



Administration du Commerce

Office de la Propriété Industrielle

(19) **Royaume de Belgique**

Demande de brevet d'invention

(11) Numéro de publication : 1005334A0

(21) Numéro de dépôt : 09000763

(22) Date de dépôt : 31 juillet 1990

(43) Date de publication de la demande : 29 juin 1993

(51) Classification internationale : F01C

(54) Titre : MACHINE TOURNANTE A ENGRENAGES HELICOIDAUX COMPORTANT UNE PROTECTION ETANCHE DE L'ACCOUPLLEMENT DU ROTOR A SON ORGANE D'ENTRAINEMENT

(30) Priorités : 01.08.89 FR FRA 8910358

(71) Titulaire : PCM POMPES
Rue Ernest Laval 17, F-92170 VANVES
FRANCE

(74) Mandataire : VOSSWINKEL Philippe, BUREAU GEVERS S.A.,
Rue de Livourne 7, B-1050 BRUXELLES.

Publication de la demande de brevet sur requête du demandeur.

selon l'article 29 de la loi du 28 mars 1984.

Moyennant l'accomplissement des formalités prescrites, le brevet sera délivré ultérieurement sous le même numéro de publication.

- 1 -

Machine tournante à engrenages hélicoïdaux comportant une protection étanche de l'accouplement du rotor à son organe d'entraînement.

La présente invention concerne des perfectionnements apportés aux machines tournantes du type à deux engrenages hélicoïdaux intérieurs l'un à l'autre, dont l'engrenage hélicoïdal interne, tournant, ou rotor, possède une dent de moins que l'engrenage hélicoïdal externe fixe ou stator, cette machine comportant en outre un organe d'entraînement en rotation et des moyens d'accouplement du type cardan, interposés entre l'organe d'entraînement et le rotor, ainsi que des moyens de protection étanche de l'accouplement vis-à-vis de l'environnement.

Dans de telles machines, qui sont utilisables comme pompes, moteurs ou compresseurs, l'entraînement en rotation du rotor est effectué, à partir d'un organe d'entraînement ou entraîneur animé d'un mouvement de rotation, par l'intermédiaire de deux articulations homocinétiques formant un accouplement du type cardan, car le mouvement circulaire de l'axe du rotor est excentré et s'effectue en sens inverse du sens de rotation.

Ces articulations sont immergées dans le produit en circulation dans la machine et elles doivent être protégées du produit pour éviter leur endommagement par des phénomènes de corrosion ou d'abrasion. En outre, elles fonctionnent d'une façon optimale lorsqu'elles sont dans un bain d'huile qui doit être isolé de façon étanche du milieu environnant, et notamment du produit en circulation dans la machine. De ce fait, la longévité de ces articulations dépend avant tout de la fiabilité de l'étanchéité.

Il est connu à ce jour d'entourer l'accouplement par une gaine ou un soufflet étanche déformable, par exemple en caoutchouc ou élastomère. Toutefois, le

produit circulant dans la machine peut provoquer un endommagement de cette gaine ou soufflet de protection. En particulier dans le cas de pompes, certains produits abrasifs ou susceptibles de prendre en masse attaquent
5 mécaniquement la gaine ou soufflet et peuvent la déchirer. La remise en état de la machine nécessite son immobilisation, et le pompage de produits de ce genre provoque en général des incidents de fonctionnement répétés.

10 On a également proposé dans l'art antérieur, de mettre en place des moyens de protection étanche comprenant, d'une part, un joint d'étanchéité interposé entre le rotor et les moyens d'accouplement à cardan et, d'autre part, une bague rigide de protection entourant
15 les moyens d'accouplement à cardan et le joint d'étanchéité. Toutefois, le joint d'étanchéité utilisé dans cet agencement connu est constitué par un joint en V à parois minces qui est ainsi assimilable à une gaine mince de forme en V et qui en présente les inconvénients
20 de défaut de résistance mécanique.

L'invention a essentiellement pour objet de remédier dans toute la mesure du possible aux inconvénients des agencements connus, et de proposer une solution technologique perfectionnée qui écarte ces inconvénients, tout en étant simple et peu coûteuse à mettre
25 en oeuvre, et qui puisse en particulier s'appliquer sans problèmes à des machines déjà existantes.

A ces fins, une machine du genre précité se caractérise essentiellement, conformément à l'invention,
30 par la combinaison des dispositions qui suivent :

- le joint d'étanchéité est constitué sous forme d'un bloc massif en élastomère ou analogue en forme de disque épais possédant un alésage central axial, ledit bloc étant monté par son alésage sur l'extrémité du
35 rotor située à proximité des moyens d'accouplement, extrémité qu'il enserre de façon étanche,

- le joint d'étanchéité est en appui contre la surface frontale d'extrémité de l'organe d'entraînement,
- et des moyens de compression sont prévus pour comprimer le joint d'étanchéité axialement pour
5 l'appliquer de façon étanche contre la susdite surface frontale d'extrémité de l'organe d'entraînement.

Ainsi, grâce aux dispositions conformes à l'invention, la protection mécanique de l'accouplement contre l'action de produits abrasifs ou agressifs est
10 conférée, pour l'essentiel, par la bague rigide, qui, à cet effet, peut être réalisée en tout matériau approprié mécaniquement résistant, par exemple en acier. Pour ce qui est du bloc d'élastomère dont une face latérale est exposée au produit, le choix d'un matériau constitutif
15 approprié et d'une forte épaisseur lui permet de résister mécaniquement ; en outre, certaines dispositions annexes dont il sera question plus loin peuvent permettre de réduire au minimum la surface de matériau effectivement exposée au produit et donc d'accroître la
20 durée de vie de ce bloc.

Avantageusement, les moyens de compression comprennent un anneau s'étendant au voisinage de la périphérie du bloc contre la face latérale extérieure de celui-ci, et des moyens de serrage pour fixer ledit
25 anneau sur l'extrémité frontale de l'organe d'entraînement en comprimant le joint.

Il est techniquement simple que les moyens de serrage soient des boulons répartis circonférentiellement ; dans ce cas des moyens de butée peuvent de façon
30 souhaitable être associés aux moyens de serrage pour limiter la compression de la périphérie du bloc à une valeur préétablie et, avantageusement, ces moyens de butée peuvent être des douilles tubulaires de longueur prédéterminée entourant les boulons et interposées entre
35 les faces en regard de l'anneau et du rotor.

Dans un mode de réalisation préféré et intéressant, l'anneau est solidaire de la bague de protection et est constitué par un rabat de l'extrémité de celle-ci s'étendant radialement vers l'intérieur.

5 Afin de réduire au minimum la surface du bloc d'élastomère en contact direct avec le produit environnant, il est souhaitable que l'anneau délimite une ouverture centrale ayant le diamètre juste nécessaire pour autoriser le mouvement de rotation de l'organe
10 d'entraînement. De ce fait, la bague rigide entoure et protège de façon effective et efficace la plus grande partie des organes constitutifs de l'accouplement.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui suit d'un mode de
15 réalisation préféré donné uniquement à titre illustratif et représenté sur la figure unique du dessin annexé montrant en coupe un accouplement d'une machine agencée selon l'invention.

Sur cette figure, seuls ont été représentés les
20 éléments nécessaires à la compréhension de l'invention.

Un organe tournant d'entraînement 2 est accouplé à un rotor hélicoïdal ou à un entraîneur (dont seule l'extrémité est montrée, le stator qui l'entoure ayant été omis lui aussi) par un accouplement du type cardan
25 qui peut être agencé comme suit.

L'entraîneur ou le rotor 1 se termine par deux bras parallèles 1_a supportant, par l'intermédiaire de paliers 3, un arbre 4 de liaison pivotante sur lequel tourillonne l'extrémité de l'organe d'entraînement 2 par
30 l'intermédiaire d'une bague 5 à profil intérieur biconique. Cet ensemble constitue un accouplement à deux degrés de liberté en rotation, du type cardan.

Une bague rigide 6, par exemple en acier, entoure l'accouplement, avec un joint torique 7 interposé
35 entre elle et le rotor 1 à l'opposé de l'organe d'entraînement 2.

Du côté de l'organe d'entraînement 2, un bloc massif en élastomère 8 en forme de disque épais possède un alésage central axial 9 par lequel il est emmanché dans une gorge annulaire 10 creusée dans l'extrémité de l'organe d'entraînement 2 ; le bloc 8 enserre ainsi élastiquement de façon étanche l'organe d'entraînement. Un appui axial est procuré par une collerette 11 saillant radialement vers l'extérieur, au droit du bord de la gorge tourné vers l'organe d'entraînement.

Le bloc en élastomère 8 possède un diamètre extérieur approximativement égal à celui du rotor 1.

A cet endroit, la bague 6 présente un rabat 12 tourné radialement vers l'intérieur qui coiffe la périphérie du bloc 8. Des moyens de serrage, par exemple des boulons 13 répartis circonférentiellement, permettent de comprimer le bloc en élastomère entre le rabat 12 de la bague et la face frontale du rotor 1, afin d'assurer l'étanchéité recherchée. Des douilles 14, enfilées sur les boulons 13 et interposés entre les faces en regard du rabat 12 et du rotor 1, forment des butées d'entretoisement maintenant le rabat 12 à distance axiale déterminée du rotor 1 et conférant une valeur préétablie de compression de l'élastomère propre à assurer l'étanchéité sans endommagement du matériau élastique.

L'étendue radiale du rabat 12 est telle que l'ouverture centrale 15 ainsi délimitée soit juste suffisante pour autoriser le mouvement de l'organe d'entraînement 2. Ainsi seule une surface minimale d'élastomère est exposée à l'environnement. Pour la même raison, il est souhaitable que le rabat annulaire 12 s'étende de façon continue annulairement.

Le bloc d'élastomère 8 travaille comme suit :

- sa face extérieure ou périphérique 16 a un déplacement nul ;
- sa face intérieure 9 suit le déplacement de l'organe d'entraînement au cours de la rotation excentrée du

rotor, avec une précontrainte correspondant à la valeur du serrage de l'élastomère autour de la gorge 10 ;

- les faces latérales 17 ont des déplacements nuls, avec dans la zone périphérique une précontrainte égale à la valeur du serrage entre la bague 6 et le rotor 1.

L'élastomère doit être choisi de manière qu'il résiste

- à la pression du fluide,
- 10 - aux efforts mécaniques d'arrachement d'un produit pouvant prendre en masse entre le corps de pompe et l'articulation,
- à l'échauffement interne dû au travail en compression alterné dont la fréquence est fonction de la vitesse
- 15 de rotation.

Le recours à des formules classiques connues de l'homme de l'art permettent de déterminer par le calcul les caractéristiques du bloc d'élastomère.

Dans un exemple typique, les conditions prévues de fonctionnement du bloc d'élastomère sont les suivantes :

- pression relative du fluide autour des articulations = 2×10^5 Pa
- température du fluide = 80°C
- 25 - diamètre de l'organe d'entraînement = 90 mm
- diamètre extérieur maximum possible = 220 mm
- vitesse de rotation nominale = 200 t/mn
- angle de débattement de l'articulation = 1,28°
- durée de vie désirée : 4 000 heures.

30 Ces données ont permis de définir le bloc d'élastomère :

- épaisseur nécessaire = 21 mm
- précontrainte initiale sur le rotor = 2,5 mm à 20°C
- précontrainte initiale sur les faces latérales : 1 mm
- 35 à 20°C
- distance du bloc 8 par rapport à l'axe de l'arbre 4 =

48 mm

- choix de l'élastomère :

nature = élastomère base polyisoprène

dureté = 55 shores A

5 module = 4 daN/cm²

coefficient de Poisson = 0,49

masse volumique = 1080 kg/m³.

10 Comme il va de soi et comme il résulte d'ailleurs déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes d'application et de réalisation qui ont été plus particulièrement envisagés ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes.

REVENDEICATIONS

1. Machine tournante du type à deux engrenages hélicoïdaux intérieurs l'un à l'autre, dont l'engrenage hélicoïdal interne, tournant, ou rotor (2) possède une dent de moins que l'engrenage hélicoïdal externe fixe, cette machine comportant en outre un organe d'entraînement en rotation (1) et des moyens d'accouplement du type cardan (1a, 3-5) interposés entre l'organe d'entraînement et le rotor, ainsi que des moyens de protection étanche de l'accouplement vis-à-vis de l'environnement, comprenant, d'une part, un joint d'étanchéité (8) interposé entre le rotor (2) et les moyens d'accouplement à cardan et, d'autre part, une bague rigide de protection (6) entourant les moyens d'accouplement à cardan et le joint d'étanchéité,

caractérisée en ce que :

- le joint d'étanchéité est constitué sous forme d'un bloc massif (8) en élastomère ou analogue en forme de disque épais possédant un alésage central axial (9), ledit bloc étant monté par son alésage sur l'extrémité du rotor située à proximité des moyens d'accouplement, extrémité qu'il enserre de façon étanche,
- le joint d'étanchéité est en appui contre la surface frontale d'extrémité de l'organe d'entraînement,
- et des moyens de compression (12, 13) sont prévus pour comprimer le joint d'étanchéité axialement pour l'appliquer de façon étanche contre la susdite surface frontale d'extrémité de l'organe d'entraînement.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens de compression comprennent un anneau (12) s'étendant au voisinage de la périphérie du bloc contre la face latérale extérieure (17) de celui-ci, et des moyens de serrage (13) pour fixer ledit anneau sur l'extrémité frontale de l'organe d'entraînement en comprimant le joint.

3. Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que les moyens de serrage (13) sont des boulons répartis circonférentiellement.

4. Machine selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que des moyens de butée sont associés aux moyens de serrage pour limiter la compression de la périphérie du bloc à une valeur préétablie.

5. Machine selon les revendications 3 et 4, caractérisée en ce que les moyens de butée sont des douilles tubulaires (14) de longueur prédéterminée entourant les boulons et interposées entre les faces en regard de l'anneau et de l'organe d'entraînement.

6. Machine selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que l'anneau (12) est solidaire de la bague de protection et est constitué par un rabat de l'extrémité de celle-ci s'étendant radialement vers l'intérieur.

7. Machine selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisée en ce que l'anneau délimite une ouverture centrale (15) ayant le diamètre juste nécessaire pour autoriser le mouvement de rotation du rotor.

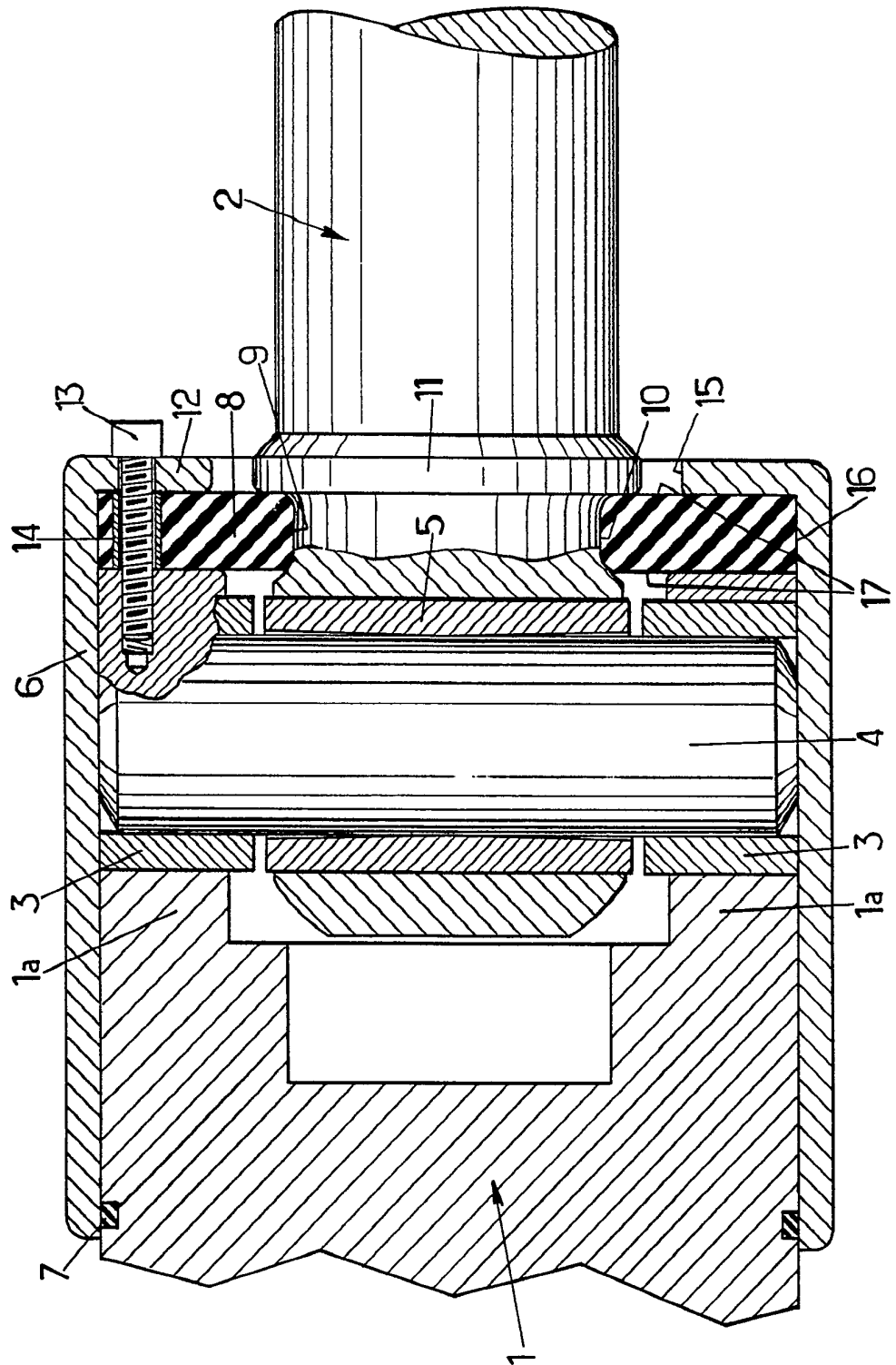
8. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le pourtour de l'alésage du bloc est engagé dans une gorge annulaire (10) de l'extrémité du rotor.

9. Machine selon la revendication 8, caractérisée en ce que l'extrémité du rotor est munie d'une collerette annulaire (11) saillant radialement vers l'extérieur et située immédiatement au bord de la gorge située à l'opposé de l'accouplement, pour former une portée d'appui axial entre le rotor et le bloc.

10. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que les moyens d'étanchéité entre la bague et l'organe d'entraînement comprennent un joint torique (7) situé à l'opposé du

rotor par rapport aux moyens d'accouplement.

11. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que la bague (6) est en acier.



ABREGE

Machine tournante à engrenages hélicoïdaux comportant une protection étanche de l'accouplement du rotor à son organe d'entraînement.

Machine tournante du type à deux engrenages hélicoïdaux intérieurs l'un à l'autre, dont l'engrenage hélicoïdal interne, tournant, ou rotor (1) possède une dent de moins que l'engrenage hélicoïdal externe fixe, cette machine comportant en outre un organe d'entraîne-
5 ment en rotation (2) et des moyens d'accouplement du type cardan (1a, 3-5) interposés entre l'organe d'entraînement et le rotor, ainsi que des moyens de protection étanche de l'accouplement vis-à-vis de l'environ-
10 nement, comprenant : un bloc massif (8) en élastomère : en forme de disque épais possédant un alésage central axial (9), monté sur l'extrémité qu'il enserre de façon étanche, de l'organe d'entraînement située à proximité de l'accouplement ; une bague rigide de protection (6)
15 entourant la périphérie du bloc (8) et d'une portion adjacente du rotor (1) incorporant les moyens d'accouplement, et des moyens pour assurer l'étanchéité entre ladite bague et, d'une part, le bloc, et, d'autre part, le rotor.

20

(figure unique)

