



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 13 794 T2** 2005.09.29

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 169 578 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 13 794.5**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FI00/00109**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 905 089.9**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/49301**

(86) PCT-Anmeldetag: **15.02.2000**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **24.08.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **09.01.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **15.09.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **29.09.2005**

(51) Int Cl.7: **F16C 13/00**

**D21F 3/08, D21G 1/02**

(30) Unionspriorität:

**990298 15.02.1999 FI**

(73) Patentinhaber:

**Metso Paper, Inc., Helsinki, FI**

(74) Vertreter:

**TBK-Patent, 80336 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**NIEMI, Kari, FIN-41160 Tikkakoski, FI; HELLMAN,  
Bjarne, FIN-11120 Riihimäki, FI; WAHLROOS,  
Juha, FIN-40270 Palokka, FI; LEHTONEN, Pentti,  
FIN-40250 Jyväskylä, FI**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM VERSIEGELN DER BESCHICHTUNG EINER WALZE**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Abdichten der Beschichtung einer Walze und insbesondere einer Mittellage von dieser, insbesondere von einer Presswalze, wie bspw. die Mittelwalze einer Presse oder die Gegenwalze einer Langspaltpressenwalze oder einer Kalandерwalze, die bei einer Halbstoffmaschine, Papiermaschine, Kartonmaschine oder Finishing-Maschine angewendet wird, und des weiteren auf eine Walze und einen beschichteten Mantel einer Walze. Die Beschichtung einer Walze, insbesondere eine thermisch gesprühte Beschichtung, kann im Hinblick auf ihre Korrosionsfestigkeit und Undurchlässigkeit mittels des Aufbringens einer Abdichtung an der Beschichtung verbessert werden.

**[0002]** Bei Papiermaschinen und Kartonmaschinen haben Walzen mit keramischer Beschichtung und Cermetbeschichtung im Großen und Ganzen Austauschgranitwalzen, die auf dem Fachgebiet früher verwendet wurden. Bei Walzen mit keramischer Beschichtung oder Cermetbeschichtung tritt Korrosion in unterschiedlichem Maße auf, insbesondere bei strengen Bedingungen, die ein Korrodieren der Walze, ein Entlaminieren der Beschichtung und ein Verschleiß der Walze so bewirken, dass sie allmählich unverwendbar wird. Eine Beschichtung, die an einer Walze mittels thermischem Sprühen gestaltet wird, verbleibt stets ein wenig porös, womit ein allmähliches Eindringen von Feuchtigkeit durch die poröse Oberfläche zu den inneren metallischen Lagen ermöglicht wird, womit eine Korrosion bewirkt wird und so der durch die Beschichtung gegenüber der Korrosion aufgezeigte Schutz unzureichend wird. Prozessbedingungen bei der Papierindustrie und Kartonindustrie sind in fortlaufender Weise immer strenger und anspruchsvoller geworden im Hinblick auf die Ausstattung unter anderem aufgrund des Trends hin zu einer verstärkten Zirkulation von Prozesswasser aus Umweltschutzgründen und der Veränderung der Prozessumgebung in eine stärker angreifende bzw. korrodierende Richtung.

**[0003]** Es sind Versuche unternommen worden, die Korrosionsfestigkeit von Walzen zu verbessern, bspw. durch ein Aufbringen von Metallagen oder Cermetlagen zwischen der keramischen Beschichtung oder Cermetbeschichtung und dem Walzenmantel. Derartige Verfahren sind in den finnischen Patenten Nr. 86 566 (EP-A-425 464), 82 094 und 84 506 beschrieben. Aus der finnischen Patentveröffentlichung Nr. 971 541 (EP-A-870 868) ist die Anwendung einer undurchlässigen Zwischenlage unter der porösen keramischen äußeren Lage bekannt, wodurch die Undurchdringlichkeit der Zwischenlage mittels Hochgeschwindigkeitsflammsprühen erhalten wird.

**[0004]** Es sind auch Versuche unternommen wor-

den, die äußere Oberfläche einer keramischen Beschichtung abzudichten. In der Veröffentlichung WO 97/15 719 ist ein Verfahren offenbart zum Abdichten einer keramischen Beschichtung mittels einer anorganischen Lösung. Dabei wird eine separate, das Anhaften verstärkende Lage unterhalb der keramischen Beschichtungslage gestaltet, und die keramische Beschichtungslage selbst wird durch eine einzelne poröse Lage ausgebildet, wobei die Verringerung von ihrer Porosität angestrebt wird mittels Aufbringen einer anorganischen Lösung auf der Walzenoberfläche nach dem Beschichtungsschritt. In der europäischen Patentanmeldung Nr. 0 481 321 ist eine Walze für eine Papiermaschine beschrieben mit einem synthetischen Harz oder Wachs, das auf der keramischen Beschichtung aufgetragen wird, um ihre Poren zu versiegeln bzw. abzudichten. Herkömmliche Epoxydharze werden als ein Beispiel von geeigneten synthetischen Harzen erwähnt. In dem finnischen Patent Nr. 90 098 ist ein Verfahren für ein Beschichten einer Walze beschrieben, bei der nicht benachbarte Bereiche eines Polymers auf die Walzenoberfläche aufgetragen werden, wodurch die keramische Beschichtung der Walzenaußenfläche lediglich in einer Teillänge der Walze imprägniert wird. Dem gemäß streben sämtliche zitierten Veröffentlichungen ein Abdichten der Poren der Außenfläche der keramischen Beschichtung mittels eines Abdichtungsmittels an, womit verhindert wird, dass eine Korrosion hervorrufoende Substanzen unter die Beschichtung eindringen.

**[0005]** Die letztgenannte Art an Abdichtungssystemen, die gemäß dem Stand der Technik ausgeführt werden, sind darin problematisch, dass das als das Abdichtungsmittel verwendete Material die Eigenschaften der Walzenoberfläche ändert, und andererseits geht das Abdichtungsmittel schnell von der Oberfläche verloren, womit sich erneut die Oberflächeneigenschaften ändern. Dies macht die Steuerung der Lauffähigkeit einer Papiermaschine noch schwieriger und erhöht das Risiko eines Bahnreißen. Offensichtlich gibt es einen emmenten Bedarf an einer undurchlässigen Walzenbeschichtung und einem Verfahren zum Abdichten der Oberfläche einer Walze derart, dass eine Korrosion verhindert werden kann und andererseits die ursprünglichen erwünschten Eigenschaften der keramischen Beschichtung unverändert gehalten werden können.

**[0006]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen undurchlässigen beschichteten Mantel einer Walze zu schaffen, die bei einer Papiermaschine oder Kartonmaschine verwendet wird, und ein Verfahren zum Abdichten der Beschichtung einer Walze zu schaffen, und des weiteren eine Walze mit einer undurchlässigen Oberfläche zu schaffen.

**[0007]** Der Mantel, das Verfahren und die Walze gemäß der vorliegenden Erfindung sind durch die Angaben in den Patentansprüchen gekennzeichnet.

**[0008]** Die Nachteile von herkömmlichen Verfahren, die im Stand der Technik bekannt sind, für das Abdichten von Oberflächenbeschichtungen bei Papiermaschinen oder Kartonmaschinen können mittels des nachstehend beschriebenen Verfahrens vermieden oder in entscheidendem Maße verringert werden. Die vorliegende Erfindung ist auf ein Zwischenabdichten einer thermisch gesprühten Beschichtung, wie bspw. eine keramische Beschichtung, gegründet, wobei der Abdichtschritt vor dem Auftragen der äußersten Oberflächenschicht ausgeführt wird. Das Abdichten der Beschichtung wird so ausgeführt, dass während der Oberflächengestaltung einer Walze das Aufbringen der Beschichtung angehalten wird, wenn eine vorgegebene Beschichtungsdicke erreicht worden ist, und anschließend die Abdichtbehandlung ausgeführt wird, oder alternativ kann das Beschichtungsaufragen fortgesetzt werden und eine Vielzahl an derartigen Abdichtbehandlungen kann ausgeführt werden. Nach der letzten Abdichtbehandlung wird der Beschichtungsprozess bis zu der Endbeschichtungsdicke fortgesetzt. Hierbei bleibt das Abdichtmittel eingefangen unter der eigentlichen Endkeramikbeschichtungslage, die als die funktionale Beschichtung wirkt und somit verhindert, dass Substanzen, die bei dem Walzenrahmen korrodierend wirken, den Mantelinnenteil der Walze erreichen. Das Abdichten der Zwischenlagen kann auch an einer metallischen Adhäsionslage oder Korrosionsschutzlage ausgeführt werden, die an der Außenfläche der metallischen Walze aufgetragen ist, oder alternativ an einem ausgewählten Bereich davon, und / oder die Adhäsionslage oder Korrosionsschutzlage wird danach mit einer keramischen Lage mit einer vorgegebenen Dicke bedeckt, die versiegelt oder abgedichtet wird, um eine Zwischenlage in der vorstehend beschriebenen Weise auszubilden, woraufhin die keramische Beschichtung vorbereitet werden kann, indem sie auf ihre Enddicke gesprüht wird. Nach jedem Zwischenlagenabdichtschritt wird die Oberfläche einer die Adhäsion verbessernden ergänzenden Behandlung vor dem Sprühen der nächsten Abdichtungslage unterworfen.

**[0009]** Nachstehend ist die vorliegende Erfindung mit der Hilfe der beigefügten [Fig. 1](#) erläutert, in der ein Ausführungsbeispiel von einer undurchlässigen Walzenbeschichtung gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt ist, wobei die dargestellten Einzelheiten die Erfindung nicht beschränken.

**[0010]** [Fig. 1](#) zeigt eine Beschichtung, die aus mehreren Lagen besteht. An der Außenfläche eines Walzenmantels ist eine Adhäsionslage / Korrosionsschutzlage **2** aus einem Metall oder einer Metalllegierung aufgetragen worden. Die Lage **2** ist mittels eines Abdichtmittels abgedichtet oder versiegelt worden. Die abgedichtete Lage ist mit dem Bezugszeichen I bezeichnet. Anschließend an dieses erste Zwischenlagenabdichten ist zumindest eine keramische Lage

**3** und **4** an der Lage I aufgetragen worden. In der Zeichnung ist die Lage **4** abgedichtet (zweite abgedichtete Zwischenlage), und die abgedichtete Lage ist mit dem Bezugszeichen II bezeichnet. An der Lage II ist durch Sprühen eine keramische Lage **5** bis zu der erwünschten Enddicke aufgetragen worden. Es sollte hierbei beachtet werden, dass die Anzahl an abgedichteten Lagen bei dem Beschichtungssystem variieren kann, wodurch abgedichtete Lagen mit nicht abgedichteten Lagen verschachtelt sein können, jedoch sind vorteilhafter Weise sämtliche Lagen abgedichtet gestaltet. Es ist wesentlich, dass die äußerste Lage **5** frei von einem Abdichtmittel ist.

**[0011]** Die keramischen Lagen **3** bis **5** können entweder ein ähnliches oder ein unterschiedliches keramisches Material aufweisen und die abgedichteten Zwischenlagen I und II können entweder ein ähnliches oder ein unterschiedliches Abdichtmittel aufweisen. Die Dicken der einzelnen Lagen können innerhalb von vergleichsweise weiten Grenzen variiert werden, wobei eine typische Lagendicke in dem Bereich von 50 bis 500 µm ist.

**[0012]** Besonders geeignet für eine Anwendung als ein Zwischenlagenabdichtmittel sind wasserlösliche Verbindungen, wie bspw. wasserlösliche Polymerharze, von denen bevorzugte Verbindungen Acrylatester, Epoxidharzsysteme auf Wasserbasis und bei UV aushärtbare Acrylatester und Urethanacrylate sind und auch anorganische Abdichtmittel, vorteilhafter Weise Aluminiumorthophosphat oder Gemische aus den vorstehend erwähnten Verbindungen. Außerdem können andere synthetische organische Polymerharze, wie z.B. Epoxidharze, phenolische Harze, Polyurethanharze und Silikonharze und auch Fluor enthaltende Harze, die durch herkömmliche Verfahren aushärtbar sind, als Abdichtmittel verwendet werden. Vorteilhaft im Hinblick auf die Anwendung als ein Abdichtmittel sind insbesondere wasserlösliche Acrylatester und bei UV aushärtbare Acrylatester. Die Abdichtmittel, die verwendet werden, sind durch eine geringe Viskosität, eine geringe Oberflächenspannung, einen geeigneten Aushärtmechanismus für die beabsichtigte Anwendung, eine geringe Aushärtschrumpfung und eine ausreichend gute Korrosionsschutzfähigkeit gekennzeichnet.

**[0013]** Das Abdichtmittel wird bei einem erwünschten Schritt des Beschichtungsprozesses an der Oberfläche mittels Auftragen, Sprühen oder andere herkömmliche Mittel und Wege aufgetragen, die für das Imprägnieren der Oberflächenschicht geeignet ist. Das Abdichtmittel dringt in die Poren der Beschichtungslage bis zu einer Tiefe ein, die durch die Porenstruktur der Lage bestimmt wird (was durch die Sprühgeschwindigkeit und die Materialzusammensetzung plus Partikelgröße beeinflusst wird) und die Technik des Aufbringens des Abdichtmittels. Die abzudichtende Lage kann mit einem Abdichtmittel

nach unten bis zu der gesamten radialen Tiefe der Lage oder in einer Teiltiefe der Lage imprägniert werden. Überschüssiges Abdichtmittel, das an der Lagenoberfläche verbleibt, kann entfernt werden, indem bspw. gewischt wird, bevor sie dem nächsten Prozessschritt ausgesetzt wird. Das Abdichtmittel wird ausgehärtet, wenn dies erforderlich ist, vor dem Beginn des nächsten Schrittes.

**[0014]** Um ein ausreichendes Anhaften nach dem Abdichtschritt sicher zu stellen, wird die behandelte Oberfläche zunächst einer geeigneten weiteren Behandlung unterworfen, und die abgedichtete Lage wird frei von organischen und mechanischen Verunreinigungen gereinigt, bevor der Beschichtungsprozess fortgesetzt wird. Vorteilhafte Weiterbehandlungsverfahren sind eine Flammenbehandlung, ein mildes Abstrahlen, eine Lösungsmittelbehandlung, ein Waschen, ein Schleifen, ein Kohlendioxidblasen, eine Dampfbehandlung und Kombinationen davon, die vor dem Sprühen der nächsten Beschichtungslage oder der Endbeschichtungslage ausgeführt werden. Als ein Ergebnis einer derartigen Behandlung kann die Metallphase oder keramische Phase der abgedichteten Oberfläche in ausreichender Weise gesäubert / aktiviert werden für das Anhaften der nächsten gesprühten Beschichtungslage.

**[0015]** Die wichtigsten Vorteile des Zwischenlagenabdichtverfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung und des beschichteten Mantels mit den abgedichteten Zwischenlagen und auch der Walze, die unter Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens gestaltet wird, sind eine gute Undurchlässigkeit und eine gute Korrosionsfestigkeit der Beschichtung. Das Abdichten der Zwischenlagen beeinflusst nicht in nachteiliger Weise das Schleifen der Beschichtung oder verstopft ein Schleifrad nicht, was häufig bei Walzen auftritt, deren keramische Oberfläche mit Harzen oder Wachsen abgedichtet sind. Walzen mit einer Oberflächenbeschichtung, die aus abgedichteten Zwischenlagen gestaltet ist, beeinträchtigen das Laufverhalten einer Papiermaschine in Hinblick auf bspw. ein Lösen der Bahn nicht, wodurch die gesteuerte Porosität der Keramikoberflächenlage der Walzenbeschichtung ein wesentlich beiträgender Faktor ist. Das Abdichten der Walzenoberfläche durch ihre Zwischenlage oder ihre Zwischenlagen belässt die Walzenaußenfläche intakt, wodurch ein Abdichten ihre Eigenschaften nicht ändert, wie dies bei dem Abdichten der Walzenoberfläche durch Wachs oder Harze der Fall ist.

### Patentansprüche

1. Beschichteter Mantel (1) einer Walze, die bei einer Halbstoffmaschine, Papiermaschine, Kartonmaschine oder Finishingmaschine verwendet wird und eine äußere poröse Oberflächenlage (5) aufweist, die durch thermisches Sprühen aus einem ke-

ramischen Material oder Zermetmaterial ausgebildet ist,

**dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtung zumindest eine abgedichtete Lage (I, II) aufweist, die sich zwischen der äußersten Oberflächenlage (5) und dem Walzenmantel (1) befindet, wobei die abgedichtete Lage (I, II) eine thermisch gesprühte keramische oder metallische oder Keramikmetallmateriallage ist, deren Poren mit einem organischen oder anorganischen Abdichtmittel oder einem Gemisch desselben abgedichtet sind.

2. Mantel gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die abgedichtete Lage (I, II) sich unmittelbar unterhalb der porösen äußersten Oberflächenlage (5) befindet.

3. Mantel gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die abgedichtete Lage (I, II) die erste Lage ist, die an der Oberfläche des Walzenmantels (1) abgelagert ist.

4. Mantel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Anzahl an abgedichteten Lagen (I, II) bei einer übereinander angeordneten Abfolge oder abwechselnd mit nicht abgedichteten Lagen (3, 5) vorhanden ist.

5. Mantel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Lage der Beschichtung mit Ausnahme der äußersten Oberflächenlage (5) abgedichtet ist.

6. Mantel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass verschiedene abgedichtete Lagen (I, II) vorhanden sind und verschiedene Abdichtungsmittel bei ihnen verwendet worden sind.

7. Mantel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das organische Abdichtungsmittel eine organische Verbindung ist, vorteilhafterweise ein wasserlösliches synthetisches Polymer wie beispielsweise ein Acrylatester oder ein Epoxidharzsystem auf Wasserbasis oder ein UV-aushärtbares synthetisches Harz wie beispielsweise ein Acrylatester oder Urethana-crylat.

8. Mantel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das anorganische Abdichtungsmittel eine Aluminium enthaltende Verbindung ist, vorteilhafterweise Aluminiumorthophosphat.

9. Verfahren zum Herstellen einer Beschichtung mit einem keramischen Material oder Zermetmaterial an einer Walze, die bei einer Halbstoffmaschine, Pa-

piermaschine, Kartonmaschine oder Finishingmaschine verwendet wird, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Walzenmantel (1) zumindest eine poröse Lage (I, II) gestaltet wird, wobei ihre Poren mit einem organischen oder anorganischen Abdichtungsmittel oder einem Gemisch desselben abgedichtet werden, und wobei an der somit abgedichteten Lage eine äußere Oberflächenlage (5) aus einem keramischen Material oder einem Zermetmaterial durch thermisches Sprühen abgelagert wird.

10. Verfahren gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass während des Beschichtungsprozesses, nachdem eine vorgegebene Lagendicke erhalten worden ist, der Beschichtungsprozess unterbrochen wird, das Abdichtungsmittel an der Oberfläche bei einem oder mehreren Behandlungsschritten aufgetragen wird und wahlweise die Beschichtungsabfolgen / Abdichtungsabfolgen zumindest einmal wiederholt werden, woraufhin der Beschichtungsprozess bis zu der erwünschten Enddicke der Beschichtung fortgesetzt wird.

11. Verfahren gemäß Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Abdichtungsschritt die abgedichtete Oberfläche einer Adhäsionsverbesserungsbehandlung unterworfen wird, wie beispielsweise eine Flammenbehandlung, einem Abstrahlen, einer Lösungsmittelbehandlung, einem Waschen, einem Schleifen, einem Kohlenstoffdioxidstrahlen, einem Dampfeinbringen oder beliebigen Kombinationen von ihnen, woraufhin der Beschichtungsprozess fortgesetzt wird.

12. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die abzudichtende Lage eine keramische oder metallische oder eine Keramikmetallmateriallage ist.

13. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass jede Lage der Beschichtung mit Ausnahme der äußersten Oberflächenlage abgedichtet wird.

14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Abdichtungsmittel ein organisches Polymer ist, das vor dem Starten des nächsten Prozessschrittes ausgehärtet wird.

15. Keramikbeschichtete Walze einer Papiermaschine, Kartonmaschine oder Finishingmaschine mit einer Beschichtung, die durch ein organisches oder anorganisches Abdichtungsmittel abgedichtet ist, dadurch gekennzeichnet, dass

die Beschichtung zumindest eine abgedichtete Lage (I, II) aufweist, deren Poren mit einem organischen oder anorganischen Abdichtungsmittel oder einem Gemisch desselben abgedichtet worden sind, wobei die abgedichtete Lage radial in Zwischenlage bei der Beschichtung zwischen seiner äußersten Oberflächenlage (5) des thermisch gesprühten keramischen, metallischen oder Zermetmaterials und dem Walzenmantel angeordnet ist.

16. Walze gemäß Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Walze eine Walze einer Presse, vorteilhafterweise eine Mittenwalze von dieser, oder eine Gegenwalze einer Langspaltpressenwalze ist.

17. Walze gemäß Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Walze eine Kalandervalze ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

