



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 13 988 T2** 2007.03.01

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 399 622 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 13 988.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FI02/00564**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 755 025.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/000988**

(86) PCT-Anmeldetag: **26.06.2002**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **03.01.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.03.2004**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **16.08.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **01.03.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **D21F 5/18** (2006.01)  
**D21F 5/04** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**20011364**      **26.06.2001**      **FI**

(73) Patentinhaber:

**Metso Paper, Inc., Helsinki, FI**

(74) Vertreter:

**TBK-Patent, 80336 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**SUNDQVIST, Hans, FIN-20720 Turku, FI; NURMI,  
Jarkko, FIN-20810 Turku, FI; PETTERSSON,  
Henrik, FIN-23100 Mynämäki, FI**

(54) Bezeichnung: **BEAUFSCHLAGUNGSSYSTEM FÜR DIE TROCKENPARTIE EINER PAPIERMASCHINE ODER DERGLEICHEN**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Luftaufprallsystem, das im Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1 beschrieben ist, zum Erwärmen und Trocknen der Bahn, die um die Luftaufprallwalze in der Trockenpartie einer Papiermaschine oder dgl. läuft.

**[0002]** Eine Lösung einer Anwendung eines Luftaufprallsystems in der Trockenpartie einer Papiermaschine oder dgl. ist in dem Patent US-A-6 138 380 der Anmelderin der vorliegenden Patentanmeldung aufgezeigt, bei dem eine Luftaufprallwalze, deren Durchmesser erheblich größer als der Durchmesser eines normalen Trocknungszyinders ist, als eine Luftaufprallwalze angewendet wird. Aufgrund ihrer großen Größe passt diese Art an Luftaufprallwalze normalerweise sogar nicht unterhalb einer Papiermaschine in das Fundament, wenn die Papiermaschine modernisiert wird. Der Aufbau ist außerdem gegenüber Problemen empfindlich, die durch Papierschnitzel verursacht werden. Ein Trocknen kann außerdem mit dem Verfahren effizienter gestaltet werden, das in dem Patent US-A-6 148 538 eingeführt worden ist, obwohl die Effizienz von der Kondensationseinrichtung zum Entfernen der Feuchtigkeit bei Aufbauarten dieser Art nicht unbedingt sehr hoch ist.

**[0003]** Das Ziel der Erfindung ist es, ein Luftaufprallsystem aufzuzeigen, das eine relativ kleine Größe hat und daher normalerweise unterhalb einer Papiermaschine in dem Fundament eingebaut werden kann, wenn die Papiermaschine modernisiert wird. Ein anderer Zweck der Erfindung ist außerdem, eine größere Modernisierungsarbeit der Trocknungswalzen zu vermeiden und ein Luftaufprallsystem gemäß der vorliegenden Erfindung anzuwenden, um die Trocknungskapazität zu erhöhen. Es ist natürlich möglich, dass das System gemäß der vorliegenden Erfindung angewendet wird, wenn neue Papiermaschinen gebaut werden.

**[0004]** Das Ziel der vorliegenden Erfindung wird auf die Weise erreicht, die in dem kennzeichnenden Teil des unabhängigen Anspruchs und in den anderen Ansprüchen beschrieben ist. Gemäß der vorliegenden Erfindung ist außerhalb des Mantels der Luftaufprallwalze ein Luftaufprallsystem in der Trockenpartie einer Papiermaschine oder dgl. ausgebildet, um die Bahn, die um die Luftaufprallwalze herum läuft, zu erwärmen und zu trocknen. Das Luftaufprallsystem hat eine hauptsächlich geschlossene Haube, die eine Steuereinrichtung zum Richten von Luft zu der Papierbahn hat, und wobei von der Haube die Luft durch ein Blasen mit zumindest einem Lüfter zu den Gebläsedüsen und erneut zurück zu der Haube als ein Zirkulationsluftprozess gerichtet wird, und wobei die Haube zumindest eine Erwärmungsvorrichtung zum Erwärmen der Luft hat. Wenn die Haube von dem

Luftaufprallsystem mit der besagten Ausstattung in Verbindung mit einer Luftaufprallwalze mit einer Größe von ungefähr 1,5 bis 2 m im Durchmesser angewendet wird und wenn die Haube der Luftaufprallwalze maximal 5 m hoch ist, vorzugsweise lediglich 1,5 bis 2,5 m hoch, ist das System ausreichend klein, so dass das System und die Teile und die Ausstattung, die zu ihm gehören, unterhalb der Papiermaschine in dem Fundamentraum eingebaut werden können, dessen Höhe üblicherweise 5 bis 8 m oder sogar weniger beträgt.

**[0005]** Dies ermöglicht das Einrichten von mehr Trocknungsenergie sogar bei alten Maschinen ohne größere Änderungen. Häufig ist es aufgrund von Faktoren, die sich auf die Größe beziehen, nicht einmal möglich, einen großen Trocknungszyinder in Verbindung mit einer existierenden Papiermaschine einzubauen, so dass die bereits existierenden Zylinder effizienter als zuvor beim Trocknen angewendet werden müssen.

**[0006]** Wenn das Luftaufprallsystem zumindest hauptsächlich an der Nachlaufseite der Luftaufprallwalze oder zu einem großen Ausmaß in dem Bereich ihrer unteren Hälfte einwirkt, können Probleme, die durch Papierschnitzel bewirkt werden, zumindest in einem großen Ausmaß vermieden werden, da die Papierschnitzel von der Bahn weg gelangen kann, die bereits an der Eingangsseite der Luftaufprallwalze ist, da keine Haube oder andere Hindernisse an der Eingangsseite vorhanden ist, um zu verhindern, dass Papierschnitzel frei herabfallen. Da das Luftaufprallsystem hauptsächlich in dem Bereich der unteren Hälfte der Luftaufprallwalze einwirkt, kann der Fundamentraum effizient genutzt werden, wenn eine Papiermaschine modernisiert wird, oder in entsprechender Weise, wenn es sich um eine neue Papiermaschine handelt, muss das Fundament nicht zumindest höher als normal dimensioniert sein.

**[0007]** Wenn der Abdeckbereich der Haube der Luftaufprallwalze maximal 150° beträgt, kann eine ziemlich gute Trocknungseffizienz sogar mit einer Haube von dieser Größe erreicht werden. Es ist außerdem erforderlich, dass der Abdeckbereich in jedem Fall geringer als 180° ist, so dass die Anlage von der unmittelbaren Nähe der Walze ohne komplexe Mechanismen weggezogen werden kann.

**[0008]** Wenn zumindest ein Teil der Anlage lösbar in dem unteren Teil des Luftaufprallsystems oder in den unteren Teilen der Seitenteile angeordnet wird, kann ein Einbau und kann eine Wartung mit Leichtigkeit von dem Fundamentboden ausgeführt werden. In dieser Verbindung können verschiedene Hilfsanlagen natürlich angewendet werden, wie bspw. Transportfahrzeuge und Gabelstapler.

**[0009]** Wenn der Zirkulationsluftprozess zumindest

eine Kondensationsvorrichtung hat, wobei mit Hilfe von ihr die Feuchtigkeitshöhe der Zirkulationsluft gesteuert wird, besteht kein Bedarf an großen Lufttransportkanälen für hinein gelangende Luft und Abgasluft.

**[0010]** Wenn sich die Erwärmungsvorrichtung in der Richtung der Strömung vor dem Lüfter befindet, besteht kein Bedarf an separaten Luftführungskanälen, da der Zirkulationsluftlüfter die Luft effizient vermischt.

**[0011]** Wenn ein Gasbrenner, dessen Länge ungefähr die gleiche wie die Breite der Bahn ist, als eine Erwärmungsvorrichtung angewendet wird, ist der Bedarf an einer Wartung von einem Brenner weniger häufig als für mehrere separate Brenner. Normalerweise ist ein großer Brenner auch kostengünstiger zu erwerben als mehrere kleinere Brenner. Außerdem sind die Steuerprozeduren einfacher, wenn nur ein Brenner vorhanden ist.

**[0012]** Wenn die Verbrennungsluft von dem Gasbrenner zu dem Brenner zumindest teilweise von der Außenseite des Luftaufprallsystems gebracht wird, erhält der Brenner frische Luft die ganze Zeit, und eine Verbrennung findet in einer sauberen und effizienten Weise statt.

**[0013]** Wenn der Luftkanal von dem Zirkulationsluftlüfter zu der Düsenkammer zumindest hauptsächlich gerade ist, sind Strömungsverluste so gering wie möglich, und der Aufbau ist einfach und kostengünstig herzustellen.

**[0014]** Wenn zumindest zwei vorzugsweise drei bis fünf Zirkulationsluftlüfter vorhanden sind, können ziemlich kleine Lüfter, die die Größe von dem System nicht wesentlich vergrößern, angewendet werden.

**[0015]** Wenn das Kühlmittel in der Kondensationsvorrichtung Wasser ist, wird ein Kühlen mit einem geeigneten Effekt für diesen Zweck erzielt, jedoch wird dennoch kein Teil der Kondensationsvorrichtung einfrieren, und somit kann er keine Unterbrechungen oder dgl. bewirken.

**[0016]** Wenn aufgrund der Luft, die in die Haube für den Brenner gebracht wird, ein Teil der Zirkulationsluft in den Fundamentraum unterhalb der Papiermaschine gerichtet wird, besteht kein Bedarf daran, Luftkanäle zu einem anderen Ort zu führen, und das gesamte System bleibt sehr einfach.

**[0017]** Wenn der Lüfter, der Luft zu dem Brenner bringt, in der Haube angeordnet ist, wird der Luftaufprallaufbau sehr kompakt und hat noch eine ziemlich geringe Größe, wobei er in die meisten üblichen Fundamenträume unterhalb von Papiermaschinen passt.

**[0018]** Nachstehend ist die vorliegende Erfindung detaillierter unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

**[0019]** [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Darstellung eines Luftaufprallsystems gemäß der vorliegenden Erfindung in der Trockenpartie einer Papiermaschine oder dgl. unter Betrachtung in der Querrichtung der Bahn.

**[0020]** [Fig. 2](#) zeigt eine schematische Ansicht des Luftaufprallsystems gemäß [Fig. 1](#) unter Betrachtung in der Bahnrichtung.

**[0021]** [Fig. 3](#) zeigt eine schematische Ansicht der verschiedenen alternativen Orte der Brenner.

**[0022]** [Fig. 4](#) zeigt eine schematische Ansicht der verschiedenen Orte der Kondensationsvorrichtungen innerhalb der Haube.

**[0023]** [Fig. 5](#) zeigt eine schematische vergrößerte Ansicht einer Kondensationsvorrichtung.

**[0024]** [Fig. 6](#) zeigt eine schematische vergrößerte Ansicht einer anderen Kondensationsvorrichtung.

**[0025]** [Fig. 7](#) zeigt eine schematische Ansicht eines automatischen Reinigens des Luftaufprallsystems in Verbindung mit einem Bahnreißen.

**[0026]** [Fig. 8](#) zeigt eine schematische Ansicht der Anordnungen für die Wartungsmaßnahmen des Luftaufprallsystems.

**[0027]** [Fig. 9](#) zeigt eine schematische Ansicht von einigen Alternativen zum Abtrennen der Feuchtigkeit von der Abluft.

**[0028]** [Fig. 10](#) zeigt eine schematische Ansicht des Kühlsystems und des Wärmewiedergewinnungssystems, die in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung angewendet werden.

**[0029]** Mit dem Bezugszeichen **1** in [Fig. 1](#) der Zeichnungen ist ein Luftaufprallsystem gemäß der vorliegenden Erfindung bezeichnet, wobei dieses System unterhalb einer Papiermaschine oder dgl. in einem Fundamentraum angeordnet ist, wobei der Boden von diesem mit dem Bezugszeichen **2** bezeichnet ist. Der Durchmesser der Trocknungswalze **3** beträgt bei vielen Lösungen ungefähr 1,5 m oder hat ungefähr diese Größe, d.h. in einem Größenbereich von ungefähr 1,5 bis 2 m und die Höhe von dem Fundamentraum unterhalb der Papiermaschine beträgt normalerweise 5 bis 8 m. Das Luftaufprallsystem weist eine Haube **4** auf, die sich hauptsächlich an der Trocknungswalze **3** unterhalb von ihr befindet, jedoch ist die Haube **4** an der Nachlaufseite der Trocknungswalze **3** so, dass Papierschnitzel frei nach un-

ten fallen können. Papierschnitzel können sogar ein Bahnreißen bewirken, jedoch verursacht es normalerweise lediglich Qualitätsabweichungen, die ebenfalls nachteilhaft sind. Der Abdeckbereich der Haube der Walze soll zumindest nicht mehr als 180° betragen, so dass die Haube von ihrer Betriebsposition, wenn dies erwünscht ist, entfernt werden kann und insbesondere ohne irgendwelche Problem behafteten Mechanismen. Dies ist der Grund, weshalb ein maximaler Abdeckbereich von 150° für die Haube empfohlen wird. Diese Größe erzeugt bereits einen ziemlich guten Trocknungseffekt. In der Nähe der Walze **3** befindet sich ein Düsenkasten **5**, der einen Abschnitt des Umfangs der Walze **3**, vorzugsweise fast die Hälfte von diesem, abdeckt. In der Haube **4** ist die erforderliche Ausstattung und die Anordnungen zum Richten von heißer Luft zu dem Düsenkasten **5** und somit zum Erwärmen und Trocknen der Bahn eingebaut. Um Wärmeenergie zu erzeugen, wird ein Gasbrenner **6** angewendet, wobei die Wärmefront von dem Brenner im Inneren der Haube **4** ist. Zirkulationsluftlüfter **7**, von denen es einige gibt, bspw. drei, nehmen Luft von dem Inneren der Haube **4**, wobei die Luft von dem Brenner **6** erwärmt wird, und blasen die Luft durch einen vorzugsweise sehr geraden Kanal **8** zu dem Düsenkasten **5**, von dem aus der größte Teil der Luft in das Innere der Haube **4** für eine Rezirkulation zurückkehrt. Frische Verbrennungsluft wird zu dem Gasbrenner **6** gebracht und in entsprechender Weise wird ein Dämpfer **9** verwendet, um die Menge an Luft in der Haube **4** auszugleichen. Außerhalb der Haube **4** befindet sich ein Teil des Gasbrenners **6** und der Elektromotor **10** von dem Zirkulationsluftlüfter **7**, da aufgrund des Brenners **6** die Temperatur im Inneren der Haube **4** über 300° C beträgt oder sogar höher ist. Ein Rohr **11** ist so angeordnet, dass es Abluft befördert. Normalerweise hat der Raum zwischen dem unteren Teil des Luftaufprallsystems und dem Boden **2** eine Größe von 1 bis 3 m. Um die Wartung, das Überwachen und die Anwendung der Anlage zu erleichtern, wird ein Zwischenraum von zumindest 1,5 m empfohlen, sofern dies möglich ist. Es wird empfohlen, dass Luftaufprallsysteme **1** lediglich von der zweiten oder dritten Trocknungsgruppe an eingebaut werden, so dass das Risiko von Papierschnitzel- und Maschinenfertigungsabfallansammlung an dem Düsenkasten **5** gering ist. Bei dieser Stufe der Bahn ist der Trockengehalt bereits sehr hoch und die Bahn ist stärker als zu Beginn der Trocknungsgruppe.

**[0030]** [Fig. 2](#) zeigt das Luftaufprallsystem von [Fig. 1](#) aus einer anderen Richtung. Die Wände der Haube **4** sind nicht gezeigt, um die Darstellung deutlich zu gestalten. Mit Hilfe des Rohrs **11** wird Abluft von dem Inneren der Haube **4** nach außen transportiert. Ein Lüfter **12** transportiert Verbrennungsluft durch ein Rohr **13** zu dem Brenner **6**.

**[0031]** [Fig. 3](#) zeigt verschiedene alternative Orte für

die Brenner **6**. Die Luftaufprallsysteme gemäß der vorliegenden Erfindung sind in drei aufeinander folgenden unteren Trocknungszylindern angeordnet. Die Vorrichtungen sind sehr ähnlich im Vergleich zu der Lösung von [Fig. 1](#), jedoch ist der Gasbrenner **6** in der Bahnrichtung im ersten Fall ziemlich hoch im rechten Abschnitt der Haube **4** angeordnet, und im nächsten Fall in dem unteren Teil der Haube angeordnet, und in dem letzten Fall ziemlich hoch angeordnet. Es ist erforderlich, den Gasbrenner so zu positionieren, dass er nicht irgendeine der Wände oder die Ausstattung der Haube **4** übermäßig erwärmt. Sofern dies erforderlich ist, kann eine Stahlplattenwand **14** oder dgl. angewendet werden, so dass der Effekt des Brenners nicht zu direkt zu dem Saugloch **15** des Zirkulationsluftlüfters **7** erfolgt. Es ist hierbei zu beachten, dass das teilweise unterhalb der Haube **4** erfolgende Anordnen des Brenners **6** den Abstand zwischen der Anlage und dem Boden **2** verringert.

**[0032]** [Fig. 4](#) zeigt einige Orte von Kondensationsvorrichtungen innerhalb der Haube **4**. Bei der ersten Lösung in der Bahnrichtung sind zwei Kondensationsvorrichtungen **16a** und **16b** in der Nähe der Punkte angeordnet, bei denen die feuchte Luft, die von der Bahn verdampft ist, zu den Zirkulationsluftlüftern zurückkehrt. Der Aufbau von den Kondensationsvorrichtungen **16a** und **16b** ist detaillierter in [Fig. 5](#) gezeigt. Bei der nächsten Lösung sind plattenartige Kondensationsvorrichtungen **17a**, **17b** in der Haube **4** vertikal eingebaut, und unterhalb der Kondensationsvorrichtungen sind Kollektornuten angeordnet. In der letzten Lösung ist die Kondensationsvorrichtung in dem Düsenkasten **5** an dem Punkt angeordnet, der durch das Bezugszeichen **18** gezeigt ist. [Fig. 6](#) zeigt den Aufbau dieser Kondensationsvorrichtung. Es ist wesentlich, dass die Temperatur der Kondensationsvorrichtung so niedrig gehalten wird, dass die Feuchtigkeit von der feuchten Luft an der Oberfläche der Kondensationsvorrichtung kondensiert und entlang dieser in der Röhre zu einem (nicht gezeigten) Sammeltank strömt. Die Anwendung einer (nicht dargestellten) Wasserdichtung wird empfohlen.

**[0033]** [Fig. 5](#) zeigt eine Kondensationsvorrichtung **16a**, die in dem oberen Teil ein Element **19** hat, das aus einer Rohrleitung gestaltet ist, und wobei in dem Inneren dieses Elements Wasser zirkuliert. Platten **20a**, **20b** bilden ein Kondensatbecken, wobei von dem Boden von diesem das Kondensat über ein Rohr **21** entfernt wird.

**[0034]** [Fig. 6](#) zeigt eine Lösung, bei der die Wand von dem Düsenkasten **5** als ein Teil einer Wand eines Kondensatbeckens **22** verwendet wird. Das Wasser läuft in einem Rohr **23** und an seiner Oberfläche kondensiert Feuchtigkeit als Wasser, das in das Kondensatbecken **22** nach unten tropft, von dem aus das Kondensat über ein Rohr **24** entfernt wird.

**[0035]** **Fig. 7** zeigt eine Anordnung, wobei mit Hilfe von dieser das Luftaufprallsystem bei Bedarf gereinigt wird, und insbesondere dann, wenn ein Bahnreißen auftritt. Das erste und das zweite Luftaufprallsystem sind in der Bahnrichtung weiter nach unten von dem Trocknungszyylinder und in einer geringfügig diagonalen Richtung bewegt worden. Die Bewegungsanordnungen selbst sind nicht gezeigt, jedoch ist eine Lösung die Anwendung von Schienen und hydraulischen Zylindern zum Zwecke des Bewegens. Die Bewegungsabstände sind lediglich einige Dezimeter.

**[0036]** Mit den Bezugszeichen **25a**, **25b** ist die bewegliche Luftgebläseanlage bezeichnet, wobei mit Hilfe dieser Anlage das Reinigen ausgeführt wird. Es ist von Bedeutung, dass keine Papierschnitzel oder Staub in der Anlage des Luftaufprallsystems vorhanden sind, da diese normalerweise einen nachteilhaften Effekt auf die Produktqualität haben, wobei Fehlfunktionen, wie bspw. Blockaden auftreten können und es gibt keinen Grund, das erhöhte Brandrisiko zu unterschätzen.

**[0037]** **Fig. 8** zeigt den Einbau, die Inspektion und die Wartungsvorgänge bei dem Luftaufprallsystem. Ein Mechaniker **26** kann sehr leicht nahe zu den unterschiedlichen Anlagen des Luftaufprallsystems arbeiten. Die Abstände zwischen den Trocknungszylindern **3a**, **3b**, **3c** sind üblicherweise so groß, dass in der Längsrichtung der Papiermaschine der Raum zwischen den Hauben **4** des Luftaufprallsystems ungefähr ein Meter beträgt. Die Haube **4** des Luftaufprallsystems des Trocknungszylinders **3b** ist durch zwei gepunktete Linien in Räume geteilt, die den Raum repräsentieren, der für den Brenner **6** reserviert ist, und in entsprechender Weise den Raum, der für den Zirkulationsluftlüfter **7** reserviert ist. In diesem Fall ist die Wartungs- oder Austauschfähigkeit sehr einfach und schnell auszuführen, insbesondere wenn Wagen **27** und geeignete positionierte Ösen und andere Hilfsanlagen zum Bewegen und Anheben verwendet werden. Wenn die Brennerflamme nicht von einem Bildschirm in einem Steuerraum überwacht wird, wird es erforderlich, zumindest (nicht dargestellte) Überwachungsfenster in der Haube **4** an geeigneten Orten einzurichten.

**[0038]** **Fig. 9** zeigt Alternativen und Anordnungen zum Handhaben und Bewegen von feuchter und trockner Luft. Die Anlage des Luftaufprallsystems **1**, die in Verbindung mit dem Trocknungszyylinder **3a** verwendet wird, hat eine separate Kammer **28** zum Abtrennen der Feuchtigkeit, wobei von der Kammer die Abluft über ein Rohr **29** zu anderen Teilen des Prozesses befördert wird. In Verbindung mit dem Trocknungszyylinder **3b** ist eine Kammer **30** vorhanden, die ein Teil der Anlage des Luftaufprallsystems **1** ist, wobei in der Kammer eine Kondensationsvorrichtung, ihr Becken und ihr Auslassrohr eingebaut sind, und wobei von der Kammer Luft durch ein Git-

terfenster **31** zu dem Fundamentraum gerichtet wird. Der Aufbau ist somit sehr einfach. In Verbindung mit dem Trocknungszyylinder **3c** ist eine Kammer **30a** vorhanden, die Teil der Anlage des Luftaufprallsystems **1** ist, wobei in der Kammer die Abluft von der Haube durch ein Rohr **32** zu einer allgemeinen Kondensationsvorrichtung **33** und weiter über ein Rohr **34** befördert wird, um als trockene Luft verwendet zu werden. Es gilt, dass in diesem Fall der Zirkulationsprozess ziemlich einfach steuerbar ist, jedoch macht dieser Aufbau mehr Verrohrung und Ausstattung außerhalb der Haube **4** als bei den anderen Alternativen erforderlich.

**[0039]** Der untere Teil von **Fig. 10** zeigt Anordnungen gemäß **Fig. 9**, wobei mit der Hilfe von ihnen die Abluft von den Hauben **4** weg transportiert wird, wobei die Luft sehr heiß ist, wobei sie in der Kondensationsvorrichtung **33** kondensiert, von der aus die trockene Luft über das Rohr **34** für eine Verwendung befördert wird. Der Wärmetauscher **35** ist so eingerichtet, dass vorerwärmte Zufuhrluft in die Trockenpartie mit Hilfe eines Rohrs **36** tritt, und der Wärmetauscher **37** ist so eingerichtet, dass heißes Prozesswasser in den Prozess mit Hilfe eines Rohrs **38** tritt. Über einen Kühlturm **39** bewegt sich das Kondensat entlang eines Rohrs **40** weiter zu einem Rohr **41** für die Anwendung als heißes Prozesswasser in dem Prozess. Natürlich können heiße Prozesswässer auch für andere Zwecke verwendet werden, wie bspw. zum Erwärmen der Papiermaschinenhalle oder zu anderen Zwecken.

**[0040]** Ein System gemäß der vorliegenden Erfindung spart eine Menge Raum um die Luftaufprallhauben **4** und die gesamte Papiermaschine herum, da anstelle einer großen Lieferluft- und Abluftsammelleitung und Wärmewiedergewinnung lediglich eine ziemlich kleine Wasserleitung benötigt wird, um das Kondensat zu befördern, und möglicherweise ein kurzer Abluftkanal aus der Haube **4** heraus. Wenn Hauben und andere recht große Aufbauteile in zwei oder mehr kleinere Teile bereits in der Planungsphase geteilt werden, können sie bspw. in Verbindung mit Papiermaschinenumbauten unter die Papiermaschine in das Fundament bewegt werden, ohne ein Demontieren von Trocknungszylindern oder anderen großen Teilen der Papiermaschine, und in der Einbauphase können sie verbunden werden, um Luftaufprallsysteme gemäß der vorliegenden Erfindung zu bilden. Eine empfehlenswerte Lösung ist es, dass, wenn eine Papiermaschine modernisiert wird, die Trocknungszyylinder nicht ersetzt werden, sondern ein Luftaufprallsystem gemäß der vorliegenden Erfindung in Verbindung mit dem Trocknungszylindern eingebaut wird. In diesem Fall sind die Änderungen geringfügiger und können schnell ausgeführt werden, und üblicherweise gibt es auch keine Probleme im Hinblick auf den Raum. Üblicherweise werden in diesem Fall Kosten auch eingespart.

**[0041]** Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern verschiedene Abwandlungen von ihr sind innerhalb des Umfangs der beigefügten Ansprüche denkbar.

### Patentansprüche

1. Luftaufprallsystem (1), das außerhalb des Mantels einer Luftaufprallwalze (3) in der Trockenpartie einer Papiermaschine oder dergleichen angeordnet ist für ein Erwärmen und Trocknen einer Bahn, die um die Luftaufprallwalze (3) herum läuft, wobei das Luftaufprallsystem eine hauptsächlich geschlossene Haube (4) aufweist, die eine Steuereinrichtung hat für ein Richten von Luft zu der Papierbahn, und wobei von der Haube (4) Luft durch Blasen mit zumindest einem Lüfter (7) zu den Gebläsedüsen und zurück wiederum in die Haube (4) als ein Zirkulationsluftprozess gerichtet wird, und zumindest eine Erwärmungsvorrichtung (6) zum Erwärmen der Luft aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Effekt von dem Luftaufprallsystem (1) hauptsächlich an der Nachlaufseite von der Luftaufprallwalze (3) und in einem großen Ausmaß in dem Bereich ihrer unteren Hälfte ausgeübt wird.

2. Luftaufprallsystem (1) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abdeckbereich der Haube (4) von der Luftaufprallwalze (3) maximal 150° beträgt.

3. Luftaufprallsystem (1) gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Einrichtung in dem unteren Teil des Luftaufprallsystems (1) oder in den unteren Teilen von den Seitenteilen lösbar angeordnet ist.

4. Luftaufprallsystem (1) gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftzirkulationsprozess zumindest eine Kondensationsvorrichtung (16a, 16b) aufweist, wobei mit der Hilfe von dieser die Feuchtigkeitshöhe der Zirkulationsluft eingestellt wird.

5. Luftaufprallsystem (1) gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Erwärmungsvorrichtung vor dem Lüfter (7) in der Strömungsrichtung angeordnet ist.

6. Luftaufprallsystem (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gasbrenner (6) als eine Erwärmungsvorrichtung verwendet wird, wobei die Länge von dem Gasbrenner (6) ungefähr die gleiche wie die Breite der Bahn ist.

7. Luftaufprallsystem (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbrennungsluft von dem Gasbrenner (6) zu

dem Brenner zumindest teilweise von der Außenseite des Luftaufprallsystem (1) gebracht wird.

8. Luftaufprallsystem (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftkanal von dem Zirkulationsluftlüfter (7) zu der Düsenkammer (5) zumindest hauptsächlich gerade ist.

9. Luftaufprallsystem (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei Zirkulationsluftlüfter (7), vorzugsweise von drei bis fünf, vorhanden sind.

10. Luftaufprallsystem (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das in der Kondensationsvorrichtung verwendete Kühlmittel Wasser ist.

11. Luftaufprallsystem (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass aufgrund der Luft, die in die Haube (4) für den Brenner gebracht wird, ein Teil der Zirkulationsluft unterhalb der Papiermaschine in den Fundamentraum gerichtet wird.

12. Luftaufprallsystem (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lüfter (7), der die Luft zu dem Brenner bringt, in der Haube (4) angeordnet ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

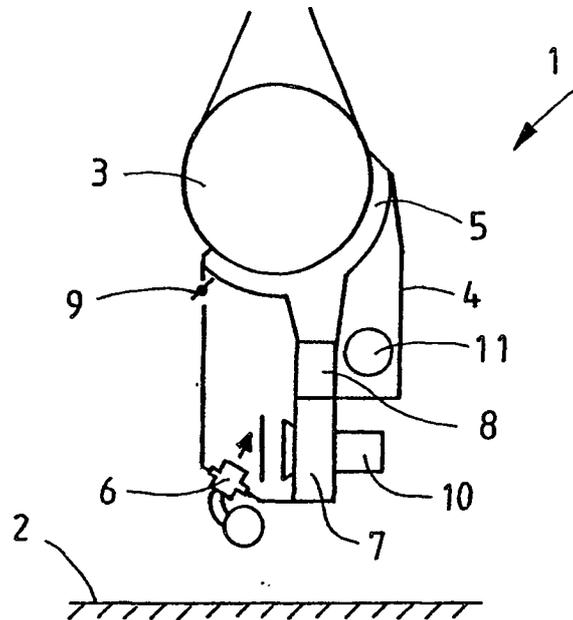


FIG. 1

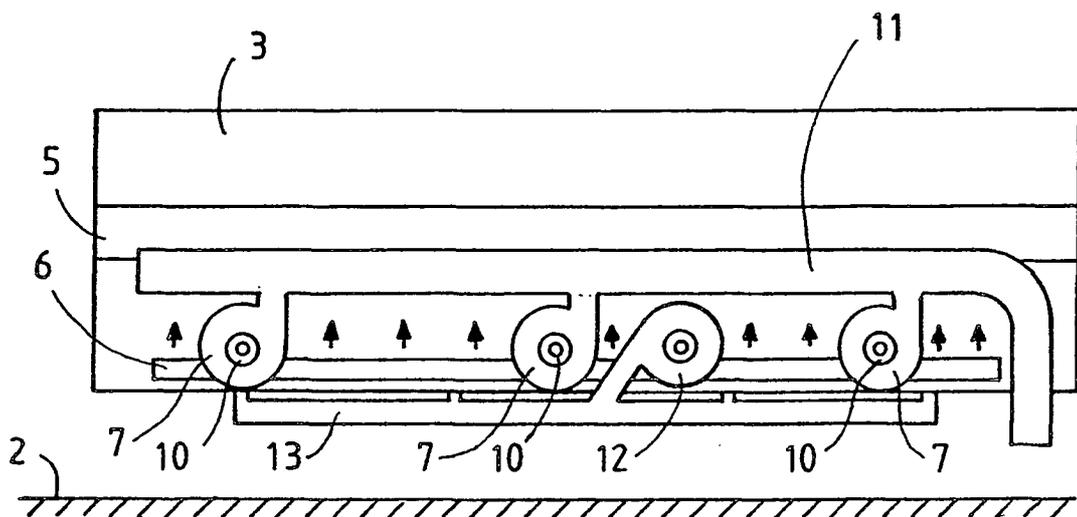


FIG. 2

