

(19)



(11)

EP 2 295 172 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.12.2014 Patentblatt 2015/01

(51) Int Cl.:
B22D 17/20 (2006.01) B22D 35/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10194415.5**

(22) Anmeldetag: **24.05.2007**

(54) **Angussblockeinheit, Angussystem und Steuerungseinrichtung für eine Druckgiessmaschine**

Sprieue block unit, sprieue system and control unit for a diecast machine

Unité de bloc de carotte, système de carotte et dispositif de commande pour une machine à couler sous pression

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

- **Gerwig, Dietmar**
72669, Unterensingen (DE)
- **Trebes, Herbert**
73614, Schorndorf (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.03.2011 Patentblatt 2011/11

(74) Vertreter: **Weller, Erich W.**
Patentanwälte Ruff, Wilhelm,
Beier, Dauster & Partner
Postfach 10 40 36
70035 Stuttgart (DE)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
07010321.3 / 1 997 571

(73) Patentinhaber: **Oskar Frech GmbH + Co. KG**
73614 Schorndorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 201 335 WO-A-03/018236
DE-A1- 10 359 692 DE-A1- 19 910 853
JP-A- 63 137 561 JP-A- 2005 271 014
US-A- 5 268 184

(72) Erfinder:
• **Erhard, Dr.-Ing. Norbert**
73547, Lorch (DE)

EP 2 295 172 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Angussblockeinheit für ein Heißkanal-Angussystem einer Druckgießmaschine, wobei die Angussblockeinheit einen Blockkörper, in den wenigstens ein schmelzeführender Kanal eingebracht ist, der einen Zulaufkanalbereich und einen davon abgehenden, aus dem Blockkörper mit einer anschnittnahen Angussmündung ausmündenden Angusskanalbereich umfasst, und eine in den Blockkörper integrierte Heizung für den wenigstens einen schmelzeführenden Kanal aufweist. Weiter bezieht sich die Erfindung auf ein Heißkanal-Angussystem mit einer oder mehreren beheizbaren Angussblockeinheiten und auf eine Steuerungseinrichtung für eine Druckgießmaschine mit Heißkanal-Angussystem.

[0002] In der Patentschrift EP 1 201 335 B1 ist ein derartiges Heißkanal-Angussystem offenbart, das zum Beispiel als Kern- oder Fächerangussystem ausgebildet ist, bei dem ein Angussteil, der unlösbarer Bestandteil einer festen Formhälfte ist, eine Mehrzahl von verteilt angeordneten Düsen bzw. Angusskörpern beinhaltet, die jeweils einen mittigen Zulaufkanal und eine Düsen spitze mit einem oder mehreren Angusskanälen aufweisen, die an den Zulaufkanal anschließen und einen dem gegenüber geringeren Kanalquerschnitt besitzen. Die Angusskanäle enden jeweils in einer anschnittnahen Angussmündung, worunter zu verstehen ist, dass die betreffende Angussmündung direkt den sogenannten Anschnitt bildet bzw. sich unmittelbar vor diesem Anschnittbereich befindet. Unter dem Anschnitt bzw. Anschnittbereich wird die Stelle verstanden, an welcher die gegossene Form vom Angussrest der Schmelze abreißt, d.h. der Anschnitt bildet die Sollbruchstelle für die gegossene Form von erstarrter Schmelze im angrenzenden Angussbereich. Dies bedeutet, dass die Angussmündung bei diesem Angussystem direkt am Rand des Formhohlraums oder unmittelbar vor diesem liegt. Die Schmelzefuhr in die Düsenzulaufkanäle erfolgt von einem Angussmundstück, das an der Eintrittsseite des Angussteils ausgebildet ist, über verteilende Laufkanäle im Angussteil. Die Laufkanäle sind beheizbar, und zusätzlich ist jeder Düse ein eigenes Heizelement in Form eines den zylindrischen Düsenkörper umgebenden elektrischen Heizelementes zugeordnet.

[0003] Die Offenlegungsschrift DE 199 10 853 A1 offenbart eine Druckgießmaschine mit einem beheizten Schmelzeverteiler und mehreren beabstandeten, beheizten Düsen, die in einer Gießform sitzen und jeweils eine Schmelzebohrung besitzen, um Schmelze an einen zu einem Hohlraum führenden Anguss zu befördern. Der Schmelzeverteiler weist einen Schmelzedurchlass und mehrere durch ihn hindurch verlaufende, beabstandete transversale Öffnungen auf, die jeweils zu einer der Düsen ausgerichtet sind, wobei der Schmelzedurchlass mehrere Verzweigungen, die sich von einem gemeinsamen Einlassabschnitt auswärts zu jeder der Düsen erstrecken, sowie mehrere Einsätze aufweist, von denen

jeder eine hintere Fläche, eine vordere Fläche, eine äußere Oberfläche und einen durch ihn hindurch verlaufenden Schmelzekanal besitzt. Jeder dieser Einsätze ist in einer der transversalen Öffnungen im Schmelzeverteiler derart aufgenommen, dass die vordere Fläche am hinteren Ende einer entsprechenden Düse anliegt, wobei der Schmelzekanal eine sanft gekrümmte Biegung von im Wesentlichen 90° aufweist, die von einem Einlass an der äußeren Oberfläche, der auf eine der Verzweigungen des Schmelzedurchlasses im Schmelzeverteiler ausgerichtet ist, zu einem Auslass an der vorderen Fläche verläuft, der auf die Schmelzbohrung der entsprechenden Düse ausgerichtet ist. Dabei ist jede transversale Öffnung ebenso wie die äußere Oberfläche jedes Einsatzes zylindrisch.

[0004] Die Offenlegungsschrift WO 03/018236 A1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung von Magnesiumdruckgussteilen mittels einer Druckgießmaschine, deren Strömungspfadquerschnitt entlang der Schmelzefließrichtung in definierter Weise festgelegt wird, um eine Reduzierung der Fließgeschwindigkeit derart zu erzielen, dass die Schmelze von einem geschmolzenen in einen halbverfestigten, teigigen Zustand übergeht, bevor sie in den Formhohlraum gelangt. Dazu ist zwischen einer üblichen Düse und dem Anschnittbereich eine beheizbare Düsenverlängerung mit spezieller Querschnittgestaltung ihrer längsmittigen Strömungskanalbohrung vorgesehen.

[0005] Die Offenlegungsschrift DE 103 59 692 A1 offenbart eine Spritzgießvorrichtung mit einem Angussystem, das einen für Spritzgießen geeigneten Ventildüsenverschluss mit Schmelzepfropfenbildung und zugehöriger Pfropfenheizung beinhaltet.

[0006] Die Offenlegungsschrift JP 63-137561 A offenbart eine Warmkammer-Druckgießmaschine, bei der ein Temperatursensor die Temperatur an der Innenseite einer Schmelzeauslassdüse im Bereich des Düsenauslasses erfasst, wobei der Temperatursensor zwei Thermoelemente mit unterschiedlichem Abstand von einer Wärmeaufnahme fläche umfasst, um auch die Wärmeleitungsgeschwindigkeit zu ermitteln. Abhängig von der Temperaturinformation dieses Temperatursensors werden das Verschließen und die Beheizung der Düse sowie die Geschwindigkeit und der Gießdruck eines Gießkolbens automatisch gesteuert.

[0007] Die Patentschrift US 5,286,184 offenbart einen Düsenaufbau für eine Spritzgießvorrichtung, bei dem die Düse einen Zulaufkanal aufweist, der sich vor der Düsenmündung in vier Einzelkanäle verzweigt. Der unverzweigte Zulaufkanalabschnitt ist durch eine zugeordnete Heizeinrichtung beheizbar, während den verzweigten Kanalabschnitten keine Heizeinrichtung zugeordnet ist.

[0008] Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstellung einer Angussblockeinheit der eingangs genannten Art sowie eines Heißkanal-Angussystems und einer Steuerungseinrichtung für eine Druckgießmaschine zugrunde, mit denen sich die Flexibilität des Angussystems von Druckgießmaschinen und/oder die

Schmelzebeheizung im Angussystem und/oder die Steuerung der Druckgießmaschine gegenüber dem oben erwähnten Stand der Technik verbessern lassen.

[0009] Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung einer Angussblockeinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eines Heißkanal-Angussystems mit den Merkmalen des Anspruchs 3 sowie einer Steuerungseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 6.

[0010] Die erfindungsgemäße Angussblockeinheit ist als eigenständig in eine jeweilige Gießform einsetzbare Baueinheit mit einem Blockkörper ausgebildet, in den wenigstens ein schmelzeführender Kanal eingebracht und eine Heizung integriert ist. Mit anderen Worten ist die Angussblockeinheit kein fester, unlösbarer Angussblockteil einer Gießform bzw. Formhälfte, sondern kann modular und flexibel in verschiedenen Gießformen zum Einsatz kommen, die dazu mit korrespondierenden Aufnahmeöffnungen versehen sind. Dabei können auch mehrere derartige Angussblockeinheiten in einer beliebigen Anordnungskonfiguration je nach Größe und Art der Gießform verwendet werden. Der wenigstens eine schmelzeführende Kanal umfasst einen Zulaufkanalbereich und einen davon abgehenden, mit einer anschnittnahen Angussmündung aus dem Blockkörper der Angussblockeinheit ausmündenden Angusskanalbereich, was bedeutet, dass die Angussblockeinheit mit dieser anschnittnahen Angussmündung den Anschnittbereich für die betreffende Form bildet oder diesem unmittelbar vorgelagert ist. Dabei weist die Heizung eine erste Heizeinrichtung zur Beheizung des Zulaufkanalbereichs und eine zweite Heizeinrichtung zur Beheizung des Angusskanalbereichs auf. Dies bedeutet, dass die Schmelze durch Verwendung dieser Angussblockeinheit auf ihrem Förderweg bis unmittelbar vor Erreichen des Formhohlraums aktiv beheizt werden kann.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung ist die zweite Heizeinrichtung separat von der ersten Heizeinrichtung steuer- oder regelbar. Dadurch können bei Bedarf die Temperaturen in Bereich des Zulaufkanals und im Bereich der abzweigenden Angusskanäle variabel und unabhängig voneinander eingestellt werden.

[0012] Das Heißkanal-Angussystem nach Anspruch 3 weist wenigstens eine erfindungsgemäße Angussblockeinheit auf. Des Weiteren beinhaltet es wenigstens einen Heizungsregelkreis zur geregelten Beheizung der wenigstens einen Angussblockeinheit und/oder einen speziellen Verteilerblockaufbau.

[0013] Der Heizungsregelkreis weist wenigstens zwei individuell zur Einregelung eines vorgebbaren Temperaturprofils geregelte Heizelemente für die jeweilige Angussblockeinheit oder zwei separat steuer- oder regelbare Heizeinrichtungen zur Zulauf- bzw. Angusskanalbeheizung auf. Dies ermöglicht im Betrieb eine vergleichsweise variable und genaue Einstellung der Temperatur für die durch die Angussblockeinheit strömende Schmelze, bevor die Schmelze von dort direkt in den Formhohlraum gelangt. Es versteht sich, dass bei Bedarf weitere individuell geregelte Heizelemente entlang des

der Angussblockeinheit vorgeschalteten Schmelzeströmungsweges vorgesehen sein können.

[0014] An dem Verteilerblockaufbau sind auf einer Angussseite die eine oder mehreren Angussblockeinheiten angebracht. Der Verteilerblockaufbau ist mit einem oder mehreren Laufkanälen versehen, über die Schmelze dem oder den schmelzeführenden Kanälen der einen oder mehreren Angussblockeinheiten zugeführt werden kann. Der Verteilerblockaufbau bildet auf diese Weise mit der oder den an ihm angebrachten Angussblockeinheiten eine variabel einsetzbare, modulare Baueinheit, die je nach Anwendungsfall unterschiedlich konfiguriert und in eine Form bzw. Formhälfte eingesetzt werden kann. Beispielsweise können zur Realisierung eines Heißkanal-Kamm-Angussystems mehrere Angussblockeinheiten in einer linearen, d.h. eindimensionalen, Konfiguration oder in einer zweidimensional verteilten Konfiguration am Verteilerblockaufbau angeordnet und so an verteilten Stellen auf einer Angussseite in eine Form bzw. Formhälfte eingesetzt werden.

[0015] In einer Weiterbildung der Erfindung weist der Verteilerblockaufbau einen oder mehrere Verteilerblockelemente auf, wobei das jeweilige Verteilerblockelement aktiv beheizt werden kann. Dies gewährleistet eine kontinuierlich beheizte Verteilung von Schmelze, die dem Verteilerblockaufbau z.B. über eine vorgeschaltete Dosiereinheit mit Gießkolben und Düse zugeführt wird, auf die einzelnen, an den Verteilerblockaufbau angekoppelten Angussblockeinheiten.

[0016] In einer Weiterbildung der Erfindung verfügt das Heißkanal-Angussystem über eine Angussystem-Temperatursensorik und eine Steuerungseinrichtung, die dafür eingerichtet ist, eine Temperaturinformation der Angusstemperatur-Sensorik zu empfangen und in Abhängigkeit davon einen Formfüllvorgang der Druckgießmaschine zu steuern. Dadurch kann der Formfüllvorgang, d.h. das Füllen des Formhohlraums mit der Schmelze, von der erfassten Temperatur der Schmelze im Angussystemteil abhängig gemacht werden.

[0017] Die Steuerungseinrichtung nach Anspruch 6 ist zur Steuerung einer Druckgießmaschine bestimmt, die zur Herstellung von Metalldruckgussteilen dient und ein erfindungsgemäßes Heißkanal-Angussystem sowie eine Angussystem-Temperatursensorik aufweist. Die Steuerungseinrichtung ist dafür ausgelegt, einen jeweiligen Formfüllvorgang in Abhängigkeit von einer ihr durch die Angussystem-Temperatursensorik gelieferten Temperaturinformation zu steuern. Dies wird dazu genutzt, den jeweiligen Formfüllvorgang erst freizugeben bzw. zu starten, wenn eine oder mehrere von der Angussystem-Temperatursensorik erfasste Temperaturen im Heißkanal-Angussystem innerhalb eines jeweils vorgegebenen Solltemperaturbereichs bzw. Solltemperaturfensters liegen. Damit wird sichergestellt, dass das Gießen der Form erst erfolgt, wenn vorgegebene gewünschte Temperaturbedingungen im Angussystem herrschen, z.B. in einer oder mehreren, im Heißkanal-Angussystem verwendeten erfindungsgemäßen An-

gussblockeinheiten.

[0018] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Hierbei zeigen:

- Fig. 1 ein schematisches Blockdiagramm eines perspektivisch wie-dergegebenen Heißkanal-Angusssystem für eine Druckgießmaschine in einer viereckförmigen Konfiguration mit zugehörigem Steuerungs-/Regelungsteil,
- Fig. 2 eine Längsschnittansicht des Angusssystem von Fig. 1 entlang einer Linie II-II in Fig. 1 mit zugehörigem Heizungsregelkreis,
- Fig. 3 eine Längsschnittansicht des Angusssystem von Fig. 1 entlang einer Linie III-III in Fig. 1,
- Fig. 4 eine Längsschnittansicht des Angusssystem von Fig. 1 entsprechend Fig. 2 in einer Einbaulage und
- Fig. 5 eine schematische Perspektivansicht eines weiteren Heißkanal-Angusssystem in einer sternförmigen Konfiguration.

[0019] Der in Fig. 1 mit den hier interessierenden Komponenten gezeigte Angusssystem- und Steuerungsteil einer Druckgießmaschine beinhaltet ein Heißkanal-Angusssystem 1 mit einem modularen Aufbau, der einen Verteilerblockaufbau 2 und an diesem auf einer Angusseite angebrachte Angussblockeinheiten umfasst, im gezeigten Beispiel vier Angussblockeinheiten 3a, 3b, 3c, 3d. Bei der Druckgießmaschine kann es sich z.B. um eine Warmkammer-Druckgießmaschine für Zink- oder Magnesiumdruckguss handeln, alternativ auch um eine Warmkammer-Druckgießmaschine für andere damit gießbare Werkstoffe oder um eine Druckgießmaschine für Metalldruckguss vom Kaltkammertyp.

[0020] Der Verteilerblockaufbau 2 beinhaltet im gezeigten Beispiel einen Längsverteilerblock 2a und zwei an gegenüberliegenden Endbereichen des Längsverteilerblocks 2a angeordnete Querverteilerblöcke 2b. Der Längsverteilerblock 2a weist auf einer in Fig. 1 oberen Seite eine mittige Einlassöffnung 4 als Angusmundstück des Heißkanal-Angusssystem 1 auf, an das in herkömmlicher, hier nicht weiter gezeigter Weise eine endseitige Düse einer Gießkolbeneinheit einer vorgeschalteten Schmelzedosiereinheit der Druckgießmaschine angesetzt werden kann. Vom Angusmundstück 4 führt ein längsmittiger Läuferkanal 5, wie in der Schnittdarstellung von Fig. 3 zu erkennen, zu den Endbereichen des Längsverteilerblocks 2a, wo der Läuferkanal 5 in je einen längsmittigen Läuferkanal 6 des betreffenden, fluiddicht angekoppelten Querverteilerblocks 2b übergeht, der seinerseits an den Endbereichen in einen Zulaufkanal 7 der betreffenden, fluiddicht angekoppelten Angussblockeinheit 3a bis 3d übergeht.

[0021] Jede Angussblockeinheit 3a bis 3d ist in gleicher Weise aus einem Blockkörper 8 mit integrierter Heizung aufgebaut. Der Aufbau der jeweiligen Angussblockeinheit 3a bis 3d ist aus den Schnittansichten der Fig. 2 und 3 näher zu erkennen. Speziell beinhaltet er im gezeigten Beispiel einen T-förmigen Grundkörper 9 mit langgestrecktem Mitteldom 9a, in den der Zufuhrkanal 7 als mittige Axialbohrung eingebracht ist, und davon quer abragendem Fußteil 9b. Im Fußteil 9b sind von der Ausmündung des Zulaufkanals 7 zu zwei entgegengesetzten Seiten quer abführende Angusskanäle 11a, 11 b ausgebildet, die im entsprechenden unteren Seitenbereich der Angussblockeinheit 3a bis 3d mit je einer schlitzförmigen anschnittnahen Angusmündung 12a, 12b ausmünden. Im Bodenbereich unter den Angusskanälen 11a, 11 b ist im Fußteil 9b eine thermische Isolationsschicht 10 vorgesehen.

[0022] Der Zulaufkanal 7 bildet zusammen mit den beiden von ihm endseitig quer abführenden Angusskanälen 11a, 11 b, die vorzugsweise jeweils einen kleineren Durchlassquerschnitt als der Zulaufkanal 7 aufweisen, einen schmelzeführenden Kanal, durch den im Betrieb die über den Verteilerblockaufbau 2 zugeführte Schmelze in der jeweiligen Angussblockeinheit 3a bis 3d direkt zum Anschnittbereich einer Form und somit direkt in oder bis unmittelbar vor einen mit der Schmelze zu befüllenden Formhohlraum geführt wird. Mit der in den Blockkörper 8 integrierten Heizung wird dieses schmelzeführende Kanalsystem der Angussblockeinheit 3a bis 3d gezielt aktiv beheizt.

[0023] Dazu umfasst die integrierte Heizung eine primär der Zulaufkanalbeheizung dienende erste Heizeinrichtung und eine primär zur Angusskanalbeheizung dienende zweite Heizeinrichtung, die separat von der ersten Heizeinrichtung steuer- bzw. regelbar ist. Im gezeigten Beispiel beinhaltet die erste Heizeinrichtung zwei separat ansteuerbare Heizkreise 13a, 13b, die an der Mantelfläche des Mitteldoms 9a angeordnet sind, und die zweite Heizeinrichtung weist zwei separat ansteuerbare elektrische Heizkreise 14a, 14b auf, die ebenfalls getrennt voneinander sowie getrennt von den Heizkreisen 13a, 13b der ersten Heizeinrichtung ansteuerbar sind und auf dem Fußteil 9b des Grundkörpers 9 angeordnet sind. Nach außen bzw. oben sind die elektrischen Heizkreise 13a bis 14b, die z.B. durch geeignet konfigurierte Heizdrahtelemente realisiert sein können, durch einen thermischen Isolationsring 15 abgeschirmt, der seinerseits von einem außenbündig zum Fußteil 9b angeordneten Außenmantel 16 der Angussblockeinheit 3a bis 3d umgeben ist.

[0024] Der integrierten Heizung jeder Angussblockeinheit 3a bis 3d ist, wie in Fig. 2 dargestellt, jeweils ein Heizungsregelkreis mit einer Regeleinheit 17 zugeordnet, die über einen elektrischen Verstärker 18 geeignete Stellsignale 19, d.h. Heizstromsignale, separat für jeden der getrennt ansteuerbaren Heizkreise bzw. Heizelemente 13a bis 14b abgibt. Über herkömmliche, hier nicht näher gezeigte Temperatursensoren, die an geeigneter

Stelle in der Nähe des jeweiligen Heizkreises 13a bis 14b angeordnet sind, werden entsprechende Temperatur-Istwertinformationen 20 bezüglich jedes Heizkreises 13a bis 14b der Regeleinheit 17 zugeführt, die in Abhängigkeit davon unter Berücksichtigung von über einen Sollwerteingang eingebaren Sollwertinformationen 21 die Stellsignale 19 erzeugt.

[0025] Durch das Anordnen der zweiten Heizeinrichtung für die Angusskanalbeheizung zusätzlich zur ersten Heizeinrichtung für die Zulaufkanalbeheizung lässt sich mit diesem Heizungsregelkreis mittels geeigneter Vorgabe der entsprechenden Temperatur-Sollwertinformationen ein gewünschtes Temperaturprofil für den beheizten, aus dem Zulaufkanal 7 und den Angusskanälen 11a, 11 b bestehenden schmelzeführenden Kanal der Angussblockeinheit 3a bis 3d sehr variabel wählen und sehr exakt einhalten. Insbesondere ist es durch die beiden separat ansteuerbaren Heizeinrichtungen möglich, eine im Bereich der Angusskanäle 11a, 11 b gewünschte Temperatur unabhängig von der für den Zulaufkanal 7 gewünschten Temperatur einzustellen und einzuhalten. Wenn wie im gezeigten Beispiel die jeweilige Heizeinrichtung aus mehreren unabhängig ansteuerbaren Heizkreisen bzw. Heizelementen aufgebaut ist, kann zudem das Temperaturprofil im Zulaufkanalbereich und/oder im Angusskanalbereich vergleichsweise fein eingestellt und geregelt werden. Bei Bedarf kann hierbei auch ein ortsabhängig entlang des Schmelzeweges bzw. Förderweges der Schmelze im Zulaufkanal 7 und/oder den Angusskanälen 11a, 11 b veränderliches Temperaturprofil vorgegeben und eingeregelt werden.

[0026] Es versteht sich, dass beim vorliegenden Heißkanal-Angussystem die Schmelze auch bereits im Verteilerblockaufbau 2 vor Erreichen der Angussblockeinheiten 3a bis 3d aktiv beheizt werden kann. Dazu dienen entsprechende weitere Heizeinrichtungen mit in den Längsverteilerblock 2a integrierten Heizelementen, z.B. in Fig. 3 gezeigten Heizdrähten 23, und in den Querverteilerblöcken 2b integrierten Heizelementen, z.B. in Fig. 2 gezeigten Heizdrähten 22.

[0027] Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist der in Fig. 2 für eine der Angussblockeinheiten 3a gezeigte Heizungsregelkreis Teil eines Gesamtheizungsregelkreises für alle aktiv beheizten Komponenten des Heißkanal-Angussystems 1 mit einer übergeordneten zentralen Regeleinheit ZR, einzelnen Regeleinheiten 17₁ bis 17₄ und zugehörigen Stellsignalverstärkern bzw. Leistungsteilen 18₁ bis 18₄ für jede der Angussblockeinheiten 3a bis 3d, einer einzelnen Regeleinheit 17₅ mit zugehörigem Leistungsteil 18₅ zur geregelten Beheizung des Längsverteilerblocks 2a sowie zwei einzelnen Regeleinheiten 17₆, 17₇ mit jeweils zugehörigem Leistungsteil 18₆, 18₇ für die separate Beheizung jedes der beiden Querverteilerblöcke 2b. Jede der einzelnen Regeleinheiten 17₁ bis 17₇ entspricht in ihrer Funktionsweise der Regeleinheit 17 von Fig. 2 und empfängt von einer ihr jeweils zugeordneten und in der betreffenden Angussblockeinheit 3a bis 3d bzw. in den Querverteilerblöcken 2b und dem Längs-

verteilerblock 2a geeignet angeordneten Temperatursensorik entsprechende Temperatur-Istwertinformationen 20_i. Weiter empfängt jede dieser Regeleinheiten 17₁ bis 17₇ zugehörige Sollwertinformationen 21_i von der zentralen Regeleinheit ZR und gibt abhängig von diesen und den empfangenen, sensierten Temperaturinformationen 20_i ein Stellsignal 19_i ab, das den zugehörigen Leistungsteil 18_i zur entsprechenden Heizleistungsabgabe an die Heizelemente in den Angussblockeinheiten 3a bis 3d, den Querverteilerblöcken 2b und dem Längsverteilerblock 2a veranlasst (i=1, ..., 7). Des Weiteren gibt jede einzelne Regeleinheit 17_i ein zugehöriges Statussignal 23_i an die zentrale Regeleinheit ZR ab, das eine Information über die Temperatur in dem zugehörigen Angusssystembereich beinhaltet, der von demjenigen Heizelement bzw. Heizkreis beheizt wird, das bzw. der von dieser Regeleinheit geregelt wird. Insbesondere umfasst dieses Statussignal 23_i eine Information darüber, ob die von dem betreffenden Einzelregelkreis eingeregelt Temperatur innerhalb eines durch die Sollwertinformationen 21_i vorgegebenen Solltemperaturfensters bzw. Solltemperaturbereichs liegt oder nicht.

[0028] Somit können in sehr flexibler und variabler Weise durch die zentrale Regeleinheit ZR separat für jede der Angussblockeinheiten 3a bis 3d, die beiden Querverteilerblöcke 2b und den Längsverteilerblock 2a individuelle Solltemperaturen bzw. Solltemperaturbereiche als einzuhaltende Temperaturprofile vorgegeben werden, die dann von den individuell zugeordneten Einzelregelkreisen eingeregelt werden. Die zentrale Regeleinheit ZR kann je nach Systemauslegung und Anwendungsfall außer der erwähnten Heizungsregelung für das Heißkanal-Angussystem weitere Regelungs-/Steuerungsaufgaben erfüllen. Im gezeigten Beispiel steht sie mit einer zentralen Maschinensteuerung MS der Druckgießmaschine in bidirektionaler Kommunikationsverbindung 24.

[0029] Vorliegend wird dies unter anderem dazu genutzt, die zentrale Maschinensteuerung MS darüber zu informieren, ob die individuell für die verschiedenen beheizbaren Komponenten des Heißkanal-Angussystems 1 individuell vorgegebenen Beheizungstemperaturprofile bzw. Solltemperaturbereiche erreicht sind bzw. eingehalten werden. Die zentrale Maschinensteuerung MS nutzt diese Information dazu, einen jeweiligen Formfüllvorgang und damit das Zuführen von Schmelze in das Heißkanal-Angussystem 1 erst dann freizugeben bzw. zu starten, wenn sie von der zentralen Regeleinheit ZR darüber informiert worden ist, dass alle vorgegebenen Temperaturprofile bzw. Solltemperaturen für die einzelnen beheizbaren Komponenten des Heißkanal-Angussystems 1, d.h. für die Angussblockeinheiten 3a bis 3d, die Querverteilerblöcke 2b und den Längsverteilerblock 2a, erreicht bzw. eingehalten sind. Dies vermeidet das Durchführen eines unvorteilhaften Formfüllvorgangs, bei dem die Temperatur in einer oder mehreren Komponenten des Heißkanal-Angussystems 1, z.B. die Temperatur im Längsverteilerblock 2a oder einem der beiden

Querverteilerblöcke 2b oder die Temperatur für den Zulaufkanal 7 und/oder die Temperatur für wenigstens einen der beiden Angusskanäle 11a, 11b in einer der Angussblockeinheiten 3a bis 3d, nicht im gewünschten, vorgegebenen Solltemperaturfenster liegt.

[0030] Als weiterer Vorteil der Erfindung ist der modulare Aufbau des Heißkanal-Angussystems 1 zu nennen, das sich in praktisch beliebigen Konfigurationen aus einer oder mehreren Angussblockeinheiten, die als eigenständig in eine jeweilige Gießform einsetzbare Baueinheiten ausgebildet sind, und einem vorgeschalteten Verteilerblockaufbau realisieren lässt. Je nach Größe und Art der Gießform kann eine geeignete Anzahl von Angussblockeinheiten z.B. mit dem in den Fig. 2 und 3 gezeigten Aufbau über eine feste Formhälfte verteilt in entsprechende Ausnehmungen derselben eingesetzt werden. In Fig. 1 ist beispielhaft eine Konfiguration mit vier Angussblockeinheiten in rechteckförmiger Verteilung gezeigt. Der dazu passend gestaltete Verteilerblockaufbau mit einem Längsverteilerblock und zwei Querverteilerblöcken sorgt für die Verteilung der Schmelze auf die Angussblockeinheiten und dient gleichzeitig als gemeinsamer Träger bzw. Montagerahmen, an dem die Angussblockeinheiten angebracht sind. Alternativ kann jede andere Anzahl von derartigen eigenständigen Angussblockeinheiten in beliebiger anderer geometrischer Anordnung zum Einsatz kommen, mit geeignetem zugehörigem Verteilerblockaufbau, der seinerseits je nach Anwendungsfall aus einem einzelnen Verteilerblock oder aus mehreren aneinander angebrachten Verteilerblöcken bestehen kann.

[0031] Fig. 4 zeigt das Angussystem 1 in einer Einbaulage in einer Form mit einer festen Formhälfte 25 und einer beweglichen Formhälfte 27, die bei geschlossener Form, wie gezeigt, längs einer Trennebene 26 unter Bildung eines Formhohlraums 28 gegeneinander anliegen, wobei die Schnittebene von Fig. 4 derjenigen von Fig. 2 entspricht, d.h. zu erkennen ist in Fig. 4 die Angussblockeinheit 3a mit ihrem zugehörigen Querverteiler 2b. Wie in Fig. 4 für diese Angussblockeinheit 3a mit dem zugehörigen Querverteilerblock 2b zu erkennen, ist das Angussystem 1 mit seinen vier Angussblockeinheiten und seinem Verteilerblockaufbau in entsprechende Ausnehmungen 29 der festen Formhälfte 25 eingesetzt. Dabei liegen die Angussmündungen 12a, 12b einem Anschnittkanal 30 gegenüber, der mit kurzer Länge direkt in den Formhohlraum 28 führt, von dem in der Schnittebene der Fig. 4 nur ein kleiner Ausschnitt zu erkennen ist. Beim Gießvorgang gelangt die zugeführte Schmelze vom Läuferkanal 6 des Querverteilerblocks 2b in den Zulaufkanal 7 der jeweiligen Angussblockeinheit, verteilt sich dann in die Angusskanäle 11a, 11b und wird über die Angussmündungen 12a, 12b und die Anschnittkanäle 30 in den Formhohlraum 28 gedrückt. Dabei wird sie auf ihrem Förderweg bis zu ihrem Austritt aus den Angussmündungen 12a, 12b aktiv beheizt. Charakteristischerweise kann die Beheizung in der jeweiligen Angussblockeinheit, wie oben erläutert, durch die beiden separat steuerbaren

bzw. regelbaren Heizeinrichtungen mit je einem oder mehreren Heizkreisen 13a, 13b bzw. 14a, 14b zur Beheizung des Zulaufkanals 7 bzw. der Angusskanäle 11a, 11b sehr flexibel und feinfühlig erfolgen, insbesondere kann hierbei ein gewünschtes Temperaturprofil für den Förderweg der Schmelze in der jeweiligen Angussblockeinheit vorgegeben und eingehalten werden. Somit lässt sich die Schmelze bis direkt zu ihrem Eintritt in den Formhohlraum 28 über die Anschnitte 30 in vorgegebener Weise gesteuert oder geregelt aktiv beheizen.

[0032] Erfindungsgemäß kann ein Heißkanal-Angussystem mit einem ganzen Satz verschiedenartiger Konfigurationen von Angussblockeinheiten mit jeweils zugehörigem Verteilerblockaufbau zum Einsatz in verschiedenen Gießformen bereitgestellt werden. Da zudem die jeweilige Angussblockeinheit als eigenständig in eine jeweilige Gießform einsetzbare Baueinheit ausgebildet und folglich kein unlösbarer Bestandteil einer festen Formhälfte bzw. eines an dieser unlösbar angebrachten Angussblocks ist, kann die jeweilige Angussblockeinheit oder ein ganzes Heißkanal-Angussystem mit einer oder mehreren Angussblockeinheiten und zugehörigem Verteilerblockaufbau bei Bedarf für verschiedene Gießformen benutzt werden, d.h. die Angussblockeinheit bzw. das Heißkanal-Angussystem wird, nachdem sie bzw. es zunächst in einer ersten Gießform zum Einsatz kam, von dieser abgenommen und kann anschließend oder später in eine andere Gießform eingesetzt werden.

[0033] Beispielhaft zeigt Fig. 5 eine Konfiguration eines erfindungsgemäßen Heißkanal-Angussystems 1', das drei Angussblockeinheiten 3e, 3f, 3g der in den Fig. 2 und 3 gezeigten Bauart in einer sternförmigen, dreieckigen Anordnung mit einem Verteilerblockaufbau beinhaltet, der durch einen einzelnen, dreizackigen Verteilerblock 2' mit eintrittsseitigem, zentralem Angussmundstück 4' gebildet ist. In jedem der drei Arme dieses Verteilerblocks 2' verläuft in nicht gezeigter Weise je ein Läuferkanal vom eintrittsseitigen Angussmundstück 4' bis zum Zulaufkanaleintritt der jeweiligen Angussblockeinheit 3e, 3f, 3g. Dem Verteilerblock 2' und den Angussblockeinheiten 3e, 3f, 3g sind in gleicher Weise, wie oben zum Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 4 beschrieben, separat regelbare Heizelemente mit zugehörigen einzelnen Heizungsregelkreisen und einer zugeordneten zentralen Regeleinheit zugeordnet, was hier keiner wiederholten Beschreibung bedarf. Im übrigen entspricht das Heißkanal-Angussystem 1' von Fig. 5 in seiner Wirkungsweise und seinen Vorteilen demjenigen der Fig. 1 bis 4, worauf verwiesen werden kann.

[0034] Wie gesagt, eignet sich das erfindungsgemäße modulare Heißkanal-Angussystem z.B. für Warmkammer-Druckgießmaschinen, es ist aber in gleicher Weise auch für Druckgießmaschinen vom Kaltkammertyp verwendbar.

Patentansprüche

1. Angussblockeinheit für ein Heißkanal-Angussystem einer Druckgießmaschine, mit

- einem Blockkörper (8), in den wenigstens ein schmelzeführender Kanal (7, 11 a, 11 b) eingebracht ist, der einen Zulaufkanalbereich (7) und einen davon abgehenden, aus dem Blockkörper mit einer anschnittnahen Angussmündung (12a, 12b) ausmündenden Angusskanalbereich (11a, 11b) umfasst, und
 - einer in den Blockkörper integrierten Heizung (13a bis 14b) für den wenigstens einen schmelzeführenden Kanal,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Angussblockeinheit als eigenständig in eine jeweilige Gießform derart einsetzbare Baueinheit (3a bis 3d) ausgebildet ist, dass der wenigstens eine schmelzeführende Kanal mit seinem Zulaufkanalbereich (7) an einen korrespondierenden Läuferkanal (6) eines vorgelagerten Verteilerblockaufbaus (2) anschließt, und
 - die Heizung eine erste Heizeinrichtung (13a, 13b) zur Beheizung des Zulaufkanalbereichs und eine zweite Heizeinrichtung (14a, 14b) zur Beheizung des Angusskanalbereichs aufweist.

2. Angussblockeinheit nach Anspruch 1, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Heizeinrichtung separat von der ersten Heizeinrichtung steuer- oder regelbar ist.

3. Heißkanal-Angussystem für eine Druckgießmaschine, wobei das Heißkanal-Angussystem wenigstens eine Angussblockeinheit (3a bis 3d) nach Anspruch 1 oder 2 und des Weiteren wenigstens eines der beiden folgenden Elemente aufweist:

- Heizmittel (13a bis 14b, 17) für die Angussblockeinheit, wobei die Heizmittel einen Heizungsregelkreis zur geregelten Beheizung der Angussblockeinheit mit wenigstens zwei individuell zur Einregelung eines vorgebbaren Temperaturprofils geregelten Heizelementen (13a, 13b, 14a, 14b) für die Angussblockeinheit (3a bis 3d) oder eine erste Heizeinrichtung (13a, 13b) zur Beheizung eines Zulaufkanals (7) der Angussblockeinheit und eine separat von der ersten Heizeinrichtung steuer- oder regelbare zweite Heizeinrichtung (14a, 14b) zur Beheizung mehrerer vom Zulaufkanal abgehender Angusskanäle (11a, 11b) der Angussblockeinheit aufweisen, und/oder

- einen Verteilerblockaufbau (2), an dem auf einer Angussseite die wenigstens eine Angussblockeinheit angebracht ist und der einen oder mehrere Läuferkanäle (5, 6) zur Schmelzezu-

fuhr in den oder die schmelzeführenden Kanäle der einen oder mehreren Angussblockeinheiten aufweist.

4. Heißkanal-Angussystem nach Anspruch 3, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verteilerblockaufbau ein oder mehrere miteinander verbundene, beheizbare Verteilerblockelemente (2a, 2b) aufweist.

5. Heißkanal-Angussystem nach Anspruch 3 oder 4, weiter **gekennzeichnet durch** eine Angussystem-Temperatursensorik und eine Steuerungseinrichtung, die dafür eingerichtet ist, eine Temperaturinformation der Angussystem-Temperatursensorik zu empfangen und in Abhängigkeit davon einen Formfüllvorgang der Druckgießmaschine zu steuern.

6. Steuerungseinrichtung für eine Druckgießmaschine, wobei die Druckgießmaschine ein Heißkanal-Angussystem (1) nach Anspruch 3 oder 4 mit zugehöriger Angussystem-Temperatursensorik aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuerungseinrichtung dafür eingerichtet ist, eine Temperaturinformation der Angussystem-Temperatursensorik zu empfangen und in Abhängigkeit davon einen Formfüllvorgang der Druckgießmaschine zu steuern, wobei sie einen Formfüllvorgang der Druckgießmaschine nur dann freigibt, wenn eine oder mehrere der von der Angussystem-Temperatursensorik erfassten Temperaturen im Heißkanal-Angussystem innerhalb eines jeweils vorgegebenen Solltemperaturbereichs liegen.

Claims

1. A sprue block unit for a hot-runner feed system of a pressure die-casting machine, comprising

- a block body (8) in which there is incorporated at least one melt-conveying channel (7, 11 a, 11 b), the channel including a supply channel region (7) and a sprue channel region (11 a, 11 b) leading therefrom and running out of the block body by way of a sprue orifice (12a, 12b) close to the gate, and

- a heating system (13a to 14b), integrated into the block body, for the at least one melt-conveying channel,

characterized in that

- the sprue block unit is designed as a structural unit (3a to 3d) which can be inserted independently into a respective casting mould such that the at least one melt-conveying channel with its supply channel region (7) joins to a correspond-

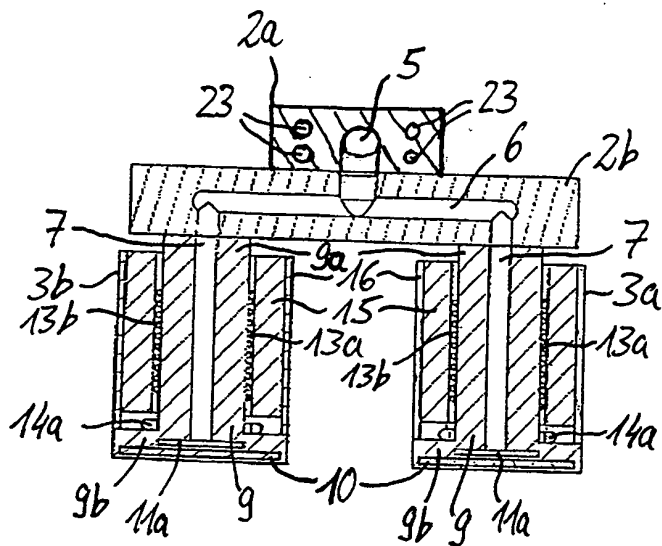
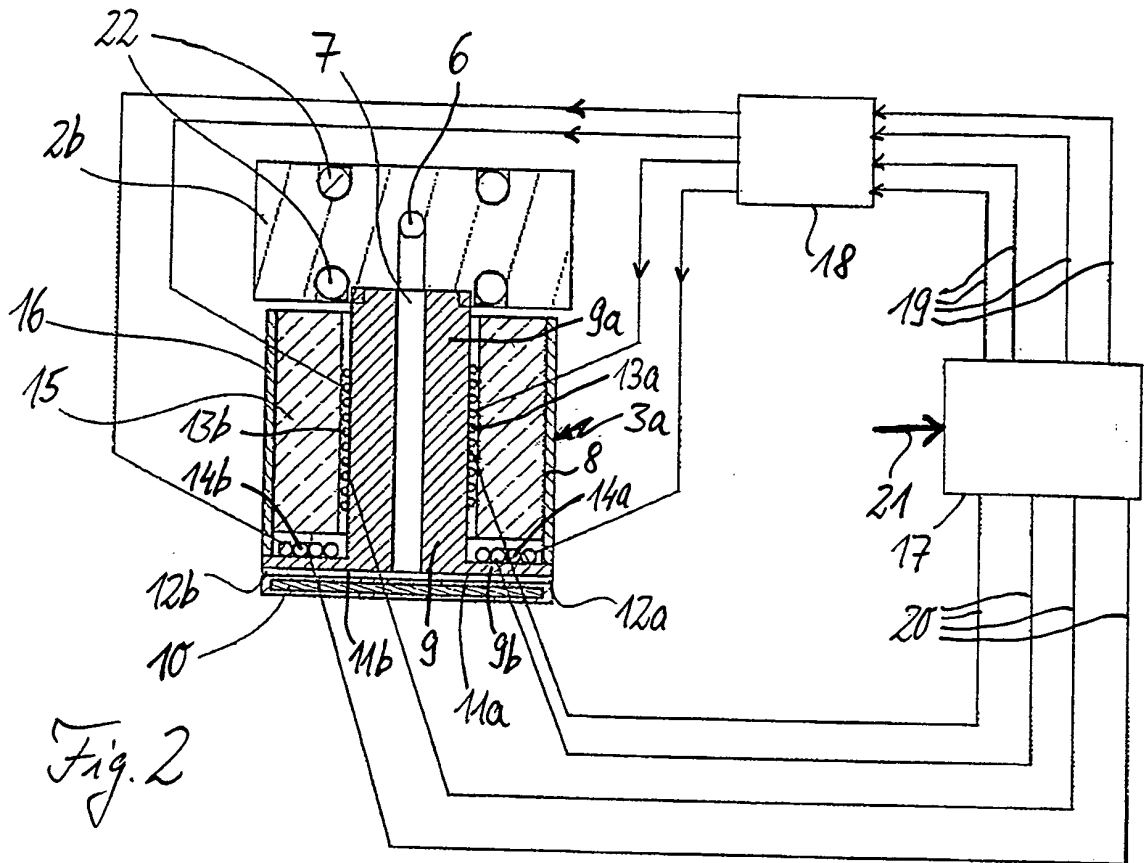
- ing runner channel (6) of an upstream manifold block structure (2), and
- the heating system includes a first heating device (13a, 13b) for heating the supply channel region and a second heating device (14a, 14b) for heating the sprue channel region.
2. The sprue block unit according to claim 1, further **characterized in that** the second heating device is controllable or regulatable separate from the first heating device.
 3. A hot-runner feed system for a pressure die-casting machine, wherein the hot-runner feed system includes at least one sprue block unit (3a to 3d) according to claim 1 or 2 and further at least one of the following elements:
 - heating means (13a to 14b, 17) for the sprue block unit, wherein the heating means include a heating control circuit for controlled heating of the sprue block unit using at least two individually controlled heating elements (13a, 13b, 14a, 14b) for controlling a predetermined temperature profile for the sprue block unit (3a to 3d), or a first heating device (13a, 13b) for heating a supply channel (7) of the sprue block unit and a second heating device (14a, 14b) controllable or regulatable separate from the first heating device for heating a plurality of sprue channels (11 a, 11 b) of the sprue block unit leading from the supply channel, and/or
 - a manifold block structure (2) on which the at least one sprue block unit is mounted on a sprue side and which has one or more runner channels (5, 6) for feeding the melt into the melt-conveying channel or channels of the one or more sprue block units.
 4. The hot-runner feed system according to claim 3, further **characterized in that** the manifold block structure has one or more interconnected, heatable manifold block elements (2a, 2b).
 5. The hot-runner feed system according to claim 3 or 4, further **characterized by** a feed system temperature sensor system and a control device, configured to receive temperature information from the feed system temperature sensor system and to control a mould-filling operation of the pressure die-casting machine dependent on this information.
 6. A control device for a pressure die-casting machine, wherein the pressure die-casting machine comprises a hot-runner feed system (1) according to claim 3 or 4 with associated feed system temperature sensor system, **characterized in that**

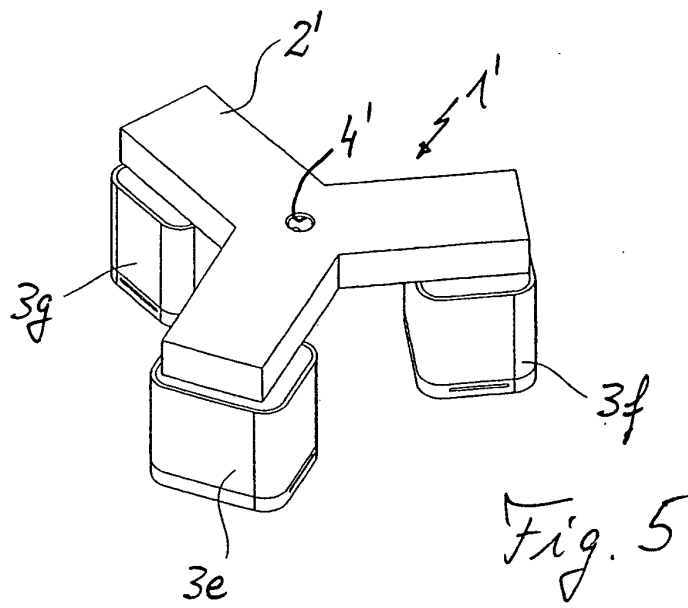
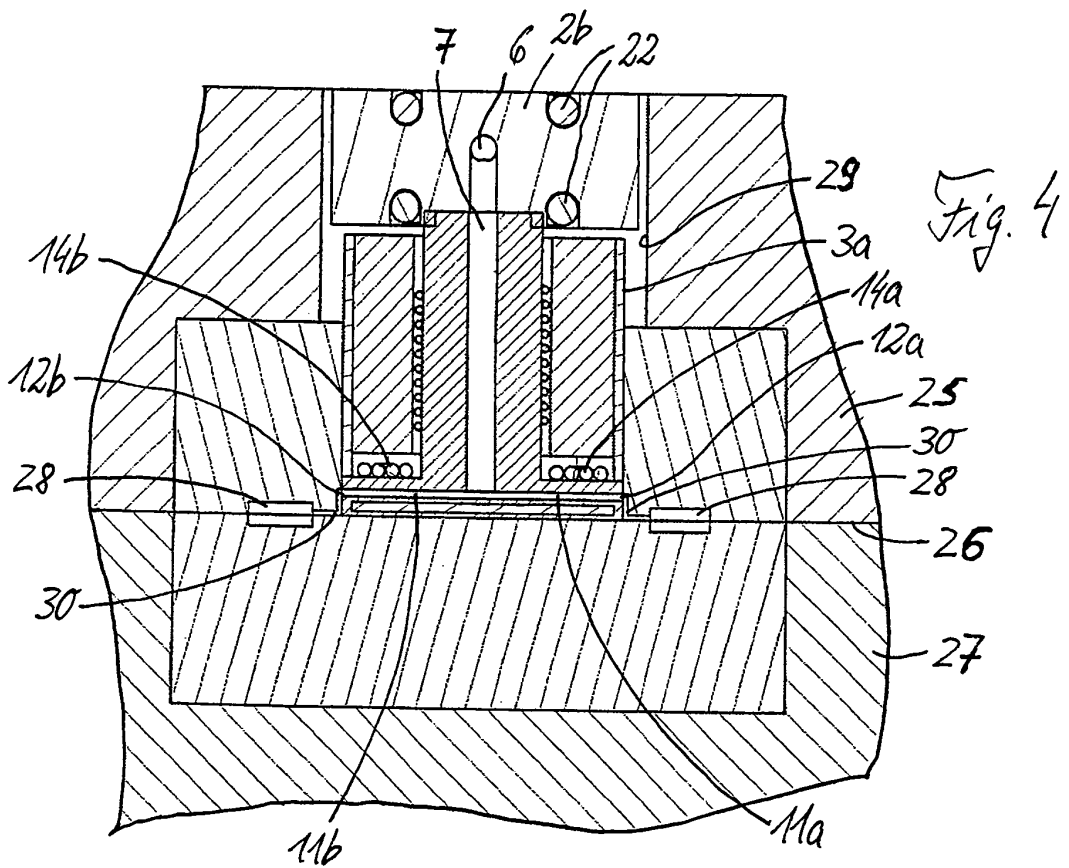
the control device is configured to receive temperature information from the feed system temperature sensor system and to control a mould-filling operation of the pressure die-casting machine dependent on this information, wherein the device enables a mould-filling operation of the pressure die-casting machine only when one or more of the temperatures in the hot-runner feed system detected by the feed system temperature sensor system lie within a respectively predetermined set-point temperature range.

Revendications

1. Unité de bloc d'injection pour système d'injection à canal chaud de machine de moulage sous pression, l'unité présentant un corps de bloc (8) dans lequel est ménagé au moins un canal (7, 11a, 11b) d'amenée de matière fondue, qui comporte une partie (7) de canal d'amenée et une partie (11a, 11b) de canal d'injection qui en part et qui débouche hors du corps de bloc par une embouchure d'injection (12a, 12b) proche du chanfrein d'entrée et un chauffage (13a à 14b) intégré dans le corps de bloc et prévu pour le ou les canaux amenant la matière fondue, **caractérisée en ce que** l'unité de bloc d'injection est configurée comme composant (3a à 3d) apte à être utilisé de manière autonome dans le moule de coulée concerné tellement que le ou les canaux amenant la matière fondue se raccordent par leur partie (7) de canal d'amenée à un canal d'écoulement (6) correspondant d'une structure amont (2) de bloc de répartition et **en ce que** le chauffage présente un premier dispositif de chauffage (13a, 13b) qui chauffe la partie du canal d'amenée et un deuxième dispositif de chauffage (14a, 14b) qui chauffe la partie du canal d'injection.
2. Unité de bloc d'injection selon la revendication 1, **caractérisée en outre en ce que** le deuxième dispositif de chauffage peut être commandé ou régulé séparément du premier dispositif de chauffage.
3. Système d'injection à canal chaud pour machine de coulée sous pression, dans lequel le système d'injection à canal chaud présente au moins une unité (3a à 3d) de bloc d'injection selon les revendications 1 ou 2 et de plus au moins l'un des deux éléments suivants :
 - des moyens de chauffage (13a à 14b, 17) de l'unité de bloc d'injection, les moyens de chauffage présentant un circuit de régulation de chauffage qui permettent un chauffage régulé

- de l'unité de bloc d'injection avec au moins deux éléments chauffants (13a, 13b, 14a, 14b) de l'unité (3a à 3d) de bloc d'injection régulés individuellement de manière à pouvoir établir un profil de température prédéterminé ou un premier dispositif de chauffage (13a, 13b) qui chauffe un canal d'amenée (7) de l'unité de bloc d'injection et un deuxième dispositif de chauffage (14a, 14b) apte à être commandé ou régulé séparément du premier dispositif de chauffage et chauffant plusieurs canaux d'injection (11a, 11b) de l'unité de bloc d'injection qui partent du canal d'amenée et/ou une structure (2) de bloc de répartition sur laquelle la ou les unités de bloc d'injection sont placées sur un côté d'injection et qui présente un ou plusieurs canaux d'écoulement (5, 6) qui amènent la matière fondue dans le ou les canaux d'amenée de matière fondue de la ou des unités de bloc d'injection.
- 5
- 10
- 15
- 20
4. Système d'injection à canal chaud selon la revendication 3, **caractérisé en outre en ce que** la structure de bloc de répartition présente un ou plusieurs éléments de bloc de répartition (2a, 2b) raccordés les uns aux autres et aptes à être chauffés.
- 25
5. Système d'injection à canal chaud selon les revendications 3 ou 4, **caractérisé en outre par** un ensemble de capteurs de température du système d'injection et un dispositif de commande conçu pour recevoir une information sur la température depuis l'ensemble de capteurs de température du système d'injection et pour commander une opération de remplissage de moule de la machine de moulage sous pression en fonction de cette information.
- 30
- 35
6. Dispositif de commande pour machine de moulage sous pression, dans lequel la machine de moulage sous pression présente un système d'injection (1) à canal chaud selon les revendications 3 ou 4, auquel est associé un ensemble de capteurs de température du système d'injection, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande est conçu pour recevoir une information sur la température en provenance de l'ensemble de capteurs de température du système d'injection et commander une opération de remplissage de moule de la machine de moulage sous pression en fonction de cette information en ne lançant une opération de remplissage de moule de la machine de moulage sous pression que si une ou plusieurs des températures saisies dans le système d'injection à canal chaud par l'ensemble de capteurs de température du système d'injection sont situées à l'intérieur d'une plage de température de consigne prédéterminée.
- 40
- 45
- 50
- 55





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

- EP 1201335 B1 [0002]
- DE 19910853 A1 [0003]
- WO 03018236 A1 [0004]
- DE 10359692 A1 [0005]
- JP 63137561 A [0006]
- US 5286184 A [0007]