



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(51) Int. Cl.³: C 25 D 13/02
C 25 D 13/14
C 25 D 17/10
C 23 D 5/00



Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) FASCICULE DU BREVET A5

(11)

632 015

(21) Numéro de la demande: 7810/78

(73) Titulaire(s):
Compagnie Européenne pour l'Équipement
Ménager "CEPEM", Paris 8e (FR)

(22) Date de dépôt: 19.07.1978

(30) Priorité(s): 01.08.1977 FR 77 23592

(72) Inventeur(s):
Alain Gernez, Saint-Jean-de-la-Ruelle (FR)

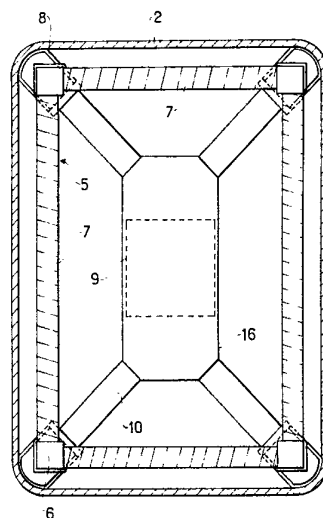
(24) Brevet délivré le: 15.09.1982

(45) Fascicule du brevet
publié le: 15.09.1982

(74) Mandataire:
CGE Alsthom (Suisse) S.A., Rüschlikon

(54) Procédé d'application d'émail par électrophorèse à l'intérieur de pièces en forme de corps creux.

(57) Le procédé d'émaillage de pièces consiste à utiliser une cathode extensible dont l'expansion permet l'approche des angles intérieurs du corps creux. Application à l'émaillage de corps creux.



REVENDECATIONS

1. Procédé d'application d'émail par électrophorèse à l'intérieur de pièces en forme de corps creux, caractérisé en ce qu'il consiste à utiliser une électrode expansible drainée, constituée par une pièce de forme sensiblement tubulaire parcourue par un courant de fluide.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on rétracte les électrodes quelques instants avant de couper le courant, de façon à terminer l'émaillage à l'endroit de contact des butées isolantes supportant les électrodes.

3. Electrode pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce qu'elle comporte des éléments mobiles montés sur des éléments extensibles permettant d'approcher les éléments mobiles des angles intérieurs de la pièce à émailler.

4. Electrode selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'elle comporte:

- un ressort en matériau inoxydable,
- une tresse en métal conducteur enroulée sur le ressort et entourant en U le fil du ressort, de façon à assurer le passage du courant électrique, et
- une membrane tissée fixée sur le ressort assurant l'électrodialyse entre le milieu intérieur et le milieu extérieur à l'électrode.

5. Electrode selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle comporte un vérin souple constitué par une enveloppe gonflable, destiné à la manœuvre d'expansion et de rétraction de l'électrode.

6. Electrode selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'enveloppe gonflable comporte des vessies gonflées.

7. Electrode selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisée en ce qu'elle est constituée par quatre éléments tubulaires extensibles montés à leurs deux extrémités sur quatre éléments perpendiculaires mobiles indéformables.

8. Electrode selon la revendication 7, caractérisée en ce que le vérin souple est relié par des bras aux éléments mobiles non déformables, assurant un déplacement de translation parallèle de ces éléments mobiles.

9. Electrode selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle comporte deux ressorts de sens de spires opposés, entourés de tresse, mis bout à bout et reliés par un tube en métal écrasé, l'ensemble étant engagé dans une membrane tissée.

L'invention concerne un procédé d'application d'émail par électrophorèse à l'intérieur de pièces en forme de corps creux ainsi que les dispositifs pour sa mise en œuvre.

Le dépôt d'émail par électrophorèse procède du principe du transport, par le courant électrique, de particules d'émail en suspension dans l'eau, entre une cathode et la pièce à couvrir servant d'anode. Ce transport se fait préférentiellement suivant les lignes de champ électrique. Quand celles-ci sont peu denses, cas des angles intérieurs de pièces, il est nécessaire de placer la cathode le plus près possible du centre du rayon de courbure de la pièce.

L'inconvénient des procédés connus est que les coins intérieurs des corps creux en tôle ne reçoivent pas une couche d'émail d'épaisseur suffisante pour assurer une protection de la tôle de base, d'autant plus que les agressions chimiques ont tendance à s'accumuler à ces endroits.

Le but de l'invention est de remédier à cet inconvénient en élaborant un procédé permettant l'application d'émail en épaisseur suffisante dans les coins intérieurs des corps creux, même si les rayons intérieurs des arrondis sont très faibles pour assurer une protection de la tôle de base.

Un autre but de l'invention est d'appliquer l'émail sur des pièces, dont les dimensions sont différentes avec une même cathode dont les dimensions s'adaptent à celles des pièces.

Un autre but de l'invention est d'appliquer de l'émail à l'intérieur de pièces dont l'ouverture est plus petite que la section moyenne intérieure.

Le procédé selon l'invention est caractérisé en ce qu'il consiste à utiliser une électrode expansible drainée, constituée par une pièce de forme sensiblement tubulaire parcourue par un courant de fluide.

L'invention a également pour objet une électrode pour la mise en œuvre du procédé précédent, caractérisée en ce qu'elle comporte des éléments mobiles montés sur des éléments extensibles permettant d'approcher les éléments mobiles des angles intérieurs de la pièce à émailler.

L'électrode comporte:

- un ressort en matériau inoxydable,
- une tresse en métal conducteur enroulée sur le ressort et entourant en U le fil du ressort, de façon à assurer le passage du courant électrique, et
- une membrane tissée sur le ressort assurant l'électrodialyse entre le milieu intérieur et le milieu extérieur à l'électrode.

Un mode d'exécution de l'invention est décrit ci-après à titre d'exemple et représenté schématiquement sur les dessins dans lesquels:

la fig. 1 est une vue en plan d'une cathode expansible en position expansée à l'intérieur d'une cuve à émailler,

la fig. 2 est une vue partielle agrandie de la cathode expansible,

la fig. 3 est une vue en élévation d'une cathode expansible en position expansée au moyen d'un vérin pneumatique,

la fig. 4 est une vue analogue à la fig. 3 mais en position rétractée, et

la fig. 5 représente une variante de la cathode expansible.

Dans la forme de réalisation représentée, une pièce creuse à émailler 2 représentant par exemple un moufle de cuisinière est plongée dans le bain d'électrophorèse d'une cuve (non représentée). Dans cette pièce 2 à émailler qui sert d'anode est disposé un ensemble cathodique comprenant des cathodes principales fixes 4 et des cathodes auxiliaires expansibles 5. Les cathodes fixes 4 sont placées au centre de la pièce dans le but d'émailler les faces planes latérales. Les cathodes auxiliaires expansibles 5 destinées à émailler les coins intérieurs sont placées parallèlement aux arêtes des angles et à proximité desdites arêtes; elles comprennent des cathodes mobiles 6 non déformables et des cathodes extensibles 7 qui forment un rectangle. Les quatre éléments tubulaires 7 sont montés à leurs extrémités sur les éléments perpendiculaires 6. L'ensemble des cathodes expansibles 5 s'appuie en position expansée sur la tôle à émailler, par l'intermédiaire de pièces isolantes 8 formant amortisseur.

Les cathodes sont constituées par des tubes drainés, c'est-à-dire parcourus par un courant de fluide qui permet d'entraîner l'hydrogène qui se dégage à la cathode et les corps à pH fortement basique générés autour de la cathode, qui rendraient la barbotine inutilisable.

La fig. 1 représente en plan quatre cathodes expansibles 7 fixées aux extrémités de quatre cathodes mobiles indéformables 6 dont le déplacement est commandé par un vérin souple 9 qui permet leur expansion et leur rétraction, au moyen de bras 10 constitués par des lanières en caoutchouc comportant un élément rigide intérieur, de façon à transmettre le mouvement aussi bien en traction qu'en poussée, mais néanmoins pouvant pivoter autour de leurs extrémités.

La fig. 2 donne par une vue agrandie la constitution d'une cathode tubulaire extensible 7. Celle-ci se compose essentiellement:

- d'un ressort 12 en acier inoxydable qui assure la tenue mécanique d'une tresse plate en cuivre 13 en forme de U de faible section qui est enroulée autour du ressort 12 en suivant les spires et assure le passage du courant électrique,

— d'un tissu filtrant 14 constitué par une membrane d'électrodialyse tissée, cousue ou serrée sur le ressort. Le tissu est en résine acrylique connue sous le nom commercial de Dralon. La perméabilité du tissu peut être supprimée par colle ou produit sensible à la lumière partout où la présence d'une cathode est indésirable.

Le ressort 12 a pour rôle de maintenir rectiligne l'élément tubulaire extensible et d'assurer le guidage du tissu qui conserve ainsi ses propriétés filtrantes.

La cathode prend ainsi la forme d'un tube expansible qui peut être allongé ou raccourci au moyen du vérin pneumatique ou hydraulique 9. Cette forme de réalisation assure en toute position un guidage effectif du tissu filtrant, une conduction optimale du courant et permet un contact très étroit entre la cathode et le tissu filtrant.

Les fig. 3 et 4 donnent un exemple de réalisation de vérins. Les vérins 9 comportent des vessies 15 qui sont supportées par une plaque isolante 17 fixée par vis sur les cathodes fixes 4. Les vessies 15 lorsqu'elles sont gonflées provoquent la contraction d'une enveloppe 16 à laquelle sont fixées les lanières 10. Ces lanières 10 sont réunies deux à deux par leur autre extrémité à un collier isolant 19 fixé sur les cathodes mobiles 6, lequel collier isolant est terminé par des butées isolantes 8 formant séparation entre la cathode et la paroi de la cuve à émailler. La contraction de l'enveloppe assure la rétraction des cathodes qui prennent la position indiquée en fig. 4. Lorsque les vessies sont dégonflées, les cathodes, sous l'effet des lanières 10, prennent la position expansée de la fig. 3. L'invention permet d'utiliser une commande souple et inattaquable par la barbotine. Les cathodes tubulaires expansibles ainsi formées étant montées par quatre à leurs deux extrémités sur les cathodes perpendiculaires mobiles indéformables, le mouvement d'expansion et de rétraction est simultané pour les quatre cathodes déformables et pour les quatre cathodes mobiles non déformables.

La fig. 5 représente une variante de la cathode expansible 7 permettant d'augmenter son coefficient d'allongement. Au lieu d'utiliser un ressort à un seul sens de spire 12, comme sur la fig. 2, on utilise deux ressorts 20 et 21 comportant, l'un des spires à droite, et l'autre des spires à gauche. Ces ressorts sont entourés de tresses 22 et 23, puis mis bout à bout, puis raccordés par un tube 24 de métal conducteur enfilé dans une extrémité des tresses et des ressorts. Ce tube 24 est ensuite écrasé et l'ensemble ainsi constitué est engagé dans la membrane tissée 14.

Cette réalisation permet à la partie centrale de la cathode expansible 7 de tourner sur elle-même, lors de la traction effectuée par les cathodes non déformables 6. Cette rotation autorise une possibilité d'allongement de la cathode expansible supérieure à celle obtenue avec une cathode ne comportant qu'un ressort à un seul sens de spire.

Le mode opératoire de l'émaillage d'une pièce creuse à l'aide d'une cathode expansible est le suivant:

- expansion de la cathode qui est arrêtée par les butées isolantes sur la pièce à émailler,
- passage du courant électrique entre la cathode et la pièce,
- rétraction des cathodes tout en maintenant le courant, et
- coupure du courant.

Avec le processus suivant:

- dans un premier temps, on fait passer un courant dans les cathodes principales et dans les cathodes auxiliaires expansées,

- dans un deuxième temps, on fait passer le courant dans les cathodes auxiliaires expansées pour la finition, et
- dans un troisième temps; on fait passer le courant dans les cathodes auxiliaires en position rétractée, essentiellement pendant le mouvement de rétraction, de façon à émailler les points où les butées étaient en contact avec la pièce.

Les avantages du procédé selon l'invention sont les suivants:

Les cathodes expansibles 7 s'adaptent automatiquement aux formes des pièces. Même dans le cas de petites pièces, on peut expanser la cathode et l'appliquer par l'intermédiaire des pièces isolantes sur la pièce elle-même à émailler.

Le procédé permet d'obtenir une couche d'émail sans défaut même aux endroits d'application des cales isolantes, du fait que, quelques secondes avant la fin de l'opération, on rétracte les cathodes de façon à supprimer le contact avec la pièce à émailler, et le courant électrique qui continue à passer termine l'émaillage sur la partie non émaillée. La concentration des lignes de champ électrique, qui se produit sur la petite partie non émaillée qui présente une résistance plus faible que la partie émaillée, permet de terminer l'émaillage très rapidement.

La mise en œuvre de l'invention permet de réaliser un système souple dépourvu de charnières pouvant se bloquer, tout en assurant le passage du courant.

La mise en œuvre de l'invention permet de réaliser des cathodes continues et, par la suite, d'obtenir une couche d'émail continue ne présentant pas une épaisseur insuffisante en certains points.

La mise en œuvre du procédé selon l'invention permet une forte automatisation du processus d'émaillage par électrophorèse de corps creux, et autorise une moins grande rigueur de précision mécanique entre la cathode et la pièce à émailler.

Le procédé selon l'invention permet d'appliquer une couche d'émail d'épaisseur suffisante dans les angles intérieurs des corps creux, même si les rayons intérieurs des anodes sont très faibles.

Il permet d'appliquer une couche d'émail sur des pièces de

dimensions différentes avec une même cathode expansible, dont les dimensions s'adaptent automatiquement à celles des pièces à émailler.

Il permet d'appliquer une couche d'émail à l'intérieur de pièces dont l'ouverture est plus petite que la section moyenne intérieure.

Il permet d'éliminer les corps chimiques ionisés indésirables par électrolyse au travers de la membrane entourant les cathodes.

Il permet d'entraîner l'hydrogène qui se dégage à la cathode et qui pourrait laisser des traces sur l'émail.

L'invention est applicable avantageusement à l'émaillage des pièces creuses d'appareils électrodomestiques tels que fours de cuisson ou cuves de machines à laver.

Il est bien entendu que l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté, et que l'on peut, sans sortir du cadre de l'invention, remplacer tout moyen par un moyen équivalent.

FIG.1

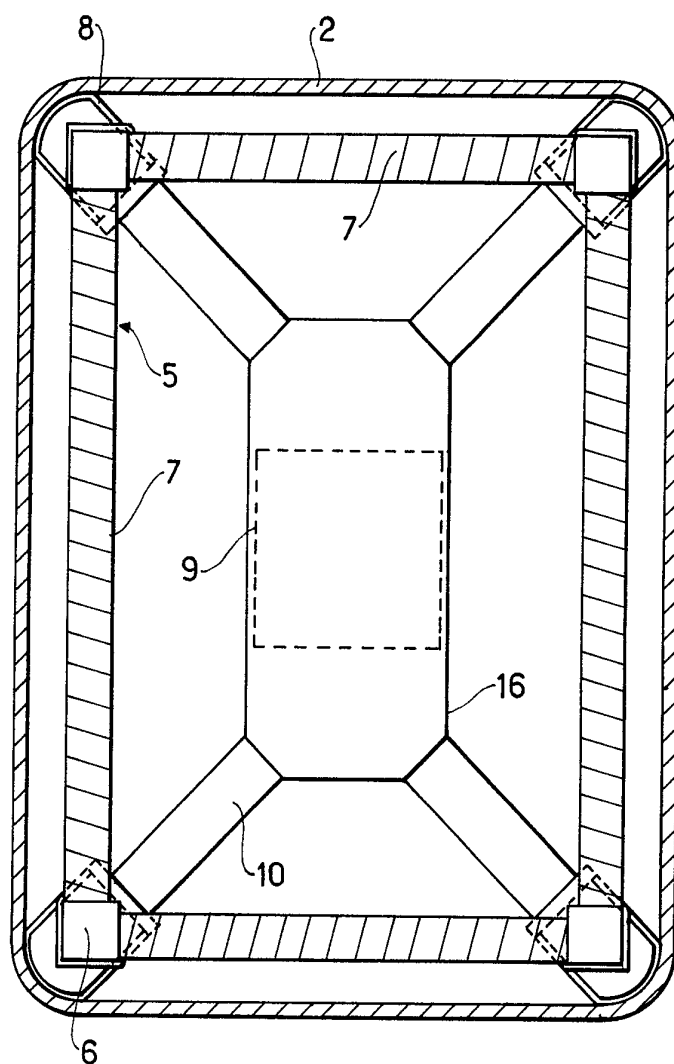


FIG.4

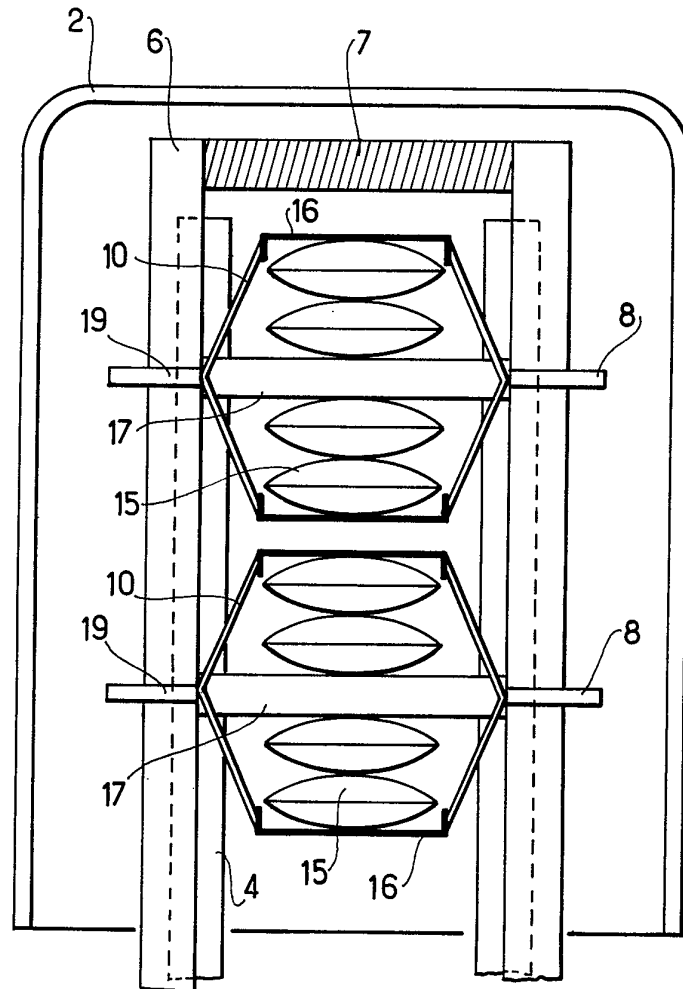


FIG.5

