



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.08.2020 Patentblatt 2020/35

(51) Int Cl.:
B21B 1/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20158420.8**

(22) Anmeldetag: **20.02.2020**

(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

(72) Erfinder:
• **Noé, Andreas**
47647 Kerken (DE)
• **Moos, Christoph**
46419 Isselburg (DE)

(74) Vertreter: **Andrejewski - Honke**
Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
An der Reichsbank 8
45127 Essen (DE)

(30) Priorität: **20.02.2019 DE 102019104302**

(71) Anmelder: **BWG BERGWERK- UND WALZWERK-MASCHINENBAU GMBH**
47051 Duisburg (DE)

(54) **ANLAGE UND VERFAHREN ZUR TEXTURIERUNG DER OBERFLÄCHE EINES METALLBANDES**

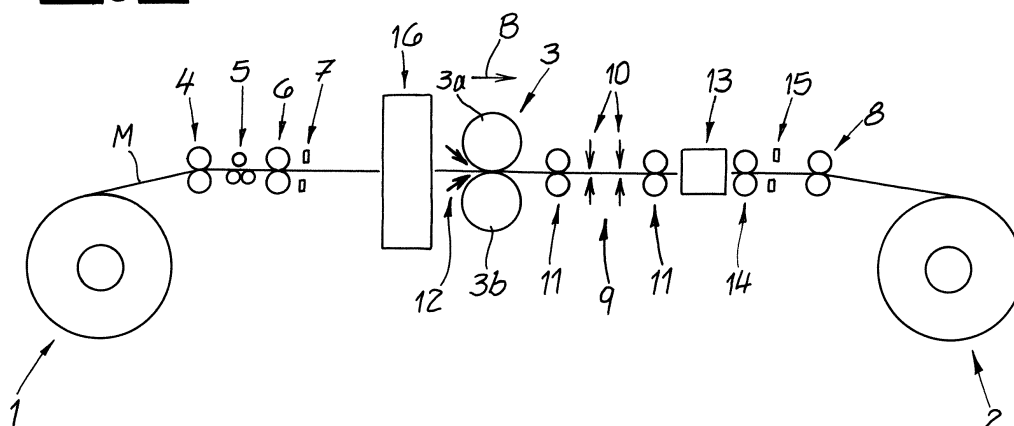
(57) Die Erfindung betrifft eine Anlage zum Texturieren zumindest einer Oberfläche eines Metallbandes (M) im Wege des Dressierens, mit zumindest

- einer Abwickelvorrichtung (1) zum Abwickeln des Metallbandes (M),
- einem Dressiergerüst (3) mit zumindest einer oberen Dressierwalze (3a) und einer unteren Dressierwalze (3b), von denen eine oder beide mit einer Oberflächen-texturierung versehen sind,
- einer Aufwickelvorrichtung (2) zum Aufwickeln des texturierten Metallbandes (M),

- einer vor dem Dressiergerüst (3) oder im Bereich des Dressiergerüsts (3) angeordneten Auftragsvorrichtung (12), mit der ein Walzmedium zur Bildung eines Fluidfilms auf das Metallband (M) und/oder auf die Walzen (3a, 3b) aufbringbar ist,

Die Anlage ist **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Dressiergerüst (3) und der Aufwickelrichtung (2) eine Bandreinigungsvorrichtung (9) angeordnet ist, mit der nach dem Dressieren auf dem Band (M) verbleibendes Walzmedium entfernt wird.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage zum Texturieren der Oberfläche eines Metallbandes im Wege des Dressierens, mit zumindest

- einer Abwickelvorrichtung zum Abwickeln des Metallbandes (von einem Coil),
- einem Dressiergerüst mit zumindest einer oberen Dressierwalze und zumindest einer unteren Dressierwalze, von denen eine oder beide mit einer Oberflächentexturierung versehen sind,
- einer Aufwickelvorrichtung zum Aufwickeln des texturierten Metallbandes (auf einen Coil bzw. zu einem Coil),
- einer vor dem Dressiergerüst oder im Bereich des Dressiergerüsts angeordneten Auftragsvorrichtung, mit der ein Walzmedium (zur Bildung eines Fluidfilms) auf das Band und/oder die Dressierwalze bzw. die Dressierwalzen aufbringbar ist.

[0002] Mit einer solchen Anlage lassen sich die Oberflächen eines Metallbandes mit Hilfe einer Texturierung und folglich Oberflächentexturierung (das heißt Oberflächenprägung) versehen, das heißt in das Metallband wird gezielt im Wege des Dressierens und folglich des Walzens eine Oberflächenrauheit eingebracht, indem die Texturierung der Walzen (Dressierwalzen) im Dressiergerüst auf das Metallband bzw. dessen Oberflächen übertragen wird. Metallband meint im Rahmen der Erfindung bevorzugt ein Metallband mit einer Dicke von 0,5 mm bis 6,5 mm, z. B. 0,7 mm bis 4 mm. Bei dem Metallband kann es sich besonders bevorzugt um ein Metallband aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung handeln. Durch das Einbringen einer Oberflächentextur wird die Oberflächenrauheit des gewalzten Bandes vergrößert. Dieses erfolgt z. B. um die Haftung des Metallbandes für nach dem Prozess aufzubringende Lacke oder dergleichen zu verbessern, z. B. bei Bändern aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen für Automobilanwendungen. Üblicherweise erfolgt dieses Texturieren bei Aluminiumbändern im Wege des Kaltwalzens. Es ist aber auch bereits bekannt, dass Texturieren im Wege des Dressierwalzens in einer Dressieranlage bzw. Dressierlinie durchzuführen, wobei die Oberflächentextur der Walzen zu einem gewissen Grad auf die Bandoberfläche übertragen wird. Je höher die spezifische Walzkraft (das heißt die Walzkraft je Millimeter Bandbreite) ist bzw. je höher die plastische Bandverlängerung durch das Dressieren (das heißt der Dressiergrad) ist, desto höher ist der Übertragungsgrad. Beim Dressieren ist es erforderlich bzw. vorteilhaft, mit konstanter Walzkraft bzw. konstantem Dressiergrad bei geregelten Bandzugkräften zu arbeiten, um eine möglichst gleichmäßige Texturierung über die Bandlänge zu erhalten. Die Bandzugkräfte wer-

den vom Abwickler und dem Aufwickler erzeugt. Die Texturierung der Walzen lässt sich durch verschiedene Verfahren herstellen, z. B. als EDT-Texturierung (Electron-Discharge-Texture) oder alternativ auch als EBT-Texturierung (Electron-Beam-Texture) oder als SBT-Texturierung (Shot-Blast-Texture). Die Metallbänder, die in der Anlage mit der Oberflächentexturierung versehen werden, werden z. B. durch Walzen hergestellt. Solche gewalzten Metallbänder haben in der Regel auf der Oberfläche Oxide und Schmutzpartikel sowie einen Rest-Walzölfilm, der auf den Herstellungsprozess des Metallbandes zurückgeht. Derartige Partikel können beim Texturieren im Wege des Dressierwalzens an den Dressierwalzen haften bleiben. Dieses kann zu einem Partikelauflauf auf den Walzen führen. Beim Dressierwalzen bzw. Texturieren kann dieses zu unerwünschten Abdrücken auf dem Band führen, die eine Vermarktung des Bandes unmöglich machen und damit die Wirtschaftlichkeit des Prozesses erheblich beeinträchtigen. Um einen derartigen Partikelauflauf an den Walzen des Dressiergerüsts zu vermeiden, wird mit einer Auftragsvorrichtung, die vor dem Dressiergerüst oder im Bereich des Dressiergerüsts angeordnet ist, ein Walzmedium auf das Band und/oder auf die Walzen aufgebracht, z. B. aufgesprüht. Ein solches Walzmedium beeinflusst die Reibungsverhältnisse im Walzspalt und bildet ein Trennmittel (zwischen Band und Walze), so dass die erwähnten störenden Partikel die Texturierung der Walzen und folglich die Walzenstrukturen nicht so schnell zusetzen können. Damit wird das Risiko einer Beeinträchtigung des Prozesses durch die erwähnten, störenden Partikel deutlich reduziert.

[0003] Die Texturierung von Metallbändern durch das Dressieren unter Einsatz eines geeigneten Walzmediums hat sich in der Praxis grundsätzlich bewährt.

[0004] Eine Anlage zum Texturieren der Oberfläche eines Metallbandes ist z. B. aus der DE 10 2017 110 413 B4 bekannt. Darin wird vorgeschlagen, für mindestens eine der Arbeitswalzen des Dressiergerüsts eine Reinigungsvorrichtung vorzusehen, welche Mittel aufweist, mit denen die Walzenoberfläche während des Walzens zumindest partiell in Kontakt mit mindestens einem bandförmigen Vliesstoff gebracht werden kann. Damit soll die Oberfläche der Arbeitswalzen auf einfache Weise gereinigt und der Walzabrieb auf den Arbeitswalzen von der Walzenoberfläche entfernt werden.

[0005] Das Texturieren der Oberfläche von Metallbändern wird auch in der WO 2017/095923 A1 beschrieben. Dort wird vorgeschlagen, mit einem sehr niedrigen Dressiergrad bzw. einer sehr niedrigen Reduzierung von weniger als 1 % zu arbeiten und damit eine Oberflächenrauigkeit auf dem Band in einer Größenordnung von etwa 1 µm bis 5 µm zu erzeugen. Damit soll die Möglichkeit bestehen, vor der Texturierung auf die Zugabe eines Walzmediums zu verzichten. Insofern wird gemäß WO 2017/095923 A1 auch eine Bandreinigung zum Entfernen von Walzmedium vor dem Dressieren vorgeschlagen. Optional soll nach dem Dressieren eine weitere Bandreinigung erfolgen.

[0006] Ausgehend von dem vorbekannten Stand der Technik liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, eine Anlage zu schaffen, die bei einfachem und kompakten Aufbau in wirtschaftlicher Weise das Texturieren eines Metallbandes ermöglicht, welches sich insbesondere in einwandfreier Weise weiterverarbeiten lässt. Außerdem soll ein entsprechendes Verfahren geschaffen werden.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung bei einer gattungsgemäßen Anlage der eingangs beschriebenen Art, dass zwischen dem Dressiergerüst und der Aufwickleinrichtung eine Bandreinigungsvorrichtung angeordnet ist, mit der nach dem Dressieren auf dem Band verbleibendes Walzmedium entfernt wird. Entfernen des Walzmediums meint im Rahmen der Erfindung nicht nur ein vollständiges Entfernen, sondern auch ein teilweises Entfernen und folglich ein Reduzieren des Walzmediums.

[0008] Die Erfindung geht dabei von der grundsätzlich bekannten Erkenntnis aus, dass es grundsätzlich vorteilhaft ist, zur Vermeidung eines Partikelaufbaus an den Walzen einlaufseitig ein Walzmedium auf das Band und/oder auf die Walzen aufzubringen und dass der im Stand der Technik vorgeschlagene Verzicht auf den Einsatz eines Walzmediums nicht zu befriedigenden Ergebnissen führt. Darüber hinaus hat die Erfindung erkannt, dass ein durch den Einsatz von Walzmedium auf dem Band nach dem Dressieren verbleibender Fluidfilm bzw. Restfluidfilm bei der Weiterverarbeitung der texturierten Bänder zu Problemen führen kann, und zwar insbesondere bei der thermischen Behandlung solcher Bänder, z. B. im Wege des Glühens. Wird das Band z. B. anschließend gegläht, z. B. nach dem Aufwickeln in Coilform oder in einer kontinuierlichen Glühlinie, so kann es zu unerwünschten Oberflächenverfärbungen des Metallbandes kommen, die mit dem verbleibenden Fluidfilm zusammenhängen. So kann hinter dem Dressiergerüst insbesondere an den Bandrändern ein höherer Fluidfilm verbleiben. Z. B. kann der Restfluidfilm in der Bandmitte bei lediglich 30 mg/m² liegen, jedoch an den Bandrändern deutlich größer sein kann, z. B. bei 300 mg/m² liegen. Dieses würde bei einem anschließenden Glühen zu unerwünschten Oberflächenverfärbungen an den Bandrändern führen. Die Ausbildung eines derart hohen Restfluidfilms, insbesondere an den Bandrändern, wird erfindungsgemäß in sehr einfacher Weise durch eine Bandreinigung vermieden, die nach dem Dressieren und folglich nach dem Texturieren und vor dem Aufwickeln erfolgt. Die dem Dressieren nachgeordnete Bandreinigung ermöglicht folglich den grundsätzlich vorteilhaften Einsatz eines Walzmediums mit den entsprechenden Vorteilen und ohne dass die in der Praxis beim Einsatz von Walzmedien bislang beobachteten Probleme auftreten.

[0009] Als Walzmedium kommen bevorzugt die aus dem Stand der Technik bekannten Walzöle zum Einsatz. Alternativ können jedoch auch Walzmedien anderer Art mit schmierender Wirkung verwendet werden, die den

gewünschten trennenden Effekt zwischen Band und Walze erzeugen und folglich als Trennmittel dienen bzw. einen Trennfilm zwischen Band und Walze erzeugen. So können z. B. auch (aromatische) Lösemittel eingesetzt werden. Alternativ kommen auch Emulsionen auf Basis eines Walzöls, z. B. wasserbasierte Walzölemulsionen zum Einsatz. Schließlich können auch Gemische der beschriebenen Stoffe eingesetzt werden, z. B. ein Gemisch aus einem Walzöl und einem (aromatischen) Lösemittel. Stets soll es sich um ein (schmierendes) Walzmedium handeln, das im Walzspalt einen Trennfilm zwischen Band und Walze und damit (in gewissem Maße) eine Trennung von Band und Walze realisiert.

[0010] Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung mit besonderer Bedeutung ist - im Kombination mit der beschriebenen Bandreinigung besonders bevorzugt vorgesehen, dass zwischen der Abwickelvorrichtung und dem Dressiergerüst ein Bandverbinder (das heißt eine Bandverbindungsanordnung) angeordnet ist, mit der der Bandanfang eines von der Abwickelvorrichtung abgewickelten Bandes mit dem Bandende eines auf der Aufwickelvorrichtung aufgewickelten Metallbandes verbindbar ist, und zwar bevor der Bandanfang und das Bandende das Dressiergerüst durchlaufen. Bei der konstruktiven Ausgestaltung des Bandverbinders kann auf bekannte Ausführungsformen zurückgegriffen werden. So kann der Bandverbinder z. B. als Stanzverbinder bzw. Heftstanzmaschine ausgebildet sein. Alternativ kann ein Clinchverbinder verwendet werden und folglich ein Bandverbinder, in dem das Metallband durch Clinchen (Durchsetzfügen) verbunden wird. Optional kann der Bandverbinder auch als Schweißmaschine bzw. mit einer Schweißmaschine ausgebildet sein.

[0011] Dabei geht die Erfindung von der Erkenntnis aus, dass das Einfädeln des Bandanfangs in die Reinigungsvorrichtung in der Praxis zu Problem führen kann, und zwar insbesondere bei dünneren und restkrümmungsbehafteten Bändern. Um eine betriebssichere Produktion zu gewährleisten wird folglich vor dem Dressiergerüst das Bandende des vorangegangenen Bundes mit dem Bandanfang des nachfolgenden Bundes verbunden, so dass sich Bandende einerseits und Bandanfang andererseits einfach und betriebssicher durch die Bandreinigung transportieren lassen, ohne dass jeweils erneut der Bandanfang des nächsten Coils in die Bandreinigung eingefädelt werden muss. Der Einsatz des Bandverbinders steht folglich erfindungsgemäß in direktem Zusammenhang mit der eingesetzten Bandreinigungsvorrichtung. Besonders bevorzugt wird ein solcher Bandverbinder eingesetzt, wenn die Bandreinigungsvorrichtung als Hochdruckspritzeinrichtung ausgeführt ist, die bevorzugt mit Heißwasser betrieben wird. Eine solche Hochdruckspritzeinrichtung lässt sich sehr kompakt bauen, so dass sich die Anlage insgesamt durch kompakte Bauweise auszeichnet. Bei einer solchen kompakten Hochdruckspritzeinrichtung kann das Einfädeln eines Metallbandes besonders störanfällig sein, so dass sich bei einer solchen Bandreinigungsvorrichtung der

Einsatz eines vorgeordneten Bandverbinders in besonderem Maße auszeichnet.

[0012] Ein kompakter Aufbau einer solchen Anlage hat unter anderem den Vorteil, dass möglichst wenig Bandlänge durch das Ein- oder Ausfädeln verloren geht.

[0013] Grundsätzlich liegt es jedoch alternativ ebenso im Rahmen der Erfindung, Bandreinigungsvorrichtungen anderer Bauart einzusetzen, z. B. eine Bandreinigungsvorrichtung als Spritzeinrichtung oder als Taucheinrichtung. Als Reinigungsmedium kann bei der erfindungsgemäßen Bandreinigungsvorrichtung Wasser eingesetzt werden, z. B. Heißwasser. Alternativ können auch Reinigungsmittel auf Wasserbasis bzw. mit zugesetzten Reinigungsmitteln verwendet werden, z. B. Wasser mit Tensiden oder alkalische oder saure Reinigungsmittel. Grundsätzlich ist auch eine elektrolytische Reinigung denkbar. Besonders bevorzugt wird jedoch die sehr kompakte bauende Hochdruckspritzeinrichtung verwendet. Eine solche Hochdruckspritzeinrichtung hat insbesondere bei schnelllaufenden Anlagen und folglich Anlagen mit hoher Produktionskapazität Vorteile. Die erwähnten Alternativen benötigen demgegenüber eine gewisse Behandlungslänge, die einen gewissen Behandlungszeitraum und in einer gewissen Verweilzeit von einigen Sekunden bei maximaler Geschwindigkeit entspricht sowie einer zusätzlichen Länge für ein nachgeschaltetes Spülen mit Wasser, um die Rückstände des Reinigungsmittels aus der Bandoberfläche zu beseitigen. Solche Reinigungen bauen wesentlich länger. Bei einer Bandgeschwindigkeit von maximal 300 m/min bzw. 5 m/s und einer Verweildauer von 3 sek entspricht dies einer Reinigungsstrecke von 15 m. Für das anschließende dreifache Spülen mit je 1 sek Verweildauer folgen weitere 15 m Spülstrecke, so dass die Gesamtlänge der Reinigung mehr als 30 m beträgt. Mit Hilfe einer Hochdruckreinigung für die gleiche Anwendung kann eine Baulänge auf weniger als 15 m reduziert werden. Eine solche kurze Baulänge führt zu weniger Bandlänge an den Enden eines Bundes, die nicht korrekt dressiert wurden (mit Haspelzug). Das verbessert den Gutbandanteil am Bund und verringert die Schrottlänge. Eine Hochdruckspritzeinrichtung als Bandreinigungsvorrichtung wird insbesondere bei Anlagen mit hoher Produktionsleistung, d. h. bei schnelllaufenden Anlagen verwendet. Bei Anlagen mit niedrigeren Produktionsleistungen, die langsamer betrieben werden, können auch die alternativ erwähnten Bandreinigungsvorrichtungen eingesetzt werden.

[0014] Das Entfernen des Walzmediums mit Hilfe der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung umfasst nicht nur das vollständige Entfernen des Walzmediums bzw. des Fluidfilms, sondern Entfernen meint auch das (teilweise) Entfernen bis auf einen Restfluidfilm mit einer vorgegebenen Dicke von z. B. weniger als 50 mg/m², vorzugsweise weniger als 30 mg/m², bevorzugt weniger als 20 mg/m² des Walzmediums, wobei sich diese Angaben auf die einzelne Bandoberfläche und folglich bei einer beidseitigen Beaufschlagung auf jede einzelne Bandoberfläche beziehen.

[0015] In bevorzugter Weiterbildung ist hinter der Bandreinigung ein Trockner zum Trocknen des gereinigten Bandes angeordnet. Mit diesem Trockner wird nach dem Reinigen die Restfeuchte abgetrocknet. Als Bandtrockner wird bevorzugt ein Trockner mit Hochdruck-Luftstrahlen verwendet, der mit Warmluft oder Heißluft betrieben wird. Auch dieses führt zu einer besonders kompakten Bauweise.

[0016] Wie bereits beschrieben wird erfindungsgemäß mit einem Auftrag von einem Walzmedium vor dem Dressieren bzw. während des Dressierens gearbeitet, das heißt das Walzmedium wird auf das Metallband und/oder die Walze bzw. die Walzen aufgebracht, und zwar bevorzugt auf die Bandoberseite und/oder die obere Walze und/oder auf die Bandunterseite und/oder die untere Walze. Dabei kann auf grundsätzlich bekannte Auftragsvorrichtungen zurückgegriffen werden. So besteht die Möglichkeit, eine Auftragsvorrichtung einlaufseitig im Bereich des Walzspaltes auf der Bandoberseite und/oder Bandunterseite vorzusehen. Eine solche Auftragsvorrichtung kann z. B. als Sprühhvorrichtung ausgebildet sein, mit der das Walzmedium auf das Band bzw. die jeweilige Bandoberfläche und/oder auf die jeweilige Walze aufgesprüht wird.

[0017] Es besteht optional die Möglichkeit, solche Auftragsvorrichtungen in gewissem Abstand vor dem Walzgerüst vorzusehen, so dass lediglich das Band (z. B. eine Bandoberfläche oder beide Bandoberflächen) unmittelbar mit dem Walzmedium beaufschlagt, z. B. besprüht werden.

[0018] Alternativ wird vorgeschlagen, eine Bandvorreinigung vor dem Dressiergerüst und folglich zwischen Abwickelvorrichtung und Dressiergerüst vorzusehen, wobei eine solche Bandvorreinigung nicht mit Wasser, sondern ebenfalls mit einem Walzmedium (z. B. Walzöl oder Lösemittel bzw. einem Gemisch aus beidem) ausgeführt sein kann. Diesem Vorschlag liegt die Überlegung zugrunde, dass es vorteilhaft ist, wenn das in das Dressiergerüst einlaufende Band schon verhältnismäßig sauber ist, damit das Risiko von Partikelanhaftungen auf den Dressierwalzen verringert wird. Damit werden nicht nur das Band und die Walzen mit Walzöl besprüht, um das Risiko eines Anhaftens von Partikeln zu verringern, sondern es ist bevorzugt auch eine kurze, aus einer Spritzzone bestehende Bandvorreinigung vorgesehen, in der das Band mit sauberem Walzmedium (z. B. Walzöl) vorgereinigt wird. In diesem Fall kann das Besprühen der Bandoberfläche mit dem Walzmedium und/oder ein Besprühen der Walzen mit einem Walzmedium gegebenenfalls entfallen, da bereits über diese Bandvorreinigung eine Beaufschlagung mit einem Walzmedium erfolgt und folglich ein ausreichender Trennfilm realisiert wird, der jedoch erfindungsgemäß durch die dem Dressiergerüst nachgeordnete Bandreinigung entfernt bzw. in erforderlichem Maß reduziert wird.

[0019] Die Erfindung betrifft im Übrigen nicht nur eine Anlage der beschriebenen Art, sondern auch ein Verfahren zum Texturieren der Oberfläche bzw. der Oberflä-

chen eines Metallbandes im Wege des Dressierens, und zwar bevorzugt mit der beschriebenen Anlage bzw. Vorrichtung. Bei diesem Verfahren wird das Metallband von der Abwickereinheit abgewickelt, durch das Dressiergerüst hindurchgeführt und dabei texturiert und anschließend das texturierte Metallband in der Aufwickelvorrichtung (zu einem Coil) aufgewickelt. Dabei wird das Metallband vor dem Dressieren und/oder während des Dressierens mit einem Walzmedium (unter Bildung eines Trennfilms auf dem Metallband bzw. zwischen Metallband und Walze) beaufschlagt. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Walzmedium bzw. der Trennfilm hinter dem Dressiergerüst und vor dem Aufwickeln mit der Reinigungseinrichtung entfernt wird bzw. auf ein sehr geringes Maß reduziert wird, so dass insbesondere Oberflächenverfärbungen im Zuge eines nachfolgenden Glühens vermieden werden. In einer Weiterbildung dieses Verfahrens wird der Bandanfang des abzuwickelnden Coils mit einer Bandverbindungseinrichtung mit dem Bandende des vorangegangenen aufgewickelten Coils verbunden. Im Übrigen erfolgt in der beschriebenen Weise bevorzugt ein Trocknen des Bandes nach der Reinigung und folglich zwischen der Bandreinigungsvorrichtung und der Aufwickleinrichtung.

[0020] Die (maximale) spezifische Walzkraft des Dressiergerüsts beträgt bevorzugt zumindest 4 kN pro Millimeter Bandbreite, besonders bevorzugt zumindest 5 kN pro Millimeter Bandbreite.

[0021] Der Dressiergrad liegt bevorzugt in einem Bereich von 0,5 % bis 5 %, besonders bevorzugt von 1 % bis 4 %.

[0022] Die Abprägung der Walzenrauheit auf das Band beträgt bevorzugt zumindest 70 %, besonders bevorzugt zumindest 80 %.

[0023] Als Metallbänder werden bevorzugt Metallbänder mit einer Banddicke von 0,5 mm bis 6,5 mm, z. B. 0,7 mm bis 4 mm eingesetzt.

[0024] Die Entfernung des Walzmediums mit Hilfe der Bandreinigung erfolgt bevorzugt mit der Maßgabe, dass der Restfluidfilm nach der Bandreinigung maximal 30 mg/m² (auf einer Bandoberfläche bzw. auf jeder Bandoberfläche) bevorzugt maximal 20 mg/m² beträgt.

[0025] Das Dressiergerüst ist z. B. als Duo-Dressiergerüst mit einer oberen Texturierwalze bzw. Prägwalze und einer unteren Texturierwalze bzw. Prägwalze ausgebildet. Alternativ kann jedoch als Dressiergerüst auch ein Quatro-Walzgerüst oder ein Sexto-Walzgerüst eingesetzt werden.

[0026] Die Hochdruckspritzeinrichtung kann z. B. mit einem Spritzdruck von zumindest 20 bar, bevorzugt einem Spritzdruck von zumindest 50 bar ausgeführt werden.

[0027] Optional kann in die erfindungsgemäße Anlage eine Besäumschere integriert werden, z. B. zwischen Abwickelteil und Dressiergerüst und/oder zwischen Dressiergerüst und Aufwickelteil. Auf diese Option wird im Rahmen der Figurenbeschreibung eingegangen.

[0028] Die erfindungsgemäße Anlage kann im Übrigen

als Anlage ausgebildet sein, die ausschließlich der Texturierung des Metallbandes dient, so dass ein nichttexturiertes Metallband texturiert und anschließend als aufgewickeltes, texturiertes Metallband in Coilform für eine Weiterverarbeitung zur Verfügung steht. In einer solchen Anlage wird das Metallband folglich nach dem Texturieren ohne eine (zusätzliche) Wärmebehandlung aufgewickelt, sodass eine Wärmebehandlung des Coils z. B. in einer separaten Anlage durchgeführt wird.

[0029] Nach einem weiteren Vorschlag kann die erfindungsgemäße Anlage, in der das Metallband, insbesondere aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, texturiert wird, jedoch auch zusätzlich einem anderen Zweck dienen, so dass zusätzlich andere Behandlungsschritte möglich sind, die mit in die Anlage bzw. Linie integriert werden. So kann die Anlage z. B. auch als Anlage für eine Wärmebehandlung des Metallbandes, insbesondere Aluminiumbandes, mit integriertem Dressiergerüst und folglich integrierter Texturierungsvorrichtung ausgebildet sein. Es kann sich z. B. um eine (Aluminium-)Glühlinie mit integriertem Glühofen bzw. Wärmebehandlungsteil einerseits und Dressiergerüst (für die Texturierung) andererseits handeln. Das Dressiergerüst mit der nachgeordneten Bandreinigungsvorrichtung können folglich in eine Glühlinie mit grundsätzlich bekanntem Aufbau integriert werden. In diesem Fall ist dann insbesondere eine Wärmebehandlungseinrichtung, z. B. ein Glühofen, hinter der Bandreinigung (und gegebenenfalls hinter einem Trockner) vorgesehen, und zwar insbesondere für eine Wärmebehandlung von Bändern aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung. Sofern es bei einer solchen Anlage nicht auf die besonders kompakte Bauweise ankommt, können alternativ zu einer Hochdruckreinigungseinrichtung auch die Bandreinigungsvorrichtungen anderer Bauart eingesetzt werden. Auch bei einer solchen Vorrichtung kann jedoch eine Bandvorreinigung vor dem Dressieren im Sinne einer kurzen Spritzreinigung mit Walzöl bzw. einem Lösemittel oder einem Gemisch aus beiden sinnvoll sein. Die Anlage bzw. Glühlinie kann mit Bandspeichern für einen kontinuierlichen Banddurchlauf ausgestaltet sein, wobei das Dressiergerüst (mit nachgeschalteter Bandreinigung) dann sowohl im Einlaufteil als auch im Konteil angeordnet sein kann.

[0030] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert, wobei diese Zeichnungen lediglich Ausführungsbeispiel darstellen. Es zeigen:

Fig. 1 eine Anlage zum Texturieren der Oberflächen eines Metallbandes nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Anlage zum Texturieren der Oberflächen eines Metallbandes in einer ersten Ausführungsform, und

Fig. 3 eine erfindungsgemäße Anlage in einer abgewandelten, zweiten Ausführungsform.

[0031] In den Figuren sind unterschiedliche Ausführungsformen einer Anlage zum Texturieren der Oberflächen eines Metallbandes, z. B. eines Aluminiumbandes für die Automobilindustrie, im Wege des Dressierwalzens dargestellt. Der grundsätzliche Aufbau einer solchen Anlage soll anhand von Fig. 1 erläutert werden, die eine aus dem Stand der Technik bekannte Anlage in schematisch vereinfachter Darstellung zeigt. Die Anlage weist an einem Ende (eingangsseitig) eine Abwickelvorrichtung 1 zum Abwickeln des Metallbandes M von einem Coil und am anderen Ende (ausgangsseitig) eine Aufwickelvorrichtung 2 zum Aufwickeln des Metallbandes M auf. Zwischen der Abwickelvorrichtung 1 und der Aufwickelvorrichtung 2 ist ein Dressiergerüst 3 angeordnet, welches in der dargestellten Ausführungsform beispielhaft als Duogerüst mit einer oberen Dressierwalze 3a und einer unteren Dressierwalze 3b ausgebildet ist. Diese Dressierwalzen 3a, 3b sind jeweils mit einer Oberflächentexturierung versehen. Im Zuge des Durchlaufs des Metallbandes in der Bandlaufrichtung B wird die Texturierung der Walzen 3a, 3b auf das Metallband übertragen und folglich abgeprägt. In Fig. 1 ist im Übrigen erkennbar, dass der Abwickelvorrichtung 1 z. B. zunächst ein Umlenktreiber 4 und eine Richtmaschine 5 sowie ein weiterer Treiber 6 nachgeordnet sein können. Dabei ist in der Fig. 1 angedeutet, dass die Richtmaschine 5 lediglich optional im Eingriff mit dem Metallband steht. Ferner kann eine Querteilschere 7 vorgesehen sein. Schließlich besteht optional die Möglichkeit, dass vor dem Dressiergerüst, z. B. vor oder hinter der Querteilschere 7 eine Besäumschere zum Besäumen der Bandkanten angeordnet ist. Diese ist nicht dargestellt. In Bandlaufrichtung B hinter dem Dressiergerüst 3 ist ein weiterer Treiber 8 (z. B. Umlenktreiber) vorgesehen, bevor das Metallband M, und zwar das texturierte Metallband im Aufwickelteil 2 zu einem Coil aufgewickelt wird. In der Praxis ist es üblich, zur Vermeidung eines Partikelaufbaus an den Walzen 3a, 3b das Band und/oder die Walzen mit einem Walzmedium, z. B. mit Walzöl, zu beaufschlagen. Dazu können in der Praxis Sprühhvorrichtungen vor dem Dressiergerüst oder im Bereich des Dressiergerüsts vorgesehen sein. Diese sind in Fig. 1 nicht dargestellt.

[0032] Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer solchen Anlage. Diese unterscheidet sich von der aus dem Stand der Technik nach Fig. 1 bekannten Anlage insbesondere dadurch, dass hinter dem Dressiergerüst 3 und folglich zwischen Dressiergerüst 3 und Aufwickelvorrichtung 2 zumindest eine Bandreinigungsvorrichtung 9 angeordnet ist, mit der nach dem Dressieren das auf dem Metallband M verbliebene bzw. verbleibende Walzmedium entfernt wird. Eine solche Bandreinigungsvorrichtung 9 weist im Ausführungsbeispiel ein oder mehrere Reinigungsaggregate 10 auf, z. B. Spritzdüsen, die in den Figuren lediglich angedeutet sind. Vor und/oder hinter den Reinigungsaggregaten 10 können eine oder mehrere Abquetschvorrichtungen 11 angeordnet sein, die jeweils von einem Walzenpaar mit Walzen mit gummierten Oberflächen gebildet werden.

Im Übrigen sind in Fig. 2 die bereits erwähnten Auftragsvorrichtungen 12 dargestellt, mit denen eingangsseitig das für den Prozess wichtige Walzmedium auf das Metallband M und/oder auf die Walzen 3a, 3b aufgebracht wird. Dieses Walzmedium bzw. der dadurch auf dem Metallband entstehende Fluidfilm wird mit Hilfe der Reinigungsvorrichtung 9 nach dem Dressieren bzw. Texturieren entfernt oder zumindest erheblich reduziert. Dieses hat erfindungsgemäß den Vorteil, dass die bei dem gegebenenfalls anschließend durchzuführenden Glühen des Metallbandes entstehenden Verfärbungen vermieden werden.

[0033] Der Reinigungsvorrichtung 9 ist bevorzugt ein Trockner 13 nachgeordnet. Daran können sich gegebenenfalls ein weiterer Treiber 14 und eine Querteilschere 15 sowie der bereits im Zusammenhang mit Fig. 1 erwähnte Umlenktreiber 8 anschließen, bevor das Metallband in der Aufwickelvorrichtung 2 zu einem Coil aufgewickelt wird.

[0034] Die Reinigungsvorrichtung 9 ist bevorzugt als kompakte Hochdruckspritzeinrichtung ausgeführt, die z. B. mit Heißwasser arbeitet und folglich als Hochdruckheißwasserreinigung ausgebildet ist. Sie arbeitet z. B. mit einem maximalen Spritzdruck von zumindest 20 bar, bevorzugt zumindest 50 bar. Mit der Reinigungsvorrichtung lässt sich der Restfluidfilm nach der Bandreinigung entfernen, das heißt auf maximal 30 mg/m² je Bandseite, bevorzugt maximal 20 mg/m² reduzieren.

[0035] Ferner ist in Fig. 2 erkennbar, dass in dem dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel zwischen der Abwickelvorrichtung 1 und dem Dressiergerüst 3 ein Bandverbinder 16 vorgesehen ist. Mit diesem Bandverbinder lässt sich nach einem Coilwechsel im Abwickelteil 1 der Bandanfang des neuen Coils mit dem Bandende des vorangelaufenen Coils im Aufwickelteil 2 verbinden, bevor der Bandanfang bzw. das Bandende durch das Dressiergerüst und insbesondere durch die Reinigungsvorrichtung 9 laufen. Dieses hat den großen Vorteil, dass auf ein aufwendiges Einfädeln des Bandanfangs durch die Reinigungsvorrichtung 9 verzichtet werden kann, denn insbesondere bei den kompakt bauenden Hochdruckspritzeinrichtungen kann das Einfädeln durch die Reinigungsvorrichtung in der Praxis Probleme bereiten. Dem Bandverbinder 16 kommt folglich erfindungsgemäß besondere Bedeutung in Kombination mit der Reinigungsvorrichtung 9 zu.

[0036] Die in Fig. 3 dargestellte abgewandelte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von den in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform dadurch, dass vor dem Dressiergerüst und folglich zwischen Abwickelteil 1 und Dressiergerüst 3 eine zusätzliche Bandvorreinigung 17 angeordnet ist. Diese kann z. B. ebenfalls als Spritzeinrichtung ausgebildet sein, mit der ebenfalls ein Walzmedium, z. B. Walzöl, zum Reinigen verwendet wird. Ergänzend können wiederum die dargestellten Abquetschwalzen 18 vorgesehen sein. Mit einer solchen Vorreinigung (die jedoch nicht mit Wasser, sondern mit einem Walzmedium erfolgt) können Partikel und Verun-

reinigungen vor dem Einlaufen in das Dressiergerüst entfernt werden. Zugleich kann damit das Walzmedium aufgebracht und folglich ein ausreichender Fluidfilm erzeugt werden. Insofern kann bei dieser Ausführungsform nach Fig. 3 gegebenenfalls auf die dargestellten Auftragsvorrichtungen 12 verzichtet werden.

[0037] Insgesamt zeigen die Figuren eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, bei der die Anlage ausschließlich der Texturierung des Metallbandes dient, d. h. die texturierten Metallbänder werden - abgesehen von der anschließenden Reinigung und der optionalen Trocknung - keiner weiteren Behandlung und insbesondere keiner vorgeordneten oder nachgeordneten Wärmebehandlung in der Texturieranlage unterzogen. Die texturierten Bänder stehen anschließend in Coilform für eine Weiterverarbeitung zur Verfügung.

[0038] Optional kann die Texturiervorrichtung jedoch auch Teil einer Wärmebehandlungslinie, z. B. Glühlinie für Aluminiumbänder, sein. Eine solche Ausführungsform ist in den Figuren nicht dargestellt. Die Wärmebehandlungseinrichtung, z. B. der Glühofen, ist jedoch in einem solchen Fall bevorzugt dem Dressiergerüst und folglich der Texturiervorrichtung nachgeordnet.

Patentansprüche

1. Anlage zum Texturieren zumindest einer Oberfläche eines Metallbandes (M), insbesondere aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, im Wege des Dressierens, mit zumindest

- einer Abwickelvorrichtung (1) zum Abwickeln des Metallbandes (M),
- einem Dressiergerüst (3) mit zumindest einer oberen Dressierwalze (3a) und einer unteren Dressierwalze (3b), von denen eine oder beide mit einer Oberflächentexturierung versehen sind,
- einer Aufwickelvorrichtung (2) zum Aufwickeln des texturierten Metallbandes (M),
- einer vor dem Dressiergerüst (3) oder im Bereich des Dressiergerüsts (3) angeordneten Auftragsvorrichtung (12), mit der ein Walzmedium auf das Metallband (M) und/oder auf die Walzen (3a, 3b) aufbringbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Dressiergerüst (3) und der Aufwickelrichtung (2) eine Bandreinigungsvorrichtung (9) angeordnet ist, mit der nach dem Dressieren auf dem Band (M) verbleibendes Walzmedium entfernt wird.

2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Abwickelvorrichtung (1) und dem Dressiergerüst (3) ein Bandverbinder (16) angeordnet ist, mit dem der Bandanfang eines von der Abwickelvorrichtung (1) abzuwickelnden Metallban-

des (M) mit dem Bandende eines auf der Aufwickelrichtung (2) aufgewickelten Metallbandes (M) verbindbar ist.

3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bandreinigungsvorrichtung (9) als Hochdruckreinigungsvorrichtung ausgebildet ist, die z. B. mit einem Spritzdruck von zumindest 20 bar, vorzugsweise zumindest 50 bar, betreibbar ist.
4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Bandlaufrichtung (B) hinter der Bandreinigungsvorrichtung (9) ein Trockner (13) zum Trocknen des gereinigten Metallbandes (M) angeordnet ist, z. B. ein Trockner mit Lufrakeln.
5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auftragsvorrichtung (12) für das Walzmedium als Sprühhvorrichtung ausgebildet ist, mit der das Walzmedium auf das Band (M) und/oder auf die Walzen (3a, 3b) sprühbar ist, z. B. im Bereich des Walzspaltes.
6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auftragsvorrichtung für das Walzmedium als vor dem Dressiergerüst angeordnete Vorreinigungseinrichtung (17) ausgebildet ist, die z. B. als Spritzreinigungsvorrichtung ausgebildet ist.
7. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, in der Ausführungsform als thermische Bandbehandlungseinrichtung, z. B. als Glühlinie, mit integriertem Dressiergerüst (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** hinter der Bandreinigungsvorrichtung (9) eine Wärmebehandlungseinrichtung, z. B. ein Glühofen, angeordnet ist.
8. Verfahren zum Texturieren eine Oberfläche oder beider Oberflächen eines Metallbandes (M), insbesondere aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, im Wege des Dressierens, mit einer Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Metallband (M) von der Abwickelrichtung (1) abgewickelt, durch das Dressiergerüst (3) hindurchgeführt und dabei texturiert und anschließend das texturierte Metallband in der Aufwickelvorrichtung (2) aufgewickelt wird, wobei das Metallband (M) vor dem Dressiergerüst (3) oder im Bereich des Dressiergerüsts (3) mit einem Walzmedium unter Bildung eines Fluidfilms beaufschlagt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Walzmedium hinter dem Dressiergerüst (3) vor dem Aufwickeln mit der Reinigungsvorrichtung (9) entfernt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bandanfang eines Metallbandes

(M) vor dem Hindurchführen durch die Bandreinigungsvorrichtung (9) und bevorzugt vor dem Hindurchführen durch das Dressiergerüst (3) mit dem Bandende eines zuvor behandelten Metallbandes (M) verbunden wird.

5

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metallband (M) nach der Reinigung getrocknet wird.

10

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Reinigungsmedium in der Reinigungsvorrichtung (9) Wasser z. B. Heißwasser, oder ein auf Wasser basierendes Reinigungsmittel verwendet wird.

15

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der Reinigungsvorrichtung (9) der Fluidfilm bzw. Trennfilm derart entfernt wird, dass ein Restfilm mit einer Restdicke von weniger als 30 mg/m^2 des Walzmediums, bevorzugt weniger als 20 mg/m^2 des Walzmediums auf der jeweiligen Bandoberfläche verbleibt.

20

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dressiergrad des Dressiergerüsts 0,5 % bis 5 %, vorzugsweise 1 % bis 4 % beträgt.

25

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abprägung der Texturierung bzw. der Walzenrauheit von den Dressierwalzen (3a, 3b) auf das Metallband zumindest 70 %, bevorzugt zumindest 80 % beträgt.

30

35

40

45

50

55

Fig. 1
Stand der Technik

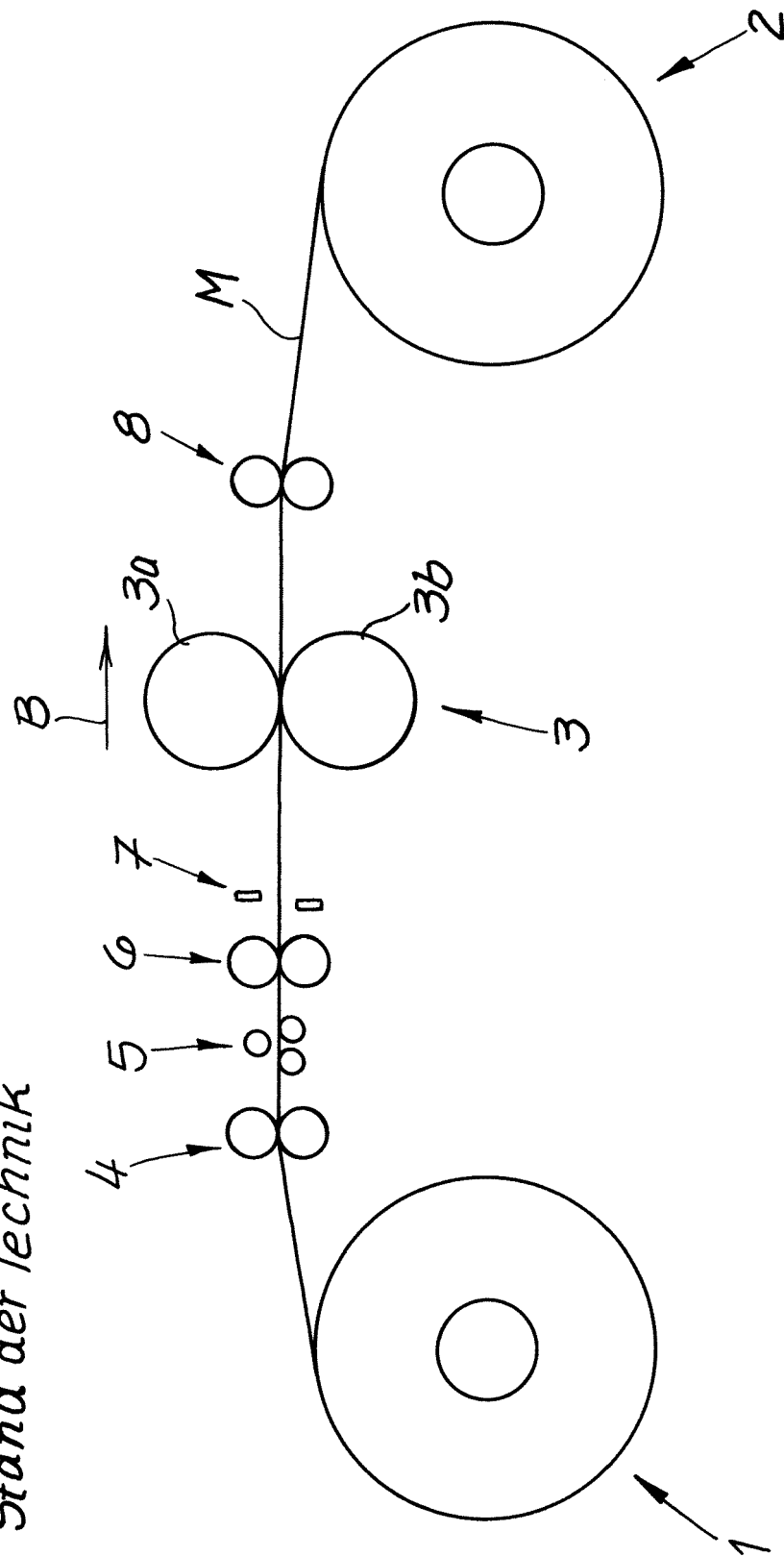
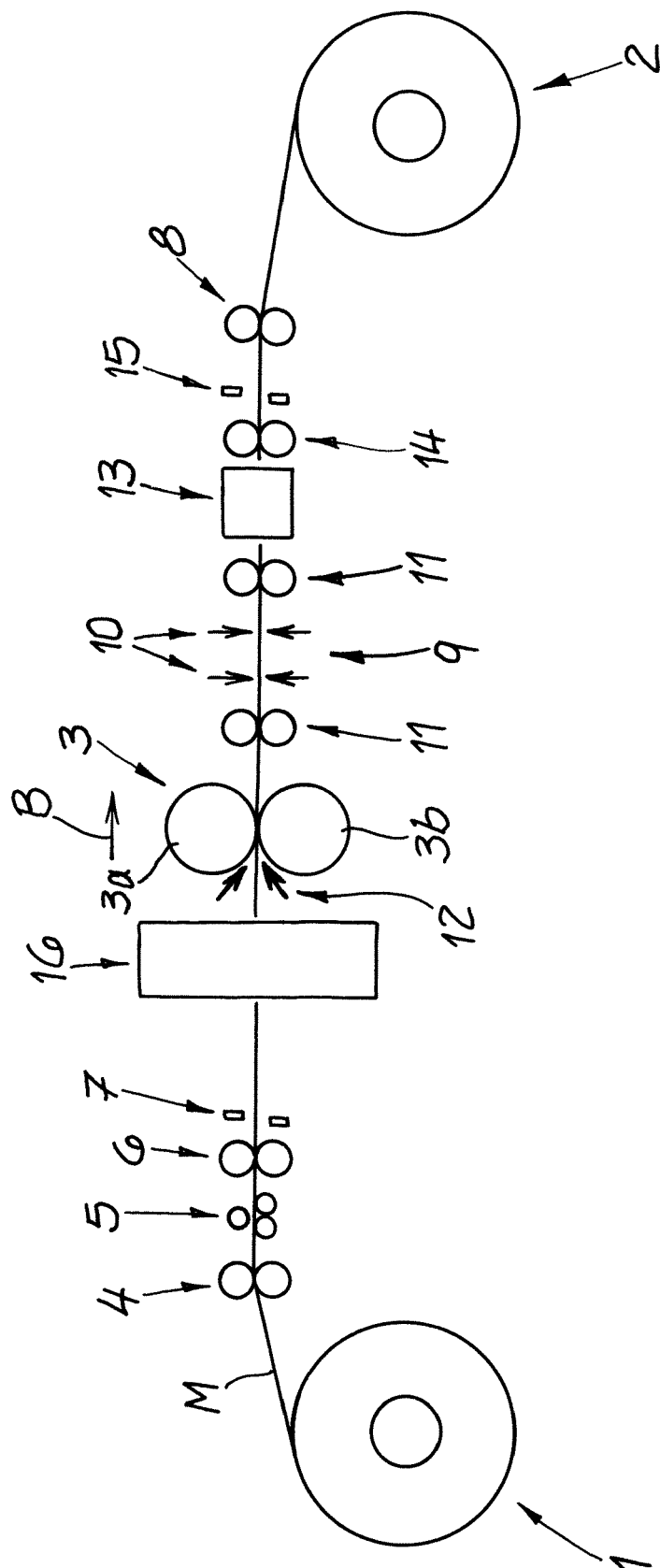
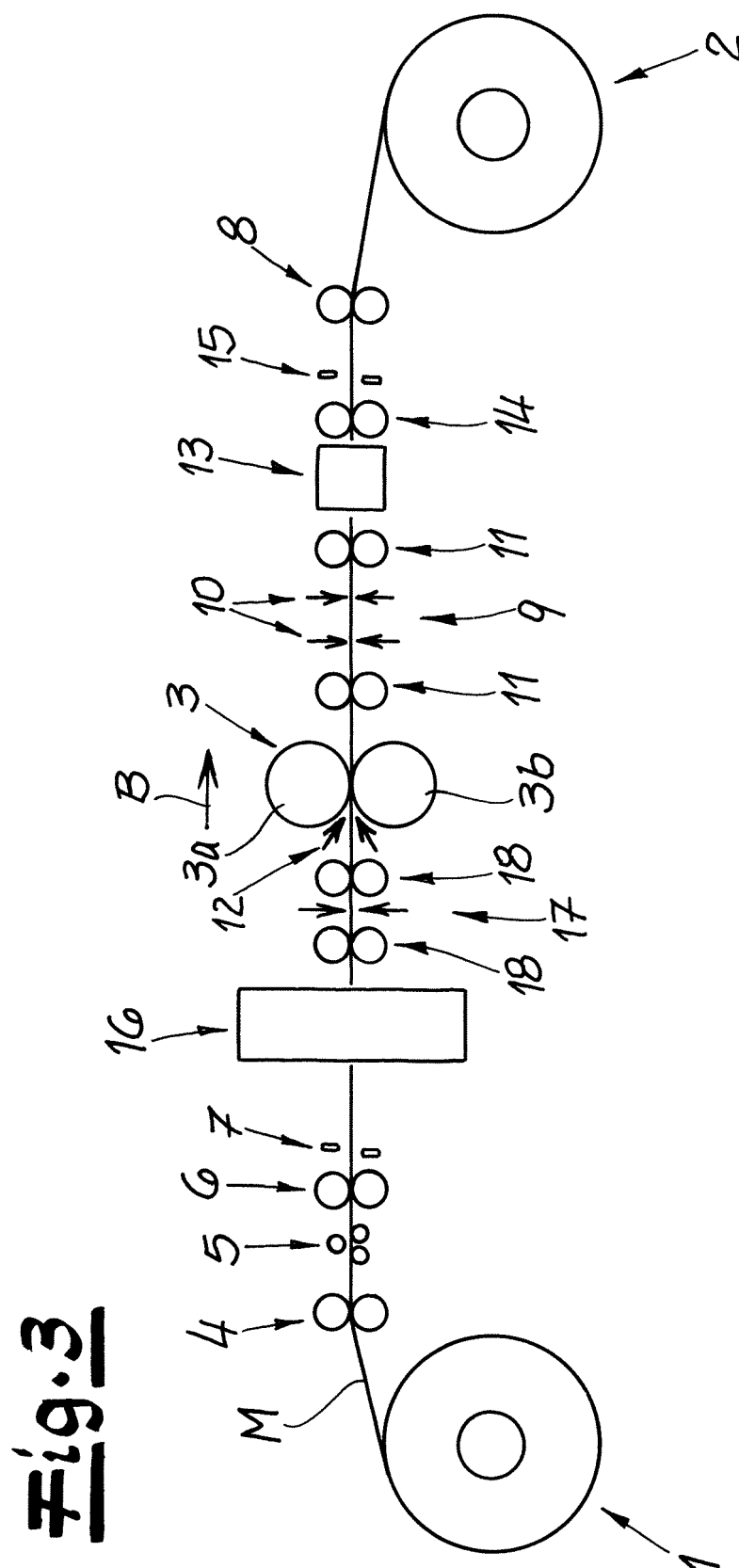


Fig. 2







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 20 15 8420

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	CN 107 309 272 A (CHINA NAT HEAVY MACH RES INST) 3. November 2017 (2017-11-03)	1,3-6,8, 10-14	INV. B21B1/22
Y	* Zusammenfassung; Abbildung 1 *	2,7,9	

Y	DE 44 39 000 A1 (BWG BERGWERK WALZWERK [DE]) 15. Mai 1996 (1996-05-15)	2,9	
	* Spalte 2, Zeile 60 - Zeile 64; Abbildung 1 *		

Y	DE 197 50 780 A1 (MANNESMANN AG [DE]) 20. Mai 1999 (1999-05-20)	7	
	* Spalte 3, Zeile 6 - Zeile 8 *		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. Juli 2020	Prüfer Frisch, Ulrich
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 15 8420

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.

08-07-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 107309272 A	03-11-2017	KEINE	
DE 4439000 A1	15-05-1996	KEINE	
DE 19750780 A1	20-05-1999	BR 9804760 A	03-11-1999
		CA 2253096 A1	10-05-1999
		DE 19750780 A1	20-05-1999
		US 5964115 A	12-10-1999

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 102017110413 B4 [0004]
- WO 2017095923 A1 [0005]