

(19)



(11)

EP 3 421 148 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2019 Patentblatt 2019/01

(51) Int Cl.:
B21B 45/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17178803.7**

(22) Anmeldetag: **29.06.2017**

(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:
MA MD

(72) Erfinder:
• **Bergmann, Martin**
4020 Linz (AT)
• **Krimpelstätter, Konrad**
4210 Gallneukirchen (AT)

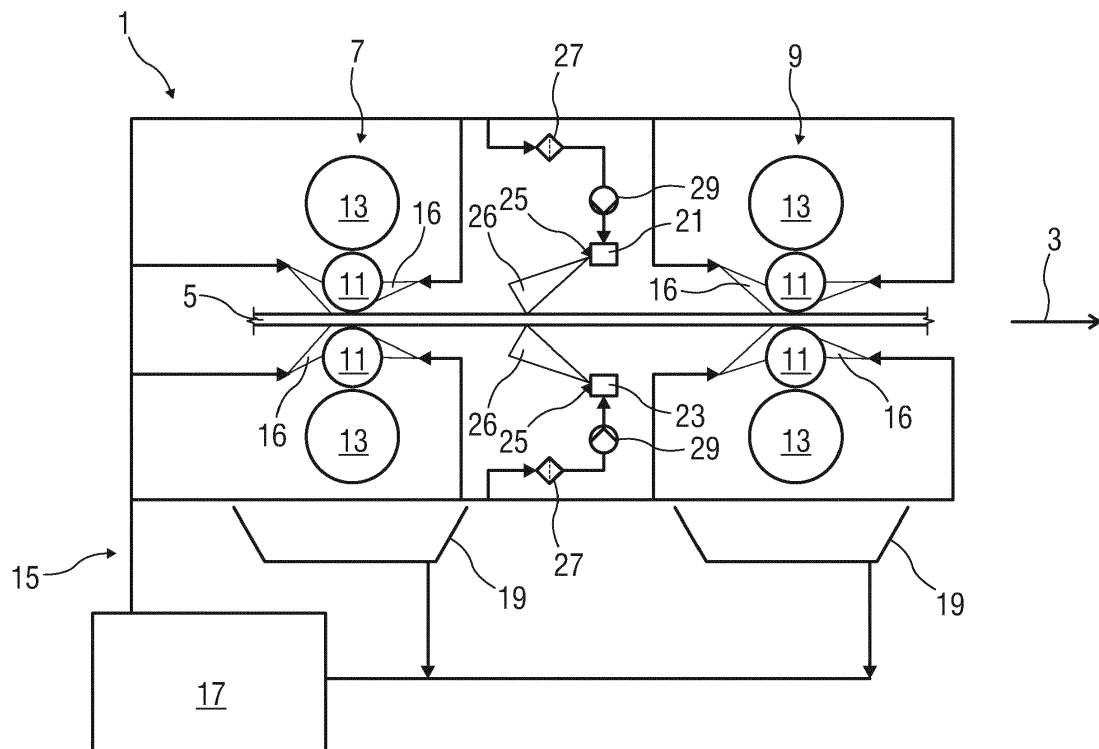
(74) Vertreter: **Metals@Linz**
Primetals Technologies Austria GmbH
Intellectual Property Upstream IP UP
Turmstraße 44
4031 Linz (AT)

(71) Anmelder: **Primetals Technologies Austria GmbH**
4031 Linz (AT)

(54) REINIGEN EINES WALZGUTS BEIM KALTWALZEN DES WALZGUTS

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen eines Walzguts (5) beim Kaltwalzen des Walzguts (5) in einer mehrere Walzgerüste (7, 9) aufweisenden Tandemstraße (1), wobei das Walzgut (5) in einer Durchlaufrichtung (3) durch die Tandemstraße (1) bewegt wird

und zwischen zwei Walzgerüsten (7, 9) eine Reinigungsflüssigkeit (26) in einer Sprühdichtung, die eine der Durchlaufrichtung (3) entgegengesetzte Komponente aufweist, auf das Walzgut (5) gesprüht wird.

**FIG 1****EP 3 421 148 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen eines Walzguts beim Kaltwalzen des Walzguts.

[0002] Beim Kaltwalzen eines Walzguts wird das Walzgut, das in der Regel als ein bandförmiges Walzband vorliegt, in der Regel mehrfach umgeformt, wobei bei jeder Umformung die Dicke des Walzguts reduziert wird. Die Umformungen werden beispielsweise in einer so genannten Tandemstraße durchgeführt, durch die das Walzgut in einer Durchlaufrichtung bewegt wird und die mehrere entlang der Durchlaufrichtung hintereinander angeordnete Walzgerüste aufweist, mit denen jeweils eine Umformung durchgeführt wird. Alternativ oder zusätzlich wird das Walzgut bei einem so genannten reversierenden Walzen in mehreren Walzstichen abwechselnd in einander entgegengesetzten Durchlaufrichtungen durch dasselbe Walzgerüst bewegt, wobei in jedem Walzstich eine Umformung des Walzguts durchgeführt wird.

[0003] Ein Walzgerüst weist in der Regel zwei übereinander angeordnete Arbeitswalzen auf, die voneinander durch einen Walzspalt beabstandet sind, durch den das Walzgut hindurchgeführt wird. Um die Reibung zwischen dem Walzgut und den Arbeitswalzen zu reduzieren, wird in der Regel eine Walzemulsion auf das Walzgut und/oder auf die Arbeitswalzen aufgebracht. Eine Walzemulsion enthält in der Regel Wasser, Walzöl und einen Emulgator, um das Walzöl mit dem Wasser mischbar zu machen. Zusätzlich kann eine Walzemulsion weitere Bestandteile enthalten, beispielsweise wenigstens ein Antioxidans, ein Verschleißschutzadditiv und/oder ein Korrosionsschutzadditiv.

[0004] Beim Kaltwalzen werden Metallpartikel von dem Walzgut und von den Arbeitswalzen abgerieben. Ferner bleiben auf dem Walzgut Walzemulsionsrückstände, insbesondere Walzöl, haften. Die abgeriebenen Metallpartikel und Walzemulsionsrückstände verunreinigen die Walzgutoberfläche des kaltgewalzten Walzguts und beeinträchtigen dessen Oberflächenqualität. Um derartige Verunreinigungen zu reduzieren wird beispielsweise versucht, die Verschmutzung der Walzgutoberfläche in der Kaltwalzanlage möglichst gering zu halten, etwa durch Sauberhaltung der Anlage, entsprechende Wartung oder geringe Ölkonzentration in der Walzemulsion. Ferner wird das Walzgut beispielsweise nach dem Kaltwalzen gereinigt, wobei die Reinigung auf mechanischem Wege (etwa durch Bürsten), in Kombination mit einem Fluid oder chemisch erfolgen kann.

[0005] DD 282 632 A5 offenbart eine Vorrichtung zum Reinigen von kaltgewalztem Walzband nach Verlassen des Walzspaltes in Form einer Halteplatte, an der V-förmige mechanische Abstreifer montiert sind und die zusätzlich Bohrungen zum Applizieren von Reinigungsmittel auf die Walzgutoberfläche umfasst. Eine mechanische Abstreifvorrichtung unterliegt naturgemäß einem Verschleißvorgang. Zudem können zufällig in die Abstreifvorrichtung eingedrungene harte Partikel die Walz-

gutoberfläche zerkratzen.

[0006] DE 30 28 285 A1 offenbart ein Verfahren zum Säubern von Metallbändern beim Kaltwalzen, bei dem auf die Ober- und Unterfläche des Metallbandes unmittelbar vor und nach dem letzten Walzen eine Reinigungslösung gesprüht wird. Bei einer Reinigung des Walzguts erst vor und nach dem letzten Walzen können Metallpartikel, die vor dem letzten Walzen bereits fest in die Walzgutoberfläche eingewalzt wurden, jedoch entweder gar nicht mehr oder nur mit großem Aufwand von der Walzgutoberfläche entfernt werden.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren zum Reinigen eines Walzguts beim Kaltwalzen des Walzguts anzugeben.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen der Ansprüche 1 oder 4 sowie durch eine Tandemstraße mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens betrifft das Reinigen eines Walzguts beim Kaltwalzen des Walzguts in einer mehrere Walzgerüste aufweisenden Tandemstraße. Bei dieser Ausführungsform wird das Walzgut in einer Durchlaufrichtung durch die Tandemstraße bewegt und zwischen zwei Walzgerüsten wird eine Reinigungsflüssigkeit in einer Sprühhichtung, die eine der Durchlaufrichtung entgegengesetzte Komponente aufweist, auf das Walzgut gesprüht.

[0011] Diese Ausführungsform ermöglicht das Reinigen des Walzguts zwischen zwei Walzgerüsten einer Tandemstraße. Dadurch kann eine Verunreinigung des Walzguts nach dem Durchgang durch ein Walzgerüst entfernt werden, bevor das Walzgut in das darauf folgende Walzgerüst einfährt. Dies verhindert, dass beim Durchgang durch ein Walzgerüst abgeriebene Metallpartikel durch das nachfolgende Walzgerüst in die Walzgutoberfläche eingewalzt werden, da sie bereits vor dem Einfahren des Walzguts in das nachfolgende Walzgerüst von dem Walzgut entfernt werden.

[0012] Die Reinigung des Walzguts durch Besprühen des Walzguts mit einer Reinigungsflüssigkeit hat gegenüber einem mechanischen Abstreifen von Metallpartikeln und Walzemulsionsrückständen von dem Walzgut den Vorteil, dass ein Kontakt der Reinigungsvorrichtung mit dem Walzgut und damit ein mechanischer Verschleiß der Reinigungsvorrichtung durch dessen Kontakt mit dem Walzgut vermieden wird. Die zu entfernenden Metallpartikel haben Größen im Bereich von wenigen μm und werden nur durch die mechanische Wirkung des Reinigungsstrahls entfernt; eine erhöhte Temperatur der Reinigungsflüssigkeit ist daher nicht nötig, so dass eine Heizung und ein damit einhergehender Energiebedarf im Unterschied zu herkömmlichen Bandreinigungsanlagen, die hinter der Tandemstraße ansetzen, vorteilhaft entfallen. Das Besprühen des Walzguts in einer Sprühhichtung, die eine der Durchlaufrichtung entgegen-

gesetzte Komponente aufweist, erhöht vorteilhaft die Reinigungswirkung des Besprühens durch eine der Bewegung der Metallpartikel und Walzemulsionsrückstände entgegengerichtete Komponente der Sprühhichtung.

[0013] Ausgestaltungen der ersten Ausführungsform des Verfahrens sehen vor, dass Reinigungsflüssigkeit zwischen dem ersten und zweiten Walzgerüst und/oder zwischen dem zweiten und dritten Walzgerüst der Tandemstraße auf das Walzgut gesprüht wird. Unter dem ersten Walzgerüst einer Tandemstraße wird das von dem Walzgut zuerst durchgeführte Walzgerüst der Tandemstraße verstanden. Entsprechend wird unter dem zweiten beziehungsweise dritten Walzgerüst einer Tandemstraße das zweite beziehungsweise dritte von dem Walzgut durchgeführte Walzgerüst der Tandemstraße verstanden.

[0014] Die vorgenannte Ausgestaltung der ersten Ausführungsform des Verfahrens berücksichtigt, dass in einer Tandemstraße der größte Anteil des metallischen Abriebs in den ersten beiden Walzgerüsten der Tandemstraße entsteht, da das in die Tandemstraße einlaufende Walzgut eine hohe Oberflächenrauheit aufweist und noch relativ weich und dick verglichen mit seinem Zustand beim Durchlaufen der hinteren Walzgerüste ist. In der Regel nimmt die Oberflächenrauheit des Walzguts nämlich bei jedem Walzen ab, während die Oberflächenhärte des Walzguts mit jedem Walzen zunimmt. Dadurch nimmt auch der metallische Abrieb mit jedem Walzen ab. Es ist daher vorteilhaft, das Walzgut bereits nach dem ersten und/oder zweiten Walzgerüst der Tandemstraße zu reinigen, um zu verhindern, dass die große Menge der beim Durchgang des Walzguts durch die ersten beiden Walzgerüste abgeriebenen Metallpartikel durch die nachfolgenden Walzgerüste in die Walzgutoberfläche eingewalzt und nicht mehr oder nur unter großem Aufwand entfernt werden kann. Gegenüber einer Reinigung des Walzguts erst am Ende der Tandemstraße können dadurch die Sauberkeit und Oberflächenqualität des Walzguts deutlich verbessert und nachfolgende Reinigungsmaßnahmen reduziert werden.

[0015] Eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens betrifft das Reinigen eines Walzguts beim reversierenden Kaltwalzen des Walzguts mit einem Walzgerüst. Dabei wird das Walzgut in mehreren Walzstichen abwechselnd in einander entgegengesetzten Durchlaufrichtungen durch das Walzgerüst bewegt, und zwischen zwei Walzstichen wird eine Reinigungsflüssigkeit in einer Sprühhichtung, die eine der Durchlaufrichtung entgegengesetzte Komponente aufweist, auf das Walzgut gesprüht.

[0016] Die zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens entspricht der ersten Ausführungsform, wobei lediglich die Reinigung des Walzguts zwischen zwei Walzgerüsten beim Durchlauf durch eine Tandemstraße durch die Reinigung zwischen zwei Walzstichen beim reversierenden Walzen ersetzt wird.

[0017] Dementsprechend sehen Ausgestaltungen der zweiten Ausführungsform des Verfahrens, die analog zu

den oben genannten Ausgestaltungen der ersten Ausführungsform sind, vor, dass zwischen dem ersten Walzstich und dem zweiten Walzstich und/oder zwischen dem zweiten Walzstich und dem dritten Walzstich Reinigungsflüssigkeit auf das Walzgut gesprüht wird.

[0018] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass als Reinigungsflüssigkeit eine Walzemulsion verwendet wird. Insbesondere kann dieselbe Walzemulsion als Reinigungsflüssigkeit verwendet werden, die auch zur Verringerung der Reibung zwischen dem Walzgut und den Walzen der Walzgerüste der Tandemstraße beziehungsweise den Walzen des zum reversierenden Walzen eingesetzten Walzgerüsts verwendet wird. Dadurch kann insbesondere die Verrohrung eines bestehenden Emulsionssystems der Kaltwalzanlage zumindest teilweise auch zum Reinigen des Walzguts mitbenutzt werden, wodurch der Verrohrungsaufwand reduziert wird.

[0019] Alternativ wird beispielsweise Wasser als Reinigungsflüssigkeit verwendet. Die Verwendung von Wasser verringert gegenüber einer Verwendung spezieller Reinigungsflüssigkeiten die Kosten für die Reinigung des Walzguts.

[0020] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Reinigungsflüssigkeit mit einem Druck zwischen 6 bar und 100 bar auf das Walzgut gesprüht wird. Beim Kaltwalzen werden relativ große Mengen Walzemulsion eingesetzt, beispielsweise pro Walzgerüst etwa 6000 l/min. Dadurch entsteht auf der Oberseite des Walzguts typischerweise ein Flüssigkeitssee aus Walzemulsion mit einer Tiefe von einigen Millimetern, der von der Reinigungsflüssigkeit durchstoßen werden muss, um die Metallpartikel und Walzemulsionsrückstände von dem Walzgut zu lösen. Hierzu muss die Reinigungsflüssigkeit typischerweise mit einem Druck zwischen 6 bar und 100 bar auf das Walzgut gesprüht werden.

[0021] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Sprühhichtung eine Komponente aufweist, die zu einem Randbereich des Walzguts gerichtet ist. Dadurch werden die Metallpartikel und Walzemulsionsrückstände von der auf das Walzgut gesprühten Reinigungsflüssigkeit zu einem Randbereich des Walzguts hin bewegt und können so von dem Walzgut entfernt werden.

[0022] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Sprühhichtung in Abhängigkeit von einem mit Reinigungsflüssigkeit besprühten Sprühort entlang einer Breite des Walzguts quer zu der Durchlaufrichtung variiert. Dadurch können die Metallpartikel und Walzemulsionsrückstände von der auf das Walzgut gesprühten Reinigungsflüssigkeit insbesondere zu einem dem jeweiligen Sprühort nächstliegenden Randbereich bewegt werden.

[0023] Dementsprechend sieht eine Weitergestaltung der beiden vorgenannten Ausgestaltungen der Erfindung vor, dass die Komponente der Sprühhichtung, die zu einem Randbereich des Walzguts gerichtet ist, in Abhängigkeit von dem Sprühort zu demjenigen Randbereich

des Walzguts gerichtet ist, der dem Sprühort am nächsten liegt.

[0024] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass ein Sprühwinkel zwischen der Sprührichtung und einer Walzgutoberfläche des Walzguts einstellbar ist. Dadurch kann die Sprührichtung der jeweiligen Kaltwalzanlage angepasst werden, um die Reinigungswirkung anlagenabhängig zu optimieren.

[0025] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass Reinigungsflüssigkeit auf die Oberseite und die Unterseite des Walzguts gesprüht wird. Diese Ausgestaltung der Erfindung berücksichtigt, dass in der Regel beide Seiten eines Walzguts beim Kaltwalzen durch Metallpartikel und Walzemulsionsrückstände verunreinigt werden und somit die Reinigung beider Seiten vorteilhaft ist.

[0026] Eine erfindungsgemäße Tandemstraße zum Kaltwalzen eines in einer Durchlaufrichtung durch die Tandemstraße bewegten Walzguts umfasst mehrere entlang der Durchlaufrichtung hintereinander angeordnete Walzgerüste und wenigstens einen zwischen zwei Walzgerüsten angeordneten Sprühbalken mit mehreren Düsen, durch die jeweils eine Reinigungsflüssigkeit in einer Sprührichtung, die eine der Durchlaufrichtung entgegengesetzte Komponente aufweist, auf das Walzgut sprühbar ist. Die Anordnung eines Sprühbalkens mit mehreren Düsen zum Besprühen des Walzguts mit Reinigungsflüssigkeit zwischen zwei Walzgerüsten ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren zum Reinigen des Walzguts beim Kaltwalzen des Walzguts in einer mehreren Walzgerüste aufweisenden Tandemstraße mit den oben genannten Vorteilen.

[0027] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigen:

FIG 1 einen Ausschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels einer Tandemstraße,

FIG 2 einen Ausschnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Tandemstraße,

FIG 3 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Sprühbalkens zwischen zwei Walzgerüsten in einer Draufsicht,

FIG 4 den in Figur 3 gezeigten Sprühbalken zwischen zwei Walzgerüsten in einer Seitenansicht,

FIG 5 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Sprühbalkens zwischen zwei Walzgerüsten in einer Draufsicht,

FIG 6 den in Figur 5 gezeigten Sprühbalken zwi-

schen zwei Walzgerüsten in einer Seitenansicht.

[0028] Einander entsprechende Teile sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0029] Figur 1 zeigt schematisch einen Ausschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels einer Tandemstraße 1 zum Kaltwalzen eines in einer Durchlaufrichtung 3 durch die Tandemstraße 1 bewegten Walzguts 5, das als ein Walzband vorliegt.

[0030] Die Tandemstraße 1 weist mehrere Walzgerüste 7, 9 auf, von denen in Figur 1 nur zwei dargestellt sind. Insbesondere können die beiden dargestellten Walzgerüste 7, 9 ein erstes und ein zweites Walzgerüst 7, 9 oder ein zweites und ein drittes Walzgerüst 7, 9 der Tandemstraße 1 sein. Jedes Walzgerüst 7, 9 weist zwei übereinander angeordnete Arbeitswalzen 11 auf, die voneinander durch einen Walzspalt beabstandet sind, durch den das Walzgut 5 hindurchgeführt und dabei gewalzt wird. Ferner weist jedes Walzgerüst 7 für jede Arbeitswalze 11 eine Stützwalze 13 auf.

[0031] Des Weiteren weist die Tandemstraße 1 ein Emulsionssystem 15 zur Ausgabe einer Walzemulsion 16 auf die Arbeitswalze 11 und das Walzgut 5 auf. Die Walzemulsion 16 enthält in der Regel Wasser, Walzöl und einen Emulgator, um das Walzöl mit dem Wasser mischbar zu machen. Zusätzlich kann die Walzemulsion 16 weitere Bestandteile enthalten, beispielsweise wenigstens ein Antioxidans, ein Verschleißschutzadditiv und/oder ein Korrosionsschutzadditiv. Die Walzemulsion 16 wird eingangsseitig in den Bereich des Walzspalts jedes Walzgerüsts 7, 9 auf die Oberseite und die Unterseite des Walzguts 5 und die beiden Arbeitswalzen 11 des Walzgerüsts 7, 9 und ausgangssseitig auf die beiden Arbeitswalzen 11 des Walzgerüsts 7, 9 ausgegeben. Dabei bezeichnet die Eingangsseite diejenige Seite eines Walzgerüsts 7, 9, auf der das Walzgut 5 in das Walzgerüst 7, 9 eingefahren wird, und die Ausgangsseite bezeichnet die der Eingangsseite gegenüberliegende Seite des Walzgerüsts 7, 9.

[0032] Das Emulsionssystem 15 weist einen Emulsionstank 17 zur Speicherung von Walzemulsion 16 und für jedes Walzgerüst 7, 9 einen Auffangbehälter 19 zum Auffangen von dem Walzgerüst 7, 9 abtropfender Walzemulsion 16 auf. Ferner weist das Emulsionssystem 15 Rohrleitungen auf, durch die Walzemulsion 16 aus den Auffangbehältern 19 in den Emulsionstank 17 und aus dem Emulsionstank 17 zu den Walzgerüsten 7 geleitet wird.

[0033] Zwischen dem ersten Walzgerüst 7 und dem zweiten Walzgerüst 9 sind zwei Sprühbalken 21, 23 zum Reinigen des Walzguts 5 angeordnet, wobei ein oberer Sprühbalken 21 oberhalb des Walzguts 5 angeordnet ist und ein unterer Sprühbalken 23 unterhalb des Walzguts 5 angeordnet ist.

[0034] Jeder Sprühbalken 21, 23 weist mehrere Düsen 25 auf, durch die jeweils eine Reinigungsflüssigkeit 26 in einer Sprührichtung, die eine der Durchlaufrichtung 3 entgegengesetzte Komponente aufweist, auf das Walz-

gut 5 sprühbar ist. Die Reinigungsflüssigkeit 26 ist in diesem Ausführungsbeispiel gefilterte Walzemulsion 16, die den Sprühbalken 21, 23 aus dem Emulsionssystem 15 jeweils über ein Filter 27 und eine Pumpe 29 zugeführt wird. Mit den Filtern 27 werden Schmutzstoffe, insbesondere von dem Walzgut 5 und den Arbeitswalzen 11 abgeriebene Metallpartikel, aus der Walzemulsion 16 herausgefiltert. Mit den Pumpen 29 wird jeweils ein Druck zwischen 6 bar und 100 bar erzeugt, mit dem die Reinigungsflüssigkeit 26 auf das Walzgut 5 gesprüht wird. Der vertikale Abstand der Düsen 25 von dem Walzgut 5 beträgt beispielsweise etwa 20 cm. Ausführungsbeispiele von Sprühbalken 21, 23 werden unten anhand der Figuren 3 bis 6 näher beschrieben.

[0035] Analog zu den in Figur 1 dargestellten Sprühbalken 21, 23 können auch zwischen weiteren Walzgerüsten 7, 9 der Tandemstraße 1 Sprühbalken 21, 23 angeordnet sein.

[0036] Figur 2 zeigt schematisch einen Ausschnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Tandemstraße 1 zum Kaltwalzen eines in einer Durchlaufrichtung 3 durch die Tandemstraße 1 bewegten Walzguts 5, das als ein Walzband vorliegt. Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel lediglich dadurch, dass die Sprühbalken 21, 23 nicht aus dem Emulsionssystem 15 gespeist werden, sondern aus einem separaten Reinigungssystem 31, das den Sprühbalken 21, 23 eine Reinigungsflüssigkeit 26 zuführt, die sich von der Walzemulsion 16 des Emulsionssystem 15 unterscheidet.

[0037] Die Reinigungsflüssigkeit 26 dieses Ausführungsbeispiels ist beispielsweise eine der Walzemulsion 16 des Emulsionssystems 15 ähnliche Emulsion, deren Zusammensetzung sich jedoch von der Walzemulsion 16 des Emulsionssystems 15 zur Verbesserung der Reinigungswirkung unterscheidet. Alternativ ist die Reinigungsflüssigkeit 26 beispielsweise Wasser.

[0038] Das Reinigungssystem 31 weist einen Reinigungstank 33 zur Speicherung von Reinigungsflüssigkeit 26 auf, aus dem den Sprühbalken 21, 23 jeweils über eine Pumpe 29 und optional über ein Filter 27 Reinigungsflüssigkeit 26 zugeführt wird.

[0039] Die Figuren 3 und 4 zeigen schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel eines Sprühbalkens 21 zwischen zwei Walzgerüsten 7, 9. Dabei zeigt Figur 3 den Sprühbalken 21, das Walzgut 5 und die Walzgerüste 7, 9 in einer Draufsicht, und Figur 4 zeigt den Sprühbalken 21, das Walzgut 5 und die Arbeitswalzen 11 der Walzgerüste 7, 9 in einer Seitenansicht, wobei in Figur 4 der Übersichtlichkeit halber nur ein Sprühstrahl dargestellt ist.

[0040] Der Sprühbalken 21 erstreckt sich oberhalb des Walzguts 5 zwischen sich gegenüberliegenden Randbereichen 35, 37 des Walzguts 5. Der Sprühbalken 21 weist zwei Sprühbalkenschenkel auf, die sich von der Mitte des Sprühbalkens 21 zu jeweils einem der Randbereiche 35, 37 hin erstrecken und einen Winkel miteinander bilden, so dass der Sprühbalken 21 V-förmig ausgebildet

ist, wobei die Spitze des V dem von dem Walzgut 5 zuerst durchlaufenen Walzgerüst 7 zugewandt ist. Die Düsen 25 des Sprühbalkens 21 sind auf einer Ausgabeseite des Sprühbalkens 21 angeordnet, die dem von dem Walzgut 5 zuerst durchlaufenen Walzgerüst 7 zugewandt ist. Jede Düse 25 gibt Reinigungsflüssigkeit 26 in einer Sprührichtung auf das Walzgut 5 aus, die eine der Durchlaufrichtung 3 entgegengesetzte Komponente aufweist.

[0041] Die Figuren 5 und 6 zeigen schematisch ein zweites Ausführungsbeispiel eines Sprühbalkens 21 zwischen zwei Walzgerüsten 7, 9. Dabei zeigt Figur 5 den Sprühbalken 21, das Walzgut 5 und die Walzgerüste 7, 9 in einer Draufsicht analog zu Figur 3, und Figur 6 zeigt den Sprühbalken 21, das Walzgut 5 und die Arbeitswalzen 11 der Walzgerüste 7, 9 in einer Seitenansicht analog zu Figur 4.

[0042] Im Unterschied zu dem in den Figuren 3 und 4 gezeigten Ausführungsbeispiel erstreckt sich der Sprühbalken 21 nicht V-förmig sondern gerade oberhalb des Walzguts 5 zwischen sich gegenüberliegenden Randbereichen 35, 37 des Walzguts 5. Wiederum sind die Düsen 25 des Sprühbalkens 21 auf einer Ausgabeseite des Sprühbalkens 21 angeordnet, die dem von dem Walzgut 5 zuerst durchlaufenen Walzgerüst 7 zugewandt ist, und jede Düse 25 gibt Reinigungsflüssigkeit 26 in einer Sprührichtung auf das Walzgut 5 aus, die eine der Durchlaufrichtung 3 entgegengesetzte Komponente aufweist.

[0043] In beiden in den Figuren 3 bis 6 gezeigten Ausführungsbeispielen eines Sprühbalkens 21 weist die Sprührichtung jeder Düse 25 eine Komponente auf, die zu demjenigen Randbereich 35, 37 gerichtet ist, der der jeweiligen Düse 25 am nächsten liegt. In dem in den Figuren 3 und 4 gezeigten Ausführungsbeispiel wird dies durch die V-Form des Sprühbalkens 21 erreicht, wobei die Ausgabe der Reinigungsflüssigkeit 26 senkrecht zu einem Verlauf des jeweiligen Sprühbalkenschenkels erfolgen kann. In dem in den Figuren 5 und 6 gezeigten Ausführungsbeispiel wird es durch die Ausrichtung der Düsen 25 in dem Sprühbalken 21 erreicht. Das in den Figuren 3 und 4 gezeigte Ausführungsbeispiel ermöglicht daher gegenüber dem in den Figuren 5 und 6 gezeigten Ausführungsbeispiel eine einfachere Anordnung der Düsen 25 in dem Sprühbalken 21, während das in den Figuren 5 und 6 gezeigte Ausführungsbeispiel eine einfachere geometrische Gestaltung des Sprühbalkens 21 selbst aufweist als das in den Figuren 3 und 4 gezeigte Ausführungsbeispiel.

[0044] In beiden in den Figuren 3 bis 6 gezeigten Ausführungsbeispielen eines Sprühbalkens 21 kann ferner vorgesehen sein, dass der Sprühbalken 21 schwenkbar gelagert ist, so dass ein Sprühwinkel 39 zwischen der Sprührichtung und der mit der Reinigungsflüssigkeit 26 besprühten Walzgutoberfläche des Walzguts 5 einstellbar ist.

[0045] Die Düsen 25 sind beispielsweise Flachstrahldüsen, die jeweils ein sich von der Düse 25 zu dem Walzgut 5 hin weitendes Strahlprofil aufweisen. Alternativ können die Düsen 25 als Vollstrahldüsen ausgebildet sein,

die ein Strahlprofil mit einem im Wesentlichen konstanten Querschnitt aufweisen.

[0046] Das erfindungsgemäße Reinigen des Walzguts 5 ist kostengünstig in der Anschaffung und einfach in der Anbindung an eine bestehende Anlagenautomatisierung, da bis auf eine zusätzliche Pumpe 29, gegebenenfalls ein Filter 27 zum Ausfiltern von Verunreinigungen und ein Steuerventil pro Sprühbalken 21, 23 beziehungsweise Sprühbalkengruppe keine weiteren Gewerke zur Anbindung der Sprühbalken 21, 23 nötig sind. Da die Sprühbalken 21, 23 die Reinigungsflüssigkeit 26 unter relativ hohem Druck auf das Walzgut 5 sprühen, wird ferner nur eine wesentlich geringere Menge an Reinigungsflüssigkeit 26, beispielsweise etwa 500 l/min pro Zwischengerüstbereich, als Walzemulsion 16 von dem Emulsionssystem 15 (beispielsweise 6000 l/min pro Walzgerüst 7, 9) auf das Walzgut 5 aufgebracht, so dass das Abkühlverhalten des Walzguts 5 durch die zusätzlichen Sprühbalken 21, 23 nicht wesentlich beeinflusst wird und somit eine aufwändige Steuerung der von den Sprühbalken 21, 23 ausgegebenen Reinigungsflüssigkeitsmengen überflüssig ist (die Sprühbalken 21, 23 werden einfach mit einem zeitlich und räumlich konstanten Mengenfluss zugeschaltet). Aus den genannten Gründen eignet sich das erfindungsgemäße Reinigen des Walzguts 5 auch als eine kostengünstige Nachrüstlösung für bestehende Tandemstraßen 1.

[0047] Obwohl die Erfindung im Detail durch bevorzugte Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0048]

1	Tandemstraße
3	Durchlaufrichtung
5	Walzgut
7, 9	Walzgerüst
11	Arbeitswalze
13	Stützwalze
15	Emulsionssystem
16	Walzemulsion
17	Emulsionstank
19	Auffangbehälter
21, 23	Sprühbalken
25	Düse
26	Reinigungsflüssigkeit
27	Filter
29	Pumpe
31	Reinigungssystem
33	Reinigungstank
35, 37	Randbereich
39	Sprühwinkel

Patentansprüche

- Verfahren zum Reinigen eines Walzguts (5) beim Kaltwalzen des Walzguts (5) in einer mehrere Walzgerüste (7, 9) aufweisenden Tandemstraße (1), wobei
 - das Walzgut (5) in einer Durchlaufrichtung (3) durch die Tandemstraße (1) bewegt wird und
 - zwischen zwei Walzgerüsten (7, 9) eine Reinigungsflüssigkeit (26) in einer Sprührichtung, die eine der Durchlaufrichtung (3) entgegengesetzte Komponente aufweist, auf das Walzgut (5) gesprüht wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem ersten Walzgerüst (7, 9) und dem zweiten Walzgerüst (7, 9) der Tandemstraße (1) Reinigungsflüssigkeit (26) auf das Walzgut (5) gesprüht wird.
- Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem zweiten Walzgerüst (7, 9) und dem dritten Walzgerüst (7, 9) der Tandemstraße (1) Reinigungsflüssigkeit (26) auf das Walzgut (5) gesprüht wird.
- Verfahren zum Reinigen eines Walzguts (5) beim reversierenden Kaltwalzen des Walzguts (5) mit einem Walzgerüst (7, 9), wobei
 - das Walzgut (5) in mehreren Walzstichen abwechselnd in einander entgegengesetzten Durchlaufrichtungen (3) durch das Walzgerüst (7, 9) bewegt wird und
 - zwischen zwei Walzstichen eine Reinigungsflüssigkeit (26) in einer Sprührichtung, die eine der Durchlaufrichtung (3) entgegengesetzte Komponente aufweist, auf das Walzgut (5) gesprüht wird.
- Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen einem ersten Walzstich und einem zweiten Walzstich Reinigungsflüssigkeit (26) auf das Walzgut (5) gesprüht wird.
- Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen einem zweiten Walzstich und einem dritten Walzstich Reinigungsflüssigkeit (26) auf das Walzgut (5) gesprüht wird.
- Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Reinigungsflüssigkeit (26) eine Walzemulsion (16) verwendet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass als Reinigungs-
flüssigkeit (26) Wasser verwendet wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü- 5
che,
dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungs-
flüssigkeit (26) mit einem Druck zwischen 6 bar und
100 bar auf das Walzgut (5) gesprüht wird. 10
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet, dass die Sprühhichtung
eine Komponente aufweist, die zu einem Randbe-
reich (35, 37) des Walzguts (5) gerichtet ist. 15
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet, dass die Sprühhichtung
in Abhängigkeit von einem mit Reinigungsflüssigkeit 20
(26) besprühten Sprühort entlang einer Breite des
Walzguts (5) quer zu der Durchlaufrichtung (3) vari-
iert.
12. Verfahren nach den Ansprüchen 10 und 11, 25
dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente
der Sprühhichtung, die zu einem Randbereich (35,
37) des Walzguts (5) gerichtet ist, in Abhängigkeit
von dem Sprühort zu demjenigen Randbereich (35,
37) des Walzguts (5) gerichtet ist, der dem Sprühort 30
am nächsten liegt.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Sprühwinkel 35
(39) zwischen der Sprühhichtung und einer Walzgu-
toberfläche des Walzguts (5) einstellbar ist.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü- 40
che,
dadurch gekennzeichnet, dass Reinigungsflüs-
sigkeit (26) auf eine Oberseite und eine Unterseite
des Walzguts (5) gesprüht wird.
15. Tandemstraße (1) zum Kaltwalzen eines in einer 45
Durchlaufrichtung (3) durch die Tandemstraße (1)
bewegten Walzguts (5), die Tandemstraße (1) um-
fassend
 - mehrere entlang der Durchlaufrichtung (3) hin- 50
tereinander angeordnete Walzgerüste (7, 9) und
 - wenigstens einen zwischen zwei Walzgerüs-
ten (7, 9) angeordneten Sprühbalken (21, 23)
mit mehreren Düsen (25), durch die jeweils eine
Reinigungsflüssigkeit (26) in einer Sprühhich- 55
tung, die eine der Durchlaufrichtung (3) entge-
gengesetzte Komponente aufweist, auf das
Walzgut (5) sprühbar ist.

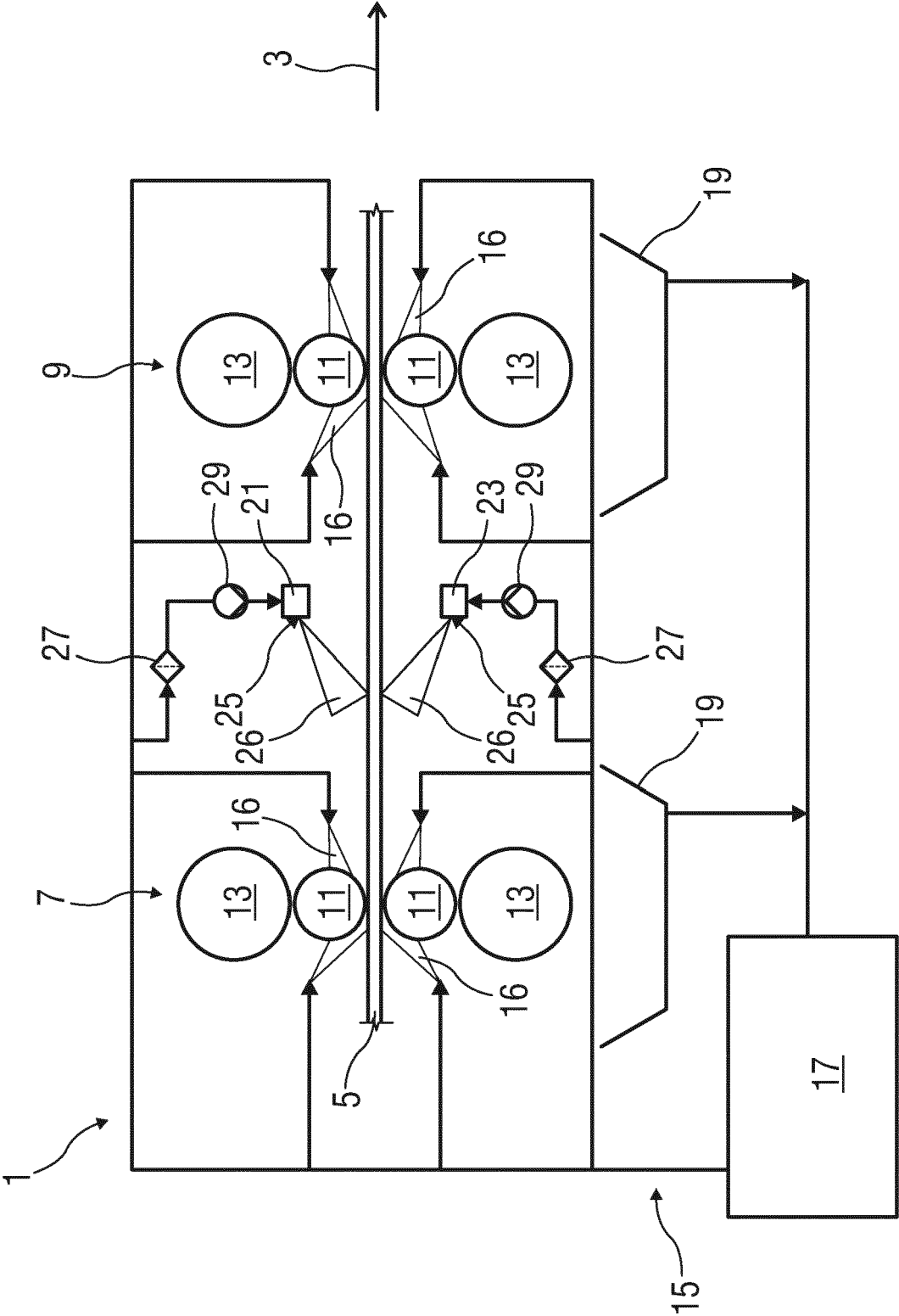


FIG 1

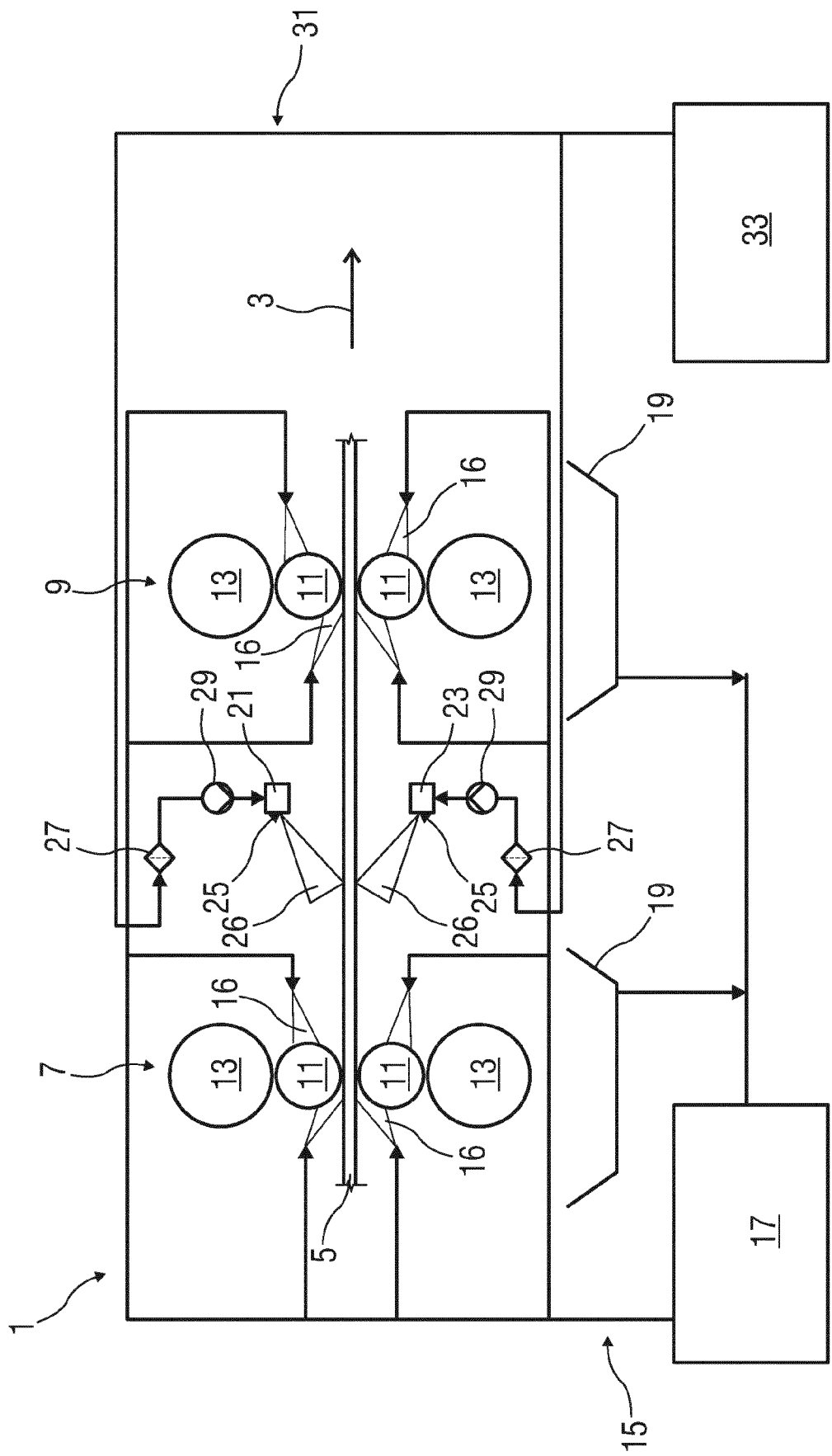


FIG 2

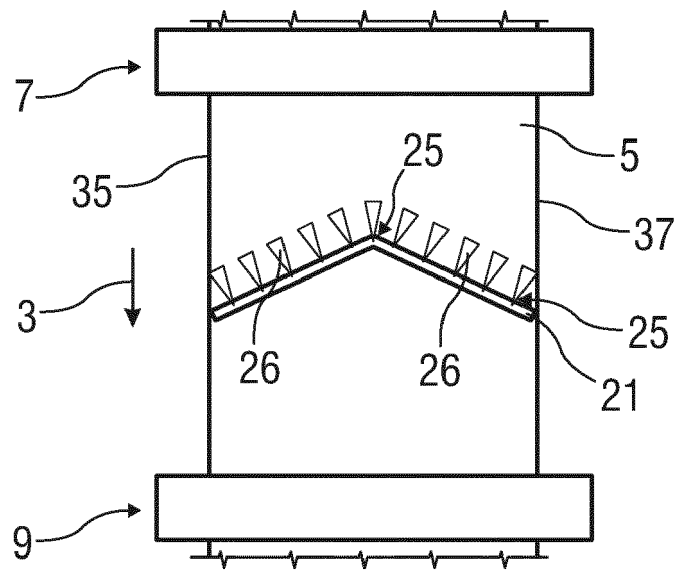


FIG 3

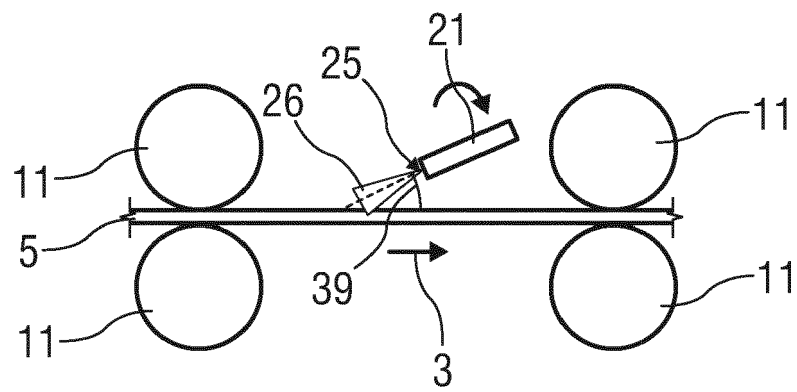


FIG 4

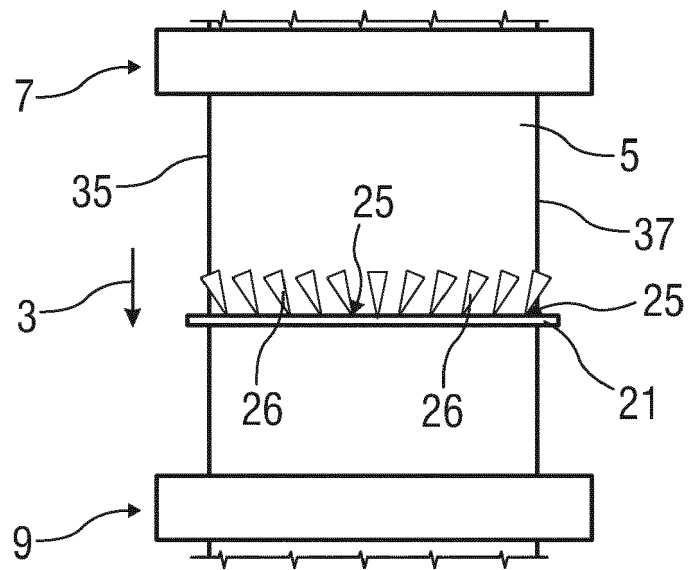


FIG 5

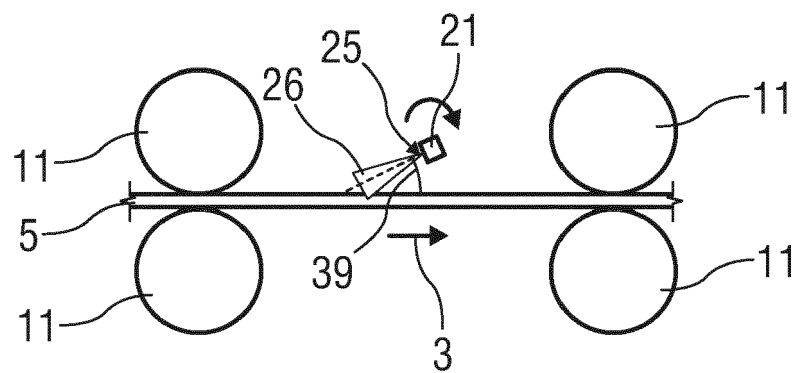


FIG 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 17 17 8803

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)
Y	JP S56 169781 A (SUMITOMO METAL IND) 26. Dezember 1981 (1981-12-26) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-3	INV. B21B45/02
X	US 3 192 752 A (DOWD JAMES D ET AL) 6. Juli 1965 (1965-07-06) * Spalte 3, Zeile 4 - Zeile 30; Abbildungen 1-3 *	15	
Y	JP H02 15817 A (NISSHIN STEEL CO LTD) 19. Januar 1990 (1990-01-19) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,4 *	1-3	
X	WO 95/05251 A1 (LAMBERTON & CO LTD [GB]; TURNER CHARLES STOTT [GB]; LEVER THOMAS WILLI) 23. Februar 1995 (1995-02-23) * Seite 2, Zeile 4 - Zeile 18 * * Seite 5, Zeile 26 - Seite 7, Zeile 21; Abbildung 1 *	4-10,14, 15	
Y		11-13	
Y		11-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. Dezember 2017	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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 17 8803

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.

05-12-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	JP S56169781	A	26-12-1981	KEINE		

15	US 3192752	A	06-07-1965	GB 1006388 A	29-09-1965	
				US 3192752 A	06-07-1965	

	JP H0215817	A	19-01-1990	KEINE		

20	WO 9505251	A1	23-02-1995	AU 7464294 A	14-03-1995	
				WO 9505251 A1	23-02-1995	

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

- DD 282632 A5 [0005]
- DE 3028285 A1 [0006]