(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 814 096**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **00 11784**

(51) Int Cl[7] : **B 22 D 15/00,** B 22 D 18/04, 33/02

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 15.09.00.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 22.03.02 Bulletin 02/12.

(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) :** *MONTUPET SA Société anonyme* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** MEYER PHILIPPE, BARDINET DOMINIQUE, PLUMAIL FRANCK et LESUEUR GERARD.

(73) **Titulaire(s) :**

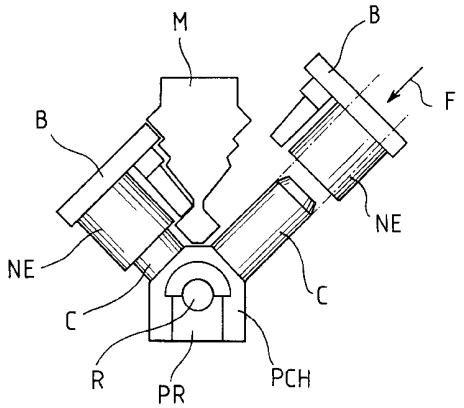
(74) **Mandataire(s) :** REGIMBEAU.

(54) PROCEDE DE FABRICATION DE PIECES DE FONDERIE MUNIES D'INSERTS AVEC COHESION MECANIQUE PIECE/INSERT AMELIOREE, ET INSERT UTILISABLE DANS UN TEL PROCEDE.

(57) Un procédé de fabrication d'une pièce de fonderie en alliage léger tel qu'un alliage d'aluminium, comportant au moins un insert métallique (C), est caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes:

- application sur une face de l'insert destinée à être en contact avec l'alliage de la pièce d'un revêtement de noir de fumée, et
- coulée de la pièce avec l'alliage en fusion dans une cavité de moule dans laquelle l'insert est positionné.

Application notamment à la fabrication de blocs moteurs avec chemises en fonte insérées.



FR 2 814 096 - A1

La présente invention concerne d'une façon générale le moulage de pièces en alliage léger, tel qu'un alliage d'aluminium, et plus particulièrement le moulage de pièces possédant des inserts métalliques.

De façon non limitative, il peut s'agir de blocs moteurs de moteurs à combustion, comportant des inserts constitués par des chemises de cylindres.

Arrière-plan de l'invention

Pour la réalisation de certaines pièces en aluminium moulé, par exemple les blocs moteurs, il est actuellement nécessaire d'utiliser à certains endroits des inserts en un matériau autre que celui utilisé pour le moulage de la pièce. Dans le cas des blocs moteurs en alliage léger, la technologie la plus répandue consiste ainsi à insérer les chemises en fonte, qui assurent le contact avec les segments des pistons, dès la coulée, ce qui permet de donner à l'insert une surface d'accrochage mécanique satisfaisante, par exemple par usinage d'une gorge hélicoïdale sur la surface externe de la chemise. Si l'aluminium liquide pénètre bien dans ces reliefs, la tenue mécanique de l'ensemble est obtenue de façon satisfaisante.

Or, il apparaît que si on place les chemises froides dans le moule, que ce soit dans un moule métallique (procédés de type gravité en coquille ou basse pression) ou dans un moule de sable à vert tel que décrit par exemple dans le document FR 2 775 917 A au nom de demanderesse, quelles que soient les conditions de préparation de la surface de l'insert usiné (grenaillage, dégraissage ... etc), et quelles que soient les conditions de coulée (pour autant qu'elles se situent dans un domaine de paramétrage permettant par ailleurs d'obtenir un bloc moteur exempt de défauts fonctionnels), il n'est pas possible de garantir un enrobage correct des chemises en fonte par l'aluminium liquide. Ceci se traduit à certains endroits des chemises, sur leur surface extérieure, et notamment dans les zones situées entre les chemises par des manques d'aluminium, malvenues ou refus, inacceptables fonctionnellement car

compromettant gravement la cohésion mécanique entre le bloc moteur et les chemises.

Une façon connue de surmonter cette difficulté consiste à chauffer les chemises, soit avant insertion dans le moule, dans un four séparé, pour les procédés utilisant les moules métalliques, soit en perçant des orifices dans le paquet de sable pour les procédés utilisant les moules en sable, de façon à permettre le passage d'inducteurs électriques jusqu'à l'espace intérieur des chemises et la chauffe inductive des chemises dans le moule avant la coulée du métal.

Du point de vue des investissements, de la complexité de mise en œuvre et de contrôle, ces techniques de chauffe sont cependant pénalisantes pour ce type d'application. Faute de l'existence de solutions plus intéressantes, ce sont malgré tout ces techniques qui sont actuellement utilisées pour la réalisation de blocs moteurs de moteurs à combustion à chemises en fonte insérées à la coulée.

La présente invention a pour objet de pallier ces limitations de l'état de la technique et de permettre d'obtenir à la fois un bon enrobage de l'insert par l'alliage d'aluminium liquide et un contact intime entre l'insert et l'alliage d'aluminium après solidification, et ceci sans avoir recours à une préchauffe de l'insert avant la coulée de l'alliage d'aluminium.

Ainsi la présente invention propose, selon un premier aspect, Procédé de fabrication d'une pièce de fonderie en alliage léger tel qu'un alliage d'aluminium, comportant au moins un insert métallique, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- application sur une face de l'insert destinée à être en contact avec l'alliage de la pièce d'un revêtement de noir de fumée, et
- coulée de la pièce avec l'alliage en fusion dans une cavité de moule dans laquelle l'insert est positionné.

Certains aspects préférés, mais non limitatifs, du procédé selon l'invention sont les suivants :

- l'étape d'application est réalisée avant l'introduction de l'insert dans une cavité de moule.

- le procédé comprend en outre les étapes consistant à fixer l'insert sur un noyau de sable et à placer le noyau dans la cavité de moule.

- l'étape de fixation de l'insert sur un noyau comprend le positionnement de l'insert dans une boîte à noyau suivi du tir du noyau.

- l'étape d'application d'un revêtement de noir de fumée sur l'insert est réalisée avant fixation de l'insert sur le noyau.

- l'étape d'application d'un revêtement de noir de fumée est réalisée en exposant ladite face de l'insert à une flamme.

- on déplace mutuellement l'insert et la flamme pendant ladite exposition de l'insert à la flamme.

- l'étape d'application d'un revêtement de noir de fumée est réalisée en projetant sur ladite face de l'insert une solution contenant du noir de fumée en suspension.

- ladite solution est à base d'un alcool tel que du méthanol.

- ladite solution contient un agent dispersant tel que de la gomme arabique.

- ladite pièce est un bloc moteur de moteur thermique, tandis que l'insert constitue une chemise de cylindre dudit bloc moteur.

- la chemise est en fonte.

- la face externe de la chemise possède une surface avec des creux et reliefs.

- l'étape d'application d'un revêtement de noir de fumée sur la chemise est mise en œuvre sur l'ensemble de la face extèrne de ladite chemise.

- le bloc moteur possède une pluralité d'inserts constituant autant de chemises de cylindres.

Selon un deuxième aspect, la présente invention propose un insert métallique destiné à être solidarisé à une pièce de fonderie en alliage léger tel qu'un alliage d'aluminium lors de la coulée de ladite pièce dans une cavité de moule, caractérisé en ce qu'il possède sur une face destinée à être en contact avec l'alliage de la pièce un revêtement de noir de fumée.

Dans une application préférée, l'insert constitue une chemise de cylindre, par exemple en fonte, ladite pièce de fonderie étant un bloc moteur de moteur thermique.

Avantageusement, l'insert est revêtu de noir de fumée sur l'ensemble de sa surface externe.

D'autres aspects, buts et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée suivante de formes de réalisation préférées de celle-ci, donnée à titre d'exemple non limitatif et faite en référence au dessin annexé, sur lequel :

la figure 1 est une vue schématique en coupe transversale d'un ensemble de noyaux et d'inserts utilisé pour la réalisation d'un bloc moteur conformément à l'invention, et

la figure 2 est une vue en élévation de côté de l'ensemble de la figure 1, à une échelle légèrement réduite.

En référence tout d'abord aux figures 1 et 2, on a illustré un ensemble de noyaux et d'inserts pour la réalisation d'un bloc moteur équipé de chemises conformément à l'invention.

Cet ensemble comprend, de façon connue en soi :

- des noyaux d'eau NE pour la formation dans le bloc de passages pour liquide de refroidissement,

- des noyaux de banquettes B,

- des noyaux porte-chemises PCH, ici au nombre de quatre (cas d'un moteur à 8 cylindres en V) et portant chacun deux chemises C en fonte,

- un noyau de palier PR pourvu d'un refroidisseur R, et

- un noyau de masselotte M.

Les noyaux de banquettes B sont assemblées sur le reste de l'ensemble de noyaux selon la flèche F, chaque noyau d'eau NE venant recouvrir une chemise respective C, à une certaine distance de celle-ci, de telle sorte que, lors de la coulée du bloc moteur, du métal en fusion va pénétrer dans l'intervalle entre la face externe de chaque chemise et la face interne du noyau d'eau respectif, l'objectif étant d'assurer une liaison mécanique satisfaisante entre l'alliage solidifié et chaque chemise.

La figure 2 montre en particulier les quatre noyaux porte-chemises PCH assemblés côte à côte, les chemises C fixées sur ces noyaux, et des noyaux d'extrémités NEXT. Cette figure montre également des ouvertures 0 qui sont prévues dans une approche

de l'art antérieur discutée plus haut, pour le passage d'éléments de chauffage par induction destinés à chauffer les chemises C par l'intérieur de celles-ci.

Selon la présente invention, et afin d'assurer une excellente adhérence de l'alliage fondu utilisé pour la coulée du bloc moteur sur les chemises C, ces dernières sont revêtues sur leur surface externe par du noir de fumée.

Ce revêtement peut être réalisé par exemple par l'un des deux procédés suivants, indiqués à titre non limitatif :

Procédé 1 : le revêtement des chemises est effectué en les exposant au noir de fumée résultant directement de la combustion d'une flamme réglée à cet effet. En tournant et en déplaçant la chemise sur la flamme par une moyen de manutention adapté, manuel ou automatisé, on obtient alors un revêtement homogène sur toute la surface extérieure des chemises.

Pour des chemises en fonte de dimensions approximatives suivantes :
- diamètre extérieur : 70 à 110 mm
- hauteur : 90 à 140 mm,

la durée typique du traitement est de l'ordre de 20 à 60 secondes pour chaque chemise.

Les chemises ainsi préparées sont prêtes à être placées dans le moule métallique ou en sable avant coulée.

Procédé 2 : on peut alternativement appliquer le noir de fumée sur les chemises par aspersion, ce qui peut présenter des avantages d'automatisation du procédé en vue de sa mise en œuvre pratique dans le cadre d'une production en série. Une approche possible consiste à diluer le noir de fumée dans du méthanol à raison de 5 à 15 % en poids typiquement, en maintenant le noir de fumée en suspension à l'aide d'un dispositif d'agitation approprié. La suspension est ensuite projetée par un pistolet de

poteyage classique sur une pression d'air comprimé de l'ordre de 2.10^5 Pa, le réglage étant effectué en fonction du type de pistolet pour obtenir sur la chemise une couche de noir de fumée aussi régulière que possible.

On peut si nécessaire ajouter à la suspension un agent de stabilisation de la dispersion de noir de fumée, tel que par exemple de la gomme arabique.

De préférence, quel que soit le procédé utilisé, on réalise le revêtement après avoir réalisé l'ensemble des noyaux, et en particulier les noyaux porte-chemises décrits plus haut, et avant l'introduction de l'ensemble de noyaux dans la cavité de moule.

Dans les deux procédés décrits ci-dessus, il ressort d'un examen microscopique et d'un examen de tenue mécanique que les chemises ainsi préparées et maintenues à température ambiante dans le moule après dépôt de noir de fumée sont parfaitement « mouillées » par l'alliage d'aluminium liquide durant le remplissage du moule. De la sorte, le relief extérieur (non détaillé sur les figures, et formé par exemple de stries, rainures, etc. comme décrit plus haut) est intimement en contact de l'alliage d'aluminium après solidification de la pièce. Il en résulte une excellente tenue mécanique des chemises dans le bloc moteur.

Les avantages procurés par la présente invention apparaîtront encore mieux à partir des exemples suivants :

Exemple A (art antérieur)

Dans le cas d'un procédé de coulée avec retournement dans un moule de sable à vert, tel que décrit dans le document FR 2 775 917 A cité plus haut, on réalise un bloc moteur V8/90° d'une cylindrée de 5,7 litres, caractérisé par l'utilisation de chemises en fonte de dimensions suivantes :

diamètre intérieur : 96 mm

diamètre extérieur : 103,5 mm

hauteur : 135 mm.

Les huit chemises sont positionnées dans les boîtes à noyaux destinées à réaliser les parties intérieures du bloc avant le tir de ces noyaux, de telle sorte qu'après tir dans la machine à noyauter, il y ait une liaison intime entre les chemises et les parties des noyaux porte-chemises PCH qui pénètrent à l'intérieur des chemises. Cette technique de solidarisation des chemises aux noyaux concernés est connue en soi et ne sera pas décrite plus avant.

Le poids total du noyautage est de 90 kg. Il est constitué comme décrit plus haut de quatre noyaux porte-chemises PCH portant chacun deux chemises C, de deux noyaux d'extrémités NEXT, de deux noyaux d'eau NE supportés par deux noyaux de banquettes B, d'un noyau de masselotte M et d'un noyau de paliers de vilebrequins PR muni d'un refroidisseur en fonte R dans l'axe du vilebrequin, l'ensemble étant agencé comme illustré sur les figures 1 et 2. Ce noyautage est réalisé classiquement en boîte froide. L'une des caractéristiques critiques de ce bloc est l'environnement interchemises, constitué par l'alternance d'une chemise, de 3 mm d'alliage d'aluminium, de 2 à 3 mm de passage d'eau (défini par le noyau d'eau), de 3 mm d'alliage d'aluminium, puis de la chemise suivante, etc. Le bloc est coulé avec des masselottes qui alimentent les faces du bloc côté joint de culasse, avec une mise au mil de l'ordre de 1.6 (86 kg d'alliage coulé pour 46 kg de pièce après élimination des masselottes).

Le bloc est coulé dans un moule en sable à vert contenu dans deux châssis métalliques ayant chacun des dimensions de 800 X 650 X 300 mm.

Tout le sable utilisé est de la silice.

Le remplissage est fait par les masselottes, en basse pression. L'ensemble du moule est retourné après remplissage et obstruction du chenal d'alimentation, et solidifié ensuite en gravité, avant les opérations ultérieures d'extraction du bloc hors du moule

de refroidissement, de débourrage (élimination du sable de noyautage par martelage vibration), de sciage des masselottes, et d'ébavurage, opérations classiques en elles-mêmes.

L'alliage d'aluminium utilisé est dans le présent un alliage à base d'aluminium de compositions suivante :

- silicium : 7,5 %
- cuivre : 3,.0 %
- magnésium : 0,3 % (modifié au strontium)
- aluminium : le complément.

La température du métal à la coulée est de 710°C et le remplissage de l'empreinte dure 30 secondes. Le retournement consécutif dure 5 secondes.

Dans cette opération, les chemises de fonte n'ont été ni chauffées, ni revêtues selon l'invention avant la coulée. Elles présentent un profil extérieur usiné présentant une rainure hélicoïdale de section circulaire d'un rayon d'environ 1 mm, d'une largeur d'environ 1,85 mm et d'une profondeur d'environ 0,4 mm, avec un pas d'hélice d'environ 3 mm. Après découpe du bloc pour analyse et observation directe de l'interface chemise-alliage dans la zone interchemises, il apparaît des zones de malvenues importantes et pratiquement systématiques, c'est-à-dire qu'on ne peut garantir le bon enrobage de la fonte par l'alliage d'aluminium.

Exemple B (art antérieur)

Le procédé de moulage est exactement celui décrit dans l'exemple A, à ceci près que les noyaux porte-chemises sont évidés par des broches dès leur réalisation, et qu'à l'aide d'inducteurs introduits à travers ces évidements, les chemises sont chauffées avant la coulée. Typiquement, il faut chauffer les chemises avant introduction dans le poste de coulée jusqu'à une température de l'ordre de 500 à 550°C de façon à obtenir à la coulée une température de chemises de l'ordre de 400°C.

On obtient un bon enrobage des chemises par l'alliage liquide et après solidification et examen du bloc, il apparaît que l'alliage s'est intimement plaqué contre la surface de la chemise en épousant tous les reliefs extérieurs, y compris dans la zone interchemises qui posait problème dans l'exemple A. Le bloc est fonctionnellement satisfaisant.

Cependant, on rappelle ici que cette approche est complexe à mettre en œuvre : outre les coûts d'investissement et de consommation électrique inhérents à la chauffe par induction, qui présente en ce cas un couplage magnétique et donc un rendement assez médiocre , cette approche exige le perçage du sable à vert pour permettre aux inducteurs d'accéder aux évidements du noyau prévus dans chacune des chemises, ce qui pose des problèmes délicats à résoudre pour garantir l'étanchéité des surfaces de contact entre le sable à vert et le noyautage au droit de ces passages. Par ailleurs, toute rupture de cadence affecte le temps d'attente entre la chauffe des chemises et la coulée et risque de créer des rebuts en raison d'une chute excessive de température des chemises qui, si elles ont excessivement refroidi au moment de la coulée, posent les mêmes problèmes que dans l'exemple A.

Exemple C (selon l'invention)

Le procédé de moulage est exactement celui décrit dans l'exemple A, à ceci près que les chemises ont été revêtues de noir de fumée après le tir des noyaux porte-chemises, c'est-à-dire que les quatre ensembles constitués chacun d'un noyau porte-chemises PCH et de deux chemises en fonte C sont manipulés à environ 40 à 60 mm au-dessus d'une flamme de chalumeau acétylénique réglé de façon à produire du noir de fumée, de telle sorte que les chemises soient totalement revêtues de noir de fumée. Le dépôt dure environ 40 secondes par chemise et les chemises, qui dans cette opération se sont légèrement échauffées, sont ensuite refroidies naturellement à l'air calme jusqu'à température ambiante. Au cours de cette opération, le noyau est masqué de façon à éviter un dépôt de noir de fumée sur le sable.

Les noyaux sont ensuite assemblés comme dans l'exemple A, puis le métal coulé dans les mêmes conditions. Après solidification du bloc moteur, il apparaît une qualité d'enrobage et de contact intime entre l'alliage d'aluminium et la chemise au moins aussi bonne que dans l'exemple B, mais avec une mise en œuvre à la coulée très facilitée. Ceci résulte du fait qu'aucune intervention ni mécanique ni thermique n'est à réaliser selon l'invention sur les chemises avant la coulée. En particulier, en évitant d'avoir à percer le sable à vert, on supprime tout risque de fuite d'alliage d'aluminium à la coulée entre le sable à vert et les noyaux chimiques réalisés en boîte froide.

Le procédé selon l'invention est également mis en œuvre avec succès sur le même bloc moteur par aspersion sur les chemises d'un mélange de méthanol et de noir de carbone, le noir de carbone étant maintenu en suspension par un agitateur à une teneur pondérale de noir de fumée de 9 %. On utilise pour ce faire un pistolet à air comprimé sous une pression de 2.10^5 Pa et une distance entre le pistolet et la chemise de l'ordre de 50 à 100 mm.

Il a été également vérifié que le procédé selon l'invention pouvait être mis en œuvre avec succès pour la coulée de blocs moteurs en moule métallique, par gravité, en effectuant le dépôt de noir de fumée sur les chemises avant remmoulage de ces dernières en position de coulée dans le moule métallique.

Bien entendu, la présente invention n'est nullement limitée aux formes de réalisation décrites, mais l'homme du métier saura y apporter de nombreuses variantes et modifications.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une pièce de fonderie en alliage léger tel qu'un alliage d'aluminium, comportant au moins un insert métallique, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
- application sur une face de l'insert destinée à être en contact avec l'alliage de la pièce d'un revêtement de noir de fumée, et
- coulée de la pièce avec l'alliage en fusion dans une cavité de moule dans laquelle l'insert est positionné.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape d'application est réalisée avant l'introduction de l'insert dans une cavité de moule.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comprend en outre les étapes consistant à fixer l'insert sur un noyau de sable et à placer le noyau dans la cavité de moule.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'étape de fixation de l'insert sur un noyau comprend le positionnement de l'insert dans une boîte à noyau suivi du tir du noyau.

5. Procédé selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que l'étape d'application d'un revêtement de noir de fumée sur l'insert est réalisée avant fixation de l'insert sur le noyau.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'étape d'application d'un revêtement de noir de fumée est réalisée en exposant ladite face de l'insert à une flamme.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'on déplace mutuellement l'insert et la flamme pendant ladite exposition de l'insert à la flamme.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'étape d'application d'un revêtement de noir de fumée est réalisée en projetant sur ladite face de l'insert une solution contenant du noir de fumée en suspension.

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite solution est à base d'un alcool tel que du méthanol.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite solution contient un agent dispersant tel que de la gomme arabique.

11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que ladite pièce est un bloc moteur de moteur thermique, et en ce que l'insert constitue une chemise de cylindre dudit bloc moteur.

12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que la chemise est en fonte.

13. Procédé selon l'une des revendications 11 et 12, caractérisé en ce que la face externe de la chemise possède une surface avec des creux et reliefs.

14. Procédé selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisé en ce que l'étape d'application d'un revêtement de noir de fumée sur la chemise est mise en œuvre sur l'ensemble de la face externe de ladite chemise.

15. Procédé selon l'une des revendications 11 à 14, caractérisé en ce que le bloc moteur possède une pluralité d'inserts constituant autant de chemises de cylindres.

16. Insert métallique destiné à être solidarisé à une pièce de fonderie en alliage léger tel qu'un alliage d'aluminium lors de la coulée de ladite pièce dans une cavité

de moule, caractérisé en ce qu'il possède sur une face destinée à être en contact avec l'alliage de la pièce un revêtement de noir de fumée.

17. Insert métallique selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'il constitue une chemise de cylindre, ladite pièce de fonderie étant un bloc moteur de moteur thermique.

18. Insert selon l'une des revendications 16 et 17, caractérisé en ce qu'il est réalisé en fonte.

19. Insert selon l'une des revendications 16 à 18, caractérisé en ce qu'il est revêtu de noir de fumée sur l'ensemble de sa surface externe.

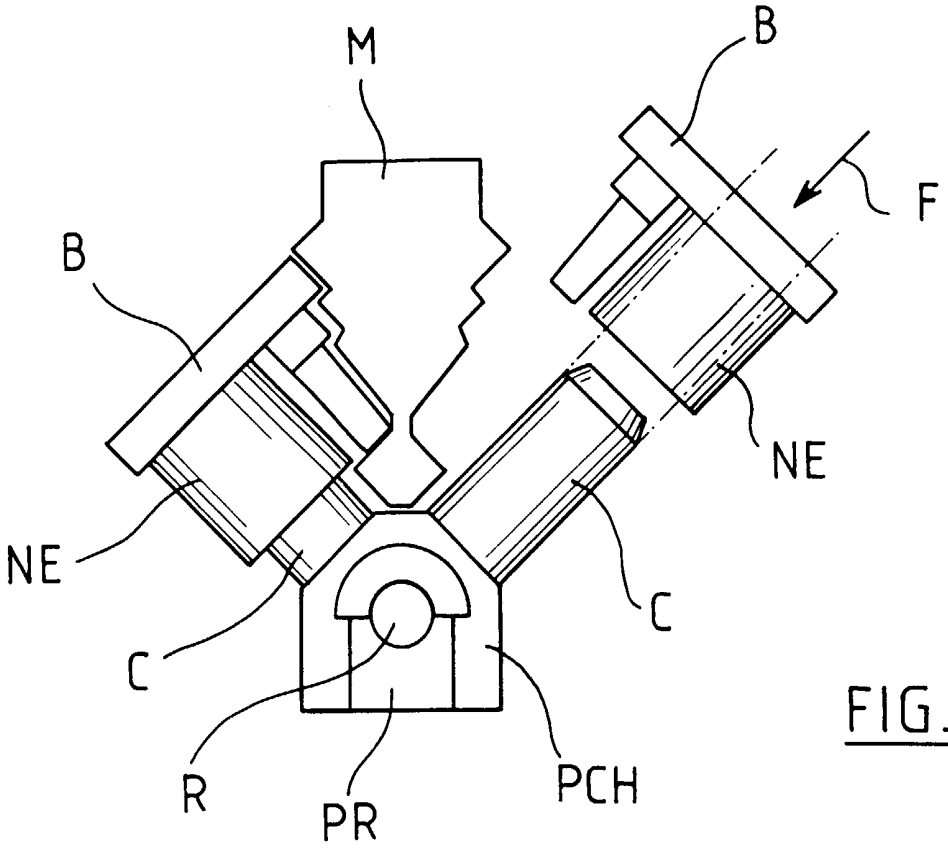


FIG_1

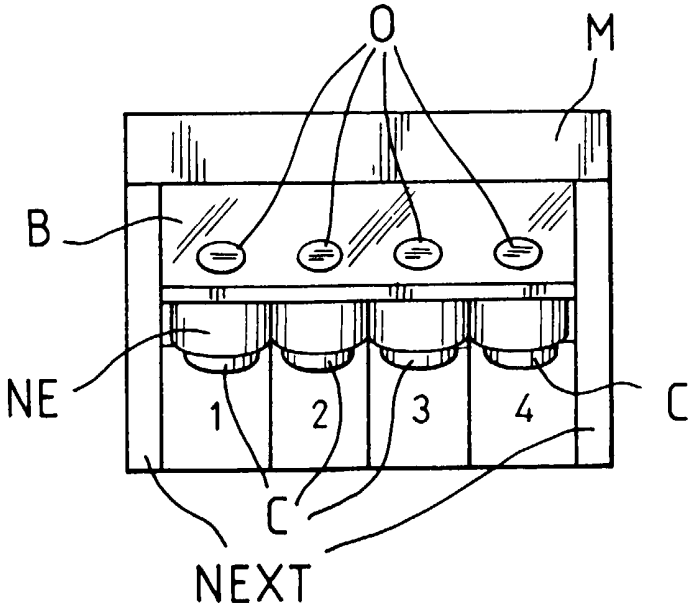


FIG_2

INPI
INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

2814096
N° d'enregistrement national

FA 592808
FR 0011784

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		
A	FR 2 633 944 A (MESSER GRIESHEIM GMBH ;MANNESMANN AG (DE)) 12 janvier 1990 (1990-01-12) * page 1, ligne 1 - ligne 17 *	1,6	B22D15/00 B22D18/04 B22D33/02
A	EP 0 363 844 A (ISUZU MOTORS LTD) 18 avril 1990 (1990-04-18) * revendications 1,2 *	1,16-18	
A	US 5 179 994 A (KUHN JOHN W) 19 janvier 1993 (1993-01-19) * revendications 1,5 *	1,16-18	
D,A	FR 2 775 917 A (MONTUPET SA) 17 septembre 1999 (1999-09-17) * le document en entier *		

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)

B22D
B22C

1

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
3 mai 2001	Kesten, W

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

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 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