



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.2020 Patentblatt 2020/26

(51) Int Cl.:
B21B 45/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18215003.7**

(22) Anmeldetag: **21.12.2018**

(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

- **Lengauer, Thomas**
4616 Weißkirchen a.d. Traun (AT)
- **Linzer, Bernd**
4621 Leombach (AT)
- **Seilinger, Alois**
4040 Linz (AT)
- **Zahedi, Michael**
4502 St. Marien (AT)

(71) Anmelder: **Primetals Technologies Austria GmbH**
4031 Linz (AT)

(74) Vertreter: **Metals@Linz**
Primetals Technologies Austria GmbH
Intellectual Property Upstream IP UP
Turmstraße 44
4031 Linz (AT)

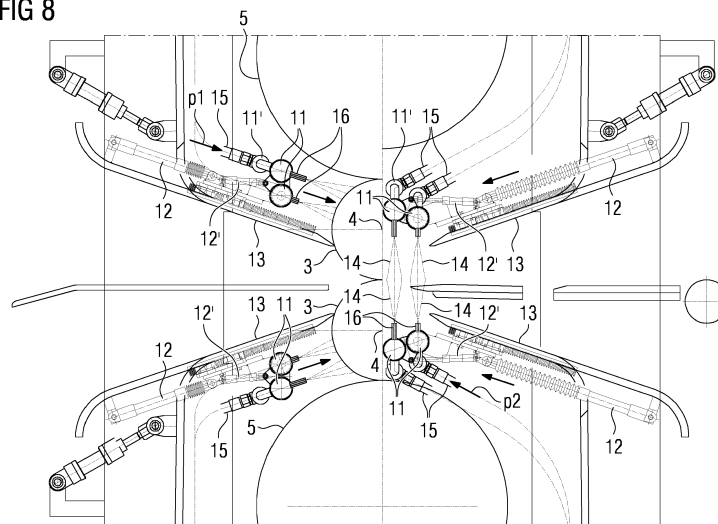
(72) Erfinder:
• **Krueckel, Michael**
4030 Linz (AT)

(54) **KÜHLUNG VON METALLBAND IN EINEM WALZGERÜST**

(57) Zunächst durchläuft ein erstes flaches Walzgut (2) aus Metall ein Walzgerüst (1c) in einer Transportrichtung (x). Es wird dabei mittels in das Walzgerüst (1c) eingebauter Arbeitswalzen (3) gewalzt. Während des Walzens des ersten flachen Walzguts (2) wird eine in dem Walzgerüst (1c) angeordnete erste Kühleinrichtung (11) in einer zurückgezogenen Stellung gehalten, in der sie in der Transportrichtung (x) gesehen von den Arbeitswalzen (3) beabstandet ist. Sodann werden die Arbeitswalzen (3) aus dem Walzgerüst (1c) ausgebaut. Nach dem Ausbauen der Arbeitswalzen (3) wird die erste Küh-

leinrichtung (11) in oder entgegen der Transportrichtung (x) in eine vorverlagerte Stellung verlagert, so dass die erste Kühleinrichtung (11) danach in einem Bereich angeordnet ist, in dem zuvor die Arbeitswalzen (3) angeordnet waren. Schließlich durchläuft ein zweites flaches Walzgut (10) aus Metall das Walzgerüst (1c) in der Transportrichtung (x) umformungsfrei. Es wird dabei mittels der in der vorverlagerten Stellung befindlichen ersten Kühleinrichtung (11) mit einem flüssigen Kühlmittel (14) beaufschlagt.

FIG 8



Beschreibung

Gebiet der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung geht aus von einem Betriebsverfahren für ein Walzgerüst,

- wobei zunächst ein erstes flaches Walzgut aus Metall das Walzgerüst in einer Transportrichtung durchläuft und beim Durchlaufen des Walzgerüsts mittels in das Walzgerüst eingebauter Arbeitswalzen gewalzt wird, wobei die Arbeitswalzen während des Walzens des ersten flachen Walzguts um quer zur Transportrichtung verlaufende Walzenachsen rotieren,
- wobei während des Walzens des ersten flachen Walzguts eine in dem Walzgerüst angeordnete erste Kühleinrichtung in einer zurückgezogenen Stellung gehalten wird, in der die erste Kühleinrichtung in der Transportrichtung gesehen von den Arbeitswalzen beabstandet ist,
- wobei sodann die Arbeitswalzen aus dem Walzgerüst ausgebaut werden.

[0002] Die vorliegende Erfindung geht weiterhin aus von einem Walzgerüst,

- wobei das Walzgerüst zum Walzen von flachen Walzgütern aus Metall in das Walzgerüsteingebaute Arbeitswalzen aufweist, die während des Walzens um quer zur Transportrichtung verlaufende Walzenachsen rotieren,
- wobei die Arbeitswalzen aus dem Walzgerüst ausbaubar sind,
- wobei das Walzgerüst eine erste Kühleinrichtung aufweist,
- wobei die erste Kühleinrichtung in einer zurückgezogenen Stellung in der Transportrichtung gesehen bei eingebauten Arbeitswalzen von den Arbeitswalzen beabstandet ist.

[0003] Derartige Betriebsverfahren und die entsprechenden Walzgerüste sind allgemein bekannt. Die ersten Kühleinrichtungen der Walzgerüste des Standes der Technik werden zum Kühlen der Arbeitswalzen der Walzgerüste verwendet.

Stand der Technik

[0004] Aus der WO 2008/145 222 A1 ist eine Kühleinrichtung bekannt, die aus einer oder mehreren individuell aktivierten Spritzdüsen besteht, über welche in Breitenrichtung des flachen Walzguts gesehen bestimmte Stellen des flachen Walzguts oder einer Bramme gezielt gekühlt werden können, um eine Temperaturhomogenisierung über die Breite zu erreichen. Diese Kühleinrichtung ist nicht in einem Walzgerüst angeordnet.

[0005] Aus der WO 2006/076 777 A1 ist eine in einem

Walzgerüst angeordnete Kühleinrichtung bekannt, mittels derer die Arbeitswalzen des Walzgerüsts gekühlt werden können. Die Kühlung ist in Breitenrichtung des flachen Walzguts gesehen orts aufgelöst. Durch die Kühlung der WO 2006/076 777 A1 kann die Bandkontur eingestellt werden.

[0006] Aus der US 2001/0 007 200 A1 ist eine ähnliche Kühleinrichtung bekannt. Auch mittels dieser Kühleinrichtung kann in Breitenrichtung des flachen Walzguts gesehen eine orts aufgelöste Kühlung der Arbeitswalzen durchgeführt werden.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Beim der Herstellung von flachem Walzgut aus Metall, beispielsweise einem Aluminiumband und insbesondere einem Stahlband, muss eine bestimmte sequenzielle Abfolge von Walzen und Kühlen eingehalten werden, um gewünschte Materialeigenschaften korrekt einzustellen. Insbesondere die Zeitspanne zwischen dem letzten Walzstich in einer mehrgerüstigen Walzstraße und dem Beginn der Kühlung des flachen Walzguts ist oftmals von entscheidender Bedeutung für dessen Materialeigenschaften. Insbesondere ist es oftmals von Vorteil, diese Zeitspanne so klein wie möglich zu halten.

[0008] Relativ dünne flache Walzgüter laufen mit einer relativ hohen Geschwindigkeit aus dem letzten Walzgerüst der mehrgerüstigen Walzstraße aus. Dieses Walzgerüst ist bei dünnen flachen Walzgütern in der Regel auch dasjenige Walzgerüst, welches den letzten Walzstich ausführt. Die Zeitspanne vom Auslaufen aus dem letzten Walzgerüst bis zum Beginn der Kühlung in der Kühlstrecke ist daher recht gering. Bei relativ dicken flachen Walzgütern hingegen wird der letzte Walzstich oftmals von einem anderen Walzgerüst als dem letzten Walzgerüst der Walzstraße ausgeführt. Die Walzgerüste, die dem den letzten Walzstich ausführenden Walzgerüst nachgeordnet sind, werden in diesem Fall von dem flachen Walzgut umformungsfrei durchlaufen.

[0009] Bereits aufgrund des vergrößerten Abstandes zu einer der Walzstraße nachgeordneten Kühlstrecke vergrößert sich in diesem Fall die Zeitspanne zwischen dem letzten Walzstich und dem Beginn der Kühlung des flachen Walzguts in der Kühlstrecke. Weiterhin läuft das relativ dicke flache Walzgut aus dem den letzten Walzstich ausführenden Walzgerüst in der Regel mit einer relativ geringen Geschwindigkeit aus. Dadurch vergrößert sich die Zeitspanne zwischen dem letzten Walzstich und dem Beginn der Kühlung des flachen Walzguts in der Kühlstrecke noch weiter. Aufgrund der vergrößerten Zeitspanne kann es unter Umständen nicht mehr möglich sein, bestimmte erwünschte Materialeigenschaften des flachen Walzguts einzustellen. Der mittels der mehrgerüstigen Walzstraße und der nachgeordneten Kühlstrecke herstellbare Produktmix ist daher beschränkt.

[0010] Ganz besonders problematisch ist dieser Sachverhalt beim Gießwalzen, bei dem zwischen dem Stranggießen und dem Walzen in der mehrgerüstigen Walz-

straße keine Trennung des gegossenen Metallstrangs erfolgt. Denn in diesem Fall ist der Massenfluss durch die Walzstraße durch die relativ niedrige Gießgeschwindigkeit limitiert.

[0011] Zwischen den einzelnen Walzgerüsten der mehrgerüstigen Walzstraße können Zwischengerüstkühlungen angeordnet sein. Es wurde bereits vorgeschlagen, diese Zwischengerüstkühlungen, sofern sie dem den letzten Walzstich ausführenden Walzgerüst nachgeordnet sind, als Teil der der Walzstraße nachgeordneten Kühlstrecke zu behandeln. Dadurch kann mit der Kühlung des flachen Walzguts bereits eher begonnen werden. Von Nachteil ist bei dieser Vorgehensweise jedoch, dass mittels der Zwischengerüstkühlungen in Transportrichtung des flachen Walzguts gesehen keine homogene Verteilung der Kühlung realisiert werden kann, sondern nur eine punktuelle Kühlung, beispielsweise alle fünf oder sechs Meter. Die Zeitspanne, die ein bestimmter Abschnitt des flachen Walzguts von einer dieser Zwischengerüstkühlungen zur nächsten derartigen Zwischengerüstkühlung benötigt, kann bei dicken flachen Walzgütern über 10 Sekunden betragen. Weiterhin können mittels der Zwischengerüstkühlungen meist nur relativ geringe Kühlmittelmengen auf das flache Walzgut aufgebracht werden. Die durch die Zwischengerüstkühlungen bewirkte Kühlung ist daher auch vom Umfang her oftmals nur unzureichend.

[0012] In der älteren europäischen Patentanmeldung 17 182 794.2 wird vorgeschlagen, bei denjenigen Walzgerüsten, die dem den letzten Walzstich ausführenden Walzgerüst nachgeordnet sind, die Arbeitswalzen auszubauen und stattdessen über die Ständerfenster der bedienseitigen Gerüstständer Kühleinrichtungen in diese Walzgerüste einzubauen und mittels dieser Kühleinrichtungen das flache Walzgut auch im Bereich dieser Walzgerüste zu kühlen. Durch diese Vorgehensweise wird bereits eine deutlich verbesserte Kühlung erreicht. Von Nachteil ist jedoch, dass der Ausbau der Arbeitswalzen, der Einbau der Kühleinrichtungen und oftmals auch das Anschließen der Kühleinrichtungen an die Kühlmittelversorgung nicht automatisiert ausgeführt werden können. Die genannte europäische Patentanmeldung ist am Anmeldetag der vorliegenden Erfindung noch nicht veröffentlicht und daher kein allgemein zugänglicher Stand der Technik.

[0013] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, Möglichkeiten zu schaffen, mittels derer ein flaches Walzgut aus Metall in einem Walzgerüst auf einfache, effektive und kostengünstige Art und Weise gekühlt werden kann.

[0014] Die Aufgabe wird durch ein Betriebsverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Betriebsverfahrens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 11.

[0015] Erfindungsgemäß wird ein Betriebsverfahren der eingangs genannten Art dadurch ausgestaltet,

- dass nach dem Ausbauen der Arbeitswalzen die ers-

te Kühleinrichtung in der Transportrichtung oder entgegen der Transportrichtung in eine vorverlagerte Stellung verlagert wird, so dass die erste Kühleinrichtung in der vorverlagerten Stellung in einem Bereich angeordnet ist, in dem zuvor die Arbeitswalzen angeordnet waren, und

- dass schließlich ein zweites flaches Walzgut aus Metall das Walzgerüst in der Transportrichtung umformungsfrei durchläuft und beim Durchlaufen des Walzgerüsts mittels der in der vorverlagerten Stellung befindlichen ersten Kühleinrichtung mit einem der ersten Kühleinrichtung über mindestens eine Leitung zugeführten flüssigen Kühlmittel beaufschlagt wird.

[0016] Durch diese Ausgestaltung kann in denjenigen Fällen, in denen ein flaches Walzgut das Walzgerüst zwar durchläuft, das flache Walzgut in dem Walzgerüst jedoch nicht mehr gewalzt werden soll, das entsprechende Walzgerüst bereits zum Kühlen des flachen Walzguts verwendet werden. Die hierfür benötigte erste Kühleinrichtung kann hierbei permanent Bestandteil des Walzgerüsts sein. Sie muss also nicht je nach Betriebsweise des Walzgerüsts ein- und ausgebaut werden. Vielmehr muss sie lediglich zwischen der zurückgezogenen Stellung und der vorverlagerten Stellung verlagert werden.

[0017] Die Betriebsweise des Walzgerüsts, bei welcher das zweite flache Walzgut das Walzgerüst umformungsfrei durchläuft, ist selbstverständlich nur dann sinnvoll, wenn das zweite flache Walzgut zuvor in einem anderen Walzgerüst gewalzt wurde. Das Walzgerüst ist demzufolge Bestandteil einer mehrgerüstigen Walzstraße, in der Regel einer Fertigstraße. In jedem Fall wird das flache Walzgut aber warmgewalzt. Das flache Walzgut kann im Einzelfall ein Blech sein. In der Regel handelt es sich aber um ein Band. Das Metall, aus dem das flache Walzgut besteht, kann beispielsweise Aluminium oder Kupfer sein. In der Regel handelt es sich um Stahl.

[0018] In aller Regel werden die Arbeitswalzen während des Walzens des ersten flachen Walzguts mit einem flüssigen Kühlmittel beaufschlagt. Hierbei ist es möglich, dass das Beaufschlagen mittels einer zweiten Kühleinrichtung erfolgt, also einer von der ersten Kühleinrichtung verschiedenen Kühleinrichtung.

[0019] Falls sowohl die erste als auch die zweite Kühleinrichtung vorhanden sind, sind die beiden Kühleinrichtungen vorzugsweise zu einer Baueinheit zusammengefasst, so dass beim Verlagern der ersten Kühleinrichtung auch die zweite Kühleinrichtung in der Transportrichtung oder entgegen der Transportrichtung verlagert wird. Diese Ausgestaltung ist gegenüber eine Ausgestaltung, bei welcher die zweite Kühleinrichtung zwar vorhanden ist, aber nicht zusammen mit der ersten Kühleinrichtung verlagert wird, konstruktiv einfacher zu realisieren.

[0020] Alternativ ist es möglich, dass die Arbeitswalzen während des Walzens des ersten flachen Walzguts mit einem flüssigen Kühlmittel beaufschlagt werden, dieses Beaufschlagen jedoch nicht mittels einer anderen,

zweiten Kühleinrichtung erfolgt, sondern dass hierfür die erste Kühleinrichtung verwendet wird. Diese Ausgestaltung weist den Vorteil auf, dass nur die erste Kühleinrichtung nötig wird, also nicht sowohl die erste Kühleinrichtung als auch die zweite Kühleinrichtung.

[0021] Falls die Beaufschlagung der Arbeitswalzen mit dem flüssigen Kühlmittel mittels der ersten Kühleinrichtung erfolgt, ist vorzugsweise vorgesehen,

- dass die erste Kühleinrichtung bezüglich einer auf die erste Kühleinrichtung bezogenen, parallel zu den Walzenachsen verlaufenden Achse in der zurückgezogenen Stellung in einer ersten Drehstellung orientiert ist und in der vorverlagerten Stellung in einer zweiten Drehstellung orientiert ist,
- dass von der ersten Kühleinrichtung aus gesehen das flüssige Kühlmittel sich in der ersten Drehstellung der ersten Kühleinrichtung mit einer Komponente in der Transportrichtung oder entgegen der Transportrichtung auf eine der Arbeitswalzen hin ausbreitet und
- dass von der ersten Kühleinrichtung aus gesehen das flüssige Kühlmittel sich in der zweiten Drehstellung der ersten Kühleinrichtung im wesentlichen orthogonal zur Transportrichtung auf das zweite flache Walzgut zu ausbreitet.

[0022] Dadurch ist es auf einfache Weise möglich, das Kühlmittel in der zurückgezogenen Stellung in optimierter Weise auf die Arbeitswalze aufzubringen und in der vorverlagerten Stellung in optimierter Weise auf das zweite flache Walzgut aufzubringen.

[0023] Ein Verdrehen der ersten Kühleinrichtung von der ersten in die zweite Drehstellung kann beispielsweise mittels eines hydraulischen Drehantriebs erfolgen. Es sind aber auch andere Ausgestaltungen möglich, beispielsweise eine entsprechende Führung im Rahmen des Verlagerns.

[0024] Zum Beaufschlagen der Arbeitswalzen wird das flüssige Kühlmittel der ersten Kühleinrichtung mit einem ersten Arbeitsdruck zugeführt. Zum Beaufschlagen des zweiten flachen Walzguts wird das flüssige Kühlmittel der ersten Kühleinrichtung mit einem zweiten Arbeitsdruck zugeführt. Der zweite Arbeitsdruck ist vorzugsweise kleiner als der erste Arbeitsdruck. Beispielsweise kann der erste Arbeitsdruck im Bereich zwischen 10 bar und 13 bar liegen, während der zweite Arbeitsdruck im Bereich zwischen 2 bar und 5 bar liegen kann. Die genannten Zahlenwerte sind selbstverständlich nur beispielhaft.

[0025] Es ist möglich, dass der zweite Arbeitsdruck fest eingestellt ist. Alternativ kann der zweite Arbeitsdruck mittels eines Stellgliedes variabel eingestellt werden. Das Stellglied kann beispielsweise ein Druckreduzierventil sein.

[0026] Vorzugsweise wird zum Entfernen des mittels der ersten Kühleinrichtung auf die Oberfläche des zweiten flachen Walzguts aufgetragenen flüssigen Kühlmittels

von der Oberfläche des zweiten flachen Walzguts vor und/oder hinter der ersten Kühleinrichtung ein gasförmiges Medium quer auf das zweite flache Walzgut geblasen. Dadurch kann eine definierte Kühlwirkung gewährleistet werden. Das Aufblasen des gasförmigen Mediums erfolgt in der Regel nur auf die Oberseite des flachen Walzguts. Bei der Unterseite des flachen Walzguts ist dies zwar ebenfalls möglich, in der Regel aber nicht erforderlich.

[0027] Vorzugsweise ist die mindestens eine Leitung flexibel. Dadurch kann die Leitung - eine hinreichende Länge der Leitung vorausgesetzt - ohne weiteres dem Verlagern der ersten Kühleinrichtung von der zurückgezogenen Stellung in die vorverlagerte Stellung folgen.

[0028] Vorzugsweise wird das flüssige Kühlmittel über eine Drehverbindung von der mindestens einen Leitung zu der ersten Kühleinrichtung geführt. Dadurch kann die Zuführung des flüssigen Kühlmittels zur ersten Kühleinrichtung unabhängig davon, ob die erste Kühleinrichtung sich in der zurückgezogenen Stellung oder in der vorverlagerten Stellung befindet, auf gleichartige Art und Weise erfolgen.

[0029] Vorzugsweise erfolgt das Verlagern der ersten Kühleinrichtung mittels eines als Hydraulikzylindereinheit ausgebildeten Aktors. Dadurch wird insbesondere die Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit des Walzgerüsts auf einem hohen Niveau gehalten.

[0030] Vorzugsweise wird die erste Kühleinrichtung während des Verlagerns in einer Kulissenführung geführt. Dadurch kann auf einfache Art und Weise erreicht werden, dass die erste Kühleinrichtung in der zurückgezogenen Stellung und in der vorverlagerten Stellung jeweils exakt positioniert wird.

[0031] Die Aufgabe wird durch ein Walzgerüst mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Walzgerüsts sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 13 bis 22.

[0032] Erfindungsgemäß wird ein Betriebsverfahren der eingangs genannten Art dadurch ausgestaltet,

- dass die erste Kühleinrichtung mittels eines Aktors in der Transportrichtung oder entgegen der Transportrichtung von der zurückgezogenen Stellung in eine vorverlagerte Stellung verlagerbar ist,
- dass die erste Kühleinrichtung bei ausgebauten Arbeitswalzen in der vorverlagerten Stellung in einem Bereich angeordnet ist, in dem bei eingebauten Arbeitswalzen die Arbeitswalzen angeordnet sind, und
- dass die erste Kühleinrichtung in der vorverlagerten Stellung in der Lage ist, ein das Walzgerüst umformungsfrei durchlaufendes flaches Walzgut aus Metall beim Durchlaufen des Walzgerüsts mit einem der ersten Kühleinrichtung über mindestens eine Leitung zugeführten flüssigen Kühlmittel zu beaufschlagen.

[0033] Die dadurch erzielbaren Vorteile korrespondieren mit denen des Betriebsverfahrens.

[0034] Die vorteilhaften Ausgestaltungen des Walzgerüsts korrespondieren mit den vorteilhaften Ausgestaltungen des Betriebsverfahrens. Auch die durch die vorteilhaften Ausgestaltungen des Walzgerüsts erzielbaren Vorteile sind die gleichen wie bei den vorteilhaften Ausgestaltungen des Betriebsverfahrens.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0035] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Hierbei zeigen in schematischer Darstellung:

- FIG 1 eine mehrgerüstige Walzstraße mit nachgeordneter Kühlstrecke von der Seite während des Walzens eines ersten flachen Walzguts,
- FIG 2 einen Teil eines Walzgerüsts der Walzstraße von FIG 1 von der Seite,
- FIG 3 das Walzgerüst von FIG 2 von oben,
- FIG 4 das Walzgerüst von FIG 2 in Transportrichtung gesehen,
- FIG 5 die Walzstraße und die Kühlstrecke von FIG 1 von der Seite während des Walzens eines zweiten flachen Walzguts,
- FIG 6 ein Walzgerüst der Walzstraße von FIG 5 von der Seite,
- FIG 7 das Walzgerüst von FIG 6 mit ausgebauten Arbeitswalzen und einer ersten Kühleinrichtung in der zurückgezogenen Stellung,
- FIG 8 vergrößert einen Teil des Walzgerüsts von FIG 6,
- FIG 9 das Walzgerüst von FIG 6 mit ausgebauten Arbeitswalzen und einer ersten Kühleinrichtung in der vorverlagerten Stellung,
- FIG 10 eine erste Kühleinrichtung,
- FIG 11 eine Modifikation des Walzgerüsts von FIG 6,
- FIG 12 ein Walzgerüst der Walzstraße von FIG 5 von der Seite und
- FIG 13 das Walzgerüst von FIG 12 mit ausgebauten Arbeitswalzen und einer ersten Kühleinrichtung in der vorverlagerten Stellung.

Beschreibung der Ausführungsformen

[0036] Gemäß FIG 1 weist eine Walzstraße mehrere Walzgerüste 1 auf. Ein flaches Walzgut 2 durchläuft die Walzgerüste 1 in einer Transportrichtung x. Jedes der Walzgerüste 1 führt daher an dem flachen Walzgut 2 nur einen einzigen Walzstich aus. In den Walzgerüsten 1 wird das flache Walzgut 2 gewalzt. Das flache Walzgut 2 ist in der Regel ein Band. In Einzelfällen kann es sich aber auch um ein Grobblech handeln. Das flache Walzgut 2 besteht aus Metall, beispielsweise aus Stahl. Es kann aber auch aus einem anderen Metall bestehen, bei-

spielsweise Kupfer oder Aluminium.

[0037] Gemäß der Darstellung in FIG 1 weist die Walzstraße fünf Walzgerüste 1 auf. Die Anzahl an Walzgerüsten 1 könnte aber auch größer oder kleiner sein. Insbesondere Ausgestaltungen mit vier, sechs oder sieben Walzgerüsten 1 sind ebenfalls üblich. Die Walzgerüste 1 sind in FIG 1 zusätzlich mit einem kleinen Buchstaben a bis e ergänzt, um das erste Walzgerüst 1a der Walzstraße, das zweite Walzgerüst 1b der Walzstraße usw. bei Bedarf anhand ihrer Bezugszeichen voneinander unterscheiden zu können.

[0038] Zum Walzen des flachen Walzguts 2 weist jedes der Walzgerüste 1 entsprechend der Darstellung in FIG 2 (und auch FIG 1) zumindest Arbeitswalzen 3 auf. Die Arbeitswalzen 3 rotieren während des Walzens um Walzenachsen 4. Die Walzenachsen 4 verlaufen quer zur Transportrichtung x.

[0039] Oftmals sind die Walzgerüste 1 als sogenannte Quartogerüste ausgebildet. In diesem Fall sind entsprechend der Darstellung in den FIG 1 und 2 zusätzlich zu den Arbeitswalzen 3 auch Stützwalzen 5 vorhanden. Manchmal sind die Walzgerüste 1 als sogenannte Sextogerüste ausgebildet. In diesem Fall sind zusätzlich zu den Arbeitswalzen 3 und den Stützwalzen 5 Zwischenwalzen vorhanden, die zwischen den Arbeitswalzen 3 und den Stützwalzen 5 angeordnet sind. Dies ist in den FIG nicht dargestellt.

[0040] Nach dem Walzen in der Walzstraße durchläuft das flache Walzgut 2 eine Kühlstrecke 6. In der Kühlstrecke 6 wird das flache Walzgut 2 gekühlt. In der Regel wird das flache Walzgut 2 in der Kühlstrecke 6 zum Kühlen mit einem flüssigen Kühlmedium beaufschlagt, meist Wasser. Nach dem Kühlen wird - im Falle eines Bandes - das flache Walzgut 2 aufgehaspelt oder - im Falle eines Grobblechs - abgelegt und eventuell gestapelt.

[0041] Wie allgemein üblich, weisen die Walzgerüste 1 entsprechend der Darstellung in den FIG 3 und 4 einen antriebsseitigen Gerüstständer 7 und einen bedienseitigen Gerüstständer 8 auf. Wie ebenfalls allgemein üblich, sind die Arbeitswalzen 3 (in der Regel einschließlich der zugehörigen Einbaustücke) aus dem jeweiligen Walzgerüst 1 ausbaubar. Das Ausbauen erfolgt üblicherweise durch das Ständerfenster 9 des bedienseitigen Gerüstständers 8. Das Ausbauen erfolgt in diesem Fall somit quer zur Transportrichtung x, nämlich parallel zu den Walzenachsen 4. Gleiches gilt in der Regel für die Stützwalzen 5 und - falls vorhanden - auch die Zwischenwalzen. Diese Vorgehensweise ist Fachleuten allgemein bekannt und vertraut und muss daher nicht detailliert erläutert werden. Während des Walzens des flachen Walzguts 2 gemäß FIG 1 sind die Arbeitswalzen 3 jedoch in alle Walzgerüste 1 eingebaut.

[0042] Die bisher erläuterte Vorgehensweise ist völlig konventionell. Sie wird insbesondere dann ergriffen, wenn eine Enddicke d1, mit der das flache Walzgut 2 aus dem letzten Walzgerüst 1d der Walzstraße auslaufen soll, relativ gering ist. In diesem Fall wird das flache Walzgut 2 in allen Walzgerüsten 1 der Walzstraße gewalzt,

also in seiner Dicke reduziert und damit umgeformt.

[0043] Nach dem Walzen des flachen Walzguts 2 soll in der Walzstraße ein weiteres flaches Walzgut 10 gewalzt werden. Das weitere flache Walzgut 10 kann ein von dem erstgenannten flachen Walzgut 2 getrenntes Walzgut sein. Alternativ kann es sich um Abschnitte ein und desselben Metallstrangs handeln. Ob der eine oder der andere Sachverhalt vorliegt, ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung von untergeordneter Bedeutung. Entscheidend ist, dass die Enddicke d2 des weiteren Walzguts 10 größer als die Enddicke d1 des flachen Walzguts 2 ist.

[0044] In diesem Fall ist es möglich, dass das weitere flache Walzgut 10 entsprechend der Darstellung in FIG 5 nur in den vorderen Walzgerüsten 1 der Walzstraße gewalzt wird. Die hinteren Walzgerüste 1 der Walzstraße durchläuft das weitere flache Walzgut 10 in diesem Fall, ohne dort gewalzt zu werden. Es durchläuft die hinteren Walzgerüste 1 somit umformungsfrei. Die Kühlstrecke 6 ist in FIG 5 nicht mit dargestellt. Sie ist jedoch weiterhin vorhanden.

[0045] Nachstehend wird angenommen, dass das weitere flache Walzgut 10 nur in den Walzgerüsten 1a und 1b gewalzt wird, während es die Walzgerüste 1c, 1d und 1e umformungsfrei durchläuft. Es wäre aber ebenso auch möglich, dass das weitere flache Walzgut 10 beispielsweise in den Walzgerüsten 1a, 1b und 1c gewalzt wird und nur die Walzgerüste 1d und 1e umformungsfrei durchläuft. Auch wäre es möglich, dass das weitere flache Walzgut 10 nur in dem Walzgerüst 1a gewalzt wird und die Walzgerüste 1b bis 1e umformungsfrei durchläuft. Bei einer kleineren oder größeren Anzahl von Walzgerüsten 1 ergeben sich ähnliche Ausgestaltungen. In jedem Fall wird im Falle der Ausgestaltung gemäß FIG 5 das weitere flache Walzgut 10 im ersten Walzgerüst 1a gewalzt und im letzten Walzgerüst 1e nicht gewalzt. Es gibt in der Walzstraße weiterhin nur einen einzigen Übergang von Walzen zu Nichtwalzen.

[0046] Im Stand der Technik werden in diesem Fall oftmals lediglich die hinteren Walzgerüste 1c, 1d und 1e aufgefahren, so dass deren Arbeitswalzen 3 das weitere flache Walzgut 10 nicht berühren. Erfindungsgemäß wird aber eine andere Vorgehensweise ergriffen. Dies wird nachstehend in Verbindung mit dem Walzgerüst 1c erläutert. Die gleichen Ausgestaltungen können aber auch bei den anderen Walzgerüsten 1 vorhanden sein. Ebenso kann gleiche Vorgehensweise auch für die anderen Walzgerüste 1 ergriffen werden. Eine Ausnahme gilt lediglich für die Betriebsweise des ersten Walzgerüsts 1a der Walzstraße. In diesem Walzgerüst 1a erfolgt stets ein Walzen des flachen Walzguts 2, 10. Soweit es die konstruktiven Ausgestaltungen der Walzgerüste 1 betrifft, können diese aber auch beim ersten Walzgerüst 1a der Walzstraße gegeben sein.

[0047] Wenn das Walzgerüst 1c ein flaches Walzgut - beispielsweise wie zuvor in Verbindung mit FIG 1 erläutert das flache Walzgut 2 - walzen soll, sind entsprechend der Darstellung in FIG 6 die Arbeitswalzen 3 in das ent-

sprechende Walzgerüst 1c eingebaut. In diesem Fall wird eine erste Kühleinrichtung 11 des Walzgerüsts 1c entsprechend der Darstellung in FIG 6 in einer Stellung gehalten, in welcher die erste Kühleinrichtung 11 in der Transportrichtung x gesehen von den Arbeitswalzen 3 beabstandet ist. Die erste Kühleinrichtung 11 ist also zwar in dem Walzgerüst 1c angeordnet, sie ist aber derart angeordnet, dass sie das Walzen nicht behindert. Die soeben erläuterte Stellung wird nachfolgend als zurückgezogene Stellung der ersten Kühleinrichtung 11 bezeichnet.

[0048] Wenn das Walzgerüst 1c ein flaches Walzgut - beispielsweise wie zuvor in Verbindung mit FIG 5 erläutert das weitere flache Walzgut 10 - nicht walzen soll, werden zunächst die Arbeitswalzen 3 aus dem Walzgerüst 1c ausgebaut. Das Ausbauen erfolgt, wie bereits erwähnt und in den FIG 3 und 4 durch entsprechende Pfeile angedeutet, in der Regel quer zur Transportrichtung x und parallel zu den Walzenachsen 4 durch das Ständerfenster 9 des bedienseitigen Gerüstständers 8. Prinzipiell ist es möglich, aus dem Walzgerüst 1c zusätzlich auch die Stützwalzen 5 und - falls vorhanden - die Zwischenwalzen auszubauen. Dies ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung jedoch nicht erforderlich. Die Stützwalzen 5 werden jedoch in der Regel aufgefahren. FIG 7 zeigt den entsprechenden Zustand, in dem die Arbeitswalzen 3 aus dem Walzgerüst 1c ausgebaut und die Stützwalzen 5 aufgefahren sind.

[0049] Nach dem Ausbauen der Arbeitswalzen 3 wird die erste Kühleinrichtung 11 in der Transportrichtung x oder entgegen der Transportrichtung x verlagert. Das Verlagern ist in FIG 8 durch entsprechende Pfeile angedeutet. Während des Verlagerns kann die erste Kühleinrichtung 11 beispielsweise in einer Kulissenführung des Walzgerüsts 1c geführt werden. Allgemein gilt für die Darstellung in FIG 8, dass in der linken Hälfte der Zustand dargestellt ist, in dem das entsprechende Walzgerüst 1c ein flaches Walzgut 2 walzen soll, und in der rechten Hälfte der Zustand dargestellt ist, in dem das entsprechende Walzgerüst 1c ein flaches Walzgut 10 kühlen soll.

[0050] Das Verlagern erfolgt in der Regel mittels eines entsprechenden Aktors 12. Der Aktor 12 kann entsprechend der Darstellung in FIG 8 als Hydraulikzylindereinheit ausgebildet sein. Nach dem Verlagern befindet sich die erste Kühleinrichtung 11 in einer anderen Stellung als der zurückgezogenen Stellung. Diese andere Stellung wird nachstehend als vorverlagerte Stellung bezeichnet. Insbesondere ist die erste Kühleinrichtung 11 entsprechend der Darstellung in FIG 8 in der vorverlagerten Stellung in einem Bereich angeordnet, in dem zuvor - also vor dem Ausbauen der Arbeitswalzen 3 - die Arbeitswalzen 3 angeordnet waren. FIG 9 zeigt ebenfalls den entsprechenden Zustand, in dem die Arbeitswalzen 3 aus dem Walzgerüst 1c ausgebaut sind und die erste Kühleinrichtung 11 sich in ihrer vorverlagerten Stellung befindet.

[0051] Ob die erste Kühleinrichtung 11 in der Transportrichtung x oder entgegen der Transportrichtung x ver-

lagert wird, hängt davon ab, ob die erste Kühleinrichtung 11 sich in ihrer zurückgezogenen Stellung in Transportrichtung x gesehen vor oder hinter den Arbeitswalzen 3 befindet. Befindet die erste Kühleinrichtung 11 sich vor den Arbeitswalzen 3, also an der Einlaufseite des Walzgerüsts 1c, wird sie in Transportrichtung x verlagert. Befindet die erste Kühleinrichtung 11 sich hinter den Arbeitswalzen 3, also an der Auslaufseite des Walzgerüsts 1c, wird sie entgegen der Transportrichtung x verlagert.

[0052] Der Begriff "verlagern in der Transportrichtung x" soll im Rahmen der vorliegenden Erfindung nicht bedeuten, dass zwangsweise ein Verlagern exakt parallel zur Transportrichtung x erfolgt. Es reicht aus, dass eine nennenswerte Komponente der Verlagerung in der Transportrichtung x gerichtet ist. Beispielsweise kann ein Verlagern parallel zu einem Abstreifblech 13 erfolgen, mittels dessen bei eingebauten Arbeitswalzen 3 ein flüssiges Kühlmittel von einer der Arbeitswalzen 3 abgestreift wird.

[0053] In dem nun hergestellten Zustand des Walzgerüsts 1c durchläuft das weitere flache Walzgut 10 das Walzgerüst 1c. In diesem Zustand des Walzgerüsts 1c durchläuft das flache Walzgut 10 das Walzgerüst 1c umformungsfrei. Mittels der ersten Kühleinrichtung 11, die sich nunmehr in der vorverlagerten Stellung befindet, wird entsprechend der Darstellung in FIG 8 das weitere flache Walzgut 10 mit einem flüssigen Kühlmittel 14 beaufschlagt. Das flüssige Kühlmittel 14 ist in der Regel Wasser oder basiert wesentlich auf Wasser. Das flüssige Kühlmittel 14 wird der ersten Kühleinrichtung 11 über mindestens eine Leitung 15 zugeführt.

[0054] Die Leitung 15 kann eine starre Leitung sein, beispielsweise ein teleskopartig ausziehbares Rohr. In vielen Fällen ist die Leitung 15 jedoch entsprechend der Darstellung in FIG 10 eine flexible Leitung, also eine Art Schlauch. FIG 10 zeigt die erste Kühleinrichtung 11 in durchgezogenen Linien in ihrer zurückgezogenen Stellung und in gestrichelten Linien in der vorverlagerten Stellung und zusätzlich in einer Zwischenstellung, welche die erste Kühleinrichtung 11 beim Überführen von der zurückgezogenen Stellung in die vorverlagerte Stellung kurzzeitig annimmt.

[0055] Aus den FIG 8 und 10 ist auch eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung ersichtlich. Denn ersichtlich liegen - bezogen auf ein Koordinatensystem der ersten Kühleinrichtung 11 - Austrittsdüsen 16, an denen das flüssige Kühlmittel 14 aus der ersten Kühleinrichtung 11 austritt, in der zurückgezogenen Stellung einem Übergang zur Leitung 15 diametral gegenüber. In der vorverlagerten Stellung bilden die Austrittsdüsen 16 und der Übergang zur Leitung 15 hingegen einen Winkel. Der Übergang von der Leitung 15 zur ersten Kühleinrichtung 11 wird das flüssige Kühlmittel 14 somit über eine Drehverbindung geführt.

[0056] In aller Regel werden die Arbeitswalzen 3, sofern sie in das Walzgerüst 1c eingebaut sind und demzufolge in dem Walzgerüst 1c ein flaches Walzgut (beispielsweise das Walzgut 2) gewalzt wird, ebenfalls mit

dem flüssigen Kühlmittel 14 beaufschlagt. Die Beaufschlagung dient insbesondere zur Kühlung, unter Umständen aber auch zur Einstellung der Kontur der Arbeitswalzen 3 und damit der Kontur des von den Arbeitswalzen 3 gebildeten Walzspaltes. Es ist entsprechend der Darstellung in FIG 8 möglich, dass das Beaufschlagen der Arbeitswalzen 3 mittels der ersten Kühleinrichtung 11 erfolgt. Die erste Kühleinrichtung 11 befindet sich hierbei in der zurückgezogenen Stellung.

[0057] Vorzugsweise sind beim Beaufschlagen eines flachen Walzguts (beispielsweise des flachen Walzguts 10) mit dem flüssigen Kühlmittel 14 die Austrittsdüsen 16 entsprechend der Darstellung in FIG 8 derart orientiert, dass das flüssige Kühlmittel 14 sich von der ersten Kühleinrichtung 11 aus gesehen im wesentlichen orthogonal zur Transportrichtung x auf das entsprechende flache Walzgut 10 zu ausbreitet. Die Austrittsdüsen 16 sind also in der vorverlagerten Stellung der ersten Kühleinrichtung 11 je nachdem, ob das flüssige Kühlmittel 14 von oben oder von unten auf das entsprechende flache Walzgut 10 aufgebracht wird, nach unten oder nach oben gerichtet. Kleinere Abweichungen von der Vertikalen sind jedoch möglich. Es ist weiterhin möglich und auch durchaus üblich, dass die Austrittsdüsen 16 das flüssige Kühlmittel 14 fächerartig abgeben. In diesem Fall bezieht sich die Aufbringung orthogonal zur Transportrichtung x auf die mittlere Ausbreitungsrichtung des von der jeweiligen Austrittsdüse 16 abgegebenen Kühlmittels 14.

[0058] Beim Beaufschlagen der Arbeitswalzen 3 hingegen - beispielsweise während des Walzens des flachen Walzguts 2 - sind die Austrittsdüsen 16 entsprechend der Darstellung in FIG 8 vorzugsweise derart orientiert, dass das flüssige Kühlmittel 14 sich von der ersten Kühleinrichtung 11 aus gesehen mit einer Komponente in oder entgegen der Transportrichtung x auf eine der Arbeitswalzen 3 hin ausbreitet. Die Austrittsdüsen 16 sind also in der zurückgezogenen Stellung der ersten Kühleinrichtung 11 je nachdem, ob das flüssige Kühlmittel 14 einlaufseitig oder auslaufseitig auf eine der Arbeitswalzen 3 aufgebracht wird, entsprechend orientiert. Gewisse Abweichungen von der Transportrichtung x sind zwar durchaus möglich. Insbesondere kann eine Abgabe im wesentlichen parallel zu den Abstreifblechen 13 erfolgen. In aller Regel ist die Komponente in der Transportrichtung x bzw. entgegen der Transportrichtung x jedoch größer als die Komponente orthogonal zur Transportrichtung x. Es ist weiterhin möglich und auch durchaus üblich, dass die Austrittsdüsen 16 das flüssige Kühlmittel 14 fächerartig abgeben. In diesem Fall bezieht sich die Aufbringung mit einer Komponente in der Transportrichtung x bzw. entgegen der Transportrichtung x auf die mittlere Ausbreitungsrichtung des von der jeweiligen Austrittsdüse 16 abgegebenen Kühlmittels 14.

[0059] Um die entsprechende Richtungsänderung beim Abgeben des flüssigen Kühlmittels 14 zu bewirken, ist die erste Kühleinrichtung 11 bezüglich einer auf die erste Kühleinrichtung 11 bezogenen, parallel zu den Walzenachsen 4 verlaufenden Achse 17 in der zurückgezogenen

genen Stellung in einer ersten Drehstellung orientiert und in der vorverlagerten Stellung in einer zweiten Drehstellung orientiert. Die entsprechenden Orientierungen sind aus den FIG 6, 8, 9 und 10 ersichtlich.

[0060] Das Verdrehen der ersten Kühleinrichtung 11 von der ersten in die zweite Drehstellung kann beispielsweise durch eine entsprechende Ausgestaltung der Kullissenführung bewirkt werden, welche im Rahmen des Verlagerens der ersten Kühleinrichtung 11 verwendet wird. In diesem Fall ist zum Verdrehen zusätzlich zum Aktor 12 kein weiterer Aktor erforderlich. Alternativ ist es beispielsweise möglich, das Verdrehen entsprechend der Darstellung in FIG 8 mittels eines der ersten Kühleinrichtung 11 zugeordneten weiteren Aktors 12' des Walzgerüsts 1c zu bewirken, beispielsweise einer weiteren Hydraulikzylindereinheit. Auch ist es möglich, das Verdrehen entsprechend der Darstellung in FIG 10 dadurch zu bewirken, dass an der ersten Kühleinrichtung 11 ein Vorsprung vorhanden ist, der mit einem entsprechenden Anschlag am Walzgerüst 1c (beispielsweise am Abstreifblech 13) zusammenwirkt.

[0061] Um das flüssige Kühlmittel 14 auf die Arbeitswalzen 3 aufzubringen, wird das flüssige Kühlmittel 14 der ersten Kühleinrichtung 11 in der Regel mit einem relativ hohen Arbeitsdruck p_1 zugeführt. Der Arbeitsdruck p_1 - nachfolgend als erster Arbeitsdruck bezeichnet - liegt meist im Bereich zwischen 10 bar und 13 bar. Um das flüssige Kühlmittel 14 auf das flache Walzgut 10 aufzubringen, wird das flüssige Kühlmittel 14 der ersten Kühleinrichtung 11 in der Regel mit einem relativ niedrigen Arbeitsdruck p_2 zugeführt. Der Arbeitsdruck p_2 - nachfolgend als zweiter Arbeitsdruck bezeichnet - ist kleiner als der erste Arbeitsdruck p_1 . Meist liegt er im Bereich zwischen 2 bar und 5 bar, insbesondere bei etwa 3 bar bis 4 bar. Der erste Arbeitsdruck p_1 ist meist fest eingestellt. Der zweite Arbeitsdruck p_2 kann ebenfalls fest eingestellt sein. Alternativ kann er mittels eines Stellgliedes variabel eingestellt werden. Das Stellglied kann - ebenso wie andere Steuerelemente wie beispielsweise Ventile - außerhalb des Walzgerüsts 1c angeordnet sein.

[0062] Obenstehend wurde lediglich eine einzige erste Kühleinrichtung 11 näher erläutert. In der Regel umfasst das Walzgerüst 1c jedoch entsprechend der Darstellung in den FIG 6 bis 9 nicht nur eine einzige erste Kühleinrichtung 11, sondern vier derartige Kühleinrichtungen 11, nämlich je eine erste Kühleinrichtung 11 einlaufseitig vor der oberen Arbeitswalze 3, eine erste Kühleinrichtung 11 einlaufseitig vor der unteren Arbeitswalze 3, eine erste Kühleinrichtung 11 auslaufseitig vor der oberen Arbeitswalze 3 und eine erste Kühleinrichtung 11 auslaufseitig vor der unteren Arbeitswalze 3. Die obigen Ausführungen gelten daher für jede der ersten Kühleinrichtungen 11.

[0063] Soweit das flüssige Kühlmittel 14 von unten auf beispielsweise das flache Walzgut 10 aufgebracht wird, kann das flüssige Kühlmittel 14 ohne weiteres von dem flachen Walzgut 10 abfallen und abtropfen. Soweit das flüssige Kühlmittel 14 jedoch von oben auf das flache Walzgut 10 aufgebracht wird, kann es geschehen, dass

das flüssige Kühlmittel 14 auf dem flachen Walzgut 10 verbleibt. Dies ist zum einen von Nachteil, weil dadurch eine definierte Kühlwirkung nicht mehr gewährleistet ist. Dies ist weiterhin von Nachteil, weil dadurch die definierte Aufbringung eines weiteren Kühlmittels durch eine weitere Kühleinrichtung nicht mehr gewährleistet ist. Bei dieser weiteren Kühleinrichtung kann es sich beispielsweise um eine erste Kühleinrichtung eines nachfolgenden Walzgerüsts 1d handeln. Es kann sich auch um eine Zwischengerüstkühlung handeln, die zwischen diesen beiden Walzgerüsten 1c, 1d angeordnet ist.

[0064] Um derartige Probleme zu vermeiden, kann das Walzgerüst 1c entsprechend der Darstellung in FIG 8 eine Querabblaseeinrichtung 18 aufweisen. Die Querabblaseeinrichtung 18 ist, wenn die erste Kühleinrichtung 11 sich in der vorverlagerten Stellung befindet, in Transportrichtung x gesehen vor oder hinter der ersten Kühleinrichtung 11 angeordnet. Mittels der Querabblaseeinrichtung 18 wird - je nachdem, an welcher Stelle die Querabblaseeinrichtung 18 angeordnet ist - vor oder hinter der ersten Kühleinrichtung 11 ein gasförmiges Medium 19 quer auf das flache Walzgut 10 geblasen. Dadurch wird das mittels der ersten Kühleinrichtung 11 auf die Oberfläche des flachen Walzguts 10 aufgebrachte flüssige Kühlmittel 14 von der Oberfläche des flachen Walzguts 10 entfernt. Es ist auch möglich, zwei Querabblaseeinrichtungen 18 vorzusehen, von denen je eine vor und hinter der ersten Kühleinrichtung 11 angeordnet ist. Das gasförmige Medium 19 kann Luft sein. Alternativ kann es sich um ein Schutzgas handeln, beispielsweise Stickstoff oder Argon. Das Aufblasen des gasförmigen Mediums 19 wird in der Regel nur für die Oberseite des flachen Walzguts 10 ergriffen. Es kann jedoch auch für die Unterseite des flachen Walzguts 10 realisiert werden.

[0065] Im Rahmen der bisher in Verbindung mit den FIG 6 bis 11 erläuterten Ausgestaltungen wird die erste Kühleinrichtung 11 sowohl zur Beaufschlagung des flachen Walzguts 10 als auch (beim Walzen des flachen Walzguts 2) zur Beaufschlagung der Arbeitswalzen 3 verwendet. Es ist jedoch alternativ möglich, dass die erste Kühleinrichtung 11 ausschließlich zur Beaufschlagung des flachen Walzguts 10 verwendet wird. In diesem Fall ist die erste Kühleinrichtung 11 beim Walzen des flachen Walzguts 2 deaktiviert. Weiterhin weist das Walzgerüst 1c in diesem Fall zur Beaufschlagung der Arbeitswalzen 3 (wenn also das flache Walzgut 2 gewalzt wird) zusätzlich zur ersten Kühleinrichtung 11 in der Regel eine zweite Kühleinrichtung 20 auf. Sofern das Walzgerüst 1c mehrere erste Kühleinrichtungen 11 aufweist, weist in der Regel weiterhin jede der ersten Kühleinrichtungen 11 jeweils eine eigene zweite Kühleinrichtung 20 auf.

[0066] Der Aufbau und der Betrieb eines derartigen Walzgerüsts 1c wird nachstehend in Verbindung mit den FIG 12 und 13 erläutert. Der Aufbau und der Betrieb werden hierbei für eine einzelne erste Kühleinrichtung 11 und die zugehörige zweite Kühleinrichtung 20 näher erläutert. Sie sind aber ebenso auch bei mehreren ersten Kühleinrichtungen 11 und hiermit korrespondierend

mehreren zweiten Kühleinrichtungen 20 gültig.

[0067] Der Aufbau und der Betrieb des Walzgerüsts 1c gemäß den FIG 12 und 13 ist vom Ansatz her ebenso wie zuvor in Verbindung mit den FIG 6 bis 11 erläutert. Nachfolgend wird daher nur auf die Unterschiede eingegangen.

[0068] Wie bereits erwähnt, weist das Walzgerüst 1c der FIG 12 und 13 zusätzlich zur ersten Kühleinrichtung 11 die zweite Kühleinrichtung 20 auf. Mittels der zweiten Kühleinrichtung 20 werden die Arbeitswalzen 3 während des Walzens des flachen Walzguts 2 mit einem flüssigen Kühlmittel 14 beaufschlagt. In diesem Zustand sind die Arbeitswalzen 3 insbesondere in das Walzgerüst 1c eingebaut.

[0069] Aufgrund des Umstands, dass für das Beaufschlagen der Arbeitswalzen 3 mit dem flüssigen Kühlmittel 14 eine eigene Kühleinrichtung 20 vorhanden ist, ist es insbesondere nicht erforderlich, dass die erste Kühleinrichtung 11 unterschiedliche Orientierungen annimmt. Dies ist zwar möglich, aber nicht erforderlich. In den FIG 12 und 13 ist das Beibehalten der Orientierung daraus ersichtlich, dass die Austrittsdüsen 16 der ersten Kühleinrichtung 11 in den FIG 12 und 13 gleich orientiert sind.

[0070] Prinzipiell muss nur die erste Kühleinrichtung 11 zwischen von der zurückgezogenen Stellung in die vorverlagerte Stellung verlagert werden können. Für die zweite Kühleinrichtung 20 ist dies nicht erforderlich. Oftmals sind die erste Kühleinrichtung 11 und die zweite Kühleinrichtung 20 entsprechend der Darstellung in den FIG 12 und 13 jedoch zu einer Baueinheit zusammengefasst. Beim Verlagern der ersten Kühleinrichtung 11 in der Transportrichtung x oder entgegen der Transportrichtung x wird in diesem Fall zugleich auch die zweite Kühleinrichtung 20 in der Transportrichtung x oder entgegen der Transportrichtung x verlagert.

[0071] Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltung zumindest der hinteren Walzgerüste 1 der Walzstraße - beispielsweise der Walzgerüste 1c, 1d und 1e - ist es möglich, mit dem Kühlen eines flachen Walzguts 10 bereits unmittelbar nach dem letzten Walzstich - der beispielsweise im Walzgerüst 1b erfolgt - zu beginnen. Die Zeitspanne zwischen dem letzten Walzstich und dem Beginn der Kühlung des flachen Walzguts 10 kann dadurch minimiert werden. Der herstellbare Produktmix der Walzstraße kann erweitert werden. Insbesondere können für ein flaches Walzgut 10 mit einer relativ großen Enddicke d2 die erzielbaren Materialeigenschaften optimiert werden. Dies gilt auch im Endlos-Betrieb der Walzstraße, insbesondere in einem Gieß-Walz-Verbund.

[0072] Die vorliegende Erfindung weist auch weitere Vorteile auf. Beispielsweise ist es möglich, die Kühlung des flachen Walzguts 10 in den hinteren Walzgerüsten 1 der Walzstraße und die Kühlung in der nachgeordneten Kühlstrecke 6 ganzheitlich zu betrachten und zu modellieren. Derartige Vorgehensweisen sind für die Einbeziehung von Zwischengerüstkühlungen als solche bekannt. Soweit vorhanden, können weiterhin auch die Zwischen-

gerüstkühlungen - wie im Stand der Technik auch - in die Kühlung des flachen Walzguts 10 mit einbezogen werden. Manche flache Walzgüter 10 können sogar noch innerhalb der Walzstraße vollständig gekühlt werden.

[0073] Bezüglich der Ausgestaltung der ersten Kühleinrichtungen 11 können weiterhin die Ausgestaltungen übernommen werden, die im Stand der Technik für die Kühlung der Arbeitswalzen 3 bereits bekannt sind. Insbesondere ist es alternativ möglich, eine in Breitenrichtung des flachen Walzguts 10 ortsunabhängige oder eine in Breitenrichtung des flachen Walzguts 10 orts aufgelöste Beaufschlagung zu implementieren. Eine derartige, in Breitenrichtung des flachen Walzguts 10 gesehen orts aufgelöste Beaufschlagung ist für die Beaufschlagung der Arbeitswalzen 3 beispielsweise aus der eingangs genannten WO 2006/076 777 A1 und der ebenfalls eingangs genannten US 2001/0 007 200 A1 bekannt. Im Falle einer in Breitenrichtung des flachen Walzguts 10 orts aufgelösten Beaufschlagung des flachen Walzguts 10 ist jedoch - ebenso wie im Stand der Technik bei einer in Breitenrichtung des flachen Walzguts 2 orts aufgelösten Beaufschlagung der Arbeitswalzen 3 - eine entsprechend größere Anzahl von Leitungen 15 erforderlich. Weiterhin kann der ohnehin beengte Bauraum der Walzgerüste 1 effizient genutzt werden. Zusätzliche Elemente - beispielsweise eine zusätzliche Verrohrung innerhalb des jeweiligen Walzgerüsts 1 - sind nicht erforderlich.

[0074] Rein vorsorglich sei weiterhin erwähnt, dass die beschriebenen Betriebsweisen umkehrbar sind. Ausgehend von einem Zustand, bei dem die Arbeitswalzen 3 ausgebaut sind und die erste Kühleinrichtung 11 sich in ihrer vorverlagerten Stellung befindet, ist es also ebenso möglich, die erste Kühleinrichtung 11 wieder in ihre zurückgezogene Stellung zu verlagern, sodann die Arbeitswalzen 3 wieder einzubauen und schließlich in dem entsprechenden Walzgerüst 1c wieder ein flaches Walzgut 2 zu walzen.

[0075] Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Varianten können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

45 Bezugszeichenliste

[0076]

1, 1a bis 1e	Walzgerüste
2, 10	flache Walzgüter
3	Arbeitswalzen
4	Walzenachsen
5	Stützwalzen
6	Kühlstrecke
7, 8	Gerüstständer
9	Ständerfenster
11, 20	Kühleinrichtungen
11'	Drehverbindung

12, 12'	Aktoren
13	Abstreifbleche
14	flüssiges Kühlmittel
15	Leitungen
16	Austrittsdüsen
17	Achsen
18	Querabblaseeinrichtungen
19	gasförmiges Medium

d1, d2	Enddicken
p1, p2	Arbeitsdrücke
x	Transportrichtung

Patentansprüche

1. Betriebsverfahren für ein Walzgerüst (1c),

- wobei zunächst ein erstes flaches Walzgut (2) aus Metall das Walzgerüst (1c) in einer Transportrichtung (x) durchläuft und beim Durchlaufen des Walzgerüsts (1c) mittels in das Walzgerüst (1c) eingebauter Arbeitswalzen (3) gewalzt wird, wobei die Arbeitswalzen (3) während des Walzens des ersten flachen Walzguts (2) um quer zur Transportrichtung (x) verlaufende Walzenachsen (4) rotieren,
- wobei während des Walzens des ersten flachen Walzguts (2) eine in dem Walzgerüst (1c) angeordnete erste Kühleinrichtung (11) in einer zurückgezogenen Stellung gehalten wird, in der die erste Kühleinrichtung (11) in der Transportrichtung (x) gesehen von den Arbeitswalzen (3) beabstandet ist,
- wobei sodann die Arbeitswalzen (3) aus dem Walzgerüst (1c) ausgebaut werden,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** nach dem Ausbauen der Arbeitswalzen (3) die erste Kühleinrichtung (11) in der Transportrichtung (x) oder entgegen der Transportrichtung (x) in eine vorverlagerte Stellung verlagert wird, so dass die erste Kühleinrichtung (11) in der vorverlagerten Stellung in einem Bereich angeordnet ist, in dem zuvor die Arbeitswalzen (3) angeordnet waren, und
- **dass** schließlich ein zweites flaches Walzgut (10) aus Metall das Walzgerüst (1c) in der Transportrichtung (x) umformungsfrei durchläuft und beim Durchlaufen des Walzgerüsts (1c) mittels der in der vorverlagerten Stellung befindlichen ersten Kühleinrichtung (11) mit einem der ersten Kühleinrichtung (11) über mindestens eine Leitung (15) zugeführten flüssigen Kühlmittel (14) beaufschlagt wird.

2. Betriebsverfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Arbeitswalzen (3) während des Walzens des ersten flachen Walzguts (2) mittels einer zweiten Kühleinrichtung (20) mit einem flüssigen Kühlmittel (14) beaufschlagt werden.

3. Betriebsverfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die erste Kühleinrichtung (11) und die zweite Kühleinrichtung (20) zu einer Baueinheit zusammengefasst sind, so dass beim Verlagern der ersten Kühleinrichtung (11) auch die zweite Kühleinrichtung (22) in der Transportrichtung (x) oder entgegen der Transportrichtung (x) verlagert wird.

4. Betriebsverfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Arbeitswalzen (3) während des Walzens des ersten flachen Walzguts (2) mittels der ersten Kühleinrichtung (11) mit einem flüssigen Kühlmittel (14) beaufschlagt werden.

5. Betriebsverfahren nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die erste Kühleinrichtung (11) bezüglich einer auf die erste Kühleinrichtung (11) bezogenen, parallel zu den Walzenachsen (6) verlaufenden Achse (17) in der zurückgezogenen Stellung in einer ersten Drehstellung orientiert ist und in der vorverlagerten Stellung in einer zweiten Drehstellung orientiert ist,
- **dass** von der ersten Kühleinrichtung (11) aus gesehen das flüssige Kühlmittel (14) sich in der ersten Drehstellung der ersten Kühleinrichtung (11) mit einer Komponente in der Transportrichtung (x) oder entgegen der Transportrichtung (x) auf eine der Arbeitswalzen (3) hin ausbreitet und
- **dass** von der ersten Kühleinrichtung (11) aus gesehen das flüssige Kühlmittel (14) sich in der zweiten Drehstellung der ersten Kühleinrichtung (11) im wesentlichen orthogonal zur Transportrichtung (x) auf das zweite flache Walzgut (10) zu ausbreitet.

6. Betriebsverfahren nach Anspruch 4 oder 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass das flüssige Kühlmittel (14) der ersten Kühleinrichtung (11) zum Beaufschlagen der Arbeitswalzen (3) mit einem ersten Arbeitsdruck (p1) zugeführt wird und zum Beaufschlagen des zweiten flachen Walzguts (10) mit einem zweiten Arbeitsdruck (p2) zugeführt wird und dass der zweite Arbeitsdruck (p2) kleiner als der erste Arbeitsdruck (p1) ist.

7. Betriebsverfahren nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass der zweite Arbeitsdruck (p2) fest eingestellt ist

oder mittels eines Stellgliedes (18) variabel eingestellt wird.

8. Betriebsverfahren nach einem der obigen Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet,
dass zum Entfernen des mittels der ersten Kühleinrichtung (11) auf die Oberfläche des zweiten flachen Walzguts (10) aufgetragenen flüssigen Kühlmittels (14) von der Oberfläche des zweiten flachen Walzguts (10) vor und/oder hinter der ersten Kühleinrichtung (11) ein gasförmiges Medium (19) quer auf das zweite flache Walzgut (10) geblasen wird. 10
9. Betriebsverfahren nach einem der obigen Ansprüche, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass die mindestens eine Leitung (15) flexibel ist.
10. Betriebsverfahren nach einem der obigen Ansprüche, 20
dadurch gekennzeichnet,
dass das flüssige Kühlmittel (14) über eine Drehverbindung von der mindestens einen Leitung (15) zu der ersten Kühleinrichtung (11) geführt wird. 25
11. Betriebsverfahren nach einem der obigen Ansprüche, 30
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verlagern der ersten Kühleinrichtung (11) mittels eines als Hydraulikzylindereinheit ausgebildeten Aktors (12) erfolgt.
12. Walzgerüst, 35
 - wobei das Walzgerüst zum Walzen von flachen Walzgütern (2) aus Metall in das Walzgerüst eingebaute Arbeitswalzen (3) aufweist, die während des Walzens um quer zur Transportrichtung (x) verlaufende Walzenachsen (4) rotieren, 40
 - wobei die Arbeitswalzen (3) aus dem Walzgerüst ausbaubar sind,
 - wobei das Walzgerüst eine erste Kühleinrichtung (11) aufweist,
 - wobei die erste Kühleinrichtung (11) in einer zurückgezogenen Stellung in der Transportrichtung (x) gesehen bei eingebauten Arbeitswalzen (3) von den Arbeitswalzen (3) beabstandet ist, 45
dadurch gekennzeichnet, 50
 - **dass** die erste Kühleinrichtung (11) mittels eines Aktors (12) in der Transportrichtung (x) oder entgegen der Transportrichtung (x) von der zurückgezogenen Stellung in eine vorverlagerte Stellung verlagerbar ist, 55
 - **dass** die erste Kühleinrichtung (11) bei ausge-

bauten Arbeitswalzen (3) in der vorverlagerten Stellung in einem Bereich angeordnet ist, in dem bei eingebauten Arbeitswalzen (3) die Arbeitswalzen (3) angeordnet sind, und

- **dass** die erste Kühleinrichtung (11) in der vorverlagerten Stellung in der Lage ist, ein das Walzgerüst umformungsfrei durchlaufendes flaches Walzgut (10) aus Metall beim Durchlaufen des Walzgerüsts mit einem der ersten Kühleinrichtung (11) über mindestens eine Leitung (15) zugeführten flüssigen Kühlmittel (14) zu beaufschlagen.

13. Walzgerüst nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass es eine zweite Kühleinrichtung (20) aufweist, mittels derer die in das Walzgerüst eingebauten Arbeitswalzen (3) mit einem flüssigen Kühlmittel (14) beaufschlagbar sind.

14. Walzgerüst nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Kühleinrichtung (11) und die zweite Kühleinrichtung (20) zu einer Baueinheit zusammengefasst sind, so dass beim Verlagern der ersten Kühleinrichtung (11) auch die zweite Kühleinrichtung (20) in der Transportrichtung (x) oder entgegen der Transportrichtung (x) verlagert wird.

15. Walzgerüst nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die in das Walzgerüst eingebauten Arbeitswalzen (3) mittels der ersten Kühleinrichtung (11) mit einem flüssigen Kühlmittel (14) beaufschlagbar sind.

16. Walzgerüst nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
 - **dass** die erste Kühleinrichtung (11) bezüglich einer auf die erste Kühleinrichtung (11) bezogenen, parallel zu den Walzenachsen (4) verlaufenden Achse (17) in der zurückgezogenen Stellung in einer ersten Drehstellung orientiert ist und in der vorverlagerten Stellung in einer zweiten Drehstellung orientiert ist,
 - **dass** von der ersten Kühleinrichtung (11) aus gesehen das flüssige Kühlmittel (14) sich in der ersten Drehstellung der ersten Kühleinrichtung (11) mit einer Komponente in der Transportrichtung (x) oder entgegen der Transportrichtung (x) auf eine der eingebauten Arbeitswalzen (3) hin ausbreitet und
 - **dass** von der ersten Kühleinrichtung (11) aus gesehen das flüssige Kühlmittel (14) sich in der zweiten Drehstellung der ersten Kühleinrichtung (11) im wesentlichen orthogonal zur Transportrichtung (x) auf ein das Walzgerüst umformungsfrei durchlaufendes flaches Walzgut (10)

zu ausbreitet.

17. Walzgerüst nach Anspruch 15 oder 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass das flüssige Kühlmittel (14) der ersten Kühleinrichtung (11) zum Beaufschlagen der Arbeitswalzen (3) mit einem ersten Arbeitsdruck (p1) zugeführt wird und zum Beaufschlagen eines das Walzgerüst durchlaufenden flachen Walzguts (10) mit einem zweiten Arbeitsdruck (p2) zugeführt wird und dass der zweite Arbeitsdruck (p2) kleiner als der erste Arbeitsdruck (p1) ist. 5 10

18. Walzgerüst nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, 15
dass der zweite Arbeitsdruck (p2) fest eingestellt ist oder mittels eines Stellgliedes variabel einstellbar ist.

19. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 12 bis 18, 20
dadurch gekennzeichnet,
dass bei in der vorverlagerten Stellung befindlicher erster Kühleinrichtung (11) vor und/oder hinter der ersten Kühleinrichtung (11) eine Querabblaseeinrichtung (18) angeordnet ist, mittels derer das mittels der ersten Kühleinrichtung (11) auf die Oberfläche des das Walzgerüst umformungsfrei durchlaufenden flachen Walzguts (10) aufgebrachte flüssige Kühlmittel (14) durch Aufblasen eines gasförmigen Mediums (19) auf das flache Walzgut (10) von der Oberfläche des das Walzgerüst umformungsfrei durchlaufenden flachen Walzguts (10) entfernbar ist. 25 30

20. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 12 bis 19,
dadurch gekennzeichnet, 35
dass die mindestens eine Leitung (15) zum Zuführen des flüssigen Kühlmittels (14) als flexible Leitung ausgebildet ist.

21. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 12 bis 20, 40
dadurch gekennzeichnet,
dass das flüssige Kühlmittel (14) im Übergang von der mindestens einen Leitung (15) zur ersten Kühleinrichtung (11) über eine Drehverbindung geführt wird. 45

22. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 12 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Aktor (12) als Hydraulikzylindereinheit ausgebildet ist. 50

55

FIG 1

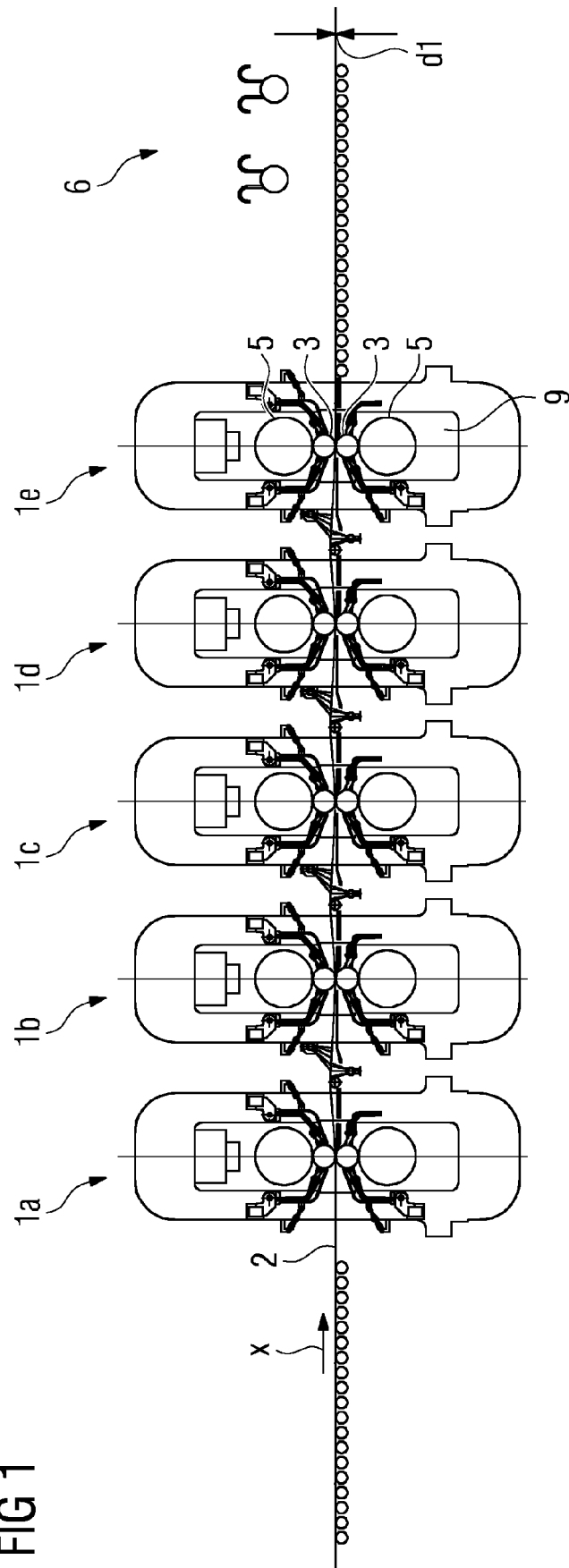


FIG 2

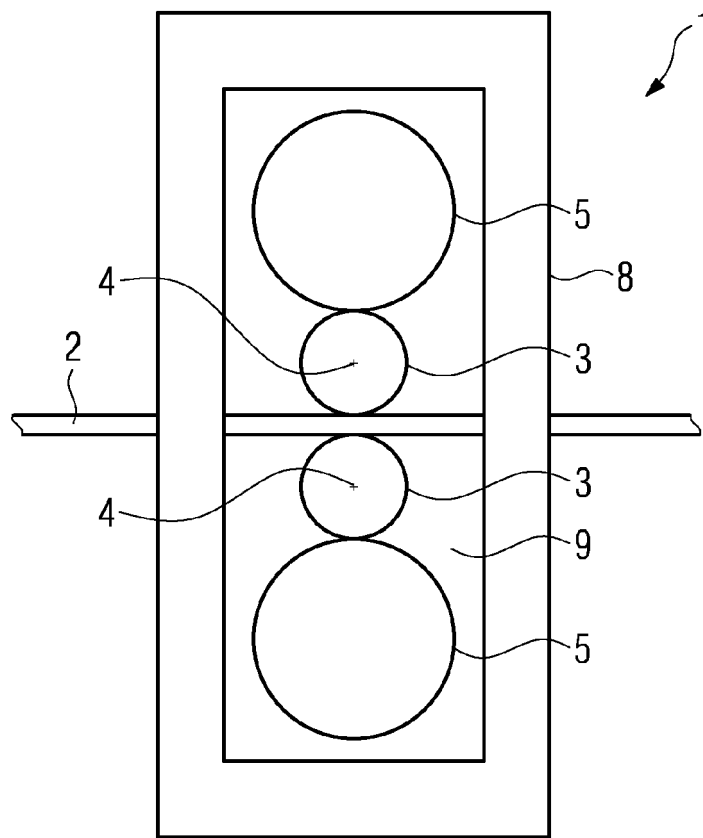


FIG 3

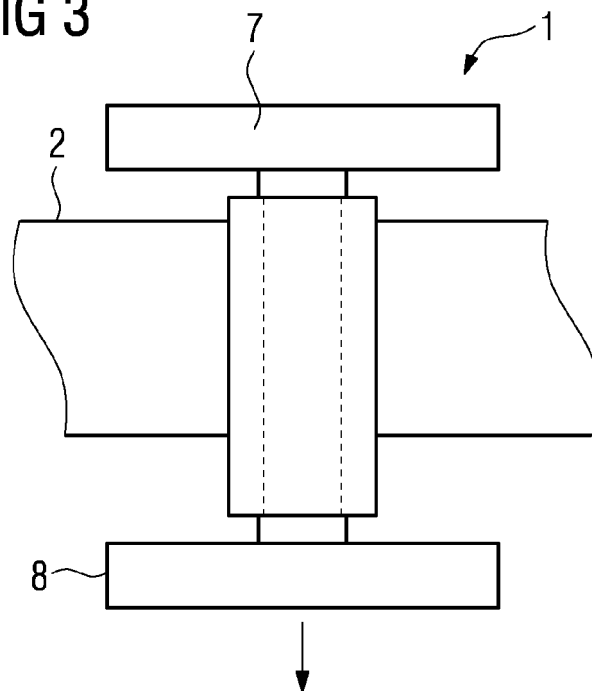


FIG 4

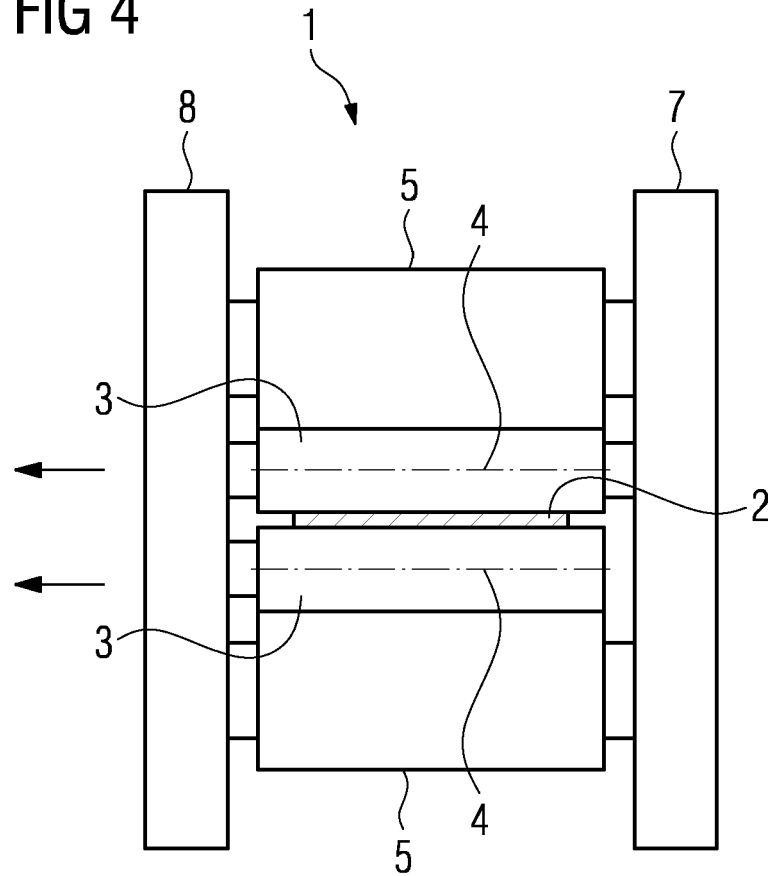


FIG 5

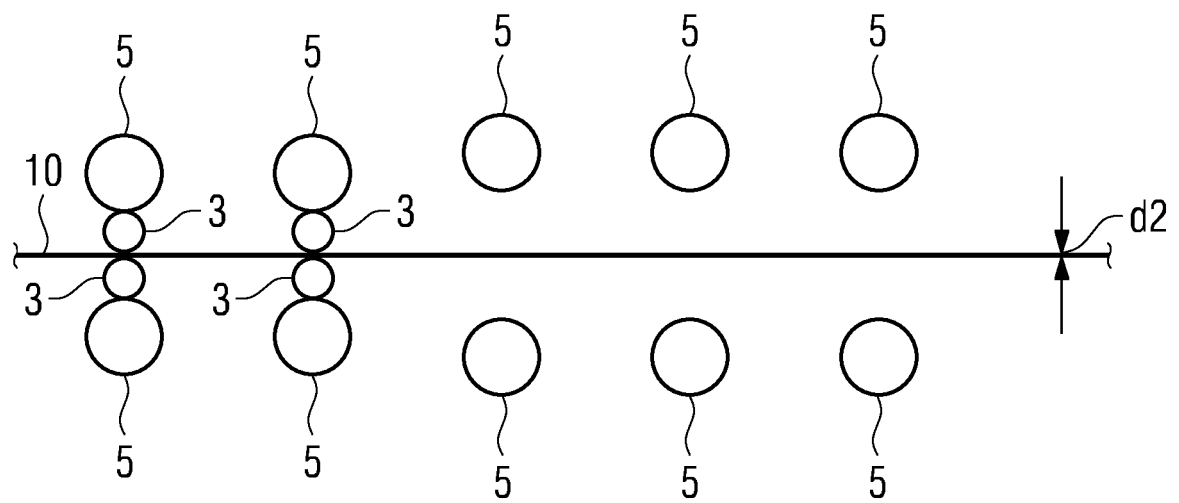


FIG 6

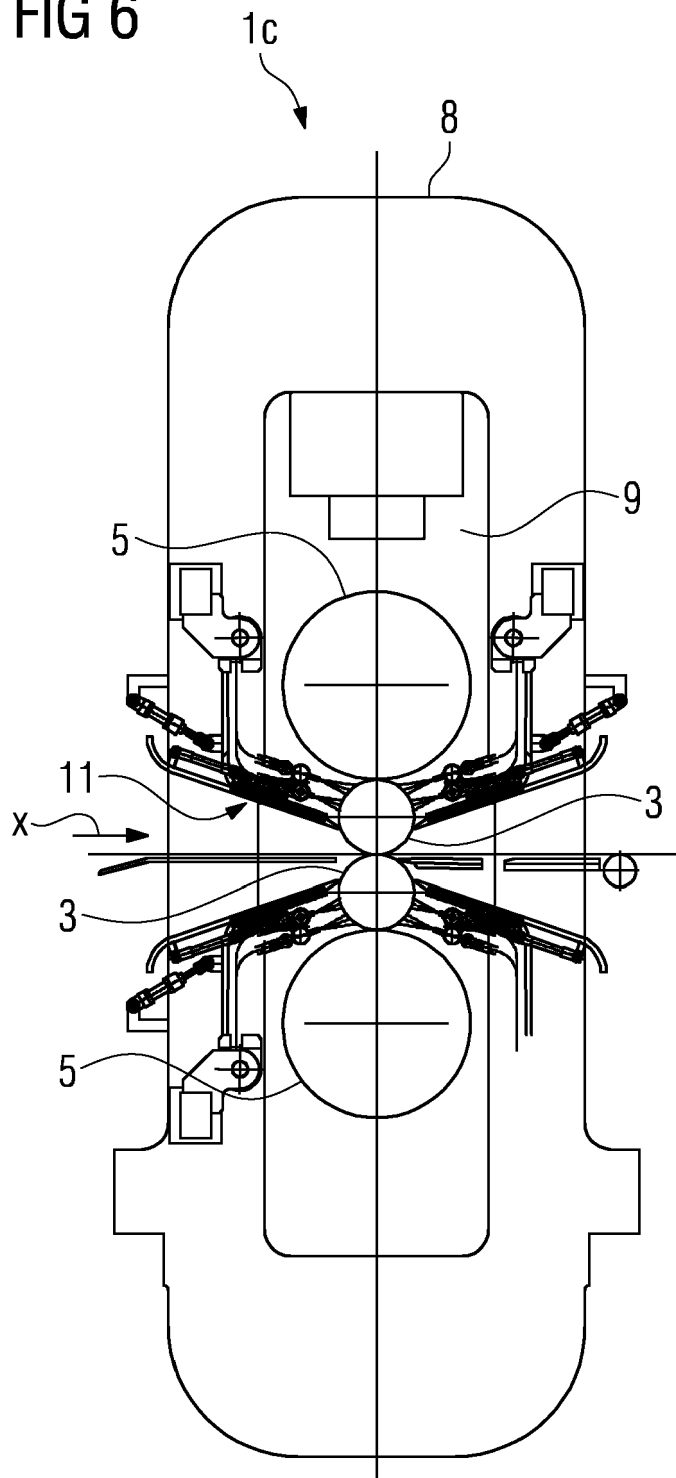


FIG 7

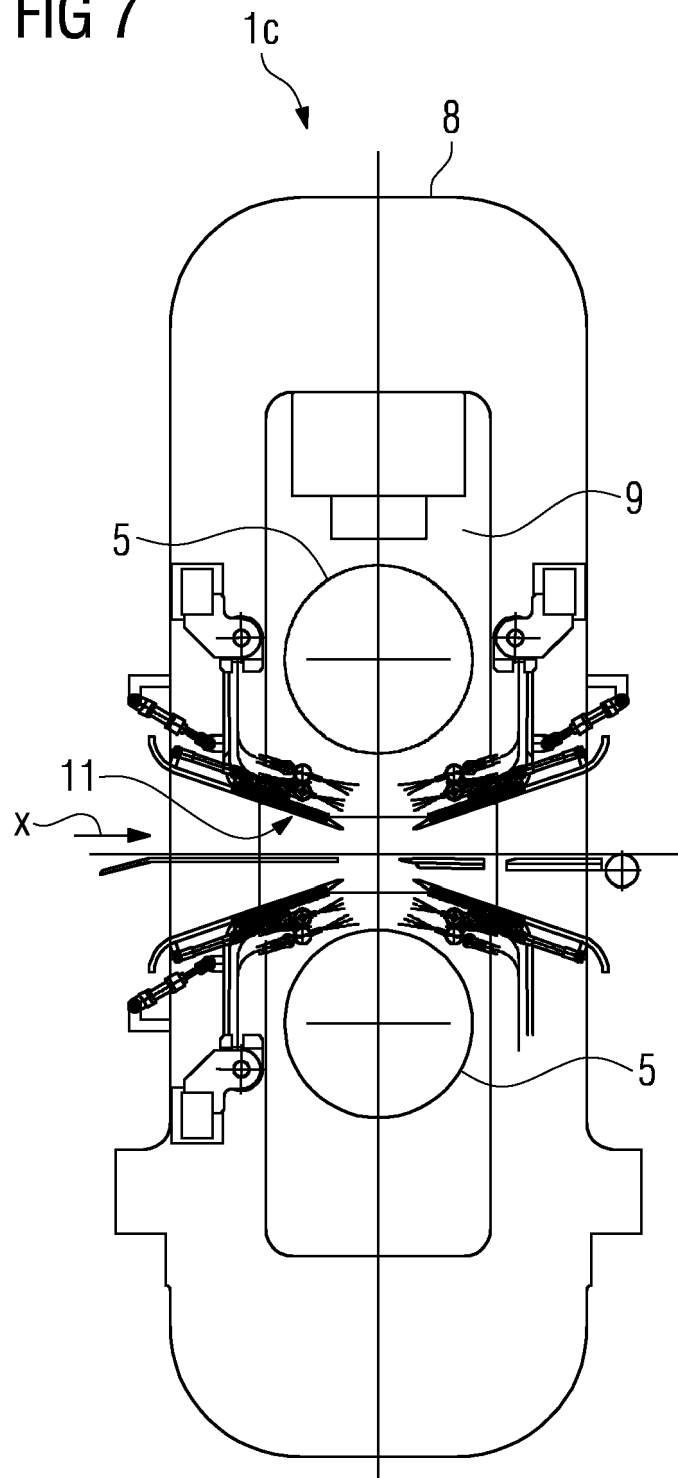


FIG 8

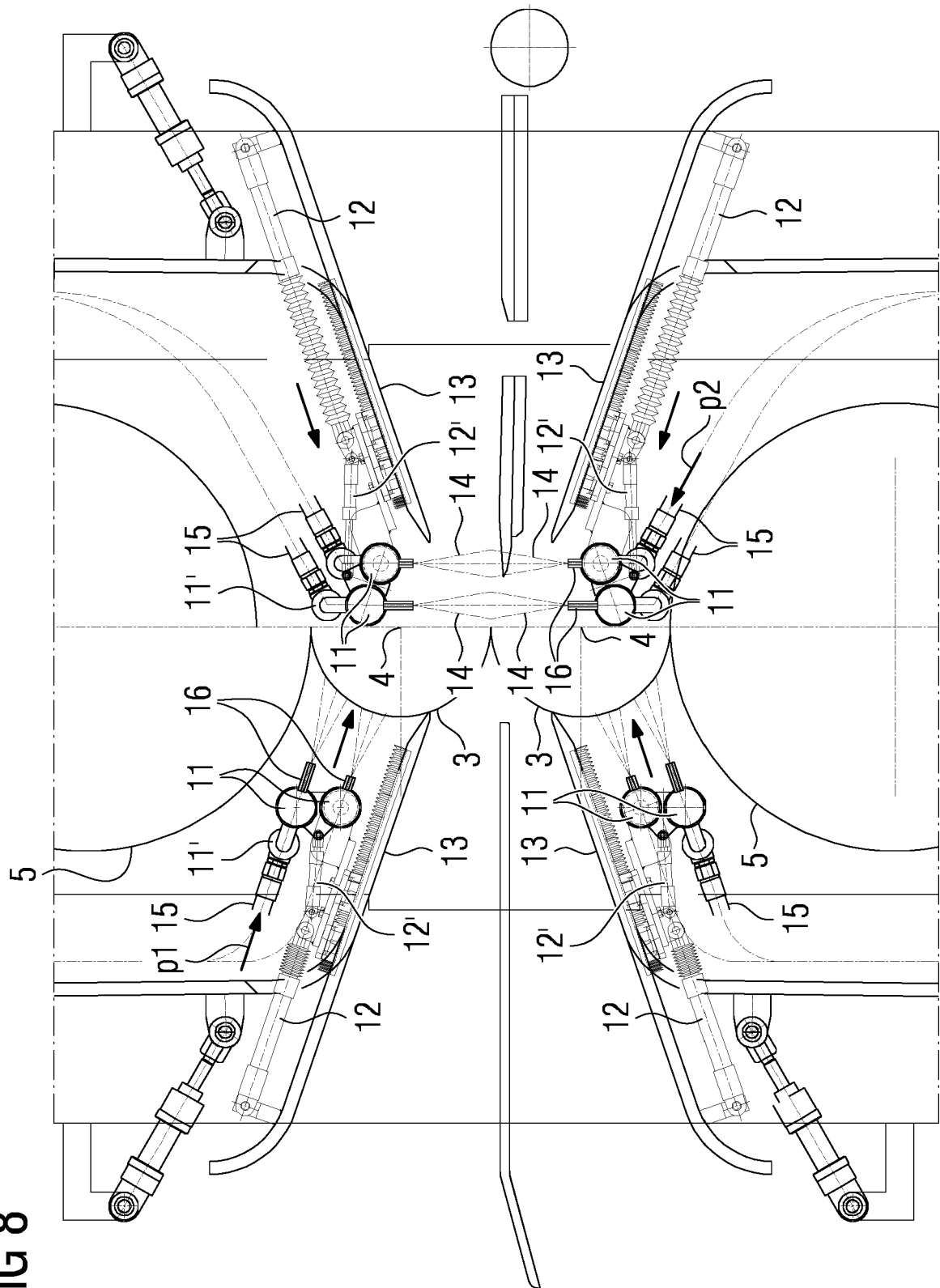


FIG 9

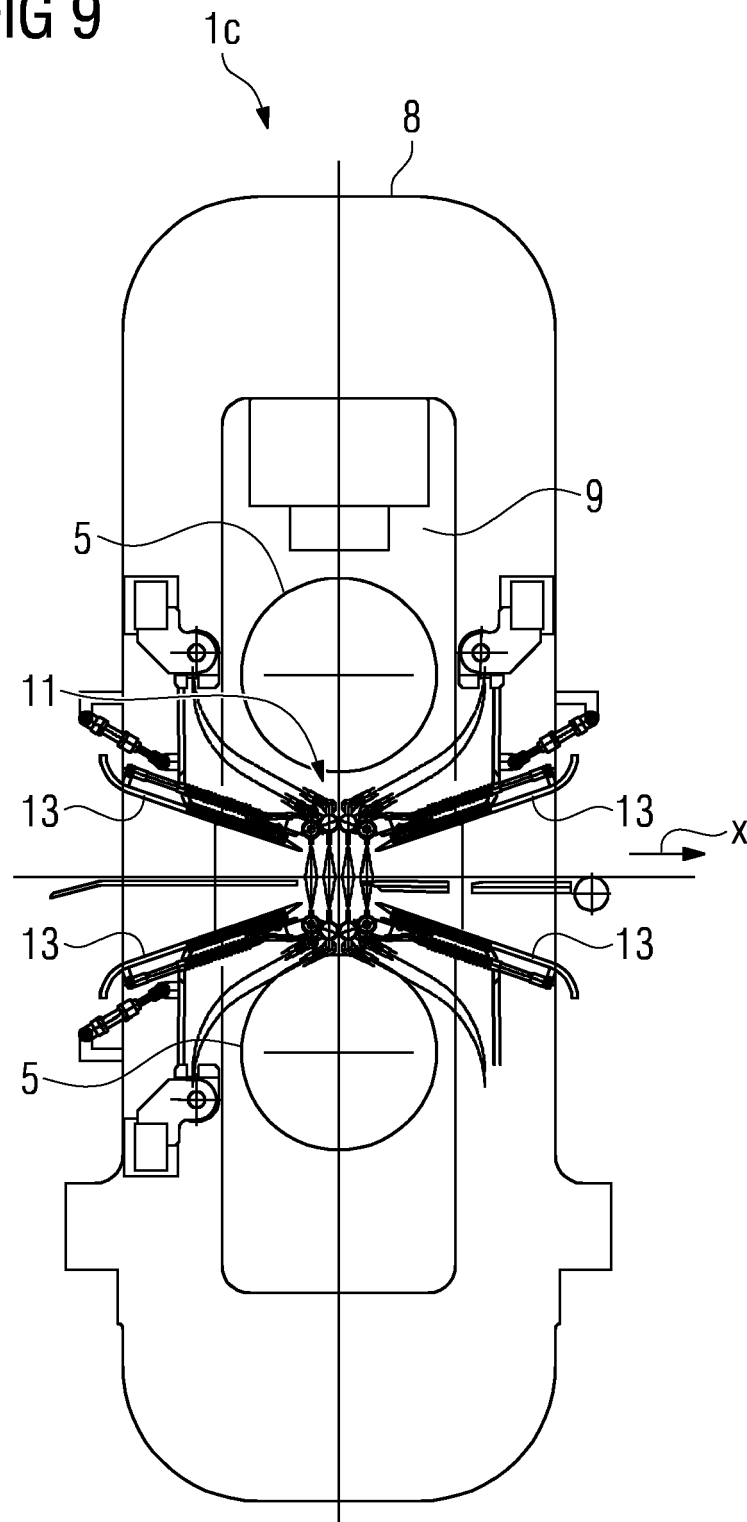


FIG 10

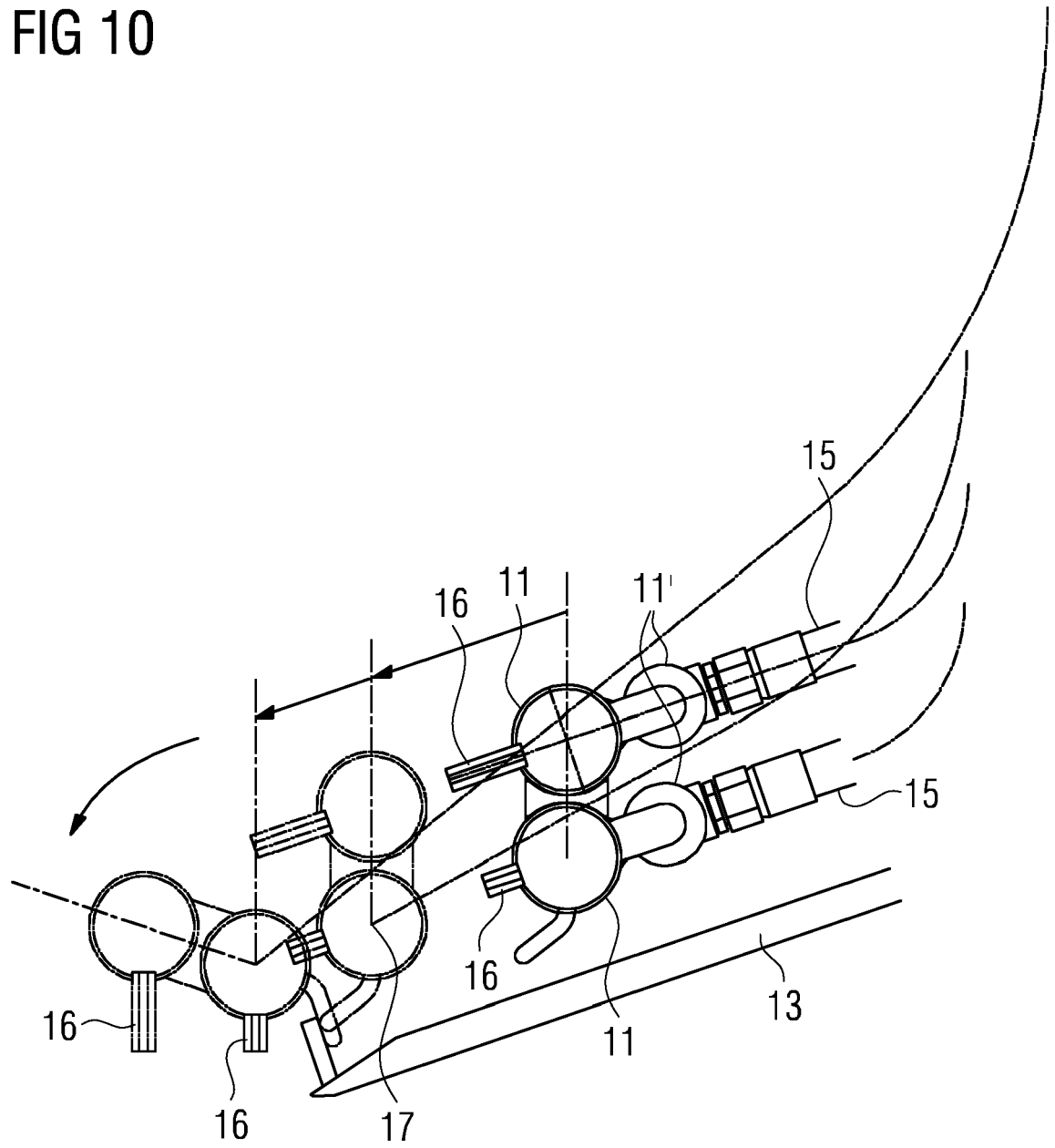


FIG 11

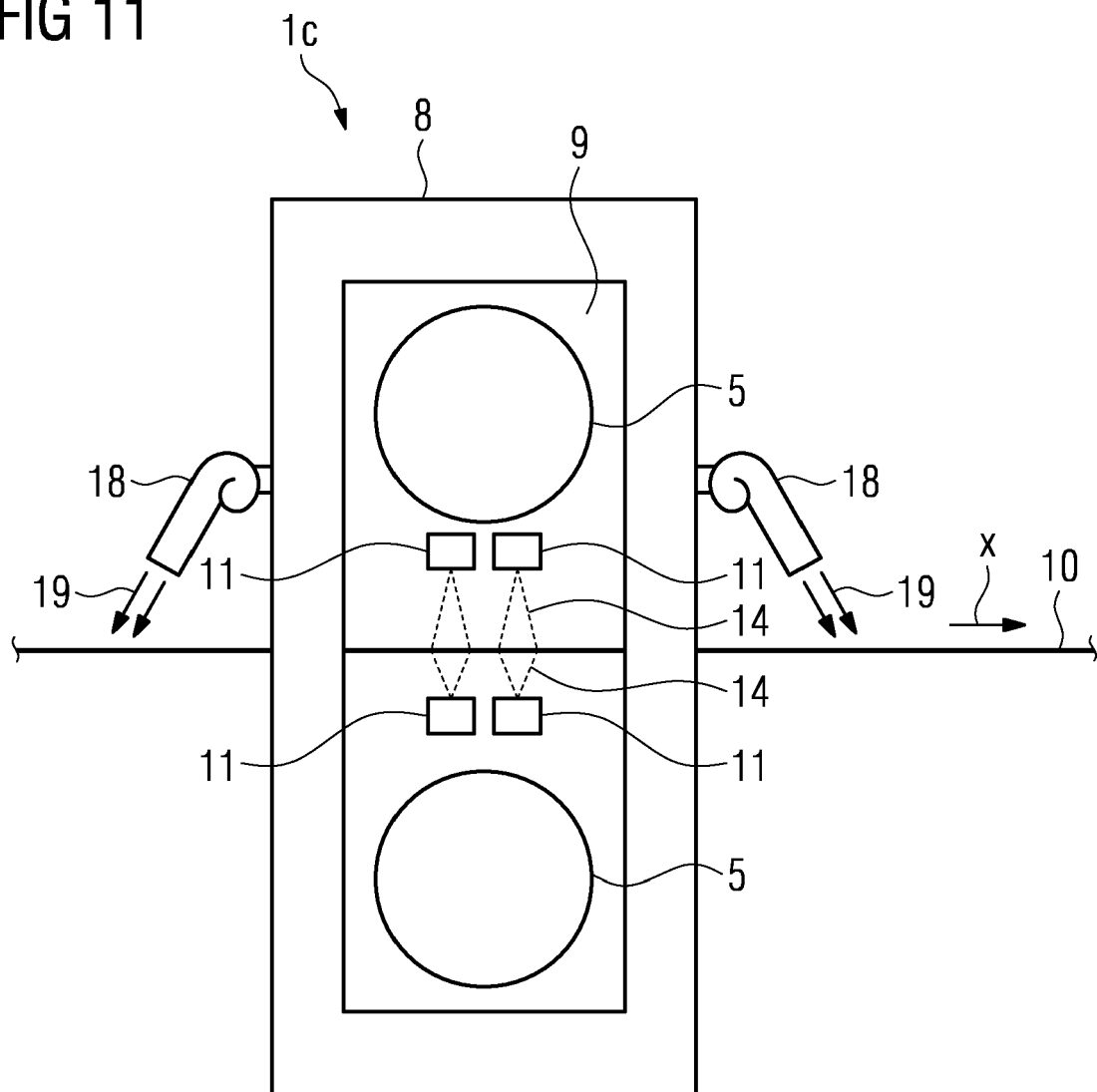


FIG 12

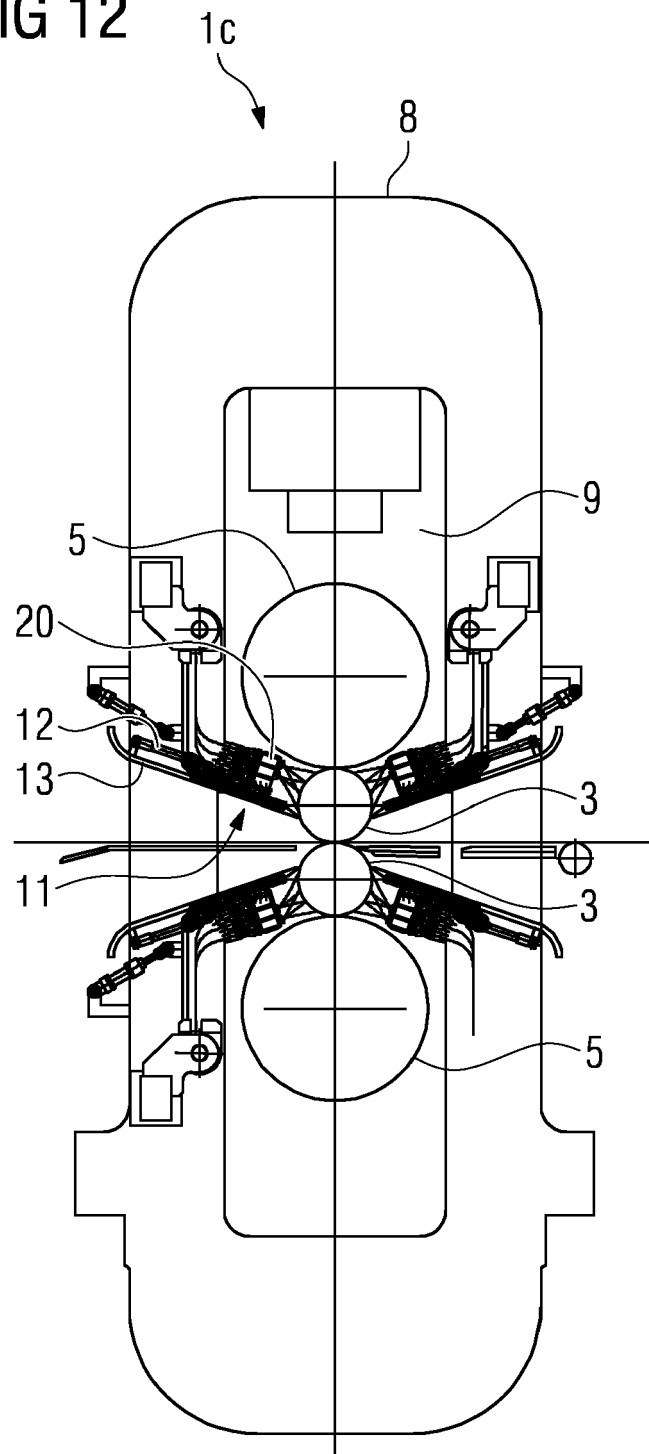
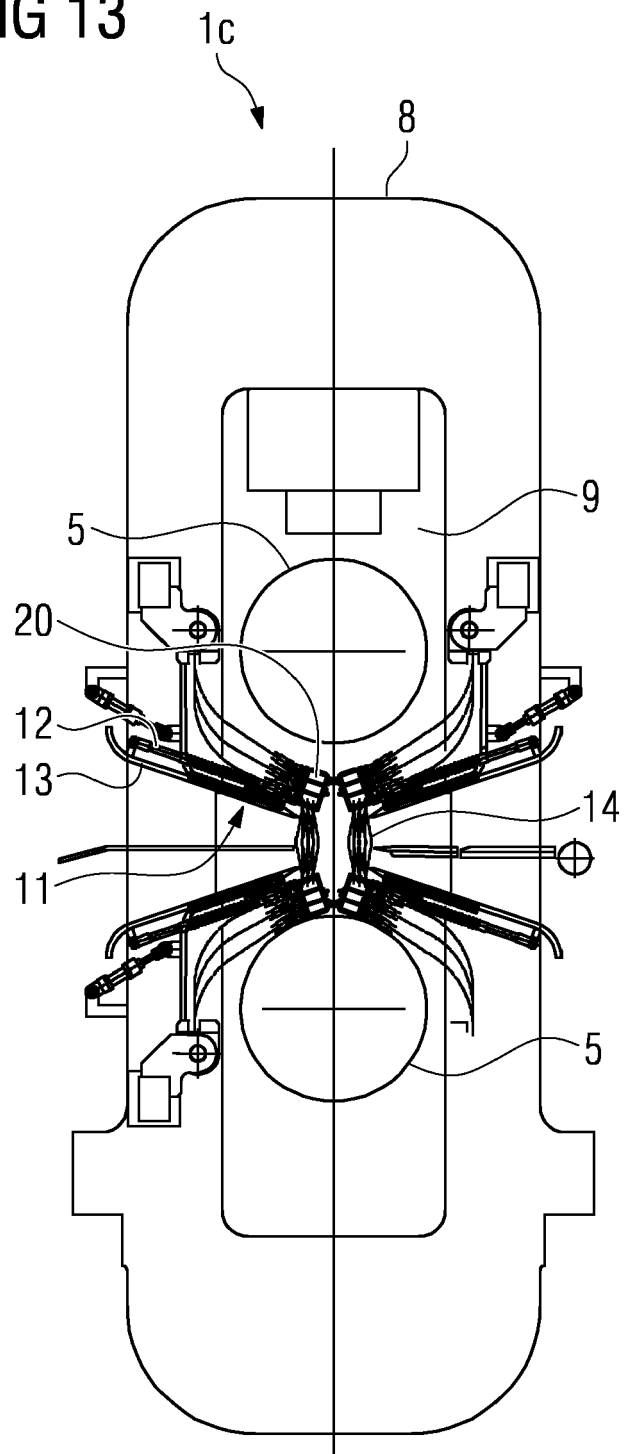


FIG 13





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 21 5003

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2009 040876 A1 (SMS SIEMAG AG [DE]) 20. Mai 2010 (2010-05-20)	12-16, 20-22	INV. B21B45/02
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	17-19	
A		1-11	

X	EP 3 006 125 A1 (JOSEF FRÖHLING GMBH & CO KG [DE]) 13. April 2016 (2016-04-13)	12	
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 1a,1b.2a,2b	17,18	
A	*	1	

Y	WO 2005/120739 A1 (SMS DEMAG AG [DE]; PAWELSKI HARTMUT [DE] ET AL.) 22. Dezember 2005 (2005-12-22)	19	
	* Anspruch 1; Abbildung 1 *		

A	EP 1 279 445 A1 (NAKAYAMA STEEL WORKS LTD [JP]; KAWASAKI HEAVY IND LTD [JP]) 29. Januar 2003 (2003-01-29)	1,12	
	* Absatz [0086]; Abbildung 12 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		29. Mai 2019	Forciniti, Marco
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			

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

EP 18 21 5003

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.

29-05-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102009040876 A1	20-05-2010	BR PI0921463 A2	12-01-2016
			CA 2743220 A1	27-05-2010
			CN 102215990 A	12-10-2011
			DE 102009040876 A1	20-05-2010
			EP 2346624 A1	27-07-2011
			JP 5465728 B2	09-04-2014
			JP 2012509176 A	19-04-2012
			KR 20110059898 A	07-06-2011
20			UA 101535 C2	10-04-2013
			US 2011275501 A1	10-11-2011
			WO 2010057610 A1	27-05-2010

25	EP 3006125 A1	13-04-2016	EP 3006125 A1	13-04-2016
			US 2016101451 A1	14-04-2016

30	WO 2005120739 A1	22-12-2005	AT 442212 T	15-09-2009
			DE 102004040375 A1	29-12-2005
			EP 1753556 A1	21-02-2007
			JP 4468988 B2	26-05-2010
			JP 2008501533 A	24-01-2008
			RU 2372162 C2	10-11-2009
			US 2007175255 A1	02-08-2007
			WO 2005120739 A1	22-12-2005

35	EP 1279445 A1	29-01-2003	AT 307687 T	15-11-2005
			CN 1458867 A	26-11-2003
			DE 60206851 T2	20-04-2006
			EP 1279445 A1	29-01-2003
			KR 20020093881 A	16-12-2002
40			TW 565474 B	11-12-2003
			WO 02074460 A1	26-09-2002

45				
50				
55				

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

- WO 2008145222 A1 [0004]
- WO 2006076777 A1 [0005] [0073]
- US 20010007200 A1 [0006] [0073]
- EP 17182794 A [0012]