

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 22.02.13.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 29.08.14 Bulletin 14/35.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : ROUZAUD DOMINIQUE — FR.

72 Inventeur(s) : ROUZAUD DOMINIQUE.

73 Titulaire(s) : ROUZAUD DOMINIQUE.

74 Mandataire(s) : CABINET BOETTCHER Société anonyme.

54 SYSTEMES DE POMPAGE D'UN FLUIDE A POMPER UTILISANT DE L'ENERGIE SOUS FORME THERMIQUE POUR FAIRE FONCTIONNER LE SYSTEME DE POMPAGE.

57 Système de pompage (1) d'un fluide à pomper comprenant :

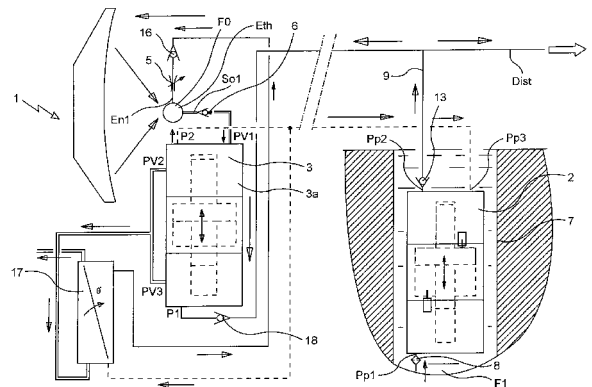
- un échangeur thermique (Eth) thermique agencé pour vaporiser ce fluide thermique sous l'action d'un apport de chaleur;

- une pompe (2).

Le système comporte en outre :

- un dispositif (3) de mise en pression d'un fluide moteur à partir de la pression du fluide thermique provenant de l'échangeur;

- la pompe (2) sous l'action du flux de fluide moteur sous pression arrivant du dispositif de mise en pression (3) étant adaptée à aspirer le fluide à pomper via son port d'aspiration (Pp1) et à refouler le fluide à pomper ainsi aspiré via son port de refoulement (Pp2).



L'invention concerne le domaine général des systèmes de pompage d'un fluide à pomper utilisant de l'énergie sous forme thermique pour faire fonctionner le système de pompage.

5 Plus particulièrement, l'invention concerne un système de pompage d'un fluide à pomper comprenant :

10 - un échangeur thermique contenant un fluide thermique et agencé pour vaporiser ce fluide thermique sous l'action d'un apport de chaleur à l'échangeur et pour délivrer ce fluide thermique vaporisé via une sortie de l'échangeur ;

15 - une pompe dotée d'un port d'aspiration du fluide à pomper et d'un port de refoulement dudit fluide à pomper.

La pompe est agencée pour fonctionner avec de l'énergie captée à l'aide de l'échangeur et il serait souhaitable d'améliorer le fonctionnement du système.

OBJET DE L'INVENTION

20 Un objet de la présente invention est de permettre l'éloignement de l'échangeur thermique par rapport à la pompe de manière que l'échangeur puisse être positionné à un endroit adapté au captage d'énergie thermique, et que la pompe puisse être positionnée à
25 un autre endroit adapté à sa fonction de pompage du fluide à pomper.

RESUME DE L'INVENTION

Pour répondre à cet objet, il est proposé selon l'invention, un système de pompage d'un fluide à
30 pomper comprenant :

35 - un échangeur thermique contenant un fluide thermique agencé pour vaporiser ce fluide thermique sous l'action d'un apport de chaleur à l'échangeur et pour délivrer ce fluide thermique vaporisé via une sortie de l'échangeur ;

- une pompe dotée d'un port d'aspiration du

fluide à pomper et d'un port de refoulement dudit fluide à pomper.

Ce système de pompage selon l'invention est essentiellement caractérisé en ce qu'il comporte en outre :

5 - un dispositif de mise en pression d'un fluide moteur doté d'au moins un port d'arrivée du fluide thermique sous pression relié à la sortie de l'échangeur et de ports d'entrée et de sortie de
10 fluide moteur, ce dispositif de mise sous pression étant adapté à utiliser la pression du fluide thermique pour générer un flux de fluide moteur allant du port d'entrée de fluide moteur vers le port de sortie de fluide moteur et à augmenter la pression du fluide
15 moteur entre ces dits ports d'entrée et de sortie ;

- la pompe comportant un port d'alimentation de pompe en fluide moteur relié au port de sortie de fluide moteur, cette pompe, sous l'action d'un flux de fluide moteur sous pression arrivant via son port
20 d'alimentation, étant adaptée à aspirer le fluide à pomper via son port d'aspiration et à refouler le fluide à pomper ainsi aspiré via son port de refoulement.

Le système selon l'invention permet ainsi de
25 transférer de l'énergie sous forme d'énergie thermique collectée à l'aide de l'échangeur thermique vers un dispositif de mise en pression d'un fluide moteur liquide. Ce transfert se fait par vaporisation d'un fluide thermique qui est ainsi mis en pression dans
30 l'échangeur. On note que pour favoriser cette mise en pression et réduire les pertes de charge, on fait en sorte que l'échangeur et les conduites reliant l'échangeur aux ports du dispositif de mise en pression, présentent des volumes constants.

35 Le flux de fluide thermique sous forme de vapeur sous pression alimente le dispositif de mise en

pression du fluide moteur, via la liaison / conduite entre la sortie de l'échangeur et le port d'arrivée du fluide thermique sous pression. Le flux de fluide thermique vaporisé sous pression permet de faire fonctionner le dispositif de mise en pression de manière à générer un flux de fluide moteur liquide du port d'entrée (aspiration) de fluide moteur vers le port de sortie (refoulement) de fluide moteur. Le fluide moteur liquide sous pression est alors simplement transporté vers la pompe pour la faire fonctionner et qu'elle pompe le fluide à pomper. Ce transport se fait via une conduite adaptée au transport de liquide sous pression.

L'avantage de cette solution est de pouvoir utiliser de l'énergie thermique pour la convertir en énergie hydraulique transmise à la pompe pour la faire fonctionner. L'énergie hydraulique est d'abord transportée via le fluide thermique vaporisé et sous pression vers le dispositif de mise en pression. A l'aide de cette énergie hydraulique, le dispositif de mise en pression génère un flux de fluide moteur liquide sous pression qui est transporté vers la pompe de type hydraulique afin de la faire fonctionner à distance de l'échangeur thermique.

L'invention permet ainsi de transporter le fluide thermique vapeur uniquement sur une courte distance entre l'échangeur et le dispositif de mise sous pression et de transporter de fluide moteur liquide sur une plus longue distance entre le dispositif de mise sous pression et la pompe. Ce faisant, et même si cette pompe se trouve à une grande distance de l'échangeur thermique recevant de l'énergie thermique, l'invention permet de réduire la perte d'énergie sous forme de dissipation thermique ou d'écoulement de fluide gazeux.

Le fonctionnement global du système de pompage peut ainsi être amélioré en optimisant les lieux d'implantation respectifs de l'échangeur et de la pompe.

5 Dans un mode de réalisation particulier, le dispositif de mise en pression du fluide moteur est disposé à une première distance dudit échangeur thermique et à une seconde distance de ladite pompe, la seconde distance étant d'au moins dix fois la première
10 distance.

Comme indiqué précédemment, le système selon l'invention permet de limiter la perte de puissance mécanique en rapprochant le plus possible l'échangeur thermique du dispositif de mise sous pression, limitant ainsi la chute de pression de la vapeur qui pourrait se produire si elle se condensait lors de son transport vers le dispositif de mise sous pression. La puissance mécanique est ainsi transférée du fluide thermique sous forme de vapeur vers le fluide moteur
15 liquide en le pressurant. Le fluide moteur ainsi mis sous pression est à son tour utilisé pour transférer de la puissance mécanique du dispositif de mise en pression du fluide moteur vers la pompe. On a en effet moins de perte d'énergie à transporter un fluide moteur liquide sur une longue distance pour alimenter la
20 pompe en énergie hydraulique que si l'on tentait d'alimenter directement la pompe avec le fluide thermique sous forme de vapeur.

Dans un mode de réalisation particulier, le système de pompage comporte un dispositif de réflexion de rayons solaires tel qu'un miroir présentant une forme parabolique. L'échangeur thermique est alors un échangeur solaire placé au moins en partie au niveau du foyer d'un dispositif de réflexion de rayons solaires.
30
35

Ce mode de réalisation est particulièrement

avantageux puisqu'il permet de pomper un liquide à l'aide de la pompe en utilisant uniquement une source d'énergie solaire. On note que dans ce mode le système peut aussi comporter des moyens pour orienter le dispositif de réflexion de rayons et/ou l'échangeur par rapport au soleil de manière à en suivre le mouvement et maximiser la captation d'énergie.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels:

- les figures 1 et 2 présentent le dispositif de mise en pression d'un fluide moteur liquide à différents instants de son fonctionnement cyclique et alternatif ;

- les figures 3 et 4 présentent la pompe du système de pompage à différents moments de son fonctionnement cyclique et alternatif ;

- la figure 5 présente une vue d'ensemble du système de pompage selon l'invention où l'on voit de manière schématisée l'échangeur thermique, le dispositif et la pompe des figures 1 à 4 ;

- la figure 6 présente une vue de détail d'un des moyens de commande permettant de faire fonctionner de manière alternative la pompe à partir d'une simple arrivée de fluide moteur liquide sous pression.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Comme indiqué précédemment, l'invention concerne un système de pompage 1 d'un fluide liquide F1 à pomper utilisant pour son fonctionnement un apport d'énergie thermique captée à l'aide d'un échangeur thermique Eth. On note que le système de pompage 1 présenté utilise de l'énergie solaire, mais son échangeur thermique Eth pourrait aussi être combiné

avec toute autre source d'énergie thermique comme une source géothermique ou un foyer de chaudière à combustible.

5 Le système de pompage 1 est présenté dans son ensemble à la figure 5 où l'on voit l'échangeur thermique Eth doté d'une entrée de fluide thermique En1 et d'une sortie So1 de fluide thermique vaporisé F0.

10 Cet échangeur Eth est agencé pour vaporiser ce fluide thermique F0 sous l'action d'un apport de chaleur et pour délivrer ce fluide thermique vaporisé via la sortie de l'échangeur So1. Cette sortie So1 est reliée à un port d'arrivée de fluide thermique sous pression PV1 du dispositif de mise en pression d'un fluide moteur 3. La sortie de l'échangeur So1 est
15 équipée d'un clapet anti retour 6 présentant un tarage élastique. Ce clapet 6 :

- autorise le passage de fluide thermique F0 via la sortie So1 de l'échangeur vers un port PV1
20 uniquement lorsque la pression à l'intérieur de l'échangeur Eth passe au dessus d'un seuil de pression minimum prédéterminé (la valeur du tarage permet de fixer ce seuil de pression prédéterminé) ; et

- interdit le passage de fluide thermique du port d'arrivée de fluide PV1 vers l'échangeur Eth via
25 la sortie So1 de l'échangeur Eth.

Ce faisant, lorsque la chaleur / énergie thermique fournie à l'échangeur Eth diminue, on est certain de stopper la sortie de vapeur dès lors que l'on
30 passe sous le seuil de pression minimum garantissant ainsi le maintien d'une quantité minimale de fluide thermique sous forme de vapeur à l'intérieur de l'échangeur Eth. Ainsi, lorsque l'apport de chaleur à l'échangeur Eth est à nouveau suffisant pour augmenter la température dans l'échangeur Eth, la quantité minimale
35 d'eau maintenue dans l'échangeur est disponible pour réamorcer la production de vapeur et entraîner à

nouveau une circulation de fluide thermique sous forme de vapeur vers le dispositif 3 de mise sous pression de fluide moteur.

5 Un dispositif de réflexion 4 de rayons solaires qui est ici un miroir parabolique est implanté de manière à concentrer des rayons du soleil vers l'échangeur thermique qui peut être un tube.

10 Le dispositif 3 de mise en pression d'un fluide moteur est doté du port d'arrivée du fluide thermique sous pression PV1 relié à la sortie de l'échangeur Sol et de ports d'entrée et de sortie de fluide moteur P1, P2. Ce dispositif de mise sous pression 3 est adapté à utiliser la pression du fluide thermique vaporisé F0 pour générer un flux de fluide
15 moteur liquide allant du port d'entrée de fluide moteur P1 vers le port de sortie de fluide moteur P2 et à augmenter la pression du fluide moteur entre ces ports d'entrée et de sortie P1, P2. Le fonctionnement de ce dispositif 3 sera expliqué par la suite en référence aux figures 1 et 2.
20

25 La pompe 2 est dotée d'un port d'aspiration du fluide à pomper Pp1, d'un port de refoulement Pp2 du dit fluide à pomper, d'un port d'alimentation Pp3 de pompe en fluide moteur relié au port de sortie P2 de fluide moteur. Cette pompe 2, sous l'action du flux de fluide moteur sous pression arrivant via son port d'alimentation Pp3, aspire le fluide à pomper F1 via son port d'aspiration Pp1 et le refoule sous pression via son port de refoulement Pp2.

30 Cette pompe 2 est de forme cylindrique adaptée pour être insérée dans un tube d'un forage artésien 7 d'un diamètre inférieur à 200 millimètres. Un piston de pompe / tige de pompe 2b se déplace par coulissement linéaire, de manière cyclique à l'intérieur de la
35 pompe 2 sous l'action du flux de fluide moteur liquide. Le déplacement de ce piston de pompe 2b est

utilisé pour générer le flux de fluide à pomper du port Pp1 vers le port Pp2. Idéalement et pour des raisons d'encombrement, la tige de pompe 2b coulisse selon un axe de coulissement parallèle à l'axe de révolution de la forme cylindrique.

5 Une crépine 8 avec une fonction d'anti retour est reliée à l'extérieur de la pompe audit port d'aspiration Pp1 pour autoriser le passage de fluide à pomper uniquement de la crépine vers le port
10 d'aspiration Pp1. Le port de refoulement Pp2 est équipé d'une conduite de refoulement 9 du fluide pompé.

Ce port de refoulement Pp2 de la pompe 2 est relié, via la conduite 9, d'une part à un réseau de distribution d'eau Dist et d'autre part, via un clapet
15 anti retour 18, au port d'entrée de fluide moteur P1 du dispositif de mise en pression 3 de manière à ce qu'une partie du fluide pompé par la pompe 2 serve également de fluide moteur utilisé par le dispositif 3 de mise en pression du fluide moteur. Dans le cas pré-
20 sent, le fluide moteur et le fluide pompé F1 par la pompe 2 sont de l'eau. Toutefois, on pourrait envisager que le fluide moteur qui est forcément liquide soit différent du fluide à pomper F1, ce qui réduirait le risque de contamination du fluide moteur par des
25 éléments présents dans le fluide à pomper F1. Pour cela, on pourrait envisager que le fluide moteur circule en circuit fermé entre le dispositif de mise en pression 3 et la pompe 2. En ce cas, la pompe comporterait un port de retour de fluide moteur distinct du port
30 Pp2 de refoulement du fluide à pomper et la liaison entre ce port de retour de fluide moteur et le port d'entrée de fluide moteur P1 serait réalisée par une conduite spécifique distincte de la conduite 9.

Le port de sortie Pp2 est équipé d'un clapet
35 anti retour 13 permettant d'éviter le passage de fluide vers la pompe 2 au travers de ce port Pp2.

Le fonctionnement détaillé de cette pompe 2 sera expliqué par la suite en référence aux figures 3, 4 et 6.

5 En résumé, le dispositif de mise en pression 3 visible aux figures 1 et 2 permet de pressuriser le fluide moteur en utilisant pour cela le flux de fluide thermique vaporisé et sous pression généré par l'échangeur Eth.

DESCRIPTION DU DISPOSITIF DE MISE EN PRESSION

10 Comme on le voit sur les figures 1 et 2, le dispositif 3 comporte un corps 3a et une tige de piston 3b montée dans le corps 3a pour y coulisser selon un axe de coulissement.

Cette tige 3b définie avec le corps 3a :

15 - des première et seconde chambres de commande Cd1, Cd2 du coulissement de la tige entre des première et seconde positions extrêmes de coulissement de tige X1, X2 ; et

20 - des première et seconde chambres de circulation du fluide moteur Cp1, Cp2.

Ce dispositif de mise en pression 3 comporte en outre des moyens de commande 3d, 3e agencés pour relier alternativement le port d'arrivée de fluide thermique PV1 à la première chambre de commande Cd1 puis le port d'arrivée de fluide thermique PV1 à la
25 seconde chambre de commande Cd2 de manière à générer le déplacement alternatif de la tige 3b selon des sens opposés de déplacement S1, S2. La tige 3b et les chambres de circulation Cp1, Cp2 ainsi que des clapets
30 anti-retour 3c1, 3c2, 3c3, 3c4 sont disposés de manière que sous l'effet de ce déplacement alternatif de la tige 3b, les chambres de circulation de fluide moteur Cp1, Cp2 passent alternativement en aspiration puis en refoulement de fluide moteur et de telle
35 manière que lorsque l'une des chambres de circulation Cp1, Cp2 est en aspiration de fluide moteur venant du

port d'entrée P1, l'autre chambre de circulation Cp1, Cp2 soit forcément en refoulement de fluide moteur vers le port de sortie P2.

5 Ainsi on crée un flux de fluide moteur du port P1 vers le port P2. Ce flux de fluide sous pression passe via le port de sortie P2 vers le port d'alimentation Pp3 de la pompe 2.

10 Plus précisément, les clapets anti-retour 3c1, 3c2, 3c3, 3c4 sont disposés pour qu'une chambre de circulation en aspiration soit reliée au port d'entrée P1 et isolée du port de sortie P2 et qu'une chambre de circulation Cp1, Cp2 en refoulement soit reliée au port de sortie P2 et isolée du port d'entrée P1.

15 Les moyens de commande du dispositif de mise en pression de fluide moteur qui comprennent des vannes 3d et 3e sont agencés pour adopter sélectivement des première et seconde configurations distinctes.

20 Dans la première configuration, visible à la figure 1, la première chambre de commande Cd1 est reliée au port d'arrivée du fluide thermique sous pression PV1 et la seconde chambre de commande Cd2 est isolée du port Pv1 et reliée avec un premier port d'échappement de fluide thermique PV2 de manière à forcer le déplacement de la tige 3b selon un premier sens S1 et à générer une augmentation de volume de la première chambre de circulation Cp1 associée à une diminution de volume de la seconde chambre de circulation Cp2.

30 Dans la seconde configuration, visible à la figure 2, la seconde chambre de commande Cd2 est reliée au port d'arrivée du fluide thermique sous pression PV1 et la première chambre de commande Cd1 est isolée du port PV1 et mise en liaison avec le premier port d'échappement de fluide thermique PV2 de manière à forcer le déplacement de la tige 3b selon un second sens S2 opposé au premier sens S1. Ce déplacement de

35

tige 3b selon le premier sens S1, génère une augmentation de volume de la seconde chambre de circulation Cp2 associée à une diminution de volume de la première chambre de circulation Cp1.

5 Les moyens de commande 3d, 3e sont agencés à passer de la première à la seconde configuration lorsque la tige 3b est sensiblement dans sa seconde position extrême X2 et à passer de la seconde à la première configuration lorsque la tige 3b est sensiblement dans sa première position extrême X1.

10 Les clapets anti-retour 3c1, 3c2, 3c3, 3c4, sont disposés pour autoriser le passage de fluide moteur du port d'arrivée P1 vers les chambres de circulation Cp1, Cp2 et pour interdire le passage de fluide moteur des chambres de circulation respectives Cp1, Cp2 vers le port d'entrée P1. Les clapets 3c1, 3c2, 3c3, 3c4 interdisent en outre la mise en communication des chambres de circulation entre elles Cp1, Cp2 et autorisent le passage de fluide moteur des chambres de circulation Cp1, Cp2 vers le port de sortie P2 et interdisent le passage de fluide moteur du port de sortie P2 vers les chambres de circulation Cp1, Cp2.

20 Le dispositif de mise en pression 3 est agencé pour ségréguer les fluides moteur et thermique afin d'éviter le passage de vapeur (fluide thermique) compressible dans le fluide moteur liquide qui est dit incompressible.

25 Comme expliqué précédemment, le déplacement alternatif de la tige 3b selon les sens opposés de déplacement S1, S2 est commandé automatiquement, à l'aide des moyens de commande 3d, 3e, par simple alimentation en fluide thermique sous pression du port d'arrivée de fluide thermique PV1. Sous l'effet de ce mouvement alternatif, les chambres de circulation de fluide moteur Cp1 et Cp2 passent chacune alternativement en aspiration puis en refoulement de fluide mo-

teur de telle manière que lorsque l'une des chambres de circulation Cp1, Cp2 est en aspiration de fluide venant du port d'entrée P1, l'autre est forcément en refoulement de fluide vers le port de sortie P2. Les
5 clapets anti-retour 3c1, 3c2, 3c3, 3c4 sont disposés pour qu'une chambre de circulation Cp1 ou Cp2 en aspiration soit reliée au port d'entrée P1 et isolée du port de sortie P2 et qu'une chambre de circulation Cp1, Cp2 en refoulement soit reliée au port de sortie
10 P2 et soit isolée du port d'entrée P1 permettant ainsi de créer un flux de fluide moteur sous pression via le port de sortie P2 vers le port d'alimentation Pp3 de la pompe.

Les chambres de circulation Cp1, Cp2 et de
15 commande Cd1, Cd2 et la tige 3b sont agencées de manière qu'en déplaçant la tige 3b :

- selon le premier sens de déplacement S1, les volumes de la première chambre de commande Cd1 et de la première chambre de circulation Cp1 augmentent alors que les volumes des seconde chambres de
20 commande Cd1 et de circulation Cp2 diminuent; et

- selon le second sens de déplacement S2 opposé au premier sens S1, les volumes de la seconde chambres de commande Cd2 et de circulation Cp2 diminuent
25 alors que les volumes des premières chambres de commande Cd1 et de circulation Cp2 diminuent.

Dans le cas illustré aux figures 1 et 2, chacun des moyens de commande 3d et 3e est formé d'un piston plongeur coulissant dans un évidement correspondant du corps 3a et débouchant dans une des cham-
30 bres de commande Cd1 ou Cd2 qui lui correspond. Le piston plongeur 3d qui débouche dans la chambre Cd1 est agencé pour être poussé par la tige 3b vers une position de mise en relation du port Pv1 avec la cham-
35 bre de commande Cd1 lorsque cette tige 3b arrive dans sa position extrême X1. De même, le piston plongeur 3e

qui débouche dans la chambre Cd2 est agencé pour être poussé par la tige 3b vers une position de mise en relation du port Pv1 avec la chambre de commande Cd2 lorsque cette tige 3b arrive dans sa position extrême X2. De cette manière dès que la tige 3b arrive dans l'une de ses positions extrêmes X1 ou X2, son déplacement est alors inversé en alimentant depuis le port PV1 l'une des chambres de commande. On obtient ainsi un mouvement alternatif de la tige tant que le port PV1 est alimenté en fluide thermique sous pression.

Pour que ce mouvement alternatif soit possible, il faut qu'à chaque instant, une seule des chambres de commande Cd1 ou Cd2 soit alimentée via le port PV1, l'autre des chambres de commande Cd1 ou Cd2 étant alors à l'échappement vers des ports d'échappement PV2, PV3. Pour cela, le déplacement des pistons plongeurs est synchronisé de manière que lorsqu'un des pistons plongeurs 3d, 3e est poussé par la tige 3b, alors l'autre piston plongeur est déplacé vers la chambre de commande dans laquelle il débouche. Pour cela, une conduite 10a relie la chambre Cd2 à une chambre d'actionnement du piston plongeur 3d de manière que lorsque la pression dans la chambre Cd2 passe un seuil de pression prédéterminé, alors le piston plongeur 3d se déplace vers la chambre Cd1 pour l'alimenter en fluide sous pression provenant du port PV1.

De même, une conduite 10b relie la chambre Cd1 à une chambre d'actionnement du piston plongeur 3e de manière que lorsque la pression dans la chambre Cd1 passe un seuil de pression prédéterminé, alors le piston plongeur 3e se déplace vers la chambre Cd2 pour l'alimenter en fluide sous pression provenant du port PV1.

Un autre moyen de synchroniser ces pistons plongeurs peut aussi être de les relier mécaniquement

entre eux par exemple à l'aide d'une tige imposant que ces pistons plongeurs se déplacent toujours ensemble.

La tige 3b est conformée pour que lorsque le volume d'une des chambres de commande Cd1, Cd2 augmente d'un volume donné, le volume d'une des chambres de circulation Cp1, Cp2 diminue de moins de la moitié de ce volume donné et le volume de l'autre des chambres de circulation augmente de moins de la moitié du dit volume donné. Ainsi la tige sert de multiplicateur de pression puisqu'en admettant du fluide thermique à une pression donnée dans une des chambres de commande Cd1, Cd2, on génère une variation de pression dans les chambres de circulation supérieure à la pression dans la chambre de commande recevant le fluide thermique sous pression.

Typiquement, on fait en sorte que les rapports de volumes soient tels qu'avec une pression d'admission de fluide thermique donnée via le port PV1, on puisse obtenir une pression de fluide moteur au niveau du port de sortie de fluide moteur P2 au moins 2 fois supérieure et préférentiellement d'au moins 10 fois supérieure à la pression d'admission au port PV1. Dans un exemple idéal, on cherche à avoir pour une pression d'admission de fluide thermique de l'ordre de 3 à 5 bars, une pression de fluide moteur au port P2 supérieure à 50 bars et préférentiellement égale à 60 bars.

Pour réaliser cette fonction de multiplicateur de pression, la tige 3b comporte des première et seconde portions longitudinales 3f, 3g constituant des extrémités longitudinales de la tige et une portion centrale 3H placée entre ces première et seconde portions 3f, 3g. Les première et seconde portions de cette tige 3b sont agencées pour coulisser respectivement dans les chambres de circulation Cp1, Cp2. La portion centrale 3H coulisse à l'intérieur des cham-

bres de commande Cd1, Cd2 qu'elle permet de délimiter entre elles et les première et seconde portions de cette tige présentent des sections transversales respectives de surfaces égales entre elles et inférieures à une section transversale de la portion centrale 3H de cette tige 3b.

La pompe 2 visible aux figures 3 et 4 va maintenant être présentée.

DESCRIPTION DE LA POMPE

10 Cette pompe 2 comporte un corps de pompe 2a et une tige de pompe 2b formant un piston. Cette tige de pompe 2b est montée dans le corps de pompe 2a pour y coulisser selon un axe et pour y définir :

15 - des première et seconde chambres d'actionnement Cd3, Cd4 du coulisement de la tige de pompe 2b entre des première et seconde positions extrêmes de coulisement de la tige de pompe X3, X4 ; et
- des première et seconde chambres de transfert de fluide à pomper Cp3, Cp4.

20 La pompe 2 comporte en outre des moyens de commande de pompe 2d, 2e agencés pour relier alternativement le port d'alimentation de pompe en fluide moteur Pp3 à la première chambre d'actionnement Cd3 puis le port d'alimentation en fluide moteur Pp3 à la seconde chambre d'actionnement Cd4 de manière à générer un déplacement alternatif de la tige de pompe selon des sens opposés de déplacement S3, S4.

25 Ces moyens de commande sont ici mis en œuvre à l'aide de deux pistons plongeurs 2d et 2e respectivement disposés dans des évidements correspondants du corps 2a. Le premier piston plongeur 2d est disposé de manière à déboucher dans la chambre Cp3 pour pouvoir se déplacer par coulisement linéaire entre :

30 - une première position de mise en communication du port Pp3 avec la chambre Cd3 et d'isolement des chambres Cd3 et Cp3 l'une par rapport à l'autre
35

(visible à la figure 3) ; et

- une second position de mise en communication des chambres Cd3 et Cp3 et d'isolement du port Pp3 vis-à-vis de ces chambres Cd3 et Cp3 (visible à la figure 4).

5

Le piston 2d débouche dans la chambre Cp3 pour pouvoir être poussé par la tige 2b lorsque celle-ci est à proximité de sa position X3 et pour pouvoir être libre de coulisser vers la chambre Cp3 lorsque la tige 2b se déplace vers sa position X4 et se trouve à l'écart de sa position X3. Ainsi, le passage du piston plongeur 2d de sa seconde position (figure 4) à sa première position (figure 3) est commandé par la tige 2b.

10

De manière symétrique par rapport au premier piston plongeur 2d, le second piston plongeur 2e est disposé de manière à déboucher dans la chambre Cp4 pour pouvoir se déplacer par coulisement linéaire entre :

15

- une première position de mise en communication du port Pp3 avec la chambre Cd4 et d'isolement des chambres Cd4 et Cp4 l'une par rapport à l'autre (visible à la figure 4) ; et

20

- une seconde position de mise en communication des chambres Cd4 et Cp4 et d'isolement du port Pp3 vis-à-vis de ces chambres Cd4 et Cp4 (visible à la figure 3).

25

Le piston 2e débouche dans la chambre Cp4 pour pouvoir être poussé par la tige 2b lorsque celle-ci est à proximité de sa position X4 et pour pouvoir être libre de coulisser vers la chambre Cp4 lorsque la tige 2b se déplace vers sa position X3 et se trouve à l'écart de sa position X4. Ainsi, le passage du piston plongeur 2e de sa seconde position (figure 3) à sa première position (figure 4) est commandé par la tige 2b.

30

35

Le déplacement de ces pistons plongeurs 2d, 2e sont synchronisés par des moyens de synchronisation de la pompe 2 de manière que les premier et second pistons plongeurs soient toujours positionnés pour qu'une
5 seule des chambres de commande Cd3 et Cd4 ne soit alimenté à la fois via le port Pp3. Ainsi comme les chambres de commande Cd3 et Cd4 sont alimentées à tour de rôle, la tige 2b se déplace de sa position X3 vers sa position X4 lorsque la chambre Cd3 est alimentée et
10 que la chambre Cd4 est à l'échappement, puis une fois que la tige 2b arrive en position X4, la chambre de commande Cd4 se trouve alors alimentée via le port Pp3, le piston plongeur 2d est alors déplacé pour interdire la liaison entre le port Pp3 et la chambre Cd3
15 et relier cette chambre Cd3 à la chambre Cp3. La tige 2d se déplace alors de sa position X4 vers sa position X3. Une fois la tige arrivée dans sa position X3, la chambre Cd3 est à nouveau alimentée via le port Pp3 et la chambre Cd4 est mise à l'échappement imposant alors
20 le déplacement de tige de la position X3 vers la position X4.

Les deux pistons plongeurs 2d et 2e sont identiques entre eux et le détail d'un piston plongeur 2d est donné à la figure 6. A chaque piston plongeur 2d,
25 2e correspond une chambre de commande 11a, 11b de déplacement de piston plongeur 2d, 2e qui lorsque alimentée en fluide sous pression via une conduite de synchronisation propre à chaque chambre 11a, 11b, génère un effort de déplacement du piston plongeur correspondant 2d, 2e vers la chambre de transfert Cp3,
30 Cp4 dans laquelle il débouche. L'une des conduites de synchronisation 12a qui débouche dans la chambre 11a correspondant au premier piston plongeur 2d est sélectivement reliée au port Pp3 par le piston plongeur 2e
35 lorsque la tige 2b dans sa position X4 pousse ce piston plongeur 2e.

L'autre des conduites de synchronisation 12b qui débouche dans la chambre 11b correspondant au second piston plongeur 2e est sélectivement reliée au port Pp3 par le piston plongeur 2d lorsque la tige 2b se trouve dans sa position X3 et pousse ce piston plongeur 2d.

Chacun des pistons plongeurs 2d, 2e est associé à un ressort de rappel 14 tendant à générer une force élastique s'opposant au déplacement du piston plongeur lui correspondant vers la chambre de transfert dans laquelle il débouche. Idéalement les ressorts 14 sont agencés pour que le déplacement d'un piston plongeur 2d, 2e vers la chambre de transfert Cp3, Cp4 qui lui correspond ne soit possible que lorsque la pression dans la chambre de commande 11a, 11b est proche de la pression au port Pp3. On constate que chaque piston plongeur 2d, 2e est perforé sur sa longueur de manière à ce que lorsque le piston plongeur s'est déplacé vers la chambre Cp3, Cp4 qui lui correspond, alors la perforation permet une limitation du différentiel des pressions appliquées aux extrémités d'un piston plongeur donné. De cette manière l'influence de la pression dans la chambre Cp3 sur le déplacement du piston 2d vers l'extérieur de la chambre Cp3 est limitée. De même l'influence de la pression dans la chambre Cp4 sur le déplacement du piston 2e vers l'extérieur de la chambre Cp4 est aussi limitée. Typiquement on cherche à limiter l'écart des sections terminales du piston 2d et l'écart des sections terminales du piston 2e afin que la pression de commande du déplacement de ces pistons soit aussi faible que possible dans les chambres 11a et 11b.

Le déplacement involontaire de chaque piston plongeur 2d, 2e est ainsi limité.

Alternativement, ces moyens de synchronisation des déplacements des pistons plongeurs, peuvent com-

prendre des moyens mécaniques pour relier les pistons plongeurs 2d, 2e entre eux de manière qu'à tout déplacement d'un des pistons plongeurs corresponde un déplacement équivalent de l'autre des pistons plongeurs.

5 Ces moyens de synchronisation permettent un mouvement alternatif de la tige 2b dès lors que la pompe est alimentée en fluide moteur sous pression via son port Pp3.

10 La tige de pompe 2b, les chambres de transfert Cp3, Cp4 ainsi que des clapets anti-retour 2c1, 2c2, 2c3, 3c4 appartenant à la pompe 2 sont disposés :

- de manière que sous l'effet de ce déplacement alternatif de la tige de pompe 2b, les chambres de transfert de fluide à pomper Cp3, Cp4 passent alternativement en aspiration puis en refoulement de fluide moteur ; et

15 - de telle manière que lorsque l'une des chambres de transfert est en aspiration de fluide à pomper venant du port d'aspiration Pp1, l'autre soit alors
20 forcément en refoulement de fluide à pomper vers le port de refoulement Pp2 permettant ainsi de créer un flux de fluide à pomper du port d'aspiration Pp1 vers le port de refoulement Pp2.

25 Pour tout déplacement donné de la tige de pompe 2b, on a :

- d'une part une augmentation du volume d'une des première et seconde chambres d'actionnement Cd3, Cd4 et une diminution du volume de l'autre de ces première et seconde chambres d'actionnement Cd3, Cd4 ; et

30 - d'autre part une augmentation du volume d'une des première et seconde chambres de transfert Cp3, Cp4 et une diminution du volume de l'autre de ces première et seconde chambres de transfert Cp3, Cp4.

35 La tige de pompe 2b est telle que lorsque le volume d'une des chambres d'actionnement Cd3, Cd4 augmente d'un volume donné, le volume d'une des chambres

de transfert Cp3, Cp4 augmente d'un volume d'au moins 1,2 fois ledit volume donné d'augmentation de la chambre d'actionnement Cd3, Cd4 et le volume de l'autre des chambres de transfert diminue d'un volume égale au
5 volume d'augmentation de la chambre de transfert Cp3, Cp4.

Typiquement, pour un déplacement de tige 2b induisant une augmentation de 1 litre du volume de l'une des chambres d'actionnement Cd3, Cd4, on constate que l'une des chambres de transfert Cp3, Cp4 aura
10 un volume augmenté d'au moins de 1,2 fois l'augmentation de 1 litre c'est-à-dire que son volume aura augmenté d'au moins 1,2 litres. La diminution de volume de l'autre des chambres de transfert Cp3, Cp4
15 est égale à l'augmentation du volume de l'autre chambre de transfert.

Ainsi la tige de la pompe sert de réducteur de pression puisqu'en admettant du fluide moteur à une pression donnée dans une des chambres d'actionnement Cd3, Cd4, on crée une variation de volume inférieure
20 dans ces chambres d'actionnement à ce qu'elle est dans les chambres de transfert Cp3, Cp4. Ainsi, la pression la plus haute des chambres de transfert est forcément inférieure à la pression dans la chambre d'actionnement recevant le fluide moteur sous pression.
25

On fait en sorte que les rapports de volumes soient tels qu'avec une pression d'admission de fluide moteur donnée via le port Pp3, on puisse obtenir une
30 pression de fluide pompé au niveau du port Pp2 au moins 2 fois inférieure et préférentiellement d'au moins 8 fois inférieure à la pression d'admission de fluide moteur. Dans un exemple idéal, on cherche à avoir pour une pression d'admission de fluide moteur
35 de l'ordre de 50 bars, une pression de fluide pompé inférieure à 5 bars au niveau du port de refoulement

Pp2.

Pour réaliser cette fonction de réduction de pression, la tige de pompe 2b comporte des première et seconde portions longitudinales constituant des extrémités longitudinales 2F, 2G de la tige 2b et une portion centrale 2H placée entre ces première et seconde portions 2F, 2G. Les première et seconde portions de cette tige de pompe sont agencées pour coulisser respectivement dans les chambres d'actionnement Cd3, Cd4 et la portion centrale est agencée pour coulisser à l'intérieur des chambres de transfert Cp3, Cp4 qu'elle permet de délimiter entre elles. Les première et seconde portions 2F, 2G de cette tige de pompe 2a présentent des sections transversales respectives de surfaces égales entre elles et inférieures à une section transversale de la portion centrale 2H.

Le port de refoulement Pp2 est relié à l'entrée de fluide thermique En1 de l'échangeur Eth via un limiteur de débit 5 de section de passage de fluide thermique plusieurs fois inférieure à une section de passage de fluide thermique au travers de la sortie Sol de l'échangeur Eth. De cette manière, comme la pression de fluide liquide au niveau de l'entrée En1 est supérieure à la pression interne de l'échangeur, on a une quantité limitée par le limiteur de débit 5 qui pénètre dans l'échangeur. Dans un mode particulier on peut faire en sorte qu'un clapet anti retour 16 soit relié à l'entrée En1 pour autoriser uniquement le passage de fluide thermique via le limiteur de débit 5 et en direction de l'entrée En1 et pour interdire le passage de fluide vers l'extérieur de l'échangeur via l'entrée En1.

Ce clapet anti retour peut être utile pour éviter que l'échangeur Eth ne perde trop de pression.

On note que pour la mise en œuvre de l'invention, on fait en sorte que toutes les liaisons

utilisées pour relier entre eux le dispositif de mise en pression, la pompe et l'échangeur sont agencées pour transporter des fluides sous pression tout en limitant la perte de charge et en maintenant des volumes
5 des liaisons constants.

Enfin pour améliorer le rendement du dispositif on peut, comme illustré à la figure 5, relier l'un au moins des ports d'échappement de fluide thermique PV2, PV3 à un échangeur de récupération de chaleur 17
10 agencé pour transférer de la chaleur au liquide devant être admis dans l'échangeur Eth via son entrée En1. On utilise ainsi de la chaleur qui aurait été perdue pour préchauffer le liquide à vaporiser avant qu'il ne soit injecté dans l'échangeur Eth.

REVENDEICATIONS

1. Système de pompage (1) d'un fluide à pomper comprenant :

5 - un échangeur thermique (Eth) contenant un fluide thermique et agencé pour vaporiser ce fluide thermique sous l'action d'un apport de chaleur à l'échangeur et pour délivrer ce fluide thermique vaporisé via une sortie de l'échangeur (So1) ;

10 - une pompe (2) dotée d'un port d'aspiration du fluide à pomper (Pp1) et d'un port de refoulement (Pp2) dudit fluide à pomper ; caractérisé en ce que le système de pompage comporte en outre :

15 - un dispositif (3) de mise en pression d'un fluide moteur doté d'au moins un port d'arrivée du fluide thermique sous pression (PV1) relié à la sortie de l'échangeur (So1) et de ports d'entrée et de sortie de fluide moteur (P1, P2), ce dispositif de mise sous pression étant adapté à utiliser la pression du fluide thermique pour générer un flux de fluide moteur allant du port d'entrée de fluide moteur (P1) vers le port de sortie de fluide moteur (P2) et à augmenter la pression du fluide moteur entre ces dits ports d'entrée et de sortie (P1, P2) ;

25 - la pompe (2) comportant un port d'alimentation (Pp3) de pompe en fluide moteur relié au port de sortie de fluide moteur (P2), cette pompe (2), sous l'action d'un flux de fluide moteur sous pression arrivant via son port d'alimentation (Pp3), étant adaptée à aspirer le fluide à pomper via son port d'aspiration (Pp1) et à refouler le fluide à pomper ainsi aspiré via son port de refoulement (Pp2).

30 2. Système de pompage selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de mise en pression du fluide moteur est disposé à une première distance du dit échangeur thermique et à une seconde distance de

35

ladite pompe, la seconde distance étant d'au moins dix fois la première distance.

3. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'échangeur thermique (Eth) est un échangeur solaire placé au moins en partie au niveau du foyer d'un dispositif de réflexion de rayons solaires.

4. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de mise en pression (3) du fluide moteur comporte un corps et une tige de piston (3b) montée dans le corps (3a) pour y coulisser selon un axe et y définir :

- des première et seconde chambres de commande (Cd1, Cd2) du coulisser de la tige entre des première et seconde positions extrêmes de coulisser de tige (X1, X2) ; et

- des première et seconde chambres de circulation du fluide moteur (Cp1, Cp2) ;

le dispositif de mise en pression (3) de fluide moteur comportant en outre des moyens de commande (3d, 3e) agencés pour relier alternativement le port d'arrivée de fluide thermique (PV1) à la première chambre de commande (Cd1) puis le port d'arrivée de fluide thermique (PV1) à la seconde chambre de commande (Cd2) de manière à générer un déplacement alternatif de la tige selon des sens opposés de déplacement (S1, S2), et la tige (3b) et les chambres de circulation (Cp1, Cp2) ainsi que des clapets anti-retour 3c1, 3c2, 3c3, 3c4) étant disposés de manière que sous l'effet de ce déplacement alternatif de la tige (3b), les chambres de circulation de fluide moteur (Cp1, Cp2) passent alternativement en aspiration puis en refoulement de fluide moteur et de telle manière que lorsque l'une des chambres de circulation (Cp1, Cp2) est en aspiration de fluide moteur venant du port d'entrée (P1), l'autre soit forcément en refoulement

de fluide moteur vers le port de sortie (P2) permettant ainsi de créer un flux de fluide moteur sous pression via le port de sortie (P2) vers le port d'alimentation (Pp3) de la pompe en fluide moteur.

5 5. Système selon la revendication 4, dans lequel pour tout déplacement donné de la tige (3b) du dispositif de mise en pression (3), on a :

 - d'une part une augmentation du volume d'une des première et seconde chambres de commande (Cd1, Cd2) et une diminution du volume de l'autre de ces première et seconde chambres de commande (Cd1, Cd2) ;
10 et

 - d'autre part une augmentation du volume d'une des première et seconde chambres de circulation de fluide moteur (Cp1, Cp2) et une diminution du volume de l'autre de ces première et seconde chambres de circulation (Cp1, Cp2), et
15

 la tige étant telle que lorsque le volume d'une des chambres de commande (Cd1, Cd2) augmente d'un volume donné, le volume d'une des chambres de circulation (Cp1, Cp2) diminue de moins de la moitié de ce volume donné et le volume de l'autre des chambres de circulation augmente de moins de la moitié du volume donné.
20

25 6. Système selon l'une au moins des revendications 4 ou 5, dans lequel la tige (3b) du dispositif de mise en pression de fluide moteur (3) comporte des première et seconde portions longitudinales (3f, 3g) constituant des extrémités longitudinales de la tige et une portion centrale (3H) placée entre ces première et seconde portions (3f, 3g), les première et seconde portions de cette tige (3b) étant agencées pour coulisser respectivement dans les chambres de circulation (Cp1, Cp2) et la portion centrale (3H) coulissant à
30 l'intérieur des chambres de commande (Cd1, Cd2)
35 qu'elle permet de délimiter entre elles, les première

et seconde portions de cette tige présentant des sections transversales respectives de surfaces égales entre elles et inférieures à une section transversale de la portion centrale (3H) de cette tige du dispositif de mise en pression.

7. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la pompe (2) comporte un corps de pompe (2a) et une tige de pompe (2b) y formant un piston, cette tige de pompe (2b) étant montée dans le corps de pompe (2a) pour y coulisser selon un axe et y définir :

- des première et seconde chambres d'actionnement (Cd3, Cd4) du coulisser de la tige de pompe entre des première et seconde positions extrêmes de coulisser de la tige de pompe (X3, X4) ; et

- des première et seconde chambres de transfert de fluide à pomper (Cp3, Cp4) ;

la pompe comportant en outre des moyens de commande de pompe (2d, 2e) agencés pour relier alternativement le port d'alimentation de pompe en fluide moteur (Pp3) à la première chambre d'actionnement (Cd3) puis le port d'alimentation en fluide moteur (Pp3) à la seconde chambre d'actionnement (Cd4) de manière à générer un déplacement alternatif de la tige de pompe selon des sens opposés de déplacement (S3, S4), la tige de pompe (2b), les chambres de transfert (Cp3, Cp4) ainsi que des clapets anti-retour (2c1, 2c2, 2c3, 3c4) appartenant à la pompe (2) étant disposés de manière que sous l'effet de ce déplacement alternatif de la tige de pompe (2b), les chambres de transfert de fluide à pomper (Cp3, Cp4) passent alternativement en aspiration puis en refoulement de fluide moteur et de telle manière que lorsque l'une des chambres de transfert est en aspiration de fluide à pomper venant du port d'aspiration (Pp1), l'autre soit alors

forcément en refoulement de fluide à pomper vers le port de refoulement (Pp2) permettant ainsi de créer un flux de fluide à pomper du port d'aspiration (Pp1) vers le port de refoulement (Pp2) de la pompe.

5 8. Système selon la revendication 7, dans lequel pour tout déplacement donné de la tige de pompe (2b), on a :

 - d'une part une augmentation du volume d'une des première et seconde chambres d'actionnement (Cd3, Cd4) et une diminution du volume de l'autre de ces première et seconde chambres d'actionnement (Cd3, Cd4) ; et

 - d'autre part une augmentation du volume d'une des première et seconde chambres de transfert de fluide à pomper (Cp3, Cp4) et une diminution du volume de l'autre de ces première et seconde chambres de transfert (Cp3, Cp4), et

 la tige de pompe (2b) étant telle que lorsque le volume d'une des chambres d'actionnement (Cd3, Cd4) augmente d'un volume donné, le volume d'une des chambres de transfert (Cp3, Cp4) augmente d'un volume d'au moins 1,2 fois ledit volume donné d'augmentation de la chambre d'actionnement (Cd3, Cd4) et le volume de l'autre des chambres de transfert diminue d'un volume égale au volume d'augmentation de la chambre de transfert (Cp3, Cp4).

 9. Système selon l'une au moins des revendications 7 ou 8, dans lequel la tige de pompe (2b) comporte des première et seconde portions longitudinales constituant des extrémités longitudinales (2F, 2G) de la tige de pompe et une portion centrale (2H) placée entre ces première et seconde portions (2F, 2G), les première et seconde portions de cette tige de pompe étant agencées pour coulisser respectivement dans les chambres d'actionnement (Cd3, Cd4) et la portion centrale coulissant à l'intérieur des chambres de trans-

fert (Cp3, Cp4) qu'elle permet de délimiter entre elles, les première et seconde portions (2F, 2G) de cette tige de pompe (2a) présentant des sections transversales respectives de surfaces égales entre elles et inférieures à une section transversale de la
5 portion centrale (2H) de cette tige de pompe.

10. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le port de refoulement (Pp2) de la pompe (2) est relié d'une part à un
10 réseau de distribution d'eau (Dist) et d'autre part au port d'entrée de fluide moteur (P1) du dispositif de mise en pression de manière à ce qu'une partie du fluide pompé par la pompe serve également de fluide moteur utilisé par le dispositif de mise en pression
15 du fluide moteur, le fluide moteur et le fluide pompé par la pompe étant de l'eau.

11. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le port de refoulement (Pp2) de la pompe est relié à une entrée de
20 fluide thermique (En1) dans l'échangeur (Eth) via un limiteur de débit (5) de section de passage de fluide thermique plusieurs fois inférieure à une section de passage de fluide thermique au travers de la sortie (So1) de l'échangeur (Eth).

25 12. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel, la pompe (2) est une pompe de forme cylindrique adaptée pour être insérée dans un tube d'un forage artésien (7) d'un diamètre inférieur à 200 millimètres, la tige de pompe (2b)
30 coulissant selon un axe de coulissement parallèle à l'axe de révolution de la forme cylindrique, une crépine (8) avec une fonction d'anti retour étant reliée à l'extérieur de la pompe audit port d'aspiration (Pp1) pour autoriser le passage de fluide à pomper
35 uniquement de la crépine vers le port d'aspiration (Pp1).

1/6

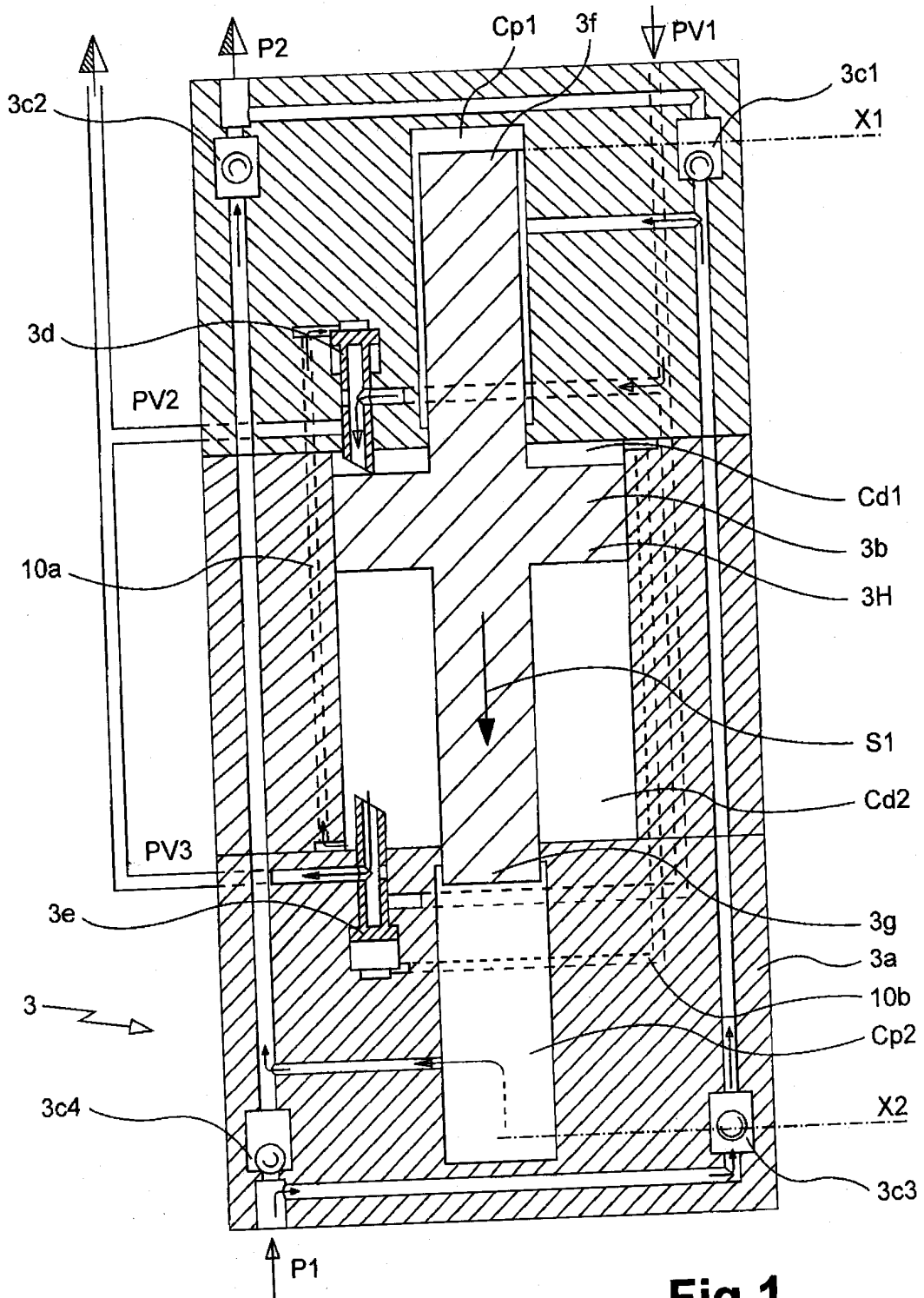


Fig.1

2/6

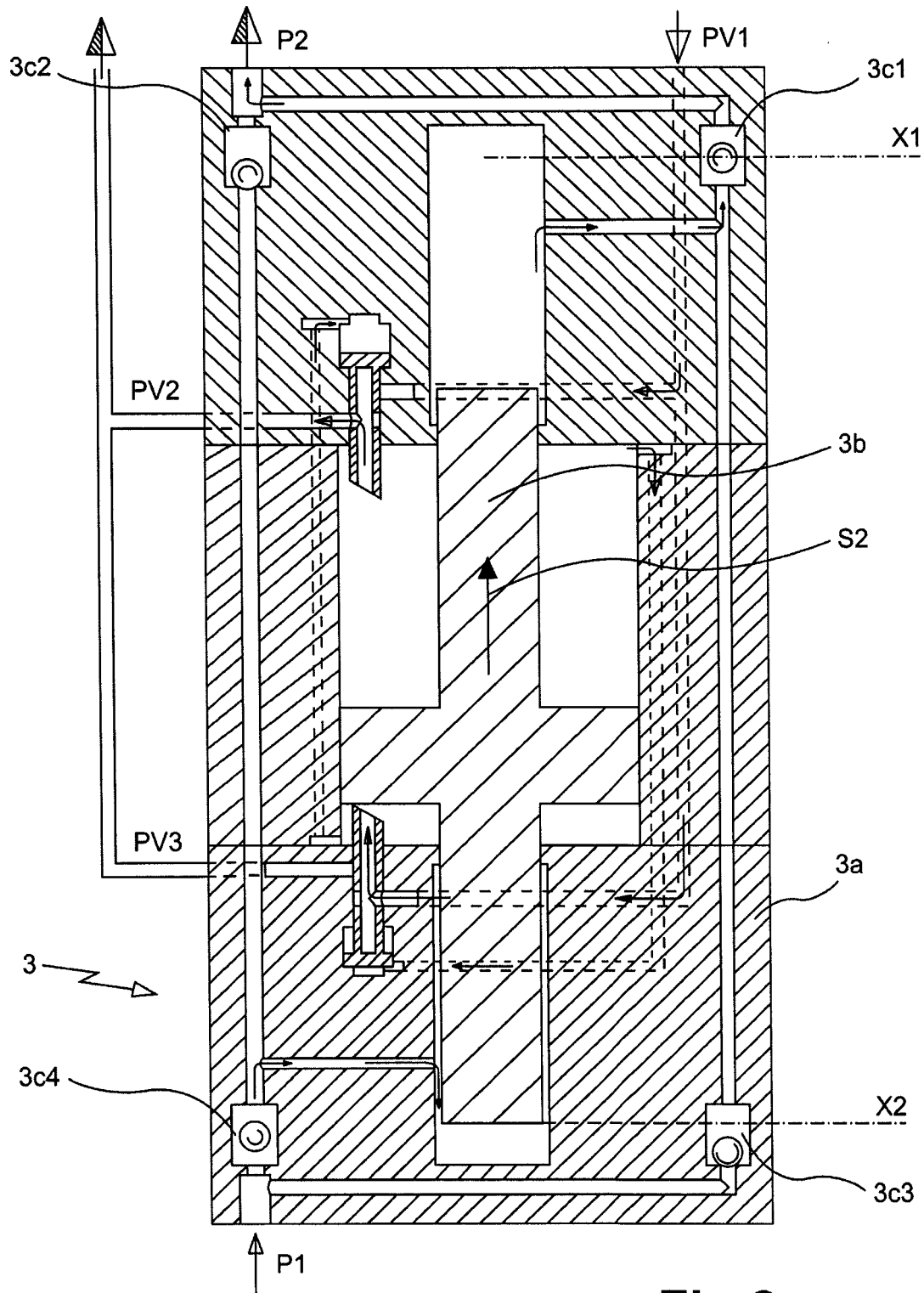


Fig.2

3/6

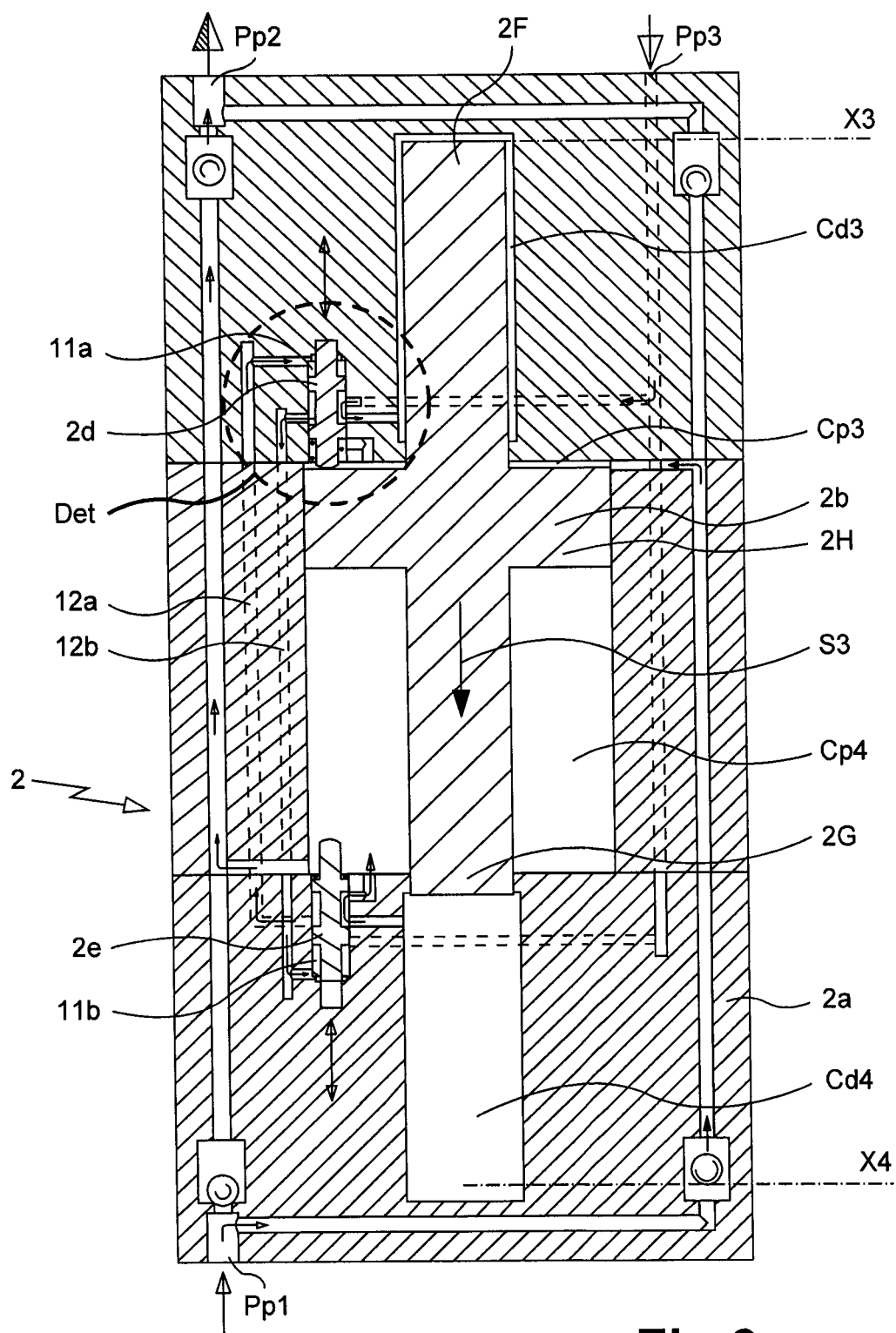


Fig.3

4/6

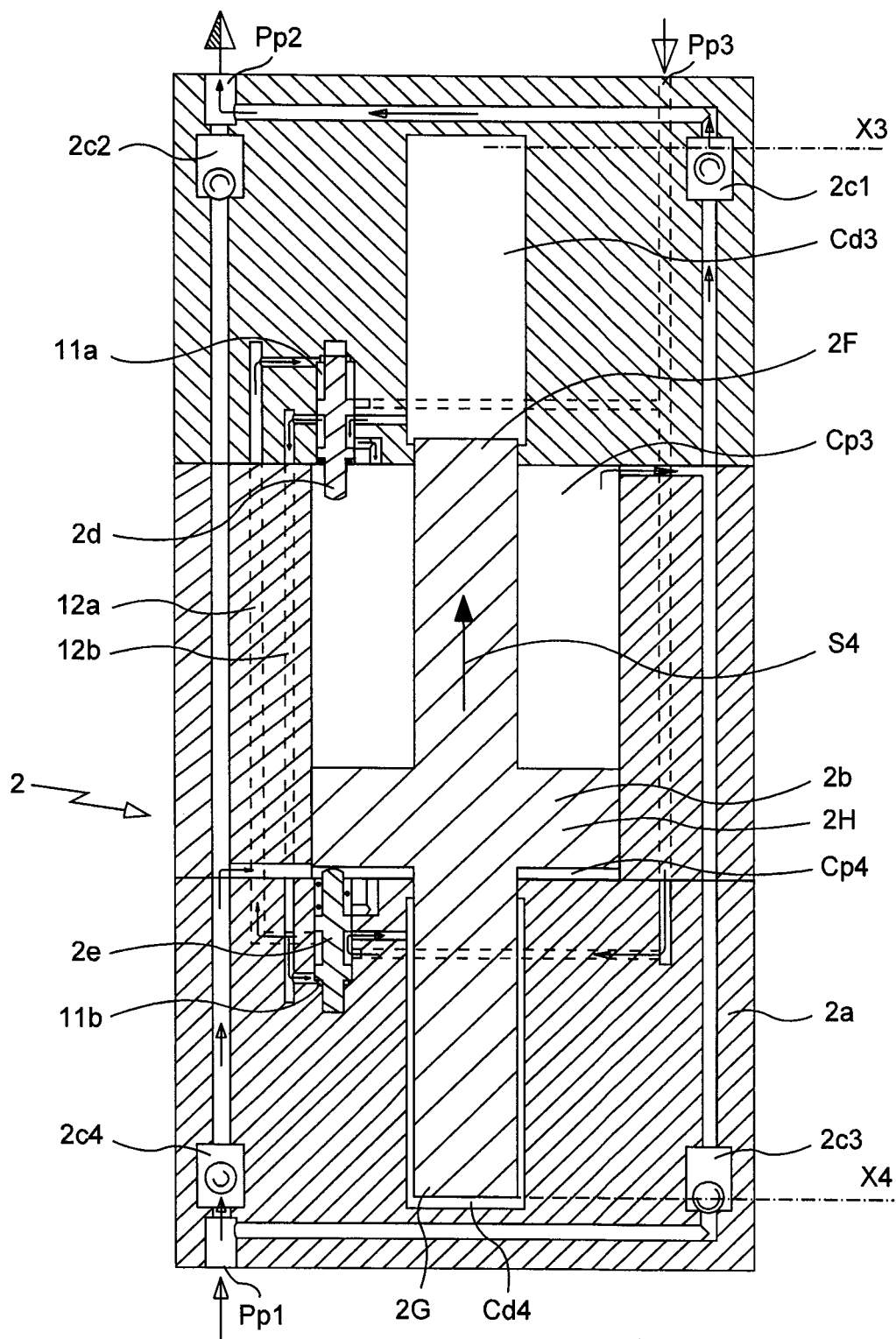


Fig.4

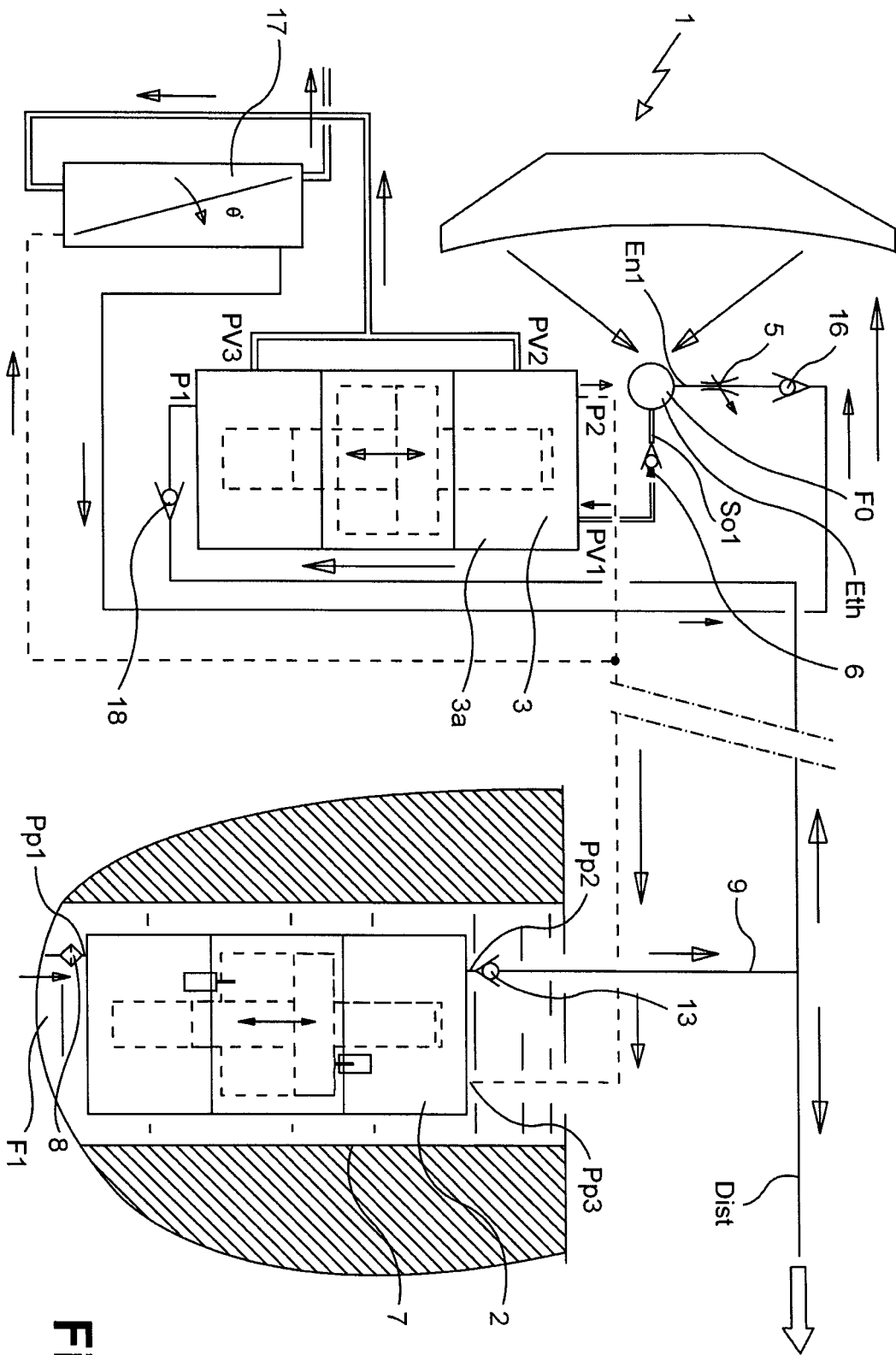
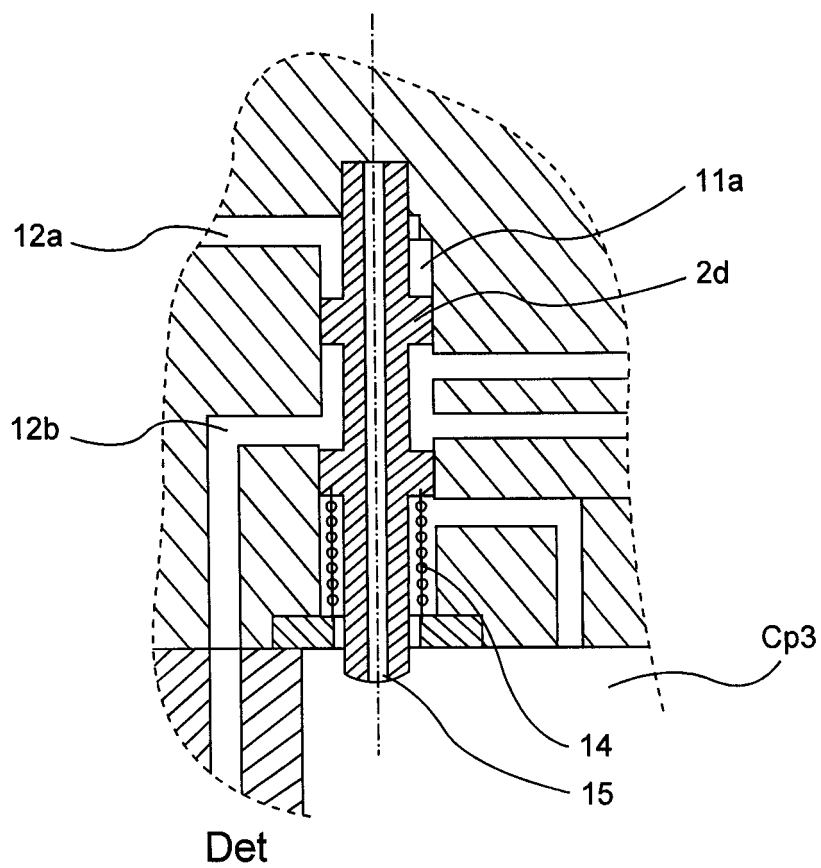


Fig.5

6/6

**Fig.6**



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 779165
FR 1351582

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 4 883 823 A (PERRY JR JOHN H [US] ET AL) 28 novembre 1989 (1989-11-28) * colonne 16, ligne 45-52; figures 9,11 * * colonne 17, ligne 51-58 * * colonne 18, ligne 6-14,49-53 * -----	1-12	F04B23/00 F03G6/06
X	US 3 937 599 A (THUREAU PIERRE ET AL) 10 février 1976 (1976-02-10) * colonne 6, ligne 52 - colonne 7, ligne 12 * -----	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F03G F04B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 novembre 2013		Olona Laglera, C	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1351582 FA 779165**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **08-11-2013**

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

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4883823	A	28-11-1989	AUCUN	

US 3937599	A	10-02-1976	JP S50112803 A	04-09-1975
			US 3937599 A	10-02-1976
