

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 20 octobre 1983.

③① Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 17 du 26 avril 1985.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

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

⑦② Inventeur(s) : Michel Huvey.

⑦③ Titulaire(s) :

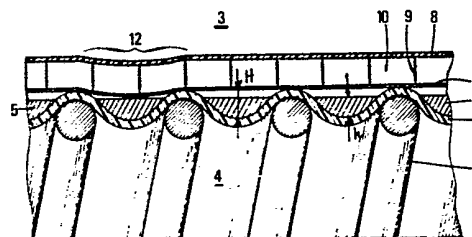
⑦④ Mandataire(s) :

⑤④ Tube flexible utilisable notamment pour le transport de fluides caloporteurs ou frigorigènes.

⑤⑦ Tube flexible utilisable notamment pour le transport de
fluides caloporteurs ou frigorigènes.

Le tube flexible selon l'invention comporte une gaine interne
dont la surface extérieure présente des ondulations (et qui est
munie éventuellement d'au moins un élément de renfort
interne), et est caractérisé en ce qu'il comporte au moins un
élément de renfort externe 5 ayant une surface interne qui
épouse la forme du creux d'une ondulation qu'il remplit sur une
hauteur h inférieure à l'amplitude H de l'ondulation.

La présente invention est utilisable notamment pour le
transport de fluides caloporteurs.



La présente invention concerne une nouvelle structure de tube flexible dont les parois peuvent supporter de fortes pressions sans subir d'écrasement excessif.

L'un des objets de l'invention est de réaliser des tubes permettant de supporter de fortes pressions différentielles, quel que soit le sens d'où elles proviennent.

Un autre objet de la présente invention est de réaliser des tubes utilisables notamment pour le transport des fluides caloporteurs tels de l'eau, en particulier pour le chauffage urbain, ou encore des fluides frigorifiques. Les tubes selon l'art antérieur réalisés en vue d'un tel usage sont généralement rigides, d'où des montages complexes et coûteux pour contourner les obstacles et pour tenir compte de la dilatation thermique de ces tubes. De plus, les matériaux généralement utilisés pour l'isolation thermique n'ont une bonne résistance à la compression que si leur densité est élevée, et ce sont alors de médiocres isolants. S'ils sont utilisés avec une faible densité, leur résistance à la compression est faible et de ce fait lorsqu'on utilise ces tubes en les soumettant à des pressions externes importantes, par exemple en les enterrant dans le sol, on constate un écrasement important du matériau d'isolation thermique. Cet écrasement s'accompagne d'une dégradation des qualités d'isolation thermique de ce matériau.

Le tube selon la présente invention évite une grande partie de ces écueils.

Le tube flexible selon l'invention comporte une gaine interne dont la surface extérieure présente des ondulations, cette gaine pouvant comporter éventuellement un ou plusieurs éléments de renfort interne. L'intersection de ladite gaine avec un plan longitudinal pénétrant à l'intérieur de ladite gaine définit des ondulations de hauteur ou amplitude H, cette hauteur étant mesurée en considérant l'ondulation sur la face externe de ladite gaine. Le tube selon l'invention se caractérise en ce qu'il comporte au moins un élément de renfort externe, ayant une

surface interne qui épouse la forme du creux d'une ondulation qu'il remplit sur une hauteur (h), inférieure à l'amplitude (H) de l'ondulation.

La face externe de l'élément de renfort externe peut avoir une forme qui s'inscrit sensiblement, du moins en partie dans un cylindre.

- 5 Le tube flexible selon la présente invention peut comporter des moyens de résistance à la traction longitudinale tels une tresse externe de renfort, ces moyens de renfort entourant ladite gaine interne équipée de l'élément de renfort externe, lesdits moyens permettant de limiter l'allongement de la gaine interne notamment lors de la mise en pression
10 de l'intérieur de ladite gaine.

Le tube flexible selon l'invention peut comporter une structure alvéolaire recouvrant soit l'élément de renfort externe, soit la tresse. Cette structure alvéolaire étant souple dans le sens longitudinal du tube et rigide dans le sens radial.

- 15 La structure alvéolaire pourra être avantageusement remplie d'un matériau ayant des propriétés d'isolation thermique.

Enfin le tube flexible selon la présente invention pourra être recouvert d'une gaine extérieure.

- La présente invention pourra être mieux comprise et ses avantages
20 apparaitront plus clairement à la description qui suit d'exemples particuliers de réalisation illustrés par les figures ci-jointes, parmi lesquelles :

- la figure 1. représente une vue en coupe d'un tube selon la présente invention, et
- 25 - la figure 2. illustre une vue en coupe d'un tube selon l'invention, ce tube comportant une structure alvéolaire.

La référence 1 sur la figure 1. désigne la gaine interne ondulée du tube flexible.

Dans l'exemple illustré, la gaine interne ondulée comporte des moyens de renfort interne 2 qui peuvent être constitués d'anneaux ou d'un élément hélicoïdal.

5 Ces moyens de renfort interne permettent à la gaine de supporter les efforts de compression radiale résultant de ce que la pression régnant en 3 à l'extérieur du tube est supérieure à la pression régnant en 4 à l'intérieur du tube.

L'intersection du tube avec un plan longitudinal pénétrant à l'intérieur de ladite gaine définit des ondulations.

10 Selon la présente invention on renforce la gaine interne ondulée en plaçant un élément de renfort externe 5 sur la gaine ondulée. Cet élément 5 se loge dans le creux des ondulations de la gaine. Il épouse la forme de l'ondulation dont il remplit le creux sur une hauteur h inférieure à la hauteur H de l'ondulation elle-même. Ainsi des zones de la
15 gaine interne référencées 6 ne sont pas en contact avec l'élément de renfort 5. Ce sont notamment ces zones qui permettent la flexibilité du tube.

L'élément de renfort externe 5 pourra comporter des matériaux fibreux, par exemple de fibres de verre.

20 De même cet élément pourra comporter plusieurs anneaux ou une ou plusieurs hélices, ceci dépendant bien entendu de la structure de la gaine ondulée. L'élément de renfort externe comporte une face externe qui au moins en partie s'inscrit sensiblement dans un cylindre. Bien entendu les éléments de renfort interne 2 peuvent être supprimés, notamment dans
25 le cas où la pression interne en 4 est toujours supérieure à la pression externe en 3, ou dans le cas où la gaine 1 est solidaire de l'élément de renfort externe 5 et où celui-ci supporte les efforts de compression.

Afin de renforcer dans le sens longitudinal le tube décrit précédemment on peut l'équiper de moyens de résistance à la traction longitudinale tels par une tresse représentée schématiquement sur la figure 2

et désignée par la référence 7. Bien entendu le tube ainsi constitué peut comporter une gaine externe 8.

Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux de l'invention, utilisable notamment, pour réduire les échanges thermiques entre le milieu extérieur 3 et le milieu 4 à l'intérieur du tube, une structure alvéolaire 9 est placée extérieurement autour de la gaine interne 1 équipée de l'élément de renfort externe 5 et éventuellement de la tresse 7.

Cette structure alvéolaire est rigide dans une direction radiale grâce à des cloisons ayant une direction sensiblement perpendiculaire à l'axe du tube peut être recouverte d'une gaine externe protectrice.

Les alvéoles pourront être avantageusement remplies d'un matériau 10 ayant des propriétés d'isolation thermique.

Lorsqu'un tel tube comporte la structure alvéolaire 9 garnie de matériau d'isolation 10, c'est la structure alvéolaire qui transmet les efforts à l'écrasement et non le matériau d'isolation comme cela est désigné par la référence 12 sur la figure 2.

De ce fait il devient possible à un tel tube de supporter des valeurs importantes de la pression à l'écrasement des parois sans provoquer l'écrasement du matériau d'isolation, même si celui-ci a une très faible résistance à la compression.

Il convient de rappeler ici que l'écrasement d'un matériau d'isolation thermique s'accompagne généralement d'une diminution des qualités thermiques isolantes.

Cet inconvénient est supprimé avec la structure indiquée ci-dessus.

Un tel tube peut être utilisé pour le transport de fluides caloporteurs, par exemple pour le chauffage urbain, pour le transport de

fluides frigorigènes, ou de refroidissement, ou d'une manière plus générale pour le transport de fluides dont on souhaite limiter les échanges thermiques pendant cette phase de transport, par exemple pour le transport de pétrole lourd ou de gaz naturel liquéfié.

REVENDICATIONS

- 1) Tube flexible comportant une gaine interne dont la surface extérieure présente des ondulations, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un élément de renfort externe (5), ayant une surface interne qui épouse la forme du creux d'une ondulation qu'il remplit sur une hauteur (h) inférieure à l'amplitude (H) de l'ondulation.
5
- 2) Tube flexible selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de résistance à la traction longitudinale tels une tresse externe (7), ces moyens entourant l'élément de renfort externe (5), lesdits moyens limitant l'allongement de la gaine interne (1) lors de la mise en pression de l'espace intérieur à ladite gaine (1).
10
- 3) Tube flexible selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une structure alvéolaire (9) recouvrant l'élément de renfort externe (5).
- 4) Tube flexible selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte une structure alvéolaire (9) recouvrant ladite tresse (7), cette structure comportant des cloisons ayant une direction sensiblement perpendiculaire à l'axe du tube.
15
- 5) Tube flexible selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite structure alvéolaire (9) est remplie d'un matériau ayant des propriétés d'isolation thermique.
20
- 6) Tube flexible selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite structure alvéolaire (9) est remplie d'un matériau (10) ayant des propriétés d'isolation thermique.
- 7) Tube flexible selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite structure alvéolaire (9) est recouverte d'une gaine extérieure (8).
25

8) Tube flexible selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite structure alvéolaire (9) est recouverte d'une gaine extérieure (8).

9) Tube flexible selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite structure alvéolaire (9) est recouverte d'une gaine extérieure (8).

5 10) Tube flexible selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite structure alvéolaire (9) est recouverte d'une gaine extérieure (8).

PL-unique

FIG.1

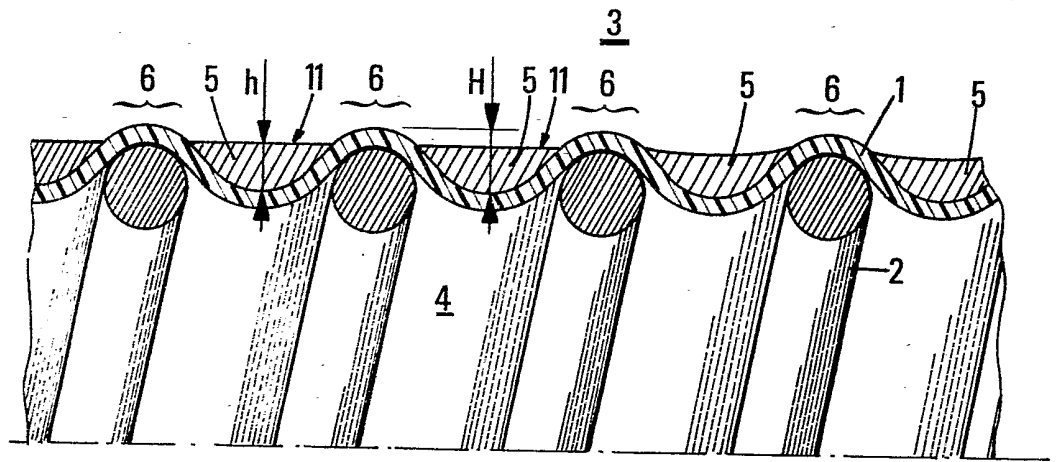


FIG.2

