

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 399 277 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

17.08.2005 Patentblatt 2005/33

(21) Anmeldenummer: **02754755.3**

(22) Anmeldetag: **25.06.2002**

(51) Int Cl.7: **B21B 27/10**, B21B 45/02

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2002/007030

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/002277 (09.01.2003 Gazette 2003/02)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM KÜHLEN UND SCHMIEREN VON WALZEN EINES WALZGERÜSTES**

METHOD AND DEVICE FOR COOLING AND LUBRICATING ROLLERS ON A ROLLING STAND

PROCEDE ET DISPOSITIF DE REFROIDISEMENT ET DE LUBRIFICATION DE CYLINDRES D'UNE CAGE DE LAMINOIR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **28.06.2001 DE 10131369**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.03.2004 Patentblatt 2004/13

(73) Patentinhaber: **SMS Demag Aktiengesellschaft
40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder: **SEIDEL, Jürgen
57223 Kreuztal (DE)**

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard
Patentanwälte
Valentin-Gihske-Grosse
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 4 653 303

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1995, no. 06, 31. Juli 1995 (1995-07-31) -& JP 07 068310 A (KAWASAKI STEEL CORP), 14. März 1995 (1995-03-14)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 2000, no. 01, 31. Januar 2000 (2000-01-31) -& JP 11 290932 A (NIPPON STEEL CORP), 26. Oktober 1999 (1999-10-26)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1995, no. 06, 31. Juli 1995 (1995-07-31) -& JP 07 075809 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 20. März 1995 (1995-03-20)
- **DATABASE WPI** Section Ch, Week 199348 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class M21, AN 1993-383926 XP002217542 -& SU 1 761 322 A (DNEPR METAL INST), 15. September 1992 (1992-09-15)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 015, no. 002 (M-1065), 7. Januar 1991 (1991-01-07) -& JP 02 255206 A (SUMITOMO LIGHT METAL IND LTD), 16. Oktober 1990 (1990-10-16)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 399 277 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kühlen und/oder Schmieren von Walzen, insbesondere von Arbeitswalzen eines Walzgerüsts und eines zwischen diesen beim Walzen hindurchgeführten Walzbandes.

[0002] Insbesondere bei der Dünnbrammenwalzung auf kleine Enddicken ist eine hohe Stichabnahme in den einzelnen Walzgerüsten erforderlich. Dabei ergibt sich eine außerordentlich hohe mechanische, aber auch thermische Belastung der Walzen, speziell der Arbeitswalzen. Das hat zur Folge, dass vornehmlich in den vorderen Gerüsten die Oberfläche der Walzen mit zunehmend gewalzter Anzahl von Bändern schlechter wird. Dies äußert sich in Form von rauher werdenden Walzen und sogar im "Schälen" der Walzen, wobei sich stellenweise die Oxidschicht von der Walze ablöst. Eine sich dabei ergebende unregelmäßige Walzenrauigkeit führt schließlich zum Einwalzen von Zunder in die Bandoberfläche, wodurch die Qualität der Bandoberfläche ebenfalls nachteilig verändert wird.

[0003] Bei extrem hohen Stichabnahmen kann auch ein Vibrieren der Arbeitswalzen, d.h. ein torsionsmäßiges Schwingen der beiden Arbeitswalzen gegeneinander auftreten.

[0004] Mit Hilfe einer guten Walzenkühlung an der Bandober- und Auslaufseite des Gerüsts kann die Walzentemperatur und damit die geometrische Ausdehnung der Walzen begrenzt werden, sie kann jedoch nicht die hohen thermischen Belastungen im Walzspalt und damit die vorgenannten Schwierigkeiten verhindern.

[0005] Im Stand der Technik wird mit dem Dokument DE 41 34 599 C1 eine Maßnahme gegen die hohe thermische Belastung im Walzspalt mittels Unterkühlung der Bandoberfläche und Walzenoberfläche kurz vor dem Walzspalt aufgezeigt.

[0006] Damit wird bei Unterkühlung der Oberflächenschichten von Walzen und Walzband ein geringerer Wärmefluß in die Walze bewirkt. Um jedoch mit diesem Verfahren eine ausreichende Kühlwirkung zu erreichen, wird eine relativ hohe Wassermenge benötigt, wobei dennoch die Wirkung bei hohen Dickenabnahmen nicht ausreichend ist.

[0007] Ein weiteres Verfahren, das Walzenschälen und das Einwalzen von Zunder zu vermeiden bzw. zu vermindern, besteht nach einer in dem Dokument EP 09 08 248 A2 beschriebenen Verfahrensweise darin, die Walzen zu schmieren.

[0008] Eine Beaufschlagungsmethode, die sich ebenfalls durchgesetzt hat, besteht weiterhin darin, die Walzen vor dem Walzspalt mit einem Öl-Wasser-Gemisch zu besprühen. Dabei dient eine geringe Wassermenge als Trägermedium für das Öl. Durch die Schmiermittelzugabe soll der Reibwert gesenkt und zum Teil eine dünne Öl-Trennschicht erzeugt werden, welche die Walze vor Verschleiß schützt.

[0009] Aus wirtschaftlichen Gründen sowie aus Grün-

den des Umweltschutzes ist eine Beimengung von Öl zur Erzeugung eines Öl-Wasser-Gemisches bspw. in dem Kühlbalken nach Dokument DE 41 34 599 bei Verwendung hoher Wassermenge unerwünscht. Dies hat auch den weiteren Grund, dass bei hoher Wassermenge auch eine entsprechend hohe Ölmenge erforderlich wäre, damit das Mischungsverhältnis optimal bleibt und eine Schmierwirkung erzielt wird. Aus diesem Grunde wird vielfach ein separater kleiner Schmierbalken mit geringer Wassermenge als Trägermedium zum Auftrag des Öles verwendet.

[0010] Aber auch bei diesem Verfahren ist das Ergebnis bei hohen Stichabnahmen bezüglich Walzenschälen und Walzenrauigkeit keineswegs zufriedenstellend. Es wird lediglich eine signifikante Dämpfung der Vibration festgestellt.

[0011] Aus einem anderen Gebiet der Technik ist zur Schmierung und Kühlung von Werkstücken bei spanabhebenden Bearbeitungsprozessen gemäß dem Dokument EP 0 69 07 66 bekannt, den Werkstücken wenigstens zwei untereinander nicht mischbare Fluide zuzuleiten, nämlich ein Substrat zur Herabsetzung der Reibung zwischen Schneide und Werkstück, sowie ein Substrat zur Kühlung von Schneide und Werkstück, wobei beide Substrate getrennt voneinander bevorratet, über separate Zuführungsleitungen zu einem Applikationsorgan gefördert und aus diesen auf das zu bearbeitende Werkstück aufgesprüht werden.

[0012] Dazu heißt es in der Beschreibung, dass mit dem Verfahren und der Vorrichtung eine wesentliche Steigerung der Schmier- und Kühlwirkung erzielt und die hierfür erforderlichen Mittel und Aufwendungen an Material, Energie und Einrichtungen in möglichst engen, ökonomischen Grenzen gehalten werden.

[0013] Weiter heißt es, dass durch den Auftrag von Schmiermittel und Kühlmittel an getrennten Stellen des Werkzeugs und durch einen sich hierdurch ausbildenden Schmiermittelfilm von extrem hoher Haftfähigkeit und Scherfestigkeit eine wesentlich verbesserte Schmierwirkung und infolgedessen reduzierte Reibung am Werkstück, Werkzeug und Spänen mit weniger Reibungswärme entsteht, wodurch infolge der hierdurch günstigeren Kühlungsbedingungen zugleich die Qualität der bearbeiteten Oberflächen verbessert, der Energiebedarf der Maschine gesenkt und die Standzeiten der Werkzeuge erhöht werden.

[0014] Ein weitgehend ähnliches Verfahren zur Schmierung und Kühlung von Schneiden oder Werkstücken ist weiterhin aus der DE 43 09134 A1 bekannt, wonach bei einer Relativbewegung von Schneide und Werkstück in Richtung auf den Zerspanungsbereich zuerst das Schmiermittel und erst danach das Kühlmittel nach Maßgabe der erforderlichen Kühlung von Werkstück und Werkzeug aufgesprüht wird. Hierzu wird die Temperatur einer Schneide oder eines Werkzeugs oder eines Werkstücks ermittelt und die Aufgaberate eines der beiden Fluide nach Maßgabe der ermittelten Temperatur eingestellt.

[0015] Das Dokument JP-A-07068310 beschreibt eine Wasserkühleinrichtung zum Kühlen der Oberfläche eines Walzbandes sowie eine Einrichtung zur Zuführung Walzöl getrennt, durch einen Wasserabstreifer. Beide Einrichtungen sind nahe dem Walzspalt zwischen einer oberen und einer unteren Walze angeordnet, wobei eine Schmierung der Walzen durch die Walzöleinrichtung erfolgt zur Verringerung der thermischen Belastung, wodurch Wärmeentwicklung und Walzlast durch Reduktion des Reibungskoeffizienten verringert werden. Im Ergebnis wird die Walze befreit von der rauen Oberfläche, und, weil die Temperatur der Walzbandoberfläche erniedrigt wird, wird die Entstehung von einer sekundären Zunderbildung aufgehoben und Zunderkratzer werden vermieden.

[0016] Das Dokument JP-A-11-290932 zeigt unmittelbar neben dem Walzspalt zwischen oberer und unterer Arbeitswalze mit oberer und unterer Stützwalze Kühleinrichtungen für die Kühlung des Walzbandes sowie Walzöleinrichtungen und Kühleinrichtungen, die durch Abstreifer für Wasser getrennt sind. Vorzugsweise werden Schmiermitteleinrichtungen zum Mischen von Schmieröl mit Kühlwasser vorgesehen. Die Fließgeschwindigkeit des Kühlwassers zur Kühlung der oberen und unteren Fläche des Walzbandes mittels der Düsen auf der Einlassseite des Gerüsts wird auf 75 m/sec. eingestellt.

[0017] Das Dokument JP-A-07-075809 beschreibt beim Walzen von Stahl mit hohem Kohlenstoffanteil mit hoher Geschwindigkeit die Verwendung von hochbasischem Metallsalz-Sulfonat zum Auftrag auf die Oberfläche wenigstens einer Arbeitswalze. Für sichere Applikation und Haftung an der Fläche der Walze ist eine Sulfonat-Auftrags- und Abschirm-Einrichtung vorgesehen, die zwischen einem Wasser-Abstreifer und einer Schmiermittel-Auftrags-Einrichtung unter der Kühlwasser-Sprüheinrichtung auf der Einlassseite der Walzen angeordnet ist. Das bedeutet, dass der Auftrag von Sulfonat getrennt vom generell verwendeten Schmiermittel erfolgt.

[0018] Das Dokument SU-A-1 761 322 beschreibt das Aufbringen von Schmier- und Kühlmittel auf Walzenoberflächen. Das Schmiermittel besteht aus saponifizierten Fettsäuren. Der Vorteil besteht darin, dass der Prozess den Abrieb-Widerstand und die Qualität des Walzbandes um einen Faktor von 2,5, bis 3,4 erhöht.

[0019] Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, die Walzenkühlung und die Walzenschmierung bei einem hoch belasteten Walzgerüst zu verbessern und den Einsatz von Schmiermitteln wirtschaftlicher vorzunehmen.

[0020] Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung bei einem Verfahren der im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Art zum Kühlen und Schmieren von Walzen, insbesondere der Arbeitswalzen eines Walzgerüsts und eines zwischen diesen beim Walzen hindurchgeführten Walzbandes vor, dass je nach Randbedingungen

und Erfordernis entweder nur Schmiermittel aufgetragen oder nur die Walzbandkühlung aktiviert wird.

[0021] Mit großem Vorteil ergibt sich hieraus eine optimale Nutzung von jeweils Schmier- oder Kühlwirkung der beiden Medien Wasser und Schmiermittel und damit zugleich eine Senkung des Kraft- und Arbeitsbedarfes, bedingt durch minimierte Reibwerte an den Walzen. Die geschliffene Oberfläche der Walze hält selbst höchsten Beanspruchungen stand. Die bisher beobachteten Materialabschälungen an den Walzen werden unterbunden. Die Oberfläche des gewalzten Bandes bleibt optimal glatt. Zundereinschlüsse und Rattermarken auf der Bandoberfläche sind eliminiert.

[0022] In weiterer Fortbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass eine Beaufschlagung mit Wasserstrahlen einlaufseitig vor dem Walzspalt an der Bandober- und/oder Bandunterseite erfolgt, wobei die Wasserstrahlen bevorzugt gegen das Band gerichtet werden, und dass die Beaufschlagung mit Schmiermittel oben und unten an je einem Bereich der Walzen - in Rotationsrichtung gesehen - einlaufseitig vor den Bereichen der Wasserbeaufschlagung erfolgt. Es erfolgt also erfindungsgemäß eine direkte Beaufschlagung von Wasser vor dem Walzspalt an der Bandober- und/oder Bandunterseite, wobei die Wasserstrahlen vornehmlich auf das Band ausgerichtet sind, um das zuvor aufgebraachte Schmieröl möglichst nicht abzuwaschen. Dennoch erfolgt durch die erfindungsgemäße Ausrichtung der Wasserstrahlen indirekt eine zusätzliche Kühlung der Walzenoberfläche.

[0023] Um den kombinierten Einsatz von Kühlung der Band- und Walzenoberfläche sowie von Walzenschmierung zu optimieren, wird nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung die einlaufseitige Walzenkühlung im Falle von aktiver Schmierung deaktiviert, wobei das überschüssige Wasser von der Einlaufseite zur Intensivierung der auslaufseitigen Walzenkühlung verwendet wird. Die weitere intensive Kühlung der Walzen auf der Auslaufseite erfolgt ausschließlich mit Wassersprühstrahlen. Bei nicht aktiver Schmierung wird die Walzenkühlung einlaufseitig aktiviert.

[0024] In einer Variante der Erfindung kann auch von der Maßnahme Gebrauch gemacht sein, dass eine Beaufschlagung des Bandes mit Wasserstrahlen einlaufseitig und möglichst dicht vor dem Walzspalt mit einer Strahlrichtung gegen die Bandlaufrichtung vorgenommen wird, wobei auch in diesem Falle die Trennung der Beaufschlagungsorte für Wasser und Schmiermittel vorgesehen sein muss.

[0025] Eine Vorrichtung zum erfindungsgemäßen Kühlen und/oder Schmieren von Walzen, insbesondere der Arbeitswalzen eines Walzgerüsts und eines zwischen diesem gewalzten und hindurch geförderten Walzbandes unter Verwendung von Wasser in Form von Sprühstrahlen als Kühlmedium und einem Schmiermittel sieht vor, dass eine Anordnung eines Schmiermittelsprühorgans an der Oberwalze oberhalb eines Abstreifers und an der Unterwalze unterhalb eines Abstreifers

vor gesehen ist, wodurch vorteilhafter Weise auf die ohnehin bei Walzgerüsten vorhandenen Abstreifer zurückgegriffen werden kann. Ferner ist unterhalb des oberen einlaufseitigen Abstreifers und oberhalb des unteren einlaufseitigen Abstreifers jeweils ein gegen das Walzband gerichtetes Umlenkblech bzw. Wasserausbreitlech für die Sprühstrahlen eingesetzt, um das Sprühwasser auf dem Walzband möglichst gleichmäßig und ohne Streifenbildung zu verteilen.

[0026] Es kann sich hierbei je Seite um ein Blech handeln, aber auch um zwei Umlenkbleche, die den Wasserstrahl trichterförmig fokussieren, um eine bestmögliche Gleichmässigkeit des Kühlmittelstrahls über die Breite der Walzfläche zu erzielen.

[0027] Alternativ kann für die Kühlung des Bandes auch ein sogenannter Wasservorhang verwendet werden, beispielsweise nach dem DE-Patent 28 04 982, wobei aus einem rechteckigen Schlitz das Wasser austritt und gegen das Band gespritzt wird. Dabei sieht eine Optimierung des Wasservorhangs vor, dass die Öffnungsbreite des Austrittsschlitzes verstellbar ist, um für z. B. Reinigungszwecke bzw. veränderliche Wassermengen möglichst günstige Bedingungen zu realisieren.

[0028] Eine Aufbringung des Schmiermittels oberhalb des oberen bzw. unterhalb des unteren Abstreifers ermöglicht es, das Schmiermittel nach dem Aufbringen wieder aufzufangen.

Daraus ergibt sich eine weitere erfinderische Ausgestaltung der Schmiermittel-Beaufschlagung, wobei das auf die Walze aufgespritzte Schmiermittel in eine Abschirmschale eingegrenzt und nach hinten oder zur Seite abgeleitet wird, sodass eine Abführung bzw. Aufbereitung bzw. Entsorgung des Schmiermittels, getrennt von den übrigen Kühlmedien, ermöglicht wird.

[0029] Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Erläuterung eines in Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels:

Figur 1 zeigt eine Seitenansicht der Walzenkühl- und Walzenschmier-Vorrichtung mit schematisch angedeuteten Sprühstrahlen von Wasser und Schmiermittel.

Figur 2 zeigt eine weitere Anordnung von Düsen für die Bandkühlung unmittelbar vor dem Walzspalt bei Einsatz eines Wasservorhangs.

Figur 3 zeigt eine alternative Anordnung von Umlenkblechchen sowie Abschirmschalen zur separaten Abführung des Schmiermittels.

[0030] Gemäß Figur 1 wird ein Walzband 1 zwischen den Arbeitswalzen 2, 3 eines nicht näher dargestellten Walzgerüsts in seiner Dicke um etwa 50 % in einem einzigen Walzstich reduziert. Die ebenfalls nicht näher dargestellten nachfolgenden Gerüste haben in etwa die

gleichen großen Stichabnahmen. Um die hohe mechanische aber auch die große thermische Belastung zu begrenzen und die Walzenoberflächen auch bei zunehmend gewalzter Anzahl an Bändern nicht zu verschlechtern, wird ein kombinierter Einsatz von Kühlung der Band- und Schmierung der Walzenoberfläche mit folgenden Maßnahmen durchgeführt.

[0031] Bei der gezeigten Kühl- und Schmiervorrichtung sind die Medien - Wasser bzw. Schmiermittel - jeweils nicht näher gezeigten separaten Vorratsbehältern sowie getrennten Zuführungen zu den Beaufschlagungsorganen 11, 11'; 11" für Wasser 4,5 und zu den getrennten Beaufschlagungsorganen 12, 12' für Schmiermittel 10, 10' zugeordnet. Im allgemeinen werden diese Beaufschlagungsorgane als Schmier- und Kühlbalken ausgebildet. Die Anordnung der Schmiermittelbalken 12 an der oberen Arbeitswalze 3 ist oberhalb eines Abstreifers 9 vorgesehen. Die Anordnung des Schmiermittelbalkens 12' ist an der unteren Arbeitswalze 2 unterhalb des Abstreifers 8 vorgesehen. Der obere Wasserkühlbalken 11 zur Kühlung der Oberseite des Bandes 1 ist unterhalb des Abstreifers 9 und der untere Wasserkühlbalken 11 zur Kühlung der Unterseite des Walzbandes 1 ist oberhalb des Abstreifers 8 angeordnet. Mit Hilfe der Wasserkühlbalken 11 werden Wassersprühstrahlen 4, 5 auf die Walzbandoberflächen vor dem Walzspalt der Arbeitswalzen 2, 3 gerichtet. Mit Hilfe des Umlenkblechchen 14 oberhalb des Walzbandes 1 und mit Hilfe der Umlenkblechchen 13 unterhalb des Walzbandes 1 werden die Wassersprühstrahlen 4, 5 so abgelenkt, dass sie möglichst unmittelbar in den einlaufseitigen Bereich des Walzspaltes auftreffen und dort in den Beaufschlagungsbereichen 7, 7' zur unmittelbaren Kühlung des Walzbandes 1 und zur indirekten Kühlung der Arbeitswalzen 2, 3 zur optimalen Wirkung gelangen.

[0032] Eine alternative Anordnung der Umlenkbleche ist auch aus der Figur 3 zu ersehen. Hierbei wird mittels zweier Umlenkbleche ein Wasserstrahl trichterförmig fokussiert, um eine bestmögliche Gleichförmigkeit des Strahls über die Walzbreite erzielen zu können.

[0033] Zur Erzeugung von Schmiermittel-Sprühstrahlen 10, 10' sind die Schmierbalken 12, 12' vorgesehen. Das Schmiermittel wird zur Erzielung eines möglichst haftfähigen Films auf den weitgehend wasserfreien Bereich der Walzenoberfläche der Arbeitswalzen aufgetragen. Dabei wird das Sprühöl 10, 10' - in Richtung der Walzenrotation gesehen - an einer Stelle dicht vor den Abstreifern 8, 9 aufgebracht.

[0034] Für eine weitere intensive Kühlung der Arbeitswalzen 2, 3 sind auf der Auslaufseite der Arbeitswalzen weitere Wasserkühlbalken 11' angeordnet, aus denen ausschließlich Wassersprühstrahlen 4, 5 gegen die Walzenoberflächen gerichtet sind. Das Kühlwasser der auslaufseitigen Arbeitswalzenkühlung 11' wird von den Stützwalzen 15, 15' abgeschirmt, so dass die Bereiche 6, 6' trocken bleiben.

[0035] Die Schmier- und Kühlbalken 11, 12 können so angesteuert werden, dass die einlaufseitige Wasser-

kühlung 11" im Falle von aktiver Schmierung deaktiviert wird und bei nicht aktiver Schmierung die Walzenkühlung 11" aktiviert wird. Falls die Walzenkühlung 11" auf der Einlaufseite deaktiviert ist, wird überschüssiges Wasser von dort zur Intensivierung der auslaufseitigen Walzenkühlung, d.h. den dort angeordneten Kühlbalken 11' zugeleitet. Auch ist es möglich, von der kombinierten Walzenkühlung und Walzenschmierung mit getrennten Beaufschlagungsorten umzusteuern auf eine ausschließliche Wasserkühlung, wobei alle gezeigten Wasserkühlbalken 11, 11'; 11" aktiviert sind und die Schmierbalken 12 insgesamt deaktiviert sind.

[0036] Eine weitere Ausgestaltung der Anordnung zeigt die Figur 2 für die Bandkühlung unmittelbar vor dem Walzspalt. Hier tritt Wasser 4, 5 aus einem rechteckigen Schlitz aus und wird gegen das Band 1 gespritzt. Mit einer Exzenterverstellung 19, die manuell oder motorbetreibbar sein kann, ist die Schlitz- oder Öffnungsbreite mittels Drehen der Welle kontinuierlich einstellbar.

[0037] Eine Ausgestaltung der Schmiermittelzufuhr entsprechend Figur 3 sieht weiter vor, dass auf die Arbeitswalze aufgespritztes Schmiermittel 10, 10' innerhalb einer Abschirmschale 16, 16' an der Walze vorbei und wieder zurückgeführt wird. Die schwenkbare Abschirmschale zeigt eine Zuführleitung 17, 17' für das Schmiermittel 10, 10' sowie eine Abführleitung 18, 18'.

[0038] Je nach Ausführung kann das Schmiermittel auch seitlich abgeleitet und dann aufgefangen werden. Dadurch ist bei Bedarf eine Aufbereitung bzw. Entsorgung des Schmiermittels möglich. Es wird dadurch vermieden, dass es sich im Kühlkreislauf anreichert.

[0039] Die in den Figuren 1 bis 3 gezeigte Anordnung von Schmier- und Kühlbalken für Schmiermittel und Wasser-Sprühstrahlen und das mit der neuen Anordnung verwirklichte Verfahren zur Kühlung und Schmierung der Arbeitswalzen eines Walzgerüsts ist nicht allein auf das gezeigte Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern umfasst auch andere Varianten, sofern sie der Erfindung genügen.

Liste der Bezugszeichen

[0040]

- | | |
|----|--------------------------------------|
| 1 | Walzband |
| 2 | Arbeitswalze unten |
| 3 | Arbeitswalze oben |
| 4 | Wasser-Sprühstrahl oben |
| 5 | Wasser-Sprühstrahl unten |
| 6 | Beaufschlagungsbereich Schmiermittel |
| 7 | Beaufschlagungsbereich Wasser |
| 8 | Abstreifer unten |
| 9 | Abstreifer oben |
| 10 | Schmiermittel |
| 11 | Beaufschlagungsorgan Wasser |
| 12 | Beaufschlagungsorgan Schmiermittel |
| 13 | Umlenkblech unten |

- | | |
|----|---------------------|
| 14 | Umlenkblech oben |
| 15 | Stützwalze |
| 16 | Abschirmschale |
| 17 | Zuführleitung |
| 18 | Abführleitung |
| 19 | Exzenterverstellung |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kühlen und/oder Schmieren von Walzen, insbesondere von Arbeitswalzen (2, 3) eines Walzgerüsts und eines zwischen diesen gewalzten und hindurch geförderten Walzbandes (1), unter Verwendung von Wasser in Form von Sprühstrahlen (4, 5) als Kühlmedium und Öl. Öl-Luft-Gemisch, Öl-Wasser-Gemisch, oder Öl-Wasser-Luft-Gemisch oder auch Fett bzw. Fett-Medien-Gemisch als Schmiermittel, wobei die beiden Medien - Wasser bzw. Schmiermittel - den Walzen bzw. dem Walzband (1) getrennt zugeführt und an unterschiedliche Auftragsstellen gerüsteinlaufseitig der Walzenoberfläche bzw. der Walzbandoberfläche aufgetragen werden, und das Schmiermittel zur Erzielung eines möglichst haftfähigen Films auf weitgehend wasserfreie Bereiche der Walzenoberfläche aufgetragen wird, wobei Beaufschlagungsbereiche (6, 7; 6', 7') zum Auftrag der beiden Medien Wasser bzw. Schmiermittel mittels Abstreifern (8, 9) voneinander getrennt werden,
dadurch gekennzeichnet,
dass je nach Randbedingungen und Erfordernis entweder nur Schmiermittel aufgetragen oder nur die Walzbandkühlung aktiviert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Beaufschlagung (7, 7') mit Wasserstrahlen (4, 5) einlaufseitig vor dem Walzspalt an der Bandober- und/oder der Bandunterseite erfolgt, wobei die Wasserstrahlen (4, 5) bevorzugt gegen das Band (1) gerichtet werden, und dass die Beaufschlagung mit Schmiermittel (10, 10') oben und unten an je einem Bereich (6, 6') der Walzen (2, 3) - in Rotationsrichtung gesehen - einlaufseitig vor den Bereichen der Wasserbeaufschlagung (7, 7') erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine weitere intensive Kühlung der Walzen (2, 3) gerüstaufseitig ausschließlich mit Wasser-sprühstrahlen (4, 5) durchgeführt wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Schmiermittel (10) - in Richtung der Wal-

zenrotation gesehen - an einer Stelle dicht vor den Abstreifern (8, 9) auf die Walzen (2, 3) und das Kühlmedium (4, 5) möglichst unmittelbar vor dem Walzspalt auf das Walzband (1) aufgetragen wird.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass für eine möglichst gleichmäßige Beaufschlagung des Walzbandes (1) mit Wasser die Wassersprühstrahlen (4, 5) mit einem Umlenkblech bzw. Wasserausbreitblech (13, 14) jeweils oben und unten gegen das Band (1) abgelenkt werden.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass zur Kühlung des Walzbandes (1) ein Wasservorhang verwendet wird, der aus einer rechteckigen Sprühdüsenmündung austritt und gegen das Band (1) gerichtet wird.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass zu einer weiteren Ausgestaltung des Wasservorhangs die Öffnungsbreite der Sprühdüsenmündung verstellt wird.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Beaufschlagung des Bandes (1) mit Wasserstrahlen (4, 5) einlaufseitig und möglichst dicht vor dem Walzspalt mit einer Strahlrichtung gegen die Bandlaufrichtung vorgenommen wird.

9. Verfahren zur Steuerung der Kühlung und/oder Schmierung von Walzen (2, 3) eines Walzgerüsts und eines zwischen diesen gewalzten und hindurch geförderten Walzbandes (1), unter Verwendung von Wassersprühstrahlen (4, 5) als Kühlmedium und einem Schmiermittel (10, 10'),

dadurch gekennzeichnet,

dass die einlaufseitige Walzenkühlung (11") im Falle von aktiver Schmierung deaktiviert, und bei nicht aktiver Schmierung die Walzenkühlung (11") aktiviert wird, und dass bei deaktivierter Walzenkühlung der Einlaufseite überschüssiges Wasser von dort zur Intensivierung der auslaufseitigen Walzenkühlung verwendet wird.

10. Vorrichtung zum Kühlen und/oder Schmieren von Walzen, insbesondere von Arbeitswalzen (2, 3) eines Walzgerüsts und eines zwischen diesen gewalzten und hindurch geförderten Walzbandes (1), unter Verwendung von Wasser in Form von Sprühstrahlen (4, 5) als Kühlmedium, und Schmiermittel

(10, 10'),

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Anordnung eines Schmiermittel-Sprühorgans (12) an der Oberwalze (3) oberhalb eines Abstreifers (9), und (12') an der Unterwalze (2) unterhalb eines Abstreifers (8) vorgesehen ist, wobei unterhalb des oberen, einlaufseitigen Abstreifers (9), und oberhalb des unteren einlaufseitigen Abstreifers (8) jeweils ein gegen das Walzband (1) gerichtetes Umlenkblech (13, 14) bzw. Wasserausbreitblech für die Wasser- Sprühstrahlen (4, 5) angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass zwei Umlenkbleche (13, 14) vorgesehen sind, die den Kühlmittelstrahl (4, 5) trichterförmig fokussieren, derart, dass damit die Gleichmäßigkeit des Kühlmittelstrahls über die Breite des Walzbandes (1) weiter verbessert wird.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass auf die Walze aufgespritztes Schmiermittel (10,10') in einer Abschirmschale (16, 16') eingegrenzt und nach hinten oder zur Seite abgeleitet wird, und dass eine Abführleitung (18, 18') zur Aufbereitung bzw. Entsorgung von Schmiermittel getrennt von anderen Kühlmedien vorgesehen ist.

Claims

1. Method of cooling and/or lubricating rolls, particularly working rolls (2, 3) of a roll stand and a strip (1), for rolling, rolled and conveyed through between these, with use of water in the form of spray jets (4, 5) as coolant and oil, oil/air mixture, oil/water mixture or oil/water/air mixture or also grease or grease/media mixture as lubricant, wherein the two media - water and lubricant - are separately fed to the rolls or to the strip (1) for rolling and applied at different application locations of the surface of the roll, or of the surface of the strip for rolling, at the stand entry side, and the lubricant is, for achieving a film which is as adhesive as possible, applied to largely water-free regions of the roll surface, wherein loading regions (6, 7; 6', 7') are for the application of the two media water and lubricant separated from one another by means of strippers, **characterised in that** depending on the respective boundary conditions and requirement either only lubricant is applied or only the cooling of the strip for rolling is activated.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** a loading (7, 7') with water jets (4, 5) takes place at the entry side in front of the rolling gap at the strip

upper side and/or strip underside, wherein the water jets (4, 5) are preferentially directed against the strip (1) and that the loading with lubricant (10, 10') takes place at the top and bottom at a respective region (6, 6') of the rolls (2, 3) at the entry side in front of the regions of water loading (7, 7') as seen in the direction of rotation.

3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** a further intensive cooling of the rolls (2, 3) is carried out at the stand exit side exclusively by water spray jets (4, 5).
4. Method according to one or more of claims 1 to 3, **characterised in that** the lubricant (10) is applied to the rolls (2, 3) at a location closely in front of the strippers (8, 9), and the coolant (4, 5) is applied to the strip (1) for rolling as directly as possible in front of the rolling gap, as seen in the direction of roll rotation.
5. Method according to one or more of claims 1 to 4, **characterised in that** for loading of the strip (1), which is for rolling, with water as uniformly as possible the water spray jets (4, 5) are respectively deflected upwardly and downwardly against the strip (1) by a deflecting plate or water spreader plate (13, 14).
6. Method according to one or more of claims 1 to 5, **characterised in that** for cooling the strip (1) for rolling there is used a water curtain which issues from a rectangular spray nozzle mouth and is directed against the strip (1).
7. Method according to one or more of claims 1 to 6, **characterised in that** for a wider form of the water curtain the opening width of the spray nozzle mouth is adjusted.
8. Method according to one or more of claims 1 to 7, **characterised in that** a loading of the strip (1) with water jets (4, 5) is undertaken at the entry side and as closely as possible in front of the rolling gap with a spray direction against the strip running direction.
9. Method of controlling the cooling and/or lubrication of rolls (2, 3) of a roll stand and a strip (1), for rolling, rolled and conveyed through between these, with use of water in the form of spray jets (4, 5) as coolant and a lubricant, **characterised in that** the roll cooling (11") at the entry side is deactivated in the case of active lubricating and the roll cooling (11" is activated when the lubricating is not active, and that when the roll cooling is deactivated the excess water at the entry side is used from there for intensification of the roll cooling at the exit side.

10. Device for cooling and/or lubricating rolls, particularly working rolls (2, 3) of a roll stand and a strip (1), for rolling, rolled and conveyed through between these, with use of water in the form of spray jets (4, 5) as coolant, and lubricant (10, 10'), **characterised in that** an arrangement of a lubricant spray element (12) at the upper roll (3) above a stripper (9) and a lubricant spray element (12') at the lower roll (2) below a stripper (8) is provided, wherein a respective deflecting plate (13, 14) or water spreader plate directed against the strip (1), which is for rolling, for the water spray jets (4, 5) is arranged below the upper stripper (9) at the entry side and above the lower stripper (8) at the entry side.

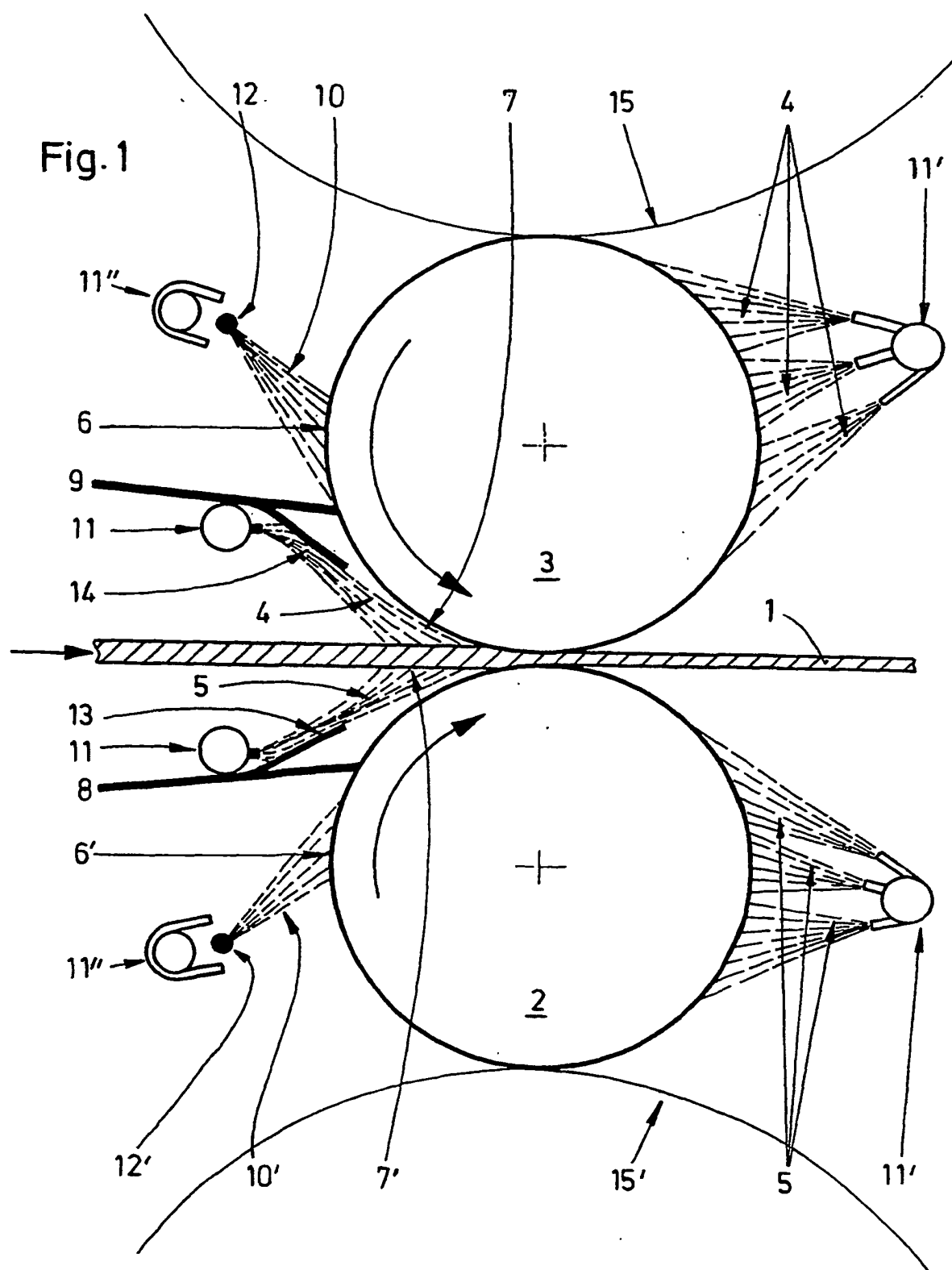
11. Device according to claim 10, **characterised in that** two deflecting plates (13, 14) are provided, which focus the coolant jet (4, 5) in funnel shape in such a manner that the uniformity of the coolant jet over the width of the strip (1) for rolling is thereby further improved.

12. Device according to claim 10 or 11, **characterised in that** lubricant (10, 10') sprayed onto the roll is confined in a screening shell (16, 16') and conducted away to the rear or to the side and that a discharge duct (18, 18') for preparation or disposal of lubricant separately from other coolants is provided.

Revendications

1. Procédé de refroidissement et/ou de lubrification de cylindres, en particulier de cylindres de travail (2, 3) d'une cage de laminage et d'une bande (1) laminée entre et transportée à travers ceux-ci, en utilisant de l'eau sous forme de jets pulvérisés (4, 5) à titre de fluide réfrigérant, et de l'huile, un mélange huile/air, un mélange huile/eau ou un mélange huile/eau/air ou également de la graisse ou un mélange graisse/fluide à titre de lubrifiant, dans lequel les deux fluides que sont l'eau et le lubrifiant sont amenés séparément aux cylindres ou à la bande à laminage (1) et appliqués à des emplacements d'application différents du côté entrée de cage sur la surface de cylindre ou de la surface de bande à laminage, et pour obtenir un film le plus possible adhésif le lubrifiant est appliqué sur des zones largement exemptes d'eau de la surface de cylindre, des zones d'attaque (6, 7 ; 6', 7') pour appliquer les deux fluides que sont l'eau et le lubrifiant étant séparées l'une de l'autre par des racleurs (8, 9), **caractérisé en ce qu'en** fonction des conditions aux limites et des exigences, soit on applique uniquement du lubrifiant, soit on active uniquement le refroidissement de la bande à laminage.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'on** effectue une attaque (7, 7') par des jets d'eau (4, 5) du côté entrée en avant de l'emprise entre cylindres sur la face supérieure et/ou sur la face inférieure de la bande, les jets d'eau (4, 5) étant dirigés de préférence contre la bande (1), et **en ce qu'on** effectue l'attaque par un lubrifiant (10, 10') en haut et en bas sur une zone respective (6, 6') des cylindres (2, 3) du côté entrée, vu en direction de rotation, en avant des zones de la sollicitation à l'eau (7, 7').
3. Procédé selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce qu'un** autre refroidissement intense des cylindres (2, 3) du côté sortie de cage s'effectue uniquement par des jets pulvérisés d'eau (4, 5).
4. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le lubrifiant (10) est appliqué, vu en direction de la rotation des cylindres, à un emplacement juste avant les racleurs (8, 9) sur les cylindres (2, 3), et le fluide réfrigérant (4, 5) est appliqué sur la bande à laminier (1) le plus possible immédiatement en avant de l'emprise.
5. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** pour une attaque aussi régulière que possible de la bande à laminier (1) par l'eau, les jets pulvérisés d'eau (4, 5) sont défléchis en haut et en bas contre la bande (1) par une tôle de déflexion ou par une tôle d'étalement d'eau (13, 14).
6. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** pour le refroidissement de la bande à laminier (1), on utilise un rideau d'eau qui sort par une embouchure rectangulaire de buse de pulvérisation et qui est dirigé contre la bande (1).
7. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** pour une réalisation plus large du rideau d'eau, on modifie la largeur d'ouverture de l'embouchure de buse de pulvérisation.
8. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'on procède à une attaque de la bande (1) par des jets d'eau (4, 5) du côté entrée et le plus étroitement possible en avant de l'emprise, avec une direction du jet à l'encontre de la direction de circulation de bande.
9. Procédé pour commander le refroidissement et/ou la lubrification de cylindres (2, 3) d'une cage de laminier et d'une bande (1) laminée entre et transportée à travers ceux-ci, en utilisant des jets pulvérisés d'eau (4, 5) à titre de fluide réfrigérant, et un lubrifiant (10, 10'), **caractérisé en ce que** le refroidissement de cylindres (11") côté entrée est désactivé en cas de lubrification active, et en cas de lubrification non active le refroidissement de cylindres (11") est activée, et **en ce qu'en** cas de refroidissement de cylindres désactivé l'eau excédentaire du côté entrée est utilisée depuis cet endroit pour intensifier le refroidissement de cylindres côté sortie.
10. Dispositif de refroidissement et/ou de lubrification de cylindres, en particulier de cylindres de travail (2, 3) d'une cage de laminier et d'une bande (1) laminée entre et transportée à travers ceux-ci, en utilisant de l'eau sous forme de jets pulvérisés (4, 5) à titre de fluide réfrigérant, et un lubrifiant (10, 10'), **caractérisé en ce qu'il** est prévu un agencement d'un organe de pulvérisation de lubrifiant (12) sur le cylindre supérieur (3) au-dessus d'un racleur (9), et un tel organe (12') sur le cylindre inférieur (2) au-dessous d'un racleur (8), et **en ce qu'au-dessous** du racleur supérieur (9) côté entrée et au-dessus du racleur inférieur (8) côté entrée, il est prévu une tôle de déflexion respective (13, 14) ou une tôle d'étalement d'eau pour les jets pulvérisés d'eau (4, 5), qui est dirigée contre la bande à laminier (1).
11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'il** est prévu deux tôles de déflexion (13, 14) qui focalisent en forme d'entonnoir le jet de réfrigérant, de telle sorte que la régularité du jet de réfrigérant sur la largeur de la bande à laminier (1) est ainsi encore améliorée.
12. Dispositif selon l'une ou l'autre des revendications 10 et 11, **caractérisé en ce que** le lubrifiant (10, 10') projeté sur le cylindre est délimité dans une cuvette de blindage (16, 16') et dévié vers l'arrière ou vers le côté, et **en ce qu'il** est prévu une conduite d'évacuation (18, 18') pour recycler ou évacuer le lubrifiant séparément des autres fluides réfrigérants.



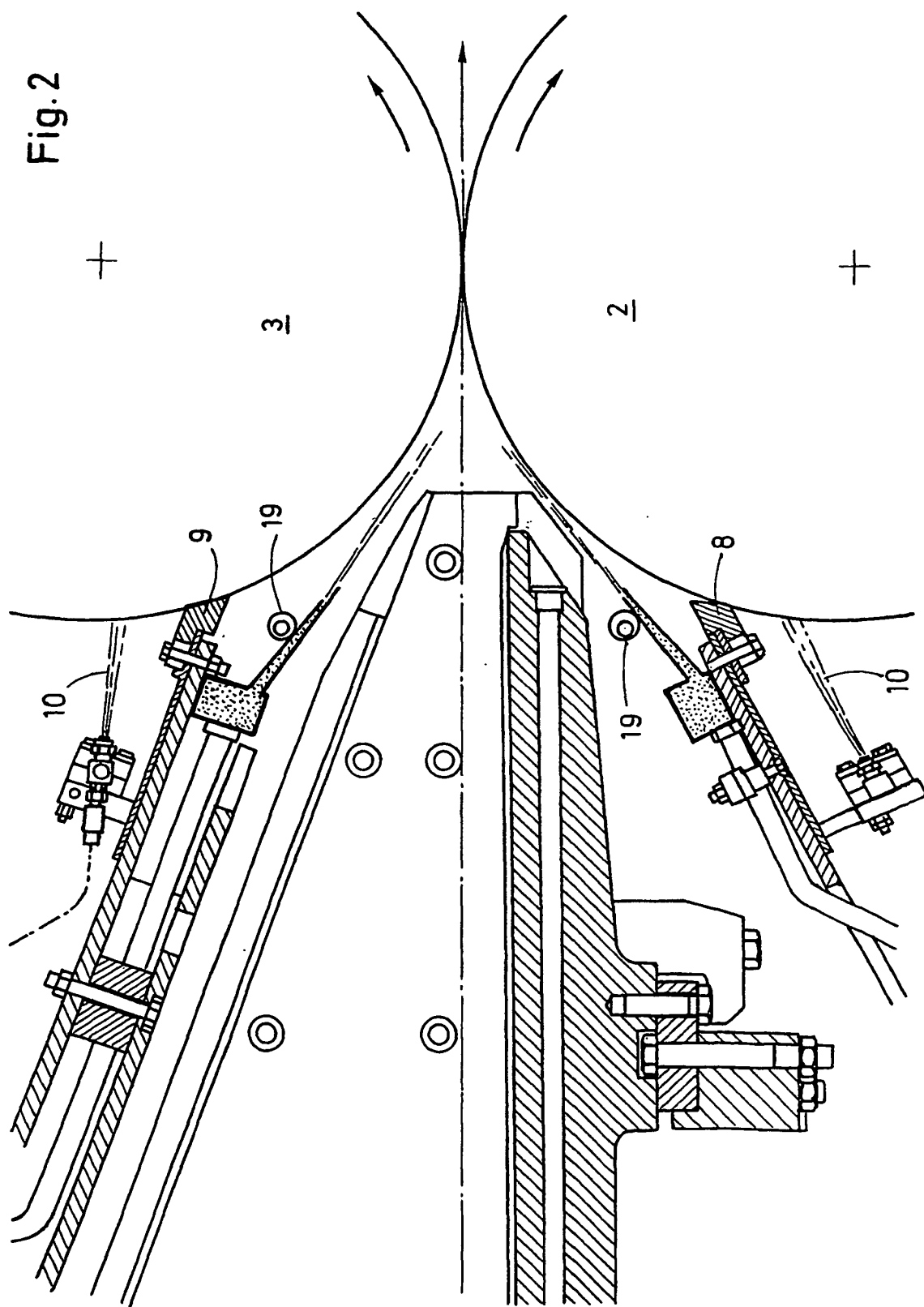


Fig. 3

