



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 924 337 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
23.06.1999 Patentblatt 1999/25

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: D21F 3/08

(21) Anmeldenummer: 98122860.4

(22) Anmeldetag: 02.12.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:  
• Beyer knecht, Roman  
3100 St. Pölten (AT)  
• Ribar, Heinz  
3021 Pressbaum (AT)  
• Bangert, Herwig, Dr.  
1240 Wien (AT)  
• Bergauer, Anton, Dr.  
2232 Deutsch Wagram (AT)  
• Eisenmenger-Sittner, Christoph, Dr.  
2352 Gumpoldskirchen (AT)

(30) Priorität: 17.12.1997 DE 19756226

(71) Anmelder:  
Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH  
89522 Heidenheim (DE)

(54) **Presswalze**

(57) Eine Preßwalze einer Papiermaschine umfaßt einen zylindrischen Metallkörper 12, der an seinem Außenumfang mit einer wenigstens eine Schicht 16, 18 umfassenden Beschichtung 14 versehen ist. Die Beschichtung 14 besitzt in Radialrichtung R über wenig-

stens einen die radial äußerste Schicht 16 umfassenden Teil ihrer Dicke d einen sich hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung und/oder ihrer Struktur kontinuierlich ändernden Aufbau.

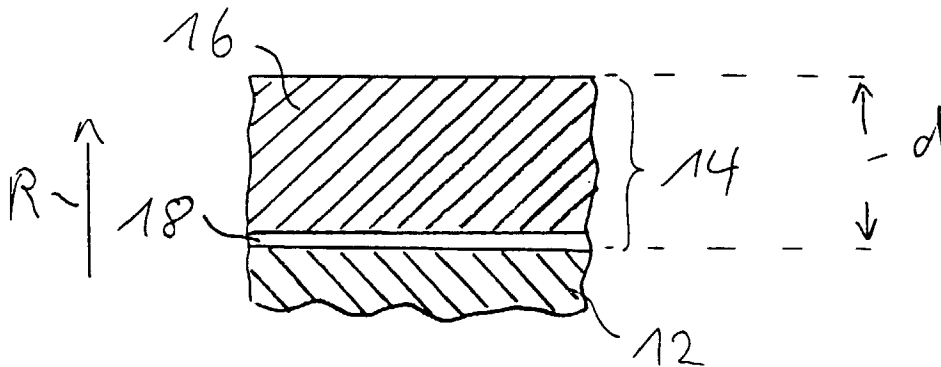


Fig. 2

EP 0 924 337 A2

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Preßwalze einer Papiermaschine mit einem zylindrischen Metallkörper, der an seinem Außenumfang mit einer wenigstens eine Schicht umfassenden Beschichtung versehen ist. Eine solche Preßwalze kann beispielsweise in der Pressenpartie der jeweiligen Papiermaschine oder auch als Leimpreßwalze vorgesehen sein.

[0002] In der Pressenpartie einer Papiermaschine wird die nasse Papierbahn an einer jeweiligen Preßstelle insbesondere durch Pressen zwischen zwei Walzen oder zwischen einer Walze und einem Preßschuh entwässert. Dabei wird die Papierbahn in der Regel von einem Filz geführt, der auch den Abtransport des ausgepreßten Wassers vornimmt. Die Walze, die beim Preßvorgang direkt mit der Papierbahn in Berührung kommt, weist eine glatte, harte Oberfläche auf. Diese Walze muß nun mehrere Eigenschaften besitzen, um die Herstellung qualitativ hochwertigen Papiers zu ermöglichen. So soll u.a. eine leichte Ablösung des nassen Papiers gewährleistet sein, das nach dem Pressen zunächst an der Walzenoberfläche kleben bleibt. Zudem soll die Walzenoberfläche eine möglichst geringe Neigung zur Verschmutzung mit Bestandteilen des Papierstoffes aufweisen. Der Verschleiß soll möglichst gering gehalten werden, wobei erschwerend hinzukommt, daß die Walze in der Regel mittels eines gegen die Oberfläche gepreßten Schabers sauber gehalten wird. Darüber hinaus soll die Walze auch höheren Temperaturen und höheren Linienlasten im Preßspalt standhalten.

Früher wurden als Preßwalzen aus Naturgranit hergestellte Steinwalzen verwendet, die sich durch ausgezeichnete Blattabgabeigenschaften sowie eine geringe Belegungsneigung auszeichneten. Aufgrund des Einsatzes immer größerer und schnellerer Papiermaschinen sowie infolge des verstärkten Einsatzes von Dampfblaskästen traten im Zusammenhang mit derartigen Steinwalzen jedoch Probleme auf. Zudem sind größere Walzen für moderne Papiermaschinen nur sehr schwer verfügbar. Dies ist u.a. darauf zurückzuführen, daß derzeit weltweit nur zwei Steinbrüche existieren, in denen die dafür benötigten Granitblöcke gebrochen werden. Dies bringt zwangsläufig hohe Kosten und lange Lieferzeiten mit sich. Infolge der großen Abmessungen moderner Walzen und der hohen Rotationsgeschwindigkeiten sowie infolge eines verstärkten Einsatzes von Dampfblaskästen traten verstärkt mechanische Probleme auf. Aus papiertechnologischen Gründen wird heißer Dampf auf die Walze geblasen. Bei einigen Walzen wurde die Festigkeitsgrenze des inhomogenen natürlichen Materials Granit überschritten. Es kam zu Rissen und Brüchen des Metallkörpers, wobei in einem Fall ein Arbeiter sogar tödliche Verletzungen erlitt. Infolge dieser Entwicklung mußte nach einem Ersatz für die Steinwalzen gesucht werden.

[0003] Es wurden bereits Walzen mit einem auf den

zylindrischen Metallkörper aufgetragenen Kunststoffbezug wie beispielsweise einem aus Verbundmaterialien bestehenden synthetischen Bezug hergestellt. Solche Bezüge führten jedoch in einer Reihe von Fällen zu Problemen. So mußte beispielsweise die Blattabgabe durch den Zusatz von Chemikalien verbessert werden. Von Nachteil ist auch der relativ starke Verschleiß der Beschichtung. Zudem besteht eine relativ hohe Belegungsneigung aufgrund von Affinitäten zu bestimmten Bestandteilen des Papierstoffes. In jüngster Zeit wurden zudem Walzen mit auf den Metallkörper aufgetragenen thermisch gespritzten Bezügen verwendet. Diese thermisch gespritzten Bezüge weisen gute Blattabgabeigenschaften, einen geringen Verschleiß infolge hoher Härte sowie eine geringe Belegungsneigung auf. Bei einer Reihe von thermisch gespritzten Schichten treten jedoch Probleme im Zusammenhang mit hohen inneren Spannungen auf, die zu einer Ribbildung, einer schlechten Haftung sowie einem völligen Versagen des Bezuges, d.h. insbesondere einem Ablösen der Schicht, führen können.

[0004] Bei einer aus der EP-0 207 921 bekannten Walze der eingangs genannten Art besteht der Bezug aus einer metallischen Grundschicht und einer äußeren Keramiksicht. Die nach einem Plasma-Spritzverfahren hergestellte äußere Keramiksicht kann ein- oder mehrlagig sein. Im Fall einer zweilagigen Keramiksicht besitzt die äußere, dünnere Lage eine geringere Porosität als die innere Lage. Dabei sind die einzelnen Lagen jeweils einheitlich ausgebildet. Die metallische Grundschicht besitzt einen Ausdehnungskoeffizienten, der kleiner ist als der des Metallkörpers. Diese Grundschicht kann nach einem Spritzverfahren wie beispielsweise dem Plasma-Metallspritzverfahren hergestellt sein. Zusätzlich kann ein beispielsweise aus rostfreiem Stahl bestehender Korrosionsschutzfilm vorgesehen sein. Auch dieser Korrosionsschutzfilm ist wieder nach einem Spritzverfahren wie beispielsweise dem Plasma-Metallspritzverfahren hergestellt.

[0005] Bei einer aus der WO 91/13204 bekannten Walze der eingangs genannten Art ist zwischen einer einheitlich ausgebildeten einlagigen äußeren Keramiksicht und dem Metallkörper eine ein- oder mehrlagige Zwischenschicht aus einer Mischung unterschiedlicher Materialien wie Metall- und Keramikbestandteilen vorgesehen, bei der sich das Mischungsverhältnis der Bestandteile in Radialrichtung kontinuierlich oder stufenweise so ändert, daß der Metallanteil innen am größten ist und nach außen abnimmt, wodurch eine entsprechende Anpassung des Wärmeausdehnungskoeffizienten erreicht werden soll. Sowohl die äußere Keramiksicht als auch die Zwischenschicht können jeweils nach einem Plasma-Spritzverfahren hergestellt sein.

[0006] In "Wochenblatt für Papierfabrikation 13, 1997" ist eine Walze mit einer einheitlich ausgebildeten einlagigen Oxidkeramiksicht beschrieben, die nach einem Plasmaverfahren auf den Metallwalzenkörper aufge-

bracht ist.

**[0007]** Ziel der Erfindung ist es, eine möglichst kostengünstige Preßwalze der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die zuvor genannten Probleme beseitigt sind.

**[0008]** Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß die Beschichtung in Radialrichtung über wenigstens einen die radial äußere Schicht umfassenden Teil ihrer Dicke einen sich hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung und/oder ihrer Struktur kontinuierlich ändernden Aufbau besitzt. Dabei ist die Beschichtung vorzugsweise zumindest teilweise in einem Spritzverfahren aufgebracht.

**[0009]** Aufgrund dieser Ausbildung werden die inneren Spannungen der Beschichtung auf ein Minimum herabgesetzt, wodurch die Gefahr einer Rißbildung praktisch beseitigt ist. Mit dem sich kontinuierlich ändernden Aufbau lassen sich insbesondere unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten, unterschiedliche Elastizitätseigenschaften, unterschiedliche Kristallstrukturen und/oder dergleichen, die bisher für die unerwünschten inneren Spannungen verantwortlich waren, vermeiden. Erfindungsgemäß ist nun innerhalb der Beschichtung für eine kontinuierliche Anpassung oder einen kontinuierlichen Übergang gesorgt, indem zumindest die äußerste Schicht als eine Art Gradientenschicht ausgebildet ist.

**[0010]** Die Variation der chemischen Zusammensetzung kann beispielsweise durch eine Variation von in eine Beschichtungsanlage eingebrachten Beschichtungsmaterialien, eine Variation von Beschichtungsparametern und/oder eine Variation der Beschichtungsgeometrie erzielt werden.

**[0011]** Die Variation der Struktur kann beispielsweise durch eine Variation von in eine Beschichtungsanlage eingebrachten Beschichtungsmaterialien, eine Variation von Beschichtungsparametern und/oder eine Variation der Beschichtungsgeometrie erzielt werden.

**[0012]** Bei einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform umfaßt die Beschichtung eine dem Korrosionsschutz dienende metallische Grundsicht, die unmittelbar auf den zylindrischen Metallkörper aufgebracht und zwischen diesem und der radial äußersten Schicht angeordnet ist.

**[0013]** Bei einer in der Praxis bevorzugten Ausführungsform besteht die radial äußerste Schicht des Bezuges aus wenigstens einem Oxyd insbesondere aus der Gruppe  $Al_2O_3$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $ZrO_2$ ,  $TiO_2$ ,  $SiO_2$  und/oder dergleichen, wenigstens einem Carbid insbesondere aus der Gruppe WC, CrC und/oder dergleichen, wenigstens einem Nitrid wie insbesondere TiN und/oder dergleichen und/oder wenigstens einem Borid wie insbesondere  $TiB_2$  und/oder dergleichen oder einer Mischung aus zwei oder mehreren dieser Materialien.

**[0014]** Von besonderem Vorteil ist, wenn die radial äußerste Schicht des Bezuges aus einem Cermet besteht. Der keramische Bestandteil dieses Cermets umfaßt vorteilhafterweise wenigstens ein Oxyd aus der

Gruppe  $Al_2O_3$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $ZrO_2$ ,  $TiO_2$ ,  $SiO_2$  und/oder dergleichen.

**[0015]** Die radial äußerste Schicht des Bezuges kann einen Anteil von Kunststoff wie insbesondere PTFE, Silikon und/oder dergleichen umfassen.

**[0016]** In dem Fall, daß die Beschichtung eine dem Korrosionsschutz dienende metallische Grundsicht umfaßt, kann vorteilhafterweise auch diese Grundsicht in Radialrichtung über wenigstens einen Teil ihrer Dicke einen sich hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung und/oder ihrer Struktur kontinuierlich ändernden Aufbau besitzen.

**[0017]** Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Preßwalze besitzt die Beschichtung in Radialrichtung über ihre gesamte Dicke einen sich hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung und/oder ihrer Struktur kontinuierlich ändernden Aufbau.

**[0018]** Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer beschichteten Preßwalze und

Figur 2 eine Schnittansicht des Bereichs A der in Figur 1 gezeigten Preßwalze.

**[0019]** Figur 1 zeigt ein rein schematischer Darstellung eine Preßwalze 10 einer Papiermaschine, die beispielsweise in einer Pressenpartie der Papiermaschine oder auch als Leimpreßwalze vorgesehen sein kann.

**[0020]** Die Preßwalze 10 besitzt einen zylindrischen Metallkörper 12, der an seinem Außenumfang mit einer Beschichtung 14 versehen ist, die in einem Spritzverfahren aufgebracht ist.

**[0021]** Figur 2 zeigt eine Schnittansicht des Bereichs A der in Figur 1 gezeigten Preßwalze 10. Danach umfaßt die Beschichtung im vorliegenden Fall eine radial äußerste Schicht 16 sowie eine dem Korrosionsschutz dienende metallische Grundsicht 18, die unmittelbar auf dem zylindrischen Metallkörper 12 aufgebracht und zwischen diesem und der radial äußersten Schicht 16 angeordnet ist.

**[0022]** Die Beschichtung 14 besitzt in Radialrichtung R über wenigstens einen die radial äußerste Schicht 16 umfassenden Teil ihrer Dicke d einen sich hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung und/oder ihrer Struktur kontinuierlich ändernden Aufbau. Zumindest die radial äußerste Schicht 16 der Beschichtung 14 ist somit als eine Art Gradientenschicht aufgebaut. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel kann auch die metallische Grundsicht 18 einen solchen sich in Radialrichtung R kontinuierlich ändernden Aufbau aufweisen. Demnach besitzt die Beschichtung 14 beim vorliegenden Ausführungsbeispiel in Radialrichtung R vorzugsweise über ihre gesamte Dicke d einen sich hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung und/oder ihrer

Struktur kontinuierlich ändernden Aufbau, so daß die Beschichtung 14 insgesamt als Gradientenbeschichtung ausgebildet ist.

[0023] Infolge der sich über ihre Dicke d kontinuierlich ändernden chemischen und/oder strukturellen Eigenschaften der Beschichtung 14 werden die inneren Spannungen auf ein Minimum herabgesetzt, wodurch die Gefahr einer Rißbildung praktisch beseitigt und eine optimale Blattabgabe erreicht wird.

[0024] Innerhalb der Beschichtung 14 einschließlich der äußersten Schicht 16 kann somit insbesondere hinsichtlich der thermischen Ausdehnungskoeffizienten, der Elastizitätseigenschaften und/oder der Kristallstrukturen durchgehend ein kontinuierlicher Übergang sichergestellt werden, wodurch unerwünschte innere Spannungen praktisch ausgeschlossen sind.

[0025] Die Variation der chemischen Zusammensetzung kann durch eine Variation von in einer Beschichtungsanlage eingebrachten Beschichtungsmaterialien, eine Variation von Beschichtungsparametern und/oder einer Variation der Beschichtungsgeometrie erzielt werden.

[0026] Die Variation der Struktur kann durch eine Variation von in die Beschichtungsanlage eingebrachten Beschichtungsmaterialien, eine Variation von Beschichtungsparametern und/oder eine Variation der Beschichtungsgeometrie erreicht werden.

[0027] Die als Funktionsschicht dienende radial äußerste Schicht 16 des Bezuges 14 kann beispielsweise aus einem Cermet bestehen. Sie kann insbesondere auch einen Anteil von Kunststoff wie insbesondere PTFE, Silikon und/oder dergleichen umfassen.

[0028] Grundsätzlich kann zwischen der äußersten Schicht 16 und der Grundschicht 18 wenigstens eine weitere ein- oder mehrlagige Schicht vorgesehen sein. Diese Zwischenschicht kann einen sich hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung und/oder ihrer Struktur in Radialrichtung kontinuierlich oder auch schrittweise ändernden Aufbau besitzen.

#### Bezugszeichenliste

##### [0029]

10	Preßwalze
12	zylindrischer Metallkörper
14	Beschichtung
16	radial äußerste Schicht
18	metallische Grundschicht
A	Bereich
R	Radialrichtung
d	Dicke

#### Patentansprüche

1. Preßwalze (10) einer Papiermaschine mit einem zylindrischen Metallkörper (12), der an seinem

Außenumfang mit einer wenigstens eine Schicht (16, 18) umfassenden Beschichtung (14) versehen ist,

dadurch **gekennzeichnet**,

daß die Beschichtung (14) in Radialrichtung (R) über wenigstens einen die radial äußerste Schicht (16) umfassenden Teil ihrer Dicke (d) einen sich hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung und/oder ihrer Struktur kontinuierlich ändernden Aufbau besitzt.

2. Preßwalze nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Beschichtung (14) zumindest teilweise in einem Spritzverfahren aufgebracht ist.

3. Preßwalze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Beschichtung (14) eine dem Korrosionsschutz dienende metallische Grundschicht (18) umfaßt, die unmittelbar auf den zylindrischen Metallkörper (12) aufgebracht und zwischen diesem und der radial äußersten Schicht (16) angeordnet ist.

4. Preßwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die radial äußerste Schicht (16) des Bezuges aus wenigstens einem Oxyd insbesondere aus der Gruppe  $Al_2O_3$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $ZrO_2$ ,  $TiO_2$ ,  $SiO_2$  und/oder dergleichen, wenigstens einem Carbid insbesondere aus der Gruppe WC, CrC und/oder dergleichen, wenigstens einem Nitrid wie insbesondere TiN und/oder dergleichen und/oder wenigstens einem Borid wie insbesondere  $TiB_2$  und/oder dergleichen oder einer Mischung aus zwei oder mehreren dieser Materialien besteht.

5. Preßwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die radial äußerste Schicht (16) des Bezuges aus einem Cermet besteht.

6. Preßwalze Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß der keramische Bestandteil des Cermets wenigstens ein Oxyd aus der Gruppe  $Al_2O_3$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $ZrO_2$ ,  $TiO_2$ ,  $SiO_2$  und/oder dergleichen umfaßt.

7. Preßwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die radial äußerste Schicht (16) des Bezuges einen Anteil von Kunststoff wie insbesondere PTFE, Silikon und/oder dergleichen umfaßt.

8. Preßwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß auch die Grundsicht (18) in Radialrichtung über wenigstens einen Teil ihrer Dicke einen sich hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung und/oder ihrer Struktur kontinuierlich ändernden Aufbau besitzt. 5
9. Preßwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß die Beschichtung (14) in Radialrichtung über ihre gesamte Dicke einen sich hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung und/oder ihrer Struktur kontinuierlich ändernden Aufbau besitzt. 10 15

20

25

30

35

40

45

50

55

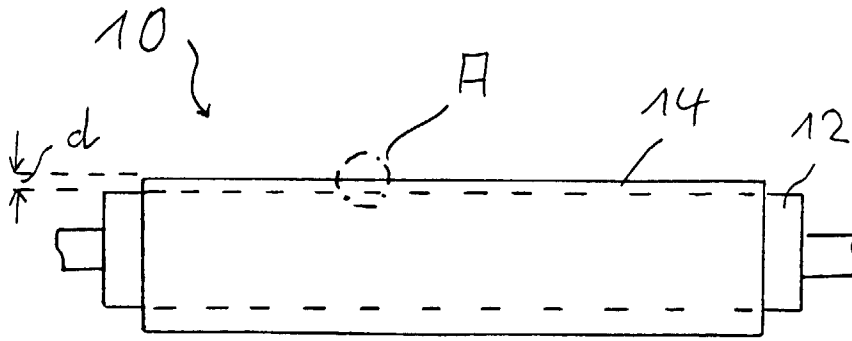


Fig. 1

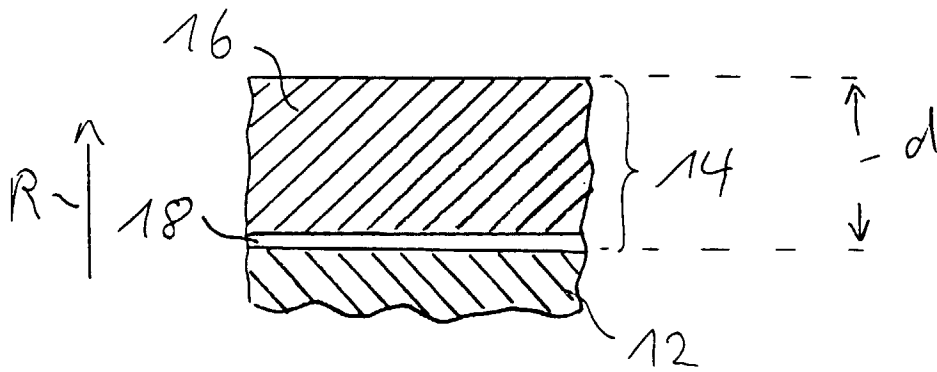


Fig. 2