(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 501 498 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.05.2015 Patentblatt 2015/21

(21) Anmeldenummer: **10796303.5**

(22) Anmeldetag: **16.11.2010**

(51) Int Cl.:
B08B 3/02 *(2006.01)* ***B08B 5/02*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/067526

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/061165 (26.05.2011 Gazette 2011/21)

(54) **KÜHLUNG UND REINIGUNG VON BANDPROZESSLINIEN**

COOLING AND CLEANING OF STRIP PROCESSING LINES

REFROIDISSEMENT ET NETTOYAGE DE LIGNES DE TRAITEMENT DE BANDES

(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

(30) Priorität: **21.11.2009 DE 102009054205**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.09.2012 Patentblatt 2012/39

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

(72) Erfinder: **ALLERDINGS, Arthur**
57482 Wenden (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-03/002277
WO-A1-03/051550
WO-A1-2005/120739
WO-A1-2008/059321
WO-A1-2009/029659
US-A- 4 344 308
US-A1- 2002 162 374

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).

EP 2 501 498 B1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft die Kühlung und Reinigung von Komponenten in Walzanlagen.

Stand der Technik

[0002] Einerseits sind aus dem Stand der Technik Walzanlagen bekannt, in denen zur Kühlung und / oder zur Reinigung der Walzen, der Rollen und des Walzgutes eine Flüssigkeit verwendet wird. Auch für die Schmierung eines Walzspaltes wird üblicherweise eine Flüssigkeit verwendet. Dies sind in der Regel Emulsionen aus Wasser und Öl. Flüssigkeiten, insbesondere Wasser, haben gute wärmeabführende Eigenschaften, die etwa durch eine anfängliche Temperaturdifferenz relativ zu dem zu kühlenden Material oder durch die Fließgeschwindigkeit der Flüssigkeiten weiter erhöht werden können. Auch die reinigenden Eigenschaften sind oft in einem ausreichenden Maß gegeben. Nachteilig ist allerdings die große Feuchtigkeit bzw. Nässe, die als Folge dieser Methode in Bandprozessanlagen, insbesondere im Walzgerüst und auf den Walzen, oder auf dem Walzgut vorliegt. Einerseits kann diese Nässe zu einer erhöhten Korrosion verschiedener Materialien führen und andererseits generell die Qualität des Walzgutes und dessen weitere Bearbeitung negativ beeinflussen. Ein weiterer Nachteil der Verwendung einer Emulsion als solcher ist, dass diese meist eine Temperatur von mindestens 50°C bis 60°C aufweisen muss, damit sie hinreichend emulgiert und die gewünschten Schmiereigenschaften aufweist. Auch die notwendigerweise höhere Temperatur der Emulsion steht der Kühlung entgegen. Desweiteren ist in der Regel eine ständige Filtrierung der Emulsion notwendig.

[0003] So offenbart zum Beispiel die internationale Veröffentlichung WO 2005/120739 ein Verfahren sowie ein Walzgerüst zum Kaltwalzen von metallischem Walzgut. In dieser Vorrichtung sind zum einen Düsen für gasförmige Medien vorgesehen und zum anderen Düsen für flüssige Behandlungsmedien im Walzgerüst installiert. Insbesondere werden jeweils einzelne Düsenreihen zum Schmieren, Reinigen und Kühlen gegen den Walzspalt bzw. gegen das Walzgut gerichtet. In diesem Fall wird, zudem eine Minimalmengen-Schmierung eingesetzt. Das heißt, dass Öl in geringen Mengen auf das Walzgut aufgebracht wird. Dies kann so verstanden werden, dass das Walzgut in der Regel eine Oberflächenrauigkeit im Mikrometerbereich aufweist und die Menge, wie in der zitierten Veröffentlichung beschrieben, so gewählt wird, dass gerade diese Rauigkeit durch einen dünnen Schmiermittelfilm ausgeglichen wird. Die Mengen an verwendetem Öl pro Quadratmeter Walzgut liegen bekanntermaßen im Milligrammbereich. Diese geringen verwendeten Mengen können also weder der Kühlung noch der Reinigung des Produktes dienlich sein. Weiterhin schlägt die WO 2005/120739 vor, tiefkaltes Inertgas, insbesondere Flüssigstickstoff, aufzubringen. Allerdings ist die Verwendung solcher tiefkalten Gase wie Stickstoff im großindustriellen Maßstab teuer. Dies ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass diese zum einen in teils erheblichen Mengen, im Betrieb einer solchen Anlage benötigt werden und zusätzlich erhöhte Kosten für dessen Lagerung, Transport und die Arbeitssicherheit verursachen.

[0004] Bekannterweise wird in Walzanlagen auch reine Luft zur Reinigung verwendet. Die Luft ist dabei insbesondere hilfreich bei der Trocknung von Teilen der Einrichtung oder des Walzgutes. Nachteilig sind jedoch die schlechten wärmeabführenden Eigenschaften der Luft.

[0005] Demnach sind zwar Verfahren zum Kühlen und Reinigen in Bandprozesslinien, insbesondere in Walzstraßen, aus dem Stand der Technik bekannt, diese weisen jedoch die oben beschrieben Nachteile auf.

[0006] Die Veröffentlichung WO 2009/029659 A1 offenbart ein Verfahren zum Kühlen und Reinigen eines Walzbandes gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0007] Die Veröffentlichung WO 03/051550 A1 offenbart ein Verfahren zum Reinigen einer Bandoberfläche mittels zweier Teilstrahlen. Einer diese Strahlen umfasst bevorzugt eine Flüssigkeit ein anderer Strahl umfasst bevorzugt ein Gas. Beide Strahlen werden separat erzeugt.

[0008] Die Veröffentlichung US 2002/0162374 A1 offenbart ein Verfahren zum Kaltwalzen eines Metallbandes. Bei dem Verfahren wird unter anderem in einen Walzspalt eine Mischung zweier Phasen aus Gas und Flüssigkeit aufgebracht.

[0009] Die Veröffentlichung WO 03/002277 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Kühlen und Schmieren von Walzen eines Walzgerüsts. Bei diesem Verfahren werden unter anderem Öl-Luft-Gemische oder Öl-Wasser-Luft-Gemische als Schmiermittel aufgebracht werden.

[0010] Die Veröffentlichung WO 2008/059321 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Reinigen von Metallbändern. Insbesondere werden zweiphasige Düsenstrahlen auf das Band aufgebracht.

[0011] Die Patentschrift US 4,344,308 offenbart ein Verfahren zum Kaltwalzen und zur Reinigung von Stahlplatten. Dabei wird eine Reinigungslösung auf die Stahlplatte aufgebracht, in die ebenfalls abrasive Körner gemischt werden. Solche Körner können durch Eisenphosphate, Zinkphosphate, Kalziumphosphate, Magnesiumphosphate, Sand-Eisenpulver, Eisenpulver oder Eisenoxide gebildet sein.

[0012] Es stellt sich die technische Aufgabe, zumindest einen der oben genannten Nachteile zu überwinden oder die bekannten Verfahren weiterzuentwickeln.

Offenbarung der Erfindung

[0013] Die vorliegende technische Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Im Gegensatz zu einigen der oben beschriebenen Verfahren aus dem Stand der Technik wird erfindungs-

gemäß mit Gas und Flüssigkeit gleichzeitig gereinigt und gekühlt. Dadurch entstehen mehrere Vorteile. Dadurch, dass Gas und Flüssigkeit gleichzeitig aufgebracht werden, wird der Nachteil einer Reinigung mit reiner Luft überwunden, da die gleichzeitig vorhandene Flüssigkeit gute Kühleigenschaften gewährleistet. Andererseits werden die Nachteile der reinen Flüssigkeitskühlung überwunden, wobei deren größter Nachteil dadurch gegeben ist, dass durch diese eine große Feuchtigkeitsmenge bzw. Nässe auf dem Walzgut oder den Anlagenkomponenten entsteht, die die Qualität des Walzguts und dessen weitere Bearbeitung, oder die Haltbarkeit der Anlagen negativ beeinflusst. Erfindungsgemäß kann insbesondere die Bandplanheit verbessert werden, wie auch die mechanischen Eigenschaften, wie Korngrößen oder Streckgrenzen. Zusätzlich ist ebenso eine Verbesserung der erzeugten Bandoberfläche möglich, wie etwa das Ermöglichen einer geringeren Rauigkeit und größeren Sauberkeit.

[0014] Das Verfahren umfasst zusätzlich zum Gas-Flüssigkeits-Gemisch Festkörper. Eiskristalle oder feste Phasen anderer Gase oder Flüssigkeiten, die sich bei Berührung mit dem Walzgut verflüssigen und / oder verdampfen, können die Reinigungswirkung und / oder die Kühlwirkung weiter erhöhen. Zum einen wird die Reinigungswirkung durch einen ballistischen Effekt verstärkt, also durch das Auftreffen der Festkörper bzw. Partikel auf die Oberfläche des Walzguts oder des Anlagenbauteils. Zum anderen führen die Phasenübergänge von fest nach flüssig und gegebenenfalls von flüssig nach gasförmig zu zusätzlichen Temperaturerniedrigungen des zu kühlenden Materials durch die notwendigen Verdunstungs- bzw. Sublimationswärmen im Rahmen der Phasenübergänge.

[0015] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden sowohl das Gas als auch die Flüssigkeit des Gas-Flüssigkeits-Gemischs gemeinsam zur Kühlung und Reinigung verströmt. Das bedeutet, dass sowohl das Gas als auch die Flüssigkeit von einem gemeinsamen Ort aus auf das Walzgut oder auf einen Teil der Anlage aufgebracht werden. Das heißt zum Beispiel, dass das Gas-Flüssigkeits-Gemisch mittels einer gemeinsamen Düse oder allgemein mit Hilfe eines gemeinsamen Auslasses verströmt wird. Natürlich können vorzugsweise auch mehrere solcher Düsen oder Auslässe vorgesehen sein. Von dort aus gelangt der Gas-Flüssigkeits-Gemisch-Strom auf das Walzgut bzw. die Anlage. Insbesondere kann so auch ein Nebel aus Flüssigkeit und Gas aufgebracht werden, das bedeutet insbesondere, dass sich in dem Gas Tröpfchen der Flüssigkeit befinden.

[0016] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird als Gas des Gas-Flüssigkeits-Gemischs Luft, insbesondere Druckluft, verwendet. Durch die Verwendung von Druckluft kann die Reinigungswirkung und Kühlwirkung weiter verbessert werden.

[0017] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird als Flüssigkeit des Gas-Flüssigkeits-Gemischs Wasser, Ethanol, Kerosin oder Öl verwendet. Insbesondere die Verwendung von Kerosin oder Ethanol erhöht die Kühl- und Reinigungswirkung, da diese Stoffe schnell verdampfen und dafür Phasenumwandlungswärme benötigen, so dass bei deren Phasenübergang von der flüssigen Phase in die gasförmige Phase für das warme Walzgut oder für die warmen Anlagenbauteile eine erhebliche Temperaturreduzierung auftritt.

[0018] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird das Gas oder Luft des Gas-Flüssigkeits-Gemischs durch einen Ventilator oder einen Kompressor in Bewegung gebracht. Damit kann je nach konkreter Anwendung gesteuert werden, ob sich das Gemisch langsam in Form eines sich langsam bewegenden Nebels auf das entsprechende Material hinzu bewegt oder in Form eines sich schneller bewegenden Strahls, insbesondere Druckluftstrahls, auf das zu kühlende und zu reinigende Objekt trifft.

[0019] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird als Gas des Gas-Flüssigkeits-Gemischs ein Gasgemisch verwendet und / oder als Flüssigkeit ein Flüssigkeitsgemisch verwendet. Je nach Anwendung können auch mehrere Gase oder Flüssigkeiten gleichzeitig zur Kühlung und Reinigung eingesetzt werden bzw. gemeinsam verströmt werden, wodurch sich unter anderem durch unterschiedliche Phasenübergangstemperaturen der verwendeten Flüssigkeiten eine gleichmäßigere Abkühlung des zu kühlenden Materials erreicht werden kann und nicht die gesamte Flüssigkeit bei einer bestimmten Temperatur verdampft. Die Qualität des Bandes kann so weiter gesteigert werden.

[0020] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens umfasst das Gas-Flüssigkeits-Gemisch wahlweise eine oder mehrere der folgenden Komponenten: gasförmigen Stickstoff, flüssigen Stickstoff, Luft, Argon, Wasser, vollentsalztes Wasser, Öl, Ethanol, Kerosin.

[0021] In einer Ausführungsform wird das Verfahren in einer Walzanlage zum Walzen eines Metallbandes durchgeführt, welche mindestens ein Rollenpaar oder Walzenpaar umfasst zwischen dem das Metallband hindurch läuft, wobei die Kühlung und die Reinigung sowie eventuell auch die Schmierung durch das Gas-Flüssigkeits-Gemisch auf der Einlaufseite einer Rolle und / oder auf der Auslaufseite einer Rolle, auf der Einlaufseite des Rollenpaars und / oder auf der Auslaufseite des Rollenpaars erfolgt und / oder unterhalb des Metallbandes und / oder oberhalb des Metallbandes erfolgt. Durch die guten sowohl reinigenden als auch kühlenden Eigenschaften des erfindungsgemäßen Verfahrens kann es insbesondere an vielerlei Stellen einer Walzanlage Anwendung finden. Die aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren ermöglichen keine derart flexible Anwendung.

[0022] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird das Gas-Flüssigkeits-Gemisch durch Beschleunigung des Gases erzeugt oder die Flüssigkeit nachträglich in einen Gasstrom eingeleitet bevor

es einen gemeinsamen Auslass oder eine gemeinsame Düse verlässt.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0023] Im Folgenden wird kurz eine Figur eines Ausführungsbeispiels beschrieben. Weitere Details sind der detaillierten Beschreibung der Ausführungsbeispiele zu entnehmen.

Figur 1 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei an mehreren Stellen einer Walzanlage gleichzeitig ein Gas-Flüssigkeits-Gemisch verströmt wird.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0024] Figur 1 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Zunächst sei festgestellt, dass dieses dargestellte Ausführungsbeispiel nicht einschränkend verstanden werden darf sondern nur die vielfachen Einsatzmöglichkeiten des erfindungsgemäßen Verfahrens rein beispielhaft aufzeigen soll.

[0025] Insbesondere sind in der Abbildung mehrere Auslässe 1 bis 10 für ein Gas-Flüssigkeits-Gemisch zur Kühlung und Reinigung eines Metallbandes 17 und / oder einer Walzanlage mit Walzen 12 bis 15 und Rollen 16 abgebildet. Das Gas-Flüssigkeits-Gemisch ist schematisch durch die schwarzen Dreiecke bzw. Sprühfächer dargestellt. Im Ausführungsbeispiel ist insbesondere ein Walzgerüst 11 mit zwei Stützwalzen 12, 15 und dazwischen liegenden Arbeitswalzen 13, 14 dargestellt. Die Arbeitswalzen 13, 14 üben, wie üblich, eine Walzkraft auf das Walzgut 17 aus, das sich gemäß der Figur 1 von links nach rechts bewegt. Die linke Seite des Gerüsts 11 entspricht der Einlaufseite des Gerüsts 11, die rechte Seite des Gerüsts 11 entspricht der Auslaufseite.

[0026] Trotz der Vielzahl an dargestellten Auslässen 1 bis 10 ist es auch denkbar, nur an einer der gezeigten Positionen 1 bis 10 einen Auslass für das Gas-Flüssigkeits-Gemisch vorzusehen. Es ist aber darüberhinaus auch möglich, dass die Auslässe 1 bis 10 für das Gas-Flüssigkeits-Gemisch an anderen Positionen vorgesehen sind, wie sie bereits üblicherweise in Walzanlagen oder auch in Gießanlagen oder sonstigen Bandprozessanlagen bekannt sind. Es ist auch möglich, dass das Gas-Flüssigkeits-Gemisch zur Reinigung und Kühlung sowie eventuell zur Schmierung und Oberflächenversiegelung von Bearbeitungswerkzeugen und / oder anderen Werkstücken der Anlagen eingesetzt werden. Es ist insbesondere ebenso möglich, dass durch mehrere der genannten Auslässe gleichzeitig ein Gas-Flüssigkeits-Gemisch verströmt wird. Unabhängig davon ist es jedoch bevorzugt der Fall, dass das Gas-Flüssigkeits-Gemisch aus mindestens einem Auslass gemeinsam verströmt wird. Ein Auslass kann dabei zum Beispiel eine Düse sein oder auch eine Auslassöffnung eines Spritzbalkens. Das Gas-Flüssigkeits-Gemisch kann auch gleichzeitig aus einer Düsenreihe verströmt bzw. versprüht werden, die sich vorzugsweise parallel zu einer Walzenachse erstreckt bzw. sich senkrecht zur Walz- bzw. Gießrichtung erstreckt.

[0027] Das Gas-Flüssigkeits-Gemisch kann bevorzugt wie folgt zusammengesetzt sein: Als Gas des Gas-Flüssigkeits-Gemischs kann insbesondere Luft, optional auch unter Druck, das heißt Druckluft, verwendet werden. Die Luft kann dabei durch einen Ventilator oder einen Kompressor in Bewegung gebracht werden. Als Bestandteil der Flüssigkeit des Gas-Flüssigkeits-Gemischs finden insbesondere Wasser, Ethanol, Kerosin oder Öl Verwendung. Das Gas-Flüssigkeits-Gemisch enthält zusätzlich Festkörper bzw. Feststoffe, in Form natürlicher Feststoffe der Luft, wie zum Beispiel Eiskristalle. Zusätzlich können auch andere zugesetzte Feststoffe enthalten sein. Darüberhinaus kann als Gas des Gas-Flüssigkeits-Gemischs ein Gasgemisch verwendet werden und / oder anstelle einer einzelnen Flüssigkeit des Gas-Flüssigkeits-Gemischs ein Flüssigkeitsgemisch verwendet werden. Weitere verwendete Gase und Flüssigkeiten, bzw. Komponenten oder Stoffe können zum Beispiel gasförmiger Stickstoff, flüssiger Stickstoff, Argon oder vollentsalztes Wasser sein. Die Konstruktion entsprechender Auslässe, die zur Durchführung erfindungsgemäßen des Verfahrens dienen, ist dem Fachmann bekannt.

[0028] Insbesondere, aber nicht ausschließlich, ist das Verfahren sowohl für Warm- als auch für Kaltwalzstraßen anwendbar.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kühlung und Reinigung in einer Walzanlage, wobei Bestandteile der Anlage (11, 12, 13, 14, 15) durch ein Gas-Flüssigkeits-Gemisch gleichzeitig gekühlt und gereinigt werden und
sowohl das Gas als auch die Flüssigkeit des Gas-Flüssigkeits-Gemischs durch einen gemeinsamen Auslass (3, 4, 5, 6, 7, 8) zur Kühlung und Reinigung verströmt werden,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gas-Flüssigkeits-Gemisch zusätzlich eine feste Phase von Luft, Insbesondere Eiskristalle enthält; und

   - der gemeinsame Auslass (3) einlaufseitig eines Walzgerüsts (11) oberhalb des Walzguts (17) angeordnet ist und auf Arbeitswalzen (13) oberhalb des Walzguts (17) gerichtet ist, oder
   - der gemeinsame Auslass (4) einlaufseitig eines Walzgerüsts (11) unterhalb des Walzguts (17) angeordnet ist und auf Arbeitswalzen (14) unterhalb des Walzguts (17) gerichtet ist, oder
   - der gemeinsame Auslass (5, 6) auslaufseitig eines Walzgerüsts (11) unterhalb oder oberhalb des Walzguts (17) auf einen Walzspalt der Walz-

anlage gerichtet ist, oder
- der gemeinsame Auslass (7) auslaufseitig eines Walzgerüsts (11) oberhalb des Walzguts (17) auf eine oberhalb des Walzguts (17) angeordnete Arbeitswalze (13) und eine oberhalb des Walzguts (17) angeordnete Stützwalze (12) gerichtet ist, oder
- der gemeinsame Auslass (8) auslaufseitig eines Walzgerüsts (11) unterhalb des Walzguts (17) auf eine unterhalb des Walzguts (17) angeordnete Arbeitswalze (14) und eine unterhalb des Walzguts angeordnete Stützwalze (15) gerichtet ist.

2. Das Verfahren nach Anspruch 1, wobei als Gas des Gas-Flüssigkeits-Gemischs Luft, Insbesondere Druckluft, verwendet wird.

3. Das Verfahren nach Anspruch 1, wobei als Flüssigkeit des Gas-Flüssigkelts-Gemlschs Wasser, Ethanol, Kerosin oder Öl verwendet wird.

4. Das Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Gas des Gas-Flüssigkeits-Gemischs durch einen Ventilator oder einen Kompressor in Bewegung gebracht wird.

5. Das Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei als Gas des Gas-Flüssigkeits-Gemischs ein Gasgemisch verwendet wird oder als Flüssigkeit ein Flüssigkeitsgemisch verwendet wird.

6. Das Verfahren nach Anspruch 1 oder 5, wobei das Gas-Flüssigkeits-Gemisch mehrere der folgenden Komponenten umfasst: gasförmiger Stickstoff, flüssiger Stickstoff, Luft, Argon, Wasser, vollentsalztes Wasser, Öl, Ethanol, Kerosin.

7. Das Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Gas-Flüssigkelts-Gemisch durch Beschleunigung des Gases erzeugt wird oder die Flüssigkeit nachträglich in einen Gasstrom eingeleitet wird, bevor das Gas-Flüssigkeits-Gemischs gemeinsam einen Auslass (3, 4, 5, 6, 7, 8) verlässt

Claims

1. Method of cooling and cleaning in a rolling plant, wherein components of the plant (11, 12, 13, 14, 15) are cooled and cleaned at the same time by a gas-liquid mixture and both the gas and the liquid of the gas-liquid mixture are caused to flow through a common outlet (3, 4, 5, 6, 7, 8) for the cooling and cleaning,
characterised in that
the gas-liquid mixture additionally contains a solid phase of air, particularly ice crystals; and
- the common outlet (3) on the inlet side of a roll stand (11) is arranged above the rolling material (17) and is directed towards working rolls (13) above the rolling material (17), or
- the common outlet (4) on the inlet side of a roll stand (11) is arranged below the rolling material (17) and directed towards working rolls (14) below the rolling material (17), or
- the common outlet (5, 6) on the outlet side of a roll stand (11) above or below the rolling material (17) is directed onto a rolling gap of the rolling plant, or
- the common outlet (7) on the outlet side of a roll stand (11) above the rolling material (17) is directed onto a working roll (13) arranged above the rolling material (17) and onto a backing roll (12) arranged above the rolling material (17), or
- the common outlet (8) on the outlet side of a roll stand (11) below the rolling material (17) is directed onto a working roll (14) arranged below the rolling material (17) and onto a backing roll (15) arranged above the rolling material.

2. Method according to claim 1, wherein air, particularly compressed air, is used as the gas of the gas-liquid mixture.

3. Method according to claim 1, wherein water, ethanol, kerosene or oil is used as the liquid of the gas-liquid mixture.

4. Method according to claim 1, wherein the gas of the gas-liquid mixture is set in motion by a fan or a compressor.

5. Method according to any one of the preceding claims, wherein a gas mixture is used as the gas of the gas-liquid mixture or a liquid mixture is used as the liquid.

6. Method according to claim 1 or 5, wherein the gas-liquid mixture comprises a plurality of the following components: gaseous nitrogen, liquid nitrogen, air, argon, water, deionised water, oil, ethanol, kerosene.

7. Method according to claim 1, wherein the gas-liquid mixture is produced by accelerating the gas or the liquid is subsequently introduced into a gas flow before the gas-liquid mixture in common leaves an outlet (3, 4, 5, 6, 7, 8).

Revendications

1. Procédé pour le refroidissement et le nettoyage dans un laminoir, dans lequel des composants de l'installation (11, 12, 13, 14, 15) sont refroidis et sont net-

toyés de manière simultanée via un mélange gaz-liquide, et aussi bien le gaz que le liquide du mélange gaz-liquide s'écoulent à travers une sortie commune (3, 4, 5, 6, 7, 8) à des fins de refroidissement et de nettoyage, **caractérisé en ce que** le mélange gaz-liquide contient en outre une phase solide d'air, en particulier des cristaux de glace ; et

- la sortie commune (3) est disposée du côté entrée d'une cage de laminoir (11) au-dessus du produit laminé (17) et est orientée sur des cylindres de travail (13) au-dessus du produit laminé (17) ; ou
- la sortie commune (4) est disposée du côté entrée d'une cage de laminoir (11) en dessous du produit laminé (17) et est orientée sur des cylindres de travail (14) en dessous du produit laminé (17) ; ou
- la sortie commune (5, 6) est disposée du côté sortie d'une cage de laminoir (11) en dessous ou au-dessus du produit laminé (17) et est orientée sur un écartement entre cylindres du laminoir ; ou
- la sortie commune (7) est disposée du côté sortie d'une cage de laminoir (11) au-dessus du produit laminé (17) et est orientée sur un cylindre de travail (13) disposé au-dessus du produit laminé (17) et sur un cylindre de support (12) disposé au-dessus du produit laminé (17) ; ou
- la sortie commune (8) est disposée du côté sortie d'une cage de laminoir (11) en dessous du produit laminé (17) et est orientée sur un cylindre de travail (14) disposé en dessous du produit laminé (17) et sur un cylindre de support (15) disposé en dessous du produit laminé.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on utilise pour faire office de gaz du mélange gaz-liquide, de l'air, en particulier de l'air sous pression.

3. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on utilise pour faire office de liquide du mélange gaz-liquide, de l'eau, de l'éthanol, du kérosène ou de l'essence.

4. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on met en mouvement le gaz du mélange gaz-liquide via un ventilateur ou un compresseur.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on utilise pour faire office de gaz du mélange gaz-liquide, un mélange de gaz ou bien on utilise pour faire office de liquide, un mélange de liquides.

6. Procédé selon la revendication 1 ou 5, dans lequel le mélange gaz-liquide comprend plusieurs des composants indiqués ci-après : de l'azote gazeux, de l'azote liquide, de l'air, l'argon, de l'eau, de l'eau déminéralisée, de l'essence, de l'éthanol, du kérosène.

7. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on obtient le mélange gaz-liquide par accélération du gaz ou bien on introduit le liquide par la suite dans un courant de gaz avant que le mélange gaz-liquide ne quitte de manière conjointe une sortie (3, 4, 5, 6, 7, 8).

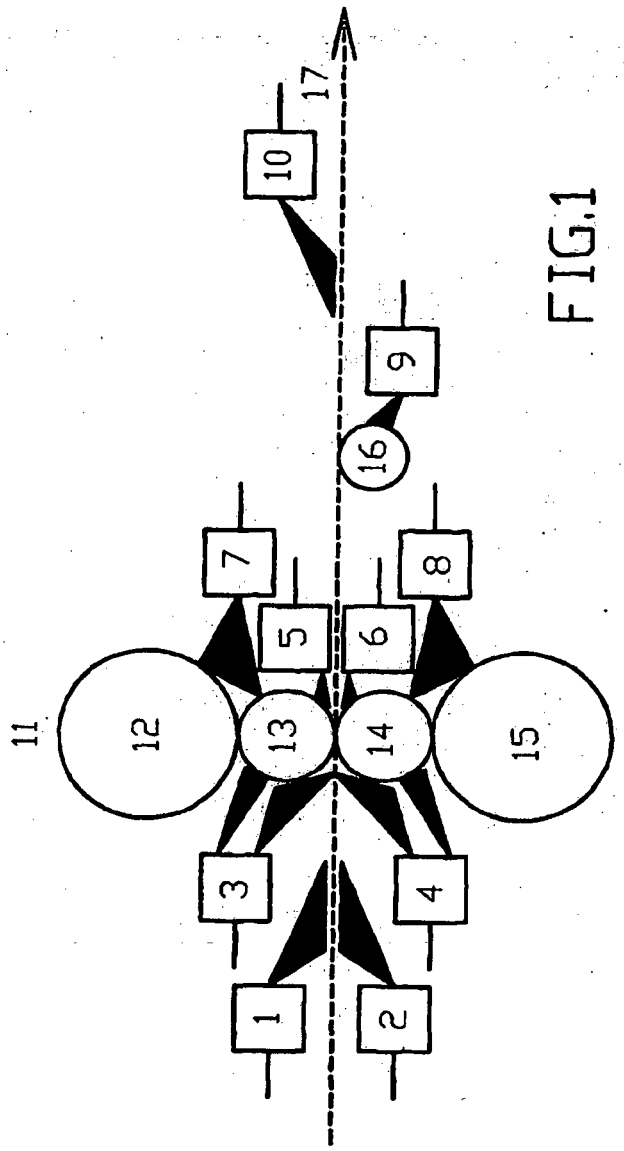


FIG.1

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

- WO 2005120739 A **[0003]**
- WO 2009029659 A1 **[0006]**
- WO 03051550 A1 **[0007]**
- US 20020162374 A1 **[0008]**
- WO 03002277 A1 **[0009]**
- WO 2008059321 A1 **[0010]**
- US 4344308 A **[0011]**