



(11)

EP 3 691 805 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.10.2021 Patentblatt 2021/42

(51) Int Cl.:
B21B 27/10 (2006.01) B21B 45/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18739882.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/069635

(22) Anmeldetag: **19.07.2018**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/068382 (11.04.2019 Gazette 2019/15)

(54) **WALZEN EINES WALZGUTS**

ROLLING OF A PRODUCT

LAMINAGE D'UN LAMINÉ

(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: **02.10.2017 EP 17194457**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.08.2020 Patentblatt 2020/33

(73) Patentinhaber: **Primetals Technologies Austria GmbH**
4031 Linz (AT)

(72) Erfinder:
• **BERGMANN, Martin**
4020 Linz (AT)
• **DIRISAMER, Gernot**
4710 Tollet (AT)

- **GERSTORFER, Gregor**
4060 Leonding (AT)
- **KELLERMAYR, Roland**
4502 St. Marien (AT)
- **KRIMPELSTAETTER, Konrad**
4210 Gallneukirchen (AT)
- **PROELL, Christoph**
4101 Feldkirchen (AT)

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

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2005/120739 WO-A1-2012/079785
DE-A1-102009 054 205

EP 3 691 805 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Walzvorrichtung zum Walzen eines Walzguts und ein Verfahren zum Betreiben der Walzvorrichtung. Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist z.B. aus WO2005/120739 A1 bekannt.

[0002] Beim Walzen eines Walzguts in einer Walzstraße eines Walzwerks wird das Walzgut in der Regel in einem oder mehreren Walzstichen umgeformt. Insbesondere beim Kaltwalzen eines Walzguts ist am Ende der Prozessroute häufig eine Walzvorrichtung angeordnet, die zwei Walzgerüste aufweist und in zwei verschiedenen Betriebsmodi betrieben werden kann.

[0003] In einem ersten Betriebsmodus wird die Dicke des Walzguts in dem ersten Walzgerüst der Walzvorrichtung nennenswert reduziert, beispielsweise um mehr als drei Prozent gegenüber der Dicke des in das erste Walzgerüst einlaufenden Walzguts. In dem zweiten Walzgerüst wird das Walzgut hingegen vornehmlich dressiert, das heißt es wird eine gewünschte Oberflächenrauheit des Walzguts erzeugt, wobei die Dicke des Walzguts nur noch wenig reduziert wird, beispielsweise um weniger als drei Prozent gegenüber der Dicke des in das zweite Walzgerüst einlaufenden Walzguts.

[0004] Der erste Betriebsmodus wird typischerweise bei der Erzeugung relativ harten und dünnen Blechs verwendet, beispielsweise bei der Erzeugung von Weißblech mit einer Dicke von weniger als 0,5 mm, das als Dosenblech für Lebensmittel zum Einsatz kommt. Dabei wird das Walzgut in der Walzstraße zunächst auf eine Dicke gewalzt, die ungefähr im Bereich einer gewünschten Enddicke des Walzguts liegt. Da hierfür in der Regel eine entsprechend große Anzahl von Walzschriften beziehungsweise eine entsprechend große Stichabnahme erforderlich ist, ist das Walzgut nach diesen Walzschriften beziehungsweise Walzstichen relativ spröde und brüchig, weswegen es anschließend, beispielsweise in einem Glühofen, wärmebehandelt wird, um die Zähigkeit des Materials wieder zu erhöhen. Durch die dabei stattfindende Rekristallisation des Materialgefüges verringert sich die Materialhärte, weshalb das Walzgut im Anschluss der Walzvorrichtung zugeführt werden kann.

[0005] In dem zweiten Betriebsmodus wird das Walzgut in beiden Walzgerüsten der Walzvorrichtung dagegen ohne wesentliche Dickenreduktion hauptsächlich dressiert. Der zweite Betriebsmodus wird beispielsweise beim Walzen eines Walzguts eingesetzt, das im Anschluss verzinkt wird und in der Regel etwas dicker als das vorgenannte Weißblech ist.

[0006] Da das Walzgut in dem ersten Betriebsmodus in dem ersten Walzgerüst nennenswert dickenreduziert wird, erfordert der erste Betriebsmodus eine ausreichende Schmierung des Walzguts beim Durchgang durch das erste Walzgerüst und eine Kühlung des Walzguts und der Arbeitswalzen des ersten Walzgerüsts nach dem Passieren des ersten Walzgerüsts. Üblicherweise wird daher in dem ersten Betriebsmodus auf das Walzgut vor dessen Durchgang durch das erste Walzgerüst eine

Schmieremulsion aufgebracht, die einen relativ hohen Schmiermittelanteil von 5 % bis 30 % aufweist. Als Schmieremulsion wird dabei in der Regel eine Emulsion verwendet, die Wasser und ein Walzöl als Schmiermittel enthält. Zur Kühlung des Walzguts wird nach dem Durchlaufen des ersten Walzgerüsts in der Regel eine Kühlemulsion auf die Arbeitswalzen des ersten Walzgerüsts und/oder das Walzgut aufgebracht, die in der Regel Wasser und ein Walzöl mit einem relativ geringen Walzölanteil aufweist.

[0007] Die DE 10 2009 054 205 A1 offenbart ein Verfahren zur Kühlung und Reinigung in Gießanlagen, Walzanlagen oder sonstigen Bandprozessanlagen, wobei Gießprodukte, Walzgut oder Bestandteile der Anlagen durch ein Gas-Flüssigkeits-Gemisch gleichzeitig gekühlt und gereinigt sowie eventuell geschmiert und versiegelt werden.

[0008] WO 2012/079785 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufbringen eines Schmiermittels beim Walzen von metallischem Walzgut. Dabei wird ein Gemisch aus Schmiermittel und einem Trägergas in einer Zerstäubungseinrichtung erzeugt und mittels einer Anordnung von Sprühdüsen auf mindestens eine Arbeitswalze und/oder das Walzgut aufgetragen.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Walzvorrichtung und eine Verfahren zu dessen Betreiben anzugeben, die insbesondere hinsichtlich des Verbrauchs, der Kosten für Schmiermittel und Kühlmittel und der Effizienz der Schmierwirkung verbessert sind.

[0010] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Walzvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0012] Eine erfindungsgemäße Walzvorrichtung zum Walzen eines Walzguts umfasst ein erstes Walzgerüst, ein von dem ersten Walzgerüst beabstandetes zweites Walzgerüst, eine Schmierngemischaufringvorrichtung, eine Kühlmittelaufbringvorrichtung und eine Dressiermittelaufbringvorrichtung. Jedes Walzgerüst weist zwei durch einen Walzspalt, durch den das Walzgut führbar ist, voneinander beabstandete Arbeitswalzen auf. Die Schmierngemischaufringvorrichtung mit einem Schmierngemisch aus einem Trägergas und einem Schmiermittel ist zum Aufbringen des Schmierngemisches auf eine von dem zweiten Walzgerüst abgewandte Seite wenigstens einer Arbeitswalze des ersten Walzgerüsts oder/und auf wenigstens eine Walzgutoberfläche des Walzguts auf einer von dem zweiten Walzgerüst abgewandten Seite des ersten Walzgerüsts ausgebildet, wobei das Schmiermittel ein erstes Walzöl ist. Geeignete Walzöle zum Schmieren eines Walzspalts sind bekannt und kommerziell verfügbar. Die Kühlmittelaufbringvorrichtung ist zum Aufbringen von Kühlmittel, beispielsweise von Kühlwasser oder einer Kühlemulsion, auf eine dem zweiten Walzgerüst zugewandte Seite wenigstens einer Arbeitswalze des ersten Walzgerüsts oder/und auf wenigstens eine

Walzgutoberfläche des Walzguts auf einer dem zweiten Walzgerüst zugewandten Seite des ersten Walzgerüsts ausgebildet. Die Dressiermittelaufbringvorrichtung mit einem Dressiermittel ist zum Aufbringen des Dressiermittels auf eine von dem zweiten Walzgerüst abgewandte Seite wenigstens einer Arbeitswalze des ersten Walzgerüsts oder/und auf wenigstens eine Walzgutoberfläche des Walzguts auf einer von dem zweiten Walzgerüst abgewandten Seite des ersten Walzgerüsts sowie auf eine dem ersten Walzgerüst zugewandte Seite wenigstens einer Arbeitswalze des zweiten Walzgerüsts oder/und auf wenigstens eine Walzgutoberfläche des Walzguts auf einer dem ersten Walzgerüst zugewandten Seite des zweiten Walzgerüsts ausgebildet, wobei das Dressiermittel eine Emulsion ist, die ein zweites Walzöl und Wasser enthält. Geeignete derartige Dressiermittel sind bekannt und kommerziell verfügbar.

[0013] Durch die Schmiergemischaufbringvorrichtung kann ein Schmiergemisch aus einem Trägergas und einem Schmiermittel auf die Arbeitswalzen des Walzgerüsts oder/und das Walzgut aufgetragen werden, um die Reibung zwischen dem Walzgut und den Arbeitswalzen des ersten Walzgerüsts in dem oben genannten ersten Betriebsmodus zu verringern. Gegenüber der Verwendung einer Schmieremulsion hat die Verwendung eines Schmiergemisches aus einem Trägergas und einem Schmiermittel mehrere Vorteile. Einerseits kann dadurch der Schmiermittelverbrauch gesenkt werden, da für die Erzeugung des Schmiergemisches, das direkt auf die Arbeitswalzen oder/und das Walzgut aufgesprüht wird, weniger Schmiermittel als für die Erzeugung einer Schmieremulsion erforderlich ist. Andererseits entfällt die aufwändige Herstellung und Wiederaufbereitung der Schmieremulsion, die üblicherweise zum Schmieren verwendet wird.

[0014] Die Kühlmittelaufbringvorrichtung ermöglicht eine Kühlung der Arbeitswalzen des ersten Walzgerüsts und des Walzguts durch ein Kühlmittel. Die Verwendung von Kühlwasser als Kühlmittel hat mehrere Vorteile gegenüber der Verwendung einer Kühlemlulsion. Eine Kühlemlulsion kann prinzipiell nur oberhalb einer bestimmten Minimaltemperatur eingesetzt werden, beispielsweise oberhalb von etwa 40°C zur Vermeidung von Schimmelbildung und/oder Verstopfung von Leitungen. Kühlwasser kann dagegen mit niedrigeren Temperaturen, beispielsweise mit etwa 20°C, eingesetzt werden, was im Vergleich zu einer Schmieremulsion einen entsprechend besseren Kühleffekt bewirkt. Andererseits entfällt die aufwändige Herstellung und Wiederaufbereitung der Kühlemlulsion, die üblicherweise zum Kühlen verwendet wird.

[0015] Die Dressiermittelaufbringvorrichtung ermöglicht das Dressieren des Walzguts unter Verwendung des Dressiermittels durch das zweite Walzgerüst in dem ersten Betriebsmodus beziehungsweise durch beide Walzgerüste in dem zweiten Betriebsmodus.

[0016] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Trägergas Luft ist. Luft eignet sich als Träger-

gas besonders vorteilhaft, da sie kostengünstig und umweltverträglich ist.

[0017] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Schmiergemischaufbringvorrichtung wenigstens eine Zerstäubungsvorrichtung aufweist, der das Trägergas und das Schmiermittel zugeführt werden und die zum Erzeugen des Schmiergemisches aus dem Trägergas und dem Schmiermittel ausgebildet ist. Dies ermöglicht die Erzeugung des Schmiergemisches durch die Schmiergemischaufbringvorrichtung, so dass kein Schmiergemisch vorgehalten werden muss.

[0018] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Schmiergemischaufbringvorrichtung mehrere Sprühdüsen aufweist, denen Schmiergemisch zugeführbar ist und die zum Ausgeben des Schmiergemisches ausgebildet sind. Dadurch kann das Schmiergemisch gezielt durch Sprühdüsen aufgebracht und verteilt werden.

[0019] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Walzgerüste für jede Arbeitswalze wenigstens eine Stützwalze aufweisen und die Walzvorrichtung eine Reinigungsflidaufbringvorrichtung zum Aufbringen eines Reinigungsfluids auf wenigstens eine Stützwalze aufweist. Als Reinigungsfluid wird beispielsweise Wasser oder eine Reinigungsemulsion verwendet. Die Reinigungsflidaufbringvorrichtung weist beispielsweise mehrere Reinigungsdüsen zum Ausgeben des Reinigungsfluids auf. Die Reinigungsflidaufbringvorrichtung ermöglicht ein Reinigen der Stützwalzen von Abrieb, der sich auf Walzenoberflächen der Stützwalzen sammelt. Diese Reinigung ist vorteilhaft, da beim Dressiervorgang durch die Aufräuhung der Walzgutoberfläche Abriebpartikel entstehen, die ohne die Reinigung vermehrt das Walzgut verunreinigen würden. Wie oben ausgeführt wurde, ist die Walzvorrichtung außerdem vorzugsweise am Ende der Prozessroute angeordnet, an dem die Anforderung an die Sauberkeit des Walzguts besonders hoch ist.

[0020] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht einen Kühlmittelkreislauf vor, an den die Kühlmittelaufbringvorrichtung angeschlossen ist und der für jedes Walzgerüst eine Auffangvorrichtung zum Auffangen von Kühlmittel, das von dem Walzgerüst abtropft, und eine Kühlmittelaufbereitungsvorrichtung zum Reinigen des von den Auffangvorrichtungen aufgefangenen Kühlmittels aufweist. Diese Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht eine Wiederverwendung des Kühlmittels und senkt dadurch vorteilhaft den Kühlmittelverbrauch.

[0021] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben einer erfindungsgemäßen Walzvorrichtung wird in einem ersten Betriebsmodus das Schmiergemisch auf eine von dem zweiten Walzgerüst abgewandte Seite wenigstens einer Arbeitswalze des ersten Walzgerüsts oder/und auf wenigstens eine Walzgutoberfläche des Walzguts auf einer von dem zweiten Walzgerüst abgewandten Seite des ersten Walzgerüsts aufgebracht und das Kühlmittel wird auf eine dem zweiten Walzgerüst zugewandte Seite wenigstens einer Arbeitswalze des

ersten Walzgerüsts oder/und auf wenigstens eine Walzgutoberfläche des Walzguts auf einer dem zweiten Walzgerüst zugewandten Seite des ersten Walzgerüsts aufgebracht. In einem zweiten Betriebsmodus wird das Dressiermittel auf eine von dem zweiten Walzgerüst abgewandte Seite wenigstens einer Arbeitswalze des ersten Walzgerüsts oder/und auf wenigstens eine Walzgutoberfläche des Walzguts auf einer von dem zweiten Walzgerüst abgewandten Seite des ersten Walzgerüsts sowie auf eine dem ersten Walzgerüst zugewandte Seite wenigstens einer Arbeitswalze des zweiten Walzgerüsts oder/und auf wenigstens eine Walzgutoberfläche des Walzguts auf einer dem ersten Walzgerüst zugewandten Seite des zweiten Walzgerüsts aufgebracht. Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den oben genannten Vorteilen der erfindungsgemäßen Walzvorrichtung.

[0022] Eine Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass in dem ersten Betriebsmodus das Dressiermittel auf eine dem ersten Walzgerüst zugewandte Seite wenigstens einer Arbeitswalze des zweiten Walzgerüsts oder/und auf wenigstens eine Walzgutoberfläche des Walzguts auf einer dem ersten Walzgerüst zugewandten Seite des zweiten Walzgerüsts aufgebracht wird. Diese Ausgestaltung ermöglicht das Dressieren des Walzguts in dem ersten Betriebsmodus unter Verwendung eines Dressiermittels.

[0023] 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 schematisch eine Walzvorrichtung gemäß dem Stand der Technik,

FIG 2 schematisch eine erfindungsgemäße Walzvorrichtung.

[0024] Einander entsprechende Teile sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0025] Figur 1 zeigt schematisch eine Walzvorrichtung 1 zum Walzen eines Walzguts 3 gemäß dem Stand der Technik. Die Walzvorrichtung 1 weist zwei Walzgerüste 5, 7 auf, die in einer Walzrichtung 9 hintereinander angeordnet sind. Jedes Walzgerüst 5, 7 weist zwei Arbeitswalzen 11 und für jede Arbeitswalze 11 eine Stützwalze 13 auf. Die beiden Arbeitswalzen 11 eines Walzgerüsts 5, 7 sind durch einen Walzspalt 15 voneinander beabstandet, durch den das Walzgut 3 geführt wird. Die Stützwalze 13 einer Arbeitswalze 11 ist auf einer von dem Walzspalt 15 abgewandten Seite der Arbeitswalze 11 angeordnet.

[0026] Die Walzvorrichtung 1 weist ferner eine Schmieremulsionsaufbringvorrichtung 17, eine Kühlemulsionsaufbringvorrichtung 19 und eine Dressiermittelaufbringvorrichtung 21 auf.

[0027] Die Walzvorrichtung 1 wird in zwei verschiedenen Betriebsmodi betrieben. In einem ersten Betriebsmodus wird die Dicke des Walzguts 3 in einem ersten Walzgerüst 5, das in der Walzrichtung 9 vor dem zweiten Walzgerüst 7 angeordnet ist und somit von dem Walzgut 3 vor dem zweiten Walzgerüst 7 durchlaufen wird, nennenswert reduziert, beispielsweise um mehr als drei Prozent gegenüber der Dicke des Walzguts 3 vor dem ersten Walzgerüst 5. In dem zweiten Walzgerüst 7 wird das Walzgut 3 hingegen vornehmlich dressiert, das heißt es wird eine gewünschte Oberflächenrauheit des Walzguts 3 erzeugt, wobei die Dicke des Walzguts 3 nur noch wenig reduziert wird, beispielsweise um weniger als drei Prozent gegenüber der Dicke des Walzguts 3 vor dem zweiten Walzgerüst 7. In dem zweiten Betriebsmodus wird das Walzgut 3 in beiden Walzgerüsten 5, 7 dagegen ohne wesentliche Dickenreduktion dressiert.

[0028] Mit der Schmieremulsionsaufbringvorrichtung 17 wird in dem ersten Betriebsmodus vor dem ersten Walzgerüst 5 eine Schmieremulsion auf das Walzgut 3 aufgebracht. Die Schmieremulsion wird mittels Schmierungsdüsen 23 der Schmieremulsionsaufbringvorrichtung 17 auf eine oberseitige Walzgutoberfläche 25 und eine unterseitige Walzgutoberfläche 27 des Walzguts 3 aufgebracht. Die Schmieremulsion enthält Wasser und ein Walzöl und weist einen relativ hohen Walzölanteil von beispielsweise 5 % bis 30 % auf.

[0029] Mit der Kühlemulsionsaufbringvorrichtung 19 wird in dem ersten Betriebsmodus eine Kühlemulsion auf die Arbeitswalzen 11 des ersten Walzgerüsts 5 oder/und auf das Walzgut 3 aufgebracht. Die Kühlemulsion wird mittels Kühlungsdüsen 29 der Kühlemulsionsaufbringvorrichtung 19 auf die dem zweiten Walzgerüst 7 zugewandten Seiten der Arbeitswalzen 11 des ersten Walzgerüsts 5 oder/und auf die oberseitige Walzgutoberfläche 25 und die unterseitige Walzgutoberfläche 27 des Walzguts 3 auf einer dem zweiten Walzgerüst 7 zugewandten Seite des ersten Walzgerüsts 3 aufgebracht.

[0030] Mit der Dressiermittelaufbringvorrichtung 21 wird in beiden Betriebsmodi ein Dressiermittel auf die Arbeitswalzen 11 des zweiten Walzgerüsts 7 oder/und im Bereich des Walzspalts 15 des zweiten Walzgerüsts 7 auf das Walzgut 3 aufgebracht. Das Dressiermittel wird mittels Dressierdüsen 31 der Dressiermittelaufbringvorrichtung 21 auf die dem ersten Walzgerüst 5 zugewandten Seiten der Arbeitswalzen 11 des zweiten Walzgerüsts 7 oder/und auf die oberseitige Walzgutoberfläche 25 und die unterseitige Walzgutoberfläche 27 des Walzguts 3 auf einer dem ersten Walzgerüst 5 zugewandten Seite des zweiten Walzgerüsts 7 aufgebracht. Das Dressiermittel ist eine Dressieremulsion, die Wasser und ein Walzöl enthält, wobei die Dressieremulsion einen geringeren Walzölanteil und ein anderes Walzöl als die Schmieremulsion aufweist.

[0031] Ferner wird mit der Dressiermittelaufbringvorrichtung 21 in dem zweiten Betriebsmodus das Dressiermittel auch auf die Arbeitswalzen 11 des ersten Walzgerüsts 5 oder/und im Bereich des Walzspalts 15 des ersten

Walzgerüsts 7 auf das Walzgut 3 aufgebracht. Das Dressiermittel wird mittels weiteren Dressierdüsen 31 der Dressiermittelaufbringvorrichtung 21 auf die von dem zweiten Walzgerüst 7 abgewandten Seiten der Arbeitswalzen 11 des ersten Walzgerüsts 5 oder/und auf die oberseitige Walzgutoberfläche 25 und die unterseitige Walzgutoberfläche 27 des Walzguts 3 auf einer von dem zweiten Walzgerüst 7 abgewandten Seite des ersten Walzgerüsts 5 aufgebracht.

[0032] Die Walzvorrichtung 1 weist außerdem eine Reinigungsfluidaufbringvorrichtung 33 zum Aufbringen eines Reinigungsfluids auf Stützwalzen 13 der Walzgerüste 5, 7 auf, um die Stützwalzen 13 von Abrieb zu reinigen, der sich auf den Walzenoberflächen der Stützwalzen 13 sammelt. Das Reinigungsfluid wird mittels Reinigungsdüsen 35 der Reinigungsfluidaufbringvorrichtung 33 auf die Stützwalzen 13 ausgegeben. In Figur 2 sind nur Reinigungsdüsen 35 für die oberhalb der Arbeitswalzen 11 angeordneten Stützwalzen 13 dargestellt. Die Reinigungsfluidaufbringvorrichtung 33 kann jedoch zusätzlich weitere Reinigungsdüsen 35 für die unterhalb der Arbeitswalzen 11 angeordneten Stützwalzen 13 aufweisen. Als Reinigungsfluid wird beispielsweise Wasser oder eine Reinigungsemulsion verwendet.

[0033] Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße Walzvorrichtung 1. Diese Walzvorrichtung 1 unterscheidet sich von der in Figur 1 dargestellten Walzvorrichtung 1 dadurch, dass sie statt der Schmieremulsionsaufbringvorrichtung 17 eine Schmiergemischaufbringvorrichtung 37 aufweist. Ferner weist die Walzvorrichtung 1 eine Kühlmittelaufbringvorrichtung 39 auf, von der ein Kühlmittel ausgebar ist, das entweder Kühlwasser oder eine Kühlemulsion ist.

[0034] Auch die in Figur 2 dargestellte Walzvorrichtung 1 wird in zwei verschiedenen Betriebsmodi betrieben. In einem ersten Betriebsmodus wird wiederum in dem ersten Walzgerüst 5 die Dicke des Walzguts 3 nennenswert reduziert, beispielsweise um mehr als drei Prozent gegenüber der Dicke des Walzguts 3 vor dem ersten Walzgerüst 5, und in dem zweiten Walzgerüst 7 wird das Walzgut 3 vornehmlich dressiert, wobei die Dicke des Walzguts 3 nur noch wenig reduziert wird, beispielsweise um weniger als drei Prozent gegenüber der Dicke des Walzguts 3 vor dem zweiten Walzgerüst 7. In dem zweiten Betriebsmodus wird das Walzgut 3 in beiden Walzgerüsten 5, 7 der Walzvorrichtung 1 wiederum ohne wesentliche Dickenreduktion dressiert.

[0035] Mit der Schmiergemischaufbringvorrichtung 37 wird in dem ersten Betriebsmodus ein Schmiergemisch auf die von dem zweiten Walzgerüst 7 abgewandten Seiten der Arbeitswalzen 11 des ersten Walzgerüsts 5 oder/und auf die oberseitige Walzgutoberfläche 25 und die unterseitige Walzgutoberfläche 27 des Walzguts 3 auf einer von dem zweiten Walzgerüst 7 abgewandten Seite des ersten Walzgerüsts 5 aufgebracht. Das Schmiergemisch ist ein Gemisch aus einem Trägergas und einem Schmiermittel. Als Trägergas wird beispielsweise Luft verwendet. Als Schmiermittel wird beispiels-

weise ein Walzöl verwendet. Die Schmiergemischaufbringvorrichtung 37 weist für jede Walzgutoberfläche 25, 27 eine Zerstäubungsvorrichtung 41 auf, der das Trägergas über eine Trägergasleitung 43 und das Schmiermittel über eine Schmiermittelleitung 45 zugeführt werden und die zum Erzeugen des Schmiergemisches aus dem Trägergas und dem Schmiermittel ausgebildet ist. Ferner weist die Schmiergemischaufbringvorrichtung 37 mehrere Sprühdüsen 47 auf, denen jeweils von einer Zerstäubungsvorrichtung 41 erzeugtes Schmiergemisch zuführbar ist. Die von einer Zerstäubungsvorrichtung 41 mit dem Schmiergemisch gespeisten Sprühdüsen 47 sind über eine Breite des Walzguts 3 verteilt und besprühen das Walzgut 3 entlang dessen Breite gleichmäßig mit dem Schmiergemisch auf der jeweiligen Walzgutoberfläche 25, 27.

[0036] Mit der Kühlmittelaufbringvorrichtung 39 wird in dem ersten Betriebsmodus hinter dem ersten Walzgerüst 5 Kühlmittel (Kühlwasser oder eine Kühlemulsion) auf die Arbeitswalzen 11 des ersten Walzgerüsts 5 oder/und auf das Walzgut 3 aufgebracht. Das Kühlmittel wird mittels Kühlmitteldüsen 49 der Kühlmittelaufbringvorrichtung 39 auf die dem zweiten Walzgerüst 7 zugewandten Seiten der Arbeitswalzen 11 des ersten Walzgerüsts 5 oder/und auf die oberseitige Walzgutoberfläche 25 und die unterseitige Walzgutoberfläche 27 des Walzguts 3 auf einer dem zweiten Walzgerüst 7 zugewandten Seite des ersten Walzgerüsts 3 aufgebracht.

[0037] Ferner weist die Walzvorrichtung 1 eine Dressiermittelaufbringvorrichtung 21 und eine Reinigungsfluidaufbringvorrichtung 33 auf, die wie bei der in Figur 1 gezeigten Walzvorrichtung 1 ausgebildet sind und verwendet werden und daher hier nicht noch einmal beschrieben werden.

[0038] Die Walzvorrichtung 1 weist ferner einen Kühlmittelkreislauf 51 auf, an den die Kühlmittelaufbringvorrichtung 39 angeschlossen ist. Der Kühlmittelkreislauf 51 weist für jedes Walzgerüst 5, 7 eine Auffangvorrichtung 53 zum Auffangen von Kühlmittel, das von dem Walzgerüst 5, 7 abtropft, und eine Kühlmittelaufbereitungsvorrichtung 55 zum Reinigen des in den Auffangvorrichtungen 53 aufgefangenen Kühlmittels auf. Beim Reinigen des Kühlmittels in der Kühlmittelaufbereitungsvorrichtung 55 werden beispielsweise ein Walzöl des Schmiergemisches und/oder weitere Stoffe, beispielsweise Stoffe, die von dem Walzgut 3, den Arbeitswalzen 11 und/oder den Stützwalzen 13 abgerieben wurden, aus dem Kühlmittel entfernt.

[0039] 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 durch die Ansprüche definierten Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0040]

1	Walzvorrichtung	5
3	Walzgut	
5, 7	Walzgerüst	
9	Walzrichtung	
11	Arbeitswalze	
13	Stützwalze	10
15	Walzspalt	
17	Schmieremulsionsaufbringvorrichtung	
19	Kühlemulsionsaufbringvorrichtung	
21	Dressiermittelaufbringvorrichtung	
23	Schmierungsdüse	15
25, 27	Walzgutoberfläche	
29	Kühlungsdüse	
31	Dressierdüse	
33	Reinigungsfluidaufbringvorrichtung	
35	Reinigungsdüse	20
37	Schmiergemischauflaufbringvorrichtung	
39	Kühlwasseraufbringvorrichtung	
41	Zerstäubungsvorrichtung	
43	Trärgasleitung	
45	Schmiermittelleitung	25
47	Sprühdüse	
49	Kühlmitteldüse	
51	Kühlmittelkreislauf	
53	Auffangvorrichtung	
55	Kühlwasseraufbereitungsvorrichtung	30

Patentansprüche

1. Walzvorrichtung (1) zum Walzen eines Walzguts (3),
die Walzvorrichtung (1) umfassend
 - ein erstes Walzgerüst (5) und ein von dem ersten Walzgerüst (5) beabstandetes zweites Walzgerüst (7), wobei jedes Walzgerüst (5, 7) zwei durch einen Walzspalt (15), durch den das Walzgut (3) führbar ist, voneinander beabstandete Arbeitswalzen (11) aufweist, und
 - eine Kühlmittelaufbringvorrichtung (39) zum Aufbringen von einem Kühlmittel auf eine dem zweiten Walzgerüst (7) zugewandte Seite wenigstens einer Arbeitswalze (11) des ersten Walzgerüsts (5) oder/und auf wenigstens eine Walzgutoberfläche (25, 27) des Walzguts (3) auf einer dem zweiten Walzgerüst (7) zugewandten Seite des ersten Walzgerüsts (5),
dadurch gekennzeichnet, dass die Walzvorrichtung (1)
 - eine Schmiergemischauflaufbringvorrichtung (37) mit einem Schmiergemisch aus einem Trägergas und einem Schmiermittel zum Aufbringen

eines Schmiergemisches auf eine von dem zweiten Walzgerüst (7) abgewandte Seite wenigstens einer Arbeitswalze (11) des ersten Walzgerüsts (5) oder/und auf wenigstens eine Walzgutoberfläche (25, 27) des Walzguts (3) auf einer von dem zweiten Walzgerüst (7) abgewandten Seite des ersten Walzgerüsts (5) umfasst, wobei das Schmiermittel ein erstes Walzöl ist, und
 - eine Dressiermittelaufbringvorrichtung (21) mit einem Dressiermittel zum Aufbringen des Dressiermittels auf eine von dem zweiten Walzgerüst (7) abgewandte Seite wenigstens einer Arbeitswalze (11) des ersten Walzgerüsts (5) oder/und auf wenigstens eine Walzgutoberfläche (25, 27) des Walzguts (3) auf einer von dem zweiten Walzgerüst (7) abgewandten Seite des ersten Walzgerüsts (5) sowie auf eine dem ersten Walzgerüst (5) zugewandte Seite wenigstens einer Arbeitswalze (11) des zweiten Walzgerüsts (7) oder/und auf wenigstens eine Walzgutoberfläche (25, 27) des Walzguts (3) auf einer dem ersten Walzgerüst (5) zugewandten Seite des zweiten Walzgerüsts (7) umfasst, wobei das Dressiermittel eine Emulsion ist, die ein zweites Walzöl und Wasser enthält.

2. Walzvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass das Trägergas Luft ist.
3. Walzvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlmittel Kühlwasser oder eine Kühlemulsion ist.
4. Walzvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Schmiergemischauflaufbringvorrichtung (37) wenigstens eine Zerstäubungsvorrichtung (41) aufweist, der das Trägergas und das Schmiermittel zugeführt werden und die zum Erzeugen des Schmiergemisches aus dem Trägergas und dem Schmiermittel ausgebildet ist.
5. Walzvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Schmiergemischauflaufbringvorrichtung (37) mehrere Sprühdüsen (47) aufweist, denen Schmiergemisch zuführbar ist und die zum Ausgeben des Schmiergemisches ausgebildet sind.
6. Walzvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Walzgerüste (5, 7) für jede Arbeitswalze (11) wenigstens eine Stützwalze (13) aufweisen und die Walzvorrichtung

- (1) eine Reinigungsfluidaufbringvorrichtung (33) zum Aufbringen eines Reinigungsfluids auf wenigstens eine Stützwalze (13) aufweist.
7. Walzvorrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungsfluid Wasser oder eine Reinigungsemulsion ist.
8. Walzvorrichtung (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsfluidaufbringvorrichtung (33) mehrere Reinigungsdüsen (35) zum Ausgeben des Reinigungsfluids aufweist.
9. Walzvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Kühlmittelkreislauf (51), an den die Kühlmittelaufbringvorrichtung (39) angeschlossen ist und der für jedes Walzgerüst (5, 7) eine Auffangvorrichtung (53) zum Auffangen von Kühlmittel, das von dem Walzgerüst (5, 7) abtropft, und eine Kühlmittelaufbereitungsvorrichtung (55) zum Reinigen des von den Auffangvorrichtungen (53) aufgefangenen Kühlmittels aufweist.
10. Verfahren zum Betreiben einer gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildeten Walzvorrichtung (1), wobei
- in einem ersten Betriebsmodus das Schmiergemisch auf eine von dem zweiten Walzgerüst (7) abgewandte Seite wenigstens einer Arbeitswalze (11) des ersten Walzgerüsts (5) oder/und auf wenigstens eine Walzgutoberfläche (25, 27) des Walzguts (3) auf einer von dem zweiten Walzgerüst (7) abgewandten Seite des ersten Walzgerüsts (5) aufgebracht wird und das Kühlmittel auf eine dem zweiten Walzgerüst (7) zugewandte Seite wenigstens einer Arbeitswalze (11) des ersten Walzgerüsts (5) oder/und auf wenigstens eine Walzgutoberfläche (25, 27) des Walzguts (3) auf einer dem zweiten Walzgerüst (7) zugewandten Seite des ersten Walzgerüsts (5) aufgebracht wird, oder
 - in einem zweiten Betriebsmodus das Dressiermittel auf eine von dem zweiten Walzgerüst (7) abgewandte Seite wenigstens einer Arbeitswalze (11) des ersten Walzgerüsts (5) oder/und auf wenigstens eine Walzgutoberfläche (25, 27) des Walzguts (3) auf einer von dem zweiten Walzgerüst (7) abgewandten Seite des ersten Walzgerüsts (5) sowie auf eine dem ersten Walzgerüst (5) zugewandte Seite wenigstens einer Arbeitswalze (11) des zweiten Walzgerüsts (7) oder/und auf wenigstens eine Walzgutoberfläche (25, 27) des Walzguts (3) auf einer dem ersten Walzgerüst (5) zugewandten Seite des zweiten Walzgerüsts (7) aufgebracht wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem ersten Betriebsmodus das Dressiermittel auf eine dem ersten Walzgerüst (5) zugewandte Seite wenigstens einer Arbeitswalze (11) des zweiten Walzgerüsts (7) oder/und auf wenigstens eine Walzgutoberfläche (25, 27) des Walzguts (3) auf einer dem ersten Walzgerüst (5) zugewandten Seite des zweiten Walzgerüsts (7) aufgebracht wird.

Claims

1. Rolling apparatus (1) for rolling a metal stock (3), said rolling apparatus (1) comprising
- a first roll stand (5) and a second roll stand (7) spaced at a distance from the first roll stand (5), wherein each roll stand (5, 7) has two work rolls (11) separated from one another by a roll gap (15) through which the metal stock (3) can be passed, and
 - a coolant application device (39) for applying a coolant to a side of at least one work roll (11) of the first roll stand (5), said side facing the second roll stand (7), or/and to at least one metal stock surface (25, 27) of the metal stock (3) on a side of the first roll stand (5), said side facing the second roll stand (7),

characterised in that the rolling apparatus (1) comprises

- a lubricant mixture application device (37) with a lubricant mixture consisting of a carrier gas and a lubricant for applying a lubricant mixture to a side of at least one work roll (11) of the first roll stand (5), said side facing away from the second roll stand (7), or/and to at least one metal stock surface (25, 27) of the metal stock (3) on a side of the first roll stand (5), said side facing away from the second roll stand (7), wherein the lubricant is a first rolling oil, and
- a finishing agent application device (21) with a finishing agent for applying the finishing agent to a side of at least one work roll (11) of the first roll stand (5), said side facing away from the second roll stand (7), or/and to at least one metal stock surface (25, 27) of the metal stock (3) on a side of the first roll stand (5), said side facing away from the second roll stand (7), and to a side of at least one work roll (11) of the second roll stand (7), said side facing the first roll stand (5), or/and to at least one metal stock surface (25, 27) of the metal stock (3) on a side of the second roll stand (7), said side facing the first roll stand (5), wherein the finishing agent is an emulsion which contains a second rolling oil and

water.

2. Rolling apparatus (1) according to claim 1 or 2,
characterised in that the carrier gas is air. 5
3. Rolling apparatus (1) according to one of the pre-
ceding claims,
characterised in that the coolant is cooling water
or a cooling emulsion. 10
4. Rolling apparatus (1) according to one of the pre-
ceding claims,
characterised in that the lubricant mixture applica-
tion device (37) has at least one atomisation device
(41) to which the carrier gas and the lubricant are
supplied and which is designed to produce the lubri-
cant mixture from the carrier gas and the lubricant. 15
5. Rolling apparatus (1) according to one of the pre-
ceding claims,
characterised in that the lubricant mixture applica-
tion device (37) has a plurality of spray nozzles (47)
to which lubricant mixture can be supplied and which
are designed to dispense the lubricant mixture. 20
6. Rolling apparatus (1) according to one of the pre-
ceding claims,
characterised in that the roll stands (5, 7) have, for
each work roll (11), at least one back-up roll (13) and
the rolling apparatus (1) has a cleaning fluid appli-
cation device (33) for applying a cleaning fluid to at
least one back-up roll (13). 25
7. Rolling apparatus (1) according to claim 6,
characterised in that the cleaning fluid is water or
a cleaning emulsion. 30
8. Rolling apparatus (1) according to claim 6 or 7,
characterised in that the cleaning fluid application
device (33) has a plurality of cleaning nozzles (35)
for dispensing the cleaning fluid. 35
9. Rolling apparatus (1) according to one of the pre-
ceding claims,
characterised by a coolant recirculation system (45)
(51) to which the coolant application device (39) is
connected and which has, for each roll stand (5, 7),
a collecting device (53) for collecting coolant dripping
off the roll stand (5, 7) and by a coolant conditioning
device (55) for cleaning the coolant collected by the
collecting devices (53). 50
10. Method for operating a rolling apparatus (1) de-
signed according to one of the preceding claims,
wherein 55
 - in a first operating mode, the lubricant mixture
is applied to a side of at least one work roll (11)

of the first roll stand (5), said side facing away
from the second roll stand (7), or/and to at least
one metal stock surface (25, 27) of the metal
stock (3) on a side of the first roll stand (5), said
side facing away from the second roll stand (7),
and the coolant is applied to a side of at least
one work roll (11) of the first roll stand (5), said
side facing the second roll stand (7), or/and to
at least one metal stock surface (25, 27) of the
metal stock (3) on a side of the first roll stand
(5), said side facing the second roll stand (7), or
- in a second operating mode, the finishing agent
is applied to a side of at least one work roll (11)
of the first roll stand (5), said side facing away
from the second roll stand (7), or/and to at least
one metal stock surface (25, 27) of the metal
stock (3) on a side of the first roll stand (5), said
side facing away from the second roll stand (7),
and to a side of at least one work roll (11) of the
second roll stand (7), said side facing the first
roll stand (5), or/and to at least one metal stock
surface (25, 27) of the metal stock (3) on a side
of the second roll stand (7), said side facing the
first roll stand (5).

11. Method according to claim 10,
characterised in that, in the first operating mode,
the finishing agent is applied to a side of at least one
work roll (11) of the second roll stand (7), said side
facing the first roll stand (5), or/and to at least one
metal stock surface (25, 27) of the metal stock (3)
on a side of the second roll stand (7), said side facing
the first roll stand (5).

Revendications

1. Dispositif de laminage (1) permettant de laminier un
produit à laminier (3), le dispositif de laminage (1)
comprenant
 - une première cage de laminage (5) et une se-
conde cage de laminage (7) écartée de la pre-
mière cage de laminage (5), dans lequel chaque
cage de laminage (5, 7) présente deux cylindres
de travail (11) écartés l'un de l'autre par le biais
d'une fente de laminage (15) à travers laquelle
le produit à laminier (3) peut être guidé, et
 - un dispositif d'application d'agent de refroidis-
sement (39) permettant d'appliquer un agent de
refroidissement sur une face, tournée vers la se-
conde cage de laminage (7), d'au moins un cy-
lindre de travail (11) de la première cage de la-
minage (5) ou/et sur au moins une surface de
produit à laminier (25, 27) du produit à laminier
(3) sur une face, tournée vers la seconde cage
de laminage (7), de la première cage de lami-
nage (5),

caractérisé en ce que le dispositif de laminage (1)

- comprend un dispositif d'application de mélange lubrifiant (37) avec un mélange lubrifiant à partir d'un gaz porteur et d'un lubrifiant permettant d'appliquer un mélange lubrifiant sur une face, détournée de la seconde cage de laminage (7), d'au moins d'un cylindre de travail (11) de la première cage de laminage (5) ou/et sur au moins une surface de produit à laminier (25, 27) du produit à laminier (3) sur une face, détournée de la seconde cage de laminage (7), de la première cage de laminage (5), dans lequel le lubrifiant est une première huile de laminage, et
- comprend un dispositif d'application d'agent de dressage (21) avec un agent de dressage permettant d'appliquer l'agent de dressage sur une face, détournée de la seconde cage de laminage (7), d'au moins un cylindre de travail (11) de la première cage de laminage (5) ou/et sur au moins une surface de produit à laminier (25, 27) du produit à laminier (3) sur une face, détournée de la seconde cage de laminage (7), de la première cage de laminage (5) ainsi que sur une face, tournée vers la première cage de laminage (5) d'au moins un cylindre de travail (11) de la seconde cage de laminage (7) ou/et sur au moins une surface de produit à laminier (25, 27) du produit à laminier (3) sur une face, tournée vers la première cage de laminage (5), de la seconde cage de laminage (7), dans lequel l'agent de dressage est une émulsion qui contient une seconde huile de laminage et de l'eau.

2. Dispositif de laminage (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le gaz porteur est l'air.
3. Dispositif de laminage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'agent de refroidissement est de l'eau de refroidissement ou une émulsion de refroidissement.
4. Dispositif de laminage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'application de lubrifiant (37) présente au moins un dispositif de pulvérisation (41) auquel le gaz porteur et l'agent lubrifiant sont acheminés et qui est réalisé pour la génération du mélange lubrifiant à partir du gaz porteur et de l'agent lubrifiant.
5. Dispositif de laminage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'application d'agent lubrifiant (37) présente plusieurs buses de pulvérisation (47), auxquelles le mélange lubrifiant peut être acheminé et qui sont configurées pour la distribution du mélange lubrifiant.

6. Dispositif de laminage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les cages de laminage (5, 7) présentent pour chaque cylindre de travail (11) au moins un cylindre d'appui (13) et le dispositif de laminage (1) présente un dispositif d'application de fluide de nettoyage (33) permettant l'application d'un fluide de nettoyage sur au moins un cylindre d'appui (13).

7. Dispositif de laminage (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le fluide de nettoyage est l'eau ou une émulsion de nettoyage.

8. Dispositif de laminage (1) selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** le dispositif d'application de fluide de nettoyage (33) présente plusieurs buses de nettoyage (35) permettant la distribution du fluide de nettoyage.

9. Dispositif de laminage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** un circuit d'agent de refroidissement (51) auquel le dispositif d'application d'agent de refroidissement (39) est raccordé et qui présente pour chaque cage de laminage (5, 7) un dispositif de captage (53) permettant de capter l'agent de refroidissement qui s'égoutte de la cage de laminoir (5, 7), et un dispositif de préparation d'agent de refroidissement (55) permettant de nettoyer l'agent de refroidissement capté par les dispositifs de captage (53).

10. Procédé permettant de faire fonctionner un dispositif de laminage (1) réalisé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel

- dans un premier mode de fonctionnement le mélange lubrifiant est appliqué sur une face, détournée de la seconde cage de laminage (7), d'au moins un cylindre de travail (11) de la première cage de laminage (5) ou/et sur au moins une surface de produit à laminier (25, 27) du produit à laminier (3) sur une face, détournée de la seconde cage de laminage (7), de la première cage de laminage (5) et l'agent de refroidissement est appliqué sur une face, tournée vers la seconde cage de laminage (7), d'au moins un cylindre de travail (11) de la première cage de laminage (5) ou/et sur au moins une surface de produit à laminier (25, 27) du produit à laminier (3) sur une face, tournée vers la seconde cage de laminage (7), de la première cage de laminage (5), ou
- dans un second mode de fonctionnement l'agent de dressage est appliqué sur une face, détournée de la seconde cage de laminage (7), d'au moins un cylindre de travail (11) de la première cage de laminage (5) ou/et sur au moins une surface de produit à laminier (25, 27) du pro-

duit à laminier (3) sur une face, détournée de la
seconde cage de laminage (7), de la première
cage de laminage (5) ainsi que sur une face,
tournée vers la première cage de laminage (5),
d'au moins un cylindre de travail (11) de la se- 5
conde cage de laminage (7) ou/et sur au moins
une surface de produit à laminier (25, 27) du pro-
duit à laminier (3) sur une face, tournée vers la
première cage de laminage (5), de la seconde
cage de laminage (7). 10

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en**
ce que dans le premier mode de fonctionnement
l'agent de dressage est appliqué sur une face, tour- 15
née vers la première cage de laminage (5), d'au
moins un cylindre de travail (11) de la seconde cage
de laminage (7) ou/et sur au moins une surface de
produit à laminier (25, 27) du produit à laminier (3)
sur une face, tournée vers la première cage de la- 20
minage (5), de la seconde cage de laminage (7).

25

30

35

40

45

50

55

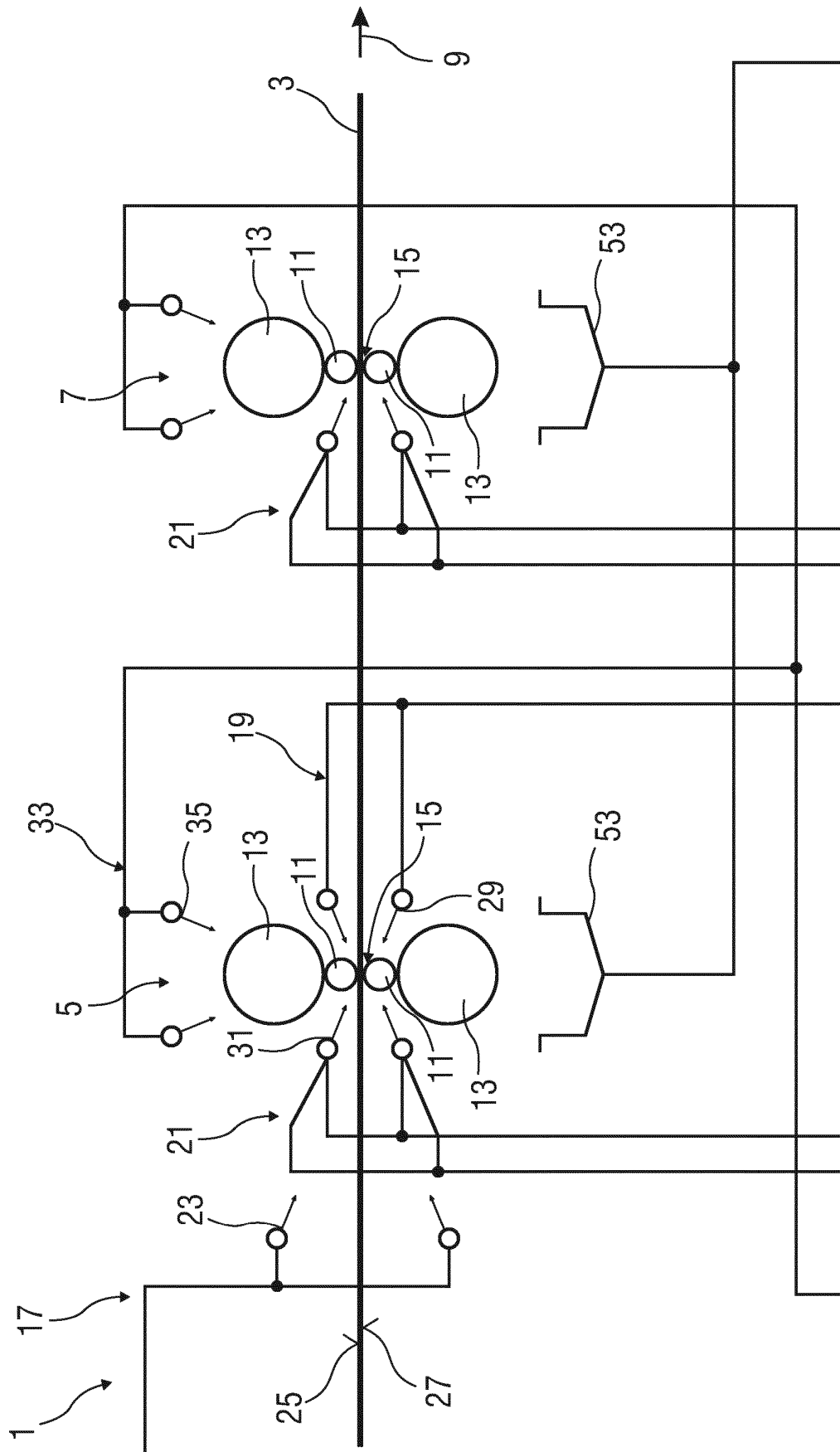


FIG 1
Stand der Technik

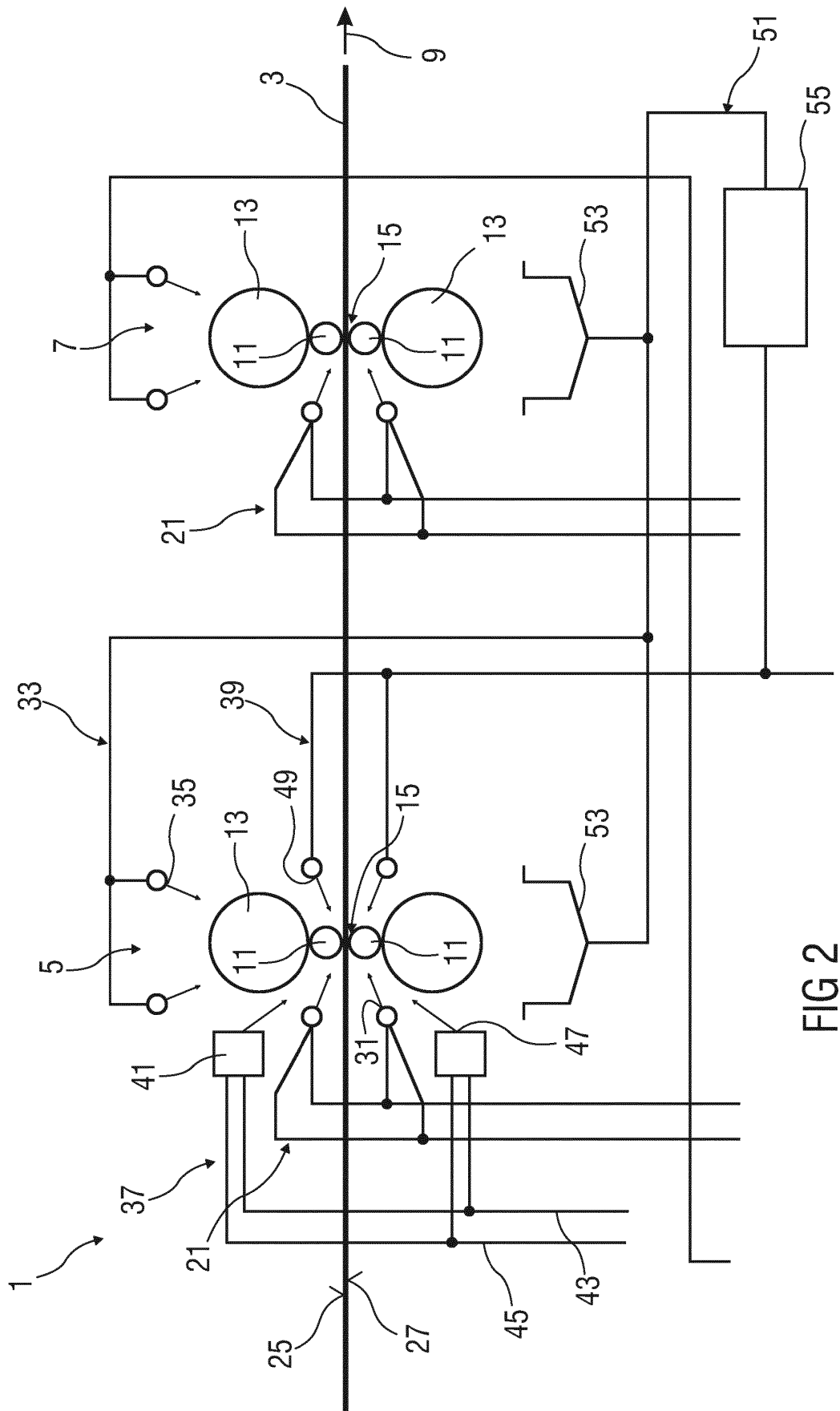


FIG 2

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 A1 [0001]
- DE 102009054205 A1 [0007]
- WO 2012079785 A1 [0008]