

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

**2 482 470**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 10700**

(54) Appareil rotatif, destiné notamment à réaliser des opérations de mélange.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). **B 01 F 9/10.**

(22) Date de dépôt..... **13 mai 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° 47 du 20-11-1981.**

(71) Déposant : SOCIETE EUROPEENNE DE MELANGE, résidant en France.

(72) Invention de : Frédéric Gruson.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Armengaud Aîné,  
3, av. Bugeaud, 75116 Paris.

La présente invention concerne des perfectionnements apportés aux appareils rotatifs utilisés en particulier pour réaliser des opérations de mélange tels que notamment mélanges de milieux ou phases liquides ou gazeux, voire solides.

5 On utilise couramment pour réaliser de tels mélanges des appareils dont les organes actifs, montés sur un arbre animé d'un mouvement de rotation, peuvent revêtir des formes les plus diverses et être constitués notamment par des palettes, des roues à aubes à action centrifuge ou hélicocentrique etc. . . .  
Dans le cas de tels appareils, la vitesse du jet de fluide provoqué  
10 par la rotation des organes tournants et à leur périphérie se trouve à peu près uniformément répartie de façon constante sur toute la périphérie de l'appareil, c'est-à-dire sur 360°.

15 Or, dans certaines applications, notamment dans celle des mélanges, il peut être intéressant de soumettre les différents points d'un milieu à une action puissante, mais brève, suivie d'un temps de repos plus ou moins long.

Egalement dans le cas d'utilisation des appareils dont s'agit pour augmenter la convection à la surface d'un échangeur thermique, il est intéressant de diriger sur cet échangeur un fluide, non pas à vitesse constante, mais variable dans le temps

20 Pour permettre d'atteindre, en particulier, ces buts, l'appareil rotatif est, conformément à l'invention, agencé de façon à créer un jet de fluide auquel est imprimée une grande vitesse et tournant autour de l'axe dudit appareil de façon à soumettre successivement les différents points du milieu dans lequel il est placé, ou vers lequel il est dirigé, à un flux à grande  
25 vitesse, suivant un rythme pulsé.

Les divers caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre de quelques-unes de ses formes possibles de réalisation. Il est bien précisé qu'il s'agit uniquement d'exemples non limitatifs et que toutes autres formes, proportions et dispositions pourraient  
30 être adoptées sans sortir du cadre de l'invention.

Au cours de cette description, on se réfère aux dessins ci-joints sur lesquels :

les figures 1 et 2 sont des vues schématiques explicatives;

les figures 3 et 4 sont des vues schématiques respectivement en élévation et en plan d'une première forme de réalisation de l'invention;

la figure 5 est une vue, également en élévation, d'une variante de 5 cette forme de réalisation;

les figures 6, 8, 10, 12 et 14 sont des vues en élévation, les figures 7, 9, 11, 13 et 15 sont des vues en plan, d'autres formes de réalisation de l'invention.

10 Comme on l'a exposé plus haut, dans le cas d'appareils, tels que représenté à la figure 1 où les organes tournants se comportent comme des roues à action centrifuge ou héliocentrique, la vitesse, à la sortie de l'appareil, se trouve à peu près uniformément répartie autour de l'appareil, c'est-à-dire sur 360°.

15 Si, par un moyen quelconque et conformément à l'invention, la vitesse de sortie n'est plus répartie sur 360° mais concentrée sur un secteur déterminé représenté par l'angle  $\alpha$  de la figure 2, cette vitesse sera, pour une même puissance appliquée sur l'arbre moteur, plus élevée.

20 En tournant l'appareil produira alors un jet à grande vitesse, tournant autour de son axe, comme le montre la figure 2. Dans ces conditions, tout point du milieu dans lequel tourne l'appareil, ou vers lequel il est dirigé, sera soumis, de façon discontinue, à un flux pulsé à grande vitesse, ce qui, comme on l'a déjà noté, présente des avantages importants dans certaines applications, notamment pour des opérations de mélange ou pour améliorer les échanges thermiques.

25 L'invention peut être réalisée de façons fort diverses. On en décrira ci-après quelques-unes.

30 Dans d'exemple traité aux figures 3 et 4, l'appareil consiste en une enceinte 1, solidaire d'un arbre 2, entraîné en rotation par le moteur 3. Cette enceinte présente un orifice inférieur d'entrée 4, de grande section, et elle est munie d'ajutages de sortie tubulaires 3, 3a, courbes, dont la courbure est orientée, pour un sens de rotation de l'appareil, de façon à provoquer sur le milieu dans lequel agit l'appareil, une action centrifuge.

Dans l'exemple dont s'agit, les ajutages 3, 3a sont au nombre de deux et diamétralement opposés. Il va de soi que leur nombre peut être quelconque et quelconque leur disposition sur la périphérie de l'appareil.

Le fluide entre par l'orifice 4 dans l'enceinte 1, passe dans les 5 ajutages tubulaires 5, 5a, d'où il sort, centrifugé, à la vitesse rotative  $\mathcal{V}$ . Tout point, extérieur à l'appareil, recevra, au moment où l'extrémité des ajutages tubulaires passera devant lui, du fluide à une vitesse  $V$ , résultante de  $v$  et de  $\mathcal{V}$  R, vitesse de rotation périphérique de l'appareil. Il sera donc soumis à une vitesse, variable dans le temps, de valeur maximale  $\mathcal{V}$  et de fréquence 10 puisque l'appareil comporte deux ajutages tubulaires,  $N$  étant la vitesse de rotation en tours par seconde,  $\mathcal{V} = 2 \pi N$  la vitesse angulaire.

La courbure des ajutages tubulaires 5 et 5a est choisie de façon à créer un flux sensiblement radial.

Eventuellement, l'enceinte peut, comme le montre la figure 5, comporter outre un orifice inférieur 4 d'entrée, un orifice d'entrée supérieur 4a.

L'appareil représenté aux figures 6 et 7 diffère de celui qui vient d'être décrit en référence aux figures 3 à 5, uniquement par le fait que les ajutages tubulaires 5, 5a du fluide sont inclus dans un carénage 6, de façon à éviter un entraînement parasite du fluide sous l'effet de la trainée exercée 20 par ces ajutages.

L'action d'un tel appareil est analogue à celle de l'appareil décrit précédemment.

Il en est de même de l'appareil que montrent les figures 8 et 9. Toutefois, dans ce cas, les ajutages de sortie sont élargis pour y loger à 25 leur périphérie, ou au voisinage de cette dernière, des aubes telles que 7, qui ont pour rôle d'orienter convenablement la vitesse de sortie  $v$ , donc la vitesse résultante  $V$ , du fluide.

Conformément à la forme de réalisation représentée aux figures 10 et 11, l'appareil est constitué par une paroi verticale <sup>8</sup> mue en rotation 30 par un arbre 2 et par deux séries d'aubages 9, 9a portées par des flasques 10, 10a, solidaires de l'arbre 2, en forme de secteurs triangulaires, diamétralement opposés et dont la base, curviligne, épouse, quant à ses bords d'attaque et de fuite, la forme des aubages 9, 9a. Le fluide entre dans l'appareil

verticalement par le haut et par le bas. Il est centrifugé par les systèmes d'aubages et sort, à la hauteur de ces aubages, à la vitesse relative  $\underline{v}$ , soit à la vitesse  $V$  absolue, résultante de  $\underline{v}$  et de  $\Omega R$ . Dans les zones situées entre les secteurs 10 et 10a, la vitesse relative  $\underline{v}'$  est sensiblement radiale 5 et la vitesse  $V$  très éloignée du rayon. Dans ces conditions, pour tout point non en mouvement atteint par le fluide propulsé par l'appareil, la vitesse du fluide varie de façon importante en grandeur et en direction, pendant une même rotation de l'appareil.

Suivant la forme de réalisation représentée aux figures 12 à 15, 10 l'appareil est constitué par deux flasques circulaires 11, 11a, solidaires d'un arbre tournant 2, reliés à leur périphérie par quatre séries d'aubages 12, 12a et 13, 13a, régulièrement réparties chacune dans un quart de la circonférence.

La courbure des aubes 12a, 13a est orientée de telle sorte que, pour un sens de rotation déterminé de l'appareil, ces aubes exercent sur le fluide 15 une action centrifuge, sous une vitesse sensiblement radiale.

A l'inverse, la courbure des aubes 12 et 13 est telle que, pour le même sens de rotation de l'appareil, ces aubes exercent sur le fluide une action centripète ou, à la limite, nulle.

Dans ces conditions, il s'établit, comme le montre la figure 14, au- 20 tour de l'appareil un courant de fluide réparti en deux boucles A et B, formées entre les séries d'aubages à courbures de sens opposé, ces deux boucles tournant autour de l'axe de l'appareil en même temps que ce dernier. Tout point extérieur reçoit donc des vitesses de fluide alternativement centrifuges et centripètes, condition favorable à une convection élevée dans le cas où des 25 surfaces ou des tubes d'échange thermique entourent l'appareil.

L'appareil peut comporter un nombre pair quelconque de séries 30 d'aubages, alternativement d'une orientation puis de l'autre. Il peut comporter entre les aubages des zones fermées, comme le montre la figure 15. Dans cette forme de réalisation, les aubages 14 et 14a donnent un flux centrifuge et les aubages 15 et 15a un flux centripète.

-5-

Ces aubages sont séparés par des surfaces cylindriques extérieures 16, 16a et 17, 17a.

Pour une même puissance sur l'arbre, ces zones fermées assurent des vitesses centrifuges et centripètes plus grandes et une plus grande 5 séparation des flux centrifuges et centripètes, ce qui est favorable dans certains cas d'utilisation.

D'une façon générale, l'invention peut donner lieu à de nombreuses variantes de réalisation sans que, ce faisant, on sorte de son cadre.

## REVENDICATIONS

- 1) Appareil rotatif destiné à mettre en mouvement le fluide dans lequel il est placé, ou vers lequel il est dirigé, comportant des organes animés d'un mouvement de rotation et imprimant au fluide une vitesse centrifuge ou centripète, ledit appareil étant caractérisé en ce qu'il est agencé de façon à imprimer au fluide une vitesse élevée suivant un rythme pulsé, c'est-à-dire variant dans le temps, de façon à soumettre successivement les différents points du milieu dans lequel il est placé ou vers lequel il est dirigé à un flux à grande vitesse suivant le même rythme pulsé.
- 10 2) Appareil suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est constitué par une enceinte mise en rotation dans laquelle pénètre le fluide, grâce à au moins un orifice qu'elle présente, et qui comporte, pour la sortie du fluide une pluralité d'ajutages tubulaires disposés et conformés de façon à créer autour de l'appareil un jet de fluide à grande vitesse tournant autour 15 de l'axe dudit appareil.
- 3) Appareil suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les ajutages de sortie du fluide présentent une courbure telle que la vitesse du jet fluide tournant soit sensiblement radiale.
- 4) Appareil suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les 20 ajutages de sortie du fluide sont deux à deux diamétralement opposés.
- 5) Appareil suivant l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que les ajutages de sortie du fluide sont inclus dans un carénage.
- 6) Appareil suivant l'une quelconque des revendications 2 à 5, 25 caractérisé en ce que les ajutages de sortie du fluide consistent en des canaux ménagés dans le carénage et munis chacun à leur périphérie ou au voisinage de cette dernière, d'aubes incurvées destinées à orienter la vitesse de sortie du fluide.
- 7) Appareil suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il 30 consiste en une paroi verticale mise en rotation à laquelle se raccordent des flasques en forme de secteurs triangulaires comportant chacun à leur base un système d'aubes, de courbure convenable.

- 8) Appareil suivant la revendication 7, caractérisé en ce que les secteurs triangulaires en forme de flasques sont disposés de façon régulière sur l'arbre de mise en rotation de la paroi verticale, avantageusement diamétralement opposés par leur sommet.
- 9) Appareil suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est constitué par deux flasques circulaires superposés entraînés en rotation et reliés par une pluralité de séries d'aubages, en nombre pair, régulièrement réparties sur la périphérie des flasques, deux séries successives d'aubages ayant des courbures opposées exerçant sur le fluide, les unes une action centrifuge, les autres une action centripète, de façon à établir autour de l'appareil un écoulement du fluide réparti en deux boucles opposées et à soumettre tout point extérieur du fluide alternativement à une vitesse centrifuge et centripète.

Fig.1

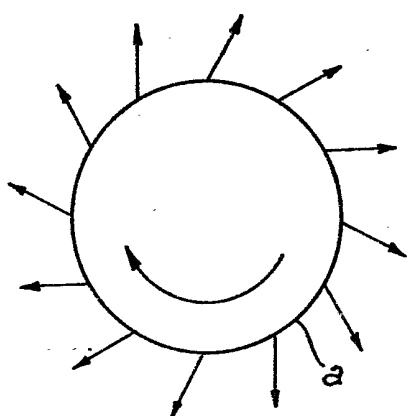


Fig.2

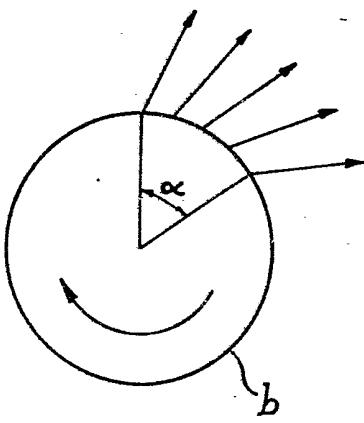


Fig.3

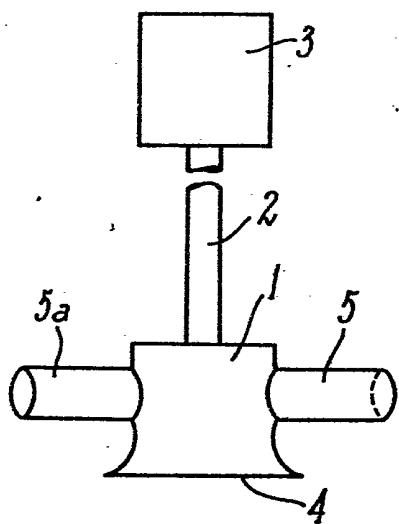


Fig.5

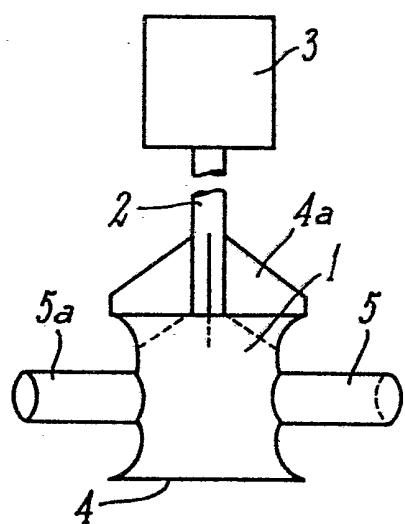


Fig.4

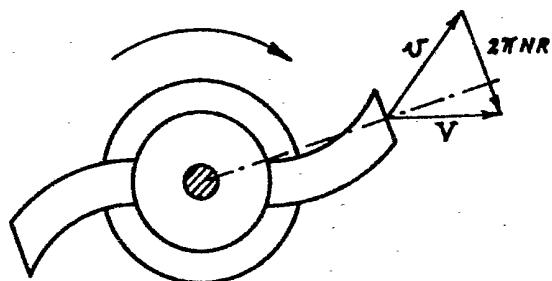


Fig.6

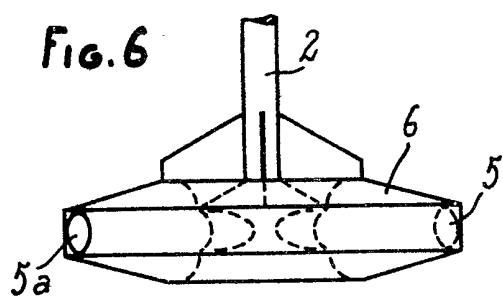


Fig.7

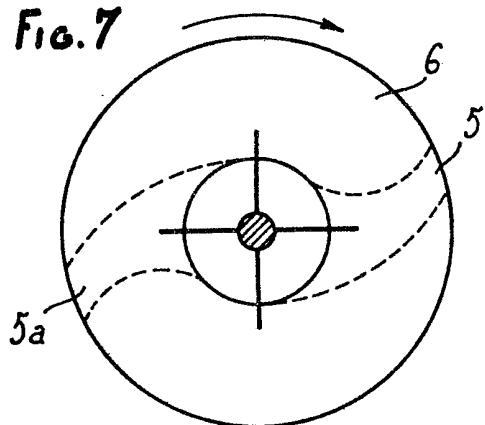


Fig.10

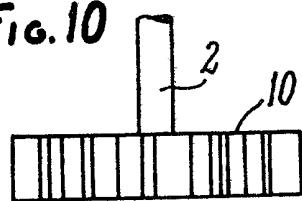


Fig.11

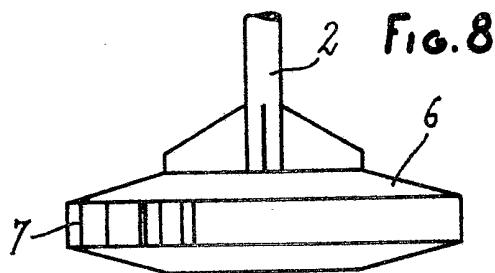
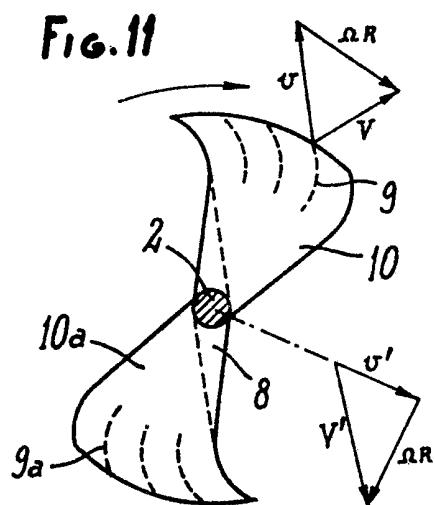


Fig.9

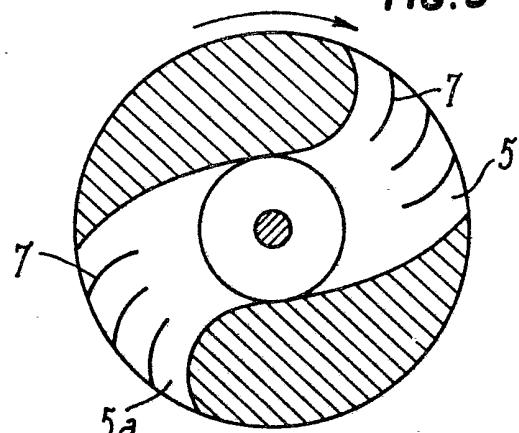


Fig.12

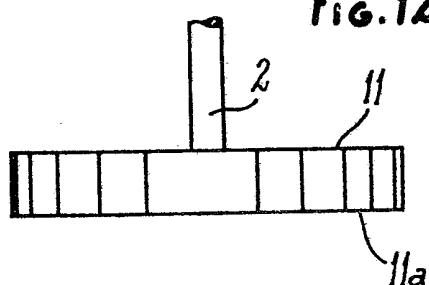


Fig.13

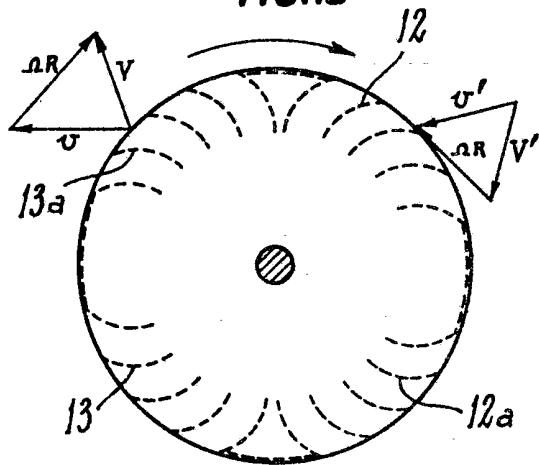


FIG. 14

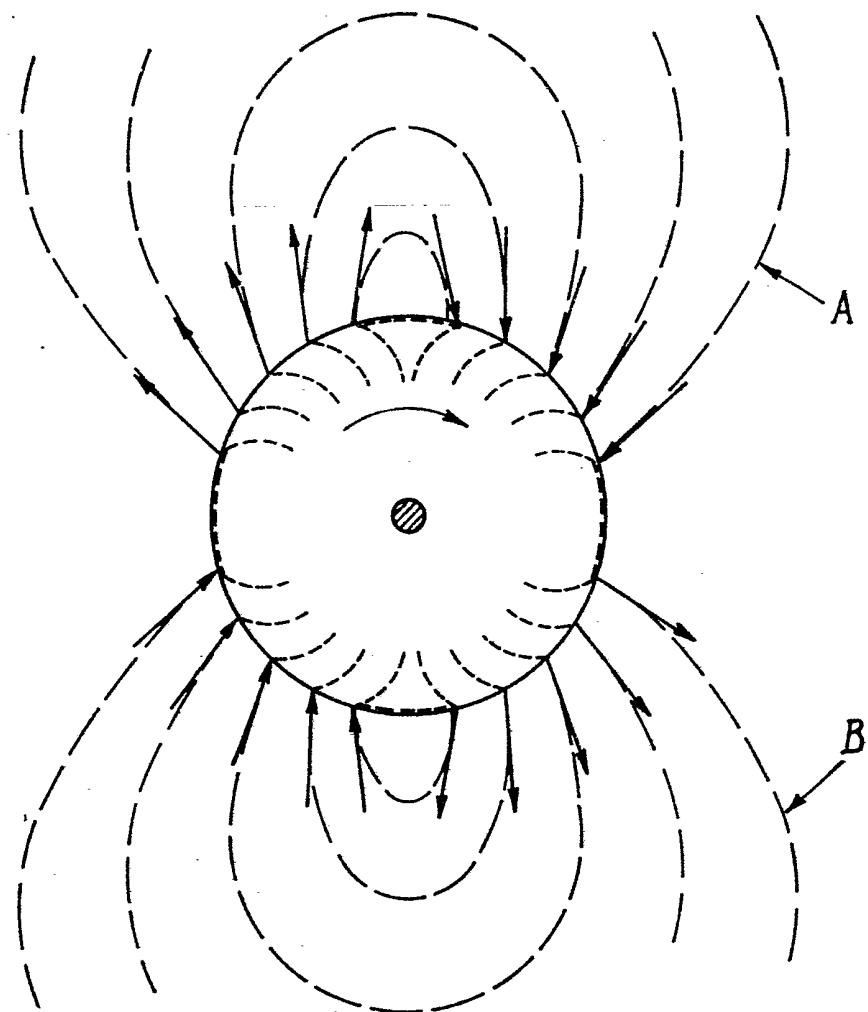


FIG. 15

