



## (12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 28327 A1** (51) Cl. internationale : **F16L 9/147**

(43) Date de publication :  
**01.12.2006**

---

(21) N° Dépôt :  
**29007**

(22) Date de Dépôt :  
**08.05.2006**

(30) Données de Priorité :  
**02.07.2004 DE 10 2004 032 028.4 ; 19.05.2005 DE 10 2005 023 751.7**

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :  
**PCT/DE2005/001152 30.06.2005**

(71) Demandeur(s) :  
**KM EUROPA METAL AKTIENGESELLSCHAFT, Klosterstrasse 29 49074 Osnabrück (DE)**

(72) Inventeur(s) :  
**MELCHER, Walter ; REITER, Ulrich ; GEYER, Christoph ; TRIQUET, Christian ; KONCZALLA, Matthias**

(74) Mandataire :  
**CABINET PATENTMARK**

---

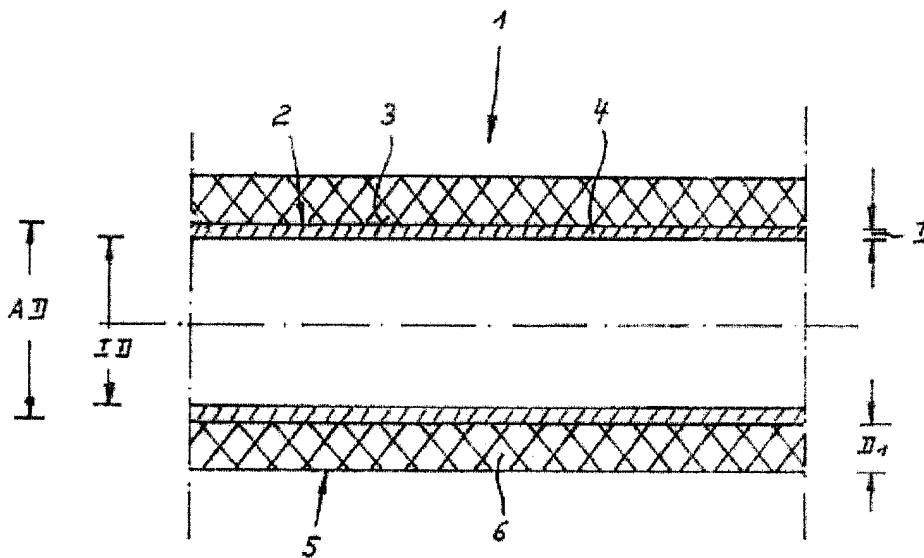
(54) Titre : **TUYAU POUR LE TRANSPORT DE FLUIDE**

(57) Abrégé : Tuyau pour le transport de fluides Tuyau (1) pour le transport de fluides, qui est composée d'un tuyau central (2) en alliage de cuivre et d'une gaine (5) constituée d'une matière plastique du groupe des polyoléfinés avec des groupes fonctionnels. Le rapport entre l'épaisseur (D1) de la paroi (6) de la gaine (5) et l'épaisseur de la paroi (4) du tuyau central (2) est de 2/1 à 14/1 et le rapport entre l'épaisseur (D) de la paroi (4) du tuyau central (2) et son diamètre interne (ID) se situe entre 0,01 et 0,05.

## ABREGE DESCRIPTIF

## Tuyau pour le transport de fluides

Tuyau (1) pour le transport de fluides, qui est composée d'un tuyau central (2) en alliage de cuivre et d'une gaine (5) constituée d'une matière plastique du groupe des polyoléfines avec des groupes fonctionnels. Le rapport entre l'épaisseur ( $D_1$ ) de la paroi (6) de la gaine (5) et l'épaisseur de la paroi (4) du tuyau central (2) est de 2/1 à 14/1 et le rapport entre l'épaisseur ( $D$ ) de la paroi (4) du tuyau central (2) et son diamètre interne ( $ID$ ) se situe entre 0,01 et 0,05.



« Tuyau pour le transport de fluides »

L'invention concerne un tuyau pour le transport de fluides selon les caractéristiques du préambule de la revendication 1.

Le document EP 0 762 041 B1 divulgue un tel tuyau de la technique existante. Le tuyau central métallique est ici en cuivre. La gaine est constituée d'une matière thermoplastique telle que du polyéthylène. L'épaisseur de la paroi du tuyau central est de 0,5 mm à 1 mm pour un diamètre extérieur de l'ordre de 10 mm à 22 mm. L'épaisseur de la paroi de la gaine peut être de 0,3 mm à 1,5 mm.

Le tuyau connu est utilisé en particulier pour les systèmes de chauffage par le sol.

Bien que le tuyau connu soit utilisé dans la pratique, il présente la particularité que le tuyau central doit avoir une épaisseur de paroi relativement grande pour pouvoir être cintré avec les rayons souhaités sans se plier transversalement. Les rayons de flexion admissibles dépendent essentiellement du rapport de l'épaisseur de paroi du tuyau central avec son diamètre extérieur. L'épaisseur de paroi du tuyau central nécessite alors, par exemple pour un système de chauffage par le sol, une forte teneur en cuivre spécial, ce qui augmente considérablement non seulement le coût du matériau, mais aussi le poids du tuyau à manipuler, en particulier s'il est déjà mis en bobine. La manipulation d'une telle bobine est difficile, et de plus la flexion du tuyau exige des forces de flexion importantes.

Une autre caractéristique propre du tuyau connu est que la gaine thermoplastique entoure simplement le tuyau central et n'est pas reliée de manière adhésive avec lui. Lorsque les extrémités de deux tuyaux doivent être reliées, il faut alors retirer la gaine. En particulier pour les tuyaux enterrés, de l'humidité peut alors se déposer entre le tuyau central et la gaine dans la région de la liaison, et donc contribuer à la corrosion.

L'objectif principal de l'invention - à partir de l'état de la technique - est donc de créer pour le transport de fluides un tuyau utilisant notablement moins de cuivre et facilitant la manipulation lors de la pose.

Cet objectif est atteint avec les caractéristiques de la partie caractérisante de la revendication 1.

Une caractéristique constructive essentielle réside en ce qu'un plastique du groupe des polyoléfinés doté de groupes fonctionnels est utilisé de manière ciblée pour constituer la gaine. Des matières

homopolaires comme les polyoléfines n'établissent pas de liaisons adhésives avec d'autres matériaux tels que, par exemple, les métaux. L'intégration de groupes fonctionnels appropriés qui réagissent à haute température avec les surfaces polaires et créent des forces de liaison chimiques importantes permet à la gaine d'établir une liaison adhésive avec la surface du tuyau central. Grâce à la liaison par forme de la gaine avec le tuyau central, on obtient un tuyau doté d'une grande résistance aux influences mécaniques extérieures et d'une capacité de flexion particulièrement bonne. En outre, une bonne conductivité thermique et une bonne résistance à la corrosion sont ainsi garanties.

Grâce à un dimensionnement ciblé de l'épaisseur de paroi de la gaine et du tuyau central ainsi qu'à la définition du rapport de l'épaisseur de la paroi du tuyau central avec son diamètre intérieur, on obtient une bonne capacité de flexion car le comportement plastique et élastique des matériaux utilisés peut être mis dans un rapport déterminé. L'épaisseur extrêmement réduite de la paroi du tuyau central entre 0,15 mm et 0,5 mm produit une nette réduction du poids total, ce qui permet de manipuler des grandes longueurs de bobines. Des plus grandes longueurs de bobines impliquent, par exemple pour la pose de systèmes de chauffage par le sol, moins de points de liaison et donc aussi moins de longueurs résiduelles. Le tuyau peut être déroulé d'une bobine, sans problème à la main et sans outil supplémentaire. La capacité de flexion est excellente et les forces de rappel réduites.

La liaison adhésive de la gaine avec le tuyau central à paroi mince permet en outre de découper facilement le tuyau avec une pince à découper ou une cisaille. Tout écrasement avec modification de la section est empêché efficacement.

On utilise de préférence des tuyaux centraux dotés d'un diamètre extérieur de 10 mm à 22 mm et d'une épaisseur de paroi de 0,15 mm à 0,5 mm. La gaine peut présenter une paroi d'épaisseur de 1,0 mm à 2,5 mm.

Enfin, il faut préciser que le tuyau selon l'invention est recyclable car il ne contient pas de polyoléfine réticulée.

Le tuyau selon l'invention peut être utilisé dans un logement comme tuyau d'eau potable, de chauffage ou de chauffage par le sol. Une utilisation pour les installations d'irrigation est aussi envisageable. De plus, il peut être utilisé dans des échangeurs de chaleur, des évaporateurs et des condensateurs. En outre, il est possible d'utiliser

le tuyau pour le transport de gaz, d'eau, d'huile ou de réfrigérant.

Un perfectionnement particulièrement avantageux de l'invention est constitué par les caractéristiques de la revendication 2. Selon celle-ci, le rapport entre l'épaisseur de la paroi de la gaine et l'épaisseur de la paroi du tuyau central est de 3:1 à 7:1.

Si, selon la revendication 3, le tuyau central est en cuivre ou en alliage de cuivre, le couple de matériaux cuivre et polyoléfine offre de faibles résistances au passage de la chaleur, de sorte que l'utilisation du tuyau pour des applications de transfert de chaleur est très efficace. Le tuyau central est de préférence étiré sans couture.

Un perfectionnement est prévu par les caractéristiques de la revendication 4. Selon celle-ci, un tuyau central en cuivre ou en alliage de cuivre est étamé sur sa surface extérieure. Cela crée des conditions particulièrement bonnes pour une adhésion solide et durable entre la gaine et le tuyau central.

L'adhésion des surfaces peut aussi être améliorée en ce que la surface extérieure du tuyau central est prétraitée par un décapage suivi d'une passivation (revendication 5).

A cet égard, on utilise de préférence selon la revendication 6 des réactifs à base de benzotriazole.

Mais il est aussi envisageable selon les caractéristiques de la revendication 7 que le tuyau central soit en acier spécial.

Comme il est prévu dans la revendication 8, on peut aussi envisager une variante dans laquelle le tuyau central est étamé sur sa face intérieure. Ce tuyau étamé sur sa face intérieure peut aussi être soudé longitudinalement selon la revendication 10.

Selon la revendication 9, la variante du tuyau central non étamée à l'intérieur peut aussi être soudée longitudinalement.

L'invention est décrite plus en détail ci-après à l'aide d'un exemple de réalisation représenté sur le dessin.

Celui-ci montre une coupe longitudinale d'un tuyau 1 qui est utilisé pour l'installation d'un chauffage par le sol.

Le tuyau 1 comprend un tuyau central 2 en alliage de cuivre. La surface extérieure 3 du tuyau central 2 est étamée.

L'épaisseur D de la paroi 4 du tuyau central 2 est de 0,3 mm. Son diamètre extérieur AD est de 12 mm, de sorte que le diamètre intérieur ID est de 11,4 mm.

Sur le tuyau central 2 est appliquée une gaine 5 qui est

constituée d'une matière plastique du groupe des polyoléfines avec des groupes fonctionnels. De ce fait, la gaine 5 établit une liaison adhésive avec la surface extérieure 3 du tuyau central 2. L'épaisseur  $D_1$  de la paroi 6 de la gaine 5 est de 2 mm.

5 Compte tenu de ces dimensions, le rapport entre l'épaisseur  $D_1$  de la paroi 6 de la gaine 5 et l'épaisseur  $D$  de la paroi 4 du tuyau central 2 est de 6,7:1, tandis que le rapport entre l'épaisseur  $D$  de la paroi 4 du tuyau central 2 et son diamètre intérieur  $ID$  est de 0,03.



**Légende**

- 1 - Tuyau
- 2 - Tuyau central de 1
- 3 - Surface de 2
- 5 4 - Paroi de 2
- 5 - Gaine
- 6 - Paroi de 5
  
- D - Epaisseur de 4
- 10 AD - Diamètre extérieur de 2
- ID - Diamètre intérieur de 2
- D<sub>1</sub> - Epaisseur de 6



REVENDEICATIONS

1°) Tuyau pour le transport de fluides constitué d'un tuyau central métallique (2) et d'une gaine (5) en matière thermoplastique, caractérisé en ce que

5 la gaine est constituée d'une matière plastique du groupe des polyoléfines avec des groupes fonctionnels, le rapport entre l'épaisseur (D1) de la paroi (6) de la gaine (5) et l'épaisseur (D) de la paroi (4) du tuyau central (2) étant de 2:1 à 14:1, et le rapport entre l'épaisseur (D) de la paroi (4) du tuyau central (2) et son diamètre intérieur (ID) étant de 0,01 à 0,05.

10

2°) Tuyau selon la revendication 1, caractérisé en ce que

le rapport entre l'épaisseur (D1) de la paroi (6) de la gaine (5) et l'épaisseur (D) de la paroi (4) du tuyau central (2) est de 3:1 à 7:1.

15

3°) Tuyau selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que

le tuyau central (2) est constitué de cuivre ou d'un alliage de cuivre.

20

4°) Tuyau selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'

un tuyau central (2) en cuivre ou en alliage de cuivre est étamé sur sa surface extérieure (3).

25

5°) Tuyau selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'

un tuyau central (2) métallisé sur sa surface extérieure (3) est prétraité avec l'application de réactifs d'amélioration sur la surface métallique.

30

6°) Tuyau selon la revendication 5, caractérisé en ce que

la base des réactifs est du benzotriazole.

35

7°) Tuyau selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que

le tuyau central (2) est en acier spécial.

8°) Tuyau selon une des revendications 1 à 3,





caractérisé en ce que  
le tuyau central (2) est étamé sur sa surface intérieure.

5 9°) Tuyau selon une des revendications 1 à 3,  
caractérisé en ce que  
le tuyau central (2) est soudé longitudinalement.

10 10°) Tuyau selon la revendication 8,  
caractérisé en ce que  
le tuyau central (2) est soudé longitudinalement.

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, cursive letter 'A' or similar character.

