

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 564 744**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)
②1 N° d'enregistrement national : **85 07757**
⑤1 Int Cl⁴ : B 01 D 19/00.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** **A1**

②2 Date de dépôt : 23 mai 1985.
③0 Priorité : DE, 24 mai 1984, n° P 34 19 305.7.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 48 du 29 novembre 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Société dite : SPIRO RESEARCH BV. — NL.*

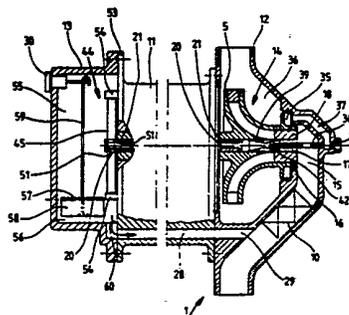
⑦2 Inventeur(s) : Franciscus Roffelsen.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Judith Relyveld.

⑤4 Procédé et dispositif pour la diminution de la teneur en gaz d'un liquide.

⑤7 Dans un procédé visant à diminuer la teneur en gaz d'un liquide, le rendement du dégazage est amélioré du fait que le liquide est mis en circulation par une pompe centrifuge (pompe centrifuge principale), qu'un courant partiel de liquide est prélevé du côté dépression des ailettes de pompe et, avec séparation de fines bulles de gaz, est amené à traverser une zone de mise au calme du liquide. Il est préférable de mettre en circulation à la fois l'ensemble du liquide et le courant partiel de liquide et d'imprimer au liquide, en amont de la pompe centrifuge principale, un mouvement de rotation en spirale.



FR 2 564 744 - A1

D

L'invention concerne un procédé de diminution de la teneur en gaz d'un liquide et un dispositif pour l'application du procédé.

On sait que les liquides sont capables de dissoudre
5 les gaz dans une proportion dont le maximum dépend des conditions de pression et de température. De plus, les liquides peuvent contenir de très petites bulles de gaz (microbulles) de 10 à 20 microns de diamètre environ qui, tout comme les gaz dissous, ne sont pas décelables
10 optiquement, mais déterminent avec les gaz dissous la teneur en gaz du liquide. Enfin, les liquides peuvent contenir des bulles de gaz visibles qui, à la différence des gaz dissous et des microbulles, sont rarement réparties d'une manière uniforme dans le liquide et tendent à s'agglomérer rapidement et à s'élever dans le liquide.
15

Dans de nombreux processus techniques, surtout dans les systèmes comportant une circulation de liquide en circuit fermé, les phénomènes d'accumulation des gaz dans les coudes de canalisations tubulaires tournés vers le haut
20 et dans les cavités analogues sont gênants, mais souvent inévitables, de sorte que ces parties du système de circulation sont munies de soupapes de purge de gaz, comme, par exemple, dans les installations de chauffage central et/ ou dans le système d'amenée du combustible dans les
25 moteurs Diesel. Il ne suffit pas, cependant, en général, de purger complètement de gaz, lors du premier remplissage, le système de canalisations destiné à la circulation du liquide, car, pendant le fonctionnement normal d'un tel système, les gaz qui y sont aspirés au niveau des fuites
30 s'élèvent lentement dans les zones des canalisations où l'écoulement est plus lent et se rassemblent dans les cavités borgnes fermées vers le haut comme celles dont il vient d'être question, de sorte que, même pendant son fonctionnement, une installation de ce genre doit être purgée
35 de temps en temps. Dans les systèmes de circulation dans lesquels la température du liquide varie, les microbulles se forment en plus grand nombre dans les zones les plus

chaudes; par ailleurs, d'autres microbulles sont introduites dans le système de circulation lors de l'introduction de nouvelles quantités de liquide.

Comme les purges représentent un gros travail et
5 comme, pour des raisons de sécurité, les contrôles doivent être fréquents, on s'est orienté vers la réalisation de systèmes de purge automatiques. C'est ainsi, par exemple, que la demande de brevet allemand 32 08 928 (Spirovent) décrit un système automatique du purge de gaz
10 pour une installation de chauffage central parcourue par un liquide et comportant une zone de calme pour le liquide dans laquelle même les microbulles peuvent s'élever jusqu'à la surface et s'échapper dans l'atmosphère par une soupape de purge fonctionnant automatiquement. L'élimination des microbulles a pour effet d'abaisser la
15 teneur en gaz du liquide à un point tel que la quantité de gaz dissoute devient nettement inférieure au taux de saturation, c'est-à-dire que l'on obtient un liquide non saturé. Or, les liquides non saturés sont capables
20 d'absorber des gaz à partir de liquides saturés ou sur-saturés et, de ce fait, d'éliminer les poches de gaz qui peuvent se trouver dans un système de canalisations tubulaires. Les dispositifs de dégazage de ce type fonctionnent d'autant mieux qu'il y a davantage de bulles de
25 gaz dans le liquide et que les bulles sont plus fines.

Le brevet allemand 1 528 885 décrit une pompe centrifuge conçue pour éliminer des bulles assez grosses, donc, en général, visibles, contenues dans des liquides de forte viscosité (boues). A cette fin, les chambres
30 d'aspiration de la pompe principale et d'une pompe auxiliaires à liquide sont reliées l'une à l'autre par une ouverture comportant un étranglement. Le courant liquide qui traverse ce passage à étranglement est ramené par la pompe auxiliaire, qui est également une pompe
35 centrifuge, du côté entrée de la pompe principale tandis que les bulles de gaz qui ont pénétré dans la pompe auxiliaire par le passage à étranglement sont aspi-

rées par dépression et sortent dans la partie centrale. Ce système utilise la propriété connue des pompes centrifuges suivant laquelle les bulles de gaz visibles, dont la densité est nettement plus faible que la densité du

5 liquide, se rassemblent dans la partie centrale du rotor de la pompe. Le résultat de ce phénomène est que le liquide aspiré par la pompe auxiliaire est fortement enrichi en bulles de gaz et que ces bulles de gaz sont assez

10 grosses pour être aspirées, sans quantités notables de liquides, depuis la zone centrale du rotor de la pompe auxiliaire. Le rendement d'aspiration de la pompe auxiliaire doit donc être supérieur au rendement d'aspiration de la pompe à vide pour les bulles de gaz. Ce système ne permet cependant pas de diminuer la teneur en

15 gaz de liquides dans lesquels les gaz sont en solution ou sous la forme de microbulles, car la différence de densité entre un liquide riche en microbulles et un liquide pauvre en microbulles est trop faible pour que les microbulles soient éliminées du liquide par séparation

20 centrifuge. Cette possibilité n'est d'ailleurs pas envisagée dans le brevet allemand en question, car, pour diminuer l'effet de cavitation, le liquide qui arrive dans la pompe auxiliaire est aspiré par les arêtes d'ailettes du rotor qui sont situées du côté compression du rotor (voir de la colonne 5, ligne 60, à la colonne 6, ligne 12).

Le demande de brevet allemand 2 305 713 décrit une pompe centrifuge qui comporte un dispositif de dégazage dans lequel une partie du liquide qui traverse la pompe

30 va du côté compression au côté aspiration de la pompe en traversant une zone de séparation des gaz. Cependant, une pompe centrifuge de ce type ne permet pas d'éliminer du liquide les petites bulles de vapeur (microbulles) qui se forment dans la pompe, car la pression qui règne

35 du côté compression de la pompe provoque de nouveau leur implosion. De plus, la grande vitesse avec laquelle l'eau circule dans la chambre de dégazage empêche toute

ascension des bulles, qui restent dans l'eau et l'enrichissent fortement en air. Le taux de saturation de l'eau étant élevé, toute absorption de gaz ou de poche de gaz est impossible.

5 Le but de l'invention est la mise au point d'un procédé et d'un dispositif permettant d'améliorer le dégazage des liquides.

Ce but est atteint, suivant l'invention, du fait que, dans un procédé dans lequel le liquide circule sous
10 l'action d'une pompe centrifuge, une partie du courant de liquide est prélevée du côté dépression de l'ailette de pompe et amenée, pour l'élimination des bulles de grande finesse, dans une zone de calme pour le liquide. Ce prélèvement peut s'effectuer par n'importe quel moyen
15 permettant de subdiviser un courant de liquide global en un courant de liquide principal et en un courant de liquide partiel.

L'idée de base de l'invention consiste donc à provoquer, dans un courant de liquide, la formation d'un
20 grand nombre de bulles de grande finesse, environ de la grandeur des microbulles déjà mentionnées, à prélever dans le liquide, du côté aspiration de l'ailette de la pompe centrifuge, un courant partiel de liquide enrichi de ces microbulles, puis à débarrasser ce courant partiel de ces microbulles en utilisant une zone
25 de calme, d'un type connu en soi, pour le liquide. L'invention consiste donc à utiliser l'effet de cavitation, considéré normalement comme indésirable, qui se produit du côté dépression dans les profils d'écoulement. En
30 particulier, les centres de cavitation, qui sont constitués par exemple par les impuretés en suspension dans le liquide, provoquent la formation de microbulles qui augmentent rapidement de volume. L'expérience a montré que les microbulles ont une inertie considérable par
35 rapport au liquide. Elles ne peuvent pas être, par exemple, comme les bulles plus grosses, expulsées rapidement hors du liquide, mais elles sont au contraire entraînées

par le courant de liquide .

Des recherches scientifiques ont montré que, lorsqu'elles sortent du côté dépression du profil d'écoulement, les bulles de cavitation, en raison de l'augmentation de pression qui se produit forcément par suite de la condensation de la vapeur du liquide, diminuent de nouveau de volume et, de ce fait, produisent le bruit caractéristique de la cavitation. Il n'en a été que plus surprenant de constater que les bulles de cavitation, concentrées, en tirant parti de leur inertie, dans un courant partiel de liquide peuvent, sans écrasement préalable, être extraites de la masse du liquide et éliminées hors du courant partiel dans une zone de calme du liquide située en aval.

La combinaison de caractéristiques que constitue l'invention permet d'obtenir, pour la diminution de la teneur en gaz des liquides, des résultats nettement supérieurs à ceux que l'on pourrait obtenir dans l'état de la technique connu, car, dans le cas de l'invention, le nombre et le volume des microbulles qui peuvent être éliminées dans la zone de calme du liquide par formation, agglomération et concentration, notamment par agglomération des bulles dans la zone centrale du courant de liquide, sont beaucoup plus grands. Il s'y ajoute la constatation entièrement nouvelle, résultant d'essais scientifiques, qu'en raison de la grande vitesse de rotation de la pompe centrifuge, le liquide cesse, au bout d'un certain temps, d'être saturé de gaz et, de ce fait, devient incapable d'absorber les gaz qui s'introduisent dans les zones comportant des fuites et les poches de gaz dans les zones où les températures du liquide sont plus élevées.

On peut donc augmenter nettement le rendement du dégazage lorsque, suivant l'invention, après avoir traversé la zone de calme du liquide, le courant partiel de liquide est recyclé dans le reste du liquide en amont de la pompe centrifuge. Dans ces conditions, les

microbulles qui n'ont pas encore été éliminées dans la zone de calme du liquide contribuant à l'accroissement des microbulles qui se trouvent déjà dans le liquide en amont de la pompe centrifuge et en facilitent l'élimination ultérieure. Il est évidemment possible également d'utiliser directement le courant partiel de liquide qui sort de la zone de calme du liquide pour des processus qui impliquent l'utilisation de liquides non saturés.

10 La séparation du courant de liquide entraîné par la pompe centrifuge en un courant principal pauvre en microbulles et un courant secondaire (courant partiel) riche en microbulles est encore améliorée, dans un mode de réalisation de l'invention, du fait que l'on imprime au liquide, en amont de la pompe centrifuge, un mouvement de rotation en spirale. De ce fait, les microbulles se rassemblent au milieu du courant et y restent lorsque la trajectoire du courant de liquide s'infléchit, même fortement. Comme l'expérience a montré que c'est également dans la zone centrale du rotor d'une pompe centrifuge que les microbulles se concentrent, c'est, de préférence, dans la zone centrale du rotor qu'il y a lieu d'aspirer le courant partiel de liquide à prélever .

25 Le courant partiel de liquide peut être également constitué par un courant d'injecteur provenant du pourtour du rotor de la pompe centrifuge et circulant dans une canalisation secondaire pour arriver à la zone centrale du rotor. Ce courant d'injecteur, qui pénètre à grande vitesse dans l'axe du rotor, enlève de la canalisation d'aspiration et d'amenée, de même axe que le rotor, un mélange d'air et d'eau et injecte ce mélange dans la zone du calme du liquide.

35 Dans un premier mode de réalisation permettant l'application du procédé suivant l'invention, le dispositif comprend une pompe centrifuge comportant un rotor muni d'ailettes de pompe, une tubulure d'entrée et une tubu-

lure de sortie, un conduit d'aspiration d'un courant partiel de liquide, dont l'orifice se trouve dans la zone de l'axe du rotor, et une zone de calme du liquide située en aval dans une enveloppe de dégazeur et comportant un conduit d'évacuation pour le liquide dégazé. L'orifice du conduit d'aspiration se trouve donc dans la partie du corps de pompe dans laquelle le fluide transporté est soumis à la force centrifuge la plus faible. La pompe centrifuge est de préférence munie d'une tubulure d'entrée dont l'orifice se trouve dans la partie médiane du rotor, car, dans ces conditions, la pression d'aspiration qui est nécessaire dans le conduit d'aspiration est inférieure à la pression d'aspiration de la pompe centrifuge et, de ce fait, est assez faible pour que des quantités considérables de liquide soient aspirées à partir de la zone de dépression des ailettes de la pompe avec un nombre aussi grand que possible de microbulles qui s'y forment et qui, par suite de la chute de pression, se multiplient à l'entrée du conduit d'aspiration.

Lorsque le courant partiel de liquide dégazé arrive en amont de la pompe centrifuge dans la canalisation d'amenée, il faut que la zone d'arrivée du courant partiel de liquide n'occupe qu'une zone tubulaire restreinte de la canalisation d'amenée, car il en résulte un effet d'aspiration exercé sur le courant partiel de liquide dégazé. Dans les cas favorables, cet effet d'aspiration suffit à assurer l'aspiration du courant partiel de liquide à partir de la pompe centrifuge.

L'expérience a montré que, pour améliorer d'une manière particulièrement efficace la concentration d'une quantité partielle de liquide riche en microbulles, il est avantageux d'utiliser, suivant l'invention, un rotor comportant un tube d'aspiration central portant des ailettes, orientées de préférence vers l'intérieur, qui, lors de la rotation de l'arbre moteur, provoquent de fortes pointes pression et peuvent même, pendant de

brefs intervalles, porter l'eau à ébullition.

La meilleure solution consiste à aspirer le courant partiel de liquide depuis la pompe centrifuge en le faisant passer dans un arbre moteur creux dont l'orifice se trouve dans la zone du rotor. Dans ces conditions, d'une part, c'est le liquide qui contient le plus de microbulles qui est aspiré et, d'autre part, on obtient une liaison avantageuse avec une pompe auxiliaire qui fournit la pression d'aspiration nécessaire pour le courant partiel de liquide et qui est entraînée dans des conditions avantageuses par l'arbre moteur de la pompe centrifuge principale. Pour cela, la partie arrière qui ferme d'habitude le carter d'un moteur est remplacée par un deuxième corps de pompe. Le courant partiel de liquide est alors en liaison directe, par l'intermédiaire de l'arbre moteur central, avec la zone d'aspiration au centre de la pompe auxiliaire.

La totalité du courant partiel de liquide, dont la pompe auxiliaire contribue, suivant l'invention, à augmenter la concentration en microbulles, sort de la pompe par un orifice de communication radial et pénètre dans la zone de calme du liquide. De ce fait, la répartition des microbulles dans le courant liquide qui sort de la pompe centrifuge auxiliaire est relativement homogène. Si, cependant, notamment au moment de la mise en marche de la pompe centrifuge principale, d'assez grosses bulles de gaz pénètrent dans la pompe centrifuge auxiliaire, la poche de gaz qui se forme forcément dans la partie supérieure du corps de pompe est, suivant l'invention, évacuée hors du corps de pompe, par l'orifice de communication supérieur de la pompe centrifuge auxiliaire, dans une chambre à gaz de la zone de calme du liquide, le cas échéant par un étranglement réglable comportant un taux de fuites minimal déterminée. Un dispositif de protection contre les gouttes protège les pièces mécaniques délicates situées au-dessous de l'orifice de communication dans la zone de calme du liquide.

Les conditions relatives à la pression d'aspiration sont optimales lorsque le diamètre du rotor de la pompe centrifuge auxiliaire est supérieur au diamètre du rotor de la pompe centrifuge principal.

5 Un deuxième dispositif permettant l'application du procédé suivant l'invention est constitué par un rotor équipé d'ailettes de pompe et d'ailettes auxiliaires, par une tubulure d'entrée et une tubulure de sortie
10 d'une pompe centrifuge dont les ailettes auxiliaires sont, au niveau de la tubulure d'entrée, disposées sur le rotor de manière à être orientées dans le sens radial vers l'intérieur et sont associées à un conduit annexe ménagé dans le corps de pompe et amenant, par un tube comportant une buse d'injection, un courant
15 d'injecteur dans une chambre de l'axe du rotor en forme de tube Venturi et par une zone de calme du liquide disposée en aval du conduit d'aspiration et comportant un conduit d'évacuation du liquide dégagé. Ce dispositif permet d'éviter l'utilisation d'une pompe
20 centrifuge auxiliaire comportant un rotor et d'obtenir un dégagement des gaz beaucoup plus rapide. Il s'établit en effet, dans ces conditions, également dans le courant partiel, entre le tube Venturi et la buse d'injection du tube d'amenée, une chute de pres-
25 sion brusque qui libère le gaz. Une autre quantité d'air ou de gaz de la solution est encore libérée dans la zone de dépression du tube Venturi. Dans la chambrerotative Venturi, la force centrifuge rassemble encore au centre des bulles de gaz qui arrivent en po-
30 sition centrale dans l'alésage de l'arbre moteur.

Le dégagement de microbulles est encore plus intense lorsque les ailettes auxiliaires du rotor sont orientées obliquement. Cette disposition a pour effet d'augmenter non seulement la vitesse de rotation dans
35 le courant partiel, mais également la vitesse de sortie du courant d'injecteur au niveau de la buse d'injection du tube d'amenée, ce qui provoque une plus

forte accélération de masse, qui augmente la dépression dans le tube Venturi situé en aval. De plus, l'augmentation de la vitesse de sortie augmente l'effet d'entraînement de l'eau contenant le gaz hors du tube d'aspiration du rotor. Suivant le nombre des ailettes auxiliaires on peut obtenir, suivant la vitesse de rotation du moteur, des vitesses de l'eau à pulsions de fréquence élevée qui assurent un effet Venturi optimal et excluant pratiquement tout encrassement des canalisations d'aménée. Le courant d'injecteur va de la chambre à pression, dans la zone de la tubulure de sortie de la pompe centrifuge, à la canalisation secondaire, de sorte que la surpression qui règne dans la chambre à pression renforce l'intensité des impulsions produites par les ailettes auxiliaires. Les ailettes auxiliaires assurent l'accélération optimale du courant d'injecteur; en principe, la différence de pression existant entre la pression de la tubulure de sortie et la dépression de la tubulure d'entrée suffit à faire passer un courant d'eau de la chambre à pression dans la canalisation secondaire.

Une enveloppe de désaérateur comportant une zone de calme constituée d'une manière générale par l'intérieur d'une enveloppe subdivisée en une zone pour l'eau et une zone pour le dégazage et assurant la séparation des constituants liquides et gazeux du liquide qui y arrive avec une grande vitesse est constitué, suivant l'invention, par un dispositif à brouillard installé dans une chambre à air ou une zone de dégazage de l'enveloppe de désaérateur et comportant, sur un arbre moteur creux de la pompe centrifuge qui fait saillie dans la chambre à air, un dispositif de répartition du liquide comportant des tôles d'impact positionnées autour de ce dispositif dans un plan radial. Ce dispositif de répartition du liquide est de préférence en communication, par des passages, avec la cavité ou l'évidement central de l'arbre moteur; l'arbre moteur est fermé

du côté avant lorsque ces passages sont ménagés dans l'enveloppe de l'arbre. Lors de la rotation de l'arbre moteur le liquide s'échappe sous l'action de la force centrifuge, et, guidé par le dispositif de répartition, 5 sort vers l'extérieur et, à sa sortie dans la chambre à air de l'enveloppe du désaérateur, rencontre rapidement les unes après les autres les tôles de choc disposées en grand nombre aussi près que possible du dispositif de répartition et autour de lui. Le liquide qui 10 sort du dispositif de répartition est subdivisé par les tôles de choc fixes et transformé en un brouillard liquide qui ne laisse aucune place à des microbulles.

A la différence des enveloppes de désaération connues qui comprennent une zone de calme de grand volume remplie d'eau, l'enveloppe du désaérateur réalisé 15 suivant l'invention comporte une zone de dégazage beaucoup plus grande que la zone d'eau remplie d'eau et réglée par un flotteur. La surface de l'eau se trouve à un niveau situé au-dessous du trajet de parcours du dispositif de répartition du liquide, de sorte que, d'une 20 part, les constituants gazeux du brouillard liquide libérés de la solution s'élèvent et peuvent s'échapper, à la partie supérieure de l'enveloppe du désaérateur, par une soupape réglée par le flotteur et que, d'autre 25 part, les constituants liquides tombent vers le bas et peuvent se rassembler dans la zone du fond du désaérateur pour être recyclés dans le système de circulation.

Le dispositif de répartition du liquide peut être constitué par des petits tubes qui sont répartis à la 30 périphérie de l'arbre moteur fermé du côté avant et qui laissent passer l'eau goutte à goutte. Le dispositif de répartition du liquide peut également être constitué par des conduits en forme d'U qui sont répartis à la périphérie de l'arbre moteur fermé du côté frontal 35 et qui comportent, du côté tête, c'est-à-dire à la sortie du liquide, des zones élargies ou aplaties. Cette disposition permet d'obtenir que le liquide sorte,

sur toute la largeur de cette zone élargie ou aplatie, sous la forme d'une pellicule mince qui favorise l'élimination des microbulles qui est normalement d'autant plus intense que le film d'eau est plus mince.

5 Pour favoriser la formation d'une pellicule mince d'eau on peut également utiliser un dispositif de répartition du liquide constitué par une enveloppe à disques comportant des évidements transversaux dans son enveloppe.

10 L'utilisation d'évidements qui s'élargissent de l'intérieur, par exemple en forme de cône suivant un angle de 15° environ, permet d'obtenir une détente de l'eau projetée hors de l'enveloppe à travers les évidements.

15 Pour que l'accélération de l'eau à son entrée dans les évidements s'effectue dans des conditions optimales, l'enveloppe à disques peut de préférence comporter une paroi fixe portant des tôles d'impact.

20 Pour pouvoir obtenir, dans le cas d'une enveloppe de désaérateur qui est constituée par une zone à eau et une zone à gaz et dans laquelle les microbulles dégagées sont guidées vers l'atmosphère en passant par la chambre à gaz, le calme voulu pour le mélange d'eau et de microbulles transformé en brouillard et pour prolonger le durée d'ascension des microbulles, au cours de laquelle les bulles non visibles s'élèvent assez lentement, il est avantageux d'utiliser un désaérateur connu par lui-même qui ait une zone à eau dont le volume soit plus grand que celui de la chambre à gaz situé au-dessus (Voir figures 2 et 3). Indépendamment du type du désaérateur utilisé, il est cependant préférable de placer le dispositif à brouillard dans une chambre à impact séparée de l'enveloppe du désaérateur par une paroi intermédiaire et de relier cette chambre à impact, par un passage ménagé dans la paroi intermédiaire, à la zone à eau de l'enveloppe du désaérateur. Dans ces conditions, les phénomènes de turbulence

25

30

35

possibles qui peuvent se produire lors de l'arrivée brusque du liquide sur les tôles de choc ou d'impact ne troublent pas le calme du mélange dans le désaérateur. Au contraire, la chambre d'impact est remplie de liquide transformé en brouillard qui contient une grande quantité de microbulles dégagées, de sorte que le mélange a un aspect laiteux. Après l'entrée du mélange dans l'enveloppe de désaérateur, tout déplacement ou toute turbulence sont freinés par la zone d'eau et, le cas échéant, par la présence de fils métalliques qui peuvent y être déposés, et les bulles peuvent s'élever lentement dans la chambre à air.

Pour que le mélange transformé en brouillard puisse pénétrer dans la zone d'eau dans les conditions voulues, on peut disposer dans la zone d'eau des tôles de guidage situées à une certaine distance du passage; ces tôles de guidage interviennent également pour assurer le calme du mélange.

L'invention est décrite ci-dessous d'une manière plus détaillée au moyen d'exemples de réalisation en se référant au dessin.

La figure 1 représente schématiquement un dispositif permettant l'application du procédé suivant l'invention..

La figure 2 représente, partiellement en coupe, un premier mode de réalisation d'une pompe centrifuge suivant l'invention.

La figure 3 représente partiellement en coupe un deuxième mode de réalisation d'une pompe centrifuge suivant l'invention.

La figure 4 représente, en coupe, un corps de pompe modifié par rapport à celui de la figure 3.

La figure 5 représente, schématiquement, la disposition en série périodique des ailettes auxiliaires montées dans un corps de pompe et produisant des fréquences d'implusion du liquide.

La figure 6 représente un mode de réalisation d'une

pompe centrifuge suivant la figure 3 associée à un dispositif à brouillard monté dans une enveloppe de désaérateur.

La figure 7 représente l'enveloppe de désaérateur
5 correspondant aux figures 2 et 3 associée à un dispositif à brouillard monté dans une chambre d'impact séparée.

La figure 8 représente schématiquement, en vue de face, un dispositif à brouillard associé à un dispositif de répartition de liquide constitué par de petits tubes.

10 La figure 9 représente vu par en-dessus, un conduit en U pour un dispositif de répartition du liquide qui peut remplacer nombre par nombre les petits tubes de la figure 8.

La figure 10 représente schématiquement un autre
15 mode de réalisation d'un dispositif de répartition comprenant une enveloppe à disque comportant des évidements dans l'enveloppe.

La figure 11 représente, de face et partiellement en coupe, un premier mode de réalisation d'une enveloppe à
20 disque suivant la figure 10.

La figure 12 représente, vu de côté et partiellement en coupe, le dispositif de la figure 11.

La figure 13 représente, vu de face et partiellement en coupe, un deuxième mode de réalisation d'une en-
25 veloppe à disque suivant la figure 10.

La figure 14 représente, vu de côté et partiellement en coupe, le dispositif de la figure 13.

Une pompe centrifuge 1 assure la circulation d'un liquide dans un système 2 de circulation en circuit fermé
30 dans des canalisations tubulaires. Une pompe centrifuge auxiliaire 3 aspire, par l'intermédiaire d'un conduit d'aspiration 4, un courant partiel de liquide qui provient essentiellement du côté dépression des ailettes de pompe 5 (Figure 2) et lui fait traverser la zone de calme
35 6 qui est située en aval et dont le conduit d'évacuation 7 aboutit, en amont de la pompe centrifuge 1, dans le système de canalisations 2, en étant parallèle au sens

d'écoulement général, l'orifice de sortie 8 du conduit de sortie, orienté parallèlement au sens d'écoulement, constituant une section tubulaire 9 du système 2 de canalisations tubulaires rétrécie en forme de tube Venturi.

5 Une tôle galbée 10 montée en amont de la pompe centrifuge 1 imprime au liquide en écoulement un mouvement de rotation en spirale qui provoque la concentration au milieu du courant liquide des bulles de gaz contenues dans le liquide.

10 Comme le montre la figure 2, la pompe centrifuge 1 est constituée par un carter de moteur 11 auquel est accolé, d'un côté un corps de pompe 12 et, de l'autre côté, une enveloppe de désaérateur 13.

15 Les ailettes de pompe 5 du rotor 14 de la pompe centrifuge 1, qui comportent un côté surpression et un côté dépression, produisent, lors de la rotation du rotor, une dépression dans la tubulure d'entrée 15, ce qui provoque l'aspiration d'un courant liquide dans le corps de pompe.

20 Le rotor 14 comprend un tube d'aspiration axial 16 comportant un orifice frontal 17 pour l'entrée du liquide et porte sur la paroi tubulaire intérieure des ailettes de pompe 18 orientées dans le sens radial vers l'intérieur et comportant également un côté surpression et un
25 dépression.

Les bulles de gaz qui se trouvent dans le courant de liquide et qui se forment sur les ailettes de la pompe se rassemblent spontanément dans la partie centrale du rotor voisine de l'axe du rotor et, de là, en passant
30 par l'alésage 19 du rotor, pénètrent dans l'évidement central 20 d'un arbre moteur creux 21 qui porte, du côté arrière du carter de moteur 11, le rotor 22 d'une pompe centrifuge auxiliaire 3 montée dans l'enveloppe de désaérateur 13. Le rotor 22 est soumis dans sa partie centra-
35 le, par l'évidement central 20 de l'arbre moteur 21, à l'action du courant de liquide aspiré par la pompe centrifuge 1; ce courant est projeté dans le sens radial

vers l'extérieur le long des ailettes de pompe, de sorte que d'autres microbulles se forment du côté dépression des ailettes de pompe. Le diamètre D 2 du rotor 22 est supérieur au diamètre D 1 du rotor 14, de sorte
5 qu'il y a production d'une surpression suffisante dans la zone centrale du tube d'aspiration de la pompe centrifuge principale 1.

Une chambre de dépression radiale 23 de la pompe centrifuge auxiliaire 3 est reliée, par un orifice de
10 communication 24, à la zone d'entrée d'une zone 6 de calme du liquide connue en soi d'après la demande de brevet allemand 32 08 998 et comportant, au-dessus d'elle, une chambre à gaz 25 située à l'intérieur de l'enveloppe du désaérateur 13. Des fils métalliques 26,
15 en forme de spirale, connus par eux-mêmes, maintiennent le liquide au calme.

Le courant partiel de liquide mis en circulation par la pompe centrifuge auxiliaire 3 sort de la zone 6 de calme du liquide par un orifice 27 ménagé dans la
20 zone du fond et par un conduit d'évacuation partant de l'intérieur de l'enveloppe du désaérateur et traversant le carter du moteur pour aboutir au corps de pompe 1 sous la forme d'un conduit 28 ménagé dans l'enveloppe. Le courant de liquide passe ensuite par l'orifice d'alésage 29 pour revenir, en amont de la pompe 29, dans le
25 courant principal de liquide qui, au niveau de l'orifice d'alésage 29, se trouve animé d'un mouvement de rotation en spirale sous l'action de la tôle galbée 10.

Il s'établit donc, dans l'ensemble de la pompe, un
30 mode de circulation particulier du liquide dans lequel, au niveau des côtés en dépression de la pompe principale et de la pompe auxiliaire, sont libérées des microbulles qui, dans la zone 6 de calme du liquide, se séparent du liquide et, sinon, sont ramenées dans la zone centrale
35 du tube d'aspiration 16 de la pompe principale.

Les bulles de gaz qui, dans la zone 6 de calme du liquide, se sont élevées dans la chambre à gaz 25 sont

de là évacuées dans l'atmosphère par une soupape d'évacuation 30 à fonctionnement automatique, connue en elle-même.

Pendant la mise en marche de l'installation, les
5 bulles de gaz plus grosses qui pénètrent dans la tubulure d'entrée 15 de la pompe centrifuge 1 arrivent également dans la pompe centrifuge auxiliaire 3, où elles ont une action gênante sur le fonctionnement supérieur 31
10 permet de passer de la chambre de surpression 23 de la pompe centrifuge auxiliaire 3 à la chambre à gaz 25 de la zone 6 de calme du liquide. La section d'écoulement de l'orifice de communication 31 est réglée par une vis de réglage 32.

Après l'évacuation des plus grandes quantités de
15 gaz hors de la pompe centrifuge auxiliaire, la section de l'orifice de communication 31 est réduit jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'une ouverture résiduelle très petite pour d'éventuelles fuites de gaz ultérieures. Une tôle 33 pliée en U protège la soupape d'évacuation 30,
20 à la manière d'un dispositif de protection contre les gouttes, surtout contre la saleté.

La vis 32 peut être réglée de telle manière qu'il
reste une assez petite ouverture résiduelle entre la
chambre à pression 23 et la chambre à gaz 25 et les gros-
25 ses bulles y passent rapidement. L'eau qui contient d'habitude du gaz d'une manière continue passe par l'orifice 31 et tombe goutte à goutte sur la tôle ou le tube 33 de protection contre les gouttes. Ce mélange
30 d'eau et de microbulles arrive ensuite goutte à goutte dans une zone complètement calme . Dans ces conditions, les microbulles qui pénètrent dans la chambre à gaz 25 sont également évacuées par la soupape 30 comme les petites bulles qui pénètrent par l'orifice de communication 24 dans la chambre à gaz 25.

35 Pour faciliter le nettoyage, l'alésage 19 et l'évidement central 20 sont accessibles par un trou de contrôle 34 qui est ménagé dans le corps 12 de la pompe

centrifuge et qui peut être fermé par une membrane en caoutchouc, ces différents évidements étant alignés sur un même axe parallèle à l'axe du rotor.

La pompe centrifuge représentée par la figure 3 à
5 essentiellement le même mode de construction et de fonctionnement que la pompe décrite ci-dessus. Elle ne s'en distingue que par le mode de prélèvement du courant partiel, qui fait en particulier que pour la production
10 d'autres microbulles une pompe centrifuge auxiliaire n'est plus nécessaire. Le rotor 14 qui tourne dans le corps de pompe 12 comporte, à côté des ailettes de pompe principale 5, sur le tube d'aspiration 16 du rotor 14, confondu avec l'axe du rotor, plusieurs ailettes auxiliaires 35. Aux ailettes 35 correspond, dans un corps de
15 pompe supérieur qui délimite une chambre à pression 38 de la tubulure de sortie, un conduit secondaire 37. Le conduit 37 se prolonge par un tube d'amenée 38 jusqu'à l'orifice antérieur 17 du tube de sortie 16 et se termine, devant une chambre de l'axe du rotor aménagée en
20 tube Venturi 39, par une buse d'injection 42.

Lors de la rotation du rotor 14, les ailettes auxiliaires 35 envoient un courant d'injecteur du liquide qui se trouve en surpression dans la chambre à pression 36 dans le conduit secondaire 37. Le liquide coule
25 avec une grande vitesse dans le conduit secondaire 37 et dans le tube d'amenée 38 et permet, après sa sortie hors de la buse d'injection 42 et lors de son entrée dans le tube ou la chambre Venturi 39, un effet d'injection, de sorte que le mélange eau/air est entraîné hors
30 du tube 16 et injecté dans le tube Venturi 39. De là, le liquide arrive, en passant par l'évidement central 20 de l'arbre moteur creux 21, dans un conduit d'évacuation 23 qui est ménagé à l'arrière du carter de moteur 11 dans l'enveloppe de désaérateur 13 et qui est relié,
35 par l'orifice de communication 24, à la zone d'entrée de la zone 6 de calme du liquide.

Comme, en arrière du tube Venturi 39, le courant

partiel de la pompe est le siège non seulement d'une température élevée, mais également d'une certaine dépression, les bulles dégagées dans le tube Venturi ne repassent plus en solution et, lorsqu'elles ne sont pas
5 captées dans la chambre à gaz 28 de la zone 6 de calme du liquide, sont raménées, en passant par l'orifice 27 ménagé dans le fond et par le conduit d'évacuation 28 qui va de l'enveloppe du désaérateur, dans le carter du moteur, aux corps de pompe, dans la tubulure d'entrée 15
10 et, de ce fait, recyclées dans le circuit de circulation fermé.

Le corps de pompe 12 représenté par la figure 4 est une variante réalisée par moulage. Dans ce cas, le conduit secondaire 37 est un trou horizontal ménagé dans la
15 zone centrale; il s'étend, dans la paroi, parallèlement à l'axe du rotor et au-dessus de lui. Le tube d'amenée 38 est, dans ce cas, incurvé à angle droit et amène le courant d'injecteur venant du haut d'abord dans un secteur de tube vertical puis, après le changement de direction, dans un secteur de tube horizontal aboutissant
20 au tube Venturi 39. Ce tube d'amenée 38 à angle droit est relié au conduit secondaire 37 de telle manière que le secteur de tube vertical dépasse d'en haut en position médiane dans la tubulure d'entrée 15. Le tube d'amenée 38 ne traverse donc que partiellement le courant
25 d'eau qui arrive dans la tubulure d'entrée 15. Les microbulles libres déjà entraînées au centre au tube d'aspiration 16 peuvent se placer autour du tube d'amenée 38, être entraînées par le liquide qui sort à grande
30 vitesse de la buse d'injection 42 et être injectées dans le tube Venturi 39.

La figure 5 représente schématiquement plusieurs ailettes auxiliaires 35 qui, lors de la rotation du rotor, passent devant le conduit secondaire 37. La zone
35 située sous les ailettes auxiliaires 35, qui tournent dans le sens de la flèche 43, est le siège d'une pression progressivement croissante qui disparaît en gran-

de partie lors de l'arrivée du courant d'injecteur entraîné par les ailettes auxiliaires 35 dans le conduit secondaire 37. Ce courant d'injecteur s'écoule ensuite avec une grande vitesse dans les conduits 37, 38 et sort
5 ensuite avec une grande vitesse hors de la buse 42 qui n'est pas représentée sur le dessin (Figures 3, 4). Le nombre des fréquences de pulsion produites périodiquement de cette manière dépend, autant que de la vitesse de rotation de la pompe, du nombre des ailettes
10 auxiliaires 35.

Le dispositif à brouillard 44 représenté sur la figure 6 associé à une pompe centrifuge 1 comme celle de la figure 3 comporte un dispositif 45 de distribution du liquide qui, comme le montre la figure 7, est constitué par un certain nombre de petits tubes 46, répartis sur le pourtour de l'arbre moteur 21, qui peuvent être remplacés, comme le montre la figure 8, par des conduits 47 en forme d'U; en variante, on peut utiliser une enveloppe à disque 48 qui est représentée par
15 la figure 9 et qui comporte des évidements transversaux 49 ménagés dans l'enveloppe 50.

La cavité ou l'évidement central 20 de l'arbre moteur 21 sont en communication, par des passages 51, avec le dispositif 45 de répartition du liquide, de sorte que, lors de la rotation de l'arbre moteur 21, le liquide contenu dans l'évidement central 20 est envoyé par la force centrifuge dans le dispositif de répartition 45. Alors que le liquide qui passe dans les petits tubes 46 du dispositif de répartition 45 sort goutte à
25 goutte, les évidements transversaux 49 de l'enveloppe à disque 48 qui, le cas échéant, peut être également un rotor fermé, et les conduits 47 en forme d'U produisent une mince pellicule de liquide, les conduits 47 pénétrant pour cela, à leur extrémité avant, c'est-à-dire à leur extrémité de sortie du liquide, des zones
30 élargies ou aplaties 52.

Situées dans un plan radial et entourant le dispo-

sitif de distribution 45, plusieurs tôles d'impact 54 sont montées à poste fixe, à une certaine distance les unes des autres, sur la paroi arrière 53 du carter de moteur 11. Le liquide qui est projeté avec une grande vitesse hors
5 du dispositif de répartition 45 qui tourne à grande vitesse vient heurter, en une succession rapide, les tôles d'impact 54 qui sont à proximité de l'extrémité de sortie du dispositif de distribution 45 et est transformé par
10 elles en très fines gouttelettes de brouillard, de sorte que les microbulles qui étaient incluses dans le liquide sont libérées.

L'enveloppe à disque 48 représentée par les figures 10 et 11 est montée, par son moyeu 61, sur l'extrémité de l'arbre moteur. Le liquide qui arrive par l'arbre
15 moteur creux, suivant la flèche 62, dans la cavité du corps 48, se distribue, comme l'indiquent les flèches 63 de la figure 10, lors de la rotation du corps, dans le sens radial vers l'extérieur et arrive dans les évidements 49 répartis sur le pourtour de l'enveloppe 50.
20 Lors de son entrée dans les évidements, il se produit une brusque accélération de l'eau, ce qui provoque une forte dépression et des phénomènes d'ébullition de l'eau de courte durée, ce qui entraîne la formation de nombreuses microbulles. L'eau se détend dans les évidements,
25 qui s'élargissent de l'intérieur vers l'extérieur suivant un angle 65 de 15° ; sous l'effet de la centrifugation, l'eau va heurter les tôles d'impact 54 qui transforment le liquide en brouillard et libèrent les microbulles.

30 Dans le cas de l'enveloppe 48 représentée par les figures 12 et 13, la paroi arrière 66, qui est tournée vers la pompe, est fixe et comporte des tôles de guidage 67 tandis que la paroi opposée 68 tourne avec l'arbre moteur 21. Les tôles de guidage 67 guident le li-
35 quide suivant les flèches 69, dans les évidements 49 dans lesquels l'eau est soumise à une forte chute de pression et subit une accélération tangentielle dans

le sens de la flèche 70.

L'enveloppe de désaération 13 représentée par le figure 6 comporte une grande zone de dégazage ou une chambre à air 55 et, au contraire, une zone d'eau 56 beaucoup plus petite. La zone de dégazage 55 doit avoir une hauteur correspondant au moins au diamètre du dispositif 45 de répartition du liquide, y compris les tôles d'impact 54 montées sur son pourtour. La surface 57 de l'eau est maintenue constante par un flotteur 58 qui coopère, d'une manière connue, par l'intermédiaire d'un système de barres, avec une soupape d'évacuation 30. Les constituants gazeux du brouillard liquide produits sont évacués dans l'atmosphère par la soupape d'évacuation, dont le fonctionnement est automatique.

Par contre, les constituants liquides tombent vers le bas et se rassemblent dans la zone à eau 56. L'eau qui n'est pas saturée c'est-à-dire qui est débarrassée d'occlusions d'air est, de ce fait, capable d'absorber des gaz provenant d'emplacements de fuite et des poches d'air qui peuvent encore se trouver dans le système de circulation, s'écoule, par un orifice 60 ménagé au niveau du sol de l'enveloppe de désaérateur 13, dans un conduit d'évacuation qui traverse le carter de moteur 11 et aboutit au corps de pompe 1 sous la forme d'un alésage 28 traversant les enveloppes. De là, le courant liquide rejoint, par l'orifice d'alésage 29, en amont de la pompe centrifuge 1, le courant principal de liquide auquel la tôle galbée 10 imprime un mouvement de rotation rapide en spirale. A partir de ce courant, un courant partiel est de nouveau prélevé pour circuler dans la canalisation de dérivation.

Dans le mode de réalisation représenté par la figure 7, l'enveloppe de désaérateur 13 est séparée par une paroi intermédiaire 71 d'une chambre d'impact 73 qui contient le dispositif à brouillard 44. Le dispositif à brouillard 44 est constitué par un disque 73 qui tourne avec l'arbre moteur 21 et comprend un collier

extérieur tournant 74 comportant des évidements transversaux 49. Le collier extérieur 74 s'étend vers l'enveloppe de désaérateur 13 et se termine devant un disque fixe 75, les disques 73, 75 et le collier 74 délimitant une cavité 5 76 pour le liquide qui arrive par l'alésage 20 de l'arbre moteur 21; les tôles d'impact 54 sont montées sur le disque fixe 75 sur le pourtour du collier 74. La chambre d'impact 72 est remplie de mélange de liquide et de gaz en brouillard qui pénètre par un passage 77 constitué par 10 exemple par un ou plusieurs orifices de passage et ménagé dans la paroi intermédiaire, dans le désaérateur 13 et est guidé par les tôles de guidage 78 du désaérateur 13. Dans cet exemple, le désaérateur 13 correspond au séparateur d'air connu représenté par les figures 2 et 3.

REVENDICATIONS

1. Procédé de diminution de la teneur en gaz d'un liquide, caractérisé en ce que le liquide est mis en circulation par une pompe centrifuge, un courant partiel de liquide étant prélevé du côté dépression des ailettes de pompe
5 et, avec séparation de fines bulles de gaz, traversant une zone de mise au calme du liquide.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le courant partiel de liquide est amené par aspiration dans la zone de mise au calme.
- 10 3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le courant partiel de liquide est injecté à grande vitesse dans la zone de mise au calme.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le liquide circule en circuit fermé
- 15 5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le courant partiel est ramené dans le reste du liquide en amont de la pompe centrifuge.
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le courant principal et le courant partiel
20 sont mis en mouvement de rotation en spirale en amont de la pompe circulaire.
7. Procédé selon l'une des revendications 1, 2 ou 4 à 6, caractérisé en ce que le courant partiel est aspiré à partir du milieu du rotor de la pompe centrifuge.
- 25 8. Procédé selon l'une des revendications 1, 2, 3 ou 4 à 6, caractérisé en ce que le courant partiel est produit par un courant d'injecteur allant du pourtour extérieur du rotor de la pompe centrifuge, en passant par un conduit secondaire, jusqu'au milieu de l'axe du
30 rotor.
9. Dispositif pour l'application du procédé selon la revendication 1, caractérisé par un rotor (14) comportant des ailettes de pompe (5, 18), par une pompe cen-

- trifuge (1) comprenant une tubulure d'entrée (15) et une tubulure de sortie, par un conduit d'aspiration (4, 19, 20) d'un courant partiel de liquide, dont l'orifice se trouve dans la zone de l'axe du rotor et par une zone (6) de mise au calme du liquide située en aval du conduit d'aspiration et comportant un conduit d'évacuation (7, 27, 28) pour le liquide dégazé.
- 5
10. Dispositif pour l'application du procédé selon la revendication 1, caractérisé par un rotor (14) muni d'ailettes de pompe (5, 18) et d'ailettes auxiliaires (35), par une pompe centrifuge (1) qui comprend une tubulure d'entrée (15) et une tubulure d'évacuation et dont les ailettes auxiliaires (35) sont montées dans la zone de la tubulure d'entrée (15) sur le rotor (14) de manière à être orientées dans le sens radial vers l'extérieur et qui sont associées à un conduit secondaire (37) qui est ménagé dans le corps de pompe (12) et qui, par un tube d'amenée (36) associé à une buse d'injection (42), amène le courant d'injecteur dans une chambre de l'axe du rotor aménagée en tube Venturi et par une zone (6) de mise au calme située en aval du conduit d'aspiration et comportant un conduit d'évacuation (7, 27, 28) pour le liquide dégazé.
- 10
- 15
- 20
11. Dispositif selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que le conduit d'évacuation (7, 27, 28) débouche en amont de la pompe centrifuge (1).
- 25
12. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que le conduit d'évacuation (7, 27, 28) débouche dans une zone tubulaire (9) resserrée.
- 30
13. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 12, caractérisé en ce que le rotor (14) comporte un tube d'aspiration axial.
14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que le tube d'aspiration (16) porte des ailettes de pompe (18) orientées dans le sens radial vers l'intérieur.
- 35

15. Dispositif selon l'une des revendications 9 et 11 à 14, caractérisé en ce qu'il comporte un arbre moteur creux (21) du rotor qui débouche dans la zone de l'axe du rotor.
- 5 16. Dispositif selon l'une des revendications 9 et 11 à 15, caractérisé en ce qu'il comprend une pompe centrifuge auxiliaire (3) qui est entraînée sur le même axe que le rotor (14) et subit l'action du courant partiel de liquide et dont le rotor (22) a un diamètre supérieur à
10 celui du rotor (14) de la pompe centrifuge (1).
17. Dispositif selon l'une des revendications 9 et 11 à 16, caractérisé en ce qu'il comprend une pompe centrifuge auxiliaire (3) qui subit l'action du courant de liquide partiel et comporte un orifice de communication radial
15 (24) conduisant à l'entrée dans la zone (6) de mise au calme du fluide.
18. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 17, caractérisé en ce qu'il comprend un orifice de communication supérieur (31) reliant la pompe centrifuge auxiliaire à une chambre à gaz (25) de la zone (6) de mise
20 au calme du liquide.
19. Dispositif selon la revendication 18, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif (33) de protection contre les gouttes monté dans la zone (6) de mise au calme du
25 liquide au-dessous de l'orifice de communication (31).
20. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend un orifice de communication (24) conduisant à l'entrée de la zone (6) de mise au calme du fluide.
- 30 21. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 20, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif (10) assurant la rotation en spirale du liquide en amont de la pompe centrifuge (1).
- 35 22. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 21, caractérisé en ce qu'il comprend un trou de contrôle (34)

- coaxial à l'axe du rotor et ménagé du côté d'aspiration dans le corps (12) de la pompe centrifuge (1).
23. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend des ailettes auxiliaires (35) montées obliquement.
- 5
24. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 18 et 21 à 23, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif à brouillard (44) qui est monté dans une chambre à air ou dans une zone de dégazage (55) de l'enveloppe de désaérateur (13) et qui comporte, sur un arbre moteur creux (21) de la pompe centrifuge (1) qui dépasse dans la chambre à air (55), un dispositif (45) de répartition ou de distribution du liquide comportant des tôles d'impact (54) disposées dans un plan radial autour de ce dispositif.
- 10
- 15
25. Dispositif selon la revendication 24, caractérisé en ce que le dispositif (45) de répartition du liquide est relié par des passages (51) à la cavité ou à l'évidement central (20) de l'arbre moteur (21).
- 20
26. Dispositif selon l'une des revendications 24 ou 25, caractérisé en ce que le dispositif (45) de répartition du liquide est constitué par des petits cubes (46) répartis à sa périphérie sur l'arbre moteur (21) fermé du côté avant.
- 25
27. Dispositif selon l'une des revendications 24 ou 25, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif (45) de répartition du liquide qui est constitué par des conduits en forme d'U (47) qui sont répartis à sa périphérie sur l'arbre moteur (21) fermé du côté avant et qui comportent, du côté de la tête, c'est-à-dire au niveau de la sortie du liquide, des zones (52) élargies ou aplaties.
- 30
28. Dispositif selon l'une des revendications 24 ou 28, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif (45) de répartition du liquide constitué par une enveloppe à disque (48) comportant des évidements transversaux (49) ménagés dans l'enveloppe (50).
- 35

29. Dispositif selon la revendication 28, caractérisé en ce que les évidements (49) vont en s'élargissant de l'intérieur vers l'extérieur.
- 5 30. Dispositif selon l'une des revendications 28 ou 29, caractérisé en ce que l'enveloppe à disque (48) comporte une paroi fixe (88) comportant des tôles de guidage (67) montées sur elle.
- 10 31. Dispositif selon l'une des revendications 24 à 30, caractérisé en ce qu'il comprend une enveloppe de désaérateur (13) comportant une zone à eau (56) remplie d'eau et réglée par un flotteur et une zone de dégazage (55) beaucoup plus grande.
- 15 32. Dispositif selon l'une des revendications 24 à 31, caractérisé en ce que le dispositif à brouillard (44) est monté dans une chambre d'impact (72) séparée par une paroi intermédiaire (71) de l'enveloppe de désaérateur (13) et en ce que la chambre d'impact (72) communique par un passage (77) ménagé dans la paroi intermédiaire avec la zone à eau (56, 6) de l'enveloppe de désaérateur (13).
- 20 33. Dispositif selon la revendication 32, caractérisé en ce qu'il comporte des tôles de guidage (78) montées à une certaine distance du passage (77) dans la zone à eau (56).

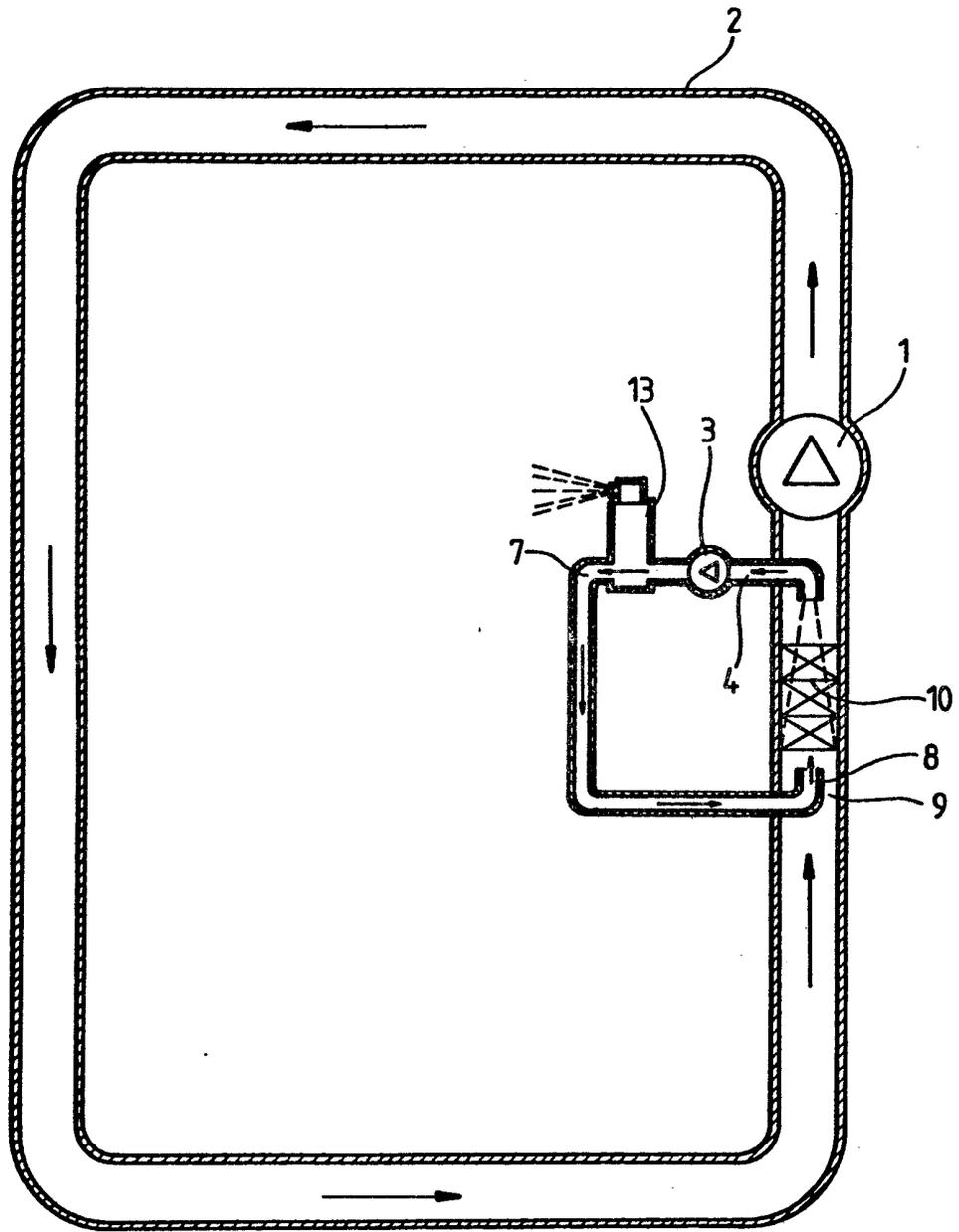


Fig.1

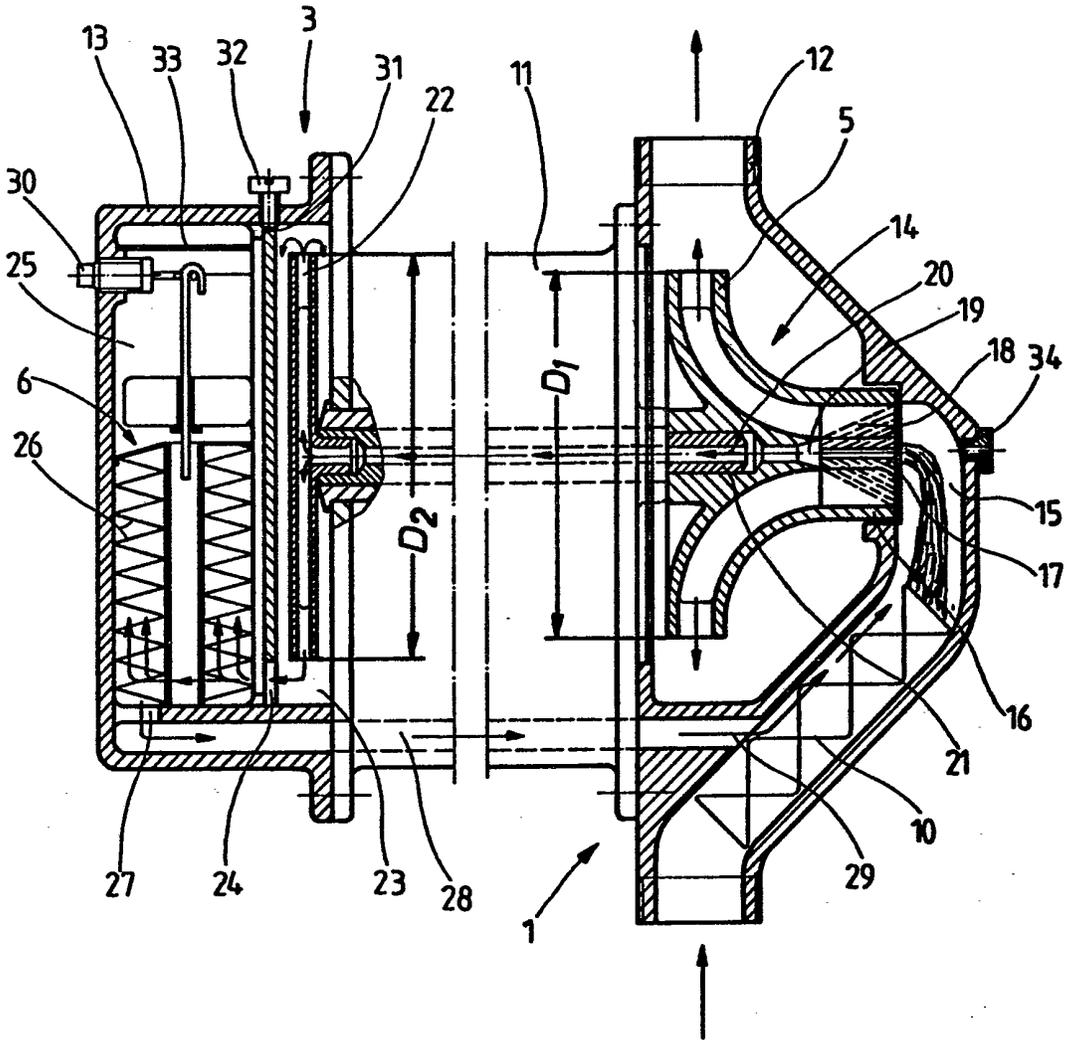


Fig.2

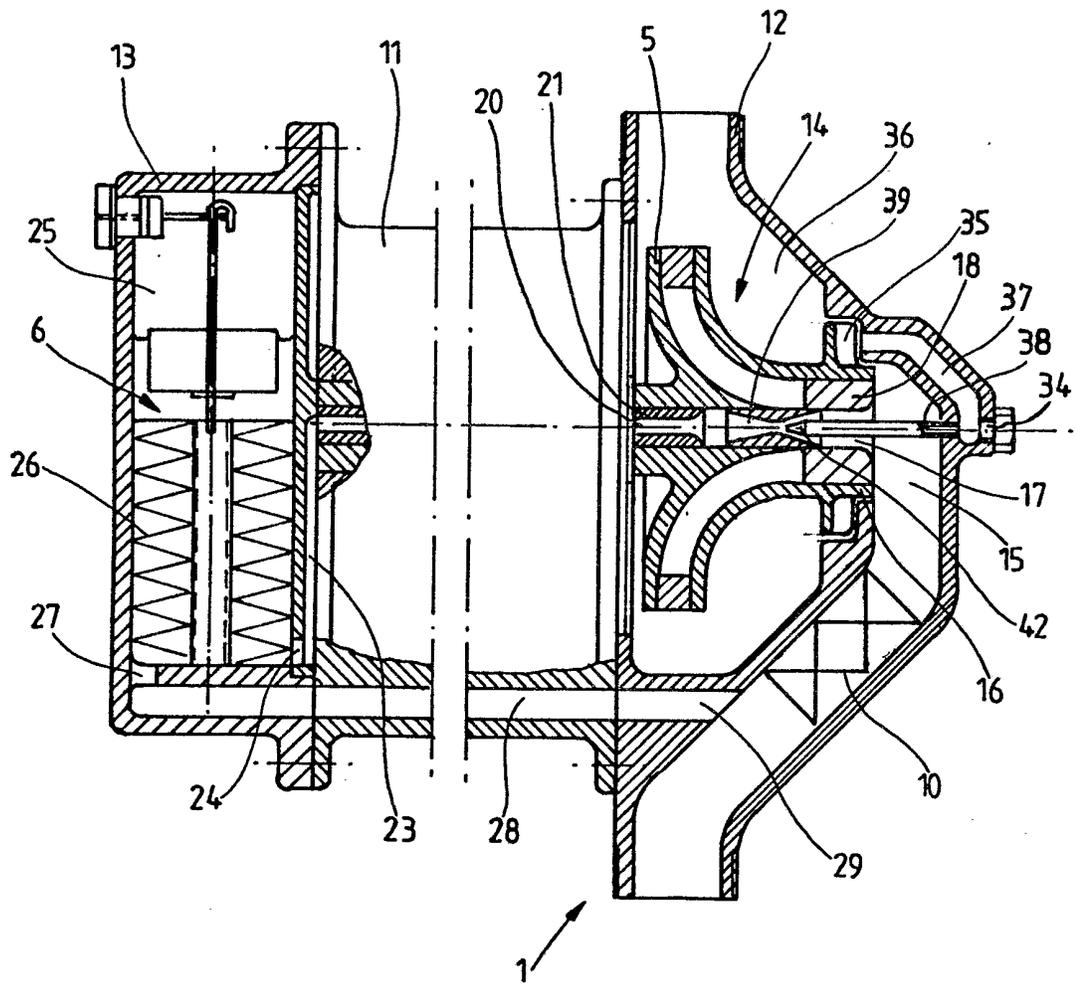


Fig. 3

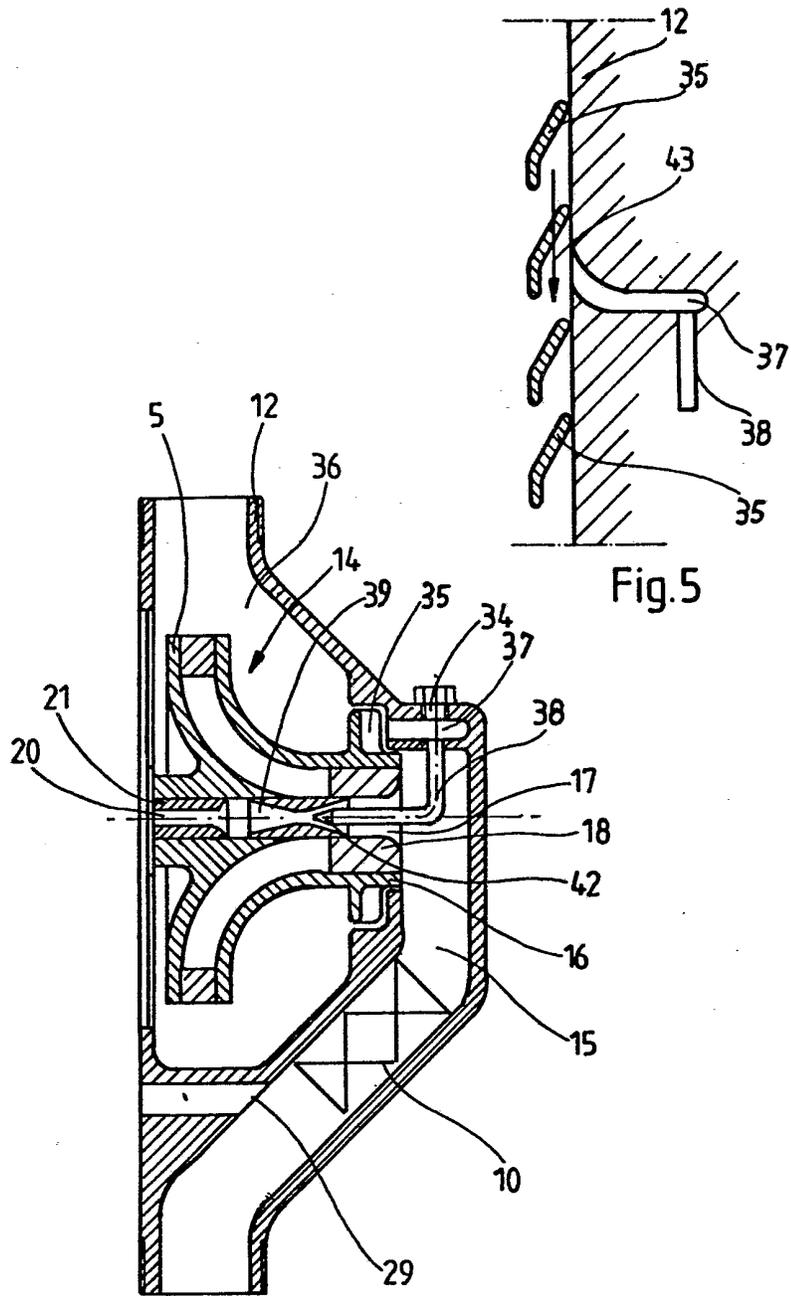


Fig.5

Fig.4

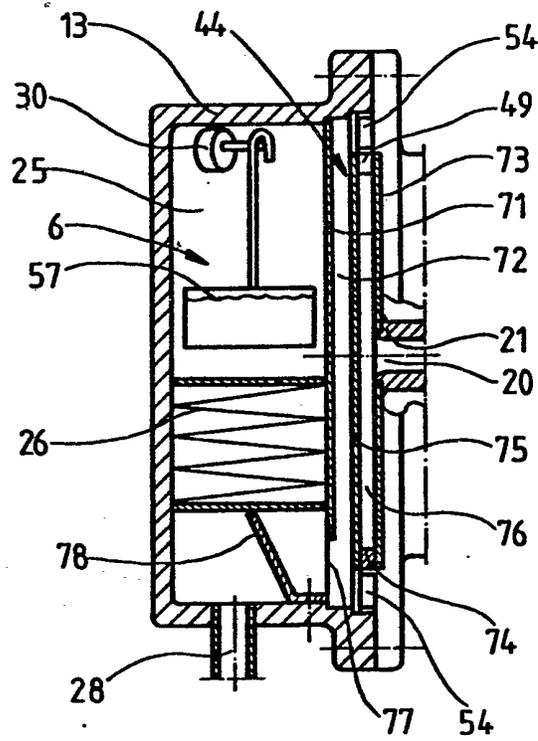


Fig. 7

8/7

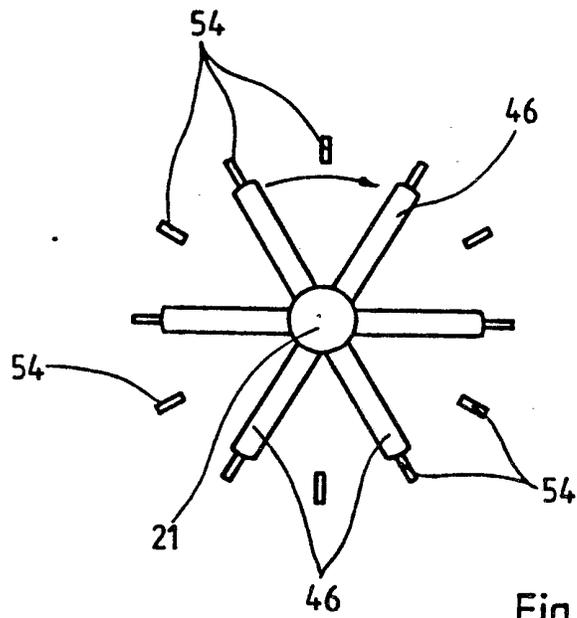


Fig. 8

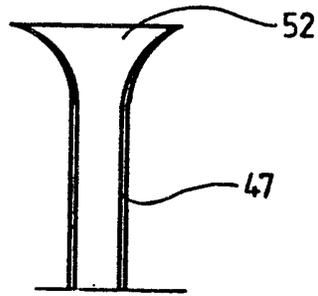


Fig. 9

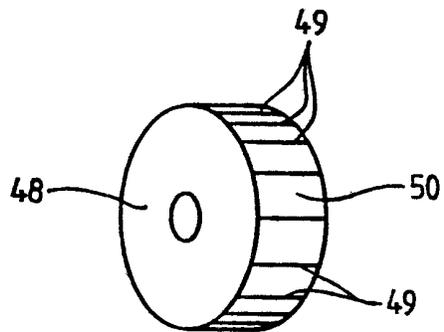


Fig. 10

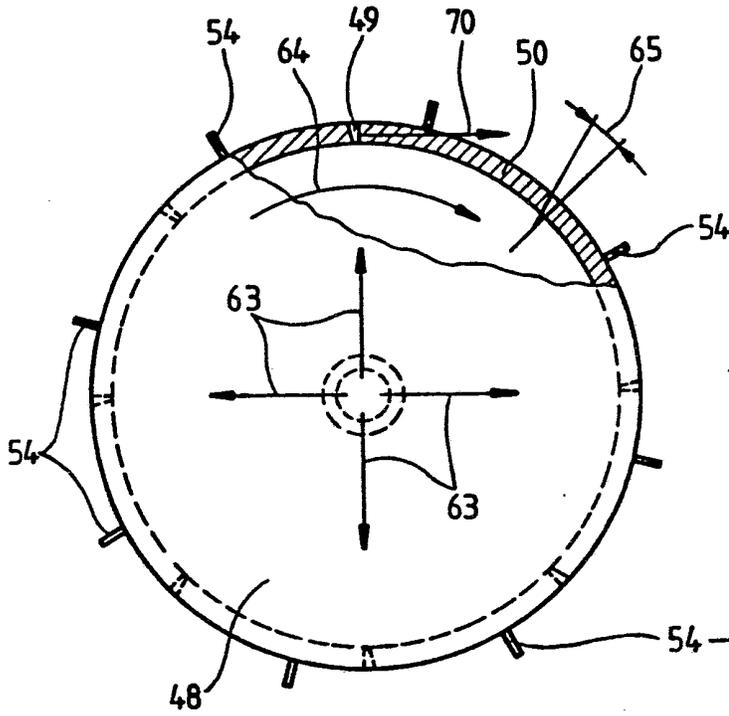


Fig. 11

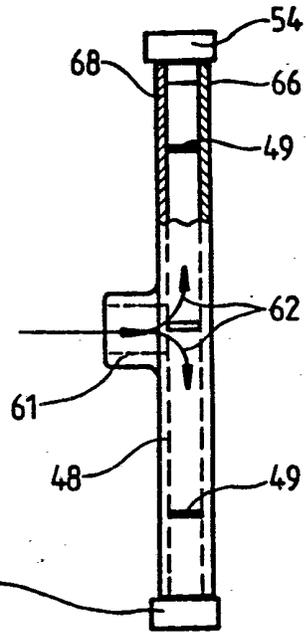


Fig. 12

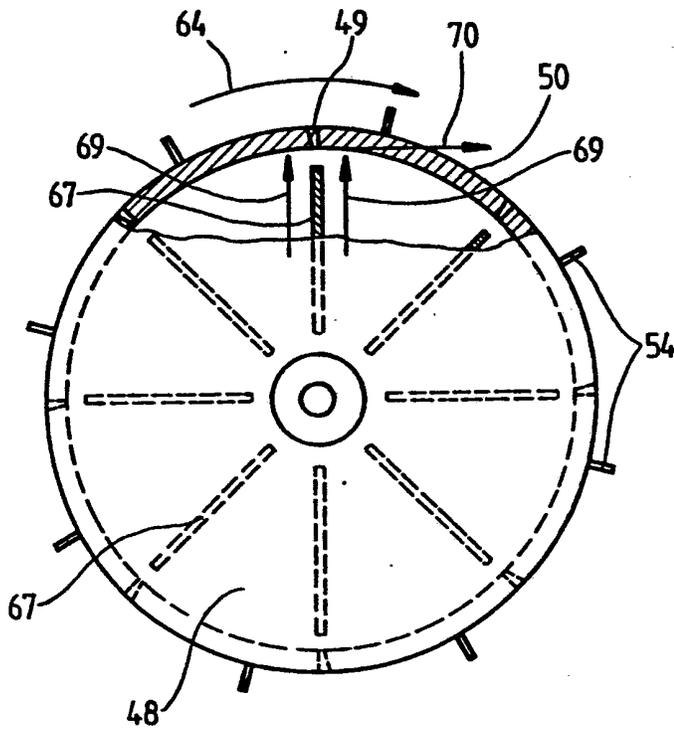


Fig. 13

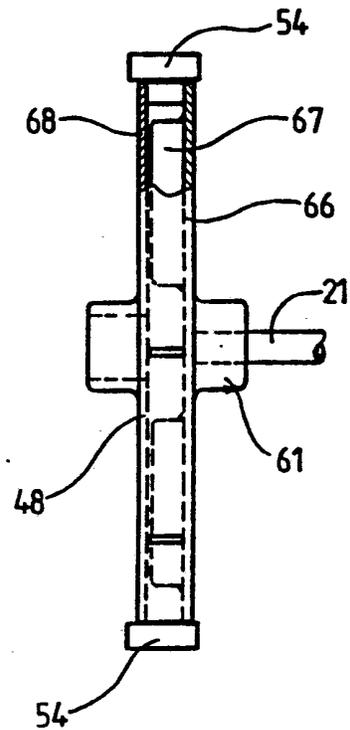


Fig. 14