaphragm (2) and that has one end opening out to the outside of the pump and one end connected to at least one drain channel (6, 7), the drain channel also being provided in the thickness of the intermediate diaphragm (2) in order to connect the duct (5) of the pump to the spaces that extend between each of the faces of the intermediate diaphragm and the facing thin diaphragm, the end of the duct that opens to the outside of the pump being connected to the duct (23) of a device according to any one of claims 1 to 7.

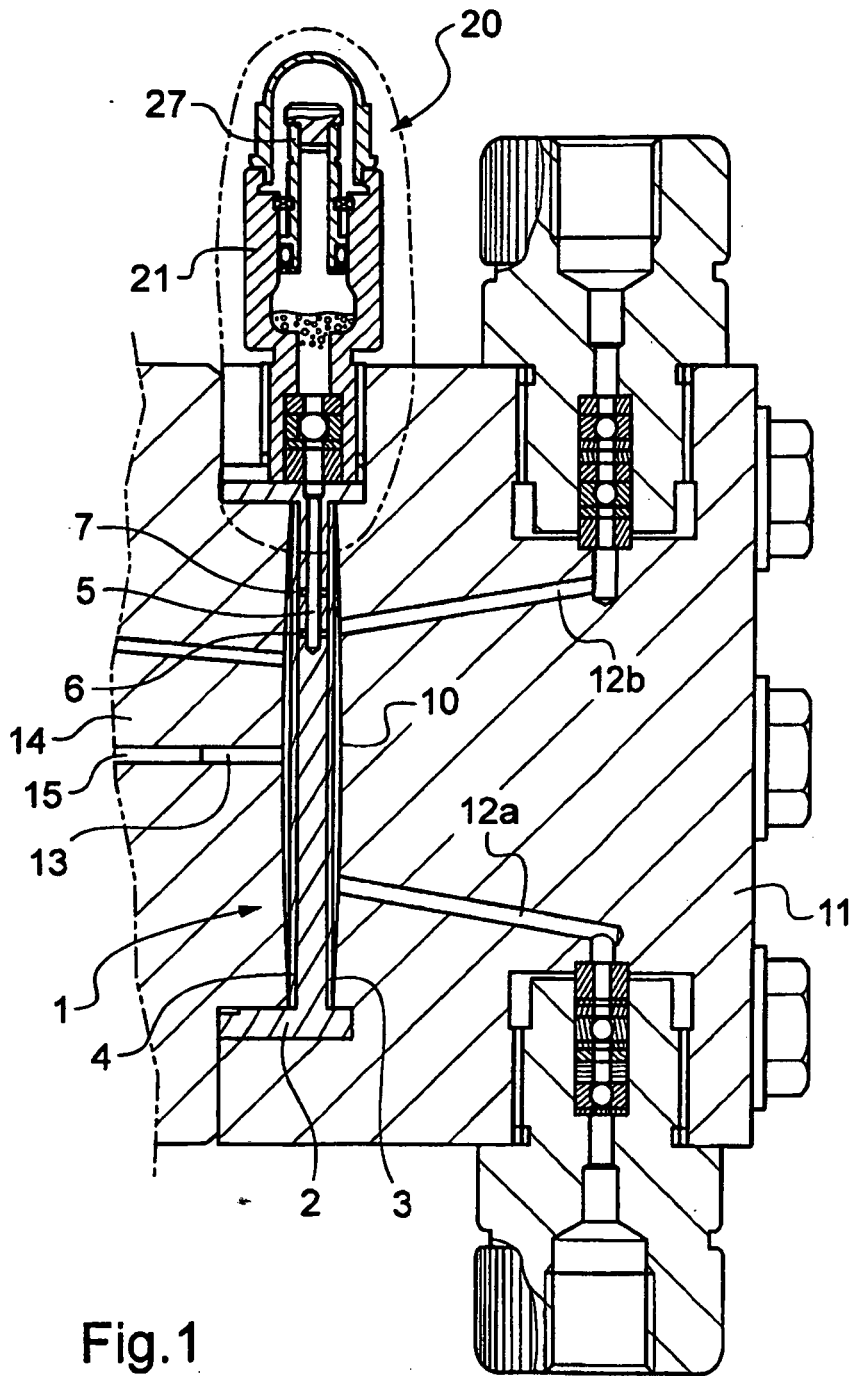


Fig.2a

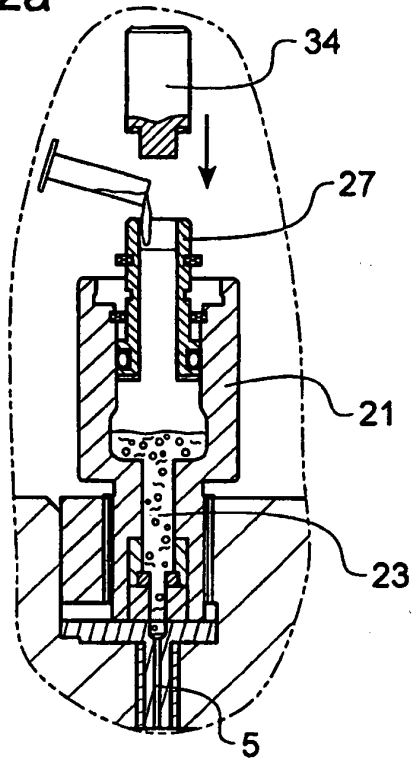


Fig.2b

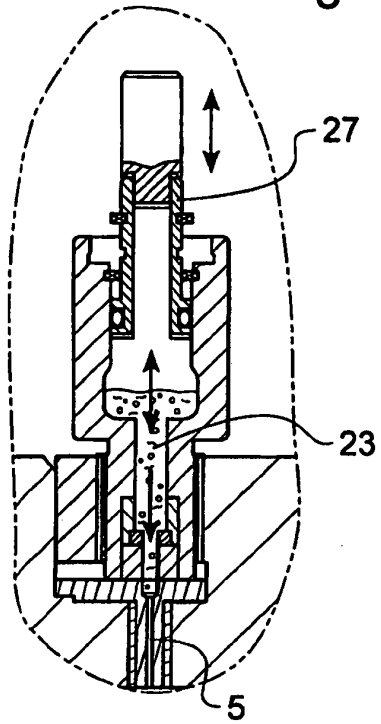


Fig.2c

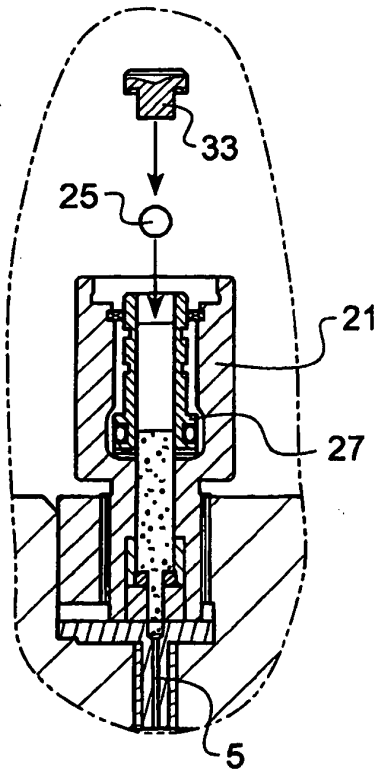
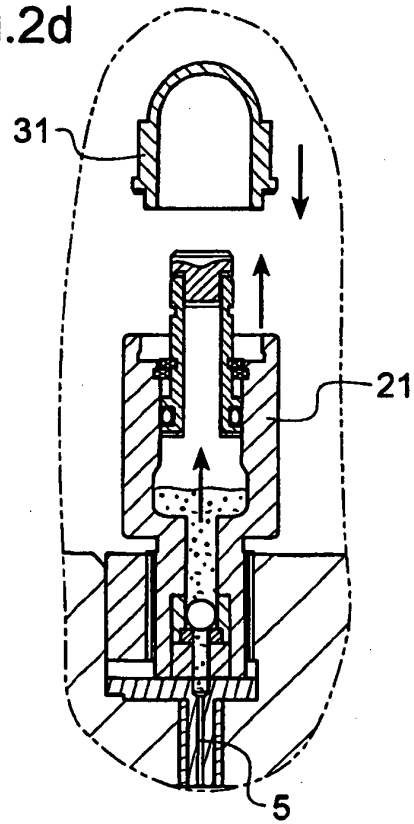
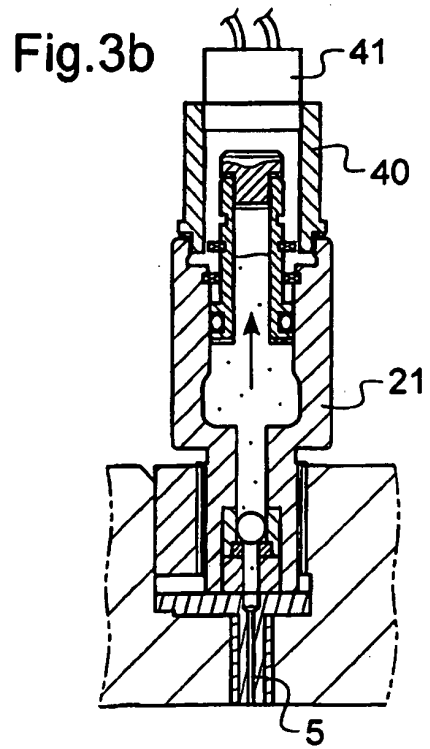
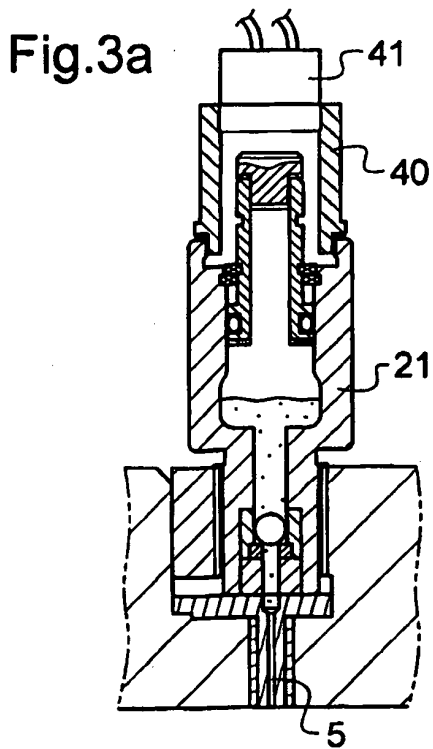
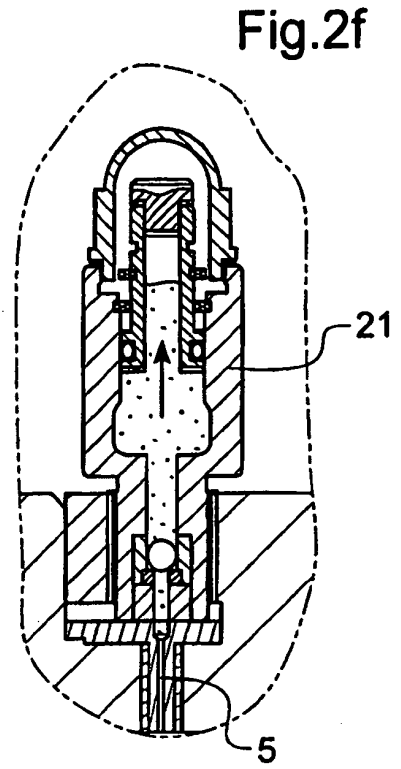
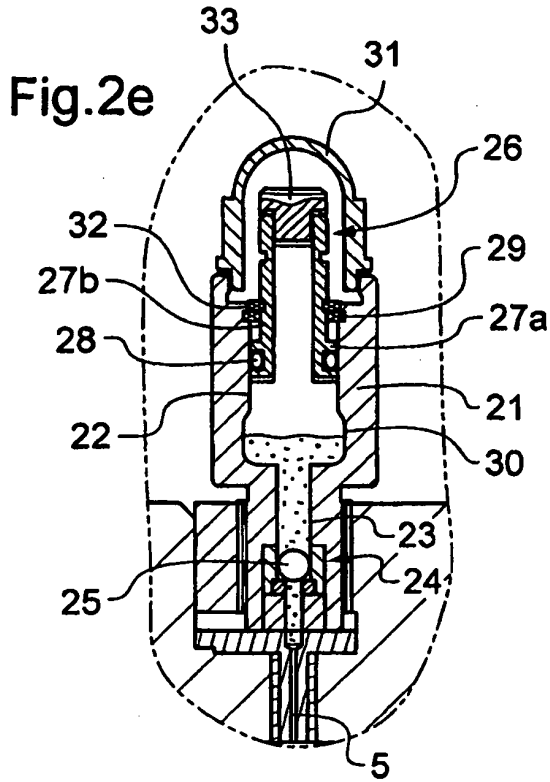


Fig.2d





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

- FR 2533636 [0002]
- FR 2934332 [0034]
- FR 2670537 [0034]
- FR 2624922 [0065]