

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 002 602 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.09.2004 Patentblatt 2004/40

(51) Int Cl.7: **B22D 19/00**

(21) Anmeldenummer: **99110195.7**

(22) Anmeldetag: **26.05.1999**

(54) **Vorrichtung und Verfahren für die Herstellung eines Motorblocks**

Device and method for the fabrication of an engine block

Dispositif et procédé pour la fabrication d'un bloc moteur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DK ES FR GB IE IT LI NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
MK SI

(30) Priorität: **21.11.1998 DE 19853803**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.05.2000 Patentblatt 2000/21

(73) Patentinhaber: **Hydro Aluminium Alucast GmbH**
66763 Dillingen (DE)

(72) Erfinder: **Baranzke, Matthias**
66780 Rehlingen-Siersburg (DE)

(74) Vertreter: **Simons, Johannes, Dipl.-Ing.**
COHAUSZ & FLORACK
Patent- und Rechtsanwälte
Postfach 10 18 30
40009 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 532 331 **FR-A- 1 247 477**
US-A- 5 179 994 **US-A- 5 365 997**
US-A- 5 771 955

EP 1 002 602 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Herstellung eines Motorblocks, mit zum Verbund mit Gußmaterial in eine Gießform einbezogenen, jeweils an einem Sitz gehaltenen Zylinderlaufbüchsen, wobei der Sitz an den Büchsenenden angreifende Sitzflächen aufweist, sowie ein entsprechendes Verfahren für die Herstellung eines Motorblocks.

[0002] Die eingangs erwähnte Gießform ist also zum Teil durch die an den Formhohlraum der Gießform angrenzenden Zylinderlaufbüchsen gebildet, welche nach Erstarrung des Gußmaterials in den Motorblock eingebunden sind und beim Entformen von der Gießform gelöst werden. Um eine zu schnelle Abkühlung des beim Eingießen mit den Laufbüchsen in Berührung kommenden Gußmaterials und dadurch mangelnde Einbindung der Laufbüchsen in den Motorblock zu vermeiden, werden die Laufbüchsen, vorzugsweise induktiv, vorgeheizt. Dabei und in geringerem Maße auch noch beim späteren Eingießen dehnen sie sich aus, woraus eine unerwünschte Beweglichkeit der Zylinderlaufbüchsen in ihren Sitzen resultiert mit der Folge, daß die Laufbüchsen von ihrer im hergestellten Motorblock vorgesehenen Position abweichen können. Dabei treten sowohl unerwünschte Parallelverschiebungen als auch Neigungen der Büchsenachse auf.

[0003] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen neue Gießform der eingangs erwähnten Art zu schaffen, welche die Herstellung von Motorblöcken mit gegenüber dem Stand der Technik höherer Präzision ermöglicht.

[0004] Die diese Aufgabe lösende Vorrichtung nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Sitzflächen derart konisch ausgebildet sind, daß die Büchsenenden bei Wärmeausdehnung der Zylinderlaufbüchsen in Vorbereitung und während des Gießens in Anlage gegen die Sitzflächen verbleiben. Die unabhängigen Ansprüche 1 und 11 sind 2-teiliger Fassung gegenüber US5771955 (bzw. US5365997) abgegrenzt.

[0005] Vorzugsweise sind die Sitzflächen konisch mit einem Neigungswinkel α_1 bzw. α_2 zur Büchsenquerschnittsebene ausgebildet, und die Bedingung $\tan \alpha_1 + \tan \alpha_2 = l/r$ ist erfüllt, worin l die sich zwischen Angriffspunkten an den Sitzflächen erstreckende axiale Büchsenlänge und r den zugehörigen Radius bezeichnen.

[0006] Durch die Erfindung ist gewährleistet, daß bei Wärmeausdehnung der Laufbüchse diese unabhängig vom Ausdehnungszustand mit ihren Enden stets gegen die konischen Sitzflächen anliegt wodurch neben einer Abdichtung gegen flüssiges Gußmaterial eine Zentrierung der Laufbüchsen gewährleistet ist. Die Büchsenachse kann sich weder parallel verschieben noch neigen. Nach Abkühlung und Erstarrung des Gußmaterials sind die Laufbüchsen dann genau in gewünschter Anordnung in den Motorblock eingebunden.

[0007] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die Winkel α_1 und α_2 gleich groß und gleich

einem Winkel α , so daß gilt: $\tan \alpha = l/d$, worin $d = 2r$ einen zu einer Länge l gehörigen Büchsendurchmesser bezeichnet. Bei einer Laufbüchse mit konischen Endflächen müssen die Bedingungen $\tan \alpha_1 + \tan \alpha_2 = l/r$ und $\tan \alpha = l/d$ für jeden Radius r vom Innen- bis zum Außenradius der Laufbüchse und die jeweils zugehörigen Längen l erfüllt sein. Während bei der Ausführungsform mit unterschiedlichen Winkeln α_1 und α_2 bei der Wärmeausdehnung eine axiale Schwerpunktverschiebung der Zylinderlaufbüchse auftritt kommt es bei gleich großen Winkeln α_1 und α_2 zu keiner solchen Verschiebung.

[0008] In einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Zylinderlaufbüchsen entsprechend den Sitzflächen geneigte konische Endflächen auf. Vorteilhaft sind durch derart aneinander angepaßte Sitz- und Büchsenendflächen die Zentrierwirkung verbessernde Führungen gebildet. Indem die aneinander angepaßten Flächen verhältnismäßig leichtgängig aufeinander gleiten, kann während des Gießvorgangs die Gußform durch die Wärmeausdehnung der Laufbüchsen nicht beschädigt werden.

[0009] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung können die Endflächen über die Sitzflächen hinaus vorstehen, wodurch jeweils eine Ringhinterschneidung gebildet wird, die durch das Gußmaterial ausgefüllt werden kann und für eine besonders feste Einbindung der Laufbüchse in das Gußmaterial sorgt.

[0010] Vorzugsweise kommen als Gußmaterial für den Block Aluminium oder eine Aluminiumlegierung und als Material für die Laufbüchse Grauguß Aluminium oder eine Aluminiumlegierung in Betracht.

[0011] Die Zylinderlaufbüchsen können außenseitig mit einer Profilierung versehen sein, durch die sowohl axiale Verschiebungen als auch Verdrehungen erschwert und die Laufbüchsen damit besonders fest in das Gußmaterial eingebettet sind.

[0012] Zur festen Verbindung der Zylinderlaufbüchsen mit dem Gußmaterial könnte außenseitig auch eine Beschichtung vorgesehen sein, durch die eine metallische Verbindung zwischen den Laufbüchsen und dem Gußmaterial hergestellt wird. Eine solche Beschichtung könnte z.B. aus AlSi5, AlSi9 oder Zn bestehen.

[0013] Die Erfindung soll nun anhand von Ausführungsbeispielen und der beiliegenden, sich auf diese Ausführungsbeispiele beziehenden Zeichnungen näher erläutert und beschrieben werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Teilschnittansicht einer erfindungsgemäßen Gießform,

Fig. 2 ein Detail der Teilschnittansicht von Fig. 1,

Fig. 3 eine Ansicht zur Erläuterung der Vorgänge bei der Wärmeausdehnung einer in die Gießform von Fig. 1 einbezogenen Zylinderlaufbüchse, und

Fig. 4 eine der Fig. 3 entsprechende Ansicht zur Erläuterung der Vorgänge bei der Wärmeausdehnung einer Zylinderlaufbüchse in einer

Gießform gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel nach der vorliegenden Erfindung.

[0014] In den Figuren sind mit den Bezugszeichen 1 bis 4 zusammenfügbare Teile einer Gießform zur Herstellung eines mehrere Zylinder aufweisenden Motorblocks bezeichnet. Die Gießformen bestehen aus Sand, dem ein Kunstharzbindemittel zugesetzt ist. In den Schnittdarstellungen von Fig. 1 und 2 ist ein Teil einer Zylinderlaufbüchse 5 für einen der Zylinder sichtbar. Die aus Grauguß bestehende Zylinderlaufbüchse 5 bildet ein weiteres Teil der Gießform. Entsprechend grenzt sie mit ihrer Außenfläche an einen auszugießenden Formhohlraum 6 an, welcher ansonsten durch die genannten Gießformteile 1 bis 4 begrenzt ist. Der Formhohlraum 6 umfaßt die in Fig. 1 und 2 am engsten schraffierten Bereiche.

[0015] In dem Formhohlraum 6 erstrecken sich ausbrennbare Dome 7, 8 und 9, wobei ein an den Dorn 9 angrenzender, doppelt schraffierter Bereich zum Abtragen des Gußmaterials im Rahmen einer Nachbearbeitung vorgesehen ist.

[0016] Das Gießformteil 2 umfaßt einen leicht konischen Dom 12, auf welchem die Zylinderlaufbüchse 5 aufsitzt. Der Dom 12 weist eine der Büchseninnenseite zugewandte Mantelfläche 11 auf. Sitzflächen 13 und 14 bilden einen Sitz für die Zylinderlaufbüchse 5, wobei die konische Sitzfläche 14 an dem Gießformteil 1 und die konische Sitzfläche 13 an dem Gießformteil 2 geformt ist. Der Dorn 12 des Gießformteils 2 erstreckt sich in eine zu der Zylinderlaufbüchse 5 koaxiale Ausnehmung 15.

[0017] Mit dem Bezugszeichen 16 ist ein in dem Formhohlraum 6 angeordneter Kern für die Bildung eines Kühlmittelhohlraums bezeichnet. Das Bezugszeichen 17 weist auf einen Bereich hin, welcher wie der Bereich 10 zum Abtragen von Gußmaterial durch spanabhebende Nachbearbeitung vorgesehen ist. Auch ein dem Dorn 12 zugewandter Teil der Zylinderlaufbüchsen 5 wird später abgetragen.

[0018] Wie insbesondere aus der Fig. 2 hervorgeht, weist die Laufbüchse 5 an ihren Enden neben jeweils an die Sitzflächen 13 und 14 angepaßten Konusflächen eine Abstufung 18 auf, die zur Herstellung einer festen Verbindung zwischen dem Gußmaterial und der Zylinderlaufbüchse beiträgt und insbesondere axialen Verschiebungen der Laufbüchse entgegenwirkt. Die genannten Konusflächen könnten über die konischen Sitzflächen unter Bildung einer ringförmigen, durch Gußmaterial ausfüllbaren Hinterschneidung überstehen.

[0019] Die Funktion der in den Fig. 1 und 2 beschriebenen Gießform soll nun unter Einbeziehung von Fig. 3 erläutert werden.

[0020] Die Gießform wird unter Zusammenfügung der Gießformteile 1 bis 4 und der Zylinderlaufbüchse 5 zusammengesetzt, wobei der Formhohlraum 6 entsteht. Die an den Formhohlraum 6 angrenzende Zylinderlauf-

büchse 5 ist unbeweglich in ihrem durch die konischen Sitzflächen 13 und 14 gebildeten Sitz gehalten.

[0021] In Vorbereitung des Gießens werden die Laufbüchsen über eine (nicht gezeigte) induktionsheizeinrichtung aufgeheizt, wodurch sie sich ausdehnen.

[0022] Beim Eingießen von Gußmaterial in den Formhohlraum 6, in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel von Aluminium, kommt es zu einer weiteren Erhitzung und Ausdehnung der Laufbüchsen 5.

[0023] Wie Fig. 3 zu entnehmen ist, entfernt sich bei dieser Ausdehnung die Innenseite der Laufbüchse 5 von der Mantelsitzfläche 11 des Dorns 12 um den Betrag Δr , d.h. der Innenradius r der Büchse wächst um Δr . Gleichzeitig mit dieser Aufweitung der Büchse 5 vergrößert sich die Länge l der Büchse 5 an ihrem Innenradius um den Betrag $\Delta l_1 + \Delta l_2$. Diese Längenänderung am Innenradius und alle anderen Änderungen der Längsausdehnung der Büchse 5 bei Wärmeeinwirkung sind im Verhältnis zum jeweiligen Ausgangsradius so bemessen, daß die Büchse 5 mit ihren konischen Endflächen in Anlage gegen die konischen Sitzflächen 13 und 14 verbleibt und durch die konischen Sitzflächen 13 und 14 so geführt ist, daß es weder zu einer unerwünschten Neigung der Büchsenachse noch zu ihrer Parallelverschiebung kommen kann. Die Zylinderlaufbüchse wird daher trotz ihrer Wärmeausdehnung unabhängig vom Ausdehnungszustand stets in einer solchen Position gehalten, daß sie nach Abkühlung des Gußmaterials genau in der vorgesehenen Lage und Position in den Motorblock eingebunden ist.

[0024] Die beschriebene Ausdehnung der Zylinderlaufbüchse 5 unter Gleitanlage gegen die konischen Sitzflächen 13 und 14 ist, wie durch die nachfolgende Rechnung gezeigt werden kann, gewährleistet, wenn die Bedingung $\tan \alpha_1 + \tan \alpha_2 = l/r$ erfüllt ist.

[0025] Für die Änderung Δl der Länge l und Δr des Radius r gilt

$$\Delta l = \alpha \times l \quad (1)$$

bzw.

$$\Delta r = \alpha \times r, \quad (2)$$

worin α ein den Längenausdehnungskoeffizienten enthaltener Faktor ist.

[0026] Andererseits gilt für die Längenänderung Δl die Beziehung

$$\Delta l = \Delta l_1 + \Delta l_2 \quad (3)$$

d.h. die Längenänderung Δl verteilt sich auf die Längenänderung Δl_1 und Δl_2 , wie aus Fig. 3 hervorgeht.

[0027] Wie Fig. 3 ferner zu entnehmen ist, gilt

$$\Delta l_1 = \Delta r \times \tan \alpha_1 \quad (4)$$

sowie

$$\Delta l_1 = \Delta r \times \tan \alpha_2 \quad (5).$$

[0028] Setzt man (4) und (5) und danach (1) und (2) in (3) ein, so gelangt man zu der obengenannten Bedingung.

[0029] Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 3 sind die Winkel α_1 und α_2 annähernd gleich groß. Bei dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel geht der Winkel α_1 gegen Null. Die Längenänderung Δl der Länge l ist daher gleich Δl_2 und der $\tan \alpha_1$ in der obengenannten Beziehung ist gleich Null. Daraus ergibt sich für das Ausführungsbeispiel von Fig. 4 die Bedingung: $\tan \alpha_2 = l/r$.

[0030] Für den Fall, daß die Winkel α_1 und α_2 gleich groß und gleich einem Winkel α sind, ergibt sich: $2 \tan \alpha = l/r$. Daraus erhält man $\tan \alpha = l/2r = l/d$, wobei d gleich dem Innendurchmesser der Laufbüchse, dem Außendurchmesser oder einem zwischen Innendurchmesser und Außendurchmesser gelegenen Durchmesser ist und l die jeweils zugehörige Büchsenlänge bezeichnet.

Patentansprüche

1. Vorrichtung für die Herstellung eines Motorblocks mit zum Verbund mit Gussmaterial in eine Gießform einbezogenen, jeweils an einem Sitz gehaltenen Zylinderlaufbüchsen (5), **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sitz für eine Zylinderlaufbüchse (5) jeweils zwei Sitzflächen (13,14) aufweist, die an gegenüberliegenden Enden der Zylinderlaufbüchsen (5) angreifen, wobei die Sitzflächen (13,14) konisch mit einem Neigungswinkel zur Büchsenquerschnittsebene derart ausgebildet sind, daß die Büchsenenden bei Wärmeausdehnung der Zylinderlaufbüchsen (5) in Vorbereitung und während des Gießens in Anlage gegen die Sitzflächen (13,14) verbleiben.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Neigungswinkel α_1 bzw. α_2 der Sitzflächen (13, 14) die Bedingung $\tan \alpha_1 + \tan \alpha_2 = l/r$ erfüllt, worin l die sich zwischen Angriffspunkten an den Sitzflächen (13, 14) erstreckende Büchsenlänge und r den zugehörigen Radius bezeichnen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Winkel α_1 und α_2 gleich groß sind, so daß gilt: $\tan \alpha_1 = l/d$, worin d einen zur Büchsenlänge l zugehörigen Durchmesser bezeichnet und α gleich α_1 bzw. α_2 ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zylinderlaufbüchsen entsprechend den Sitzflächen (13, 14) geneigte konische Endflächen aufweisen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Endflächen unter Bildung einer durch das Gußmaterial ausfüllbaren Ringhinterschneidung über die Sitzflächen hinaus vorstehen.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gußmaterial Aluminium oder eine Aluminiumlegierung ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Büchsenmaterial Grauguß, Aluminium oder eine Aluminiumlegierung ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zylinderlaufbüchsen außenseitig profiliert sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zylinderlaufbüchsen außenseitig eine Beschichtung zur Herstellung einer metallischen Verbindung zwischen den Laufbüchsen und dem Gußmaterial aufweist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Beschichtung AlSi5, AlSi9 oder/und Zn aufweist.

11. Verfahren für die Herstellung eines Motorblocks, wobei zum Verbund mit Gußmaterial in eine Gießform für den Motorblock Zylinderlaufbüchsen (5) einbezogen und an einem Sitz gehalten werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** an dem Sitz für eine Zylinderlaufbüchse (5) jeweils zwei Sitzflächen (13,14) gebildet werden, die an gegenüberliegenden Enden der Zylinderlaufbüchsen (5) angreifen, wobei die Sitzflächen (13, 14) konisch mit einem Neigungswinkel zur Büchsenquerschnittsebene derart ausgebildet werden, daß die Büchsenenden bei Wärmeausdehnung der Zylinderlaufbüchsen (5) in Vorbereitung und während des Gießens in Anlage gegen die Sitzflächen verbleiben.

Claims

1. Device for producing an engine block comprising cylinder liners (5) included in a casting mould for bonding to cast material and held on a respective seat, **characterised in that** the seat for a cylinder liner (5) has two respective seat surfaces (13, 14) which engage on opposing ends of the cylinder liners (5), the seat surfaces (13, 14) being designed

conically with an angle of inclination relative to the cross-sectional plane of the liner such that the liner ends remain in contact with the seat surfaces (13, 14) upon heat expansion of the cylinder liners (5) in preparation for and during casting.

2. Device according to Claim 1, **characterised in that** the angle of inclination α_1 or α_2 of the seat surfaces (13, 14) fulfills the condition $\tan \alpha_1 + \tan \alpha_2 = l/r$, wherein l designates the liner length extending between engagement points on the seat surfaces (13, 14) and r designates the associated radius.
3. Device according to Claim 2, **characterised in that** the angles α_1 and α_2 are identical, with the result that: $\tan \alpha_1 = l/d$, wherein d designates a diameter associated with the liner length l and α equals α_1 or α_2 .
4. Device according to any one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the cylinder liners have conical end surfaces, which are inclined corresponding to the seat surfaces (13, 14).
5. Device according to Claim 4, **characterised in that** the end surfaces project beyond the seat surfaces forming an annular undercut which can be filled by the cast material.
6. Device according to any one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the cast material is aluminium or an aluminium alloy.
7. Device according to any one of Claims 1 to 6, **characterised in that** the liner material is grey cast iron, aluminium or an aluminium alloy.
8. Device according to any one of Claims 1 to 7, **characterised in that** the cylinder liners are profiled on the outside.
9. Device according to any one of Claims 1 to 8, **characterised in that** the cylinder liners have a coating on the outside for producing a metallic connection between the liners and the cast material.
10. Device according to Claim 9, **characterised in that** the coating comprises AISi5, AISi9 or/and Zn.
11. Method for producing an engine block, wherein cylinder liners (5) are included in a casting mould for the engine block for bonding to cast material and held on a seat, **characterised in that** formed on the seat for a cylinder liner (5) are two respective seat surfaces (13, 14) which engage on opposing ends of the cylinder liners (5), the seat surfaces (13, 14) being designed conically with an angle of inclination to the cross-sectional plane of the liner such that

the liner ends remain in contact with the seat surfaces upon heat expansion of the cylinder liners (5) in preparation for and during casting.

Revendications

1. Dispositif destiné à la fabrication d'un bloc-moteur présentant des chemises de cylindre (5), chacune étant maintenue dans un logement, insérées dans un moule pour la liaison avec un matériau de coulée introduit dans un moule, **caractérisé en ce que** le logement destiné à une chemise de cylindre (5) présente à chaque fois deux surfaces d'appui (13, 14) qui sont en contact avec les extrémités opposées des chemises de cylindre (5), moyennant quoi les surfaces d'appui (13, 14) sont de forme conique avec un angle d'inclinaison par rapport au plan transversal des chemises de telle sorte que les extrémités des chemises, en cas de dilatation thermique des chemises de cylindre (5), lors de la préparation et pendant la coulée, restent en position contre les surfaces d'appui (13, 14).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'angle d'inclinaison α_1 ou α_2 des surfaces d'appui (13, 14) remplit la condition $\tan \alpha_1 + \tan \alpha_2 = l/r$, où l représente la longueur des chemises s'étendant entre les points d'attaque au niveau des surfaces d'appui (13, 14) et r représente le rayon correspondant.
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les angles α_1 et α_2 sont égaux, de telle sorte que : $\tan \alpha_1 = l/d$, où d représente un diamètre correspondant à la longueur de chemise l et α est égal à α_1 ou α_2 .
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les chemises de cylindre présentent des surfaces d'extrémité coniques inclinées suivant les surfaces d'appui (13, 14).
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les surfaces d'extrémité dépassent sur les surfaces d'appui en formant une contre-dépouille annulaire remplissable par le matériau de coulée.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le matériau de coulée est de l'aluminium ou un alliage d'aluminium.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le matériau des chemises est de la fonte grise, de l'aluminium ou un alliage d'aluminium.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendica-

tions 1 à 7, **caractérisé en ce que** les chemises de cylindre sont profilées sur les côtés extérieurs.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les chemises de cylindre présentent sur les côtés extérieurs un revêtement pour l'établissement d'une liaison métallique entre les chemises et le matériau de coulée. 5
10. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le revêtement comprend AlSi5, AlSi9 et/ou Zn. 10
11. Procédé destiné à la fabrication d'un bloc-moteur, moyennant quoi des chemises de cylindre (5) pour le bloc-moteur sont insérées dans un moule pour la liaison avec un matériau de coulée et sont maintenues dans un logement, **caractérisé en ce que** deux surfaces d'appui (13, 14) sont formées respectivement au niveau du logement pour une chemise de cylindre (5), lesquelles surfaces d'appui sont en contact avec les extrémités opposées des chemises de cylindre (5), moyennant quoi les surfaces d'appui (13, 14) sont de forme conique avec un angle d'inclinaison par rapport au plan transversal des chemises de telle sorte que les extrémités des chemises, en cas de dilatation thermique des chemises de cylindre (5), lors de la préparation et pendant la coulée, restent en position contre les surfaces d'appui. 15 20 25 30

35

40

45

50

55

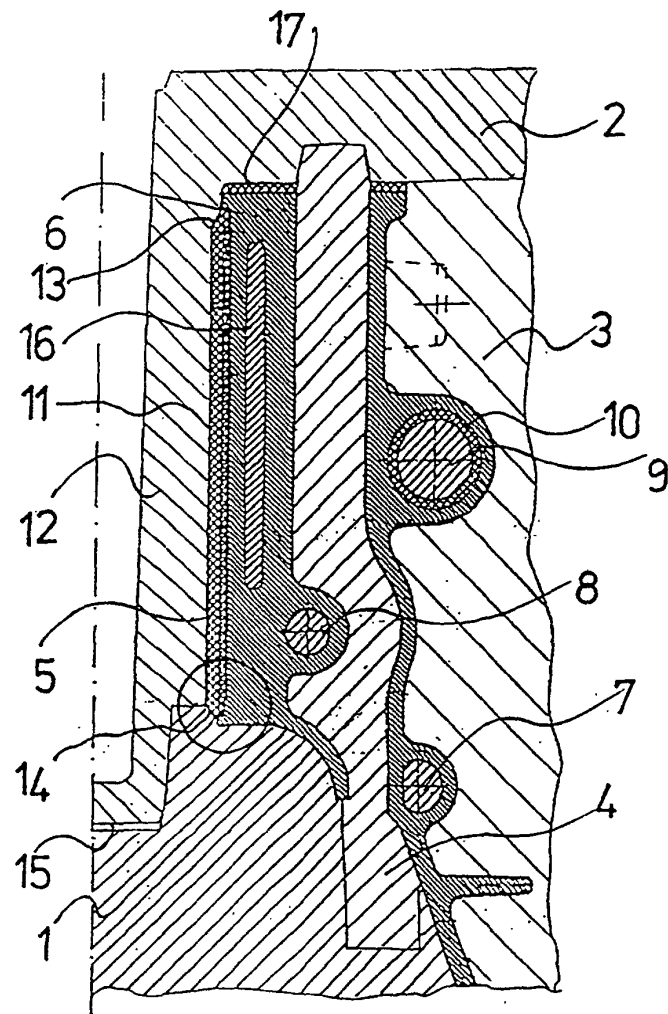


FIG.1

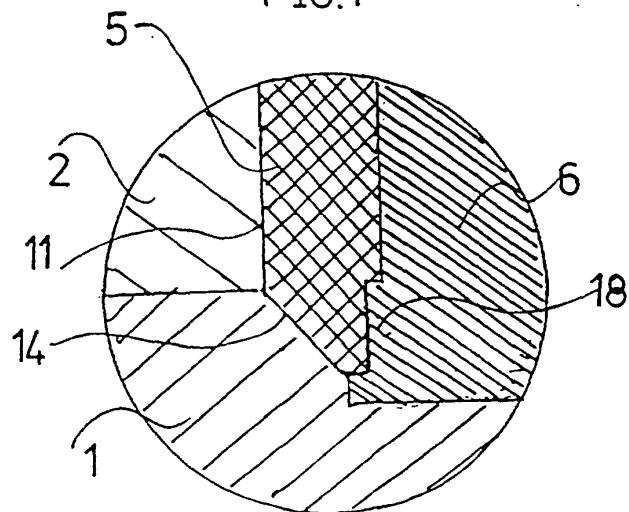


FIG.2

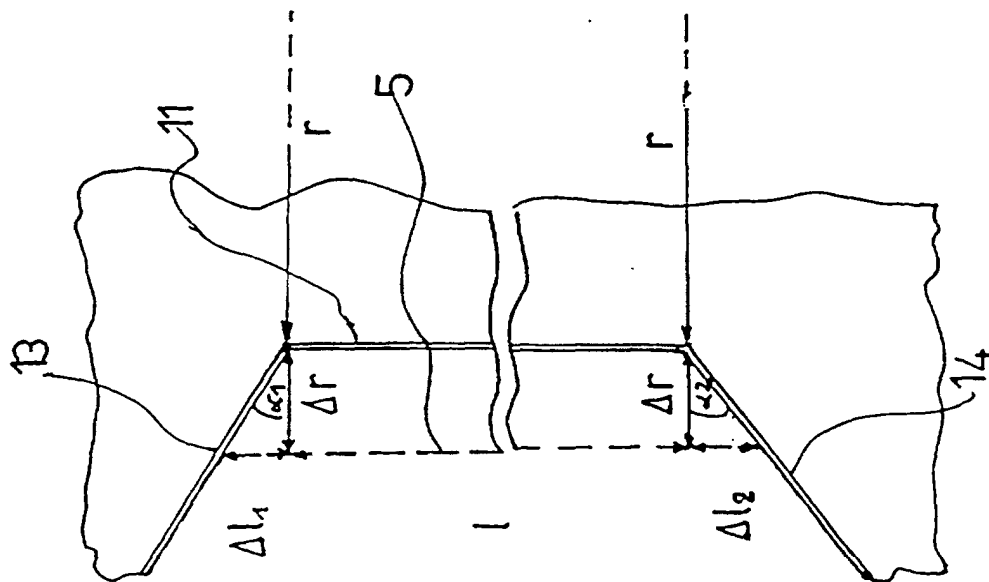


FIG. 3

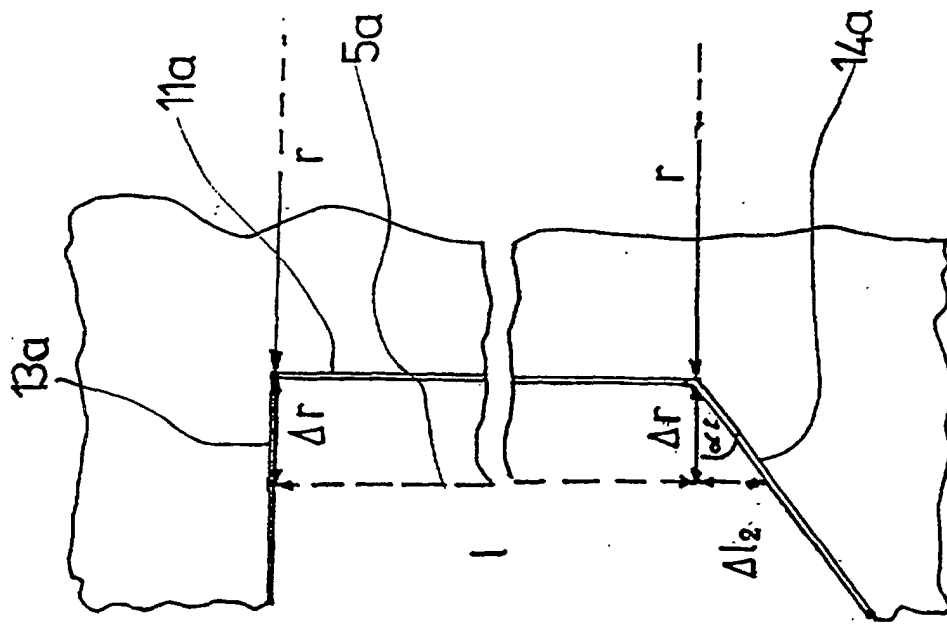


FIG. 4