

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 16253

(54) Injecteur radial pour l'aspiration et la diffusion d'un gaz dans un liquide.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). B 01 F 5/04, 3/04.

(22) Date de dépôt 24 septembre 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : AT, 25 septembre 1981, n° A 4138/81.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 13 du 1-4-1983.

(71) Déposant : Société dite : ROHREN- UND PUMPENWERK RUDOLF BAUER GESELLSCHAFT
MBH. — AT.

(72) Invention de : Ernst Stiasny.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Pierre Nuss, Conseil en brevets,
10, rue Jacques-Kablé, 67000 Strasbourg.

La présente invention concerne un injecteur radial destiné à l'aspiration et la répartition d'un gaz dans un liquide, avec un disque éjecteur, entraîné par moteur, disposé sur la face inférieure du carter de l'injecteur, qui est en contact, sur sa face supérieure, avec le gaz introduit, et, sur sa face inférieure, à l'état plongé, avec le liquide, ce disque étant pourvu d'aubes, ou analogues, sur chacune de ses faces. De tels injecteurs radiaux permettent d'introduire et de répartir un gaz sous forme de fines bulles dans un liquide.

On connaît déjà, sous différentes formes de construction, des injecteurs radiaux pour l'introduction de gaz dans des liquides. Dans quelques appareils, l'ouverture à travers laquelle le gaz est expulsé sous l'effet de la dépression du liquide circulant devant la sortie, est prévue comme une fente entre un disque rotatif et l'enveloppe du tuyau par lequel le gaz est amené. Dans d'autres appareils, la partie du disque éjecteur qui déplace le gaz est analogue à une roue ou un volant de ventilateur ou de pompe, recouverte d'une plaque horizontale. D'autres appareils possèdent une chambre de diffusion de forme annulaire qui est montée à la suite du disque éjecteur dans la direction de l'écoulement. Il existe également des modes de réalisation dans lesquels le gaz est amené à travers l'arbre d'entraînement creux et par des canaux jusqu'au pourtour du disque éjecteur.

Dans la majorité des appareils de ce genre, l'arête de bord, sur laquelle le liquide vient en contact avec le gaz est émoussée ou arrondie. Il en résulte que le mélange entre le gaz et le liquide ne s'effectue pas directement sur le bord du disque éjecteur, mais seulement un peu après, de sorte que, fréquemment, la dispersion en fines bulles désirée n'est pas du tout obtenue. Toutes les formes de réalisation dans lesquelles un diffuseur annulaire monté à la suite doit favoriser le mélange intime de l'air et du liquide présentent l'inconvénient que la fente annulaire est facilement chargée de particules étrangères grossières contenues dans le liquide, ce qui influence défavorablement l'efficacité de l'appareil et même s'y oppose complètement.

Les exécutions connues avec des arbres prolongés, en partie également avec des arbres creux, constituent des solutions compliquées et relativement non économiques.

La présente invention a pour but de constituer un injecteur du type mentionné au début, avec lequel les
5 inconconvénients des injecteurs connus sont évités, et qui assure un mélange intime du gaz amené avec le liquide à chaque endroit où le liquide atteint sa vitesse maximale.

Dans ce but, l'injecteur conforme à l'invention
10 est caractérisé en ce que toutes les aubes du disque éjecteur sont orientées radialement, celles qui sont disposées sur la face supérieure du disque éjecteur étant reliées, sur le pourtour, par un cylindre, dont le bord inférieur forme une fente annulaire avec le bord du
15 disque constitué, de préférence, comme une arête de couteau.

Ainsi, non seulement on obtient brusquement un mélange intime des fluides amenés pratiquement sans perte de frottement contre les parois. En outre, grâce au contact immédiat des deux fluides, directement dans la zone de
20 vitesse maximale du liquide, lors de sa sortie du domaine des aubes sur le pourtour du disque, une introduction du gaz dans le liquide sous forme de fines bulles est assurée. En outre, les aubes ou nervures orientées radialement sur chacune des faces du disque présentent des surfaces de
25 contact aussi courtes que possible absorbant peu d'énergie. En même temps, avec cette disposition, l'appareil est indépendant du sens de rotation. Le cylindre, qui relie entre elles les aubes du côté du gaz, permet également la réalisation d'une petite fente par rapport au carter d'injecteur
30 contenant la chambre à gaz. Cette solution est également favorable du point de vue des tolérances, dans la fabrication de l'appareil.

L'invention est également caractérisée en ce que la face supérieure du disque éjecteur a une forme conique et
35 est pourvue de rainures radiales, dont les extrémités donnent au bord du disque éjecteur à arête vive une forme en dents de scie qui contribue encore à un mélange intime du gaz avec le liquide.

Conformément à l'invention, il est, en outre, possi-

ble d'orienter la face inférieure du disque éjecteur perpendiculairement à l'axe de rotation. Grâce à cette disposition, l'effet de la force centrifuge du disque en direction radiale est totalement utilisé.

5 L'invention est, en outre, caractérisée en ce que le cylindre qui relie entre elles les aubes sur la face supérieur du disque éjecteur recouvre avec jeu sur son côté inférieur, une ouverture circulaire du carter de l'injecteur, le côté intérieur du cylindre, dans la zone
10 de la fente annulaire, se raccordant à une surface courbe offrant un faible coefficient de frottement avec l'air, les aubes qui interrompent la fente annulaire ayant une longueur maximale égale au $1/3$ de l'extension radiale du disque éjecteur. Grâce au côté intérieur courbe du cy-
15 lindre, l'aspiration du gaz est assurée sans perte de frottement trop important jusqu'à la fente annulaire. Grâce aux faibles dimensions des aubes en direction radiale, les surfaces de contact sur lesquelles pourraient se produire des pertes par frottement sont de courte longueur.

20 Enfin, conformément à l'invention, il est possible de prévoir que la fente annulaire entre le cylindre et le bord à arête vive est recouverte par un morceau de tuyau classique fixé au cylindre, qui fait saillie au-delà du bord, ou bien que, sur une ouverture de la conduite d'amenée
25 de gaz, est prévu un flotteur, qui l'obture en cas de pénétration de liquide. On évite ainsi, pendant les périodes d'arrêt, une introduction de liquide dans la conduite d'amenée de gaz, de telle sorte que l'injecteur radial peut être amené à son débit maximal dès sa mise en marche.

30 L'invention est expliquée ci-après à propos d'un exemple de réalisation, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 est une vue schématique de l'injecteur radial conforme à l'invention, en service dans un récipient rempli
35 de liquide,

la figure 2 est une vue en coupe partielle verticale de l'injecteur de l'invention, et

les figures 3 et 4 sont des variantes d'un dispositif obturateur pour le canal d'amenée de gaz de l'injecteur

radial.

D'après la figure 1, l'injecteur radial conforme à l'invention 1, est mis en place au centre d'un récipient de mélange 2, qui est rempli jusqu'à un niveau 3, avec le liquide à traiter, par exemple du purin. L'injecteur radial 1 est pourvu d'une canalisation électrique d'amenée 4, d'une haussière de soulèvement 5, d'un tuyau souple d'amenée d'air 6, et d'un dispositif 7 de raccordement au réseau électrique, muni d'un mécanisme d'horlogerie de connexion, non représenté. Le courant électrique alimente un moteur électrique 8. Sur la face inférieure du carter 9 de l'injecteur, se trouve un disque éjecteur 10, dont la surface supérieure est en contact avec l'air amené, et la surface inférieure est en contact avec le liquide contenu avec agitation dans le récipient 2. Des jambes 11 assurent un appui stable de l'injecteur 1 sur le fond du récipient 2.

D'après la figure 2, on voit que le carter 9 de l'injecteur radial 1 est pourvu, sur son côté inférieur, d'un appendice 12, lequel renferme la chambre pour l'air amené par la conduite 6 qui est fermée sur le côté inférieur par le disque éjecteur 10, lequel présente, sur sa face supérieure ainsi que sur sa face inférieure, des nervures 13, 14 orientées radialement. Les nervures supérieures 13 sont, en direction radiale, d'une longueur maximale égale au 1/3 du rayon du disque éjecteur 10 et sont réunies, sur le pourtour du disque, par un cylindre 15. Ce cylindre forme, avec le bord 16, à arête vive, du disque éjecteur 10, une fente annulaire 17, qui présente une section transversale dégressive, par le côté intérieur recourbé 18 du cylindre 15, jusqu'à l'emplacement de sortie de l'air dans le liquide.

Le cylindre est engagé avec jeu dans l'ouverture 19 prévue sur la face inférieure de l'appendice de carter 12.

La face supérieure 20 du disque éjecteur 10 est constituée en forme de cône dont l'angle au sommet est égal au maximum à 150 degrés.

La face inférieure 21 du disque éjecteur 10 s'étend perpendiculairement à l'axe du disque et elle porte des

aubes ou ailettes 14 qui s'étendent jusqu'au bord 16 du disque.

D'après la figure 2, il est visible que le liquide qui est déplacé vers l'extérieur, en direction des flèches 22, 23, par la force centrifuge, rencontre, sur le bord à arête vive 16, directement l'air qui est aspiré hors de la fente annulaire 17, auquel il se mélange intimement, en formant plusieurs petites bulles. Grâce à la surface courbe 18 et à la courte surface de contact des aubes 19, il ne se produit que de faibles pertes par frottement de parois pour l'air aspiré.

Etant donné que, pendant les périodes d'arrêt, du liquide est refoulé par pression, à travers la fente annulaire 17 du disque éjecteur 10, dans la conduite d'amenée de gaz 6, il est fréquemment avantageux de prévoir une soupape d'arrêt anti-retour. Une possibilité de réalisation consiste, d'après la figure 3, en ce que la fente annulaire 17, au pourtour du disque éjecteur 10, est recouverte par une pièce de tuyau souple en caoutchouc 24, qui dépasse légèrement au-delà de la surface supérieure chargée par du liquide, et qui, en fonctionnement du disque, est entourée par le courant de liquide et libère ainsi la fente annulaire. Une autre possibilité réside dans la disposition d'un flotteur 25 qui est placé, conformément à la figure 4, sur une ouverture 26 de la conduite d'amenée de gaz 6.

Pour le fonctionnement correct et régulier de l'injecteur radial conforme à l'invention, il est judicieux de prévoir le diamètre d'entrée 27 du cylindre 15 d'une grandeur telle, qu'il corresponde au minimum à 90 % du diamètre 28 du disque éjecteur 10.

L'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation représentés, car l'injecteur radial conforme à l'invention convient également, par exemple, à la ventilation de moûts de fermentation (CO_2) ainsi qu'à un traitement par l'air pour la clarification de boues de sédimentation et à la ventilation de viviers à poissons.

- R E V E N D I C A T I O N S -

1. Injecteur radial pour l'aspiration et la diffusion d'un gaz dans un liquide, avec un disque éjecteur centrifuge, entraîné par moteur, disposé sur le côté inférieur du carter de l'injecteur qui est en contact, sur sa face supérieure, avec le gaz amené, et, sur sa face inférieure avec le liquide dans lequel il baigne, et qui présente, sur chacune de ses faces, des aubes ou ailettes, injecteur caractérisé en ce que toutes les aubes (13, 14) du disque éjecteur (10) sont orientées radialement, en ce que les aubes (13) disposées sur la face supérieure du disque éjecteur sont reliées entre elles, sur le pourtour, par un cylindre (15) qui forme, avec le bord inférieur (18), de préférence constitué avec une arête vive (16), du disque éjecteur, une fente annulaire (17).

2. Injecteur radial, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la face supérieure du disque éjecteur (10) est constituée en forme conique, et elle présente des rainures radiales, dont l'extrémité confère au bord à arête vive (16) du disque éjecteur (10), une forme en dents de scie.

3. Injecteur radial, suivant l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la face inférieure du disque éjecteur (10) est orientée essentiellement perpendiculairement à l'axe de rotation.

4. Injecteur radial, suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le cylindre (15) qui réunit les aubes (13) sur la face supérieure du disque éjecteur (10), recouvre avec jeu, sur son côté inférieur, une ouverture circulaire (19) du carter d'injecteur (9, 12), en ce que le côté intérieur du cylindre, dans la zone de la fente annulaire (17), se raccorde à une surface courbe (18) à faible coefficient de frottement pour l'air, et en ce que les aubes (13) qui interrompent la fente annulaire (17) ont une longueur égale au maximum au 1/3 de l'extension radiale du disque éjecteur (10).

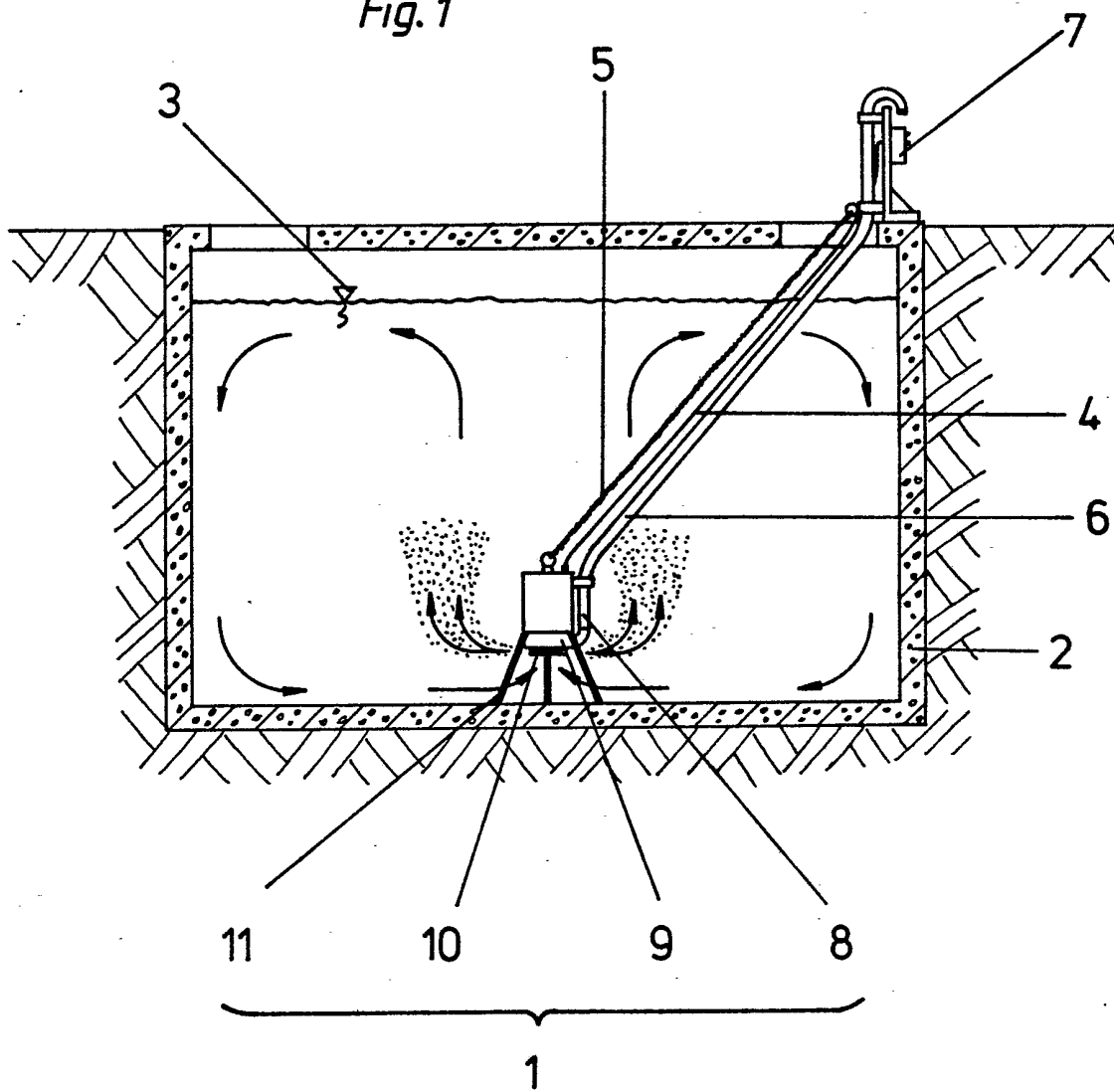
5. Injecteur radial, suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la fente annulaire (17) entre le cylindre (15) et le bord à arête vive

(16) est recouverte par un morceau de tuyau souple flexible (24) fixé sur le cylindre (15) et qui dépasse le bord à arête vive (16) du disque.

5 6. Injecteur radial, suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, sur une ouverture (26) de la conduite d'amenée de gaz (6), est prévu un flotteur (25) qui obture l'ouverture en cas de pénétration de liquide.

10 7. Injecteur radial, suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le diamètre d'entrée (27) du cylindre (15) s'élève à au moins 90 % du diamètre (28) du disque éjecteur centrifuge (10).

Fig. 1



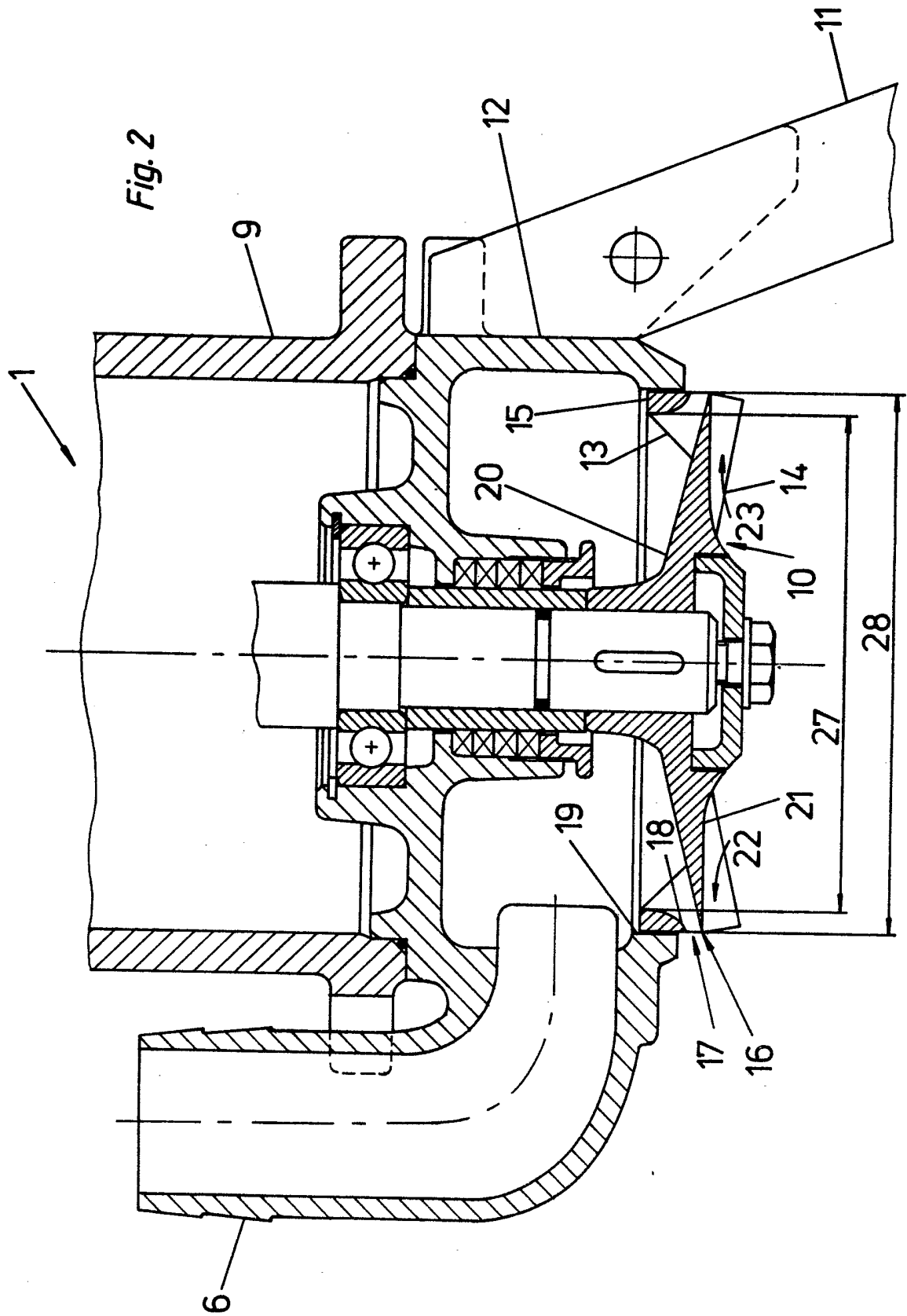


Fig. 3

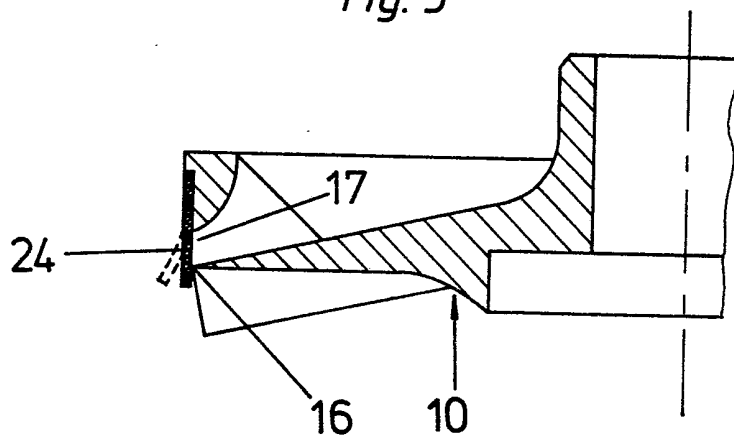


Fig. 4

