

(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  
8. Dezember 2016 (08.12.2016)



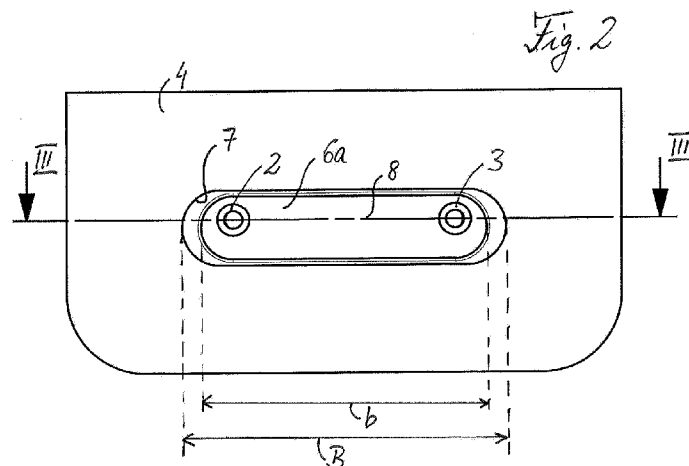
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/193458 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
**B22D 17/22** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/062695
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
3. Juni 2016 (03.06.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2015 210 400.1 5. Juni 2015 (05.06.2015) DE
- (71) Anmelder: **OSKAR FRECH GMBH + CO. KG** [DE/DE]; Schorndorfer Straße 32, 73614 Schorndorf (DE).
- (72) Erfinder: **NOWAK, Marc**; Gustav-Adolf-Straße 5, 30167 Hannover (DE). **ERHARD, Norbert**; Habichtweg 11, 73547 Lorch (DE). **ASPACHER, Ronny**; Brünner Straße 26, 73614 Schorndorf (DE).
- (74) Anwalt: **PATENTANWÄLTE RUFF, WILHELM, BEIER, DAUSTER & PARTNER MBB**; Kronenstraße 30, 70174 Stuttgart (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HOT RUNNER FEED SYSTEM FOR A DIECASTING MOULD

(54) Bezeichnung : HEISSKANAL-ANGUSSYSTEM FÜR EINE DRUCKGIESSFORM



(57) Abstract: The invention relates to a hot runner feed system for a diecasting mould, wherein the feed system comprises a manifold-and-feed block construction with an inlet-side feed inflow opening (1), at least one first and one second outlet-side feed outlet opening (2, 3), which open out into a mould parting plane between a fixed mould half and a movable mould half of the diecasting mould, and comprises a branching runner structure (5), extending from the feed inflow opening to the feed outlet openings. According to the invention, at least in an outlet-side block region comprising the two feed outlet openings, the manifold-and-feed block construction is produced as shortened in a transverse direction parallel to the mould parting plane with respect to a prescribed desired operating extent by an amount (B-b) which is predetermined as a thermal transverse expansion of this block region when it is heated from a room temperature range to a comparatively increased, prescribed operating temperature range. Use for example for the diecasting of nonferrous alloys and molten salts.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/193458 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Die Erfindung bezieht sich auf ein Heißkanal-Angusssystem für eine Druckgießform, wobei das Angusssystem einen Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau mit einer eintrittsseitigen Angusmundöffnung (1), wenigstens einer ersten und einer zweiten austrittsseitigen Angussausmündung (2, 3), die in eine Formtrennebene zwischen einer festen Formhälfte und einer beweglichen Formhälfte der Druckgießform münden, und einer sich verzweigend von der Angusmundöffnung zu den Angussausmündungen erstreckenden Gießlaufkanalstruktur (5) beinhaltet. Erfindungsgemäß ist der Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau wenigstens in einem die zwei Angussausmündungen enthaltenden austrittsseitigen Blockbereich in einer Querrichtung parallel zur Formtrennebene gegenüber einer vorgegebenen Betriebs-Sollerstreckung um ein Ausdehnungsmaß (B-b) verkürzt gefertigt, das als thermische Querausdehnung dieses Blockbereichs bei Erwärmung von einem Raumtemperaturbereich auf einen demgegenüber erhöhten, vorgegebenen Betriebstemperaturbereich vorausermittelt ist. Verwendung z.B. zum Druckgießen von Nichteisenlegierungen und Salzschnmelzen.

### Heißkanal-Angusssystem für eine Druckgießform

Die Erfindung bezieht sich auf ein Heißkanal-Angusssystem für eine Druckgießform, wobei das Angusssystem einen Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau mit einer eintrittsseitigen Angussmundöffnung, wenigstens einer ersten und einer zweiten aus-

5 trittsseitigen Angussausmündung, die in eine Formtrennebene zwischen einer festen Formhälfte und einer beweglichen Formhälfte der Druckgießform münden, und einer sich verzweigend von der Angussmundöffnung zu den Angussausmündungen erstreckenden Gießlaufkanalstruktur beinhaltet.

Von der Anmelderin befindet sich ein Heißkanal-Angusssystem mit der Bezeichnung

10 Frech-Gießlauf-System bzw. Frech-Gating-System (FGS) für Druckgießformen auf dem Markt, wie es z.B. auch in dem Zeitschriftenaufsatz L.H. Kallien und C. Böhnlein, Druckgießen, Gießerei 96, 07/2009, Seiten 18 bis 26 erwähnt ist. Heißkanal-Angusssysteme haben allgemein gegenüber anderen konventionellen Angusssystemen den Vorteil, dass der Schmelzmaterialanteil deutlich reduziert werden kann, der auf den

15 sogenannten Anschnitt bzw. den der Formkavität vorgelagerten Anschnittbereich entfällt und von dem gegossenen Gießprodukt abgetrennt werden muss.

In den Patentschriften EP 1 201 335 B1 und EP 1 997 571 B1 der Anmelderin sind Heißkanal-Angusssysteme offenbart, die z.B. von einem Kamm- oder Fächerangusstyp sind oder eigenständig in eine jeweilige Gießform einsetzbare Angussblockeinheiten mit

20 integrierter Schmelzekanalheizung aufweisen.

In jüngerer Zeit hat sich verstärkt der Bedarf an Druckgießformen und zugehörigen Angusssystemen ergeben, die in einem relativ hohen Temperaturbereich von bis zu ca. 750°C arbeiten. Mit dieser erhöhten Temperatur erhöht sich auch die Gefahr unerwünschter Oxidbildung und die Brandgefahr bei sehr reaktionsfreudigen, stark oxidierenden Schmelzen, wie Magnesium, insbesondere in Austrittsöffnungsbereichen des

25 Angusssystems. Eine Zielrichtung zur Bewältigung dieser Probleme besteht darin, von Kamm- und Fächerangusssystemen zu Systemen mit einer geringeren Anzahl größer dimensionierter Angussausmündungen überzugehen.

Die Auslegung des Heißkanal-Angusssystems für den besagten erhöhten Temperaturbereich verstärkt die Schwierigkeiten, die mit der thermischen Ausdehnung der verschiedenen Komponenten des Angusssystems und der diese umgebenden Bauteile, insbesondere der angrenzenden Teile der festen Formhälfte und der beweglichen Formhälfte, einhergehen. Dabei sind insbesondere auch Unterschiede in der thermischen Ausdehnung aufgrund der Verwendung verschiedener Materialien für die betreffenden Komponenten zu beachten. Gleichzeitig ist auf eine zuverlässige Abdichtung des Angusssystems zu achten, um Schmelzeleckagen aufgrund von Systemundichtigkeiten zu verhindern. Herkömmliche Dichtungen, wie sie in auf einen niedrigeren Betriebstemperaturbereich ausgelegten Heißkanalsystemen des Formenbaus für Kunststoffspritzgießen verwendet werden, eignen sich nicht gut für den erwähnten, erhöhten Betriebstemperaturbereich, zumal die Dichtungen nicht nur im Betriebstemperaturbereich, wenn die schmelzeführenden Kanäle auf Liquidustemperatur sind, zuverlässig abdichten müssen, sondern auch den Abkühlprozess des Gießvorgangs überstehen müssen, wenn das System noch mit Schmelze gefüllt ist und diese im Kanal beim Abkühlen erstarrt.

Die Geometrie und das Temperaturprofil des Heißkanal-Angusssystems werden zur Bewältigung dieser Probleme so gewählt, dass die Schmelzenaustritte vorzugsweise ansteigend angeordnet sind und dass ein Temperaturgradient von einem heißeren, stromaufwärtigen Bereich, der z.B. von einem Schmelzeverteilerbereich gebildet ist und auf einer Betriebstemperatur von je nach verwendetem Schmelzmaterial z.B. 380°C bis 700°C gehalten wird, zu einem weniger heißen, stromabwärtigen Bereich eingestellt wird, der an einen konturgebenden Teil der durch die feste und die bewegliche Formhälfte gebildeten Form mit einem Betriebstemperaturbereich von ca. 120°C bis 300°C angrenzt. Die geschilderten Temperaturverhältnisse verstärken die Problematik der thermischen Ausdehnung unterschiedlicher, aneinandergrenzender Systemkomponenten.

Die Patentschrift DE 102005 054 616 B3 offenbart eine Dauergießform mit einem einen Formhohlraum wenigstens teilweise umgebenden Kokillenkörper und einem Gießform-einsatz, der eine dem Formhohlraum zugeordnete Oberseite, einen bei kalter Gießform mit Spiel in einer Aufnahme des Kokillenkörpers sitzenden Grundkörper und einen Stützkragen aufweist, der formschlüssig in einem in den Formhohlraum übergehenden

Absatz der Aufnahme sitzt. Eine Gesamthöhe von Stützkragen und Grundkörper ist um ein Untermaß, das mindestens gleich einem Höhenmaß ist, um das sich der Grundkörper beim Gießen in Höhenrichtung ausdehnt, kleiner als eine Tiefe der Aufnahme.

Die Patentschrift DE 840 905 offenbart eine Spritzgießform, bei der ein Teil einer Form-  
5 höhlung in einem Einsatz angeordnet ist, der in Richtung Formteilung verschiebbar ist, damit er sich selbsttätig zu einer Auswerfform zentrieren kann, wozu diese eine Ausnehmung besitzt, in die ein Ende des Einsatzes hineinpasst.

Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstellung eines Heißkanal-  
Angusssystemes der eingangs genannten Art zugrunde, das sich prozesssicher auch für  
10 relativ hohe Druckgießtemperaturen in einer vorteilhaften Weise eignet.

Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung eines Heißkanal-  
Angusssystemes mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bei diesem Angusssystem ist der  
Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau wenigstens in einem die zwei oder mehr  
Angussausmündungen enthaltenden austrittsseitigen Blockbereich in einer Querrich-  
15 tung parallel zur Formtrennebene gegenüber einer vorgegebenen Betriebs-  
Sollerstreckung um ein Ausdehnungsmaß verkürzt gefertigt, das als thermische Quer-  
ausdehnung dieses Blockbereichs bei Erwärmung von einem Raumtemperaturbereich  
auf einen demgegenüber erhöhten, vorgegebenen Betriebstemperaturbereich voraus-  
ermittelt ist. Dabei ist die thermische Querausdehnung als relative Größe gemeint, d.h.  
20 relativ zu einer etwaigen geringeren thermischen Querausdehnung benachbarter Sys-  
temkomponenten, wie insbesondere eines benachbarten Bereichs der festen Formhälft-  
te.

Mit dieser erfindungsgemäßen Maßnahme wird die Längenausdehnung des Schmelze-  
verteiler- und Angussblockaufbau im besonders relevanten, austrittsseitigen Bereich in  
25 einer kontrollierten Weise berücksichtigt, die eine Vorausermittlung der zugehörigen  
thermischen Ausdehnung beinhaltet. Die Vorausermittlung kann experimentell und/oder  
mittels rechnerischer Simulation erfolgen, wie dem Fachmann an sich bekannt, wobei  
die jeweiligen Einflussparameter Eingangsgrößen dieser Vorausermittlung darstellen  
und die jeweils betrachtete Druckgießform mit ihren hierzu relevanten Teilen repräsen-  
30 tieren.

Beim Aufheizen des Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbaus von Raumtemperatur auf Betriebstemperatur dehnt sich dieser genau um das Ausdehnungsmaß auf, um das er verkürzt gefertigt ist, so dass er insbesondere auch mit seinem die Angussausmündungen enthaltenden austrittsseitigen Blockbereich spaltfrei und abdichtend zu den angrenzenden Systemkomponenten z.B. der festen Formhälfte passt. Die ausreichende Dichtigkeit an den Kontakt-/Verbindungsstellen wird vorzugsweise durch geeignete Materialpaarungen derart erreicht, dass der thermisch unterschiedliche Ausdehnungskoeffizient das System mit zunehmender Temperatur stärker abdichtet. Dazu können je nach Anwendungsfall geeignete temperaturabhängige Vorspannungen vorab berechnet und angewendet und/oder im Temperaturgang des Werkzeugs konische Dichtflächen genutzt werden. Somit ermöglicht die Erfindung die Bereitstellung einer druckgussdichten Verbindung, d.h. einer gegenüber der Druckgießschmelze ausreichend dichten Verbindung, von Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau einerseits und fester Formhälfte andererseits, ohne dass hierfür zwingend eigenständige Dichtungselemente verwendet werden müssen.

In einer Weiterbildung der Erfindung weist der Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau einen die Gießlaufkanalstruktur von der Angussmundöffnung bis zu den Angussausmündungen enthaltenden einteiligen Verteiler- und Angussblock auf, der den austrittsseitigen Blockbereich umfasst. Diese Weiterbildung ist insbesondere für Systeme mit vergleichsweise kleineren Abmessungen und/oder niedrigeren Betriebstemperaturen von konstruktivem Vorteil. Durch die einteilige Bauweise entfallen abzudichtende Kontaktstellen zwischen einem Schmelzeverteilerbereich und einem austrittsseitig anschließenden Angussystembereich.

In einer Ausgestaltung bildet der austrittsseitige Blockbereich bei diesem einteiligen Verteiler- und Angussblock ein langgestrecktes Oval, in deren beiden Endbereichen sich je eine Angussausmündung befindet.

In einer anderweitigen Ausgestaltung ist der austrittsseitige Blockbereich dieses einteiligen Verteiler- und Angussblocks in eine Aufnahme der festen Formhälfte einsetzbar, wobei die Aufnahme eine Quererstreckung aufweist, die der Betriebs-Sollerstreckung des austrittsseitigen Blockbereichs entspricht.

In einer Weiterbildung der Erfindung beinhaltet der Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau einen die eintrittsseitige Angussmundöffnung enthaltenden Schmelzeverteilerblock und an diesen anschließend einen die erste Angussausmündung enthaltenden ersten Angussblock und einen die zweite Angussausmündung enthaltenden zweiten Angussblock. Am ersten und am zweiten Angussblock ist je ein Angusseinsatz angeordnet, der an der festen Formhälfte in einer Querrichtung parallel zur Formtrennebene verschiebbar und an dieser fixierbar ist. Damit können die betreffenden Systemkomponenten in einem noch nicht auf Betriebstemperatur aufgeheizten und nichtfixierten Zustand gegeneinander verschoben werden, um sie dann bei Erreichen des gewünschten Betriebstemperaturbereichs aneinander zu fixieren. Somit können die durch den Aufheizvorgang verursachten Längenausdehnungseffekte aufgefangen werden. Durch die Fixierung kann die Dichtigkeit im Betriebstemperaturbereich gesichert werden. Eventuell bestehende Zwischenräume können optional durch eine zugehörige Abdeckplatte abgedeckt bzw. abgedichtet werden.

In einer Ausgestaltung dieser Maßnahme ist den Angusseinsätzen jeweils eine Keilplatte zum gekeilten Verspannen der Angusseinsätze an der festen Formhälfte zugeordnet. Dies stellt eine konstruktiv vorteilhafte Methode zum Fixieren der Angusseinsätze an der festen Formhälfte dar. In weiterer Ausgestaltung sind die Angusseinsätze entlang einer Verbindungslinie der ersten und der zweiten Angussausmündung verschiebbar und in einer dazu senkrechten Querrichtung durch die Keilplatten verspannbar.

In einer Weiterbildung der Erfindung beinhaltet der Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau einen Schmelzeverteilerblock mit einer der ersten Angussausmündung zugeordneten ersten Austrittsdüse und einer der zweiten Angussausmündung zugeordneten zweiten Austrittsdüse sowie eine Zwischenplatte mit Düsenansatz-Mundstücken zum zentrierenden Ansetzen der Austrittsdüsen. Dabei ist die Zwischenplatte mit einem Abstand ihrer Düsenansatz-Mundstücke voneinander gefertigt, der einem Betriebstemperatur-Abstand der Austrittsdüsen voneinander entspricht, während der Schmelzeverteilerblock mit einem Abstand seiner Austrittsdüsen gefertigt ist, der einem gegenüber dem Betriebstemperatur-Abstand geringeren Raumtemperatur-Abstand entspricht. Dies stellt eine konstruktiv vorteilhafte Realisierung insbesondere auch für Systeme mit vergleichsweise größeren Abmessungen und höheren Betriebstemperaturen und eine Alternative zu der Realisierung mit verschiebbaren und fixierbaren Angusseinsätzen dar.

Die Zwischenplatte repräsentiert mit ihren Düsenansetz-Mundstücken die gelöste Stellung des Systems in der sogenannten Abgefahren-Position der Druckgießform. Nach dem Aufheizen auf Betriebstemperatur kann die Zwischenplatte auf ein vorhandenes Heizpaket und auf die Austrittsdüsen des Schmelzeverteilerblocks aufgefahren werden, 5 wodurch sie die Austrittsdüsen verspannen und abdichten kann. Danach kann die Zwischenplatte arretiert werden, wonach das Werkzeug in dieser Konfiguration arbeitet, bis der Betriebstemperaturbereich wieder verlassen wird.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Hierbei zeigen:

- 10 Fig. 1 eine Perspektivansicht eines einteiligen Verteiler- und Angussblocks eines Heißkanal-Angussystems,
- Fig. 2 eine ausschnittsweise schematische Draufsicht auf eine feste Formhälfte einer Druckgießform mit einem Heißkanal-Angussystem mit dem Verteiler- und Angussblock von Fig. 1 in einem Raumtemperatur-Zustand,
- 15 Fig. 3 eine Schnittansicht längs eine Linie III-III von Fig. 2,
- Fig. 4 die Ansicht von Fig. 2 in einem Betriebstemperatur-Zustand,
- Fig. 5 eine Schnittansicht längs eine Linie V-V von Fig. 4,
- Fig. 6 eine schematische Draufsicht auf eine feste Formhälfte mit einem daran angebauten Heißkanal-Angussystem, das austrittsseitig verschiebbare Angusseinsätze aufweist, in einem Raumtemperatur-Zustand, 20
- Fig. 7 die Ansicht von Fig. 6 in einem Betriebstemperatur-Zustand,
- Fig. 8 eine schematische Schnittansicht längs eine Linie VI-VI von Fig. 7,
- Fig. 9 eine schematische, perspektivische Schnittansicht eines Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbaus mit austrittsseitiger Zwischenplatte vor einer beweglichen Formhälfte in einem Raumtemperatur-Zustand und 25

Fig. 10 die Ansicht von Fig. 9 in einem Betriebstemperatur-Zustand.

Die Fig. 1 bis 5 zeigen teilweise schematisch ein Heißkanal-Angusssystem für eine Druckgießform einer Druckgießmaschine nur mit seinen vorliegend relevanten Komponenten. Im Übrigen besitzen das Angusssystem und die Druckgießform irgendeine der dem Fachmann hierfür geläufigen Konfigurationen, was hier keiner weiteren Erläuterungen bedarf. Das Heißkanal-Angusssystem beinhaltet einen Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau mit einer eintrittsseitigen Angussmundöffnung 1, einer ersten und einer zweiten austrittsseitigen Angussausmündung 2, 3, die in eine Formtrennebene zwischen einer festen Formhälfte 4 und einer beweglichen Formhälfte 20 der Druckgießform münden, und einer sich verzweigend von der Angussmundöffnung 1 zu den Angussausmündungen 2, 3 erstreckenden Gießlaufkanalstruktur 5. Im gezeigten Beispiel beinhaltet die Gießlaufkanalstruktur 5 zwei strömungstechnisch parallele Laufkanäle 5a, 5b, die gemeinsam von der Angussmundöffnung 1 abgehen und von denen der eine zur einen Angussausmündung 2 und der andere zur anderen Angussausmündung 3 führt. An die Angussmundöffnung 1 kann in üblicher Weise eine Mundstückdüse eines vorgelagerten Teils des Angusssystems angelegt werden, wie einer Gießkammer oder einer Steigleitung.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 5 weist der Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau einen die Gießlaufkanalstruktur 5 von der Angussmundöffnung 1 bis zu den Angussausmündungen 2, 3 enthaltenden einteiligen Verteiler- und Angussblock 6 auf. Ein austrittsseitiger Blockbereich 6a des Verteiler- und Angussblocks 6 ist als langgestrecktes Oval ausgebildet, wobei sich die beiden Angussausmündungen 2, 3 wie gezeigt an gegenüberliegenden Endbereichen des Ovals befinden. Der Verteiler- und Angussblock 6 wird dergestalt an der festen Formhälfte 4 angeordnet, dass er mit seinem austrittsseitigen Oval 6a in einer formgleichen, länglich ovalen Aufnahme 7 der festen Formhälfte 4 liegt. Mit jeder der Angussausmündungen 2, 3 korrespondiert ein jeweiliger Eintrittsbereich 25, 26 der beweglichen Formhälfte 20 bzw. des von den beiden Formhälften 4, 20 gebildeten Formhohlraums.

Charakteristischerweise ist der Verteiler- und Angussblock 6 mit seinem austrittsseitigen ovalen Blockbereich 6a in einer Querrichtung senkrecht zur Formtrennebene gegenüber einer vorgegebenen Betriebs-Sollerstreckung B um ein Ausdehnungsmaß  $\Delta b$

auf eine Ausdehnung  $b=B-\Delta b$  verkürzt gefertigt. Das Ausdehnungsmaß  $\Delta b$  ist charakteristischerweise kontrolliert als thermische Querausdehnung dieses ovalen Blockbereichs 6a bei Erwärmung von einem Raumtemperaturbereich auf einen demgegenüber erhöhten, vorgegebenen Betriebstemperaturbereich vorausermittelt. Die Fig. 2 und 3  
5 zeigen den eingebauten ovalen Blockbereich 6a in seiner gefertigten, verkürzten Ausdehnung  $b$ , wie sie bei Raumtemperatur vorliegt. Das Ausdehnungsmaß  $\Delta b$  wird abhängig von dem zu gießenden Schmelzmaterial und den anderen Parameter, die Einfluss auf das thermische Ausdehnungsverhalten der hier relevanten Systemkomponenten haben, experimentell, wie durch entsprechende Versuche bzw. Versuchsreihen,  
10 und/oder durch Computersimulation vorausermittelt, wie dem Fachmann von anderen Problemstellungen an sich bekannt. Als Schmelzmaterialien seien vor allem Metallschmelzen aus Nichteisenlegierungen, wie solche auf Basis von Magnesium, Aluminium, Zink, Zinn, Blei und Messing, aber auch Salzschnmelzen genannt. Dabei kann das Heißkanal-Angussystem insbesondere auch für vergleichsweise hohe Betriebstemperaturen von über 600°C und in entsprechenden Anwendungen auch bis 700°C oder  
15 750°C ausgelegt sein. Mit dem Ausdehnungsmaß korrespondiert ein Abweichungsmaß, um das bei Raumtemperatur die Lage der Angussausmündungen 2, 3 parallel zur Formtrennebene von der Lage der Eintrittsbereiche 25, 26 abweicht.

Die Vorausermittlung des Ausdehnungsmaßes  $\Delta b$  des Verteiler- und Angussblocks 6  
20 und insbesondere seines austrittsseitigen ovalen Blockbereichs 6a ermöglicht die Erzielung einer dichten Passung zwischen aneinandergrenzenden Teilen ohne Gefahr von Schmelzeleckagen, wobei auf übliche Dichtungen ganz oder jedenfalls teilweise verzichtet werden kann. Wenn der Verteiler- und Angussblock 6 von Raumtemperatur auf die vorgegebene Betriebstemperatur gebracht wird, dehnt er sich gemäß dem vorausermittelten Ausdehnungsmaß  $\Delta b$  in der Querrichtung stärker aus als der umgebende  
25 Bereich der festen Formhälfte 4. Passend dazu ist die korrespondierende Aufnahme 7 in der festen Formhälfte 4 um das Ausdehnungsmaß  $\Delta b$  größer gefertigt als der aufgenommene ovale Blockbereich 6a, d.h. im Beispiel von Fig. 2 besitzt die Aufnahme 7 in der Querrichtung längs einer Verbindungslinie 8 der beiden Angussausmündungen 2, 3  
30 eine Weite  $B$ , die um das Ausdehnungsmaß  $\Delta b$  größer ist als die Ausdehnung  $b$  des ovalen Blockbereichs 6a in dieser Richtung. Meist ist die thermische Ausdehnungsänderung der festen Formhälfte 4 und speziell ihrer Ausnehmung 7 gegenüber derjenigen des ovalen Angussblockbereichs 6a praktisch vernachlässigbar. Ansonsten versteht es

sich, dass es sich bei dem vorausermittelten Ausdehnungsmaß  $\Delta b$  stets um die Differenz der thermischen Ausdehnungsänderungen der sich gegenüberliegenden Systemkomponenten bzw. Bauteile handelt.

Die Fig. 4 und 5 zeigen das System in der Ansicht der Fig. 2 bzw. 3 nach abgeschlossenem Aufheizen des Verteiler- und Angussblocks 6 auf den vorgegebenen, gewünschten Betriebstemperaturbereich. Der ovale Blockbereich 6a hat sich durch das Aufheizen um das vorausermittelte Ausdehnungsmaß  $\Delta b$  ausgedehnt und füllt dadurch seine zugeordnete Aufnahme 7 in der festen Formhälfte 4 passgenau und abdichtend aus, d.h. er drückt sich durch seine thermische Ausdehnung allseitig parallel zur Formtrennebene spaltfrei und abdichtend gegen den Rand seiner korrespondierenden Aufnahme 7 an. Insbesondere ist das im kalten Zustand bestehende Spaltmaß  $\Delta b$  auf null reduziert, d.h. der Verteiler- und Angussblock 6 liegt im Bereich seiner Angussausmündungen 2, 3 mit einer druckgussdichten Verbindung 27 gegen den angrenzenden Bereich der festen Formhälfte 4 an. Unter einer druckgussdichten Verbindung ist hierbei eine für die Druckgussanwendung ausreichend spaltfreie, dichte Verbindung zu verstehen, die verhindert, dass flüssiges, heißes Schmelzmaterial zwischen die betreffenden Komponenten eindringen kann, im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 5 analog einer Presspassung. Damit ist die erforderliche und gewünschte Abdichtung des Systems für anschließende Gießvorgänge bereitgestellt.

Gleichzeitig reduziert sich durch die unterschiedliche thermische Ausdehnung der besagten Komponenten bei der Aufheizung auf Betriebstemperatur das Abweichungsmaß  $\Delta d$  der Lage der Angussausmündungen 2, 3 zur Lage der Eintrittsbereiche 25, 26, vorzugsweise ebenfalls auf null oder nahe null, so dass jede Angussausmündung 2, 3 in gewünschter Weise dem zugehörigen Eintrittsbereich 25, 26 ausreichend fluchtend gegenüberliegt. Somit ist gewährleistet, dass der Anschnitt der Schmelze am auf Schmelztemperatur von z.B. 380°C bis 700°C betriebenen Verteiler- und Angussblock 6 trotz der unterschiedlichen thermischen Ausdehnung gegenüber der festen und der beweglichen Formhälfte 4, 20, die auf einer Betriebstemperatur von z.B. 120°C bis 300°C gehalten werden, exakt an der gewünschten, geforderten Stelle bzgl. der von den beiden Formhälften definierten Form liegt und dass diese Stelle trotz der unterschiedlichen thermischen Ausdehnung von auf z.B. 120°C bis 300°C temperierter Form einerseits und auf z.B. 380°C bis 700°C temperierter Gießlaufkanalstruktur 5 andererseits gegen-

über der verwendeten flüssigen Metallschmelze unter Berücksichtigung von deren Viskosität und dem verwendeten Schmelzedruck von z.B. ca. 300bar und mehr, z.B. bis ca. 450bar, ausreichend dicht ist.

Da der Verteiler- und Angussblock 6 einteilig gefertigt ist, gibt es beim Heißkanal-  
5 Angussystem der Fig. 1 bis 5 keine abzudichtenden Trennstellen zwischen einem Schmelzequerverteilerbereich und einem Schmelzeauslassdüsenbereich. Die Schmelze wird von der Angussmundöffnung 1 als zentralem Einlass und Angusspunkt einer Düse eines vorgelagerten Gießsystems der Maschine über die vorzugsweise schräg nach außen und oben verlaufenden Gießlaufkanäle 5a, 5b direkt in die Auslassgeometrie des  
10 ovalen Austrittsbereichs 6a überführt.

Die Fig. 6 bis 8 veranschaulichen eine weitere mögliche Realisierung des erfindungsgemäßen Heißkanal-Angussystems. Dieses Angussystem beinhaltet einen Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau, der mit Ausnahme der im Folgenden aufgezeigten Unterschiede in seiner Konfiguration dem Angussystem der Fig. 1 bis 5 entsprechen  
15 oder ähnlich sein kann. Dies betrifft insbesondere die eintrittsseitige Angussmundöffnung, die beiden austrittsseitigen Angussausmündungen 2, 3 und die sich verzweigend von der Angussmundöffnung zu den Angussausmündungen erstreckende Gießlaufkanalstruktur. Zum leichteren Verständnis sind dabei vorliegend nicht nur für identische, sondern auch funktionell äquivalente Elemente gleiche Bezugszeichen verwendet. Im  
20 Unterschied zum einteiligen Verteiler- und Angussblock 6 beim System der Fig. 1 bis 5 beinhaltet der Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau des Systems der Fig. 6 bis 8 eine mehrteilige Ausführung mit einem die Angussmundöffnung enthaltenden, an sich bekannten Schmelzeverteilerblock 21, der nur teilweise in Fig. 8 zu erkennen ist, und mit zwei an diesen strömungstechnisch parallel angeschlossenen Angussblöcken bzw.  
25 Angusseinsätzen 9, 10, von denen der eine austrittsseitig die erste Angussausmündung 2 und der andere austrittsseitig die zweite Angussausmündung 3 aufweist.

Die Angusseinsätze 9, 10 sind an der festen Formhälfte 4 in einer Querrichtung parallel zur Formtrennebene verschiebbar und an dieser fixierbar angeordnet, wobei die Querrichtung hier wiederum parallel zu der Verbindungslinie 8 zwischen den beiden An-  
30 gussausmündungen 2, 3 ist. Die beiden Angusseinsätze 9, 10, mit denen somit der Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau formseitig abschließt und welche die An-

gussausmündungen 2, 3 beinhalten, haben im gezeigten Beispiel in Draufsicht eine langgestreckt rechteckige Form und sind längs eines streifenförmigen Aufnahmebereichs 7' an der festen Formhälfte 4 verschiebbar. Hierdurch kann bei diesem Ausführungsbeispiel die entsprechende thermische Längenausdehnung kompensiert werden.

5 Diese ist in den Fig. 6 und 7 durch den Abstand der beiden Angussausmündungen 2, 3 voneinander repräsentiert, der sich von einem Raumtemperatur-Abstandswert  $a$  bei Erwärmung des Systems auf Betriebstemperatur auf einen Betriebstemperatur-Abstandswert  $A$  erhöht, der um das entsprechende Ausdehnungsmaß  $\Delta a = A - a$  größer ist als der Raumtemperatur-Abstandswert  $a$ .

10 Beim Erwärmen des Systems auf Betriebstemperatur werden die Angusseinsätze 9, 10 in einem nicht fixierten, gelockerten Zustand belassen, so dass sie sich thermisch ausdehnen können, wodurch sich die Angussausmündungen 2, 3 entsprechend voneinander weg bewegen. Wenn der Betriebstemperaturbereich erreicht ist, haben sich die Angusseinsätze 9, 10 in der zur Verbindungslinie 8 parallelen Querrichtung so weit ausge-  
15 dehnt, dass die Angussausmündungen 2, 3 ihren erhöhten Betriebstemperatur-Abstandswert  $A$  voneinander angenommen haben. Dann werden die Angusseinsätze 9, 10 in ihrem in Fig. 7 gezeigten Betriebstemperatur-Zustand an der festen Formhälfte 4 fixiert. Ein zwischen den Angusseinsätzen 9, 10 bestehender Zwischenraum 22 kann durch eine optionale und daher in den Fig. 6 und 7 gestrichelt angedeutete Abdeck-  
20 bzw. Befestigungsplatte 23 abgedeckt werden, die z.B. über vier gestrichelt angedeutete Befestigungspunkte 24 an der festen Formhälfte 4 festgelegt werden kann. Mit der Abdeckplatte 23 kann bei Bedarf ein unerwünschtes Eindringen von Schmelzmaterial und etwaigen anderen störenden Partikeln in den Zwischenraum 22 verhindert werden.

Zur Fixierung der Angusseinsätze 9, 10 sind im gezeigten Beispiel zwei Keilplatten 11,  
25 12 vorgesehen, die mit keilförmigen Anlaufflächen versehen sind, wie aus Fig. 8 ersichtlich, und zwischen eine Unterseite des jeweiligen Angusseinsatzes 9, 10 und einen darunter liegenden Abschnitt der festen Formhälfte 4 eingefügt und an der festen Formhälfte 4 fixiert werden können, im gezeigten Beispiel mittels einer Schraubverbindung 13. Das Fixieren der jeweiligen Keilplatte 11, 12 aufgrund einer entsprechenden Keil-  
30 plattenfixierkraft  $F_1$  führt aufgrund der keilförmigen Anlaufflächen der Keilplatten 11, 12 zu einer senkrecht zur Verschiebungsrichtung der Angusseinsätze 9, 10 parallel zur Formtrennebene gerichteten Verspannungskraft  $F_2$  auf den angrenzenden Angussein-

satz 9, 10. Auf diese Weise sind die Angusseinsätze 9, 10 sicher, spaltfrei und durch Materialpaarung abgedichtet an der festen Formhälfte 4 fixiert.

Vorzugsweise, wenngleich nicht zwingend, ist auch beim Ausführungsbeispiel der Fig. 6 bis 8 das Ausdehnungsmaß, um das der austrittsseitige Blockbereich des Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbaus mit den Angusseinsätzen 9, 10 in einer Querrichtung parallel zur Formtrennebene gegenüber einer vorgegebenen Betriebs-Sollerstreckung verkürzt gefertigt ist, als thermische Querausdehnung dieses austrittsseitigen Blockbereichs bei Erwärmung vom Raumtemperaturbereich auf den vorgegebenen Betriebstemperaturbereich experimentell mittels Versuchen und/oder rechnerisch mittels Computersimulation vorausermittelt. Die Vorausermittlung kann beispielsweise dergestalt realisiert sein, dass sich die Angusseinsätze 9, 10 mit ihren voneinander abgewandten Außenseiten gegen einen angrenzenden Abschnitt eines Formrahmens 4a der festen Formhälfte 4 anlegen, wie in Fig. 7 dargestellt. Im Übrigen gelten die oben für das Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 5 erwähnten vorteilhaften Wirkungen und Effekte in gleicher Weise für das Ausführungsbeispiel der Fig. 6 bis 8, worauf verwiesen werden kann. Dies gilt insbesondere auch im Hinblick auf die Erzielung einer druckgussdichten Verbindung zwischen dem Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau 9, 10, 21 einerseits und dem umgebenden Bereich der festen Formhälfte 4 andererseits, was hier durch das dichte Fixieren der Angusseinsätze 9, 10 an der festen Formhälfte 4 bei Betriebstemperatur erreicht wird.

Die Fig. 9 und 10 zeigen schematisch eine weitere vorteilhafte Realisierung des erfindungsgemäßen Heißkanal-Angussystems mit seinen hier interessierenden Komponenten. Bei diesem Angussystem umfasst der Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau einen Schmelzeverteilerblock 14, dem austrittsseitig eine erste Austrittsdüse 15 und eine zweite Austrittsdüse 16 zugeordnet sind, und eine Zwischenplatte 17 mit Düsenansatz-Mundstücken 18, 19 zum zentrierenden Ansetzen der Austrittsdüsen 15, 16. Die erste Austrittsdüse 15 ist der ersten Angussausmündung 2 zugeordnet, die sich durch das Düsenansatz-Mundstück 18 und die Zwischenplatte 17 hindurch fortsetzt. Analog ist die zweite Austrittsdüse 16 der zweiten Angussausmündung 3 zugeordnet, die sich durch das Düsenansatz-Mundstück 19 und die Zwischenplatte 17 hindurch fortsetzt. Somit bildet hier die Zwischenplatte 17 mit den Mundstücken 18, 19 einen austrittsseitigen Blockbereich des Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbaus. Sie ist mit einem

Abstand M der Düsenansetz-Mundstücke 18, 19 voneinander gefertigt, der einem Betriebstemperatur-Abstand der Austrittsdüsen 15, 16 voneinander entspricht, während der Schmelzeverteilerblock 14 mit einem Abstand m der Austrittsdüsen 15, 16 gefertigt ist, der einem gegenüber dem Betriebstemperatur-Abstand M geringeren Raumtemperatur-Abstand m entspricht, wie in Fig. 9 veranschaulicht.

Folglich stellt die Differenz  $\Delta m = M - m$  wiederum das Ausdehnungsmaß dar, um welches der austrittsseitige Blockbereich des Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbaus, hier der Verteilerblock 14 mit seinen austrittsseitigen Austrittsdüsen 15, 16, in einer Querrichtung parallel zur Formtrennebene gegenüber einer vorgegebenen Betriebs-  
10 Sollerstreckung verkürzt gefertigt ist. Auch in diesem Fall wird das Ausdehnungsmaß  $\Delta m$  mittels Versuchen und/oder Rechnersimulation als thermische Querausdehnung dieses Blockbereichs bei Erwärmung vom Raumtemperaturbereich auf den gewünschten Betriebstemperaturbereich vorausermittelt.

Vor dem Gießbetrieb wird zunächst der Schmelzeverteilerblock 14 mit seinen Austritts-  
15 düsen 15, 16 auf den gewünschten Betriebstemperaturbereich gebracht. Dabei dehnt er sich thermisch aus, wodurch der Abstand der Austrittsdüsen 15, 16 vom Raumtemperatur-Abstandswert m auf den Betriebstemperatur-Abstandswert M zunimmt. Nun wird die Zwischenplatte 17 mit ihren Düsenansetz-Mundstücken 18, 19 an den auf Betriebstemperatur gebrachten Schmelzeverteilerblock 14 angelegt, wobei dann die Mundstücke  
20 18, 19 den gleichen Abstand voneinander haben wie die beiden Austrittsdüsen 15, 16, so dass die Austrittsdüsen 15, 16 problemlos in die konischen Einführbereiche der Düsenansetz-Mundstücke 18, 19 hineingelangen können.

Durch korrespondierende konische Schrägflächengestaltung der Vorderseite der Austrittsdüsen 15, 16 einerseits und der eintrittsseitigen Flächen der Mundstücke 18, 19  
25 andererseits werden die Austrittsdüsen 15, 16 sicher und verspannt sowie unter Bildung einer flächigen oder wenigstens linienförmigen Dichtwirkung spaltfrei abdichtend in den Düsenansetz-Mundstücken 18, 19 der Zwischenplatte 17 aufgenommen. Die Zwischenplatte 17 wird nun an der festen Formhälfte fixiert und bildet beim anschließenden Gießen im entsprechenden Bereich eine Kontaktfläche zu einer gegenüberliegenden,  
30 beweglichen Formhälfte 20. Fig. 10 zeigt die Anordnung in diesem auf Betriebstemperatur gebrachten und betriebsbereit montierten Zustand.

Wie die gezeigten und oben erläuterten Ausführungsbeispiele deutlich machen, stellt die Erfindung ein sehr vorteilhaftes Heißkanal-Angusssystem mit charakteristischer Ausdehnungskompensation zur Verfügung. Es versteht sich, dass die Erfindung zahlreiche weitere Realisierungsmöglichkeiten umfasst, z.B. Angusssysteme mit mehr als  
5 zwei, z.B. drei oder vier, austrittsseitigen Angussausmündungen und/oder einer andersartig verzweigenden Gießlaufkanalstruktur. Das erfindungsgemäße Heißkanal-Angusssystem eignet sich insbesondere gut zum Gießen einer Vielzahl von Nichteisenlegierungen in entsprechenden Temperaturbereichen von typisch zwischen 300°C und 700°C, z.B. zum Gießen von Magnesium, Zink, Aluminium, Zinn, Blei und Messing,  
10 aber auch von Salzschnmelzen z.B. bei Temperaturen über 700°C. Längenausdehnungen des Systems beim Hochheizen werden kompensiert, insbesondere in einer kontrollierten Weise durch Vorausermittlung eines entsprechenden Ausdehnungsmaßes und Berücksichtigung desselben als Verkürzung bei der Fertigung. Die beheizten Systemteile können baulich so in die Form eingefügt werden, dass sie die Kräfte der Formverriegelung und des Schmelzedrucks sicher aufnehmen. Die Dichtigkeit wird an den Kontakt-/Verbindungsstellen vorzugsweise durch geeignete Materialpaarungen gegenüber  
15 Stahl erreicht, wozu der unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizient beitragen kann. Dazu können geeignete Vorspannungen abhängig von der Temperatur vorausberechnet werden. Zudem können konische Dichtflächen im Temperaturgang des Werkzeugs genutzt werden. In entsprechenden Anwendungsfällen können auch Stahl-Stahl-Materialpaarungen aus unterschiedlichen Stahllegierungen verwendet werden.

Vorzugsweise werden zur Temperaturführung an geeigneten Stellen des Werkzeugs Sensoren eingesetzt, so dass die verwendeten Heizeinrichtungen entsprechend gesteuert bzw. geregelt werden können, wie dies dem Fachmann an sich bekannt ist. Insbesondere ist es möglich, bei Bedarf ein vorgebbares Temperaturprofil entlang des  
25 Schmelzeströmungsweges der Gießlaufkanalstruktur einzustellen und aufrechtzuerhalten. Ein derartiges Temperaturprofil kann beispielsweise einen vergleichsweise heißen eintrittsseitigen Bereich im Schmelzeverteilerabschnitt und einen demgegenüber nicht oder weniger beheizten austrittsseitigen Bereich beinhalten, der als transienter Bereich  
30 vom auf z.B. über 600°C erhitzten Schmelzeverteilerbereich zum konturgebenden Teil der Form fungieren kann, der z.B. bei ca. 80° bis ca. 380°C, vorzugsweise bei 100°C bis 300°C, liegt. Die niedrigere Temperatur im transienten Bereich senkt die Reaktionsfreudigkeit bei stark oxidierenden Schmelzen und z.B. bei Magnesium auch die Brand-

gefahr, so dass im Gießzyklus die Schmelze in der Form nicht zwingend schutzgasbeaufschlagt werden muss.

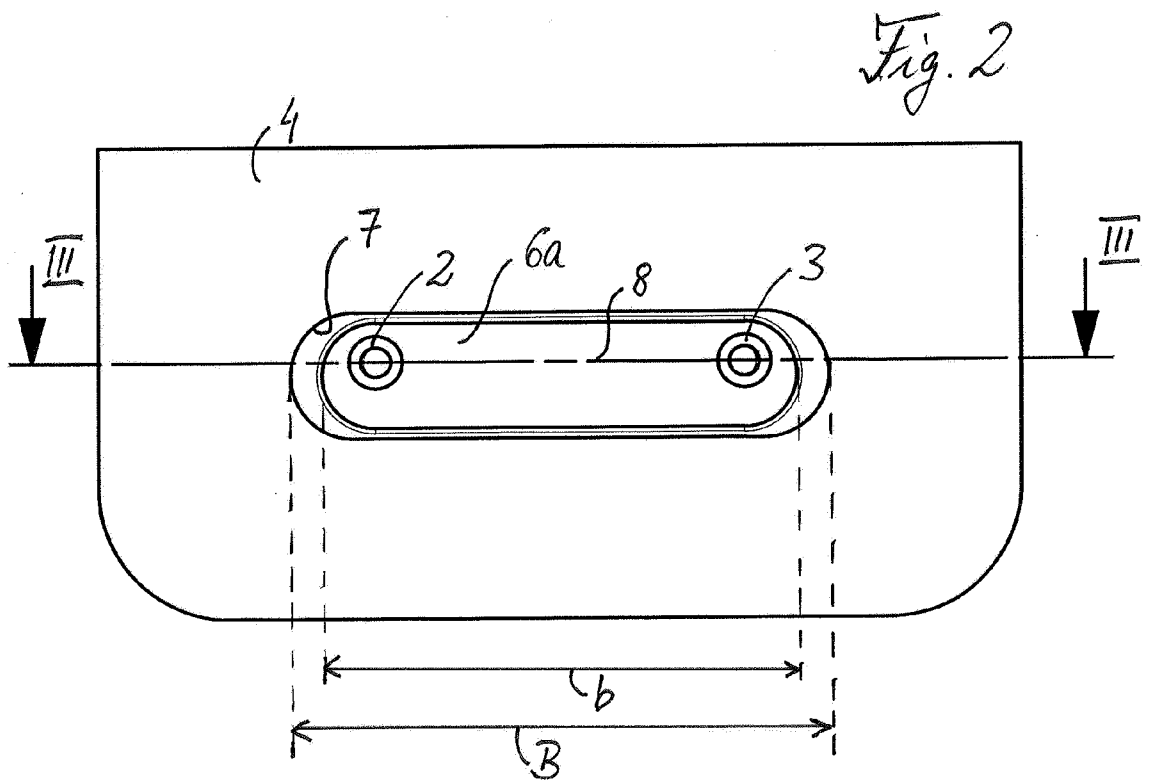
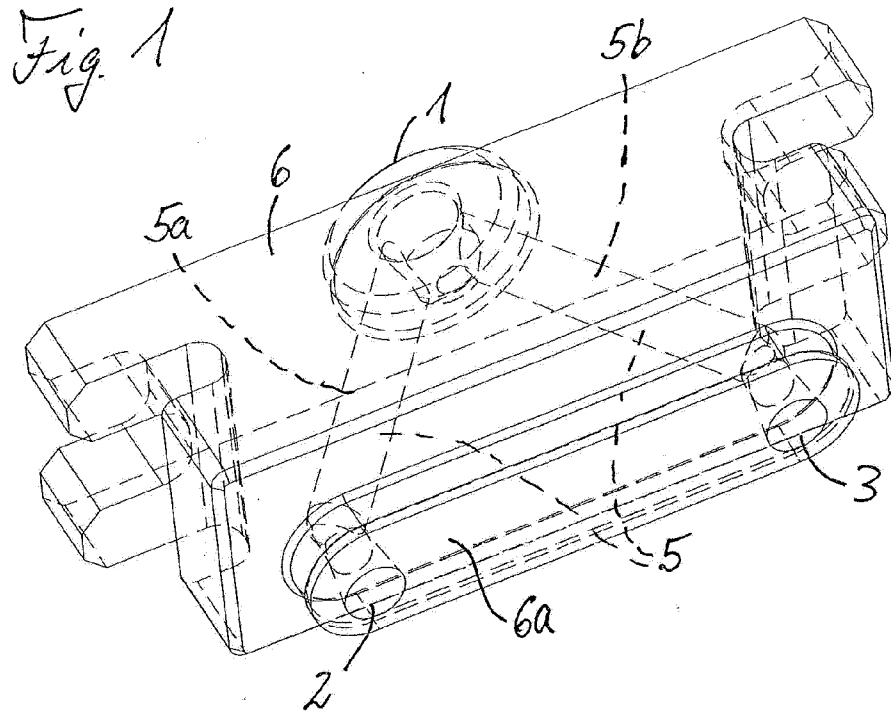
-----

Patentansprüche

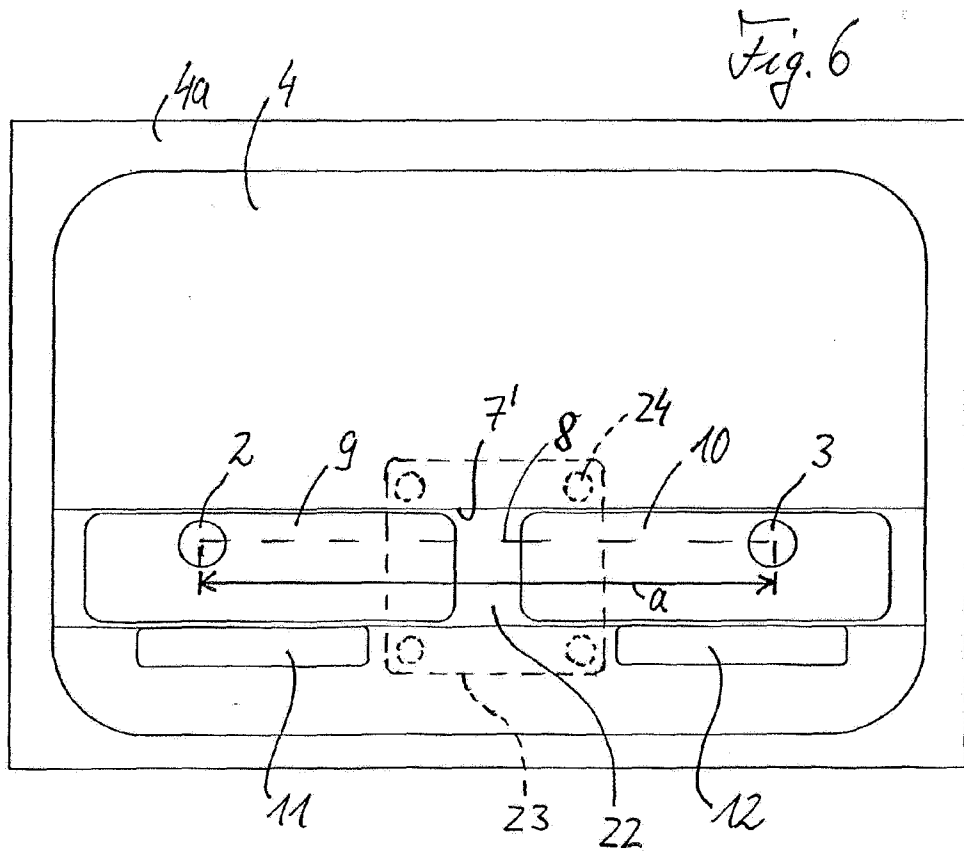
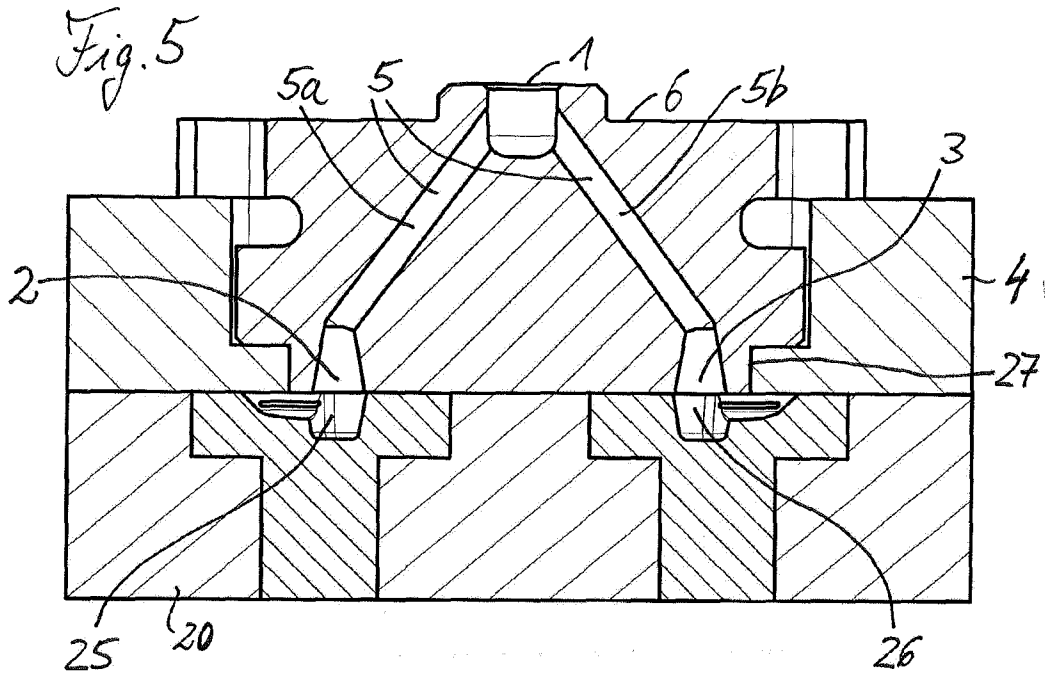
1. Heißkanal-Angusssystem für eine Druckgießform, mit
  - einem Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau mit einer eintrittsseitigen Angussmundöffnung (1), wenigstens einer ersten und einer zweiten austrittsseitigen Angussausmündung (2, 3), die in eine Formtrennebene zwischen einer festen und einer beweglichen Formhälfte (4, 20) der Druckgießform münden, und einer sich verzweigend von der Angussmundöffnung zu den Angussausmündungen erstreckenden Gießlaufkanalstruktur (5),  
dadurch gekennzeichnet, dass
  - der Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau wenigstens in einem die zwei Angussausmündungen (2, 3) enthaltenden austrittsseitigen Blockbereich in einer Querrichtung parallel zur Formtrennebene gegenüber einer vorgegebenen Betriebs-Sollerstreckung um ein Ausdehnungsmaß ( $\Delta b$ ,  $\Delta a$ ,  $\Delta m$ ) verkürzt gefertigt ist, das als thermische Querausdehnung dieses Blockbereichs bei Erwärmung von einem Raumtemperaturbereich auf einen demgegenüber erhöhten, vorgegebenen Betriebstemperaturbereich vorausermittelt ist.
2. Heißkanal-Angusssystem nach Anspruch 1, weiter dadurch gekennzeichnet, dass der Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau einen die Gießlaufkanalstruktur von der Angussmundöffnung bis zu den Angussausmündungen enthaltenden einteiligen Verteiler- und Angussblock (6) aufweist, der den austrittsseitigen Blockbereich umfasst.
3. Heißkanal-Angusssystem nach Anspruch 2, weiter dadurch gekennzeichnet, dass der austrittsseitige Blockbereich ein langgestrecktes Oval (6a) bildet, wobei sich die beiden Angussausmündungen an gegenüberliegenden Endbereichen des Ovals befinden.
4. Heißkanal-Angusssystem nach Anspruch 2 oder 3, weiter dadurch gekennzeichnet, dass der austrittsseitige Blockbereich in eine Aufnahme (7) der festen Formhälfte der Druckgießform einsetzbar ist, wobei die Aufnahme eine der Betriebs-Sollerstreckung des austrittsseitigen Blockbereichs entsprechende Quererstreckung aufweist.

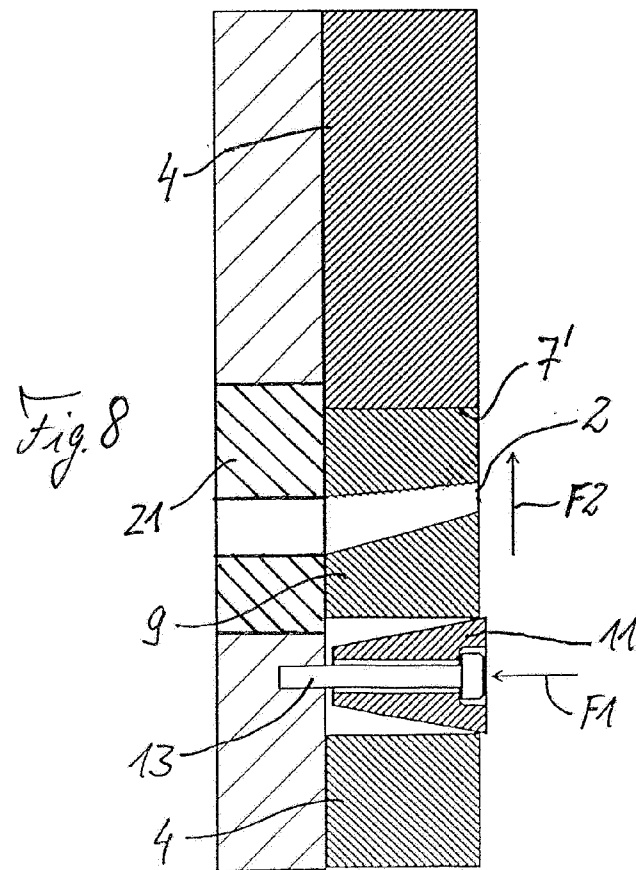
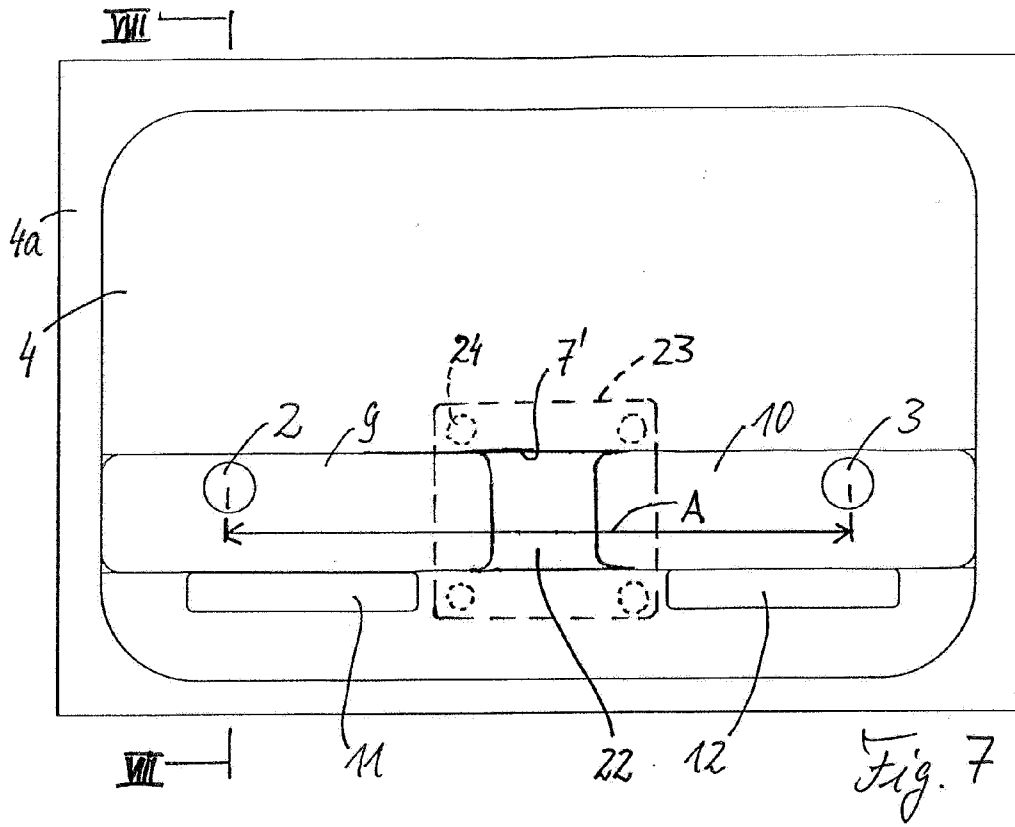
5. Heißkanal-Angusssystem nach Anspruch 1, weiter dadurch gekennzeichnet, dass der Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau einen die Angussmundöffnung enthaltenden Schmelzeverteilerblock (21) und an diesen anschließend einen die erste Angussausmündung enthaltenden ersten Angusseinsatz (9) und einen die zweite Angussausmündung enthaltenden zweiten Angusseinsatz (10) beinhaltet, wobei die Angusseinsätze an der festen Formhälfte in einer Querrichtung parallel zur Formtrennebene verschiebbar und an dieser fixierbar angeordnet sind.
6. Heißkanal-Angusssystem nach Anspruch 5, weiter dadurch gekennzeichnet, dass den Angusseinsätzen jeweils eine Keilplatte (11, 12) zum gekeilten Verspannen der Angusseinsätze an der festen Formhälfte zugeordnet ist.
7. Heißkanal-Angusssystem nach Anspruch 6, weiter dadurch gekennzeichnet, dass die Angusseinsätze entlang einer Verbindungslinie (8) der ersten und der zweiten Angussausmündung verschiebbar und in einer dazu senkrechten Querrichtung durch die Keilplatten verspannbar sind.
8. Heißkanal-Angusssystem nach Anspruch 1, weiter dadurch gekennzeichnet, dass der Schmelzeverteiler- und Angussblockaufbau einen Schmelzeverteilerblock (14) mit einer der ersten Angussausmündung zugeordneten ersten Austrittsdüse (15) und einer der zweiten Angussausmündung zugeordneten zweiten Austrittsdüse (16) und eine Zwischenplatte (17) mit Düsenansatz-Mundstücken (18, 19) zum zentrierenden Ansetzen der Austrittsdüsen aufweist, wobei die Zwischenplatte mit einem Abstand (M) der Düsenansatz-Mundstücke voneinander gefertigt ist, der einem Betriebstemperatur-Abstand der Austrittsdüsen entspricht, und der Schmelzeverteilerblock mit einem Abstand der Austrittsdüsen gefertigt ist, der einem gegenüber dem Betriebstemperatur-Abstand geringeren Raumtemperatur-Abstand (m) entspricht.

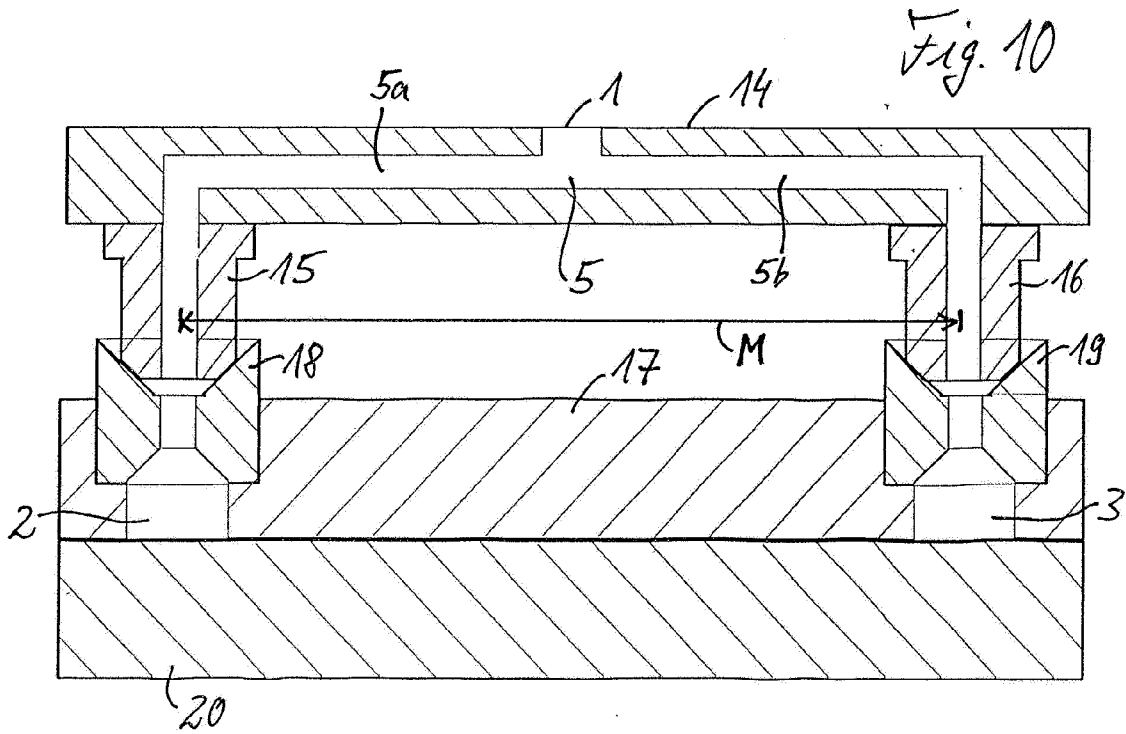
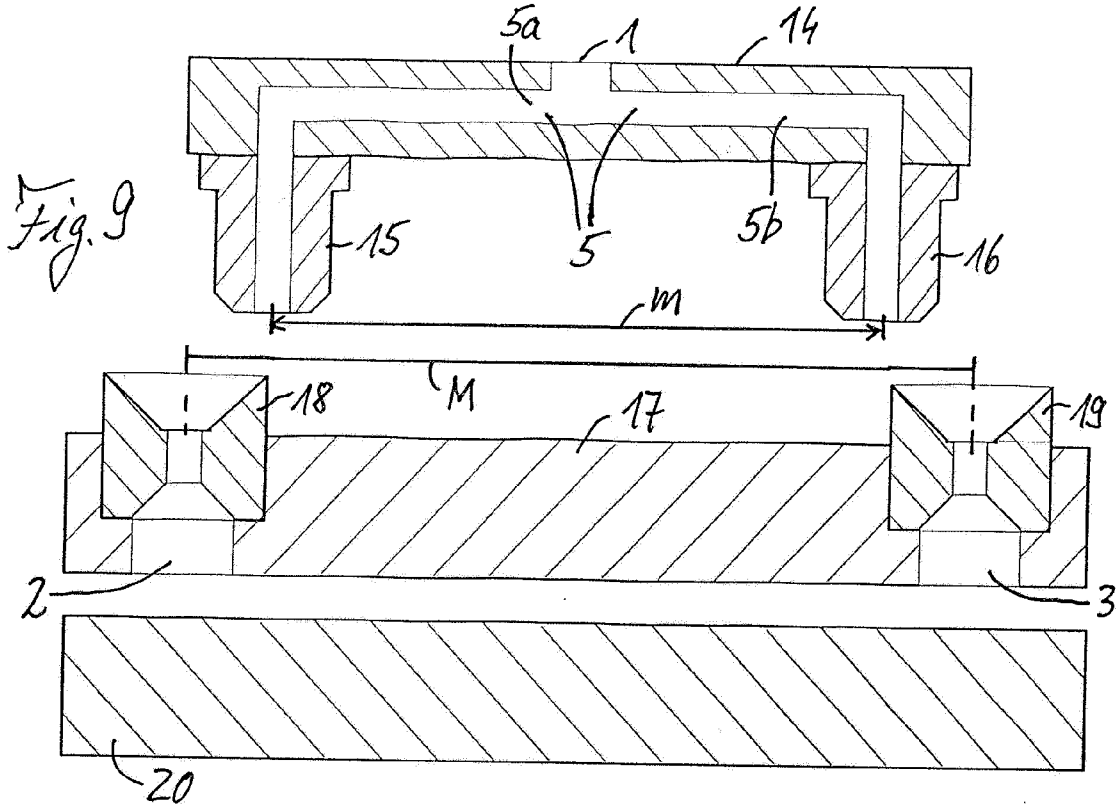
-----











**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2016/062695

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B22D17/22  
ADD.  
  
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

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	JP 2002 263790 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 17 September 2002 (2002-09-17)	1,2
A	abstract; figure 2	3,4
X	JP 2003 039158 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 12 February 2003 (2003-02-12)	1,2
A	abstract; figure 1	3,4
A	JP 2001 030055 A (ARACO CORP) 6 February 2001 (2001-02-06)	1-8
	abstract	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search <b>4 August 2016</b>	Date of mailing of the international search report <b>16/08/2016</b>
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  <b>Baumgartner, Robin</b>
--	---

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/062695

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2002263790	A	17-09-2002	NONE	
-----				
JP 2003039158	A	12-02-2003	NONE	
-----				
JP 2001030055	A	06-02-2001	NONE	
-----				

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B22D17/22  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 B22D

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	JP 2002 263790 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 17. September 2002 (2002-09-17)	1,2
A	Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	3,4
X	JP 2003 039158 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 12. Februar 2003 (2003-02-12)	1,2
A	Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	3,4
A	JP 2001 030055 A (ARACO CORP) 6. Februar 2001 (2001-02-06) Zusammenfassung -----	1-8



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

4. August 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/08/2016

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

Baumgartner, Robin

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/062695

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2002263790	A	17-09-2002	KEINE	
JP 2003039158	A	12-02-2003	KEINE	
JP 2001030055	A	06-02-2001	KEINE	