

(19)



(11)

EP 3 835 581 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
16.06.2021 Bulletin 2021/24

(51) Int Cl.:
F04B 39/08 (2006.01)
F04B 53/10 (2006.01)
F04B 39/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **20212684.3**

(22) Date de dépôt: **09.12.2020**

(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
Etats d'extension désignés:
BA ME
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Ananke**
90000 Belfort (FR)

(72) Inventeur: **RANC, Pierre**
90300 OFFEMONT (FR)

(74) Mandataire: **Santarelli**
49, avenue des Champs-Élysées
75008 Paris (FR)

(30) Priorité: **11.12.2019 FR 1914216**

(54) **PLAQUE À CLAPETS D'ADMISSION ET D'ÉCHAPPEMENT À FAIBLES IRRÉVERSIBILITÉS, ET COMPRESSEUR COMPORTANT UNE TELLE PLAQUE**

(57) Plaque à clapets d'admission et d'échappement comportant une plaque de support (20) qui comporte au moins un orifice d'admission (21) et au moins un orifice d'échappement (22), un clapet d'admission (10) configuré pour obturer l'au moins un orifice d'admission (21), et un clapet d'échappement (40) configuré pour obturer l'au moins un orifice d'échappement (22), le clapet d'échap-

pement (40) comportant au moins un orifice d'apport de pression (41) formé dans une partie du clapet d'échappement (40) différente d'une partie du clapet d'échappement (40) obturant l'au moins un orifice d'échappement (22); et compresseur comportant un telle plaque à clapets.

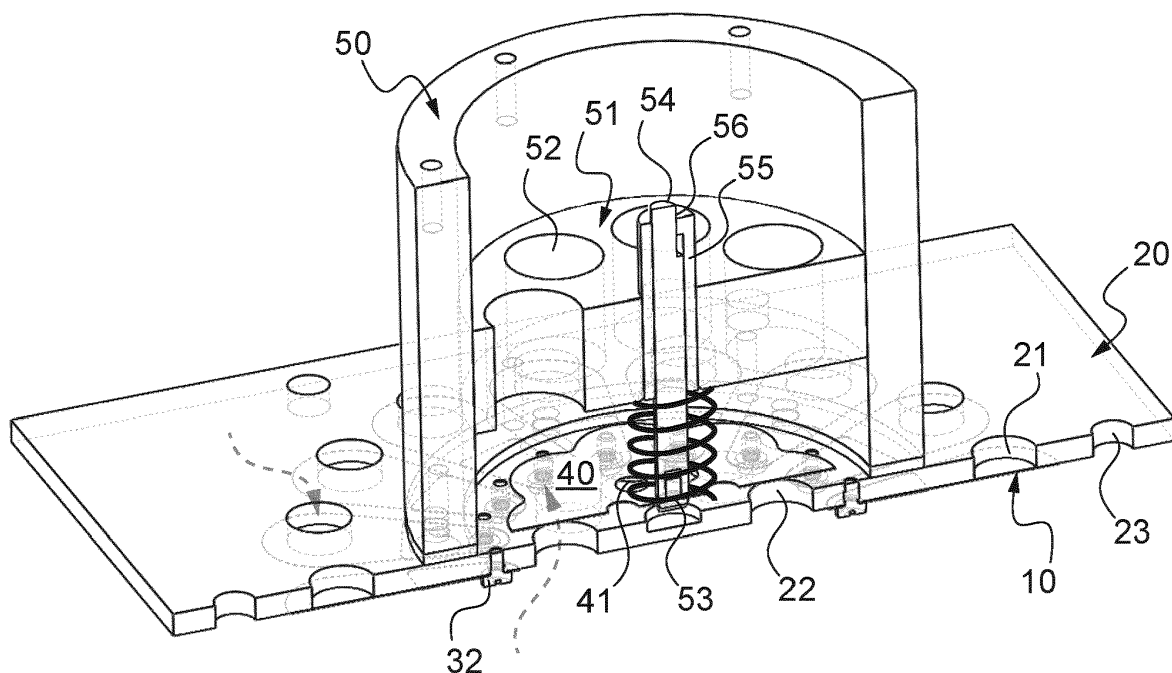


Fig.4

EP 3 835 581 A1

Description

[0001] La présente invention concerne une plaque à clapets d'admission et d'échappement, en particulier pour un compresseur de fluide, notamment d'air, dans une enceinte sous pression.

[0002] Elle concerne également un compresseur comportant une telle plaque.

[0003] Les fluides sous pression sont largement utilisés, que ce soit dans l'industrie, l'agriculture, le transport, le tertiaire et le résidentiel.

[0004] Les performances des systèmes d'admission et d'échappement de fluides sont très dépendantes de l'énergie de transvasement.

[0005] Aussi, les moteurs thermiques largement déployés aujourd'hui effectuent les phases de compression et de détente dans une même enceinte. Très rarement, certains moteurs utilisent une seconde enceinte dédiée uniquement à la phase de compression. L'industrie est aussi une grande consommatrice d'énergie pneumatique apportée le plus souvent par des compresseurs volumétriques. Ces derniers représentent un poste énergétique très important.

[0006] L'amélioration de l'efficacité des dispositifs de compression est donc un enjeu notable. Or, les irréversibilités de transvasement en admission ou en refoulement, aussi appelées pertes de charge, contribuent largement à diminuer les performances du compresseur.

[0007] La présente invention vise ainsi notamment à réduire ces pertes de charges afin de réduire les pertes de transvasement, tout en menant à d'autres avantages.

[0008] A cet effet, est proposé, selon un premier aspect, une plaque à clapets d'admission et d'échappement comportant :

- une plaque de support qui comporte au moins un orifice d'admission et au moins un orifice d'échappement ;
- un clapet d'admission configuré pour obturer l'au moins un orifice d'admission, et
- un clapet d'échappement configuré pour obturer l'au moins un orifice d'échappement, Selon un aspect intéressant de l'invention, le clapet d'échappement comporte au moins un orifice d'apport de pression.

[0009] L'orifice d'apport de pression est avantageusement formé dans une partie du clapet d'échappement différente d'une partie du clapet d'échappement obturant l'au moins un orifice d'échappement.

[0010] Un tel orifice d'apport de pression permet de créer un écoulement supplémentaire améliorant un profil d'écoulement du fluide, en particulier améliorant un profil de vitesse de l'écoulement et réduisant les turbulences aérodynamiques.

[0011] Un tel orifice d'apport de pression permet par exemple d'apporter de l'énergie à l'écoulement pendant le transvasement ce qui permet de diminuer la recirculation fluidique d'une partie supérieure du clapet et ainsi

de diminuer les pertes de charge. Le refoulement du fluide est ainsi impacté par le clapet d'échappement. En modifiant l'écoulement grâce à un ou des orifices d'apport de pression dans ce clapet, la perte de charge du fluide est diminuée et donc les performances du compresseur s'en trouvent améliorées.

[0012] Selon un exemple de réalisation, le clapet d'échappement est fixé à la plaque de support.

[0013] Le clapet d'échappement est ainsi par exemple plaqué contre la plaque de support et une ouverture des orifices se fait alors par déformation élastique du clapet.

[0014] Le clapet d'échappement est de préférence constitué d'une seule lamelle fixée en son centre.

[0015] Dans un exemple de réalisation, le clapet d'échappement est fixé à la plaque de support par une tige de guidage, par exemple métallique, fixée dans la plaque de support.

[0016] La tige de guidage est toutefois configurée pour pouvoir coulisser dans un guide et au moins la tige de guidage est munie d'un système anti-rotation par rapport au guide. De préférence, l'au moins un orifice d'apport de pression est formé proche du centre du clapet d'échappement.

[0017] En d'autres termes, l'au moins un orifice d'apport de pression est avantageusement disposé entre un centre d'attache du clapet d'échappement et la partie du clapet d'échappement obturant l'au moins un orifice d'échappement.

[0018] Dans un exemple particulier, la plaque à clapets comporte en outre un ressort configuré pour plaquer le clapet d'échappement contre la plaque de support.

[0019] L'au moins un orifice d'échappement est alors obstrué par le clapet grâce à un ressort de précontrainte permettant de le maintenir en position fermée contre la plaque de support.

[0020] Dans un exemple de réalisation, la plaque de support comporte une pluralité d'orifices d'échappement et le clapet d'échappement est configuré pour obturer tous les orifices d'échappement de la pluralité d'orifices d'échappement.

[0021] Par exemple, le clapet d'échappement a une forme de disque et est configuré pour obturer tous les orifices d'échappement de la pluralité d'orifices d'échappement.

[0022] En particulier, le clapet d'échappement peut avoir une forme de disque lobé, par exemple avec autant de lobes que d'orifices d'échappement.

[0023] Le centre d'attache du clapet d'échappement est de préférence le centre, géométrique, du clapet d'échappement.

[0024] Par exemple, le clapet d'échappement comporte une pluralité d'orifices d'apport de pression.

[0025] Par exemple, les orifices d'apport de pression de la pluralité d'orifices d'apport de pression sont disposés selon un cercle.

[0026] Dans un exemple particulier, les orifices d'apport de pression de la pluralité d'orifices d'apport de pression sont disposés à égales distances du centre du clapet

d'échappement.

[0027] Selon un aspect intéressant de l'invention, le clapet d'admission comporte au moins une lame élastique recouvrant l'au moins un orifice d'admission.

[0028] L'au moins une lame élastique du clapet d'admission est par exemple un clinquant fin, c'est-à-dire une lame de l'ordre d'une centaine de micromètres d'épaisseur.

[0029] L'au moins une lame élastique du clapet d'admission est par exemple fixée en un point à la plaque de support, par exemple à l'aide d'une vis.

[0030] Dans un exemple de réalisation, la plaque de support comporte une pluralité d'orifices d'admission et le clapet d'admission est configuré pour obturer tous les orifices d'admission de la pluralité d'orifices d'admission.

[0031] Selon un exemple de réalisation, le clapet d'admission comporte une pluralité de lames élastiques, par exemple au moins huit lames élastiques, voire dix, voire quinze ; par exemple seize lames élastiques.

[0032] En particulier, le clapet d'admission comporte autant de lames élastiques que d'orifices d'admission, chaque lame élastique étant configurée pour obturer l'un des orifices d'admission.

[0033] Le nombre plus important d'orifices d'admission et/ou d'échappement permet d'augmenter une surface de passage du fluide et ainsi réduire les pertes de charge. En outre, accroître le nombre de lames du clapet d'admission et utiliser un clapet d'échappement perforé permet de diminuer l'effort de pression unitaire, et par conséquent de diminuer encore les pertes de charge.

[0034] En utilisation, il est ainsi possible de diminuer des écarts de pression entre un cylindre et l'atmosphère en phase d'admission, et entre le cylindre et un conduit d'échappement en phase d'échappement.

[0035] Ceci permet de diminuer la consommation énergétique liée à la compression d'un fluide gazeux, i. e. diminuer la consommation spécifique du compresseur.

[0036] Un compresseur peut alors présenter un encombrement du système d'admission et d'échappement plus réduit : par exemple un diamètre de passage peut être supérieur aux solutions de l'art antérieur pour un diamètre de piston équivalent.

[0037] Dans un exemple de réalisation, le clapet d'admission comporte une couronne de raccordement, et la couronne de raccordement relie les lames élastiques de la pluralité de lames élastiques.

[0038] Par exemple, le clapet d'admission comportant une pluralité de lames élastiques peut alors être réalisé en une seule pièce.

[0039] Selon une option intéressante, la plaque à clapets comporte en outre une plaquette de renfort configurée pour appliquer un effort sur une partie du clapet d'admission.

[0040] La plaquette de renfort est plus courte et plus épaisse (son épaisseur est par exemple de l'ordre du demi-millimètre) que le clapet d'admission, en particulier qu'une lame élastique du clapet d'admission.

[0041] Une telle plaquette de renfort permet d'appliquer un effort de précontrainte au clapet d'admission, voire à chaque la lame élastique, permettant de maintenir le clapet, voire la lame élastique, plaqué contre l'orifice d'admission.

[0042] Une telle plaquette de renfort permet aussi de déplacer le point de fléchissement du clapet, ou de la lame élastique, afin d'améliorer leur endurance.

[0043] L'ouverture s'effectue par déformation élastique du clapet d'admission, voire de la lame élastique.

[0044] Dans un exemple de réalisation, la plaquette de renfort comporte une partie d'extrémité libre qui est recourbée selon une direction s'éloignant de la plaque de support.

[0045] Par définition, la partie d'extrémité libre de la plaquette de renfort désigne une partie opposée à une partie de la plaquette de renfort par laquelle elle est fixée à la plaque de support, par exemple celle la plus éloignée du centre.

[0046] Dans un exemple de réalisation, la plaquette de renfort comporte au moins une lamelle de renfort, et de préférence une lamelle de renfort par lame élastique du clapet d'admission.

[0047] Dans un exemple de réalisation, la plaque de support présente deux faces opposées définissant entre elles une épaisseur de la plaque de support, et l'au moins un orifice d'admission et l'au moins un orifice d'échappement traversent l'épaisseur de la plaque de support.

[0048] Par exemple, le clapet d'admission est alors configuré pour obturer l'au moins un orifice d'admission par une première des deux faces et le clapet d'échappement est alors configuré pour obturer l'au moins un orifice d'échappement par une autre des deux faces (face opposée).

[0049] L'une des deux faces correspond alors à une face côté admission, par exemple en contact avec un cylindre, tandis que la face opposée correspond à une face côté échappement, par exemple en contact avec un conduit d'échappement.

[0050] Dans un exemple de réalisation, les orifices d'admission de la pluralité d'orifices d'admission sont disposés selon un cercle.

[0051] Dans un exemple de réalisation, les orifices d'échappement de la pluralité d'orifices d'échappement sont disposés selon un cercle.

[0052] Par exemple, le cercle de la pluralité des orifices d'apport de pression est inscrit dans le cercle de la pluralité des orifices d'échappement.

[0053] Par exemple, le cercle de la pluralité d'orifices d'échappement est inscrit dans le cercle de la pluralité d'orifices d'admission.

[0054] Une telle disposition annulaire des orifices d'admission et/ou d'échappement permet de favoriser un remplissage d'une enceinte grâce à l'écoulement et aux recirculations induits.

[0055] Dans un mode de réalisation intéressant, le clapet d'échappement et/ou le clapet d'admission comporte au moins un joint d'étanchéité.

[0056] Le joint d'étanchéité sert par exemple pour une meilleure étanchéité au niveau d'un orifice lorsque le clapet est fermé.

[0057] Un tel joint sert également à garantir une meilleure étanchéité entre un cylindre et la plaque à clapets.

[0058] Le joint d'étanchéité est par exemple en un matériau polymère, mais utiliser un autre matériau comme du cuivre est aussi possible.

[0059] Un tel joint est par exemple configuré pour recouvrir un orifice correspondant.

[0060] Enfin, est également proposé, selon un autre aspect de l'invention, un compresseur comportant une plaque à clapets telle que décrite précédemment, un cylindre, fixé sur la plaque de support, entourant au moins le clapet d'admission et une conduite d'échappement, fixée sur la plaque de support, entourant au moins le clapet d'échappement.

[0061] En fonction, il est préférable de remplir le cylindre en fluide (air) pour un meilleur fonctionnement du compresseur mais aussi pour améliorer ses performances.

[0062] Le nombre important de lamelles permettent de parvenir à maximiser la surface de passage du fluide et donc minimiser les pertes de charge.

[0063] L'invention, selon un exemple de réalisation, sera bien comprise et ses avantages apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée qui suit, donnée à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

[Fig. 1] la figure 1 représente un clapet d'admission selon un exemple de réalisation de l'invention ;

[Fig. 2] la figure 2 présente en perspective une plaque à clapets côté admission selon un exemple de réalisation de l'invention ;

[Fig. 3] la figure 3 présente en perspective la plaque à clapets de la figure 2 côté échappement selon un exemple de réalisation de l'invention ;

[Fig. 4] la figure 4 présente le mode de réalisation de la figure 3 en perspective présentant un arrachement selon un plan médian ; et

[Fig. 5] la figure 5 présente une vue en coupe selon le plan d'arrachement de la figure 4.

[0064] Les éléments identiques représentés sur les figures précitées sont identifiés par des références numériques identiques.

[0065] La figure 1 présente un clapet d'admission 10 selon un exemple de réalisation dans lequel il est formé d'une seule pièce.

[0066] Dans un tel mode de réalisation, le clapet d'admission est par exemple formé à partir d'un clinquant découpé et perforé. Il est par exemple inscrit dans un disque.

[0067] Dans cet exemple de réalisation, le clapet d'admission 10 comporte une pluralité de lames élastiques 11, en particulier seize lames élastiques 11.

[0068] Chaque lame élastique 11 est configurée pour obturer un orifice d'admission d'une plaque de support 20.

[0069] Les lames élastiques sont ici disposées en étoiles ; autrement dit, elles rayonnent à partir d'un même point P du clapet d'admission, ce point P étant ici par exemple son centre géométrique.

[0070] En outre, les lames élastiques 11 sont ici régulièrement espacées les unes des autres. Dans le présent exemple de réalisation, les lames élastiques sont reliées par une couronne de raccordement 12, ici en forme d'anneau.

[0071] Par ailleurs, le clapet d'admission 10 comporte ici au moins un trou de fixation 13 configuré pour fixer le clapet d'admission 10 à la plaque de support 20.

[0072] En l'occurrence, le clapet d'admission 10 comporte un trou de fixation 13 par lame élastique 11.

[0073] Cela étant, comme le clapet d'admission est formé d'une seule pièce, il pourrait comprendre moins de trous de fixation 13 que de lames élastiques 11.

[0074] En particulier, chaque trou de fixation 13 est ici formé dans une partie d'une lame élastique en intersection avec la couronne de raccordement 12.

[0075] Une telle disposition permet de laisser plus de liberté en flexion à la lame élastique. Selon une option intéressante, le clapet d'admission 10 comporte ici des joints d'étanchéité 14 configurés pour obturer un orifice d'admission de la plaque de support 20.

[0076] Ainsi, ici, chaque joint d'étanchéité 14 est fixé sur une partie de chaque lame élastique 11.

[0077] De tels joints d'étanchéité 14 sont toutefois optionnels.

[0078] Enfin, le clapet d'admission 10 comporte ici une ouverture 15, centrale, qui est ici circulaire. Cette ouverture 15 est ici configurée pour laisser un passage d'échappement de fluide. Ainsi, dans l'exemple de réalisation des figures 2 à 5, l'ouverture 15 entoure des orifices d'échappement 22 (visibles figure 2).

[0079] La figure 2 présente une plaque à clapets comportant une plaque de support 20 sur laquelle est fixé le clapet d'admission 10 de la figure 1.

[0080] Sur cette figure, la plaque de support 20 est vue ici, par définition, « côté admission ». Les éléments présents du côté opposé, dit « côté échappement », sont visibles par effet de transparence, en pointillés.

[0081] La plaque de support 20 comporte principalement des orifices d'admission 21 (visible par effet de transparence sur cette figure) et des orifices d'échappement 22.

[0082] Dans le présent exemple de réalisation, la plaque de support 20 comporte seize orifices d'admission 21 - le clapet d'admission 10 comportant autant de lames élastiques 11 qu'il y a d'orifice d'admission 21.

[0083] Par ailleurs, la plaque de support 20 comporte ici huit orifices d'échappement 22.

[0084] Bien entendu, le nombre d'orifices peut varier.

[0085] Dans cet exemple de réalisation, les orifices d'admission 21 sont disposés selon un cercle ; et les ori-

fices d'échappement 22 sont disposés selon un autre cercle.

[0086] Le cercle des orifices d'échappement 22 est inscrit dans le cercle des orifices d'admission 21.

[0087] Leurs dispositions en cercles permettent de favoriser le remplissage dans l'enceinte grâce à l'écoulement et aux recirculations induites.

[0088] La plaque de support 20 comporte aussi des trous configurés pour recevoir les éléments de fixation du clapet d'admission, par exemple des vis traversant les trous de fixation 13. De préférence, ces trous de la plaque de support 20 sont borgnes pour favoriser l'étanchéité.

[0089] Enfin, la plaque de support 20 comporte des trous 23, qui sont par exemple configurés pour permettre de fixer un cylindre, par exemple ici du même côté de la plaque de support 20 que le clapet d'admission 10.

[0090] De plus, selon cet exemple, la plaque à clapets comporte aussi une plaquette de renfort 30.

[0091] La plaquette de renfort 30 est configurée pour appliquer un effort sur une partie du clapet d'admission 10.

[0092] La plaquette de renfort 30 a par exemple une épaisseur de l'ordre du demi-millimètre. Ici, la plaquette de renfort 30 comporte une pluralité de lamelles de renfort 31, notamment une lamelle de renfort 31 par lame élastique 11, soit seize lamelles de renfort 31.

[0093] Chaque lamelle de renfort 31 est ici superposée à une partie d'une des lames élastiques 11.

[0094] Chaque lamelle de renfort 31 est fixée à la plaque de support 20 par un élément de fixation 32, par exemple ici une vis, traversant un trou de la lamelle de renfort 31 et un trou de fixation 13 du clapet d'admission 10 correspondant.

[0095] Ainsi, ici, le clapet d'admission 10 est fixé à la plaque de support 20 par l'élément de fixation 32 traversant des trous de fixation 13, et il est pincé entre la plaquette de renfort 30 et la plaque de support 20.

[0096] Ces éléments sont, par définition, fixés sur une face de la plaque de support 20 dite « côté admission ».

[0097] En outre, le clapet d'admission 10 est positionné sur la plaque de support 20 avec une partie de chaque lame élastique 11, en particulier les joints d'étanchéité 14, obturant un orifice d'admission 21 correspondant.

[0098] De la sorte, chaque orifice d'admission 21 est obturé par une lame élastique 11, en particulier ici par un joint d'étanchéité 14.

[0099] La figure 3 présente la plaque à clapets de la figure 3 vue, par définition, « côté échappement », c'est-à-dire selon une face opposée à la face de la plaque de support 20 « côté admission ».

[0100] Sur cette figure, les éléments présents côté admission, détaillés précédemment, sont visibles par effet de transparence, en pointillés.

[0101] De ce côté, la plaque à clapets est munie d'un conduit d'échappement 50.

[0102] Le conduit d'échappement 50 est fixé sur la plaque de support 20 entre les orifices d'admission 21 et

les orifices d'échappement 22.

[0103] Dans cet exemple de réalisation, le conduit d'échappement 50 est fixé sur une face de la plaque de support 20 opposée à celle sur laquelle est fixé le clapet d'admission 10. Ainsi, le conduit d'échappement 50 est, par définition, fixé sur la face de la plaque de support « côté échappement ».

[0104] Dans le présent exemple de réalisation, un renfort 51 est présent dans le conduit d'échappement 50.

[0105] Le renfort 51 est par exemple réalisé conjointement avec le conduit d'échappement 50 ; ils sont par exemple usinés en masse ensemble.

[0106] Le renfort 51 sert ici à maintenir une tige de guidage 54 à travers un guide 55, décrits à la figure 4.

[0107] Le renfort 51 comporte ici des trous 52, au nombre de sept dans cet exemple, permettent de faire passer le fluide comprimé de la zone où se situe un clapet d'échappement 40, décrit ci-après, vers une zone aval.

[0108] Comme le montre mieux la figure 4, la plaque à clapets comporte un clapet d'échappement 40 configuré pour obturer les orifices d'échappement 22.

[0109] Dans cet exemple, le clapet d'échappement 40 est fixé « côté échappement » de la plaque de support 20.

[0110] Le clapet d'échappement 40 est ici constitué d'une seule plaquette qui est fixée en son centre (géométrique), qui, en l'occurrence coïncide avec le point P du clapet d'admission 10 illustré figure 1. Comme l'illustre la figure 4, la plaquette formant le clapet d'échappement 40 a ici une forme de disque, en particulier ici une forme de disque lobé, avec autant de lobes que d'orifices d'échappement 22.

[0111] En particulier ici, le clapet d'échappement 40 est fixé par la tige de guidage 54, par exemple métallique, configurée pour pouvoir coulisser par rapport au guide 55.

[0112] La tige de guidage 54 comporte par exemple un méplat 56 (mieux visible figure 3 par exemple) tandis que le guide 55 est ici formé par un cylindre tronqué correspondant afin de former ensemble un système anti-rotation.

[0113] En outre, le guide 55 est solidaire du renfort 51.

[0114] De plus, le clapet d'échappement 40 est placé contre la plaque de support 20 grâce à un ressort de précontrainte 53 permettant de renforcer son maintien en position fermée au niveau de la plaque de support 20.

[0115] Selon un aspect intéressant de l'invention, le clapet d'échappement 40 comporte des orifices d'apport de pression 41.

[0116] Ces derniers permettent d'apporter de l'énergie à l'écoulement pendant le transvasement ce qui permet de diminuer la recirculation fluide de la partie supérieure du clapet et ainsi de diminuer les pertes de charge.

[0117] Les orifices d'apport de pression 41 sont formés dans une partie du clapet d'échappement 40 différente d'une partie du clapet d'échappement 40 obturant les orifices d'échappement 22.

[0118] En effet, si une partie des orifices d'apport de pression 41 se superposent à une partie des orifices

d'échappement 22, des fuites indésirables se produiraient.

[0119] Utiliser un clapet d'échappement 40 perforé permet notamment de diminuer l'effort de pression unitaire.

[0120] En outre, ici, les orifices d'apport de pression 41 sont avantageusement proches du centre, ici de la tige de guidage 54.

[0121] En d'autres termes, les orifices d'apport de pression 41 sont ici disposés entre le centre du clapet d'échappement 40 et la partie du clapet d'échappement 40 obturant les orifices d'échappement 22.

[0122] Comme l'illustre la figure 4, les orifices d'apport de pression 41 sont ici disposés selon un cercle, à égales distances du centre du clapet d'échappement 40.

[0123] Ainsi, dans cet exemple de réalisation, le cercle des orifices d'apport de pression 41 est inscrit dans le cercle des orifices d'échappement 22, qui est inscrit dans le cercle des orifices d'admission 21.

[0124] La figure 5 montre la plaque à clapets selon le plan d'arrachement de la figure 4, mettant en évidence un positionnement relatif du clapet d'admission 10, de la plaquette de renfort 30 et du clapet d'échappement 40 les uns par rapport aux autres, ici centrés. En outre, les flèches en pointillés, aussi visibles sur les figures 3 et 4, permettent de visualiser un écoulement de fluide.

[0125] En fonctionnement, un fluide est ainsi admis via les orifices d'admission 21. Il se retrouve alors « côté admission », c'est-à-dire en partie supérieure de la figure 5. Le fluide est comprimé et est ensuite éjecté via les orifices d'échappement 22. Le fluide est alors « côté échappement », en particulier dans le conduit d'échappement 50, et s'échappe via les trous 52 du renfort 51.

Revendications

1. Plaque à clapets d'admission et d'échappement comportant :

- une plaque de support (20) qui comporte au moins un orifice d'admission (21) et au moins un orifice d'échappement (22) ;
- un clapet d'admission (10) configuré pour obturer l'au moins un orifice d'admission (21), et
- un clapet d'échappement (40) configuré pour obturer l'au moins un orifice d'échappement (22),

Caractérisée en ce que le clapet d'échappement (40) comporte au moins un orifice d'apport de pression (41) qui est formé dans une partie du clapet d'échappement (40) différente d'une partie du clapet d'échappement (40) obturant l'au moins un orifice d'échappement (22).

2. Plaque à clapets selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'au moins un orifice d'apport de

pression (41) est disposé entre un centre d'attache du clapet d'échappement (40) et la partie du clapet d'échappement obturant l'au moins un orifice d'échappement (22).

3. Plaque à clapets selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la plaque de support (20) comporte une pluralité d'orifices d'échappement (22) et le clapet d'échappement (40) est configuré pour obturer tous les orifices d'échappement (22) de la pluralité d'orifices d'échappement.

4. Plaque à clapets selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le clapet d'échappement (40) comporte une pluralité d'orifices d'apport de pression (41).

5. Plaque à clapets selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la plaque de support (20) comporte une pluralité d'orifices d'admission (21) et le clapet d'admission (10) est configuré pour obturer tous les orifices d'admission (21) de la pluralité d'orifices d'admission.

6. Plaque à clapets selon les revendications 3 et 4, **caractérisée en ce que** les orifices d'apport de pression (41) de la pluralité d'orifices d'apport de pression sont disposés selon un cercle, **en ce que** les orifices d'échappement (22) de la pluralité d'orifices d'échappement sont disposés selon un cercle, et **en ce que** le cercle de la pluralité des orifices d'apport de pression (41) est inscrit dans le cercle de la pluralité des orifices d'échappement (22).

7. Plaque à clapets selon les revendications 3 et 5, **caractérisée en ce que** les orifices d'admission (21) de la pluralité d'orifices d'admission sont disposés selon un cercle, **en ce que** les orifices d'échappement (22) de la pluralité d'orifices d'échappement sont disposés selon un cercle, et **en ce que** le cercle de la pluralité des orifices d'échappement (22) est inscrit dans le cercle de la pluralité des orifices d'admission (21).

8. Plaque à clapets selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** le clapet d'admission (10) comporte au moins une lame élastique (11) recouvrant l'au moins un orifice d'admission (21).

9. Plaque à clapets selon les revendications 5 et 8, **caractérisée en ce que** le clapet d'admission (10) comporte une pluralité de lames élastiques (11), chaque lame élastique (11) étant configurée pour obturer l'un des orifices d'admission (21).

10. Plaque à clapets selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** le clapet d'admission (10) comporte

une couronne de raccordement (12), et la couronne de raccordement (12) relie les lames élastiques (11) de la pluralité de lames élastiques.

11. Plaque à clapets selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce qu'elle** comporte en outre une plaquette de renfort (30) configurée pour appliquer un effort sur une partie du clapet d'admission (10). 5
12. Plaque à clapets selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** la plaquette de renfort (30) comporte au moins une lamelle de renfort (31). 10
13. Plaque à clapets selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** la plaque de support (20) présente deux faces opposées dé-
finissant entre elles une épaisseur de la plaque de support, et l'au moins un orifice d'admission (21) et l'au moins un orifice d'échappement (22) traversent l'épaisseur de la plaque de support (20), le clapet d'admission (10) étant configuré pour obturer l'au moins un orifice d'admission (21) par une première des deux faces et le clapet d'échappement (40) étant configuré pour obturer l'au moins un orifice d'échappement (22) par une autre des deux faces. 15
20
25
14. Compresseur comportant une plaque à clapets selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, un cylindre, fixé sur la plaque de support (20), entourant au moins le clapet d'admission (10) et une conduite d'échappement (50), fixée sur la plaque de support (20), entourant au moins le clapet d'échappement (40). 30
35

40

45

50

55

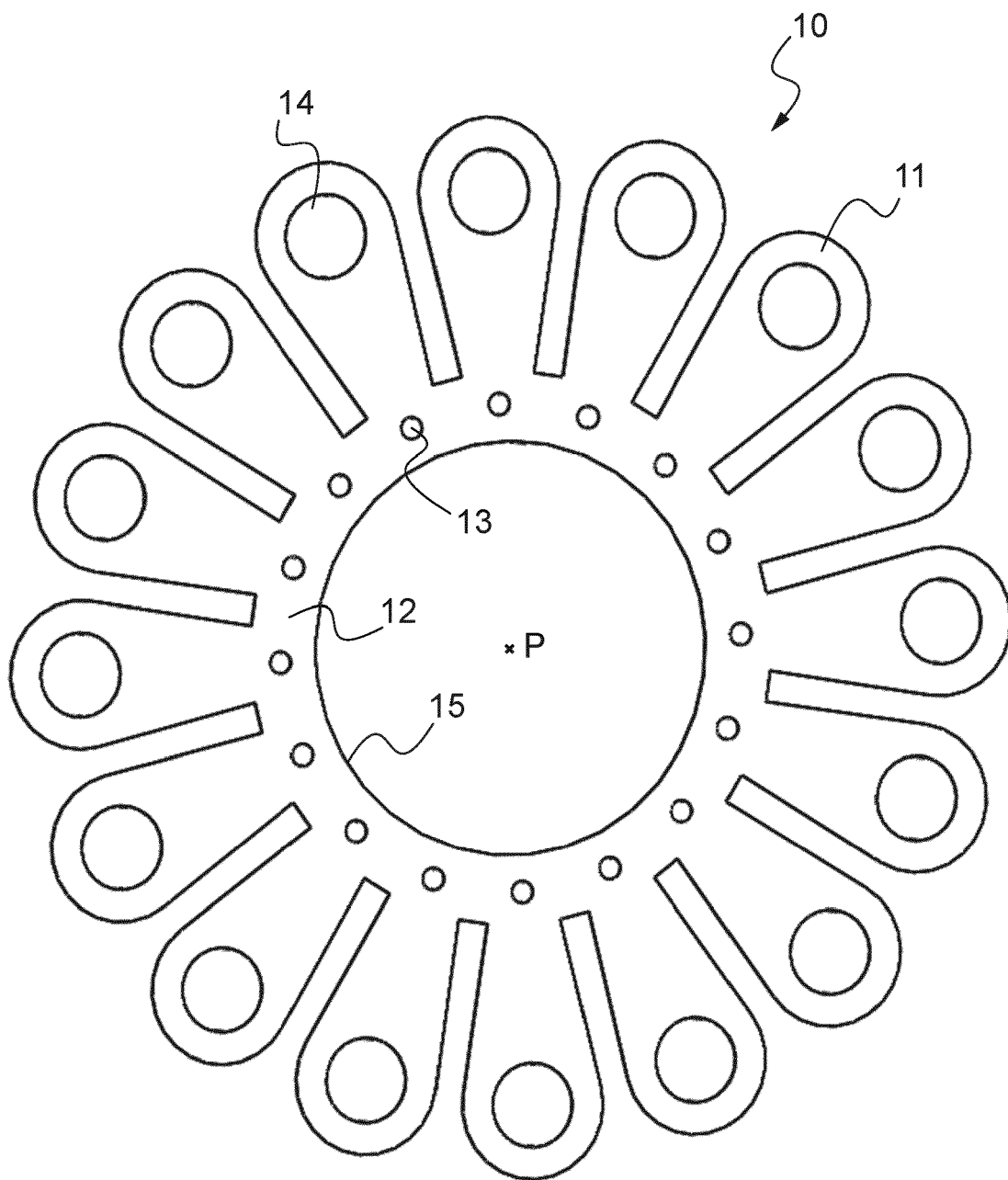


Fig.1

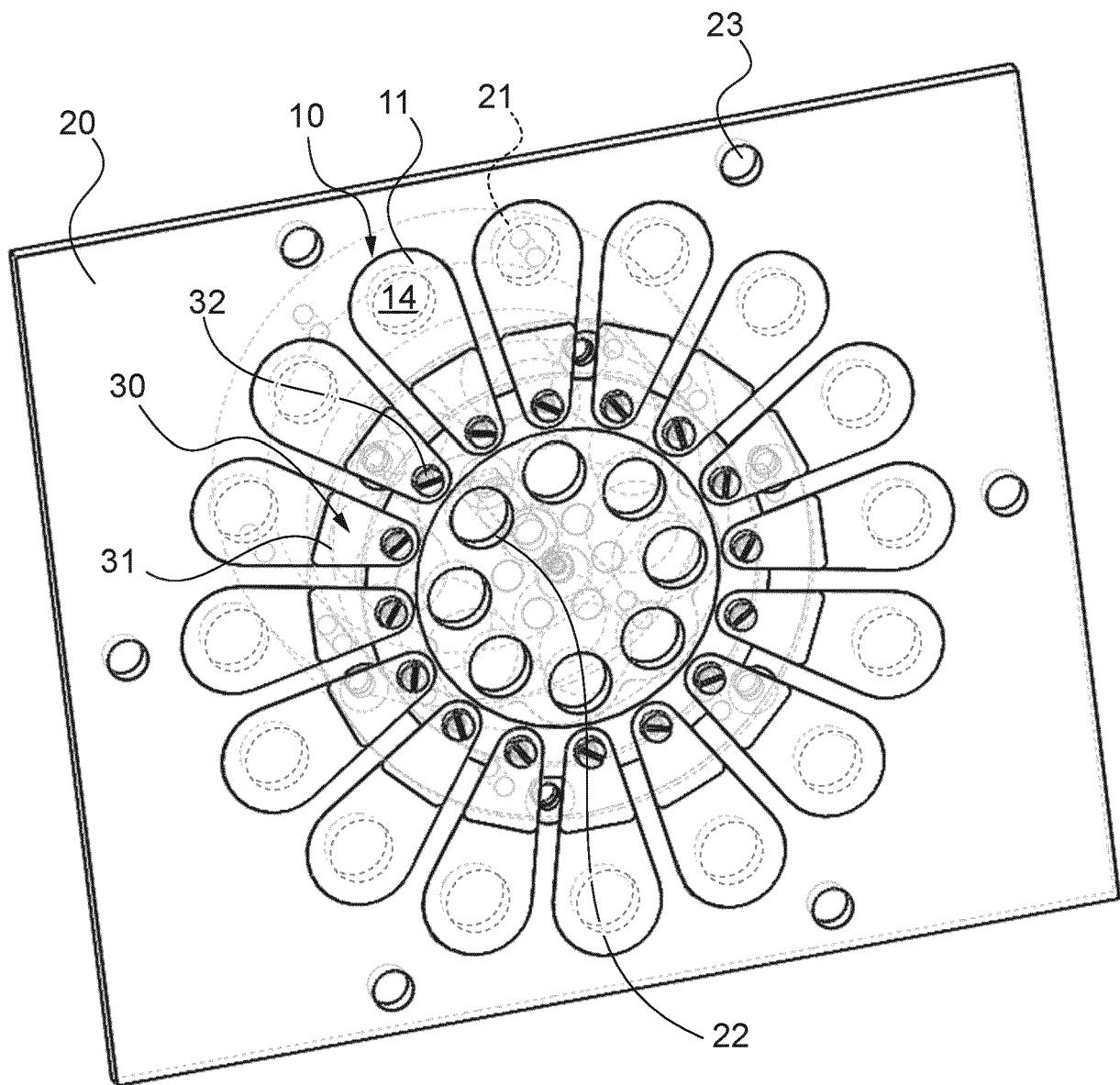


Fig.2

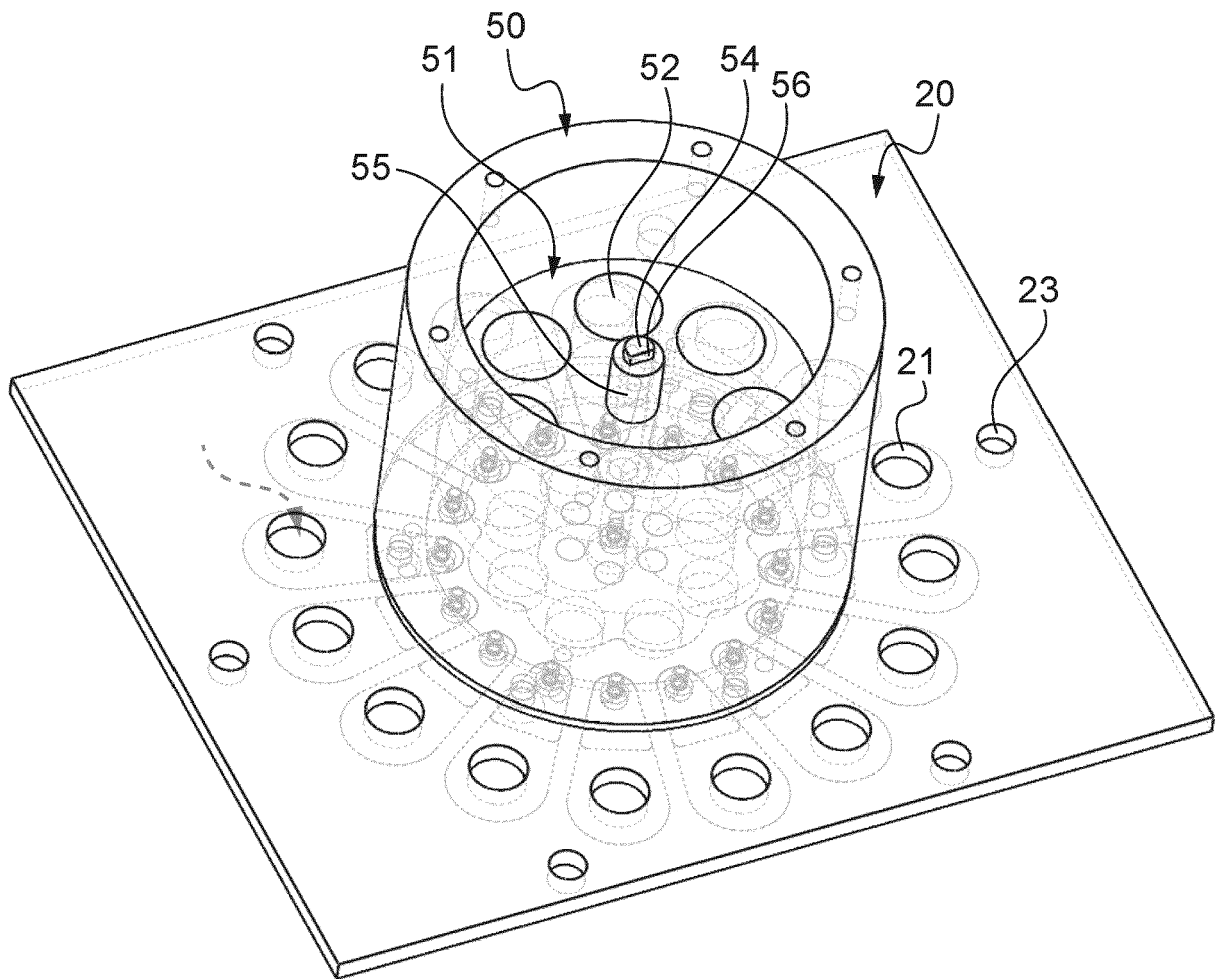


Fig.3

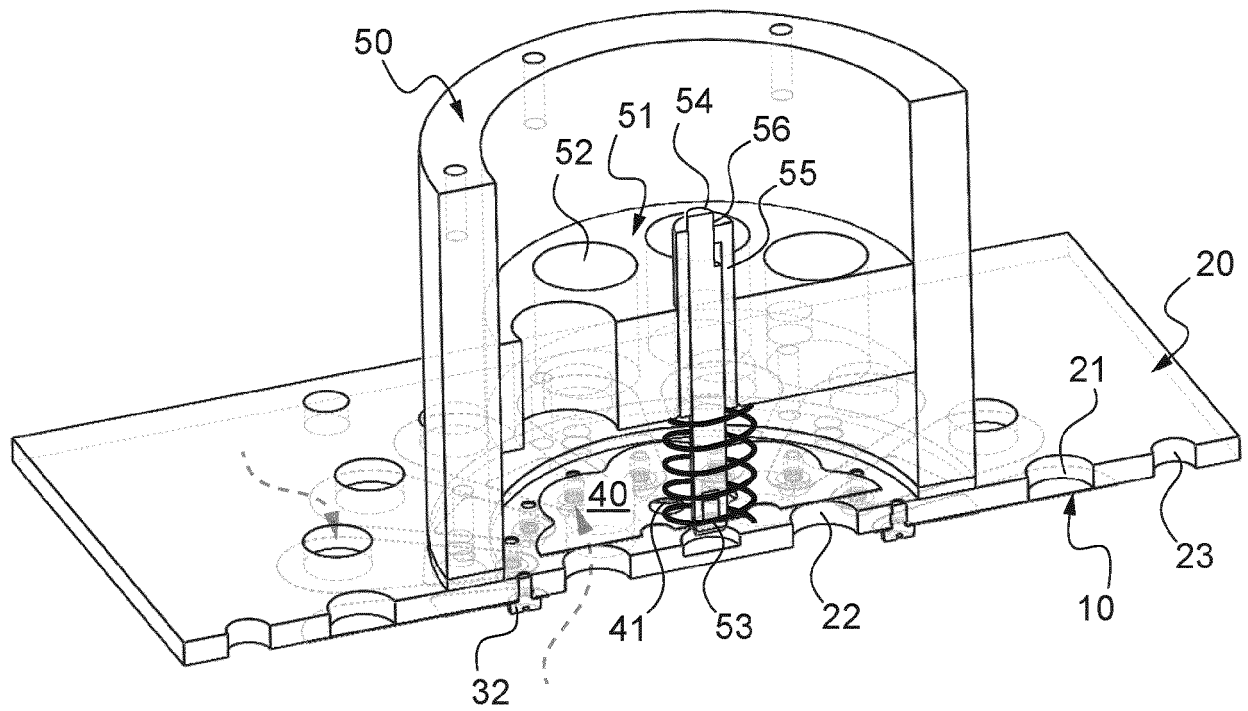


Fig. 4

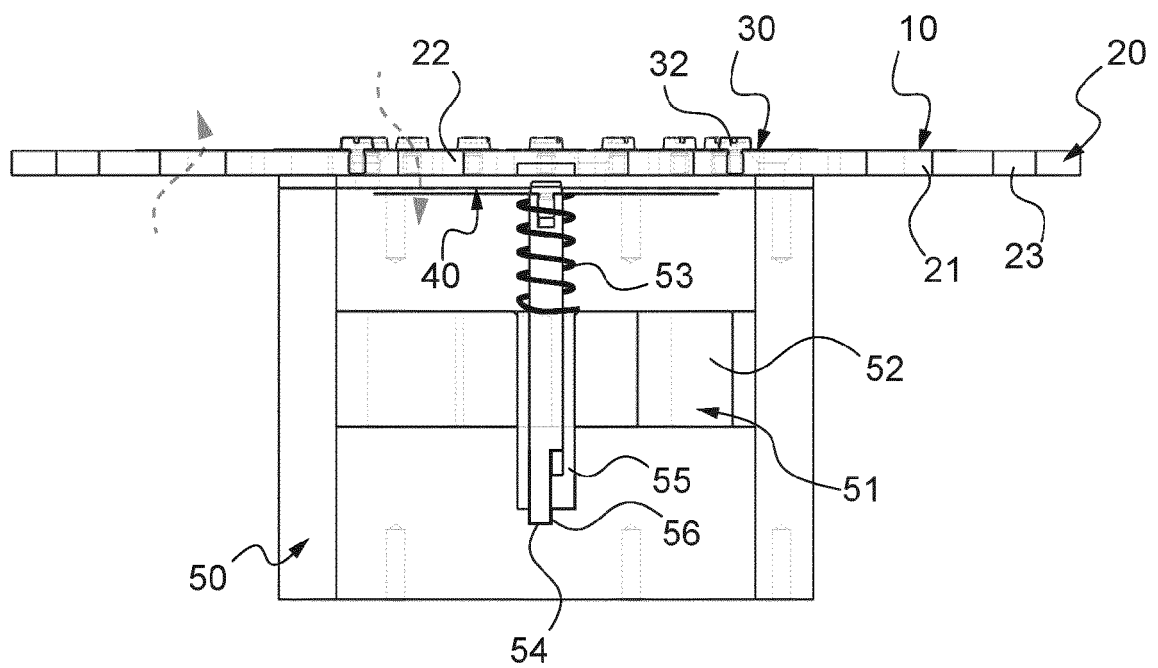


Fig. 5



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 21 2684

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	WO 2015/011906 A1 (PANASONIC IP MAN CO LTD [JP]) 29 janvier 2015 (2015-01-29)	1,2,14	INV. F04B39/08 F04B39/10 F04B53/10
Y	* figures 7-10 *	3-13	
Y	----- US 4 976 284 A (GENERAL MOTORS CO. [US]) 11 décembre 1990 (1990-12-11) * figures 1, 2 * * colonne 2, ligne 11 - colonne 4, ligne 4 *	3-13	
A	----- GB 2 068 510 A (NECCHI S.P.A. [IT]) 12 août 1981 (1981-08-12) * figures 1,4 * * page 1, ligne 47 - ligne 89 *	1-14	
A	----- US 4 283 166 A (SANKYO ELECTRIC CO. [JP]) 11 août 1981 (1981-08-11) * le document en entier *	1-14	
A	----- US 3 039 487 A (AMERICAN MOTORS CORP. [US]) 19 juin 1962 (1962-06-19) * figures 1, 2 * * colonne 1, ligne 70 - colonne 4, ligne 2 *	1-14	
A	----- FR 2 596 815 A1 (FINOSZERELVENYGYAR [HU]) 9 octobre 1987 (1987-10-09) * figures 1, 5-7 * * page 5, ligne 34 - page 6, ligne 28 *	1-14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		30 mars 2021	Gnächtel, Frank
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 20 21 2684

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

30-03-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2015011906 A1	29-01-2015	AUCUN	
US 4976284 A	11-12-1990	AUCUN	
GB 2068510 A	12-08-1981	AR 223579 A1 31-08-1981 AU 539615 B2 11-10-1984 BR 8100347 A 11-08-1981 DE 3102030 A1 17-12-1981 DK 15581 A 24-07-1981 ES 8203493 A1 01-04-1982 GB 2068510 A 12-08-1981 IN 154755 B 15-12-1984 JP S645187 B2 30-01-1989 JP S56109963 A 31-08-1981 MX 152077 A 28-05-1985 US 4325680 A 20-04-1982 ZA 81207 B 27-01-1982	
US 4283166 A	11-08-1981	JP S5820394 B2 22-04-1983 JP S54100507 A 08-08-1979 US 4283166 A 11-08-1981	
US 3039487 A	19-06-1962	AUCUN	
FR 2596815 A1	09-10-1987	DD 255779 A5 13-04-1988 DE 3702645 A1 08-10-1987 DK 174787 A 08-10-1987 ES 2006129 A6 16-04-1989 FR 2596815 A1 09-10-1987 HU 198788 B 28-11-1989 IT 1230022 B 24-09-1991	

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