



(11)

EP 2 651 577 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.01.2015 Patentblatt 2015/05

(51) Int Cl.:
B21B 27/10 (2006.01) **B21B 45/02** (2006.01)
B05B 1/14 (2006.01) **B05B 1/20** (2006.01)
B05B 7/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11749856.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/065165

(22) Anmeldetag: **02.09.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/079785 (21.06.2012 Gazette 2012/25)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM AUFBRINGEN EINES SCHMIERMITTELS BEIM WALZEN
EINES METALLISCHEN WALZGUTES**

METHOD AND APPARATUS FOR APPLYING A LUBRICANT WHILE ROLLING METALLIC ROLLED
STOCK

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF POUR RÉPANDRE UN LUBRIFIANT LORS DU LAMINAGE D'UN
PRODUIT LAMINÉ MÉTALLIQUE

(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: **16.12.2010 EP 10195330**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.10.2013 Patentblatt 2013/43

(73) Patentinhaber: **Siemens VAI Metals Technologies
GmbH
4031 Linz (AT)**

(72) Erfinder:
• **ATALLA, Valentin
A-4170 Haslach (AT)**
• **CHEN, Jian
A-4502 St. Marien (AT)**

- **DIRISAMER, Gernot
A-4710 Grieskirchen (AT)**
- **EDER, Manfred
A-4609 Thalheim bei Wels (AT)**
- **HALLER, Kurt
A-4655 Vorchdorf (AT)**
- **KRIMPELSTÄTTER, Konrad
A-4223 Katsdorf (AT)**
- **MAZUROWSKI, Krzysztof
A-4040 Linz (AT)**

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102008 050 392 US-A- 2 960 064

EP 2 651 577 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

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein das technische Gebiet des Walzens eines metallischen Walzgutes, insbesondere eines in einem Walzspalt zwischen zwei Arbeitswalzen hindurch geführten Walzbandes, wobei zum Zwecke der Schmierung ein Schmiermittel verwendet wird.

Stand der Technik

[0002] Es ist bekannt, dass beim Walzen von metallischem Walzgut, beispielsweise eines Metallbandes, zum Zwecke der Schmierung und der Kühlung flüssige oder gasförmige Behandlungsmedien verwendet werden. Diese Behandlungsmedien sind je nach Typ des Walzprozesses unterschiedlich: beim Warmwalzen, bei dem das Walzgut auf mehrere 100°C erhitzt wird, wird üblicherweise eine Wasser-Öl-Emulsion verwendet; beim Kaltwalzen, bei dem die Temperatur des Walzgutes vor dem Walzvorgang üblicherweise unterhalb von 100°C liegt, erfolgt die Schmierung im Walzspalt meist durch ein Kaltwalzöl, wobei zusätzlich eine Kühlflüssigkeit verwendet wird.

[0003] Aus der US 2 960 064 A ist ein Verfahren zum Aufbringen eines Schmiermittels beim Walzen eines Metallbandes bekannt, bei dem ein Gemisch aus Schmiermittel und einem Trägergas in einer Zerstäubungseinrichtung erzeugt wird. Dieses Gemisch wird einer Anordnung von Sprühdüsen zugeführt, wobei der sich daraus gebildete Gesamt-Sprühstrahl auf die Oberfläche von Arbeitswalzen bzw. eines Walzbandes aufgetragen wird.

[0004] Obwohl die zugeführte Walzflüssigkeit sowohl beim Warmwalzen als auch beim Kaltwalzen am Gerüstboden aufgefangen und nach einer Aufbereitung im Walzprozess prinzipiell wieder verwendet werden kann, ist man bestrebt, den Verbrauch an Schmier- und Kühlmittel möglichst gering zu halten.

Darstellung der Erfindung

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufbringen eines Schmiermittels beim Walzen eines metallischen Walzgutes anzugeben, bei dem der Schmiermittelverbrauch möglichst gering ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch eine Vorrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen definiert.

[0007] Gemäß einem Grundgedanken der Erfindung wird als Medium zur Walzspaltschmierung nicht eine Walzflüssigkeit, sondern ein Spray, das heißt ein Gemisch aus Walzöl und einem Trägergas verwendet. Das Schmiermittel wird in einem Zerstäuber in fein verteilte

Flüssigkeitstropfen zerteilt und mittels des Trägergases in den Walzspalt eingetragen. Dies Aufbringen beziehungsweise Einbringen in den Walzspalt kann entweder durch Sprühen auf die Oberfläche der Arbeitswalzen, und/oder auf die Oberfläche des in den Walzspalt einlaufenden Walzgutes erfolgen. Durch den homogenen Auftrag des Schmiermittels als Spray, kann der Schmiermittel-Verbrauch vergleichsweise gering gehalten werden. Das in Tröpfchenform vorliegende Schmiermittel benetzt sehr gezielt nur jene Bereiche der Oberfläche von Arbeitswalze und/oder Walzgut, welche für die Reibung beim Walzen maßgeblich sind. Entscheidend ist dabei lediglich, dass eine zur Schmierung ausreichende Ölmenge in den Walzspalt gelangt; dies kann grundsätzlich durch ein Aufsprühen auf die Oberfläche der Arbeitswalzen oder auf die Oberfläche des einlaufenden Walzbandes, oder auf beide Oberflächen erreicht werden. Verglichen mit einer Emulsion, ist die Konzentration des Schmiermittels im Walzspalt deutlich höher. Damit erhöht sich die Effizienz des eingesetzten Schmierstoffs, denn in den Walzspalt gelangt gerade so viel Walzöl, wie je nach Art des Walzgutes zur Verringerung der Reibung im Walzspalt gefordert ist. In Breitenrichtung des Walzbandes gesehen ermöglicht die Erfindung einen gleichmäßigen Auftrag des Schmiermittels. Dadurch verringert sich die Gefahr, dass sich im Walzspalt in Breitenrichtung unterschiedliche Reibungsverhältnisse einstellen. Dies ist insbesondere beim Kaltwalzen von besonderem Vorteil, da die gewünschte Enddicke des Metalls vergleichsweise gering ist und es leicht zu einem lokalen Brechen des Schmierfilms kommen kann. Außerdem wird beim Kaltwalzen in der Regel eine gute Oberflächenqualität des Metallbandes angestrebt, was eine ausreichende Schmierung im Walzspalt voraussetzt. Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass der Schmierstoff in reiner Form, das heißt nicht in Form einer Emulsion, verwendet wird, so dass ein Emulgator im Schmierstoff nicht erforderlich ist. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass das Öl verhältnismäßig leicht vom Kühlmittel, z.B. Wasser, getrennt und gegebenenfalls nach einer Aufbereitung wieder verwendet, das heißt in einem Umlauf geführt werden kann.

[0008] Um eine über die Querschnittsfläche des Sprühstrahls gesehen möglichst homogene Verteilung des Schmiermittels zu erreichen, werden Sprühdüsen verwendet, die zumindest zwei Austrittsöffnungen aufweisen. Je nach Form dieser zumindest zwei Austrittsöffnungen lässt sich sehr gut eine gleichmäßige Flächenkonzentration des Schmiermittels beim Auftrag erreichen.

[0009] Günstig ist, wenn das Auftragen des Schmiermittels durch einzelne Sprühdüsen erfolgt, welche in einer Reihe angeordnet sind und jeweils einen im Querschnitt gesehen im Wesentlichen flach ausgebildeten Sprühstrahl erzeugen. Die einzelnen Querschnitte können sich dabei im Randbereich überlagern. Auf diese Weise kann über die Breite des Walzbandes gesehen ein fächerförmiger Gesamt-Sprühstrahl erzeugt werden,

mit dem das Schmiermittel homogen und gezielt in den Walzspalt eingebracht werden kann.

[0010] Für einen gleichmäßigen Schmiermittel-Auftrag kann es günstig sein, wenn Düsen verwendet werden, die ein sphärisch gekrümmtes Mundstück aufweisen. Auf diesem gekrümmten Mundstück sind zwei bezüglich einer Symmetrieachse symmetrisch ausgebildete C-förmige Schlitze vorgesehen. Dadurch kann mit einer vergleichsweise geringen Anzahl von Düsen ein Spray gebildet werden, der das Schmiermittel gleichmäßig aufträgt. Je nach Tiefe und Winkellage dieser Schlitze kann der Querschnitt dieser Sprühstrahlen beeinflusst werden.

[0011] Um das Schmiermittel möglichst effizient in den Walzspalt einzubringen kann es vorteilhaft sein, wenn der Spray aus einer Aneinanderreihung von einzelnen Sprühstrahlen gebildet wird, wobei jeder dieser Sprühstrahlen in seiner Breitenrichtung gesehen etwa parallel zur Achse der beiden Arbeitswalzen gerichtet wird.

[0012] Als Trägermedium für die Schmierstofftröpfchen kann in einfacher Ausgestaltung des Verfahrens Luft verwendet werden.

[0013] Hinsichtlich des Energieeinsatzes kann es von besonderem Vorteil sein, wenn Walzöl verwendet wird, welches nicht erhitzt, sondern im Wesentlichen mit einer Temperatur verwendet wird, welche der Umgebungstemperatur entspricht.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0014] Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird im nachfolgenden Teil der Beschreibung auf die Zeichnungen Bezug genommen, aus denen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen, Einzelheiten und Weiterbildungen der Erfindung anhand eines nicht einschränkenden Ausführungsbeispiels zu entnehmen sind.

[0015] Es zeigen:

- Figur 1 einen schematischen Vertikalschnitt durch ein Walzgerüst, der Anordnung der erfindungsgemäße Vorrichtung zur Einbringung eines Schmiermittels in den Walzspalt;
- Figur 2 einen Sprühbalken mit aneinander gereihten Sprühdüsen in einer räumlichen Darstellung, wobei der aus einzelnen Sprühstrahlen zusammengesetzte Gesamt-Sprühstrahl skizziert ist;
- Figur 3 eine Schnittdarstellung einer Zerstäubungseinrichtung samt Sprühdüse;
- Figur 4 eine Ausführungsform des Mundstücks einer Sprühdüse in einer räumlichen und in einer geschnittenen Darstellung;
- Figur 5 eine Detaildarstellung der Walzspaltschmierung in einer vergleichenden Darstellung zwi-

schen einer Schmierung mit Emulsion und einer Schmierung mit Walzöl.

Ausführung der Erfindung

[0016] Die Figur 1 zeigt in einer stark vereinfachten Darstellung einen vertikalen Schnitt durch ein Walzgerüst. Das Walzgerüst besteht im Wesentlichen aus den beiden Arbeitswalzen 2' und 2'', sowie den jeweiligen Stützwalzen 3' und 3''. Im Walzspalt 8 wird zwischen den beiden Arbeitswalzen 2' und 2'' ein Walzband 28 in der durch den Pfeil angegebenen Richtung von links nach rechts hindurchgeführt. Einlaufseitig ist jeweils an der Oberseite und der Unterseite des Walzbandes 28 die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 skizziert, welche ein verdüstetes Walzöl in Richtung des Walzspaltes 8 sprüht. Die Zerstäubung des Walzöls erfolgt jeweils in einer Zerstäubungseinrichtung 4, welcher über Leitungen 6 bzw. 7 Walzöl bzw. Luft zugeführt wird.

[0017] Wie unten stehend noch näher erläutert, wird in der Zerstäubungseinrichtung 4 ein Gemisch aus Luft und Schmiermittelteilchen gebildet, welches mittels einer Anordnung von Sprühdüsen 5 als Spray aufgetragen wird. Dieser Spray schlägt sich auf der Oberfläche 21 der Arbeitswalzen 2' und 2'' und/oder an der Oberfläche 23 des Walzbandes 28 nieder, wodurch die angestrebte Herabsetzung der Reibungsverhältnisse im Walzspalt 8 bewirkt wird. In der Wanne 17 wird Walzöl zusammen mit dem Kühlmittel aufgefangen und mittels einer Förder- und Wiederaufbereitungsanlage recycelt.

[0018] Die Figur 2 zeigt eine Anordnung von Sprühdüsen 5 auf einem Sprühbalken 13. Jeder Sprühdüse 5 ist jeweils über eine erste Leitung 6 Walzöl und über eine zweite Leitung 7 Luft zugeführt. Jede Sprühdüse 5 erzeugt einen Sprühstrahl 9, der im Querschnitt 15 gesehen flach ausgebildet ist. Die Aneinanderreihung dieser einzelnen flachen Sprühstrahlen 9 bildet einen hinsichtlich der Ölkonzentration homogenen Gesamt-Sprühstrahl 19.

[0019] Die Figur 3 zeigt eine Schnittzeichnung der Zerstäubungseinrichtung 4. Wie bereits gesagt wird dieser Zerstäubungseinrichtung 4 jeweils über eine Anschlussleitung 6 Walzöl und über eine andere Anschlussleitung 7 Luft zugeführt. Die Erzeugung des Öl-Luft-Gemischs erfolgt in an sich bekannter Weise: In einer Verwirbelungskammer 31 treffen die beiden Medien Luft 27 und Öl 26 aufeinander. Die mit hoher Geschwindigkeit an einer Blende des Walzöl-Zulaufs 6 vorbei strömende Luft 27 reißt dabei Öl-Partikel 26 mit, so dass sich in der Verwirbelungskammer 31 ein Gemisch aus Luft und fein verteilten Öl-Flüssigkeitströpfchen bildet. Größe und Ausbildung dieser Flüssigkeitströpfchen können dabei jeweils durch die Menge der zugeführten Medien und durch Blenden in einem breiten Bereich eingestellt werden. Diese Blenden im Zulauf von Luft und Öl sind in der Zerstäubungseinrichtung 4 auswechselbar. Dadurch ist es möglich, je nach Anforderung ein geeignetes Gemisch aus Luft und Flüssigkeitsteilchen herzustellen. Dieses

Gemisch wird über ein kurzes Verbindungsstück einer Sprühdüse 5 zugeführt. Die Sprühdüse 5 ist im Bereich einer Mündung 18 sphärisch gekrümmt. Im Bereich der sphärischen Krümmung 12 sind zwei Austrittsöffnungen 10 ausgebildet. Jede dieser Austrittsöffnungen 10 wird durch einen Schlitz im Bereich der Mündung 18 gebildet. Die Herstellung dieses Schlitzes in der sphärischen Krümmung 10 kann einfach durch einen Einschnitt mit einem Sägeblatt erfolgen.

[0020] Die Figur 4 zeigt zwei Ansichten des Mundstücks 18: in der oberen Darstellung ist das Mundstück 18 in einer geschnittenen Ansicht, in der unteren Darstellung in einer räumlichen Ansicht zu sehen. Das Mundstück 18 ist nach außen konvex gekrümmt. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Krümmung 12 ein Kreisbogen. Eine korrespondierende Krümmung ist auch an der inneren Wand des Mundstücks 18 ausgebildet. Am Zenit der Krümmung 12 sind zwei durch Einschnitte gebildete Austrittsöffnungen 10 für das Gemisch zu sehen, die - in einer der Ausströmrichtung entgegengesetzten Richtung gesehen - jeweils die Form eines "C" aufweisen. Die Anordnung dieser beiden C-förmigen Austrittsöffnungen 10 ist dabei so gewählt, dass die Schenkel 25 der beiden "C" von einer Symmetrieachse 11 weg weisen. Anders ausgedrückt, die beiden Einschnitte "C" liegen Rücken-an-Rücken. Die Herstellung dieser Austrittsöffnungen 10 erfolgt durch Einschnitte. Die Ebenen der Einschnitte 10 stehen in einem Winkel 30 zueinander. Die Schlitzbreite 14 dieser Einschnitte liegt vorteilhaft etwa zwischen 0,6 bis 0,7 mm. Durch diese Ausbildung des Mündungsbereichs der Sprühdüse 5 wird erreicht, dass ein Sprühstrahl 9 gebildet wird, der eine flache Querschnittsfläche und eine weitgehend homogene Verteilung der Schmiermittelkonzentration aufweist.

[0021] Die Figur 5 veranschaulicht in einer stark vereinfachten Darstellung die Schmierung im Walzspalt, wobei die obere Darstellung die Schmierung mit Emulsion gemäß Stand der Technik, die untere Darstellung, die erfindungsgemäße Aufbringung des Walzöls mittels eines Sprays darstellt. Obwohl es auch bei der Emulsionsschmierung zu einer Anlage von Schmierstoff 26 an der Oberfläche 21 der Arbeitswalze 2', 2'' und an der Oberfläche 23 des Walzbandes 8 kommt, ist aufgrund der Emulsion 20 die Schmiermittelkonzentration im Walzspalt 8 geringer als bei der Einbringung des Schmiermittels in Form eines Sprays, was in der unteren Darstellung der Figur 5 veranschaulicht ist.

[0022] Dank der Erfindung bildet sich im Walzspalt 8 eine verglichen mit Emulsions-Schmierung höhere Konzentration von Schmiermittel aus. Abhängig von der Walzgeschwindigkeit, der Walzenrauheit und anderen Prozessgrößen kann ein vergleichsweise niedriger Ölverbrauch von 50 ml pro Minute bis 200 ml pro Minute pro Walzgerüst erreicht werden. Bei der Herstellung von Walzband ist dies ein erheblicher Kostenvorteil. Ein weiterer Vorteil ergibt sich durch die sehr stark verringerte Reibung im Walzspalt, wodurch die Walzkräfte und Walzmomente für den Walzprozess verringert werden kön-

nen. Insbesondere beim Kaltwalzen kann eine sehr gute Oberflächenqualität des Walzbandes erzielt werden.

Zusammenstellung der verwendeten Bezugszeichen

[0023]

1	Vorrichtung zum Aufbringen eines Schmiermittels
2', 2''	Arbeitswalze
3', 3''	Stützwalze
4	Zerstäubungseinrichtung
5	Sprühdüse
6	Leitung (Schmiermittel)
7	Leitung (Trägergas)
8	Walzspalt
9	Sprühstrahl
10	Austrittsöffnung
11	Symmetrieachse
12	Krümmung
13	Sprühbalken
14	Schlitzbreite
15	Querschnitt
16	Förder- und Aufbereitungsanlage
17	Wanne
18	Mundstück
19	Gesamt-Sprühstrahl
20	Emulsion
21	Oberfläche der Arbeitswalzen
22	Kühlmittel
23	Oberfläche des Walzbandes
24', 24''	Achse der Arbeitswalze 2', 2''
25	Schenkel
26	Schmiermittel, Walzöl
27	Trägergas, Luft
28	Walzband
29	Dosierpumpe
30	Winkel
31	Verwirbelungskammer

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbringen eines Schmiermittels beim Walzen von metallischem Walzgut, insbesondere eines in einem Walzspalt (8) zwischen zwei Arbeitswalzen (2', 2'') hindurch geführten Walzbandes (28), mit den Verfahrensschritten:

Erzeugen eines Gemischs aus Schmiermittel und einem Trägergas in einer Zerstäubungseinrichtung (4);
Zuführen des Gemischs zu einzelnen Sprühdüsen (5) einer Anordnung von Sprühdüsen (5), um einen in Richtung der Breite des Walzbandes zusammenhängenden Gesamt-Sprühstrahl (19) zu erzeugen, wobei der Gesamt-Sprühstrahl (19) aus im Querschnitt im wesent-

- lichen flach ausgebildeten Sprühstrahlen (9) zusammengesetzt wird;
Auftragen des Gesamt-Sprühstrahls (19) auf die Oberfläche (21) zumindest einer der Arbeitswalzen und/oder auf die Oberfläche (23) des Walzbandes (28); **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Sprühstrahl (9) mittels einer Sprühdüse (5) gebildet wird, welche ein Mundstück (18) mit zumindest zwei Austrittsöffnungen (10) aufweist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein sphärisch gekrümmtes Mundstück (18) mit zumindest zwei bezüglich einer Symmetrieachse (11) symmetrisch angeordneten Austrittsöffnungen (10) verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Auftragen des Gesamt-Sprühstrahls (19) eine Anordnung von Sprühdüsen (5) verwendet wird, welche in einer Reihe auf einem Sprühbalken (13) angeordnet sind, und wobei jede der Sprühdüsen (9) einen im Querschnitt gesehen im wesentlichen flache ausgebildeten Sprühstrahl (9) erzeugt und wobei jeder der Sprühstrahlen (9) in seiner Breitenrichtung gesehen etwa parallel zur Achse (24', 24'') einer Arbeitswalze (2', 2'') gerichtet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Luft als Trägergas verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Schmiermittel ein Walzöl verwendet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Erzeugen des Gemischs der Zerstäubungseinrichtung Walzöl und Luft mit einer Temperatur zugeführt werden, welche der Umgebungstemperatur entspricht.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Walzöl der Zerstäubungseinrichtung mittels einer Dossierpumpe (29) zugeführt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Walzöl in einer Menge von kleiner als 200 ml pro Minute zugeführt wird.
9. Vorrichtung zum Aufbringen eines Schmiermittels in den Walzspalt eines Walzgerüsts, wobei durch den Walzspalt ein metallisches Walzband (28) hindurchgeführt wird, umfassend:
eine Zerstäubungseinrichtung (4), welcher das Schmiermittel und ein Trägergas zugeführt ist, um ein Gemisch aus Schmiermittel und Trägergas zu erzeugen;
eine Anordnung von Sprühdüsen (5), die mit der Zerstäubungseinrichtung (4) verbunden sind und denen jeweils das Gemisch über Verbindungsleitungen (6, 7) zugeführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Sprühdüse (5) ein Mundstück (18) mit zumindest zwei Austrittsöffnungen (10) aufweist, die dazu eingerichtet sind, einen im Querschnitt im Wesentlichen flach ausgebildeten Sprühstrahl (9) zu erzeugen, welcher auf die Oberfläche einer Arbeitswalze (2', 2'') und/oder auf die Oberfläche (23) des Walzbandes (28) gerichtet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mundstück (18) im Bereich der Ausbildung der zumindest zwei Austrittsöffnungen (10) sphärisch gekrümmt ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der sphärischen Krümmung (12) des Mundstücks (18) zwei Austrittsöffnungen (10) ausgebildet sind, welche bezüglich einer Symmetrieachse (11) symmetrisch sind.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Austrittsöffnungen (10) C-förmig mit einer von der Symmetrieachse (11) wegweisenden Schenkeln (25) ausgebildet sind.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austrittsöffnungen (10) jeweils eine Breite (14) aufweisen, wobei diese Breite (14) kleiner als ein Millimeter, bevorzugt 0,6 bis 0,7 mm ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung der Sprühdüsen (5) so gewählt ist, dass durch die einzelnen Sprühstrahlen (9) der Sprühdüsen (5) ein zusammenhängender Gesamt-Sprühstrahl (19) gebildet wird, welcher auf die Oberfläche einer Arbeitswalze (2', 2'') gerichtet ist und eine Breitseite aufweist, die etwa parallel zur Achse (24', 24'') der Arbeitswalze (2', 2'') ausgerichtet ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schmiermittel ein Walzöl und das Trägergas Luft ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Walzöl mittels einer Dossierpumpe (29) der Zerstäubungseinrichtung (4) zugeführt ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dossierpumpe (29) der Zerstäubungseinrichtung (4) das Walzöl in einem Volumen-

strom von kleiner als 200 ml pro Minute zuführt.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Walzöl eine Temperatur aufweist, welche in etwa der Umgebungstemperatur des Walzgerüsts entspricht.

19. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Austrittsöffnungen (10) durch jeweils in einer Ebene liegende Einschnitte im Mundstück (18) gebildet sind, wobei die Ebenen zueinander einen Winkel (30) einschließen.

Claims

1. Method for applying a lubricant during the rolling of metallic rolling stock, in particular a rolled strip (28) which is fed through a rolling aperture (8) between two working rolls (2', 2''), comprising the method steps:

production of a mixture of lubricant and a carrier gas in an atomising device (4);

feeding of the mixture to individual spray nozzles (5) in an arrangement of spray nozzles (5) in order to produce an overall spray jet (19) which is contiguous across the width of the rolled strip, wherein the overall spray jet (19) is made up of spray jets (9) which in cross-section are essentially flat in form;

application of the overall spray jet (19) to the surface (21) of at least one of the working rolls and/or to the surface (23) of the rolled strip (28);

characterised in that

each spray jet (9) is formed by means of a spray nozzle (5) which has an orifice piece (18) with at least two discharge openings (10).

2. Method according to claim 1, **characterised in that** use is made of a spherically curved orifice piece (18) with at least two discharge openings (10) which are arranged symmetrically with respect to an axis of symmetry (11).

3. Method according to claim 2, **characterised in that**, in the application of the overall spray jet (19), use is made of an arrangement of spray nozzles (5) which are arranged in a row on a spray bar (13), and wherein each of the spray nozzles (9) produces a spray jet (9) which, viewed in cross-section, is essentially flat in form and wherein each of the spray jets (9) is aligned, when looking across its width, roughly parallel to the axis (24', 24'') of a working roll (2', 2'').

4. Method according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** air is used as the carrier gas.

5. Method according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** a rolling oil is used as the lubricant.

6. Method according to claim 4 and 5, **characterised in that** in the production of the mixture, rolling oil and air are fed to the atomising device at a temperature which corresponds to the ambient temperature.

7. Method according to claim 6, **characterised in that** the rolling oil is fed to the atomising device by means of a dosing pump (29).

8. Method according to claim 7, **characterised in that** the amount of rolling oil fed is less than 200 ml per minute.

9. Equipment for applying a lubricant into the roll aperture of a roll stand, wherein a metallic rolled strip (28) is fed through the roll aperture, incorporating:

an atomising device (4) to which is fed the lubricant and a carrier gas in order to produce a mixture of lubricant and carrier gas;

an arrangement of spray nozzles (5) which are connected to the atomising device (4) and to each of which the mixture is fed via connecting lines (6, 7), **characterised in that** each spray nozzle (5) has an orifice piece (18) with at least two discharge openings (10) which are adjusted to produce a spray jet (9) which, in cross-section, is essentially flat in form and which is directed onto the surface of a working roll (2', 2'') and/or onto the surface (23) of the rolled strip (28).

10. Equipment according to claim 9, **characterised in that** the orifice piece (18) is spherically curved in the region where the at least two discharge openings (10) are formed.

11. Equipment according to claim 10, **characterised in that** in the region where the curvature (12) of the orifice piece (18) is spherical, two discharge openings (10) are formed which are symmetrical with respect to an axis symmetry (11).

12. Equipment according to claim 11, **characterised in that** the two discharge openings (10) are C-shaped in form with limbs (25) which point away from the axis of symmetry (11).

13. Equipment according to one of claims 10 to 11, **characterised in that** each of the discharge openings (10) has a width (14), this width (14) being less than one millimetre, preferably 0.6 to 0.7 mm.

14. Equipment according to one of claims 9 to 13, **characterised in that** the arrangement of the spray nozzles (5) is chosen such that the individual spray jets

(9) from the spray nozzles (5) form a contiguous overall spray jet (19) which is directed onto the surface of a working roll (2', 2'') and has a long side which is aligned roughly parallel to the axis (24', 24'') of the working roll (2', 2'').

15. Equipment according to one of claims 9 to 13, **characterised in that** the lubricant is a rolling oil and the carrier gas is air.

16. Equipment according to claim 15, **characterised in that** the rolling oil is fed to the atomising device (4) by means of a dosing pump (29).

17. Equipment according to claim 16, **characterised in that** the dosing pump (29) feeds the rolling oil to the atomising device (4) with a volumetric flow rate of less than 200 ml per minute.

18. Equipment according to claim 16, **characterised in that** the rolling oil has a temperature which corresponds roughly to the ambient temperature of the roll stand.

19. Equipment according to claim 11, **characterised in that** each of the two discharge openings (10) is formed by an incision in the orifice piece (18) which lies in a plane, wherein the planes are at an angle (30) to one another.

Revendications

1. Procédé pour appliquer un lubrifiant lors du laminage d'un produit laminé métallique, en particulier d'un feuillard laminé (28) passant dans une emprise de laminage (8) entre deux cylindres de travail (2', 2''), comportant les étapes suivantes :

- production d'un mélange à partir d'un lubrifiant et d'un gaz porteur dans un dispositif de pulvérisation (4) ;
- amenée du mélange à des buses d'aspersion distinctes (5) d'un ensemble de buses d'aspersion (5) pour générer un jet d'aspersion global contigu (19) en direction de la largeur du feuillard laminé, le jet d'aspersion global (19) étant composé de jets d'aspersion (9) qui, en coupe transversale, se présentent sous une forme sensiblement plane ;
- application du jet d'aspersion global (19) sur la surface (21) d'au moins l'un des cylindres de travail et/ou sur la surface (23) du feuillard laminé (28),

caractérisé en ce que chaque jet d'aspersion (9) est formé au moyen d'une buse d'aspersion (5) qui comporte un nez de buse (18) pourvu d'au moins

deux orifices de sortie (10).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'est** utilisé un nez de buse (18) présentant une courbure sphérique et au moins deux orifices de sortie (10) agencés symétriquement par rapport à un axe de symétrie (11).

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'est** utilisé, lors de l'application du jet d'aspersion global (19), un ensemble de buses d'aspersion (5) qui sont agencées en rangée sur une barre d'aspersion (13), et chacune des buses d'aspersion (9) générant un jet d'aspersion (9) qui, vu en coupe transversale, se présente sous une forme sensiblement plane, et chacun des jets d'aspersion (9) étant, vu dans le sens de sa largeur, orienté sensiblement parallèlement à l'axe (24', 24'') d'un cylindre de travail (2', 2'').

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** de l'air est utilisé comme gaz porteur.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'une** huile de laminage est utilisée comme lubrifiant.

6. Procédé selon les revendications 4 et 5, **caractérisé en ce que**, lors de la production du mélange, de l'huile de laminage et de l'air sont amenés au dispositif de pulvérisation à une température qui correspond à la température ambiante.

7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'huile de laminage est amenée au dispositif de pulvérisation au moyen d'une pompe de dosage (29).

8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'huile de laminage est amenée en une quantité inférieure à 200 ml par minute.

9. Dispositif pour appliquer un lubrifiant dans l'emprise de laminage d'une cage de laminage, un feuillard laminé métallique (28) passant dans l'emprise de laminage, comprenant :

- un dispositif de pulvérisation (4) auquel sont amenés le lubrifiant et un gaz porteur pour produire un mélange à partir du lubrifiant et du gaz porteur ;
- un ensemble de buses d'aspersion (5) qui sont reliées au dispositif de pulvérisation (4) et auxquelles le mélange est respectivement amené via des conduites de liaison,

caractérisé en ce que chaque buse d'aspersion (5)

comporte un nez de buse (18) pourvu d'au moins deux orifices de sortie (10) qui sont aménagés pour générer un jet d'aspersion (9) qui, en coupe transversale, se présente sous une forme sensiblement plane, et qui est dirigé sur la surface (21) d'un cylindre de travail (2', 2'') et/ou sur la surface (23) du feuillard laminé (28).

10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le nez de buse (18) présente une courbure sphérique dans la zone de la réalisation des au moins deux orifices de sortie (10). 10
11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** sont ménagés, dans la zone de la courbure sphérique (12) du nez de buse (18), deux orifices de sortie (10) qui sont symétriques par rapport à un axe de symétrie (11) . 15
12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les deux orifices de sortie (10) se présentent sous la forme d'un C avec des branches (25) qui vont s'éloignant de l'axe de symétrie (11). 20
13. Dispositif selon l'une des revendications 10 à 11, **caractérisé en ce que** les orifices de sortie (10) présentent respectivement une largeur (14), cette largeur (14) étant inférieure à un millimètre, et étant de préférence de 0,6 à 0,7 mm. 25
30
14. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 13, **caractérisé en ce que** l'agencement des jets d'aspersion (5) est choisi de manière telle que les différents jets d'aspersion (9) des buses d'aspersion (5) forment un jet d'aspersion global contigu (19) qui est dirigé sur la surface d'un cylindre de travail (2', 2'') et qui présente un côté large qui est orienté sensiblement parallèlement à l'axe (24', 24'') du cylindre de travail (2', 2''). 35
40
15. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 13, **caractérisé en ce que** le lubrifiant est une huile de laminage et le gaz porteur, de l'air.
16. Dispositif selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** l'huile de laminage est amenée au dispositif de pulvérisation (4) au moyen d'une pompe de dosage (29). 45
17. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** la pompe de dosage (29) amène l'huile de laminage au dispositif de pulvérisation (4) avec un débit volumétrique inférieur à 200 ml par minute. 50
18. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** l'huile de laminage présente une température qui correspond approximativement à la température ambiante de la cage de laminage. 55

19. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les deux orifices de sortie (10) sont formés par des entailles dans le nez de buse (18) situées respectivement dans un plan, les plans formant entre eux un angle (30).

FIG 1

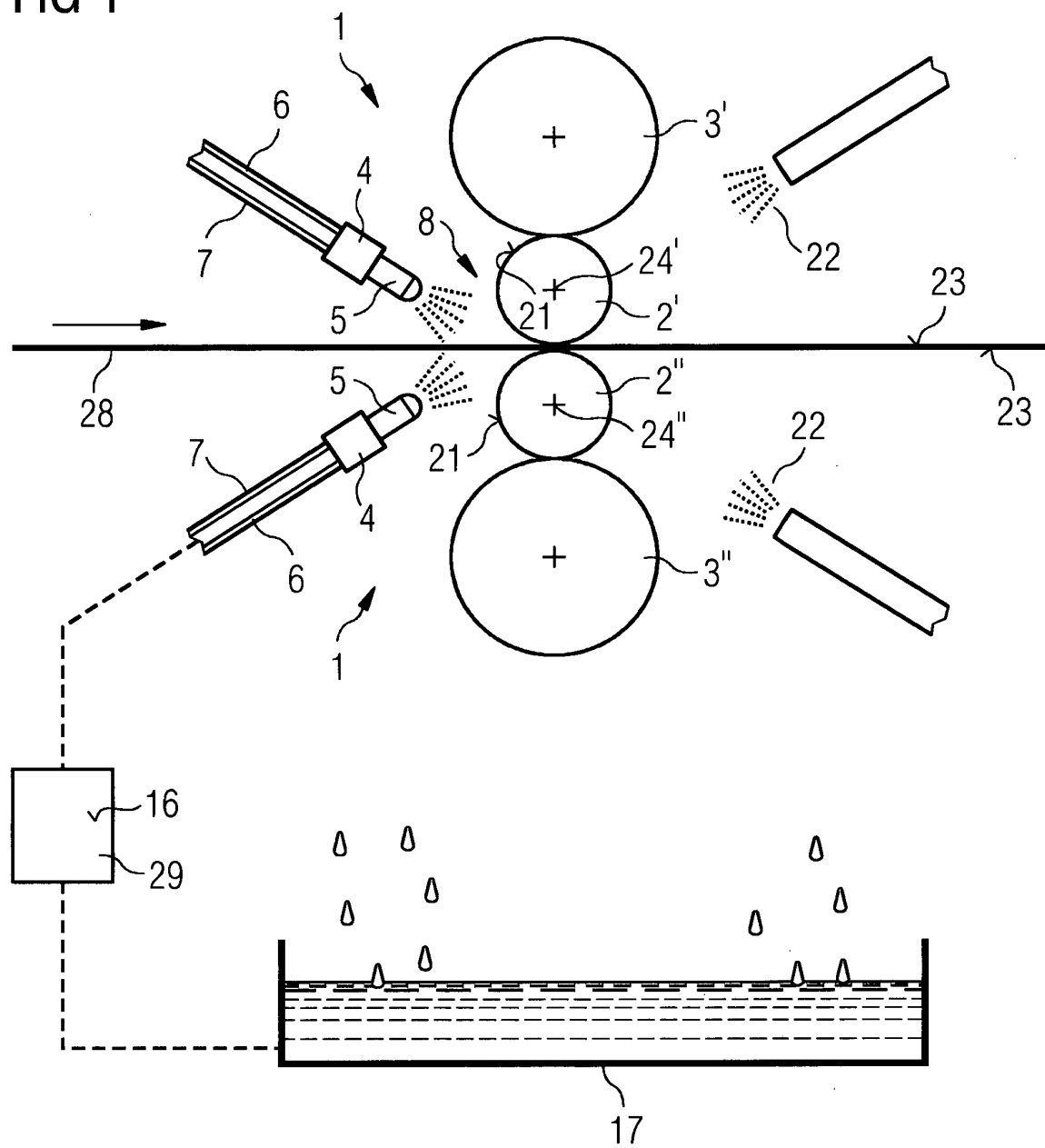


FIG 2

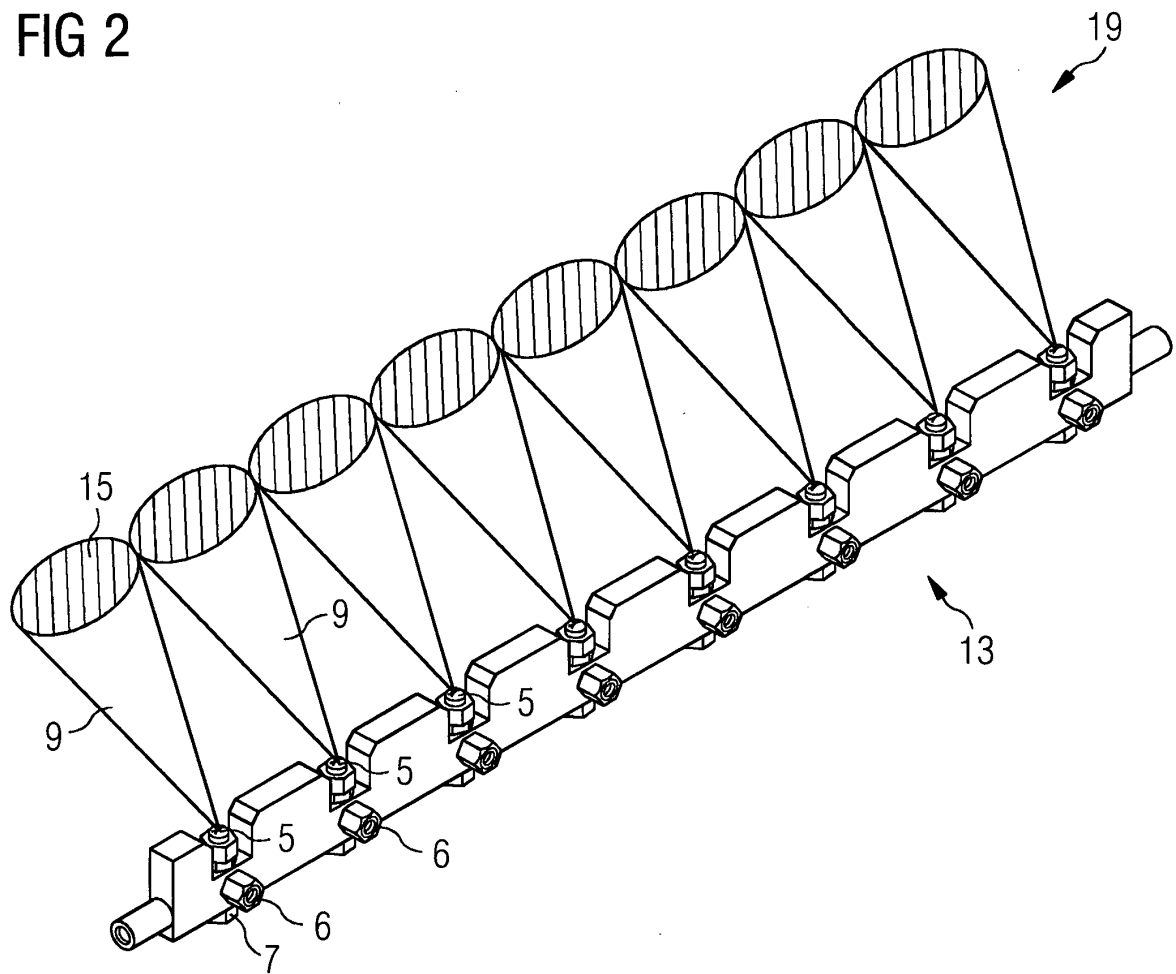


FIG 3

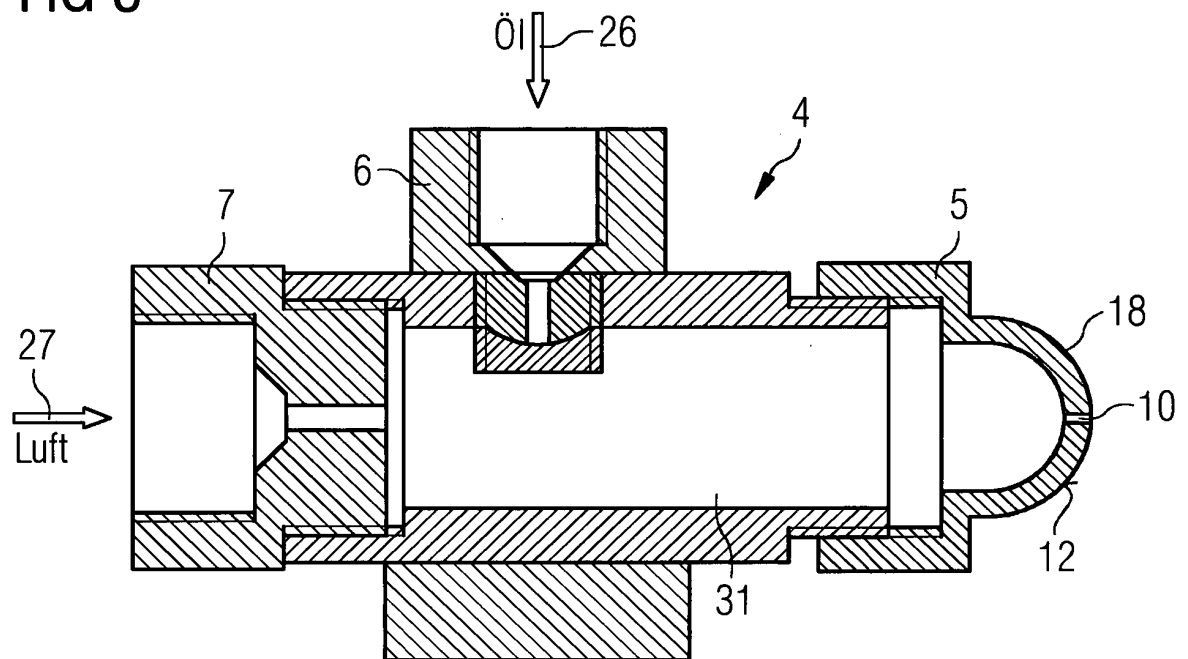


FIG 4

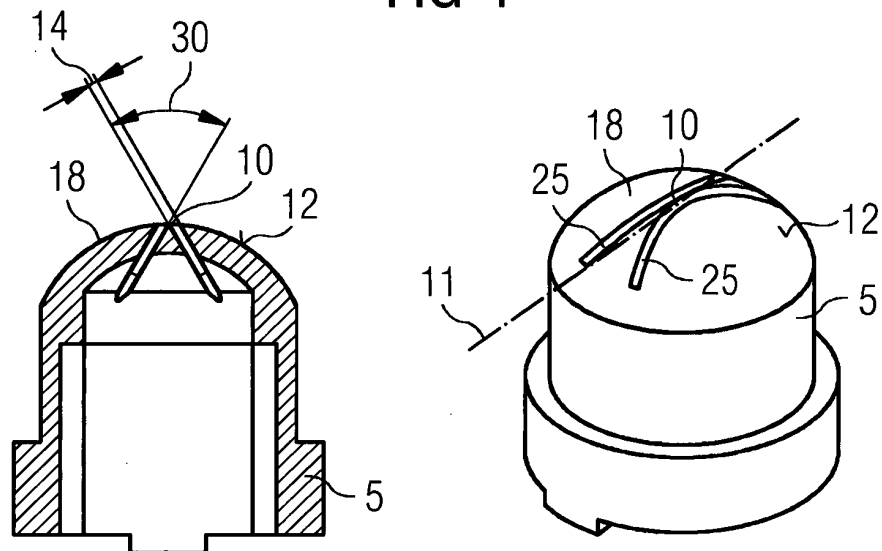
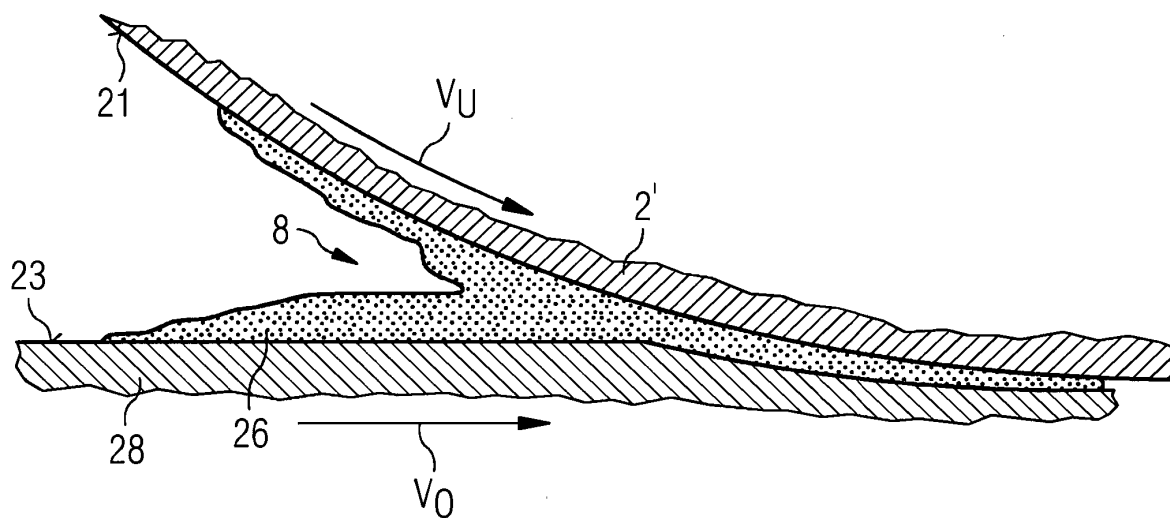
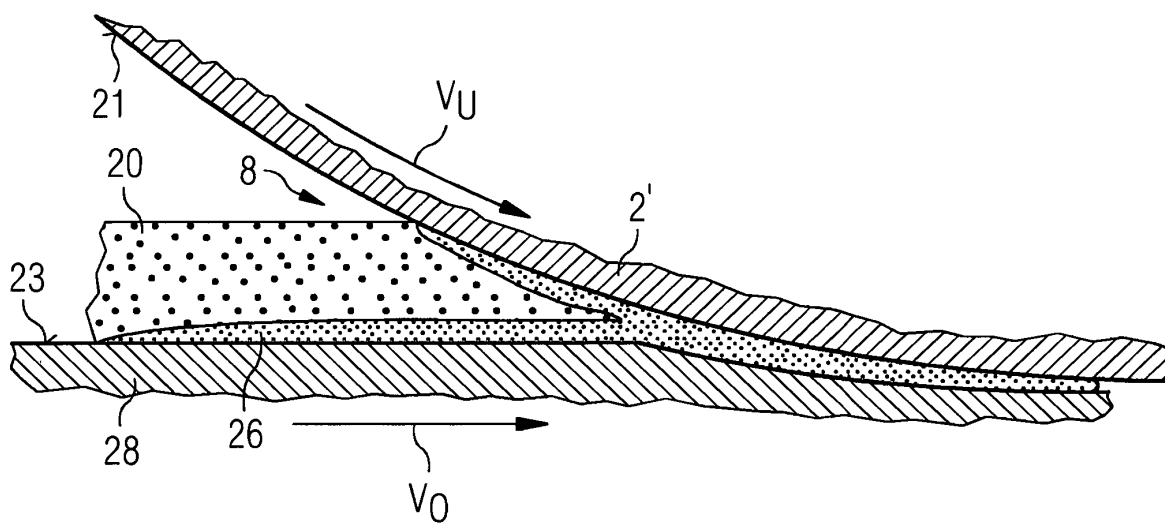


FIG 5



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

- US 2960064 A [0003]