

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 81 12729**

---

⑮ Mélangeur statique pour matières liquides et semi-liquides.

⑯ Classification internationale (Int. Cl. 3). B 01 F 13/00, 3/12.

⑰ Date de dépôt..... 29 juin 1981.

⑱ ⑳ ㉑ Priorité revendiquée : *Italie, 27 juin 1980, n° 68 009 A/80.*

㉒ Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 53 du 31-12-1981.

---

㉓ Déposant : Société dite : CENTRO RICERCA FIAT SPA, société par actions, résidant en  
Italie.

㉔ Invention de : Vittorio Pellegrini.

㉕ Titulaire : *Idem* ㉗

㉖ Mandataire : Cabinet Armengaud Jeune, Casanova, Akerman, Lepeudry,  
23, bd de Strasbourg, 75010 Paris.

La présente invention concerne un mélangeur destiné à mélanger sous forme homogène deux ou plusieurs ingrédients à l'état liquide ou semi-liquide, notamment ceux d'un mélange comprenant une phase solide et une phase liquide d'un alliage métallique du type utilisé dans les "procédés de moulage à l'état semi-liquide".

L'invention concerne un dispositif du type précité qui, bien qu'il ait une structure simple, permet un mélange rapide de plusieurs ingrédients, avec un degré élevé de mélange.

L'invention concerne aussi un dispositif du type précité dans lequel le degré de mélange peut être modifié facilement et rapidement par addition ou élimination d'éléments du dispositif qui s'adapte ainsi aux critères fixés pour le mélange.

L'invention concerne aussi un dispositif qui peut être utilisé facilement et en toute sécurité et qui permet ainsi un nettoyage rapide et sûr de ses éléments parcourus par la matière, ainsi qu'un remplacement immédiat des éléments usés ou détériorés.

L'invention concerne enfin un mélangeur qui permet l'obtention d'un gradient thermique voulu dans la matière qui parcourt le dispositif afin que les caractéristiques de la matière puissent être réglées de manière très rigoureuse, en particulier le rapport des concentrations des phases liquide et solide d'un alliage métallique, ce rapport étant affecté par le gradient thermique.

Le mélangeur selon l'invention se caractérise par la présence de plusieurs éléments superposables dans chacun desquels des cavités et des trous sont formés et délimitent des canaux de transport des ingrédients, ces canaux étant disposés de manière qu'ils forment plusieurs ensembles à canaux disposés en série les uns avec les autres, chaque ensemble comprenant un premier canal central, des seconds canaux dont les axes sont sensiblement perpendiculaires à celui du premier canal et qui communiquent avec celui-ci et sont disposés radialement par rapport

à lui, des troisièmes canaux ayant chacun un axe parallèle à celui du premier canal et partant d'un second canal correspondant, et des quatrièmes canaux dont les axes sont sensiblement perpendiculaires à celui du premier canal et qui sont disposés radialement par rapport à celui-ci, chacun des quatrièmes canaux communiquant avec l'un des troisièmes canaux et avec le premier canal d'un ensemble adjacent.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description qui va suivre d'un mode de réalisation donné à titre purement illustratif et non limitatif, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une coupe par un plan vertical du mélangeur selon l'invention ;

- les figures 2 et 3 sont respectivement une vue en plan et une coupe suivant la ligne III-III d'un premier élément superposable faisant partie du mélangeur selon l'invention ;

- les figures 4 et 5 sont respectivement une vue en plan et une coupe suivant la ligne V-V d'un second élément superposable faisant partie du mélangeur selon l'invention ; et

- la figure 6 est une perspective représentant, sous forme éclatée, le premier et le second ensemble superposable.

Le mélangeur selon l'invention comprend plusieurs éléments superposables sur chacun desquels sont formés des cavités et des trous disposés de manière qu'ils forment de canaux de transport des ingrédients liquides ou semi-liquides afin que ceux-ci se mélangent intimement.

Dans le mode de réalisation représenté sur les dessins, les éléments superposables ont une configuration analogue à celle des plaques cylindriques et sont de deux types différents : ceux d'un premier type, qui portent la référence 1, sont représentés en plan et en coupe sur les figures 2 et 3 respectivement, et ceux d'un second type,

repérés par la référence 2, sont représentés en plan et en coupe respectivement sur les figures 4 et 5.

Les éléments superposables du premier type comprennent pratiquement plusieurs cavités 3 disposées radialement et formées sur une face correspondante 4f de l'élément, chacune des cavités communiquant à la fois avec une cavité centrale 5 et avec un trou correspondant 6 passant à travers l'élément et dont l'axe est sensiblement parallèle à l'axe de symétrie de l'élément lui-même.

Les éléments superposables du second type (figures 4 et 5) ont aussi plusieurs cavités radiales 7 formées sur l'espace 8s de l'élément, décalées angulairement comme les cavités 3 de l'autre élément 1, ainsi qu'un trou central axial 9 qui traverse l'élément lui-même et avec lequel les extrémités des cavités 7 communiquent.

Un dispositif convenable de centrage est destiné à assurer le positionnement rigoureux des éléments des deux types 1 et 2 lorsqu'ils sont superposés, comme indiqué sur la figure 1, et assure pratiquement la coïncidence des axes de deux éléments contigus. Ce dispositif peut comprendre des saillies cylindriques 10 et des cavités correspondantes 11 formées respectivement sur les faces d'extrémité 4i et 4s de l'élément 1 et 8i et 8s de l'élément 2, ces saillies et cavités étant destinées à coopérer ; de toute manière il apparaît que d'autres dispositifs peuvent être utilisés pour le positionnement et le centrage des éléments superposés des deux types lorsqu'ils sont empilés.

Il est commode que les éléments du second type 2 comportent des conduits 12 de circulation d'un fluide de refroidissement (ou de chauffage), ces conduits étant destinés à être reliés à un circuit convenable de réglage de la température.

Le dispositif selon l'invention comporte en outre un élément 13 formant un bec de coulée (figure 1) ayant un trou central 14 dont l'axe coïncide pratiquement avec celui des éléments 1 et 2 et qui est destiné à transmettre la matière à mélanger à l'ensemble des éléments superposés

1 et 2.

Le mélangeur est monté par empilement d'un nombre prédéterminé d'éléments des deux types disposés alternativement. De cette manière, plusieurs ensembles de canaux sont  
5 délimités et sont reliés en série les uns aux autres ; en fait, comme l'indique la figure 1, trois éléments contigus de la pile forment un ensemble ayant un premier canal axial 21 provenant du trou correspondant 9 de l'élément 2, plusieurs seconds canaux radiaux 22 partant de la cavité 3  
10 de l'élément suivant 1 et de la face inférieure 8i de l'élément précédent, plusieurs troisièmes canaux sensiblement axiaux 23 communiquant chacun avec un canal correspondant 22 et formés par un trou 6 de l'élément 1 et plusieurs quatrièmes canaux radiaux 24 communiquant chacun avec un canal  
15 23 et formés par une cavité 7 de l'élément suivant 2 et par une face inférieure 4i de l'élément précédent.

Le fonctionnement du dispositif décrit précédemment est le suivant.

Une matière à mélanger, à l'état liquide ou semi-  
20 liquide, et contenant plusieurs ingrédients, est transmise par le trou 14 de l'élément 13 formant le bec de coulée. Les différents ingrédients peuvent être de tout type pourvu qu'ils se trouvent dans un état physique leur permettant de circuler dans l'ensemble des canaux décrits précédemment,  
25 lorsqu'ils sont transmis sous pression par le trou 14 de l'élément 13 ; ainsi, les ingrédients peuvent être du type utilisé dans l'industrie des matières plastiques (telles que les polymères fluides), dans l'industrie chimique (par exemple sous forme de produits chimiques de natures diver-  
30 ses), dans l'industrie pharmaceutique (lors de la préparation de pâtes et de crèmes de différents types), ou dans l'industrie alimentaire (pour la préparation de sauces, de produits homogénéisés ou analogues).

Le mélangeur décrit précédemment se révèle aussi  
35 particulièrement avantageux dans le domaine métallurgique, pour la préparation de mélanges contenant une phase solide et une phase liquide d'un alliage métallique, du type utilisé

dans les "procédés de mise en forme à l'état semi-liquide".

Les ingrédients à mélanger sont d'abord transmis sous forme d'un courant axial unique formé par le premier canal 21 (ou par le trou 14 de l'élément 13) et ce courant se répartit en plusieurs courants qui circulent radialement vers l'extérieur (dans les seconds canaux 22) puis axialement (dans les troisièmes canaux 23) et enfin encore en direction radiale mais vers l'intérieur (dans les quatrièmes canaux 24) ; les courants ainsi formés se rejoignent à nouveau et subissent un cycle suivant de mélange.

Lorsque les différents courants se rassemblent à la fin de chaque cycle de mélange, en provenance des quatrièmes canaux 24 et en convergeant dans le premier canal 21 de l'ensemble de canaux, ils prennent un mouvement qui provoque un effet de mélange très intense. Cet effet est dû à la fois à la vitesse élevée des courants qui convergent suivant les branches d'une étoile dans les quatrièmes canaux 24 vers une zone très étroite qui est l'embouchure du premier canal 21 et à la variation brutale de sens et de vitesses au passage des quatrièmes canaux au premier canal.

En fait, on constate qu'on obtient déjà un bon mélange des ingrédients avec peu d'étages, même avec trois étages seulement.

En outre, le mélangeur selon l'invention peut s'adapter immédiatement à différentes conditions de mélange, ces conditions variant à la fois en fonction de la nature des ingrédients à mélanger et en fonction des résultats différents voulus finalement. En fait, l'addition ou l'élimination d'un nombre prédéterminé d'éléments des deux types 1 et 2 peut être effectuée de manière extrêmement simple et rapide.

En outre, le nettoyage des différents éléments peut être réalisé de façon poussée et sans difficulté car certains des canaux de l'ensemble (canaux 22 et 24) sont délimités par des cavités ouvertes (cavités 3 et 7) et sont donc très facilement accessibles. Toute détérioration

éventuelle ou toute usure excessive de l'un des éléments du mélangeur peut être facilement et rapidement corrigée ; en fait, il suffit à cet effet de remplacer ces éléments par séparation des éléments adjacents ; cette opération ne nécessite que le déplacement axial des éléments qui se trouvent au-dessus de l'élément qui doit être remplacé et de ce dernier élément par rapport aux autres afin que les saillies cylindriques 10 soient séparées des cavités correspondantes 11.

10 Enfin, un gradient thermique quelconque peut être formé dans la matière qui circule le long du mélangeur, par circulation d'un fluide à température prédéterminée dans les conduits 12 formés dans les éléments 2. Ce réglage de la température de la matière peut être particulièrement avantageux dans le cas de la formation d'un mélange contenant  
15 une phase solide et une phase liquide d'un alliage métallique ; en fait, on sait que le rapport des concentrations des deux phases du mélange dépend de la température de celui-ci, et en conséquence, il peut être souhaitable de faire varier  
20 cette température avec le degré de mélange de la matière.

Tant que la matière à mélanger qui circule dans les canaux du dispositif n'a pas atteint une condition d'utilisation, la température du fluide transmis par les conduits 12 peut être modifiée ; par exemple, dans le cas  
25 d'un alliage métallique du type spécifié, le chauffage de l'alliage au début du traitement et son refroidissement ultérieurement peuvent être souhaitables.

Il est bien entendu que l'invention n'a été décrite et représentée qu'à titre d'exemple préférentiel et  
30 qu'on pourra apporter toute équivalence technique dans ses éléments constitutifs sans pour autant sortir de son cadre. Ainsi, chaque ensemble formé par le premier canal 21, les seconds canaux 22, les troisièmes canaux 23 et les quatrièmes canaux 24, qui sont respectivement axial, radiaux, axiaux et  
35 radiaux à nouveau, peut être formé différemment de la manière décrite précédemment, par formation, sur les éléments superposables, de toute configuration, de cavités et de trous

disposés avec des configurations pouvant former les différents canaux lorsque les éléments sont superposés les uns aux autres.

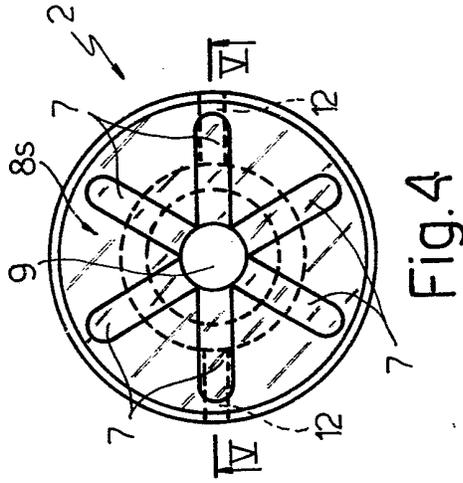
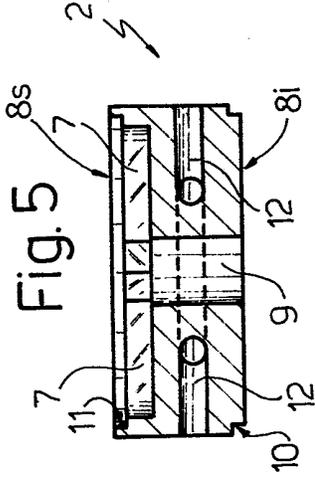
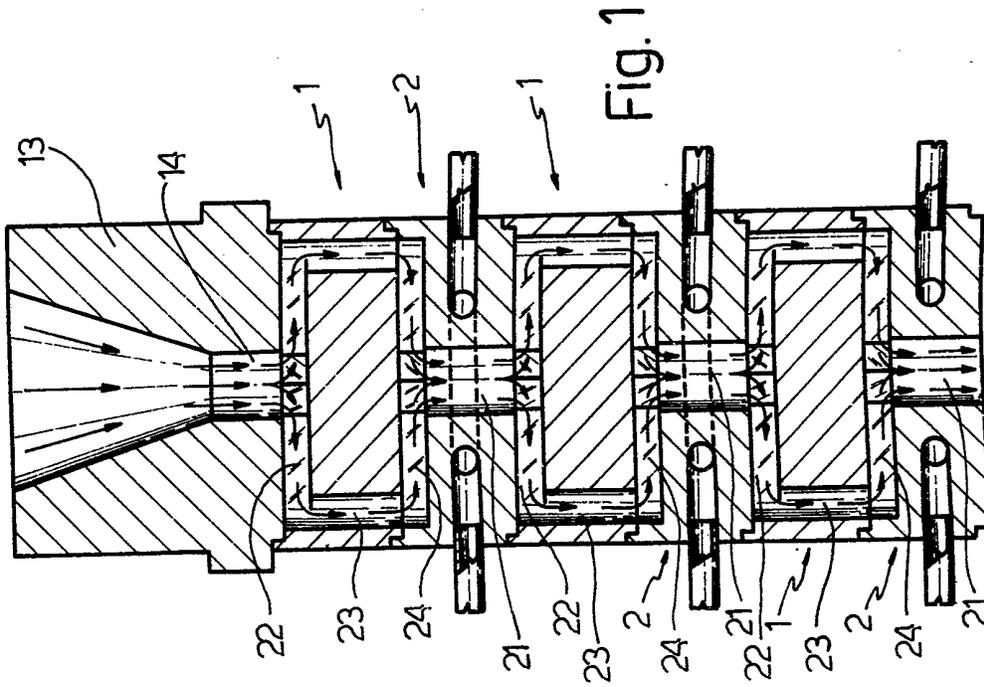
REVENDEICATIONS

1. Mélangeur destiné à mélanger de façon homogène deux ou plusieurs ingrédients à l'état liquide ou semi-liquide, notamment les ingrédients d'un mélange contenant  
5 une phase solide et une phase liquide d'un alliage métallique, ledit mélangeur étant caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs éléments superposables (1, 2) dans chacun desquels sont formés des cavités et des trous destinés à délimiter des canaux de transport desdits ingrédients, les  
10 canaux étant disposés de manière qu'ils forment plusieurs ensembles de canaux disposés en série les uns avec les autres, chaque ensemble comprenant un premier canal central (21), des seconds canaux (22) dont les axes sont pratiquement perpendiculaires à celui du premier canal et qui communiquent avec celui-ci et sont disposés radialement par  
15 rapport à lui, des troisièmes canaux (23) ayant chacun un axe parallèle à celui du premier canal et partant d'un second canal correspondant, et des quatrièmes canaux (24) dont les axes sont pratiquement perpendiculaires à l'axe  
20 du premier canal et qui sont disposés radialement par rapport à celui-ci, chacun des quatrièmes canaux communiquant avec l'un des troisièmes canaux et avec le premier canal d'un ensemble adjacent.
2. Mélangeur selon la revendication 1, caractérisé  
25 en ce que les éléments superposables sont de deux types différents, les seconds et troisièmes canaux (22, 23) étant formés dans les éléments (1) d'un premier type alors que les quatrièmes canaux (24) et le premier canal (21) sont formés dans les éléments (2) d'un second type.
- 30 3. Mélangeur selon la revendication 2, caractérisé en ce que chacun des éléments superposables (1, 2) a une forme de plaque, les éléments (1) du premier type ayant plusieurs cavités (3) formées sur une face de la plaque suivant un arrangement sensiblement radial, et plusieurs  
35 trous (6) traversant la plaque et communiquant chacun avec l'une des cavités, ces dernières et les trous étant destinés à former les seconds et troisièmes canaux respectivement.

4. Mélangeur selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que les éléments (2) du second type comportent plusieurs cavités (7) formées sur une face de la plaque suivant un arrangement sensiblement radial, et un trou central (9) traversant la plaque et communiquant avec la cavité, les cavités et le trou étant destinés à former les quatrièmes canaux (24) et le premier canal (21) respectivement.

5. Mélangeur selon la revendication 4, caractérisé en ce que les éléments superposables (1, 2) ont la forme de plaques cylindriques, une saillie cylindrique (11) étant formée sur chaque élément du premier type (1) afin qu'elle coopère avec une cavité cylindrique correspondante (10) d'un élément du second type (2) et assure ainsi le centrage mutuel des éléments.

6. Mélangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que des conduits (12) de circulation de fluide de refroidissement sont formés dans l'un au moins des éléments superposables (1, 2).



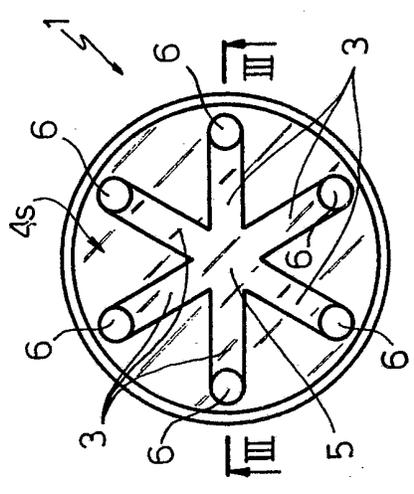
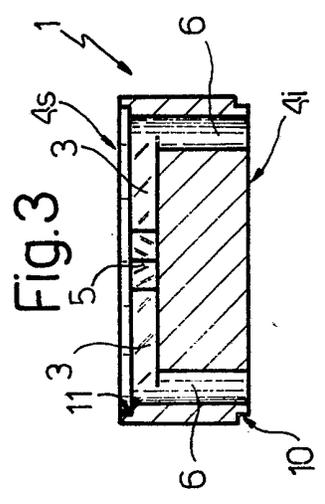


Fig. 2

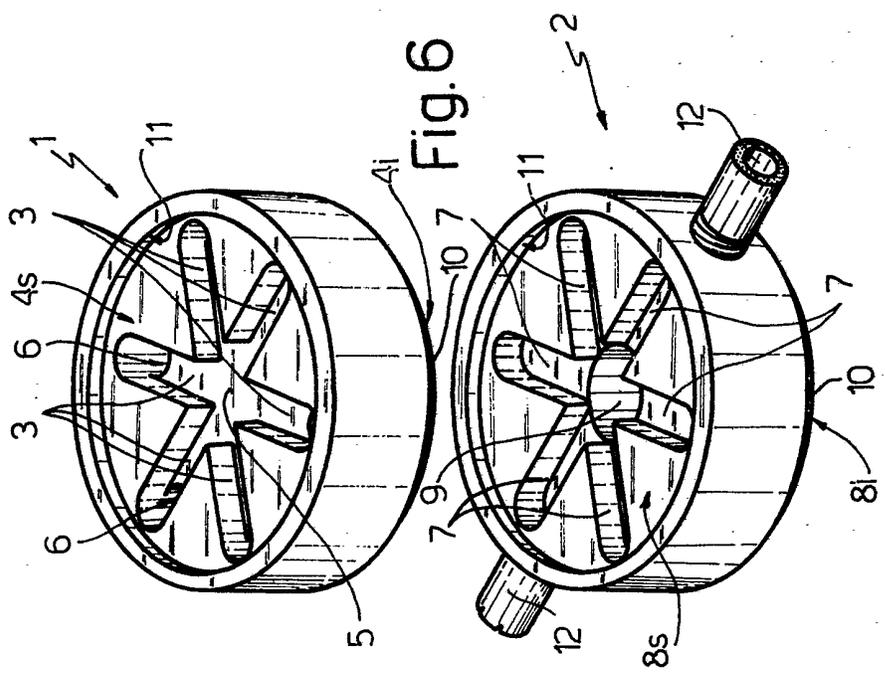


Fig. 6