

(19)



(11)

EP 1 972 783 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
12.05.2010 Bulletin 2010/19

(51) Int Cl.:
F04B 15/04 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08290218.0**

(22) Date de dépôt: **06.03.2008**

(54) **Pompe de dosage à membrane isolante d'une de ses parois ou flasque d'extrémité de la chambre de dosage**

Dosierpumpe, deren eine Wand oder hinterer Flansch der Dosierkammer mit einer isolierenden Membran ausgestattet ist

Dispensing pump with an isolating membrane of one of its walls or end flange of the dispensing chamber

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

(30) Priorité: **13.03.2007 FR 0701786**

(43) Date de publication de la demande:
24.09.2008 Bulletin 2008/39

(73) Titulaire: **Milton Roy Europe**
27360 Pont-Saint-Pierre (FR)

(72) Inventeur: **Lefebvre, Rémy**
27380 Radepont (FR)

(74) Mandataire: **Lavialle, Bruno François Stéphane et al**
Cabinet Boettcher
22 rue du Général Foy
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
US-A- 2 753 804 US-A- 3 000 320

EP 1 972 783 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne une pompe pour le dosage d'un produit extrêmement corrosif.

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION.

[0002] Une telle pompe comporte de manière classique une tête de pompe qui définit une chambre de pompage, c'est-à-dire une chambre à volume variable par déformation ou déplacement d'une paroi de la tête. Cette chambre est solidaire d'un bâti qui supporte la tête de pompe et les organes moteurs attelés à la paroi mobile ou déformable.

[0003] Quand cette paroi est un piston, les organes moteurs sont formés par un embiellage reliant le piston à un vilebrequin à excentrique unique. Quand cette paroi est une membrane, ce qui est le cas principalement concerné par l'invention, les organes moteurs sont soit une transmission mécanique directe du genre embiellage, soit une transmission hydraulique avec une chambre de travail d'un côté de la membrane pleine d'un fluide hydraulique animé d'un mouvement cyclique par un piston moteur qui pousse ce fluide vers la membrane, sous pression, en diminuant le volume de la chambre de pompage, (refoulement de la pompe) ou qui l'aspire en déplaçant la membrane en sens inverse, donc en augmentant le volume de la chambre de pompage (aspiration de la pompe).

[0004] La tête de pompe comporte un orifice d'admission et un orifice de refoulement, chacun pourvu d'au moins un clapet unidirectionnel de sorte que le fluide circule dans un seul sens dans la chambre de pompage. Les clapets sont maintenus solidaires mais démontables de la tête de pompe par des boîtes à clapets.

[0005] L'agressivité du fluide pompé conduit à l'emploi de matériaux nobles pour les pièces en contact avec le fluide: aciers inoxydables, alliages spéciaux, titane, etc. qui sont particulièrement coûteux.

[0006] La structure la plus fréquente d'une tête de pompe consiste en une pièce en forme de disque épais, creusée pour définir une calotte concave qui forme la chambre de pompage sur laquelle sont implantées les boîtes à clapets. Cette calotte est refermée par la membrane, pincée entre la pièce et le bâti de la pompe.

[0007] La pièce creusée est une pièce qui offre une surface importante au contact du fluide pompé. C'est en outre une pièce massive qui, lorsqu'il faut la réaliser en matériau hautement inattaquable chimiquement, revient extrêmement cher.

[0008] On a pensé au revêtement de la surface de cette pièce tournée vers la chambre de pompage au moyen, soit d'une sorte de vulcanisation (voir US2 753 804) soit par une sorte de peau, par exemple en polytétrafluorure d'éthylène mise en forme par moulage et retenue par clipage dans la chambre de pompage (voir US 3 000 320).

[0009] Le préambule de la revendication indépendan-

te 1 est basé sur le document US 3000 320.

[0010] Aucune de ces solutions ne convient : la première parce qu'il n'existe aucune matière chimiquement neutre qui puisse former un revêtement solidement attaché par collage ou tout autre procédé d'adhésion surfacique en regard des contraintes de pression dépression existant dans une chambre de pompage, la seconde parce qu'il n'est pas possible de résister à ces contraintes par un seul agrafage d'une peau à un corps de tête de pompage. En outre pour ce dernier cas de figure, la conformation de la peau par moulage par exemple, ne peut ni être parfaitement congruente avec la surface du corps exposée dans la chambre de pompage, ni être suffisamment régulière pour qu'il n'existe pas des poches de gaz entre le corps et la peau qui se dilatent et se contractent à chaque cycle de pompage, diminuant la cylindrée de cette pompe.

[0011] L'invention se propose de résoudre la question de la passivation de cette surface exposée au fluide pompé, en proposant un revêtement de cette surface au moyen d'une peau parfaitement coaptée à la forme de la surface à protégée de manière qu'aucune dégradation d'origine mécanique ou par suite d'une fatigue au fil du temps, ne puisse affecter cette protection.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

[0012] L'invention a donc pour objet une pompe notamment pour fluide chimiquement réactif, dans laquelle une tête de pompe comporte au moins deux parois entre lesquelles est définie une chambre de pompage du fluide considéré, l'une des parois étant fixe, l'autre étant mobile ou déformable par rapport à la paroi fixe au moyen d'un dispositif d'entraînement ou de déformation, la paroi fixe au moins étant pourvue d'un revêtement de protection à l'égard du fluide, caractérisée en ce que le revêtement est constitué par une feuille en matière plastique, plaquée de manière étanche contre la surface à la périphérie de celle-ci, l'espace compris entre la surface protégée et la feuille de revêtement, à l'intérieur de la ligne de leur contact étanche étant rempli d'un liquide incompressible.

[0013] Le matériau composite formé du liquide et de la feuille de matière plastique constitue un matériau indéformable sous l'effet des pressions et dépressions alternées qui règnent dans la chambre. En effet, le liquide ayant rempli totalement l'espace entre la surface et la feuille a chassé toute bulle de gaz qui aurait pu, par sa compressibilité donc la variation de son volume, laisser une liberté de déformation à la feuille par rapport à la paroi qu'elle protège, déformation qui aurait amoindri la cylindrée de la pompe et qui aurait constitué une contrainte de fatigue de la feuille conduisant rapidement à son déchirement.

[0014] Cette disposition présente en outre un grand intérêt au niveau de la fabrication. En effet, on sait que par usinage courant, on ne peut pas obtenir un état de surface extrêmement poli de la surface du flasque. En outre, il est impossible de maîtriser la forme de la feuille

(par exemple en calotte sphérique) avec les procédés de fabrication connus. Il existera toujours des irrégularités de courbures qui formeront des bosses et des creux en regard de la surface du flasque donc des poches de gaz, surtout si les dimensions de la pompe sont importantes (300 à 450 mm de diamètre extérieur de la tête de pompe par exemple). L'invention permet de s'affranchir de la nécessité de maîtriser avec précision les formes et les états de surfaces des flasque et feuille. Elle autorise donc une fabrication bon marché.

[0015] Par ailleurs, plus la résistance à un allongement surfacique de la feuille de protection est grande, et moins le liquide sera sensible aux variations de pression dans la chambre de pompage. En conséquence, les zones d'étanchéité seront moins sollicitées et les risques de fuite, même au travers de joints ou clapets d'excellente qualité, seront moindres, avec comme avantage une plus longue longévité de la pompe.

[0016] Cette résistance surfacique peut être conférée à la feuille d'au moins deux manières différentes.

La première consiste à conformer la feuille en calotte sensiblement sphérique ou conique, en congruence avec la surface interne du flasque pour l'épouser le plus exactement possible, avec la convexité de cette forme tournée vers l'intérieur de la chambre.

[0017] La seconde consiste à mettre en place une plaque de protection de la surface de la feuille tournée du côté de la chambre de pompage, plaque de protection en matériau noble présentant une bonne résistance à la corrosion.

La pompe est enfin équipée des moyens pour procéder de manière simple et correcte au montage de la feuille de protection, soit au moment de l'assemblage initial de la pompe, soit au moment des remontages de celle-ci après des opérations régulières de maintenance. Il s'agit de deux orifices dont est équipé le flasque, débouchant à proximité immédiate de la ligne d'étanchéité entre la feuille et la tête de pompe, l'un dans la partie la plus basse et l'autre dans la partie la plus haute de la chambre de pompage, chacun comportant un bouchon fileté pour sa fermeture. Un capot de protection du bouchon recouvre chacun d'eux et repose sur une surface externe du flasque par une face d'appui comportant un joint torique d'étanchéité entourant le bouchon et logé dans une gorge à fond conique, permettant la dilatation radiale de ce joint sous l'effet d'un fluide sous pression issu du bouchon et la création d'une fuite de ce fluide entre le capot et le flasque.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0018] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description donnée ci-après à titre d'exemple d'un mode de sa réalisation.

[0019] Il sera fait référence aux dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale de la tête de

pompage d'une pompe à membrane selon l'invention,

- la figure 2 est une vue en coupe axiale d'un détail de la tête de la figure 1 et
- la figure 3 illustre un autre détail de cette tête.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0020] La tête de pompe représentée à la figure 1 comprend, de manière connue, une couronne cylindrique 1 sur le flanc gauche de laquelle est rapporté un flasque 2, en forme de disque plein, au moyen de vis périphériques non représentée tandis que son flanc droit est rapporté sur un bâti 3 de pompe qui en ferme et supporte tous les organes moteurs de celle-ci. Une membrane déformable 4 est pincée entre la couronne et le bâti. La chambre de pompage 5 est ainsi délimitée par la couronne 1, le flasque 2 et la membrane 4. Une boîte à clapets 6 constitue le moyen de raccordement de la chambre de pompage 5 à une canalisation d'aspiration non représentée, au travers d'au moins un clapet unidirectionnel passant de le sens A. Le refoulement de la pompe comprend également une boîte à clapets 7 avec un clapet unidirectionnel dont on voit la queue 8, passant également dans le sens A. La membrane 4 est animée d'une course d'aspiration dans le sens B et d'une course de refoulement dans le sens C au moyen d'un fluide hydraulique contenu dans une chambre de travail 9 qui comporte également un dispositif 10 classique de compensations des fuites.

[0021] On comprend au vu de ce dessin que le flasque 3 constitue la pièce qui offre la plus grande surface de contact avec le fluide pompé. Afin de supprimer le contact direct du flasque 3 avec le fluide, on dispose un revêtement 20 sur la surface du flasque tournée vers la chambre de pompage 5. Ce revêtement sera de préférence une feuille de polytétrafluorure d'éthylène (PTFE) d'une épaisseur comprise entre 1 et 5 mm. Pour des pompes de diamètre de l'ordre de 400mm par exemple, l'épaisseur retenue sera de 4 mm. Le PTFE est un matériau rigide de sorte que qu'une épaisseur significative lui confère une indéformabilité qui est intéressante pour obtenir un bon comportement de la pompe dans le temps.

[0022] Dans le cas de la figure, la feuille 20, obtenue par compression-moulage, est en forme de calotte sphérique pour épouser la surface 21 du flasque 2 de même forme. La feuille 20 est pincée entre la couronne 1 et la flasque 2 par une zone périphérique Z de sorte que son contact dans cette zone avec la surface 21 est un contact étanche (de même d'ailleurs qu'avec la couronne 1). La forme en calotte de la feuille constitue en facteur géométrique supplémentaire de sa résistance à la déformation engendrée par les variations de pression dans la chambre 5.

[0023] Le flasque 2 est percé de deux orifices 22 et 23 qui débouchent dans la chambre 5, pour l'un 22, en partie inférieure de la chambre à la limite de la zone Z et pour l'autre, en partie supérieure de la chambre, également à

la limite de la zone Z. Il est ainsi possible d'introduire entre la feuille 20 et le flasque 2 un film de liquide incompressible, par exemple d'huile à partir de l'orifice inférieur 22. On force au moyen d'une pompe le liquide dans cet espace de manière à en provoquer l'invasion progressive jusqu'à ce qu'il ressorte par l'orifice supérieur 23. On est ainsi certain d'avoir chassé la totalité de l'air interstitiel qui demeurerait entre la feuille et le flasque. On procède ensuite au bouchage de ces orifices. La pompe est alors en état de fonctionner sans perte de cylindrée et sans sollicitation mécanique et de fatigue pour la feuille 20.

[0024] Aux figures 2 et 3, on a illustré le détail de la pompe au niveau des orifices 22 et 23. On retrouve sur ces figures les éléments déjà décrits avec les mêmes références.

[0025] L'orifice inférieur 22 est apte à recevoir un bouchon fileté pourvu d'un joint torique d'étanchéité 31 et d'un canal central 32 qui débouche par un canal transversal 32a dans une section 22a de l'orifice 22. Cette section communique avec la section finale 22b de cet orifice 22 au travers d'un siège (rétrécissement) 22c qui peut être obturé par l'extrémité conique 30a du bouchon fileté 30. L'extrémité libre de ce bouchon possède un six pans de manoeuvre 30b surmonté d'un embout de connexion à queue de sapin 30c pour le raccordement temporaire de l'orifice 22 à une source de fluide pressurisé non représentée.

[0026] On comprend que lorsque l'espace entre le flasque et la feuille est totalement rempli, il suffit à l'opérateur de visser le bouchon à fond pour faire porter l'extrémité conique 30a de ce dernier contre le siège 22c, extrémité qui en avait été auparavant maintenue éloignée par un vissage partiel du bouchon dans l'orifice afin de permettre le passage du fluide de gavage.

[0027] Pour ce qui concerne l'orifice 23, un autre bouchon fileté 35 est mis en place. Dans une version basique non représentée, ce bouchon est une simple vis pointeau (avec canaux central et transversal comme pour le bouchon 30) qui vient boucher le rétrécissement 23c de cet orifice. Dans la version représentée, le bouchon 35 comporte une extrémité 35a en forme de cône de centrage pour une bille 36 qui peut ainsi être plaquée contre le siège 23c par le bouchon ou qui peut, avec un vissage partiel, être libre entre ce siège et le cône de centrage. L'intérêt de cette structure est qu'une fois le gavage achevé, on ferme le bouchon de l'alimentation et on actionne la pompe sur quelques cycles d'aspiration/refoulement pour totalement dégazer l'espace entre le flasque et la feuille. La bille joue alors le rôle d'un clapet anti-retour qui permet au fluide ou gaz d'échapper à chaque course de refoulement tout en fermant le canal 23 pendant chaque course d'aspiration. Ces quelques cycles accomplis, on serre le bouchon 35 qui obture totalement l'orifice 23.

[0028] Il faut noter enfin sur chacune de ces figures, la présence d'un capot 40 qui vient recouvrir l'embout 30c, 35c de chaque bouchon pour le protéger des coups et salissures extérieures. La particularité de ce capot réside dans le fait qu'il est serré contre la face extérieure

du flasque 2 de manière étanche grâce à un joint torique 41 qui est logé dans une gorge (ou lamage) 42 à fond 43 conique. Au moment du montage du capot, le joint est légèrement comprimé entre le flasque 2 et le fond 43 de la gorge. Si une fuite se produit au niveau du bouchon capoté, le fluide accumulé dans le bouchon tend sous la pression croissante à chaque coup de pompe, d e repousser vers l'extérieur le joint 41. Celui-ci est prévu pour se dilater et donc occuper un endroit de la gorge où sa compression disparaît du fait de la conicité du fond 43 de la gorge. Une fuite du liquide est alors possible, ce qui est un signe d'alarme pour l'opérateur et surtout qui empêche au fluide sous pression de faire sauter le capot et ainsi faire disparaître la protection des embouts de bouchon.

[0029] Aux figures 2 et 3, on a enfin représenté une variante de réalisation de la protection du flasque dans laquelle la feuille 20a est plane mais recouverte d'une tôle métallique 20b qui lui confère la capacité à résister sans déformation aux variations de pression dans la chambre 5. Cette tôle est également pincée en périphérie entre la couronne 1 et le flasque 2 de la tête de pompe.

25 Revendications

1. Pompe notamment pour fluide chimiquement réactif, dans laquelle une tête de pompe comporte au moins deux parois (2,4) entre lesquelles est définie une chambre (5) de pompage du fluide considéré, l'une (2) des parois étant fixe, l'autre (4) étant mobile ou déformable par rapport à la paroi fixe (2) au moyen d'un dispositif (9) d'entraînement ou de déformation, la paroi fixe (2) au moins étant pourvue d'un revêtement de protection (20) à l'égard du fluide, le revêtement étant constitué par une feuille en matière plastique(20), plaquée de manière étanche contre la paroi fixe (2) à la périphérie (Z) de celle-ci, **caractérisée en ce que** l'espace compris entre la surface protégée (21) et la feuille (20) de revêtement, à l'intérieur de la zone (Z) de leur contact étanche est rempli d'un liquide incompressible.
2. Pompe selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la feuille (20) est conformée en calotte sensiblement sphérique ou conique, en congruence avec la surface interne (21) du flasque (2) pour l'épouser le plus exactement possible, avec la convexité de cette forme tournée vers l'intérieur de la chambre (5).
3. Pompe selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'elle** comporte une plaque de protection (20b) de la surface de la feuille (20a) tournée du côté de la chambre de pompage.
4. Pompe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comporte des moyens

pour pratiquer le remplissage par fluide de l'espace entre le flasque (2) et la feuille (20, 20a) constitués par deux orifices (22,23) dont est équipé le flasque (2), débouchant à proximité immédiate de la zone (Z) d'étanchéité entre la feuille (20,20a) et la tête de pompe, l'un (22) dans la partie la plus basse et l'autre (23) dans la partie la plus haute de la chambre (5) de pompage, chacun comportant un bouchon fileté (30,35) pour sa fermeture.

5. Pompe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** capot (40) de protection du bouchon (30,35) recouvre chacun d'eux et repose sur une surface externe du flasque (2) par une face d'appui comportant un joint torique (41) d'étanchéité entourant le bouchon (30,35) et logé dans une gorge (42) à fond conique (43), permettant la dilatation radiale de ce joint (41) sous l'effet d'un fluide sous pression issu du bouchon et la création d'une fuite de ce fluide entre le capot (40) et le flasque (2).

Claims

1. A pump, in particular for a chemically reactive fluid, in which a pump head comprises at least two walls (2, 4) between which there is defined a pump chamber (5) for pumping the fluid in question, one of the walls (2) being stationary, the other wall (4) being movable or deformable relative to the stationary wall (2) by means of a drive or deformation device (9), at least the stationary wall (2) being provided with a protective coating (20) against the fluid, constituted by a sheet (20) of plastics material applied in leaktight manner against the stationary wall (2) at the periphery (Z) thereof, **characterized in that** the space between the protected surface (21) and the coating sheet (20), within the zone (Z) where they make leaktight contact, is filled with an incompressible liquid.
2. A pump according to claim 1, **characterized in that** the sheet (20) is in the shape of a substantially spherical or conical cap complementary to the inside surface (21) of the side plate (2) so as to fit against it as closely as possible, with the convex side of this shape facing towards the inside of the chamber (5).
3. A pump according to claim 1, **characterized in that** it has a protective plate (20b) for protecting the surface of the sheet (20a) that faces towards the pump chamber.
4. A pump according to any preceding claim, **characterized in that** it includes means for filling the space between the side plate (2) and the sheet (20, 20a) with fluid, which means are constituted by two orifices (22, 23), formed in the side plate (2) and opening out in the immediate proximity of the leaktight zone

(Z) between the sheet (20, 20a) and the pump head, one of the orifices (22) being in the lowest portion and the other orifice (23) being in the highest portion of the pump chamber (5), and each orifice having a threaded plug (30, 35) for closing it.

5. A pump according to any preceding claim, **characterized in that** each of the plugs (30, 35) is protected by a respective cap (40) resting against an outside surface of the side plate (2) via a bearing face that includes an O-ring (41) surrounding the plug (30, 35) and received in a groove (42) having a conical bottom (43) that enables the O-ring (41) to expand radially under the effect of fluid under pressure coming from the plug, thereby creating a leak of said fluid between the cap (40) and the side plate (2).

Patentansprüche

1. Pumpe, insbesondere für ein chemisch reaktives Fluid, wobei ein Pumpenkopf mindestens zwei Wände (2, 4) umfasst, zwischen denen eine Pumpkammer (5) für das betreffende Fluid definiert ist, wobei eine (2) der Wände ortsfest und die andere (4) gegenüber der ortsfesten Wand (2) mit Hilfe einer Antriebs- oder Verformungsvorrichtung (9) beweglich oder verformbar ist, wobei mindestens die ortsfeste Wand (2) mit einem Schutzüberzug (20) zum Schutz vor dem Fluid versehen ist, wobei der Überzug aus einer Kunststoffolie (20) gebildet ist, die auf dichte Weise auf die ortsfeste Wand (2) an deren Umfang (Z) aufgebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zwischenraum, der zwischen der geschützten Oberfläche (21) und der Überzugsfolie (20) vorhanden ist, innerhalb der Zone (Z) ihres dichten Kontakts mit einer nicht komprimierbaren Flüssigkeit gefüllt ist.
2. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folie (20) die Form einer im Wesentlichen kugelschalenförmigen oder kegelförmigen Kalotte hat, in Übereinstimmung mit der inneren Oberfläche (21) des Flansches (2), um sich so genau wie möglich daran anzupassen, wobei die Konvexität dieser Form zum Inneren der Kammer (5) gerichtet ist.
3. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Schutzplatte (20b) zum Schutz der Oberfläche der Folie (20a) umfasst, die zu der Pumpkammer hin weist.
4. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel zum Durchführen des Befüllens des Zwischenraums zwischen dem Flansch (2) und der Folie (20, 20a) mit Fluid umfasst, die aus zwei Öffnungen (22, 23) ge-

bildet sind, mit denen der Flansch (2) ausgestattet ist und die in unmittelbarer Nähe der Abdichtungszone (Z) zwischen der Folie (20, 20a) und dem Pumpenkopf münden, eine (22) in dem untersten Teil und die andere (23) in dem obersten Teil der Pumpkammer (5), wobei jede einen Schraubverschluss (30, 35) für ihr Verschließen umfasst.

5. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schutzkappe (40) zum Schutz des Verschlusses (30, 35) jeden der Verschlüsse abdeckt und auf einer Außenfläche des Flansches (2) über eine Anlagefläche aufliegt, die eine O-Ring-Dichtung (41) umfasst, die den Verschluss (30, 35) umgibt und in einer Nut (42) mit einem konischen Boden (43) angeordnet ist, die die radiale Ausdehnung dieser Dichtung (41) unter der Wirkung eines vom Verschluss stammenden Druckfluids und die Erzeugung eines Leckstroms dieses Fluids zwischen der Kappe (40) und dem Flansch (2) ermöglicht.

25

30

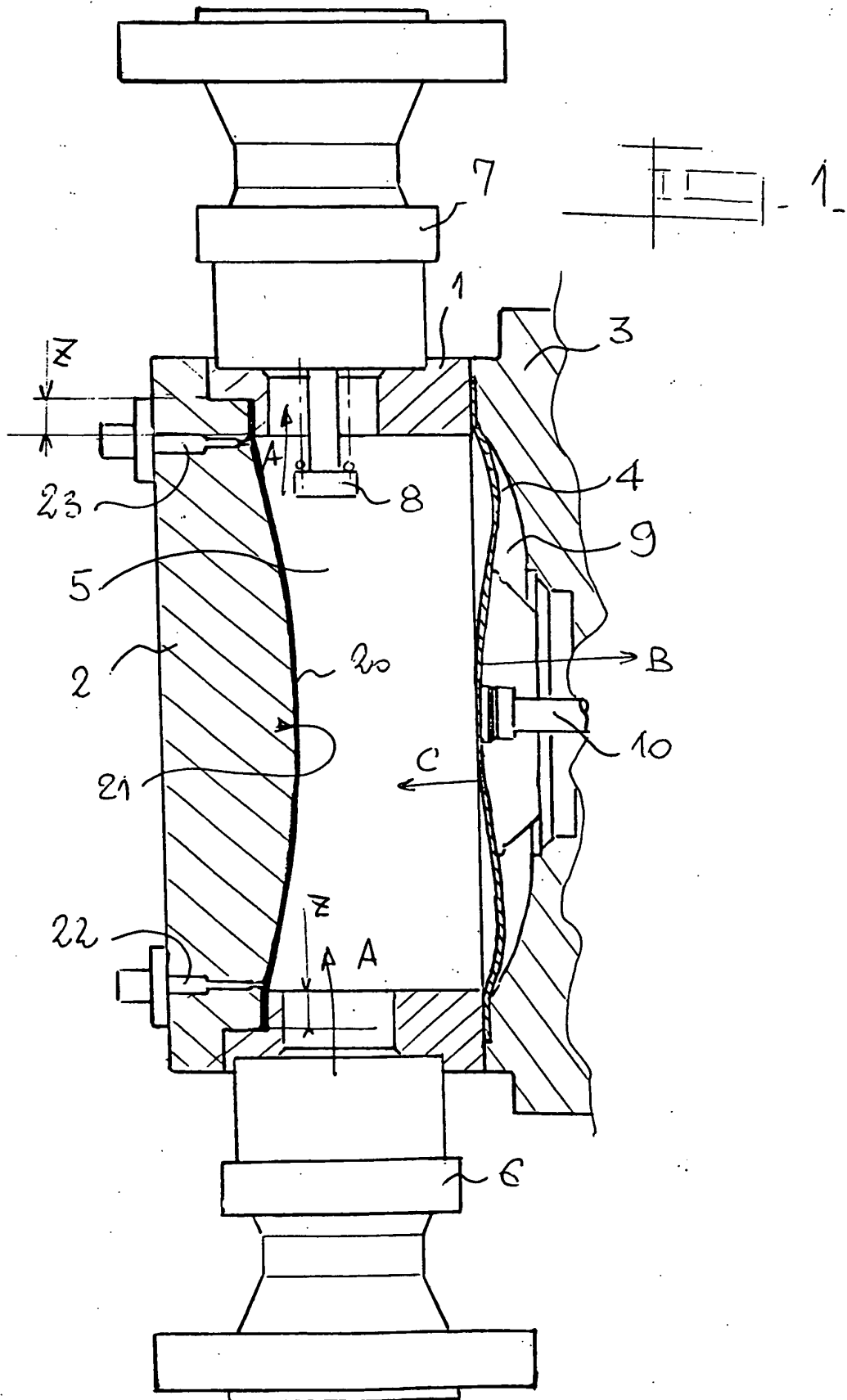
35

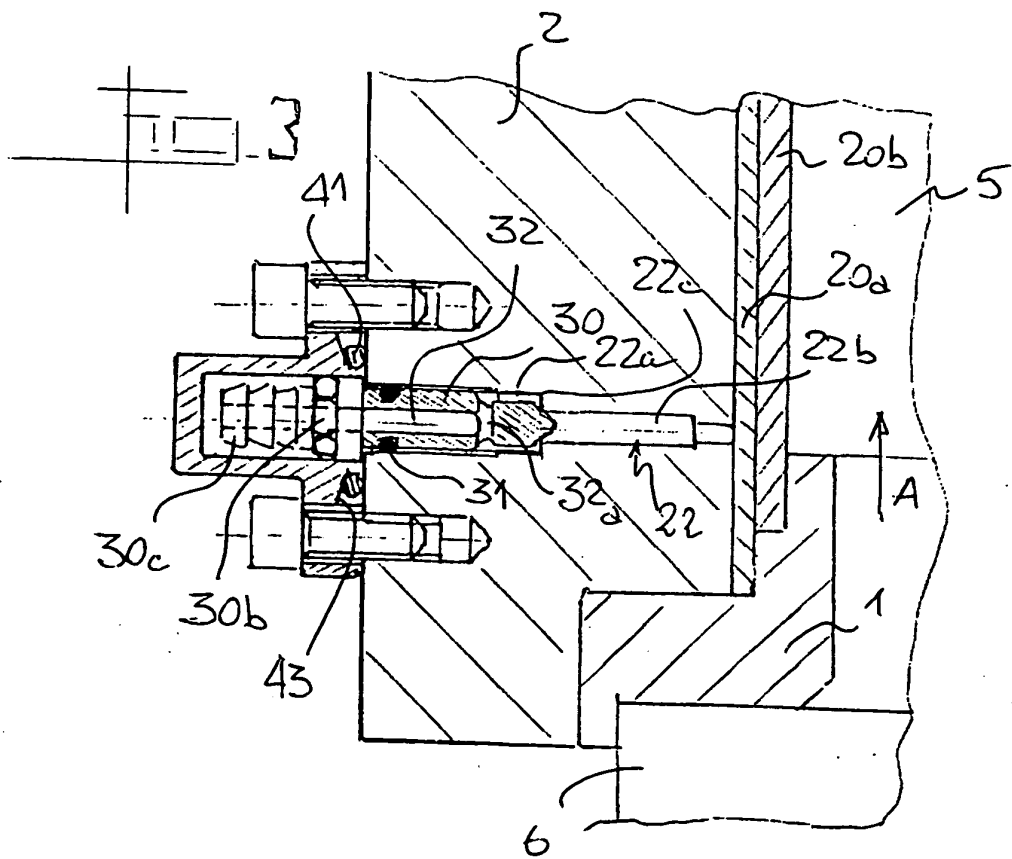
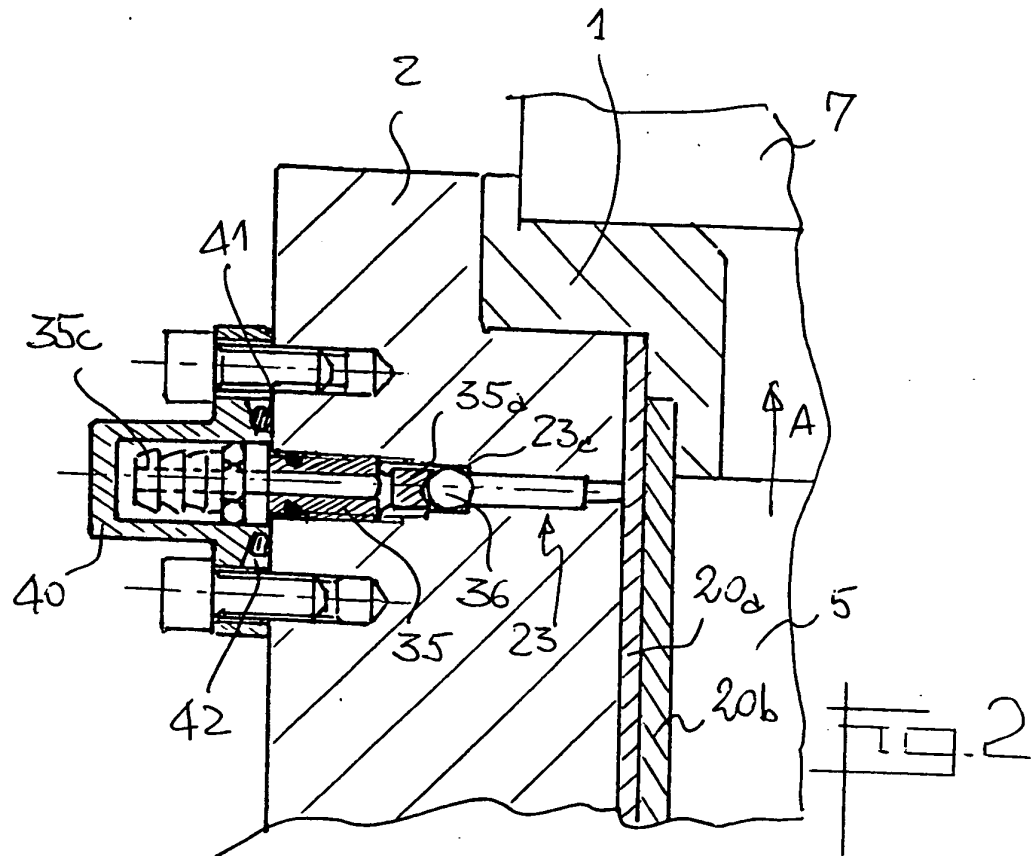
40

45

50

55





RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 2753804 A [0008]
- US 3000320 A [0008] [0009]