(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 621 496 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.02.2006 Patentblatt 2006/05

(51) Int Cl.:
B65H 18/00 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **05105905.3**

(22) Anmeldetag: **30.06.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(30) Priorität: **30.07.2004 DE 102004037436**

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

(72) Erfinder:
- **Wohlfahrt, Matthias**
89522, Heidenheim (DE)
- **Madrzak, Zygmunt**
89522, Heidenheim (DE)

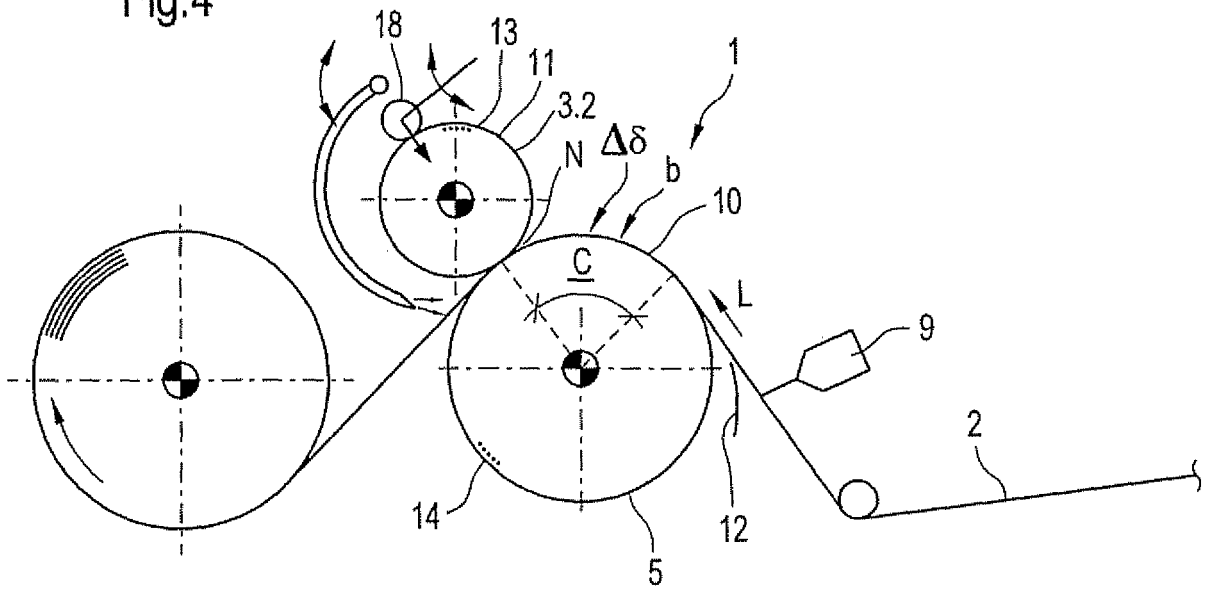
(54) Verfahren zum Überführen einer laufenden Faserstoffbahn auf einen Wickelkern sowie Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Überführen einer vorzugsweise über einen Teilbereich einer Wickelwalze (5) laufenden Faserstoffbahn (2) auf einen mit der Wickelwalze (5) einen neuen Wickelspalt (N) bildenden neuen Wickelkern (3.2), wobei in mindestens einem Bereich der Faserstoffbahn (2) mindestens ein Überführstreifen (10) mittels mindestens einer vor dem neuen Wickelspalt (N) in Laufrichtung (L) der Faserstoffbahn (2) angeordneten Trenneinrichtung (9) ausgebildet wird.

Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass ein zwischen dem Überführstreifen (10) und dem restlichen Bereich (b) der Faserstoffbahn (2) herrschender Zugspannungsunterschied begrenzt wird.

Die Erfindung betrifft weiterhin zumindest eine Wikkelmaschine (1) zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

Fig.4



EP 1 621 496 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Überführen einer vorzugsweise über einen Teilbereich einer Wickelwalze laufenden Faserstoffbahn auf einen mit der Wickelwalze einen neuen Wickelspalt bildenden neuen Wickelkern, wobei in mindestens einem Bereich der Faserstoffbahn mindestens ein Überführstreifen mittels mindestens einer vor dem neuen Wickelspalt in Laufrichtung der Faserstoffbahn angeordneten Trenneinrichtung ausgebildet wird.

[0002] Weiterhin betrifft die Erfindung mindestens eine Wickelmaschine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0003] Derartige Überführverfahren und Wickelmaschinen werden beispielsweise in der Herstellung von Papier oder Karton (Faserstoffbahn) angewendet, um die fertige und laufende Papier- oder Kartonbahn ohne Unterbrechung des Herstellungsprozesses, das heißt ohne Abschalten der Papier- oder Kartonmaschine, nacheinander auf mehrere Wickelkerne, die auch als Tamboure bezeichnet werden, aufzuwickeln.

[0004] Dabei muss dafür gesorgt werden, dass der durch das Durchtrennen der laufenden Faserstoffbahn entstehende neue Bahnanfang dem neuen Wickelkern zugeführt wird, um auf diesem danach eine neue Wickelrolle zu bilden.

[0005] Aus der europäischen Patentanmeldung EP 0 089 304 A1 ist ein Überführverfahren und eine dazugehörige Wickelmaschine für eine laufende Faserstoffbahn, insbesondere eine Papier- oder Kartonbahn bekannt, bei welchem in eine laufende Faserstoffbahn zwei sich kreuzende Linien mittels zweier bewegbarer Schneidkörper geschnitten werden, die von jeweils beabstandeten Anfangsstellen an entgegen gesetzten Seiten der Längsmittellinie der laufenden Faserstoffbahn aus konvergierend zu einem Schnitt und von dem Schnittpunkt aus divergierend zu entgegen gesetzten Kanten der laufenden Faserstoffbahn verlaufen. Der durch diesen Verlauf der beiden Schneidkörper gebildete Zungenvorsprung wird mittels eines von einer Wickelbeginneinrichtung erzeugten Luftstroms entgegen der Bahnlaufrichtung der laufenden Faserstoffbahn auf einen neuen sich drehenden Wickelkern dirigiert. Die Wickelbeginneinrichtung weist dabei die Form eines schwenkbaren Arms ("Gooseneck") auf.

[0006] Nachteilhaft an diesem Überführverfahren ist, dass der entgegen der Bahnlaufrichtung der laufenden Faserstoffbahn wirkende Luftstrom der Wickelbeginneinrichtung dieselbe zusammenstaucht, dabei einen unkontrollierbaren Knäuel an geschnittener und laufender Faserstoffbahn erzeugt und somit sowohl die Prozesssicherheit als auch die Einsetzbarkeit des Überführverfahrens stark vermindert. Im ungünstigsten Fall kann es zu einem kompletten Riss der laufenden Faserstoffbahn im Bereich der Wickelmaschine kommen, wonach ein zeit- und kostenaufwändiges Überführen der sich bildenden laufenden Faserstoffbahn durch einen Großteil der Papier- oder Kartonmaschine notwendig wird.

[0007] Weiterhin ist der Zungenvorsprung durch das Anbringen der Schnitte schon vor dem neuen Wickelspalt teilweise aus der Faserstoffbahn herausgelöst. Während dieses Vorgangs läuft die restliche Faserstoffbahn weiterhin zur vollen Wickelrolle, wobei die Wickelgüte, insbesondere die Wickelspannung, auch während dieses Vorganges aufrechterhalten werden muss. Das bedeutet, dass eine Zugspannung in der Faserstoffbahn aufrechterhalten wird. Durch das Abtrennen des Überführstreifens von der Faserstoffbahn bricht diese Zugspannung zusammen.

[0008] Diese Zugspannung kann insbesondere bei Neuanlagen und bei ganz bestimmten Randbedingungen, wie zum Beispiel hohes Flächengewicht, über die gesamte Breite der Faserstoffbahn, also auch im Überführstreifen vor dem neuen Wickelspalt, aufrechterhalten werden.

[0009] In der Praxis hat sich nun gezeigt, dass bei bestimmten Betriebsparametern die Faserstoffbahn vor dem neuen Wickelspalt unkontrolliert abreißt. Dies geschieht vor allem bei hohen Geschwindigkeiten und/oder hohen Zugspannungen und/oder kleineren Flächengewichten und/oder bei Fasern mit geringem Festigkeitspotential. Der Maschinenwirkungsgrad wird durch diese Abrisse stark beeinträchtigt.

[0010] Insbesondere durch Beschädigung, Verschleiß und Verschmutzung mit Klebebandresten der Oberflächen der Wickelkerne ist es nicht immer gewährleistet, dass die zum Wickeln erforderliche Zugspannung während des Überführens auch im Überführstreifen vor dem neuen Wickelspalt aufrecht erhalten werden kann. Der Überführstreifen "rutscht" nach dem Trennen entgegen der Laufrichtung der Faserstoffbahn durch den neuen Wickelspalt, wodurch die Zugspannung abgebaut wird. Da die Zugkraft in der Faserstoffbahn jedoch konstant bleibt, verteilt sie sich nun auf eine kleinere Länge in Maschinenquerrichtung und führt somit zu einer Zugspannungserhöhung in der Faserstoffbahn, wodurch sie letztlich reißen kann.

[0011] Weiterhin ist aus der PCT-Offenlegungsschrift WO 03/050026 A1 ein Überführverfahren und eine dazugehörige Wickelmaschine für eine laufende Faserstoffbahn, insbesondere eine Papier- oder Kartonbahn, bekannt. Dabei ist vorgesehen, dass mindestens ein Mittel (Initialtrennstück) derart zwischen die Materialbahn und eine Wickelwalze eingebracht wird, dass ein Bereich des eingebrachten Mittels nicht von der Materialbahn überdeckt wird, dass das Mittel nach Erreichen eines von der Wickelwalze und dem neuen Wickelkern gebildeten Wickelspalts zumindest vorübergehend in dem nicht überdeckten Bereich mit dem neuen Wickelkern verbunden wird, und dass spätestens am Ablaufpunkt der Materialbahn von dem neuen Wickelkern eine Trennung der Materialbahn durch das Mittel bewirkt und/oder ermöglicht wird, wodurch ein neuer, an das Mittel und den neuen Wickelkern gebundener Bahnanfang gebildet wird.

[0012] Der mindestens eine Überführstreifen wird nicht mittels einer Wickelbeginneinrichtung (Gooseneck), sondern mittels eines zwischen der Faserstoffbahn und der Wickelwalze eingeschossenen Mittels um die neue Wickelrolle ge-

wickelt. Auch bei diesem Überführverfahren werden Zugspannungsunterschiede zwischen Überführstreifen und restlicher Faserstoffbahn dadurch erzeugt, dass im Bereich des Mittels ein Minimalstau vor dem neuen Wickelspalt entsteht und dadurch der entsprechende Überführstreifen entspannt wird. Hierbei können die vorstehend beschriebenen Nachteile beziehungsweise Schwierigkeiten eintreten.

[0013] Es ist also Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Wickelmaschine der eingangs genannten Art anzugeben, die einen effizienteren Überführvorgang an der Wickelmaschine durch Vermeidung oder Reduzierung des Zugspannungsunterschieds zwischen dem Überführstreifen und dem restlichen Bereich der Faserstoffbahn bewirken.

[0014] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein zwischen dem Überführstreifen und dem restlichen Bereich der Faserstoffbahn herrschender Zugspannungsunterschied begrenzt wird.

[0015] In erster Ausgestaltung ist vorgesehen, dass zumindest während der Ausbildung des Überführstreifens mindestens ein auf den Überführstreifen kraftschlüssig wirkendes und zwischen der Trenneinrichtung und dem neuen Wickelspalt angeordnetes Element vorgesehen wird, um dadurch den zwischen dem Überführstreifen und dem restlichen Bereich der Faserstoffbahn herrschenden Zugspannungsunterschied zu begrenzen.

[0016] In zweiter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass ein Mittel zum Ausbilden eines Bahnanfangs für den Überführstreifen aus der laufenden Faserstoffbahn verwendet wird, welches einen reduzierten Einlaufwiderstand in den neuen Wickelspalt aufweist.

[0017] Der mindestens eine Überführstr eifen wird bevorzugt am Rand und/oder im Mittenbereich der Faserstoffbahn ausgebildet, wobei jegliche Konstellation hinsichtlich Anzahl, Länge und Ort der Ausbildung der Überführstreifen möglich ist. Durch diese Maßnahme wird die Wechselsicherheit im Bereich der Wickelmaschine erhöht und damit die Runnability in diesem Bereich merklich verbessert.

[0018] Weiterhin weist die erzeugte Zugspannungsunterbrechung einen bevorzugten Abstand zum neuen Wickelspalt kleiner der halben Länge des Außenumfangs der Wickelwalze auf, da sich in diesem Bereich der Überführstreifen entspannt. Da der Kontraktionsweg proportional der Länge des kontrahierenden Teils ist, wird durch die Begrenzung des Abstandes der Kontraktionsweg und somit der Zugspannungsabbau begrenzt. Die Zugspannung des Überführstreifens wird somit zwar reduziert, "trägt" jedoch immer noch einen Teil des Bahnzugs mit.

[0019] Die Aufgabe wird bei einer Wickelmaschine der eingangs genannten Art in einem ersten Aspekt erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass mindestens ein kraftschlüssig wirkendes Element vorgesehen ist, welches den zwischen dem Überführstreifen und dem restlichen Bereich der Faserstoffbahn herrschenden Zugspannungsunterschied begrenzt.

[0020] In erster Ausgestaltung ist das kraftschlüssig wirkende Element der neue Wickelkern, der mit der Wickelwalze den neuen Wickelspalt bildet. Hierbei ist vorteilhaft, dass kein weiteres Bauteil beziehungsweise keine weitere Baugruppe benötigt wird.

[0021] Dabei kann der neue Wickelkern einen weichen Bezug aufweisen, der sich an die Wickelwalze anschmiegt, und/oder die Wickelwalze kann einen weichen Bezug und/oder eine Bombierung aufweisen und/oder zumindest die Wickelwalze oder der neue Wickelkern kann durchbiegegesteuert sein, wobei die Durchbiegungssteuerung zumindest während der Ausbildung des Überführstreifens aktiviert wird, und /oder mindestens eine Belastungswalze kann zumindest während des Überführvorgangs an den neuen Wickelkern derart anlegbar sein, dass sie eine Kraft auf den neuen Wickelkern in Richtung der Wickelwalze ausübt. Der weiche Bezug weist insbesondere eine Härte ≥ 50 P&J (Pussy & Jones) auf.

[0022] In zweiter Ausgestaltung ist das kraftschlüssig wirkende Element mindestens eine an die Wickelwalze anlegbare Breaker Roll.

[0023] Dabei kann die Breaker Roll segmentiert sein, wobei die Segmente vorzugsweise unterschiedlich an die Wikkelwalze anpressbar sind, und/oder mehrere, vorzugsweise alle Segmente der Breaker Roll können angetrieben sein und /oder die Breaker Roll kann einen weichen Bezug, vorzugsweise einen Gummibezug, aufweisen. Der weiche Bezug weist insbesondere eine Härte ≥ 50 P&J (Pussy & Jones) auf.

[0024] In dritter Ausgestaltung ist das kraftschlüssig wirkende Element die vorzugsweise besaugte Wickelwalze.

[0025] Dabei kann die Wickelwalze zumindest im Bereich des laufenden Überführstreifens besaugt sein und/oder die Wickelwalze kann zumindest im Bereich des laufenden Überführstreifens elektrostatisch aufladbar sein und/oder die Besaugung und/oder die elektrostatische Aufladung kann auf einer Breite erfolgen, die mindestens den fünffachen Wert der anfänglichen Breite des Überführstreifens aufweist.

[0026] In vierter Ausgestaltung ist das kraftschlüssig wirkende Element mindestens ein an die Wickelwalze anlegbares Band.

[0027] Dabei kann das Band segmentiert sein, wobei die Segmente vorzugsweise unterschiedlich an die Wickelwalze anpressbar sind, und/oder mehrere, vorzugsweise alle Segmente des anlegbaren Bands können angetrieben sein und/oder das Band kann einen weichen Bezug, vorzugsweise einen Gummibezug, aufweisen. Der weiche Bezug weist insbesondere eine Härte ≥ 50 P&J (Pussy & Jones) auf.

[0028] In fünfter Ausgestaltung ist das kraftschlüssig wirkende Element mindestens ein gegen die Wickelwalze gerichteter Blaskasten.

[0029] Dabei kann der Blaskasten sektioniert sein, wobei die einzelnen Sektionen vorzugsweise unterschiedliche und steuer-/regelbare Blasleistungen aufweisen.

[0030] In sechster Ausgestaltung ist das kraftschlüssig wirkende Element mindestens ein Klebemedium, das lokal auf die Wickelwalze aufbringbar ist.

[0031] Dabei kann das Klebemedium einen Klebestreifen, einen Sprühkleber und dergleichen umfassen.

[0032] In siebter Ausgestaltung ist das kraftschlüssig wirkende Element mindestens ein von zumindest zwei Presselementen gebildeter Nip.

[0033] Dabei können die Presselemente zumindest zwei Walzen oder eine Walze und ein Band umfassen und zumindest ein Presselement kann angetrieben sein.

[0034] Die Aufgabe wird bei einer Wickelmaschine der eingangs genannten Art in einem zweiten Aspekt erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Mittel eine Dicke im Bereich von 0,05 bis 0,5 mm, vorzugsweise im Bereich von 0,1 bis 0,25 mm, aufweist.

[0035] Dabei kann die Wickelwalze und/oder der neue Wickelkern in dem mindestens einen Bereich, in welchem das mindestens eine Mittel eingebracht wird, eine weiche und nachgiebige Zone aufgrund eines weichen Belags aufweisen. Der weiche Bezug weist insbesondere eine Härte ≥ 50 P&J (Pussy & Jones) auf.

[0036] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen

Figur 1:	eine schematische Seitenansicht einer Wickelmaschine während der Endwickelphase;
Figur 2:	eine Draufsicht auf eine Faserstoffbahn mit beispielhafter Trennkontur und entsprechenden idealen Verläufen der Zugspannungen;
Figur 3:	eine weitere Draufsicht auf eine Faserstoffbahn mit beispielhafter Trennkontur und entsprechenden realen Verläufen der Zugspannungen;und
Figuren 4 bis 11:	verschiedene schematische Seitenansichten von erfindungsgemäßen Ausgestaltungen der Wickelmaschine während der Endwickelphase.

[0037] Die im Folgenden beschriebene Wickelmaschine ist allgemein zum Aufwickeln einer laufenden Faserstoffbahn, beispielsweise einer Papier- oder Kartonbahn, einsetzbar. Die Wickelmaschine kann am Ende einer Maschine zur Herstellung oder Veredelung einer laufenden Faserstoffbahn angeordnet werden, um die fertige laufende Faserstoffbahn zu einer Wickelrolle aufzuwickeln. Die Wickelmaschine kann aber auch zum Umrollen fertiger Wickelrollen verwendet werden. Rein beispielhaft wird davon ausgegangen, dass es sich hier um eine Wickelmaschine zum Aufwickeln einer fortlaufenden Faserstoffbahn handelt.

[0038] Die Figur 1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer Wickelmaschine 1, die zum Aufwickeln einer laufenden Faserstoffbahn 2, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, dient, bei der die laufende Faserstoffbahn 2 nacheinander auf mehrere Wickelkerne 3, insbesondere Tamboure, aufgewickelt wird und bei der jeweils mit dem Aufwickeln auf einen neuen Wickelkern 3.2 begonnen wird, wenn eine auf einem vorherigen alten Wickelkern 3.1 gebildete Wickelrolle 4 einen vorbestimmten Durchmesser D erreicht hat. Die laufende Faserstoffbahn 2 wird entweder aus einem hier nicht dargestellten Glättwerk/Kalander oder einer nicht dargestellten Schlussgruppe einer Veredelungsmaschine oder einer hier ebenfalls nicht dargestellten Trockenpartie einer Papier- oder Kartonmaschine herausgeführt, umschlingt dann meistens eine Leit- oder Breitstreckwalze und läuft sodann in Laufrichtung L (Pfeil) auf die Außenumfangsfläche 5.1 einer Wickelwalze 5 auf.

[0039] Die Figur 1 zeigt die Wickelmaschine 1 in der so genannten Endwickelphase der Wickelrolle 4. Dabei ist der neue und vorzugsweise mittels mindestens eines nicht dargestellten Zentrumsantriebs vorbeschleunigte Wickelkern 3.2 vorzugsweise direkt an die ortsfest oder vorzugsweise bewegbar gelagerte Wickelwalze 5, insbesondere eine Tragtrommel, über deren teilweise Außenumfangsfläche 5.1 die laufende Faserstoffbahn 2 vor dem Aufwickeln auf den Wickelkern 3 geführt ist, unter Ausbildung eines neuen Wickelspalts N bringbar. Die Wickelwalze 5 kann jede bekannte Oberflächenbeschaffenheit (gebohrt, gerillt, usw.) und jedes bekannte Oberflächenmaterial (Stahl, Elastomer, usw.) aufweisen. Weiterhin ist eine bewegliche Wickelbeginneinrichtung 6 aus einer Parkstellung P in eine Arbeitsstellung A bei teilweiser Umschließung des neuen Wickelkerns 3.2 bringbar (Doppelpfeil) und der Wickelspalt zwischen der Wickelwalze 5 und der Wickelrolle 4 wird zumindest durch eine Verschiebung der Wickelrolle 4 aufgelöst.

[0040] Danach wird üblicherweise in die laufende Faserstoffbahn 2 vor oder auf der Wickelwalze 5 mindestens eine Trennung 7 samt bekannter Trennkontur T in mindestens einem Bereich 8 der Faserstoffbahn 2 mittels mindestens einer bekannten Trenneinrichtung 9, beispielsweise mittels eines traversierenden Wasserstrahls oder Laserstrahl-Schneidelements, angebracht, wodurch mindestens ein Überführstreifen 10 in bekannter Weise ausgebildet wird. Zum Überführen der gesamten Faserstoffbahn 2 auf den neuen Wickelkern 3.2 wird der Überführstreifen 10 bahnbreit gefahren und somit vollständig auf den neuen Wickelkern 3.2 überführt. Die Überführung des Überführstreifens 10 wird von der Wickelbeginneinrichtung 6 unterstützt, beispielsweise durch Beaufschlagung des Überführstreifens 10 mit Blasluft (Pfeile).

[0041] Hinsichtlich der weiteren konstruktiven Eigenschaften und verfahrenstechnischen Aspekte der Wickelmaschine 1 und dem Ablauf eines möglichen Wickelverfahrens wird auf die PCT-Offenlegungsschrift WO 98/52858 A1 des Anmelders verwiesen; der Inhalt dieser Anmeldung wird hiermit vollinhaltlich zum Gegenstand dieser Beschreibung gemacht.

[0042] Wie bereits erwähnt, kann die Spitze des Überführstreifens 10 durch das Anbringen einer Perforation vor dem neuen Wickelspalt N schon teilweise von der Faserstoffbahn 2 gelöst worden sein. Während dieses Vorgangs läuft die restliche Faserstoffbahn 2 weiterhin zur Wickelrolle 4, wobei die Wickelgüte, insbesondere die Wickelspannung, auch während dieses Vorganges aufrechterhalten werden muss. Das bedeutet, dass eine Zugspannung δ in der Faserstoffbahn 2 aufrechterhalten wird. Durch das Abtrennen des Überführstreifens 10 von der Faserstoffbahn 2 bricht seine Zugspannung zusammen. Diese Zugspannung kann insbesondere bei Neuanlagen und bei ganz bestimmten Randbedingungen, wie zum Beispiel hohes Flächengewicht, über die gesamte Breite B (Pfeil) der Faserstoffbahn 2, also auch im Überführstreifen 10 vor dem neuen Wickelspalt N, aufrechterhalten werden.

[0043] Die Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf eine Faserstoffbahn 2 mit beispielhafter Trennkontur T und entsprechenden idealen Verläufen der Zugspannungen δ_0.

[0044] Zur Herstellung der beispielhaften Trennkontur T mit einem nahezu mittigen Überführstreifen 10 wurden beispielsweise zwei Wasserstrahldüsen verwendet. Die Verteilung der Zugspannungen δ_0 in der Faserstoffbahn 2 über ihre Breite B ist für dieses Beispiel qualitativ für zwei Zeitpunkt t_1 und t_2 dargestellt. Die Faserstoffbahn 2 bewegt sich in Laufrichtung L (Pfeil).

[0045] In der Praxis hat sich nun gezeigt, dass bei bestimmten Betriebsparametern die Faserstoffbahn 2 vor dem neuen Wickelspalt unkontrolliert abreißt. Dies geschieht vor allem bei hohen Geschwindigkeiten und/oder hohen Zugspannungen und/oder kleineren Flächengewichten und/oder bei Fasern mit geringem Festigkeitspotential. Der Maschinenwirkungsgrad wird durch diese Abrisse stark beeinträchtigt.

[0046] Insbesondere durch Beschädigung, Verschleiß und Verschmutzung mit Klebebandresten der Oberflächen der neuen Wickelkerne ist es nicht immer gewährleistet, dass die zum Wickeln erforderliche Zugspannung während des Überführens auch im Überführstreifen vor dem neuen Wickelspalt aufrecht erhalten werden kann. Der Überführstreifen "rutscht" nach dem Trennen entgegen der Laufrichtung durch den neuen Wickelspalt, wodurch die Zugspannung abgebaut wird. Da die Zugkraft in der Faserstoffbahn jedoch konstant bleibt, verteilt sie sich nun auf eine kleinere Länge in Maschinenquerrichtung und führt somit zu einer Zugspannungserhöhung in der Faserstoffbahn 2, wodurch sie letztlich reißen kann.

[0047] Die Figur 3 zeigt eine weitere Draufsicht auf eine Faserstoffbahn 2 mit beispielhafter Trennkontur T und entsprechenden realen Verläufen der Zugspannungen δ. Die Faserstoffbahn 2 bewegt sich wiederum in Laufrichtung L (Pfeil).

[0048] Es sind die Verhältnisse wieder qualitativ für zwei Zeitpunkte t_1 und t_2 dargestellt. Während der Verbreiterung (D_{t1}, D_{t2}) des Überführstreifens 10 wird die voll "tragende" Breite reduziert und somit die Zugspannung δ nahezu umgekehrt proportional erhöht. Die Faserstoffbahn 2 reißt im restlichen Bereich b, wenn diese Zugspannung σ_{Rt2} die Zugfestigkeit der Faserstoffbahn 2 bei Erzeugung eines Zugspannungsunterschieds $\Delta\delta$ überschreitet. Im Beispiel ist der Überführstreifen 10 nicht vollständig entspannt. Er "trägt" noch einen Teil des Bah n-zugs.

[0049] Die Figuren 4 bis 11 zeigen verschiedene schematische Seitenansichten von erfindungsgemäßen Ausgestaltungen der Wickelmaschine 1 während der Endwickelphase.

[0050] Bei allen Ausgestaltungen wird ein zwischen dem Überführstreifen 10 und dem restlichen Bereich b der Faserstoffbahn 2 herrschender Spannungsunterschied $\Delta\delta$ begrenzt, wobei einerseits zumindest während der Ausbildung des Überführstreifens 10 mindestens ein auf den Überführstreifen 10 kraftschlüssig wirkendes und zwischen der Trenneinrichtung 9, die in Laufrichtung L (Pfeil) der Faserstoffbahn 2 vor der Wickelwalze 5 im Bereich des freien Laufwegs angeordnet ist, und dem neuen Wickelspalt N angeordnetes Element 11 vorgesehen wird, um dadurch den zwischen dem Überführstreifen 10 und dem restlichen Bereich der Faserstoffbahn 2 herrschenden Spannungsunterschied $\Delta\delta$ zu begrenzen und/oder andererseits ein Mittel 12 zum Ausbilden eines Bahnanfangs für den Überführstreifen 10 aus der laufenden Faserstoffbahn 2 verwendet wird, welches einen reduzierten Einlaufwiderstand in den neuen Wickelspalt N aufweist. Die Trenneinrichtung 9 kann selbstverständlich auch in Laufrichtung L (Pfeil) der Faserstoffbahn 2 in einem Bereich angeordnet sein, in dem die Faserstoffbahn 2 mindestens eine der Wickelwalze 5 vorgelagerte Walze berührt. Ferner kann die Trenneinrichtung 9 oberseitig (Figuren) oder unterseitig der Faserstoffbahn 2 angeordnet sein.

[0051] Der mindestens eine Überführstreifen 10 wird dabei bevorzugt am Rand und/oder im Mittenbereich der Faserstoffbahn 2 ausgebildet und es wird eine Spannungsunterbrechung erzeugt, die einen Abstand C zum neuen Wickelspalt N kleiner der halben Länge des Außenumfangs der Wickelwalze 5 aufweist.

[0052] Das kraftschlüssig wirkende Element 11 ist gemäß der Ausgestaltung der Figur 4 der neue Wickelkern 3.2, der mit der Wickelwalze 5 den neuen Wickelspalt N bildet. Dabei weist der neue Wickelkern 3.2 einen weichen Bezug 13 auf, der sich an die Wickelwalze 5 anschmiegt. Selbstverständlich kann auch die Wickelwalze 5 alternativ oder ergänzend einen weichen Bezug 14 aufweisen. Der weiche Bezug 14 weist insbesondere eine Härte $\geq$ 50 P&J (Pussy & Jones) auf.

[0053] In weiterer Ausgestaltung weist die Wickelwalze 5 eine Bombierung 15 auf, wie sie beispielsweise in der Figur 4A dargestellt und in der deutschen Offenlegungsschrift DE 199 44 703 A1, deren Inhalt hiermit zum Gegenstand der vorliegenden Beschreibung gemacht wird, dargelegt ist. Die Bombierung 15 ist bevorzugt in mindestens dem Bereich E der Wickelwalze 5 angeordnet, in welchem der mindestens eine Überführstreifen 10 (gestrichelte Darstellung) auf sie aufläuft. In vorliegenden Fall wird im jeweiligen Randbereich der Wickelwalze 5 ein Überführstreifen 10 (gestrichelte Darstellung) aufgeführt.

[0054] Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass zumindest die Wickelwalze 5 gemäß Figur 4B oder der neue Wikkelkern 3.2 durchbiegegesteuert ist, wobei die Durchbiegungssteuerung zumindest während der Ausbildung des Überführstreifens aktiviert wird. Eine derartige Durchbiegesteuerung ist beispielsweise aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 100 30 199 A1 bekannt, deren Inhalt hiermit zum Gegenstand der vorliegenden Beschreibung gemacht wird. In der Ausführung gemäß der Figur 4B weist die Wickelwalze 5 eine Reihe von nebeneinander angeordneten Stützelementen 16 auf, die allesamt in einem Joch 17 geführt sind. Die Durchbiegesteuerung übernimmt die Bewegung der verschiebbaren Stützelemente 16.

[0055] Auch sieht eine Ausgestaltung vor, dass, wie in Figur 4 dargestellt, eine bewegbare Belastungswalze 18 zumindest während des Überführvorgangs an den neuen Wickelkern 3.2 derart anlegbar ist, dass sie eine Kraft K (Pfeil) auf den neuen Wickelkern 3.2 in Richtung der Wickelwalze 5 ausübt.

[0056] Das kraftschlüssig wirkende Element 11 ist gemäß der Ausgestaltung der Figur 5 eine an die Wickelwalze 5 nach dem Auflaufpunkt P_A und vor dem neuen Wickelspalt N anlegbare Breaker Roll 19, deren prinzipieller Aufbau der deutschen Offenlegungsschrift DE 100 23 057 A1 und deren prinzipielle Positionierung der deutschen Offenlegungsschrift DE 44 01 027 A1 entnommen werden kann. Der Inhalt dieser Offenlegungsschriften wird hiermit zum Gegenstand der vorliegenden Beschreibung gemacht.

[0057] Die Breaker Roll 19 ist gemäß der Figur 5A segmentiert, wobei die Segmente 19.S vorzugsweise unterschiedlich an die Wickelwalze 5 anpressbar sind und mehrere, vorzugsweise alle Segmente der Breaker Roll 19 in bekannter Weise angetrieben sind. Weiterhin weist sie einen weichen Bezug 20, vorzugsweise einen Gummibezug, auf. Der weiche Bezug 20 weist insbesondere eine Härte $\geq$ 50 P&J (Pussy & Jones) auf.

[0058] Das kraftschlüssig wirkende Element 11 ist gemäß der Ausgestaltung der Figur 6 die vorzugsweise besaugte Wickelwalze 5, wobei sie zumindest im Bereich des laufenden Überführstreifens, also von dem Auflaufpunkt P_A bis zu dem neuen Wickelspalt N, besaugt ist. Der prinzipielle Aufbau und die prinzipielle Funktionsweise einer besaugten Wickelwalze 5 sind aus den deutschen Offenlegungsschriften DE 198 48 813 A1 und DE 198 48 816 A1, der europäischen Patentanmeldung EP 0 860 545 A2 und der US-Patentschrift 3,549,098 bekannt, deren Inhalte hiermit zum Gegenstand der vorliegenden Beschreibung gemacht werden.

[0059] In weiterer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Wickelwalze 5 zumindest im Bereich des laufenden Überführstreifens 10 in bekannter Weise elektrostatisch aufladbar ist.

[0060] Sowohl die Besaugung als auch die elektrostatische Aufladung erfolgt auf einer Breite, die mindestens den fünffachen Wert der anfänglichen Breite des Überführstreifens aufweist.

[0061] Das kraftschlüssig wirkende Element 11 ist gemäß der Ausgestaltung der Figur 7 ein an die Wickelwalze 5 anlegbares Band 21. Dabei ist das Band 21 segmentiert, wobei die Segmente 21.S vorzugsweise unterschiedlich an die Wickelwalze 5 anpressbar sind. Ein derartig anlegbares Band 21 ist beispielsweise aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 198 48 812 A1 bekannt, deren Inhalt hiermit zum Gegenstand der vorliegenden Beschreibung gemacht wird. Das anlegbare Band 21 weist einen weichen Bezug 22, vorzugsweise einen Gummibezug, auf. Der weiche Bezug 22 weist insbesondere eine Härte $\geq$ 50 P&J (Pussy & Jones) auf. Das anlegbare Band 21 ist in einem Bereich von dem Auflaufpunkt P_A bis zu dem neuen Wickelspalt N auf den Überführstreifen einwirkend angeordnet.

[0062] Auch sieht eine Ausgestaltung vor, dass, wie in Figur 7A in einer Draufsicht dargestellt, mehrere, vorzugsweise alle Segmente 21.S des anlegbaren Bands 21 angetrieben sind. Vorzugsweise ist hierbei mindestens eine durchgehende Umlenkrolle 23 zumindest einseitig, vorzugsweise beidseitig angetrieben.

[0063] Das kraftschlüssig wirkende Element 11 ist gemäß der Ausgestaltung der Figur 8 ein gegen die Wickelwalze 5 gerichteter Blaskasten 24. Der Blaskasten 24 ist im Bereich des laufenden Überführstreifens, also von dem Auflaufpunkt P_A bis zu dem neuen Wickelspalt N, angeordnet.

[0064] Der Blaskasten 24 ist gemäß der Ausführung der Figur 8A sektioniert, wobei die einzelnen Sektionen 24.S vorzugsweise unterschiedliche und steuer-/regelbare Blasleistungen aufweisen. Die unterschiedlichen Blasleistungen sind durch Pfeile 25 dargestellt, die unterschiedliche Längen aufweisen.

[0065] Das kraftschlüssig wirkende Element 11 ist gemäß der Ausgestaltung der Figur 9 ein Klebemedium 26, das lokal auf die Wickelwalze 5 aufbringbar ist. Das Klebemedium 26 umfasst dabei einen Klebestreifen, einen Sprühkleber und dergleichen. Der Aufbringungsort des Klebemediums 26 ist unterseitig der Wickelwalze 5 und vor dem Auflaufpunkt P_A des laufenden Überführstreifens auf die Wickelwalze 5. Die Aufbringung des Klebemediums 26 erfolgt durch eine Einrichtung 27, sei es eine Spendereinrichtung für einen Klebestreifen oder eine Dosiereinrichtung für einen Sprühkleber.

[0066] Das kraftschlüssig wirkende Element 11 ist gemäß der Ausgestaltung der Figur 10 ein von zumindest zwei Presselementen 29.1, 29.2 gebildeter Nip 28. Der Nip 28 ist dabei nach der Trenneinrichtung 9 und vor dem Auflaufpunkt

P_A des laufenden Überführstreifens auf die Wickelwalze 5 angeordnet. Die Presselemente 29.1, 29.2 umfassen zumindest zwei Walzen oder eine Walze und ein Band, wobei zumindest ein Presselement 29.1 angetrieben ist.

[0067] Auch die Figur 11 zeigt eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Wikkelmaschine 1 wiederum während der Endwickelphase. Diese Wickelmaschine 1 ist beispielsweise in der PCT-Offenlegungsschrift WO 03/050026 A1 offenbart, deren Inhalt hiermit zum Gegenstand der vorliegenden Beschreibung gemacht wird.

[0068] Dabei ist vorgesehen, dass ein Mittel 30 zum Ausbilden eines Bahnanfangs für den Überführstreifen 10 aus der laufenden Faserstoffbahn 2 verwendet wird, welches einen reduzierten Einlaufwiderstand in den neuen Wickelspalt 5 aufweist. Dabei weist das Mittel 30 eine Dicke D_M im Bereich von 0,05 bis 0,5 mm, vorzugsweise im Bereich von 0,1 bis 0,25 mm, auf. Die weiteren Eigenschaften des Mittels sind beispielsweise in der PCT-Offenlegungsschrift WO 03/68646 A1 offenbart, deren Inhalt hiermit zum Gegenstand der vorliegenden Beschreibung gemacht wird.

[0069] Überdies weist die Wickelwalze 5 und/oder der neue Wickelkern 3.2 in dem mindestens einen Bereich, in welchem das mindestens eine Mittel 30 eingebracht wird, eine weiche und nachgiebige Zone 31 aufgrund eines weichen Belags 32 auf. Der weiche Bezug 32 weist insbesondere eine Härte ≥ 50 P&J (Pussy & Jones) auf.

[0070] Zusammenfassend ist festzuhalten, dass durch die Erfindung ein Verfahren und eine Wickelmaschine der eingangs genannten Art geschaffen werden, die einen effizienteren Überführvorgang an der Wickelmaschine durch Vermeidung oder Reduzierung des Zugspannungsunterschieds zwischen dem Überführstreifen und dem restlichen Bereich der Faserstoffbahn bewirken.

Bezugszeichenliste

[0071]

1	Wickelmaschine
2	Faserstoffbahn
3	Wickelkern
3.1	Alter Wickelkern
3.2	Neuer Wickelkern
4	Wickelrolle
5	Wickelwalze
5.1	Außenumfangsfläche
6	Wickelbeginneinrichtung
7	Trennung
8	Bereich
9	Trenneinrichtung
10	Überführstreifen
11	Element
12	Mittel
13	Bezug (neuer Wickelkern)
14	Bezug (Wickelwalze)
15	Bombierung
16	Stützelement
17	Joch
18	Belastungswalze
19	Breaker Roll
19.S	Segment (Breaker Roll)
20	Bezug (Breaker Roll)
21	Band
21.S	Segment
22	Bezug (Band)
23	Umlenkrolle
24	Blaskasten
24.S	Sektion
25	Pfeil
26	Klebemedium
27	Einrichtung
28	Nip
29.1, 29.2	Presselement

30	Mittel
31	Zone
32	Belag

A	Arbeitsstellung
B	Breite
b	Restliche Breite
C	Abstand
D	Durchmesser
D_M	Dicke
D_{t1}, D_{t2}	Verbreiterung
E	Bereich
K	Kraft (Pfeil)
L	Laufrichtung (Pfeil)
N	Neuer Wickelspalt
P	Parkstellung
P_A	Auflaufpunkt
T	Trennkontur
t_1, t_2	Zeitpunkt
δ	Zugspannung
δ_0	Zugspannung (Grundwert)
δ_{Rt2}	Zugspannung (Reißwert)
$\Delta\delta$	Zugspannungsunterschied

Patentansprüche

1. Verfahren zum Überführen einer vorzugsweise über einen Teilbereich einer Wickelwalze (5) laufenden Faserstoffbahn (2) auf einen mit der Wickelwalze (5) einen neuen Wickelspalt (N) bildenden neuen Wickelkern (3.2), wobei in mindestens einem Bereich der Faserstoffbahn (2) mindestens ein Überführstreifen (10) mittels mindestens einer vor dem neuen Wickelspalt (N) in Laufrichtung (L) der Faserstoffbahn (2) angeordneten Trenneinrichtung (9) ausgebildet wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein zwischen dem Überführstreifen (10) und dem restlichen Bereich (b) der Faserstoffbahn (2) herrschender Zugspannungsunterschied ($\Delta\delta$) begrenzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest während der Ausbildung des Überführstreifens (10) mindestens ein auf den Überführstreifen (10) kraftschlüssig wirkendes und zwischen der Trenneinrichtung (9) und dem neuen Wickelspalt (N) angeordnetes Element (11) vorgesehen wird, um **dadurch** den zwischen dem Überführstreifen (10) und dem restlichen Bereich (b) der Faserstoffbahn (2) herrschenden Zugspannungsunterschied ($\Delta\delta$) zu begrenzen.

3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Mittel (12) zum Ausbilden eines Bahnanfangs für den Überführstreifen (10) aus der laufenden Faserstoffbahn (2) verwendet wird, welches einen reduzierten Einlaufwiderstand in den neuen Wickelspalt (N) aufweist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein Überführstreifen (10) am Rand und/oder im Mittenbereich der Faserstoffbahn (2) ausgebildet wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Zugspannungsunterbrechung erzeugt wird, die einen Abstand (C) zum neuen Wickelspalt (N) kleiner der halben Länge des Außenumfangs der Wickelwalze (5) aufweist.

6. Wickelmaschine (1) zur Durchführung eines Verfahrens nach zumindest einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** mindestens ein kraftschlüssig wirkendes Element (11) vorgesehen ist, welches den zwischen dem Überführstreifen (10) und dem restlichen Bereich (b) der Faserstoffbahn (2) herrschenden Zugspannungsunterschied ($\Delta\delta$) begrenzt.

7. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das kraftschlüssig wirkende Element (11) der neue Wickelkern (3.2) ist, der mit der Wickelwalze (5) den neuen Wickelspalt (N) bildet.

8. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der neue Wickelkern (3.2) einen weichen Bezug (13) aufweist, der sich an die Wickelwalze (5) anschmiegt.

9. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Wickelwalze (5) einen weichen Bezug (14) aufweist.

10. Wickelmaschine (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Wickelwalze (5) eine Bombierung (15) aufweist.

11. Wickelmaschine (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** zumindest die Wickelwalze (5) oder der neue Wickelkern (3.2) durchbiegegesteuert ist, wobei die Durchbiegungssteuerung zumindest während der Ausbildung des Überführstreifens (10) aktiviert wird.

12. Wickelmaschine (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** mindestens eine Belastungswalze (18) zumindest während des Überführvorgangs an den neuen Wickelkern (3.2) derart anlegbar ist, dass sie eine Kraft (K) auf den neuen Wickelkern (3.2) in Richtung der Wickelwalze (5) ausübt.

13. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das kraftschlüssig wirkende Element (11) mindestens eine an die Wickelwalze (5) anlegbare Breaker Roll (19) ist.

14. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Breaker Roll (19) segmentiert ist, wobei die Segmente (19.S) vorzugsweise unterschiedlich an die Wikkelwalze (5) anpressbar sind.

15. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** mehrere, vorzugsweise alle Segmente (19.S) der Breaker Roll (19) angetrieben sind.

16. Wickelmaschine (1) nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** sie einen weichen Bezug (20), vorzugsweise einen Gummibezug, aufweist.

17. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das kraftschlüssig wirkende Element (11) die vorzugsweise besaugte Wickelwalze (5) ist.

18. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Wickelwalze (5) zumindest im Bereich des laufenden Überführstreifens (10) besaugt ist.

19. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 17 oder 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wickelwalze (5) zumindest im Bereich des laufenden Überführstreifens (10) elektrostatisch aufladbar ist.

20. Wickelmaschine (1) nach einem der Ansprüche 17 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Besaugung und/oder die elektrostatische Aufladung auf einer Breite erfolgen, die mindestens den fünffachen Wert der anfänglichen Breite des Überführstreifens (10) aufweist.

21. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das kraftschlüssig wirkende Element (11) mindestens ein an die Wickelwalze (5) anlegbares Band (21) ist.

22. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass das anlegbare Band (21) segmentiert ist, wobei die Segmente (21.S) vorzugsweise unterschiedlich an die Wickelwalze (5) anpressbar sind.

23. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 21 oder 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass mehrere, vorzugsweise alle Segmente (21.S) des anlegbaren Bands (21) angetrieben sind.

24. Wickelmaschine (1) nach einem der Ansprüche 21 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass es einen weichen Bezug (22), vorzugsweise einen Gummibezug, aufweist.

25. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das kraftschlüssig wirkende Element (11) mindestens ein gegen die Wickelwalze (5) gerichteter Blaskasten (24) ist.

26. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Blaskasten (24) sektioniert ist, wobei die einzelnen Sektionen (24.S) vorzugsweise unterschiedliche und steuer-/regelbare Blasleistungen aufweisen.

27. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das kraftschlüssig wirkende Element (11) mindestens ein Klebemedium (26) ist, das lokal auf die Wickelwalze (5) aufbringbar ist.

28. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 27,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Klebemedium (26) einen Klebestreifen, einen Sprühkleber und dergleichen umfasst.

29. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das kraftschlüssig wirkende Element (11) mindestens ein von zumindest zwei Presselementen (29.1, 29.2) gebildeter Nip (28) ist.

30. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 29,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Presselemente (29.1, 29.2) zumindest zwei Walzen oder eine Walze und ein Band umfassen.

31. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 29 oder 30,
dadurch gekennzeichnet,

dass zumindest ein Presselement (29.1) angetrieben ist

32. Wickelmaschine (1) zur Durchführung eines Verfahrens nach zumindest einem der Ansprüche 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Mittel (12) eine Dicke (D_M) im Bereich von 0,05 bis 0,5 mm, vorzugsweise im Bereich von 0,1 bis 0,25 mm, aufweist.

33. Wickelmaschine (1) nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Wickelwalze (5) und/oder der neue Wickelkern (3.2) in dem mindestens einen Bereich, in welchem das mindestens eine Mittel (12) eingebracht wird, eine weiche und nachgiebige Zone (31) aufgrund eines weichen Belags (32) aufweist.

Fig.1

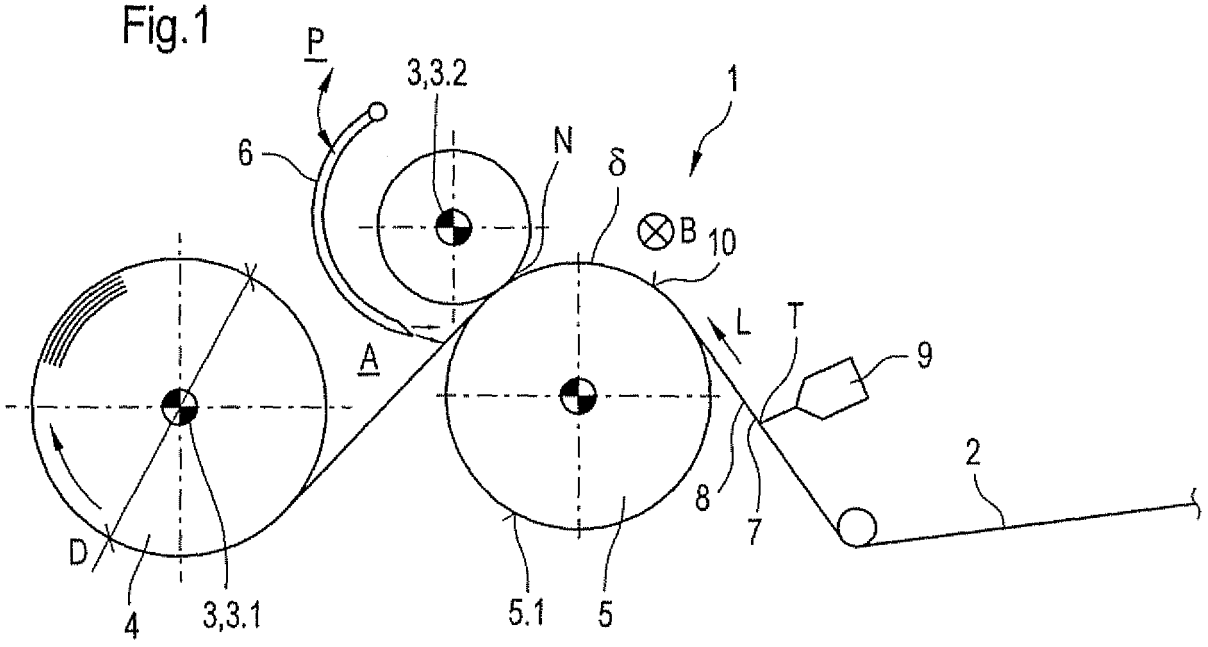


Fig.6

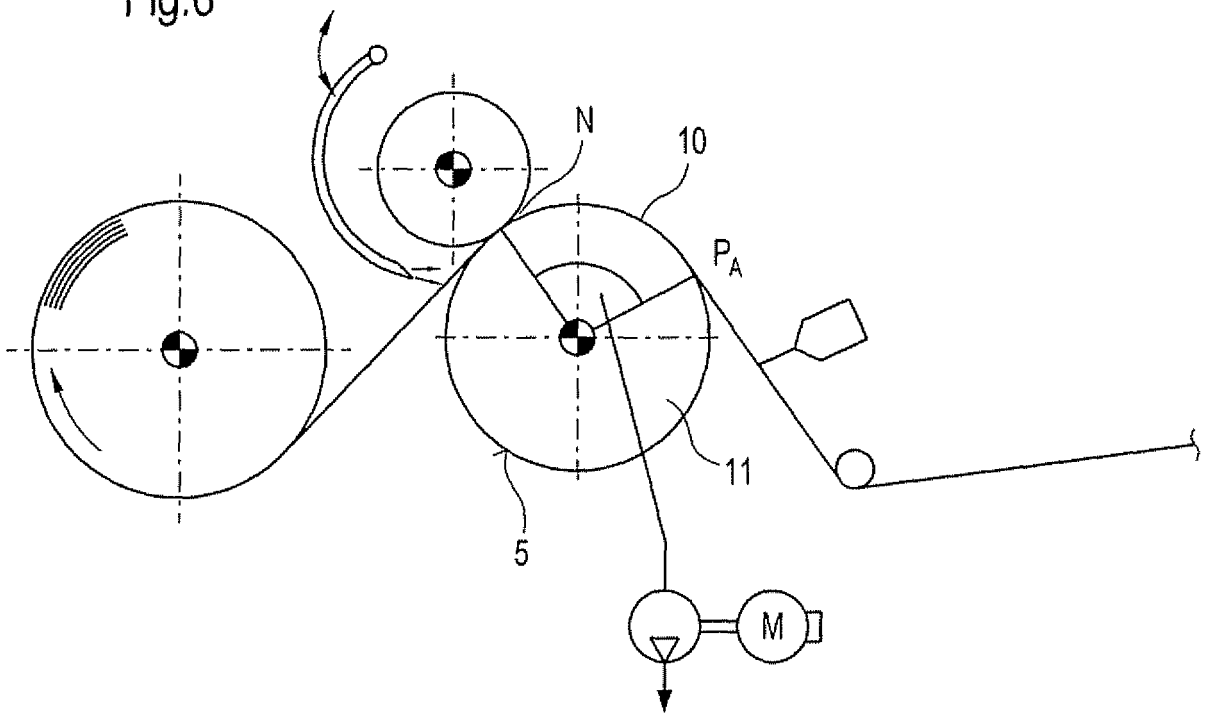


Fig.2

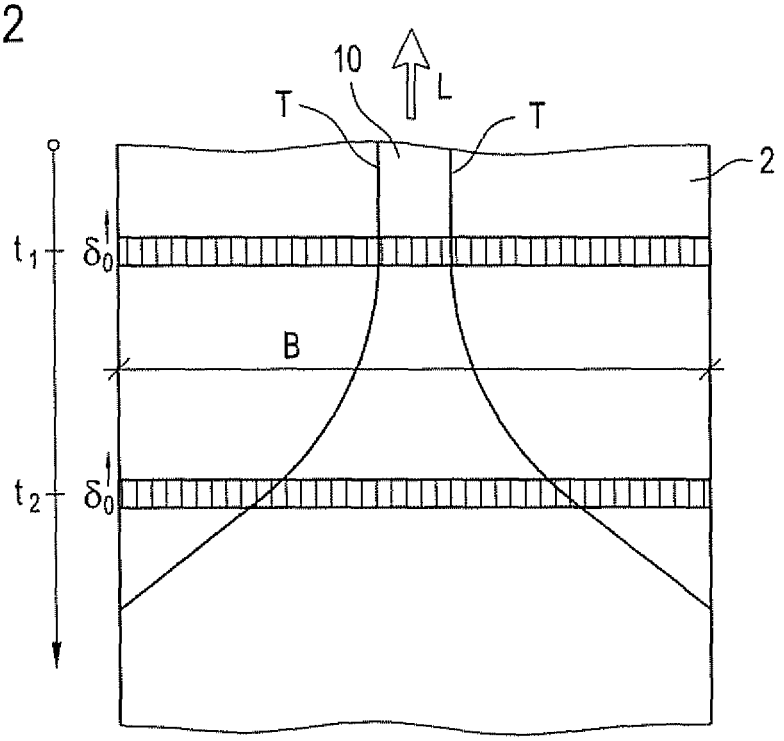

10
L
T
T
2
t1
δ0
B
t2
δ0

Fig.3

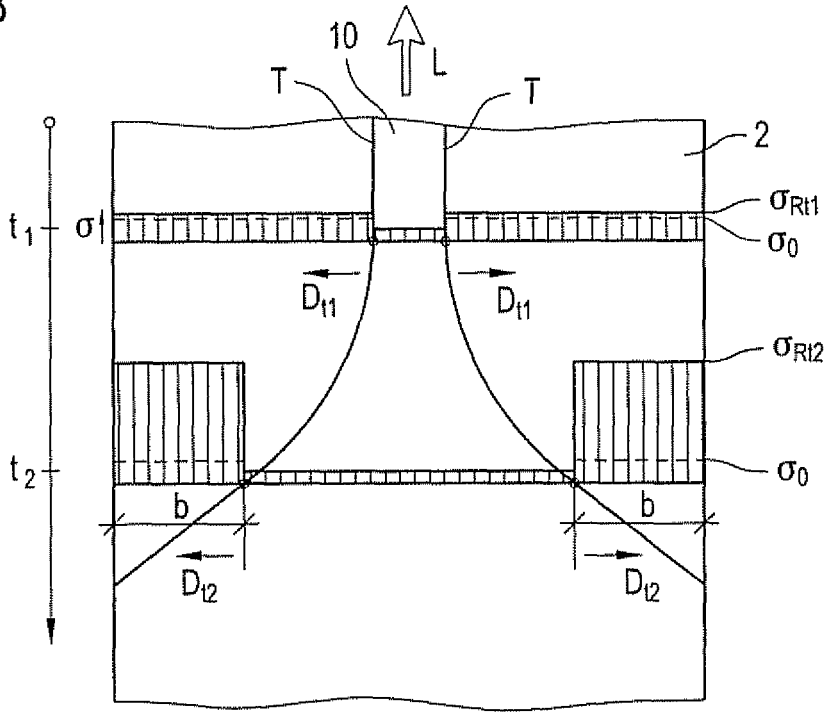

10
L
T
T
2
t1
σ
σRt1
σ0
Dt1
Dt1
σRt2
t2
σ0
b
b
Dt2
Dt2

Fig.4

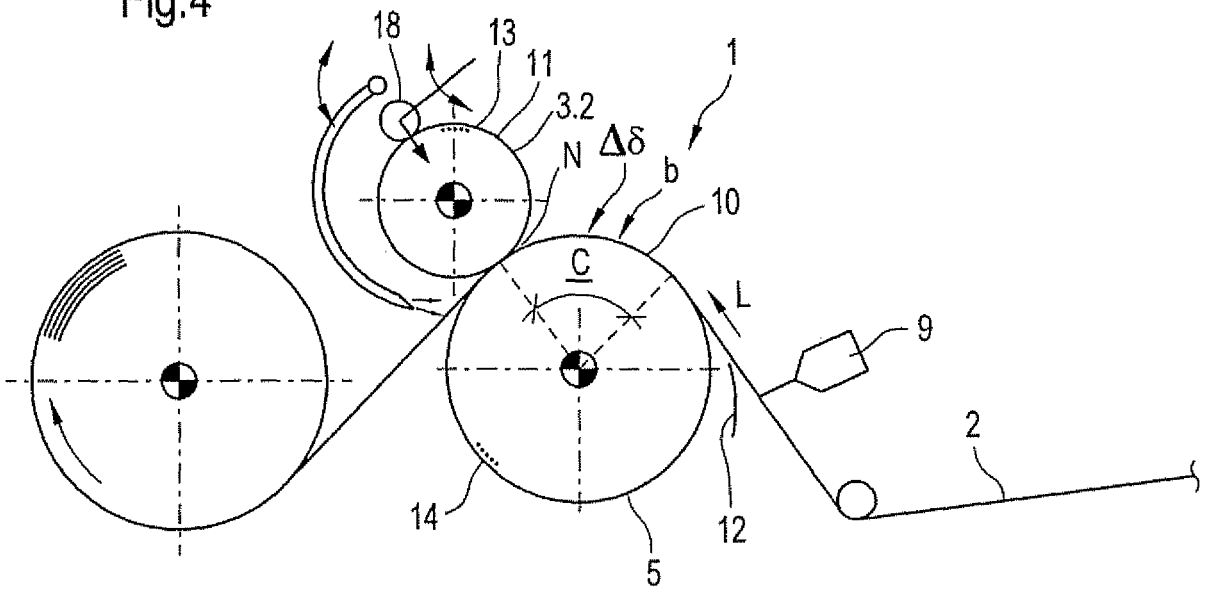


Fig.4A

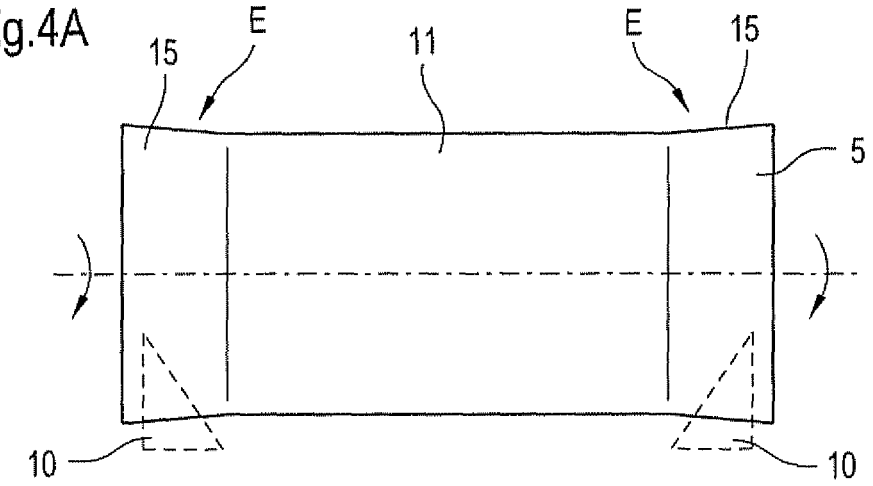


Fig.4B

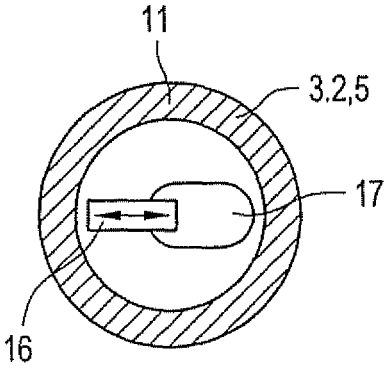


Fig.5

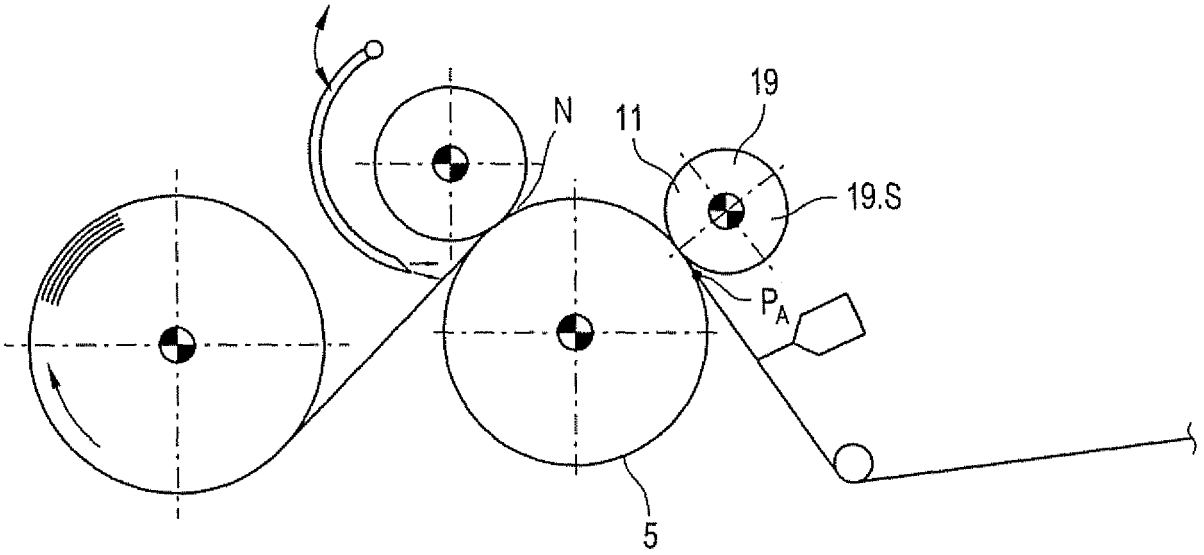


Fig.5A

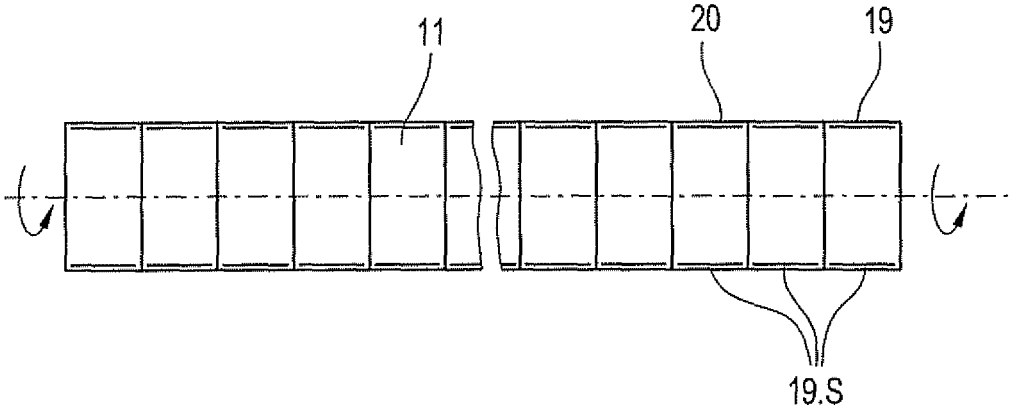


Fig.7

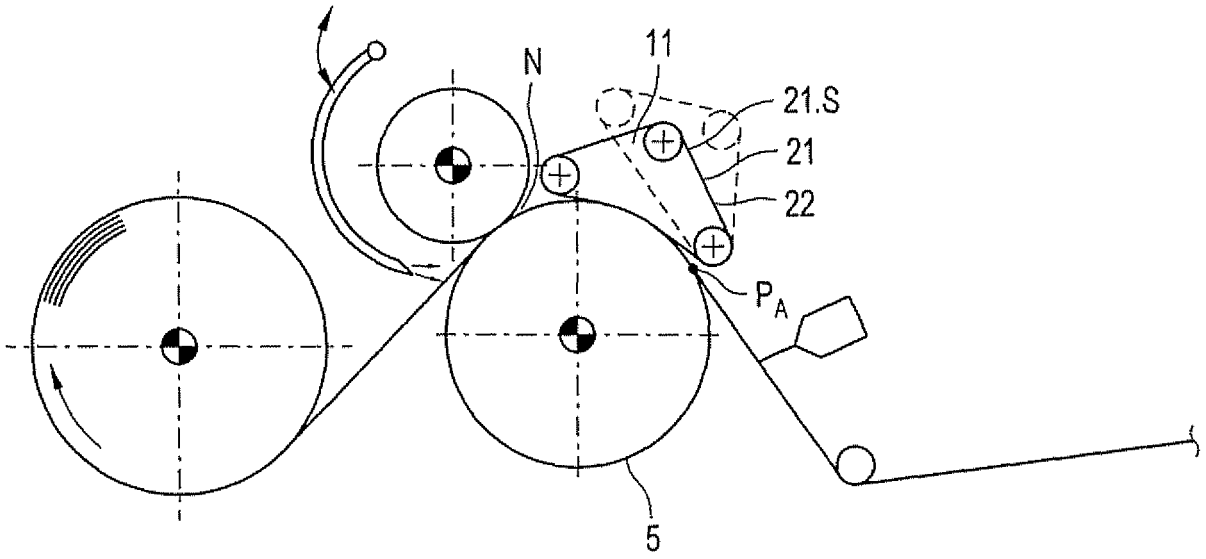


Fig.7A

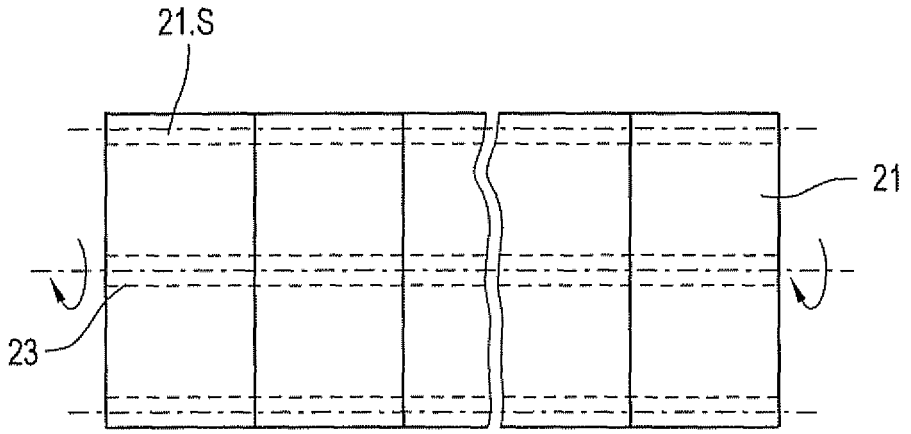


Fig.8

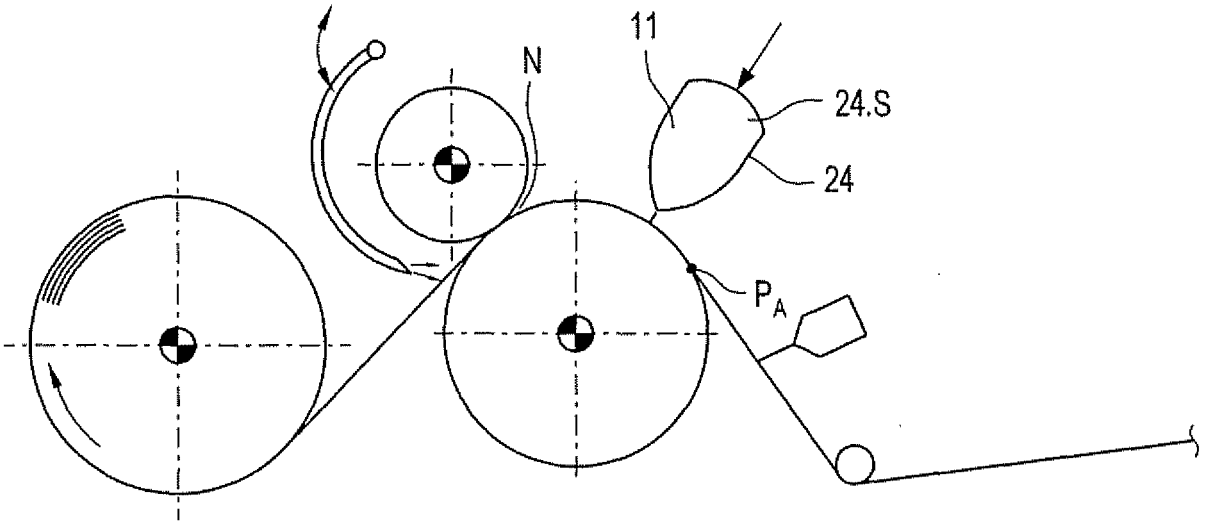


Fig.8A

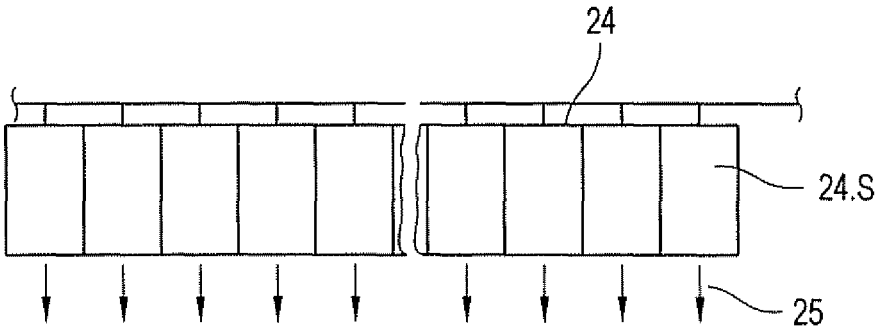


Fig.9

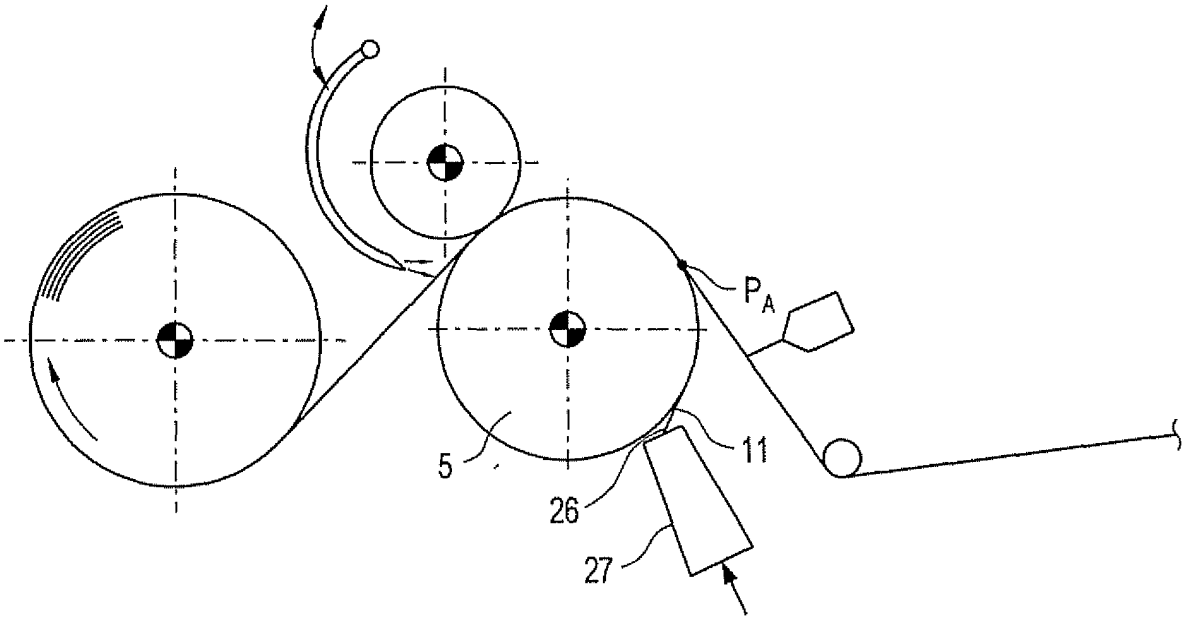


Fig.10

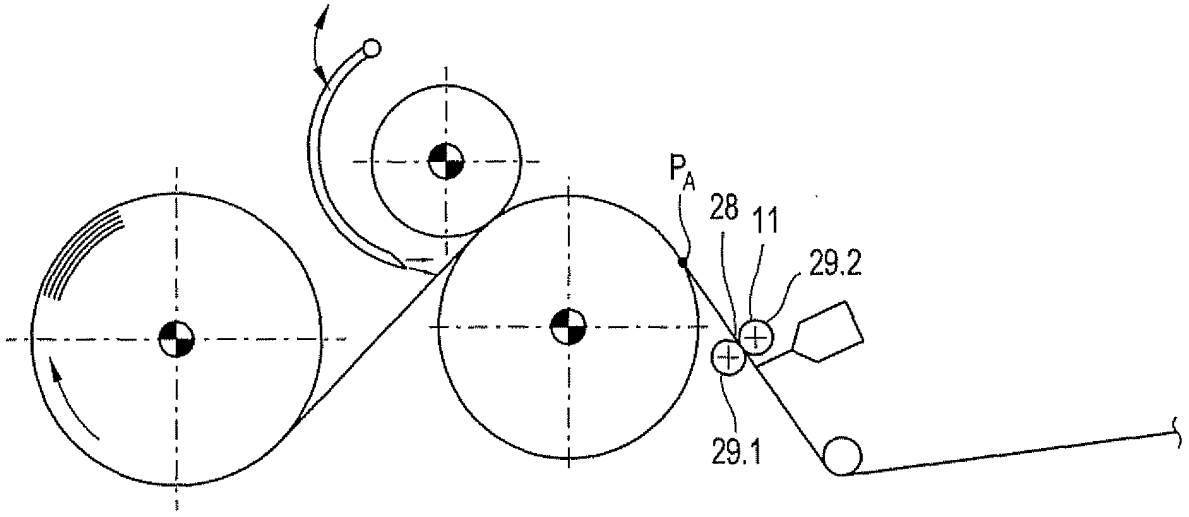
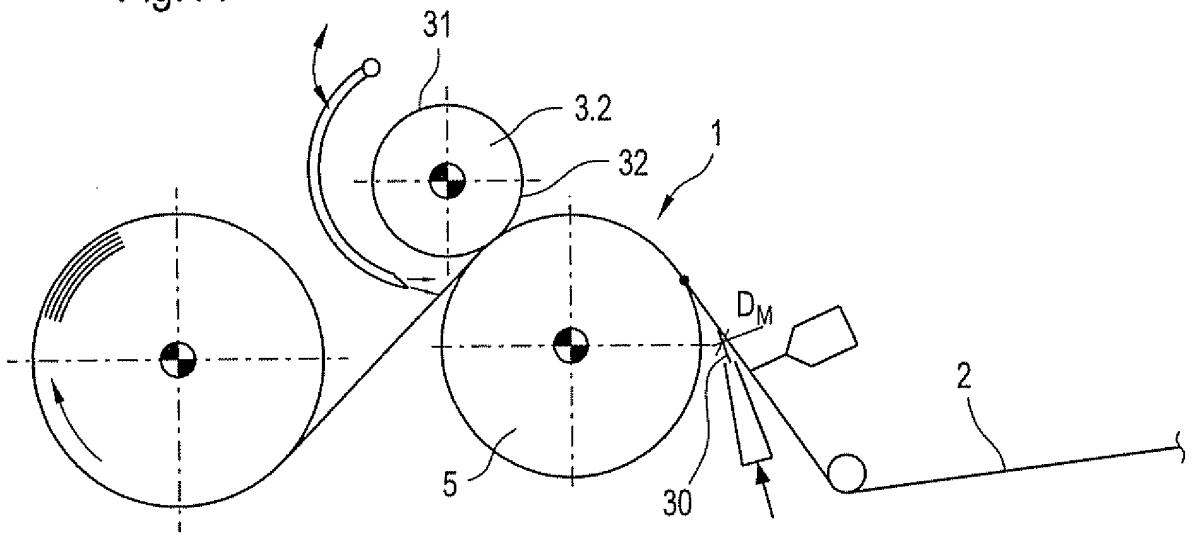



Fig.11