



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :  
**03.08.94 Bulletin 94/31**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **B28B 7/34, B28B 7/00,**  
**B28B 7/12**

②① Numéro de dépôt : **92420082.7**

②② Date de dépôt : **20.03.92**

⑤④ **Procédé de réalisation d'articles obtenus à partir d'un matériau moulable sous forme de pâte humide, et moule de pressage pour la mise en oeuvre de ce procédé.**

③① Priorité : **21.03.91 FR 9103925**

④③ Date de publication de la demande :  
**23.09.92 Bulletin 92/39**

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :  
**03.08.94 Bulletin 94/31**

⑧④ Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU MC NL**  
**PT SE**

⑤⑥ Documents cités :  
**EP-A- 0 089 317**  
**DE-A- 2 462 434**  
**DE-A- 2 641 975**  
**FR-A- 477 464**  
**FR-A- 2 145 066**  
**GB-A- 2 133 338**

⑦③ Titulaire : **L'INDUSTRIELLE REGIONALE DU**  
**BATIMENT**  
**17, avenue de la Falaise**  
**F-38360 Sassenage (FR)**  
Titulaire : **HUGUENOT-FENAL**  
**11 Avenue de la Marne**  
**F-51340 Pargny sur Saulx (FR)**

⑦② Inventeur : **Ferragut, Jean-Pierre**  
**90 Avenue Jean Jaurès**  
**F-26240 Saint Vallier (FR)**  
Inventeur : **Schenck, Christian**  
**13 rue Camille Lenoir**  
**F-51100 Reims (FR)**

⑦④ Mandataire : **Maureau, Philippe et al**  
**Cabinet GERMAIN & MAUREAU**  
**BP 3011**  
**F-69392 Lyon Cédex 03 (FR)**

**EP 0 505 296 B1**

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

La présente invention a pour objet un procédé de réalisation d'articles obtenus à partir d'un matériau moulable sous forme de pâte humide et un moule de pressage pour la mise en oeuvre de ce procédé. Ce procédé est destiné notamment à la réalisation de produits en argile fine ou grossière, tels que des tuiles, des éléments de carrelage, ou des éléments de décoration.

En pratique, les articles en argile sont obtenus par moulage d'une galette d'argile se présentant sous forme de pâte humide, ce moulage étant réalisé à l'intérieur d'un moule humide, par pression exercée entre les deux parties du moule, qui est un moule ouvert.

Un problème important à résoudre dans le cas du moulage de tels articles, est la tendance que possède l'argile à adhérer sur les deux parties du moule, en fin d'opération de moulage. Cette adhérence limite les cadences de fabrication, et se traduit par des défauts de fabrication dans la mesure où les particules d'argile demeurant collées contre le moule se traduisent par des vides au niveau de l'élément moulé.

Pour remédier à ces inconvénients, il a déjà été imaginé les différentes solutions suivantes.

Selon une première possibilité, chaque galette d'argile est enduite d'une huile de démoulage avant d'être pressée entre les deux parties d'un moule métallique.

L'inconvénient réside dans le fait qu'il convient d'opérer une enduction de chaque galette par de l'huile, que la pellicule d'huile ralentit le séchage, et que l'argile, du fait de cette enduction "chasse" entre les moules, la pellicule d'huile risquant également de "chasser", ce qui se traduit alors par un collage.

Une autre solution consiste à réaliser des moules en plâtre. Le plâtre étant saturé d'eau, il se produit, au moment du pressage, une pellicule d'eau à la surface du moule aidant le démoulage. Toutefois de tels moules ont une durée de vie très courte, compte tenu de la fragilité du plâtre, et du caractère abrasif de l'argile.

Il est également connu d'utiliser un moule métallique, et d'alimenter en un courant électrique puissant (100 volts - 100 ampères) les deux demi-moules au moment du pressage. Il se produit alors une électrolyse entre l'argile et les moules aidant le démoulage. Toutefois il s'agit d'un système coûteux et se traduisant par une corrosion importante et rapide des moules.

Il est enfin connu d'équiper des moules métalliques ou en résine d'une membrane en matière synthétique très fine et très élastique possédant un pouvoir de cohésion très faible avec l'argile. Le défaut de ces membranes est qu'elles sont fragiles, et que se déchirant souvent, elles doivent être remplacées périodiquement, ce qui nécessite des arrêts fré-

quents de l'installation, nuisant à la capacité de production. En outre, ces membranes ont tendance à effacer les angles vifs des moules, ne permettant la réalisation que d'articles dont les formes sont relativement arrondies.

Le document GB-A-2 133 338 décrit un moule dans l'épaisseur duquel sont ménagés des canaux pour assurer une mise en dépression de la cavité de moulage avant et pendant l'injection de matière dans le moule.

Le but de l'invention est de fournir un procédé de moulage et un moule qui soit réalisé en un matériau très résistant à l'abrasion, dont la longévité soit très importante, permettant une fabrication d'articles pendant des périodes très longues sans interruption, et à l'intérieur duquel l'argile ne colle pas.

A cet effet, le procédé qu'elle concerne, pour la réalisation d'articles obtenus à partir d'un matériau moulable sous forme de pâte humide, à l'intérieur d'un moule dont chaque demi-moule comprend une embase de type connu, par exemple en aluminium, équipée d'un revêtement comportant une empreinte de forme complémentaire de celle de l'article à mouler, ce revêtement étant réalisé en un matériau poreux et résistant à l'abrasion, est caractérisé en ce qu'il consiste à alimenter en vapeur d'eau sous pression, au cours de la phase de pressage, un réseau de perçages capillaires débouchant dans le revêtement poreux.

Au moment du pressage il est procédé à l'injection de vapeur sous pression à travers la matière poreuse. Il en résulte la formation d'une pellicule d'eau de condensation au contact avec l'argile froide, rendant le démoulage aisé. Le revêtement étant réalisé en un matériau dur, résistant à l'abrasion permet la réalisation d'articles possédant des angles vifs, et possède une durée de vie importante.

Conformément à une autre caractéristique de l'invention, la pression de la vapeur d'eau amenée au contact de la face interne des deux demi-moules est au moins égale à la pression exercée par ces derniers sur le matériau à mouler. Il doit être noté que l'on travaille dans ce cas avec un moule ouvert, la pression exercée par les deux demi-moules sur la galette d'argile étant fonction de la dureté de cette dernière. Plus la galette est dure, plus on monte en pression pour la réalisation de l'article moulé. Avantageusement, la face interne des deux demi-moules est alimentée en vapeur d'eau saturée à 150 - 180° C sous une pression de l'ordre de 20 bars (1 bar = 10<sup>5</sup> Pa).

Avantageusement, l'embase de chaque demi-moule est revêtue d'une couche de résine époxy comportant une empreinte de forme complémentaire de celle de l'article à mouler, dans laquelle est prolongé le réseau de perçages capillaires que comporte l'embase, cette couche de résine étant elle-même enduite, sur sa face de moulage, de la couche de revêtement en matériau poreux et résistant à l'abrasion.

Cette solution permet de disposer d'une couche support dont la forme peut être facilement adaptée à la forme des articles à obtenir, tout en limitant l'épaisseur de la couche de revêtement à une valeur faible comprise entre 0,5 et 1,5 mm par exemple.

La couche de revêtement en matériau poreux et résistant à l'abrasion est soit réalisée en une céramique par exemple à base d'alumine frittée au chrome-zirconium ou encore en résine de synthèse.

Selon une forme d'exécution de ce moule l'embase de chaque demi-moule comporte un réseau de canaux parallèles à la surface du demi-moule considéré dans lesquels débouche le réseau de percages capillaires, les canaux étant alimentés à partir d'un conduit de répartition, avec équilibrage des débits dans chaque canal à l'aide d'une vis de réglage.

Afin d'éviter une condensation dans le moule et d'aider à la vaporisation, l'embase de chaque demi-moule est équipée de résistances de chauffage.

Conformément à une autre caractéristique de l'invention, l'embase de chaque demi-moule est équipée d'un réseau de canalisations et de passages capillaires débouchant dans la couche de revêtement, ce réseau étant alimenté par une source d'air comprimée, l'alimentation étant réalisée en période de démoulage.

De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de ce moule :

Figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un demi-moule, le second demi-moule étant représenté en traits mixtes ;

Figure 2 est une vue en coupe du demi-moule de figure 1, selon la ligne II-II de figure 1.

La figure 1 représente, vu en coupe, un demi-moule désigné par la référence générale 2, comprenant une embase 3 de type connu réalisée par exemple en aluminium. Sur cette embase 3 est fixé un élément 4 en résine époxy, dont une face correspond au profil extérieur d'un élément 5 à mouler, par exemple à partir d'un matériau maléable et moulable, tel que de l'argile. La résine époxy est recouverte d'une couche 6 réalisée en un matériau possédant une haute dureté, résistant à l'abrasion, et possédant une bonne porosité, telle qu'une alumine frittée ou au chrome-zirconium.

Comme montré au dessin, dans l'embase 3 est ménagé un conduit 7, relié à une source de vapeur d'eau, ce conduit 7 alimentant une pluralité de canaux 8, parallèles à la face de moulage, l'équilibrage de la vapeur d'eau au niveau des différents canaux 8 étant réalisé à l'aide de vis de réglage 9. Un conduit de sortie 10 est disposé à l'autre extrémité des canaux 8. Dans les canaux 8 débouchent des passages capillaires 12 ménagés d'une part dans l'embase 3 et d'autre part dans la couche de résine époxy 4, et s'étendant jusqu'à la couche de céramique 6. Ces passages

capillaires sont destinés à amener la vapeur d'eau jusque dans la céramique 6, en période de démoulage. Il est également prévu, comme montré au dessin, des résistances électriques 13 destinées à assurer le chauffage de l'embase pour éviter la condensation de vapeur d'eau à l'intérieur de celles-ci, et assurer ainsi que la totalité de vapeur d'eau entrant dans l'embase soit amenée sous forme de vapeur jusqu'au contact de la galette d'argile à partir de laquelle un article tel qu'une tuile 5 est moulée.

Au moment du pressage d'une galette d'argile, il est procédé à l'injection de vapeur sous pression à travers la couche de matière poreuse 6. Au contact de l'argile froide, il se produit une condensation de la vapeur qui forme une pellicule d'eau facilitant le démoulage.

Comme il ressort de ce qui précède, l'invention apporte une grande amélioration à la technique existante, en fournissant un moule possédant d'excellentes qualités de démoulage, et résistant parfaitement au phénomène d'usure dans le temps, tout en étant susceptible de réalisation d'articles de formes très différentes, y compris d'articles possédant des angles vifs.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas à la seule forme d'exécution de ce moule décrite ci-dessus à titre d'exemple ; elle en embrasse, au contraire toutes les variantes. C'est ainsi notamment, que la structure d'alimentation en vapeur d'eau pourrait être différente, que la couche poreuse pourrait être constituée non pas par une céramique mais par une résine de synthèse, ou encore que le démoulage pourrait être aidé par injection dans la couche poreuse d'air sous pression, sans que l'on sorte pour autant du cadre de l'invention.

## Revendications

1. Procédé de réalisation d'articles obtenus à partir d'un matériau moulable sous forme de pâte humide, à l'intérieur d'un moule dont chaque demi-moule (2) comprend une embase (3) de type connu, par exemple en aluminium, équipée d'un revêtement (6) comportant une empreinte de forme complémentaire de celle de l'article (5) à mouler, ce revêtement étant réalisé en un matériau poreux et résistant à l'abrasion, caractérisé en ce qu'il consiste à alimenter en vapeur d'eau sous pression, au cours de la phase de pressage, un réseau de percages capillaires (12) débouchant dans le revêtement poreux (6).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pression de la vapeur d'eau amenée au contact de la face interne des deux demi-moules est au moins égale à la pression exercée par ces derniers sur le matériau.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la face interne des deux demi-moules est alimentée en vapeur d'eau saturée à 150 - 180° C sous une pression de l'ordre de 20 bars (1 bar = 10<sup>5</sup> Pa).

5

4. Moule de pressage pour la réalisation d'articles obtenus à partir d'un matériau moulable sous forme de pâte humide selon le procédé de l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'embase (3) de chaque demi-moule (2) est revêtue d'une couche (4) de résine époxy comportant une empreinte de forme complémentaire de celle de l'article (5) à mouler, dans laquelle est prolongé le réseau de perçages capillaires (12) que comporte l'embase, cette couche de résine (4) étant elle-même enduite, sur sa face de moulage, de la couche de revêtement (6) en matériau poreux et résistant à l'abrasion.

10

15

20

5. Moule selon la revendication 4, caractérisé en ce que la couche de revêtement (6) en matériau poreux et résistant à l'abrasion est réalisée en une céramique.

25

6. Moule selon la revendication 5, caractérisé en ce que la couche de revêtement en céramique est à base d'alumine frittée au chrome-zirconium.

30

7. Moule selon la revendication 4, caractérisé en ce que la couche de revêtement (6) en matériau poreux et résistant à l'abrasion est en résine de synthèse.

35

8. Moule selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que l'épaisseur de la couche (6) de revêtement est comprise entre 0,5 et 1,5 mm.

40

9. Moule selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, caractérisé en ce que l'embase (3) de chaque demi-moule comporte un réseau de canaux (8) parallèles à la surface du demi-moule considéré dans lesquels débouche le réseau de perçages capillaires (12), les canaux étant alimentés à partir d'un conduit de répartition, avec équilibrage des débits dans chaque canal à l'aide d'une vis de réglage.

45

10. Moule selon l'une quelconque des revendications 4 à 9, caractérisé en ce que l'embase (3) de chaque demi-moule est équipée de résistances de chauffage (13).

50

11. Moule selon l'une quelconque des revendications 4 à 10, caractérisé en ce que l'embase (3) de chaque demi-moule est équipée d'un réseau de canalisations et de passages capillaires débouchant dans la couche de revêtement, ce réseau étant alimenté par une source d'air comprimée, l'alimentation étant réalisée en période de démoulage.

55

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Gegenständen aus einem gießfähigen Material in feuchter, pastöser Form im Inneren einer Form, bei der jede Formhälfte (2) einen Grundkörper (3) bekannter Art enthält, beispielsweise aus Aluminium, der mit einem Überzug (6) versehen ist, welcher eine Formgebungsfläche mit gegenüber der des zu formenden Gegenstandes (5) komplementärer Gestalt besitzt, wobei dieser Überzug aus einem porösen und verschleißbeständigen Material hergestellt ist, dadurch gekennzeichnet, daß es darin besteht, einen unter Druck stehenden Wasserdampf während der Preßphase einem Netzwerk von Kapillarbohrungen (12) zuzuführen, die in den porösen Überzug (6) münden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck des Wasserdampfes, der in Kontakt mit der Innenfläche der beiden Formhälften gebracht wird, wenigstens gleich dem Druck ist, der mittels dieser letzteren auf das Material ausgeübt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenfläche der beiden Formhälften mit gesättigtem Wasserdampf bei 150 - 180° C unter einem Druck in der Größenordnung von 20 bar (1 bar = 10<sup>5</sup> Pa) versorgt wird.
4. Preßform zum Herstellen von Gegenständen aus einem gießfähigen Material in feuchter, pastöser Form gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (3) jeder Formhälfte (2) mit einer eine Formgebungsfläche mit gegenüber der des zu formenden Gegenstandes (5) komplementärer Gestalt besitzenden Schicht (4) aus Epoxidharz bedeckt ist, in die das Netzwerk von Kapillarbohrungen (12) verlängert ist, das im Grundkörper enthalten ist, wobei diese Schicht (4) aus Kunstharz selbst an ihrer Formungsseite mit der Schicht des Überzugs (6) aus porösem und verschleißbeständigen Material überzogen ist.
5. Form nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht des Überzugs (6) aus porösem und verschleißbeständigen Material aus einem Keramikmaterial besteht.

6. Form nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht des Überzugs aus Keramikmaterial aus gesintertem Aluminiumoxid mit Chrom-Zirkonium besteht.

5

7. Form nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht des Überzugs (6) aus porösem und verschleißbeständigen Material aus Kunstharz besteht.

10

8. Form nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Schicht (6) des Überzugs zwischen 0,5 und 1,5 mm liegt.

9. Form nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (3) jeder Formhälfte (2) ein Netzwerk von Kanälen (8) parallel zur Außenfläche der betreffenden Formhälfte aufweist, in denen das Netzwerk von Kapillarböhrungen (12) mündet, wobei die Kanäle von einer Verteilerleitung versorgt werden und der Abgleich des Durchsatzes in jedem Kanal mit Hilfe einer Einstellschraube erfolgt.

15

20

10. Form nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (3) jeder Formhälfte mit Heizwiderständen (13) versehen ist.

25

11. Form nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (3) jeder Formhälfte mit einem Kanalnetzwerk und Kapillardurchgängen versehen ist, die in der Schicht des Überzugs münden, wobei dieses Netzwerk von einer Druckluftquelle versorgt wird und die Versorgung in der Ausformperiode erfolgt.

30

35

## Claims

40

1. A method of making articles from a mouldable material in the form of a wet paste, within a mould of which each mould portion (2) includes a base (3) of known type, for example of aluminium, provided with a lining (6) having an impression of complementary shape to that of the article (5) to be moulded, this lining being made of a porous abrasion-resistant material, characterised in that it consists in supplying steam under pressure, during the pressing phase, to a network of capillary holes (12) opening into the porous lining (6).

45

50

2. A method according to Claim 1, characterised in that the pressure of the steam brought into contact with the internal face of the two mould portions is at least equal to the pressure exerted by these latter on the material.

55

5

3. A method according to Claim 2, characterised in that the internal face of the two mould portions is supplied with saturated steam at 150 - 180°C under a pressure of the order of 20 bars (1 bar = 10<sup>5</sup> Pa).

4. A pressing mould for producing articles from a mouldable material in the form of a wet paste in accordance with the method of any one of Claims 1 to 3, characterised in that the base (3) of each mould portion (2) is lined with a layer (4) of epoxy resin having an impression of complementary shape to that of the article (5) to be moulded, into which the network of capillary holes (12) of the base is extended, this layer of resin (4) itself being coated, on its moulding face, with the lining layer (6) of porous abrasion-resistant material.

5. A mould according to Claim 4, characterised in that the lining layer (6) of porous abrasion-resistant material is made of a ceramic.

6. A mould according to Claim 5, characterised in that the ceramic lining layer has a sintered alumina with zirconium-chromium base.

7. A mould according to Claim 4, characterised in that the lining layer (6) of porous abrasion-resistant material is of synthetic resin.

8. A mould according to any one of Claims 4 to 7, characterised in that the thickness of the lining layer (6) is between 0.5 and 1.5 mm.

9. A mould according to any one of Claims 4 to 8, characterised in that the base (3) of each mould portion has a network of channels (8) parallel to the surface of this mould portion, into which opens the network of capillary holes (12), the channels being supplied from a distribution conduit, with balanced flow in each channel by means of an adjustment screw.

10. A mould according to any one of Claims 4 to 9, characterised in that the base (3) of each mould portion is equipped with heating resistors (13).

11. A mould according to any one of Claims 4 to 10, characterised in that the base (3) of each mould portion is equipped with a network of channels and capillary passages opening into the lining layer, this network being supplied by a source of compressed air, the supply being effected during removal from the mould.

FIG.1

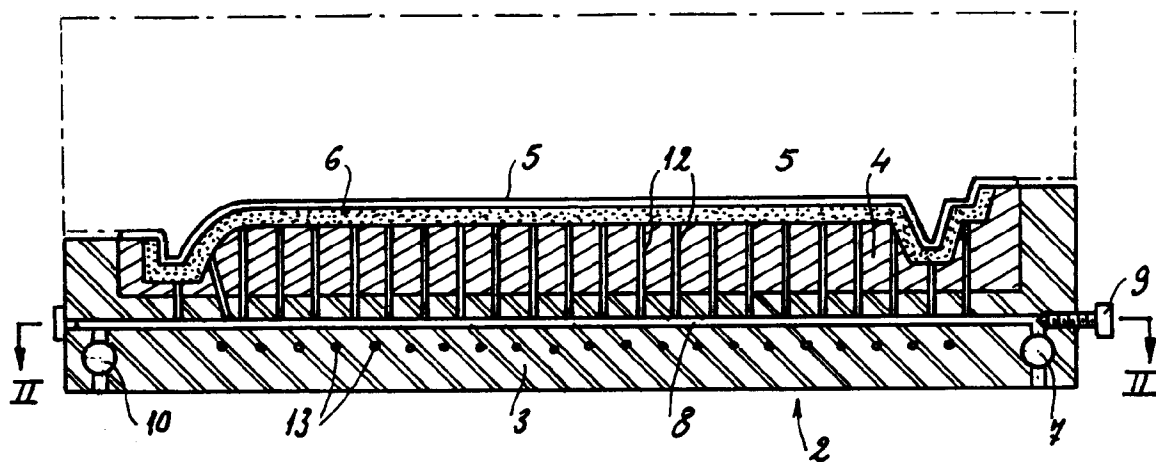


FIG.2

