



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 395 448 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 496/89

(51) Int.Cl.⁵ : **D21F 5/04**

(22) Anmeldetag: 6. 3.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1992

(45) Ausgabetag: 28.12.1992

(30) Priorität:

10. 3.1988 DE 3807858 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

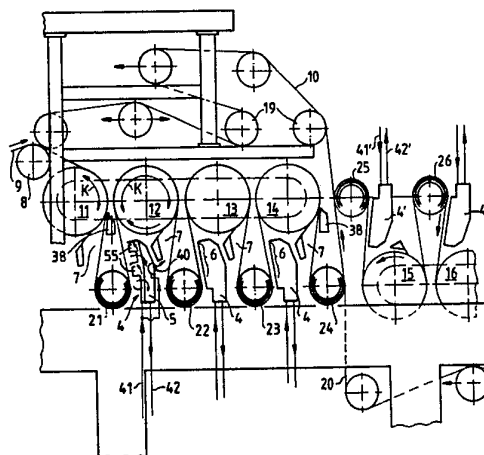
US-PS3284920

(73) Patentinhaber:

J.M. VOITH GMBH
D-7920 HEIDENHEIM (DE).

(54) VERFAHREN ZUM TROCKNEN EINER MATERIALBAHN UND VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DIESES VERFAHRENS

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trocknen einer Materialbahn (9), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn. Die Materialbahn (9) läuft zusammen mit einem Stützband (10) abwechselnd über heizbare Trockenzylinder (11-14), an denen Kontakt-Trocknung stattfindet, und über Leitwalzen (21-24), die vom Stützband (10) berührt werden. Hinter jeder Kontaktzone (K) wird die Materialbahn (9) an einem in Bahnaufrichtung relativ breiten Nachverdampfungsraum (7) entlang geführt. Auf diesen folgt eine Heißluft-Zuführzone (bei 4), worin Heißluft entgegen der Bahnaufrichtung in turbulentem Zustand an der Papierbahn (9) entlang strömt und danach durch eine Abluftkammer (5) aufgenommen wird.



AT 395 448 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trocknen einer Materialbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, bei dem man die Materialbahn zusammen mit einem, vorzugsweise porösen, Stützband abwechselnd über Kontaktzonen, d. h. über heizbare, von der Materialbahn berührte Walzen oder Trockenzylinder, an denen Kontakt-Trocknung stattfindet, und über Leitwalzen, die vom Stützband berührt werden, z. B. reine Leitwalzen, Saugleitwalzen, Trockenzylinder od. dgl., führt und bei dem man die Materialbahn unmittelbar hinter wenigstens einem Teil der Kontaktzonen zunächst an einem in Bahnlaufrichtung relativ breiten Nachverdampfungsraum und danach an einer Trockenluft-Zuführzone entlangführt.

Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens zum Trocknen einer Materialbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, wobei die Trockenvorrichtung in mehrere Trockengruppen unterteilt ist, von denen jede mehrere heizbare Trockenzylinder aufweist, über welche die zu trocknende Materialbahn in sogenannten Kontaktzonen nacheinander läuft, zumindest die erste der Trockengruppen mit der sogenannten geschlossenen Bahnführung ausgestattet ist, d. h. die Materialbahn läuft zusammen mit einem Stützband abwechselnd über die Kontaktzonen und über Leitwalzen, die das Stützband berühren, z. B. reine Leitwalzen, Saugleitwalzen, Trockenzylinder od. dgl. und sich im Bereich mit geschlossener Bahnführung zumindest an einem Teil der Trockenzylinder zwischen je zwei Kontaktzonen eine Trockenluft-Zuführeinrichtung befindet, die in einem Abstand von der vorangehenden Kontaktzone angeordnet ist, so daß hinter der Kontaktzone ein in Bahnlaufrichtung breiter Nachverdampfungsraum vorhanden ist.

Die Erfindung geht aus von dem bekannten Verfahren und dem bekannten, zur Durchführung des Verfahrens dienenden Trockenapparat, bei dem die Materialbahn zusammen mit einem Stützband abwechselnd über obliegende und über unterliegende Walzen, z. B. Trockenzylinder, läuft. Die Materialbahn wird hierbei auf dem gesamten Weg durch den Trockenapparat durch das Stützband geführt, so daß die Materialbahn an keiner Stelle - oder höchstens am Auslauf aus dem Trockenapparat - frei von einer Walze zu einer anderen laufen muß.

Derartige Trockenapparate oder „Trockengruppen“ haben sich insbesondere in Papier-Herstellungsmaschinen bewährt. Sie werden hauptsächlich im Anfangsbereich des Trocknungsprozesses angewandt, wo die Materialbahn noch sehr feucht ist und somit nur eine geringe Eigenfestigkeit aufweist.

Bekannte Trockenapparate diese Art sind in den folgenden Druckschriften beschrieben:

1. US-PS 3,503,139,
2. US-PS 4,064,637,
3. US-PS 4,625,434,
4. WO 83/00514
5. DE-OS 35 20 070 (= US-PS 4,625, 430).

In allen diesen bekannten Trocknungsapparaten findet die Wärmezufuhr in die zu trocknende Materialbahn hauptsächlich in den Kontaktzonen statt, also durch Kontakttrocknung, d. h. durch unmittelbaren Wärmeübergang von der äußeren Mantelfläche der heizbaren Walzen (vorzugsweise der dampfbeheizten Trockenzylinder) auf die Materialbahn. Zusätzlich wird bei diesen bekannten Trocknungsaggregaten (in mehr oder weniger intensiver Weise) Trockenluft der freien Bahnoberfläche zugeführt. Dies erfolgt also stets in den zwischen zwei Kontaktzonen befindlichen Abschnitten des Bahnlaufweges. Man versucht hierdurch, den Trocknungsvorgang zu verbessern oder zu beschleunigen.

Aus der US-PS 3,284,920 ist eine Trockeneinrichtung bekannt, bei der ein Trockenzylinder mit einer Papierbahn-Seite in Kontakt kommt. Mehrere Trockenluft-Zuführ-Düsen und dazwischen je ein Abluftkanal sind innerhalb der Kontaktzone angeordnet, sodaß die Trockenluft unmittelbar hinter jeder Zuführ-Düse abgesaugt wird. Ein Stützband zum Führen der Papierbahn ist nicht vorhanden.

Unter den bisher üblichen Bedingungen, d. h. insbesondere bei den bisher üblichen maximalen Papiermaschinen-Geschwindigkeiten in der Größenordnung von ungefähr 1000 bis 1200 m/min, haben die bekannten Trocknungsverfahren und Trocknungsaggregate zu mehr oder weniger zufriedenstellenden Ergebnissen geführt. In jüngster Zeit werden jedoch noch wesentlich höhere maximale Arbeitsgeschwindigkeiten angestrebt. Man versucht, die Arbeitsgeschwindigkeit auf 1500 m/min oder noch darüber zu steigern. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen die bekannten Trocknungsverfahren und Trocknungsaggregate in vielerlei Hinsicht verbessert werden. U. a. müssen die folgenden Forderungen erfüllt werden (Die Reihenfolge sagt nichts aus über die Wichtigkeit der Forderungen):

1. Die spezifische Trocknungs-Leistung muß erhöht werden. Dadurch soll erreicht werden, daß die Baulänge des Trocknungsaggregates die bisher üblichen Maße nicht oder nicht wesentlich übersteigt.
2. Der Wirkungsgrad oder die Wirtschaftlichkeit des Trocknungsvorganges muß verbessert werden, um den Energieverbrauch in vernünftigen Grenzen zu halten.

3. Der sogenannte Lauf-Wirkungsgrad (runability) des Trocknungsapparates soll möglichst hoch sein; d. h. die Gefahr, daß die Materialbahn während des Betriebes abreißt, soll soweit wie nur irgendsmöglich eliminiert werden.
4. Für den Fall, daß dennoch gelegentlich ein Bahn-Abriß erfolgt, sollen Vorkehrungen getroffen sein, daß der anfallende Ausschuß möglichst gefahrlos entfernt werden kann.
5. Beim Anfahren oder beim Wieder-Anfahren der Papiermaschine soll das Einfädeln der Papierbahn (das bekanntlich bei voller Arbeitsgeschwindigkeit erfolgen muß) selbsttätig stattfinden.
6. Die schon bekannte Trocken-Querprofil-Steuerung (durch Unterteilen der zuströmenden Trockenluft in einzeln steuerbare Teilströme) soll weiterhin möglich sein und möglichst noch effektiver gemacht werden.
7. Die bisher zu beobachtende und durch den hohen Anteil der Kontakttrocknung verursachte Minderung einiger Qualitätswerte der fertigen Materialbahn soll soweit wie möglich vermieden werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das eingangs beschriebene Trocknungsverfahren und das dazugehörige Trocknungsaggregat dahingehend zu verbessern, daß die Arbeitsgeschwindigkeit gegenüber bisher beträchtlich gesteigert werden kann und daß gleichzeitig die zuvor angegebenen Forderungen möglichst weitgehend erfüllt werden.

Diese Aufgabe wird für das Trocknungsverfahren dadurch gelöst, daß die Temperatur der Trockenluft („Heißluft“) mindestens 115 °C beträgt und daß in der Trockenluft-Zuführzone die Materialbahn abwechselnd an Heißluft-Einwirkstrecken und an Abluftkanälen entlanggeführt wird.

Vorteilhaft beträgt die Temperatur der Heißluft 140 bis 180 °C, wobei zweckmäßig der Leistungsanteil der Heißlufttrocknung mindestens 10 % der gesamten Trocknungsleistung beträgt.

Danach besteht ein wesentlicher Gedanke der Erfindung darin, daß man die zu trocknende Materialbahn nacheinander mehrmals abwechselnd über eine Kontaktzone, eine daran anschließende Nachverdampfungszone und danach durch eine Heißlufttrocknungszone führt. Auf diese folgt der nächste Behandlungs-Zyklus, wiederum mit Kontaktzone, Nachverdampfungszone und Heißlufttrocknungszone. Diese Zyklen können beliebig oft wiederholt werden, wobei die zu trocknende Materialbahn dauernd zusammen mit einem Stützband von Station zu Station läuft (sogenannte geschlossene Bahnführung). Es wird also, wie bei den eingangs erwähnten bekannten Anordnungen, vermieden, daß die zu trocknende Materialbahn in einem freien Zug von einer Station zu einer nächsten läuft und hierbei einer hohen Zugbeanspruchung ausgesetzt wird.

Beispielsweise in Papierherstellungsmaschinen ist es bekannt, nur am Anfang oder nur etwa in der ersten Hälfte der Trockenpartie die geschlossene Bahnführung vorzusehen. In den nachfolgenden Trockengruppen wird stets die offene Bahnführung vorgesehen, bei der die Papierbahn in freien Zügen von einem Trockenzylinder zum anderen läuft. Dies war bisher erforderlich, weil die herkömmlichen Trocknungsvorrichtungen mit geschlossener Bahnführung wegen des Fehlens zusätzlicher Heißlufttrocknung oder wegen eines zu geringen Anteils an Heißlufttrocknung eine nicht ausreichende Trocknungsleistung aufwiesen. Gemäß der Erfindung gelingt es nun, den Leistungsanteil der Heißlufttrocknung an der gesamten Trocknungsleistung einer Trockenvorrichtung mit geschlossener Bahnführung wesentlich zu erhöhen. Folglich wird es zukünftig möglich sein, in einer Papiermaschine den Anteil der Trockengruppen mit geschlossener Bahnführung ebenfalls wesentlich zu erhöhen. Im günstigsten Falle ist es möglich, eine Papiermaschine ausschließlich mit Trockengruppen mit geschlossener Bahnführung auszurüsten. Hierdurch wird die nachteilige Zugbeanspruchung der Materialbahn deutlich reduziert, weil eine große Anzahl von freien Papierzügen eliminiert wird.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt im folgenden: Durch den hohen Anteil der Oberflächen-Heißlufttrocknung, d. h. durch die Reduzierung des Anteiles der Kontakttrocknung, ergibt sich bei vielen Produktsorten eine Verbesserung der Dehnungs-Festigkeitswerte der Materialbahn. Dieser Effekt wird noch verstärkt durch die schon erwähnte vermehrte Anwendung der geschlossenen Bahnführung. Ferner ergibt sich durch die vermehrte Anwendung der Oberflächen-Heißlufttrocknung bei fast allen Produktsorten ein höheres spezifisches Volumen der Materialbahn. Diese genannten Qualitäts-Verbesserungen sind von großem Vorteil für die nachfolgende Verarbeitung oder Verwendung der Materialbahn. Nur beispielhaft sei erwähnt, die erhöhte Belastbarkeit von Papier beim Bedrucken oder beim Abfüllen von Papiersäcken. Die bisher genannten Vorteile ermöglichen es aber auch, den Anteil hochwertiger und teurer Rohstoffkomponenten der Materialbahn zu reduzieren. Hierdurch können für die Volkswirtschaft bedeutende Einsparungen erzielt werden.

Gemäß einem wichtigen weiterführenden Gedanken der Erfindung ist in den Heißlufttrocknungszone eine geschlossene Luftführung vorgesehen; d. h. die Heißluft wird nach dem Durchlauf einer verhältnismäßig kurzen Trocknungsstrecke zugleich wieder durch Abluftkanäle entfernt. Man vermeidet hierdurch, daß die Heißluft oder ein Teil dieser Heißluft, mit unkontrollierter Geschwindigkeit oder in einem unkontrollierten Mischungszustand, quer zur Materialbahn nach außen strömt.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Trocknen einer Materialbahn ist dadurch gekennzeichnet, daß die

einzelne Trockenluft-Zuführeinrichtung in an sich bekannter Weise - in Bahnaufrichtung abwechselnd - Heißluft-Zuführelemente und Abluftkanäle hat und daß in jeder Trockenluft-Zuführeinrichtung die Summe der Längen der Heißluft-Einwirkstrecken mindestens 100 mm beträgt, wobei jede Einwirkstrecke bestimmt ist durch den Abstand einer Heißluft-Zuführöffnung vom (in Strömungsrichtung) nachfolgenden Abluftkanal.

Eine bevorzugte Ausführungsform für eine Trockengruppe, deren heizbare Walzen in einer oberen Reihe und deren Leitwalzen in einer unteren Reihe angeordnet sind, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Trockenluft-Zuführeinrichtungen ausschließlich an den nach oben führenden Laufstrecken der Materialbahn angeordnet sind, wobei zweckmäßig bei in einem Kasten zusammengefaßten Zu- und Abluftkanälen die Leitungen zum Zu- und Abführen der Trockenluft von unten her an den Kasten angeschlossen sind.

Für eine Vorrichtung mit einer Trockengruppe, deren heizbare Walzen in einer unteren Reihe und deren Leitwalzen in einer oberen Reihe angeordnet sind, sind zweckmäßig die Trockenluft-Zuführeinrichtungen ausschließlich an den nach unten führenden Laufstrecken der Materialbahn angeordnet, wobei vorteilhaft bei in einem Kasten zusammengefaßten Zu- und Abluftkanälen die Leitungen zum Zu- und Abführen der Trockenluft von oben her an den Kasten angeschlossen sind.

Eine konstruktiv besonders einfache Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführ-Leitungen von einem separat angeordneten Querverteiler ausgehen, wobei vorteilhaft der Kasten auf der Überführstreifenseite von der Materialbahn abschwenkbar ist.

Eine weitere bevorzugte, besonders einfach herzustellende Ausführungsform ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet: Die einzelne Trockenluft-Zuführeinrichtung hat wenigstens ein Düsenelement, das sich quer über die Materialbahnbreite erstreckt und das entlang seiner Längserstreckung einen Luftblasschlitz oder eine Reihe von Luftblasöffnungen aufweist, ferner eine sich daran anschließende und ungefähr parallel zur Materialbahn verlaufende Trockenluft-Führungsfläche und eine die Trockenluft aufnehmende Abluftkammer, die sich ebenfalls quer über die Materialbahnbreite erstreckt, wobei vorteilhaft die Strömungsrichtung der Trockenluft vom Düsenelement zur Abluftkammer der Bahnaufrichtung entgegengerichtet ist und wobei weiters zweckmäßig die Länge einer einzelnen Trockenluft-Führungsfläche, gemessen parallel zur Bahnaufrichtung, zwischen 50 und 150 mm, vorzugsweise zwischen 80 und 120 mm beträgt.

Weitere Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert.

Die Fig. 1 zeigt schematisch einen Teil Trockenpartie in Seitenansicht.

Die Fig. 2 zeigt eine der Heißluft-Zuführeinrichtungen der Fig. 1 in einem gegenüber Fig. 1 vergrößerten Querschnitt.

Die Fig. 3 zeigt eine Ansicht in Richtung des Pfeiles (P) der Fig. 2.

Die in Fig. 1 dargestellte Trocknungseinrichtung ist Teil einer Papierherstellungsmaschine. Die zu trocknende Papierbahn (9) durchläuft die Trocknungseinrichtung im dargestellten Ausführungsbeispiel von links nach rechts. Eine erste Trockengruppe umfaßt vier obenliegende heizbare Trockenzylinder (11) bis (14) und vier untenliegende Saugfilzleitwalzen (21) bis (24). Die Papierbahn (9) wird mittels einer Papierleitwalze (8) an ein endloses Stützband (10) übergeben, das vorzugsweise als ein poröses Siebband („Trockensieb“) ausgebildet ist. Die Papierbahn (9) läuft zusammen mit dem Stützband (10) mäanderförmig durch die Trockengruppe, also abwechselnd über die Trockenzylinder (11) bis (14) und über die Saugleitwalzen (21) bis (24). Von der letzten Saugleitwalze (24) läuft das Stützband (10) über mehrere Leitwalzen (19) zurück zur Papierleitwalze (8). An der Ablaufstelle von jedem Trockenzylinder (11) bis (14) kann die Papierbahn (9) durch einen Bahnstabilisator (38) (wie dargestellt an den Zylindern (11) und (14)) an das Stützband (10) angesaugt werden.

Von der zweiten Trockengruppe sind nur zwei untenliegende heizbare Trockenzylinder (15) und (16) sichtbar sowie zwei obenliegende Saugleitwalzen (25) und (26). Durch diese Trockengruppe läuft ebenfalls ein endloses Stützband (20), das die Papierbahn (9) mittels der Saugleitwalze (25) vom ersten Stützband (10) übernimmt und ebenfalls mäanderförmig durch die zweite Trockengruppe führt.

Die Papierbahn wird in bekannter Weise an den Kontaktzonen (K) (dargestellt am Beispiel der Trockenzylinder (11) und (12)) aufgeheizt. In der ersten Trockengruppe läuft die Papierbahn hinter jeder Kontaktzone (K) nach unten zur nachfolgenden Leitwalze (21) bis (24). Der Abstand zwischen den Trockenzylindern und den Leitwalzen ist verhältnismäßig groß, so daß die Papierbahn nach dem Verlassen der Kontaktzonen (K) an einem relativ breiten Nachverdampfungsraum (7) entlang läuft. Entlang dem Rückweg von der Leitwalze zum nächsten Trockenzylinder ist jeweils eine Heißluft-Zuführeinrichtung (4) angeordnet. Der Bereich unterhalb der untenliegenden Leitwalzen (21) bis (24) der ersten Trockengruppe ist freigehalten, so daß bei einem eventuellen Bahn-Abriß das Ausschußpapier nach unten ablaufen kann. Insofern ist die Bauweise der ersten Trockengruppe mit obenliegenden Trockenzylindern günstiger als die Bauweise der zweiten Trockengruppe mit untenliegenden Trockenzylindern. Der in Fig. 1 dargestellte Wechsel der Bauweise hat jedoch den Vorteil, daß nacheinander beide Seiten der Papierbahn mit Trockenzylindern in Kontakt kommen. Dies wirkt bei manchen Papiersorten qualitätssteigernd. Wenn jedoch die

Anforderungen an die Qualität verhältnismäßig gering sind, dann kann man mehrere Trockengruppen, worin stets die Trockenzylinder oben liegen, vorsehen. Es ist durchaus denkbar, daß eine Papiermaschine ausschließlich mit Trockengruppen gemäß der ersten Trockengruppe der Fig. 1 ausgerüstet wird, also ausschließlich mit obenliegenden Trockenzylindern.

Es versteht sich, daß man nicht unbedingt hinter jeder Kontaktzone (K), also nicht an jedem Trockenzylinder (11 - 16) eine Heißluft-Zuführeinrichtung anordnen muß. Jede der Heißluft-Zuführeinrichtungen (4) ist als ein Kasten ausgebildet, in dem Zuluftkanäle (55) und wenigstens ein Abluftkanal (5) zusammengefaßt sind. Eine Zuluftleitung ist mit (41) und eine Abluftleitung mit (42) bezeichnet. An der Rückseite des Kastens (4) können einige zusätzliche, in den benachbarten Verdampfungsraum (7) gerichtete Heißluft-Blasöffnungen (40) vorgesehen werden, um dort die Nachverdampfung zu intensivieren. Stattdessen ist es aber auch möglich, an dem nach unten führenden Laufweg der Papierbahn abwechselnd übereinander einige Luftmesser und dazwischen liegende Verdampfungsräume anzuordnen. In diesem Fall kann es zweckmäßig sein, den horizontalen Abstand zwischen benachbarten Trockenzylindern und benachbarten Leitwalzen gegenüber Fig. 1 zu vergrößern.

Die unterhalb des Trockenzylinders (12) angeordnete Heißluft-Zuführeinrichtung (4) ist im Querschnitt, die anderen dagegen nur in Seitenansicht dargestellt. Dort ist die Heißluft-Zuführzone mit (6) bezeichnet. In der zweiten Trockengruppe sind die gleichen Heißluft-Zuführeinrichtungen (4') vorgesehen. Sie sind jedoch in diesem Fall jeweils an dem von oben nach unten führenden Papier-Laufweg angeordnet. Während in der ersten Trockengruppe die Zu- und Abluftleitungen (41) und (42) von unten her an den Kasten (4) angeschlossen sind, ist in der zweiten Trockengruppe die Anordnung der Leitungen (41') und (42') umgekehrt.

Die Temperatur der Heißluft soll vorzugsweise zwischen 140 und 180 °C betragen. Die obere Grenze wird durch die Temperaturbeständigkeit des Trockensiebes (10) bestimmt. Wenn es zukünftige Trockensieb-Qualitäten zulassen, kann die Temperatur der Heißluft bis auf ca. 300 °C erhöht werden.

In den Fig. 2 und 3 sind weitere Einzelheiten eines der Heißluft-Zuführkästen (4) erkennbar. In Fig. 3 ist zusätzlich das Zuluft-Verteilssystem dargestellt. Der zur Papierbahn hin weitgehend offene Kasten hat Längswände (50), (51), die sich quer über die ganze Maschinenbreite erstrecken, sowie an beiden Enden je eine Seitenwand (52) und (53), außerdem mehrere Zwischenwände (54). Diese Zwischenwände ermöglichen es, die zugeführte Heißluft in einzeln steuerbare Teilströme zu unterteilen, zwecks Beeinflussung des Trocken-Querprofils der Papierbahn (9). Zweckmäßig wird man in hintereinanderliegenden Kästen (4) die Abstände zwischen den Zwischenwänden (54) unterschiedlich machen. Oder man ordnet die Zwischenwände, abweichend von Fig. 3, ein wenig zur Bahnlaufrichtung geneigt an. Mit einer dieser Maßnahmen (oder mit beiden Maßnahmen) kann das Entstehen von Streifen in der Papierbahn vermieden werden.

Das Zuführen der Heißluft erfolgt über Düsenelemente (55) mit je einem Luftblasschlitz (58), die sich quer zur Bahnlaufrichtung erstrecken und die über interne Zuluft-Leitungen (56) an die von außen kommenden Zuluft-Leitungen (41) angeschlossen sind. Diese sind über je ein Steuerventil (57) an ein Querverteilrohr (45) angeschlossen.

Die Blasrichtung der Luftblasschlitze (58) ist der Bahnlaufrichtung entgegengerichtet. Die Heißluft strömt in möglichst turbulentem Zustand zwischen der Papierbahn (9) und einer Trockenluft-Führungsfläche (59). Deren Länge (a), gemessen parallel zur Bahnlaufrichtung, soll zwischen 30 und 150 mm, vorzugsweise zwischen 80 und 120 mm betragen. Die Gesamtlänge aller Führungsflächen (59) eines Kastens (4) soll mindestens 100 mm betragen. Im Bereich dieser Trockenluft-Führungsfläche (59) gibt die Heißluft Wärmeenergie an die Papierbahn ab und nimmt Wasserdampf aus der Papierbahn auf. Danach gelangt die Luft in eine Abluftkammer (60), die zum Inneren des Kastens (4) gehört und die mit dem (im hinteren Bereich des Kastens befindlichen) Abluftkanal (5) kommuniziert.

Der Abstand (b) zwischen der Heißluft-Führungsfläche (59) und der Papierbahn (9) soll zwischen 10 und 70 mm, vorzugsweise zwischen 20 und 40 mm betragen. Weggelassen sind in der Zeichnung die Elemente zum Befestigen der Trockenluft-Zuführkästen (4) im Maschinengestell. Es empfiehlt sich, die Anordnung derart zu treffen, daß jeder Kasten (4) oder (4') auf derjenigen Seite der Papiermaschine von der Papierbahn (9) abschenkbar ist, an welcher beim Einfädeln der Papierbahn der Überführstreifen durch die Trockenpartie läuft.

Während die Zuluft-Seite des Kastens (4), also insbesondere die Düsenelemente (55), durch die Zwischenwände (54) in voneinander vollkommen unabhängige Zonen unterteilt ist, braucht die Abluft-Seite nur im oberen Bereich des Kastens in entsprechende Zonen unterteilt zu sein. Mit anderen Worten: Im unteren Bereich des Kastens ist die Abluftkammer (5) frei von Zwischenwänden. Es genügt also, wenn an diese Abluftkammer (5) nur beispielsweise zwei oder drei Abluftleitungen (42) angeschlossen sind. Dagegen kann die Zahl der Zuluftleitungen (41) und (56) beispielsweise zwischen 10 und 20 betragen, je nach der Anzahl der Zwischenwände (54) (bei einer Papiermaschinenbreite von z. B. 8 m).

PATENTANSPRÜCHE

5

10 1. Verfahren zum Trocknen einer Materialbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, bei dem man die Materialbahn zusammen mit einem, vorzugsweise porösen, Stützband abwechselnd über Kontaktzonen, d. h. über heizbare, von der Materialbahn berührte Walzen oder Trockenzylinder, an denen Kontakt-Trocknung stattfindet, und über Leitwalzen, die vom Stützband berührt werden, z. B. reine Leitwalzen, Saugleitwalzen, Trockenzylinder od. dgl., führt und bei dem man die Materialbahn unmittelbar hinter wenigstens einem Teil der Kontaktzonen zunächst an einem in Bahnaufrichtung relativ breiten Nachverdampfungsraum und danach an einer Trockenluft-Zuführzone entlangführt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Temperatur der Trockenluft („Heißluft“) mindestens 115 °C beträgt und daß in der Trockenluft-Zuführzone (6) die Materialbahn (9) abwechselnd an Heißluft-Einwirkstrecken (a) und an Abluftkanälen (60) entlanggeführt wird.

20 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Temperatur der Heißluft 140 bis 180 °C beträgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Leistungsanteil der Heißlufttrocknung mindestens 10 % der gesamten Trocknungsleistung beträgt.

25 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die der einzelnen Trockenluft-Zuführzone zuströmende Heißluft über die Breite der Materialbahn in einzeln steuerbare Teilströme unterteilt wird (Trocken-Querprofil-Steuerung), **dadurch gekennzeichnet**, daß auch der die Trockenluft-Zuführzone (6) verlassende Luftstrom in an sich bekannter Weise über die Breite der Materialbahn (9) in einzeln steuerbare Teilströme unterteilt wird.

30 5. Vorrichtung zum Trocknen einer Materialbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, wobei die Trockenvorrichtung in mehrere Trockengruppen unterteilt ist, von denen jede mehrere heizbare Trockenzylinder aufweist, über welche die zu trocknende Materialbahn in sogenannten Kontaktzonen nacheinander läuft, zumindest die erste der Trockengruppen mit der sogenannten geschlossenen Bahnführung ausgestattet ist, d. h. die Materialbahn läuft zusammen mit einem Stützband abwechselnd über die Kontaktzonen und über Leitwalzen, die das Stützband berühren, z. B. reine Leitwalzen, Saugleitwalzen, Trockenzylinder od. dgl. und sich im Bereich mit geschlossener Bahnführung zumindest an einem Teil der Trockenzylinder zwischen je zwei Kontaktzonen eine Trockenluft-Zuführeinrichtung befindet, die in einem Abstand von der vorangehenden Kontaktzone angeordnet ist, so daß hinter der Kontaktzone ein in Bahnaufrichtung breiter Nachverdampfungsraum vorhanden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einzelne Trockenluft-Zuführeinrichtung (4, 4') in an sich bekannter Weise - in Bahnaufrichtung abwechselnd - Heißluft-Zuführelemente (55) und Abluftkanäle (60) hat und daß in jeder Trockenluft-Zuführeinrichtung (4, 4') die Summe der Längen (a) der Heißluft-Einwirkstrecken mindestens 100 mm beträgt, wobei jede Einwirkstrecke bestimmt ist durch den Abstand (a) einer Heißluft-Zuführöffnung (58) vom (in Strömungsrichtung) nachfolgenden Abluftkanal (60).

45 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, für eine Trockengruppe, deren heizbare Walzen in einer oberen Reihe und deren Leitwalzen in einer unteren Reihe angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trockenluft-Zuführeinrichtungen (4) ausschließlich an den nach oben führenden Laufstrecken der Materialbahn (9) angeordnet sind.

50 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, worin Zu- und Abluftkanäle in einem Kasten zusammengefaßt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß Leitungen (41, 42) zum Zu- und Abführen der Trockenluft von unten her an den Kasten angeschlossen sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 5, für eine Trockengruppe, deren heizbare Walzen in einer unteren Reihe und deren Leitwalzen in einer oberen Reihe angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trockenluft-Zuführeinrichtungen (4') ausschließlich an den nach unten führenden Laufstrecken der Materialbahn (9) angeordnet sind.

55 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, worin Zu- und Abluftkanäle in einem Kasten zusammengefaßt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß Leitungen (41', 42') zum Zu- und Abführen der Trockenluft von oben her an den Kasten (4') angeschlossen sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zuführ-Leitungen (41) von einem separat angeordneten Querverteiler (45) ausgehen.
- 5 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kasten (4) auf der Überführstreifenseite von der Materialbahn abschenkbar ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trockenluft-Zuführeinrichtung (4) einige zusätzliche, in den Verdampfungsraum (7) gerichtete Blasöffnungen (40) aufweist.
- 10 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 12, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale: Die einzelne Trockenluft-Zuführeinrichtung (6) hat wenigstens ein Düsenelement (55), das sich quer über die Materialbahnbreite erstreckt und das entlang seiner Längserstreckung einen Luftblasschlitz (58) oder eine Reihe von Luftblasöffnungen aufweist, ferner eine sich daran anschließende und ungefähr parallel zur Materialbahn (9) verlaufende Trockenluft-Führungsfläche (59) und eine die Trockenluft aufnehmende Abluftkammer (60), die sich ebenfalls quer über die
- 15 Materialbahnbreite erstreckt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strömungsrichtung der Trockenluft vom Düsenelement zur Abluftkammer der Bahnlaufrichtung entgegengerichtet ist.
- 20 15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge (a) einer einzelnen Trockenluft-Führungsfläche (59), gemessen parallel zur Bahnlaufrichtung, zwischen 50 und 150 mm, vorzugsweise zwischen 80 und 120 mm beträgt.
- 25 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand (b) zwischen der Trockenluft-Führungsfläche (59) und der Materialbahn (9) zwischen 10 und 70 mm, vorzugsweise zwischen 20 und 40 mm beträgt.
- 30 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß in an sich bekannter Weise zumindest ein Teil der Trockenluft-Zuführeinrichtungen (4, 4') durch Zwischenwände (54) in Zonen unterteilt ist, die quer zur Bahnlaufrichtung hintereinander liegen, und daß die Abstände zwischen den Zwischenwänden in hintereinander angeordneten Zuführeinrichtungen (4, 4') unterschiedlich sind.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

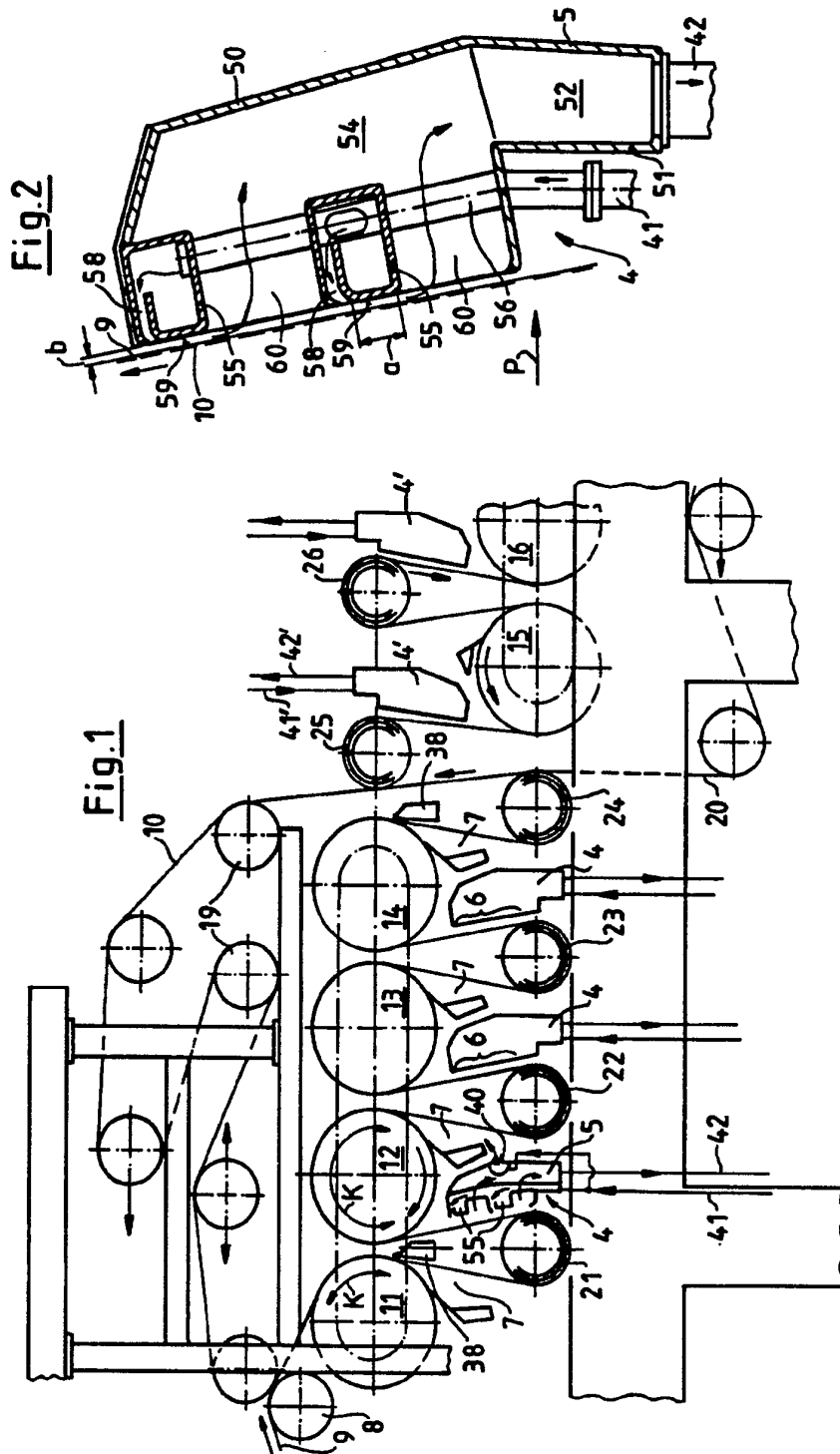


Fig.3

