



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.09.2019 Patentblatt 2019/38

(51) Int Cl.:
B22D 11/16 (2006.01) **B22D 11/18 (2006.01)**
B22D 11/20 (2006.01) **B22D 11/22 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19161853.7**

(22) Anmeldetag: **11.03.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

- **Beyer-Steinhauer, Holger**
40822 Mettmann (DE)
- **Oudehinken, Heinz-Jürgen**
45149 Essen (DE)
- **Plociennik, Uwe**
40882 Ratingen (DE)
- **Tischner, Christoph**
42579 Heiligenhaus (DE)

(30) Priorität: **12.03.2018 DE 102018203666**

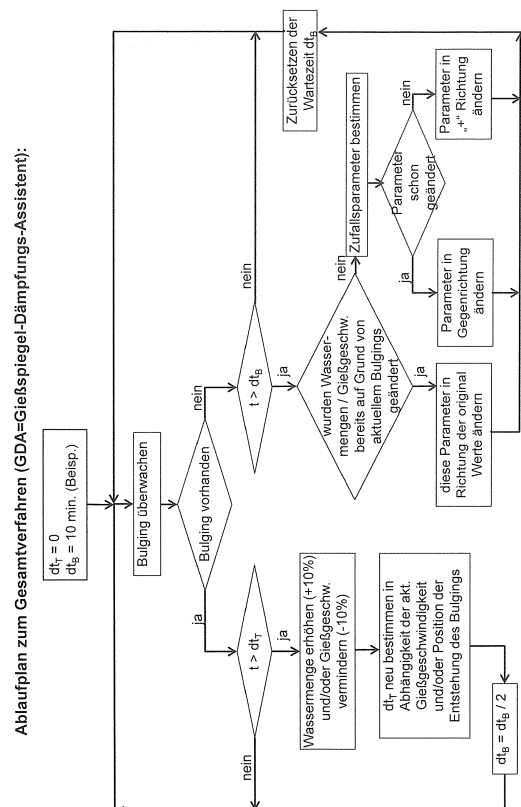
(71) Anmelder: **SMS Group GmbH**
40237 Düsseldorf (DE)

(74) Vertreter: **Kluppel, Walter**
Hemmerich & Kollegen
Patentanwälte
Hammerstraße 2
57072 Siegen (DE)

(72) Erfinder:
• **Heimann, Thomas**
58644 Iserlohn (DE)

(54) **VERFAHREN ZUR VERMEIDUNG VON GIESSSPIEGELSCHWANKUNGEN WÄHREND EINER GIESSEQUENZ**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vermeidung von Gießspiegelschwankungen während einer Gießsequenz zum Gießen eines Gießstrangs aus Metall. Bei bekannten Verfahren dieser Art werden die Gießspiegelschwankungen in der Kokille daraufhin überwacht, ob sie einen vorgegebenen Schwellenwert überschreiten. Wenn dies der Fall ist, wird selektiv ein Gießparameter deutlich geändert, um die Stärke der Gießspiegelschwankungen zu reduzieren. Um ein damit verbundenes nachteiliges Absinken der Temperatur des Gießstrangs oder eine unerwünschte Reduktion der Gießgeschwindigkeit zu vermeiden, sieht die vorliegende Erfindung vor, einzelne zufällig ausgewählte Gießparameter auch bereits präventiv, d. h. wenn noch kein dynamisches Bulging festgestellt wurde, in geringem Maße vorzugsweise zyklisch zu ändern.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vermeidung von Gießspiegelschwankungen während einer Gießsequenz zum Gießen von Metallen in einen Gießstrang. Konkret betrifft die Erfindung insbesondere Gießspiegelschwankungen, wie sie infolge von sogenanntem dynamischem Bulging auftreten. Dieser Begriff bezeichnet das Phänomen, dass bei konstanten Gießbedingungen während einer Gießsequenz zunächst während eines langen Zeitraumes keine oder nur sehr geringe Gießspiegelschwankungen unterhalb eines vorbestimmten kritischen Schwellenwertes auftreten, und dass sich jedoch dann plötzlich die Gießspiegelschwankungen ohne erkennbaren Grund über den besagten Schwellenwert hinaus aufschaukeln. Dieses Verhalten gleicht dem Resonanzverhalten eines schwingungsfähigen Systems, wenn dieses mit seiner Eigenfrequenz angeregt wird. Ohne Gegenmaßnahmen müsste die Gießsequenz abgebrochen werden.

[0002] Im Stand der Technik, z. B. aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 25 04 986 sind eine Verstärkung der Kühlung oder eine Verminderung der Gießgeschwindigkeit als Gegenmaßnahmen zum Vermindern von bereits aufgetretenem dynamischen Bulging bekannt. Diese Maßnahmen bewirken, dass sich eine dickere Strangschale ausbildet, wodurch die Ausbauchungen des Gießstrangs aufgrund von seinem inneren ferrostatischen Druck zwischen den Rollen einer Strangführung reduziert werden und damit das dynamische Bulging behoben wird.

[0003] Beispielsweise wird bei einer maximalen Gießgeschwindigkeit von 1,2 m/min. (Dickbrammenanlage) die aktuelle Gießgeschwindigkeit um ca. 0,1 m/min. vermindert. Wenn die Kühlung als Gegenmaßnahme angehoben wird, erfolgt dies vorzugsweise in derjenigen Kühlzone entlang der Strangführung, wo das dynamische Bulging auftritt, bzw. dort, in der Zone wo die Ursachen für das dynamische Bulging vermutet werden. Es ist bekannt, diese betreffende Kühlzone beispielsweise durch eine Frequenzanalyse zu ermitteln, wobei die Frequenz der Gießspiegelschwankungen mit den Rollenabständen verglichen und so auf die betreffende Zone bzw. das betreffende Segment rückgeschlossen werden kann.

[0004] Die Gegenmaßnahmen gemäß dem Stand der Technik fallen kräftig aus, um das besagte gefährliche Aufschaukeln des Gießspiegels in jedem Fall einzudämmen. Damit gehen jedoch folgende Nachteile einher:

- die Oberflächentemperatur des Gießstrangs im Richtbereich sinkt; dadurch erhöht sich die Gefahr von Oberflächenrissen;
- die Durchschnittstemperatur des Gießstrangs beim Einlauf in einen möglichen sich anschließenden Ofen sinkt; dadurch entsteht ein höherer Energiebedarf beim Wiedererwärmen des Gießstrangs bzw. der daraus gewonnenen Brammen beim Eintritt in ein Walzgerüst; und
- die Gießgeschwindigkeit kann vermindert werden, wodurch die Produktion der Gesamtanlage sinkt.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein bekanntes Verfahren zur Vermeidung von kritischen Gießspiegelschwankungen dahingehend weiterzubilden, dass die besagten Nachteile bei der Bekämpfung von aufgetretenem dynamischen Bulging vermieden werden.

[0006] Diese Aufgabe wird durch das in Patentanspruch 1 beanspruchte Verfahren gelöst. Demnach werden, wenn bei der Überwachung der Gießspiegelschwankungen in einer Kokille noch kein Überschreiten eines vorgegebenen Schwellenwertes festgestellt wird, zunächst eventuell zuvor zur Reduzierung von Gießspiegelschwankungen geänderte Gießparameter aus einer Teilmenge von Gießparametern auf ihre Ausgangswerte zurückgesetzt. Nachfolgend wird dann jeweils nur ein einziger Gießparameter zu einem Zeitpunkt verändert, um einem Ansteigen der Gießspiegelschwankungen über den Schwellenwert hinaus in Zukunft vorzubeugen. Der einzig veränderte Gießparameter wird zufällig aus einer Menge - inklusive der Teilmenge - von Gießparametern ausgewählt.

[0007] Beansprucht wird also ein rein präventives Ändern von Gießparametern, um ein plötzliches unerwartetes Auftreten von dynamischem Bulging bereits im Vorfeld zu unterbinden. Dies geschieht durch die Änderung von immer nur einem zufällig ausgewählten Gießparameter aus einer definierten Menge von Gießparametern.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren bietet sich insbesondere an bei Gießprozessen, die anfällig gegen Gießspiegelschwankungen sind. Dies sind insbesondere aktuelle Gießprozesse, bei denen bereits einmal dynamisches Bulging aufgetreten war. Anfällig sind auch neue Gießprozesse, die in ähnlicher Form, d. h. mit ähnlichen Werkstoffen, Abmessungen, Gießgeschwindigkeiten, Gießpulver usw., in der Vergangenheit schon einmal durchgeführt wurden und bei denen damals das Öfteren dynamisches Bulging aufgetreten war.

[0009] Gemäß einem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens sind die Intervallbereiche, innerhalb derer die Gießparameter gemäß Schritt b) geändert werden, wesentlich kleiner als die Intervallbereiche, innerhalb derer die Gießparameter gemäß Schritt a) geändert werden. Dies bedeutet konkret, dass die gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren lediglich präventiv vorgenommenen Änderungen der Gießparameter wesentlich kleiner sind als die aus dem Stand der Technik bekannten Gießparameteränderungen um bereits aufgetretenes dynamisches Bulging einzudämmen.

[0010] Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die Verfahrensschritte, insbesondere das Überwachen der Gießspiegelschwankungen im Hinblick auf das Unter- oder Überschreiten eines vorbestimmten Schwellenwertes während einer Gießsequenz, permanent bzw. kontinuierlich wiederholt.

[0011] Demgegenüber wird jedoch in dem Fall, dass dynamisches Bulging bei der Überwachung der Gießspiegelschwankungen festgestellt wurde, d. h. im Fall a) zwischen den Änderungen der einzelnen Gießparameter jeweils eine Totzeit $dtT > 0$ abgewartet. Die Einhaltung dieser Totzeit ist wichtig, denn sie repräsentiert diejenige Zeit, die erforderlich ist, bis die jeweils vorgenommene Änderung eines Gießparameters überhaupt wirksam wird bei der Bekämpfung des dynamischen Bulgings. Wenn diese Zeit nicht abgewartet wird, kann nicht festgestellt werden, ob die getroffene Maßnahme, d. h. die vorgenommene Änderung des jeweiligen Gießparameters überhaupt Wirkung zeigt bei der Bekämpfung des dynamischen Bulgings.

[0012] Auch bei dem beanspruchten präventiven Vorgehen zur Vermeidung, dass dynamisches Bulging auftritt, erfolgt das Zurücksetzen der Gießparameter aus der Teilmenge und/oder die aufeinanderfolgende Veränderung der einzelnen jeweils zufällig ausgewählten Gießparameter gemäß b) jeweils erst nach Ablauf einer vorbestimmten Wartezeit $dtB > 0$, beispielsweise 10 Minuten, wenn während dieser Wartezeit bei der Überwachung keine Schwankung des Gießspiegels über den Schwellenwert hinaus festgestellt wurde. Wenngleich die besagte Wartezeit dtB auch die Zeit zwischen der Veränderung von Gießparametern, anders ausgedrückt die Zeit bis zur nächsten präventiven Änderung eines Gießparameters bezeichnet, so dient sie jedoch primär auch zur Feststellung und Definition, dass kein dynamisches Bulging vorliegt. Die Wartezeit dtB ist immer größer als die Totzeit dtT gewählt.

[0013] Wenn während der Wartezeit der Schwellenwert überschritten und damit auf das Vorhandensein von dynamischem Bulging rückgeschlossen wird, hat die schnelle und wirkungsvolle Bekämpfung des dynamischen Bulgings oberste Priorität. Deshalb sieht auch das erfindungsgemäße Verfahren in diesem Fall eine Durchführung von Schritt a) in Anspruch 1 mit starken Änderungen der Gießparameter aus der Teilmenge vor.

[0014] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens, insbesondere zur Definition der Menge und der Teilmenge von Gießparametern sowie der Intervallbereiche, innerhalb derer die Gießparameter im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens präventiv geändert werden, sind Gegenstand der abhängigen Verfahrensansprüche.

[0015] Der Beschreibung ist als Figur ein Ablaufplan zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens beigelegt.

[0016] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf diesen Ablaufplan in Form von Ausführungsbeispielen detailliert beschrieben.

[0017] Gemäß diesem Ablaufplan werden zunächst die Totzeit und die Wartezeit initialisiert. Sodann wird der Gießprozess permanent bzw. kontinuierlich auf das Auftreten von dynamischem Bulging überwacht. Konkret erfolgt dies durch Überwachen des Gießspiegels in der Kokille im Hinblick auf das Überschreiten von einem vorgegebenen Schwellenwert. Wenn die Gießspiegelschwankungen den vorgegebenen Schwellenwert überschreiten, wird auf das Vorhandensein von Bulging geschlossen; solange der Schwellenwert unterschritten bleibt, wird angenommen, dass kein Bulging vorhanden ist.

[0018] Falls Bulging erstmalig festgestellt wurde, ist die Totzeit dtT zunächst noch mit 0 vorbesetzt und es wird sofort entweder die Kühlung verstärkt, d. h. die Spritzwassermenge erhöht, beispielsweise um 10 %, oder es wird die Gießgeschwindigkeit vermindert, beispielsweise ebenfalls um 10 %. Nachfolgend wird die besagte Totzeit neu bestimmt in Abhängigkeit der aktuellen Gießgeschwindigkeit und/oder der Position innerhalb der Strangführung, wo das Entstehen des dynamischen Bulgings vermutet wird. Diese Position kann beispielsweise mit Hilfe des im Stand der Technik bekannten Verfahrens der Frequenzanalyse ermittelt werden.

[0019] Nachfolgend wird die vorbestimmte Wartezeit dtB reduziert, beispielsweise halbiert. Das Überwachen des Gießprozesses auf Bulging wird währenddessen weiter fortgesetzt, insbesondere um festzustellen, ob die vorgenommene Änderung der Kühlung oder der Gießgeschwindigkeit eine Wirkung im Hinblick auf die gewünschte Dämpfung des dynamischen Bulgings gebracht haben. Eine weitere Änderung an den besagten Parametern Kühlung bzw. Gießgeschwindigkeit erfolgt erst nach Ablauf der im letzten Durchlauf neu definierten Totzeit dtT . Solange diese Totzeit noch nicht überschritten ist, wird die Überwachung im Hinblick auf das dynamische Bulging kontinuierlich weiter fortgesetzt, jedoch ohne dass die Kühlung oder die Gießgeschwindigkeit verändert würden.

[0020] Wichtig ist zu verstehen, dass diese soeben beschriebenen Maßnahmen gemäß der linken Schleife in dem Ablaufplan der schnellen Bekämpfung von bereits aufgetretenem Bulging dienen. Es wird dabei massiv in den Gießprozess eingegriffen, um ein weiteres gefährliches Aufschaukeln des Gießspiegels zu vermeiden. Dieses Vorgehen mit den einleitend beschriebenen Nachteilen ist aus dem Stand der Technik bekannt. Dieses besagte Vorgehen wird auch im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens durchgeführt, wenn es gilt, bereits aufgetretenes dynamisches Bulging schnell und wirkungsvoll einzudämmen. Wenn jedoch dynamisches Bulging innerhalb einer Gießsequenz noch nie oder zumindest für die vorbestimmte Wartezeit dtB von beispielsweise 10 Minuten nicht mehr aufgetreten war, sieht das erfindungsgemäße Verfahren vor, dass zunächst geprüft wird, ob die Gießparameter aus einer vorbestimmten Teilmenge von Gießparametern bereits früher einmal geändert wurden, insbesondere zur Eindämpfung von bereits aufgetretenem dynamischen Bulging. Wenn dies der Fall war, werden diese Gießparameter, insbesondere die Stärke

der Kühlung, d. h. die vorgesehenen Spritzwassermengen und/oder die Gießgeschwindigkeit wieder auf ihre Ausgangswerte zurückgesetzt. Währenddessen und danach wird der Gießprozess weiter auf das Vorhandensein von dynamischen Bulging überwacht.

[0021] Wenn auch nach dieser Zurücksetzung der Gießparameter auf ihre Ausgangswerte nach wie vor kein dynamisches Bulging auftritt und die Wartezeit weiterhin abgelaufen ist, wird ein Parameter aus einer vordefinierten Menge von Gießparametern nach dem Zufallsprinzip ausgewählt und zunächst, wenn dieser Parameter bisher noch nicht geändert wurde - zunächst in Plusrichtung geändert. Währenddessen und danach wird der Gießprozess weiter auf dynamisches Bulging überwacht und wenn die Wartezeit dtB erneut überschritten wurde, wird erneut ein Gießparameter aus der Menge von Gießparametern nach dem Zufallsprinzip ausgewählt und verändert. Sollte derselbe Parameter schon einmal bereits geändert worden sein, so wird er jetzt in Gegenrichtung entgegen seiner ursprünglichen Änderungsrichtung geändert. Die besagte Menge von Gießparametern schließt die besagte Teilmenge von Gießparametern mit ein. Es wird immer nur ein Gießparameter zufällig ausgewählt und dann geändert. Es ist nicht vorgesehen, mehrere Gießparameter gleichzeitig zu ändern.

[0022] Nach der Änderung des ausgewählten Parameters wird die Überwachung auf dynamisches Bulging weiter fortgesetzt und nach erneutem Verstreichen einer weiteren Wartezeit wird wiederum ein Parameter aus der Menge der Gießparameter zufällig ausgewählt und zur Vermeidung von zukünftigem dynamischem Bulging präventiv geändert.

[0023] Sollte im Rahmen der Überwachung des Gießprozesses die Wartezeit noch nicht überschritten sein, so wird die Überwachung ohne Änderung eines Gießparameters solange fortgesetzt bis die Wartezeit erneut überschritten wird. Anders ausgedrückt: Innerhalb des Ablaufs einer Wartezeit wird immer nur ein (Zahlwort) Gießparameter geändert.

[0024] Die Menge an Gießparametern, die im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens präventiv geändert werden können, umfasst folgende Gießparameter:

- Gießgeschwindigkeit,
- Höhe des Gießspiegels,
- Liquidcorereduction LCR,
- Tauchrohrtiefe,
- Gießbreite,
- Vorgabe von Solltemperaturen für den Gießstrang in bestimmten Kühlzonen; und
- die Stärke der Kühlung bzw. die Spritzwassermengen.

[0025] Die Teilmenge aus der besagten Menge von Gießparametern umfasst folgende Gießparameter:

- Gießgeschwindigkeit,
- Stärke der Kühlung bzw. die Spritzwassermengen und
- die Vorgabe von Solltemperaturen für einzelne Kühlzonen der Stranggießanlage.

[0026] Die Intervallbereiche, in denen die Gießparameter gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren präventiv zur Vermeidung von zukünftigem dynamischem Bulging geändert werden, lauten wie folgt:

- | | |
|---|----------------|
| - Gießgeschwindigkeit | +/- 0,02m/min; |
| - Höhe des Gießspiegels | +/- 5 mm; |
| - Liquid Core Reduction LCR | +/- 0,5 mm; |
| - Tauchrohrtiefe | +/- 10 mm; |
| - Gießbreite | +/- 5 mm; |
| - Solltemperaturen | +/- 2°C; |
| - Stärke der Kühlung (Spritzwassermengen) | +/- 2%. |

[0027] Wichtig ist, dass diese Intervallbereiche wesentlich geringer sind als die Intervallbereiche, innerhalb derer die Gießparameter geändert werden, um bereits aufgetretenes dynamisches Bulging einzudämmen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Vermeidung von Gießspiegelschwankungen während einer Gießsequenz zum Gießen eines Gießstrangs aus Metall, aufweisend folgende Schritte:
Überwachen der Gießspiegelschwankungen in einer Kokille daraufhin, ob sie einen vorgegebenen Schwellenwert

überschreiten;

a) falls ja: Verändern von einem Gießparameter aus einer Teilmenge von Gießparametern, um die Stärke der Gießspiegelschwankungen zu reduzieren;

dadurch gekennzeichnet, dass

b) falls nein:

Ggf. Zurücksetzen der in Schritt a) geänderten Gießparameter aus der Teilmenge auf ihre Ausgangswerte;
und

Verändern von jeweils nur einem einzigen zufällig aus einer Menge - inklusive der Teilmenge - von Gießparametern ausgewählten Gießparameter zu einem Zeitpunkt, um einem Ansteigen der Gießspiegelschwankungen über den Schwellenwert hinaus in Zukunft vorzubeugen.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Menge von Gießparametern beispielsweise folgende Gießparameter umfasst:

Gießgeschwindigkeit:

Höhe des Gießspiegels:

Liquid Core Reduction LCR;

Tauchrohrtiefe

Gießbreite

Solltemperaturen

Stärke der Kühlung (Spritzwassermengen)

3. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Teilmenge aus der Menge von Gießparametern folgende Gießparameter umfasst:

Gießgeschwindigkeit;

Stärke der Kühlung (Spritzwassermengen):

Solltemperaturen.

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Intervallbereiche, innerhalb derer die Gießparameter gemäß Schritt b) geändert werden, wesentlich kleiner sind als die Intervallbereiche, innerhalb derer die Gießparameter gemäß Schritt a) geändert werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Gießparameter in Schritt b) jeweils nur innerhalb den folgenden Intervallbereichen geändert werden:

Gießgeschwindigkeit +/- 0,02m/min;

Höhe des Gießspiegels +/- 5 mm:

Liquid Core Reduction LCR +/- 0,5 mm;

Tauchrohrtiefe +/- 10 mm;

Gießbreite +/- 5 mm;

Solltemperaturen $\pm 2^{\circ}\text{C}$;

Stärke der Kühlung (Spritzwassermengen) +/- 2%.

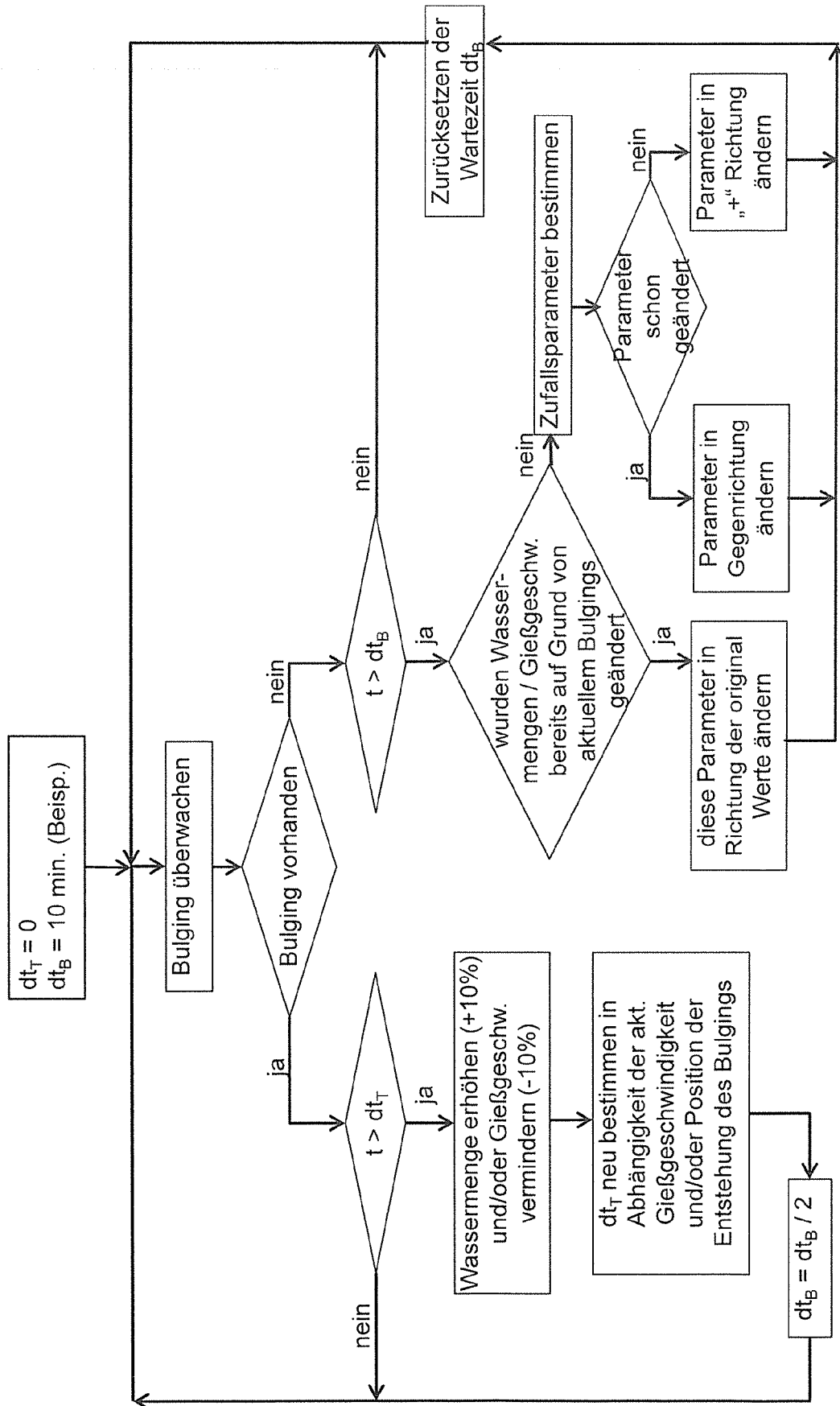
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche.

dadurch gekennzeichnet,

dass die vorgenannten Verfahrensschritte, insbesondere das Überwachen der Gießspiegelschwankungen, während der Gießsequenz permanent bzw. kontinuierlich wiederholt werden.

7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen den Änderungen von einzelnen Gießparametern aus der Teilmenge in Schritt a) eine Totzeit $dtT > 0$ abgewartet wird.
8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zurücksetzen der Gießparameter aus der Teilmenge oder die aufeinanderfolgende Veränderung der einzelnen jeweils zufällig ausgewählten Gießparameter gemäß Schritt b) jeweils erst nach Ablauf einer vorbestimmten Wartezeit $dtB > 0$, beispielsweise 10 min erfolgt, wenn während dieser Wartezeit bei der Überwachung keine Schwankung des Gießspiegels über den Schwellenwert hinaus festgestellt wurde.
9. Verfahren nach Anspruch 7 und 8;
dadurch gekennzeichnet,
dass gilt: $dtB > dtT$.
10. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass nach einer Änderung eines der Gießparameter in eine Richtung, dieser Parameter, wenn er nächste Mal ausgewählt wird, zunächst auf seinen Ausgangswert zurückgesetzt oder in Gegenrichtung geändert wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenn während der Wartezeit dtB bei der Überwachung eine Schwankung des Gießspiegels über den Schwellenwert hinaus festgestellt wurde:
Wiederholen von Verfahrensschritt a) in Anspruch 1.
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei jeder Wiederholung von Verfahrensschritt a) innerhalb der Gießsequenz die vorbestimmte Wartezeit dtB reduziert, beispielsweise halbiert wird.

Ablaufplan zum Gesamtverfahren (GDA=Gießspiegel-Dämpfungs-Assistent):





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 19 16 1853

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 25 04 986 A1 (MANNESMANN AG) 5. August 1976 (1976-08-05) * das ganze Dokument *	1-12	INV. B22D11/16 B22D11/18 B22D11/20 B22D11/22
A	WO 2014/177605 A1 (TBR CASTING TECHNOLOGIES GMBH) 6. November 2014 (2014-11-06) * das ganze Dokument *	1-12	
A	EP 1 095 720 A1 (SMS DEMAG AG [DE]) 2. Mai 2001 (2001-05-02) * das ganze Dokument *	1-12	
A	DE 10 2011 017550 A1 (SMS SIEMAG AG [DE]) 27. Oktober 2011 (2011-10-27) * Absatz [0003] *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. Mai 2019	Prüfer Baumgartner, Robin
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 03.92 (P04C03)

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

EP 19 16 1853

5 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.

10-05-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2504986 A1	05-08-1976	BE 837857 A	14-05-1976
		BR 7600676 A	31-08-1976
		CA 1079025 A	10-06-1980
		DE 2504986 A1	05-08-1976
		ES 444573 A1	16-06-1977
		GB 1534173 A	29-11-1978
		IT 1057123 B	10-03-1982
		JP S543049 B2	17-02-1979
		JP S51103031 A	11-09-1976
		SE 412870 B	24-03-1980
		SU 639424 A3	25-12-1978
		US 4030531 A	21-06-1977

WO 2014177605 A1	06-11-2014	AT 514734 A1	15-03-2015
		EP 2991788 A1	09-03-2016
		WO 2014177605 A1	06-11-2014

EP 1095720 A1	02-05-2001	AT 273094 T	15-08-2004
		DE 19951262 C1	05-04-2001
		EP 1095720 A1	02-05-2001

DE 102011017550 A1	27-10-2011	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

- DE 2504986 [0002]