

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1638/2009
(22) Anmeldetag: 16.10.2009
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2012

(51) Int. Cl. : **D21F 9/00** (2006.01)
D21F 1/52 (2006.01)

(30) Priorität:
24.10.2008 FI 20086007 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2004018768 A1
WO 2007096467 A1
WO 2008000900 A1

(73) Patentinhaber:
METSO PAPER, INC.
SF-00130 HELSINKI (FI)

(72) Erfinder:
POIKOLAINEN ANTTI
JYVÄSKYLÄ (FI)
NÄRVÄINEN AIMO
PALOKKA (FI)

(54) BLATTBILDUNGSPARTIE

(57) Eine Blattbildungspartie umfasst einen sich verengenden Spalt (G), der von einer über eine erste Brustwalze (12) laufenden ersten Siebschlaufe (11) und einer über eine zweite Brustwalze (22) laufenden zweiten Siebschlaufe (21) gebildet wird. Des Weiteren umfasst die Blattbildungspartie eine erste pulsationsfreie Entwässerungszone (Z1), die einen unmittelbar hinter der ersten Brustwalze (12) angeordneten ersten Formierschuh (40), auf dem aus dem Stoffauflauf (30) Fasersuspension aufgetragen wird, aufweist, und eine zweite pulsationsfreie Entwässerungszone (Z2), die einen unmittelbar hinter der zweiten Brustwalze (22) angeordneten zweiten Formierschuh (50) aufweist. Das erste Sieb (11) trifft im Bereich des zweiten Formierschuhs (50) mit dem zweiten Sieb (21) zusammen.

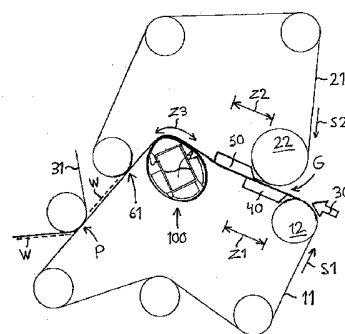


FIG. 1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach der im Oberbegriff von Patentanspruch 1 definierten Art.

[0002] Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Blattbildungspartie nach der im Oberbegriff von Patentanspruch 6 definierten Art.

STAND DER TECHNIK

[0003] Aufgabe der Blattbildungspartie, d.h. des Formers ist es, der aus dem Stoffauflauf aufgespritzten Fasersuspension Wasser zu entziehen. Die auf die Blattbildungspartie aufzutragende Fasersuspension hat im Allgemeinen einen Stoffdichte von 1 %; hinter der Blattbildungspartie hat die auf der Blattbildungspartie gebildete Faserstoffbahn, im Folgenden auch kurz Bahn genannt, eine Stoffdichte von 18-20 %.

[0004] Wird die Bahn aus wässriger Holzfasersuspension gebildet, so wird in der Blattbildungspartie zur Einleitung der Bahnbildung im Stoff enthaltenes Wasser durch das Formiersieb bzw. durch die Formiersiebe hindurch abgeführt. Die Holzfasern bleiben dabei in zufälliger Orientierung auf dem Formiersieb bzw. zwischen den gemeinsam laufenden Formiersieben.

[0005] Je nach Qualität der herzustellenden Bahn werden Faserstoffe verschiedenen Typs eingesetzt. Die Menge, in der Wasser aus den verschiedenartigen Faserstoffen zur Bildung einer Bahn guter Qualität abgeführt werden kann, ist eine Funktion vieler Faktoren, wie zum Beispiel der gewünschten flächenbezogenen Masse der Bahn, der Konstruktionsgeschwindigkeit der Maschine und des angestrebten Feinstoff-, Faser- und Füllstoffgehalts des Endprodukts.

[0006] In der Blattbildungspartie werden verschiedenartige Vorrichtungen eingesetzt, wie zum Beispiel Foilleisten, Saugkästen, Umlenkwalzen, Saugwalzen und Walzen mit offener Oberfläche, die man in verschiedenen Formationen und Reihenfolgen angeordnet hat, mit dem Ziel, Menge, Zeit und Ort des abgehenden Wassers bei der Blattbildung zu optimieren. Die Herstellung der Papierbahn ist insofern immer noch teils eine Kunst, teils Wissenschaft als eine so schnell wie mögliche erfolgende Entwässerung durchaus nicht zum qualitativ besten Endprodukt führt. Mit anderen Worten, die Herstellung eines erstklassigen Endprodukts speziell mit hohen Geschwindigkeiten ist eine Funktion der Entwässerungsquantität, der Entwässerungsart, der Dauer der Entwässerung und der Stelle der Entwässerung.

[0007] Soll beim Übergang zu höheren Produktionsgeschwindigkeiten die Qualität des Endprodukts erhalten bleiben oder verbessert werden, kommt es oft zu unvorhergesehenen Problemen, als deren Folge entweder zur Gewährleistung gleicher Produktqualität die Produktionsmenge gesenkt oder die angestrebte Qualität zugunsten einer höheren Produktionsmenge geopfert werden muss.

[0008] In WO 2004/018768 A1 ist in Fig. 1 ein Doppelsiebformer gezeigt. Beide Formiersiebe laufen über je eine eigene Brustwalze und bilden danach einen Einlaufspalt, an dem der Doppelsiebabschnitt beginnt. Der Doppelsiebabschnitt hat mindestens zwei Entwässerungszonen. Die erste Entwässerungszone besteht aus einem gekrümmten, pulsationsfreien Formierschuh, die zweite Entwässerungszone aus einem pulsierenden Leistendeckel. Der pulsationsfreie Formierschuh befindet sich unmittelbar hinter der Vereinigungsstelle der beiden Siebe auf dem Doppelsiebabschnitt und aus dem Stoffauflauf wird der Fasersuspensionsstrahl in den Einlaufspalt auf das ungestützte Sieb vor dem Formierschuh gespritzt. Hinter dem pulsierenden Leistendeckel gelangen die Formiersiebe auf eine Saugumlenkwalze, wo das äußere Formiersieb ausgelenkt und über eine Leitwalze zurückgeleitet wird. Die Bahn folgt nun auf der Saugumlenkwalze dem inneren Formiersieb und wird danach vom inneren Formiersieb getrennt, das zurückgeleitet wird.

[0009] In WO 2007/096467 A1 ist in Fig. 3 ein anderer Doppelsiebformer gezeigt, der einen kurzen Langsiebabschnitt hat, auf den ein von einer Untersiebschlaufe und einer Obersiebschlaufe gebildeter Doppelsiebabschnitt folgt. Aus dem Stoffauflauf wird der Fasersuspensionsstrahl auf dem Langsiebabschnitt in die erste vakuumbeaufschlagte Entwässerungszone des sich innerhalb der unteren Siebschlaufe befindlichen Formiertischs gespritzt. Daran an schließt sich die zweite, vakuumbeaufschlagte, mit quergerichteten Entwässerungsleisten versehene, pulsierende Entwässerungszone des Formiertischs. Es folgt ein Doppelsiebabschnitt, auf dem innerhalb der Obersiebschlaufe ein drei aufeinander folgende Entwässerungskammern aufweisender Entwässerungskasten angeordnet ist. Die erste Entwässerungskammer des Entwässerungskastens hat einen gekrümmten, pulsationsfreien Formierschuh, während die beiden folgenden Entwässerungskammern pulsierende Entwässerungsleisten aufweisen. Hinter dem Entwässerungskasten folgen unter der Untersiebschlaufe Entwässerungsvorrichtungen, wonach das Obersieb vom Untersieb getrennt wird und die Bahn auf dem Untersieb zur Transferstelle läuft.

[0010] In WO 2008/000900 A1 ist in Fig. 5 ein dritter Doppelsiebformer gezeigt, der einen kurzen Langsiebabschnitt hat, auf den ein zwischen Untersiebschlaufe und Obersiebschlaufe gebildeter Doppelsiebabschnitt folgt. Aus dem Stoffauflauf wird der Fasersuspensionsstrahl in die erste vakuumbeaufschlagte, pulsationsfreie Entwässerungszone des sich auf dem Langsiebabschnitt innerhalb der unteren Siebschlaufe befindlichen Formierschuhs gespritzt. Daran schließt sich die zweite vakuumbeaufschlagte, mit quergerichteten Entwässerungsleisten versehene, pulsierende Entwässerungszone des Formierschuhs an. Es folgt ein Doppelsiebabschnitt mit einer Formierwalze in der Obersiebschlaufe. Der Doppelsiebabschnitt beginnt hier mit einer sich an der Oberfläche der Formierwalze befindlichen, gekrümmten Entwässerungszone. Der Deckel des Formierschuhs ist im Bereich der ersten Entwässerungszone gerade und die Formierwalze besteht aus einer Saugwalze. Die zweite, pulsierende Entwässerungszone des Formierschuhs, d.h. der Leistendeckel, kann alternativ hinter der Formierwalze angeordnet sein.

[0011] Bei den Lösungen nach dem Stand der Technik besteht der Siebtisch im Allgemeinen aus einem pulsationsfreien Formierschuh mit darauf folgendem pulsierenden Leistendeckel. Auf einer solchen Siebtischkonstruktion vermag sich die Oberfläche der Fasersuspension auf Siebgeschwindigkeit zu verlangsamen, so dass die Eigenschaften der Oberfläche hinter dem Siebtisch nicht mehr in ausreichendem Maße reguliert werden können. Der vakuumbeaufschlagte, pulsierende Leistendeckel bewirkt auch eine starke Reibung am Sieb, wenn dieses an die Spalte zwischen den quergerichteten Leisten des Leistendeckels in den Leistendeckel gesaugt wird. Große Reibung wiederum bedeutet höheren Energieverbrauch der Blattbildungspartie.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0012] Die erfindungsgemäße Blattbildungspartie zeichnet sich aus durch hohe Entwässerungskapazität, einfache Konstruktion und geringen Platzbedarf. Mit der erfindungsgemäßen Blattbildungspartie lässt sich eine Bahn von geringer Porosität, hoher Zugfestigkeit und hoher Spaltfestigkeit herstellen.

[0013] Die Hauptmerkmale des erfindungsgemäßen Verfahrens sind im kennzeichnenden Teil von Patentanspruch 1 zusammengestellt.

[0014] Die Hauptmerkmale der erfindungsgemäßen Blattbildungspartie sind im kennzeichnenden Teil von Patentanspruch 6 zusammengestellt.

[0015] Die übrigen charakteristischen Merkmale der Erfindung gehen aus den abhängigen Patentansprüchen hervor.

[0016] Bei der erfindungsgemäßen Lösung läuft das erste Sieb so über die erste Brustwalze und das zweite Sieb so über die zweite Brustwalze, dass sich zwischen den beiden Sieben auf dem Siebabschnitt hinter den Brustwalzen ein sich verengender Einlaufspalt bildet. Unmittelbar hinter der ersten Brustwalze ist in der ersten Siebschlaufe ein erster stationärer, pulsationsfreier Formierschuh und unmittelbar hinter der zweiten Brustwalze ist in der zweiten Sieb-

schlaufe ein zweiter stationärer, pulsationsfreier Formierschuh angeordnet. Der Eingangsrand des zweiten Formierschuhs kommt in dem Bereich des Ausgangsrandes des ersten Formierschuhs zu liegen. Aus dem Stoffauflauf wird der Fasersuspensionsstrahl im Bereich des ersten Formierschuhs auf das erste Sieb gespritzt. Das erste Sieb wird im Bereich des zweiten Formierschuhs mit dem zweiten Sieb zusammengeführt.

[0017] Der erste Formierschuh hat einen durchbrochenen Deckel, auf dessen vorderes Ende der Fasersuspensionsstrahl aus dem Stoffauflauf aufgespritzt wird. Bezweckt wird, dass der erste Formierschuh keine pulsierende Entwässerung bewirkt, selbst dann nicht, wenn die Entwässerung durch Vakuum unterstützt wird. Der Deckel des ersten Formierschuhs hat eine große offene Fläche, und diese kann über Öffnungen an die im Inneren des Formierschuhs vorhandene Vakuumkammer angeschlossen werden. Die Öffnungen im Formierschuhdeckel sind so gestaltet, dass eine pulsierende Entwässerung vermieden wird, die ja die Folge wäre, wenn die Öffnungen aus quer zur Maschine verlaufenden länglichen Schlitzten bestehen würden. Um einen im Wesentlichen konstanten Druck zu bewirken, bestehen diese Öffnungen entweder aus Löchern, im Wesentlichen in Maschinenlängsrichtung verlaufenden Spalten, wellenförmigen Spalten, erhabenen in Maschinenrichtung verlaufenden Kontaktflächen zum Stützen der Bespannung oberhalb des Schuhdeckels usw. Die Löcher können im Querschnitt rund, quadratisch, elliptisch oder polygonal geformt sein.

[0018] Wird nun der Fasersuspensionsstrahl des Stoffauflaufs auf den ersten, pulsationsfreien Formierschuh geleitet, kann das Zerspritzen („Stock jump“-Erscheinung) des Suspensionsstrahls wesentlich verringert werden, weil der Strahl ja auf eine pulsationsfreie Fläche mit großem Öffnungsanteil trifft. Durch das Einsetzen der Entwässerung unmittelbar an der Auftreffstelle wird die Aufprallenergie gedämpft. Die Spitze des Formierschuhs schabt kein Wasser und bewirkt selbst somit auch keine „Stock jump“-Erscheinung. Auch das Ausrichten des Strahls geschieht flexibel.

[0019] Auch der zweite Formierschuh hat einen durchbrochenen Deckel und entspricht in seiner Konstruktion im Wesentlichen dem ersten Formierschuh. Es ist bezweckt, dass auch der zweite Formierschuh selbst dann keine pulsierende Entwässerung bewirkt, wenn die Entwässerung durch Vakuum unterstützt wird.

[0020] Mit pulsationsfreien Formierschuhen kann der Wasserentzug auch an sehr nassen Bahnen ohne Zerstörung der Bahnstruktur erfolgen, weil ja auf der Abgangsseite des stationären Formierschuhs keine Vakuumspitze auftritt. Durch Anlegen von Vakuum an den Formierschuh erzielt man eine sehr intensive Entwässerung und durch Regulieren des Vakuumniveaus kann Einfluss auf die Entwässerungsverteilung zwischen Ober- und Unterseite der Bahn genommen werden, wobei dann u.a. die Feinstoffverteilung zwischen Bahnoberseite und -Unterseite und die Symmetrie der Bahn in Z-Richtung unter Kontrolle gehalten werden können. Mit der erfindungsgemäßen Blattbildungspartie lässt sich eine Faserstoffbahn mit sehr gleichmäßiger Faserorientierung in Bahndickenrichtung herstellen.

[0021] Die hohe Entwässerungskapazität pulsationsfreier Formierschuhe bietet die Möglichkeit, im Stoffauflauf eine unter dem Normalen liegende Stoffdichte zu fahren und einen größeren Auslaufspalt als normalerweise zu benutzen. Durch die niedrigere Stoffdichte des Strahls wird die Formation der zu bildenden Bahn verbessert.

[0022] Bei der erfindungsgemäßen Lösung beginnt die Entwässerung über die Oberseite der Stoffsuspension am zweiten Formierschuh unmittelbar an jenem Punkt, wo die Entwässerung über die Unterseite der Stoffsuspension am ersten Formierschuh endet. An dieser Stelle hat die Oberseite der Suspension im Wesentlichen noch die gleiche Geschwindigkeit wie der aus dem Stoffauflauf kommende Suspensionsstrahl. In einer solchen Situation kann mit dem zweiten Formierschuh Einfluss auf die Faserorientierung an der Bahnoberseite genommen werden, so dass man eine gleichmäßige Faserorientierung über die gesamte Dicke der Faserstoffbahn erzielt.

[0023] Bei der erfindungsgemäßen Lösung ist der auf die Fasersuspension wirkende Druck im

Einlaufspalt zwischen den Formiersieben anfangs extrem niedrig. Das Zusammentreffen des ersten und des zweiten Siebes erfolgt im Bereich des zweiten Formierschuhs, wo die die Siebe zusammenpressende Kraft noch nicht sehr groß ist. Zum Beispiel beim Walzenspaltformer bewirkt der hohe Spaltdruck an den Bahnoberflächen eine große Zone, in der Orientierungsänderung erfolgt. Bei niedrigem Spaltdruck erzielt man über die gesamte Dicke der Faserstoffbahn eine gleichmäßige Faserorientierung. Da die Entwässerung über die Unter- und die Oberseite der Faserstoffbahn außerdem zeitlich verschieden voneinander erfolgt, erzielt man an der Ober- und Unterseite der Faserbahn eine bessere Spaltfestigkeit. Die Spaltfestigkeit erhöht sich, da ein Teil des in der Bahn enthaltenen Feinstoffs im Bereich des zweiten Formierschuhs zurück in die Mittelschicht der Bahn wandert.

[0024] Mit der erfindungsgemäßen Lösung lässt sich die Zweiseitigkeit der Bahn gut unter Kontrolle halten, was wichtig bei SC- und LWC-Sorten ist, besonders was die Unterseite betrifft. Die Regulierbarkeit der Entwässerung bietet gute Möglichkeiten zur Optimierung der Symmetrie des Endprodukts. Eine kontrollierte Verdichtung der Bahn erzielt man durch Einwirkung von Vakuum auf die Bahnoberfläche.

[0025] Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0026] Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Blattbildungspartie.

[0027] Fig. 2 zeigt eine Vergrößerung des vorderen Teils der Blattbildungspartie von Fig. 1.

[0028] Fig. 3 zeigt den vorderen Teil einer zweiten erfindungsgemäßen Blattbildungspartie.

[0029] Fig. 4 zeigt die Schichtorientierung der Fasern der Bahn als Funktion der Bahndickenrichtung.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0030] In Fig. 1 ist die schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Blattbildungspartie gezeigt.

[0031] Die Blattbildungspartie umfasst eine obere Siebschlaufe 11, die über eine erste Brustwalze 12 läuft, und eine zweite Siebschlaufe 21, die über eine zweite Brustwalze 22 läuft. Die Laufrichtung des ersten Siebes 11 ist durch den Pfeil S1, die Laufrichtung des zweiten Siebes 21 durch den Pfeil S2 angegeben. Das erste Sieb 11 und das zweite Sieb 21 bilden zusammen einen sich verengenden Spalt G und eine daran anschließende Doppelsiebzone. Innerhalb der ersten Siebschlaufe 11 befindet sich unmittelbar hinter der ersten Brustwalze 12 die erste Entwässerungszone Z1, die einen ersten stationären, pulsationsfreien Formierschuh 40 aufweist. Aus dem Stoffauflauf 30 wird am vorderen Ende des Formierschuhs 40 der Stoffsuspendenstrahl in den Spalt G auf das erste Sieb 11 gespritzt. In der zweiten Siebschlaufe 21 ist unmittelbar hinter der zweiten Brustwalze 22 eine zweite Entwässerungszone Z2 angeordnet, die einen zweiten stationären, pulsationsfreien Formierschuh 50 aufweist. Hinter der zweiten Entwässerungszone Z2 befindet sich eine dritte Entwässerungszone Z3, in der die Siebe 11, 21 über eine Entwässerungsvorrichtung 100 mit gekrümmter Leitfläche laufen. Daran an schließt sich ein gerader, sanft schräg abwärts gerichteter Abschnitt, an dessen Anfang an der Trennungsstelle 61 das zweite Sieb 21 vom ersten Sieb 11 getrennt und dann zurückgeleitet wird. Hinter der Trennungsstelle 61 folgt die Bahn W dem ersten Sieb 11 bis zur Pick-up-Stelle P, wo die Bahn W auf das Abnahmegewebe 31 der Pressenpartie überführt wird.

[0032] In Fig. 2 ist eine Vergrößerung des vorderen Teils der Blattbildungspartie von Fig. 1 gezeigt.

[0033] Der erste Formierschuh 40 hat einen Eingangsrand 43, einen Ausgangsrand 44 und einen mit Durchbrüchen 42 versehenen Deckel 41, der gegen die Innenseite des ersten Siebes 11 zu liegen kommt. Der erste Formierschuh 40 ist bevorzugt an eine (in der Zeichnung nicht

dargestellte) Vakuumquelle angeschlossen, wobei dann über die Durchbrüche 42 des Deckels 41 des ersten Formierschuhs 40 hindurch die Bahn einer Unterdruckwirkung P1 ausgesetzt wird. Der Deckel 41 des ersten Formierschuhs 40 ist wenigstens in dem Bereich zwischen der Auftreffstelle des aus dem Stoffauflauf 100 kommenden Suspensionsstrahls und dem Ausgangsrand 44 des Deckels 41 bevorzugt gerade. Der erste Formierschuh 40 bewirkt eine pulsationsfreie Entwässerung der auf dem ersten Sieb 11 mitlaufenden Fasersuspension. Mit dem ersten Formierschuh 40 kann der Fasersuspension reichlich Wasser entzogen werden.

[0034] Die von den Durchbrüchen 42 des Deckels 41 des ersten Formierschuhs 40 gebildete offene Fläche beträgt 30-90%, bevorzugt 40-70%, des durchbrochenen Bereichs zwischen dem Eingangsrand 43 und dem Ausgangsrand 44 des Deckels 41.

[0035] Die Durchbrüche 42 des Deckels 41 des ersten Formierschuhs 40 sind so schräg zur Laufrichtung S1 des über den Deckel 41 laufenden ersten Siebs 11 gerichtet, dass der von den Mittelachsen der Durchbrüche 42 und der Tangente der Außenseite des Deckels 41 eingeschlossene Winkel 30-60 Grad beträgt.

[0036] Der zweite Formierschuh 50 entspricht in seiner Konstruktion dem ersten Formierschuh 40. Der zweite Formierschuh 50 hat einen Eingangsrand 53, einen Ausgangsrand 54 und einen mit Durchbrüchen 52 versehenen Deckel 51, der gegen die Innenseite des zweiten Siebes 21 zu liegen kommt. Der zweite Formierschuh 50 ist bevorzugt an eine (in der Zeichnung nicht dargestellte) Vakuumquelle angeschlossen, wobei dann über die Durchbrüche 52 des Deckels 51 des zweiten Formierschuhs 50 hindurch die Bahn einer Unterdruckwirkung P2 ausgesetzt wird. Der Deckel 51 des zweiten Formierschuhs 50 ist an seinem Anfangsteil gerade, an seinem Ende jedoch leicht gekrümmt. Der zweite Formierschuh 50 bewirkt eine pulsationsfreie Entwässerung der zwischen dem ersten Sieb 11 und dem zweiten Sieb 21 mitlaufenden Fasersuspension. Mit dem zweiten Formierschuh 50 kann der Fasersuspension reichlich Wasser entzogen werden.

[0037] Die von den Durchbrüchen 52 des Deckels 51 des zweiten Formierschuhs 50 gebildete offene Fläche beträgt 30-90%, bevorzugt 40-70%, des durchbrochenen Bereichs zwischen dem Eingangsrand 53 und dem Ausgangsrand 54 des Deckels 51.

[0038] Die Durchbrüche 52 des Deckels 51 des zweiten Formierschuhs 50 sind so schräg zur Laufrichtung S2 des über den Deckel 51 laufenden zweiten Siebs 21 gerichtet, dass der von den Mittelachsen der Durchbrüche 52 und der Tangente der Außenseite des Deckels 51 eingeschlossene Winkel 30-60 Grad beträgt.

[0039] Der erste Formierschuh 40 und der zweite Formierschuh 50 haben eine gegenseitige Überlappung H dergestalt, dass der durchbrochene Bereich des zweiten Formierschuhs 50 unmittelbar an jener Stelle beginnt, an der der durchbrochene Bereich des ersten Formierschuhs 40 endet. Die Überlappung H beträgt bevorzugt 10-200 mm. Die Siebe 11, 21 müssen im Bereich des zweiten Formierschuhs 50 so zusammenlaufen, d.h. konvergieren, dass die Oberseite der Fasersuspension im Anfangsbereich des zweiten Formierschuhs 50 mit dem zweiten Sieb 21, d.h. dem Obersieb, in Berührung gelangt. Dabei beginnt dann die Entwässerung über die Oberseite der Fasersuspension durch das zweite Sieb 21 hindurch gleich am Anfang des zweiten Formierschuhs 50, so dass die gesamte effektive Länge des zweiten Formierschuhs 50 genutzt wird. Der Deckel des zweiten Formierschuhs 50 ist bevorzugt gekrümmt, und zwar so, dass der Krümmungsradius im Bereich von 1-8 m liegt, wobei die Siebe einen Einlaufspalt bilden, in den die Fasersuspension geleitet wird.

[0040] Die dritte Entwässerungszone Z3 wird von der Entwässerungsvorrichtung 100 gebildet, die aus einer stationären Achse 110 und einem um diese Achse rotierenden Band 120 besteht. Das umlaufende Band 120 bildet eine sich bewegende gekrümmte Fläche. Die Achse 110 besteht bevorzugt aus einem im Querschnitt rechteckigen Hohlkörper mit Stützelementen 111, 112, 113, 114 an seiner Außenseite, die die Umlaufbahn der Bandschleife 120 bilden. Die Umlaufbahn der Bandschleife 120 hat eine im Wesentlichen elliptische Form mit wenigstens einem von der elliptischen Form abweichenden gekrümmten Abschnitt E1. Die Krümmung

dieses von der elliptischen Form abweichenden gekrümmten Abschnitts E1 nimmt in Laufrichtung der Bandschleife 120 progressiv zu. Den gekrümmten Abschnitt E1 kann man sich zusammengesetzt aus einer großen Anzahl kurzer Teilbögen vorstellen, deren Radien R1, R2 sich in Laufrichtung des Bandes 120 progressiv verringern. Der Radius R1 des sich am Anfang des gekrümmten Abschnitts E1 befindlichen Teilbogens ist also größer als der Radius R2 des sich am Ende des gekrümmten Abschnitts E1 befindlichen Teilbogens.

[0041] Die Formiersiebe 11, 21 laufen in der dritten Entwässerungszone Z3 an der Außenfläche des Transferbandes 120 über den gekrümmten Abschnitt E1. Auf den zwischen den Formiersieben 11, 21 mitlaufenden Faserstoff wirkt auf den gekrümmten Abschnitt E1 ein Entwässerungsdruck, dessen Stärke von dem Verhältnis T/R aus der Spannung T der Siebe 11, 21 und dem Radius R des gekrümmten Abschnitts abhängig ist. Da sich der Radius R des gekrümmten Abschnitts E1 progressiv verringert, wirkt auf den zwischen den Sieben 11, 21 mitlaufenden Faserstoff ein progressiv zunehmender Entwässerungsdruck P3. Beträgt der Radius R1 des Teilbogens am Anfang des gekrümmten Abschnitts E1 1 m und der Radius R2 des Teilbogens am Ende des gekrümmten Abschnitts E1 0,1 m, so erhöht sich der Entwässerungsdruck P3 auf das Zehnfache, zum Beispiel von 10 kPa auf 100 kPa. In der dritten Entwässerungszone Z3, die unmittelbar hinter der zweiten Entwässerungszone Z2 beginnt, wird der Fasersuspension wie in der zweiten Entwässerungszone Z2 Wasser durch das zweite Sieb, d.h. das Obersieb 21 hindurch entzogen, wobei die dem in der Fasersuspension enthaltenen Wasser in der zweiten Entwässerungszone Z2 vermittelte kinetische Energie in der dritten Entwässerungszone Z3 genutzt werden kann.

[0042] Die stationäre Hohlachse 110 der Entwässerungsvorrichtung 100 fungiert gleichzeitig als Schmierstoffbehälter, aus dem die Schmierpumpe Schmierstoff V zwischen das Transferband 120 und das Stützelement 111 fördert. Des Weiteren hat die Entwässerungsvorrichtung 100 einen Schaber K, mit dem der vom Transferband 120 mitgeführte Schmierstoff in den Schmierstoffbehälter zurückgeleitet wird.

[0043] Fig. 3 zeigt die schematische Seitenansicht des vorderen Teils einer anderen erfindungsgemäßen Blattbildungspartie, die sich von der in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform bezüglich der dritten Entwässerungszone Z3 unterscheidet. Die dritte Entwässerungszone Z3 wird nun von einer Saugumlenkwalze 200 gebildet, deren rotierender Mantel 220 eine gekrümmte, bewegte Fläche bildet. Die Saugumlenkwalze 200 hat außerdem eine an eine (nicht dargestellte) Vakuumquelle angeschlossene Vakuumzone 210, über deren Öffnungen durch Öffnungen des rotierenden Mantels 220 hindurch ein Vakuum P30 auf die Bahn zur Wirkung gebracht wird. Die Vakuumzone 210 der Saugumlenkwalze 200 bewirkt eine pulsationsfreie Entwässerung des zwischen dem ersten Sieb 11 und dem zweiten Sieb 21 mitlaufenden Faserstoffs. Die Spannung der Siebe 11, 21 und die Zentrifugalkraft bewirken durch das zweite Sieb 21 hindurch eine Entwässerung nach oben; das Vakuum P30 wiederum bewirkt eine Entwässerung durch das erste Sieb 11 hindurch nach unten.

[0044] Der Stoffauflauf 30 hat einen Auslaufkanal 31, der in einem Lippenspalt 32 endet. Der Abstand zwischen der unteren Fläche 31a des Lippenspalts 32 und der Oberseite des auf der ersten Brustwalze 12 laufenden ersten Siebs 11 liegt im Bereich von 0-10 mm. Der Freistrahle der aus dem Lippenspalt 32 des Stoffauflaufs 30 austretenden Fasersuspension liegt im Bereich von 100-500 mm. Der Winkel, unter dem der Fasersuspensionsstrahl auf das erste Sieb 11 auftrifft, liegt im Bereich von 0-6 Grad. Der Fasersuspensionsstrahl trifft am Anfang des durchbrochenen Bereichs des ersten Formierschuhs 40 auf das erste Sieb 11. Eine solche gegenseitige Anordnung von Stoffauflauf 30, erster Brustwalze 12 und erstem Formierschuh 40 hilft mit, zu verhüten, dass der Freistrahle beim Auftreffen auf das erste Sieb 11 „Stock-jump“-Erscheinung zeigt. Die geringe Länge des Freistrahls hilft mit, dass dieser die gewünschte Form hält.

[0045] Fig. 4 zeigt die Schichtorientierung der Fasern in der Bahn als Funktion der Bahndickenrichtung. In den Diagrammen A, B, C von Fig. 4 bezeichnet der Ordinatenpunkt K0 geringe Schichtorientierung und der Punkt K1 starke Schichtorientierung. Der Abszissenpunkt X0 wie-

derum bezeichnet die Bahnunterseite, der Punkt X1 die Bahnoberseite. Die als zusammenhängende Linie gezeichnete Kurve beschreibt die mit der erfindungsgemäßen Lösung erzielbare Situation, die gestrichelt gezeichnete Kurve die Situation nach dem Stand der Technik. Das Kurvendiagramm A beschreibt die Situation bei einem Strahl-Sieb-Verhältnis von 1,1, das Kurvendiagramm B beschreibt die Situation bei einem Strahl-Sieb-Verhältnis von 0,9 und das Kurvendiagramm C beschreibt die Situation bei einem Strahl-Sieb-Verhältnis von 1,0.

[0046] Aus Fig. 4 ist ersichtlich, dass bei den Lösungen nach dem Stand der Technik, d.h. hauptsächlich bei Einsatz von Gap-Formern, die Faserorientierung an den Oberflächen und im Mittelteil der Bahn sehr verschieden ist. Die Festigkeit der Bahn in Z-, d.h. Dickenrichtung ist an den Oberflächen eine andere als im Mittelteil. Das kann unter Umständen zum Beispiel beim Bedrucken zu einer Spaltung der Bahn in Dickenrichtung führen. Bei der erfindungsgemäßen Lösung bleiben die Schichtorientierungen der Oberflächen und des Mittelteils der Bahn weitgehend auf gleichem Niveau, wobei über die gesamte Bahndicke auch eine gute Festigkeit erhalten bleibt. Aus Fig. 4 geht auch hervor, dass sich mit der erfindungsgemäßen Lösung das Niveau der Schichtorientierung regulieren lässt. Bei einem Strahl-Sieb-Verhältnis von 1,0 (Diagramm C) ist die Schichtorientierung geringer als bei den davon abweichenden Strahl-Sieb-Verhältnissen 1,1 (Diagramm A) und 0,9 (Diagramm B).

[0047] Bei den in Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungsformen wird im gesamten Bereich des ersten Formierschuhs 40 das gleiche Vakuumniveau P1 und im gesamten Bereich des zweiten Formierschuhs 50 das gleiche Vakuumniveau P2 benutzt. Das Vakuumniveau P1 des ersten Formierschuhs 40 und das Vakuumniveau P2 des zweiten Formierschuhs 50 können identisch oder verschieden voneinander sein. Der erste Formierschuh 40 und der zweite Formierschuh 50 können auch in Zonen unterteilt werden, in denen verschieden starke Vakua gefahren werden.

[0048] Bei den in Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungsformen kann der Trockengehalt der aus dem Stoffauflauf 30 ausgetretenen Fasersuspension in den ersten beiden Entwässerungszonen Z1, Z2 auf 6-10 % und in der dritten Entwässerungszone Z3 weiter auf ca. 20-30 % gebracht werden.

[0049] Vorangehend wurden lediglich einige bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beschrieben und für den Fachmann versteht es sich, dass diese im Rahmen der beigefügten Patentansprüche auf vielerlei Weise modifiziert werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Anwendung in der Blattbildungspartie das folgende Stufen umfasst:

- Führen des ersten Siebes (11) über eine erste Brustwalze (12) und Führen des zweiten Siebes (21) über eine zweite Brustwalze (22) dergestalt, dass sich auf dem Siebabschnitt hinter der ersten Brustwalze (12) und der zweiten Brustwalze (22) zwischen dem ersten Sieb (11) und dem zweiten Sieb (21) ein sich verengender Spalt (G) bildet,
- unmittelbar hinter der ersten Brustwalze (12) erfolgende Bildung der ersten pulsationsfreien Entwässerungszone (Z1), die vom ersten, stationären Formierschuh (40) gebildet wird, der einen Deckel (41) mit aus Löchern oder im Wesentlichen in Maschinenlängsrichtung verlaufenden Schlitzten bestehenden Durchbrüchen (42) aufweist, durch die hindurch Vakuum (P1) zur Wirkung gebracht wird, und die vom ersten Sieb (11) mitgeführte Fasersuspension im durchbrochenen Bereich des Deckels (41) des ersten Formierschuhs (40) einer pulsationsfreien Entwässerungswirkung ausgesetzt wird,
- im Bereich des ersten Formierschuhs (40) erfolgendes Aufbringen von Fasersuspension aus dem Stoffauflauf (30) auf das erste Sieb (11),

dadurch gekennzeichnet, dass

das Verfahren außerdem folgende Stufen umfasst:

- unmittelbar hinter der zweiten Brustwalze (22) erfolgende Bildung einer zweiten pulsationsfreien Entwässerungszone (Z2), die unmittelbar hinter der ersten pulsationsfreien Entwässerungszone (Z1) beginnt und von einem zweiten, stationären Formierschuh (50)

gebildet wird, der einen Deckel (51) mit aus Löchern oder im Wesentlichen in Maschinenlängsrichtung verlaufenden Schlitzen bestehenden Durchbrüchen (52) aufweist, durch die hindurch Vakuum (P2) zur Wirkung gebracht wird, im Bereich des Deckels (51) des zweiten Formierschuhs (50) erfolgendes Zusammenführen des ersten Siebes (11) und des zweiten Siebes (21), wobei die zwischen dem ersten Sieb (11) und dem zweiten Sieb (21) mitlaufende Fasersuspension im durchbrochenen Bereich des Deckels (51) des zweiten Formierschuhs (50) einer pulsationsfreien Entwässerungswirkung ausgesetzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
unmittelbar hinter dem zweiten Formierschuh (50) eine dritte pulsationsfreie Entwässerungszone (Z3) gebildet wird, die eine Entwässerungsvorrichtung (100, 200) mit einer gekrümmten bewegten Fläche (120, 220), über die das erste Sieb (11) und das zweite Sieb (21) geführt werden, aufweist, wobei die zwischen dem ersten Sieb (11) und dem zweiten Sieb (21) mitlaufende Fasersuspension auf der gekrümmten bewegten Fläche (120, 220) einer pulsationsfreien Entwässerungswirkung ausgesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die dritte pulsationsfreie Entwässerungszone (Z3) von einer Entwässerungsvorrichtung (100) gebildet wird, die eine stationäre Achse (110) aufweist, um die, von Stützelementen (111, 112, 113, 114) gestützt, ein wasserundurchlässiges Band (120) rotiert, das eine bewegte gekrümmte Fläche (120) bildet, deren Krümmungsradius (R) sich in Laufrichtung des ersten (11) und des zweiten Siebes (21) progressiv verringert, wobei die zwischen dem ersten Sieb (11) und dem zweiten Sieb (21) mitlaufende Fasersuspension in der dritten Entwässerungszone (Z3) einem progressiv wachsenden Entwässerungsdruck ausgesetzt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die dritte pulsationsfreie Entwässerungszone (Z3) von einer Saugumlenkwalze (200) gebildet wird, wobei das erste (11) und das zweite Sieb (21) auf der Oberfläche des rotierenden Mantels (220) der Saugumlenkwalze (200) über den Saugsektor (210) der Saugumlenkwalze (200) geführt werden und in diesem Saugsektor (210) die zwischen dem ersten (11) und dem zweiten Sieb (21) mitlaufende Fasersuspension mit Hilfe eines durch die Öffnungen des rotierenden Mantels (120) wirkenden Vakuums (P3) einem Entwässerungsdruck ausgesetzt wird.
5. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen dem ersten Formierschuh (40) und dem zweiten Formierschuh (50) eine Überlappung (H) von 10-200 mm hergestellt wird.
6. Blattbildungspartie, bestehend aus
 - einer über eine erste Brustwalze (12) laufenden ersten Siebschlaufe (11),
 - einer über eine zweite Brustwalze (22) laufenden zweiten Siebschlaufe (21), wobei die erste (11) und die zweite Siebschlaufe (21) auf dem Siebabschnitt hinter der ersten Brustwalze (12) und der zweiten Brustwalze (22) einen sich verengender Spalt (G) bilden,
 - einer ersten pulsationsfreien Entwässerungszone (Z1), die von einem innerhalb der ersten Siebschlaufe (11) unmittelbar hinter der ersten Brustwalze (12) angeordneten ersten, stationären Formierschuh (40) gebildet wird, der einen Deckel (41) mit aus Löchern oder im Wesentlichen in Maschinenlängsrichtung verlaufenden Schlitzen bestehenden Durchbrüchen (42) aufweist, durch die (42) hindurch Vakuum (P1) wirkt, wobei die vom ersten Sieb (11) mitgeführte Fasersuspension im durchbrochenen Bereich des Deckels (41) des ersten Formierschuhs (40) einer pulsationsfreien Entwässerungswirkung aus-

gesetzt wird;

- einem Stoffauflauf (30), aus dem im Bereich des ersten Formierschuhs (40) ein Fasersuspensionsstrahl auf das erste Sieb (11) aufgetragen wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Blattbildungspartie außerdem:

- eine zweite pulsationsfreie Entwässerungszone (Z2) umfasst, die unmittelbar hinter der ersten pulsationsfreien Entwässerungszone (Z1) beginnt und von einem zweiten, stationären Formierschuh (50) gebildet ist, der innerhalb der zweiten Siebschleufe (21) unmittelbar hinter der zweiten Brustwalze (22) angeordnet ist und einen Deckel (51) mit aus Löchern oder im Wesentlichen in Maschinenlängsrichtung verlaufenden Schlitzten bestehenden Durchbrüchen (52) aufweist, durch die hindurch Vakuum (P2) zur Wirkung gebracht wird, wobei im Bereich des Deckels (51) des zweiten Formierschuhs (50) das erste Sieb (11) und das zweite Sieb (21) zusammentreffen und die zwischen dem ersten Sieb (11) und dem zweiten Sieb (21) mitlaufende Fasersuspension im durchbrochenen Bereich des Deckels (51) des zweiten Formierschuhs (50) einer pulsationsfreien Entwässerungswirkung ausgesetzt ist.

7. Blattbildungspartie nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

sie außerdem unmittelbar hinter dem zweiten Formierschuh (50) eine dritte pulsationsfreie Entwässerungszone (Z3) aufweist, die eine Entwässerungsvorrichtung (100, 200) mit einer gekrümmten bewegten Fläche (120, 220), über die das erste Sieb (11) und das zweite Sieb (21) geführt werden, aufweist, wobei die zwischen dem ersten Sieb (11) und dem zweiten Sieb (21) mitlaufende Fasersuspension auf der gekrümmten bewegten Fläche (120, 220) einer pulsationsfreien Entwässerungswirkung ausgesetzt ist.

8. Blattbildungspartie nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

die dritte pulsationsfreie Entwässerungszone (Z3) eine Entwässerungsvorrichtung (100) aufweist, die eine stationäre Achse (110) aufweist, um die, von Stützelementen (111, 112, 113, 114) gestützt, ein wasserundurchlässiges Band (120) rotiert, das eine bewegte gekrümmte Fläche (120) bildet, deren Krümmungsradius (R) sich in Laufrichtung des ersten Sieb (11) und des zweiten Siebes (21) progressiv verringert, wobei die zwischen dem ersten Sieb (11) und dem zweiten Sieb (21) mitlaufende Fasersuspension in der dritten Entwässerungszone (Z3) einem progressiv wachsenden Entwässerungsdruck ausgesetzt ist.

9. Blattbildungspartie nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

die dritte pulsationsfreie Entwässerungszone (Z3) von einer Saugumlenkwalze (200) mit einem rotierenden Mantel (220) gebildet ist, auf dem (220) das erste (11), wobei das zweite Sieb (21) über den Saugsektor (210) der Saugumlenkwalze (200) laufen und in diesem Saugsektor (210) die zwischen dem ersten (11) und dem zweiten Sieb (21) mitlaufende Fasersuspension mit Hilfe durch die Öffnungen des rotierenden Mantels (220) hindurch wirkenden Vakuums (P3) einem Entwässerungsdruck ausgesetzt ist.

10. Blattbildungspartie nach einem der Ansprüche 6 bis 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen dem ersten Formierschuh (40) und dem zweiten Formierschuh (50) eine Überlappung (H) von 10-200 mm besteht.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

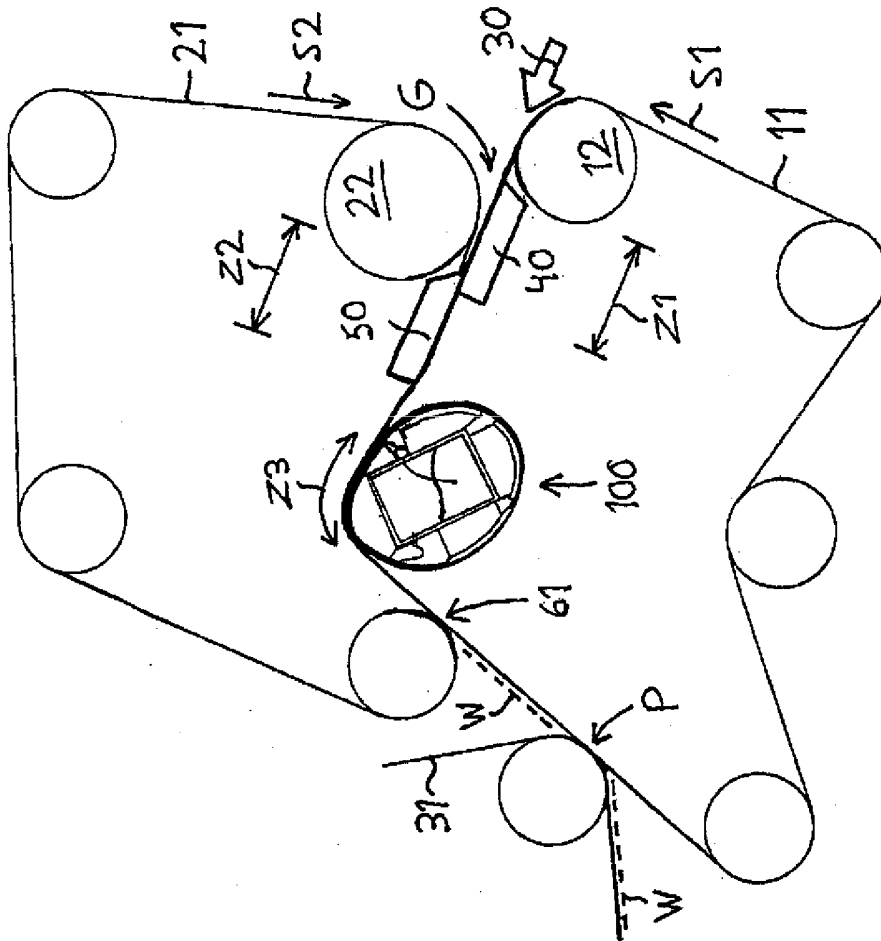


FIG. 1

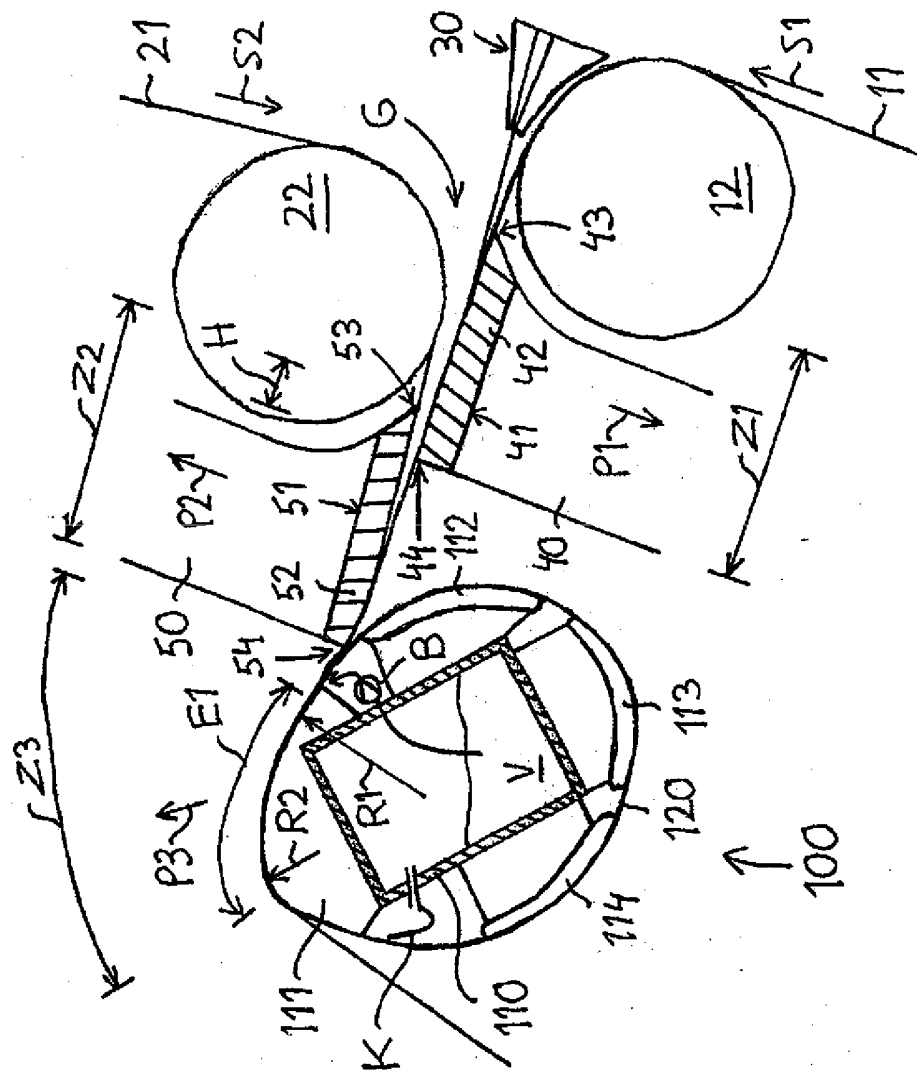
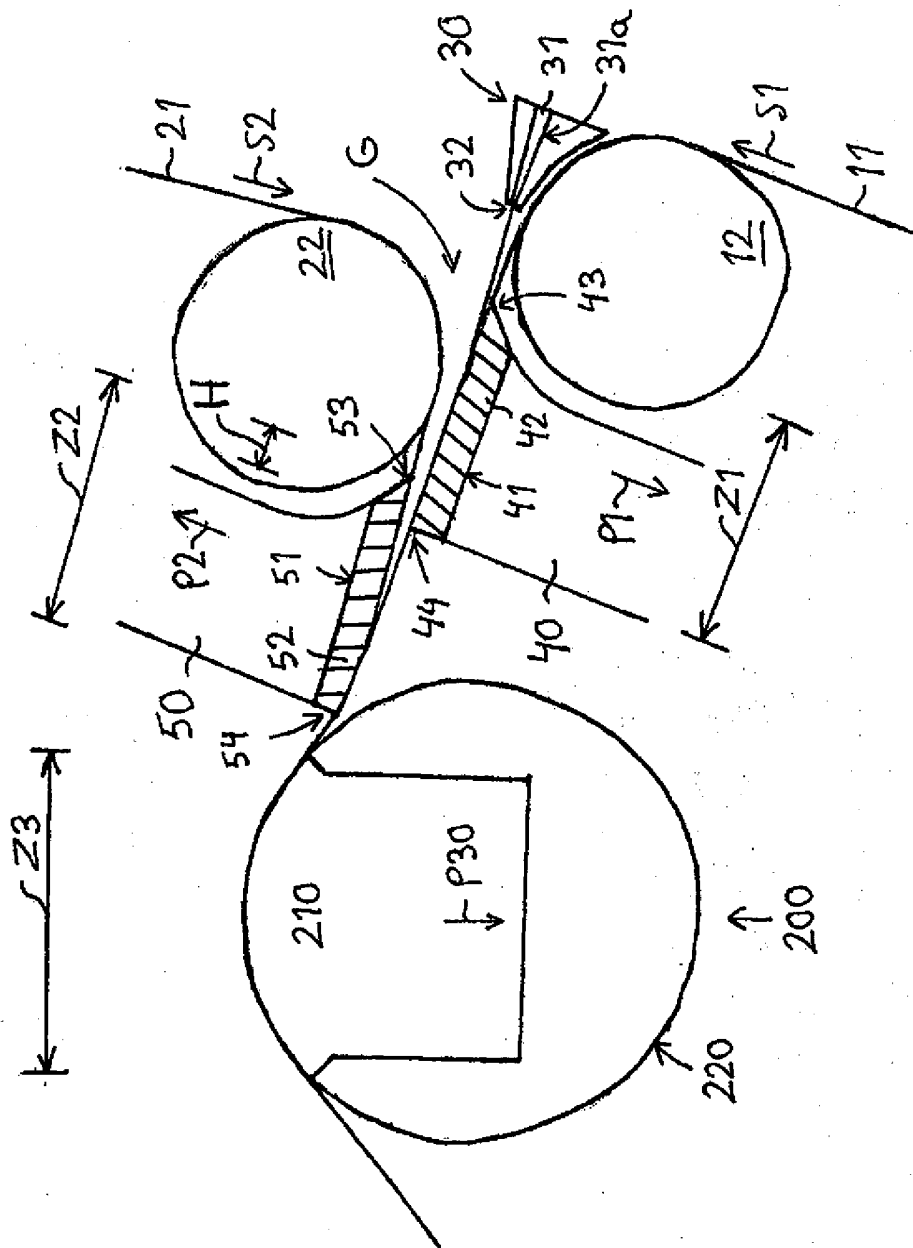


FIG. 2



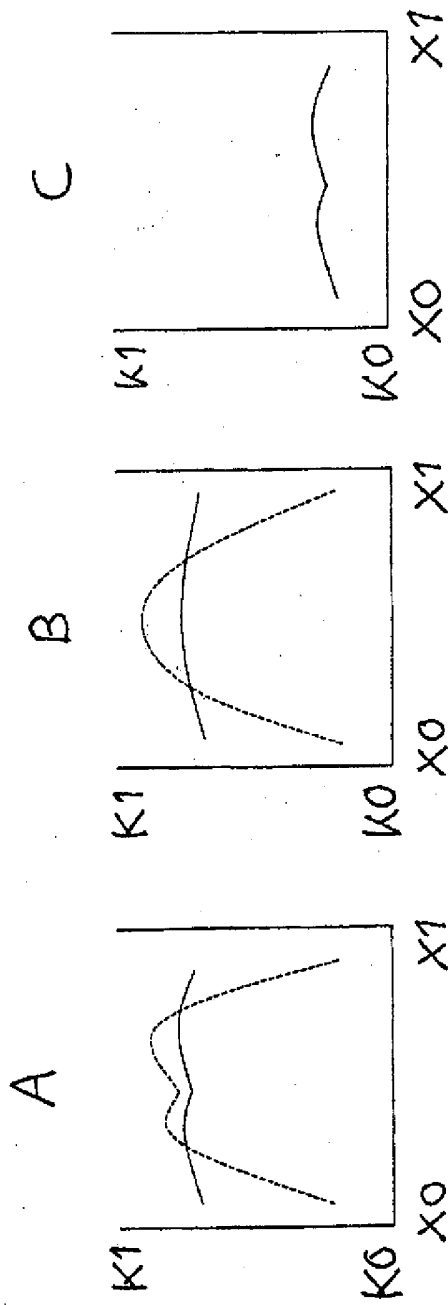


FIG. 4