



(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2007 006 960 A1 2008.08.14

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2007 006 960.1

(22) Anmeldetag: 13.02.2007

(43) Offenlegungstag: 14.08.2008

(51) Int Cl.⁸: **D21F 5/18** (2006.01)
D21F 3/10 (2006.01)

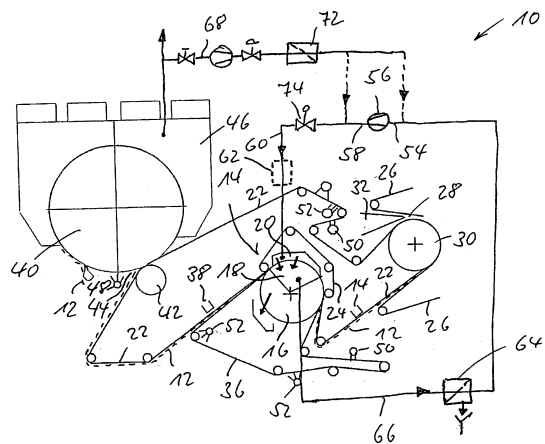
(71) Anmelder:
Voith Patent GmbH, 89522 Heidenheim, DE

(72) Erfinder:
Münch, Christian, Sao Paulo, BR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Trocknung einer Faserstoffbahn**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung zur Trocknung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, mittels Heißluft beschrieben, 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.



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 Ablaufkammer 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-Zuführleitung 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 Trockenzyylinder, 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 Trockenzyylinder 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 Trockenzyinders 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 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.

[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:

[0037] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung einer Maschine zur Herstellung einer mit einer dreidimensionalen Oberflächenstruktur versehenen Faserstoffbahn mit einer einen Heißluftkreislauf umfassenden Trocknungsvorrichtung und

[0038] [Fig. 2](#) eine schematische Querschnittsdarstellung eines als Druckerhöhungseinrichtung dienenden Gebläses.

[0039] **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.

[0040] 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**.

[0041] 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.

[0042] 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**.

[0043] 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.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] Mittels eines Stoffauflaufs **32** wird die Faser-

stoffsuspension 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.

[0047] 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.

[0048] Im Anschluss daran wird die Faserstoffbahn **12** zusammen mit dem permeablen strukturierten Band **22** durch einen zwischen einem vorzugsweise durch einen Yankee-Zylinder gebildeten Trockenzyylinder **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 Trockenzyylinder (**40**) getrennt, während die Faserstoffbahn **12** am Trockenzyylinder **40** verbleibt. Dem Trockenzyylinder **40** ist eine Haube **46** zugeordnet.

[0049] Zudem kann dem Trockenzyylinder **40** ein Spritzrohr **48** zur Beschichtung oder dergleichen zugeordnet sein.

[0050] 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.

[0051] 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.

[0052] 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.

[0053] Die Druckerhöhungseinrichtung **56** kann beispielsweise wenigstens ein Gebläse umfassen, das einstufig oder mehrstufig ausgeführt sein kann.

[0054] 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.

[0055] 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.

[0056] 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.

[0057] 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 Trockenzyylinder **40** zugeordneten Haube **46** entnommen werden.

[0058] Dabei kann die dieser dem Trockenzyylinder **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.

[0059] 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.

[0060] [Fig. 2](#) zeigt in schematische Querschnittsdarstellung eine beispielhafte Ausführungsform der

Druckerhöhungseinrichtung **56**, die hier als einstufiges Gebläse I oder als mehrstufiges Gebläse II ausgeführt sein kann.

[0061] Dabei kann dieses Gebläse zweckmäßigerweise mit Anschlüssen Q_{zi} für unterschiedliche Vakuumschichten versehen sein.

[0062] 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.

[0063] 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.

[0064] Zum Ausgleich von Luftverlusten kann Ergänzungsluft in den druckseitigen Stutzen und/oder den saugseitigen Stutzen der Druckerhöhungseinrichtung **56** zugeführt werden.

[0065] Es kann insbesondere auch eine Kondensationsvorrichtung zur Entfernung des Wassers in der Abluft vorgesehen sein.

[0066] Ebenso ist der Einsatz einer Heizeinrichtung für die Zuluft denkbar, um insbesondere eine Regelungs- und/oder Einstellmöglichkeit für die Lufttemperatur zu haben.

Bezugszeichenliste

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
48	Spritzrohr
50	Uhle-Box
52	Spritzrohr
54	Saugseite
56	Druckerhöhungseinrichtung
58	Druckseite
60	Zuluft-Zuführleitung
62	Heizeinrichtung
64	Wasserabscheider
66	Abluft-Abführleitung
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 ($P_{\text{Ü}}$) 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.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in der Zuluftkammer (20) ein Überdruck ($P_{\text{Ü}}$) $\geq 0,01$, insbesondere $\geq 0,02$ und vorzugsweise $\geq 0,05$ bar vorherrscht.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in der Abluftkammer (18) ein Unterdruck (P_{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.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9, dadurch gekennzeichnet, dass in der Abluftkammer (18) ein Unterdruck (P_{U}) in einem Bereich von etwa 0,4 bis etwa 0,7 bar vorherrscht.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckerhöhungseinrichtung (56) wenigstens ein Gebläse umfasst.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckerhöhungseinrichtung (56) wenigstens ein mehrstufiges Gebläse umfasst.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckerhöhungseinrichtung (56) wenigstens ein einstufiges Gebläse umfasst.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckerhöhungseinrichtung (56) wenigstens ein Radialgebläse umfasst.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckerhöhungseinrichtung (56) wenigstens ein Axialgebläse umfasst.

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur der von der Druckerhöhungseinrichtung (56) stammenden Zuluft bzw. Zuluftanteils $\geq 100^{\circ}\text{C}$, insbesondere $\geq 150^{\circ}\text{C}$ und vorzugsweise $\geq 200^{\circ}\text{C}$ 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 ge-

kennzeichnet, 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 Ergänzungsluft 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-Abführleitung (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 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 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.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

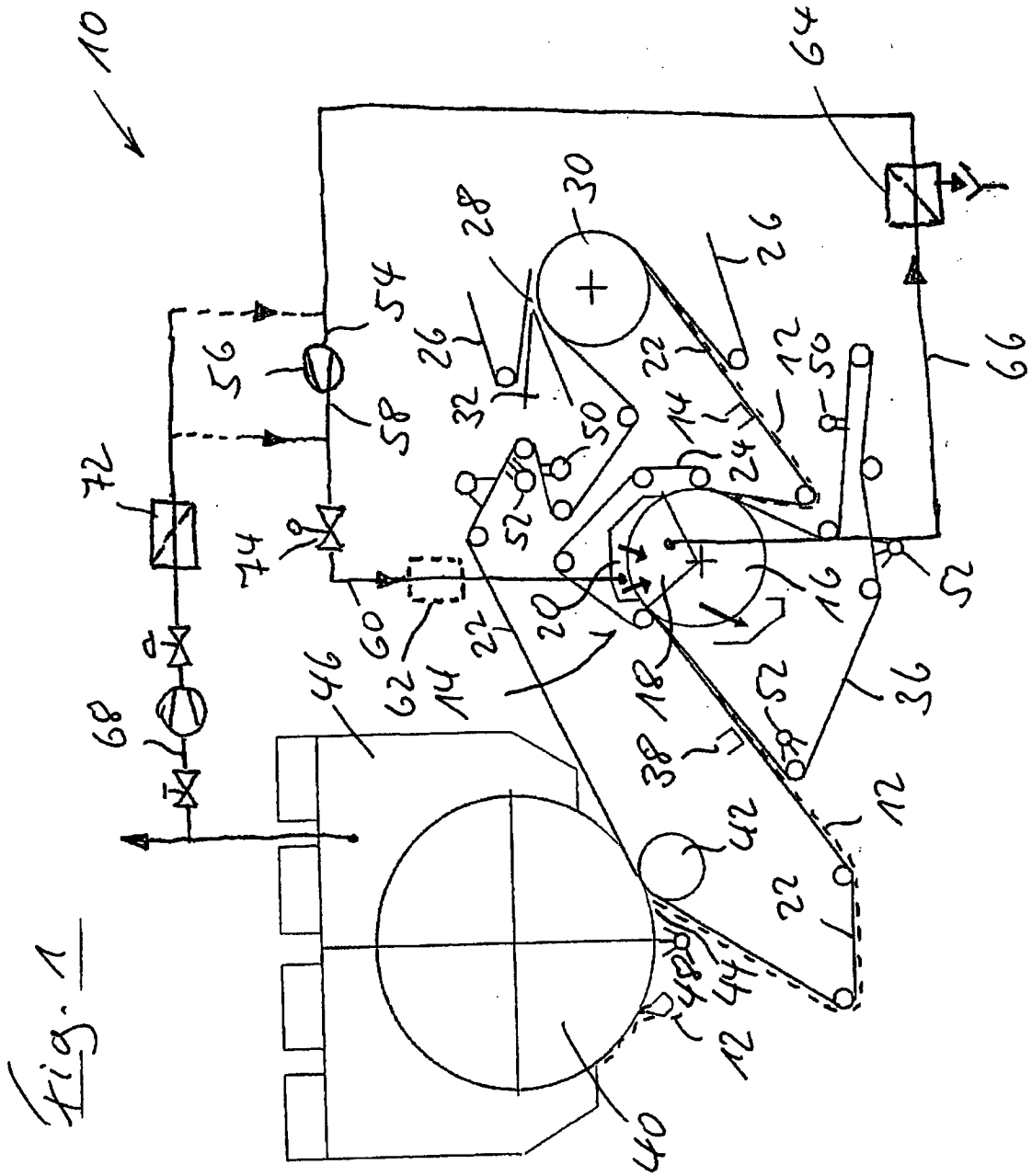


Fig. 2

56

