

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 486 820

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 15684**

(54) Induit de moteur électrique utilisé directement en organe mélangeur et/ou propulseur pour fluides.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). B 01 F 5/10; B 29 D 27/02; F 04 C 2/16; H 02 K 7/14.

(22) Date de dépôt..... 16 juillet 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 3 du 22-1-1982.

(71) Déposant : CHARRIERE Jean Joseph, résidant en France.

(72) Invention de : Jean Joseph Charrière.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire :

La présente invention se rapporte à une chambre de mélange et/ou de propulsion pour un ou plusieurs composants fluides et dans laquelle au moins un rotor entraîné par un moteur provoque l'agitation de ce ou ces composants.

5 Dans les dispositifs connus à ce jour, l'agitateur, à picots ou à palettes ou de tout autre type, est entraîné par un flexible ou un axe de liaison relié à un moteur électrique ou hydraulique ou à une turbine à air.

L'étanchéité exigée au droit du flexible ou de l'axe 10 de liaison est rapidement prise en défaut. Les bagues et joints qui l'entourent sont soumis à une usure par frottement, à l'agressivité des produits à mélanger et/ou à propulser, ainsi qu'à celle des solvants de nettoyage utilisés. L'agitateur se déséquilibre, vibre. On note une élévation de tempé- 15 rature. Les conditions de mélange se modifient au détriment des caractéristiques du produit final.

En outre, l'emplacement de l'axe de liaison, l'encombrement des bagues et joints attenants obligent le plus souvent à l'introduction des composants dans la partie latérale supérieure de la chambre, les entrées étant généralement en opposition. Dans tous les cas, l'image du mélange n'est pas immédiate.

Pour remédier en partie à ces inconvénients et en particulier pour résoudre le problème de l'étanchéité au droit du 25 flexible ou de l'axe de liaison qui relie l'agitateur au moteur, il est connu, notamment dans le domaine des pompes, de séparer la partie tournante d'un moteur électrique de la partie fixe de ce moteur par la paroi d'une canalisation traversant longitudinalement, de façon étanche, l'entrefer tubulaire du 30 moteur électrique.

Ces dispositifs qui résolvent les problèmes d'étanchéité de l'entraînement de l'axe de liaison, ne résolvent par contre pas certaines difficultés d'entretien. En effet, pour assurer un nettoyage correct, soit après gélification ou 35 solidification partielle ou totale du mélange dans la chambre, soit pour des changements de composants, on est amené à démonter l'agitateur, ce qui entraîne des opérations de montage et

de démontage délicates et qui requièrent des temps appréciables.

L'un des buts de la présente invention est de réaliser une chambre de mélange et/ou de propulsion qui reste parfaitement étanche même après de longues périodes de service et qui soit d'entretien aisément. A cet effet, la chambre de mélange et/ou de propulsion pour un ou plusieurs composants fluides dans cette chambre dans laquelle au moins un rotor entraîné par un moteur provoque l'agitation et/ou la propulsion de ce ou ces composants et est relié à la partie tournante d'un moteur électrique, d'une part séparée de la partie fixe de ce moteur par la paroi d'une canalisation traversant longitudinalement, de façon étanche l'entrefer tubulaire du moteur électrique, d'autre part immergée, avec ses paliers de support, dans le ou les composants contenus dans la canalisation et entraînée en rotation par l'induction magnétique du moteur électrique (qui traverse l'entrefer et la canalisation) est caractérisée en ce qu'une partie de la chambre de mélange et ou de propulsion est constituée par la partie de l'entrefer du moteur électrique formant un passage annulaire compris entre la partie tournante du moteur électrique et la paroi intérieure de la canalisation traversant longitudinalement l'entrefer.

Avantageusement la partie tournante du moteur électrique utilisé est constituée par l'induit d'un moteur électrique asynchrone, notamment d'un induit à cage (d'écureuil) réalisé en un ensemble résistant à la corrosion, notamment en aluminium coulé, tandis que le circuit magnétique de cet induit est protégé de la corrosion par un revêtement tel qu'un vernis, un émail ou une pellicule de matière plastique enrobant l'ensemble du rotor à l'exception des portées frottantes des paliers.

Selon un autre mode de mise en oeuvre de l'invention, la partie tournante du moteur électrique comporte des aimants de synchronisation de l'induit de ce moteur sur le champ magnétique tournant qui parcourt l'inducteur du moteur électrique et ces aimants de synchronisation de l'induit peuvent

faire saillie sur la surface extérieure de l'induit pour constituer des ailettes ou nervures de mélange et/ou de propulsion du ou des composants.

Le moteur électrique utilisé peut être alimenté à fréquence variable et notamment dans la gamme des fréquences la plus compatible avec la réluctance élevée de son entrefer et son induit peut posséder une résistance électrique importante permettant d'assurer le chauffage du ou des composants fluides par l'intermédiaire de l'énergie électrique dissipée à l'intérieur de cet induit à partir de l'inducteur du moteur.

Avantageusement, l'inducteur du moteur électrique possède un bobinage séparé de chauffage permettant de développer par induction à l'intérieur ou de préférence à la surface du rotor une énergie calorifique de chauffage du ou des composants.

Selon un troisième mode de mise en oeuvre de l'invention, au moins une partie de la surface extérieure de la partie tournante du moteur électrique, pour augmenter le brassage et/ou la propulsion du ou des composants, porte des saillies et/ou ailettes et/ou nervures ménagées sur la surface extérieure (de la partie tournante) qui fait face à l'entrefer du moteur. Ces saillies et/ou ailettes et/ou nervures sont de préférence réalisées en un matériau de bonne perméabilité magnétique par exemple par usinage des tôles magnétiques du rotor de façon à ménager autour des saillies et/ou ailettes et/ou nervures un passage de forme générale annulaire et de section relativement importante pour le ou les composants fluides tout en limitant la réluctance magnétique de l'entrefer.

La canalisation traversant longitudinalement l'entrefer, d'une part, peut être réalisée en un matériau résistant à la corrosion (tel qu'un acier inoxydable) et/ou de préférence de bonne qualité frottante tel qu'un polytétrafluoréthylène et, d'autre part, peut être ajustée sur les parties de plus grand diamètre de la partie tournante du moteur électrique de manière à réduire l'entrefer du moteur électrique tout en autorisant d'éventuels contacts entre ces parties de plus grand dia-

mètre et la paroi intérieure à faible coefficient de frottement de la canalisation.

Selon un autre mode encore de mise en oeuvre de l'invention, la paroi intérieure de la canalisation traversant longitudinalement l'entrefer, pour augmenter le brassage et/ou la propulsion du ou des composants fluides, est munie de saillies et/ou ailettes et/ou nervures, orientées pour exercer un effet de retenue opposé à la rotation provoquée par la partie tournante du moteur électrique.

10 Les portées qui soutiennent la partie tournante du moteur électrique dans des paliers peuvent être constituées par un ensemble de deux pointeaux coniques dont chacun est ménagé à l'une des extrémités différentes de la partie tournante du moteur électrique et vient en appui sur une portée conique 15 conjuguée d'un palier correspondant supporté à l'intérieur de la canalisation.

La position axiale d'au moins un des paliers peut être réglable dans les limites permettant le réglage du jeu des paliers de la partie tournante du moteur électrique.

20 En variante, au moins l'une des arrivées des composants débouche sur la face du palier entourant l'un des pointeaux de la partie tournante du moteur électrique et est munie de moyens de réglage et/ou d'obturation aisément accessibles sur la face du palier débouchant à l'extérieur et constituant 25 un flasque support pour le moteur électrique.

Selon une autre variante de mise en oeuvre de l'invention, l'axe longitudinal de la partie tournante (rotor) du moteur électrique est monté verticalement, le flasque portant les arrivées des composants réparties autour du pointeau du 30 rotor du moteur électrique étant emmanché de façon étanche sur la canalisation qui traverse longitudinalement l'entrefer du moteur électrique, tandis que l'évacuation du mélange des composants s'effectue à travers le flasque opposé du rotor du moteur électrique dont les paliers inférieur et/ou supérieur 35 sont munis de moyens de réglage axial pour rattraper le jeu axial du rotor. Au moins l'un des paliers supportant la partie tournante du moteur électrique peut être relié à la paroi de la canalisation par au moins un bras participant au

brassage des composants.

D'autres buts, avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, faite à titre d'exemple non limitatif en regard du dessin annexé sur 5 lequel la figure unique représente une coupe suivant un axe longitudinal d'une chambre de mélange et/ou de propulsion conforme à l'invention.

En référence à la figure unique, un stator 1 d'un moteur électrique asynchrone, éventuellement équipé d'un freinage électrique, est relié à une source de courant électrique polyphasée qui peut être alimentée par un variateur continu de fréquence. La carcasse 2 du moteur électrique sert de support à un flasque supérieur 3 et à un flasque inférieur 4.

Une chambre de mélange 5 est délimitée par le bloc/flasque supérieur 3, une canalisation 6 en matière plastique (notamment en téflon) qui traverse l'entrefer 18 entre le stator 1 et le rotor 7 du moteur électrique pour l'isoler de façon étanche du stator 1, et par une douille 8 maintenue par le flasque inférieur 4.

20 Le rotor massif 7 du moteur électrique est muni sur toute sa surface extérieure de rainures usinées directement sur l'empilement des tôles constituant son circuit magnétique. Ce rotor est muni de deux pointeaux 9 et 10 rapportés ou usinés dans la masse. Ces deux pointeaux reposent chacun sur un 25 palier en métal fritté.

Le palier 11 du pointeau 9 est inséré dans le flasque supérieur 3 et sa position axiale est réglable. Pour permettre de rattraper automatiquement le jeu des pointeaux, il peut également être monté sur ressort.

30 Un palier inférieur 12 est encastré dans un croisillon profilé 13 logé dans un conduit d'évacuation 14.

Le flasque supérieur 3 usiné dans un métal tel que l'acier ou l'aluminium (pour mieux résister à la corrosion) comporte en outre des canaux d'entrée 15 pour les composants 35 fluides à mélanger et/ou à propulser. Des clapets antiretour 16 et des pointeaux de réglage 17 des débits peuvent être disposés dans ces canaux. L'ensemble du moteur électrique et de

ses deux flasques d'extrémité peut être entouré d'un manchon permettant de réguler cet ensemble en température.

Le dispositif qui vient d'être décrit fonctionne de la façon qui va maintenant être explicitée. Les composants fluides à mélanger et/ou à propulser sont stockés séparément dans des réservoirs attenants ou non au bâti de la machine et qui peuvent être pressurisés et régulés en température. Ces réservoirs alimentent les canaux d'entrée 15 par gravité ou bien des pompes à pistons, à engrenages ou autres propulsent 10 et dosent les composants à mélanger qui sont amenés dans le flasque supérieur 3 par l'intermédiaire de tubes souples ou rigides. Un réglage complémentaire du débit de chaque composant est possible en agissant sur la tête moletée de réglage du pointeau 17. La canalisation 6 qui traverse tout l'entre-15 fer 18 divise celui-ci en deux parties. La partie extérieure 18a présente une forme annulaire lisse et peut se réduire à une valeur très faible, la paroi externe de la canalisation 6 venant toucher la paroi de l'alésage du stator 1 du moteur électrique. La partie intérieure 18b présente au contraire 20 une section longitudinale dentelée par les saillies et/ou ailettes et/ou nervures 7a ménagées à la surface du rotor 7. Cet entrefer 18b constitue en fait la chambre de brassage et de propulsion du mélange des composants qui est propulsé vers 25 le conduit d'évacuation 14 au cours de la rotation du rotor 7 entraîné par la seule induction électromagnétique.

Le démontage de la chambre de mélange s'effectue en enlevant le flasque inférieur 4. Le changement du rotor 7, son montage et/ou son démontage deviennent des opérations simples, rapides et sûres facilitant le nettoyage de la chambre de mélange. On doit noter que la tête mélangeuse peut être miniaturisée, désolidarisée du bâti machine, se déplacer dans toutes les directions de l'espace, prendre toutes les orientations exigées par la coulée, la projection, l'injection du mélange, prendre la forme d'un pistolet. La chambre de mélange peut s'adapter à toutes les machines de coulée, de projection ou d'injection qu'elles soient de petites ou de grandes capacités, en marche continue ou discontinue.

La chambre de mélange qui vient d'être décrite peut s'appliquer à des composants à l'état de gaz, de vapeur ou de liquide pour les mélanger dans des proportions définies et à des fins complémentaires éventuelles de dispersion, de dissolution, de réaction, d'adjonction de charges et/ou d'adjuvants spécifique tout en assurant la propulsion du mélange.

Diverses modifications et variantes peuvent être apportées aux dispositifs qui viennent d'être décrits sans sortir du cadre de la présente invention. Ainsi dans le cas où l'on désire que la chambre de mélange 5 assure elle-même une propulsion énergique du mélange des composants, on peut disposer à la surface du rotor 7 de petites ailettes ou mieux des rainures hélicoïdales orientées dans le sens assurant la propulsion du mélange du flasque supérieur 3 vers le flasque inférieur 4, les termes supérieur et inférieur étant bien entendu interchangeables. Dans une telle disposition, l'entrefer de mélange 18b peut être utilisé comme une simple pompe.

On doit noter également que dans certaines dispositions constructives de la chambre de mélange selon l'invention, la situation du stator et du rotor du moteur électrique peut être inversée. Dans ce cas, le stator 1 de la figure est mobile en rotation et le rotor 7 est fixe, et la chambre de mélange annulaire est alors constituée par la partie extérieure 18a de l'entrefer tandis que les ailettes de mélange et/ou de propulsion 7a sont reportées sur l'alésage intérieure du stator 1 de la figure (muni d'une cage d'écureuil), la canalisation 6 pouvant venir toucher la paroi lisse extérieure du rotor 7 de la figure.

R_E_V_E_N_D_I_C_A_T_I_O_N_S

1 - Chambre de mélange et/ou de propulsion pour un ou plusieurs composants fluides dans cette chambre dans laquelle au moins un rotor entraîné par un moteur provoque l'agitation 5 et/ou la propulsion de ce ou ces composants et est relié à la partie tournante d'un moteur électrique, d'une part séparée de la partie fixe de ce moteur par la paroi d'une canalisation traversant longitudinalement, de façon étanche l'entrefer tubulaire du moteur électrique, d'autre part immergée, avec 10 ses paliers de support, dans le ou les composants contenus dans la canalisation et entraînée en rotation par l'induction magnétique du moteur électrique (qui traverse l'entrefer et la canalisation) caractérisée en ce que au moins une partie de la chambre de mélange et/ou de propulsion est constituée 15 par la partie de l'entrefer du moteur électrique formant un passage annulaire compris entre la partie tournante du moteur électrique et la paroi intérieure de la canalisation traversant longitudinalement l'entrefer.

2 - Chambre de mélange et/ou de propulsion selon la 20 revendication 1 caractérisée en ce que la partie tournante du moteur électrique est constituée par l'induit d'un moteur électrique asynchrone.

3 - Chambre de mélange et/ou de propulsion selon la revendication 2 caractérisée en ce que l'induit du moteur 25 électrique est constitué par une cage (d'écureuil) réalisée en un ensemble résistant à la corrosion, notamment en aluminium coulé, tandis que le circuit magnétique de cet induit est protégé de la corrosion par un revêtement tel qu'un vernis, un émail ou une pellicule de matière plastique enrobant 30 l'ensemble du rotor, éventuellement à l'exception des portées frottantes des paliers.

4 - Chambre de mélange et/ou de propulsion selon l'une des revendications 2 ou 3 caractérisée en ce que la partie tournante du moteur électrique comporte des aimants de syn- 35 chronisation de l'induit de ce moteur sur le champ magnétique

tournant qui parcourt l'inducteur du moteur électrique.

5 - Chambre de mélange et/ou de propulsion selon la revendication 4 caractérisée en ce que les aimants de synchronisation de l'induit font saillie sur la surface extérieure de l'induit pour constituer des ailettes ou nervures de mélange et/ou de propulsion du ou des composants.

6 - Chambre de mélange et/ou de propulsion selon l'une des revendications 2 à 5 caractérisée en ce que le moteur électrique est alimenté à fréquence variable et notamment dans 10 la gamme des fréquences la plus compatible avec la réluctance élevée de son entrefer.

7 - Chambre de mélange et/ou de propulsion selon l'une des revendications 2 à 6 caractérisée en ce que l'induit du moteur électrique possède une résistance électrique importante 15 permettant d'assurer le chauffage du ou des composants fluides par l'intermédiaire de l'énergie électrique dissipée à l'intérieur de cet induit à partir de l'inducteur.

8 - Chambre de mélange et/ou de propulsion selon l'une des revendications 2 à 7 caractérisée en ce que l'inducteur 20 du moteur électrique possède un bobinage séparé de chauffage permettant de développer par induction à l'intérieur, ou de préférence à la surface, du rotor une énergie calorifique de chauffage du ou des composants.

9 - Chambre de mélange et/ou de propulsion selon l'une 25 des revendications 1 à 8 caractérisée en ce qu'au moins une partie de la surface extérieure de la partie tournante du moteur électrique porte des saillies et/ou ailettes et/ou nervures destinées à augmenter le brassage et/ou la propulsion du ou des composants dans la canalisation.

30 10 - Chambre de mélange et/ou de propulsion selon la revendication 9 caractérisée en ce que les saillies et/ou ailettes et/ou nervures sont ménagées sur la surface extérieure (de la partie tournante) qui fait face à l'entrefer du moteur et sont réalisées en un matériau de bonne perméabilité magnétique de façon à ménager autour desdites saillies et/ou ailettes et/ou nervures un passage de forme générale annulaire et de section relativement importante pour le ou

les composants fluides tout en limitant la réluctance magnétique de l'entrefer.

11 - Chambre de mélange et/ou de propulsion selon l'une des revendications 1 à 10 caractérisée en ce que la canalisation traversant longitudinalement l'entrefer, d'une part est réalisée en un matériau résistant à la corrosion tel qu'un acier inoxydable et/ou de bonne qualité frottante tel qu'un polytéttrafluoréthylène et, d'autre part, est ajustée sur les parties de plus grand diamètre de la partie tournante du moteur électrique de manière à réduire l'entrefer du moteur électrique tout en autorisant d'éventuels contacts entre ces parties de plus grand diamètre et la paroi intérieure à faible coefficient de frottement de la canalisation.

12 - Chambre de mélange et/ou de propulsion selon l'une des revendications 1 à 11 caractérisée en ce que la paroi intérieure de la canalisation traversant longitudinalement l'entrefer est munie de saillies et/ou ailettes et/ou nervures pour augmenter le brassage et/ou la propulsion du ou des composants fluides.

20 13 - Chambre de mélange et/ou de propulsion selon la revendication 12 caractérisée en ce que lesdites saillies et/ou ailettes et/ou nervures sont orientées pour exercer un effet de retenue opposé à la rotation provoquée par la partie tournante du moteur électrique.

25 14 - Chambre de mélange et/ou de propulsion selon l'une des revendications 1 à 13 caractérisée en ce que les portées qui soutiennent la partie tournante du moteur électrique dans des paliers sont constituées par un ensemble de deux pointeaux coniques dont chacun est ménagé à l'une des extrémités différentes de la partie tournante du moteur électrique et vient en appui sur une portée conique conjuguée d'un palier correspondant supporté à l'intérieur de la canalisation.

35 15 - Chambre de mélange et/ou de propulsion selon la revendication 14 caractérisée en ce que la position axiale d'au moins l'un des paliers est réglable dans des limites permettant le réglage du jeu des paliers de la partie tournante du moteur électrique.

16 - Chambre de mélange et/ou de propulsion selon l'une des revendications 14 ou 15 caractérisée en ce qu'au moins l'une des arrivées des composants débouche sur la face du palier entourant l'un des pointeaux de la partie tournante du 5 moteur électrique.

17 - Chambre de mélange et/ou de propulsion selon la revendication 16 caractérisée en ce qu'au moins l'une des arrivées des composants est munie de moyens de réglage et/ou d'obturation aisément accessibles sur la face du palier débouchant à l'extérieur et constituant un flasque-support pour le moteur électrique.

18 - Chambre de mélange et/ou de propulsion selon la revendication 16 ou 17 caractérisée en ce que l'axe longitudinal de la partie tournante (rotor) du moteur électrique est monté 15 verticalement, le flasque portant les arrivées des composants réparties autour du pointeau du rotor du moteur électrique étant emmanché de façon étanche sur la canalisation qui traverse longitudinalement l'entrefer du moteur électrique, tandis que l'évacuation du mélange des composants s'effectue 20 à travers le flasque opposé du rotor du moteur électrique dont les paliers inférieur et/ou supérieur sont munis de moyens de réglage axial pour rattrapper le jeu axial du rotor.

19 - Chambre de mélange et/ou de propulsion selon l'une des revendications 1 à 18 caractérisée en ce qu'au moins l'un 25 des paliers supportant la partie tournante du moteur électrique est relié à la paroi intérieure de la canalisation par au moins un bras participant au brassage des composants.

PLANCHE UNIQUE

