(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 210 520 B1

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
19.11.2003 Bulletin 2003/47

(21) Numéro de dépôt: **00960799.5**

(22) Date de dépôt: **06.09.2000**

(51) Int Cl.[7]: **F04D 13/02**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR00/02446

(87) Numéro de publication internationale:
WO 01/018401 (15.03.2001 Gazette 2001/11)

(54) **POMPE A ENTRAINEMENT MAGNETIQUE**

KREISELPUMPE MIT MAGNETISCHEM ANTRIEB

MAGNETICALLY DRIVEN PUMP

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorité: **06.09.1999 FR 9911242**

(43) Date de publication de la demande:
05.06.2002 Bulletin 2002/23

(73) Titulaire: **SOCIETE SIEBEC**
38600 Fontaine (FR)

(72) Inventeurs:
- **TERRACOL, Claude**
  F-38320 Brie Angonnes (FR)
- **VILLETTE, Guy, Jean**
  F-38600 Fontaine (FR)

(74) Mandataire: **Hecke, G. et al**
Cabinet Hecke, WTC Europole, 5 place R. Schuman, BP 1537
38025 Grenoble cedex 1 (FR)

(56) Documents cités:
WO-A-99/10655
DE-A- 3 927 391
FR-A- 2 311 201
US-A- 4 207 485
US-A- 4 645 432

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 1 210 520 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] L'invention est relative à une pompe à entraînement magnétique comprenant :

- un élément de pompe pourvu d'un premier rotor entraîné en forme de roue montée à rotation dans un corps associé à des tuyauteries d'aspiration et de refoulement,
- une première série d'aimants solidaires du premier rotor,
- un moteur d'entraînement doté d'un arbre de transmission sur lequel est monté un deuxième rotor d'entraînement portant une deuxième série d'aimants, les deux séries d'aimants étant disposées concentriquement pour réaliser un couplage magnétique en rotation,
- et un dispositif d'étanchéité ayant une cloison fixe s'étendant dans l'entrefer entre les deux séries d'aimants en assurant une séparation étanche entre l'élément de pompe et le moteur.

[0002] La paroi d'étanchéité est particulièrement importante quand le liquide pompé présente un caractère corrosif, ce qui est fréquemment le cas dans la chimie ou la galvanoplastie.

[0003] Pour ces applications, qui supportent mal les arrêts, il est par ailleurs important que les interventions de maintenance soient aussi réduites que possible, voire supprimées.

Etat de la technique

[0004] On peut classer les pompes utilisées actuellement en deux grandes catégories :

- les pompes à garniture d'étanchéité (figure 1), comportant des pièces en frottement montées en partie fixe d'une part, et en partie tournante d'autre part, la nature des matériaux en présence et la qualité de leur état de surface permettant d'obtenir une étanchéité satisfaisante ;
- les pompes à entraînement magnétique (figure 2), qui ont été conçues pour remédier aux inconvénients précités, assurant l'étanchéité, non plus par des pièces en frottement, mais par une cloison continue. De part et d'autre de cette cloison, se trouvent un rotor d'entraînement lié au moteur, et un rotor entraîné lié à la roue de la pompe. Les deux rotors portent des aimants disposés de telle sorte qu'ils assurent un couplage magnétique entre les deux rotors.

[0005] Sur la figure 1, le moteur 1 est relié à la roue centrifuge 2 par un axe 3 et un dispositif d'accouplement rigide 4. La roue 2 tourne dans le corps de pompe 5 qui communique avec les tuyauteries d'aspiration 6 et de refoulement 7. L'étanchéité du corps de pompe au passage de l'axe 3 est assurée par le joint à frottement 8.

[0006] Le premier défaut qu'on peut reprocher à ce type de pompe est que les pièces en frottement constituant ce joint sont sujettes à usure, et qu'il faut donc les remplacer périodiquement, ce qui donne lieu à des arrêts pour maintenance. Cette opération de remplacement est d'autant plus délicate que le joint 8 est localisé dans une zone peu accessible.

[0007] Un second défaut potentiel concerne l'étanchéité elle-même qui ne peut être garantie de façon parfaite, en raison des petits défauts de surface qu'on peut rencontrer sur les faces d'appui en frottement, et de la création inévitable d'un film liquide entre ces surfaces.

[0008] Sur la figure 2, on retrouve le moteur 11, la roue 12, le corps de pompe 15, les tuyauteries d'aspiration 16 et de refoulement 17. L'étanchéité est ici assurée par la cloison continue 18 assemblée rigidement et hermétiquement entre le corps de pompe 15 et l'entretoise 19 assurant la liaison avec la bride du moteur 11. Sur l'axe du moteur 11 est monté rigidement le rotor d'entraînement 20 dans lequel est insérée, par exemple par surmoulage, une série d'aimants 21.

[0009] Le rotor entraîné 22 solidaire de la roue 12 est équipé par une série d'aimants 23. Les aimants 21, 23 sont organisés pour qu'un pôle nord côté entraînement soit en face d'un pôle sud côté entraîné, et inversement. On obtient ainsi un couplage magnétique sans contact mécanique, couplage qui doit donc être suffisant pour supporter sans décrochage le couple maximum absorbé par la roue.

[0010] Une bonne efficacité du couplage exige que l'entrefer entre les deux familles d'aimants soit aussi réduit que possible. Cet entrefer étant constitué par l'épaisseur de la cloison 18 et par les jeux présents de part et d'autre de celle-ci, on voit qu'il faut chercher :

- à minimiser l'épaisseur de la cloison, ce qui suppose qu'on ne la sollicite pas trop sur le plan mécanique, et/ou qu'on la réalise dans un matériau présentant une bonne rigidité ;
- à réduire les jeux, ce qui suppose une bonne maîtrise dimensionnelle des pièces concernées, ainsi que de leur positionnement.

[0011] Sur le premier point, il peut y avoir contradiction entre la tenue mécanique de la cloison et sa compatibilité chimique avec le liquide pompé, avec lequel elle est en contact par sa face interne.

[0012] Une solution couramment utilisée consiste à réaliser cette cloison par juxtaposition de deux matériaux :

- extérieurement, une partie métallique amagnétique

fournissant précision et rigidité.
- intérieurement, une partie en matériau synthétique chimiquement compatible.

[0013] Cette disposition résout assez bien le problème, mais elle présente deux inconvénients non négligeables :

- augmentation de l'épaisseur, et donc de l'entrefer.
- présence de courants de Foucault dans la paroi métallique, ces courants étant induits par la rotation du flux des aimants. Ces courants de Foucault constituent une source d'échauffement qui peut devenir prohibitive, notamment pour de grosses unités.

[0014] Pour aborder le second point, à savoir les jeux, le dispositif de positionnement et de guidage en rotation de la roue 12 selon la figure 2, est constitué :

- d'un axe fixe 24, monté avec rigidité et précision sur la cloison 18,
- d'une bague fixe 25 solidaire de l'axe 24,
- et d'une bague tournante 26 solidaire de la roue 12.

[0015] La qualité et la disposition des bagues 24, 25 sont évidemment essentielles pour la tenue de la pompe, avec notamment :

- un dimensionnement aussi large que possible des surfaces en contact.
- un choix judicieux des matériaux (céramique, carbure de silicium, graphite....) et de leur état de surface.
- une utilisation judicieuse du liquide pompé pour assurer la lubrification
- une évacuation aussi bonne que possible des calories générées par le frottement.

[0016] L'examen de la figure 2 montre clairement les inconvénients inhérents au montage de l'axe 24 en ce qui concerne la précision, donc la maîtrise des jeux. Son positionnement par rapport à l'axe du moteur (avec lequel il doit théoriquement être aligné), passe en effet par deux pièces dont la précision et la rigidité peuvent poser problème : l'entretoise 19 et surtout la cloison 18. On a vu en effet que cette dernière doit être mince pour passer dans l'entrefer et ne pas produire trop de courants de Foucault.

[0017] Il sera donc très difficile d'obtenir un bon encastrement de l'axe 24. Il a été proposé d'améliorer la tenue mécanique en installant un palier additionnel à l'autre extrémité de la roue, mais cette solution augmente notablement la complexité sans résoudre parfaitement le problème.

[0018] Enfin, concernant l'évacuation des calories absorbées par l'axe 24, il faut noter qu'elle doit se faire à travers la cloison 18 qui s'y prête assez mal, toujours du fait de sa minceur.

[0019] Le document FR-A-2311201 décrit une pompe à entraînement magnétique, dans laquelle la turbine est équipée d'un noyau magnétique et est entraînée par la couronne magnétique à travers une cloison étanche. La turbine rotative est supportée par un arbre fixe, lequel est guidé par une paire de roulements sur la couronne magnétique en liaison avec l'arbre moteur. La présence des roulements en plus du roulement de sortie de l'arbre moteur confère à l'ensemble un porte à faux important, et un encastrement supplémentaire. L'encombrement axial de la pompe est important, et le positionnement de l'arbre de la turbine ne permet pas d'obtenir un alignement parfait.

Obiet de l'invention

[0020] L'objet du présent brevet est de proposer une solution permettant de remédier aux inconvénients ci-dessus, c'est-à-dire d'assurer d'une part un centrage parfait de l'axe de rotation de la roue de la pompe, tout en déchargeant la cloison d'étanchéité de cette fonction, et d'autre part en recherchant une évacuation efficace des calories vers un élément de refroidissement.

[0021] La pompe selon l'invention est caractérisée en ce que :

- le premier rotor entraîné tourillonne sur une portée cylindrique dont le positionnement et le soutien sont assurés par un embout axial s'étendant dans le prolongement de l'arbre du moteur,
- un palier cylindrique femelle sert de logement concentrique à l'embout pour obtenir un soutien mécanique et un centrage précis de la cloison et du premier rotor entraîné.

[0022] L'axe du moteur est prolongé avantageusement d'une longueur suffisante pour lui permettre de s'introduire au coeur du rotor entraîné. Il en résulte que l'axe du moteur englobe l'axe de la roue qui, de fixe, devient tournant. Ce n'est évidemment pas cette rotation qui est recherchée, mais le fait de disposer pour le premier rotor entraîné, d'un support rigide et parfaitement aligné avec l'axe moteur.

[0023] Selon un mode de réalisation préférentiel,. le premier rotor entraîné comporte une deuxième bague qui tourillonne sur une première bague solidaire de la cloison fixe. Le palier intégré à la cloison comprend au moins une bague autolubrifiante constituant un pont thermique pour l'évacuation des calories générées par le tourillonnement du premier rotor entraîné vers le radiateur formé par l'arbre moteur.

[0024] La cloison d'étanchéité ne devant pas être interrompue, il faut donc compliquer un peu sa forme pour lui faire contourner l'embout prolongé, qui appartient à la zone externe au circuit de pompage, alors que l'axe 24 selon la figure 2 de l'art antérieur appartenait à la zone interne.

[0025] En plus de la partie cylindrique présente dans

l'entrefer, la cloison devra donc présenter une seconde partie cylindrique venant s'engager sur l'extrémité de l'axe moteur, avec interposition d'une douille de frottement, réalisée par exemple en matériau autolubrifiant.

[0026] Cet axe assurant maintenant le positionnement du rotor entraîné avec la précision et la rigidité voulues, cette fonction n'a plus à être assurée par la cloison d'étanchéité, qui peut donc être sensiblement allégée. Dans le mode de réalisation le plus simple, cette cloison peut être réalisée en une seule pièce, dans un matériau chimiquement compatible avec le liquide pompé.

[0027] Il faut toutefois noter que la pièce doit rester capable de supporter la pression du liquide présent autour du rotor entraîné, pression non négligeable puisqu'elle peut être voisine de la pression de refoulement de la pompe. Dans les cas où cette pression est élevée, et où il n'existe pas de matériau chimiquement compatible présentant la tenue mécanique suffisante, on peut être ramené à une solution de cloison mixte comportant une enveloppe externe mécaniquement résistante, et une enveloppe interne chimiquement compatible.

[0028] On n'est pas pour autant ramené aux mêmes contraintes qu'avec les pompes classiques correspondant à la figure 2. En effet, la tenue à la pression interne est bien plus facile à assurer que la rigidité et la précision.

[0029] L'enveloppe externe pourra donc être beaucoup plus mince, ce qui permet d'envisager de la réaliser :

- soit en métal amagnétique, comme dans la solution classique, mais en adoptant une épaisseur très faible, ce qui ramène les pertes par courants de Foucault à une valeur admissible ;
- soit en matériau synthétique (polyamide ou polycarbonate chargés par exemple), ce qui impose une augmentation modérée de l'entrefer, mais supprime totalement les courants de Foucault.

[0030] Concernant l'évacuation des calories générées par la rotation, la configuration décrite ci-dessus présente un avantage évident, dans la mesure où elle fait apparaître un pont thermique de forte section et de faible épaisseur entre le palier du rotor entraîné et l'arbre du moteur. Bien entendu, cet avantage est atténué par le fait qu'il faut évacuer en plus les calories produites par la rotation de l'embout additionnel de l'arbre du moteur dans son propre palier, mais on se trouve là hors d'atteinte du liquide pompé, ce qui permet de faire appel à des composants mécaniques classiques, dont le rendement est excellent.

[0031] Selon une autre caractéristique de l'invention, la cloison d'étanchéité est conformée pour la compatibilité chimique, tandis que la précision et la tenue mécanique sont assurées par une pièce additionnelle épousant partiellement la forme de la cloison, et réalisée dans un matériau ayant une bonne tenue mécanique. La pièce additionnelle peut être réalisée en alliage métallique, notamment en acier inoxydable, et comprend une virole s'insérant dans l'entrefer ménagé entre les deux séries d'aimants. L'épaisseur de la virole est inférieure à celle de l'enveloppe de la cloison.

Description sommaire des dessins

[0032] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre à travers les dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue en élévation schématique d'un ensemble motopompe classique avec garniture d'étanchéité à frottement.
- la figure 2 représente une vue en élévation schématique d'un ensemble motopompe classique à entraînement magnétique.
- la figure 3 représente une vue en élévation et en coupe d'un entraînement magnétique selon l'invention.

Description d'un mode de réalisation préférentiel

[0033] Ce mode de réalisation est illustré par la figure 3 dans laquelle on retrouve :

- le moteur d'entraînement 29,
- la roue du premier rotor entraîné 32, équipée de la première série d'aimants 33 et d'un tube en acier 37,
- le deuxième rotor d'entraînement 30, équipé de la deuxième série d'aimants 31 et d'un tube en acier 38, les tubes 37 et 38 ayant pour fonction d'assurer le bouclage du flux magnétique des aimants permanents 31, 33. Les tubes 37, 38 et les aimants 31, 33 sont fixés respectivement sur le deuxième rotor 30 et sur la roue 32 par tout moyen approprié, notamment par surmoulage,
- la bague fixe 35 et la bague tournante 36 constituant le palier de rotation de la roue,
- le corps de pompe 45,
- et l'entretoise 49 assurant la liaison entre le moteur 29 et le corps de pompe 45.

[0034] Un embout 42 prolonge l'arbre moteur 41, dont il peut faire partie intégrante, ou sur lequel il peut être assemblé avec rigidité et précision. En plus de sa fonction première, qui est de supporter et de centrer la roue de la pompe, l'embout 42 est agencé pour recevoir la fixation du deuxième rotor d'entraînement 30, cette fixation étant assurée par tout moyen mécanique approprié.

[0035] La cloison d'étanchéité se compose d'une enveloppe 48 réalisée en matériau chimiquement compatible avec le liquide pompé, et d'une virole cylindrique 52 réalisée en matériau mécaniquement résistant, no-

tamment en acier inoxydable. Cette virole permet d'apporter la tenue à la pression interne, dans la mesure où le matériau constitutif de l'enveloppe 48 peut être insuffisamment résistant. L'enveloppe 48 se prolonge vers l'intérieur par une partie formant fourreau, dans laquelle s'introduit axialement l'embout 42.

[0036] Dans cette zone centrale, l'enveloppe 48 porte :

- extérieurement, la bague fixe 35, sur laquelle vient tourillonner la roue 32, par l'intermédiaire de sa bague solidaire 36.
- intérieurement, un fourreau en acier 53, dans lequel viendront s'emmancher les bagues autolubrifiantes 54, 54' qui s'engagent elles-mêmes sur l'embout 42.

[0037] La bague 35 et le fourreau 53 peuvent être avantageusement surmoulés dans l'enveloppe de la cloison 48 lors du moulage de celle-ci.

[0038] Le centrage de la bague 35, et de la roue du rotor 32, est maintenant assuré avec précision par l'embout 42. Il en résulte une bonne concentricité des pièces 35, 53, 54, 54', et le jeu entre l'embout 42 et les douilles 54, 54' est très réduit.

[0039] La cloison d'étanchéité est donc totalement déchargée de la fonction de centrage, et n'a donc plus à être très rigide. Il est au contraire souhaitable qu'elle présente un minimum de souplesse, afin de ne pas contrarier le centrage imposé par l'embout 42.

[0040] En plus de la fonction de centrage, le dispositif de la figure 3 permet une bonne évacuation vers l'extérieur des calories générées par la rotation de la roue du rotor 32, l'arbre moteur 41 jouant le rôle de radiateur par l'intermédiaire de l' embout 42. Les calories traversent successivement les pièces 35, 48, 53, 54 et 54' mais tous ces transferts mettent en jeu des épaisseurs faibles et des sections importantes, ce qui conduit à un pont thermique suffisamment efficace.

[0041] En variante, on peut envisager de remplacer les douilles 54, 54' par des roulements à aiguilles. Cette solution sera particulièrement intéressante si une grande résistance et une grande longévité sont recherchées. Par contre, elle sera moins efficace sous l'aspect pont thermique. Des solutions mixtes combinant douilles à frottement et roulements à aiguilles sont également envisageables.

Revendications

1. Pompe à entraînement magnétique comprenant :

- un élément de pompe pourvu d'un premier rotor entraîné (32) en forme de roue montée à rotation dans un corps (45) associé à des tuyauteries d'aspiration et de refoulement,
- une première série d'aimants (33) solidaires du premier rotor (32),
- un moteur d'entraînement (29) doté d'un arbre (41) de transmission sur lequel est monté un deuxième rotor d'entraînement (30) portant une deuxième série d'aimants (31), les deux séries d'aimants (33, 31) étant disposées concentriquement pour réaliser un couplage magnétique en rotation.
- un dispositif d'étanchéité ayant une cloison (48) fixe s'étendant dans l'entrefer entre les deux séries d'aimants (33, 31) en assurant une séparation étanche entre l'élément de pompe et le moteur (29),
- et un embout (42) de l'arbre (41) sur lequel est monté le deuxième rotor d'entraînement (30),

caractérisée en ce que l'embout (42) rotatif lié à l'arbre (41) est prolongé axialement d'une longueur suffisante autorisant son introduction dans un palier cylindrique femelle au coeur du premier rotor entraîné (32) pour obtenir un soutien mécanique et un centrage précis de la cloison (48) et du premier rotor entraîné (32),

2. Pompe selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le premier rotor entraîné (32) comporte une deuxième bague (36) qui tourillonne sur une première bague (35) solidaire de la cloison fixe (48).

3. Pompe selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le palier intégré à la cloison (48) comprend au moins une bague autolubrifiante (54, 54') constituant un pont thermique pour l'évacuation des calories générées par le tourillonnement du premier rotor entraîné (32) vers le radiateur formé par l'arbre moteur (41).

4. Pompe selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée** en ce le palier comporte des roulements à aiguilles prenant appui sur l'embout (42).

5. Pompe selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la cloison (48) est une pièce monobloc réalisée dans un matériau à la fois chimiquement compatible avec le liquide pompé, et possédant une tenue mécanique suffisante pour supporter notamment la pression du liquide pompé.

6. Pompe selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la cloison (48) est conformée pour la compatibilité chimique, tandis que la précision et la tenue mécanique sont assurées par une pièce additionnelle épousant partiellement la forme de la cloison (48) et réalisée dans un matériau ayant une bonne tenue mécanique.

7. Pompe selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la pièce additionnelle est réalisée en alliage métallique, notamment en acier inoxydable, et comprend une virole (52) s'insérant dans l'entrefer ménagé entre les deux séries d'aimants (31, 33).

8. Pompe selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** l'épaisseur de la virole (52) est inférieure à celle. de l'enveloppe de la cloison (48).

Patentansprüche

1. Pumpe mit magnetischem Antrieb, die umfasst:

   - ein Pumpenelement, das mit einem ersten angetriebenen Rotor (32) in Form eines Rads versehen ist, das drehbar in einen Körper (45) montiert ist, der mit Ansaug- und Rückförderleitungen verbunden ist,

   - eine erste Reihe Magneten (33), die fest mit dem ersten Rotor (32) verbunden sind,

   - einen Antriebsmotor (29), der mit einer Getriebewelle (41) versehen ist, an die ein zweiter Antriebsrotor (30) montiert ist, der eine zweite Reihe Magneten (31) trägt, wobei die beiden Reihen Magneten (33, 31) konzentrisch angeordnet sind, um in Drehung magnetische gekoppelt zu sein,

   - eine Abdichtvorrichtung mit einer festen Zwischenwand (48), die sich in dem Spalt zwischen den beiden Reihen von Magneten (33, 31) erstreckt und für eine dichte Trennung zwischen Pumpenelement und Motor (29) sorgt,

   - und ein Ende (42) der Welle (41), an das der zweite Antriebsrotor (30) montiert ist,

   dadurch gekennzeichnet, dass das drehbare Ende (42), das mit der Welle (41) verbunden ist, axial um eine Länge verlängert ist, die sein Einführen in ein zylindrisches Aufnahmelager im Kern des ersten angetriebenen Rotors (32) erlaubt, damit die Zwischenwand (48) und der erste angetriebene Rotor (32) mechanisch gestützt und genau zentriert sind.

2. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste angetriebene Rotor (32) einen zweiten Ring (36) umfasst, der auf einem ersten Ring (35) dreht, der fest mit der festen Zwischenwand (48) verbunden ist.

3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das in die Zwischenwand (48) integrierte Lager mindestens einen selbstschmierenden Ring (54, 54') umfasst, der eine Wärmebrücke zum Abführen der durch das Drehen des ersten angetriebenen Rotors (32) in Richtung auf den von der Motorwelle (41) gebildeten Radiator erzeugten Kalorien bildet.

4. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lager Nadellager umfasst, die auf dem Ende (42) aufliegen.

5. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenwand (48) einstückig ausgebildet ist und aus einem Material besteht, das sich sowohl chemisch mit dem geförderten Fluid verträgt als auch eine ausreichende mechanische Festigkeit hat, um insbesondere dem Druck des geförderten Fluids zu widerstehen.

6. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenwand (48) für die chemische Verträglichkeit angepasst ist, während die Genauigkeit und die mechanische Festigkeit durch ein zusätzliches Element sichergestellt werden, das sich teilweise der Form der Zwischenwand (48) anpasst und aus einem Material besteht, das eine gute mechanische Festigkeit aufweist.

7. Pumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zusätzliche Teil aus einer Metalllegierung besteht, insbesondere rostfreiem Stahl, und eine Zwinge (52) umfasst, die sich in den Spalt zwischen den beiden Reihen von Magneten (31, 33) einfügt.

8. Pumpe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke der Zwinge (52) unter derjenigen der Umhüllenden der Zwischenwand (48) liegt.

Claims

1. A magnetically driven pump comprising:

   - a pump element fitted with a first driven rotor (32) in the form of a wheel mounted to rotate in a body (45) connected to the suction and discharge piping,

   - a first series of magnets (33) integral with the first rotor (32),

   - a driving motor (29) fitted with a drive shaft (41) on which is mounted a second driving rotor (30) carrying a second series of magnets (31), both series of magnets (33, 31) being laid out concentrically to provide rotation magnetic coupling,

- a sealing device having a fixed partition (48) extending in the gap between both series of magnets (33, 31) while providing tight separation between the pump element and the motor (29),
- and a connection piece (42) of the shaft (41) on which is mounted the second driving rotor (30),

characterized in that the rotating connection piece (42) linked to the shaft (41) is continued axially by a sufficient length to insert it inside a female cylindrical bearing in the core of the first driven rotor (32) to provide mechanical support and accurate centering of the partition (48) and of the first driven rotor (32).

2. A pump according to claim 1, **characterized in that** the first driven rotor (32) comprises a second ring (36) which rotates on a first ring (35) integral with the fixed partition (48).

3. A pump according to claim 1 or 2, **characterized in that** the bearing integral with the partition (48) comprises at least one self-lubricating ring (54, 54') forming a thermal bridge for the evacuation of the calories generated by the rotation of the first driven rotor (32) towards the heater formed by the motor shaft (41).

4. A pump according to claim 1 or 2, **characterized in that** the bearing comprises the needle bearings resting on the connection piece (42).

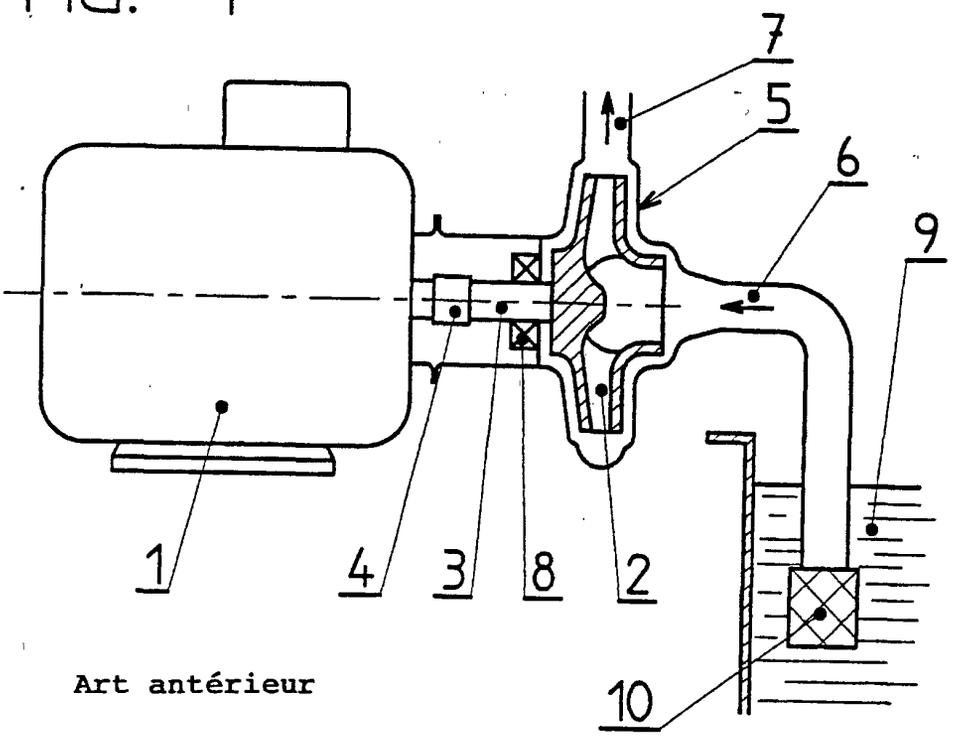
5. A pump according to the claim 1, **characterized in that** the partition (48) is a monobloc part in a material that is chemically compatible with the pumped liquid, and possesses sufficient mechanical stability to sustain notably the pressure of the pumped liquid.

6. A pump according to claim 1, **characterized in that** the partition (48) is formed for better chemical compatibility, while precision and mechanical stability are provided by an additional part matching partially the shape of the partition (48) and made of a material with good mechanical stability.

7. A pump according to claim 6, **characterized in that** the additional part is made of metal alloy, notably stainless steel, and comprises a ferrule (52) engaging into the gap provided between both series of magnets (31, 33).

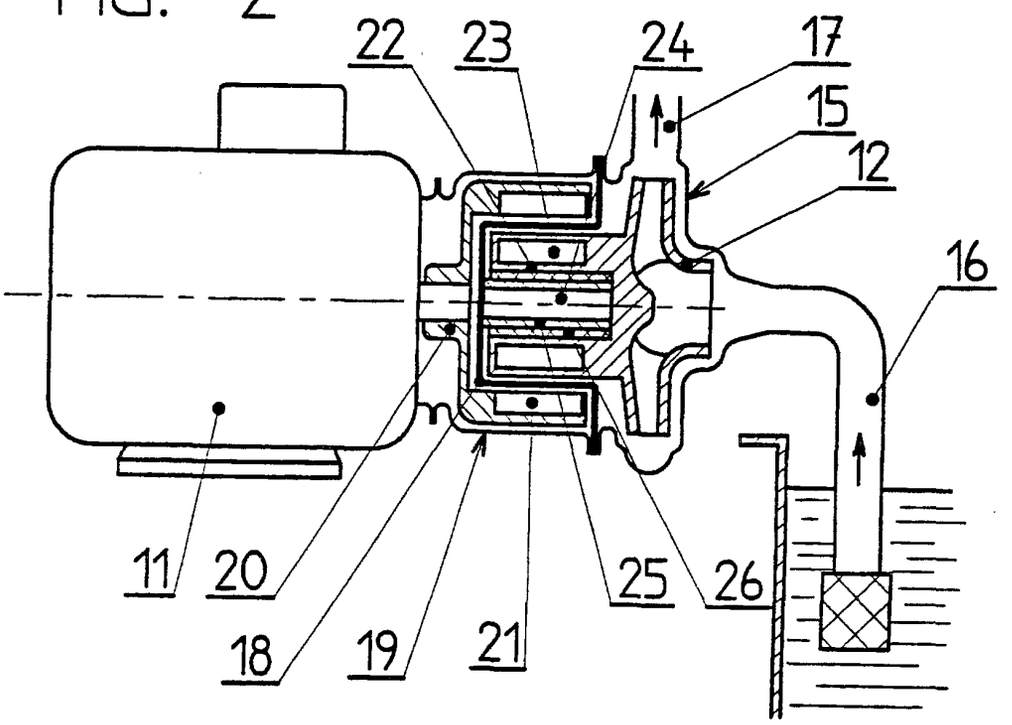
8. A pump according to claim 7, **characterized in that** the thickness of the ferrule (52) is smaller than that of the envelope of the partition (48).

FIG. 1



Art antérieur

FIG. 2



Art antérieur

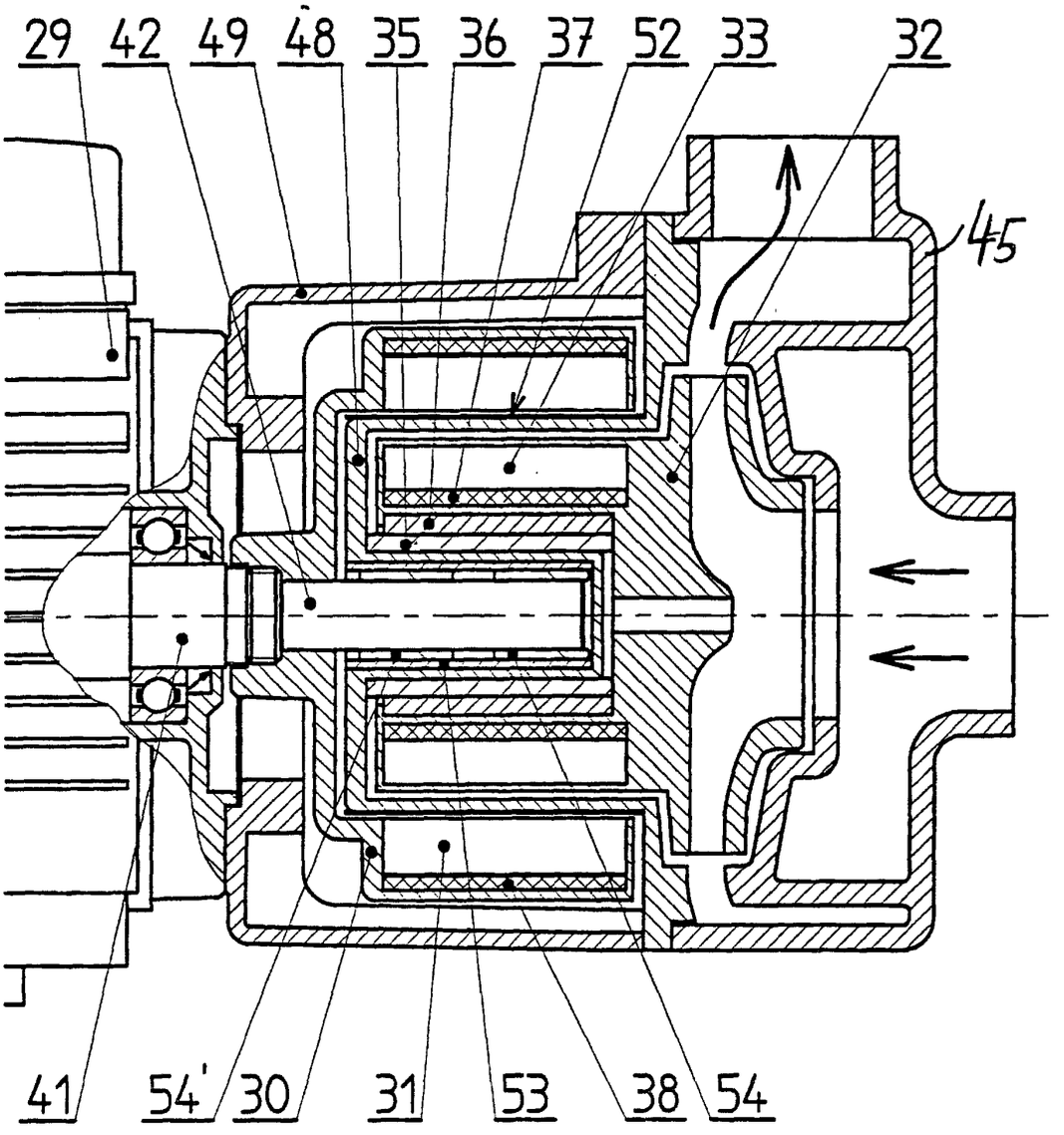


FIG. 3