



(11) **EP 2 301 873 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.03.2011 Patentblatt 2011/13

(51) Int Cl.:
B65H 27/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10173345.9**

(22) Anmeldetag: **19.08.2010**

(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 SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder: **Mager, Manfred
41468, Neuss"lautet (DE)**

(30) Priorität: **28.09.2009 DE 102009045071**

(54) **Rollenwicklerwalze und Verfahren zum Behandeln einer Materialbahn**

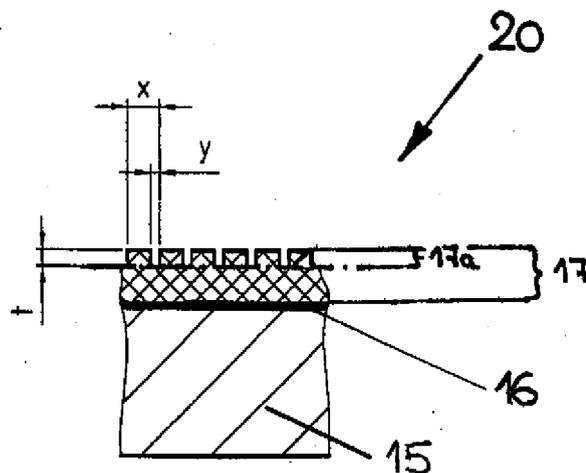
(57) Rollenwicklerwalze mit einem Rollenkern, der radial außen einen Funktionsbelag aus einem inkompressiblen Elastomer aufweist und dessen Grenzschicht durch mindestens eine Öffnung und mindestens einen Steg definiert ist.

Man möchte das Betriebsverhalten einer Rollenwick-

keleinrichtung verbessern.

Hierzu ist vorgesehen, dass das Volumenverhältnis der mindestens einen Öffnung und des mindestens einen Stegs der Grenzschicht derart gewählt ist, dass die Grenzschicht ein "quasi kompressibles" Verhalten ausbildet.

Fig. 3:



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rollenwicklerwalze mit einem Rollenkern, der radial außen einen Funktionsbelag aus einem inkompressiblen Elastomer aufweist und dessen Grenzschicht durch mindestens eine Öffnung und mindestens einen Steg definiert ist.

[0002] Die Erfindung wird im Folgenden anhand einer Papierbahn als Beispiel für eine Materialbahn beschrieben. Sie ist jedoch auch auf andere Materialbahnen anwendbar, die auf ähnliche Weise gehandhabt werden können. Als Beispiel für eine Wickelvorrichtung dient in der Folge eine Rollenschneidmaschine, auf die die Erfindung mit besonderem Vorteil anwendbar ist.

[0003] Um den Herstellungsprozess der Papiererzeugung so effizient wie möglich zu gestalten, ist man bestrebt, möglichst breite Papierbahnen mit möglichst hoher Geschwindigkeit zu fertigen.

[0004] Die so entstandenen Papierbahnen werden zur Weiterverarbeitung oder zum Transport auf Leertamboure aufgewickelt und dann häufig Volltamboure oder Mutterrollen genannt, die derzeit üblicherweise axiale Längen von bis zu 11 m, Durchmesser von über 4 m und Gewichte von bis zu 170 Tonnen erreichen. Für einige Weiterverarbeitungsprozesse, insbesondere aber für den Transport außer Haus sind solch große und schwere Rollen zu unhandlich.

[0005] Deshalb müssen sie für den Transport außer Haus und die sich daran anschließenden Weiterverarbeitungsprozesse zu handhabbaren Rollen gemacht werden. Das geschieht in Rollenwicklern, bei denen zwischen dem Abwickeln und Aufwickeln noch ein Längsschneiden der Materialbahn vorgesehen ist, so dass im Rollenwickler mehrere Teilbahnrollen gleichzeitig gewickelt werden.

[0006] Bei Rollenwicklern unterscheidet man prinzipiell zwischen Tragwalzenwicklern, bei denen die Rolle oder die Rollen mit ihrem Gewicht auf zwei oder mehr Tragwalzen aufliegen, und Kontaktwalzenwicklern, bei denen die Rollen zentrisch gehalten werden und nur an einer Kontaktwalze anliegen. In vielen Fällen wird von der Kontaktwalze ein Teil des Rollengewichts aufgenommen. In diesem Fall wird der Kontaktwalzenwickler auch als Stützwalzenwickler bezeichnet. Bei einem Tragwalzenwickler gibt es vielfach noch eine Belastungs- oder Reiterwalze, die zu Beginn eines Wickelvorganges einen Rollenkern mit einer sich darauf aufbauenden Wickelrolle mit einer erhöhten Kraft in das durch die Tragwalzen gebildete Wickelbett drückt, um einen bestimmten Wickelspannungsverlauf zu erzeugen.

[0007] Unabhängig von der Art des Rollenwicklers möchte man möglichst hohe Wickelgeschwindigkeiten erzielen können, um eine hohe Produktivität zu erzielen. Dabei möchte man gleichzeitig eine gute Wickelqualität erreichen und Beschädigungen der Materialbahn vermeiden.

[0008] Man hat daher die früher verwendeten Rollenwicklerwalzen, die als Stahlwalzen ausgebildet waren, mit einem Funktionsbelag versehen. Der Funktionsbelag ist durch einen Elastomer gebildet und ermöglicht einen gegenüber einer Stahlwalze verbreiterten Auflage- oder Kontaktnip zwischen der Rollenwicklerwalze und der Wickelrolle. Rollenwicklerwalzen mit einem Funktionsbelag bringen verbesserte Wickelergebnisse und ermöglichen es, Wickelrollen mit einem größeren Durchmesser als bei Stahlwalzen zu wickeln.

[0009] Allerdings gibt es auch bei Rollenwicklerwalzen, die einen Funktionsbelag aufweisen, nach wie vor Probleme im Betriebsverhalten.

Bei Funktionsbelägen für Rollenwickler wird grundsätzlich zwischen zwei verschiedenen Arten unterschieden, nämlich solchen aus kompressiblen Elastomeren und solchen aus inkompressiblen Elastomeren, die beide die Eigenschaften des sich bildenden Wickels grundsätzlich verschieden beeinflussen. Funktionsbeläge aus kompressiblen Werkstoffen verdichten sich bei Durchlauf des Nips. Dabei erzeugen sie in der Praxis die in Warenlaufrichtung breitesten Nips, nämlich bis zu 55 mm. Funktionsbeläge aus inkompressiblen Elastomeren können lediglich Nipbreiten um 35 mm realisieren, während auch große Wickel auf Stahlwalzen kaum mehr als 20 mm Nipbreite vorweisen. Die relativ großen Nipbreiten und der wesentlich geringere E-Modul der Elastomere gegenüber dem E-Modul von Stahl lassen einen erheblich schonenderen Wickelprozess zu als das Stahlwalzen tun. Dies wirkt insbesondere der Gefahr von Platzstellen, Kreppfalten, Riegeln und Markierungen entgegen. Funktionsbeläge aus Elastomeren quetschen den an der Materialbahn anliegenden Luftstrom im Nip ab und verhindern damit wirkungsvoll ein Einwickeln von, an der sich bewegenden Materialbahn anliegenden, Luft in den sich bildenden Wickel. Damit verhindern sie ein "Weich"-werden des Wickels und seitlichen Bahnverlauf. Somit ermöglichen Rollenwicklerwalzen mit elastomeren Funktionsbelägen auch höhere Produktions- beziehungsweise Wickelgeschwindigkeiten. Auch in dieser Disziplin erzielen Funktionsbeläge aus kompressiblen Elastomeren höhere Wirkungsgrade als ihre inkompressiblen Pendanten. Allerdings sind Funktionsbeläge aus kompressiblen Werkstoffen nur für kleinere bis mittlere Fertigungsgewichte geeignet. Bei hohen Belastungen gelangen kompressible Funktionsbeläge rasch an ihre Funktionsgrenzen und reagieren dann wie eine auf Materialkontakt komprimierte Feder und stellen die Belastungen starr an ihr Gegenlager durch. Die gewünschten Effekte bleiben dann aus, die Rollenwicklerwalze nimmt vielmehr im Wesentlichen die Eigenschaften einer reinen Stahlwalze an.

[0010] Zudem sind kompressible Werkstoffe, nach Stand der Technik, nur in händischen Fertigungsprozessen, insbesondere durch streifenförmiges Verkleben, auf den Rollenkern einer Rollenwicklerwalze aufbringbar. Entsprechend kostspielig ist ihre Herstellung und entsprechend aufwendig ihre Instandsetzung.

[0011] Funktionsbeläge aus inkompressiblen Elastomeren bieten dagegen auch gegenüber Fertigungsgewichten mit hohen

Gewichten eine gute Trag- und Stützfähigkeit. Auch sie vergleichmäßigen Querprofilschwankungen der zu wickelnden Materialbahn und verringern gleichzeitig die Gefahr von Markierungen, da sie, ähnlich wie kompressible Funktionsbeläge, mit geringeren Anpressdrücken als Rollenwicklerwalzen aus Stahl arbeiten.

[0012] Sie bringen jedoch einen weiteren, nicht immer gewünschten, einzigartigen Wickeleffekt mit sich: die so genannte nipinduzierte Wickelhärte - die sich bildenden Wickel erhalten also bei sonst gleichen Fahrdaten der Wickelvorrichtung durch die Verwendung von Rollenwicklerwalzen mit Funktionsbelägen aus inkompressiblen Elastomeren höhere Wickelhärten als durch Rollenwicklerwalzen aus Stahl.

[0013] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Betriebsverhalten eines Rollenwicklers zu verbessern.

[0014] Diese Aufgabe wird mit einer Rollenwicklerwalze der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass das Verhältnis der mindestens einen Öffnung und des mindestens einen Stegs der Grenzschicht derart gewählt ist, dass die Grenzschicht ein quasi kompressibles Verhalten ausbildet.

[0015] Die Höhe der Grenzschicht, also ihre radiale Ausdehnung, wird dabei durch den Abstand zwischen Öffnungsboden und Oberfläche des Funktionsbelages definiert.

[0016] Der Funktionsbelag behält nach wie vor seine Trag-, Stütz-, Belastungs- oder Kontaktfunktion, d.h. mit dem Funktionsbelag erreicht man das gewünschte Berührungsverhalten zwischen der sich bildenden Wickelrolle und der Rollenwicklerwalze. Insbesondere erreicht man einen gegenüber einer reinen Stahlwalze vergrößerten Kontaktnip.

[0017] Der Begriff "quasi kompressibel" soll ausgedrückt werden, dass die Grenzschicht wesentlich kompressibler ist als der übrige Funktionsbelag. Dadurch, dass der übrige Funktionsbelag inkompressibel ist, gewährleistet er die erforderliche Wickelfunktion und behält seine Trag- oder Stützfunktion bei.

[0018] Auf diese Weise ist es möglich, die Vorteile eines kompressiblen Funktionsbelages mit den Vorteilen eines inkompressiblen Funktionsbelages zu vereinigen. Die Vorteile eines kompressiblen Funktionsbelages werden sozusagen in die Grundfunktion eines inkompressiblen Funktionsbelages integriert, in dem sich die Grenzschicht des inkompressiblen Funktionsbelages auf Grund gezielter makrostruktureller Schwächung unter der speziellen Belastung einer sich bildenden Wickelrolle "quasi kompressibel" verhält.

[0019] Somit ist es erstmals möglich, auch große und schwere Wickelrollen, vorzugsweise mit einem Rollenenddurchmesser von über 1400 mm, bevorzugt mit einem Rollenenddurchmesser von über 1650 mm, mit hohen Wickelgeschwindigkeiten, beispielsweise mit maximal 2500 m/min insbesondere mit maximal 2800 m/min, ganz insbesondere mit maximal 3100 m/min zu wickeln.

[0020] Es ist bevorzugt, dass mindestens 80%, bevorzugt mindestens 90%, ganz bevorzugt mindestens 97% des, unter einer Druckbelastung von 10 t/m² bis 100 t/m², bevorzugt von 20 t/m² bis 80 t/m², verdrängten Stegmaterials von der mindestens einen Öffnung aufnehmbar ist.

[0021] Auf diese Weise ist es besonders gut möglich, quasi kompressible Eigenschaften der Grenzschicht des an sich inkompressiblen Funktionsbelages auszubilden.

[0022] Es ist von Vorteil, wenn mindestens zwei Öffnungen, bevorzugt 3 bis 6 Öffnungen, ganz bevorzugt eine Vielzahl von Öffnungen vorgesehen sind.

[0023] Es ist bevorzugt, dass mehrere Öffnungen gleichmäßig oder ungleichmäßig über die Oberfläche des Funktionsbelages verteilt sind.

[0024] Auf diese Weise ist die Lastverteilung auf den Funktionsbelag besonders gleichmäßig verteilbar oder abschnittsweise konzentrierbar.

[0025] Die Öffnungen können beispielsweise unter Bildung eines Loch- oder Polygonmusters in die Oberfläche des Funktionsbelages eingebracht sein. Ein Lochmuster umfasst dabei insbesondere kreisrunde oder ovale Öffnungen, die vorzugsweise senkrecht in die Oberfläche des Funktionsbelages eingebracht sind. Ein Polygonmuster kann bevorzugt durch sich kreuzende Nuten ausgebildet sein und beispielsweise ein Rautenmuster auf der Oberfläche des Funktionsbelages bilden.

[0026] Es ist vorteilhaft, wenn der Funktionsbelag aus einem duroplastischen Elastomer oder einem thermoplastischen Elastomer besteht.

[0027] Duroplaste stellen die Gruppe mit den meisten inkompressiblen Elastomeren, sie bieten dazu hervorragende technische Eigenschaften. Auch ausgesuchte Thermoplaste bieten inkompressible Eigenschaften und daneben eine bessere Ver- und Bearbeitungsmöglichkeit.

[0028] Ferner ist es vorteilhaft, wenn der Funktionsbelag eine Härte von 20 +/-5 Pusy & Jones bis 60 +/- 5 Pusy & Jones aufweist.

[0029] Auf diese Weise ist sichergestellt, dass der Funktionsbelag gute Tragfähigkeiten ausbildet, die Stege jedoch erfindungsgemäß derart in das freie Volumen der Öffnungen verdrängbar sind, dass sich ein quasikompressibles Verhalten der Grenzschicht ausbildet.

[0030] Es kann von Vorteil sein, wenn die mindestens eine Öffnung einen rechteckigen Querschnitt aufweist.

[0031] Derartige Öffnungen sind besonders einfach herstellbar. Beispielsweise sind sie durch Fräsungen oder Gussformen leicht und preiswert in den Funktionsbelag einbringbar. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das freie Volumen derartiger Öffnungen bei Abrieb des Funktionsbelags, also bei Verringerung der Öffnungstiefe, stets linear reduziert

wird, was die konstruktive Auslegung der Öffnungen besonders einfach gestaltet.

[0032] Ebenso kann es von Vorteil sein, wenn die mindestens eine Öffnung eine, von einem rechteckigen Querschnitt abweichende Form, insbesondere die Form eines offenen Polygons oder einer offenen Ellipse aufweist.

[0033] Auf diese Weise ist es möglich, ein nicht lineares Verhalten der Grenzschicht unter Druckbelastung zu erzeugen. Die Stege der Grenzschicht sind dann entweder progressiv oder degressiv verformbar. Auch sind durch die Wahl der Öffnungsgeometrie der erreichbare Volumenstrom und die Strömungsart der Luftabfuhr beeinflussbar.

[0034] Mit Vorteil kann dafür gesorgt sein, dass die mindestens eine Öffnung in der Oberfläche des Funktionsbelages eine Schraubenlinienform ausbildet.

[0035] Auf diese Weise ist die zu wickelnde Materialbahnrolle, insbesondere Papierbahnrolle, besonders schonend behandelbar. Eine schraubenlinienförmige Öffnung bewegt sich während der Rotation der Rollenwicklerwalze kontinuierlich über einen bestimmten Abschnitt, der der Steigung der Schraubenlinienform entspricht, auf der Oberfläche der sich bildenden Materialbahnrolle hin- und her. Damit lassen sich auch hochempfindliche Papiersorte hervorragend behandeln. Insbesondere sind Wickelfehler wie Platzstellen, Kreppfalten oder Riegelbildung nochmals besser vermeidbar.

[0036] Es ist vorteilhaft dass mehrere, Öffnungen schraubenlinienförmig nebeneinander angeordnet sind.

[0037] Auf diese Weise sind die eben beschriebenen Effekte besonders effektiv umsetzbar.

[0038] Bevorzugt weist der Funktionsbelag eine radiale Dicke im Bereich von 4 mm bis 24 mm, vorzugsweise zwischen 5 mm und 20 mm, ganz vorzugsweise von 6 mm bis 16 mm auf.

[0039] Da der Funktionsbelag einer Rollenwicklerwalze auf die zu behandelnde Materialbahn unter Reibungseinfluss einwirkt, unterliegt er einem mehr oder minder starkem Verschleiß auf Grund von Abrieb. Dabei geht die Reduzierung der Mantelstärke, also der radialen Dicke des Funktionsbelages, erfahrungsgemäß nicht ganz gleichmäßig von statten. Auch kommt es in der Praxis immer wieder vor, dass ein Funktionsbelag durch Fremdkörpereinwirkung lokal beschädigt wird. Ungleichmäßiger Verschleiß und derartige Beschädigungen machen es notwendig, dass der Belag nachschleifbar sein muss um zum wirtschaftlichen Betreiben eines Rollenwicklers beizutragen. Aus diesem Grund ist man bestrebt, möglichst einige Millimeter Material für derartige Instandsetzungsarbeiten bereit zu stellen.

[0040] Mit steigender Funktionsbelagsdicke wachsen jedoch auch die inneren Kräfte, denen der Funktionsbelag im Wickelprozess standhalten muss.

Die angegebenen Dickebereiche bilden gute bis sehr gute Kompromisse aus diesen Anforderungen.

[0041] Mit Vorteil beträgt die Öffnungsteilung zwischen 1,8 mm und 9,2 mm, bevorzugt zwischen 2,5 und 7,0, ganz bevorzugt zwischen 3,5 mm und 5,5 mm.

[0042] Mit Vorteil beträgt die Öffnungsbreite zwischen 0,5 mm und 2,5 mm, bevorzugt zwischen 0,7 mm und 1,6 mm, ganz bevorzugt zwischen 0,8 und 1,3 mm beträgt.

[0043] Mit Vorteil beträgt die Öffnungstiefe zwischen 0,7 mm und 5 mm, bevorzugt zwischen 1,0 mm und 3,5 mm, ganz bevorzugt zwischen 1,3 und 2,8 mm.

[0044] Weist der Funktionsbelag mindestens einen der genannten Parameter aus den zuvor genannten Wertebereichen auf, ist ein quasi - kompressibles Verhalten der Grenzschicht besonders gut erzeugbar. Dabei ist es jedoch bevorzugt, dass die Grenzschicht durch eine Merkmalskombination von mindestens zwei Parametern aus den vorgenannten 3 beanspruchten Parameterbereichen definiert ist.

[0045] Unter Öffnungsteilung versteht man dabei die gemeinsame Ausdehnung einer Öffnung und eines Steges in axialer Richtung der Rollenwicklerwalze, unter Öffnungsbreite lediglich die Ausdehnung der Öffnung in dieselbe Richtung und unter Öffnungstiefe deren Ausdehnung in radialer Richtung der Rollenwicklerwalze.

[0046] Schließlich ist es bevorzugt, daß der Funktionsbelag auf den Rollenkern aufvulkanisiert, aufgewickelt, aufgeschumpft oder aufgeklebt ist.

[0047] Auf diese Weise ist, auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, eine besonders stabile Verbindung des Funktionsbelages mit dem Rollenkern erzielbar. Dabei kann auch eine Haftvermittlungs-Schicht zwischengelagert sein.

[0048] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Zeichnungen beschrieben. Hierin zeigen schematisch und unmaßstäblich:

Fig. 1 eine Darstellung einer Tragwalzen-Wickelvorrichtung,

Fig. 2 eine Darstellung einer Stützwalzen-Wickelvorrichtung,

Fig. 3 einen Ausschnitt aus einer ersten Rollenwicklerwalze im Längsschnitt,

Fig. 4 einen Ausschnitt aus einer zweiten Rollenwicklerwalze im Längsschnitt,

Fig. 5 einen Ausschnitt aus einer dritten Rollenwicklerwalze im Längsschnitt,

[0049] Fig. 1 zeigt eine Tragwalzenwickler 1 mit zwei Tragwalzen 2, 3, die zusammen ein Wickelbett 4 bilden, in dem eine Wickelrolle 5 liegt. Natürlich können in dem Wickelbett 4 auch mehrere Wickelrollen 5 in Axialrichtung nebeneinander liegen. Mindestens eine der Tragwalzen 2, 3 ist angetrieben. Wenn sich diese Tragwalze 2, 3 dreht, dann wird die Wickelrolle 5 durch Reibung mitgedreht und zieht dadurch eine nicht näher dargestellte Materialbahn, beispielsweise eine Papierbahn auf sich.

[0050] Um das Herausspringen der Wickelrolle 5 aus dem Wickelbett 4 zu verhindern und um eine bestimmte Wickelhärte zu Beginn des Wickelns zu erzeugen, ist eine Belastungswalze 6 oberhalb des Wickel betts 4 vorgesehen. Die Belastungswalze 6 wandert mit zunehmendem Durchmesser der Wickelrolle 5 nach oben.

[0051] Jede der Walzen, also die beiden Tragwalzen 2, 3 und die Belastungswalze 6, können an ihrem Umfang einen Funktionsbelag aufweisen, der im Zusammenhang mit den Figuren 3 bis 5 näher diskutiert wird.

[0052] Fig. 2 zeigt eine andere Ausführungsform einer Wickelvorrichtung 7, die als so genannter Stützwalzenwickler ausgebildet ist. Die Wickelvorrichtung 7 weist eine Zentralwalze 8 auf, die auch als Stütz- oder Kontaktwalze bezeichnet werden kann. An der Zentralwalze 8 liegen Wickelrollen 9, 10 an und zwar in Axialrichtung zueinander versetzt auf Lücke. Diese Wickelrollen 9, 10 werden zentrisch gehalten. Sie können auch einen Zentrumsantrieb 11, 12 aufweisen. Beim Wickeln werden die Lagerungen entlang von Führungsbahnen 13, 14 schräg nach oben verfahren. Die Wickelrollen 9, 10 liegen in den beiden oberen Quadranten an der Zentralwalze 8 an.

[0053] Bei einer derartigen Wickelvorrichtung 7 ist die Zentralwalze 8 mit einem Funktionsbelag versehen, der im Zusammenhang mit den Figuren 3 bis 5 näher beschrieben wird.

[0054] Fig. 3 zeigt nun im Längsschnitt einen Ausschnitt aus einer Rollenwicklerwalze 20. Diese Walze kann, wie oben erwähnt, eine der beiden Tragwalzen 2, 3, die Belastungswalze 6 oder die Zentralwalze 8 sein.

[0055] Die Rollenwicklerwalze 20 weist einen Rollenkern 15 auf, der auch als Tragmantel bezeichnet werden kann. Der Rollenkern 15 ist beispielsweise aus Stahl oder einem anderen festen Material gebildet. Der Rollenkern 15 soll ausreichend stabil ausgestaltet sein, um durch die anliegenden Wickelrollen 5 bzw. 9, 10 nicht verformt zu werden.

[0056] Auf dem Umfang des Rollenkerns 15 befindet sich zunächst eine Haftvermittler-Schicht 16, die jedoch nicht in allen Ausführungsfällen notwendig ist. Auf der Haftvermittler-Schicht 16 ist ein Funktionsbelag 17 aufgebracht. Der Funktionsbelag 17 ist stets aus inkompressiblem Elastomer gebildet. Dabei kann er mehrschichtig aufgebaut sein. Die einzelnen Schichten können dabei aus dem gleichen Material bestehen, gegebenenfalls aber andere Härten aufweisen. Es ist auch denkbar, dass einzelne Schichten, etwa durch gleichmäßige oder ungleichmäßige Strukturierungen, mechanisch geschwächt oder versteift sind. Bevorzugt besteht der Funktionsbelag 17 jedoch aus einer Schicht eines, weitgehend homogen aufgebauten, inkompressiblen Elastomers. Dabei ist es unerheblich, ob diese Elastomerschicht bei der Herstellung der Rollenwicklerwalze in mehreren Schritten aufgetragen wurde oder beispielsweise eine weitgehend gleichmäßig verteilte Armierungen aufweist.

[0057] In den vorliegenden, etwa 10 mm bis 16 mm starken, Funktionsbelag 17, beispielsweise aus einem, auf den Rollenkern 15 aufvulkanisierten Duroplast, ist mindestens eine Öffnung 18 eingebracht, die bis zur äußeren Oberfläche des Funktionsbelages reicht und deren Boden 18a den inneren Rand einer Grenzschicht 17a definiert. Die mindestens eine Öffnung 18 ist durch die Öffnungsbreite y und die Öffnungstiefe t definiert. Die mindestens eine Öffnung 18 ist bevorzugt rechteckig ausgeführt. Es können fallweise jedoch auch von der rechteckigen Form abweichende Öffnungsformen von Vorteil sein. So können insbesondere auch polygonförmige oder elliptische Öffnungen bevorzugt sein. Eine polygonförmige Öffnung kann dann beispielsweise durch eine Trapezform realisiert sein, eine elliptische Form beispielsweise durch eine Kreisform. Es versteht sich von selbst, dass alle beschriebenen Öffnungsformen über weitere oder engere Abschnitte geöffnet sein können.

[0058] Die mindestens eine Öffnung 18 ist bevorzugt schraubenlinienförmig in die umfängliche Oberfläche des Funktionsbelages 17 eingebracht. Dabei können auch mehrere Öffnungen nebeneinander angeordnet sein, sodass sich das Bild eines mehrgängigen Gewindes auf der Oberfläche des Funktionsbelages 17 ausbildet.

[0059] Sind mehrere Öffnungen vorgesehen, können diese auch radial angeordnet sein, also eine geschlossene Kreisform bilden. Derartige Öffnungen können dann in regelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen voneinander in axialer Richtung über den Funktionsbelag 17 verteilt sein.

[0060] In besonders bevorzugter Weise ist der aus einem inkompressiblen Elastomer gebildete Funktionsbelag 17 in seiner äußeren Grenzschicht 17a durch mindestens einen, vorzugsweise einer Kombination der folgenden Parameter gekennzeichnet:

Bezeichnung	Variable	Wertebereich	Toleranz	Einheit
Nutteilung	x	2,0 - 7,0	+/- 0,2	mm
Nutbreite	y	0,7 - 1,6	+/- 0,2	mm
Nuttiefe	t	1,0 - 3,5	+/- 0,2	mm

EP 2 301 873 A2

(fortgesetzt)

Bezeichnung	Variable	Wertebereich	Toleranz	Einheit
Bezugsdicke	s	7,0 - 17,0	+/- 0,2	mm
Bezugshärte		20 - 65	+/- 5,0	Pusy & Jones

[0061] Auf diese Weise kann sich ein Öffnungsverhältnis von bis zu 80% ergeben, wobei ein Öffnungsverhältnis von mindestens 47% bevorzugt ist.

[0062] Dadurch wird es möglich, dass das unter der hohen Flächenpressung einer sich bildenden Fertigrolle von etwa 500 kg bis nunmehr sogar über 5000 kg Gewicht verdrängte Volumen des inkompressiblen Funktionsbelages, genauer gesagt dessen tragender Stege 19 nahezu vollständig in die Öffnungen 18 entweichen kann. Statt eines, die Wickelhärte erhöhenden und dem Nip vor- und/oder nacheilenden Materialwulstes, verbreitert sich unter Belastung lediglich die Auflagefläche und damit die wirksame Nipbreite eines erfindungsgemäßen Funktionsbelages 17. Mit dem erfindungsgemäßen Funktionsbelag ausgerüstete Rollenwicklerwalzen sind dazu geeignet, Fertigrollen 5 mit bisher ungekannten Enddurchmessern zu wickeln und dabei hohe Produktionsgeschwindigkeiten zu ermöglichen, da bekannte Wickelfehler nun auch bei entstehenden Fertigrollen 5 derartiger Dimensionen wirksam verhindert werden können.

[0063] Ein erfindungsgemäßer Funktionsbelag 17 kann daneben, wie in Figur 5 dargestellt, auch mindestens eine Saugöffnung 21 aufweisen, die derart lokalisiert ist, dass sie mit einer Saugöffnung 22 im Rollenkern korrespondiert.

Bezugszeichenliste

[0064]

- 1 Tragwalzen-Wickelvorrichtung
 - 2 Tragwalze
 - 3 Tragwalze
 - 4 Wickelbett
 - 5 Wickelrolle / Fertigrolle
 - 6 Belastungswalze
 - 7 Wickelvorrichtung
 - 8 Zentralwalze
 - 9 Wickelrolle
 - 10 Wickelrolle
 - 11 Zentrumsantrieb
 - 12 Zentrumsantrieb
 - 13 Führungsbahn
 - 14 Führungsbahn
 - 15 Rollenkern
 - 16 Haftvermittler-Schicht
 - 17 Funktionsbelag
 - 17a Grenzschiicht
 - 18 Öffnung
 - 18a Öffnungsboden
 - 19 Steg
 - 20 Rollenwicklerwalze
 - 21 Saugöffnung im Funktionsbelag
 - 22 Saugöffnung im Rollenkern
-
- x, x₁...x_n Öffnungsteilung
 - y, y₁...y_n Öffnungsbreite
 - s Stärke des Funktionsbelages
 - t Öffnungstiefe

Patentansprüche

- 5 1. Rollenwicklerwalze (20) mit einem Rollenkern (15), der radial außen einen Funktionsbelag (17) aus einem inkompressiblen Elastomer aufweist und dessen Grenzschicht (17a) durch mindestens eine Öffnung (18) und mindestens einen Steg (19) definiert ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Volumenverhältnis der mindestens einen Öffnung (18) und des mindestens einen Stegs (19) der Grenzschicht (17a) derart gewählt ist, dass die Grenzschicht (17a) ein quasi kompressibles Verhalten ausbildet.
- 10 2. Rollenwicklerwalze nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens 80%, bevorzugt mindestens 90%, ganz bevorzugt mindestens 97% des, unter einer Druckbelastung von 10 t/m² bis 100 t/m², bevorzugt von 20 t/m² bis 80 t/m², verdrängten Materials des mindestens einen Stegs (19) von der mindestens einen Öffnung (18) aufnehmbar ist.
- 15 3. Rollenwicklerwalze nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens zwei Öffnungen, bevorzugt 3 bis 6 Öffnungen, ganz bevorzugt eine Vielzahl von Öffnungen vorgesehen sind.
- 20 4. Rollenwicklerwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
mehrere Öffnungen gleichmäßig oder ungleichmäßig über die Oberfläche des Funktionsbelages verteilt sind.
- 25 5. Rollenwicklerwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Funktionsbelag aus einem duroplastischen Elastomer oder einem thermoplastischen Elastomer besteht.
- 30 6. Rollenwicklerwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Funktionsbelag (17) eine Härte von 20 +/- 5 Pusy & Jones bis 60 +/- 5 Pusy & Jones aufweist.
- 35 7. Rollenwicklerwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die mindestens eine Öffnung einen rechteckigen Querschnitt aufweist.
- 40 8. Rollenwicklerwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die mindestens eine Öffnung eine, von einem rechteckigen Querschnitt abweichende Form, insbesondere die Form eines offenen Polygons oder einer offenen Ellipse aufweist.
- 45 9. Rollenwicklerwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die mindestens eine Öffnung in der Oberfläche des Funktionsbelages eine Schraubenlinienform ausbildet.
- 50 10. Rollenwicklerwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
mehrere, Öffnungen schraubenlinienförmig nebeneinander angeordnet sind.
- 55 11. Rollenwicklerwalze nach Anspruch 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Funktionsbelag (17) eine radiale Dicke (s) im Bereich von 4 mm bis 24 mm, vorzugsweise zwischen 5 mm und 20 mm, ganz vorzugsweise von 6 mm bis 16 mm aufweist.
12. Rollenwicklerwalze nach Anspruch 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Öffnungsteilung (x) zwischen 1,8 mm und 9,2 mm, bevorzugt zwischen 2,5 und 7,0, ganz bevorzugt zwischen 3,5 mm und 5,5 mm beträgt.

EP 2 301 873 A2

13. Rollenwicklerwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
Öffnungsbreite (y) zwischen 0,5 mm und 2,5 mm, bevorzugt zwischen 0,7 mm und 1,6 mm, ganz bevorzugt zwischen 0,8 und 1,3 mm beträgt.

5
14. Rollenwicklerwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Öffnungstiefe (t) zwischen 0,7 mm und 5 mm, bevorzugt zwischen 1,0 mm und 3,5 mm, ganz bevorzugt zwischen 1,3 und 2,8 mm beträgt.

10
15. Rollenwicklerwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Funktionsbelag (17) auf den Rollenkern (15) aufvulkanisiert, aufgewickelt, aufgeschumpft oder aufgeklebt ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1:

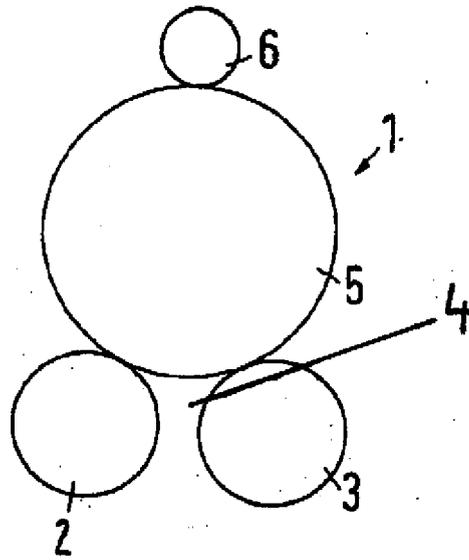


Fig. 2:

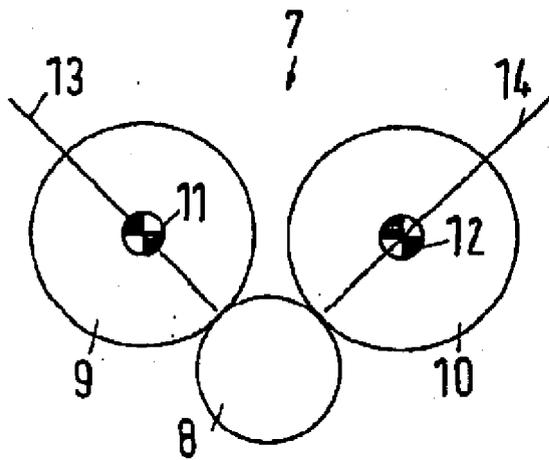


Fig. 3:

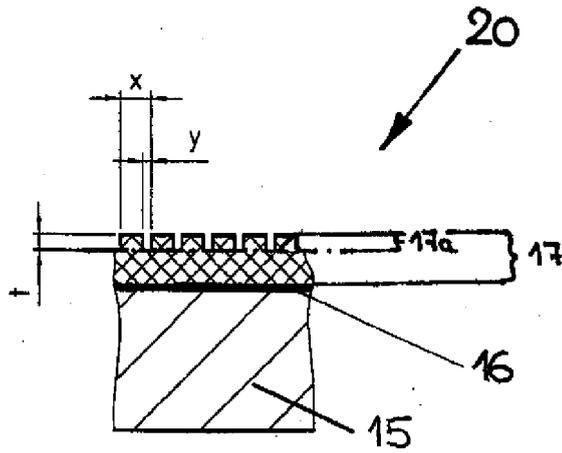


Fig. 4:

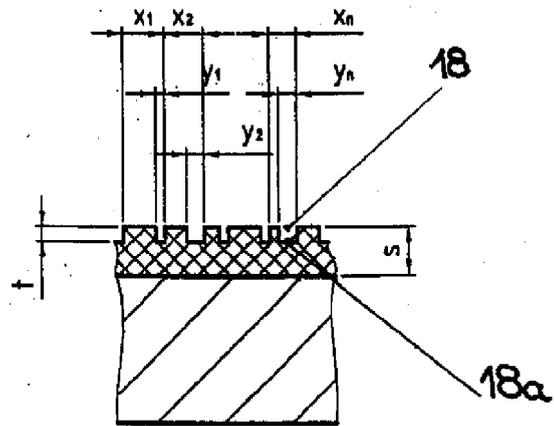


Fig. 5:

