

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 728 923 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
06.12.2006 Patentblatt 2006/49

(51) Int Cl.:  
**D21F 5/18 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: 06111153.0

(22) Anmeldetag: 15.03.2006

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(30) Priorität: 02.06.2005 DE 102005025256

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

(72) Erfinder: **Mayer, Roland**  
89522 Heidenheim (DE)

(74) Vertreter: **Kunze, Klaus et al**  
**Voith Paper Holding GmbH & Co. KG**  
**Abteilung zjp**  
**Sankt Pölten Strasse 43**  
**89522 Heidenheim (DE)**

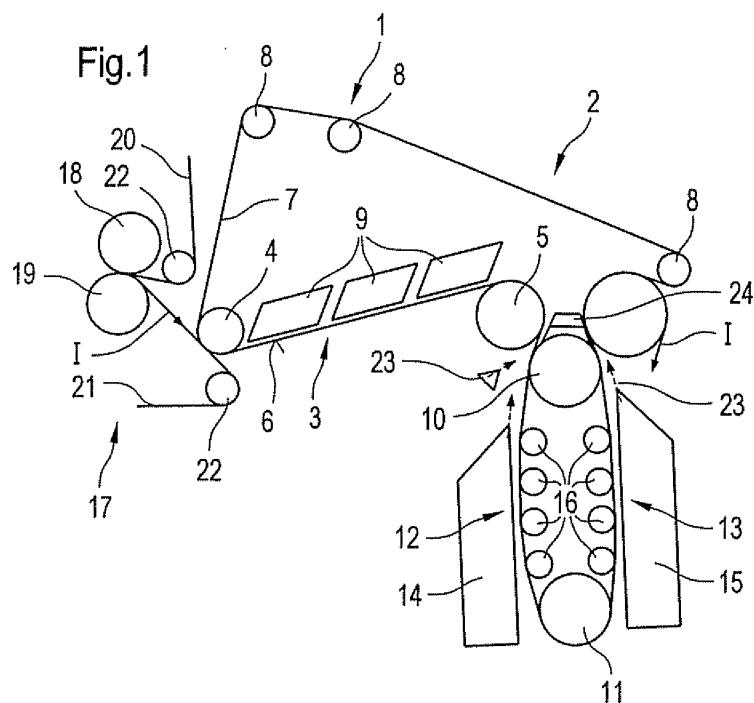
Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2)  
EPÜ.

(54) **Vorrichtung zur Herstellung einer Faserstoffbahn**

(57) Vorrichtung zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, mit mindestens einer ersten Trocknungsanordnung (1) und einer zweiten Trocknungsanordnung (2), wovon mindestens eine Trocknungsanordnung (2) eine Impingement-Trocknungsanordnung ist, wobei zur Erhöhung der Trocknungsleistung bei gleichzeitig verbesserter Sauberhaltung und verringerten Investitionskosten die Im-

pingement-Trocknungsanordnung (2) eine langgestreckte, mindestens annähernd vertikale Trocknungsstrecke (12,13) und mindestens eine seitlich der Trocknungsstrecke (12,13) angeordnete, auf diese gerichtete Blashaube (14,15) aufweist, und dass vor der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung (2) eine Trocknungseinrichtung (1) mit zumindest annähernd waagrechter Trocknungsstrecke (3) angeordnet ist, sowie entsprechendes Verfahren.



EP 1 728 923 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, mit mindestens einer ersten Trocknungsanordnung und einer zweiten Trocknungsanordnung, wovon mindestens eine Trocknungsanordnung eine Impingement-Trocknungsanordnung ist.

**[0002]** Bei bekannten Vorrichtungen der genannten Art mit Impingement-Trocknung wird die Faserstoffbahn über mehrere große Saugwalzen und wechselseitig angeordnete Heißlufthauben geführt. Das heißt, die Heißlufthauben sind abwechselnd oberhalb und unterhalb der Saugwalzen angeordnet.

**[0003]** Daraus ergibt sich das Problem, dass die unten liegenden Hauben relativ schnell verschmutzen und entsprechend häufig manuell gesäubert werden müssen. Darüber hinaus sind die Investitionskosten für derartige Trocknungseinrichtungen hoch und ihre Montage ist aufwändig. Andererseits weisen Impingement-Trocknungseinrichtungen mit gerader waagrechter Bahnhöhung eine geringe Trocknungslänge auf.

**[0004]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der genannten Art derart weiterzubilden, dass sie eine höhere Trocknungsleistung mit besserer Sauberhaltung der Hauben aufweist. Außerdem sollen die Investitionskosten gering gehalten werden.

**[0005]** Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Impingement-Trocknungsanordnung eine langgestreckte, mindestens annähernd vertikale Trocknungsstrecke und mindestens eine seitlich der Trocknungsstrecke angeordnete, auf diese gerichtete Blashaube aufweist, und dass vor der Impingement-Trocknungseinrichtung eine Trocknungseinrichtung mit zumindest annähernd waagrechter Trocknungsstrecke angeordnet ist.

**[0006]** Durch die Verwendung einer Impingement-Trocknungsanordnung mit einer langgestreckten, mindestens annähernd vertikalen Trocknungsstrecke und mindestens einer seitlich der Trocknungsstrecke angeordneten, auf diese gerichteten Blashaube kann eine Verschmutzung der Blashauben weitgehend verhindert werden. Insbesondere werden durch diese Ausgestaltung untenliegende Trockenhauben und damit ein ungewünschtes Ansammeln von Papierfetzen vermieden. Durch die vor der Impingement-Trocknungseinrichtung angeordnete zusätzliche Trocknungseinrichtung mit zumindest annähernd waagrechter Trocknungsstrecke ergibt sich insgesamt eine ausreichend große Trocknungslänge und damit eine hohe Trocknungsleistung. Trotzdem können die Investitionskosten durch die Anordnung verhältnismäßig gering gehalten werden.

**[0007]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn die zumindest annähernd waagrechte Trocknungsstrecke leicht gekrümmt ausgebildet ist. Dadurch kann die Trocknungslänge weiter erhöht und die Bahnhöhung verbessert werden.

**[0008]** Die beiden Trocknungseinrichtungen sind be-

vorzugt direkt anschließend an die Pressenpartie und insbesondere vor dem ersten dampfbeheizten Trockenzyylinder angeordnet. Damit können gute Trockenergebnisse erzielt werden.

**[0009]** In der Trocknungsanordnung mit annähernd waagrechter Trocknungsstrecke kann die Bahn mittels einer Impingement-Haube getrocknet werden, wobei die Haube insbesondere oberhalb der Trocknungsstrecke angeordnet ist. Dadurch kann eine gute Trocknungsleistung mit geringer Verschmutzungsgefahr erreicht werden.

**[0010]** Nach einer anderen Ausgestaltung kann die Faserstoffbahn in der Trocknungsanordnung mit zumindest annähernd waagrechter Trocknungsstrecke von mindestens einem Saugkasten an einem mit der Faserstoffbahn mitgeführten Sieb gehalten werden. Auch hier sind die Saugkästen insbesondere oberhalb der Faserstoffbahn angeordnet. In diesem Fall wird die Faserstoffbahn bevorzugt nicht mit Heißluft beaufschlagt. Die Trocknung erfolgt daher ausschließlich durch die Saugkästen.

**[0011]** Die Anordnung der Trocknungsstrecken ist nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung so vorgesehen, dass die Faserstoffbahn nacheinander sowohl auf ihrer Oberseite als auch auf ihrer Unterseite mit Heißluft beaufschlagt wird. Die Anordnung kann aber auch so vorgesehen sein, dass die Faserstoffbahn nur auf einer Seite, insbesondere auf der Unterseite mit Heißluft beaufschlagt wird. Mit beiden Anordnungen können gute Ergebnisse erzielt werden, wobei die Auswahl je nach Anwendungsfall erfolgt.

**[0012]** In der zumindest annähernd waagrechten Trocknungsstrecke wird die Faserstoffbahn und ein mit dieser mitgeführtes Sieb über eine oder mehrere Stützwalzen geführt. Diese können gebohrt, gerillt oder auch als Saugwalzen ausgeführt sein. Hierdurch kann eine sichere Bahnhöhung gewährleistet werden.

**[0013]** In der annähernd senkrechten Trocknungsstrecke kann die Faserstoffbahn und ein mit dieser mitgeführtes Sieb ebenfalls über eine oder mehrere Stützwalzen geführt sein. Damit ergibt sich wieder eine sichere Bahnhöhung. Auch hier können die Stützwalzen als gerillte, gebohrte oder als besaugte Walzen ausgebildet sein, wodurch ebenfalls die Trocknungseigenschaften weiter verbessert werden können.

**[0014]** Eine besonders geeignete Anordnung ergibt sich, wenn die vertikale Impingement-Trocknungsanordnung ein Sieb umfasst, welches über eine obere Saugwalze und eine untere Saugwalze und wieder zurückgeführt ist. Das solchermaßen aufgespannte Sieb bildet in vorteilhafter Weise zwei nebeneinanderliegende, vertikale Trocknungsstrecken, die von der Faserstoffbahn nacheinander durchlaufen werden können.

**[0015]** Zwischen den Stützwalzen der zumindest annähernd waagrechten und/oder senkrechten Trocknungsstrecke können kleinere Saugkästen angeordnet sein. Damit kann ein Unterdruck erzeugt werden, der die Bahn am Sieb hält. Es kann aber auch der gesamte Zwi-

schenraum zwischen den Stützwalzen besaugt sein, um einen Unterdruck zu erzeugen.

**[0016]** Eine andere Möglichkeit besteht darin, anstelle der kleinen Stützwalzen größere Saugwalzen vorzusehen, durch die dann auch der Raum zwischen den Walzen besaugt wird. Es ergeben sich entsprechende Vorteile.

**[0017]** An den Übergabestellen der Faserstoffbahn können jeweils insbesondere bahnbreite Blasdüsen angeordnet sein. Damit kann vorteilhafterweise das Überführen der Faserstoffbahn unterstützt werden.

**[0018]** Zwischen der zumindest annähernd waagrechten Trocknungsstrecke und der vertikalen Impingement-Trocknungsanordnung ist nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung eine Bahnführungswalze angeordnet. Diese kann als glatte Walze mit bevorzugt nicht haftender Oberfläche ausgeführt sein. Damit kann eine problemlose Bahnführung und -übergabe gewährleistet werden.

**[0019]** Eine andere Möglichkeit besteht darin, die genannte Bahnführungswalze mit einem Mantel aus luftdurchlässigem Material, insbesondere Sintermaterial zu versehen und sie von innen mit Druckluft, beispielsweise von 0,5 bis 12 bar, zu beaufschlagen. Dadurch baut sich im papierumschlungenen Bereich ein Luftpolster auf, welches ein Anhaften der Faserstoffbahn an der Walze verhindert.

**[0020]** Oberhalb der vertikalen Impingement-Trocknungsanordnung kann des weiteren ein Stabilisator vorgesehen sein. Dieser weist bevorzugt eine Hochvakuumzone auf, durch welche die Bahnabnahme verbessert werden kann.

**[0021]** Die verwendeten Blashauben sind bevorzugt abhebbar oder abschwenkbar ausgebildet. Damit ist die Überführung der Faserstoffbahn und die Wartung der Hauben vereinfacht.

**[0022]** Die Blashauben können über die Breite der Faserstoffbahn bevorzugt aus mehreren Modulen bestehen, wobei die Breite der einzelnen Module ca. 1,5 bis ca. 4 m, bevorzugt ca. 2 bis ca. 3 m beträgt. Die Haußenmodule können dabei untereinander gleich betrieben werden. Dies vereinfacht die Handhabung.

**[0023]** Brenner und Umluftventilatoren sowie die By-passklappen sind nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung bevorzugt in der jeweiligen Haube bzw. im jeweiligen Haubenmodul eingebaut. Es wird hierbei also ein integriertes Heißluftsystem verwendet, welches gegenüber einem externen Vorteile hat.

**[0024]** In Laufrichtung betrachtet haben die Blashauben zusammen bevorzugt eine Mindestlänge von 6 m, weiter bevorzugt von mindestens 8 m. Dadurch kann eine hohe Trocknungsleistung gewährleistet werden.

**[0025]** Konstruktiv und von der Trocknungsleistung her vorteilhaft ist es, wenn das letzte Sieb der Impingement-Trocknungseinrichtung über zumindest einen, bevorzugt zwei oder drei der nachfolgenden dampfbeheizten Trockenzyliner geführt ist. Auch die Bahnübergabe ist dadurch verbessert.

**[0026]** Für das Trocknungsfluid haben sich Temperaturen von ca. 300°C bis ca. 500°C als vorteilhaft erwiesen. Ebenso hat sich für die Ausblasgeschwindigkeit des Trocknungsfluids eine Geschwindigkeit von ca. 70 m/s bis ca. 130 m/s als vorteilhaft erwiesen.

**[0027]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Es zeigen, jeweils in schematischer Darstellung,

**Fig. 1** einen Abschnitt einer ersten Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung, und

**Fig. 2** eine entsprechende Darstellung einer zweiten Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

**[0028]** Fig. 1 zeigt einen Trocknungsabschnitt einer Papiermaschine mit einer ersten Trocknungseinrichtung 1 und einer zweiten Trocknungseinrichtung 2. Die erste

20 Trocknungseinrichtung 1 besteht dabei in einer leicht schrägen Transferstrecke 3 zwischen einer zur Bahnabnahme dienenden Saugwalze 4 und einer zwischen der ersten Trocknungseinrichtung 1 und der zweiten Trocknungseinrichtung 2 angeordneten Bahnführungswalze

25 5. Die Faserstoffbahn 6, deren Laufrichtung durch Pfeile I angedeutet ist, durchläuft die leicht schräge Trocknungsstrecke 3 zusammen mit einem Sieb 7, welches über die Bahnabnahmewalze 4 und Umlenkwalzen 8 geführt ist. Auf der der Faserstoffbahn 6 abgewandten Seite des Siebes 7 sind im Bereich der Trocknungsstrecke 3 drei Saugkästen 9 angeordnet. Durch diese wird die Faserstoffbahn 6 am Sieb 7 gehalten und zugleich getrocknet.

**[0029]** Das Sieb 7 ist weiterhin über die Bahnführungs-

35 walze 5, eine obere Saugwalze 10 und eine untere Saugwalze 11 der Impingement-Trocknungseinrichtung 2 und anschließend über einen dampfbeheizten Trockenzyylinder 12 einer nachfolgenden Trockenpartie geführt. Die erste und die zweite Trocknungseinrichtung 1, 2 sind

40 also unmittelbar aufeinanderfolgend angeordnet. Durch die zwischen der oberen und der unteren Saugwalze 10, 11 befindlichen Siebabschnitte werden zwei annähernd vertikale Trocknungsstrecken 12, 13 gebildet. Seitlich neben diesen beiden Trocknungsstrecken 12, 13 ist je-

45 weils ein Blaskasten 14, 15 angeordnet, dessen Austrittsseite 16, 17 auf die zugehörige Trocknungsstrecke 12, 13 gerichtet ist. Innerhalb der Siebschlinge sind außerdem Stützwalzen 18 vorhanden, die in zwei Reihen mit horizontaler Drehachse übereinanderliegend den

50 Blashauben 14, 15 gegenüber angeordnet sind. Wie dargestellt, sind die Trocknungsstrecken 12, 13 leicht in Richtung auf die Blaskästen 14, 15 gekrümmt ausgebildet.

**[0030]** Die beiden Trocknungseinrichtungen 1, 2 sind anschließend an die Pressenpartie 17 der Papiermaschine angeordnet, von der nur die beiden letzten Presswalzen 18, 19 samt Pressfilzen oder Sieben 20, 21 und zwei Umlenkwalzen 22 dargestellt sind. Die Übergabe der Fa-

serstoffbahn 6 von der Pressenpartie 17 an die erste Trocknungseinrichtung 1 erfolgt über die Saugwalze 4. [0031] Durch die beiden Trocknungseinrichtungen 1, 2 wird die Faserstoffbahn 6 besaugt und auf ihrer Unterseite mit Heißluft beaufschlagt. Dadurch wird eine gute Trocknung erreicht. Da keine untere Blashaube vorhanden ist, tritt die eingangs geschilderte Verschmutzungsproblematik nicht auf. Vielmehr können Papierfetzen und ähnliches aufgrund der vertikalen Ausgestaltung der Impingement-Trocknungseinrichtung 2 in den Keller fallen. Durch die Kombination aus horizontaler Trocknungsstrecke 3 und vertikalen Trocknungsstrecken 12, 13 kann trotz einfacherem und platzsparendem Aufbau eine hohe Trocknungsleistung erreicht werden. Insbesondere weisen die Hauben 14, 15 zusammen eine Länge von mindestens 6 m, insbesondere mindestens 8 m in Laufrichtung I der Faserstoffbahn 6 auf.

[0032] Zwischen den Stützwälzen 16 der Impingement-Trocknungseinrichtung 2 können Saugkästen zur Unterdruckerzeugung angeordnet sein. Dadurch wird die Faserstoffbahn 6 besser am Sieb 7 gehalten, ebenso wie dies in der ersten Trocknungseinrichtung 1 durch die Saugkästen 9 der Fall ist. Die Stützwälzen 16 können im übrigen gerillt, gebohrt und auch selbst besaugt sein. Dadurch ergibt sich eine weitere Verbesserung der Bahnführung.

[0033] Die Bahnführungswalze 5 kann des weiteren als glatte Walze mit bevorzugt nicht haftender Oberfläche ausgebildet sein, um eine gute Bahnübergabe zu ermöglichen. Sie kann aber auch aus luftdurchlässigem Material, insbesondere Sintermaterial, gebildet sein und von innen mit Druckluft von beispielsweise 0,5 bis 12 bar beaufschlagt werden. Dadurch bildet sich im papierumschlungenen Bereich ein Luftpolder, wodurch ein Anhaften der Faserstoffbahn vermieden wird. Zusätzlich können zur Verbesserung der Bahnführung Luftpulen an den mit 23 gekennzeichneten Stellen vorhanden sein. Oberhalb der oberen Saugwalze 10 der Impingement-Trocknungseinrichtung 2 kann außerdem ein Stabilisator 24 mit Hochvakuumzone zur verbesserten Bahnabnahme vorgesehen sein.

[0034] Bei der in Fig. 2 dargestellten Variante ist die erste Trocknungseinrichtung 1 wie die zweite Trocknungseinrichtung 2 als Impingement-Trocknungseinrichtung ausgebildet. Die Trocknungsstrecke 3 der ersten Impingement-Trocknungseinrichtung 1 verläuft jedoch horizontal. Außerdem ist dort nur ein Blaskasten 25 vorgesehen, und zwar oberhalb der Trocknungsstrecke 3. Unterhalb der Trocknungsstrecke 3 sind Stützwälzen 26 vorhanden.

[0035] Am Anfang und am Ende der horizontalen Trocknungsstrecke 3 ist jeweils eine Bahnführungswalze 27, 28 angeordnet, die zusammen mit den Stützwälzen 26 von einem Sieb 29 umschlossen sind. Das Sieb 29 ist außerdem über Umlenkwalzen 30 geführt. Die erste Bahnführungswalze 27 steht in Kontakt mit einer Siebschlaufe 31, die um eine Bahnabnahmewalze 32 und drei Umlenkwalzen 33 herumgeführt ist. Die Bahn-

abnahmewalze 32 dient zur Übernahme der Faserstoffbahn von der vorhergehenden Pressenpartie 17.

[0036] Die zweite Bahnführungswalze 28 steht in Verbindung mit einer Siebschlaufe 34, die über die obere und die untere Saugwalze 10, 11 der zweiten Impingement-Trocknungseinrichtung 2 geführt ist. Im übrigen stimmt die zweite Variante mit der ersten Variante von Fig. 1 überein. Dies gilt auch für die Funktionsweise, wobei allerdings die Faserstoffbahn 6 bei der Variante von Fig. 2 durch die Blaskästen 14, 15 und 25 sowohl auf der Oberseite als auch auf der Unterseite mit Heißluft beaufschlagt wird. Auch hier ergibt sich durch die Kombination eines horizontalen Impingement-Trockners 1 mit einem vertikalen Impingement-Trockner 2 eine hohe Trocknungsleistung bei gleichzeitig einfacherem und platzsparendem Aufbau.

### Bezugszeichenliste

#### 20 [0037]

1	erste Trocknungseinrichtung
2	zweite Trocknungseinrichtung
3	horizontale Trocknungsstrecke
25	4 Saugwalze
	5 Bahnführungswalze
	6 Faserstoffbahn
	7 Sieb
	8 Umlenkwalze
30	9 Saugkasten
	10 obere Saugwalze
	11 untere Saugwalze
	12 vertikale Trocknungsstrecke
	13 vertikale Trocknungsstrecke
35	14 Blaskasten
	15 Blaskasten
	16 Stützwalze
	17 Pressenpartie
	18 Presswalze
40	19 Presswalze
	20 Transportband
	21 Transportband
	22 Umlenkwalze
	23 Luftpule
45	24 Stabilisator mit Hochvakuumzone
	25 Blaskasten
	26 Stützwalze
	27 Bahnführungswalze
	28 Bahnführungswalze
50	29 Sieb
	30 Umlenkwalze
	31 Sieb
	32 Saugwalze
	33 Umlenkwalze
55	I Bahnlaufrichtung

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, mit mindestens einer ersten Trocknungsanordnung (1) und einer zweiten Trocknungsanordnung (2), wovon mindestens eine Trocknungsanordnung (2) eine Impingement-Trocknungsanordnung ist,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** die Impingement-Trocknungsanordnung (2) eine langgestreckte, mindestens annähernd vertikale Trocknungsstrecke (12, 13) und mindestens eine seitlich der Trocknungsstrecke (12, 13) angeordnete, auf diese gerichtete Blashaube (14, 15) aufweist, und dass vor der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung (2) eine Trocknungseinrichtung (1) mit zumindest annähernd waagrechter Trocknungsstrecke (3) angeordnet ist.  
5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** die zumindest annähernd waagrechte Trocknungsstrecke (3) leicht gekrümmt ausgebildet ist.  
10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** die beiden Trocknungseinheiten (1, 2) direkt nach der Presseneinheit (17) angeordnet sind.  
15
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** in der zumindest annähernd waagrechten Trocknungsstrecke (3) eine Blashaube (25) angeordnet ist, insbesondere oberhalb der Trocknungsstrecke (3).  
20
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** in der zumindest annähernd waagrechten Trocknungsstrecke (3) mindestens ein, insbesondere oberhalb der Faserstoffbahn (6) angeordneter Saugkasten (9) vorgesehen ist.  
25
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** Mittel (14, 15, 25) zur Beaufschlagung der Faserstoffbahn (6) mit Heißluft sowohl auf der Oberseite als auch auf der Unterseite der Faserstoffbahn (6) vorgesehen sind.  
30
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** Mittel (14, 15) zur Beaufschlagung der Faserstoffbahn (6) nur von der Unterseite vorgesehen sind.  
35
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** die Faserstoffbahn (6) im zumindest annähernd waagrechten Trocknungsabschnitt (3) über ein oder mehrere Stützwalzen (26) geführt ist.  
40
9. Vorrichtung nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** die Stützwalzen (26) gebohrt, gerillt und/oder als Saugwalzen ausgeführt sind.  
45
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** die Faserstoffbahn (6) in der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung (2) über eine obere Saugwalze (10) und eine untere Saugwalze (11) geführt ist.  
50
11. Vorrichtung nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** zwischen oberer Saugwalze (10) und unterer Saugwalze (11) mehrere Stützwalzen (16) angeordnet sind.  
55
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** die Stützwalzen (16) als gerillte, gebohrte und/oder besaugte Walzen ausgebildet sind.  
60
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** zwischen den Stützwalzen (16, 26) der zumindest annähernd waagrechten Trocknungsstrecke (6) und/oder der zumindest annähernd vertikalen Trocknungsstrecke (12, 13) Saugkästen angeordnet sind.  
65
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** der gesamte Zwischenraum zwischen den Stützwalzen (16, 26) besaugt ist.  
70
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** anstelle der Stützwalzen (16) größere Saugwalzen vorgesehen sind.  
75
16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** an den Bahnumbergabestellen insbesondere bahnbreite Blasdüsen (23) vorgesehen sind.  
80

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet ,**  
**dass** die Bahnführungswalze (5) zwischen der zumindest annähernd waagrechten Trocknungsstrecke (3) und der zumindest annähernd vertikalen Trocknungsstrecke (12, 13) als glatte Walze, insbesondere mit nicht haftender Oberfläche ausgeführt ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,  
**dadurch gekennzeichnet ,**  
**dass** die Bahnführungswalze (5) einen Mantel aus luftdurchlässigem Material, insbesondere Sintermaterial aufweist und von innen mit Druckluft beaufschlagbar ist.
19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet ,**  
**dass** oberhalb der oberen Saugwalze (10) der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung (2) ein Stabilisator (24) mit Hochvakuumzone vorgesehen ist.
20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet ,**  
**dass** die Blashauben (14, 15, 25) abhebbar oder abschwenkbar ausgebildet sind.
21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet ,**  
**dass** die Hauben (14, 15, 25) über die Breite der Faserstoffbahn (6) aus mehreren Modulen bestehen.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21,  
**dadurch gekennzeichnet ,**  
**dass** die Breite der einzelnen Module ca. 1,5 bis ca. 4 m, insbesondere ca. 2 bis ca. 3 m beträgt.
23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet ,**  
**dass** Brenner, Umluftventilatoren und Bypassklappen in den Blashauben (14, 15, 25) bzw. im jeweiligen Haubenmodul integriert sind.
24. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet ,**  
**dass** die Blashauben (14, 15, 25) zusammen eine Länge in Laufrichtung (l) der Faserstoffbahn (6) von mindestens 6 m, insbesondere mindestens 8 m aufweisen.
25. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet ,**  
**dass** das Sieb (7) der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung (2) über mindestens einen, bevorzugt zwei oder drei, der nachfolgenden, dampfbeheizten Trockenzyylinder (12) geführt ist.
26. Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, bei welchem die Faserstoffbahn (6) mittels mindestens einer ersten Trocknungsanordnung (1) und einer zweiten Trocknungsanordnung (2) getrocknet wird, wovon mindestens eine Trocknungsanordnung (2) eine Impingement-Trocknungsanordnung ist,  
**dadurch gekennzeichnet ,**  
**dass** die Faserstoffbahn (6) in der Impingement-Trocknungsanordnung (2) über eine langgestreckte, mindestens annähernd vertikale Trockenstrecke (12, 13) geführt und von mindestens einer seitlich der Trocknungsstrecke (12, 13) angeordneten Blashaube (14, 15) mit Trocknungsfluid, insbesondere Heißluft, beaufschlagt wird, und dass die Faserstoffbahn (6) vor der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung (2) über eine zumindest annähernd waagrechte Trocknungsstrecke (3) geführt wird.
27. Verfahren nach Anspruch 26,  
**dadurch gekennzeichnet ,**  
**dass** die Faserstoffbahn (6) über eine leicht gekrümmte zumindest annähernd waagrechte Trocknungsstrecke (3) geführt wird.
28. Verfahren nach Anspruch 26 oder 27,  
**dadurch gekennzeichnet ,**  
**dass** die Faserstoffbahn (6) in der zumindest annähernd waagrechten Trocknungsstrecke (3) von wenigstens einem insbesondere oberhalb der Faserstoffbahn (6) angeordneten Saugkasten (9) am Sieb (7) gehalten wird.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 28,  
**dadurch gekennzeichnet ,**  
**dass** die Faserstoffbahn (6) nacheinander sowohl von der Oberseite als auch von der Unterseite mit Trocknungsfluid beaufschlagt wird.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 28,  
**dadurch gekennzeichnet ,**  
**dass** die Faserstoffbahn (6) nur von der Unterseite mit Trocknungsfluid beaufschlagt wird.
31. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 30,  
**dadurch gekennzeichnet ,**  
**dass** die Faserstoffbahn im zumindest annähernd waagrechten Trocknungsabschnitt (3) über eine oder mehrere Stützwalzen (26) geführt wird, die ins-

		<b>Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ.</b>
32.	Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 31, <b>dadurch gekennzeichnet</b> , <b>dass</b> die Faserstoffbahn (6) in der vertikalen Impingement-Einrichtung (2) über eine obere Saugwalze (10) und eine untere Saugwalze (11) geführt wird. 5	1. Vorrichtung zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, mit mindestens einer ersten Trocknungsanordnung (1) und einer zweiten Trocknungsanordnung (2), wovon mindestens eine Trocknungsanordnung (2) eine Impingement-Trocknungsanordnung ist, <b>dadurch gekennzeichnet</b> , <b>dass</b> die Impingement-Trocknungsanordnung (2) eine langgestreckte, vertikale Trocknungsstrecke (12, 13) mit einem Sieb (7) und mindestens eine seitlich der Trocknungsstrecke (12, 13) angeordnete, auf die Faserstoffbahn gerichtete Blashaube (14, 15) aufweist, dass vor der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung (2) eine Trocknungseinrichtung (1) mit waagrechter Trocknungsstrecke (3) angeordnet ist und dass Mittel (14, 15) zur Beaufschlagung der Faserstoffbahn (6) nur von der Unterseite vorgesehen sind.
33.	Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 32, <b>dadurch gekennzeichnet</b> , <b>dass</b> die Faserstoffbahn (6) in der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung (2) über mehrere Stützwalzen (16) geführt wird, die insbesondere als gerillte, gebohrte und/oder als besaugte Walzen ausgeführt sind. 10	2. Vorrichtung nach Anspruch 1, <b>dadurch gekennzeichnet</b> , <b>dass</b> die waagrechte Trocknungsstrecke (3) leicht gekrümmmt ausgebildet ist.
34.	Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 33, <b>dadurch gekennzeichnet</b> , <b>dass</b> die Zwischenräume zwischen den Stützwalzen (16, 26) besaugt werden. 15	3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, <b>dadurch gekennzeichnet</b> , <b>dass</b> die beiden Trocknungseinheiten (1, 2) direkt nach der Presseneinheit (17) angeordnet sind.
35.	Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 34, <b>dadurch gekennzeichnet</b> , <b>dass</b> der gesamte Zwischenraum zwischen der oberen Saugwalze (10) und der unteren Saugwalze (11) besaugt wird. 20	4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, <b>dadurch gekennzeichnet</b> , <b>dass</b> in der waagrechten Trocknungsstrecke (3) eine Blashaube (25) angeordnet ist, insbesondere oberhalb der Trocknungsstrecke (3).
36.	Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 35, <b>dadurch gekennzeichnet</b> , <b>dass</b> die Faserstoffbahn (6) anstelle der Stützwalzen (16) über größere Saugwalzen geführt wird. 25	5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, <b>dadurch gekennzeichnet</b> , <b>dass</b> in der waagrechten Trocknungsstrecke (3) mindestens ein, insbesondere oberhalb der Faserstoffbahn (6) angeordneter Saugkasten (9) vorgesehen ist.
37.	Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 36, <b>dadurch gekennzeichnet</b> , <b>dass</b> das Überführen der Faserstoffbahn (6) an den Bahnübergabestellen durch insbesondere bahnbreite Blasdüsen (23) unterstützt wird. 30	6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, <b>dadurch gekennzeichnet</b> , <b>dass</b> die Faserstoffbahn (6) im waagrechten Trocknungsabschnitt (3) über ein oder mehrere Stützwalzen (26) geführt ist.
38.	Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 37, <b>dadurch gekennzeichnet</b> , <b>dass</b> als Blashauben (14, 15, 25) Hauben verwendet werden, die in der Breite aus mehreren Modulen bestehen. 35	7. Vorrichtung nach Anspruch 6, <b>dadurch gekennzeichnet</b> , <b>dass</b> die Stützwalzen (26) gebohrt, gerillt und/oder als Saugwalzen ausgeführt sind. 40
39.	Verfahren nach Anspruch 38, <b>dadurch gekennzeichnet</b> , <b>dass</b> die Module gleich betrieben werden. 45	
40.	Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 39, <b>dadurch gekennzeichnet</b> , <b>dass</b> das Trocknungsfluid eine Temperatur von ca. 300 bis ca. 500°C aufweist. 50	
41.	Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 40, <b>dadurch gekennzeichnet</b> , <b>dass</b> die Ausblasgeschwindigkeit des Trocknungsfluids ca. 70 bis ca. 130 m/s beträgt. 55	

- 8.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Faserstoffbahn (6) in der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung (2) über eine obere Saugwalze (10) und eine untere Saugwalze (11) geführt ist. 5
- 9.** Vorrichtung nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zwischen oberer Saugwalze (10) und unterer Saugwalze (11) mehrere Stützwalzen (16) angeordnet sind. 10
- 10.** Vorrichtung nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Stützwalzen (16) als gerillte, gebohrte und/oder besaugte Walzen ausgebildet sind. 15
- 11.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zwischen den Stützwalzen (16, 26) der waagrechten Trocknungsstrecke (6) und/oder der vertikalen Trocknungsstrecke (12, 13) Saugkästen angeordnet sind. 20
- 12.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der gesamte Zwischenraum zwischen den Stützwalzen (16, 26) besaugt ist. 25
- 13.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** anstelle der Stützwalzen (16) größere Saugwalzen vorgesehen sind. 30
- 14.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** an den Bahnübergabestellen insbesondere bahnbreite Blasdüsen (23) vorgesehen sind. 40
- 15.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Bahnführungswalze (5) zwischen der waagrechten Trocknungsstrecke (3) und der vertikalen Trocknungsstrecke (12, 13) als glatte Walze, insbesondere mit nicht haftender Oberfläche ausgeführt ist. 45
- 16.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Bahnführungswalze (5) einen Mantel aus luftdurchlässigem Material, insbesondere Sinterma- 55
- terial aufweist und von innen mit Druckluft beaufschlagbar ist.
- 17.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** oberhalb der oberen Saugwalze (10) der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung (2) ein Stabilisator (24) mit Hochvakuumzone vorgesehen ist.
- 18.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Blashauben (14, 15, 25) abhebbbar oder abschwenkbar ausgebildet sind.
- 19.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Hauben (14, 15, 25) über die Breite der Faserstoffbahn (6) aus mehreren Modulen bestehen.
- 20.** Vorrichtung nach Anspruch 19,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Breite der einzelnen Module ca. 1,5 bis ca. 4 m, insbesondere ca. 2 bis ca. 3 m beträgt.
- 21.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** Brenner, Umluftventilatoren und Bypassklappen in den Blashauben (14, 15, 25) bzw. im jeweiligen Haubenmodul integriert sind.
- 22.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Blashauben (14, 15, 25) zusammen eine Länge in Laufrichtung (l) der Faserstoffbahn (6) von mindestens 6 m, insbesondere mindestens 8 m aufweisen.
- 23.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Sieb (7) der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung (2) über mindestens einen, bevorzugt zwei oder drei, der nachfolgenden, dampfbeheizten Trockenzyllinder (12) geführt ist.
- 24.** Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, bei welchem die Faserstoffbahn (6) mittels mindestens einer ersten Trocknungsanordnung (1) und einer zweiten Trocknungsanordnung (2) getrocknet wird, wovon mindestens eine Trocknungsanordnung (2) eine

- Impingement-Trocknungsanordnung ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Faserstoffbahn (6) in der Impingement-Trocknungsanordnung (2) mit einem Sieb (7) über eine langgestreckte, vertikale Trockenstrecke (12, 13) geführt und von mindestens einer seitlich der Trocknungsstrecke (12, 13) angeordneten Blashabe (14, 15) mit Trocknungsfluid, insbesondere Heißluft, beaufschlagt wird, dass die Faserstoffbahn (6) vor der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung (2) über eine waagrechte Trocknungsstrecke (3) geführt wird und dass die Faserstoffbahn (6) nur von der Unterseite mit Trocknungsfluid beaufschlagt wird.
- 25. Verfahren nach Anspruch 24,**  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Faserstoffbahn (6) über eine leicht gekrümmte, waagrechte Trocknungsstrecke (3) geführt wird.
- 26. Verfahren nach Anspruch 24 oder 25,**  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Faserstoffbahn (6) in der waagrechten Trocknungsstrecke (3) von wenigstens einem insbesondere oberhalb der Faserstoffbahn (6) angeordneten Saugkasten (9) am Sieb (7) gehalten wird.
- 27. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 26,**  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Faserstoffbahn im waagrechten Trocknungsabschnitt (3) über eine oder mehrere Stützwalzen (26) geführt wird, die insbesondere gebohrt, gerillt und/oder als Saugwalze ausgeführt sind.
- 28. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 27,**  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Faserstoffbahn (6) in der vertikalen Impingement-Einrichtung (2) über eine obere Saugwalze (10) und eine untere Saugwalze (11) geführt wird.
- 29. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 28,**  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Faserstoffbahn (6) in der vertikalen Impingement-Trocknungseinrichtung (2) über mehrere Stützwalzen (16) geführt wird, die insbesondere als gerillte, gebohrte und/oder als besaugte Walzen ausgeführt sind.
- 30. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 29,**  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Zwischenräume zwischen den Stützwalzen (16, 26) besaugt werden.
- 31. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 30,**  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der gesamte Zwischenraum zwischen der oberen Saugwalze (10) und der unteren Saugwalze (11)
- besaugt wird.
- 32. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 31,**  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Faserstoffbahn (6) anstelle der Stützwalzen (16) über größere Saugwalzen geführt wird.
- 33. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 32,**  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Überführen der Faserstoffbahn (6) an den Bahnübergabestellen durch insbesondere bahnbreite Blasdüsen (23) unterstützt wird.
- 34. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 33,**  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** als Blashauben (14, 15, 25) Hauben verwendet werden, die in der Breite aus mehreren Modulen bestehen.
- 35. Verfahren nach Anspruch 34,**  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Module gleich betrieben werden.
- 36. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 35,**  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Trocknungsfluid eine Temperatur von ca. 300 bis ca. 500°C aufweist.
- 37. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 36,**  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Ausblasgeschwindigkeit des Trocknungsfluids ca. 70 bis ca. 130 m/s beträgt.

Fig. 1

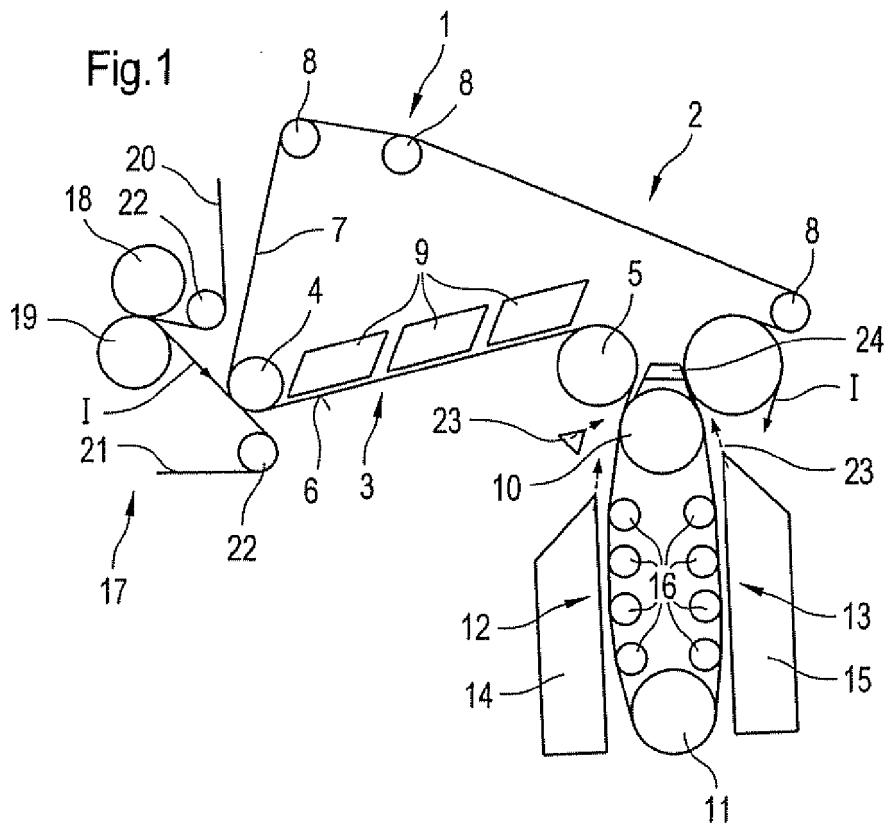
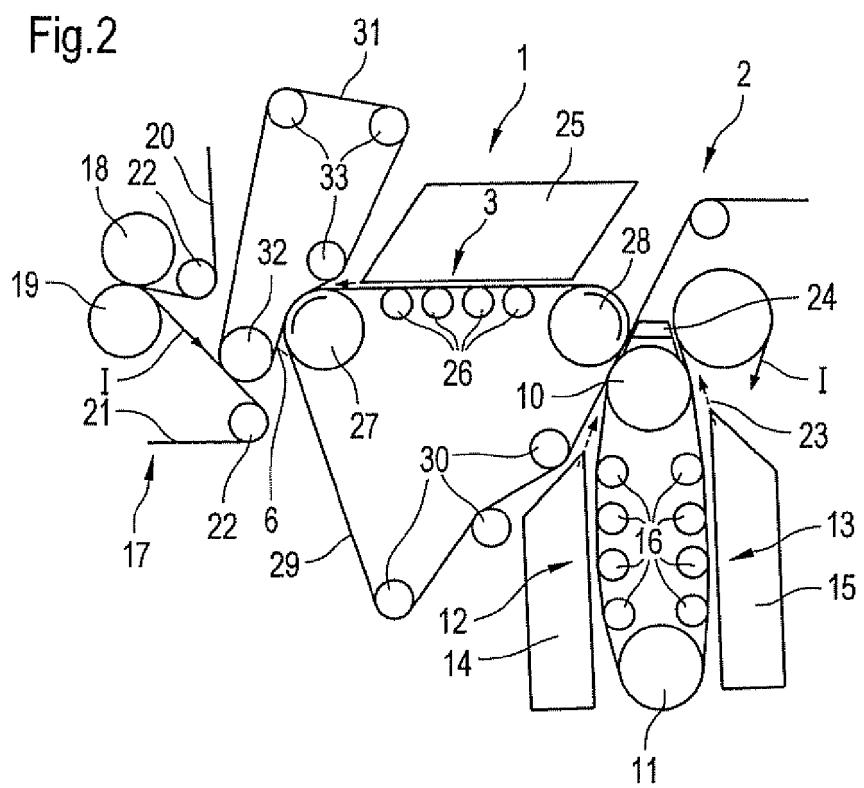


Fig.2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
P,X	WO 2005/068713 A (METSO PAPER, INC; JUPPI, KARI; KOMULAINEN, ANTTI; LUMMILA, MARKKU; ODE) 28. Juli 2005 (2005-07-28)  * das ganze Dokument * -----	1,3-6,8, 10-15, 18,20, 25,26, 28,29, 31-36,40	INV. D21F5/18
X	US 5 865 955 A (ILVESPAA ET AL) 2. Februar 1999 (1999-02-02)  * Spalte 11, Zeile 3 - Zeile 34; Abbildung 9 * -----	1,2,4-6, 8-11, 26-29, 31-33, 40,41	
X	EP 0 989 233 A (VOITH PAPER PATENT GMBH) 29. März 2000 (2000-03-29)  * das ganze Dokument * -----	1,2,4-6, 10, 26-29, 32,40,41	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	DE 103 18 185 A1 (METSO PAPER, INC) 6. November 2003 (2003-11-06)  * Absätze [0032], [0036]; Abbildung 5 * -----	1,6,8, 25,26, 28,30,31	D21F
A	WO 02/36880 A (METSO PAPER, INC; KOMULAINEN, ANTTI; KURKI, MATTI; SALMINEN, MARTTI; J) 10. Mai 2002 (2002-05-10) * das ganze Dokument * -----	1,26	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 6. Juli 2006	Prüfer Helpio, T.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 11 1153

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-07-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2005068713	A	28-07-2005	FI	20045148 A		16-07-2005
US 5865955	A	02-02-1999	AT	214758 T		15-04-2002
			BR	9610742 A		13-07-1999
			CA	2233487 A1		10-04-1997
			CN	1198789 A		11-11-1998
			DE	69620020 D1		25-04-2002
			DE	69620020 T2		22-08-2002
			EP	0868569 A1		07-10-1998
			FI	954714 A		05-04-1997
			WO	9713031 A1		10-04-1997
			JP	11512791 T		02-11-1999
EP 0989233	A	29-03-2000	DE	19841767 A1		16-03-2000
			US	6237248 B1		29-05-2001
DE 10318185	A1	06-11-2003	FI	20020782 A		24-10-2003
			JP	2003328289 A		19-11-2003
WO 0236880	A	10-05-2002	AU	1406802 A		15-05-2002
			CA	2428105 A1		10-05-2002
			CN	1473223 A		04-02-2004
			EP	1337707 A1		27-08-2003
			FI	20002429 A		07-05-2002
			JP	2004513254 T		30-04-2004
			US	2004049940 A1		18-03-2004