

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89101854.1

51 Int. Cl.4: **B21B 25/04**

22 Anmeldetag: 03.02.89

30 Priorität: 30.03.88 CH 1203/88

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.10.89 Patentblatt 89/40

54 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI SE

71 Anmelder: **LONZA AG**
Gampel/Wallis Geschäftsleitung Basel
CH-4002 Basel(CH)

72 Erfinder: **Furrer, Hansjörg**
Lupsingerstrasse 15
CH-4417 Ziefen(CH)
Erfinder: **Peltoniemi, Raimo**
603 Yarmouth
Bay Village Ohio 44140(US)
Erfinder: **Richle, Norbert**
Steinacker 9
CH-5453 Remetschwil(CH)
Erfinder: **Ulrich, Dietrich**
Lettengrundstrasse 5
CH-5643 Sins(CH)

74 Vertreter: **Keller, René, Dr. et al**
Patentanwälte Dr. René Keller & Partner
Postfach 12 Marktgasse 31
CH-3000 Bern 7(CH)

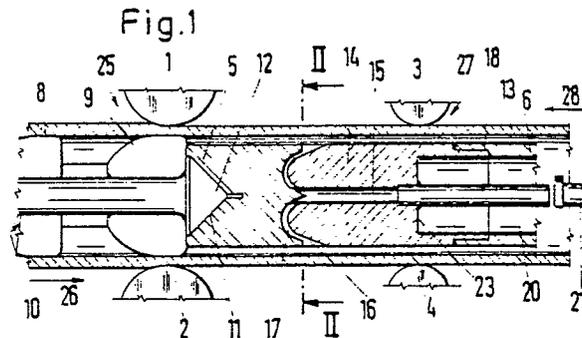
54 **Verfahren und Vorrichtung zum Verarbeiten von Luppen zu Rohren.**

57 Die Luppe (13) wird im ersten Arbeitsgang eines Stopfenwalzwerks (1, 2) über einen am Kopfende (5) einer Dornstange (6) angeordneten Stopfen (10) vorgetrieben und nach Entfernen des Stopfens zurückgeführt. Während des Vortriebs der Luppe (13) wird ein Schmiermittel mit Hilfe eines inerten Trägergasstroms durch Austrittsöffnungen (16, 17) am Kopfteil (14) der Dornstange (6) auf die unmittelbar zuvor vom Stopfen (10) bearbeitete Luppeninnenwandung aufgebracht.

Das Schmiermittel wird in dieser Weise im ersten Arbeitsgang für die Bearbeitung im zweiten Arbeitsgang des Stopfenwalzwerks und im letzteren für die Bearbeitung in einem dritten Arbeitsgang (in einem Glättwalzwerk) gleichmässig auf die Luppeninnenwandung verteilt. Dabei tritt keinerlei Verzögerung der Verarbeitung auf, d.h. die Arbeitsgänge können unmittelbar aufeinanderfolgend durchgeführt

werden, und es tritt keine Umweltbelastung durch das Mittel auf.

EP 0 335 079 A2



Verfahren und Vorrichtung zum Verarbeiten von Luppen zu Rohren

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verarbeiten von Luppen zu Rohren gemäss den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 12.

Unter einer Luppe versteht man bekanntlich das hohlzylindrische Zwischenprodukt bei der Herstellung von Rohren. Zur Herstellung der Luppe wird üblicherweise gewalzter Rundstahl oder Rundstrangguss in einem Schrägwalzwerk mittels eines Lochdorns gelocht. Die Luppe wird anschliessend zum weiteren Ausstrecken und Egalisieren der Wanddicke in einem Streckwalzwerk ausgewalzt. Das Auswalzen geschieht meist in zwei Arbeitsgängen, sogenannten Stichen. Die Luppe wird bei jedem der beiden Stiche mittels eines Arbeitswalzenpaars über einen am Kopfende einer Dornstange angeordneten Stopfen vorgetrieben, woraufhin der Stopfen entfernt und die Luppe mittels Rückholwalzen zurückgeführt wird. Beim zweiten Stich wird ein etwas grösserer Stopfen als beim ersten Stich verwendet. Danach wird die Innenwandung der Luppe in einem Glättwalzwerk geglättet.

Vor dem ersten Stich wird ein Entzunderungsmittel, dem ein Schmiermittel beigemischt ist, in die Luppe eingebracht. Das geschieht zum Beispiel mittels der in der EP-A 250 881 beschriebenen Einrichtung, die mittels einer Verschiebeeinheit nahe an den Luppenhohlraum herangebracht und zentriert wird, woraufhin ein mit dem Entzunderungsmittel beladener Luftstrom durch die Einrichtung in den Luppenhohlraum geleitet wird. Nachdem die mit dem Entzunderungsmittel beladene Luftmenge durch den Hohlraum geströmt ist, wird die Einrichtung mittels der Verschiebeeinheit wieder zurückgezogen. Nach Ablauf der für die Entzunderung erforderlichen Einwirkungszeit erfolgt dann der erste Stich.

Vor dem zweiten Stich wird jeweils ein Schmiermittelpulver oder -granulat in die Luppe eingebracht. Da die beiden Stiche möglichst unmittelbar aufeinanderfolgend ausgeführt werden sollen (lediglich unterbrochen durch das Aufsetzen des zweiten Stopfens auf die Dornstange), bleibt nur wenig Zeit für das Einbringen des Schmiermittels. Es wird deshalb beim Stand der Technik von einem Arbeiter mittels einer Schaufel in das vordere Ende der Luppe hineingeworfen. Dasselbe geschieht beim Stand der Technik auch vor dem Glätten im Glättwalzwerk: Ein Arbeiter wirft mit Hilfe einer Schaufel ein Schmiermittel in die Luppe.

Das bekannte Einbringen des Schmiermittels ist aus mehreren Gründen nachteilig. Entweder wird allein dafür eine Bedienungsperson eingesetzt oder das Verfahren verzögert sich, wenn die für das Aufsetzen des Stopfens verantwortliche Bedie-

nungsperson auch noch das Schmiermittel einbringen muss. (Bei üblichen Verfahrenszeiten muss der Arbeiter etwa alle 10 Sekunden wieder Schmiermittel einbringen, so dass praktisch keine Zeit für andere Arbeiten bleibt). Das Einwerfen des Schmiermittels führt zu einer umweltbelastenden, für die Bedienungspersonen gesundheitsschädlichen Staubwolke. Die Schmierung ist ungleichmässig und es werden grosse Schmiermittelmengen verbraucht, da das Einwerfen des Schmiermittels zu einer Anhäufung des Schmiermittels im vorderen, unteren Teil der Luppeninnenwandung führt, während die oberen, hinteren Bereiche der Luppeninnenwandung nicht oder nur unzureichend mit Schmiermittel versorgt werden.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Ihr liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schmier- und/oder Entzunderungsmittel für die jeweilige Bearbeitung gleichmässig auf die Luppeninnenwandung aufzubringen, und zwar so, dass sich die Verarbeitung nicht verzögert, d.h. die Arbeitsgänge unmittelbar aufeinanderfolgend durchgeführt werden können, und dass möglichst keine Umweltbelastung durch das Mittel auftritt.

Die erfindungsgemässe Lösung dieser Aufgabe ist in verfahrensmässiger Hinsicht Gegenstand des Anspruchs 1 und in vorrichtungsmässiger Hinsicht Gegenstand des Anspruchs 12.

Bevorzugte Ausführungsarten der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 11 und 13 bis 15 umschrieben.

Wesentlich ist bei der Erfindung, dass das Schmier- und/oder Entzunderungsmittel während dem jeweiligen Arbeitsgang, d.h. während der Bewegung der Luppe in Bezug auf die Dornstange, auf die Innenwandung der Luppe aufgebracht wird und zwar vorzugsweise nicht auf die während dieses Arbeitsgangs zu bearbeitende Wandungsfläche sondern - zweckmässig mit Hilfe eines inerten Trägergasstroms - durch Austrittsöffnungen am Kopfende bzw. am daran angrenzenden Teil der Dornstange auf die bereits vom Stopfen bearbeitete Luppeninnenfläche für deren weitere Bearbeitung im nächsten Arbeitsgang (zweiten Stich bzw. Glätten).

Das Aufbringen während des Arbeitsgangs ermöglicht eine automatische gleichmässige Verteilung des Mittels über die Luppeninnenwandung; das bevorzugte Aufbringen auf die bereits bearbeitete Innenfläche, zweckmässig beim Vortrieb der Luppe durch den an den Stopfen angrenzenden Teil der Dornstange auf die jeweils unmittelbar zuvor bearbeitete Luppenfläche mit Hilfe von Inertgas, verhindert von vornherein eine Verzunderung. Das Mittel kann ein reines Schmiermittel sein, es

kann aber auch zusätzlich ein Entzunderungsmittel enthalten, um eine einsetzende Verzunderung bereits bei der Entstehung gleich wieder zu entfernen. (Die Zeit zwischen der Bearbeitung im ersten und derjenigen im zweiten Stichen wäre zu kurz für eine vollständige Entzunderung).

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Achsenlängsschnitt durch eine Dornstange mit Stopfen eines Stopfenwalzwerks beim Walzen einer Luppe,

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 einen Achsenlängsschnitt durch eine Variante der Dornstange von Fig. 1, und

Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV in Fig. 3.

Das in Fig. 1 und 2 schematisch angedeutete Stopfenwalzwerk (plug mill) hat ein Arbeitswalzenpaar 1, 2 und ein Rückholwalzenpaar 3, 4. Auf dem Kopfende 5 einer gegen ein (nicht dargestelltes) Widerlager hinter dem Walzwerk abgestützten Dornstange 6 sitzt ein aus einem Führungsteil 8 und einem Arbeitsteil 9 bestehender Stopfen 10. Das Kopfende 5 der Dornstange hat zur lösbaren Halterung des Stopfens 10 eine Öffnung 11, in der ein kegelförmiger rückseitiger Ansatz 12 des Stopfens 10 sitzt. Das Walzkaliber 1, 2 und der Stopfen 10 bilden einen Ringspalt, welcher der im ersten Stich gewünschten Wanddicke der Luppe 13 entspricht.

Im an das Kopfende 5 anschliessenden, vorderen Teil 14 der Dornstange 6 sind mehrere, von einer axialen Bohrung 15 der Dornstange 6 zu einer Umfangsnut 16 des Stangenmantels verlaufende Kanäle 17 vorgesehen. Die Kanäle 17 kommunizieren durch die Bohrung 15 mit einem in deren hinteres Ende geschraubten und mit dem Teil 14 verschweissten Zufuhrrohr 18 für mit einem Schmier- und Entzunderungsmittel (im folgenden kurz Schmiermittel genannt) beladenes inertes Trägergas (Stickstoff) und verlaufen so gekrümmt in die Umfangsnut 16, dass das Trägergas mit Drall durch diese nach rückwärts (in Fig. 1 nach rechts) austritt. (Aus herstellungstechnischen Gründen besteht der vordere Teil 14 aus zwei zusammengeschweissten Stücken, in deren aneinander angrenzende Seiten die Kanäle 16 gefräst sind).

Das Zufuhrrohr 18 ragt in einen Hohlraum 20 der Dornstange 6, der sich bis zum (nicht dargestellten) hinteren Stangenende erstreckt und hinten offen ist. An das Zufuhrrohr 18 ist ein Zufuhrschlauch 21 angeschlossen, der durch den Hohlraum 20 nach hinten aus der Stange 6 heraus zu einer (nicht dargestellten) Beladeeinrichtung zum Beladen des Trägergasstroms mit dem Schmiermittel geführt ist. (Diese Einrichtung kann entspre-

chend der in der nicht zum Stand der Technik gehörenden CH-Patentanmeldung 177/88 beschriebenen Einrichtung ausgeführt sein). Im Hohlraum 20 ist ferner eine (nicht dargestellte) Kühlwasserleitung verlegt, die sich bis nahezu an die vordere Abschlusswand 23 des Hohlraums 20 erstreckt und hinten aus dem Hohlraum heraus zu einer (nicht dargestellten) Kühlwasserquelle geführt ist. Das im Betrieb vorne aus der Kühlwasserleitung ausströmende Kühlwasser kühlt zunächst die Wand 23 und damit den vorderen Stangenteil 14 und beim Zurückfliessen durch den Hohlraum 20 auch die gesamte übrige Dornstange 6, worauf es hinten (in Fig. 1 rechts) aus dem Hohlraum 20 abfließt.

Die in einem Schrägwalzwerk mittels eines Lochdorns gelochte Luppe 13 wird vor der Bearbeitung durch das in Fig. 1 dargestellte Walzwerk zum Beispiel mittels der in der EP-A 250 881 beschriebenen Einrichtung entzundert, wobei ein gleichzeitig als Schmiermittel wirkendes Entzunderungsmittel oder ein Entzunderungsmittel, dem ein Schmiermittel beigemischt ist, in die Luppe eingebracht wird. Nach Ablauf der für die Entzunderung erforderlichen Zeit wird die Luppe 13 in einem ersten Stich des in Fig. 1 dargestellten Walzwerks ausgewalzt. Dabei wird die Luppe 13 mittels des in Umlaufrichtung 25 rotierenden Arbeitswalzenpaars 1, 2 über den auf das Kopfende 5 der Dornstange 6 aufgesetzten Stopfen 10 in Richtung des Pfeils 26 vorgetrieben.

Während des gesamten Vortriebs 26 der Luppe 13 wird mittels der (nicht dargestellten) Beladeeinrichtung ein mit Schmiermittel (Schmiermittelpulver oder Schmiermittelgranulat ggf. mit Zusätzen) beladener Stickstoffstrom durch die Zufuhrleitung 21, 18, 15 und die Kanäle 16 mit Drall nach hinten (in Fig. 1 nach rechts) auf die Innenwandung der Luppe 13 geleitet. Der mit dem Schmiermittel beladene Stickstoffstrom strömt somit hinter dem Stopfen 10 mit Drall (nach hinten) aus, wobei sich das Schmiermittel gleichmässig verteilt auf die unmittelbar zuvor vom Stopfen bearbeitete Luppeninnenwandung absetzt. Das im ersten Stich auf die Innenwandung der Luppe eingebrachte Schmiermittel dient also nicht zur Schmierung in diesem sondern erst im nächsten (zweiten) Stich. Die Schmierung im ersten Stich ist durch das mittels der in der EP-A 250 881 beschriebenen Einrichtung vor dem ersten Stich eingebrachte, gleichzeitig als Schmiermittel wirkende bzw. mit einer Beimischung von Schmiermittel versehene Entzunderungsmittel gewährleistet.

Damit Schmiermittel nicht beim Beginn des Vortriebs nach hinten aus der Luppe austritt, kann der Beginn der Schmiermittelzufuhr mittels der Beladeeinrichtung so gesteuert werden, dass das Schmiermittel erst aus den Kanälen 17 austritt, nachdem der Stopfen 10 bereits einen gewissen

Vorschubweg zurückgelegt hat. Am Ende des Vortriebs wird die Schmiermittelzufuhr eingestellt der Stickstofffluss durch die Zufuhrleitung 21, 18, 15 und die Kanäle 16 aber weiter (ständig) aufrechterhalten.

Nachdem die Luppe 13 vollständig über den Stopfen 10 vorgetrieben und dieser entfernt ist, wird sie mittels des in Umlaufrichtung 27 rotierenden Rückholwalzenpaars 3, 4 in Richtung des Pfeils 28 zurückgeführt. Dabei wird weiterhin ständig Stickstoff durch die Zufuhrleitung 21, 18, 15 und die Kanäle 16 geblasen. (Der Stickstofffluss kann, wenn kein Schmiermittel zugeführt wird, reduziert werden).

Am Ende des Vortriebs und am Ende der Rückführung kann das Kühlwasser, das über die Arbeitswalzen 1, 2 läuft, auf den vorderen Teil 14 der Dornstange 6 spritzen. Da dauernd Stickstoff durch die Kanäle 16 austritt, kann es aber in diese nicht eindringen, so dass die Gefahr einer Verstopfung der Kanäle infolge Vermengung des Schmiermittels mit dem Wasser vermieden wird.

Es folgt nun der zweite Stich, für den ein Stopfen 10 grösseren Durchmessers auf die Dornstange 6 aufgesetzt wird. (Der Stickstofffluss wird auch während dem Einsetzen des Stopfens aufrechterhalten). Ebenso wie beim ersten Stich wird die Luppe 13 beim zweiten Stich über den Stopfen 10 grösseren Durchmessers vorgetrieben und wieder zurückgeführt. Für diesen zweiten Stich wurde das Schmiermittel während des ersten Stiches aufgebracht. Auch beim Vortrieb des zweiten Stiches wird das Schmiermittel auf die vom Stopfen 10 bearbeitete Innenwandung der Luppe aufgebracht. Dieses Aufbringen erfolgt für den dritten Arbeitsgang, bei dem die Innenwandung der Luppe in einem (nicht dargestellten) Glättwalzwerk geglättet wird.

Bei der in Fig. 3 und 4 dargestellten Variante hat das Kopfende 30 der Dornstange 31 ebenfalls eine einem rückseitigen Ansatz 32 des Stopfens 33 angepasste Oeffnung 34. Die Oeffnung 34 geht in einen Hohlraum 36 im vorderen Stangenteil über, in dem ein z. B. mit vier Flügeln 35 versehener, an ein Zufuhrrohr 37 für das Schmiermittel angeschlossener Drallgeber 38 angeordnet ist. Die Flügel 35 sind von einem Trichter 39 umschlossen, dessen Trichterhals 40 auf dem Zufuhrrohr 37 sitzt. Die Flügelanordnung ist so getroffen, dass das bei von der Oeffnung 34 entferntem Stopfen 33 durch das Zufuhrrohr 37 strömende, mit dem Schmiermittel beladene Trägergas mit Drall durch den Trichter 39 und die Oeffnung 34 austritt. An das Zufuhrrohr 37 ist, wie beim Ausführungsbeispiel von Fig. 1, ein durch den Hohlraum 20 der Stange 31 zur Beladeeinrichtung geführter Zufuhrschlauch angeschlossen.

Im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel von

Fig. 1 und 2 wird bei der Variante von Fig. 3 und 4 das Schmiermittel nicht beim Vortrieb 26 der (in Fig. 3 nicht dargestellten) Luppe sondern erst während deren Rückführung 28 - nach Entfernen des Stopfens 33 - aufgebracht. Mittels der Beladeeinrichtung wird zunächst nur Stickstoff durch die Zufuhrleitung 37 geführt. Die Schmiermittelzufuhr wird von der Beladeeinrichtung so gesteuert, dass das Schmiermittel erst aus dem Drallgeber 38 austritt, nachdem die Luppe mittels der Rückholwalzen einen Teil des Rückführwegs zurückgelegt hat, der so gross ist, dass sich das Schmiermittel des mit Drall austretenden Trägergasstroms (nahezu) vollständig an der Innenwandung der Luppe absetzt und höchstens ein vernachlässigbar kleiner Anteil des Schmiermittels aus dem Ende der Luppe austritt. Bis zum Ende des Rückführwegs wird dann mittels des Trägergasstroms weiter Schmiermittel durch den Drallgeber 38 ausgetragen, so dass die gesamte Innenwandung der Luppe gleichmässig mit dem Schmiermittel bedeckt wird.

Auch das mit der Variante von Fig. 3 und 4 im ersten Stich aufgebrachte Schmiermittel dient zur Schmierung des Stopfens im zweiten Stich. Beim zweiten Stich wird entsprechend dem ersten Stich während der Rückführung der Luppe wieder Schmiermittel durch den Drallgeber 38 auf die vom Stopfen 33 beim Vortrieb 26 bearbeitete Innenwandung der Luppe für das Glätten in einem dritten Arbeitsgang aufgebracht.

Das in Fig. 1 und 2 dargestellte Ausführungsbeispiel hat verfahrensmässig gegenüber dem in Fig. 3 und 4 den Vorteil, dass das Schmiermittel unmittelbar nach der Bearbeitung der Innenwandung aufgebracht wird, so dass eine Verzunderung von vornherein praktisch nicht eintreten kann und das auch als Entzunderungsmittel wirkende, bzw. Entzunderungsmittel enthaltende Schmiermittel länger einwirken kann. Das in Fig. 3 und 4 dargestellte Ausführungsbeispiel hat gegenüber dem in Fig. 1 und 2 dargestellten konstruktiv den Vorteil, dass keine seitlichen Bohrungen in der Dornstange erforderlich sind, so dass diese herstellungstechnisch einfacher und standfester ausgeführt werden kann.

Beim in Fig. 1 und dargestellten Ausführungsbeispiel sind, wie erwähnt, die austrittsseitigen Enden der Kanäle 17 nach rückwärts (in Fig. 1 nach rechts) gerichtet. Der mit dem Schmiermittel beladene Trägergasstrom tritt demzufolge mit Drall nach rückwärts (in Fig. 1 nach rechts) aus. Das ist zweckmässig, wenn die Kanäle 17 nhe dem Kopfende 5 angeordnet sind, da sonst der Drall des austretenden Treibgases während des Vortriebs 26 am Stopfen 9 gebrochen und damit die Gleichmässigkeit der Schmiermittelverteilung beeinträchtigt werden kann und zudem das Schmiermittel beim Herausfallen des Stopfens 10 am Ende des Vortriebs 26 aus dem Luppenende unter Belastung der

Umwelt austreten kann, wenn die Schmiermittelzufuhr nicht genau im richtigen Zeitpunkt unterbrochen wird. Die Kanäle 17 können auch in einer Radialebene (gekrümmt) verlaufen, wobei eine gleichmässige Verteilung aber nur mit sehr vielen Kanälen erreichbar ist, oder vorwärts gerichtet (in Richtung des Pfeils 28) in die Umfangsnut 16 laufen. Im letzteren Fall werden sie zweckmässig, bei entsprechend länger bemessenem Teil 14 etwas weiter hinten angeordnet, wobei der Stopfen 10 in jedem Fall während des Vortriebs verhindert, dass Schmiermittel nach vorne aus der Luppe austritt.

Mit der in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform könnte grundsätzlich sowohl beim Vortrieb 26 als auch beim Rückführen 28 der Luppe Schmiermittel auf die Innenwandung ausgetragen werden. Ein zweimaliges Austragen ist aber nicht notwendig und verbraucht nur unnötig viel Schmiermittel.

Wie erwähnt, kann das auf die Luppenwandung aufzutragende Schmiermittel so zusammengesetzt sein, dass es gleichzeitig als gleichsam prophylaktisches Entzunderungsmittel wirkt, d.h. eine Verzunderung bereits im Entstehen verhindert, wobei es je nach dem Luppenmaterial und dem Bearbeitungsprozess (zweiter Stich bzw. Glätten), für den es aufgebracht wird, mit geeigneten Zusätzen versehen werden kann. Wie ebenfalls schon erwähnt, wird das Schmiermittel vorzugsweise mit einem inerten Trägergasstrom, insbesondere Stickstoff, aufgebracht, und der inerte Trägergasstrom (auch ohne Beladung mit dem Schmiermittel) ständig, gegebenenfalls reduziert, aufrechterhalten, so dass eine Verzunderung von vornherein weitgehend verhindert werden kann. Namentlich unter Zufuhr von ausreichend Inertgas kann deshalb auch ein reines Schmiermittel (Gleitmittel) verwendet werden.

Ansprüche

1. Verfahren zum Verarbeiten von Luppen zu Rohren in mehreren Arbeitsgängen, wobei die Luppe (13) mindestens in einem ersten Arbeitsgang über einen am Kopfende (5; 30) einer Dornstange (6; 31) angeordneten Stopfen (10; 33) vorgetrieben und nach Entfernen des Stopfens zurückgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens im ersten Arbeitsgang während des Vortriebs und/oder Zurückführens der Luppe (13) ein Schmier- und/oder Entzunderungsmittel auf die Innenwandung der Luppe (13) aufgebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schmier- und/oder Entzunderungsmittel während des Vortriebs und/oder Zurückführens der Luppe (13) auf die vom Stopfen

(10; 33) bereits bearbeitete Innenwandung der Luppe (13) für deren weitere Bearbeitung im nächsten Arbeitsgang aufgebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens im ersten Arbeitsgang ein Inertgas in das Innere der Luppe (13) geleitet wird, um eine Verzunderung der Innenwandung zu verhindern.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Schmier- und/oder Entzunderungsmittel mittels eines Trägergasstroms, vorzugsweise eines Inertgasstroms, am Kopfende (5; 30) oder am daran anschliessenden Teil (14) der Dornstange (6; 31) auf die Innenwandung der Luppe (13) geleitet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der mit dem Schmier- und/oder Entzunderungsmittel beladene Trägergasstrom durch die Dornstange (6; 31) hindurch befördert und an einer oder mehreren an deren Kopfende (5; 30) oder am daran anschliessenden Teil (14) angeordneten Austrittsöffnungen (16, 17; 34) auf die Innenwandung der Luppe (13) geleitet wird.

6. Verfahren nach den Ansprüchen 3, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass das als Trägergas für das Schmier- und/oder Entzunderungsmittel dienende Inertgas, insbesondere Stickstoff, auch unbeladen dauernd durch die Dornstange (6; 31) und die Austrittsöffnungen (16, 17; 34) geleitet wird, um sowohl eine Verzunderung der Innenwandung der Luppe (13) als auch ein Eindringen von Kühlwasser in die Austrittsöffnungen (16, 17; 34) zu verhindern.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass dem mit dem Schmier- und/oder Entzunderungsmittel beladenen Trägergasstrom beim Austritt aus der bzw. den Austrittsöffnungen (16, 17; 34) ein Drall erteilt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Schmier- und/oder Entzunderungsmittel jeweils beim Vortrieb der Luppe (13) hinter dem Stopfen (10) auf die Innenwandung der Luppe (13) aufgebracht wird.

9. Verfahren nach den Ansprüchen 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass der mit dem Schmier- und/oder Entzunderungsmittel beladene Trägergasstrom vom Stopfen (10) weggerichtet mit Drall auf die Innenwandung der Luppe (13) gerichtet wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Schmier- und/oder Entzunderungsmittel jeweils beim Zurückführen der Luppe (13) durch das Kopfende (30) oder den daran anschliessenden Teil (14) der Dornstange (6; 31) hindurch auf die Innenwandung der Luppe (13) aufgebracht wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem die Luppe (13) in einem zweiten Arbeitsgang über einen am Kopfende (5; 30) der Dornstange (6; 31) angeordneten Stopfen grösseren Durchmessers vorgetrieben und in einem dritten Arbeitsgang geglättet wird, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl beim ersten als auch beim zweiten Arbeitsgang ein Schmier- und/oder Entzunderungsmittel auf die vom Stopfen (10; 33) bearbeitete Innenwandung der Luppe (13) für den zweiten bzw. dritten Arbeitsgang aufgebracht wird.

5

10

12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem Walzwerk (1, 2), einer Dornstange (6; 31) und einem auf deren Kopfende (5; 30) aufsetzbaren Stopfen (10; 33), dadurch gekennzeichnet, dass die Dornstange (6; 31) eine Zufuhrleitung (21, 18, 15; 37) für das Schmier- und/oder Entzunderungsmittel und an ihrem Kopfende (5; 30) oder am daran anschliessenden Teil (14) eine oder mehrere Austrittsöffnungen (16, 17; 34) für das Mittel hat.

15

20

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Zufuhrleitung (21, 18, 15; 37) koaxial in der Dornstange (6; 31) angeordnet ist.

25

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass der an das Kopfende (5) angrenzende Teil (14) der Dornstange (6) mehrere mit der Zufuhrleitung (21, 18, 15) verbundene, von der Achse der Dornstange (6) zum Dornstangenmantel verlaufende Kanäle (17) hat, die so gekrümmt verlaufen, dass das mit dem Schmier- und/oder Entzunderungsmittel beladene Trägergas mit Drall durch die Kanäle (17) austritt.

30

35

15. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 7 und 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Kopfende (30) eine einem rückseitigen Ansatz (32) des Stopfens (33) angepasste Öffnung (34) hat, die in einen Hohlraum (36) übergeht, in dem ein mit Flügeln (35) versehener, an die Zufuhrleitung (37) angeschlossener Drallgeber (38) angeordnet ist, derart, dass das bei von der Öffnung (34) entferntem Stopfen (33) durch die Zufuhrleitung (37) strömende, mit dem Schmier- und/oder Entzunderungsmittel beladene Trägergas mit Drall durch die Öffnung (34) austritt.

40

45

50

55

