

(19)



(11)

EP 1 997 571 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

03.12.2008 Patentblatt 2008/49

(51) Int Cl.:

B22D 17/20 (2006.01)**B22D 35/06** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **07010321.3**(22) Anmeldetag: **24.05.2007**

(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

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK RS(71) Anmelder: **Oskar Frech GmbH + Co. KG****73614 Schorndorf-Weiler (DE)**

(72) Erfinder:

- **Erhard, Norbert**
73547 Lorch (DE)

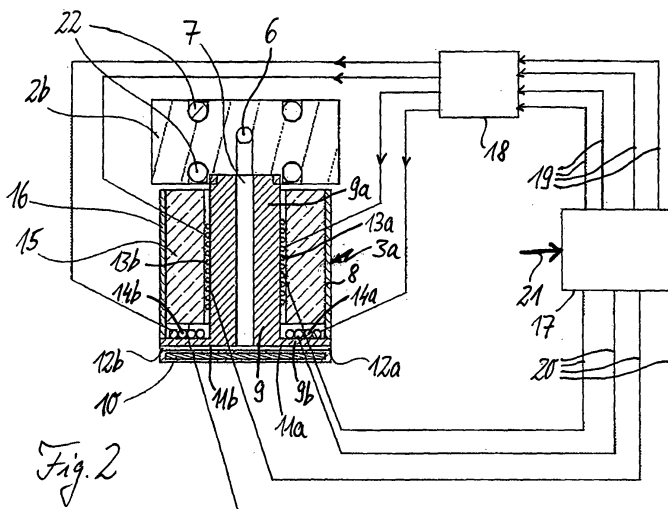
• **Gerwig, Dietmar****72669 Unterensingen (DE)**• **Trebes, Herbert****73614 Schorndorf (DE)**(74) Vertreter: **Patentanwälte****Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner****Kronenstrasse 30****70174 Stuttgart (DE)****(54) Angussblockeinheit, Angusssystem und Steuerungseinrichtung für eine Druckgießmaschine**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Angussblockeinheit für ein Heißkanal-Angussystem einer Druckgießmaschine, wobei die Angussblockeinheit einen Blockkörper (8), in den wenigstens ein schmelzeführender Kanal (7, 11a, 11b) eingebracht ist, der aus dem Blockkörper mit einer anschnittnahen Angussmündung (12a, 12b) ausmündet, und eine in den Blockkörper integrierte Heizung für den wenigstens einen schmelzeführenden Kanal aufweist, sowie auf ein Heißkanal-Angussystem und eine Steuerungseinrichtung für eine derartige Druckgießmaschine.

Erfindungsgemäß ist die jeweilige Angussblockeinheit als eigenständig in eine jeweilige Gießform einsetz-

bare Baueinheit (3a) ausgebildet, und/oder die in ihr integrierte Heizung weist wenigstens eine erste Heizeinrichtung (13a, 13b) zur Zulaufkanalbeheizung und eine unabhängig von der ersten steuerbare zweite Heizeinrichtung (14a, 14b) zur Angusskanalbeheizung auf. Bei diesem modularen Heißkanal-Angussystem lassen sich individuelle Temperaturprofile für die jeweilige Angussblockeinheit vorgeben und einregeln. Eine erfindungsgemäße Steuerungseinrichtung kann die Freigabe eines Formfüllvorgangs davon abhängig machen, ob im Heißkanal-Angussystem erfasste Temperaturen innerhalb vorgegebbarer Solltemperaturbereiche liegen.

Verwendung z.B. für Warmkammer-Druckgießmaschinen.

**EP 1 997 571 A1**

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 aus dem Blockkörper mit einer anschnittnahen Angussmündung ausmündet, und eine in den Blockkörper integrierte Heizung für den wenigstens einen schmelzeführenden Kanal aufweist. Weiter bezieht sich die Erfindung auf ein Heißkanal-Angussystem und eine Steuerungseinrichtung für eine derartige Druckgießmaschine.

[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 Schmelzezufuhr 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 Hezelementes zugeordnet.

[0003] 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.

[0004] Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung einer Angussblockeinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 oder 2, eines Heißkanal-Angussystems mit den Merkmalen des Anspruchs 5 oder 7 sowie einer Steuerungseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 8.

[0005] Die Angussblockeinheit nach Anspruch 1 ist als

eigenständig in eine jeweilige Gießform einsetzbare Baueinheit mit einem Blockkörper, in den wenigstens ein schmelzeführender Kanal eingebracht ist, und in den Blockkörper integrierter Heizung ausgebildet. 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 Anordnungs konfiguration je nach Größe und Art der Gießform verwendet werden. Der wenigstens eine schmelzeführende Kanal mündet aus dem Blockkörper der Angussblockeinheit mit einer anschnittnahen Angussmündung aus, was bedeutet, dass die Angussblockeinheit mit dieser anschnittnahen Angussmündung den Anschnittbereich für die betreffende Form bildet oder diesem unmittelbar vorgelagert ist. Dies wiederum bedeutet, dass die Schmelze durch Verwendung dieser Angussblockeinheit auf ihrem Förderweg bis unmittelbar vor Erreichen des Formhohlraums aktiv beheizt werden kann.

[0006] Bei der Angussblockeinheit nach Anspruch 2 umfasst der wenigstens eine schmelzeführende Kanal wenigstens einen Zulaufkanal und wenigstens einen von diesem zur zugehörigen anschnittnahen Angussmündung führenden Angusskanal, und die in den Blockkörper der Angussblockeinheit integrierte Heizung weist wenigstens eine erste steuerbare Heizeinrichtung zur Zulaufkanalbeheizung und eine unabhängig von der ersten steuerbare zweite Heizeinrichtung zur Angusskanalbeheizung auf. Die dadurch mögliche unabhängige aktive Beheizung von Zulaufkanal einerseits und Angusskanal andererseits erlaubt die Einstellung vergleichsweise variabler Temperaturprofile für den Schmelzeweg in der Angussblockeinheit. Damit ist es möglich, das Temperaturprofil für den Weg der Schmelze in der Angussblockeinheit vom Zulaufkanaleintritt bis zur anschnittnahen Angussmündung variabel auf den jeweiligen Anwendungsfall abzustimmen und auf diese Weise zu optimieren.

[0007] In einer Ausgestaltung dieses Erfindungsaspekts beinhaltet die erste und/oder die zweite Heizeinrichtung mehrere elektrische Heizkreise. Dadurch lässt sich in entsprechenden Anwendungsfällen die Zulaufkanalbeheizung bzw. die Angusskanalbeheizung weiter optimieren. Bei Bedarf kann eine separate Steuerbarkeit der mehreren elektrischen Heizkreise für die Zulaufkanalbeheizung bzw. die Angusskanalbeheizung vorgesehen sein, was die Beheizung der Schmelze auf ihrem Weg durch die Angussblockeinheit hindurch weiter verbessern kann.

[0008] In einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Angussblockeinheit verläuft der wenigstens eine Zulaufkanal in einer axialen Richtung, und der wenigstens eine Angusskanal führt quer vom Zulaufkanal ab. In dieser Angussblockeinheit kann folglich Schmelze axial zugeführt und dann in Querrichtung in den Formhohlraum ein-

geleitet werden.

[0009] Das Heißkanal-Angusssystem nach Anspruch 5 ist mit einer oder mehreren erfindungsgemäßen Angussblockeinheiten und einem Verteilerblockaufbau ausgerüstet, an dem auf einer Angussseite die eine oder mehreren Angussblockeinheiten angebracht sind. 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-Angusssystems 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.

[0010] 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.

[0011] Das Heißkanal-Angusssystem nach Anspruch 7 weist wenigstens eine Angussblockeinheit und wenigstens einen Heizungsregelkreis zur geregelten Beheizung derselben auf, wobei der Heizungsregelkreis wenigstens zwei individuell zur Einregelung eines vorgebaren Temperaturprofils geregelte Heizelemente für die jeweilige Angussblockeinheit aufweist. 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.

[0012] Die Steuerungseinrichtung nach Anspruch 8 ist zur Steuerung einer Druckgießmaschine bestimmt, die zur Herstellung von Metalldruckgusseilen dient und ein Heißkanal-Angusssystem sowie eine Angusssystem-Temperatursensorik aufweist, wobei es sich bei dem Heißkanal-Angusssystem insbesondere um ein erfindungsgemäßes Heißkanal-Angusssystem handeln kann. Die Steuerungseinrichtung ist dafür ausgelegt, einen jeweiligen Formfüllvorgang in Abhängigkeit von einer ihr durch die Angusssystem-Temperatursensorik gelieferten Temperaturinformation zu steuern. Dadurch kann der Formfüllvorgang, d.h. das Füllen des Formhohl-

raums mit der Schmelze, von der erfassten Temperatur der Schmelze im Angusssystemteil abhängig gemacht werden.

[0013] In einer Weiterbildung der Erfindung wird dies dazu genutzt, den jeweiligen Formfüllvorgang erst freizugeben bzw. zu starten, wenn eine oder mehrere von der Angusssystem-Temperatursensorik erfasste Temperaturen im Heißkanal-Angusssystem innerhalb eines jeweils vorgegebenen Solltemperaturbereichs bzw. Solltemperaturfensters liegen. Damit wird sichergestellt, dass das Gießen der Form erst erfolgt, wenn vorgegebene gewünschte Temperaturbedingungen im Angusssystem herrschen, z.B. in einer oder mehreren, im Heißkanal-Angusssystem verwendeten erfindungsgemäßen Angussblockeinheiten.

[0014] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Hierbei zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Blockdiagramm eines perspektivisch wiedergegebenen Heißkanal-Angusssystems für eine Druckgießmaschine in einer viereckförmigen Konfiguration mit zugehörigem Steuerungs-/Regelungsteil,

Fig. 2 eine Längsschnittansicht des Angusssystems von Fig. 1 entlang einer Linie II-II in Fig. 1 mit zugehörigem Heizungsregelkreis,

Fig. 3 eine Längsschnittansicht des Angusssystems von Fig. 1 entlang einer Linie III-III in Fig. 1,

Fig. 4 eine Längsschnittansicht des Angusssystems von Fig. 1 entsprechend Fig. 2 in einer Einbaulage und

Fig. 5 eine schematische Perspektivansicht eines weiteren Heißkanal-Angusssystems in einer sternförmigen Konfiguration.

[0015] 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 Angussseite 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.

[0016] 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 Angussmundstück des Heißkanal-Angussystems 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 Angussmundstück 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.

[0017] 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, 11b ausgebildet, die im entsprechenden unteren Seitenbereich der Angussblockeinheit 3a bis 3d mit je einer schlitzförmigen anschnittnahen Angussmündung 12a, 12b ausmünden. Im Bodenbereich unter den Angusskanälen 11a, 11b ist im Fußteil 9b eine thermische Isolationsschicht 10 vorgesehen.

[0018] Der Zulaufkanal 7 bildet zusammen mit den beiden von ihm endseitig quer abführenden Angusskanälen 11a, 11b, 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.

[0019] 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 Heiz-

kreise 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.

[0020] 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 eingebbaren Sollwertinformationen 21 die Stellsignale 19 erzeugt.

[0021] 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, 11b 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, 11b 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, 11b veränderliches Temperaturprofil vorgegeben und eingeregelt werden.

[0022] 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.

[0023] 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-Anguss-

stems 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 Längsverteilerblock 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 eingeregelter Temperatur innerhalb eines durch die Sollwertinformationen 21_i vorgegebenen Solltemperaturfensters bzw. Solltemperaturbereichs liegt oder nicht.

[0024] 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.

[0025] 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, 11 b in einer der Angussblockeinheiten 3a bis 3d, nicht im gewünschten, vorgegebenen Solltemperaturfenster liegt.

[0026] 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 vorgeschaltetem 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.

[0027] Fig. 4 zeigt das Angusssystem 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 Angusssystem 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, 11 b 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 11 a, 11 b 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 vorgegebbarer Weise gesteuert oder geregelt aktiv beheizen. 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.

[0028] 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 zugeordne-

ten 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.

[0029] 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, 11a, 11 b) eingebracht ist, der aus dem Blockkörper mit einer anschnittnahen Angussmündung (12a, 12b) ausmündet, 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 einsetzbare Baueinheit (3a bis 3d) ausgebildet ist.

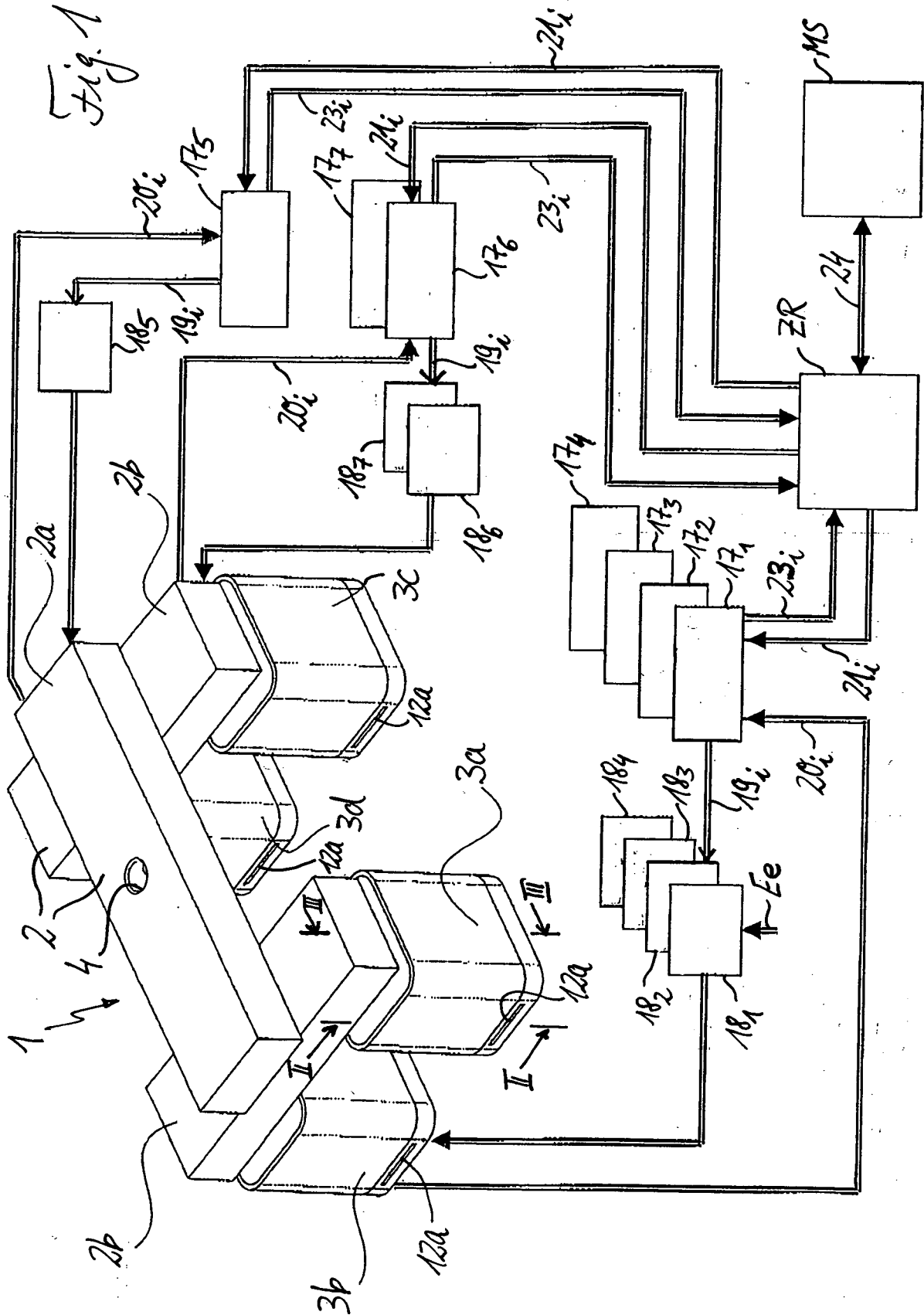
2. Angussblockeinheit für ein Heißkanal-Angussystem einer Druckgießmaschine, insbesondere nach Anspruch 1, mit

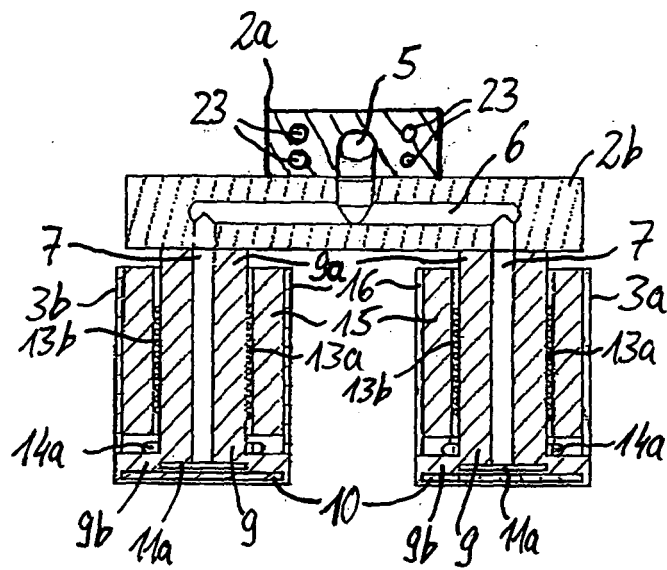
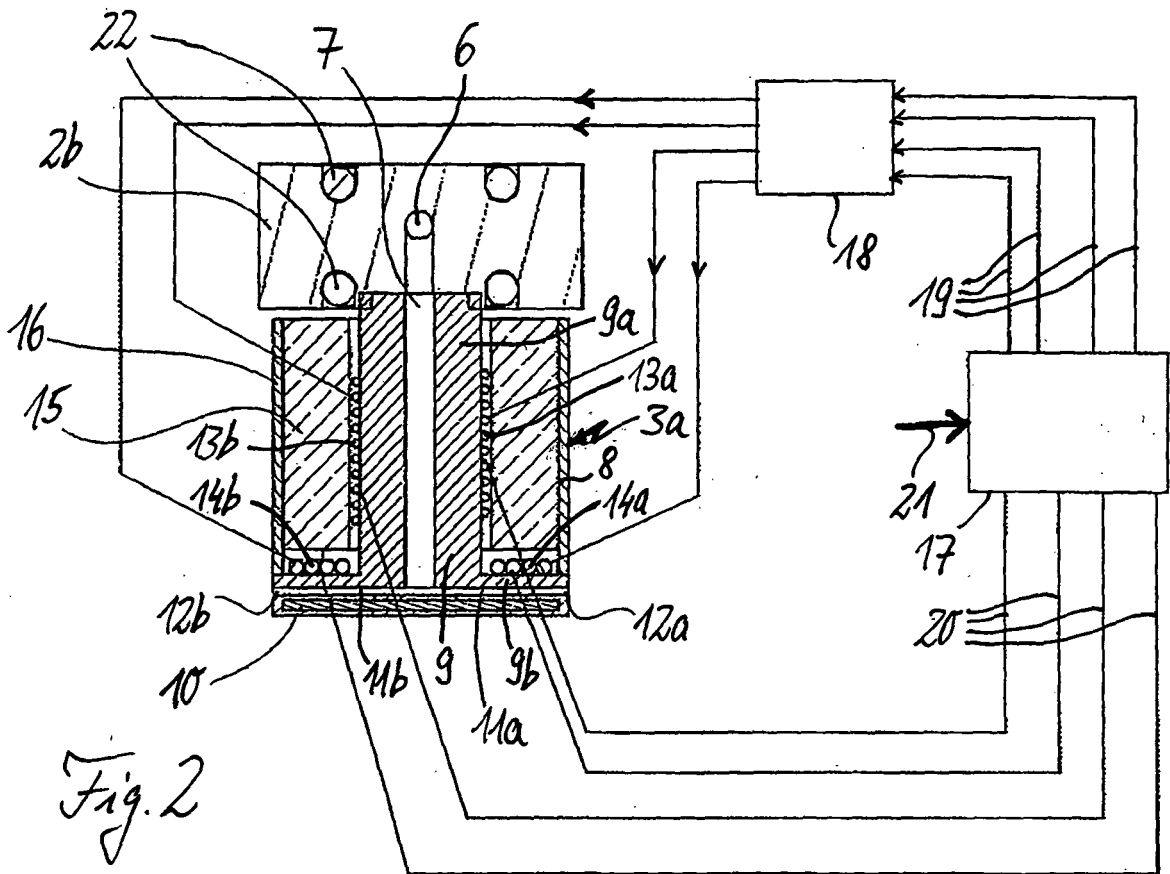
- einem Blockkörper (8), in den wenigstens ein schmelzeführender Kanal (7, 11a, 11 b) eingebracht ist, der aus dem Blockkörper mit einer anschnittnahen Angussmündung (12a, 12b) ausmündet, und
- einer in den Blockkörper integrierten Heizung (13a bis 14b) für den wenigstens einen schmelzeführenden Kanal,
- wobei der wenigstens eine schmelzeführende Kanal wenigstens einen Zulaufkanal (7) und wenigstens einen von diesem zur zugehörigen Angussmündung führenden Angusskanal (11a, 11 b) beinhaltet,

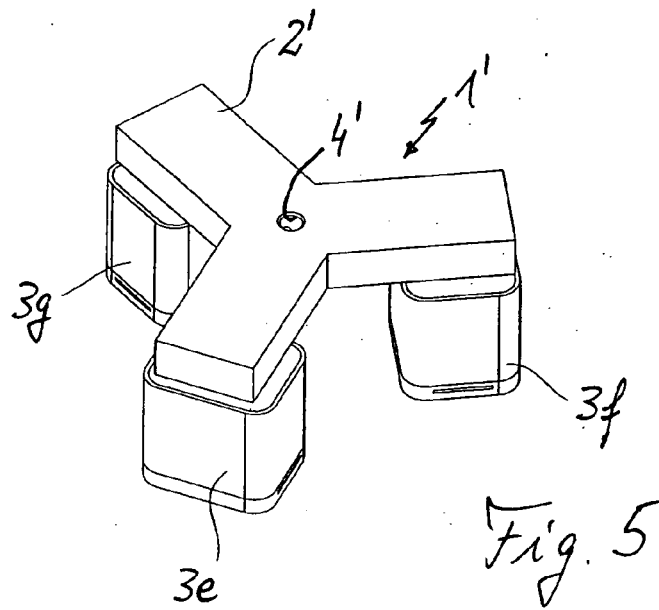
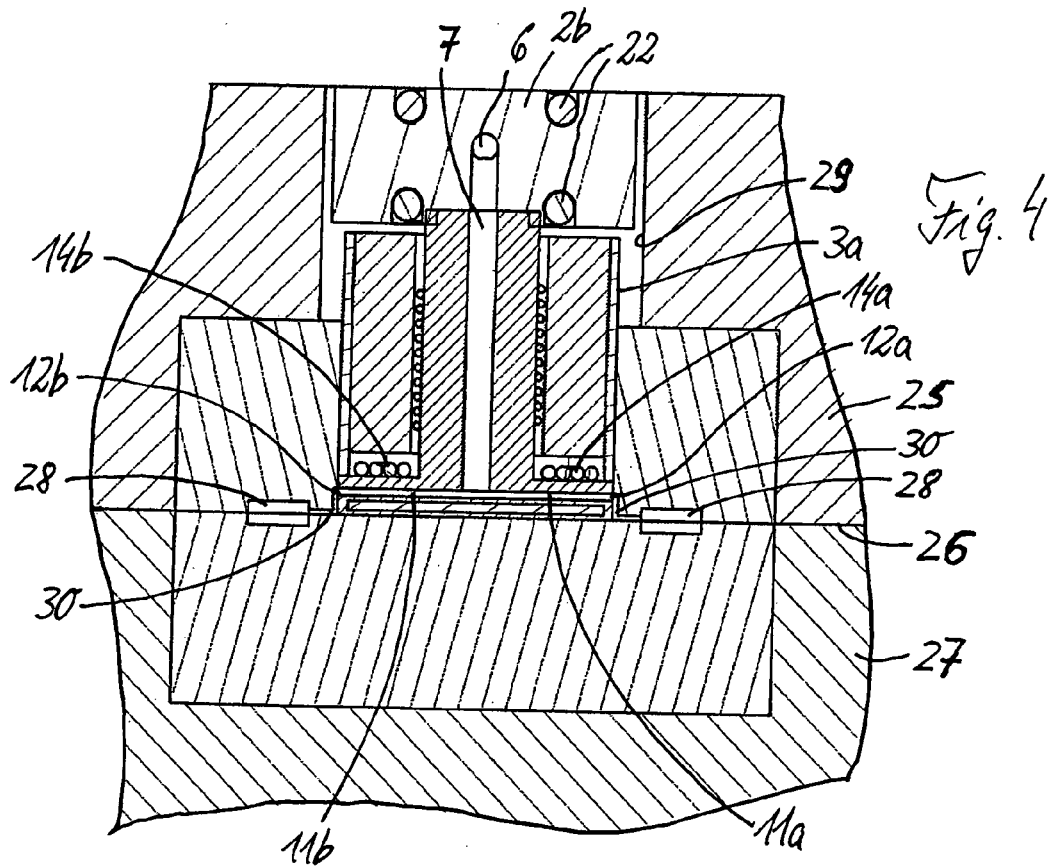
dadurch gekennzeichnet, dass

- die in den Blockkörper (8) integrierte Heizung wenigstens eine erste Heizeinrichtung (13a, 13b) zur Zulaufkanalbeheizung und eine unabhängig von der ersten steuerbare zweite Heizeinrichtung (14a, 14b) zur Angusskanalbeheizung aufweist.

3. Angussblockeinheit nach Anspruch 2, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Heizeinrichtung und/oder die zweite Heizeinrichtung mehrere, separat ansteuerbare elektrische Heizkreise (13a, 13b; 14a, 14b) beinhaltet. 5
4. Angussblockeinheit nach Anspruch 2 oder 3, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Angusskanal (11a, 11 b) quer vom in axialer Richtung verlaufenden Zulaufkanal abführt. 10
5. Heißkanal-Angusssystem für eine Druckgießmaschine, **gekennzeichnet durch**
- eine oder mehrere Angussblockeinheiten (3a bis 3d) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und 15
 - einem Verteilerblockaufbau (2), an dem auf einer Angussseite die eine oder mehreren Angussblockeinheiten angebracht sind und der einen oder mehrere Laufkanäle (5, 6) zur Schmelzezufuhr in den oder die schmelzeführenden Kanäle der einen oder mehreren Angussblockeinheiten aufweist. 20
6. Heißkanal-Angusssystem nach Anspruch 5, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verteilerblockaufbau ein oder mehrere miteinander verbundene, beheizbare Verteilerblockelemente (2a, 2b) aufweist. 25
7. Heißkanal-Angusssystem für eine Druckgießmaschine, insbesondere nach Anspruch 5 oder 6, mit 30
- wenigstens einer Angussblockeinheit (3a bis 3d) und 35
 - einem Heizungsregelkreis zur geregelten Beheizung der jeweiligen Angussblockeinheit,
- dadurch gekennzeichnet, dass** 40
- der Heizungsregelkreis wenigstens zwei individuell zur Einregelung eines vorgebbaren Temperaturprofils geregelte Heizelemente (13a, 13b, 14a, 14b) für die jeweilige Angussblockeinheit (3a bis 3d) aufweist. 45
8. Steuerungseinrichtung für eine Druckgießmaschine, wobei die Druckgießmaschine ein Heißkanal-Angusssystem (1) mit zugehöriger Angusssystem-Temperatursensorik aufweist, insbesondere ein Heißkanal-Angusssystem nach einem der Ansprüche 5 bis 7, 50
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinrichtung dafür eingerichtet ist, eine Temperaturinformation der Angusssystem-Temperatursensorik zu empfangen und in Abhängigkeit davon einen Formfüllvorgang der Druckgießmaschine zu steuern. 55
9. Steuerungseinrichtung nach Anspruch 8, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** sie dafür eingerichtet ist, einen Formfüllvorgang der Druckgießmaschine nur dann freizugeben, wenn eine oder mehrere der von der Angusssystem-Temperatursensorik erfassten Temperaturen im Heißkanal-Angusssystem innerhalb eines jeweils vorgegebenen Solltemperaturbereichs liegen.









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 0321

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 199 10 853 A1 (MOLD MASTERS LTD [CA]) 30. September 1999 (1999-09-30) * Spalte 1, Zeile 53 - Spalte 5, Zeile 13 * * Abbildung 1 *	1,5,6	INV. B22D17/20 B22D35/06
X	DE 103 59 692 A1 (MOLD MASTERS LTD [CA]) 22. Juli 2004 (2004-07-22) * Absatz [0004] - Absatz [0062] * * Abbildungen 1-10 *	1,5	
X	WO 03/018236 A (COMMW SCIENT IND RES ORG [AU]; ROHAN PATRICK WILLIAM [AU]; MURRAY MORR) 6. März 2003 (2003-03-06) * Seite 6, Zeile 29 - Seite 8, Zeile 26 *	1	
A,D	EP 1 201 335 A1 (FRECH OSKAR GMBH & CO [DE] OSKAR FRECH GMBH & CO KG [DE]) 2. Mai 2002 (2002-05-02) * Absatz [0005] - Absatz [0023] * * Abbildung 2 *	2-7	
A	US 5 268 184 A (GELLERT JOBST U [CA]) 7. Dezember 1993 (1993-12-07) * Spalte 1, Zeile 28 - Spalte 4, Zeile 15 * * Abbildungen 1,2 *	2-7	
A	EP 1 254 001 A (MOLD MASTERS LTD [CA]) 6. November 2002 (2002-11-06) * das ganze Dokument *	2-7	
X	JP 63 137561 A (FUSO LIGHT ALLOYS CO LTD; HATAMURA YOTARO) 9. Juni 1988 (1988-06-09) * Zusammenfassung *	8,9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Januar 2008	Prüfer Zimmermann, Frank
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

7
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**GEBÜHRENPFlichtIGE PATENTANSPRÜCHE**

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- ☒ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



Europäisches
Patentamt

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 07 01 0321

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1,5,6

Angussblockeinheit mit Blockkörper, schmelzeführendem Kanal und integriertem Heizelement, welche eigenständig in die Form einsetzbar ist sowie Heisskanal-Angusssystem mit dieser Angussblockeinheit

2. Ansprüche: 2,3,4,5,6,7

Angussblockeinheit mit Blockkörper, schmelzeführendem Kanal und integriertem Heizelement, wobei mind. zwei unabhängige Heizelemente die Heizung bilden sowie Heisskanal-Angusssystem mit dieser Angussblockeinheit.

3. Ansprüche: 8,9

Steuerungseinrichtung einer Druckgiessmaschine mit einem Heisskanal-Angusssystem

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 01 0321

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-01-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19910853 A1	30-09-1999	AT 226133 T	15-11-2002
		BR 9901705 A	28-12-1999
		CA 2233433 A1	27-09-1999
		CN 1234324 A	10-11-1999
		DE 69903493 D1	21-11-2002
		DE 69903493 T2	20-02-2003
		EP 0950494 A2	20-10-1999
		JP 11314249 A	16-11-1999
		PT 950494 T	31-01-2003
		SG 80019 A1	17-04-2001
		US 6095790 A	01-08-2000
DE 10359692 A1	22-07-2004	CA 2453170 A1	20-06-2004
		CN 1526494 A	08-09-2004
		JP 2004203047 A	22-07-2004
WO 03018236 A	06-03-2003	AU 2930502 A	27-02-2003
EP 1201335 A1	02-05-2002	AT 327849 T	15-06-2006
		CZ 20013903 A3	17-07-2002
		ES 2262479 T3	01-12-2006
		HK 1043079 A1	10-11-2006
		JP 2002144002 A	21-05-2002
		PL 350443 A1	06-05-2002
		TW 568804 B	01-01-2004
		US 2002056537 A1	16-05-2002
US 5268184 A	07-12-1993	CA 2073710 A1	14-01-1994
		CN 1082961 A	02-03-1994
		DE 4323038 A1	20-01-1994
		EP 0583601 A1	23-02-1994
		JP 3199912 B2	20-08-2001
		JP 7276431 A	24-10-1995
EP 1254001 A	06-11-2002	AT 374097 T	15-10-2007
		AU 2991801 A	07-08-2001
		WO 0154878 A1	02-08-2001
		CA 2398436 A1	02-08-2001
		DE 60130370 T2	10-01-2008
		JP 2003520701 T	08-07-2003
		JP 2003326580 A	19-11-2003
		US 2002148590 A1	17-10-2002
		US 2003145973 A1	07-08-2003
		US 6405785 B1	18-06-2002
JP 63137561 A	09-06-1988	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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]