

(19)



(11)

EP 2 656 932 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.10.2013 Patentblatt 2013/44

(51) Int Cl.:
B21B 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12165758.9**

(22) Anmeldetag: **26.04.2012**

(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

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft
80333 München (DE)**

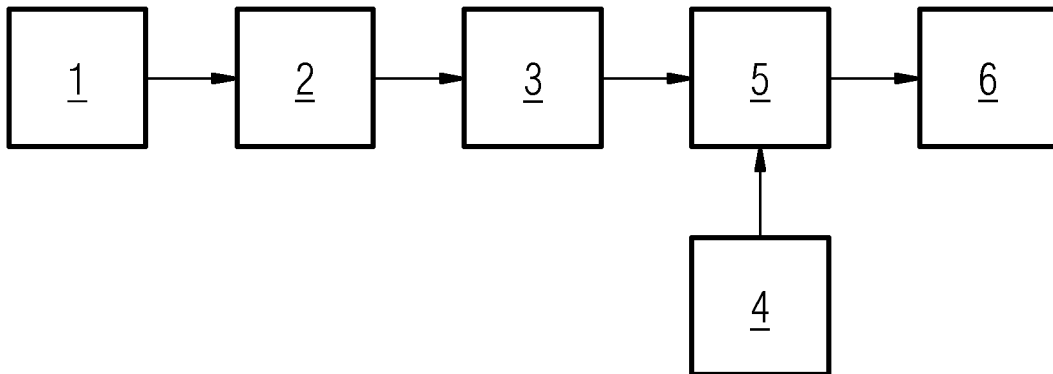
(72) Erfinder:

- **Kurz, Matthias, Dr.
91052 Erlangen (DE)**
- **Schmidt, Birger, Dr.
09618 Brand-Erbisdorf (DE)**

(54) **Thermomechanisches Walzen einer Aluminiumplatte**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum reversierenden thermomechanischen Walzen einer Aluminiumplatte in einem Walzprozess mit mehreren Walzstichen. Dabei werden Kenndaten (4) zur thermischen Führung des Walzprozesses vorgegeben, laufend wird ein Wert einer Zustandsgröße (3), aus der eine Temperatur

der Aluminiumplatte ableitbar ist, ermittelt und es wird ein Stichplan (5) für den Walzprozess in Abhängigkeit von dem ermittelten Wert der Zustandsgröße (3) und den Kenndaten (4) ermittelt. Der Stichplan (5) sieht zwischen wenigstens zwei aufeinander folgenden Walzstichen eine Walzpause vor, während derer das Walzen der Aluminiumplatte zu dessen Abkühlung unterbrochen wird.



EP 2 656 932 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum reversierenden thermomechanischen Walzen einer Aluminiumplatte in einem Walzprozess mit mehreren Walzstichen.

[0002] Es sind verschiedene Verfahren zum reversierenden thermomechanischen Walzen bekannt. WO 2008/043684 offenbart beispielsweise ein Verfahren zur Nachverfolgung des physikalischen Zustands eines Warmblechs oder Warmbands im Rahmen der Steuerung einer Walzstrasse zur reversierenden Bearbeitung eines Warmblechs oder Warmbands. Dabei wird zu einem Startpunkt ein initialer Zustand des Warmblechs oder Warmbands, aus dem wenigstens eine physikalische Zustandsgröße ableitbar ist, in einem Modell bestimmt und der Zustand wird während der Bearbeitung des Warmblechs unter Verwendung des Modells zyklisch aktualisiert, wobei eine Wegverfolgung des Warmblechs oder Warmbands und den Zustand beeinflussende und/oder wiedergebende Betriebsparameter berücksichtigt werden.

[0003] EP 2 111 309 B1 offenbart ein Verfahren zum thermomechanisch gesteuerten Walzen einer Charge von Metallbrammen zu Platten oder Bändern in einem Walzwerk mit wenigstens einem Walzgerüst nach einem Walzschema, das mindestens zwei Walzphasen umfasst und auf jede Bramme der Charge angewendet wird. Während des Walzens der Charge auf mindestens einem Walzgerüst kommt es mehrmals vor, dass auf eine Walzphase, die auf eine Bramme oder Platte oder ein Band angewendet wird, eine andere Walzphase folgt, die auf eine andere Bramme oder Platte oder ein anderes Band auf diesem Walzgerüst angewendet wird. Dabei ist für zwei aufeinanderfolgend gewalzte Brammen die Zeitspanne zwischen den Anfangszeitpunkten ihrer Walzphasen stets kleiner als die Summe der Zeitdauern aller Walzphasen und aller Abkühlphasen des Walzschemas.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren zum reversierenden thermomechanischen Walzen einer Aluminiumplatte anzugeben.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum reversierenden thermomechanischen Walzen einer Aluminiumplatte in einem Walzprozess mit mehreren Walzstichen werden Kenndaten zur thermischen Führung des Walzprozesses vorgegeben und es werden laufend Werte wenigstens einer Zustandsgröße, aus der eine Temperatur der Aluminiumplatte ableitbar ist, ermittelt. In Abhängigkeit von den ermittelten Werten der wenigstens einen Zustandsgröße und den Kenndaten wird ein Stichplan für den Walzprozess ermittelt, der zwischen wenigstens zwei aufeinander folgenden Walzstichen eine Walzpause vorsieht, während derer das Walzen der Aluminiumplatte zu dessen Abkühlung unterbrochen wird.

[0008] Unter einer Aluminiumplatte wird in dieser Anmeldung eine Platte verstanden, die aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht.

[0009] Als Zustandsgröße wird dabei vorzugsweise eine über eine Dicke der Aluminiumplatte gemittelte Temperatur oder eine Oberflächentemperatur oder eine Restverfestigung oder Phasenanteile oder Korngrößen oder eine Enthalpie der Aluminiumplatte ermittelt.

[0010] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine Aluminiumplatte also temperaturgeführt gewalzt. Dadurch kann die Temperatur der Aluminiumplatte während des Walzprozesses kontrolliert und gesteuert werden. Die Steuerung der Temperatur erfolgt dabei mittels Walzpausen, in denen die Aluminiumplatte abgekühlt wird. Dies ist vorteilhaft, da die Walztemperatur bekanntermaßen Materialeigenschaften von Aluminiumplatten wesentlich beeinflusst. Insbesondere kann die Temperatur der Aluminiumplatte während des Walzprozesses derart gesteuert werden, dass dem Walzen nachfolgende aus dem Stand der Technik bekannte Nachbearbeitungsschritte zur thermischen Erzeugung bestimmter mechanischer Eigenschaften des Materials der Aluminiumplatte überflüssig werden. Derartige Fertigungsschritte sind beispielsweise Lösungsglügen, Abschrecken oder Aushärten des Aluminiums.

[0011] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Kenndaten wenigstens einem Walzstich eine Wartedicke der Aluminiumplatte zuordnen, und dass der Stichplan den Beginn einer Walzpause vorsieht, sobald die Dicke der Aluminiumplatte in diesem Walzstich die ihm zugeordnete Wartedicke erreicht oder unterschreitet.

[0012] Auf diese Weise wird das Einlegen von Walzpausen an das Erreichen vorgegebener Dicken der Aluminiumplatte gekoppelt. Dadurch kann vorteilhaft ein gestuftes Walzen der Aluminiumplatte erreicht werden, bei dem das Walzen zur Abkühlung des Aluminiums kontrolliert durch Walzpausen unterbrochen wird.

[0013] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Kenndaten wenigstens einer Walzpause eine Wiederanwalztemperatur der Aluminiumplatte zuordnen, und dass der Stichplan das Beenden dieser Walzpause vorsieht, sobald die Temperatur der Aluminiumplatte die Wiederanwalztemperatur erreicht.

[0014] Auf diese Weise wird erreicht, dass die Aluminiumplatte während einer Walzpause auf eine definierte Temperatur abkühlt, nämlich auf die ihr zugeordnete Wiederanwalztemperatur. Dadurch wird die Kontrolle und Steuerung der Temperatur der Aluminiumplatte während des Walzprozesses vorteilhaft verbessert.

[0015] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Kenndaten eine Zieltemperatur enthalten, und dass der Stichplan eine Dauer einer Walzpause oder eine Wiederanwalztemperatur der Aluminiumplatte nach einer Walzpause derart bestimmt, dass die Temperatur der Aluminiumplatte nach dem letzten Walzstich mit der Zieltemperatur übereinstimmt. Dadurch kann in dem letzten Walzstich neben einer definierten Enddicke auch ei-

ne Zieltemperatur der Aluminiumplatte erreicht werden. Dies ermöglicht es, vorteilhafte Materialeigenschaften des Aluminiums bereits am Ende des Walzprozesses ohne eine aufwändige Nachbearbeitung einzustellen. Außerdem kann durch die Zieltemperatur bei geeigneter Stichplanstrategie einem ungewollten Kornwachstum in der Aluminiumplatte entgegenwirkt werden, das sich bei herkömmlichen Verfahren in einer dem Walzprozess folgenden Wärmebehandlung einstellen kann.

[0016] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Kenndaten eine Kühltemperatur enthalten, und dass die Aluminiumplatte nach dem letzten Walzstich einem Kühlaggregat zugeführt und mittels des Kühlaggregats auf die Kühltemperatur abgekühlt wird. Dabei enthalten die Kenndaten vorzugsweise auch eine Kühlrate und die Aluminiumplatte wird nach dem letzten Walzstich mittels des Kühlaggregats bei der Kühlrate auf die Kühltemperatur abgekühlt.

[0017] Dies ermöglicht vorteilhaft, die Materialeigenschaften des Aluminiums nach dem Walzprozess durch eine kontrollierte Abkühlung weiter zu verbessern.

[0018] Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass während wenigstens einer Walzpause wenigstens ein Walzstich einer anderen Aluminiumplatte durchgeführt wird. Dazu wird beispielsweise ein aus EP 2 111 309 B1 bekanntes Verfahren zum Walzen mehrerer Aluminiumplatten angewendet.

[0019] Dadurch können Walzpausen vorteilhaft zur Bearbeitung weiterer Aluminiumplatten genutzt werden, so dass die Auslastung einer Walzstraße optimiert werden kann.

[0020] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass ein Walzkraftschwellenwert als Funktion wenigstens einer Zustandsvariable der Aluminiumplatte vorgegeben wird, und dass der Stichplan die Walzkraft während des Walzens in Abhängigkeit von den Werten der wenigstens einen Zustandsvariable auf den jeweiligen Walzkraftschwellenwert beschränkt. Alternativ oder zusätzlich wird ein Dickenabnahmeschwellenwert als Funktion wenigstens einer Zustandsvariable der Aluminiumplatte vorgegeben und durch den Stichplan wird die Abnahme einer Dicke der Aluminiumplatte während jedes Walzstiches in Abhängigkeit von den Werten der wenigstens einen Zustandsvariable auf den jeweiligen Dickenabnahmeschwellenwert beschränkt.

[0021] Als eine Zustandsvariable wird dabei vorzugsweise eine Dicke der Aluminiumplatte verwendet. Alternativ oder zusätzlich eignen sich als Zustandsvariable andere geometrische Variablen, z.B. eine Krümmung oder ein Profil der Aluminiumplatte, oder thermodynamische Variablen, z.B. eine Temperatur der Aluminiumplatte.

[0022] Dadurch können die Materialeigenschaften des Aluminiums weiter verbessert werden und insbesondere einem ungewollten Kornwachstum in der Aluminiumplatte entgegengewirkt werden.

[0023] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Aluminiumplatte während wenigstens einer

Walzpause durch ein Kühlaggregat gekühlt wird.

[0024] Die Verwendung von Kühlaggregaten zum Abkühlen der Aluminiumplatte ist vorteilhaft, da Aluminiumplatten in der Regel bei relativ niedrigen Temperaturen gewalzt werden und eine passive Kühlung der Aluminiumplatten daher zuviel Zeit kosten würde.

[0025] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass laufend Messwerte wenigstens einer mit einer Temperatur der Aluminiumplatte zusammenhängenden Messgröße erfasst werden und die Werte der wenigstens einen Zustandsgröße anhand der erfassten Messwerte mittels eines diese Messwerte auswertenden Temperaturmodells ermittelt werden. Zur Ermittlung einer momentanen Temperatur der Aluminiumplatte eignet sich insbesondere ein aus WO 2008/043684 bekanntes Verfahren zur Nachverfolgung des physikalischen Zustands der Aluminiumplatte.

[0026] Derartige Methoden zur Ermittlung einer momentanen Temperatur der Aluminiumplatte anhand eines Temperaturmodells sind insbesondere deshalb vorteilhaft, weil eine hinreichend genaue direkte Messung einer Temperatur von Aluminiumplatten in der Regel schwierig bzw. zu aufwändig ist und deshalb die Heranziehung eines Modells zur Temperaturermittlung nützlich ist.

[0027] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Stichplan laufend, beispielsweise nach jedem Durchlauf der Aluminiumplatte durch ein Kühlaggregat, aktualisiert wird.

[0028] Eine derartige Aktualisierung ermöglicht es vorteilhaft, bei Abweichungen von Ist-Daten von Plan-Daten korrigierend einzugreifen und den Stichplan den aktuellen Bedingungen anzupassen.

[0029] 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 von Ausführungsbeispielen, die im Zusammenhang mit einer Zeichnung näher erläutert werden.

[0030] Die Figur zeigt ein Ablaufdiagramm eines mittels eines Automatisierungssystems durchgeführten Verfahrens zum reversierenden thermomechanischen Walzen einer Aluminiumplatte zu einem Aluminiumblech in einem Walzprozess mit mehreren Walzstichen.

[0031] Bei dem Verfahren werden Messwerte 1 wenigstens einer mit einer Temperatur der Aluminiumplatte zusammenhängenden Messgröße erfasst. Derartige Messgrößen sind insbesondere Temperaturen an verschiedenen Orten der Aluminiumplatte und für die Aluminiumplatte charakteristische Größen wie eine Gefügestruktur.

[0032] Als Zustandsgröße 3 der Aluminiumplatte wird eine momentane Temperatur der Aluminiumplatte anhand der erfassten Messwerte 1 mittels eines diese Messwerte 1 auswertenden Temperaturmodells 2 der Aluminiumplatte ermittelt, wie es aus WO 2008/043684 bekannt ist.

[0033] Ferner werden Kenndaten 4 zur thermischen Führung des Walzprozesses vorgegeben und in dem Automatisierungssystem hinterlegt. Diese Kenndaten umfassen insbesondere Wartedicken, Wiederanwalztemperaturen, eine Zieltemperatur, eine Kühltemperatur und eine Kühlrate.

[0034] Anhand der ermittelten momentanen Temperatur der Aluminiumplatte und den Kenndaten 4 wird ein Stichplan 5 für den Walzprozess ermittelt, der auch zur Erreichung der Kenndaten 4 benötigte Stellglieder 6 umfasst. Solche Stellglieder 6 umfassen eine Abkühlzeit bei Luftkühlung der Aluminiumplatte, eine Anzahl von Walzstichen, eine Durchlaufgeschwindigkeit der Aluminiumplatte durch ein Walzgerüst und/oder Wassermengen eines Kühlaggregates.

[0035] Anhand des Stichplanes 5 wird die Aluminiumplatte während jedes Walzstiches bis zu einer dem jeweiligen Walzstich zugeordneten Wartedicke gewalzt. Anschließend wird das Walzen der Aluminiumplatte durch eine Walzpause unterbrochen, bis sie zu einer der Walzpause zugeordneten Wiederanwalztemperatur des folgenden Walzstiches abgekühlt ist. Dabei kann die Aluminiumplatte passiv oder aktiv mittels eines Kühlaggregates abgekühlt werden. Die Wartedicken und Wiederanwalztemperaturen hängen vom Material und der Zielgeometrie der Aluminiumplatte ab. Diese Größen sind mitunter aus Phasendiagrammen ableitbar, beispielsweise im Falle von Aluminiumplatten aus Aluminium-Kupfer- oder Aluminium-Magnesium-Legierungen, werden aber im Allgemeinen empirisch ermittelt.

[0036] Die Wiederanwalztemperatur des letzten Walzstiches wird anhand des Temperaturmodells 2 derart bestimmt, dass die Temperatur der Aluminiumplatte nach dem letzten Walzschrift mit der Zieltemperatur übereinstimmt. Die Zieltemperatur kann z.B. durch eine über die Dicke der Aluminiumplatte gemittelte Temperatur, eine Oberflächentemperatur oder durch eine Enthalpie charakterisiert werden.

[0037] Nach dem letzten Walzstich wird die Aluminiumplatte einem Kühlaggregat zugeführt und mittels des Kühlaggregats bei der Kühlrate auf die Kühltemperatur abgekühlt.

[0038] In einer Ausgestaltung des Ausführungsbeispiels berücksichtigt der Stichplan neben den Kenndaten 4 zur thermischen Führung des Walzprozesses auch weitere Kenndaten, z.B. eine maximale auf die Aluminiumplatte wirkende Walzkraft und/oder eine maximale Dickeabnahme der Aluminiumplatte während der einzelnen Walzstiche.

[0039] In einer weiteren, alternativen oder zusätzlichen Ausgestaltung des Ausführungsbeispiels wird der Stichplan zyklisch, z.B. nach jedem Durchlauf der Aluminiumplatte durch ein Kühlaggregat, anhand der ermittelten momentanen Temperatur aktualisiert, wobei insbesondere auch die Stellglieder 6 für das weitere Kühlen aktualisiert werden. Insbesondere kann so bei einer Abweichung der Ist-Daten von den Plan-Daten immer wieder korrigierend eingegriffen werden, um die Zielgrößen

(insbesondere eine Zieldicke und die Zieltemperatur der Aluminiumplatte) zu erreichen.

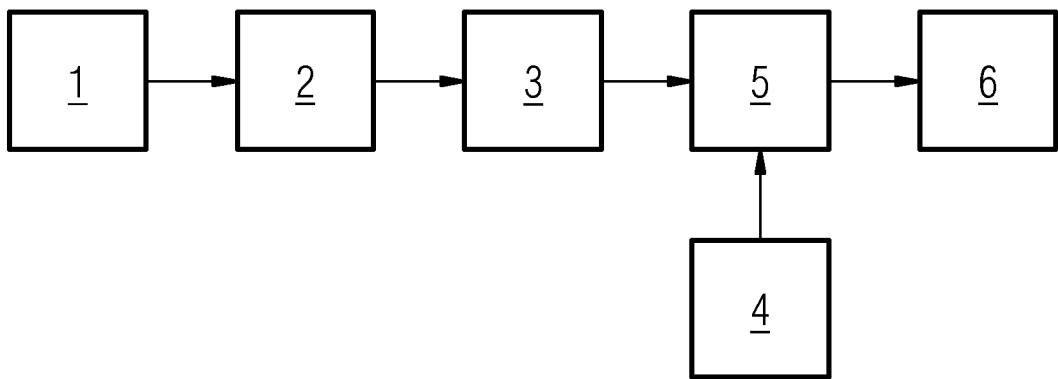
[0040] In einer weiteren, alternativen oder zusätzlichen Ausgestaltung des Ausführungsbeispiels wird während der Abkühlung der Aluminiumplatte in einer Walzpause mindestens eine weitere Aluminiumplatte vorgewalzt. Dazu wird das aus EP 2 111 309 B1 bekannte Verfahren zum gestaffelten Walzen mehrerer Aluminiumplatten verwendet.

[0041] Obwohl die Erfindung im Detail durch ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum reversierenden thermomechanischen Walzen einer Aluminiumplatte in einem Walzprozess mit mehreren Walzstichen, wobei
 - Kenndaten (4) zur thermischen Führung des Walzprozesses vorgegeben werden,
 - laufend Werte wenigstens einer Zustandsgröße (3), aus der eine Temperatur der Aluminiumplatte ableitbar ist, ermittelt werden,
 - ein Stichplan (5) für den Walzprozess in Abhängigkeit von den ermittelten Werten der wenigstens einen Zustandsgröße (3) und den Kenndaten (4) ermittelt wird und
 - der Stichplan (5) zwischen wenigstens zwei aufeinander folgenden Walzstichen eine Walzpause vorsieht, während derer das Walzen der Aluminiumplatte zu dessen Abkühlung unterbrochen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kenndaten (4) wenigstens einem Walzstich eine Wartedicke der Aluminiumplatte zuordnen, und dass der Stichplan den Beginn einer Walzpause vorsieht, sobald die Dicke der Aluminiumplatte in diesem Walzstich die ihm zugeordnete Wartedicke erreicht oder unterschreitet.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kenndaten (4) wenigstens einer Walzpause eine Wiederanwalztemperatur der Aluminiumplatte zuordnen, und dass der Stichplan das Beenden dieser Walzpause vorsieht, sobald die Temperatur der Aluminiumplatte die Wiederanwalztemperatur erreicht.
4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kenndaten (4)

- eine Zieltemperatur enthalten, und dass der Stichplan eine Dauer einer Walzpause oder eine Wiederanwalztemperatur der Aluminiumplatte nach einer Walzpause derart bestimmt, dass die Temperatur der Aluminiumplatte nach dem letzten Walzstich mit der Zieltemperatur übereinstimmt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Zustandsgröße (3) eine über eine Dicke der Aluminiumplatte gemittelte Temperatur oder eine Oberflächentemperatur oder eine Restverfestigung oder Phasenanteile oder Korngrößen oder eine Enthalpie der Aluminiumplatte ermittelt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kenndaten (4) eine Kühltemperatur enthalten, und dass die Aluminiumplatte nach dem letzten Walzstich einem Kühlaggregat zugeführt wird und mittels des Kühlaggregats auf die Kühltemperatur abgekühlt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kenndaten (4) eine Kühlrate enthalten, und dass die Aluminiumplatte nach dem letzten Walzstich mittels des Kühlaggregats bei der Kühlrate auf die Kühltemperatur abgekühlt wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während wenigstens einer Walzpause wenigstens ein Walzstich einer anderen Aluminiumplatte durchgeführt wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Walzkraftschwellenwert als Funktion wenigstens einer Zustandsvariable der Aluminiumplatte vorgegeben wird, und dass der Stichplan die Walzkraft während des Walzens in Abhängigkeit von den Werten der wenigstens einen Zustandsvariable auf den jeweiligen Walzkraftschwellenwert beschränkt.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Dickeabnahmeschwellenwert als Funktion wenigstens einer Zustandsvariable der Aluminiumplatte vorgegeben wird, und dass der Stichplan die Abnahme einer Dicke der Aluminiumplatte während jedes Walzstiches in Abhängigkeit von den Werten der wenigstens einen Zustandsvariable auf den jeweiligen Dickeabnahmeschwellenwert beschränkt.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** als eine Zustandsvariable eine Dicke der Aluminiumplatte verwendet wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aluminiumplatte während wenigstens einer Walzpause durch ein Kühlaggregat gekühlt wird.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** laufend Messwerte (1) wenigstens einer mit einer Temperatur der Aluminiumplatte zusammenhängenden Messgröße erfasst werden und die Werte der wenigstens einen Zustandsgröße (3) anhand der erfassten Messwerte (1) mittels eines diese Messwerte (1) auswertenden Temperaturmodells (2) ermittelt werden.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stichplan (5) laufend aktualisiert wird.





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 16 5758

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 1 958 711 A1 (SIEMENS VAI METALS TECH LTD [GB]) 20. August 2008 (2008-08-20) * Absatz [0014] - Absatz [0016]; Abbildungen 1-7 *	1-14	INV. B21B3/00
Y	EP 2 305 392 A1 (SIEMENS AG [DE]) 6. April 2011 (2011-04-06) * Absatz [0003] - Absatz [0004] *	1-14	
			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
			B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Oktober 2012	Prüfer Frisch, Ulrich
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 : nichtschriftliche 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	

1
EPO FORM 1503_03_82 (F04C03)

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

EP 12 16 5758

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

16-10-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1958711	A1	20-08-2008	AT 533573 T 15-12-2011
			DK 2111309 T3 05-03-2012
			EP 1958711 A1 20-08-2008
			EP 2111309 A1 28-10-2009
			JP 2010517787 A 27-05-2010
			RU 2009134523 A 27-03-2011
			US 2010077823 A1 01-04-2010
			WO 2008098709 A1 21-08-2008

EP 2305392	A1	06-04-2011	KEINE

EPC FORM P0481

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 2008043684 A [0002] [0025] [0032]
- EP 2111309 B1 [0003] [0018] [0040]