

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: **82402398.0**

51 Int. Cl.³: **C 25 D 7/04**

22 Date de dépôt: **30.12.82**

30 Priorité: **21.01.82 FR 8200868**

71 Demandeur: **ETAT-FRANCAIS** représenté par le
DELEGUE GENERAL POUR L'ARMEMENT, Bureau des
 Brevets et Inventions de la Délégation Générale pour
 l'Armement 14, rue Saint-Dominique, F-75997 Paris
 Armées (FR)

43 Date de publication de la demande: **03.08.83**
Bulletin 83/31

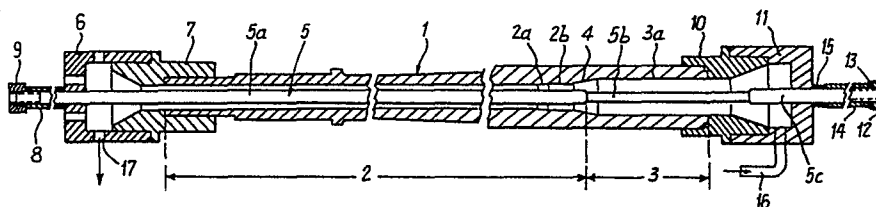
84 Etats contractants désignés: **CH DE LI**

72 Inventeur: **Marliac, Bernard**, 62 avenue Victor Hugo,
 F-19000 Tulle (FR)

54 **Procédé de chromage intérieur d'un élément tubulaire, anode pour sa mise en oeuvre et élément chromé obtenu selon ce procédé.**

57 Le procédé de chromage utilise, à l'intérieur de l'élément tubulaire (1), une anode (5) coaxiale. Celle-ci présente des parties (5a, 5b) de conductibilités différentes, à savoir une partie par tronçon (2, 3) d'élément tubulaire à revêtir, la valeur de

la conductibilité et le diamètre de la partie d'anode étant choisis en fonction de l'épaisseur du dépôt à réaliser. Anode pour la mise en oeuvre de ce procédé et éléments tubulaires obtenus.



L'invention a trait à un procédé de chromage de la surface intérieure d'un élément tubulaire, tel que par exemple un tube d'arme, par dépôt électrolytique ainsi qu'à une anode permettant la mise en oeuvre de ce procédé. L'invention
5 a également trait aux éléments tubulaires ainsi revêtus.

Le problème du chromage intérieur d'un élément tubulaire métallique par voie électrolytique est relativement délicat. En effet, lorsque l'on désire obtenir un dépôt de chrome de forte épaisseur sur une grande longueur, il est
10 difficile d'obtenir un aspect suffisamment lisse et homogène pour permettre un rodage après chromage.

Si l'on cherche à obtenir des épaisseurs différentes dans des zones différentes de la longueur de l'élément tubulaire, par exemple un dépôt de forte épaisseur suivi d'un
15 dépôt de faible épaisseur, le problème se complique encore.

Une solution consiste à réaliser les deux épaisseurs séparément en faisant deux chromages successifs. Une autre solution consiste à effectuer le chromage des deux parties dans le même bain en mettant en place un cache venant
20 masquer la partie du dépôt de faible épaisseur au bout du temps nécessaire à son chromage. La première solution est évidemment longue car elle nécessite deux opérations de chromage successives. La seconde solution est délicate à mettre en oeuvre et demande de toute façon une intervention
25 pendant le traitement électrolytique.

Enfin, dans les deux cas, il n'est pas possible d'obtenir une zone de transition régulière satisfaisante entre les deux dépôts d'épaisseurs différentes. En particulier, il existe un risque d'écaillage dû au recouvrement des deux
30 plages de chrome et/ou un passage brutal de la partie de faible épaisseur à la partie de grande épaisseur.

La présente invention se propose donc de remédier à ces inconvénients et de fournir un procédé de chromage de
35 la surface intérieure d'un élément tubulaire qui permette, en une seule opération, d'assurer le chromage de plusieurs zones destinées à avoir des dépôts d'épaisseurs différentes et qui permette simultanément d'obtenir une transition pro-

gressive et régulière entre les dépôts d'épaisseurs différentes.

Un autre objectif encore de l'invention est de fournir un tel procédé qui soit facile à mettre en oeuvre et d'un prix de revient économique tout en ne demandant pas plus de
5 temps qu'il est nécessaire pour assurer la mise en place du dépôt le plus épais.

Un autre objectif encore de l'invention est de fournir des anodes permettant de mettre en oeuvre un tel procédé.

10 L'invention a pour objet un procédé de chromage de la surface intérieure d'un élément tubulaire par voie électrolytique dans lequel on met en place, à l'intérieur de l'élément tubulaire, une anode centrée sur l'axe de l'élément tubulaire et on introduit un liquide électrolytique permettant,
15 lors du passage du courant électrique, de déposer un dépôt de chrome sur la paroi tubulaire formant cathode de l'élément tubulaire, caractérisé en ce que, pour réaliser, sur des tronçons successifs de la paroi intérieure de l'élément tubulaire, des dépôts d'épaisseurs différentes, on constitue l'anode en
20 plusieurs parties de conductibilités différentes, à savoir une partie par tronçon d'élément tubulaire à revêtir, la valeur de la conductibilité et le diamètre de la partie correspondante d'anode étant choisis en fonction de l'épaisseur du dépôt à réaliser sur le tronçon correspondant de la paroi de l'élé-
25 ment tubulaire.

On constate que, grâce à l'invention, il est possible ainsi non seulement d'obtenir, dans une même phase de dépôt électrolytique, des épaisseurs de dépôt différentes suivant les tronçons de paroi intérieure prévus, mais encore
30 de réaliser entre deux dépôts consécutifs une zone de transition progressive et régulière.

Dans le cas cependant où l'on souhaiterait obtenir des zones de transition progressives et régulières ayant elles-mêmes une grande longueur, on peut avantageusement prévoir,
35 au niveau correspondant de l'anode, plusieurs parties successives relativement courtes de conductibilités différentes, par exemple décroissantes, si l'on veut une diminution régulière de l'épaisseur.

De façon avantageuse, l'anode prévue peut être constituée de plusieurs brins consécutifs de conductibilités différentes ou bien, le cas échéant, d'une partie centrale revêtue de manchons tubulaires de conductibilités différentes.

5 Dans une forme de réalisation préférée, on procède, pendant l'électrolyse, à une circulation du liquide d'électrolyse à l'intérieur du tube afin d'assurer constamment son renouvellement et son homogénéisation. On peut ainsi obtenir, sur de très grandes longueurs, des dépôts extrêmement
10 réguliers et lisses.

L'invention a également pour objet, à titre de produits industriels nouveaux, les anodes utilisées dans ce procédé et se caractérisant par le fait qu'elles comportent au moins deux parties successives de conductibilités différentes.

15 L'invention a également pour objet les éléments tubulaires ainsi revêtus, ces éléments tubulaires se caractérisant, sur leur paroi intérieure, par des dépôts de chrome d'épaisseurs différentes, réunis entre eux par des zones de raccordement d'épaisseurs régulièrement progressives.

20 D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif et se référant au dessin annexé dans lequel la figure unique représente une vue en coupe transversale d'un élément tubulaire avec son anode.

25 En se référant à la figure, on voit qu'on a représenté un élément tubulaire 1, comprenant deux tronçons, à savoir un tronçon assez allongé 2, suivi d'un tronçon plus court 3. On voit que le tronçon 2 présente un diamètre constant sur la plus grande partie de sa longueur, puis un premier
30 élargissement conique de faible pente 2a, suivi d'une partie cylindrique 2b. Le tronçon 3 possède une partie cylindrique 3a de grand diamètre alors qu'une zone de raccordement conique 4 réunit les parties cylindriques 2b et 3a, la zone 4 appartenant pour moitié au tronçon 2 et pour moitié au tronçon 3.

35 On voit qu'à l'intérieur du tube 1 est montée une anode allongée coaxiale 5 traversant une pièce de centrage 6 qui est réunie à un manchon 7, dit "voleur de courant", fixé autour et en bout du tronçon 2. Une entretoise 8 entourant

l'extrémité émergente de l'anode 5 prend appui sur la pièce 6 et se termine par une pièce 9 formant à la fois crochet de suspension et de contact pour l'anode.

5 A l'autre extrémité du tube, il est prévu une pièce
10 10 faisant également office de "voleur de courant", cette
pièce supportant une pièce de centrage 11. Sur l'extrémité
filetée de l'anode 5, est vissé un écrou 12 avec une rondelle
13 sur laquelle vient prendre appui une entretoise tubulaire
14 avec interposition d'un certain nombre de rondelles Belle-
10 ville 15 qui, prenant d'autre part appui sur la pièce 11,
servent à mettre l'anode 5 en traction et à la maintenir stric-
tement dans une position coaxiale.

L'anode 5 présente, à l'intérieur de l'élément
tubulaire 1, une première partie 5a formée d'une tige de
15 laiton-plomb qui est suivie, dans le tronçon 3, d'un brin
5b en titane platiné. A l'extérieur du tube, le brin 5b se
poursuit par une tige de laiton-plomb 5c. On voit que les
brins 5a et 5b ont des diamètres différents, le diamètre du
brin 5a étant supérieur à celui du brin 5b. Un bain usuel
20 d'acide chromique est mis en circulation dans l'élément tubu-
laire, autour de l'anode 5, en entrant par le conduit 16 et
en sortant par le conduit 17, des moyens de circulation et de
régénération de bain (non représenté) étant disposés à l'ex-
térieur.

25 On constate que, lorsque l'on procède au dépôt
électrolytique de chrome, on obtient, dans le tronçon 2, une
couche de chrome lisse épaisse et, dans le tronçon 3, une
couche mince de chrome également lisse. La transition s'ef-
fectue au niveau de la zone 4 sur une longueur de quelques
30 millimètres. A la coupe, on constate que la zone de transition
est tout à fait progressive et régulière.

A titre d'exemple, on a effectué un dépôt de chrome
sur une pièce tubulaire dans les conditions suivantes :

Longueur du tronçon 2 : 1726 mm

35 Longueur du tronçon 3 : 115 mm

Diamètre interne du tronçon 2 : $\varnothing$ 23 mm

Diamètre interne du tronçon 3 : $\varnothing$ 33 mm

Diamètre de la partie 5a : $\varnothing$ 13 à 13,5 mm

Diamètre de la partie 5b : $\varnothing$ 8 mm

Bain : acide chromique à la concentration de 250 g/l

Intensité électrique : 360 ampères

Durée du dépôt : 9 h 30 à 10 h.

- On a obtenu dans le tronçon 2 un dépôt de chrome
- 5 ayant une épaisseur de l'ordre de 0,22 mm et dans le tronçon 3 un dépôt d'une épaisseur de 0,008 à 0,01 mm.

La longueur de la zone de transition 4 est approximativement de 10 mm.

- A titre d'exemple de matériaux différents pouvant
- 10 constituer des parties d'anode et ayant des conductibilités différentes, on pourra prendre :

Laiton recouvert de plomb,

Cuivre recouvert de plomb,

Acier recouvert de plomb,

- 15 Fer Armco,

Titane platiné.

REVENDICATIONS

1. Procédé de chromage de la surface intérieure d'un élément tubulaire par voie électrolytique dans lequel on met en place, à l'intérieur de l'élément tubulaire, une anode
5 (5) centrée sur l'axe de l'élément tubulaire (1) et on introduit un liquide électrolytique permettant, lors du passage du courant électrique, de déposer un dépôt de chrome sur la paroi tubulaire formant cathode de l'élément tubulaire, caractérisé en ce que, pour réaliser, sur des tronçons successifs de la
10 paroi intérieure de l'élément tubulaire, des dépôts de chrome d'épaisseurs différentes, on constitue l'anode (5) en plusieurs parties (5a, 5b) de conductibilités différentes, à savoir une partie (5a, 5b) par tronçon (2, 3) d'élément tubulaire à revêtir, la valeur de la conductibilité et le diamètre de la
15 partie correspondante (5a, 5b) d'anode étant choisis en fonction de l'épaisseur du dépôt à réaliser sur le tronçon correspondant de la paroi de l'élément tubulaire (1).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour obtenir une zone de transition progressive de
20 grande longueur, on utilise une anode comprenant, au niveau de la zone de transition, plusieurs parties successives relativement courtes de conductibilités différentes.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on fait circuler le bain liquide électrolytique
25 entre l'anode et la paroi intérieure de l'élément tubulaire.

4. Anode pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins deux parties successives (5a, 5b) de conductibilités différentes.

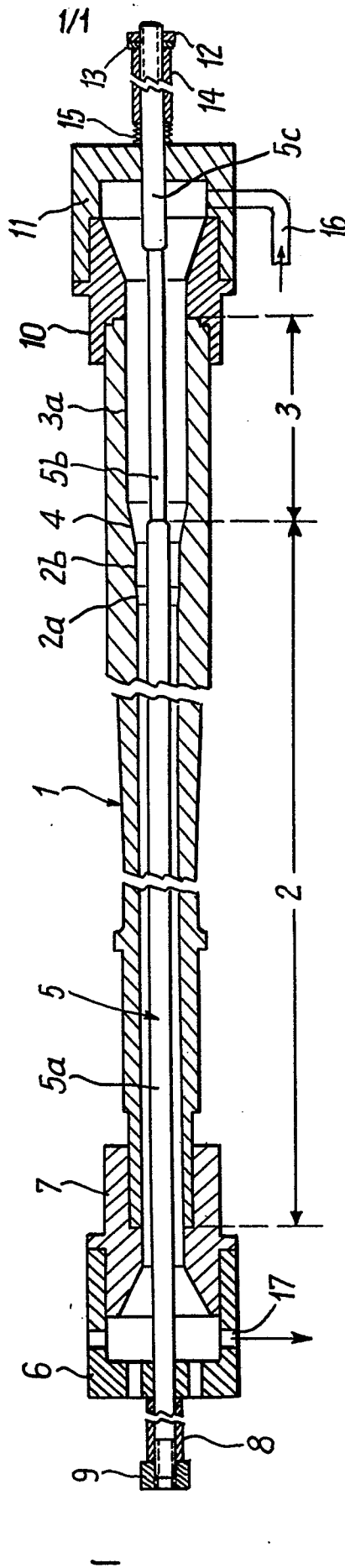
30 5. Anode selon la revendication 4, caractérisée en ce que les différentes parties (5a, 5b) ont des diamètres différents.

6. Anode selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisée en ce qu'elle est constituée de plusieurs
35 brins consécutifs de conductibilités différentes.

7. Anode selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisée en ce qu'elle est constituée d'une partie centrale revêtue de manchons tubulaires de conductibilités différentes.

8. Elément tubulaire obtenu par le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il présente, sur sa paroi intérieure, des dépôts de chrome lisses d'épaisseurs différentes, réunis entre eux par
5 des zones de raccordement d'épaisseurs régulièrement progressives.

0084752



0084752



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 82 40 2398

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
A	US-A-3 706 651 (LELAND)		C 25 D 7/04
A	GB-A- 712 314 (ELECTRO METAL HARDENING)		
A	FR-A- 712 505 (ORFEVRERIE CHRISTOFLE)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			C 25 D
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22-03-1983	Examineur NGUYEN THE NGHIEP
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			