

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 678 632 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

29.09.1999 Bulletin 1999/39

(51) Int Cl.⁶: **E03F 5/10, F04F 10/00**

(21) Numéro de dépôt: **95420106.7**

(22) Date de dépôt: **20.04.1995**

(54) **Dispositif pour assurer la régulation du fonctionnement d'un drain-siphon**

Regelvorrichtung für einen Siphon

Controlling device for a drain-syphon

(84) Etats contractants désignés:

AT BE CH DE ES GB IT LI LU

(30) Priorité: **21.04.1994 FR 9405053**

(43) Date de publication de la demande:

25.10.1995 Bulletin 1995/43

(73) Titulaire: **GROUPE RESS**

71150 Fontaines (FR)

(72) Inventeur: **Gress, Jean-Claude**

Fontaines, 71150 Chagny (FR)

(74) Mandataire: **Nithardt, Roland et al**

CABINET NITHARDT ET ASSOCIES

Boite Postale 1445

68071 Mulhouse Cédex (FR)

(56) Documents cités:

FR-A- 2 593 203

US-A- 3 874 402

EP 0 678 632 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

[0001] L'invention concerne un dispositif destiné à permettre la régulation du fonctionnement d'un drain-siphon.

[0002] De manière traditionnelle, le drainage des sols en profondeur s'effectue en siphonnant l'eau captée au moyen d'un ou de plusieurs drains placés dans le terrain. Ce drainage est effectué soit par pompage, soit par évacuation gravitaire lorsque celle-ci est possible : drains sub-horizontaux, tranchées ou parois drainantes, les eaux pouvant éventuellement être pompées dans le cas des tranchées ou parois si l'évacuation gravitaire n'est pas possible.

[0003] S'agissant du pompage, le drainage entraîne des sujétions d'exploitation, et partant une maintenance à prix de revient élevé.

[0004] Quant aux drains sub-horizontaux, ils nécessitent les conditions de relief appropriées et en outre, ne sont pas adaptés à des profondeurs importantes.

[0005] Afin de pallier ces différents inconvénients, on a proposé par exemple dans le document FR-A-2 593 203 d'effectuer un pompage au moyen d'un tuyau de siphonnage mis en place dans un drain implanté à proximité d'une dénivelée, permettant géométriquement le siphonnage.

[0006] Ce document préconise notamment pour éviter de désamorcer le siphon, d'implanter le drain au niveau d'un réservoir permanent d'eau dans lequel est immergée l'extrémité amont du tuyau de siphonnage, et d'immerger également l'extrémité aval dudit tuyau de siphonnage au niveau d'un réservoir permanent d'eau, dont le niveau supérieur est avantageusement au même niveau que celui du réservoir permanent d'eau amont. Il préconise également, dans le même but, de ménager l'extrémité aval du tuyau de siphonnage selon une forme de crosse, dont l'extrémité est également au niveau du niveau supérieur du réservoir permanent d'eau.

[0007] Ces aménagements constituent à l'évidence un progrès par rapport aux dispositifs connus à ce jour. Ils ne permettent cependant pas de rendre ces dispositifs de drainage complètement non-désamorçables.

[0008] En effet, lorsque l'eau, en équilibre à la pression atmosphérique, monte dans la branche ascendante du siphon, elle baisse de pression. Corollairement, elle libère une partie du gaz dissous sous forme de microbulles. De plus, au niveau de la branche descendante dudit siphon, il se produit un phénomène de coalescence, c'est à dire que les microbulles s'assemblent jusqu'à former des bulles de plus grosses dimensions. Elles sont alors soumises d'une part, à la poussée d'Archimède, tendant à faire remonter les bulles au niveau du siphon proprement dit, et d'autre part, à une force hydraulique inhérente à l'écoulement du courant d'eau, dirigée selon ledit écoulement.

[0009] De fait, si le débit est suffisant, les bulles sont acheminées jusqu'à l'exutoire. En revanche, s'il atteint

une valeur critique, la poussée d'Archimède tend à l'emporter sur la force hydraulique, et les bulles remontent au point haut du siphon où elles s'accumulent et peuvent provoquer le désamorçage de celui-ci.

5 [0010] L'un des objets de l'invention est d'arrêter le débit du siphon lorsque celui-ci atteint ladite valeur critique. En outre, elle a également pour objet le réamorçage du siphon lorsque la charge hydraulique renouvelée dans le forage au niveau duquel est installé le drain devient suffisante pour pouvoir provoquer au niveau du siphon, un régime turbulent propre à éliminer la bulle d'air qui s'y est accumulée.

10 [0011] De fait, l'invention propose un dispositif pour assurer la régulation du fonctionnement d'un drain-siphon, dont les extrémités amont et aval plongent en permanence dans un réservoir permanent de liquide, et notamment d'eau.

15 [0012] Il se caractérise en ce que l'une des extrémités dudit siphon est munie d'un organe destiné à stopper le drainage lorsque le débit d'écoulement atteint un seuil minimal dénommé "débit critique", ledit organe étant en outre destiné à réamorcer le siphon par effet de chasse, lorsque le drainage a été interrompu.

20 [0013] Cet organe est constitué par d'une part, un tube, dont l'extrémité inférieure en forme de U est pleine d'eau en fonctionnement normal et plonge dans ledit réservoir au niveau duquel est implanté l'organe, et dont l'extrémité supérieure s'étend verticalement au sein d'une cloche fermée à ses deux extrémités et présentant une base crépinée au voisinage du lieu d'implantation du tube sur le réservoir, ledit tube étant en outre raccordé au même niveau à une canalisation de régulation dont l'extrémité supérieure libre, en forme de crosse aboutit à un niveau inférieur au niveau supérieur dudit tube.

25 [0014] Selon une première forme de réalisation de l'invention, ledit organe est fixé au niveau de l'extrémité amont du siphon, l'extrémité inférieure de la base crépinée de la cloche se trouvant au niveau du sommet de l'extrémité aval en forme de crosse du siphon.

30 [0015] Selon une autre forme de réalisation de l'invention, ledit organe est implanté à l'extrémité aval du siphon, ladite extrémité aboutissant au niveau supérieur de la base crépinée du tube constitutif dudit organe, au sein d'un tube périphérique venant s'appuyer sur le réservoir permanent d'eau aval, l'extrémité amont du siphon au niveau duquel le drain est implanté présentant une base crépinée, dont le niveau inférieur correspond sensiblement au niveau d'introduction de l'extrémité

35 [0016] La manière dont l'invention peut être réalisée, et les avantages qui en découlent, ressortiront mieux des exemples de réalisation qui suivent, donnés à titre indicatif et non limitatif à l'appui des figures annexées.

40 [0017] La figure 1 est une représentation schématique d'un siphon d'un type en soi connu.

45 [0018] La figure 2 représente le dispositif conforme à l'invention en place au niveau de l'extrémité amont du

siphon.

[0019] La figure 3 représente le dispositif conforme à l'invention en place au niveau de l'extrémité aval dudit siphon.

[0020] On a représenté sur la figure 1 une vue en section représentant un drain unique. Ce drain est installé au niveau d'un puits de forage (30), débouchant à son extrémité supérieure par un regard au niveau par exemple d'une route (31).

[0021] Ce drain est constitué par un tuyau (3) de siphonnage, dont l'extrémité amont (32) plonge en permanence dans un réservoir (1) rempli en permanence d'eau, et dont l'extrémité aval (33) plonge également en permanence dans un réservoir d'eau (34), le niveau supérieur des deux réservoirs d'eau, respectivement (1) et (34) étant sensiblement au même niveau.

[0022] Avantagusement, le tube de siphonnage (3) est mis en place dans la pente de telle sorte à ce qu'il soit hors gel d'une part, et hors soleil d'autre part.

[0023] Selon la première forme de réalisation représentée en liaison avec la figure 2, le réservoir permanent d'eau (1) au niveau duquel plonge l'extrémité amont du tube de siphonnage (3), est obturé par un bouchon (2) en partie supérieure. Ce bouchon est donc traversé d'une part, par le tube de siphonnage (3) et d'autre part, par un tube (4) de mise à la pression atmosphérique dudit réservoir permanent d'eau (1), ledit tube (4) étant par exemple constitué par un risan.

[0024] En outre, et selon une caractéristique fondamentale de l'invention, le bouchon (2) est également traversé par un tube (5), dont l'extrémité inférieure (6) plonge dans le réservoir permanent d'eau (1) et présente une forme en U, ladite forme en U (6) étant en permanence remplie d'eau en fonctionnement normal.

[0025] Selon une autre caractéristique fondamentale de l'invention, le tube (5) est surmontée à l'extérieur du réservoir permanent d'eau (1), c'est à dire au dessus du bouchon (2) par une cloche constituée par un tube (7), concentrique avec le tube (5), obturé à son extrémité supérieure et crépiné à sa base en (8).

[0026] En outre, le tube (5) est raccordé au niveau et à travers le bouchon (2) à une canalisation de régulation (9), dont l'extrémité supérieure libre en forme de crosse (10) aboutit à un niveau inférieur au niveau supérieur du tube (5) au sein de la cloche (7).

[0027] Parallèlement et dans cette forme de réalisation, l'extrémité aval (11) du tube de siphonnage (3) se termine en forme de crosse, dont le sommet (12) est calé au même niveau horizontal que celui du bouchon (2) de l'extrémité amont.

[0028] Le fonctionnement de ce dispositif va être décrit ci-après plus en détail.

[0029] En fonctionnement, la cloche (7) et le tube (5) sont amorcés : l'eau du forage (13) située au dessus de la crépine (8), s'achemine dans la cloche (7) et le tube (5), et alimente le réservoir permanent d'eau (1), celui-ci étant pompé par le tuyau de siphonnage.

[0030] Le niveau de l'eau dans le tuyau (4) est caracté-

ristique de la charge hydraulique dans le réservoir permanent d'eau (1).

[0031] Lorsque le débit diminue, la colonne d'eau au niveau du drain (13) aboutit à un niveau légèrement inférieur au niveau haut de la base crépinée (8) de la cloche (7), et de l'air s'engouffre dans la cloche (7) puis dans le tube (5) et les deux se désamorcent ; le réservoir permanent d'eau (1) n'est plus alimenté, mais continue à se vider jusqu'à arriver à une charge hydraulique critique sur le siphon (3), charge à laquelle la partie descendante de la forme de crosse aval (11) se désamorce : ce désamorçage est connexe avec la remontée des bulles au moind haut du siphon. Celui-ci arrête alors de débiter, le niveau d'eau dans la partie aval du siphon (3) se positionnant à l'équilibre dans la partie ascendante de la forme en crosse (11) en relation avec le niveau d'eau à l'arrêt dans le réservoir permanent d'eau (1).

[0032] Puis, lorsque la colonne d'eau remonte au sein du drain (13), le siphon ne débitant plus, la charge hydraulique augmente, aboutissant à une compression de l'air contenu dans la cloche (7) d'abord, et dans le tube (5) d'autre part, ladite compression atteignant une valeur suffisante pour évacuer brutalement l'eau contenue dans la forme en U (6) à l'extrémité inférieure dudit tube (5), provoquant ainsi un effet de chasse par alimentation brusque du réservoir permanent d'eau (1), et créant un régime turbulent, susceptible de briser la bulle située au point haut du siphon, conduisant cette bulle jusqu'à l'exutoire du siphon, et partant au réamorçage de celui-ci.

[0033] Dans l'exemple de réalisation représenté dans la figure 3, on positionne le dispositif conforme à l'invention à l'extrémité aval du tube de siphonnage. Dans ce cas précis, l'extrémité amont est traitée en réservoir permanent d'eau simple (1) placé dans le drain (13), dans lequel est immergée l'extrémité (32) du tube de siphonnage et dont le niveau supérieure est calé sur le niveau horizontal (23) servant de référence ultérieure. Parallèlement, ledit réservoir permanent d'eau (1) se prolonge au dessus de ce niveau (23) par une portion crépinée (35), permettant la pénétration de l'eau dans le réservoir permanent d'eau, et pouvant constituer un deuxième filtre.

[0034] L'extrémité aval du siphon est terminée par une forme recourbée (37) raccordée à sa partie supérieure (15) au niveau (23) sur un tube (16), par exemple en polychlorure de vinyl (PVC), ledit tube (16) étant ouvert à sa partie supérieure (17), et fermé à sa partie inférieure (18) par un bouchon (36).

[0035] Ledit bouchon (36), mis en place sur le réservoir permanent d'eau aval (16), est traversée par un tube (19) dont l'extrémité inférieure présente une forme de U (20) toujours pleine d'eau en fonctionnement normal.

[0036] Le tube (19) est surmonté par un tube cylindrique formant cloche, fermée à sa partie supérieure (21), et crépinée à sa base (22) au niveau de sa jonction avec

le bouchon (36).

[0037] Enfin, une canalisation de régulation (14) est branchée sur ledit tube (19) en (24), c'est à dire au niveau du bouchon (18). L'extrémité libre (25) de cette canalisation de régulation, est en forme de crosse, et pénétrant à l'intérieur de la partie supérieure du tube (16) jusqu'à un niveau inférieur au niveau supérieur du tube (19).

[0038] Selon une caractéristique de l'invention, l'extrémité libre de la forme en U (20) du tube (19) aboutit à un niveau inférieur à celui de l'extrémité crépinée (22) de la cloche (21).

[0039] De la sorte, lorsque l'on atteint le "débit critique", la chasse avale ainsi constituée est désamorçée, la dénivellée entre la partie supérieure de la partie crépinée (22) et l'orifice supérieur de la portion en U (20) étant calée de telle sorte que le débit de la cloche (21) et du tube (19) soit égal au débit critique du siphon principal (3), quand le niveau de l'eau dans le tube (16) atteint la partie supérieure de la partie crépinée (22).

[0040] Lorsque le drain (13) se recharge, il y a ascension de l'eau dans le tube (16), l'eau arrivant par l'extrémité (37) du tube de siphonnage (3).

[0041] Cette ascension de l'eau dans le tube (16) génère la mise en pression d'une bulle d'air au sommet de la cloche (21), et dans le tube (19).

[0042] Lorsque le tube (19) évacue la totalité de son eau, la bulle de gaz sous pression se détend, amorçant la cloche (21), créant ainsi une vidange rapide et brutale du tube (16). Ceci crée une charge hydraulique sur le siphon (3) entre le drain rechargé hydrauliquement et l'aval du siphon déchargé brutalement par l'effet de la vidange de la chasse aval.

[0043] La canalisation de régulation (9) respectivement (14) a pour but de laisser monter l'eau dans la cloche (7) respectivement (21) quand elle monte dans le tube (5), respectivement (16), l'air chassé devant elle pouvant emprunter le tuyau (9), respectivement (14). Quand le niveau de l'eau dans le tube (13), respectivement (16) atteint la partie inférieure de la zone de raccordement de la canalisation (9) respectivement (14) avec le bouchon (2, 36), l'air ne peut plus s'échapper par ladite canalisation (9, 14), et commence à se mettre en pression au sommet de la cloche (7), respectivement (21) et dans le tuyau (5, 19).

[0044] En réglant la valeur de la charge de réamorçage par la géométrie de la chasse, on crée une charge hydraulique générant le régime de turbulence attendu et provoquant la purge complète des bulles accumulées au point haut du tuyau de siphonnage (3), et partant le réamorçage du siphon.

Revendications

1. Dispositif pour assurer la régulation du fonctionnement d'un drain-siphon, dont les extrémités amont (32) et aval (33) plongent en permanence dans un

réservoir permanent (1, 34) de liquide, et notamment d'eau, **caractérisé** en ce que ledit dispositif comprend un organe de régulation et de réamorçage (5, 7, 19, 21) destiné à être placé à l'une des extrémités dudit siphon, à stopper le drainage lorsque le débit d'écoulement atteint un seuil minimal dénommé "débit critique", et à réamorcer le siphon par effet de chasse, lorsque le drainage a été interrompu, ledit organe de régulation et de réamorçage (5, 7, 19, 21) comprenant un tube (5, 19), dont l'extrémité inférieure est en forme de U (6, 20) et dont l'extrémité supérieure s'étend verticalement au sein d'une cloche (7, 21).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que l'organe de régulation et de réamorçage, étant constitué par d'une part, un tube (5, 19), dont l'extrémité inférieure en forme de U (6, 20) est pleine d'eau en fonctionnement normal et plonge dans ledit réservoir (1, 34) au niveau duquel est implanté l'organe, et dont l'extrémité supérieure s'étend verticalement au sein d'une cloche (7, 21) fermée à ses deux extrémités et présentant une base crépinée (8, 22) au voisinage du lieu d'implantation du tube (5, 19) sur le réservoir (1, 34), ledit tube étant en outre raccordé au même niveau à une canalisation de régulation (9, 14), dont l'extrémité supérieure libre (10, 25), en forme de crosse aboutit à un niveau inférieur au niveau supérieur dudit tube (5, 19).
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé** en ce que ledit organe de régulation et de réamorçage est fixé au niveau de l'extrémité amont (32) du siphon (3), l'extrémité inférieure de la base crépinée (8) de la cloche (7) se trouvant au niveau du sommet (12) de l'extrémité aval (33) en forme de crosse (11) du siphon (3).
4. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé** en ce que ledit organe de régulation et de réamorçage est implanté à l'extrémité aval (33) du siphon (3), ladite extrémité (37) du siphon (3) aboutissant au niveau (15) supérieur de la base crépinée (22) du tube (19) constitutif dudit organe, au sein d'un tube périphérique (16), venant s'appuyer sur le réservoir permanent d'eau aval (34), l'extrémité amont (32) du siphon (3) au niveau duquel le drain est implanté présentant une base crépinée (35), dont le niveau inférieur (23) correspond sensiblement au niveau d'introduction (15) de l'extrémité aval (37) du siphon dans ledit organe.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Regelung eines Siphons, dessen ober- (32) und unterströmige (33) Enden ständig in einen dauernd mit einer Flüssigkeit, insbesondere

Wasser, gefüllten Tank (1, 34) tauchen, dadurch gekennzeichnet, daß die besagte Vorrichtung eine Regelungs- und Wiederansaugeinrichtung (5, 7, 19, 21) trägt, die an einem Ende des besagten Siphons angebracht wird, und die die Dränung unterbricht sobald der Abfluß-Durchsatz eine "kritische Durchsatz" benannte Minimal schwelle erreicht, und der den Siphon durch ein Wasserspülungs-Effekt nach dem Unterbruch der Dränung wieder ansaugt, wobei die besagte Regelungs- und Wiederansaugeinrichtung (5, 7, 19, 21) ein Rohr (5, 19) trägt, dessen unteres Ende U-förmig (6, 20) ist, und dessen oberes Ende sich senkrecht innerhalb einer Glocke (7,21) erstreckt.

2. Vorrichtung gemäß Anforderung 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelungs- und Wiederansaugeinrichtung einerseits aus einem Rohr (5, 19) besteht, dessen U-förmiges unteres Ende (6, 20) im Normalbetrieb voll Wasser ist und in den besagten Tank (1, 34) taucht, bei welchem die Einrichtung angebaut ist, und dessen oberes Ende sich senkrecht innerhalb einer an beiden Enden geschlossenen Glocke (7,21) erstreckt, die ein saugkopffartiges unteres Ende (8, 22) in der Nähe derAnbaulage des Rohres (5, 19) auf dem Tank (1, 34) aufweist, wobei das besagte Rohr ausserdem auf der gleichen Ebene mit einer Regelungsleitung (9, 14) verbunden ist, dessen oberes, hakenförmig gebogenes freies Ende (10, 25) auf einer Ebene endet, die unter der oberen Ebene des besagten Rohres (5, 19) endet.
3. Vorrichtung gemäß Anforderung 2, dadurch gekennzeichnet, daß die besagte Regelungs- und Wiederansaugeinrichtung an dem oberströmigen Ende (32) des Siphons (3) befestigt ist, wobei das untere Ende des saugkopffartigen Unterteils (8) der Glocke (7) sich auf der Ebene des Scheitels (12) des hakenförmig gebogenen (11) unterstromigen Endes (33) des Siphons (3) befindet.
4. Vorrichtung gemäß Anforderung 2, dadurch gekennzeichnet, daß die besagte Regelungs- und Wiederansaugeinrichtung an dem unterströmigen Ende (33) des Siphons (3) befestigt ist, wobei das besagte Ende (37) des Siphons (3), das auf der Ebene (15) über dem saugkopffartigen Unterteil (22) des ein Bestandteil dieser Einrichtung bildenden Rohres (19), innerhalb eines periferischen Rohrs (16) endet, das auf dem unterströmigen dauernd vollen Tank (34) aufliegt, wobei das oberströmige Ende (32) des Siphons (3) wo das Drainrohr angebracht ist einen saugkopffartigen Unterteil (35) aufweist, dessen untere Ebene (23) merklich mit der Einführ-Ebene (15) des unterströmigen Endes (37) des Siphons in der besagten Einrichtung übereinstimmt.

Claims

1. Controlling device for a drain-siphon, the inlet (32) and outlet (33) ends of which are permanently immersed in a permanent tank (1, 34) of liquid, in particularly water, characterised in that said device comprises a controlling and priming unit (5, 7, 19, 21) designed to be placed at one end of said siphon to stop the drainage when the flow rate reaches a minimum limit known as the "critical flow rate" and prime the siphon again by a flushing effect when the drainage has been interrupted, said controlling and priming unit (5, 7, 19, 21) comprising a tube (5, 19) the lower end of which is U-shaped (6, 20) and the upper end of which extends vertically within a bell (7, 21).
2. Device according to claim 1, characterised in that the controlling and priming unit is comprised on the one hand of a tube (5, 19) the lower U-shaped end (6, 20) of which is full of water when operating normally and immersed in said tank (1, 34) where the unit is located, and the upper end of which extends vertically within a bell (7, 21) which is closed at both ends and presents a base with a strainer (8, 22) in the vicinity of the location of the tube (5, 19) on the tank (1, 34), said tube being furthermore connected at the same level to a control pipe (9, 14) the upper hook-shaped free end (10, 25) of which ends at a level which is lower than said tube's (5, 19) upper level.
3. Device according to claim 2, characterised in that said controlling and priming unit is fixed to the inlet end (32) of the siphon (3), the lower end of the base with a strainer (8) of the bell (7) being located at the top (12) of the hook-shaped (11) outlet end (33) of the siphon (3).
4. Device according to claim 2, characterised in that said controlling and priming unit is located at the outlet end (33) of the siphon (3), said end (37) of the siphon (3) ending at the upper level (15) of the base with strainer (22) of the tube (19) making up said unit, within a peripheral tube (16) resting on the permanent tank of outlet water (34), the inlet end (32) of the siphon (3) where the drain is located presenting a base with strainer (35), the lower level (23) of which corresponds substantially to the insertion level (15) of the outlet end (37) of the siphon in said unit.





