

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 82 09071**

---

(54) Moule pour le moulage par coulée de revêtement en élastomère de polyuréthane sur des pièces métalliques.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). B 29 C 1/02; B 01 J 19/00; B 29 C 1/14, 1/16, 5/00, 6/00; B 32 B 15/08, 27/40, 33/00.

(22) Date de dépôt..... 17 mai 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : .

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 46 du 18-11-1983.

---

(71) Déposant : MOULAGE INDUSTRIEL PLASTIQUES ARMES, S.A.R.L. MIPA. — FR.

(72) Invention de : Michel Ozanne.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Louis Le Guen,  
13, rue Emile-Bara, BP 91, 35802 Dinard Cedex.

La présente invention concerne le moulage par coulée de revêtement en élastomère de polyuréthane sur des pièces métalliques.

Les élastomères de polyuréthane permettent notamment de réaliser des revêtements pouvant résister à l'abrasion. Or, dans l'industrie, on utilise, par exemple, des cuves de traitement de petites pièces dont l'agitation les rend très abrasives, d'où la nécessité de les revêtir d'un revêtement résistant à l'abrasion. Jusqu'à présent, on a souvent utilisé, à cet effet, des revêtements en caoutchouc. Plus récemment, on a commencé à utiliser des élastomères de poly-  
10 uréthane.

La réalisation d'une couche de revêtement d'élastomère de polyuréthane s'effectue par coulée, dans un moule approprié, des deux composants réactifs mélangés. La réaction a lieu à la température ambiante. Le moule est constitué, d'une part, par la surface à  
15 revêtir et, d'autre part, par un contre-moule. Actuellement, les contre-moules sont réalisés en tôle métallique, dont le coût est très élevé. Ce coût a une grande importance car les cuves ou pièces creuses à revêtir ne sont pas des pièces de série, mais presque toutes différentes l'une de l'autre. Autrement dit, le contre-moule  
20 doit être construit sur mesure, étant entendu qu'il pourra servir plusieurs fois avec la même pièce chaque fois que le revêtement de celle-ci devra être confectionné.

Un objet de la présente invention consiste à prévoir des contre-moules beaucoup moins coûteux que ceux qui sont actuellement  
25 connus.

Un autre objet de l'invention consiste à prévoir un contre-moule en plusieurs parties.

Un autre objet de l'invention consiste à prévoir un contre-moule en matière moins chère, nettement plus légère et plus élastique  
30 que la tôle, ce qui réduit les coûts de manutention et facilite le démoulage.

Suivant une caractéristique de l'invention, il est prévu un contre-moule dont les parois sont en polyester armé ou en époxy armé.

Suivant une autre caractéristique, les parois du contre-moule  
35 sont fabriquées en appliquant une couche de polyester ou d'époxy armé sur des modèles en plaque montés dans la pièce à revêtir et enduits d'un démoulant.

Suivant une autre caractéristique, pour l'opération de moulage, le contre-moule est positionné dans la pièce à revêtir au moyen de cales dont la matière est identique au revêtement à mouler.

Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels:

la Fig. 1 est une vue en perspective d'une cuve parallélépipédique à revêtir,

10 la Fig. 2 est une vue en coupe verticale de la cuve de la Fig. 1, lors de la fabrication du contre-moule,

la Fig. 3 est une vue agrandie d'un détail de la Fig. 2,

la Fig. 4 est une vue en coupe illustrant la fabrication des plaques modèles montrées à la Fig. 2,

15 la Fig. 5 est une vue en coupe de la cuve de la Fig. 1, illustrant l'opération de moulage du revêtement,

la Fig. 6 est une vue illustrant une variante de l'opération de moulage de la Fig. 5,

20 la Fig. 7 est une vue en coupe d'une cuve à fond cylindrique, illustrant l'opération du moulage du revêtement de cette cuve, et

la Fig. 8 est une vue en coupe, illustrant la fabrication d'une partie du contre-moule de la Fig. 7.

La cuve de la Fig. 1 est montrée d'une manière très schématisque. Ses parois verticales 1 à 4 et son fond 5, Fig. 2, définissent 25 un volume intérieur parallélépipédique dont les surfaces doivent être revêtues d'élastomère de polyuréthane. Les faces intérieures planes des parois 1 à 4 et du fond 5 sont supposées être métalliques.

A la Fig. 2, on a posé une plaque 6 sur le fond 5 et des plaques 7 et 8 contre les parois 1 et 3, d'autres plaques, non 30 visibles, semblables aux plaques 7 et 8 étant posées contre les parois 2 et 4.

La plaque 6 est une plaque rectangulaire d'épaisseur constante tandis que les sections des plaques 7 et 8 ont une épaisseur qui décroît progressivement de bas en haut. Comme le montre la Fig. 3, le 35 long de l'arête de liaison entre les plaques 6 et 7, on prévoit un congé 9 en pâte à modeler ou en mastic de polyester. Ainsi, vu de l'intérieur la surface définie par les plaques 6 à 8 est continue.

De préférence, les plaques 6 à 8 sont elles-mêmes en élastomère de polyuréthane. A titre d'exemple, les plaques 7 et 8 sont fabriquées comme le montre la Fig. 4. Sur une table 10, dont la surface est inclinée d'un angle égal à l'angle de dépouille que l'on désire, on dispose un cadre 11 définissant le pourtour de la plaque modèle à fabriquer. Ensuite, on coule le mélange d'isocyanate et de polyol qui réagissent pour former l'élastomère de polyuréthane. La surface libre 12 du mélange coulé est évidemment horizontal. La quantité du mélange est prévue pour que la plaque ait l'épaisseur désirée, linéairement variable en fonction de la hauteur.

La surface libre 12 de la plaque est évidemment plane, tandis que sa surface 13 appliquée contre la table 10 épouse la forme de cette dernière. La surface 12 est destinée à être appliquée contre la paroi nue de la cuve tandis que la surface 13 va servir à définir la forme intérieure du revêtement de la cuve. Dans l'exemple de réalisation montré, la surface de la table 10 est plane, mais il est également possible de lui donner, au moins partiellement, une forme ondulée, par exemple. La face 13 de la plaque modèle aura donc également une forme partiellement ondulée, ce qui peut être, dans certaines applications, préférable pour éviter que les pièces à traiter dans la cuve ne se collent contre certaines parties de ses parois.

En se référant, à nouveau, à la Fig. 2, les plaques 6, 7 et 8 ayant été fixées comme indiqué plus haut, on passe sur leurs surfaces visibles une cire de démoulage, puis on y applique une couche de résine d'imprégnation en polyester renforcé, par exemple par des fibres de verre, ou en polyépoxydes. La mise en oeuvre de ces résines est bien connue. On obtient ainsi le contre-moule 14, qui une fois sec peut être facilement démoulé, étant donné les angles de dépouille donnés aux plaques 7 et 8.

Dans l'exemple décrit à la Fig. 2, on notera que les plaques 7 et 8 dépassent le niveau du bord 15 de la cuve.

L'opération suivante est la préparation du moulage. On traite d'abord la surface interne de la cuve par une couche d'impression, puis on dégraisse cette surface avec un solvant classique et on applique un apprêt anti-rouille, par exemple à base d'époxy. On laisse sécher la surface pendant cinq à dix heures.

Juste avant la coulée de l'élastomère de polyuréthane, on applique à la surface de la cuve un primaire. Par ailleurs, on applique à la surface externe du contre-moule 14 un démoulant, par exemple au silicone.

5 On remet alors le contre-moule 14 dans cuve sur des cales 16, son positionnement latéral étant assuré par des cales 17. Les cales 16 et 17 ont les mêmes épaisseurs que les plaques 6 à 8, en considérant respectivement les points où elles sont placées. De préférence, les cales 16 et 17 sont fabriquées avec le même élastomère  
10 re de polyuréthane qui va servir pour le revêtement. Sur le bord 15 de la cuve, on fixe un cadre 18 dont la hauteur est sensiblement la même que celle du dépassement du contre-moule 14 au-dessus de 15.

On coule alors l'élastomère de polyuréthane de revêtement dans l'espace compris entre la cuve et le contre-moule 14 en utilisant des  
15 goulottes qui sont schématiquement représentées en 19.

Une fois l'élastomère durci, le contre-moule 14 et le cadre 18 sont enlevés. Outre l'angle de dépouille, l'opération de démoulage est facilitée par le fait que les parois du contre-moule en polyester renforcé ou en polyépoxyde sont relativement souples. De l'air compri-  
20 mé insufflé entre l'élastomère et la paroi du contre-moule décolle facilement ce dernier.

A titre indicatif, l'épaisseur de la paroi du contre-moule peut être de l'ordre de 2 à 3 mm, l'élastomère de polyuréthane constituant le revêtement peut être un élastomère commercialisé sous le nom de  
25 produit Rezolin avec une référence commerciale telle que LAB 357, UR 267 ou UR 313, selon les duretés que l'on désire, et, enfin, le primaire peut être un produit commercialisé par les Ets Routtand sous la référence 2993 T.

A la Fig. 6, on a représenté une variante dans laquelle le  
30 revêtement recouvre le bord 15 de la cuve. Dans ce cas, au lieu du cadre 18, on utilise un entourage 20 encerclant le pourtour de la cuve au-dessus et au-dessous du bord 15, l'entourage 20 étant lui-même maintenu par un cerclage adéquat 21.

A la Fig. 7, on a représenté une autre variante de forme de  
35 cuve dont le fond 22 est sensiblement semi-cylindrique et les parois latérales 23 et 24 montent en se rapprochant l'une de l'autre. Le contre-moule utilisable avec une telle cuve ne peut évidemment plus

être en une seule partie. Dans l'exemple montré, sans compter les bouts, il comprend une partie inférieure 25 et deux parties latérales 26 et 27. Pour préparer la partie 25, on fabrique un modèle semi-cylindrique, tel que celui qui est montré en 28 à la Fig. 8 sur la surface intérieure duquel on applique la couche de polyester 25. Sur les bords supérieurs du modèle 28 sont prévues des bandes amovibles 29 et 30 de manière à ce que la partie 25 ait deux rebords 31 et 32 tournés vers l'intérieur. Bien entendu, le rayon du cylindre de 25 doit être inférieur à la largeur de l'ouverture de la cuve revêtue pour pouvoir sortir 25 après le moulage.

Comme le montre la Fig. 7, les parties 26 et 27 sont fabriquées alors que la partie 25 est en place dans la cuve, avec bien entendu interposition de plaques modèles entre la cuve et 26 et 27. Pour faciliter le positionnement ultérieur de 26 et 27 sur 25, on prévoit dans les rebords 31 et 32 des trous dans lesquels pénètre une partie du polyester des rebords 33 et 34 de 26 et 27 respectivement. On obtient alors sous 33 et 34 de petits cônes parfaitement adaptés aux trous de 31 et 32. Pour l'opération de moulage, on prévoit encore de réunir les pièces 26 et 27 à 25 par des boulons, après avoir inséré un joint de caoutchouc entre les rebords adjacents.

Pour le moulage du revêtement de la cuve de la Fig. 7, on prévoit notamment des cales 35, analogues à 16 et 17, dont certaines sont positionnées en face du joint entre les différentes parties du contre-moule.

## REVENDICATIONS

1) Contre-moule pour le moulage par coulée de revêtement en élastomère de polyuréthane sur des pièces métalliques, caractérisé en ce que ses parois (14) sont en polyester armé ou en époxy armé.

2) Contre-moule suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ses parois (14 ou 25, 26, 27) sont fabriquées en appliquant une couche de polyester ou d'époxy armé sur des modèles en plaque (6, 7, 8 ou 28) montés dans la pièce à revêtir (1 à 5 ou 22 à 24) et enduits d'un démoulant.

3) Contre-moule suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que, pour l'opération de moulage, il est positionné dans la pièce à revêtir au moyen de cales (16, 17) dont la matière est identique au revêtement à mouler.

4) Contre-moule suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il est en plusieurs parties (25, 26, 27), lesquelles sont fabriquées successivement, chaque partie intermédiaire (25) comportant un rebord (31 ou 32) dirigé dans le sens opposé à la surface à revêtir, lequel rebord revêtu de démoulant fait partie de la surface sur laquelle est fabriquée la partie adjacente (26 ou 27) du contre-moule.

5) Contre-moule suivant la revendication 4, caractérisé en ce que chaque rebord (31, 32) est, avant la fabrication de la partie de contre-moule suivante, percé de quelques trous.

1,2

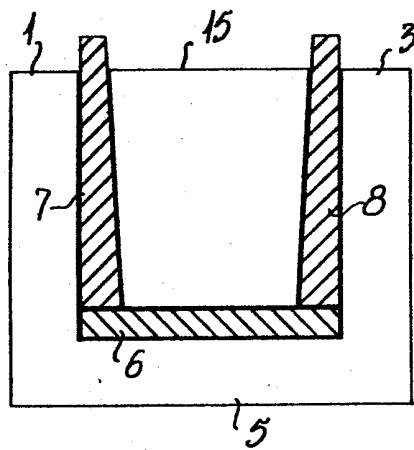
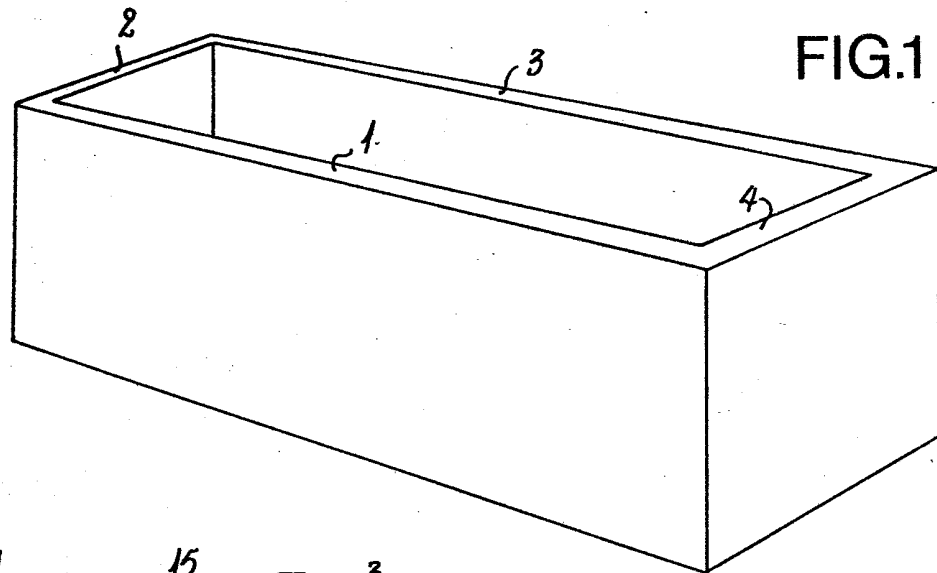


FIG. 2

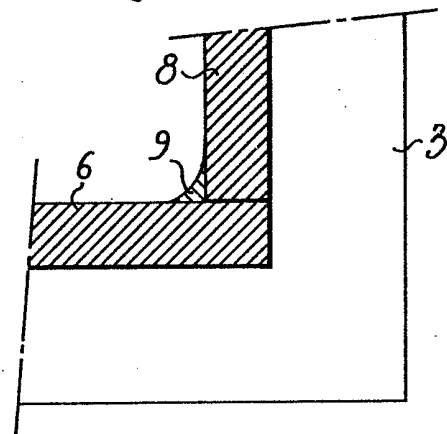


FIG. 3



2,2

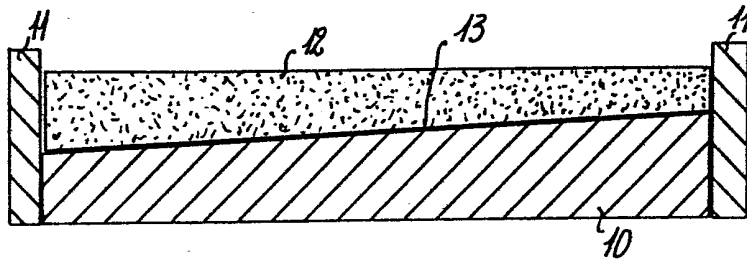


FIG. 4

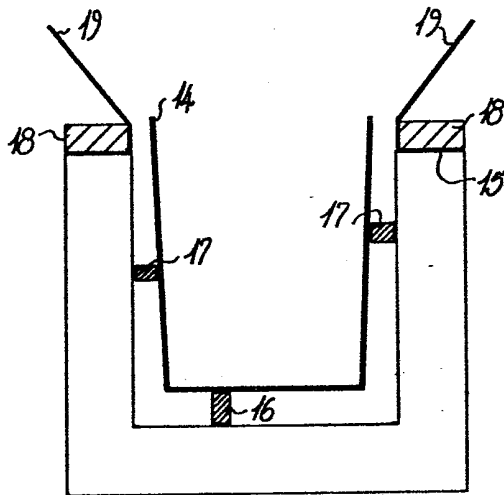


FIG. 5

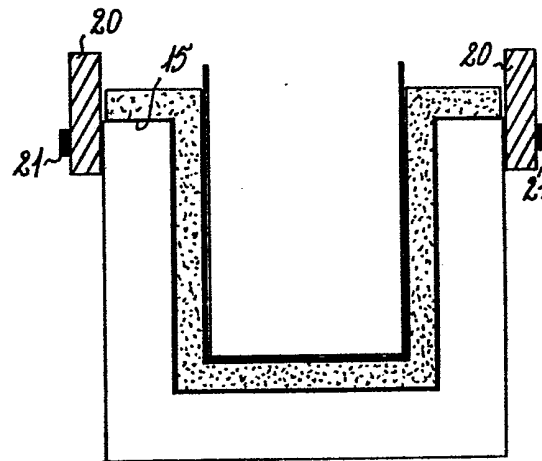


FIG. 6

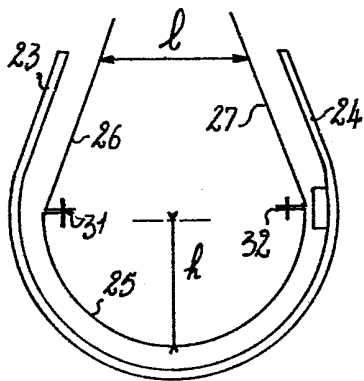


FIG. 7

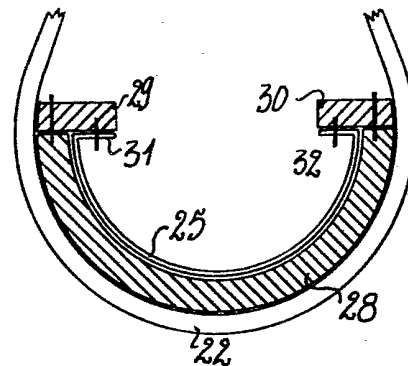


FIG. 8