

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 04840

(54) Dispositif pour maintenir un revêtement en contact avec les parois d'un ouvrage civil, en particulier avec les parois d'une cavité souterraine affectée au stockage de fluides.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). E 21 D 11/00; B 65 G 5/00; E 02 D 31/00, 31/02;
E 21 D 11/38.

(22) Date de dépôt..... 11 mars 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Italie, 12 mars 1980, n° 20 513 A/80.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 38 du 18-9-1981.

(71) Déposant : Société dite : INDUSTRIE PIRELLI SPA, société par actions de droit italien,
résidant en Italie.

(72) Invention de : Giuseppe Rovelli.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Armengaud Jeune, Casanova, Akerman, Lepeudry,
23, bd de Strasbourg, 75010 Paris.

La présente invention a trait à un dispositif destiné à maintenir un revêtement en contact avec les parois d'un ouvrage civil et, en particulier à un dispositif destiné à maintenir un revêtement en contact avec les parois d'une galerie ou cavité souterraine affectée au stockage de fluides et en particulier de liquides.

Dans le présent mémoire, on entend par revêtement une enveloppe flexible, inextensible et imperméable aux fluides et en particulier aux liquides, destinée à éviter que ce qui est stocké à l'intérieur de la cavité ne soit souillé par des agents qui peuvent s'infiltrer dans la cavité souterraine à travers ses parois.

Ce revêtement doit également agir en sens inverse, c'est-à-dire qu'il doit éviter que le fluide emmagasiné dans la cavité ne puisse, en s'infiltrant à travers le revêtement, contaminer l'environnement extérieur de la cavité.

Un tel dispositif destiné à maintenir un revêtement en contact avec les parois d'un ouvrage civil doit présenter les caractéristiques suivantes : il doit être de faible encombrement, de manière à laisser libre le plus d'espace possible à l'intérieur de l'ouvrage, ce dispositif devant de préférence être suspendu, c'est-à-dire sans contact avec le fond de l'ouvrage.

Il doit en outre exercer son action d'application du revêtement contre les parois de l'ouvrage en plusieurs points et d'une façon uniforme indépendamment des aspérités ou infractuosités présentes sur les parois de l'ouvrage, même lorsqu'on doit mettre le volume intérieur de l'ouvrage en dépression pour en extraire le fluide qui y est présent.

Le but de l'invention est de réaliser un dispositif destiné à maintenir un revêtement en contact avec les parois d'un ouvrage civil qui possède les caractéristiques énumérées plus haut.

L'invention a pour objet un dispositif pour maintenir un revêtement en contact avec les parois d'un ou-

vrage civil tel qu'une cavité souterraine ou équivalent, qui comprend un certain nombre de châssis espacés les uns des autres et placés dans des plans sensiblement perpendiculaires à la grande dimension de l'ouvrage, ce dispositif étant caractérisé en ce que chaque châssis comprend deux séries de tiges, les tiges de chaque série étant articulées à charnière les unes sur les autres en cascade, les premières tiges des deux séries étant articulées l'une sur l'autre à l'une de leurs extrémités, les dernières tiges des séries portant des éléments élastiquement déformables articulés sur leurs extrémités et les tiges intermédiaires, qui sont au nombre d'au moins une tige intermédiaire, étant articulées à charnière sur les tiges précédentes en un point intermédiaire de leur longueur et sur les tiges suivantes au niveau de leurs extrémités, des moyens étant prévus pour tendre à éloigner les deux séries de tiges l'une de l'autre.

Les figures du dessin annexé, donné à titre d'exemple non limitatif, feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée.

La figure 1 montre en coupe un ouvrage civil équipé d'un dispositif suivant l'invention.

La figure 2 montre à plus grande échelle le détail II de la figure 1.

La figure 3 montre également à plus grande échelle le détail III de la figure 1.

La figure 4 montre en perspective un détail d'une variante de réalisation d'un dispositif suivant l'invention.

Suivant le principe général de réalisation d'un dispositif destiné à maintenir un revêtement en contact avec les parois d'un ouvrage civil, ce dispositif comprend un certain nombre de châssis espacés les uns des autres, placés dans des plans sensiblement perpendiculaires à la grande dimension de l'ouvrage, chacun de ces châssis étant formé de deux séries de tiges, les premières tiges des deux

séries étant articulées entre elles en cascade, les premières tiges de chaque série étant articulées l'une sur l'autre à l'une de leurs extrémités, les dernières tiges des séries portant des éléments élastiquement déformables articulés sur leurs extrémités et les tiges intermédiaires qui sont au nombre d'au moins une par série, étant articulées à charnière sur les extrémités des tiges précédentes en un point intermédiaire de leur longueur et sur les tiges suivantes au niveau de leur extrémité et des moyens étant prévus pour tendre à écarter l'une de l'autre les deux séries de tiges.

Dans le présent mémoire, on entend par parois, toutes les surfaces qui délimitent l'ouvrage civil à moins qu'on ne spécifie certaines parois particulières, par exemple les parois latérales, la voûte, le fond, etc...

Sur la figure 1, on a représenté la coupe d'un ouvrage civil et en particulier d'une cavité souterraine 1 munie d'un revêtement 2 constitué par une enveloppe faite d'une matière flexible inextensible et imperméable aux fluides et en particulier aux liquides comme par exemple, un tissu caoutchouté.

Le revêtement 2 est maintenu en contact avec les parois latérales 3 et avec la voûte 4 de la cavité 1 par un dispositif suivant l'invention, qui comprend plusieurs châssis 6 espacés les uns des autres (dont un seul est visible sur le dessin) qui sont placés dans des plans sensiblement perpendiculaires à la grande dimension de la cavité 1.

Ces châssis 6 peuvent être fixés à la voûte 4 par des moyens connus en soi, ainsi qu'on le décrira en regard de la figure 2 et ils peuvent également rester suspendus grâce à la pression exercée par les châssis 6 contre les parois de la cavité 1 (cette solution pouvant être appliquée en particulier pour les cavités possédant des dimensions transversales réduites).

Chaque châssis 6 comprend deux séries de tiges rigides, de préférence métalliques, articulées les unes sur les autres, et des moyens servant à écarter les deux séries de tiges l'une de l'autre et à appliquer en conséquence
5 au moins certaines des tiges contre les parois de la cavité 1.

Dans la forme particulière de réalisation du châssis 6 suivant l'invention qui comprend deux séries de tiges et qui est représentée sur la figure 1, le châssis 6 est constitué par trois types de tiges, plus particulièrement
10 par des tiges de poussée 7, des tiges de distribution 8 et des tiges de pression 9.

Dans d'autres formes de réalisation de l'invention (non représentées sur le dessin), ces tiges peuvent être présentes en un nombre différent, qui varie en
15 fonction des dimensions transversales de l'ouvrage, du poids propre du revêtement et de la distance séparant deux châssis 6 adjacents.

Chacune des tiges est munie de trois charnières, une à chacune de ses extrémités et une dans une position intermédiaire entre les deux précédentes, et de préférence dans une position asymétrique par rapport au barycentre de chaque tige.
20

En particulier, les deux tiges de poussée 7 sont articulées l'une sur l'autre à une extrémité placée
25 au droit des moyens à l'aide desquels chaque châssis 6 est fixé à la voûte 4 (voir figure 2).

Ces moyens comprennent un élément en C 10 (représenté par une vue latérale sur la figure 2) dans lequel les extrémités 11 des deux tiges 7 s'engagent en se plaçant
30 entre les faces de cet élément qui se font face.

Ces extrémités 11, dont les profils engagés dans l'élément en C 10 sont indiqués en pointillé sur le dessin, sont percées d'un trou.

On aligne les deux trous présents sur les
35 extrémités 11 sur les deux trous ménagés dans les parois de

l'élément en C 10 qui se font face et, ensuite, dans la cavité formée par les quatre trous alignés, on engage un axe 12 qui permet des mouvements de rotation relative entre les deux tiges 7 et l'élément en C 10.

5 Cet élément en C 10 est suspendu à la voûte 4 par deux demi-anneaux 13 et 14 qui sont fixés respectivement, l'un à l'élément en C 10 et l'autre à une plaque 15 fixée à la voûte 4 par des boulons ou clous appropriés 16.

10 Les deux demi-anneaux 13 et 14 sont reliés entre eux par un anneau 17, de préférence démontable.

Les deux tiges 7 sont en outre munies de moyens servant à écarter les deux séries de tiges du châssis 6 l'une de l'autre et, en particulier, à presser au moins certaines des tiges du châssis 6 contre les parois de la cavité 1.

15 Dans la forme particulière de réalisation représentée sur la figure 1, ces moyens sont constitués par un ou plusieurs ressorts 18 reliés respectivement aux deux tiges 7 par des articulations à charnière 19.

20 Dans une autre forme de réalisation, non représentée sur les dessins, une entretoise de longueur variable composée de deux éléments tubulaires coaxiaux et reliés par un filetage de manière à permettre de modifier la longueur totale de l'entretoise par rotation et translation réciproques.

25 Chaque articulation à charnière 19 peut être de n'importe quel type et on décrira plus complètement dans la suite, une articulation à charnière particulièrement bien appropriée à cette application.

30 A leur extrémité opposée à l'extrémité 11, les deux tiges 7 sont reliées aux tiges de distribution 8 par une articulation à charnière 19 analogue à la précédente. Les articulations à charnière établies entre les tiges 7 et les tiges 8 ainsi qu'entre les tiges 8 et les tiges 9 sont toutes du même type et sont désignées par la référence 19
35 (cette articulation sera décrite plus complètement dans la suite).

En outre, l'articulation de l'extrémité de chaque tige sur la tige suivante s'effectue en un point intermédiaire entre les extrémités de ladite tige suivante, et, de préférence, dans une position asymétrique par rapport
5 au barycentre de cette tige suivante.

Cette articulation se place de préférence en un point situé plus haut au-dessus du fond 5 de la cavité 1 que le barycentre de la tige.

A titre d'exemple, l'articulation de la
10 tige de poussée 7 sur la tige de distribution 8 est assurée par une charnière placée à un point plus haut que le barycentre de la tige 8 au-dessus du fond 5 de la cavité 1. Des éléments élastiquement déformables sont montés aux extrémités des tiges de pression 9, toujours au moyen d'articulations
15 à charnière 19 et, dans la forme particulière de réalisation représentée, ces éléments sont des patins 20 destinés à entrer en contact avec les parois de la cavité 1.

Ces patins 20 sont élastiquement déformables de manière à pouvoir mieux s'adapter aux éventuelles
20 irrégularités des parois de la cavité 1. Ces patins 20 sont montés chacun par une articulation à charnières 19 (voir figure 3) qui comprend deux oreilles 21 (une seule est visible sur le dessin) soudées à l'extrémité 22 de la tige de pression 9.

25 Entre les deux oreilles est montée une plaque perforée 23 qui est montée en porte-à-faux sur le patin 20.

On aligne les trous des deux oreilles 21 sur la plaque perforée 23, et dans la cavité formée par les
30 trois trous alignés, on enfile un axe 24 pour permettre le mouvement de rotation relative entre le patin 20 et l'extrémité 22 de la tige de pression 9.

L'articulation à charnière est de préférence placée plus haut que le barycentre du patin 20 au-
35 dessus du fond 5 de la cavité 1.

Comme cela se produit normalement dans les corps de grande longueur possédant une structure uniforme, le barycentre est situé à peu près sur la longueur dudit corps.

5 Ceci est valable aussi bien pour les patins 20 que pour les tiges 7, 8 et 9.

Le type d'articulation à charnière qu'on vient de décrire permet des rotations relatives, uniquement dans le plan du châssis, entre les différentes tiges qui
10 composent ce châssis ainsi qu'entre une tige 9 et un patin 20, en s'opposant aux rotations relatives dans des plans différents de celui qui contient le châssis 6.

Sur la figure 4, on a représenté un détail d'une variante de réalisation d'un dispositif suivant
15 l'invention.

Ce détail se rapporte au contact entre les éléments élastiquement déformables et les parois de l'ouvrage.

En effet, dans la forme particulière de
20 réalisation qui est représentée sur la figure 4, une structure élastiquement déformable 25 en forme de H qui constitue une forme particulière de réalisation des éléments élastiquement déformables est montée à chacune des extrémités de chaque tige de pression 9' au moyen d'une articulation à char-
25 nière 19 du type décrit plus haut.

Cette structure élastiquement déformable 25 comprend un élément transversal 26 auquel est articulée la tige de pression 9'.

Cet élément transversal 26 se trouve dans
30 le même plan que la tige de pression 9'.

L'élément transversal 26 peut être de préférence rigide afin de mieux répartir la pression exercée par la tige de pression 9' sur deux éléments élastiques tubulaires 27 qui sont respectivement montés aux deux extré-
35 mités dudit élément transversal 26.

Cet assemblage est réalisé par engagement de chacune des extrémités de l'élément transversal 26 dans un logement présent dans un bloc 28 qui est lui-même articulé de façon permanente à chacun des éléments tubulaires élastiques 27.

Les éléments tubulaires élastiques 27 sont donc perpendiculaires au plan qui contient aussi bien la tige de pression 9' que l'élément transversal 26 et, par conséquent, ils sont sensiblement parallèles à la grande dimension de l'ouvrage, de manière à pouvoir maintenir le revêtement 2' en contact avec les parois de l'ouvrage, sensiblement le long de lignes parallèles à ladite grande dimension de l'ouvrage.

Avec cette variante de réalisation du dispositif suivant l'invention, la pression entre le revêtement et les parois de l'ouvrage étant exercée le long de lignes sensiblement parallèles à l'axe de l'ouvrage, on a l'avantage de pouvoir réduire le nombre des châssis nécessaires pour maintenir le revêtement en contact avec les parois.

Le fonctionnement de chacun des châssis 6 qui font partie du dispositif suivant l'invention qui est destiné à maintenir un revêtement en contact avec les parois d'un ouvrage civil est le suivant et sera décrit en regard de la figure 1.

Tout d'abord, on doit disposer le revêtement 2 en contact avec les parois de la cavité 1 et le maintenir en position pendant la brève période nécessaire pour monter les divers châssis 6.

Pour cela, il suffit, par exemple, de mettre ce revêtement en contact avec les parois en envoyant de l'air sous pression à l'intérieur de l'enveloppe qui constitue le revêtement lui-même ou encore d'utiliser des cintres qui seront ensuite démontés lorsque tous les châssis 6 auront été mis en oeuvre.

Ensuite, on commencera à soulever chaque

châssis 6, à l'aide de moyens connus en soi, pour l'élever jusqu'à la voûte 4 de la cavité 1.

Ensuite, à l'aide de l'anneau démontable 17, on relie chaque châssis 6 à une plaque 15 préalablement
5 fixée à la voûte 4.

Le châssis 6 étant suspendu, on peut commencer à relâcher le ressort 18 qui avait été précomprimé antérieurement.

Ce ressort commence à éloigner l'une de
10 l'autre les deux tiges 7 qui, en écartant les deux tiges de distribution 8, rapprochent des parois les différentes tiges de pression 9, jusqu'à mettre les patins 20 en contact avec l'enveloppe qui constitue le revêtement des parois de la cavité.

15 Lorsque les patins 20 sont en contact ou presque en contact avec les parois, on peut vérifier que les patins sont bien disposés et n'entrent pas en contact avec le revêtement par une arête par exemple.

A ce stade, on peut relâcher entièrement
20 le ressort 18, qui applique alors les patins 20 avec force contre le revêtement en appliquant ce dernier contre les parois de la cavité.

Les patins 20 étant élastiquement déformables et agissant uniquement sur les parois par des segments
25 discrets, ils peuvent exercer leur pression même en présence d'irrégularités de la surface des parois.

Seul le dispositif suivant l'invention prévu pour maintenir un revêtement en contact avec les parois d'un ouvrage civil permet d'atteindre les buts visés.

30 En effet, l'ensemble des châssis espacés et placés sensiblement dans des plans perpendiculaires à l'axe de l'ouvrage civil permet de maintenir le revêtement bien appliqué contre les parois même si les parois ne sont pas parfaitement lisses.

En effet, grâce à la présence des patins ou des structures élastiquement déformables, même s'il existe des irrégularités sur les parois de ces ouvrages, par exemple des protubérances ou des infractuosités, les patins ou les structures élastiquement déformables peuvent se déformer et s'adapter à ces irrégularités en maintenant constamment le revêtement en contact avec les parois.

En effet, les patins et les structures élastiquement déformables sont capables de s'adapter à toutes les irrégularités des parois, aussi bien grâce au fait qu'ils n'appliquent leur pression que sur des segments discrets, peu étendus, qui possèdent eux-mêmes des dimensions réduites, que grâce à leur aptitude à se déformer élastiquement.

En outre, étant donné que les différentes articulations à charnière reliant les tiges précédentes aux tiges suivantes sont placées dans une position asymétrique par rapport au barycentre des tiges suivantes, même lorsqu'il n'est pas en contact avec les parois de la cavité, le châssis prend une configuration de repos qui est sensiblement analogue au profil en coupe de la cavité, de sorte que, lorsqu'on relâche le ressort, les patins et les structures élastiquement déformables peuvent exercer leur action d'application du revêtement contre les parois d'une façon plus énergique et sensiblement dans une direction perpendiculaire aux parois.

Ceci est également dû à l'utilisation d'articulations à charnière particulières entre les différentes tiges ainsi qu'entre les tiges de pression et les patins ou les structures élastiquement déformables, articulations qui permettent au châssis de se disposer de la façon la plus judicieuse.

Finalement, la distance séparant chaque articulation à charnière du barycentre de la tige sur laquelle cette articulation est située peut être modifiée au cours de l'établissement du projet de manière qu'à l'état de repos,

chaque châssis prenne la configuration qui est la plus proche du profil de la cavité et qui est par conséquent la plus efficace pour presser le revêtement contre les parois de cette cavité compte tenu du profil particulier de la
5 cavité en question.

On dispose ainsi de la possibilité de répartir plus rationnellement la force exercée par le ressort, de manière à pouvoir presser le revêtement contre les parois avec la même pression en chacun des points où se produit le contact entre les patins ou structures élastiquement déformables et le revêtement.
10

Il va de soi que des modifications peuvent être apportées aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits, notamment par substitution de moyens techniques équivalents, sans sortir pour cela du cadre de la présente invention.
15

REVENDICATIONS

1.- Dispositif pour maintenir un revêtement en contact avec les parois d'un ouvrage civil tel qu'une cavité ou équivalent, qui comprend un certain nombre de

5 châssis espacés les uns des autres et placés dans des plans sensiblement perpendiculaires à la grande dimension de l'ouvrage, ce dispositif étant caractérisé en ce que chaque châssis (6) comprend deux séries de tiges (7,8,9), les tiges de chaque série étant articulées à charnière les unes sur les
10 autres en cascade, les premières tiges (7) des deux séries étant articulées l'une sur l'autre à l'une de leurs extrémités, les dernières tiges (9) des séries portant des éléments élastiquement déformables (20) articulés sur leurs extrémités et les tiges intermédiaires (8) qui sont au nombre d'au
15 moins une tige intermédiaire, étant articulées à charnière sur les tiges précédentes en un point intermédiaire de leur longueur et sur les tiges suivantes au niveau de leurs extrémités, des moyens (18) étant prévus pour tendre à éloigner les deux séries de tiges l'une de l'autre.

20 2.- Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la charnière intermédiaire de chaque tige est placée dans une position asymétrique par rapport au barycentre de la tige.

25 3.- Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits éléments élastiquement déformables (20) sont des patins.

4.- Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits éléments élastiquement déformables (20) sont des structures en forme de H.

30 5.- Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens (18) servant à éloigner les deux séries de tiges l'une de l'autre sont des moyens élastiques.

6.- Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que lesdits moyens élastiques (18) sont interposés entre les premières tiges (7) des deux séries de tiges.

5 7.- Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens (18) servant à écarter les deux séries de tiges l'une de l'autre sont constitués par une entretoise de longueur variable.

1/1

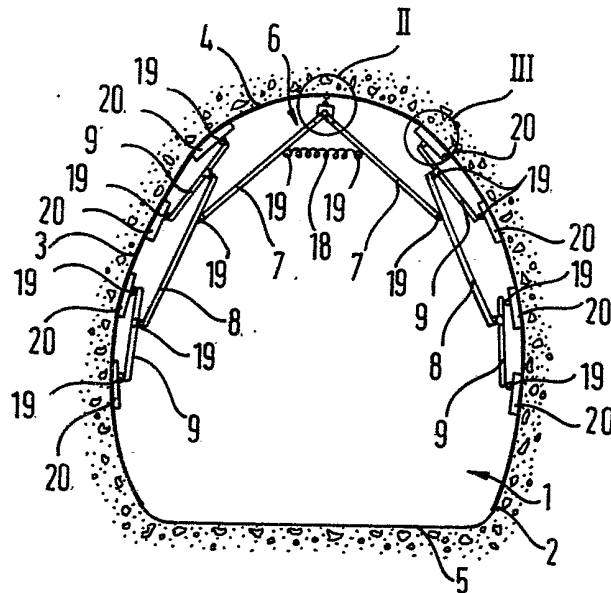


FIG. 1

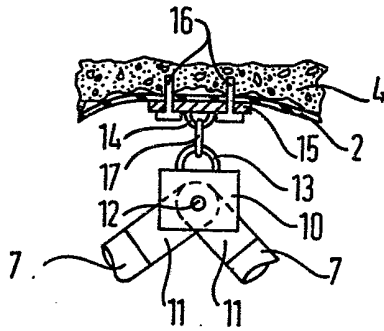


FIG. 2

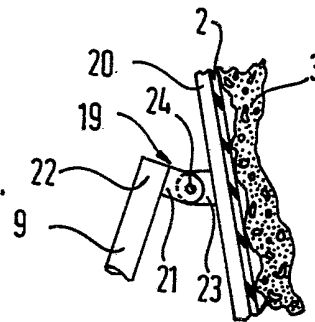


FIG. 3

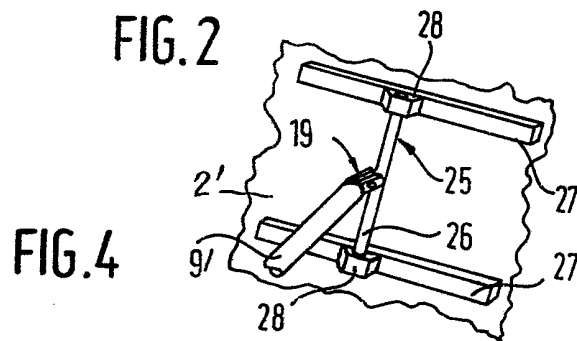


FIG. 4