



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**21.10.2009 Bulletin 2009/43**

(51) Int Cl.:  
**F17D 1/20 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **09290255.0**

(22) Date de dépôt: **06.04.2009**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR**  
**HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL**  
**PT RO SE SI SK TR**

(72) Inventeur: **Roche, Emile**  
**01000 Bourg-en-Bresse (FR)**

(30) Priorité: **14.04.2008 FR 0802040**

(74) Mandataire: **de Kernier, Gabriel**  
**Cabinet Netter**  
**36, avenue Hoche**  
**75008 Paris (FR)**

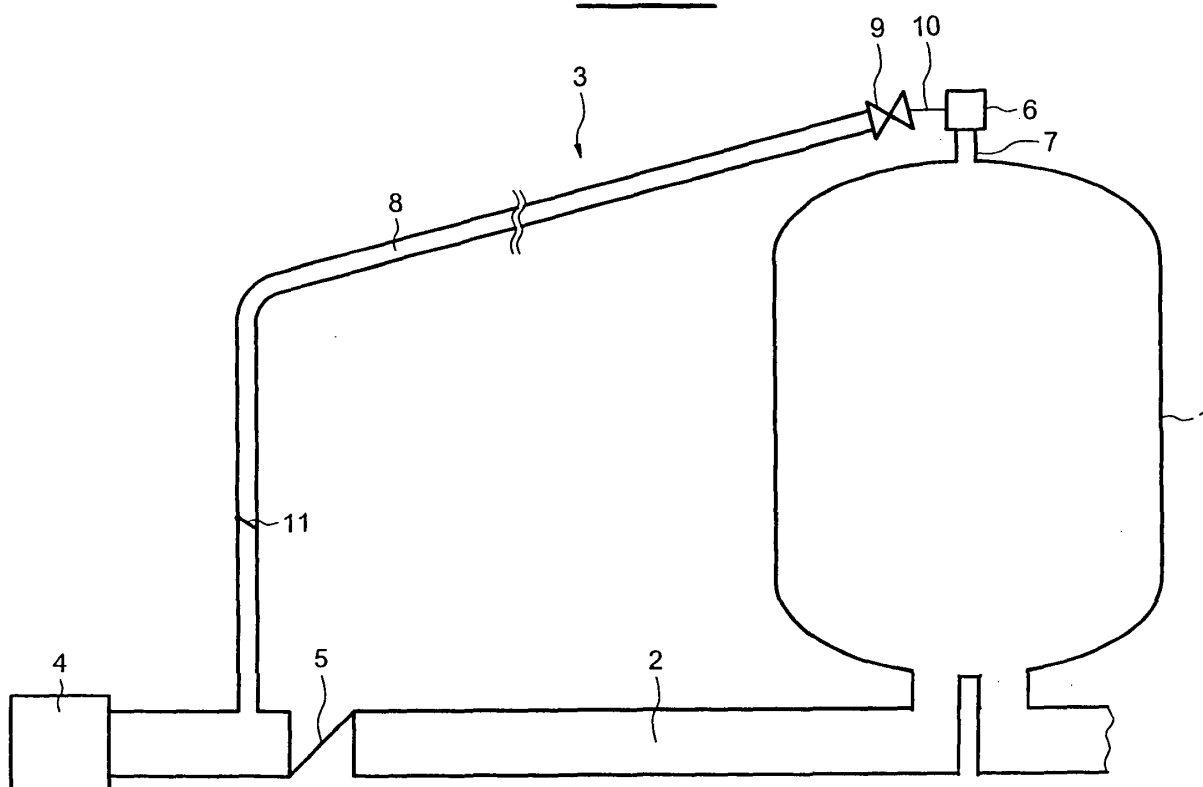
(71) Demandeur: **Charlotte Reservoirs**  
**89400 Migennes (FR)**

(54) **Dispositif et procédé d'introduction d'air dans un réservoir hydropneumatique**

(57) Dispositif d'introduction d'air (3) dans un réservoir hydropneumatique (1) relié à une canalisation (2) comprenant un capteur (6) de la pression dans le réservoir, une vanne (9) commandée par un signal provenant du capteur et débouchant à l'air libre d'un côté, un tube (8) relié par une extrémité à la vanne et par l'autre

opposée à la canalisation (2), un premier clapet (11) disposé dans le tube pour empêcher le passage de liquide vers l'air libre, et un deuxième clapet (5) disposé dans la canalisation entre le réservoir (1) et le tube (8), le deuxième clapet (5) étant à l'état fermé lorsque la pression dans la canalisation (2) du côté du tube (8) est inférieure à la pression dans le réservoir (1)

**FIG.1**



## Description

**[0001]** La présente invention concerne le domaine des dispositifs d'introduction d'air dans un réservoir ou réseau hydropneumatique équipant une canalisation hydraulique, notamment, dans un réseau d'évacuation d'eaux usées ou de liquides chimiques.

**[0002]** Un réservoir hydropneumatique peut être utilisé comme réservoir anti-bélier d'une canalisation ou réseau hydraulique afin de compenser les effets de dépression et de surpression provoqués par exemple par un arrêt de pompe ou la fermeture d'une vanne. Le fonctionnement d'un tel réservoir est connu notamment par le document FR 2 416 417. Dans un tel réservoir, l'eau ou le liquide sous pression situé en partie inférieure est surmonté d'air ou de gaz également sous pression et dont la quantité doit rester sensiblement constante pour que le fonctionnement correct de l'appareil soit assuré. En effet, s'il y a manque d'air, la protection de la canalisation est insuffisante et, s'il y a trop d'air, il y a risque d'échappement d'air dans cette canalisation, ce qu'il faut éviter.

**[0003]** Le document EP 0 617 227 décrit un système de régulation d'air pour réservoir hydropneumatique comprenant une chambre d'introduction d'air qui peut être vidée par une électrovanne d'évacuation. Une électrovanne d'admission d'air dans la chambre est ouverte. Puis on ferme les deux premières électrovannes et on ouvre une électrovanne de remplissage pour chasser l'air vers le réservoir. Les électrovannes sont commandées par un moyen de commande relié à un détecteur qui émet un signal en cas de niveau d'eau supérieur au niveau du détecteur. Ce système nécessite une alimentation électrique, ce qui peut s'avérer coûteux dans des zones éloignées du réseau électrique et occasionne la perte d'une certaine quantité de liquide, ce qui n'est guère souhaitable en cas d'eau potable et est à éviter évidemment dans le cas d'autres liquides.

**[0004]** Dans le domaine du pompage des eaux, même des eaux usées chargées, la dissolution de l'air dans l'eau est supérieure au dégagement gazeux. Il importe donc de compenser un déficit d'air.

**[0005]** Le document EP 0 895 020 décrit un dispositif d'introduction d'air pour un réservoir hydropneumatique dans lequel l'air est introduit dans une zone de faible pression, tel qu'à l'amont d'une pompe, et ce par l'ouverture d'une électrovanne. Les pertes de liquide sont supprimées mais une alimentation électrique est nécessaire et la commande de l'introduction d'air se fait par capteurs de niveau de liquide au contact de ce dernier si bien que le fonctionnement peut être perturbé, par des dépôts en cas de pompage d'eaux chargées.

**[0006]** La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients.

**[0007]** La présente invention a pour but d'améliorer l'introduction d'air dans un réservoir hydropneumatique.

**[0008]** La présente invention vise à pouvoir introduire une quantité d'air adaptée lorsque le besoin s'en fait sentir.

**[0009]** Le dispositif d'introduction d'air dans un réservoir hydropneumatique comprend alors un capteur de la pression dans le réservoir hydropneumatique, une vanne commandée par un signal provenant du capteur et débouchant à l'air libre d'un côté, un tube relié par une extrémité à la vanne et par l'autre extrémité opposée à une canalisation reliée au réservoir. Un premier clapet est disposé dans le tube pour empêcher le passage de liquide dans le tube vers la vanne et un deuxième clapet est disposé dans la canalisation entre le réservoir et le tube. Le deuxième clapet est fermé lorsqu'une pompe montée sur la canalisation est à l'arrêt et ouvert lorsque la pompe démarre et fonctionne. On bénéficie de la sorte d'une introduction d'air mécanique déclenchée lorsque la pression d'air dans le réservoir devient trop faible. La présence d'une alimentation électrique n'est plus nécessaire.

**[0010]** La canalisation peut être une canalisation de fort diamètre, par exemple comprise entre 100 et 2500mm, dont le réservoir hydropneumatique assure la protection anti-bélier. Le tube peut présenter un diamètre faible, de l'ordre de quelques dizaines de millimètres, par exemple de 5 à 40mm.

**[0011]** Dans un mode de réalisation, la canalisation débouche dans le réservoir à une altitude supérieure à celle à laquelle le tube débouche dans la canalisation. On favorise ainsi la migration de l'air introduit par le tube dans la canalisation vers le réservoir.

**[0012]** Dans un mode de réalisation, le dispositif comprend un piège à air. Le piège à air permet de diriger l'air introduit dans la canalisation vers le réservoir.

**[0013]** Dans un mode de réalisation, le capteur comprend des masses de réglage. On peut ainsi, lors de la mise en service, effectuer un réglage fin adapté aux caractéristiques réelles du réseau de liquide qui diffèrent toujours quelque peu des caractéristiques nominales.

**[0014]** Dans un mode de réalisation, le capteur comprend au moins un élément élastique de réglage, par exemple, un ressort.

**[0015]** Dans un mode de réalisation, le capteur comprend un piston et un cylindre, l'un étant fixe et l'autre mobile. Une pièce de commande de la vanne peut être reliée à la partie mobile. La liaison peut être assurée de façon directe, par l'intermédiaire d'un levier, par exemple un bras de levier articulé.

**[0016]** Dans un mode de réalisation, le capteur est relié à la vanne par un bras de levier. Le bras de levier peut être gradué. Des masses de réglage peuvent être disposées sur le bras. On peut ainsi effectuer le réglage d'une façon similaire à l'utilisation d'une balance romaine.

**[0017]** Dans une variante, la vanne est actionnable électriquement. Le dispositif comprend une liaison électrique avec le capteur.

**[0018]** Le dispositif peut comprendre un réglage de la durée d'ouverture de la vanne. Le réglage peut être effectué sur le capteur de pression ou relié au capteur de pression.

**[0019]** Dans un mode de réalisation, le dispositif com-

prend un organe de pilotage temporisé entre l'ouverture et la fermeture de la vanne.

**[0020]** Avantageusement, le capteur comprend un soufflet disposé entre une plaque pleine et une plaque perforée. La plaque perforée peut déboucher dans le réservoir. Une chambre peut être définie entre le soufflet, la plaque pleine et la plaque perforée. La plaque pleine peut être disposée en position supérieure et la plaque perforée en position inférieure, la vanne se présentant sous la forme d'un obturateur disposé sur une surface supérieure de la plaque pleine. L'obturation peut venir en contact avec un orifice du tube.

**[0021]** Lorsque la pression dans la chambre du capteur égale à la pression dans la partie remplie de gaz du réservoir hydropneumatique est suffisamment élevée, l'obturateur obture l'extrémité du tube. Lorsque cette pression devient inférieure à un seuil de pression choisi, pouvant être modifié par réglage, la plaque pleine s'affaisse entraînant avec elle l'obturateur, qui dégage alors l'orifice du tube par lequel peut circuler l'air. Si la pression de liquide dans la canalisation est suffisante, le premier clapet disposé sur le tube reste fermé. Si la pression dans la canalisation diminue, alors ce clapet s'ouvre, l'air provenant de l'atmosphère circule dans le tube en passant par le clapet. Un certain volume d'air rentre alors dans la canalisation. Puis lorsque la pression dans la canalisation augmente à nouveau, par exemple au démarrage d'une pompe, le premier clapet se ferme. L'air est chassé par le liquide dans la canalisation vers le réservoir et s'introduit dans le réservoir hydropneumatique, et est alors comprimé à la pression régnant dans la partie gazeuse du réservoir hydropneumatique, c'est-à-dire, la partie supérieure.

**[0022]** On introduit ainsi de l'air dans le réservoir hydropneumatique.

**[0023]** Si la quantité d'air introduite est toujours trop faible, les phases ci-dessus recommencent, ce qui permet une nouvelle introduction d'air. Au contraire, si la pression dans le réservoir hydropneumatique reste suffisante, alors la vanne reste fermée, indépendamment de la position du premier clapet. Le deuxième clapet permet de maintenir une pression de service du côté du réservoir hydropneumatique. Le deuxième clapet se ferme lors d'un arrêt de pompe et s'ouvre lors d'un démarrage de pompe ou plus généralement lors d'une reprise de la circulation de liquide dans la canalisation. L'air introduit dans la canalisation en amont du deuxième clapet traverse alors le deuxième clapet et est déplacé par le mouvement du liquide vers le réservoir hydropneumatique.

**[0024]** Dans un mode de réalisation, le réservoir comprend un tube intérieur s'étendant vers le bas à partir d'une extrémité du réservoir. Le capteur est disposé dans le tube.

**[0025]** L'invention concerne également un système hydropneumatique à rechargement d'air comprenant un réservoir hydropneumatique, une canalisation reliée au réservoir et un dispositif d'introduction d'air tel que décrit

ci-dessus.

**[0026]** Le système peut comprendre une pompe de circulation du liquide dans la canalisation. Le deuxième clapet est fermé lorsque la pompe est à l'arrêt et ouvert dès qu'elle démarre et tant qu'elle fonctionne.

**[0027]** Avantageusement, la canalisation, allant de la pompe au réservoir, est constamment montante.

**[0028]** Le procédé d'introduction d'air dans un réservoir hydropneumatique relié à une canalisation munie d'une pompe comprend des étapes de détection de la pression dans le réservoir par un capteur, d'ouverture d'une vanne commandée par le capteur en cas de pression insuffisante dans le réservoir, la pompe étant à l'arrêt, un clapet de la canalisation étant fermé ; la vanne étant ouverte, la pression atmosphérique s'amorce dans le tube provoquant la vidange de la canalisation ; lorsque la pompe redémarre, un clapet disposé dans le tube se ferme sous la pression et empêche la remontée de liquide dans le tube, l'air introduit dans la canalisation étant refoulé dans le réservoir, le clapet de la canalisation s'ouvrant.

**[0029]** On assure ainsi une introduction d'air par des moyens mécaniques. On peut se passer d'alimentation électrique, ce qui s'avère particulièrement économique.

**[0030]** La présente invention sera mieux comprise à l'étude de la description détaillée de quelques modes de réalisation pris à titre d'exemples nullement limitatifs et illustrés par les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un système hydraulique pourvu d'un dispositif d'introduction d'air et,
- la figure 2 est une vue schématique d'un système hydraulique pourvu d'un autre dispositif d'introduction d'air.

**[0031]** Comme on peut le voir sur la figure 1, le dispositif d'introduction d'air est destiné à un réservoir hydropneumatique 1 sous forme d'un ballon dont une partie inférieure 1b est connectée à une canalisation hydraulique 2. La partie inférieure 1b du réservoir hydropneumatique 1 est en général remplie de liquide, en particulier de l'eau et une partie supérieure 1a du réservoir hydropneumatique 1 est en général remplie de gaz, notamment de l'air. La quantité de gaz présente en partie supérieure 1a du réservoir hydropneumatique 1, doit être comprise entre une limite inférieure et une limite supérieure en fonction des dimensions du réservoir hydropneumatique 1, de la canalisation et des pressions de service prévues. En cas de manque de gaz, le réservoir hydropneumatique 1 n'assure pas convenablement la protection du système hydraulique contre les coups de bélier. Par ailleurs, la vidange du réservoir hydropneumatique 1 risque de s'effectuer imparfaitement, ce qui l'empêche de remplir sa fonction. En cas de présence d'une quantité excessive de gaz, lors d'une vidange du réservoir hydropneumatique 1, du gaz risque d'être en-

voyé vers la canalisation.

**[0032]** Il se produit également des échanges entre le gaz et le liquide, parfois par dégazage du liquide, et le plus souvent, par dissolution du gaz dans le liquide. Pour y remédier, un dispositif d'introduction d'air est installé en amont du réservoir 1 dans la canalisation 2 et en aval d'une pompe d'alimentation 4 immergée dans une retenue d'eau qui peut être un puits, un forage ou une bêche. Un clapet de retenue 5 est associé à la pompe d'alimentation. Le clapet 5 est installé sur la canalisation 2 entre la pompe 4 et le réservoir 1. Le clapet 5 évite un retour d'eau du réservoir 1 vers la pompe. Le dispositif d'introduction d'air 3 comprend un capteur de pression 6 monté sur le réservoir 1 pour détecter la pression à l'intérieur dudit réservoir 1. Le capteur de pression 6 est monté sur la partie supérieure 1a du réservoir 1, de préférence au sommet. Le capteur de pression 6 peut se présenter sous la forme d'un pressostat.

**[0033]** Le capteur de pression 6 peut être relié à la partie supérieure 1a du réservoir 1 par une portion de conduite 7 en vue de disposer le capteur de pression 6 au-dessus du réservoir 1, limitant ainsi les risques de remontée de liquide dans le capteur de pression 6.

**[0034]** Le dispositif d'introduction d'air 3 comprend un tube 8 de petit diamètre relativement au diamètre de la canalisation hydraulique 2. Le tube 8 est relié à une extrémité à la canalisation hydraulique 2 en amont du clapet 5, par exemple à une faible distance dudit clapet 5. L'extrémité opposée du tube 8 est reliée à une vanne 9 permettant de mettre en communication le tube 8 avec l'atmosphère extérieure. La vanne 9 peut être de type mécanique ou électromécanique. La vanne 9 est commandée par un signal provenant du capteur de pression 6 par l'intermédiaire d'un organe de pilotage 10 de type mécanique. En d'autres termes, le capteur de pression 6 génère un signal mécanique transmis par l'organe de pilotage mécanique 10 à la vanne 9 commandée mécaniquement. Le dispositif d'introduction d'air 3 comprend également un clapet 11 disposé dans le tube 8, par exemple à proximité de la jonction entre le tube 8 et la canalisation hydraulique 2.

**[0035]** Le clapet 11 est prévu pour permettre une entrée d'air provenant de la vanne 9 dans la canalisation hydraulique 2 par l'intermédiaire du tube 8. Le clapet 11 empêche une fuite de liquide et de gaz lorsque la pression dans la partie de la canalisation hydraulique 2 en amont du clapet 5 est supérieure à la pression atmosphérique.

**[0036]** En d'autres termes, si la vanne 9 est fermée, l'introduction d'air dans la canalisation hydraulique 2 est interdite. La vanne 9 étant ouverte, l'introduction d'air a lieu si la pression dans la canalisation hydraulique 2 en amont du clapet 5 est inférieure à la pression atmosphérique.

**[0037]** Par ailleurs, le clapet 5 est ouvert lors d'une circulation de fluide vers le réservoir 1, notamment lors d'un pompage. Le clapet 5 se ferme et reste fermé lorsque la pression en amont devient inférieure et reste in-

férieure à la pression en aval du clapet 5 qui est sensiblement égale aux pertes de charge près à la pression dans le réservoir 1.

**[0038]** Après l'introduction d'air dans la canalisation 2 en amont du clapet 5, le clapet 11 se ferme lorsque la pression en amont du clapet 5 devient supérieure à la pression atmosphérique et la vanne 9 se ferme sur commande de l'organe de pilotage 10 dépendant de la pression dans le réservoir 1 détecté par le capteur de pression 6. Lorsque la pression en amont du clapet 5 devient supérieure à la pression dans le réservoir hydro-pneumatique 1, ledit clapet 5 s'ouvre et l'air présent en amont dudit clapet 5 passe en aval et atteint le réservoir 1 en y étant stocké dans la partie supérieure 1a. On augmente ainsi la quantité d'air présente dans le réservoir 1.

**[0039]** Généralement le clapet 5 est disposé à une altitude inférieure à celle de la partie inférieure 1b du réservoir 1, de telle sorte que l'introduction d'air ne puisse se faire directement lorsque les pressions amont et aval par rapport au clapet 5 dans la canalisation 2 sont inférieures à la pression atmosphérique.

**[0040]** Le capteur de pression 6 peut se présenter sous la forme d'un pressostat situé au sommet du réservoir. Dans cette variante, le capteur est à distance du liquide, contrairement à d'autres moyens de détection tels que flotteurs électriques à basculement, électrodes, etc... peu fiables car sujets à encrassement ou dépôts.

**[0041]** Le capteur 6 ouvre la vanne 9 si la pression lors de la vidange du réservoir atteint une pression P minimum réglée, correspondant à un déficit d'air. L'arrêt de la pompe 4 entraîne la vidange du réservoir, le liquide qu'il contient s'écoulant alors vers l'aval de la canalisation 2 et le clapet 5 étant fermé par la pression exercée par le liquide du réservoir. Au démarrage suivant de la pompe, le clapet 5 s'ouvre sous la poussée de l'eau pompée (et de l'air éventuel), laissant l'écoulement s'effectuer vers l'aval, c'est-à-dire, dans le réservoir et la canalisation 2.

**[0042]** L'introduction d'air se fait sans nécessiter l'installation d'un compresseur.

**[0043]** Pour que la vidange d'eau vers la bêche de pompage et ensuite l'entrée de l'air ainsi introduit à sa place dans le réservoir soient faciles, la canalisation 2 allant de la pompe 4 au réservoir 1 est de préférence constamment montante.

**[0044]** Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 2, le tube 8 est de faible longueur, par exemple, quelques dizaines de centimètres et peut être une portion sensiblement verticale dirigée vers le haut à partir de la canalisation hydraulique 2. La vanne 9 peut être du type électrovanne et est commandée par l'organe de pilotage 10 de type électrique formant interface de commande entre le capteur de pression 6 et l'électrovanne 9. Le capteur de pression 6 est alors configuré pour générer un signal électrique qui est transmis à l'électrovanne 9, le cas échéant après un traitement effectué par l'organe de pilotage 10. Ce mode de réalisation requiert une liaison électrique et par conséquent une alimentation électrique

qui peut parfois être assurée par un panneau solaire et une batterie de stockage. Ce mode de réalisation s'avère particulièrement adapté dans les cas où la distance entre le réservoir 1 et le clapet 5 est relativement importante.

**[0045]** La distance entre le capteur 6 et le tube 8 peut être assez longue puisque la liaison entre eux est uniquement électrique. Si c'était nécessaire une minuterie pourrait être prévue afin de régler à volonté la durée d'ouverture de l'électro-vanne ou de la prolonger au-delà de la pression maximale de premier remplissage du réservoir après sa première vidange.

**[0046]** Dans le cas du mode de réalisation de la figure 2, le capteur de pression 6 ou pressostat commande l'ouverture de la vanne à la pression  $P_{\text{mini}}$  et sa fermeture à une pression supérieure. On peut ainsi maîtriser le temps d'ouverture et augmenter la précision de fonctionnement. Enfin, si l'on ne désire pas obtenir un instant de fermeture de l'électrovanne au-delà du pic de pression maximale, la fermeture de ladite électrovanne par le pressostat à une pression inférieure ou égale à la pression maximale est possible. En outre, l'organe de pilotage 10 peut comprendre une temporisation enclenchée à l'ouverture de l'électrovanne 9 et provoquant la fermeture de ladite électrovanne à un instant choisi en fonction de la durée écoulée depuis l'instant de fermeture. On parvient ainsi, après un étalonnage, à une excellente précision sur la quantité d'air introduite.

**[0047]** Pour la mise en fonctionnement du réservoir, on peut prévoir une étape de prégonflage en disposant des capteurs temporaires de niveau d'eau, par exemple sous la forme d'un tube vertical transparent fixé sur deux valves prévues dans la paroi du réservoir, l'une dans la zone en air et l'autre dans la zone en eau. Les deux valves sont ouvertes et de l'air comprimé est injecté par l'une d'elles jusqu'à ce que le niveau de la surface air/eau corresponde à la valeur souhaitée, soit un régime statique avec canalisation 2 pleine et pompe à l'arrêt, soit en régime permanent de pompage. Le tube peut ensuite être enlevé en fin d'opération après fermeture des valves. La mise en service du réservoir hydropneumatique est donc particulièrement simple. Le fonctionnement du dispositif d'introduction d'air peut faire l'objet d'un réglage fin sur place, lors de la mise en service de l'installation.

**[0048]** Le dispositif d'introduction d'air peut être installé sur des systèmes hydrauliques d'eaux usées ou d'eau claire. Dans le cas du pompage d'eaux claires, avec pompes sans clapet de pied, on prévoit l'élément de tube 8 avec son clapet 11 mais sans l'électro-vanne 9. Une électro-vanne est alors branchée directement sur la canalisation 2 près de la pompe. Elle s'ouvre et se ferme comme le ferait l'électro-vanne 9 mentionnée plus haut dans le texte.

**[0049]** Elle est ouverte et traversée par l'eau se vidangeant lorsque la pompe est à l'arrêt et qu'un déficit d'air est constaté. Elle se referme dès que la pompe démarre.

**[0050]** Ce mode de réalisation convient très bien au cas des installations à arrêt/démarrages fréquents, notamment pour le refoulement d'eaux usées. Le mode de

réalisation avec temporisation de fermeture de la vanne convient particulièrement aux installations présentant un volume de canalisation 2 important entre le clapet et le plan d'eau dans la bêche de pompage et où les intervalles entre arrêt et démarrage sont tels qu'ils permettent la vidange totale, si nécessaire, de cette partie amont de la canalisation 2.

**[0051]** En d'autres termes, lors de la vidange du réservoir anti-bélier, la détection d'un manque d'air est effectuée par un capteur de pression 6 (qui peut se présenter sous la forme d'un pressostat) situé au sommet du réservoir.

**[0052]** L'arrêt de la pompe 4 entraîne la vidange du réservoir, le liquide qu'il contient s'écoulant alors vers l'aval de la canalisation 2 et le clapet 5 étant fermé par la pression exercée par le liquide se vidangeant du réservoir. Très généralement sur les installations de pompage d'eaux usées, les pompes sont immergées dans une bêche et ne comportent pas de clapet de pied, si bien qu'à l'arrêt du pompage et si la vanne 9 est ouverte, le tube 8 permet à la pression atmosphérique de s'exercer dans tout ce tube, le petit clapet 11 s'ouvrant alors. Ainsi la partie de canalisation 2 située à l'amont du clapet 5 peut commencer à se vider dans la bêche de pompage, à travers la pompe 4.

**[0053]** Cette vidange de canalisation 2 dure tant que :

- la vanne 9 n'est pas refermée par le capteur 6 ou une minuterie. On peut ainsi régler le temps de vidange, donc son volume.
- ou que la pompe 4 ne redémarre pas.

**[0054]** Le démarrage de pompe entraîne, d'une part, la fermeture du clapet 11, ce qui évite une remontée de liquide dans le tube 8 et, d'autre part, permet l'introduction de l'air ayant pris la place du liquide vidangé dans la canalisation 2 située en amont du clapet 5 qui est maintenant ouvert. Cet air est repoussé et entre dans le réservoir équipé à sa base d'un piège à air 12 (d'autres formes de piège sont possibles), ce qui vient combler partiellement ou totalement le déficit constaté. Si cet apport d'air est insuffisant l'opération sera répétée à l'arrêt de pompe suivant. L'introduction d'air se fait ainsi, sans nécessiter l'installation d'un compresseur.

**[0055]** De plus, le système par capteur détectant une pression minimum, réglée en fin de vidange du réservoir, est fiable, comparé à une détection de manque d'air en régime permanent de pompage par niveau électrique : poires, électrodes ou sondes non en contact avec l'eau. En effet, si la pression dans le réservoir en fin de premier remplissage suivant sa vidange est supérieure à la pression en régime permanent de pompage, cette détection électrique l'interprétera à tort comme un déficit d'air.

**[0056]** L'invention s'applique aussi aux réservoirs de régulation. Il suffit alors

- d'équiper les réservoirs de pressostats classiques, non en contact avec le liquide, tarés aux pressions

- d'arrêt et de démarrage des pompes,
- d'installer un détecteur électronique de niveau de liquide agissant si, lors de l'arrêt d'une pompe commandée par son pressostat, le niveau de liquide est supérieur à la valeur normale, ce qui correspond à un déficit d'air. Ce détecteur peut être une électrode en eaux claires ou, ce qui est bien préférable car sans aucun contact avec le liquide, du type ultrasons, radar, repérage magnétique ou encore pesée de l'ensemble réservoir plus liquide contenu, etc.
- Le détecteur délivre alors un signal à la vanne électrique 9 qui s'ouvre et se ferme comme dans le cas des réservoirs anti-bélier.

## Revendications

1. Dispositif d'introduction d'air (3) dans un réservoir hydropneumatique (1), **caractérisé par le fait qu'il** comprend un capteur (6) de la pression dans le réservoir, une vanne (9) commandée par un signal provenant du capteur et débouchant à l'air libre d'un côté, un tube (8) relié par une extrémité à la vanne (9) et par l'autre extrémité opposée à une canalisation (2) reliée au réservoir, un premier clapet (11) disposé dans le tube pour empêcher le passage de liquide dans le tube vers la vanne et un deuxième clapet (5) disposé dans la canalisation entre le réservoir (1) et le tube (8), le deuxième clapet (5) étant fermé lorsqu'une pompe (4) montée sur la canalisation est à l'arrêt et ouvert dès que la pompe (4) démarre. 20
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel la canalisation (2) débouche dans le réservoir (1) à une altitude supérieure à celle à laquelle le tube (8) débouche dans la canalisation. 35
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la vanne (9) est actionnable électriquement et comprend une liaison électrique avec le capteur (6). 40
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un système de réglage de la durée d'ouverture de la vanne (9). 45
5. Dispositif selon la revendication 4, dans lequel le système de réglage est relié au capteur de pression (6). 50
6. Dispositif selon la revendication 4, dans lequel le système de réglage comprend une minuterie. 50
7. Système hydropneumatique à rechargement d'air, comprenant un réservoir hydropneumatique anti-bélier (1), une canalisation (2) reliée au réservoir et un dispositif (3) selon l'une quelconque des revendications de 1 à 6. 55

8. Système selon la revendication 7, dans lequel la canalisation (2) allant de la pompe (4) au réservoir (1) est constamment montante.

- 5 9. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le signal provenant du capteur est mécanique.

- 10 10. Procédé d'introduction d'air dans un réservoir hydropneumatique anti-bélier ou de régulation relié à une canalisation munie d'une pompe comprenant des étapes de :

- détection de la pression dans le réservoir par un capteur,
- ouverture d'une vanne commandée par le capteur en cas d'insuffisance de pression dans le réservoir, la pompe étant à l'arrêt, un clapet de la canalisation étant fermé,
- la vanne étant ouverte la pression atmosphérique s'exerce dans le tube (8), ce qui provoque la vidange de la canalisation (2) et son remplissage par de l'air.

**FIG.1**

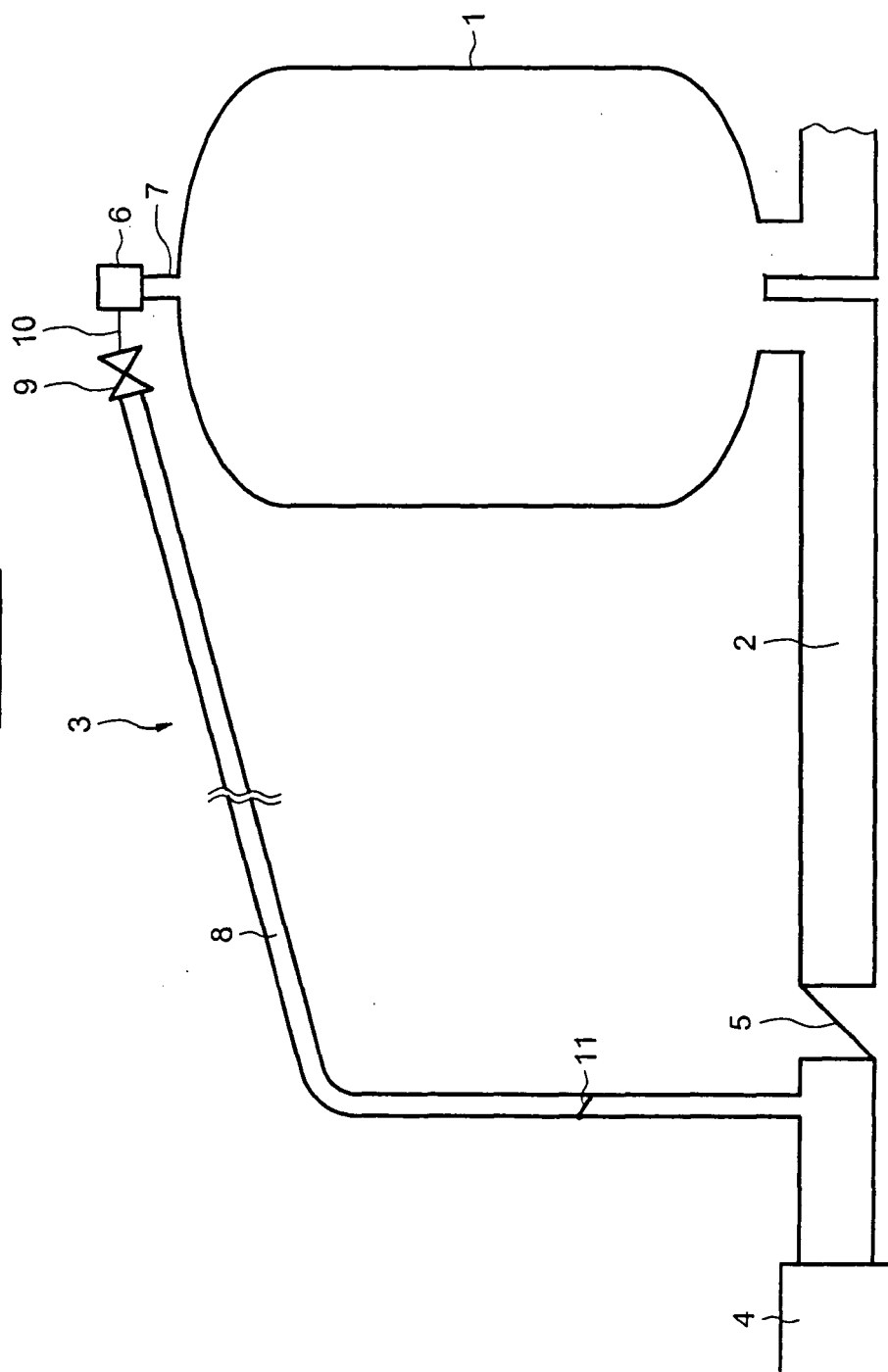
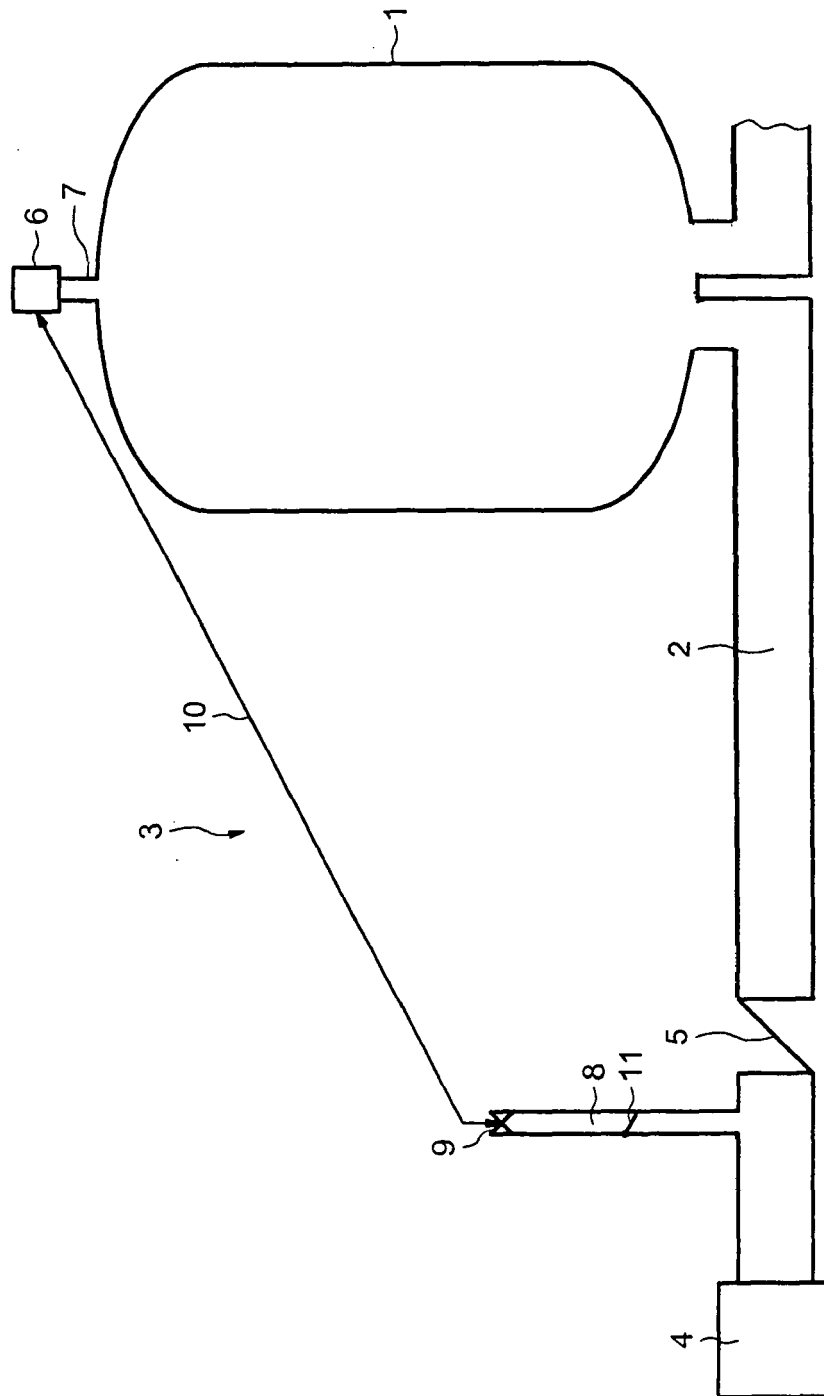


FIG.2







## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 29 0255

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
D,A	EP 0 617 227 A (CHARLATTE [FR]) 28 septembre 1994 (1994-09-28) -----	1-10	INV. F17D1/20
D,A	EP 0 895 020 A (ROCHE EMILE [FR]) 3 février 1999 (1999-02-03) -----		
D,A	FR 2 416 417 A (ROCHE EMILE [FR]) 31 août 1979 (1979-08-31) -----		
A	WO 97/12171 A (CHARLATTE S A [FR]; ROCHE EMILE [FR]) 3 avril 1997 (1997-04-03) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F17D
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		25 juin 2009	Nicol, Boris
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : arrière-plan technologique  O : divulgation non-écrite  P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons  .....  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 09 29 0255

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

25-06-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0617227	A	28-09-1994	AT	153746 T	15-06-1997
			CA	2159097 A1	29-09-1994
			CN	1119887 A	03-04-1996
			DE	69311091 D1	03-07-1997
			DE	69311091 T2	08-01-1998
			DK	617227 T3	22-12-1997
			DZ	1760 A1	17-02-2002
			ES	2105149 T3	16-10-1997
			WO	9421957 A1	29-09-1994
			GR	3024558 T3	31-12-1997
			JP	3285358 B2	27-05-2002
			JP	8511078 T	19-11-1996
			MA	23147 A1	01-10-1994
			US	5647392 A	15-07-1997
EP 0895020	A	03-02-1999	AT	423292 T	15-03-2009
			DK	0895020 T3	15-06-2009
			DZ	2577 A1	22-02-2003
			ES	2322303 T3	18-06-2009
			FR	2766883 A1	05-02-1999
			MA	24625 A1	01-04-1999
			US	6047721 A	11-04-2000
FR 2416417	A	31-08-1979	DE	2960518 D1	29-10-1981
			EP	0003700 A1	22-08-1979
WO 9712171	A	03-04-1997	AT	226293 T	15-11-2002
			DE	69624367 D1	21-11-2002
			DE	69624367 T2	26-06-2003
			DK	852684 T3	24-02-2003
			EP	0852684 A1	15-07-1998
			ES	2184891 T3	16-04-2003
			FR	2739170 A1	28-03-1997
			PT	852684 E	28-02-2003

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- FR 2416417 [0002]
- EP 0617227 A [0003]
- EP 0895020 A [0005]