

(19)



(11)

EP 2 543 449 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.01.2013 Patentblatt 2013/02

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

(21) Anmeldenummer: **12172202.9**

(22) Anmeldetag: **15.06.2012**

(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

- **Marx, Axel**
57223 Kreuztal (DE)
- **Rücker, Thomas**
57271 Hilchenbach (DE)
- **Kreutz, Christian**
57258 Freudenberg (DE)

(30) Priorität: **07.07.2011 DE 102011078829**

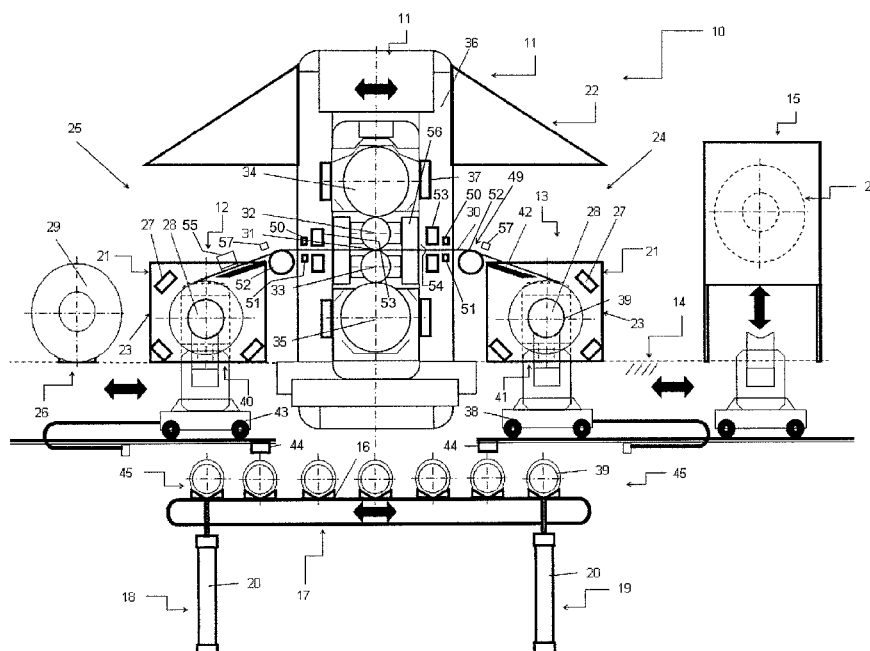
(74) Vertreter: **advotec.**
Patent- und Rechtsanwälte
Am Rosenwald 25
57234 Wilnsdorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Barten, Axel**
57078 Siegen (DE)

(54) Verfahren zur Herstellung von Magnesiumband

(57) Verfahren zur Herstellung eines dünnen Magnesiumbands (30) in einer mit Beheizungs- und/oder Isolationseinrichtungen versehenen Fertigwalzeinrichtung (10) auf Basis eines der Fertigwalzeinrichtung zugeführten Coils (29), bei dem das Magnesiumband im Reversierbetrieb durch einen in einem Walzgerüst (11) zwischen zwei Arbeitswalzen gebildeten Walzspalt (31) ge-

fördert wird, derart, dass zwei das Walzgerüst zwischen sich aufnehmende Haspeleinrichtungen (12, 13) abwechselnd als Abhaspel und Aufhaspel betrieben werden, wobei die Bandtemperatur des Magnesiumbands gemessen und als Eingangsgröße bei der Regelung des Walzprozesses und/oder Steuerung des Walzgerüsts verwendet wird.

**EP 2 543 449 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines dünnen Magnesiumbands in einer mit Beheizungs- und/oder Isolationseinrichtungen versehenen Fertigwalzeinrichtung auf Basis eines der Fertigwalzeinrichtung zugeführten Coils, bei dem das Magnesiumband im Reversierbetrieb durch einen in einem Walzgerüst zwischen zwei Arbeitswalzen gebildeten Walzspalt gefördert wird, derart, dass zwei das Walzgerüst zwischen sich aufnehmende Haspeleinrichtungen abwechselnd als Abhaspel und Aufhaspel betrieben werden.

[0002] Der Herstellung von Magnesiumdünnblech kommt aufgrund der sich steigenden Nachfrage eine zunehmende Bedeutung zu. Insbesondere hat sich gezeigt, dass sich Magnesiumblech für die Herstellung von Fahrzeugkarosserien eignet, wobei das Magnesiumblech bei Festigkeitseigenschaften, die mit denen von Aluminiumblech vergleichbar sind, ein geringes Gewicht aufweist, so dass hier ein entsprechendes Potential für weitere Möglichkeiten zur Energieeinsparung im Betrieb von Kraftfahrzeugen neben der Entwicklung neuer Antriebskonzepte besteht.

[0003] Die Herstellung von Magnesiumblech hat sich jedoch im Vergleich zur Herstellung von Stahl- oder Aluminiumblech als vergleichsweise kompliziert herausgestellt, da sich Magnesium aufgrund seiner hexagonalen Gitterstruktur bei den üblicherweise beim Kaltwalzen vorliegenden Verarbeitungstemperaturen als spröde erweist, so dass zur erfolgreichen Herstellung von Magnesiumblech die Einhaltung eines definierten Temperaturbereichs, der etwa zwischen 230°C und 450°C liegt, notwendig ist, um die in diesem Temperaturbereich erreichbare relative Duktilität des Werkstoffs zur Verarbeitung nutzen zu können.

[0004] Aus der DE 10 2006 036 224 A1 ist als Bestandteil einer Fertigungslinie zum Erzeugen eines Magnesiumbands eine Fertigwalzeinrichtung bekannt, bei deren Betrieb verschiedene Maßnahmen genutzt werden, um ein erhöhtes Temperaturniveau des zu einem Coil gewickelten Magnesiumbands nach Eintritt in die Fertigwalzeinrichtung aufrechtzuerhalten. Hierzu sind an den Haspeleinrichtungen der Fertigwalzeinrichtung Wickelhülsen vorgesehen, die eine äußere Isolationseinrichtung bilden, so dass auf den Haspeldornen angeordnetes Magnesiumband durch die Isolationseinrichtungen abgedeckt wird, um einen Temperaturverlust des zuvor aufgeheizten Magnesiumbands in der Haspeleinrichtung möglichst gering zu halten. Zusätzlich zu der vorgenannten Isolationseinrichtung ist bei der bekannten Fertigwalzeinrichtung zwischen dem Walzgerüst und einer Haspeleinrichtung ein Durchlaufofen angeordnet, der eine Erwärmung des Magnesiumbandes während des Reversierbetriebs ermöglicht.

[0005] Bei der bekannten Fertigwalzeinrichtung wird demnach versucht, einen Walzbetrieb in einem für die Herstellung eines Magnesiumbands geeigneten Tempe-

raturbereich dadurch sicherzustellen, dass zum einen Temperaturverluste eines zuvor auf eine geeignete Temperatur aufgeheizten Coils durch eine geeignete Isolationseinrichtung reduziert werden, und andererseits dadurch, dass während des Walzbetriebs eine Beheizung des Magnesiumbands erfolgt. Damit kann zwar erreicht werden, dass keine zu starke Abkühlung des Magnesiumbands während des Walzbetriebs folgt, jedoch bleibt die Art und Weise wie der Walzvorgang durchgeführt wird, völlig unbeeinflusst von der tatsächlichen Temperatur des Magnesiumbands.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren für die Herstellung eines dünnen Magnesiumbands vorzuschlagen, das den bekannten Zusammenhang zwischen der Materialtemperatur des Magnesiumbands und der Verarbeitbarkeit des Magnesiumbands beim Walzvorgang stärker berücksichtigt, so dass einerseits die Herstellung eines dünnen Magnesiumbands mit hoher Materialqualität und andererseits eine möglichst effektive Herstellung eines derartigen Magnesiumbands möglich wird.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe weist das erfindungsgemäße Verfahren die Merkmale des Anspruchs 1 auf.

[0008] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Bandtemperatur des Magnesiumbands gemessen und als Eingangsgröße bei der Regelung des Walzprozesses und/oder Steuerung des Walzgerüsts verwendet.

[0009] Im Unterschied zum Stand der Technik bei dem man bemüht ist, durch eine Beheizung und Isolierung einer Fertigwalzeinrichtung in irgend einer Art und Weise sicherzustellen, dass eine erforderliche Mindesttemperatur bei der Verarbeitung des Magnesiumbands nach Möglichkeit nicht unterschritten wird, beruht das erfindungsgemäße Verfahren darauf, dass eine Abhängigkeit zwischen der Materialtemperatur des Magnesiumbands und den Verfahrensparametern hergestellt wird, derart, dass beispielsweise bei einer vergleichsweise niedrigen Temperatur des Magnesiumbands eine vergleichsweise höhere Bandgeschwindigkeit und/oder Dickenabnahme bei der Verarbeitung des Magnesiumbands gewählt wird, als dies bei einer vergleichsweise höheren Materialtemperatur der Fall ist, so dass etwa in Abhängigkeit von der Materialtemperatur die Walzbandgeschwindigkeit und/oder Dickenabnahme in den einzelnen Walzstichen unterschiedlich sein kann. Falls keine höheren Dickenabnahmen oder Walzgeschwindigkeiten erzielt werden können, kann durch eine entsprechende Erhöhung der Verweildauer des Bandes im Bereich der Beheizungseinrichtungen eine Erhöhung der Bandtemperatur ermöglicht werden. Andererseits schafft die unmittelbare Temperaturmessung des Bandmaterials während der Durchführung des Prozesses die Möglichkeit, den Walzprozess so zu steuern, dass zur Erzielung einer möglichst konstanten Temperatur des Bandmaterials während des gesamten Walzvorgangs bzw. zur Erzielung möglichst geringer Temperaturschwankungen die Be-

heizungseinrichtungen und/oder Isolationseinrichtungen der Fertigwalzeinrichtung entsprechend zu beeinflussen bzw. in ihrer Leistung zu steuern. Durch eine möglichst konstante Temperatur kann etwa das Auftreten von Spannungen im Walzband, die auf Temperaturdifferenzen im Walzband zurückgehen, weitestgehend vermieden werden können.

[0010] Insbesondere kann es vorteilhaft sein, die gemessene Bandtemperatur als Eingangsgröße bei der Regelung der Temperierung der Arbeitswalzen und/oder Stützwalzen zu verwenden.

[0011] Um eine möglichst unmittelbar dem Ort der mechanischen Bearbeitung des Magnesiumbands zugeordnete Temperaturmessung zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, wenn die Temperaturmessung im Bereich des Walzenspaltes erfolgt. Dies kann auf der Seite des Walzenspaltes erfolgen, wo das Walzband in den Walzspalt eintritt, und/oder auf der Seite des Walzenspaltes erfolgen, wo das Walzband aus dem Walzspalt austritt, wobei insbesondere eine Temperaturmessung auf beiden Seiten des Walzenspaltes und eine dabei ermittelte Temperaturdifferenz Rückschlüsse auf die Art und Weise sowie den Umfang nachfolgender Maßnahmen für eine Temperierung oder Änderung der Prozessparameter des Walzprozesses ermöglicht.

[0012] Wenn die Temperaturmessung gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel des Verfahrens an zumindest zwei Stellen einer quer zur Bandlaufrichtung verlaufenden Temperaturmessachse erfolgt, kann bei der Regelung des Walzprozesses bzw. der Steuerung des Walzgerüsts ein Temperaturgradient quer zur Bandlaufrichtung berücksichtigt werden.

[0013] Besonders vorteilhaft ist es, wenn zusätzlich zur Temperaturmessung eine Messung der Bandgeschwindigkeit und/oder der Banddicke erfolgt, um beispielsweise prozessbedingt die Walzleistung der Fertigwalzeinrichtung im Falle einer oberhalb der idealen Verarbeitungstemperatur liegenden Messtemperatur durch Verringerung der Bandgeschwindigkeit zu reduzieren. Andererseits ist es auch möglich, im Falle einer Unterschreitung der idealen Verarbeitungstemperatur die Bandgeschwindigkeit zu erhöhen, um einer Minderung der Materialqualität entgegenzuwirken.

[0014] Wenn bei einer bevorzugten Varianten des Verfahrens im Bereich des Banderlaufs eine Schmiermittelbeaufschlagung des Magnesiumbands erfolgt, wobei Menge und/oder Verteilung des Schmiermittelauftrags in Abhängigkeit von der Bandtemperatur erfolgen, kann beispielsweise die Menge und die Verteilung des Schmiermittelauftrags derart erfolgen, dass etwa bei Unterschreiten einer gewünschten Solltemperatur des Magnesiumbands die Schmiermittelmenge reduziert wird, um einer weiteren Abkühlung entgegenzuwirken, oder eine Schmiermittelverteilung gewählt werden, die eine uneinheitliche Temperaturverteilung quer zur Bandlaufrichtung berücksichtigt. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Auftrag von Schmiermittel grundsätzlich zu einer Abkühlung des Materialbands führt.

[0015] In dem Fall, wenn zusätzlich zur Temperaturmessung eine Planheitsmessung des Walzbands durchgeführt wird, können auch die bei der Planheitsmessung ermittelten Messwerte zur Beeinflussung der Schmiermittelbeaufschlagung verwendet werden, da die Schmiermittelverteilung die Walzspaltgeometrie beeinflussen kann.

[0016] Insbesondere dann, wenn an der Fertigwalzeinrichtung Beheizungs- und Isolationseinrichtungen in Kombination miteinander vorgesehen sind, können die bei der Temperaturmessung ermittelten Temperaturwerte als Maßgabe für eine Veränderung der Isolationswirkung der Isolationseinrichtungen dienen, beispielsweise derart, dass als Isolationseinrichtungen dienende, die Haspeleinrichtung oder das Walzgerüst abdeckende Haubeneinrichtungen zumindest teilweise, beispielsweise durch Aufschwenken eines Gehäuseteils, in ihrer Isolationswirkung geregelt reduziert werden. Hierbei kann die abgeführte Wärme kontrolliert einem Wärmespeicher und/oder Wärmetauscher zugeführt werden und bei Bedarf dem Prozess wieder zugeführt oder zu einem anderen Heizzweck verwendet werden.

[0017] Besonders vorteilhaft ist es auch, wenn die Temperaturmesseinrichtung, mit der die tatsächliche Bandtemperatur ermittelt wird, dazu genutzt wird, um insbesondere im letzten Walzstich eine definierte, ausreichend hohe Walzbandtemperatur zu garantieren, um die Besäumung des Walzbandes bis zum Ende des Walzprozesses aufschieben zu können. Wenn man davon ausgeht, dass der letzte Walzstich dadurch definiert ist, dass das Walzband eine vorgegebene Banddicke erreicht hat, kann dann bei Vorliegen der definierten Walzbandtemperatur in Abhängigkeit von der gewünschten Banddicke, also im letzten Walzstich, die Besäumungseinrichtung aktiviert werden. Je nach Dicke des Walzbandes kann es vorteilhaft sein, die Besäumung auf der Seite des Walzenspaltes vorzunehmen, wo das Walzband in den Walzspalt eintritt, und/oder auf der Seite des Walzenspaltes vorzunehmen, wo das Walzband aus dem Walzspalt austritt.

[0018] Im Unterschied hierzu wird bei einem konventionellen Walzvorgang, bei dem keine Überwachung der Bandtemperatur erfolgt, die Besäumung in einer vergleichsweise frühen Phase des Walzvorgangs durchgeführt, um sicherzustellen, dass die Ausbildung von Randrissen im Walzband, die insbesondere bei einer vergleichsweise niedrigen Walzbandtemperatur und dünnen Walzbandrändern gegeben ist, dadurch vermieden wird, dass bereits vor Erreichen der kritischen Walzbanddicke eine Besäumung des Walzbandes erfolgt. Aus dem frühzeitigen Besäumen resultieren natürlich entsprechend große Materialverluste, da das frühzeitig im Walzverfahren entfernte Randmaterial nicht mehr als Material für nachfolgendes Auswalzen zur Verfügung steht.

[0019] Eine weitere Möglichkeit, Materialverluste bei der Herstellung eines dünnen Magnesiumbands weitestgehend zu reduzieren, besteht darin, wenn gemäß einer weiteren vorteilhaften Verfahrensvariante im Bereich des

Bandeinlaufs ein Bandendendetektor angeordnet wird, der während des Walzvorgangs am Ende eines Walzstichs eine komplette Abwicklung des Walzbands von einer Haspeleinrichtung ermöglicht, dadurch, dass das Bandende über einen Bandendensensor kurz vor dem Walzspalt erfasst wird und nach Detektieren des Bandendes die Walzrichtung umgeschaltet wird und das Bandende wieder angewickelt wird. Um jeweils sicherzustellen, dass auch das ausgewalzte Bandende bzw. an das Bandende angrenzende Bereiche des Walzbandes bei einer bzw. oberhalb einer definierten Walzbandtemperatur erfolgt, kann das vollständige Abwickeln des Bandendes von der Haspeleinrichtung in Abhängigkeit von der Temperaturmessung erfolgen. Auf diese Art und Weise können die Längen der nach Beendigung des Walzvorgangs abzuschneidenden Bandenden, also ein entsprechender Schrottanteil, auf ein absolutes Minimum reduziert werden, wobei aufgrund der erfindungsgemäßen Temperaturüberwachung der Walzbandtemperatur sichergestellt ist, dass auch im Bereich des Walzbandes eine Bearbeitung des Walzbandes bei einer geeigneten Walzbandtemperatur erfolgt ist und somit auch unmittelbar angrenzend an das Walzbandende eine entsprechende Materialqualität des Magnesiumbands gewährleistet ist.

[0020] Nachfolgend wird eine Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens unter Bezugnahme auf die in der Zeichnung dargestellte Fertigwalzeinrichtung näher erläutert.

[0021] Wie in der Zeichnung dargestellt, umfassend eine Fertigwalzeinrichtung 10 als wesentliche Bestandteile ein Walzgerüst 11 und zwei das Walzgerüst 11 zwischen sich aufnehmende Haspeleinrichtungen 12, 13, die zusammen mit dem Walzgerüst auf einer gemeinsamen Flurebene 14 angeordnet sind. Wie in der Zeichnung ferner dargestellt, ist die Fertigwalzeinrichtung 10 im vorliegenden Fall ergänzt durch einen Vorwärmofen 15, der in einer Ausführung als Überkopffofen oberhalb und mit Abstand zur Flurebene 14 angeordnet ist. Unterhalb der Flurebene 14 befindet sich eine mit einem Horizontalförderer 16 versehene Spulenbereitstellungseinrichtung 17, der zwei unterhalb der Haspeleinrichtungen 12, 13 angeordnete Spulenhandhabungseinrichtungen 18, 19 zugeordnet sind, die jeweils einen Vertikalförderer 20 aufweisen.

[0022] Wie weiter der Darstellung der Fertigwalzeinrichtung 10 zu entnehmen ist, sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sowohl die beiden Haspeleinrichtungen 12, 13 als auch das Walzgerüst 11 jeweils mit einer Haubeneinrichtung 21 bzw. 22 versehen. Die Haubeneinrichtungen 21 der Haspeleinrichtungen 12, 13 weisen im vorliegenden Fall jeweils eine Coildurchtrittsöffnung 23 auf, die im Fall der auf einer Einlaufseite 24 des Walzgerüsts 11 angeordneten Haspeleinrichtung 13 gegenüberliegend dem Vorwärmofen 15 und im Fall der auf einer Auslaufseite 25 des Walzgerüsts 11 angeordneten Haspeleinrichtung 12 gegenüberliegend einer Coillablage 26 angeordnet ist. Beide Haubeneinrichtungen

21 weisen darüber hinaus jeweils der Flurebene 14 zugewandte Spulendurchtrittsöffnungen 40, 41 auf. Die Haubeneinrichtungen 21 sind in ihrem Innern mit Heizeinrichtungen 27 versehen, die beispielsweise als Wärmestrahler ausgebildet und so ausgerichtet sind, dass sie Wärmeenergie in Richtung einer Spulenaufnahmeeinrichtung 28 abstrahlen, derart, dass im Falle eines auf der jeweiligen Spulenaufnahmeeinrichtung 28 der Haspeleinrichtung 12 beziehungsweise 13 angeordneten Coils 29 ein zum Coil gewickeltes Magnesiumband 30 sowie die Spulenaufnahmeeinrichtung 28 innerhalb der Haubeneinrichtung 21 mit Wärmeenergie beaufschlagt wird.

[0023] Die dem Walzgerüst 11 zugeordnete Haubeneinrichtung 22 ist im vorliegenden Fall nach Art einer Dunsthaube ausgebildet und bildet eine am oberen Ende des Walzgerüsts 11 angeordnete Abschirmung beziehungsweise Reflektionseinrichtung für im Bereich des Walzgerüsts 11 emittierte Wärmeenergie. Wie in der Zeichnung dargestellt, weist das Walzgerüst im vorliegenden Fall zwei einen Walzspalt 31 definierende Arbeitswalzen 32, 33 und zwei jeweils eine Arbeitswalze 32, 33 abstützende Stützwalzen 34, 35 auf. Im vorliegenden Fall sind in einem Gestell 36 des Walzgerüsts 11 sowohl Heizeinrichtungen 37 paarweise einander gegenüberliegend angeordnet, wobei sich die Stützwalzen 34, 35 zwischen den Heizeinrichtungen 37 befinden und somit mittels der Heizeinrichtungen 37 mit Wärmeenergie beaufschlagbar sind, als auch temperierbare, also heiz- bzw. kühlbare Arbeitswalzen angeordnet. Abweichend von der Anordnung der Heizeinrichtung 37 am Gestell 36 ist es auch möglich, diese mit der Haubeneinrichtung 22 des Walzgerüsts 11 zu kombinieren.

[0024] Im Betrieb der beispielhaft dargestellten Fertigwalzeinrichtung 10 wird ein im Vorwärmofen 15 temperiertes bzw. vorgewärmtes Coil 29 auf einen unterhalb des Vorwärmofens 15 angeordneten Coil- oder Bundwagen 38 übergeben. Anschließend wird der Bundwagen auf der Flurebene 14 unter der Spulenaufnahmeeinrichtung 28 der auf der Einlaufseite 24 angeordneten Haspeleinrichtung 13 positioniert und durch Aufnahme einer Spule 39 des Coils 29 in der Spulenaufnahmeeinrichtung 28 an die Haspeleinrichtung 13 übergeben. Bei der Übergabe fährt der Bundwagen 38 mit dem Coil 29 in die Haubeneinrichtung 21 durch die an der Haubeneinrichtung 21 gebildete Coildurchtrittsöffnung 23 ein. Nach erfolgter Aufnahme des Coils 29 in der Haspeleinrichtung 13 ermöglicht ein an der Haspeleinrichtung 13 oder der Haubeneinrichtung 21 angeordneter Coilloffner 42 den Zugriff auf den hier nicht näher dargestellten Bandanfang, der von der Einlaufseite 24 her in den Walzspalt 31 eingeführt und zu der auf der Auslaufseite 25 des Walzgerüsts 11 angeordneten Haspeleinrichtung 12 weitergeführt werden kann. Der hier nicht näher dargestellte Bandanfang wird dann mittels an sich bekannter Mittel, wie beispielsweise einer Anwickelvorrichtung, an einer in der Spulenaufnahmeeinrichtung 28 der Haspeleinrichtung 12 aufgenommenen Spule 39 fixiert, so dass nach-

folgend entsprechend einer Abhaspelung des Magnesiumbands 30 in der Haspeleinrichtung 13 eine Aufhaspelung des Magnesiumbands 30 auf die Spule 39 in der Haspeleinrichtung 12 durchgeführt werden kann. Die in der Zeichnung gewählte Darstellung entspricht einer Phase im Verlauf eines durchgeführten Stichts, in der etwa die Hälfte der ursprünglich auf dem Coil 29 angeordneten Magnesiumbands 30 auf die in der als Aufhaspel betriebene Haspeleinrichtung 12 angeordnete Spule 39 übertragen wurde. Entsprechend der gewünschten Enddicke des in der Fertigwalzeinrichtung 10 bearbeiteten Magnesiumbands 30 wird eine definierte Anzahl von Stichen im Reversierbetrieb ausgeführt, so dass also die Haspeleinrichtungen 12 und 13 abwechselnd als Abhaspel und Aufhaspel betrieben werden.

[0025] Nach Durchführung des letzten Stichts befindet sich die gesamte Länge des Magnesiumbands 30 auf der in der Haspeleinrichtung 12 angeordneten Spule 39, so dass das in der Haspeleinrichtung 12 angeordnete Coil 29 aus der Spulenaufnahmeeinrichtung 28 der Haspeleinrichtung 12 an den auf der Auslaufseite 25 angeordneten Bundwagen 43 übergeben wird, der anschließend durch die Coildurchtrittsöffnung 23 mit dem Coil 29 aus der Haubeneinrichtung 21 herausgeführt wird zur Übergabe des Coils 29 vom Bundwagen 43 auf die Coilablage 26.

[0026] Gleichzeitig mit der Übergabe des Coils 29 an die Coilablage 26 kann auf der Einlaufseite 24 ein neues Coil 29 aus dem Vorwärmofen 15 mittels des Bundwagens 38 an die einlaufseitige Haspeleinrichtung 13 übergeben werden.

[0027] Jeweils nach Beendigung des letzten Stichts, also wenn das Magnesiumband 30 von der als Abhaspel betriebenen Haspeleinrichtung 13 zu der als Aufhaspel betriebenen Haspeleinrichtung 12 übertragen wurde, wird die leere Spule 39 der Haspeleinrichtung 13 durch die Spulenhandhabungseinrichtung 19 entnommen und der Spulenbereitstellungseinrichtung 17 zugeführt. Gleichzeitig wird auf der Auslaufseite 25 das fertig gewalzte Coil mittels des Bundwagens 43 zur Coilablage 26 befördert und eine in der Spulenbereitstellungseinrichtung 17 bereitgehaltene und durch eine an der Spulenbereitstellungseinrichtung 17 vorgesehene Heizungseinrichtung 44 vorgewärmte Spule 39 wird in die Spulenaufnahmeeinrichtung 28 der Haspeleinrichtung 12 eingesetzt. Hierzu wird die Spule 39 mittels der Spulenhandhabungseinrichtung 18, 19 nach Förderung in eine Übergabeposition 45 mittels des Horizontalförderers 16 der Spulenbereitstellungseinrichtung 17 gegen das zuvor in der Haspeleinrichtung 12 aufgewickelte Coil 29 ausgetauscht. Zur Ausführung der Austauschbewegung weisen die Spulenhandhabungseinrichtungen 18, 19 jeweils einen unterhalb der Spulenaufnahmeeinrichtung 28 der Haspeleinrichtungen 12, 13 angeordneten Vertikalförderer 20 auf.

[0028] Während der Förderung des Magnesiumbands 30 durch den Walzspalt 31 erfolgt einerseits eine Wärmeemission vom Magnesiumband 30 längs der zwi-

schen den Haspeleinrichtungen 12, 13 ausgebildeten Förderstrecke. Zum andern erfolgt sowohl innerhalb der Haubeneinrichtungen 21 als auch innerhalb der Haubeneinrichtung 22 des Walzgerüsts 11 eine Wärmebeaufschlagung des Magnesiumbands 30 durch die Heizeinrichtungen 27, 37. Bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Haubeneinrichtung 22 des Walzgerüsts 11 so ausgebildet, dass sie die zwischen den Haspeleinrichtungen 12, 13 ausgebildete Förderstrecke überdeckt, so dass die Haubeneinrichtung 22 nicht nur eine Abschirmung gegen Wärmeabstrahlung im Bereich des Walzgerüsts 11, sondern darüber hinaus auch im Bereich der gesamten Fertigwalzeinrichtung 10 ausbildet.

[0029] Wie in der Zeichnungsfigur dargestellt, befindet sich bei der beispielhaft dargestellten Fertigwalzeinrichtung 10 in einem aufgrund des Reversierbetriebs des Walzgerüsts 11 auf beiden Seiten des Walzgerüsts 11 ausgebildeten Bänderlaufes 49 jeweils dem Walzspalt 31 vorgeordnet ein Geschwindigkeitssensor 50 und ein Temperatursensor 51, die im Fall des dargestellten Ausführungsbeispiels oberhalb bzw. unterhalb des Magnesiumbands 30 angeordnet sind, sowie eine Planheitsmessrolle 52, die als Umlenkrolle ausgebildet ist und über welche das Magnesiumband 30 geleitet wird. Zwischen den Planheitsmessrollen 52 und den Haspeleinrichtungen befindet sich jeweils ein Bandendendetektor 57, der bei Erfassung eines Bandendes eine Umschaltung der Bandlaufrichtung ermöglicht.

[0030] Ebenfalls dem Walzspalt 31 vorgeordnet befindet sich eine Banddickenmesseinrichtung 53 mit einem Messspalt 54, durch den das Magnesiumband 30 hindurchgeleitet wird.

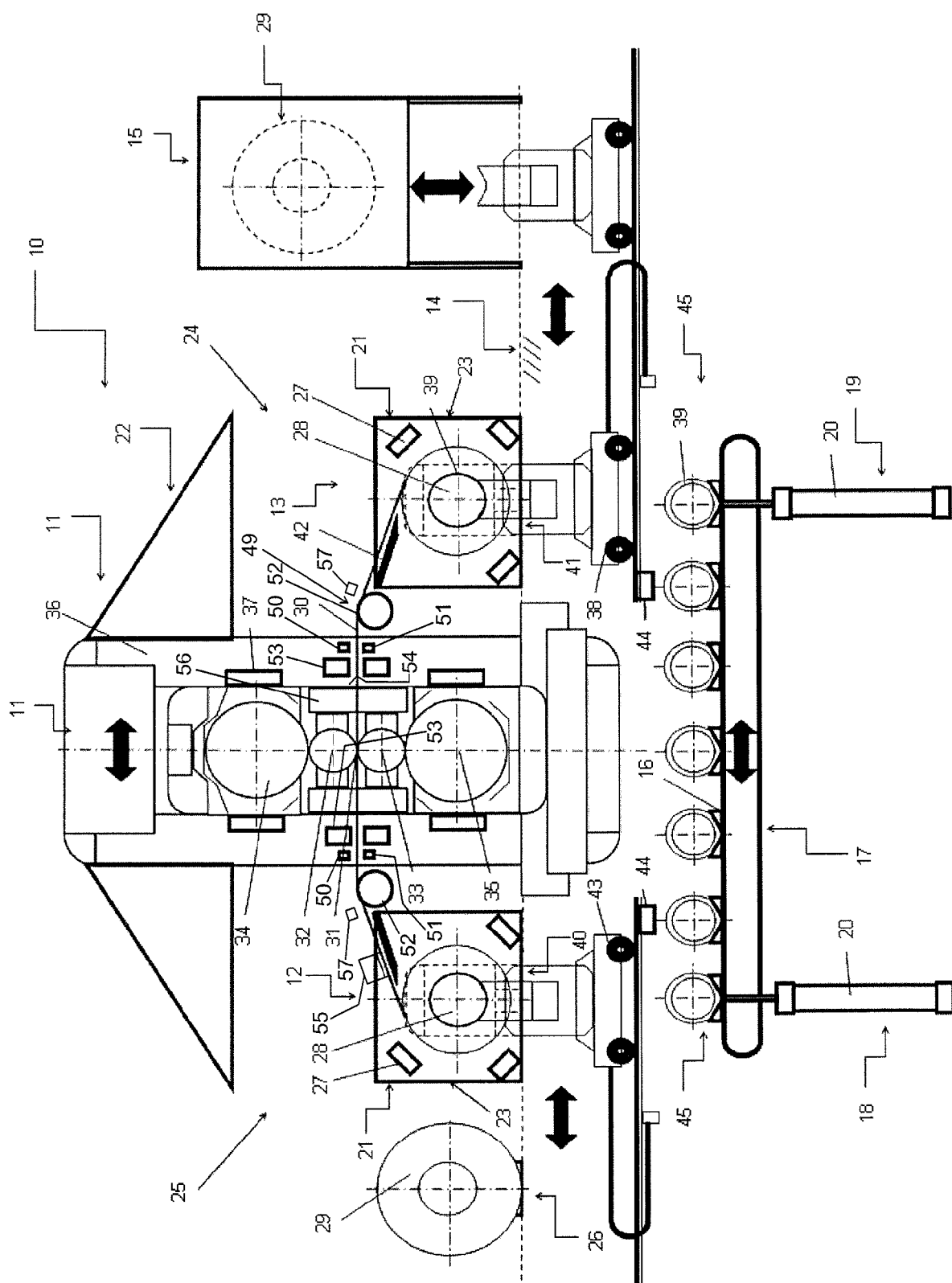
[0031] Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist zu beiden Seiten des Walzspalt 31 und diesem unmittelbar gegenüberliegend eine Schmiereinrichtung 56 vorgesehen, die eine Beaufschlagung des Magnesiumbands 30 mit einem beispielsweise als Sprühnebel ausgebildeten Schmiermittelauftrag ermöglicht.

[0032] Zwischen der im letzten Walzstich als Aufhaspel dienenden Haspeleinrichtung 12 und dem Walzgerüst 11 ist eine Besäumungseinrichtung 55 angeordnet.

45 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines dünnen Magnesiumbands (30) in einer mit Beheizungs- und/oder Isolationseinrichtungen versehenen Fertigwalzeinrichtung (10) auf Basis eines der Fertigwalzeinrichtung zugeführten Coils (29), bei dem das Magnesiumband im Reversierbetrieb durch einen in einem Walzgerüst (11) zwischen zwei Arbeitswalzen gebildeten Walzspalt (31) gefördert wird, derart, dass zwei das Walzgerüst zwischen sich aufnehmende Haspeleinrichtungen (12, 13) abwechselnd als Abhaspel und Aufhaspel betrieben werden, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass** die Bandtemperatur des Magnesiumbands gemessen und als Eingangsgröße bei der Regelung des Walzprozesses und/oder Steuerung des Walzgerüsts verwendet wird. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Temperaturmessung im Bereich des Walzspaltes (31) erfolgt. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Temperaturmessung an zumindest zwei Stellen einer quer zur Bandlaufrichtung verlaufenden Temperaturmessachse erfolgt. 15
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zusätzlich zur Temperaturmessung eine Messung der Bandgeschwindigkeit und/oder der Banddicke erfolgt. 20
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Bereich des Bandeinlaufs (49) eine Schmiermittelbeaufschlagung des Magnesiumbands erfolgt, wobei Menge und/oder Verteilung eines Schmiermittelauftrags in Abhängigkeit von der Bandtemperatur erfolgen. 25 30
6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schmiermittelbeaufschlagung in Abhängigkeit von einer Planheitsmessung erfolgt. 35
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die bei der Temperaturmessung ermittelten Temperaturwerte zur Veränderung der Isolationswirkung der Isolationseinrichtungen verwendet werden. 40 45
8. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Besäumungseinrichtung (55) vorgesehen ist, die in Abhängigkeit von der Bandtemperatur und der Banddicke aktiviert wird. 50
9. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Bereich des Bandeinlaufs ein Bandendendetektor (57) angeordnet ist, der eine Umschaltung der Bandlaufrichtung bewirkt. 55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 17 2202

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2011/065248 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES [JP]; MORI NOBUYUKI [JP]; OISHI YUKIHIRO) 3. Juni 2011 (2011-06-03)	1-6	INV. B21B3/00
Y	* das ganze Dokument * & EP 2 505 274 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES [JP]) 3. Oktober 2012 (2012-10-03)	7-9	
Y	WO 02/11915 A1 (SMS DEMAG AG [DE]; WEHAGE HARALD [DE]; SKODA DOPP ULRICH [DE]; BREUER) 14. Februar 2002 (2002-02-14) * Seite 9, Zeile 5 - Zeile 11 *	7	
Y	JP 8 071609 A (KAWASAKI STEEL CO) 19. März 1996 (1996-03-19) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	8	
Y	EP 0 576 890 A1 (DANIELI OFF MECC [IT]) 5. Januar 1994 (1994-01-05) * Spalte 6, Zeile 23 - Zeile 37 *	9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. 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 (P04C03)

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

EP 12 17 2202

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-10-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011065248 A1	A1	03-06-2011	CA 2781504 A1	03-06-2011
			CN 102665945 A	12-09-2012
			EP 2505274 A1	03-10-2012
			JP 2011131274 A	07-07-2011
			KR 20120070599 A	29-06-2012
			TW 201125650 A	01-08-2011
			US 2012244373 A1	27-09-2012
			WO 2011065248 A1	03-06-2011

WO 0211915 A1	A1	14-02-2002	AT 289225 T	15-03-2005
			CA 2421276 A1	04-02-2003
			CN 1446129 A	01-10-2003
			DE 10038292 A1	14-02-2002
			EP 1305122 A1	02-05-2003
			ES 2234882 T3	01-07-2005
			JP 4931323 B2	16-05-2012
			JP 2004505771 A	26-02-2004
			MX PA03001023 A	02-04-2004
			RU 2003106118 A	10-01-2005
			TW 553783 B	21-09-2003
			US 2003178110 A1	25-09-2003
			WO 0211915 A1	14-02-2002

JP 8071609 A	A	19-03-1996	JP 3635688 B2	06-04-2005
			JP 8071609 A	19-03-1996

EP 0576890 A1	A1	05-01-1994	AT 137147 T	15-05-1996
			DE 69302332 D1	30-05-1996
			DE 69302332 T2	29-08-1996
			EP 0576890 A1	05-01-1994
			ES 2086154 T3	16-06-1996
			IT 1260566 B	16-04-1996
			US 5433264 A	18-07-1995

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006036224 A1 [0004]