

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 24.08.94.

③0 Priorité : 25.08.93 DE 4328559.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 03.03.95 Bulletin 95/09.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : KNF NEUBERGER GMBH — DE.

⑦2 Inventeur(s) : Becker Erich.

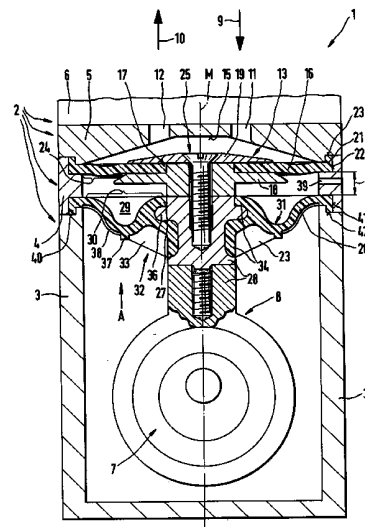
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Nuss.

⑤4 Pompe à membranes comportant au moins deux membranes.

⑤7 L'invention concerne une pompe à membranes, notamment avec une bielle oscillante (8), comportant au moins deux membranes, dont l'une ferme en tant que membrane de travail (16) l'espace de pompage (13) et est, de préférence, réalisée, à l'état non déformé, de façon approximativement plate et plane avec une zone annulaire déformable (24), et dont l'autre est une membrane supplémentaire (26) avec une zone annulaire déformable (30), qui est disposée entre la membrane de travail (16) et son excentrique (7), un intervalle (29) de membranes au moins essentiellement fermé et délimité latéralement par le carter (2) de la pompe étant formé entre les deux membranes (16, 26).

Pompe à membranes, caractérisée en ce que l'étendue radiale de la zone annulaire élastique et déformable (30) de la membrane supplémentaire (26) est plus longue que la zone annulaire déformable (24) de la membrane de travail (16), et en ce que la zone annulaire déformable (30) de la membrane supplémentaire (26) présente une courbure en forme de goulotte (31) pointant vers l'excentrique (7) lorsque la membrane n'est pas déformée.



Description

L'invention concerne une pompe à bielle oscillante comportant au moins
5 une manchette d'étanchéité qui réalise l'étanchéité de l'espace de pompage entre la
surface de déplacement d'un cylindre de pompe et la bielle de la pompe, une membrane
supplémentaire avec une zone annulaire déformable formant entre la manchette
d'étanchéité et la membrane un intervalle de manchette d'étanchéité fermé pour
l'essentiel et délimité latéralement par le cylindre de la pompe, ainsi qu'une pompe à
10 membranes, notamment avec une bielle oscillante, comportant au moins deux
membranes dont l'une ferme en tant que membrane de travail l'espace de pompage et
est, de préférence, réalisée, à l'état non déformé, essentiellement de façon
approximativement plate et plane avec une zone annulaire déformable, et dont l'autre
est une membrane supplémentaire avec une zone annulaire déformable, qui est disposée
15 entre la membrane de travail et son excentrique, un intervalle de membranes au moins
essentiellement fermé et délimité latéralement par le carter de la pompe étant formé
entre les deux membranes.

On connaît déjà par le document DE-B-25 02 556 des pompes à
membranes avec deux membranes, dans laquelle une membrane de travail ferme
20 l'espace de pompage et un autre espace fermé par une membrane supplémentaire est
prévu sur le côté de cette membrane qui est opposé à l'espace de pompage. Cependant,
dans ce cas, non seulement la membrane de travail, mais de préférence les deux
membranes sont approximativement plates et planes à l'état non déformé, et l'espace
situé entre la membrane de travail et la membrane supplémentaire est réalisé en tant
25 qu'espace d'amortissement, dans lequel règne une pression inférieure à la pression
d'admission de la pompe de manière à ce que cette pression tire toujours la membrane
de travail dans une position dans laquelle elle est éloignée de l'espace de pompage. La
pression moindre qui agit sur le côté tourné vers la commande à bielle de la membrane
de travail permet de faire en sorte que la membrane de travail soit toujours tirée dans
30 une position dans laquelle elle est éloignée de l'espace de pompage, ce qui permet de
réduire considérablement la tendance de la membrane de travail à vibrer. Cela
augmente la durée de vie de la membrane de travail.

Ces pompes à membranes qui, à certains égards, sont avantageuses et
éprouvées, présentent toutefois encore des inconvénients : si le fluide refoulé est un gaz
35 très précieux tel qu'un gaz rare coûteux et que la membrane de travail n'est plus étanche,
il n'est pas rare que le précieux gaz refoulé soit rendu impur, car un flux peut provenir
de l'espace d'amortissement (= intervalle entre les membranes).

L'inconvénient des pompes à bielle oscillante est également de rendre impur le gaz refoulé, car celles-ci mettent en oeuvre des manchettes d'étanchéité ou des garnitures étanches à anneau glissant qui, pendant leur fonctionnement, présentent des écoulements de fuite et donc n'assurent pas une étanchéité absolue entre la chambre de la pompe et l'espace du carter de la bielle. En soi il serait possible de faire le vide dans une large mesure dans l'intervalle entre la membrane de travail et la membrane supplémentaire (pompe à membranes), dénommé ci-après "intervalle des membranes", ou dans l'intervalle entre la manchette d'étanchéité et la membrane supplémentaire (pompe à bielle oscillante), dénommé ci-après "intervalle de la manchette d'étanchéité", ce qui permettrait de réduire fortement le risque de rendre impurs les précieux fluides refoulés. Mais l'inconvénient de cette solution est que la zone annulaire mobile de la membrane supplémentaire se courberait vers la membrane de travail ou vers la manchette d'étanchéité, voire serait éventuellement soumise à des flexions alternées. Il faudrait alors aussi veiller à ce que la membrane supplémentaire et la membrane de travail (pompe à membranes) ou la manchette d'étanchéité et la partie supérieure de la bielle (pompe à bielle oscillante) n'entrent pas en contact, afin d'éviter une usure inutile.

Par conséquent, le but de l'invention consiste notamment à créer une pompe, en particulier une pompe actionnée par une bielle oscillante, qui permette de faire le vide dans une large mesure dans l'espace entre la chambre de la pompe et la membrane supplémentaire. Cela concerne notamment les pompes à membranes comportant au moins deux membranes, dont l'une ferme l'espace de pompage en tant que membrane de travail et est, de préférence, réalisée, à l'état non déformé, essentiellement de façon approximativement plate et plane avec une zone annulaire déformable, cette pompe à membranes étant munie d'au moins une membrane supplémentaire comportant une zone annulaire déformable entre la membrane de travail et la commande par bielle de cette dernière, sachant qu'entre les deux membranes est formé un intervalle de membranes fermé pour l'essentiel et délimité latéralement, sachant également que, conformément au but que s'est fixé l'invention, il est possible de faire le vide dans une large mesure dans l'intervalle des membranes, sans que la membrane supplémentaire adjacente à l'intervalle des membranes ne soit soumise à des mouvements violents indésirables. À ce propos, comme souvent dans le cas des pompes à membranes comportant deux membranes, il faut que la membrane supplémentaire soit soumise à une charge mécanique moindre pendant le fonctionnement de la pompe, de manière à ce qu'en cas d'avarie, la membrane de travail soit, comme connu dans la pratique, la première endommagée, alors que la membrane supplémentaire est à ce moment là encore intacte pour pouvoir, par exemple, empêcher des impuretés de se mélanger au précieux liquide refoulé.

De plus, l'objectif que s'est fixé l'invention concerne également une pompe à bielle oscillante comportant au moins une manchette d'étanchéité qui réalise l'étanchéité de l'espace de pompage vers la surface de déplacement d'un cylindre de pompe, et qui contient une membrane supplémentaire avec une zone annulaire
5 déformable, la manchette d'étanchéité et la membrane formant entre elles un espace au moins fermé pour l'essentiel et délimité latéralement par le cylindre de la pompe.

Conformément à l'invention, la pompe à bielle oscillante est caractérisée en ce que la zone annulaire déformable présente une courbure en forme de goulotte pointant vers l'excentrique lorsque la membrane n'est pas déformée.

10 Les avantages d'une telle pompe à bielle oscillante sont notamment les suivants :

La manchette d'étanchéité subit généralement des pressions de fonctionnement plus élevées que la membrane de travail, mais elle n'est pas totalement étanche ; elle n'est pas non plus épargnée par l'usure en raison de son frottement contre
15 la paroi du cylindre. En choisissant une longueur appropriée pour la longueur (30) de la membrane de travail qui, par rapport à l'axe médian longitudinal de la bielle de la pompe, est radiale, il est possible d'influer sur la durée de vie moyenne de la membrane supplémentaire. Une longueur radiale relativement importante diminue les forces de traction dans la membrane et augmente ainsi sa durée de vie. En choisissant la longueur
20 radiale (30) en conséquence, il est donc possible de régler la durée de vie de la membrane de travail de telle manière que, lorsque la manchette d'étanchéité ne remplit plus son rôle, la membrane supplémentaire soit encore intacte, comme connu dans la pratique. Dans toute la zone, notamment dans la zone annulaire déformable, la membrane supplémentaire est suffisamment éloignée de la fixation de la manchette
25 d'étanchéité. Cela permet donc d'éviter un contact indésirable entre la membrane supplémentaire et la manchette d'étanchéité, même lorsque la construction est compacte.

Conformément à l'invention, la pompe à membranes est caractérisée en ce que l'étendue radiale de la zone annulaire élastique et déformable de la membrane
30 supplémentaire est plus longue que la zone annulaire déformable de la membrane de travail, et en ce que la zone annulaire déformable de la membrane supplémentaire présente une courbure en forme de goulotte pointant vers l'excentrique lorsque la membrane n'est pas déformée.

Les avantages d'une telle pompe à membranes sont les suivants :
35

La membrane de travail réalise une étanchéité totale de l'espace de pompage. La zone annulaire déformable de la membrane supplémentaire vue dans la direction radiale est visiblement plus longue que la zone annulaire déformable correspondante de la membrane de travail, et la charge mécanique de la membrane

supplémentaire est par conséquent nettement inférieure à celle de la membrane de travail lorsque la pompe fonctionne normalement. Dans la partie centrale des zones annulaires déformables, l'écart entre la membrane de travail et la membrane supplémentaire est relativement important, de même que le volume de l'intervalle des membranes est relativement important. Des contacts indésirables entre la membrane de travail et la membrane supplémentaire sont ainsi pratiquement évités, même lorsqu'on choisit une construction compacte dans laquelle les membranes sont très proches l'une de l'autre.

Un perfectionnement de l'invention prévoit que la courbure en forme de goulotte est au moins approximativement disposée de façon centrée par rapport à l'axe médian longitudinal de la membrane supplémentaire ou de la bielle oscillante et est, de préférence, réalisée en forme d'anneau de cercle ininterrompu, ce qui favorise une charge symétrique et, dans une large mesure, uniforme de la membrane supplémentaire, qui est ainsi relativement facile à fabriquer. Si l'on souhaite protéger autant que possible le fluide refoulé des impuretés dans le cas où la membrane de travail serait endommagée, il convient de faire le vide dans l'intervalle des membranes ou dans l'intervalle de la manchette d'étanchéité. Afin que, par ex. dans le cas d'une telle baisse de pression, voire même d'une forte dépression dans l'intervalle des membranes ou de la manchette d'étanchéité, la forme de goulotte de la membrane supplémentaire ne s'inverse pas en direction de la membrane de travail (pompe à membranes) ou de la manchette d'étanchéité (pompe à bielle oscillante) et que la membrane supplémentaire conserve sa courbure dirigée vers le carter de la bielle, il convient de prévoir une fixation pour la courbure en forme de goulotte de la membrane supplémentaire, qui maintient la courbure dirigée vers le carter de la bielle. Ces mesures contribuent aussi à réduire des mouvements inutiles de la membrane dans la zone de la courbure en forme de goulotte. Cette fixation peut, par exemple, être réalisée en munissant le côté de la membrane supplémentaire tourné vers l'excentrique de nervures d'abaissement, de préférence orientées radialement, qui sont opportunément reliées au corps de bielle par le biais d'une tige creuse adaptée au corps de bielle de l'excentrique et appartenant à la membrane supplémentaire, et qui sont fixées dans la direction de l'axe du corps de bielle, le cas échéant de manière quelque peu souple et élastique. Ces nervures d'abaissement légèrement souples et élastiques permettent d'éviter ou de limiter les pointes de tension dans le matériau de la membrane supplémentaire, à proximité de sa fixation, lors du mouvement habituel de la bielle. Le fait que la membrane supplémentaire comporte dans la zone de sa courbure annulaire qui est tournée vers l'excentrique une nervure de stabilisation de préférence en forme d'anneau de cercle ininterrompu, jusqu'à laquelle s'étendent éventuellement les zones d'extrémité extérieures radiales des nervures d'abaissement, permet à la section transversale de la

membrane supplémentaire de conserver en grande partie sa forme de départ pendant le fonctionnement. Le fait que les nervures d'abaissement relient la tige creuse de la membrane supplémentaire à la zone du fond de la courbure en forme de goulotte, de préférence à l'anneau de stabilisation, procure les mêmes effets que les mesures citées
5 précédemment, et, lorsqu'elles sont associées à celles-ci, l'effet est encore renforcé. En plaçant des nervures de stabilisation sur le côté de la membrane supplémentaire qui est tourné vers l'excentrique, dans la zone située entre son bord latéral et l'anneau de stabilisation de la courbure en forme de goulotte, la zone périphérique extérieure radiale de la courbure est renforcée. Cette mesure permet en outre d'éviter une accumulation de
10 matériau indésirable, tout en ayant par ailleurs des conditions comparables. Lorsque ces nervures de stabilisation sont disposées radialement, ou qu'au moins certaines d'entre elles sont en alignement radial avec les nervures d'abaissement, la membrane supplémentaire présente une meilleure symétrie. D'une part, cela limite le risque de pointes de tension, et, d'autre part, cette réalisation rend la fabrication de la membrane
15 supplémentaire plus facile. En prévoyant à proximité de la zone supérieure libre du corps de la bielle un bourrelet de maintien faisant saillie radialement et en adaptant le contour intérieur de la tige creuse de la membrane supplémentaire au contour extérieur que le corps de la bielle présente à cet endroit, on crée une liaison particulièrement simple et efficace entre la membrane supplémentaire et la zone centrale de l'extrémité
20 libre de la bielle. On peut facilement créer le vide dans l'intervalle des membranes ou introduire un gaz neutre par rapport au fluide de refoulement avec une pression inférieure en prévoyant dans le carter intermédiaire un canal pour faire le vide dans l'intervalle des membranes ou dans l'intervalle de la manchette d'étanchéité. Enfin, un perfectionnement de l'invention prévoit que la membrane supplémentaire, sa fixation,
25 son anneau de stabilisation et/ou ses nervures de stabilisation sont réalisés d'un seul tenant.

Les caractéristiques de l'invention sont reprises dans la description ci-après d'un exemple de réalisation en relation avec le dessin. Les différentes caractéristiques peuvent être mises en oeuvre séparément ou combinées entre elles dans
30 une forme de réalisation de l'invention.

Les figures montrent à différentes échelles et plus ou moins schématiquement :

Fig. 1 une vue de côté essentiellement en coupe d'une pompe à membranes ;

Fig. 2 une vue de la face frontale d'une membrane supplémentaire dans la direction A
35 de la fig. 1 ;

Fig. 3 une coupe transversale partielle d'une membrane supplémentaire et de son environnement sous la forme d'un extrait à plus grande échelle de la fig. 1 ;

Fig. 4 une vue de côté essentiellement en coupe d'une pompe à bielle oscillante avec une manchette d'étanchéité, qui est comparable à la vue de côté de la fig. 1.

Une pompe à membranes 1, (fig. 1 à 3) dénommée ci-après "pompe 1", présente un carter 2. Ce dernier est essentiellement composé d'un carter de bielle 3, d'un
 5 carter intermédiaire 4, d'un carter supérieur 5, ainsi que d'un couvercle de carter 6 qui n'est que partiellement représenté sur la fig. 1. Dans le carter 3 de la bielle se trouve l'excentrique 7 pour un piston oscillant 8. Dans le couvercle 6 du carter sont prévus, comme d'habitude, des soupapes et des manchons de raccordement pour les conduites d'entrée et de sortie de la pompe 1. Les flèches 9 et 10 indiquent le sens de circulation
 10 du fluide refoulé vers la pompe et hors de celle-ci. En outre, une ouverture d'entrée 11 et une ouverture de sortie 12 qui mènent du couvercle 6 du carter à l'espace de pompage 13 sont prévues dans le carter supérieur 5. L'espace de pompage 13 est logé pour l'essentiel dans le carter supérieur 5, par ex. sous la forme d'un évidement de section transversale trapézoïdale. Le haut 15 de l'espace de pompage délimite sur la fig. 1
 15 l'espace de pompage 13 latéralement et en haut, tandis qu'il est fermé en bas par la membrane de travail 16. À l'état non déformé représenté sur la fig. 1, cette dernière est réalisée pour l'essentiel approximativement plate et plane. À son bord intérieur 17, elle est serrée de façon étanche par une tête de bielle 18 élargie en forme de champignon et par une plaque de serrage 19 de la bielle qui coopère avec cette tête de bielle. Au niveau
 20 du bord extérieur, la membrane de travail 16 présente d'une manière connue en soi un épaississement annulaire 21. À l'aide de ce dernier, elle est enclenchée dans des évidements 22 et 23 coordonnés correspondants du carter intermédiaire 4 ou du carter supérieur 5 et y est serrée de façon étanche d'une manière connue. Dans la zone située entre l'endroit où la membrane de travail 16 est serrée au centre entre la tête de bielle 18
 25 et la plaque de serrage 19 de la bielle, d'une part, et la zone formée par le carter intermédiaire 4 et le carter supérieur 5 qui a été décrite précédemment, dans laquelle la membrane de travail 16 est serrée au niveau des évidements 22, 23 situés sur le bord extérieur, d'autre part, la membrane de travail 16 présente une zone annulaire déformable 24. Celle-ci possède une étendue radiale légèrement supérieure à celle de
 30 l'espace libre entre les deux points de serrage de la membrane de travail 16 qui ont été évoqués précédemment. Cela est visible sur la fig. 1 par le biais d'une légère courbure de la zone annulaire déformable 24. D'une manière connue, la dimension de la membrane de travail 16 citée ci-dessus doit lui permettre de suivre facilement la course de la partie supérieure 25 du piston oscillant 8. Ainsi, d'une part, la course du piston ne
 35 la soumet pas inutilement à la traction, et, d'autre part, cela confère à la partie supérieure 25 du piston oscillant 8 un certain guidage latéral.

Une autre membrane dénommée "membrane supplémentaire 26" est prévue à une distance a de la membrane de travail 16, en direction du carter 3 de la

bielle. Elle présente sur son bord extérieur radial un épaississement annulaire 40 analogue à celui décrit en relation avec la membrane de travail 16. Dans la zone de cet épaississement 40, la membrane supplémentaire 26 est également serrée de façon étanche entre le carter intermédiaire 4 et le carter 3 de la bielle qui présente à cet endroit
5 des évidements 41 et 42 analogues. Une partie centrale 27 de la membrane supplémentaire 26 s'étend jusqu'au corps de bielle 28 du piston oscillant 8 et est reliée à ce dernier également de façon étanche. L'intervalle des membranes 29 formé entre les deux membranes 16 et 26 est délimité radialement et latéralement par le carter intermédiaire 4 et est ainsi, en principe, essentiellement fermé sur lui-même.

10 L'invention prévoit que la membrane supplémentaire 26 présente également une zone annulaire 30 déformable de façon élastique et que celle-ci — vue dans la direction radiale — présente une étendue supérieure à celle de la zone annulaire 24 déformable radialement de la membrane de travail 16. En outre, l'invention prévoit que la zone annulaire déformable 30 de la membrane supplémentaire comporte une
15 courbure en forme de goulotte 31 qui est dirigée vers l'excentrique 7 lorsque la membrane est à l'état non déformé, comme le montrent bien les fig. 1 et 3. Lorsque le piston oscillant 8 effectue sa course, la membrane supplémentaire 26 est moins sollicitée, notamment par la traction, comme le montrent ces figures. La courbure en forme de goulotte 31 donne à la membrane supplémentaire 26 la possibilité de suivre la
20 course du piston oscillant 8 sans trop de frottement et sans que surviennent au niveau de la membrane des tensions très importantes.

Dans l'exemple de réalisation, la courbure en forme de goulotte 31 est réalisée de façon centrée par rapport à l'axe médian M de la membrane supplémentaire 26 et — vue d'en haut — avec une forme d'anneau de cercle ininterrompu.

25 Il est particulièrement avantageux que le vide soit fait dans l'intervalle 29 entre la membrane de travail 16 et la membrane supplémentaire 26. Comme évoqué précédemment, cela permet d'éviter, lorsque l'on refoule des fluides qui doivent rester purs, par ex. des gaz rares coûteux, de contaminer irrémédiablement le fluide refoulé lorsque la membrane de travail 16 est endommagée. Tout au moins, cela permet de
30 réduire sensiblement le degré d'impureté. Lorsque l'on emploie des fluides de refoulement particuliers, il est possible de remplir l'intervalle des membranes avec un tel fluide à une pression réduite, lequel, en se mélangeant au fluide refoulé proprement dit, ne provoque pas de dommages importants. Si la pression dans l'intervalle des
35 membranes 29 est sensiblement inférieure à celle qui règne dans le circuit de travail auquel est relié l'espace de pompage 13, une certaine quantité du fluide refoulé passe dans tous les cas dans l'intervalle des membranes 29, mais le circuit de refoulement principal relié à la pompe 1 n'est pas ou seulement très peu contaminé. On peut alors

établir des rapports avec lesquels la perte quantitative du fluide refoulé par la pompe 1 reste dans des limites étroites.

Lorsque l'on munit la zone annulaire déformable de façon élastique 30 de la membrane supplémentaire 26 d'une courbure en forme de goulotte qui est dirigée vers l'excentrique 7, il y a le risque que cette courbure 31 prenne une position indésirable qui diffère plus fortement de la position représentée sur les fig. 1 et 3 en cas de dépression dans l'intervalle des membranes 29. La courbure en forme de goulotte pourrait s'inverser en direction de la membrane de travail 16. Il y aurait alors un risque de frottements indésirables, d'usure prématurée etc. Étant donné que le but de l'invention consiste également à conférer à la membrane supplémentaire 26 une durée de vie supérieure à celle de la membrane de travail 16 afin qu'elle puisse remplir une fonction de sécurité, un perfectionnement important de l'invention consiste à munir la courbure en forme de goulotte 31 de la membrane supplémentaire 26 d'une fixation 32 qui maintienne la courbure dirigée vers le carter 3 de la bielle. Cela permet d'éviter de façon sûre que la courbure en forme de goulotte 31 ne s'inverse en direction de la membrane de travail 16.

Une forme de réalisation permettant de maintenir de façon sûre la courbure de la membrane supplémentaire 26 dirigée vers le carter 3 de la bielle consiste à prévoir sur la membrane supplémentaire 26 des nervures d'abaissement 33, de préférence orientées radialement, qui sont indirectement reliées au corps de bielle 28 de l'excentrique 7. En outre, la membrane supplémentaire 26 présente, conformément à une perfectionnement de l'invention, une tige creuse 34 appartenant à la membrane supplémentaire 26, laquelle entoure le corps de bielle 28 à la manière d'un manchon est fixée à la fois dans la direction radiale et dans la direction axiale, de préférence par engagement positif. Le cas échéant, la tige creuse 34 et/ou les nervures d'abaissement 33 peuvent être réalisées de façon légèrement élastique, de manière à éviter des tensions relativement fortes lors du mouvement du piston oscillant 8, d'une part, et à assurer la position de la courbure en forme de goulotte 31 en direction du carter 3 de la bielle, d'autre part.

À proximité de la partie supérieure libre 25 du corps de bielle 28 est prévu un bourrelet de maintien 36 faisant saillie radialement, et le contour intérieur de la tige creuse 34 de la membrane supplémentaire 26 est adapté au contour extérieur que présente le corps de bielle 28 à cet endroit : cela signifie que le bourrelet de maintien 36 immobilise la tige creuse 34 de la membrane supplémentaire 26 par engagement positif. Mais il est également possible de fixer la membrane supplémentaire 26 ou sa tige creuse 34 au corps de bielle 28 par serrage. On obtient ainsi plusieurs avantages avec des moyens simples : la position centrale de la membrane supplémentaire 26 est suffisamment fixée par rapport au corps de bielle, mais l'on conserve une certaine

souplesse pour éviter des pointes de tensions dans la membrane supplémentaire 26. De plus, la membrane supplémentaire 26 peut être remplacée facilement en cas de besoin. En effet, on considère que les membranes de travail 16 tout comme les membranes supplémentaires 26 sont, de par leur conception, des pièces d'usure de la pompe 1, qui
5 doivent être remplacées de temps en temps.

La membrane supplémentaire 26, sa fixation 32, les nervures d'abaissement 33 qui lui appartiennent, ainsi que les nervures de stabilisation 38 non encore décrites et un anneau de stabilisation 37 sont opportunément réalisés d'un seul tenant. Cela améliore la solidité et la résistance à la rupture de la membrane
10 supplémentaire 26 et facilite sa fabrication et son montage.

Comme le montrent bien les dessins, la membrane supplémentaire 26 présente dans la zone de la courbure en forme de goulotte 31 qui est tournée vers l'excentrique 7 un anneau de stabilisation 37 ayant, de préférence, une forme d'anneau de cercle interrompu. Les zones d'extrémité extérieures radiales des nervures
15 d'abaissement 33 s'étendent jusqu'à ce dernier. Cela renforce notamment l'effet de symétrie en rotation exercé par les nervures d'abaissement 33. Cela peut également favoriser une sollicitation mécanique uniforme de la membrane supplémentaire 26.

Les nervures d'abaissement 33 relient la tige creuse 34 de la membrane supplémentaire 26 à la zone du fond de la courbure en forme de goulotte 31. Les
20 nervures d'abaissement 33 sont, de préférence, directement reliées à l'anneau de stabilisation 37 (fig. 3).

On voit notamment sur la fig. 3 que la membrane supplémentaire 26 présente sur son côté tourné vers l'excentrique 7, dans la zone de son bord latéral et au voisinage de l'anneau de stabilisation 37 de la courbure en forme de goulotte 31, des
25 nervures de stabilisation 38. Celles-ci sont disposées radialement. Au moins certaines d'entre elles sont, de préférence, en alignement avec les nervures d'abaissement 33, comme le montre bien la fig. 2. En outre, on voit bien le canal pour faire le vide 39 sur la fig. 1. À l'aide de ce dernier, il est possible de réduire la pression dans l'intervalle des membranes 29.

Un exemple de réalisation quelque peu modifié de la pompe 1 décrite précédemment est décrit en relation avec la fig. 4. Cette figure représente une pompe à membranes 101 avec une bielle oscillante 108. Celle-ci présente une manchette d'étanchéité 143 et un carter 102 qui, tout comme pour la pompe 1 de la fig. 1, est composé d'un carter de bielle 103, d'un carter intermédiaire 104 et d'un carter supérieur
35 105. Dans le carter 103 de la bielle se trouve un excentrique 107 pour un piston oscillant 108. Les habituels soupapes et manchons de raccordement pour les conduites d'entrée et de sortie de la pompe 101 ne sont pas représentés sur la fig. 4. Les flèches 109 et 110 indiquent le sens de circulation du fluide de refoulement vers la pompe ou

hors de la pompe 101. En outre, une ouverture d'entrée 111 et une ouverture de sortie 112, qui mènent toutes deux vers l'espace de pompage 113, sont prévues dans le carter supérieur 105. L'espace de pompage 113 a essentiellement une section transversale de forme approximativement rectangulaire et est délimité par le dessus 115 de l'espace de pompage, par la surface de déplacement 144 de la manchette d'étanchéité 143 ainsi que
5 par la manchette d'étanchéité 143 elle-même.

La manchette d'étanchéité 143 est réalisée en tant qu'anneau en forme de pot, dont la zone annulaire intérieure s'étend pour l'essentiel de façon approximativement plate et plane, et qui présente dans sa zone extérieure la forme d'un
10 cône creux. La manchette d'étanchéité 143 est serrée de manière étanche entre la plaque de serrage 119 de la bielle et la tête de bielle 118. La tête de bielle 118 et la plaque de serrage 119 de la bielle présentent un diamètre approximativement identique. Les arêtes extérieures de la tête de bielle 118 et de la plaque de serrage 119 de la bielle sont arrondies, afin d'éviter d'endommager la manchette d'étanchéité 143. L'arête extérieure
15 de la plaque de serrage 119 de la bielle qui est opposée à l'espace de pompage 113 est en outre adaptée dans sa forme à la transition entre la partie plane et la partie conique de la manchette d'étanchéité 143. Cela permet de réduire les tensions mécaniques dans la zone de transition de la manchette d'étanchéité 143 qui est particulièrement sollicitée. De plus, la plaque de serrage 119 de la bielle et la tête de bielle 118 présentent un
20 diamètre extérieur approximativement identique. La manchette d'étanchéité 143 est ainsi serrée entre la plaque de serrage 119 de la bielle et la tête de bielle 118 de telle manière que la surface de contact de la manchette d'étanchéité 143 avec la surface de déplacement 144 se situe entre le plan de serrage de la manchette d'étanchéité 143 et le dessus 115 de l'espace de pompage. Afin que la manchette d'étanchéité 143 soit
25 appliquée de façon sûre, le diamètre extérieur est légèrement supérieur au diamètre de la surface de déplacement cylindrique 144.

À une distance b de la manchette d'étanchéité se trouve une membrane supplémentaire 126, dont la structure est identique à celle de la membrane supplémentaire 26 de la pompe à membranes 1. C'est pourquoi les réalisations
30 proposées pour la pompe à membranes 1 sont également valables dans le cas présent, l'écart a entre les membranes correspondant ici à la hauteur de l'intervalle b par rapport à la manchette d'étanchéité. Les numéros de référence de la pompe 101 sont analogues à ceux de la pompe 1, mais dans la série de la centaine.

Les pompes à membranes décrites précédemment sont particulièrement
35 adaptées pour refouler des substances sous forme de gaz ou de vapeur.

Toutes les caractéristiques exposées précédemment peuvent être essentielles pour l'invention, qu'elles soient prises isolément ou combinées entre elles.

Revendications

1. Pompe à bielle oscillante (101) comportant au moins une manchette d'étanchéité (143) qui réalise l'étanchéité de l'espace de pompage (113) entre la surface
5 de déplacement (144) d'un cylindre de pompe (104) et la bielle (118) de la pompe, une membrane supplémentaire (126) avec une zone annulaire déformable (130) formant entre la manchette d'étanchéité (143) et la membrane (126) un intervalle (129) de manchette d'étanchéité fermé pour l'essentiel et délimité latéralement par le cylindre (104) de la pompe, caractérisée en ce que la zone annulaire déformable (130) présente
10 une courbure en forme de goulotte (131) pointant vers l'excentrique (107) lorsque la membrane n'est pas déformée.

2. Pompe à membranes (1), notamment avec une bielle oscillante (8), comportant au moins deux membranes, dont l'une ferme en tant que membrane de travail (16) l'espace de pompage (13) et est, de préférence, réalisée, à l'état non
15 déformé, essentiellement de façon approximativement plate et plane avec une zone annulaire déformable (24), et dont l'autre est une membrane supplémentaire (26) avec une zone annulaire déformable (30), qui est disposée entre la membrane de travail (16) et son excentrique (7), un intervalle (29) de membranes au moins essentiellement fermé et délimité latéralement par le carter (2) de la pompe étant formé entre les deux
20 membranes (16, 26), caractérisée en ce que l'étendue radiale de la zone annulaire élastique et déformable (30) de la membrane supplémentaire (26) est plus longue que la zone annulaire déformable (24) de la membrane de travail (16), et en ce que la zone annulaire déformable (30) de la membrane supplémentaire (26) présente une courbure en forme de goulotte (31) pointant vers l'excentrique (7) lorsque la membrane n'est pas
25 déformée.

3. Pompe à membranes selon la revendication 1, caractérisée en ce que la courbure en forme de goulotte (31) est au moins approximativement disposée de façon centrée par rapport à l'axe médian longitudinal (M) de la membrane supplémentaire (26) et est, de préférence, réalisée en forme d'anneau de cercle ininterrompu.

30 4. Pompe à bielle oscillante selon la revendication 2, caractérisée en ce que la courbure en forme de goulotte (131) est au moins approximativement disposée de façon centrée par rapport à l'axe médian longitudinal (M) de la bielle oscillante et est, de préférence, réalisée en forme d'anneau de cercle ininterrompu.

5. Pompe selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le
35 vide est fait dans l'intervalle (29) des membranes ou dans l'intervalle (129) de la manchette d'étanchéité.

6. Pompe selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la courbure en forme de goulotte (31, 131) de la membrane supplémentaire (26, 126)

présente une fixation (32, 132) qui maintient la courbure dirigée vers le carter (3, 103) de la bielle.

7. Pompe selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le côté de la membrane supplémentaire (26, 126) tourné vers l'excentrique (7, 107) comporte des nervures d'abaissement (33, 133) de préférence orientées radialement qui sont opportunément reliées au corps de bielle (28, 128) par le biais d'une tige creuse (34, 134) adaptée au corps de bielle (28, 128) de l'excentrique (7, 107) et appartenant à la membrane supplémentaire (26, 126), et qui sont fixées dans la direction de l'axe du corps de bielle (28, 128), le cas échéant de manière quelque peu souple et élastique.

8. Pompe selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que la membrane supplémentaire (26, 126) comporte dans la zone de sa courbure annulaire (31, 131) qui est tournée vers l'excentrique (7, 107) une nervure de stabilisation (37, 137) de préférence en forme d'anneau de cercle ininterrompu, jusqu'à laquelle s'étendent éventuellement les zones d'extrémité extérieures radiales des nervures d'abaissement (33, 133).

9. Pompe selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que les nervures d'abaissement (33, 133) relient la tige creuse (34, 134) de la membrane supplémentaire (26, 126) à la zone du fond de la courbure en forme de goulotte (31, 131), de préférence à l'anneau de stabilisation (37, 137).

10. Pompe selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que la membrane supplémentaire (26, 126) présente des nervures de stabilisation (38, 138) sur son côté tourné vers l'excentrique (7, 107), dans la zone située entre son bord latéral et l'anneau de stabilisation (37, 137) de la courbure en forme de goulotte (31, 131).

11. Pompe selon la revendication 10, caractérisée en ce que les nervures de stabilisation (38, 138) sont disposées radialement, de préférence en ce qu'au moins certaines d'entre elles sont en alignement radial avec les nervures d'abaissement (33, 133).

12. Pompe selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce qu'à proximité de la zone supérieure libre (25, 125) du corps de bielle (28, 128) est prévu un bourrelet de maintien (36, 136) faisant saillie radialement, et en ce que le contour intérieur de la tige creuse (34, 134) de la membrane supplémentaire (26, 126) est adapté au contour extérieur que le corps de bielle (28, 128) présente à cet endroit.

13. Pompe selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que dans le carter intermédiaire (4, 104) est prévu un canal pour faire le vide (39, 139) dans l'intervalle (29) des membranes ou dans l'intervalle (129) de la manchette d'étanchéité.

14. Pompe selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que la membrane supplémentaire (26, 126), sa fixation (32, 132), son anneau de stabilisation (37, 137) et/ou ses nervures de stabilisation (38, 138) sont réalisés d'un seul tenant.

Fig. 2

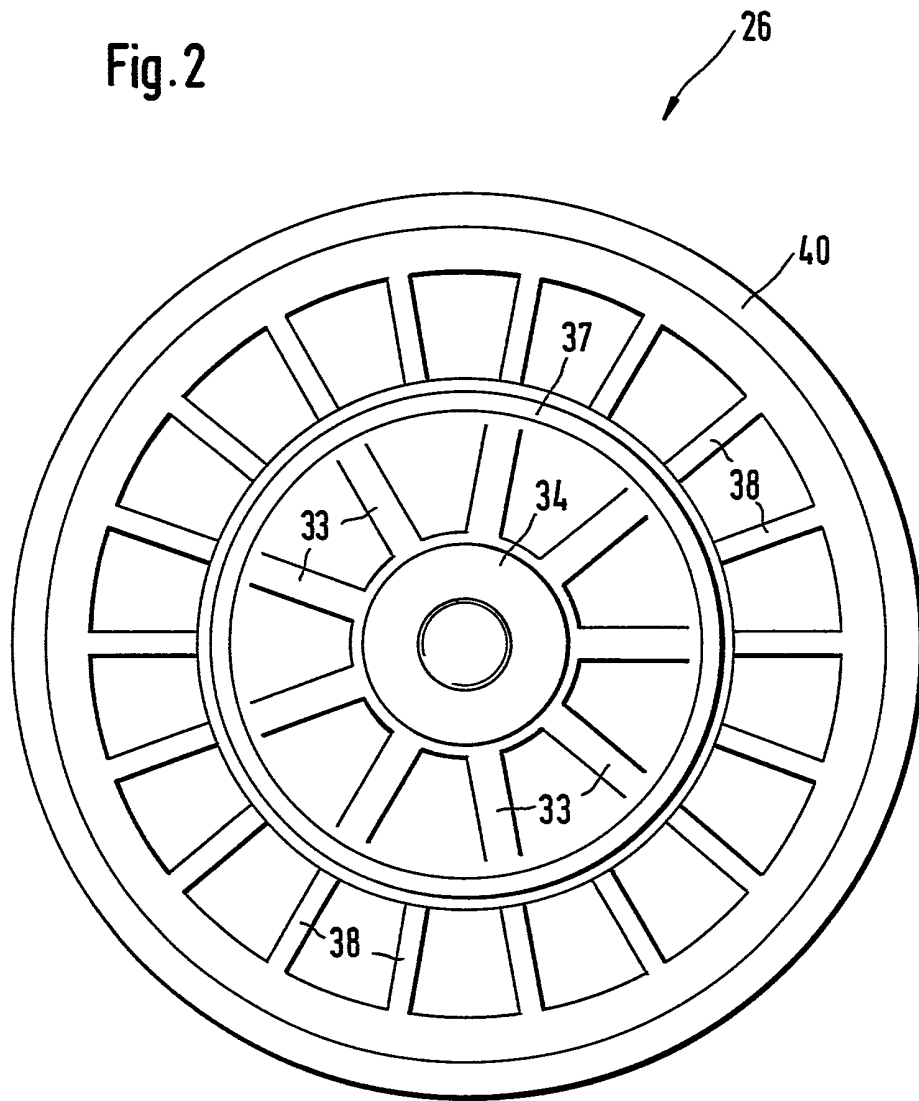


Fig.4

