



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.02.2009 Patentblatt 2009/07

(51) Int Cl.:
D21F 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08158562.2**

(22) Anmeldetag: **19.06.2008**

(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 MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

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

(72) Erfinder: **Jaschinski, Thomas, Dr.**
89522 Heidenheim (DE)

(30) Priorität: **28.07.2007 DE 102007035488**

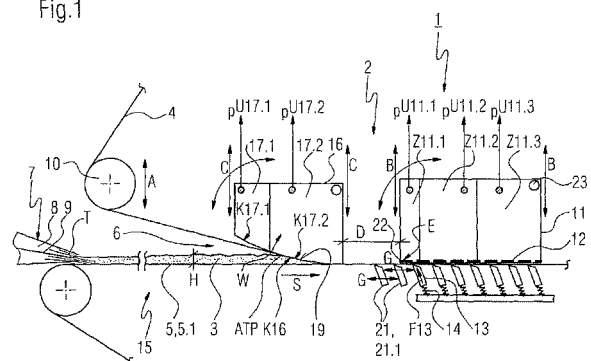
(54) **Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn und Doppelsiebformer zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, aus mindestens einer Faserstoffsuspension (3) in einem Doppelsiebformer (1) einer Maschine zur Herstellung der Faserstoffbahn mit einer einen keilförmigen Einlaufspalt (6) aufweisenden Doppelsiebzone (2), die von zwei umlaufenden endlosen Sieben (4, 5, 5.1) zumindest streckenweise gebildet wird, von denen das erste, über eine vorzugsweise positionierbare Einlaufwalze (10) geführte und anschließend die bereits eingebrachte Faserstoffsuspension (3) abdeckende Sieb (4) in der Doppelsiebzone (2) über mehrere mit gegenseitigem Abstand starr an einem vorzugsweise positionierbaren und mehrere Saugzonen (Z11.1, Z11.2, Z11.3) umfassenden Entwässerungskasten (11) angeordnete Leisten (12) geführt wird und von denen das zweite, die eingebrachte Faserstoffsuspension (3) aufnehmende Sieb (5, 5.1) in der Doppelsiebzone (2) über mehrere und gegenseitig der Leisten (12) des vorzugsweise positionierbaren und mehrere Saugzonen (Z11.1, Z11.2, Z11.3) umfassenden Entwässerungskastens (11) angeordnete Leisten (13) geführt wird, die mittels nachgiebiger Elemente (14) abgestützt werden und die mit einer wählbaren Kraft (F13) gegen das zweite Sieb (5, 5.1) angedrückt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass das erste Sieb (4) vor seiner Führung über die starr an dem Entwässerungskasten (11) angeordneten Leisten (12) durch den Wirkbereich (W) wenigstens eines in seiner Position einstellbaren, in einem Abstand (D) zu dem Entwässerungskasten (11) angeordneten und mehrere, vorzugsweise zwei Entwässerungszonen (17.1, 17.2) umfassenden Entwässerungselements (16) geführt wird, wobei das erste Sieb (4) nach der ersten Entwässerungszone (17.1) bei Zusammen-

führung der beiden Siebe (4, 5, 5.1) auf das Entwässerungselement (16) aufläuft, so dass das erste Sieb (4) infolge der vorzugsweise steuer-/regelbaren Besaugung (pU17.1) der ersten Entwässerungszone (17.1) von mitgeführten Substanzen entleert und die in dem keilförmigen Einlaufspalt (6) eingebrachte Luft entfernt wird und so dass die mindestens eine zwischen den beiden Sieben (4, 5, 5.1) eingebrachte Faserstoffsuspension (3) in der mindestens einen weiteren Entwässerungszone (17.2) mittels einer vorzugsweise steuer-/regelbaren Besaugung (pU17.2) beaufschlagt und entwässert wird.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, aus mindestens einer Faserstoffsuspension in einem Doppelsiebformer einer Maschine zur Herstellung der Faserstoffbahn mit einer einen keilförmigen Einlaufspalt aufweisenden Doppelsiebzone, die von zwei umlaufenden endlosen Sieben zumindest streckenweise gebildet wird, von denen das erste, über eine vorzugsweise positionierbare Einlaufwalze geführte und anschließend die bereits eingebrachte Faserstoffsuspension abdeckende Sieb in der Doppelsiebzone über mehrere mit gegenseitigem Abstand starr an einem vorzugsweise positionierbaren und mehrere Saugzonen umfassenden Entwässerungskasten angeordnete Leisten geführt wird und von denen das zweite, die eingebrachte Faserstoffsuspension aufnehmende Sieb in der Doppelsiebzone über mehrere und gegenseitig der Leisten des vorzugsweise positionierbaren und mehrere Saugzonen umfassenden Entwässerungskastens angeordnete Leisten geführt wird, die mittels nachgiebiger Elemente abgestützt werden und die mit einer wählbaren Kraft gegen das zweite Sieb angedrückt werden.

[0002] Weiterhin betrifft die Erfindung einen Doppelsiebformer einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, aus mindestens einer Faserstoffsuspension gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 7.

[0003] Ein derartiger Doppelsiebformer ist aus einer Vielzahl von Druckschriften und Installationen bekannt. So zum Beispiel aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 40 02 304 A1 in Ausgestaltung eines so genannten "Hybridformers".

[0004] Dieser Formertyp weist die Eigenschaft auf, dass unkontrollierte und starke Luftströmungen, insbesondere vor dem und in dem keilförmigen Einlaufspalt, bei höheren Geschwindigkeiten, wie beispielsweise über 1.200 m/min, zu merklichen Beeinträchtigungen der herstellbaren Qualität in der herzustellenden Faserstoffbahn führen, wie zum Beispiel zu einer Verschlechterung der Restvarianz des Flächengewichtsquerprofils oder zu Störungen im Blattgefüge. Die Störungen im Blattgefüge werden gemeinhin als Bärenatzen bezeichnet und resultieren bekanntermaßen aus großflächigen Formationsstörungen. Zudem können helle Flecken an der Oberseite der zu bildenden Faserstoffbahn entstehen, die unter anderem durch mitgeführte Luft oder abgeschleuderte Tropfen verursacht werden.

[0005] Zwar ist aus der Internationalen Anmeldung WO 2004/018768 A1 ein Doppelsiebformer bekannt, dessen beide Siebe zu Beginn der Doppelsiebzone über einen Formierschuh geführt sind, der starr angeordnet ist und dessen Siebführungsfläche einen fixen konvexen Krümmungsradius im Bereich von 600 bis 4.000 mm, vorzugsweise von 800 bis 3.000 mm, aufweist. Bei einer derartigen Anordnung ist es quasi unmöglich, insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten, die Grenzschicht der

Faserstoffsuspension mit der von dem Sieb umschlungenen konvexen Saugzone präzise zu treffen, da die Grenzschicht der Faserstoffsuspension nicht eben und vollständig plan ist. Somit können mit dieser Anordnung die vorstehend genannten Nachteile nicht zufrieden stellend beseitigt werden.

[0006] Es ist also Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und einen Doppelsiebformer der eingangs genannten Arten derart zu verbessern, dass eine Faserstoffsuspension auch bei höheren Geschwindigkeiten und überdies bei Herstellung einer qualitativ hochwertigen Faserstoffbahn entwässert werden kann und dass Störungen während des Blattbildungsprozesses aktiv entgegen gewirkt werden kann. Die höheren Geschwindigkeiten liegen hierbei in einem Bereich von über 1.200 m/min, vorzugsweise von über 1.400 m/min, insbesondere von über 1.600 m/min.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das erste Sieb vor seiner Führung über die starr an dem Entwässerungskasten angeordneten Leisten durch den Wirkbereich wenigstens eines in seiner Position einstellbaren, in einem Abstand zu dem Entwässerungskasten angeordneten und mehrere, vorzugsweise zwei Entwässerungszonen umfassenden Entwässerungselements geführt wird, wobei das erste Sieb nach der ersten Entwässerungszone bei Zusammenführung der beiden Siebe auf das Entwässerungselement aufläuft, so dass das erste Sieb infolge der vorzugsweise steuer-/regelbaren Besaugung der ersten Entwässerungszone von mitgeführten Substanzen entleert und die in dem keilförmigen Einlaufspalt eingebrachte Luft entfernt wird und so dass die mindestens eine zwischen den beiden Sieben eingebrachte Faserstoffsuspension in der mindestens einen weiteren Entwässerungszone mittels einer vorzugsweise steuer-/regelbaren Besaugung beaufschlagt und entwässert wird. Die Zusammenführung der beiden Siebe erfolgt im so genannten Auftreffpunkt, an dem das erste Sieb auf die mindestens eine auf dem zweiten Sieb aufgebrachte Faserstoffsuspension aufläuft, das heißt berührt und anschließend abdeckt.

[0008] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird hiermit vollständig gelöst.

[0009] Das erfindungsgemäße Verfahren sieht also aufgrund der Anordnung der Entwässerungseinrichtungen im ersten Sieb vor, dass die Besaugung der Faserstoffsuspension nach oben unterbrochen wird, während bereits ein initiales Blatt auf dem in seiner Position einstellbaren Entwässerungselement gebildet wurde. Die sich bildende Faserstoffbahn wird also nicht kontinuierlich von oben besaugt.

[0010] Ferner wird das erste Sieb infolge der vorzugsweise steuer-/regelbaren Besaugung der ersten Entwässerungszone von mitgeführten Substanzen entleert und die in dem keilförmigen Einlaufspalt eingebrachte Luft wird entfernt. Die möglicherweise Störungen, wie beispielsweise helle Flecken, verursachende Luft-Wasser-Grenzschicht wird also weitestgehend, vorzugsweise so-

gar vollständig beseitigt. Somit kann also eine Faserstoffbahn mit überdurchschnittlichen Qualitäten hergestellt werden. Diese Qualitäten umfassen insbesondere das Flächengewichtsquerprofil und die Formation. Zudem führt die sich an den Einlaufspalt in Sieblaufrichtung unmittelbar anschließende Doppelsiebzone zu einer weiteren Formationsverbesserung in der herzustellenden Faserstoffbahn.

[0011] Für die Erfindung ist überdies wesentlich, dass das Entwässerungselement mit seinen Entwässerungszonen und der mittelbar nachfolgende Entwässerungskasten mit seinen Saugzonen eine funktionelle Einheit bilden, wobei die eigentliche Entwässerung der Faserstoffsuspension durch das erste Sieb hinweg erst in der ersten Saugzone des Entwässerungskastens erfolgt und so zum Beispiel auch eine gegen die Sieblaufrichtung zurückströmende Faserstoffsuspension von dem vor der ersten Saugzone des Entwässerungskastens angeordneten Entwässerungselement abgesaugt werden kann. Somit wird Störungen bei der Blattbildung wirkungsvoll entgegen gewirkt. In der ersten Entwässerungszone des Entwässerungselements kann der Aufbau einer Faserstoffmatte im initialen Bereich, also dem Bereich der Ablage von Fasern am ersten Sieb in der ersten Entwässerungszone mittels des konstant anliegenden, regel- und einstellbaren Vakuums die Entwässerung aktiv beeinflusst werden, wodurch die Bahnbildung positiv beeinflusst wird. Vor allem die Oberfläche der gebildeten Faserstoffbahn und der weitere Bahnaufbau werden durch die definierte Ablage der äußeren und der folgenden Faserstoffschicht mittels der oben beschriebenen Anordnung und Abfolge der Saugzonen sowie des regel- und einstellbaren Vakuums der jeweiligen Saugzone bzw. der Saugzonen besonders positiv beeinflusst.

[0012] Letztendlich sind mit einem derartigen erfindungsgemäßen Verfahren Geschwindigkeiten von über 1.200 m/min, vorzugsweise von über 1.400 m/min, insbesondere von über 1.600 m/min, bei Herstellung von Faserstoffbahnen mit ausreichenden Qualitäten erreichbar, da sich keine Grenzschichten mehr vor den eigentlichen Entwässerungselementen aufbauen können.

[0013] In einer ersten praktischen Ausführungsform wird das zwei Entwässerungszonen umfassende Entwässerungselement derart angeordnet, dass sowohl die eingebrachte und eine Schichthöhe aufweisende Faserstoffsuspension als auch das erste Sieb zwischen der ersten Entwässerungszone und der zweiten Entwässerungszone des Entwässerungselements auf dasselbe auflaufen. In anderen Worten: Der Auftreffpunkt liegt genau oder annähernd genau zwischen der ersten Entwässerungszone und der zweiten Entwässerungszone des Entwässerungselements. Diese Möglichkeit wirkt sich wiederum positiv auf die erreichbare Qualität der herzustellenden Faserstoffbahn aus.

[0014] Ferner wird die Schichthöhe der Faserstoffsuspension in bevorzugter Weise unter Verwendung einer dem Fachmann bekannten Gamma-Gauge-Messung, eines elektrischen Messprinzips (kapazitiv oder induktiv)

oder dergleichen gemessen und das erhaltene Messsignal wird bevorzugt zur Steuerung/Regelung der zwischen den beiden Sieben ausgebildeten Spaltweite verwendet. Hierzu kann der mehrere Saugzonen umfassende Entwässerungskasten samt mittelbar angeordnetem Entwässerungselement angehoben bzw. abgesenkt werden.

[0015] Im Hinblick auf die Erreichung von vielzähligen Betriebspositionen kann überdies vorgesehen sein, dass die das erste Sieb führende Einlaufwalze, das Entwässerungselement und der mehrere Saugzonen umfassende Entwässerungskasten voneinander unabhängig positioniert werden, dass die das erste Sieb führende Einlaufwalze und das Entwässerungselement voneinander abhängig positioniert werden, oder dass die das erste Sieb führende Einlaufwalze, das Entwässerungselement und der mehrere Saugzonen umfassende Entwässerungskasten voneinander abhängig positioniert werden. Grundsätzlich können somit jegliche zur Erreichung guter Qualitäten notwendige Betriebsarten und -parameter eingestellt werden.

[0016] Weiterhin kann das zweite Sieb gegenseitig der ersten Saugzone des Entwässerungskastens über mehrere Leisten geführt werden, die mittels nachgiebiger Elemente abgestützt werden und die mit einer wählbaren Kraft gegen das zweite Sieb angedrückt werden. Somit werden schon frühzeitig weitere Impulse in die Faserstoffsuspension eingebracht, die die Entwässerung und Formation derselben merklich verbessern.

[0017] Auch kann das zweite Sieb gegenseitig aller Saugzonen des Entwässerungskastens über mehrere Leisten geführt werden, die mittels nachgiebiger Elemente abgestützt werden und die mit einer wählbaren Kraft gegen das zweite Sieb angedrückt werden. Die bereits angesprochenen Verbesserungen werden hierdurch nochmals verstärkt.

[0018] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird bei einem Doppelsiebformer der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass das erste Sieb vor seiner Führung über die starr an dem Entwässerungskasten angeordneten Leisten durch den Wirkbereich wenigstens eines in seiner Position einstellbaren, in einem Abstand zu dem Entwässerungskasten angeordneten und mehrere, vorzugsweise zwei Entwässerungszonen umfassenden Entwässerungselements geführt ist, wobei das erste Sieb nach der ersten Entwässerungszone bei Zusammenführung der beiden Siebe auf das Entwässerungselement aufläuft, so dass das erste Sieb infolge der vorzugsweise steuer-/regelbaren Besaugung der ersten Entwässerungszone von mitgeführten Substanzen entleert und die in dem keilförmigen Einlaufspalt eingebrachte Luft entfernt wird und so dass die mindestens eine zwischen den beiden Sieben eingebrachte Faserstoffsuspension in der mindestens einen weiteren Entwässerungszone mittels einer vorzugsweise steuer-/regelbaren Besaugung beaufschlagt und entwässert wird. Die Zusammenführung der beiden Siebe erfolgt im so genannten Auftreffpunkt, an dem das erste Sieb auf die mindestens eine auf dem

zweiten Sieb aufgebrachte Faserstoffsuspension aufläuft, das heißt berührt und anschließend abdeckt.

[0019] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird hiermit wiederum vollständig gelöst und es ergeben sich die bereits angeführten Vorteile der Erfindung.

[0020] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren abhängigen Vorrichtungsansprüchen.

[0021] Bei dieser Anordnung hat die erste Entwässerungszone des Entwässerungselements unter anderem die Funktion, das erste Sieb zu konditionieren, das heißt das noch im ersten Sieb vorhandene Siebwasser zu entfernen. Somit wird den Störungen, die von dem in dem ersten Sieb enthaltenen Siebwasser ausgehen können, so zum Beispiel Tropfen oder ähnliches, die in die Oberfläche der Faserstoffsuspension abgeschleudert werden können, wirkungsvoll entgegen gewirkt.

[0022] Eine weitere Funktion ist, dass in den Siebzwinkel eingebrachte Luft durch das erste Sieb hindurch abgesaugt wird und so dem Entstehen von hellen Flecken aktiv entgegen gewirkt werden kann.

[0023] Das Entwässerungselement kann zu dem Entwässerungskasten in einem Abstand im Bereich von 50 bis 1.500 mm, vorzugsweise von 200 bis 700 mm, angeordnet sein.

[0024] Ferner kann das Entwässerungselement einen konvexen Krümmungsradius im Bereich von 50 bis 25.000 mm, vorzugsweise von 100 bis 20.000 mm, aufweisen. Dieser konvexe Krümmungsradius fördert einen stabilen Sieblauf, gewährleistet definierte Einlaufbedingungen und stellt eine gute Siebzusammenführung sicher. Überdies gibt der konvexe Krümmungsradius den konvergierenden Einlaufspalt vor, mit dem Ziel einer sanfteren Entwässerung der Faserstoffsuspension. Auch erfährt die auf dem zweiten Sieb befindliche Faserstoffsuspension definierte Auftreffbedingungen auf das erste Sieb.

[0025] Weiterhin kann das zwei Entwässerungszonen umfassende Entwässerungselement derart angeordnet sein, dass das Entwässerungselement derart angeordnet ist, dass sowohl die eingebrachte und eine Schichthöhe aufweisende Faserstoffsuspension als auch das erste Sieb zwischen der ersten Entwässerungszone und der zweiten Entwässerungszone des Entwässerungselements auf dasselbe auflaufen. Diese Möglichkeit wirkt sich wiederum positiv auf die erreichbare Qualität der herzustellenden Faserstoffbahn aus.

[0026] Auch weist das Entwässerungselement bevorzugt mehrere, insbesondere zwei Entwässerungszonen auf, die vorzugsweise unterschiedliche und vorzugsweise in Sieblaufrichtung größer werdende Krümmungsradien besitzen. Der Vorteil einer solchen Ausführung ist, dass Nebel und Grenzschichten oberhalb der Laufseite des ersten Siebs von dem Entwässerungselement abgesaugt werden und damit ein Rückströmen von Wasser oder Faserstoffsuspension gegen die Sieblaufrichtung wirkungsvoll verhindert wird.

[0027] Zudem kann das Entwässerungselement meh-

rere, insbesondere zwei Entwässerungszonen aufweisen, in denen unterschiedliche, vorzugsweise in Sieblaufrichtung größer werdende Vakua einstellbar sind. So kann in der zweiten Zone zum Beispiel ein höheres Vakuum eingestellt beziehungsweise erreicht werden, da hier eine vollständige Abdeckung des Belags durch das erste Sieb gegeben ist. Ferner ist es möglich, durch kontinuierliches oder diskontinuierliches Beaufschlagen mit Wasser den Einlaufbereich des Entwässerungselements, die so genannte "Nase", auch während des Betriebs zu reinigen. Die Störungsanfälligkeit des Systems wird dabei wesentlich reduziert.

[0028] Überdies kann, beispielsweise im Hinblick auf einen möglichst geringen Siebverschleiß, das Entwässerungselement mit einem vorzugsweise keramischen Entwässerungsbelaag ausgeführt sein, der über eine Vielzahl an Entwässerungsschlitzen und/oder über eine Vielzahl an regelmäßig beziehungsweise unregelmäßig angeordneten Entwässerungsbohrungen verfügt. Dabei kann der Belaag der Entwässerungszonen des Entwässerungselements unterschiedlich ausgeführt sein. Bei einer zweizonigen Ausführung kann zum Beispiel die erste Entwässerungszone mit einem gelochten Entwässerungsbelaag ausgeführt sein, während die zweite Entwässerungszone in einer möglichen vorteilhaften Ausführungsvariante, wie zum Beispiel mit einem geschlitzten Entwässerungsbelaag, ausgeführt ist.

[0029] Eine weitere Ausführungsmöglichkeit sieht vor, dass in dem Bereich zwischen dem Entwässerungselement und dem Entwässerungskasten mindestens ein in seiner Position einstellbares Stützelement, insbesondere eine Leiste, zur Stützung des zweiten Siebs vorgesehen ist. Damit kann die Position der Siebzusammenführung sehr präzise eingestellt und angepasst werden, wobei die Formierung des Blattes positiv beeinflusst werden kann. Diesem in seiner Position einstellbaren Stützelement können weitere, das zweite Sieb stützende Elemente, insbesondere Leisten folgen. So kann auch durch das Verschieben der Leisten im zweiten Sieb die Skimmerumschlingung verschieden eingestellt und damit die Skimmerentwässerung eingestellt werden. Die prinzipielle Anordnung der Leisten ermöglicht es ebenfalls, dass die Siebzusammenführung erst nach dem Entwässerungselement stattfindet und die Siebe alternativ auf einem das zweite Sieb stützenden Element zusammengeführt werden. Zudem können auch mehrere Stützelemente zur Stützung des zweiten Siebs vorgesehen sein, die vorzugsweise mit unterschiedlichen Kräften gegen das zweite Sieb andrückbar sind.

[0030] Selbstverständlich ist es in einer Ausführungsform auch möglich, dass in dem Bereich des Entwässerungselements mindestens ein in seiner Position einstellbares Stützelement, insbesondere eine Leiste, zur Stützung des zweiten Siebs vorgesehen ist. Dieses mindestens eine Stützelement ist hierbei bevorzugt gegenüber einem Entwässerungsschlitz des Entwässerungselements angeordnet, so dass ein größtmöglicher Entwässerungsimpuls in die Faserstoffsuspension eingebracht

werden kann. Ferner können auch mehrere Stützelemente im Bereich der zweiten Entwässerungszone des Entwässerungselements angeordnet sein, so dass die erste Zone des Entwässerungselements der Siebkonditionierung dienen kann.

[0031] Überdies weist der Entwässerungskasten bevorzugt eine einen Druckimpuls in die Faserstoffsuspension einbringende Skimmerleiste auf, wobei der Druckimpuls durch eine Positionierung des Entwässerungskastens einstellbar ist. Um mit dem Verschieben der Skimmerleiste die Skimmerumschlingung und somit die Entwässerung im Skimmer und Entwässerungskasten nicht zu beeinflussen, kann die Siebumschlingung des Skimmers separat durch Drehen des Entwässerungskastens um einen hinteren Drehpunkt eingestellt werden. Zudem kann ebenfalls der Druckimpuls der Skimmerleiste mittels der Position des Entwässerungskastens eingestellt werden.

[0032] Im Hinblick auf die Erreichung von vielzähligen Betriebspositionen können die das erste Sieb führende Einlaufwalze, das Entwässerungselement und der mehrere Saugzonen umfassende Entwässerungskasten voneinander unabhängig positionierbar sein. Es können auch die das erste Sieb führende Einlaufwalze und das Entwässerungselement voneinander abhängig positionierbar sein oder es können die das erste Sieb führende Einlaufwalze, das Entwässerungselement und der mehrere Saugzonen umfassende Entwässerungskasten voneinander abhängig positionierbar sein.

[0033] Bei der ersten Ausführungsform kann durch die abhängige Verstellung der Einlaufwalze und des Entwässerungskastens die Entwässerungsstrecke bei konstanter Skimmerumschlingung an unterschiedliche Schichthöhen angepasst werden. Dies ist ein wesentliches Vorteil, da auf verschiedene Schichthöhen reagiert werden kann, ohne dabei die Skimmerumschlingung ändern zu müssen. Zudem kann die voneinander abhängige Positionierung der Einlaufwalze und des Entwässerungselements mittels einer Drehung um einen hinteren, im Bereich des Entwässerungselements angeordneten Drehpunkt erfolgen.

Bei der nächsten Ausführungsform bleibt die Sieblinie des ersten Siebs durch die ebenfalls abhängige Verstellung des Entwässerungselements von der Einlaufwalze konstant, wobei der konvergierende Spalt zwischen dem ersten und dem zweiten Sieb vergrößert beziehungsweise verkleinert und damit an unterschiedliche Schichthöhen angepasst werden kann. Zudem kann die Höhe des konvergierenden Spalts zwischen dem ersten und dem zweiten Sieb an die jeweilige Schichthöhe angepasst werden. Hierbei ist es notwendig, dass das Entwässerungselement in gleicher Weise wie die Einlaufwalze bewegt wird. Es ist ebenfalls möglich, das Entwässerungselement bei der Verstellung der Einlaufwalze um einen fixen Drehpunkt zu drehen, um ihn zum Beispiel bei höherer Schichthöhe von dem ersten Sieb abzuheben.

Und bei der dritten Ausführungsform ist vorteilhaft, dass der Obersiebsaugkasten in Abhängigkeit von der Positi-

on der Einlaufwalze gleichzeitig positioniert wird und zum Beispiel um einen Drehpunkt verstellt werden kann. Dabei bleibt die Sieblinie zwischen dem Ablaufpunkt des Obersiebs von der Einlaufwalze und dem Auftreffpunkt auf die Vorderkante der Skimmerleiste konstant. Es ist ebenfalls möglich, dass die voneinander abhängige Positionierung der Einlaufwalze, des Entwässerungselements und des Entwässerungskastens mittels einer Drehung um einen hinteren, im Bereich des Entwässerungskastens angeordneten Drehpunkt erfolgt.

[0034] Der erfindungsgemäße Doppelsiebformer kann in einer besonders praktischen Ausführungsform prinzipiell als ein an sich bekannter Hybridformer ausgebildet sein, wobei das zweite, die eingebrachte Faserstoffsuspension aufnehmende Sieb bevorzugt ein Fourdriniersieb ist, welches vor Einlauf in die Doppelsiebzone über eine Vorentwässerungszone geführt ist.

[0035] Ist der die Faserstoffsuspension in die Doppelsiebformer einbringende Stoffauflauf mit Lamellen ausgestattet, mittels derer eine besonders gute Strahlqualität erreicht und das Turbulenzniveau auf der Vorentwässerungsstrecke optimal eingestellt werden kann, so kann mit der oben beschriebenen Anordnung der Entwässerungseinrichtungen in der Doppelsiebstrecke ein Hybridformer bereitgestellt werden, der besonders bei hohen Geschwindigkeiten betrieben werden kann.

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

[0037] Es zeigen

Figuren 1 bis 5 jeweils eine schematische und geschnittene Seitenansicht eines Anfangsbereichs einer Doppelsiebzone einer jeweiligen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Doppelsiebformers.

[0038] Die Figur 1 zeigt eine schematische und geschnittene Seitenansicht eines Anfangsbereichs einer Doppelsiebzone 2 eines als Hybridformer ausgeführten Doppelsiebformers 1. Die Doppelsiebzone 2 verläuft im Wesentlichen horizontal oder annähernd horizontal, sie kann aber auch in nicht dargestellter Weise unter einem Winkel zur Horizontalen verlaufen.

[0039] Der Doppelsiebformer 1 ist Teil einer nicht weiter dargestellten Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, aus mindestens einer Faserstoffsuspension 3.

[0040] Der Doppelsiebformer 1 umfasst zwei umlaufende endlose Siebe, ein erstes Sieb 4, welches auch als Obersieb bezeichnet wird, und ein zweites Sieb 5, welches auch als Fourdriniersieb 5.1, Untersieb oder Tragsieb bezeichnet wird. Die Siebe 4, 5 bilden zumindest streckenweise miteinander die Doppelsiebzone 2, die einen keilförmigen Einlaufspalt 6 für die Faserstoffsuspension 3 aufweist.

[0041] Die Aufbringung der Faserstoffsuspension 3 auf das zweite Sieb 5 erfolgt mittels mindestens eines bekannten, lediglich schematisch angedeuteten Stoffauflaufs 7, dessen Stoffauflaufdüse 8 überdies mit mindestens einer Lamelle 9 zwecks Beeinflussung und Verbesserung der Strahlqualität versehen sein kann.

[0042] Das erste Sieb 4 ist über eine vorzugsweise positionierbare Einlaufwalze 10 geführt, deren mögliche Positionierbarkeit mittels eines symbolischen Bewegungsdoppelpfeils A angedeutet ist. Anschließend ist das erste Sieb 4 in der Doppelsiebzone 2 über mehrere mit gegenseitigem Abstand starr an einem vorzugsweise positionierbaren und mehrere Zonen Z11.x umfassenden Entwässerungskasten 11 angeordnete Leisten 12 geführt. Die Positionierbarkeit des Entwässerungskastens 11 ist beidseitig mittels jeweils eines symbolischen Bewegungsdoppelpfeils B angedeutet. Der Entwässerungskasten 11 weist eine als Skimmer ausgebildete Saugzone Z11.1 und zwei Saugzonen Z11.2 und Z11.3 auf, die unmittelbar hintereinander angeordnet sind und die vorzugsweise mit unterschiedlichen Unterdrücken pU11.1, pU11.2 und pU11.3 beaufschlagbar sind. Die Einheiten zur Erzeugung der jeweiligen Unterdrücke pU11.1, pU11.2 und pU11.3 sind, da sie dem Fachmann mehr als bekannt sind, nicht explizit dargestellt. Das erste Sieb 4 deckt während seines Laufs von der Einlaufwalze 10 zu dem Entwässerungskasten 11 die bereits auf das zweite Sieb 5 eingebrachte Faserstoffsuspension 3 ab.

[0043] Das zweite und die eingebrachte Faserstoffsuspension 3 aufnehmende Sieb 5 ist in der Doppelsiebzone 2 über mehrere Leisten 13 geführt, die mittels nachgiebiger Elemente 14 abgestützt sind und die mit einer jeweils wählbaren Kraft F13 (Pfeil) gegen das zweite Sieb 5 angedrückt sind. Die Leisten 13 sind gegenseitig der Leisten 12 der Saugzonen Z11.2 und Z11.3 des Entwässerungskastens 11 angeordnet. Der Übersicht halber ist lediglich die in Sieblaufrichtung S (Pfeil) erste gebildete Einheit 13, 14 und F13 (Pfeil) mit Bezugszeichen versehen. Das zweite Sieb 5 ist ein Fourdriniersieb 5.1, welches vor Einlauf in die Doppelsiebzone 2 über eine lediglich angedeutete, dem Fachmann jedoch bekannte Vorentwässerungszone 15 geführt ist.

[0044] Ferner ist das erste Sieb 4 vor seiner Führung über die starr an dem Entwässerungskasten 11 angeordneten Leisten 12 durch den Wirkbereich W (Pfeil) wenigstens eines in seiner Position einstellbaren, in einem Abstand D zu dem Entwässerungskasten 11 angeordneten und mehrere, vorzugsweise zwei Entwässerungszone 17.1, 17.2 umfassenden Entwässerungselements 16 geführt ist, wobei das erste Sieb 4 nach der ersten Entwässerungszone 17.1 bei Zusammenführung der beiden Siebe 4, 5, 5.1 auf das Entwässerungselement 16 aufläuft, so dass das erste Sieb 4 infolge der vorzugsweise steuer-/regelbaren Besaugung pU17.1 der ersten Entwässerungszone 17.1 von mitgeführten Substanzen entleert und die in dem keilförmigen Einlaufspalt 6 eingebrachte Luft entfernt wird und so dass die mindestens eine zwischen den beiden Sieben 4, 5, 5.1 eingebrachte

Faserstoffsuspension 3 in der mindestens einen weiteren Entwässerungszone 17.2 mittels einer vorzugsweise steuer-/regelbaren Besaugung pU17.2 beaufschlagt und entwässert wird. Die Zusammenführung der beiden Siebe erfolgt im so genannten Auftreffpunkt ATP, an dem das erste Sieb 4 auf die auf dem zweiten Sieb 5, 5.1 aufgebrachte Faserstoffsuspension 3 aufläuft, das heißt berührt und anschließend abdeckt.

[0045] Das Entwässerungselement 16 ist zu dem Entwässerungskasten 11 in einem Abstand D im Bereich von 50 bis 1.500 mm, vorzugsweise von 200 bis 700 mm, angeordnet und es weist einen konvexen Krümmungsradius K16 im Bereich von 50 bis 25.000 mm, vorzugsweise von 100 bis 20.000 mm, auf. Die Positionierbarkeit des Entwässerungselements 16 ist durch Bewegungsdoppelpfeile C angedeutet.

[0046] Die zwei Entwässerungszone 17.1, 17.2 des Entwässerungselement 16 besitzen vorzugsweise unterschiedliche und vorzugsweise in Sieblaufrichtung S (Pfeil) größer werdende Krümmungsradien K17.1, K17.2, in denen unterschiedliche, vorzugsweise in Sieblaufrichtung S (Pfeil) größer werdende Vakua pU17.1, pU17.2 einstellbar sind. So kann in der zweiten Entwässerungszone 17.2 ein zum Beispiel höheres Vakuum pU17.2 eingestellt bzw. erreicht werden, da hier eine vollständige Abdeckung des Belags durch das erste Sieb 4 gegeben ist. Zudem ist es möglich, durch kontinuierliches oder diskontinuierliches Beaufschlagen mit Wasser den Einlaufbereich 18 des Entwässerungselements 16 auch während des Betriebs zu reinigen. Die Störungsanfälligkeit des Systems wird dabei wesentlich reduziert.

[0047] Weiterhin ist das Entwässerungselement 16 mit einem vorzugsweise keramischen Entwässerungsbelaag 19 ausgeführt, der in bekannter Weise über eine Vielzahl an Entwässerungsschlitzen und/oder über eine Vielzahl an regelmäßig beziehungsweise unregelmäßig angeordneten Entwässerungsbohrungen verfügt. Der Entwässerungsbelaag 19 kann in den Entwässerungszone 17.1, 17.2 des Entwässerungselements 16 verschieden ausgeführt sein. Bei einer zweizonigen Ausführung kann zum Beispiel die erste Entwässerungszone 17.1 mit einem gelochten Belaag ausgeführt sein, während die zweite Entwässerungszone 17.2 in einer möglichen vorteilhaften Ausführungsvariante, wie zum Beispiel mit einem geschlitzten Belaag, ausgeführt sein kann.

[0048] In der Ausführungsform gemäß der Figur 1 ist in dem Bereich 20 zwischen dem Entwässerungselement 16 und dem Entwässerungskasten 11 mindestens ein in seiner Position einstellbares Stützelement 21, insbesondere eine Leiste 21.1, zur Stützung des zweiten Siebs 5 vorgesehen. In vorliegender Ausführung sind es zwei Stützelemente 21. Die Einstellbarkeit der Position des einzelnen Stützelements 21, dargestellt durch einen jeweiligen Bewegungsdoppelpfeil G, ist zumindest in der Sieblaufrichtung S (Pfeil), also der Maschinenlaufrichtung gegeben. Somit kann die Position der Siebzusammenführung sehr präzise eingestellt und angepasst werden, wobei die Formierung des Blattes positiv beeinflusst

werden kann. Überdies kann durch eine Positionierung der Stützelemente 21 die Skimmerumschlingung, das heißt die Umschlingung der in Sieblaufrichtung S (Pfeil) ersten Leiste 12 des Entwässerungskastens 11 verschieden eingestellt werden und damit die Skimmerentwässerung in optimaler Weise den Betriebsbedingungen angepasst werden. Die prinzipielle Anordnung der Entwässerungselemente ermöglicht es ebenfalls, dass die Siebzusammenführung erst nach dem Entwässerungselement 16 stattfindet und die beiden Siebe 4, 5 alternativ auf einem das zweite Sieb 5 stützenden Element, so zum Beispiel auf einer Leiste, zusammengeführt werden.

[0049] Zudem weist der Entwässerungskasten 11 eine einen Druckimpuls E (Pfeil) in die Faserstoffsuspension 3 einbringende Skimmerleiste 22 auf, wobei der Druckimpuls E (Pfeil) durch eine Positionierung des Entwässerungskastens 11 einstellbar ist. Um bei einem Verschieben der Skimmerleiste 22 die Skimmerumschlingung und somit die Entwässerung im Skimmer und im Entwässerungskasten 11 nicht zu beeinflussen, kann die Siebumschlingung des Skimmers separat durch Drehen (Bewegungsdoppelpfeil F) des Entwässerungskastens 11 um einen hinteren Drehpunkt 23 eingestellt werden.

[0050] Das zwei Entwässerungszonen 17.1, 17.2 umfassende Entwässerungselement 16 ist derart angeordnet, dass sowohl die eingebrachte und eine Schichthöhe H aufweisende Faserstoffsuspension 3 als auch das erste Sieb 4 zwischen der ersten Entwässerungszone 17.2 und der zweiten Entwässerungszone 17.2 des Entwässerungselements 16 auf dasselbe auflaufen. Der Auftreffpunkt ATP liegt also genau oder annähernd genau zwischen der ersten Entwässerungszone 17.1 und der zweiten Entwässerungszone 17.2 des Entwässerungselements 16.

[0051] Ferner sind die das erste Sieb 4 führende Einlaufwalze 10, das Entwässerungselement 16 und der mehrere Saugzonen Z11.X umfassende Entwässerungskasten 11 voneinander unabhängig positionierbar. Durch diese unabhängige Positionierung der Einlaufwalze 10 (Bewegungsdoppelpfeil A) und des Entwässerungskastens 11 kann die Entwässerungsstrecke bei konstanter Skimmerumschlingung an unterschiedliche Schichthöhen H angepasst werden. Der wesentliche Vorteil eines Hybridformers, dass auf verschiedene Schichthöhen ohne eine Änderung der Skimmerumschlingung reagiert werden kann, bleibt somit erhalten.

[0052] Der Doppelsiebformer 1 der Figur 1 ist also als ein an sich bekannter Hybridformer ausgebildet, wobei das zweite, die eingebrachte Faserstoffsuspension 3 aufnehmende Sieb 5 ein Fourdriniersieb 5.1 ist, welches vor Einlauf in die Doppelsiebzone 2 über die Vorentwässerungszone 15 geführt ist. Er zeichnet sich insbesondere durch die Anordnung von Entwässerungseinheiten, dem Entwässerungskasten 11 und dem Entwässerungselement 11, in dem ersten Sieb 4 der Doppelsiebzone 2 aus. Die Transferstrecke, das heißt der Bereich 20 zwischen dem Entwässerungselement 16 und dem Entwässerungskasten 11 ist durch Stützelemente 21 gestützt,

die an das zweite Sieb 5 anstellbar sind.

[0053] Weiterhin kann mittels der mindestens einen Lamelle 9 das Turbulenzniveau T auf der Vorentwässerungsstrecke 15 optimal eingestellt werden, so dass mit der oben beschriebenen Anordnung der Entwässerungseinheiten 11, 16 in der Doppelsiebzone 2 ein Hybridformer bereitgestellt werden, der besonders bei hohen Geschwindigkeiten betrieben werden kann.

[0054] Die Figur 2 zeigt eine schematische und geschnittene Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform eines Anfangsbereichs einer Doppelsiebzone 2 eines als Hybridformer ausgeführten Doppelsiebformers 1. Da diese Ausführungsform eine Weiterbildung des in der Figur 1 dargestellten Doppelsiebformers 1 darstellt, wird hinsichtlich dessen Beschreibung auf die Beschreibung des Doppelsiebformers 1 der Figur 1 verwiesen.

[0055] Das Entwässerungselement 16 ist wiederum derart angeordnet, dass die eingebrachte und eine Schichthöhe H aufweisende Faserstoffsuspension 3 in der Entwässerungszone 17.2 des Entwässerungselements 16 auf das erste Sieb 4 aufläuft.

[0056] Das zwei Entwässerungszonen 17.1, 17.2 umfassende Entwässerungselement 16 ist wiederum derart angeordnet, dass sowohl die eingebrachte und eine Schichthöhe H aufweisende Faserstoffsuspension 3 als auch das erste Sieb 4 zwischen der ersten Entwässerungszone 17.2 und der zweiten Entwässerungszone 17.2 des Entwässerungselements 16 auf dasselbe auflaufen. Der Auftreffpunkt ATP liegt also genau oder annähernd genau zwischen der ersten Entwässerungszone 17.1 und der zweiten Entwässerungszone 17.2 des Entwässerungselements 16.

[0057] Zudem sind in dem Bereich des Entwässerungselements 16 mindestens ein in seiner Position einstellbares Stützelement 24, insbesondere eine Leiste 24.1, zur Stützung des zweiten Siebs 5 vorgesehen. In vorliegender Ausführung sind es zwei Stützelemente 24. Die Einstellbarkeit der Position des einzelnen Stützelements 24, dargestellt durch einen jeweiligen Bewegungsdoppelpfeil I, ist zumindest in der Sieblaufrichtung S (Pfeil), also der Maschinenlaufrichtung gegeben.

[0058] Dabei ist das jeweilige Stützelement 24 gegenüber einem entsprechenden Entwässerungsschlitz des Entwässerungselements 16 angeordnet, sofern es sich bei dem Entwässerungsbelaag 19 um einen Leistenbelaag handelt. Zudem sind die zwei Stützelemente 24 im Bereich der zweiten Entwässerungszone 17.2 des Entwässerungselements 16 angeordnet. In diesem Bereich erfolgt auch die Siebzusammenführung, so dass die erste Entwässerungszone 17.1 des Entwässerungselements 16 der Siebkonditionierung dient.

[0059] Und ferner sind die das erste Sieb 4 führende Einlaufwalze 10, das Entwässerungselement 16 und der mehrere Saugzonen Z11.1, Z11.2, Z11.3 umfassende Entwässerungskasten 11 voneinander unabhängig positionierbar. Durch diese unabhängige Positionierung der Einlaufwalze 10, dargestellt durch den Bewegungsdoppelpfeil A, und des Entwässerungskastens 11, dar-

gestellt durch die Bewegungsdoppelpfeile B und F, kann die Entwässerungsstrecke bei konstanter Skimmerumschlingung an unterschiedliche Schichthöhen H angepasst werden. Der wesentliche Vorteil eines Hybridformers, dass auf verschiedene Schichthöhen ohne eine Änderung der Skimmerumschlingung reagiert werden kann, bleibt somit erhalten.

[0060] Die Figur 3 zeigt eine schematische und geschnittene Seitenansicht einer dritten Ausführungsform eines Anfangsbereichs einer Doppelsiebzone 2 eines als Hybridformer ausgeführten Doppelsiebformers 1. Da diese Ausführungsform eine geringfügig geänderte Weiterbildung des in der Figur 1 dargestellten Doppelsiebformers 1 darstellt, wird hinsichtlich dessen Beschreibung auf die Beschreibung des Doppelsiebformers 1 der Figur 1 verwiesen.

[0061] Das zwei Entwässerungszonen 17.1, 17.2 umfassende Entwässerungselement 16 ist wiederum derart angeordnet, dass sowohl die eingebrachte und eine Schichthöhe H aufweisende Faserstoffsuspension 3 als auch das erste Sieb 4 zwischen der ersten Entwässerungszone 17.2 und der zweiten Entwässerungszone 17.2 des Entwässerungselements 16 auf dasselbe auflaufen. Der Auftreffpunkt ATP liegt also genau oder annähernd genau zwischen der ersten Entwässerungszone 17.1 und der zweiten Entwässerungszone 17.2 des Entwässerungselements 16.

[0062] Bei dieser Ausführungsform hat die erste Entwässerungszone 17.1 des Entwässerungselements die Funktion, das erste Sieb 4 zu konditionieren, das heißt das noch in dem ersten Sieb 4 vorhandene Siebwasser zu entfernen. Somit wird den Störungen, die von dem in dem ersten Sieb 4 enthaltenen Siebwasser ausgehen können, so zum Beispiel Tropfen, die in die Oberfläche der Faserstoffsuspension 3 abgeschleudert werden können, wirkungsvoll entgegen gewirkt.

[0063] Eine weitere Funktion ist, dass in den Einlaufspalt 6 eingebrachte Luft durch das erste Sieb 4 hindurch abgesaugt wird und so dem Entstehen von hellen Flecken in der herzustellenden Faserstoffbahn aktiv entgegen gewirkt werden kann.

[0064] In der Ausführungsform gemäß der Figur 3 sind in dem Bereich 20 zwischen dem Entwässerungselement 16 und dem Entwässerungskasten 11 drei in ihrer Position einstellbare Stützelemente 21, insbesondere eine Leiste 21.1, zur Stützung des zweiten Siebs 5 vorgesehen. Die Einstellbarkeit der Position des einzelnen Stützelements 21, dargestellt durch einen jeweiligen Bewegungsdoppelpfeil G, ist zumindest in der Sieblaufrichtung S (Pfeil), also der Maschinenlaufrichtung gegeben. Somit kann die Position der Siebzusammenführung sehr präzise eingestellt und angepasst werden, wobei die Formierung des Blattes positiv beeinflusst werden kann. Überdies kann durch eine Positionierung der Stützelemente 21 die Skimmerumschlingung, das heißt die Umschlingung der in Sieblaufrichtung S (Pfeil) ersten Leiste 12 (Skimmerleiste 22) des Entwässerungskastens 11 verschieden eingestellt werden und damit die Skimmer-

entwässerung in optimaler Weise den Betriebsbedingungen angepasst werden. Die prinzipielle Anordnung der Entwässerungselemente ermöglicht es ebenfalls, dass die Siebzusammenführung erst nach dem Entwässerungselement 16 stattfindet und die beiden Siebe 4, 5 alternativ auf einem das zweite Sieb 5 stützenden Element, so zum Beispiel auf einer Leiste, zusammengeführt werden.

[0065] Und wiederum sind die das erste Sieb 4 führende Einlaufwalze 10, dargestellt durch den Bewegungsdoppelpfeil A, das Entwässerungselement 16 und der mehrere Saugzonen Z11.1, Z11.2, Z11.3 umfassende Entwässerungskasten 11, dargestellt durch die Bewegungsdoppelpfeile G, voneinander unabhängig positionierbar. Dabei ist das Entwässerungselement 16 wiederum in seiner Position einstellbar (Bewegungsdoppelpfeile C, J), so dass der Abstand D zu dem Entwässerungskasten 11 einstellbar ist. Durch die unabhängige Positionierung der Einlaufwalze 10 und des Entwässerungskastens 11 kann die Entwässerungsstrecke bei konstanter Skimmerumschlingung an unterschiedliche Schichthöhen H angepasst werden. Der wesentliche Vorteil eines Hybridformers, dass auf verschiedene Schichthöhen ohne eine Änderung der Skimmerumschlingung reagiert werden kann, bleibt somit erhalten.

[0066] Die Figur 4 zeigt eine schematische und geschnittene Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform eines Anfangsbereichs einer Doppelsiebzone 2 eines als Hybridformer ausgeführten Doppelsiebformers 1. Da diese Ausführungsform eine geringfügig geänderte Weiterbildung des in der Figur 1 und 2 dargestellten Doppelsiebformers 1 darstellt, wird hinsichtlich dessen Beschreibung auf die Beschreibung des Doppelsiebformers 1 der Figuren 1 und 2 verwiesen.

[0067] Das zwei Entwässerungszonen 17.1, 17.2 umfassende Entwässerungselement 16 ist wiederum derart angeordnet, dass sowohl die eingebrachte und eine Schichthöhe H aufweisende Faserstoffsuspension 3 als auch das erste Sieb 4 zwischen der ersten Entwässerungszone 17.2 und der zweiten Entwässerungszone 17.2 des Entwässerungselements 16 auf dasselbe auflaufen. Der Auftreffpunkt ATP liegt also genau oder annähernd genau zwischen der ersten Entwässerungszone 17.1 und der zweiten Entwässerungszone 17.2 des Entwässerungselements 16.

[0068] Zudem ist in dem Bereich des Entwässerungselements 16 mindestens ein in seiner Position einstellbares Stützelement 24, insbesondere eine Leiste 24.1, zur Stützung des zweiten Siebs 5 vorgesehen. In vorliegender Ausführung ist es ein Stützelement 24. Die Einstellbarkeit der Position des Stützelements 24, dargestellt durch einen jeweiligen Bewegungsdoppelpfeil I, ist zumindest in der Sieblaufrichtung S (Pfeil), also der Maschinenlaufrichtung gegeben.

[0069] Dabei ist das Stützelement 24 gegenüber einem entsprechenden Entwässerungsschlitz des Entwässerungselements 16 angeordnet, sofern es sich bei dem Entwässerungsbegab 19 um einen Leistenbelag

handelt. Zudem ist das Stützelement 24 im Bereich der zweiten Entwässerungszone 17.2 des Entwässerungselements 16 angeordnet. In diesem Bereich erfolgt auch die Siebzusammenführung, so dass die erste Entwässerungszone 17.1 des Entwässerungselements 16 der Siebkonditionierung dient.

[0070] Im Gegensatz zu den bereits beschriebenen Ausführungsformen der Figuren 1 bis 3 sind die das erste Sieb 4 führende Einlaufwalze 10, das Entwässerungselement 16 und der mehrere Saugzonen Z11.1, Z11.2, Z11.3 umfassende Entwässerungskasten 11 voneinander abhängig positionierbar. Durch die ebenfalls abhängige Verstellung des Entwässerungselements 16 von der Einlaufwalze 10 bleibt die Sieblinie des ersten Siebs 4 konstant, wobei der konvergierende Einlaufspalt 6 zwischen dem ersten Sieb 4 und dem zweiten Sieb 5 vergrößert bzw. verkleinert und damit an unterschiedliche Schichthöhen H angepasst werden kann. Hierbei ist es jedoch notwendig, dass das Entwässerungselement 16 in gleicher Weise wie die Einlaufwalze 10 bewegt wird.

[0071] Die voneinander abhängige Positionierung der Einlaufwalze 10 und des Entwässerungselements 11 erfolgt mittels einer Drehung (Bewegungsdoppelpfeil K) um einen hinteren, im Bereich des Entwässerungskastens 11 angeordneten Drehpunkt 23. Zudem ist es möglich, das Entwässerungselement 16 bei einer Verstellung der Einlaufwalze 10 um einen fixen Drehpunkt 25 zu drehen (Bewegungsdoppelpfeil K), um ihn zum Beispiel bei einer höheren Schichthöhe H von dem ersten Sieb 4 abzuheben. Auch bei dieser Anordnung ist es vorteilhaft, dass der Entwässerungskasten 11 in Abhängigkeit von der Position der Einlaufwalze 10 gleichzeitig positionierbar ist und zum Beispiel um den Drehpunkt 23 verstellt werden kann. Dabei bleibt die Sieblinie zwischen dem Ablaufpunkt des zweiten Siebs 4 von der Einlaufwalze 10 und dem Auftreffpunkt auf die Vorderkante der Skimmerleiste 22 konstant.

[0072] Und letztlich zeigt die Figur 5 eine schematische und geschnittene Seitenansicht einer fünften Ausführungsform eines Anfangsbereichs einer Doppelsiebzone 2 eines als Hybridformer ausgeführten Doppelsiebformers 1. Da diese Ausführungsform eine geringfügig geänderte Weiterbildung des in der Figur 1 und 3 dargestellten Doppelsiebformers 1 darstellt, wird hinsichtlich dessen Beschreibung auf die Beschreibung des Doppelsiebformers 1 der Figuren 1 und 3 verwiesen.

[0073] Das zwei Entwässerungszone 17.1, 17.2 umfassende Entwässerungselement 16 ist wiederum derart angeordnet, dass sowohl die eingebrachte und eine Schichthöhe H aufweisende Faserstoffsuspension 3 als auch das erste Sieb 4 zwischen der ersten Entwässerungszone 17.2 und der zweiten Entwässerungszone 17.2 des Entwässerungselements 16 auf dasselbe auflaufen.

[0074] Der Auftreffpunkt ATP liegt also genau oder annähernd genau zwischen der ersten Entwässerungszone 17.1 und der zweiten Entwässerungszone 17.2 des Entwässerungselements 16.

[0075] Bei dieser Ausführungsform hat die erste Entwässerungszone 17.1 des Entwässerungselements 16 also die Funktion, das erste Sieb 4 zu konditionieren, das heißt das noch in dem ersten Sieb 4 vorhandene Siebwasser zu entfernen. Somit wird den Störungen, die von dem in dem ersten Sieb 4 enthaltenen Siebwasser ausgehen können, so zum Beispiel Tropfen, die in die Oberfläche der Faserstoffsuspension 3 abgeschleudert werden können, wirkungsvoll entgegen gewirkt.

[0076] Eine weitere Funktion ist, dass in den Einlaufspalt 6 eingebrachte Luft durch das erste Sieb 4 hindurch abgesaugt wird und so dem Entstehen von hellen Flecken in der herzustellenden Faserstoffbahn aktiv entgegen gewirkt werden kann.

[0077] Ferner sind in dem Bereich 20 zwischen dem Entwässerungselement 16 und dem Entwässerungskasten 11 drei in ihrer Position einstellbare Stützelemente 21, insbesondere eine Leiste 21.1, zur Stützung des zweiten Siebs 5 vorgesehen. Die Einstellbarkeit der Position des einzelnen Stützelements 21, dargestellt durch einen jeweiligen Bewegungsdoppelpfeil G, ist zumindest in der Sieblaufrichtung S (Pfeil), also der Maschinenlaufrichtung gegeben. Somit kann die Position der Siebzusammenführung sehr präzise eingestellt und angepasst werden, wobei die Formierung des Blattes positiv beeinflusst werden kann. Überdies kann durch eine Positionierung der Stützelemente 21 die Skimmerumschlingung, das heißt die Umschlingung der in Sieblaufrichtung S (Pfeil) ersten Leiste 12 (Skimmerleiste 22) des Entwässerungskastens 11 verschieden eingestellt werden und damit die Skimmerentwässerung in optimaler Weise den Betriebsbedingungen angepasst werden. Die prinzipielle Anordnung der Entwässerungselemente ermöglicht es ebenfalls, dass die Siebzusammenführung erst nach dem Entwässerungselement 16 stattfindet und die beiden Siebe 4, 5 alternativ auf einem das zweite Sieb 5 stützenden Element, so zum Beispiel auf einer Leiste, zusammengeführt werden.

[0078] Und in Anlehnung an die Ausführungsform der Figur 4 sind die das erste Sieb 4 führende Einlaufwalze 10, das Entwässerungselement 16 und der mehrere Saugzonen Z11.1, Z11.2, Z11.3 umfassende Entwässerungskasten 11 voneinander abhängig positionierbar. Durch die ebenfalls abhängige Verstellung des Entwässerungselements 16 von der Einlaufwalze 10 bleibt die Sieblinie des ersten Siebs 4 konstant, wobei der konvergierende Einlaufspalt 6 zwischen dem ersten Sieb 4 und dem zweiten Sieb 5 vergrößert bzw. verkleinert und damit an unterschiedliche Schichthöhen H angepasst werden kann. Hierbei ist es jedoch notwendig, dass das Entwässerungselement 16 in gleicher Weise wie die Einlaufwalze 10 bewegt wird.

[0079] Die voneinander abhängige Positionierung der Einlaufwalze 10 und des Entwässerungselements 11 erfolgt mittels einer Drehung (Bewegungsdoppelpfeile M) um einen hinteren, im Bereich des Entwässerungskastens 11 angeordneten Drehpunkt 23.

[0080] Der in den fünf Figuren 1 bis 5 gezeigte und

beschriebene Doppelsiebformer 1 eignet sich in einem besonderen Maße zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, aus mindestens einer Faserstoffsuspension 3 in einem Doppelsiebformer 1 einer Maschine zur Herstellung der Faserstoffbahn mit einer einen keilförmigen Einlaufspalt 6 aufweisenden Doppelsiebzone 2, die von zwei umlaufenden endlosen Sieben 4, 5 zumindest streckenweise gebildet wird, von denen das erste, über eine vorzugsweise positionierbare Einlaufwalze 10 geführte und anschließend die bereits eingebrachte Faserstoffsuspension 3 abdeckende Sieb 4 in der Doppelsiebzone 2 über mehrere mit gegenseitigem Abstand starr an einem vorzugsweise positionierbaren und mehrere Saugzonen Z11.1, Z11.2, Z11.3 umfassenden Entwässerungskasten 11 angeordnete Leisten 12 geführt wird und von denen das zweite, die eingebrachte Faserstoffsuspension 3 aufnehmende Sieb 5 in der Doppelsiebzone 2 über mehrere und gegenseitig der Leisten 12 des vorzugsweise positionierbaren und mehrere Saugzonen Z11.1, Z11.2, Z11.3 umfassenden Entwässerungskastens 11 angeordnete Leisten 13 geführt wird, die mittels nachgiebiger Elemente 14 abgestützt werden und die mit einer wählbaren Kraft F13 (Pfeil) gegen das zweite Sieb 5 angedrückt werden.

[0081] Dabei ist vorgesehen, dass das erste Sieb 4 vor seiner Führung über die starr an dem Entwässerungskasten 11 angeordneten Leisten 12 durch den Wirkbereich W (Pfeil) wenigstens eines in seiner Position einstellbaren, in einem Abstand D zu dem Entwässerungskasten 11 angeordneten und mehrere, vorzugsweise zwei Entwässerungszonen 17.1, 17.2 umfassenden Entwässerungselements 16 geführt wird, wobei das erste Sieb 4 nach der ersten Entwässerungszone 17.1 bei Zusammenführung der beiden Siebe 4, 5, 5.1 auf das Entwässerungselement 16 aufläuft, so dass das erste Sieb 4 infolge der vorzugsweise steuer-/regelbaren Besaugung pU17.1 der ersten Entwässerungszone 17.1 von mitgeführten Substanzen entleert und die in dem keilförmigen Einlaufspalt 6 eingebrachte Luft entfernt wird und so dass die mindestens eine zwischen den beiden Sieben 4, 5, 5.1 eingebrachte Faserstoffsuspension 3 in der mindestens einen weiteren Entwässerungszone 17.2 mittels einer vorzugsweise steuer-/regelbaren Besaugung pU17.2 beaufschlagt und entwässert wird.

[0082] Auch eignet sich der in den fünf Figuren 1 bis 5 beschriebene Doppelsiebformer 1 in einem besonderen Maße zur Durchführung der abhängigen Verfahrensansprüche.

[0083] Zusammenfassend ist festzuhalten, dass durch die Erfindung ein Verfahren und ein Doppelsiebformer der eingangs genannten Arten derart verbessert werden, dass eine Faserstoffsuspension auch bei höheren Geschwindigkeiten und überdies bei Herstellung einer qualitativ hochwertigen Faserstoffbahn entwässert werden kann und dass Störungen während des Blattbildungsprozesses aktiv entgegen gewirkt werden kann. Die höheren Geschwindigkeiten liegen hierbei in einem Bereich

von über 1.200 m/min, vorzugsweise von über 1.400 m/min, insbesondere von über 1.600 m/min.

Bezugszeichenliste

[0084]

1	Doppelsiebformer
2	Doppelsiebzone
3	Faserstoffsuspension
4	Erstes Sieb
5	Zweites Sieb
5.1	Fourdriniersieb
6	Einlaufspalt
7	Stoffauflauf
8	Stoffauflaufdüse
9	Lamelle
10	Einlaufwalze
11	Entwässerungskasten
12	Leiste
13	Leiste
14	Nachgiebiges Element
15	Vorentwässerungszone
16	Entwässerungselement
17.1	Entwässerungszone
17.2	Entwässerungszone
18	Einlaufbereich
19	Entwässerungsbelaag
20	Bereich
21	Stützelement
21.1	Leiste
22	Skimmerleiste
23	Drehpunkt
24	Stützelement
24.1	Leiste
25	Drehpunkt
A	Bewegungs Doppelpfeil
ATP	Auftreffpunkt
B	Bewegungs Doppelpfeil
C	Bewegungs Doppelpfeil
D	Abstand
E	Druckimpuls (Pfeil)
F	Bewegungs Doppelpfeil
F13	Kraft (Pfeil)
G	Bewegungs Doppelpfeil
H	Schichthöhe
I	Bewegungs Doppelpfeil
J	Bewegungs Doppelpfeil
K	Bewegungs Doppelpfeil
K16	Krümmungsradius
K17.1	Krümmungsradius
K17.2	Krümmungsradius
L	Bewegungs Doppelpfeil
M	Bewegungs Doppelpfeil
pU11.1	Unterdruck
pU11.2	Unterdruck
pU11.3	Unterdruck
pU17.1	Besaugung (Unterdruck)

pU17.2 Besaugung (Unterdruck)
 S Sieblaufrichtung (Pfeil)
 T Turbulenzniveau
 W Wirkbereich (Pfeil)
 Z11.1 Saugzone (Skimmer)
 Z11.2 Saugzone
 Z11.3 Saugzone

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, aus mindestens einer Faserstoffsuspension (3) in einem Doppelsiebformer (1) einer Maschine zur Herstellung der Faserstoffbahn mit einer einen keilförmigen Einlaufspalt (6) aufweisenden Doppelsiebzone (2), die von zwei umlaufenden endlosen Sieben (4, 5, 5.1) zumindest streckenweise gebildet wird, von denen das erste, über eine vorzugsweise positionierbare Einlaufwalze (10) geführte und anschließend die bereits eingebrachte Faserstoffsuspension (3) abdeckende Sieb (4) in der Doppelsiebzone (2) über mehrere mit gegenseitigem Abstand starr an einem vorzugsweise positionierbaren und mehrere Saugzonen (Z11.1, Z11.2, Z11.3) umfassenden Entwässerungskasten (11) angeordnete Leisten (12) geführt wird und von denen das zweite, die eingebrachte Faserstoffsuspension (3) aufnehmende Sieb (5, 5.1) in der Doppelsiebzone (2) über mehrere und gegenseitig der Leisten (12) des vorzugsweise positionierbaren und mehrere Saugzonen (Z11.1, Z11.2, Z11.3) umfassenden Entwässerungskastens (11) angeordnete Leisten (13) geführt wird, die mittels nachgiebiger Elemente (14) abgestützt werden und die mit einer wählbaren Kraft (F13) gegen das zweite Sieb (5, 5.1) angedrückt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Sieb (4) vor seiner Führung über die starr an dem Entwässerungskasten (11) angeordneten Leisten (12) durch den Wirkbereich (W) wenigstens eines in seiner Position einstellbaren, in einem Abstand (D) zu dem Entwässerungskasten (11) angeordneten und mehrere, vorzugsweise zwei Entwässerungszonen (17.1, 17.2) umfassenden Entwässerungselements (16) geführt wird, wobei das erste Sieb (4) nach der ersten Entwässerungszone (17.1) bei Zusammenführung der beiden Siebe (4, 5, 5.1) auf das Entwässerungselement (16) aufläuft, so dass das erste Sieb (4) infolge der vorzugsweise steuer-/regelbaren Besaugung (pU17.1) der ersten Entwässerungszone (17.1) von mitgeführten Substanzen entleert und die in dem keilförmigen Einlaufspalt (6) eingebrachte Luft entfernt wird und so dass die mindestens eine zwischen den beiden Sieben (4, 5, 5.1) eingebrachte Faserstoffsuspension (3) in der mindestens einen weiteren Entwässerungszone (17.2) mittels einer vorzugsweise steuer-/regelbaren

Besaugung (pU17.2) beaufschlagt und entwässert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zwei Entwässerungszonen (17.1, 17.2) umfassende Entwässerungselement (16) derart angeordnet wird, dass sowohl die eingebrachte und eine Schichthöhe (H) aufweisende Faserstoffsuspension (3) als auch das erste Sieb (4) zwischen der ersten Entwässerungszone (17.2) und der zweiten Entwässerungszone (17.2) des Entwässerungselements (16) auf dasselbe auflaufen.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichthöhe (H) der Faserstoffsuspension (3) unter Verwendung einer Gamma-Gauge-Messung, eines elektrischen Messprinzips oder dergleichen gemessen wird und **dass** das erhaltene Messsignal zur Steuerung/Regelung der zwischen den beiden Sieben (4, 5, 5.1) ausgebildeten Spaltweite verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die das erste Sieb (4) führende Einlaufwalze (10), das Entwässerungselement (16) und der mehrere Saugzonen (Z11.1, Z11.2, Z11.3) umfassende Entwässerungskasten (11) voneinander unabhängig positioniert werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die das erste Sieb (4) führende Einlaufwalze (10) und das Entwässerungselement (16) voneinander abhängig positioniert werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die das erste Sieb (4) führende Einlaufwalze (10), das Entwässerungselement (16) und der mehrere Saugzonen (Z11.1, Z11.2, Z11.3) umfassende Entwässerungskasten (11) voneinander abhängig positioniert werden.
7. Doppelsiebformer (1) einer Maschine zur Herstellung der Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, aus mindestens einer Faserstoffsuspension (3) mit zwei umlaufenden endlosen Sieben (4, 5, 5.1), die zumindest streckenweise miteinander eine einen keilförmigen Einlaufspalt (6) aufweisende Doppelsiebzone (2) bilden, von denen das erste, über eine vorzugsweise positionierbare Einlaufwalze (10) geführte und anschließend die bereits eingebrachte Faserstoffsuspension (3) abdeckende Sieb (4) in der Doppelsiebzone (2) über mehrere mit gegenseitigem Abstand starr an einem positionier-

- baren und mehrere Saugzonen (Z11.1, Z11.2, Z11.3) umfassenden Entwässerungskasten (11) angeordnete Leisten (12) geführt ist und von denen das zweite, die eingebrachte Faserstoffsuspension (3) aufnehmende Sieb (5, 5.1) in der Doppelsiebzone (2) über mehrere und gegenseitig der Leisten (12) des positionierbaren und mehrere Saugzonen (Z11.1, Z11.2, Z11.3) umfassenden Entwässerungskastens (11) angeordnete Leisten (13) geführt ist, die mittels nachgiebiger Elemente (14) abgestützt sind und die mit einer wählbaren Kraft (F13) gegen das zweite Sieb (5, 5.1) angedrückt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Sieb (4) vor seiner Führung über die starr an dem Entwässerungskasten (11) angeordneten Leisten (12) durch den Wirkungsbereich (W) wenigstens eines in seiner Position einstellbaren, in einem Abstand (D) zu dem Entwässerungskasten (11) angeordneten und mehrere, vorzugsweise zwei Entwässerungszonen (17.1, 17.2) umfassenden Entwässerungselements (16) geführt ist, wobei das erste Sieb (4) nach der ersten Entwässerungszone (17.1) bei Zusammenführung der beiden Siebe (4, 5, 5.1) auf das Entwässerungselement (16) aufläuft, so dass das erste Sieb (4) infolge der vorzugsweise steuer-/regelbaren Besaugung (pU17.1) der ersten Entwässerungszone (17.1) von mitgeführten Substanzen entleert und die in dem keilförmigen Einlaufspalt (6) eingebrachte Luft entfernt wird und so dass die mindestens eine zwischen den beiden Sieben (4, 5, 5.1) eingebrachte Faserstoffsuspension (3) in der mindestens einen weiteren Entwässerungszone (17.2) mittels einer vorzugsweise steuer-/regelbaren Besaugung (pU17.2) beaufschlagt und entwässert wird.
8. Doppelsiebformer (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zwei Entwässerungszonen (17.1, 17.2) umfassende Entwässerungselement (16) derart angeordnet ist, dass sowohl die eingebrachte und eine Schichthöhe (H) aufweisende Faserstoffsuspension (3) als auch das erste Sieb (4) zwischen der ersten Entwässerungszone (17.2) und der zweiten Entwässerungszone (17.2) des Entwässerungselements (16) auf dasselbe auflaufen.
9. Doppelsiebformer (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Bereich (20) zwischen dem Entwässerungselement (16) und dem Entwässerungskasten (11) mindestens ein in seiner Position einstellbares Stützelement (21), insbesondere eine Leiste (21.1), zur Stützung des zweiten Siebs (5, 5.1) vorgesehen ist.
10. Doppelsiebformer (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Stützelemente (21) zur Stützung des zweiten Siebs (5, 5.1) vorgesehen sind, die vorzugsweise mit unterschiedlichen Kräften gegen das zweite Sieb (5, 5.1) andrückbar sind.
11. Doppelsiebformer (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Bereich des Entwässerungselements (16) mindestens ein in seiner Position einstellbares Stützelement (24), insbesondere eine Leiste (24.1), zur Stützung des zweiten Siebs (5, 5.1) vorgesehen ist.
12. Doppelsiebformer (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Stützelement (24) gegenüber einem Entwässerungsschlitz des Entwässerungselements (16) angeordnet ist.
13. Doppelsiebformer (1) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Stützelemente (24) im Bereich der zweiten Entwässerungszone (17.2) des Entwässerungselements (16) angeordnet sind.
14. Doppelsiebformer (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Entwässerungskasten (11) eine einen Druckimpuls (E) in die Faserstoffsuspension (3) einbringende Skimmerleiste (22) aufweist, wobei der Druckimpuls (E) durch eine Positionierung des Entwässerungskastens (11) einstellbar ist.
15. Doppelsiebformer (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die das erste Sieb (4) führende Einlaufwalze (10), das Entwässerungselement (16) und der mehrere Saugzonen (Z11.1, Z11.2, Z11.3) umfassende Entwässerungskasten (11) voneinander unabhängig positionierbar sind, dass die das erste Sieb (4) führende Einlaufwalze (10) und das Entwässerungselement (16) voneinander abhängig positionierbar sind, wobei die voneinander abhängige Positionierung der Einlaufwalze (10) und des Entwässerungselements (16) bevorzugt mittels einer Drehung um einen hinteren, im Bereich des Entwässerungselements (16) angeordneten Drehpunkt (23) erfolgt, oder dass die das erste Sieb (4) führende Einlaufwalze (10), das Entwässerungselement (16) und der mehrere Saugzonen (Z11.1, Z11.2, Z11.3) umfassende Entwässerungskasten (11) voneinander abhängig positionierbar sind, wobei die voneinander abhängige Positionierung der Einlaufwalze (10), des Entwässerungselements (16) und des Entwässerungskastens (11) bevorzugt mittels einer Drehung

um einen hinteren, im Bereich des Entwässerungs-
kastens (11) angeordneten Drehpunkt (23) erfolgt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

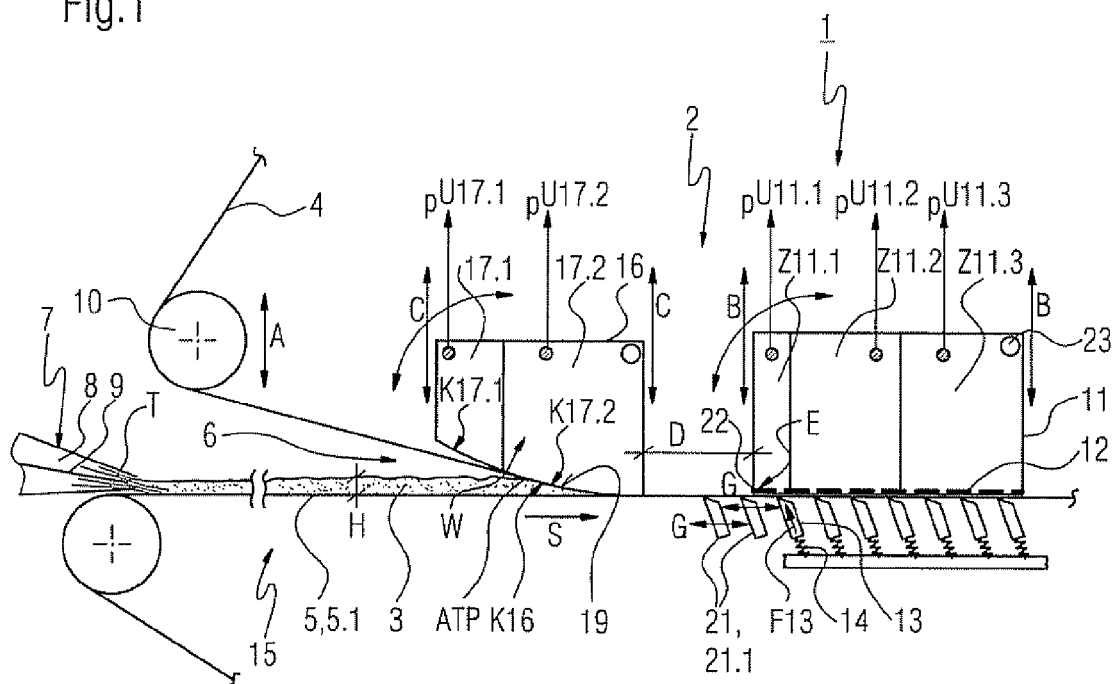


Fig.2

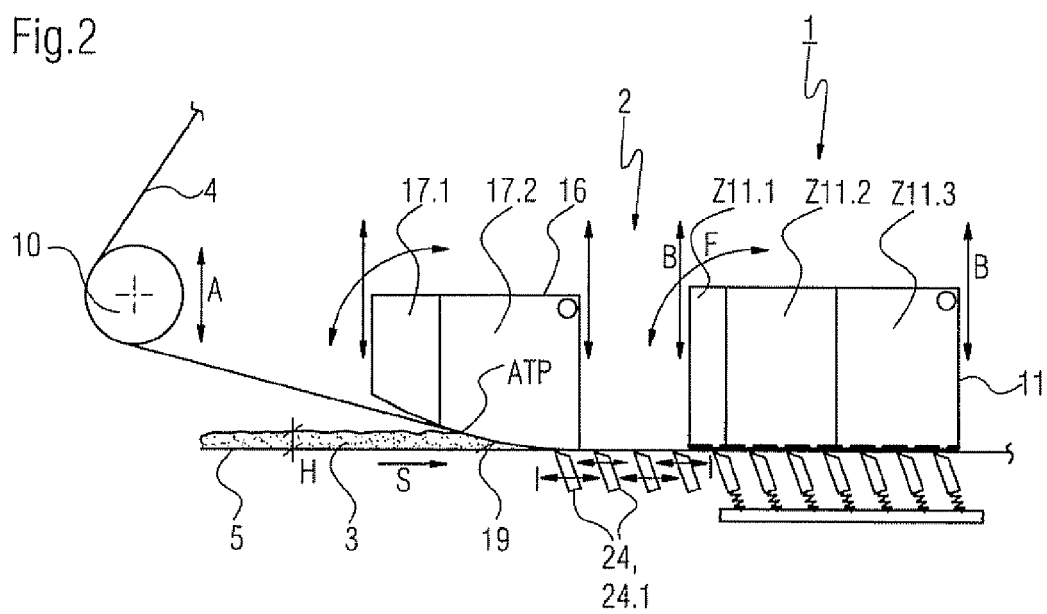


Fig.3

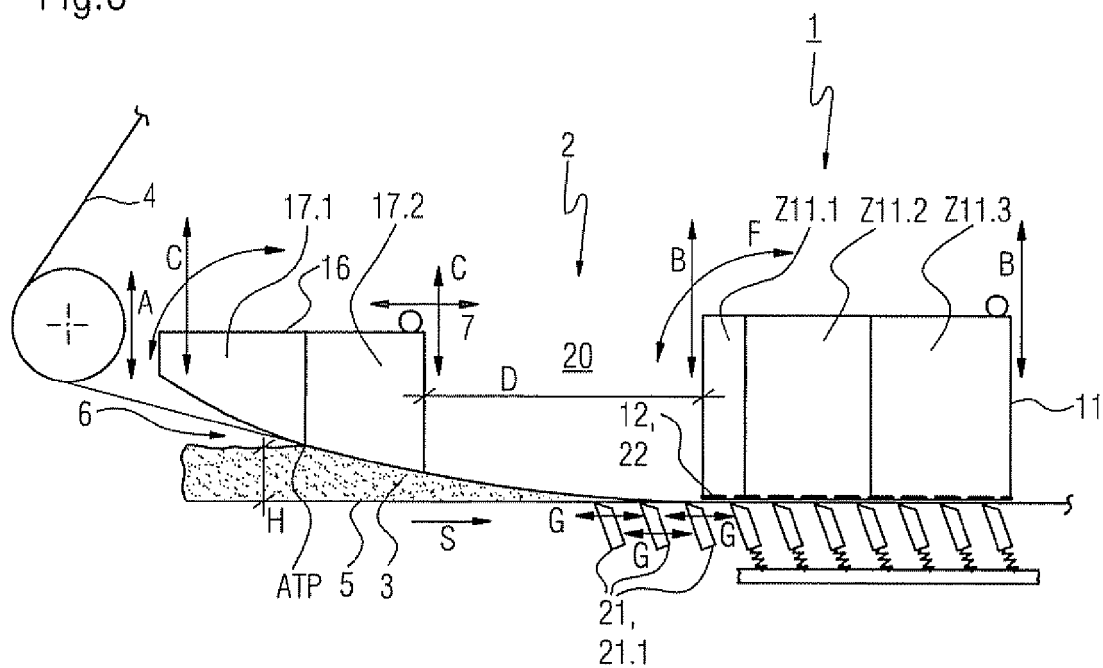


Fig.4

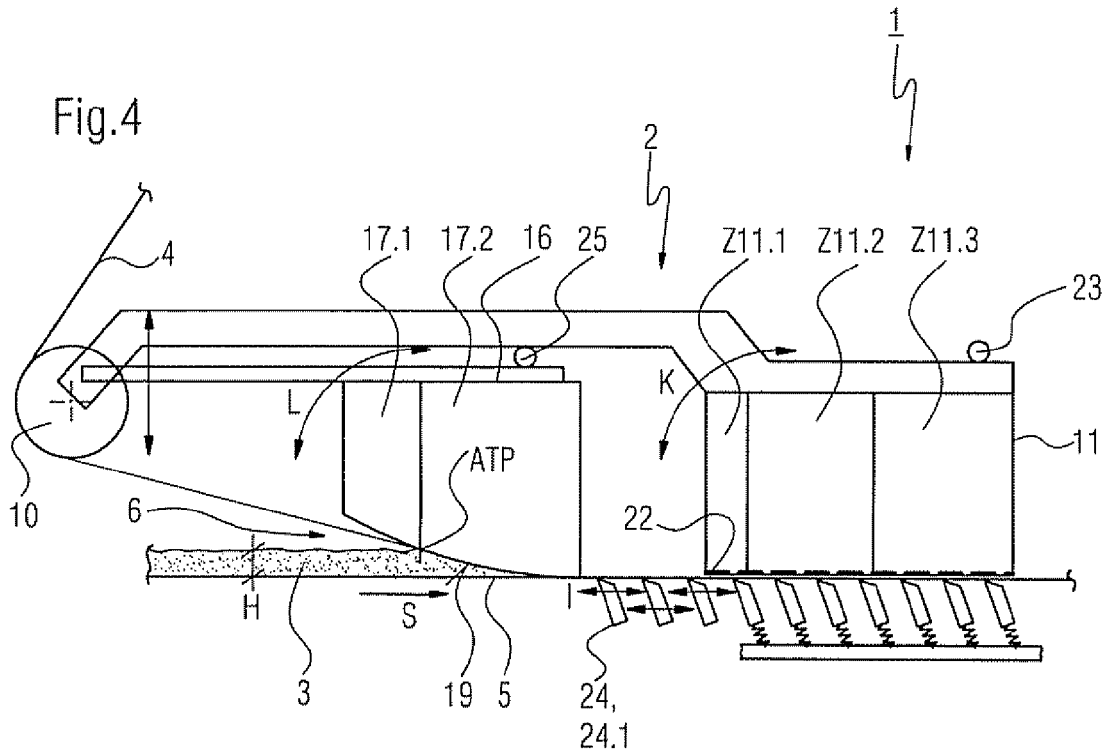
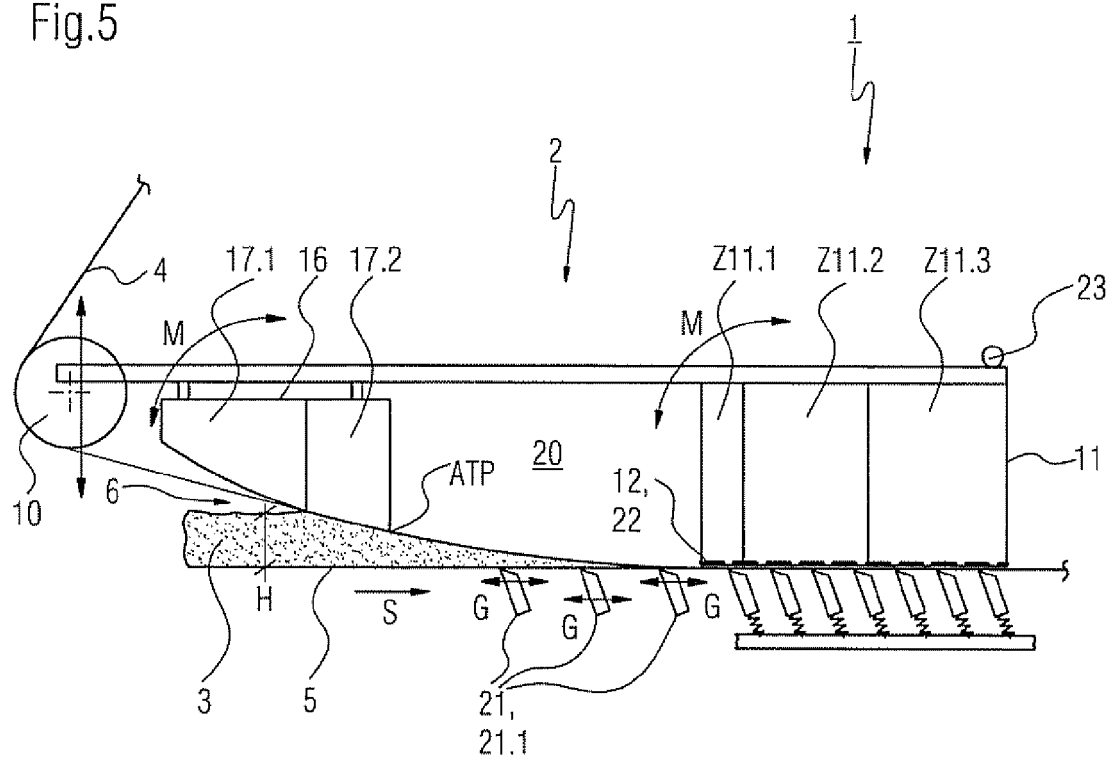


Fig.5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4002304 A1 [0003]
- WO 2004018768 A1 [0005]