

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Numéro de publication: **0 333 045 B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

- 49 Date de publication du fascicule du brevet: **06.09.95** 51 Int. Cl.⁸: **E03F 1/00, F04C 19/00**
- 21 Numéro de dépôt: **89104226.9**
- 22 Date de dépôt: **09.03.89**

54 **Systeme d'évacuation sous vide d'eaux usées.**

30 Priorité: **11.03.88 FR 8803209**

43 Date de publication de la demande:
20.09.89 Bulletin 89/38

45 Mention de la délivrance du brevet:
06.09.95 Bulletin 95/36

84 Etats contractants désignés:
BE DE ES FR GB IT NL SE

56 Documents cités:
DE-A- 3 418 326 DE-U- 8 708 108
FR-A- 2 127 865 FR-A- 2 308 742
US-A- 1 492 171 US-A- 3 956 776

73 Titulaire: **EVAC S.A.E.D.**
Avenue du Gros Chêne
Eragny
B.P. 98
F-95613 Cergy-Pontoise (FR)

72 Inventeur: **Fournier, Thierry**
2, rue Gaetan Pirou
F-95580 Andilly (FR)
Inventeur: **Besombes, Alain**
20, avenue Francis de Pressensé
F-93350 Le Bourget (FR)

74 Mandataire: **Weinmiller, Jürgen**
Lennéstrasse 9
Postfach 24
D-82336 Feldafing (DE)

EP 0 333 045 B1

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

Description

Des systèmes d'évacuation sous vide d'eaux usées sont connus depuis longtemps. De telles eaux comportent souvent des matières peu résistantes. Elles proviennent notamment de cuvettes de water-closet. Elles circulent dans les conduits d'évacuation sous vide sous la forme de paquets qui occupent toute la section du conduit et qui sont pour cela appelés bouchons. Ces bouchons sont suivis par des masses d'air qui assurent leur propulsion.

Par rapport à une évacuation gravitaire, l'évacuation sous vide présente trois avantages essentiels :

- les diamètres des conduits requis pour l'évacuation sous vide sont nettement inférieurs aux diamètres nécessaires pour l'évacuation gravitaire,
- au contraire de l'évacuation gravitaire, l'évacuation sous vide fonctionne quelle que soit la pente des conduits. Elle permet notamment de faire remonter l'écoulement sur une hauteur maximale correspondant à la valeur de la dépression exprimée en mètres de colonne d'eau,
- l'évacuation des eaux de water-closet ne requiert qu'un faible volume de chasse : moins de 1,5 litre d'eau, contre 6 à 9 litres pour les systèmes à évacuation gravitaire.

Ces avantages sont particulièrement intéressants pour l'évacuation d'eaux de water-closets dans des navires de surface ou sous-marins.

Différentes techniques sont connues pour générer le vide :

- Une première technique connue consiste à recueillir les eaux usées dans un réservoir qui est mis sous vide au moyen d'une pompe à vide. Cette pompe n'a pour fonction que de créer et maintenir le vide dans l'installation. Elle n'aspire donc que de l'air. Pour pouvoir effectuer la vidange du réservoir sans interrompre le fonctionnement de l'installation, il faut disposer d'une autre pompe pouvant aspirer les matières sous vide, ou prévoir des systèmes de sas sophistiqués. Par ailleurs les eaux usées étant stockées sous vide, la dégradation aérobie des matières ne s'effectue pas.
- Pour pallier ces inconvénients, une seconde technique est connue par le brevet français FR-A-2 502 666 . Elle consiste à compléter l'installation avec pompe à vide par une colonne barométrique qui permet de transférer les eaux usées en continu du réseau en dépression vers un collecteur à la pression atmosphérique. Le réservoir de stockage n'est alors plus indispensable. L'inconvénient

majeur de cette technique est de nécessiter une hauteur importante (de 5 à 10 m) entre le collecteur et le point bas du réseau en dépression.

- 5 - Une troisième technique connue est décrite dans le brevet français FR-A-2 308 742 et son correspondant américain US-A-4 034 421. Suivant cette technique on utilise un réservoir de stockage à la pression atmosphérique. Une pompe de circulation aspire les eaux usées stockées dans ce réservoir, et les refoule sous pression dans un éjecteur dont le divergent les restitue au réservoir. Le col de l'éjecteur est raccordé au réseau d'évacuation dans lequel il maintient le vide. Les eaux usées, l'air et les matières sont ainsi transférés du réseau sous vide au réservoir par l'intermédiaire de l'éjecteur. Cette technique présente l'intérêt de laisser le réservoir de stockage à la pression atmosphérique sans complication majeure de l'installation. Elle présente cependant l'inconvénient propre aux éjecteurs qui est un mauvais rendement, ce qui se traduit par une surpuissance de la pompe de circulation, ou par la multiplication des groupes éjecteur/pompe. Le préambule de la revendication principale se base sur ce document.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30 - Enfin, une quatrième technique connue consiste à employer une pompe à vide à vis d'Archimède pour créer et maintenir le vide dans un réservoir connecté au réseau de collecte des eaux usées. Une pompe à vis spéciale capable d'aspirer des liquides et des gaz a été développée pour cette application. Cette pompe n'est cependant pas capable de faire transiter les matières solides. Le réservoir doit donc être équipé pour trier les matières et les broyer. L'installation devient alors beaucoup plus complexe.
- 35
- 40

On connaît en outre par le document US-A-1.492.171 un dispositif d'évacuation des eaux usées reçues dans un réservoir. Ces eaux sont expulsées par une surpression créée au-dessus des eaux usées dans le réservoir grâce à une pompe à anneau liquide servant de compresseur d'air. Cette pompe n'est jamais susceptible de pomper les eaux usées.

Le document FR-A-2 127 865 décrit une pompe à anneau liquide qui sert à comprimer un gaz.

Le document Europump Terminology 1982 Trade and Technical Press Ltd, pages 7, 9 et 17 mentionne les pompes à anneau liquide parmi les pompes volumétriques pour pomper soit des gaz, soit des liquides, soit des mélanges des deux.

Enfin, le document Pumping Manual 6th Edition Trade + Technical Press Ltd. page 116 divulgue un état de la technique similaire en ajoutant

que les liquides à pomper peuvent éventuellement contenir des matières solides souples.

La présente invention a notamment pour but la réalisation simple d'un procédé d'évacuation sous vide des eaux usées. Elle a aussi pour but que ce procédé soit d'un bon rendement énergétique et qu'il permette une connection directe, avec ou sans réservoir de stockage, à un collecteur à la pression atmosphérique, sans contrainte de hauteur de colonne barométrique.

Ces buts sont atteints selon l'invention par le procédé ou système tel qu'il est défini par la revendication principale. En ce qui concerne des exemples de mises en oeuvre préférées, référence est faite aux sous-revendications.

A l'aide des figures schématiques ci-jointes, on va décrire plus particulièrement ci-après, à titre d'exemple non limitatif, comment la présente invention peut être mise en oeuvre.

La figure 1 représente une vue en perspective éclatée d'une pompe à anneau liquide connue.

La figure 2 représente une vue en coupe du corps de cette pompe en fonctionnement.

La figure 3 représente une vue du distributeur d'une pompe à anneau liquide modifiée selon l'invention, le tracé de lumières d'aspiration et de refoulement du distributeur de ladite pompe connue étant représenté en pointillé.

La figure 4 représente une vue d'extrémité de ladite pompe modifiée, les passages d'aspiration et de refoulement de ladite pompe connue étant représentés en pointillé.

Les figures 5, 6 et 7 représentent des vues d'ensemble d'un premier, d'un deuxième et d'un troisième systèmes selon l'invention.

Le principe de la pompe à anneau liquide est connu depuis longtemps pour le pompage de gaz notamment pour faire le vide dans une enceinte. Il est par exemple décrit dans le document FR-A-2 127 865 une pompe à anneau liquide qui est connue pour cet usage et représentée à la fig.1 et qui comporte un rotor 11 muni de pales 11A et entraîné par un moteur électrique 10. Ce rotor tourne dans un corps de pompe 12 autour d'un axe 11B parallèle à l'axe 12A de ce corps. Le gaz à pomper pénètre par une bride d'aspiration 13 d'un flasque 14. Il passe ensuite dans le corps de pompe par une lumière d'aspiration 15 d'un distributeur 16 (voir fig.3). Le gaz comprimé est enfin refoulé par une lumière de refoulement 17 du distributeur et évacué par une bride de refoulement du flasque. Un anneau liquide 92 (voir fig.2) est constitué par de l'eau qui a été introduite en volume convenable dans le corps 12 et entraînée en rotation par le rotor 11. Il est plaqué par la force centrifuge contre la paroi cylindrique de ce corps et laisse un volume axial libre pour l'aspiration et la compression du gaz. Il constitue pour le gaz un

joint d'étanchéité entre les pales du rotor et la paroi du corps de pompe. Deux pales successives et l'anneau liquide délimitent une chambre tournante dont le volume est grand quand elle passe en regard de la lumière d'aspiration 15 et petit en regard de la lumière de refoulement 17.

Les calories produites par la compression du gaz et par les frottements sont absorbées par l'eau de l'anneau liquide, qui doit donc être renouvelée pour éviter un échauffement excessif. C'est pourquoi une alimentation en eau de l'anneau liquide est effectuée en permanence au moyen d'un orifice 19 du flasque, l'eau pénétrant ensuite dans le corps de pompe à travers un orifice d'alimentation 100 du distributeur. Cet excédent d'eau épaissit radialement l'anneau liquide qui déverse en continu le surplus par la lumière de refoulement 17. Des avantages connus de ce type de pompe sont qu'il est robuste et peu sensible à la présence de liquides ou de poussières entraînés par le gaz pompé.

Selon l'invention une pompe analogue est utilisée pour aspirer et refouler une masse à base d'eau. Il est apparu que cette pompe se prêtait au transit de matières molles qui, pénétrant dans le corps de pompe par la lumière d'aspiration 15, se trouvent hachées par les pales du rotor 11. Le broyage est rendu possible par la robustesse du rotor qui équipe ce type de pompes. Pour faciliter le transit des matières et éviter le bouchage de la pompe, celle-ci est adaptée de la façon suivante :

1) Les lumières d'aspiration 15 et de refoulement 17 du distributeur connu 16 sont remplacées par des lumières agrandies 21 et 22 comme indiqué sur la figure 3. L'objet de cet agrandissement est principalement d'éviter qu'un objet ayant pu s'introduire dans le réseau sous vide puisse se bloquer à l'entrée de la lumière d'aspiration. C'est pourquoi cette lumière est agrandie jusqu'à pouvoir contenir au minimum un cercle dont le diamètre est le diamètre intérieur de la canalisation de raccordement des water-closets, soit environ 40 mm.

2) Pour éviter le colmatage des conduits délimités par le flasque 14 et le distributeur 16, les brides d'aspiration 13 et de refoulement 18 sont remplacées par des brides d'aspiration 33 et de refoulement 34 présentant des orifices de diamètre plus importants percés sur la face du flasque 14, de manière que leurs axes soient parallèles aux axes 11B du rotor et 12A du corps de pompe, et qu'ils intersectent les lumières d'aspiration et de refoulement 21 et 22 dans la zone où elles ont été agrandies.

La figure 5 représente un premier système dans lequel la pompe à anneau liquide est raccordée à un réseau de collecte sous vide d'eaux usées. Ce réseau est schématisé par un collecteur

42 auquel est raccordé une cuvette de water-closet munie d'une chasse d'eau et d'une vanne d'évacuation étanche au vide. Cette chasse et cette vanne sont de types connus et ne sont pas représentées. La bride d'aspiration 33 est raccordée au réseau de collecte. La bride de refoulement 34 est connectée par l'intermédiaire du tuyau 41 directement au conduit d'évacuation ou égoût 44 qui est à la pression atmosphérique. Le fonctionnement de la pompe à anneau liquide nécessite une alimentation en eau de faible débit, destinée à maintenir le volume de l'anneau liquide et à assurer le refroidissement. Cette alimentation parvient à l'orifice d'alimentation 19 de la pompe au moyen du conduit 45, le débit étant réglé par la vanne 46.

Dans le système qui vient d'être décrit, la pompe à anneau liquide assure le transfert des gaz, des eaux et des matières solides du réseau sous vide vers l'égoût 44 à la pression atmosphérique, ainsi que le broyage de ces matières solides. Les avantages de l'invention apparaissent clairement puisque d'une part une seule machine tournante suffit à assurer la triple fonction de pompe à vide, de pompe à eau, et de broyeur, que d'autre part le réservoir de stockage n'est pas indispensable et qu'enfin la puissance électrique installée et consommée est beaucoup plus faible que la puissance requise pour une installation avec éjecteurs de même capacité d'aspiration.

Suivant une disposition préférée représentée également sur la figure 5, un piège est placé en amont de la pompe à anneau liquide pour retenir les particules très lourdes, comme par exemple des objets métalliques, qui auraient pu être introduites, par accident ou par malveillance, dans l'installation de collecte des eaux usées et qui pourraient détériorer la pompe à anneau liquide. Ce piège peut être constitué par une simple caisse 51 à travers laquelle transistent les eaux usées, les orifices d'entrée/sortie 52 et 53 étant placées à la partie supérieure de la caisse de manière que les objets lourds tombent au fond de la caisse et ne parviennent pas à la pompe. La caisse peut être vidée périodiquement au moyen d'une trappe de visite 54.

Suivant une autre disposition préférée également représentée sur la figure 5, il est utile de mettre en place entre le réseau sous vide et la pompe à anneau liquide un clapet anti-retour 55, et à l'amont du clapet un vacuostat 56 capable, par l'intermédiaire d'un relais 57, de mettre en marche la pompe sur un seuil de pression haut et de l'arrêter sur un seuil de pression bas. Ainsi, lorsque l'installation sanitaire n'est que peu ou pas utilisée, la pompe à anneau liquide s'arrête lorsque le seuil de pression bas est atteint, et le clapet se ferme en isolant ainsi l'installation sous vide. En fonction de la fréquence d'emploi des appareils sanitaires, le

vide se casse petit à petit. La pompe se réenclenche alors sur le seuil de pression haut et évacue l'eau et les matières accumulées dans les tuyauteries.

5 Un inconvénient du premier système qui vient d'être décrit selon l'invention est la nécessité d'alimenter l'anneau liquide en eau claire, ce qui pénalise la consommation d'eau de l'ensemble de l'installation. Pour pallier cet inconvénient, il est préférable d'introduire, entre la pompe et le collecteur d'évacuation d'un deuxième système selon l'invention, un réservoir de stockage 61 comme il est indiqué sur la figure 6. Ce réservoir est muni d'une cheminée d'aération 62 et d'une tuyauterie de vidange 63 fermée par une vanne 64. Le réservoir est vidé soit périodiquement, soit en continu, par des moyens quelconques non décrits ici, sans que le niveau descende au-dessous d'un niveau minimum situé au-dessus du piquage d'alimentation d'une tuyauterie 65 reliant la base du réservoir au conduit d'aspiration 66 de la pompe à anneau liquide. Ainsi, l'anneau liquide peut être alimenté par recirculation d'une partie des eaux usées, l'écoulement dans le conduit 65 s'effectuant sans pompe auxiliaire, sous l'effet de la dépression créée par la pompe à anneau liquide. Une alimentation en eau claire 45 est cependant nécessaire dans la phase de démarrage de la pompe. Cette alimentation est ensuite coupée par la vanne 46.

30 Dans un tel système comportant un réservoir de stockage une autre disposition préférée également représentée sur la figure 6 consiste à prolonger la conduite de refoulement 71 de la pompe à anneau liquide jusqu'au fond du réservoir. Ainsi, l'air refoulé par la pompe s'échappe de la tuyauterie de refoulement sous forme de bulles. Ce bullage est propice à la dégradation aérobie des matières contenues dans le réservoir.

40 Dans un troisième système selon l'invention représenté sur la figure 7, la pompe à anneau liquide est également utilisée pour la vidange du réservoir de stockage. Plus particulièrement on utilise ici de manière temporaire une possibilité des pompes à anneau liquide qui est connue en elle-même et selon laquelle une telle pompe peut fonctionner en compresseur d'air. Pour effectuer une vidange on ferme une vanne de séparation 81 à travers laquelle se fait la connection du réservoir de stockage au réseau sous vide et on ouvre une vanne d'introduction d'air 82 qui permet une communication avec l'atmosphère. La pompe aspire alors de l'air à pression atmosphérique qu'elle comprime en le refoulant dans le réservoir. On a aussi fermé une vanne 83 située sur la cheminée d'aération du réservoir. Si on ouvre alors une vanne 84 de vidange de réservoir, il en résulte une vidange sous pression de celui-ci. Il est possible ainsi de refouler les eaux usées dans une canalisa-

tion de vidange 86 jusqu'à un conduit collecteur 88 situé plus haut que le réservoir.

Revendications

1. Procédé d'évacuation d'eaux usées par aspiration et refoulement à l'aide d'une pompe dans lequel un collecteur tubulaire (42) est relié par un passage d'aspiration (33) à ladite pompe et reçoit lesdites eaux usées sous la forme de bouchons successifs, ainsi que des masses d'air consécutives à ces bouchons et provenant de l'atmosphère, et ladite pompe aspire ces bouchons et ces masses d'air consécutives en abaissant la pression d'air dans ledit collecteur à une pression d'aspiration inférieure à la pression atmosphérique, et refoule par un passage de refoulement (34) lesdites eaux usées sous une pression d'évacuation supérieure à ladite pression d'aspiration et suffisante pour permettre leur évacuation, caractérisé par le fait que ladite pompe mise en oeuvre est une pompe à anneau liquide (P) qui est en outre munie d'un passage d'alimentation en eau (19) pour recevoir un débit minoraire d'une eau d'alimentation propre à former et/ou entretenir un anneau liquide dans cette pompe. 5
10
15
20
25
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on prévoit en outre un réservoir (61) recevant et contenant provisoirement lesdites eaux usées sous une pression de stockage supérieure à ladite pression d'aspiration, ce réservoir (61) étant raccordé audit passage de refoulement (34) de ladite pompe à anneau liquide. 30
35
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que une tuyauterie d'alimentation (65) relie une partie basse dudit réservoir (61) audit passage d'aspiration (33) de ladite pompe à anneau liquide (P) de manière à aspirer un débit minoritaire d'eaux usées à partir de ce réservoir pour entretenir ledit anneau liquide, lesdits moyens d'alimentation (46) en eau fournissant de l'eau claire et étant commandables de manière à pouvoir cesser de fournir cette eau claire quand cet anneau peut être entretenu par cette eau usée. 40
45
50
4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait qu'on prévoit en outre des vannes (81, 82) et une canalisation de vidange (86) permettant, après une période de stockage desdites eaux usées dans ledit réservoir qui constitue alors un réservoir de stockage (61), de vidanger ce réservoir sous l'action d'aspira- 55
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé par le fait que lesdites vannes et ladite canalisation de vidange permettant de vidanger ledit réservoir comportent
 - une vanne d'introduction d'air (82) qui, lorsqu'elle est ouverte, fait communiquer ledit passage d'aspiration (33) de ladite pompe à anneau liquide (P) avec l'atmosphère, une vanne de séparation (81) qui, lorsqu'elle est fermée, supprime le raccordement de ce passage d'aspiration (33) audit collecteur (42),
 - et une canalisation de vidange (86) raccordant une partie basse dudit réservoir de stockage (61) à une zone d'évacuation (88) de manière que, dans une période de stockage pendant laquelle cette vanne d'introduction d'air est fermée et cette vanne de séparation ouverte, cette pompe aspire lesdits bouchons et lesdites masses d'air consécutives et refoule lesdites eaux usées dans ledit réservoir de stockage pour y stocker ces eaux usées, et de manière que, dans cette période de vidange pendant laquelle cette vanne d'introduction d'air est ouverte et cette vanne de séparation fermée, cette même pompe aspire un débit d'air à partir de l'atmosphère et refoule ce débit d'air dans ledit réservoir de stockage sous une pression de vidange qui constitue ladite pression d'évacuation et qui est supérieure à la pression atmosphérique et à la dite pression de stockage, grâce à quoi ce débit d'air refoulé refoule lui-même, à travers ladite canalisation de vidange, les eaux usées qui ont été stockées dans ce réservoir pendant une dite période de stockage précédente.
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé par le fait que ledit réservoir de stockage (61) est muni d'une vanne d'aération (83) qui est fermée lors des périodes de vidange, et d'une vanne de vidange (84) qui est située sur ladite canalisation de vidange (86) et qui est ouverte pendant cette période de vidange.
7. Procédé selon la revendication 2, pour l'évacuation d'eaux usées contenant des matières organiques dont un pouvoir polluant peut être réduit par une aération poursuivie pendant un temps d'aération convenable, caractérisé par le fait que ledit réservoir est un réservoir de stockage (61) pour stocker lesdites eaux usées

pendant ledit temps d'aération, et ledit passage de refoulement (34) communique avec ce réservoir par l'intermédiaire d'une conduite de refoulement (71) débouchant en partie basse de ce réservoir, de manière que l'air refoulé par cette pompe monte sous forme de bulles à travers l'épaisseur des eaux usées stockées dans ce réservoir.

8. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite pompe à anneau liquide (P) comporte
- un corps de pompe (12) présentant une paroi périphérique (12B) généralement cylindrique autour d'un axe de ce corps (12A),
 - un rotor (11) muni de pales (11A), présentant un axe de rotor (11B) et tournant dans ce corps autour de cet axe, ce dernier étant décalé par rapport audit axe de corps,
 - un moteur (10) pour entraîner ce rotor,
 - un distributeur (16) constituant une paroi au contact de l'espace intérieur audit corps de pompe,
 - une lumière d'aspiration (21) et
 - une lumière de refoulement (22) percées dans ce distributeur, ladite lumière d'aspiration (21) étant suffisamment large pour contenir un cercle de diamètre 40 mm environ, de manière à faciliter l'aspiration de matières peu résistantes qui peuvent faire partie desdits bouchons,
 - et un passage d'alimentation (19) permettant d'introduire de l'eau dans ledit corps de manière que l'eau ainsi introduite constitue un anneau liquide entraîné en rotation par lesdites pales du rotor et plaqué par la force centrifuge contre ladite paroi périphérique (12B) et que des chambres de pompage tournantes séparées soient constituées par ces pales et cet anneau et que elles aspirent un fluide à pomper à travers ladite lumière d'aspiration et le refoulent à travers ladite lumière de refoulement.
9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé par le fait que l'axe (33A) dudit passage d'aspiration (33) et de préférence celui (34A) dudit passage de refoulement (34) sont sensiblement parallèles aux axes de corps (12A) et de rotor (110) et que leurs prolongements passent sensiblement à travers lesdites lumières d'aspiration (21) et de refoulement (22) respectivement.

Claims

1. A process for removing sewage by suction and delivery by means of a pump, in which a tubular collector (42) is connected by a suction passage (33) to the said pump and receives the said sewage in the form of successive charges, as well as air masses following these charges and coming from the atmosphere, and the said pump sucks in these charges and these following air masses by lowering the air pressure in the said collector to a suction pressure lower than atmospheric pressure, and discharges the said sewage through a discharge passage (34) under a removal pressure greater than the said suction pressure and sufficient to allow them to be removed, characterized in that the said pump employed is a liquid ring pump (P) which is furthermore provided with a water feed passage (19) for receiving a minority flow of feed water suitable for forming and/or sustaining a liquid ring in this pump.
2. A process according to claim 1, characterized in that a tank (61) is furthermore provided, receiving and temporarily containing the said sewage under a storage pressure greater than the said suction pressure, this tank (61) being connected to the said discharge passage (34) of the said liquid ring pump.
3. A process according to claim 2, characterized in that a feed pipe (65) connects a lower part of the said tank (61) to the said suction passage (33) of the said liquid ring pump (P) so as to suck in a minority flow of sewage from this tank in order to sustain the said liquid ring, the said water feed means (46) supplying clear water and being controllable so as to be capable of ceasing to supply this clear water when this ring can be sustained by this sewage.
4. A process according to claim 2, characterized in that valves (81, 82) and a drainage pipe (86) are furthermore provided, making it possible, after a period of storage of the said sewage in the said tank, which then constitutes a storage tank (61), to drain this tank under the suction and discharge action of the said liquid ring pump.
5. A process according to claim 4, characterized in that the said valves and the said drainage pipe making it possible to drain the said tank comprise

- an air inlet valve (82) which, when it is open, connects the said suction passage (33) of the said liquid ring pump (P) to the atmosphere, an isolating valve (81) which, when it is closed, disconnects this suction passage (33) from the said collector (42),
- and a drainage pipe (86) connecting a lower part of the said storage tank (61) to a removal zone (88) so that, in a storage period during which this air inlet valve is closed and this isolating valve is open, this pump sucks in the said charges and the said following air masses and discharges the said sewage into the said storage tank in order to store this sewage therein, and so that, in this drainage period during which this air inlet valve is open and this isolating valve is closed, this same pump sucks in an air flow from the atmosphere and discharges this air flow into the said storage tank under a drainage pressure which constitutes the said removal pressure and which is greater than atmospheric pressure and than the said storage pressure, by virtue of which this discharged air flow itself discharges, through the said drainage pipe, the sewage which has been stored in this tank during a said preceding storage period.
6. A process according to claim 5, characterized in that the said storage tank (61) is provided with an aeration valve (83) which is closed during the drainage periods, and with a drainage valve (84) which is located on the said drainage pipe (86) and which is open during this drainage period.
7. A process according to claim 2, for the removal of sewage containing organic matter, a polluting power of which can be reduced by aeration carried out for a suitable aeration time, characterized in that the said tank is a storage tank (61) for storing the said sewage during the said aeration time, and the said discharge passage (34) communicates with this tank via a discharge conduit (71) emerging at the lower part of this tank, so that the air discharged by this pump rises in the form of bubbles through the thickness of the sewage stored in this tank.
8. A process according to claim 1, characterized in that the said liquid ring pump (P) comprises
- a pump body (12) having a generally cylindrical peripheral wall (12B) around an axis of this body (12A),
 - a rotor (11) provided with blades (11A), having a rotor axis (11B) and rotating in this body about this axis, the latter being offset with respect to the said body axis,
 - a motor (10) for driving this rotor,
 - a distributor (16) constituting a wall in contact with the internal space of the said pump body,
 - a suction port (21) and
 - a discharge port (22) which are pierced in this distributor, the said suction port (21) being sufficiently wide to contain a circle with a diameter of approximately 40 mm, so as to facilitate suction of soft matter which may form part of the said charges,
 - and a feed passage (19) making it possible to introduce water into the said body so that the water thus introduced constitutes a liquid ring driven in rotation by the said blades of the rotor and pressed by centrifugal force against the said peripheral wall (12B) and so that separate rotating pumping chambers are constituted by these blades and this ring and so that they suck in a fluid to be pumped through the said suction port and discharge it through the said discharge port.
9. A process according to claim 8, characterized in that the axis (33A) of the said suction passage (33) and preferably the axis (34A) of the said discharge passage (34) are substantially parallel to the body (12A) and the rotor (11B) axes and in that their extensions pass substantially through the said suction (21) and discharge (22) ports, respectively.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Abtransport von Abwässern durch Saugen und Fördern mit Hilfe einer Pumpe, bei dem ein rohrförmiger Kollektor (42) über einen Ansaugdurchlaß (33) mit der Pumpe verbunden ist und die Abwässer in Form von aufeinanderfolgenden Stopfen sowie auf diese Stopfen folgende Luftmassen empfängt, die von der Atmosphäre stammen, und bei dem die Pumpe diese Stopfen und diese nachfolgenden Luftmassen ansaugt, indem sie den Luftdruck im Kollektor auf einen Saugdruck unterhalb des Atmosphärendrucks senkt, wobei die Abwässer durch einen Förderauslaß (34) unter einem Auslaßdruck abgegeben werden, der höher ist als der Ansaugdruck und ausreicht, um den Abtransport zu erlauben, dadurch gekennzeichnet, daß die verwendete Pumpe eine Flüssigkeitsringpumpe (P) ist, die

- außerdem mit einem Wasserversorgungsdurchlaß (19) versehen ist, um einen geringen Durchsatz an Versorgungswasser zu erhalten, das einen Flüssigkeitsring in dieser Pumpe bildet und/oder aufrechterhält. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß außerdem ein Behälter (61) vorgesehen ist, der die Abwässer vorübergehend unter einem Lagerdruck aufnimmt und enthält, der höher ist als der Ansaugdruck, wobei dieser Behälter (61) mit dem Förderauslaß (34) der Flüssigkeitsringpumpe verbunden ist. 10
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Versorgungs-Rohrleitung (65) einen unteren Bereich des Behälters (61) mit dem Ansaugdurchlaß (33) der Flüssigkeitsringpumpe (P) derart verbindet, daß sie einen Teil der Abwässer ausgehend von diesem Behälter ansaugt, um den Flüssigkeitsring aufrechtzuerhalten, wobei die Wasserspeisemittel (46) klares Wasser liefern und derart steuerbar sind, daß sie aufhören können, dieses klare Wasser zu liefern, wenn dieser Ring durch das Abwasser aufrechterhalten werden kann. 15 20
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß außerdem Ventile (81, 82) und eine Entleerungskanalisation (86) vorgesehen sind, die es erlauben, nach einer Lagerperiode dieser Abwässer im Behälter, der dann einen Lagerbehälter (61) bildet, diesen Behälter unter dem Saug- und Fördereinfluß der Flüssigkeitsringpumpe zu leeren. 25 30 35
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventile und die Entleerungskanalisation, die es ermöglichen, den Behälter zu entleeren, aufweisen 40
- ein Lufteinlaßventil (82), das, wenn es offen ist, den Saugdurchlaß (33) der Flüssigkeitsringpumpe (P) mit Atmosphäre verbindet, ein Trennventil (81), das, wenn es geschlossen ist, die Verbindung dieses Ansaugdurchlasses (33) mit dem Kollektor (42) sperrt, 45
 - und eine Entleerungskanalisation (86), die einen unteren Bereich des Lagerbehälters (61) mit einem Abführbereich (88) verbindet, so daß während einer Lagerperiode, während der das Lufteinlaßventil geschlossen und das Trennventil offen ist, diese Pumpe die Stopfen und die nachfolgenden Luftmassen ansaugt und die Abwässer in den Lagerbehälter befördert, um sie dort zu lagern, und daß während dieser Abtransportperiode, wäh-
- rend der das Lufteinlaßventil offen und das Trennventil geschlossen ist, diese Pumpe eine Luftmenge von der Atmosphäre ansaugt und diese Luft in den Lagerbehälter unter einem Druck hineinbefördert, der den Auslaßdruck darstellt und der höher ist als der Atmosphärendruck und der Lagerdruck, wodurch diese geförderte Luft selber die Abwässer durch die Entleerungskanalisation ausstößt, die in diesem Behälter während einer vorhergehenden Lagerperiode gelagert waren. 50 55
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerbehälter (61) mit einem Belüftungsventil (83), das während der Entleerungsperioden geschlossen ist, und mit einem Entleerungsventil (84) versehen ist, das sich in der Entleerungskanalisation (86) befindet und das während dieser Entleerungsperiode geöffnet ist. 60
7. Verfahren nach Anspruch 2, zum Abtransport von Abwässern, die organische Stoffe enthalten, deren Verschmutzungskraft durch eine Belüftung verringert werden kann, die während einer geeigneten Belüftungszeit durchgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter ein Lagerbehälter (61) ist, um die Abwässer während der Belüftungszeit zu lagern, und daß der Förderauslaß (34) mit diesem Behälter über eine Förderleitung (71) in Verbindung steht, die am unteren Teil dieses Behälters mündet, so daß die von dieser Pumpe geförderte Luft in Form von Blasen durch die Schichten der in diesem Behälter gelagerten Abwässer aufsteigt. 65 70
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeitsringpumpe (P) aufweist 75
- einen Pumpenkörper (12) mit einer im allgemeinen zylindrischen Umfangswand (12B) bezüglich einer Achse dieses Körpers (12A),
 - einen Rotor (11) mit Schaufeln (11A), der eine Rotorachse (11B) aufweist und in diesem Körper um diese Achse dreht, wobei diese Achse in Bezug auf die Achse des Körpers verschoben ist,
 - einen Motor (10), um diesen Rotor anzutreiben,
 - einen Verteiler (16), der eine Wand in Kontakt mit dem Innenraum des Pumpenkörpers bildet,
 - eine Ansaugöffnung (21) und

- eine Auslaßöffnung (22), die in diesem Verteiler ausgebildet sind, wobei die Ansaugöffnung (21) groß genug ist, um im Querschnitt einen Kreis eines Durchmessers von etwa 40 mm bilden zu können, der das Ansaugen von wenig widerstandsfähigen Stoffen erleichtert, die Teil der Stopfen sein können, 5
 - und einen Versorgungsdurchlaß (19), des es erlaubt, Wasser in den Körper einzuführen, damit das so eingeführte Wasser einen Flüssigkeitsring bildet, der von den Rotorscheufeln in Drehung versetzt und durch die Zentrifugalkraft gegen die Umfangswand (12B) gepreßt wird, und damit von diesen Schaufeln und diesem Ring voneinander getrennte drehende Pumpkammern gebildet werden und ein zu pumpendes Fluid durch die Ansaugöffnung ansaugen und es durch die Auslaßöffnung ausstoßen. 10
15
20
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (33A) des Ansaugdurchlasses (33) und vorzugsweise die Achse (34A) des Förderauslasses (34) im wesentlichen parallel zu den Achsen des Körpers (12A) und des Rotors (110) verlaufen und daß ihre Verlängerungen im wesentlichen durch die Ansaugöffnung (21) bzw. den Förderauslaß (22) verlaufen. 25
30

35

40

45

50

55

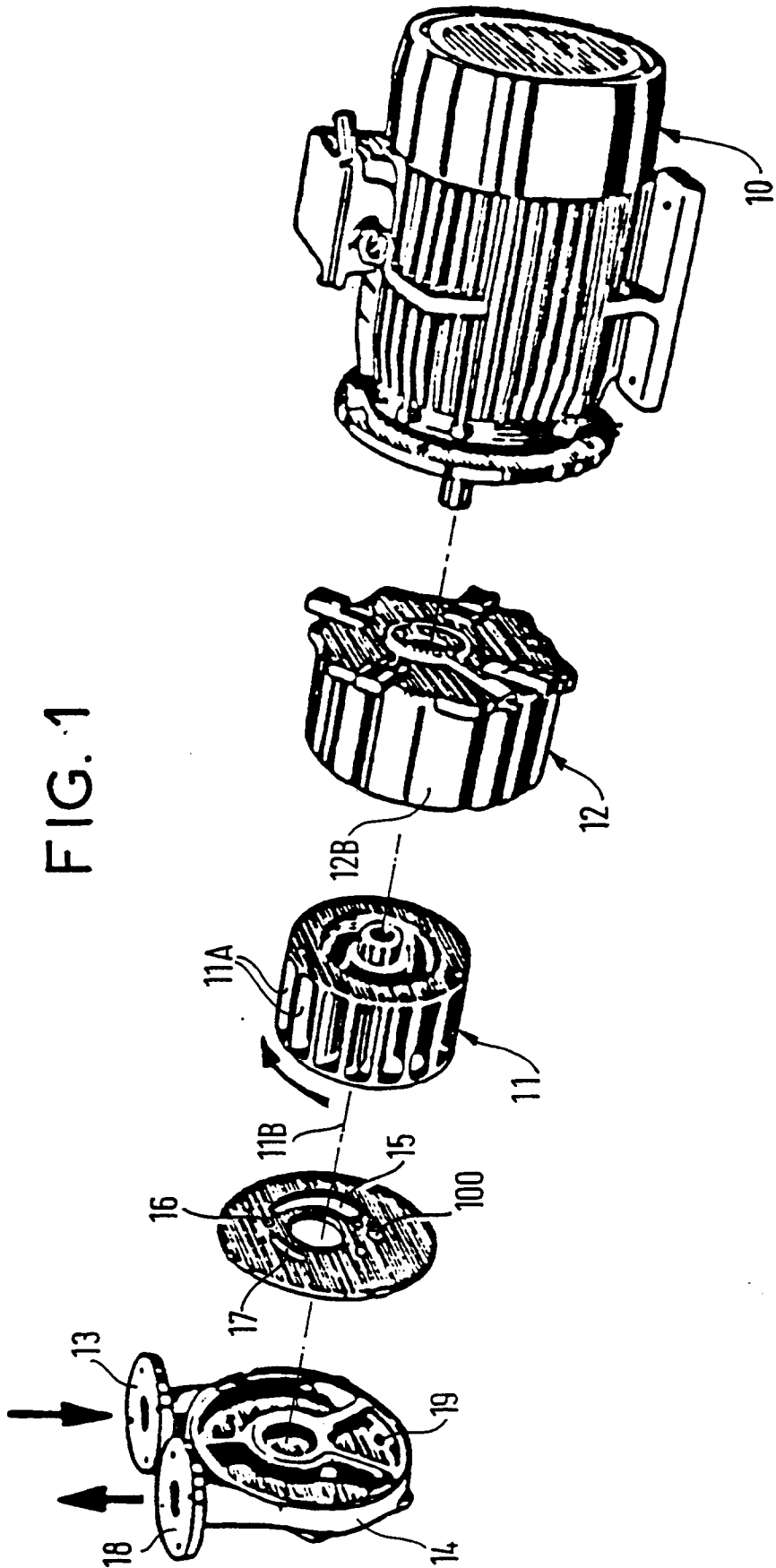


FIG. 1

FIG. 2

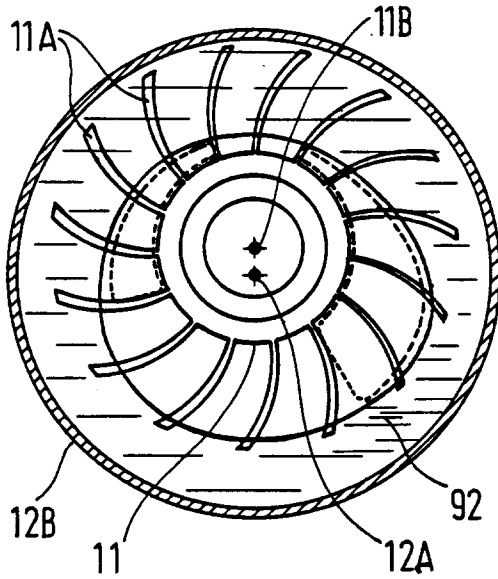


FIG. 3

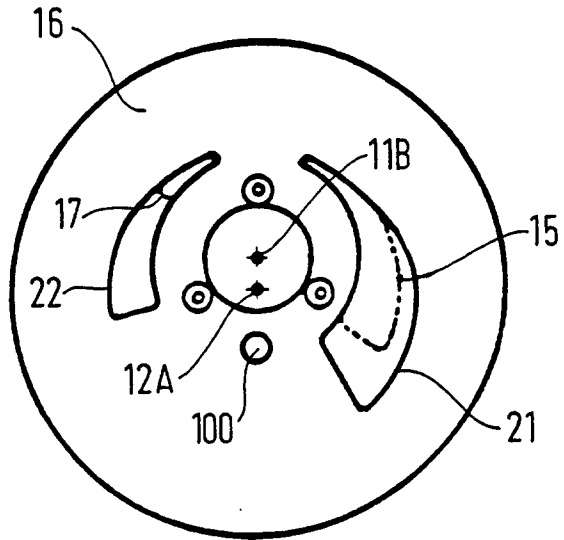


FIG. 4

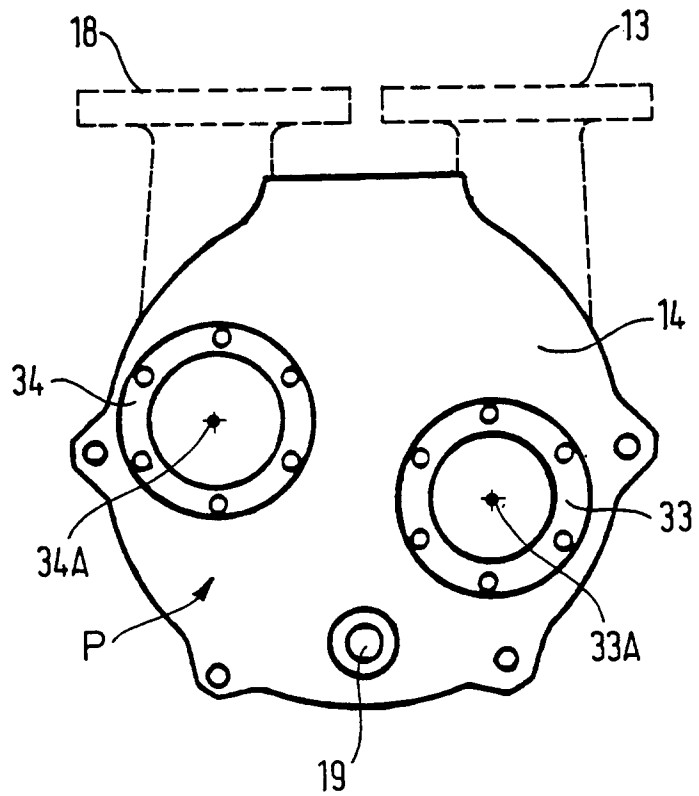
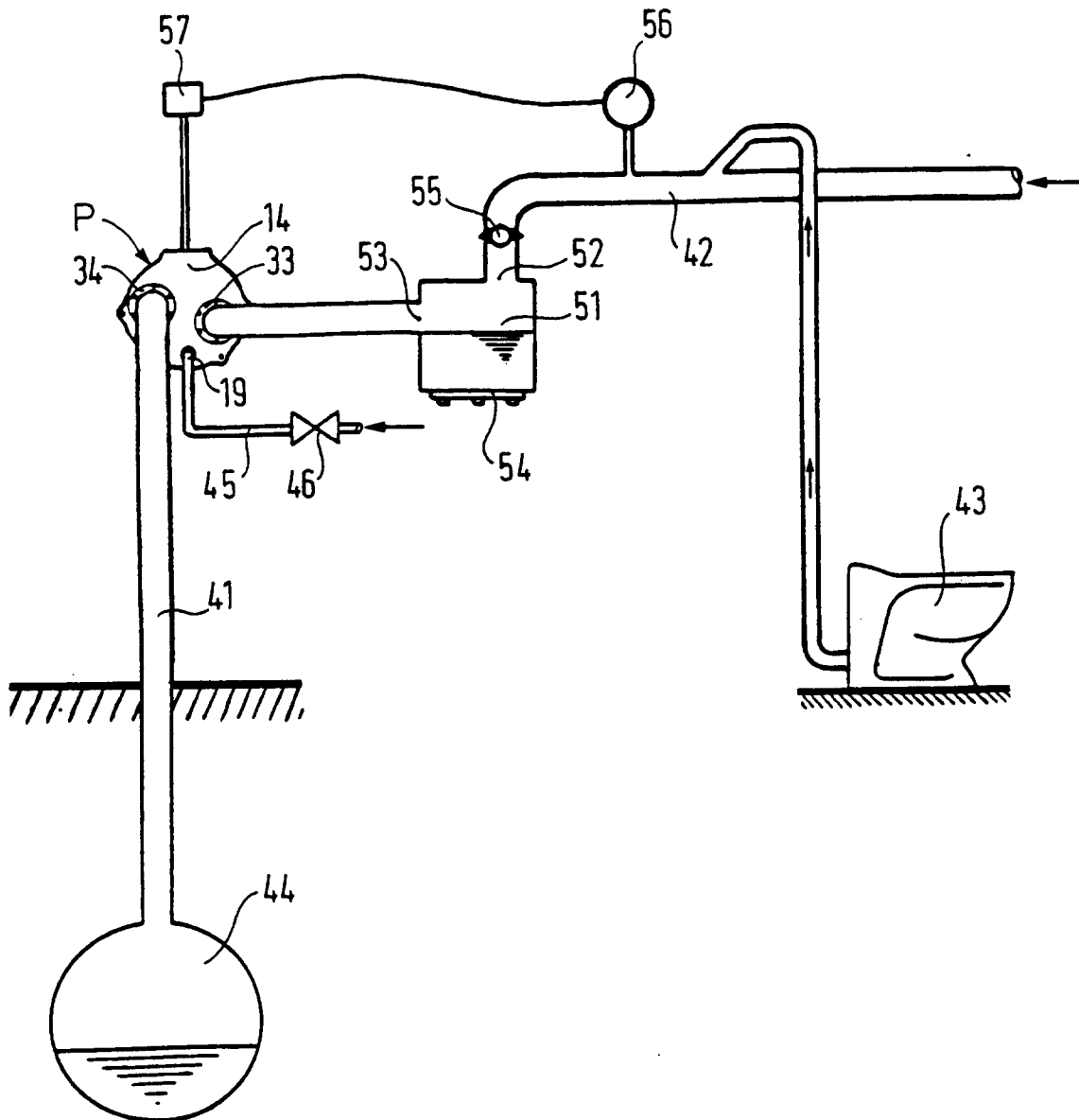


FIG. 5



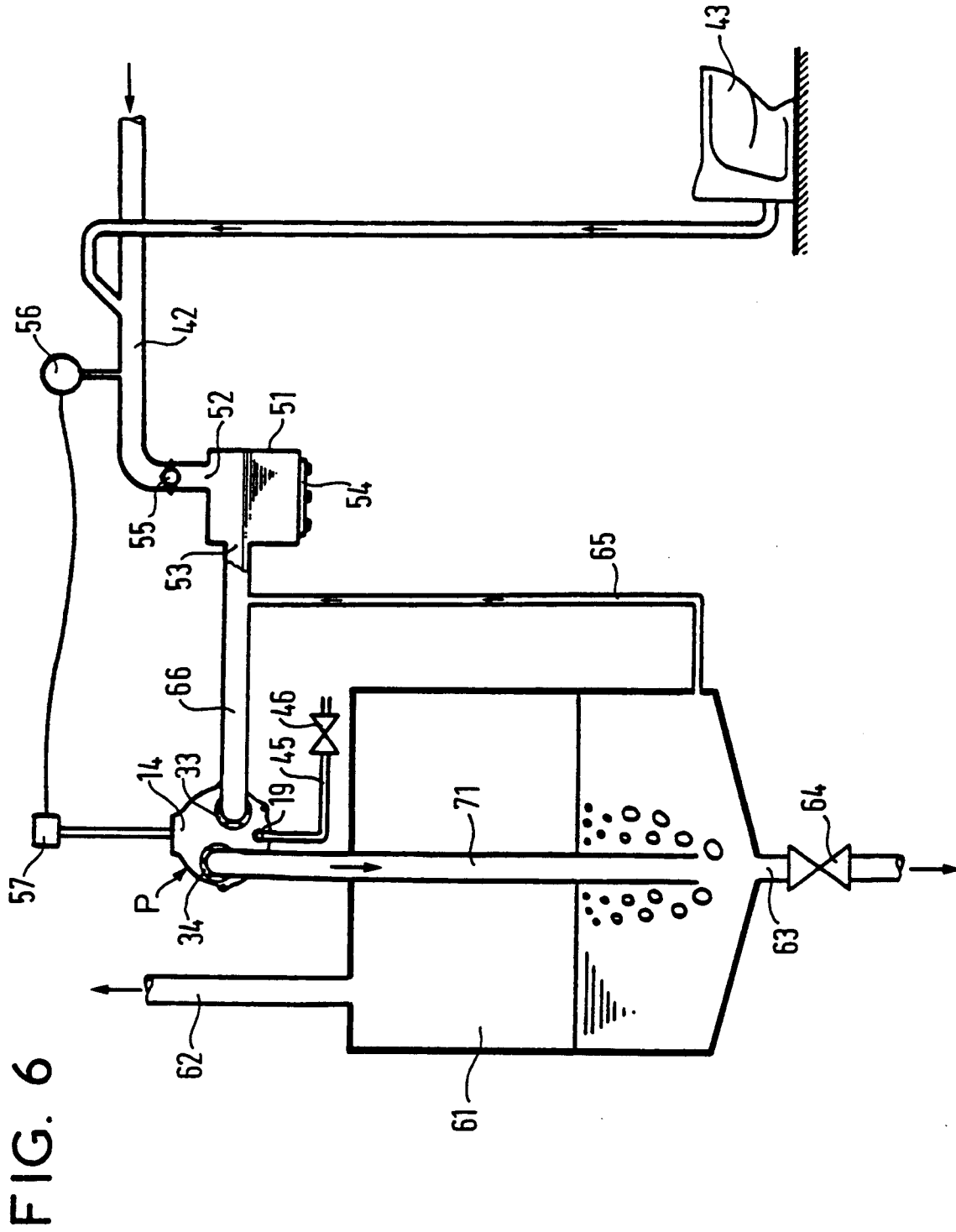


FIG. 6

