

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 82830088.9

51 Int. Cl.³: **B 22 D 27/15**
B 22 C 9/04

22 Date de dépôt: 08.04.82

43 Date de publication de la demande:
19.10.83 Bulletin 83/42

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Demandeur: Dorigo, Oddino
S.S. 415 - Km. 34,500
I-26010 Bagnolo Cremasco (Cremona)(IT)

72 Inventeur: Dorigo, Oddino
S.S. 415 - Km. 34,500
I-26010 Bagnolo Cremasco (Cremona)(IT)

74 Mandataire: Vatti, Paolo, Dr. Ing. et al,
Fumero - Studio Consulenza Brevetti
Widenmayerstrasse 4/1
D-8000 München 22(DE)

54 Ensemble de coulée pour la production par fusion de pièces métalliques de forme compliquée.

57 Ensemble de coulée pour la formation de pièces métalliques de forme compliquée par le procédé de fusion "à cire perdue" comprenant un moule de conglomérat poreux de ciment (10) à l'intérieur d'un récipient robuste et étanche en matière résistant aux hautes températures comportant une base inférieure (1) munie d'une ouverture d'aspiration (4) une paroi latérale cylindrique (2) et une base supérieure (3) munie d'une ouverture d'introduction du métal fondu (6) pouvant être fermée par un couvercle (7). On prévoit d'associer à la paroi latérale (2) et à la base inférieure (1) du récipient des moyens propres à créer, dans la masse du conglomérat de formation du moule plusieurs canaux (11) adjacents à la paroi latérale (2) et un collecteur entre ces canaux et l'ouverture (4) de la base inférieure.

EP 0 091 533 A1

./...

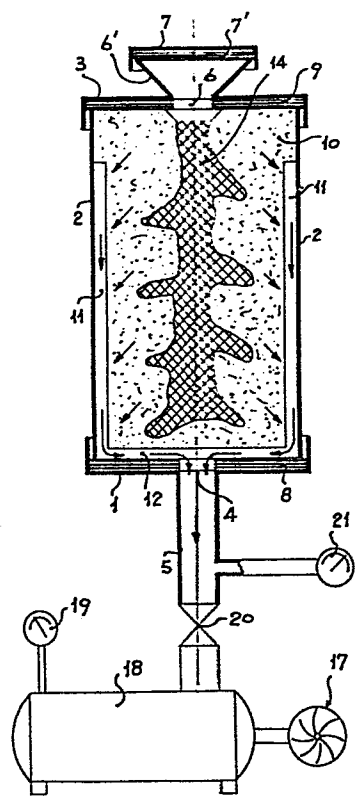


Fig. 5

On connaît depuis une époque lointaine la fabrication d'objets métalliques par le procédé dit de fusion à "cire perdue".

Ce procédé consiste à donner une forme à l'objet à obtenir en se servant d'un modèle construit en matériau à bas

5 point de fusion. Traditionnellement, à une certaine époque, on utilisait la cire d'abeilles ; plus récemment, l'industrie chimique moderne a rendu disponibles d'autres produits ayant des caractéristiques similaires et qui fournissent des résultats équivalents, sinon meilleurs.

10 On introduit le modèle de cire ou matière similaire, correspondant à l'objet, dans un récipient dans lequel on verse ensuite des conglomerats spéciaux de ciment dissous dans de l'eau et ayant une consistance boueuse jusqu'à remplir tout l'espace du récipient laissé libre par le modèle, depuis un
15 canal de coulée relié à cet espace, pour former un moule.

Ensuite, on sèche l'ensemble de coulée ainsi obtenu jusqu'à solidification du conglomerat et on le soumet par la suite à une température généralement voisine de 200 à 300°C, le canal de coulée étant tourné vers le bas.

20 On provoque ainsi la fusion de la cire ou matière similaire et sa sortie par gravité, ce qui a pour effet de créer dans le conglomerat de ciment une cavité de moule c'est-à-dire l'empreinte négative correspondant à l'objet à obtenir.

Ensuite, on verse le métal fondu dans le canal de coulée
25 à travers un entonnoir, jusqu'à remplir totalement l'espace vide. Le métal, en se solidifiant, prend de façon stable la forme géométrique de l'empreinte négative, correspondant au modèle primitif formé de cire ou matière similaire.

Ce procédé, utilisé surtout dans le domaine artistique,
30 par exemple par des orfèvres, des argentiers, des fabricants de bijouterie, pour des objets de petites dimensions, présente quelques inconvénients non négligeables quand la forme géométrique de l'objet à obtenir est compliquée, la seule force de gravité n'étant souvent pas suffisante ni pour faire pénétrer
35 le métal fondu dans toutes les zones de l'empreinte, en particulier dans les plus périphériques, les plus resserrées et les moins accessibles, ni pour assurer l'adhérence intime du métal aux parois de l'empreinte négative.

Pour tenter de remédier à ces inconvénients, on a eu recours ces dernières années à divers artifices. Le plus répandu consiste à placer l'ensemble de coulée sur un bras mobile qu'un opérateur fait tourner autour de son axe, généralement à la main, de manière à pousser le métal versé dans le canal de coulée, par force centrifuge, de façon qu'il remplisse efficacement les cavités même les plus éloignées de l'empreinte négative de l'objet à obtenir.

Bien que cette mesure indubitablement ingénieuse représente une amélioration relativement à la coulée par seule gravité, elle reste toutefois étroitement liée à l'expérience et à l'habileté de l'opérateur qui doit imprimer à l'ensemble la vitesse de rotation appropriée. Il s'agit donc d'une pratique qui, même si elle fournit des résultats acceptables, s'oppose à la technologie moderne de fabrication qui se base, autant que possible, sur la substitution du contrôle par instruments à l'appréciation sensitive de l'opérateur.

Selon un autre artifice, au lieu de l'action dynamique exercée par la force centrifuge, on a eu recours à l'action statique exercée par la force de gravité atmosphérique en opérant la soustraction de l'air tout autour de l'ensemble de coulée après avoir convenablement muni de plusieurs trous l'enveloppe de celui-ci. Les ensembles de coulée de ce type qui ont été réalisés jusqu'à présent et qui tirent parti d'une certaine porosité du conglomérat du moule ont toutefois donné de graves inconvénients étant donné la difficulté de réaliser dans ceux-ci les joints étanches nécessaires pour opérer la soustraction d'air et ils n'ont donc pas satisfait les utilisateurs.

Dans ce cadre de la technique connue, la présente invention se propose pour but d'intervenir en fournissant un ensemble de coulée perfectionné pour réaliser de façon techniquement actualisée et satisfaisante sous tous les angles de formage de pièces de métal de forme compliquée par le procédé de la cire perdue.

L'invention atteint ce but par un ensemble de coulée qui comprend un récipient robuste et étanche en matériau résistant aux hautes températures, comportant une base infé-

rieure munie d'une ouverture d'aspiration, une paroi latérale appuyée de façon étanche sur la base, une base supérieure appuyée de façon étanche sur la paroi latérale et munie d'une ouverture d'introduction du métal fondu pouvant être fermée
5 par un couvercle pouvant s'appuyer de façon étanche sur cette ouverture, ainsi que des moyens pouvant être associés de l'intérieur à la paroi latérale et à la base inférieure pour créer, dans la masse du conglomérat de formation du moule dans le récipient, plusieurs canaux adjacents à la paroi latérale
10 et un collecteur entre les canaux et l'ouverture de la base inférieure adjacente à cette dernière.

On décrit maintenant l'invention plus en détail en se référant aux dessins annexés qui en illustrent un mode d'exécution pratique et où :

15 les figures 1 à 4 représentent une coupe axiale de l'ensemble de coulée selon l'invention, de façon limitée à certaines de ses parties ou dans son entièreté, aux quatre premières phases du procédé de formage ;

la figure 5 représente tout le dispositif des figures
20 1 à 4, encore en coupe axiale, à la cinquième et dernière phase du même procédé, en association avec un appareil aspirant et

la figure 6 est une coupe transversale, suivant la trace VI-VI de la figure 1, de l'ensemble de coulée des figures
25 précédentes.

Suivant la forme de réalisation donnée et représentée, l'ensemble de coulée selon l'invention comprend un récipient robuste en matériau résistant aux températures élevées, par exemple métallique, de forme pratiquement cylindrique, formé
30 (voir par exemple figure 4) d'une base inférieure 1, d'une paroi latérale 2 et d'une base supérieure 3. La base inférieure 1 comporte au centre une ouverture d'aspiration 4 de laquelle part un conduit d'aspiration 5 et la base supérieure 3 comporte au centre une ouverture d'introduction du métal
35 fondu 6 avec entonnoir de coulée 6', pouvant être fermée par un couvercle 7.

La paroi 2 s'appuie sur la base inférieure 1 et la base supérieure 3 s'appuie sur la paroi latérale 2 par l'intermédiaire de

garnitures respectives 8 et 9 capables de résister à des températures élevées et propres à garantir un joint étanche entre les parties. De façon similaire, le couvercle 7 ferme de façon étanche l'ouverture 6 grâce à une garniture 7'.

5 En outre, de l'ensemble de coulée selon l'invention font partie des moyens pouvant être associés, à l'intérieur du récipient, à la paroi latérale 2 et à la base inférieure 1 pour créer, dans la masse de conglomérat 10 qu'il faut introduire dans le récipient pour constituer le moule, plusieurs
10 canaux 11 adjacents à cette paroi 2, disposés suivant les génératrices de celle-ci et un collecteur, de préférence à éléments radiaux 12, entre le fond des canaux 11 et l'ouverture 4 de la base 1.

Ces moyens ne sont pas représentés puisqu'ils peuvent
15 être des types les plus variés et l'imagination, l'expérience et l'habileté des constructeurs pourront créer facilement des moyens semblables ou nouveaux. Par exemple, on pourra obtenir les canaux 11 en disposant auprès de l'intérieur de la paroi 2 une structure cylindrique en peigne en métal ou en matière
20 plastique, convenablement traitée par des lubrifiants appropriés, à extraire avant la cuisson du conglomérat du moule, ou en carton ou matière similaire à brûler pendant la cuisson. Ou encore, on pourra obtenir les canaux 11 en disposant auprès de l'intérieur de la paroi 2 des bâtonnets de bois ou des pail-
25 les ou encore, avantageusement, une feuille de carton d'emballage ondulé, tous destinés à brûler lors de la cuisson du moule. En ce qui concerne le collecteur de fond, on préférera adopter par exemple un élément rond en caoutchouc à structure en étoile pouvant facilement être enlevé avant la
30 cuisson du moule mais beaucoup d'autres solutions seront possibles.

L'ensemble de coulée que l'on vient de décrire nécessite en outre pour être manié en service, comme on le verra plus
loin, des accessoires supplémentaires constitués par des mâ-
35 choires de fermeture et de retenue 13 indiquées sur la figure 3 et capables de maintenir bien fermé le récipient formé par les divers éléments 1, 2, 3 quand il le faut pendant sa manipulation.

On décrit maintenant l'utilisation de l'ensemble de coulée selon l'invention en se référant aux dessins qui montrent les différentes phases du procédé de formage d'une pièce.

On commence par disposer, selon la technologie classique, à l'intérieur de l'ensemble de coulée selon l'invention (figures 1 à 6), le modèle en cire 14 de la pièce à reproduire par formage par coulée. On remplit ensuite l'espace resté vide entre le modèle et le récipient avec un conglomérat approprié de ciment 10 imbibé d'eau et de consistance boueuse, en ayant soin de créer dans la masse du conglomérat 10, auprès de la paroi intérieure 2 du récipient, une série de canaux verticaux 11 reliés au fond, par l'intermédiaire du collecteur 12, à l'ouverture 4 de la base inférieure 1 du récipient.

Après avoir laissé l'ensemble se passer et une fois que la solidification du conglomérat 10 est atteinte, on introduit dans un four la partie centrale de cet ensemble (démunie des bases 1 et 3), le canal de coulée tourné vers le bas (figure 2) et on le soumet à l'action de la chaleur (température d'environ 200 à 300°C).

Le modèle de cire 14 fond et la cire sort de l'entonnoir de coulée 6, étant recueillie dans une cuvette 15. Après cette opération, le moule est formé étant donné que dans le conglomérat de ciment 10, il reste l'empreinte négative de l'objet à obtenir.

On place ensuite dans un four la partie déjà traitée de l'ensemble de manière à obtenir à ce stade la cuisson (généralement au voisinage de 800°C) du conglomérat de ciment qui, par suite de sa composition spéciale et de la perte de l'eau d'inhibition, est modérément poreux de manière à permettre le passage de l'air mais non celui du métal.

On applique maintenant à nouveau les bases 1 et 3 et on en assure la fermeture étanche sur la partie traitée de l'ensemble, au moyen des deux mâchoires 13, puis on renverse à nouveau l'ensemble (figure 3) de façon que l'entonnoir de coulée 6' soit tourné vers le haut.

On effectue séparément dans un creuset 16 la fusion du métal et on le coule ensuite dans l'empreinte négative à travers l'entonnoir de coulée 6' et l'ouverture 6 (figure 3),

jusqu'à remplissage complet de la cavité de moule de l'ensemble de coulée.

A ce stade, on ferme le canal de coulée 6 au moyen du couvercle 7 muni de la garniture d'étanchéité 10 (figure 4).

5 Auparavant, au moyen de la tuyauterie d'aspiration 5, on a relié l'ouverture 4 de la base inférieure 1 à un appareil aspirant, représenté schématiquement sur la figure 5 et constitué par une pompe aspirante 17, par un poumon avec réserve de dépression 18 avec vacuomètre 19, par un robinet de réglage 10 20 et par un vacuomètre 21 en dérivation sur le conduit 5.

Si maintenant on met en marche l'appareil aspirant et si l'on ouvre le robinet 20, l'ensemble de coulée est mis en communication avec le poumon de dépression qui effectue une soustraction d'air que l'opérateur peut contrôler au moyen du 15 vacuomètre 24 et régler au moyen du robinet 20.

Les flèches de la figure 5 indiquent comment s'effectue la soustraction de l'air et éventuellement d'autres gaz emprisonnés par la cavité de moule de l'ensemble de coulée. Par suite de cette aspiration, le métal de la butée 14 vient adhérer plus intimement aux parois du moule 10. 20

Pour les autres opérations et la récupération de l'objet obtenu, on utilise la technique ordinaire de fonderie.

Il faut se rendre compte que les canaux périphériques 11 créés à l'intérieur de l'enveloppe de coulée, adjacents à la 25 paroi 2 de l'ensemble et menant au collecteur inférieur 12, permettent d'aspirer rapidement l'air et d'autres gaz, par l'action créée par le système de dépression, à travers le conglomerat poreux de ciment qui, permettant le passage de la matière gazeuse, empêche par contre la sortie du métal à l'état 30 fondu, comme on l'a déjà dit.

Des expériences pratiques répétées ont démontré qu'en général, il convient de disposer, dans l'appareil aspirant, d'une réserve de dépression. L'aspiration directe ne fournit pas en effet de bons résultats étant donné qu'elle cause une absorption 35 irrégulière due à l'action directe de la pompe.

En insérant entre la pompe et l'ensemble de coulée un réservoir de capacité appropriée comme le poumon 18, on dispose au contraire d'une réserve de dépression utile pour

réglé à volonté le flux de soustraction, en obtenant aussi une action de succion qui peut être lente ou rapide selon le degré d'ouverture du robinet 20.

L'étanchéité entre les bases 1 et 3 et la paroi 2 du 5 récipient est simple, efficace et de longue durée, de même que celle entre le couvercle 7 et l'entonnoir de coulée 6', l'étanchéité étant réalisée partout au moyen de garnitures planes 7, 9 et 10 à base d'amiante.

Il est entendu que l'ensemble de coulée pourrait avoir 10 d'autres modes d'exécution, différents de celui que l'on a décrit et qui rentrent dans le cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Ensemble de coulée pour le formage de pièces métalliques de forme compliquée par le procédé de fusion "à cire perdue" dans un moule de conglomérat poreux de ciment, caractérisé
5 par le fait qu'il comprend un récipient robuste et étanche en matériau résistant aux hautes températures, comportant une base inférieure munie d'une ouverture d'aspiration, une paroi latérale appuyée de façon étanche sur la base, une base supérieure appuyée de façon étanche sur la paroi latérale et munie
10 d'une ouverture d'introduction du métal fondu pouvant être fermée par un couvercle pouvant s'appuyer de façon étanche sur cette ouverture, ainsi que des moyens pouvant être associés de l'intérieur à la paroi latérale et à la base inférieure pour créer, dans la masse du conglomérat de formation du moule dans
15 le récipient, plusieurs canaux adjacents à la paroi latérale et un collecteur entre les canaux et l'ouverture de la base inférieure adjacente à cette dernière.

2. Ensemble de coulée selon la revendication 1, à l'ouverture d'aspiration de laquelle est relié un appareil aspirant
20 comportant une réserve de dépression.

3. Ensemble de coulée selon la revendication 2, dans lequel l'appareil aspirant comprend une pompe d'aspiration, un poumon de dépression, un robinet de réglage et des vacuomètres de contrôle.

25 4. Ensemble de coulée selon la revendication 1, dans lequel les moyens servant à créer les canaux et le collecteur dans le conglomérat du moule sont seulement associés temporairement à l'ensemble au moment de la formation du moule et sont réutilisables.

30 5. Ensemble de coulée selon la revendication 1, dans lequel les moyens servant à créer les canaux et le collecteur sont perdus et brûlent lors de la cuisson du moule.

113

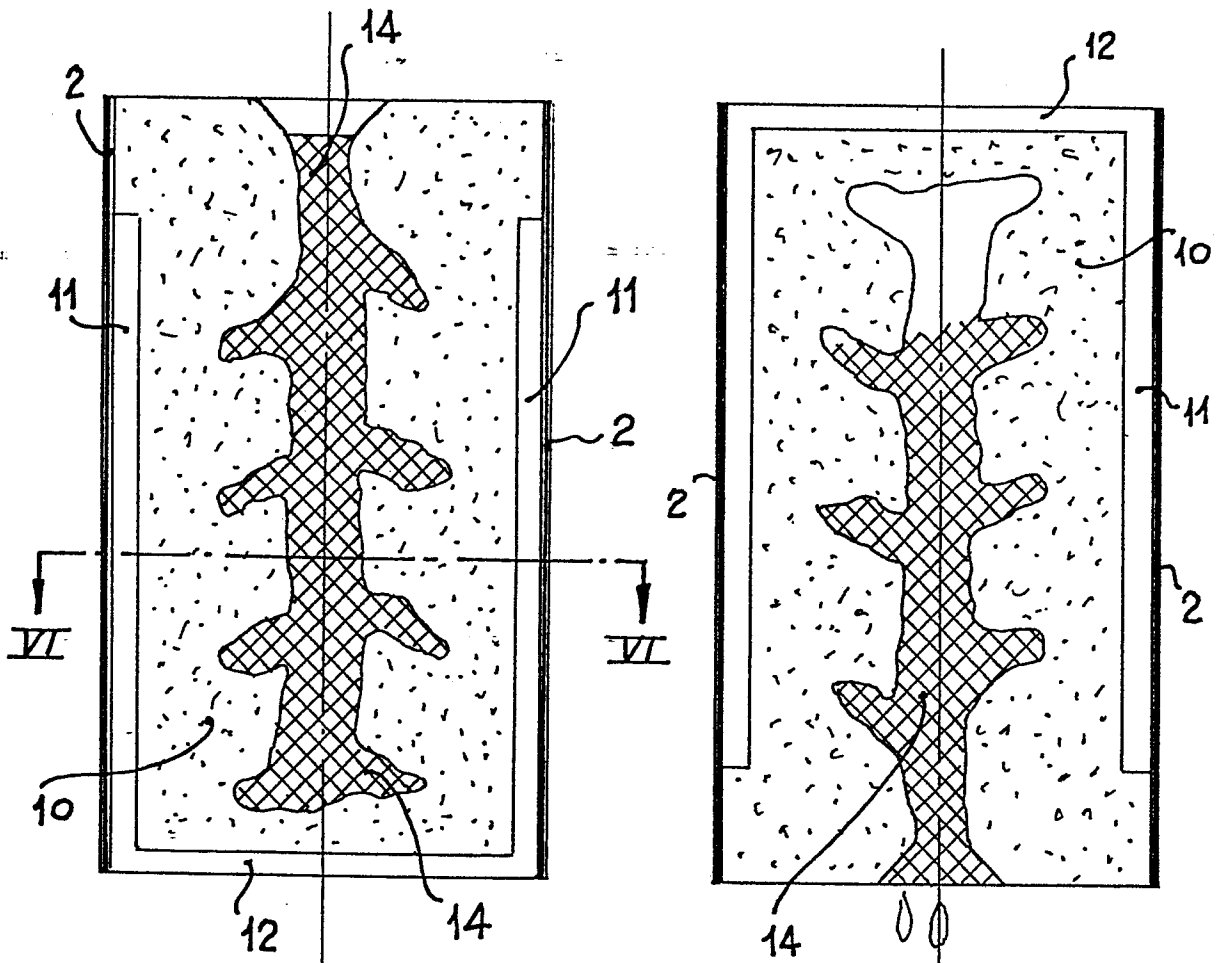


Fig. 1

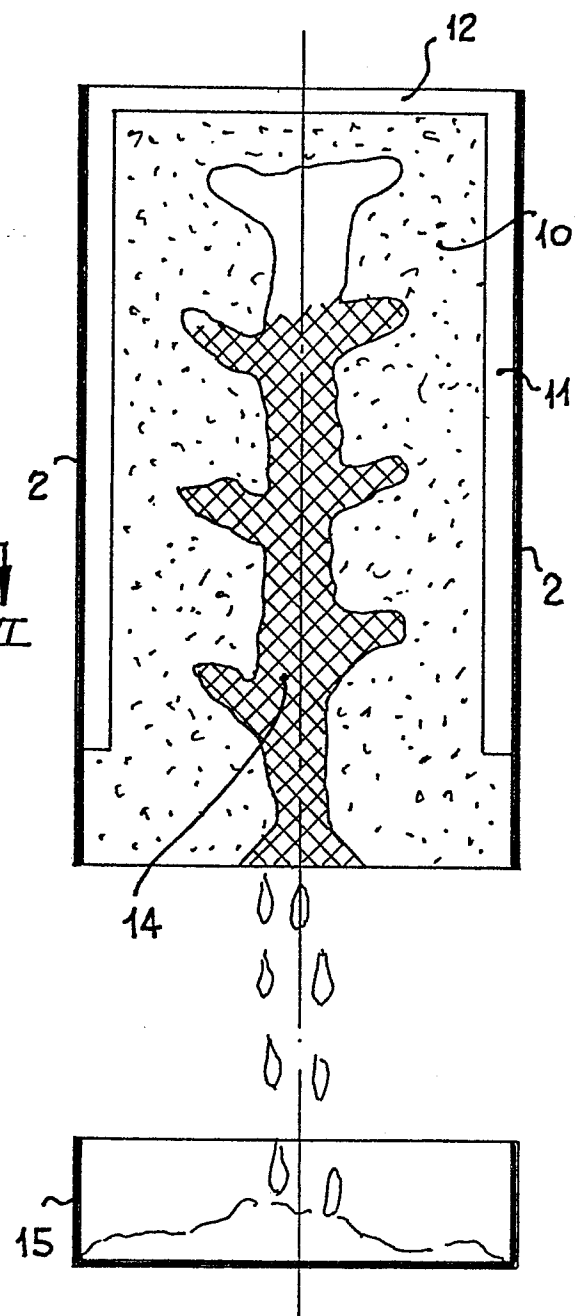


Fig. 2

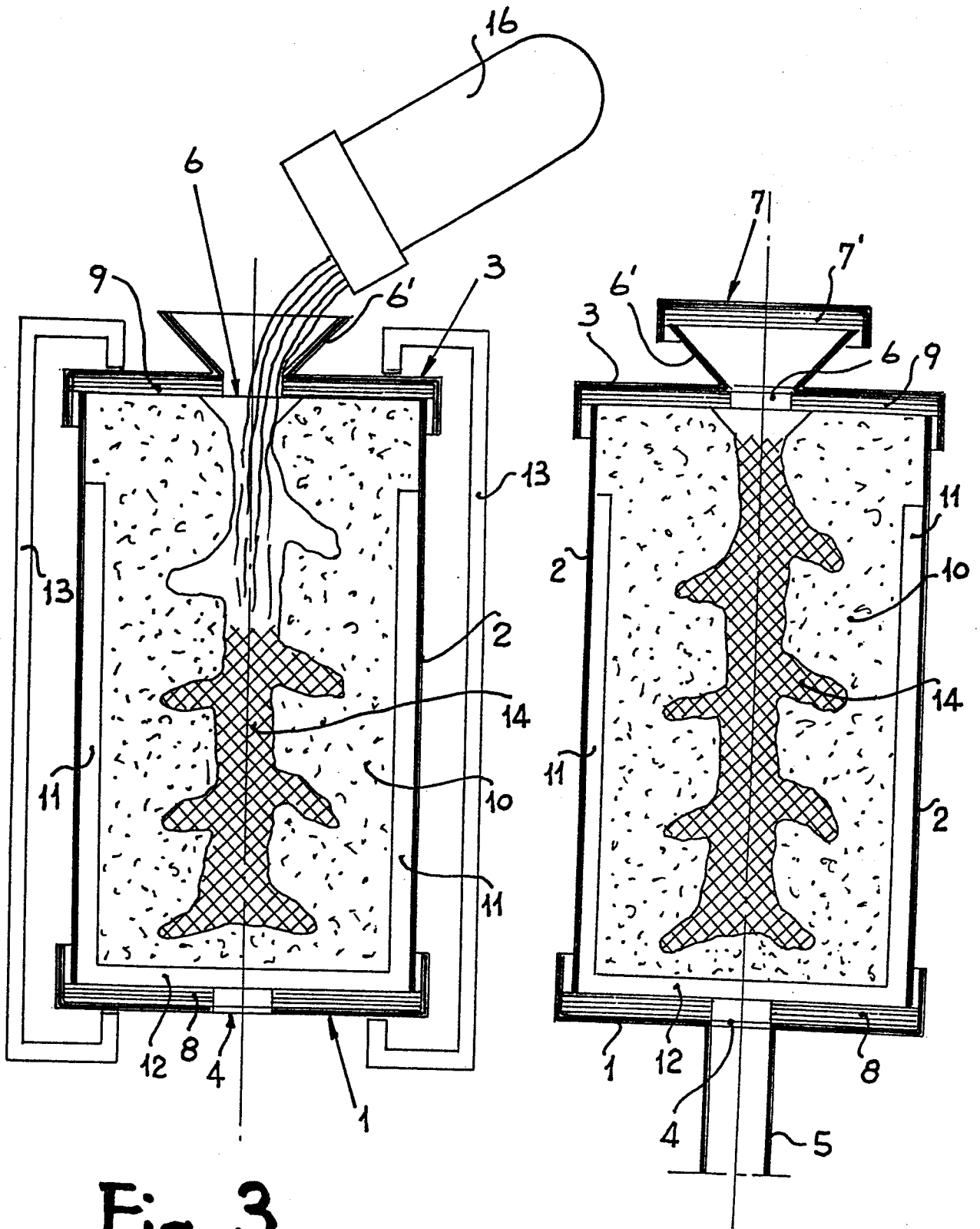


Fig. 3

Fig. 4

3/3

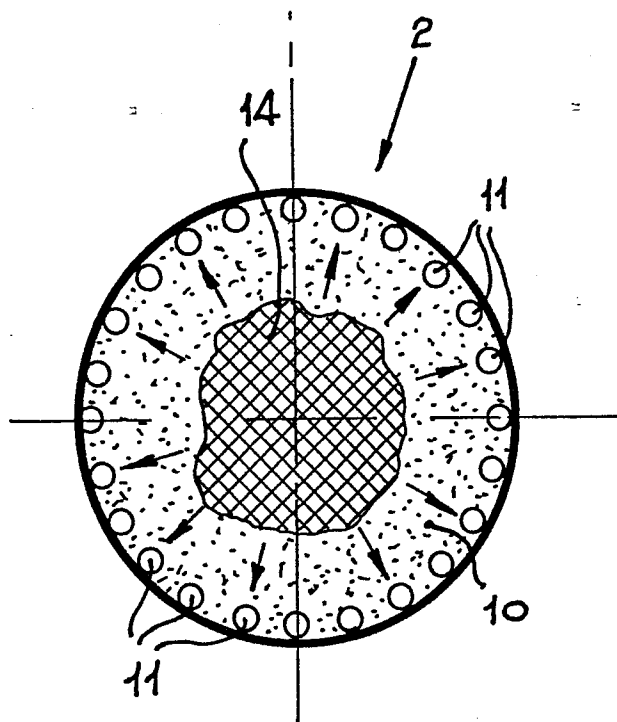


Fig. 6

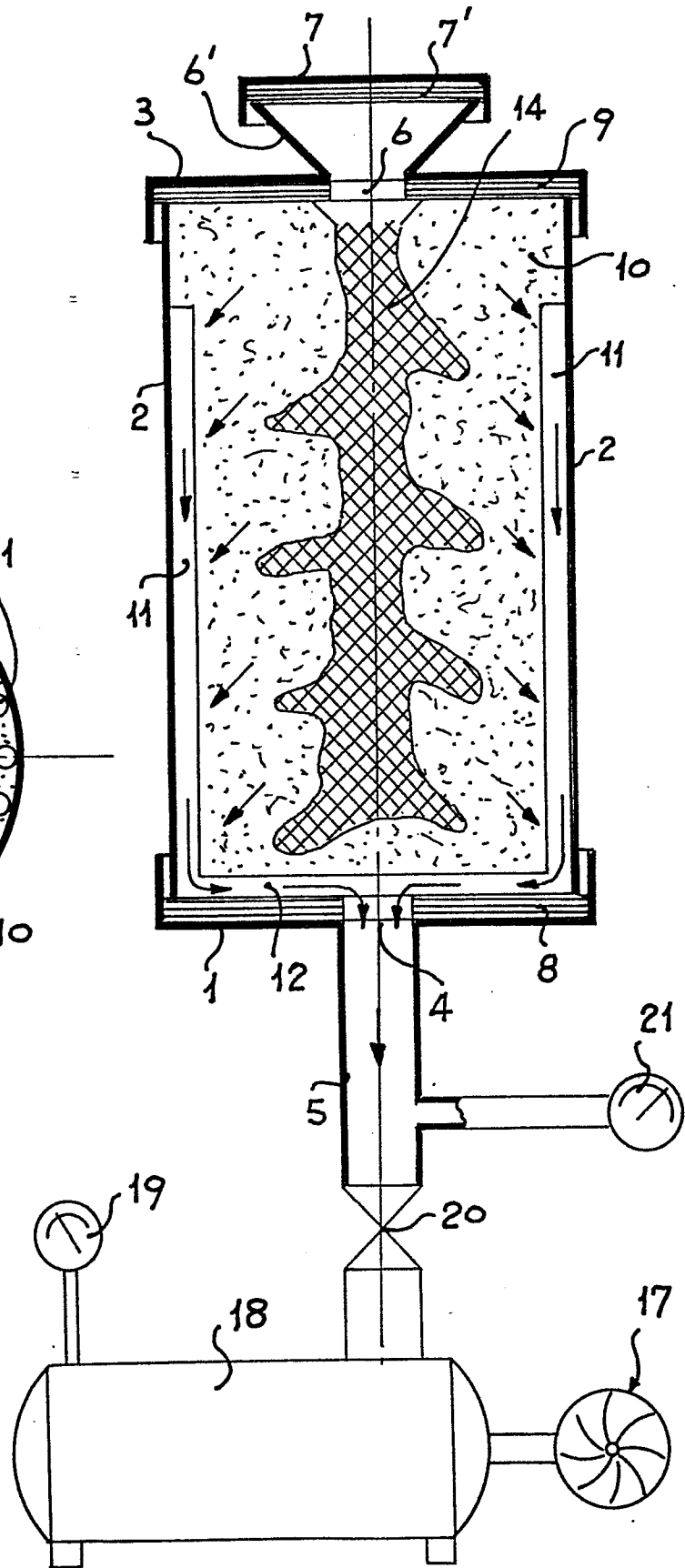


Fig. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0091533

Numéro de la demande

EP 82 83 0088

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
X	DE-A-2 130 686 (VESTENTOFT) * Figures 1-4; page 2, lignes 16-36; page 6, lignes 18-33; page 7, lignes 1-22 *	1,5	B 22 D 27/15 B 22 C 9/04
X	--- US-A-3 788 382 (A. DANIEL) * Figure 2; colonne 4, lignes 5-68; colonne 5, lignes 1-28 *	1,4	
Y	--- FR-A-1 135 471 (THOMSON-HOUSTON) * Figures 1,2; page 2, colonne de gauche, lignes 51-58, colonne de droite, lignes 1-38 *	2,3	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)
			B 22 D B 22 C
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 13-07-1983	Examineur MAILLIARD A.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	