



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.11.2018 Patentblatt 2018/46

(51) Int Cl.:
B21B 28/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18170392.7**

(22) Anmeldetag: **02.05.2018**

(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

(30) Priorität: **12.05.2017 DE 102017110413**

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

(72) Erfinder:
• **NITZSCHE, Dr. Gernot**
53340 Meckenheim (DE)
• **KARHAUSEN, Dr. Kai-Friedrich**
53121 Bonn (DE)
• **SEIFERTH, Dr. Oliver**
51143 Köln (DE)
• **HIRSCHMANN, Frank**
41334 Nettetal (DE)

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

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM PRÄGEWALZEN MIT INTEGRIERTER WALZENREINIGUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Prägewalzen von Metallbändern, insbesondere Metallbändern bestehend aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, aufweisend ein Walzgerüst mit mindestens einem Arbeitswalzenpaar, mit welchem das Metallband kaltgewalzt werden kann sowie ein Verfahren zum Prägewalzen von Metallbändern, vorzugsweise Metallbändern bestehend aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung unter Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die Aufgabe, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Prägewalzen von Metallbändern, vorzugsweise Metallbändern bestehend aus Aluminium oder ei-

ner Aluminiumlegierung vorzuschlagen, mit welcher bzw. mit welchem Prägewalzen im Hinblick auf die Stabilität und Güte der Abprägung der Walzentopografie deutlich verbessert werden kann, wird durch eine Vorrichtung zum Kaltwalzen von Metallbändern dadurch gelöst, dass für mindestens eine der Arbeitswalzen mindestens eines Arbeitswalzenpaares eine Reinigungsvorrichtung vorgesehen ist, welche Mittel aufweist, mit welchen die Walzenoberfläche während des Walzens zumindest partiell in Kontakt mit mindestens einem bandförmigen Vliesstoff gebracht werden kann.

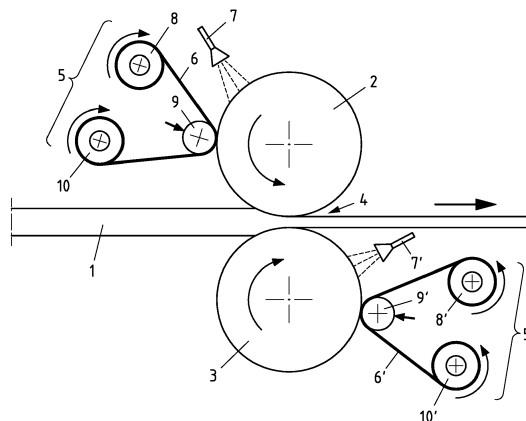


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Prägewalzen von Metallbändern, insbesondere Metallbändern bestehend aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, aufweisend ein Walzgerüst mit mindestens einem Arbeitswalzenpaar, mit welchem das Metallband kaltgewalzt werden kann sowie ein Verfahren zum Prägewalzen von Metallbändern, vorzugsweise Metallbändern bestehend aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung unter Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0002] Das Prägewalzen von Aluminiumbändern wird unter Verwendung von Walzgerüsten, welche mindestens ein Arbeitswalzenpaar aufweisen, durchgeführt. Arbeitswalzen werden paarweise beispielsweise in einem Duo-Walzgerüst, Quarto-Walzgerüst oder auch Sexto-Walzgerüst eingesetzt. Beim Prägewalzen wird die Oberflächentopografie der Arbeitswalzen grundsätzlich auf die Oberfläche des zu walzenden Metallguts, beispielsweise auf Metallbänder bestehend aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, übertragen. Gegenüber dem konventionellen Kaltwalzen, das zum Ziel hat hohe Dickenabnahmen einzustellen, also mit hohen Abwalzgraden, welche vorzugsweise oberhalb von 20 % liegen, Bänder zu walzen, wird beim Prägewalzen mit deutlich geringeren Stichabnahmen gearbeitet. Ziel des Prägewalzens ist es, die Oberflächentopografie der Arbeitswalzen exakt und möglichst ohne Streckung der Strukturen auf die Metallbänder, vorzugsweise Aluminium- oder Aluminiumlegierungsbänder abzuprägen.

[0003] Typische Oberflächentopografien, welche für das Prägewalzen verwendet werden, stellen mit dem EDT- (Electron-Discharge-Texture), EBT- (Electron-Beam-Texture), SBT- (Shot-Blast-Texture) Verfahren hergestellte oder lasertexturierte Walzenoberflächen dar. Aber auch nach dem Topocrom-Verfahren hergestellte Walzenoberflächen, bei welchem die Oberflächenstrukturen durch galvanisches Aufbringen von Chrom auf die Walzenoberfläche erhalten werden oder durch das Aufbringen von Chrom gehärtet sind, werden beim Prägewalzen verwendet.

[0004] Problematisch beim Prägewalzen ist, dass sich die im Vergleich zum konventionellen Walzen deutlich raueren Walzenoberflächen mit Aluminiumabrieb, beispielsweise mit feinem Flitter aus Aluminiumoxiden zusetzen und damit ein genaues Abprägen der Topografie auf der Bandoberfläche mit verschmutzten Walzenoberflächen nicht mehr erfolgen kann. Um dies zu verhindern, werden Prägewalzstiche unter Einsatz eines Walzmediums, beispielsweise eines Walzöls oder eines in einer Lösung befindlichen Schmierstoffes (z. B. wasserbasierte Walzemulsion) durchgeführt. Durch den Einsatz der Walzmedien kann durch Beeinflussung der Reibungsverhältnisse im Walzspalt eine Trennung von Band und Walze erreicht werden, sodass die Walzenstrukturen sich durch Abrieb nicht so schnell zusetzen können und eine höhere Konstanz in der Abprägung erreicht wird. Je

dicker der Walzölfilm zwischen Prägewalze und Band ist, desto schlechter ist jedoch die Abprägung der Walzentopografie auf das Band. Um den hydrodynamischen Walzöleinzug und damit die Dicke des Ölfilms in Grenzen zu halten, werden Prägewalzstiche mit gegenüber dem konventionellen Kaltwalzen geringeren Walzgeschwindigkeiten durchgeführt. Vor dem Walzspalt liegt dabei ein ausreichend hohes Ölangebot vor, das über Schmierbänke und -düsen auf das Band bzw. in den Walzspalt-Einlauf aufgebracht wird. Es muss insofern ein Kompromiss zwischen der Stabilität der Topografie der Arbeitswalze und der Güte der Abprägung gefunden werden, um einen stabilen Produktionsprozess zu gewährleisten.

[0005] Daneben kann auch die Walzenoberfläche, bei für das Prägewalzen von Aluminiumbändern vorgesehene Arbeitswalzen durch eine Hartverchromung in Bezug auf deren Affinität zur Aufnahme von Aluminiumabrieb verbessert werden. Diese Maßnahme ist allerdings relativ kostenintensiv und führt alleine nicht zu befriedigenden Ergebnissen. Alternativ dazu sind auch Reinigungssysteme bekannt, welche zum Reinigen der Arbeitswalzen beim Warmwalzen oder zur Reinigung der Stützwalzen beim Folienwalzen verwendet werden. Diese Reinigungsmedien enthalten überwiegend abrasive Schleifmittel oder Fluide und führen zu einem nicht gewünschten Abtrag der Walzentopografie. Problematisch ist dabei auch das Einbringen der Reinigungsmedien und der entfernten Flitter in die Walzmedien des Walzprozesses. Die Reinigungsmedien beeinflussen üblicherweise die eingesetzten Walzmedien negativ in ihrer Schmierwirkung, so dass sich der Eintrag von Reinigungsmedien in die Walzmedien negativ auf die Walzleistung der Arbeitswalzen auswirkt.

[0006] Das US-Patent US 4,653,303 beschreibt beispielsweise ein kombiniertes Reinigen und Beaufschlagen der Arbeitswalzen mit einem Walzöl, wobei die Oberflächen der Arbeitswalzen mittels Bürsten gereinigt werden. Die gesamte Bürst- und Schmiereinheit muss aufwendig gegenüber der Walze abgekapselt und abgedichtet werden, um nicht zu viel Walzöl und den Bürstenabrieb auf die Walze zu bringen.

[0007] Aus der europäischen Patentanmeldung EP 0 385 097 A2 ist ein Verfahren zum Dressierwalzen von Stählen bekannt, bei welchem mittels Sprühdüsen oder einer Sprühleiste ein oberflächenaktives Mittel zur Reinigung der Dressierwalzen auf die Walzenoberfläche aufgesprüht wird. Hier bestehen die oben beschriebenen Probleme in Bezug auf den notwendigen Einsatz eines Walzmediums im Walzprozess.

[0008] Die Verwendung eines Vliesstoffs zur Reinigung einer Walze eines Superkalenders für die Druckindustrie ist aus dem US-Patent US 4,953,252 bekannt. Walzen eines Superkalenders sind aber in keiner Weise mit Arbeitswalzen eines Kaltwalzgerüsts vergleichbar und weisen insbesondere völlig andere Oberflächentopografien auf. Zudem wird mittels Kalenderwalzen keine Umformung in das Gut eingebracht, so dass der Belastungsfall und die Art und Menge des Abriebs sich grund-

sätzlich vom Prägewalzen von Metallbändern unterscheiden.

[0009] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Prägewalzen von Metallbändern, vorzugsweise Metallbändern bestehend aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung vorzuschlagen, mit welcher bzw. mit welchem das Prägewalzen im Hinblick auf die Stabilität und die Güte der Abprägung der Walzentopografie deutlich verbessert werden kann.

[0010] Gemäß einer ersten Lehre der vorliegenden Erfindung wird die oben aufgezeigte Aufgabe für eine Vorrichtung zum Prägewalzen von Metallbändern dadurch gelöst, dass für mindestens eine der Arbeitswalzen mindestens eines Arbeitswalzenpaares eine Reinigungsvorrichtung vorgesehen ist, welche Mittel aufweist, mit welchen die Walzenoberfläche während des Walzens zumindest partiell in Kontakt mit mindestens einem bandförmigen Vliesstoff gebracht werden kann.

[0011] Es wurde herausgefunden, dass durch in Kontakt bringen des bandförmigen Vliesstoffs mit der Walzenoberfläche die Oberfläche der Arbeitswalzen auf einfache Weise gereinigt werden kann und der Walzabrieb auf den Arbeitswalzen von der Walzenoberfläche entfernt werden kann. Damit steht ein einfacher Reinigungsprozess zur Verfügung, welcher zu einem konstanten Abprägeverhalten der Arbeitswalzenoberfläche führt. Insbesondere kann die Walzenoberfläche auch auf einfache Weise während des Walzens vom Walzabrieb des Aluminiumbandes befreit werden und ein verbessertes Abprägeverhalten der Walzenoberfläche beim Abprägen der Oberflächentopografie auf das Metallband, insbesondere Aluminium- oder Aluminiumlegierungsband gewährleistet werden.

[0012] Als Vliesstoffe werden im Allgemeinen Gebilde aus Fasern begrenzter Länge, Endlosfasern oder geschnittenen Garnen jeglicher Art und jeglichen Ursprungs verstanden, die zu einem Vlies zusammengefügt und miteinander verbunden worden sind. Vliesstoffe werden unter anderem zur Bereitstellung von Reinigungsmitteln verwendet, z.B. für die Bereitstellung mehrfach verwendbarer Reinigungstücher. Für die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung werden bevorzugt abriebfeste Vliesstoffe verwendet, um den Einfluss des Vliesstoffs auf den Reinigungsprozess zu minimieren.

[0013] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen der Vorrichtung zum Prägewalzen kann dadurch bereitgestellt werden, dass mindestens eine Arbeitswalze des mindestens einen Arbeitswalzenpaares eine spezifische Oberflächentopografie für ein Prägewalzen von Metallbändern, insbesondere Metallbändern aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, aufweist. Als bevorzugte spezifische Oberflächentopografien für ein Prägewalzen von Metallbändern werden beispielsweise nach dem EDT-, EBT-, SBT-Verfahren oder nach dem Topocrom-Verfahren hergestellte Oberflächen aber auch lasertexturierte Oberflächentopografien verwendet. Diese Walzenoberflächen zeichnen sich dadurch

aus, dass sie eine vergleichsweise hohe mittlere Rauheit R_a von beispielsweise 1 - 5 μm aufweisen und damit anfällig für das Ablagern von Walzabrieb während des Walzens sind. Es hat sich gezeigt, dass der Kontakt der Walzenoberfläche mit mindestens einem bandförmigen Vliesstoff dazu führt, dass der Vliesstoff die Abriebpartikel auch aus den Vertiefungen der Walzenoberflächentopografie entfernen kann und damit zu einer deutlichen Verbesserung der Abprägung während des Walzprägens führt. Insbesondere weist die mindestens eine Arbeitswalze dann eine verlängerte Standzeit auf.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist für beide Arbeitswalzen des mindestens einen Arbeitswalzenpaares eine Reinigungsvorrichtung vorgesehen, sodass auf einfache Weise die Oberflächentopografien der eingesetzten Arbeitswalzen auf beiden Seiten des Metallbandes, vorzugsweise des Aluminium- oder Aluminiumlegierungsbandes, abgeprägt werden können.

[0015] Weist die Reinigungsvorrichtung mindestens eine Anpressrolle auf, mit welcher der Vliesstoff gegen die Walzenoberfläche der mindestens einen Arbeitswalze gepresst werden kann, besteht die Möglichkeit, während des Walzens die Walzenoberfläche kontinuierlich zu reinigen und die Walzenoberfläche durch Rotation der Anpressrolle mit einem sauberen Bereich des bandförmigen Vliesstoffs in Kontakt zu bringen. Vorzugsweise wird der Vliesstoff dabei mit einer kontrollierten Relativgeschwindigkeit gegenüber der Walze verfahren. Die Reinigung kann durch kontinuierlichen Vorschub des Vliesstoffs im Prozess erfolgen. Alternativ kann der Vorschub des Vliesstoffes, beispielsweise abhängig vom Verschmutzungsgrad, auch diskontinuierlich erfolgen.

[0016] Weist die Reinigungsvorrichtung gemäß einer weiteren Ausgestaltung Mittel zum Abwickeln und Bereitstellen mindestens eines bandförmigen Vliesstoffs für die mindestens eine Anpressrolle auf, so besteht die Möglichkeit, ausreichend Vliesstoff während des Walzvorgangs der Walzvorrichtung zur Reinigung der Walzenoberfläche auf einfache Weise zuzuführen.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die Reinigungsvorrichtung Mittel zum Aufwickeln mindestens eines bandförmigen Vliesstoffs nach dem Kontakt mit der Walzenoberfläche auf, sodass die bereits benutzten Bereiche des Vliesstoffs aufgewickelt und auf kontrollierte Weise abgeführt werden können.

[0018] Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn Mittel zur Beaufschlagung der Walzenoberfläche mit einem Walzmedium vorgesehen sind, mit welchen das Walzmedium direkt auf die Walzenoberfläche oder auf den mindestens einen Vliesstoff aufgetragen werden kann. Beim Auftragen des Walzmediums auf die Walzenoberfläche wird dieser in Umfangsrichtung bevorzugt vor der Reinigung auf die Walzenoberfläche aufgetragen, sodass der Vliesstoff das Walzmedium verteilen und zum Teil auch von der Walzenoberfläche mit den Abriebpartikeln wieder entfernen kann. Hierdurch kann die Ölfilmdicke im Walzspalt minimiert werden, so dass sowohl

eine gute Abprägung erfolgt als auch ein sehr stabiler Walzprozess zur Verfügung gestellt wird. Dies gelingt besonders gut, wenn der mindestens eine Vliesstoff mit Walzmedium beaufschlagt wird.

[0019] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung können beispielsweise auf Mittel zur Beaufschlagung der Walzenoberfläche oder des Vliesstoffs mit einem Walzmedium verzichtet werden, sofern ein mit Walzmedium vorbehandelter Vliesstoff in der Reinigungsvorrichtung vorgesehen ist. Mit Hilfe des mit Walzmedium vorbehandelten Vliesstoffes kann die Walzölmenge auf der Prägewalze und damit auch die Ölfilmdicke im Walzspalt exakt eingestellt werden und auf ein Minimum reduziert werden. Selbstverständlich können auch zusätzlich Mittel zum Beaufschlagen der Walzenoberfläche oder des Vliesstoffes mit einem Walzmedium vorgesehen sein, um die Flexibilität der Vorrichtung zu steigern.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die Reinigungsvorrichtung Mittel zum Reinigen des Vliesstoffes nach dem Kontakt mit der Walzenoberfläche auf, so dass der Vliesstoff nach dessen Kontakt mit der Walzenoberfläche wiederverwendet werden kann. Optional sind hierzu zusätzlich Mittel zum erneuten Verwenden des gereinigten Vliesstoffes vorgesehen, so dass der Vliesstoff inline mit dem Reinigungsschritt der Arbeitswalzenoberfläche gereinigt und wiederverwendet werden kann. Hierdurch werden der Verbrauch an Vliesstoff sowie die Kosten für den Vliesstoff reduziert.

[0021] Entspricht die Breite des mindestens einen Vliesstoffes gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung maximal der Breite der Arbeitswalze oder maximal der Breite des Arbeitsbereichs der mindestens einen Arbeitswalze, kann pro Umdrehung der Arbeitswalzen die gesamte Walzenoberfläche gereinigt und optional auch mit einem Walzmedium belegt werden.

[0022] Ein in Bezug auf den Arbeitsbereich der Arbeitswalzen mit einer geringeren Breite versehener Vliesstoff kann dadurch eingesetzt werden, dass gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung Mittel zum Bewegen der Reinigungsvorrichtung parallel zur Drehachse der mindestens einen Arbeitswalze vorgesehen sind. Hierdurch wird erreicht, dass der bandförmige Vliesstoff eine einfach zu handhabende Größe aufweisen kann und dennoch für mehrere unterschiedliche Arbeitswalzen ein identischer Vliesstoff verwendbar ist. Hierdurch werden die Kosten des Verfahrens weiter reduziert.

[0023] Als Walzmedium wird bevorzugt ein Walzöl verwendet. Alternativ kann auch ein in Lösung befindlicher Schmierstoff, vorzugsweise eine wasserbasierte Walzemulsion, verwendet werden.

[0024] Gemäß einer zweiten Lehre der vorliegenden Erfindung wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Prägewalzen von Metallbändern, vorzugsweise Metallbändern bestehend aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung unter Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung gelöst. Durch Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung während des Prägewalzens können die

Arbeitswalzen des Prägewalzgerüsts sowohl mit Walzmedium belegt werden als auch gleichzeitig gereinigt werden. Hierdurch wird auf einfache Weise eine Verlängerung der Standzeit der Arbeitswalzen und eine bessere Abprägung der Oberflächentopografie auf das zu walzende Metallband erreicht.

[0025] Wird die Walzenoberfläche mindestens einer Arbeitswalze eines Arbeitswalzenpaares unter Verwendung des mindestens einen bandförmigen Vliesstoffes teilflächig während des Walzens gereinigt und erfolgt durch eine Bewegung der Reinigungsvorrichtung in Axialrichtung der mindestens einen Arbeitswalze eine Reinigung zumindest des beim Walzvorgang verwendeten Arbeitsbereichs der Walzenoberfläche der Arbeitswalze, kann ein Vliesstoff eingesetzt werden, welcher eine geringere Breite als die Arbeitswalzen oder der Arbeitsbereich der Walze selbst aufweist. Die Kosten für den Vliesstoff können so gesenkt werden, da nicht für jeden spezifischen Arbeitsbereich der Arbeitswalzen oder jede spezifische Metallbandbreite ein anderer Vliesstoff eingesetzt werden muss. Ferner besteht die Möglichkeit, auf einfache Weise den gesamten Arbeitsbereich oder die gesamte Walzenoberfläche der Arbeitswalze zu reinigen.

[0026] Alternativ kann auch eine Mehrzahl an Vliesstoffbahnen eingesetzt werden, deren Breite geringer ist als der Arbeitsbereich der zu reinigenden Arbeitswalzen, wobei eine Mehrzahl an Vorrichtungen zur Reinigung vorgesehen sein müssen, welche beabstandet voneinander insgesamt den gesamten Arbeitsbereich der Arbeitswalzen reinigen.

[0027] Weist gemäß einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens mindestens eine der Arbeitswalzen des mindestens einen Arbeitswalzenpaares eine Oberflächentopografie zum Prägewalzen auf und beträgt der Abwalzgrad beim Prägewalzen maximal 10 %, vorzugsweise maximal 5 %, kann das erfindungsgemäße Verfahren zu einem deutlich beständigeren Prägewalzvorgang führen und somit die Kosten für das Prägewalzen senken. Beim Prägewalzen kommt es insbesondere darauf an, dass die Oberflächentopografie der Arbeitswalzen exakt auf das Walzgut übertragen wird. Aufgrund der geringen Belegung der Arbeitswalzen mit Walzabrieb, also Abrieb von dem gewalzten Gut, und der Möglichkeit, die Ölfilmdicke im Walzspalt so gering wie möglich zu halten, ergibt sich ein besonders vorteilhafter Walzprägeprozess mit hoher Genauigkeit und konstanter Abprägeleistung. Das Abprägen von mit dem EDT-Verfahren, EBT-Verfahren, SBT-Verfahren oder mittels Laser texturierter oder Topocrom beschichteter Walzenoberflächen gelingt mit dem erfindungsgemäßen Verfahren mit hoher Qualität und hoher Standzeit der Arbeitswalzen.

[0028] Um den Reinigungseffekt des Vliesstoffes zu verbessern und gleichzeitig die jeweilige Ölbelegung der mindestens einen Arbeitswalze zu optimieren, wird gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens die Walzenoberfläche mindestens einer Arbeitswalze in Umfangsrichtung vor dem Kontakt mit

dem bandförmigen Vliesstoff mit einem Walzmedium beaufschlagt. Selbstverständlich ist es auch möglich, die mindestens eine Arbeitswalze nach dem Kontakt mit dem Vliesstoff mit dem Walzmedium zu beaufschlagen, allerdings entfällt dann der Effekt des Vliesstoffs, die Menge des Walzmediums auf ein Minimum zu reduzieren.

[0029] Da das Auftragen eines Walzmediums auf die Oberfläche der mindestens einen Arbeitswalze Schwankungen unterliegt, kann das erfindungsgemäße Verfahren dadurch weiter verbessert werden, dass das Walzmedium auf den bandförmigen Vliesstoff aufgetragen wird und die Reinigung der mindestens einen Arbeitswalze gleichzeitig das Beaufschlagen der Walzenoberfläche mit einem Walzmedium, insbesondere Schmiermittel umfasst. Wie bereits zuvor ausgeführt, kann hierdurch die aufgetragene Menge des Walzmediums minimiert werden und damit das Abpräge-Ergebnis während des Walzprägens optimiert werden.

[0030] In einer erfindungsgemäßen Ausführung wird der Vliesstoff abgewickelt, mit der Walze in Kontakt gebracht und anschließend als gebrauchter Vlies aus dem Prozess abgeführt. Um das erfindungsgemäße Verfahren aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten, in Bezug auf den Vliesstoffverbrauch, Zahl der Vlieswechsel, Rüstzeiten etc. weiter zu verbessern, kann gemäß einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens der Vliesstoff nach dem Kontakt mit der Walzenoberfläche inline gereinigt und optional erneut mit der Walzenoberfläche in Kontakt gebracht werden. Inline gereinigt bedeutet, dass der Vliesstoff nach dem Reinigen der Walzenoberfläche selbst gereinigt wird und anschließend wieder zum Reinigen der Walzenoberfläche verwendet wird, ohne dass der Vliesstoff aus der Reinigungsvorrichtung entfernt werden muss. Wird der Vliesstoff nach der Reinigung erneut mit der Walzenoberfläche in Kontakt gebracht, erfolgt dies vorzugsweise in kontinuierlichem Betrieb.

[0031] Ein ähnlich gutes Ergebnis kann dadurch erreicht werden, dass bei dem erfindungsgemäßen Verfahren gemäß einer weiteren Ausgestaltung ein mit einem Walzmedium vorbehandelter Vliesstoff verwendet wird. Mit Vorbehandlung ist hiermit gemeint, dass der Vliesstoff bereits Träger des Walzmediums ist und eine optimierte Menge Walzmedium über die Vorbehandlung des Vliesstoffs auf die Oberfläche der mindestens einen Arbeitswalze aufgetragen werden kann. Die Menge an Walzmedium, welche der Vliesstoff aufweisen soll, kann dann unabhängig von den technischen Möglichkeiten zur Beaufschlagung des Vliesstoffs mit einem Walzmedium am Walzgerüst während des Walzprozesses eingestellt werden.

[0032] Schließlich wird das erfindungsgemäße Verfahren dadurch weiter verbessert, dass nach dem Prägewalzen die Menge an auf dem Band verbliebenem Walzmedium weniger als 10 mg/m^2 beträgt. Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt es, konstant und homogen über die Bandoberfläche verteilt geringe Mengen an Walzmedium auf dem prägewalzten Band zu hinterlassen, so dass die weitere Verarbeitung des Bandes

sich vorteilhaft gestaltet.

[0033] Im Weiteren soll die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert werden. Die Zeichnung zeigt in

5

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Prägewalzen eines Metallbandes,

10

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Prägewalzen eines Metallbands in einer schematischen Schnittansicht,

15

Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Prägewalzen von Metallbändern in einer schematischen Draufsicht auf die Reinigungsvorrichtung,

20

Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Prägewalzen eines Metallbandes in einer schematischen Draufsicht analog zu Fig. 3,

25

Fig. 5 in schematischen Schnittansichten verschiedene Ausführungen von Walzgerüsten zum Prägewalzen von Metallbändern und

30

Fig. 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Prägewalzen eines Metallbands in einer schematischen Schnittansicht mit Inline-Vliesstoff-Reinigung.

35

[0034] Ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Prägewalzen eines Metallbandes 1, welches beispielsweise aus einer Aluminiumlegierung oder Aluminium besteht, ist in Fig. 1 dargestellt. Das Walzgerüst, in dem das mindestens eine Arbeitswalzenpaar 2, 3 angeordnet ist, ist nicht dargestellt. Die Arbeitswalzen 2 und 3 bilden einen Walzspalt 4, in welchem das Walzgut, hier ein Metallband 1 bestehend aus einer Aluminiumlegierung, auf eine geringere Dicke abgewalzt wird. Die Walzrichtung ist mit einem Pfeil dargestellt. Analog ergeben sich auch die Drehrichtungen der beiden Arbeitswalzen 2, 3.

40

[0035] In dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist sowohl für die obere Arbeitswalze 2 als auch für die untere Arbeitswalze 3 eine Reinigungsvorrichtung 5 bzw. 5' vorgesehen, welche die Walzenoberfläche mindestens einer Arbeitswalze 2, 3 in Kontakt mit einem Vliesstoff 6, welcher bandförmig ausgebildet ist, bringen kann. Zusätzlich ist in Fig. 1 auch eine Vorrichtung zum Aufbringen eines Walzmediums 7, 7' dargestellt.

50

[0036] Mindestens eine der Arbeitswalzen des Arbeitswalzenpaares 2, 3 weist beispielsweise eine Oberflächentopografie auf, welche für ein Prägewalzen vorgesehen ist. Oberflächentopografien, welche für ein Prägewalzen vorgesehen sind, sind beispielsweise Oberflä-

55

chentopografien, die durch ein EDT-Verfahren, EBT-Verfahren, SBT-Verfahren oder mittels Laser texturiert worden sind. Aber auch hartverchromte Walzenoberflächen kommen beim Prägwalzen zum Einsatz. Aufgrund der Topografie werden mittlere Rauigkeiten auf der Walzenoberfläche von R_a 1 μm bis maximal 5 μm , vorzugsweise maximal 3 μm erzeugt, mit der Absicht, diese möglichst exakt auf das zu walzende Gut zu übertragen. Entsprechende Walzgerüste werden daher auf Abwalzgrade von maximal 10 %, vorzugsweise maximal 5% eingerichtet, da andernfalls die Gefahr besteht, dass die Topografie aufgrund der starken Umformung des Walzgutes nicht exakt abgebildet wird.

[0037] Die erfindungsgemäße Vorrichtung verbessert die Abprägung der Walzentopografie bei Oberflächen, welche für das Prägwalzen vorgesehen sind. Durch die kontinuierliche Reinigung der Walzenoberfläche kann eine genaue Abprägung der Oberfläche der Walzen in das Metallband deutlich länger und prozessstabiler erreicht werden, da der Walzabrieb sicher entfernt wird. Auch die Geschwindigkeit beim Prägwalzen kann durch diese Maßnahme erhöht werden.

[0038] Bevorzugt weisen die Reinigungsvorrichtungen 5, 5' Anpressrollen 9, 9' auf, mit welchen der Vliesstoff gegen die Walzenoberfläche der mindestens einen Arbeitswalzenpaars gepresst werden kann. Hierdurch wird gewährleistet, dass der Vliesstoff über den gesamten Flächenkontakt der Anpressrolle 9, 9' mit der Oberfläche der Arbeitswalze 2, 3 Kontakt aufweist und den entsprechenden Bereich reinigt.

[0039] Damit die Arbeitswalzenoberfläche der mindestens einen Arbeitswalze 2, 3 jeweils mit für den Oberflächenkontakt vorgesehenen Vliesstoff während des Walzens in Kontakt gebracht werden kann, weist die Reinigungsvorrichtung 5, 5' Mittel zum Abwickeln und Bereitstellen mindestens eines bandförmigen Vliesstoffs für die mindestens eine Anpressrolle 9, 9' auf.

[0040] Die Mittel zum Bereitstellen des mindestens einen bandförmigen Vliesstoffs 6, 6' sind vorliegend durch eine Abwickelhaspel 8, 8' in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 dargestellt. Die Abwickelhaspel 8, 8' wickelt den bandförmigen Vliesstoff 6 ab, welcher über die Anpressrolle 9, 9' mit der Walzenoberfläche der Arbeitswalzen 2, 3 in Kontakt gebracht wird. Anschließend wird der bandförmige Vliesstoff 6 nach dem Reinigungsvorgang über Mittel zum Aufwickeln 10, 10' des mindestens einen Vliesstoffs nach dem Kontakt mit der Walzenoberfläche aufgewickelt. Über die Mittel zum Aufwickeln 10, 10' des mindestens einen bandförmigen Vliesstoffs wird erreicht, dass der verbrauchte Vliesstoff aus dem Prozess auf einfache Weise abgeführt werden kann.

[0041] Die Mittel 7, 7' zum Beaufschlagen des Walzmediums auf die Walzenoberfläche der Arbeitswalzen 2, 3 tragen das Walzmedium, beispielsweise ein Walzöl oder eine Walzemulsion, bevorzugt in Umfangsrichtung der Arbeitswalzen während des Walzens vor der Reinigungsvorrichtung, auf die Walzenoberfläche auf. Die Reinigungsvorrichtung 5, 5' kann das Walzmedium

gleichzeitig als Reinigungsmittel verwenden und das Walzmedium auf der Walzenoberfläche gleichmäßig verteilen. Überschüssiges Walzmedium wird beim Kontakt mit dem Vliesstoff von der Walzenoberfläche entfernt. Dadurch werden ein besonders dünner Ölfilm im Walzspalt sowie eine besonders niedrige Belegung des gewalzten Bandes mit dem Walzmedium erreicht. Bevorzugt beträgt die Belegung des gewalzten Bandes mit Walzmedium nach dem Prägwalzen weniger als 10 mg/m^2 .

[0042] Fig. 2 zeigt nun ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Schnittansicht, bei welcher im Unterschied zur Fig. 1 die Reinigungsvorrichtungen 5, 5' in Walzrichtung hinter dem Walzspalt angeordnet sind und die Mittel zur Beaufschlagung der Walzenoberfläche mit einem Walzmedium 7, 7' nicht die Walzenoberfläche direkt, sondern den mindestens einen bandförmigen Vliesstoff 6, 6' mit einem Walzmedium beaufschlagen. Das Walzmedium wird dann über den bandförmigen Vliesstoff 6, 6' auf der Walzenoberfläche der Arbeitswalzen 2, 3 verteilt und zur Reinigung der Walzenoberfläche verwendet.

[0043] Es findet also ein gleichzeitiges Reinigen und Beaufschlagen mit Walzmedium der Walzenoberfläche der Arbeitswalzen 2, 3 statt. Alternativ zu dieser Anordnung kann auch ein Vliesstoff 6, 6' verwendet werden, welcher bereits mit einem Walzmedium beaufschlagt wurde. Hierdurch kann die Menge an Walzmedium, mit welchem die Arbeitswalzen beaufschlagt werden, noch konstanter eingestellt werden, da die Walzmediumbelegung des Vliesstoffs unabhängig von den Arbeitsbedingungen der Prägwalzen eingestellt werden kann.

[0044] In der schematischen Draufsicht in Fig. 3 ist eine Anordnung der Reinigungsvorrichtung 5 analog zur Fig. 1 dargestellt. Es ist zu erkennen, dass der Vliesstoff 6 von den Mitteln zum Abwickeln 8 über die Anpressrolle 9 gegen die Walzenoberfläche der Arbeitswalzen 2 gepresst wird und anschließend wieder auf den Mitteln zum Aufwickeln 10 aufgewickelt wird.

[0045] Der bandförmige Vliesstoff 6 weist eine Breite auf, welche kleiner ist als der Arbeitsbereich der Arbeitswalzen 2, welcher hier mit 2' angedeutet ist. Die Reinigungsvorrichtung 5 wird zur Reinigung des Arbeitsbereichs 2' der Arbeitswalzen 2 parallel zur Axialachse der mindestens einen Arbeitswalze bewegt, sodass der gesamte Arbeitsbereich der Arbeitswalzen 2 bei Rotation der Arbeitswalze 2 gereinigt wird. Vorzugsweise bewegt sich das Mittel zum Beaufschlagen der Walzenoberfläche mit einem Walzmedium 7 simultan mit der Reinigungsvorrichtung 5 entlang der Axialachse, sodass die Beaufschlagung der Walzenoberfläche mit Walzmedium der Arbeitswalzen 2 jeweils in Umfangsrichtung genau vor dem Kontakt mit dem Vliesstoff 6 erfolgt. Der Vliesstoff 6 kann dann das aufgebrauchte Walzmedium sowohl zum Reinigen als auch zum Schmieren der Arbeitswalzen 2, 3 verwenden und sehr gleichmäßig verteilen.

[0046] In Fig. 4 ist nun ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer ana-

logon Draufsicht zur Fig. 3 dargestellt. Die Reinigungsvorrichtung 5 erstreckt sich aber in diesem Fall mit ihrem bandförmigen Vliesstoff über den gesamten Arbeitsbereich 2' der Arbeitswalze 2 und muss folglich nicht parallel zur Drehachse während des Walzens verschoben werden, um den gesamten Arbeitsbereich 2' der Arbeitswalze 2 während des Walzens zu reinigen. Auch die Mittel zum Auftragen eines Walzmediums sind über den gesamten Arbeitsbereich 2' verteilt angeordnet und beispielsweise durch einen Sprühbalken realisiert, sodass das Walzenmedium über den gesamten Arbeitsbereich 2' auf die Walzenoberfläche aufgetragen werden kann.

[0047] Schließlich sind in Fig. 5 die üblicherweise für das Kaltwalzen verwendeten Gerüstanordnungen schematisch in einer Schnittansicht dargestellt, wobei bevorzugt zum Prägewalzen ein Duo-Walzgerüst gemäß Fig. 5a) oder ein Quarto-Walzgerüst gemäß Fig. 5b) verwendet wird. Denkbar ist aber auch, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung nicht nur durch ein Duo-, Quarto-Walzgerüst sondern auch anhand eines Sexto-Walzgerüsts realisiert werden kann. Bevorzugt werden Duo-Walzgerüste verwendet, da die Durchmesser der Arbeitswalzen ein verbessertes Abprägeverhalten bei geringen Stichabnahmen ermöglicht.

[0048] In Fig. 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Prägewalzen dargestellt. Die Reinigungsvorrichtung 5 weist für die Inline-Reinigung des Vliesstoffs 6", welcher hier als kontinuierlicher, bandförmiger Vliesstoff 6" ausgebildet ist, zwei Rollen 11, 12 zum Transport des Vliesstoffes 6" sowie eine Anpressrolle 9" auf, mit welcher der Vliesstoff 6" gegen die Walzenoberfläche der Arbeitswalze 2 gepresst wird. Zusätzlich ist als Mittel zur Reinigung des Vliesstoffes 6" ein Behälter 14 mit Reinigungsmittel 13 vorgesehen, in welchen der Vliesstoff 6" über die Transportrolle 11 zur Reinigung eingetaucht wird. Das Reinigungsmittel 13 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Walzmedium, welches insofern mit dem Walzprägeprozess kompatibel ist.

[0049] Das Reinigungsmittel 13 im Behälter 14 wird über eine weitere Vorrichtung 15 gereinigt, wieder aufbereitet und dem Prozess, insbesondere dem Behälter 14 erneut zugeführt. Die Vorrichtung 15 kann auch gleichzeitig der Zuführung von Walzmedium an Mittel zum Beaufschlagen des Vliesstoffes 7" mit Walzmedium dienen, welche den Vliesstoff 6" bevorzugt von beiden Seiten her mit Walzmedium beaufschlagen können. Das Walzmedium kann aber auch Mitteln zur Beaufschlagung der Walzenoberfläche mit Walzmedium zugeführt werden, welche in Fig. 6 nicht dargestellt sind. Die Abquetschrollen 16 dienen dazu, die Menge an Reinigungsmittel 13 im kontinuierlich verwendeten Vliesstoff 6" durch Anpressen gegen die Transportrollen zu verringern, so dass eine genau einstellbare Menge an Reinigungsmittel 13, vorzugsweise Walzmedium im Vliesstoff 6" verbleibt.

[0050] Die Vorrichtung 15 weist vorzugsweise einen Filter für das Reinigungsmittel bzw. Walzmedium 13 auf,

um das zugeführte, gebrauchte Reinigungsmittel bzw. Walzmedium 13 aufzubereiten. Gleichzeitig kann die Vorrichtung 15 auch eine Bevorratung an Reinigungsmittel 13 ermöglichen. Bei den Versuchen mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung konnte festgestellt werden, dass die Menge an Walzmedium, welche auf dem walzgeprägten Aluminiumband nach Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens verblieben ist, homogen auf weniger als 10 mg/m², bevorzugt auf maximal 7 mg/m² eingestellt werden konnte. Dies ist eine besonders geringe homogene Belegung des walzgeprägten Bands mit Walzmedium, welche für die weitere Verarbeitung des walzgeprägten Metallbandes vorteilhaft ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Prägewalzen von Metallbändern (1), insbesondere Metallbändern bestehend aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, aufweisend ein Walzgerüst mit mindestens einem Arbeitswalzenpaar (2, 3), mit welchem das Metallband (1) kaltgewalzt werden kann,
dadurch gekennzeichnet, dass
für mindestens eine der Arbeitswalzen (2, 3) mindestens eines Arbeitswalzenpaares eine Reinigungsvorrichtung (5, 5') vorgesehen ist, welche Mittel aufweist, mit welchen die Walzenoberfläche während des Walzens zumindest partiell in Kontakt mit mindestens einem bandförmigen Vliesstoff (6, 6') gebracht werden kann.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
für beide Arbeitswalzen (2, 3) des mindestens einen Arbeitswalzenpaares jeweils eine Reinigungsvorrichtung (5, 5') vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Reinigungsvorrichtung (5, 5') mindestens eine Anpressrolle (9, 9') aufweist, mit welcher der Vliesstoff (6, 6') gegen die Walzenoberfläche mindestens einer Arbeitswalze (2, 3) gepresst werden kann.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Reinigungsvorrichtung Mittel zum Abwickeln (8, 8') und Bereitstellen mindestens eines bandförmigen Vliesstoffes (6, 6') für die mindestens eine Anpressrolle (9, 9') aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Reinigungsvorrichtung Mittel zum Aufwickeln (10, 10') mindestens eines bandförmigen Vliesstoffes (6, 6') nach dem Kontakt mit der Walzenoberfläche aufweist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
Mittel (7, 7') zur Beaufschlagung der Walzenoberfläche mit einem Walzmedium vorgesehen sind, mit welchen das Walzmedium direkt auf die Walzenoberfläche und/oder auf den mindestens einen Vliesstoff (6, 6') aufgebracht werden kann.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein mit Walzmedium vorbehandelter Vliesstoff (6, 6') in der Reinigungsvorrichtung vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Reinigungsvorrichtung (5'') Mittel zur Reinigung des Vliesstoffs (6'') nach dem Kontakt mit der Walzenoberfläche aufweist und optional Mittel zum erneuten Verwenden des gereinigten Vliesstoff aufweist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Breite des mindestens einen Vliesstoffs (6, 6') maximal der Breite der Arbeitswalze (2, 3) oder maximal der Breite des Arbeitsbereichs (2') der mindestens einen Arbeitswalze entspricht.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
Mittel zum Bewegen der Reinigungsvorrichtung (5, 5') parallel zur Drehachse der mindestens einen Arbeitswalze (2, 3) vorgesehen sind.
11. Verfahren zum Prägwalzen von Metallbändern (1), vorzugsweise Metallbändern bestehend aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung unter Verwendung einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10.
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Walzenoberfläche mindestens einer Arbeitswalze (2, 3) des Arbeitswalzenpaares unter Verwendung des mindestens einen bandförmigen Vliesstoffs (6, 6') teilflächig während des Walzens gereinigt wird und durch eine Bewegung der Reinigungsvorrichtung (5, 5') in Axialrichtung der mindestens einen Arbeitswalze (2, 3) eine Reinigung zumindest des beim Walzvorgang verwendeten Arbeitsbereichs der Walzenoberfläche der Arbeitswalze (2, 3) erfolgt.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens eine der Arbeitswalzen (2, 3) des mindestens einen Arbeitswalzenpaares eine Oberflächentopografie zum Prägwalzen aufweist und der Abwalzgrad maximal 10 %, vorzugsweise maximal 5 % beträgt, so dass ein Prägwalzen durchgeführt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Walzenoberfläche mindestens einer Arbeitswalze (2, 3) in Umfangsrichtung vor dem Kontakt mit dem bandförmigen Vliesstoff (6, 6') mit einem Walzmedium beaufschlagt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Walzmedium auf den bandförmigen Vliesstoff (6, 6') aufgetragen wird und die Reinigung der mindestens einen Arbeitswalze (2, 3) gleichzeitig das Beaufschlagen der Walzenoberfläche mit einem Walzmedium umfasst.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Vliesstoff (6'') nach dem Kontakt mit der Walzenoberfläche inline gereinigt wird und optional erneut mit der Walzenoberfläche in Kontakt gebracht wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein mit einem Walzmedium vorbehandelter Vliesstoff (6, 6') verwendet wird.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, dass
nach dem Prägwalzen die Menge an auf dem kaltgewalzten Band verbliebenem Walzmedium weniger als 10 mg/m² beträgt.

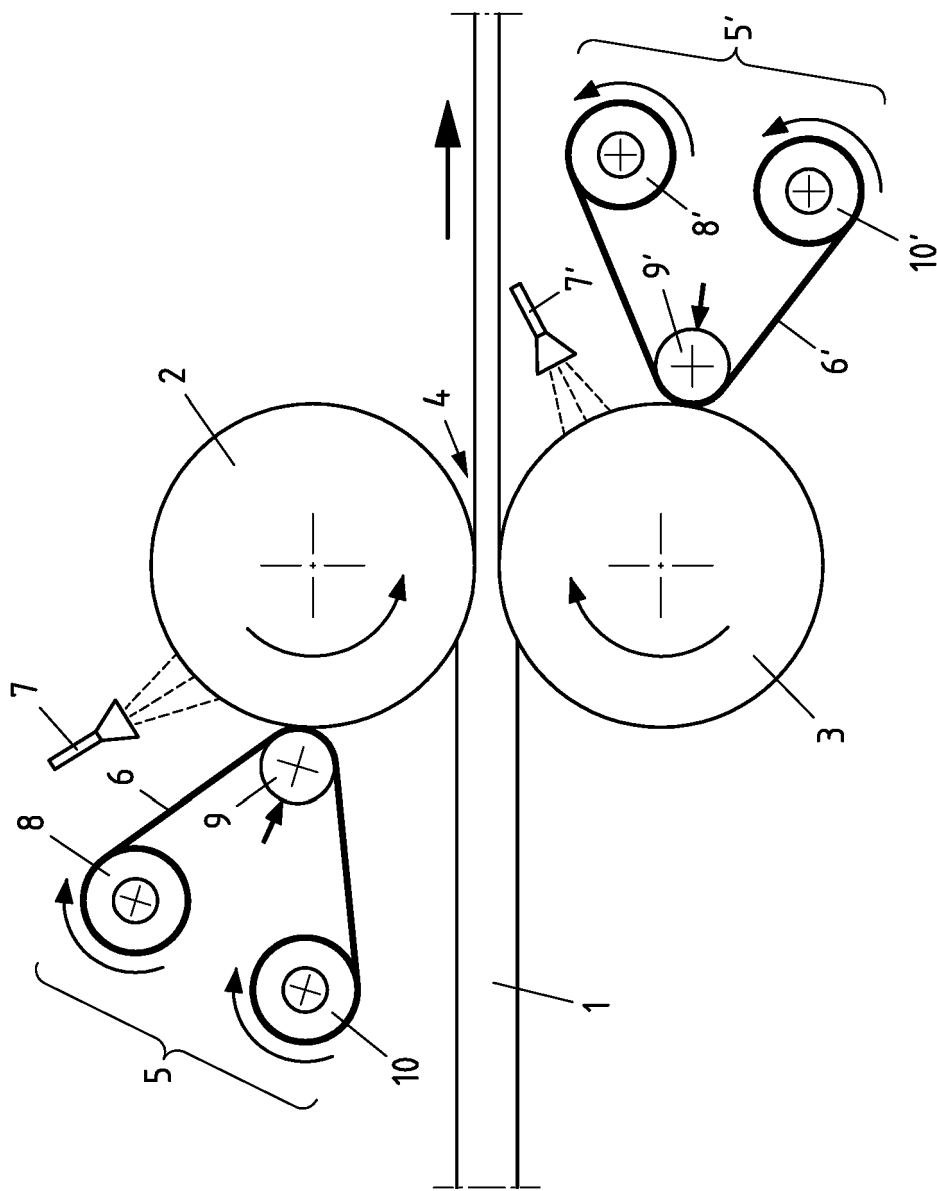


Fig.1

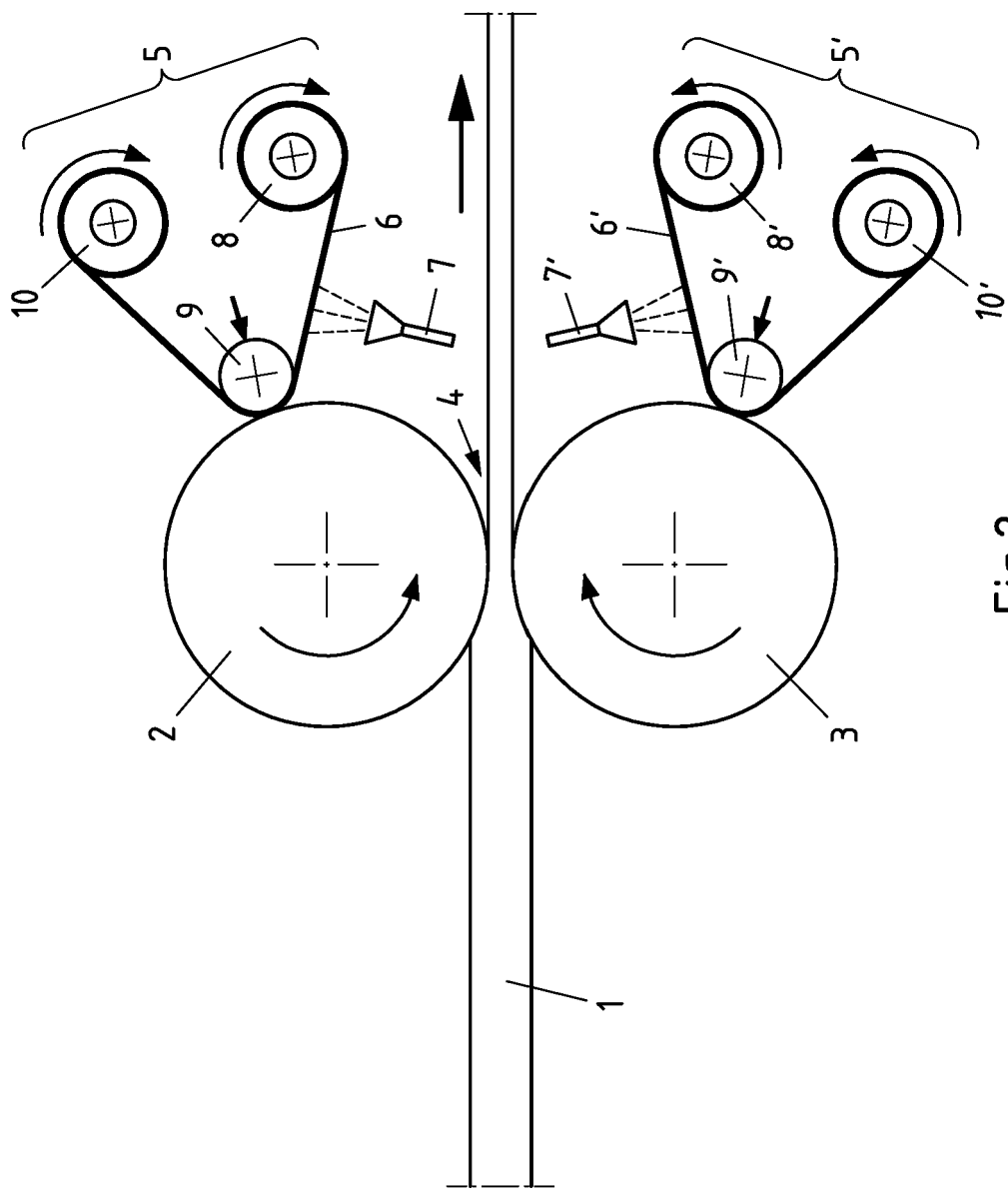


Fig.2

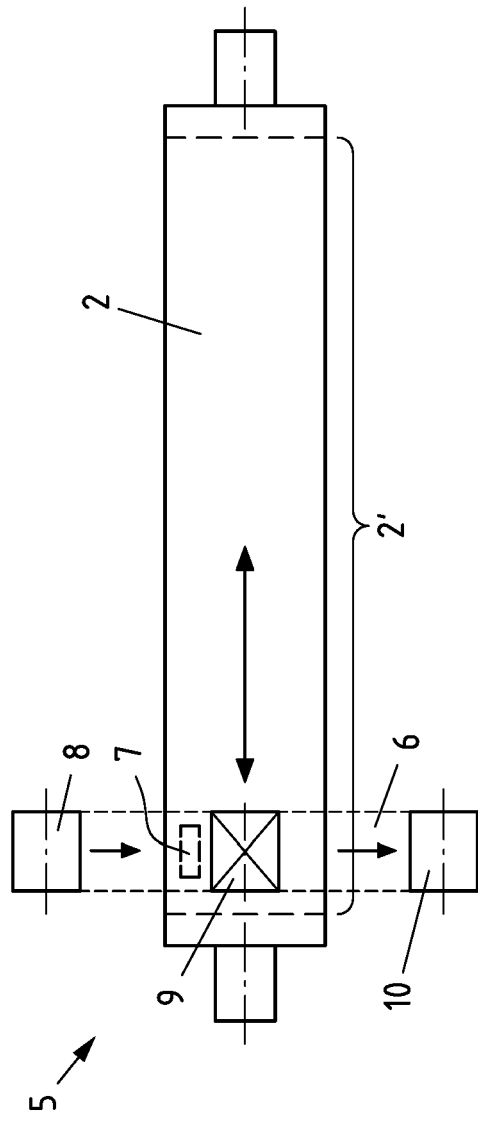


Fig.3

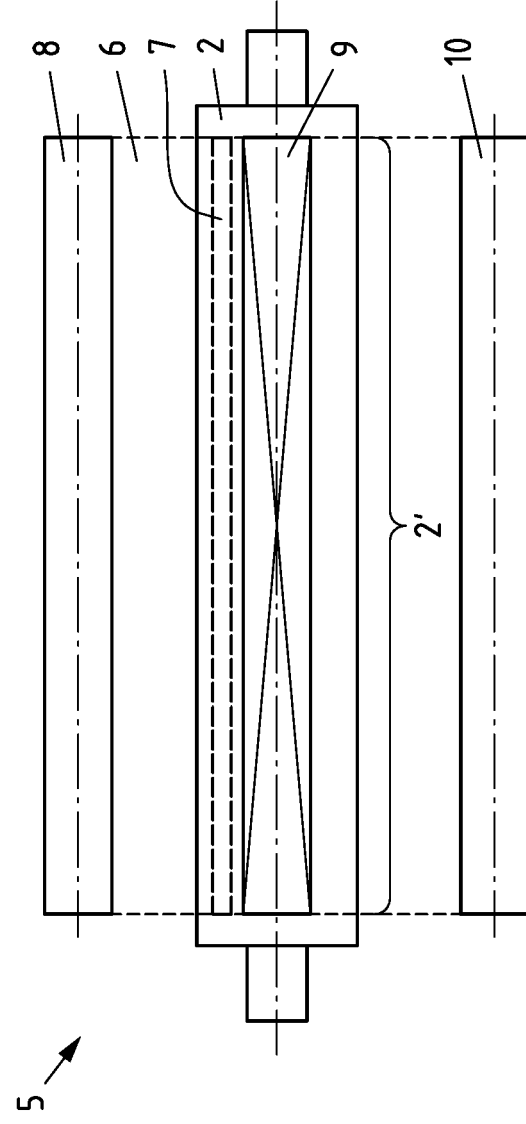


Fig.4

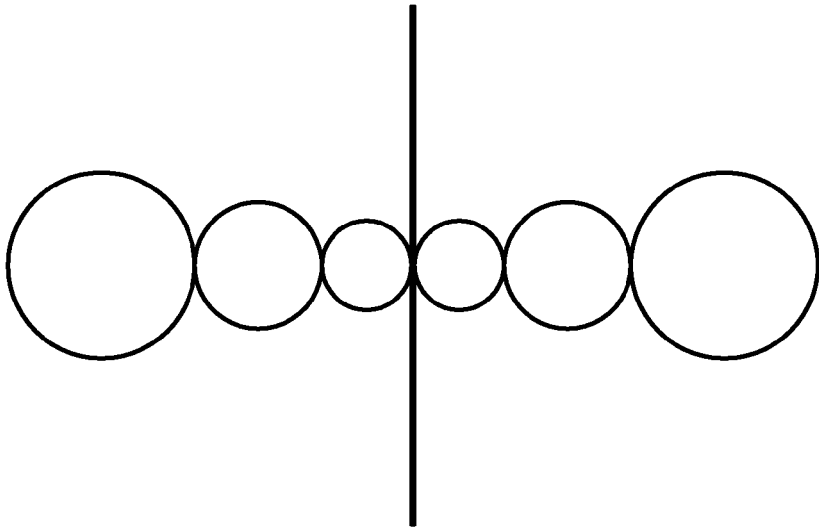


Fig.5c

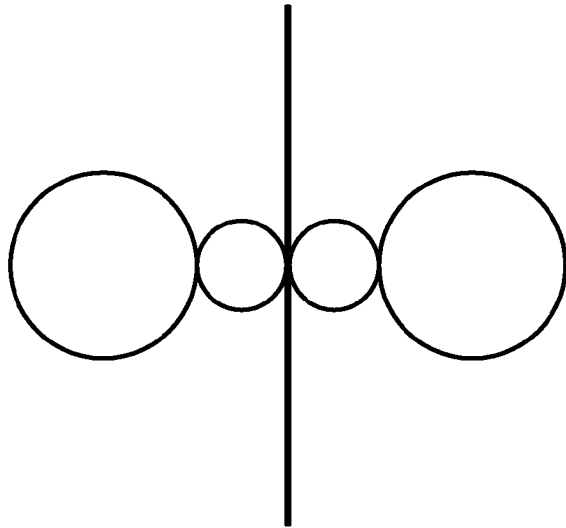


Fig.5b

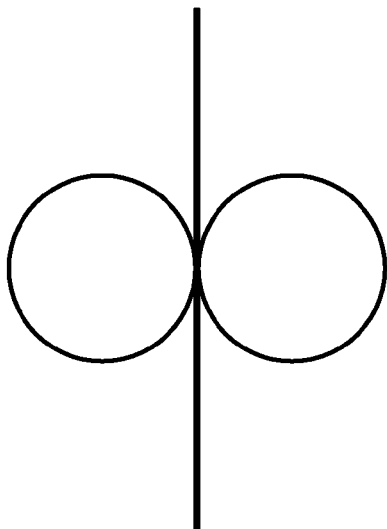


Fig.5a

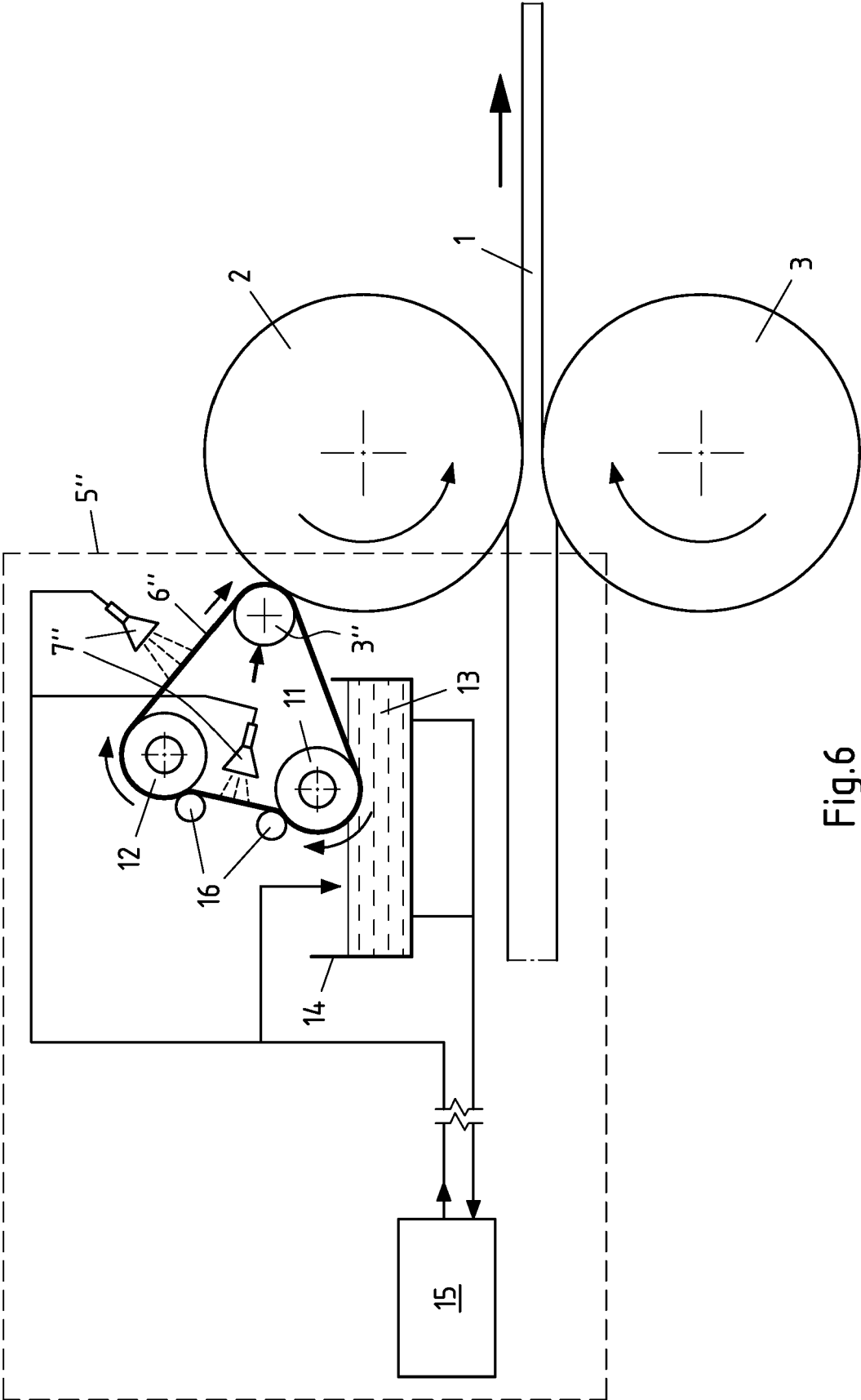


Fig.6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 18 17 0392

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	WO 97/45213 A1 (LORRAINE LAMINAGE [FR]; GUESDON PHILIPPE [FR]; HOUZIEL JACQUES [FR]; G) 4. Dezember 1997 (1997-12-04)	1,2,5-7, 9-15,17, 18	INV. B21B28/04
Y	* Seite 1 * * Seite 8, Zeile 1 - Seite 10, Zeile 8 * * Seite 12, Zeile 28 - Zeile 32 * * Seite 17, Zeile 17 - Zeile 19; Abbildungen 2,3 *	3,4,8,16	
Y	----- JP H03 165902 A (KAWASAKI STEEL CO) 17. Juli 1991 (1991-07-17) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	3,4,8,16	
Y	----- DE 41 05 674 A1 (BRUDERHAUS MASCHF NEUE [DE]) 27. August 1992 (1992-08-27) * Spalte 10, Zeile 37 - Spalte 11, Zeile 12; Abbildung 1 *	3,4	
X	----- JP S62 199204 U (HITACHI CABLE LTD.) 18. Dezember 1987 (1987-12-18) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,3,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Oktober 2018	Prüfer Frisch, Ulrich
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : 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	

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 18 17 0392

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.

02-10-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	WO 9745213	A1	04-12-1997	FR WO	2748955 A1 9745213 A1	28-11-1997 04-12-1997
15	-----					
	JP H03165902	A	17-07-1991	KEINE		

	DE 4105674	A1	27-08-1992	DE FI	4105674 A1 920659 A	27-08-1992 23-08-1992
20	-----					
	JP S62199204	U	18-12-1987	KEINE		

25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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

- US 4653303 A [0006]
- EP 0385097 A2 [0007]
- US 4953252 A [0008]