

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Metallgießanlage, und insbesondere auf eine Niederdruck-Gießanlage, sowie auf ein Metallgießverfahren, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 7.

[0002] In Verbindung mit dem Schwerkraft-Gießverfahren ist es bekannt, die Füllstandshöhe der Gießrinne mit Hilfe eines Laser-Abstandssensors zu messen. Dabei kommt es jedoch aufgrund von unkontrollierten Badbewegungen, Streueffekten des Schmelzespiegels oder anderen Störeffekten zu erheblichen Messfehlern, so dass eine solche opto-elektronische Füllstandsmessung zur kontinuierlichen Regulierung des Schmelzestroms zur Gießform ungeeignet ist.

[0003] Ferner ist aus der JP-A-08281414 ein Verfahren zur Steuerung des Schmelzestroms zu einer Druckgussform bekannt, bei dem der jeweilige Schmelzestrom zur Gießform unter Zugrundelegung einer konstanten Füllgeschwindigkeit aus gespeicherten Querschnittsdaten der Formkavität vorausberechnet und dann zeitgesteuert mit Hilfe einer die Gießform befüllenden Schmelzepumpe reguliert wird. Bei einer derartigen Steuerung bleiben jedoch Dichte- oder Viskositätsschwankungen, verursacht durch eine ungleichförmige Temperaturverteilung in der Gießform, sowie Querschnittstoleranzen der Formkavität oder andere Störwirkungen unberücksichtigt, so dass es zu deutlichen Abweichungen von der vorgegebenen Füllgeschwindigkeit und dementsprechend Qualitätseinbußen des auf diese Weise hergestellten Gussteils kommen kann.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Metallgießanlage und ein Metallgießverfahren der eingangs genannten Art so auszubilden, dass eine weitgehend beliebig vorgegebene, also nicht nur konstante Füllgeschwindigkeit der Gießform mit hoher Genauigkeit eingehalten wird.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Metallgießanlage mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 7 gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß wird der Schmelzestrom zur Gießform vorrangig durch einen Regelkreis mit einer vorgegebenen Füllgeschwindigkeit als Führungswert und einer opto-elektronischen Füllstandsabtastung als Messwert einreguliert, gleichzeitig aber eine vorprogrammierte Füllstandssteuerung in Bereitschaft mitgeführt, die in einer Rechenstufe den zeitlichen Verlauf des Schmelzestroms auf der Grundlage der vorgegebenen Füllgeschwindigkeit und von CAD-gestützten Querschnittsdaten der Formkavität vorausberechnet und auf die immer dann zurückgegriffen wird, wenn der Regelkreis aufgrund einer prozessbedingt unvermeidbaren Störung der optischen Füllstandsmessung, etwa einer Rauchentwicklung durch Kerngase, fehlerhaft arbeitet. Auf diese Weise werden die systemimmanenten Fehlerquellen der opto-elektronischen Regelung einerseits

und der programmgeführten Füllstandssteuerung andererseits wechselseitig eliminiert und sichergestellt, dass der Füllprozess selbsttätig und exakt mit einer im Hinblick auf eine hohe Gussteilqualität vorgegebenen Füllgeschwindigkeit abläuft. Dabei können die von der Rechenstufe ermittelten Steuerwerte über eine entsprechende Signalleitung ständig durch die aktuellen Regelkreiswerte nachkorrigiert werden, solange die opto-elektronische Abtastung stabil arbeitet, und so die CAD-gestützte Füllstandssteuerung nochmals deutlich verbessert werden.

[0007] Als für eine Echtzeitregulierung des Füllprozesses besonders günstige, weil leicht zu detektierende Messsignal-Stabilitätsgrenze wird vorzugsweise eine vorgegebene Schwankungsbreite des Messsignals und/oder eine sprunghafte, die Regelcharakteristik des Regelkreises überschreitende Abweichung zwischen dem gemessenen und dem vorgegebenen Füllgeschwindigkeitswert gewählt.

[0008] Die Vorteile der Erfindung zeigen sich besonders deutlich, wenn, wie bevorzugt, die Gießform im Niederdruckverfahren über ein in das Schmelzbad eines druckregulierbaren Schmelzofens eintauchendes Steigrohr befüllt wird. In diesem Fall wird der Anstieg des Ofendrucks über einen Druckregelkreis unterhalb der Messsignal-Stabilitätsgrenze unmittelbar als Funktion der Regelabweichung zwischen gemessenem und vorgegebenem Füllgeschwindigkeitswert und oberhalb der Stabilitätsgrenze nach Maßgabe eines von der Rechenstufe unter Einbeziehung der sich während des Füllvorgangs ändernden Füllstands Differenz zwischen Schmelzofen und Gießform ermittelten Steuersignals einreguliert.

[0009] Die Erfindung wird nunmehr anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen in stark schematisierter Darstellung:

Fig. 1 eine Niederdruck-Gießanlage einschließlich des zugeordneten Regel- und Steuersystems;

Fig. 2 ein Blockschaltbild der Vergleichsstufe gemäß Fig. 1; und

Fig. 3 Diagramme zur Darstellung der von der Rechenstufe ermittelten Steuerwerte (linkes Diagramm) und der entsprechenden Regelkreiswerte (rechtes Diagramm).

[0010] Fig. 1 zeigt eine Niederdruck-Gießanlage mit einem Schmelzofen 1 zum Befüllen einer an das trichterförmig erweiterte Ende eines in das Ofenbad eintauchenden Steigrohrs 2 ankoppelbaren Gießform 3 unter der Wirkung eines Gasdrucks p , welcher über einen Druckregelkreis 4, bestehend aus einem Drucksensor 5, einem Druckregler 6 und einem an einen Druckgaspeicher D angeschlossenen Ventil 7, nach Maßgabe eines dem Druckregelkreis 4 zugeführten Stellsignals

einreguliert wird.

[0011] Erzeugt wird das Druckstellsignal von einem kombinierten Regel- und Steuersystem, und zwar vorrangig durch dessen Regelkreis 8, während die Steuerung 9 in Bereitschaft mitläuft und nur aktiviert wird, wenn der Regelkreis 8 gestört ist.

[0012] Die Messeinrichtung des Regelkreises 8 besteht aus einem opto-elektronischen Sensor in Form eines Abstandslasers 10, der die jeweilige Füllhöhe h der Gießform 3 vom Beginn bis zum Ende des Füllvorgangs laufend mit hoher Taktfrequenz abtastet. Das Sensor-Messsignal s wird in eine Vergleichsstufe 11 eingegeben, wo es auf die unten beschriebene Weise mit einer Messsignal-Stabilitätsgrenze verglichen und unterhalb der Stabilitätsgrenze an den Istwert-Eingang eines Reglers 12 weitergeleitet wird. Hier wird die Regelabweichung zwischen der zeitlichen Änderung des Messsignals und einem entsprechenden, für die gemessene Füllstandshöhe h vorgegebenen Führungswert ermittelt, welcher in einem Sollwertgeber 13 in Form einer fest vorprogrammierten zeitlichen Füllstandsänderung, d.h. des Verlaufs der Füllgeschwindigkeit v als Funktion der Füllhöhe h , gespeichert ist. Die Füllgeschwindigkeit v wird im Hinblick auf eine hohe Gussteilqualität im Allgemeinen nicht konstant gewählt, sondern z.B. im Bereich dünner Gusswandstärken, wo sich die Schmelzviskosität stärker bemerkbar macht, abgesenkt, damit von den nacheilenden Schmelzefronten auch in diesen Bereichen ein einheitliches Füllstandsniveau aufrechterhalten wird. Durch das nach Maßgabe der Regelabweichung erzeugte Stellsignal des Reglers 12 wird der Schmelzestrom zur Gießform 3 auf dem Wege über den Druckregler 6 derart einreguliert, dass die zeitliche Füllhöhenänderung auf dem für diese Füllhöhe vorgegebenen Geschwindigkeitswert gehalten wird, d.h. der zeitliche Anstieg des Ofendruckes p wird erhöht, wenn die gemessene Füllgeschwindigkeit den vorgegebenen Führungswert unterschreitet, und oberhalb des Führungswertes entsprechend verringert.

[0013] Die Messsignal-Stabilitätsgrenze ist durch zwei Schwellwertdetektoren 14, 15 der Vergleichsstufe 11 definiert. Der Schwellwertdetektor 14 spricht an, wenn das Messsignal s eine vorgegebene Schwankungsbreite überschreitet, während der Schwellwertdetektor 15 anspricht, wenn die Differenz zwischen der vom Sensor 10 angezeigten und der vorgegebenen Füllgeschwindigkeit, welche normalerweise durch den Regelkreis 8 ausgeregelt wird, ein vorgegebenes Ausmaß überschreitet. Sobald eine derartige Messsignalstörung festgestellt wird, wird der Regelkreis 8 durch die Vergleichsstufe 11 deaktiviert und die Steuerung 9 zugeschaltet, woraufhin der Ofendruck p nach Maßgabe der von der Steuerung 9 errechneten Druckwerte einreguliert wird.

[0014] Hauptbestandteil der Steuerung 9 ist eine Rechenstufe 16, welche die als Funktion der Füllhöhe h gespeicherten Querschnittsdaten der Formkavität 18 der Gießform 3 aus einem Datenspeicher 17 abrufen,

über eine Signalleitung 19 die aktuellen Ofendruckwerte p vom Druckregler 6 und über eine weitere Signalleitung 20 das Füllstands-Messsignal s des Sensors 10 erhält, solange dieser störungsfrei arbeitet, sowie über eine - in Fig. 1 gestrichelt dargestellte - Steuerleitung durch die Vergleichsstufe 11 aktiviert wird, wenn die Messsignal-Stabilitätsgrenze überschritten wird. Ferner werden der Rechenstufe 16 die Füllgeschwindigkeitswerte v als Funktion der Füllzeit zugeführt.

[0015] Die Berechnung erfolgt aufgrund der Ausgangswerte h_o , h_{so} und p_o zu Beginn des Füllvorgangs und wird anhand der Fig. 3 (linkes Diagramm) näher erläutert. Durch Integration des Füllgeschwindigkeitsverlaufs v ergibt sich der zeitliche Höhenverlauf h und unter Einbeziehung der Querschnittsdaten des Datenspeichers 17 der entsprechende Schmelzestrom $\bar{m}$. Die Ofendruckkurve p wird wie folgt vorausberechnet: Aus den Querschnittsdaten der Formkavität 18 ist für jede Füllhöhe h das in die Gießform 3 bereits eingeströmte und damit das im Schmelzeofen 1 fehlende Schmelzevolumen bekannt. Hieraus ergibt sich unter Einbeziehung des Ofenquerschnitts der jeweilige Ofenfüllstand h_s und somit auch die Höhe der Flüssigkeitssäule $h - h_s$ und aus dieser, multipliziert mit der Schmelzedichte, der jeweils erforderliche Ofendruck p . In Fig. 3 (linkes Diagramm) sind diese Rechenwerte zu Beginn des Füllvorgangs in durchgehenden Linien dargestellt. Aufgrund der eingangs erwähnten Störeffekte entsprechen die so errechneten Werte jedoch nicht den tatsächlich vorliegenden, vom Regelkreis 8 in dessen Aktivphase ermittelten Mess- und Regelwerten (rechtes Diagramm der Fig. 3) und werden daher laufend über die Signalleitungen 19, 20 aktualisiert. Wenn somit der Sensor 10 zum Zeitpunkt z_1 ausfällt, enthält die Rechenstufe 16 als Füllstandshöhe h nicht den ursprünglich für diesen Zeitpunkt z_1 vorausberechneten, sondern den vom Sensor 10 zuletzt unterhalb der Stabilitätsgrenze gemessenen Höhenwert h_{z1} . Gleichzeitig sind auch die Schmelze- und Ofendruckkurven, $\bar{m}$, p , soweit parallel verschoben, dass ihre Werte bei der Messhöhe h_{z1} den zum Zeitpunkt z_1 vom Regelkreis 8 eingeregeltten Schmelzestrom- und Ofendruckwerten $\bar{m}_{z1}$ und p_{z1} entsprechen, wie dies durch die strichpunktierten Linien im linken Diagramm der Fig. 3 dargestellt ist.

[0016] In der nunmehr beginnenden Steuerphase wird der Füllprozess mit den so korrigierten Rechenwerten fortgesetzt, der Ofendruck p also von der Rechenstufe 16 längs des strichpunktierten Kurvenstücks - über die in Fig. 1 gestrichelt dargestellte Drucksteuerleitung 21 - einreguliert, bis der Sensor 10 zum Zeitpunkt z_2 wieder störungsfrei arbeitet, woraufhin die Rechenwerte erneut durch die Mess- und Regelwerte, h_{z2} , $\bar{m}_{z2}$ und p_{z2} , des Regelkreises 8 aktualisiert werden, wie dies durch den gestrichelten Kurvenverlauf des Rechendiagramms der Fig. 3 dargestellt ist, und der Füllprozess nunmehr im Regelmodus bis zur nächsten Messsignalstörung weitergeführt wird.

[0017] Durch die beschriebene, in Echtzeit ablaufen-

de Niederdruckbefüllung mit einem die aktuelle Füllhöhe erfassenden Regelkreis 8 und einem hierzu alternierend aktivierten, zeitlichen Rechenmodell lässt sich die Qualität der Gussteile erheblich verbessern, da der Füllprozess mit einer definiert vorgegebenen, auf die jeweils vorhandene Wandstärke und Querschnittsfläche des Gussteils abgestimmten Füllgeschwindigkeit selbsttätig und weitgehend unbeeinflusst von unkontrollierbaren Störeffekten und dementsprechend hoher Genauigkeit abläuft.

Patentansprüche

1. Metallgießanlage, insbesondere Niederdruck-Gießanlage, mit einer den jeweiligen Schmelzestrom zur Gießform nach Maßgabe einer vorgegebenen zeitlichen Füllhöhenänderung (Füllgeschwindigkeit) aus gespeicherten Querschnittsdaten der Formkavität berechnenden Rechenstufe und einer von den Ausgangssignalen der Rechenstufe betätigten, den Schmelzestrom regulierenden Stelleinrichtung, **gekennzeichnet durch** einen Regelkreis (8), der enthält:

- einen opto-elektronischen, die aktuelle Füllhöhe (h) der Gießform (3) messenden Sensor (10),
- einen den Schmelzestrom ($\bar{m}$) in Abhängigkeit von der Regelabweichung zwischen der gemessenen zeitlichen Füllhöhenänderung und dem zugeordneten Füllgeschwindigkeitswert (v) einstellenden Regler (12), und
- eine die Messsignale (s) mit einer vorgegebenen Messsignal-Stabilitätsgrenze vergleichende, bei Überschreiten der Stabilitätsgrenze die Rechenstufe (16) und unterhalb der Stabilitätsgrenze den Regler (12) zur Regulierung des Schmelzestroms anwählende Vergleichsstufe (11).

2. Metallgießanlage nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine unterhalb der Stabilitätsgrenze ein Füllstands-Korrektursignal von der Vergleichsstufe (11) auf die Rechenstufe (16) aufschaltende Signalverbindung (20).

3. Metallgießanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vergleichsstufe (11) einen die Rechenstufe (16) oberhalb einer vorgegebenen Messsignal-Schwankungsbreite anwählenden Schwellwertdetektor (14) enthält.

4. Metallgießanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vergleichsstufe (11) einen die Rechenstufe (16)

oberhalb einer vorgegebenen Differenz zwischen der zeitlichen Ableitung des Sensorsignals (s) und dem zugeordneten Füllgeschwindigkeitswert (v) anwählenden Schwellwertdetektor (15) enthält.

5. Metallgießanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem druckregulierbaren Schmelzeofen (1) zum Befüllen der Gießform über ein in das Ofenbad eintauchendes Steigrohr (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** als Stelleinrichtung ein den Anstieg des Ofendruckes (p) nach Maßgabe des Stellsignals des Reglers (12) und oberhalb der Stabilitätsgrenze nach Maßgabe des unter Einbeziehung der Füllstandsdifferenz zwischen Schmelzeofen (1) und Gießform (3) ermittelten Ausgangssignals der Rechenstufe (16) einregulierender Druckregelkreis (6) vorgesehen ist.

6. Metallgießanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der opto-elektronische Sensor (10) ein Lasersensor ist.

7. Metallgießverfahren, bei dem eine Gießform mit einer vorgegebenen zeitlichen Füllhöhenänderung (Füllgeschwindigkeit) mit Metallschmelze aus einem Schmelzeofen befüllt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweiligen Schmelzestrom zur Gießform aus gespeicherten Querschnittsdaten der Gießform und dem zugeordneten Füllgeschwindigkeitswert vorausberechnet und die aktuelle Füllhöhe der Gießform auf opto-elektronischem Wege während des Füllprozesses laufend gemessen wird, die Füllhöhen-Messsignale mit einer Messsignal-Stabilitätsgrenze verglichen werden und unterhalb der Messsignal-Stabilitätsgrenze der Schmelzestrom zur Gießform nach Maßgabe der Regelabweichung zwischen gemessener zeitlicher Füllhöhenänderung und zugeordnetem Füllgeschwindigkeitswert geregelt und die Berechnung des Schmelzestroms entsprechend korrigiert und bei Überschreiten der Stabilitätsgrenze der errechnete Schmelzestrom in die Gießform eingespeist wird.

8. Metallgießverfahren nach Anspruch 7, bei dem die Gießform über eine in das Schmelzebad eines druckregulierbaren Schmelzeofens eintauchendes Steigrohr befüllt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anstieg des Ofendruckes unterhalb der Messsignal-Stabilitätsgrenze direkt als Funktion der Regelabweichung und oberhalb der Stabilitätsgrenze nach Maßgabe eines unter Berücksichtigung der Füllstandsdifferenz zwischen Schmelzeofen und

Gießform errechneten Stellwerts einreguliert wird.

5

10

15

20

25

30

35

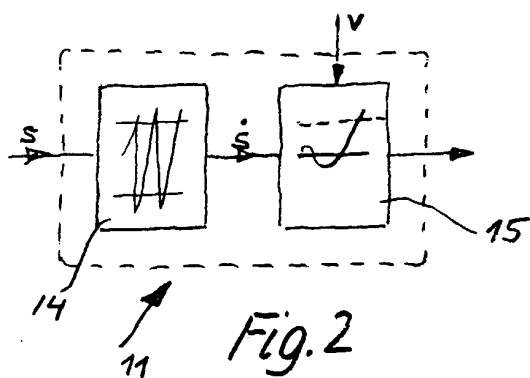
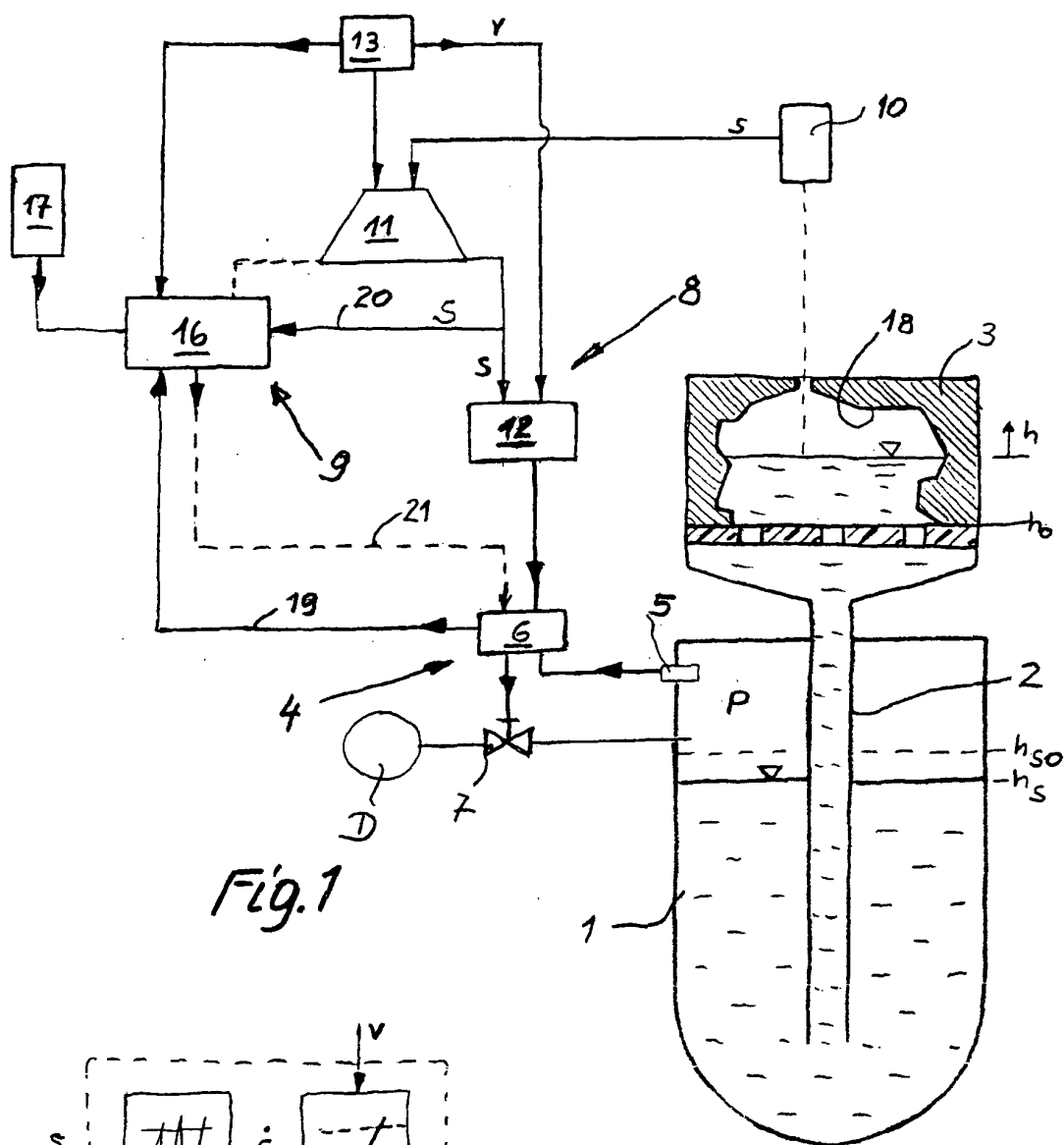
40

45

50

55

5



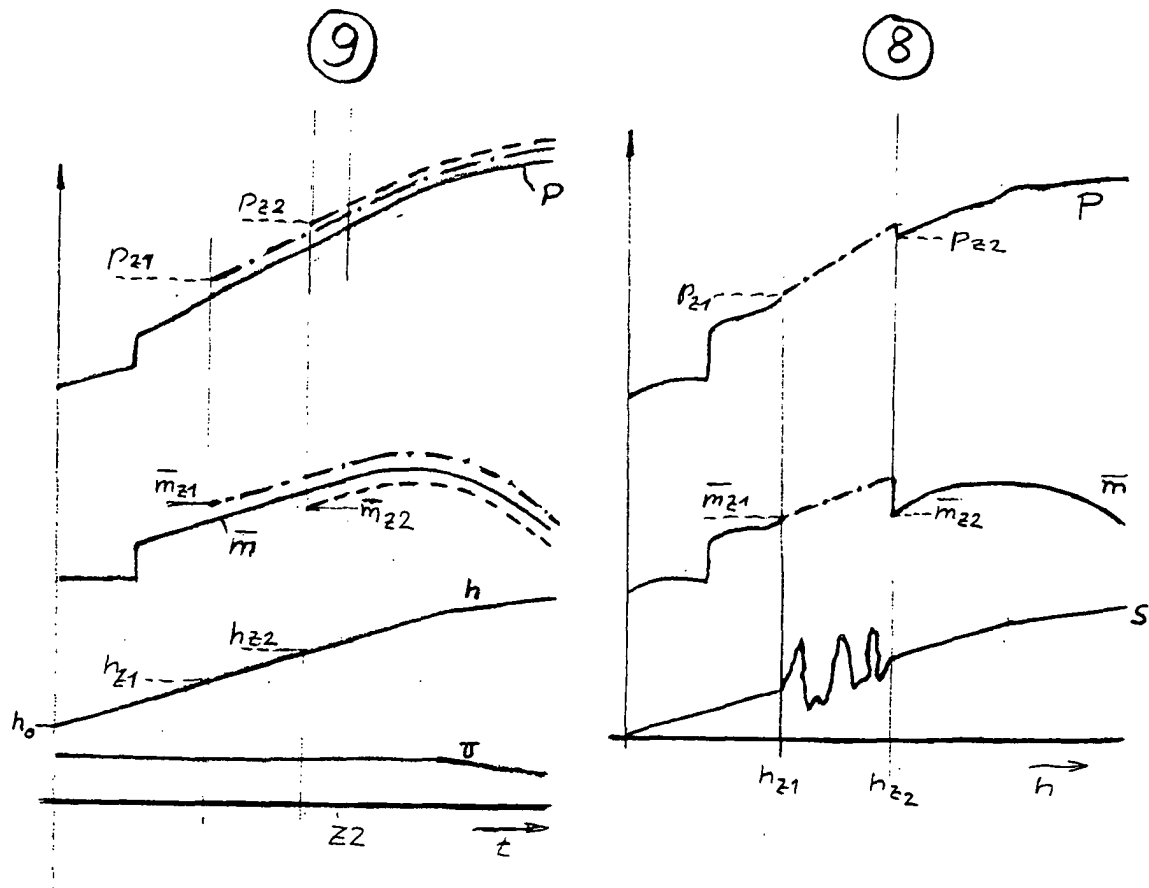


Fig.3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 0438

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 378 155 A (COSWORTH CASTING PROCESSES LTD) 18. Juli 1990 (1990-07-18) * Spalte 2; Abbildungen 1-9 * * Spalte 4; Ansprüche 1-20 * ---	1-8	B22D17/32 B22D18/08
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 094 (M-574), 25. März 1987 (1987-03-25) -& JP 61 245955 A (TOSHIBA CORP), 1. November 1986 (1986-11-01) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 * ---	1-8	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 02, 28. Februar 1997 (1997-02-28) -& JP 08 257684 A (HONDA MOTOR CO LTD), 8. Oktober 1996 (1996-10-08) "detecting molten metal surface level [in the mold] with a level sensor 51" "...controlling [...] a molten metal pouring mechanism 30 based on the detected signal of sensor 51" * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 * ---	1-8	
A,D	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 02, 28. Februar 1997 (1997-02-28) -& JP 08 281414 A (TOSHIBA MACH CO LTD), 29. Oktober 1996 (1996-10-29) * Zusammenfassung *	1-8	
A	EP 0 624 413 A (MERRIEN PIERRE) 17. November 1994 (1994-11-17) * Anspruch 1; Abbildungen 1-5 * ---	1-8	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 24. Juni 2004	Prüfer Lombois, T
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 0438

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	FR 2 460 170 A (ETUDE DEV METALLURG) 23. Januar 1981 (1981-01-23) * Anspruch 1; Abbildungen 1,3 * "Revendication 2. [...] phase IV" ---	1-8	
A	US 4 050 503 A (BALEVSKI ANGEL TONCHEV ET AL) 27. September 1977 (1977-09-27) * Ansprüche 1-3; Abbildungen 1-3 * ---	1-8	
A	FR 1 257 708 A (GRIFFIN WHEEL COMPANY) 7. April 1961 (1961-04-07) * Anspruch 1; Abbildung 1 * ---	1-8	
A	US 4 047 558 A (KOTTHOFF WINFRIED ET AL) 13. September 1977 (1977-09-13) * Anspruch 1; Abbildungen 1,2 * -----	1-8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 24. Juni 2004	Prüfer Lombois, T
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 Patentdokument, 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P44003)

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

EP 04 01 0438

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.

24-06-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0378155 A	18-07-1990	AU 4760590 A	19-07-1990
		CA 2007528 A1	10-07-1990
		EP 0378155 A1	18-07-1990
		GB 2228329 A ,B	22-08-1990
		JP 2274369 A	08-11-1990
		US 5022458 A	11-06-1991
JP 61245955 A	01-11-1986	KEINE	
JP 08257684 A	08-10-1996	KEINE	
JP 08281414 A	29-10-1996	KEINE	
EP 0624413 A	17-11-1994	FR 2705044 A1	18-11-1994
		DE 69416715 D1	08-04-1999
		DE 69416715 T2	21-10-1999
		EP 0624413 A1	17-11-1994
		US 5597032 A	28-01-1997
FR 2460170 A	23-01-1981	FR 2460170 A1	23-01-1981
US 4050503 A	27-09-1977	BG 19404 A1	25-06-1975
		AT 341699 B	27-02-1978
		AT 661474 A	15-06-1977
		BE 818562 A1	02-12-1974
		CH 588906 A5	15-06-1977
		DD 114358 A5	05-08-1975
		DE 2439470 A1	27-02-1975
		DK 436374 A	28-04-1975
		FR 2240786 A1	14-03-1975
		GB 1470421 A	14-04-1977
		IT 1018925 B	20-10-1977
		JP 50081922 A	03-07-1975
		NL 7410865 A	18-02-1975
		SE 407165 B	19-03-1979
		SE 7410126 A	17-02-1975
		SU 531643 A1	15-10-1976
		US 3961662 A	08-06-1976
FR 1257708 A	07-04-1961	DE 1292795 B	17-04-1969
US 4047558 A	13-09-1977	DE 2431108 A1	08-01-1976
		FR 2276125 A1	23-01-1976
		GB 1511361 A	17-05-1978

EPO FORM P0461

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