



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.12.2023 Patentblatt 2023/49

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B21B 45/02^(2006.01) B21B 27/10^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22177058.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B21B 27/10; B21B 2027/103; B21B 2273/14; B21B 2273/16

(22) Anmeldetag: **02.06.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

- **Wöckinger, Christian**
4020 Linz (AT)
- **Opitz, Erich**
4040 Linz (AT)
- **Seilinger, Alois**
4040 Linz (AT)
- **Krimpelstaetter, Konrad**
4210 Gallneukirchen (AT)

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

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

(72) Erfinder:
• **Mittlböck, Simon**
4040 Linz (AT)

(54) **VERFAHREN SOWIE VORRICHTUNG ZUM BETREIBEN EINER ARBEITSWALZE BEIM WARMWALZEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung (13) zum Betreiben einer Arbeitswalze (7) beim Warmwalzen mehrerer Walzbänder (3). Bei dem Verfahren werden die Walzbänder (3) nacheinander durch einen Walzspalt (9) zwischen der Arbeitswalze (7) und einer weiteren Arbeitswalze (7) geführt, so dass das Verlassen des Walzspaltes (9) durch ein Bandende eines Walzbandes (3) und das Erreichen des Walzspaltes (9) durch einen Bandanfang des nachfolgenden Walzbandes (3) zeitlich durch eine Walzpause Δt voneinander getrennt sind. Während des Durchgangs jedes Walzbandes (3) durch den Walzspalt (9) wird von einem Zeitpunkt t_2 , zu dem ein Bandkopf des Walzbandes (3) den Walzspalt (9) vollständig passiert hat, bis zum Verlassen des Walzspaltes (9) durch das Bandende des Walzbandes (3) ein Schmiermittel (16) auf eine Walzenoberfläche (17) der Arbeitswalze (7) aufgebracht. Während jeder Walzpause Δt wird die Arbeitswalze (7) durch Aufbringen eines Reinigungsmittels (20) auf die Walzenoberfläche (17) der Arbeitswalze (7) von dem Schmiermittel (16) gereinigt.

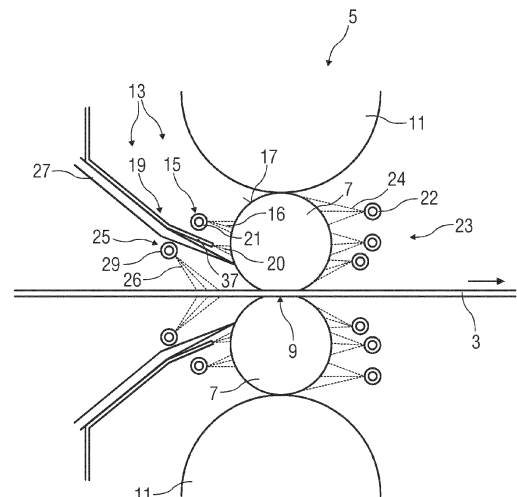


FIG 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben einer Arbeitswalze beim Warmwalzen mehrerer Walzbänder.

[0002] Beim Warmwalzen eines metallischen Walzbandes wird das Walzband bei einer Temperatur oberhalb der Rekristallisationstemperatur des zu verarbeitenden metallischen Werkstoffes durch eine Walzstraße (Warmwalzstraße) geführt, in der das Walzband von einer Einlaufdicke, die beispielsweise zwischen 10 mm und 50 mm liegt, auf eine gewünschte Enddicke, beispielsweise bis zu minimal 1,2 mm, warmgewalzt wird. Die Walzstraße umfasst in der Regel mehrere Walzgerüste, in denen das Walzband jeweils durch einen Walzspalt zwischen zwei rotierenden Arbeitswalzen geführt wird. Dabei wird in der Regel ein Schmiermittel auf die Arbeitswalzen aufgegeben. Die Aufgabe von Schmiermittel auf die Arbeitswalzen hat zwei wesentliche Vorteile. Zum einen reduziert das Schmiermittel die Reibung zwischen dem Walzband und den Arbeitswalzen in dem Walzspalt und dadurch die zum Walzen benötigten Walzkkräfte und Drehmomente und führt damit zu einer Energieeinsparung beim Walzprozess. Zum andern führt die reduzierte Reibung zwischen dem Walzband und den Arbeitswalzen in dem Walzspalt zu einer Erhöhung der Oberflächenqualität des Walzbandes gegenüber einem Warmwalzprozess ohne Schmiermittel.

[0003] Der Abschnitt eines Walzbandes, der zuerst durch den Walzspalt eines Walzgerüsts geführt wird, wird als Bandkopf bezeichnet. Der Bandkopf hat beispielsweise eine Länge, die zweimal so groß wie der Umfang jeder Arbeitswalze ist, so dass der Bandkopf während zwei Umdrehungen der Arbeitswalzen durch den Walzspalt geführt wird. Der Abschnitt eines Walzbandes, der zuletzt den Walzspalt eines Walzgerüsts passiert, wird als Bandfuß bezeichnet. Der Bandfuß hat beispielsweise eine Länge, die dreimal bis fünfmal so groß wie der Umfang jeder Arbeitswalze ist, so dass der Bandfuß während drei bis fünf Umdrehungen der Arbeitswalzen durch den Walzspalt geführt wird.

[0004] Die Erfindung betrifft das Warmwalzen mehrerer Walzbänder, die nacheinander durch eine Walzstraße geführt werden, so dass an jedem Walzgerüst zwischen zwei aufeinander folgenden Walzbändern eine Walzpause entsteht, während der sich in dem Walzspalt zwischen den Arbeitswalzen des Walzgerüsts kein Walzband befindet. Während einer Walzpause bleiben die Arbeitswalzen eines Walzgerüsts nicht stehen, sondern drehen weiter, da das Walzgerüst auf das nachfolgende Walzband eingestellt wird. Beispielsweise erfordert das nachfolgende Walzband eine geänderte Solldicke am betreffenden Walzgerüst, so dass der Walzspalt entsprechend geändert werden muss und die Arbeitswalzen entsprechend einer Stichplanverteilung auf eine geänderte Umdrehungsgeschwindigkeit beschleunigt oder abgebremst werden müssen. Die Stichplanverteilung bezeichnet dabei die Gesamtheit aller Stichabnah-

men in den Walzgerüsten der Walzstraße, wobei eine Stichabnahme in einem Walzgerüst beispielsweise durch eine prozentuale Dickenreduktion des Walzbandes in dem betreffenden Walzgerüst für die Erreichung einer gewünschten Enddicke am Ausgang der Walzstraße ausgedrückt wird. Aus der Stichabnahme eines einzelnen Walzgerüsts folgt unter Berücksichtigung der Auffederung des Gerüsts unmittelbar dessen Einstellungswert für den Walzspalt, der automatisch von einer Steuerung der Walzstraße eingestellt wird.

[0005] Beim Einfädeln eines Walzbandes in ein Walzgerüst, das heißt während der Bandkopf durch den Walzspalt geführt wird, müssen die Arbeitswalzen des Walzgerüsts frei von Schmiermittel sein, da das Einfädeln eine erhöhte Reibung zwischen dem Walzband und den Arbeitswalzen in dem Walzspalt erfordert. Dies wird beispielsweise dadurch erreicht, dass während des Walzens des Bandfußes eines Walzbandes in einem Walzgerüst die Schmierung der Arbeitswalzen des Walzgerüsts abgeschaltet wird und erst nach dem Walzen des Bandkopfes des nachfolgenden Walzbandes wieder zugeschaltet wird, so dass das auf den Arbeitswalzen verbliebene Schmiermittel während des Walzens des Bandfußes aufgrund der hohen Walzbandtemperatur durch Verbrennung im Walzspalt verschwindet. Daraus resultiert jedoch eine erhöhte benötigte Walzkraft während des Walzens des Bandfußes sowie eine reduzierte Oberflächenqualität des Bandfußes.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, beim aufeinander folgenden Warmwalzen mehrerer Walzbänder die für das Walzen der Bandfüße der Walzbänder benötigten Walzkkräfte zu reduzieren und die Oberflächenqualität der Bandfüße zu verbessern.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben einer Arbeitswalze beim Warmwalzen mehrerer Walzbänder werden die Walzbänder nacheinander durch einen Walzspalt zwischen der Arbeitswalze und einer weiteren Arbeitswalze geführt, so dass das Verlassen des Walzspaltes durch ein Bandende eines Walzbandes und das Erreichen des Walzspaltes durch einen Bandanfang des nachfolgenden Walzbandes zeitlich durch eine Walzpause voneinander getrennt sind. Während des Durchgangs jedes Walzbandes durch den Walzspalt wird von einem Zeitpunkt, zu dem ein Bandkopf des Walzbandes den Walzspalt vollständig passiert hat, bis zum Verlassen des Walzspaltes durch das Bandende des Walzbandes ein Schmiermittel auf eine Walzenoberfläche der Arbeitswalze aufgegeben. Während jeder Walzpause wird die Arbeitswalze durch Aufbringung eines Reinigungsmittels auf die Walzenoberfläche der Arbeitswalze von dem Schmiermittel gereinigt.

[0010] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden also Walzpausen einer Arbeitswalze, in denen die

Arbeitswalze zwischen dem Walzen zweier Walzbänder nicht zum Walzen verwendet wird, genutzt, um die Arbeitswalze von Schmiermittel zu reinigen, das vorher beim Walzen eines Walzbandes auf die Arbeitswalze aufgetragen wurde. Eine Walzpause ist beispielsweise eine Zeitdauer im Bereich von 10 s bis 30 s. Zur Reinigung der Arbeitswalze wird dabei während der Walzpausen ein Reinigungsmittel auf die Walzenoberfläche der Arbeitswalze ausgegeben. Durch die Reinigung der Arbeitswalze während der Walzpause wird zum einen das Einfädeln eines Walzbandes nach der Walzpause mit ausreichender Reibung zwischen der Walzenoberfläche und dem Walzband ermöglicht. Zum andern wird ermöglicht, dass die Schmierung der Walzenoberfläche während des Walzens der Bandfüße der von der Arbeitswalze gewalzten Walzbänder aufrechterhalten werden kann. Gegenüber einem Walzen der Bandfüße ohne Zugabe von Schmiermittel werden dadurch die zum Walzen der Bandfüße benötigte Walzkraft und die dafür benötigte Energie reduziert und die Oberflächenqualität der Bandfüße wird verbessert.

[0011] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung wird als Reinigungsmittel Wasser oder Wasser mit einem in dem Wasser gelösten Detergens, insbesondere heißes Wasser oder heißes Wasser mit einem in dem Wasser gelösten Detergens, von einer Reinigungsvorrichtung druckbeaufschlagt auf die Walzenoberfläche der Arbeitswalze aufgebracht, beispielsweise durch Aufsprühen. Alternativ wird das Reinigungsmittel beispielsweise durch eine Reinigungswalze als Reinigungsvorrichtung auf die Walzenoberfläche aufgebracht. Beispielsweise wird das Reinigungsmittel dabei auf einer Einlaufseite der Arbeitswalze, von der aus die Walzbänder dem Walzspalt zugeführt werden, von der Reinigungsvorrichtung auf die Walzenoberfläche der Arbeitswalze aufgetragen. Ferner wird beispielsweise während der Ausgabe des Reinigungsmittels von einer Kühlvorrichtung auf einer Auslaufseite der Arbeitswalze, zu der die Walzbänder den Walzspalt verlassen, Kühlwasser auf die Walzenoberfläche der Arbeitswalze aufgebracht.

[0012] Bei der vorgenannten Ausgestaltung der Erfindung wird eine Reinigungsvorrichtung eingesetzt, um Wasser oder Wasser mit einem in dem Wasser gelösten Detergens als Reinigungsmittel zum Reinigen der Walzenoberfläche der Arbeitswalze auf die Walzenoberfläche auszugeben. Durch ein gleichzeitiges Ausgeben von Kühlwasser auf die Walzenoberfläche kann dabei von dem Reinigungsmittel gelöstes Schmiermittel von der Walzenoberfläche abgewaschen werden. Beispielsweise wird das Reinigungsmittel einlaufseitig auf die Walzenoberfläche aufgetragen und das Kühlwasser wird auslaufseitig auf die Walzenoberfläche aufgebracht.

[0013] Bei einer zu der vorgenannten Ausgestaltung alternativen Ausgestaltung der Erfindung wird als Reinigungsmittel Wasser mit einem in dem Wasser gelösten Detergens von einer Kühlvorrichtung, die zum Ausgeben von Kühlwasser auf die Walzenoberfläche der Arbeitswalze eingerichtet ist, druckbeaufschlagt auf die Wal-

zenoberfläche der Arbeitswalze aufgebracht. Beispielsweise wird das Reinigungsmittel dabei von der Kühlvorrichtung auf einer Auslaufseite der Arbeitswalze, zu der die Walzbänder den Walzspalt verlassen, auf die Walzenoberfläche der Arbeitswalze aufgebracht.

[0014] Bei der vorgenannten Ausgestaltung der Erfindung wird zum Ausgeben des Reinigungsmittels auf die Walzenoberfläche der Arbeitswalze während der Walzpausen eine Kühlvorrichtung genutzt, die zum Ausgeben von Kühlwasser auf die Walzenoberfläche der Arbeitswalze eingerichtet ist. Diese Ausgestaltung der Erfindung eignet sich insbesondere zum Nachrüsten bereits bestehender Walzgerüste, die bereits derartige Kühlvorrichtungen aufweisen. Die Kühlvorrichtungen werden dabei während des Walzens von Walzbändern wie üblich zum Ausgeben von Kühlwasser auf die Arbeitswalzen genutzt und während der Walzpausen zum Ausgeben des Reinigungsmittels, das Wasser mit einem darin gelösten Detergens ist. Das Nachrüsten eines derartigen Walzgerüsts erfordert somit lediglich eine Zugabe von Detergens zum von den Kühlvorrichtungen ausgegebenen Wasser während der Walzpausen und eine diese Zugabe steuernde Steuerung.

[0015] Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird als Schmiermittel ein Gemisch aus Öl und Wasser auf die Walzenoberfläche der Arbeitswalze ausgegeben. Beispielsweise weist das Gemisch einen Ölanteil im Bereich von 1% bis 5% auf.

[0016] Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird das Reinigungsmittel mit einem Druck im Bereich von 2 bar bis 50 bar auf die Walzenoberfläche der Arbeitswalze ausgegeben.

[0017] Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der Bandkopf eines Walzbandes eine Länge auf, die etwa zweimal so groß wie ein Umfang der Arbeitswalze ist. Ein Bandkopf dieser Länge reicht in der Regel aus, um ein Walzband in ein Walzgerüst einzufädeln.

[0018] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Betreiben einer Arbeitswalze beim Warmwalzen mehrerer Walzbänder, die nacheinander durch einen Walzspalt zwischen der Arbeitswalze und einer weiteren Arbeitswalze geführt werden, so dass das Verlassen des Walzspaltes durch ein Bandende eines Walzbandes und das Erreichen des Walzspaltes durch einen Bandanfang des nachfolgenden Walzbandes zeitlich durch eine Walzpause voneinander getrennt sind, umfasst eine Schmiervorrichtung, eine Reinigungsvorrichtung und eine Steuereinheit. Die Schmiervorrichtung ist zum Aufbringen eines Schmiermittels auf eine Walzenoberfläche der Arbeitswalze eingerichtet. Die Reinigungsvorrichtung ist zum Ausgeben eines Reinigungsmittels auf die Walzenoberfläche der Arbeitswalze eingerichtet. Die Steuereinheit ist eingerichtet, die Schmiervorrichtung und die Reinigungsvorrichtung derart anzusteuern, dass während des Durchgangs jedes Walzbandes durch den Walzspalt von einem Zeitpunkt, zu dem ein Bandkopf des Walzbandes den Walzspalt vollständig passiert hat, bis zum Verlassen des Walzspaltes durch das Bandende des Walzban-

des von der Schmiervorrichtung Schmiermittel auf die Walzenoberfläche der Arbeitswalze ausgegeben wird und während jeder Walzpause von der Reinigungsvorrichtung Reinigungsmittel auf die Walzenoberfläche der Arbeitswalze ausgebracht wird. Beispielsweise ist die Reinigungsvorrichtung auf einer Einlaufseite der Arbeitswalze angeordnet, von der aus die Walzbänder dem Walzspalt zugeführt werden. Auf einer Auslaufseite der Arbeitswalze, zu der die Walzbänder den Walzspalt verlassen, ist beispielsweise eine Kühlvorrichtung angeordnet, die zum Ausgeben von Kühlwasser auf die Walzenoberfläche der Arbeitswalze eingerichtet ist, wobei die Steuereinheit eingerichtet ist, die Kühlvorrichtung derart anzusteuern, dass während der Ausgabe des Reinigungsmittels durch die Reinigungsvorrichtung von der Kühlvorrichtung Kühlwasser auf die Walzenoberfläche der Arbeitswalze ausgegeben wird.

[0019] Eine derartige Vorrichtung ermöglicht die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Daher entsprechen die Vorteile einer derartigen Vorrichtung den oben genannten Vorteilen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0020] 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 eine Walzstraße mit einem ersten Ausführungsbeispiel von Vorrichtungen zum Betreiben von Arbeitswalzen beim Warmwalzen mehrerer Walzbänder,

FIG 2 ein Walzgerüst mit einem zweiten Ausführungsbeispiel von Vorrichtungen zum Betreiben von Arbeitswalzen beim Warmwalzen mehrerer Walzbänder,

FIG 3 ein Diagramm einer in einem Walzgerüst auf Walzbänder wirkenden Walzkraft in Abhängigkeit von der Zeit.

[0021] Einander entsprechende Teile sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0022] Figur 1 (FIG 1) zeigt schematisch eine Walzstraße 1 zum Warmwalzen von Walzbändern 3. Die Walzstraße 1 weist beispielhaft fünf Walzgerüste 5 auf. Jedes Walzgerüst 5 weist zwei Arbeitswalzen 7 auf, die durch einen Walzspalt 9 voneinander beabstandet sind. Ferner weist jedes Walzgerüst 5 für jede Arbeitswalze 7 eine Stützwalze 11 auf, die auf einer von dem Walzspalt 9 abgewandten Seite der Arbeitswalze 7 angeordnet und an die Arbeitswalze 7 anstellbar ist.

[0023] Ferner weist die Walzstraße 1 für jede Arbeitswalze 7 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 13 zum Betreiben der Arbeitswalze 7

beim Warmwalzen mehrerer Walzbänder 3 auf. Jede dieser Vorrichtungen 13 umfasst eine Schmiervorrichtung 15, die zum Ausgeben eines Schmiermittels 16 auf eine Walzenoberfläche 17 der Arbeitswalze 7 eingerichtet ist, und eine Reinigungsvorrichtung 19, die zum Ausgeben eines Reinigungsmittels 20 auf die Walzenoberfläche 17 der Arbeitswalze 7 eingerichtet ist.

[0024] Jede Schmiervorrichtung 15 umfasst wenigstens einen Schmierbalken 21 mit mehreren Schmierdüsen zum Ausgeben des Schmiermittels 16. Das Schmiermittel 16 ist ein Gemisch aus Öl und Wasser, beispielsweise mit einem Ölanteil im Bereich von 1% bis 5%.

[0025] Die Reinigungsvorrichtung 19 einer Vorrichtung 13 umfasst bei diesem Ausführungsbeispiel wenigstens einen Kühlbalken 22 einer Kühlvorrichtung 23, die zum Ausgeben von Kühlwasser 24 auf die Walzenoberfläche 17 der jeweiligen Arbeitswalze 7 eingerichtet ist. Jeder Kühlbalken 22 weist mehrere Kühldüsen zum Ausgeben des Kühlwassers 24 auf.

[0026] Ferner umfasst die Walzstraße 1 für jede Arbeitswalze 7 eine Anti-Schäl-Vorrichtung 25 und einen Abstreifer 27. Die Anti-Schäl-Vorrichtung 25 ist zum Aufbringen eines Anti-Schäl-Kühlmittels 26 auf die Walzbänder 3 eingerichtet und umfasst zu diesem Zweck wenigstens einen Anti-Schäl-Sprühbalken 29 mit mehreren Anti-Schäl-Düsen. Das Anti-Schäl-Kühlmittel 26 kühlt eine Oberfläche eines heißen Walzbandes 3 kurz vor dem Einlaufen in den Walzspalt 9 und verhindert dadurch thermische Oberflächenschäden an der jeweiligen Arbeitswalze 7 wie ein Abschälen einer Oxidschicht der Arbeitswalze 7. Als Anti-Schäl-Kühlmittel 26 wird beispielsweise Kühlwasser verwendet. Jeder Abstreifer 27 für eine Arbeitswalze 7 ist an die Walzenoberfläche 17 der Arbeitswalze 7 anstellbar, um auf die Arbeitswalze 7 ausgegebenes Kühlwasser 24 von den Walzbändern 3 fernzuhalten.

[0027] Die Schmiervorrichtung 15, die Anti-Schäl-Vorrichtung 25 und der Abstreifer 27, die einer Arbeitswalze 7 zugeordnet sind, sind auf einer Einlaufseite der Arbeitswalze 7 angeordnet, von der aus die Walzbänder 3 dem Walzspalt 9 zugeführt werden. Die einer Arbeitswalze 7 zugeordnete Kühlvorrichtung 23 ist auf einer Auslaufseite der Arbeitswalze 7 angeordnet, zu der die Walzbänder 3 den Walzspalt 9 verlassen. Das Schmiermittel 16 und das Anti-Schäl-Kühlmittel 26 werden daher auf der Einlaufseite der Arbeitswalze 7 auf die Walzenoberfläche 17 der Arbeitswalze 7 aufgebracht, das Kühlwasser 24 und das Reinigungsmittel 20 werden auf der Auslaufseite auf die Walzenoberfläche 17 der Arbeitswalze 7 aufgebracht.

[0028] Beim Warmwalzen mehrerer Walzbänder 3 in der Walzstraße 1 werden die Walzbänder 3 nacheinander (in Figur 1 von links nach rechts) durch die Walzstraße 1 geführt, so dass das Verlassen jedes Walzspaltes 9 durch ein Bandende eines Walzbandes 3 und das Erreichen des Walzspaltes 9 durch einen Bandanfang des nachfolgenden Walzbandes 3 zeitlich durch eine Walzpause Δt (siehe Figur 3) voneinander getrennt sind.

[0029] Während des Durchgangs jedes Walzbandes 3 durch einen Walzspalt 9 eines Walzgerüsts 5 wird von einem Zeitpunkt t_2 (siehe Figur 3), zu dem ein Bandkopf des Walzbandes 3 den Walzspalt 9 vollständig passiert hat, bis zum Verlassen des Walzspaltes 9 durch das Bandende des Walzbandes 7 von den Schmiervorrichtungen 15 des Walzgerüsts 5 das Schmiermittel 16 auf die Walzenoberflächen 17 der Arbeitswalzen 7 des Walzgerüsts 5 aufgebracht. Gleichzeitig wird von den Anti-Schäl-Vorrichtungen 25 des Walzgerüsts 5 das Anti-Schäl-Kühlmittel 26 auf das Walzband 3 ausgegeben und von den Kühlvorrichtungen 23 des Walzgerüsts 5 wird Kühlwasser 24 auf die Walzenoberflächen 17 der Arbeitswalzen 7 des Walzgerüsts 5 aufgebracht. Das Anti-Schäl-Kühlmittel 26 wird beispielsweise in einer Menge von etwa $100 \text{ m}^3/\text{h}$ pro Walzgerüst 5 und mit einem Druck von etwa 3 bar auf das Walzband 3 ausgegeben. Das Kühlwasser 24 wird von den Kühlvorrichtungen 23 auf die Arbeitswalzen 7 beispielsweise in einer Menge von etwa $1000 \text{ m}^3/\text{h}$ pro Walzgerüst 5 und mit einem Druck von etwa 5 bar bis 15 bar aufgebracht.

[0030] Während jeder Walzpause Δt an einem Walzgerüst 5 werden die Ausgabe von Schmiermittel 16 durch die Schmiervorrichtungen 15 des Walzgerüsts 5 und die Ausgabe von Anti-Schäl-Kühlmittel 26 durch die Anti-Schäl-Vorrichtungen 25 des Walzgerüsts 5 eingestellt und von den Kühlvorrichtungen 23 des Walzgerüsts 5 wird statt des Kühlwassers 24 das Reinigungsmittel 20 auf die Walzenoberflächen 17 der Arbeitswalzen 7 des Walzgerüsts 5 ausgegeben. Als Reinigungsmittel 20 wird von den Kühlvorrichtungen 23 beispielsweise Wasser mit einem in dem Wasser gelösten Detergens ausgegeben. Die Temperatur des Reinigungsmittels 20 liegt beispielsweise in einem Bereich von 20°C bis 60°C . Das Reinigungsmittel 20 wird von den Kühlvorrichtungen 23 beispielsweise mit einem Druck von etwa 5 bar ausgegeben. Die Konzentration des Detergens in dem Wasser liegt beispielsweise zwischen 0% und 10%, bevorzugt zwischen 0,5% und 5%. Die Dosierung des Reinigungsmittels 20 für die Walzgerüste 5 wird mit wenigstens einem Dosierventil 30 eingestellt, dem das Detergens aus einem Detergensreservoir 31 und Wasser aus einer Kühlwasserversorgung 33 zuleitbar sind.

[0031] Die Schmiervorrichtungen 15, Kühlvorrichtungen 23, Anti-Schäl-Vorrichtungen 25 und das wenigstens eine Dosierventil 30 werden von einer Steuereinheit 35 angesteuert. Dies ist in Figur 1 beispielhaft für die obere Arbeitswalze 7 des zweiten Walzgerüsts 5 der Walzstraße 1 durch gestrichelte Pfeile angedeutet. Von der Steuereinheit 35 werden auch die weiteren Gerüsteinstellungen der Walzgerüste 5 der Arbeitswalzen 7 gesteuert, insbesondere die Abstände der beiden Arbeitswalzen 7 jedes Walzgerüsts 5 und somit die Größen der Walzspalte 9 der Walzgerüste 5 sowie die Winkelgeschwindigkeiten, mit denen die Arbeitswalzen 7 und die Stützwalzen 11 rotieren. Dies ist in Figur 1 durch auf die Stützwalzen 11 zeigende gestrichelte Pfeile angedeutet. Die Steuereinheit 35 ist mithin eine Steuerung der Walzstra-

ße 1.

[0032] Figur 2 (FIG 2) zeigt schematisch ein Walzgerüst 5 mit einem zweiten Ausführungsbeispiel von Vorrichtungen 13 zum Betreiben der Arbeitswalzen 7 beim Warmwalzen mehrerer Walzbänder in einer Walzstraße 1. Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen dadurch, dass die Reinigungsvorrichtung 19 jeder Vorrichtung 13 wenigstens einen separaten Reinigungsbalken 37 mit mehreren Reinigungsdüsen aufweist, mit denen das Reinigungsmittel 20 auf die Walzenoberfläche 17 einer Arbeitswalze 7 ausgebar ist. Die Reinigungsdüsen sind beispielsweise Flachstrahldüsen, die jeweils einen Strahl mit einem Öffnungswinkel von beispielsweise etwa 90° ausgeben. Die Reinigungsbalken 37 sind auf der Einlaufseite des Walzgerüsts 5 angeordnet, so dass das Reinigungsmittel 20 auf der Einlaufseite auf die Walzenoberflächen 17 der Arbeitswalzen 7 ausgegeben wird. Auf der Einlaufseite des Walzgerüsts 5 ist ferner für jede Arbeitswalze 7 wiederum eine Schmiervorrichtung 15 mit wenigstens einem Schmierbalken 21 angeordnet, mit der ein Schmiermittel 16 auf die Walzenoberfläche 17 der Arbeitswalze 7 ausgebar ist. Ferner sind auf der Einlaufseite des Walzgerüsts 5 wiederum zwei Anti-Schäl-Vorrichtungen 25 mit jeweils wenigstens einem Anti-Schäl-Sprühbalken 29 angeordnet, mit denen auf die oberseitige Oberfläche und die unterseitige Oberfläche eines Walzbandes 7 ein Anti-Schäl-Kühlmittel 26 ausgebar ist. Auf der Auslaufseite des Walzgerüsts 5 ist für jede Arbeitswalze 7 wiederum eine Kühlvorrichtung 23 mit mehreren Kühlbalken 22 angeordnet, mit denen Kühlwasser 24 auf die Walzenoberfläche 17 der Arbeitswalze 7 ausgebar ist. Statt nur auf der Auslaufseite des Walzgerüsts 5 angeordneter Kühlbalken 22 kann die Kühlvorrichtung 23 auch auf der Einlaufseite angeordnete Kühlbalken 22 aufweisen (in Figur 2 nicht dargestellt). In einem solchen Fall wird beispielsweise 20% bis 30% des Kühlwassers 24 auf der Einlaufseite des Walzgerüsts 5 auf die Walzenoberfläche 17 aufgebracht.

[0033] Im Betrieb des in Figur 2 gezeigten Walzgerüsts 5 beim Warmwalzen mehrerer Walzbänder 3 werden die Walzbänder 3 nacheinander (in Figur 2 von links nach rechts) durch den Walzspalt 9 zwischen den Arbeitswalzen 7 des Walzgerüsts 5 geführt, so dass das Verlassen jedes Walzspaltes 9 durch ein Bandende eines Walzbandes 3 und das Erreichen des Walzspaltes 9 durch einen Bandanfang des nachfolgenden Walzbandes 3 zeitlich durch eine Walzpause Δt voneinander getrennt sind.

[0034] Während des Durchgangs jedes Walzbandes 3 durch einen Walzspalt 9 eines Walzgerüsts 5 wird von einem Zeitpunkt t_2 , zu dem ein Bandkopf des Walzbandes 3 den Walzspalt 9 vollständig passiert hat, bis zum Verlassen des Walzspaltes 9 durch das Bandende des Walzbandes 7 von den Schmiervorrichtungen 15 des Walzgerüsts 5 das Schmiermittel 16 auf die Walzenoberflächen 17 der Arbeitswalzen 7 des Walzgerüsts 5

aufgebracht. Gleichzeitig wird von den Anti-Schäl-Vorrichtungen 25 des Walzgerüsts 5 das Anti-Schäl-Kühlmittel 26 auf das Walzband 3 ausgegeben und von den Kühlvorrichtungen 23 des Walzgerüsts 5 wird Kühlwasser 24 auf die Walzenoberflächen 17 der Arbeitswalzen 7 des Walzgerüsts 5 appliziert. Die Reinigungsvorrichtungen 19 sind dabei abgeschaltet, so dass kein Reinigungsmittel 20 auf die Walzenoberflächen 17 der Arbeitswalzen 7 aufgebracht wird.

[0035] Während jeder Walzpause Δt des Walzgerüsts 5 werden die Ausgabe von Schmiermittel 16 durch die Schmiervorrichtungen 15 des Walzgerüsts 5 und die Ausgabe von Anti-Schäl-Kühlmittel 26 durch die Anti-Schäl-Vorrichtungen 25 des Walzgerüsts 5 eingestellt. Ferner wird während jeder Walzpause Δt von den Reinigungsvorrichtungen 19 das Reinigungsmittel 20 auf die Walzenoberflächen 17 der Arbeitswalzen 7 ausgegeben und von den Kühlvorrichtungen 23 des Walzgerüsts 5 wird Kühlwasser 24 auf die Walzenoberflächen 17 der Arbeitswalzen 7 des Walzgerüsts 5 ausgegeben. Als Reinigungsmittel 20 wird von den Reinigungsvorrichtungen 19 beispielsweise Wasser oder Wasser mit einem in dem Wasser gelösten Detergens, insbesondere heißes Wasser (beispielsweise Wasser mit einer Temperatur größer als 35°C) oder heißes Wasser mit einem in dem Wasser gelösten Detergens, druckbeaufschlagt auf die Walzenoberflächen 17 der Arbeitswalzen 7 ausgegeben. Beispielsweise wird das Reinigungsmittel 20 von den Reinigungsvorrichtungen 19 mit einem Druck im Bereich von 2 bar bis 50 bar ausgegeben. Das auf den Arbeitswalzen 7 verbliebene Schmiermittel 16 wird durch das Reinigungsmittel 20 gelöst und durch das von den Kühlvorrichtungen 23 ausgegebene Kühlwasser 24 von den Walzenoberflächen 17 der Arbeitswalzen 7 abgewaschen.

[0036] Figur 3 (FIG 3) illustriert das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben einer Arbeitswalze 7 beim Warmwalzen mehrerer Walzbänder durch ein Diagramm einer in einem Walzgerüst 5 auf Walzbänder 3 wirkenden Walzkraft F in Abhängigkeit von der Zeit t im Vergleich zu einem herkömmlichen Verfahren. Dabei bezeichnet 38 einen Kraftverlauf der Walzkraft F bei dem erfindungsgemäßen Verfahren und 39 bezeichnet einen Kraftverlauf der Walzkraft F bei dem herkömmlichen Verfahren. Zu einem Zeitpunkt t_1 erreicht der Bandanfang eines Walzbandes 3 den Walzspalt 9 des Walzgerüsts 5, wodurch die Walzkraft F steil ansteigt. Zu einem Zeitpunkt t_2 hat ein Bandkopf des Walzbandes 3 den Walzspalt 9 vollständig passiert. Der Bandkopf hat beispielsweise eine Länge, die zweimal so groß wie der Umfang der Arbeitswalze 7 ist, so dass der Bandkopf während zwei Umdrehungen der Arbeitswalze 7 durch den Walzspalt 9 geführt wird. Ab dem Zeitpunkt t_2 wird sowohl bei dem erfindungsgemäßen Verfahren als auch bei dem herkömmlichen Verfahren das Schmiermittel 16 auf die Walzenoberfläche 17 der Arbeitswalze 7 ausgegeben. Dadurch sinkt die Walzkraft F bei beiden Verfahren gegenüber dem Walzen des Walzkopfes.

[0037] Bei dem herkömmlichen Verfahren wird die Schmierung der Walzenoberfläche 17 der Arbeitswalze 7 zu einem Zeitpunkt t_3 eingestellt, zu dem ein Bandfuß des Walzbandes 3 den Walzspalt 9 erreicht. Der Bandfuß hat beispielsweise eine Länge, die dreimal bis fünfmal so groß wie der Umfang der Arbeitswalze 7 ist, so dass der Bandfuß während drei bis fünf Umdrehungen der Arbeitswalze 7 durch den Walzspalt 9 geführt wird. Von dem Zeitpunkt t_3 bis zu einem Zeitpunkt t_4 , zu dem das Bandende des Walzbandes 3 den Walzspalt 9 passiert hat, verbrennt auf der Walzenoberfläche 17 der Arbeitswalze 7 verbliebenes Schmiermittel 16 im Walzspalt 9 aufgrund der hohen Temperatur des Walzbandes 3. Da während dieser Zeitdauer der Walzenoberfläche 17 der Arbeitswalze 7 kein Schmiermittel 16 zugeführt wird, steigt die Reibung zwischen Walzenoberfläche 17 und dem Walzband 3 und damit die Walzkraft F von dem Zeitpunkt t_3 bis zu dem Zeitpunkt t_4 wieder an.

[0038] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Schmierung der Walzenoberfläche 17 der Arbeitswalze 7 dagegen ab dem Zeitpunkt t_2 bis zu dem Zeitpunkt t_4 beibehalten, so dass die Walzenoberfläche 17 während des gesamten Durchgangs des Bandfußes durch den Walzspalt 9 geschmiert wird. Während einer Walzpause Δt von dem Zeitpunkt t_4 bis zu einem Zeitpunkt t_6 , zu dem der Bandanfang des nachfolgenden Walzbandes 3 den Walzspalt 9 erreicht, befindet sich kein Walzband 3 in dem Walzspalt 9, so dass die Walzkraft F während der Walzpause Δt verschwindet. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Walzenoberfläche 17 der Arbeitswalze 7 von dem Zeitpunkt t_4 bis zu einem Zeitpunkt t_5 während der Walzpause Δt durch das Ausgeben des Reinigungsmittels 20 auf die Walzenoberfläche 17 gereinigt, so dass sich zu dem Zeitpunkt t_6 kein oder nur sehr wenig Schmiermittel 16 auf der Walzenoberfläche 17 befindet. Die Schmierung der Walzenoberfläche 17 wird erst wiederaufgenommen, wenn der Bandkopf des nachfolgenden Walzbandes 3 den Walzspalt 9 vollständig passiert hat.

[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 Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0040]

1	Warmwalzstraße
3	Walzband
5	Walzgerüst
7	Arbeitswalze
9	Walzspalt
11	Stützwalze
13	Vorrichtung zum Betreiben einer Arbeitswalze

15	Schmiervorrichtung
16	Schmiermittel
17	Walzenoberfläche
19	Reinigungsvorrichtung
20	Reinigungsmittel
21	Schmierbalken
22	Kühlbalken
23	Kühlvorrichtung
24	Kühlwasser
25	Anti-Schäl-Vorrichtung
26	Anti-Schäl-Kühlmittel
27	Abstreifer
29	Anti-Schäl-Sprühbalken
30	Dosierventil
31	Detergensreservoir
33	Kühlwasserversorgung
35	Steuereinheit
37	Reinigungsbalken
38, 39	Kraftverlauf
F	Walzkraft
t	Zeit
t ₁ bis t ₆	Zeitpunkt
Δt	Walzpause

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Arbeitswalze (7) beim Warmwalzen mehrerer Walzbänder (3), wobei
 - die Walzbänder (3) nacheinander durch einen Walzspalt (9) zwischen der Arbeitswalze (7) und einer weiteren Arbeitswalze (7) geführt werden, so dass das Verlassen des Walzspaltes (9) durch ein Bandende eines Walzbandes (3) und das Erreichen des Walzspaltes (9) durch einen Bandanfang des nachfolgenden Walzbandes (3) zeitlich durch eine Walzpause (Δt) voneinander getrennt sind,
 - während des Durchgangs jedes Walzbandes (3) durch den Walzspalt (9) von einem Zeitpunkt (t₂), zu dem ein Bandkopf des Walzbandes (3) den Walzspalt (9) vollständig passiert hat, bis zum Verlassen des Walzspaltes (9) durch das Bandende des Walzbandes (3) ein Schmiermittel (16) auf eine Walzenoberfläche (17) der Arbeitswalze (7) aufgegeben wird und
 - die Arbeitswalze (7) während jeder Walzpause (Δt) durch Aufbringung eines Reinigungsmittels (20) auf die Walzenoberfläche (17) der Arbeitswalze (7) von dem Schmiermittel (16) gereinigt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei als Reinigungsmittel (20) Wasser oder Wasser mit einem in dem Wasser gelösten Detergens, insbesondere heißes Wasser oder heißes Wasser mit einem in dem Wasser gelösten Detergens, von einer Reinigungsvor-

richtung (19) druckbeaufschlagt auf die Walzenoberfläche (17) der Arbeitswalze (7) aufgebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das Reinigungsmittel (20) auf einer Einlaufseite der Arbeitswalze (7), von der aus die Walzbänder (3) dem Walzspalt (9) zugeführt werden, von der Reinigungsvorrichtung (19) auf die Walzenoberfläche (17) der Arbeitswalze (7) ausgegeben wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, wobei während der Ausgabe des Reinigungsmittels (20) von einer Kühlvorrichtung (23) auf einer Auslaufseite der Arbeitswalze (7), zu der die Walzbänder (3) den Walzspalt (9) verlassen, Kühlwasser (24) auf die Walzenoberfläche (17) der Arbeitswalze (7) aufgebracht wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei als Reinigungsmittel (20) Wasser mit einem in dem Wasser gelösten Detergens von einer Kühlvorrichtung (23), die zum Aufbringen von Kühlwasser (24) auf die Walzenoberfläche (17) der Arbeitswalze (7) eingerichtet ist, druckbeaufschlagt auf die Walzenoberfläche (17) der Arbeitswalze (7) appliziert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das Reinigungsmittel (20) von der Kühlvorrichtung (23) auf einer Auslaufseite der Arbeitswalze (7), zu der die Walzbänder (3) den Walzspalt (9) verlassen, auf die Walzenoberfläche (17) der Arbeitswalze (7) aufgebracht wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei als Schmiermittel (16) ein Gemisch aus Öl und Wasser auf die Walzenoberfläche (17) der Arbeitswalze (7) ausgegeben wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Reinigungsmittel (20) mit einem Druck im Bereich von 2 bar bis 50 bar auf die Walzenoberfläche (17) der Arbeitswalze (7) aufgebracht wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Bandkopf eines Walzbandes (3) eine Länge aufweist, die etwa zweimal so groß wie ein Umfang der Arbeitswalze (7) ist.
10. Vorrichtung (13) zum Betreiben einer Arbeitswalze (7) beim Warmwalzen mehrerer Walzbänder (3), die nacheinander durch einen Walzspalt (9) zwischen der Arbeitswalze (7) und einer weiteren Arbeitswalze (7) geführt werden, so dass das Verlassen des Walzspaltes (9) durch ein Bandende eines Walzbandes (3) und das Erreichen des Walzspaltes (9) durch einen Bandanfang des nachfolgenden Walzbandes (3) zeitlich durch eine Walzpause (Δt) voneinander

getrennt sind, die Vorrichtung umfassend

- eine Schmiervorrichtung (15), die zum Aufbringen eines Schmiermittels (16) auf eine Walzenoberfläche (17) der Arbeitswalze (7) eingerichtet ist, 5
- eine Reinigungsvorrichtung (19), die zum Aufbringen eines Reinigungsmittels (20) auf die Walzenoberfläche (17) der Arbeitswalze (7) eingerichtet ist, und 10
- eine Steuereinheit (35), die eingerichtet ist, die Schmiervorrichtung (15) und die Reinigungsvorrichtung (19) derart anzusteuern, dass während des Durchgangs jedes Walzbandes (3) durch den Walzspalt (9) von einem Zeitpunkt (t_2), zu dem ein Bandkopf des Walzbandes (3) den Walzspalt (9) vollständig passiert hat, bis zum Verlassen des Walzspaltes (9) durch das Bandende des Walzbandes (3) von der Schmiervorrichtung (15) Schmiermittel (16) auf die Walzenoberfläche (17) der Arbeitswalze (7) aufgebracht wird und während jeder Walzpause (Δt) von der Reinigungsvorrichtung (19) Reinigungsmittel (20) auf die Walzenoberfläche (17) der Arbeitswalze (7) aufgebracht wird. 25

11. Vorrichtung (13) nach Anspruch 10, wobei die Reinigungsvorrichtung (19) auf einer Einlaufseite der Arbeitswalze (7), von der aus die Walzbänder (3) dem Walzspalt (9) zugeführt werden, angeordnet ist. 30
12. Vorrichtung (13) nach Anspruch 10 oder 11 mit einer auf einer Auslaufseite der Arbeitswalze (7), zu der die Walzbänder (3) den Walzspalt (9) verlassen, angeordneten Kühlvorrichtung (23), die zum Ausgeben von Kühlwasser (24) auf die Walzenoberfläche (17) der Arbeitswalze (7) eingerichtet ist, wobei die Steuereinheit (35) eingerichtet ist, die Kühlvorrichtung (23) derart anzusteuern, dass während der Aufbringung des Reinigungsmittels (20) durch die Reinigungsvorrichtung (19) von der Kühlvorrichtung (23) Kühlwasser (24) auf die Walzenoberfläche (17) der Arbeitswalze (7) ausgegeben wird. 45

45

50

55

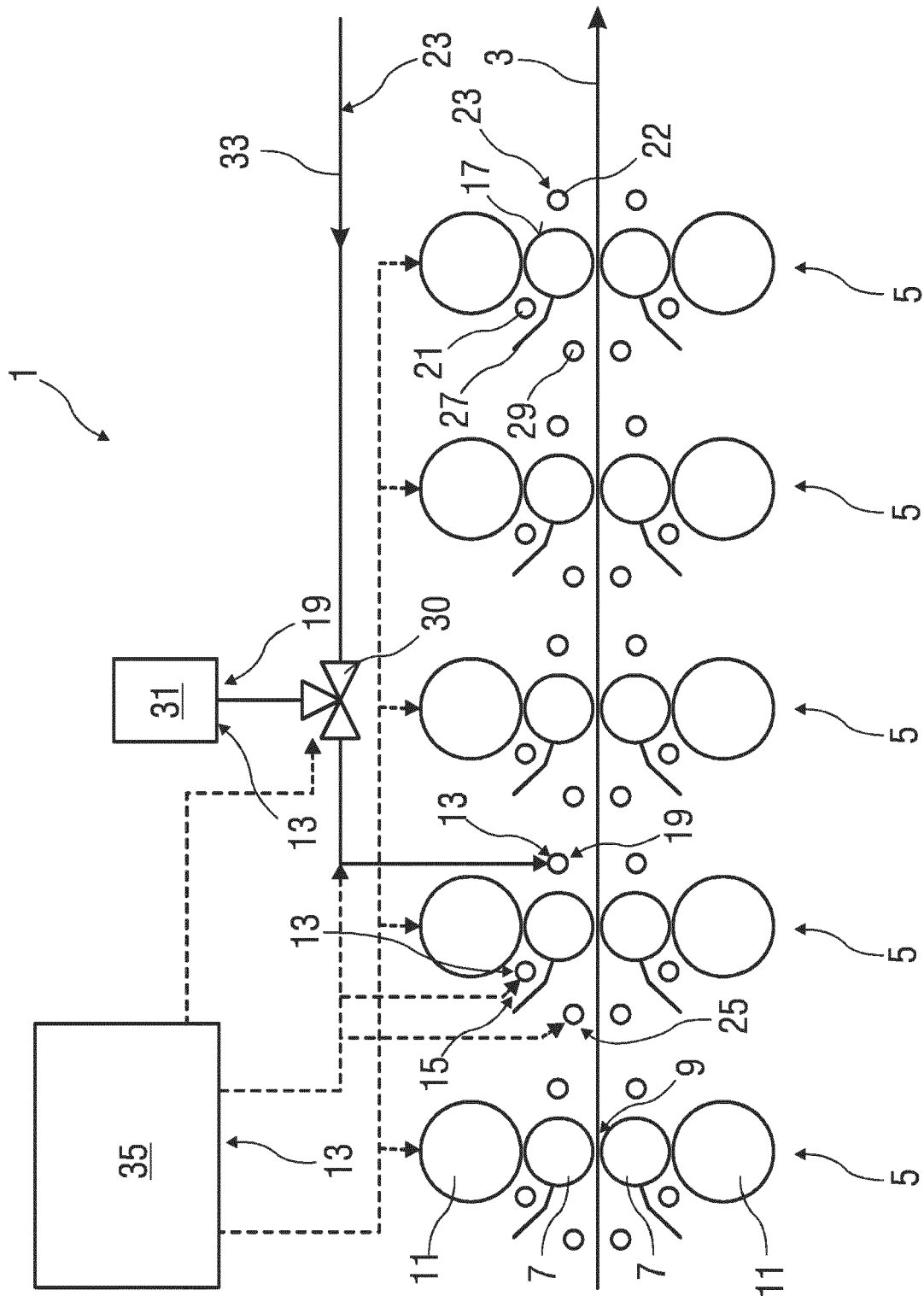


FIG 1

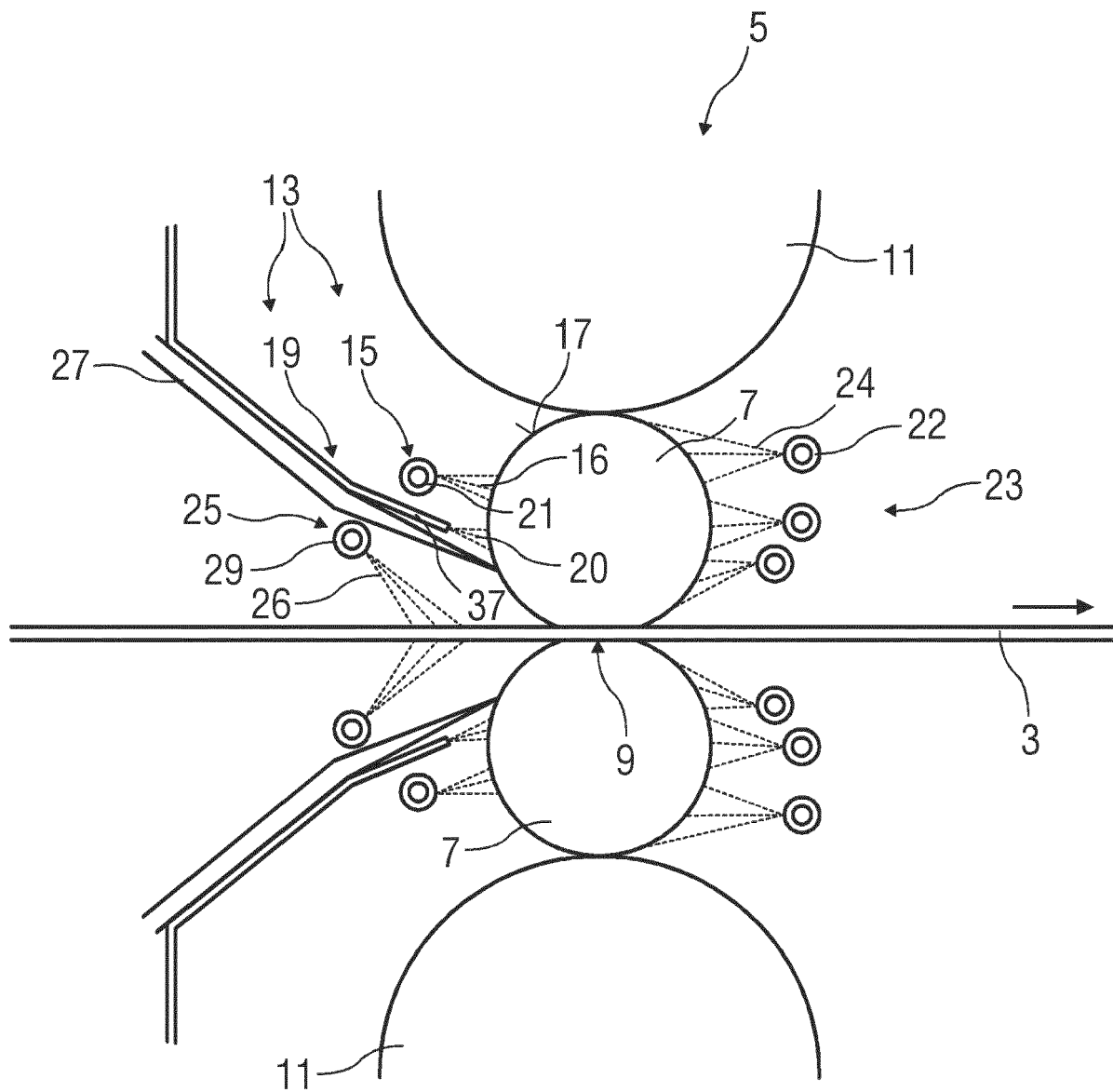


FIG 2

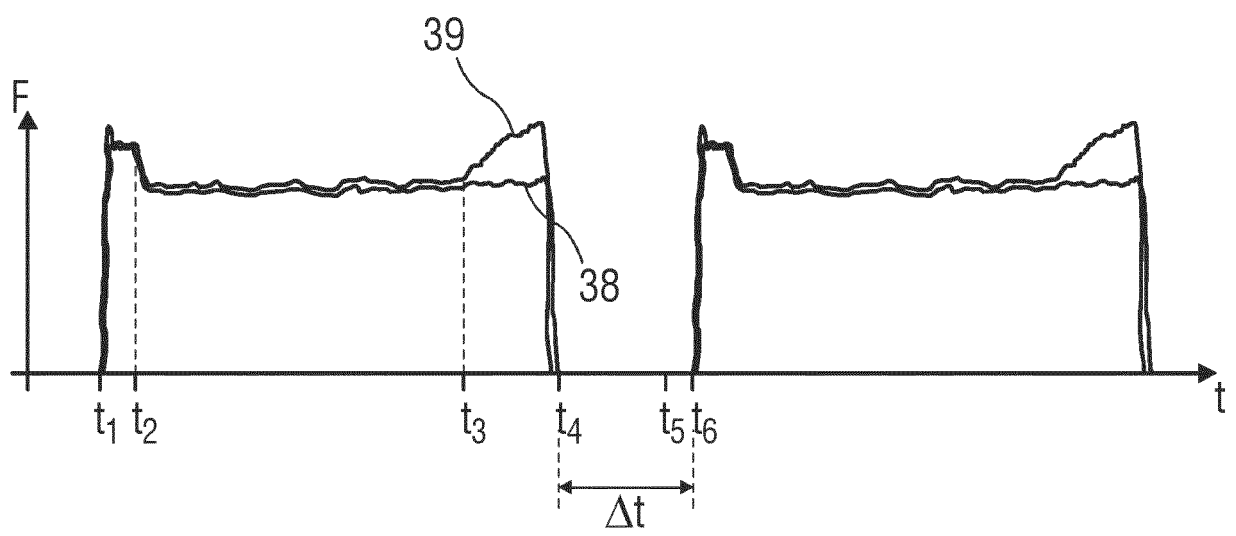


FIG 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 17 7058

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2013/113441 A1 (SIEMENS AG [DE]) 8. August 2013 (2013-08-08) * Seite 3, Zeile 21 - Zeile 22; Ansprüche 1,5-9,13-16; Abbildungen 1-4 * * Seite 1, Zeile 13 - Zeile 15 * * Seite 5, Zeile 34 - Seite 6, Zeile 7 * * Seite 7, Zeile 10 - Zeile 28 * * Seite 10, Zeile 8 - Zeile 9 * * Seite 3, Zeile 21 - Zeile 22 * -----	1-12	INV. B21B45/02 B21B27/10
X	EP 2 554 283 A1 (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORP [JP] ET AL.) 6. Februar 2013 (2013-02-06) * Ansprüche 1-2,5-6; Abbildungen 1-5 * -----	1,10	
X	JP 2002 178011 A (SUMITOMO METAL IND) 25. Juni 2002 (2002-06-25) * Zusammenfassung; Ansprüche 1-3; Abbildung 1 * -----	1,10	
A	WO 2005/120739 A1 (SMS DEMAG AG [DE]; PAWELSKI HARTMUT [DE] ET AL.) 22. Dezember 2005 (2005-12-22) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 * -----	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B21B B08B
A	JP 2011 132302 A (KAO CORP) 7. Juli 2011 (2011-07-07) * Zusammenfassung * -----	1,2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Oktober 2022	Prüfer Forciniti, Marco
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 22 17 7058

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.

17-10-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2013113441 A1	08-08-2013	CN 104080552 A	01-10-2014
		EP 2623223 A1	07-08-2013
		EP 2794137 A1	29-10-2014
		US 2015020845 A1	22-01-2015
		WO 2013113441 A1	08-08-2013

EP 2554283 A1	06-02-2013	CN 102834191 A	19-12-2012
		EP 2554283 A1	06-02-2013
		JP 4823400 B1	24-11-2011
		JP WO2011125670 A1	08-07-2013
		KR 20120130006 A	28-11-2012
		US 2013014553 A1	17-01-2013
		WO 2011125670 A1	13-10-2011

JP 2002178011 A	25-06-2002	KEINE	

WO 2005120739 A1	22-12-2005	AT 442212 T	15-09-2009
		DE 102004040375 A1	29-12-2005
		EP 1753556 A1	21-02-2007
		JP 4468988 B2	26-05-2010
		JP 2008501533 A	24-01-2008
		RU 2372162 C2	10-11-2009
		US 2007175255 A1	02-08-2007
		WO 2005120739 A1	22-12-2005

JP 2011132302 A	07-07-2011	JP 5400601 B2	29-01-2014
		JP 2011132302 A	07-07-2011

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82