

(19)



(11)

EP 2 391 465 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.11.2012 Patentblatt 2012/47

(51) Int Cl.:
B21C 47/00 ^(2006.01) **B21C 47/04** ^(2006.01)
B21C 47/26 ^(2006.01) **B65H 35/02** ^(2006.01)
B65H 39/16 ^(2006.01) **B65H 18/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10702251.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/000468

(22) Anmeldetag: **27.01.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/086141 (05.08.2010 Gazette 2010/31)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM AUFHASPELN EINES BANDES MIT VERÄNDERLICHER
BANDDICKE, INSBESONDERE EINES METALLBANDES**

DEVICE AND METHOD FOR WINDING A BAND HAVING A VARIABLE BAND THICKNESS,
PARTICULARLY A METAL BAND

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE BOBINAGE D'UNE BANDE D'ÉPAISSEUR VARIABLE, EN
PARTICULIER D'UNE BANDE MÉTALLIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **30.01.2009 DE 102009006761**
05.12.2009 DE 102009057180

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.12.2011 Patentblatt 2011/49

(73) Patentinhaber: **SMS Siemag AG**
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **RÖSE, Heinrich**
57271 Hilchenbach (DE)
• **ZIELENBACH, Michael**
57074 Siegen (DE)

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter**
Patentanwälte Hemmerich & Kollegen
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 300 805 DE-U1- 8 006 563
JP-A- 3 124 315 JP-A- 8 090 062
US-A- 2 935 273 US-A- 4 298 633

EP 2 391 465 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Aufhaspeln eines Bandes mit veränderlicher Banddicke, insbesondere eines ebenen oder eines mit Konturen versehenen, eines flexibel gewalzten und/oder eines profilgewalzten Metallbandes, insbesondere aus Stahl, zu einem Wickel mit einer Aufbringvorrichtung zum Einbringen eines verformbaren Materials auf das aufzuhaspelnde Band.

[0002] Eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist z.B. aus der US-A-4298633 bekannt.

[0003] Vor allem betrifft die Erfindung das Aufwickeln von Spaltbändern. Spaltbänder entstehen, wenn bandförmiges Material, insbesondere metallisches Breitband, von einem Coil abgezogen und in Längsrichtung in schmale Bänder längsgeteilt, d. h. gespalten, wird. Die so erzeugten schmalen Spaltbänder werden anschließend auf einen gemeinsamen Dorn oder separate Dorne aufgewickelt. Bevorzugt werden Verbundwickel aus einer Vielzahl nebeneinanderliegender Spaltbänder erzeugt. Zum Ausgleich von Dickenabweichungen über der Breite des Bandes, die beim Aufwickeln der Spaltbänder, insbesondere in den Randbereichen des Bandes, zu einer kegeligen oder bombierten Oberfläche führen, müssen Einlagen in die Wickel der Spaltbänder eingebracht werden.

[0004] Auch beim Aufwickeln von gespaltenem Bandmaterial auf eine durchgehende Trommel mit mehreren, durch Blechrollen voneinander getrennten, koaxial nebeneinanderliegenden Aufwickelhaspeln von Längsteilanlagen kommt es infolge unterschiedlicher Banddicken und Beschichtungsstärken zu mehr oder weniger festgewickelten Coils mit entsprechend unterschiedlichem Banddurchhang. Die ungleichmäßige Wicklung der Coils wirkt sich nachteilig auf deren Aussehen, Verpackung, das Ablaufverhalten und die Reibung zwischen den einzelnen Bandwindungen aus. Um diese Mängel zu vermeiden, ist es bekannt, zwischen die Windungen der Spaltbänder Papier- oder Pappstreifen geeigneter Längenabmessungen einzuwickeln. Dies geschieht häufig dadurch, dass der Papierstreifen von Hand in den Wickelschlitz zwischen dem auflaufenden Band und dem Coil eingelegt wird.

[0005] Aus der DE 80 06 563 U1 ist eine Vorrichtung zum Einführen von Zwischenlagestreifen in den Wickelschlitz von zu Coils aufzuwickelndem Bandmaterial bekannt, bei der der Papierstreifen mittels eines Treibrollenpaares in Richtung zu dem Wickelschlitz gefördert wird. Hierbei ist der Vorratsbehälter für den Papierstreifen als den Zwischenlagepapierstreifen enthaltender Trommelbehälter ausgebildet, hinter dessen Streifenauslaufschlitz das durch einen Elektromotor angetriebene Treibrollenpaar vorgesehen ist. Hinter dem Treibrollenpaar ist eine Streifentrenn- und Perforiervorrichtung vorgesehen. Dadurch kann der Zwischenlagestreifen durch das Treibrollenpaar mit großer Geschwindigkeit und unter gleichzeitiger vorübergehender Verformung zu einem

nach unten offenen, stabilen Lufttrageprofil freiliegend in den Wickelschlitz eingeschossen werden. Der Zwischenlagestreifen muss durch die dachförmige Profilierung der Treibrollen derart verformt werden, dass er ein hinreichend stabiles, von der Luft getragenes Profil enthält, das es erlaubt, ihn auch über eine größere Freiflugstrecke in den Wickelschlitz einzuschießen, wobei außer der Lufttragewirkung zugleich auch die Beschleunigungswirkung ausgenutzt wird.

[0006] Die Zwischenlagestreifen werden entweder einem die Streifen in angemessenen Längen enthaltenden Stapelbehälter entnommen und einzeln in den Wickel des Metallbandes eingeschossen oder von einem Streifen-Vorratswickel abgezogen und in jeweils notwendiger Einwickellänge abgetrennt.

[0007] In der EP 0 166 795 B1 wird ein Verfahren zum Aufwickeln von mehreren durch Längsteilen von bandförmigen Material erzeugten Spaltbändern auf einen gemeinsamen Wickeldorn beschrieben, bei dem das bandförmige Material eine Dickenabweichung über seine Breite aufweist.

[0008] Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass die Spaltbänder gleichzeitig zu einem Verbundwickel mit einer sich über die Breite aller nebeneinander verlaufender Spaltbänder erstreckenden verformbaren bandförmigen Einlage aufgewickelt werden. Dabei wird die Dicke der Einlage größer als die Dickenabweichung über die Breite des bandförmigen Materials gewählt. Beim Aufwickeln der Spaltbänder werden durch Ausüben einer Kraft auf die jeweils oberste Wickellage der Spaltbänder und/oder die Einlage in radialer Richtung des Verbundwickels die dickeren Spaltbänder stärker als die dünneren in die Einlage eingedrückt und die Spaltbänder durch entsprechende Verformung der Einlage zu einem Verbundwickel mit zylindrischer Hüllfläche aufgewickelt. Gemäß diesem Verfahren kann als bandförmiges Material ein nicht-beschichtetes oder ein beschichtetes metallisches Band aufgewickelt werden. Als verformbare Einlage werden vorzugsweise Papier, Pappe, Kunststoff, insbesondere Schaumstoff, oder ein mit einem Korrosionsschutzmittel imprägniertes Papier verwendet.

[0009] Ferner ist es bekannt, nicht nur ebene Metallbänder herzustellen, sondern auch solche, die Konturen in Längs- und/oder in Querrichtung aufweisen. In der DE 198 31 882 A1 werden ein Verfahren und eine Walzanlage zum Herstellen eines beliebigen Dickenprofils über die Breite eines bandförmigen Walzgutes beschrieben. Dabei wird das Ausgangsmaterial durch mehrere in Walzrichtung versetzt hintereinander angeordnete Walzen nahezu nur in Breitenrichtung verformt. Die Walzen ermöglichen eine entsprechend der gewünschten Profilierung örtlich gezielte Verformung, wobei die Eindringtiefe von der jeweiligen Anstellung der einzelnen schmalen Walzen oder Rollen abhängt. Das Ausgangsmaterial ist entweder ein Eisenwerkstoff oder ein NE-Metall; es kommt eine Kalt- oder Warmverformung zum Einsatz.

[0010] Aus der DE 199 62 754 A1 ist ein Verfahren

zum flexiblen Walzen eines Metallbandes bekannt. Dieses Verfahren dient zur Herstellung von planen Metallbändern, die über ihrer Länge definiert unterschiedliche Banddicken aufweisen. Dabei wird während des Walzprozesses der Walzspalt gezielt verändert, um über die Länge des Metallbandes unterschiedliche Banddicken zu erzielen. Dies kann einerseits indirekt geschehen durch Veränderung des Verformungswiderstands des Materials durch Erwärmen oder Abkühlen des Metallbandes und entsprechend veränderte Auffederung des Walzgerüsts während des Walzvorgangs.

[0011] Auch die EP 1 074 317 A2 betrifft ein Verfahren zum flexiblen Walzen eines Metallbandes, wobei das Metallband während des Walzprozesses durch einen zwischen zwei Arbeitswalzen gebildeten Walzspalt geführt und der Walzspalt während des Walzvorgangs gezielt verfahren wird, um über die Länge des Metallbandes unterschiedliche Banddicken zu erzielen. Hierbei werden während jedes Einstellens des Walzspalts oder unmittelbar danach die Biegelinien der Arbeitswalzen in Abhängigkeit vom eingestellten Walzspalt zur Erzielung einer Planheit des Metallbandes gesteuert.

[0012] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Aufwickeln eines Bandes, insbesondere eines ebenen oder eines mit Konturen versehenen, eines flexibel gewalzten und/oder eines profilgewalzten Metallbandes, derart zu verbessern, dass auf einfache Weise ein regelmäßiger wenigstens im wesentlichen zylinderförmiger Wickel erzeugt wird.

[0013] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0014] Gemäß der Erfindung werden vor Ort entsprechend den Erfordernissen des aufzuwickelnden Bandes, d. h. unter Berücksichtigung seiner Oberflächenbeschaffenheit sowie der zu erwartenden Abweichung von der Rundheit des aufzuhaspelnden Wickels, die passenden Materialien eingesetzt, um eine elastische Substanz, insbesondere einen sich verfestigenden Schaum, zur Verfügung zu stellen, der in dem Maße in den Wickel eingebracht wird, dass ein vollständig oder nahezu runder Wickel entsteht. Damit ist die erfindungsgemäße Vorrichtung besonders für das Aufwickeln metallischer Spaltbänder, insbesondere aus Stahl, geeignet, aber auch für andere Bandmaterialien, etwa aus Kunststoff, beispielsweise Duroplaste oder Thermoplaste. Die erfindungsgemäß als Einlage dienenden Materialien schonen die Bandoberflächen und verbessern die Wickelfähigkeit. Die Vorteile gleichmäßig gewickelter Wickel bestehen auch in der besseren Transportfähigkeit und in der Erleichterung der Weiterverarbeitung. Auch Änderungen in der Dicke des Bandes, sei es in Längs- oder in Querrichtung, lassen sich durch Änderung des Materialauftrags jederzeit ausgleichen.

[0015] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0016] Erfindungsgemäß wird mit Vorteil vorgesehen, dass das als Einlage dienende Material auf die jeweils oberste Lage des Wickels aufgerakelt oder aus neben-

einander in einer Reihe angeordneten Düsen auf die Oberfläche des Wickels aufgesprüht oder aufgespritzt wird. Das Material, also beispielsweise ein aufschäumbarer Kunststoff, lässt sich dabei auch über der Breite entsprechend der gewünschten Auftragstärke in unterschiedlicher Dicke und individuell über bestimmte Zonen in der Breite des Wickels aufsprühen. Auch im Falle des Auftrakelns wird die Rakel entweder über die gesamte Breite des Wickels mit gleichem Abstand eingestellt, oder sie wird geneigt, bezogen auf die Drehachse des Wickels, eingestellt, um eine sich abzeichnende kegelförmige Aufwicklung des Wickels auszugleichen.

[0017] Vorzugsweise erstreckt sich die Aufbringvorrichtung sich über die gesamte Breite des Wickels oder wenigstens über einen großen Teil der Breite des Wickels. Im letzteren Falle werden nur die kritischen Zonen überdeckt, in denen sich erfahrungsgemäß Ungleichmäßigkeiten verstärkt ausbilden.

[0018] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Material in Streifen auf den Wickel aufgetragen wird. Diese Vorgehensweise dient einerseits dazu, mit möglichst wenig Zwischenlagematerial auszukommen, andererseits kann beim Aufbringen einer radial auf den Wickel einwirkenden Kraft das Material in die Bereiche zwischen den Streifen ausweichen, um auf diese Weise einen optimal runden Wickel zu erstellen.

[0019] In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung wird der Kunststoff mit Vorteil aus einem Extruder auf den Wickel aufgebracht.

[0020] Zur Erhöhung der Elastizität wird vorgesehen, dass der Kunststoff eine zusammenhängende Schicht oder eine Mehrzahl von in Bandlaufrichtung nebeneinanderliegenden Streifen auf dem Wickel bildet, die jeweils Lufteinschlüsse aufweisen. Beim Aufschäumen wird Luft oder ein anderes Gas entsprechend der gewünschten Elastizität in den aushärtenden Kunststoff eingebracht, um die Einlageschicht später entweder unter dem Eigengewicht des zu wickelnden Materials oder unter dem Einfluss einer radial wirkenden Anpresskraft zusammenzudrücken.

[0021] Um die Wirkung des Einbringens der Materialschicht noch weiter zu verbessern, lässt sich eine Messvorrichtung zur Messung der Banddicke des aufzuwickelnden Metallbandes integrieren, die die von ihr gemessenen Banddickenwerte an eine Regeleinrichtung weiterleitet. Diese gewinnt aus den die Banddicke wiedergebenden Signalen dann eine Regelgröße, um die Materialabgabe aus den Düsen, den Zusatz eines Aufschäummittels, von Luft, und dgl. entsprechend der gemessenen Banddicke des Metallbandes zu regeln oder im Falle einer Rakel deren Anstellung an die Wickelmantelfläche anzupassen.

[0022] Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Walzwerk zum Kalt- oder Warm-Einweg- oder Reversierwalzen eines Metallbandes mit veränderlicher Banddicke, insbesondere eines ebenen oder eines mit Konturen versehenen, eines flexibel gewalzten oder eines profilde-

walzten Metallbandes, insbesondere aus Stahl, mit einem Walzgerüst, das einen Walzensatz und ein Anstellsystem zur Einstellung des Walzspaltes aufweist, mit einer dem Walzgerüst vorgeordneten Vorrichtung zum Abhaspeln des zu walzenden Metallbandes und einer dem Walzgerüst nachgeordneten Wickelvorrichtung, wie es oben beschrieben wurde. Dabei kann das Metallband alle Formen von Profilen in Längs- und/oder Querrichtung aufweisen. Die Banddicke kann sich über die Länge und/oder die Breite ändern.

[0023] Das Walzwerk zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass eine Regeleinrichtung zur Regelung der Drehzahl der Antriebe der beiden Wickelvorrichtungen mit einer übergeordneten Leitwerkregelung zur Kompensation oder Regelung der Massenflussänderungen des Walzbandes und der von diesen abhängigen Bandzuggeschwindigkeit sowie zur Regelung des Bandzuges vorhanden ist, insbesondere zu den Zeitpunkten, zu denen sich die Bandbeschleunigung bei einer Änderung des Banddickenprofils ändert. Das Walzen des Bandes kann auch in einer Inline-Gieß- und Walzanlage stattfinden, an deren Ende eine Vorrichtung zum Aufhaspeln des gewalzten Bandes angeordnet ist.

[0024] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 9.

[0025] In vorteilhafter Weise ist das Verfahren weiter dadurch ausgestaltet, dass das Material mit einer Dicke auf das Metallband aufgetragen wird, die größer als die Dickenabweichung des Metallbandes ist, und dass anschließend auf das jeweils oberste Ende des Wickels eine Kraft, insbesondere mittels einer Walze, ausgeübt wird, um das Material derart zusammenzudrücken, dass ein wenigstens im wesentlichen zylinderförmiger Verbundwickel aus dem Metallband und dem Material entsteht.

[0026] In besonders vorteilhafter Weise wird das Verfahren so ausgeführt, dass das Material durch Zugabe eines Zusatzstoffes kurz vor dem Aufbringen oder während des Aufbringens zum Aufquellen oder Aufschäumen gebracht wird.

[0027] Verschiedene Formen der Bestrahlung, insbesondere kurz vor dem Aufbringen oder während des Aufbringens, lassen sich einsetzen, um das Aufquellen oder Aufschäumen und/oder das Aushärten zu unterstützen.

[0028] Nachstehend wird die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die einzige Figur zeigt eine quer zu einem Wickel aufgewickelten Bandes verfahrbare Vorrichtung zum Aufsprühen von Schaum auf die oberste Lage des Wickels im Schlitz zwischen dem auflaufenden Band und dem Wickel.

[0029] Eine Aufbringvorrichtung 1 (Figur) zum Auftragen oder Aufsprühen eines aufschäumbaren Kunststoffes auf einen Wickel 2 eines Metallbandes 3 umfasst einen ortsfesten Unterbau 4. Dieser trägt zwei Paare von Lagerböcken 5 für Laufradachsen 6, auf denen zwei Paare von Laufrollen 7 drehbar gelagert sind. Je ein Paar von hintereinander angeordneten Laufrollen 7 dient zur Führung von u-förmigen Führungsschienen 8, die mit einem

Stützteil 9 für die Aufbringvorrichtung 1 verbunden sind. Sie sind so lang, dass sie gegenüber dem Stützteil 9 vorkragen. Der Unterbau 4 ist außerhalb des durch die Länge eines Haspeldorns 10 bestimmten Bandbereichs angeordnet, so dass die Aufbringvorrichtung 1 wahlweise außerhalb des Bandbereichs oder innerhalb des Bandbereichs vor dem Haspeldorn 10 verfahren werden kann. Bei Beendigung des Haspelvorgangs erreicht der Wickel 2 einen maximalen Außenumfang. Zu Beginn des Haspelvorgangs befindet sich ein Ausleger 11 zum Aufsprühen oder Auftragen des Kunststoffes mit der Aufbringvorrichtung 1 in der strichpunktiierten Position 11', um das **[0030]** Material oberflächennah auf das Metallband 3 aufzutragen, während er gegen Ende des Wickelvorgangs die Position 11" einnimmt.

[0031] Die Aufbringvorrichtung 1 ist gegenüber dem Stützteil 9 schwenkbar angeordnet, indem das Stützteil 9 mit einer Schwenkachse 12 für zwei Schwenkhebel 13 versehen ist, die gemeinsam durch einen hydraulischen Stellmotor 14 verschwenkt werden können, der über ein Lager 15 pendelnd an Stützlaschen 16 der Führungsschienen 8 festgelegt ist. Die Aufbringvorrichtung 1 ist über ein Laschenpaar 17 und einen Gelenkbolzen 18 an einem freien Ende der Schwenkhebel 13 gelenkig angeschlossen und stützt sich über ein Rollenpaar 19 an einer Kulissenführung 20 des Stützteils 9 ab.

[0032] Die Aufbringvorrichtung 1 umfasst eine von dem Laschenpaar 17 getragenen teleskopartige Stellvorrichtung 21, um den Ausleger 11 im geeigneten Abstand bezüglich der Oberfläche des Bandes 3 zu positionieren oder, um ihn, beispielsweise zu Reinigungszwecken, vorübergehend von dem Band Wickel 2 zu entfernen. Der Ausleger 11 enthält eine vorzugsweise austauschbare Kartusche zum Aufbringen des Auftragsmaterials, das vorzugsweise aus einer Düse 22 oder einer Mehrzahl von in Achsrichtung des Wickeldorns 10 nebeneinander angeordneten Düsen 22 aufgesprüht wird.

[0033] Über wenigstens einen Versorgungsschlauch 23 werden verschiedene Substanzen, die zur Herstellung des Auftragsmediums erforderlich sind, zugeführt, insbesondere auch in Verbindung mit einem unter Druck stehenden Gas, um die aufzutragende Substanz aus der Kartusche herauszudrücken. Zusätzlich kann ein (nicht dargestellter) Strahler in der Nähe der Düsen 22 vorgesehen sein, der das Aushärten des aufgetragenen Materials fördert.

[0034] Anstelle eines flüssigen, schaumförmigen oder viskosen Materials, insbesondere eines Kunststoffes, lässt sich auch ein Granulat, insbesondere in Verbindung mit einem Kunststoff oder einem Kleber, oder ein steppdeckenartiges Material, beispielsweise mit punktuell optimierten Teilkissenvolumina, in den Wickel 2 einbringen, um eine gleichmäßige Wickelstruktur zu erzielen. Je nach Bedarf bleiben die Kissen geschlossen, wobei sie wenigstens in bestimmten Bereichen mit geeigneten Materialien oder Medien gefüllt werden. Diese können dann unter bestimmten Druck- oder Temperaturbedingungen, insbesondere nach Beendigung des Wickelvorganges

aus den Kissen heraustreten.

[0035] Gemäß der Erfindung lässt sich auch der Einsatz einer (hier nur schematisch dargestellten) Andruckrolle 24 vorsehen, die in Umfangrichtung nach dem Einbringen des Schaumstoffs oder des Kissenmaterials oder des Granulats in den Wickel 2 angeordnet ist und den äußeren Umfang durch Zusammendrücken des eingebrachten Materials vergleichmäßigt.

Bezugszeichenliste

[0036]

1	Aufbringvorrichtung
2	Wickel
3	Band
3'	Position des Bandes 3
4	Unterbau
5	Lagerböcke
6	Laufrollachsen
7	Laufrollen
8	Führungsschienen
9	Stützteil
10	Haspeldorn
11	Ausleger
11'	Position des Auslegers 11
11"	Position des Auslegers 11
12	Schwenkachse
13	Schwenkhebel
14	Stellmotor
15	Lager
16	Stützlaschen
17	Laschenpaar
18	Gelenkbolzen
19	Rollenpaar
20	Kulissenführung
21	Stellvorrichtung
22	Düse
23	Versorgungsschlauch
24	Andruckrolle

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Aufhaspeln eines Bandes (3) mit veränderlicher Banddicke, insbesondere eines ebenen oder eines mit Konturen versehenen, eines flexibel gewalzten und/oder eines profilgewalzten Metallbandes, insbesondere aus Stahl, zu einem Wickel (2) mit einer Aufbringvorrichtung (1) zum Einbringen eines verformbaren Materials auf das aufzuhaspelnde Metallband (3), wobei die Aufbringvorrichtung (1) Mittel (11, 22) zur Erzeugung eines nachgiebigen, insbesondere eines elastischen Materials oder eines selbstquellenden oder aufschäumbaren Materials, und zum oberflächennahen Einbringen des Materials auf das Band (3) während des Wickelvorgangs umfasst,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Andruckvorrichtung, insbesondere eine Walze (24), angeordnet ist, die dazu geeignet ist, einen Anpressdruck auf den Wickel (2) auszuüben, um den Wickel unter Verformung des eingebrachten Materials zusammenzudrücken.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Material aufrakelbar oder aus Düsen (22) aufsprühbar oder aufspritzbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Breite der Aufbringvorrichtung (1) zum Aufbringen des Materials auf einen Wickel (2) eines Metallbandes (3) so ausgebildet ist, dass die Aufbringvorrichtung (1) sich über die gesamte Breite des Wickels (2) mit dem Metallband (3) oder wenigstens über einen Teil der Breite des Wickels (2), der nur die kritischen Zone mit verstärkten Unregelmäßigkeiten in der Wicklung des Metallbandes (3) überdeckt, erstreckt.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Material in Streifen auf den Wickel (2) auftragbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein Kunststoff aus einem Extruder auf den Wickel (2) aufbringbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Mittel (11, 22) so ausgebildet ist, dass ein damit auf das Band (3) aufzutragender Kunststoff als eine zusammenhängende Schicht oder als aus einer Mehrzahl von in Bandlaufrichtung nebeneinander liegenden Streifen auf dem Wickel (2) ausgebildet ist, die jeweils Luftpinschlüsse aufweisen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 2,

gekennzeichnet durch,

die Anordnung einer Messvorrichtung zur Messung der Banddicke des aufzuwickelnden Bandes (3), und einer Regeleinrichtung zur Regelung der Materialabgabe aus den Düsen (22), entsprechend der gemessenen Banddicke des Bandes (3).

8. Walzwerk zum Kalt- oder Warm-Einweg- oder Reversierwalzen eines Metallbandes (3) mit veränderlicher Banddicke, insbesondere eines ebenen oder eines mit Konturen versehenen, eines flexibel gewalzten und/oder eines profilgewalzten Metallbandes, insbesondere aus Stahl, mit einem Walzgerüst, das einen Walzensatz und ein Anstellsystem zur Ein-

stellung des Walzspaltes aufweist, einer dem Walzgerüst vorgeordneten Vorrichtung zum Abhaspeln des zu walzenden Metallbandes und einer dem Walzgerüst nachgeordneten Wickelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Regeleinrichtung zur Regelung der Drehzahl der Antriebe der beiden Wickelvorrichtungen mit einer übergeordneten Leitwerkregelung zur Kompensation oder Regelung der Massenflussänderungen des Walzbandes und der von diesen abhängigen Bandzuggeschwindigkeit sowie zur Regelung des Bandzuges vorhanden ist, insbesondere zu den Zeitpunkten, zu denen sich die Bandbeschleunigung bei einer Änderung des Banddickenprofils ändert.

9. Verfahren zum Aufhaspeln eines Metallbandes (3) mit veränderlicher Banddicke, insbesondere eines ebenen oder eines mit Konturen versehenen, eines flexibel gewalzten und/oder eines profilgewalzten Metallbandes, insbesondere aus Stahl, zu einem Wickel (2), bei dem während des Wickelns mit einer Aufbringvorrichtung (1) verformbares Material auf das auf den Wickel (2) aufzuhaspelnde Metallband (3) aufgebracht wird, wobei das verformbare Material aus Düsen oder mittels wenigstens einer Rakel auf die Oberfläche des Bandes (3) aufgebracht wird, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** mit einer Andruckvorrichtung, insbesondere einer Walze (24), ein Anpressdruck auf den Wickel (2) ausgeübt wird, und dabei der Wickel unter Verformung des eingebrachten Materials zusammenge-drückt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Material mit einer Dicke auf das Metallband (3) aufgetragen wird, die größer als die Dickenabweichung des Metallbandes (3) ist, und dass anschließend auf das jeweils oberste Ende des Wickels (2) eine Kraft, insbesondere mittels einer Walze (24), ausgeübt wird, um das Material derart zusammen-zudrücken, dass ein wenigstens im wesentlichen zylinderförmiger Verbundwickel (2) aus dem Metallband (3) und dem Material entsteht.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Material durch Zugabe eines Zusatzstoffes, kurz vor dem Aufbringen oder während des Aufbringens zum Aufquellen oder Aufschäumen gebracht wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Material unter Bestrahlung, insbesondere kurz vor dem Aufbringen oder während des Aufbrin-

gens, zum Aufquellen oder Aufschäumen und/oder zum Aushärten gebracht wird.

5 Claims

1. Device for coiling a strip (3) with variable strip thickness, preferably a flexible rolled and/or a profile-rolled metal strip which is planar or provided with contours, particularly of steel, to form a coil (2), with a coating device (1) for application of a deformable material to the metal strip (3) to be coiled, wherein the coating device (1), comprises means (11, 22) for producing a flexible, particularly a resilient, material or self-swelling or foamable material and for applying, near the surface, the material to the strip (3) during the coiling process, **characterised in that** a pressing device, particularly a roller (24), is arranged which is suitable for the purpose of exerting a pressing pressure on the coil (2) in order to compress the coil under deformation of the applied material.
2. Device according to claim 1, **characterised in that** the material can be applied by doctor blade or sprayed or squirted on from nozzles (22).
3. Device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the width of the coating device (1) for coating the material on a coil (2) of a metal strip (3) is constructed so that the coating device (1) extends over the entire width of the coil (2) with the metal strip (3) or at least over a part of the width of the coil (2), which covers only the critical zones with pronounced irregularities in the coiling of the metal strip (3).
4. Device according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the material can be coated on the coil (2) in strips.
5. Device according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** a plastics material can be coated on the coil (2) from an extruder.
6. Device according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the means (11, 12) are so constructed that a plastics material to be coated by the means on the strip (3) is formed as a cohesive layer or as a plurality of strips, which lie adjacent to one another in strip running direction, on the coil (2), which each have air inclusions.
7. Device according to claim 2, **characterised by** the arrangement of a measuring device for measuring the strip thickness of the strip (3) to be coiled and a regulating device for regulating the material output from the nozzles (22) in correspondence with the measured strip thickness of the strip (3).

8. Rolling mill for cold or hot unidirectional or reversing rolling of a metal strip (3) with variable strip thickness, particularly a flexible rolled and/or profile-rolled metal strip which is flat or provided with contours, particularly of steel, with a roll stand, which comprises a roll set and an adjusting system for setting the rolling gap, a device, which is upstream of the roll stand, for uncoiling the metal strip to be rolled and a coiling device, which is arranged downstream of the roll stand, according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** a regulating device for regulating the rotational speed of the drives of the two coiling devices with a superordinate control unit regulation for compensation for or regulation of the mass flow changes of the rolled strip and the strip tension speed dependent thereon as well as for regulation of the strip tension is present, particularly at the instants at which the strip acceleration changes when a change in the strip thickness profile occurs.
9. Method of coiling a metal strip (3) with variable strip thickness, particularly a flexible rolled and/or a profile-rolled metal strip which is flat or provided with contours, particularly of steel, to form a coil (2), in which during the coiling deformable material is coated by a coating device (1) on the metal strip (3) being coiled to form the coil (2), wherein the deformable material is coated on the surface of the strip (3) from nozzles or by means of at least one doctor blade, **characterised in that** a pressing pressure is exerted on the coil (2) by a pressing device, particularly a roller (24), and **in that** case the coil is compressed under deformation of the applied material.
10. Method according to claim 9, **characterised in that** the material is coated on the material strip (3) with a thickness which is greater than the thickness difference of the metal strip (3) and that subsequently a force is exerted, particularly by means of a roller (24), on the respective uppermost end of the coil (2) in order to so compress the material that an at least substantially cylindrical composite coil (2) of the metal strip (3) and the material arises.
11. Method according to claim 9 or 10, **characterised in that** the material is caused to swell up or foam up by addition of an additive shortly before the coating or during coating.
12. Method according to claim 11, **characterised in that** the material is caused to swell up or foam up and/or to harden under irradiation, particularly shortly before the coating and/or during the coating.

Revendications

1. Dispositif pour le bobinage d'un feuillard (3) possédant une épaisseur de feuillard variable, en particulier d'un feuillard métallique plat ou d'un feuillard métallique muni de contours, d'un feuillard métallique soumis à un laminage flexible et/ou soumis à un laminage profilé, en particulier en acier, en direction d'un enrouleur (2) muni d'un dispositif de réception (1) pour l'obtention d'une matière déformable sur le feuillard métallique (3) à bobiner, le dispositif de réception (1) comprenant des moyens (11, 22) pour obtenir une matière souple, en particulier une matière flexible, ou bien une matière gonflant d'elle-même ou apte à être transformée en mousse, et pour l'introduction, du type à proximité de la surface de la matière, sur le feuillard (3) au cours du processus d'enroulement, **caractérisé en ce qu'on** prévoit un dispositif de compression, en particulier un cylindre (24) qui est approprié pour exercer une pression de compression sur l'enrouleur (2), afin de comprimer l'enrouleur donnant lieu à une déformation de la matière introduite.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la matière peut être appliquée par raclage ou bien peut être appliquée par pulvérisation ou par injection à partir de buses (22).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la largeur du dispositif d'application (1) pour l'application de la matière sur un enrouleur (2) d'un feuillard métallique (3) est réalisée de telle sorte que le dispositif d'application (1) s'étend sur toute la largeur de l'enrouleur (2) comprenant le feuillard métallique (3) ou au moins sur une partie de la largeur de l'enrouleur (2) qui ne recouvre que les zones critiques présentant des irrégularités marquées lors de l'enroulement du feuillard métallique (3).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la matière peut être appliquée par bandes sur l'enrouleur (2).
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'on peut appliquer une matière synthétique à partir d'une extrudeuse sur l'enrouleur (2).
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les moyens (11, 22) sont réalisés de telle sorte qu'une matière synthétique à appliquer de la sorte sur le feuillard (3) est réalisée sous la forme d'une couche cohésive ou sous la forme d'une multitude de bandes disposées les unes à côté des autres dans la direction de défilement du feuillard sur l'enrouleur (2), qui présentent respectivement des inclusions d'air.

7. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé par** l'agencement d'un dispositif de mesure pour mesurer la tension de la matière.

rer l'épaisseur du feuillard à enrouler (3) et d'un mécanisme de réglage pour régler la sortie de la matière à partir des buses (2), en fonction de l'épaisseur mesurée du feuillard (3).

8. Laminoir pour le laminage unidirectionnel ou alternatif à froid ou à chaud d'un feuillard métallique (3) possédant une épaisseur variable, en particulier d'un feuillard métallique plat ou d'un feuillard métallique muni de contours, d'un feuillard métallique soumis à un laminage flexible et/ou soumis à un laminage profilé, en particulier en acier, comprenant une cage de laminoir et un système de réglage pour régler l'emprise, un dispositif monté en amont de la cage de laminoir pour le débobinage du feuillard métallique à laminer et un dispositif d'enroulement disposé en aval de la cage de laminoir, selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'on** prévoit un mécanisme de réglage pour régler la vitesse de rotation d'entraînement des deux dispositifs d'enroulement, comprenant un réglage de compensation supérieur pour compenser ou régler les modifications du débit massique du feuillard et de la vitesse d'étirage du feuillard qui en dépend, ainsi que pour régler l'étirage du feuillard, en particulier aux moments auxquels la vitesse du feuillard se modifie lors d'une modification du profil de l'épaisseur du feuillard. 5 10 15 20 25
9. Procédé pour le bobinage d'un feuillard métallique (3) possédant une épaisseur de feuillard variable, en particulier d'un feuillard métallique plat ou d'un feuillard métallique muni de contours, d'un feuillard métallique soumis à un laminage flexible et/ou soumis à un laminage profilé, en particulier en acier, en direction d'un enrouleur (2), dans lequel, au cours de l'enroulement, une matière déformable est appliquée avec un dispositif d'application sur le feuillard métallique (3) à bobiner sur l'enrouleur (2), la matière déformable étant appliquée à partir de buses ou au moyen d'une racle sur la surface du feuillard (3), **caractérisé en ce que**, avec un dispositif de compression, en particulier un cylindre (24), on exerce une pression de compression sur l'enrouleur (2) et on comprime en l'occurrence l'enrouleur donnant lieu à une déformation de la matière introduite. 30 35 40 45
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'on** applique la matière sur le feuillard métallique (3) avec une épaisseur qui est supérieure à la déviation de pression du feuillard métallique (3), et **en ce qu'ensuite**, on exerce sur l'extrémité supérieure respective de l'enrouleur (2), une force, en particulier au moyen d'un cylindre (24), pour comprimer la matière de telle sorte que l'on obtienne un enroulement composite de configuration au moins essentiellement cylindrique (2) à partir du feuillard métallique (3) et de la matière. 50 55

11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** la matière est appliquée par addition d'un additif, peu avant l'application ou au cours de l'application, à des fins de gonflement ou de transformation en mousse.

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'on** applique la matière par exposition à un rayonnement, peu avant l'application ou au cours de l'application, à des fins de gonflement ou de transformation en mousse et/ou de durcissement.

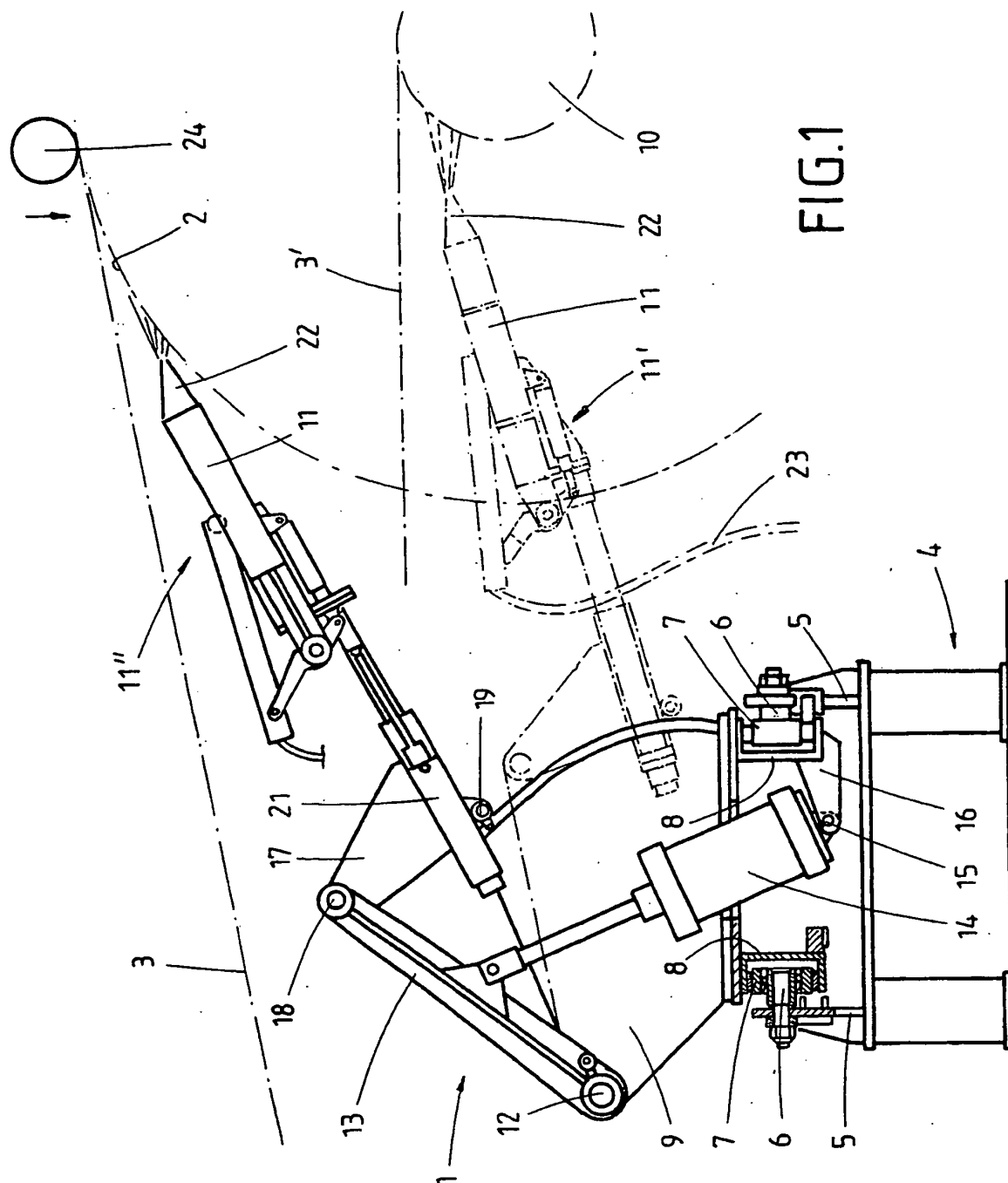


FIG. 1

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

- US 4298633 A [0002]
- DE 8006563 U1 [0005]
- EP 0166795 B1 [0007]
- DE 19831882 A1 [0009]
- DE 19962754 A1 [0010]
- EP 1074317 A2 [0011]