



(11) **EP 3 548 203 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.07.2021 Patentblatt 2021/27

(51) Int Cl.:
B22D 11/06^(2006.01) B22D 11/16^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17811506.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/080396

(22) Anmeldetag: **24.11.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/099828 (07.06.2018 Gazette 2018/23)

(54) **RAUPENGIESSVERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES GIESSGUTS AUS FLÜSSIGEM METALL**
CATERPILLAR CASTING METHOD OF CASTING A PRODUCT FROM LIQUID METAL
MÉTHODE D'UTILISATION D'UNE MACHINE DE COULÉE PAR CHAÎNE POUR COULER DU MÉTAL

(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

• **FICK, Guido**
57223 Kreuztal (DE)

(30) Priorität: **30.11.2016 DE 102016223828**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.10.2019 Patentblatt 2019/41

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

(73) Patentinhaber: **SMS Group GmbH**
40237 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-97/18049 JP-A- H01 293 956
US-A- 3 605 868

(72) Erfinder:
• **BÖCKING, Sebastian**
57072 Siegen (DE)

EP 3 548 203 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 betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Gießguts aus flüssigem Metall nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Nach dem Stand der Technik sind insbesondere zur Herstellung von Aluminiumlegierungen Horizontal-Blockgießmaschinen bekannt, die nach Art einer umlaufenden Raupengießmaschine funktionieren. Eine solche Gießmaschine ist z.B. aus EP 1 704 005 B1 oder WO 95/27145 bekannt. Hierbei bilden die Kühlelemente der Gießmaschine auf den geraden Abschnitten bzw. Trüms von gegenüberliegend zueinander angeordneten Gießraupen die Wand einer sich bewegenden Gießform. Die Gießraupen bestehen jeweils aus einer Vielzahl von endlos miteinander verbundenen Kühlblöcken, die entlang der Umlaufbahnen der Raupen transportiert werden. Zu diesem Zweck sind die Kühlblöcke auf Tragelementen montiert, welche auf Ketten aufgesetzt werden und somit wie Glieder einer Kette gelenkig miteinander verbunden sind.

[0003] Bei einer herkömmlichen Horizontal-Blockgießmaschine kann die Neigung einer Einheit bestehend aus der oberen und unteren Gießraupe relativ zur Horizontalen eingestellt bzw. verändert werden. Hierzu umfasst diese Blockgießmaschine eine Spindelhubvorrichtung, die mit den vier Eckbereichen der Blockgießmaschine in Wirkverbindung steht. Zur Ausrichtung der aus den Gießraupen gebildeten Einheit sind beim Einsatz der Spindelhubvorrichtung Messdosen und Messuhren installiert. Nachteilig hierbei ist, dass die Stellmotoren bzw. Aktuatoren der Spindelhubvorrichtung nicht synchronisiert sind, dass definierte Positionen für die Gießraupen nicht wiederholt angefahren werden können, dass keine aktive Gießspaltbeeinflussung möglich ist, und dass lange Rüstzeiten erforderlich sind, um die aus den Gießraupen gebildete Einheit auf einen neuen Betriebszustand einzustellen. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass eine Lage der Gießraupen relativ zueinander nicht exakt angesteuert werden kann, wobei eine Automatisierung mittels eines Steuer-/Regelkonzepts ebenfalls nicht gegeben ist.

[0004] Aus US 3 605 868 A ist eine Raupengießmaschine bekannt, bei der die Neigung einer Einheit gebildet aus zwei Raupen relativ zur Horizontalen geändert werden kann.

[0005] In WO 97/18049 A1 wird zum Stand der Technik eine Gießmaschine genannt, die ein Verfahren zum Herstellen eines Gießguts aus flüssigem Metall nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 zeigt.

[0006] Entsprechend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen eines Gießguts aus flüssigem Metall hinsichtlich einer Variabilität des Herstellungsprozesses zu optimieren.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhaftige Weiterbildungen der Erfindung sind in dem abhängigen Anspruch definiert.

[0008] Die vorliegende Erfindung sieht ein Verfahren zum Herstellen eines Gießguts aus flüssigem Metall vor. Hierbei wird das flüssige Metall in eine sich bewegende Gießform vergossen, die zwischen Kühlblöcken, die an
5 entlang von jeweils zwei gegenüberliegend angeordneten endlosen horizontalen Umlaufbahnen in einer Transportrichtung bewegten Tragelementen angebracht sind, gebildet ist. Gemäß einer Variante dieses Verfahrens ist vorgesehen, dass die Neigung einer Einheit gebildet aus
10 der oberen und unteren Raupe relativ zur Horizontalen insbesondere beim Angießen eingestellt wird, indem zumindest ein Aktuator, der mit der aus der oberen und unteren Raupe gebildeten Einheit wirkverbunden ist, angesteuert wird. Nach einer alternativen Variante des Verfahrens ist vorgesehen, dass die Neigung entweder der
15 oberen oder der unteren Raupe in Richtung ihre Längsachse relativ zu der jeweils anderen Raupe verändert wird, indem zumindest ein Aktuator, der mit einer Rahmeneinrichtung, an der eine für diese Raupe eine endlose Umlaufbahn bildende Führungsschiene angebracht
20 ist, wirkverbunden ist, angesteuert wird. Die Ansteuerung des zumindest einen Aktuators erfolgt durch eine Steuerungseinrichtung.

[0009] Im Sinne der vorliegenden Erfindung ist die
25 Transportrichtung, in der die Tragelemente mit den daran angebrachten Kühlblöcken entlang der jeweiligen Führungsschienen und der hierdurch ausgebildeten Umlaufbahnen bewegt werden, gleichbedeutend mit der Gießrichtung, in der das flüssige Metall in die sich bewegende Gießform, die zwischen den Kühlblöcken in den
30 geraden Abschnitten der gegenüberliegenden horizontalen Umlaufbahnen gebildet wird, vergossen wird.

[0010] Die genannte Verstellung der aus den Raupen gebildeten Einheit oder zumindest einer Raupe relativ
35 zur jeweils anderen Raupe bezüglich ihrer Neigung wird durch die Ansteuerung zumindest eines Aktuators erreicht, der mit einer Rahmeneinrichtung, an der die den Raupen zugeordneten Führungsschienen angebracht sind, wirkverbunden ist. Der zumindest eine Aktuator
40 wird mittels der Steuerungseinrichtung in Abhängigkeit von zumindest einer vorbestimmten Prozessgröße kraftgeregelt, wobei diese Prozessgröße eine Kontaktkraft der oberen Raupe zu einer seitlichen Führungseinrichtung ist.

[0011] Der Erfindung liegt die wesentliche Erkenntnis zugrunde, dass durch eine Ansteuerung des zumindest
45 einen Aktuators eine reproduzierbare Einstellung für die Raupengießmaschine möglich ist, nämlich hinsichtlich der Neigung entweder der aus der oberen und unteren
50 Raupe gebildeten Einheit relativ zur Horizontalen, oder einer Raupe relativ zur jeweils anderen Raupe. Eine Verstellung bzw. Veränderung der Neigung der kompletten Einheit gebildet aus der oberen und unteren Raupe in ihrer Neigung relativ zur Horizontalen kann insbesondere
55 beim Angießen, d.h. beim Beginn eines Gießprozesses, erfolgen. Hierdurch kann die Strömungsgeschwindigkeit des flüssigen Metalls innerhalb der Gießform reguliert werden. Beispielsweise kann durch ein Anheben des hin-

teren Bereichs der beiden Raupen, d.h. im Auslaufbereich der Gießform, erreicht werden, dass für die sich bewegende Gießform in bzw. entlang der Transportrichtung eine größere "Steigung" entsteht, weil der Auslaufbereich der Gießform höher angeordnet ist als deren Einlaufbereich. Alternativ hierzu kann zu Beginn des Gießvorgangs vorgesehen sein, den Auslaufbereich der Gießform nach unten zu schwenken, so dass die Schwerkraft dazu beiträgt, das flüssige Gießgut in die Gießmaschine bzw. deren sich bewegende Gießform zu bringen. Hierdurch kann der Wärmeübergang vom Gießgut zur Kokille, d.h. zu den Kühlblöcken und somit die Temperaturführung des Gießguts bzw. eines daraus erzeugten Bands beeinflusst werden. Eine solche Veränderung der Neigung der Einheit gebildet aus der oberen und unteren Raupe kann auch automatisiert während des Gießprozesses erfolgen.

[0012] Ergänzend und/oder alternativ kann vorgesehen sein, dass die Neigung nur einer Raupe relativ zur jeweils anderen Raupe veränderlich ist bzw. verstellt wird. Hierdurch kann entweder eine exakte Planparallelität der beiden Raupen an ihren gegenüberliegenden Trüms erreicht werden, oder auch ein gezielt keilförmiges Gussbandprofil eingestellt werden.

[0013] Die vorstehend genannten Möglichkeiten, entweder die Neigung einer aus den beiden Raupen gebildeten Einheit relativ gegenüber der Horizontalen und/oder die Neigung einer der beiden Raupen relativ zur jeweils anderen Raupe gezielt zu verändern, verbessert die Einstellbarkeit des Gießspalts bzw. der zwischen den beiden Raupen bewegten Gießform. In Folge dessen wird das Gussprofil optimiert und eine Reproduzierbarkeit der Qualität (Profil) des Gießguts erreicht. Des Weiteren wird durch eine Automatisierung der genannten Verstell-Funktionen eine Verkürzung der Rüstzeiten erreicht und eine Handhabung der Anlage erleichtert.

[0014] Im Zusammenhang damit, dass eine Steuerungseinrichtung vorgesehen ist, mittels welcher der zumindest eine Aktuator angesteuert werden kann, kann eine Betätigung dieses Aktuators elektromotorisch, pneumatisch oder hydraulisch erfolgen.

[0015] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann der zumindest eine Aktuator mittels der Steuerungseinrichtung in Abhängigkeit von zumindest einer vorbestimmten Prozessgröße positionsgeregelt werden. Diese vorbestimmte Prozessgröße kann gewählt sein aus der Gruppe gebildet aus insbesondere der Produkttemperatur, dem Verschleiß beteiligter Maschinenkomponenten, der Sorte des vergossenen Metalls, einer Umlaufgeschwindigkeit der Raupen, der gewählten Gießdicke und/oder der Gießbreite des Gießguts.

[0016] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann der zumindest eine Aktuator mittels der Steuerungseinrichtung in Abhängigkeit von einer weiteren vorbestimmten Prozessgröße kraftgeregelt sein, wobei diese Prozessgröße aus der vergossenen Metallsorte gebildet ist.

[0017] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung

kann vorgesehen sein, dass in der Steuerungseinrichtung, mittels welcher der zumindest eine Aktuator angesteuert wird, ein Modell hinterlegt ist. Auf Grundlage dieses Modells ist eine Automatisierung für die Ansteuerung des zumindest einen Aktuators auch während des Gießprozesses möglich, um damit die Neigung entweder von einer Raupe relativ zur jeweils anderen Raupe, oder aber der aus beiden Raupen gebildeten Einheit zu verändern. Beispielsweise kann auf Grundlage eines hinterlegten Modells eine elektrisch synchronisierte Einstellung der Raupe(n) erfolgen, wodurch es möglich ist, eine Raupe in jedweder Richtung gezielt anzustellen und eine hierfür definierte Position einfacher anzufahren.

[0018] Nachstehend ist eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung anhand einer schematisch vereinfachten Zeichnung im Detail beschrieben.

[0019] Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht von zwei Führungsschienen, mit denen zwei gegenüberliegend angeordnete endlose Umlaufbahnen für eine Raupengießmaschine gebildet werden,

Fig. 2 eine Seitenansicht einer Raupengießmaschine, deren endlose Umlaufbahnen durch die Führungsschienen von Fig. 1 gebildet sind,

Fig. 3 eine Seitenansicht einer oberen und unteren Raupe der Raupengießmaschine von Fig. 2, und

Fig. 4 eine Seitenansicht einer oberen und unteren Raupe der Raupengießmaschine von Fig. 2.

[0020] Nachstehend sind unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 4 bevorzugte Ausführungsformen einer Raupengießmaschine 10 und deren Komponenten erläutert, die für ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Herstellen eines Gießguts 11 (vgl. Fig. 2) aus flüssigem Metall, insbesondere aus Aluminium, dient. Gleiche Merkmale in der Zeichnung sind jeweils mit gleichen Bezugszeichen versehen. An dieser Stelle wird gesondert darauf hingewiesen, dass die Zeichnung lediglich vereinfacht und insbesondere ohne Maßstab dargestellt ist.

[0021] Ausweislich der Seitenansicht von Fig. 1 umfasst die Raupengießmaschine 10 eine obere erste Führungsschiene 12.1 und eine untere zweite Führungsschiene 12.2. Mit diesen Führungsschienen 12.1, 12.2 werden zwei gegenüberliegend angeordnete endlose horizontale Umlaufbahnen U für die Raupengießmaschine 10 gebildet. Hierbei sind entlang jeder Führungsschiene 12 jeweils eine Mehrzahl von Tragelementen 14 mit daran angebrachten Kühlblöcken 16 geführt, derart, dass sich eine durchgehende Kette von Tragelementen 14 bildet, die in einer Transportrichtung T entlang der Führungsschienen 12 bewegt bzw. transportiert wird. Zur Veranschaulichung der Funktionsweise der vorliegenden Erfindung sind in der Fig. 1 an den beiden Führungsschienen 12 jeweils nur zwei Tragelemente 14 mit daran angebrachten Kühlblöcken 16 gezeigt.

[0022] Fig. 1 verdeutlicht, dass zwischen den Kühlblö-

cken 16, die in den geraden Abschnitten der durch die Führungsschienen 12 gebildeten Umlaufbahnen U in Gegenüberstellung gelangen, eine Gießform 18 ausgebildet wird. In Anbetracht der Transportrichtung T der Tragelemente 14 entlang der Führungsschienen 12 handelt es sich bei dieser Gießform 15 um eine sich in der Transportrichtung T bewegend Gießform.

[0023] Fig. 2 zeigt eine vereinfachte Seitenansicht der Raupengießmaschine 10, bei der die Führungsschienen 12.1, 12.2 von Fig. 1 eingesetzt werden. Die Raupengießmaschine 10 umfasst eine obere Raupe 14.1 und eine untere Raupe 14.2, die - wie vorstehend bereits erläutert - jeweils aus einer Mehrzahl von Tragelementen 14 und daran befestigten Kühlblöcken 16 gebildet sind, die entlang der durch die Führungsschienen 14 gebildeten Umlaufbahnen U in der Transportrichtung T bewegt werden. Der Antrieb der Raupen 14.1, 14.2 erfolgt jeweils über Antriebsräder 13, die eine Bewegung der Tragelemente 14 und der daran befestigten Kühlblöcke 16 um die Umlaufbahnen U sicherstellen. Mittels einer Gießdüse 19, die länglich ausgebildet ist und mit ihrem vorderen Ende in die Gießform 18 hineinragt, wird flüssiges Metall (z.B. Aluminium, oder eine Aluminium-Legierung) aus einem Behälter 20 in die bewegte Gießform 18 hinein vergossen. Durch Erstarren des Metalls innerhalb der Gießform 18 wird ein Gießgut 11 erzeugt, das - im rechten Bildbereich von Fig. 2 angedeutet - stromabwärts der Raupen 14.1, 14.2 aus dem Gießspalt 18 austritt und dann einer (nicht gezeigten) Bearbeitung zugeführt wird.

[0024] Eine Kühlung der Kühlblöcke 16 während des Gießprozesses ist durch (nicht gezeigte) Kühleinrichtungen gewährleistet. Mittels dieser Kühleinrichtungen kann ein Kühlmedium auf die jeweiligen Kühlblöcke ausgebracht bzw. gespritzt werden.

[0025] Die Fig. 3 zeigt eine prinzipiell vereinfachte Seitenansicht der beiden Raupen 14.1, 14.2 von Fig. 2. Hierin ist die Transportrichtung T - in der Zeichnungsebene gesehen - von links nach rechts angedeutet, wobei ein Einlaufbereich der sich bewegenden Gießform 18 mit "E", und ein Auslaufbereich der Gießform 18 mit "A" symbolisiert sind.

[0026] In der Fig. 3 ist ein Aktuator 26 (im Bildbereich oben rechts) prinzipiell vereinfacht gezeigt. Ein solcher Aktuator 26 dient zur Verstellung der Neigung entweder einer Raupe 14.1, 14.2 relativ zur jeweils anderen Raupe, oder der Neigung einer durch die beiden Raupen 14.1, 14.2 gebildeten Einheit relativ zur Horizontalen. Der Aktuator 26 umfasst ein Stellglied 27, das mit einer Rahmeneinrichtung 22 verbunden ist und insoweit damit in Wirkverbindung steht. An der Rahmeneinrichtung 22 (in Fig. 3 nur symbolisch angedeutet) sind Führungsschienen 12.1, 12.2 für die obere Raupe 14.1 bzw. untere Raupe 14.2 angebracht (vgl. Fig. 1, Fig. 2). Zur Ansteuerung des Aktuators 26 umfasst die Raupengießmaschine 10 eine Steuerungseinrichtung 28, die in Fig. 2 vereinfacht durch ein Rechteck symbolisiert ist. Somit kann bei einer Betätigung des Aktuators 26 eine Position bzw. Lage der Rahmeneinrichtung 22, und damit auch einer daran an-

gebrachten Führungsschiene bzw. der oberen Raupe 14.1 und/oder der unteren Raupe 14.2 verändert werden.

[0027] Bei der Ausführungsform von Fig. 3 können insgesamt vier Aktuatoren 26 vorgesehen sein, die mit der Rahmeneinrichtung 22, an der z.B. die Führungsschiene 12.1 für die obere Raupe 14.1 angebracht ist, wirkverbunden sind. Hierbei können die Aktuatoren 26 an einem (in Fig. 3 nicht gezeigten) Maschinengestell oder dergleichen befestigt sein. In der Fig. 3 sind neben dem Aktuator 26, der im Bildbereich oben rechts durch ein Rechteck gezeigt ist, die übrigen drei Aktuatoren vereinfacht nur durch ein "X" symbolisiert, wobei diese Aktuatoren in gleicher Weise mit ihrem Stellglied 27 mit der Rahmeneinrichtung 22, die der oberen Raupe 14.1 zugeordnet ist, wirkverbunden sind. Die Führungsschiene 12.2 für die untere Raupe 14.1 kann feststehend an einem (nicht gezeigten) Maschinenrahmen befestigt sein.

[0028] Unter Bezugnahme auf die Transportrichtung T (in der Fig. 3 von links nach rechts gezeigt, wie erläutert) sind von den insgesamt vier Aktuatoren 26 zwei dieser Aktuatoren im Einlaufbereich E der Gießform 18 (im Bildbereich links) angeordnet und dort mit der Rahmeneinrichtung 22 wirkverbunden, wobei die beiden anderen Aktuatoren 26 im Auslaufbereich A der Gießform 18 (im Bildbereich rechts) mit der Rahmeneinrichtung 22 wirkverbunden sind. Mittels einer Ansteuerung dieser Aktuatoren 26 durch die Steuerungseinrichtung 28 kann eine Position der oberen Raupe 14.1 relativ zur unteren Raupe 14.2 in jeder Richtung gezielt verändert bzw. eingestellt werden, z.B. zur Erzielung einer exakten Planparallelität der oberen Raupe 14.1 relativ zur unteren Raupe 14.2, oder zur Einstellung eines keilförmigen Gussbandprofils zwischen diesen beiden Raupen 14.1, 14.2.

[0029] Abweichend von der Darstellung gemäß Fig. 3 ist es auch möglich, eine Anzahl von Aktuatoren 26 vorzusehen, die größer oder kleiner vier beträgt.

[0030] In der Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsform der Raupengießmaschine 10 gezeigt. Hierbei sind die Führungsschienen 12.1, 12.2 für die obere und untere Raupe 14.1, 14.2 an einer gemeinsamen Rahmeneinrichtung 22 angebracht, wobei diese Rahmeneinrichtung 22 über ein Drehgelenk 23 an einem Maschinengestell 24 drehbar gelagert ist. Zumindest ein Aktuator 26 ist mit seinem Stellglied 27 mit der Rahmeneinrichtung 22 wirkverbunden. In Folge dessen kann eine Position der Rahmeneinrichtung 22, und damit auch einer Einheit gebildet aus den beiden Raupen 14.1, 14.2, bei einer Betätigung des Aktuators 26 verstellt werden, z.B. hinsichtlich einer Neigung relativ zur Horizontalen.

[0031] Bezüglich der Ausführungsform von Fig. 4 darf darauf hingewiesen werden, dass zusätzlich zu dem Aktuator 26, der im Bildbereich oben rechts symbolisiert ist, noch weitere (nicht gezeigte) Aktuatoren 26 vorgesehen sein können, die mit der Rahmeneinrichtung 22 wirkverbunden sind.

[0032] Bei den Ausführungsformen nach den Fig. 3 und 4 kann eine Position der beiden Raupen 14.1, 14.2 durch eine Ansteuerung der Aktuatoren 26 derart verän-

dert werden, dass - wie dargestellt - der Auslaufbereich A der Gießform 18 (im Bildbereich jeweils rechts gezeigt) im Vergleich zum Einlaufbereich E der Gießform 18 abgelenkt bzw. nach unten geschwenkt ist. Hieraus resultiert für die Gießform 18 entlang der Transportrichtung T ein "Gefälle", so dass ein Füllen der sich bewegenden Gießform 18 mit dem flüssigen Metall durch die Gießdüse 19 dank der Schwerkraft unterstützt wird.

[0033] Schließlich darf darauf hingewiesen werden, dass für die Raupengießmaschine 10 auch eine Kombination der Ausführungsformen von Fig. 3 und Fig. 4 möglich ist. Dies bedeutet, dass einerseits die erste und zweite Raupe 14.1, 14.2 an einer gemeinsamen Rahmeneinrichtung 22 angebracht sein können. Hierdurch ist es dann - wie vorstehend bereits erläutert - möglich, eine aus den Rauten 14.1., 14.2 gebildete Einheit z.B. bezüglich ihrer Neigung relativ zur Horizontalen zu verstellen, wie dies z.B. in Fig. 4 veranschaulicht ist. Des Weiteren kann bei einer solcherart modifizierten Raupengießmaschine 10 eine der beiden Rauten, z.B. die obere Raupe 14.1, mit ihrer zugeordneten Führungsschiene 12.1 und einer daran angebrachten Rahmeneinrichtung 22, einzeln mit weiteren Aktuatoren 26 wirkverbunden sein, so dass diese Raupe 14.1 in ihrer Position relativ zu der anderen Raupe 14.2 verändert werden kann. Alternativ hierzu ist es auch möglich, lediglich die Neigung der unteren Raupe 14.2 relativ zur oberen Raupe 14.1 zu verstellen.

Bezugszeichenliste

[0034]

10	Raupengießmaschine
11	Gießgut
12	Führungsschienen
12.1	erste (obere) Führungsschiene
12.2	zweite (untere) Führungsschiene
13	Antriebsrad
14	Tragelement
14.1	erste (obere) Raupe
14.2	zweite (untere) Raupe
16	Kühlblock
18	Gießform
19	Gießdüse
20	Behälter
22	Rahmeneinrichtung
23	Drehgelenk
24	Maschinengestell
26	Aktuator
27	Stellglied
28	Steuerungseinrichtung
A	Auslaufbereich (der Gießform 18)
E	Einlaufbereich (der Gießform 18)
T	Transportrichtung/Gießrichtung
U	Umlaufbahn

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Gießguts (11) aus flüssigem Metall, bei dem das flüssige Metall in eine sich bewegende Gießform (18) vergossen wird, die zwischen Kühlblöcken (16), die an entlang von jeweils zwei gegenüberliegend angeordneten endlosen horizontalen Umlaufbahnen (U) in einer Transportrichtung (T) bewegten Tragelementen (14) angebracht sind, gebildet ist, wobei mit den entlang der Umlaufbahnen (U) bewegten Tragelementen (14) eine obere Raupe (14.1) und eine untere Raupe (14.2) gebildet werden, wobei die Neigung der oberen und/oder der unteren Raupe (14.1, 14.2) in Richtung ihre Längsachse relativ zu der jeweils anderen Raupe (14.2, 14.1) verändert wird, indem zumindest ein Aktuator (26) durch eine Steuerungseinrichtung (28) angesteuert wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Aktuator (26) mit einer Rahmeneinrichtung (22) wirkverbunden ist, an der eine für die Raupe (14.1, 14.2) die endlose Umlaufbahn (U) bildende Führungsschiene (12.1, 12.2) angebracht ist, und **dass** die Neigung einer aus der oberen und unteren Raupe (14.1, 14.2) gebildeten Einheit relativ zur Horizontalen und/oder einer Raupe (14.1, 14.2) relativ zur jeweils anderen Raupe (14.2, 14.1) durch die Steuerungseinrichtung (28) automatisch in Abhängigkeit von einer vorbestimmten Prozessgröße während des Gießprozesses eingestellt bzw. verändert wird, indem der zumindest eine Aktuator (26) durch die Steuerungseinrichtung (28) in Abhängigkeit von der vorbestimmten Prozessgröße automatisch kraftgeregelt wird und diese Prozessgröße eine Kontaktkraft zu einer seitlichen Führungseinrichtung ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Steuerungseinrichtung (28) zur Ansteuerung des zumindest einen Aktuators (26) ein Modell hinterlegt ist.

Claims

1. Method of producing a cast material (11) from liquid metal, in which the liquid metal is poured into a moving casting mould (18), which is formed between cooling blocks (16) mounted at support elements (14) which are moved in a transport direction (T) along two oppositely arranged endless horizontal circulation paths (U), wherein an upper caterpillar (14.1) and a lower caterpillar (14.2) are formed by the support elements (14) moved along the circulation paths (U), wherein the inclination of the upper and/or the lower caterpillar (14.1, 14.2) in the direction of its longitudinal axis relative to the respective other caterpillar (14.2, 14.1) is changed in that at least one actuator (26) is activated by a control de-

vice (28),

characterised in that

the actuator (26) is operatively connected with a frame device (22), on which a guide rail (12.1, 12.2) forming the endless circulation path (U) for the caterpillar (14.1, 14.2) is mounted, and the inclination of a unit, which is formed from the upper and lower caterpillar (14.1, 14.2), relative to the horizontal and/or of one caterpillar (14.1, 14.2) relative to the respective other caterpillar (14.2, 14.1) is automatically set or changed by the control device (28) in dependence on a predetermined process variable during the casting process **in that** the at least one actuator (26) is automatically regulated in force by the control device (28) in dependence on the predetermined process variable and this process variable is a contact force with respect to a lateral guide device.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** a model is filed in the control device (28) for activation the at least one actuator (26).

(26) faisant l'objet d'un réglage automatique par la force en fonction du paramètre de processus qui a été prédéfini et ce paramètre de processus représentant une force de contact par rapport à un mécanisme de réglage latéral.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, dans le mécanisme de commande (28), on dépose un modèle qui est destiné à l'excitation dudit au moins un actionneur (26).

Revendications

1. Procédé destiné à la fabrication d'un produit de coulée (11) à partir d'un métal liquide, dans lequel on verse le métal liquide dans une lingotière (18) apte à se déplacer, qui est formée entre deux cloches de refroidissement (16) qui sont montées sur des éléments de support (14) qui se déplacent le long de respectivement deux voies périphériques horizontales sans fin (U) disposées face à face, dans une direction de transport (T) ; dans lequel on obtient, avec les éléments de support (14) qui se déplacent le long des voies périphériques (U), une chenille supérieure (14.1) et une chenille inférieure (14.2) ; dans lequel l'inclinaison de la chenille supérieure et/ou de la chenille inférieure (14.1, 14.2) est modifiée dans la direction de son axe longitudinal par rapport à celle de l'autre chenille respective (14.2, 14.1), par le fait de commander au moins un actionneur (26) par l'intermédiaire d'un mécanisme de commande (28) ; **caractérisé en ce que** l'actionneur (26) est relié de manière fonctionnelle à un mécanisme (22) faisant office de bâti, contre lequel est monté un rail de guidage (12.1, 12.2) qui forme la voie périphérique sans fin (U) pour la chenille (14.1, 14.2) ; et **en ce que** l'inclinaison d'une unité formée par la chenille supérieure (14.1) et/ou la chenille inférieure (14.2) par rapport à l'horizontale et/ou d'une chenille (14.1, 14.2) par rapport à respectivement l'autre chenille (14.2, 14.1) est réglée, respectivement est modifiée de manière automatique par l'intermédiaire du mécanisme de commande (28) en fonction d'un paramètre de processus qui a été prédéfini au cours du processus de coulée, ledit au moins un actionneur

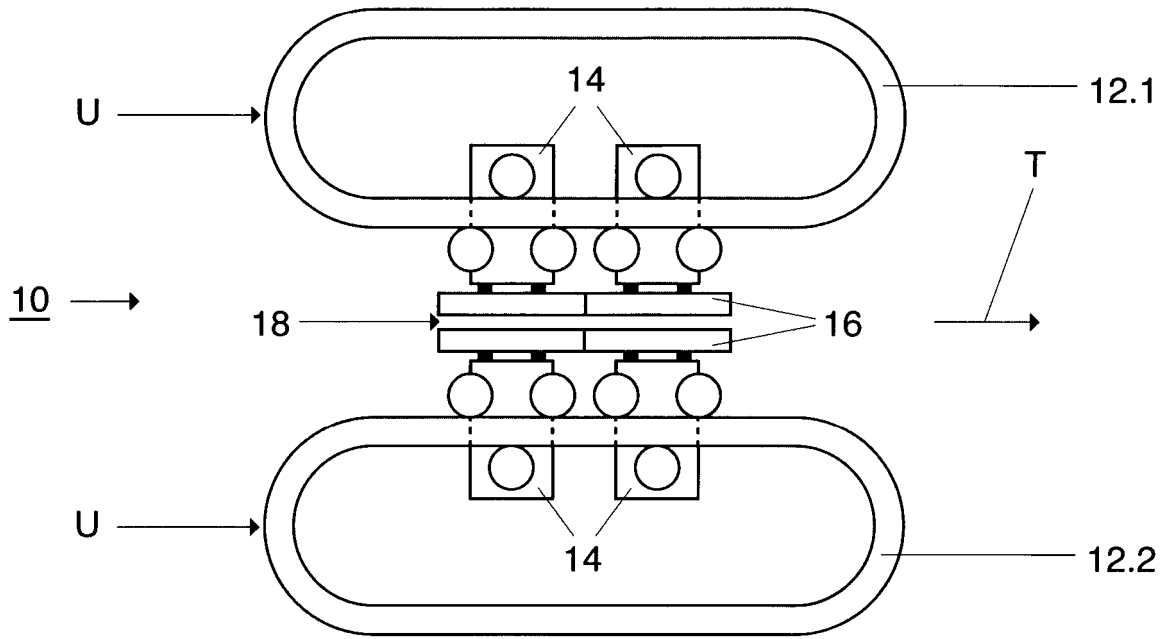


Fig. 1

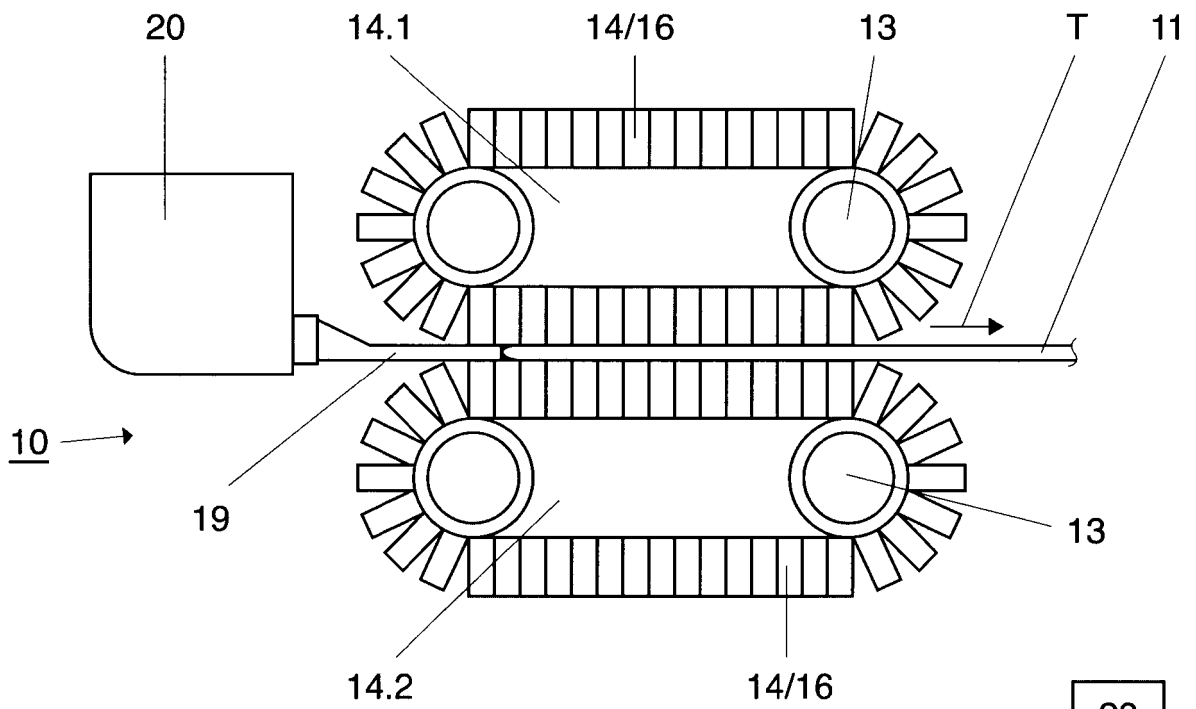


Fig. 2

28

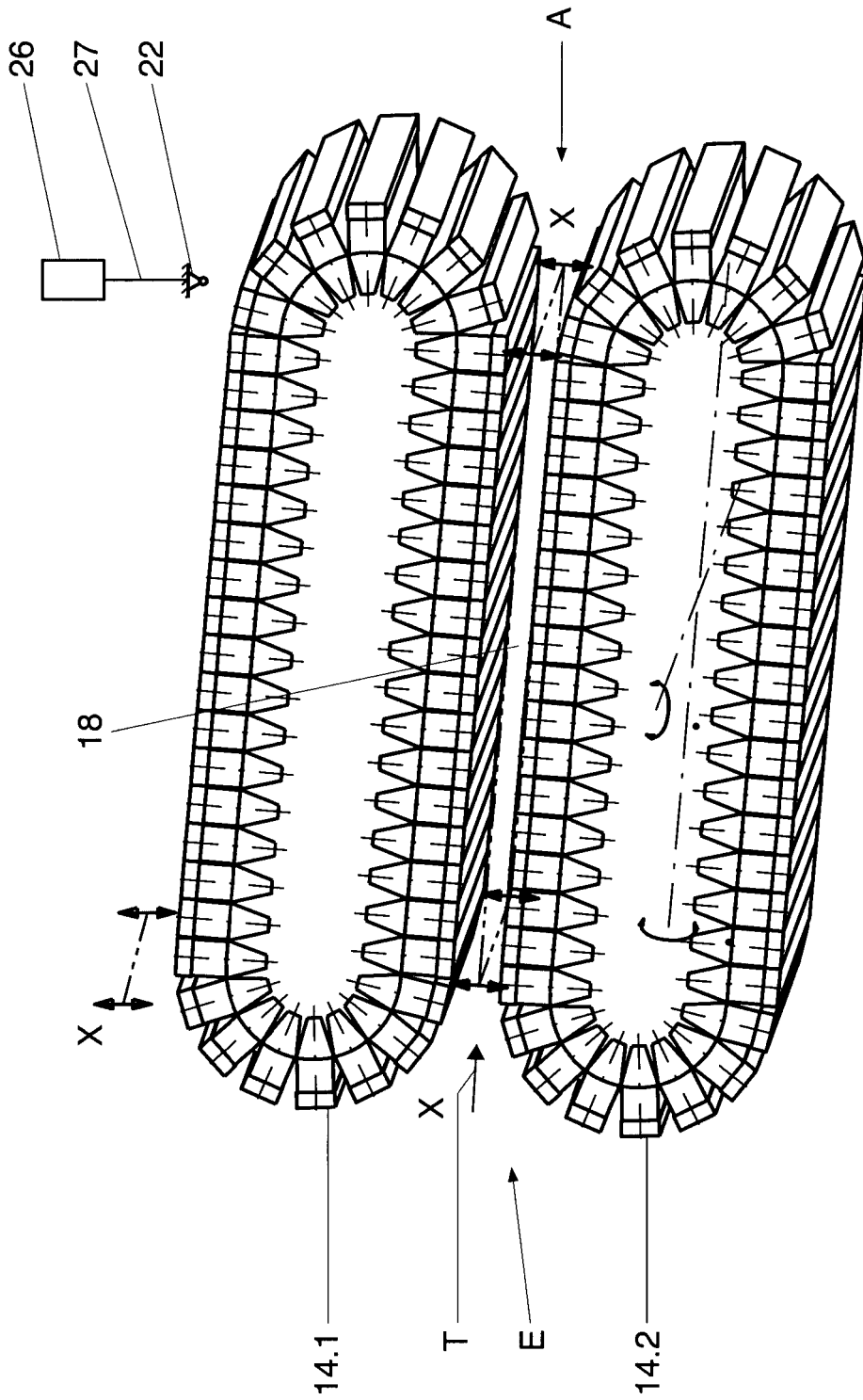


Fig. 3

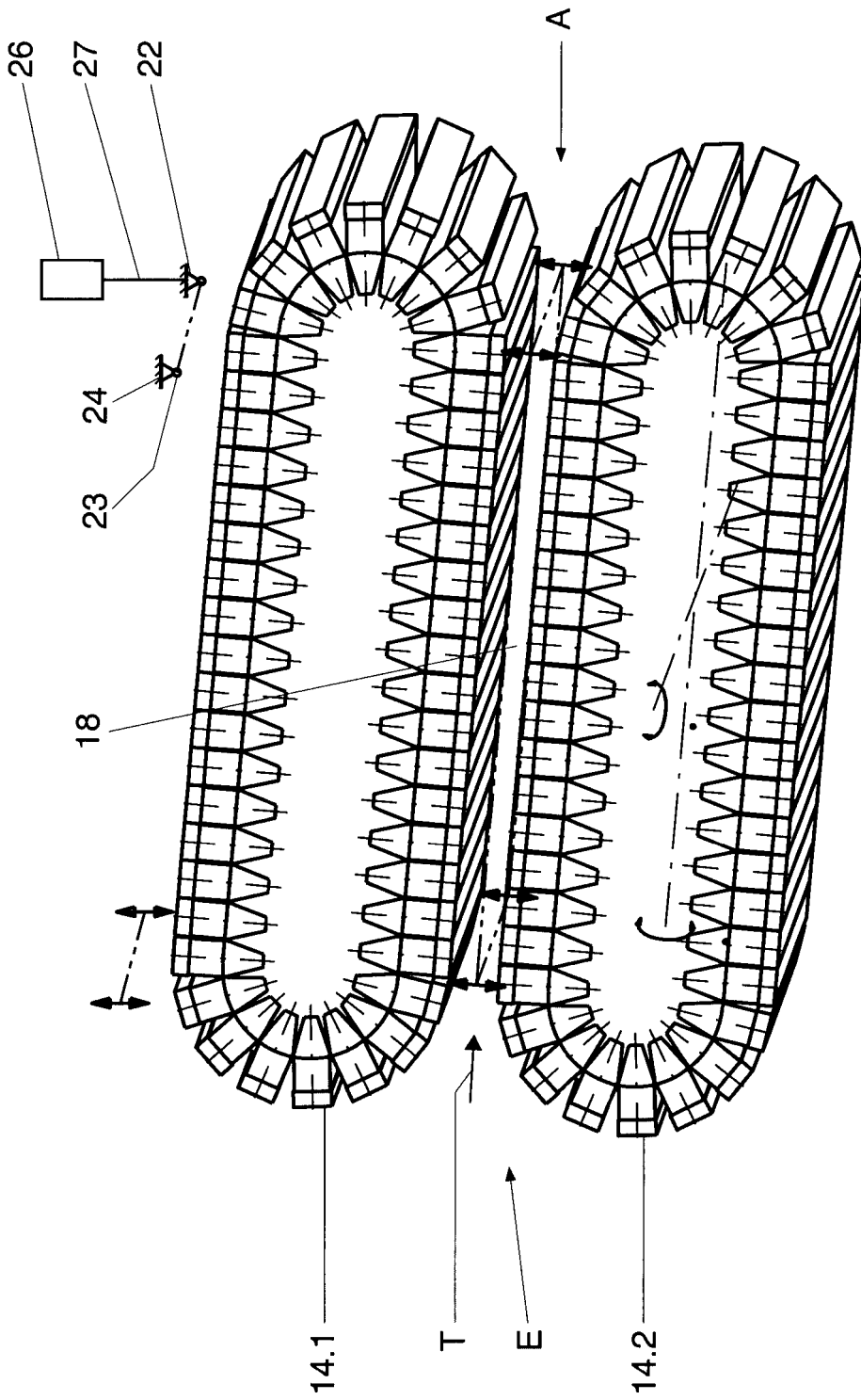


Fig. 4

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 1704005 B1 [0002]
- WO 9527145 A [0002]
- US 3605868 A [0004]
- WO 9718049 A1 [0005]