

(19)



(11)

EP 2 809 843 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.03.2017 Patentblatt 2017/09

(51) Int Cl.:
D21F 5/00 ^(2006.01) **D21F 3/08** ^(2006.01)
D21G 1/02 ^(2006.01) **D21H 23/58** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13702601.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/051313

(22) Anmeldetag: **24.01.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/113608 (08.08.2013 Gazette 2013/32)

(54) **WALZENBEZUG MIT VERBESSERTEN DYNAMISCHEN EIGENSCHAFTEN UND HOHEM RÜCKSTELLVERHALTEN**

ROLL COVER WITH IMPROVED DYNAMIC PROPERTIES AND HIGH RESILIENCE BEHAVIOR
REVÊTEMENT DE CYLINDRE AYANT DES PROPRIÉTÉS DYNAMIQUES AMÉLIORÉES ET UNE RÉSILIENCE ÉLEVÉE

(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: **31.01.2012 DE 102012201310**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.12.2014 Patentblatt 2014/50

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **PUTSCHÖGL, Peter**
A-2632 Wimpassing (AT)
• **ULLY, Stephan**
A-8010 Graz (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-00/43593 DE-A1- 3 918 929
DE-A1- 19 942 743

EP 2 809 843 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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen insbesondere für eine Walze zur Behandlung einer Papier-, Karton- oder einer anderen Faserstoffbahn in einer Maschine zur Herstellung und/oder Veredlung derselben geeigneten Walzenbezug, eine diesen Walzenbezug umfassende Walze und die Verwendung einer solchen Walze.

[0002] Bei der Papierherstellung werden bei einer Vielzahl von Verfahrensschritten Walzen und insbesondere Gummiwalzen mit einer elastischen Oberfläche eingesetzt, wie beispielsweise bei der Blattbildung in der Siebpartie der Papiermaschine, bei dem Entwässern in der Presspartie der Papiermaschine und bei dem Streichen, Trocknen sowie Glätten in der Endpartie der Papiermaschine. Eine Vielzahl der bei der Papierherstellung eingesetzten Walzen wird bei deren Betrieb jeweils gegen eine Gegenwalze gepresst, wobei in dem zwischen der Walze und der Gegenwalze ausgebildeten Walzenspalt eine Faserstoff- bzw. Papierbahn durchgeführt wird. In einer Filmpresse beispielsweise, welche zur Oberflächenbehandlung von Papierbahnen eingesetzt wird, wird auf schnell rotierende Auftragswalzen zum Beispiel mittels Rollrakeln jeweils ein Film aus beispielsweise Leim oder Streichfarbe erzeugt, welcher in dem Walzenspalt auf die durch den Walzenspalt geführte Papierbahn übertragen wird. Derartige Walzen sind bei ihrer Verwendung enormen Belastungen ausgesetzt und müssen daher eine Vielzahl von sowohl mechanischen als auch dynamischen Eigenschaften erfüllen. Insbesondere müssen solche Walzen neben guten mechanischen Eigenschaften, wie einer hohen Zugfestigkeit, Abrasionsbeständigkeit, Reißfestigkeit, Weiterreißfestigkeit, Druckfestigkeit und Schlagfestigkeit, auch exzellente dynamische Eigenschaften aufweisen, wie insbesondere eine geringe Hysterese sowie einen niedrigen $\tan\delta$, unter anderem damit der Wärmearaufbau während des Walzenbetriebs ausreichend niedrig ist. Zudem müssen solche Walzen ein gutes und schnelles Rückstellverhalten aufweisen. Diese guten dynamischen Eigenschaften und insbesondere das gute und schnelle Rückstellverhalten sind auch deshalb erforderlich, damit der in dem Walzenspalt durch den Druck der Gegenwalze deformierte Oberflächenbereich der Walze nach dem Verlassen des Walzenspalts möglichst schnell und möglichst vollständig zu seiner ursprünglichen Form und Dimension zurückkehrt, und zwar auch nach sehr langer Betriebsdauer der Walze. Um den Oberflächen von Walzen die für ihre Verwendung erforderlichen anwendungstechnischen Eigenschaften zu verleihen, werden Walzen an ihrer Oberfläche üblicherweise mit einem auf einem Walzenkern angeordneten Walzenbezug versehen, dessen Material im Hinblick auf die erforderlichen anwendungstechnischen Eigenschaften formuliert wird. Üblicherweise sind derartige Walzenbezüge aus Materialien zusammengesetzt, welche eine Matrix aus einem Gummi oder aus einer Mischung aus zwei oder mehr Gummis enthalten, in wel-

che ein oder mehrere Füllstoffe eingebettet sind.

[0003] Allerdings handelt es sich bei den mechanischen und dynamischen Eigenschaften von Gummiwalzen um gegenläufige Eigenschaften, weil eine Verbesserung der mechanischen Eigenschaften einer Gummiwalze üblicherweise eine Verschlechterung der dynamischen Eigenschaften der Walze mit sich bringt und andererseits eine Verbesserung der dynamischen Eigenschaften einer Gummiwalze üblicherweise eine Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften der Walze bedingt.

[0004] Aus der DE 199 42 743 A1 beispielsweise ist ein Walzenbezug aus einer Gummizusammensetzung bekannt, welche einen vernetzten Nitrilkautschuk, wie vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk, ein Metallacrylsalz, wie Zinkdiacrylat, eine flüssige Acrylatverbindung und einen Füllstoff enthält. Allerdings sind sowohl die mechanischen Eigenschaften als auch die dynamischen Eigenschaften dieser Gummizusammensetzung verbesserungsbedürftig.

[0005] DE 199 42 743 A1 beschreibt einen Walzenbezug mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Weitere Walzenbezüge sind aus WO 00/43593 A1 bekannt geworden.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Walzenbezug bereitzustellen, welcher sowohl hervorragende mechanischen Eigenschaften aufweist als sich auch durch exzellente dynamische Eigenschaften auszeichnet und aufgrund dessen hervorragend zur Verwendung in einer Walze geeignet ist, welche in einem schnell laufenden Leim- oder Streichaggregat einer Papier- oder Kartonmaschine eingesetzt wird. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch einen Walzenbezug, insbesondere für eine Walze zur Behandlung einer Papier-, Karton- oder einer anderen Faserstoffbahn in einer Maschine zur Herstellung und/oder Veredlung derselben, welcher wenigstens eine Schicht umfasst, wobei die wenigstens eine Schicht eine Gummizusammensetzung enthält, welche eine wenigstens einen vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk umfassende Gummikomponente sowie wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung enthält, und, wobei die wenigstens eine Schicht

a) eine Rückstellgeschwindigkeit von wenigstens 12 mm/Sek. und/oder einen plastischen Verformungsgrad von maximal 0,9% sowie

b) einen gemäß der DIN 53513 bei 60°C, Zug, 10 Hz, 15% statischer Dehnung und 1% dynamischer Dehnung bestimmten $\tan\delta$ -Wert von maximal 0,16

aufweist.

[0007] Diese Lösung basiert auf der überraschenden Erkenntnis, dass es möglich ist, einen Walzenbezug aus einer Gummizusammensetzung mit nicht nur hervorragenden mechanischen Eigenschaften, sondern mit gleichzeitig auch exzellenten dynamischen Eigenschaften, nämlich einem niedrigen $\tan\delta$ -Wert und einer geringen Hysterese, und insbesondere mit einem hervor-

genden Rückstellverhalten zu erhalten, indem eine (Meth)acrylatverbindung mit einem sehr hohen Dispersionsgrad bzw. feinstverteilt mit einer wenigstens einen vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk umfassenden Gummikomponente und optional anderen herkömmlichen Füllstoff(en) und Additiv(en) vermischt wird. Dabei bildet der Gummi bzw. bilden die Gummis die Gummikomponente aus, welche die Matrix der wenigstens einen Schicht des Walzenbezugs ausbildet, in welcher die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung und optional sonstigen Füllstoffe und Additive eingebettet sind. Aufgrund der hervorragenden mechanischen und dynamischen Eigenschaften und insbesondere dem hervorragenden Rückstellverhalten eignet sich der erfindungsgemäße Walzenbezug insbesondere zur Verwendung in einer Walze, welche in einem schnell laufenden Leim- oder Streichaggregat einer Papier- oder Kartonmaschine eingesetzt wird und bei ihrer Verwendung enormen Zentrifugalkräften und Deformationskräften ausgesetzt ist.

[0008] Unter Gummi wird im Sinne der vorliegenden Erfindung jeder vulkanisierte Kautschuk verstanden, und zwar unabhängig davon, ob dies ein vulkanisierter Naturkautschuk oder ein vulkanisierter synthetischer Kautschuk ist.

[0009] Ferner bezeichnet der Begriff Gummikomponente im Rahmen der vorliegenden Erfindung die Summe aller in der Gummizusammensetzung enthaltenen vernetzten sowie unvernnetzten Kautschuke, also die Matrix der wenigstens einen Schicht des Walzenbezugs, wohingegen der Begriff Gummizusammensetzung die Summe aller in der wenigstens einen Schicht des Walzenbezugs enthaltenen Verbindungen, also die Summe der vernetzten sowie unvernnetzten Kautschuke, der darin eingebetteten wenigstens einen (Meth)acrylatverbindung und der optionalen sonstigen Füllstoffe und Additive bezeichnet.

[0010] Zudem werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung unter (Meth)acrylatverbindung alle Verbindungen verstanden, welche wenigstens eine Acrylatgruppe und/oder wenigstens eine Methacrylatgruppe aufweisen, also insbesondere alle wenigstens eine Acrylatgruppe und/oder wenigstens eine Methacrylatgruppe aufweisenden molekularen Verbindungen, ionischen Verbindungen bzw. Salze und komplexen Verbindungen.

[0011] Gemäß einer ersten besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die wenigstens eine Schicht des erfindungsgemäßen Walzenbezugs eine Rückstellgeschwindigkeit von wenigstens 12 mm/Sek. auf, welche, wie vorstehend dargelegt, dadurch erreicht werden kann, dass die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung mit einem ausreichend hohen Dispersionsgrad bzw. feinstverteilt mit der wenigstens einen vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk umfassenden Gummikomponente vermischt wird. Entsprechende konkrete Herstellungsverfahren werden weiter unten beschrieben. Besonders gute Ergebnisse werden bei dieser Ausführungsform erhalten, wenn die wenigstens eine Schicht des Walzenbezugs eine Rückstellgeschwindig-

keit von wenigstens 14 mm/Sek., bevorzugt eine Rückstellgeschwindigkeit von wenigstens 16 mm/Sek. und besonders bevorzugt eine Rückstellgeschwindigkeit von wenigstens 18 mm/Sek. aufweist.

[0012] Dabei wird die Rückstellgeschwindigkeit gemäß der vorliegenden Erfindung wie folgt bestimmt: Zunächst werden aus der wenigstens einen Schicht des Walzenbezugs fünf zylindrische Prüfkörper mit einem Durchmesser von jeweils 13 mm und mit einer Höhe von jeweils 6 mm herausgearbeitet. Anschließend wird für jeden Prüfkörper dessen exakte Höhe mit einem Messschieber bestimmt. Danach werden die Prüfkörper nacheinander in einem dynamischen Prüfgerät, z.B. einem dynamischen Prüfgerät MTS-831 der Firma MTS, bei $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ jeweils mit dem nachfolgenden Kraft-Zeit-Verlauf auf Druck belastet, wobei bei jedem Zyklus zunächst ein rechteckiger Kraftimpuls für eine Dauer von 100 Millisekunden angelegt wird und dann eine Haltephase für eine Dauer von 900 Millisekunden bei einer Kraft von 5 N, um ein Abheben des Hydraulikstempels der Prüfmaschine von dem Prüfkörper zu vermeiden, durchgeführt wird und während des Zyklus die Weg- und Kraftsignale aufgenommen werden:

1. 300 Zyklen mit jeweils einem Kraftimpuls von 100 N, wobei bei jedem Zyklus die Weg- und Kraftsignale mit einer Auflösung von 20 Hz aufgenommen werden, dann
2. 5 Zyklen mit jeweils einem Kraftimpuls von 100 N, wobei bei jedem Zyklus die Weg- und Kraftsignale mit einer Auflösung von 200 Hz aufgenommen werden, dann
3. 300 Zyklen mit jeweils einem Kraftimpuls von 200 N, wobei bei jedem Zyklus die Weg- und Kraftsignale mit einer Auflösung von 20 Hz aufgenommen werden, dann
4. 5 Zyklen mit jeweils einem Kraftimpuls von 200 N, wobei bei jedem Zyklus die Weg- und Kraftsignale mit einer Auflösung von 200 Hz aufgenommen werden, dann
5. 300 Zyklen mit jeweils einem Kraftimpuls von 300 N, wobei bei jedem Zyklus die Weg- und Kraftsignale mit einer Auflösung von 20 Hz aufgenommen werden, dann
6. 5 Zyklen mit jeweils einem Kraftimpuls von 300 N, wobei bei jedem Zyklus die Weg- und Kraftsignale mit einer Auflösung von 200 Hz aufgenommen werden, und dann
7. 10 Minuten Haltezeit bei 5 N.

[0013] Unter Weg- und Kraftsignalen werden hierbei die Wertepaare für die Höhe des Prüfkörpers bei der angelegten Kraft zu einer gegebenen Zeit verstanden. In der Fig. 1 ist ein Beispiel für ein Diagramm gezeigt, in dem eine Vielzahl für Weg- und Kraftsignale für jeweils einen Zyklus bei einer Kraft von 100 N (Kurve A) und einen Zyklus bei einer Kraft von 200 N (Kurve B) dargestellt ist. Die Durchführung der Zyklen mit jeweils einer

Haltephase für eine Dauer von 900 Millisekunden und einer Kraftimpulsphase für eine Dauer von 100 Millisekunden simuliert den Durchgang des Walzenbezugs durch den Walzenspalt und den anschließenden Freigang des Walzenbezugs außerhalb des Walzenspaltes.

[0014] Aus den erhaltenen Daten wird berechnet, welche Zeit erforderlich war, bis sich jeder einzelne Prüfkörper nach jedem der 5 Zyklen mit jeweils einem Kraftimpuls von 300 N, bei denen die Weg- und Kraftsignale mit einer Auflösung von 200 Hz aufgenommen wurden, auf 80% seiner ursprünglichen Höhe zurückverformte. Für jeden der fünf Prüfkörper wird aus den so bestimmten fünf Einzelwerten der arithmetische Mittelwert berechnet, um so für jeden Prüfkörper die Rückstellgeschwindigkeit zu bestimmen. Danach wird aus den fünf Rückstellgeschwindigkeiten der arithmetische Mittelwert berechnet. Dieser Wert entspricht der vorstehend spezifizierten Rückstellgeschwindigkeit.

[0015] Gemäß einer zweiten besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die wenigstens eine Schicht des erfindungsgemäßen Walzenbezugs einen plastischen Verformungsgrad von maximal 0,9% auf, welcher, wie vorstehend dargelegt, dadurch erreicht werden kann, dass die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung mit einem ausreichend hohen Dispersionsgrad bzw. feinstverteilt mit der wenigstens einen vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk umfassenden Gummikomponente vermischt wird. Konkrete Herstellungsverfahren werden weiter unten beschrieben. Besonders gute Ergebnisse werden bei dieser Ausführungsform erhalten, wenn die wenigstens eine Schicht einen plastischen Verformungsgrad von maximal 0,7%, bevorzugt von maximal 0,5% und besonders bevorzugt von maximal 0,3% aufweist.

[0016] Zur Bestimmung des Verformungsgrades wird wie vorstehend bezüglich der Bestimmung der Rückstellgeschwindigkeit vorgegangen, wobei jeweils nach der abschließenden 10 minütigen Haltezeit bei 5 N gemäß 7. die Höhe der einzelnen Prüfkörper gemessen wird und daraus der Quotient aus der Differenz der anfänglichen Höhe und der Höhe nach der Haltezeit geteilt durch die anfängliche Höhe in Prozent bestimmt wird. Mit anderen Worten wird der Verformungsgrad als $((H_a - H_n)/H_a) \cdot 100$ bestimmt, wobei H_a die anfängliche Höhe des Probenkörpers bezeichnet und H_n die Höhe des Probenkörpers nach der Durchführung der Kraftzyklen bezeichnet. Aus den so bestimmten fünf Verformungsgraden wird dann der arithmetische Mittelwert berechnet. Dieser Wert entspricht dem vorstehend spezifizierten Verformungsgrad.

[0017] Gemäß einer dritten besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die wenigstens eine Schicht des erfindungsgemäßen Walzenbezugs sowohl eine Rückstellgeschwindigkeit von wenigstens 12 mm/Sek., bevorzugt von wenigstens 14 mm/Sek., besonders bevorzugt von wenigstens 16 mm/Sek. und ganz besonders bevorzugt von wenigstens 18 mm/Sek., als auch einen plastischen Verformungsgrad von maximal 0,9%, bevorzugt von maximal 0,7%,

besonders bevorzugt von maximal 0,5% und ganz besonders bevorzugt von maximal 0,3% auf.

[0018] Wie vorstehend dargelegt, weist die wenigstens eine Schicht des erfindungsgemäßen Walzenbezugs erfindungsgemäß zudem einen gemäß der DIN 53513 bei 60°C, Zug, 10 Hz, 15% statischer Dehnung und 1% dynamischer Dehnung bestimmten $\tan \delta$ -Wert von maximal 0,16 auf. Der $\tan \delta$ -Wert ist ein Maß für den Wärmearaufbau der Gummizusammensetzung, welcher wiederum mit der Hysterese der Gummizusammensetzung korreliert, wobei ein niedriger $\tan \delta$ -Wert mit einer niedrigen Hysterese und einer niedrigen Wärmearaufbaueigenschaft korreliert. Wie die zuvor spezifizierte Rückstellgeschwindigkeit sowie der zuvor spezifizierte plastische Verformungsgrad kann dieser niedrige $\tan \delta$ -Wert dadurch erreicht werden, dass die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung mit einem ausreichend hohen Dispersionsgrad bzw. feinstverteilt mit der wenigstens einen vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk umfassenden Gummikomponente vermischt wird. Besonders gute Ergebnisse werden erreicht, wenn die wenigstens eine Schicht einen $\tan \delta$ -Wert von maximal 0,14, bevorzugt von maximal 0,12 und besonders bevorzugt von maximal 0,10 aufweist.

[0019] Um eine gute Verschleißbeständigkeit zu erreichen, wird es in Weiterbildung des Erfindungsgedankens vorgeschlagen, dass die wenigstens eine Schicht des erfindungsgemäßen Walzenbezugs eine Weiterreißfestigkeit von mehr als 14 N/mm, bevorzugt von mehr als 15 N/mm N/mm und besonders bevorzugt von mehr als 16 N/mm N/mm aufweist. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird die Weiterreißfestigkeit gemäß der DIN ISO 34-1, Methode B, Verfahren B bestimmt.

[0020] Wie vorstehend dargelegt, ist es erfindungswesentlich, dass die wenigstens eine Schicht des erfindungsgemäßen Walzenbezugs wenigstens einen vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk enthält, in dem die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung feinstverteilt eingebettet ist. Unter hydriertem Nitrilkautschuk wird in diesem Zusammenhang sowohl vollständig hydrierter als auch partiell hydrierter Nitrilkautschuk verstanden. Vorzugsweise handelt es sich bei dem vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk um vernetzten partiell hydrierten Nitrilkautschuk, wobei der Hydrierungsgrad bevorzugt 85 bis weniger als 100% und besonders bevorzugt 90 bis weniger als 100% beträgt.

[0021] Im Hinblick auf die mechanischen und dynamischen Eigenschaften des Walzenbezugs hat es sich zudem als vorteilhaft erwiesen, der Gummizusammensetzung der wenigstens einen Schicht des Walzenbezugs einen vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk mit einem Acrylnitrilgehalt zwischen 20 und 50 Gew.-%, bevorzugt zwischen 30 und 40 Gew.-% und besonders bevorzugt zwischen 33 und 37 Gew.-% und dementsprechend mit einem Butadiengehalt zwischen 50 und 80 Gew.-%, bevorzugt zwischen 60 und 70 Gew.-% und besonders bevorzugt zwischen 67 und 63 Gew.-% zuzusetzen.

[0022] Aus den gleichen Gründen wird es in Weiterbil-

dung des Erfindungsgedankens vorgeschlagen, dass der wenigstens eine vernetzte hydrierte Nitrilkautschuk eine gemäß der DIN 53253-3 bestimmte Mooney-Viskosität zwischen 20 und 80 und bevorzugt zwischen 30 und 70 aufweist.

[0023] Grundsätzlich kann die Gummikomponente der Gummizusammensetzung vollständig aus einem vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk oder aus zwei oder mehr verschiedenen vernetzten hydrierten Nitrilkautschuken zusammengesetzt sein, d.h. die Gummikomponente und damit auch die Gummizusammensetzung enthalten keinen anderen Kautschuk außer einem vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk bzw. mehreren vernetzten hydrierten Nitrilkautschuken.

[0024] Sofern bei der vorstehenden Ausführungsform nur eine Art von hydriertem Nitrilkautschuk eingesetzt wird, kann die Gummizusammensetzung so hergestellt werden, dass die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung in den unvernetzten hydrierten Nitrilkautschuk eingemischt und mit einem hohen Dispergiergrad feinstverteilt wird, bevor die so hergestellte Mischung vulkanisiert wird. Allerdings ist es bevorzugt, die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung zunächst nur in eine Teilmenge des unvernetzten hydrierten Nitrilkautschuks einzumischen und mit einem hohen Dispergiergrad feinst zu verteilen, bevor dann diese Mischung mit der Restmenge des hydrierten Nitrilkautschuks vermischt und vulkanisiert wird. Prinzipiell ist es auch möglich, die Gummizusammensetzung so herzustellen, dass die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung in den vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk eingemischt und mit einem hohen Dispergiergrad feinstverteilt wird; allerdings ist diese Alternative weniger bevorzugt.

[0025] Sofern bei der vorstehenden Ausführungsform zwei oder mehr Arten von hydriertem Nitrilkautschuk eingesetzt werden, kann die Gummizusammensetzung so hergestellt werden, dass die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung zunächst in einen ersten, unvernetzten hydrierten Nitrilkautschuk eingemischt und mit einem hohen Dispergiergrad feinstverteilt wird, bevor in die so hergestellte Mischung ein zweiter und ggf. ein oder mehrere weitere unvernetzte(r) hydrierte(r) Nitrilkautschuk(e) eingemischt wird/werden und die so hergestellte Mischung schließlich vulkanisiert wird. Alternativ dazu ist es auch möglich, wenn auch weniger bevorzugt, zunächst die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung in einen ersten, unvernetzten hydrierten Nitrilkautschuk einzumischen und mit einem hohen Dispergiergrad feinst zu verteilen, bevor diese Mischung vulkanisiert wird und danach mit einem zweiten und ggf. ein oder mehreren weiteren vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk(en) vermischt wird. Schließlich ist es auch möglich, auch wenn dies noch weniger bevorzugt ist, dass zunächst die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung in einen ersten, vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk eingemischt und mit einem hohen Dispergiergrad feinstverteilt wird, bevor diese Mischung mit einem zweiten vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk vermischt wird.

[0026] Gemäß einer zu der vorstehenden Ausführungsform alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält die Gummikomponente der Gummizusammensetzung zusätzlich zu dem wenigstens einen vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk wenigstens einen weiteren, von vernetztem hydriertem Nitrilkautschuk verschiedenen Kautschuk, welcher vorzugsweise aus der Gruppe ausgewählt ist, welche aus vernetzten Nitrilkautschuken, vernetzten carboxylierten Nitrilkautschuken, vernetzten Styrol-Butadien-Kautschuken und beliebigen Copolymeren und/oder Mischungen aus zwei oder mehr der vorgenannten vernetzten Kautschuke besteht.

[0027] Die Herstellung der Gummizusammensetzung kann analog zu den vorstehend in Bezug auf die Ausführungsform, bei der die Gummikomponente ausschließlich aus hydriertem/hydrierten Nitrilkautschuk(en) besteht, beschriebenen Varianten erfolgen. Mit anderen Worten kann die Gummizusammensetzung so hergestellt werden, dass die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung zunächst in einen unvernetzten hydrierten Nitrilkautschuk eingemischt und mit einem hohen Dispergiergrad feinstverteilt wird, bevor in die so hergestellte Mischung ein zweiter und ggf. ein oder mehrere weitere unvernetzte(r) von hydriertem Nitrilkautschuk verschiedener Kautschuk eingemischt wird/werden und die so hergestellte Mischung schließlich vulkanisiert wird. Alternativ dazu ist es auch möglich, wenn auch weniger bevorzugt, zunächst die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung in einen unvernetzten hydrierten Nitrilkautschuk einzumischen und mit einem hohen Dispergiergrad feinst zu verteilen, bevor diese Mischung vulkanisiert wird und danach mit einem zweiten und ggf. ein oder mehreren weiteren von hydriertem Nitrilkautschuk verschiedenen Kautschuk vermischt wird. Schließlich ist es auch möglich, auch wenn dies noch weniger bevorzugt ist, dass zunächst die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung in einen vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk eingemischt und mit einem hohen Dispergiergrad feinstverteilt wird, bevor diese Mischung mit einem zweiten von vernetztem hydrierten Nitrilkautschuk verschiedenen Kautschuk vermischt wird.

[0028] Vorzugsweise enthält bei dieser Ausführungsform die Gummikomponente 1 bis 60 Gew.-%, besonders bevorzugt 5 bis 50 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt 15 bis 40 Gew.-% von einem oder mehreren verschiedenen vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk(en) sowie bevorzugt 40 bis 99 Gew.-%, besonders bevorzugt 50 bis 95 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt 60 bis 85 Gew.-% von einem oder mehreren Kautschuken ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus vernetzten Nitrilkautschuken, vernetzten carboxylierten Nitrilkautschuken, vernetzten Styrol-Butadien-Kautschuken und beliebigen Copolymeren und/oder Mischungen aus zwei oder mehr der vorgenannten vernetzten Kautschuke.

[0029] Wie vorstehend dargelegt, kann die wenigstens eine in der wenigstens einen Schicht des erfindungsgemäßen Walzenbezugs enthaltene (Meth)acrylatverbindung eine beliebige, wenigstens eine Acrylatgruppe

und/oder wenigstens eine Methacrylatgruppe aufweisende molekulare Verbindung, ionische Verbindung oder komplexe Verbindung sein. Gute Ergebnisse werden jedoch insbesondere erhalten, wenn die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung aus der Gruppe ausgewählt ist, welche aus Zinkmonoacrylaten, Zinkdiacrylaten, Zinkmonomethacrylaten, Zinkdimethacrylaten, Lithiumacrylaten, Lithiummethacrylaten, Natriumacrylaten, Natriummethacrylaten, Kaliumacrylaten, Kaliummethacrylaten, Magnesiumacrylaten, Magnesiummethacrylaten, Calciumacrylaten, Calciummethacrylaten, Aluminiumacrylaten, Aluminiummethacrylaten, Kupferacrylaten, Kupfermethacrylaten, Ammoniumacrylaten, Ammoniummethacrylaten, quaternären Ammoniumacrylaten, quaternären Ammoniummethacrylaten, Alkyldiolmonoacrylaten, Alkyldioldiacrylaten, Alkyldiolmonomethacrylaten, Alkyldioldimethacrylaten, Trimethylolpropantrimethacrylaten und beliebigen Mischungen aus zwei oder mehr der vorgenannten Verbindungen besteht.

[0030] Besonders bevorzugt ist die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung aus der Gruppe ausgewählt, welche aus Zinkmonoacrylaten, Zinkdiacrylaten, Zinkmonomethacrylaten, Zinkdimethacrylaten, Butandioldimethacrylaten, Trimethylolpropantrimethacrylaten und beliebigen Mischungen aus zwei oder mehr der vorgenannten Verbindungen besteht. Die Zinkmonoacrylate und Zinkmonomethacrylate weisen ein einwertiges (Meth)acrylatanion und ein zweiwertiges Zinkion auf und können als zweite negative Gruppe zur Herstellung der Ladungsneutralität jedes beliebige einwertige Anion aufweisen, wie vorzugsweise ein Hydroxidion, ein Chloridion, ein Bromidion oder ein Iodidion.

[0031] Um die gewünschte Verbesserung sowohl der dynamischen als auch des Rückstellvermögens zu erreichen, wird es in Weiterbildung des Erfindungsgedankens vorgeschlagen, dass die Gummizusammensetzung, bezogen auf 100 Gewichtsteile der Gummikomponente, 1 bis 20 Gewichtsteile, bevorzugt 5 bis 15 Gewichtsteile und besonders bevorzugt 7,5 bis 12,5 Gewichtsteile, wie etwa 10 Gewichtsteile, der wenigstens einen (Meth)acrylatverbindung enthält.

[0032] Neben dem wenigstens einen vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk sowie der wenigstens einen (Meth)acrylatverbindung kann die Gummizusammensetzung der wenigstens einen Schicht des erfindungsgemäßen Walzenbezugs optional weitere Füllstoffe und/oder Additive enthalten.

[0033] Um die Matrix zu verstärken und die Eigenschaften des Walzenbezugs im Hinblick auf die geplante Verwendung der den Walzenbezug umfassenden Walze maßzuschneiden, kann es vorteilhaft sein, der wenigstens einen Schicht des erfindungsgemäßen Walzenbezugs einen verstärkenden Füllstoff zuzusetzen. Bei dem verstärkenden Füllstoff kann es sich beispielsweise um Ruß und/oder Silica, aber auch um eine anorganische Verbindung, wie Calciumcarbonat, oder um ein Mineral, wie Glimmer, handeln.

[0034] Vorzugsweise enthält die wenigstens eine Schicht des erfindungsgemäßen Walzenbezugs, bezogen auf 100 Gewichtsteile der Gummikomponente, 1 bis 150 Gewichtsteile, bevorzugt 10 bis 100 Gewichtsteile, besonders bevorzugt 20 bis 70 Gewichtsteile und ganz besonders bevorzugt 40 bis 50 Gewichtsteile Ruß, wie beispielsweise 45 Gewichtsteile Ruß. Als Ruß können dabei alle dem Fachmann bekannten Rußsorten eingesetzt werden und vorzugsweise Ruß mit einer spezifischen BET-Oberfläche zwischen 5 und 120 m²/g.

[0035] Zusätzlich zu der vorgenannten Ausführungsform oder alternativ dazu kann die wenigstens eine Schicht des erfindungsgemäßen, bezogen auf 100 Gewichtsteile der Gummikomponente, 1 bis 100 Gewichtsteile, bevorzugt 5 bis 40 Gewichtsteile und besonders bevorzugt 10 bis 20 Gewichtsteile Silica enthalten, wie beispielsweise 15 Gewichtsteile Silica. Als Silica können dabei alle dem Fachmann bekannten Silicaarten eingesetzt werden und vorzugsweise Silica mit einer spezifischen BET-Oberfläche zwischen 5 und 210 m²/g.

[0036] Wenn die wenigstens eine Schicht des erfindungsgemäßen Walzenbezugs Silica enthält, ist es ferner bevorzugt, dieses in Kombination mit einem Siliankupplungsmittel einzusetzen, um die Kompatibilität der Gummimatrix mit dem Silica zu erhöhen und so die Dispersion des Silicas in der Matrix zu verbessern. Als Siliankupplungsmittel können alle dem Fachmann bekannten Verbindungen eingesetzt werden, wie beispielsweise Silankupplungsmittel vom Sulfidtyp, wie Bis(3-triethoxysilylpropyl)-tetrasulfid, Bis(2-triethoxysilylethyl)-tetrasulfid, Bis(3-trimethoxysilylpropyl)-tetrasulfid, Bis(2-trimethoxysilylethyl)-tetrasulfid, Bis(3-triethoxysilylpropyl)-trisulfid, Bis(3-trimethoxysilylpropyl)-trisulfid und dergleichen, Silankupplungsmittel vom Mercaptotyp, wie 3-Mercaptopropyltrimethoxysilan, 3-Mercaptopropyltriethoxysilan, 2-Mercaptoethyltrimethoxysilan, 2-Mercaptoethyltriethoxysilan und dergleichen, Silankupplungsmittel vom Vinyltyp, wie Vinyltriethoxysilan, Vinyltrimethoxysilan und dergleichen, Silankupplungsmittel vom Aminotyp, wie 3-Aminopropyltriethoxysilan, 3-Aminopropyltrimethoxysilane und dergleichen, Silankupplungsmittel vom Glycidotyp, wie γ -Glycidoxypropyltriethoxysilan, γ -Glycidoxypropyltrimethoxysilan und dergleichen, Silankupplungsmittel vom Nitrotyp, wie 3-Nitropropyltrimethoxysilan, 3-Nitropropyltriethoxysilan und dergleichen, sowie Silankupplungsmittel vom Chlortyp, wie 3-Chlorpropyltrimethoxysilan, 3-Chlorpropyltriethoxysilan und dergleichen.

[0037] Ferner kann die Gummizusammensetzung - alternativ oder zusätzlich zu Ruß und/oder Silica - wenigstens einen Füllstoff und/oder Additiv enthalten, welcher bzw. welches bevorzugt aus der Gruppe ausgewählt ist, welche aus Weichmachern, Antioxidationsmitteln, Harzen, Polymerfüllstoffen, Pigmenten und beliebigen Mischungen aus zwei oder mehr der vorgenannten Verbindungen besteht.

[0038] Als Weichmacher bzw. Antioxidationsmittel können der Gummizusammensetzung der wenigstens

einen Schicht des erfindungsgemäßen Walzenbezugs alle dem Fachmann zu diesem Zweck bekannten Weichmacher und/oder Antioxidationsmittel zugesetzt sein, wobei der Weichmacher vorzugsweise in einer Menge zwischen 0 und 30 Gewichtsteilen und bevorzugt zwischen 0 und 15 Gewichtsteilen und das Antioxidationsmittel vorzugsweise in einer Menge zwischen 0 und 5 Gewichtsteilen und bevorzugt zwischen 1 und 4 Gewichtsteilen, jeweils bezogen auf 100 Gewichtsteile der Gummikomponente, enthalten sind.

[0039] Um die Härte der wenigstens einen Schicht des erfindungsgemäßen Walzenbezugs auf einen gewünschten Wert einzustellen, kann es beispielsweise bevorzugt sein, der Gummizusammensetzung der wenigstens einen Schicht wenigstens ein Harz zuzusetzen. Gute Ergebnisse werden dabei insbesondere erhalten, wenn das wenigstens eine Harz ein Phenolharz und/oder ein Acrylatharz ist. Die Menge des wenigstens ein Harzes beträgt bei dieser Ausführungsform vorzugsweise zwischen mehr als 0 und 80 Gewichtsteilen, besonders bevorzugt zwischen 2 und 40 Gewichtsteilen und ganz besonders bevorzugt zwischen 5 und 30 Gewichtsteilen bezogen auf 100 Gewichtsteile der Gummikomponente.

[0040] Um die Abrasionsbeständigkeit der wenigstens einen Schicht des erfindungsgemäßen Walzenbezugs zu erhöhen und auf einen gewünschten Wert einzustellen, wird es in Weiterbildung des Erfindungsgedankens vorgeschlagen, dass die Gummizusammensetzung, bezogen auf 100 Gewichtsteile der Gummikomponente, zwischen mehr als 0 und 80 Gewichtsteilen, bevorzugt zwischen 2 und 40 Gewichtsteilen und besonders bevorzugt zwischen 5 und 30 Gewichtsteilen wenigstens eines Polymerfüllstoffs enthält. Dabei ist der wenigstens eine Polymerfüllstoff vorzugsweise aus der Gruppe ausgewählt, welche aus Polyolefinen, Polyamiden, Polyurethanen, Polyestern, Gummis und beliebigen Mischungen aus zwei oder mehr der vorgenannten Verbindungen besteht. Als geeignete Gummi für den Polymerfüllstoff seien beispielsweise vernetzte Naturkautschuke, vernetzte Styrol-Butadien-Kautschuke, vernetzte Chloroprenkautschuke, vernetzte Nitrilkautschuke, vernetzte hydrierte Nitrilkautschuke, vernetzte carboxylierte Nitrilkautschuke und beliebige Copolymere und/oder Mischungen aus zwei oder mehr der vorgenannten vernetzten Kautschuke genannt. Besonders bevorzugt ist der Polymerfüllstoff aus Polyethylen oder aus Polypropylen und ganz besonders bevorzugt aus einem hochdichten Polyethylen zusammengesetzt.

[0041] Vorzugsweise beträgt der mittlere Partikeldurchmesser (d_{50}) des Polymerfüllstoffs zwischen 1 μm und 500 μm und bevorzugt von zwischen 10 μm und 150 μm . Im Einklang mit der üblichen Definition dieses Parameters wird unter dem mittleren Partikeldurchmesser d_{50} des Polymerfüllstoffs der Wert des Partikeldurchmessers verstanden, den 50% der vorliegenden Partikel aus dem Polymerfüllstoff unterschreiten, d.h. 50% aller Partikel aus dem Polymerfüllstoff weisen einen kleineren Partikeldurchmesser als den d_{50} -Wert auf.

[0042] Erfindungsgemäß umfasst der Walzenbezug wenigstens eine aus der zuvor beschriebenen Gummizusammensetzung bestehende Schicht. Da diese Schicht sehr gute mechanische Eigenschaften als auch exzellente dynamische Eigenschaften, wie insbesondere einen niedrigen $\tan\delta$ -Wert, und insbesondere ein hervorragendes Rückstellverhalten aufweist, bildet diese wenigstens eine Schicht vorzugsweise die Deckschicht des Walzenbezugs aus. Gute Ergebnisse werden bei dieser Ausführungsform insbesondere erreicht, wenn die wenigstens eine Schicht eine Dicke zwischen 5 und 25 mm aufweist.

[0043] Gemäß einer dazu alternativen und besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung besteht der Walzenbezug aus der wenigstens einen Schicht, wobei es bei dieser Ausführungsform besonders bevorzugt ist, dass der Walzenbezug eine Dicke zwischen 5 und 25 mm aufweist.

[0044] Wie vorstehend dargelegt kann der erfindungsgemäße Walzenbezug insbesondere durch ein Verfahren hergestellt werden, bei dem die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung mit einem hohen Dispergiergrad in unvernetzten hydrierten Nitrilkautschuk eingemischt und darin feinstverteilt wird, bevor der so hergestellte Mischung optional weiterer unvernetzter hydrierter Nitrilkautschuk oder ein anderer unvernetzter Kautschuk zugesetzt wird und die so hergestellte Mischung vulkanisiert wird.

[0045] Ein Verfahren zum Herstellen des vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Walzenbezugs umfasst die nachfolgenden Schritte :

- a) Bereitstellen eines unvernetzten hydrierten Nitrilkautschuks,
- b) Einmischen und Dispergieren wenigstens einer (Meth)acrylatverbindung in den in dem Schritt a) bereitgestellten unvernetzten hydrierten Nitrilkautschuk,
- c) Einmischen von wenigstens einem Vernetzungsmittel sowie optional eines weiteren Kautschuks, welcher vorzugsweise aus der Gruppe ausgewählt ist, welche aus unvernetzten hydrierten Nitrilkautschuken, unvernetzten Nitrilkautschuken, unvernetzten carboxylierten Nitrilkautschuken, unvernetzten Styrol-Butadien-Kautschuken und beliebigen Copolymeren und/oder Mischungen aus zwei oder mehr der vorgenannten vernetzten Kautschuke besteht, und
- d) Vulkanisieren der in dem Schritt c) hergestellten Mischung.

[0046] Dabei können die Schritte a) und b) auch gleichzeitig durchgeführt werden.

[0047] Dabei kann der in dem Schritt c) zugegebene unvernetzte hydrierte Nitrilkautschuk mit dem in dem Schritt a) bereitgestellten unvernetzten hydrierten Nitrilkautschuk identisch sein oder sich von diesem beispielsweise im Hinblick auf das Molekulargewicht oder den

Acrylnitrilgehalt unterscheiden. Ferner können die Schritte b) und c) gleichzeitig oder nacheinander durchgeführt werden.

[0048] Gemäß einer dazu alternative Ausführungsform umfasst ein Verfahren zum Herstellen des vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Walzenbezugs die nachfolgenden Schritte:

- a) Bereitstellen eines unvernetzten hydrierten Nitrilkautschuks,
- b) Einmischen und Dispergieren wenigstens einer (Meth)acrylatverbindung in den in dem Schritt a) bereitgestellten unvernetzten hydrierten Nitrilkautschuk sowie Einmischen wenigstens eines Vernetzungsmittels,
- c) Vulkanisieren der in dem Schritt b) hergestellten Mischung und
- d) Vermischen der in dem Schritt c) erhaltenen Mischung mit einem Kautschuk, welcher vorzugsweise aus der Gruppe ausgewählt ist, welche aus vernetzten hydrierten Nitrilkautschuken, vernetzten Nitrilkautschuken, vernetzten carboxylierten Nitrilkautschuken, vernetzten Styrol-Butadien-Kautschuken und beliebigen Copolymeren und/oder Mischungen aus zwei oder mehr der vorgenannten vernetzten Kautschuke besteht.

[0049] Auch bei dieser Ausführungsform können die Schritte a) und b) gleichzeitig durchgeführt werden.

[0050] Auch bei dieser Ausführungsform kann der in dem Schritt d) zugegebene vernetzte hydrierte Nitrilkautschuk mit dem in dem Schritt c) durch Vulkanisation erzeugten vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk identisch sein oder sich von diesem beispielsweise im Hinblick auf das Molekulargewicht oder den Acrylnitrilgehalt unterscheiden. In dem Schritt b) kann das Einmischen des wenigstens einen Vernetzungsmittels gleichzeitig oder getrennt, d.h. vor oder nach, dem Einmischen der wenigstens einen (Meth)acrylatverbindung erfolgen.

[0051] Bei den beiden vorstehenden Verfahrensvarianten kann als Vulkanisationsmittel jede dem Fachmann zu diesem Zweck bekannte Verbindung eingesetzt werden, und zwar insbesondere Schwefel, ein oder mehrere Vulkanisationsmittel auf Basis von Polysulfiden, ein oder mehrere Vulkanisationsmittel auf Basis von Thioharnstoffverbindungen, ein oder mehrere Vulkanisationsmittel auf Basis von Triazinderivaten und/oder ein oder mehrere Vulkanisationsmittel auf Basis von Peroxidverbindungen, wobei Vulkanisationsmittel auf Basis von Peroxidverbindungen besonders bevorzugt sind.

[0052] Ferner können in den entsprechenden Verfahrensschritten zusätzlich zu dem Vulkanisationsmittel ein oder mehrere Vulkanisationsbeschleuniger zugegeben werden. Dabei können als Vulkanisationsbeschleuniger all diejenigen Verbindungen eingesetzt werden, welche dem Fachmann zu diesem Zweck bekannt sind. Lediglich beispielsweise seien Sulfenamidverbindungen, wie N-Cyclohexyl-2-benzothiazylsulfenamid, Thiazolverbindungen,

wie 2-Mercaptobenzothiazol, sowie Thiuramverbindungen, wie Tetramethylthiurammonosulfid und Tetramethylthiuramdisulfid, genannt.

[0053] Die Vulkanisation kann unter den üblichen, dem Fachmann bekannten Druck- und Temperaturbedingungen durchgeführt werden, und zwar beispielsweise in einem Autoklaven bei einer Temperatur zwischen 40 und 170°C und bevorzugt zwischen 90 und 160°C sowie bei einem Druck zwischen 2 und 10 bar und bevorzugt zwischen 3 und 5 bar.

[0054] Zudem betrifft die vorliegende Erfindung einen Walzenbezug, der mit einem der vorstehend beschriebenen Verfahren erhältlich ist. Der erfindungsgemäße Walzenbezug zeichnet sich dadurch aus, dass die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung in der Gummikomponente feinstverteilt dispergiert vorliegt, wodurch die vorstehend beschriebenen hervorragenden mechanischen und dynamischen Eigenschaften und insbesondere das zuvor beschriebene exzellente Rückstellverhalten erhalten wird.

[0055] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Walze mit einem Walzenkern und einem auf dem Walzenkern ausgebildeten elastischen Walzenbezug, welcher wie zuvor beschrieben zusammengesetzt ist.

[0056] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung der zuvor beschriebenen Walze in einer Papier- oder Kartonmaschine und bevorzugt in einer Leimpresse, in einer Leimpresse, in einem Streichaggregat oder in einem Coater.

Patentansprüche

1. Walzenbezug, insbesondere für eine Walze zur Behandlung einer Papier-, Karton- oder einer anderen Faserstoffbahn in einer Maschine zur Herstellung und/oder Veredlung derselben, welcher wenigstens eine Schicht umfasst, wobei die wenigstens eine Schicht eine Gummizusammensetzung enthält, welche eine wenigstens einen vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk umfassende Gummikomponente sowie wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung enthält, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Schicht

- a) eine Rückstellgeschwindigkeit von wenigstens 12 mm/Sek. und/oder einen plastischen Verformungsgrad von maximal 0,9% sowie
- b) einen gemäß der DIN 53513 bei 60°C, Zug, 10 Hz, 15% statischer Dehnung und 1% dynamischer Dehnung bestimmten $\tan \delta$ -Wert von maximal 0,16

aufweist.

2. Walzenbezug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens ei-

ne Schicht eine Rückstellgeschwindigkeit von wenigstens 14 mm/Sek., bevorzugt von wenigstens 16 mm/Sek. und besonders bevorzugt von wenigstens 18 mm/ Sek. aufweist.

3. Walzenbezug nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die wenigstens eine Schicht einen plastischen Verformungsgrad von maximal 0,7%, bevorzugt von maximal 0,5% und besonders bevorzugt von maximal 0,3% aufweist.
4. Walzenbezug nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die wenigstens eine Schicht einen $\tan \delta$ -Wert von maximal 0,14, bevorzugt von maximal 0,12 und besonders bevorzugt von maximal 0,10 aufweist.
5. Walzenbezug nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die wenigstens eine Schicht eine Weiterreißfestigkeit von mehr als 14 N/mm, bevorzugt von mehr als 15 N/mm und besonders bevorzugt von mehr als 16 N/mm aufweist.
6. Walzenbezug nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der wenigstens eine vernetzte hydrierte Nitrilkautschuk einen Acrylnitrilgehalt zwischen 20 und 50 Gew.-%, bevorzugt zwischen 30 und 40 Gew.-% und besonders bevorzugt zwischen 33 und 37 Gew.-% aufweist.
7. Walzenbezug nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Gummikomponente der Gummizusammensetzung vollständig aus einem vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk oder aus zwei oder mehr verschiedenen vernetzten hydrierten Nitrilkautschuken zusammengesetzt ist.
8. Walzenbezug nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Gummikomponente der Gummizusammensetzung zusätzlich zu dem wenigstens einen vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk wenigstens einen weiteren, von vernetztem hydriertem Nitrilkautschuk verschiedenen Kautschuk enthält, welcher vorzugsweise aus der Gruppe ausgewählt ist, welche aus vernetzten Nitrilkautschuken, vernetzten carboxylierten Nitrilkautschuken, vernetzten Styrol-Butadien-Kautschuken und beliebigen Copolymeren und/oder Mischungen aus zwei oder mehr der vorgenannten ver-

netzten Kautschuke besteht.

9. Walzenbezug nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Gummikomponente 1 bis 60 Gew.-%, bevorzugt 5 bis 50 Gew.-% und besonders bevorzugt 15 bis 40 Gew.-% von einem oder mehreren verschiedenen vernetzten hydrierten Nitrilkautschuk(en) sowie 40 bis 99 Gew.-%, bevorzugt 50 bis 95 Gew.-% und besonders bevorzugt 60 bis 85 Gew.-% von einem oder mehreren Kautschuken ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus vernetzten Nitrilkautschuken, vernetzten carboxylierten Nitrilkautschuken, vernetzten Styrol-Butadien-Kautschuken und beliebigen Copolymeren und/oder Mischungen aus zwei oder mehr der vorgenannten vernetzten Kautschuke enthält.
10. Walzenbezug nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung aus der Gruppe ausgewählt ist, welche aus Zinkmonoacrylaten, Zinkdiacrylaten, Zinkmonomethacrylaten, Zinkdimethacrylaten, Lithiumacrylaten, Lithiummethacrylaten, Natriumacrylaten, Natriummethacrylaten, Kaliumacrylaten, Kaliummethacrylaten, Magnesiumacrylaten, Magnesiummethacrylaten, Calciumacrylaten, Calciummethacrylaten, Aluminiumacrylaten, Aluminiummethacrylaten, Kupferacrylaten, Kupfermethacrylaten, Ammoniumacrylaten, Ammoniummethacrylaten, quaternären Ammoniumacrylaten, quaternären Ammoniummethacrylaten, Alkyldiolmonoacrylaten, Alkyldioldiacrylaten, Alkyldiolmonomethacrylaten, Alkyldioldimethacrylaten, Trimethylolpropantrimethacrylaten und beliebigen Mischungen aus zwei oder mehr der vorgenannten Verbindungen besteht.
11. Walzenbezug nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
die wenigstens eine (Meth)acrylatverbindung aus der Gruppe ausgewählt ist, welche aus Zinkmonoacrylaten, Zinkdiacrylaten, Zinkmonomethacrylaten, Zinkdimethacrylaten, Butandiolmethacrylaten, Trimethylolpropantrimethacrylaten und beliebigen Mischungen aus zwei oder mehr der vorgenannten Verbindungen besteht.
12. Walzenbezug nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Gummizusammensetzung, bezogen auf 100 Gewichtsteile der Gummikomponente, 1 bis 20 Gewichtsteile, bevorzugt 5 bis 15 Gewichtsteile und besonders bevorzugt 7,5 bis 12,5 Gewichtsteile der wenigstens einen (Meth)acrylatverbindung enthält.

13. Walzenbezug nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Gummizusammensetzung ferner, bezogen auf 100 Gewichtsteile der Gummikomponente, 1 bis 150 Gewichtsteile, bevorzugt 10 bis 100 Gewichtsteile, besonders bevorzugt 20 bis 70 Gewichtsteile und ganz besonders bevorzugt 40 bis 50 Gewichtsteile Ruß enthält. 5
14. Walzenbezug nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Ruß eine spezifische BET-Oberfläche zwischen 5 und 120 m²/g aufweist. 10
15. Walzenbezug nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Gummizusammensetzung ferner, bezogen auf 100 Gewichtsteile der Gummikomponente, 1 bis 100 Gewichtsteile, bevorzugt 5 bis 40 Gewichtsteile und besonders bevorzugt 10 bis 20 Gewichtsteile Silica enthält. 20
16. Walzenbezug nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Silica eine spezifische BET-Oberfläche zwischen 5 und 210 m²/g aufweist. 25
17. Walzenbezug nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Gummizusammensetzung ferner wenigstens einen Füllstoff und/oder ein Additiv enthält, welcher bzw. welches aus der Gruppe ausgewählt ist, welche aus Weichmachern, Antioxidationsmitteln, Harzen, Polymerfüllstoffen, Pigmenten und beliebigen Mischungen aus zwei oder mehr der vorgenannten Verbindungen besteht. 30 35 40
18. Walzenbezug nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Gummizusammensetzung, bezogen auf 100 Gewichtsteile der Gummikomponente, zwischen mehr als 0 und 80 Gewichtsteilen, bevorzugt zwischen 2 und 40 Gewichtsteilen und besonders bevorzugt zwischen 5 und 30 Gewichtsteilen wenigstens eines Harzes, vorzugsweise eines Phenolharzes und/oder eines Acrylatharzes, enthält. 45 50
19. Walzenbezug nach Anspruch 17 oder 18,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Gummizusammensetzung, bezogen auf 100 Gewichtsteile der Gummikomponente, zwischen mehr als 0 und 80 Gewichtsteilen, bevorzugt zwischen 2 und 40 Gewichtsteilen und besonders bevorzugt zwischen 5 und 30 Gewichtsteilen wenigstens eines Polymerfüllstoffs enthält, wobei der wenigstens eine 55

Polymerfüllstoff vorzugsweise aus der Gruppe ausgewählt ist, welche aus Polyolefinen, Polyamiden, Polyurethanen, Polyestern, Gummis und beliebigen Mischungen aus zwei oder mehr der vorgenannten Verbindungen besteht.

20. Walzenbezug nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die wenigstens eine Schicht die Deckschicht des Walzenbezugs ausbildet und eine Dicke zwischen 5 und 25 mm aufweist.
21. Walze mit einem Walzenkern und einem auf dem Walzenkern ausgebildeten elastischen Walzenbezug nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 20.
22. Verwendung einer Walze nach Anspruch 21 in einer Papier- oder Kartonmaschine und bevorzugt in einer Filmpresse, in einer Leimpresse, in einem Streichaggregat oder in einem Coater.

Claims

1. Roll covering, in particular for a roll for the treatment of a paper web, paperboard web, or any other web of fibrous material in a machine for the production and/or finishing of same, where said roll covering encompasses at least one layer, and the at least one layer comprises a rubber composition which comprises at least one (meth)acrylate compound and a rubber component encompassing at least one crosslinked hydrogenated nitrile rubber, **characterized in that** the at least one layer has
- a) a recovery rate of at least 12 mm/sec. and/or a maximal degree of plastic deformation of 0.9%, and
- b) a maximal tan δ value of 0.16 determined in accordance with DIN 53513 at 60°C in tension at 10 Hz, 15% static elongation, and 1% dynamic elongation.
2. Roll covering according to Claim 1, **characterized in that** the at least one layer has a recovery rate of at least 14 mm/sec., preferably of at least 16 mm/sec., and particularly preferably of at least 18 mm/sec.
3. Roll covering according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the at least one layer has a maximal degree of plastic deformation of 0.7%, preferably of 0.5%, and particularly preferably of 0.3%.
4. Roll covering according to at least one of the preceding claims,

characterized in that

the at least one layer has a maximal $\tan \delta$ value of 0.14, preferably of 0.12, and particularly preferably of 0.10.

5. Roll covering according to at least one of the preceding claims,

characterized in that

the at least one layer has a tear strength of more than 14 N/mm, preferably of more than 15 N/mm, and particularly preferably of more than 16 N/mm.

6. Roll covering according to at least one of the preceding claims,

characterized in that

the at least one crosslinked hydrogenated nitrile rubber has an acrylonitrile content of from 20 to 50% by weight, preferably from 30 to 40% by weight, and particularly preferably from 33 to 37% by weight.

7. Roll covering according to at least one of the preceding claims,

characterized in that

the rubber component of the rubber composition is composed entirely of one crosslinked hydrogenated nitrile rubber or of two or more different crosslinked hydrogenated nitrile rubbers.

8. Roll covering according to at least one of Claims 1 to 6,

characterized in that

the rubber component of the rubber composition comprises, in addition to the at least one crosslinked hydrogenated nitrile rubber, at least one other rubber which differs from crosslinked hydrogenated nitrile rubber and which is preferably selected from the group consisting of crosslinked nitrile rubbers, crosslinked carboxylated nitrile rubbers, crosslinked styrenebutadiene rubbers, and any desired copolymers and/or mixtures of two or more of the above-mentioned crosslinked rubbers.

9. Roll covering according to Claim 8,

characterized in that

the rubber component comprises from 1 to 60% by weight, preferably from 5 to 50% by weight, and particularly preferably from 15 to 40% by weight, of one, or a plurality of different, crosslinked hydrogenated nitrile rubber(s), and from 40 to 99% by weight, preferably from 50 to 95% by weight, and particularly preferably from 60 to 85% by weight of one or more rubbers selected from the group consisting of crosslinked nitrile rubbers, crosslinked carboxylated nitrile rubbers, crosslinked styrene-butadiene rubbers, and any desired copolymers and/or mixtures of two or more of the abovementioned crosslinked rubbers.

10. Roll covering according to at least one of the preceding claims,

characterized in that

the at least one (meth)acrylate compound is selected from the group consisting of zinc monoacrylates, zinc diacrylates, zinc monomethacrylates, zinc dimethacrylates, lithium acrylates, lithium methacrylates, sodium acrylates, sodium methacrylates, potassium acrylates, potassium methacrylates, magnesium acrylates, magnesium methacrylates, calcium acrylates, calcium methacrylates, aluminum acrylates, aluminum methacrylates, copper acrylates, copper methacrylates, ammonium acrylates, ammonium methacrylates, quaternary ammonium acrylates, quaternary ammonium methacrylates, alkyldiol monoacrylates, alkyldiol diacrylates, alkyldiol monomethacrylates, alkyldiol dimethacrylates, trimethylolpropane trimethacrylates, and any desired mixtures of two or more of the abovementioned compounds.

11. Roll covering according to Claim 10,

characterized in that

the at least one (meth)acrylate compound is selected from the group consisting of zinc monoacrylates, zinc diacrylates, zinc monomethacrylates, zinc dimethacrylates, butanediol dimethacrylates, trimethylolpropane trimethacrylates, and any desired mixtures of two or more of the abovementioned compounds.

12. Roll covering according to at least one of the preceding claims,

characterized in that

the rubber composition comprises, based on 100 parts by weight of the rubber component, from 1 to 20 parts by weight, preferably from 5 to 15 parts by weight, and particularly preferably from 7.5 to 12.5 parts by weight, of the at least one (meth)acrylate compound.

13. Roll covering according to at least one of the preceding claims,

characterized in that

the rubber composition also comprises, based on 100 parts by weight of the rubber component, from 1 to 150 parts by weight, preferably from 10 to 100 parts by weight, particularly preferably from 20 to 70 parts by weight, and very particularly preferably from 40 to 50 parts by weight, of carbon black.

14. Roll covering according to Claim 13,

characterized in that

the carbon black has a specific BET surface area of from 5 to 120 m²/g.

15. Roll covering according to at least one of the preceding claims,

characterized in that

the rubber composition also comprises, based on 100 parts by weight of the rubber component, from 1 to 100 parts by weight, preferably from 5 to 40 parts by weight, and particularly preferably from 10 to 20 parts by weight, of silica.

16. Roll covering according to Claim 15,
characterized in that
the silica has a specific BET surface area of from 5 to 210 m²/g. 10
17. Roll covering according to at least one of the preceding claims,
characterized in that
the rubber composition also comprises at least one filler and/or one additive selected from the group consisting of plasticizers, antioxidants, resins, polymer fillers, pigments and any desired mixtures of two of more of the abovementioned compounds. 15 20
18. Roll covering according to Claim 17,
characterized in that
the rubber composition comprises, based on 100 parts by weight of the rubber component, from more than 0 to 80 parts by weight, preferably from 2 to 40 parts by weight, and particularly preferably from 5 to 30 parts by weight, of at least one resin, preferably a phenolic resin and/or an acrylate resin. 25
19. Roll covering according to Claim 17 or 18,
characterized in that
the rubber composition comprises, based on 100 parts by weight of the rubber component, from more than 0 to 80 parts by weight, preferably from 2 to 40 parts by weight, and particularly preferably from 5 to 30 parts by weight, of at least one polymer filler, where the at least one polymer filler is preferably selected from the group consisting of polyolefins, polyamides, polyurethanes, polyesters, rubbers, and any desired mixtures of two or more of the abovementioned compounds. 30 35 40
20. Roll covering according to at least one of the preceding claims,
characterized in that
the at least one layer forms the outer layer of the roll covering and has a thickness of from 5 to 25 mm. 45
21. Roll with a roll core and with a resilient roll covering according to at least one of Claims 1 to 20, formed on the roll core. 50
22. Use of a roll according to Claim 21 in a papermaking machine or paperboard machine, and preferably in a film press, in a size press, in a coating assembly, or in a coater. 55

Revendications

1. Revêtement de cylindre, en particulier pour un cylindre pour le traitement d'une bande en papier, en carton ou en un autre matériau fibreux, dans une machine pour sa fabrication et/ou sa finition, qui comprend au moins une couche, ladite au moins une couche contenant une composition de caoutchouc qui contient au moins un composant de caoutchouc contenant un caoutchouc de nitrile hydrogéné réticulé ainsi qu'au moins un composé de type (méth)acrylate, **caractérisé en ce que** ladite au moins une couche
 - a) présente une vitesse élastique de rappel d'au moins 12 mm/sec et/ou un degré de déformation plastique d'au maximum 0,9% ainsi que
 - b) une valeur de tan δ , déterminée selon la norme DIN 53513 à 60°C, traction, 10 Hz, à un allongement statique de 15% et un allongement dynamique de 1%, d'au maximum 0,16.
2. Revêtement de cylindre selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite au moins une couche présente une vitesse de rappel élastique d'au moins 14 mm/sec, de préférence d'au moins 16 mm/sec et de manière particulièrement préférée d'au moins 18 mm/sec.
3. Revêtement de cylindre selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ladite au moins une couche présente un degré de déformation plastique d'au maximum 0,7%, de préférence d'au maximum 0,5% et de manière particulièrement préférée d'au maximum 0,3%.
4. Revêtement de cylindre selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite au moins une couche présente une valeur tan δ d'au maximum 0,14, de préférence d'au maximum 0,12 et de manière particulièrement préférée d'au maximum 0,10.
5. Revêtement de cylindre selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite au moins une couche présente une résistance à la propagation d'une déchirure supérieure à 14 N/mm, de préférence supérieure à 15 N/mm et de manière particulièrement préférée supérieure à 16 N/mm.
6. Revêtement de cylindre selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit au moins un caoutchouc de nitrile hydrogéné réticulé présente une teneur en acrylonitrile entre 20 et 50% en poids, de préférence entre 30 et 40% en poids et de manière particulièrement préférée entre 33 et 37% en poids.

7. Revêtement de cylindre selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le composant de caoutchouc de la composition de caoutchouc est composé complètement d'un caoutchouc de nitrile hydrogéné réticulé ou de deux caoutchoucs de nitrile hydrogénés réticulés différents ou plus.
8. Revêtement de cylindre selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le composant de caoutchouc de la composition de caoutchouc contient, en plus dudit au moins un caoutchouc de nitrile hydrogéné réticulé, au moins un autre caoutchouc différent du caoutchouc de nitrile hydrogéné réticulé, qui est de préférence choisi dans le groupe constitué par les caoutchoucs de nitrile réticulés, les caoutchoucs de nitrile carboxylés réticulés, les caoutchoucs de styrène-butadiène réticulés et les copolymères et/ou mélanges quelconques de deux des caoutchoucs réticulés susmentionnés ou plus.
9. Revêtement de cylindre selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le composant de caoutchouc contient 1 à 60% en poids, de préférence 5 à 50% en poids et de manière particulièrement préférée 15 à 40% en poids d'un ou de plusieurs caoutchoucs de nitrile hydrogénés réticulés différents ainsi que 40 à 99% en poids, de préférence 50 à 95% en poids et de manière particulièrement préférée 60 à 85% en poids, d'un ou de plusieurs caoutchoucs choisis dans le groupe constitué par les caoutchoucs de nitrile réticulés, les caoutchoucs de nitrile carboxylés réticulés, les caoutchoucs de styrène-butadiène réticulés et les copolymères et/ou mélanges quelconques de deux des caoutchoucs réticulés susmentionnés ou plus.
10. Revêtement de cylindre selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit au moins un composé de type (méth)acrylate est choisi dans le groupe qui est constitué par les monoacrylates de zinc, les diacrylates de zinc, les monométhacrylates de zinc, les diméthacrylates de zinc, les acrylates de lithium, les méthacrylates de lithium, les acrylates de sodium, les méthacrylates de sodium, les acrylates de potassium, les méthacrylates de potassium, les acrylates de magnésium, les méthacrylates de magnésium, les acrylates de calcium, les méthacrylates de calcium, les acrylates d'aluminium, les méthacrylates d'aluminium, les acrylates de cuivre, les méthacrylates de cuivre, les acrylates d'ammonium, les méthacrylates d'ammonium, les acrylates d'ammonium quaternaire, les méthacrylates d'ammonium quaternaire, les monoacrylates d'alkyldiol, les diacrylates d'alkyldiol, les monométhacrylates d'alkyldiol, les diméthacrylates d'alkyldiol, les triméthacrylates de triméthylolpropane et les mélanges quelconques de deux des composés susmentionnés ou plus.
11. Revêtement de cylindre selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** ledit au moins un composé de type (méth)acrylate est choisi dans le groupe qui est constitué par les monoacrylates de zinc, les diacrylates de zinc, les monométhacrylates de zinc, les diméthacrylates de zinc, les diméthacrylates de butanediol, les triméthacrylates de triméthylolpropane et les mélanges quelconques de deux des composés susmentionnés ou plus.
12. Revêtement de cylindre selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la composition de caoutchouc, par rapport à 100 parties en poids du composant de caoutchouc, contient 1 à 20 parties en poids, de préférence 5 à 15 parties en poids et de manière particulièrement préférée 7,5 à 12,5 parties en poids dudit au moins un composé de type (méth)acrylate.
13. Revêtement de cylindre selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la composition de caoutchouc, par rapport à 100 parties en poids du composant de caoutchouc, contient 1 à 150 parties en poids, de préférence 10 à 100 parties en poids et de manière particulièrement préférée 20 à 70 parties en poids et de manière tout particulièrement préférée 40 à 50 parties en poids, de silice.
14. Revêtement de cylindre selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la silice présente une surface spécifique BET entre 5 et 120 m²/g.
15. Revêtement de cylindre selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la composition de caoutchouc, par rapport à 100 parties en poids du composant de caoutchouc, contient en outre 1 à 100 parties en poids, de préférence 5 à 40 parties en poids et de manière particulièrement préférée 10 à 20 parties en poids, de silice.
16. Revêtement de cylindre selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** la silice présente une surface spécifique BET entre 5 et 210 m²/g.
17. Revêtement de cylindre selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la composition de caoutchouc contient en outre au moins une charge et/ou un additif qui est choisi(e) dans le groupe constitué par les plastifiants, les antioxydants, les résines, les charges polymères, les pigments et les mélanges quelconques de deux des composants susmentionnés ou plus.

18. Revêtement de cylindre selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** la composition de caoutchouc, par rapport à 100 parties en poids du composant de caoutchouc, contient entre plus de 0 et 80 parties en poids, de préférence entre 2 et 40 parties en poids et de manière particulièrement préférée entre 5 et 30 parties en poids, d'au moins une résine, de préférence d'une résine phénolique et/ou d'une résine d'acrylate.
19. Revêtement de cylindre selon la revendication 17 ou 18, **caractérisé en ce que** la composition de caoutchouc, par rapport à 100 parties en poids du composant de caoutchouc, contient entre plus de 0 et 80 parties en poids, de préférence entre 2 et 40 parties en poids et de manière particulièrement préférée entre 5 et 30 parties en poids, d'au moins une charge polymère, ladite au moins une charge polymère étant de préférence choisie dans un groupe qui est constitué par les polyoléfines, les polyamides, les polyuréthanes, les polyesters, les caoutchoucs et les mélanges quelconques de deux des composés susmentionnés ou plus.
20. Revêtement de cylindre selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite au moins une couche forme la couche de recouvrement du revêtement de cylindre et présente une épaisseur entre 5 et 25 mm.
21. Cylindre présentant un noyau de cylindre et un revêtement de cylindre élastique réalisé sur le noyau de cylindre selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 20.
22. Utilisation d'un cylindre selon la revendication 21 dans une machine à papier ou à carton et de préférence dans une presse à film, dans une presse de collage, dans un appareil d'enduction ou dans un dispositif de revêtement.

5

10

15

20

25

30

35

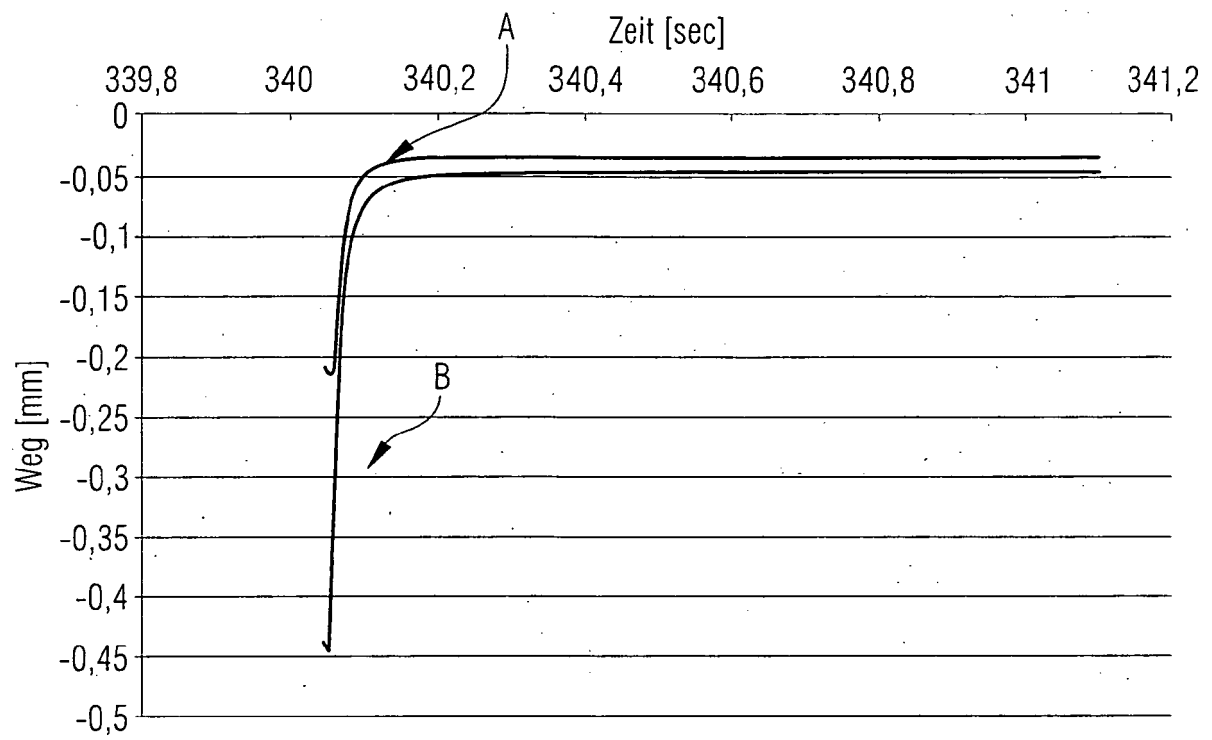
40

45

50

55

Fig.1



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

- DE 19942743 A1 [0004] [0005]
- WO 0043593 A1 [0005]