

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 578 000**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **85 02592**

⑤1 Int Cl<sup>a</sup> : F 04 F 1/02; E 03 F 1/00; F 16 K 17/00.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 22 février 1985.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 35 du 29 août 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : SOTERKENOS. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Gérard Battais.

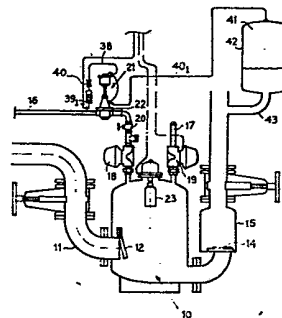
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Françoise Thrierr, S.C.P.I.

⑤4 Installation de refoulement de liquides, notamment des eaux usées.

⑤7 L'installation comporte un réservoir 10 dans lequel est amené le liquide qui est évacué par admission d'air comprimé pendant un temps déterminé.

L'énergie apportée par le gaz comprimé est fonction de la pression de refoulement. A cet effet on prévoit un moyen 21, 40, 41, 42 sensible à la pression de refoulement du liquide dans la canalisation 15 d'évacuation qui agit par exemple sur la pression d'admission de gaz comprimé pour la faire varier dans le même sens que la pression de refoulement.



FR 2 578 000 - A1

INSTALLATION DE REFOULEMENT DE LIQUIDES,  
NOTAMMENT DES EAUX USEES.

L'invention est relative à une installation de refoulement de liquides, notamment des eaux usées, à l'aide d'un gaz comprimé. Elle se rapporte également à un détendeur de gaz comprimé utilisable pour une telle installation.

5 L'évacuation des eaux usées ou autres liquides s'effectue habituellement par gravité. Cependant certaines installations se trouvent au-dessous du niveau des égouts; il est alors nécessaire de prévoir un moyen de pompage ou analogue qui confère au liquide une énergie suffisante pour atteindre l'égout. Cette énergie est quelque-  
10 fois apportée par de l'air comprimé. L'invention se rapporte à ce dernier type d'installation. Celle-ci, communément appelée "aéro-éjecteur", comprend un réservoir qui, lorsqu'il est rempli de liquide, reçoit, pendant un temps déterminé, de l'air comprimé pour chasser son contenu liquide vers l'égout. La pression d'air comprimé admise  
15 dans le réservoir doit être réglée à une valeur bien précise afin, d'une part, qu'elle soit suffisante pour que, pendant le temps déterminé, tout le contenu du réservoir soit évacué vers l'égout, et, d'autre part, qu'elle ne soit pas trop importante afin que de l'air comprimé ne soit pas insufflé dans les canalisations de refoulement,  
20 ce qui constituerait une perte d'énergie et entraînerait des perturbations dans ces canalisations. Cette pression d'admission est jusqu'à présent réglée à l'aide d'une vanne à commande manuelle. Mais si la dénivellation par rapport à l'égout et/ou les pertes de charge (frottements) sont modifiées, la pression d'air comprimé n'aura plus  
25 sa valeur optimum.

L'invention remédie à cet inconvénient.

Elle est caractérisée en ce qu'elle comporte un moyen sensible à la pression de refoulement et qui fait varier l'énergie du gaz comprimé introduit dans le réservoir pour la modifier en fonction de

la pression de refoulement. Dans le mode de réalisation préféré on fait varier, par exemple à l'aide d'un détendeur, la pression d'admission de gaz comprimé dans le réservoir dans le même sens que la pression de refoulement, au moins pour une gamme de valeurs de cette dernière.

5 Dans une réalisation, qui fait appel à un détendeur, pour assurer la régulation, on dispose dans la canalisation d'admission de gaz comprimé un tel détendeur du type à membrane solidaire d'un clapet d'admission et soumise, d'un côté (interne), à la pression à 10 l'aval du clapet et, de l'autre côté (externe), à une pression qui est fonction de celle du refoulement. La liaison de la membrane au clapet d'admission est telle que, lorsque la pression de refoulement augmente, la membrane est entraînée dans un sens tel qu'elle tend à ouvrir le clapet et donc à augmenter la pression d'admission d'air 15 comprimé. Pour réaliser un tel détendeur on peut modifier un détendeur connu dans lequel la pression de refoulement est réglée par la compression d'un ressort appuyant sur le côté externe de la membrane. La modification consiste à supprimer ce ressort et à admettre dans la chambre dans laquelle se trouvait ce ressort une 20 pression qui est fonction de la pression de refoulement.

Lorsqu'on fait appel à un tel détendeur il est préférable, pour son bon fonctionnement, qu'il ne soit pas en contact avec les eaux usées; c'est pourquoi on soumet, dans une réalisation, la chambre se trouvant du côté externe de la membrane à une pression de gaz 25 comprimé fourni par un générateur et on met également en communication cette chambre avec la partie supérieure d'un réservoir en dérivation de la canalisation de refoulement. Cette partie supérieure du réservoir en dérivation est ainsi remplie dudit gaz admis dans la chambre du détendeur, avec la même pression que 30 dans cette chambre. Si la pression de refoulement augmente le niveau du liquide dans le réservoir en dérivation s'élève, ce qui comprime le gaz dans ce réservoir et élève donc la pression dans la chambre du détendeur; il en résulte - ce qui est recherché - que la pression d'admission, du côté interne de la membrane, augmente.

Il peut arriver que la force s'exerçant sur le côté externe de la membrane dans un sens tel qu'elle tend à ouvrir le clapet d'admission, soit insuffisante pour rétablir, dans une mesure convenable, la pression d'admission. Dans ce cas on peut modifier le  
5 détendeur de la façon suivante : la membrane est solidaire d'une tige qui traverse ladite chambre, dans laquelle règne une pression fonction de celle du refoulement, et pénètre dans une autre chambre fermée par une autre membrane également fixée à la tige et on exerce sur cette autre membrane, d'un côté de celle-ci, une pression  
10 qui est fonction de celle du refoulement. La force s'exerçant sur la membrane du détendeur dépendant de sa superficie, on augmente ainsi la force s'exerçant sur la tige et donc sur le clapet.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront avec la description de certains de ses modes de réalisation, celle-ci étant effectuée en se référant aux dessins ci-annexés sur  
15 lesquels :

- la figure 1 est un schéma d'une installation selon l'invention,
- la figure 2 est un schéma d'un détendeur faisant partie de l'installation de la figure 1, et  
20
- les figures 3, 4 et 5 sont des diagrammes illustrant le fonctionnement de l'installation de la figure 1, d'une part, sans le perfectionnement de l'invention et, d'autre part, avec ce perfectionnement.

L'exemple qu'on va maintenant décrire en relation avec les  
25 figures 1 et 2 se rapporte à l'évacuation des eaux usées, ou autres liquides de rejet, vers l'égout.

L'installation comprend un réservoir 10 dans lequel débouche une canalisation 11 amenant les eaux usées dans ce réservoir. A son débouché dans le réservoir, la canalisation 11 est fermée par un  
30 clapet anti-retour 12. Ce réservoir est par ailleurs raccordé, également par l'intermédiaire d'un clapet 14 anti-retour, à une canalisation d'évacuation 15 elle-même connectée à l'égout (non représenté).

A sa partie supérieure le réservoir 10 est relié à une canalisation 16 d'air comprimé ainsi qu'à une canalisation 17 de mise à la

pression atmosphérique. Immédiatement à l'amont du débouché de la canalisation 16 dans le réservoir se trouve une électrovanne 18. De même sur la canalisation 17 se trouve une autre électrovanne 19.

5 En amont de l'électrovanne 18 sur la canalisation 16 d'amenée d'air comprimé sont installés, d'une part, une vanne 20 à réglage manuel de la pression d'air comprimé et, d'autre part, un détendeur 21 avec, selon l'invention, un moyen pour asservir la pression d'air comprimé qu'il délivre sur sa sortie 22 à la pression de refoulement, c'est-à-dire à la pression régnant dans la cana-  
10 lisation 15.

A l'intérieur du réservoir se trouve un flotteur 23 dont la position commande l'ouverture et la fermeture des électrovannes 18 et 19 comme on le verra plus loin.

15 Le détendeur 21 présente du côté de son entrée 24 (figure 2) un conduit 25 coudé à l'opposé pour se terminer par une partie 26 d'axe perpendiculaire. Cette partie 26 est fermée par un clapet 27 coulissant dans un support 28 solidaire du corps 29 du détendeur. La partie 26 du conduit 25 débouche dans une enceinte 30 raccordée à la sortie 22 du détendeur et présentant une paroi constituée par une  
20 membrane 31 solidaire du clapet 27.

Cette membrane 31 constitue aussi une paroi de fermeture d'une chambre 32 à l'opposé de l'enceinte 30 et dans laquelle règne une pression qui dépend, comme on le verra ci-après, de la pression dans la canalisation 15 de refoulement (figure 1).

25 Cette chambre 32 a, dans l'exemple, une forme générale de tronc de cône.

Du côté de la chambre 32 la membrane 31 est solidaire d'une tige 33 de même axe que la chambre 32. Cette tige traverse à étanchéité la paroi 34 parallèle à la membrane 31 et son extrémité  
30 opposée se trouve dans une autre enceinte 35 séparée en deux parties par une seconde membrane 36 fixée à ladite tige 33.

La partie 37 de l'enceinte 35 qui est opposée à la tige 33 est en communication avec une canalisation 38 reliée à la sortie d'un générateur auxiliaire d'air comprimé par l'intermédiaire d'une part,

d'une vanne anti-retour 39<sub>1</sub> et, d'autre part, d'un étranglement 40, par exemple d'un diamètre de 3/10 ème de millimètres, pour limiter le débit d'arrivée d'air comprimé. La canalisation 38 est prolongée par une canalisation 39 débouchant dans la chambre 32. Cette

5 canalisation 39 est elle-même prolongée par une canalisation 40<sub>1</sub> connectée à la partie supérieure 41 d'un réservoir 42 qui est en liaison, par un conduit 43, avec la canalisation 15 de refoulement.

Ainsi les chambres 37 et 32 sont en communication, d'une part, avec un générateur auxiliaire d'air comprimé, et, d'autre part, avec

10 le réservoir 42.

La partie 44 de l'enceinte 35 se trouvant du côté de la tige 33 est à la pression atmosphérique.

Dans l'exemple la superficie de la membrane 36 est environ 40 % de la superficie de la membrane 31.

15 Le fonctionnement de l'installation est le suivant :

Lorsque le réservoir 10 est vide, le flotteur 23 est inactif. Dans cette position un circuit de commande prévoit que l'électrovanne 18 soit fermée et l'électrovanne 19 ouverte.

Les eaux usées parviennent dans le réservoir 10 par la canalisation 11. Elles remplissent le réservoir. Ainsi le flotteur 23 s'élève

20 et quand le réservoir est plein le flotteur actionne un contact qui inverse la position des électrovannes 18 et 19, c'est-à-dire que l'électrovanne 18 est ouverte et l'électrovanne 19 est fermée. De l'air comprimé est ainsi admis dans le réservoir 10 qui chasse le

25 liquide vers la canalisation 15. Au bout d'un temps déterminé par un temporisateur faisant partie du circuit de commande les positions des électrovannes sont de nouveau inversées, c'est-à-dire que l'électrovanne 18 est fermée et l'électrovanne 19 ouverte et les eaux usées peuvent de nouveau se déverser de la canalisation 11 dans le

30 réservoir 10.

Si la pression de sortie, dans la canalisation 15, augmente, la pression de l'air dans la partie supérieure 41 du réservoir 42 augmente aussi, ce qui entraîne une augmentation de la pression dans les chambres 32 et 37 du détenteur 21. Ainsi la tige 33 se déplace

vers le bas et le clapet 27 dégage le conduit 25 ce qui provoque une augmentation de la pression d'air comprimé à la sortie 22 du détenteur 21. On compense, de cette manière, l'augmentation de pression de refoulement par une augmentation de la pression d'air comprimé introduit dans le réservoir 10.

Inversement si la pression de sortie diminue la pression d'air dans le réservoir 42 diminue, ce qui entraîne une diminution de la pression dans les chambres 32 et 37, c'est-à-dire une diminution de la force s'opposant au déplacement de la tige 33 vers le haut. Ainsi la pression d'admission d'air comprimé dans le réservoir 10 diminue. Là aussi on compense la diminution de la pression de refoulement par une diminution de la pression d'admission dans le réservoir 10.

Au démarrage de l'installation on règle le temps d'admission d'air comprimé dans le réservoir 10 ainsi que la pression délivrée par la vanne 20. Ensuite le fonctionnement de cette installation reste correct même si les conditions d'évacuation se modifient.

Les figures 3, 4 et 5 sont des diagrammes montrant le résultat d'expériences comparatives. En abscisses on a porté le débit, en % du volume du réservoir 10, d'évacuation d'eau et en ordonnées la pression statique au refoulement, exprimée en bars.

Pour ces diagrammes la pression d'air comprimé amené par la canalisation 16, à l'entrée du détenteur 21, est de 7,5 bars. Les diagrammes de la figure 3 correspondent à un réglage effectué, à l'origine, pour une pression de 0,6 bar au refoulement. Dans le cas des figures 4 et 5 ces pressions d'origine sont respectivement de 1,5 et 3 bars. Les courbes  $50_1$  (figure 3),  $50_2$  (figure 4) et  $50_3$  (figure 5) en traits interrompus correspondent au fonctionnement de l'installation en l'absence de l'asservissement, c'est-à-dire sans le détenteur 21 et sa commande par la pression de refoulement.

Les courbes  $51_1$ ,  $51_2$  et  $51_3$  en traits mixtes se rapportent au fonctionnement de l'installation avec le détenteur 21 mais sans la membrane supplémentaire 36. Enfin, les courbes  $52_1$ ,  $52_2$  et  $52_3$  en trait plein correspondent à l'installation représentée sur la figure 1 avec une membrane 36 dont la superficie est égale à 38 % de celle de la membrane 31.

La disposition à réservoir 42 rempli partiellement d'air comprimé permet d'éviter que les eaux usées ne pénètrent dans les chambres 32 et 37, ce qui pourrait détériorer rapidement les membranes 31 et 36.

5 Pour réaliser le détendeur 21, dans un exemple, on part d'un détendeur classique qui comporte, dans la chambre 32 du côté externe de la membrane 31, un ressort et un moyen à vis pour régler la compression de ce ressort; on supprime le ressort et le moyen de réglage de sa compression et on connecte la chambre 32 au générateur auxiliaire d'air comprimé et au réservoir 42 en dérivation sur 10 la canalisation de sortie 15. Si l'effet de l'asservissement ainsi obtenu est insuffisant, c'est-à-dire si la force s'exerçant sur la membrane 31 est insuffisante pour ouvrir le clapet 27 dans une mesure convenable pour la régulation, on ajoute l'enceinte 35 et la 15 tige 33.

Dans une variante l'asservissement est obtenu en faisant varier le temps d'admission de l'air comprimé dans le réservoir 10 en fonction de la pression de refoulement.

20 Bien que l'invention s'applique de préférence à l'évacuation des eaux usées il est à noter qu'elle n'est pas limitée à cette application. Elle est utile de façon générale pour l'évacuation des liquides. Si le liquide évacué n'est pas chargé, par exemple s'il est constitué par de l'eau propre, il n'est pas indispensable de prévoir un réservoir 42 et la connexion à un générateur d'air supplémentaire; on peut, dans ce 25 cas, établir une simple connexion entre la canalisation de refoulement 15 et les chambres 32 et 37.

Dans le cas où l'on prévoit un réservoir supplémentaire 42, pour éviter le contact entre le liquide refoulé et la membrane 31 on peut remplacer l'air comprimé 31 par de l'huile ou un autre liquide 30 non polluant de densité plus faible que la densité du liquide évacué et non miscible à ce dernier afin qu'il remplisse la partie supérieure du réservoir 42 ainsi que la chambre 32.

Enfin on peut remplacer l'air comprimé par tout autre gaz, par exemple par de la vapeur d'eau.



REVENDICATIONS

1. Installation d'évacuation de liquides, notamment des eaux usées, comprenant un réservoir (10) dans lequel est amené le liquide qui est évacué par admission, pendant un temps déterminé, de gaz, notamment de l'air, comprimé, caractérisée en ce qu'elle comporte  
5 un moyen (21, 40<sub>1</sub>, 41, 42) sensible à la pression de refoulement du liquide dans la canalisation (15) d'évacuation pour faire varier l'énergie apportée par le gaz comprimé en fonction de cette pression de refoulement.

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que  
10 le moyen agit sur la pression d'admission de gaz comprimé pour la faire varier dans le même sens que la pression de refoulement.

3. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comporte un détenteur (21) pour le gaz comprimé, ce détenteur comprenant une membrane (31) qui, lorsqu'elle se déforme,  
15 modifie la pression d'admission, un côté de cette membrane étant soumis à une pression représentant la pression de refoulement.

4. Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que la membrane est solidaire d'un clapet (27) dont le degré d'ouverture détermine la pression d'admission dans le réservoir (10).

5. Installation selon la revendication 3 ou 4, caractérisée en ce qu'elle comporte une admission supplémentaire (38) de gaz comprimé, notamment de l'air, pour une chambre (32) du détenteur (21) fermée d'un côté par ladite membrane (31), cette chambre (32) du détenteur étant également en communication (40<sub>1</sub>) avec la canalisation de refoulement (15).  
20

6. Installation selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'elle comporte une chambre (42) en dérivation sur la canalisation d'évacuation (15) dont la partie supérieure est en communication (40<sub>1</sub>) avec la chambre (32) du détenteur, la pression d'admission de gaz dans cette chambre (32) du détenteur ayant une valeur suffisante pour que du gaz comprimé pénètre également dans la partie supérieure (41) de la chambre (42) en dérivation sur la canalisation de sortie.  
30

7. Installation selon la revendication 5 ou 6, caractérisée en ce qu'en série sur la canalisation (38) d'admission de gaz comprimé dans la chambre (32) du détendeur se trouve un étranglement (40) pour limiter le débit.

5 8. Installation selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisée en ce qu'en série avec la canalisation (38) d'admission de gaz comprimé dans la chambre (32) du détendeur (21) se trouve une vanne anti-retour (39<sub>1</sub>).

10 9. Installation selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisée en ce que la membrane (31) est solidaire d'une tige (33) traversant ladite chambre (32) du détendeur et pénétrant dans une autre enceinte (35) présentant une chambre (37) qui est fermée par une membrane supplémentaire (36) dont est solidaire la tige (33) et est en communication, d'une part, avec l'admission supplémentaire (38) de gaz comprimé et, d'autre part, avec la canalisation de refoulement.

15 10. Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce que la superficie de la membrane supplémentaire (36) est environ 40 % de la superficie de la membrane principale (31).

20 11. Installation selon la revendication 3 ou 4, caractérisée en ce qu'une chambre (32) du détendeur (21) fermée d'un côté par la membrane (31) est en communication avec la canalisation de refoulement (15) grâce à un liquide, tel que de l'huile, de densité inférieure à celle du liquide refoulé et non miscible à ce dernier.

1/2

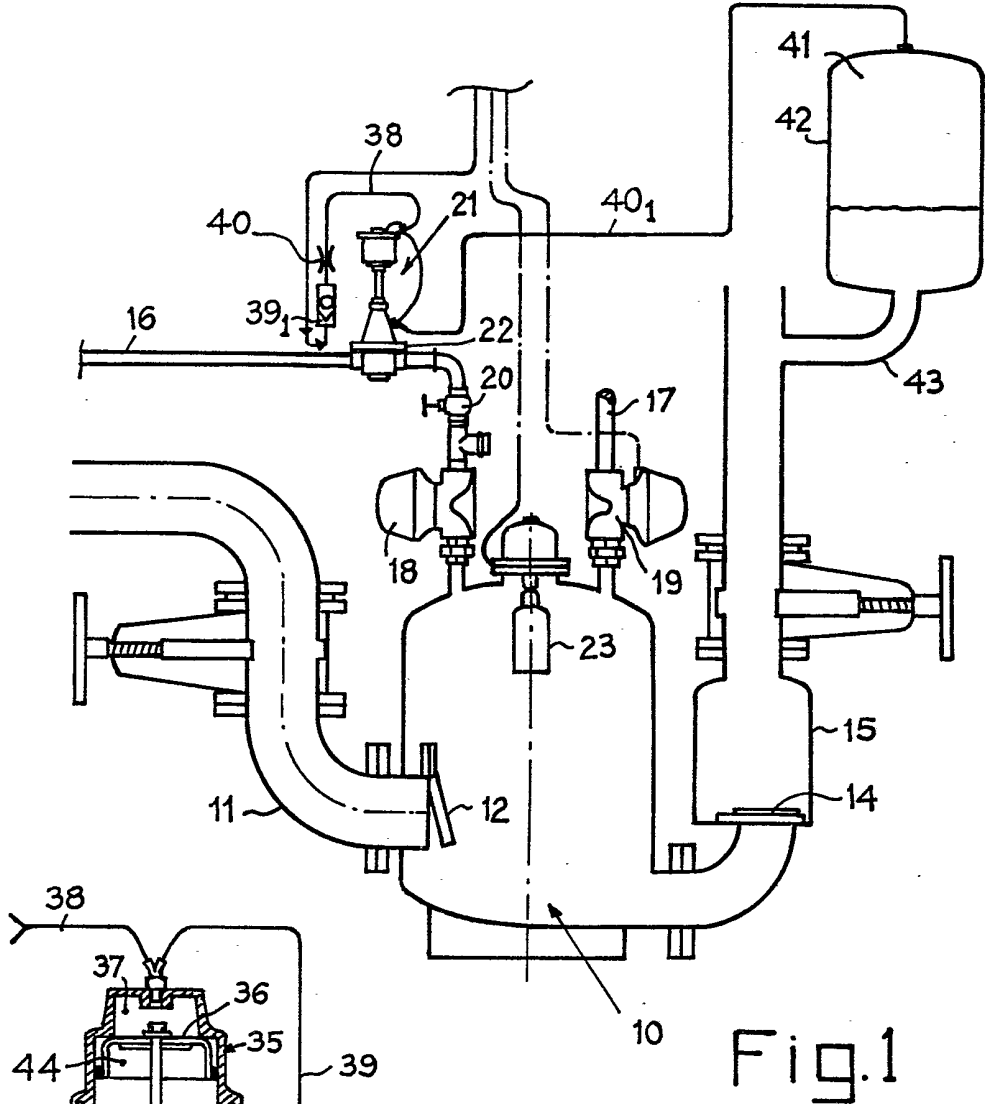


Fig. 1

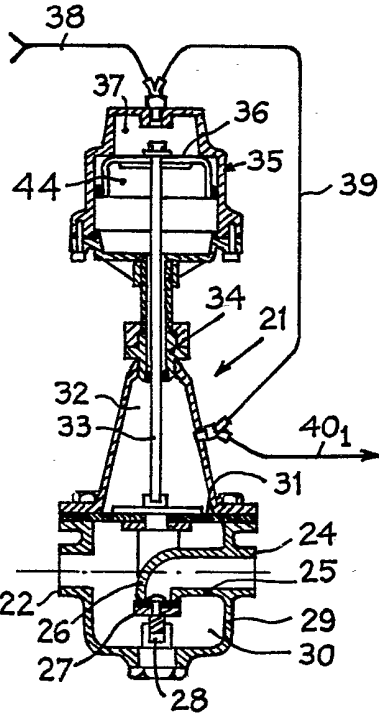


Fig. 2

