

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. April 2019 (25.04.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/076536 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B22D 17/24 (2006.01) B22C 9/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/074310

(22) Internationales Anmeldedatum:

10. September 2018 (10.09.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2017 124 150.7

17. Oktober 2017 (17.10.2017) DE

(71) Anmelder: KS HUAYU ALUTECH GMBH [DE/DE];

Hafenstrasse 25, 74172 Neckarsulm (DE).

(72) Erfinder: KLIMESCH, Christian; Torwiesenstr. 15, 76229 Karlsruhe (DE). ZIEGLER, Steffen; Fürchtegott-Gellert-Strasse 7, 74193 Schwaigern (DE). DENN-DÖRFER, Horst; Forststrasse 52, 74376 Gemmrigheim (DE).

(74) Anwalt: PATENTANWÄLTE TER SMITTEN EBERLEIN-VAN HOOF RÜTTEN PARTNERSCHAFTS-GESELLSCHAFT MBB; Burgunderstr. 29, 40549 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,

(54) Title: DIE CASTING MOLD FOR CASTING CYLINDER CRANKCASES OR CRANKCASE SUBPARTS

(54) Bezeichnung: DRUCKGUSSFORM ZUM GIEßEN VON ZYLINDERKURBELGEHÄUSEN ODER KURBELGEHÄUSEUNTERTEILEN

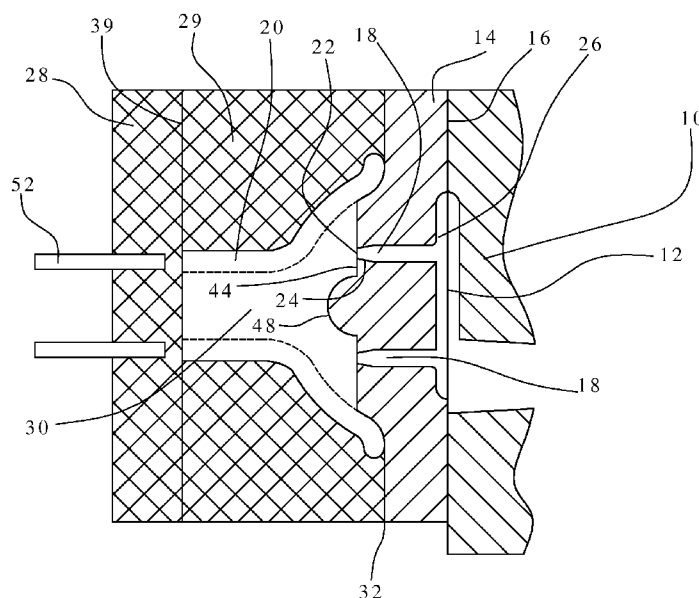


Fig. 1

(57) Abstract: Die casting molds for casting cylinder crankcases or crankcase subparts having a stationary molded part (10), in which, at least partially, a sprue system (26) for distributing the melt is formed, and movable molded parts (28, 29), in which, at least partially, a cavity (20) for forming a cylinder crankcase (34) or a crankcase subpart is formed, are known. In order to improve the microstructures, according to the invention, between the stationary molded part (10) and the movable molded parts (28, 29), an intermediate molded part (14) is arranged, which at least partially delimits the cavity (20) for forming the cylinder crankcase (34) or the crankcase subpart, and in which, at least partially, the sprue system (26) and a plurality of gates (22) are formed, which terminate in thick-walled areas (42) of the cylinder crankcase (34) or the crankcase subpart.



WO 2019/076536 A1

ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(57) **Zusammenfassung:** Es sind Druckgussformen zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen mit einem feststehenden Formteil (10), in welchem zumindest teilweise ein Angussystem (26) zur Verteilung der Schmelze ausgebildet ist, und beweglichen Formteilen (28, 29), in welchem zumindest teilweise eine Kavität (20) zur Bildung eines Zylinderkurbelgehäuses (34) oder eines Kurbelgehäuseunterteils ausgebildet ist, bekannt. Zur Verbesserung der Gefügestrukturen wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass zwischen dem feststehenden Formteil (10) und den beweglichen Formteilen (28, 29) ein Zwischenformteil (14) angeordnet ist, welches zumindest teilweise die Kavität (20) zur Bildung des Zylinderkurbelgehäuses (34) oder des Kurbelgehäuseunterteils begrenzt und in dem zumindest teilweise das Angussystem (26) und mehrere Anschnitte (22) ausgebildet sind, die an dickwandigen Bereichen (42) des Zylinderkurbelgehäuses (34) oder des Kurbelgehäuseunterteils münden.

B E S C H R E I B U N G

5 **Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen**

Die Erfindung betrifft eine Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen mit einem
10 feststehenden Formteil, in welchem zumindest teilweise ein Angusssystem zur Verteilung der Schmelze ausgebildet ist und beweglichen Formteilen, in welchen zumindest teilweise eine Kavität zur Bildung eines Zylinderkurbelgehäuses oder eines Kurbelgehäuseunterteils ausgebildet ist.

15

Druckgussformen zur Herstellung von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen, auch bedplates genannt, sind allgemein bekannt, wobei das Druckgussverfahren vor allem im Bereich des Leichtmetallgusses, insbesondere von Aluminiumlegierungen oder
20 Magnesiumlegierungen verwendet wird. Die verwendeten Formen weisen üblicherweise einen ein- oder zweiseitigen Anschnitt auf die Ölwannenflansche beziehungsweise die Trennflächen vom Zylinderkurbelgehäuse und dem Kurbelgehäuseunterteil auf. Dies hat jedoch zur Folge, dass in den dickwandigen Bereichen häufig kein
25 ausreichend porenarmes Gefüge beim Gießen erzielt wird, da der aufzubringende Druck über den Anschnitt oft nicht eingebracht werden kann, da die zwischenliegenden dünneren Bereiche früher erstarren, weswegen zusätzliche Squeezer unterhalb der Lagerstühle verwendet werden, um in den dickwandigen Bereichen einen ausreichend hohen
30 Nachdruck erzeugen zu können.

Um die bei diesen Gießverfahren erzielbaren Gefügestrukturen zu verbessern, wird in der DE 10 2006 030 129 B4 ein Niederdruckgießverfahren vorgeschlagen, bei dem in liegender Lage gegossen wird und die Speisung direkt über den Lagerstuhl erfolgt, so
5 dass an diesem Anschnitt auch ein Nachdruck erzeugt werden kann.

Nachteilig an dieser Ausführung ist es jedoch, dass der Lagerstuhlbereich lediglich einseitig befüllt werden kann, so dass Gefügeunterschiede innerhalb des Lagerstuhlbereiches nicht ausgeschlossen werden können.
10 Zusätzlich kann aufgrund der relativ großen Sprengfläche nicht mit erhöhten Drücken nachgepresst werden.

Es stellt sich daher die Aufgabe, eine Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen zur Verfügung zu
15 stellen, mit der eine gute Gefügestruktur in dickwandigen Bereichen der Gussteile erzielt werden kann, ohne zusätzliche Squeezer nutzen zu müssen. Zusätzlich soll der mögliche Nachdruck im Vergleich zu bekannten Ausführungen erhöht werden können und die Handhabung bei der Nachbehandlung vereinfacht werden.

20

Diese Aufgabe wird durch eine Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

25 Dadurch, dass zwischen dem feststehenden Formteil und den beweglichen Formteilen ein Zwischenformteil angeordnet ist, welches zumindest teilweise die Kavität zur Bildung des Zylinderkurbelgehäuses oder des Kurbelgehäuseunterteils begrenzt und in dem zumindest teilweise das Angusssystem und mehrere Anschnitte ausgebildet sind, die
30 an den dickwandigen Bereichen des Zylinderkurbelgehäuses oder des Kurbelgehäuseunterteils münden, wird erreicht, dass die dickwandigen Bereiche direkt mit Schmelze versorgt werden können und der Nachdruck

über die dickwandigen Bereiche eingebracht werden kann, so dass während der gesamten Erstarrungszeit die zuletzt erstarrenden Bereiche mit Schmelze versorgt werden können. Durch diese Anbindung werden Schwindungsdefizite während des Erstarrungsvorgangs ausgeglichen und
5 so ein porenarmes Gefüge auch in diesen Bereichen erzielt.

Vorzugsweise ist zwischen dem feststehenden Formteil und dem Zwischenformteil eine erste Trennebene und zwischen dem Zwischenformteil und dem beweglichen Seitenformteilen eine zweite
10 Trennebene ausgebildet, welche im Wesentlichen parallel zu einer Grundfläche des zu gießenden Zylinderkurbelgehäuses oder des zu gießenden Kurbelgehäuseunterteils angeordnet sind. Dies ermöglicht eine leichte Entformbarkeit mit einer sauberen Trennung des Gussteils vom Anguss. So können mehrere Anschnitte für eine einzige Kavität
15 insbesondere an schlecht zugänglichen Positionen der Kavität realisiert werden.

Insbesondere ist zwischen dem feststehenden Formteil und dem Zwischenformteil beim Öffnen der Gussform der Anguss auswerfbar und
20 zwischen dem Zwischenformteil und den beweglichen Formteilen beim Öffnen der Gussform das Zylinderkurbelgehäuse oder das Kurbelgehäuseunterteil auswerfbar. So wird durch das verwendete Werkzeug eine einfache Trennung beim Auseinanderfahren der Platten hergestellt.

25

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Druckgussform kurbelraumseitig befüllbar und die Anschnitte münden am Lagerstuhl des Zylinderkurbelgehäuses oder des Kurbelgehäuseunterteils. So kann die Füllung direkt auf den belasteten und dickwandigen Lagerstuhl erfolgen,
30 in dem so ein porenarmes Gefüge erzielt werden kann.

In einer vorteilhaften alternativen Ausführungsform ist die Druckgussform zylinderdeckseitig befüllbar und die Anschnitte münden im Bereich der Zugankerkerne des Zylinderkurbelgehäuses, wodurch unterhalb des Wassermantelkernes in Richtung der Lagerstühle oder der
5 Zugankerkerne befüllt werden kann, so dass auch hier diese dickwandigen Bereiche durch die innere Füllung mit einem porenarmen Gefüge hergestellt werden können. So wird ein gutes Gefüge im Bereich der belasteten Zuganker erzielt.

10 Wiederum alternativ ist die Druckgussform vorzugsweise zylinderdeckseitig befüllbar und die Anschnitte münden im Bereich der Zylinderwände des Zylinderkurbelgehäuses, so dass durch den erhöhten einzubringenden Druck verbesserte Gefüge erzielt werden.

15 Vorteilhafterweise sind an jedem Lagerstuhl zwei Anschnitte ausgebildet, die beidseits jeder Lagerschalenaufnahme des Zylinderkurbelgehäuses oder des Kurbelgehäuseunterteils angeordnet sind, so dass eine beidseitige Füllung am Lagerstuhl hergestellt wird, welche unabhängig von der Gießlage zu einer gleichmäßigen Struktur des
20 Lagerstuhlbereiches führt.

Vorzugsweise ist zwischen dem feststehenden Formteil und dem Zwischenformteil ein Hauptgießlauf ausgebildet, der sich entlang der Länge der Formteile erstreckt und von dem aus sich beidseits mehrere
25 senkrecht zum Hauptgießlauf erstreckende Einzelgießläufe durch das Zwischenformteil zur Kavität erstrecken. Durch diese Ausbildung wird eine gleichmäßige und turbulenzarme Füllung mit konstantem Nachdruck erreicht. Es entsteht eine gleichmäßige Verteilung der Schmelze und ein gleichmäßiges Nachspeisen in die Lagerstühle.

30

Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn die Anschnitte trichterförmig zur Kavität verengend ausgebildet sind. Auf diese Weise ist einerseits die

Entformung vereinfacht und es werden Sollbruchstellen am Übergang zwischen der Kavität beziehungsweise des Gussteils und des Angusssystems erzeugt, so dass eine saubere Trennung des Gussteils vom Angusssystem beim Öffnen der Form erreicht wird. Hierdurch werden auch die Voraussetzungen bei der anschließenden Auslagerung beziehungsweise beim anschließenden Abschrecken und Wärmebehandlung verbessert, da das Angusssystem nicht mehr vorhanden ist und somit aus diesem keine Energie nachgezogen werden kann.

10

Vorzugsweise ist eine projizierte Fläche des im Zwischenformteil angeordneten Angusssystems auf die zweite Trennebene zwischen dem beweglichen Formteil und dem Zwischenformteil innerhalb einer projizierten Fläche der Kavität auf diese Trennebene angeordnet. Durch diese Ausbildung verringert sich die Sprengfläche der Druckgussform, da das Angusssystem keine zusätzliche Sprengfläche für die Druckgussform aufweist. So kann entweder der Nachdruck erhöht werden oder die Schließkräfte der Form reduziert werden.

20 In einer bevorzugten Ausbildung der Erfindung weisen die Einzelgießläufe einen Durchmesser auf, der im Wesentlichen der Breite des Lagerstuhls entspricht. Durch diesen großen Durchmesser kann der Nachdruck aus dem Kolbensystem deutlich länger während der Erstarrungsphase wirken.

25 Die erfindungsgemäße Druckgussform eignet sich somit in besonderer Weise um Zylinderkurbelgehäuse und Kurbelgehäuseunterteile mit einer hohen Festigkeit herzustellen, indem porenarme Gefüge in hochbelasteten dickwandigen Bereichen erzielt werden, ohne zusätzliche Squeezer verwenden zu müssen. Dabei sind höhere Enddrücke aufgrund der verringerten Sprengfläche möglich und die Menge an Kreislaufmaterial wird durch die Entformung aufgrund des kleinen Angusssystems verringert.

30

Im Folgenden wird eine erfindungsgemäße Druckgussform sowie deren Verwendung zur Herstellung eines Zylinderkurbelgehäuses beispielhaft anhand der Figuren erklärt.

5

Die Figur 1 zeigt schematisch eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Druckgussform mit kurbelraumseitigen Angusssystem im geschlossenen Zustand in geschnittener Darstellung.

10 Die Figur 2 schematisch eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Druckgussform aus Figur 1 im geöffneten Zustand in geschnittener Darstellung.

Die Figur 3 zeigt schematisch das gegossene Zylinderkurbelgehäuse mit
15 dem kurbelraumseitigen Angusssystem in perspektivischer Darstellung.

Die Figur 4 zeigt schematisch eine Seitenansicht einer alternativen erfindungsgemäßen Druckgussform mit zylinderdeckseitigem Angusssystem im geschlossenen Zustand in geschnittener Darstellung.

20

Die in den Figuren dargestellte, erfindungsgemäße Druckgussform weist ein feststehendes Formteil 10 auf, über welches die Schmelze in die Druckgussform eingebracht wird. Dieses feststehende Formteil 10 ist an einer nicht dargestellten Maschinenplatte befestigt, welche mit einer
25 Gießkammer und dem Gießkolben zur Erzeugung des Druckes verbunden ist, wobei der Gießkolben die Schmelze durch die feststehende Maschinenplatte und in das feststehende Formteil 10 drückt.

Ein Hauptgießlauf 12 ist zwischen dem feststehenden Formteil 10 und
30 einem Zwischenformteil 14 ausgebildet. So wird zwischen dem Zwischenformteil 14 und dem feststehenden Formteil 10 eine erste Trennebene 16 ausgebildet, an der die beiden Formteile 10, 14

aufeinander aufliegen und beim Gießen aufeinandergedrückt werden und an der die beiden Formteile 10, 14 nach dem Gießen voneinander getrennt werden.

- 5 Durch das Zwischenformteil 14 erstrecken sich senkrecht zur Trennebene 16 und senkrecht zum Hauptgießlauf 12 vom Hauptgießlauf 12 aus acht Einzelgießläufe 18, die in vier Reihen zu je zwei Paaren angeordnet sind. Diese Einzelgießläufe 18 sind leicht kegelstumpfförmig in Richtung einer Kavität 20 zulaufend ausgebildet und weisen an ihren Enden, mit denen
10 sie an der Kavität 20 münden und die als Anschnitte 22 zum Gussteil dienen, eine zusätzliche trichterförmige Querschnittsverengung 24 auf. Die Einzelgießläufe 18 bilden mit dem Hauptgießlauf 12 ein Angusssystem 26 der Druckgussform, welches durch die Anordnung der Einzelgießläufe 18 zum Hauptgießlauf 12 turbulenzarm die Kavität 20 mit
15 Schmelze versorgen kann.

Die Kavität 20 ist zwischen dem Zwischenformteil 14 und Seitenformteilen 29 ausgebildet, an die sich ein bewegliches Formteil 29 anschließt. Am beweglichen Formteil 28 sind einschiebbare Kokillen 30
20 angeordnet, die ebenso wie das bewegliche Formteil 28 an einer nicht dargestellten beweglichen Maschinenplatte befestigt sind. Zwischen dem Zwischenformteil 14 und den Seitenformteilen 28 wird entsprechend eine zweite Trennebene 32 der Druckgussform gebildet, die gleichzeitig eine Grundfläche des zu gießenden Gussteils bildet.

25

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die Kavität 20 die Form eines Zylinderkurbelgehäuses 34 mit drei Zylindern 36 auf, deren innere Zylinderwände 38 durch die verwendeten Kokillen 30 ausgeformt werden und dessen Zylinderdeck 39 sowie die Außenseite des
30 Zylinderkurbelgehäuses 34 durch die beweglichen Formteile 28, 29 ausgeformt werden. Ein Kurbelraum 40 wird durch das Zwischenformteil 14 begrenzt, wobei die Anschnitte 22 jeweils an dickwandigen Bereichen

42 des Zylinderkurbelgehäuses 34 münden, welche in vorliegendem Ausführungsbeispiel durch Lagerstühle 44 des Zylinderkurbelgehäuses 34 gebildet sind. Vom Zylinderdeck 39 aus erstrecken sich Zugankerkerne 46 in das Zylinderkurbelgehäuse. Jeder der vier Lagerstühle 44 wird über
5 je ein Paar der Einzelgießläufe 18 mit Schmelze gespeist, wobei die Anschnitte 22 jeweils beidseits von Lagerschalenaufnahmen 48 angeordnet sind.

Wird nun die Druckgussform mit Schmelze gefüllt, gelangt diese über den
10 Hauptgießlauf 12 und die Einzelgießläufe 18 in die Kavität 20. Die Schmelze beginnt daraufhin in der Kavität 20 zu erstarren, wobei dünnwandige und gekühlte Bereiche, wie beispielsweise die Zylinder 36, welche über die Kokillen 30 gekühlt werden können, schneller erstarren als die dickwandigen Bereiche 42. Beim Erstarren setzt eine Schrumpfung
15 des Gussteils ein, welche mit wachsendem Volumen größer ist und normalerweise zu porenreichen Gefügen oder sogar Lunkern führen könnte. Durch die erfindungsgemäße Druckgussform kann über die Anschnitte 22 direkt in die dickwandigen Bereiche 42 mit über den Gießkolben erzeugten Druck nachgespeist werden, so dass ein sehr
20 porenarmes Gefüge auch in den dickwandigen Bereichen 42 erzielt werden kann.

Der beim Druckgussvorgang erzeugte Druck wirkt bei dieser Ausführung ausschließlich auf eine projizierte Fläche des Zylinderkurbelgehäuses 34
25 beziehungsweise der Kavität 20 auf die zweite Trennebene 32 zwischen dem Zwischenformteil 14 und den beweglichen Seitenformteilen 29, da der gesamte Gießlauf am Zwischenformteil 14 beziehungsweise die projizierte Fläche des Angusssystems 26 innerhalb dieser projizierten Fläche auf die Grundfläche beziehungsweise die zweite Trennebene 32
30 wirkt. Entsprechend kann ein sehr hoher Nachdruck eingebracht werden oder im Vergleich zu bekannten Ausführungsformen die Schließkraft auf die Druckgussform verringert werden.

Nach dem Erstarren wird die Druckgussform an beiden Trennebenen geöffnet. Dabei reißen die Einzelgießläufe 18 aufgrund des geringsten Querschnitts im Bereich der Anschnitte 22 ab, so dass ein gesamter
5 erstarrter Anguss 50 zwischen dem feststehenden Formteil 10 und dem Zwischenformteil 14 ausgeworfen wird. Das Zylinderkurbelgehäuse 34 wird über Auswerfer 52 nach dem Ausziehen der Kokillen 30 aus dem beweglichen Formteil 10 und zwischen dem beweglichen Formteil 10 und dem Zwischenformteil 14 ausgeworfen, so dass eine saubere Trennung
10 zwischen Gussteil und Anguss 50 erfolgt.

In der Figur 4 ist eine alternative Möglichkeit zum Gießen eines Zylinderkurbelgehäuses 34 dargestellt. Die Füllung erfolgt hierbei nicht kurbelraumseitig, sondern zylinderdeckseitig. Im feststehenden Formteil
15 10 ist erneut ein Teil des Angussystems 26 ausgebildet, der sich im Zwischenformteil 14 fortsetzt. Dieses weist ebenfalls acht Einzelgießläufe 18 auf, die sich in einer Ebene zwischen den Zylindern 36 zu einem Bereich erstrecken, in dem die Zugankerkerne 46 angeordnet sind und von dort den dickwandigen Bereich 42 füllen. Alternativ könnten die
20 Einzelgießläufe sich auch durch die die Zylinder 36 bildenden Teile des Zwischenformteils 14 erstrecken und dort von innen über das kurbelraumseitige Ende der Zylinderwände 38 wiederum die dickwandigen Bereiche der Lagerstühle 44 befüllen. Die Kavität 20 wird auch bei dieser Ausführungsform zwischen dem Zwischenformteil 14, den
25 beweglichen Seitenformteilen 29 und dem beweglichen Formteil 28 ausgebildet, wobei das Formteil 28 den Kurbelraum 40 ausbildet und die Seitenformteile 29 die Zylinderaußenflächen und die Außenfläche des Kurbelraums 40. Das Zylinderdeck wird durch das Zwischenformteil 14 gebildet. Das Nachdrücken und Speisen erfolgt auch bei diesen
30 Ausführungen direkt auf die am stärksten durch Schrumpfen belasteten dickwandigen Bereiche 42 des Zylinderkurbelgehäuses, so dass auch hier porenarme Gefüge erreicht werden können. Auch die Trennung des

Angusses 50 vom Gussteil erfolgt durch einfaches Öffnen der Druckgussform.

- Eine derartige Druckgussform eröffnet entsprechend verschiedene Möglichkeiten zur Füllung und Speisung der relevanten dickwandigen Bereiche eines Gussteils und insbesondere eines Zylinderkurbelgehäuses, so dass porenarme Gefüge erreicht werden können. Gleichzeitig kann diese Füllung und Nachspeisung mit hohen Drücken erfolgen, da durch das kleine Angusssystem die Sprengfläche der Form sehr klein gehalten wird. Dabei können jedoch die Querschnitte der Einzelgießläufe beziehungsweise des gesamten Angusssystems relativ groß ausgeführt werden, wodurch der eingebrachte Nachdruck lange wirken kann. Auch dies führt zu verbesserten Gefügen in den relevanten Bereichen des Lagerstuhls oder der Zuganker. Da der Anguss ebenfalls sehr klein ist, wird auch das Kreislaufmaterial reduziert, wodurch Energie eingespart werden kann. Zusätzlich wird die notwendige Nachbearbeitung verringert, da sich der Anguss beim Öffnen der Form an der korrekten Position automatisch vom Gussteil löst.
- Es sollte deutlich sein, dass der Schutzbereich der Anmeldung nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt ist. Insbesondere können auch andere Gussteile insbesondere Unterteile (bedplates) von Zylinderkurbelgehäusen auf diese Weise hergestellt werden.

PATENTANSPRÜCHE

5

1. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen mit einem feststehenden Formteil (10), in welchem zumindest teilweise ein Angusssystem (26) zur Verteilung der Schmelze ausgebildet ist, beweglichen Formteilen (28, 29), in welchen zumindest teilweise eine Kavität (20) zur Bildung eines Zylinderkurbelgehäuses (34) oder eines Kurbelgehäuseunterteils ausgebildet ist,

10

dadurch gekennzeichnet, dass

15

zwischen dem feststehenden Formteil (10) und den beweglichen Formteilen (28, 29) ein Zwischenformteil (14) angeordnet ist, welches zumindest teilweise die Kavität (20) zur Bildung des Zylinderkurbelgehäuses (34) oder des Kurbelgehäuseunterteils begrenzt und in dem zumindest teilweise das Angusssystem (26) und mehrere Anschnitte (22) ausgebildet sind, die an dickwandigen Bereichen (42) des Zylinderkurbelgehäuses (34) oder des Kurbelgehäuseunterteils münden.

20

2. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen nach Anspruch 1,

25

dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen dem feststehenden Formteil (10) und dem Zwischenformteil (14) eine erste Trennebene (16) und zwischen dem Zwischenformteil (14) und den beweglichen Seitenformteilen (29) eine zweite Trennebene (32) ausgebildet ist, welche im Wesentlichen parallel zu einer Grundfläche (17) des zu gießenden Zylinderkurbelgehäuses (34) oder des zu gießenden Kurbelgehäuseunterteils angeordnet sind.

30

3. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen dem feststehenden Formteil (10) und dem Zwischenformteil (14) beim Öffnen der Druckgussform der Anguss (50) auswerfbar ist und zwischen dem Zwischenformteil (14) und den beweglichen Formteilen (28, 29) beim Öffnen der Druckgussform das Zylinderkurbelgehäuse (34) oder das Kurbelgehäuseunterteil auswerfbar ist.

4. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Druckgussform kurbelraumseitig befüllbar ist und die Anschnitte (22) am Lagerstuhl (44) des Zylinderkurbelgehäuses (34) oder des Kurbelgehäuseunterteils münden.

5. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Druckgussform zylinderdeckseitig befüllbar ist und die Anschnitte (22) im Bereich der Zugankerkerne (46) des Zylinderkurbelgehäuses (34) münden.

6. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Druckgussform zylinderdeckseitig befüllbar ist und die Anschnitte (22) im Bereich von Zylinderwänden (38) des Zylinderkurbelgehäuses (34) münden.

7. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

an jedem Lagerstuhl (44) zwei Anschnitte (2) ausgebildet sind, die
5 beidseits jeder Lagerschalenaufnahme (48) des Zylinderkurbelgehäuses (34) oder des Kurbelgehäuseunterteils angeordnet sind.

8. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen dem feststehenden Formteil (10) und dem Zwischenformteil (14) ein Hauptgießlauf (12) ausgebildet ist, der
15 sich entlang der Länge der Formteile (10, 14, 28) erstreckt und von dem aus sich beidseits mehrere senkrecht zum Hauptgießlauf (12) erstreckende Einzelgießläufe (18) durch das Zwischenformteil (14) zur Kavität (20) erstrecken.

9. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Anschnitte (22) sich trichterförmig zur Kavität (20) verengend
25 ausgebildet sind.

10. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine projizierte Fläche des im Zwischenformteil (13) angeordneten Angussystems (26) auf die zweite Trennebene (32) innerhalb einer

projizierten Fläche der Kavität (20) auf die zweite Trennebene (32) angeordnet ist.

11. Druckgussform zum Gießen von Zylinderkurbelgehäusen oder Kurbelgehäuseunterteilen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Einzelgießläufe (18) einen Durchmesser aufweisen, der im Wesentlichen der Breite des Lagerstuhls (44) entspricht.

10

15

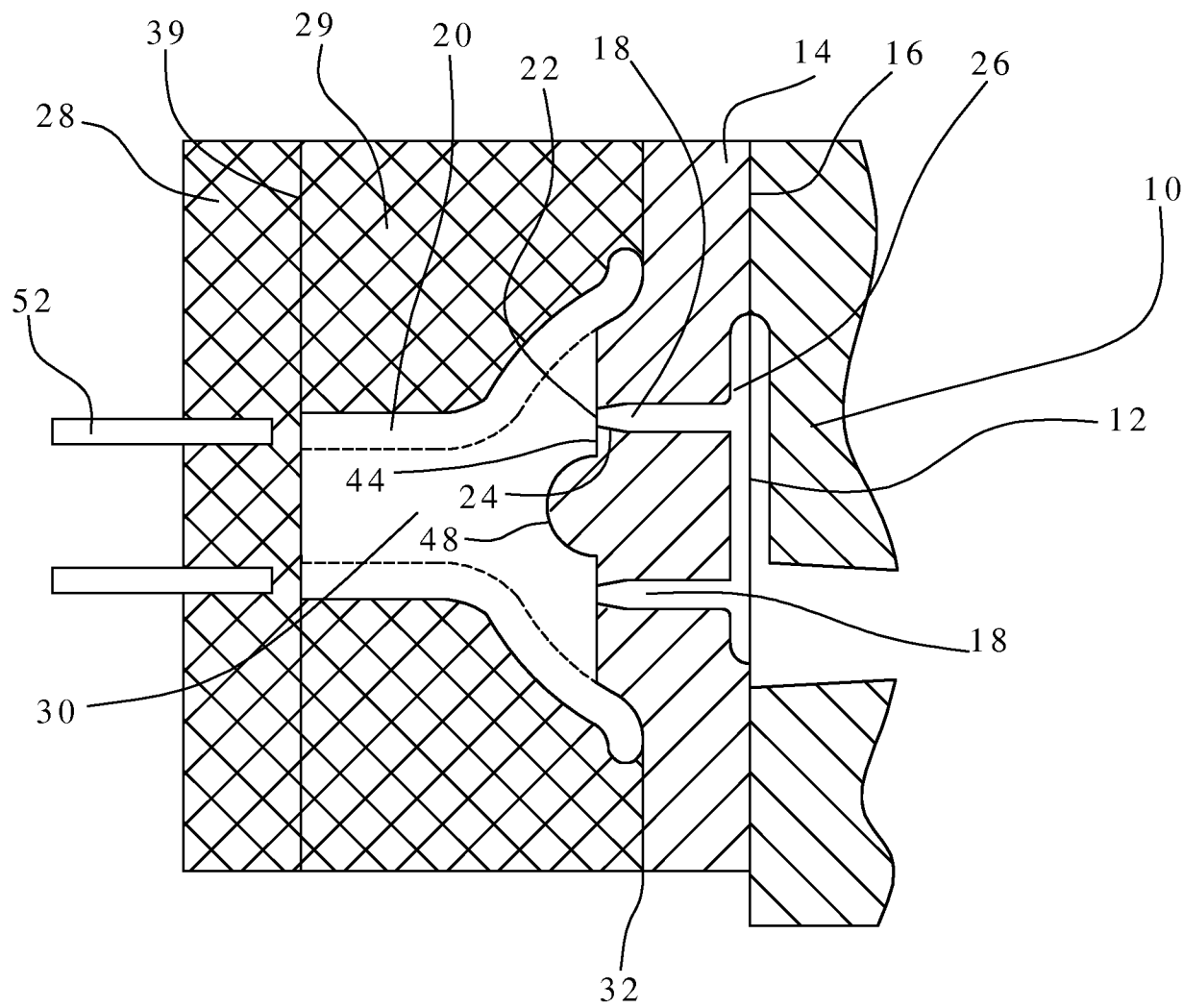


Fig.1

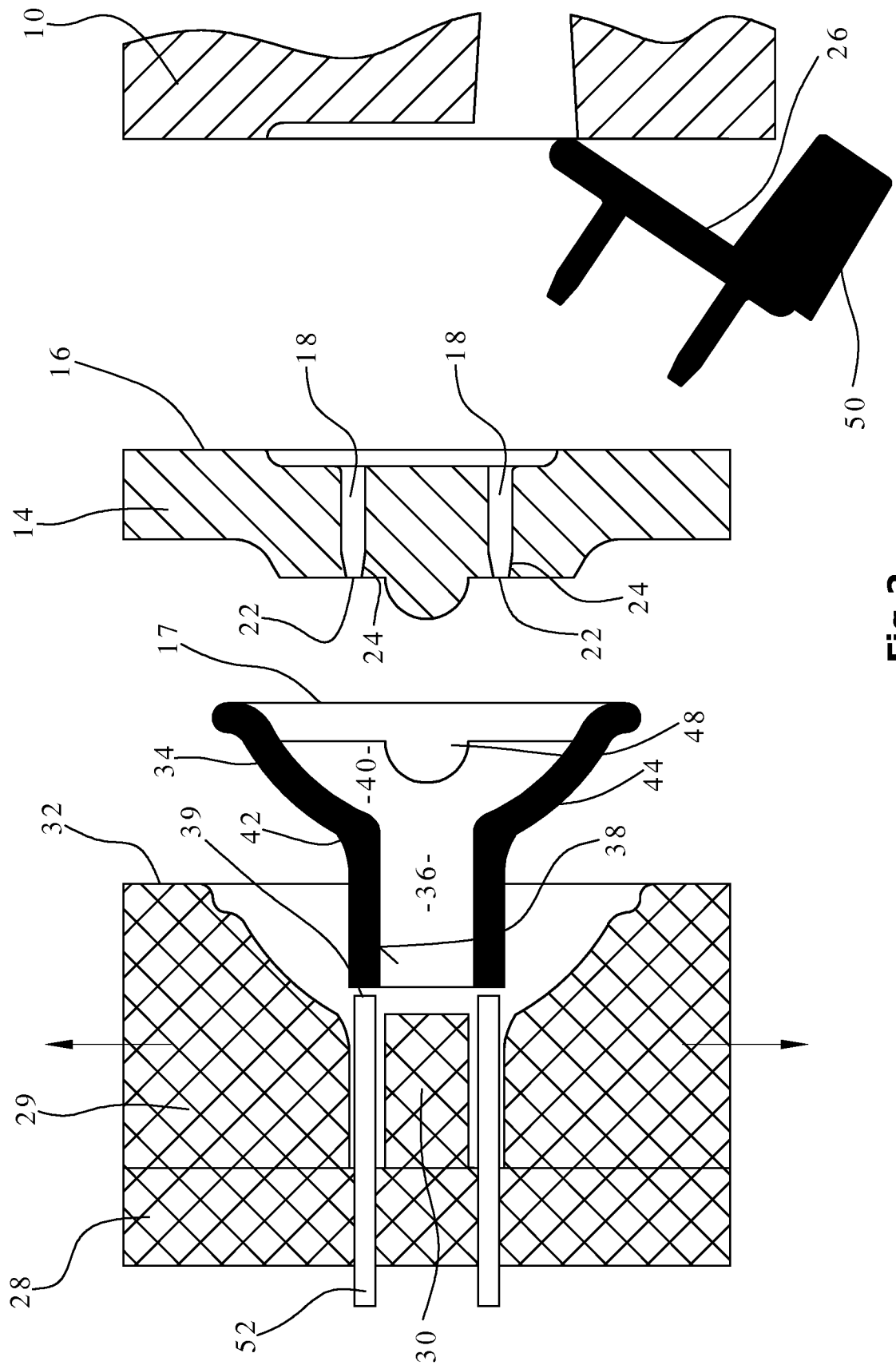


Fig. 2

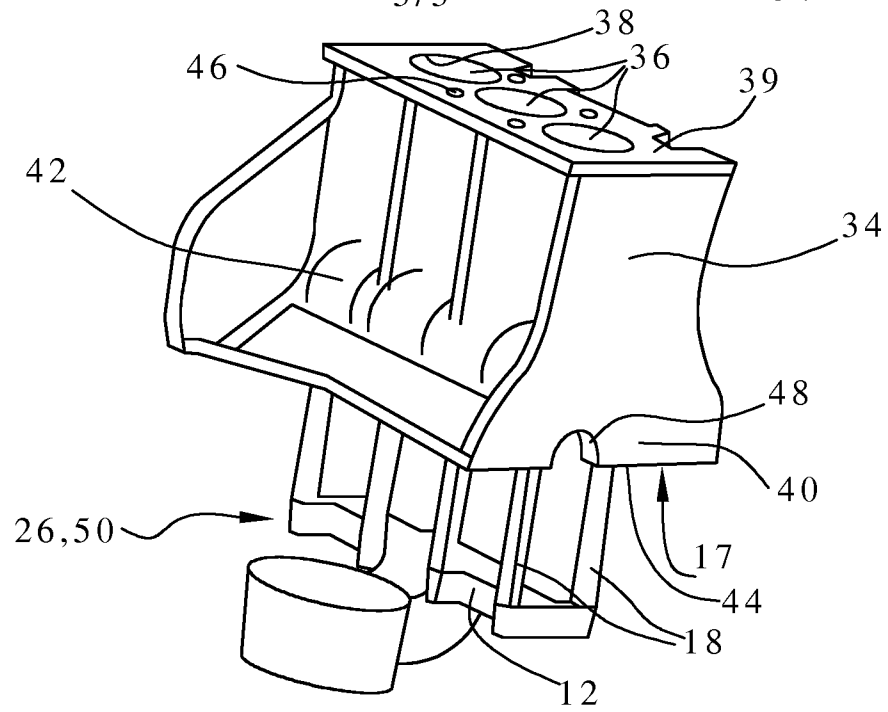


Fig.3

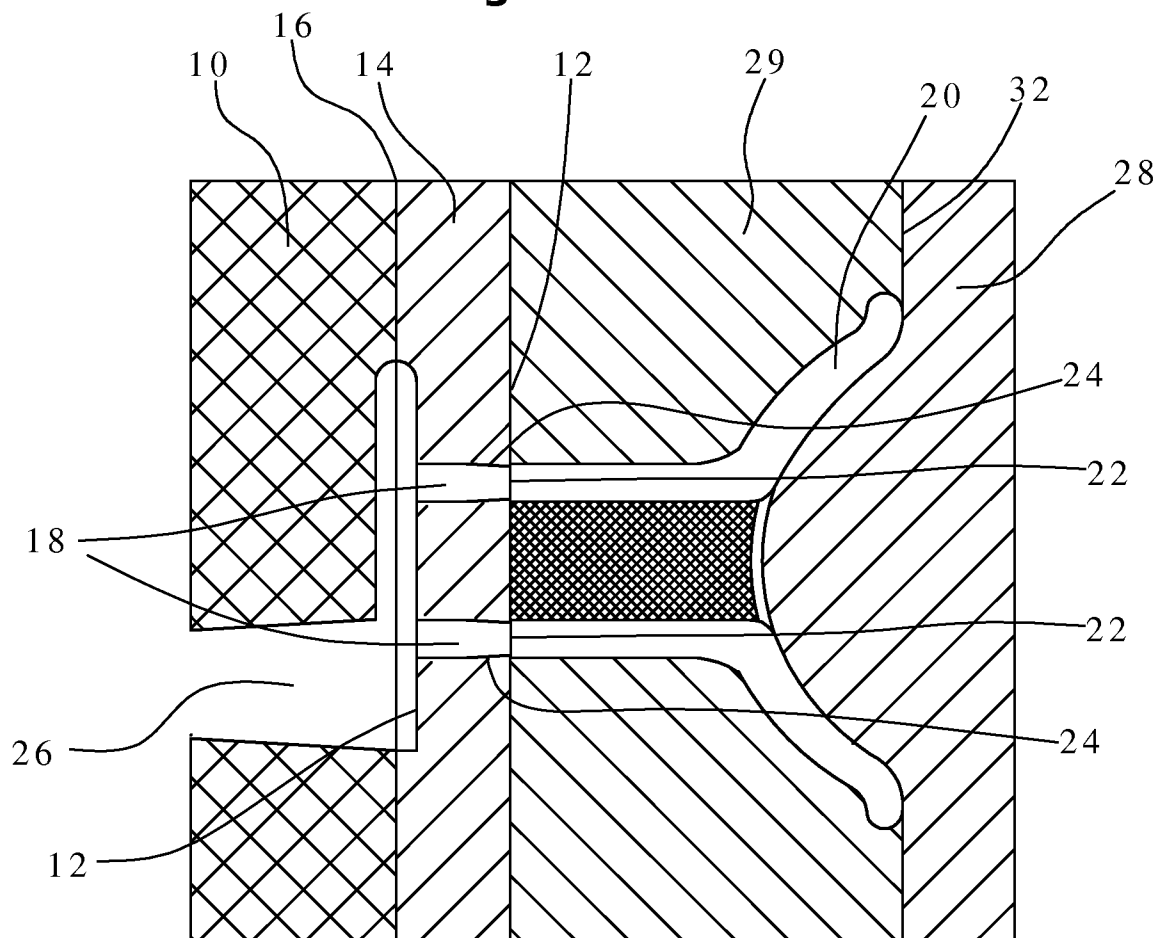


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/074310**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B22D 17/24**(2006.01)i; **B22C 9/08**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B22D; B22C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102013105769 A1 (HECK & BECKER GMBH & CO KG [DE]) 11 December 2014 (2014-12-11) paragraphs [0020] - [0022]; figures 1-4	1-11
X	JP H07100621 A (SUZUKI MOTOR CO) 18 April 1995 (1995-04-18) abstract; figure 1	1,2,6
A	DE 102014101080 B3 (KS ALUMINIUM TECHNOLOGIE GMBH [DE]) 30 July 2015 (2015-07-30) the whole document	1-11
A	JP H03462 A (NISSAN MOTOR) 07 January 1991 (1991-01-07) abstract	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 October 2018

Date of mailing of the international search report

07 November 2018

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Rischard, Marc

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/074310

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102013105769	A1	11 December 2014	NONE			
JP	H07100621	A	18 April 1995	NONE			
DE	102014101080	B3	30 July 2015	CN	106029253	A	12 October 2016
				DE	102014101080	B3	30 July 2015
				EP	3099436	A1	07 December 2016
				HU	E038110	T2	28 September 2018
				JP	6324520	B2	16 May 2018
				JP	2017505234	A	16 February 2017
				KR	20160140599	A	07 December 2016
				PL	3099436	T3	29 June 2018
				RU	2016130851	A	05 March 2018
				US	2016339514	A1	24 November 2016
				WO	2015113821	A1	06 August 2015
JP	H03462	A	07 January 1991	JP	H03462	A	07 January 1991
				JP	H07108449	B2	22 November 1995

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B22D17/24 B22C9/08
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B22D B22C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2013 105769 A1 (HECK & BECKER GMBH & CO KG [DE]) 11. Dezember 2014 (2014-12-11) Absätze [0020] - [0022]; Abbildungen 1-4 -----	1-11
X	JP H07 100621 A (SUZUKI MOTOR CO) 18. April 1995 (1995-04-18) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1,2,6
A	DE 10 2014 101080 B3 (KS ALUMINIUM TECHNOLOGIE GMBH [DE]) 30. Juli 2015 (2015-07-30) das ganze Dokument -----	1-11
A	JP H03 462 A (NISSAN MOTOR) 7. Januar 1991 (1991-01-07) Zusammenfassung -----	1-11



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Oktober 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/11/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rischard, Marc

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/074310

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013105769 A1	11-12-2014	KEINE	
JP H07100621 A	18-04-1995	KEINE	
DE 102014101080 B3	30-07-2015	CN 106029253 A	12-10-2016
		DE 102014101080 B3	30-07-2015
		EP 3099436 A1	07-12-2016
		HU E038110 T2	28-09-2018
		JP 6324520 B2	16-05-2018
		JP 2017505234 A	16-02-2017
		KR 20160140599 A	07-12-2016
		PL 3099436 T3	29-06-2018
		RU 2016130851 A	05-03-2018
		US 2016339514 A1	24-11-2016
		WO 2015113821 A1	06-08-2015
JP H03462 A	07-01-1991	JP H03462 A	07-01-1991
		JP H07108449 B2	22-11-1995