

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 03.04.91.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 09.10.92 Bulletin 92/41.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Société dite: SAPLEST
PRODUCTIONS — FR.*

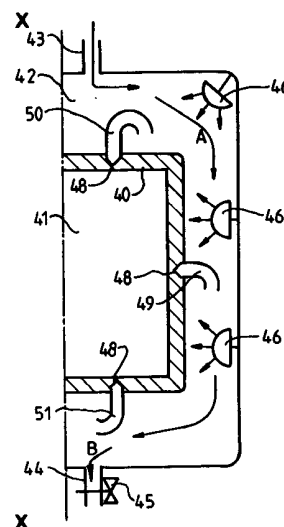
⑦2 Inventeur(s) : Marais Laurent et Joly Gabriel.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Herrburger.

⑤4 Moule pour la fabrication de produits en polymères alvéolaires.

⑤7 Le moule pour la fabrication de produits en polymères alvéolaires est caractérisé par des filtres constitués par:
- un passage capillaire (48) réalisé dans la paroi (40) de la cavité (41) du moule et débouchant dans cette cavité (41),
- ce passage capillaire (48) étant prolongé du côté de la chambre extérieure (42) par un coude (49, 50, 51).



"Moule pour la fabrication de produits en polymères alvéolaires"

La présente invention concerne un moule pour la fabrication de produits en polymères alvéolaires,

5 - équipé d'une alimentation fluide de réchauffage du moule, de cuisson de la matière et de refroidissement du moule avant son ouverture et le démoulage,

10 - le moule étant composé d'une partie intérieure définissant la cavité de moulage,

- une chambre extérieure entourant le moule pour le réchauffer ou le refroidir,

15 - cette chambre extérieure communiquant avec la cavité de la partie intérieure du moule pour y injecter la vapeur directe par des filtres (buses) cette chambre étant parcourue par de la vapeur, de haut en bas,

De tels moules pour la fabrication de produits en polymères expansés, en particulier en polystyrène expansé, sont connus sous différentes réalisations. Aussi, pour bien comprendre le problème posé par la présente invention il n'est pas inutile de rappeler certaines solutions de l'art antérieur.

25 Les moules pour la fabrication de produits en polymères alvéolaires travaillent suivant des

cycles alternés de réchauffage, de chauffage (ou de cuisson) et de refroidissement avant le démoulage. Pour cela les moules ont une structure relativement compliquée permettant d'effectuer ces opérations en
5 fournissant les fluides chauds et froids (vapeur, air ou eau). La structure des moules se compose non seulement de la cavité de moulage délimitée par la partie intérieure du moule mais également d'une ou de deux chambres extérieures, pour la circulation des
10 fluides autour de la partie intérieure et à travers celle-ci vers la cavité. En effet, non seulement le moule doit être réchauffé avant ou après introduction de la matière expansée dans la cavité de moulage, mais il y a également une phase de cuisson par injection
15 de vapeur à l'intérieur de la cavité. Cette injection se fait à travers des passages appelés filtres ou buses, c'est-à-dire des passages permettant la circulation de la vapeur de l'extérieur vers l'intérieur tout en évitant que la matière de la cavité ne puisse
20 s'échapper. Ces passages de communication sont donc très petits ou munis d'une garniture à perçages, ou fentes ; ils peuvent également être constitués par des pastilles poreuses.

La figure 1A montre schématiquement un tel
25 moule selon l'art antérieur, le trait en pointillés schématise le plan de joint des deux parties du moule.

Selon l'art antérieur (figures 1A et 1B) ce premier type de moule se compose d'une partie intérieure 1 délimitant la cavité de moulage 2. Cette
30 partie 1 comporte des buses 3. La partie 1 est entourée par une partie extérieure 4 qui forme une chambre 5 entourant la partie intérieure 1. Cette chambre 5 reçoit des fluides de réchauffage, de cuisson et de refroidissement ; ces fluides arrivent
35 par exemple comme cela est représenté schématiquement,

par l'entrée 6 et les fluides sortent par la sortie 7 après avoir parcouru l'intervalle entre la partie intérieure 1 et la partie extérieure 4. Ces fluides servent à chauffer la partie intérieure 1 et par suite
5 le moule, soit directement avant, soit directement après l'introduction de la matière à l'intérieur de la cavité 2 (les moyens d'introduction ne sont pas représentés). Une fois la matière introduite et le moule chaud après avoir fermé la sortie 7 on envoie de
10 la vapeur par l'entrée 6 dans la chambre extérieure 5. On monte en pression de manière que la vapeur pénètre dans la cavité 2 du moule à travers les passages 3, pour cuire le polymère alvéolaire contenu dans la cavité 2. A la fin de cette cuisson on envoie
15 du fluide de refroidissement, par exemple de l'air et/ou une pulvérisation d'eau sur la partie intérieure 1 pour la refroidir, stabiliser la pièce moulée contenue dans la cavité 2 et pouvoir la démouler sans la déformer.

20 La figure 1B montre schématiquement le détail entouré d'une buse de la figure 1A. Cette figure montre une paroi de moule 1 avec plusieurs buses 3 constituées par des perçages garnis d'un bouchon perforé.

25 Cette solution présente un certain nombre de contraintes. Pour que les filtres restent dans les alésages ils sont montés "serrants" c'est-à-dire que les alésages sont ajustés ce qui correspond à une opération longue et coûteuse. Si les filtres sont trop serrés le ou les passages (trous, fentes) des filtres se referment partiellement. Si les filtres sont trop
30 peu serrés, ils bougent ; le trou ou le bossage du filtre apparaît alors sur le matériau moulé, ce qui peut être très gênant si la qualité de la surface du produit est importante comme par exemple pour les
35

modèles perdus de fonderie.

Le filtre peut également disparaître et la matière s'échappe alors de la cavité du moule 2 et passe dans la chambre 5.

5 Il convient également de remarquer que la qualité du produit dépend de l'alimentation en vapeur de cuisson, aussi la répartition des filtres est-elle extrêmement importante ; il peut également arriver qu'après plusieurs essais on soit obligé de modifier
10 la répartition des filtres ou du moins certain d'entre eux pour arriver à un meilleur équilibre.

De plus, les alésages ainsi réalisés affaiblissent l'empreinte car la partie intérieure du moule doit présenter une certaine épaisseur pour
15 résister aux contraintes thermiques et aux pressions élevées exercées lors des cycles de travail du moule. Cela est d'autant plus vrai s'il faut modifier la répartition des filtres puisque cela crée autant de trous supplémentaires qui fragilisent la paroi.

20 Ce type de busage utilisé dans les procédés dits "paroi humide" génère beaucoup d'humidité dans les pièces en matériau alvéolaire. En effet, du fait du refroidissement par eau de la partie intérieure 1 lors du cycle précédent, on assistera à la
25 condensation de la vapeur du cycle en cours. Cette vapeur est condensée au contact de la partie intérieure 1. Par voie de conséquence, il y a un entraînement de l'eau (issu du refroidissement du cycle précédent et/ou de la condensation de la vapeur)
30 vers la pièce à travers les passages 3.

Pour éviter ce phénomène, il existe un autre procédé utilisant deux circuits de vapeur dans chaque partie du moule dit "double flux de vapeur" ou "sans événements".

35 La figure 2A montre schématiquement un tel

1 moule à deux circuits comprenant une partie intérieure
11 délimitant la cavité 12. Cette partie intérieure 11
est entourée d'une première chambre 13 et d'une
seconde chambre 14. La première chambre 13 reçoit le
5 fluide de chauffage ou de refroidissement et la
seconde chambre 14, la vapeur de cuisson. Pour cela la
seconde chambre 14 communique avec la cavité 12 par
des passages 15. La figure 2B montre un détail des
passages 15. Ces passages 15 sont constitués par des
10 tubes se terminant à leur extrémité avant, au niveau
de la cavité 12 par une ouverture très faible pour
éviter le retour de la matière dans les tubes ;
l'autre extrémité des passages 15 est reliée à la
paroi 16 séparant les chambres 13 et 14.

15 Le fluide de reheatage de la partie
intérieure 11 du moule arrive par l'ajutage d'entrée
17, parcourt la cavité 13 en contournant les passages
15 et sort par l'ajutage de sortie 18.

20 Le fluide de cuisson suit un itinéraire
distinct du fluide de reheatage : il arrive dans la
seconde chambre 14 par l'ajutage d'entrée 19 ;
normalement la sortie 20 est fermée par le robinet 21
qui assure, également, l'évacuation des condensats. Le
fluide de cuisson arrive dans la cavité de moulage 12
25 par les passages 15.

Cette deuxième solution présente apparemment
des avantages importants par rapport à la première,
car il n'est pas nécessaire d'avoir des buses.

30 Cette deuxième solution présente un certain
nombre d'inconvénients graves ou de difficultés de
mise en oeuvre et en particulier la difficulté de
réaliser l'étanchéité au niveau des mécanismes du
moule (c'est-à-dire des parties mobiles du moule, par
exemple pour la réalisation de surfaces en contre-
35 dépouille). Enfin la modification du busage, c'est-à-

dire des points d'injection de vapeur est extrêmement fastidieuse et coûteuse.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients des solutions connues et se propose
5 de créer un moule du type ci-dessus permettant un fonctionnement efficace avec des moyens particulièrement simples à mettre en oeuvre.

A cet effet l'invention concerne un moule caractérisé en ce que

- 10 - les filtres sont constitués par :
 - un passage capillaire réalisé dans la paroi de la cavité du moule et débouchant dans cette cavité,
 - ce passage capillaire étant prolongé du
15 côté de la chambre extérieure par un coude.

Le filtre selon l'invention permet de n'utiliser qu'une chambre de circulation de fluide qu'il s'agisse de la vapeur de réchauffage du moule, de la vapeur à injecter dans la cavité de moulage ou
20 de l'air de refroidissement de l'eau de refroidissement pulvérisée ou projetée sur la partie intérieure du moule pour le refroidir. Grâce au coude l'eau pulvérisée ou les condensats de vapeur ne pénètrent pas à l'intérieur de la cavité du moule et laissent le
25 produit moulé parfaitement sec, ce qui est très important lorsque le produit moulé est destiné à servir dans des traitements thermiques par exemple s'il s'agit d'un modèle perdu pour fonderie puisque de tels produits doivent être parfaitement secs pour
30 éviter les défauts voir les accidents.

Cela simplifie également le moule et permet de modifier la répartition des filtres en fonction de la forme de la cavité de moulage pour arriver au meilleur résultat. Tout en étant efficace cette
35 disposition gêne nullement l'utilisation de moules à

mécanismes tout aussi simplement que les moules à une seule chambre (ou un seul flux de vapeur).

De manière particulièrement avantageuse les coudes sont tournés dans le sens opposé du sens de circulation de la vapeur.

Il convient de remarquer que dans les presses à mouler, comme les moules sont fixes et sur des cadres ou châssis même munis des alimentations et sorties de fluide, et que pour des raisons techniques l'arrivée de vapeur se fait en partie haute du moule et la sortie de vapeur en partie basse, avec les condensats, la circulation de vapeur se fait toujours dans une direction déterminée à travers la chambre du moule aussi est-il avantageux que les coudes soient ouverts vers l'aval dans le sens de circulation de la vapeur. Cela évite que la vapeur ne passe directement à l'intérieur des coudes et de la cavité. D'ailleurs ces coudes créent un effet de venturi sous l'action de la circulation des fluides notamment de la vapeur, engendrant une dépression à leur autre extrémité, au niveau du passage capillaire. Cette dépression aspire un éventuel condensat qui pourrait s'être formé au niveau du capillaire et assèche ainsi la cavité du moule, pendant une étape de réchauffage par exemple.

Cette forme de coude n'est nullement gênante dans la phase de montée en pression de la vapeur car à ce moment la vapeur ne circule plus dans la chambre du moule, le robinet de sortie étant fermé. Au contraire la vapeur reste dans cette chambre et sa pression augmente de manière que cette vapeur soit injectée dans la cavité du moule à travers les buses selon l'invention. Comme cette vapeur est à une température élevée et que le moule est lui-même chaud, grâce à l'opération précédente ci-dessus il n'y a pratiquement pas de condensation ; la vapeur passe facilement par

les coudes et les conduits capillaires jusque dans la cavité.

Selon une autre caractéristique de l'invention le passage capillaire correspond à une partie de l'épaisseur de la paroi de la partie intérieure du moule, ce passage capillaire débouchant dans la cavité du moule alors que son autre extrémité débouche dans un logement ouvert réalisé dans la paroi du moule et recevant l'extrémité du coude.

Ce mode de réalisation est particulièrement simple ; il permet de remplacer facilement les coudes ou de les enlever pour les changer de place. Cela permet également facilement de placer des coudes à courbure appropriée aux différents endroits du moule.

L'invention permet également d'améliorer la résistance de la partie intérieure du moule ou à l'inverse, pour une résistance identique, d'en diminuer l'épaisseur, ce qui favorise les échanges thermiques.

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide des dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1A est une vue schématique d'un premier type de moule selon l'art antérieur,
- la figure 1B montre un détail du moule de la figure 1A,
- la figure 2A montre schématiquement un deuxième type de moule selon l'art antérieur,
- la figure 2B montre un détail du moule de la figure 2A,
- la figure 3A est une vue schématique partielle d'un moule selon l'invention,
- la figure 3B est un détail de la paroi intérieure du moule montrant un logement pour un coude et le passage capillaire qui le prolonge, le coude

n'étant pas mis en place,

- la figure 3C montre une figure analogue à celle de la figure 3B avec mise en place du coude.

Selon la figure 3A, le moule de l'invention, (qui n'est représenté que pour moitié, à droite du trait interrompu XX qui peut représenter le plan de joint des deux moitiés du moule) se compose d'une partie intérieure (empreinte) 40 définissant la cavité de moulage 41. Cette partie intérieure 40 dont la paroi présente une certaine épaisseur pour recevoir les buses 48, 49, 50, 51 est entourée d'une chambre extérieure 42 dans laquelle débouche une arrivée de fluide 43 en partie haute et qui se termine en partie basse par une sortie de fluide 44 munie d'une vanne 45.

Cette chambre 42 est également équipée de buses de pulvérisation 46 qui projettent par exemple de l'eau ou un brouillard d'eau sur la surface extérieure de la partie 40 du moule.

Cette partie 40 est munie de buses, selon l'invention, composées d'un logement 47 réalisé dans la paroi de la partie intérieure 40, ce logement se terminant par un passage capillaire 48 du côté de la cavité 41 et d'un coude 49, 50, 51 du côté de la chambre 42 (figures 3B, 3C).

Ces coudes ont une forme différente suivant leur disposition dans le courant de vapeur schématisé par les flèches A, B (en phase de réchauffage). Ces coudes sont tous tournés vers l'aval dans le sens de circulation A de la vapeur. Le coude 50 en partie supérieure est un coude à 180° alors que le coude 49 de la paroi verticale est un coude à 90° ; il en est de même du coude 51 de la paroi inférieure ; il ne s'agit là toutefois que d'une disposition schématique montrant les trois positions extrêmes des coudes

formant les buses (axe vertical, axe horizontal et axe vertical). Toutes les positions intermédiaires sont possibles et le choix de la forme plus ou moins coudée des buses dépend de l'emplacement et de la disposition dans le courant de vapeur ainsi que de la disposition par rapport aux buses de pulvérisation de liquide de refroidissement.

Comme déjà indiqué les coudes constituent dans le courant de vapeur des venturis engendrant une dépression au niveau des passages capillaires 48 et aspirant du fait de cette dépression, les éventuels condensats qui auraient pu se localiser au niveau des passages capillaires à l'intérieur de la cavité 47.

Les buses selon l'invention peuvent très facilement se changer de place puisqu'il suffit de percer le logement et le capillaire et d'y placer le coude de forme appropriée.

La figure 3B montre la paroi 40 avec le passage capillaire 48 et le logement 47 destiné à recevoir le coude. La figure 3C montre la mise en place du coude 49 ainsi que le sens de circulation de vapeur C.

La cuisson s'effectue alors en 2 étapes :

1ère étape

Ouverture de la vanne 45

La vapeur passe à la pression P1 puis chauffe l'ensemble de l'empreinte 40 avec les tubes à une température telle qu'il n'y aura pas condensation de la vapeur lors de l'étape suivante.

La vanne 45 étant ouverte, on peut faire le vide en aval pour mettre la chambre 42 en dépression et ainsi améliorer l'effet venturi dans les coudes 49-50-51 ; cela garantit que la vapeur ne pénètre pas dans la pièce 41 avec risque de condensation.

2ème étape

- 5 Fermeture de la vanne 45
La vapeur passe à la pression P_2 (égale ou
différente de P_1). Cette vapeur pénètre donc
dans la pièce 41 sans se condenser.

10

15

20

25

30

35

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

1°) Moule pour la fabrication de produits en polymères alvéolaires,

5 - équipé d'une alimentation fluide de réchauffage du moule, de cuisson de la matière et de refroidissement du moule avant son ouverture et le démoulage,

- le moule étant composé d'une partie intérieure définissant la cavité de moulage,

10 - une chambre extérieure entourant le moule pour le réchauffer ou le refroidir,

- cette chambre extérieure communiquant avec la cavité de la partie intérieure du moule pour y injecter la vapeur directe par des filtres (buses)
15 cette chambre étant parcourue par de la vapeur, moule caractérisé en ce que

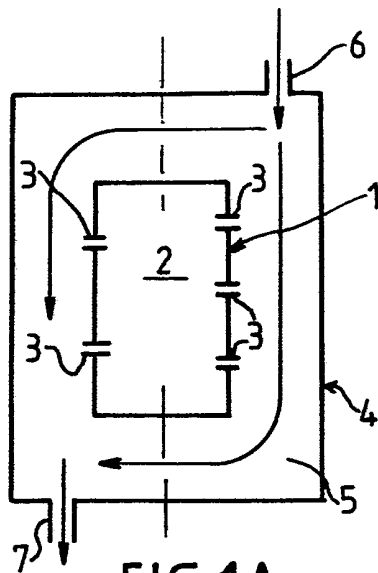
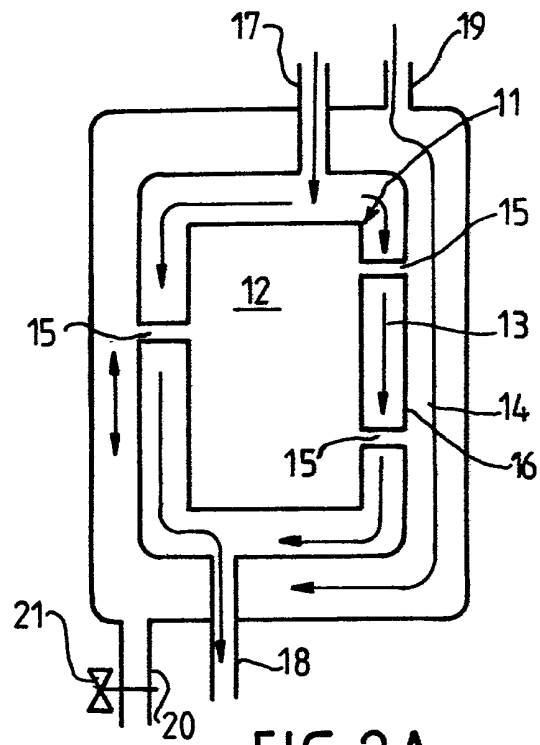
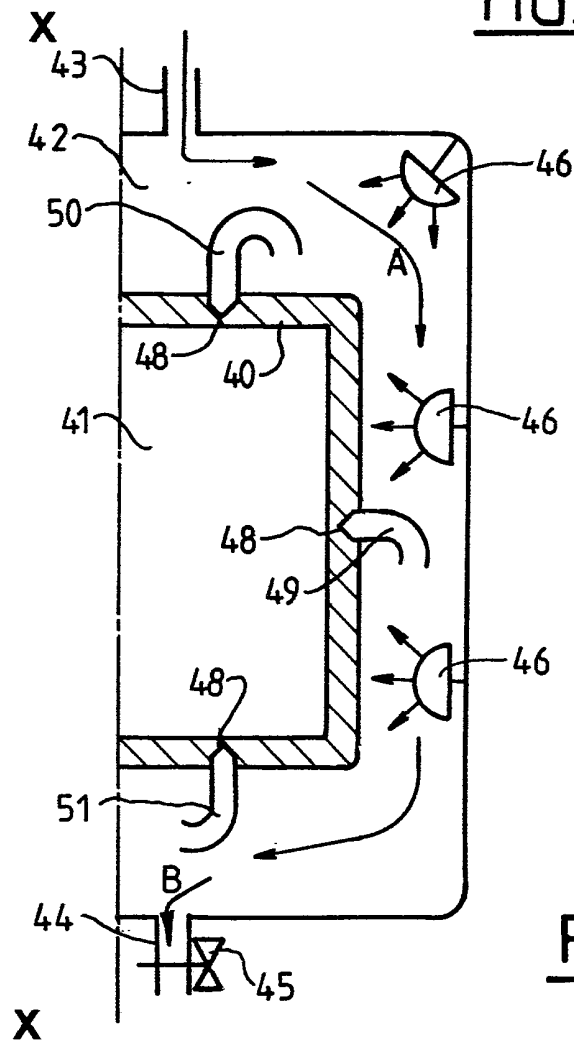
- les filtres sont constitués par :

- un passage capillaire (48) réalisé dans la paroi (40) de la cavité (41) du moule (48) et
20 débouchant dans cette cavité (41),

- ce passage capillaire (48) étant prolongé du côté de la chambre extérieure (42) par un coude (49, 50, 51).

2°) Moule selon la revendication 1, caractérisé en ce que les coudes (49, 50, 51) sont tournés
25 dans le sens opposé du sens de circulation (C) de la vapeur.

3°) Moule selon la revendication 1, caractérisé en ce que le passage capillaire (48) correspond
30 à une partie de l'épaisseur de la paroi (40) de la partie intérieure du moule, ce passage capillaire (48) débouchant dans la cavité (41) du moule alors que son autre extrémité débouche dans un logement ouvert (47) réalisé dans la paroi (40) du moule et recevant
35 l'extrémité du coude (49, 50, 51).

FIG. 1AFIG. 2AFIG. 3A

