

ROYAUME DE BELGIQUE

BREVET D'INVENTION



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1008791A7

NUMERO DE DEPOT : 09400966

Classif. Internat. : B32B B29C

Date de délivrance le : 06 Août 1996

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 26 Octobre 1994 à 14H55 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : R. CAPELLE
Sur Les Huts 19, B-4052 BEAUFAYS(BELGIQUE)

un brevet d'invention d'une durée de 6 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE DE FIXATION DE FIBRES DE VERRE SUR NAPPE FEUTREE A TRANSFORMER EN GAINÉ TUBULAIRE.

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 06 Août 1996
PAR DELEGATION SPECIALE :

G. DE CUYPERE
Secrétaire d'administration

Procédé de fixation de fibres de verre sur nappe feutrée à transformer en gaine tubulaire.

Procédé de formation d'un matériau stratifié capable de transformer une gaine souple, utilisée pour la réhabilitation ou pour le traitement de conduites tubulaires, en un tube rigide autoportant après polymérisation de la
5 résine.

Développé depuis 1971, le procédé de réversion permet d'assurer le garnissage intérieur des conduites en retournant sous pression une gaine tubulaire souple à
10 partir d'un point fixe.

L'intérêt du procédé de réversion réside dans la possibilité de regarnir intérieurement la conduite sans la démonter et de pouvoir réaliser le traitement ou la
15 remise en état quelle que soit la longueur à traiter par assemblage de tronçons de gaine successifs

Les gaines utilisées suivant cette technique de "réversion" comportent essentiellement un support textile
20 revêtu sur une face par une couche d'étanchéité tandis que la face opposée est réservée à l'imprégnation de résine liquide introduite avant la mise en place.

Avant réversion, le côté revêtu est situé à l'extérieur
25 et le côté imprégné de résine à l'intérieur.

Après réversion, le côté revêtu se trouve à l'intérieur de la conduite, en contact avec les liquides ou avec les gaz véhiculés, tandis que la face imprégnée de résine se
30 trouve contre la paroi intérieure de la conduite à traiter.

Le rôle du support textile sur lequel la couche d'étanchéité a été fixée est triple, à savoir :

- résister aux efforts provenant du retournement et de la progression de la gaine dans la conduite;
- résister aux pressions internes ou externes dans le cas
5 de conduites trouées ou interrompues entre deux tronçons;
- posséder une capacité d'absorption suffisante lors de l'imprégnation de résine.

10 Cette imprégnation est effectuée immédiatement avant la mise en place. Ensuite, dès que la gaine est retournée sur toute sa longueur, on polymérise la couche de résine soit en vue de faire adhérer la gaine contre la paroi, soit en vue de rendre la gaine autoportante. Ces trois
15 fonctions sont plus ou moins bien respectées par les deux principales structures de gaine de réhabilitation par réversion, à savoir :

soit gaine tubulaire tissée au métier circulaire et ensuite recouverte d'un revêtement d'étanchéité. Ce
20 dernier peut être extrudé ou fixé par enduction.
soit gaine tubulaire obtenue par couture longitudinale ou par jonctionnement des bords longitudinaux d'une nappe présentant d'un côté le revêtement d'étanchéité et de l'autre, la partie fibreuse du support textile.

25

Critique des deux constructions ci-dessus décrites.

Premièrement : Gaine tissée au métier circulaire

Avantage : haute résistance mécanique à condition de ne
30 pas dépasser des niveaux de module d'élasticité au-delà desquels les efforts de retournement sont anormalement élevés.

Désavantage : absorption et pénétration insuffisante de la résine dans la structure trop fermée résultant du
35 tissage de fils synthétiques à haute résistance.

Pour ce type de gaine, la polymérisation de la résine a pour but de faire adhérer la gaine contre la paroi intérieure de la conduite.

5 Or, cette adhérence est aléatoire parce que l'état de surface des conduites à réhabiliter peut difficilement être préparé pour répondre aux exigences requises au point de vue adhérence.

10 Conséquence : risques de décollement provoqués soit par aspiration soit par des tensions sollicitant le brin tendu dans un coude.

Deuxièmement : gaine obtenue par couture ou par
15 jonctionnement d'une nappe plane revêtue sur une face par une couche d'étanchéité fixée sur un support textile comportant une couche feutrée.

Avantage : excellente absorption de résine,
20 quantitativement proportionnelle à l'épaisseur de la couche de feutre. Il est possible dans ces conditions de transformer par polymérisation la gaine souple en tube rigide autoportant à condition de respecter les exigences de pression et de traitement thermique lors de la
25 polymérisation.

Suivant cette conception, on considère la tuyauterie existante comme un moule à l'intérieur duquel on peut fabriquer un tube rigide autoportant dont les caractéristiques mécaniques ne sont pas liées à une adhérence
30 quelconque à la paroi du tube.

On peut améliorer les caractéristiques du matériau stratifié qui vient d'être décrit en incorporant dans le
35 support textile, des tissus à très haut module

d'élasticité, par exemple des tissus en fibre de verre ou en fibres d'aramide ou en fils d'acier.

On peut de cette façon limiter l'épaisseur de la couche à
5 imprégner et par conséquent diminuer les pertes de débit et la consommation de résine.

L'incorporation de tissus sans allongement tels que par exemple les tissés de fibres de verre ou de fils
10 d'aramide ne peut cependant pas être envisagée si cette incorporation provoque une augmentation critique du module d'élasticité de la structure d'origine.

Pour remédier précisément aux inconvénients cités ci-
15 dessus, la présente invention décrit l'incorporation ou la fixation de tissus de fibres de verre sur la couche fibreuse de la nappe. Cette invention s'étend aux tissus tissés ou non tissés à partir de fils textiles synthétiques ou de fils de graphite ou d'acier à haut
20 module d'élasticité.

Pour assurer la formation d'un matériau stratifié capable de transformer la gaine souple en tube rigide autoportant après polymérisation de la résine, il faut introduire
25 dans la couche fibreuse de la gaine un tissu à très haut module d'élasticité, par exemple un tissu de fibres de verre.

L'invention consiste à introduire ce tissu par collage à
30 froid sur la couche de feutre existante sans modifier le module de la structure d'origine.

Considérons par exemple la structure décrite dans la demande de brevet PCT/BE92/00006. Toute gaine correspondant à cette construction est obtenue à partir

d'une nappe dont les bords longitudinaux sont
jonctionnés, par exemple par vulcanisation.

Pour rappel, la structure de la nappe comporte : une
5 couche d'étanchéité constituée par un revêtement
élastomérique vulcanisé ou thermoplastique polymérisé sur
le support textile.

Un support textile constitué par un pli de tissu
10 synthétique aiguilleté sur une couche de feutre.

FIG.1. représente en coupe la structure décrite ci-dessus
à savoir la couche d'étanchéité 1 le tissu synthétique 2
et la couche de feutre 3. Telle que décrite, cette
15 structure peut ne pas s'adapter à l'ensemble des
solllicitations mécaniques qui peuvent se manifester après
la mise en place de la gaine.

Suivant l'invention, la fixation du tissu de fibres de
20 verre est réalisée sur le côté feutré de la nappe par
collage à froid d'un tissu de fibres de verre.

FIG.2. représente, à titre d'exemple, une coupe
permettant de constater que la nappe déroulée à partir
25 d'un rouleau 4, côté feutre apparent, s'enroule ensuite
autour d'un rouleau de déviation 5 de façon à se
présenter horizontalement sur une table de travail 6. Sur
cette table, le feutre est soumis à la pulvérisation de
la colle par un dispositif 7 permettant de projeter à
30 froid un film de colle 8. La nappe de tissu de fibres de
verre 9 est déroulée à partir d'un rouleau 4B et
s'enroule ensuite sur un rouleau de déviation 5B avant
d'être appliquée sur la couche de feutre 3 par un rouleau
de pression 10.

Entre le rouleau de déviation 5B et le rouleau de pression 10, le tissu de fibres de verre 9 est soumis à la projection à froid d'un film de colle par le pistolet 7B.

5

Cette technique implique l'utilisation d'une colle bicomposante, en dispersion aqueuse projetée en couche fine sur chaque face à mettre en contact, c'est-à-dire 3 et 9. Cette technique permettant par collage à froid de
10 fixer le tissu de fibres de verre sur la structure de base réduit au maximum les risques de fragilisations auxquels ces tissus sont exposés.

Si on devait coller de cette façon un tissu de fibres de
15 verre possédant la même largeur que la nappe, il est évident que cet assemblage collé supprimerait toute possibilité d'allongement transversal et par conséquent conduirait à l'impossibilité du retournement de la gaine.

20 FIG.3. représente en coupe le tissu de verre collé sur la face feutrée et possédant la même largeur que la nappe.

Pour remédier à cette situation, c'est-à-dire pour assurer le maintien des caractéristiques d'élasticité
25 transversale de la nappe, il faut fractionner la largeur à recouvrir par le tissu inextensible par exemple en fibres de verre, en plusieurs bandes parallèles séparées par des bandes plus étroites non collées.

30 Cette disposition permet de maintenir une élasticité transversale suffisante.

FIG.4. permet de constater dans une vue en coupe que les
35 bandes parallèles 11 de tissu en fibres de verre sont séparées par des bandes 12 plus étroites non revêtues de

colle. Les zones de dilatation ainsi aménagées permettent de conserver le module d'élasticité de la structure de base et par conséquent de réaliser la réversion à la pression habituelle

5

FIG.5. représente en plan les bandes parallèles 11 séparées par des bandes plus étroites 12 non revêtues de colle.

10 Les bandes de tissu inextensible peuvent être jointives à condition d'interrompre entre elles le collage sur une largeur suffisante pour permettre au tissu inextensible de glisser sur la couche de feutre.

15 FIG.6. représente en coupe les bandes de tissu inextensibles jointives 11 dont les zones de collage 8 sont interrompues entre elles par des largeurs plus étroites 12 sans colle. Les bandes sans allongement peuvent également se recouvrir à condition de maintenir
20 entre elles comme dans l'exemple précédent une zone de glissement entre les 2 bandes.

On peut solidariser très légèrement le recouvrement sur la bande inférieure voisine sans affecter l'élasticité
25 transversale.

FIG.7. représente une coupe permettant de constater que chaque bande de tissu inextensible recouvre la bande voisine et que la couche de colle entre deux bandes est
30 interrompue.

Parmi les différents tissus de fibres de verre ou composés de fils à très faible allongement, on trouve les tissus non tissés dont les fils dispersés dans plusieurs
35 directions sont seulement agglomérés par un liant. Ces

tissus qui sont appelés MAT peuvent facilement se déformer.

5 Par conséquent, on peut les coller à froid sur la couche feutrée en utilisant un MAT de même largeur que la nappe sans le fractionner en bandes parallèles.

FIG.8. montre un MAT de fibres de verre 13 recouvrant la couche de feutre 3, placée au-dessus du tissu 2 et de la couche d'étanchéité 1 et collée sur cette couche feutrée
10 sans interruption.

Il faut noter qu'à poids égal, ces tissus ne peuvent pas assurer un rendement aussi élevé que les tissus tissés.

15 En outre, du fait de l'assemblage des fils par liant, ces tissus restent davantage exposés à la fragilisation. La possibilité, grâce à la présente invention, d'utiliser une gamme étendue de tissus de fibres de verre permet d'obtenir un matériau stratifié dont la résistance
20 s'adapte aux différentes sollicitations de pression ou de dépression rencontrées dans les conduites.

Rappelons que les tissus utilisés devront obligatoirement être imprégnés de résine liquide avant la mise en place
25 de la gaine dans la conduite par réversion. Après la mise en place, il faut procéder à la polymérisation de la résine pour obtenir un matériau stratifié. Bien entendu, l'invention concerne aussi tous les tissus autres que ceux obtenus par le tissage ou l'assemblage de fibres de
30 verre mais qui se caractérisent également par un très faible allongement et qui peuvent entrer dans la composition des matériaux stratifiés.

Le renforcement des gaines mises en place par réversion dans les conduites tubulaires permet grâce à la
35 technique décrite suivant l'invention de choisir des

tissus de stratification les plus performants et par conséquent de réhabiliter les conduites avec des épaisseurs réduites de façon à diminuer au maximum les sections d'origine ainsi que la consommation de résine.

5

En outre, grâce à la diminution d'épaisseur de la couche à polymériser, on constate une amélioration des conditions d'imprégnation et d'homogénéisation de la résine.

10

Revendications

1. Procédé de formation d'un matériau stratifié capable de transformer une gaine souple utilisée pour la
5 réhabilitation ou le traitement des conduites tubulaires en un tube rigide, autoportant, après polymérisation de la résine; caractérisé par l'introduction dans la couche fibreuse d'une nappe finie prête à être transformée en gaine tubulaire par jonctionnement des bords latéraux
10 d'un tissu à très haut module d'élasticité, tel qu'un tissu en fibre de verre, par collage à froid.
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le renforcement de la nappe finie est réalisé par
15 collage à froid d'une couche de tissu non tissé, de fibres de verre, appelé MAT, de même largeur que la nappe finie.
3. Procédé suivant la revendication 1 caractérisé en ce
20 que le renforcement de la nappe finie est réalisé par collage à froid de bandes de fibres de verre disposées parallèlement à l'axe longitudinal de la nappe et séparées l'une de l'autre par des zones non collées constituant entre les bandes de fibres de verre
25 parallèles non extensibles des zones de dilatation.
4. Procédé suivant revendication 3 caractérisé en ce que les bandes parallèles peuvent être jointives ou comporter une largeur de recouvrement à condition d'interrompre le collage sur une certaine largeur et de permettre de cette
30 façon une plage de glissement entre la fibre de verre et le support feutré.
5. Procédé suivant une ou plusieurs des revendications 1 à 4, caractérisé par l'assemblage préalable par collage à
35 froid de tissus de fibres de verre sur un support

extensible constitué par exemple par une couche de feutre. Ce support ayant la même largeur que la nappe finie pourra après collage des bandes être ensuite directement collé sur la nappe finie.

FIG.1

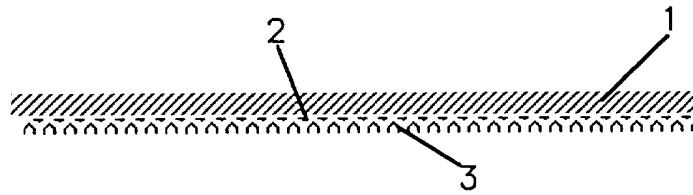


FIG.2

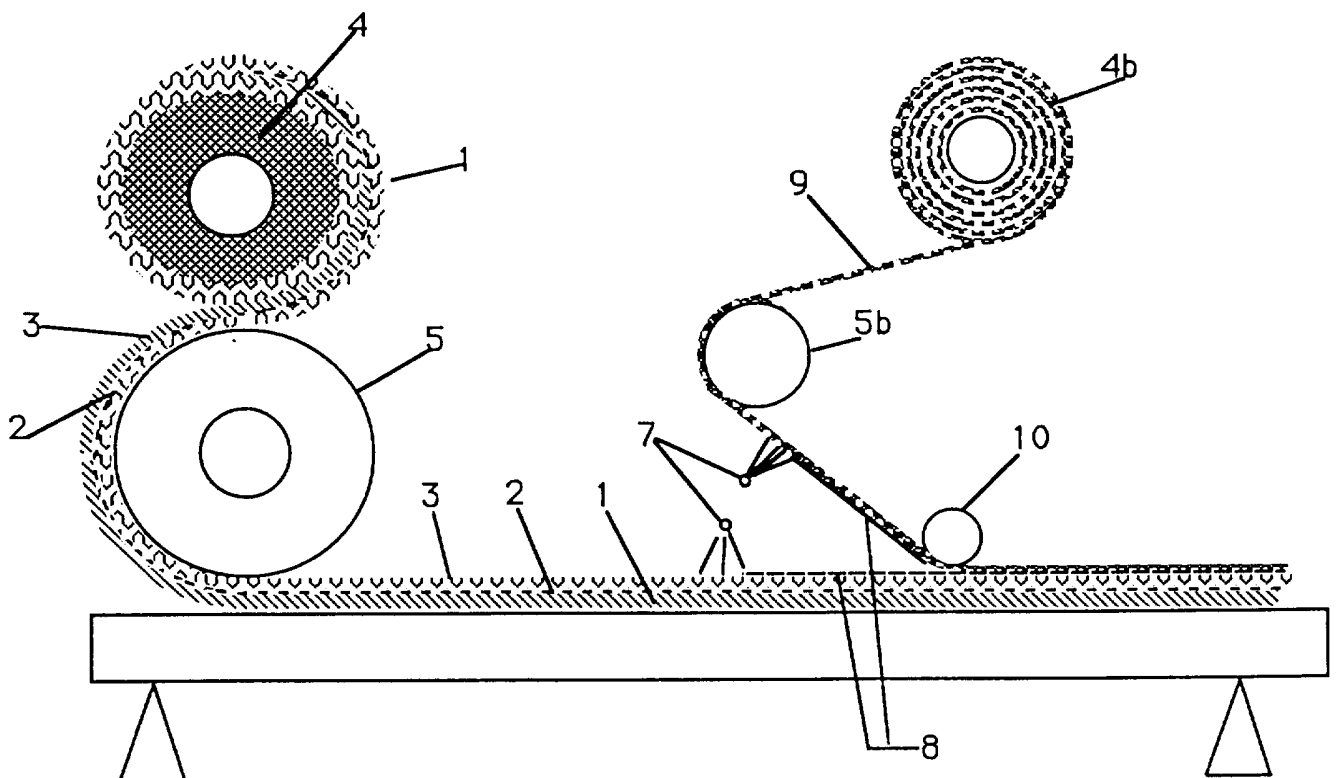


FIG.3

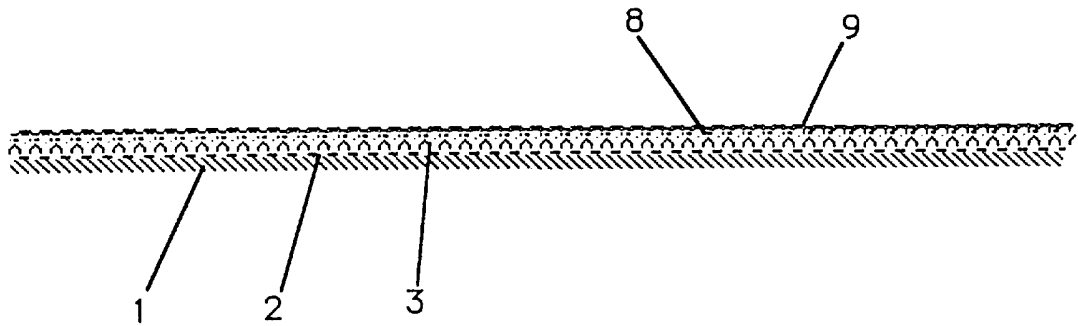


FIG.4

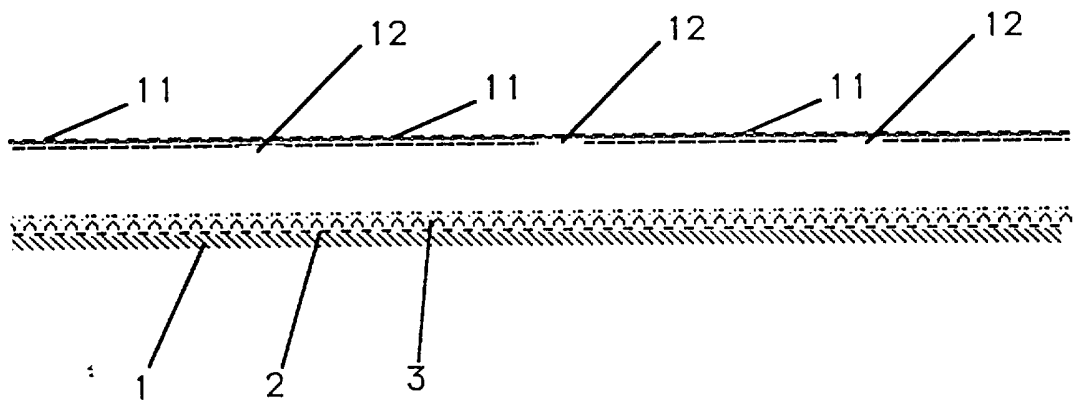


FIG.5

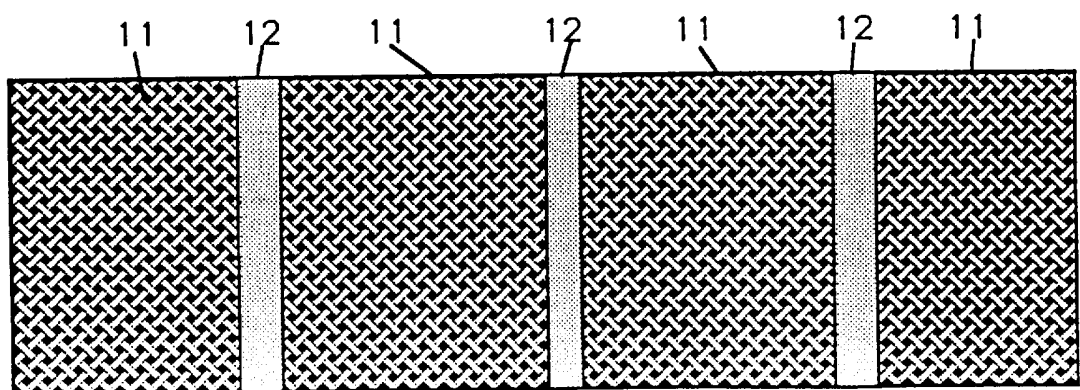


FIG.6

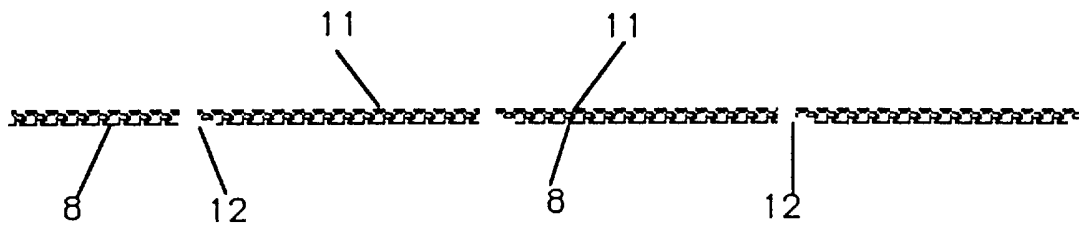


FIG.7

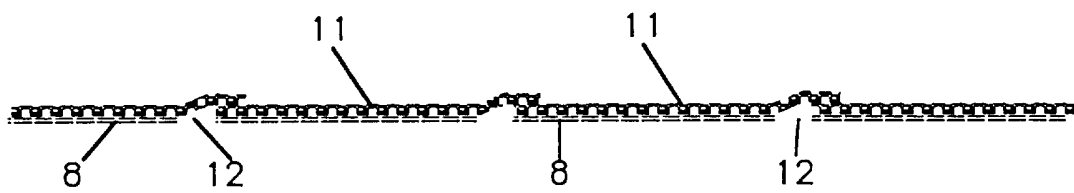


FIG.8

