

A2

**DEMANDE  
DE CERTIFICAT D'ADDITION**

②

**N° 80 20484**

Se référant : au brevet d'invention n° 79 08021 du 30 mars 1979.

---

⑤④ Objet en matière plastique armé à l'aide de filaments.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). B 29 D 3/02, 23/12.

②② Date de dépôt ..... 24 septembre 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *EUA, 24 septembre 1979, n° 078.039.*

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 12 du 26-3-1982.

---

⑦① Déposant : AMERON, INC., résidant aux EUA.

⑦② Invention de : Dalton William Bordner.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin et Schrimpf,  
26, av. Kléber, 75116 Paris.

---

Certificat(s) d'addition antérieur(s) :

La présente addition a trait à des objets en matière plastique armés à l'aide de filaments selon le brevet principal, et à un procédé pour leur réalisation.

5 La même addition concerne plus particulièrement un objet en matière plastique armée à l'aide de filaments, possédant une résistivité électrique relativement faible, caractérisé en ce qu'il comporte une paroi étanche aux fluides faite de séries de bandes de  
10 filaments allongés revêtus de plastique, les bandes de chaque série étant placées côte à côte, et les séries de bandes étant empilées comportant au moins un filament conducteur, les filaments conducteurs dans les bandes empilées adjacentes étant latéralement espacés les uns  
15 des autres, le plastique et la résine étant liés pour former une paroi étanche aux fluides avec des filaments électriquement conducteurs répartis dans l'épaisseur de cette paroi.

De préférence, les filaments électriquement  
20 conducteurs sont des filaments en verre revêtus de métal et chaque bande comporte au moins un filament conducteur.

L'objet selon la présente addition comporte avantageusement un revêtement conducteur sur une face  
25 de la paroi, lequel est en contact avec au moins certains des filaments conducteurs de cette paroi.

Les bandes ont avantageusement la forme d'hélices, la paroi étant de forme tubulaire afin d'obtenir un tuyau.

30 Selon une autre caractéristique de l'addition, seulement une petite partie des filaments sont conducteurs.

Le procédé de réalisation d'un objet en matière plastique armée à l'aide de filaments, la paroi  
35 de cet objet étant étanche aux fluides, selon l'addition

est caractérisé en ce qu'il consiste à bobiner des bandes de filaments allongés revêtus de plastique, sous forme de séries d'hélices, autour d'un mandrin, afin de former un objet tubulaire, les hélices dans chaque  
5 série étant placées côte à côte pour former des couches, et les séries d'hélices formant les couches étant empilées pour donner une épaisseur déterminée de paroi, au moins certaines des couches empilées adjacentes comportant au moins un filament conducteur, les filaments con-  
10 ducteurs dans les couches empilées adjacentes étant latéralement espacés les uns des autres, la résine plastique liquide étant ensuite durcie pour former une paroi étanche aux fluides.

Selon une autre caractéristique de l'addi-  
15 tion, le procédé comporte l'opération de bobinage des bandes autour du mandrin selon des trajectoires se recouvrant, un filament conducteur continu étant avantageusement placé dans chaque bande.

Selon encore une caractéristique de l'addi-  
20 tion cette opération de bobinage s'effectue selon des trajectoires hélicoïdales se recouvrant.

Le procédé comporte avantageusement une opération de coupe à travers l'objet tubulaire sur le mandrin pour réaliser une feuille, et ensuite le retrait  
25 de la feuille du mandrin.

D'autres caractéristiques et avantages de l'addition seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre, faite en référence au dessin annexé sur lequel :

30 - la figure unique est une vue schématique en coupe transversale d'une réalisation pour la fabrication d'un tuyau conforme à l'addition.

On a représenté sur la figure annexée une variante de réalisation conforme à l'addition, pour la  
35 fabrication d'un tuyau 39 utilisable dans des conditions

qui requièrent la réduction des charges électriques à sa surface, ce tuyau étant en plastique et étant utilisé par exemple pour l'acheminement d'hydrocarbures, de produits chimiques dérivés du pétrole et autres fluides inflammables. Le mandrin tubulaire 40 de la figure 4 est recouvert en une passe d'un matériau de doublage 42 de 0,254 mm d'épaisseur, avec un recouvrement de  $\frac{2}{3}$  pour former un réseau hélicoïdal comme décrit précédemment ; mais ce matériau de doublage est saturé d'une résine conductrice contenant environ 33% en poids de poudre de carbone. Le matériau de doublage forme ainsi un doublage conducteur pour la surface interne du tuyau.

Le mandrin et le matériau de doublage sont alors recouverts, dans les deux sens, avec une bande 44 de filaments de verre continus, de manière à former un réseau hélicoïdal dont l'angle est d'environ  $54^\circ$  par rapport à l'axe du mandrin. La bande se compose de douze torons en fils classiques de filaments de fibres de verre en continu et d'un toron 48 en fil de filaments de fibres de verre conductrices en continu au centre de la bande. Les filaments conducteurs sont ceux qui sont illustrés figure 2. Les treize torons forment une bande d'environ 12,70 mm de large. Chaque toron contient quinze fils et chaque fil contient quatre cent huit filaments de verre, ce qui donne environ six mille filaments de verre par brin. La bande est bobinée dans les deux sens autour du mandrin en une série d'hélices, et selon un réseau de bobinage requérant  $3,1/4$  circuits par couche, de sorte que la position du toron conducteur progresse de  $1/4$  de bande à chaque couche, jusqu'à achèvement de la formation du réseau à la fin du treizième circuit.

Comme on peut le voir sur la figure, la bande est d'abord enroulée de la gauche vers la droite, et forme une première hélice 50 ayant des spires adja-

centes 50A et 50B. L'écartement entre les bords adjacents des spires 50A et 50B est égal à  $2,1/4$  fois la largeur de la bande. Une hélice identique (non représentée) est formée de la droite vers la gauche autour du  
5 mandrin, de sorte que les deux passes en sens opposés effectuées le long du mandrin forment un premier circuit. Pour ne pas compliquer le dessin, la seconde moitié de chaque circuit n'a pas été représentée sur la figure.

10 Une deuxième hélice 60 est bobinée de la droite vers la gauche autour du mandrin, de sorte que le bord arrière de cette deuxième hélice soit adjacent au bord avant de la première hélice. Seule, une première spire 60A de la deuxième hélice a été représentée sur la  
15 figure.

Une troisième hélice 64 est bobinée autour du mandrin, de sorte que son bord arrière soit adjacent au bord avant de la bande de la deuxième hélice, et de sorte que son bord avant soit écarté du bord arrière de  
20 la deuxième spire 50B de la première hélice pour laisser un intervalle 65 dont la largeur est égale à  $1/4$  de la largeur de bande. Seule, une première spire 64A de la troisième hélice est représentée sur la figure.

25 Une quatrième hélice 68 est bobinée autour du mandrin, de sorte que le  $1/4$  arrière de l'hélice couvre l'intervalle 65. Les  $3/4$  avant de cette quatrième hélice 68 recouvrent les  $3/4$  arrière des spires de la première hélice.

30 Les cinquième, sixième, septième, huitième, neuvième, dixième, onzième, douzième, et treizième hélices, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84 et 86 respectivement, sont bobinées successivement comme il vient d'être décrit, et comme il est illustré sur la figure, de sorte que le bord arrière de chaque hélice soit adjacent au bord  
35 adjacent de l'hélice précédente. Ainsi, la moitié avant

de la septième hélice recouvre la moitié arrière de la première hélice. Le 1/4 avant de la dixième hélice recouvre le 1/4 arrière de la première hélice. Le bord avant de la treizième hélice arrive au droit du bord

5 arrière de la première hélice, ce qui complète le réseau de bobinage et donne une épaisseur de paroi totale d'environ 3,8 mm.

Dans la structure résultante, les hélices formées par la bande dans chaque couche sont disposées

10 en série côte à côte, et les séries côte à côte, ou couches, sont empilées pour former la paroi du tuyau. En conséquence, l'élément conducteur dans la bande de chaque hélice se décale progressivement de 1/4 de largeur de bande d'une couche (3,1/4 circuits) à la suivante.

15 Cet agencement donne une répartition sensiblement uniforme des filaments conducteurs dans l'épaisseur de paroi du tuyau, et réduit sensiblement la distance horizontale entre filaments conducteurs adjacents, par rapport aux techniques de bobinage conduisant à des fila-

20 ments conducteurs plus ou moins superposés dans l'épaisseur de la paroi. Cet écartement réduit entre filaments conducteurs adjacents est obtenu sans accroître la quantité de ces filaments conducteurs, et se traduit, dans le tuyau fini, par une réduction rapide des charges élec-

25 triques de surface à des valeurs faibles et de sécurité. Bien entendu, la répartition souhaitée des conducteurs électriques peut être obtenue en ayant recours à l'un quelconque d'un grand nombre d'autres réseaux de bobinage.

30 Lorsque le bobinage est achevé, la résine est durcie pour obtenir un tuyau dont la paroi est étanche aux fluides, ce tuyau étant ensuite oté du mandrin.

Si on le souhaite, une feuille pouvant être moulée de matériau, formé comme décrit en se référant à la figure, peut être obtenue en coupant le maté-

35

riau enroulé autour du mandrin et utilisée comme décrit ci-dessus.

Comme on l'a dit précédemment, les hélices formant la deuxième moitié des circuits n'ont pas été représentées sur la figure. Toutefois, dans le tuyau fabriqué, ces hélices sont entrecroisées avec celles représentées pour former un grand nombre de contacts électriques aux endroits où les filaments conducteurs se croisent. De plus, les filaments conducteurs des trois ou quatre premières hélices formées sur le mandrin forment de bons contact électriques avec le doublage conducteur. En conséquence, les filaments conducteurs sont répartis de manière sensiblement uniforme dans l'épaisseur de la paroi étanche aux fluides et à sa surface extérieure, de sorte que les charges électriques créées en un endroit quelconque de cette paroi se dissipent rapidement lorsque le tuyau est correctement mis à la terre, ce tuyau se comportant pratiquement comme s'il était en totalité fait d'un matériau électriquement conducteur, de sa surface intérieure à sa surface extérieure.

Par suite, si une charge électrique importante s'accumule à l'intérieur du tuyau, en raison de l'électricité statique en provenance du fluide circulant dans ce tuyau, la surface extérieure de ce dernier peut être protégée contre toute décharge électrique par mise à la terre. Par exemple, on a essayé le tuyau qui vient d'être décrit en se référant à la figure annexée, en plaçant une charge de 4000 V à l'intérieur de ce tuyau non raccordé à la terre. Dans ces conditions, la tension à l'extérieur du tuyau était de 3.800 V. L'extérieur du tuyau étant à la terre, et avec la même charge de 4000 V à sa surface intérieure, la tension sur la surface extérieure tombe immédiatement à 15V, ce qui est une valeur acceptable dans l'industrie. Les 3.800 V n'étaient pas acceptables.

De la description qui précède, il ressort que le processus et l'objet en matière plastique de la présente addition peuvent être utilisés pour réaliser une grande variété d'objets électriquement conducteurs, 5 y compris des tuyaux et des éléments façonnés, tels que raccords de tuyau, éléments structuraux et analogues.

Le résultat surprenant de la présente addition est bien que les filaments conducteurs continus constituent une faible partie de la totalité de l'objet, 10 et bien que les filaments conducteurs soient revêtus de résine vulcanisée non conductrice, le produit final possède une résistivité superficielle exceptionnellement basse, qui le rend idéal pour une utilisation dans ces applications où l'accumulation de charges électriques 15 ne peut pas être tolérée. Le produit assure également un blindage aux radiofréquences, bien qu'il contienne peu de métal.

REVENDICATIONS

1) Objet en matière plastique armé à l'aide de filaments, possédant une résistivité électrique relativement faible, caractérisé en ce qu'il comporte  
5 une paroi étanche aux fluides faite de séries de bandes (44) de filaments allongés revêtus de plastique, les bandes de chaque série étant placées côte à côte, et les séries de bandes étant empilées pour donner une épaisseur déterminée de paroi, au moins certaines des bandes  
10 empilées comportant au moins un filament conducteur (48), les filaments conducteurs dans les bandes empilées adjacentes étant latéralement espacés les uns des autres, le plastique et la résine étant liés pour former une  
15 paroi étanche aux fluides avec des filaments électriquement conducteurs répartis dans l'épaisseur de cette paroi.

2) Objet selon la revendication 1, caractérisé en ce que les filaments électriquement conducteurs sont des filaments en verre revêtus de métal.

20 3) Objet selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que chaque bande (44) comporte au moins un filament conducteur (48).

4) Objet selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comporte un revêtement  
25 conducteur (42) sur une face de la paroi, lequel est en contact avec au moins certains des filaments conducteurs de cette paroi.

5) Objet selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les bandes ont la forme  
30 d'hélices (50, 60, 64, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86), la paroi étant de forme tubulaire afin d'obtenir un tuyau (39).

6) Objet selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que seulement une petite partie des filaments sont conducteurs.

7) Procédé de réalisation d'un objet en matière plastique armé à l'aide de filaments, la paroi de cet objet étant étanche aux fluides, caractérisé en ce qu'il consiste à bobiner des bandes de filaments allongés revêtus de plastique, sous forme de séries d'hélices, autour d'un mandrin, afin de former un objet tubulaire, les hélices dans chaque série étant placées côte à côte pour former des couches, et les séries d'hélices formant les couches étant empilées pour donner une épaisseur déterminée de paroi, au moins certaines des couches empilées adjacentes comportant au moins un filament conducteur, les filaments conducteurs dans les couches empilées adjacentes étant latéralement espacés les uns des autres, la résine plastique liquide étant ensuite durcie pour former une paroi étanche aux fluides.

8) Procédé selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'il comporte l'opération de bobinage des bandes autour du mandrin selon des trajectoires se recouvrant.

9) Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'un filament conducteur continu est placé dans chaque bande.

10) Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend l'opération de bobinage des bandes autour du mandrin selon des trajectoires hélicoïdales se recouvrant.

11) Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend l'opération de coupe à travers l'objet tubulaire sur le mandrin pour réaliser une feuille, et ensuite le retrait de la feuille du mandrin.

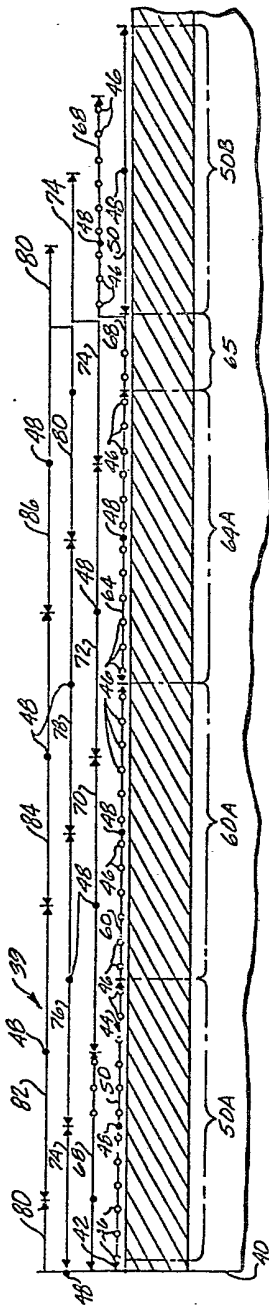


Fig.