

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
02. August 2018 (02.08.2018)



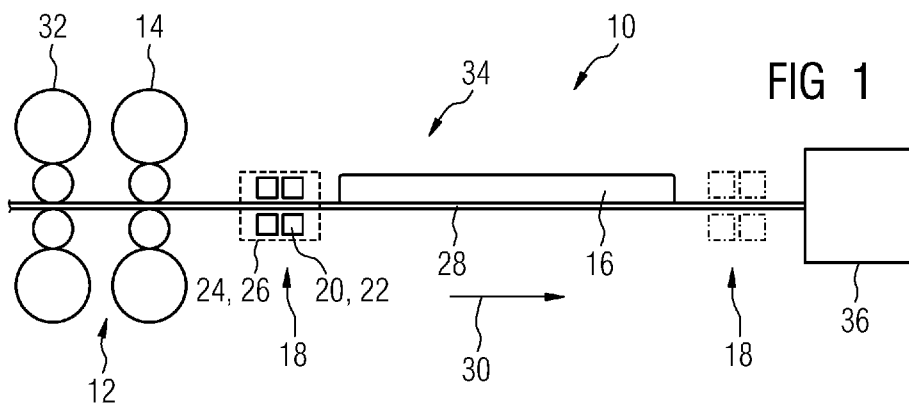
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/138038 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B21B 1/46 (2006.01) B21B 37/74 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/051404
- (22) Internationales Anmeldedatum:
22. Januar 2018 (22.01.2018)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
17152828.4 24. Januar 2017 (24.01.2017) EP
- (71) Anmelder: PRIMETALS TECHNOLOGIES AUSTRIA GMBH [AT/AT]; Turmstraße 44, 4031 Linz (AT).
- (72) Erfinder: PFATSCHBACHER, Thomas; Waldweg 14, 4202 Kirchschlag (AT). BRAGIN, Sergey; Bahrgasse 5, 4020 Linz (AT).
- (74) Anwalt: ZUSAMMENSCHLUSS METALS@LINZ; Intellectual Property Upstream IP UP, Turmstraße 44, 4031 Linz (AT).

- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: CASTING-ROLLING INSTALLATION AND METHOD FOR TREATING A WORKPIECE BY MEANS OF SUCH AN INSTALLATION

(54) Bezeichnung: GIEßWALZANLAGE UND VERFAHREN ZUM BEHANDELN EINES WERKSTÜCKS MITTELS EINER SOLCHEN



(57) Abstract: The invention relates to a casting-rolling installation (10) with at least one finishing train (12), having at least a last roll stand (14) and with a cooling device (16) arranged downstream of the finishing train (12). To achieve a metallurgically advantageous microstructure, at least one temperature adjusting element (18) is provided, for increasing or at least substantially keeping constant a temperature of an object, in particular a workpiece, in order to counteract cooling of the object or the workpiece, which temperature adjusting element is arranged after the last roll stand (14) and before the cooling device (16) and/or is arranged after the last roll stand (14) and after the cooling device (16).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Gießwalzanlage (10) mit zumindest einer Fertigwalzstraße (12) aufweisend zumindest ein letztes Walzgerüst (14) und mit einer der Fertigwalzstraße (12) nachgelagerten Kühlvorrichtung (16). Um eine metallurgisch vorteilhaften Gefügestruktur zu erzielen ist zumindest ein TemperaturStellglied (18) zum Erhöhen oder zumindest im Wesentlichen zum konstant Halten einer Temperatur eines Objekts, insbesondere eines Werkstückes, um einem Abkühlen des Objekts bzw. des Werkstücks entgegenzuwirken, vorgesehen, welches Temperaturstellglied nach dem letzten Walzgerüst (14) und vor der Kühlvorrichtung (16) angeordnet ist und/oder welches nach dem letzten Walzgerüst (14) und nach der Kühlvorrichtung (16) angeordnet ist.



WO 2018/138038 A1

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Beschreibung

Gießwalzanlage und Verfahren zum Behandeln eines Werkstücks mittels einer solchen

5

Die Erfindung betrifft eine Gießwalzanlage sowie ein Verfahren zum Behandeln eines Werkstücks mittels einer solchen Gießwalzanlage.

10 Moderne Gießwalzanlagen umfassen eine Gießanlage zum Stranggießen eines Werkstückes, beispielsweise eines Bandes bzw. eines Langprodukts, im Anschluss daran, beispielsweise drei, Walzgerüste zu einer Reduzierung einer (Band-)Dicke des
15 stranggegossenen Werkstückes, einen, beispielsweise induktiven, Erhitzer (Anmerkung: ein induktiver Erhitzer muss aber nicht sein) zur Erwärmung des Werkstückes, eine, beispielsweise fünfgerüstige, Fertig- bzw. Endwalzstraße zur weiteren Reduzierung der (Band-)Dicke des Werkstückes, eine Kühlstrecke zu einer Abkühlung des Werkstückes und nach dieser eine
20 Aufwickelvorrichtung zum Aufwickeln des Werkstücks, beispielsweise einen Haspel, auf welchem das Werkstück zu Bündeln (Coils) gewickelt wird.

Solche Gießwalzanlagen, bei welchen der Gießprozess und der
25 Walzprozess gekoppelt sind, können im Endlos-Modus arbeiten, d.h. das Werkstück durchläuft - in einer Werkstückförderrichtung bzw. (Band-)Durchlaufrichtung - die Anlage (von der Gießanlage bis vor dem Haspel) ohne, dass es während des Durchlaufens in der ESP-Anlage durchtrennt wird (sogenannte
30 ESP-Anlagen, wobei das Akronym ESP für „Endless Strip Production“ steht), oder in einem Batch-Betrieb, wobei hier der Gießprozess über einen Pufferspeicher mit dem Walzprozess gekoppelt ist. Anmerkung: „kann im Endlos - Mode“ arbeiten ist richtig.

35

Da bei einer solchen ESP-Anlage im Endlos-Modus das Werkstück nicht getrennt wird, hat eine Walzgeschwindigkeit beim Fer-

tig- bzw. Endwalzen einen festen Zusammenhang mit einem Massenfluss beim Stranggießen.

Durch die Abhängigkeit einer Endwalztemperatur beim Fertig- bzw. Endwalzen von der dortigen Walzgeschwindigkeit wird damit die Endwalztemperatur ebenfalls vom Massenfluss beim Stranggießen limitiert.

Werden durch die Endwalztemperatur beim Fertig- bzw. Endwalzen unterschiedliche physikalische Eigenschaften beim bearbeiteten Werkstück erreicht, insbesondere über die dadurch einstellbaren metallurgischen Gefügestrukturen im Werkstück, ergibt sich damit so auch eine Einschränkung bei durch diesen Endloswalzprozess produzierbaren Stahlsorten.

Aus der WO 2004/108971 A2 ist eine Gießwalzanlage bekannt, bei welcher mehrere Intensiv-Kühlboxen innerhalb einer einer Fertigwalzstraße nachgeordneten Kühlstrecke angeordnet sind.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es, die oben aufgeführten Nachteile zu überwinden und insbesondere eine Gießwalzanlage bereitzustellen, die vielseitig einsetzbar ist, unter deren Verwendung ein Werkstück mit einer metallurgisch vorteilhaften Gefügestruktur erzielt werden kann und mittels der unterschiedlichste Stahlsorten produziert werden können.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren bereitzustellen, das ermöglicht, ein Werkstück mit einer metallurgisch vorteilhaften Gefügestruktur herzustellen und zudem den Betrieb der Gießwalzanlage insbesondere auch im Endlos-Modus gestattet.

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß gelöst durch eine Gießwalzanlage und durch ein Verfahren mit den Merkmalen des jeweiligen unabhängigen Anspruchs. Günstige Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich auch aus den weiteren Ansprüchen und der Beschreibung.

Die Erfindung geht aus von einer Gießwalzanlage, beispielsweise einer sogenannten ESP-Anlage, mit zumindest einer Fertigwalzstraße aufweisend zumindest ein letztes Walzgerüst und mit einer der Fertigwalzstraße nachgelagerten Kühlvorrichtung.
5

Dabei können sich Begriffe wie „nach“ bzw. „nachgelagert“, „vor“ bzw. „vorgelagert“, „hinten“ bzw. „hintereinander“ u.ä. in Bezug auf eine Werkstückförderrichtung eines Werkstückes durch Gießwalzanlage, d.h. einer Bewegungsrichtung des Werkstückes durch Gießwalzanlage, verstehen. Kurz vereinfacht und anschaulich ausgedrückt, Komponenten bzw. Anlagenteile der Gießwalzanlage sind - in der Werkstückförderrichtung der Gießwalzanlage bzw. der Werkstückbewegungsrichtung durch die Gießwalzanlage - hintereinander bzw. nacheinander bei der Gießwalzanlage angeordnet.
10
15

So soll in diesem Zusammenhang unter „nachgelagert“ verstanden werden, dass bezogen auf die Werkstückförderrichtung der Gießwalzanlage bzw. gezogen auf die Bewegungsrichtung des Werkstückes durch die Gießwalzanlage die Kühlvorrichtung nach der Fertigwalzstraße bzw. deren letzten Walzgerüst angeordnet ist. Analog hierzu kann „vorgelagert“ dann dahingehend verstanden werden, dass - bezogen auf die Werkstückförderrichtung der Gießwalzanlage bzw. bezogen auf die Bewegungsrichtung des Werkstückes durch die Gießwalzanlage - die Fertigwalzstraße bzw. deren letzten Walzgerüst vor der Kühlvorrichtung angeordnet ist.
20
25

Es wird vorgeschlagen, dass die Gießwalzanlage zumindest ein Temperaturstellglied - zum Erhöhen oder zumindest im Wesentlichen zum konstant Halten einer Temperatur eines Objekts, insbesondere eines Werkstückes, um einem Abkühlen des Objekts bzw. des Werkstücks entgegenzuwirken, - aufweist, welches Temperaturstellglied nach dem letzten Walzgerüst und vor der Kühlvorrichtung angeordnet ist und/oder welches nach dem letzten Walzgerüst und (weiter auch) nach der Kühlvorrichtung angeordnet ist. Vorteilhafterweise ist das - zumindest eine -
30
35

Temperaturstellglied zwischen dem letzten Walzgerüst und der Kühlvorrichtung angeordnet.

5 Unter einem Temperaturstellglied kann dabei ein Element bzw. Vorrichtung verstanden werden, das bzw. die geeignet ist, an seinem bzw. ihrem Wirkort eine Temperatur eines Objekts, insbesondere des Werkstückes, zu erhöhen oder zumindest im Wesentlichen konstant zu halten (d.h., einem Abkühlen entgegenzuwirken), wie beispielsweise ein Ofen, insbesondere ein Kammerofen, ein Gasbrenner, eine induktiven Wärmequelle (Ofen, 10 Booster) oder eine Isolation, insbesondere eine isolierende Abdeckung oder ein isolierendes Panel.

15 D.h., bei diesem Temperaturstellglied handelt es sich insbesondere um ein „aktives“ Glied/Element bzw. „aktive“ Ein-/Vorrichtung, welches bzw. welche, beispielsweise ansteuerbar, aktiv dem Objekt bzw. dem Werkstück Wärmeenergie zuführt.

20 Grundsätzlich können auch je Position mehrere Temperaturstellglieder oder ein oder mehrere Temperaturstellglieder vor und nach der Kühlvorrichtung vorgesehen sein.

25 Durch die erfindungsgemäße Anordnung kann ein Entfestigungsprozess, ein Kornwachstum und eine Vergrößerung von Ausscheidungen im Gefüge des Werkstückes - gezielt - induziert werden. Hierdurch kann dann vorteilhafterweise ein Werkstück, wie beispielsweise ein Metallband, mit einer gewollten, d.h. metallurgisch vorteilhaften, Gefügestruktur erzielt werden. 30 Dies ermöglicht so die Produktion von einer großen Bandbreite von unterschiedlichen Stahlsorten, wie beispielsweise von Elektroblechen.

35 Ferner können hierdurch auch (Gefüge-)Strukturen und physikalische Eigenschaften bei dem Werkstück für (gegebenenfalls) weitere Bearbeitungsstufen erreicht bzw. eingestellt werden.

Ebenso wird der Betrieb der erfindungsgemäßen Gießwalzanlage in allen Modi, insbesondere im Endlos-Modus, wie auch im Batch-Betrieb, gestattet.

5 Durch die erfindungsgemäße Gießwalzanlage können so insbesondere Elektrobleche im Endlos-Modus hergestellt werden. Dies ist möglich, da durch die Verwendung des Temperaturstellgliedes im Werkstück - nach dem letzten Walzgerüst - wieder bzw. eine nochmalige Temperaturerhöhung durchgeführt werden kann,
10 wodurch vorteilhaft eine grobe Körnung des Materials und grobe Ausscheidungen erreicht werden können.

Nach einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass das Temperaturstellglied eine Heizvorrichtung ist, wodurch besonders einfache Bedingungen, welche zu metallurgisch vorteilhaften Gefügestrukturen führen, wie beispielsweise (nochmals) erhöhte/hohe Temperaturen im Werkstück, bereitgestellt werden.
15

20 Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist die Heizvorrichtung einen induktiven Ofen auf. Hierdurch kann eine Temperaturerhöhung besonders schnell und flexibel erfolgen („impulsartige Temperatureinbringung in das Werkstück“, „Booster“). Hierbei kann ein solcher induktiver Ofen bzw.
25 Booster oder es können mehrere solche induktive Öfen bzw. Booster (hintereinander) vorgesehen sein.

Alternativ und/oder zusätzlich kann das Temperaturstellglied eine Wärmespeichervorrichtung aufweisen. Hierdurch kann eine energieschonende Ausgestaltung bereitgestellt werden.
30

Unter einer „Wärmespeichervorrichtung“ soll eine Vorrichtung verstanden werden, die eine Temperatur des Werkstückes (im Wesentlichen) konstant hält und/oder einer Abkühlung desselben entgegenwirkt bzw. eine solche verhindern kann.
35

Die Wärmespeichervorrichtung kann von jedem dem Fachmann für anwendbar erachteten Element oder Elementengruppe gebildet

sein, wie beispielsweise einer Umhausung, einer Abdeckung oder einem Panel. Bevorzugterweise weist die Wärmespeichervorrichtung (wärme-)isolierende Eigenschaften auf.

5 Vorteilhafterweise weist die Wärmespeichervorrichtung zumindest ein Panel auf, wodurch diese konstruktiv einfach ausgeführt ist und eingesetzt werden kann. Insbesondere ist die Wärmespeichervorrichtung ein schwenkbares - isolierendes -
10 Panel, wodurch die Temperatur besonders effektiv (annähernd) konstant gehalten werden kann. Das schwenkbare Panel kann beispielsweise um/über das Werkstück bzw. einen das Werkstück führenden Anlagenabschnitt klappbar ausgeführt sein.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass
15 das Temperaturstellglied zwischen 1 Meter und 25 Metern, bevorzugt zwischen 5 Metern und 20 Metern und besonders bevorzugt zwischen 10 Metern und 15 Metern vor der Kühlvorrichtung angeordnet ist. Für diese Abstände konnte gezeigt werden, dass eine metallurgisch vorteilhafte Gefügestruktur, wie
20 eine große Korngröße, bei/in dem Werkstück - bei realisierbaren Walzgeschwindigkeiten bzw. Werkstückgeschwindigkeiten - einstellbar ist.

Bevorzugterweise kann das Temperaturstellglied auch zwischen
25 0,5 Meter und 10 Meter, bevorzugt zwischen 0,5 Meter und 5 Meter und besonders bevorzugt zwischen 0,5 Meter und 2 Meter nach dem letzten Walzgerüst angeordnet sein. Auch hier konnte gezeigt werden, dass für diese Abstände eine metallurgisch vorteilhafte Gefügestruktur, wie eine große Korngröße, bei/in
30 dem Werkstück - bei realisierbaren Walzgeschwindigkeiten bzw. Werkstückgeschwindigkeiten - einstellbar ist.

Eine effektive und schnelle Kühlung kann erfolgen, wenn die Kühlvorrichtung der Gießwalzanlage eine laminare oder turbolaminare Kühlvorrichtung oder eine Druckkühlvorrichtung ist.
35 Hierbei kann beispielsweise Kühlflüssigkeit, wie bestimmte Kühlmittel oder auch Wasser, zur Kühlung eingesetzt werden.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Behandeln eines Werkstückes in einer erfindungsgemäßen Gießwalzanlage, also umfassend zumindest die Fertigwalzstraße aufweisend zumindest das letztes Walzgerüst, mit der der Fertigwalzstraße nachgelagerten Kühlvorrichtung und mit dem zumindest einen
5 Temperaturstellglied, welches nach dem letzten Walzgerüst und vor der Kühlvorrichtung angeordnet ist und/oder welches nach dem letzten Walzgerüst und (weiter auch) nach der Kühlvorrichtung angeordnet ist.

10

Es wird vorgeschlagen, dass das Werkstück unter Verwendung des Temperaturstellgliedes (wärme-)behandelt wird, insbesondere dessen Temperatur, insbesondere aktiv, erhöht - oder (annähernd) „gehalten“ wird.

15

Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann ein Entfestigungsprozess, ein Kornwachstum und eine Vergröberung von Ausscheidungen im Gefüge des Werkstückes - gezielt - induziert werden. Hierdurch kann dann vorteilhafterweise ein Werkstück,
20 wie beispielsweise ein Langprodukt oder ein Metallband, mit einer gewollten, d.h. metallurgisch vorteilhaften, Gefügestruktur erzielt werden. Dies ermöglicht so die Produktion von einer großen Bandbreite von unterschiedlichen Stahlsorten, wie beispielsweise von Elektroblechen.

25

Ferner können hierdurch auch (Gefüge-)Strukturen und physikalische Eigenschaften bei dem Werkstück für (gegebenenfalls) weitere Bearbeitungsstufen erreicht bzw. eingestellt werden.

30 Ebenso wird der Betrieb der erfindungsgemäßen Gießwalzanlage in allen Modi, insbesondere im Endlos-Modus, wie auch im Batch-Betrieb, gestattet.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren können so insbesondere
35 Elektrobleche im Endlos-Modus hergestellt werden. Dies ist möglich, da durch die Behandlung durch das Temperaturstellglied im Werkstück - nach dem letzten Walzgerüst -wieder bzw. eine nochmalige Temperaturerhöhung durchgeführt werden

kann, wodurch vorteilhaft eine grobe Körnung des Materials und grobe Ausscheidungen erreicht werden können.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das
5 Temperaturstellglied nach dem letzten Walzgerüst und vor der
Kühlvorrichtung angeordnet - und das Werkstück wird unter
Verwendung des Temperaturstellgliedes behandelt. Hierdurch
lassen sich eine akkumulierte Dehnung im Werkstück nach dem
Walzen und eine erhöhte Temperatur im Werkstück wegen des
10 Temperaturstellgliedes erreichen, welche eine Bildung der
groben Körnung und die Vergrößerung der Ausscheidungen be-
schleunigen.

Alternativ ist das Temperaturstellglied nach dem letzten
15 Walzgerüst und nach der Kühlvorrichtung angeordnet - und das
Werkstück wird unter Verwendung des Temperaturstellgliedes
behandelt. Unter Umständen kann damit ebenfalls noch einmal
eine Kornvergrößerung an der Wickelvorrichtung bzw. am Haspel
erzielt werden, die sich positiv in den weiteren Verarbei-
20 tungsschritten auf die elektromagnetischen Eigenschaften aus-
wirkt.

Vorteilhafterweise ist das Temperaturstellglied eine Heizvor-
richtung - und das Werkstück wird unter Verwendung der Heiz-
25 vorrichtung um 10°C bis 150°C, bevorzugt um 20°C bis 120°C
und besonders bevorzugt um 50°C bis 100°C erwärmt. Mit diesen
Temperaturanstiegen kann erreicht werden, dass - bei reali-
sierbaren Walz- bzw. Werkstückgeschwindigkeiten - nach dem
letzten Walzgerüst das Werkstück (nochmals) erwärmbar ist,
30 wodurch eine Kornvergrößerung (und grobe Ausscheidungen) in-
duziert wird, welche sich positiv auf die Materialeigenschaf-
ten (speziell elektromagnetischen Eigenschaften) nach Folge-
arbeitsschritten im Werkstück auswirkt.

35 Bezieht sich der Temperaturanstieg auf eine Temperatur des
Werkstückes beim Austritt aus dem letzten Walzgerüst (d.h.,
das Temperaturstellglied bzw. die Heizvorrichtung ist nach
dem letzten Walzgerüst und vor der Kühlvorrichtung angeord-

net), so beträgt diese Temperatur im Regelfall ca. 790°C bis 920°C, wodurch die Temperatur des Werkstückes unter Verwendung des Temperaturstellgliedes auf ca. 800°C bis 1100°C erhöht wird.

5

In einer weiteren Realisierung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Temperaturstellglied eine, insbesondere „schnell wirkende“, Heizvorrichtung, beispielsweise ein induktiver Ofen, ist - und das Werkstück unter Verwendung der Heizvorrichtung zwischen 0,1 Sekunden und 10 Sekunden, bevorzugt zwischen 0,1 Sekunden und 5 Sekunden und besonders bevorzugt zwischen 0,1 Sekunden und 1 Sekunde, erwärmt wird. Diese Zeiten zeigten positive Effekte auf die eingestellten metallurgischen Gefügestrukturen.

15

Die (Erwärmungs-)Zeit kann dabei auch abhängig von verschiedenen Faktoren, wie beispielsweise einer Werkstückgeschwindigkeit, gewählt werden. Im Falle einer Wärmespeichervorrichtung als Temperaturstellglied beispielsweise auch von deren Länge.

20

Die bisher gegebene Beschreibung vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung enthält zahlreiche Merkmale, die in den einzelnen abhängigen Patentansprüchen teilweise zu mehreren zusammengefasst wiedergegeben sind. Diese Merkmale können jedoch zweckmäßigerweise auch einzeln betrachtet und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammengefasst werden. Insbesondere sind diese Merkmale jeweils einzeln und in beliebiger geeigneter Kombination mit dem erfindungsgemäßen Verfahren, der erfindungsgemäßen Gießwalzanlage kombinierbar. Ferner können Verfahrensmerkmale auch als Eigenschaft der entsprechenden Vorrichtungseinheit gesehen werden.

25

30

Auch wenn in der Beschreibung bzw. in den Patentansprüchen einige Begriffe jeweils im Singular oder in Verbindung mit einem Zahlwort verwendet werden, soll der Umfang der Erfindung für diese Begriffe nicht auf den Singular oder das jeweilige Zahlwort eingeschränkt sein.

35

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile der Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung des Ausführungsbeispiels der Erfindung, das im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert wird. Das Ausführungsbeispiel dient der Erläuterung der Erfindung und beschränkt die Erfindung nicht auf die darin angegebenen Kombinationen von Merkmalen, auch nicht in Bezug auf funktionale Merkmale. Außerdem können dazu geeignete Merkmale des Ausführungsbeispiels auch explizit isoliert betrachtet und mit einem beliebigen der Ansprüche kombiniert werden.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in den Zeichnungen dargestellt sind.

Es zeigen:

FIG 1 eine erfindungsgemäße Gießwalzanlage aufweisend eine Walzstraße mit zwei Walzgerüsten, einer Kühlvorrichtung und einer Haspelanlage,

FIG 2 ein Diagramm, welches eine Temperatur eines Werkstücks, das in der Gießwalzanlage der Figur 1 bearbeitet wird, in Abhängigkeit von der Zeit und die Effekte einer Erwärmung und einer Kühlung des Werkstückes darstellt,

FIG 3 ein Diagramm, welches eine Austenitkorngröße und eine Rekristallisation eines Materials des Werkstücks, das in der Gießwalzanlage der Figur 1 bearbeitet wird in Abhängigkeit von der Zeit und die Effekte einer induktiven Erwärmung und einer Kühlung des Werkstückes darstellt,

FIG 4 eine Gießwalzanlage nach dem Stand der Technik,

- FIG 5 ein Diagramm, welches eine Temperatur eines Werkstücks, das in der Gießwalzanlage der Figur 4 bearbeitet wird in Abhängigkeit von der Zeit und den Effekt einer Kühlung des Werkstückes darstellt,
- 5
- FIG 6 ein Diagramm, welches eine Austenitkorngröße und eine Rekristallisation eines Materials des Werkstücks, das in der Gießwalzanlage der Figur 4 bearbeitet wird in Abhängigkeit von der Zeit darstellt und
- 10
- FIG 7 eine Tabelle, welche die Abhängigkeit einer Austenit-Ferrit-Umwandlung von einer Temperatur einer induktiven Erwärmung und einer Distanz zwischen der induktiven Erwärmung und einer Kühlung zeigt.
- 15

Die Figur 1 zeigt schematisch einen Teil einer Gießwalzanlage 10 in der Form einer ESP-Anlage („Endless Strip Production“).

- 20 Die Gießwalzanlage 10 umfasst - in Durchlaufrichtung/ Bewegungsrichtung 30 eines „endlosen“ Werkstückes 28, wie beispielsweise eines Metallbandes, - eine Fertigwalzstraße 12 mit mehreren Walzgerüsten bzw. einem vorderen Walzgerüst 32 und einem letzten Walzgerüst 14 (es sind in FIG 1 exemplarisch zwei Walzgerüste gezeigt), ein Temperaturstellglied 18,
- 25 eine Kühlstrecke 34 mit einer laminaren Kühlvorrichtung 16 und eine Haspelanlage 36.

- Das Temperaturstellglied 18 ist somit zwischen dem letzten
- 30 Walzgerüst 14 der Walzstraße 12 und der Kühlvorrichtung 16 angeordnet.

- Das Temperaturstellglied 18 kann beispielsweise zwischen 1 Meter und 25 Meter, bevorzugt zwischen 5 Meter und 20 Meter
- 35 und besonders bevorzugt zwischen 10 Meter und 15 Meter, vor der Kühlvorrichtung 16 angeordnet sein. Des Weiteren kann das Temperaturstellglied 18 zwischen 0,5 Meter und 10 Meter, bevorzugt zwischen 0,5 Meter und 5 Meter und besonders bevor-

zugt zwischen 0,5 Metern und 2 Meter, nach dem letzten Walzgerüst 14 angeordnet sein.

5 Ferner ist das Temperaturstellglied 18 als eine Heizvorrichtung 20, in der Form eines induktiven Ofens 22 (gezeigt schematisch mit beispielsweise zwei Boostern), ausgebildet und das Werkstück 28 wird durch den Ofen 22 hindurch transportiert.

10 Alternativ kann das Temperaturstellglied 18 auch nach der Kühlvorrichtung 16 bzw. zwischen dieser 16 und der Haspel 36 angeordnet sein.

15 Zudem kann an beiden Positionen, d.h. vor und nach der Kühlvorrichtung 16, ein Temperaturstellglied 18 vorgesehen sein.

Alternativ und/oder zusätzlich kann das Temperaturstellglied 18 als eine Wärmespeichervorrichtung 24 ausgebildet sein oder eine solche aufweisen.

20 Diese Wärmespeichervorrichtung 24 ist beispielsweise als ein isolierendes Panel 26 ausgebildet, das um das Werkstück 28 angeordnet ist oder um dieses angeordnet werden kann. Das Panel 26 kann beispielsweise auch schwenkbar ausgeführt sein.

25 Gemäß einem Verfahren zum Behandeln des Werkstückes 28 in der Gießwalzanlage 10 wird also das Werkstück 28 unter Verwendung des Temperaturstellgliedes 18 behandelt - und zwar beispielsweise indem das Temperaturstellglied 18 nach dem letzten
30 Walzgerüst 14 und vor der Kühlvorrichtung 16 angeordnet ist und das Werkstück 28 an dieser Stelle unter Verwendung des Temperaturstellgliedes 18 behandelt wird.

35 Alternativ und/oder zusätzlich, ist das Temperaturstellglied 18 nach dem letzten Walzgerüst 14 und nach der Kühlvorrichtung 16 angeordnet und das Werkstück 28 wird dort unter Verwendung des Temperaturstellgliedes 18 behandelt.

- Im Falle der Ausgestaltung des Temperaturstellgliedes 18 als eine Heizvorrichtung 20 kann das Werkstück 28 unter Verwendung der Heizvorrichtung 20 um 10°C bis 150°C, bevorzugt um 20°C bis 120°C und besonders bevorzugt um 50°C bis 100°C, erwärmt werden. Diese Erwärmung erfolgt beispielsweise zwischen 0,1 Sekunden und 10 Sekunden, bevorzugt zwischen 0,1 Sekunden und 5 Sekunden und besonders bevorzugt zwischen 0,1 Sekunden und 1 Sekunde.
- 10 Der Effekt des Temperaturstellglieds 18 bzw. des induktiven Ofens 22 auf eine Mikrostrukturentwicklung in einem Werkstück 28 wurde simuliert. Die Ergebnisse sind in den Diagrammen der FIG 2 und FIG 3 wiedergegeben.
- 15 In der FIG 2 ist ein Diagramm darstellend eine Temperatur bzw. einen Temperaturverlauf (in °C) des Werksstückes 28, das in der Gießwalzanlage der FIG 1 bearbeitet wird, ab dem Austritt aus dem letzten Walzgerüst 14 in Abhängigkeit von der (Prozess-)Zeit (in Sekunden) gezeigt.
- 20 Der dargestellte Temperaturverlauf nach FIG 2 zeigt deutlich die (Temperatur-)Effekte im Werkstück bei einer Erwärmung durch das Temperaturstellglied 18 („steiler Temperaturanstieg“ nach „leichter Abkühlung“ bei Austritt des Werkstückes aus dem letzten Walzgerüst) und einer Kühlung durch die Kühlvorrichtung 16 (sich daran anschließender „Temperaturabfall“).
- 25 FIG 3 zeigt ein Diagramm, welches eine Austenitkorngröße (in µm) und eine Rekristallisation (in Werten von 0 bis 1) im Material des Werksstückes 28 ab dem Austritt aus dem letzten Walzgerüst 14, in Abhängigkeit von der (Prozess-)Zeit (in Sekunden) darstellt (Details siehe unten).
- 35 Zum Vergleich dazu wurde dieselbe Simulation an einer Gießwalzanlage 100 gemäß dem Stand der Technik, also ohne Verwendung eines Temperaturstellglieds, durchgeführt. Diese Gießwalzanlage 100 ist in FIG 4 gezeigt.

Übereinstimmende Elemente zu der erfindungsgemäßen Gießwalzanlage 10 sind mit denselben Bezugszeichen beziffert.

5 Die Ergebnisse wiederum sind in den Diagrammen der FIG 5 (entsprechend zu FIG 2) und FIG 6 (entsprechend zu FIG 3) wiedergegeben (Achsenauftragungen analog zu den FIG 2 und 3). Die Simulation für die Anlage des Standes der Technik wurde vor der Austenit-Ferrit-Umwandlung unterbrochen.

10

Wie in der FIG 5 zu sehen ist, fällt die Temperatur nach dem Austritt aus dem letzten Walzgerüst 14 nahezu konstant, wenn kein Temperaturstellglied zum Einsatz kommt. Wie in der FIG 6 zu sehen ist, wird die Mikrostruktur nach dem letzten Walzgerüst 14 nur zum Teil rekristallisiert. Die Körner werden während der Rekristallisation verfeinert. Da das Kornwachstum nur nach der Rekristallisation anfangen kann, wachsen die Austenit-Körner nicht.

20 Ein anderes Bild ergibt sich, wenn erfindungsgemäß ein Temperaturstellglied 18 zum Einsatz kommt. Der in FIG 2 dargestellte Temperaturverlauf zeigt nach dem Austritt aus dem letzten Walzgerüst 14 einen leichten Temperaturabfall um ca. 30°C von 840° auf 810°C. Durch die Verwendung des Temperaturstellglieds 18 bzw. des induktiven Ofens 22 für ca. 0,5 Sekunden kommt es zu einem raschen Temperaturanstieg von ca. 25 90°C von ca. 810°C auf ca. 920°C. Danach kommt es durch den Einsatz der Kühlvorrichtung 16 zu einem stetigen Temperaturabfall auch ca. 780°C.

30

Wie in FIG 3 zu sehen ist, verursacht eine Erhöhung der Temperatur auf ca. 920°C die Beendigung der Rekristallisation und des Austenitkornwachstums. Es ist gut zu sehen, dass die Erhöhung der Temperatur zwischen dem letzten Walzgerüst 14 und der laminaren Kühlvorrichtung 16 die Entfestigung der 35 Mikrostruktur und im Wesentlichen die Vergrößerung der Mikrostruktur bewirkt.

Dieser Schluss lässt sich auch aus den Werten der Tabelle der FIG 7 herleiten. Die Tabelle zeigt die Vergrößerung der Austenitkorngröße vor der Austenit-Ferrit-Umwandlung in Prozent (%), wobei 100% die Austenitkorngröße ohne induktive Erwärmung repräsentiert.

Es sind Ergebnisse zu drei unterschiedlichen Temperaturen (880°C, 900°C und 920°C) und zu drei unterschiedlichen Abständen zwischen dem Temperaturstellglied 18 und dem Beginn der Kühlung durch die Kühlvorrichtung 16 gezeigt (0 Meter, 10 Meter und 20 Meter).

Beginnt die Kühlung unmittelbar nach der Erwärmung (0 Meter) bei einer Temperatur von 880°C entspricht die Austenit-Ferrit-Umwandlung 100%; ist also gleich zu der ohne induktive Erwärmung. Der Prozentwert steigt jedoch bis auf 202% an wenn entweder die Temperatur und/oder die Distanz erhöht werden.

Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch das offenbarte Beispiel eingeschränkt und andere Variationen können hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

	10	Gießwalzanlage
	12	Fertigwalzstraße
5	14	Walzgerüst
	16	Kühlvorrichtung
	18	Temperaturstellglied
	20	Heizvorrichtung
	22	Ofen
10	24	Wärmespeichervorrichtung
	26	Panel
	28	Werkstück (Metallband)
	30	Bewegungsrichtung
	32	Walzgerüst
15	34	Kühlstrecke
	36	Haspelanlage
	100	Gießwalzanlage

Patentansprüche

1. Gießwalzanlage (10) mit zumindest einer Fertigwalzstraße (12) aufweisend zumindest ein letztes Walzgerüst (14) und mit
5 einer der Fertigwalzstraße (12) nachgelagerten Kühlvorrichtung (16),
gekennzeichnet durch zumindest ein Temperaturstellglied (18) zum Erhöhen oder zumindest im Wesentlichen zum konstant Halten einer Temperatur eines Objekts, insbesondere eines Werkstückes, um einem Abkühlen entgegenzuwirken, welches Tempera-
10 turstellglied nach dem letzten Walzgerüst (14) und vor der Kühlvorrichtung (16) angeordnet ist und/oder welches nach dem letzten Walzgerüst (14) und nach der Kühlvorrichtung (16) angeordnet ist.
- 15 2. Gießwalzanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das Temperaturstellglied (18) eine Heizvorrichtung (20) ist.
- 20 3. Gießwalzanlage nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Heizvorrichtung (20) einen induktiven Ofen (22) aufweist.
4. Gießwalzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 dadurch gekennzeichnet, dass das Temperaturstellglied (18) eine Wärmespeichervorrichtung (24) aufweist.
5. Gießwalzanlage nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmespeichervorrichtung
30 (24) zumindest ein Panel (26) aufweist, insbesondere ein schwenkbares Panel (26).
6. Gießwalzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Temperaturstellglied (18)
35 zwischen 1 Meter und 25 Metern, bevorzugt zwischen 5 Metern und 20 Metern und besonders bevorzugt zwischen 10 Metern und 15 Metern vor der Kühlvorrichtung (16) angeordnet ist.

7. Gießwalzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Temperaturstellglied (18) zwischen 0,5 Meter und 10 Meter, bevorzugt zwischen 0,5 Meter und 5 Meter und besonders bevorzugt zwischen 0,5 Meter und 2
5 Meter nach dem letzten Walzgerüst (14) angeordnet ist.

8. Gießwalzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlvorrichtung (16) eine laminare oder turbolaminare Kühlvorrichtung (16) oder eine
10 Druckkühlvorrichtung (16) ist.

9. Verfahren zum Behandeln eines Werkstückes (28) in einer Gießwalzanlage (10) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 8,
15 dadurch gekennzeichnet, dass das Werkstück (28) unter Verwendung des Temperaturstellgliedes (18) behandelt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Temperaturstellglied (18) nach dem letzten Walzgerüst (14) und vor der Kühlvorrichtung (16) angeordnet ist und das Werkstück (28) unter Verwendung des Temperaturstellgliedes (18) behandelt wird.
20

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Temperaturstellglied (18) nach dem letzten Walzgerüst (14) und nach der Kühlvorrichtung (16) angeordnet ist und das Werkstück (28) unter Verwendung des Temperaturstellgliedes (18) behandelt wird.
25

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Temperaturstellglied (18) eine Heizvorrichtung (20) ist und das Werkstück (28) unter Verwendung der Heizvorrichtung (20) um 10°C bis 150°C, bevorzugt um 20°C bis 120°C und besonders bevorzugt um 50°C bis
35 100°C, erwärmt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Temperaturstellglied (18)

eine Heizvorrichtung (20) ist und das Werkstück (28) unter Verwendung der Heizvorrichtung (20) zwischen 0,1 Sekunden und 10 Sekunden, bevorzugt zwischen 0,1 Sekunden und 5 Sekunden und besonders bevorzugt zwischen 0,1 Sekunden und 1 Sekunde, erwärmt wird.

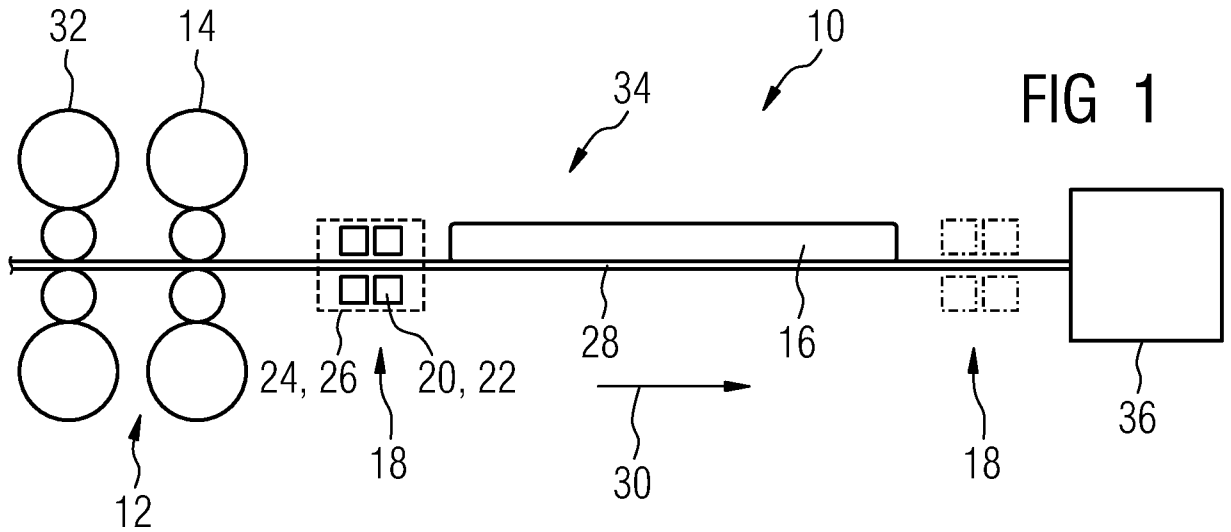


FIG 2

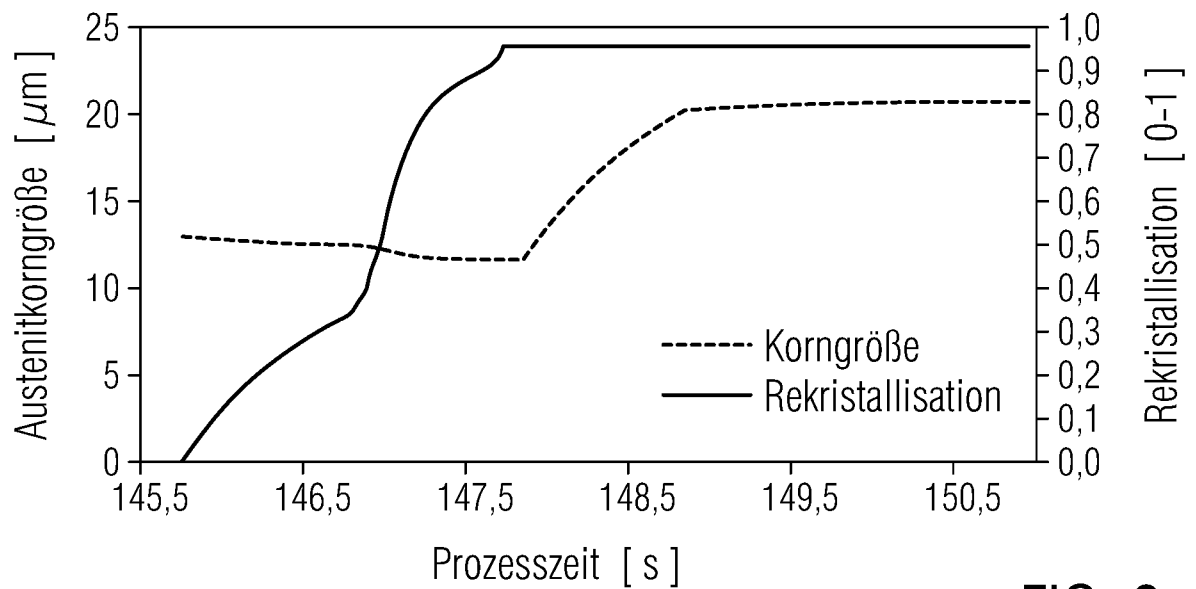
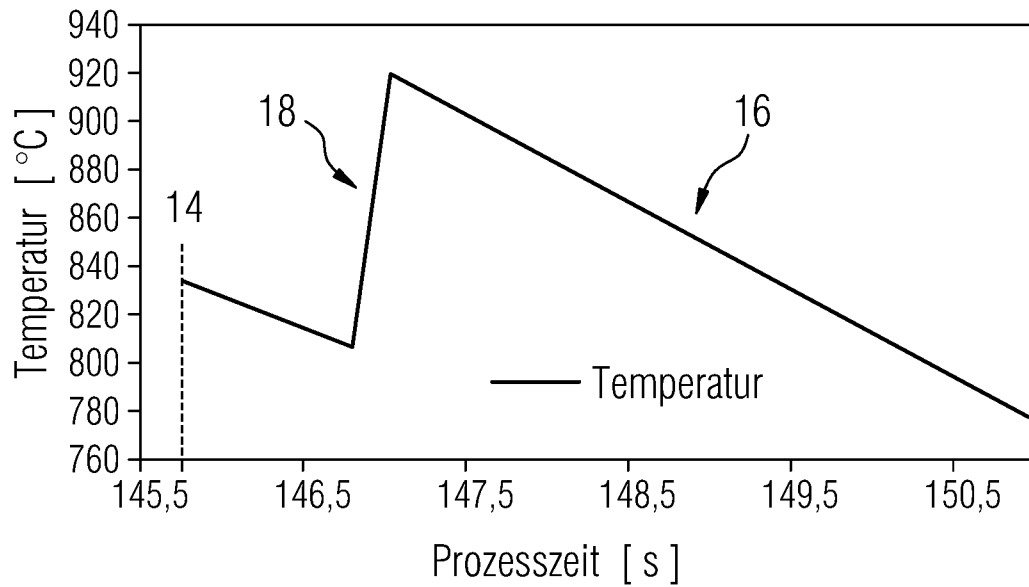


FIG 3

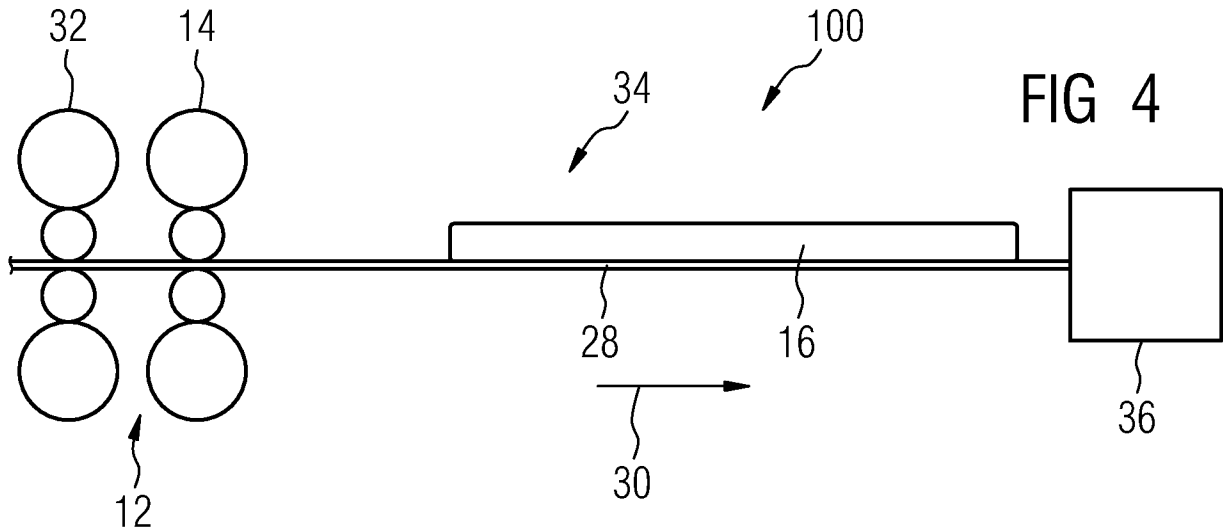


FIG 4

FIG 5

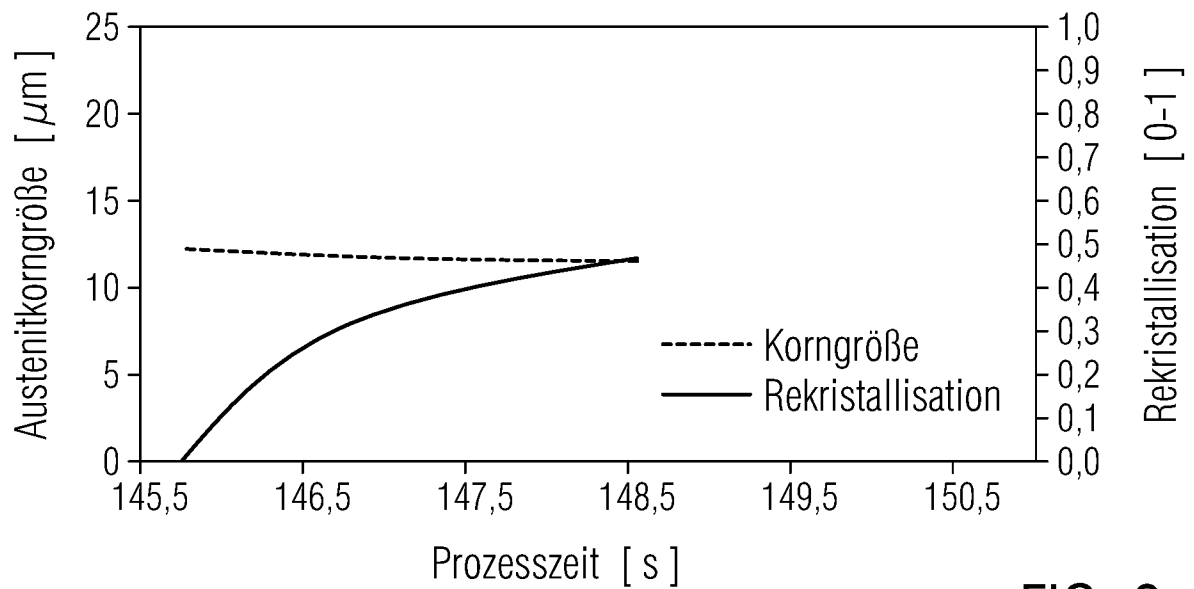
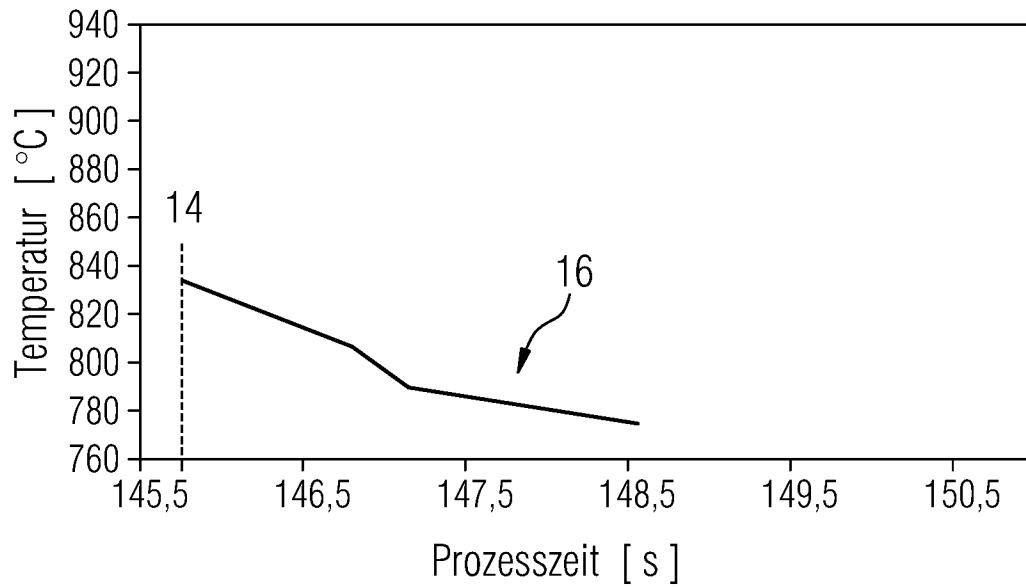


FIG 6

FIG 7

		Temperatur des induktiven Ofens [°C]		
		920	900	880
Beginn der Kühlung nach dem induktiven Ofen [m]	0	180%	158%	100%
	10	189%	165%	132%
	20	202%	178%	146%

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/051404

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B21B1/46 B21B37/74
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B21B
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2004/108971 A2 (SMS DEMAG AG [DE]; PLESCHIUTSCHNIGG FRITZ-PETER [DE]; HENSGER KARL-ERN) 16 December 2004 (2004-12-16) cited in the application claims 1-19; figure 3 -----	1-13
A	EP 3 025 799 A1 (SMS GROUP GMBH [DE]) 1 June 2016 (2016-06-01) claims 1-28; figure 6 -----	1-13
A	WO 2014/177664 A1 (SMS SIEMAG AG [DE]) 6 November 2014 (2014-11-06) claim 1; figure 1 -----	1,9
A	GB 2 163 985 A (DAVY MCKEE) 12 March 1986 (1986-03-12) claims 1-5; figures 1-2 -----	1,5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 20 March 2018	Date of mailing of the international search report 04/04/2018
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Forciniti, Marco
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2018/051404

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
WO 2004108971	A2	16-12-2004	CN 1820084 A	16-08-2006
			DE 10325955 A1	23-12-2004
			EP 1631691 A2	08-03-2006
			MY 146928 A	15-10-2012
			RU 2351658 C2	10-04-2009
			TW I323286 B	11-04-2010
			US 2007272054 A1	29-11-2007
			US 2010000062 A1	07-01-2010
			WO 2004108971 A2	16-12-2004
EP 3025799	A1	01-06-2016	EP 3025799 A1	01-06-2016
			WO 2016083439 A1	02-06-2016
WO 2014177664	A1	06-11-2014	CN 105324190 A	10-02-2016
			DE 102013019698 A1	06-11-2014
			EP 2991783 A1	09-03-2016
			JP 6138347 B2	31-05-2017
			JP 2016516590 A	09-06-2016
			KR 20150139612 A	11-12-2015
			RU 2015151581 A	08-06-2017
			US 2016082491 A1	24-03-2016
			WO 2014177664 A1	06-11-2014
GB 2163985	A	12-03-1986	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B21B1/46 B21B37/74
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B21B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2004/108971 A2 (SMS DEMAG AG [DE]; PLESCHIUTSCHNIGG FRITZ-PETER [DE]; HENSGER KARL-ERN) 16. Dezember 2004 (2004-12-16) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1-19; Abbildung 3 -----	1-13
A	EP 3 025 799 A1 (SMS GROUP GMBH [DE]) 1. Juni 2016 (2016-06-01) Ansprüche 1-28; Abbildung 6 -----	1-13
A	WO 2014/177664 A1 (SMS SIEMAG AG [DE]) 6. November 2014 (2014-11-06) Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1,9
A	GB 2 163 985 A (DAVY MCKEE) 12. März 1986 (1986-03-12) Ansprüche 1-5; Abbildungen 1-2 -----	1,5



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. März 2018

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/04/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Forciniti, Marco

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/051404

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004108971 A2	16-12-2004	CN 1820084 A	16-08-2006
		DE 10325955 A1	23-12-2004
		EP 1631691 A2	08-03-2006
		MY 146928 A	15-10-2012
		RU 2351658 C2	10-04-2009
		TW I323286 B	11-04-2010
		US 2007272054 A1	29-11-2007
		US 2010000062 A1	07-01-2010
		WO 2004108971 A2	16-12-2004

EP 3025799 A1	01-06-2016	EP 3025799 A1	01-06-2016
		WO 2016083439 A1	02-06-2016

WO 2014177664 A1	06-11-2014	CN 105324190 A	10-02-2016
		DE 102013019698 A1	06-11-2014
		EP 2991783 A1	09-03-2016
		JP 6138347 B2	31-05-2017
		JP 2016516590 A	09-06-2016
		KR 20150139612 A	11-12-2015
		RU 2015151581 A	08-06-2017
		US 2016082491 A1	24-03-2016
		WO 2014177664 A1	06-11-2014

GB 2163985 A	12-03-1986	KEINE	
