



(11)

EP 2 583 772 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.10.2015 Patentblatt 2015/43

(51) Int Cl.:
B22D 11/124^(2006.01) B22D 11/22^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12199706.8**

(22) Anmeldetag: **01.02.2011**

(54) **Strangführungsvorrichtung**

Strand guiding device

Dispositif de guidage de barre

(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**

(30) Priorität: **19.05.2010 DE 102010020937
23.11.2010 DE 102010052247
26.01.2011 DE 102011003194
27.01.2011 PCT/EP2011/000359**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.04.2013 Patentblatt 2013/17

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
11704533.6 / 2 571 641

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

(72) Erfinder:
• **Hovestädt, Dr. Erich
46414 Rhede (DE)**
• **Reifferscheid, Dr. Markus
41352 Korschenbroich (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 10 104 348 DE-A1- 10 203 240
JP-A- 57 139 460**

EP 2 583 772 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 eine Strangführungsvorrichtung zum Führen eines Metallstrangs nach seinem Austritt aus einer Kokille in einer Stranggießanlage.

[0002] Eine Strangführungsvorrichtung der genannten Art ist im Stand der Technik, zum Beispiel aus der Japanischen Druckschrift JP 57 139460 bekannt. Die dort offenbarte Strangführungsvorrichtung dient zum Führen eines Metallstrangs nach seinem Austritt aus einer Kokille in einer Stranggießanlage. Die Strangführungsvorrichtung ist mit einer Sekundärkühleinrichtung ausgestattet zum Kühlen des Metallstrangs in der Strangführungsvorrichtung. Die Sekundärkühlvorrichtung umfasst eine Pumpeneinrichtung zum Pumpen eines Kühlmediums, zum Beispiel Kühlwasser, durch ein Kühlleitungsnetz hindurch zu einzelnen entlang der Strangführung verteilt angeordneten Kühlzonen. Die Kühlzonen bilden dabei jeweils einen Teil des Kühlleitungsnetzes. In den Kühlzonen wird das Kühlwasser mit Hilfe von Düseneinrichtungen auf den zu kühlenden Metallstrang in der Strangführungsvorrichtung gespritzt. Jeder Kühlzone sind individuell Ventile zugeordnet zum Einstellen des Volumenstromes oder des Druckes des Kühlwassers in der jeweiligen Kühlzone. Weiterhin ist der Pumpeneinrichtung ein Pumpenregelkreis zugeordnet zum Regeln des Drucks des von der Pumpe geförderten Kühlwassers. Ähnliche Offenbarungsgehalte finden sich auch in den Japanischen Druckschriften JP 57 206559 oder JP 58 077760 und der nicht vorveröffentlichten internationalen Patentanmeldung PCT/EP2010/004563.

[0003] Weiterhin sind im Stand der Technik Strangführungsvorrichtungen bekannt, bei welchem die typischerweise verwendeten Rollenpaare zum Führen des Strangs in so genannten Segmenten als bauliche Einheiten zusammengefasst sind. Die Segmente können, müssen aber nicht, Stellorgane zur variablen Maulweitenanpassung aufweisen; siehe beispielsweise DE 10 2008 009 136 A1. Aus der Deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2008 004 911 A1 ist die Verwendung von Zweistoffdüsen innerhalb von Sekundärkühleinrichtungen bekannt. Die Zweistoff-Düsen ermöglichen vorteilhafterweise eine variable Einstellung der Anteile von zwei verschiedenen verwendeten Kühlmedien, zum Beispiel Luft und Kühlwasser.

[0004] Die Deutsche Offenlegungsschrift DE 101 04 348 A1 offenbart ein Strangführungssegment mit einem Rollenträger zum Führen des Gießstrangs. Ebenfalls auf dem Rollenträger angeordnet ist eine Reihe von Sprühdüsen, durch welche Kühlmittel auf den Strang gespritzt wird. Das Kühlmedium wird dabei über Rohrleitungen zu diesen Düsen geleitet. Die Rohrleitungen sind über Flansche bzw. Spannplatten mit einem weiteren Kühlmittelversorgungsnetz der Strangführungseinrichtung verbindbar.

[0005] Die Japanische Druckschrift JP 2009195959 offenbart eine Strangführungsvorrichtung zum Führen eines Metallstrangs nach seinem Austritt aus der Kokille

in einer Stranggießanlage. Den einzelnen Rollensegmenten der Strangführung sind Kühlleitungen mit jeweils mindestens einem Ventil und einer Düseneinrichtung zugeordnet zum Aufspritzen eines Kühlmittels zwischen zwei benachbarten Segmenten auf den geführten Metallstrang. Das Ventil ist über die an dem Segment befestigten Rohrleitungen ebenfalls quasi auf dem Segment angeordnet.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine bekannte Strangführungsvorrichtung mit einer Sekundärkühleinrichtung dahingehend weiterzubilden, dass der konstruktive Aufwand für die Sekundärkühleinrichtung verringert und die Sekundärkühlung verbessert wird.

[0007] Diese Aufgabe wird zum einen durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst. Dieser ist dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpeneinrichtung abseits des Segmentträgers und des Rollensegmentes in einem Wasserverteilraum angeordnet ist; und dass das mindestens eine Ventil für das Kühlmedium außerhalb des Verteilraums - in Strömungsrichtung des Kühlmediums gesehen - vor der Spannplatte im Bereich des Segmentträgers angeordnet ist.

[0008] Die Strangführungsvorrichtung weist vorzugsweise neben mindestens einem ersten Rollensegment mit zumindest teilweise zugeordneter Kühlzone auch mindestens ein zweites Rollensegment mit mindestens einem Stellorgan zum variablen Einstellen der Maulweite der Rollen des Rollensegmentes auf. Bei dem Stellorgan handelt es sich zum Beispiel um einen Hydraulikzylinder. Die Stellorgane dienen zum Realisieren einer gezielten Dickeneinstellung des Stranges beim Durchlauf durch die Strangführungsvorrichtung. Die Stellorgane sind bei den einzelnen Segmenten optional, das heißt nicht zwingend notwendig. Die Stellorgane können sowohl auf Segmenten mit zugeordneter Kühlzone wie auch auf Segmenten ohne zugeordneter Kühlzone angeordnet sein.

[0009] Durch die beanspruchte Verlagerung der Ventile, optional in Verbindung mit einer Verlagerung der Kühlzonen-spezifischen Druck- oder Volumenstrom-Regel- oder -Messeinrichtungen, in den Bereich des Segmentträgers, wird die Länge der Kühlleitungen zwischen dem Ventil und den Düseneinrichtungen oder den zuvor genannten Kühlzonen-spezifischen Einrichtungen und den Düseneinrichtungen verkürzt im Vergleich zu einer Anordnung dieser Komponenten in dem Verteilraum. Damit werden die Reibungs- und Strömungsverluste innerhalb der Kühlzone verringert, wodurch vorteilhafterweise eine präzisere Einstellung der Düseneinrichtungen und deren Spritzbilder möglich wird.

[0010] Bei traditionellen Strangführungsvorrichtungen waren die komplexen Kühlleitungen für die Sekundärkühleinrichtung zumindest überwiegend innerhalb eines Verteilerraumes abseits der Strangführungsvorrichtung angeordnet. Das Gießen anspruchsvollerer Stahlgüten erfordert jedoch zunehmend eine größere Mehrzahl von Kühlzonen entlang der Strangführung, um ein möglichst

individuelles Spritzbild und Kühlverhalten der Kühlzonen beim Führen des Metallstrangs innerhalb der Strangführungsvorrichtung einstellen zu können. Der traditionell für die Ventile und die Kühlleitungen vorgesehene Verteilerraum stößt jedoch bei einer größeren Anzahl von vorgesehenen Kühlzonen rein kapazitiv schnell an seine Grenzen. Deshalb ist es vorteilhaft, wenn gemäß der Erfindung die Ventile für die einzelnen Kühlzonen jeweils in dem Bereich des Segmentträgers vor den Spannplatten angeordnet sind, denn dies ermöglicht vorteilhafterweise eine Verlagerung der Ventile und der komplexen Kühlleitungen pro Kühlzone zumindest weitgehend heraus aus dem beengten Verteilerraum unter Ausnutzung von weiterem verfügbarem Raum, eben im Bereich des Segmentträgers.

[0011] Nachfolgend werden einige der in der Beschreibung verwendeten zentralen Begriffe näher erläutert:

Stranggießanlage:

Der Begriff "Stranggießanlage" meint die Kombination aus einer Kokille und einer der Kokille nachgeordneten Strangführungsvorrichtung.

Kokille:

Der Begriff "Kokille" bezeichnet eine Gießform, an deren gekühlten Seitenwänden, typischerweise aus Kupfer, das zunächst noch flüssige Metall abkühlt und eine Strangschale ausbildet. Durch Herausziehen der Strangschale aus der Kokille entsteht ein Metallstrang mit zunächst noch flüssigem Kern.

Strangführungsvorrichtung:

Der Begriff "Strangführungsvorrichtung" bezeichnet eine Mehrzahl von Rollenpaaren, welche unmittelbar unterhalb der Kokille angeordnet sind zum Führen des Metallstrangs nach seinem Austritt aus der Kokille. Der Metallstrang wird in der Strangführungsvorrichtung solange durch die Rollenpaare gestützt und geführt, bis er weiter abgekühlt und durcherstarrt ist. Insbesondere die Mehrzahl der sich gegenüberliegenden Rollenpaare werden als Strangführung bezeichnet.

Rollensegment:

Um den Maschinenbau modular zu gestalten und um die Strangführung für die Wartung handhabbar zu machen, wird jeweils eine Mehrzahl von Rollenpaaren der Strangführung zu einzelnen baulichen Einheiten, so genannten Rollensegmenten zusammengefasst. So können beispielsweise sieben Rollen in einem Oberrahmen und sieben weitere Rollen in einem dem

Oberrahmen gegenüberliegenden Unterrahmen verbaut sein. Ober- und Unterrahmen bilden zusammen mit den ihnen zugeordneten Rollen und einer optionalen mechanischen Verspannung, zum Beispiel mittels Klammern für eine feste Beabstandung oder mittels Hydraulikzylindern für eine variable Beabstandung, jeweils ein Segment. Diese Segmente sind jeweils als bauliche Einheiten in die Strangführungsvorrichtung einbaubar und zu Wartungszwecken wieder ausbaubar. Die Wartung der Segmente erfolgt in speziellen Werkstätten. Die Begriffe "Segment" und "Rollensegment" werden gleichbedeutend verwendet. Der Begriff "... auf dem Rollensegment" meint auf, an oder in dem Rollensegment, vorzugsweise im Sinne einer baulichen Einheit.

Segmentträger:

Der Begriff Segmentträger bezeichnet typischerweise eine Konstruktion aus Stahl zur Aufnahme und genauen Positionierung mindestens eines, typischerweise jedoch einer Mehrzahl von Segmenten innerhalb der Strangführungsvorrichtung. Der Begriff Segmentträger bezeichnet im Rahmen der vorliegenden Beschreibung ein eigenständiges Bauteil, welches eigens für die Aufnahme von Segmenten konstruiert und vorgesehen ist. Er ist nicht zu verwechseln oder gleichzusetzen mit anderen technischen Elementen, wie Fundamenten oder Rahmenkonstruktionen, die eigentlich eine andere Funktion haben. Ein Segmentträger verfügt über Auflageflächen für die einzelnen Segmente. Außerdem sind an den Segmentträgern in der Regel Spannplatten (Definition siehe unten) angebracht, mittels derer die Kühlzonen mit Kühlmedien, zum Beispiel Kühlwasser oder Luft versorgt werden. Der Begriff "Im Bereich des Segmentträgers" bedeutet auf, am, innerhalb oder in der näheren Umgebung des Segmentträgers, in jedem Fall aber außerhalb des Wasserverteilerraumes. Ein Segmentträger wird zwar in der Regel zur Abstützung und zur Aufnahme der Segmente verwendet; er ist aber nicht zwingend notwendig. So kann beispielsweise das erste Segment in Gießrichtung hinter der Kokille von einem Grundrahmen der Kokillenoszillation oder von dem in Gießrichtung nachgeordneten zweiten Segmenten getragen werden. Weiter alternativ können die Segmente übereinander gestellt sein, so dass sich ein Segment auf dem jeweils darunter liegenden abstützt. Das unterste Segment stützt sich seinerseits auf einem Fundament oder dem Rahmen eines anderen Erzeugnisses ab, zum Beispiel einem Biegetreiber.

Primär- und Sekundärkühlung:

Beim Stranggießen werden Primär- und Sekundärkühlung unterschieden. Die Primärkühlung erfolgt in der Kokille, indem deren Seitenwände mit Kühlwasser gekühlt werden, wodurch dem zunächst noch flüssigen Metall in der Kokille Wärme entzogen wird. Auf diese Weise bildet sich im Ausgangsbereich der Kokille die besagte Strangschale aus, welche das noch flüssige Metall im Innern der Kokille umhüllt.

[0012] Die Sekundärkühlung des Metallstrangs findet innerhalb der Strangführungsvorrichtung statt, nachdem der Metallstrang aus der Kokille ausgetreten ist. Innerhalb der Strangführungsvorrichtung wird der Metallstrang weiter gekühlt, indem Kühlwasser von Außen unter Druck auf die Strangschale gesprüht wird. Dadurch (und auch durch den Kontakt des Metallstrangs zu den Rollen der Strangführung sowie durch Wärmestrahlung) wird dem Metallstrang weiter Wärme entzogen und die Strangschale wächst weiter an, bis der Metallstrang schließlich vollständig durcherstarrt ist.

[0013] Die Primär- und Sekundärkühlung werden typischerweise in getrennten Kühlkreisläufen gesteuert oder geregelt.

Netz aus Kühlleitungen:

Die Begriffe "Netz aus Kühlleitungen" und "Kühlleitungsnetz" werden gleichbedeutend verwendet. Beide Begriffe bezeichnen mindestens eine, typischerweise jedoch eine Mehrzahl von Kühlleitungen, typischerweise Rohrleitungen, welche von einem Kühlmedium, typischerweise (Sekundär-)Kühlwasser durchflossen werden. Über das Kühlleitungsnetz wird das Kühlmedium von einer Pumpeneinrichtung zu Düseneinrichtungen gepumpt, um von den Düseneinrichtungen auf den Metallstrang gesprüht zu werden.

Spannplatte:

Der Begriff "Spannplatte" bezeichnet eine lösbare Koppelstelle zum Ankoppeln der Kühlzonen auf einem Segment an eine Kühlmedienversorgung, insbesondere die Kühlwasserversorgung. Beispielsweise wird mindestens eine der Kühlleitungen des Kühlleitungsnetzes im Bereich des Segmentträgers rechtwinklig an eine ebene erste Flanschplatte angeschweißt. Analog wird die Kühlleitung der Kühlzone auf dem Segment ebenfalls vorzugsweise rechtwinklig an eine zweite Flanschplatte angeschweißt. Die Flanschplatten verfügen jeweils über Öffnungen/Bohrungen für den Durchtritt des Kühlwassers.

[0014] Beim Einbau des Segmentes in die Strangführungsvorrichtung und noch Positionieren auf dem Segmentträger liegen dann die beiden Flanschplatten mit ihren Öffnungen einander unmittelbar gegenüber. Die beiden gegenüberliegenden Flanschplatten werden mit Hilfe von Dichtungen gegeneinander abgedichtet und ermöglichen so einen leakagefreien Transport des Kühlmediums von der Pumpeneinrichtung zu einer Kühlzone auf dem Segment. Nicht nur jede einzelne der gegenüberliegenden Flanschplatten, sondern alternativ auch die beiden im eingebauten Zustand des Segmentes gegenüberliegenden Flanschplatten werden im Rahmen der vorliegenden Beschreibung als Spannplatte bezeichnet. Über eine derartige Spannplatte kann nicht nur das Kühlwasser, sondern alternativ auch ein anderes Kühlmedium, zum Beispiel Luft, für die Sekundärkühlung auf das Segment transportiert werden. Weiterhin können Spannplatten auch verwendet werden als lösbare Koppelstelle für andere Medienleitungen, zum Beispiel Hydraulikleitungen.

Kühlzone:

Der Begriff "Kühlzone" bezeichnet jeweils einen Teil des Kühlleitungsnetzes mit zugeordneten Düseneinrichtungen. Jede Kühlzone zeichnet sich dadurch aus, dass ihr ein individueller Kühlzonenregelkreis, entweder zur Volumenstromregelung oder zur Druck-Regelung zugeordnet ist. Charakteristisch ist, dass alle Düseneinrichtungen einer Kühlzone gemeinsam durch ein Ventil versorgt werden. Dabei können drei Fälle unterschieden werden:

- eine Kühlzone ist genau einem Segment zugeordnet,
- mehrere Kühlzonen sind einem Segment zugeordnet, oder
- eine Kühlzone ist auf mehrere Segmente verteilt.

Wasserverteilraum:

Der Begriff "Wasserverteilraum" oder kurz "Verteilraum" bezeichnet bei traditionellen Strangführungsvorrichtungen einen separaten Raum, in welchem die erforderlichen Bauelemente für die Einstellung des Volumenstroms der Sekundärkühlung untergebracht sind. Der Wasserverteilraum beinhaltet traditionell die Pumpeinrichtung, alle notwendigen Mess- und Regeleinrichtung für einen Pumpenregelkreis sowie für Kühlzonenregelkreise im Bereich der Strangführungsvorrichtung. Im Unterschied zu dieser traditionellen Nutzung des Wasserverteilraumes, dient der Wasserverteilraum im Rahmen der vorliegenden Erfindung vorzugsweise im Wesentlichen lediglich zur Aufnahme der Pumpen-

einrichtung sowie zur Aufnahme von Elementen eines Pumpenregelkreises. Sämtliche Ventile, Messeinrichtungen und Kühlzonen-Regelrichtungen, betreffend die individuelle Regelung der Kühlmedien in den Kühlzonen auf den Segmenten, sind gemäß der vorliegenden Erfindung außerhalb des Wasserverteilraumes entweder im Bereich des Segmentträgers oder direkt auf den Segmenten angeordnet. Auch die Spannplatten, die für die Übergabe der Kühlmedien, insbesondere des Kühlwassers zu den Kühlzonen sorgen, sind nicht im Wasserverteilraum untergebracht.

- Ende der Definitionen -

[0015] Bei der beanspruchten Lösung für die Strangführungsvorrichtung gemäß Anspruch 1 kann beispielsweise eine (Zahlwort) Kühlzone pro Rollensegment vorgesehen sein.

[0016] Alternativ dazu kann auch eine Mehrzahl der Kühlzonen vorgesehen sein, welche über einem einzelnen der Rollensegmente verteilt angeordnet sind. Dabei können die einzelnen Kühlzonen in und/oder quer zur Förderrichtung des Metallstrangs über dem Rollensegment verteilt angeordnet sein. Das Vorsehen einer Mehrzahl der Kühlzonen über einem einzelnen Rollensegment ermöglicht naturgemäß vorteilhafterweise das Einstellen sehr unterschiedlicher/individueller Spritzbilder und Kühlungsprofile über dem jeweils die Strangführung durchlaufenden Abschnitt des Metallstrangs gegenüber einem Vorsehen von lediglich einer Kühlzone über dem Segment.

[0017] Weiter alternativ kann, weil das mindestens eine Ventil - in Strömungsrichtung des Kühlwassers gesehen - vor der Spannplatte angeordnet ist, die mindestens eine Kühlzone auch so ausgebildet sein, dass sie sich über eine Mehrzahl der Rollensegmente erstreckt.

[0018] In den Kühlzonen kann das Kühlmedium entweder volumenstrom- oder druckgeregelt sein.

[0019] Im Falle einer Volumenstromregelung umfasst die Strangführungsvorrichtung und insbesondere die Sekundärkühleinrichtung eine Kühlzonen-Volumenstrom-Messeinrichtung zum Erfassen des Ist-Volumenstroms des Kühlmediums in der Kühlzone und eine Kühlzonen-Volumenstrom-Regelrichtung zum Ermitteln einer Kühlzonen-Volumenstrom-Regeldifferenz als Differenz zwischen einem vorgegebenen Kühlzonen-Volumenstrom-Sollwert und dem Ist-Volumenstrom. Weiterhin dient die Volumenstrom-Regelrichtung zum Ansteuern des Ventils der Kühlzone nach Maßgabe der ermittelten Kühlzonen-Volumenstrom-Regeldifferenz zur Regelung des Volumenstroms auf den vorgegebenen Kühlzonen-Volumenstrom-Sollwert.

[0020] Die Kühlzonen-Volumenstrom-Regelrichtung und / oder die Kühlzonen-Volumenstrom-Messeinrichtung können im Bereich des Segmentträgers - in Strömungsrichtung des Kühlmediums gesehen - vor der

Spannplatte oder auf dem Rollensegment angeordnet sein.

[0021] Alternativ dazu umfasst die Strangführungsvorrichtung und insbesondere die Sekundärkühleinrichtung im Falle einer Druckregelung der Kühlzone eine Kühlzonen-Druck-Messeinrichtung zum Erfassen des Ist-Drucks des Kühlmediums in der Kühlzone und eine Kühlzonen-Druck-Regelrichtung zum Ermitteln einer Kühlzonen-Druck-Regeldifferenz als Differenz zwischen einem vorgegebenen Kühlzonen-Druck-Sollwert und dem Ist-Druck. Weiterhin dient die Druck-Regelrichtung zum Ansteuern des Ventils der Kühlzone nach Maßgabe der ermittelten Kühlzonen-Druck-Regeldifferenz zwecks Regelung des Drucks auf den vorgegebenen Kühlzonen-Druck-Sollwert.

[0022] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel umfasst die Strangführungsvorrichtung eine Umrechnungseinrichtung zum Umrechnen eines vorgegebenen Kühlzonen-Volumenstrom-Sollwertes mit Hilfe einer vorgegebenen Druck-Volumenstrom-Kennlinie der Kühlzone in den Kühlzonen-Druck-Sollwert.

[0023] Die Kühlzonen-Druck-Regelrichtung und / oder die Kühlzonen-Druck - Messeinrichtung und/oder die Umrechnungseinrichtung können jeweils im Bereich des Segmentträgers - in Strömungsrichtung des Kühlmediums gesehen - vor der Spannplatte oder auf dem Rollensegment angeordnet sein.

[0024] Wenn auch pro Kühlzone entweder nur eine Volumenstrom- oder Druckregelung vorgesehen sein kann, so können jedoch innerhalb der Strangführungsvorrichtung und insbesondere auf einem Rollensegment oder im Bereich des Segmentträgers, je nach Ausbildung der dortigen Kühlzone(n), sowohl Volumenstrom- wie auch Druck-Regelungen gleichermaßen vorgesehen sein.

[0025] Die Düseneinrichtung der vorliegenden Erfindung kann entweder mindestens eine Einstoff-Düse und/oder mindestens eine Zwei-Stoff-Düse aufweisen. Die Einstoff-Düse dient typischerweise zur Verwendung von Kühlwasser als Kühlmedium. Bei der Zweistoff-Düse werden typischerweise die beiden Kühlmedien Kühlwasser und Luft mit Hilfe eines speziellen Mischkörpers zu einem Wasser-Luft-Gemisch verwirbelt und anschließend mittels der Zwei-Stoff-Düse auf den Metallstrang gespritzt. Im Unterschied zu der Einstoff-Düse erzeugt die Zwei-Stoff-Düse einen feineren Kühlwasser-Nebel und bei richtiger Dosierung einen höheren Kühlimpuls der auf den Metallstrang auftreffenden Wassertröpfchen.

[0026] Die Düseneinrichtung ist vorteilhafterweise als Düsenbalken mit einer Mehrzahl von Düsen ausgebildet.

[0027] Weitere vorteilhafte Ausführungsbeispiele sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0028] Der Beschreibung sind insgesamt 3 Figuren beigefügt, wobei

Figur 1 einen Querschnitt durch eine Strangführungsvorrichtung;

Figur 2 eine schematische Veranschaulichung der

Sekundärkühleinrichtung mit der Anordnung einer Kühlzonen-Druck-Regeleinrichtung im Bereich des Segmentträgers; und

Figur 3 eine schematische Veranschaulichung der Sekundärkühleinrichtung mit Anordnung der Kühlzonen-Volumenstrom-Regeleinrichtung im Bereich des Segmentträgers

zeigt.

[0029] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die genannten Figuren detailliert beschrieben, wobei gleiche technische Merkmale mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind.

[0030] In allen Figuren bezeichnet das Bezugszeichen 500 eine fiktive Trennlinie zwischen einem Wasserverteilraum 250 und einem Segmentträger oder einem Segment. Bei dem Kühlmedium handelt es sich vorzugsweise um Kühlwasser.

[0031] Figur 1 zeigt eine Stranggießanlage 200 mit einer Kokille 210 und einer der Kokille nachgeordneten Strangführungsvorrichtung 100. Die Strangführungsvorrichtung dient zum Führen eines Metallstrangs nach seinem Austritt aus der Kokille 210. Die Strangführungsvorrichtung 100 besteht im Wesentlichen aus einer Mehrzahl von Rollensegmenten 120-k mit $1 \leq k \leq K$ und mit k, K Elemente aus N (Menge der natürlichen Zahlen). Oberrahmen und Unterrahmen jedes Segmentes sind miteinander verspannt, zum Beispiel über Zuganker, das heißt verschraubt, oder über Stellorgane 195, vorzugsweise Hydraulikzylinder. Die einzelnen Rollensegmente 120-k werden von mindestens einem Segmentträger 220 getragen bzw. gestützt. Die Segmentträger 220 können, wie in Figur 1 gezeigt, für eine Gruppe von Segmenten als bauliche Einheit ausgebildet sein. Unmittelbar unterhalb der Kokille ist eine Sekundärkühleinrichtung 110 vorgesehen zum Kühlen des Metallstrangs 300 während seines Durchlaufs durch die Strangführungsvorrichtung 100 in Förderrichtung F.

[0032] In dem Verteilraum 250 ist gemäß der vorliegenden Erfindung vorzugsweise eine Pumpeneinrichtung 116 angeordnet, optional zusammen mit Elementen eines Pumpenregelkreises zum Einstellen eines vorgegebenen Druck- oder Volumenstrom-Sollwerts des Kühlwassers am Ausgang der Pumpeneinrichtung.

[0033] Figur 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel für die erfindungsgemäße Sekundärkühleinrichtung 110. Demnach umfasst die Sekundärkühleinrichtung die Pumpeneinrichtung 116 mit einer vorzugsweise zugeordneten Pumpenregeleinrichtung 117. Die Pumpenregeleinrichtung 117 kann ausgebildet sein, entweder den Druck oder den Volumenstrom eines Kühlmediums, typischerweise Kühlwasser, in der Kühlleitung 112 am Ausgang der Pumpeneinrichtung auf jeweils vorgegebene Sollwerte zu regeln. Im Falle einer Druckregelung repräsentiert das Bezugszeichen 119 eine Druckmesseinrichtung und im Falle einer Volumenstrom-Regelung repräsentiert es eine Volumenstrommesseinrichtung. Wie

bereits oben erwähnt, ist die Pumpeneinrichtung 116 zusammen mit der Pumpenregeleinrichtung 117 typischerweise in einem Wasserverteilraum 250 abseits der Strangführungsvorrichtung angeordnet.

[0034] Das von der Pumpeneinrichtung 116 geförderte Kühlmedium wird über ein Netz von Kühlleitungen 112 zu Kühlzonen 114-i mit $1 \leq i \leq I$ und i, I Elemente aus N der zugeordneten Düseneinrichtungen 115 gefördert. Die Düseneinrichtungen sind typischerweise als Düsenbalken mit jeweils einer Mehrzahl von einzelnen Düsen entweder in Form von Einstoff- oder Zweistoffdüsen ausgebildet. Im Falle der Verwendung von Zweistoffdüsen ist neben der in Figur 2 gezeigten und über das Netz von Kühlleitungen sichergestellten Versorgung der Düsen mit Kühlwasser auch die Versorgung der Düsen mit einem zweiten Medium, zum Beispiel Luft, erforderlich. Ein eventuell für das zweite Kühlmedium erforderliches paralleles Kühlleitungsnetz ist in Figur 2 nicht gezeigt.

[0035] In Figur 2 sind den Segmenten 120-1, ...-5 jeweils Kühlzonen zugeordnet. Konkret sind dem ersten Rollensegment 120-1 zwei Kühlzonen 114-1 und 114-2 zugeordnet. Dem zweiten Rollensegment 120-2 ist genau eine (Zahlwort) Kühlzone 114-3 zugeordnet. Den Rollensegmenten 120-3, 120-4 und 120-5 ist jeweils dieselbe Kühlzone 114-4 zugeordnet; das heißt diese Kühlzone ist auf die drei besagten Segmente verteilt. Jede Kühlzone zeichnet sich dadurch aus, dass der Volumenstrom oder der Druck des Kühlmediums, typischerweise Kühlwasser, in der Kühlzone über ein eigenes, der Kühlzone zugeordnetes Ventil 118 individuell einstellbar ist. In Figur 2 sind die Ventile 118 beispielhaft druckgeregelt. Dementsprechend wird der Druck des Kühlmediums jeweils am Ausgang des Ventils 118 mit Hilfe einer Kühlzonen-Druck-Messeinrichtung 170 erfasst und mit Hilfe einer Kühlzonen-Druck-Regeleinrichtung 180 auf einen vorgegebenen Kühlzonen-Druck-Sollwert geregelt.

[0036] Besonderes Kennzeichen der in Figur 2 gezeigten ersten Ausführungsform der Sekundärkühleinrichtung 110 ist, dass insbesondere die Ventile und vorzugsweise auch deren zugehörige Kühlzonen-Druck-Messeinrichtungen 170 und Kühlzonen-Druck-Regeleinrichtungen 180 weder in dem Verteilerraum 250 noch auf den Segmenten, sondern im Bereich II. des Segmentträgers 220 angeordnet sind. Dies bedeutet in jedem Fall, dass die besagten Elemente - in Strömungsrichtung des Kühlwassers gesehen - vor den jeweiligen Spannplatten 140-I, mit $1 \leq I \leq L$ und I, L Elemente aus N, angeordnet sind.

[0037] Für den Fall, dass ein Kühlzonen-Druck-Sollwert nicht direkt vorgegeben ist, kann eine Umrechnungseinrichtung 190 vorgesehen sein, zum Umrechnen eines tatsächlich vorgegebenen Kühlzonen-Volumenstrom-Sollwertes mit Hilfe einer vorgegebenen Druck-Volumenstrom-Kennlinie für die jeweilige Kühlzone 114-i in den Kühlzonen-Druck-Sollwert. Dieser wird dann, wie in Figur 2 gezeigt, von der Umrechnungseinrichtung 190 an die Kühlzonen-Druck-Regeleinrichtung 180 übergeben. Die Umrechnungseinrichtung 190 kann als Softwa-

re- oder Hardware-Modul in einem zentralen Automatisierungsrechner für die Stranggießanlage, insbesondere für die Strangführungsvorrichtung implementiert sein. Alternativ kann sie jedoch auch gemäß der vorliegenden Erfindung - vorzugsweise zusammen mit der Kühlzonen-Druck- oder Volumenstrom-Regleinrichtung 160, 180 und dem Ventil 118 - im Bereich II. des Segmentträgers 220 oder direkt auf dem Segment 120 angeordnet sein.

[0038] Schließlich ist in Figur 2 gezeigt, dass zumindest einzelnen der Rollensegmente auch Stellorgane 195, vorzugsweise in Form von Hydraulik-Zylindern zugeordnet sein können, zum variablen Einstellen der Maulweite der jeweiligen Rollensegmente 120-K. Diese Stellorgane 195 können sowohl auf Segmenten angeordnet sein, welchen eine Kühlzone zugeordnet ist, wie auch auf Segmenten, welchen keine Kühlzone zugeordnet ist. In Figur 2 ist gezeigt, dass mindestens ein Hydraulikventil 197 mit der zugehörigen Maulweiten-Regleinrichtung 198 zum Ansteuern des Hydraulikventils 197 im Bereich II. des Segmentträgers 220 - in Flussrichtung der Hydraulikflüssigkeit durch das Hydraulikventil 197 gesehen - vor einer Hydraulik-Spannplatte 199 angeordnet ist. Die Hydraulik-Spannplatte 199 dient als lösbare Koppelstelle zwischen einem der Segmente 120-k und dem Segmentträger für die Hydraulikleitung 113. Abweichend von der Darstellung in Figur 2 kann im Bereich II. des Segmentträgers eine Mehrzahl von Hydraulikventilen 197 vorgesehen sein, welche von der Maulweiten-Regleinrichtung 198 individuell angesteuert werden zum individuellen Ansteuern/Einstellen der einzelnen Hydraulikzylinder 195.

[0039] Figur 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel für die erfindungsgemäße Sekundärkühleinrichtung 110. Es unterscheidet sich von dem im Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel lediglich darin, dass die Ventile 118 im Bereich II. des Segmentträgers 220 nicht druck-, sondern volumenstromgeregelt sind. Zu diesem Zweck sind den Ventilen 118 an ihren Ausgängen jeweils Kühlzonen-Volumenstrom-Messeinrichtungen 150 zum Erfassen der dortigen Volumenströme und Kühlzonen-Volumenstrom-Regleinrichtungen 160 zugeordnet, letztere zum Ansteuern der Ventile 118 so, dass sich ein vorgegebener Volumenstrom-Sollwert für die jeweilige Kühlzone einstellt. Die Kühlzonen-Volumenstrom-Messeinrichtungen 150 und/oder die Kühlzonen-Volumenstrom-Regleinrichtungen 160 sind gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel zusammen mit den Ventilen 118 im Bereich II. des Segmentträgers 220 vor den Spannplatten 140-I angeordnet.

Bezugszeichenliste:

[0040]

100 Strangführungsvorrichtung
110 Sekundärkühleinrichtung
112 Kühlleitungen
113 Hydraulikleitungen

114-i Kühlzone
115 Düseneinrichtung
116 Pumpeneinrichtung
117 Pumpenregleinrichtung
5 118 Ventil für Kühlmedium
119 Messeinrichtung
120-k Rollensegment
140-I Spannplatte
150 Kühlzonen-Volumenstrom-Messeinrichtung
10 160 Kühlzonen-Volumenstrom-Regleinrichtung
170 Kühlzonen-Druck-Messeinrichtung
180 Kühlzonen-Druck-Regleinrichtung
190 Umrechnungseinrichtung
195 Stellorgan für Maulweiteinstellung
15 197 Hydraulikventil
198 Hydraulikregleinrichtung
199 Hydraulik-Spannplatte
200 Stranggießanlage
210 Kokille
20 220 Segmentträger
250 Wasserverteilraum
300 Metallstrang
500 Trennlinie (fiktiv) zwischen Wasserventilraum und Segmentträger oder Segment
25 i Laufparameter für Kühlzonen mit $1 \leq i \leq I$
k Laufparameter für Rollensegmente mit $1 \leq k \leq K$
I Laufparameter für Spannplatten mit $1 \leq I \leq L$
30 F Förderrichtung des Metallstrangs
II. Bereich des Segmentträgers

Patentansprüche

35 1. Strangführungsvorrichtung (100) zum Führen eines Metallstrangs (300) nach seinem Austritt aus einer Kokille (210) in einer Stranggießanlage (200), wobei die Strangführungsvorrichtung mit einer Sekundärkühleinrichtung (110) zum Kühlen des Metallstrangs in der Strangführungsvorrichtung ausgebildet ist, und wobei die Sekundärkühleinrichtung aufweist:

ein Netz aus Kühlleitungen (112) mit mindestens einer in der Strangführungsvorrichtung ausgebildeten Kühlzone (114-i) als Teil des Kühlleitungsnetzes;
mindestens eine der Kühlzone zugeordnete Düseneinrichtung (115) zum Aufsprühen eines Kühlmediums auf den Metallstrang;
eine Pumpeneinrichtung (116) zum Pumpen des Kühlmediums durch das Kühlleitungsnetz hindurch zu der der Kühlzone (114-i) zugeordneten Düseneinrichtung (115);
mindestens ein der Kühlzone zugeordnetes und - in Strömungsrichtung des Kühlmediums gesehen - vor der Spannplatte (140-I) angeordnetes Ventil (118) zum Einstellen des Volumenstro-

- mes oder des Druckes des Kühlmediums in der Kühlzone (114-i);
 mindestens ein Rollensegment (120-k) zum Führen des Metallstrangs nach seinem Austritt aus der Kokille; wobei dem Rollensegment die Kühlzone zumindest teilweise zugeordnet ist; mindestens einen Segmentträger (220) zur Aufnahme und Fixierung des mindestens einen Rollensegmentes;
 mindestens eine Spannplatte (140-l) als Kopplstelle der Kühlleitungen (112) zwischen dem Segmentträger und dem Rollensegment (120-k);
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Pumpeneinrichtung (116) abseits des Segmentträgers und des Rollensegmentes in einem Wasserverteilraum (250) angeordnet ist; und das mindestens eine Ventil (118) für das Kühlmedium außerhalb des Verteilraums (250) - in Strömungsrichtung des Kühlmediums gesehen - vor der Spannplatte (140-l) im Bereich (II.) des Segmentträgers angeordnet ist.
2. Strangführungsvorrichtung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Kühlzonen (114-i) ausgebildet ist, sich über eine Mehrzahl der Rollensegmente (120-k) zu erstrecken.
 3. Strangführungsvorrichtung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kühlzone (114-i) pro Rollensegment (120-k) vorgesehen ist.
 4. Strangführungsvorrichtung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl der Kühlzonen (114-i) vorgesehen ist, welche über einem einzelnen der Rollensegmente (120-k) verteilt angeordnet sind.
 5. Strangführungsvorrichtung (100) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlzonen (114-i) in oder quer zur Förderrichtung des Metallstrangs über dem Rollensegment (120-k) verteilt angeordnet sind.
 6. Strangführungsvorrichtung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Kühlzonen-Volumenstrom-Messeinrichtung (150) zum Erfassen des Ist-Volumenstroms des Kühlmediums in der Kühlzone (114-i); und eine Kühlzonen-Volumenstrom-Regелеinrichtung (160) zum Ermitteln einer Kühlzonen-Volumenstrom-Regeldifferenz als Differenz zwischen einem vorgegebenen Kühlzonen-Volumenstrom-Sollwert und dem Ist-Volumenstrom und zum Ansteuern des Ventils (118) der Kühlzone (114-i) nach Maßgabe
 - der ermittelten Kühlzonen-Volumenstrom-Regeldifferenz zur Regelung des Volumenstroms auf den vorgegebenen Kühlzonen-Volumenstrom-Sollwert.
 7. Strangführungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlzonen-Volumenstrom-Regелеinrichtung (160) und / oder die Kühlzonen-Volumenstrom-Messeinrichtung (150) im Bereich (II.) des Segmentträgers - in Strömungsrichtung des Kühlmediums gesehen - vor der Spannplatte (140-l) angeordnet ist.
 8. Strangführungsvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** eine Kühlzonen-Druck-Messeinrichtung (170) zum Erfassen des Ist-Drucks des Kühlmediums in der Kühlzone (114-i); und eine Kühlzonen-Druck-Regелеinrichtung (180) zum Ermitteln einer Kühlzonen-Druck-Regeldifferenz als Differenz zwischen einem vorgegebenen Kühlzonen-Druck-Sollwert und dem Ist-Druck und zum Ansteuern des Ventils der Kühlzone nach Maßgabe der ermittelten Kühlzonen-Druck-Regeldifferenz zur Regelung des Drucks auf den vorgegebenen Kühlzonen-Druck-Sollwert.
 9. Strangführungsvorrichtung (100) nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** eine Umrechnungseinrichtung (190) zum Umrechnen eines vorgegebenen Kühlzonen-Volumenstrom-Sollwertes mit Hilfe einer vorgegebenen Druck-Volumenstrom-Kennlinie der Kühlzone in den Kühlzonen-Druck-Sollwert.
 10. Strangführungsvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlzonen-Druck-Regелеinrichtung (180) und / oder die Kühlzonen-Druck -Messeinrichtung (170) und/oder die Umrechnungseinrichtung (190) im Bereich (II.) des Segmentträgers - in Strömungsrichtung des Kühlmediums gesehen - vor der Spannplatte (140-l) angeordnet ist.
 11. Strangführungsvorrichtung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düseneinrichtung (115) mindestens eine Zweistoff-Düse für die Verwendung von Kühlwasser als einem erstem und Luft als einem zweiten Kühlmedium oder mindestens eine Einstoff-Düse für die Verwendung von Kühlwasser als dem Kühlmedium aufweist.
 12. Strangführungsvorrichtung (100) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düseneinrichtung (115) als Düsenbalken mit einer Mehrzahl von Düsen ausgebildet ist.

13. Strangführungsvorrichtung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strangführungsvorrichtung mindestens ein
erstes Rollensegment mit zumindest teilweise zuge- 5
ordneter Kühlzone und mindestens ein zweites Rol-
lensegment mit mindestens einem Stellorgan, vor-
zugsweise in Form eines Hydraulikzylinders, zum
variablen Einstellen der Maulweite der Rollen des
Rollensegmentes aufweist. 10
14. Strangführungsvorrichtung (100) nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass das erste Rollensegment und das zweite Rol-
lensegment dieselben sind. 15
15. Strangführungsvorrichtung (100) nach Anspruch 13
oder 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Hydraulikventil (197), vorzugsweise zusammen 20
mit einer Maulweitenregeleinrichtung (198), zum Re-
geln des Durchflusses von Hydraulikflüssigkeit zur
Ansteuerung des Hydraulikzylinders (195) ebenfalls
im Bereich (II.) des Segmentträgers - in Strömungs-
richtung des Kühlwassers gesehen - vor einer 25
Spannplatte (140-I) angeordnet ist.

Claims

1. Strip guide device (100) for guiding a metal strip
(300) after its exit from a mould (210) in a continuous
casting plant (200), wherein the strip guide device is
constructed with a secondary cooling device (110)
for cooling the metal strip in the strip guide device 30
and wherein the secondary cooling device (110)
comprises:
- a network of cooling lines (112) with at least one
cooling zone (114-i), which is constructed in the
strip guide device, as part of the cooling line net-
work;
- at least one nozzle device (115), which is asso-
ciated with the cooling zone, for spraying a cool-
ing medium onto the metal strip;
- a pump device (116) for pumping the cooling 40
medium through the cooling line network to the
nozzle device (115) associated with the cooling
zone (114-i);
- at least one valve (118), which is associated with
the cooling zone and which is arranged in front
- as seen in flow direction of the cooling medium
- of the clamping plate (140-I), for setting the
volume flow or the pressure of the cooling me-
dium in the cooling zone (114-i); 50
- at least one roller segment (120-k) for guiding
the metal strip after its exit from the mould,
wherein the cooling zone (114-i) is at least in 55

- part associated with the roller segment; at least
one segment carrier (220) for receiving and fix-
ing the at least one roller segment; and
at least one clamping plate (140-I) as coupling
point of the cooling lines (112) between the seg-
ment carrier and the roller segment (120-k);
characterised in that
the pump device (116) is arranged away from
the segment carrier and the roller segment in a
water distribution space (250); and
the at least one valve (118) for the cooling me-
dium is arranged outside the distribution space
(250) in front - as seen in flow direction of the
cooling medium - of the clamping plate (140-I)
in the region (II.) of the segment.
2. Strip guide device (100) according to claim 1,
characterised in that
at least one of the cooling zones (114-i) is construct-
ed to extend over a plurality of the roller segments
(120-k).
3. Strip guide device (100) according to claim 1,
characterised in that
one cooling zone (114-i) is provided for each roller
segment (120-k).
4. Strip guide device (100) according to claim 1,
characterised in that
a plurality of cooling zones (114-i) arranged in dis-
tribution over an individual one of the roller seg-
ments (120-k) is provided. 30
5. Strip guide device (100) according to claim 4,
characterised in that
the cooling zones (114-i) are arranged in distribution
over the roller segment (120-k) in or transversely to
the conveying direction of the metal strip. 35
6. Strip guide device (100) according to any one of the
preceding claims,
characterised by
a cooling zone volume flow measuring device (150)
for detecting the actual volume flow of the cooling
medium in the cooling zone (114-i); and
a cooling zone volume flow regulating device (160)
for determining a cooling zone volume flow regulat-
ing difference as a difference between a predeter-
mined cooling zone volume flow target value and the
actual volume flow and for controlling the valve (118)
of the cooling zone (114-i) depending on the deter-
mined cooling zone volume flow regulating differ-
ence for regulation of the volume flow to the prede-
termined cooling zone volume flow target value. 50
7. Strip guide device according to claim 6,
characterised in that
the cooling zone volume flow regulating device (160) 55

and/or the cooling zone volume flow measuring device (150) is or are arranged in the region (II.) of the segment carrier in front - as seen in flow direction of the cooling medium - of the clamping plate (140-I).

8. Strip guide device (100) according to any one of claims 1 to 5,
characterised by
a cooling zone pressure measuring device (170) for detecting the actual pressure of the cooling medium in the cooling zone (114-i); and
a cooling zone pressure regulating device (180) for determining a cooling zone pressure regulating difference as a difference between a predetermined cooling zone pressure target value and the actual pressure and for controlling the valve of the cooling zone depending on the determined cooling zone pressure regulating difference for regulation of the pressure to the predetermined cooling zone pressure target value.
9. Strip guide device (100) according to claim 8,
characterised by
a conversion device (190) for converting a predetermined cooling zone volume flow target value with the help of a predetermined pressure volume flow characteristic curve of the cooling zone into the cooling zone pressure target value.
10. Strip guide device according to claim 8 or 9,
characterised in that
the cooling zone pressure regulating device (180) and/or the cooling zone pressure measuring device (170) and/or the conversion device (190) is or are arranged in the region (II.) of the segment carrier in front - as seen in flow direction of the cooling medium - of the clamping plate (140-I).
11. Strip guide device (100) according to any one of the preceding claims 1 to 10,
characterised in that
the nozzle device (115) comprises at least one twin-substance nozzle for the use of cooling water as a first cooling medium and air as a second cooling medium or at least one single-substance nozzle for the use of cooling water as the cooling medium.
12. Strip guide device (100) according to claim 11,
characterised in that
the nozzle device (115) is constructed as a nozzle bar with a plurality of nozzles.
13. Strip guide device (100) according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the strip guide device comprises at least one first roller segment with cooling zone associated at least in part and at least one second roller segment with

at least one setting element, preferably in the form of a hydraulic cylinder, for variable setting of the mouth width of the rollers of the roller segment.

14. Strip guide device (100) according to claim 13,
characterised in that
the first roller segment and the second roller segment are the same.
15. Strip guide device (100) according to claim 13 or 14,
characterised in that
a hydraulic valve (197), preferably together with a mouth width regulating device (198), for regulating the throughflow of hydraulic liquid for control of the hydraulic cylinder (195) is similarly arranged in the region (II.) of the segment carrier in front - as seen in flow direction of the cooling water - of a clamping plate (140-I).

Revendications

1. Dispositif de guidage d'une barre de coulée continue (100) pour le guidage d'une barre métallique (300) après sa sortie d'une lingotière (210) dans une installation de coulée continue (200), dans lequel le dispositif de guidage de barre de coulée continue est réalisé avec un mécanisme de refroidissement secondaire (110) pour le refroidissement de la barre métallique dans le dispositif de guidage de la barre de coulée continue et dans lequel le mécanisme de refroidissement secondaire présente :

un réseau de conduits de refroidissement (112) comprenant au moins une zone de refroidissement (114-i) réalisée dans le dispositif de guidage de la barre de coulée continue, à titre de partie du réseau de conduits de refroidissement ;
au moins un mécanisme (115) faisant office de gicleur attribué à la zone de refroidissement pour la pulvérisation d'un milieu de refroidissement sur la barre métallique ;
un mécanisme (116) faisant office de pompe pour le pompage du milieu de refroidissement à travers le réseau de conduits de refroidissement en direction du mécanisme (115) faisant office de gicleur attribué à la zone de refroidissement (114-i) ;
au moins une soupape (118) attribuée à la zone de refroidissement et disposée en amont de la plaque de serrage (140-I) - lorsqu'on regarde dans la direction d'écoulement du milieu de refroidissement - pour le réglage du courant volumique ou de la pression du milieu de refroidissement dans la zone de refroidissement (114-i) ;
au moins un segment de galets (120-k) pour le guidage de la barre métallique après sa sortie

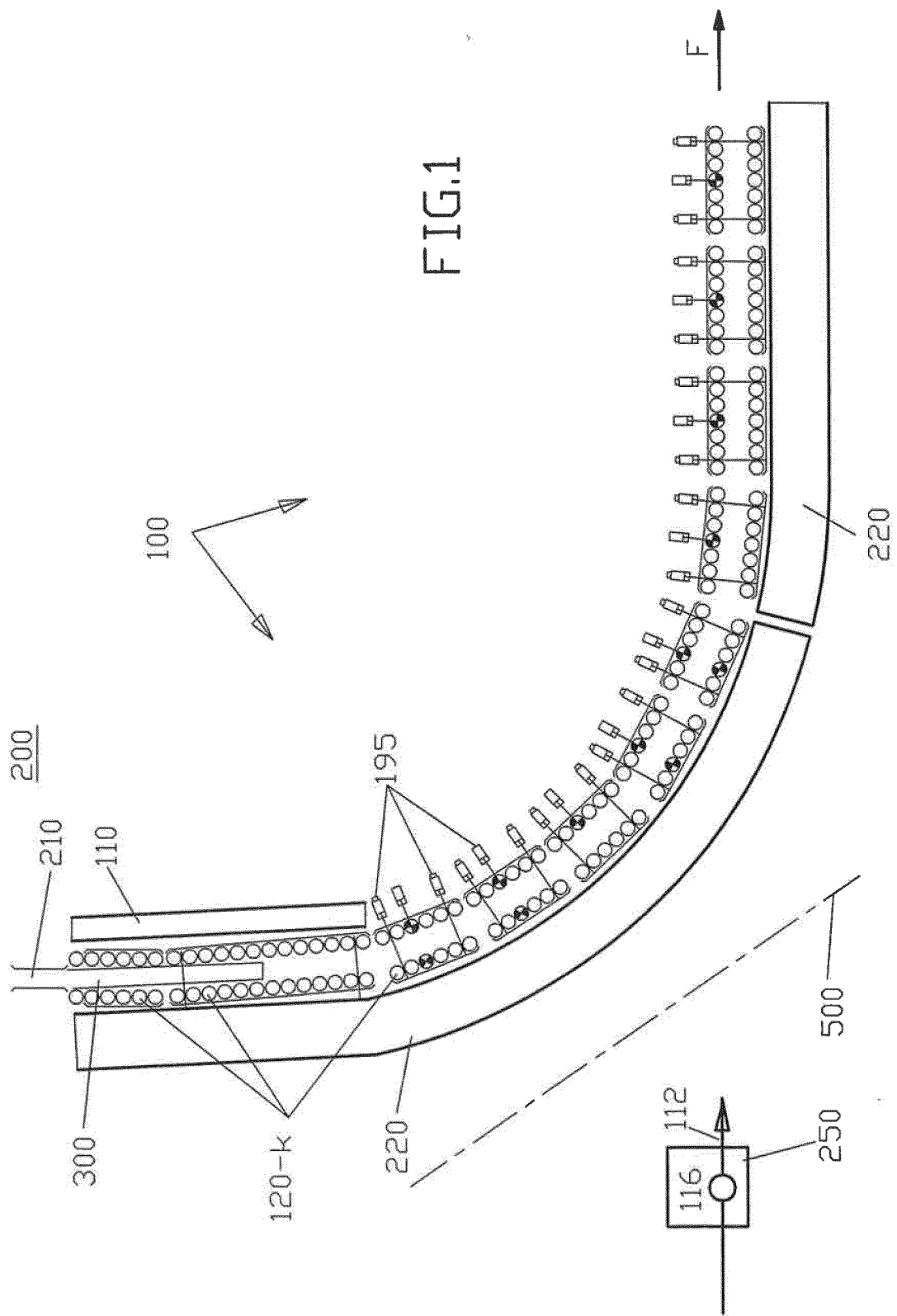
- de la lingotière, la zone de refroidissement étant affectée au moins en partie au segment de galets ;
 au moins un support de segment (220) pour la réception et la fixation dudit au moins un segment de galets ;
 au moins une plaque de serrage (140-l) à titre d'endroit d'accouplement des conduits de refroidissement (112) entre le support de segment et le segment de galets (120-k) ;
caractérisé en ce que le mécanisme (116) faisant office de pompe est disposé à l'écart du support de segment et du segment de galets dans un espace de distribution d'eau (250) ;
 et ladite au moins une soupape (118) pour le milieu de refroidissement est disposée à l'extérieur de l'espace de distribution (250) en amont de la plaque de serrage (140-l) - lorsqu'on regarde dans la direction d'écoulement du milieu de refroidissement - dans la zone (II.) du support de segment.
2. Dispositif de guidage d'une barre de coulée continue (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins une des zones de refroidissement (114-i) est réalisée pour s'étendre sur une multitude de segments de galets (120-k).
 3. Dispositif de guidage d'une barre de coulée continue (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on prévoit une zone de refroidissement (114-i) par segment de galets (120-k).
 4. Dispositif de guidage d'une barre de coulée continue (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on prévoit une multitude de zones de refroidissement (114-i) qui sont disposées en étant distribuées sur des segments de galets individuels (120-k).
 5. Dispositif de guidage d'une barre de coulée continue (100) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les zones de refroidissement (114-i) sont disposées en étant réparties sur le segment de galets (120-k) dans la direction de déplacement de la barre métallique ou transversalement à cette dernière.
 6. Dispositif de guidage d'une barre de coulée continue (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** un mécanisme de mesure du courant volumique des zones de refroidissement (150) pour enregistrer le courant volumique réel du milieu de refroidissement dans la zone de refroidissement (114-i); et par un mécanisme de réglage du courant volumique des zones de refroidissement (160) pour la détermination d'une différence de réglage du courant volumique des zones de refroidissement à titre de différence entre une valeur
 - de consigne prédéfinie du courant volumique des zones de refroidissement et le courant volumique réel, et pour l'excitation de la soupape (118) de la zone de refroidissement (114-i) en fonction de la différence de réglage déterminée du courant volumique des zones de refroidissement pour le réglage du courant volumique à la valeur de consigne prédéfinie du courant volumique des zones de refroidissement.
 7. Dispositif de guidage d'une barre de coulée continue selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le mécanisme de réglage du courant volumique des zones de refroidissement (160) et/ou le mécanisme de mesure du courant volumique des zones de refroidissement (150) sont disposés dans la zone (II.) du support de segment en amont de la plaque de serrage (140-l) lorsqu'on regarde dans la direction d'écoulement du milieu de refroidissement -.
 8. Dispositif de guidage d'une barre de coulée continue (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé par** un mécanisme de mesure de la pression des zones de refroidissement (170) pour enregistrer la pression réelle du milieu de refroidissement dans la zone de refroidissement (114-i) ; et par un mécanisme de réglage de la pression des zones de refroidissement (180) pour la détermination d'une différence de réglage de la pression des zones de refroidissement à titre de différence entre une valeur de consigne prédéfinie de la pression des zones de refroidissement et la pression réelle, et pour l'excitation de la soupape de la zone de refroidissement en fonction de la différence de réglage déterminée de la pression des zones de refroidissement pour le réglage de la pression à la valeur de consigne prédéfinie de la pression des zones de refroidissement.
 9. Dispositif de guidage d'une barre de coulée continue (100) selon la revendication 8, **caractérisé par** un mécanisme de conversion (190) pour la conversion d'une valeur de consigne prédéfinie du courant volumique des zones de refroidissement à l'aide d'une caractéristique prédéfinie de pression-courant volumique de la zone de refroidissement en valeur de consigne de la pression des zones de refroidissement.
 10. Dispositif de guidage d'une barre de coulée continue selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le mécanisme de réglage de la pression des zones de refroidissement (180) et/ou le mécanisme de mesure de la pression des zones de refroidissement (170) et/ou le mécanisme de conversion (190) sont disposés dans la zone (II.) du support de segment en amont de la plaque de serrage (140-l) - lorsqu'on regarde dans la direction d'écoulement du milieu de

refroidissement -.

11. Dispositif de guidage d'une barre de coulée continue (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le mécanisme (115) faisant office de gicleur présente au moins un gicleur binaire pour l'utilisation d'eau de refroidissement à titre d'un premier milieu de refroidissement et d'air à titre d'un deuxième milieu de refroidissement ou au moins un gicleur unitaire pour l'utilisation d'eau de refroidissement à titre du milieu de refroidissement. 5 10
12. Dispositif de guidage d'une barre de coulée continue (100) selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le mécanisme (115) faisant office de gicleur est réalisé sous la forme d'une barre de gicleurs comprenant une multitude de gicleurs. 15
13. Dispositif de guidage d'une barre de coulée continue (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de guidage d'une barre de coulée continue présente au moins un premier segment de galets comprenant une zone de refroidissement qui lui est attribuée au moins en partie et au moins un deuxième segment de galets comprenant au moins un organe de réglage, de préférence sous la forme d'un cylindre hydraulique, pour le réglage variable de l'écartement des galets du segment de galets. 20 25 30
14. Dispositif de guidage d'une barre de coulée continue (100) selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le premier segment de galets et le deuxième segment de galets sont les mêmes. 35
15. Dispositif de guidage d'une barre de coulée continue (100) selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce qu'**une soupape hydraulique (197), de préférence de manière conjointe avec un mécanisme de réglage de l'écartement (198), pour le réglage du débit du liquide hydraulique à des fins d'excitation du cylindre hydraulique (195) est également disposée dans la zone (II.) du support de segment en amont de la plaque de serrage (140-I) - lorsqu'on regarde dans la direction d'écoulement du milieu de refroidissement -. 40 45

50

55



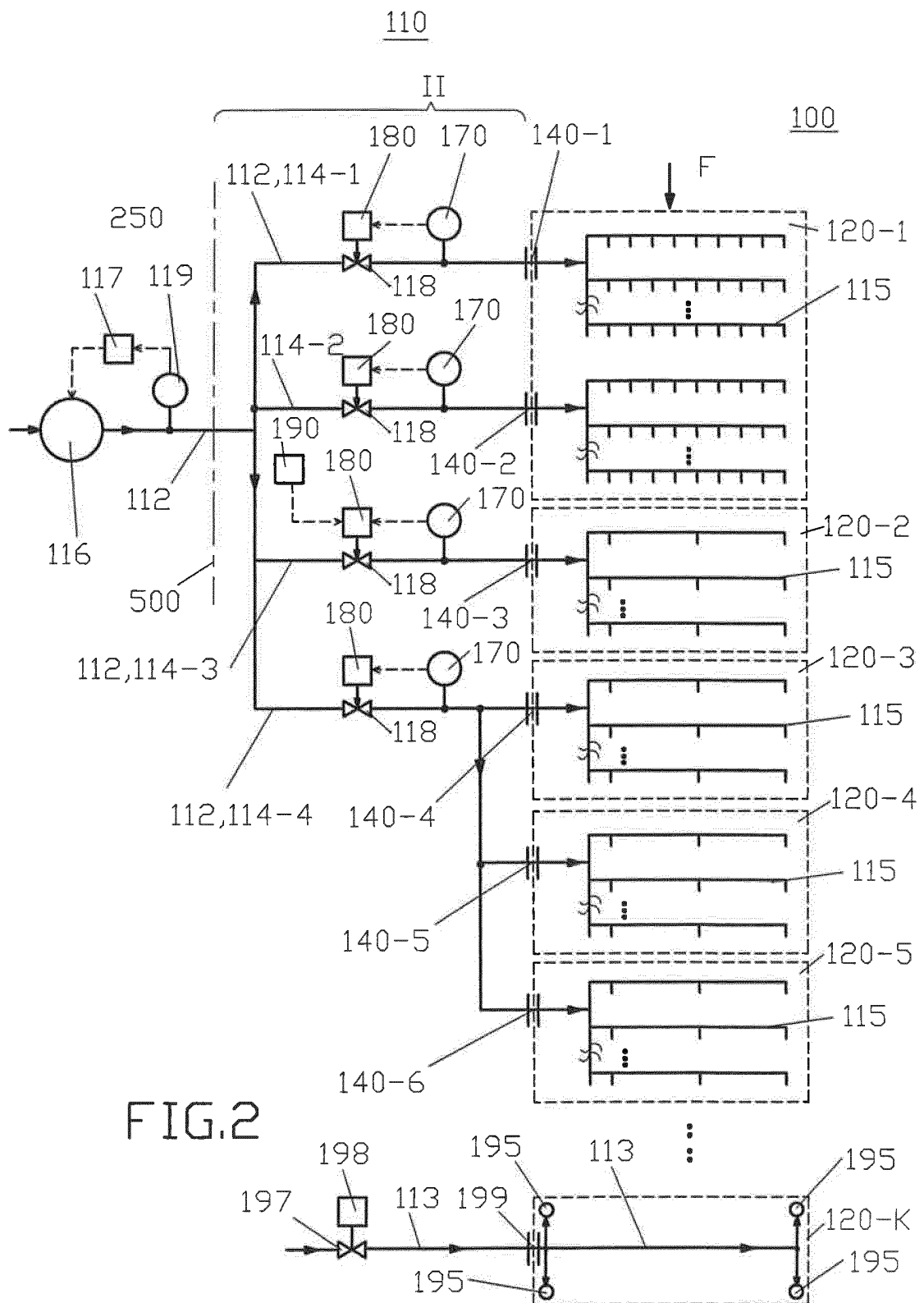
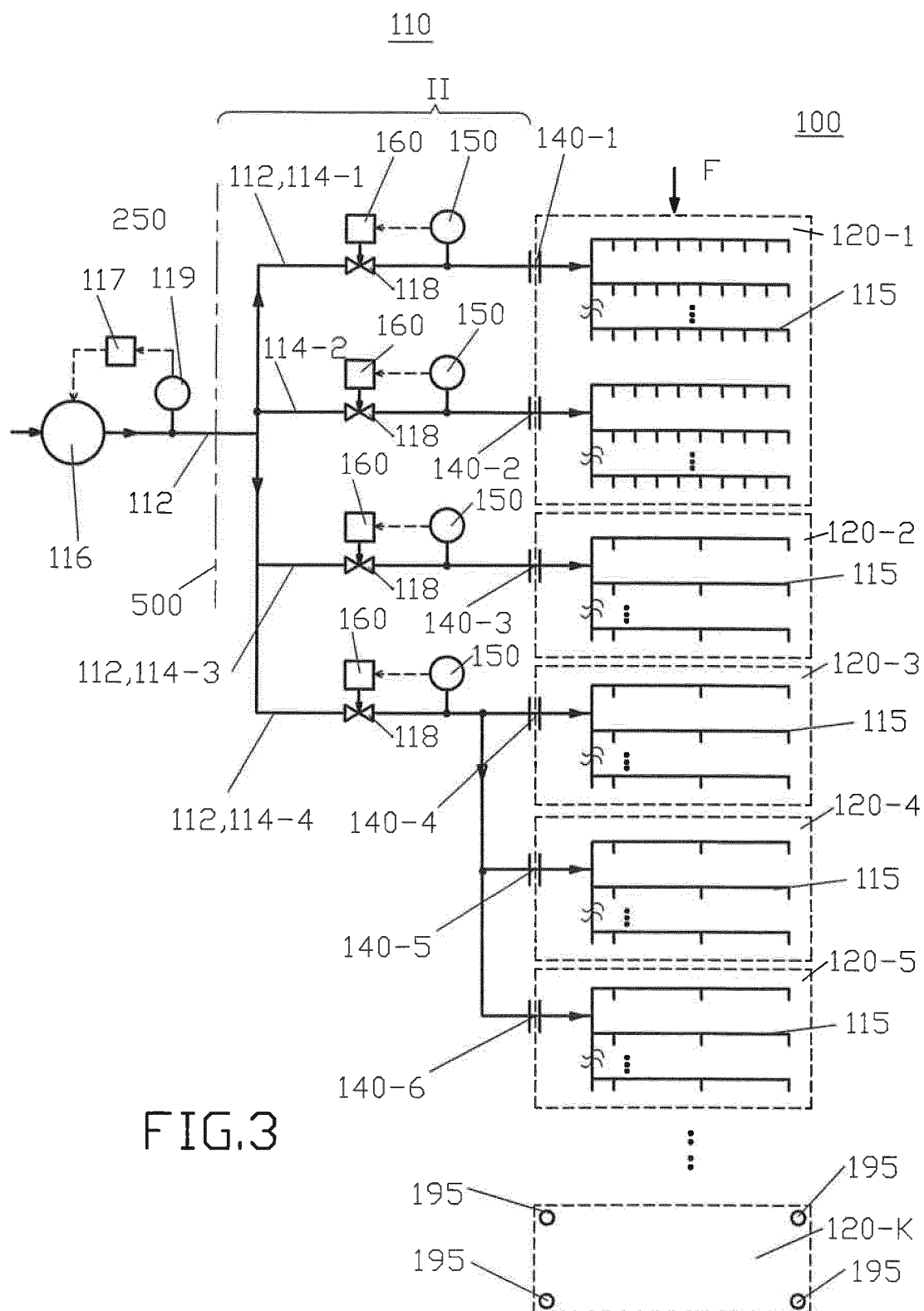


FIG.2



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

- JP 57139460 A [0002]
- JP 57206559 A [0002]
- JP 58077760 A [0002]
- EP 2010004563 W [0002]
- DE 102008009136 A1 [0003]
- DE 102008004911 A1 [0003]
- DE 10104348 A1 [0004]
- JP 2009195959 B [0005]