

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **87400497.1**

51 Int. Cl.4: **E 02 D 17/08**

22 Date de dépôt: **06.03.87**

30 Priorité: **07.03.86 FR 8603294**

43 Date de publication de la demande:
23.09.87 Bulletin 87/39

84 Etats contractants désignés: **BE CH DE ES LI**

71 Demandeur: **ANGOUMOISINE DE CANALISATIONS ET DE TRAVAUX PUBLICS (A.C.T.P.) S.a.r.l.**
17 Rue Pierre Levée
F-16000 Angoulême (FR)

72 Inventeur: **Charrier, Philippe Marie**
10 -12, rue de Léciuse
F-75017 Paris 17ème (FR)

74 Mandataire: **Rataboul, Michel**
Cabinet Michel Rataboul 69, rue de Richelleu
F-75002 Paris (FR)

54 Dispositif pour le maintien provisoire de parois d'excavations.

57 Le dispositif selon l'invention est destiné à maintenir provisoirement des parois d'excavations susceptibles de s'effondrer ou de créer des éboulements. Il est du type comprenant des plaques quadrangulaires éventuellement munies de renforts de raidissage et destinées à être placées et maintenues contre lesdites parois par au moins un étrésillon.

Il est caractérisé en ce qu'il comprend un ensemble médian 5 composé d'une part d'éléments roulants 6 et 7 destinés à reposer sur le fond de l'excavation, directement ou pas, et d'autre part d'un pivot central 8 qui réunit lesdits éléments 5 et 6 et dont l'axe est substantiellement perpendiculaire au plan des plaques 1 et 2 pour constituer aussi un étrésillon unique tel qu'un vérin à cylindre 9 et tige 10, ces plaques 1 et 2 étant disposées à l'extérieur des éléments roulants 6 et 7 et assujetties à ces derniers par tout moyen permettant aux éléments roulants 6 et 7 de tourner autour de l'axe du pivot 8 tandis que les plaques 1 et 2 sont empêchées de tourner.

Pour "blinder" les parois d'une tranchée, on y descend des dispositifs puis on actionne les vérins pour écarter les plaques 1 et 2. Quand on doit déplacer les dispositifs, on débloque les vérins et l'on pousse les dispositifs, par exemple au moyen d'une pelleuse, cela ayant pour effet de faire rouler les dispositifs sur leurs éléments 6 et 7, tandis que les plaques 1 et 2, sans tourner, suivent le déplacement des dispositifs.

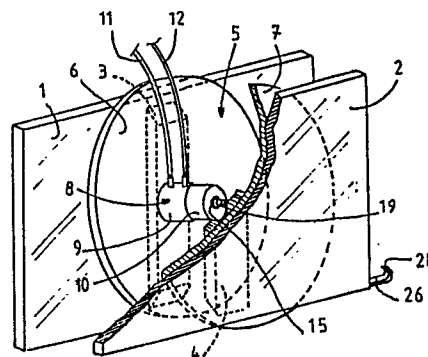


FIG.1

Description

DISPOSITIF POUR LE MAINTIEN PROVISOIRE DE PAROIS D'EXCAVATIONS

Lorsque l'on crée des excavations dans le sol, les parois verticales ou substantiellement verticales qui en résultent s'écrouleraient si l'on ne prenait certaines précautions. Pour éviter ces éboulements, on connaît plusieurs solutions.

La plus simple consiste à juxtaposer des planches verticales contre les parois, puis à placer des planches horizontales à leurs parties supérieures ainsi qu'à leur partie inférieure et à bloquer l'ensemble au moyen d'étrésillons placés dans l'excavation et s'étendant d'un bord à l'autre, à la manière d'un étau horizontal.

Cette solution présente de graves inconvénients :
- la mise en place et l'enlèvement des planches demande beaucoup de temps. Or, quand l'excavation est une tranchée longue, par exemple pour y enfouir des canalisations préfabriquées, il faut creuser une longueur au moins égale à celle d'un tronçon de canalisation, poser le tronçon et le raccorder au dernier posé, puis refermer la tranchée et ainsi de suite. Par conséquent, plus long est le temps de retrait des planches, plus lent est l'avancement des travaux car les planches retirées là où un tronçon de canalisation vient d'être mis en place doivent être placées tout de suite après la fouille en début de tranchée, pour étayer les parois au fur et à mesure qu'elles sont créées. En somme, les planches passent de la fin au début de tranchée par retrait, transport et mise en place et cela suppose, évidemment, des manipulations des planches verticales, des planches horizontales et des étrésillons.

- les étrésillons sont très nombreux et constituent autant d'obstacles non seulement pour le personnel qui risque des accidents, mais aussi pour les engins de creusement qui ne peuvent atteindre le fond de l'excavation à l'aplomb des étrésillons pour approfondir la fouille.

- Il est pratiquement impossible, avec des moyens aussi rustiques et limités, de protéger les parois d'excavations profondes et l'on n'adopte plus cette solution que pour de très petites tranchées, généralement en ville, pour des câbles ou des tuyaux de petit diamètre situés à une profondeur de l'ordre d'un mètre ou deux.

On a bien pensé à des améliorations qui permettent de gagner du temps et qui sont efficaces pour des profondeurs supérieures à celles indiquées ci-dessus, (et donc pour des conduites de fort diamètre) mais il s'agit de perfectionnements, de modernisations, qui ne changent pas fondamentalement le principe de base : des pièces verticales étayées par des étrésillons. En effet, ces perfectionnements consistent essentiellement à remplacer les très nombreuses planches étroites par des plaques métalliques pouvant atteindre plusieurs mètres de long. Les planches horizontales ne sont plus nécessaires et les étrésillons peuvent être moins nombreux mais, en revanche, il faut prévoir des renforts et des nervures de raidissage. Les étrésillons peuvent, ici, être en permanence solidaires des

plaques latérales pour former un ensemble dont le déplacement de l'arrière à l'avant de la fouille se fait en une seule fois mais, en contrepartie de cette apparente simplification, il faut consacrer à ce travail un engin de levage roulant et dépenser un surcroît d'énergie de sorte que, finalement, on doit toujours procéder au soulèvement de pièces (très lourdes dans ce cas) hors de l'excavation, à leur translation au-dessus du niveau du sol et à leur descente dans l'excavation. Pour mémoire, on peut rappeler que le prix de ces éléments est considérablement plus élevé que celui de simples planches et doit être amorti en sus du prix des travaux proprement dits, ce qui conduit à grever le prix de ceux-ci d'autant plus sensiblement que le matériel est robuste, volumineux, perfectionné et, donc, cher.

Ce matériel métallique est connu sous le nom de "blindage" et se rencontre selon deux variantes principales : les points d'appui des étrésillons sont soit près des bords verticaux des plaques, soit dans la partie centrale de celles-ci. Dans le premier cas, les étrésillons de deux plaques voisines se trouvent en quelque sorte jumelés et forment un obstacle très gênant, aussi bien pour le personnel que pour les engins. Dans le second cas, il faut empêcher que la poussée des étrésillons dans la zone centrale des plaques provoque une courbure de celles-ci qui entraînerait un désalignement de leurs bords, et à cette fin on doit poser des glissières avec lesquelles on doit faire coopérer les bords verticaux des plaques et que l'on doit par conséquent ajuster, opération qui n'est ni simple ni rapide dans les conditions très dures des travaux publics : matériel usé, bords déformés, sol irrégulier, présence de boue etc.

On a déjà pensé à perfectionner ces blindages pour faciliter leur avancement au fur et à mesure du creusement.

C'est ainsi que le document FR-A-2.070.442 décrit un blindage comprenant deux flasques circulaires écartés à distance constante par un corps de liaison.

Ce blindage est supposé glisser le long des parois de la tranchée pendant que les flasques circulaires roulent sur le fond.

Les nombreuses études de la déposante ont démontré qu'il était illusoire d'espérer vaincre les frottements qui s'exercent entre les parois de la tranchée et les flasques. En effet, dans la pratique, les parois de la tranchée exercent une poussée horizontale due notamment à la présence d'engins lourds sur le sol, à proximité de la tranchée et dont le poids tend à faire ébouler les parois.

Il faut donc pouvoir rapprocher les flasques l'un de l'autre avant de pouvoir les faire rouler puis les écarter avec force pour assurer l'étalement correct des parois.

Rendre télescopiques des éléments transversaux constituant le corps de liaison ne présente aucun intérêt comme on le comprend aisément en examinant le document FR-A-2.195.991. En effet, contrairement à ce qui est représenté schématiquement

sur la figure 3 de ce document, les parois de la tranchée ne restent pas éloignées des flasques. La terre remplit vite ces espaces et, même exerce une poussée horizontale comme expliqué ci-dessus. Dès lors, si l'on retire les goupilles 10-11, les flasques 2 et 3 tombent l'un vers l'autre. Il faudrait alors les maintenir individuellement, puis les faire rouler, puis les réunir à nouveau et les écarter à l'encontre de la poussée de la terre.

Par ailleurs, la forme circulaire des flasques laisse subsister des espaces entre deux flasques juxtaposés tangentiellement sur un même côté. On ne peut donc pas réaliser un véritable blindage continu.

Le document FR-A-2.070.442 montre clairement, par sa figure 4, que deux flasques circulaires, même réunis par un autre rectangulaire, laissent subsister des espaces importants qui rendent un tel dispositif inapte au blindage continu de tranchées creusées dans des terrains très instables comme le sont, par exemple, les terrains sablonneux.

L'invention remédie à tous ces inconvénients en simplifiant considérablement les opérations de déplacement des éléments de blindage.

A cette fin, l'invention a pour objet un dispositif pour maintenir provisoirement des parois d'excavations subissant des poussées transversales opposées qui sont susceptibles de provoquer des effondrements ou des éboulements du type comprenant deux plaques quadrangulaires destinées à être placées et maintenues contre lesdites parois par au moins un étréssillon, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un ensemble médian composé d'une part de deux éléments roulants circulaires dont le diamètre est inférieur à la longueur des plaques et au moins égale à la hauteur desdites plaques et d'autre part d'un pivot central qui réunit lesdits éléments et qui est constitué par un vérin à pièces télescopique soumises à un fluide sous pression, les deux plaques étant disposées à l'extérieur des éléments roulants et assujetties à ces derniers par tout moyen permettant aux éléments roulants de tourner autour de l'axe du pivot tandis que les plaques sont empêchées de tourner.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- chaque plaque présente un bord inférieur qui est muni d'un patin dont une extrémité est relevée en spatule;
- les bords verticaux des plaques présentent des feuillures susceptibles de coopérer avec des feuillures complémentaires de plaques d'autres dispositifs analogues afin de s'opposer au déplacement relatif de deux plaques voisines dans un sens autre que parallèle au plan desdites plaques;
- les bords verticaux des plaques présentent des reliefs susceptibles de coopérer avec des organes de réunion et de solidarisation;
- des pièces sont interposées entre les éléments roulants et les plaques.

L'invention sera mieux comprise par la description détaillée ci-après faite en référence au dessin annexé. Bien entendu la description et le dessin ne sont donnés qu'à titre d'exemple indicatif et non limitatif.

La figure 1 est une vue schématique en perspective, avec arrachement, d'un dispositif

conforme à l'invention.

La figure 2 est une vue schématique en coupe transversale du même dispositif, représenté en place dans une tranchée.

En se reportant du dessin, on voit qu'un dispositif conforme à l'invention comprend deux plaques quadrangulaires 1 et 2 disposées parallèlement l'une à l'autre et munies de renforts verticaux 3 et 4 sur leurs faces situées en regard. Les plaques 1 et 2 sont placées de part et d'autre d'un ensemble médian 5 qui est composé de deux flasques circulaires 6 et 7 et d'un pivot central 8. Les flasques 6 et 7 ont un diamètre un peu supérieur à la hauteur des plaques 1 et 2 afin qu'ils puissent reposer sur le sol pour constituer des éléments de roulement.

Les flasques 6 et 7 ont un diamètre inférieur à la longueur des plaques 1 et 2 afin que les bords verticaux de deux plaques de deux dispositifs puissent être placés l'un contre l'autre.

Le pivot 8 comprend une partie centrale constituée ici par un vérin hydro-pneumatique à double effet ayant un cylindre 9 et une tige 10. Le cylindre 9 est raccordé à deux conduites 1 et 12 pour l'amenée de fluide sous pression soit d'un côté soit de l'autre d'un piston (non visible sur le dessin) solidaire de la tige 10 et situé dans le cylindre 9. Ces dispositions standards sont bien connues et permettent, comme on le sait, de déplacer la tige 10 soit dans le sens de son extension hors du cylindre 9, ce qui allonge la longueur totale du vérin, soit au contraire dans le sens de sa rétraction à l'intérieur du cylindre 9, ce qui diminue la longueur totale du vérin, selon que la pression de fluide est établie dans la conduite 11 ou dans la conduite 12. Ainsi les plaques 1 et 2 ainsi que les éléments de roulement 6 et 7 sont montés mobiles transversalement et peuvent être rapprochés et écartés sans jamais être dissociés.

Comme cela est connu, les conduites 11 et 12 sont reliées à une canalisation 13 qui court le long de la tranchée à creuser et qui est raccordée à une source de fluide sous pression. Aux extrémités de la partie centrale formée par le vérin 9-10, se trouvent des épaulements 14 et 15 associés par tout moyen connu aux éléments roulants 6 et 7, notamment avec interposition de roulements 16 et 17 afin que ces éléments puissent rouler sur le sol alors que le pivot 8 ne tourne pas.

Les épaulements 14 et 15 sont solidaires de manetons 18 et 19 qui tourbillonnent dans des paliers 20 et 21 prévus sur les renforts 3 et 4 des plaques 1 et 2.

Le fonctionnement de ce dispositif est le suivant :

L'ensemble d'un dispositif tel qu'il vient d'être décrit est descendu dans une amorce de tranchée. Les conduites 11 et 12 sont raccordées à la canalisation 13 et la pression de fluide est amenée au cylindre 9 par la conduite 11 afin de provoquer la sortie de la tige 10, de telle sorte que les plaques 1 et 2 s'écartent l'une de l'autre et prennent appui fortement contre les parois de la tranchée. On procède successivement comme il vient d'être dit jusqu'à ce que des dispositifs juxtaposés étayent les parois de la tranchée sur une longueur voulue et qui, dans le cas de pose de canalisations, est sensible-

ment égale à la longueur d'un tronçon, ainsi que cela est connu. Lorsque la fouille avance et que l'on peut remblayer la tranchée, on agit sur les vannes voulues pour que la pression de fluide s'établisse dans la conduite 12 et non plus dans la conduite 11, de sorte que la tige 10 rentre dans le cylindre 9 et que les plaques 1 et 2 se rapprochent et quittent le contact avec les parois de la tranchée. On peut alors, par tout moyen connu, déplacer les dispositifs l'un après l'autre en faisant rouler les éléments 6 et 7. Grâce au fait que le diamètre de ces éléments est un peu supérieur à la hauteur des plaques 1 et 2, celles-ci ne sont pas fichées en terre mais se trouvent quelques centimètres au-dessus. L'ensemble se déplace alors le long de la tranchée sans résistance excessive.

Néanmoins, un dispositif pèse plusieurs centaines de kilos quand les plaques 1 et 2 ont des dimensions de plusieurs mètres, aussi faut-il utiliser un moyen mécanique. On peut combiner le pivot 8 avec un moteur hydraulique (non représenté) alimenté à partir de la canalisation 13 car, comme on le verra ci-après, le temps gagné lors du déplacement des dispositifs l'emporte largement sur le coût d'un tel moteur. Mais une solution très simple consiste à utiliser une pelleteuse qui se trouve obligatoirement sur le chantier pour creuser la tranchée et que l'on manoeuvre de telle manière que sa pelle proprement dite prenne appui contre le pivot 8, vers l'arrière de celui-ci par rapport au sens dans lequel on veut le déplacer, l'avancement de la pelleteuse entraînant le déplacement du dispositif. Pour faciliter cette manoeuvre et protéger les dispositifs contre une détérioration possible, on peut soit prévoir un bouclier ad hoc, dont les formes extérieures se rapprochent des formes intérieures courantes des pelleteuses, soit donner au pivot 8 lui-même un diamètre favorisant cette opération de poussée.

Il faut noter que le pivot 8 devant rester immobile en rotation, il ne se produit aucun frottement entre lui et la pelle.

On voit que le déplacement des dispositifs se fait en les poussant l'un après l'autre, sans les soulever et les abaisser, de sorte que l'on parvient déplacer à l'ensemble des dispositifs nécessaire à une tranchée dans le même temps que celui requis par le déplacement d'un seul dispositif correspondant aux standards connus. Les économies sont donc réellement importantes en temps et en charges financières.

Comme on le sait, les pelles se terminent par des dents qui pourraient endommager les conduites 11 et 12. On prendra soin, alors, de protéger celles-ci pour qu'elles ne soient pas à nouveau sur le trajet de la pelle.

Pour faciliter le déplacement des dispositifs, on peut prévoir des patins 25 et 26 soudés sur la face interne des plaques 1 et 2, le long de leur bord inférieur et dépassant l'un des bords verticaux, ces patins se terminant par une extrémité relevée en spatule de ski 27-28. Ainsi, au cas où le fond de la tranchée présenterait des obstacles tels que des pierres ou simplement des irrégularités en creux et en bosses, ils spatules permettent de les éviter et de faciliter ainsi le glissement des patins 25 et 26 sur le

sol.

On remarque que la solution de l'invention présente l'avantage de prévoir un seul étréssillon, constitué par le pivot 8. Celui-ci est placé au centre du dispositif et permet à la pelle de la pelleteuse d'atteindre aisément le fond de la tranchée situé à l'aplomb du pivot 8 car celui-ci est placé relativement haut. Le fond de tranchée est bien dégagé et permet au personnel de circuler sans autre peine que celle de se pencher pour passer sous les pivots 8.

Comme le pivot 8 est situé au centre du dispositif, loin des bords verticaux des plaques 1 et 2, il est bon de prévoir sur ces bords des feuillures complémentaires (non représentées) qui peuvent être très simples. En effet, quand un dispositif est à sa place, les plaques 1 et 2 sont écartées de la valeur voulue en actionnant judicieusement les vannes contrôlant les conduites 11 et 12. Le dispositif est donc immobilisé. Le dispositif suivant, pendant son approche du précédent, est en position "rétractée" pour que les plaques 1 et 2 ne frottent pas contre les parois de la tranchée. Ses patins 25 et 26 sont donc situés nettement entre les plaques 1 et 2 du dispositif précédent. Quand les bords verticaux "avant" du deuxième dispositif sont bien alignés avec les bords verticaux "arrière" du premier dispositif, on actionne le vérin du deuxième dispositif pour écarter ses plaques 1 et 2, de sorte que la partie dépassante des patins 25 et 26 du deuxième dispositif, et par conséquent leurs spatules 27 et 28, s'appliquent contre la face interne des plaques 1 et 2 du dispositif précédent. Les feuillures des bords verticaux peuvent alors être de simples rainures à mi-épaisseur orientées de telle manière qu'au moment où l'on écarte les plaques 1 et 2 du deuxième dispositif, les feuillures se placent l'une dans l'autre et assurent l'alignement des faces des plaques 1 et 2. Ainsi, par approches successives de dispositifs, c'est tout l'ensemble du blindage qui fait corps et empêche, très simplement la dissociation des plaques.

Cet agencement permet de donner au dispositif une grande robustesse et d'éviter le fléchissement des plaques 1 et 2 bien qu'il n'y ait qu'un seul vérin central, laissant bien dégagé l'espace nécessaire au travail du personnel et au passage des objets : pelles, tuyaux, etc.

Naturellement, on peut quand même vouloir prendre des dispositions plus élaborées et prévoir, par exemple, des glissières, des pièces de jonction, ou des renforts de bordures.

Le matériel des travaux publics étant soumis à de très dures conditions d'usage, on peut néanmoins craindre des déformations des plaques 1 et 2 et/ou des flasques 6 et 7 qui rendraient précaires le fonctionnement de l'ensemble. Pour prévenir cette difficulté, on peut prévoir des pièces 30 interposés entre les faces internes des plaques 1 et 2 et les faces en regard des flasques 6 et 7 (figure 2). Ces pièces 30 peuvent être des pièces d'usure, en un matériau relativement tendre garantissant le bon écartement et le guidage des plaques 1 et 2 fixes par rapport aux flasques tournants 6 et 7, sans provoquer d'usure sur ces parties essentielles du dispositif. Les pièces 30 peuvent aussi être du type à

roulement mais, comme on le sait, un matériel de ce type doit comporter le minimum d'éléments fragiles ou délicats.

Par ailleurs, pour garantir le libre passage des plaques 1 et 2 au-dessus du fond de tranchée, on peut prévoir un montage particulier entre ces plaques et le pivot 8 afin qu'un mouvement d'avancement du pivot 8 (par exemple en poussant ce dernier avec une pelleteuse) ait pour conséquence de soulever les plaques 1 et 2, leur abaissement étant obtenu par la pesanteur en déplaçant une pièce de blocage par exemple. Pendant le roulement les plaques 1 et 2 sont alors soulevées et elles retrouvent leur position à l'arrêt.

On remarque que les plaques 1 et 2 offrent une grande surface de soutien aux parois de l'excavation et qu'elles assurent la continuité du blindage tout le long de cette excavation puisque leurs bords verticaux peuvent être jointifs. Cela ne serait pas le cas si l'on appliquait directement les flasques 6 et 7 car ceux-ci étant de forme circulaire, la surface de soutien serait plus petite et il n'y aurait pas de continuité du blindage.

5

10

15

20

25

Revendications

1- Dispositif pour maintenir provisoirement des parois d'excavations subissant des poussées transversales opposées qui sont susceptibles de provoquer des effondrements ou des éboulements du type comprenant deux plaques quadrangulaires (1 et 2) destinées à être placées et maintenues contre lesdites parois par au moins un étrésillon (8-9-10), caractérisé en ce qu'il comprend au moins un ensemble médian (5) composé d'une part de deux éléments roulants circulaires (6 et 7) dont le diamètre est inférieur à la longueur des plaques (1 et 2) et au moins égale à la hauteur desdites plaques (1 et 2) et d'autre part d'un pivot central (8) qui réunit lesdits éléments (6 et 7) et qui est constitué par un vérin à pièces (9 et 10) télescopiques soumises à un fluide sous pression, les deux plaques (1 et 2) étant disposées à l'extérieur des éléments roulants (6 et 7) et assujetties à ces derniers par tout moyen (14-15-16-17) permettant aux éléments roulants (6 et 7) de tourner autour de l'axe du pivot (8) tandis que les plaques (1 et 2) sont empêchées de tourner.

30

35

40

45

50

2- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque plaque (1-2) présente un bord inférieur qui est muni d'un patin (25-26) dont une extrémité est relevée en spatula (27-28).

55

3- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les bords verticaux des plaques (1 et 2) présentent des feuillures susceptibles de coopérer avec des feuillures complémentaires de plaques (1 et 2) d'autres dispositifs analogues afin de s'opposer au déplacement relatif de deux plaques voisines dans un sens autre que parallèle au plan desdites plaques (1 et 2).

60

65

4- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les bords verticaux des plaques (1 et 2) présentent des reliefs susceptibles de coopérer avec des organes de réunion et de solidarisation.

5- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que des pièces (30) sont interposées entre les éléments roulants (6 et 7) et les plaques (1 et 2).

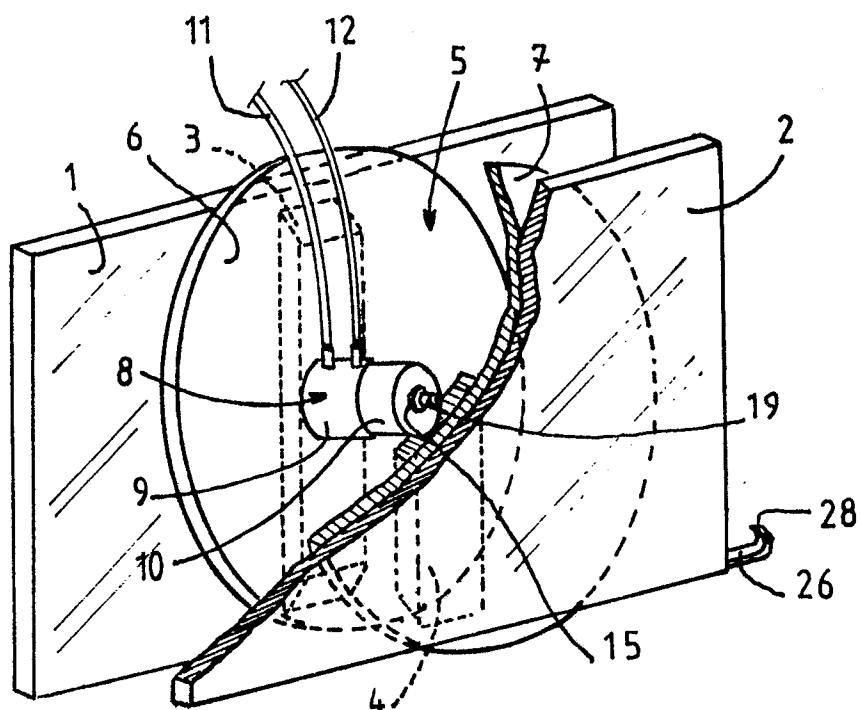


FIG. 1

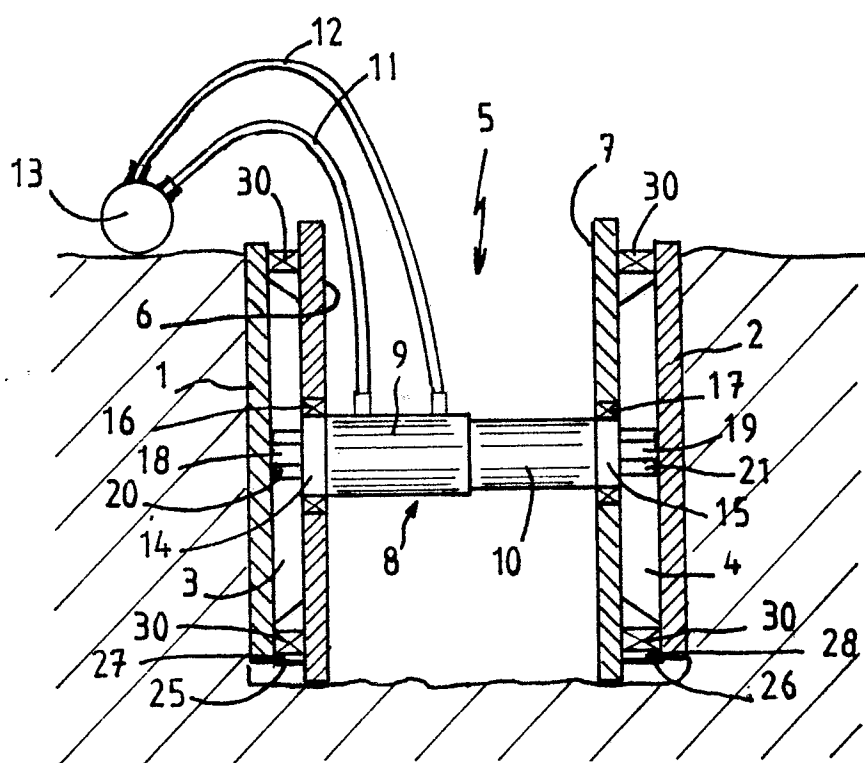


FIG. 2