(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 517509 A1 2017-02-15**

(12) Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 50638/2015
(22) Anmeldetag: 21.07.2015
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2017

(51) Int. Cl.: ***C21D 9/63*** (2006.01)
F27B 9/20 (2006.01)
F27B 9/40 (2006.01)
F27D 19/00 (2006.01)
G05D 3/00 (2006.01)
B21B 39/14 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 1205291 B
KR 100867014 B1
AT 253637 B
DE 102006054385 A1
JP H05295510 A

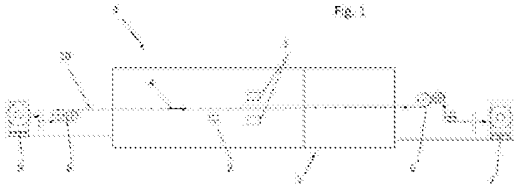
(71) Patentanmelder:
ANDRITZ Sundwig GmbH
58675 Hemer (DE)

(72) Erfinder:
Boguslawsky Klaus Dipl.Ing.
58675 Hemer (DE)
Albrecht Jürgen Dipl.Ing.
58239 Schwerle (DE)

(74) Vertreter:
Tschinder Thomas Dr.
8045 Graz (AT)

(54) BERÜHRUNGSLOSE BANDFÜHRUNG

(57) Den Gegenstand dieser Erfindung bildet ein Verfahren zur Regelung des Bandlaufes (4) eines Metallbandes (10) durch eine Behandlungsvorrichtung (3, 5), beispielsweise in einem Schwebeofen. Erfindungsgemäß wird der Bandlauf (4) berührungslos mit Hilfe einer elektromagnetischen Einrichtung (1) über die Lorentzkraft geregelt. Den Gegenstand dieser Erfindung bildet auch eine entsprechende Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.



AT 517509 A1 2017-02-15

Den Gegenstand dieser Erfindung bildet ein Verfahren zur Regelung des Bandlaufes (4) eines Metallbandes (10) durch eine Behandlungsvorrichtung (3, 5), beispielsweise in einem Schwebeofen. Erfindungsgemäß wird der Bandlauf (4) berührungslos mit Hilfe einer elektromagnetischen Einrichtung (1) über die Lorentzkraft geregelt. Den Gegenstand dieser Erfindung bildet auch eine entsprechende Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Den Gegenstand dieser Erfindung bildet ein Verfahren zur Regelung des Bandlaufes eines Metallbandes durch eine Behandlungsvorrichtung, in der durch einen Positionssensor die Bandlage ermittelt und entsprechend geregelt wird.

In herkömmlichen Anlagen erfolgt die Bandregelung über bewegliche Steuerrollen, durch die der Bandlauf korrigiert werden kann.
Eine derartige Bandregelung ist aber beispielsweise in Glühöfen problematisch, da die Steuerrollen das weichgeglühte Metallband beschädigen können.
Daher erfolgt derzeit die Bandregelung mit Steuerrollen, die vor und nach dem Ofen angeordnet sind. Das Metallband wird auf Luftkissen schwebend durch den Ofen und die nachfolgende Kühlstrecke transportiert. Moderne horizontale Schwebeöfen inklusive Kühlstrecke können durchaus Längen von mehr als 130 m erreichen. Selbst wenn das Metallband mittig in den Schwebeofen geleitet wird, kommt es im Ofeninneren zu seitlichen Auslenkbewegungen. Wenn das weiche Band die Ofenwand berührt kommt es zu Beschädigungen. Eine Lösungsmöglichkeit wäre, den Ofen erheblich breiter als das Metallband zu bauen, damit seitliche Auslenkbewegungen ohne Wandberührung in gewissem Umfang ermöglicht werden. Jedoch wird dann die Leistungsfähigkeit des Ofens nicht gut ausgenutzt. Eine weitere Möglichkeit wäre es, an der Ofenwand mechanische Begrenzungen anzuordnen, doch durch diese Begrenzungen können die Seitenränder des Metallbandes hochgebogen werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Regelung des Bandlaufes bereitzustellen, bei dem es zu keiner Beschädigung des Metallbandes kommt. Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1. Nämlich durch eine berührungslose Regelung des Bandlaufes mit Hilfe einer elektromagnetischen Einrichtung, die eine Lorentzkraft erzeugt, welche auf das Metallband wirkt. Eine seitliche Auslenkung des Bandes wird durch den Positionssensor erfasst, welcher über eine Signalverarbeitungseinrichtung die elektromagnetische Einrichtung aktiviert. Die dadurch erzeugte Lorentzkraft schiebt das Band wieder in die korrekte Position.

Durch das berührungslos und damit verschleißarm arbeitende System kommt es zu keiner Bandbeschädigung mehr.

Die Erzeugung der Lorentzkraft zur Regelung des Bandlaufes kann durch regelbare Elektromagnete erfolgen.

Es ist günstig, wenn es sich bei dem Metallband um ein Nichteisenmetallband (NE Bänder) handelt. In diesen Bändern werden durch die regelbaren Elektromagnete Wirbelströme erzeugt, die ihrerseits ein Magnetfeld erzeugen, welches mit dem Magnetfeld der Elektromagnete wechselwirkt und so eine Kraftwirkung in der Bandebene in eine Richtung senkrecht zur Bandlaufrichtung erzeugt. Somit kann die seitliche Auslenkung beeinflusst werden.

Vorzugsweise ist die Behandlungsvorrichtung ein Schwebeofen, in dem das Metallband horizontal auf Luftkissen schwebend hindurchgeführt wird. Die Reglung des Bandlaufes kann dabei innerhalb des Schwebeofens oder

innerhalb der nachfolgenden Kühlstrecke erfolgen oder in beiden Abschnitten.

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Regelung des Bandlaufes eines Metallbandes, in der die Position des Metallbandes mit einem Positionssensor ermittelt wird. Über regelbare Elektromagnete, die oberhalb und/oder unterhalb des Metallbandes angeordnet sind, wird die seitliche Auslenkung des Metallbandes geregelt.
Somit wird eine automatische Bandführung ohne Beschädigung des Bandes ermöglicht.

Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung beschrieben.

In Fig. 1 wird ein Metallband 10, im vorliegenden Fall ein Aluminiumband, von einer Abhaspel 9 abgewickelt. Die S-Rollen 8 führen das Aluminiumband 10 und halten den Bandzug aufrecht bevor es dem Schwebeofen 3 zugeführt wird. Im Schwebeofen 3 wird das Aluminiumband 10 mit Hilfe von Luftkissen, die durch oberhalb und unterhalb des Bandes angeordnete Düsenbalken erzeugt werden, berührungslos hindurchtransportiert und bei Temperaturen von über 500°C weichgeglüht.

Die seitliche Auslenkung des Aluminiumbandes 10 wird mit Hilfe des Positionssensors 2 ermittelt, natürlich können auch mehrere derartige Sensoren vorgesehen sein. Die elektromagnetische Einrichtung 1 wird hier durch Elektromagnete 1 gebildet, die sich oberhalb und unterhalb des Aluminiumbandes 10 befinden, dieses aber nicht berühren. Im Falle einer seitlichen Auslenkung, werden die Elektromagnete 1, aktiviert und so die seitliche Auslenkung

senkrecht zum Bandlauf 4 korrigiert. Eine Regelung der Elektromagneten 1 kann beispielsweise mit Hilfe eines Potentiometers erfolgen, durch das die Richtung und die Amplitude der elektromagnetischen Kraft verändert wird.

Im Anschluss wird das Aluminiumband durch eine Kühlstrecke 5 schwebend hindurchgeführt. Die für die Bandlaufregelung notwendigen Elektromagnete 1 können auch in der Kühlstrecke 5 oder im Übergangsbereich vom Glühofen 3 zur Kühlstrecke 5 angeordnet sein.

Das abgekühlte und somit weniger empfindliche Aluminiumband 10 wird nachfolgend über eine Steuerrolle 6 geführt und einer Aufhaspel 7 zugeführt.

Die in der Zeichnung dargestellte Ausführungsform stellt lediglich eine bevorzugte Ausführung der Erfindung dar. Die Erfindung umfasst auch andere Ausführungsformen, bei denen einen schonende Bandlaufregelung erforderlich ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung des Bandlaufes (4) eines Metallbandes (10) durch eine Behandlungsvorrichtung (3, 5), wobei die Bandlage durch einen Positionssensor (2) ermittelt wird und entsprechend geregelt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelung des Bandlaufes (4) berührungslos mit Hilfe einer ortsfesten elektromagnetischen Einrichtung (1) erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektromagnetische Einrichtung (1) regelbare Elektromagnete (1) sind.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Metallband (10) um ein Nichteisenmetallband handelt, in dem durch die regelbaren Elektromagnete (1) Wirbelströme erzeugt werden, die ihrerseits ein Magnetfeld erzeugen, welches mit dem Magnetfeld der Elektromagnete (1) wechselwirkt und so eine Lorentzkraft in der Bandebene in eine Richtung senkrecht zur Bandlaufrichtung (4) erzeugt, wodurch der Bandlauf (4) regelbar ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Behandlungsvorrichtung ein Schwebeofen (3) ist, in dem das Metallband (10) horizontal auf Luftkissen schwebend hindurchgeführt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die berührungslose Regelung des Bandlaufes (4) innerhalb des Schwebeofens (3) erfolgt.

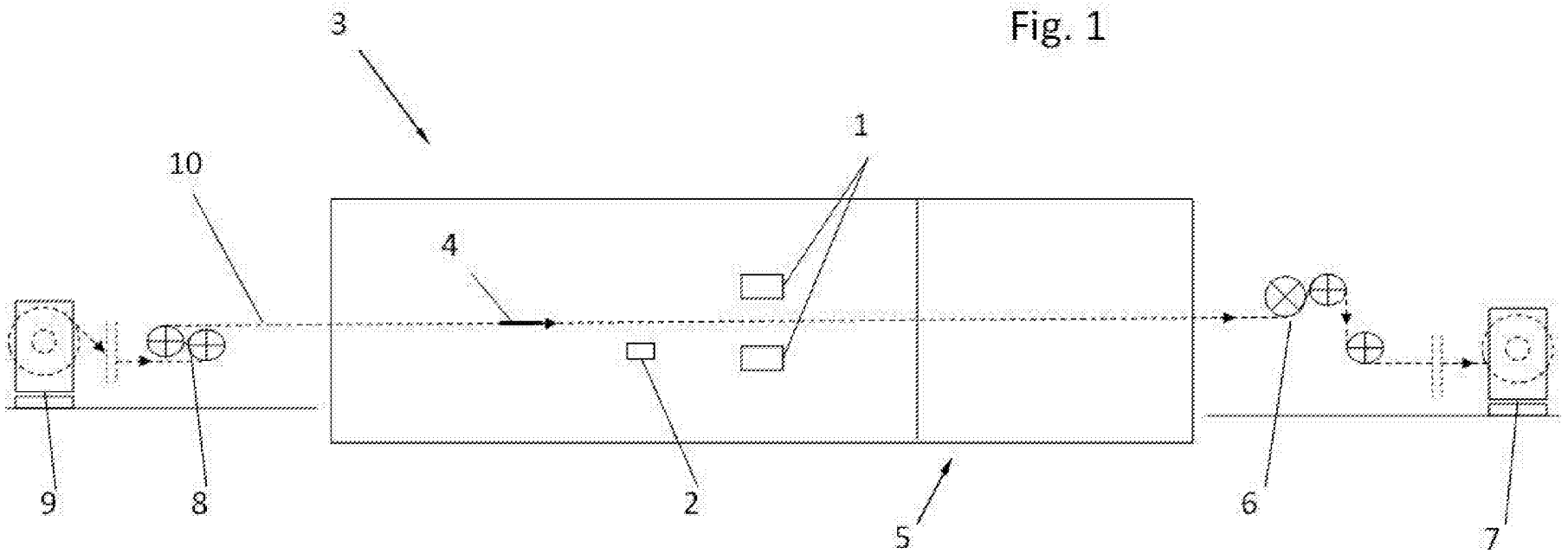
6. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metallband (10) im Anschluss an den Schwebeofen (3) auf einem Luftkissen schwebend durch eine Kühlstrecke (5) geführt wird, wobei die berührungslose Regelung des Bandlaufes (4) innerhalb der Kühlstrecke (5) erfolgt.

7. Vorrichtung zur Regelung des Bandlaufes (4) eines Metallbandes (4) mit einem Positionssensor (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung regelbare Elektromagnete (1) aufweist, die beabstandet oberhalb und/oder unterhalb des Metallbandes (10) angeordnet sind, wobei durch die Elektromagnete (1) eine auf das Metallband (10) wirkende Lorentzkraft erzeugbar ist, die in eine in der Bandlaufebene liegenden Richtung senkrecht zum Bandlauf (4) wirkt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektromagnete (1) innerhalb eines Schwebeofens (3) angeordnet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektromagnete (1) innerhalb einer Kühlstrecke angeordnet sind.

Fig. 1



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
C21D 9/63 (2006.01); ***F27B 9/20*** (2006.01); ***F27B 9/40*** (2006.01); ***F27D 19/00*** (2006.01); ***G05D 3/00*** (2006.01) ; *B21B 39/14* (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
C21D 9/63 (2013.01); ***F27B 9/20*** (2013.01); ***F27B 9/40*** (2013.01); ***F27D 19/00*** (2013.01); ***G05D 3/00*** (2013.01); *B21B 39/14* (2013.01); *F27D 2019/0071* (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
C21D, F27B, F27D, G05D, B21B

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPI, X-FULL

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **21.07.2015** eingereichten Ansprüchen **1 - 9** erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	DE 1205291 B (KAISER ALUMINIUM CHEM CORP) 18. November 1965 (18.11.1965) Beschreibung, Spalte 1, Zeilen 1 - 6, Spalte 4, Zeilen 28 - 35, Spalte 6, Zeile 48 - Spalte 8, Zeile 8; Fig. 1, 1a, 2a, 2b; Ansprüche 1, 5	1 - 9
Y	KR 100867014 B1 (RES INST IND SCIENCE & TECH [KR]) 10. November 2008 (10.11.2008) (Automatische Übersetzung [online]; abgerufen am: 08.02.2016 von: TXPKREB/EPO) Beschreibung, [0014] - [0029]; Fig. 2 - 5	1 - 9
A	AT 253637 B (BAERMANN MAX [DE]) 10. April 1967 (10.04.1967) Beschreibung, Seite 1, Zeile 28 - Seite 2, Zeile 30, Seite 3, Zeile 26 - Seite 4, Zeile 25; Fig. 1, 2; Ansprüche 1, 8	1 - 3, 5, 7, 8
A	DE 102006054385 A1 (SMS DEMAG AG [DE]) 21. Mai 2008 (21.05.2008) Beschreibung, [0010] - [0013], [0017] - [0020], [0023], [0026] - [0032]; Fig. 1; Ansprüche 1 - 5	1 - 9
A	JP H05295510 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 09. November 1993 (09.11.1993) (automatische Übersetzung durch Thomson Reuters am 08.02.16) Zusammenfassung; Fig. 1, 5	1 - 9

Datum der Beendigung der Recherche:	Seite 1 von 1	Prüfer(in):
08.02.2016		AIGNER Martin

*) **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- **X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- **Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.
- **A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- **P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- **E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**" hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- **&** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Neue Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung des Bandlaufes (4) eines Metallbandes (10) durch eine Behandlungsvorrichtung (3, 5), wobei die Behandlungsvorrichtung ein Schwebeofen (3) ist, in dem das Metallband (10) horizontal auf Luftkissen schwebend hindurchgeführt wird und wobei die Regelung des Bandlaufes (4) innerhalb des Schwebeofens (3) erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bandlage durch einen Positionssensor (2) ermittelt und entsprechend geregelt wird, wobei die Regelung des Bandlaufes (4) berührungslos mit Hilfe einer ortsfesten elektromagnetischen Einrichtung (1) erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektromagnetische Einrichtung (1) regelbare Elektromagnete (1) sind.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Metallband (10) um ein Nichteisenmetallband handelt, in dem durch die regelbaren Elektromagnete (1) Wirbelströme erzeugt werden, die ihrerseits ein Magnetfeld erzeugen, welches mit dem Magnetfeld der Elektromagnete (1) wechselwirkt und so eine Lorentzkraft in der Bandebene in eine Richtung senkrecht zur Bandlaufrichtung (4) erzeugt, wodurch der Bandlauf (4) regelbar ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metallband (10) im Anschluss an den Schwebeofen (3) auf einem Luftkissen schwebend durch eine Kühlstrecke (5) geführt wird, wobei die berührungslose

ZULETZT VORGELEGTE ANSPRÜCHE

Regelung des Bandlaufes (4) auch innerhalb der Kühlstrecke (5) erfolgt.

5. Vorrichtung zur Regelung des Bandlaufes (4) eines Metallbandes (4) innerhalb eines Schwebeofens , **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung einen Positionssensor (2) und regelbare Elektromagnete (1) aufweist, die innerhalb des Schwebeofens (3) angeordnet sind und die beabstandet oberhalb und/oder unterhalb des Metallbandes (10) angeordnet sind, wobei durch die Elektromagnete (1) eine auf das Metallband (10) wirkende Lorentzkraft erzeugbar ist, die in eine in der Bandlaufebene liegenden Richtung senkrecht zum Bandlauf (4) wirkt.

ZULETZT VORGELEGTE ANSPRÜCHE