

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 567 449**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **84 11023**

⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : B 29 C 67/12, 47/02, 65/48, 65/66; B 32 B 27/12; C 08 J 5/24 // B 29 K 105:02, 105:08.

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 11 juillet 1984.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 3 du 17 janvier 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : GALICHON Jean Philippe. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Jean Philippe Galichon.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) :

⑤4 Réalisation d'un plastique thermorétractable souple renforcé par des éléments fibres longues préimprégnées devenant composite rigide lors de la mise en œuvre du thermorétractable.

⑤7 Le renforcement dans le sens longitudinal d'un produit thermoplastique thermorétractable par barre bande ou fils faisant l'objet du brevet américain US 965.273 Continuation US 542.730 dérivé du brevet anglais 3113/74 conduit à des thermorétractables rigides si les renforts sont rigides à l'origine tels que renforts métalliques ou autres.

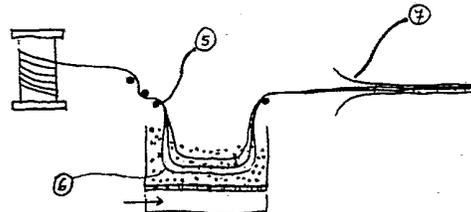
Si ces renforts sont souples, type filaments de fibre verre, aramide, carbone, le thermorétractable restera souple.

Le but de la présente invention est d'introduire un élément souple de renforts dans le thermorétractable qui ne devient rigide que lors de l'application, c'est-à-dire la mise en place et donc à la rétraction du produit.

La manipulation reste aisée avant mise en place puisque la souplesse est conservée, le renfort étant souple, et la raideur est obtenue après la mise en œuvre et donne un renforcement plus efficace.

Ce phénomène peut être obtenu grâce au procédé de fibre imprégnée thermoplastique FIT faisant l'objet du brevet français 83.10632. En effet, la fibre préimprégnée reste souple grâce au grain de poudres qu'elle contient, grains qui ne sont

pas fondus mais laissent les fibres constituant les rovings libres de jouer entre elles et ce roving devient rigide constituant un matériau composite lors d'une mise en température.



FR 2 567 449 - A1

D

I

- I -

Les thermorétractables existent sous forme tubulaire et sous forme de feuilles qui, par roulage, reconstituent une gaine suivant des procédés brevetés connus.

5 Pour chacun des types de thermorétractable des systèmes de renforcement peuvent être adaptés tels qu'énoncés dans le présent brevet.

Le but de la présente invention est de définir le procédé de renforcement de thermorétractables des deux types définis  
10 précédemment.

Le thermorétractable de type gaine est obtenu (Fig.1) extrusion (1) tubulaire d'un plastique ayant subi des traitements par irradiation (2) ou par réaction chimique pour créer un certain nombre de liaison donnant des ponts chimiques à l'  
15 intérieur des molécules du matériau.

Ces ponts lors du chauffage sont suffisants pour empêcher la fusion du plastique et cette gaine peut être expansée (3). Après avoir été chauffée, elle pourra grâce au phénomène de mémoire élastique reprendre sa position initiale en diamètre  
20 (4).

La fibre préimprégnée thermoplastique aura été fabriquée auparavant (Fig.2) par défibrage des mèches de fibres continues (5), interpénétration de poudre (6) et protection de cette poudre par gainage (7).

25 (Fig.3) Ces fils se dérouleront en continu (8) pendant la fabrication par extrusion du thermorétractable (9) pour constituer des renforts dans le sens longitudinal de la gaine (10).

Pour que la présente invention présente son intérêt, il  
30 faut que les grains constituant le fil préimprégné ne fondent pas pendant l'extrusion du thermorétractable et soient donc constitués d'un produit dont le point de fusion ou de reticulation soit supérieur au point d'extrusion de la gaine du thermorétractable.

35 Il faut de plus que les grains de cette poudre soient peu ou pas du tout sensibles à l'irradiation qui empêcherait la fusion postérieure de cette poudre lors de la mise en oeuvre du thermorétractable.

On a obtenu alors un thermorétractable renforcé mais souple  
40 qui sera livré dans cet état chez l'applicateur.

I

- 2 -

La souplesse disparaîtra lors de la mise en oeuvre.

La mise en oeuvre consiste généralement en un recouvrement d'un objet. Le thermorétractable étant souple et beau-  
5 coup plus grand en dimension (généralement diamètre) que l'objet à recouvrir, la mise en place est aisée.

Par chauffage au dessus du point de fusion du plastique de base constituant le thermorétractable, celui-ci revient à sa position initiale. En même temps, les fils préimpré-  
10 gnés installés longitudinalement vont se transformer en composite par la liaison des fibres avec la poudre qui sera également en fusion pour donner des éléments rigides.

Convient particulièrement pour la mise en oeuvre de l'invention des thermorétractables obtenus à partir de  
15 polyolefines.

Convient particulièrement pour la mise en oeuvre des préimprégnés des poudres et des gaines de polyamides qui sont difficilement réticulables au taux généralement utilisé pour les irradiations des polyolefines.

20 Il est bien entendu que d'autres matières plastiques pourront être utilisées pour la constitution des thermorétractables tels que les silicones, les polyvinylidene fluorure.

Il est bien entendu que d'autres polymères thermoplastiques ou thermodurcissables pourront être utilisés pour la  
25 constitution des fibres préimprégnées tels que polysulfone, polyetherethercetone, polyarylene, polyimide, polyetherimides, polyesters, epoxydes ou phenoliques.

#### EXEMPLE I.

30 - Matière première:

Produit par extrusion de la gaine principale: polyolefine.

Produit constituant la fibre préimprégnée:

. Fibres de verre de I60 tex de Owens Corning Fiber-  
35 Glass à ensimage spécial expérimental R 28.

. Poudre d'interpénétration: poudre polyamide 6 ORGASOL IOO2DNAT de granulométrie 15 microns de la société ATOCHEM.

. Gaine de polyamide 6 de type RZM de la société ATOCHEM.

- Condition opératoire.

40 Extrudeuse à tête d'extrusion réglée à 180°C.

I

Diamètre extrudé 2 pouces à vitesse de 6 mètres minute.  
20 fils se déroulant en continu.

Puis, irradiation du produit obtenu sous un accéléra-  
5 teur General Electric de 2 Mev.

Réchauffage de la chaîne et expansion pour obtenir un  
diamètre de l'ordre de 3 pouces.

Refroidissement du produit dans cet état et découpe du  
produit obtenu pour obtenir des manchons.

IO - Application.

Ce manchon pourra être glissé sur un câble électrique  
de diamètre 60 mm. Par rétraction et chauffage, le manchon  
rétractable recouvre le câble et se rigidifie également.  
On obtient donc un renfort rigide qui peut permettre l'acco-  
15 clage de ce câble par l'intermédiaire de ce renfort sur des  
suspentes métalliques ou sur des poteaux aériens.

Le thermorétractable de type feuille est obtenu soit  
par découpe d'un tube ou d'un profilé tubulaire spécial,  
soit directement par extrusion sous forme d'un film.

20 L'expansion du thermorétractable après irradiation est  
faite soit par extension diamétral du tube initial soit par  
étirement en continu de la feuille en l'état où la cristal-  
linité est supprimée et où ne subsistent que les ponts chi-  
miques créés par irradiation.

25 Dans la présente invention, le profilé unidirectionnel  
imprégné peut être introduit (Fig.4) soit comme cité pré-  
cedemment (II) pendant l'extrusion de la gaine ou du film  
soit simplement surajouté par collage à l'aide d'un adhésif  
à plus bas point de fusion que les matériaux constituant  
30 le thermorétractable et le préimprégné (I2).

Dans le cas où il n'est que réajouté, le fil préimpré-  
gné peut être constitué de poudre et de gaine n'ayant pas  
forcément la contrainte décrite précédemment à savoir un  
point de fusion plus bas du point d'extrusion du produit  
35 ainsi que l'insensibilité à l'irradiation.

Dans ce cas, il est possible par exemple de constituer  
au préalable un tissu dont la chaîne (ou la trame) en partie  
longitudinale est constituée par des préimprégnés et dont la  
trame ou la chaîne est réalisée par des fils plastiques  
40 thermotusibles (I3) n'empêchant pas les fils disposés

I

- 4 -

longitudinalement de glisser pour constituer des éléments qui pourront même devenir jointifs.

## EXEMPLE II.

5

- Matière première:

. Le thermorétractable est un manchon de polyoléfine de la société RAYCHEM de type réparation WRSM (Wrap Round Sleeve Metric) de diamètre avant retreint de 80 mm, donnant après retreint un diamètre de 50 mm.

10

. Le préimprégné est réalisé par une fibre de verre de I60 tex préimprégnée thermoplastique contenant de la poudre de 20 microns de polypropylène isotactique de la société ATOCHEM, gainée par un polypropylène copolymère de point de fusion 120° C. également de la société ATOCHEM.

15

Ce fil a été tissé par la société PORCHER à Badinière en utilisant le fil préimprégné décrit précédemment comme trame et en utilisant comme chaîne des fils d'éthylène vynil acétate référencé 93I2 de la société ATOCHEM.

- Condition opératoire.

20

Le tissu est préinstallé sur le manchon simplement par fusion en quelques points de l'éthylène vynil acétate qui adhère sur la polyoléfine constituant le film.

Le produit est alors prêt à servir.

- Application. Fig.5.

25

On enroule cette feuille (I3) sur l'objet à recouvrir (I4); on bloque le système par un "PATCH" ou languette qui permet le maintien de la feuille (I5).

Par chauffage à une température d'environ 150° C. le manchon se retreint et la poudre constituant la préimpré-  
30 gnation fond pour donner le composite rigide qui renforce le manchon thermorétractable initial (I6).

35

I

- 5 -

## REVENDEICATIONS

I. Procédé de fabrication de thermorétractables renforcés par des éléments préimprégnés souples (8) qui deviennent par constitution d'un composite lors de la mise en oeuvre par rétraction et caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes:

- Introduction des fibres préimprégnées (8) pendant la fabrication du thermorétractable (9) et disposées dans le sens longitudinal et dans cette étape les produits obtenus restent souples.

- Mise en oeuvre du produit par élévation de température donnant dans une même opération la rétraction ainsi que la fusion des composants du préimprégné devenant ainsi composite et donnant donc un produit rigide.

2. Procédé selon I caractérisé en ce que la fibre préimprégnée est disposée pendant l'extrusion de la gaine initiale du thermorétractable et donc constituée d'éléments à point de fusion supérieur à la température d'extrusion du thermorétractable.

3. Procédé selon I caractérisé en ce que la fibre préimprégnée est disposée à la surface du thermorétractable et maintenue par un adhésif et pouvant donc avoir des éléments constitutifs à point de fusion quelconque.

4. Procédé selon 3 caractérisé en ce que la fibre préimprégnée a été tissée avant d'être préinstallée dans le sens longitudinal.

5. Procédé selon 4 caractérisé en ce que le tissu est constitué par la fibre préimprégnée dans le sens longitudinal formant chaîne (ou trame) et ayant pour trame (ou chaîne) un autre thermoplastique fusible.

6. Procédé selon I caractérisé en ce que les éléments grains de poudre constituant les préimprégnés sont des produits thermoplastiques peu sensibles à l'irradiation.

7. Procédé selon I caractérisé en ce que les éléments sous forme de poudre constituant la fibre préimprégnée sont des produits thermodurcissables ne réticulant qu'à des températures supérieures aux températures d'extrusion de la gaine thermorétractable.

8. Procédé selon I caractérisé en ce que les éléments

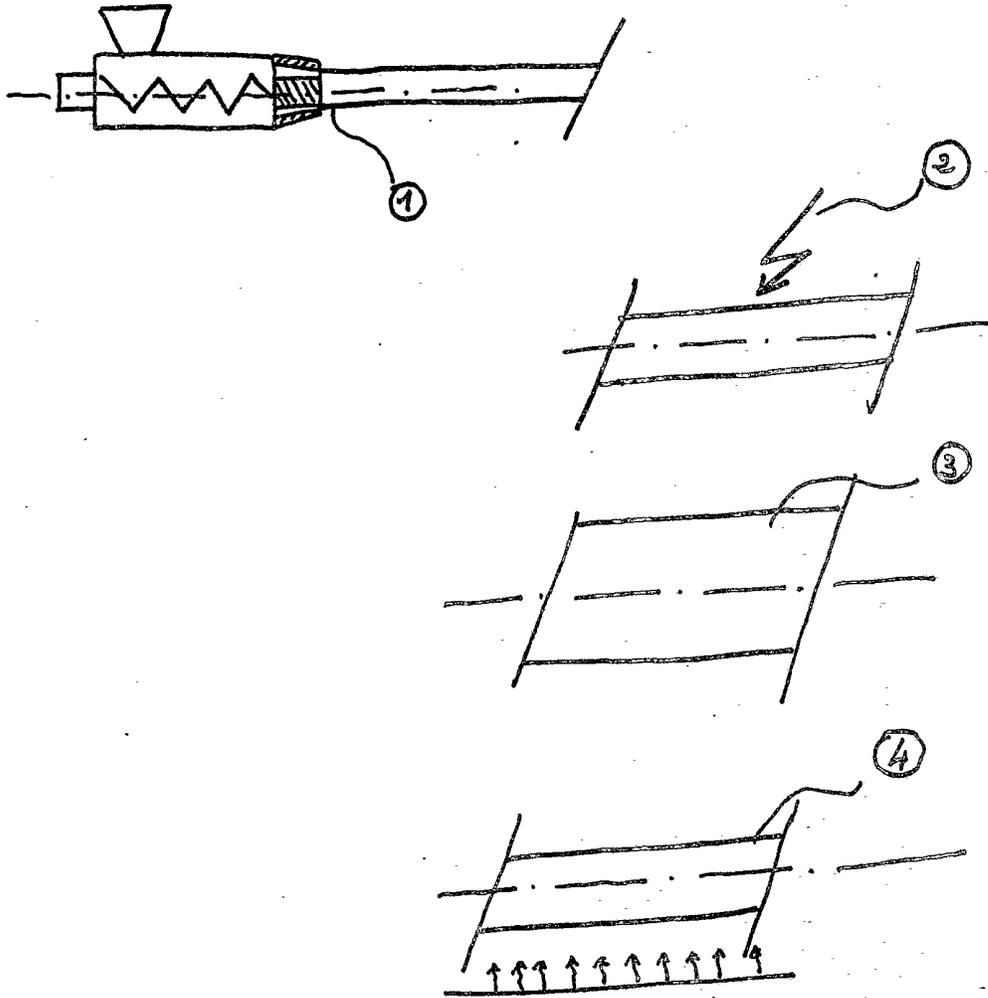
I

- 6 -

sous forme de poudre introduits dans la mèche préimprégnée et la gaine de recouvrement de cette mèche sont des produits réactifs entre eux ne réagissant qu'à des températures supérieures aux températures nécessaires à l'extrusion de la gaine constituant le thermorétractable.

115

FIG 1.



2/15

FIG 2.

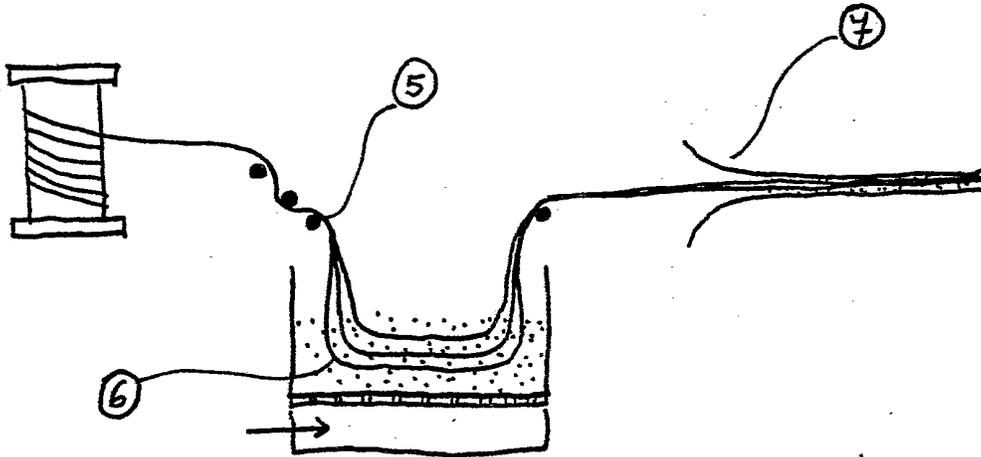


FIG 3

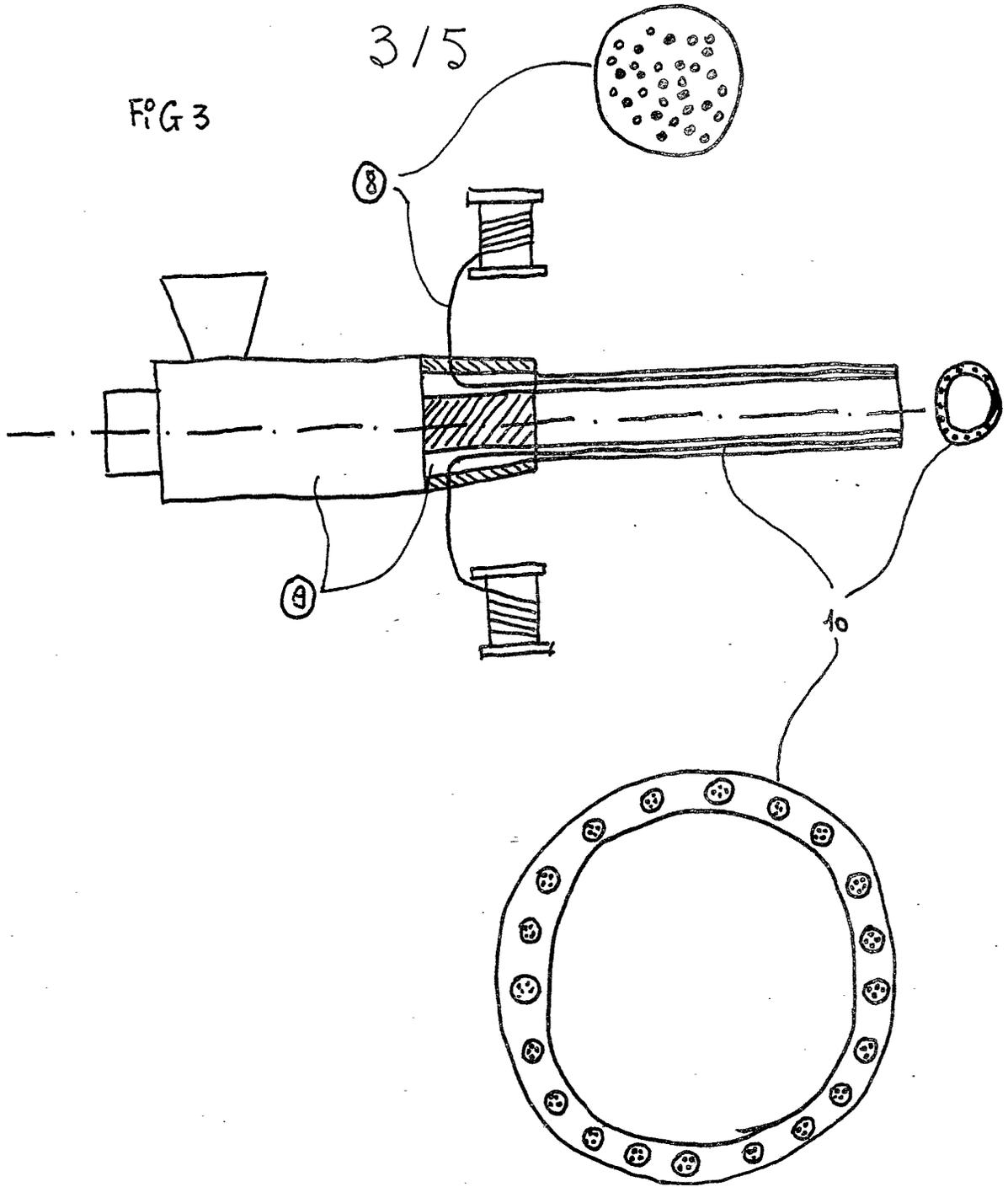


FIG 4.

H/5

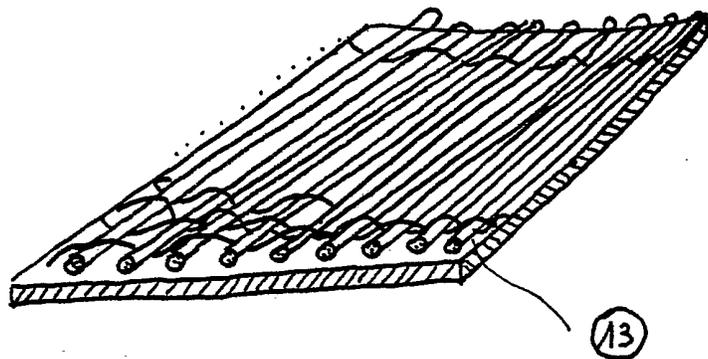
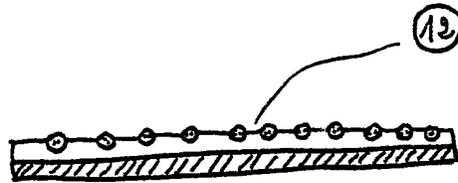
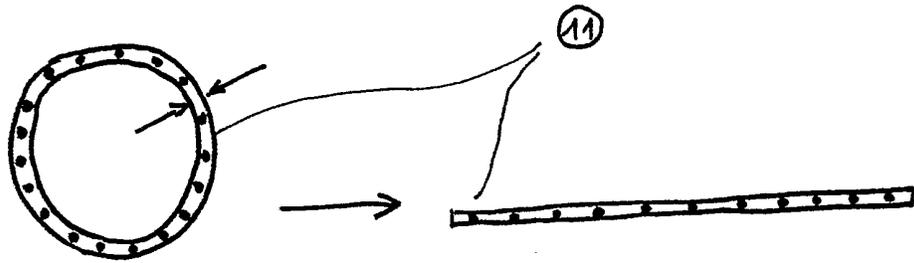


FIG 5

5 / 5

