



(10) **DE 10 2010 031 447 A1** 2012.01.19

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 031 447.1**
(22) Anmeldetag: **16.07.2010**
(43) Offenlegungstag: **19.01.2012**

(51) Int Cl.: **D21F 5/00 (2006.01)**
D21F 3/06 (2006.01)
D21F 5/02 (2006.01)
D21F 5/04 (2006.01)
D21G 1/00 (2006.01)

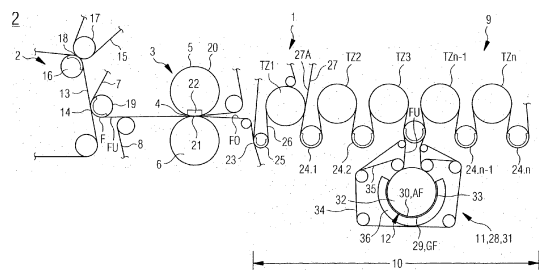
(71) Anmelder:
Voith Patent GmbH, 89522, Heidenheim, DE

(72) Erfinder:
**Bacovsky, Georg, Neulengbach, AT; Schwarz,
Wolfgang, Pyhra, AT**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Maschine (1) zur Herstellung einer Faserstoffbahn (F), insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, bei welchem die Faserstoffbahn (F) in einer Pressenanordnung (3) zwischen zwei endlos umlaufenden, Fluid aufnehmbaren Entwässerungsbändern (7, 8) durch einen einzigen in Durchlaufrichtung verlängerten ausgeführten Pressspalt (4) geführt wird und nach Durchlaufen der Pressenanordnung (3) an eine Trockenstrecke (10) in Durchlaufrichtung für die Faserstoffbahn (F) bildende Trockenvorrichtung (9) übergeben und durch diese geführt wird. Die Erfindung ist gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der Trockenstrecke (10) in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn (F) örtlich begrenzt über zumindest einen, einen Behandlungsbereich (12, 12.1, 12.2) charakterisierenden Teilbereich ein gegenüber dem Druck auf die Faserstoffbahn (F) im restlichen Bereich der Trockenstrecke (10) erhöhter Druck aufgebracht wird und dass in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn (F) dem Behandlungsbereich (12, 12.1, 12.2) mindestens ein Glättbereich nachgeordnet ist, indem auf die Faserstoffbahn (F) ein Glättdruck aufgebracht wird, wobei dabei die Faserstoffbahn zumindest einseitig geglättet wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, bei welcher die Faserstoffbahn in einer Pressenanordnung zwischen zwei endlos umlaufenden, Fluid aufnehmbaren Besspannungen, insbesondere Entwässerungsbändern durch einen einzigen Pressspalt geführt wird und nach Durchlaufen der Pressenanordnung an eine Trockenstrecke in Durchlaufrichtung für die Faserstoffbahn bildende Trockenvorrichtung übergeben und durch diese geführt wird.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, umfassend eine nur einen einzigen Pressspalt aufweisende Pressenanordnung und zumindest eine der Pressenanordnung in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn nachgeordnete, wenigstens eine Trockenstrecke beschreibende Trockenvorrichtung.

[0003] Pressenanordnungen mit nur einem einzigen Pressspalt werden auch als Einspaltpressenanordnungen bezeichnet. In diesen wird die Faserstoffbahn immer gestützt an zumindest einem endlos umlaufenden, Fluid aufnehmbaren Entwässerungsband geführt, so dass die Führung frei von einem freien Zug erfolgt. Die Übergabe an eine nachgeordnete Funktionseinheit erfolgt in einem sogenannten Übergabebereich und bei Ausführung dieser als Trockenvorrichtung in der Regel frei von einem freien Zug. Hinsichtlich der Weiterbehandlung nach Durchlaufen des einen Pressspaltes werden dabei unterschiedliche Ausführungen unterschieden. Die Druckschrift EP 1 072 721 A2 offenbart eine Ausführung einer Maschine zur Herstellung und/oder Veredelung einer Faserstoffbahn mit einer derartigen Einspaltpressenanordnung, welcher eine Trockenvorrichtung zur Trocknung der Faserstoffbahn nachgeordnet ist, wobei die Faserstoffbahn mittels Kontakt-trocknung durch Führung über beheizbare Trockenzylinder getrocknet wird. Ausführungen mit integrierter Impingementtrocknung, beispielsweise Führung über Durchströmungstrocknungseinrichtungen in Form von Luftstromtrocknungseinrichtungen sind in den Druckschriften DE 10 2004 056 320 A1 sowie DE 10 2004 039 785 A1 beschrieben. Zur Verbesserung der Oberflächenbeschaffenheit der Faserstoffbahn, insbesondere Verminderung der Rauigkeit, ist aus der EP 1 647 628 A1 eine Ausführung bekannt, bei welcher zwischen der Trockenvorrichtung und der Pressenanordnung eine Offsetpresse zum Glätten der Faserstoffbahn vorgesehen ist.

[0004] Der Vorteil derartiger Anordnungen besteht in einem relativ einfachen Aufbau sowie einer kurzen Bauweise. Als nachteilig hat sich jedoch herausgestellt, dass die innere beziehungsweise interne Festigkeit der Faserstoffbahn in Z-Richtung, d. h. Höhenrichtung, welche als Spaltfestigkeit durch den sogenannten Scott Bond-Wert charakterisiert ist, gegenüber anderen Pressenkonzepten je nach Stoffzusammensetzung und Papiersorte gar nicht oder mehr oder weniger reduziert ist. Die interne Festigkeit umschreibt dabei gemäß TAPPT T 569 die Festigkeit der Faserstoffbahn in Dicken- beziehungsweise Z-Richtung und charakterisiert die Größe der maximalen Belastung, der die Faserstoffbahn über eine im rechten Winkel zur Oberfläche dieser aufgebracht Kraft, widerstehen kann. Diese interne Festigkeit der Faserstoffbahn ist im Hinblick auf die erforderlichen Eigenschaften der Faserstoffbahn bei gewünschter Weiterverarbeitung und/oder Weiterbehandlung in einigen Fällen von erheblicher Bedeutung. Eine geringe interne Festigkeit kann bei der Weiterverarbeitung der Faserstoffbahn zur Ausbildung von Unregelmäßigkeiten, Markierungen, Spalten oder Blasen führen.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn mit einer Einspaltpressenanordnung derart weiterzuentwickeln, dass die genannten Nachteile vermieden werden und die Festigkeit der Faserstoffbahn, insbesondere die interne Festigkeit der Faserstoffbahn erhöht, sowie die Oberflächenqualität der Faserstoffbahn bei hohem spezifischen Volumen verbessert wird. Die erfindungsgemäße Lösung soll sich dabei durch einen geringen konstruktiven und fertigungstechnischen Aufwand, auszeichnen und ferner die erforderliche Baulänge der Maschine nicht wesentlich beeinträchtigen.

[0006] Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale der Ansprüche 1, 6 und 7 charakterisiert. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind jeweils in den Unteransprüchen beschrieben.

[0007] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, bei welcher die Faserstoffbahn in einer Pressenanordnung zwischen zwei endlos umlaufenden, Fluid aufnehmbaren Besspannungen, insbesondere Entwässerungsbändern durch nur einen einzigen in Durchlaufrichtung verlängerten Pressspalt geführt wird und nach Durchlaufen der Pressenanordnung an eine Trockenstrecke in Durchlaufrichtung für die Faserstoffbahn bildende Trockenvorrichtung übergeben und durch diese geführt wird, ist dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der Trockenstrecke in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn örtlich begrenzt über zumindest ein, einen Behandlungsbereich charakterisierenden Teilbereich ein gegenüber dem Druck auf die Faserstoffbahn im restlichen Bereich der Trockenstrecke erhöhter Druck aufgebracht wird und dass in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn dem Behandlungsbereich mindestens ein Glättbereich nachgeordnet ist, indem auf die Faserstoffbahn ein Glättdruck aufgebracht wird, wobei

dabei die Faserstoffbahn zumindest einseitig geglättet wird.

[0008] Die Erfindung ist besonders vorteilhaft für die Herstellung von Kraftliner, insbesondere für Light Weight Kraftliner, mit einer flächenbezogener Masse von 60 g/m^2 bis 140 g/m^2 anwendbar. Kraftliner wird als Verpackungspapier eingesetzt. Dabei sind hohe Festigkeiten und gute Oberflächeneigenschaften gefordert. Kraftliner wird üblicherweise aus den zwei Lagen Decke und Rücken hergestellt. Die Decke besteht aus hochwertigen ungebleichten Kurz- und Langfaserzellstoffen. Der Rücken wird aus bis zu 40% der gesamten flächenbezogenen Masse, aus Altpapierfasern hergestellt. Üblicherweise besteht die Rückenlage aus einer Mischung von Altpapierfasern und ungebleichten Kurz- und Langfaserzellstoffen.

[0009] In einer praktischen Ausgestaltung ist der Einsatz von mehr als 40%, insbesondere mehr als 50%, vorteilhafterweise von mehr als 70% Altpapierfasern (Recyclingfasern), bezogen auf Masse der Rückenschicht, in der Rückenschicht möglich und von Vorteil. So kann der Anteil der Altpapierfasern bis zu 100% betragen.

[0010] Die Altpapierfasern sind in genormten Klassen (DIN EN 643: 2001) eingeteilt. In der Rückenlage werden in einer praktischen Ausgestaltung der Erfindung Altpapierfasern aus den Klassen B12 (group 1.02), B19 (group 1.04), W41 (group 4.01) und W52 (group 4.03) eingesetzt. In einer vorteilhaften Variante besteht die Decke aus 100% ungebleichten Kurz- und Langfaserzellstoffen und der Rücken aus 50% aus Altpapierfasern und 50% ungebleichten Kurz- und Langfaserzellstoffen. Die Rückenlage kann zweckmäßigerweise alternativ aus 100% Altpapierfasern bestehen.

[0011] Die Faserstoffsuspension aus der der Kraftliner hergestellt wird, umfasst, aufgrund wirtschaftlicher Erwägungen, kostengünstige Rohmaterialien. Diese beeinträchtigen jedoch die Qualität der produzierten Faserstoffbahn. Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht die Herstellung einer Faserstoffbahn mit guter Qualität und kostengünstigem Rohstoffeinsatz.

[0012] Für Kraftliner sind die Qualitätsmerkmale SCT CD index nach der Messmethode nach DIN 54518, der Burst index nach der Messmethode nach DIN EN ISO 2759, der RCT CD index nach der Messmethode nach DIN 53134, 1990-02 und Roughness nach Bendtsen nach der Messmethode nach ISO 5627 von besonderer Bedeutung.

[0013] Durch die erfindungsgemäße Lösung lässt sich Kraftliner mit einem SCT CD index von mehr als 20 Nm/g , insbesondere mehr als 23 Nm/g , vorteilhafterweise von mehr als 25 Nm/g herstellen. Ebenso

kann ein Burst index von mehr als $3,5 \text{ kPam}^2/\text{g}$, insbesondere von mehr als $4,0 \text{ kPam}^2/\text{g}$ und vorteilhafterweise von mehr als $4,5 \text{ kPam}^2/\text{g}$ erreicht werden. Bezüglich dem RCT CD index lassen sich Werte von größer als 12 Nm/g , insbesondere von größer als 14 Nm/g und vorteilhafterweise von mehr als 15 Nm/g erreichen. Durch die erfindungsgemäße Lösung lassen sich trotz schlechter Rohstoffqualität gute Glättewerte bzw. Rauigkeitswerte erreichen. Der erreichbare Roughness-Wert ist kleiner als 2200 ml/min , vorzugsweise kleiner als 2000 ml/min , insbesondere kleiner als 1800 ml/min und vorteilhafterweise kleiner als 1500 ml/min . Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren und der Vorrichtung lassen sich diese Qualitätsparameter einzeln für sich alleine, als auch die Werte mehrerer Parameter in Kombination beispielsweise dadurch erreichen, dass die Entwässerung der Faserstoffbahn entsprechend zwischen der Pressenanordnung und der innerhalb der Trockenstrecke angeordneten, einen Behandlungsbereich beschreibenden Einrichtung, aufgeteilt wird. Entsprechend kann die positive Beeinflussung der Rauigkeit der Faserstoffbahn, insbesondere des Kraftliners, beispielsweise durch die gezielte Aufteilung der Glättarbeit zwischen der innerhalb der Trockenstrecke angeordneten, einen Behandlungsbereich beschreibenden Einrichtung und der nachgeordneten Glättvorrichtung, bewirkt werden.

[0014] Erfindungsgemäß wird dabei der Produktionsprozess der Faserstoffbahn derart modifiziert, dass nach der Einspaltpressenanordnung in der nachgeordneten Trockenvorrichtung ein erster Prozessschritt eingefügt wird, der die Festigkeit und insbesondere die interne Festigkeit der Faserstoffbahn erhöht. Dabei hat sich herausgestellt, dass durch das Aufbringen von Druck über einen Teilbereich der gesamten Trockenstrecke, das heißt eine längere Strecke in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn betrachtet auf diese, die Festigkeit der Faserstoffbahn erheblich gesteigert werden kann. Dieser erste Prozessschritt ist vorzugsweise im Trockengehaltsbereich der Faserstoffbahn zwischen 50% und 85%, vorzugsweise zwischen 55% und 85%, angeordnet. Das Einbringen des Druckes kann dabei auf relativ einfache Art und Weise erfolgen und in die ohnehin vorgesehene Führung der Faserstoffbahn integriert werden.

[0015] Unter einem Behandlungsbereich wird dabei der Bereich verstanden, in welchem außer der üblicherweise in einer Trockenvorrichtung vorgesehenen Trockenparameter auf die Faserstoffbahn weitere, die Eigenschaften der Faserstoffbahn beeinflussende Parameter einwirken.

[0016] So kann zumindest eine Seite der Faserstoffbahn in dem Behandlungsbereich, bereits vorgeglättet werden.

[0017] Entsprechend einem weiteren Aspekt der Erfindung wurde nach der Behandlungsstrecke mit einem Glättbereich ein zweiter Prozessschritt eingefügt. Durch diesen nachgeordneten Glättbereich ist ein Nachglätten einer oder beider Seiten der Faserstoffbahn möglich, ohne die Anwendung eines hohen Glättdruckes. Dadurch wird das für die mechanischen Eigenschaften der Faserstoffbahn, wie beispielsweise der Biegesteifigkeit, wichtige spezifische Volumen der Faserstoffbahn im Wesentlichen erhalten. Es wird dadurch eine ausreichende Glättung der Faserstoffbahn ohne sie zu stark zu komprimieren, erreicht. Ein wesentlicher Verlust der Dicke tritt nicht auf.

[0018] Durch das schonende Glätten nach der Behandlungszone lässt sich das Risiko von auftretenden Oberflächenverschlechterungen, wie beispielsweise Mottling, vermindern.

[0019] Der Glättbereich kann innerhalb der Trockenstrecke oder anschließend an die Trockenstrecke angeordnet werden.

[0020] Der im Behandlungsbereich auf die Faserstoffbahn wirksame Druck wird vorzugsweise in einem Bereich von 0,04 MPa bis 0,5 MPa, bevorzugt 0,05 MPa bis 0,5 MPa, besonders bevorzugt 0,2 MPa bis 0,3 MPa eingestellt. Diese Höhen der Drücke ermöglichen eine entsprechende Festigkeitssteigerung der Faserstoffbahn in Z-Richtung, insbesondere mindestens im Bereich von 20% bis 80%.

[0021] Da es sich bei der örtlich begrenzten Druckbeaufschlagung in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn in der Regel um zumindest eine flächige Beaufschlagung, d. h. über einen Flächenbereich, der durch eine Erstreckung in Maschinenrichtung und Maschinenquerrichtung charakterisiert ist, handelt, kann in Abhängigkeit der Maschinengeschwindigkeit die Einwirkungsdauer auf die Faserstoffbahn beeinflusst werden. Die dabei ausgebildete Spaltgeometrie im Behandlungsbereich beeinflusst die Oberflächentopographie der Faserstoffbahn entsprechend.

[0022] Der Behandlungsbereich kann in Faserstoffbahndurchlaufrichtung vorzugsweise durchgängig oder aber unterbrochen ausgebildet sein. Die erste Möglichkeit bietet den Vorteil der Ausbildung stetiger Druckprofile über die Erstreckung des Behandlungsbereiches in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn, und damit eine allmähliche Festigkeitssteigerung. Im zweiten Fall ist eine Vielzahl von einzelnen Teilbehandlungsbereichen vorgesehen, die nacheinander in Reihe geschaltet sind.

[0023] In einer besonders vorteilhaften Ausführung kann in Abhängigkeit der zu erzielenden Eigenschaften an der Faserstoffbahnoberfläche der Druck im Behandlungsbereich und/oder im Glättbereich in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn und/oder quer

zur Durchlaufrichtung variabel eingestellt werden. Diese Möglichkeit bietet den Vorteil örtlich gezielt einstellbarer, insbesondere einregelbarer Festigkeitssteigerungen und Oberflächeneigenschaften. Durch die Einstellbarkeit des Glättdruckes im Glättbereich quer zur Maschinenlaufrichtung wird eine Profilierung zur Erzielung eines gewünschten Glättequerprofils ermöglicht.

[0024] In einer vorteilhaften Untervariante kann dabei der Druck und/oder der Glättdruck oder das Druckprofil beziehungsweise das Glättdruckprofil quer zur Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn im Behandlungsbereich und/oder im Glättbereich in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn konstant gehalten werden. Aufgrund der verlängerten Ausbildung des Behandlungsbereiches in Durchlaufrichtung und die durch die Durchführgeschwindigkeit bestimmte Verweildauer erfolgt dabei eine irreversible und vorzugsweise gleichmäßige Einwirkung auf die Oberfläche der Faserstoffbahn, wodurch eine Glättung dieser erzielt wird.

[0025] Die variable Einstellung von Druckprofilen in Maschinenrichtung und/oder Maschinenquerrichtung erlaubt in vorteilhafter Weise die gezielte Einstellung von Eigenschaftsprofilen oder aber eine Einstellung eines konstanten Eigenschaftsverlaufes in Maschinenrichtung und/oder Maschinenquerrichtung. Dabei kann das Druckprofil und/oder Glättdruckprofil eingesteuert oder eingeregelt werden. Die variable Einstellbarkeit des Druckes und/oder Glättdruckes in Maschinenrichtung und/oder Maschinenquerrichtung kann ferner als Stellfunktion in einer Steuerung/Regelung zumindest einer Eigenschaft der Faserstoffbahn eingesetzt werden.

[0026] In einer vorteilhaften Ausführung ist der Behandlungsbereich durch einen Ein- und einen Auslaufbereich hinsichtlich des aufzubringenden Druckes in Maschinenrichtung charakterisiert. Der Druck wird dabei von einem Ausgangswert, vorzugsweise 0 MPa an gesteigert und in Richtung zum Auslauf in Maschinenrichtung wieder abgesenkt. Die Absenkung erfolgt vorzugsweise stetig, d. h. frei von Stufensprüngen. Die Steigerung oder Absenkung des Druckes beziehungsweise die Druckänderungen in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn betrachtet zwischen Ein- und Auslauf erfolgen vorzugsweise stetig.

[0027] Die Einstellung eines konstanten Druckverlaufes in Maschinenrichtung und/oder Maschinenquerrichtung bietet demgegenüber den Vorteil der Einstellung eines Eigenschaftsprofils.

[0028] Die Einwirkung des Druckes und/oder Glättdruckes auf die Faserstoffbahn erfolgt entweder direkt an der Faserstoffbahnoberfläche oder aber indirekt über weitere, den Druck übertragende Komponenten, insbesondere eine die Faserstoffbahn ab-

stützende Bespannung. Der erstgenannte Fall bietet den Vorteil, dass hier vorzugsweise der Druck direkt mittels zumindest einer glatten Fläche gegen die Faserstoffbahn ausgeübt wird und in Abhängigkeit der Ausgestaltung der Fläche gleichzeitig ein Glätteneffekt erzielt wird. Gemäß der zweiten Ausführung kann der Druck beliebig auf eine die Faserstoffbahn führende und stützende Bespannung oder bewegbare Anpressfläche aufgebracht werden, wobei die Faserstoffbahn in ihrer Führung nicht beeinträchtigt wird.

[0029] Der Druck und/oder Glättendruck wird im einfachsten Fall über eine Anpressfläche gegenüber einer Gegenfläche aufgebracht. Der über die Anpressfläche aufbringbare Druck ist als Funktion der Geometrie der Anpressfläche, Anordnung und Betätigungskraft einstellbar. Die Anpressfläche und die Gegenfläche sind derart gegenüber angeordnet, dass diese einen in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn verlängerten Behandlungsbereich ausbilden. Anpressfläche und Gegenfläche sind vorzugsweise bewegbar und können synchron oder mit einer Differenzgeschwindigkeit zueinander bewegt werden.

[0030] In vorteilhafter Ausführung wird der Druck und/oder Glättendruck nur mittels zumindest einer bewegbaren Anpressfläche gegen die Faserstoffbahn ausgeübt, wobei vorzugsweise zwischen der bewegbaren Fläche und der die Faserstoffbahn und/oder die Faserstoffbahn stützenden Bespannung oder Oberfläche der dieser führenden Komponente keine Geschwindigkeitsdifferenz vorliegt. In diesem Fall wird der Druck und/oder Glättendruck direkt in Abhängigkeit der Maschinengeschwindigkeit über eine vordefinierte Verweildauer, eingestellt.

[0031] Ausführungen mit Geschwindigkeitsdifferenz bieten den Vorteil einer Erhöhung des Glätteneffektes.

[0032] In Abhängigkeit der Ausführung der verwendeten Einrichtung zum Aufbringen des Druckes und/oder Glättendruck kann dieser einseitig auf eine Faserstoffbahnseite aufgebracht werden, so dass lediglich eine der Faserstoffbahnseiten – Oberseite oder Unterseite – beeinflusst wird, während andere Ausführungen geeignet sind, gleichzeitig beidseitig auf die Faserstoffbahn einzuwirken. Die erste Variante findet insbesondere für Ausführungen Verwendung, welche unterschiedliche Faserstoffbahneigenschaften an beiden Seiten erfordert. Die zweite Variante bietet den Vorteil beidseitig an der Faserstoffbahn erzielter gleicher Eigenschaften. Um diesen Effekt auch mit einer einseitigen wirkenden Einrichtung zu erzielen, wird in einer besonders vorteilhaften Ausführung eine weitere derartige Einrichtung an der anderen Faserstoffbahnoberfläche wirksam. Die Einrichtungen sind dann in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn in Reihe geschaltet. Dabei werden sehr hohe Festigkeitssteigerungen erzielt, wobei bei höherer Feuchte der Faserstoffbahn eine erhöhte Festigkeits-

steigerung als bei geringerer Feuchte zu beobachten ist. Neben einer Festigkeitssteigerung wird zusätzlich auch eine Steigerung der Verdampfungsleistung erzielt. Werden in einreihigen Trockenbaugruppen normalerweise 30 kg bis 50 kg Wasser je m² Trockenzylinder und Stunde verdampft, ermöglicht die erfindungsgemäße Anordnung die Verdampfung von 100 kg bis 200 kg Wasser/m²h.

[0033] Der Behandlungsbereich erstreckt sich in Durchlaufrichtung, insbesondere in Maschinenrichtung über einen Bereich ≥ 1 m, vorzugsweise ≥ 3 m, besonders bevorzugt ≥ 5 m, ganz besonders bevorzugt ≥ 10 m, weiter bevorzugt ≥ 20 m. Die Obergrenze kann als Funktion der Anordnung des Einlaufes in den Behandlungsbereich und der verbleibenden Länge der Trockenstrecke von dieser beschrieben werden.

[0034] In besonders vorteilhafter Ausführung werden in Abhängigkeit der Bahnführung und der Ausführung der Anpressflächen zumindest durch einen ebenen oder gekrümmten Teilbereich charakterisierte Behandlungsbereiche beziehungsweise Glättbereich eingesetzt.

[0035] In einer Ausführung werden Bandpressen verwendet, die dadurch charakterisiert sind, dass der Druck auf die Faserstoffbahn über ein Band aufgebracht wird. Derartige Bandpressenanordnungen sind in Kombination mit einem beheizbaren Zylinder in der Trockenvorrichtung in besonders vorteilhafter Ausführung integrierbar, da diese zusätzlich zur Steigerung des Trocknungseffektes beitragen.

[0036] In einer Weiterentwicklung ist es vorgesehen, dass die Faserstoffbahn durch zumindest eine Doppelpressenanordnung, die ein sich in Längs- und Querrichtung erstreckenden Behandlungsbereich beschreibenden verlängerten Pressspalt bildet, geführt wird und beidseits des Behandlungsbereiches ein Flächendruck über glatte Pressbänder auf die Faserstoffbahn ausgeübt wird. Durch die Einstellung der Geschwindigkeiten der einzelnen Bänder sowie der Drücke können hier die Eigenschaften, insbesondere Oberflächeneigenschaften der Faserstoffbahn gezielt beidseitig beeinflusst werden.

[0037] Die Ausführungen mit derartig verlängertem, sich in Durchführungsrichtung der Faserstoffbahn erstreckenden Behandlungsspalt bieten den Vorteil einer zeitlich erheblich gegenüber konventionellen Herstellungsverfahren verlängerten Druckbeaufschlagung und damit Verdichtung an zumindest der beaufschlagten Seite der Faserstoffbahn. Durch die dabei erzeugte Spaltgeometrie, insbesondere dessen Länge in Durchlaufrichtung und Höhe senkrecht dazu wird die Oberflächentopographie der Faserstoffbahn derart beeinflusst, dass diese eine geringe Rauigkeit aufweist. Durch die lange, durch die

Länge des Spaltes und die Durchführgeschwindigkeit durch diesen bestimmte Verweildauer erfolgt eine irreversible und gleichmäßige Einwirkung auf die Oberfläche. Die Glättung der Oberfläche kann dabei rein mechanisch durch Druck oder aber in Kombination mit der gezielten Einstellung anderer physikalischer Einflussgrößen, insbesondere Temperaturerhöhungen erzielt werden.

[0038] In Abhängigkeit der Ausführung der einzelnen Doppelbandpressenanordnung als isobare oder isochore Pressenanordnung kann der resultierende Flächendruck der über die glatten Pressbänder beidseitig auf die Faserstoffbahn ausgeübten Flächendrücke innerhalb des gesamten Behandlungsbereiches in Durchlaufrichtung konstant gehalten werden oder aber das durch den Pressspalt innerhalb des gesamten Behandlungsbereiches geführte Volumen.

[0039] Dabei wird bei isobaren Doppelbandpressenanordnungen vorzugsweise der resultierende Flächendruck der über die glatten Pressbänder beidseitig auf die Faserstoffbahn ausgeübten Flächendrücke innerhalb des Behandlungsbereiches durch Steuerung zumindest des Flächendrucks auf eine Faserstoffbahnseite frei eingestellt, während der andere an der gegenüberliegenden Seite anliegende Druck auf einen festen Wert begrenzt oder aber ebenfalls frei einstellbar ist. Im ersten Fall kann der steuerungstechnische Aufwand erheblich minimiert werden und die Anpassung direkt am Pressband vorgenommen werden. Im zweiten Fall kann die Einstellung erheblich feinfühlicher erfolgen.

[0040] In einer Ausführung mit einer isochoren Doppelbandpressenanordnung wird der die Höhe des Pressspaltes beschreibende Abstand der beiden Pressbänder über die Erstreckung der Behandlungszone konstant gehalten. Die Flächendrücke werden in Abhängigkeit der Oberflächeneigenschaften an der Faserstoffbahn zur Einhaltung des Abstandes angepasst und sind daher variabel einstellbar. Insbesondere ist die Druckverteilung in Längsrichtung des Pressspaltes sowie in Querrichtung vorzugsweise frei einstellbar.

[0041] Durch eine definierte Temperatur- und Druckverteilung innerhalb des Behandlungsbereiches und/oder Glättbereiches können die gewünschten Oberflächeneigenschaften, insbesondere Glätte, Rauigkeit gezielt eingestellt werden. Durch gezieltes Aufeinanderabstimmen kann die Wirkung der Druckausübung durch Beeinflussung des Zustandes der Oberflächenbereiche verstärkt werden.

[0042] Vorrichtungsmäßig ist dazu innerhalb der Trockenstrecke zumindest eine, einen Behandlungsbereich beschreibende Einrichtung zum Aufbringen eines Druckes auf die Faserstoffbahn angeordnet. Der einzelne Behandlungsbereich wird dabei von zu-

mindest einer Anpressfläche und einer Gegenfläche oder aber bei aktiver Anpressung auch der Gegenfläche durch Ausbildung dieser als Anpressfläche von zwei beidseitig auf die Faserstoffbahn wirkenden Anpressflächen gebildet. Im einfachsten Fall werden die einzelnen Anpressflächen von endlos umlaufenden Bändern, insbesondere Pressbändern gebildet. Diese erlauben eine beliebige Anpassung an unterschiedliche Gegenflächen und sind dadurch in bauraumsparender Weise in die Trockenvorrichtung integrierbar.

[0043] In einer vorteilhaften Ausführung ist zur Erhöhung der Glätte zumindest eine einzelne Anpressfläche und/oder Gegenfläche beheizbar.

[0044] In einer besonders vorteilhaften Weiterentwicklung wird die einzelne Einrichtung zum zumindest mittelbaren Aufbringen eines Druckes und/oder Glättdruckes von einer Trockeneinrichtung gebildet, umfassend zumindest einen Trockenzylinder, der über einen Teil seines Außenumfanges durch mindestens eine, einen Anpressdruck gegenüber dem Trockenzylinder ausübende Druckhaube abgedeckt ist und bei der die Faserstoffbahn zusammen mit mindestens einem, eine Anpressfläche bildenden endlos umlaufenden Band in Form einer gas- und flüssigkeitsundurchlässigen Bespannung und einem Trockensiebband zwischen dem Trockenzylinder und der Druckhaube hindurchführbar ist. Derartige Einrichtungen sind durch eine hohe Funktionskonzentration charakterisiert.

[0045] In einer weiteren Ausführung umfasst die einzelne Einrichtung zum zumindest mittelbaren Aufbringen eines Druckes zumindest eine Doppelbandpressenanordnung mit zwei jeweils ein Pressband aufweisenden Presselementen, die in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn einen Behandlungsbereich beschreibenden verlängerten Pressspalt ausbilden. Die Doppelbandpresse kann als isobare oder isochore Doppelbandpresse ausgeführt sein.

[0046] In vorteilhafter Weise sind eine Mehrzahl von einseitig auf die Faserstoffbahn wirkenden Einrichtungen zum Aufbringen eines Druckes auf die Faserstoffbahn vorgesehen, die in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn entlang der Trockenstrecke hintereinandergeschaltet sind, wobei die einzelnen Einrichtungen derart angeordnet und ausgebildet sind, dass diese an unterschiedlichen Faserstoffbahnseiten wirksam werden, um gleiche Eigenschaften an beiden Seiten gewährleisten zu können.

[0047] Die Trockenvorrichtung kann zumindest eine Kontakttrockeneinrichtung zur Kontakttrocknung, insbesondere einen oder eine Mehrzahl von beheizbaren Trockenzylindern und/oder eine Impingementtrockeneinrichtung umfassen.

[0048] In einer weiteren Ausführung kann die Trockenvorrichtung von einer Vielzahl von Trockeneinrichtungen in Form sogenannter Bandpresstrockeneinrichtungen gebildet werden, umfassend jeweils zumindest einen Trockenzylinder, der über einen Teil seines Außenumfanges durch mindestens eine, einen Anpressdruck gegenüber dem Trockenzylinder ausübende Druckhaube abgedeckt ist und bei der die Faserstoffbahn zusammen mit mindestens einem, eine Anpressfläche bildenden endlos umlaufenden Band in Form einer gas- und flüssigkeitsundurchlässigen Bespannung und einem Trockensiebband zwischen dem Trockenzylinder und der Druckhaube hindurchführbar ist. Die Einrichtung zum Aufbringen des erhöhten Druckes kann dabei von zumindest einer derartigen Trockeneinrichtung gebildet werden, wobei an dieser der Druck auf die Faserstoffbahn gegenüber den anderen Trockeneinrichtungen erhöht ist und bei welcher gegebenenfalls die Temperatur des Trockenzylinders von denen der anderen Trockenzylinder differieren kann. Diese Ausführung bietet den Vorteil der Installation erhöhter Trocknungsraten auf kurzen Baulängen.

[0049] Denkbar ist auch die Ausführung zumindest einer derartigen Bandpresseinrichtung mit unbeheizbarem Zylinder.

[0050] Gemäß einem alternativen Lösungsansatz kann die Erhöhung der Festigkeit und insbesondere die interne Festigkeit der Faserstoffbahn durch Zugabe von Leim in die Faserstoffsuspension beziehungsweise die den Stoffauflauf zuzuführende Faserstoffsuspension erfolgen. Gemäß einer weiteren Alternative kann innerhalb der Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn der Einspaltpressanordnung nachgeordnet auch zumindest eine Einrichtung zum Auftragen eines pastösen Mediums, insbesondere Leim, vorgesehen sein.

[0051] In einer praktischen Ausführungsform wird durch das erfindungsgemäße Verfahren Kraftliner hergestellt, wobei dieser mit der Deckenlage und Rückenlage einen mindestens zweilagigen Aufbau hat. Mehrere Lagen sind nach der erfindungsgemäßen Lösung ebenfalls möglich. Bei einem mehrlagigen Aufbau befindet sich zwischen der Decken- und der Rückenlage eine Einlage. Der Kraftliner wird also aus mindestens zwei unterschiedlichen Faserstoffsuspensionen hergestellt. Die erste Lage besteht zumindest aus einem Stoff aus ungebleichten Kurzfasern und Langfasern und stellt die hochwertige, für die Festigkeit maßgebende Lage, die sogenannte Deckenlage, dar. Die Rückenlage besteht beispielsweise aus zwei Stoffsorten- einer hochwertigen Sorte aus ungebleichten Kurzfasern und Langfasern, sowie einer zweiten Sorte, bestehend aus Altpapier, wie beispielsweise aus Kartonagen aus einem Recyclingprozess.

[0052] In einer weiteren vorteilhaften Variante der erfindungsgemäßen Lösung wird zur Behandlung der Rohmaterialien zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere von Kraftliner, bevor die Rohmaterialien in Form einer Faserstoffsuspension dem konstanten Teil und der Papiermaschine zugeführt werden, gemahlen. Die Mahlung erfolgt in mindestens einer Mahlstufe bei höherer Konsistenz mindestens einer Faserstoffsuspension der beiden Lagen, vorzugsweise der höherwertigen Faserstoffsuspension für die Herstellung der Deckenlage. Diese enthält ungebleichte Kurzfasern und Langfasern. Die Konsistenz dieser Suspension wird vorteilhafterweise auf einen Konsistenzbereich zwischen 4,5% und 8% (Masse des Feststoffes bezogen auf das Suspensionsvolumen), vorzugsweise zwischen 4,8% und 8%, eingestellt. Der Vorteil liegt in einer höheren erzielbaren Festigkeit der produzierten Faserstoffbahn und in einem geringeren Feinstoffanteil als bei der Mahlung bei einer niedrigeren Konsistenz. Darüber hinaus wird im Vergleich zu konventioneller Mahlung weniger Mahlenergie benötigt.

[0053] In einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung weist die Formiereinheit der Papiermaschine für die Rücken- und die Deckenlage jeweils ein Langsieb auf, wobei mindestens ein Stoffauflauf mit Verdünnungswassertechnik ausgestattet ist. Dies hat den Vorteil, dass das Dickenprofil in Maschinenquerrichtung besser eingestellt werden kann. Dies ermöglicht ein besseres Glättergebnis in der Glättvorrichtung und vermeidet Oberflächendefekte, wie beispielsweise Mottling.

[0054] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Formiereinheit so gewählt, dass die einzelnen Lagen noch in relativ feuchtem Zustand, das heißt bei einem Trockengehalt von weniger als 9%, vorzugsweise weniger als 8% zusammengedautcht werden. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass weniger teure Siebsaugwalzen und somit weniger Energie für die Herstellung der Faserstoffbahn benötigt werden. Zudem wird die Lagenfestigkeit erhöht, was insbesondere bei Kraftliner ein wichtiges Qualitätsmerkmal darstellt.

[0055] In einer praktischen Ausführung der Erfindung wird die Formiereinheit aus mindestens einem Mehrschichtenstoffauflauf mit einer Faserstoffsuspension gespeist. Der Mehrschichtenstoffauflauf führt in den einzelnen Schichten mindestens zwei unterschiedlichen Faserstoffsuspensionen, welche erst im Entwässerungsbereich des Formers zusammengeführt und während der Entwässerung verbunden werden. Diese Lösung ist durch den einfachen Aufbau der Formiereinheit kostengünstig erzielt eine gute Lagenfestigkeit.

[0056] In einer weiteren Ausgestaltungsmöglichkeit umfasst der dem Behandlungsbereich nachgeordnete

ten Glättbereich eine Glättvorrichtung, die eine die Faserstoffbahn auf einer ersten Seite direkt berührende, als Oberfläche einer beheizten Walze ausgebildete Gegenfläche umfasst.

[0057] Es ist ferner möglich, dass die Glättvorrichtung eine, die Faserstoffbahn auf einer zweiten Seite direkt berührende, als Oberfläche eines Metallbandes oder Kunststoffbandes ausgebildete Anpressfläche umfasst. Dadurch wird ein sanftes Glätten ohne hohen Verlust des spezifischen Volumens möglich.

[0058] Eine weitere vorteilhafte Lösung ist, wenn die Glättvorrichtung eine, die Faserstoffbahn auf einer zweiten Seite direkt berührende, als Oberfläche einer Walze ausgebildete Anpressfläche umfasst.

[0059] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Glättvorrichtung eine oder zwei Walzen, die die Faserstoffbahn auf einer ersten und/oder zweiten Seite direkt berühren aufweist und mindestens eine Walze einen zweischichtigen Mantel umfasst, wobei die erste, innere Mantelschicht verformbar ist und insbesondere aus einem Kunststoff oder Polymer besteht und die zweite, äußere Mantelschicht aus einem Metall besteht und derart ausgebildet ist, dass beim Aufbringen des Glättdruckes im Glättbereich eine elastische Verformung des Mantels entsteht. Dadurch wird eine Ansmiegung der Walzenoberfläche an die Oberfläche der Faserstoffbahn quer zur Maschinenlaufrichtung ermöglicht und somit ein besseres Glättergebnis erzielt.

[0060] In einer praktischen Ausführungsform besteht die äußere Mantelschicht aus einer metallischen Schicht, deren Dicke kleiner als 1 mm, vorzugsweise kleiner als 0,5 mm beträgt. Vorzugsweise ist die Schicht durch ein thermisches Spritzverfahren aufgebracht.

[0061] Ferner ist es möglich, dass die Glättvorrichtung aus einem Softnip-Kalander besteht, wobei mindestens eine Walze einen Kunststoffbezug hat.

[0062] Die erfindungsgemäße Lösung wird nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Darin ist im Einzelnen Folgendes dargestellt:

[0063] **Fig. 1** verdeutlicht in schematisiert vereinfachter Darstellung die grundlegende Anordnung und Integration einer Einrichtung zum Ausüben eines Druckes auf die Faserstoffbahn innerhalb einer Trockenvorrichtung;

[0064] **Fig. 2** verdeutlicht eine erste vorteilhafte Ausführung mit einer als Trockeneinrichtung ausgebildeten, einseitig an der Faserstoffbahn wirksamen Einrichtung zum Aufbringen eines Druckes;

[0065] **Fig. 3** verdeutlicht eine besonders vorteilhafte Weiterentwicklung gemäß einer Ausführung von **Fig. 2** mit einer weiteren zweiten Einrichtung zum Aufbringen eines Druckes, die an der anderen Faserstoffbahnoberfläche wirksam wird;

[0066] **Fig. 4** verdeutlicht eine besonders vorteilhafte weitere dritte Ausführung mit Ausführung der Einrichtung zum Aufbringen eines Druckes als Doppelbandpressenanordnung.

[0067] Figur zeigt eine Variante zur Behandlung der Rohmaterialien zur Herstellung einer Faserstoffbahn bevor die Rohmaterialien in Form einer Faserstoffsuspension dem konstanten Teil und der Papiermaschine zugeführt werden.

[0068] **Fig. 6** zeigt den der Papiermaschine unmittelbar vorgeschalteten konstanten Teil

[0069] **Fig. 7** zeigt eine erste vorteilhafte Ausführungsvariante einer Papiermaschine

[0070] **Fig. 8** zeigt eine zweite vorteilhafte Ausführungsvariante einer Papiermaschine

[0071] **Fig. 9** zeigt eine dritte vorteilhafte Ausführungsvariante einer Papiermaschine

[0072] Die **Fig. 1** verdeutlicht in schematisiert vereinfachter Darstellung das Grundprinzip und den Grundaufbau einer erfindungsgemäß ausgeführten Maschine **1** zur Herstellung von Materialbahnen, insbesondere Faserstoffbahnen F in Form von Papier-, Karton- oder Tissuebahnen. Beispielhaft ist hier ein Ausschnitt aus der Maschine **1** in schematisiert vereinfachter Darstellung wiedergegeben, wobei zur Verdeutlichung der einzelnen Richtungen ein Koordinatensystem angelegt wird. Die X-Richtung verdeutlicht die Längsrichtung der Maschine und wird daher als Maschinenrichtung MD bezeichnet, welche der grundsätzlichen Führungsrichtung der Faserstoffbahn F durch die Maschine **1** entspricht. Die Y-Richtung entspricht der Breitenrichtung, d. h. der Richtung quer zur Maschinenrichtung MD, welche daher auch als Maschinenquerrichtung CD bezeichnet wird, während die Z-Richtung die Höhenrichtung wiedergibt.

[0073] In der Maschine **1** erfolgt die Bildung der Faserstoffbahn F im Wesentlichen in einer hier im Einzelnen nicht dargestellten Formiereinheit **2**, aus der die Faserstoffbahn F in eine, dieser in Maschinenrichtung MD nachgeordnete Pressenanordnung **3** überführt wird. Die Pressenanordnung **3** ist erfindungsgemäß als sogenannte Einspaltpressenanordnung ausgebildet. Diese umfasst innerhalb der gesamten Pressenanordnung **3** lediglich einen einzigen einzelnen Pressspalt **4**, welcher von zwei Presswalzen **5** und **6** gebildet wird. Der Pressspalt **4** ist in Maschinenrichtung MD betrachtet und damit in

Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn F durch diesen vorzugsweise als verlängerter Pressspalt ausgeführt. Der Pressenanordnung **3** unmittelbar nachgeordnet ist eine Trockenvorrichtung **9**, welche verschiedenartig ausgeführt sein kann. Dabei erfolgt die Führung der Faserstoffbahn F innerhalb der Trockenvorrichtung **9** entlang einer sogenannten Trockenstrecke **10**. Innerhalb der Trockenstrecke **10** wird erfindungsgemäß in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn F örtlich begrenzt über zumindest einen, einen Behandlungsbereich **12** charakterisierenden Teilbereich dieser ein gegenüber dem Druck auf die Faserstoffbahn F im restlichen Bereich der Trockenstrecke **10** erhöhter Druck aufgebracht. Dazu ist eine Einrichtung **11** zum zumindest mittelbaren Aufbringen eines Druckes auf die Faserstoffbahn F, d. h. direkt oder indirekt über die Faserstoffbahn F führende Bespannungen oder Einrichtungen innerhalb der Trockenstrecke **10** angeordnet. Die Anordnung der Einrichtung **11** erfolgt dabei innerhalb der Trockenstrecke **10**, das heißt nach dem Einlauf in diese und vor dem Auslauf aus dieser. Der Druck, welcher örtlich über zumindest einen Teilbereich der Trockenstrecke **10** aufgebracht wird, wobei das Aufbringen des Druckes ein- oder beidseitig erfolgen kann, bewirkt eine Erhöhung der internen Festigkeit der Faserstoffbahn F. Die Einrichtung **11** zum zumindest mittelbaren Aufbringen eines Druckes definiert dabei einen in Maschinenrichtung MD und Maschinenquerrichtung CD zumindest einen durchgängigen oder aus mehreren Flächenbereichen gebildeten Flächenbereich, welcher den Behandlungsbereich **12** beschreibt. Das zumindest mittelbare Aufbringen eines Druckes kann auf die Ober- und/oder Unterseite FO, FU der Faserstoffbahn F erfolgen. Die zeitliche Einwirkung des Druckes ist als Funktion der Größe des Behandlungsbereiches **12**, insbesondere der Erstreckung in Maschinenrichtung MD und der Geschwindigkeit der Bewegung der Faserstoffbahn F durch diesen beschreibbar. Der Behandlungsbereich **12** kann durch zumindest eine ebene oder gekrümmt ausgebildete Fläche beschrieben werden. Dieser erstreckt sich dabei vorzugsweise über die gesamte Faserstoffbahn F in Maschinenquerrichtung CD beim Durchlauf dieser durch die Trockenvorrichtung **9**.

[0074] Die Einrichtung **11** zum zumindest mittelbaren Aufbringen eines Druckes umfasst im einfachsten Fall eine Anpressfläche AF und eine Gegenfläche GF.

[0075] Der Behandlungsbereich **12** ist beispielsweise durch eine Länge ≥ 1 m, vorzugsweise ≥ 3 m, besonders bevorzugt ≥ 5 m, ganz besonders bevorzugt ≥ 10 m charakterisiert.

[0076] Die Glättvorrichtung **100** ist in diesem Beispiel der Trockenstrecke nachgeordnet. Allerdings ist entsprechend der Erfindung die Anordnung der Glätt-

vorrichtung **100** auch innerhalb der Trockenstrecke **10** möglich.

[0077] Die [Fig. 2](#) verdeutlicht beispielhaft anhand eines Ausschnittes aus der Maschine **1** eine erste Ausführung einer erfindungsgemäßen Anordnung und Ausbildung einer Einrichtung **11** zum zumindest mittelbaren Aufbringen eines Druckes innerhalb der von der Trockenvorrichtung **9** gebildeten Trockenstrecke **10**. Unter Trockenstrecke **10** wird dabei der Bahnführungsweg der Faserstoffbahn F verstanden. In diesem Ausschnitt ist die nachgeordnete Glättvorrichtung **100** nicht gezeigt. Diesbezüglich wird auf nachfolgende Figur verwiesen.

[0078] Erkennbar ist hier der Endbereich der Formiereinheit **2**, wobei die Faserstoffbahn F von einem Entwässerungsband **13**, insbesondere einem Siebband als abgebende Bespannung an die Pressenanordnung **3** in einem Übergabebereich **14** an eine Bespannung der Pressenanordnung **3** übergeben wird. Dabei wird innerhalb der Formiereinheit **8** die Faserstoffbahn F bis auf einen Trockengehalt TG von mindestens 16% bei überwiegend holzhaltigen Stoffen und mindestens 18% bei überwiegend holzfreien Stoffen entwässert. Um dies gewährleisten zu können, wird die Faserstoffbahn F hier beispielhaft gemeinsam mit dem Entwässerungsband **13**, insbesondere Siebband sowie einem für Fluid aufnahmefähigen Pressfilz **15** durch einen, von einer besaugbaren Walze **16** und einer Presswalze **17** gebildeten sogenannten Vorpressspalt **18** geführt. Dabei wird das zu entfernende Fluid, insbesondere Wasser, durch das Entwässerungsband **13** über die besaugbare Walze **16** abgesaugt. An der gegenüberliegenden Seite wird das aus der Faserstoffbahn F heraustretende Fluid vom Pressfilz **15** aufgenommen und mit diesem wegtransportiert. Die Übergabe an die Pressenanordnung **3** erfolgt frei von einem freien Zug vom Entwässerungsband **13**, insbesondere Siebband an eine, die Faserstoffbahn F innerhalb der Pressenanordnung **2** führende Bespannung. Innerhalb der Pressenanordnung **3** wird die Faserstoffbahn F zwischen zwei endlos umlaufenden und Fluid aufnehmbaren Entwässerungsbändern **7** und **8** durch den Pressspalt **4** geführt. Bei den Entwässerungsbändern **7** und **8** handelt es sich vorzugsweise um Pressfilze. Dabei ist hier beispielhaft das Entwässerungsband **7** in Form des Oberfilzes als ab- beziehungsweise übernehmende Bespannung ausgeführt und derart angeordnet, dass dieses gestützt an einer Saugeinrichtung, insbesondere Saugwalze **19** in den Führungsbereich des Entwässerungsbandes **13** eintaucht und die Faserstoffbahn F aufgrund des über die Saugwalze **19** angelegten Unterdruckes übernimmt. Die Faserstoffbahn F wird dann gestützt am Entwässerungsband **7** weitergeführt und vom zweiten Entwässerungsband **8** sandwichartig eingeschlossen mit diesem durch den Pressspalt **4** der Pressenanordnung **3** geführt. Die einzelnen Presswalzen **5** und

6 der Pressenanordnung **3** können verschiedenartig ausgebildet sein. Diese können derart ausgeführt und dimensioniert werden, dass diese lediglich einen einfachen Pressspalt bilden oder aber vorzugsweise einen in Maschinenrichtung MD betrachtet verlängerten Pressspalt **3**. Dazu ist die Presswalze **5** als Schuhpresswalze ausgebildet, umfassend einen rotierbaren flexiblen Walzenmantel **20** mit einer an dessen Innenumfang wirksamen, eine gegenüber der als Gegenwalze fungierenden Presswalze **6** konkav geformte Anpressfläche **21** aufweisenden Anpresseinheit **22** in Form eines Pressschuhs.

[0079] Nach Durchlaufen des Pressspaltes **4** erfolgt die Trennung der beiden Entwässerungsbänder **7, 8** voneinander und die Rückführung dieser, wobei die Faserstoffbahn F mit einem der beiden Entwässerungsbänder **7** oder **8**, hier beispielhaft **8**, in Form des Unterfilzes noch über einen Teilbereich seines Umlaufweges zum Übergabebereich **23** an eine nachgeordnete Trockenvorrichtung **9** weitergeführt wird. Die Abnahme erfolgt dabei ebenfalls über eine besaugbare Walze, hier die besaugbare Walze **25** von der übergebenden Bespannung in Form des Entwässerungsbandes **8** zur übernehmenden Bespannung in Form eines Transferbandes oder Trockensiebbandes, hier des Bandes **26**. Die Faserstoffbahn F wird gestützt an dieser entlang der Oberfläche eines ersten Trockenzylinders TZ1 und weiter an dieser frei von einer Stützung durch das Band **26** geführt und im Anschluss daran gestützt von einem Trockensiebband **27** von der Oberfläche des Trockenzylinders TZ1 abgenommen und zur Umlenkrolle **24.1** und durch die Trockenvorrichtung **9** geführt.

[0080] Die Trockenvorrichtung **9** kann verschiedenartig ausgeführt sein. Die Trockenvorrichtung **9** umfasst dazu zumindest eine Kontakt Trockeneinrichtung und/oder eine Impingementtrockeneinrichtung. Im dargestellten Fall ist die Trockenvorrichtung **9** beispielhaft als einreihige Trockenzylinderanordnung ausgebildet, umfassend zumindest einen, vorzugsweise eine Mehrzahl von Trockenzylindern TZ1 bis TZn, entlang deren Oberfläche die Faserstoffbahn F über einen Teilbereich am Außenumfang diese kontaktierend geführt wird. Die Führung zwischen zwei in Durchlaufrichtung benachbart angeordneten Trockenzylindern TZn-1 und TZn mit $n = 1 - \infty$ erfolgt über zwischen diesen in vertikaler und horizontaler Richtung versetzt zu diesen angeordnete Umlenkrollen **24.1** bis **24.n**. Die Umlenkrollen **24.1** bis **24.n** können als gerillte und/oder besaugbare Walzen, insbesondere innen oder außen besaugbare Walzen ausgebildet sein.

[0081] Wie bereits ausgeführt, kann die Trockenvorrichtung **9** verschiedenartig ausgebildet sein, wobei die Faserstoffbahn F über eine oder mehrere, den Trockengehalt der Faserstoffbahn F beeinflussende Funktionseinheiten geführt wird. Die Trockenvorrich-

ung **9** kann dabei eine oder mehrere in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn F betrachtet hintereinander geschaltete Einrichtungen zur direkten oder indirekten Trocknung umfassen. Bei diesen kann es sich wie bereits ausgeführt um Kontakt Trockeneinrichtungen und/oder Impingementtrockeneinrichtungen handeln.

[0082] Innerhalb der Trockenvorrichtung **9** ist hier eine Einrichtung **11** zum zumindest mittelbaren Aufbringen eines Druckes auf die Faserstoffbahn F vorgesehen. Diese ist in den Führungsweg der Faserstoffbahn F integriert. Dazu wird die Faserstoffbahn F beispielhaft in der [Fig. 2](#) aus dem durch die Anordnung der Trockenzylinder TZ1 bis TZn vorgegebenen mäanderförmigen Führungsweg herausgeführt und der Einrichtung **11** zugeführt. Die Einrichtung **11** kann in Maschinenrichtung MD auch innerhalb der Trockenzylinderanordnung, d. h. in Längsrichtung in axialer Richtung integriert werden, was jedoch zu einer Vergrößerung der Erstreckung der Maschine **1** in dieser Richtung führt. Daher erfolgt gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung die Anordnung der Einrichtung **11** in vertikaler Richtung versetzt zu den Trockenzylindern TZ1 bis TZn. Die Einrichtung **11** ist im dargestellten Fall als Bandpresse **28** ausgeführt. Der von dieser gebildete Behandlungsbereich **12** ist gekrümmt ausgeführt und durch eine Hüllkurve beschreibbar. Die Faserstoffbahn F wird an einer gekrümmten, bewegbaren, im dargestellten Fall rotierbaren Oberfläche **29** als Gegenfläche GF gestützt am Trockensiebband **27** geführt und an der von der Oberfläche **29** weggerichteten Seite der Faserstoffbahn F wirkt eine weitere gekrümmte Oberfläche **30** in der Funktion als Anpressfläche AF. Der Überlappungsbereich von Oberfläche **29** und Oberfläche **30** bildet den Behandlungsbereich **12**. Im dargestellten Fall wird zum Ausüben des Druckes innerhalb der Trockenvorrichtung **9** in besonders vorteilhafter Ausführung mit Funktionskonzentration eine Trockeneinrichtung **31** verwendet, welche neben der Trocknung die Funktion der Einrichtung **11** übernimmt. Diese umfasst einen beheizbaren Trockenzylinder **32**, der über einen Teil seines Außenumfanges **33** durch mindestens eine, einen Anpressdruck gegenüber dem Trockenzylinder **32** ausübende Druckhaube **36** abgedeckt ist und bei welchem die Faserstoffbahn F zusammen mit mindestens einem endlos umlaufenden Trockensiebband, hier dem Trockensiebband **27** sowie einer als Pressband fungierenden undurchlässigen Bespannung **35**, wobei diese insbesondere gegenüber Gas und Flüssigkeiten undurchlässig ist, zwischen dem Trockenzylinder **32** und der Druckhaube **36** hindurchführbar ist. Dabei ist die als Pressband fungierende Bespannung **35** vorzugsweise als Metallband, insbesondere Stahlband ausgeführt. Die als Gegenfläche GF fungierende Oberfläche **29** wird von der Oberfläche des Trockenzylinders **32** gebildet. Die Anpressfläche **30** wird von der sich an der Druckhaube **36** abstützenden Bespannung **35** gebildet, die die-

se umschlingt. Das Trockensiebband **27** und die Bespannung **35** bilden dabei jeweils eine Schlaufe, wobei die beiden Endlosschlaufen ineinander angeordnet sind und jeweils über zumindest Führungswalzen und Leitwalzen geführt sind, wobei zumindest eines der Bänder **35** und **27**, vorzugsweise beide, zumindest indirekt und vorzugsweise mit der gleichen Geschwindigkeit antreibbar sind. Denkbar ist auch eine Differenzgeschwindigkeit, welche einen zusätzlichen Glätteeffekt erlaubt. Im dargestellten Fall kann zusätzlich ein weiteres Trockensiebband **34** zwischen Trockensiebband **27** und der als Pressband fungierenden Bespannung **35**, insbesondere Metallband vorgesehen sein. Die Trockensiebbänder **27** und **34** und die Bespannung **35** werden über einen Teil ihres Umlaufweges einander kontaktierend geführt. Dieser Kontaktbereich bildet dabei einen Umschlingungsbereich am Trockenzylinder **32**, insbesondere am Außenumfang **33** des Trockenzylinders **32** aus und erstreckt sich vorzugsweise auch noch über einen Teil darüber hinaus. Die Trennung kann dabei direkt im Trockenzylinder **32** oder aber diesem nachgeordnet erfolgen. An der Innenseite der Bespannung **35** ist die Druckhaube **36** wirksam. Das Trockensiebband **27** stützt an seiner Außenseite **27A**, welche der Faserstoffbahn F berührenden Oberfläche entspricht, die Faserstoffbahn F bei der Führung im Trockenzylinder **32** ab. Der Trockenzylinder **32** ist vorzugsweise beheizt. Die gewählten Temperaturen betragen beispielsweise 90°C bis 200°C, bevorzugt 140°C bis 200°C.

[0083] Die dargestellte Ausführung einer Bandpresse **28** ist beispielhaft. Denkbar sind auch andere Ausführungen. Bezüglich des Aufbaus einer derartigen Einrichtung wird beispielsweise auf WO 2005/100682 A1 verwiesen. Nicht zwingend erforderlich ist die Ausführung mit beheizbaren Anpressflächen oder Gegenflächen.

[0084] Durch den Druck im Behandlungsbereich **12** kann die Festigkeit der Faserstoffbahn F gesteigert werden. Die **Fig. 2** verdeutlicht dabei beispielhaft eine Ausführung mit einseitiger Behandlung der Faserstoffbahn F, indem die Druckkraft auf die Faserstoffbahnunterseite FU aufgebracht wird, während die Faserstoffbahnoberseite FO an der Oberfläche des Trockenzylinders **32** geführt ist. Um gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung eine gleichmäßige Festigkeitssteigerung an beiden Faserstoffbahnseiten FO und FU zu erzielen, wird gemäß einer zweiten Variante in der **Fig. 3** zumindest eine zweite Einrichtung **11.2** vorgesehen, die derart angeordnet und ausgeführt ist, dass diese einen Druck auf die andere mit der ersten Einrichtung **11** gemäß **Fig. 2** nicht behandelnden Seite, hier die Faserstoffbahnoberseite FO ausübt. Der Grundaufbau der Einrichtung **11** und **11.2** entspricht der der Einrichtung **11** in **Fig. 2**, weshalb für gleiche Elemente die gleichen Bezugsziffern verwendet werden.

[0085] Die **Fig. 2** und **Fig. 3** verdeutlichen dabei besonders vorteilhafte Ausführungen, die auch durch eine platzsparende Anordnung charakterisiert sind, insbesondere wenn die Einrichtungen **11**, **11.2** in vertikaler Richtung mit Versatz zu der ohnehin vorhandenen Trockenstrecke **10** angeordnet werden und die Faserstoffbahn F lediglich aus der üblichen Trockenzylinderanordnung herausgeführt und in diese wieder eingebracht wird. Dadurch kann die Erstreckung in Maschinenrichtung MD im Vergleich zu herkömmlichen Trockenvorrichtungen **10** kurz beziehungsweise nahezu unverändert gehalten werden und der in vertikaler Richtung ohnehin vorhandene Bauraum effektiv genutzt werden. Die Führung über eine gekrümmte Strecke ermöglicht die Erzeugung des Druckes zum Teil auch bereits über die Spannung des Trockensiebbandes **27** selbst.

[0086] Eine dritte Ausführung ist durch die Ausbildung einer ebenen Behandlungszone **12** charakterisiert. Bei diesem wird beispielhaft der Druck über eine Doppelbandpresse **37** aufgebracht, die beidseitig der Faserstoffbahn F wirkt und einen Druck auf diese erzeugt. Der Grundaufbau der Pressenanordnung **3** entspricht dem in den **Fig. 2** und **Fig. 3** beschriebenen, weshalb für gleiche Elemente gleiche Bezugsziffern verwendet werden und bezüglich der Beschreibung auf diese verwiesen wird. Die Einrichtung **11** zum zumindest mittelbaren Aufbringen eines Druckes auf die Faserstoffbahn F umfasst erfindungsgemäß zumindest eine Pressenanordnung in Form einer sogenannten Doppelbandpressenanordnung **37**. Diese arbeitet kontinuierlich und bildet einen sich in Durchlaufrichtung für die Faserstoffbahn F verlängerten Pressspalt **38**, welcher einen Behandlungsbereich **12** beschreibt. Innerhalb des Behandlungsbereiches **12**, welcher sich in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn F und quer zu dieser erstreckt, wird der Flächendruck und vorzugsweise zusätzlich die Temperatur zur Einwirkung auf die Faserstoffbahn F eingestellt. Der Behandlungsbereich **12** ist jeweils durch einen, eine Anpressfläche AF bildenden flächigen Wirkbereich **39.1** und **39.2** der einzelnen Presselemente **40.1** und **40.2** der Doppelbandpressenanordnung **37** gekennzeichnet. Jedes einzelne Presselement **40.1**, **40.2** umfasst dazu ein sogenanntes Pressband **41.1** und **41.2**, welches als endlos umlaufendes Band ausgebildet ist und über zumindest zwei Führungswalzen geführt ist, die als Trommeln bezeichnet werden. Die in Durchlaufrichtung am Einlauf in den Pressspalt **38** angeordneten und die Pressbänder **41.1**, **41.2** stützenden beziehungsweise führenden Walzen werden auch als Einlauftrommel bezeichnet, während die anderen in Durchlaufrichtung durch die Doppelbandpressenanordnung **37** diesen nachgeordneten, am Auslauf angeordneten Walzen die Auslauftrommeln bilden, welche vorzugsweise antreibbar ausgebildet sind. Innerhalb des von den zwei gegeneinander pressbaren Wirkbereichen **39.1**, **39.2** der endlos umlaufenden

den Pressbänder **41.1**, **41.2** zwischen dem Einlauf und dem Auslauf gebildeten verlängerten Pressspaltes **38**, wird die Faserstoffbahn zumindest mit einem Druck über eine vordefinierte Fläche, vorzugsweise die gesamte Fläche beaufschlagt. Dieser über die Pressbänder **41.1**, **41.2** auf die Faserstoffbahn F jeweils wirkende Flächendruck p_1 und p_2 ist in Abhängigkeit der Ausbildung der Doppelbandpressenanordnung **37** als isobares Pressensystem konstant über den Behandlungsbereich **12** oder bei Ausführung als isochores Pressensystem variabel einstellbar.

[0087] Die **Fig. 2** bis **Fig. 4** verdeutlichen dabei beispielhaft vorteilhafte Varianten, wobei die Ausführung nicht auf diese beschränkt ist. Entscheidend ist, dass die Anordnung innerhalb der Trockenstrecke **10** erfolgt, insbesondere in einem Bereich noch hoher Feuchte und vorzugsweise die Einrichtung **11** bei Erreichen beispielhaft eines Trockengehaltes von 16% bei überwiegend holzhaltigen und mindestens 18% bei überwiegend holzfreien Stoffen auf die Faserstoffbahnoberfläche FU und/oder FO einwirkt. Die einzelnen Einrichtungen **11** können dabei kombiniert miteinander zum Einsatz gelangen, wobei hier für die einzelnen Faserstoffbahnoberflächen FU, FO eine Führung über gekrümmte oder gerade Trockenstrecken möglich ist. Ferner denkbar ist auch eine Anordnung mehrerer derartiger Einrichtungen in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn F nacheinander. Bei allen Ausführungen wird dabei während des Durchlaufens der Trockenvorrichtung **10** die Faserstoffbahn F zumindest einseitig örtlich und zeitlich begrenzt mit einem erhöhten Druck gegenüber dem ansonsten auf diese innerhalb der Trockenstrecke **10** wirkenden Druck beaufschlagt. Dieser Druck liegt dabei im Bereich von 0,04 MPa bis 0,5 MPa, bevorzugt 0,05 MPa bis 0,5 MPa, besonders bevorzugt 0,2 MPa bis 0,3 MPa und kann verschiedenartig aufgebracht werden. Dabei ist es denkbar, den Druck vorzugsweise gleichmäßig über die gesamte auszubildende Druckfläche einwirken zu lassen oder aber gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung örtlich und zeitlich variabel. Diese örtliche und zeitliche Variabilität wird durch die Einstellung des Druckes in Maschinenrichtung MD und/oder quer zu dieser in Maschinenquerrichtung CD erzielt. Je nach Ausführung kann dabei der Druck insbesondere in den Randbereichen der Faserstoffbahn F sowie auch im Mittenbereich voneinander variieren. Die Druckeinstellung kann dabei einmal fest vorgegeben mit einem definierten Druck beziehungsweise einem vordefinierten Druckprofil erfolgen oder aber gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung in Anpassung an gewünschte zu erzielende Faserstoffbahneigenschaften variabel eingesteuert, vorzugsweise eingeregelt werden.

[0088] Die Nachordnung der Trockenvorrichtung **9** erfolgt dabei frei von einer Zwischenschaltung von

weiteren Funktionskomponenten, d. h. unmittelbar. Die Trockenvorrichtung **9** selbst kann verschiedenartig ausgeführt sein. Bei dieser kann es sich um sogenannte Kontaktrockeneinrichtungen wie in den **Fig. 2** bis **Fig. 4** beschrieben handeln, bei denen die Faserstoffbahn im direkten Kontakt mit der Oberfläche eines beheizbaren Trockenzylinders TZ1 – TZn gelangt. Denkbar ist jedoch auch der Einsatz von sogenannten Impingementrockeneinrichtungen, welche als Infrarotrockeneinrichtungen oder aber auch als Luftstromrockeneinrichtungen, insbesondere Prallstromrockeneinrichtungen oder sogenannte TAD-Trockeneinrichtungen, das heißt Durchströmungstrockeneinrichtungen, ausgeführt sind. Je nach Ausführung der Trockenvorrichtung kann dabei der Trockengehalt in Abhängigkeit der Ausgangseigenschaften der Faserstoffbahn im Übergabebereich von der Pressenanordnung **3** zur Trockenvorrichtung **9** variiert werden.

[0089] Die **Fig. 5** zeigt eine weitere vorteilhafte Variante der erfindungsgemäßen Lösung zur Behandlung der Rohmaterialien zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere von Kraftliner, bevor die Rohmaterialien in Form einer Faserstoffsuspension dem konstanten Teil und der Papiermaschine **70.1**, **70.2**, **70.3** zugeführt werden. Dieses Beispiel zeigt eine vereinfacht dargestellte Stoffaufbereitung für die zweilagige Herstellung von Kraftliner. Die erste Lage besteht zumindest aus einem Stoff aus ungebleichten Kurzfasern und Langfasern und stellt die hochwertige, für die Festigkeit maßgebende Lage, die sogenannte Deckenlage, dar. Diese Rohmaterialien werden zunächst in einer Stoffbütte **51.1** gestapelt und danach in einer ersten Mahlungsstufe in einem Refiner **52.1** gemahlen. Die Konsistenz beträgt beispielsweise 6%. Nach der darauf folgenden Mischbütte **51.2**, in der die Fraktionen gemischt werden, folgt die zweite Mahlungsstufe ebenfalls in einem Refiner **52.2**. Danach wird der Stoff in der Maschinenbütte **51.3** gestapelt. Die Rückenlage besteht in diesem Beispiel aus zwei Stoffsorten- einer hochwertigen Sorte aus ungebleichten Kurzfasern und Langfasern, sowie einer zweiten Sorte, bestehend aus Altpapier, wie beispielsweise aus Kartonagen aus einem Recyclingprozess. Der hochwertige Stoff wird nach der Stoffbütte für die Rückenlage **53.1** einem ersten Refiner **54** zugeführt und dort gemahlen und anschließend einer Mischvorrichtung **55** zugeführt und mit einem gewünschten Altpapieranteil vermischt. Zusätzlich können in die Mischvorrichtung **55** Ausschuss aus der Papierherstellung, Additive, wie beispielsweise Retentionsmittel und zur Verdünnung Siebwasser zugegeben werden. Der Altpapieranteil kommt direkt aus der Altpapierstoffbütte für die Rückenlage **53.2**. Nach der Mischvorrichtung **55** Wird die Stoffmischung in einer weiteren Mahlungsstufe in einem Refiner **56** gemahlen und anschließend ebenfalls einer Maschinenbütte **53.4** zugeführt. Die Stoffe für die beiden Lagen werden von der jeweiligen Maschinen-

bütte **51.3**, **53.4** im weiteren Verlauf des Stoffflusses dem konstanten Teil **60** zugeführt.

[0090] In der **Fig. 6** ist der konstanten Teil **60** dargestellt, der der Papiermaschine unmittelbar vorgeschaltet ist. Die Faserstoffsuspension zur Herstellung der Deckenlage wird von der Maschinenbütte **51.3** über eine Pumpe zu einer weiteren Mischeinrichtung **62.1** geführt, in der eine weitere Mischung mit Siebwasser **1** und Verdünnung durchgeführt wird. Anschließend wird die Faserstoffsuspension über vorzugsweise mehrere Cleanerstufen **70** geführt und gereinigt und in einer Entgasungsvorrichtung **61** der Luftgehalt reduziert. In der Mischeinrichtung **62.2** erfolgt die Verdünnung auf Stoffauflaufkonsistenz. In einer Siebeinrichtung **65** werden grobe Flocken zerkleinert und Verunreinigungen entfernt. Die Verunreinigungen werden nochmals über eine Siebeinrichtung **67**, **68** geführt und das Accept in die Entgasungsvorrichtung **61**, **64** geleitet. Anschließend wird die Faserstoffsuspension für die Deckenlage dem Stoffauflauf zugeführt. Die Faserstoffsuspension für die Rückenlage wird entsprechend behandelt.

[0091] Die **Fig. 7** zeigt eine erste vorteilhafte Ausführungsvariante einer Papiermaschine. Ergänzend zu den **Fig. 2**, **Fig. 3** und **Fig. 4** ist der Formierbereich detaillierter, dargestellt und die Glättvorrichtung **100** sowie die Aufrollstation **90** gezeigt. Die Faserstoffsuspensionen für die Deckenlage und die Rückenlage werden den entsprechenden Stoffaufläufen **80.2** und **80.1** zugeführt und durch die Langsiebe **2.2** und **2.1** entwässert und anschließend die gebildete Faserstoffbahnen zu einer Bahn zusammengegautscht. Die Faserstoffbahn wird anschließend in die Pressenanordnung **3** überführt und im Verlauf der Papiermaschine weiter entwässert und getrocknet. Im Anschluss an die Trockenstrecke **10** werden die Oberflächen der Faserstoffbahn in der Glättvorrichtung **100** sanft und volumenschonend bei geringem Glättdruck in einer Glättvorrichtung **100**, welche als Walzenglättwerk ausgeführt ist, geglättet und anschließend durch die Aufrollung **90** aufgerollt, welche mit einem Zentrumsantrieb ausgestattet ist. Mindestens einer der Stoffaufläufe **2.1**, **2.2** ist als Verdünnungswasserstoffauflauf ausgeführt.

[0092] Die **Fig. 8** zeigt eine zweite vorteilhafte Ausführungsvariante einer Papiermaschine. Im Gegensatz zu der Ausführung nach **Fig. 7** ist die Formiereinheit **2** durch eine Siebanordnung für die Bildung einer dreilagigen Faserstoffbahn, beispielsweise Kraftliner, gebildet. Die Anordnung ist so gewählt, dass die einzelnen Lagen noch in relativ feuchtem Zustand, das heißt bei einem Trockengehalt von weniger als 9%, vorzugsweise weniger als 8% zusammengegautscht werden. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass weniger teure Siebsaugwalzen und somit weniger Energie für die Herstellung der Faserstoffbahn benötigt werden. Zudem wird die Lagenfestigkeit erhöht, was ins-

besondere bei Kraftliner ein wichtiges Qualitätsmerkmal darstellt.

[0093] Die **Fig. 9** zeigt eine weitere Variante der Formiereinheit **2**. Sie besteht aus einem Doppelsiebformer, der durch einen Mehrschichtenstoffauflauf **80.1**, **80.2**, **80.3** mit unterschiedlichen Faserstoffsuspension zur Herstellung der unterschiedlichen Lagen der Faserstoffbahn, insbesondere für Kraftliner, versorgt wird.

Bezugszeichenliste

1	Maschine zur Herstellung einer Materialbahn
2	Formiereinheit
2.1, 2.2, 2.3, 2.4	Rückenlagensieb, Deckenlagensieb
3	Pressenanordnung
4	Pressspalt
5	Walze
6	Walze
7	Entwässerungsband
8	Entwässerungsband
9	Trockenvorrichtung
10	Trockenstrecke
11, 11.1, 11.2	Einrichtung zum zumindest mittelbaren Aufbringen eines Druckes
12, 12.1, 12.2	Behandlungsbereich
13	Entwässerungsband
14	Übergabebereich
15	Pressfilz
16	besaugbare Walze
17	Presswalze
18	Vorentwässerungsspalt
19	Saugwalze
20	flexibler Walzenmantel
21	Anpressfläche
22	Anpresseinheit
23	Übergabebereich
24.1, 24.n-1, 24.n	Umlenkrollen
25	Saugwalze
26	Trockensiebband
27	Trockensiebband
28, 28.1–28.5	Bandpresse
29, 29.2	gekrümmte Oberfläche
30, 20.2	Oberfläche
31, 31.2	Trockeneinrichtung
32, 32.1–32.5	Trockenzylinder
33, 33.2	Außenumfang
34, 34.2	Trockensiebband
35, 35.2	Bespannung, insbesondere Pressband
36, 36.2	Druckhaube

37	Bandpresse, insbesondere Doppelbandpresse	TZ1 bis TZn	Trockenzylinder
38, 38.2	Pressspalt	X, Y, Z	Koordinaten
39.1, 39.2	Wirkbereich	X_E	Eigenschaft der Faserstoffbahn
40.1, 40.2	Presselement		
41.1, 41.2	Pressband		
50	Stoffaufbereitung		
51.1	Stoffbütte für die Deckenlage		
51.2	Mischbütte Deckenlage		
51.3	Maschinenbütte Deckenlage		
52.1	Deckenlage Refiner, Mahlung erste Stufe		
52.2	Deckenlage Refiner, Mahlung zweite Stufe		
53.1	Stoffbütte für Rückenlage		
53.2	Altpapier Stoffbütte für Rückenlage		
53.3	Mischbütte für Rückenlage		
53.4	Maschinenbütte Rückenlage		
54	Rückenlage Refiner, Mahlung erste Stufe		
55	Mischvorrichtung		
56	Rückenlage Refiner, Mahlung zweite Stufe		
60	konstanter Teil		
61, 64	Entgasungsvorrichtung		
62.1, 62.2, 63.1, 63.2	Mischeinrichtung		
65, 66	Siebeinrichtung		
67, 68	Siebeinrichtung für Reject		
69	Siebeinrichtung		
70, 71	Cleaner		
80.1, 80.2, 80.3	Stoffauflauf		
90	Aufrollung		
100	Glättvorrichtung		
200	Papiermaschine mit Rücken- und Deckenlangsieb		
300	Papiermaschine mit Doppelsiebanordnung		
400	Papiermaschine mit Doppelsieb und Mehrschichtenstoffauflauf		
AF, AF.2	Anpressfläche		
GF, GF.2	Gegenfläche		
F	Faserstoffbahn		
FO	Oberseite		
FU	Unterseite		
MD	Maschinerichtung		
CD	Maschinequerrichtung		

ZITATE ENHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 1072721 A2 [0003]
- DE 102004056320 A1 [0003]
- DE 102004039785 A1 [0003]
- EP 1647628 A1 [0003]
- WO 2005/100682 A1 [0083]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- DIN EN 643: 2001 [0010]
- DIN 54518 [0012]
- DIN EN ISO 2759 [0012]
- DIN 53134, 1990-02 [0012]
- ISO 5627 [0012]

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn (F), insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, bei welchem die Faserstoffbahn (F) in einer Pressenanordnung (3) zwischen zwei endlos umlaufenden, Fluid aufnehmbaren Entwässerungsbändern (7, 8) durch einen einzigen in Durchlaufrichtung verlängert ausgeführten Pressspalt (4) geführt wird und nach Durchlaufen der Pressenanordnung (3) an eine Trockenstrecke (10) in Durchlaufrichtung für die Faserstoffbahn (F) bildende Trockenvorrichtung (9) übergeben und durch diese geführt wird; **dadurch gekennzeichnet**, dass innerhalb der Trockenstrecke (10) in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn (F) örtlich begrenzt über zumindest einen, einen Behandlungsbereich (12, 12.1, 12.2) charakterisierenden Teilbereich ein, gegenüber dem Druck auf die Faserstoffbahn (F) im restlichen Bereich der Trockenstrecke (10), erhöhter Druck aufgebracht wird und dass in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn (F) dem Behandlungsbereich (12, 12.1, 12.2) mindestens ein Glättbereich nachgeordnet ist, indem auf die Faserstoffbahn (F) ein Glättdruck aufgebracht wird, wobei dabei die Faserstoffbahn zumindest einseitig geglättet wird.

2. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck und/oder der Glättdruck direkt durch Einwirken der Anpressfläche (AF) auf die Faserstoffbahn (F) oder indirekt durch Einwirken der Anpressfläche (AF) gegen eine die Faserstoffbahn (F) führende Fläche, insbesondere Bepannung ausgeübt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der Trockenstrecke (10) eine Mehrzahl von Behandlungsbereichen (12, 12.1, 12.2) vorgesehen sind und in diesen der Druck jeweils einseitig auf die sich an einer jeweiligen Gegenfläche (GF, GF.2) abstützende Faserstoffbahn (F) auf unterschiedliche Faserstoffbahnseiten (FU, FO) ausgeübt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Faserstoffbahn (F) an einer rotierbaren gekrümmten Gegenfläche (GF, GF.2) geführt wird und der Druck und/oder der Glättdruck mittels einer in Rotationsrichtung der Gegenfläche (GF, GF.2) bewegbaren und gegen diese anpressbaren Anpressfläche (AF, AF.2) auf die Faserstoffbahn aufgebracht wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Behandlungsbereiches (12, 12.1, 12.2) und/oder des mindestens einen Glättbereiches zumindest eine Anpressfläche (AF, AF.2) und/oder Gegenfläche (GF, GF.2) beheizt wird.

6. Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn (F), insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, bei welchem die Faserstoffbahn (F) in einer Pressenanordnung (3) zwischen zwei endlos umlaufenden, Fluid aufnehmbaren Entwässerungsbändern (7, 8) durch einen einzigen in Durchlaufrichtung verlängert ausgeführten Pressspalt (4) geführt wird und nach Durchlaufen der Pressenanordnung (3) an eine Trockenstrecke (10) in Durchlaufrichtung für die Faserstoffbahn (F) bildende Trockenvorrichtung (9) übergeben und durch diese geführt wird; dadurch gekennzeichnet, dass zur Erhöhung der internen Festigkeit der Faserstoffbahn (F) in Z-Richtung der Faserstoffsuspension 0,1% bis 1% Leim zugesetzt wird und/oder innerhalb einer Maschine (1) zur Herstellung einer Faserstoffbahn (F) in Durchlaufrichtung auf diese Leim aufgetragen und danach geglättet wird.

7. Maschine (1) zur Herstellung einer Faserstoffbahn (F), insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, umfassend eine nur einen einzigen Pressspalt (4) aufweisende Pressenanordnung (3) und zumindest eine der Pressenanordnung (3) in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn (F) nachgeordnete, wenigstens eine Trockenstrecke (10) beschreibende Trockenvorrichtung (9); dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der Trockenstrecke (10) zumindest eine, einen Behandlungsbereich (12, 12.1, 12.2) beschreibende Einrichtung (11, 11.1, 11.2) zum Aufbringen eines Druckes auf die Faserstoffbahn (F) angeordnet ist und dass, in Durchlaufrichtung der Faserstoffbahn (F) gesehen, der Einrichtung (11, 11.1, 11.2) mindestens eine, einen Glättbereich beschreibende Glättvorrichtung (100) zum Aufbringen eines Glättdruckes auf die Faserstoffbahn (F) nachgeordnet ist.

8. Maschine (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der einzelne Behandlungsbereich (12, 12.1, 12.2) und/oder der mindestens eine Glättbereich durch zumindest einen gekrümmt ausgeführten Bereich beschreibbar ist.

9. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der einzelne Behandlungsbereich (12, 12.1, 12.2) von zumindest einer Anpressfläche (AF, AF.2) und einer Gegenfläche (GF, GF.2) gebildet wird.

10. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der einzelnen Anpressflächen (AF, AF.2) von einem endlos umlaufenden Band, insbesondere Pressband (35, 41.1, 41.2) gebildet wird.

11. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine einzelne Anpressfläche (AF, AF.2) und/oder Gegenfläche (GF, GF.2) beheizbar ist.

12. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Glättvorrichtung (100) eine, die Faserstoffbahn (F) auf einer ersten Seite direkt berührende, als Oberfläche einer beheizten Walze ausgebildete Gegenfläche umfasst.

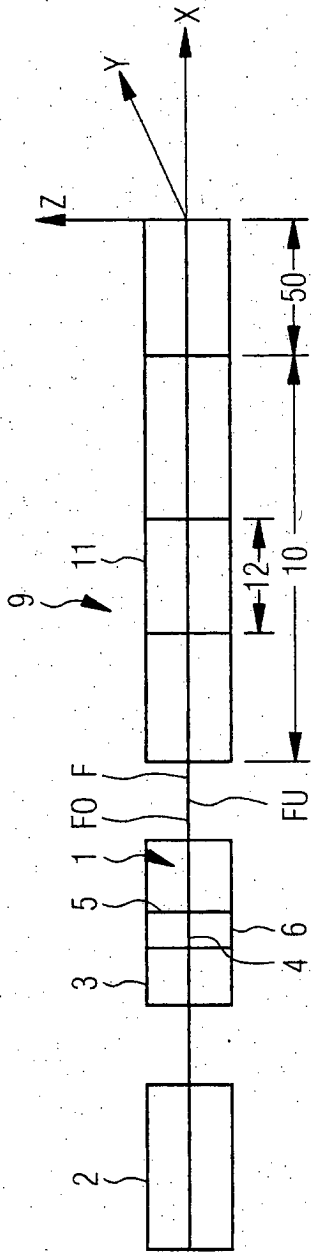
13. Maschine (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Glättvorrichtung eine, die Faserstoffbahn (F) auf einer zweiten Seite direkt berührende, als Oberfläche eines Metallbandes oder Kunststoffbandes ausgebildete Anpressfläche umfasst.

14. Maschine (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Glättvorrichtung eine, die Faserstoffbahn (F) auf einer zweiten Seite direkt berührende, als Oberfläche einer Walze ausgebildete Anpressfläche umfasst.

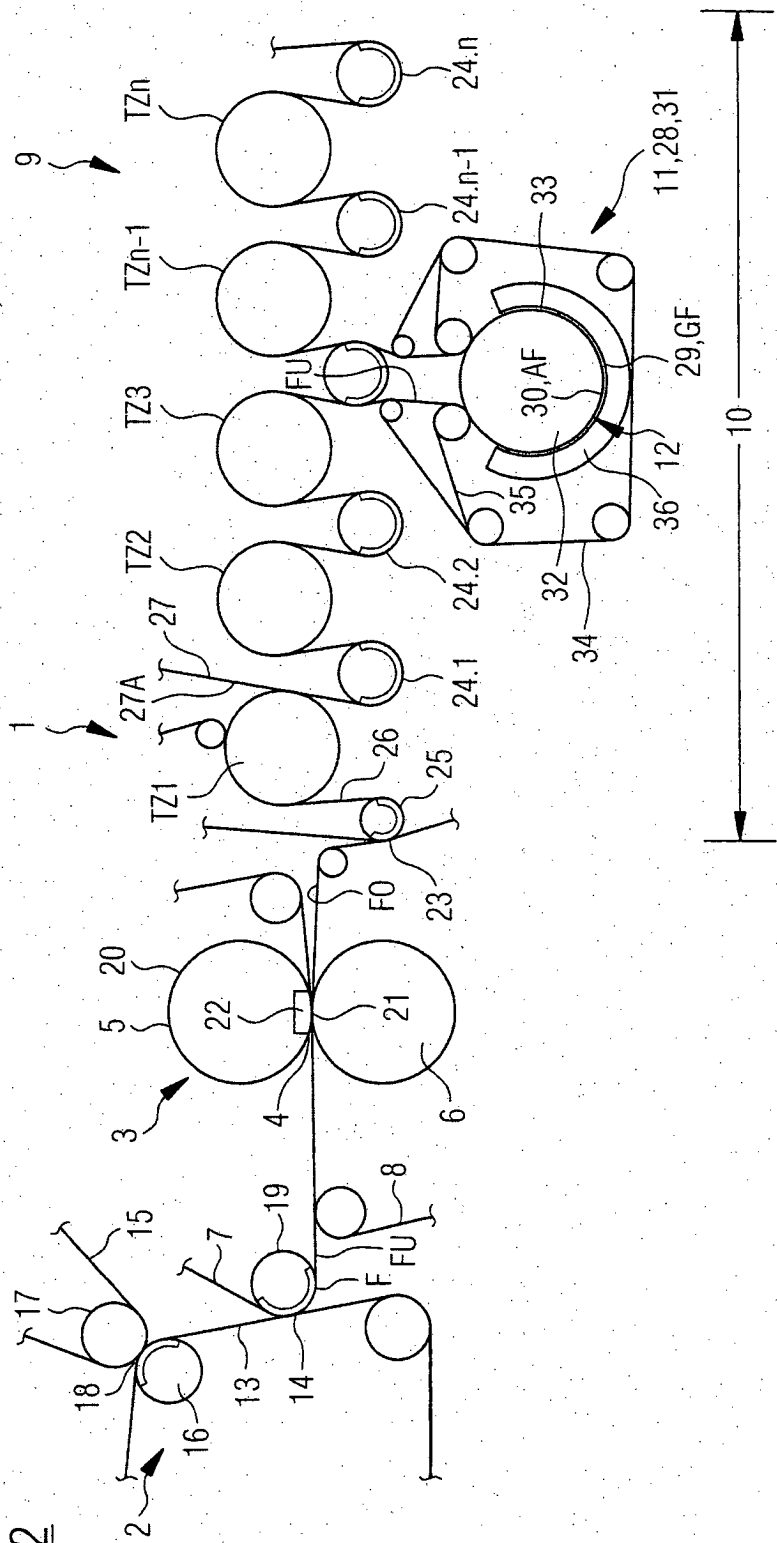
15. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Walze einen zweischichtigen Mantel umfasst, wobei die erste, innere Mantelschicht verformbar ist und insbesondere aus einem Kunststoff besteht und die zweite, äußere Mantelschicht aus einem Metall besteht und derart ausgebildet ist, dass beim Aufbringen des Glättdruckes im Glättbereich eine elastische Verformung des Mantels entsteht.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

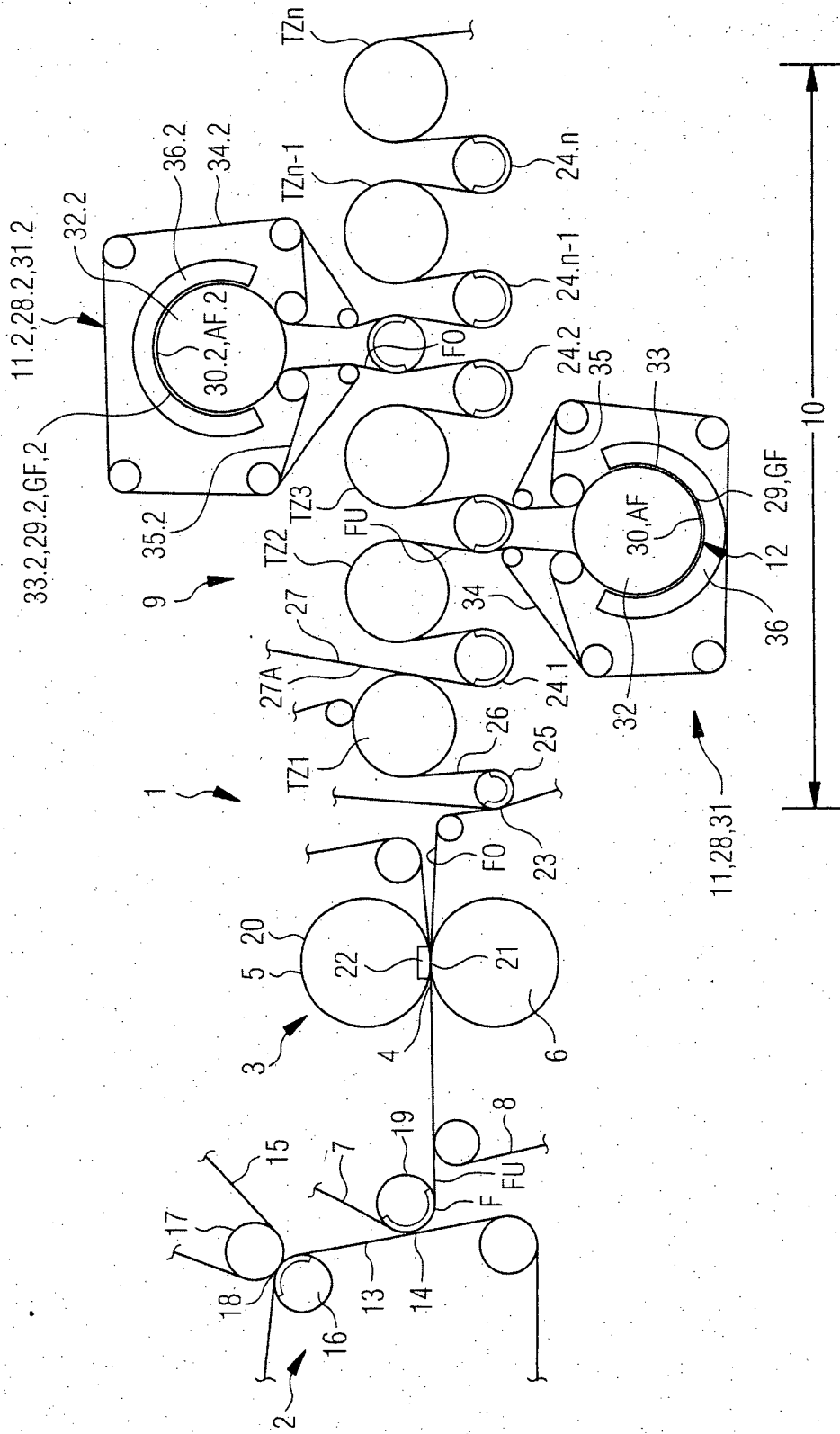


Figur 1

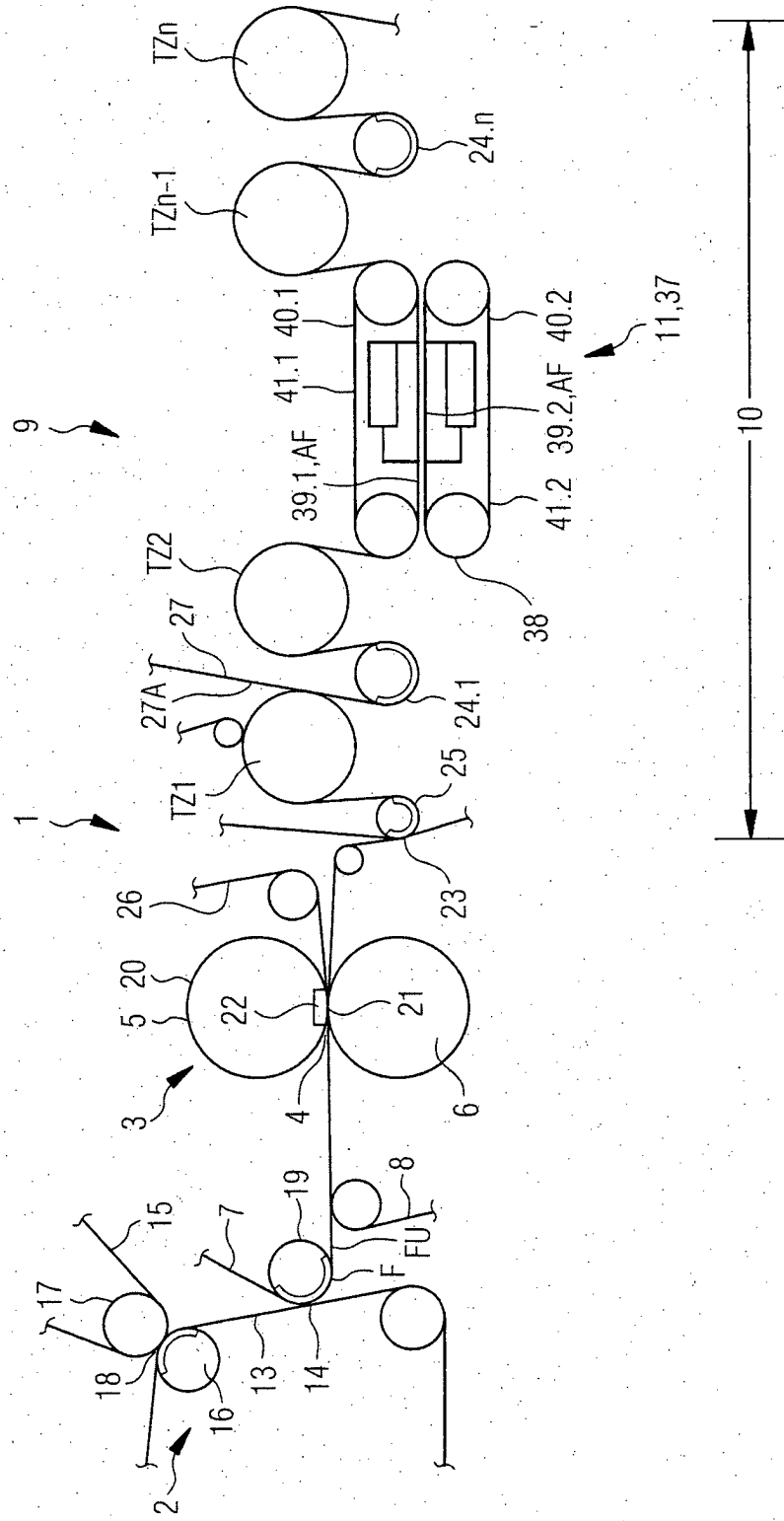


Figur 2

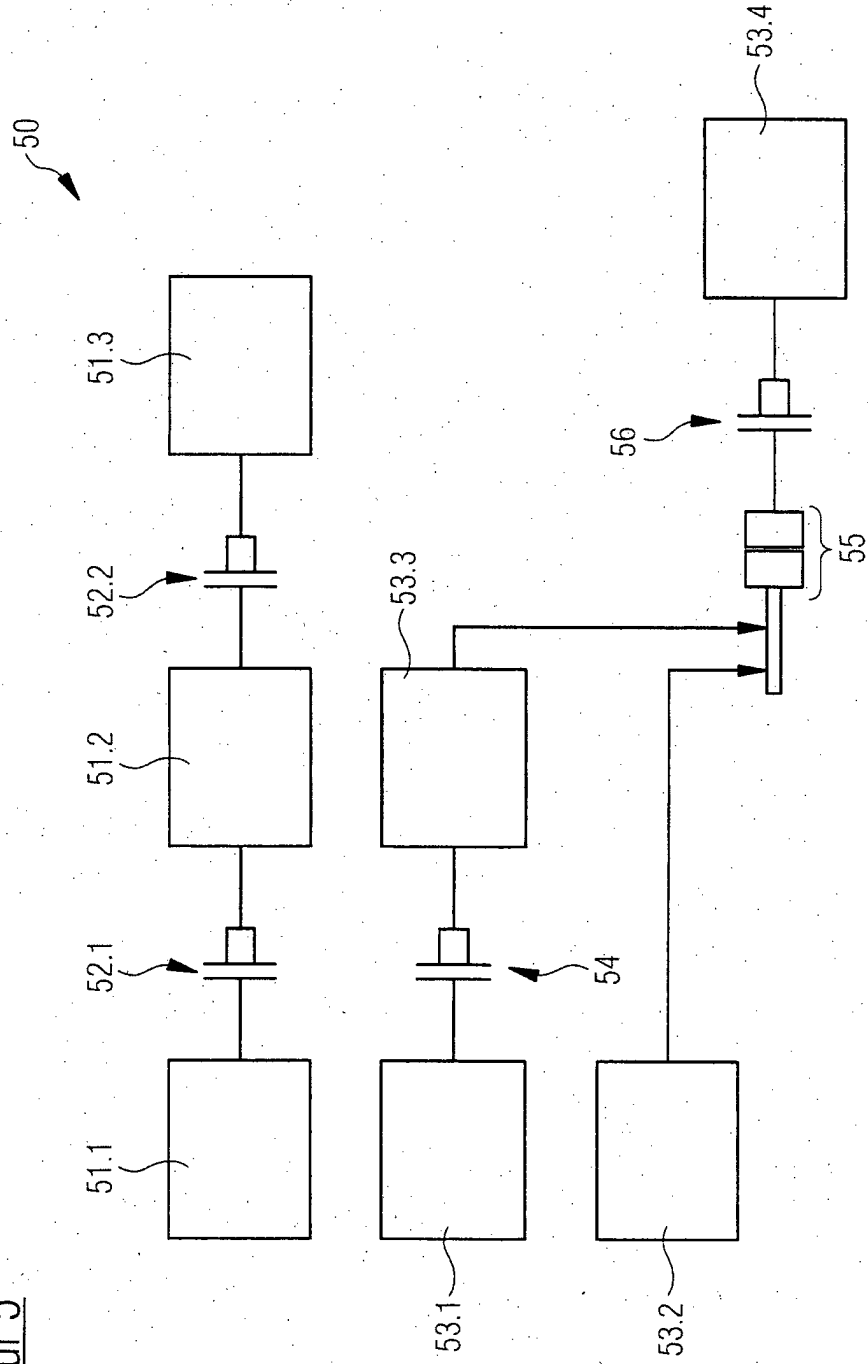
Figur 3

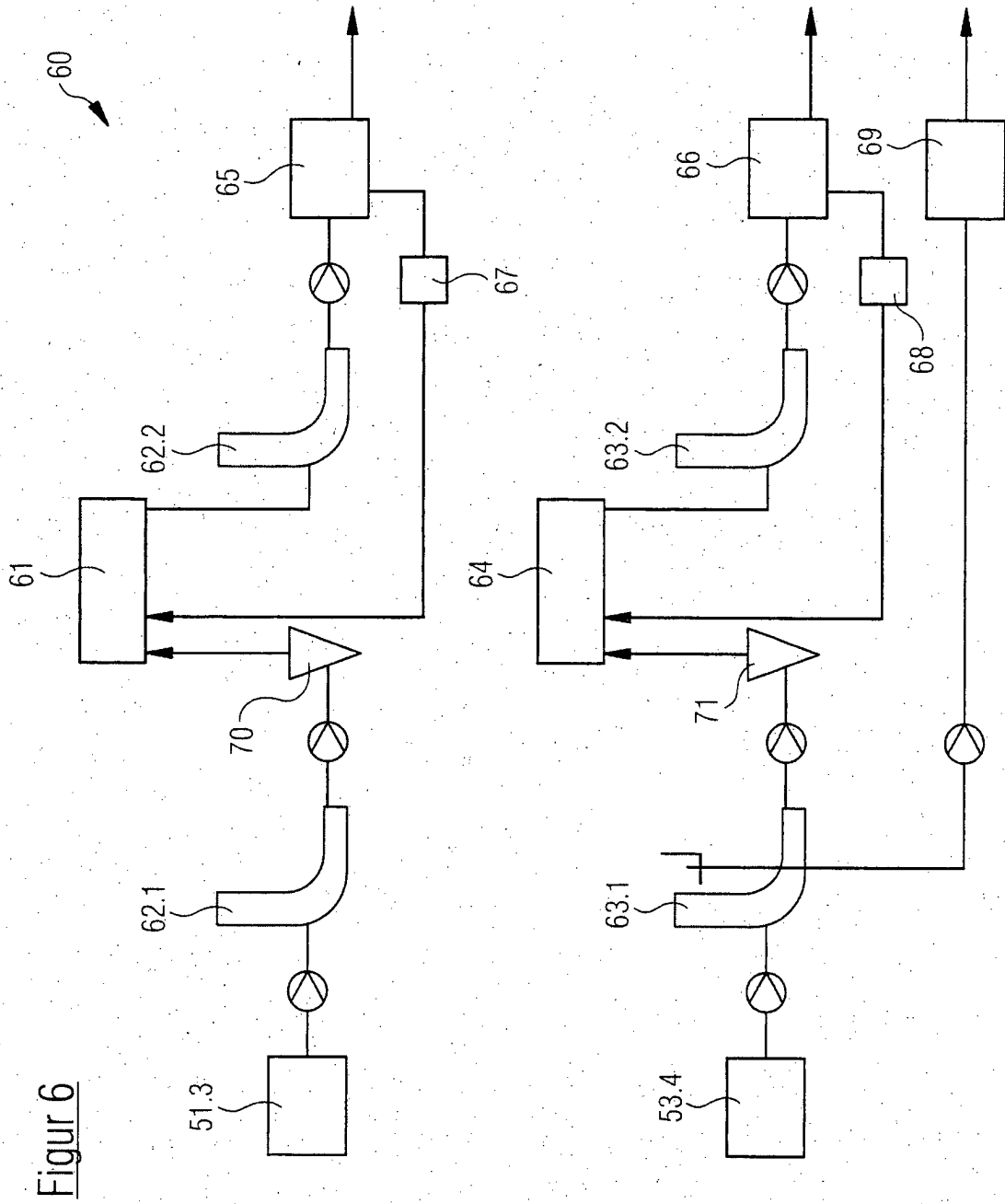


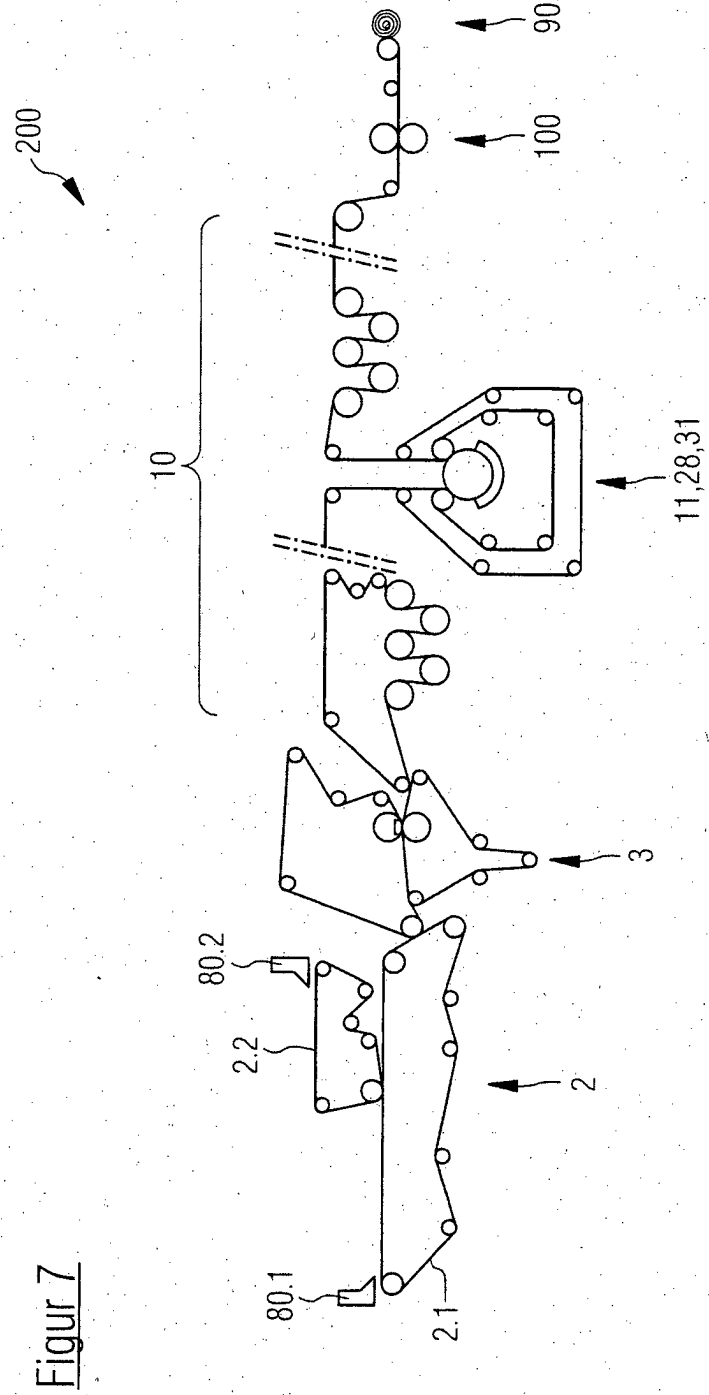
Figur 4



Figur 5

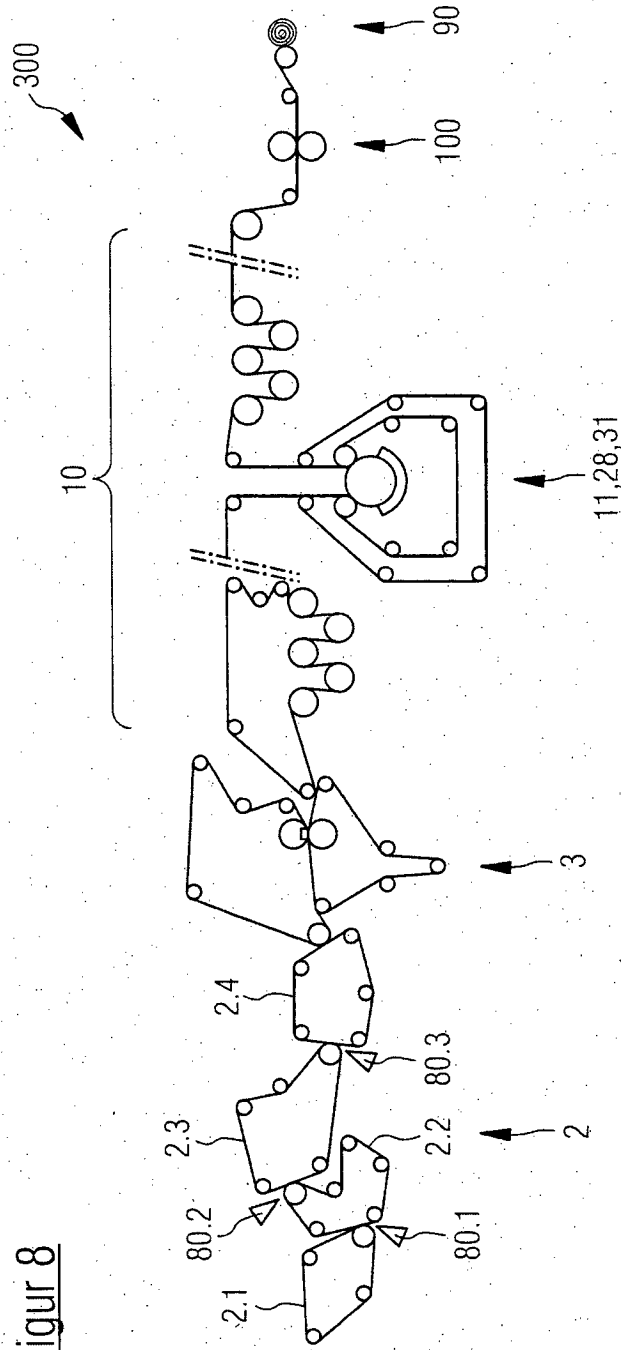






Figur 7

Figur 8



Figur 9

