

(19)



(11)

EP 2 463 608 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.06.2012 Patentblatt 2012/24

(51) Int Cl.:

F26B 13/10 ^(2006.01)**F26B 25/22** ^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **10194591.3**(22) Anmeldetag: **10.12.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

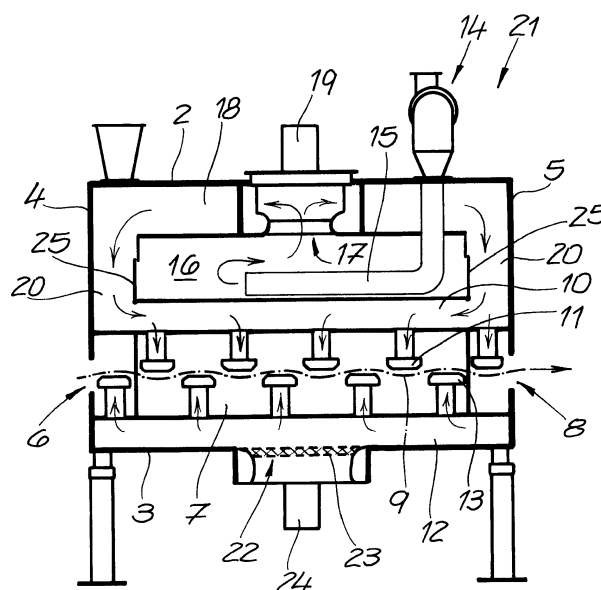
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME(71) Anmelder: **EHA Spezialmaschinenbau GmbH
35239 Steffenberg (DE)**(72) Erfinder: **Esch, Hilmar
47800, Krefeld (DE)**(74) Vertreter: **Rohmann, Michael
Andrejewski - Honke
Patent- und Rechtsanwälte
An der Reichsbank 8
45127 Essen (DE)**(54) **Trockner, insbesondere Schwebetrockner, zum Trocknen einer Materialbahn**

(57) Trockner, insbesondere Schwebetrockner (21), zum Trocknen einer Materialbahn, vorzugsweise einer imprägnierten Papierbahn (9), wobei der Trockner (21) ein Gehäuse aufweist. In dem Gehäuse ist ein Schwebekanal (7) zum Durchführen bzw. berührungsfreiem Durchleiten der Materialbahn (9) angeordnet. Oberhalb des Schwebekanals (7) ist eine obere Blaseinheit (10) und unterhalb des Schwebekanals (7) ist eine untere Blaseinheit (12) vorgesehen, welchen Blaseinheiten (10, 12) ein Heißfluid oder ein Kaltfluid mit der Maßgabe zuführbar ist, dass die Materialbahn (9) in dem Schwebekanal (7) von oben und von unten mit dem Heißfluid oder dem

Kaltfluid beaufschlagbar ist und dass die Materialbahn (9) frei schwebend bzw. kontaktfrei in dem Schwebekanal (7) führbar ist. In einem Betriebszustand des Trockners (21) ist die Materialbahn (9) in dem Schwebekanal (7) förderbar bzw. transportierbar und mit dem Heißfluid zum Trocknen beaufschlagbar. In einem Anfahrzustand des Trockners (21) ist die Materialbahn (9) in dem Schwebekanal (7) mit dem Kaltfluid beaufschlagbar. Durch Betätigen zumindest eines Absperrelementes (25) ist reversibel von dem Betriebszustand in den Anfahrzustand umschaltbar, wobei in dem Anfahrzustand bzw. durch Umschalten in den Anfahrzustand das Heißfluid an den Blaseinheiten (10, 12) vorbeileitbar ist.

Fig. 2**EP 2 463 608 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Trockner, insbesondere Schwebetrockner zum Trocknen einer Materialbahn, vorzugsweise einer imprägnierten Papierbahn.

[0002] Aus der Praxis sind Schwebetrockner zum Trocknen von imprägnierten Papierbahnen bekannt. Diese Trockner weisen in ihrem Inneren einen Schwebekanal auf, in dem die Papierbahn geführt und mit Luft derart beaufschlagt wird, dass sie sinusförmig durch den Schwebekanal geführt wird. Bei den aus der Praxis bekannten Schwebetrocknern ist dabei die Einstellung der Fördergeschwindigkeit der Papierbahn durch den Trockner und die Einstellung der Temperatur der die Papierbahn stützenden Luftströmung besonders kritisch. Eine Verminderung der Fördergeschwindigkeit der Papierbahn führt bei den aus der Praxis bekannten Schwebetrocknern dazu, dass die Papierbahn zu stark getrocknet wird, versprödet und reißt. Durch den Riss der Papierbahn werden aufwendige, manuelle Eingriffe erforderlich, um das Einlegen bzw. Einführen eines neuen Papierbahnabschnittes in den Trockner zu gewährleisten. Fernerhin wird durch einen Bahnriß und aufgrund der hohen Fördergeschwindigkeiten der Papierbahn ein großer Papierbahnausschuss produziert.

[0003] Daher liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, einen Trockner der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem eine Materialbahn betriebssicher getrocknet werden kann, bei der das Einlegen bzw. Einführen einer neuen Materialbahn problemlos möglich ist und mit der insbesondere bei einem Materialbahnriß kein bzw. nur ein geringer Materialbahnausschuss erzeugt wird.

[0004] Zur Lösung des technischen Problems lehrt die Erfindung einen Trockner, insbesondere einen Schwebetrockner, zum Trocknen einer Materialbahn, vorzugsweise einer imprägnierten Papierbahn, wobei der Trockner ein Gehäuse aufweist, wobei in dem Gehäuse ein Schwebekanal zum Durchführen bzw. Durchleiten der Materialbahn angeordnet ist, wobei oberhalb des Schwebekanals eine obere Blaseinheit und eine unterhalb des Schwebekanals untere Blaseinheit vorgesehen sind, welchen Blaseinheiten ein Heißfluid oder Kaltfluid mit der Maßgabe zuführbar ist, dass die Materialbahn in dem Schwebekanal von oben und unten mit dem Heißfluid oder dem Kaltfluid beaufschlagbar ist und dass die Materialbahn freischwebend bzw. kontaktfrei in dem Schwebekanal führbar ist, wobei in einem Betriebszustand des Trockners die Materialbahn in dem Schwebekanal förderbar bzw. transportierbar ist und mit dem Heißfluid zum Trocknen beaufschlagbar ist, wobei in einem Anfahrzustand des Trockners die Materialbahn in dem Schwebekanal mit dem Kaltfluid beaufschlagbar ist, wobei durch Betätigen zumindest eines Absperrelementes reversibel von dem Betriebszustand in den Anfahrzustand umschaltbar ist und wobei in dem Anfahrzustand bzw. durch Umschalten in den Anfahrzustand das Heißfluid an den Blaseinheiten vorbeileitbar ist.

[0005] Zweckmäßigerweise weist das Gehäuse eine Vorderseite, eine Rückseite, zwei Seitenteile, einen Boden und einen Deckel auf. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass in der Vorderseite und in der Rückseite Öffnungen vorgesehen sind, zwischen denen sich der Schwebekanal erstreckt. In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Trockners wird die Materialbahn in einer Förderrichtung in dem Schwebekanal von der vorderseitigen Öffnung zu der rückseitigen Öffnung bzw. zu einem Schwebekanalaustrag mit der Maßgabe geführt, dass die Materialbahn keinen Kontakt mit dem Gehäuse hat bzw. das Gehäuse nicht berührt. Es ist möglich, dass eine einseitig imprägnierte Materialbahn und bevorzugt eine beidseitig imprägnierte Materialbahn durch den Schwebekanal berührungsfrei gefördert wird bzw. förderbar ist.

[0006] Im Betriebszustand wird die Materialbahn bevorzugt derart durch den Schwebekanal transportiert, dass die Materialbahn beim Verlassen des Gehäuses durch die rückseitige Öffnung einen vorgegebenen Feuchtigkeitsgehalt bzw. eine vorgegebene Restfeuchte aufweist. In dem Betriebszustand wird die Materialbahn beispielsweise mit einer Fördergeschwindigkeit bzw. Materialbahngeschwindigkeit von ungefähr 40 bis 60 m/s durch den Trockner transportiert bzw. geführt. Zweckmäßigerweise wird die Fördergeschwindigkeit und die Heißfluidbeaufschlagung so eingestellt, dass die Materialbahn an der rückseitigen Öffnung des Schwebekanals die vorgegebene Restfeuchte aufweist.

[0007] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass in dem Anfahrzustand die Materialbahn ausschließlich mit dem Kaltfluid beaufschlagt wird und kontaktfrei in dem Schwebekanal gehalten wird. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist in dem Anfahrzustand eine Beaufschlagung der Materialbahn mit dem Heißfluid nicht möglich bzw. ausgeschlossen. Grundsätzlich ist es möglich, dass die Materialbahn in dem Anfahrzustand fortbewegungsfrei in dem Schwebekanal gehalten wird oder mit einer gegenüber dem Betriebszustand verminderten Fördergeschwindigkeit geführt wird. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird in den Anfahrzustand umgeschaltet, wenn die Materialbahn gerissen ist oder wenn eine neue Materialbahn in den Schwebekanal eingeführt wird.

[0008] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Trockners erfolgt das Umschalten von dem Betriebszustand in den Anfahrzustand schlagartig. Schlagartig meint, dass das Umschalten innerhalb weniger Sekunden erfolgt. Mit anderen Worten ist es möglich, von der Beaufschlagung der Materialbahn mit dem Heißfluid auf die Beaufschlagung der Materialbahn mit dem Kaltfluid umzuschalten, wobei die Trockenleistung des Trockners entsprechend der Restfeuchte und wegen der Sprödigkeit der Materialbahn bei zu geringer Restfeuchte, vorzugsweise innerhalb weniger Sekunden wesentlich vermindert bzw. abgeschaltet wird.

[0009] Zweckmäßigerweise ist in dem Gehäuse zumindest ein Druckkasten angeordnet, wobei in dem

Druckkasten zumindest eine Schwebereinrichtung angeordnet ist, mit der das in den Druckkasten eingeleitete Heißfluid in dem Betriebszustand zu den Blaseinheiten förderbar ist. Die Schwebereinrichtung ist vorzugsweise als Gebläse bzw. Umluftgebläse ausgebildet. In einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Trockners wird der Schwebereinrichtung das Heißfluid über einen Heißfluideinlasskanal zugeführt.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Druckkasten mit den Blaseinheiten über zumindest einen Umföhrungsbogen verbunden, wobei im Betriebszustand das Heißfluid von dem Druckkasten durch den Umföhrungsbogen zu den Blaseinheiten förderbar ist. Zweckmäßigerweise ist das Absperrelement an dem bzw. in dem Umföhrungsbogen angeordnet. Es ist möglich, dass das Absperrelement klappenförmig bzw. als Bypass-Klappe ausgebildet ist.

[0011] Vorzugsweise weist der Trockner eine Vorkammer auf, die mit dem Druckkasten verbunden ist, wobei in dem Anfahrzustand das Absperrelement mit der Maßgabe gestellt ist, dass das Heißfluid in einem von der Vorkammer und dem Druckkasten gebildeten Kreislaufsystem förderbar ist. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der Heißfluideinlasskanal in die Vorkammer mündet, durch welchen Heißfluideinlasskanal das Heißfluid in die Vorkammer eingeföhrt wird. Zweckmäßigerweise ist in dem Druckkasten eine Versorgungsöfönung vorgesehen, durch die das Heißfluid aus der Vorkammer in den Druckkasten strömt. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Trockners ist das Absperrelement so ausgebildet, dass im Anfahrzustand zumindest eine Rückföhrungsöfönung freigegeben ist, durch die das Heißfluid von dem Druckkasten in die Vorkammer strömt. Von der Vorkammer aus strömt das Heißfluid dann gemäß der bevorzugten Ausführungsform durch die Versorgungsöfönung in den Druckkasten, wodurch das Kreislaufsystem bzw. der Kreislauf geschlossen wird.

[0012] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass beim Umschalten vom Betriebszustand in den Anfahrzustand die Verbindung vom Druckkasten zu den Blaseinheiten durch den Umföhrungsbogen verschlossen und die Rückföhrungsöfönung freigegeben bzw. geöfönet wird. Beim Umschalten von dem Anfahrzustand in den Betriebszustand wird die Rückföhrungsöfönung vorzugsweise von dem Absperrelement verschlossen und die Verbindung des Druckkastens mit den Blaseinheiten über den Umföhrungsbogen geöfönet. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Druckkasten mit vier Umföhrungsbögen an die Blaseinheiten angeschlossen, wobei bevorzugt an jedem bzw. in jedem Umföhrungsbogen ein Absperrelement angeordnet ist.

[0013] Nach einer empfohlenen Ausführungsform ist an die obere und/oder untere Blaseinheit zumindest eine Frischlufteinblaseeinrichtung angeschlossen, mit der den Blaseinheiten das Kaltfluid zuföhrbar ist. Die Frischlufteinblaseeinrichtung ist vorzugsweise als Gebläse ausgebildet. Zweckmäßigerweise beträgt die Leistung der

Frischlufteinblaseeinrichtung ungefähr ein Drittel der Leistung der Schwebereinrichtung für das Heißfluid (Anfahrzustand).

[0014] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass zwischen der Frischlufteinblaseeinrichtung und der oberen und/oder unteren Blaseinheit zumindest ein Sperrelement angeordnet ist. Vorzugsweise ist das Sperrelement mit der Maßgabe ausgebildet, dass im Betriebszustand ein Austreten des Heißfluids durch das Sperrelement aus dem Gehäuse des Trockners verhindert bzw. minimiert ist. Grundsätzlich ist es möglich, dass im Betriebszustand die Frischlufteinblaseeinrichtung mit der Maßgabe betreibbar ist, dass durch die Frischlufteinblaseeinrichtung ein Gegendruck aufgebaut wird, der dem Druck des Heißfluids in dem Trockner entspricht und so ein Austritt des Heißfluids aus dem Trockner durch das Sperrelement und/oder die Frischlufteinblaseeinrichtung verhindert wird. Gemäß einer Ausführungsform ist das Sperrerelement als Filtermatte und/oder Schieber ausgebildet.

[0015] Vorzugsweise sind die obere Blaseinheit und die untere Blaseinheit über zumindest einem Druckkanal miteinander verbunden. Dem Druckkanal kommt dabei die Aufgabe zu, eine Leitung für das Heißfluid oder Kaltfluid zwischen den Blaseinheiten anzugeben und einen Druckausgleich zwischen der oberen Blaseinheit und der unteren Blaseinheit zu gewährleisten. Zweckmäßigerweise sind die Drücke des Heißfluids bzw. des Kaltfluids in der oberen Blaseinheit und in der unteren Blaseinheit gleich bzw. ungefähr gleich.

[0016] Vorzugsweise ist an den oberen Blaskasten und an den unteren Blaskasten jeweils zumindest eine Blasdüse angeschlossen, durch welche Blasdüse das Heißfluid oder Kaltfluid zur Beaufschlagung der Materialbahn austritt. Empfohlenermaßen sind an dem oberen Blaskasten und an dem unteren Blaskasten eine Mehrzahl bzw. eine Vielzahl von Blasdüsen angeschlossen. Die Blasdüsen werden zweckmäßigerweise mit der Maßgabe mit dem Heißfluid bzw. Kaltfluid durchströmt, dass die Materialbahn in dem Betriebszustand oder Anfahrzustand in dem Schwebekanal eine Sinuskurve beschreibt bzw. wellenförmig in dem Schwebekanal geföhrt wird. Besonders wichtig ist, dass die Materialbahn beröhrungsfrei bzw. schwebend auf einem von dem Heißfluid oder Kaltfluid gebildeten Fluidpolster geföhrt wird und kontaktfrei zu den Blasdüsen geföhrt wird. Mit anderen Worten hat die Materialbahn dann keinen Kontakt zu den Blasdüsen.

[0017] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass das Heißfluid eine Temperatur von 130 °C bis 200 °C und in einer bevorzugten Ausführungsform 150 °C bis 180 °C aufweist. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist das Heißfluid eine Temperatur von 175 °C bzw. ungefähr 175 °C auf. Vorteilhafterweise weist das Kaltfluid eine Temperatur von 10 °C bis 40 °C, vorzugsweise von 20 °C bis 30 °C und besonders bevorzugt von 25 °C bzw. ungefähr 25 °C auf. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass das Heißfluid und/oder Kaltfluid Luft ist bzw. im Wesentlichen aus Luft besteht.

[0018] In einer empfohlenen Ausführungsform ist an dem Schwebekanalaustrag ein Sensorelement zur Bestimmung der Restfeuchte der Materialbahn angeordnet. Zweckmäßigerweise ist die Bahngeschwindigkeit bzw. die Fördergeschwindigkeit der Materialbahn in Abhängigkeit von der gemessenen Restfeuchte einstellbar. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist in dem Betriebszustand die Materialbahn mit dem Heißfluid beaufschlagbar, wobei die Temperatur und der Volumenstrom des Heißfluids konstant bzw. im Wesentlichen konstant ist. Die Trockenleistung bzw. der Grad der Trocknung der Materialbahn hängt dann folglich von der Verweilzeit der Materialbahn in dem Schwebekanal ab. Die Verweilzeit der Materialbahn in dem Schwebekanal wird bevorzugt durch die Einstellung der Fördergeschwindigkeit bzw. Bahngeschwindigkeit der Materialbahn bestimmt.

[0019] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Materialbahn in Förderrichtung und gegen die Förderrichtung in dem Schwebekanal führbar ist. Förderrichtung meint im Rahmen der Erfindung, dass die Materialbahn von der eingangsseitigen Öffnung des Schwebekanals zu dem Schwebekanalaustrag berührungsfrei führbar ist.

[0020] Es ist möglich, dass eine zu trocknende Materialbahn zum berührungsfreien Trocknen durch eine Mehrzahl von erfindungsgemäßen Trocknern und/oder Materialbahntrocknern geführt werden. Bei den Materialbahntrocknern handelt es sich gemäß einer Ausführungsform um Trockner zum Trocknen von Materialbahnen, in denen die Materialbahn berührungsfrei in einem Schwebekanal geführt wird bzw. führbar ist. Bei diesen Materialbahntrocknern erfolgt zweckmäßigerweise eine Beaufschlagung der Materialbahn mit einem vorzugsweise ausschließlich konstanten Heißfluidstrom. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform wird eine Trocknerstrecke von beispielsweise fünf erfindungsgemäßen Trocknern und zweckmäßigerweise fünf Materialbahntrocknern gebildet.

[0021] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass bei dem erfindungsgemäßen Trockner ein schlagartiges bzw. sehr schnelles Umschalten von dem Betriebszustand auf den Anfahrzustand möglich ist. Dadurch ist bei dem erfindungsgemäßen Trockner gewährleistet, dass bei einer Verminderung der Fördergeschwindigkeit der Materialbahn der Trocknungsvorgang unterbrochen werden kann. Im Ergebnis wird zuverlässig ausgeschlossen, dass bedingt durch eine ungewollt starke Trocknung eine Versprödung der Materialbahn zu befürchten ist. Wesentlich an der Erfindung ist, dass die Materialbahn sowohl im Betriebszustand als auch im Anfahrzustand zuverlässig mit dem Heißfluid bzw. Kaltfluid gestützt wird. Ein Kontakt der Materialbahn mit den Blasdüsen kann folglich zu jederzeit zuverlässig ausgeschlossen werden. Daher ist mit dem erfindungsgemäßen Trockner insbesondere die Handhabung und Trocknung von beidseitig mit einem Harz imprägnierten Papierbahnen unkritisch. In vorteilhafter Weise ermöglicht der erfindungsgemäße Trockner auch eine temporäre

Variation der Materialbahngeschwindigkeit, da ein schnelles bzw. schlagartiges Umschalten von einer Heißfluidbeaufschlagung auf eine Kaltfluidbeaufschlagung der Materialbahn möglich ist. Die Variation der Materialbahngeschwindigkeit erlaubt beispielsweise die Durchführung einfacher Wartungsarbeiten an dem Trockner nachgeschalteten Bearbeitungseinheiten für die Materialbahn. Auch eine plötzliche Unterbrechung der Förderung der Materialbahn ist bei dem erfindungsgemäßen Trockner problemlos möglich. Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Trockner gemäß dem Stand der Technik,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Trockner im Betriebszustand,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Trockner im Anfahrzustand und

Fig. 4 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Trockner.

[0022] In Fig. 1 ist eine Schwebetrockner 1 dargestellt, der ein Gehäuse aufweist. In Fig. 1 ist ein Deckel 2, eine Bodenplatte 3, eine Vorderwand 4 und eine Rückwand 5 des Gehäuses gezeigt. In der Vorderwand 4 ist eine Öffnung bzw. ein Schwebekanaleingang 6 angeordnet, von dem aus sich ein Schwebekanal 7 zu einer Öffnung bzw. zu einem Schwebekanalaustrag 8 in der Rückwand 5 erstreckt. In dem Schwebekanal 7 bzw. durch den Schwebekanal 7 wird gemäß Fig. 1 eine als beidseitig imprägnierte Papierbahn 9 ausgebildete Materialbahn geführt. Oberhalb des Schwebekanals 7 ist ein oberer Blaskasten 10 angeordnet, an den oberseitige Blasdüsen 11 angeschlossen sind. Weiterhin ist in Fig. 1 dargestellt, dass unterhalb des Schwebekanals 7 ein unterer Blaskasten 12 mit daran angeschlossenen, unterseitigen Blasdüsen 13 angeordnet ist.

[0023] Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist an dem Deckel 2 des Gehäuses des Schwebetrockners 1 eine als Heißluftein speisung 14 ausgebildete Heißfluidversorgung montiert, durch die dem Schwebetrockner 1 Heißluft zugeführt wird. In dem Ausführungsbeispiel hat die Heißluft eine Temperatur von 175 °C. Am Ende eines Heißlufteinlasskanals 15 strömt die Heißluft in eine Heißluftkammer 16, die über eine Versorgungsöffnung 17 mit einem Druckkasten 18 verbunden ist. Die Heißluft wird durch die Versorgungsöffnung 17 gemäß Fig. 1 einer Saugseite eines in dem Druckkasten 18 angeordneten Heißluftgebläses 19 zugeführt, welches Heißluftgebläse 19 die Heißluft über Umföhrungsbögen 20 zu dem oberen und dem unteren Blaskasten 10, 12 fördert. Nicht dargestellt ist in Fig. 1, dass der obere Blaskasten 10 und der untere Blaskasten 12 mit Druckkanä-

len miteinander verbunden sind, so dass in dem oberen Blaskasten 10 und dem unteren Blaskasten 12 gleiche Druckverhältnisse vorherrschen. Der Druck der Heißluft in dem oberen Blaskasten 10 und dem unteren Blaskasten 12 wird mit der Maßgabe eingestellt, dass die Heißluft aus den oberseitigen Blasdüsen 11 und den unterseitigen Blasdüsen 13 austritt, die Papierbahn 9 beabstandet von den Blasdüsen 11, 13 gehalten und sinusförmig verformt wird. Durch die Beaufschlagung der Papierbahn 9 mit der Heißluft wird die Papierbahn 9 getrocknet. Im Betrieb des Schwebetrockners 1 gemäß Fig. 1 wird die Papierbahn 9 in Förderrichtung bzw. in einer Richtung vom Schwebekanaaleingang 6 zum Schwebekanaalausgang 8 geführt. Nicht dargestellt ist in Fig. 1, dass am Schwebekanaalausgang 8 ein Sensor zur Messung der Restfeuchte der Papierbahn 9 angeordnet ist.

[0024] Der in den Fig. 2 bis 4 dargestellte, erfindungsgemäße Schwebetrockner 21 weist im Wesentlichen die gleichen konstruktiven Einheiten wie der in Fig. 1 dargestellte und vorstehend beschriebene Schwebetrockner 1 gemäß dem Stand der Technik auf. Die übereinstimmenden Baueinheiten sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Betriebszustand des Schwebetrockners 21 wird die Heißluft über die Heißlufteinspeisung 14 in eine Vorkammer bzw. Heißluftkammer 16 geleitet. Durch das Heißluftgebläse 19 wird die Heißluft komprimiert und in den Druckkasten 18 gefördert. Von dem Druckkasten 18 strömt die Heißluft durch die Umföhrungsbögen 20 in den oberen Blaskasten 10 und über in Fig. 2 nicht dargestellte Druckkanäle in den unteren Blaskasten 12.

[0025] Die Beaufschlagung der Papierbahn 9 mit der Heißluft erfolgt bei dem Schwebetrockner 21 gemäß Fig. 2 in gleicher Weise wie bei dem aus dem Stand der Technik bekannten Schwebetrockner 1 gemäß Fig. 1. Somit wird die Papierbahn 9 bei dem Schwebetrockner 21 gemäß Fig. 2 durch den Schwebekanal 7 schwebend bzw. kontaktfrei gefördert.

[0026] Bei dem Schwebetrockner 21 gemäß Fig. 2 ist in dem unteren Blaskasten 12 eine Kaltluftöffnung 22 angeordnet, die mit einer Filtermatte 23 abgedeckt ist. Durch die Filtermatte 23 wird gemäß Fig. 2 verhindert, dass die mit dem Heißluftgebläse 19 in die Blaskästen 10, 12 gepresste Heißluft aus dem unteren Blaskasten 12 durch die Kaltluftöffnung 22 in der Bodenplatte 3 entweichen kann. Vorzugsweise und gemäß dem Ausführungsbeispiel in Fig. 2 weist der Schwebetrockner 21 ein Frischluftgebläse 24 auf, mit dem kalte Luft durch die Filtermatte 23 und die Kaltluftöffnung 22 in den unteren Blaskasten 12 gefördert werden kann. Im in Fig. 2 dargestellten Betriebszustand wirken die Filtermatte 23 und das Frischluftgebläse 24 mit der Maßgabe zusammen, dass keine Heißluft aus dem unteren Blaskasten 12 entweichen kann.

[0027] Weiterhin ist in Fig. 2 dargestellt, dass in den Umföhrungsbögen 20 Absperrelemente in Form von Bypass-Klappen 25 angeordnet sind. In dem in Fig. 2 dargestellten Betriebszustand sind die Bypass-Klappen 25

so gestellt, dass die Heißluft durch die Umföhrungsbögen 20 zu dem oberen Blaskasten 10 und durch die nicht dargestellten Druckkanäle zu dem unteren Blaskasten 12 gefördert wird.

[0028] Beim Einlegen bzw. Einföhren der Papierbahn 9 in den Schwebekanal 7 oder im Falle eines Papierbahnrrisses wird aus dem Betriebszustand gemäß Fig. 2 in den Anfahrzustand gemäß Fig. 3 umgeschaltet. In Fig. 3 ist erkennbar, dass die Bypass-Klappen 25 umgestellt sind und die Umföhrungsbögen 20 verschließen, so dass die Heißluft nicht mehr von dem Druckkasten 18 durch die Umföhrungsbögen 20 zu dem oberen Blaskasten 10 und unteren Blaskasten 12 strömt. Durch das Umklappen der Bypass-Klappen 25 in den Anfahrzustand gemäß Fig. 3 werden Rückföhrungsöffnungen 26 freigegeben, durch die die Heißluft in die Heißluftkammer 16 strömt. Von der Heißluftkammer 16 strömt die Heißluft durch die Versorgungsöffnung 17 und wird von dem Heißluftgebläse 19 in den Druckkasten 18 gefördert, von dem aus es gemäß Fig. 3 durch die Rückföhrungsöffnungen 26 zurück in die Heißluftkammer 16 strömt. Im Ergebnis wird in dem Anfahrzustand die Heißluft in einem geschlossenen Kreislauf bzw. in einem Bypass gefördert.

[0029] Vorzugsweise und in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 ist das Frischluftgebläse 24 in dem Anfahrzustand aktiviert, so dass Frischluft bzw. Luft aus der das Gehäuse des Schwebetrockners 21 umgebenden Atmosphäre durch die Filtermatte 23 in den unteren Blaskasten 12 gepresst wird. Die Frischluft hat gemäß dem Ausführungsbeispiel eine Temperatur von 25 °C. Durch die nicht dargestellten Druckkanäle strömt die Frischluft in den oberen Blaskasten 10. Im Ergebnis wird die Papierbahn 9 durch die aus den oberseitigen Blasdüsen 11 und den unterseitigen Blasdüsen 13 austretende Frischluft beaufschlagt. Durch die Beaufschlagung der Papierbahn 9 mit der Frischluft gemäß Fig. 3 wird gewährleistet, dass ein Kontakt zwischen der Papierbahn 9 und den oberseitigen und unterseitigen Blasdüsen 11, 13 ausgeschlossen ist. In dem Anfahrzustand gemäß Fig. 3 wird die Papierbahn 9 nicht mehr mit Heißluft angeströmt, sondern mit Frischluft beaufschlagt und sinuskurvenförmig durch den Schwebekanal 7 des Schwebetrockners 21 geführt. Die Beaufschlagung der Papierbahn 9 mit der Frischluft unterbricht bzw. verzögert gemäß Fig. 3 den Trocknungsprozess.

[0030] Aus den Fig. 2 und 3 geht hervor, dass ein schlagartiges bzw. sehr schnelles Umschalten von dem Betriebszustand in den Anfahrzustand möglich ist, so dass ein Reduzieren der Fördergeschwindigkeit der Papierbahn 9 durch den Schwebekanal 7 problemlos möglich ist.

[0031] Bei dem in Fig. 4 dargestellten Querschnitt durch den Schwebetrockner 21 sind Seitenteile 27 dargestellt, die über Türen 28 verfügen. Die Türen 28 sind verschiebbar, so dass für Wartungszwecke der Schwebekanal 7 zugänglich ist, wenn die Türen 28 in der strichpunktiert dargestellten Wartungsposition gehalten sind. Wenn von dem Betriebszustand gemäß Fig. 2 in den

Anfahrzustand gemäß Fig. 3 umgestellt wird, strömt durch die oberen und unteren Blasdüsen 11, 13 kalte Luft bzw. Frischluft, so dass nach dem Öffnen der Türen 28 gefahrlos Arbeiten in dem Schwebekanal 7 durchführbar sind. Es ist dann beispielsweise möglich, eine neue Papierbahn in den Schwebekanal 7 einzuführen. Dabei ist weiterhin sichergestellt, dass ein Kontakt zwischen der Papierbahn 9 und den oberen und unteren Blasdüsen 11, 13 funktionssicher ausgeschlossen ist. Nach dem Durchführen der neuen Papierbahn durch den Schwebekanal 7 werden die Türen 28 wieder verschlossen. Durch Umschalten der Bypass-Klappen 25 ist wieder auf den Betriebszustand gemäß Fig. 2 umschaltbar, wodurch der Trockenprozess wieder gestartet wird.

Patentansprüche

1. Trockner, insbesondere Schwebetrockner (21), zum berührungsfreien Trocknen einer Materialbahn, vorzugsweise einer imprägnierten Papierbahn (9), wobei der Trockner ein Gehäuse aufweist, wobei in dem Gehäuse ein Schwebekanal (7) zum Durchführen bzw. Durchleiten der Materialbahn angeordnet ist, wobei oberhalb des Schwebekanals (7) eine obere Blaseinheit und unterhalb des Schwebekanals eine untere Blaseinheit vorgesehen sind, welchen Blaseinheiten ein Heißfluid oder ein Kaltfluid mit der Maßgabe zuführbar ist, dass die Materialbahn in dem Schwebekanal (7) von oben und von unten mit dem Heißfluid oder dem Kaltfluid beaufschlagbar ist und dass die Materialbahn freischwebend bzw. kontaktfrei in dem Schwebekanal (7) führbar ist, wobei in einem Betriebszustand des Trockners die Materialbahn in dem Schwebekanal (7) förderbar bzw. transportierbar ist und mit dem Heißfluid zum Trocknen beaufschlagbar ist, wobei in einem Anfahrzustand des Trockners die Materialbahn in dem Schwebekanal (7) mit dem Kaltfluid beaufschlagbar ist, wobei durch Betätigen zumindest eines Absperr-elementes reversibel von dem Betriebszustand in den Anfahrzustand umschaltbar ist und wobei in dem Anfahrzustand bzw. durch Umschalten in den Anfahrzustand das Heißfluid an den Blaseinheiten vorbeileitbar ist.
2. Trockner nach Anspruch 1, wobei in dem Gehäuse ein Druckkasten (18) angeordnet ist, wobei an dem Druckkasten (18) eine Schwebeeinrichtung angeordnet ist, mit der das in den Druckkasten (18) eingeleitete Heißfluid in dem Betriebszustand zu den Blaseinheiten förderbar ist.
3. Trockner nach Anspruch 2, wobei der Druckkasten (18) mit den Blaseinheiten über zumindest einen Umföhrungsbogen (20) verbunden ist und wobei im Betriebszustand das Heißfluid von dem Druckkasten (18) durch den Umföhrungsbogen (20) zu den bei-

den Blaseinheiten oberhalb und unterhalb der Bahn förderbar ist.

4. Trockner nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei der Trockner eine Vorkammer aufweist, die mit dem Druckkasten (18) verbunden ist und wobei im Anfahrzustand das Absperr-element mit der Maßgabe gestellt bzw. angeordnet ist, dass das Heißfluid in einem von der Vorkammer und dem Druckkasten (18) gebildeten Kreislaufsystem förderbar ist.
5. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei an die obere und/oder untere Blaseinheit zumindest eine Frischlufteinblaseinrichtung angeschlossen ist, mit der den Blaseinheiten das Kaltfluid zuföhrbar ist.
6. Trockner nach Anspruch 5, wobei zwischen der Frischlufteinblaseinrichtung und der oberen und/oder unteren Blaseinheit zumindest ein Sperrelement angeordnet ist.
7. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die obere Blaseinheit und die untere Blaseinheit mit zumindest einem Druckkanal miteinander verbunden sind.
8. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die obere Blaseinheit einen oberen Blaskasten (10) aufweist und die untere Blaseinheit einen unteren Blaskasten (12) aufweist und wobei an den oberen Blaskasten (10) und den unteren Blaskasten (12) jeweils zumindest eine Blasdüse (11, 13) angeschlossen ist, durch welche Blasdüsen (11, 13) das Heißfluid oder Kaltfluid zur Beaufschlagung der Materialbahn austritt.
9. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Heißfluid eine Temperatur von 130 °C bis 200 °C aufweist.
10. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Kaltfluid eine Temperatur vom 10 °C bis 40 °C aufweist.
11. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Heißfluid und/oder Kaltfluid Luft ist bzw. im Wesentlichen aus Luft besteht.
12. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei an einem Schwebekanalaustrag (8) ein Sensorelement zur Bestimmung der Restfeuchte der Materialbahn angeordnet ist.
13. Trockner nach Anspruch 12, wobei die Bahngeschwindigkeit bzw. die Fördergeschwindigkeit der Materialbahn in Abhängigkeit der gemessenen Restfeuchte einstellbar ist.

14. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Materialbahn in Förderrichtung und gegen die Förderrichtung in dem Schwebekanal führbar ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

Stand der Technik

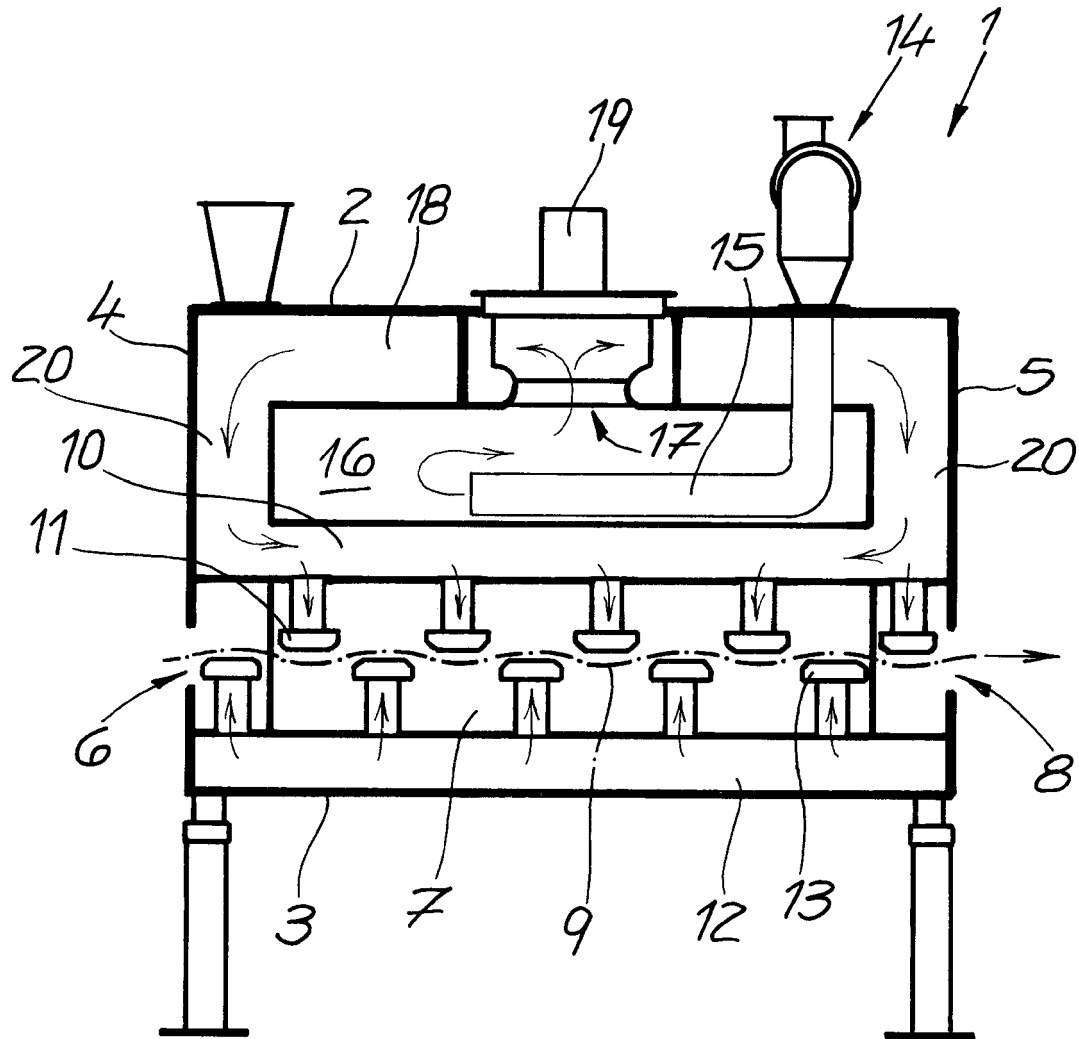


Fig. 2

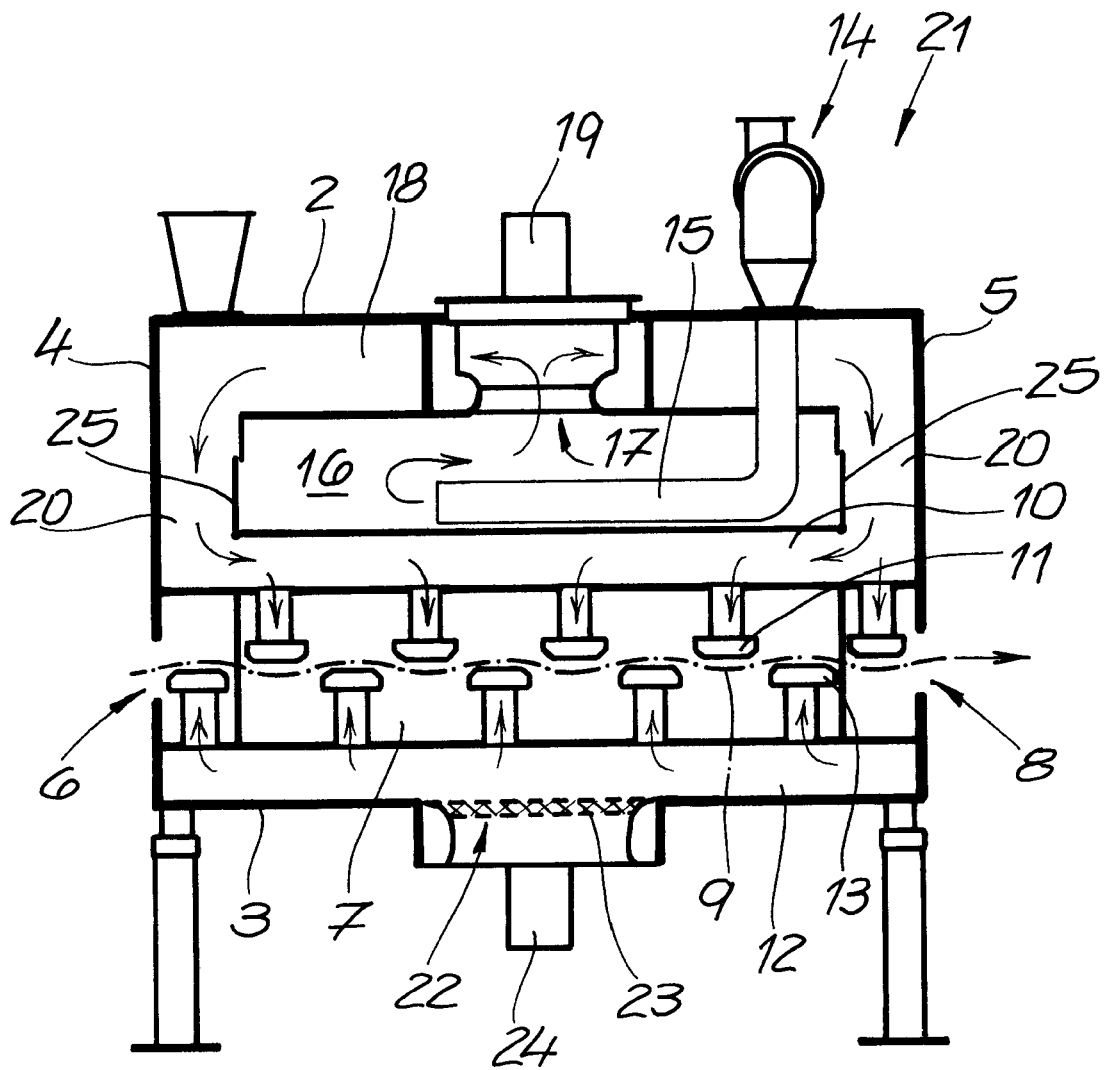


Fig. 3

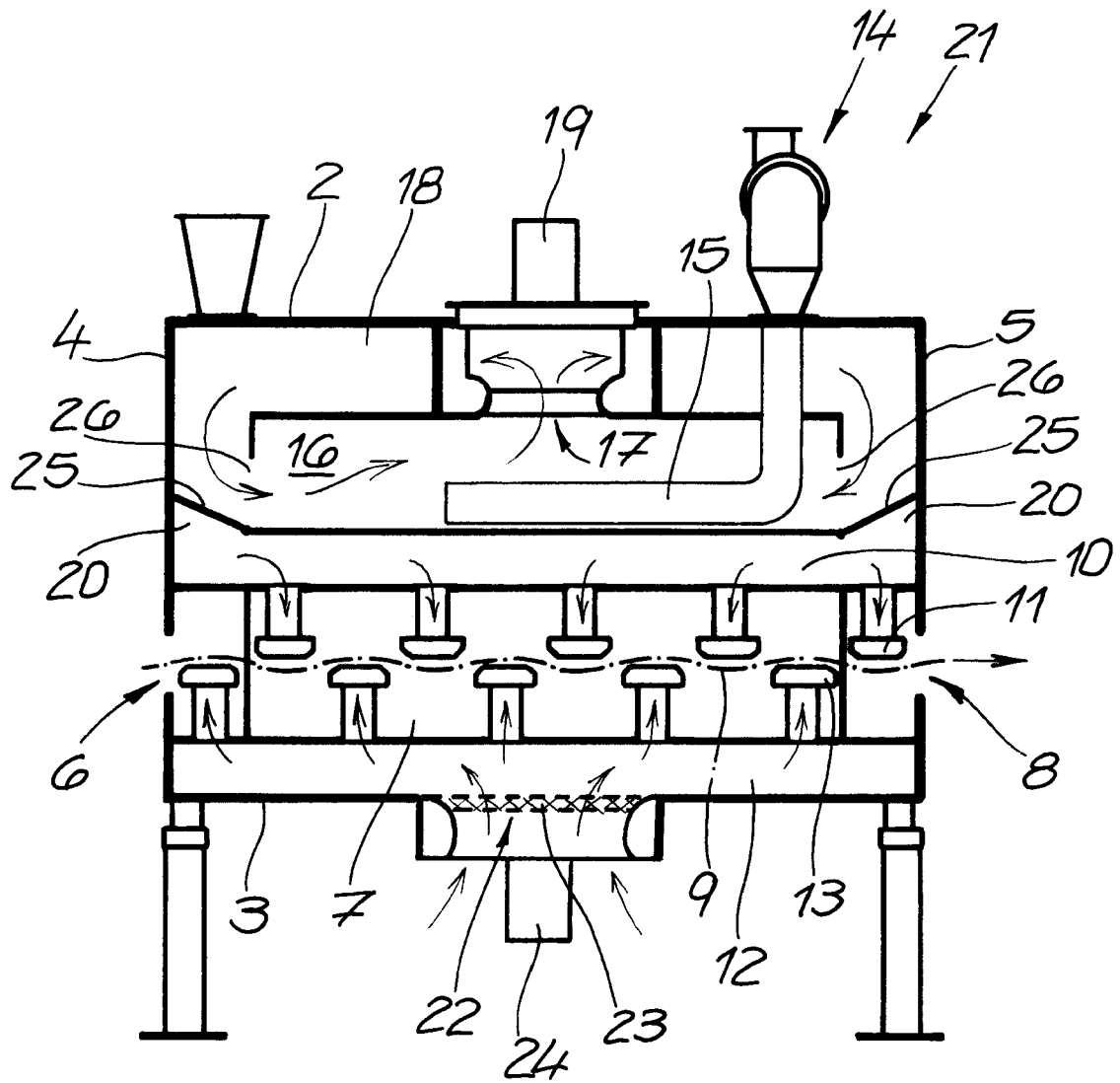
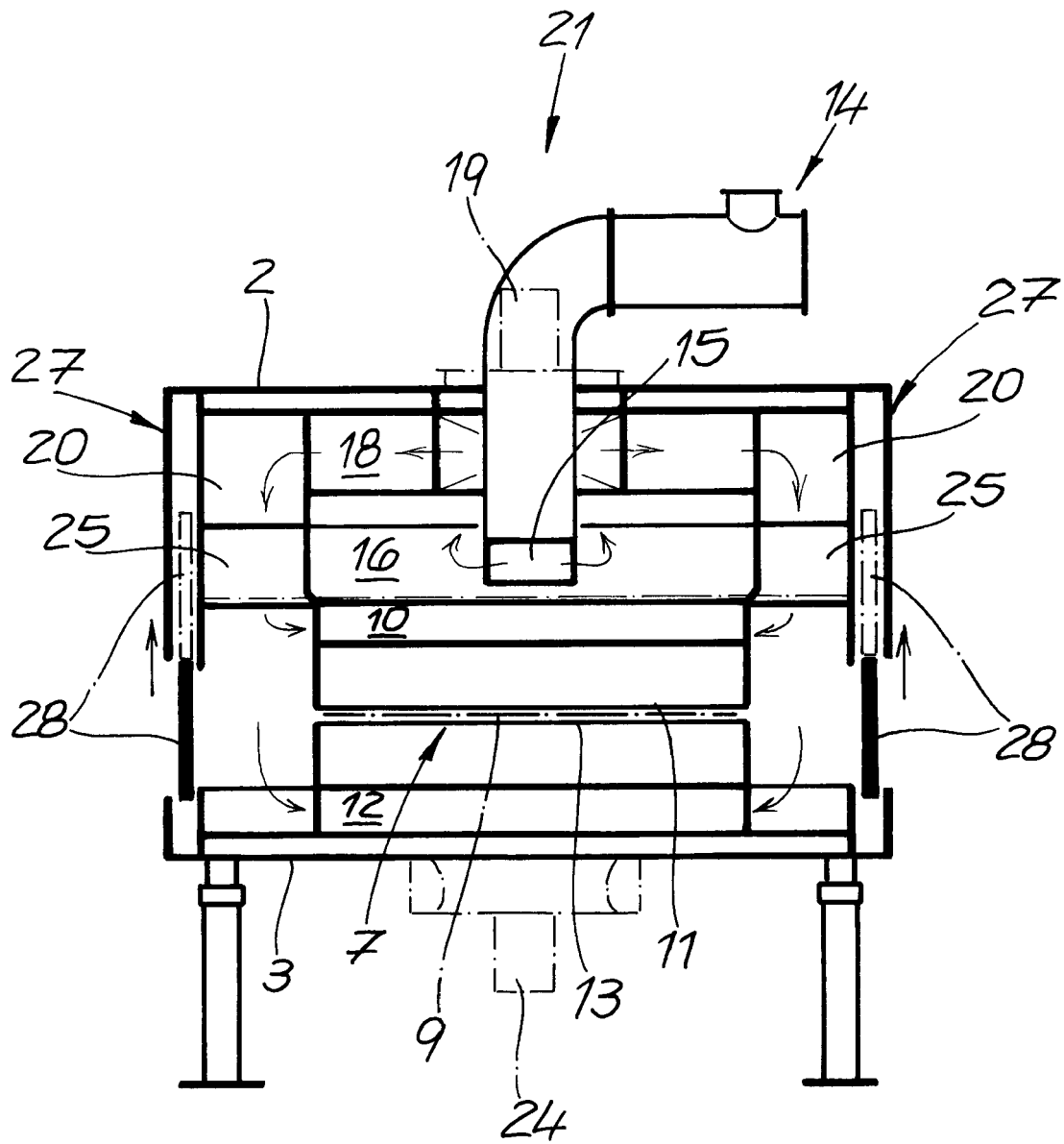


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 19 4591

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 99/57498 A1 (MEGTEC SYS INC [US]; SEIDL PAUL G [US]; BRIA MICHAEL P [US]; ZAGAR STE) 11. November 1999 (1999-11-11)	1-11,14	INV. F26B13/10 F26B25/22
Y	* Abbildungen 1, 7 * * Seite 6, Zeile 8 - Zeile 25 * * Seite 8, Zeile 7 - Zeile 23 * * Seite 12, Zeile 6 - Zeile 11 * * Seite 14, Zeile 22 - Zeile 27 *	12,13	
Y	DE 197 10 549 A1 (VITS MASCHINENBAU GMBH [DE]) 17. September 1998 (1998-09-17)	12,13	
A	* Abbildung 1 * * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 7 * * Spalte 2, Zeile 48 - Zeile 63 * * Spalte 3, Zeile 14 - Zeile 17 * * Spalte 4, Zeile 11 - Zeile 20 *	1,8	
X	EP 0 770 731 A1 (VALMET CORP [FI] METSO PAPER INC [FI]) 2. Mai 1997 (1997-05-02)	1-3, 5-11,14	
A	* Abbildung 1 * * Anspruch 11 * * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 10 * * Spalte 4, Zeile 37 - Spalte 5, Zeile 35 *	4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F26B
X	US 4 575 952 A (BODENAN RENE [FR] ET AL) 18. März 1986 (1986-03-18) * Abbildungen 1-3, 7 * * Spalte 1, Zeile 11 - Zeile 45 * * Spalte 5, Zeile 39 - Spalte 6, Zeile 12 * * Spalte 7, Zeile 54 - Spalte 8, Zeile 15 *	1-3, 5-11,14	
X	EP 0 047 063 A2 (MIDLAND ROSS CORP [US]) 10. März 1982 (1982-03-10) * Abbildungen 1, 3 * * Seite 6, Zeile 9 - Seite 9, Zeile 12 *	1,2, 5-11,14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. Mai 2011	Prüfer Etienne, Nicolas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 19 4591

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 723 126 A1 (GRACE W R & CO [US] MEGTEC SYS INC [US]) 24. Juli 1996 (1996-07-24) * Abbildung 4 * * Zusammenfassung * * Spalte 7, Zeile 19 - Zeile 52 * -----	1-3, 5-11,14	
A	DE 37 41 128 A1 (VALMET OY [FI]) 30. Juni 1988 (1988-06-30) * Abbildungen 1, 2 * * Spalte 5, Zeile 14 - Spalte 6, Zeile 51 * -----	1,12,13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTESACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		18. Mai 2011	Etienne, Nicolas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, 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 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	

1
EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)

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

EP 10 19 4591

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

18-05-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
W0 9957498 A1	11-11-1999	AT 278168 T	15-10-2004
		AU 742412 B2	03-01-2002
		AU 3886399 A	23-11-1999
		CA 2329795 A1	11-11-1999
		CN 1308719 A	15-08-2001
		CZ 20004133 A3	16-01-2002
		DE 69920684 D1	04-11-2004
		DE 69920684 T2	23-02-2006
		EP 1076800 A1	21-02-2001
		ES 2229707 T3	16-04-2005
		HK 1037397 A1	07-05-2004
		IL 139441 A	19-02-2004
		JP 3866919 B2	10-01-2007
		JP 2002513909 T	14-05-2002
		PL 343905 A1	10-09-2001
		PT 1076800 E	31-01-2005
		US 6321462 B1	27-11-2001
DE 19710549 A1	17-09-1998	AT 211537 T	15-01-2002
		CA 2283921 A1	24-09-1998
		W0 9841805 A1	24-09-1998
		EP 0966641 A1	29-12-1999
		ES 2168689 T3	16-06-2002
EP 0770731 A1	02-05-1997	AT 210766 T	15-12-2001
		CA 2188702 A1	26-04-1997
		DE 69617879 D1	24-01-2002
		DE 69617879 T2	20-06-2002
		FI 98944 B	30-05-1997
		US 5771602 A	30-06-1998
US 4575952 A	18-03-1986	KEINE	
EP 0047063 A2	10-03-1982	AU 7356581 A	11-02-1982
		BR 8104946 A	20-04-1982
		JP 57060173 A	10-04-1982
		US 4326342 A	27-04-1982
EP 0723126 A1	24-07-1996	AT 184986 T	15-10-1999
		CA 2167462 A1	19-07-1996
		CZ 9600135 A3	14-08-1996
		DE 69604311 D1	28-10-1999
		DE 69604311 T2	24-02-2000
		ES 2138789 T3	16-01-2000
		FI 960234 A	19-07-1996
		GR 3031950 T3	31-03-2000

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 10 19 4591

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

18-05-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0723126	A1		HU	9600098 A2	28-10-1996
			JP	3686151 B2	24-08-2005
			JP	8285449 A	01-11-1996
			NO	960205 A	19-07-1996
			PL	312371 A1	22-07-1996
			US	5555635 A	17-09-1996
			US	5528839 A	25-06-1996
			ZA	9600370 A	01-08-1996

DE 3741128	A1	30-06-1988	FI	865199 A	19-06-1988
			SE	8704992 A	19-06-1988

EPO FORM P0481

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