

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 857 890**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **03 08906**

⑤1 Int Cl⁷ : B 22 C 9/04, B 22 C 9/06, B 22 D 17/22

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22.07.03.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 28.01.05 Bulletin 05/04.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *ALPHA 3D Société à responsabilité limitée — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : BELLOUARD BRUNO.

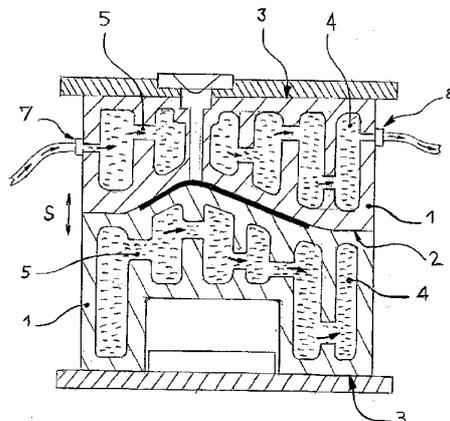
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET BREMA.

⑤4 MOULE METALLIQUE DE GRANDE DIMENSION.

⑤7 L'invention concerne un moule métallique de grande dimension, en particulier un moule d'injection, du type constitué d'au moins deux parties de moule aptes à être rapprochées et écartées l'une de l'autre, généralement par l'intermédiaire d'une presse pour former, en position fermée du moule, une cavité de moulage, chaque partie (1) de moule, comportant une face (2) de moulage et une face (3) opposée, dite face d'appui de la presse, et étant munie de canaux (4) servant, pour au moins une partie d'entre eux, à la circulation d'un fluide caloporteur.

Ce moule est caractérisé en ce que chaque partie (1) de moule est une pièce de fonderie affectant la forme générale d'un bloc muni de canaux (4) internes venus de moulage avec ledit bloc, lesdits canaux (4) étant orientés dans le sens (S) d'ouverture/fermeture de moule pour permettre aux parois de canaux (4) d'encaisser les efforts résultant des opérations de moulage.



FR 2 857 890 - A1



5 Moule métallique de grande dimension

La présente invention concerne un moule métallique de grande dimension, en particulier un moule d'injection, du type constitué d'au moins deux parties de moule aptes à être rapprochées et écartées l'une de l'autre, généralement par
10 l'intermédiaire d'une presse pour former, en position fermée du moule, une cavité de moulage, chaque partie de moule, comportant une face de moulage et une face opposée, dite face d'appui de la presse, et étant munie de canaux servant, pour au moins une partie d'entre eux, à la circulation d'un fluide caloporteur.

15

Les moules métalliques d'injection de grande dimension sont aujourd'hui fabriqués par usinage d'un bloc métal. Il en résulte un grand nombre d'inconvénients, à savoir un temps de fabrication et un poids importants et un prix élevé.

20

Pour des moules de petite dimension, d'autres techniques de fabrication sont connues. On connaît par exemple les techniques de fabrication de moule par frittage de poudre métallique et par stéréo-lithographie comme l'illustre en particulier le brevet US-A-6.331.267. Dans ce cas, le moule peut se présenter
25 sous forme d'un bloc présentant des cavités. Toutefois, ces cavités, pour permettre une résistance du moule lors de la réalisation des opérations de moulage, doivent être remplies de matière, telle que de la céramique. Par ailleurs, les canaux de refroidissement de ces moules sont de disposition classique, c'est-à-dire qu'ils s'étendent perpendiculairement à l'axe
30 d'ouverture/fermeture du moule. Enfin, ces canaux sont réalisés dans la partie céramique rapportée et peuvent être réalisés au moyen d'insert dans la matière céramique ou par usinage. Il en résulte à nouveau une perte de temps importante. L'inconvénient majeur d'un tel moule résulte du fait qu'il est fabriqué

en résine. Il est incapable de résister à des pressions d'injection élevées. En conséquence, une telle technologie n'est pas transposable à des moules de grande dimension où les pressions d'injection mises en œuvre ne sont pas comparables.

5

On connaît par ailleurs, comme l'illustre en particulier le brevet allemand DE-A-10017391, un procédé de fabrication de moule par fonderie. Dans ce document, les canaux servant au refroidissement de la cavité de moulage sont alors moulés d'une seule pièce avec la pièce de moule elle-même. Toutefois du fait de l'orientation conférée aux canaux qui suivent la cavité de moulage et s'étendent sensiblement parallèlement à la face de moulage, il en résulte un risque d'effondrement du moule et d'absence de résistance de ce moule aux efforts résultant de l'injection de la matière dans la cavité de moulage. En conséquence, une telle réalisation n'est pas transposable à la fabrication de moule d'injection de grande dimension. En effet, dans la plupart des moules de l'état de la technique, les canaux de refroidissement, qui sont fabriqués par usinage dans le moule, s'étendent parallèlement à la face de moulage et donc sensiblement perpendiculairement au sens d'ouverture/fermeture du moule. Si l'on peut rencontrer parfois des canaux s'étendant sensiblement parallèlement à l'axe d'ouverture/fermeture du moule, ils s'appliquent dans ce cas à des moules métalliques de petite dimension fabriqués par usinage. Ils comportent alors les inconvénients inhérents à la technique de fabrication par usinage.

Un but de la présente invention est donc de proposer un moule qui allie les facilités de fabrication des moules réalisés sous forme de pièce de fonderie tout en offrant une résistance mécanique suffisante pour pouvoir permettre la réalisation de moule métallique d'injection de grande dimension.

Un autre but de la présente invention est de proposer un moule dont la conception des canaux permet d'optimiser le refroidissement d'un tel moule.

A cet effet, l'invention a pour objet un moule métallique de grande dimension, en particulier moule d'injection, du type constitué d'au moins deux parties de

moule aptes à être rapprochées et écartées l'une de l'autre, généralement par l'intermédiaire d'une presse pour former, en position fermée du moule, une cavité de moulage, chaque partie de moule comportant, une face de moulage et une face opposée, dite face d'appui de la presse, et étant munie de canaux servant, pour au moins une partie d'entre eux, à la circulation d'un fluide caloporteur, caractérisé en ce que chaque partie de moule est une pièce de fonderie affectant la forme générale d'un bloc muni de canaux internes venus de moulage avec ledit bloc, lesdits canaux étant orientés dans le sens d'ouverture/fermeture de moule pour permettre aux parois de canaux d'encaisser les efforts résultant des opérations de moulage.

Au moins une partie des canaux remplissent une double fonction à savoir d'une part, au niveau des parois, une fonction d'encaissement des efforts résultant des pressions d'injection mises en œuvre, d'autre part, au niveau de l'intérieur desdits canaux, le rôle de conduit de circulation de fluide.

L'invention sera bien comprise à la lecture de la description suivante d'exemples de réalisation, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 représente une vue en coupe d'un moule dans un mode de réalisation conforme à l'invention ;

la figure 2 représente une vue en coupe d'un autre mode de réalisation d'un moule conforme à l'invention ;

la figure 3 représente une vue en perspective $\frac{3}{4}$ avant de la face d'appui d'un moule conforme à l'invention dans lequel les canaux ont été réalisés sous forme d'éléments débouchant et

la figure 4 représente une vue en coupe d'un autre mode de réalisation d'un moule conforme à l'invention.

Comme mentionné ci-dessus, le moule métallique, objet de l'invention, est plus

particulièrement destiné à constituer un moule de grande dimension, en particulier un moule d'injection. Ce moule est constitué, de manière classique, d'au moins deux parties 1 de moule aptes à être rapprochées et écartées l'une de l'autre généralement par l'intermédiaire d'une presse pour former, en position fermée du moule, une cavité de moulage. Dans les exemples représentés, chaque partie 1 de moule comporte une face 2 de moulage et une face 3 opposée, dite face d'appui de la presse. Cette partie de moule est encore munie de canaux 4 servant, pour au moins une partie d'entre eux, à la circulation d'un fluide caloporteur. De manière caractéristique à l'invention, chaque partie 1 de moule est une pièce de fonderie affectant la forme générale d'un bloc muni de canaux 4 internes venus de moulage avec ledit bloc. Ces canaux sont orientés dans le sens S d'ouverture/fermeture du moule pour permettre aux parois de canaux 4 d'encaisser les efforts résultant des opérations de moulage. Dans l'exemple représenté à la figure 1, les canaux 4 forment un réseau de canaux parallèles à l'axe d'ouverture/fermeture du moule, ces canaux prenant naissance en arrière de la face 2 de moulage. Les canaux 4 du réseau de canaux s'étendent jusqu'en arrière de la face 3 d'appui du moule. Cette solution permet d'obtenir des canaux étanches au moment de la fabrication du bloc destiné à constituer la partie 1 de moule. Il en résulte une simplification au moment du raccordement de l'ensemble des réseaux à un fluide caloporteur. Il suffit alors de raccorder l'entrée 7 et la sortie 8 du bloc à un circuit d'alimentation en fluide caloporteur pour permettre l'alimentation de tout ou partie des canaux 4 du moule sans avoir à gérer les problèmes d'étanchéité au sein du moule.

25

Dans un autre mode de réalisation représenté à la figure 2, les canaux 4 forment à nouveau un réseau de canaux parallèles à l'axe d'ouverture/fermeture du moule. Ces canaux 4 prennent naissance en arrière de la face 2 de moulage et débouchent dans la face 3 d'appui du bloc. Il devient alors nécessaire de fermer cette face d'appui du bloc par l'intermédiaire d'une plaque rapportée dont la liaison étanche au bloc devra être assurée.

30

Indépendamment du mode de réalisation de la face 3 d'appui et des canaux 4,

les parois de canaux sont munies d'ouvertures 5 de circulation de fluide d'un canal 4 à un autre. Dans l'exemple représenté à la figure 2, au moins une partie des canaux 4 est compartimentée par l'intermédiaire d'une cloison 6 rapportée. Lesdits canaux 4 comportent alors, au niveau de leur paroi débouchant dans la face d'appui du bloc, des encoches. Ces encoches forment, à l'état fermé du bloc au moyen d'une paroi pleine rapportée, les ouvertures 5 de circulation de fluide d'un canal 4 à un autre, de manière à imposer une circulation forcée du flux de fluide le long des parois desdits canaux compartimentés. Il en résulte dans ce cas une facilité de fabrication des ouvertures des canaux. On note que, quel que soit le mode de réalisation retenu, les extrémités des canaux 4 en arrière de la face de moulage sont positionnés le long d'une ligne dont le tracé est identique au profil de la face 2 de moulage du moule. Ainsi, cette solution permet des échanges thermiques optimisés au niveau de la face 2 de moulage.

15

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, les canaux 4 présentent une section polygonale. Ainsi, comme l'illustre la figure 3, de préférence les canaux du bloc présentent une structure en nid d'abeille formée ici par des alvéoles de type hexagonal. Bien évidemment, d'autres modes de réalisation et en particulier d'autres formes de réalisation de canaux peuvent être envisagés, l'intérêt des sections polygonales étant de disposer de parois d'épaisseur constante limitant les problèmes de bullage, de retassures et de déformation au moment de la fabrication du moule.

Un tel moule est fabriqué de manière classique suivant les techniques de fonderie bien connues à ceux versés dans cet art. A cet effet, les étapes du procédé comportent une première étape de fabrication d'un modèle de la partie 1 de moule réalisé en un matériau fusible, tel que du polystyrène. Les éléments creux de ce moule sont alors remplis de sable et l'ensemble est trempé dans du sable pour réaliser un moule en sable. Le modèle initial constitue un modèle perdu lors de l'opération du coulage de métal qui vient se substituer aux parties occupées par le modèle maître. Le sable est alors éliminé et le moule métallique, obtenu par coulée, constitue le moule définitif. Cette technique ne

sera pas décrite plus en détail car elle est bien connue à ceux versés dans cet art. Le métal utilisé lors de la coulée peut être de l'aluminium, de l'acier ou autre.

REVENDEICATIONS

1. Moule métallique de grande dimension, en particulier moule d'injection, du type constitué d'au moins deux parties de moule aptes à être rapprochées et
5 écartées l'une de l'autre, généralement par l'intermédiaire d'une presse pour former, en position fermée du moule, une cavité de moulage, chaque partie (1) de moule, comportant une face (2) de moulage et une face (3) opposée, dite face d'appui de la presse, et étant munie de canaux (4) servant, pour au moins une partie d'entre eux, à la circulation d'un fluide caloporteur,
10 caractérisé en ce que chaque partie (1) de moule est une pièce de fonderie affectant la forme générale d'un bloc muni de canaux (4) internes venus de moulage avec ledit bloc, lesdits canaux (4) étant orientés dans le sens (S) d'ouverture/fermeture de moule pour permettre aux parois de canaux (4) d'encaisser les efforts résultant des opérations de moulage.

15

2. Moule selon la revendication 1,
caractérisé en ce que les canaux (4) forment un réseau de canaux, parallèles à l'axe d'ouverture/fermeture du moule, et qui prennent naissance en arrière de la face (2) de moulage

20

3. Moule selon la revendication 2,
caractérisé en ce que les canaux (4) du réseau de canaux sont des canaux (4) non débouchant qui s'étendent jusqu'en arrière de la face (3) d'appui du moule.

25

4. Moule selon la revendication 2,
caractérisé en ce que les canaux (4) du réseau de canaux débouchent dans la face (3) d'appui du bloc.

30

5. Moule selon l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que les canaux (4) présentent une section polygonale.

6. Moule selon l'une des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que les canaux du bloc présentent une structure en nid

d'abeille.

7. Moule selon l'une des revendications 1 à 6,
caractérisé en ce que les parois de canaux sont munies d'ouvertures (5) de
5 circulation de fluide d'un canal (4) à un autre.

8. Moule selon l'une des revendications 4 à 7,
caractérisé en ce qu'au moins une partie des canaux (4) est compartimentée
par l'intermédiaire d'une cloison (6) rapportée, lesdits canaux (4) comportant,
10 au niveau de leur paroi débouchant dans la face (3) d'appui du bloc, des
encoches, ces encoches formant, à l'état fermé du bloc au moyen d'une paroi
pleine rapportée destinée à constituer la paroi d'appui de la presse, les
ouvertures (5) de circulation de fluide d'un canal (4) à un autre, de manière à
imposer une circulation forcée du flux de fluide le long des parois desdits
15 canaux (4) compartimentés.

9. Moule selon l'une des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que les extrémités des canaux (4) en arrière de la face de
moulage sont positionnés le long d'une ligne de tracé identique au profil de la
20 face (2) de moulage du moule.

10. Moule selon l'une des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce que la face (3) d'appui d'au moins une partie (1) de moule est
conformée pour délimiter un logement servant à la réception d'un bloc
25 d'éjecteurs.

FIGURE 1

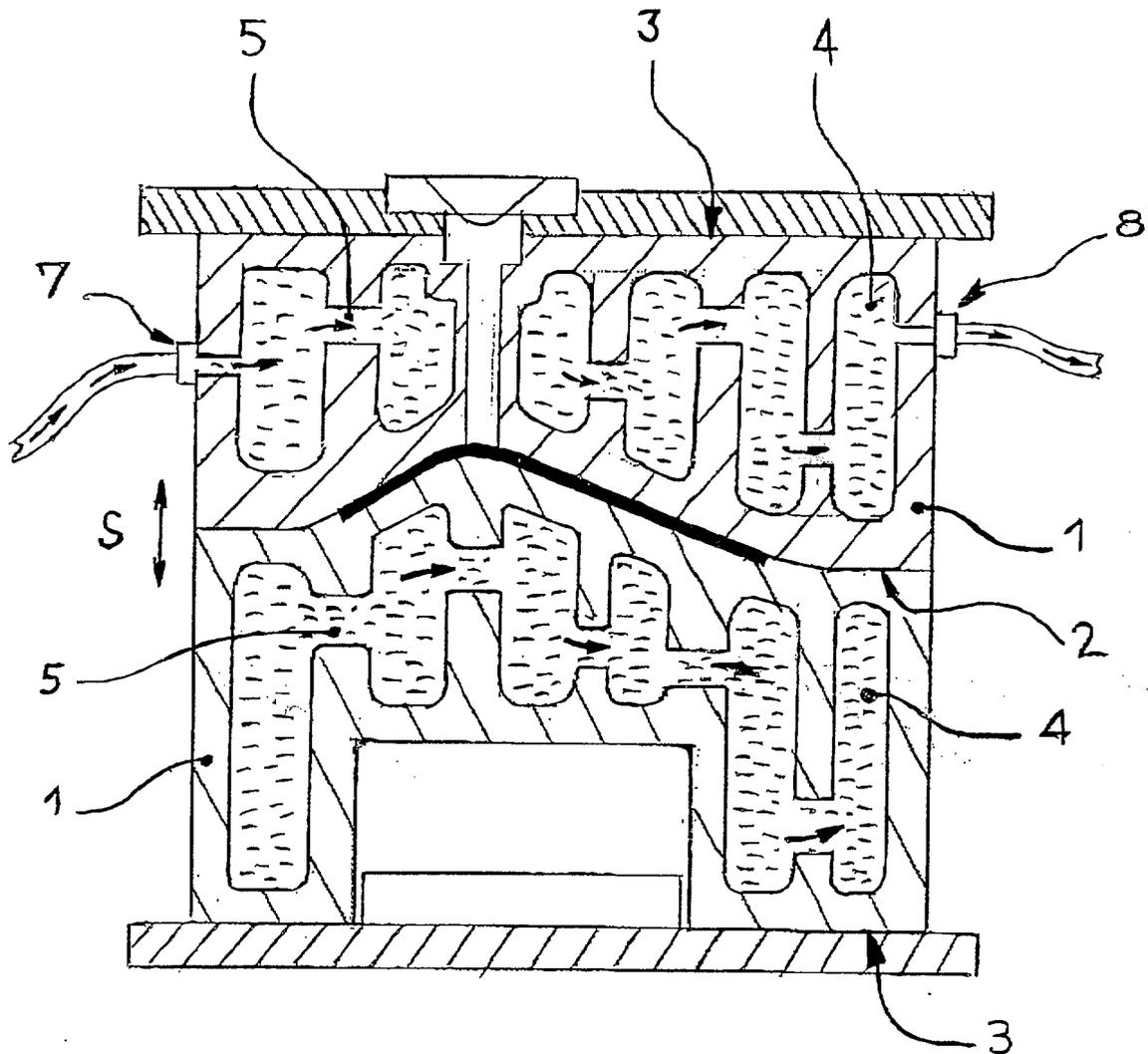


FIGURE 2

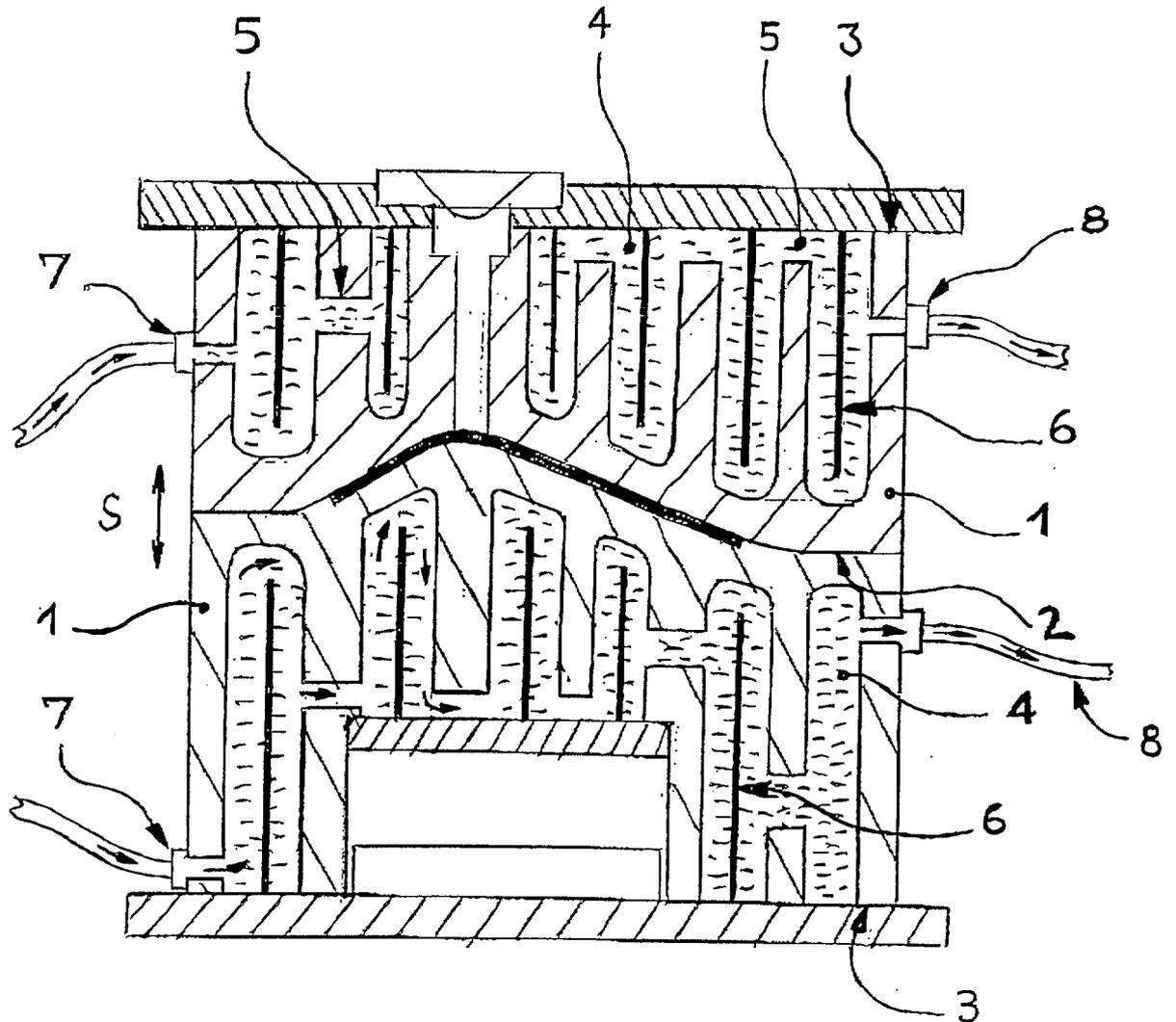


FIGURE 3

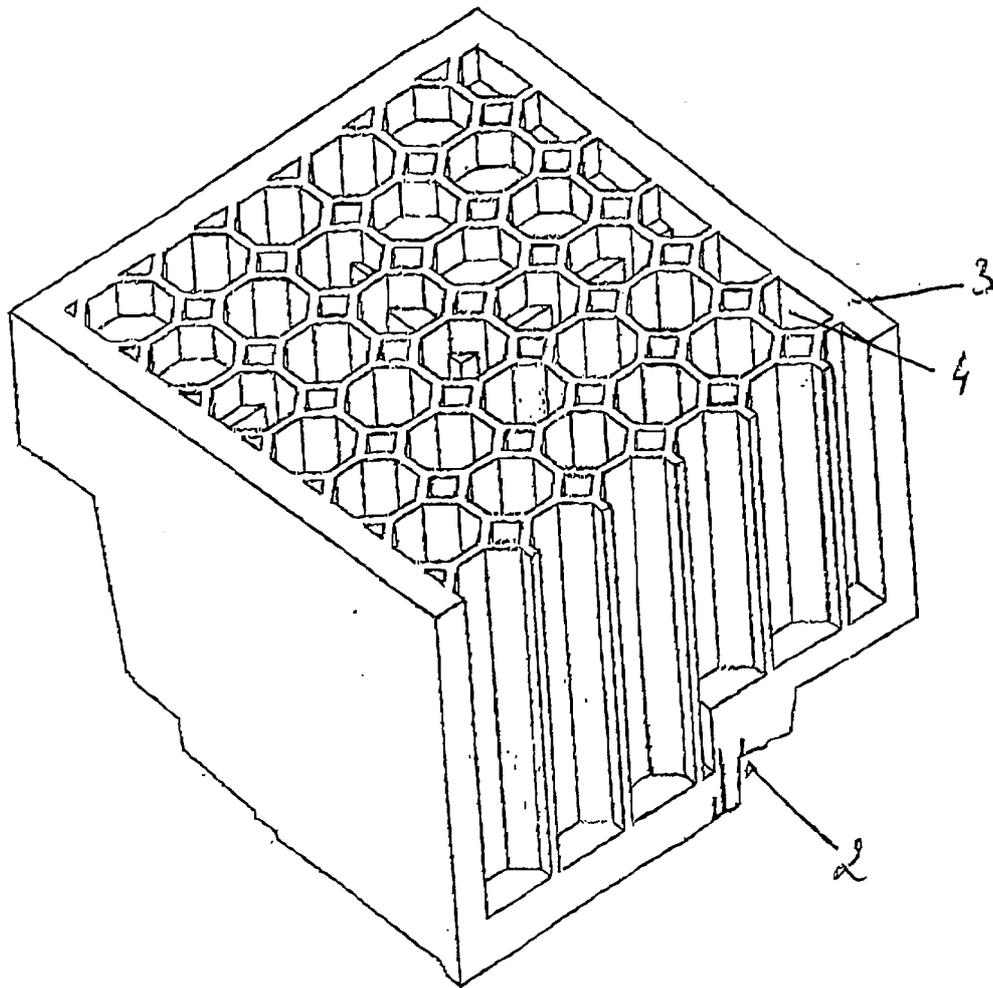
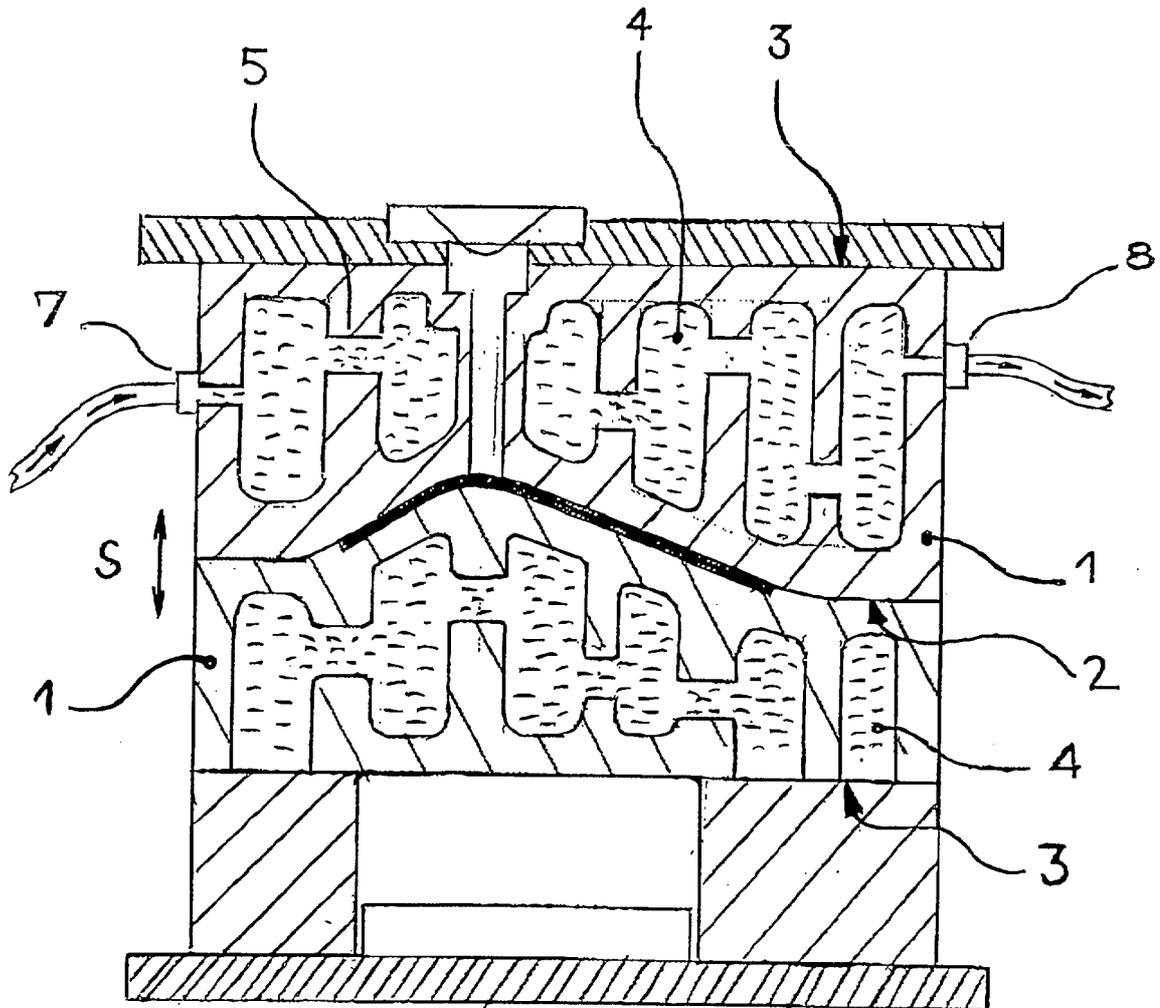


FIGURE 4





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 637626
FR 0308906

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
D,X	DE 100 17 391 A (VOLKSWAGENWERK AG) 11 octobre 2001 (2001-10-11)	1	B22C9/04 B22C9/06
Y	* revendications; figures 4,9 * ---	2,5-7,9	B22D17/22
Y	DE 199 37 315 A (MUELLER WEINGARTEN MASCHF) 22 février 2001 (2001-02-22) * figure 1 * ---	7,9	
Y	WO 97 16274 A (MASSACHUSETTS INST TECHNOLOGY) 9 mai 1997 (1997-05-09) * figures 9,20 * -----	2,5,6,9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			B22C B22D B29C
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		2 avril 2004	Hodiamont, S
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0308906 FA 637626**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 02-04-2004

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 10017391 A	11-10-2001	DE 10017391 A1	11-10-2001
DE 19937315 A	22-02-2001	DE 19937315 A1	22-02-2001
WO 9716274 A	09-05-1997	US 5775402 A	07-07-1998
		CA 2234365 A1	09-05-1997
		EP 0862507 A1	09-09-1998
		JP 11515058 T	21-12-1999
		WO 9716274 A1	09-05-1997
		US 6112804 A	05-09-2000
		US 5814161 A	29-09-1998
		US 6354361 B1	12-03-2002