



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **91403386.5**

(51) Int. Cl.⁵ : **F04B 43/00**

(22) Date de dépôt : **13.12.91**

(30) Priorité : **18.12.90 FR 9015831**

(43) Date de publication de la demande :
01.07.92 Bulletin 92/27

(84) Etats contractants désignés :
DE ES FR GB IT

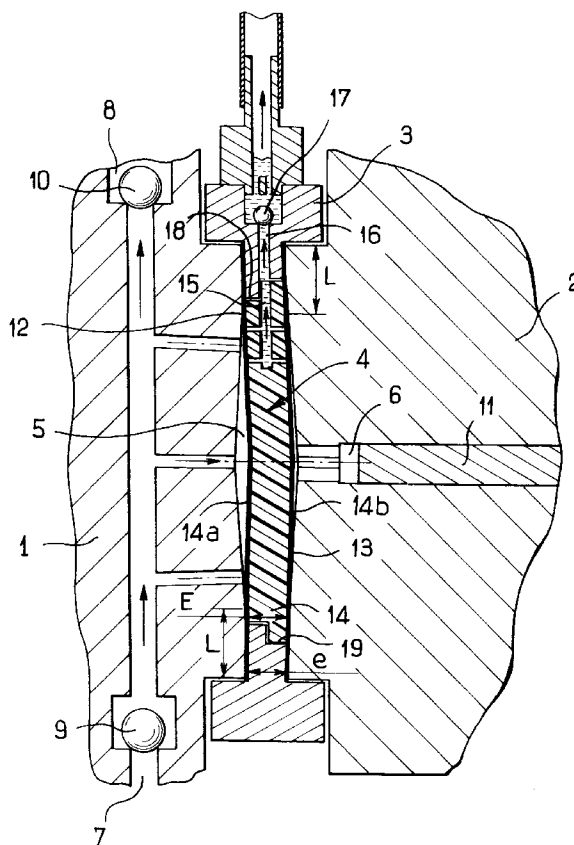
(71) Demandeur : **DOSAPRO MILTON ROY, Société
dite:
F-27360 Pont Saint Pierre (FR)**

(72) Inventeur : **Lefebvre, Rémy
7 Chemin des Pâtures
F-27380 Radepont-Fleury S/Andelle (FR)**

(74) Mandataire : **Robert, Jean-Pierre et al
CABINET BOETTCHER 23, rue la Boétie
F-75008 Paris (FR)**

(54) **Pompe à membrane à commande hydraulique pour pressions élevées.**

(57) Dans une pompe à membrane à commande hydraulique pour pressions élevées, la membrane (4) située entre la chambre hydraulique (6) de commande et la chambre de travail (5) est composite et comprend, entre deux membranes métalliques (12,13) minces, une membrane intermédiaire (14) épaisse en matière synthétique, de résistance élevée à l'écrasement et en forme de voûte déformable élastiquement dont le côté concave (14a) est tourné vers la chambre de travail (5).



Les pompes à membrane à commande hydraulique pour pressions élevées comportent en général une membrane métallique mince (en acier inoxydable), déformable en son centre de manière non élastique, disposée entre une chambre de commande hydraulique et une chambre de travail. Le débattement du centre de la membrane est d'amplitude limitée si bien que l'obtention d'un débit important, toutes choses égales par ailleurs, impose une grande cadence à la pompe. Il s'ensuit un vieillissement assez rapide des membranes qui peuvent se rompre, entraînant un mélange du fluide pompé, généralement agressif, avec le fluide de la chambre hydraulique qui peut rapidement détruire la pompe elle-même en plus de sa mise hors service. Il est donc utile de prévoir dans ce type de pompe une double membrane pour assurer de manière plus sûre l'isolement des deux fluides et pour mettre en place un dispositif de détection de rupture de membrane.

Il existe des pompes à double membrane entre lesquelles on a placé un matériau d'entretoisement pourvu de canaux pour l'écoulement d'un fluide, provenant de l'une des chambres de la pompe à travers l'une des membranes rompues, vers un conduit de détection de rupture, ménagé dans le corps de pompe en regard du matériau d'entretoisement. Une telle technique n'est pas transposable aux membranes métalliques compte tenu des pressions élevées mises en jeu. En effet, le matériau intercalaire qui est fortement comprimé entre les deux membranes minces lors de la course de refoulement de la pompe puis décomprimé lors de la course d'aspiration, subit des contraintes alternées qui nuisent à sa tenue dans le temps et provoquent une détérioration rapide.

Le but de la présente invention est de fournir une solution apte à la détection de rupture de membrane dans une pompe à membrane métallique grâce à la mise en place d'un matériau intercalaire qui résiste bien à la compression élevée sans déformation significative tout en n'altérant pas le fonctionnement de la pompe, notamment sa hauteur d'aspiration.

A cet effet, elle a donc pour objet une pompe à membrane à commande hydraulique pour pressions élevées, dans laquelle la membrane, située entre la chambre hydraulique de commande et la chambre de travail, est composite et comprend, entre deux membranes métalliques minces, une membrane intermédiaire épaisse en matière synthétique, de résistance élevée à l'écrasement et en forme de voûte déformable élastiquement dont le côté concave est tourné vers la chambre de travail. La membrane intermédiaire épaisse a permis de disposer d'un volume intermédiaire qui ne s'effondre pas lors de la forte pression de refoulement que l'on peut donc surveiller pour détecter les ruptures de membranes. Cette grande épaisseur ajoutée à une certaine raideur du matériau du fait de sa capacité à résister sans déformation à une forte compression, constitue un inconvénient

pour la course d'aspiration de la pompe pendant laquelle la puissance développée est limitée par les phénomènes de cavitation dans le liquide hydraulique de travail. Cet inconvénient est surmonté par la forme concave de la membrane intermédiaire au repos qui constitue un ressort de rappel de la membrane formant assistance à l'aspiration. Pour mieux assurer cette fonction de surveillance la membrane épaisse comporte des canaux de drainage établissant une communication entre chacune de ses faces et un canal radial disposé en regard d'un canal de détection de rupture de membrane, ménagé dans le corps de pompe.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, le corps comporte une entretoise annulaire s'étendant entre les membranes métalliques à l'extérieur de la membrane épaisse, la zone de pincement s'étendant à cheval sur l'entretoise et sur la périphérie de la membrane épaisse.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description donnée ci-après d'un exemple de réalisation de la pompe selon l'invention.

Il sera fait référence au dessin annexé qui est une vue schématique en coupe axiale d'une tête de pompe conforme à l'invention.

La tête de pompage est définie par deux parties 1 et 2 d'un corps de pompe et par une entretoise 3 interposée entre elles. Ces éléments 1, 2 et 3 sont serrés axialement les uns sur les autres en pinçant, au niveau de l'entretoise annulaire 3, une membrane composite 4 qui sera décrite plus en détail ci-après. Cette membrane composite constitue la paroi mitoyenne mobile pour une chambre de travail (ou de pompage) 5 et une chambre hydraulique de commande 6. La chambre 5 est, de manière connue, reliée à un conduit d'aspiration 7 et à un conduit de refoulement 8, par l'intermédiaire de soupapes unidirectionnelles 9 et 10. Ainsi le fluide contenu dans la chambre 5 est-il refoulé vers le conduit 8 lorsque la membrane 4 est déplacée vers la gauche de la figure. Le déplacement vers la droite crée une aspiration du fluide à partir du conduit d'aspiration 7 à travers la soupape 9.

Le mouvement de la membrane 4 est créé par le déplacement alternatif d'un piston 11 dans la chambre hydraulique de commande 6. Le fluide de commande, repoussé vers la gauche de la figure, déplace la membrane 4 également vers la gauche (refoulement). Le piston 11, dans sa course de retrait, crée une aspiration qui ramène la membrane vers la droite.

La membrane composite 4, conformément à l'invention comprend deux membranes extérieures 12 et 13, métalliques, par exemple en acier inoxydable. Elles sont de faible épaisseur pour disposer d'une certaine déformabilité non élastique. Elles sont fabriquées de manière que leur surface soit supérieure à celle du disque de même diamètre. Ces membranes

sont pincées par leur zone périphérique respectivement entre la partie 1 de corps de pompe et l'entretoise annulaire 3 et entre la partie 2 du corps et cette entretoise.

Une membrane intermédiaire 14 est disposée entre ces deux membranes 12 et 13. Cette membrane 14 est épaisse et en forme, c'est-à-dire qu'au repos elle prend une forme de cuvette ou de cône représentée à la figure, dont la face concave la est tournée vers la chambre de pompage 5. Cette membrane est déformable élastiquement c'est-à-dire que sous l'effet d'une pression sur sa face convexe, celle-ci a tendance à s'aplatir voire à de creuser. Lorsque cette application de pression cesse, la membrane 14 retrouve élastiquement sa forme initiale. Le matériau de cette membrane est un matériau synthétique présentant une haute résistance à la compression (de l'ordre de 500 kg/cm² sans déformation). On citera pour illustrer ce genre de matériau, des produits connus commercialement sous les noms de DELRIN (polyacétate) ou de ARNITE.

Cette membrane épaisse 14 est logée à l'intérieur de l'entretoise annulaire 3 et possède des canaux 15, représentés à la figure, qui établissent une communication entre les faces concave 14a et convexe 14b de la membrane 14 et un conduit 16 de détection de rupture de membrane, connu en lui-même en tant que ménagé radialement dans l'entretoise 3 et équipé d'un clapet unidirectionnel 17.

La membrane épaisse possède une surface extérieure 18 étagée qui correspond à l'étagement de la surface intérieure 19 de l'entretoise 3. Cet étagement constitue un moyen de détournement qui empêche de mettre en place la membrane 14 avec sa concavité tournée du mauvais côté. Il existe un léger jeu circonférentiel entre l'entretoise 3 et la membrane 4.

On notera par ailleurs que l'épaisseur E de la membrane 14 est légèrement supérieure (de quelques centièmes de millimètres) à l'épaisseur e de l'entretoise 3.

Enfin, la zone de pincement de la membrane composite, entre les deux parties 1 et 2 du corps de pompe, est d'une dimension L suffisamment importante pour que l'effort de serrage des deux parties 1 et 2, appliqué par des tirants d'assemblage non représentés connus en eux-mêmes, sur l'entretoise 3, par l'intermédiaire des membranes métalliques 12 et 13 s'exerce également, au travers de ces membranes, sur la périphérie de la membrane épaisse 14.

Au montage on peut soit gaver l'espace compris entre les membranes d'un liquide (une goutte d'huile suffit) soit, si l'application le demande, laisser cet espace dans l'état et on fait fonctionner la pompe avec une mise en charge progressive ce qui a pour conséquence d'éliminer le surplus de liquide de gavage ou l'air compris entre les membranes au travers du clapet 17, ce liquide ou cet air étant expulsé par les jeux et les canaux 15 entre les membranes et

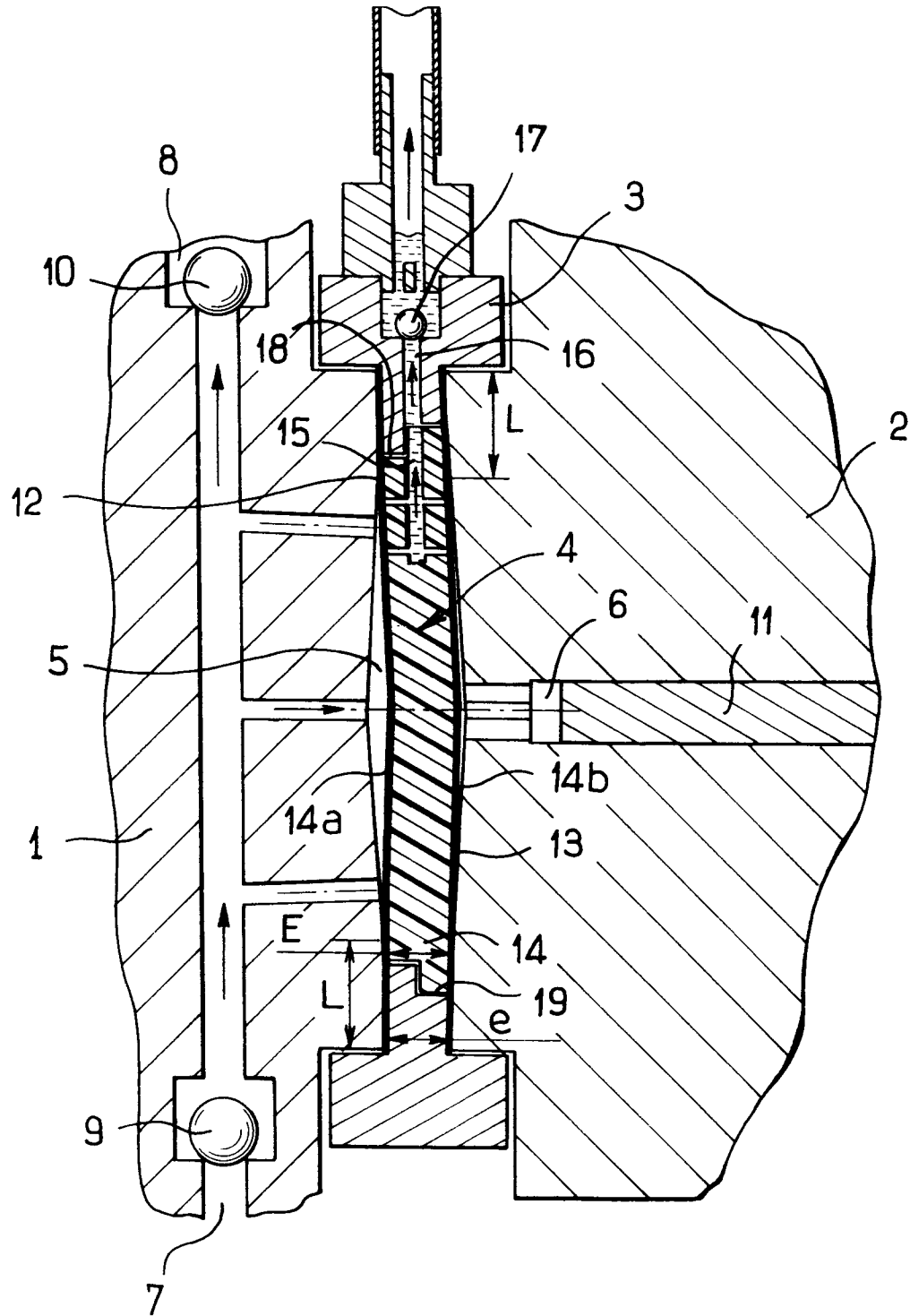
l'entretoise 3 sous l'effet de la pression de refoulement de la pompe agissant de part et d'autre de la membrane composite.

Par la forme et l'élasticité de la membrane 14 épaisse, on crée comme dit plus haut, une assistance à l'aspiration qui permet d'augmenter sensiblement la hauteur d'aspiration d'une telle pompe, voire atteindre 10 mètres de colonne d'eau.

En outre la rupture d'une membrane métallique se traduit par une fuite de liquide au travers du clapet 17 à chaque phase de refoulement qui, détectée permet de déclencher une alarme et/ou l'arrêt de la pompe.

Revendications

1. Pompe à membrane à commande hydraulique pour pressions élevées caractérisée en ce que la membrane (4) située entre la chambre hydraulique (6) de commande et la chambre de travail (5) est composite et comprend, entre deux membranes métalliques (12,13) minces, une membrane intermédiaire (14) épaisse en matière synthétique, de résistance élevée à l'écrasement et en forme de voûte déformable élastiquement dont le côté concave (14a) est tourné vers la chambre de travail (5).
2. Pompe selon la revendication 1 caractérisée en ce que la membrane épaisse (14) comporte des canaux (15) de drainage établissant une communication entre chacune de ses faces (14a, 14b) et un canal radial (16) de détection de rupture de membrane, ménagé dans le corps (1, 2, 3) de pompe.
3. Pompe selon la revendication 1 ou la revendication 2 dont le corps (1, 2,3) comporte une entretoise (3) annulaire s'étendant autour de la membrane épaisse (14) entre les membranes métalliques (5, 6) caractérisée en ce que la zone de pincement (L) de la membrane (4) dans le corps s'étend à cheval sur l'entretoise et la périphérie de la membrane épaisse (14).
4. Pompe selon la revendication 3 caractérisée en ce que la surface intérieure (19) de l'entretoise (3) est étagée, la surface périphérique de la membrane épaisse (14) étant étagée en correspondance (18).





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 3386

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y	FR-A-1 373 780 (MEYNIER) * Page 2, colonne de gauche, alinéa 6 - colonne de droite, alinéa 4; figures 1,3-6 *	1	F 04 B 43/00
A	---	2-4	
Y	FR-A-2 533 636 (DOSAPRO MILTON ROY) * Page 3, ligne 8 - page 5, ligne 20; figures 1-2 *	1	
A	---	2,3	
A	FR-A-2 180 213 (THE DURIRON) * Page 3, ligne 18 - page 4, colonne 5, ligne 32; figures 1-3 *	1,2	
A	FR-A- 992 556 (SIME) * Page 1, colonne de gauche, dernier alinéa - colonne de droite, alinéa 3; figure 1 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F 04 B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 13-03-1992	Examineur BERTRAND G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)