

(19)



(11)

EP 1 959 053 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

20.08.2008 Patentblatt 2008/34

(51) Int Cl.:

D21F 5/18 (2006.01)**D21F 5/02** (2006.01)**D21F 11/00** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **08150640.4**(22) Anmeldetag: **25.01.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

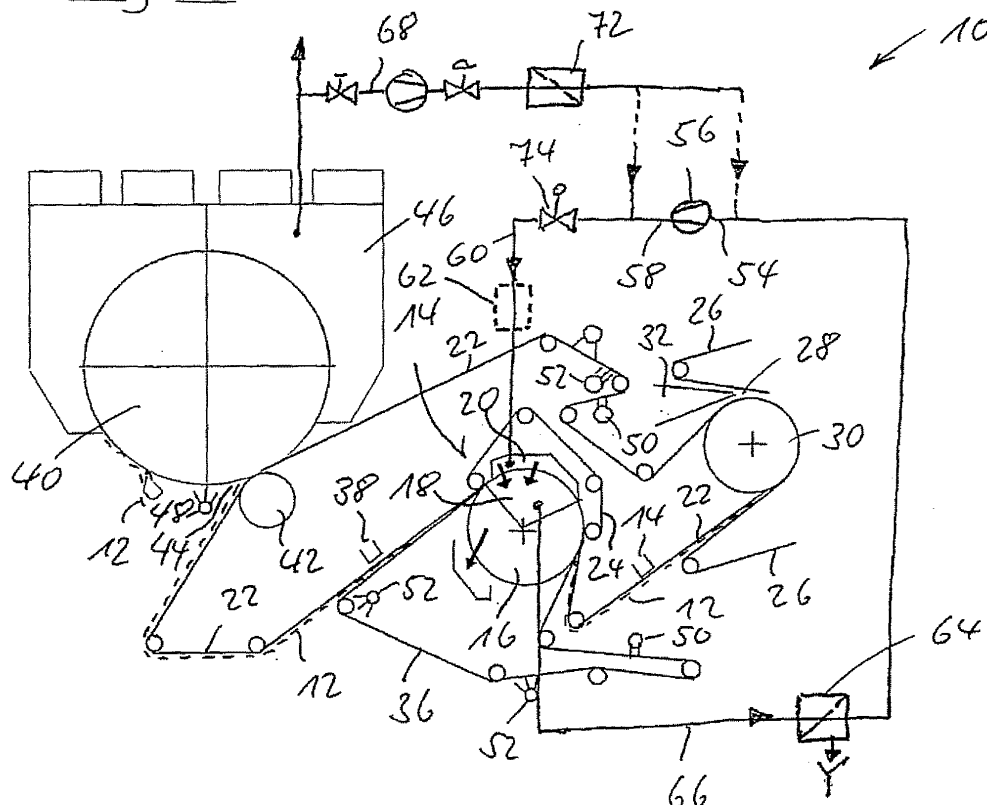
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH****89522 Heidenheim (DE)**(72) Erfinder: **Münch, Christian****05085-000 Sao Paulo S.P. (BR)**(30) Priorität: **13.02.2007 DE 102007006960****(54) Vorrichtung zur Trocknung einer Faserstoffbahn**

(57) Es wird eine Vorrichtung zur Trocknung einer Faserstoffbahn (12), insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, mittels Heißluft beschrieben, bei der die Faserstoffbahn (12) mit der Trocknung dienender Zuluft aus einer Zuluftkammer (20) beaufschlagt wird und bei dem

Trocknungsvorgang anfallende Abluft in eine Abluftkammer (18) gelangt, wobei die Abluft aus der Abluftkammer (18) zumindest teilweise der Saugseite einer Druckerhöhungseinrichtung (56) zugeführt ist und der Zuluftkammer (20) zumindest ein Teil der Zuluft von der Druckseite (58) der Druckerhöhungseinrichtung (56) zugeführt ist.

Fig. 1**EP 1 959 053 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Trocknung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, mittels Heißluft. Sie betrifft ferner eine Maschine zur Herstellung einer mit einer dreidimensionalen Oberflächenstruktur versehenen Faserstoffbahn mit einer solchen Trocknungsvorrichtung.

[0002] Bei den bisher bekannten Vorrichtungen dieser Art ist der jeweilige Heißluft-Trocknungsprozess mit einem relativ hohen Energieaufwand verbunden.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Vorrichtung sowie eine verbesserte Maschine der eingangs genannten Art zu schaffen. Dabei soll die Vorrichtung bzw. Maschine insbesondere dahingehend optimiert werden, dass der für den Heißluft-Trocknungsprozess erforderliche Energieaufwand auf ein Minimum reduziert wird.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung zur Trocknung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, mittels Heißluft, bei der die Faserstoffbahn mit der Trocknung dienender Zuluft aus einer Zuluftkammer beaufschlagt wird und bei dem Trocknungsvorgang anfallende Abluft in eine Abluftkammer gelangt, wobei die Abluft aus der Abluftkammer zumindest teilweise der Saugseite einer Druckerhöhungseinrichtung zugeführt ist und der Zuluftkammer zumindest ein Teil der Zuluft von der Druckseite der Druckerhöhungseinrichtung zugeführt ist.

[0005] Aufgrund dieser Ausbildung ergibt sich ein Heißluftkreislauf, bei dem die beim Trocknungsvorgang anfallende Abluft genutzt wird, wodurch entsprechend Energie eingespart wird.

[0006] Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform umfasst die Trocknungsvorrichtung eine Prallströmungs- oder so genannte Impingement-Trocknungseinrichtung.

[0007] In diesem Fall können die Zuluftkammer und die Abluftkammer auf derselben Seite der Faserstoffbahn angeordnet sein.

[0008] Bevorzugt bilden die Zuluftkammer und die Abluftkammer einen gemeinsamen Raum.

[0009] Gemäß einer vorteilhaften alternativen Ausführungsform umfasst die Trocknungsvorrichtung eine Durchströmungs-Trocknungseinrichtung.

[0010] In diesem Fall liegen die Zuluftkammer und die Abluftkammer bevorzugt auf einander entgegengesetzten Seiten der Faserstoffbahn.

[0011] Dabei ist es von Vorteil, wenn in der Zuluftkammer ein Überdruck im Bereich von etwa 0 bis etwa 0,5 bar und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,002 bis etwa 0,3 bar vorherrscht.

[0012] Bevorzugt herrscht in der Zuluftkammer ein Überdruck $\geq 0,01$, insbesondere $\geq 0,02$ und vorzugsweise $\geq 0,05$ bar vor.

[0013] Von Vorteil ist zudem, wenn in der Abluftkammer ein Unterdruck in einem Bereich von etwa 0 bis etwa 0,8 bar und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,2

bis etwa 0,7 bar vorherrscht.

[0014] Bevorzugt herrscht in der Abluftkammer ein Unterdruck in einem Bereich von etwa 0,4 bis etwa 0,7 bar vor.

[0015] Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung umfasst die Druckerhöhungseinrichtung wenigstens ein Gebläse, bei dem es sich beispielsweise um ein mehrstufiges oder auch um ein einstufiges Gebläse handeln kann. Ein solches in Rede stehendes Gebläse wird unter dem Namen "Tubair" verkauft.

[0016] Vorteilhafterweise kann die Druckerhöhungseinrichtung jedoch auch wenigstens ein Radialgebläse und/oder wenigstens ein Axialgebläse umfassen.

[0017] Die Temperatur der von der Druckerhöhungseinrichtung stammenden Zuluft bzw. Zuluftanteils ist bevorzugt $\geq 100^\circ\text{C}$, insbesondere $\geq 150^\circ\text{C}$ und vorzugsweise $\geq 200^\circ\text{C}$.

[0018] Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn der Zuluftkammer mehr als 50 %, insbesondere mehr als 60 %, insbesondere mehr als 70 % und vorzugsweise mehr als 80 % der Zuluft von der Druckseite der Druckerhöhungseinrichtung zugeführt ist.

[0019] Bei einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung ist der Zuluftkammer zumindest im Wesentlichen 100 % der Zuluft von der Druckseite der Druckerhöhungseinrichtung zugeführt.

[0020] Ist der Zuluftkammer lediglich ein Teil der Zuluft von der Druckseite der Druckerhöhungseinrichtung zugeführt, so kann die restliche Zuluft vorteilhafterweise aus einem anderen Heißluftprozess der Faserstoffbahnherstellung zugeführt sein.

[0021] Von Vorteil ist zudem, wenn insbesondere in einer mit der Zuluftkammer verbundenen Zuluft-Zufuhrleitung ein der Erhöhung der Zulufttemperatur dienender Wärmetauscher vorgesehen ist.

[0022] Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform ist insbesondere in einer mit der Zuluftkammer verbundenen Zuluft-Zufuhrleitung eine der Erhöhung der Zulufttemperatur dienende, insbesondere einstell- und/oder regelbare Heizeinrichtung vorgesehen.

[0023] Die Heizeinrichtung kann insbesondere einen Gasbrenner, eine Gasturbine und/oder dergleichen umfassen.

[0024] Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn ein Wasserabscheider, insbesondere eine Kondensationseinrichtung, zur Entfernung von Wasser aus der Abluft vorgesehen ist.

[0025] Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung ist die Abluftkammer durch den Saugkasten einer Saugwalze und die Zuluftkammer durch eine dieser Saugwalze zugeordnete Haube gebildet.

[0026] Dabei kann die Faserstoffbahn insbesondere zusammen mit einem permeablen strukturierten Band über die Saugwalze geführt sein, wobei die Faserstoffbahn zwischen dem permeablen strukturierten Band und

der Saugwalze liegt und die heiße Zuluft aus der Haube nacheinander durch das permeable strukturierte Band und die Faserstoffbahn hindurch in den Saugkasten der Saugwalze strömt.

[0027] Bevorzugt werden hierbei das permeable strukturierte Band und die Faserstoffbahn über ein permeables Pressband gegen die Saugwalze gepresst, wobei die heiße Zuluft aus der Haube nacheinander durch das permeable Pressband, das permeable strukturierte Band und die Faserstoffbahn hindurch in den Saugkasten der Saugwalze strömt.

[0028] Zusätzlich kann ein Entwässerungsband um die Saugwalze geführt sein, das zwischen der Saugwalze und dem permeablen strukturierten Band liegt und durch das hindurch die heiße Zuluft in den Saugkasten der Saugwalze strömt.

[0029] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann die der Zuluftkammer zugeführte Zuluft teilweise einer Haube entnommen sein, die einem Trockenzylinder, insbesondere Yankee-Zylinder zugeordnet ist, der zusammen mit einem Presselement einen Walzenspalt bildet, durch den die Faserstoffbahn im Anschluss an die Saugwalze hindurchgeführt ist.

[0030] Dabei kann die der den Trockenzylinder zugeordneten Haube entnommene Heißluft insbesondere als Ergänzungsluft einem druckseitigen Stutzen und/oder einem saugseitigen Stutzen der Druckerhöhungseinrichtung zugeführt sein.

[0031] Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn wenigstens ein Wasserabscheider in einer mit der Abluftkammer verbundenen Abluft-Abführleitung, in einem saugseitigen Stutzen der Druckerhöhungseinrichtung und/oder in einem druckseitigen Stutzen der Druckerhöhungseinrichtung vorgesehen ist.

[0032] Dabei ist der Wasserabscheider bevorzugt in Strömungsrichtung der rückgeführten Abluft betrachtet vor der der Erhöhung der Zulufttemperatur dienenden Heizeinrichtung und/oder vor der Stelle vorgesehen, an der die der Haube des Trockenzylinders entnommene Heißluft zugeführt wird.

[0033] Die erfindungsgemäße Maschine zur Herstellung einer mit einer dreidimensionalen Oberflächenstruktur versehenen Faserstoffbahn, insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, zeichnet sich dadurch aus, dass sie mit einer erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung versehen ist, wobei die Abluftkammer durch den Saugkasten einer Saugwalze und die Zuluftkammer durch einen dieser Saugwalze zugeordnete Haube gebildet und die Faserstoffbahn zusammen mit einem permeablen strukturierten Band über die Saugwalze geführt ist, und wobei die Faserstoffbahn zwischen dem permeablen strukturierten Band und der Saugwalze liegt und die heiße Zuluft aus der Haube nacheinander durch das permeable strukturierte Band und die Faserstoffbahn hindurch in den Saugkasten der Walze strömt.

[0034] Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine werden das permeable strukturierte Band und die Faserstoff-

bahn über ein permeables Pressband gegen die Saugwalze gepresst, wobei die heiße Zuluft aus der Haube nacheinander durch das permeable Pressband, das permeable strukturierte Band und die Faserstoffbahn hindurch in den Saugkasten der Saugwalze strömt.

[0035] Zusätzlich kann ein Entwässerungsband um die Saugwalze geführt sein, das zwischen der Saugwalze und dem permeablen strukturierten Band liegt und durch das hindurch die heiße Zuluft in den Saugkasten der Saugwalze strömt.

[0036] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

15 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Maschine zur Herstellung einer mit einer dreidimensionalen Oberflächenstruktur versehenen Faserstoffbahn mit einer einen Heißluftkreislauf umfassenden Trocknungsvorrichtung und

20 Fig. 2 eine schematische Querschnittsdarstellung eines als Druckerhöhungseinrichtung dienenden Gebläses.

25 **[0037]** Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Maschine 10 zur Herstellung einer mit einer dreidimensionalen Oberflächenstruktur versehenen Faserstoffbahn 12, die mit einer einen Heißluftkreislauf umfassenden Vorrichtung 14 zur Trocknung der Faserstoffbahn 12 versehen ist. Bei der Faserstoffbahn 12 kann es sich insbesondere um eine Papier-, Karton- oder Tissuebahn handeln.

30 **[0038]** Die Trocknungsvorrichtung 14 umfasst eine Saugwalze 16 mit einem eine Abluftkammer bildenden Saugkasten 18 und eine der Saugwalze 16 zugeordnete, eine Zuluftkammer bildende Haube 20.

35 **[0039]** Dabei ist die Faserstoffbahn 12 zusammen mit einem permeablen strukturierten Band 22 über die Saugwalze 16 geführt, wobei die Faserstoffbahn 12 zwischen dem permeablen strukturierten Band 22 und der Saugwalze 16 liegt.

40 **[0040]** Das permeable strukturierte Band 22 und die Faserstoffbahn 12 werden beispielsweise durch ein permeables Pressband 24 gegen die Saugwalze 16 gepresst. Dabei strömt die heiße Luft aus der Haube 20 nacheinander durch das permeable Pressband 24, das permeable strukturierte Band 22 und die Faserstoffbahn 12 hindurch in den Saugkasten 18 der Saugwalze 16.

45 **[0041]** Zusätzlich kann ein Entwässerungsband 36 um die Saugwalze 16 geführt sein, das zwischen der Saugwalze 16 und dem permeablen strukturierten Band 22 liegt und durch das hindurch die heiße Zuluft in den Saugkasten 18 der Saugwalze 16 strömt. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel werden also nacheinander das permeable Pressband 24, das permeable strukturierte Band 22, die Faserstoffbahn 12 und das Entwässerungsband 36 von der Zuluft durchströmt.

50 **[0042]** Die Maschine 10 umfasst zudem einen Former

mit zwei zusammenlaufenden Entwässerungsbändern 22, 26, wobei das Innenband im vorliegenden Fall gleichzeitig das permeable strukturierte Band 22 bildet. Die beiden Entwässerungsbänder 22, 26 laufen unter Bildung eines Stoffeinlaufspalts 28 zusammen und sind über ein Formierelement 30 wie insbesondere eine Formierwalze geführt.

[0043] Im vorliegenden Fall wird das permeable strukturierte Band 22 also durch das mit dem Formierelement 30 in Kontakt tretende innere Entwässerungsband des Formers gebildet. Das nicht mit dem Formierelement 30 in Kontakt tretende äußere Entwässerungsband 26 wird im Anschluss an das Formierelement 30 wieder von der Faserstoffbahn 12 und dem diese tragenden permeablen strukturierten Band 22 getrennt.

[0044] Mittels eines Stoffauflaufs 32 wird die Faserstoffsuspension in den Stoffeinlaufspalt 28 eingebracht. Zwischen dem Formierelement 30 und der Trocknungsvorrichtung 14 ist ein Saugelement 14 vorgesehen, durch das die Faserstoffbahn 12 an dem permeablen strukturierten Band 22 gehalten bzw. gegen dieses permeable strukturierte Band 22 gedrückt wird.

[0045] Im Anschluss an die Trocknungsvorrichtung 14 wird das Entwässerungsband 36 wieder von dem permeablen strukturierten Band 22 und der Faserstoffbahn 12 getrennt. Dabei ist hinter der Trocknungsvorrichtung 14 ein Pickup- oder Trennelement 38 vorgesehen, durch das die Faserstoffbahn 12 bei der Trennung vom Entwässerungsband 36 an dem permeablen strukturierten Band 22 gehalten wird.

[0046] Im Anschluss daran wird die Faserstoffbahn 12 zusammen mit dem permeablen strukturierten Band 22 durch einen zwischen einem vorzugsweise durch einen Yankee-Zylinder gebildeten Trockenzylinder 40 und einem Presselement 42, wie beispielsweise einer Presswalze gebildeten Pressspalt 44 geführt. Hinter diesem Pressspalt 44 wird das permeable strukturierte Band 22 wieder von dem Trockenzylinder (40) getrennt, während die Faserstoffbahn 12 am Trockenzylinder 40 verbleibt. Dem Trockenzylinder 40 ist eine Haube 46 zugeordnet.

[0047] Zudem kann dem Trockenzylinder 40 ein Spritzrohr 48 zur Beschichtung oder dergleichen zugeordnet sein.

[0048] Dem permeablen strukturierten Band 22 und dem Entwässerungsband 36 können jeweils wenigstens eine so genannte Uhle-Box 50 und/oder wenigstens ein Spritzrohr 52 zugeordnet sein.

[0049] Die Vorrichtung 14 dient der Trocknung der Faserstoffbahn 12 mittels Heißluft, indem die Faserstoffbahn 12 mit der Trocknung dienender Zuluft aus der der Saugwalze 16 zugeordneten Haube 20 beaufschlagt wird. Dabei gelangt bei dem Trocknungsvorgang anfallende Abluft in den Saugkasten 18 der Saugwalze 16. Die Abluft aus dem Saugkasten 18 ist zumindest teilweise der Saugseite 54 einer Druckerhöhungseinrichtung 56 zugeführt. Der der Saugwalze 16 zugeordneten Haube 20 ist dann zumindest ein Teil der Zuluft von der Druckseite 58 der Druckerhöhungseinrichtung 56 zugeführt.

Es wird somit ein der Trocknung der Faserstoffbahn 12 dienender Heißluftkreislauf gebildet.

[0050] Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel liegt eine Art Durchströmungs-Trocknungseinrichtung vor, bei der die durch die Haube 20 gebildete Zuluftkammer und die durch den Saugkasten 18 gebildete Abluftkammer auf einander entgegengesetzten Seiten der Faserstoffbahn 12 angeordnet sind.

[0051] Die Druckerhöhungseinrichtung 56 kann beispielsweise wenigstens ein Gebläse umfassen, das einstufig oder mehrstufig ausgeführt sein kann.

[0052] Wird der der Saugwalze 16 zugeordneten Haube 20 lediglich ein Teil der Zuluft von der Druckseite 58 der Druckerhöhungseinrichtung 56 bzw. lediglich ein Teil der aus dem die Abluftkammer bildenden Saugkasten 18 stammenden Luft zugeführt, so kann die restliche Zuluft aus einem anderen Heißluftprozess der Faserstoffbahnherstellung zugeführt werden.

[0053] Insbesondere in einer mit der Haube 20 verbundenen Zuluft-Zuführleitung 60 kann ein der Erhöhung der Zulufttemperatur dienender Wärmetauscher oder insbesondere einstell- und/oder regelbare Heizeinrichtung 62 vorgesehen sein. Im vorliegenden Fall umfasst die Heizeinrichtung 62 beispielsweise einen Brenner, insbesondere Gasbrenner. Es ist beispielsweise auch die Verwendung einer Gasturbine denkbar.

[0054] Es kann insbesondere auch ein Wasserabscheider 64, insbesondere eine Kondensationseinrichtung, zur Entfernung von Wasser aus der Abluft vorgesehen sein. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist ein solcher Wasserabscheider 64 in einer mit dem Saugkasten 18 der Saugwalze 16 verbundenen Abluft-Abführleitung 66 angeordnet. Ein solcher Wasserabscheider kann grundsätzlich beispielsweise auch in einem saugseitigen Stutzen und/oder in einem druckseitigen Stutzen der Druckerhöhungseinrichtung 56 vorgesehen sein.

[0055] Wie anhand der Fig. 1 zu erkennen ist, kann beim vorliegenden Ausführungsbeispiel die der der Saugwalze 16 zugeordneten Haube 20 zugeführte Zuluft teilweise auch der dem Trockenzylinder 40 zugeordneten Haube 46 entnommen werden.

[0056] Dabei kann die dieser dem Trockenzylinder 40 zugeordneten Haube 46 entnommene Heißluft insbesondere auch als Ergänzungsluft dem druckseitigen Stutzen und/oder dem saugseitigen Stutzen der Druckerhöhungseinrichtung 56 zugeführt sein. In der betreffenden, zu dem bzw. den Stutzen der Druckerhöhungseinrichtung 56 führenden Zuleitung 68 kann eine weitere Druckerhöhungseinrichtung 70 angeordnet sein. Neben Stell- oder Regelventilen kann in dieser Zuleitung 68 insbesondere auch ein Filter 72 vorgesehen sein.

[0057] Wie anhand der Fig. 1 zu erkennen ist, kann auch in der Zuluft-Zuführleitung 60 zwischen der Druckerhöhungseinrichtung 56 und der Trocknungsvorrichtung 14 ein Regelventil 74 angeordnet sein.

[0058] Fig. 2 zeigt in schematische Querschnittsdarstellung eine beispielhafte Ausführungsform der Druckerhöhungseinrichtung 56, die hier als einstufiges Geblä-

se I oder als mehrstufiges Gebläse II ausgeführt sein kann.

[0059] Dabei kann dieses Gebläse zweckmäßigerweise mit Anschlüssen Q_{Z1} für unterschiedliche Vakuumhöhen versehen sein.

[0060] Bei der vorliegenden beispielhaften Ausführungsform, wie sie insbesondere in der Fig. 1 dargestellt ist, ist der Saugwalze 16 zumindest im Wesentlichen im Bereich des Saugkastens 18 die Haube 20 zugeordnet. Diese wird mit heißer und möglichst trockener Zuluft versorgt, welche durch die durch das permeable bzw. offene strukturierte Band 22, bei dem es sich insbesondere um ein Sieb handeln kann, abgedeckte Faserstoffbahn 12 strömt und über dem Saugkasten 18 als Abluft wieder abgeführt wird. Es hat sich herausgestellt, dass es für einen effizienten Trocknungsprozess von Vorteil ist, wenn die Lufttemperatur $\geq 100^\circ\text{C}$ ist. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn Dampf zur Aufheizung der Faserstoffbahn 12 verwendet wird.

[0061] Erfindungsgemäß wird nun die Haubenzuluft und Saugwalzenabluft zumindest zum Teil im Kreislauf über die Druckerhöhungseinrichtung 56 zugeführt. Dabei ist die Anordnung zum einen so gewählt, dass die Temperaturerhöhung durch die in der Temperaturerhöhungseinrichtung 56 erfolgende Verdichtung für die Steigerung des Entwässerungsprozesses genutzt wird, während andererseits die Wärmeabluft wieder verwendet wird.

[0062] Zum Ausgleich von Luftverlusten kann Ergänzungsluft in den druckseitigen Stutzen und/oder den saugseitigen Stutzen der Druckerhöhungseinrichtung 56 zugeführt werden.

[0063] Es kann insbesondere auch eine Kondensationsvorrichtung zur Entfernung des Wassers in der Abluft vorgesehen sein.

[0064] Ebenso ist der Einsatz einer Heizeinrichtung für die Zuluft denkbar, um insbesondere eine Regelungs- und/oder Einstellmöglichkeit für die Lufttemperatur zu haben.

Bezugszeichenliste

[0065]

10 Maschine
12 Faserstoffbahn
14 Trocknungsvorrichtung
16 Saugwalze
18 Abluftkammer, Saugkasten
20 Zuluftkammer, Haube
22 permeables strukturiertes Band
24 permeables Pressband
26 Entwässerungsband
28 Stoffeinlaufspalt
30 Formierelement, Formierwalze
32 Stoffauflauf
34 Saugelement
36 Entwässerungsband
38 Pickup- oder Trennelement

40 Trockenzylinder, Yankee-Zylinder
42 Presselement
44 Pressspalt
46 Haube
5 48 Spritzrohr
50 Uhle-Box
52 Spritzrohr
54 Saugseite
56 Druckerhöhungseinrichtung
10 58 Druckseite
60 Zuluft-Zuführleitung
62 Heizeinrichtung
64 Wasserabscheider
66 Abluft-Abführleitung
15 68 Zuleitung
70 weitere Druckerhöhungseinrichtung
72 Filter
74 Regelventil

Patentansprüche

1. Vorrichtung (14) zur Trocknung einer Faserstoffbahn (12), insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, mittels Heißluft, bei der die Faserstoffbahn (12) mit der Trocknung dienender Zuluft aus einer Zuluftkammer (20) beaufschlagt wird und bei dem Trocknungsvorgang anfallende Abluft in eine Abluftkammer (18) gelangt, wobei die Abluft aus der Abluftkammer (18) zumindest teilweise der Saugseite (54) einer Druckerhöhungseinrichtung (56) zugeführt ist und der Zuluftkammer (20) zumindest ein Teil der Zuluft von der Druckseite (58) der Druckerhöhungseinrichtung (56) zugeführt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie eine Prallströmungs-Trocknungseinrichtung umfasst.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zuluftkammer (20) und die Abluftkammer (18) auf derselben Seite der Faserstoffbahn (12) angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zuluftkammer (20) und die Abluftkammer (18) einen gemeinsamen Raum bilden.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie eine Durchströmungs-Trocknungseinrichtung umfasst.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Zuluftkammer (20) und die Abluftkammer (18) auf einander entgegengesetzten Seiten der Faserstoffbahn (12) angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Zuluftkammer (20) ein Überdruck ($P_{\bar{u}}$) im Bereich von etwa 0 bis etwa 0,5 bar und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,002 bis etwa 0,3 bar vorherrscht. 5
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Zuluftkammer (20) ein Überdruck ($P_{\bar{u}}$) $\geq 0,01$, insbesondere $\geq 0,02$ und vorzugsweise $\geq 0,05$ bar vorherrscht. 10
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Abluftkammer (18) ein Unterdruck ($P_{\bar{u}}$) in einem Bereich von etwa 0 bis etwa 0,8 bar und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,2 bis etwa 0,7 bar vorherrscht. 20
10. Vorrichtung nach einem der Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Abluftkammer (18) ein Unterdruck ($P_{\bar{u}}$) in einem Bereich von etwa 0,4 bis etwa 0,7 bar vorherrscht. 25
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Druckerhöhungseinrichtung (56) wenigstens ein Gebläse umfasst. 30
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Druckerhöhungseinrichtung (56) wenigstens ein mehrstufiges Gebläse umfasst. 35
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Druckerhöhungseinrichtung (56) wenigstens ein einstufiges Gebläse umfasst. 40
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Druckerhöhungseinrichtung (56) wenigstens ein Radialgebläse umfasst. 45
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Druckerhöhungseinrichtung (56) wenigstens ein Axialgebläse umfasst. 50
16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 55

dadurch gekennzeichnet,

dass die Temperatur der von der Druckerhöhungseinrichtung (56) stammenden Zuluft bzw. Zuluftanteils $\geq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$, insbesondere $\geq 150\text{ }^{\circ}\text{C}$ und vorzugsweise $\geq 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ist.

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zuluftkammer (20) mehr als 50 %, insbesondere mehr als 60 %, insbesondere mehr als 70 % und vorzugsweise mehr als 80 % der Zuluft von der Druckseite (58) der Druckerhöhungseinrichtung (56) zugeführt ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zuluftkammer (20) zumindest im Wesentlichen 100 % der Zuluft von der Druckseite (58) der Druckerhöhungseinrichtung (56) zugeführt ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zuluftkammer (20) lediglich ein Teil der Zuluft von der Druckseite (58) der Druckerhöhungseinrichtung (56) und die restliche Zuluft aus einem anderen Heißluftprozess der Faserstoffbahnherstellung zugeführt ist.
20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass insbesondere in einer mit der Zuluftkammer (20) verbundenen Zuluft-Zuführleitung ein der Erhöhung der Zulufttemperatur dienender Wärmetauscher vorgesehen ist.
21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass insbesondere in einer mit der Zuluftkammer verbundenen Zuluft-Zuführleitung eine der Erhöhung der Zulufttemperatur dienende, insbesondere einstell- und/oder regelbare Heizeinrichtung (62) vorgesehen ist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Heizeinrichtung (62) einen Gasbrenner umfasst.
23. Vorrichtung nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Heizeinrichtung (62) eine Gasturbine umfasst.
24. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass ein Wasserabscheider (64), insbesondere eine Kondensationseinrichtung, zur Entfernung von Wasser aus der Abluft vorgesehen ist.
25. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abluftkammer durch den Saugkasten (18) einer Saugwalze (16) und die Zuluftkammer durch eine dieser Saugwalze (16) zugeordnete Haube (20) gebildet ist.
26. Vorrichtung nach Anspruch 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Faserstoffbahn (12) zusammen mit einem permeablen strukturierten Band (22) über die Saugwalze (16) geführt ist, wobei die Faserstoffbahn (12) zwischen dem permeablen strukturierten Band (22) und der Saugwalze (16) liegt und die heiße Zuluft aus der Haube (20) nacheinander durch das permeable strukturierte Band (22) und die Faserstoffbahn (12) hindurch in den Saugkasten (18) der Saugwalze (16) strömt.
27. Vorrichtung nach Anspruch 26,
dadurch gekennzeichnet,
dass das permeable strukturierte Band (22) und die Faserstoffbahn (12) durch ein permeables Pressband (24) gegen die Saugwalze (16) gepresst werden und die heiße Zuluft aus der Haube (20) nacheinander durch das permeable Pressband (24), das permeable strukturierte Band (22) und die Faserstoffbahn (12) hindurch in den Saugkasten (18) der Saugwalze (16) strömt.
28. Vorrichtung nach Anspruch 26 oder 27,
dadurch gekennzeichnet,
dass zusätzlich ein Entwässerungsband (36) um die Saugwalze (16) geführt ist, das zwischen der Saugwalze (16) und dem permeablen strukturierten Band (22) liegt und durch das hindurch die heiße Zuluft in den Saugkasten (18) der Saugwalze (16) strömt.
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 28,
dadurch gekennzeichnet,
dass die der Zuluftkammer (20) zugeführte Zuluft teilweise einer Haube (18) entnommen ist, die einem Trockenzylinder (40), insbesondere Yankee-Zylinder zugeordnet ist, der zusammen mit einem Presselement (42) einen Pressspalt (44) bildet, durch den die Faserstoffbahn (12) im Anschluss an die Saugwalze (16) hindurchgeführt ist.
30. Vorrichtung nach Anspruch 29,
dadurch gekennzeichnet,
dass die der dem Trockenzylinder (40) zugeordneten Haube (46) entnommene Heißluft als Ergän-
- zungsluft einem druckseitigen Stutzen und/oder einem saugseitigen Stutzen der Druckerhöhungseinrichtung (56) zugeführt ist.
31. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens ein Wasserabscheider (64) in einer mit der Abluftkammer (18) verbundenen Abluft-Abfuhrleitung (66), in einem saugseitigen Stutzen der Druckerhöhungseinrichtung (56) und/oder in einem druckseitigen Stutzen der Druckerhöhungseinrichtung (56) vorgesehen ist.
32. Vorrichtung nach Anspruch 31,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Wasserabscheider (64) in Strömungsrichtung der rückgeführten Abluft betrachtet vor der Erhöhung der Zulufttemperatur dienenden Heizeinrichtung (62) und/oder vor der Stelle vorgesehen ist, an der die der Haube (46) des Trockenzylinders (40) entnommene Heißluft zugeführt wird.
33. Maschine (10) zur Herstellung einer mit einer dreidimensionalen Oberflächenstruktur versehenen Faserstoffbahn (12), insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, mit einer Trocknungsvorrichtung (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Abluftkammer durch den Saugkasten (18) einer Saugwalze (16) und die Zuluftkammer durch eine dieser Saugwalze (16) zugeordnete Haube (20) gebildet und die Faserstoffbahn (12) zusammen mit einem permeablen strukturierten Band (22) über die Saugwalze (16) geführt ist, und wobei die Faserstoffbahn (12) zwischen dem permeablen strukturierten Band (22) und der Saugwalze (16) liegt und die heiße Zuluft aus der Haube (20) nacheinander durch das permeable strukturierte Band (22) und die Faserstoffbahn (12) hindurch in den Saugkasten (18) der Saugwalze (16) strömt.
34. Maschine nach Anspruch 33,
dadurch gekennzeichnet,
dass das permeable strukturierte Band (22) und die Faserstoffbahn (12) über ein permeables Pressband (24) gegen die Saugwalze (16) gepresst werden und die heiße Zuluft aus der Haube (20) nacheinander durch das permeable Pressband (24), das permeable strukturierte Band (22) und die Faserstoffbahn (12) hindurch in den Saugkasten (18) der Saugwalze (16) strömt.
35. Maschine nach Anspruch 33 oder 34,
dadurch gekennzeichnet,
dass zusätzlich ein Entwässerungsband (36) um die Saugwalze (16) geführt ist, das zwischen der Saugwalze (16) und dem permeablen strukturierten Band (22) liegt und durch das hindurch die heiße Zuluft in

den Saugkasten (18) der Saugwalze (16) strömt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

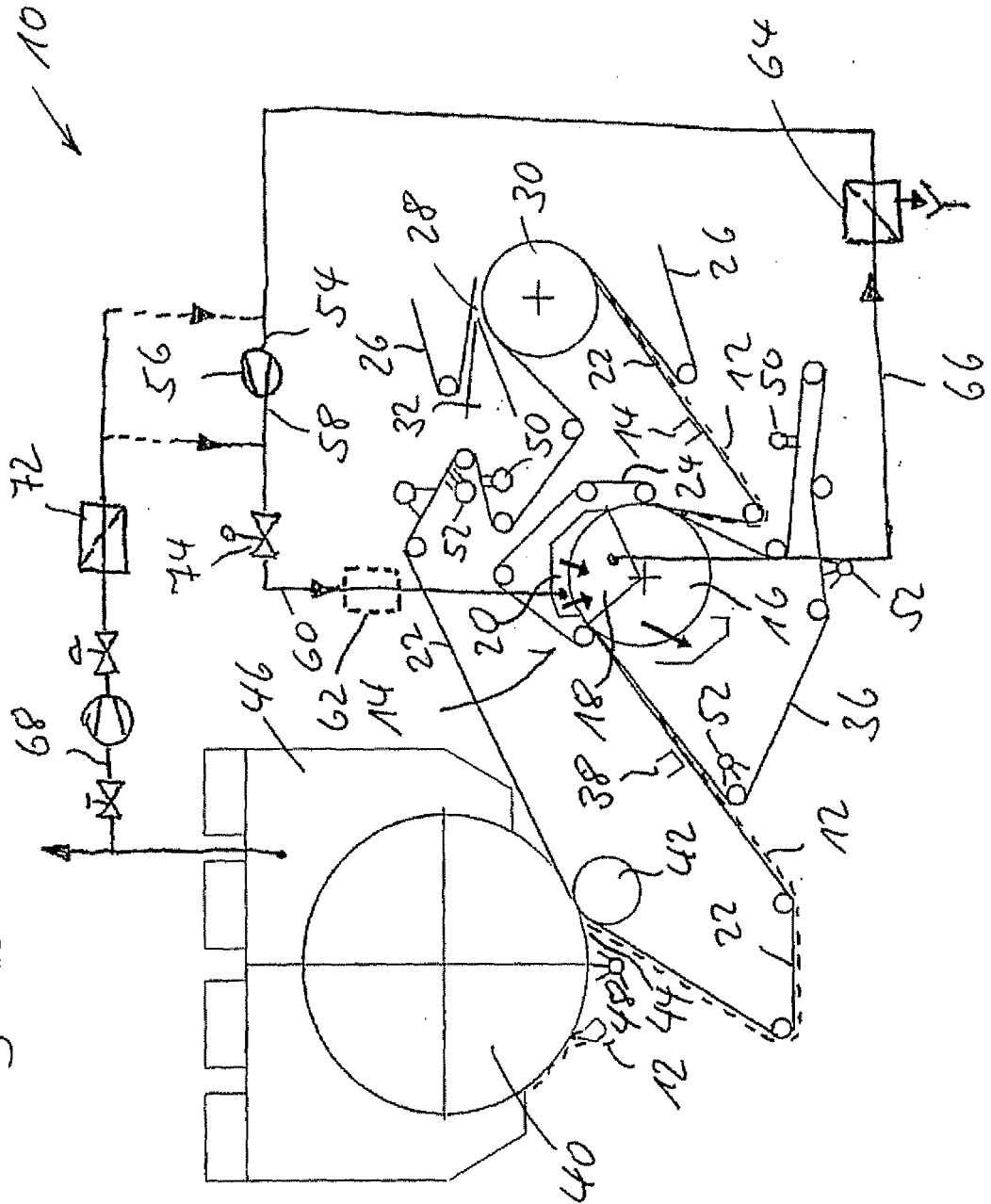
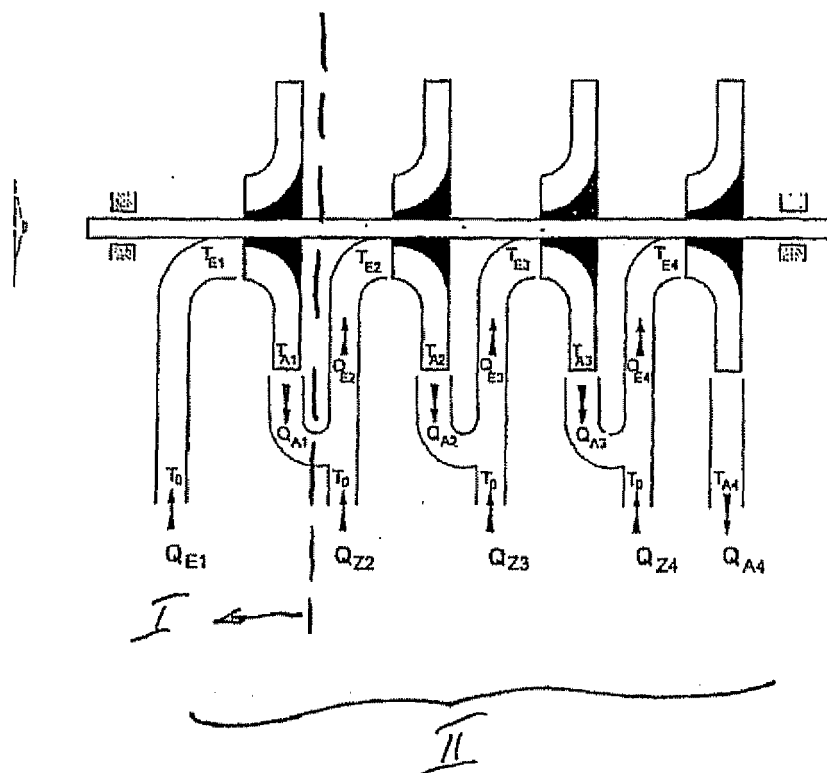


Fig. 2

56





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 15 0640

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 96/29467 A (KAYSERSBERG SA [FR]; MARCHAL PAUL [FR]; LESAS CLAUDE [FR]; LEHERVET JE) 26. September 1996 (1996-09-26) * Seite 6, Spalte 17 - Seite 9, Spalte 39 * * Abbildungen 1-4 *	1,5-11, 14-16, 20-25, 31,32	INV. D21F5/18 D21F5/02 D21F11/00
Y		12,13, 19, 26-30, 33-35	
X	US 2005/132598 A1 (REDDY KIRAN K [US]) 23. Juni 2005 (2005-06-23) * Absätze [0030] - [0037] * * Abbildungen 2,3 *	1,5,6, 11, 20-22, 24-26, 31-33	
X	GB 2 122 322 A (KIMBERLY CLARK CO) 11. Januar 1984 (1984-01-11) * Seite 2, Zeilen 29-96 * * Abbildung 1 *	1,5,6, 11,16, 17,21,22	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D21F D21D
X	WO 03/000988 A (METSO PAPER INC [FI]; SUNDQVIST HANS [FI]; NURMI JARKKO [FI]; PETTERSS) 3. Januar 2003 (2003-01-03) * Seite 5, Zeile 11 - Seite 9, Zeile 12 * * Abbildungen 1-9 *	1-4,11, 16-18, 21,24	
X	US 4 615 122 A (SHERROD EARLE H [US] ET AL) 7. Oktober 1986 (1986-10-07) * Spalte 2, Zeile 37 - Spalte 3, Zeile 2 * * Abbildung 2 *	1-4,11, 16-18, 21,22	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. Juni 2008	Prüfer Maisonnier, Claire
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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</p>			

2
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 15 0640

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 01/00925 A (VALMET KARLSTAD AB [SE]) 4. Januar 2001 (2001-01-04) * Seite 8, Zeile 26 - Seite 12, Zeile 11 * * Abbildung 1 *	1-4,11, 19,21	
Y	CA 2 262 397 A1 (WEBSTER DAVID R [CA]) 24. August 1999 (1999-08-24) * Seite 6, Zeile 30 - Seite 7, Zeile 3 * * Abbildung 1 *	12,13	
Y	US 3 447 247 A (DAANE ROBERT A) 3. Juni 1969 (1969-06-03) * Spalte 8, Zeilen 12-38 * * Abbildung 7 *	19,29,30	
Y	US 2005/167061 A1 (SCHERB THOMAS T [BR] ET AL SCHERB THOMAS THOROE [BR] ET AL) 4. August 2005 (2005-08-04) * Absätze [0057] - [0075] * * Abbildungen 12-14 *	26-28, 33-35	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. Juni 2008	Prüfer Maisonnier, Claire
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>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</p>			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 15 0640

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.

10-06-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9629467 A	26-09-1996	AT 209725 T	15-12-2001
		BR 9607865 A	30-06-1998
		CA 2202172 A1	26-09-1996
		DE 69617406 D1	10-01-2002
		DE 69617406 T2	04-04-2002
		EA 216 B1	24-12-1998
		EP 0815318 A1	07-01-1998
		ES 2168465 T3	16-06-2002
		FR 2732044 A1	27-09-1996
		JP 4008026 B2	14-11-2007
		JP 11502270 T	23-02-1999
		PT 815318 T	31-05-2002
		US 5974691 A	02-11-1999
US 2005132598 A1	23-06-2005	WO 2005068712 A2	28-07-2005
GB 2122322 A	11-01-1984	AU 558318 B2	29-01-1987
		AU 1526683 A	05-01-1984
		BR 8303250 A	07-02-1984
		CA 1220336 A1	14-04-1987
		DE 3322645 A1	29-12-1983
		JP 59009485 A	18-01-1984
		PH 21489 A	10-11-1987
		US 4481722 A	13-11-1984
		ZA 8303925 A	29-02-1984
WO 03000988 A	03-01-2003	AT 336614 T	15-09-2006
		CA 2451913 A1	03-01-2003
		CN 1520483 A	11-08-2004
		DE 60213988 T2	01-03-2007
		EP 1399622 A1	24-03-2004
		ES 2271312 T3	16-04-2007
		FI 20011364 A	27-12-2002
		JP 2004530809 T	07-10-2004
		US 2004128858 A1	08-07-2004
US 4615122 A	07-10-1986	KEINE	
WO 0100925 A	04-01-2001	KEINE	
CA 2262397 A1	24-08-1999	KEINE	
US 3447247 A	03-06-1969	DE 1813462 A1	10-07-1969
		ES 362198 A1	01-12-1970
		FR 1602769 A	25-01-1971
		GB 1244649 A	02-09-1971

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 08 15 0640

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 1.1.2010. Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-06-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005167061 A1	04-08-2005	CN 1934312 A	21-03-2007

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82