



⑪ Numéro de publication : **0 287 425 B1**

⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
24.04.91 Bulletin 91/17

⑤① Int. Cl.⁵ : **B22D 17/24, B22D 19/00,
F02F 7/00, F01L 1/18**

②① Numéro de dépôt : **88400791.5**

②② Date de dépôt : **31.03.88**

⑤④ **Procédé de moulage d'un culbuteur pour moteur à combustion interne et structure de moule pour la mise en oeuvre du procédé de moulage.**

③⑩ Priorité : **14.04.87 FR 8705300**

④③ Date de publication de la demande :
19.10.88 Bulletin 88/42

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
24.04.91 Bulletin 91/17

⑥④ Etats contractants désignés :
DE ES GB IT SE

⑤⑥ Documents cités :
**DE-A- 2 146 951
DE-A- 3 520 484
DE-C- 853 796
FR-A- 1 509 304
US-A- 1 911 040
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 9, no.
252 (M-420)[1975], 9 octobre 1985; JP-A-60 102
248 (TOYOTA JIDOSHA K.K.) 06-06-1985**

⑤⑥ Documents cités :
**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 5, no. 61
(M-65)[733], 24 avril 1981; & JP-A-56 14 050
(TOYOTA JIDOSHA KOGYO K.K.) 10-02-1981
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 10, no.
73 (M-463)[2130], 22 mars 1986; & JP-A-60 216
965 (HONDA GIKEN KOGYO K.K.) 30-10-1985**

⑦③ Titulaire : **AUTOMOBILES PEUGEOT**
75, avenue de la Grande Armée
F-75116 Paris (FR)
Titulaire : **AUTOMOBILES CITROEN**
62 Boulevard Victor-Hugo
F-92200 Neuilly-sur-Seine (FR)

⑦② Inventeur : **Dupin, Jean**
9 rue du Maréchal Joffre
F-78000 Versailles (FR)

⑦④ Mandataire : **Beauchamps, Georges et al**
Cabinet Z.Weinstein 20, avenue de Friedland
F-75008 Paris (FR)

EP 0 287 425 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un procédé de moulage d'un culbuteur pour moteur à combustion interne selon le préambule de la revendication 1 et une structure de moule pour la mise en oeuvre d'un tel procédé selon le préambule de la revendication 3.

On connaît des culbuteurs du type comprenant un corps de levier comprenant une première branche coopérant avec une came d'un arbre à cames du moteur et une seconde branche coopérant avec une queue de soupape, le corps de levier, en alliage léger, étant réalisé par un procédé de moulage en coquille sous pression. La branche coopérant avec la came comporte un élément de renforcement extrêmement dur résistant à l'usure par frottement avec la came et inséré à la coulée dans le culbuteur en alliage léger. Pour cela, l'élément de renforcement est en matériau fritté, carbure ou en fonte spéciale.

Cependant, les matériaux ci-dessus constituant l'élément de renforcement n'ont pas toujours donné entière satisfaction amenant ainsi les constructeurs à utiliser des éléments de renforcement en céramique ayant un meilleur comportement à l'usure que les matériaux métalliques ci-nommés, à condition que la surface frottante de l'élément de renforcement soit proche du "poli-miroir". Le poli de la surface frottante de l'élément de renforcement est obtenu selon un procédé connu avant la mise en place de celui-ci dans le culbuteur ce qui signifie que l'élément de renforcement ne sera pas usiné après coulée ou moulage du culbuteur. Tout l'usinage du culbuteur se fera donc en partant de l'élément de renforcement.

Toutefois, dans la mesure où l'élément de renforcement en céramique est extrêmement dur et fragile et amagnétique, il est nécessaire de le maintenir fermement dans le moule sans risques de rupture.

En outre, les patins obtenus après usinage "poli-miroir" ne pouvant pas avoir des dimensions absolument identiques, il faut prévoir un dispositif qui permette de compenser les différences de cotes des patins.

DE-A-35 20 484 décrit un procédé de moulage d'un culbuteur, dont l'une des branches comporte un élément de renforcement en céramique qui lui est solidarisé lors de l'opération de moulage. L'élément de renforcement est disposé sur un élément thermiquement isolant également en céramique. Selon ce procédé connu, on porte l'élément de renforcement à une température correspondant à la température de fusion de la matière utilisée pour couler le culbuteur et l'élément isolant a pour fonction d'éviter toute déperdition thermique entre l'élément de renforcement et le moule. Cette demande antérieure mentionne également qu'il est connu de fixer l'élément de renforcement dans le moule pendant l'opération de moulage du culbuteur. Pour cela, l'élément de renforcement est fixé dans le moule par l'intermédiaire de

l'élément isolant ayant une forme appropriée complémentaire de celle de la partie inférieure bombée de l'élément de renforcement.

Cependant, l'élément isolant ne permet pas de maintenir fermement dans le moule l'élément de renforcement et il est nécessaire de prévoir plusieurs éléments isolants pour tenir compte des différences de cotes des éléments de renforcement.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, n° 252 (M-420) 1975 concerne la fixation dans un moule d'un noyau en sable (2) à l'aide de doigts de verrouillage (5) actionnés par des ressorts (6) maintenant respectivement des parties en saillie (2a) du noyau (2) dans des évidements correspondants du chapeau de moulage (1a).

Cet abrégé descriptif antérieur ne se rapporte pas du tout au problème de moulage de culbuteurs, dont l'une des branches comporte un élément de renforcement en céramique.

La présente invention résout les problèmes ci-dessus en proposant un procédé de moulage d'un culbuteur pour moteur à combustion interne caractérisé en ce qu'il consiste à maintenir fermement l'élément de renforcement en céramique, dont la surface frottante avec la came est préalablement polie, dans le moule au moins pendant l'opération de moulage du culbuteur par un organe formant broche en appui forcé sur l'extrémité de l'élément de renforcement opposée à la surface frottante de celui-ci.

Selon une caractéristique du procédé de moulage de l'invention, on réalise une partie faisant saillie de la branche du culbuteur coopérant avec la came à l'opposé de l'élément de renforcement et comportant une surface de préférence plane, perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'élément de renforcement.

La structure de moule pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus défini, du type comprenant deux demi-moules supérieur et inférieur, est caractérisée en ce qu'elle comprend un dispositif de maintien de l'élément de renforcement dans l'un des demi-moules, comprenant la partie formant broche précitée disposée sur l'extrémité de l'élément de renforcement et un ensemble formant poussoir au-dessus de la partie formant broche pour maintenir celle-ci en appui forcé sur l'élément de renforcement.

Selon une caractéristique de la structure de moule, l'ensemble formant poussoir comprend un poussoir allongé dans le prolongement de la partie formant broche, un moyen élastique de rappel précontraint en appui sur le poussoir allongé et un organe de précontrainte du moyen élastique solidaire du demi-moule.

Le moyen élastique de rappel précité permet de compenser les différences de dimensions entre deux patins.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la descrip-

tion explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention, et dans lesquels :

La figure 1 est une vue en coupe longitudinale représentant notamment le dispositif de maintien de l'élément de renforcement en céramique dans la structure de moule selon l'invention ;

La figure 2 est une vue en coupe de l'extrémité de la branche du culbuteur munie de l'élément de renforcement en céramique ; et

La figure 3 représente schématiquement le positionnement du culbuteur en vue de son usinage.

En se référant à la figure 1, la structure de moulage 1 pour la coulée sous pression de l'alliage léger constituant le culbuteur comprend deux demi-moules supérieur et inférieur seul le moule inférieur 2 étant visible sur la figure.

La référence 3 désigne un élément de renforcement en céramique qui doit être solidarisé, après moulage, de la branche du corps de levier du culbuteur coopérant avec une came d'un arbre à came de moteur à combustion interne. Cet élément de renforcement comprend une surface frottante 3a destinée à coopérer avec la came et préalablement polie suivant un procédé connu. Cette surface frottante présente une forme bombée ou convexe s'adaptant dans une cavité correspondante 2a du demi-moule inférieur 2. L'élément de renforcement 3 comprend de plus une partie formant queue d'ancrage 3b de l'élément à l'extrémité de la branche du culbuteur coopérant avec la came et située à l'opposé de la surface frottante 3a.

Selon l'invention, un dispositif formant poussoir 4 exerce une poussée sur une partie formant broche 5 de façon à maintenir celle-ci en appui forcé sur la partie formant queue d'ancrage 3b de l'élément de renforcement 3. La partie formant broche 5 située dans l'axe longitudinal de l'élément de renforcement 3 est de préférence à section transversale circulaire étant bien entendu que toute autre forme de section (ovale-rectangulaire-etc...) convient.

Le dispositif formant poussoir 4 comprend de bas en haut par rapport à la figure 1 et suivant l'axe longitudinal de l'élément de renforcement 3 un poussoir allongé 4a, dont l'extrémité inférieure vient en appui sur la partie supérieure de la partie formant broche 5 et portant à son extrémité supérieure une tête 4a1, un moyen élastique de rappel précontraint 4b en appui sur la tête 4a1 du poussoir allongé et un organe de précontrainte 4c du moyen élastique 4b, l'organe 4c étant mobile et s'éclipsant au moment de l'ouverture du moule. L'organe de précontrainte 4c peut être formé par une vis ou toute autre moyen mécanique de réglage de la précontrainte du moyen élastique 4b qui peut être formé par un ressort de compression ou par des rondelles élastiques en acier du type Belleville. L'organe de précontrainte 4c, le moyen élastique de rappel 4b et la tête 4a1 du poussoir 4a sont logés dans

un alésage 4d du demi-moule inférieur 2 tandis que la partie allongée du poussoir 4a passe à travers un alésage 4e de plus faible diamètre que celui de l'alésage 4d partant du fond de ce dernier et débouchant dans le creux du moule, l'extrémité inférieure de la partie allongée faisant saillie dans le creux du moule.

On comprend que l'ensemble formant poussoir 4 maintient en appui forcé la partie formant broche 5 sur l'élément de renforcement 3 qui se trouve ainsi fermement maintenu dans la cavité 2a du demi-moule inférieur 2.

La figure 1 montre également la présence d'un paroi plane 1a réalisée dans le creux du demi-moule inférieur 2 de façon perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'élément de renforcement 3, l'alésage 4e débouchant à travers cette paroi. La paroi 1a se raccorde à la paroi courbe définissant l'extrémité supérieure de la branche du culbuteur coopérant avec la came par une paroi plane 1b.

Lors de l'injection sous pression de la matière en alliage léger constituant le culbuteur, la partie formant queue d'ancrage 3b de l'élément de renforcement 3 sera noyée avec la partie formant broche 5 dans la matière du culbuteur (voir la figure 2), laquelle partie formant broche 5 sera d'un diamètre suffisant pour résister aux chocs consécutifs à l'arrivée de la matière injectée sous pression.

La figure 3 représente le culbuteur 6 obtenu après moulage. Le corps du culbuteur comporte la branche 6a coopérant avec la queue d'une soupape et la branche 6b coopérant avec la came d'un arbre à cames et munie à son extrémité inférieure de l'élément de renforcement en céramique 3. La référence 6c désigne la partie en saillie venant de moulage obtenue à partir des parois 1a et 1b du demi-moule 2. Cette partie faisant saillie comporte principalement une surface plane 6c1 située à l'opposé de l'élément de renforcement 3 de façon perpendiculaire à l'axe longitudinal de celui-ci. La partie formant broche a été extraite lors du moulage par des dispositifs extracteurs classiques non représentés. Il subsiste un trou délimité par les traits pointillés et surplombé d'un orifice 6d débouchant à la surface 6c1, lequel orifice a été défini lors du moulage par la partie extrême inférieure du poussoir allongé 4a.

La présence de la surface plane 6c1 a pour avantage de faciliter le maintien en position du culbuteur 6 lors de son usinage.

Ce positionnement est obtenu en disposant tout d'abord la surface frottante 3a de l'élément de renforcement 3 sur une surface d'appui correspondante A en forme de V comme représenté en figure 3 ou de forme concave et en maintenant l'extrémité de la branche 6a du culbuteur entre deux touches de positionnement opposées 7. Une partie formant doigt de serrage 8 et disposée en appui sur la surface 6c1 et exerce une pression sur celle-ci à l'aide de moyens appropriés (non représentés) pour presser ferme-

ment l'élément de renforcement 3 contre la surface d'appui A, pour ainsi procéder à l'usinage final du culbuteur 6. Bien entendu, d'autres modifications peuvent être apportées sans sortir du cadre de la présente invention.

Ainsi, la surface 6c1 au lieu d'être plane peut être par exemple légèrement courbe, le plan tangent à la surface 6c1 au point d'intersection de celle-ci avec l'axe longitudinal de la broche étant perpendiculaire audit axe.

De plus, le dispositif formant poussoir 4 peut être également constitué par exemple par un dispositif hydraulique ou pneumatique à piston venant en appui sur la broche 5.

Revendications

1. Procédé de moulage d'un culbuteur pour moteur à combustion interne, lequel culbuteur comprend un corps de levier, dont une branche destinée à coopérer avec une came d'un arbre à cames comprend un élément de renforcement notamment en céramique ; caractérisé en ce qu'il consiste à maintenir fermement l'élément de renforcement en céramique (3), dont la surface frottante (3a) avec la came est préalablement polie, dans le moule (1, 2) au moins pendant l'opération de moulage du culbuteur par un organe formant broche (5) situé dans la cavité de moulage et maintenu en appui forcé sur l'extrémité de l'élément de renforcement (3) opposée à sa surface frottante (3a).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser une partie faisant saillie (6c) de la branche (6b) précitée du culbuteur (6) à l'opposé de l'élément de renforcement (3) et comportant une surface de préférence plane (6c1) perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'élément de renforcement (3).

3. Structure de moule pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1 ou 2, comprenant deux demi-moules supérieur et inférieur, caractérisée en ce qu'elle comprend un dispositif de maintien (4 ; 5) de l'élément de renforcement (3) dans l'un (2) des demi-moules, comprenant la partie formant broche (5) précitée disposée sur l'extrémité de l'élément de renforcement (3) et un ensemble formant poussoir (4) au-dessus de la partie formant broche (5) pour maintenir celle-ci en appui forcé sur l'élément de renforcement (3).

4. Structure selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'ensemble formant poussoir (4) comprend un poussoir allongé (4a) dans le prolongement de la partie formant broche (5), un moyen élastique de rappel précontraint (4b) en appui sur le poussoir allongé (4a) et un organe de précontrainte (4c) du moyen élastique (4b) solidaire du demi-moule (1).

5. Structure selon la revendication 3 ou 4, carac-

térisée en ce que l'ensemble formant poussoir (4) est logé dans le demi-moule inférieur (2) et en ce que l'élément de renforcement (3) est en appui par sa surface polie (3a) dans une cavité (2a).

6. Structure selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que le moyen élastique (4b) est constitué par un ressort de compression, des rondelles élastiques en acier ou analogue.

7. Structure selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'ensemble formant poussoir (4) est constitué par un dispositif hydraulique ou pneumatique à piston venant en appui sur la broche (5).

15 Ansprüche

1. Verfahren zum Formgiessen eines Kipphebels für einen Verbrennungsmotor, welcher Kipphebel einen Hebelkörper umfasst, dessen einer für die Zusammenwirkung eines Nockens einer Nockenwelle bestimmter Arm ein Verstärkungselement insbesondere aus Keramik aufweist ; dadurch gekennzeichnet, dass es darin besteht, das Verstärkungselement aus Keramik (3), dessen auf dem Nocken reibende Fläche (3a) vorher poliert wurde, in der Giessform (1, 2) wenigstens während des Kipphebelgussvorgangs durch ein in dem Giesshohlraum liegendes dornartiges Glied (5) festzuhalten, welches sich kraftschlüssig auf dem, der Reibungsfläche (3a) entgegengesetzten Ende des Verstärkungselementes (3) abstützt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es darin besteht, einen auf der von dem Verstärkungselement (3) abgewandten Seite von dem vorgenannten Arm (6b) des Kipphebels (6) abstehenden und eine senkrecht zur Längsachse des Verstärkungselementes (3) verlaufende vorzugsweise ebene Fläche (6c1) aufweisenden Teil (6c) herzustellen.

3. Giessformaufbau zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, mit zwei oberen und unteren Formhälften, dadurch gekennzeichnet, dass er eine Vorrichtung (4 ; 5) zum Halten des Verstärkungselementes (3) in einer (2) der Formhälften aufweist, mit dem auf dem Ende des Verstärkungselementes (3) aufgesetzten vorgenannten dornförmigen Teil (5) und einer Stösselanordnung (4) oberhalb des dornförmigen Teiles (5), um den letzteren in kraftschlüssiger Anlage auf dem Verstärkungselement (3) zu halten.

4. Aufbau gemäss Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stösselanordnung (4) einen länglichen Stössel (4a) in der Verlängerung des dornförmigen Teiles (5), ein an dem länglichen Stössel (4a) anliegendes, vorgespanntes, elastisches Rückstellmittel (4b) und ein mit der Formhälfte (1) fest verbundenes Glied (4c) zur Vorspannung des elastischen Mittels (4b) aufweist.

5. Aufbau nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Stösselanordnung (4) in der unteren Formhälfte (2) untergebracht ist und dass das Verstärkungselement (3) sich mit seiner polierten Fläche (3a) in einer Aussparung (2a) abstützt.

6. Aufbau nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das elastische Mittel (4b) durch eine Druckfeder, Federscheiben aus Stahl oder dergleichen gebildet wird.

7. Aufbau nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stösselanordnung (4) aus einer hydraulischen oder pneumatischen Vorrichtung mit auf dem Dorn (5) aufliegenden Kolben besteht.

stituted by a compression spring, steel resilient washers or analogous.

7. Structure according to claim 3, characterized in that the pusher-forming assembly (4) is constituted by a hydraulic or pneumatic device with a piston resting on the spindle-forming means (5).

Claims

1. A method for casting a rocker arm for an internal combustion engine, which rocker arm includes a lever body an arm of which intended to co-operate with a cam of a camshaft has a reinforcing element in particular in ceramic, characterized in that it consists in firmly maintaining the ceramic reinforcing element (3) the surface (3a) of which in contact with the cam is previously polished, in the mold (1, 2) at least during the rocker arm molding operation with a spindle-forming means (5) located in the molding cavity and forcibly urged against the end of the reinforcing element (3) opposite to the friction surface (3a) thereof.

2. A method according to claim 1, characterized in that it consists in forming a part (6c) projecting from said arm (6b) of the rocker arm (6) opposite to the reinforcing element (3) and having a preferably plane surface (6c1) perpendicular to the longitudinal axis of the reinforcing element (3).

3. A mould structure for carrying out the method according to claim 1 or 2, having two lower and upper half molds, characterized in that it comprises a device (4 ; 5) for maintaining the element (3) in one (2) of the half molds, including said spindle-forming part (5) disposed on the end of the reinforcing element (3) and a pusher-forming assembly (4) above the spindle-forming part (5) to forcibly urge the latter against the reinforcing element (3).

4. Structure according to claim 3, characterized in that the pusher-forming assembly (4) includes an elongated pusher (4a) along the extension of the spindle-forming part (5), a prestressed return resilient means (4b) urged against the elongated pusher (4a) and a means (4c) for prestressing the resilient means (4b) fixed to the half mold (1).

5. Structure according to claim 3 or 4, characterized in that the pusher-forming assembly (4) is located in the lower half mold (2) and in that the reinforcing element (3) has its polished surface (3a) urged against a cavity (2a).

6. Structure according to one of claims 3 to 5, characterized in that the resilient means (4b) is con-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

