

(19)



(11)

EP 2 240 640 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.07.2017 Patentblatt 2017/28

(51) Int Cl.:
D21F 5/04 ^(2006.01) **D21G 9/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08871429.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/066871

(22) Anmeldetag: **05.12.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/092485 (30.07.2009 Gazette 2009/31)

(54) **TROCKENPARTIE**

DRIER SECTION

TRAIN DE SÉCHAGE

(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

(30) Priorität: **23.01.2008 DE 102008000133**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.10.2010 Patentblatt 2010/42

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **HAMPE, Stephan**
A-3100 St. Pölten (AT)
• **ROLLENITZ, Erich**
A-3100 St. Pölten (AT)

- **LUEGMAIER, Peter**
A-3100 St. Pölten (AT)
- **STUDENTSCHNIG, Alexander**
A-3100 St. Pölten / Oberwagram (AT)
- **MEYSEL, Harald**
A-3100 St. Pölten (AT)
- **BODEN, Herbert**
A-3100 St. Pölten (AT)
- **KLAUNZER, Guido**
A-1060 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 383 744 EP-A- 1 245 729
EP-A- 1 300 510 WO-A-98/27273
DE-U1- 9 017 390 US-A- 5 600 897

EP 2 240 640 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Trockenpartie zur Trocknung einer Papier-, Karton- oder einer anderen Faserstoffbahn in einer Maschine zur Herstellung derselben gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Wegen des einfachen Aufbaus und der leichten Abfuhr von Bahnresten, insbesondere bei einem Abriss, werden zunehmend Trockenpartien mit einreihigen Trockengruppen eingesetzt (vgl. WO98/27273).

[0003] Dabei kommt ausschließlich die Unterseite der Faserstoffbahn mit den Trockenzylindern in Kontakt. Daher bildet sich bei diesen Trockenpartien auch eine relativ starke Rollneigung oder ein starker Curl der Faserstoffbahn heraus.

[0004] Um dem zu begegnen wurden Lösungen entwickelt, bei denen die Faserstoffbahn zur Verminderung der Rollneigung befeuchtet wird, was jedoch das Trockenergebnis beeinträchtigt.

[0005] Auch die Verwendung von zweireihigen Trockengruppen am Ende der Trockenpartie ist bekannt, jedoch relativ aufwendig.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Rollneigung der Faserstoffbahn bei guter Bahnführung zu vermindern oder vollständig zu eliminieren.

[0007] Erfindungsgemäß wurde die Aufgabe dadurch gelöst, dass in der letzten Trockengruppe die Oberseite der Faserstoffbahn mit den beheizten Trockenzylindern in Kontakt kommt, dass die Trockenzylinderreihe der letzten Trockengruppe in Bahnlaufrichtung nach unten geneigt verläuft, und dass am Ende der letzten Trockengruppe eine Transfervorrichtung zum Überführen der Faserstoffbahn in den nächsten Maschinenabschnitt vorgesehen ist.

[0008] Durch die ausschließliche Verwendung von einreihigen Trockengruppen bleibt die Anordnung in ihrem Aufbau einfach. Auch die Ausschussabfuhr ist in den, vor der letzten Trockengruppe liegenden Trockengruppen wegen der unter dem Trockenband laufenden Faserstoffbahn einfach.

[0009] Da die letzte Trockengruppe die, bis dahin nicht direkt getrocknete Oberseite der Faserstoffbahn durch den Kontakt mit den beheizten Trockenzylindern trocknet, kann die Rollneigung erheblich reduziert werden.

[0010] Durch die Neigung der Trockenzylinderreihe der letzten Trockengruppe wird die Ausschussabfuhr sowie die Abfuhr von Verschmutzungen aus diesem Bereich verbessert.

[0011] Damit bei einem Abriß die Faserstoffbahn schnell und somit mit nur minimalem Produktionsverlust bei möglichst unveränderter Betriebsgeschwindigkeit wieder aufgeführt werden kann, ist am Ende der letzten Trockengruppe eine Transfervorrichtung zur Überführung der Faserstoffbahn in den nächsten Maschinenabschnitt, wie beispielsweise zu einem Auftragsaggregat oder zu einer Aufwicklung, angeordnet. Die Bahnführung wird dadurch verbessert.

[0012] Durch die erfindungsgemäße Anordnung wer-

den die Bahnreste und Verschmutzungen durch das Trockenband von den Trockenzylindern weggeführt, so dass diese nicht mehr zwischen Trockenband und Trockenzylinder geführt werden.

[0013] Bei hohen Geschwindigkeiten steigt die mechanische Belastung der Faserstoffbahn und bei hohen Flächengewichten ist das Risiko die Trockenbänder bei einem Abriß zu beschädigen groß. Deshalb ist die erfindungsgemäße Trockenpartie besonders vorteilhaft bei Papiermaschinengeschwindigkeiten an der Aufwicklung von mehr als 1000 m/min, insbesondere von mehr als 1200 m/min und vorzugsweise von mehr als 1300 m/min und bei Flächenmassen ab 40 g/m² oder bis zu 180 g/m², insbesondere zwischen 50 g/m² und 180 g/m², vorzugsweise zwischen 50 g/m² und 130 g/m².

[0014] Der Abtransport ähnlich einem Förderband kann noch dadurch verbessert werden, dass der gemeinsame Bahnlauf von Trockenband und Faserstoffbahn in der letzten Trockengruppe jeweils von einem der Trockenzylinder zur folgenden Leitwalze dieser Trockengruppe waagerecht ist.

[0015] Es kann aber auch vorteilhaft sein, wenn der gemeinsame Bahnlauf von Trockenband und Faserstoffbahn in der letzten Trockengruppe jeweils von einem der Trockenzylinder zur folgenden Leitwalze dieser Trockengruppe zur Waagerechten geneigt, insbesondere auch nach unten geneigt ist. Der Neigungswinkel kann im Bereich von 90°, vorzugsweise im Bereich kleiner 50° liegen.

[0016] Bei besonderer Anordnung der letzten Trockengruppe, insbesondere bei flachem Neigungswinkel, kann der gemeinsame Bahnlauf von Trockenband und Faserstoffbahn in der letzten Trockengruppe jeweils von einem der Trockenzylinder zur folgenden Leitwalze dieser Trockengruppe zur Waagerechten im Bereich um bis zu 90°, vorzugsweise bis zu 50° nach oben geneigt sein.

[0017] Vorteilhaft ist, wenn die Trockenzylinderreihe der letzten Trockengruppe in Bahnlaufrichtung im Bereich von -20° bis +30° zur Senkrechten, insbesondere senkrecht verläuft.

[0018] Um gleichzeitig den erforderlichen Bauraum zu begrenzen, ist es dabei von Vorteil, wenn die Trockenzylinderreihe der vorletzten Trockengruppe in Bahnlaufrichtung nach oben geneigt verläuft.

[0019] In allen Fällen sollten die Bahnreste und Verschmutzungen durch das Trockenband vom Trockenzylinder weg auf den jeweils darunter liegenden Bereich des Trockenbandes befördert werden. Dies kann dann soweit erfolgen, bis die Bahnreste und Verschmutzungen in den Maschinenkeller fallen, wo sie von einer am Ende der Trockenpartie im Maschinenkeller angeordneten Auffangvorrichtung aufgefangen werden. Die Auffangvorrichtung kann beispielsweise ein Pulper sein.

[0020] Zur Gewährleistung der Zugänglichkeit der Trockenpartie sollten die Trockenzylinder vorzugsweise über dem Maschinenkeller angeordnet sein.

[0021] Im Interesse einer sicheren Bahnführung ist es des Weiteren vorteilhaft, wenn die Faserstoffbahn in der

gesamten Trockenpartie ständig von einem Band und/oder einer Walze und/oder einem Zylinder gestützt wird. In diesem Zusammenhang ist es auch vorteilhaft, wenn die Bahnführung auch in den vor- bzw. nachgeschalteten Maschinenabschnitten ohne freien Zug, das heißt ständig gestützt, ausgeführt ist.

[0022] Zur Gewährleistung einer sicheren und zuverlässigen Bahnführung ist es auch wichtig, im Falle eines Bahnabrisses die Faserstoffbahn schnell wieder aufzuführen. Dies kann durch eine Transfervorrichtung, die geeignet ist, die Faserstoffbahn oder den Überführstreifen vom unteren Bereich der letzten Trockengruppe zum nächsten in der Regel höherangeordneten Maschinenabschnitt zu fördern, sichergestellt werden. Zum Zwecke des Überführens wird vorzugsweise aus der Breite der Faserstoffbahn ein schmaler Überführstreifen mit einer Schneideinrichtung herausgeschnitten und mittels der Transfereinrichtung überführt. Die Transfereinrichtung kann eine Kombination einer Blaseinrichtung mit Seilführung und/oder mindestens einem Vakuumband und/oder Luftleiteinrichtungen umfassen. Insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten kann die Transfereinrichtung für ein zuverlässiges Überführen seillos ausgeführt sein, zum Beispiel durch mehrere hintereinander angeordnete Vakuumbänder.

[0023] Ein zuverlässiges Überführen setzt auch die sichere Abnahme der Faserstoffbahn oder des Überführstreifens von der vorausgehenden Band- oder Walzenoberfläche voraus. Die Abnahmevorrichtung kann zum Beispiel mit einer Saugvorrichtung und/oder mit Blasrohren ausgestattet sein, die den Überführstreifen von der abgebenden Oberfläche ablösen und so den Transfer einleiten und den Überführstreifen zur Transfervorrichtung lenken.

[0024] Zur Bildung des Überführstreifens ist eine Schneideinrichtung im Bereich der letzten besaugten Leitwalze der letzten Trockengruppe (9) und / oder vor der vorletzten Trockengruppe im Bereich z. B. eines Trockenzylinders vorgesehen. Bei der letzten Variante liegt die Faserstoffbahn berührend auf der Trockenzylinderoberfläche. Die Schneideinrichtung kann vorzugsweise als Wasserstrahlschneideinrichtung ausgebildet sein.

[0025] Für den Fall, dass der Überführstreifen vor der letzten oder vorletzten Trockengruppe geschnitten wird, ist es vorteilhaft, wenn mindestens die besaugten Leitwalzen der letzten Trockengruppe besaugte Randsaugzonen auf zumindest einer Seite zum Überführen des Überführstreifens aufweisen.

[0026] Ein weiterer Vorteil bezüglich der Bahnführung ist es, wenn der Transferbereich zwischen der vorletzten und der letzten Trockengruppe so ausgebildet ist, dass der Laufrichtungsvektor der Faserstoffbahn oder des Überführstreifens unmittelbar nach deren Übergabe an der Übergabestelle vom Trockenband der vorletzten Trockengruppe auf das Trockenband der letzten Trockengruppe eine Komponente in Maschinenlaufrichtung aufweist. Dadurch werden eventuell anfallende Bahnreste in Maschinenlaufrichtung transportiert und durch die letz-

te Trockengruppe zum Pulper oder Maschinenkeller geführt. Somit bleiben keine störenden Bahnreste in der Trockengruppe zurück.

[0027] Hierbei ist es vorteilhaft, wenn der Laufrichtungsvektor unmittelbar nach der Übergabe der Faserstoffbahn an der Übergabestelle einen Winkel zur Senkrechten im Bereich von größer als 0° und kleiner als 180° , vorzugsweise größer als 10° und kleiner als 90° aufweist.

[0028] Ebenso ist es vorteilhaft, wenn der gemeinsame Bahnlauf von Trockenband und Faserstoffbahn in der letzten Trockengruppe zwischen der Übergabestelle und der folgenden ersten Leitwalze dieser Trockengruppe zur Waagerechten im Bereich bis zu 30° , vorzugsweise 0° nach oben und bis zu 90° , vorzugsweise 30° nach unten geneigt ist.

[0029] In einer Ausgestaltungsvariante ist die letzte Trockengruppe mit einer weiteren Trocknungsvorrichtung kombiniert. Dies kann zum Beispiel ein Pralllufttrockner oder Strahlungstrockner sein.

[0030] Die erfindungsgemäße Trockenpartie kann als Vortrockenpartie und / oder als Nachtrockenpartie der Papiermaschine angeordnet sein. Im Falle der Vortrockenpartie kann die Trockenpartie unmittelbar vor einer Glätt- und/oder einer Auftragseinrichtung einer Papiermaschine angeordnet sein. Die Auftragseinrichtung kann eine Leimauftragseinrichtung oder eine Auftragseinrichtung für Streichfarbe sein. In diesen Fällen kann durch die letzte Trockengruppe eine Curlkorrektur der Faserstoffbahn durchgeführt werden. Es ist auch möglich den Einfluss des Auftragsaggregates auf den Curl vorab zu kompensieren. Die erfindungsgemäße Trockenpartie lässt sich in ihrer Wirkung auf den Einfluss des nachfolgenden Maschinenabschnitts abstimmen. Dies kann z. B. über die Anpassung der Trocknungstemperatur der Trockenzylinder in der letzten Trockengruppe geschehen.

[0031] Insbesondere diesbezüglich ist es vorteilhaft, die Trockenzylinder der letzten Trockengruppe in einer separaten Heizstufe zusammenzufassen.

[0032] Für eine gute Einflussnahme ist der Dampfdruck der Trockenzylinder der letzten Trockengruppe höher als in mindestens einer der vorhergehenden Trockengruppen. So ist es vorteilhaft, wenn der Differenzdruck zwischen der letzten und vorletzten Trockengruppe zwischen 2 bis 8 bar beträgt. Der Dampfdruck der Trockenzylinder der letzten Trockengruppe ist insbesondere größer als 10 bar, vorzugsweise größer als 12 bar, und insbesondere größer als 12,5 bar.

[0033] Zur Verbesserung der Curlkorrektur kann in der letzten Trockengruppe auch mindestens ein Hochleistungstrockenzylinder eingesetzt werden. Dieser zeichnet sich dadurch aus, dass die mit der Faserstoffbahn in Kontakt kommende Zylinderoberfläche eine Temperatur von über 120°C aufweist. Dies führt zu einer hohen Wärmestromdichte. Die Wärmestromdichte soll größer als 25 kW/m^2 insbesondere größer als 38 kW/m^2 und vorzugsweise größer als 42 kW/m^2 betragen.

[0034] Die letzte Trockengruppe umfasst insbesondere

re für Trockenzylinderdurchmesser kleiner oder gleich 2500 mm, insbesondere kleiner oder gleich 1800 mm und ganz besonders bei Durchmesser kleiner oder gleich 1500 mm mindestens 2 Trockenzylinder.

[0035] Zur Erhöhung der Wirkung ist der Durchmesser mindestens eines Trockenzylinders der letzten Trockengruppe größer als 1000 mm, vorzugsweise gleich oder größer als 1800 mm. Insbesondere für große Durchmesser größer als 1800 mm, insbesondere größer als 2500 mm, kann auch nur 1 Trockenzylinder vorgesehen sein.

[0036] Für eine gute Leistungsanpassung ist es vorteilhaft, wenn im Bereich des gemeinsamen Bahnlaufes von Trockenband und Faserstoffbahn in der letzten Trockengruppe zwischen der Übergabestelle und der folgenden ersten Leitwalze dieser Trockengruppe eine zusätzliche Trocknungseinrichtung vorgesehen ist. Dies kann ein Pralllufttrockner sein.

[0037] Zur Stabilisierung des Bahnlaufs kann im Bereich des gemeinsamen Bahnlaufes von Trockenband und Faserstoffbahn in der letzten Trockengruppe zwischen der Übergabestelle und der folgenden ersten Leitwalze dieser Trockengruppe eine Stabilisierungsvorrichtung zur Stabilisierung des Bahnlaufes vorgesehen sein. Die Stabilisierungsvorrichtung kann durch ein umlaufendes Band, das die Faserstoffbahn in diesem Bereich abdeckt, realisiert sein.

[0038] Um umherfliegende Bahnreste aus der Trockenpartie zu leiten oder zu verhindern, dass sie in nachfolgende Trockengruppen gelangen, ist es vorteilhaft, im Bereich der letzten Trockengruppe und/oder im Bereich der vorletzten Trockengruppe eine Pralleitwand vorzusehen. Die Prallwand ist dabei so angeordnet, dass die Bahnreste in den Pulper, in den Maschinenkeller oder auf eine Transporteinrichtung zum Abtransport geleitet werden.

[0039] Es ist auch vorteilhaft, wenn im Bereich der letzten Trockengruppe und/oder im Bereich der vorletzten Trockengruppe mindestens eine zusätzliche Vorrichtung zur Korrektur des Curls der Faserstoffbahn vorgesehen ist. Eine solche Vorrichtung kann eine Befeuchtungseinrichtung, wie zum Beispiel ein Düsenfeuchter, Dampf-feuchter etc. sein oder auch eine Pralllufteinrichtung. Diese sind vorzugsweise sektioniert über die Breite einstellbar.

[0040] Eine weitere Ausgestaltungsvariante zeichnet sich dadurch aus, dass die letzte Trockengruppe außerhalb der Haube der Trockenpartie angeordnet ist. Dies wird dadurch ermöglicht, dass die Trocknungsrate am Ende der Trockenpartie gering ist und der Hauptzweck die Curlbeeinflussung ist. Bei dieser Variante wird die Zugänglichkeit für Wartungs- und Servicearbeiten verbessert. Ebenso sind die Belastungen des Personals durch hohe Temperaturen wie sie in der Haube auftreten, eliminiert. Der Bahnlauf kann leicht eingesehen und beobachtet werden.

[0041] Die erfindungsgemäße Trockenpartie lässt sich vorteilhaft für die Herstellung von Kopierpapieren oder Verpackungspapieren, insbesondere bei höheren Flä-

chengewichten ab 40 g/m² oder bis zu 180 g/m², insbesondere zwischen 50 g/m² und 180 g/m², vorzugsweise zwischen 50 g/m² und 130 g/m², verwenden. Hier stellt die Beherrschung der Bahnreste bei Bahnabrissen eine besondere Herausforderung dar.

[0042] Nachfolgend soll die Erfindung an Ausführungsbeispielen anhand der Figuren 1 bis 4 näher erläutert werden.

[0043] Die Figur 1 zeigt einen schematischen Querschnitt durch das Ende der Trockenpartie mit den letzten drei Trockengruppen 7, 8, 9.

[0044] In Figur 2 ist eine senkrechte Anordnung der letzten Trockengruppe dargestellt.

[0045] Die Figur 3 ist eine vergrößerte Darstellung des Transferbereiches am Ende der letzten Trockengruppe.

[0046] Die Figur 4 zeigt mögliche Anordnungen der erfindungsgemäßen Trockenpartie innerhalb einer Papiermaschine.

[0047] In Figur 1 werden alle Trockengruppen 7, 8, 9 der Trockenpartie von einer Reihe von nebeneinander angeordneten, beheizten Trockenzylinder 3 gebildet, wobei sich zwischen jeweils zwei Trockenzylindern 3 eine besaugte Leitwalze 4 befindet.

[0048] Dabei wird die Faserstoffbahn 1 von einem endlos umlaufenden Trockenband 2 in Form eines luftdurchlässigen Trockensiebes der jeweiligen Trockengruppe 7, 8, 9 mäanderförmig, abwechselnd über die Trockenzylinder 3 und die Leitwalzen 4 geführt.

[0049] Das Trockenband 2 drückt die Faserstoffbahn 1 gegen die heiße Mantelfläche der Trockenzylinder 3 und verbessert so den Wärmetransport zur Faserstoffbahn 1.

[0050] Während der Umschlingung der Leitwalze 4 liegt die Faserstoffbahn 1 außen, weshalb die Leitwalze 4 besaugt ist. Der Unterdruck der Leitwalze 4 saugt die Faserstoffbahn 1 so an das Trockenband 2.

[0051] Hierzu besitzen die Leitwalzen 4 einen perforierten Walzenmantel, dessen Innenraum mit einer Unterdruckquelle verbunden ist.

[0052] Zur Stabilisierung des Bahnlaufs befinden sich in den Taschen zwischen den Trockenzylindern 3 Saugkästen 11, über deren Unterdruck die Faserstoffbahn 1 zwischen Trockenzylinder 3 und Leitwalze 4 an das Trockenband 2 gesaugt wird.

[0053] Bei allen Trockengruppen 7, 8, außer der letzten 9, befinden sich die Trockenzylinder 3 unter der Faserstoffbahn 1, dies bedeutet, dass auch nur die Unterseite der Faserstoffbahn 1 in diesen Trockengruppen 7, 8 mit den Trockenzylindern 3 in Kontakt kommt.

[0054] Dies führt zu einer intensiveren Trocknung der Unterseite der Faserstoffbahn 1 und damit auch zur Rollneigung.

[0055] Daher befinden sich die Trockenzylinder 3 der letzten Trockengruppe 9 über der Faserstoffbahn 1, was zum Kontakt der Oberseite der Faserstoffbahn 1 mit der heißen Mantelfläche dieser Trockenzylinder 3 führt.

[0056] Auf diese Weise kann die einseitige Trocknung wieder ausgeglichen und die Rollneigung erheblich ver-

mindert werden.

[0057] Da alle Trockengruppen nur eine Reihe von Trockenzyclindern 3 und ein Trockenband 2 besitzen, ist die Trockenpartie mit relativ wenig Aufwand verbunden.

[0058] Auch Bahnreste und Verschmutzungen können in den vorderen Trockengruppen 7, 8 wegen des über der Faserstoffbahn 1 laufenden Trockenbandes 2 relativ einfach nach unten abgeführt werden.

[0059] Um auch bei der letzten Trockengruppe 9 die Bahnabfuhr zu verbessern, verläuft die Trockenzyclinderreihe der letzten Trockengruppe 9 in Bahnaufrichtung 12 nach unten geneigt. Der Neigungswinkel beträgt in diesem Beispiel +30 ° zur Senkrechten.

[0060] Fällt in der letzten Trockengruppe 9 ein Bahnrest auf die vom Trockenband 2 gestützte Faserstoffbahn 1, wenn diese vom Trockenzyclinder 3 zur Leitwalze 4 läuft, so wird dieser Bahnrest von der Leitwalze 4 weg befördert.

[0061] Während der Umschlingung der Leitwalze 4 kann der Bahnrest dann in den Maschinenkeller 5 oder auch auf den nächsten Abschnitt dieser Trockengruppe 9 fallen, in dem die Faserstoffbahn 1 vom Trockenzyclinder 3 zur Leitwalze 4 läuft.

[0062] Um diesen Transport der Bahnreste und Verschmutzungen noch zu verbessern, verläuft die Faserstoffbahn 1 mit dem Stützband 2 in der letzten Trockengruppe vom Trockenzyclinder 3 zur folgenden Leitwalze 4 etwa waagerecht.

[0063] Am Ende der Trockenpartie befindet sich im Maschinenkeller 5 eine Auffangvorrichtung 6, z. B. ein Pulper, zur Aufnahme der von der letzten Trockengruppe 9 abgeführten Verschmutzungen, Bahnreste usw.

[0064] Im Interesse einer guten Zugänglichkeit der Elemente der Trockenpartie, insbesondere der Trockenzyclinder 3, befinden sich diese alle über dem Maschinenkeller 5 und damit auch über der Bedienebene.

[0065] Um dabei den Raumbedarf der Trockenpartie zu begrenzen, verläuft die Trockenzyclinderreihe der vorletzten Trockengruppe 8 in Bahnaufrichtung 12 nach oben geneigt. Die davor liegenden Trockengruppen 7 verlaufen waagerecht.

[0066] In der gesamten Trockenpartie wird die Faserstoffbahn 1 ständig von einem Zylinder 3, einer Walze 4 oder einem Band 2 gestützt, was die Bahnführung selbst bei hohen Maschinengeschwindigkeiten sehr sicher macht.

[0067] Nach der Trockenpartie wird die Faserstoffbahn 1 zu einer Aufrollstation 10 geführt.

[0068] In der Figur 2 ist eine Variante zu Figur 1 dargestellt. Ein wesentlicher Unterschied ist die senkrechte Anordnung der letzten Trockengruppe 9. Vorteilhaft ist, wenn die Trockenzyclinderreihe der letzten Trockengruppe 9 in Bahnaufrichtung im Bereich von -20° bis +30° zur Senkrechten, insbesondere wie dargestellt, senkrecht verläuft.

[0069] Die Trockenpartie mit allen Gruppen ist innerhalb einer Haube 21 angeordnet.

[0070] Damit bei einem Abriss die Faserstoffbahn 1

schnell und somit mit nur minimalem Produktionsverlust bei möglichst unveränderter Betriebsgeschwindigkeit wieder aufgeführt werden kann, ist am Ende der letzten Trockengruppe 9 eine Transfervorrichtung 13 zur Überführung der Faserstoffbahn in den nächsten Maschinenabschnitt 10, wie beispielsweise zu einem Auftragsaggregat oder zu einer Aufwicklung 10, angeordnet. Die Bahnführung wird dadurch verbessert. Die Transfereinrichtung 13 ist hier als Vakuumband ausgeführt.

[0071] In Figur 2 ist der Neigungswinkel "c" angegeben, der die Abweichung des gemeinsamen Bahnlaufes von Trockenband 2 und Faserstoffbahn 1 in der letzten Trockengruppe 9 jeweils von einem der Trockenzyclinder 3 zur folgenden Leitwalze 4 zur Waagerechten angibt. Der Winkel "c" beträgt hier ungefähr 0°.

[0072] Vorteilhaft ist, wenn der gemeinsame Bahnlauf von Trockenband und Faserstoffbahn 1 in der letzten Trockengruppe 9 jeweils von einem der Trockenzyclinder 3 zur folgenden Leitwalze 4 dieser Trockengruppe zur Waagerechten geneigt, insbesondere auch nach unten geneigt ist. Der Neigungswinkel "c" kann im Bereich von 90°, vorzugsweise im Bereich kleiner 50° liegen.

[0073] Bei besonderer Anordnung der letzten Trockengruppe, insbesondere bei flachem Neigungswinkel, kann der gemeinsame Bahnlauf von Trockenband und Faserstoffbahn in der letzten Trockengruppe 9 jeweils von einem der Trockenzyclinder 3 zur folgenden Leitwalze 4 dieser Trockengruppe 9 zur Waagerechten nach oben geneigt sein. Der Neigungswinkel "c" kann vorzugsweise dann im Bereich um bis zu 90°, vorzugsweise bis zu 50° nach oben gerichtet sein.

[0074] Zur Gewährleistung einer sicheren und zuverlässigen Bahnführung ist es auch wichtig, im Falle eines Bahnabrisses die Faserstoffbahn 1 schnell wieder aufzuführen. Figur 2 und Figur 3 zeigen eine Transfervorrichtung 13, die geeignet ist, die Faserstoffbahn 1 oder den Überführstreifen vom unteren Bereich der letzten Trockengruppe 9 abzunehmen und zum nächsten in der Regel höherangeordneten Maschinenabschnitt zu fördern.

[0075] Zum Zwecke des Überführens wird vorzugsweise aus der Breite der Faserstoffbahn ein schmaler Überführstreifen mit einer Schneideinrichtung 14,15 herausgeschnitten und mittels der Transfereinrichtung überführt. Die Transfereinrichtung 13 kann eine Kombination einer Blaseinrichtung mit Seilführung und/oder mindestens einem Vakuumband und/oder Luftleiteinrichtungen umfassen. Insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten kann die Transfereinrichtung für ein zuverlässiges Überführen seillos ausgeführt sein. In der Figur 2 nimmt ein Vakuumband 13 den Überführstreifen 1 von der Leitwalze 23 ab und transportiert ihn zur Leitwalze 24. Von dort kann er mit bekannten Seilführungen oder Luftleitelementen weitergeführt werden. Die Schneideinrichtung 14 ist im Bereich der letzten besaugten Leitwalze 4 angeordnet. Die Faserstoffbahn liegt während dem Schneidvorgang auf dem Trockenband 2 auf. Diese Position ist aufgrund der Nähe zur Transfervorrichtung 13

und dem Pulper 6 vorteilhaft. Eine weitere Ausgestaltung ist die Anordnung der Schneideinrichtung 15 im Bereich des letzten Trockenzylinders der Trockengruppe 7 vor der vorletzten Trockengruppe 8. Die Faserstoffbahn liegt dabei direkt auf der Oberfläche des Trockenzylinders 3 auf. Die Schneideinrichtungen sind beispielhaft als Wasserstrahlschneideinrichtung ausgebildet. Die Restbahn wird während des Überführens in Pulper gefahren.

[0076] Ein zuverlässiges Überführen setzt auch die sichere Abnahme der Faserstoffbahn 1 oder des Überführstreifens von der vorausgehenden Band- oder Walzenoberfläche 2, 23 voraus. In Figur 2 und 3 ist die Situation nach erfolgter Überführung dargestellt. Die Faserstoffbahn bzw. der Überführstreifen ist zwischen dem Trockenzylinder 3 und der Leitwalze 24 bereits wieder straff gezogen und in die nächste, nicht dargestellte Maschinensektion überführt.

[0077] Die Abnahmevorrichtung kann am Beginn der Transfervorrichtung 13 zum Beispiel mit einer Saugvorrichtung und/oder mit Blasrohren ausgestattet sein, die den Überführstreifen von der Oberfläche ablösen und so den Transfer einleiten. Die Abnahme des Überführstreifens und / oder der Faserstoffbahn 1 oder der Restbahn kann durch die Saug- und/oder Blaseinrichtung 25 bewirkt oder unterstützt werden. In Bahnlaufrichtung 12 gesehen wird im ersten Bereich der Saug- und/oder Blaseinrichtung diese zur Bahnlaufstabilisierung vorzugsweise besaugt. Kurz vor der Leitwalze 24 kann mit Hilfe von Blasluft der Überführstreifen und / oder die Faserstoffbahn 1 oder die Restbahn vom Trockenband 2 abgelöst und zur Transfereinrichtung 13 bzw. zum Pulper 6 gelenkt werden.

[0078] Ein weiterer Vorteil bezüglich der Bahnführung ist es, wenn der Transferbereich zwischen der vorletzten und der letzten Trockengruppe so ausgebildet ist, dass der Laufrichtungsvektor 19 der Faserstoffbahn 1 oder des Überführstreifens unmittelbar nach deren Übergabe an der Übergabestelle 20 vom Trockenband 2 der vorletzten Trockengruppe 8 auf das Trockenband 2 der letzten Trockengruppe 9 eine Komponente in Maschinenlaufrichtung aufweist. Dadurch werden eventuell anfallende Bahnreste in Maschinenlaufrichtung 22 transportiert und durch die letzte Trockengruppe 9 zum Pulper 6 oder Maschinenkeller 5 geführt. Somit bleiben keine störenden Bahnreste in der Trockengruppe zurück.

[0079] Hierbei ist es vorteilhaft, wenn der Laufrichtungsvektor 19 einen Winkel "a" zur Senkrechten im Bereich von größer als 0° und kleiner als 180°, vorzugsweise größer als 10° und kleiner als 90° aufweist.

[0080] Ebenso ist es vorteilhaft, wenn der gemeinsame Bahnlauf von Trockenband 2 und Faserstoffbahn 1 in der letzten Trockengruppe 9 zwischen der Übergabestelle 20 und der folgenden ersten Leitwalze 4 dieser Trockengruppe 9 zur Waagerechten im Winkel "b" im Bereich bis zu 30°, vorzugsweise 0° nach oben und bis zu 90°, vorzugsweise 30° nach unten geneigt ist.

[0081] Für eine gute Leistungsanpassung ist es vorteilhaft, wenn im Bereich des gemeinsamen Bahnlaufes

von Trockenband 2 und Faserstoffbahn 1 in der letzten Trockengruppe 9 zwischen der Übergabestelle 20 und der folgenden ersten Leitwalze 4 dieser Trockengruppe eine zusätzliche Trocknungseinrichtung 18 vorgesehen ist. Dies kann ein Pralllufttrockner 18 sein.

[0082] Zur Stabilisierung des Bahnlaufes ist im Bereich des gemeinsamen Bahnlaufes von Trockenband 2 und Faserstoffbahn 1 in der letzten Trockengruppe 9 zwischen der Übergabestelle 20 und der folgenden ersten Leitwalze dieser Trockengruppe eine Stabilisierungsvorrichtung 17 zur Stabilisierung des Bahnlaufes vorgesehen. Die Stabilisierungsvorrichtung 17 ist im vorliegenden Beispiel durch ein umlaufendes Band, das die Faserstoffbahn 1 in diesem Bereich abdeckt, realisiert.

[0083] Um umherfliegende Bahnreste aus der Trockenpartie zu leiten oder zu verhindern, dass sie in nachfolgende Trockengruppen gelangen, ist es vorteilhaft, im Bereich der letzten Trockengruppe 9 und/oder im Bereich der vorletzten Trockengruppe 8 eine Prallleitwand 16 vorzusehen. Die Prallwand ist dabei so angeordnet, dass die Bahnreste in den Pulper 6, in den Maschinenkeller 5 und/oder auf eine Transporteinrichtung zum Abtransport geleitet werden.

[0084] Die Figur 4 zeigt eine Papiermaschine mit einer Formerpartie 27, einer Pressenpartie 28, einer vortrocknenpartie 29, einer Nachttrockenpartie 32 und einer Aufrollung 10. Zwischen der Vor- 29 und Nachttrockenpartie 32 ist eine Glätteinrichtung 30 sowie eine Auftragseinrichtung 31 zum Auftragen von Leim und/oder Streichfarbe angeordnet. Die erfindungsgemäße Trockenpartie kann sowohl als Vor- 29 als auch als Nachttrockenpartie 32 zum Einsatz kommen. Die Anordnung als Vortrockenpartie 29 hat den Vorteil, dass der Einfluss des insbesondere einseitigen Auftrages auf den Curl der Faserstoffbahn 1 zumindest teilweise kompensiert werden kann.

Bezugszeichenliste

[0085]

| | |
|-------|------------------------------------|
| 1 | Faserstoffbahn |
| 2 | Trockenband |
| 3 | Trockenzylinder |
| 4 | Leitwalzen |
| 5 | Maschinenkeller |
| 6 | Auffangvorrichtung, Pulper |
| 7,8,9 | Trockengruppen |
| 10 | Maschinenabschnitt, Aufrollstation |
| 11 | Saugkästen |
| 12 | Bahnlaufrichtung |
| 13 | Transfervorrichtung |
| 14 | Schneideinrichtung |
| 15 | Schneideinrichtung |
| 16 | Prallleitwand |
| 17 | Stabilisierungsvorrichtung |
| 18 | Trocknungseinrichtung |
| 19 | Laufrichtungsvektor |

- 20 Übergabestelle
- 21 Haube über Trockenpartie
- 22 Maschinenaufrichtung
- 23 Leitwalze
- 24 Leitwalze
- 25 Saug-/Blaseinrichtung
- 26 Schaber
- 27 Formerpartie
- 28 Pressenpartie
- 29 Vortrockenpartie
- 30 Glättwerk
- 31 Auftragseinrichtung
- 32 Nachtrockenpartie

Patentansprüche

1. Trockenpartie zur Trocknung einer Papier-, Karton- oder einer anderen Faserstoffbahn (1) in einer Maschine zur Herstellung derselben mit ausschließlich einreihigen Trockengruppen (7, 8, 9), in denen die Faserstoffbahn (1) von einem endlos umlaufenden Trockenband (2) gestützt, abwechselnd über beheizte, in einer Reihe nebeneinander angeordnete Trockenzylinder (3) und Leitwalzen (4) geführt wird, wobei das Trockenband (2) die Faserstoffbahn (1) gegen die Mantelfläche der Trockenzylinder (3) drückt und in den Trockengruppen (7, 8, 9) jeweils nur eine bestimmte Seite der Faserstoffbahn (1) mit den Trockenzylindern (3) in Kontakt kommt, in allen vor der letzten Trockengruppe (9) liegenden Trockengruppen (7,8) die Unterseite der Faserstoffbahn (1) mit den beheizten Trockenzylindern (3) in Kontakt kommt
dadurch gekennzeichnet, dass
 in der letzten Trockengruppe (9) die Oberseite der Faserstoffbahn (1) mit den beheizten Trockenzylindern (3) in Kontakt kommt, dass die Trockenzylinderreihe der letzten Trockengruppe (9) in Bahnaufrichtung (12) nach unten geneigt verläuft, und dass am Ende der letzten Trockengruppe (9) eine Transfervorrichtung (13) zum Überführen der Faserstoffbahn (1) in den nächsten Maschinenabschnitt (10) vorgesehen ist.
2. Trockenpartie nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der gemeinsame Bahnlauf von Trockenband (2) und Faserstoffbahn (1) in der letzten Trockengruppe (9) jeweils von einem der Trockenzylinder (3) zur folgenden Leitwalze (4) dieser Trockengruppe (9) waagrecht ist.
3. Trockenpartie nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der gemeinsame Bahnlauf von Trockenband (2) und Faserstoffbahn (1) in der letzten Trockengruppe (9) jeweils von einem der Trockenzylinder (3) zur fol-

genden Leitwalze (4) dieser Trockengruppe (9) zur Waagerechten geneigt ist.

4. Trockenpartie nach Anspruch 1 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der gemeinsame Bahnlauf von Trockenband (2) und Faserstoffbahn (1) in der letzten Trockengruppe (9) jeweils von einem der Trockenzylinder (3) zur folgenden Leitwalze (4) dieser Trockengruppe (9) zur Waagerechten nach unten geneigt ist.
5. Trockenpartie nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der gemeinsame Bahnlauf von Trockenband (2) und Faserstoffbahn (1) in der letzten Trockengruppe (9) jeweils von einem der Trockenzylinder (3) zur folgenden Leitwalze (4) dieser Trockengruppe (9) zur Waagerechten im Bereich um bis zu 90°, vorzugsweise bis zu 50°, nach unten geneigt ist.
6. Trockenpartie nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der gemeinsame Bahnlauf von Trockenband (2) und Faserstoffbahn (1) in der letzten Trockengruppe (9) jeweils von einem der Trockenzylinder (3) zur folgenden Leitwalze (4) dieser Trockengruppe (9) zur Waagerechten im Bereich um bis zu 90°, vorzugsweise bis zu 50°, nach oben geneigt ist.
7. Trockenpartie nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Trockenzylinderreihe der letzten Trockengruppe (9) in Bahnaufrichtung (12) im Bereich von -20° bis +30° zur Senkrechten verläuft..
8. Trockenpartie nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Trockenzylinderreihe der letzten Trockengruppe (9) in Bahnaufrichtung (12) senkrecht verläuft.
9. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Trockenzylinderreihe der vorletzten Trockengruppe (8) in Bahnaufrichtung (12) nach oben geneigt verläuft.
10. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Faserstoffbahn (1) in der gesamten Trockenpartie ständig von einem Band (2) und/oder einer Walze (4) und/oder einem Zylinder (3) gestützt wird.
11. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Trockenzylinder (3) über dem Maschinenkeller

- (5) angeordnet sind.
12. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
am Ende der Trockenpartie im Maschinenkeller (5) eine Auffangvorrichtung (6) angeordnet ist. 5
13. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Transfereinrichtung (13) aus einer mit einer Seilführung zusammenwirkenden Blaseinrichtung und/oder mindestens einem Vakuumband und/oder mindestens einer Luftleiteinrichtung besteht. 10 15
14. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Transfereinrichtung (13) eine Abnahmevorrichtung zum Abnehmen der Faserstoffbahn (1) von einer vorausgehenden Stützfläche umfasst. 20
15. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die von der Transfereinrichtung (13) überführte Faserstoffbahn (1) als Überführstreifen (1) ausgebildet ist. 25
16. Trockenpartie nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Leitwalzen (4) zwischen den Trockenzylindern (3) der letzten Trockengruppe (9) besaugte Leitwalzen sind und mindestens diese besaugten Leitwalzen (4) besaugte Randsaugzonen auf zumindest einer Seite zur Überführung des Überführstreifens aufweisen. 30 35
17. Trockenpartie nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Schneideinrichtung (14, 15) auf der letzten besaugten Leitwalze (4) der letzten Trockengruppe (9) und / oder vor der vorletzten Trockengruppe (8) zur Bildung des Überführstreifens vorgesehen ist. 40 45
18. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Transferbereich zwischen der vorletzten und der letzten Trockengruppe (9) so ausgebildet ist, dass der Laufrichtungsvektor (19) der Faserstoffbahn (1) oder des Überführstreifens unmittelbar nach deren Übergabe an der Übergabestelle (20) vom Trockenband (2) der vorletzten Trockengruppe (8) auf das Trockenband (2) der letzten Trockengruppe (9) eine Komponente in Maschinenlaufrichtung aufweist. 50 55
19. Trockenpartie nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Laufrichtungsvektor (19) einen Winkel zur Senkrechten im Bereich von größer als 0° und kleiner als 180°, vorzugsweise größer als 10° und kleiner als 90° aufweist.
20. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der gemeinsame Bahnlauf von Trockenband (2) und Faserstoffbahn (1) in der letzten Trockengruppe (9) zwischen der Übergabestelle (20) vom Trockenband (2) der vorletzten Trockengruppe (8) auf das Trockenband (2) der letzten Trockengruppe (9) und der folgenden ersten Leitwalze (4) der Letzten Trockengruppe (9) zur Waagerechten im Bereich bis zu 30°, vorzugsweise bis zu 0° nach oben und bis zu 90°, vorzugsweise 30° nach unten geneigt ist.
21. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die letzte Trockengruppe mit einer weiteren Trocknungsvorrichtung, beispielsweise einem Pralllufttrockner oder Strahlungstrockner kombiniert ist.
22. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Trockenpartie als Vortrockenpartie und / oder als Nachtrockenpartie der Papiermaschine angeordnet ist. 30
23. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Trockenpartie vor einer Glätt- und/oder einer Auftragseinrichtung der Papiermaschine angeordnet ist. 35 40
24. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Trockenzylinder (3) der letzten Trockengruppe (9) in einer separaten Heizstufe zusammengefasst sind. 45
25. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Dampfdruck der Trockenzylinder (3) der letzten Trockengruppe (9) höher ist, als der Dampfdruck in mindestens einer der vorhergehenden Trockengruppen (7,8). 50 55
26. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Dampfdruck der Trockenzylinder (3) der letzten Trockengruppe (9) größer als 10 bar, vorzugsweise größer als 12 bar, und insbesondere größer als 12,5 bar ist.

27. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Durchmesser mindestens eines Trockenzylinders (3) der letzten Trockengruppe (9) größer als 1000 mm, vorzugsweise gleich oder größer als 1800 mm sind.

28. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

im Bereich des gemeinsamen Bahnlaufes von Trockenband (2) und Faserstoffbahn (1) in der letzten Trockengruppe (9) zwischen der Übergabestelle (20) vom Trockenband (2) der vorletzten Trockengruppe (8) auf das Trockenband (2) der letzten Trockengruppe (9) und der folgenden ersten Leitwalze (4) dieser Trockengruppe (9) eine zusätzliche Trocknungseinrichtung (18) vorgesehen ist.

29. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

im Bereich des gemeinsamen Bahnlaufes von Trockenband (2) und Faserstoffbahn (1) in der letzten Trockengruppe (9) zwischen der Übergabestelle (20) vom Trockenband (2) der vorletzten Trockengruppe (8) auf das Trockenband (2) der letzten Trockengruppe (9) und der folgenden ersten Leitwalze (4) dieser Trockengruppe (9) eine Stabilisierungsvorrichtung (17) zur Stabilisierung des Bahnlaufes vorgesehen ist.

30. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

im Bereich der letzten Trockengruppe (9) und/oder im Bereich der vorletzten Trockengruppe eine Prallleitwand (16) vorgesehen ist.

31. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

im Bereich der letzten Trockengruppe (9) und/oder im Bereich der vorletzten Trockengruppe mindestens eine zusätzliche Vorrichtung zur Korrektur des Curls der Faserstoffbahn (1) vorgesehen ist.

32. Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die letzte Trockengruppe (9) außerhalb einer der

Trockenpartie zugeordneten Haube (21) angeordnet ist.

33. Verwendung der Trockenpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere für die Herstellung von Kopierpapieren oder Verpackungspapieren, bei Geschwindigkeiten von über 1000 m/min und Flächengewichten von größer oder gleich 40 g/m² an der Aufwickelstation.

Claims

1. Drying section for drying a paper, cardboard or other fibrous web (1) in a machine for producing the latter with exclusively single-row drying groups (7, 8, 9), in which the fibrous web (1), supported by an endlessly circulating drying belt (2), is guided alternately over guide rollers (4) and drying cylinders (3) which are heated and are arranged in a row next to one another, the drying belt (2) pressing the fibrous web (1) against the circumferential face of the drying cylinders (3), and in each case only a defined side of the fibrous web (1) coming into contact with the drying cylinders (3) in the drying groups (7, 8, 9), and the underside of the fibrous web (1) coming into contact with the heated drying cylinders (3) in all drying groups (7, 8) which lie upstream of the last drying group (9), **characterized in that** the upper side of the fibrous web (1) comes into contact with the heated drying cylinders (3) in the last drying group (9), and **in that** the drying cylinder row of the last drying group (9) runs in a downwardly inclined manner in the web running direction (12), and **in that** a transfer apparatus (13) for transferring the fibrous web (1) into the next machine section (10) is provided at the end of the last drying group (9).
2. Drying section according to Claim 1, **characterized in that** the common web run of drying belt (2) and fibrous web (1) in the last drying group (9) is horizontal in each case from one of the drying cylinders (3) to the following guide roller (4) of the said drying group (9).
3. Drying section according to Claim 1, **characterized in that** the common web run of drying belt (2) and fibrous web (1) in the last drying group (9) is inclined with respect to the horizontal in each case from one of the drying cylinders (3) to the following guide roller (4) of the said drying group (9).
4. Drying section according to Claim 1 or 3, **characterized in that** the common web run of drying belt (2) and fibrous web (1) in the last drying group (9) is inclined downwards with respect to the horizontal in each case from one of the drying cylinders (3) to the following guide roller (4) of the said drying group (9).

5. Drying section according to Claim 4, **characterized in that** the common web run of drying belt (2) and fibrous web (1) in the last drying group (9) is inclined downwards with respect to the horizontal in the range of up to 90°, preferably of up to 50°, in each case from one of the drying cylinders (3) to the following guide roller (4) of the said drying group (9).
6. Drying section according to Claim 3, **characterized in that** the common web run of drying belt (2) and fibrous web (1) in the last drying group (9) is inclined upwards with respect to the horizontal in the range of up to 90°, preferably of up to 50°, in each case from one of the drying cylinders (3) to the following guide roller (4) of the said drying group (9).
7. Drying section according to Claim 1, **characterized in that** the drying cylinder row of the last drying group (9) runs in the web running direction (12) in the range from -20° to +30° with respect to the perpendicular.
8. Drying section according to Claim 7, **characterized in that** the drying cylinder row of the last drying group (9) runs perpendicularly in the web running direction (12).
9. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the drying cylinder row of the penultimate drying group (8) runs in an upwardly inclined manner in the web running direction (12).
10. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fibrous web (1) is supported continuously in the entire drying section by a belt (2) and/or a roller (4) and/or a cylinder (3).
11. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the drying cylinders (3) are arranged above the machine basement (5).
12. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** a catching apparatus (6) is arranged at the end of the drying section in the machine basement (5).
13. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the transfer device (13) consists of a blowing device which interacts with a cable guide and/or at least one vacuum belt and/or at least one air guide device.
14. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the transfer device (13) comprises a pick-up apparatus for picking up the fibrous web (1) from a preceding supporting face.
15. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fibrous web (1) which is transferred by the transfer device (13) is configured as a transfer strip (1).
16. Drying section according to Claim 15, **characterized in that** the guide rollers (4) between the drying cylinders (3) of the last drying group (9) are evacuated guide rollers, and the said evacuated guide rollers (4) have evacuated edge suction zones on at least one side for transferring the transfer strip.
17. Drying section according to Claim 16, **characterized in that** a cutting device (14, 15) is provided on the last evacuated guide roller (4) of the last drying group (9) and/or upstream of the penultimate drying group (8) in order to form the transfer strip.
18. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the transfer region between the penultimate and the last drying group (9) is configured in such a way that the web running vector (19) of the fibrous web (1) or of the transfer strip has a component in the machine running direction immediately after its transfer at the transfer point (20) from the drying belt (2) of the penultimate drying group (8) to the drying belt (2) of the last drying group (9).
19. Drying section according to Claim 18, **characterized in that** the running direction vector (19) has an angle with respect to the perpendicular in the range from greater than 0° and smaller than 180°, preferably greater than 10° and smaller than 90°.
20. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the common web run of drying belt (2) and fibrous web (1) in the last drying group (9) between the transfer point (20) from the drying belt (2) of the penultimate drying group (8) to the drying belt (2) of the last drying group (9) and the following first guide roller (4) of the last drying group (9) is inclined with respect to the horizontal upwards in the range of up to 30°, preferably of up to 0°, and downwards in the range of up to 90°, preferably 30°.
21. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the last drying group is combined with a further drying apparatus, for example an impingement air dryer or radiation dryer.
22. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the drying section is arranged as a pre-drying section and/or as a post-drying section of the papermaking machine.
23. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the drying section is arranged upstream of a calendering device and/or

an application device of the papermaking machine.

24. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the drying cylinders (3) of the last drying group (9) are combined in a separate heating stage. 5
25. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the steam pressure of the drying cylinders (3) of the last drying group (9) is higher than the steam pressure in at least one of the preceding drying groups (7, 8). 10
26. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the steam pressure of the drying cylinders (3) of the last drying group (9) is greater than 10 bar, preferably greater than 12 bar and, in particular, greater than 12.5 bar. 15
27. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the diameter of at least one drying cylinder (3) of the last drying group (9) is greater than 1000 mm, preferably greater than or equal to 1800 mm. 20
28. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** an additional drying device (18) is provided in the region of the common web run of drying belt (2) and fibrous web (1) in the last drying group (9) between the transfer point (20) from the drying belt (2) of the penultimate drying group (8) to the drying belt (2) of the last drying group (9) and the following first guide roller (4) of the said drying group (9). 25 30
29. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** a stabilizing apparatus (17) for stabilizing the web run is provided in the region of the common web run of drying belt (2) and fibrous web (1) in the last drying group (9) between the transfer point (20) from the drying belt (2) of the penultimate drying group (8) to the drying belt (2) of the last drying group (9) and the following first guide roller (4) of the said drying group (9). 35 40
30. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** an impingement guide wall (16) is provided in the region of the last drying group (9) and/or in the region of the penultimate drying group. 45 50
31. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one additional apparatus for correcting the curl of the fibrous web (1) is provided in the region of the last drying group (9) and/or in the region of the penultimate drying group. 55

32. Drying section according to one of the preceding claims, **characterized in that** the last drying group (9) is arranged outside a hood (21) which is assigned to the drying section.

33. Use of the drying section according to one of the preceding claims, in particular for producing copying papers or packaging papers, at speeds of above 1000 m/min and weights per unit area of greater than or equal to 40 g/m² at the winding station.

Revendications

1. Section de séchage pour le séchage d'une nappe de papier, carton, ou d'une autre nappe de matière fibreuse (1) dans une machine de fabrication de celle-ci, comprenant exclusivement des groupes de séchage en une rangée (7, 8, 9) dans lesquels la nappe de matière fibreuse (1) est supportée par une bande de séchage en circulation sans fin (2), est guidée en alternance sur des cylindres de séchage chauffés (3) et des rouleaux directeurs (4), disposés les uns à côté des autres en rangées, la bande de séchage (2) pressant la nappe de matière fibreuse (1) contre la surface d'enveloppe des cylindres de séchage (3) et seulement un côté déterminé de la nappe de matière fibreuse (1) venant en contact avec les cylindres de séchage (3) dans les groupes de séchage (7, 8, 9), dans tous les groupes de séchage (7, 8) situés avant le dernier groupe de séchage (9), le côté inférieur de la nappe de matière fibreuse (1) venant en contact avec les cylindres de séchage chauffés (3), **caractérisée en ce que** dans le dernier groupe de séchage (9), le côté supérieur de la nappe de matière fibreuse (1) vient en contact avec les cylindres de séchage chauffés (3), **en ce que** la rangée de cylindres de séchage du dernier groupe de séchage (9) s'étend de manière inclinée vers le bas dans le sens d'avance de la nappe (12), et **en ce qu'**à l'extrémité du dernier groupe de séchage (9), est prévu un dispositif de transfert (13) pour transférer la nappe de matière fibreuse (1) à la partie de machine suivante (10). 25 30 35 40 45
2. Section de séchage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le parcours complet de la nappe depuis la bande de séchage (2) et la nappe de matière fibreuse (1) dans le dernier groupe de séchage (9) à chaque fois depuis l'un des cylindres de séchage (3) jusqu'au rouleau directeur suivant (4) de ce groupe de séchage (9) est horizontal. 50
3. Section de séchage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le parcours complet de la nappe depuis la bande de séchage (2) et la nappe de matière fibreuse (1) dans 55

le dernier groupe de séchage (9) à chaque fois depuis l'un des cylindres de séchage (3) jusqu'au rouleau directeur suivant (4) de ce groupe de séchage (9) est incliné par rapport à l'horizontale.

4. Section de séchage selon la revendication 1 ou 3, **caractérisée en ce que**

le parcours complet de la nappe depuis la bande de séchage (2) et la nappe de matière fibreuse (1) dans le dernier groupe de séchage (9) à chaque fois depuis l'un des cylindres de séchage (3) jusqu'au rouleau directeur suivant (4) de ce groupe de séchage (9) est incliné vers le bas par rapport à l'horizontale.

5. Section de séchage selon la revendication 4, **caractérisée en ce que**

le parcours complet de la nappe depuis la bande de séchage (2) et la nappe de matière fibreuse (1) dans le dernier groupe de séchage (9) à chaque fois depuis l'un des cylindres de séchage (3) jusqu'au rouleau directeur suivant (4) de ce groupe de séchage (9) est incliné vers le bas par rapport à l'horizontale dans une plage allant jusqu'à 90°, de préférence jusqu'à 50°.

6. Section de séchage selon la revendication 3, **caractérisée en ce que**

le parcours complet de la nappe depuis la bande de séchage (2) et la nappe de matière fibreuse (1) dans le dernier groupe de séchage (9) à chaque fois depuis l'un des cylindres de séchage (3) jusqu'au rouleau directeur suivant (4) de ce groupe de séchage (9) est incliné vers le haut par rapport à l'horizontale dans une plage allant jusqu'à 90°, de préférence jusqu'à 50°.

7. Section de séchage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**

la rangée de cylindres de séchage du dernier groupe de séchage (9) s'étend dans la direction d'avance de la nappe (12) dans une plage de -20° à +30° par rapport à la verticale.

8. Section de séchage selon la revendication 7, **caractérisée en ce que**

la rangée de cylindres de séchage du dernier groupe de séchage (9) s'étend verticalement dans la direction d'avance de la nappe (12).

9. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**

la rangée de cylindres de séchage de l'avant-dernier groupe de séchage (8) dans la direction d'avance de la nappe (12) s'étend de manière inclinée vers le haut.

10. Section de séchage selon l'une quelconque des re-

vendications précédentes,

caractérisée en ce que

la nappe de matière fibreuse (1) dans l'ensemble de la section de séchage est supportée en permanence par une bande (2) et/ou un rouleau (4) et/ou un cylindre (3).

11. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisée en ce que

les cylindres de séchage (3) sont disposés pardessus la cave de machine (5).

12. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisée en ce que

un dispositif de réception (6) est disposé à l'extrémité de la section de séchage dans la cave de machine (5).

13. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisée en ce que

le dispositif de transfert (13) se compose d'un dispositif de soufflage coopérant avec un guidage par câble et/ou d'au moins une bande à vide et/ou d'au moins un dispositif de guidage d'air.

14. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisée en ce que

le dispositif de transfert (13) comprend un dispositif d'enlèvement pour enlever la nappe de matière fibreuse (1) d'une surface de support qui la précède.

15. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisée en ce que

la nappe de matière fibreuse (1) transférée par le dispositif de transfert (13) est réalisée sous forme de ruban de transfert (1).

16. Section de séchage selon la revendication 15,

caractérisée en ce que

les rouleaux directeurs (4) entre les cylindres de séchage (3) du dernier groupe de séchage (9) sont des rouleaux directeurs aspirés et au moins ces rouleaux directeurs aspirés (4) présentent des zones d'aspiration marginales aspirées sur au moins un côté en vue du transfert du ruban de transfert.

17. Section de séchage selon la revendication 16,

caractérisée en ce

qu'un dispositif de coupe (14, 15) est prévu sur le dernier rouleau directeur aspiré (4) du dernier groupe de séchage (9) et/ou avant l'avant-dernier groupe de séchage (8) pour former le ruban de transfert.

18. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
la région de transfert entre l'avant-dernier et le dernier groupe de séchage (9) est réalisée de telle sorte que le vecteur de direction d'avance (19) de la nappe de matière fibreuse (1) ou du ruban de transfert présente, immédiatement après son transfert au point de transfert (20) de la bande de séchage (2) de l'avant-dernier groupe de séchage (8) à la bande de séchage (2) du dernier groupe de séchage (9), une composante dans la direction d'avance de la machine.
19. Section de séchage selon la revendication 18,
caractérisée en ce que
le vecteur de direction d'avance (19) présente un angle avec la verticale dans une plage supérieure à 0° et inférieure à 180°, de préférence supérieure à 10° et inférieure à 90°.
20. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
le parcours complet de la nappe depuis la bande de séchage (2) et la nappe de matière fibreuse (1) dans le dernier groupe de séchage (9) entre le point de transfert (20) depuis la bande de séchage (2) de l'avant-dernier groupe de séchage (8) à la bande de séchage (2) du dernier groupe de séchage (9) et le premier rouleau directeur suivant (4) du dernier groupe de séchage (9) est incliné vers le haut par rapport à l'horizontale dans une plage allant jusqu'à 30°, de préférence jusqu'à 0° et vers le bas jusqu'à 90°, de préférence de 30°.
21. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
le dernier groupe de séchage est combiné à un dispositif de séchage supplémentaire, par exemple un sécheur à air à impact ou un sécheur à rayonnement.
22. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
la section de séchage est disposée en tant que section de pré-séchage et/ou en tant que section de post-séchage de la machine à papier.
23. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
la section de séchage est disposée avant un dispositif de lissage et/ou un dispositif d'enduction de la machine à papier.
24. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
les cylindres de séchage (3) du dernier groupe de séchage (9) sont réunis dans un étage de chauffage séparé.
25. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
la pression de vapeur des cylindres de séchage (3) du dernier groupe de séchage (9) est supérieure à la pression de vapeur dans au moins l'un des groupes de séchage précédents (7, 8).
26. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
la pression de vapeur des cylindres de séchage (3) du dernier groupe de séchage (9) est supérieure à 10 bars, de préférence supérieure à 12 bars, et en particulier supérieure à 12,5 bars.
27. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
le diamètre d'au moins un cylindre de séchage (3) du dernier groupe de séchage (9) est supérieur à 1000 mm, de préférence supérieur ou égal à 1800 mm.
28. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
dans la région du parcours complet de la nappe depuis la bande de séchage (2) et la nappe de matière fibreuse (1) dans le dernier groupe de séchage (9) entre le point de transfert (20) de la bande de séchage (2) de l'avant-dernier groupe de séchage (8) à la bande de séchage (2) du dernier groupe de séchage (9) et le premier rouleau directeur suivant (4) de ce groupe de séchage (9) est prévu un dispositif de séchage supplémentaire (18).
29. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
dans la région du parcours complet de la nappe depuis la bande de séchage (2) et la nappe de matière fibreuse (1) dans le dernier groupe de séchage (9) entre le point de transfert (20) de la bande de séchage (2) de l'avant-dernier groupe de séchage (8) à la bande de séchage (2) du dernier groupe de séchage (9) et le premier rouleau directeur suivant (4) de ce groupe de séchage (9) est prévu un dispositif de stabilisation (17) pour stabiliser le parcours de la nappe.
30. Section de séchage selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisée en ce que

dans la région du dernier groupe de séchage (9)
et/ou dans la région de l'avant-dernier groupe de sé-
chage est prévue une paroi directrice d'impact (16).

5

- 31.** Section de séchage selon l'une quelconque des re-
vendications précédentes,

caractérisée en ce que

dans la région du dernier groupe de séchage (9)
et/ou dans la région de l'avant-dernier groupe de sé-
chage est prévu au moins un dispositif supplémen-
taire pour corriger l'enroulement de la nappe de ma-
tière fibreuse (1).

10

- 32.** Section de séchage selon l'une quelconque des re-
vendications précédentes,

15

caractérisée en ce que

le dernier groupe de séchage (9) est disposé à l'ex-
térieur d'un capot (21) associé à la section de sé-
chage.

20

- 33.** Utilisation de la section de séchage selon l'une quel-
conque des revendications précédentes, en particu-
lier pour la fabrication de papiers sensibles à la pres-
sion ou de papiers d'emballage, à des vitesses su-
périeures à 1000 m/min et avec des grammages su-
périeurs ou égaux à 40 g/m² au poste d'enroulement.

25

30

35

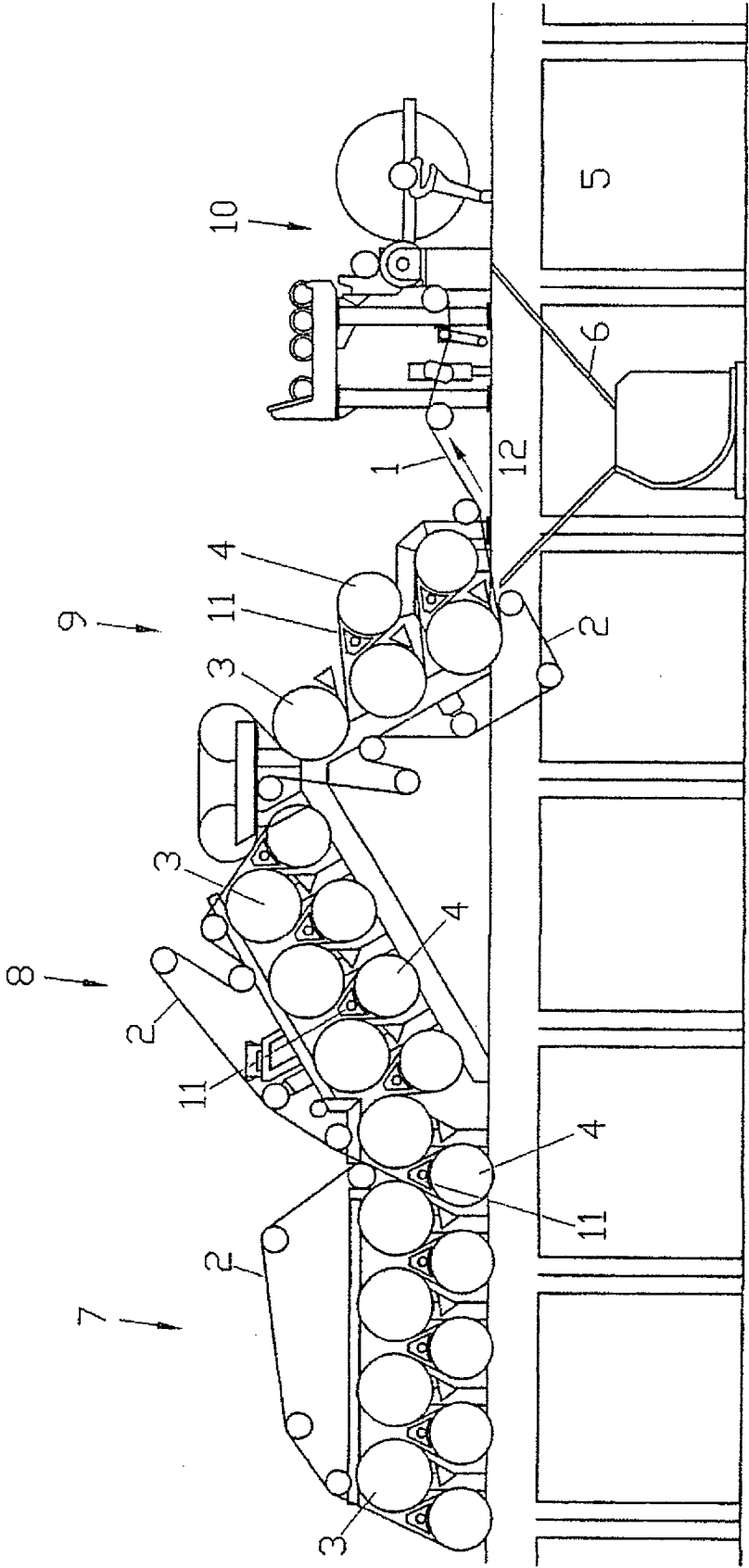
40

45

50

55

Fig.:1



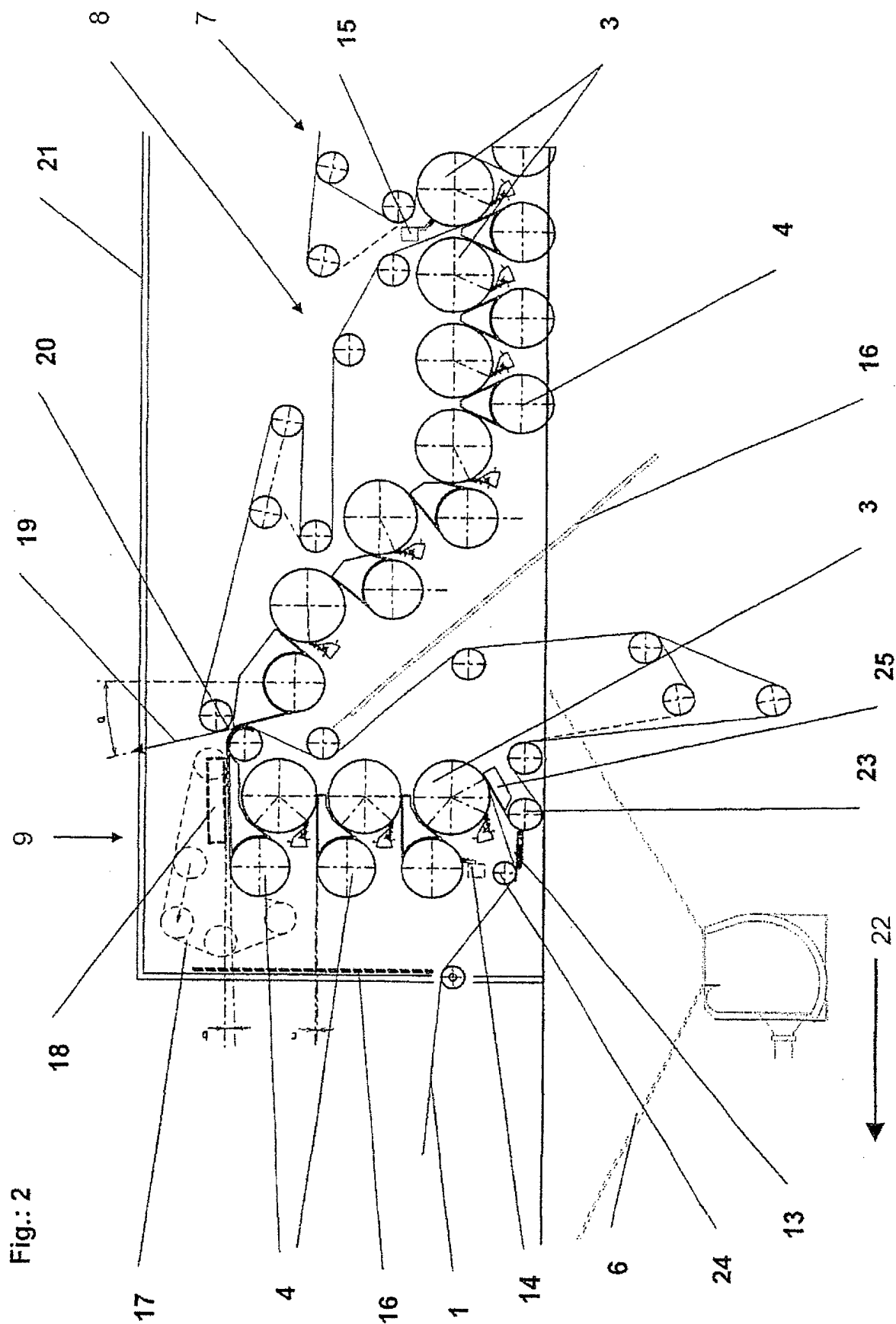


Fig.: 3

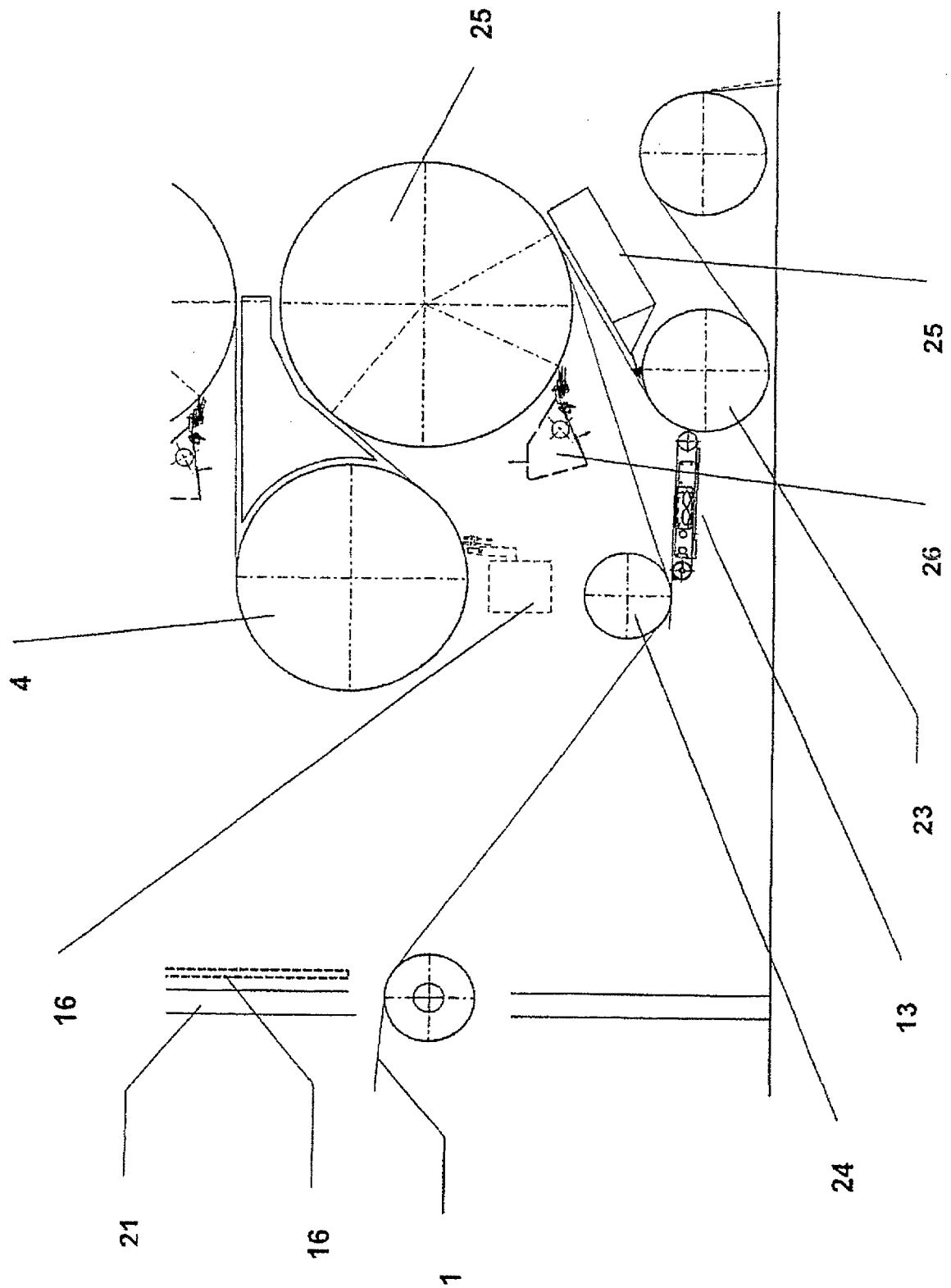
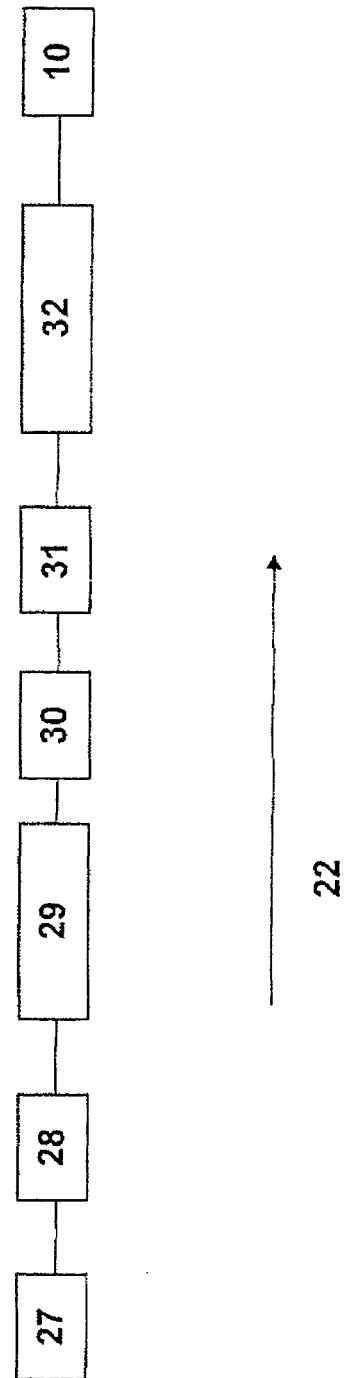


Fig.: 4



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

- WO 9827273 A [0002]