

⑫

**DEMANDE DE CERTIFICAT D'ADDITION
À UN BREVET D'INVENTION**

A2

②2 Date de dépôt : 20 septembre 1985.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPi « Brevets » n° 13 du 27 mars 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés : 1^{re} addition au brevet 85 08938 pris le 11 juin
1985.

⑦1 Demandeur(s) : *INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE (Or-
ganisme professionnel)*. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Jacques Delacour, Jacques Jarrin, Ber-
nard Dewimille et François Dawans.

⑦3 Titulaire(s) :

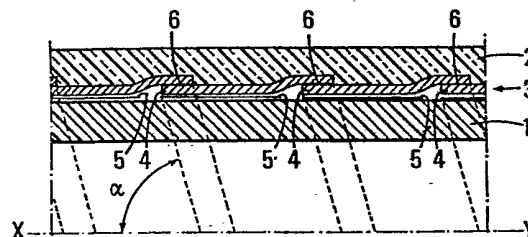
⑦4 Mandataire(s) :

⑤4 Canalisation utilisable notamment pour le transport de fluides et permettant de limiter la perméabilité aux fluides transportés.

⑤7 On décrit une canalisation utilisable notamment pour le
transport de fluides et permettant de limiter la perméabilité
aux fluides transportés.

Cette canalisation comporte en combinaison une gaine exté-
rieure 2 en matériau composite, une gaine intérieure souple 1
et une couche métallique 3 collée 5 à ladite gaine intérieure
souple sur la majeure partie au moins de la largeur dudit
ruban. La couche métallique comprend au moins une couche
de ruban métallique plat enroulé en spirale avec un angle
d'enroulement α supérieur à 50° et inférieur à 90° par rapport
à l'axe de la canalisation.

Application à l'industrie pétrolière et notamment au forage
et à la production.



- 1 -

CANALISATION UTILISABLE NOTAMMENT POUR LE TRANSPORT DE FLUIDES ET
PERMETTANT DE LIMITER LA PERMEABILITE AUX FLUIDES TRANSPORTES.

La présente addition concerne des modes particuliers de réalisation de l'invention décrite dans le brevet principal.

On a décrit dans le brevet principal une canalisation utilisable
5 notamment pour le transport des fluides et permettant de limiter la perméabilité aux fluides transportés, cette canalisation comportant une gaine intérieure souple en matériau thermoplastique ou en élastomère, ainsi qu'une gaine extérieure comportant une couche métallique et disposée autour de ladite gaine intérieure.

10

Cette canalisation est caractérisée en ce que ladite couche métallique comprend au moins une couche de ruban métallique plat enroulé en spirale avec un angle d'enroulement α supérieur à 50° et inférieur à 90° par rapport à l'axe de la canalisation, les spires de ce ruban
15 présentant des zones de superposition de façon à assurer un recouvrement total de ladite gaine intérieure, les zones de superposition des spires du ruban d'une part, et les zones comprises

entre lesdites zones de superposition d'autre part, ayant chacune une largeur au moins égale à l'amplitude de la déformation imposée à la gaine extérieure par la traction ou flexion maximales de la canalisation.

5

De préférence, le ruban métallique est en métal amorphe ou alliage de métaux amorphes.

Des exemples de réalisation de canalisation selon la présente addition
10 sont illustrés par les figures annexées où :

- la figure 1 représente une canalisation selon l'invention en coupe longitudinale, et
- 15 - la figure 2 montre un mode de réalisation de l'invention en coupe longitudinale, et
- la figure 3 illustre un autre mode de réalisation en coupe longitudinale adapté à des grandes performances.

20

La présente invention propose une canalisation rigide permettant de limiter la perméabilité aux fluides transportés comportant une gaine intérieure molle et très souple, recouverte d'un bobinage de fibres préimprégnées par une résine thermodurcissable. Ce type de
25 canalisation ayant une souplesse très limitée, arrive à provoquer des microfissures sous contraintes mécaniques, pouvant amener les fluides à perler.

L'objectif de la présente invention est atteint lorsque l'on enroule
30 entre la gaine intérieure souple et la gaine extérieure comprenant le bobinage de fibres préimprégnées par une résine thermodurcissable au moins une couche de ruban métallique plat que l'on colle à la gaine intérieure sur la majeure partie au moins de la largeur du ruban.

- Ce ruban est enroulé en spirale avec un angle d'enroulement α supérieur à 50° et inférieur à 90° par rapport à l'axe de la canalisation, les spires de ce ruban présentant des zones de superposition de façon à assurer un recouvrement total de ladite gaine
- 5 intérieure, les zones de superposition des spires du ruban d'une part, et les zones comprises entre lesdites zones de superposition d'autre part, ayant chacune une largeur au moins égale à l'amplitude de la déformation imposée auxdites gaines par la traction ou flexion maximale de la canalisation ou lors d'une décompression.
- 10 De préférence, le ruban métallique est en métal amorphe ou alliage de métaux amorphes.
- Les zones de superposition ne sont pas collées. Cependant, si on
- 15 préfère les coller pour améliorer l'étanchéité, on choisira de préférence une colle souple de type néoprène susceptible d'accepter la déformation imposée.
- Le collage tel que décrit peut permettre d'obtenir une canalisation de
- 20 section constante quasi étanche aux gaz et d'éviter les modifications de pas d'enroulement pouvant résulter des déformations de la canalisation lors de sa manutention pour le stockage ou/et en service.
- Les fluides susceptibles d'être transportés étant corrosifs, on peut
- 25 utiliser de manière préférée, surtout lorsque ces fluides contiennent de l'acide sulfhydrique, des métaux résistant à la corrosion tels que les alliages présentant une composition qui comprend notamment du chrome et/ou du nickel et/ou du cobalt et/ou du molybdène.
- 30 Des rubans de métaux amorphes présentant une composition qui comprend notamment du fer, du chrome, du phosphore, du carbone, et éventuellement du nickel, du cobalt ou du molybdène, seuls ou en mélange, avec un pourcentage atomique de métalloïdes (P, C, B, etc...), de préférence au plus égal à 20 %, ont donné d'excellents

résultats en matière d'étanchéité aux gaz et de résistance à la corrosion. La largeur des rubans sera de préférence au moins égale à 1 cm et leur épaisseur peut varier du 1/100 mm à quelques dixièmes de millimètre et de préférence de 5/100 mm à 5/10 mm.

5

La couche métallique selon l'invention peut être collée avec une colle durcissable à froid ou à chaud ou thermofusible, suivant les cas ou les types de matériaux. Eventuellement, un primaire d'adhérence peut être déposé sur la gaine et/ou le ruban.

10

Tous les thermoplastiques ou élastomères pouvant être extrudés ou déposés sont utilisables avec des épaisseurs de paroi adaptées suivant chaque cas de charge. On peut, par exemple, utiliser des thermoplastiques tels que les polyamides, polyoléfinés ou polymères fluorés (P.V.D.F.) et des élastomères synthétiques ou naturels.

15

Selon la figure 1, où XY représente l'axe de la canalisation, une couche de ruban métallique 3 plat est enroulée et collée 5 avec une tension suffisante autour d'une gaine intérieure 1 molle, souple, en matériau thermoplastique ou en élastomère qui, de ce fait, est soutenue par la face intérieure du ruban. La colle a été déposée sur la plus grande surface en contact entre la gaine 1 et la couche 3.

20

Le ruban est constitué d'un enroulement de spires 4 avec un angle α supérieur à 50° et inférieur à 90° par rapport à l'axe XY. Les spires 4 de ce ruban 3 présentent des zones de superposition 6 de façon à accepter d'éventuelles déformations lors d'une décompression de la canalisation et à assurer un recouvrement total de la gaine intérieure 1. Les zones de superposition 6 des spires 4 du ruban et les zones comprises entre les zones de superposition ont chacun une largeur au moins égale à l'amplitude de la déformation (décompression, élongation ou raccourcissement) imposée aux gaines 2 de la canalisation.

25

30

L'étanchéité aux gaz contenus dans la conduite est ainsi sensiblement

améliorée. Pour maintenir une plus grande rigidité, on entoure la canalisation comportant la gaine 1 et le ruban 3 d'une gaine extérieure 2 en matériau composite enroulée à un angle inférieur à 90° par rapport à l'axe de la canalisation, suivant une technique connue de l'homme de l'art.

Les matériaux composites utilisés peuvent être par exemple des fibres de verre, de carbone ou de Kevlar (marque déposée) imprégnées de résine par exemple époxy, ou des composites à base de feuillard d'acier.

A froid, la résine va se réticuler et adhérer à la couche métallique que l'on aura préalablement dégraissée. Ce type de canalisation sera particulièrement avantageux pour les faibles et moyennes performances.

La figure 2 illustre un autre mode de réalisation où l'on a enroulé sur la gaine intérieure 1 une première couche de ruban 3 dont les spires 11 et 12 ne se recouvrent pas et une seconde couche 3a dont les spires 13 et 14 recouvrent les précédentes en s'appuyant sur les bords se faisant face 15, 14, 17 des spires 11 et 12 de la couche 3.

Les spires de la couche 3 sont collées en 5 sur la majeure partie au moins de la largeur en contact avec la gaine intérieure et de préférence sur toute la largeur des spires. Un enroulement d'une gaine extérieure 2 en matériau composite, comme ci-dessus, rigidifie la canalisation ainsi constituée, en adhérant aux couches métalliques 3 et 3A.

Selon la figure 3, on représente un autre mode de réalisation de canalisation haute performance rigide où la gaine intérieure 1 est collée 5 et ainsi supportée par la couche métallique 3 constituée de spires 4.

Au-dessus de cette couche métallique, a été extrudée une autre gaine

en thermoplastique ou en élastomère 1b venant s'appliquer et adhérer contre cette couche 3 qui, de ce fait, se trouve logée dans cette gaine molle comprenant les gaines 1 et 1b. La gaine 1 ainsi rigidifiée et sensiblement étanche aux gaz est ensuite entourée par au moins une
5 gaine extérieure en matériau composite 2 telle que décrite ci-dessus.

La canalisation, dans sa forme de réalisation préférée (Fig. 2), pour résister à des pressions élevées de l'ordre de 300 bars et à de hautes températures, comporte une gaine intérieure d'épaisseur 2 mm en
10 "Rilsan 11" (marque déposée) et de diamètre 15 cm. On dépose sur la gaine intérieure un mince film de colle thermofusible compatible avec le Rilsan 11 de largeur 20 cm, suivant un angle d'enroulement en spirale égal à celui que l'on a adapté pour l'enroulement du ruban soit 84° environ.

15 On enroule en spirale suivant une technique connue le ruban 3 d'alliage de métaux amorphes, préchauffé à une température sensiblement supérieure à la température de ramollissement de la colle, sous une tension d'enroulement de 200 Newton.

20 Le ruban d'alliage de métaux amorphes a les caractéristiques suivantes, susceptibles notamment d'assurer une bonne résistance à la corrosion :

25 - Composition : $\text{Fe}_{72}\text{Cr}_8\text{P}_{13}\text{C}_7$

- Largeur : 3 cm

- Epaisseur : 20/100 de mm.

30 La largeur des zones de superposition des spires adjacentes représente 20 % environ de la largeur de ces spires, soit 6 mm dans l'exemple considéré et le ruban est déposé de telle manière que la majeure partie de la largeur des spires du ruban 3 soit collée sur la gaine

intérieure 1.

Après avoir dégraissé la partie supérieure du ruban 3, on extrude suivant une technique connue une gaine plastique en Rilsan 11 d'épaisseur 1 mm qui va niveler la couche 3 et enfin au-dessus de cette gaine 1b, on enroule au moins une couche de fibres composites telles que décrites, suivant des angles d'enroulement connus de l'homme de l'art et compatibles avec les forces de tension et de compression auxquelles la canalisation doit résister.

10

On obtient dans ces conditions une canalisation rigide dans laquelle la perméabilité de la gaine intérieure 1, par exemple au méthane, est réduite d'un facteur de l'ordre de 50 à 100 suivant les conditions d'utilisation.

15

Les canalisations selon l'invention décrites ci-dessus peuvent servir notamment de moyens de transport de fluides hydrocarbonés corrosifs sous pression et température plus ou moins élevée, et notamment comme tubes prolongateurs (risers) en forage et en production

20 d'hydrocarbures.

RE V E N D I C A T I O N S

1. - Canalisation selon la revendication 1 du brevet principal, caractérisée par la combinaison d'une gaine extérieure (2) en matériau composite, d'une gaine intérieure souple (1) et d'au moins une couche métallique (3) collée (5) à ladite gaine intérieure souple sur la
5 majeure partie au moins de la largeur dudit ruban.

2. - Canalisation selon la revendication 1, caractérisée en ce que la gaine extérieure (2) comporte en outre, une gaine souple (1b) extrudée sur ladite couche de ruban (3).

10

3. - Canalisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, caractérisée en ce que le ruban métallique (3) est en métal amorphe ou alliage de métaux amorphes.

15 4. - Canalisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que ladite couche comporte une couche de ruban métallique (3) adhérent à la gaine extérieure (2) sur une partie au moins de la largeur de cette couche en contact (4) avec ladite gaine extérieure (2).

20

5. - Canalisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le ruban métallique a une composition comprenant du chrome et au moins un métal du groupe comprenant le cobalt, le nickel et le molybdène.

25

6. - Canalisation selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que le ruban métallique a une composition comprenant du fer, du chrome, du phosphore, du carbone et éventuellement un métal du groupe comprenant le cobalt, le molybdène
30 et le nickel, avec un pourcentage atomique de métalloïdes au plus égal à 20 %.

FIG.1

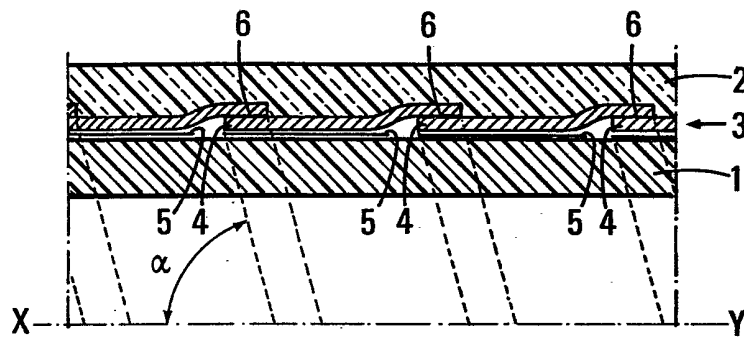


FIG.2

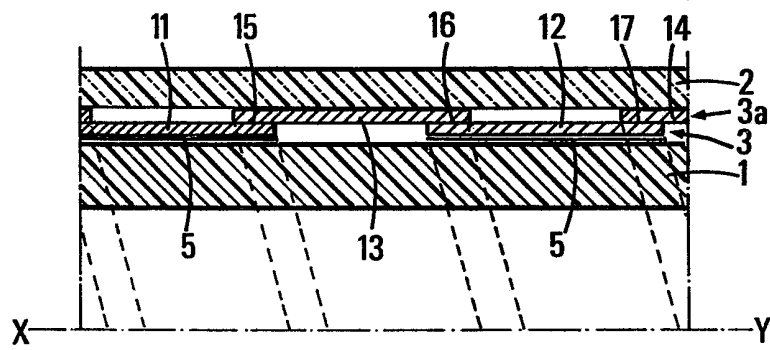


FIG.3

