

(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
07. November 2019 (07.11.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/211071 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B21B 37/76 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/059183

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. April 2019 (11.04.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 206 660.4
30. April 2018 (30.04.2018) DE

(71) Anmelder: SMS GROUP GMBH [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder: SPROCK, August; Eduard-Schloemannstr. 4, 40237 Düsseldorf (DE). HASSEL, Christoph; Zillertaler Straße 25, 47249 Duisburg (DE). GRYBEL, Kai; Corvinusstr. 12, 57074 Siegen (DE). MEYER, Thomas; Zum Burberg 35B, 57223 Kreuztal (DE).

(74) Anwalt: KROSS, Ulrich; Hemmerich & Kollegen, Hammerstr. 2, 57072 Siegen (DE).

(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, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: PROCESS FOR OPERATING A COOLING SECTION AND SYSTEM FOR PRODUCING ROLLED PRODUCTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER KÜHLSTRECKE UND ANLAGE ZUM HERSTELLEN VON WALZPRODUKTEN

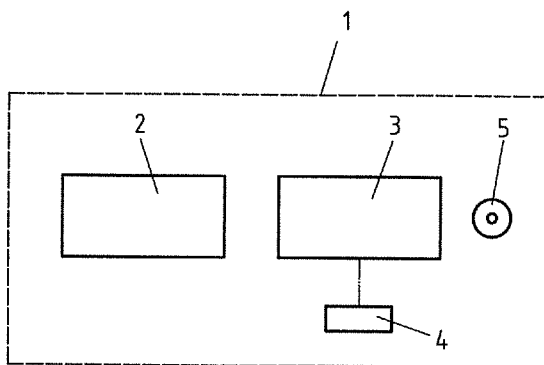


FIG.1

(57) Abstract: The invention relates to a process for operating a cooling section (3) of a system (1) for producing rolled products, wherein the cooling section (3) is operated using a physical cooling model, which can be adapted to the cooling task in question using at least one adaptation value, which is associated with a determined process parameter. In order to improve operation of the cooling section (3), the adaptation value is determined from at least one predefined adaptation value using a kriging method.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Kühlstrecke (3) einer Anlage (1) zum Herstellen von Walzprodukten, wobei die Kühlstrecke (3) unter Verwendung eines physikalischen Kühlmodells betrieben wird, das unter Verwendung von wenigstens einem Adaptionswert, der einem bestimmten Verfahrensparameter zugeordnet ist, an die jeweilige Kühlaufgabe anpassbar ist. Um einen Betrieb der Kühlstrecke (3) zu verbessern, wird der Adaptionswert unter Verwendung eines Kriging-Verfahrens aus wenigstens einem vorgegebenen Adaptionswert ermittelt.

WO 2019/211071 A1

Verfahren zum Betreiben einer Kühlstrecke und Anlage zum Herstellen von Walzprodukten

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Kühlstrecke einer Anlage zum Herstellen von Walzprodukten, wobei die Kühlstrecke unter Verwendung eines physikalischen Kühlmodells betrieben wird, das unter Verwendung von wenigstens einem Adaptionswert, der einem bestimmten Verfahrensparameter zugeordnet ist, an die jeweilige Kühlaufgabe anpassbar ist.

10

Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Anlage zum Herstellen von Walzprodukten, aufweisend wenigstens eine Walzstraße, insbesondere eine Warmbandstraße oder eine Grobblechstraße, wenigstens eine der Walzstraße nachgeschaltete Kühlstrecke und wenigstens eine die Kühlstrecke steuernde Ansteuerelektronik, wobei Ansteuerelektronik eingerichtet ist, die Kühlstrecke unter Verwendung eines physikalischen Kühlmodells zu betreiben, das unter Verwendung von wenigstens einem Adaptionswert, der einem bestimmten Verfahrensparameter zugeordnet ist, an die jeweilige Kühlaufgabe anpassbar ist.

15
20

Eine Anlage zum Herstellen von Walzprodukten kann beispielsweise zum kontinuierlichen Herstellen von Metallbändern eingerichtet sein. Eine solche Anlage kann eine Warmbandwalzstraße aufweisen, der eine Kühlstrecke nachgeschaltet ist. Eine solche Kühlstrecke wird üblicherweise unter Verwendung eines physikalischen Kühlmodells der Kühlstrecke und des zu kühlenden Walzguts betrieben. Um die Kühlstrecke an verschiedene Kühlaufgaben anpassen zu können, beispielsweise um die mit der Kühlstrecke erzeugbare Kühlleistung an verschiedene Walzgutdicken anzupassen, werden herkömmlich Adaptionalgorithmen eingesetzt, auf Basis deren Ergebnis die Kühlstrecke angesteuert wird. Ein solche Adaptionalgorithmus sucht dabei in bestimmten Parameterklassen nach einem Adaptionswert, mit dem die gegebene Betriebsart

25

–

30

der Kühlstrecke an die nächste Kühlaufgabe angepasst werden kann. Ein solcher Adaptionwert wird vorab empirisch ermittelt und gespeichert. Alternativ sind entsprechende physikalische Modelle teilweise durch Interpolationsvarianten ersetzt worden.

5

GB 2 484 917 A offenbart ein Verfahren zum Kühlen einer Metallplatte. Es wird eine Zielkühlströmung für eine Vielzahl von Punkten entlang der Länge einer in Längsrichtung profilierten Platte berechnet. Zudem wird die Position der Metallplatte in Bezug auf Strömungen in einer Kühlmaschine überwacht. Des Weiteren werden die Strömungen gemäß den Zielkühlströmungen an der Vielzahl von Punkten eingestellt. Die Zielkühlströmungen können interpoliert werden, um ein Referenzprofil entlang mindestens eines Teils der Länge der Metallplatte zu erzeugen. Das Verfahren kann das Berechnen einer erwarteten Eintrittsdicke und Temperatur der Metallplatte an der Vielzahl von Punkten und das Vergleichen dieser mit gemessenen Werten umfassen, um eine erforderliche Strömungsänderung zu berechnen. Das Verfahren stellt sicher, dass die Austrittstemperatur der Metallplatte von der Kühlmaschine genau gesteuert wird, selbst wenn die Metallplatte entlang ihrer Länge unterschiedliche Dicken aufweist.

20 JP H06 218 414 A offenbart ein Kühlungssterverfahren für warmgewalztes Stahlblech. Die Temperatur des Stahlblechs wird mittels einer vorgeschriebenen Temperaturschätzberechnungsformel berechnet unter Verwendung von Stichprobeninformationen zur Dicke, Banddurchlaufgeschwindigkeit, Warmendbearbeitungstemperatur, Zwischenfertigstellungstemperatur und
25 Wickeltemperatur. Solche Lernwerte, dass die vorhergesagten Temperaturwerte mit tatsächlichen Werten übereinstimmen, werden einzeln zwischen einem Fertigstellthermometer und einem Zwischenthermometer und zwischen dem Zwischenthermometer und einem Wickelthermometer bestimmt. Die Formeln von
– mehreren Arten von Wärmeübertragungskoeffizienten werden korrigiert, wobei
30 diese Korrekturen wiederholt über die gesamte Länge des Stahlblechs ausgeführt

werden und Fehler der Wärmeübergangskoeffizienten, die während des Walzens des Stahlblechs erzeugt werden, werden in Echtzeit korrigiert.

JP 2010 005 682 A offenbart eine Kühleinrichtung zwischen einem Fertigwalzwerk
5 einer Warmwalzstraße und einer Haspel, wobei die Kühleinrichtung in eine erste Halbzone und eine zweite Halbzone unterteilt ist. In den Halbzonen wird ein Metallband unterschiedlich gekühlt und es wird die Temperatur des Metallbands mittels einer Nahinfrarotkamera gemessen, die in der Lage ist, eine volle Länge oder einen Teil der vollen Länge zu fotografieren, so dass die Temperatur des
10 warmgewalzten Metallbandes unmittelbar vor dem Wickeln gesteuert werden kann.

US 8 920 024 B2 offenbart ein Stahlplattenqualitätssicherungssystem und Einrichtungen dafür, wobei das Stahlplattenqualitätssicherungssystem an einer
15 Stahlplattenherstellungslinie, die eine Fertigwalzstraße einer Stahlplattenfertigungslinie und eine Einrichtung zum beschleunigten Kühlen, die in der Vorschubrichtung der Stahlplattenfertigungsstraße auf der stromabwärtigen Seite der Fertigwalzstraße angeordnet ist, eine Temperatur von mindestens der oberen Oberfläche einer Stahlplatte oder der unteren Oberfläche der Stahlplatte
20 misst, um eine Qualitätssicherung durchzuführen. Das System umfasst Temperaturmessmittel, Temperaturanalysemittel und Mittel zum Bestimmen von mechanischen Eigenschaften.

US 2016/0288181 A1 offenbart ein Betriebsverfahren für eine Kühlzone, wobei ein
25 Flachwalzgut derart durch eine Kühlzone transportiert wird, dass Abschnitte des Walzguts nacheinander wirksame Bereiche von Kühleinrichtungen durchlaufen. Virtuelle Walzgutpunkte sind den Abschnitten zugeordnet. Während des Transports der Abschnitte durch die Kühlzone erfolgt die Überwachung der Abschnitte mittels eines Arbeitszyklus. Die Kühleinrichtungen werden so
–
30 gesteuert, dass sie an den jeweiligen Walzgutpunkten den tatsächlichen Kühlleistungen entsprechen, die den Kühleinrichtungen zugeordnet sind. Dadurch

wird derjenige Abschnitt, der sich jeweils im Wirkungsbereich der jeweiligen Kühleinrichtung befindet, mit einer jeweiligen Kühlmittelmenge beaufschlagt. Die Kühleinrichtungen sind in geöffnete und nicht geöffnete Kühleinrichtungen unterteilt. Ein Walzgutpunkt wird jeweils iterativ ausgewählt. Bevor der jeweilige Abschnitt ausgehend von einem Startpunkt den Wirkungsbereich der nächsten freigegebenen Kühleinrichtung erreicht, wird ein Zustand ermittelt, den der jeweilige Walzgutpunkt hat am Startpunkt aufweist.

Bei einem Metallband oder Blech, das außerhalb der bisher verwendeten Prozesswerte bzw. Prozessparameter mit einer bestehenden Anlage hergestellt werden soll, kann kein sinnvoller Adaptionswert zur Anpassung der Kühlstrecke bestimmt werden. Bei reinen Interpolationsmodellen fehlen insbesondere physikalische Grundlagen, um Extrapolationen zu erlauben.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es, einen Betrieb einer Kühlstrecke einer Anlage zum Herstellen von Walzprodukten zu verbessern.

Diese Aufgabe wird durch die unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in der nachfolgenden Beschreibung, den abhängigen Patentansprüchen und der Figur wiedergegeben, wobei diese Ausgestaltungen jeweils für sich genommen oder in verschiedener Kombination von wenigstens zwei dieser Ausgestaltungen miteinander einen weiterbildenden, insbesondere auch bevorzugten oder vorteilhaften, Aspekt der Erfindung darstellen können.

Gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben einer Kühlstrecke einer Anlage zum Herstellen von Walzprodukten wird die Kühlstrecke unter Verwendung eines physikalischen Kühlmodells betrieben, das unter Verwendung von wenigstens einem Adaptionswert, der einem bestimmten Verfahrensparameter zugeordnet ist, an die jeweilige Kühlaufgabe anpassbar ist. Zudem wird der Adaptionswert unter Verwendung eines Kriging-Verfahrens aus wenigstens einem vorgegebenen Adaptionswert ermittelt.

Die Ermittlung des Adaptionwerts unter Verwendung des Kriging-Verfahrens aus dem wenigstens einen vorgegebenen Adaptionwert erlaubt eine Extrapolation von bekannten Adaptionswerten auf unbekannte Prozessbereiche. Dies bedeutet
5 beispielsweise, dass aus den bekannten Adaptionswerten für Metallprodukte in einem Dickenbereich von 2 mm bis 3 mm Adaptionswerte für Metallprodukte in einem Dickenbereich von 3 mm bis 4 mm berechnet werden können, ohne dass die letztgenannten Metallprodukte mit der jeweiligen Anlage produziert worden sind. Dies bezieht sich auf alle relevanten Prozessgrößen, insbesondere die
10 Dicke, die Kühlrate, die Temperaturen, die chemische Analyse und die Abkühlraten. Folglich können Metallprodukte mit einer bestehenden Anlage mit bisher noch nicht bekannten Prozessparametern optimal hergestellt werden, da die Kühlstrecke genauer an die jeweiligen Prozessparameter angepasst werden kann, was eine genauere Einstellung von gewünschten Zieltemperaturen und/oder
15 anderen Zieleigenschaften des hergestellten Metallprodukts möglich macht. Die Verwendung des Kriging-Verfahrens bzw. Kriging-Algorithmus zum Ermitteln des Adaptionwerts zur Anpassung der Kühlstrecke an die jeweilige Kühlaufgabe in Kombination mit dem physikalischen Kühlmodell macht es möglich, Adaptionswerte auch für Bereiche zu berechnen, für die noch keine
20 Erfahrungswerte vorliegen, was letztendlich eine bessere Setzung der Kühlstrecke erlaubt.

Ein Kriging-Verfahren ist ursprünglich ein geostatistisches Verfahren, das es ermöglicht, auf Basis verteilt angeordneter Messpunkte fehlende Werte und deren
25 Genauigkeit zu schätzen. Hierbei wird ein unbekannter Punkt mittels der grundlegenden Formel

$$Z^*(x_0) - m(x_0) = \sum_i^N \omega_i (Z(x_i) - m(x_i))$$

interpoliert durch entsprechende Gewichtung der räumlichen Korrelationen von Nachbarpunkten, wobei $Z(x_i)$ ein bekannter Wert an der Stelle x_i ist, ω_i ein zu ermittelndes Gewicht, N die Anzahl bekannter Werte, x_0 die Position, für die der Wert Z^* interpoliert werden soll, und $m(x_i)$ der Erwartungswert von $Z(x_i)$ ist.

5

Die Adaptionswerte der Kühlstrecke können in verschiedene Klassifikationen eingeteilt werden, wie beispielsweise in die Klassifikationen „Banddicke“, „Band-Referenztemperatur“ und „gewählte Kühlstrategie“. Werden die verschiedenen Klassifikationen als Ortsvariablen eines Adaptionswerts interpretiert, werden in dem Kriging-Verfahren Oberflächen in den gewählten Dimensionen interpoliert und mit Schätzverfahren versehen.

Mit Hilfe des Kriging-Verfahrens ist es möglich, auch Einflüsse zu berücksichtigen, die in physikalischen Kühlmodellen nicht berücksichtigt sind und auch nicht in Adaptionswertklassen abgebildet sind. Dies betrifft externe Einflüsse des Walzguts, wie beispielsweise Unplanheiten (Randwellen, Mittenwellen, Quater Buckles und dergleichen); aber auch verschiedene Vorprozesse könnten vom Kriging-Verfahren verarbeitet werden.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann ein verbesserter Adaptionalgorithmus für die Kühlstrecke bereitgestellt werden, um die Vorhersagegenauigkeit der Temperaturberechnung verbessern zu können. Dies erlaubt eine genauere Setzung der Kühlstrecke und somit eine bessere Ausbringung von Walzprodukten mit den gewünschten Materialeigenschaften.

25

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung wird als vorgegebener Adaptionswert ein Adaptionswert zu einem vorgegebenen Temperaturwert an einer bestimmten Position eines zu kühlenden Walzprodukts, zu einem vorgegebenen Temperaturwert des gekühlten Walzprodukts an einer der Kühlstrecke nachgeschalteten Haspeleinrichtung, zu einem vorgegebenen Dickewert des zu kühlenden Walzprodukts, zu einer vorgegebenen chemischen Analyse des zu

kühlenden Walzprodukts oder zu einer vorgegebenen Kühlstrategie des Kühlmodells verwendet.

5 Eine erfindungsgemäße Anlage zum Herstellen von Walzprodukten umfasst wenigstens eine Walzstraße, insbesondere eine Warmbandstraße oder eine Grobblechstraße, wenigstens eine der Walzstraße nachgeschaltete Kühlstrecke und wenigstens eine die Kühlstrecke steuernde Ansteuerelektronik, wobei Ansteuerelektronik eingerichtet ist, die Kühlstrecke unter Verwendung eines physikalischen Kühlmodells zu betreiben, das unter Verwendung von wenigstens
10 einem Adaptionswert, der einem bestimmten Verfahrensparameter zugeordnet ist, an die jeweilige Kühlaufgabe anpassbar ist. Die Ansteuerelektronik ist zudem eingerichtet, den Adaptionswert unter Verwendung eines Kriging-Verfahrens aus wenigstens einem vorgegebenen Adaptionswert zu ermitteln.

15 Mit der Anlage sind die oben mit Bezug auf das Verfahren genannten Vorteile entsprechend verbunden. Insbesondere kann das Verfahren gemäß einer der oben genannten Ausgestaltungen oder einer Kombination von wenigstens zwei dieser Ausgestaltungen miteinander mittels der Anlage durchgeführt werden.

20 Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Ansteuerelektronik eingerichtet, als vorgegebenen Adaptionswert einen Adaptionswert zu einem vorgegebenen Temperaturwert an einer bestimmten Position eines zu kühlenden Walzprodukts, zu einem vorgegebenen Temperaturwert des gekühlten Walzprodukts an einer der Kühlstrecke nachgeschalteten Haspeleinrichtung, zu einem vorgegebenen
25 Dickewert des zu kühlenden Walzprodukts, zu einer vorgegebenen chemischen Analyse des zu kühlenden Walzprodukts oder zu einer vorgegebenen Kühlstrategie des Kühlmodells zu verwenden. Mit dieser Ausgestaltung sind die oben mit Bezug auf die entsprechende Ausgestaltung des Verfahrens genannten Vorteile entsprechend verbunden.

–
30

Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegende Figur anhand einer bevorzugten Ausführungsform beispielhaft erläutert, wobei die nachfolgend erläuterten Merkmale sowohl jeweils für sich genommen als auch in Kombination von wenigstens zwei dieser Merkmale miteinander einen vorteilhaften oder weiterbildenden Aspekt der Erfindung darstellen können. Es zeigt:

Figur 1: eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels für eine erfindungsgemäße Anlage.

10

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels für eine erfindungsgemäße Anlage 1 zum Herstellen von Walzprodukten.

Die Anlage 1 weist eine Walzstraße 2 in Form einer Warmbandstraße oder einer Grobblechstraße auf.

15

Zudem weist die Anlage 1 eine der Walzstraße 2 nachgeschaltete Kühlstrecke 3 und eine die Kühlstrecke 3 steuernde Ansteuerelektronik 4 auf. Die Ansteuerelektronik 4 ist eingerichtet, die Kühlstrecke 3 unter Verwendung eines physikalischen Kühlmodells zu betreiben, das unter Verwendung von wenigstens einem Adaptionwert, der einem bestimmten Verfahrensparameter zugeordnet ist, an die jeweilige Kühlaufgabe anpassbar ist. Die Ansteuerelektronik 3 ist eingerichtet, den Adaptionwert unter Verwendung eines Kriging-Verfahrens aus wenigstens einem vorgegebenen Adaptionwert zu ermitteln.

25

Zudem ist die Ansteuerelektronik 4 eingerichtet, als vorgegebenen Adaptionwert einen Adaptionwert zu einem vorgegebenen Temperaturwert an einer bestimmten Position eines nicht gezeigten, zu kühlenden Walzprodukts, zu einem vorgegebenen Temperaturwert des gekühlten Walzprodukts an einer der Kühlstrecke 3 nachgeschalteten Haspeleinrichtung 5, zu einem vorgegebenen Dickewert des zu kühlenden Walzprodukts, zu einer vorgegebenen chemischen

30

Analyse des zu kühlenden Walzprodukts oder zu einer vorgegebenen Kühlstrategie des Kühlmodells zu verwenden.

Bezugszeichenliste

5	1	Anlage
	2	Walzstraße
	3	Kühlstrecke
	4	Ansteuerelektronik
	5	Haspeleinrichtung

10

Patentansprüche:

- 5 1. Verfahren zum Betreiben einer Kühlstrecke (3) einer Anlage (1) zum
Herstellen von Walzprodukten, wobei die Kühlstrecke (3) unter Verwendung
eines physikalischen Kühlmodells betrieben wird, das unter Verwendung
von wenigstens einem Adaptionswert, der einem bestimmten
Verfahrensparameter zugeordnet ist, an die jeweilige Kühlaufgabe
10 anpassbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Adaptionswert unter Verwendung eines Kriging-Verfahrens aus
wenigstens einem vorgegebenen Adaptionswert ermittelt wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als
vorgegebener Adaptionswert ein Adaptionswert zu einem vorgegebenen
Temperaturwert an einer bestimmten Position eines zu kühlenden
Walzprodukts, zu einem vorgegebenen Temperaturwert des gekühlten
Walzprodukts an einer der Kühlstrecke nachgeschalteten Haspeleinrichtung
20 (5), zu einem vorgegebenen Dickewert des zu kühlenden Walzprodukts, zu
einer vorgegebenen chemischen Analyse des zu kühlenden Walzprodukts
oder zu einer vorgegebenen Kühlstrategie des Kühlmodells verwendet wird.
- 25 3. Anlage (1) zum Herstellen von Walzprodukten, aufweisend wenigstens eine
Walzstraße (2), insbesondere eine Warmbandstraße oder eine
Grobblechstraße, wenigstens eine der Walzstraße (2) nachgeschaltete
Kühlstrecke (3) und wenigstens eine die Kühlstrecke (3) steuernde
Ansteuerelektronik (4), wobei Ansteuerelektronik (4) eingerichtet ist, die
Kühlstrecke (3) unter Verwendung eines physikalischen Kühlmodells zu
betreiben, das unter Verwendung von wenigstens einem Adaptionswert, der
30 einem bestimmten Verfahrensparameter zugeordnet ist, an die jeweilige

Kühlaufgabe anpassbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Ansteuerelektronik (4) eingerichtet ist, den Adaptionwert unter
Verwendung eines Kriging-Verfahrens aus wenigstens einem
5 vorgegebenen Adaptionwert zu ermitteln.

4. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die
Ansteuerelektronik (4) eingerichtet ist, als vorgegebenen Adaptionwert
einen Adaptionwert zu einem vorgegebenen Temperaturwert an einer
10 bestimmten Position eines zu kühlenden Walzprodukts, zu einem
vorgegebenen Temperaturwert des gekühlten Walzprodukts an einer der
Kühlstrecke nachgeschalteten Haspeleinrichtung (5), zu einem
vorgegebenen Dickewert des zu kühlenden Walzprodukts, zu einer
vorgegebenen chemischen Analyse des zu kühlenden Walzprodukts oder
15 zu einer vorgegebenen Kühlstrategie des Kühlmodells zu verwenden.

1/1

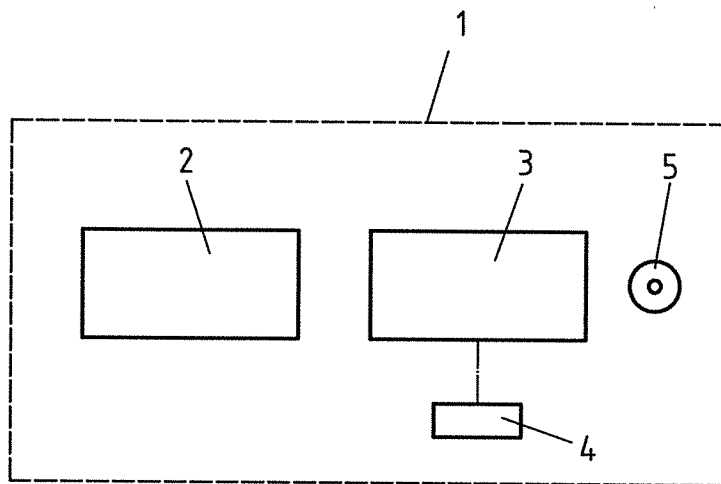


FIG.1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/059183

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B21B 37/76(2006.01)i		
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; G05B		
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.
X	WO 03065134 A1 (SIEMENS AG [DE]; BROESE EINAR [DE]; WEINZIERL KLAUS [DE]) 07 August 2003 (2003-08-07) claims 1-10; figures 1-9	1-4
X	DE 19963185 A1 (SIEMENS AG [DE]) 12 July 2001 (2001-07-12) claims 1-10; figures 1-6	1,3
A	DE 102010028266 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 27 October 2011 (2011-10-27) claims 1-12; figures 1,2a-2b,3a-3b,4-5	1,3
A	DE 102013220425 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16 April 2015 (2015-04-16) claims 1-5; figures 1-2	1,3
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 July 2019		Date of mailing of the international search report 05 August 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Forciniti, Marco Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/059183

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	03065134	A1	07 August 2003	AT	383595	T	15 January 2008
				CN	1625721	A	08 June 2005
				DE	10203787	A1	14 August 2003
				EP	1470455	A1	27 October 2004
				ES	2297171	T3	01 May 2008
				JP	2005516297	A	02 June 2005
				US	2005131572	A1	16 June 2005
				WO	03065134	A1	07 August 2003

DE	19963185	A1	12 July 2001	DE	19963185	A1	12 July 2001
				WO	0147647	A2	05 July 2001

DE	102010028266	A1	27 October 2011	CN	102859158	A	02 January 2013
				DE	102010028266	A1	27 October 2011
				EP	2564049	A1	06 March 2013
				JP	5523624	B2	18 June 2014
				JP	2013525910	A	20 June 2013
				KR	20130064057	A	17 June 2013
				US	2013110749	A1	02 May 2013
				WO	2011134764	A1	03 November 2011

DE	102013220425	A1	16 April 2015	CN	104570757	A	29 April 2015
				DE	102013220425	A1	16 April 2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B21B37/76
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTER GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B21B G05B

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.
X	WO 03/065134 A1 (SIEMENS AG [DE]; BROESE EINAR [DE]; WEINZIERS KLAUS [DE]) 7. August 2003 (2003-08-07) Ansprüche 1-10; Abbildungen 1-9 -----	1-4
X	DE 199 63 185 A1 (SIEMENS AG [DE]) 12. Juli 2001 (2001-07-12) Ansprüche 1-10; Abbildungen 1-6 -----	1,3
A	DE 10 2010 028266 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 27. Oktober 2011 (2011-10-27) Ansprüche 1-12; Abbildungen 1,2a-2b,3a-3b,4-5 -----	1,3
A	DE 10 2013 220425 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16. April 2015 (2015-04-16) Ansprüche 1-5; Abbildungen 1-2 -----	1,3



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

26. Juli 2019

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/08/2019

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/EP2019/059183

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03065134	A1	07-08-2003	AT 383595 T 15-01-2008
			CN 1625721 A 08-06-2005
			DE 10203787 A1 14-08-2003
			EP 1470455 A1 27-10-2004
			ES 2297171 T3 01-05-2008
			JP 2005516297 A 02-06-2005
			US 2005131572 A1 16-06-2005
			WO 03065134 A1 07-08-2003

DE 19963185	A1	12-07-2001	DE 19963185 A1 12-07-2001
			WO 0147647 A2 05-07-2001

DE 102010028266	A1	27-10-2011	CN 102859158 A 02-01-2013
			DE 102010028266 A1 27-10-2011
			EP 2564049 A1 06-03-2013
			JP 5523624 B2 18-06-2014
			JP 2013525910 A 20-06-2013
			KR 20130064057 A 17-06-2013
			US 2013110749 A1 02-05-2013
			WO 2011134764 A1 03-11-2011

DE 102013220425	A1	16-04-2015	CN 104570757 A 29-04-2015
			DE 102013220425 A1 16-04-2015
