

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 02878

(54) Perfectionnement à la réalisation de tubes composites comportant notamment des revêtements intérieurs protecteurs, améliorant leurs caractéristiques au plan de la résistance à l'abrasion, à la corrosion chimique ou à la résistance aux températures élevées.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). B 32 B 1/08; B 23 K 20/00; B 23 P 11/02; B 32 B 15/00; F 16 L 58/08.

(22) Date de dépôt 5 février 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 32 du 7-8-1981.

(71) Déposant : TECHNOGENIA SARL, résidant en France.

(72) Invention de : Guy Maybon et Gérard Pinaud.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Technogenia,
B.P. 266, 74007 Annecy Cedex.

DESCRIPTION - 1 -

Perfectionnement à la réalisation de tubes composites comportant notamment des revêtements intérieurs protecteurs améliorant leurs caractéristiques au plan de la résistance à l'abrasion, à la corrosion chimique ou à la résistance aux 5 températures élevées.

La présente invention, permet de réaliser des revêtements intérieurs de tubes sans pratiquement de limitation quant à la géométrie des tubes habituellement requis dans le cadre 10 des nécessités industrielles actuelles.

Ces revêtements peuvent être obtenus par les procédés actuellement connues de métallisation, de soudage, de dépôts obtenus par réaction chimique ou par électrolyse.

La présente invention se rapporte notamment aux tubes 15 métalliques revêtus intérieurement d'alliages durs résistants à l'usure par abrasion et mis en oeuvre dans les presses, pour extrusion de matières plastiques ou de caoutchouc.

La réalisation de tubes composites métalliques ou non avec un revêtement intérieur, présentant des caractéristiques 20 améliorées, sont réalisées par diverses techniques (Métallisation, soudage, dépôts en phase vapeur, dépôts par réaction chimique etc...) où l'on traite directement l'intérieur du tube support.

On connaît ainsi les techniques de soudage ou plutôt 25 de brasage à haute température où l'on introduit par métallisation ou tout autre technique un alliage adapté à l'intérieur d'un tube métallique aux qualités requises, puis à porter celui-ci en température pour obtenir une liaison métallurgique entre l'alliage à l'intérieur et le tube extérieur. Diverses variantes existent pour le chauffage: à 30 l'intérieur d'un four, par induction.

La régularité du dépôt étant obtenue en règle générale, par une rotation du tube provoquant la centrifugation de l'alliage. Les dispositifs permettant d'atteindre ce résultat 35 sont compliqués, particulièrement pour éviter une déformation excessive des tubes.

- 2 -

On voit immédiatement les limitations de ces procédés

1 - Alliage fondant à température inférieure au tube support.

2 - Alliage présentant des caractéristiques physico-chimiques auto-décapantes, pour que la liaison métallurgique soit correctement réalisée.

3 - Risque de déformations importantes.

On connaît également les techniques de métallisation utilisant des appareillages conventionnels, à savoir pistolet métalliseur à flamme chimique alimenté par fils métalliques, cordons de métallisation ou par poudre d'alliage métallique ou de céramique et pistolet, dit à plasma, alimenté par des poudres d'alliages métalliques ou de céramique ou par leur combinaison.

La principale difficulté réside dans la nécessité d'introduire le jet de particules fondu, à l'intérieur du tube. Les dispositifs parfois mis en oeuvre pour pallier ces inconvénients, entraînent fréquemment une baisse des performances des revêtements ainsi obtenus (Buse à jet dévié, notamment dans le cas des pistolets métalliseurs à fils ou cordons). Mentionnons enfin, que les appareillages Plasma, de part leur conception se prêtent très mal à la réalisation de métallisation à l'intérieur d'alésage.

Le procédé selon l'invention permet d'éviter les inconvénients dû à la nécessité de travailler à l'intérieur d'un tube. Il permet, en effet, de travailler dans un premier temps à l'extérieur sur une pièce intermédiaire qui disparaîtra au cours du traitement ultérieur. La réalisation du revêtement dans ces conditions ne posant, évidemment, aucune difficulté particulière.

Selon une première variante, le procédé consistera à réaliser par soudage traditionnel arc électrique ou flamme, un dépôt sur un cylindre métallique (1) de l'alliage (2) que l'on désire avoir ensuite à l'intérieur du tube. On notera toutefois, que le diamètre (D) de cette pièce intermé-

- 3 -

diaire sera très proche du diamètre intérieur final, recherché pour la pièce définitive. (Fig. 1)

Le procédé selon l'invention prend un intérêt tout particulier, lorsque le rechargement ainsi réalisé, présente 5 de grande difficulté pour être réusiné ou rectifié. C'est particulièrement le cas des rechargements, comportant une grande concentration en carbure de tungstène fondu. Dans ce cas, le procédé selon l'invention consiste à réaliser dans un deuxième temps, un rechargement également par soudage, d'un 10 alliage facilement réusinable, par exemple du laiton (3). On réalise enfin un réusinage du laiton pour obtenir une surface cylindrique géométriquement définie. (Fig. 3)

Le cylindre ainsi obtenu est alors emboîté à l'intérieur du tube final. (4)

15 L'assemblage des deux cylindres peut être réalisé suivant diverses techniques. Dans notre cas, nous avons réalisé un brasage avec un alliage d'argent avec un chauffage par induction. (Fig. 5)

La brasure d'argent (6) présente une grande fluidité 20 particulièrement intéressante dans ce cas, pour que, par un effet de capillarité, l'intervalle entre les deux tubes soit parfaitement rempli. (Inducteur 5)

Après l'assemblage des deux tubes, on usine l'alésage jusqu'à ce que l'on vienne affleurer le rechargement. Dans 25 le cas d'un rechargement contenant une grande proportion de carbure de tungstène, la finition doit être effectuée à la meule. (Fig 6)

Dans ce cas précis, la quantité à usiner de rechargement à base de carbure de tungstène sera extrêmement limitée. On imagine que, même dans le cas où le cylindre à revê- 30 tir, est de grande dimension et où l'on aurait pu effectuer un rechargement direct par soudage sur le cylindre (4), la dépense pour la rectification est considérable. Il est en effet nécessaire d'éliminer les irrégularités du dépôt par 35 soudage et cela a pour conséquence de réusiner 3 à 4 mm d'un rechargement à base de carbure de tungstène.

L'expérience montre que le coût d'une telle opération est considérable.

Selon une deuxième variante, le procédé consistera à réaliser sur un cylindre métallique (1) Fig 7, une métallisation au chalumeau plasma de rechargement (2) de carbure de tungstène de 1mm d'épaisseur environ. Le cylindre présentant comme dans l'exemple précédent la caractéristique d'avoir un diamètre extérieur très proche du diamètre intérieur final, recherché dans l'alésage.

10 Dans un deuxième temps un alliage mou (3) sera métallisé sur la première métallisation (laiton, cuivre, nickel Fig 8). Comme précédemment, cet alliage sera réusiné pour obtenir une surface géométriquement définie. (Fig 3) L'ajustement des deux tubes réalisés pourra être réalisé par bra-
15 sage ou tout autre technique, en fonction des conditions de service de la pièce.

R E V E N D I C A T I O N S

Procédé de réalisation de tubes métalliques composites comportant un rechargement intérieur protecteur améliorant les caractéristiques du tube quant à sa résistance à l'abrasion, à la corrosion chimique et aux températures élevées. Recharge-
5 ments réalisés par des techniques connues de soudage ou de métallisation.

1°) Procédé se caractérisant par un report, d'un rechargement réalisé à l'extérieur d'un premier tube, sur un deuxième
10 tube définitif avec l'interposition d'un alliage tendre intermédiaire entre le rechargement et le tube à protéger.

2°) Procédé selon la revendication I permettant la réalisation de rechargement intérieur de tube à l'aide d'un alliage composite, comprenant des grains de carbure de tungstène fondu
liés par une brasure nickel, chrome, bore et silicium, et compor-
15 tant une sous-couche d'alliage tendre en laiton. Assemblage des deux tubes réalisé par un brasage, avec apport d'un alliage à grande fluidité et chauffé par induction.

3°) L'assemblage des deux tubes pourra être réalisé par un coincement obtenu par le frettage du tube extérieur sur le
20 tube intérieur. Pour réaliser cet assemblage il sera nécessaire d'usiner intérieurement le tube externe à une dimension plus faible que la pièce interne. Le tube externe sera alors chauffé
de manière homogène, de préférence par induction pour obtenir une augmentation de ses dimensions permettant l'assemblage des
25 deux pièces. Au refroidissement la contraction du tube externe entraînera un serrage important sur la pièce interne.

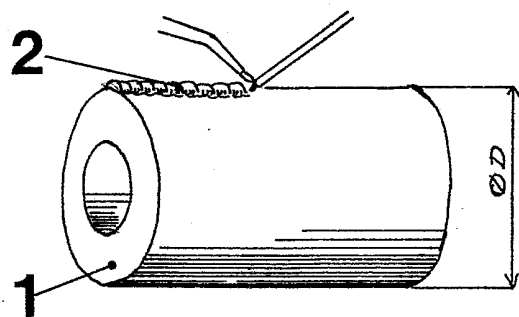


Fig 1

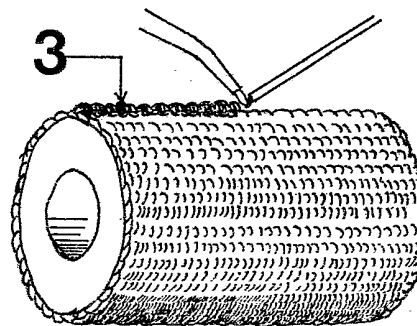


Fig 2

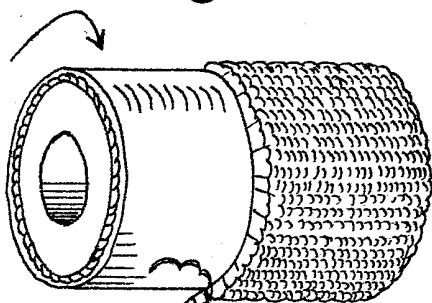


Fig 3

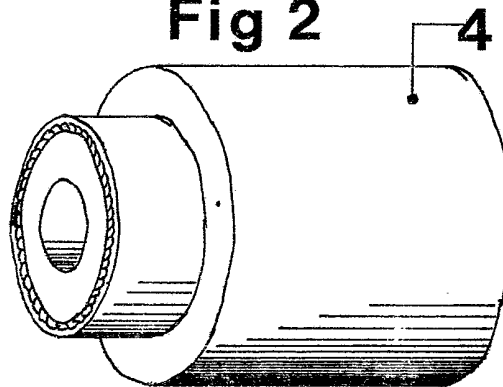


Fig 4

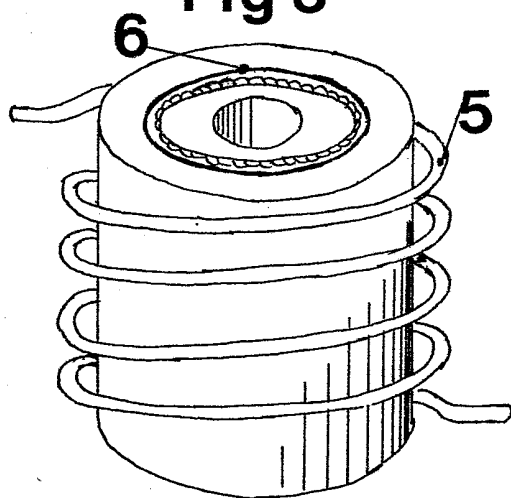


Fig 5

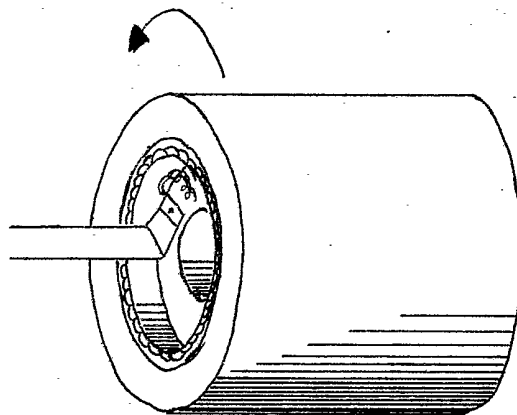
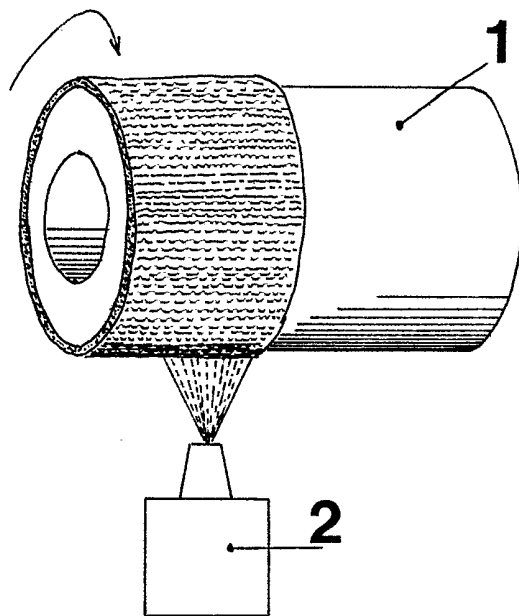
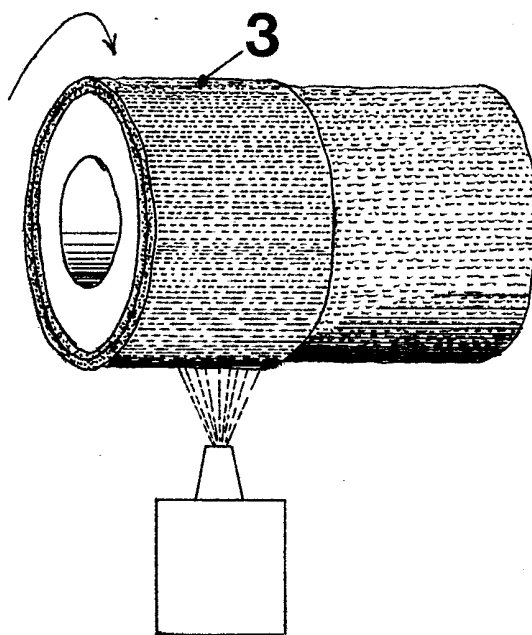


Fig 6

**Fig 7****Fig 8**