



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2009 007 071 U1** 2009.11.12

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2009 007 071.9**
 (22) Anmeldetag: **15.05.2009**
 (47) Eintragungstag: **08.10.2009**
 (43) Bekanntmachung im Patentblatt: **12.11.2009**

(51) Int Cl.⁸: **D21F 5/04** (2006.01)
D21F 5/02 (2006.01)
D21F 5/00 (2006.01)
F26B 13/12 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
20085463 16.05.2008 FI

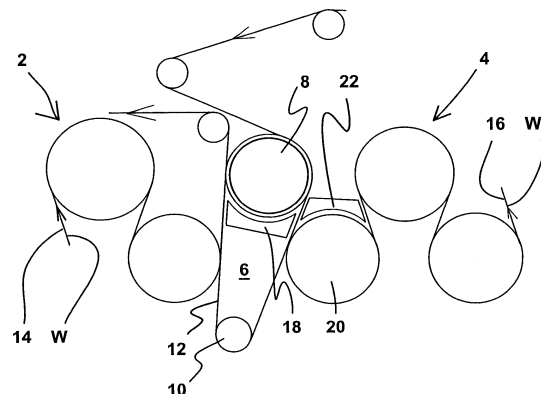
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Lorenz & Kollegen Patentanwälte
 Partnerschaftsgesellschaft, 89522 Heidenheim**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Metso Paper, Inc., Helsinki, FI

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Anlage zum Überführen der Faserbahn in einer Faserbahnmaschine von einer Trockenzylindergruppe zur anderen**

(57) Hauptanspruch: Anlage zum Überführen der Faserbahn von einer Trockenzylindergruppe in die andere, die eine zwischen den Trockengruppen (50, 52) angeordnete Transfergruppe (56) mit einem Transfersieb (68) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass das Transfersieb (68) der Transfergruppe (56) mit dem Trockensieb (66, 70) und der Faserbahn (W) wenigstens der ihm vorangehenden oder der ihm nachfolgenden Trockenzylindergruppe (50, 52) so abgestimmt/gekoppelt ist, dass die gemeinsame Überdeckung der Siebe minimiert ist.



Beschreibung

[0001] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Anlage zum Überführen der Faserbahn in der Trockenpartie einer Faserbahnmaschine von einer Antriebsgruppe zur anderen. Insbesondere betrifft die erfindungsgemäße Anlage das Koppeln der beim Überführen der Faserbahn einzusetzenden Transfergruppe an die vorangehende und die folgende Trockenzyylindergruppe dergestalt, dass wenigstens bei einer der besagten Kopplungen die gegenseitige, d. h. gemeinsame Überdeckung des Trockensiebes und des Transfersiebes minimiert ist.

[0002] Die Trockenpartie der Faserbahnmaschine besteht in den meisten Fällen aus wenigstens zwei hintereinander angeordneten Trockenzyylindergruppen mit je wenigstens einem darin umlaufenden Trockensieb. Je nach Anzahl der Trockensiebe in der Gruppe spricht man entweder von Einsiebführung oder von Zweisiebführung. Bei Einsiebführung wird die Faserbahn nur auf einer Seite von dem Trockensieb gestützt, bei Zweisiebführung liegt die Faserbahn, von zwei Trockensieben gestützt, abwechselnd an den Oberzylindern und den Unterzylindern an.

[0003] Teils deswegen, weil die Faserbahn beim Trocknen dazu neigt, sich in ihrer Längsrichtung zu dehnen, wird die Trockenpartie der Faserbahnmaschine, wie bereits oben erwähnt, in mehrere hintereinander angeordnete Trockenzyylindergruppen, so genannte Antriebsgruppen, gegliedert, um die Bahnspannung im gewünschten Bereich zu halten. Natürlich ist ein Regulieren der Bahnspannung lediglich beim Übergang von einer Gruppe auf die andere möglich. Anders gesagt, ohne Regulierung der Bahnspannung würde sich die Faserbahn lockern, und bei Einsiebführung würde ihre Haftung am Trockensieb gefährdet, ganz zu schweigen von jenen Stellen, wo die Faserbahn im freien Zug befördert wird. Schlecht funktionierende Bahnspannungsregulierung kann zu einer Beeinträchtigung der Endproduktqualität und der Runnability bzw. der Laufeigenschaften führen, denn eine Faserbahn von zu geringer Spannung beginnt leicht zu flattern, was im Bahnrandbereich zu Dehnung und im schlimmsten Fall zu Bahneinrissen und Bahnabrissen führen kann. Die Bahnspannung lässt sich im optimalen Bereich halten indem man in der Trockenpartie der Faserbahnmaschine mehrere der oben genannten Antriebsgruppen anordnet, wobei in Bahnlaufrichtung betrachtet die Bahngeschwindigkeit in der jeweils folgenden Antriebsgruppe etwas größer ist als in der vorangehenden Gruppe, ausgenommen die letzten Gruppen, die mit der gleichen oder sogar mit etwas niedrigerer Geschwindigkeit als die vorangehenden Gruppen gefahren werden können. Das kontrollierte Überführen der Faserbahn vom Trockensieb der vorangehenden Trockenzyylindergruppe auf das Trockensieb der folgen-

den Trockenzyylindergruppe wird mit dem Wachsen der Produktionsgeschwindigkeiten der Faserbahnmaschine zu einer Herausforderung. So hat sich u. a. das Problem ergeben, dass bei Einsiebführungen das vom letzten Zylinder ablaufende Sieb im Ablaufzwickel Unterdruck erzeugt, sodass von der Seite her Luft unter die Bahn strömt. Der Luftstrom hebt die Bahn an ihren Rändern vom Zylinder ab und verursacht so Randfehler, Einrisse und als deren Folge Bahnabriss. Diese Probleme verschärfen sich mit wachsender Produktionsgeschwindigkeit der Faserbahnmaschine, da der Unterdruck im Ablaufzwickel mit steigender Produktionsgeschwindigkeit zunimmt.

[0004] Aus dem Stand der Technik kennt man u. a. ein in der Patentschrift US 4,359,827 beschriebenes Verfahren und die dazugehörige Vorrichtung zum Überführen der Faserbahn vom ersten Trockensieb auf das zweite. Für das Verfahren und die Vorrichtung ist charakteristisch, dass zwischen den Trockenzyylindergruppen in Verbindung mit gerillten Trockenzylindern (in besagter Schrift in **Fig. 7** dargestellt) eine Transferanordnung vorhanden ist, in der ein von einem Trockenzyylinder und einer Leitwalze gestütztes Transfersieb angeordnet ist, auf das die Faserbahn vom ersten Trockensieb transferiert wird, und von dem die Bahn auf das zweite Trockensieb transferiert wird. Innerhalb der Transfersiebschlaufe ist in der Nähe des Trockenzylinders ein Saugkasten angeordnet, mit dem in den etwa 4–5 mm tiefen ringförmigen Rillen in der Oberfläche des Trockenzylinders ein Unterdruck derart gehalten wird, dass die Faserbahn vom ersten Trockensieb auf das Transfersieb übergeht wenn diese Siebe über den Zylinder laufen. Ein entsprechender Saugkasten ist auch innerhalb des zweiten Trockensiebes in der Nähe des ersten Trockenzylinders so angeordnet, dass infolge des Unterdruckes dieses Saugkastens die Bahn vom Transfersieb auf das zweite Trockensieb übergeht. Die Bewegungsgeschwindigkeit des Transfersiebes, praktisch gesehen also die Umfangsgeschwindigkeit des innerhalb der Transfersiebschlaufe befindlichen Trockenzylinders, liegt bevorzugt irgendwo im Bereich zwischen der Umfangsgeschwindigkeit der ersten Trockenzyylindergruppe und der Umfangsgeschwindigkeit der zweiten Trockenzyylindergruppe. Bei der vorangehend beschriebenen Lösung hat sich u. a. das Problem ergeben, dass mit wachsender Produktionsgeschwindigkeit der Faserbahnmaschine der von dem Saugkasten innerhalb der umgekehrten Gruppe in den Umfangsrillen des Trockenzylinders bewirkte Unterdruck nicht ausreicht, die Faserbahn vom ersten Trockensieb abzulösen. Die Praxis hat gezeigt, dass man mit einer so gearteten Lösung bestenfalls bis zu Geschwindigkeiten von ca. 1200 m/min kommt. Als weiteres Problem hat sich gezeigt, dass, da bei der Lösung nach **Fig. 7** der o. g. Schrift der Transfer vom ersten Trockensieb auf das Transfersieb und der Transfer vom Transfersieb auf das zweite Trockensieb während einer zeitlich langen

und gleichzeitigen Überdeckung der Siebe geschieht, die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den Sieben wenigstens bei der einen Überdeckung eine zeitlich lange Bahnreibung bewirkt, die sich nachteilig auf die Qualität des Endprodukts auswirkt.

[0005] Aus dem Stand der Technik ist auch die Patentschrift US-A-5,832,625 bekannt, nach der das Überführen der Faserbahn von einem Trockensieb auf das andere mit Hilfe einer auf der Seite des empfangenden Siebes angeordneten Saugwalze erfolgt. Unterstützt wird das Überführen auch durch eine Blasdüse, die in dem hinter der letzten Leitwalze des ersten Trockensiebes befindlichen Ablaufzwickel angeordnet ist und beim Bahnaufführen zum Ablösen der Faserbahn vom ersten Trockensieb benutzt wird. Das Problem bei dieser Lösung ist, dass mit wachsenden Bahngeschwindigkeiten bei solchen direkten von Trockensieb zu Trockensieb erfolgenden Bahntransfers immer größere Bahngeschwindigkeitsdifferenzen erforderlich sind, die zu Runzelbildung, Abrieb und eventuell zu einem Mitlaufen der Bahn mit dem falschen Sieb führen.

[0006] In letzter Zeit, in der sich die Bahngeschwindigkeiten der Papier- und Kartonmaschinen zügig erhöht haben, sind diverse Runnabilityprobleme verstärkt als Hindernis bei der Steigerung sowohl der Geschwindigkeit als auch des Wirkungsgrades in Erscheinung getreten. Eines dieser Probleme bildet bei herkömmlicher Einsiebführung der Gruppenzwischenraum, wo die Faserbahn dem letzten Zylinder der Gruppe folgen müsste wenn das die Bahn tragende Trockensieb die Bahn am letzten Zylinder der Gruppe abgibt. Wenn das Sieb den Zylinder verlässt, entsteht zwischen Sieb und Faserbahn ein Ablaufzwickel, in dem sich ein starkes Vakuum bildet, das bestrebt ist, die Bahn von der Zylinderoberfläche abzuheben. Die Bahn wird lediglich durch die Adhäsion an der Oberfläche des Trockenzylinders gehalten, sodass sie sich also sehr leicht vom Zylinder löst, vor allem in ihren Randbereichen, wo keine Stetigkeit, d. h. Bahnfortsetzung vorhanden ist und die quergerichteten Luftströmungen am stärksten sind. Andererseits ist die Einsiebführung, was die Runnability betrifft, mit Abstand überlegen, weil ja der Bahnlauf, von diesem Gruppenzwischenraum abgesehen, als „Zwanglauf“ erfolgt. Die vorliegende Erfindung beseitigt das mit dem Ablaufzwickel im Gruppenzwischenraum verbundene Problem und ermöglicht problemlos auch hohe Geschwindigkeiten.

[0007] Eine der Aufgaben der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Lösung zu entwickeln, die ein zuverlässiges Überführen der Bahn in geschlossener Führung von einer Trockenzylindergruppe auf die andere auch bei hohen Produktionsgeschwindigkeiten erlaubt in dem Fall, dass die Trockenpartie völlig aus oberen Einsiebgruppen besteht. In solchen Situationen gestaltet es sich vorteilhaft, zumindest am

Anfang der Trocknung erfindungsgemäße Überführungsanordnungen einzusetzen.

[0008] Für das zum Überführen der Faserbahn von einer Trockenzylindergruppe auf die andere bestimmte erfindungsgemäße Verfahren, bei dem die Faserbahn beim ersten Transfer vom Trockensieb der ersten Trockenzylindergruppe auf das Transfersieb der zwischen den Trockengruppen befindlichen Transfergruppe gebracht und beim zweiten Transfer von dem besagten Transfersieb auf das Trockensieb der zweiten Trockenzylindergruppe gebracht wird, ist charakteristisch, dass die Faserbahn von einem Sieb auf das andere transferiert und dabei bei wenigstens dem einen der besagten Transfers die gemeinsame Überdeckung der Siebe minimiert wird.

[0009] Für die zum Überführen der Faserbahn von einer Trockenzylindergruppe auf die andere bestimmte erfindungsgemäße Anlage, die eine zwischen den Trockengruppen angeordnete Transfergruppe mit Transfersieb umfasst, ist charakteristisch, dass das Transfersieb der Transfergruppe wenigstens entweder mit dem Trockensieb und der Faserbahn der vorangehenden oder dem Trockensieb und der Faserbahn der folgenden Trockengruppe so abgestimmt/gekoppelt ist, dass die gemeinsame Überdeckung der Siebe minimiert ist.

[0010] Für eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlage ist charakteristisch, dass die gemeinsame Überdeckung der Siebe, gerechnet als Umschlingungswinkel der die Siebe stützenden Walze, wenigstens bei dem einen der Transfers 1–20 Grad beträgt.

[0011] Für eine andere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlage ist charakteristisch, dass die gemeinsame Überdeckung der Siebe bezüglich der gesamten Transfergruppe 2–40 Grad, bevorzugt 2–30 Grad beträgt.

[0012] Die übrigen kennzeichnenden Merkmale des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Anlage gehen aus den Patentansprüchen hervor.

[0013] Im Folgenden werden das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Anlage unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen genauer beschrieben.

[0014] Es zeigen:

[0015] [Fig. 1](#) eine dem Stand der Technik entsprechende Vorrichtung zum Überführen der Faserbahn von einem Trockensieb auf das andere;

[0016] [Fig. 2](#) eine andere dem Stand der Technik entsprechende Vorrichtung zum Überführen der Fa-

serbahn von einem Trockensieb auf das andere;

[0017] **Fig. 3** eine Anlage zum Überführen der Faserbahn von einem Trockensieb auf das andere nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

[0018] **Fig. 4** eine Anlage zum Überführen der Faserbahn von einem Trockensieb auf das andere nach einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

[0019] **Fig. 5** in schematischer Darstellung eine Anlage zum Überführen der Faserbahn von einem Trockensieb auf das andere nach einer dritten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

[0020] **Fig. 6** in schematischer Darstellung eine Anlage zum Überführen der Faserbahn von einem Trockensieb auf das andere nach einer vierten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

[0021] **Fig. 1** zeigt das u. a. in der Patentschrift US 4,359,827 beschriebene Verfahren und die dazugehörige Vorrichtung zum Überführen der Faserbahn von einem Trockensieb auf das andere. Für dieses Verfahren und diese Vorrichtung ist charakteristisch, dass zwischen den Trockenzyylindergruppen **2** und **4** eine Transfervorrichtung **6** (die entsprechend ihrem Zweck auch als Transfergruppe bezeichnet werden kann) angeordnet ist, in der, von einem Trockenzyylinder **8** und einer Leitwalze **10** gestützt, ein Transfersieb **12** vorhanden ist, auf das die Faserbahn **W** vom ersten Trockensieb **14** übernommen und von dem die Faserbahn **W** auf das zweite Trockensieb **16** transferiert wird. Innerhalb der Transfersiebschlaufe **12** ist in der Nähe des Trockenzyinders **8** ein Saugkasten **18** angeordnet, mit dem in den in der Oberfläche des Trockenzyinders **8** ausgebildeten üblicherweise etwa 4–5 mm tiefen ringförmigen Rillen ein Unterdruck derart gehalten wird, dass die Faserbahn **W** beim Lauf dieser Siebe über den Zylinder **8** vom ersten Trockensieb **14** auf das Transfersieb **12** übergeht. Ein entsprechender Saugkasten **22** ist auch innerhalb des zweiten Trockensiebs **16** in der Nähe des ersten Trockenzyinders **20** so angeordnet, dass der Unterdruck des Saugkastens **22** die Faserbahn **W** vom Transfersieb **12** ablöst und auf das zweite Trockensieb **16** bringt. Die Bewegungsgeschwindigkeit des Transfersiebs **12**, praktisch gesehen also die Drehgeschwindigkeit des innerhalb der Transfersiebschlaufe **12** befindlichen Trockenzyinders **8**, liegt bevorzugt irgendwo im Bereich zwischen der Drehgeschwindigkeit der ersten Trockenzyylindergruppe **2** und der Drehgeschwindigkeit der zweiten Trockenzyylindergruppe **4**. Bei dieser vorangehend beschriebenen Lösung hat sich u. a. das Problem ergeben, dass mit wachsender Produktionsgeschwindigkeit der Faserbahnmaschine der von dem Saugkasten innerhalb der umgekehrten Gruppe in den flachen (4–5 mm tiefen) Umfangsrillen des Trockenzyinders be-

wirkte Unterdruck nicht ausreicht, die Faserbahn vom ersten Trockensieb abzulösen. In der Praxis hat man festgestellt, dass man mit einer solchen Lösung bestenfalls bis zu Geschwindigkeiten von ca. 1200 m/min kommt. Als weiteres Problem kann die auf beiden Seiten der Transfersiebschlaufe auftretende lange gemeinsame Überdeckung der Siebe genannt werden, wodurch, weil ja zwischen den Sieben Geschwindigkeitsunterschiede bestehen, die Faserbahn **W** über eine sehr lange Strecke dem durch die Geschwindigkeitsdifferenz bedingten Abrieb ausgesetzt ist, was beim Produkt sehr leicht zu Qualitätsproblemen führt.

[0022] **Fig. 2** zeigt die in US-A-5,832,625 beschriebene, dem Stand der Technik entsprechende Lösung zum Überführen der Faserbahn von der ersten Zylindergruppe **30** auf die zweite Zylindergruppe **32** in der Trockenpartie einer Faserbahnmaschine. Bei der gezeigten Lösung handelt es sich um den Faserbahntransfer zwischen zwei Einsiebführungen. Die Faserbahn **W** kommt von links auf den letzten Trockenzyylinder **34** der Einsiebführung und wandert danach zusammen mit dem ersten Trockensieb **36** zur Saugwalze **38**. Das Ablösen der Bahn **W** und des Trockensiebs **36** von dem Trockenzyylinder **34** wird durch die Blasvorrichtung **40** unterstützt. Die Bahn **W** und das erste Trockensieb **36** laufen eine gewisse Strecke gemeinsam auf der Oberfläche der Saugwalze **38** bis schließlich die Bahn **W** und das Sieb **36** voneinander getrennt werden und die Bahn im freien Zug von der Saugwalze **38** auf die Saugwalze **42**, die sich innerhalb der vom Trockensieb **44** der zweiten Trockenzyylindergruppe **32** gebildeten Schlaufe befindet, überführt wird. Das Ablösen der Bahn **W** vom ersten Trockensieb **36** wird durch die Blasvorrichtung **46** unterstützt. An der Stelle, wo das erste Sieb **36** die Oberfläche des Zylinders **34** verlässt, entsteht ein Ablaufzwickel, in dem sich natürlich Unterdruck entwickelt. Dieser Unterdruck bewirkt ein seitliches Zuströmen von Luft in den Zwickel, was Randfehler, Risse, Hochsteigen der Ränder und damit Bahnabrisse zur Folge hat. Man hat dieses Problem mit wechselndem Erfolg durch die in der Zeichnung gezeigte Blasvorrichtung **40** zu beheben versucht. In entsprechender Weise bildet sich auch in dem Ablaufzwickel hinter der Saugwalze **38** ein Unterdruck, der zu den gleichen Problemen zu führen neigt, zu deren Behebung sowohl die Blasvorrichtung **46** als auch die Beaufschlagung der Walze **42** mit Unterdruck vorgeschlagen wird.

[0023] **Fig. 3** zeigt eine zum Überführen der Faserbahn von der ersten Trockenzyylindergruppe **50** auf die zweite Trockenzyylindergruppe **52** in der Trockenpartie einer Faserbahnmaschine bestimmte Lösung nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung unter Nutzung einer Gruppenzwischenraum-Transfergruppe **56** von der Größe einer Vakuumwalze **54**. Die besagte Transfergruppe **56** hat eine

eigene Spann- und Leitvorrichtung, die aus der Spannwalze **58** und der Leitwalze **60** besteht. In der Ausführungsform von [Fig. 3](#) sind sowohl die Walze **62**, die als letzte mit der Bahn W in der der Transfergruppe **56** vorangehenden Trockenzylindergruppe **50** in Berührung kommt, als auch die Walze **64**, die als erste mit der Bahn W in der auf die Transfergruppe **56** folgenden Trockenzylindergruppe **52** in Berührung kommt, Vakuumwalzen. Die Walze **62** braucht jedoch nicht unbedingt eine herkömmliche Vakuumwalze zu sein, sondern für diesen Zweck eignet sich auch eine tief gerillte Walze sofern nur Gewissheit besteht, dass die Faserbahn dem Trockensieb **66** bei dessen Lauf um die Walze **62** folgt.

[0024] Das Überführen der Bahn W von der Trockenzylindergruppe **50** auf die andere Gruppe **52** geschieht in zwei Stufen. Zuerst wird die Bahn W hinter der letzten Walze **62**, bevorzugt einer Vakuumwalze, der ersten Trockenzylindergruppe **50** mit Hilfe der Vakuumwalze **54** der Transfergruppe **56** zwischen das erste Trockensieb **66** und das Transfersieb **68** gebracht. Dies geschieht so, dass die vom Trockensieb **66** gestützte Bahn W im Wesentlichen zur gleichen Zeit mit dem Transfersieb **68** in Berührung kommt, zu der das Transfersieb **68** seinen Lauf um die Vakuumwalze **54** beginnt. Der gegenseitige Abstand der Vakuumwalzen **62** und **54** ist so gering, dass die Länge des ersten Trockensiebes und der Bahn zwischen den Walzen in der Größenordnung von 0,1–2 Metern, bevorzugt von 0,5–1 Metern liegt. Die kurze Stützweite der Siebe **66** und **68** erleichtert natürlich das Unterkontrollehalten der Bahn in dem von den Sieben gebildeten keilförmigen Spalt, d. h. Auflaufwickel, dessen Winkel 1–10 Grad beträgt. Das erste Trockensieb **66** folgt der Oberfläche der Vakuumwalze **54** (Sektor S1 in [Fig. 3](#)) eine gewisse Strecke (ca. 1–20 Grad, bevorzugt 1–10 Grad), wonach dann die Bahn W durch die Saugwirkung der Vakuumwalze **54** vom Trockensieb **66** auf das auf der Vakuumwalze **54** der Transfergruppe **56** laufende Transfersieb **68** gebracht wird. Flankenseitig an dem Ablaufzwickel zwischen Sieb **66** und Bahn W kann außerdem eine strömungshemmende Sperrplatte **72** angeordnet werden, mit der der seitlich von der Maschine in den Ablaufzwickel eintretende Luftstrom begrenzt wird. Auf diese Weise wird ein störungsfreier Übergang der Bahn W auf das Transfersieb **68** sichergestellt. Die – bevorzugt transparente – Sperrplatte **72** kann entweder außerhalb der Walzenstirnseiten oder, zwickelförmig ausgebildet, im Zwickel selbst angeordnet werden. Diese strömungsbegrenzende Sperr- oder Zwickelplatte **72** dämpft natürlich die Abhebenneigung des Bahnrandes. Besonders zur Erleichterung des Bahnaufführens kann weiter ein längs des Siebes **66** in den Ablaufzwickel blasendes Rohr **74** eingesetzt werden. Bevorzugt weitet, d. h. öffnet sich der Ablaufzwickel stärker als der Auflaufzwickel, sodass die Seitenströmungen die Runnability nur geringfügig beeinträchtigen selbst wenn keine Zwickelplatte **72**

eingesetzt wird.

[0025] Nachdem die Bahn W vom ersten Trockensieb **66** getrennt wurde, wird sie, vom Transfersieb **68** der Transfergruppe **56** gestützt, mit der ersten Vakuumwalze **64** der folgenden Trockenzylindergruppe zwischen das besagte Transfersieb **68** und das Trockensieb **70** der zweiten Trockenzylindergruppe **52** gebracht. Für die Bemessung dieses Walzenzwischenraums, d. h. der Strecke von der Walze **54** zur Walze **64**, gelten die gleichen Regeln wie oben, d. h. der gegenseitige Abstand der Vakuumwalzen **54** und **64**, gemessen längs des sie tangierenden Siebes **68**, anders gesagt, der gegenseitige Abstand der einander zunächst befindlichen Berührungspunkte des Siebes **68**, beträgt möglichst 0,1–2 m, bevorzugt 0,5–1 m, und der Öffnungswinkel des zwischen den Sieben **68** und **70** gebildeten Ablaufzwickels ist größer als der Einlauf-, d. h. Konvergenzwinkel von 1–20 Grad. Danach wird die Bahn W auf die in der zweiten Trockenzylindergruppe **52** an erster Stelle befindliche Vakuumwalze **64** oder, besser gesagt, auf das um diese Vakuumwalze laufende Trockensieb **70** gebracht. Mit Hilfe von Unterdruck wird die Bahn W vom Transfersieb **68** abgelöst und auf dem Trockensieb **70** unter Einsiebführung weiter in die zweite Trockenzylindergruppe **52** gebracht. Auf die oben beschriebene Weise kann, um den störungsfreien Übergang der Bahn auf das zweite Trockensieb zu erleichtern, eine zweite Strömungssperrplatte **76** in dem vom Transfersieb **68** und der Walze **64** gebildeten Ablaufzwickel angeordnet werden. Auch auf dieser Vakuumwalze **64** befindet sich die Bahn W nur sehr kurze Zeit (ca. 1–20 Grad, bevorzugt 1–10 Grad; in [Fig. 3](#) als Sektor S2 angegeben) in gleichzeitigem Kontakt sowohl zum Transfersieb als auch zum zweiten Trockensieb, sodass die infolge Zugunterschieds an der Bahn verursachte Reibung auf ein Minimum gedrückt wird. So ist also die Möglichkeit eines Zugunterschieds beliebig bei beiden Transfers gegeben. Nun lässt sich auch leicht berücksichtigen, dass die Bahn auf das Ende der Trocknung zu eventuell schrumpft und ihre Spannung zunimmt, wobei in der Endphase der Trocknung auch die Möglichkeit einer Verringerung der Geschwindigkeit der nachkommenden Bahn besteht. Anders gesagt, wird also wenigstens bei dem einen Transfer beim zwischen Trockengruppen erfolgenden Bahnüberführen mit kurzer gemeinsamer Überdeckung der Siebe, 1–20 Grad, bevorzugt 1–10 Grad, operiert. Zweckmäßigerweise operiert man jedoch bei beiden Transfers mit kurzer gegenseitiger Überdeckung, wobei dann die summierte gemeinsame Überdeckung der Siebe, als Walzenumschlingungswinkel gerechnet, 2–40 Grad, bevorzugt 2–30 Grad, am bevorzugtesten 2–20 Grad beträgt. Weiter hat sich erwiesen, dass es für die Funktion der Erfindung vorteilhaft ist, dass, werden mehrere erfindungsgemäße Transfergruppen eingesetzt, die erste und die letzte Walze der zwischen den erfindungsgemäßen Transfergruppen verbleibenden Trockenzyl-

lindergruppe/Trockenzylindergruppen bevorzugt Vakuumwalzen sind.

[0026] In [Fig. 3](#) sind des weiteren die Saugkästen **63** und **65** gezeigt, mit denen aus den Auflaufzwickeln der Siebe sowohl von der Kastenseite als auch von der anderen Seite durch das Sieb hindurch Luft abgeführt wird. Dadurch lässt sich die Bahn in den Auflaufzwickeln besser unter Kontrolle halten. Weiter ist bei dem in [Fig. 3](#) gezeigten Konzept die Möglichkeit gegeben, die gemeinsame Überdeckung bei dem einen oder bei beiden mit der Transfergruppe vorzunehmenden Transfers zu regulieren. Durch Verlagerung der Walzen **58** und **60** seitlich nach links verringert sich die gemeinsame Überdeckung (d. h. die Größe der Sektoren S1 und S2) und umgekehrt. Natürlich können die besagten Walzen auch in verschiedene Richtungen verlagert werden, oder es kann nur eine der Walzen verlagert werden. Bei der Regulierung der gemeinsamen Überdeckung wird gleichzeitig auch der Konvergenzwinkel (Schließwinkel) bzw. der Öffnungswinkel des Zwickels reguliert.

[0027] Die oben genannten Vakuumkästen und besonders der Vakuumkasten **54** der Transfergruppe sind mit einem Vakuum von wenigstens 500 Pa, bevorzugt von über 800 Pa, am bevorzugtesten von über 1500 Pa beaufschlagt. Natürlich funktioniert die Walze und überhaupt die vorliegende Erfindung umso besser, je stärker das Vakuum ist, jedoch sind diesem Vakuum durch andere Faktoren Grenzen gesetzt. So wären zum Beispiel Vakuumwalzen mit zehntausenden Pascal Vakuum technisch möglich, jedoch ist ihr Einsatz wirtschaftlich gesehen nicht gerade kosteneffizient. Das Vakuum im Walzeninneren kann entweder durch die Achse der Walze hindurch oder durch einen außen angeordneten Saugkasten über die Löcher im Walzenmantel erzeugt werden. Die Vakuumwalze kann entweder über ihren gesamten Umfang oder nur ungefähr in dem vom Sieb der eigenen Gruppe umschlungenen Sektor Saugwirkung haben. Im letzteren Fall ist ein separater Saugkasten in der Walze erforderlich.

[0028] [Fig. 4](#) zeigt die Lösung nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, bei der die in [Fig. 3](#) in der Transfergruppe angeordnete Vakuumwalze **54** durch eine gerillte Walze **541** mit 10–150 mm, bevorzugt 20–40 mm tiefen Rillen ersetzt ist, wobei wenigstens für einen Teil der Siebüberdeckung bei hohen Geschwindigkeiten in der Größenordnung von über 1200 m/min, bevorzugt über 1550 m/min, ein Unterdruck von wenigstens 500 Pa erreicht wird. Zusammen mit der gerillten Walze **541** kann innerhalb der Transfersiebschlaufe ein in der Nähe der Oberfläche der gerillten Walze angeordneter Saug- oder Vakuumkasten **80** eingesetzt werden, der, abweichend vom Stand der Technik, in den Rillen der Walze keinen Unterdruck bewirkt und dazu dient, die Faserbahn W auf ihrem Weg zur ge-

rillten Walze **541** am Sieb **68** zu halten.

[0029] Bei der Lösung nach [Fig. 4](#) war man bestrebt, die Spann- und Leitanzordnung von [Fig. 3](#) (Walzen **58** und **60**) zu vereinfachen indem man sowohl die Spann- als auch die Leitfunktion mit ein und derselben Walze **58** verwirklicht. Weiter sind in [Fig. 4](#) in Verbindung mit der Saugwalze **62** und auch der gerillten Walze **541** die zum Ablösen der Bahn W von den besagten Walzen dienenden Saugtransferkästen **67** und **71** dargestellt. Bei beiden Walzen gestaltet sich die Abdichtung des Saugtransferkastens anspruchsvoll, weil ja der Sog so (stark) eingestellt werden muss, dass er durch das Transfer- oder das Trockensieb hindurch die Bahn von der Walze und dem entgegengesetzten Sieb ablöst und im Ablaufzwickel auf das andere Sieb bringt. Der Sog darf jedoch das Sieb nicht in Kontakt mit den Dichtungen bringen. Deswegen ist es vorteilhaft, die Transferaugkästen mit sich abnutzenden Dichtungsleisten an den Saugschlitz zu versehen, da solche Verschleißleisten die Siebe schonen und leicht auszuwechseln sind. Auch für diese Ausführungsform der Erfindung gelten die oben dargelegten Bemessungsregeln, d. h. also einerseits der gegenseitige Abstand der Vakuumwalzen **62** und **541** und andererseits der gegenseitige Abstand der Vakuumwalzen **541** und **64**, gemessen längs des Siebes **68** als gegenseitigen Abstand der einander zunächst befindlichen Berührungspunkte des Siebes **68**, soll möglichst 0,1–2 m, bevorzugt 0,5–1 m betragen, und der Öffnungswinkel des zwischen den Sieben **66** und **68** zum einen und zwischen den Sieben **68** und **70** zum anderen gebildeten Zwickels beträgt 10–40 Grad. An den Transferaugkästen (**67** und **71**) beträgt die Überdeckung zur Seite der Gegenwalze hin 0–10 Grad, d. h. die Siebe können in der Praxis die Walze auch nur an einem Punkt tangieren ohne sie zu umschlingen. Dabei erfolgt dann keine Abnutzung der Transferaugkästen oder des Siebes. Der Saugschlitz im Saugkastendeckel ist in Bahnaufrichtung sehr schmal; er hat eine Breite von ca. 7–40 mm, bevorzugt von 10–25 mm. Der Saugschlitz beginnt entweder bereits kurz vor oder an der Stelle, an der sich der Zwickel öffnet. Das Vakuum des Transferaugkastens beträgt 500–8000 Pa, bevorzugt 1000–4000 Pa. Zu [Fig. 4](#) sei noch angemerkt, dass den Transferaugkästen **67**, **71** Vakuumkästen (**80**, **82**) zugeordnet sind (d. h. es kommen sowohl Saug- als auch Blaskästen in Frage), mit denen sowohl der Transfer der Bahn vom einen Sieb auf das andere wie überhaupt die Runnability unterstützt wird.

[0030] Der dem Transferaugkasten **67** zugeordnete Vakuumkasten **80** setzt die Saugwirkung innerhalb des Transfersiebes auf dem der Walze vorangehenden Abschnitt des Transfersiebes fort, wobei der Sog die Bahn W am Transfersieb **68** zu halten trachtet. Gleichzeitig kompensiert der mit dem Vakuumkasten **80** gesicherte Unterdruck innerhalb der Transfersieb-

schlaufe den von der Saugwalze **62** möglicherweise durch das Trockensieb **66** hindurch in Richtung auf die Bahn W bewirkten Sog oder den im Ablaufzwickel zwischen Trockensieb **66** und Transfersieb **68** entstehenden Unterdruck. Der in Verbindung mit dem Transfersaugkasten **71** angeordnete Vakuumkasten **82** funktioniert im Prinzip auf die gleiche Weise. Er richtet zusammen mit der Vakuumwalze den Unterdruck der Saugwalze **64** auf das Innere der Siebschlaufe und kompensiert sowohl den von der gerillten Walze **541** als auch den von dem anschließenden Ablaufzwickel auf die Bahn W eventuell ausgeübten Sog. Der besagte Transfersaugkasten **71** ist bei der Walze **541** angeordnet, wobei die Gewebe gegenseitige Überdeckung haben, d. h. auf der Walze laufen und nicht gegen den Kastendeckel reiben. Es besteht auch die Möglichkeit so genannter tangierender Überdeckung, wobei der Saugschlitz an jene Stelle zu liegen kommt, wo sich der Zwickel zu öffnen beginnt. Für das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Anlage ist es somit von Vorteil, dass wenigstens entweder im der Transfersiebgruppe vorangehenden Taschenraum oder im auf die Transfersiebgruppe folgenden Taschenraum ein Vakuumkasten vorhanden ist; bevorzugt ist jedoch in beiden Taschenräumen je ein Vakuumkasten vorhanden. Auch zu dieser Ausführungsform ist festzustellen, dass die Siebe lediglich am transferierenden Element gemeinsame Überdeckung haben. Diese gemeinsame Überdeckung lässt sich, wie auch in Verbindung mit [Fig. 3](#) beschrieben, durch seitliches Verlagern der Leitwalze **58** regulieren. Bei dieser Ausführungsform ist es nicht möglich, nur die eine der Überdeckungen zu regulieren, sondern beide werden gleichzeitig reguliert. Beim Regulieren der Überdeckung wird gleichzeitig der Öffnungs- bzw. der Konvergenzwinkel des Zwickels reguliert.

[0031] Bei den vorangehend beschriebenen Ausführungsformen erfolgte der Transfer der Faserbahn von einer Trockengruppe in die andere durch Herumführen der Bahn um eine im Inneren der Transfersiebschlaufe angeordnete Vakuumwalze von einem Trockensieb auf das andere. Eine solche Verfahrensweise ist jedoch nicht unbedingt zwingend, sondern die Überführung der Bahn kann durchaus auch so erfolgen, dass sie, wie bei der in [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) in etwas abstrakterer Form behandelten dritten und vierten Ausführungsform der Erfindung, entweder mit Hilfe des Transfersaugkastens **167** ([Fig. 6](#)) oder mit der Vakuumwalze **154** der Transfergruppe **156** ([Fig. 5](#)) abgelöst wird. Bei der Ausführungsform nach [Fig. 5](#) wird die vom Transfersieb **68** getragene Bahn um die Leitwalze **158** der Transfergruppe **156** herum auf die andere Seite der Transfergruppe geführt. Dort kann sie mit einem im Inneren der Trockensiebschlaufe **52** angeordneten speziellen Transfersaugkasten **171** vom Transfersieb **68** abgelöst werden. Bei der Ausführungsform nach [Fig. 6](#) wiederum wird die Bahn vom ersten Trockensieb mit dem Transfersaugkasten

167 und auf der entgegengesetzten Seite der Transfergruppe mit der Vakuumwalze **64** der zweiten Trockengruppe vom Transfersieb abgelöst. Für diese Ausführungsformen ist wie schon für die vorher behandelten Ausführungsformen charakteristisch, dass die Siebe nur am transferierenden Element gemeinsame Überdeckung haben. Typisch ist auch, dass, damit die Bahn zuverlässig am Transfersieb **68** haften bleibt, innerhalb der Transfersiebschlaufe zum Beispiel durch einen oder mehrere Vakuumkästen **90** Unterdruck hergestellt werden muss, der während der gesamten Dauer des Überführens die Bahn gegen das Transfersieb saugt. In [Fig. 5](#) ist außerdem die Leitwalze **158** als tief gerillte Walze ausgebildet, was natürlich dem Zweck dient, die Bahn auch bei deren Umlauf um die Leitwalze am Sieb **68** zu halten. In beiden Zeichnungen ist auch gezeigt, wie in den Taschenräumen oberhalb der letzten Vakuumwalze der vorangehenden Trockengruppe und der ersten Vakuumwalze der folgenden Trockengruppe Vakuumkästen angeordnet sind wie dies schon bei den in [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) dargestellten Ausführungsformen der Fall war. Diese Vakuumkästen dienen zur Verbesserung der Runnability und könnten deshalb ebenso gut als Runnability-Komponenten bezeichnet werden. Erzeugt werden kann das Vakuum in diesen Kästen durch Sog oder Blasen oder eine Kombination derselben.

[0032] Zu den obigen Ausführungen bedarf es noch des Hinweises, dass in Verbindung mit der Transfergruppe bei dem einen der Transfers auch die Möglichkeit längerer Überdeckung besteht, wenn bei dem betreffenden Transfer keine Geschwindigkeitsdifferenz auftritt. Somit wird gemeinsame Überdeckung am im Wesentlichen ausschließlich transferierenden Element wenigstens bei dem einen der Transfers benötigt. Bevorzugt wird wenigstens beim ersten Transfer mit Geschwindigkeitsunterschied operiert. Des weiteren sei angemerkt, dass, wenn vorangehend immer wieder z. B. von der „ersten“ und „zweiten“ Trockenzyliindergruppe usw. die Rede war, damit lediglich die gegenseitige Position zweier aufeinander folgender Gruppen gemeint ist. Es handelt sich dabei also nicht unbedingt um die erste und zweite Trockenzyliindergruppe, sondern möglicherweise um die zweite und dritte oder die dritte und vierte Gruppe usw.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- US 4359827 [[0004](#), [0021](#)]
- US 5832625 A [[0005](#), [0022](#)]

Schutzansprüche

1. Anlage zum Überführen der Faserbahn von einer Trockenzyylindergruppe in die andere, die eine zwischen den Trockengruppen (50, 52) angeordnete Transfergruppe (56) mit einem Transfersieb (68) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Transfersieb (68) der Transfergruppe (56) mit dem Trockensieb (66, 70) und der Faserbahn (W) wenigstens der ihm vorangehenden oder der ihm nachfolgenden Trockenzyylindergruppe (50, 52) so abgestimmt/gekoppelt ist, dass die gemeinsame Überdeckung der Siebe minimiert ist.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die gemeinsame Überdeckung der Siebe (66, 68; 68, 70), gerechnet als Umschlingungswinkel der die Siebe stützenden Walze (54, 64, 62, 541, 154), 1–20 Grad beträgt.

3. Anlage nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die gemeinsame Überdeckung der Siebe (66, 68; 68, 70) bezüglich der gesamten Transfergruppe 2–40 Grad, bevorzugt 2–30 Grad beträgt.

4. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlage auf beiden Seiten der Transfergruppe (56) ein transferierendes Element (54, 64; 67, 71; 154, 171; 167, 64) umfasst, wobei die Siebe (66, 68; 68, 70) im Wesentlichen wenigstens an dem einen transferierenden Element (54, 64; 67, 71; 154, 171; 167, 64) gegenseitige Überdeckung haben.

5. Anlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das transferierende Element eine Vakuumpwalze (54, 64, 154) ist.

6. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Überdeckung 10–30 Grad des Umfangs der Vakuumpwalze (54, 64) beträgt.

7. Anlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das transferierende Element ein Transfersaugkasten (67, 71, 171, 167) ist.

8. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem transferierenden Element (54, 64) eine Vorrichtung (63, 65) zum Abführen von Luft aus dem Auflaufzwickel angeordnet ist.

9. Anlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Ablaufseite des transferierenden Elements (54, 64) eine Sperrplatte (63, 76) angeordnet ist, mit der das seitliche Zuströmen von Luft in den Ablaufzwickel unterbunden wird.

10. Anlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Ablaufseite des transferieren-

den Elements (67, 71, 154, 167, 171) ein Vakuumpkasten (80, 82, 90) angeordnet ist, der Unterdruck auf die zur Faserbahn (W) entgegengesetzte Seite des die Bahn (W) tragenden Siebes (68, 70) zur Wirkung bringt.

11. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Transfergruppe (56) aus einer Vakuumpwalze (54, 541, 154) und wenigstens einer Leitwalze (58, 60, 158) zusammensetzt.

12. Anlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Vakuumpwalze (54) einen gelochten und/oder gerillten Mantel aufweist und in ihrem Inneren ein Vakuumpkasten angeordnet ist.

13. Anlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Vakuumpwalze (54, 154) einen gelochten und/oder gerillten Mantel aufweist und ihr gesamter Innenraum über die Achse der Walze (54, 154) mit Unterdruck beaufschlagt ist.

14. Anlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass auch die Leitwalze aus einer Vakuumpwalze (158) besteht.

15. Anlage nach Anspruch 11 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche der Vakuumpwalze (541, 158) tief gerillt ist.

16. Anlage nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass in Verbindung mit der gerillten Oberfläche der Vakuumpwalze (541, 158) innerhalb der Transfersiebschlaufe (56) ein Vakuumpkasten angeordnet ist.

17. Anlage nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe der Rillen der Walze (541) 10–150 mm, bevorzugt 20–40 mm beträgt.

18. Anlage nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Walze der zweiten Trockenzyylindergruppe (52) eine Vakuumpwalze (64) ist.

19. Anlage nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die letzte Walze (62) der ersten Trockenzyylindergruppe (50) eine Vakuumpwalze ist.

20. Anlage nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass der gegenseitige Abstand der Vakuumpwalze (54, 541, 154) der Transfergruppe (56) und der Vakuumpwalze (62, 64) der ersten bzw. zweiten Trockenzyylindergruppe, gemessen längs des Siebes (66, 68) als gegenseitigen Abstand der einander zunächst befindlichen Berührungspunkte, 0,1–2 Meter, bevorzugt 0,5–1 Meter beträgt.

21. Anlage nach irgendeinem der Ansprüche 1

bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens entweder in dem der Transfergruppe vorangehenden oder auf sie folgenden Trockenzylindergruppen-Taschenraum ein Vakuumkasten (**61**; **65**, **82**) angeordnet ist.

22. Anlage nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die von den Sieben (**66**, **68**; **68**, **70**) gebildeten Konvergenzwinkel 1–10 Grad betragen.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

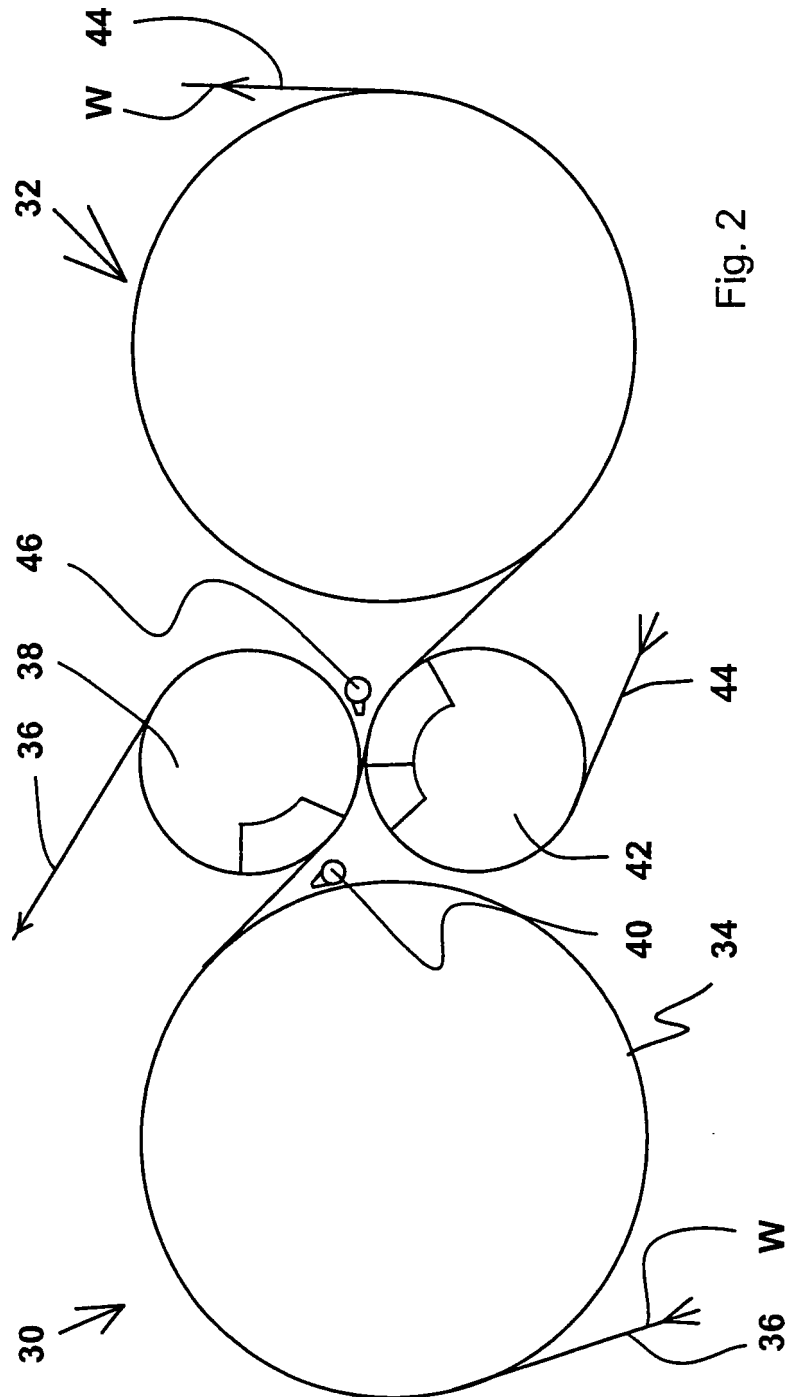


Fig. 2

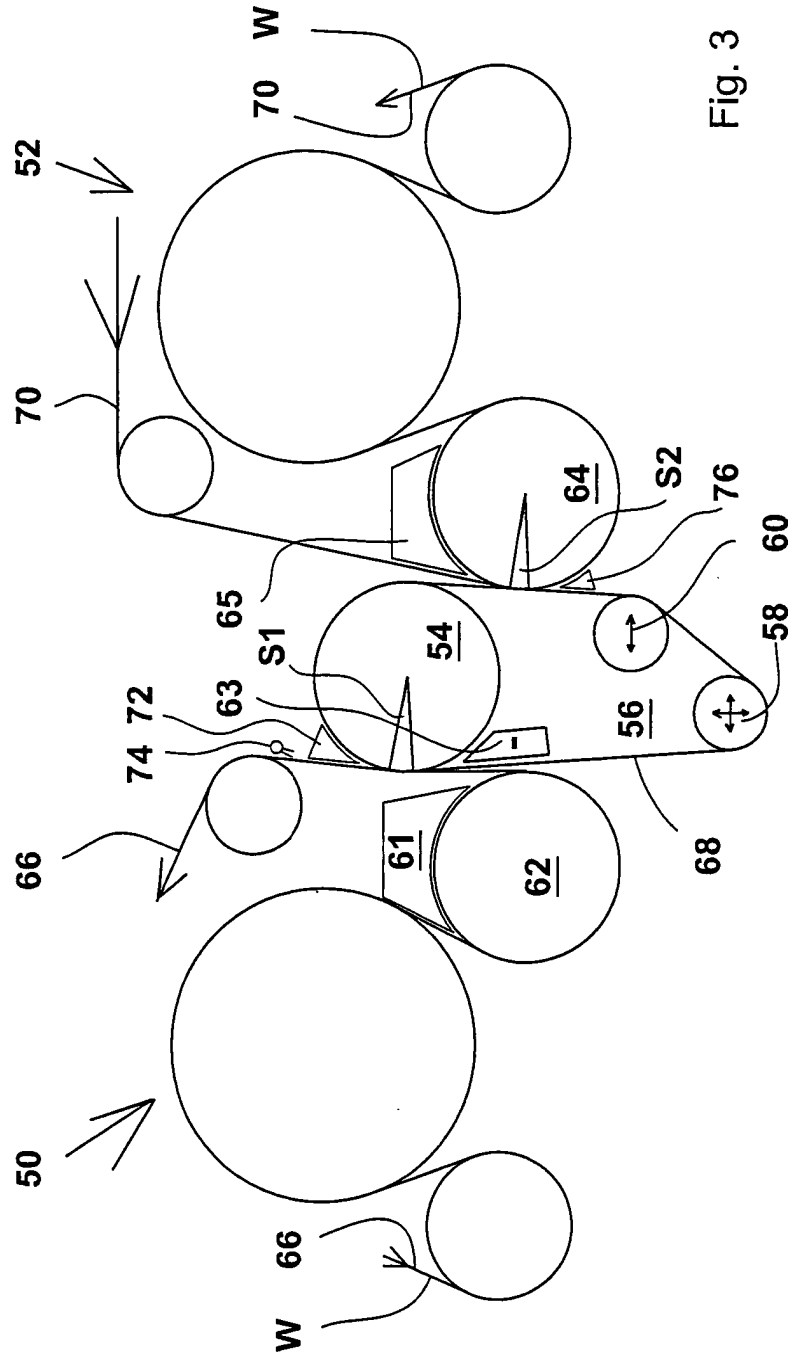


Fig. 3

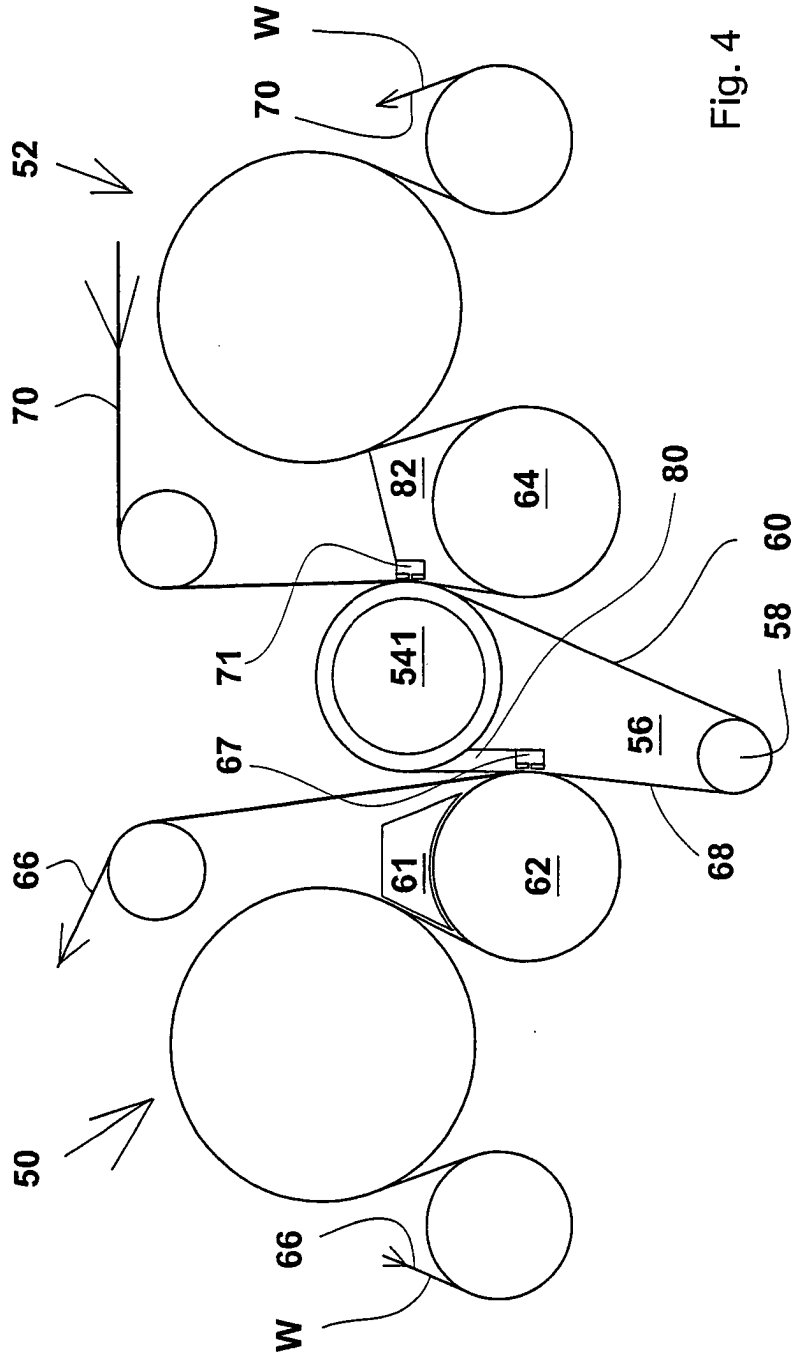


Fig. 4

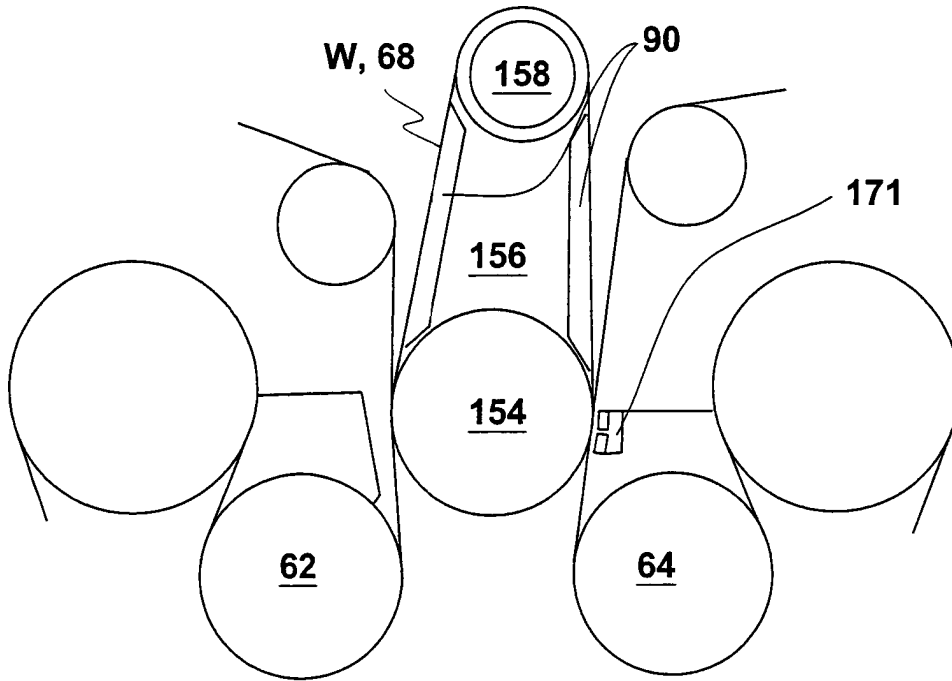


Fig. 5

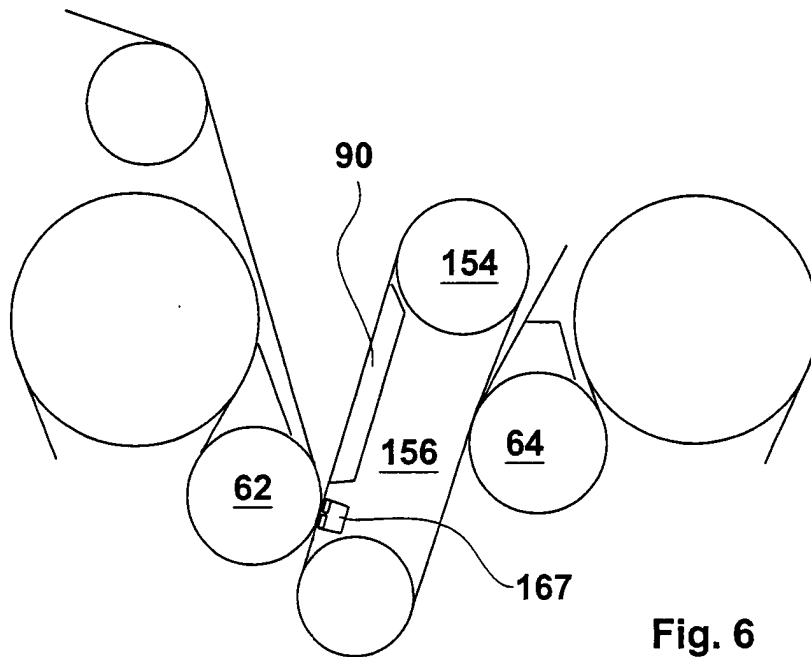


Fig. 6