

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: 90110328.3

Int. Cl.⁵: **E02D 19/10, E02D 29/08,
E02B 11/00**

Date de dépôt: 31.05.90

Priorité: 02.06.89 FR 8907561

Date de publication de la demande:
05.12.90 Bulletin 90/49

Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES GB GR IT LI LU NL

Demandeur: **GRESS S.A.**
R.N.6, Parc d'Activités des Ormeaux
F-71150 Fontaines(FR)

Inventeur: **Gress, Jean-Claude**
1, Place des Platanes
F-71150 Fontaines(FR)

Mandataire: **Hagry, François**
52, avenue de la Gare
F-74100 Annemasse(FR)

Dispositif pour équiper l'extrémité d'exutoire d'un tuyau de siphonnage de drain.

Le tuyau de siphonnage (11) est branché à son extrémité d'exutoire (13) sur un tube rigide (14) soit directement, soit par l'intermédiaire d'un raccord tournant. Le tube (14), placé sur un support rigide (20), peut osciller autour d'un axe horizontal (15) par le jeu d'un contrepoids (16). Le déplacement ascendant du tube (14) est limité par une butée haute (17) et le déplacement descendant par une butée basse (18) de façon que le siphon débitant au-dessus de son débit critique, le tube (14) soit incliné, en appui sur la butée basse (18) et que, lorsque le débit atteint le débit critique, le tube (14) se vide et vienne se mettre en butée sur la butée haute (17) par le jeu du contrepoids (16). Une augmentation de la charge au niveau de l'extrémité amont (12) du tuyau de siphonnage (11) se traduit par une montée de l'eau dans le tube (14) jusqu'à ce que son déséquilibre entraîne à nouveau la position inclinée sur la butée basse (18) et qu'un débit critique s'installant, permette d'expulser les bulles de dégazage accumulées au point haut du tuyau de siphonnage (11).

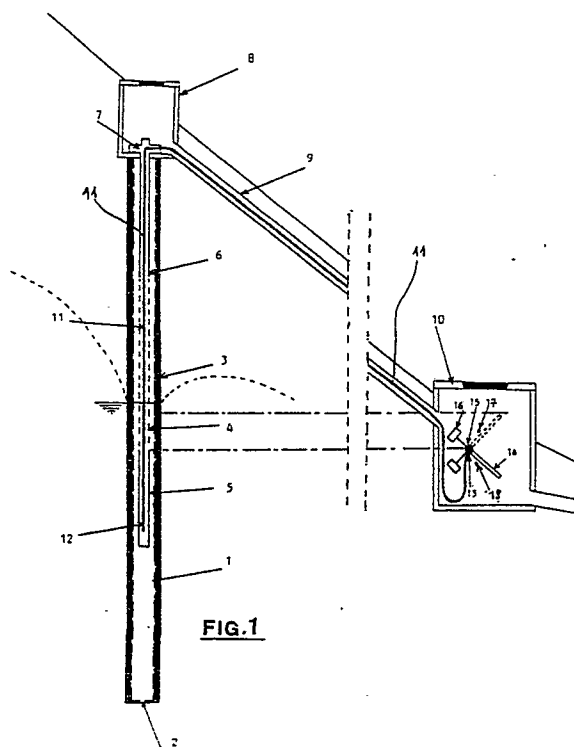


FIG. 1

La présente invention concerne un dispositif pour équiper l'extrémité d'exutoire d'un tuyau de siphonnage de drain en vue de permettre à ce tuyau de siphonnage de fonctionner en permanence ou par intermittence à un débit supérieur à un débit critique minimal déterminé par les conditions régnant sur le site.

Le brevet FR 593 203 et la demande de brevet EP 0 230 918 proposent un dispositif de drainage par siphonnage susceptible de fonctionner en permanence et de façon autonome sans risque de désamorçage et ne nécessitant donc pas d'interventions répétées ni de surveillance systématique. Quoique donnant entière satisfaction dans la très grande majorité des situations rencontrées sur le terrain, il s'avère cependant que le fonctionnement de ce dispositif, dans certaines circonstances, est tributaire d'une sujétion : l'eau pompée par siphonnage comporte une proportion non négligeable de gaz dissous. Quand l'eau monte dans le tuyau formant siphon, sa pression diminue et une partie du gaz se dégage et engendre la formation de bulles. Ces bulles sont entraînées par le courant d'eau tant que celui-ci est assez fort. Par contre, en-dessous d'un certain débit minimal dit critique dans ce que suit, les bulles ne sont plus entraînées par le courant d'eau, elles remontent toutes au point haut du siphon, s'y rejoignent et créent une bulle unique par coalescence.

On note ici un comportement très différent entre des tuyaux de diamètre intérieur supérieur à environ 10 mm et ceux de diamètre inférieur à environ 6 mm.

Dans ce dernier cas, lorsque le débit critique est atteint, les bulles occupant toute la section du tuyau de siphonnage, celui-ci s'arrête de débiter. La poursuite de l'alimentation du forage dans lequel est placé le drain se traduit alors par une augmentation du niveau de l'eau dans ce drain et donc, de la charge hydrostatique. Celle-ci pousse la bulle unique qui s'est accumulée au point haut et, quand le charge est suffisante pour pouvoir complètement expulser cette bulle unique, le tuyau faisant siphon se remet à débiter normalement jusqu'à une nouvelle phase éventuelle d'arrêt, quand le débit critique est à nouveau atteint.

Pour les tuyaux de diamètre supérieur à environ 10 mm, la bulle qui stagne au point haut du siphon n'occupe pas, elle, au départ, toute la section du tuyau et laisse passer pendant un certain temps un certain débit d'eau, jusqu'à ce que, par coalescence, elle soit suffisamment importante pour arrêter l'écoulement. Ici aussi, on assiste alors à une augmentation de la charge hydrostatique dans le forage jusqu'à ce que cette charge soit suffisante pour expulser la bulle et permettre la reprise du débit.

Cette charge importante nécessaire à l'expul-

sion de la bulle peut cependant, dans certaines situations, être sinon inacceptable, du moins indésirable. Comme déjà évoqué dans les documents cités plus haut, on tente de remédier à cet inconvénient en équipant le drain de plusieurs tuyaux de siphonnage, de diamètres différents, montés en parallèle et qui pourront débiter simultanément ou à tour de rôle selon les conditions momentanées. Cette solution conduit donc à des installations qui peuvent être, du fait que plusieurs tuyaux de siphonnage sont impliqués, relativement compliquées et encombrantes et donc onéreuses.

C'est cet inconvénient de l'état de la technique actuellement connu que la présente invention vise à surmonter en proposant un dispositif susceptible de fonctionner en permanence et de façon autonome sans risque de désamorçage, sans apport d'énergie extérieure, ne nécessitant pas d'interventions répétées ni de surveillance systématique, et permettant l'arrêt automatique du fonctionnement du tuyau de siphonnage quand le débit s'abaisse pour atteindre le débit critique, et le redémarrage automatique du siphonnage pour une charge hydrostatique prédéterminée dans le site à drainer.

Les caractéristiques de l'invention qui font l'objet des revendications et certains avantages apparaîtront à la lumière de la description qui suit et pour l'intelligence de laquelle on se référera aux dessins dont :

- la figure 1 illustre en coupe schématique une installation de drainage équipée d'un dispositif selon l'invention,

- la figure 2 est un détail agrandi de la figure 1, représentant plus particulièrement le dispositif selon l'invention.

Dans ce qui suit, l'invention est exposée en prenant l'exemple du drainage d'un versant sur un site en dévers où le terrain est susceptible de glisser, le drain étant placé dans un forage. Il est clair que cet exemple n'est nullement limitatif et que l'invention peut trouver son application dans bien d'autres cas, selon la spécificité des sites, comme cela apparaîtra à l'homme du métier.

Le drain représenté à la figure 1 est vertical, mais toute inclinaison par rapport à la verticale donnant une pénétration descendante du drain vers l'amont est possible sans que le fonctionnement de principe en soit changé. Le drain représenté est placé dans un forage, mais comme dit plus haut, pourrait aussi bien être battu, vibré ou lancé, selon les techniques connues. Il est constitué par un premier tube 1, par exemple en matériau plastique approprié à cette utilisation. Le tube 1 comporte sur la partie de sa longueur recoupant les arrivées d'eau, une partie munie de perforations et formant crépine, et représentant par sa fonction le drain proprement dit. A son extrémité inférieure, il est de préférence fermé par un bouchon de pied 2 évitant

les remontées de matériaux par le fond du drain. Entre le tube 1 et les parois latérales du forage, peut être en outre placé un matériau faisant filtre 3. A l'intérieur du drain donc du tube 1, est placé un second tube, par exemple en matériau plastique approprié à cette utilisation. Ce tube comporte sur une partie de sa longueur une partie 4 munie de perforations et formant crépine, éventuellement protégée par un deuxième filtre (non représenté). A son extrémité inférieure, le second tube est fermé, et ses parois sont pleines pour former une cuvette ou réservoir 5. Il est en outre surmonté par une partie tubulaire à parois pleines 6, terminée en partie haute, par exemple par un dispositif comportant au moins une sortie latérale sensiblement radiale, et avantageusement, selon la pratique des chantiers en fonction des conditions spécifiques du site, quatre sorties radiales disposées en croix 7 pour permettre l'accès et le support mécanique pour la sortie adéquate d'un tuyau de siphonnage 11. Cette partie sommitale est avantageusement placée dans un regard de visite. De ce regard de visite, part une canalisation 9, par exemple en matériau plastique approprié, maintenue dans un cheminement hors influence climatique, jusqu'à un regard dit regard d'exutoire 10. Dans le second tube 6, le tuyau de siphonnage 11 plonge en permanence par son extrémité inférieure 12 dans la cuvette 5 du second tube monté à l'intérieur de la partie crépinée 4 et de la partie pleine 6 de ce second tube pour en ressortir par un des conduits latéraux de la partie sommitale 7 et, après une section intermédiaire éventuelle qui peut être proche de l'horizontale, redescendre à travers une canalisation 9 de préférence hors influence climatique, vers un exutoire à son extrémité située, en altitude, au niveau du bord supérieur de la cuvette 5 pour que le siphonnage puisse jouer sans que cette cuvette 5 ne puisse jamais être vidée par l'effet di siphon.

Cependant, pour éviter les inconvénients dus à l'émergence et la coalescence de bulles au point haut du tuyau de siphonnage 11, problèmes évoqués dans l'introduction de la présente description, il est fait appel aux dispositions ci-après exposées.

L'extrémité 13 du tuyau de siphonnage 11 peut être, comme prévu dans l'état de la technique déjà évoqué plus haut, disposée dans un regard d'exutoire 10. Selon l'invention, l'extrémité 13 du tuyau de siphon nage il est au niveau du bord supérieur de la cuvette 5 et est branchée soit directement, soit de préférence par un raccord tournant 19 sur un tube rigide 14. Ce tube rigide 14 peut tourner autour d'un axe horizontal 15 porté par un support 20 par l'effet d'un contrepoids 16, la course de ce tube étant limitée vers le haut et vers le bas, par une butée haute 17 et une butée basse 18. L'amorçage du siphon peut se faire par injection d'eau

par l'extrémité du tube rigide 14, jusqu'à purge complète du tuyau de siphonnage 11 de son air et position de l'eau dans le drain à au moins un mètre au-dessus de l'horizontale passant par l'extrémité 13 du tuyau de siphonnage 11. L'arrêt de l'injection d'eau et la charge de l'eau dans le drain par rapport à l'extrémité 13 du siphon provoque le fonctionnement du dispositif de drainage. Avantageusement, l'extrémité 13 du tuyau de siphonnage 11 avant son accès au niveau de l'axe de rotation 15 est munie d'une partie souple en U favorisant les déplacements libres vers le haut et vers le bas du tuyau rigide 14. Le poids de l'eau dans le tube rigide 14 étant moteur par rapport au contrepoids 16, ce tube vient se placer contre la butée inférieure 18. Le siphon débite alors à un débit supérieur au débit critique évoqué plus haut.

Lorsque le débit baisse et atteint la valeur critique, le courant dans le tube rigide 14 se met en écoulement à surface libre et par un bon équilibrage, le contrepoids 16 déséquilibre le tube 14 quand celui-ci est pratiquement vide d'eau. Celui-ci se lève et vient en butée contre la butée supérieure 17. Le siphon arrête alors de débiter. Si l'alimentation naturelle du drain permet une montée de l'eau, celle-ci va s'accompagner, par une montée de l'eau dans le tube rigide 14, le poids de l'eau contenu dans ce tube 14 va être moteur par rapport au contrepoids 16 et faire baisser ce tube 14 jusqu'à venir en butée sur la butée inférieure 18. Pour un bon calage des butées inférieure 18 et supérieure 17, et selon la longueur du tube rigide 14, le déséquilibre va se produire pour une charge suffisante dans le drain permettant le débit au-delà du débit critique jusqu'à une nouvelle période éventuelle d'arrêt. Après amorçage tel que décrit ci-dessus, l'eau pénétrant dans le drain, à la pression atmosphérique, comporte une certaine proportion de gaz dissous. Quand l'eau monte dans le tuyau de siphonnage 11, sa pression diminue, et des bulles de gaz apparaissent. Tant que la vitesse d'écoulement est suffisante, ces bulles sont évacuées par le courant d'eau. Par contre, au débit critique, les bulles ne sont plus évacuées. En même temps que le tube rigide d'extrémité 14 se vide, les bulles du tuyau de siphonnage 11 montent toutes dans la zone du point haut. Si une charge se manifeste dans le drain, celle-ci va se traduire par une montée d'eau en parallèle dans le tube 14 et provoquer le basculement de celui-ci. Après basculement du tube 14, la nouvelle charge hydraulique entre le niveau d'eau dans le drain et l'extrémité inférieure du tube d'extrémité 14, va produire dans le tuyau de siphonnage 11 un écoulement turbulent qui va entraîner la bulle stationnaire dans la zone de point haut de ce tuyau de siphonnage 11. On s'attache à ce que le volume d'eau évacué du drain par le tuyau de siphonnage

11 pendant le débit à régime turbulent soit supérieur au volume de ce tuyau de siphonnage 11 pour purger ce tuyau de toutes ses bulles.

De ce qui précède, il est clair que l'extrémité 12 du tuyau de siphonnage 11 étant constamment immergée dans la cuvette 5 qui ne peut jamais se vider, le siphon ne peut en aucun cas se désamorcer de ce côté, même lorsqu'il n'y a plus d'eau dans le forage, par exemple en période sèche, le niveau d'eau restant toujours au moins au niveau du bord supérieur de la cuvette 5. Dans ce cas, le siphon ne sera évidemment plus actif puisqu'il n'y aura plus d'eau à drainer; mais dès que de nouvelles infiltrations se produiront dans le drain et permettront par le charge induite la montée de l'eau dans le tube rigide d'extrémité 14, puis son basculement, alors le tuyau de siphonnage 11 redeviendra actif. Le problème d'entrée d'air par l'extrémité du tube rigide d'extrémité 14 n'est pas à craindre puisque quand elle se produit, elle est attendue pour provoquer la remontée de ce tube 14, basculant autour de l'axe 15. On notera que la technique qui vient d'être décrite permet de mettre en oeuvre les drains de façon isolée ou en parallèle vers un exutoire commun ou différents exutoires, ces montages pouvant être combinés de toute manière localement appropriée, y compris en coopération avec d'autres systèmes de drainage. De plus, pour un drain, il peut être mis en oeuvre plusieurs tuyaux de siphonnage de diamètres différents, chaque tuyau étant associé à une cuvette 5 individualisée et un tube 14 individualisé, la géométrie du système étant adaptée aux débits à extraire et donc, à la configuration des sites aquifères.

Revendications

1.- Dispositif pour équiper l'extrémité d'exutoire (13) d'un tuyau de siphonnage (11) d'un drain, l'autre extrémité (12) de ce tuyau de siphonnage (11) plongeant en permanence dans une cuvette (5) que présente en sa partie inférieure un tube (4, 5, 6) disposé dans le drain et abritant le tuyau de siphonnage (11), le bord supérieur de la cuvette (5) étant en altitude au niveau de l'extrémité d'exutoire (13), caractérisé par le fait qu'il comporte un tube rigide (14) branché sur l'extrémité d'exutoire (13) du tuyau de siphonnage (11) tournant autour d'un axe horizontal (15), monté sur un support (20) placé au niveau de l'extrémité d'exutoire (13) et coopérant avec un contrepoids (16) pour assurer à l'extrémité libre du tube rigide (14) respectivement une position haute (17) quand celui-ci ne débite pas, et une position basse (18) quand celui-ci débite.

2.- Dispositif selon la revendication 1, caracté-

sé par le fait que le tuyau de siphonnage (11) comporte juste avant son extrémité d'exutoire (13) une partie souple formant un "U" se plaçant en dessous de l'extrémité d'exutoire (13).

3.- Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé par le fait que les positions extrêmes de l'extrémité libre du tube rigide (14) sont déterminées respectivement par une butée haute (17) et une butée basse (18).

4.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le branchement du tube rigide (14) sur l'extrémité d'exutoire (13) se fait par un raccord tournant (19).

5.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait qu'il est disposé dans un exutoire accessible par un regard de visite (10).

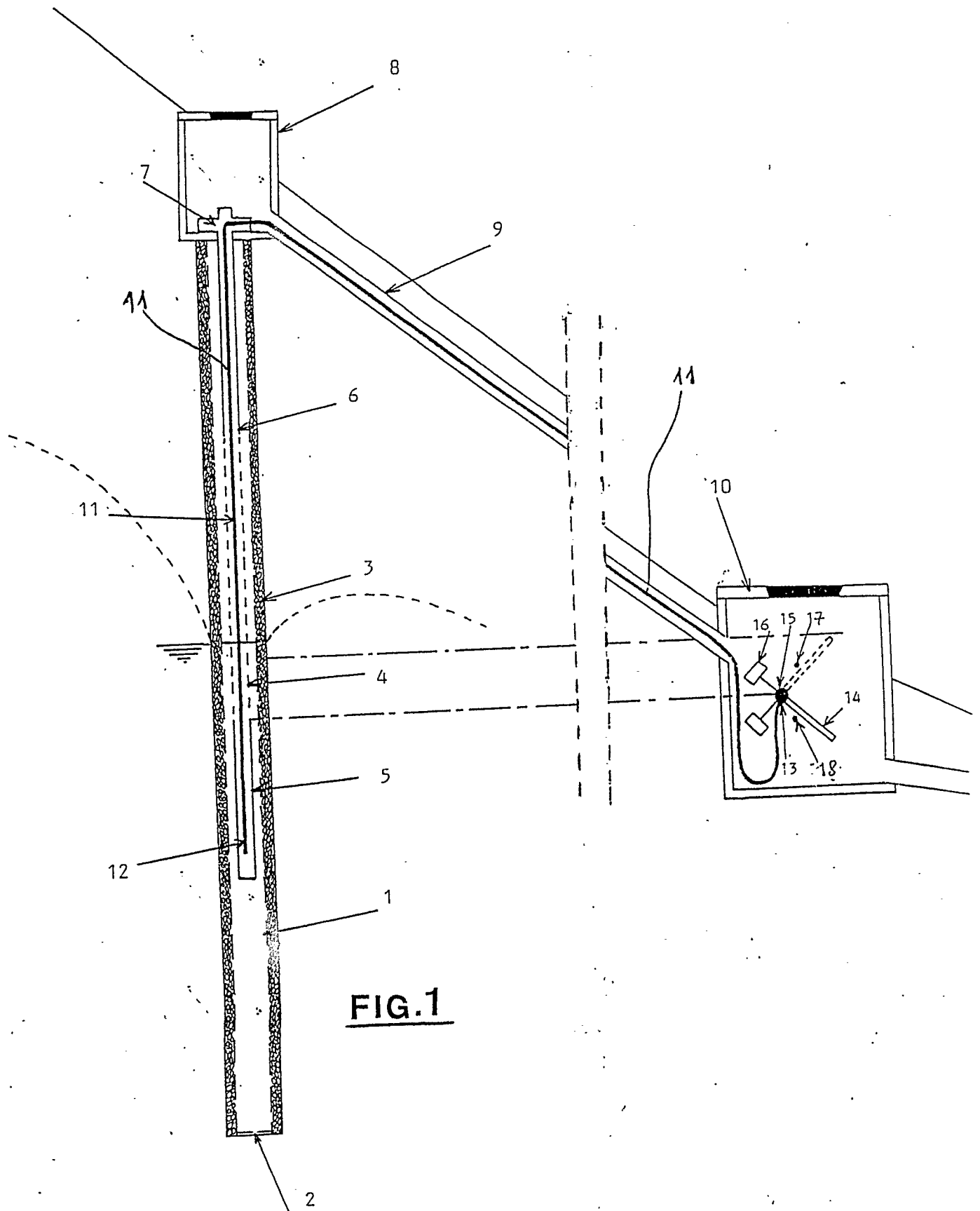


FIG.1

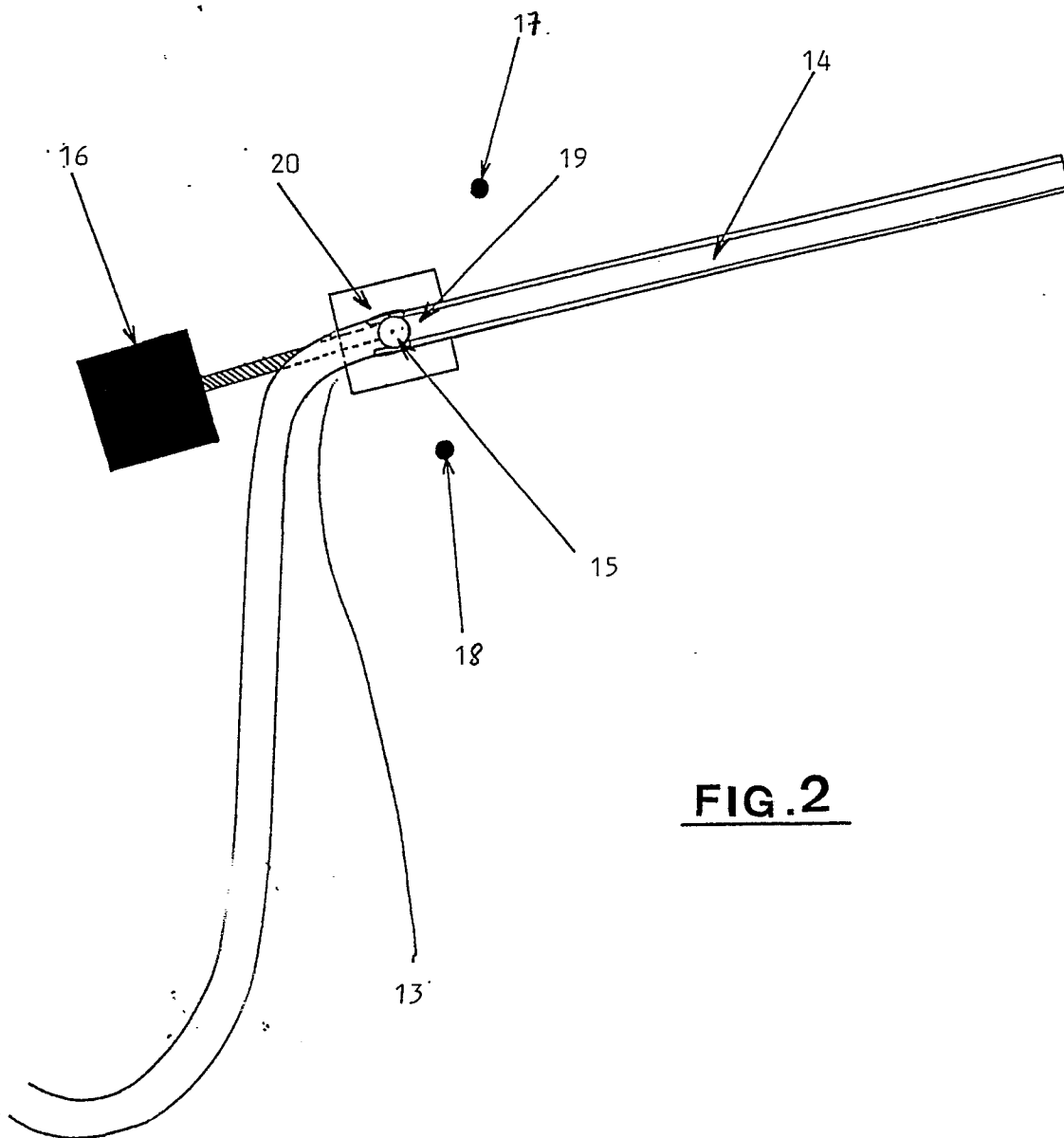


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 11 0328

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y	DE-C- 38 229 (NATTERER) * En entier *	1	E 02 D 19/10
A	---	3	E 02 D 29/08 E 02 B 11/00
Y	FR-A-2 286 245 (LE FERON DE LONGCAMP) * Page 1, ligne 35 - page 2, ligne 22; figures 1-3 *	1	
A	---	2,4	
D,A	EP-A-0 230 918 (HYDROGECO) * En entier *	1	
A	DE-A-3 108 005 (REPPERT) * Page 4, ligne 19 - page 5, ligne 11; figure 1 * -----	5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			E 02 D E 02 B E 03 D F 04 F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 07-09-1990	Examineur KERGUENO J.P.D.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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 & : membre de la même famille, document correspondant	
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			