



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.05.2010 Patentblatt 2010/20

(51) Int Cl.:
D21F 11/00 ^(2006.01) **D21G 1/00** ^(2006.01)
B31F 1/16 ^(2006.01) **D21H 27/10** ^(2006.01)
B65D 30/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09169216.0**

(22) Anmeldetag: **02.09.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89520 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Rothfuss, Ulrich**
47929 Greifath (DE)
• **Rheims, Jörg, Dr.**
47803 Krefeld (DE)

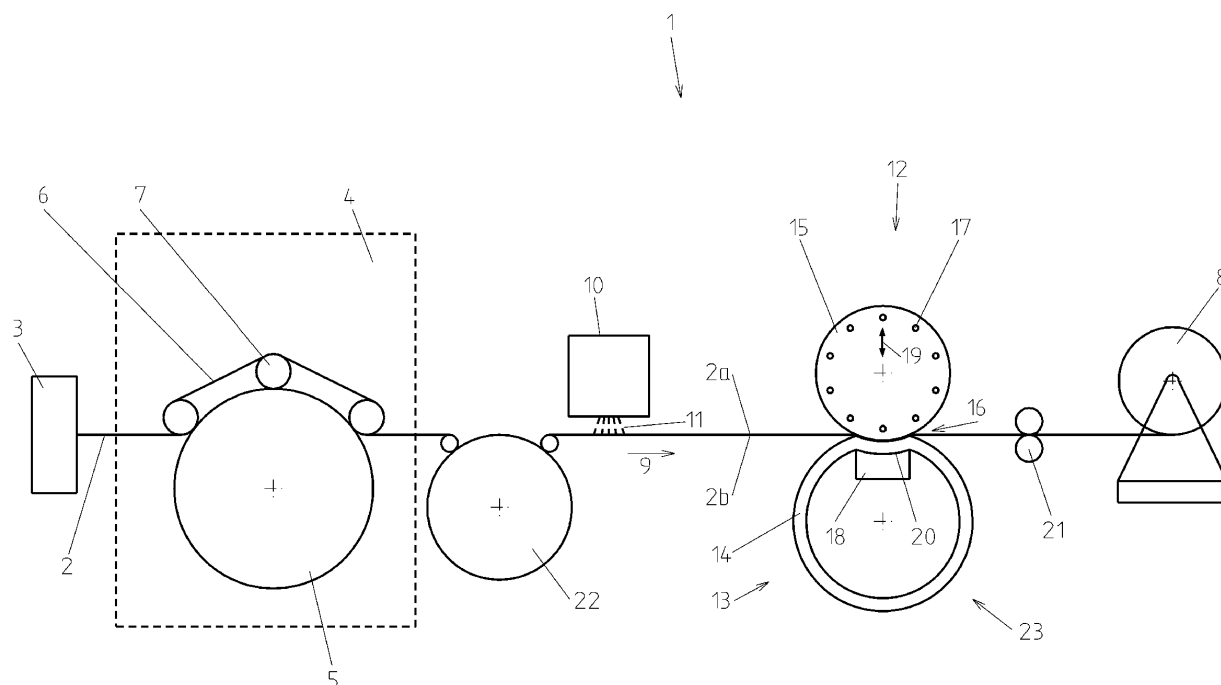
(30) Priorität: **13.11.2008 DE 102008043727**

(54) **Verfahren zur Herstellung von Sackpapier, Sackpapier und Papiersack**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von gestauchtem oder ungestauchtem Sackpapier, bei dem die Bahn (2) in einer Papiermaschine (3) hergestellt wird, was den Stoffauflauf auf ein Sieb, die Entwässerung in einer Presse und die Trocknung in einer Trockenpartie umfasst, und anschließend mittels einer Auf-

wicklung (8) aufgewickelt wird.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Sackpapier, das nach dem Verfahren hergestellt wurde und einen Papiersack aus dem nach dem Verfahren hergestellten Sackpapier. Um die Bedruckbarkeit zu verbessern, wird die Bahn (2) am Ende oder nach der Papiermaschine (3) in einem Breitnippkalandrier (12) behandelt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von gestauchtem oder ungestauchtem Sackpapier, bei dem die Bahn in einer Papiermaschine hergestellt wird, was den Stoffauflauf auf ein Sieb, die Entwässerung in einer Presse und die Trocknung in einer Trockenpartie umfasst, und anschließend mittels einer Aufwicklung aufgewickelt wird.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Sackpapier, das nach dem Verfahren hergestellt wurde, und einen Papiersack aus dem nach dem Verfahren hergestellten Sackpapier.

[0003] Sackpapier, das zu den Kraftpapieren gehört, wird in der Regel aus langfaserigem Nadelholz-Sulfatzellstoff mit einem maximalen Altpapieranteil von 20% hergestellt. Es wird zur Herstellung von Papiersäcken zur Aufnahme von beispielsweise Zement, Mineralien oder Lebensmitteln verwendet. Das Flächengewicht des Sackpapiers beträgt 60 bis 120 g/m². Die erzeugten Säcke sind normalerweise 1-3-lagig und haben ein vorherrschendes Fassungsvermögen von 25 kg.

[0004] Die heutzutage verwendeten Herstellmaschinen erlauben Geschwindigkeiten bis 1000 m/min, weil höhere Geschwindigkeiten vom Stoffauflauf durch die Strömungseigenschaften der langen Fasern noch nicht bewältigt werden. In einer Presse, die durchaus eine Schuhwalze umfassen kann, wird die Bahn entwässert. Anschließend wird sie über Trockenzyylinder geführt, bis sie aufgewickelt werden kann.

[0005] Sackpapiere werden zum Teil gestauch, um ein besseres Dehnungsverhalten (zum Beispiel beim Befüllvorgang) aufzuweisen. Dazu gibt es verschiedene bekannte Verfahren. Die größte Bedeutung hat hier das sogenannte Clupak-Verfahren, bei dem die Bahn über ein sich dehnendes und wieder entspannendes elastisches Band geführt wird. Bei dieser Stauchung spricht man häufig auch von einem Kreppvorgang.

[0006] Sackpapiere werden heutzutage üblicherweise nicht geglättet, da mit den bekannten Glättverfahren die Glätte nur auf Kosten der Porosität verbessert werden kann. Diese Eigenschaft einer hohen Luftdurchlässigkeit, gemessen z.B. mittels Gurley-Porosität (ISO 5636-5, TAPPI T 460), ist aber entscheidend für die Befüllbarkeit der Säcke: Wenn die Luft nicht schnell genug verdrängt werden kann, kann der Sack nicht entsprechend schnell mit dem Gut befüllt werden oder die Luft tritt über die Einfüllöffnung aus und nimmt dabei das Füllgut oder zumindest seine feinen Bestandteile mit.

[0007] Andererseits wäre es durchaus wünschenswert, zumindest einseitig eine glattere Oberfläche ohne Inkaufnahme der geschilderten Nachteile zu erzielen, da sich damit die Bedruckbarkeit hinsichtlich Druckqualität und Druckfarbenverbrauch optimieren ließe. Dies wird insbesondere deshalb wichtig, weil mittlerweile auch die Sackverpackung als Verkaufsverpackung zum Einsatz kommt.

[0008] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Möglich-

keit aufzuzeigen, mit dem ein besonders hochwertiges und gut bedruckbares Sackpapier herzustellen ist.

[0009] Die Aufgabe wird in Bezug auf das Herstellverfahren dadurch gelöst, dass die Bahn am Ende oder nach der Trockenpartie in einem Breitnippkalandar behandelt wird.

[0010] Versuche, ein Sackpapier so weit zu glätten, dass man es gut bedrucken kann, haben nie zu einem zufriedenstellenden Erfolg geführt. Erst ein Breitnippkalandar brachte unerwartet die gewünschten Resultate. Breitnippkalandar haben in ihrer Kontaktzone (Nip), in der die Bahn behandelt wird, eine längere Einwirkungsdauer von hohen Temperaturen, dafür aber niedrigeren Drücken. Das alles führt dazu, dass zwar die angeschmolzene Oberfläche eingeebnet, die Porosität dagegen nicht in unzulässiger Weise verschlechtert wird.

[0011] Es ist von Vorteil, wenn die Bahn vor der Aufwicklung in einem Breitnippkalandar behandelt wird. Das bedruckbare Sackpapier wird so in einer Herstellmaschine online geglättet. Die Bahn kühlt nicht ab, wie dies automatisch nach einer Aufwicklung geschehen würde, bevor sie geglättet wird. Sie durchläuft den Breitnip annähernd mit der Temperatur, die sie in der Trockenpartie aufgebaut hat. Dies hat einen positiven Einfluss auf das Oberflächenergebnis der Bahn und außerdem auf den Energiehaushalt der Herstellmaschine.

[0012] Mit Vorteil wird die Bahn bei einem Trockengehalt von 40 - 80% um mindestens 5% in Laufrichtung gestauch. Ein solches Sackpapier weist eine deutlich größere Dehnbarkeit und eine bessere Reißfestigkeit auf. Insbesondere beim Befüllen und beim Transport von Papiersäcken ist bei einem gemäß diesem Verfahren hergestellten Papiersack ein Aufreißen weitgehend vermeidbar. Die Stauchung sollte in dem angegebenen Feuchtigkeitszustand erfolgen, da die Stauchung (oder auch Kreppung genannt) sonst nicht stabil bleibt.

[0013] Es ist günstig, wenn mit dem Breitnippkalandar eine erste an einer glatten und beheizten Walze anliegenden Bahnseite auf einen PPS 10S-Wert (DIN ISO 8791-4) von unter 7 µm geglättet wird. In der Regel reicht es, wenn die nach der Sackanfertigung nach außen weisende Seite eine höhere Glätte aufweist. Diese Bahnseite kann ohne Probleme einen qualitativ relativ hochwertigen Aufdruck erhalten. Papiersäcke, die von außen derart bedruckt sind, besitzen hinterher eine hohe Werbewirksamkeit.

[0014] Besonders bevorzugt wird das Offset- oder Flexodruckverfahren angewendet.

[0015] Vorzugsweise wird mit dem Breitnippkalandar eine erste an einer glatten und beheizten Walze anliegenden Bahnseite auf einen PPS 10S-Wert-Verhältnis von in Laufrichtung vor dem Breitnippkalandar zu in Laufrichtung der Bahn hinter dem Breitnippkalandar von über 1,4 geglättet. Eine derartige Glättesteigerung reicht in der Regel aus, um eine gleichmäßige Bedruckbarkeit zu ermöglichen. Bewusst kann man die einseitige Glättung vornehmen, wobei die Veränderung der Oberflächenqualität der nicht bevorzugt geglätteten Seite geringer ist als auf

der bevorzugt geglätteten Seite und sich im Vergleich zum Wert vor der Glättung die Rauigkeit PPS 10S nur um maximal 10% verändert und die Rauigkeit Bendtsen nur um maximal 15%.

[0016] Mit Vorteil ist dafür gesorgt, dass die Bahn mit dem Breitnippkalanders von in Laufrichtung vor dem Breitnippkalanders zu in Laufrichtung der Bahn hinter dem Breitnippkalanders um maximal 15% verdichtet wird. Eine solche Maßnahme dient der Erhaltung der Elastizität. Die volumenschonende Glättung von Sackpapier bewahrt einen relativ großen Anteil an Luft im Fasergefüge und verhindert ein Zerreißen des Fasernetzwerks.

[0017] Bevorzugt beaufschlagt der Breitnippkalanders über ein flexibles Gegendruckelement ungestauchtes Sackpapier mit einem maximalen Pressdruck von 3 bis 15 MPa, bevorzugt 5 bis 10 MPa, und gestauchtes Sackpapier mit einem Pressdruck von 1 bis 10 MPa, bevorzugt 2 bis 5 MPa. Die Rede ist hier von Druckspannung beispielsweise in der Mitte der Niplänge in Bahnlaufrichtung. Diese Druckspannungen sind gegenüber herkömmlichen Glättdrücken sehr moderat. Die Bahn wird nur unwesentlich zusammengepresst und behält die notwendige Porosität.

[0018] Mit Vorteil ist dafür gesorgt, dass der Breitnippkalanders über eine Schuhwalze mit einem flexiblen Mantel oder einem flexiblen Band die Bahn mit einem Pressdruck beaufschlagt. Derartige Schuhwalzen sind bekannt und stellen im Bereich anderer Papiersorten eine ausgereifte Technik dar. Die Niplänge kann über die Schuhgeometrie variiert werden.

[0019] Vorzugsweise wird der Pressdruck des Breitnippkalenders so eingestellt, dass die Gurley-Porosität (TAPPI T 460m49) der gestauchten Sackpapierbahn auf einem Wert unter 7 sec und der ungestauchten Sackpapierbahn auf einem Wert unter 30 sec verbleibt. Eine genaue Einstellung des Pressdrucks kann so erfolgen, dass man die Porosität der Papierbahn im fertigen Zustand oder nach dem Breitnippkalanders (ggf. online) misst. Übersteigt die nach Gurley gemessene Porosität beispielsweise bei einer gestauchten Sackpapierbahn den Wert von 7 sec, so wird der Pressdruck verringert. Ein Gurley-Wert unter 7 sec gestattet ein Befüllen von Papiersäcken beispielsweise mit Zement ohne große Staubeentwicklung.

[0020] Es ist günstig, wenn der Breitnippkalanders so betrieben wird, dass der Wert der Gurley-Porosität (TAPPI T 460m49) der Bahn im Breitnippkalanders um maximal 50% ansteigt. Es hat sich herausgestellt, dass eine Halbierung der Ausgangsluftdurchlässigkeit gerade noch statthaft für den späteren Verwendungszweck - beispielsweise die Herstellung von Papiersäcken - ist. Der geeignete Anpressdruck bzw. die geeignete Oberflächentemperatur der Heizwalze lässt sich in wenigen Versuchen ermitteln.

[0021] In solchen Versuchen hat sich herausgestellt, dass die Oberfläche der beheizten Walze bevorzugt eine Temperatur von 150 bis 250°C, vorzugsweise 180 bis 220 °C, hat. In diesem Temperaturbereich ist das für die

spätere Bedruckbarkeit beste Sackpapier geglättet worden. Besonders bevorzugt wird die Breite der Beheizung an die Bahnbreite oder umgekehrt angepasst. Die Beheizung der Heizwalze kann von innen oder von außen, beispielsweise induktiv, erfolgen. Für derartige Beheizungsverfahren sind zonenweise einstellbare Sektoren bekannt. Um einen ggf. vorhandenen Mantel oder ein ggf. vorhandenes Band einer Schuhwalze oder ganz allgemein das flexible mit der Heizwalze zusammenwirkende Gegendruckelement vor der Überhitzung durch die relativ heiße Heizwalze zu schützen, kann die von der Bahn abtransportierte Wärme in der Heizenergiezufuhr auf die Bahnbreite beschränkt werden. Umgekehrt ist es alternativ möglich, die Bahn durch Randbeschnitt auf die Breite des Wärme abgebenden Bereichs der Heizwalze abzustimmen.

[0022] Das Glätteergebnis im Breitnip kann vorzugsweise dadurch verbessert werden, dass man die Bahn vor dem Einlauf in den Breitnippkalanders auf einen über die Bahnbreite gleichmäßigen Wert zwischen 5 und 12 % befeuchtet. Je näher die Befeuchtungseinrichtung vor dem Nip angeordnet ist, desto mehr wird die Verdichtung der Bahn auf die Oberfläche der Bahn begrenzt. Das bedeutet, dass die mittleren Lagen für ein gutes Glätteergebnis weniger gepresst werden müssen, was wiederum den positiven Volumenerhalt bewirkt. Zahlreiche Veröffentlichungen beschreiben das so genannte Moisture Gradient Calendering, das in diesem Verfahren überraschenderweise auch bei Sackpapier angewendet werden kann. Dabei können je nach Stoffzusammensetzung Dampf (die weniger Wasser, aber mehr Wärme) oder Düsenfeuchter (mit höherem Feuchtigkeitseintrag) eingesetzt werden. Entscheidend ist, dass das bevorzugte Feuchtequersprofil besonders gleichmäßig ist, da Feuchteunterschiede über die Breite die Qualität des Sackpapiers eher verschlechtern.

[0023] Vorzugsweise wird die Bahn im Breitnippkalanders mit der Trocknungsleistung getrocknet, die wenigstens ein Trockenzylinder gleicher Bauart wie in der vorangehenden Trockenpartie an gleicher Position wie der Breitnippkalanders aufbringen würde. Wenn der Breitnippkalanders das Trocknungsvermögen wie ein vorangehender Trockenzylinder aufweist, ist es möglich, auch bestehende Sackpapiermaschinen umzurüsten, indem beispielsweise der letzte Trockenzylinder durch einen Breitnippkalanders ersetzt wird. Die Papierbahn muss nicht in unvorteilhafter Weise nasser aufgewickelt werden und die neue Anordnung gestattet, das erfindungsgemäße Verfahren, ein besonders gut bedruckbares Sackpapier herzustellen, anzuwenden.

[0024] Die Erfindung beansprucht ihren Schutz auch auf ein nach dem Verfahren hergestelltes gestauchtes Sackpapier, das einen PPS 10S-Wert (DIN ISO 8791-4) von unter 7 µm, eine Dichte von unter 0,80 g/cm³ und eine Gurley-Porosität (TAPPI T 460m49) unter 7 sec besitzt. Dieses Sackpapier besitzt hervorragende und gegenüber dem Stand der Technik deutlich gesteigerte Eigenschaften zur Herstellung von Papiersäcken.

[0025] Analog beansprucht die Erfindung ihren Schutz auch auf ein nach dem Verfahren hergestelltes ungestauchtes Sackpapier, das einen PPS 10S-Wert (DIN ISO 8791-4) von unter 5 μm , eine Dichte von unter 0,80 g/cm^3 und eine Gurley-Porosität (TAPPI T 460m49) unter 30 sec besitzt

[0026] Weiterhin ist ein Schutzanspruch auf einen Papiersack gerichtet, der aus einem gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14 hergestellten und zurechtgeschnittenen Sackpapier geklebt oder genäht gebildet ist.

[0027] Besonders bevorzugt weist der Papiersack mehrer Sackpapierlagen auf. Dadurch wird er besonders stabil, ohne dabei ein Luftentweichen bei der Befüllung zu verhindern.

[0028] Mit besonderem Vorteil wird das Sackpapier auf der geglätteten Seite vor der Sackbildung im Offset- oder Flexodruckverfahren bedruckt. Diese Druckmethoden eignen sich besonders, auf dem im Verfahren hergestellten Sackpapier Beschriftungen und Grafiken aufzubringen. Aufgrund der erzielten Glätte wird der Aufdruck klar und deutlich und in leuchtend in seinen Farben und der Farbverbrauch hält sich in Grenzen.

[0029] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt die einzige Figur eine schematische Darstellung eines Breitnippkalanders 12 innerhalb einer Vorrichtung zur Herstellung einer Sackpapierbahn 1.

[0030] Eine in der Figur dargestellte Vorrichtung zur Herstellung einer Sackpapierbahn 1 dient zur Herstellung einer F 2. Die Sackpapierbahn 2 kommt aus einer Papiermaschine 3, die zumindest einen Stoffauflauf zum Aufbringen der Sackpapierbahn 2, eine Presse, in der die Sackpapierbahn entwässert wird, und eine Trockenpartie, in der die Sackpapierbahn über Trockenzylinder getrocknet wird, umfasst. Sie ist zur Vereinfachung nur schematisch als Kasten 3 dargestellt ist. Es ist auch möglich, die Sackpapierbahn 2 von einer Vorratsrolle, beispielsweise einer Jumborolle, abzuwickeln.

[0031] Die Sackpapierbahn 2 durchläuft nach besagtem Stoffauflauf, besagter Presse und zumindest einem Teil der besagten Trockenpartie (alle im Kasten 3 zusammengefasst) zunächst eine Staucheinrichtung 4, in der die Sackpapierbahn um etwa 5% in Bahnaufrichtung 9 gestaucht wird. Ein bekanntes Verfahren funktioniert mittels eines gummielastischen Kreppbandes 6, das über Leitrollen 7 geführt, ein Wegstück parallel zur Sackpapierbahn 2 auf der Oberfläche eines Trockenzylinders 5 verläuft (Clupak-Verfahren).

[0032] Durch eine Einstellung der Dehnung und Rückfederung des Kreppbandes 6 wird die Sackpapierbahn 2 gestaucht oder zumindest mikrogestaucht.

[0033] Will man ungestauchtes Sackpapier herstellen, so kann die Staucheinrichtung 4 in nicht dargestellter Weise umfahren werden.

[0034] In Laufrichtung 9 hinter der Staucheinrichtung 4 sind zunächst optional weitere Trockenzylinder und fol-

gend eine Befeuchtungseinrichtung 10 angeordnet, die Dampf oder Wassersprühnebel 11 auf die erste Seite 2a der Sackpapierbahn 2 aufträgt.

[0035] In Bahnaufrichtung 9 hinter der Befeuchtungseinrichtung 10 ist ein Breitnippkalanders 12 angeordnet, der auch als "Schuhkalanders" bezeichnet wird. Hinter diesem folgt eine Aufwicklung 8, wo die fertige Sackpapierbahn 2 zu Rollen aufgewickelt wird.

[0036] Der Breitnippkalanders 12 weist als flexibles Gegendruckelement 34 zur Heizwalze 15 eine Schuhwalze 13 mit einem umlaufenden Mantel 14 auf. Der Mantel 14 wirkt mit einer Heizwalze 15 zusammen und bildet einen Breitnipp 16, in dem die Sackpapierbahn 2 satiniert wird, also mit einem gewissen Druck und mit einer erhöhten Temperatur beaufschlagt wird. Dabei wird die an der Heizwalze 15 anliegende Bahnseite 2a deutlich mehr geglättet als die andere Bahnseite 2b.

[0037] Die Heizwalze 15 weist eine Vielzahl von peripheren Bohrungen 17 auf, durch die ein Wärmeträgermedium, beispielsweise Öl oder Dampf oder Wassersprühnebel, geführt werden kann, um die Oberfläche der Heizwalze 15 mit einer Oberflächentemperatur im Bereich von 150 bis 250°C, vorzugsweise 180 bis 220 °C, zu versehen. Anstelle der peripheren Bohrungen 17 können natürlich auch andere Möglichkeiten verwendet werden, um die Oberfläche der Heizwalze 15 aufzuheizen, beispielsweise eine nicht dargestellte Induktionsheizung oder Infrarot-Heizung.

[0038] Die Heizeinrichtungen können entsprechend der Bahnbreite zonenweise einstellbar sein.

[0039] Die Schuhwalze 13 weist einen Anpressschuh 18 auf, der ortsfest angeordnet ist. Um den Breitnipp 16 zu schließen, wird die Heizwalze 15 in Richtung eines Doppelpfeiles 19 bewegt, wobei der Mantel 14 von einer Andruckfläche 20 des Anpressschuhs 18 abgestützt wird. Die Andruckfläche 20 hat im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Form, die unter Berücksichtigung der Dicke des Mantels 14 an die Krümmung der Heizwalze 15 angepasst ist. Dies ist aber nicht unbedingt erforderlich. Selbstverständlich ist der Schließvorgang auch umgekehrt mit feststehender Heizwalze 15 und bewegter Schuhwalze 13 denkbar.

[0040] Des weiteren ist auch eine Anordnung vorstellbar, bei der sich die zu glättende Seite unten befindet. In diesem Fall wechseln auch alle Bauteile und Funktionen von der Bahnober- auf die -unterseite und umgekehrt. In diesem Fall könnte der Feuchteauftrag gleichermaßen mit Dampf oder Wasser erfolgen, auf eine Kühlwalze 22 könnte bei Einsatz von Wasser eher verzichtet werden.

[0041] Der Breitnipp 16 hat eine Länge in Bahnaufrichtung 9 im Bereich von 30 bis 400 mm. Bei einer Geschwindigkeit der Sackpapierbahn 2 im Bereich von 400 bis 2.500 m/min benötigt die Sackpapierbahn 2 also etwa 0,8 bis 50 ms, vorzugsweise aber mehr als 5 ms, um den Breitnipp 16 zu durchlaufen.

[0042] Man stellt nun mit nicht näher dargestellten Druckbeaufschlagungsmitteln eine Druckspannung im

Breitnip 16 ein, die bei einem gestauchten Sackpapier einen maximalen Pressdruck von 3 bis 15 MPa, bevorzugt 5 bis 10 MPa, und bei gestauchtem Sackpapier einen Pressdruck von 1 bis 10 MPa, bevorzugt 2 bis 5 MPa bereit stellt. Diese Druckspannung wirkt beispielsweise etwa in der Mitte des Breitnips in Bahnlaufrichtung 9. Vom Eintritt in den Breitnip steigt die Druckspannung an und zwar maximal um 2 MPa pro mm. Mit anderen Worten ist der Gradient der Druckspannung begrenzt.

[0043] Wenn man bislang eine Sackpapierbahn durch einen "normalen" Kalandr geleitet hat, dessen Nip durch zwei gegenüberliegende Walzen gebildet worden ist, musste man feststellen, dass das Sackpapier seine gewünschte Porosität verlor. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß der Figur wird der Pressdruck des Breitnipkalanders so eingestellt, dass die Gurley-Porosität (TAPPI T 460m49) der Sackpapierbahn auf einem Wert unter 7 sec verbleibt. Eine genaue Einstellung des Pressdrucks kann so erfolgen, dass man die Porosität der Sackpapierbahn im fertigen Zustand misst. Übersteigt die nach Gurley gemessene Porosität den Wert von 7 sec, so wird der Pressdruck verringert.

[0044] Bei der dargestellten Ausführungsform ist die Befeuchtungseinrichtung 10 etwa 0,3 bis 1,5 m vor dem Eintritt in den Breitnip 16 angeordnet. Das Glätteergebnis kann dadurch gesteigert und die Verdichtung der Sackpapierbahn vermindert werden.

[0045] Außerdem ist bei der dargestellten Ausführungsform nur ein Breitnipkalandr 12 installiert und es wird nur eine Seite 2a geglättet (Bahnoberseite), wie dies bei Sackpapieren in der Regel nur sinnvoll ist. Wenn eine zweiseitige Glättung gewünscht wird, dann muss ein zweiter Breitnipkalandr in Laufrichtung hinter dem dargestellten Breitnip 16 angeordnet werden, bei dem die Heizwalze in der unteren Position angeordnet ist. Um die technischen Eckdaten dieser Erfindung zu ermitteln, wurden in einem Labor Versuche gefahren.

[0046] Unmittelbar vor dem Breitnipkalandr 12 und vor einer Befeuchtung 10 betrug die Bahnfeuchte 5 bis 12% und die Bahntemperatur 50 bis 90 °C, bevorzugt 60 bis 70 °C. Der die Gegenseite berührende Bezug war möglichst weich, z.B. größtenteils aus PU (Polyurethan) mit einer Härte unter 60 Sh(D), bevorzugt unter 95 Sh (A). Die Niplänge in Bahnlaufrichtung 9 war bevorzugt 60 bis 120 mm, bzw. die Verweilzeit typischerweise unter 20 ms, bevorzugt 5 bis 15 ms, bevorzugt ca. 10 ms. Die Heizwalze 15 hatte eine Oberflächentemperatur von bevorzugt ca. 200 °C. Dabei war eine Kombination induktiver Außenheizung mit Innenbeheizung Walze anwendbar. Die Druckspannung bei ungestauchtem Sackpapier betrug 3 bis 15 MPa, bevorzugt 5 bis 10 MPa, bei gestauchtem Sackpapier 1 bis 10 MPa, bevorzugt 2 bis 5 MPa. Bevorzugt sollte eine Ausführung mit Bedampfung der zu glättenden Seite unmittelbar vor dem Breitnip gewählt werden, vorzugsweise 0,3 bis 1,5 m vor dem Nip einlauf, dabei sollte dem Dampfblaskasten bevorzugt 0,5 bis 3 g/m² zugeführt werden. Je nach Wirkungsgrad der Dampfübertragung, der vor allem von der Bahntem-

peratur bestimmt wird, nimmt die Sackpapierbahn bis zu 80% der zugeführten Dampfmenge auf. Es wurde bei den Versuchen erkannt, dass nach der Trocknung und vor der Bedampfung sinnvollerweise ein Kühlzylinder 22 anzuordnen ist, wenn die Bahntemperatur ohne Kühlzylinder vor dem Nip mehr als ca. 70 °C beträgt. Bei einem Offline-Prozeß wird diese Kühlwalze daher in der Regel nicht erforderlich sein.

[0047] Das so hergestellte Papier wies folgende Merkmale auf: Die PPS 10S-Rauhigkeit (ISO 8791-4, Tappi T555) ohne Kreppung wurde auf der zu glättenden Seite von ca. 8,5 µm vor bzw. ohne Breitnipkalandr 12 auf bis zu 3,5 µm verbessert, der Zielbereich lag bei 4 bis 5 µm bzw. einer Verbesserung auf 45 bis 60 % des Ausgangswertes. Gleichzeitig, und das ist die Besonderheit des Schuhkalanders, nahm die Porosität nur von 17 auf max. 26 sec zu, im PPS-Zielbereich auf ca. 20 sec, also stieg sie auf ca. 115 bis 120% des Ausgangswertes an. Der maximal erlaubte Wert liegt bei ca. 40 s und wurde somit deutlich unterschritten. Außerdem wurde im gleichen Fall die Bendtsen-Rauhigkeit (DIN ISO 5636/3-8791/2, DIN 53108/53120) von ca. 700 ml/min auf minimal 130 ml/min reduziert, im Zielbereich von 4 bis 5 µm PPS-Rauhigkeit auf 200 bis 280 ml/min, also auf 25 bis 40 % des Ausgangswertes. Gleichzeitig nahm die Dichte von 0,70 g/cm³ auf im Spitzenwert 0,80 g/cm³ zu, im Zielbereich 0,75 g/cm³ bis 0,78 g/cm³, stieg also im Zielbereich nur um max. 15 % an.

[0048] Bei gestauchten Sorten wurde die PPS-Rauhigkeit von ca. 9 µm auf der zu glättenden Seite vor bzw. ohne Kalandr auf einen Zielbereich von 5 bis 6 µm reduziert, entsprechend einer Verbesserung auf 55 bis 65 % des Ausgangswertes. Gleichzeitig nahm die Porosität nur von 4,9 s auf 5,2 bis 5,8 s zu, stieg also nur auf max. 115 % des Ausgangswertes an. Die Bendtsen-Rauhigkeit wurde von ca. 780 ml/min im Zielbereich der PPS-Rauhigkeit auf 300 bis 380 ml/min verringert, also auf 35 bis 50 % des Ausgangswertes. Gleichzeitig stieg die Dichte von ca. 0,70 g/cm³ im Zielbereich auf 0,73 g/cm³ bis 0,75 g/cm³, also um max. 10 % an.

[0049] Aufgrund der Produktion verschiedener Sorten bzw. Flächengewichte stellte sich am Ende der Trockenpartie durch unterschiedlichen Schrumpf eine unterschiedliche Bahnbreite ein. Dies kann auf zwei Arten berücksichtigt werden, entweder durch Randbeschnitt, so dass die Arbeitsbreite des Breitnipkalanders 12 auf die minimalste Bahnbreite bzw. geringfügig darunter eingestellt wird. Die nicht satinierten Bahnränder müssen dann nach dem Breitnipkalandr 12 und vor der Aufwicklung 8 in einer Randschneideeinrichtung 21 abgeschnitten werden. Die andere Variante ist das Durchfahren des Kalanders mit variabler Bahnbreite. In diesem Fall ist die breiteste Sackpapierbahn 2 schmalere als die Arbeitsbreite des Kalanders.

[0050] Dann müssen die nicht von der Sackpapierbahn bedeckten Randbereiche des elastischen Bezugs vor Überhitzung durch Kontakt mit der hochbeheizten Walze 15 geschützt werden. Ein PU-Mantel 14 darf z.B.

nur auf 100 °C erwärmt werden (gemessen vor Nipeintritt). Abhilfe kann nur durch Kühlung des Mantels 14 der Schuhwalze 13 geschaffen werden, z.B. durch Aufsprühen eines Luft-Wasser-Gemisches. Desweiteren kann eine nicht dargestellte Temperaturüberwachung und Temperaturregelung eingesetzt werden, insbesondere auch dazu, damit eine eventuelle Kühlwalze 22 nach der Trockenpartie nur bei Bedarf (Überschreiten einer zulässigen Manteltemperatur) betrieben werden muss, was den Lärm mindert und Energie spart. Des Weiteren kann es im Falle der Randkühlung des Mantels 14 sinnvoll sein, die Oberflächentemperatur der Heizwalze auf (vor dem Nip gemessene) 170 °C oder weniger zu beschränken, falls eine größere Temperaturdifferenz von der Randkühlung nicht bewältigt werden kann. Soll die Bahnbreite variabel sein, so kann man auch die Heizzonbreite der Thermowalze variabel gestalten und entsprechend anpassen, z.B. durch nicht dargestellte innenliegende, verschiebbare Isolierhülsen in peripheren Bohrungen 17.

[0051] Der Breitnippkalander 12 kann auch genutzt werden, um den Trockengehalt der Sackpapierbahn 2 zu erhöhen. Dies ist insbesondere dann attraktiv, wenn eine bestehende Vorrichtung zur Herstellung einer Sackpapierbahn 1 umgebaut werden soll und für den Einbau des Breitnippkalanders Platz geschaffen werden muss. Der Breitnippkalander kann dann so betrieben werden, dass er mit seiner Trocknungsleistung 1 bis 4, bevorzugt 1 bis 2 Trockenzylinder 5 ersetzen kann.

Bezugszeichenliste

[0052]

- | | | |
|----|--|--|
| 1 | Vorrichtung zur Herstellung einer Sackpapierbahn | |
| 2 | Sackpapierbahn | |
| 2a | erste Bahnseite | |
| 2b | zweite Bahnseite | |
| 3 | Papiermaschine (Stoffauflauf, Presse, Trockenzylinder) | |
| 4 | Stauereinrichtung | |
| 5 | Trockenzylinder | |
| 6 | Kreppband | |
| 7 | Leitrollen | |
| 8 | Aufwicklung | |
| 9 | Bahnlafrichtung | |
| 10 | Befeuchtungseinrichtung | |
| 11 | Dampf oder Wassersprühnebel | |
| 12 | Breitnippkalander | |
| 13 | Schuhwalze | |
| 14 | Mantel | |
| 15 | Heizwalze | |
| 16 | Breitnip | |
| 17 | periphere Bohrungen | |
| 18 | Schuh | |
| 19 | Bewegungsrichtung (Doppelpfeil) | |
| 20 | Andruckfläche | |
| 21 | Randschneideeinrichtung | |

- | | |
|----|-----------------------------|
| 22 | Kühlwalze |
| 23 | flexibles Gegendruckelement |

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von gestauchtem oder ungestauchtem Sackpapier, bei dem die Sackpapierbahn (2) in einer Papiermaschine (3) hergestellt wird, was den Stoffauflauf auf ein Sieb, die Entwässerung in einer Presse und die Trocknung in einer Trockenpartie umfasst, und anschließend mittels einer Aufwicklung (8) aufgewickelt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sackpapierbahn (2) am Ende oder nach der Papiermaschine (3) in einem Breitnippkalander (12) behandelt wird.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sackpapierbahn (2) vor der Aufwicklung in einem Breitnippkalander behandelt wird.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** man die Sackpapierbahn (2) bei einem Trockengehalt von 40 - 80% um mindestens 5% in Laufrichtung staucht.
4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Breitnippkalander (12) eine erste an einer glatten und beheizten Walze anliegenden Bahnseite (2a) auf einen PPS 10S-Wert (DIN ISO 8791-4) von unter 7 µm geglättet wird.
5. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Breitnippkalander eine erste an einer glatten und beheizten Heizwalze (15) anliegende Bahnseite (2a) auf ein PPS 10S-Wert-Verhältnis von in Laufrichtung vor dem Breitnippkalander (12) zu in Laufrichtung der Bahn (2) hinter dem Breitnippkalander (12) von über 1,4 geglättet wird.
6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bahn (2) mit dem Breitnippkalander (12) von in Laufrichtung vor dem Breitnippkalander (12) zu in Laufrichtung der Bahn (2) hinter dem Breitnippkalander (12) um maximal 15% verdichtet wird.
7. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Breitnippkalander (12) über ein flexibles Gegendruckelement (23) ungestauchtes Sackpapier mit einem maximalen Pressdruck von 3 bis 15 MPa, bevorzugt 5 bis 10 MPa, und gestauchtes Sackpapier mit einem Pressdruck von 1 bis 10 MPa, bevorzugt 2 bis 5 MPa, beaufschlägt.

8. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Breitnippkalanders (12) über eine Schuhwalze mit einem flexiblen Mantel (14) oder einem flexiblen umlaufenden Band die Bahn mit einem Pressdruck beaufschlägt.
9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pressdruck des Breitnippkalanders (12) so eingestellt wird, dass die Gurley-Porosität (TAPPI T 460m49) der gestauchten Sackpapierbahn (2) auf einem Wert unter 7 sec und der ungestauchten Sackpapierbahn (2) auf einem Wert unter 30 sec verbleibt.
10. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Breitnippkalanders (12) so betrieben wird, dass der Wert der Gurley-Porosität (TAPPI T 460m49) der Bahn (2) im Breitnippkalanders (12) um maximal 50% ansteigt.
11. Verfahren gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche der beheizten Walze (15) eine Temperatur von 150 bis 250°C, vorzugsweise 180 bis 220 °C, hat.
12. Verfahren gemäß Anspruch 4 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite der Beheizung an die Bahnbreite oder umgekehrt angepasst wird.
13. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bahn vor dem Breitnippkalanders (12) auf einen über die Bahnbreite gleichmäßigen Wert zwischen 5 und 12 % befeuchtet wird.
14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bahn (2) im Breitnippkalanders (12) mit der Trocknungsleistung getrocknet wird, die wenigstens ein Trockenzylinder gleicher Bauart wie in der vorangehenden Trockenpartie (3, 5) an gleicher Position wie der Breitnippkalanders (12) aufbringen würde.
15. Gestauchtes Sackpapier, das nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14 hergestellt wurde, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen PPS 10S-Wert (DIN ISO 8791-4) von unter 7 µm, eine Dichte von unter 0,80 g/cm³ und eine Gurley-Porosität (TAPPI T 460m49) unter 7 sec besitzt.
16. Ungestauchtes Sackpapier, das nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14 hergestellt wurde, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen PPS 10S-Wert (DIN ISO 8791-4) von unter 5 µm, eine Dichte von unter 0,80 g/cm³ und eine Gurley-Porosität (TAPPI T 460m49) unter 30 sec besitzt.
17. Papiersack, **dadurch gekennzeichnet, dass** er aus einem gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14 hergestellten und zurechtgeschnittenen Sackpapier geklebt oder genäht ist.
18. Papiersack gemäß Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Papiersack mehrere Sackpapierlagen aufweist.
19. Papiersack gemäß Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sackpapier auf der geglätteten Seite vor der Sackbildung im Offset- oder Flexodruckverfahren bedruckt wird.

