



(11) **EP 1 514 620 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.04.2008 Patentblatt 2008/18

(51) Int Cl.:
B22D 19/00 (2006.01) F02F 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04018819.5**

(22) Anmeldetag: **07.08.2004**

(54) **Maschinengehäuse**

Engine block

Bloc moteur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **11.09.2003 DE 10341972**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.03.2005 Patentblatt 2005/11

(73) Patentinhaber: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
80809 München (DE)**

(72) Erfinder: **Gibisch, Rudolf
85716 Unterschleissheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 4 409 750 DE-A1- 10 112 132
DE-A1- 10 221 675 DE-A1- 19 949 965
US-B1- 6 192 852

EP 1 514 620 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 ein Maschinengehäuse gemäß der Merkmale im Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Sie geht von der deutschen Offenlegungsschrift DE 101 12 132 A1 aus. In dieser ist ein Zylinder-Kurbelgehäuse für eine flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine beschrieben. Das Zylinder-Kurbelgehäuse ist in einem sog. Verbundguss ausgebildet, wobei ein Aluminium-Triebwerksblock von einer Magnesiumlegierung umgossen ist. Das Zylinder-Kurbelgehäuse ist derart konzipiert, dass der Aluminium-Triebwerksblock im Wesentlichen der Kraftverteilung zwischen dem Zylinderkopf und den Kurbelwellenlagerdeckeln, sowie der Kühlmittelführung dient. Das Magnesiumgehäuse dient der Schmierölführung und im Übrigen zur anteiligen Versteifung gegen Biege- und Torsionsbelastungen. Ferner ist das Magnesiumgehäuse frei von einer Kühlmittelführung, da gängige Kühlmittel stark korrosiv auf Magnesiumlegierungen wirken können.

[0003] Ebenso wie konventionelle Kühlmittel können auch andere Verschmutzungen, wie beispielsweise verschmutztes Regenwasser auf den Fahrbahnen, korrosiv auf Maschinengehäuse, die zumindest zum Teil außen liegende Bereiche aus Magnesiumlegierungen aufweisen, einwirken. Bei einer konventionellen geometrischen Ausgestaltung eines Kurbel- oder Getriebegehäuses aus einem Leichtmetall wie Aluminium, richtet sich die Ausgestaltung von äußeren Strukturen primär nach mechanischen oder fertigungstechnischen Gesichtspunkten. Dies kann jedoch dazu führen, dass Versteifungsrippen bzw. tragende Strukturen in Einbaulage des Maschinengehäuses, wie z. B. einem Zylinder-Kurbelgehäuses, das üblicherweise zwischen 20° und 40° um die Motorlängsachse gedreht eingebaut wird, Bereiche ausbilden können, in denen sich Flüssigkeiten bzw. Verschmutzungen in Pfützen ansammeln können. In diesen Bereichen kann die Magnesiumlegierung starker Korrosion ausgesetzt sein.

[0004] Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Maschinengehäuse, insbesondere ein Zylinder-Kurbelgehäuse oder Getriebegehäuse aufzuzeigen, das unempfindlich gegenüber einer äußeren Verschmutzung ist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch das Merkmal im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 dadurch gelöst, dass alle Strukturen in Einbaulage des Maschinengehäuses ausgehend von einem geodätisch höchsten Punkt bezüglich einer Hochachse in zumindest einem Bereich abfallend ausgebildet sind. Durch die vorgeschlagene Maßnahme wird verhindert, dass in Einbaulage des Maschinengehäuses, z. B. dem Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine, tiefere Bereiche entstehen, in denen sich Flüssigkeiten bzw. Verschmutzungen in Pfützen ansammeln können. Somit wird in vorteilhafter Weise eine Korrosion des Magnesiumüberzugs, bzw. der Magnesiumlegierung wirkungsvoll verhindert.

[0006] Bei mechanisch hoch komplexen Maschinengehäusen, wie Zylinder-Kurbelgehäusen oder Getriebegehäusen, kann es aufgrund von mechanisch oder akustisch notwendigen Versteifungsrippen und/oder tragenden Strukturen dazu kommen, dass geodätische Vertiefungen in Teilbereichen nicht zu verhindern sind. In solchen Fällen kann zusätzlich eine Bohrung gemäß Patentanspruch 2 in die geodätisch tiefste Stelle eingebracht werden, so dass auch für diesen Fall eine Verschmutzung bzw. die Ablagerung von Flüssigkeiten sicher vermieden ist.

[0007] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 3 kann beispielsweise durch Auffüllen von geodätisch tieferen Strukturen diese aufgefüllte Struktur gleichzeitig als Versteifungs- und/oder Tragstruktur verwendet werden. Durch diese Maßnahme können in vorteilhafter Weise beispielsweise andere Strukturen, die nun überflüssig sind, entfallen, oder benachbarte Strukturen für eine größere, gewichtsneutrale Steifigkeit miteinander verbunden werden.

[0008] Im Folgenden ist in einer Figur ein Stand der Technik, sowie in zwei weiteren Figuren zwei bevorzugte Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Abschnitt eines Zylinder-Kurbelgehäuses in Einbaulage, wie aus dem Stand der Technik bekannt.

Fig. 2 zeigt den gleichen Ausschnitt eines Zylinder-Kurbelgehäuses in Einbaulage mit einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung.

Fig. 3 zeigt einen weiteren Ausschnitt eines Zylinder-Kurbelgehäuses in Einbaulage mit einer erfindungsgemäßen Versteifungsrippe.

[0009] Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch ein Maschinengehäuse 1, hier ein Zylinder-Kurbelgehäuse aus einer Aluminiumlegierung, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist. Der Schnitt verläuft senkrecht zu einer Brennkraftmaschinen-Längsachse B. Fig. 1 zeigt ansatzweise einen Kurbelraum 4 sowie eine Schnittfläche 1' durch das Maschinengehäuse 1 und einen Befestigungsflansch 5. Das Maschinengehäuse 1 ist in Einbaulage dargestellt, d. h. eine Montagefläche 1'' des Maschinengehäuses 1 weist einen Neigungswinkel α von 20° auf. Die Schnittfläche 1' weist zwei radial nach außen abstehende Strukturen 2, 2', hier geschnittene Versteifungsrippen, auf. Bedingt durch die geneigte Einbaulage sind in einem Bereich zwischen einer Außenwand 8 des Maschinengehäuses 1 und den Strukturen 2, 2' geodätisch tiefer gelegene Bereiche 6, 6' ausgebildet. Beim Einsatz des Maschinengehäuses, z. B. beim Betrieb der Brennkraftmaschine in einem Kraftfahrzeug, kann sich Schmutz und/oder Feuchtigkeit bzw. eine Flüssigkeit in diesen geodätisch tiefer gelegenen Bereichen 6, 6' ablagern. Diese Verschmutzungen, wie beispielsweise Spritzwasser können Oxydanten für Magnesium darstel-

len, die korrosiv auf das Maschinengehäuse 1 wirken. Dies ist insbesondere kritisch, wenn das Aluminium mit einer Magnesiumlegierung umhüllt ist.

[0010] In Fig. 2 ist der gleiche Ausschnitt des Maschinengehäuses 1 in der gleich geneigten Einbaulage, jedoch mit einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Strukturen 2, 2' dargestellt. Die Bezugszeichen von Fig. 1 gelten für gleiche Elemente in Fig. 2 ebenfalls. Die tiefergelegenen Bereiche 6, 6', wie sie aus Fig. 1, dem Stand der Technik, bekannt sind, finden sich in Fig. 2 nicht wieder. Jede Außenoberfläche der Strukturen 2, 2' ist derart gestaltet, dass sowohl Verschmutzungen als auch abgelagerte Feuchtigkeit bzw. Flüssigkeiten jederzeit in geodätisch tiefer gelegene Bereiche abrinnen und/oder abtropfen können. Wenn diese geodätisch tiefer gelegenen Bereiche auch aus einer Magnesiumlegierung bestehen, sind diese ebenfalls erfindungsgemäß ausgebildet, bis die Verschmutzung auf eine Oberfläche gelangt, die nicht aus einer Magnesiumlegierung gebildet ist.

[0011] In einem weiteren Ausführungsbeispiel, wie es in Fig. 3 dargestellt ist, die wiederum einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Maschinengehäuses 1, einem Zylinder-Kurbelgehäuse, zeigt, ist in Einbaulage ein stetig nach außen abfallender Bereich nicht realisierbar. Die Bezugszeichen von Fig. 1 und 2 gelten sinngemäß auch wieder für Fig. 3.

[0012] Fig. 3 zeigt einen weiteren Ausschnitt des Maschinengehäuses 1, dem gleichen Zylinder-Kurbelgehäuse, mit einer erfindungsgemäß ausgeformten Struktur 2, einer horizontal angeordneten Versteifungsrippe, jedoch nicht in der Einbaulage. Zwischen einer aus dem Maschinengehäuse 1 in die Richtung von einem Betrachter herausragenden Schraubenbutze 7 und dem Befestigungsflansch 5 ist die Struktur 2 die beiden Elemente verbindend eingeformt. Wird das Maschinengehäuse in die Einbaulage um 20° um die hinter der Zeichnungsebene liegende Brennkraftmaschinen-Längsachse B nach hinten gekippt, so bilden die Außenwand 8 des Maschinengehäuses 1 und die Struktur 2 in ihrem Übergangsbereich einen tiefer gelegenen Bereich 6. Damit der tiefer gelegene Bereich 6 eliminiert wird, wird an dessen tiefsten Punkt in Einbaulage ein abfallender Bereich 3 angeordnet. Dieser abfallende Bereich 3 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Bohrung.

[0013] Durch die Einbringung des abfallenden Bereichs 3 an der geodätisch tiefsten Stelle des tieferliegenden Bereichs 6, können Verschmutzungen und abgelagerte Feuchtigkeit, bzw. Flüssigkeiten in geodätisch tiefer gelegene Bereiche ablaufen und eine Pfützenbildung oder Schmutzansammlung wird verhindert. Durch diese Maßnahme ist eine Korrosion der Magnesiumlegierung weitestgehend verhindert. Der abfallende Bereich 3, die Bohrung, kann entweder während des Gießverfahrens eingebracht oder in einem späteren mechanischen Prozess durch Nacharbeit eingebracht werden.

[0014] Allgemein sind sämtliche Abstütz- bzw. Struk-

turrippen für ein Maschinengehäuse 1 derart auszuführen, dass sich möglichst keine korrosionsfördernden Taschen und Hohlräume ergeben, d. h. dass ein Abfließen von flüssigen Medien oder Abgleiten von Feststoffen stets ermöglicht ist. Im Folgenden sind noch einige Beispiele für die Gestaltung solcher Rippen bzw. Strukturgeometrien erwähnt:

- Für in Einbaulage horizontale Rippen gilt, dass diese schräg nach unten bzw. nach unten und innen zur Grundkontur verlaufend ausgelegt werden.
- Bei entstehenden Taschen durch Doppelrippen sollen diese durch die Integration von Einzelrippen und ggf. zusätzliche Materialauffüllungen ersetzt werden.
- Bei Hohlräumen bzw. Taschen ist die Integration einer Ablauföffnung durch Bearbeitung oder durch gegossene Ausführung gegen eine Korrosion sinnvoll.
- Je nach Gussverfahren kann eine Werkzeugschieberentformungseinrichtung der späteren Motoreinbaulage folgen, bzw. leicht über die Motoreinbaulage hinaus geneigt werden, d. h. die Werkzeugschieberentformungseinrichtung entformt das Maschinengehäuse entsprechend einer späteren Einbaulage und nicht nur geometrischen, bzw. fertigungstechnischen Größen folgend.

[0015] Durch die vorgeschlagene Ausgestaltung von mit Magnesiumlegierungen umgossenen Aluminium-Maschinengehäusen wird ein möglicher Korrosionsangriff deutlich reduziert bzw. die Bauteillebensdauer deutlich erhöht.

Bezugszeichenliste

[0016]

1	Maschinengehäuse
1'	Schnittfläche
1"	Montagefläche
2, 2'	Struktur
3	Abfallender Bereich
4	Kurbelraum
5	Befestigungsflansch
6, 6'	Tieferliegender Bereich
7	Schraubenbutze
8	Außenwand

Patentansprüche

1. Maschinengehäuse (1) aus einer Aluminiumlegierung mit einer Oberfläche aus einer Magnesiumlegierung und mit zumindest einer außen liegenden Struktur (2), insbesondere ein Kurbelgehäuse oder ein Getriebegehäuse für eine Brennkraftmaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Strukturen (2) in Einbaulage des Maschinenge-

häuses (1) ausgehend von einem geodätisch höchsten Punkt bezüglich einer Hochachse (A) in zumindest einem Bereich (3) abfallend ausgebildet sind.

2. Maschinengehäuse nach Patentanspruch 1, 5
dadurch gekennzeichnet dass der abfallende Bereich (3) zumindest abschnittsweise eine Bohrung ist.
3. Maschinengehäuse nach Patentanspruch 1 oder 2, 10
dadurch gekennzeichnet dass die Struktur (2) eine Versteifungsrippe und/oder eine tragende Struktur ist.

15

Claims

1. An engine casing (1) made of an aluminium alloy and with a magnesium-alloy surface and at least one outside structure (2), especially a crankcase or gear-box of an internal combustion engine, 20
characterised in that
all structures (2) when the engine casing (1) is in the installed position slope downwards from a geodetically highest point relative to a vertical axis (A) in at least one region (3). 25
2. An engine casing according to claim 1, **characterised in that** the sloping region (3), at least in part, is a hole. 30
3. An engine casing according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** the structure (2) is a stiffening rib or a load-bearing structure. 35

Revendications

1. Bloc-moteur (1) en un alliage d'aluminium dont la surface est revêtue d'un alliage de magnésium et ayant au moins une structure extérieure (2) notamment un carter de vilebrequin ou une boîte de vitesses pour un moteur à combustion interne, 40
caractérisé en ce que
toutes les structures (2) en position de montage du bloc-moteur (1), sont descendantes à partir du point géodésique le plus haut, par rapport à l'axe vertical (A), dans au moins une zone (3). 45
2. Bloc-moteur selon la revendication 1, 50
caractérisé en ce que
la zone descendante (3) est au moins en partie constituée par un perçage.
3. Bloc-moteur selon l'une des revendications 1 ou 2, 55
caractérisé en ce que
la structure (2) est une nervure de rigidification et/ou une structure porteuse.

Fig. 1

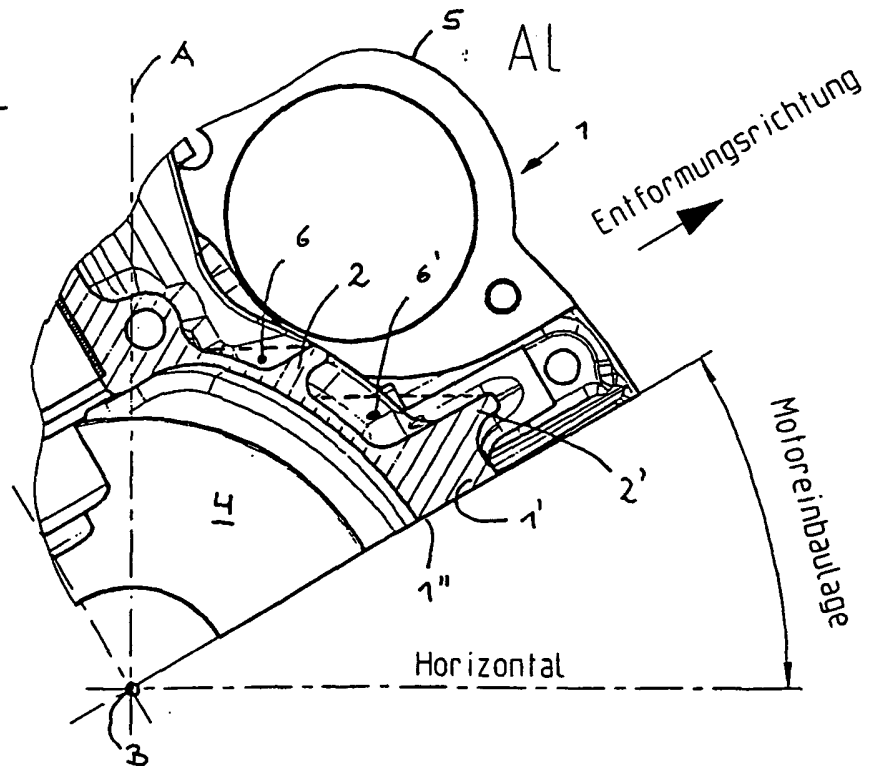


Fig. 2

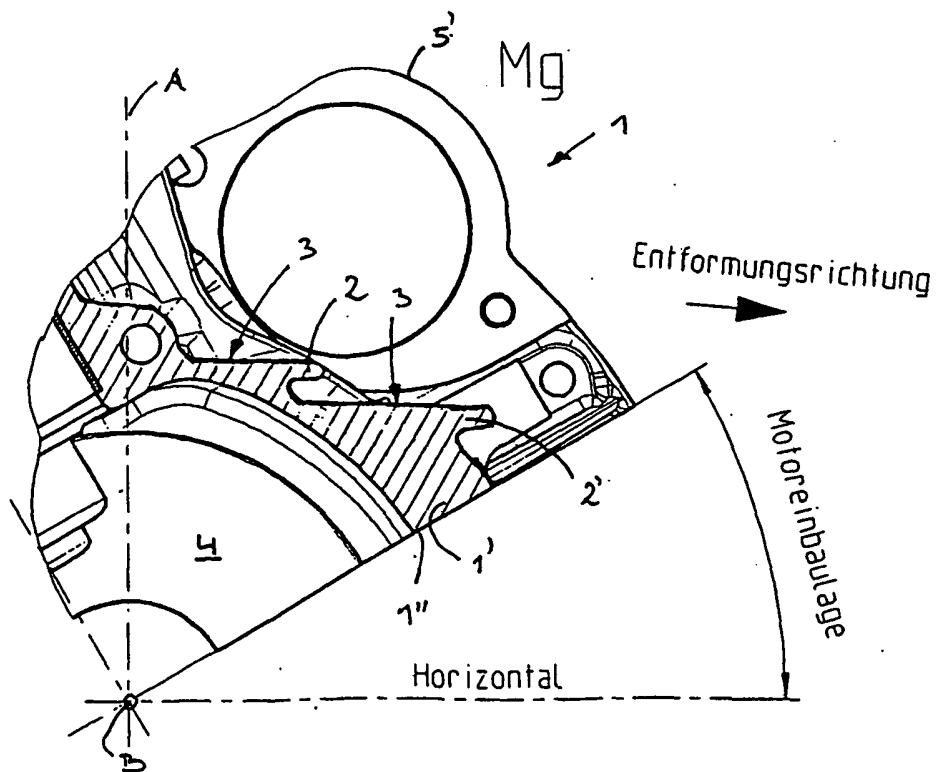
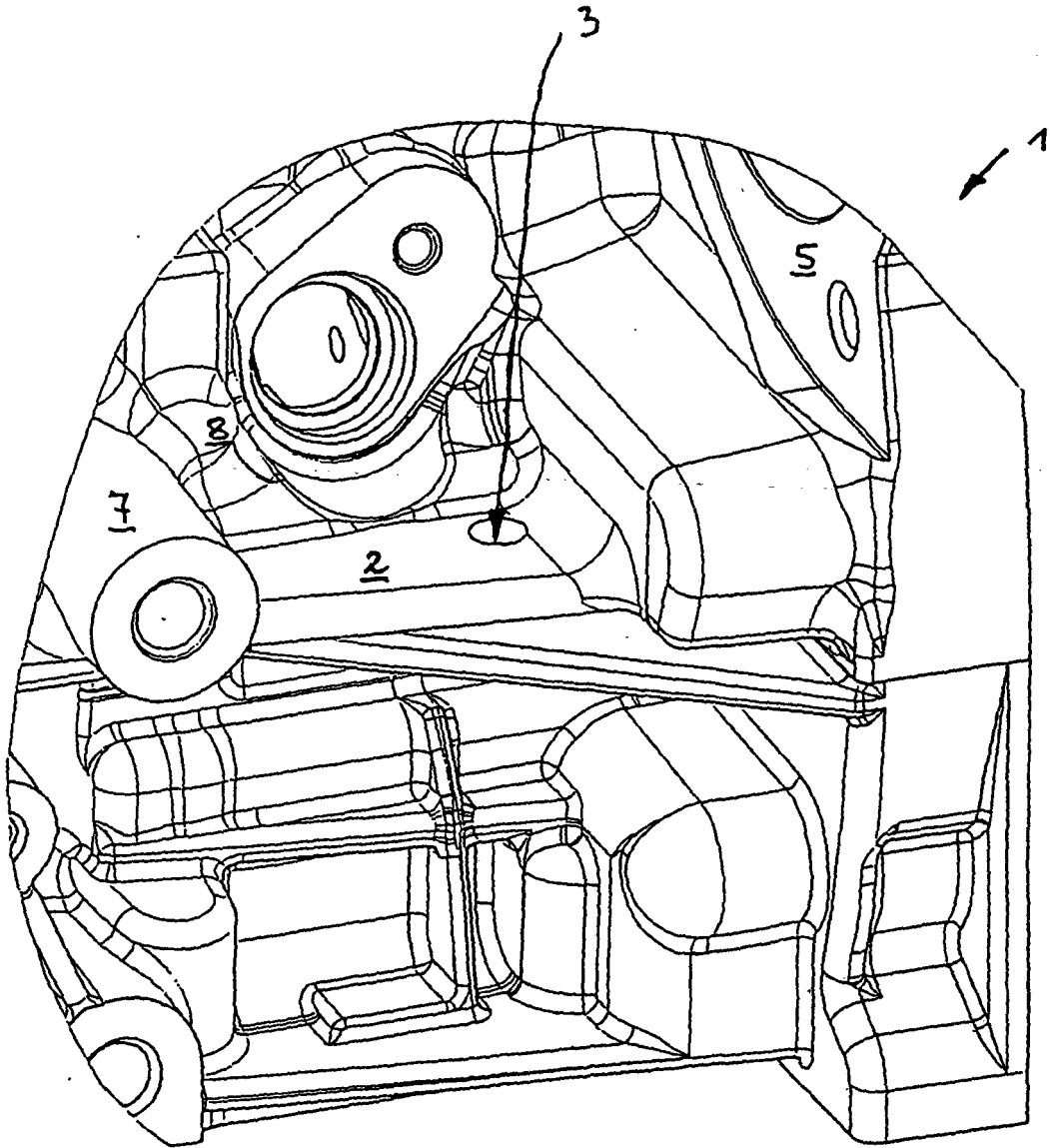


Fig. 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10112132 A1 [0002]