



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.01.2020 Patentblatt 2020/02

(51) Int Cl.:
B21C 47/06 (2006.01) **B21C 47/26 (2006.01)**
B21B 1/40 (2006.01) **B65H 18/26 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18181326.2**

(22) Anmeldetag: **03.07.2018**

(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

- **Kemper, Bernd**
41515 Grevenbroich (DE)
- **Seiferth, Oliver**
51143 Köln-Zündorf (DE)
- **Schmitz, Volker**
41569 Rommerskirchen (DE)

(71) Anmelder: **Hydro Aluminium Rolled Products GmbH**
41515 Grevenbroich (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- & Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Draese, Stephan**
41334 Nettetal (DE)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM AUFWICKELN EINES METALLBANDS SOWIE VERWENDUNG EINER KONTAKTWALZE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufwickeln eines Metallbands (4), bei dem ein Metallband (4) bereitgestellt wird, bei dem das Metallband (4) über Kontakt zu mindestens einer Kontaktwalze (12) einer Wickelrolle (14) zugeführt wird und bei dem das Metallband (4) auf der Wickelrolle (14) aufgewickelt wird. Die Aufgabe, ein Verfahren zum Aufwickeln eines Metallbands (4) vorzuschlagen, wobei die Eigenschaften des Metallbands (4) unter hohen Aufwickelgeschwindigkeiten möglichst prozesssicher eingestellt werden können, auch in Hin-

sicht auf die resultierenden Eigenschaften bei einem späteren Abwickeln des Metallbands (4), wird dadurch gelöst, dass die Temperatur des Metallbands (4), mit welcher das Metallband (4) auf der Wickelrolle (14) aufgewickelt wird, zumindest teilweise über eine Temperierung der mindestens einen Kontaktwalze (12) eingestellt wird. Weiter wird eine Vorrichtung (2) zum Aufwickeln eines Metallbands (4) sowie eine Verwendung einer Kontaktrolle (12) offenbart.

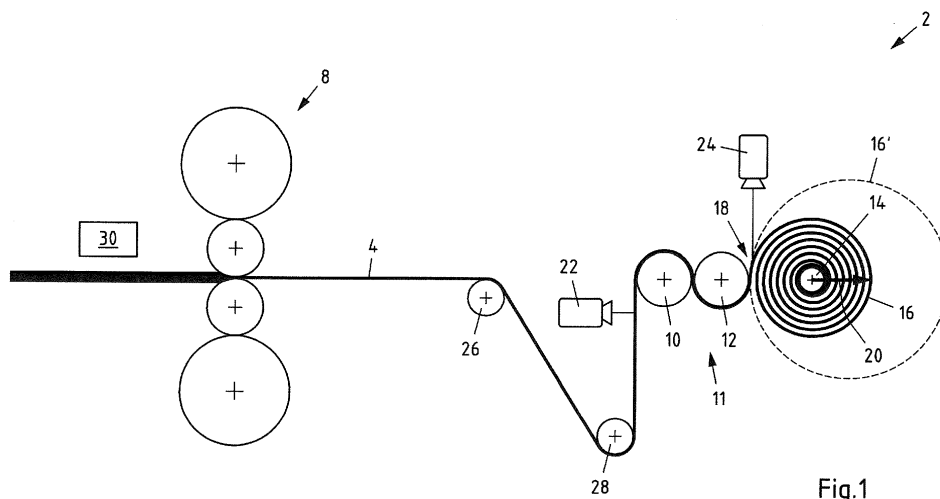


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufwickeln eines Metallbands, bei dem ein Metallband bereitgestellt wird, bei dem das Metallband über Kontakt zu mindestens einer Kontaktwalze einer Wickelrolle zugeführt wird und bei dem das Metallband auf der Wickelrolle aufgewickelt wird. Die Erfindung betrifft weiter eine Vorrichtung zum Aufwickeln eines Metallbands, insbesondere zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens, mit mindestens einer Kontaktwalze und mit mindestens einer Wickelrolle zum Aufwickeln des Metallbands, wobei die mindestens eine Kontaktwalze dafür eingerichtet ist, dass das Metallband über Kontakt zur mindestens einen Kontaktwalze der Wickelrolle zugeführt wird. Ebenso wird eine Verwendung einer Kontaktwalze offenbart.

[0002] Die Bereitstellung von Metallbändern, insbesondere Metallfolien aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen kann dadurch erfolgen, dass zunächst ein Walzbarren gegossen, der Walzbarren zu einem Warmband warmgewalzt und anschließend das Warmband mit oder ohne Zwischenglühungen auf Enddicke der Folie kaltgewalzt wird. Der Walzbarren kann dabei optional vor dem Warmwalzvorgang einer Wärmebehandlung bzw. einer Homogenisierung unterzogen werden. Alternativ ist es möglich, ein Metallband direkt zu gießen (Continuous Casting) und anschließend mittels Warm- und/oder Kaltwalzen auf eine Enddicke umzuformen.

[0003] Zur weiteren Verarbeitung oder Auslieferung eines Metallbands wird das Metallband üblicherweise auf eine Wickelrolle gewickelt und in die Form eines Wickelkörpers bzw. eines Coils gebracht. In der großtechnischen Produktion von Metallbändern, etwa beim (Kalt-)Walzen, werden üblicherweise hohe Prozessgeschwindigkeiten angestrebt. Oft sind hohe Abwalzgrade bzw. Stichabnahmen beim Kaltwalzen vorgesehen, welche in einer entsprechenden Steigerung der Auslaufgeschwindigkeit des Metallbands aus den Arbeitswalzen resultieren. Die Geschwindigkeit zum Aufwickeln eines Metallbands muss daher vergleichsweise hoch sein, um die Produktivität der Herstellung des Metallbands nicht zu verringern.

[0004] In der DE 10 2008 037 520 B4 wird zur Ermöglichung von hohen Folienbahngeschwindigkeiten beim Aufwickeln eine Aufwickelvorrichtung mit einer Kontaktwalze vorgeschlagen, wobei eine Metallfolienbahn über eine Umschlingung der Kontaktwalze einer Wickelrolle zuführbar ist. Hierbei sollen insbesondere Luftpolster zwischen den einzelnen Folienlagen und ein unerwünschtes Teleskopieren des Wickelkörpers vermieden werden.

[0005] Insbesondere bei dünnen Metallbändern oder Metallfolien ergeben sich jedoch weiterhin Probleme in der Qualität der aufgewickelten Bänder oder Folien sowie der Anordnung im Wickelkörper. Einerseits können bei Metallbändern sogenannte Einschnürungen entstehen, welche durch zumeist umlaufende, ein- oder mehrfache

Falten gebildet werden. Entsprechende Einschnürungen können beim weiteren Aufwickeln zu Seilfalten-, Verseilungs- und/oder Grammophonrillenerscheinungen führen. Andererseits können beim Aufwickeln Spannungsunterschiede in der Metallfolie entstehen, so dass ein Aufwickeln zwar mit einer bestimmten vorgegebenen Planheit erfolgt, das später abgewickelte Metallband jedoch von den Vorgaben für die Planheit abweicht. Entsprechende Erscheinungen und Mängel in der Form der Metallbänder müssen nachträglich entfernt werden oder führen sogar zum Ausschuss des betroffenen Metallbands.

[0006] Bei Metallbändern aus Aluminiumlegierungen wird auch mit der Herstellung unter Einwirkung von thermischen und mechanischen Verfahrensschritten das Gefüge im Metallband eingestellt, welches die mechanischen Eigenschaften des Metallbands bestimmt. Auch hier werden unerwünschte Abweichungen zwischen den Eigenschaften des Metallbands beim Aufwickeln und den späteren Eigenschaften beim Abwickeln des Wickelkörpers beobachtet.

[0007] Problematisch ist weiter bei gewalzten Metallbändern eine Entfernung der über das Walzen entstehenden Oberflächenbelegungen des Metallbands, beispielsweise Oberflächenbelegungen durch Schmierstoffe wie Walzölrückstände, Walzemulsionsrückstände oder auch Ablagerungen sonstiger Verunreinigungen wie Metallpartikel.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Aufwickeln eines Metallbands vorzuschlagen, wobei die Eigenschaften des Metallbands unter hohen Aufwickelgeschwindigkeiten möglichst prozesssicher eingestellt werden können, auch in Hinsicht auf die resultierenden Eigenschaften nach einem späteren Abwickeln des Metallbands. Weiter soll eine vorteilhafte Verwendung einer Kontaktwalze zur Lösung dieser Aufgabe angegeben werden.

[0009] Gemäß einer ersten Lehre der Erfindung wird die oben genannte Aufgabe betreffend ein Verfahren zum Aufwickeln eines Metallbands dadurch gelöst, dass die Temperatur des Metallbands, mit welcher das Metallband auf der Wickelrolle aufgewickelt wird, zumindest teilweise über eine Temperierung der mindestens einen Kontaktwalze eingestellt wird.

[0010] Es wurde erkannt, dass über eine Temperierung der Kontaktwalze(n) beim Aufwickeln eine signifikante Änderung der Temperatur des Metallbands erreicht werden kann. Über die Einstellung der Temperatur des Metallbands am Kontakt zur Kontaktwalze können durch gezielte Steuerung der Temperierung der Kontaktwalze insbesondere Faltenerscheinungen und Spannungsdifferenzen im Metallband bereits mit dem Aufwickeln verringert bzw. ausgeglichen werden. Ebenso lassen sich die mechanischen Eigenschaften des Metallbands im Endzustand, etwa nach einem später erfolgten Abwickeln, besser kontrollieren. Die Einstellung der Temperatur des Metallbands über eine Temperierung

der Kontaktwalze erlaubt auch mehr Flexibilität im Einsatz mit etwaigen Kühlschmierstoffen bei einem vorangehenden Walzvorgang, so dass das Metallband weniger Oberflächenbelegungen aufweisen kann und einfacher zu reinigen ist.

[0011] Der Begriff Metallband soll hierbei insbesondere auch dünnere Bänder wie beispielsweise Folien einschließen, welche metallische Werkstoffe umfassen. Insbesondere umfasst das Metallband Aluminium oder eine Aluminiumlegierung oder besteht hieraus. Die Bereitstellung eines Metallbands kann beispielsweise ein Kaltwalzen und/oder Warmwalzen umfassen. Die Bereitstellung kann ein Gießen, beispielsweise zu einem Walzbarren oder ein kontinuierliches Gießen zu einem Band sowie optional eine Homogenisierung umfassen. Ein oder mehrere Zwischenglühschritte und/oder ein Abschlussglühen des Metallbands können vorgesehen sein. Denkbar ist es auch, dass das Metallband durch ein Abwickeln von einem Wickelkörper bereitgestellt wird. Das Metallband kann bei Bereitstellung zum Aufwickeln, insbesondere nach einem Kaltwalzen, eine Temperatur von mehr als 40 °C, insbesondere mehr als 100 °C aufweisen. Entsprechende Temperaturen können bei einem Kaltwalzen mit hohen Geschwindigkeiten und/oder Abwalzgraden entstehen.

[0012] Durch ein Aufwickeln des Metallbands auf der Wickelrolle wird ein Wickelkörper bzw. ein Coil gebildet. Die Lagen des Metallbands im Wickelkörper liegen vorzugsweise miteinander zumindest bereichsweise in Kontakt, so dass ein besonders kompakter Wickelkörper entsteht.

[0013] Die Temperatur des Metallbands beim Aufwickeln bestimmt auch den Temperaturverlauf innerhalb des Wickelkörpers. Es wurde erkannt, dass insbesondere höhere Temperaturen beim Aufwickeln zu unvorteilhaften Temperaturverläufen innerhalb des Wickelkörpers führen können. Die Abkühlung des Wickelkörpers während des Aufwickelns und nach dem Aufwickeln kann hierbei insbesondere ungleichmäßig verlaufen, wobei die äußeren Lagen des Metallbandes schneller abkühlen als die inneren Lagen nahe der Aufwickelrolle. Daher kann bereits eine Abhängigkeit der Temperatur und der Abkühlgeschwindigkeit des Metallbands von der Längsrichtung der Metallbands im Wickelkörper vorliegen. Auch können Bereiche der Kanten des Metallbands schneller abkühlen als Bereiche in der Mitte des Metallbands in Querrichtung, womit eine Abhängigkeit der Temperatur und der Abkühlgeschwindigkeit in der Querrichtung der Metallbands entsteht. Entsprechende Ungleichmäßigkeiten im Temperaturverlauf bzw. der Abkühlung können hierbei die Ursache für eine Faltenbildung und/oder Spannungsdifferenzen sein.

[0014] Dadurch, dass die Temperatur des Metallbands, mit welcher das Metallband auf der Wickelrolle aufgewickelt wird, zumindest teilweise über eine Temperierung mindestens einer Kontaktwalze eingestellt wird, wobei das Metallband über Kontakt zu der mindestens einen Kontaktwalze einer Wickelrolle zugeführt

wird, erlaubt das erfindungsgemäße Verfahren eine besonders effektive Einstellung der Aufwickeltemperatur des Metallbands. Die Temperatur des Metallbands, mit welcher das Metallband auf der Wickelrolle aufgewickelt wird, kann sowohl verringert als auch erhöht werden. Unter einer Einstellung der Temperatur des Metallbands, mit welcher das Metallband auf der Wickelrolle aufgewickelt wird, über eine Temperierung der mindestens einen Kontaktwalze wird insbesondere verstanden, dass die Temperatur der Kontaktwalze eingestellt wird, um im Metallband durch den Kontakt zur Kontaktwalze eine Wärmeübertragung und damit eine gezielte Temperaturveränderung im Metallband zu bewirken.

[0015] Entsprechend kann der Temperaturbereich, mit welchem das Metallband aufgewickelt wird, über die Temperierung der Kontaktwalze gewählt werden. Beispielsweise wird die Kontaktwalze derart temperiert, dass die Temperatur des Metallbands beim Aufwickeln weniger als 100 °C, insbesondere weniger als 70 °C oder weniger als 50 °C beträgt. Insbesondere kann die Temperatur des Metallbands beim Aufwickeln weniger als 40 °C betragen. Mit niedrigen Aufwickeltemperaturen bzw. Aufwickeltemperaturen nahe der Raumtemperatur verringert sich das Risiko für Faltenbildung und für unerwünschte Spannungsverläufe innerhalb des Wickelkörpers. Auch können die sonst unkontrolliert verlaufenden Erholungsvorgänge und Rekristallisationsvorgänge im Metallband, wie diese beispielsweise bei Aluminiumlegierungen auftreten, über das Verfahren beeinflusst werden. Denkbar ist auch eine Erhöhung der Aufwickeltemperatur des Metallbands, beispielsweise damit das Metallband im Wickelkörper eine thermische Behandlung durchläuft (etwa entsprechend einem Abschlussglühen).

[0016] Die mindestens eine Kontaktwalze wird insbesondere von dem Metallband umschlungen, wodurch das Metallband nicht nur entlang einer Linie sondern auch flächig mit der Kontaktwalze in Kontakt treten kann. Hierdurch wird die Wärmeübertragung zwischen Metallband und Kontaktwalze erleichtert und damit die Einstellung der Temperatur verbessert. Insbesondere steht das Metallband umfangsseitig über einen Winkelbereich von mindestens 90 °, insbesondere von mindestens 180 ° in Kontakt mit der Kontaktwalze (d.h. das Metallband liegt mindestens über ein Drittel bzw. mindestens über die Hälfte des Umfangs der Kontaktwalze an zumindest einer axialen Position der Kontaktwalze auf).

[0017] Insbesondere stehen Kontaktwalze und Metallband am Aufwickelpunkt miteinander in Kontakt, d.h. insbesondere wird das Metallband beim Aufwickeln durch die Kontaktwalze an die Wickelrolle bzw. den Wickelkörper angelegt und/oder gedrückt. Unter dem Aufwickelpunkt wird insbesondere der Punkt in einer Ebene senkrecht zur Längsrichtung der Kontaktwalze verstanden, an welchem das (noch nicht aufgewickelte) Metallband auf den Wickelkörper geführt wird. Entsprechend kann das Aufwickeln über die Kontaktwalze nicht nur besonders prozesssicher bei hohen Geschwindigkeiten durchgeführt werden, sondern auch eine effektivere Wärme-

übertragung zwischen Metallband und Kontaktwalze stattfinden. Insbesondere kann die Kontaktwalze auch als Glättungswalze für das Aufwickeln fungieren.

[0018] In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann eine Reinigung des Metallbands vor, während und/oder nach dem Aufwickeln vorgenommen werden. Oberflächenbelegungen des Metallbands, beispielsweise durch Schmierstoffe wie Walzölrückstände, Walzemulsionsrückstände oder auch Ablagerungen sonstiger Verunreinigungen wie Metallpartikel können entfernt werden, wobei chemische, thermische und/oder mechanische Behandlungen vorgesehen sein können. Beispielsweise wird das Metallband gebürstet und/oder entfettet.

[0019] Prinzipiell können mehrere Walzen in einer Walzenanordnung vorgesehen sein, wobei mindestens die mindestens eine Kontaktwalze und beispielsweise alle Walzen der Walzenanordnung temperiert werden. In einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird das Metallband über eine Walzenanordnung der Wickelrolle zugeführt, wobei die Walzenanordnung die mindestens eine Kontaktwalze umfasst. Insbesondere ist ein Walzenpaar (welches die Kontaktwalze umfasst) vorgesehen, wobei vorzugsweise beide Walzen des Walzenpaares gemeinsam oder unabhängig voneinander temperiert. Vorzugsweise steht das Metallband beidseitig in Kontakt zu den Walzen der Walzenanordnung, d.h. jeweils mindestens eine Walze steht in Kontakt zur Fläche des Metallbands (die Oberfläche des Metallbands mit der größten Ausdehnung). Das Metallband kann in einem S-förmigen Verlauf durch die Walzenanordnung geführt werden, womit ein flächiger, beidseitiger Kontakt entstehen kann. Insbesondere sind die Walzen der Walzenanordnung so angeordnet, dass der Spalt zwischen den Walzen in der gleichen Größenordnung liegt wie die Dicke des Metallbands.

[0020] Die Walzen der Walzenanordnung können gleiche Durchmesser aufweisen, beispielsweise von 300 mm bis 600 mm. Ebenso können die Winkelbereiche, in denen das Metallband umfangsseitig mit der jeweiligen Walze in Kontakt steht, gleich sein, insbesondere mit einem Winkelbereich von mindestens 90°, insbesondere von mindestens 180° bzw. näherungsweise 180°. Die Achsen der Walzen der Walzenanordnung und der Wickelrolle können in einer Ebene und insbesondere näherungsweise parallel zueinander angeordnet sein.

[0021] Vorteilhaft an der Verwendung eines Walzenpaares bzw. einer Walzenanordnung ist ein beidseitiger Kontakt der Walzen zu dem Metallband. Daher wird die Temperatur des Metallbands besonders effektiv eingestellt. Der Temperaturverlauf entlang der Dicke des Metallbands kann beeinflusst werden, beispielsweise werden beide Seiten des Metallbands gleich temperiert, womit ein besonders homogener Temperaturverlauf entlang der Dicke des Metallbands beim Aufwickeln möglich wird.

[0022] In einer Ausgestaltung des Verfahrens kann über die Walzenanordnung eine Zugtrennung zwischen einem Walzgerüst und der Wickelrolle für das Metallband

bewirkt werden. Bei der Bereitstellung des Bands läuft das Band insbesondere unter Zug aus dem Walzgerüst aus, wobei das Band anschließend über die Einstellung der Walzenanordnung und insbesondere mit in einem S-förmigen Verlauf des Bands beim Aufwickeln entspannt werden kann. Hierdurch kann ein separater Arbeitsschritt zur Entspannung des Bands entfallen. Unter einer Zugtrennung kann verstanden werden, dass der Zug, welcher beim Auslaufen aus dem Walzgerüst auf dem Metallband liegt, zum Aufwickeln über die Wickelrolle um 10 % bis 75 %, insbesondere um 30 % bis 55 % reduziert wird. Der Zug beim Aufwickeln über die Zugtrennung kann in Abhängigkeit von Materialeigenschaften des Metallbands gewählt werden, beispielsweise abhängig von der Fließspannung des Metallbands.

[0023] In einer weiteren Ausgestaltung wird über die relative Anordnung der mindestens einen Kontaktwalze und der Wickelrolle ein Kontaktdruckverlauf des Metallbands beim Aufwickeln eingestellt. Wie bereits oben beschrieben, können Kontaktwalze und Metallband an einem Aufwickelpunkt an der Wickelrolle miteinander in Kontakt stehen, d.h. insbesondere wird das Metallband beim Aufwickeln durch die Kontaktwalze an die Wickelrolle bzw. den Wickelkörper gedrückt. Hierbei kann der Druck zwischen Wickelrolle und Kontaktrolle eingestellt werden, wobei auf das Metallband ein definierter Druck entlang zumindest einer Linie ausgeübt wird, beispielsweise in Querrichtung des Metallbands. Über ein Einstellen des Drucks kann insbesondere die Wärmeübertragung zwischen Kontaktwalze und Metallband und das Aufwickeln beeinflusst werden.

[0024] Hierbei kann auch ein Kontaktdruckverlauf eingestellt werden, d.h. es kann beispielsweise abhängig von der Position entlang der Querrichtung des Metallbands jeweils ein bestimmter Wert für den Druck eingestellt werden. Beispielsweise kann ein konstanter Druck für alle Positionen entlang der Querrichtung des Metallbands eingestellt werden. Alternativ kann der Druckverlauf derart ausgestaltet sein, dass der Druck entlang der Querrichtung des Bands variiert. Dies kann bei Dickenvariationen des Metallbands vorteilhaft sein, beispielsweise einem Metallband mit einem ausgeprägten Dickenprofil (Crown). Auch kann der Temperaturverlauf in Querrichtung des Metallbands zumindest teilweise über den Kontaktdruckverlauf beeinflusst werden. Beispielsweise ist die Kontaktwalze verspannbar und beispielsweise kann die Balligkeit der Kontaktwalze insbesondere zur Einstellung des Kontaktdruckverlaufs verändert werden.

[0025] Die relative Anordnung der mindestens einen Kontaktwalze und Wickelrolle kann variiert werden, beispielsweise über eine Linearführung der Kontaktwalze und/oder der Wickelrolle. Eine Linearführung kann hierbei eine hohe Präzision bereitstellen. Beispielsweise ist die Position des Aufwickelpunkts des Metallbands unabhängig vom jeweiligen Durchmesser des Wickelkörpers, was durch ein Verfahren der Wickelrolle bewirkt werden kann. Alternativ oder kumulativ kann die Kontaktwalze

relativ zur Wickelrolle verfahrbar sein, wobei insbesondere die Wickelrolle die Position beibehält. Wird eine Walzenanordnung umfassend die Kontaktwalze verwendet, können auch die Walzen der Walzenanordnung gemeinsam und/oder relativ zueinander verfahrbar ausgestaltet sein, um beispielsweise bei einem S-förmigen Umschlingen eines Paares von Kontaktwalzen den Kontakt des Metallbands zu den Kontaktwalzen zu beeinflussen. Wickelrolle, Kontaktwalze(n) und/oder Walzenanordnung können über hydraulische und/oder pneumatische Mittel verfahrbar sein, beispielsweise Hydraulik-, Pneumatik- und/oder Hydropneumatikmittel bzw. entsprechende Zylinder.

[0026] In einer weiteren Ausgestaltung kann die Temperatur des Metallbands beim Kontakt zur mindestens einen Kontaktwalze zumindest teilweise über flüssige und/oder gasförmige Wärmetransportmedien eingestellt werden. Beispielsweise werden flüssige und/oder gasförmige Wärmetransportmedien vor und/oder während des Kontakts zur mindestens einen Kontaktwalze auf das Metallband gebracht.

[0027] Wärmetransportmedien können auf die Kontaktwalze, eine Walzenanordnung und/oder direkt auf das Metallband aufgebracht werden.

[0028] Die Wärmetransportmedien können vorgewärmt oder vorgekühlt sein und somit eine Einstellung der Aufwickeltemperatur bewirken, wobei die Wärmetransportmedien selbst Wärme einbringen bzw. aufnehmen. Die Wärmetransportmedien können weiter den Wärmetransport zwischen Kontaktwalze(n) und Metallband und damit die Einstellung der Aufwickeltemperatur verbessern, beispielsweise durch eine Erhöhung des Wärmekontakts bzw. durch eine hohe Wärmeleitfähigkeit der Wärmetransportmedien.

[0029] Vorzugsweise sind die Wärmetransportmedien inert. Mit inert kann hierbei gemeint sein, dass die Wärmetransportmedien keine wesentliche (chemische) Reaktion mit dem Band und/oder den Walzen eingehen und beispielsweise die Wirkungsweise von (Walz-)Schmiermitteln nicht beeinträchtigen. Ein Beispiel hierfür ist Polyglykol, welches vorteilhaft für den Wärmetransport ist und in einem Walzvorgang ein Walzschmiermittel wie z.B. ein Walzöl nicht beeinträchtigt.

[0030] Die Wärmetransportmedien können mit weiteren im Verfahren eingesetzten Medien kompatibel sein. Mit kompatibel kann hierbei gemeint sein, dass die Wärmetransportmedien mit sonstigen im Verfahren eingesetzten Medien, beispielsweise Schmiermitteln aus dem Walzprozess und/oder aus Folgeprozessen, verträglich sind und beispielsweise gemeinsam mit diesen sonstigen Medien keine für das Band, die weiteren Medien und/oder die Walzen nachteilige Reaktion auslösen.

[0031] Das Walzschmiermittel, z.B. ein Walzöl, kann selbst als Wärmetransportmittel dienen. Wärmetransportmedien können ebenso ein kompatibles (z.B. ein im obigen Sinne kompatibles) Polyglykol, und/oder ein im obigen Sinn inertes Wärmeübertragungsmedium sein. Beispiele hierfür sind Luft, Stickstoff, Flüssigstoffe und

CO₂ insbesondere überkritisches CO₂.

[0032] Beispielsweise werden Wärmetransportmedien bereits im Zusammenhang mit einem vorangehenden Walzvorgang aufgebracht, womit ein zusätzlicher Verfahrensschritt zum Aufbringen entfallen kann. Beispielsweise können Wärmetransportmedien zusammen mit Walzschmiermitteln vor einem Walzvorgang aufgebracht werden und/oder das Walzschmiermittel (z.B. ein Walzöl) selbst dient als Wärmetransportmedium. Beispielsweise werden Wärmetransportmedien am Einlauf des Walzgerüsts und/oder über die Arbeitswalzen des Walzgerüsts aufgebracht. Vorzugsweise wird hierbei ein kompatibles Wärmetransportmedium verwendet, beispielsweise ein Polyglykol, welches das Walzschmiermittel wie z.B. das Walzöl nicht beeinträchtigt und auch mit dem Walzvorgang nicht verflüchtigt wird.

[0033] Wärmetransportmedien können nach einem Walzvorgang aufgebracht werden, beispielsweise am Auslauf des Metallbands aus dem Walzgerüst, was insbesondere für inerte Wärmetransportmedien von Vorteil ist, welche ggf. durch einen Walzvorgang verflüchtigt werden. Beispiele für solche inerten Wärmetransportmedien sind Luft, Stickstoff, Flüssigstoffe und CO₂ insbesondere überkritisches CO₂.

[0034] In einer weiteren Ausgestaltung kann ein Temperaturverlauf des Metallbands in Querrichtung des Metallbands eingestellt werden. Das Metallband steht in Querrichtung mit der Längsrichtung der Kontaktwalze in Kontakt. Beispielsweise können in Längsrichtung der Kontaktwalze Temperierzonen vorgesehen sein, wobei sich die Kontaktwalze in Längsrichtung in diesen Temperierzonen zumindest teilweise unabhängig voneinander temperieren lässt. Das Metallband kann in Querrichtung einen Temperaturverlauf aufweisen, d.h. die Temperatur ist abhängig von der Position in Querrichtung. Beispielsweise kann ein gleichmäßiger Temperaturverlauf eingestellt werden, d.h. eine näherungsweise gleiche Temperatur an den Positionen entlang der Querrichtung. Möglich ist auch ein ungleicher Temperaturverlauf, beispielsweise werden die Bereiche der Kanten des Metallbands mit einer höheren Temperatur eingestellt als die Bereiche nahe der Mitte.

[0035] In einer weiteren Ausgestaltung wird ein Temperaturverlauf des Metallbands in Längsrichtung des Metallbands eingestellt. Das Metallband kann in Längsrichtung einen Temperaturverlauf aufweisen, d.h. die Temperatur ist abhängig von der Position in Längsrichtung. Beispielsweise kann ein gleichmäßiger Temperaturverlauf eingestellt werden, d.h. eine näherungsweise gleiche Temperatur an den Positionen entlang der Längsrichtung. Möglich ist auch ein ungleicher Temperaturverlauf, beispielsweise werden die Bereiche des Metallbands am Anfang, welche zunächst aufgewickelt werden, mit einer niedrigeren Temperatur eingestellt als die Bereiche nahe des Endes des Metallbands, welche zuletzt aufgewickelt werden. Eine solche Einstellung lässt sich insbesondere durch eine zeitliche Abhängigkeit der Temperierung der Kontaktwalze(n) bewirken.

[0036] Folglich lässt sich ein Temperaturverlauf auch im Wickelkörper einstellen. Wie bereits oben beschrieben, wird zumindest ein Teil der Mängelercheinungen an den Wickelkörpern auf die Temperaturverteilung im Wickelkörper zurückgeführt, welche beispielsweise Spannungsdifferenzen und ein ungleichmäßiges Schrumpfen des Wickelkörpers beim Abkühlen verursacht. Wird ein Temperaturverlauf des Metallbands in Längsrichtung eingestellt, können solche Erscheinungen zumindest abgemildert oder sogar zum Einfluss auf das Gefüge des Metallbands eingesetzt werden.

[0037] Wird ein möglichst homogener Temperaturverlauf des Metallbands in Querrichtung und/oder Längsrichtung des Metallbands eingestellt, kann hierbei die maximale Temperaturdifferenz des Metallbands an verschiedenen Positionen in Querrichtung und/oder Längsrichtung (jeweils) weniger als 10 °C, insbesondere weniger als 5 °C betragen. Hierdurch können größere Spannungsdifferenzen und ein ungleichmäßiges Schrumpfen des Wickelkörpers vermieden werden.

[0038] In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens wird die Temperatur des Metallbands vor, während und/oder nach dem Kontakt zur Kontaktwalze gemessen. In einer bevorzugten Ausgestaltung wird die Temperatur des Metallbands vor und nach dem Kontakt zur Kontaktwalze gemessen sowie insbesondere eine Differenz der Temperatur vor und nach dem Kontakt gebildet. Hiermit kann der Einfluss der Temperierung der Kontaktwalze(n) auf die Temperatur des Metallbands mit hoher Genauigkeit überwacht werden. Es können auch mehrere Messungen der Temperatur entlang der Querrichtung des Metallbands vorgenommen werden, um einen Temperaturverlauf in Querrichtung des Metallbands zu bestimmen. Die Temperatur am Aufwickelpunkt wird insbesondere auch gemessen. Zur Temperaturmessung werden beispielsweise Pyrometer und/oder Thermoelemente (z.B. in der Kontaktwalze) verwendet.

[0039] Die Messung der Temperatur kann insbesondere dazu verwendet werden, einen (geschlossenen) Regelkreis zur Temperierung der Kontaktwalze(n) zu bilden. Beispielsweise wird zumindest teilweise in Abhängigkeit der Temperatur(en) des Metallbands mindestens eine Ausgangsgröße ermittelt. Die Temperierung der Kontaktwalze(n) kann zumindest teilweise abhängig von der mindestens einen Ausgangsgröße vorgenommen werden. Beispielsweise wird die mindestens eine Ausgangsgröße von einer Steuereinheit ermittelt und ausgegeben bzw. eine Ausgabe veranlasst. Die mindestens eine Ausgangsgröße ist insbesondere indikativ für die Temperierung der Kontaktwalze(n) und erlaubt eine Steuerung der Temperierung.

[0040] Zur Regelung der Temperatur können auch Profile hinterlegt werden, welche beispielsweise die Temperierung der Kontaktwalze(n) beeinflussen. Beispielsweise werden bereits bekannte Ausgangsgrößen für bestimmte Prozessparameter (z. B. Breite, Länge des Metallbands, Material des Metallbands, Abwalzgrad(e), Kräfte, Momente, Bandzüge, Kühlmittelmenge/-art, Pa-

rameter der Steuerung und/oder Vorsteuerung) in einer Datenbank hinterlegt und können zur Steuerung der Temperierung der Kontaktwalze(n) abgerufen werden. Entsprechende Profile können auch im Zusammenhang mit der zuvor beschriebenen Ermittlung mindestens einer Ausgangsgröße verwendet werden, beispielsweise wird die mindestens eine Ausgangsgröße sowohl von Messwerten (z.B. Temperatur(en) des Metallbands) als auch von mindestens einem hinterlegten Profil beeinflusst.

[0041] Mit dem Verfahren kann ein Metallband bzw. eine Metallfolie in einer einfachen Lage aufgewickelt werden. In einer weiteren Ausgestaltung wird jedoch ein Metallband in einer mehrfachen Lage, insbesondere einer doppelten Lage bereitgestellt. Insbesondere dünnere Folien werden oft beim Kaltwalzen als Doppelfolie gewalzt, d.h. zwei Lagen einer Folie werden aufeinandergelegt und gemeinsam durch das Walzgerüst geführt. Es hat sich herausgestellt, dass auch Metallbänder in einer mehrfachen Lage mit dem Verfahren gemäß der ersten Lehre prozesssicher aufgewickelt werden können, wobei insbesondere eine Einstellung der Temperatur auch solcher mehrfachen Lagen möglich ist. Insbesondere wird eine Walzenanordnung mit einer Kontaktwalze verwendet, um das Metallband beidseitig zu kontaktieren, womit auch die einzelnen Lagen des Metallbands jeweils zu den temperierten Walzen in Kontakt stehen. Insbesondere wird ein Paar von Walzen in Verbindung mit zwei Lagen eines Metallbands verwendet, womit die Temperatur jeder Lage des Metallbands (ggf. unabhängig voneinander) eingestellt werden kann. Beispielsweise werden die Temperaturen der Lagen gleichmäßig eingestellt, d.h. mit einer Abweichung der Temperatur der Lagen zueinander von weniger als 10 °C, insbesondere weniger als 5 °C.

[0042] Das Metallband umfasst insbesondere eine Aluminiumlegierung oder besteht hieraus. Beispielsweise werden Aluminiumlegierungen der Typen AA8XXX, insbesondere vom Typ AA8006, AA8011, AA8111, AA8014, AA8015, AA8021 und AA8079 verwendet. Ebenso können Legierungen des Typs AA1XXX verwendet werden.

[0043] Die Geschwindigkeit des Metallbands beim Bereitstellen und Aufwickeln, beispielsweise nach einem Walzen kann 100 m/min - 3000 m/min betragen. Die Dicke des Metallbands beträgt insbesondere weniger als 1,0 mm oder weniger als 0,15 mm. Bevorzugt werden als Metallbänder Metallfolien verwendet, welche Dicken von 5 µm bis 200 µm aufweisen. Insbesondere werden Metallbänder bzw. Metallfolien mit Dicken von höchstens 70 µm, höchstens 35 µm, höchstens 20 µm verwendet. Prinzipiell kann auch ein Vorwalzband für Folien aufgewickelt werden, welches beispielsweise eine Dicke bis höchstens 500 µm aufweist. Wird eine Folie mit Enddicke aufgewickelt, kann die Dicke 5 µm bis 12 µm betragen, insbesondere 5 µm bis 6 µm.

[0044] Gemäß einer zweiten Lehre der Erfindung wird die oben genannte Aufgabe betreffend eine Vorrichtung

zum Aufwickeln eines Metallbands, insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens gemäß der ersten Lehre, dadurch gelöst, dass die mindestens eine Kontaktwalze Temperierungsmittel zur Einstellung der Temperatur des Metallbands aufweist, mit welcher das Metallband auf der Wickelrolle aufgewickelt wird.

[0045] Wie bereits zum Verfahren gemäß der ersten Lehre ausgeführt, wurde erkannt, dass über eine Temperierung der Kontaktwalze(n) beim Aufwickeln eine signifikante Änderung der Temperatur eines Metallbands erreicht werden kann. Durch gezielte Steuerung der Temperierung der Kontaktwalze(n) können insbesondere Faltenerscheinungen und Spannungsdifferenzen im Metallband bereits mit dem Aufwickeln verringert bzw. ausgeglichen werden. Die mechanischen Eigenschaften des Metallbands können sich ebenso mit der Vorrichtung einstellen lassen.

[0046] Eine Temperierung der Kontaktwalze kann prinzipiell über Heizmittel und/oder Kühlmittel erfolgen. Beispielsweise weist die Kontaktwalze einen oder mehrere elektrische Heizelemente und/oder Leitungen für ein Heizmedium und/oder ein Kühlmedium auf. Beispielsweise ist ein Inertgas oder verflüssigtes Inertgas vorgesehen. Medien auf Basis von Stickstoff, Luft, CO₂ (insbesondere überkritisch bzw. flüssig), Wasser können beispielsweise zum Kühlen und/oder Heizen vorgesehen sein. Ebenso können auch Walzschmiermittel, z.B. Walzöl, und/oder Polyglykole eingesetzt werden, welche inerte Eigenschaften aufweisen und/oder mit dem zum Walzen eingesetzten Schmiermittel kompatibel sein können, beispielsweise wenn im Folgeprozess ein Walzen vorgesehen ist. Im Fall von Leckagen des zur Temperierung der Kontaktwalze eingesetzten Heiz- und/oder Kühlmediums wird das Risiko einer Beeinträchtigung oder Schädigung von Folgeprozess und Endprodukt reduziert.

[0047] Die Vorrichtung kann Mittel zur Bereitstellung eines Metallbands umfassen, beispielsweise Mittel zum Kaltwalzen und/oder Warmwalzen (z.B. ein oder mehrere Walzgerüste, beispielsweise Tandemwalzgerüste). Die Vorrichtung kann Teil einer Walzstraße zur Herstellung eines Metallbands sein. Die Vorrichtung zum Aufwickeln ist insbesondere einem Mittel zum Kaltwalzen unmittelbar nachgeordnet. Mittel zum Gießen, thermischen und/oder mechanischen Behandeln eines Metallbands können vorgesehen sein. Denkbar ist es auch, dass das Metallband durch eine Abwickelvorrückung bereitgestellt wird. Mittel zur Reinigung des Metallbands können vorgesehen sein, beispielsweise Bürsten. Die Vorrichtung kann eine Bandzugeinrichtung aufweisen, beispielsweise umfassend zwei Rollen, welche das Metallband den Kontaktwalzen zuführen (beispielsweise ein S-Rollenpaar).

[0048] Die Kontaktwalze(n) können insbesondere einen Durchmesser von 300 mm bis 600 mm aufweisen. Entsprechende Größen von Kontaktwalzen erlauben eine prozesssichere Aufwicklung in Verbindung mit einem guten Wärmetransport zwischen Metallband und Kon-

taktwalze(n).

[0049] In einer Ausgestaltung der Vorrichtung ist eine Walzenanordnung vorgesehen, welche dafür eingerichtet ist, dass ein Metallband beidseitig kontaktiert und der Wickelrolle zugeführt wird, wobei die Walzenanordnung die mindestens eine Kontaktwalze umfasst. Entsprechend kann eine Einstellung der Temperatur auf beiden Seiten des Metallbands erfolgen. Die hier beschriebenen Ausgestaltungen der Kontaktwalze können ebenso zu Ausgestaltungen der weiteren Walze(n) der Walzenanordnung herangezogen werden.

[0050] In einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung sind Mittel zum Einstellen des Kontaktdruckverlaufs eines Metallbands beim Aufwickeln auf der Wickelrolle vorgesehen. Beispielsweise sind Wickelrolle und/oder Kontaktwalze(n) einer Linearführung zugeordnet, welche die relative Anordnung von Wickelrolle und/oder Kontaktwalze(n) verändern kann. Die Mittel zum Einstellen des Kontaktdruckverlaufs können beispielsweise für einen konstanten Druck der Kontaktwalze(n) auf den Wickelkörper und für optimale Wickelbedingungen verwendet werden. Wickelrolle, Kontaktwalze und/oder Walzenanordnung können über hydraulische und/oder pneumatische Mittel verfahrbar sein, beispielsweise Hydraulik-, Pneumatik- und/oder Hydropneumatikmittel bzw. entsprechende Zylinder. Die Mittel zum Einstellen des Kontaktdruckverlaufs können auch Mittel zum Dämpfen von Schwingungen umfassen.

[0051] Ein Kontaktdruckverlauf kann durch ein Verspannen der Kontaktwalze eingestellt werden. In einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung sind Mittel zur Einstellung der Balligkeit der Kontaktwalze(n) vorgesehen. Beispielsweise weist die Kontaktwalze mindestens einen Kanal für ein Druckmittel auf, wobei über die Einstellung des Drucks des Druckmittels eine (reversible) Verformung der Kontaktwalze bewirkt werden kann. Entsprechend kann die Balligkeit der Kontaktwalze eingestellt werden, d.h. eine gezielte Abweichung der Form der Kontaktfläche der Kontaktwalze von einer Zylinderform. Die Kontaktwalze kann in Längsrichtung mehrere Bereiche mit jeweiligen Kanälen für Druckmittel aufweisen. Auch mehrere Kanäle für Druckmittel in Umfangsrichtung können vorgesehen sein.

[0052] In einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung weist die mindestens eine Kontaktwalze in axialer Richtung mindestens zwei Temperierzonen auf, welche insbesondere dafür eingerichtet sind, unabhängig voneinander temperiert zu werden. Beispielsweise kann hiermit ein Temperaturverlauf eines zur Kontaktwalze in Kontakt stehenden Metallbands in Querrichtung des Metallbands eingestellt werden. Beispielsweise weist die Kontaktwalze in Längsrichtung verteilt mehrere elektrische Heizelemente und/oder mehrere Leitungen für Heizmedien und/oder Kühlmedien auf. Insbesondere ist für jede Temperierzone auch mindestens ein Temperaturrelement vorgesehen, beispielsweise mindestens ein Thermoelement.

[0053] In einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung

weist die Kontaktwalze eine Beschichtung insbesondere zur Wärmeleitung und/oder Dämpfung auf. Die Beschichtung kann im Vergleich zur Oberfläche der unbeschichteten Kontaktwalze eine höhere oder niedrigere Wärmeleitfähigkeit aufweisen.

[0054] Gemäß einer dritten Lehre der Erfindung wird die oben genannte Aufgabe durch eine Verwendung einer Kontaktwalze, welche Temperierungsmittel zur Einstellung der Temperatur eines Metallbands aufweist, welches in Kontakt zur Kontaktwalze steht, in einer Vorrichtung zum Aufwickeln eines Metallbands gelöst. Insbesondere wird die Kontaktwalze in einem Verfahren gemäß der ersten Lehre verwendet. Hinsichtlich der Vorteile und der Ausgestaltungen der Verwendung wird auf die Beschreibung des Verfahrens gemäß der ersten Lehre und der Vorrichtung gemäß der zweiten Lehre Bezug genommen.

[0055] Insbesondere sollen durch die vorherige oder folgende Beschreibung von Verfahrensschritten gemäß bevorzugter Ausführungsformen eines Verfahrens auch entsprechende Mittel zur Durchführung der Verfahrensschritte durch bevorzugte Ausführungsformen einer Vorrichtung offenbart sein. Ebenfalls soll durch die Offenbarung von Mitteln einer Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrensschrittes auch der entsprechende Verfahrensschritt offenbart sein.

[0056] Weitere vorteilhafte beispielhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der folgenden detaillierten Beschreibung einiger beispielhafter Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, insbesondere in Verbindung mit den Figuren, zu entnehmen. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und

Fig.2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0057] In Fig. 1 ist eine Vorrichtung 2 bzw. ein Verfahren zum Aufwickeln eines Metallbands 4 gezeigt. Ein Walzgerüst 8 ist dargestellt, welches beispielsweise das Metallband über ein Kaltwalzen bereitstellt. Das Walzgerüst 8 muss nicht zwingend ein Teil der Vorrichtung 2 bzw. ein Mittel des Verfahrens zum Aufwickeln eines Metallbands 4 repräsentieren. Das Metallband 4 ist in diesem Ausführungsbeispiel beispielhaft eine Metallfolie aus einer Aluminiumlegierung, welche eine Dicke bis 200 μm , insbesondere von höchstens 50 μm , höchstens 35 μm , höchstens 20 μm aufweist. Die Vorrichtung 2 kann jedoch ebenso auch für Metallbänder aus anderen Materialien und/oder mit anderen Dicken eingerichtet sein.

[0058] Das Metallband 4 verlässt das Walzgerüst mit einer vergleichsweise hohen Geschwindigkeit, etwa mit einer Geschwindigkeit von 100 m/min - 3000 m/min und einer durch das Kaltwalzen erhöhten Temperatur von mehr als 40 °C, insbesondere von mehr als 100 °C und

soll einem Aufwickeln unterzogen werden. Vorteilhafterweise soll das Metallband 4 aufgewickelt werden, ohne dass signifikante Faltenerscheinungen und Spannungsdifferenzen im Metallband entstehen und sich die mechanischen Eigenschaften des Metallbands im Endzustand prozesssicher einstellen lassen.

[0059] Das Metallband 4 wird über Kontakt zu einer Kontaktwalze 12 einer Wickelrolle 14 zugeführt und das Metallband 4 wird auf der Wickelrolle 14 zu einem Wickelkörper 16 aufgewickelt. Die Kontaktwalze 12 ist hier in einer Walzenanordnung 11 mit einer weiteren Walze 10 als Paar von Walzen angeordnet,

[0060] Es wurde erkannt, dass über eine Temperierung der Kontaktwalze 12 (ggf. mit einer gleichzeitigen Temperierung der Walze 10) beim Aufwickeln eine signifikante Änderung der Temperatur des Metallbands 4 erreicht werden kann, wobei insbesondere Faltenerscheinungen und Spannungsdifferenzen im Metallband 4 bereits mit dem Aufwickeln verringert bzw. ausgeglichen werden können. Die Temperaturverteilung im Wickelkörper 16 kann vorteilhaft beeinflusst werden, wobei beispielsweise Spannungsdifferenzen und ein ungleichmäßiges Schrumpfen des Wickelkörpers 16 beim Abkühlen vermindert werden. Durch die Verwendung eines Paares von Walzen in einer Walzenanordnung 11 kann das Metallband 4 beidseitig und damit die jeweilige Lage der Doppelfolie in Kontakt zur einer temperierten Walze gebracht werden.

[0061] Die Temperatur des Metallbands 4, mit welcher das Metallband 4 auf der Wickelrolle 14 aufgewickelt wird, wird zumindest teilweise über eine Temperierung der Kontaktwalze 12 eingestellt. Die Walzen 10, 12 können ein oder mehrere elektrische Heizelemente und/oder Leitungen für ein Kühlmedium aufweisen. Die Walzen 10, 12 werden von dem Metallband 4 umschlungen, hier mit einer S-förmigen Umschlingung, wobei das Metallband 4 umfangsseitig über einen Winkelbereich von mindestens 90 °, insbesondere von mindestens 180 ° in Kontakt mit den Walzen 10, 12 steht, um einen effektiven Wärmetransport zu bewirken. Die Walzen 10, 12 weisen eine Beschichtung zur Wärmeleitung und Dämpfung auf.

[0062] Kontaktwalze 12 und Metallband 4 stehen am Aufwickelpunkt 18 miteinander in Kontakt. Über die relative Anordnung von Walzenanordnung 11 und Wickelrolle 14 kann ein Kontaktdruckverlauf des Metallbands 4 beim Aufwickeln eingestellt werden. Eine durch den Pfeil 20 symbolisierte Linearführung der Wickelrolle 14 ist vorgesehen, wobei das Aufwickeln so durchgeführt werden kann, dass die Position des Aufwickelpunkts 18 des Metallbands 4 unabhängig vom jeweiligen Durchmesser des Wickelkörpers 16 ist, wie durch den Umriss des Wickelkörpers 16' am Ende des Aufwickelvorgangs angedeutet ist. Über die Walzenanordnung 11 wird eine Zugtrennung des Metallbands 4 bewirkt, wobei der Zug, welcher beim Auslaufen aus dem Walzgerüst 8 auf dem Metallband 4 liegt, zum Aufwickeln um 10 % bis 75 % reduziert wird.

[0063] Ein Kontaktdruckverlauf kann eingestellt werden.

den, wobei abhängig von der Position entlang der Querrichtung des Metallbands 4 jeweils ein bestimmter Wert für den Druck eingestellt wird. Hierzu ist auch die Balligkeit der Kontaktwalze 12 einstellbar ausgestaltet.

[0064] Ein Temperaturverlauf des Metallbands 4 in Querrichtung und Längsrichtung des Metallbands 4 wird eingestellt. Beim Aufwickeln beträgt die Temperatur des Metallbands 4 weniger als 100 °C, insbesondere weniger als 70 °C, insbesondere weniger als 50 °C oder weniger als 40 °C. Die maximale Temperaturdifferenz des Metallbands kann an verschiedenen Positionen in Querrichtung und Längsrichtung insbesondere weniger als 10 °C oder weniger als 5 °C betragen.

[0065] Die Temperatur des Metallbands 4 wird über Pyrometer 22, 24 vor und nach dem Kontakt zu der Walzenanordnung 11 gemessen. Ein (geschlossener) Regelkreis zur Temperierung der Walzen 10, 12 kann vorgesehen sein.

[0066] Vor dem Walzgerüst 8 wird über eine Schmiervorrichtung 30 ein Walzschmiermittel aufgebracht. Das Walzschmiermittel kann als Wärmetransportmittel für den Kontakt zu den Walzen 10, 12 dienen, wobei dem Walzschmiermittel zusätzlich noch Wärmetransportmittel zugegeben sind, welche kompatibel mit dem Schmiermittel sind, insbesondere Polyglykole.

[0067] Weiter dargestellt ist in Fig. 1 eine Bandzugeinrichtung umfassend zwei Rollen 26, 28, welche das Metallband 4 den Kontaktwalzen 10, 12 zuführen.

[0068] Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 2, wobei sich einander entsprechende Elemente mit den gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 gezeigt sind. Das Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 2 in Fig. 2 entspricht hierbei im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1, wobei jedoch die Position der Wickelrolle 14 festgelegt ist und die Kontaktwalze 12 und die Walzenanordnung 11 beweglich sind. Kontaktwalze 12 und Metallband 4 stehen hier ebenfalls am Aufwickelpunkt 18 miteinander in Kontakt, wobei über die relative Anordnung von Walzenanordnung 11 und Wickelrolle 14 ein Kontaktdruckverlauf des Metallbands 4 beim Aufwickeln eingestellt wird. Eine durch den Pfeil 20 symbolisierte Linearführung der Kontaktwalze 12 und der Walzenanordnung 11 ist vorgesehen, wobei das Aufwickeln so durchgeführt werden kann, dass der mit dem Aufwickeln wachsende Radius des Wickelkörpers 16 durch ein Bewegen der Kontaktwalze 12 und der Walzenanordnung 11 ausgeglichen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufwickeln eines Metallbands (4),

- bei dem ein Metallband (4) bereitgestellt wird,
- bei dem das Metallband (4) über Kontakt zu mindestens einer Kontaktwalze (12) einer Wickelrolle (14) zugeführt wird und
- bei dem das Metallband (4) auf der Wickelrolle

(14) aufgewickelt wird,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Temperatur des Metallbands (4), mit welcher das Metallband (4) auf der Wickelrolle (14) aufgewickelt wird, zumindest teilweise über eine Temperierung der mindestens einen Kontaktwalze (12) eingestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** das Metallband über eine Walzenanordnung (11) der Wickelrolle (14) zugeführt wird, wobei die Walzenanordnung (11) die mindestens eine Kontaktwalze (12) umfasst und wobei das Metallband (4) insbesondere in einem S-förmigen Verlauf durch die Walzenanordnung (11) geführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** über die Walzenanordnung (11) eine Zugtrennung zwischen einem Walzgerüst und der Wickelrolle (14) für das Metallband (4) bewirkt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** über die relative Anordnung der mindestens einen Kontaktwalze (12) und der Wickelrolle (14) ein Kontaktdruckverlauf des Metallbands (4) beim Aufwickeln eingestellt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** die Temperatur des Metallbands (4) beim Kontakt zur mindestens einen Kontaktwalze (12) zumindest teilweise über flüssige und/oder gasförmige Wärmetransportmedien eingestellt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** ein Temperaturverlauf des Metallbands (4) in Querrichtung des Metallbands (4) eingestellt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** ein Temperaturverlauf des Metallbands (4) in Längsrichtung des Metallbands (4) eingestellt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** die Temperatur des Metallbands (4) vor, während und/oder nach dem Kontakt zur mindestens einen Kontaktwalze (12) gemessen wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** ein Metallband (4) als mehrfache Lage, insbesondere als doppelte Lage bereitgestellt wird.

10. Vorrichtung (2) zum Aufwickeln eines Metallbands (4), insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
- mit mindestens einer Kontaktwalze (10, 12) 5
 - und
 - mit mindestens einer Wickelrolle (14) zum Aufwickeln des Metallbands (4),
 - wobei die mindestens eine Kontaktwalze (12) dafür eingerichtet ist, dass das Metallband (4) 10
 - über Kontakt zur mindestens einen Kontaktwalze (12) der Wickelrolle (14) zugeführt wird,
 - dadurch gekennzeichnet,**
 - **dass** die mindestens eine Kontaktwalze (12) Temperierungsmittel zur Einstellung der Temperatur des Metallbands (4) aufweist, mit welcher das Metallband (4) auf der Wickelrolle (14) aufgewickelt wird. 15
11. Vorrichtung (2) nach Anspruch 10, 20
- dadurch gekennzeichnet,**
- dass** eine Walzenanordnung (11) vorgesehen ist, welche dafür eingerichtet ist, dass ein Metallband (4) beidseitig kontaktiert und der Wickelrolle (14) zugeführt wird, wobei die Walzenanordnung (11) die 25
- mindestens eine Kontaktwalze (12) umfasst.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11,
- dadurch gekennzeichnet,**
- dass** Mittel zum Einstellen des Kontaktdruckverlaufs eines Metallbands (4) beim Aufwickeln auf der Wickelrolle (14) vorgesehen sind. 30
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
- dadurch gekennzeichnet,** 35
- dass** Mittel zur Einstellung der Balligkeit der mindestens einen Kontaktwalze (12) vorgesehen sind.
14. Vorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
- dadurch gekennzeichnet,** 40
- dass** die mindestens eine Kontaktwalze (12) in axialer Richtung mindestens zwei Temperierzonen aufweist, welche dafür eingerichtet sind, einen Temperaturverlauf eines zur mindestens einen Kontaktwalze (12) in Kontakt stehenden Metallbands (4) in 45
- Querrichtung des Metallbands (4) einzustellen.
15. Vorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 10 bis 14,
- dadurch gekennzeichnet,**
- dass** die mindestens eine Kontaktwalze (12) eine Beschichtung insbesondere zur Wärmeleitung und/oder Dämpfung aufweist. 50
16. Verwendung einer Kontaktwalze (12), welche Temperierungsmittel zur Einstellung der Temperatur eines Metallbands (4) aufweist, welches in Kontakt zur Kontaktwalze (12) steht, in einer Vorrichtung (2) zum Aufwickeln eines Metallbands (4). 55

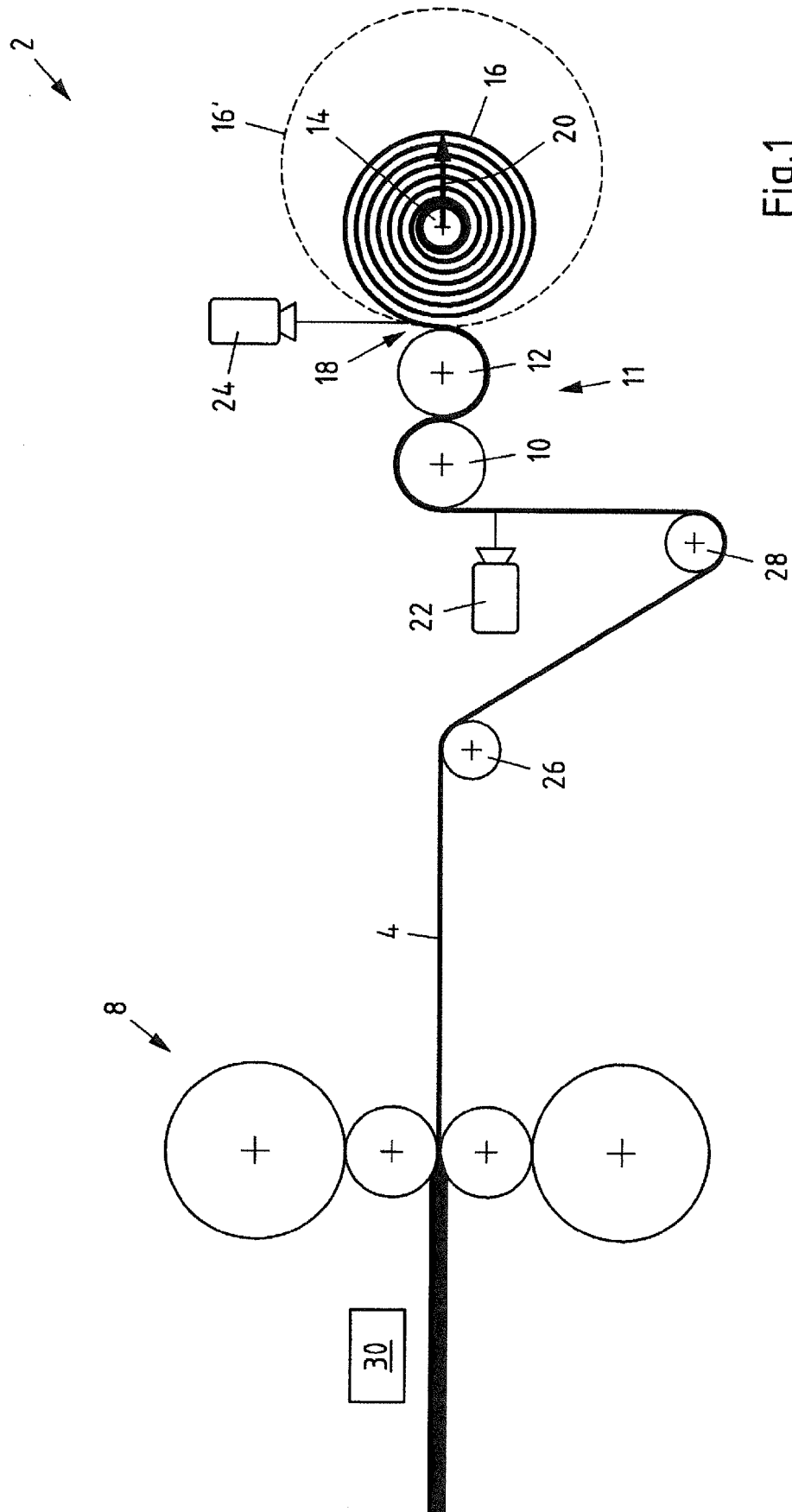


Fig.1

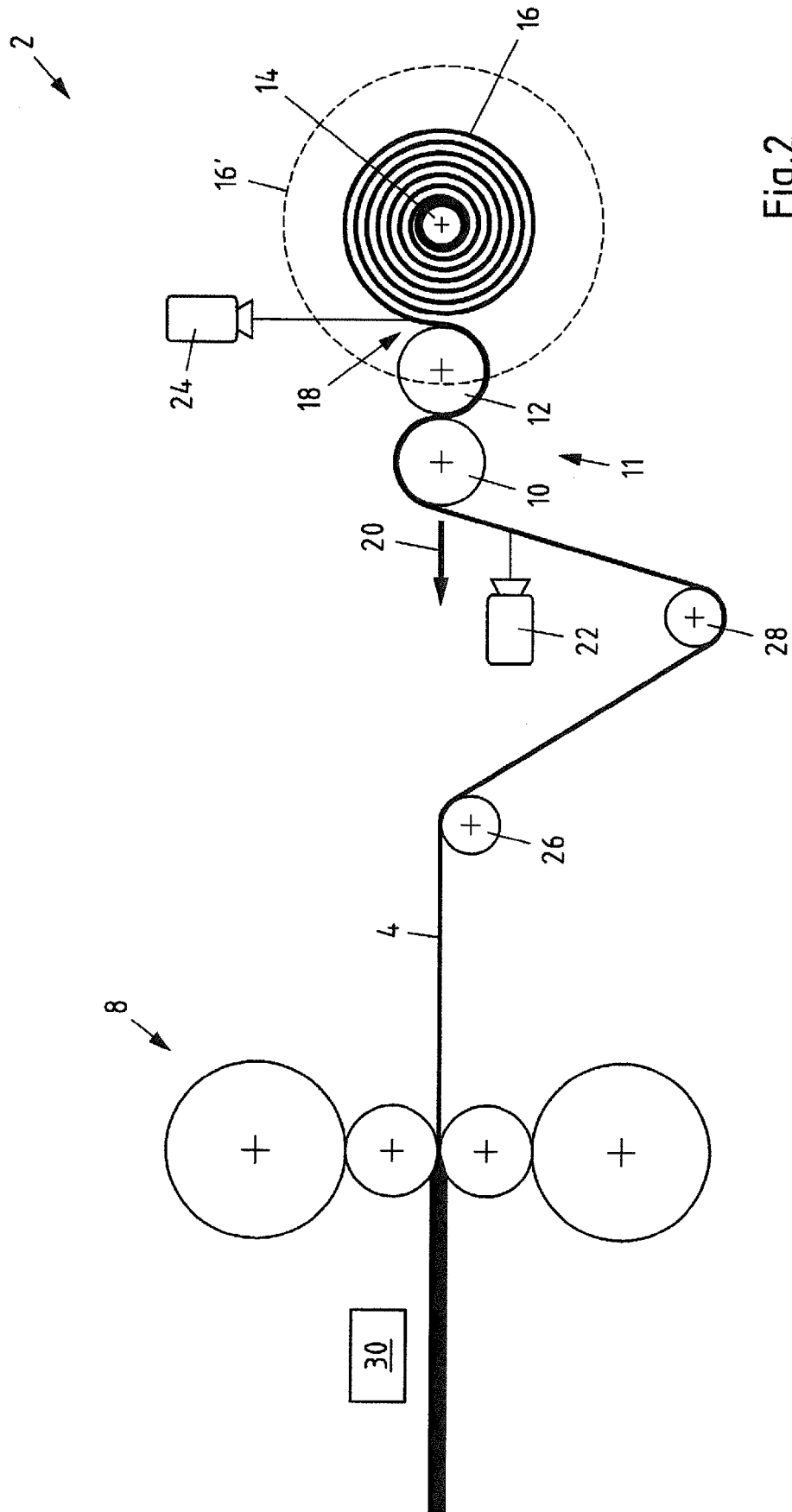


Fig.2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 18 1326

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 87 17 259 U1 (J.M. VOITH GMBH) 7. Juli 1988 (1988-07-07)	1,2,4,5, 7-10,12, 15,16	INV. B21C47/06 B21C47/26 B21B1/40 B65H18/26
Y	* Seite 1, letzter Absatz - Seite 2, Absatz 1 * * Seite 3, letzter Absatz - Seite 5, Absatz 1; Ansprüche 1-4; Abbildungen 1,2 *	3,6,11, 13,14	
X	DE 36 27 463 A1 (SMG STAHLKONTOR MASCHINENBAU G [DE]) 18. Februar 1988 (1988-02-18) * Spalte 2, Zeile 35 - Zeile 53 * * Spalte 3, Zeile 19 - Zeile 22 * * Spalte 3, Zeile 41 - Zeile 57; Ansprüche 1,8; Abbildung 1 *	1,2,4, 10,12,16	
Y,D	DE 10 2008 037520 B4 (HYDRO ALUMINIUM DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 17. August 2017 (2017-08-17)	3,11	
A	* Absatz [0001] - Absatz [0002] * * Absatz [0006] - Absatz [0007] * * Absatz [0018] * * Absatz [0023]; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	JP 4 277344 B2 (SUMITOMO METAL IND) 10. Juni 2009 (2009-06-10) * Absatz [0032]; Abbildung 5 *	6,14	B21C B65H B21B C21D
Y	WO 2009/093806 A2 (POSCO [KR]; LEE JONG-BIN [KR]; KWON HYUCK-CHEOL [KR]; KIM SANG-SEOK [K] 30. Juli 2009 (2009-07-30) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 *	13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. Januar 2019	Prüfer Ritter, Florian
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 18 1326

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.

10-01-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 8717259 U1	07-07-1988	KEINE	
DE 3627463 A1	18-02-1988	KEINE	
DE 102008037520 B4	17-08-2017	KEINE	
JP 4277344 B2	10-06-2009	JP 4277344 B2	10-06-2009
		JP 2000246338 A	12-09-2000
WO 2009093806 A2	30-07-2009	CN 101909773 A	08-12-2010
		JP 5378407 B2	25-12-2013
		JP 2011507706 A	10-03-2011
		KR 20090071148 A	01-07-2009
		WO 2009093806 A2	30-07-2009

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 102008037520 B4 [0004]