

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 501 728**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 81 04963**

(54) Dispositif pour l'application de barbotine d'email sur des tubes.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). C 23 D 5/00; E 03 B 7/00.

(22) Date de dépôt..... 12 mars 1981.

3) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 37 du 17-9-1982.

(71) Déposant : RESPUBLIKANSKY GOSUDARSTVENNY INSTITUT PO PROEKTIROVANIU OBIEKTOV PROIZVODSTVENNOI BAZY VODOKHOZYAISTVENNYKH ORGANIZATSII « ROSGIPROVODPROM » et VSESOJUZNY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY INSTITUT PO STROITELSTVU MAGISTRALNYKH TRUBOPROVODOV, résidant en URSS.

(72) Invention de : Anatoly Evgenievich Makeev et Alexandre Alexandrovich Sirotinsky.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Z. Weinstein,  
20, av. de Friedland, 75008 Paris.

La présente invention concerne la fabrication d'articles, tels que, en particulier, des tubes, émaillés, et a notamment pour objet un dispositif pour l'application de barbotine d'email sur des tubes en vue de leur émaillage.

5 L'invention peut être appliquée de la manière la plus efficace notamment à l'émaillage simultané de la surface intérieure et de la surface extérieure des tubes destinés aux conduites souterraines des systèmes de distribution d'eau.

10 En outre, l'invention peut être utilisée largement pour la fabrication de tubes émaillés dans tout secteur industriel nécessitant une protection anticorrosive sûre et durable de parois de tubes en contact avec des milieux agressifs ou corrosifs.

15 Dans l'industrie, les tubes protégés contre l'action corrosive de différents produits transportés par conduites sont de plus en plus demandés.

20 La pratique montre que les tubes utilisés pour les conduites souterraines peuvent être protégés de la manière la plus durable et fiable par des émaux vitrifiés de différente composition, qui sont plus résistants que les revêtements de bitume chaud ou de divers vernis et pellicules organiques.

25 Les exigences élevées auxquelles doivent satisfaire les revêtements en émail, notamment : continuité à 100 %, épaisseur uniforme de la couche d'émail, absence de défauts susceptibles de compromettre la protection anticorrosive, rendent nécessaire la création d'équipements perfectionnés permettant d'obtenir les qualités requises du revêtement pendant toutes les opérations de l'émaillage.

30 L'une de ces opérations technologiques est celle de l'application de la barbotine sur la surface des tubes à émailler.

35 Actuellement, aucun des dispositifs connus pour l'application de barbotine d'email sur la surface des tubes ne permet d'obtenir les qualités requises du revêtement, ni d'enrober de barbotine simultanément la surface extérieure et la surface intérieure du tube (voir par exemple le certificat d'auteur URSS N° 204089, Cl. Int. C23d5/00, 1965).

On connaît une installation pour l'application de barbotine d'email sur les surfaces intérieure et extérieure de tubes, qui comprend des réservoirs à barbotine, un cadre et un étau fixe. L'installation comprend un cadre pouvant tourner autour d'un axe horizontal, des vis mères montées le long dudit cadre, un chariot monté sur lesdites vis mères et portant un étau fixé au moyen d'une articulation à rotule, et une colonne à vis verticale dont l'écrou mère porte un anneau non fermé pouvant effectuer un mouvement de rotation et un mouvement de va-et-vient et portant des pulvérisateurs et des palpeurs ou touches à galet.

L'inconvénient de ce dispositif connu consiste en ce que ses touches à galet sont toujours en contact mécanique avec la surface extérieure du tube, ce qui provoque la détérioration du revêtement. Un autre inconvénient de ce dispositif consiste en ce qu'il est impossible d'enrober simultanément la surface extérieure et la surface intérieure du tube, et en ce que la consommation de barbotine au cours de l'émaillage est élevée.

On connaît une machine à émailler les tubes, comprenant un dispositif pour l'application de barbotine (certificat d'auteur URSS N° 129448, cl. C 23 d5/00; 1959), qui présente toutefois l'inconvénient qu'il ne permet d'enrober de barbotine que la surface intérieure du tube ; en outre, le réservoir à partir duquel s'effectue le remplissage de l'espace intérieur du tube par la barbotine n'assure pas une circulation continue continue de celle-ci, ce qui affecte ses propriétés d'adhésion et, par conséquent, les qualités de la couche de barbotine appliquée.

On connaît également un dispositif pour l'application de barbotine sur la surface extérieure d'un tube, réalisé sous forme d'un récipient rempli de barbotine et dont le fond est percé d'un trou étanchéifié par lequel on fait passer le tube à revêtir.

L'inconvénient de ce dispositif consiste en ce qu'il ne permet d'enrober de barbotine que la surface extérieure

du tube. Un autre inconvénient consiste en ce que la surface du tube est en contact mécanique avec la garniture d'étanchéité, ce qui compromet la continuité du revêtement et affecte sa qualité. Encore un autre inconvénient de ce dispositif réside dans le fait que la barbotine remplissant le récipient n'est pas agitée au cours de l'émaillage, ce qui provoque la démixtion de sa structure colloïdale et une altération de ses propriétés d'adhésion. En outre, le dispositif considéré ne permet pas de maintenir une température constante de la barbotine, ce qui, une fois de plus, affecte ses propriétés physico-mécaniques.

Le but de l'invention est d'éviter les inconvénients cités ci-dessus.

Dans le cadre de la présente invention on s'est donc proposé de créer un dispositif pour l'application de barbotine sur la surface de tubes en vue de leur émaillage, qui permettrait d'appliquer la barbotine simultanément sur la surface intérieure et sur la surface extérieure du tube sans contact mécanique entre les parois du tube et les éléments du dispositif au cours de l'application de la barbotine, la quantité de barbotine étant réduite à un minimum.

Ce but est atteint du fait que le dispositif pour l'application de barbotine d'email sur la surface de tubes, du type comprenant une enceinte se remplissant de barbotine et un mécanisme de déplacement du tube à traiter à travers cette enceinte, est caractérisé, selon l'invention, en ce que ~~dans~~ la partie centrale de ladite enceinte est monté un noyau formant entre lui-même et les parois de l'enceinte un espace libre se remplissant de barbotine et qui est légèrement plus grand que l'épaisseur de la paroi du tube passant dans cet espace.

Le dispositif selon l'invention permet d'enrober de barbotine en même temps la surface extérieure et la surface intérieure d'un tube à émailler pouvant avoir des formes des plus variées (circulaire, carrée, etc.), ce qui accélère notablement le processus d'émaillage du tube. L'absence de tout contact mécanique entre les éléments du dispositif

et les surfaces du tube au cours de l'application de la barbotine permet d'améliorer considérablement la qualité du revêtement d'email, ce qui augmente nettement la durée de service des tubes revêtus d'email. La faible dimension de l'espace libre, qui ne dépasse que légèrement l'épaisseur de la paroi du tube, permet de diminuer la quantité de barbotine utilisée pour l'émaillage. Ceci, à son tour, contribue à réduire le prix de revient du tube émaillé.

Il est très avantageux que l'espace libre entre les parois de l'enceinte et le noyau ne soit pas inférieure à 1,5 fois l'épaisseur de la paroi du tube à émailler.

Une telle dimension de l'espace libre permet d'utiliser la barbotine de la manière la plus efficace au cours de l'émaillage du tube.

Selon l'un des modes de réalisation de l'invention, ladite enceinte et ledit noyau central sont de forme cylindrique. Ce mode de réalisation de l'invention est destiné à l'émaillage de tubes présentant la forme de section transversale la plus répandue (circulaire).

Selon un autre mode de réalisation, l'enceinte est reliée par des conduits à un système de circulation de la barbotine. Ce système de circulation de la barbotine permet de la maintenir à l'état colloïdal au cours de l'émaillage du tube, ce qui permet d'obtenir une bonne qualité du revêtement en email.

Il est également très avantageux que le système de circulation soit doté d'un réservoir muni d'un thermorégulateur. Le fait de prévoir ce réservoir à thermorégulateur permet de maintenir la température de la barbotine dans la plage voulue au cours de l'émaillage, ce qui permet d'obtenir les propriétés physiques et mécaniques requises de la barbotine et de la maintenir en un état colloïdal garantissant une bonne qualité de l'application de la barbotine sur les surfaces du tube.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, détails et avantages de celle-ci apparaîtront mieux à la lumière de la description explicative qui va suivre de différents modes

de réalisation donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs, avec références aux dessins non limitatifs annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente le schéma de principe du dispositif proposé pour l'application de barbotine sur un tube (coupe verticale) ;
- la figure 2 représente une variante de réalisation du dispositif pour l'application de barbotine ;
- la figure 3 représente une vue de dessus du dispositif représenté sur la figure 2.

Le dispositif comprend une enceinte cylindrique verticale 1 renfermant un noyau cylindrique central 2 de façon à former entre eux un espace annulaire 3 se remplissant de barbotine. L'enceinte 1 représente dans sa partie supérieure un goulot évasé 4 qui est destiné à recevoir la barbotine déplacée par le tube à émailler 5, et qui est percé d'un trou 6 relié à un conduit de retour 7. La dimension de l'espace libre 3 est choisie en fonction de l'épaisseur du tube à émailler 5 et n'est pas inférieure à 1,5 fois l'épaisseur de sa paroi. Le réservoir 1 et le noyau 2 sont montés sur une base commune constituée par la plaque de fond 8 percée d'un trou 9 communiquant avec un conduit de refoulement 10, et d'un trou relié à une tubulure 11 pour l'évacuation de la barbotine au cours du lavage du dispositif.

Le conduit de refoulement 10 est relié à une pompe 12, et le conduit de retour 7, à un réservoir intermédiaire 13 doté d'un dispositif mécanique pour l'agitation de la barbotine et d'un capteur thermique 14 servant à contrôler la température de la barbotine dans les limites prescrites. Le réservoir intermédiaire 13 est relié à la pompe 12 par un conduit 15. Les conduits 10 et 15 sont dotés de valves 16 et 17, respectivement. La tubulure 11 est dotée d'une valve 18. La pompe 12, le réservoir 13 et les conduits 7, 10 et 15 forment un système de circulation de la barbotine.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant.

Le tube 5 préparé pour l'application de la barbotine sur ses surfaces (dégraissées, grenaillées et dépoussiérées) est

saisi par une pince 19 suspendue au câble 20 d'un mécanisme de manœuvre du tube 5, et est amené au goulot 4 au-dessus du noyau 2. L'espace libre 3 se remplit de barbotine refoulée par la pompe 12 qui est constamment en marche et, 5 dès que le niveau de la barbotine atteint le trou 6, le tube 5 est descendu dans le réservoir 1, puis remonté à une vitesse appropriée. Grâce à la tension superficielle, s'effectue l'application simultanée de la barbotine sur la surface extérieure et la surface intérieure du tube. La 10 pompe 12 envoie la barbotine depuis le réservoir intermédiaire 13, à travers les conduits 15 et 10, vers l'enceinte 1, d'où elle revient par le conduit 7 au réservoir 13 dans lequel elle est réchauffée à la température requise et constamment agitée par l'agitateur mécanique. Sa température 15 est contrôlée à l'aide du capteur thermique 14 fournissant des impulsions à un dispositif de réchauffage de la barbotine (non représenté), monté dans le réservoir 13.

Il est recommandé d'utiliser les matériaux de construction suivants pour les principaux éléments du dispositif 20 (indiqués sur la figure 1)

La paroi de l'enceinte 1 et le noyau 2 sont en acier inoxydable, en laiton ou bien en tout autre matériau inattaquable par la barbotine. Les conduits 7, 10, 15 sont eux aussi réalisés en un tel matériau.

25 Le réservoir 13 peut être un réacteur émaillé standard doté d'un agitateur mécanique, d'une chemise réchauffée à l'eau et des capteurs thermiques 14 incorporés réglés pour une gamme de températures de 20 à 22 °C.

La pompe 12 est du type à membrane. Son corps et ses 30 éléments entrant en contact avec la barbotine sont en acier inoxydable ou émaillés pour les protéger contre l'attaque corrosive de la barbotine.

Les figures 2 et 3 représentent une variante de réalisation du dispositif pour l'application de barbotine, 35 comprenant tous les éléments décrits et représentés sur la figure 2 et qui sont doublés pour permettre le lavage ou la réparation des enceintes 1 sans qu'il soit besoin d'arrêter

le processus d'application de la barbotine. A cet effet, on relie entre elles les deux enceintes 1 par des traverses rigides 21 et 22 portant des tourillons 23 et 24 montés dans des paliers 25 et 26, alors que les conduits 7, 10 du 5 système de circulation sont dotés de flexibles intercalaires 27, 28, 29 et 30 permettant aux enceintes 1 de tourner de 180° l'une par rapport à l'autre sur les tourillons 23 et 24.

Le dispositif décrit ci-dessus (figure 1 et figure 2) et son fonctionnement ont été vérifiés dans les conditions 10 industrielles au cours de l'émaillage de tubes de diamètre  $D=300$  mm et de longueur  $l=10$  m.

La préparation des surfaces du tube 5 a consisté à les soumettre à un dégraissage et un grenaillage suivi d'un dépoussiérage.

15 L'épaisseur de la couche de barbotine appliquée dans ce dispositif sur la surface extérieure et la surface intérieure du tube 5 a été de 120 à 140  $\mu$ , la continuité du revêtement étant de 100 %. La barbotine a été appliquée à une température de 20 à 22°C, la vitesse de mouvement du 20 tube 5 dans le dispositif était de 1,5 à 2m/mn.

Le tube 5 enrobé d'une couche de barbotine est amené à un dispositif pour le séchage de la barbotine, puis au poste de cuisson de l'email.

Pour les tubes ayant les dimensions géométriques indiquées ci-dessus, les dimensions des principaux éléments du dispositif sont les suivantes (voir les références sur la figure 1) :

profondeur de l'enceinte	$H = 10,5$ m
diamètre de l'enceinte	$D_1=350$ mm
30 diamètre du noyau	$D_2=250$ mm
diamètre des conduits	$d = 100$ mm
quantité de barbotine dans l'enceinte	$V = 600$ l
volume du réservoir intermédiaire	$V_1= 2,5$ $m^3$
débit de la pompe	$Q = 6$ $m^3/n$

35 Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés qui n'ont pas été donnés qu'à titre d'exemple. En particulier, elle

comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits, ainsi que leurs combinaisons, si celles-ci sont exécutées suivant son esprit et mises en œuvre dans le cadre de la protection comme revendiquée.

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

1. Dispositif pour l'application de barbotine sur la surface de tubes, du type comprenant une enceinte (1) se remplissant de barbotine et un mécanisme de déplacement du tube dans cette enceinte, caractérisé en ce que ladite enceinte renferme un noyau (2) disposé dans sa partie centrale et formant entre lui et les parois de l'enceinte un espace libre (3) recevant la barbotine et dont la dimension dépasse légèrement l'épaisseur de la paroi du tube à traiter (5) se déplaçant dans ledit espace libre.
- 5 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la dimension de l'espace libre entre la paroi de l'enceinte (1) et le noyau (2) n'est pas inférieur à 1,5 fois l'épaisseur de la paroi du tube à émailler (5).
- 10 3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ladite enceinte et ledit noyau central sont de forme cylindrique.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1, 2 et 3, caractérisé en ce que ladite enceinte est reliée par des conduits 7, 10, 15 à un système de circulation de la barbotine.
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le système de circulation de la barbotine est doté d'un réservoir (13) à régulateur thermique.

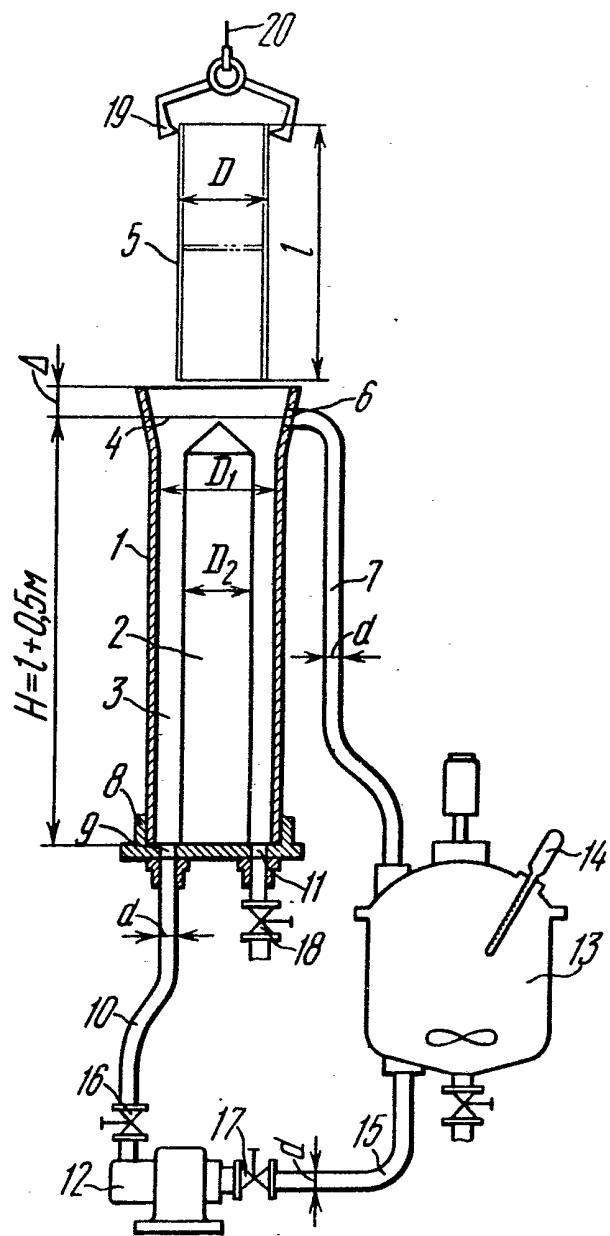


FIG. 1

PL II-2

2501728

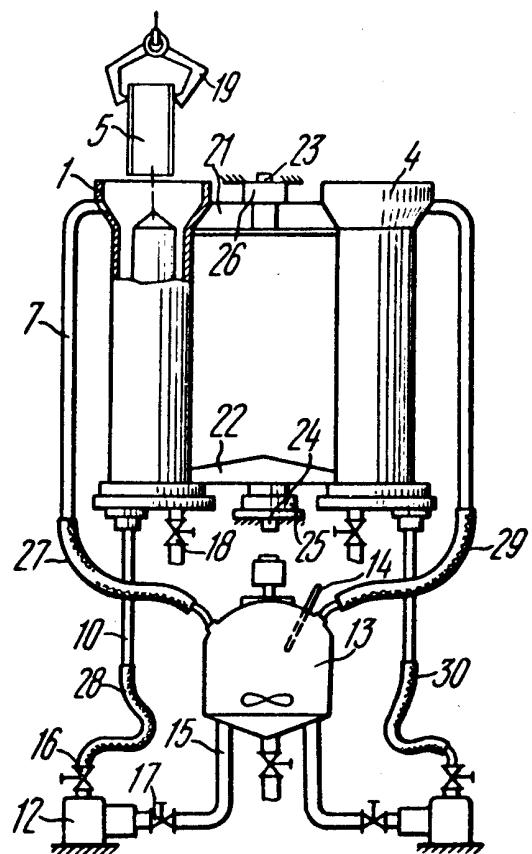


FIG. 2

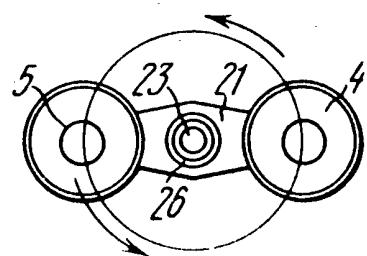


FIG. 3