



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 684712 A5

⑤ Int. Cl.⁵: F 26 B 21/00
F 26 B 25/00

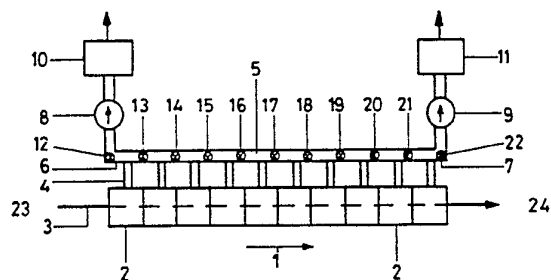
Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer:	2323/91	㉓ Inhaber:	A. Monforts GmbH & Co., Mönchengladbach (DE)
㉑ Anmeldungsdatum:	06.08.1991	㉔ Erfinder:	Pabst, Manfred, Köln 40 (DE)
㉒ Priorität(en):	17.08.1990 DE 4026106	㉕ Vertreter:	Schmauder & Wann, Patentanwaltsbüro, Zürich
㉓ Patent erteilt:	30.11.1994		
㉔ Patentschrift veröffentlicht:	30.11.1994		

⑤④ **Wärmebehandlungsmaschine.**

⑤⑦ Es wird eine Wärmebehandlungsmaschine mit Förderung des behandelten Gutes (3) durch in Transportrichtung (1) aufeinanderfolgende Zonen (2) beschrieben. In dieser Maschine lässt sich das Volumen der zu reinigenden Abluft minimieren, wenn längs der Zonen (2) eine mit jeder Zone verbundene Abluftsammelleitung (5) vorgesehen wird. Die Abluftsammelleitung (5) soll an jedem Längsende (6, 7) auf eine Abluftabsauganlage (10, 11) geschaltet sein und auf ihrer Länge eine der Zahl der zu unterscheidenden Zonen (2) entsprechende Zahl von Absperrklappen (12 bis 22) besitzen. Es wird jeweils die Absperrklappe (12 bis 22) geschlossen, die zwischen zwei Zonen (2) liegt, von denen die eine Zone zu reinigende Abluft und die andere Zone nicht oder nur mässig bzw. auf andere Weise als die erste Zone zu reinigende Abluft liefert.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Wärmebehandlungsmaschine mit Förderung des behandelten Gutes durch in Transportrichtung des Gutes aufeinanderfolgende Zonen in denen je nach Art und Wirkung der Wärmebehandlung unterschiedliche Abgase bzw. Abluft anfallen und aus der Wärmebehandlungsmaschine abzuführen sind, wobei eine sich über mindestens zwei Abluft erzeugende Zonen erstreckende Abluftsammelleitung mit Verbindung zu jeder der Zonen vorgesehen ist. Wenn im folgenden von Abluft die Rede ist, kann damit auch irgendein Abgas gemeint sein.

Gemäss DE 2 812 966 A1 wird in einer Vorrichtung vorgenannter Art die gesamte Abgasmenge in Form von zwei Abgasteilströmen aus gesonderten Behandlungszonen abgezogen. Der eine Abgasteilstrom enthält in hohem Masse kondensierbare Bestandteile, während die nicht kondensierbaren bzw. zweckmässig nicht zu kondensierenden Schadstoff-Bestandteile vorwiegend mit einem zweiten Abgasteilstrom abgeführt werden.

In der DE 3 644 323 A1 wird vorgeschlagen das gesamte Abgas einer ersten Behandlungszone der Maschine – nach entsprechender Temperaturerhöhung – in einer zweiten Behandlungszone nochmals zu verwenden und nur das am Ende der zweiten Behandlungszone abgezogene Abgas in die Atmosphäre zu entlassen. Dadurch sollen aufwendige Abgasreinigungseinrichtungen am Ausgang der ersten Behandlungszone eingespart werden. Insgesamt bleibt die Abgasmenge aber unverändert. Insbesondere belastet auch die Abluftmenge die an sich einer Reinigung überhaupt nicht zugeführt werden müsste, die dem Abluftkanal zugeordnete Reinigungsanlage.

In Maschinen eingangs genannter Art, wie sie beispielsweise in der Textilindustrie oder Papierindustrie eingesetzt werden, fallen in den verschiedenen, in Transportrichtung aufeinanderfolgenden Zonen verschiedene Abgase und Abluft an. Das kann mit unterschiedlich starker Aufheizung der verschiedenen Zonen, aber auch mit unterschiedlichem Trocknungsgrad eines feucht in die Maschine eingefahrenen Gutes zusammenhängen. Beispielsweise bei einer als Spannrahmen bezeichneten Konvektions-Trocken- und/oder -fixiermaschine der Textilindustrie wird eine textile Stoffbahn zunächst getrocknet und gegebenenfalls nach Abschluss der Trocknung betreffend Faser, Fläche, Farbe usw. fixiert. Während der Trocknung fallen im allgemeinen grosse Mengen von Wasserdampf an, die Abluft wird aber dadurch nicht im eigentlichen Sinne verschmutzt. Die aus den lediglich trocknenden Zonen kommende Abluft kann daher an sich ungereinigt über Dach abgeblasen werden. Wenn auf die Trocknung eine Fixierung oder Kondensationsbehandlung der textilen Stoffbahn folgt, wird die Abluft mit diversen chemischen Produkten belastet, die vor dem Abblasen der Abluft in die Umgebung entfernt oder unschädlich gemacht werden müssen.

Wenn die Zonen oder Felder der Maschine die leicht oder gar nicht zu reinigende Abluft abgeben und die Zonen, die mehr oder weniger aufwendig

zu reinigendes Abgas abgeben, während des Betriebs der jeweiligen Anlage stets dieselben bleiben, wenn also die fragliche «Abluft-Grenze» zwischen den beiden Bereichen der Maschine ständig unverändert bleibt, würde es vernünftig sein, die Zonen mit leicht oder gar nicht zu reinigendem Abgas auf eine erste Abluft-Absauganlage und die Zonen mit schwierig zu reinigendem Abgas auf eine andere Abluft-Absauganlage zu schalten. Nur die zweite Anlage braucht dann mit den aufwendigen Reinigungseinrichtungen kombiniert zu werden; und letztere werden nicht durch unnötig grosse Volumina von an sich «sauberem» Abgas belastet.

Problematischer wird die Situation, wenn die genannte Abluft-Grenze zwischen dem Bereich der Maschine mit relativ sauberer Abluft und dem Bereich mit weniger sauberer Abluft während des Betriebs oder von Ware zu Ware schwankt. Entweder müssen dann ständig Umbauten betreffend die Verbindung der fraglichen Zonen der Maschine mit der einen oder anderen Abgasabsauganlage vorgenommen werden oder alle Zonen, die der aufwendigen Reinigung zuzuführende Abgase überhaupt abgeben können, müssen auf die vorgenannte zweite Absauganlage geschaltet werden. Die entsprechende Reinigungseinrichtung muss dann fast ständig auch die Abluft verarbeiten, die eigentlich einer Reinigung gar nicht bedarf.

Da die Abluftreinigung einen erheblichen Teil der Betriebskosten eines Spannrahmens oder einer ähnlichen Maschine ausmacht, ist man bestrebt das Volumen der dem Reinigungsprozess zuzuführenden Abluft möglichst klein zu halten. Demgemäss besteht die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe darin, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der es möglich ist, auch bei Betrieb der Maschine deren einzelne Zonen variabel nach Art und Qualität der Abluft mit der einen oder anderen Abluftabsauganlage so zu verbinden, dass die Abluft optimal weiterverarbeitet bzw. abgeleitet wird, das heisst, die Abgase sollen mit möglichst geringem, momentanem Aufwand mit oder ohne Reinigung abgeleitet werden dürfen.

Die erfindungsgemässe Lösung ist für die eingangs genannte Wärmebehandlungsmaschine mit einer sich über mindestens zwei Abluft erzeugenden Zonen erstreckenden Abluftsammelleitung mit Verbindung zu jeder der Zonen gekennzeichnet durch je eine Abluftabsauganlage an den Längsenden der Abluftsammelleitung und eine in Längsrichtung der Abluftsammelleitung verschiebbare Grenze zwischen den Absaugbereichen der beiden Abluftabsauganlagen.

Durch die Erfindung wird erreicht, dass zumindest in einem Bereich der Maschine in dem die Abluftqualität in der vorher genannten Weise variieren kann, ohne Umbau der Maschine ein Umschalten der jeweiligen Zone auf die eine oder andere Abluftabsauganlage möglich ist, weil eine für alle Zonen der Maschine gemeinsame Abluftsammelleitung vorgesehen wird, deren Anschlüsse zu den einzelnen Zonen fest sind, in denen die Grenze bzw. der Einflussbereich der einen oder anderen Abluftabsauganlage aber in Längsrichtung verschiebbar ist.

Vorzugsweise kann diese «Grenze» durch je eine verstellbare Absperrklappe in der Sammelleitung zwischen je zwei Verbindungen von Sammelleitung und Behandlungszonen ausgebildet sein. Gegebenenfalls werden dann alle Absperrklappen bis auf eine geöffnet. Nur diejenige Absperrklappe wird geschlossen, die an der Abluftsammelleitung zwischen zwei Bereichen der Maschine liegt, von denen der eine leicht oder gar nicht zu reinigende Abluft liefert und der andere aufwendiger nachzubehandelnde Abluft abgibt. Wenn sich diese Grenze durch Erhöhung der Maschinengeschwindigkeit, durch Änderung des Trockenzustandes der eingebrachten Ware, durch Änderung der Temperatur in der Maschine und durch Bearbeitung einer anders vorbehandelten Ware ändert, kann die geschlossene Absperrklappe geöffnet und ein anderes Ventil, das jetzt der genannten Grenze entspricht, geschlossen werden.

Gemäss weiterer Erfindung besteht die erfindungsgemässe Lösung für ein Verfahren zum Betrieb einer Wärmebehandlungsmaschine eingangs genannter Art darin, dass durch Prüfung der Abgasqualität mindestens eines Teils der Zonen eine von der jeweiligen Art der Behandlung und des Gutes abhängige Grenze auf dem Förderweg des Gutes von Fall zu Fall bestimmt wird und dass die beiderseits der Grenze anfallende unterschiedliche Abluft mit Hilfe verschiedener Abluftanlagen abgezogen wird.

Der Begriff «verschiedene» Abluftanlagen bedeutet, dass Absauganlagen vorgesehen werden, in denen die abgesaugte Luft verschieden weiterbehandelt wird. Wenn die Abluft die gesetzlich bestimmte Reinheit von vornherein besitzt, kann sie – eventuell nach Durchlauf eines Wärmetauschers zum Kühlen der Abluft und/oder zum Aufwärmen von Zuluft über Dach abgeblasen werden. Wenn die Abluft lediglich Wasserdampf enthält, kann eine Wasserdampfkondensation vorgesehen werden. Wenn jedoch die Abluft auszufilternde auszubrennende oder auf sonstige Weise auszuschneidende Schadstoffe enthält, muss eine entsprechende Reinigungsanlage mit der Absauganlage kombiniert werden. Durch die Erfindung wird erreicht, dass dieser aufwendigeren Reinigungsanlage nur die Abluftmengen zugeführt werden, die tatsächlich einer entsprechenden Reinigung bedürfen, und dass der Reinigungsaufwand auf die jeweils momentanen Erfordernisse beschränkt wird.

Die Feststellung, in welchen Zonen eine Trocknung (= leicht oder gar nicht zu reinigende Abluft) und in welchen Zonen der Maschine eine Thermobehandlung (= aufwendig zu reinigende Abluft) stattfindet, kann beispielsweise durch eine Messeinrichtung gemäss DE-PS 3 280 120 festgestellt werden.

Anhand der schematischen Darstellung in der beiliegenden Zeichnung werden Einzelheiten der Erfindung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockbild der in Längsrichtung eines Spannrahmens aufeinanderfolgenden Spannrahmenfelder; und

Fig. 2 verschiedene Temperaturverteilungen im Spannrahmen nach Fig. 1.

Der Spannrahmen nach Fig. 1, dessen einzelne Felder beispielsweise, wie in der DE-PS 3 336 331 beschrieben, ausgebildet sein können, besitzt eine Vielzahl von in Warentransportrichtung 1 aufeinanderfolgenden Feldern bzw. Zonen 2. Durch die Folge von Zonen 2 wird eine zu behandelnde textile Stoffbahn 3 in der Transportrichtung 1 – in der Regel breitgespannt – hindurchgeleitet und dabei, meist zugleich von oben und unten, mit einem erhitzten Behandlungsgas (u.a. Luft) beblasen. Die hierbei anfallende Abluft wird im gezeichneten Ausführungsbeispiel über Absaugrohre 4 einer gemeinsamen Abluftsammelleitung 5 zugeführt. Die Abluftsammelleitung 5 besitzt an jedem ihrer Längsenden 6 bzw. 7 eine Abluftabsauganlage 8 bzw. 9 die mit einer Reinigungsanlage 10 bzw. 11 kombiniert werden kann. Wie das Folgende zeigt, kann die eine Reinigungsanlage 10 auch ganz wegfallen.

Die Abluftsammelleitung gemäss Fig. 1 besitzt auf ihrer Länge mehrere verstellbare Absperrklappen, die mit den Bezugsziffern 12 bis 22 bezeichnet werden. Wenn beispielsweise eine textile Stoffbahn in dem Spannrahmen nach Fig. 1 behandelt werden soll, kommen im allgemeinen drei grundsätzlich verschiedene Behandlungsmethoden in Frage. In allen Fällen wird das auf die Stoffbahn zu blasende Gas (Luft) vor dem Aufblasen auf eine Temperatur in der Grössenordnung von 150–250°C erwärmt.

In einem ersten Fall wird die Textilbahn lediglich getrocknet. Im wesentlichen unabhängig von der Temperatur der aufgeblasenen Luft steigt dann die Temperatur der Stoffbahn schon kurz nach dem Einlauf in den Eingang 23 der Maschine auf die sogenannte Kühl-Grenz-Temperatur T_g an und behält diese Temperatur bis fast zum Ausgang 24 der Maschine bei. Der Temperaturverlauf wird in etwa durch die Kurve 25 in Fig. 2 wiedergegeben. Am Ende der Kurve 25 ergibt sich ein Temperaturanstieg auf den Wert T_t der Stoffbahn der anzeigt, dass die Stoffbahn trocken ist. In diesem Bereich erhöhter Temperatur können Abluftmengen anfallen, die einer gesonderten Reinigung zuzuführen sind. Im ganzen übrigen Bereich wird die Abluft dagegen in der Regel nur Wasserdampf enthalten, der an sich zu keiner Umweltverschmutzung führt und daher bestenfalls einer Kondensation unterzogen wird.

In diesem ersten Behandlungsfall ist es also sinnvoll, das Ventil 21 der Abluftsammelleitung 5 zu schliessen, mit dem Ergebnis, dass die Abluft aus allen Zonen bis auf die letzte Zone des Spannrahmens auf die Abgasabsauganlage 8 geschaltet ist. Lediglich die Abluft aus der letzten Zone mit der erhöhten Temperatur kann über die Abluftabsauganlage 9 einer regelrechten Reinigung in einer Anlage 11 zugeführt werden. Wenn bis zum Maschinenausgang 24 die Stoffbahntemperatur T_g unverändert bleiben soll, können das Ventil 22 geschlossen und die Absauganlage 9 abgeschaltet werden.

Ein zweiter Fall des Betriebs der Maschine nach Fig. 1 wird durch die Kurve 26 von Fig. 2 symbolisiert. In diesem Fall ist angenommen, dass die in den Eingang 23 des Spannrahmens einlaufende Stoffbahn 3 zunächst getrocknet und dann fixiert werden soll. Während des Trocknens nimmt die

Stoffbahn auch in diesem Fall lediglich die Kühlgrenztemperatur T_g an. Nach Abschluss der Trocknung steigt allerdings die Temperatur in der Stoffbahn auf die Fixiertemperatur T_f , die im wesentlichen mit der Temperatur der auftreffenden Behandlungsluft identisch ist. Bei dieser Temperatur kann erheblich mit Schadstoff belastete Abluft anfallen, die unbedingt einer (aufwendigen) Reinigung in einer Anlage 11 zuzuführen ist. Im Ausführungsbeispiel mit den übereinanderliegenden Fig. 1 und 2 erscheint es hier sinnvoll, die Absperrklappe 18 zu schliessen, so dass die links von der Absperrklappe 18 anfallende Abluft aus den Trocknungszonen der Absauganlage 8 und die rechts von der Absperrklappe 18 anfallende Abluft aus den Fixierzonen der Abgasabsauganlage 9 zufliesst.

Wenn sich bei dem Betrieb nach Fall 2 die Grenze zwischen den Trocknungs- und Fixier-Zonen aus irgendeinem Grunde, z.B. durch Änderung der Behandlungstemperatur oder der Transportgeschwindigkeit, ändern sollte, kann sich natürlich die genannte Grenze zwischen den Trockenzonen und den Fixierzonen verschieben, so dass zum Einschalten der optimalen Reinigungsbedingungen eventuell die Absperrklappe 18 wieder geöffnet und eine der rechts oder links davon liegenden Absperrklappen geschlossen werden muss. Bei modernen Spannrahmen wird im allgemeinen eine 1-Mann-Bedienung vorgesehen, so dass die Absperrklappen 12 bis 22 in einer dem Fachmann geläufigen Weise ferngesteuert zu öffnen und zu schliessen sein sollen.

Ein dritter Fall des Betriebs des Spannrahmens nach Fig. 1 wird durch die Kurve 27 symbolisiert. Hier wird angenommen, dass eine Stoffbahn nach einem kurzen Trockenvorgang bei der Kühlgrenztemperatur T_g auf eine Kondensationstemperatur T_k erhitzt wird, wobei die Kondensationszeit nach Kurve 27 wesentlich länger als die Fixierzeit nach Kurve 26 sein kann.

In dem dritten Fall wird also zweckmässig die im Bereich der Temperaturänderung der Kurve 27 liegende Absperrklappe 14 von Fig. 1 geschlossen, während alle übrigen Absperrklappen 12, 13 und 15 bis 22 geöffnet bleiben. Ebenso wie beim Fixieren nach Kurve 26 kann die Grenze zwischen niedriger und hoher Temperatur in Transportrichtung 1 der Stoffbahn variieren, so dass auch hierbei die Möglichkeit geschaffen wird, die Absperrklappe 14 bei Betrieb zu öffnen und eines der Nachbarventile statt dessen zu schliessen. In jedem Fall lässt sich die Maschine nach Fig. 1 so betreiben, dass das Volumen der in der aufwendigen Reinigungsanlage 11 anfallenden Luft möglichst niedrig zu halten ist. Im Extremfall, wenn gar nicht bei der Kühlgrenztemperatur T_g zu trocknen, sondern sofort relativ hoch zu erhitzen ist, kann es sogar erforderlich werden, die (erste) Absperrklappe 12 zu schliessen; die Abluftabsauganlage 8 kann dann abgeschaltet werden.

Patentansprüche

1. Wärmebehandlungsmaschine mit Förderung des behandelten Gutes (3) durch in Transportrich-

tung (1) aufeinanderfolgende Zonen (2), in denen je nach Art und Wirkung der Wärmebehandlung unterschiedliche Abgase bzw. Abluft anfallen und aus der Maschine abzuführen sind, wobei eine sich über mindestens zwei Abluft erzeugende Zonen (2) erstreckende Abluftsammeleitung (5) mit Verbindung (4) zu jeder der Zonen (2) vorgesehen ist, gekennzeichnet durch je eine Abluftabsauganlage (8, 9) an den Längsenden (6, 7) der Abluftsammeleitung (5) und eine in Längsrichtung der Abluftsammeleitung (5) verschiebbare Grenze (12 bis 22) zwischen den Absaugbereichen der beiden Abluftabsauganlagen (8, 9).

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die eine Abluftabsauganlage (9) mit einer Abluftreinigungseinrichtung (11) eines ersten Typs und die andere Abluftabsauganlage (8) mit einer Reinigungsanlage (10) eines anderen Typs oder unmittelbar mit der Umgebung verbunden sind.

3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der Abluftsammeleitung (5) verstellbare Absperrklappen (12 bis 22) zwischen je zwei Verbindungen (4) von Sammeleitung (5) und Zone (2) vorgesehen sind.

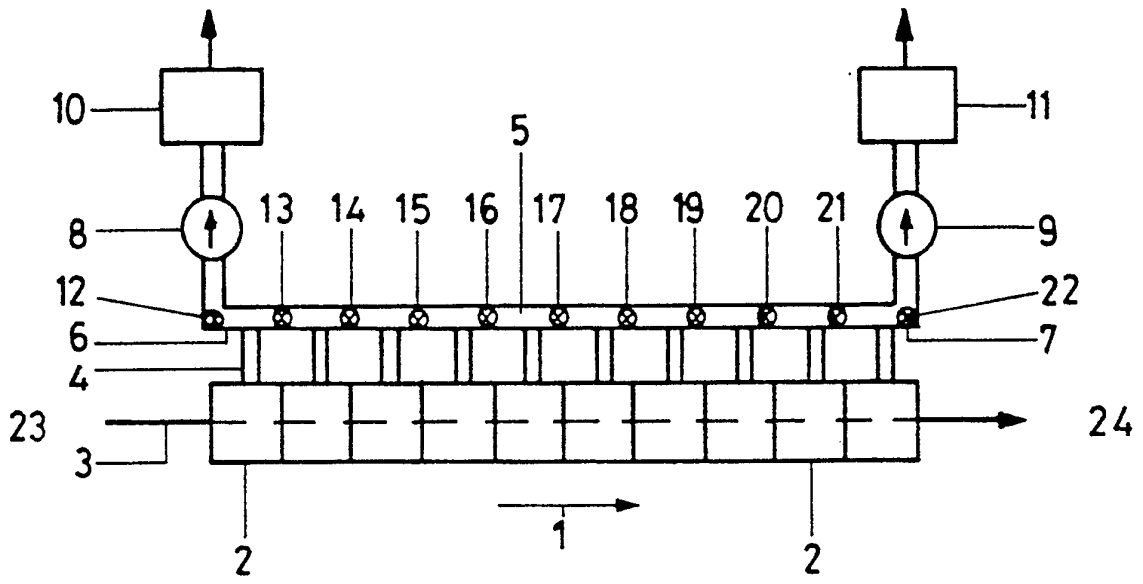


Fig.1

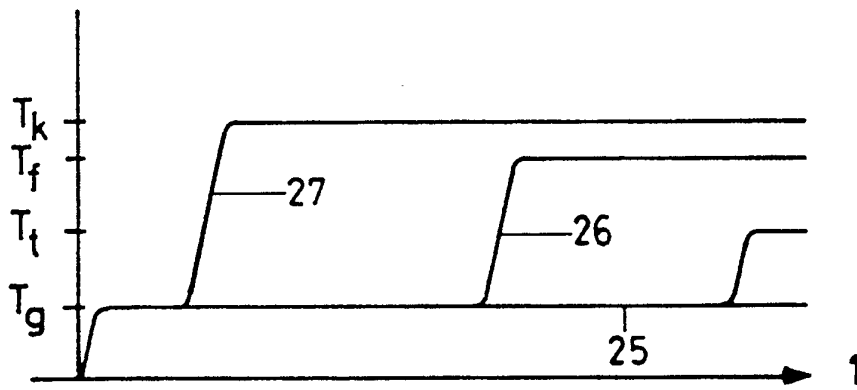


Fig.2