



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.2020 Patentblatt 2020/40

(51) Int Cl.:
B21C 47/04 (2006.01) **B21C 47/24 (2006.01)**
B21C 47/26 (2006.01) **B21C 51/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19165076.1**

(22) Anmeldetag: **26.03.2019**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

- **Pichler, Lukas**
4040 Linz (AT)
- **Salzmann, Christoph**
4040 Linz (AT)
- **Seilinger, Alois**
4040 Linz (AT)
- **Silbermann, Olaf**
4020 Linz (AT)

(71) Anmelder: **Primetals Technologies Austria GmbH**
4031 Linz (AT)

(74) Vertreter: **Metals@Linz**
Primetals Technologies Austria GmbH
Intellectual Property Upstream IP UP
Turmstraße 44
4031 Linz (AT)

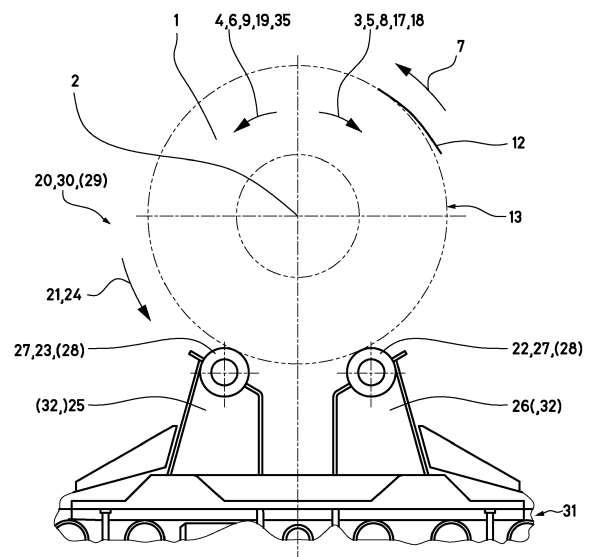
(72) Erfinder:
• **Hofer, Roland**
4204 Reichenau im Muehlkreis (AT)

(54) **VERFAHREN ZUM VERMEIDEN VON FORMÄNDERUNGEN BEI METALLBUNDEN,
INSBESONDERE ZUM VERMEIDEN EINES KOLLABIERENS VON FRISCH GEWICKELTEN
WARMBUNDEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vermeiden von Formänderungen bei Metallbunden (1), insbesondere zum Vermeiden eines Kollabierens von frisch gewickelten Warmbunden (1).

Bei dem Verfahren ist vorgesehen, dass ein Metallbund (1), insbesondere ein frisch gewickelter Warmbund (1), um seine Längsachse (2) intermittierend in einer ersten Drehrichtung (5) hin- (3) und anschließend in einer zweiten entgegengesetzten Drehrichtung (6) zurückgedreht (4) oder in der ersten Drehrichtung (5) weitergedreht (17) wird.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vermeiden von Formänderungen bei Metallbunden, insbesondere zum Vermeiden eines Kollabierens von frisch gewickelten Warmbunden, was bzw. welches Kollabieren beispielsweise bei der Herstellung von Stahlerzeugnissen, wie Metallbändern, in Warmwalzwerken bzw. Warmwalzstraßen auftreten kann.

[0002] In der Stahlherstellung gibt es einen Trend zur Erzeugung immer hoch-, höher- und höchstfester Stahlgüten, so auch in der Herstellung von Metallbändern.

[0003] Dieser Trend erfordert auch erhöhte Anforderungen im Erzeugungsprozess von Stahlerzeugnissen mit solchen Stahlgüten, speziell beim Warmwalzen von diesen Stahlerzeugnissen in Warmwalzwerken/Warmwalzstraßen.

[0004] Bedingt nämlich durch die immer hoch-, höher- und höchstfesten Stahlgüten kann eine Phasenumwandlung des Stahlerzeugnisses, beispielsweise von Austenit zu Ferrit, nicht nur in einer Kühlstrecke eines Warmwalzwerkes, sondern auch - nachfolgend der Kühlstrecke - in einer Haspel (, in welcher das Stahl-/Metallband einem Walzschrift/Walzvorgang nachfolgend - frisch gewickelten - zu einem Warmbund bzw. Coil gewickelt wird), bei einem Transport - des frisch gewickelten und von der Haspel abgezogenen (und gegebenenfalls auch schon gebundenen) Warmbundes - zu einem Bundlager oder in einem Bundlager eines Warmwalzwerkes (, in welchem der frisch gewickelte Warmbund gelagert wird,) auftreten ("verzögerte Phasenumwandlung"), insbesondere bei solchen Güten, die in weiterer Folge noch kaltgewalzt werden.

[0005] Phasenumwandlungen im Erzeugnis, wie dem Metallbund bzw. dem frisch gewickelten Warmbund, führen wiederum zu dortigen Volumenänderungen und Formänderungen/-abweichungen ("Kollabieren"), welche unerwünscht sind und/oder was zu gravierenden Problemen, insbesondere beim Bundtransport und in Weiterverarbeitungsanlagen (beispielsweise dort bei einem Aufziehen auf einem Abhaspeldorn), führen kann. Eine besondere Form dieses Kollabierens bei einem Stahlerzeugnis ist ein sogenanntes "Ovalisieren", bei welchem - hier bei einem Metall-/Warmbund bzw. Coil - eine Formänderung/-abweichung von einer ausgangs (annähernd) runden Form hin zu einer ovalen Form erfolgt.

[0006] Bei Metallbändern mit solchen speziellen Stahlgüten, z.B. hochkohligen Stählen, pressgehärteten Stählen oder Mehrphasenstählen, bzw. bei der Herstellung von solchen Metallbändern kann es so insbesondere beim Haspeln oder während des Bundtransports, wo das Metallband als (gewickelter) Bund bzw. Coil vorliegt, zu der verzögerter Phasenumwandlung und so zu der Volumenänderung bzw. Formänderung beim Erzeugnis bzw. Bund/Coil, d. h. dem (unerwünschten) Kollabieren bzw. Ovalisieren, kommen.

[0007] Aus der EP 1 683 588 B1 ist eine Vorrichtung zum Transport von im Anschluss an Walzvorgänge durch

Aufwickeln von gewalzten Metallbändern erzeugten, sehr schweren Metallbandbunden bekannt. Diese Vorrichtung umfasst in einem Umlaufsystem eingesetzte Paletten und diese weiter fördernden Rollgänge. Eine Palette besteht dabei aus voneinander beabstandete Längsträger und einem diese überbrückenden Bund-Tragsattel, der gegenüberliegende, einen Stützwinkel einschließende Auflager aufweist.

[0008] Um trotz der sich kumulierenden Einflüsse von Last und Hitze ein betriebssicheres Transportsystem zu ermöglichen, ist die Palette zum Transport eines Bundes mit einer unter Last und Wärmeeinfluss vorberechneten vertikale und horizontale Verformung ausgleichenden Konturierungen zumindest ihrer Längsträger ausgebildet.

[0009] Aus der KR101695986 B1 ist eine weitere Vorrichtung zum Transport von Metallbunden, d. h. ein sogenannter "coil car", bekannt. Um einen Metallbund auf der Transportvorrichtung in eine gewünschte Position zu bringen, sind auf der Transportvorrichtung rotierbare Auflagerrollen vorgesehen, durch welche ein aufliegender Metallbund in die gewünschte Position gedreht werden kann.

[0010] Auch die EP 2 629 899 B1 beschreibt eine Vorrichtung zum Transport von Metallbunden. Diese sieht einen "festen", mit Hitzeschildern versehenen Bund-Tragsattel auf der Vorrichtung vor, auf welchem der Metallbund beim Transport abgelegt wird.

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, mit welchem Probleme bei der Herstellung von Metallbunden, insbesondere Probleme bei frisch gewickelten (Warm-)Bunden, vermieden werden können bzw. im Speziellen ein Kollabieren bzw. Ovalisieren bei frisch gewickelten (Warm-)Bunden vermieden werden kann.

[0012] Diese Aufgabe wird gelöst durch Verfahren zum Vermeiden von Formänderungen bei Metallbunden, insbesondere zum Vermeiden eines Kollabierens von frisch gewickelten Warmbunden, mit den Merkmalen des jeweiligen unabhängigen Anspruchs. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung bzw. den (bzw. aller) erfindungsgemäßen Verfahren sind Gegenstand abhängiger Ansprüche sowie der nachfolgenden Beschreibung.

[0013] Bei einem Verfahren zum Vermeiden von Formänderungen bei Metallbunden ist vorgesehen, dass ein Metallbund, insbesondere ein frisch gewickelter Warmbund, insbesondere aus einem hochkohligen Stahl, einem presshärtenden Stahl, einem Mehrphasenstahl oder einem Advanced High Strength Steel Grade (AHSS)-Stahl, um seine Längsachse intermittierend in einer ersten Drehrichtung hin- und anschließend in einer zweiten entgegengesetzten Drehrichtung zurückgedreht oder in der ersten Drehrichtung weitergedreht wird.

[0014] "Metallbund" (auch meist nur kurz "Coil") bezeichnet einen durch Aufwickeln eines Metallbandes erzeugtes Metallerzeugnis.

[0015] "Frisch gewickelt" mag dabei einen Metallbund bezeichnen, welcher im Anschluss an einen Walzvorgang

gang durch Aufwickeln eines gewalzten Metallbandes erzeugt wird.

[0016] "Warmbund" kann einen Metallbund aus einem warmgewalzten Metallband bezeichnen.

[0017] "Intermittierend", in allgemeiner Bedeutung als "mit Unterbrechung/Pause verlaufend", meint dabei, dass zwischen der Hin- und der (Zu-)Rückdrehung bzw. zwischen der Hin- und der Weiterdrehung eine - bewusste bzw. bewusst/gezielt eingelegte/eingestellte - zeitliche (Dreh-)Unterbrechung/(Dreh-)Pause (kurz Unterbrechung/Pause) erfolgt.

[0018] Die Hindrehung, die Unterbrechung/Pause und die (Zu-)Rückdrehung bzw. die Weiterdrehung werden nachfolgend vereinfacht auch oftmals nur als (ein) "Zyklus" bezeichnet.

[0019] Diese "bewusste" bzw. "bewusst eingelegte" Pause (zwischen der Hin- und der (Zu-)Rückdrehung bzw. zwischen der Hin- und der Weiterdrehung) ist so eine - gezielte - Pause (kurz im Folgenden auch "Zykluspause"/"innerzyklische Pause"), welche über eine , womöglich, bloße Drehrichtungsumkehr (beim Hin- und (zu-)Rückdrehen) durch ein "bloßes" Umschalten zwischen den Drehrichtungen oder welche über ein bloßes (kurzes), insbesondere ungewolltes, Stocken zwischen der Hin- und der Weiterdrehung hinausgeht.

[0020] Bewusst bzw. gezielt meint dabei auch, dass eine Pausendauer/-länge gezielt gewählt und/oder eingestellt wird (, anders als bei einem bloßen "Umschalten der Drehrichtungen" oder einem ungewollten Stocken), insbesondere in Abhängigkeit von einem oder mehreren bestimmten Parametern. Das heißt, es wird das Hin- und das Rückdrehen bzw. das Hin- und das Weiterdrehen gezielt für eine vorbestimmbare Pause unterbrochen.

[0021] Während dieser Pause bzw. Pausendauer verbleibt der Metallbund bzw. der frisch gewickelte Warmbund zweckmäßigerweise in Ruhe, zumindest erfolgt keine rotatorische Manipulation des Metall-/Warmbundes.

[0022] Unschädlich ist, wenn der Zyklus des Metall-/Warmbundes von einer anderen Aktion/Manipulation des Metall-/Warmbundes überlagert wird, beispielsweise einem translatorischen Verfahren des Metall-/Warmbundes - während des Zyklus.

[0023] Insbesondere kann die Pausendauer (bzw. Ruhedauer/Länge der Ruhephase) zwischen der Hin- und der (Zu-)Rückdrehung bzw. zwischen der Hin- und der Weiterdrehung in Abhängigkeit eines Materials des Metallbundes, insbesondere des frisch gewickelten Warmbundes, gewählt (, d. h. somit bewusst - materialabhängig - gewählt/eingestellt,) werden.

[0024] Ein die Pausendauer bzw. Ruhedauer/-phase bestimmender Parameter kann auch eine Größe, ein Umfang, ein Durchmesser, ein Gewicht und/oder eine Temperatur des Metallbundes, insbesondere des frisch gewickelten Warmbundes, und/oder auch eine Dicke des zum Metall-/Warmbund gewickelten Metallbandes sein.

[0025] Auch mehrere Parameter bzw. mehrere Parameter in Kombination können für die Bestimmung der

Pausendauer bzw. Ruhedauer/- phase zwischen der Hin- und der (Zu-)Rückdrehung bzw. der Hin- und der Weiterdrehung herangezogen werden bzw. können bei einer Festlegung der Pausendauer bzw. Ruhedauer/-phase herangezogen bzw. verwendet werden.

[0026] Weiter insbesondere kann die Pausendauer bzw. die Ruhedauer/- phase zwischen der Hin- und der (Zu-)Rückdrehung bzw. der Hin- und der Weiterdrehung des Metallbundes, insbesondere des frisch gewickelten Warmbundes, in einem Bereich (min./max. Pausendauer) von ca. 50 s bis 300 s, insbesondere 100 s bis 300 s, weiter insbesondere von ca. 150 s bis 250 s liegen bzw. (eingestellt) sein.

[0027] Auch eine - bei Metallerzeugnissen - zweckmäßige Pausendauer von ca. 200 s kann vorgesehen werden.

[0028] Dem Verfahren liegt die gewonnene Erkenntnis zugrunde, dass der Zyklus, d. h. die intermittierende Hin- und (Zu-)Rückdrehung bzw. Hin- und Weiterdrehung des Metall-/Warmbundes, gewährleistet, dass die Phasenumwandlung im Metallbund bzw. frisch gewickelten Warmbund ohne signifikante Auswirkung auf die Bundform bleibt.

[0029] Durch den Zyklus verfährt der Metall-/Warmbund nämlich in geänderte, insbesondere "antipodische", Lagen/Positionen, in welchen auftretende Formänderungen bei dem Metall-/Warmbund (durch Schwerkrafteffekte) "ausgeglichen" werden.

[0030] Damit, d. h. durch den Formänderungsausgleich bei dem Metall-/Warmbund beim intermittierenden Hin- und (Zu-)Rückdrehen bzw. intermittierenden Hin- und Weiterdrehen, kann dem Kollabieren bzw. dem Ovalisieren eines Metallbundes, insbesondere eines frisch gewickelten Warmbundes, entgegengewirkt werden.

[0031] Diesbezügliche Probleme, wie sie dann beispielsweise bei einem Aufziehen auf einem Abhaspeldorn auftreten können (, wenn der aufzuziehende Bund kollabiert/ovalisiert ist), können so vermieden werden.

[0032] Zweckmäßigerweise kann auch vorgesehen sein, dass der Metallbund, insbesondere der frisch gewickelte Warmbund, mehrmals hin- und zurückgedreht bzw. mehrmals weitergedreht wird, beispielsweise zwei-, drei-, vier- oder noch mehr Mal, was insbesondere für eine Ausprägung bzw. Aufrechterhaltung einer runden Form des Metall-/Warmbundes zuträglich ist. Kurz, es werden mehrere Zyklen beim Metall-/Warmbund gefahren.

[0033] Insbesondere mehrere Zyklen bei dem Metall-/Warmbund sorgen für einen ausgeprägten "antipodischen" Effekt - und gewährleisten so im Besonderen, dass die Phasenumwandlung ohne signifikante Auswirkung auf die Bundform bleibt.

[0034] Zweckmäßig ist es auch, dass eine solche - bewusste - Pause/Unterbrechung, wie die "Zykluspause" (innerhalb eines Zyklus) bzw. "innerzyklische Pause", auch zwischen zwei Zyklen (kurz hier dann "Zykluspause" bzw. "Zwischenzykluspause") bzw. zwischen zwei Weiterdrehungen (kurz auch hier "Zykluspause" bzw.

"Zwischenzyklenpause") vorgesehen ist (allesamt dann intermittierende Vorgänge).

[0035] Die Zykluspause bzw. Zwischenzykluspause kann nach den entsprechenden Parametern wie die Zykluspause bzw. innerzyklische Pause, wie das Material, die Größe, der Umfang, der Durchmesser, das Gewicht und/oder die Temperatur des Metall/Warmbundes und/oder der Metallbanddicke des Metall-/Warmbundes, bestimmt werden.

[0036] Auch kann die Anzahl der Hin- und (Zu-)Rückdrehungen bzw. die Anzahl der Zyklen wie auch die Anzahl der Weiterdrehungen von einem oder mehreren Parametern abhängig gemacht werden, so beispielsweise auch von einem Material, einer Größe, einem Umfang, einem Durchmesser, einem Gewicht und/oder einer Temperatur des Metall-/Warmbundes und/oder einer Metallbanddicke des Metall-/Warmbundes.

[0037] Bevorzugt erfolgt die "allererste/anfängliche" Hindrehung (in der ersten Drehrichtung) entgegen einer Aufwickelrichtung des Metallbundes bzw. des frisch gewickelten Warmbundes.

[0038] Ferner kann zweckmäßigerweise auch vorgesehen sein, dass ein Drehwinkel der Hindrehung und/oder ein Drehwinkel der (Zu-)Rückdrehung des frisch gewickelten Warmbundes und/oder ein Drehwinkel der Weiterdrehung in Abhängigkeit eines Materials, einer Größe, eines Umfangs, eines Durchmessers, eines Gewichts und/oder einer Temperatur des Metallbundes, insbesondere des frisch gewickelten Warmbundes, und/oder einer Metallbanddicke des Metall-/Warmbundes eingestellt wird/werden.

[0039] Auch kann die Hindrehung in der ersten Drehrichtung und/oder die Zurückdrehung in der zweiten entgegengesetzten Drehrichtung und/oder die Weiterdrehung in der ersten Drehrichtung um einen Drehwinkel aus einem Bereich von ca. 22,5° bis 135°, insbesondere von ca. 45° bis 135°, weiter insbesondere von ca. 75° bis 105°, weiter im Besonderen auch um ca. 90°, erfolgen.

[0040] Besonders zweckmäßig ist es, wenn die Hindrehung in der ersten Drehrichtung und die Zurückdrehung in der zweiten entgegengesetzten Drehrichtung bzw. wenn die Hindrehung in der ersten Drehrichtung und die Weiterdrehung in der ersten Drehrichtung um jeweils den gleichen Drehwinkel erfolgt.

[0041] Alternativ können hier auch unterschiedliche Drehwinkel durchgeführt werden.

[0042] Weiter kann auch vorgesehen werden, dass vor Beginn der "allerersten/anfänglichen" Hindrehung in der ersten Drehrichtung ebenfalls eine solche - bewusste - Pause bzw. Ruhephase ("Vorpause"), wie die "Zykluspause" bzw. "innerzyklische Pause" (innerhalb eines Zyklus) oder die "Zykluspause" bzw. "Zwischenzykluspause" (zwischen zwei Zyklen), vorgesehen ist.

[0043] Anders bzw. anschaulich ausgedrückt, es wird - beispielsweise nach dem Abziehen des Metall-/Warmbundes von einem Haspel - für eine bestimmte Ruhedauer gewartet, bis mit der "allerersten/anfänglichen"

Hindrehung in der ersten Drehrichtung bzw. bis mit dem "allerersten/anfänglichen" Zyklus bei dem Metall-/Warmbund begonnen wird.

[0044] Die "Vorpause" kann nach den entsprechenden Parametern wie die Zyklus-/innerzyklische Pause bzw. Zykluspause/Zwischenzykluspause, wie das Material, die Größe, der Umfang, der Durchmesser, das Gewicht und/oder die Temperatur des Metall/Warmbundes und/oder der Metallbanddicke des Metall-/Warmbundes, bestimmt werden.

[0045] Zweckmäßig kann es hier insbesondere sein, wenn mit der "allerersten/anfänglichen" Hindrehung (des "allerersten/anfänglichen" Zyklus) ca. 100 s bis 300 s, insbesondere ca. 150 s bis 250 s, weiter im Besonderen von ca. 200 s, nach dem Abziehen des einem Abhaspeln des Metall-/Warmbundes begonnen wird.

[0046] Ungeachtet dessen ist ein möglichst frühes Beginnen mit der "ersten/anfänglichen" Hindrehung (des Zyklus bzw. des "allerersten/anfänglichen" Zyklus) zweckmäßig.

[0047] Zweckmäßig - um mechanische Beschädigungen des Metall-/Warmbundes zu vermeiden - ist es auch, dass die Hin- und/oder Zurückdrehung und/oder die Weiterdrehung des Metallbundes, insbesondere des frisch gewickelten Warmbundes, derart erfolgt, dass der Metallbund, insbesondere der frisch gewickelte Warmbund, dabei nicht über einen Bundanfang an einem Außenumfang des Metallbundes, insbesondere des frisch gewickelten Warmbundes, gedreht wird.

[0048] Nach einer bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Verfahren bzw. der oder die Zyklen nach dem Abziehen des Metall-/Warmbundes von einer Haspel und/oder nach oder vor einem Binden, Markieren, Vermessen, Wiegen und/oder Inspizieren (im Allgemeinen Nachbehandeln) des Metall-/Warmbundes und/oder vor einem Ablegen des Metall-/Warmbundes durchgeführt werden/wird.

[0049] Anders ausgedrückt, es kann vorgesehen sein, dass der Metallbund, insbesondere der frisch gewickelte Warmbund, vor dem ersten Zyklus bzw. der "allerersten/anfänglichen" Hindrehung von einer Haspel abgezogen und/oder zwischenbehandelt wird und/oder nach dem "letzten" Zyklus bzw. der "allerletzten/letztendlichen" (Zu-)Rückdrehung bzw. "allerletzten/letztendlichen" Weiterdrehung zwischenbehandelt und/oder in einem Bundlager abgelegt wird/werden.

[0050] Kurz, das Verfahren mag zwischen dem Abziehen vom Haspel und dem Ablegen in dem Bundlager bzw. zwischen dem Haspel und dem Bundlager erfolgen.

[0051] Weiter kann so auch vorgesehen sein, dass der Metallbund, insbesondere der frisch gewickelte Warmbund, beprobt und/oder umreift und/oder gewogen und/oder markiert und/oder vermessen wird.

[0052] Zweckmäßigerweise wird das Verfahren bei dem Metall-/Warmbund bei/während einer Phasenumwandlung des Metall-/Warmbundes, insbesondere der Phasenumwandlung von Austenit zu Ferrit, durchgeführt.

[0053] Insbesondere zweckmäßig kann es hier auch sein, dass das Verfahren bei dem Metall-/Warmbund so lange durchgeführt wird, bis die Phasenumwandlung des Metall-/Warmbundes, insbesondere die Phasenumwandlung von Austenit zu Ferrit, abgeschlossen ist.

[0054] Gegebenenfalls kann auch ein bestimmter Nachlauf des Verfahrens - "sicherheitshalber" - durchgeführt werden (, während welchem das Verfahren über das Ende der Phasenumwandlung im Metall-/Warmbund hinaus durchgeführt wird). Eine Nachlaufdauer kann wiederum in Abhängigkeit eines Materials, einer Größe, eines Umfangs, eines Durchmessers, eines Gewichts und/oder einer Temperatur des Metallbundes, insbesondere des frisch gewickelten Warmbundes, und/oder einer Metallbanddicke des Metall-/Warmbundes eingestellt werden.

[0055] Nach einer Weiterbildung ist eine Transportvorrichtung - für den Metall-/Warmbund -, beispielsweise eine Palette oder ein Transportwagen (wie ein Modular Coil Shuttle (MCS) Car) oder gegebenenfalls ein Hubbalkensystem (oder in Kombination mit einem Hubbalkensystem), vorgesehen - mit einer Bundauflage aufweisend zumindest eine erste drehbare und eine zweite drehbare Transportrolle, insbesondere wobei zumindest eine oder (die) zwei (oder - im Falle von noch mehr drehbaren Transportrollen - alle der) drehbaren Transportrollen antreibbar ist/sind.

[0056] Diese Transportvorrichtung kann dann, insbesondere, wenn die Transportrollen antreibbar sind (oder angetrieben werden), eingesetzt werden zur Durchführung des Verfahrens oder seiner Weiterbildungen.

[0057] Angetriebene Transportrollen können durch (in die Transportrollen) integrierte Antriebe/Antriebseinheiten, beispielsweise Elektroantriebe/-motoren (oder hydraulisch), oder externe (vorzugsweise mechanisch) zuschaltbare/ankuppelbare Antriebe/Antriebseinheiten realisiert werden.

[0058] Rollen bzw. Transportrollen können im Bereich von Binderbänder Ausnehmungen aufweisen, damit die Binderbänder keine Eindrücke am Metall-/Warmbund hinterlassen.

[0059] Mittels dieser Transportrollenantriebe können/kann dann die Hin- und/oder (Zu-)Rückdrehung und/oder Weiterdrehung bei dem Verfahren bewirkt werden.

[0060] Zweckmäßigerweise ist auch eine Steuerung vorgesehen, welche die antreibbaren Rollen bzw. deren Antriebe entsprechend dem durchzuführenden Verfahren steuert. Die Steuerung kann dabei - für gegebene Band-/Bundparameter, wie insbesondere das Material, die Größe, den Umfang, den Durchmesser, das Gewicht und/oder die Temperatur des Metall-/Warmbundes und/oder die Metallbanddicke des Metall-/Warmbundes, - entsprechende Verfahrensparameter, wie insbesondere Drehwinkel, Drehgeschwindigkeit, Pausendauer und/oder Drehrichtung, ermitteln - und nach diesen das Verfahren steuern/durchführen.

[0061] Weiterhin kann auch ein Transportsystem - für

den Metall-/Warmbund -, vorgesehen sein - mit einer Transportvorrichtung, beispielsweise einer Palette oder einem Transportwagen (wie ein Modular Coil Shuttle (MCS) Car), mit einer Bundauflage, insbesondere aufweisend zumindest eine erste drehbare und eine zweite drehbare Transportrolle, sowie mit einer Transportstation, beispielsweise eine Bodenrollstation, mit einer Bundauflage aufweisend zumindest eine erste drehbare und eine zweite drehbare Transportrolle, wobei zumindest eine oder (die) zwei (oder - im Falle von noch mehr drehbaren Transportrollen bei der Transportstation - alle der) drehbaren Transportrollen antreibbar ist/sind.

[0062] Dieses Transportsystem kann dann eingesetzt werden zur Durchführung des Verfahrens oder seiner Weiterbildungen.

[0063] Insbesondere kann dann hier vorgesehen sein, dass das Verfahren auf der Transportstation durchgeführt wird. Der Metall-/Warmbund kann dann - beispielsweise in einer Art Ausschleusestation - von der Transportvorrichtung (temporär) auf/in die Transportstation verlagert werden, dort das Verfahren durchgeführt - und dann wieder in/auf die Transportvorrichtung (zurück-)verlagert werden.

[0064] Die Transportvorrichtung kann insbesondere dazu dienen, den Metall-/Warmbund nach dem Abziehen vom Haspel zu dem Bundlager, bzw. insbesondere von dem Haspel zu der Ausschleusestation und von dort weiter zu dem Bundlager, zu transportieren.

[0065] Auch hier kann wiederum die Steuerung vorgesehen sein, welche die antreibbaren Rollen bzw. deren Antriebe entsprechend dem durchzuführenden Verfahren steuert.

[0066] Bei einem weiteren Verfahren zum Vermeiden von Formänderungen bei Metallbunden, insbesondere zum Vermeiden eines Kollabierens von frisch gewickelten Warmbunden, ist vorgesehen, dass ein Metallbund, insbesondere ein frisch gewickelter Warmbund, um seine Längsachse in einer ersten Drehrichtung hin- und pausenlos in einer zweiten entgegengesetzten Drehrichtung zurückgedreht wird, wobei das Hin- und das Zurückdrehen mehrmals pausenlos nacheinander erfolgt.

[0067] Anders bzw. kurz und anschaulich ausgedrückt, nach diesem weiteren Verfahren wird der Metall-/Warmbund permanent hin- und (zu-)rückgedreht ohne Pause, d.h. ohne die Zykluspause/innerzyklische Pause und ohne die Zyklenpause/Zwischenzyklenpause, (zwischen den Drehungen).

[0068] Insbesondere Vorgeschriebenes und Weiterbildendes, insbesondere zu den Drehungen, wie Drehwinkel, und/oder deren Steuerung, gilt für dieses weitere Verfahren entsprechend.

[0069] Bei einem wieder weiteren Verfahren zum Vermeiden von Formänderungen bei Metallbunden, insbesondere zum Vermeiden eines Kollabierens von frisch gewickelten Warmbunden, ist vorgesehen, dass ein Metallbund, insbesondere ein frisch gewickelter Warmbund, während eines Transportvorgangs, insbesondere zwischen einem Abziehen von einem Haspel und einem Ab-

legen in einem Bundlager, um seine Längsachse unterbrechungsfrei in ein und derselben Drehrichtung, insbesondere in einer Aufwickelrichtung des Metallbundes, gedreht wird.

[0070] Anders bzw. kurz und anschaulich ausgedrückt, nach diesem wieder weiteren Verfahren kann der Metall-/Warmbund permanent, insbesondere langsam, beispielsweise mit ca. > 5 min pro Umdrehung, insbesondere ca. 10 min pro Umdrehung, während des gesamten Transportvorgangs zwischen der Haspel und dem Bundlager bzw. zwischen dem Abziehen vom Haspel und dem Ablegen im Bundlager in ein und dieselbe Richtung, vorzugsweise in Aufwickelrichtung, gedreht werden.

[0071] Insbesondere Vorgeschiedenes und Weiterbildendes, insbesondere zu den Drehungen, wie Drehwinkel, und/oder deren Steuerung, gilt für dieses wieder weitere Verfahren entsprechend.

[0072] Die bisher gegebene Beschreibung vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung enthält zahlreiche Merkmale, die in den einzelnen Unteransprüchen teilweise zu mehreren zusammengefasst wiedergegeben sind. Diese Merkmale können jedoch zweckmäßigerweise auch einzeln betrachtet und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammengefasst werden. Insbesondere sind diese Merkmale jeweils einzeln und in beliebiger geeigneter Kombination mit den erfindungsgemäßen Verfahren kombinierbar.

[0073] Auch wenn in der Beschreibung bzw. in den Patentansprüchen einige Begriffe jeweils im Singular oder in Verbindung mit einem Zahlwort verwendet werden, soll der Umfang der Erfindung für diese Begriffe nicht auf den Singular oder das jeweilige Zahlwort eingeschränkt sein. Ferner sind die Wörter "ein" bzw. "eine" nicht als Zahlwörter, sondern als unbestimmte Artikel zu verstehen.

[0074] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile der Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele der Erfindung, die im Zusammenhang mit der bzw. den Zeichnungen/Figuren näher erläutert wird/werden (gleiche Bauteile/Komponenten und Funktionen weisen in den Zeichnungen/Figuren gleiche Bezugszeichen auf). Die Ausführungsbeispiele dienen der Erläuterung der Erfindung und beschränken die Erfindung nicht auf darin angegebene Kombinationen von Merkmalen, auch nicht in Bezug auf funktionale Merkmale. Außerdem können dazu geeignete Merkmale eines jeden Ausführungsbeispiels auch explizit isoliert betrachtet, aus einem Ausführungsbeispiel entfernt, in ein anderes Ausführungsbeispiel zu dessen Ergänzung eingebracht und mit einem beliebigen der Ansprüche kombiniert werden.

[0075] Es zeigen:

FIG 1 ein Palettensystem für die Durchführung einer Coil-/Bunddrehung gemäß einer ersten Aus-

führung;

FIG 2 ein MCS-System für die Durchführung einer Coil-/Bunddrehung gemäß einer zweiten Ausführung;

FIG 3 eine Ausschleusestation mit einer Bodenrollstation für die Durchführung einer Coil-/Bunddrehung gemäß einer dritten Ausführung.

Intermittierende Coildrehung, permanente pausenlose Coil - Hin- und (Zu-)Rückdrehung und permanente Coildrehung in ein und dieselbe Richtung während des Transportvorgangs - zur Vermeidung eines Kollabierens/Ovalisierens eines Coils (Figuren 1 bis 3)

[0076] Die nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen nach den Figuren 1 bis 3 zeigen Möglichkeiten bzw. Realisierungen, wie ein Kollabieren bzw. ein Ovalisieren beim einem frisch gewickelten Warmbund 1 (kurz "Bund" 1 oder "Coil" 1) vermieden werden kann.

[0077] Die Ausführungsformen betreffen dabei jeweils einen Ausschnitt aus dem Bearbeitungsablauf bei der Herstellung eines Metallbandes in einem Warmwalzwerk.

[0078] Die herzustellenden Metallbänder sind - gibt es einen diesbezüglichen Trend - aus Stähle neuer hoch-, höher oder höchstfesten Stahlgüten, wie hochkohligten Stählen, presshärtenden Stählen, Mehrphasenstählen oder Advanced High Strength Steel Grade (AHSS)-Stählen.

[0079] Während des Bearbeitungsablaufs bei der Herstellung des Metallbandes ist es erforderlich, dass das nach einem Warmwalzvorgang auf einer Haspel 10 zu dem Bund 1 bzw. Coil 1 gewickelte Metallband, d. h. der frisch gewickelte Warmbund 1 bzw. der Coil 1 (, welches/welcher üblicherweise eine Temperatur von bis zu 850°C und ein Gewicht von bis zu 50 t hat), von der Aufwicklung bzw. der Haspel 10 weg und hin zu verschiedenen Bearbeitungsstationen (14, 15) transportiert werden muss.

[0080] In den einzelnen Bearbeitungsstationen (14, 15) werden die Bunde/Coils 1 nachbearbeitet, beispielsweise gebunden 15, markiert, gewogen 14, vermessen und/oder inspiziert, bevor sie in einem Bundlager 16 abgelegt werden.

[0081] Für den hierbei erforderlichen Transportvorgang für den Coil 1 - von der Haspel 10 weg und hin zu dem Bundlager 16 - ist eine Transportvorrichtung 20 bzw. ein Transportsystem 50 erforderlich, welche/-s - in verschiedenen Ausführungen - nachfolgend beschrieben sein soll.

[0082] Bedingt durch die immer festeren Stahlgüten bei der Herstellung von Metallbändern findet eine Phasenumwandlung im Metallband so auch während dieses Transportvorgangs statt, welche Phasenumwandlung wiederum zu unerwünschten Volumenänderungen und

Formänderungen/-abweichungen ("Kollabieren"/"Ovalisieren") beim Coil 1 führt.

Intermittierende Coildrehung zur Vermeidung eines Kollabierens/Ovalisierens eines Coils

[0083] Um dieses Ovalisieren des Coils 1 zu verhindern, ist vorgesehen, dass der zu transportierende Coil 1 während des Transportvorgangs - weg von der Haspel 10 hin zum Bundlager 16 - gegebenenfalls mehrmalig - intermittierend (um seine Längsachse 2) hin- 3 und (zu-)rückgedreht 4 (bzw. alternativ weitergedreht 17) wird.

[0084] Nachfolgend beschriebene Transportvorrichtungen/-systeme sind zu solcher Coil-Behandlung/Drehung 3, 4 (, 17) eingerichtet - und können so dazu beitragen, das Kollabieren bzw. das Ovalisieren bei dem Coil 1 zu vermeiden.

- Paletten(-umlauf)-system 30 (FIG 1)

[0085] FIG 1 zeigt eine Palette 20 eines Palettenumlaufsystems 30, welches Palettenumlaufsystem 30 - mittels von auf einer Förderstrecke 31 durch Palettenumlaufwagen bewegten Paletten 20 - Coils 1 weg von der Haspel 10 hin zu dem Bundlager 16 transportiert.

[0086] Hierbei werden die zu transportierenden Coils längs ihrer Längsachse auf den jeweiligen Palettenumlaufwagen verladen.

[0087] Dazu wird ein frisch gewickelter Warmbund 1 bzw. der Coil 1 von der Haspel 10 abgezogen 11 und auf der Palette 20, wie FIG 1 verdeutlicht, abgelegt. Die Palette 20 wird über die Förderstrecke 31 (gegebenenfalls über die Bearbeitungsstationen 14, 15) zu dem Bundlager 16 verfahren, in welchem der Coil 1 dann abgelegt wird, wodurch so der Coil 1 dann von der Haspel 10 zu dem Bundlager 16 transportiert wird bzw. worden ist.

[0088] Wie FIG 1 zeigt, sieht die Palette 20 eine Bundaufgabe 21 in Form eines Tragsattels 24 vor, auf welchem der zu transportierende Coil 1 abgelegt wird bzw., wie FIG 1 zeigt, abgelegt ist.

[0089] Dieser Tragsattel 24 weist dazu, wie FIG 1 auch zeigt, zwei beabstandet zueinander angeordnete Sattelstützen 25, 26 auf, welche vorzugsweise jeweils eine mittels eines integrierten Antriebs 27 (nicht sichtbar) antreibbare Rolle 22, 23 aufweist.

[0090] Mittels entsprechender Verstellsysteme 32 bei der Palette 20 bzw. bei den Sattelstützen 25, 26 (nicht sichtbar) können die zwei die Bundaufgabe 21/Bundsattel 24 ausbildenden Rollen 22, 23 horizontal und vertikal verfahren werden, wodurch Höhe und/oder Abstand der Rollen 22, 23 verstellt - und so die Bundaufgabe 21 an die zu transportierenden Coils 1 angepasst werden kann.

[0091] Die integrierten Antriebe 27 der den Coil 1 tragenden Rollen 22, 23 werden mittels einer Steuerung 29 angesteuert, sodass der auf ihnen abgelegte Coil 1 - gesteuert - um seine Längsachse 2 gedreht werden kann.

[0092] Die Coildrehung 3, 4 (, 17) erfolgt dabei nach

einem vorgebbaren Zyklusregime, welches - gegebenenfalls mehrmalig - eine intermittierende Hin- 3 und (Zu-)Rückdrehung 4 (bzw. alternativ Weiterdrehung 17) ("Zyklus") vorsieht.

[0093] Die Steuerung 29 ermittelt dazu die entsprechenden Drehparameter, wie Beginn der Drehung, Drehrichtung 5, 6, Dauer einer Drehung, Pausendauer zwischen zwei Drehungen, Drehgeschwindigkeit, Drehwinkel 8, 9, Anzahl der Drehungen/Zyklen, Beginn/Ende des Gesamtzyklus u.v.a. - in Abhängigkeit des Materials, der Größe, des Umfangs, des Durchmessers, des Gewichts und der Temperatur sowie der Metallbanddicke des Coils 1 - und regelt entsprechend dieser die integrierten Antriebe 27 der Rollen 22, 23.

[0094] Mögliche Zyklus- bzw. Drehregime können wie folgt durchgeführt werden:

1.

Stahlgüte: hoch-/höher-/höchstfester Stahl, z.B. AHSS-Stahl Coilgewicht: 20 t - 30 t

Beginn des Drehregimes: 1 min nach dem Abziehen vom Hapsel 10 (11)

Anzahl der Zyklen: 10

Zykluspause/innerzyklische Pause zwischen der Hin- 3 und der (Zu-)Rückdrehung 4 (bzw. der Weiterdrehung 17): 1 min

Pause zwischen zwei Zyklen/Zykluspause bzw. Zwischenzykluspause: 1 min

Drehwinkel 8 der Hindrehung 3: 90°

Drehwinkel 9, 18 der (Zu-)Rückdrehung 4 bzw. der Weiterdrehung 17: 90°

Erste/anfängliche Drehrichtung 5: vorzugsweise entgegen Aufwickelrichtung 7

Beachte: Vorzugsweise keine Drehung 3, 4, 17 über den Bund-/Bandanfang 12 am Außenumfang 13. Nach- und Zwischenbearbeitungen 14, 15 erfolgen nach Abschluss des Zyklus- bzw. Drehregimes.

2.

Stahlgüte: hoch-/höher-/höchstfester Stahl, z.B. hochkohliger Stahl

Coilgewicht: 30 t - 45 t

Beginn des Drehregimes: 200 sec nach dem Abziehen vom Hapsel 10 (11)

Anzahl der Zyklen: 15

Zykluspause/innerzyklische Pause zwischen der Hin- 3 und der (Zu-)Rückdrehung 4 (bzw. der Weiterdrehung 17): 1,5 min

Pause zwischen zwei Zyklen/Zykluspause bzw. Zwischenzykluspause: 1,5 min

Drehwinkel 8 der Hindrehung 3: 75°

Drehwinkel 9, 18 der (Zu-)Rückdrehung 4 bzw. der Weiterdrehung 17: 75°

Erste/anfängliche Drehrichtung 5: vorzugsweise entgegen Aufwickelrichtung 7

Beachte: Vorzugsweise keine Drehung 3, 4, 17 über den Bund-/Bandanfang 12 am Außenumfang 13. Nach- und Zwischenbearbeitungen 14, 15 erfolgen nach Abschluss des Zyklus- bzw. Drehregimes.

3.

Stahlgüte: hoch-/höher-/höchster Stahl, z.B. Mehrphasenstahl
Coilgewicht: 25 t - 40 t
Beginn des Drehregimes: 10 sec nach dem Abziehen vom Hapsel 10 (11)
Anzahl der Zyklen: 8 oder bis Abschluss der Phasenumwandlung Zykluspause/innerzyklische Pause zwischen der Hin- 3 und der (Zu-)Rückdrehung 4 (bzw. der Weiterdrehung 17): 2 min Pause zwischen zwei Zyklen/Zykluspausen: 2 min
Drehwinkel 8 der Hindrehung 3: 90°
Drehwinkel 9, 18 der (Zu-)Rückdrehung 4 bzw. der Weiterdrehung 17: 90°
Erste/anfängliche Drehrichtung: vorzugsweise entgegen Aufwickelrichtung 7
Beachte: Vorzugsweise keine Drehung 3, 4, 17 über den Bund-/Bandanfang 12 am Außenumfang 13. Nach- und Zwischenbearbeitungen 14, 15 erfolgen nach Abschluss des Zyklus- bzw. Drehregimes.

- MCS-System 33 (FIG 2)

[0095] FIG 2 zeigt einen Transportwagen 20, einen "Modular Coil Shuttle (MCS) Car" (kurz nur MSC) 20, mittels welchem Coils 1 (über die Förderstrecke 31 weg von der Haspel 10 hin zu dem Bundlager 16 transportiert (und auch gedreht 3, 4, 17) werden können.

[0096] Dazu wird - entsprechend dem Palettenumlaufsystem 30 (FIG 1) - ein frisch gewickelter Warmbund 1 bzw. der Coil 1 von der Haspel 10 abgezogen 11 und auf dem MCS 20, wie FIG 2 verdeutlicht, abgelegt. Der MCS 20 wird (gegebenenfalls über die Bearbeitungsstationen 14, 15) zu dem Bundlager 16 verfahren, in welchem der Coil 1 dann abgelegt wird, wodurch so der Coil 1 dann von der Haspel 10 zu dem Bundlager 16 transportiert wird bzw. worden ist.

[0097] Wie FIG 2 zeigt, sieht der MCS 20 - entsprechend der Palette 20 (FIG 1) - einen Tragsattel 24 (als Bundaufgabe 21) vor, auf welchem der zu transportierende Coil 1 abgelegt wird bzw., wie FIG 2 zeigt, abgelegt ist.

[0098] Dieser Tragsattel 24 weist dazu, wie FIG 2 auch zeigt, zwei beabstandet zueinander angeordnete Sattelstützen 25, 26 auf, welche jeweils eine mittels eines integrierten Antriebs 27 (nicht sichtbar) antreibbare Rolle 22, 23 aufweist.

[0099] Mittels entsprechender Verstellsysteme 32 bei dem MCS 20 bzw. bei den Sattelstützen 25, 26 (angedeutet, FIG 2) können die zwei die Bundaufgabe 21/Bund-

sattel 24 ausbildenden Rollen 22, 23 horizontal und vertikal verfahren werden, wodurch Höhe und/oder Abstand der Rollen 22, 23 verstellt - und so die Bundaufgabe 21 an die zu transportierenden Coils 1 angepasst werden kann.

[0100] Die integrierten Antriebe 27 der den Coil 1 tragenden Rollen 22, 23 werden mittels einer Steuerung 29 angesteuert, sodass der auf ihnen abgelegte Coil 1 - gesteuert - um seine Längsachse 2 gedreht 3, 4, 17 werden kann.

[0101] Die Coildrehung 3, 4, 17 erfolgt dabei nach einem vorgebbaren Zyklusregime (vgl. dieses bei dem Palettenumlaufsystem 30), welches - gegebenenfalls mehrmalig - eine intermittierende Hin- 3 und (Zu-)Rückdrehung 4 bzw. Weiterdrehung 17 ("Zyklus") vorsieht.

[0102] Die Steuerung 29 ermittelt dazu die entsprechenden Drehparameter (s. oben beim Palettenumlaufsystem 30), wie Beginn der Drehung 3, 4, 17 Drehwinkel 8, 9, 18 Drehrichtung 5, 6, Dauer einer Drehung 3, 4, 17 Pausendauer zwischen zwei Drehungen, Drehgeschwindigkeit, Anzahl der Drehungen/Zyklen, Beginn/Ende des Gesamtzyklus u.v.a. - in Abhängigkeit des Materials, der Größe, des Umfangs, des Durchmessers, des Gewichts und der Temperatur sowie der Metallbanddicke des Coils - und regelt entsprechend dieser die integrierten Antriebe 27 der Rollen 22, 23.

[0103] Mögliche Zyklus- bzw. Drehregime sind wie oben beschrieben.

[0104] Als Alternative (nicht gezeigt) bei dem Palettenumlaufsystem 30 und dem MCS-System 33 - mit dortig integriert angetriebenen - Rollen 22, 23, können auf der Palette 20 bzw. dem MCS 20 auch Rollen 22, 23 vorgesehen werden, welche durch externe, ankuppelbare Antriebe 28 angetrieben werden.

[0105] Hierzu können entlang der Transportstrecke 31 bzw. in Verbindung mit der Transportstrecke 31 eine oder mehrere Stationen vorgesehen sein, die eine mechanische Verbindung mit den Rollen 22, 23 herstellen und eine Drehung 3, 4, 17 der Rollen 22, 23 und damit des Coils 1 aufbringen.

- Ausschleusestation 52 mit Bodenrollstation 51 (FIG 3)

[0106] FIG 3 zeigt einen Ausschnitt einer Förderstrecke 31 bei einem Warmwalzwerk zur Herstellung eines Metallbandes.

[0107] Wie FIG 3 zeigt, werden - hier - Coils 1 von zwei Haspel 10 auf einen Transportwagen 20 abgezogen und über einen "Rundkurs" 34 zu Nach- bzw. Zwischenbearbeitungsstationen 14, 15 (hier Wiegestation 14 und Umreifungsstation 15) transportiert (, bevor sie dann zu einem Bundlager 16 transportiert und dort abgelegt werden (nicht gezeigt bzw. nur angedeutet)).

[0108] Entlang des Rundkurses 34 sind, wie FIG 3 verdeutlicht, - in diesem Fall - zwei Bodenrollstationen 51 angeordnet (angedeutet).

[0109] Diese Bodenrollstationen 51 sind - entsprechend der Palette 20 (FIG 1) und des MCS 20 (FIG 2) -

mit angetriebenen Rollen 22, 23 (mit integrierten Antrieben 27) ausgerüstet, wodurch dort angelegte Coils 1 - entsprechend eines bestimmten Drehregimes (s. oben) - gedreht 3, 4, 17 werden können.

[0110] Zu den Bodenrollstationen 51 hin verfahren Coils 1 werden dort von dem Transportwagen 20 temporär abgenommen und in die jeweilige Bodenrollstation 51 verlagert, wo sie entsprechend eines bestimmten Drehregimes (s. oben) gedreht werden. Nach Abschluss des Drehregimes werden die Coils 1 wieder auf den Transportwagen 20 zurückverlagert und weitertransportiert.

Permanentes Coil - Hin- und (Zu-)Rückdrehen zur Vermeidung eines Kollabierens/Ovalisierens eines Coils

[0111] Zur Vermeidung vorbeschriebenes nachteiliges Ovalisieren eines Coils 1 kann der vorbeschriebene MCS 20 auch nach einem Drehregime wie folgt eingesetzt werden (vgl. Figuren 1 bis 3).

[0112] Der Coil wird hier um seine Längsachse 2 in der ersten Drehrichtung 5 hin- 3 und pausenlos, d.h. ohne die "Zykluspause"/"innerzyklische Pause", in der zweiten entgegengesetzten Drehrichtung 6 zurückgedreht 4, wobei das Hin- 3 und das Zurückdrehen 4 mehrmals pausenlos, d.h. ohne die "Zykluspause"/"Zwischenzykluspause", nacheinander erfolgt.

[0113] Diesbezügliche Regimeparameter können dabei eingestellt werden:

Stahlgüte: hoch-/höher-/höchstfester Stahl, z.B. AHSS-Stahl Coilgewicht: 20 t - 30 t

Beginn des Drehregimes: mit Beginn des Transportvorgangs, 1 min nach dem Abziehen vom Hapsel 10 (11)

Ende des Drehregimes: mit Beendigung des Transportvorgangs beim Bundlager 16

Anzahl der Zyklen: Vielfach

Zykluspause/innerzyklische Pause zwischen der Hin- 3 und der (Zu-)Rückdrehung 4: keine Pause zwischen zwei Zyklen/Zykluspause bzw. Zwischenzykluspause: keine

Drehwinkel 8 der Hindrehung 3: 90°

Drehwinkel 9 der (Zu-)Rückdrehung 4: 90°

Erste/anfängliche Drehrichtung 5: vorzugsweise entgegen Aufwickelrichtung 7

Beachte: Vorzugsweise keine Drehung 3, 4 über den Bund-/Bandanfang 12 am Außenumfang 13. Nach- und Zwischenbearbeitungen 14, 15 erfolgen nach Abschluss des Drehregimes.

Permanentes, langsames Coil - Drehen in ein und derselben Drehrichtung während des gesamten Coil- transports zur Vermeidung eines Kollabierens/Ovalisierens eines Coils

[0114] Zur Vermeidung vorbeschriebenes nachteiliges

Ovalisieren eines Coils 1 kann der vorbeschriebene MCS 20 auch nach einem Drehregime wie folgt eingesetzt werden (vgl. Figuren 1 bis 3).

[0115] Der Coil wird hier während des gesamten Transportvorgangs zwischen dem Abziehen 11 vom Haspel 10 und dem Ablegen im Bundlager 16 um seine Längsachse 2 unterbrechungsfrei in ein und derselben Drehrichtung 35 in der Aufwickelrichtung 7 des Coils 1 gedreht 19.

[0116] Diesbezügliche Regimeparameter können dabei eingestellt werden:

Stahlgüte: hoch-/höher-/höchstfester Stahl, z.B. AHSS-Stahl Coilgewicht: 20 t - 30 t

Beginn des Drehregimes: mit Beginn des Transportvorgangs, 1 min nach dem Abziehen vom Hapsel 10 (11)

Ende des Drehregimes: mit Beendigung des Transportvorgangs beim Bundlager 16

Anzahl der Zyklen: keine, Drehung nur in Aufwickelrichtung Drehgeschwindigkeit: langsam (beispielsweise mit 10 min pro Umdrehung).

[0117] Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0118]

- | | |
|----|---|
| 1 | Metallbund, Warmbund, Coil, Bund |
| 2 | Längsachse |
| 3 | Hindrehung |
| 4 | (Zu-)Rückdrehung |
| 5 | erste Drehrichtung der Hindrehung bzw. Weiterdrehung |
| 6 | zweite entgegengesetzte Drehrichtung der (Zu-)Rückdrehung |
| 7 | Aufwickelrichtung |
| 8 | Drehwinkel der Hindrehung |
| 9 | Drehwinkel der (Zu-)Rückdrehung |
| 10 | Haspel |
| 11 | Abziehen von einem Haspel |
| 12 | Bundanfang |
| 13 | Außenumfang |
| 14 | Wiegen (Wiegestation) |
| 15 | Binden, Umreifen (Bindestation) |
| 16 | Bundlager |
| 17 | Weiterdrehung |
| 18 | Drehwinkel der Weiterdrehung |
| 19 | (permanentes, unterbrechungsfreies) Drehen |
| 20 | Transportvorrichtung, Transportwagen, Palette, |

MCS Car
 21 Bundauflage
 22 erste (angetriebene/antreibbare) (Transport-)Rolle
 23 zweite (angetriebene/antreibbare) (Transport-)Rolle 5
 24 Bund-/Tragsattel
 25 erste Sattelstütze
 26 zweite Sattelstütze
 27 integrierter Antrieb 10
 28 externe (ankuppelbarer) Antriebseinheit
 29 Steuerung
 30 Palettenumlaufsystem
 31 Förder-/Transportstrecke
 32 Verstellsystem 15
 33 MCS-System
 34 Rundkurs
 35 ein und dieselbe Drehrichtung

50 Transportsystem
 51 Transportstation, Bodenroll-/Bodendrehstation
 52 Ausschleusestation

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vermeiden von Formänderungen bei Metallbunden (1), insbesondere zum Vermeiden eines Kollabierens von frisch gewickelten Warmbunden (1),
dadurch gekennzeichnet, dass
 ein Metallbund (1), insbesondere ein frisch gewickelter Warmbund (1), um seine Längsachse (2) intermittierend in einer ersten Drehrichtung (5) hin- (3) und anschließend in einer zweiten entgegengesetzten Drehrichtung (6) zurückgedreht (4) oder in der ersten Drehrichtung (5) weitergedreht (17) wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Metallbund (1), insbesondere der frisch gewickelte Warmbund (1), mehrmals hin- (3) und zurückgedreht (4) wird oder der Metallbund (1), insbesondere der frisch gewickelte Warmbund (1), hin- (3) und mehrmals weitergedreht (17) wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Hindrehung (3) in der ersten Drehrichtung (5) entgegen einer Aufwickelrichtung (7) des frisch gewickelten Warmbundes (1) erfolgt.
4. Verfahren nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 ein Drehwinkel (8) der Hindrehung (3) und/oder ein Drehwinkel (9) der (Zu-)Rückdrehung (4) und/oder ein Drehwinkel (18) der Weiterdrehung (17) des

frisch gewickelten Warmbundes (1) in Abhängigkeit eines Materials des Metallbundes (1), insbesondere des frisch gewickelten Warmbundes (1), eingestellt wird.

5. Verfahren nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 eine Ruhedauer einer Ruhepause des Metallbundes (1), insbesondere des frisch gewickelten Warmbundes (1), zwischen der Hin- (3) und der anschließenden (Zu-)Rückdrehung (4) und/oder eine Ruhedauer einer Ruhepause des Metallbundes (1), insbesondere des frisch gewickelten Warmbundes (1), zwischen der Hin- (3) und der anschließenden Weiterdrehung (17) in Abhängigkeit eines Materials des Metallbundes (1), insbesondere des frisch gewickelten Warmbundes (1), eingestellt wird.
6. Verfahren nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 ein Beginn der Hindrehung (3) des Metallbundes (1), insbesondere des frisch gewickelten Warmbundes (1), nach einem Abziehen von einem Haspel (11) in Abhängigkeit eines Materials des Metallbundes (1), insbesondere des frisch gewickelten Warmbundes (1), eingestellt wird.
7. Verfahren nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Hindrehung (3) in der ersten Drehrichtung (5) und/oder die (Zu-)Rückdrehung (4) in der zweiten entgegengesetzten Drehrichtung (6) und/oder die Weiterdrehung (17) in der ersten Drehrichtung (5) um einen Drehwinkel (8, 9, 18) aus einem Bereich von ca. 45° bis 135°, insbesondere von ca. 75° bis 105°, weiter im Besonderen um ca. 90° erfolgt.
8. Verfahren nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Hindrehung (3) in der ersten Drehrichtung (5) und die (Zu-)Rückdrehung (4) in der zweiten entgegengesetzten Drehrichtung (6) und/oder die Weiterdrehung (17) in der ersten Drehrichtung (5) um jeweils den gleichen Drehwinkel (8, 9, 18) erfolgt.
9. Verfahren nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 zwischen der Hin- (3) und der anschließenden (Zu-)Rückdrehung (4) des Metallbundes (1), insbesondere des frisch gewickelten Warmbundes (1), oder zwischen der Hin- (3) und der anschließenden Weiterdrehung (17) eine Ruhepause des Metallbundes (1), insbesondere des frisch gewickelten Warm-

bundes (1), mit einer Ruhedauer aus einem Bereich von ca. 100 s bis 300 s, insbesondere von ca. 150 s bis 250 s, weiter im Besonderen von ca. 200 s, erfolgt.

10. Verfahren nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
mit der Hindrehung (3) ca. 100 s bis 300 s, insbesondere von ca. 150 s bis 250 s, weiter im Besonderen von ca. 200 s, nach Abziehen von einem Haspel (11) des Metallbundes (1), insbesondere des frisch gewickelten Warmbundes (1), begonnen wird.
11. Verfahren nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Hin- (3) und/oder (Zu-)Rückdrehung (4) und/oder die Weiterdrehung (17) des Metallbundes (1), insbesondere des frisch gewickelten Warmbundes (1), derart erfolgt, dass der Metallbund (1), insbesondere der frisch gewickelte Warmbund (1), dabei nicht über einen Bundanfang (12) an einem Außenumfang (13) des Metallbundes (1), insbesondere des frisch gewickelten Warmbundes (1), gedreht wird.
12. Verfahren nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Metallbund (1), insbesondere der frisch gewickelte Warmbund (1), aus einem hochkohligen Stahl, einem presshärtenden Stahl, einem Mehrphasenstahl oder einem Advanced High Strength Steel Grade (AHSS)-Stahl ist.
13. Verfahren nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Metallbund (1), insbesondere der frisch gewickelte Warmbund (1), vor dem Hindrehen (3) von einem Haspel (10) abgezogen (11) und/oder gebunden (15) und/oder gewogen (14) wird und/oder der Metallbund (1), insbesondere der frisch gewickelte Warmbund (1), nach dem (Zu-)Rückdrehen (4) oder nach dem Weiterdrehen (17) in einem Bundlager (16) abgelegt wird.
14. Verfahren nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Metallbund (1), insbesondere der frisch gewickelte Warmbund (1), beprobt und/oder umreift (15) und/oder gewogen (14) und/oder markiert und/oder vermessen wird.
15. Verfahren nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche,
durchgeführt

bei einer Phasenumwandlung des Metallbundes (1), insbesondere des frisch gewickelten Warmbundes (1), von Austenit zu Ferrit.

- 5 16. Verfahren zum Vermeiden von Formänderungen bei Metallbunden (1), insbesondere zum Vermeiden eines Kollabierens von frisch gewickelten Warmbunden (1),
dadurch gekennzeichnet, dass
10 ein Metallbund (1), insbesondere ein frisch gewickelter Warmbund (1), um seine Längsachse (2) in einer ersten Drehrichtung (5) hin- (3) und pausenlos in einer zweiten entgegengesetzten Drehrichtung (6) zurückgedreht (4) wird, wobei das Hin- (3) und das Zurückdrehen (4) mehrmals pausenlos nacheinander erfolgt.
- 15 17. Verfahren zum Vermeiden von Formänderungen bei Metallbunden (1), insbesondere zum Vermeiden eines Kollabierens von frisch gewickelten Warmbunden (1),
dadurch gekennzeichnet, dass
20 ein Metallbund (1), insbesondere ein frisch gewickelter Warmbund (1), während eines Transportvorgangs, insbesondere zwischen einem Abziehen (11) von einem Haspel (10) und einem Ablegen in einem Bundlager (16), um seine Längsachse (2) unterbrechungsfrei in ein und derselben Drehrichtung (35), insbesondere in einer Aufwickelrichtung (7) des Metallbundes (1), gedreht (19) wird.
- 25 18. Transportvorrichtung (20) mit einer Bundauflage (21) aufweisend zumindest eine erste drehbare und eine zweite drehbare Transportrolle (22, 23), insbesondere wobei zumindest eine oder zwei oder alle der drehbaren Transportrollen (22, 23) antreibbar ist/sind,
eingesetzt
30 zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der voranstehenden Verfahrensansprüche.
- 35 19. Transportsystem (50) mit einer Transportvorrichtung (20) mit einer Bundauflage (21) aufweisend zumindest eine erste drehbare und eine zweite drehbare Transportrolle (22, 23) sowie mit einer Transportstation (51) mit einer Bundauflage (21) aufweisend zumindest eine erste drehbare und eine zweite drehbare Transportrolle (22, 23), wobei zumindest eine oder zwei oder alle der drehbaren Transportrollen (22, 23) der Transportstation (51) antreibbar ist/sind,
eingesetzt
40 zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der voranstehenden Verfahrensansprüche.
- 45 20. Transportsystem (50) mit einer Transportvorrichtung (20) mit einer Bundauflage (21) aufweisend zumindest eine erste drehbare und eine zweite dreh-
- 50
- 55

bare Transportrolle (22, 23) sowie mit zumindest einer externen Antriebseinheit (28), welche mechanisch an eine der drehbaren Transportrollen (22, 23) ankuppelbar ist zum Antreiben dieser Transportrolle (22, 23), **eingesetzt**

5

zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der voranstehenden Verfahrensansprüche.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

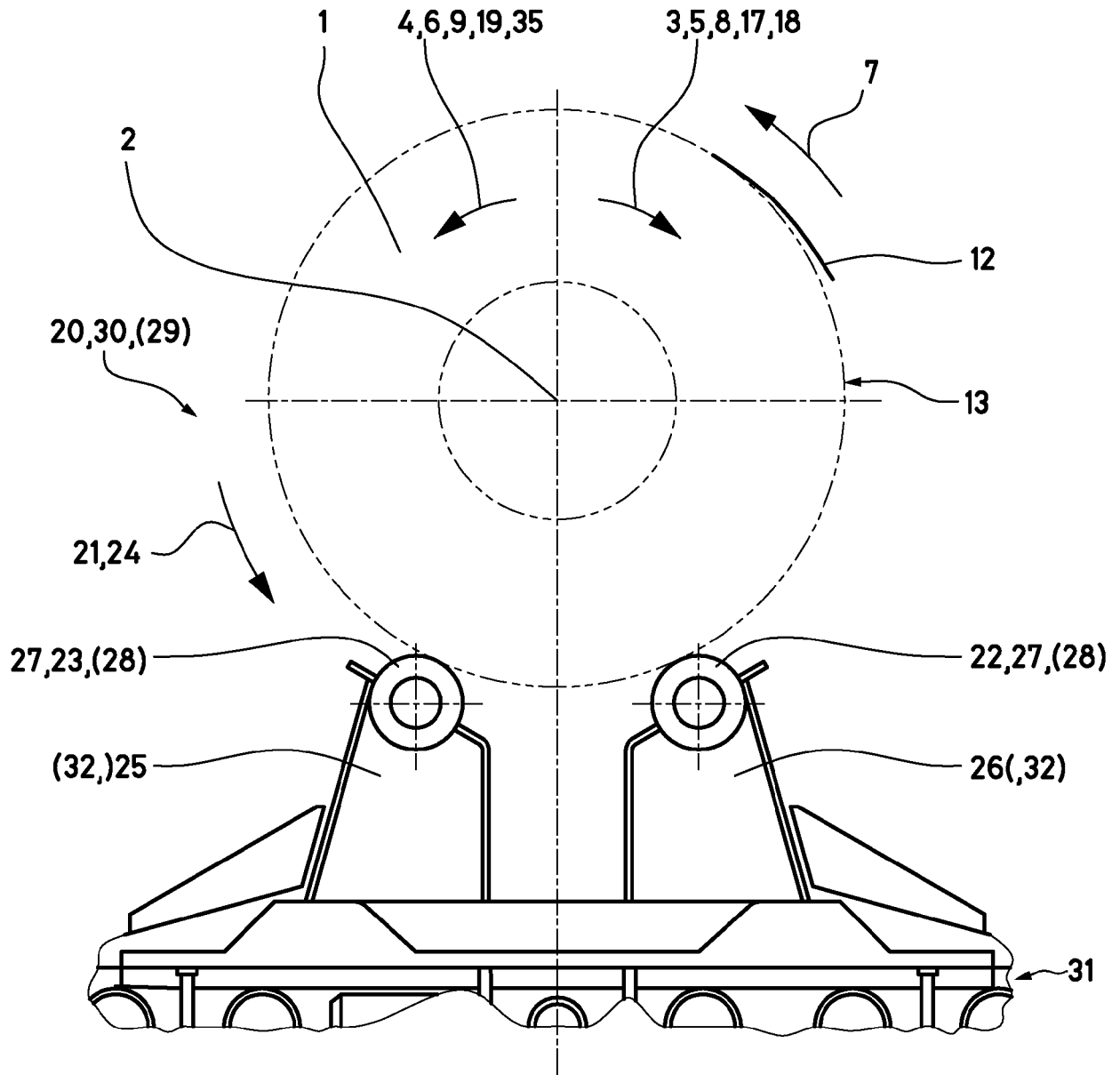


FIG 2

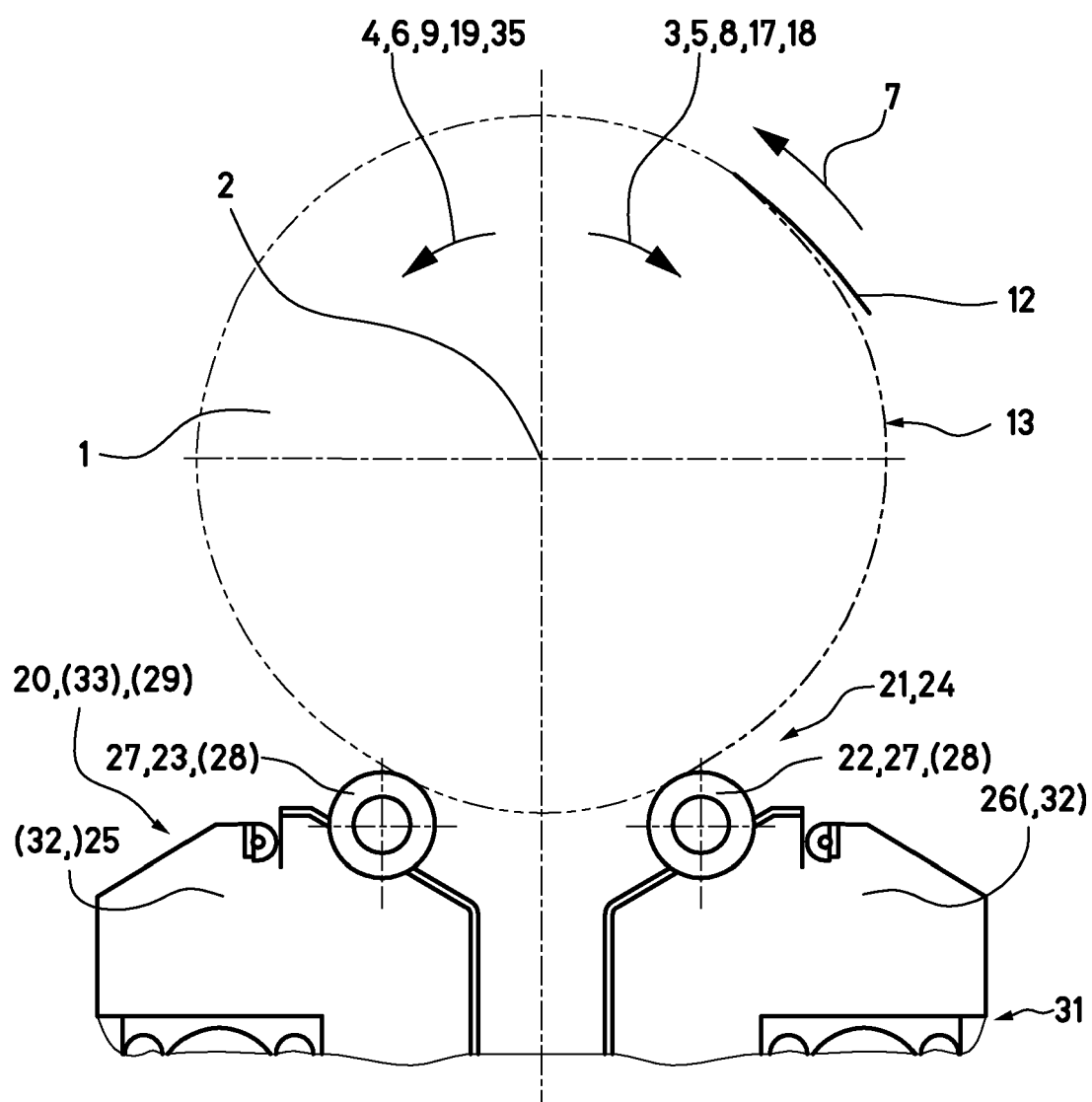
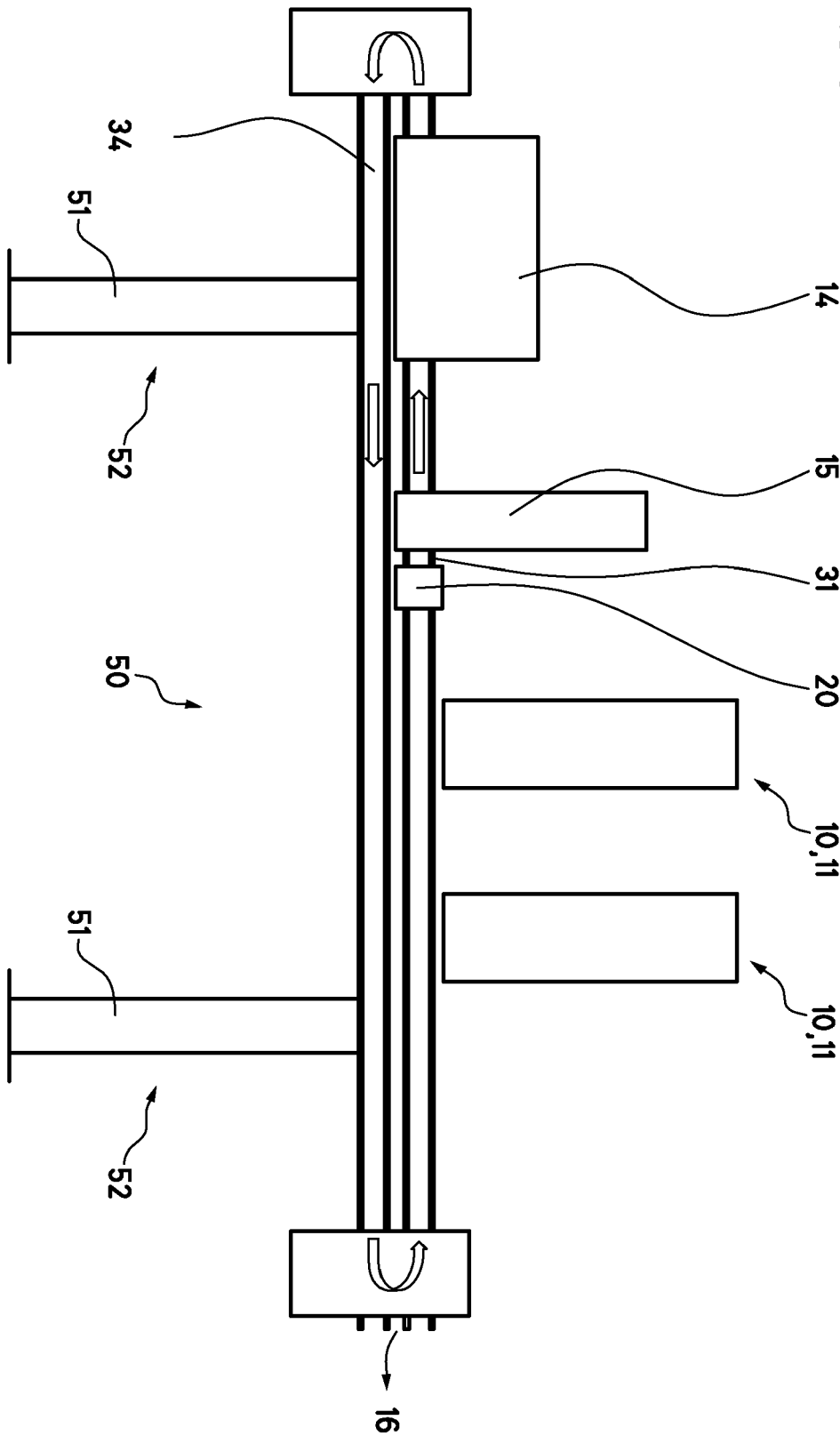


FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 16 5076

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 271 959 A (EIBE WERNER W) 9. Juni 1981 (1981-06-09) * Spalte 1, Zeile 29 - Spalte 2, Zeile 6; Abbildungen *	1-3,5,7,8,11,13,15	INV. B21C47/04 B21C47/24 B21C47/26 B21C51/00
X	KR 101 036 318 B1 (POSCO [KR]) 23. Mai 2011 (2011-05-23) * Absätze [0007], [0011], [0016], [0017], [0029]; Abbildungen *	1,4,6,7,9,10,12-14	
X	KR 2012 0121518 A (-) 6. November 2012 (2012-11-06) * Absätze [0040] - [0044]; Abbildungen *	1,4,7,10,12,13,18-20	
X	KR 101 420 629 B1 (WOO WON MI [KR]) 18. Juli 2014 (2014-07-18) * Absätze [0022] - [0030]; Abbildung 5 *	1,7,10,13,18-20	
X	JP 2010 207836 A (JFE STEEL CORP) 24. September 2010 (2010-09-24) * Absätze [0017], [0022], [0030]; Abbildung 1 *	16-20	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B21C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. September 2019	Prüfer Charvet, Pierre
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 : mündliche 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	

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

EP 19 16 5076

5 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.

19-09-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	US 4271959	A	09-06-1981	CA 1117065 A		26-01-1982
				DE 2917027 A1		17-07-1980
				JP S595487 B2		04-02-1984
				JP S5589117 A		05-07-1980
				US 4271959 A		09-06-1981
20	KR 101036318	B1	23-05-2011	KEINE		
	KR 20120121518	A	06-11-2012	KEINE		
	KR 101420629	B1	18-07-2014	KEINE		
25	JP 2010207836	A	24-09-2010	KEINE		
30						
35						
40						
45						
50						
55						

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

- EP 1683588 B1 [0007]
- KR 101695986 B1 [0009]
- EP 2629899 B1 [0010]