



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.01.2012 Patentblatt 2012/02

(51) Int Cl.:
B41F 23/04 (2006.01) F26B 21/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11169910.4**

(22) Anmeldetag: **15.06.2011**

(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: **Heidelberger Druckmaschinen AG**
69115 Heidelberg (DE)

(72) Erfinder: **Jung, Jochen**
79541 Lörrach (DE)

(30) Priorität: **09.07.2010 DE 102010026605**

(54) **Bedruckstoff verarbeitende Maschine mit einem oder mehreren Trocknern**

(57) Die Bedruckstoff verarbeitende Maschine besitzt einen oder mehrere Trockner (11 a-d; 10a, b), Luftführungseinrichtungen für den bzw. die Trockner sowie eine oder mehrere Einrichtungen (32a) zur Entfeuchtung und/oder Reinigung mindestens eines Teils der Trock-

nerabluft und Rückführung in den bzw. die Trockner. Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung(en) (32a) zur Entfeuchtung und/oder Reinigung der Trocknerabluft innerhalb der Maschine in unmittelbarer Nähe des bzw. der Trockner(s) (11a) angeordnet sind.

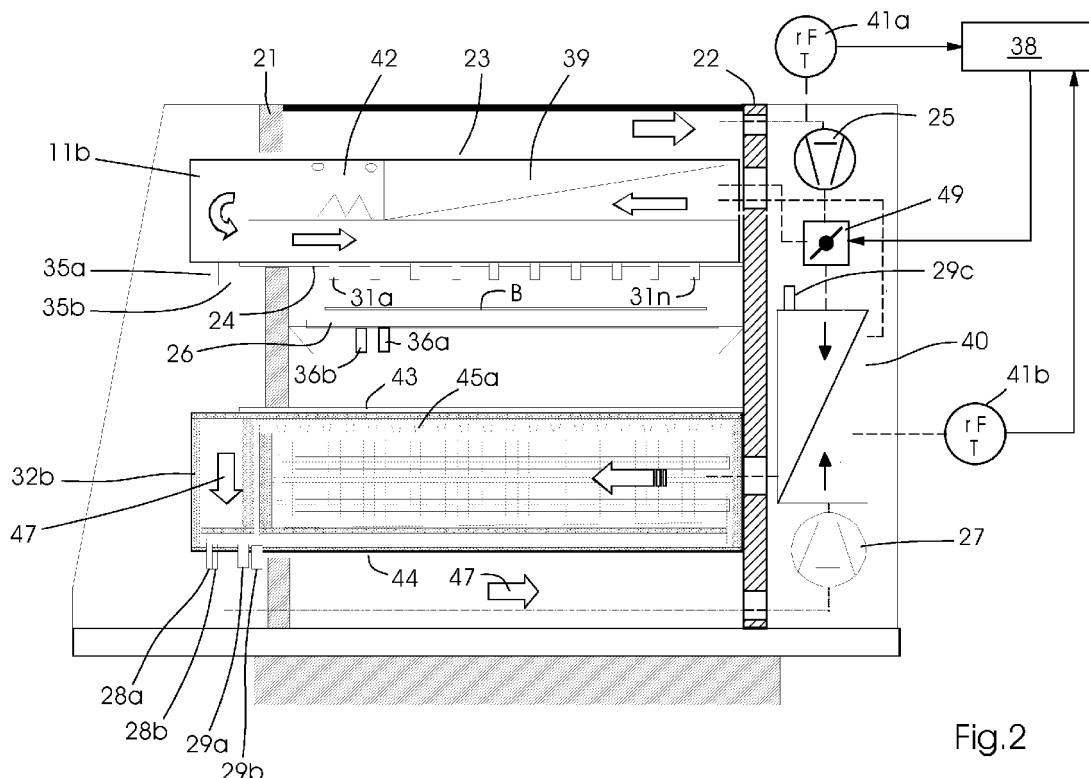


Fig.2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bedruckstoff verarbeitende Maschine, insbesondere Bogendruckmaschine, mit einem oder mehreren Trocknern, Luftführungseinrichtungen für den bzw. die Trockner sowie einer oder mehrerer Einrichtungen zur Entfeuchtung und/oder Reinigung mindestens eines Teils der Trocknerabluft und Rückführung in den bzw. die Trockner. Druckmaschinen mit derartigen Zusatzeinrichtungen sind an sich bekannt. Mit steigenden Energiepreisen wurde es immer wichtiger, den Energieverbrauch von Druckmaschinen zu optimieren und insbesondere im Bereich des Trockners, der einen hohen Energieverbrauch im Vergleich zu den übrigen Komponenten der Maschine besitzt, Maßnahmen zur Wiederverwendung der im Trockner aufgeheizten Abluft bzw. der darin enthaltenen Wärme zu finden. Darüber hinaus besteht auch der Wunsch, die von einer Druckmaschine ausgehenden Emissionen in die Umwelt zu verringern.

[0002] So ist es beispielsweise aus der DE 196 35 075 A1 bekannt, bei einer Offset-Rolldruckmaschine die Verunreinigungen in der Abluft, z. B. Lösemittel, durch Auskondensation zu reinigen und anschließend gegebenenfalls nach Zumischung von Frischluft wieder in die Maschine einzuleiten. Bei der beschriebenen Anlage steht weniger die Energieersparnis, sondern vielmehr das Vermeiden von Emissionen in die Abluft im Vordergrund, was bei Rollen-Offsetdruckmaschinen aufgrund des hohen Lösemittelanteils in den dort verwendeten Druckfarben verständlich ist. Bei der beschriebenen Anlage wird die Abluft erst aus der Maschine herausgeführt und außerhalb des Maschinenraums gereinigt und danach dem Maschinenraum wieder zugeführt. Dies bedingt einen relativ hohen baulichen Aufwand und Eingriff in die Gebäudestruktur, was zwar bei Rollenrotationen aufgrund des viel höheren Investitionsvolumens und den Abmessungen der Anlage sinnvoll, für kleinere Bogendruckmaschinen jedoch nicht geeignet ist.

[0003] Bei Bogendruckmaschinen ist es beispielsweise aus der DE 101 50 041 A1 bekannt, die Druckbogen, die den Trockner der Druckmaschine verlassen, z. B. über die Bogenleitbleche, anschließend wieder zu kühlen. Damit wird zwar dem Verbacken der frisch gedruckten Bögen im Auslegerstapel entgegengewirkt, eine Energieeinsparung im Bereich des Trockners selbst und eine Verringerung von Emissionen der Trocknerabluft ist damit nicht verbunden.

[0004] In der EP 20 47 991 A2 ist eine Druckmaschine beschrieben, bei der die Zuluft durch ein dort als "Konditionierer" bezeichnetes Aggregat entfeuchtet und über einen Wärmetauscher vorgewärmt wird, der von dem Kühlwasser des im Trocknerbereich aufgeheizten Bogenleitblechs betrieben wird. Diesem Wärmetauscher lässt sich auch heißes Wasser aus einem weiteren, im Abluftkanal angeordneten Wärmetauscher zuführen. Mit diesen Maßnahmen lässt sich zwar Energie rückgewinnen und damit die Druckmaschinen effizienter betreiben,

über den baulichen Aufwand an der Maschine und insbesondere die Integration des Konditionierers und des Wärmetauschers ist dort jedoch wenig gesagt. Aus den Zeichnungen geht hervor, dass er außerhalb der Maschinenseitenwände angeordnet ist.

[0005] Die bekannten Lösungen sind teilweise mit einem sehr hohen maschinentechnischen Aufwand verbunden und lösen jeweils für sich Teilaspekte bzw. einen Teil der Probleme, die beim Betrieb von Heißlufttrocknern insbesondere in Druckmaschinen auftreten. Die vorliegende Erfindung hat sich deshalb die Aufgabe gestellt, eine insbesondere bei Bogenoffsetdruckmaschinen geeignete Einrichtung zu schaffen, die dem Ziel einer möglichst hohen Energieeffizienz bei gleichzeitiger Verringerung der Emissionen an die Außenluft Rechnung trägt.

[0006] Diese Aufgabe wird mit den im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Maßnahmen dadurch gelöst, dass Einrichtungen zur Entfeuchtung und/oder Reinigung der Trocknerabluft innerhalb der Maschine in unmittelbarer Nähe des bzw. der Trockner angeordnet sind.

[0007] Eine Druckmaschine gemäß der Erfindung besitzt einen Kondensator zur Kühlung der Abluft und Auskondensation von Wasser und/oder Lösemitteln in Form eines oder mehrerer herausnehmbarer Einschübe, die in dem Teil der Maschine integriert sind, der den oder die Trockner enthält. Dabei ist dem Kondensator jeweils ein Filter und/oder ein Absorber für Staub und Puder bzw. Lösemittel oder Ammoniak sowie ein weiterer Luftwärmetauscher in Strömungsrichtung der Abluft vor- oder nachgeschaltet. Dieser Einschub kann mit den an sich bekannten Einschüben baulich vereinigt sein oder als separater Einschub in unmittelbarer Nähe des Trocknereinschubs, beispielsweise im Ausleger einer Bogendruckmaschine, angeordnet sein. Er besitzt dann auf der Bedienerseite (BS der Druckmaschine) ebenso Anschlüsse für Kühlwasser oder Kühlmittel, Waschmittel, für den Ablauf des Kondenswassers und der Waschflüssigkeit wie die Trocknereinschübe oder andere Aggregate der Druckmaschine wie Gummituch- oder Farberkwascheinrichtungen.

[0008] Der Vorteil gegenüber den bekannten Lösungen nach dem Stand der Technik ist zum einen, dass die Trocknerabluft innerhalb der Maschine rezirkuliert und wieder aufbereitet wird, sodass zum einen keine voluminösen Abluftkanäle im Bereich des Drucksaaes erforderlich sind, keine Emissionen von belasteter Luft in den Drucksaal eintreten und die druckereiinterne Klimaanlage für die Frischluftkonditionierung der angesaugten Außenluft erheblich entlastet wird.

[0009] Zum anderen lässt sich die Maschine auf diese Weise benutzer- bzw. bedarfsabhängig konfigurieren, d. h. Maschinen, die aufgrund ihrer Ausstattung keine schädlichen Emissionen produzieren oder keinen Heißlufttrockner enthalten, weil sie mit einer UV-Ausstattung versehen sind und UV-Farben und Lacke verdrukken, können ohne die erfindungsgemäßen Kondensator-

einschübe ausgeliefert werden.

[0010] Der Kondensator selbst ist zweckmäßig als Kaltwasser/Gegenstromwärmetauscher ausgeführt, wobei dessen Effizienz noch verstärkt ist, wenn die von der Abluft durchströmten Teile des Wärmetauschers vorgefeuchtet werden indem z. B. zusätzlich direkt in die am Kondensator eintretende Abluft kaltes Fluid in Tröpfchenform hineingesprüht wird. Das kann beispielsweise durch eine mit dem Kondensator verbundene Wascheinrichtung geschehen, die ohnehin zweckmäßigerweise zum Reinigen der Bleche, Lamellen etc. des Kondensators zwecks Bindung von Puderstaub und Entfernen anderer Verunreinigungen der Bleche und Lamellen vorgesehen ist. Es ist weiterhin in Bezug auf möglichst effektiven Umgang mit der eingesetzten Wärmeenergie sinnvoll, einen zusätzlichen Luftwärmetauscher vorzusehen, in dem die Trocknerabluft erst einen Teil ihrer Wärmeenergie abgibt, bevor sie in den Kondensator eintritt, und durch den sie nach Abkühlung und Auskondensation der Luftfeuchte im Kondensator ein zweites Mal hindurch tritt und dann einen Teil ihrer Wärme wieder zurückerhält, bevor sie im Zuluftkanal des Trockners wieder auf Betriebstemperatur erhitzt wird.

[0011] Der Kondensator kann gleichzeitig als Ammoniak- und Puderstaubwascheinrichtung ausgebildet werden. Zur chemischen Bindung des Ammoniaks eignet sich als Waschflüssigkeit vorzugsweise eine leicht sauer eingestellt wässrige Lösung. Dazu bietet sich u.a. Schwefelsäure (H_2SO_4) an, die gleichzeitig Stärke also Druckbestäubungspuder bindet.

[0012] Es kann jeweils für mehrere Trockner in der Maschine ein Kondensator zur Entfeuchtung der Abluft vorgesehen sein und zweckmäßig mit einem außerhalb der Maschine angeordneten Kühlaggregat verbunden sein. Es ist jedoch ebenso möglich und kann insbesondere bei größeren Abständen zwischen den Trocknern in der Maschine zweckmäßig sein, wenn jedem Trockner(-einschub) in der Maschine ein eigener Kondensator zur Entfeuchtung der Abluft zugeordnet ist und die Kondensatoren dann gemeinsam an ein außerhalb der Maschine angeordnetes Kühlaggregat angeschlossen sind. Dieses Kühlaggregat kann beispielsweise außerhalb des Drucksaals angeordnet sein oder auch innerhalb des Drucksaals, aber so, dass es die im Winter kalte Umgebungsluft außerhalb des Drucksaals nutzt, um das Kühlwasser für den Kondensator bereit zu stellen.

[0013] Des Weiteren kann die Kühlleistung auch von Geräten bereitgestellt werden, die ohnehin schon vorhanden sind, beispielsweise das Kühlaggregat zur Aufbereitung des Feuchtmittels oder Temperiereinrichtungen zur Temperierung der Farbwerke der Druckmaschine.

[0014] Anstelle des Kühlwassers kann auch ein Kühlmittel Verwendung finden und das Kühlaggregat kann als Wärmepumpe ausgeführt sein, wobei dann sinnvollerweise die Abwärme des Kühlaggregats oder der Wärmepumpe über Leitungen einem weiteren Wärmetauscher im Zuluftkanal des bzw. der Trockner in der Ma-

schine zugeführt wird oder bogenführenden Zylindern, insbesondere Gegendruckzylindern, mit dem Zweck der Erwärmung der Druckbögen vor Eintritt in die jeweilige Trockneranordnung.

[0015] Der weitere Wärmetauscher kann allerdings auch von der Abwärme aus anderen Maschinenaggregaten beheizt werden.

[0016] Umgekehrt kann die Maschinenabwärme insbesondere von sehr warmen bis heißen Bauteilen im Bereich von Infrarot-/Heißluft- aber auch der von UV-Trocknern zum Betreiben einer Adsorptionskälteanlage benutzt werden. Anstatt eines klassischen Kühlaggregats, welches typischerweise seine Antriebsenergie durch Aufnahme von elektrischer Energie aus dem Stromnetz bezieht, benötigt diese Form der Kälteerzeugung keine zusätzliche elektrische Energiezufuhr. Solche Adsorptionskältemaschinen werden u. a. angeboten von der Fa. Invector in Berlin.

[0017] Von besonderem Vorteil ist es, wenn durch einen steuer- bzw. regelbaren Bypass ein Teil der Trocknerabluft bereits direkt in den Zuluftkanal des Trockners eingespeist wird, d. h. ohne den Umweg über den Kondensator. Auf diese Weise kann die bereits aufgeheizte Trocknerabluft nochmals zur Trocknung verwendet werden, was dann sinnvoll ist, wenn die Trocknerabluft aufgrund ihrer noch relativ geringen Luftfeuchte in der Lage ist, noch weitere Feuchtigkeit von den Druckprodukten aufzunehmen. Hierbei kann das durch den Bypass geführte Luftvolumen beispielsweise über eine Drosselklappe entsprechend den Signalen von Sensoren zur Messung der relativen Luftfeuchte in Verbindung mit einer Steuer- bzw. Regeleinrichtung eingestellt werden. Der Teil der Trocknerabluft, der dann über den Kondensator geführt wird, besitzt dann im Vergleich zu der Lösung ohne Bypass generell einen höheren Feuchtegehalt bzw. ist stärker mit Dampf gesättigt, sodass es auch einfacher ist, den enthaltenen Wasserdampf auszukondensieren. Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren 1 bis 3 der beigefügten Zeichnungen.

[0018] Figur 1 zeigt eine Offsetdruckmaschine 1 in Reihenbauweise mit einem Anleger 2, in dem sich der unbedruckte Papierstapel 3 befindet, sechs Druckwerken 8a bis 8f für die vier Grundfarben und gegebenenfalls zwei weiteren Sonderfarben, einem ersten Lackierwerk 9a, darauf folgend zwei Trocknereinheiten 10a und 10b, einer zweiten Lackiereinheit 9b sowie einem Ausleger 5 mit dem Bogenauslagestapel 6. Im Bereich der Kettenführungen des Auslegers 5 sind vier weitere Trocknereinheiten 11a bis 11d in Bogentransportrichtung hintereinander angeordnet.

[0019] Eine derartige Druckmaschine wird beispielsweise unter der Bezeichnung Speedmaster XL105-6-LYYLX3 von der Heidelberger Druckmaschinen AG angeboten.

[0020] Die vier Trocknereinheiten 11a bis 11 d können nach Art von Einschubmodulen ausgebildet sein, wie das

in der DE 101 18 757 A1 beschrieben ist, auf die an dieser Stelle vollumfänglich Bezug genommen wird. Bei diesen Trocknereinschüben kann es sich um Heißlufttrockner, Infrarottrockner, UV-Trockner oder sogenannte Kombitrockner handeln, die sowohl mit Heißluft als auch mit Strahlungsenergie, z. B. IR-Strahlung, auf den zu trocknenden Bogen einwirken.

[0021] In einem Ausführungsbeispiel wird die Erfindung jetzt anhand einer vereinfachten elektromechanischen Blockskizze näher erläutert: in der Figur 2 sind mit 21 und 22 die Seitenwände der Druckmaschine 1 im Bereich des Auslegers 5 mit den Bezugszeichen 21 und 22 bezeichnet, wobei die Seitenwand 21 die Bedienseite und die Seitenwand 22 die Antriebsseite der Druckmaschine darstellt. Entlang von Führungsschienen 23 und 24 ist einer der Trocknereinschübe 11b (Fig. 1) in den Bereich des Auslegers einschiebbar oberhalb der von nicht dargestellten Kettengreifern geführten Bögen B, die unter den Trocknern in Richtung auf die Auslage befördert werden.

[0022] Hierbei sind die Bögen B durch ein Luftpolster geführt, das sich zwischen den Bögen B und dem Bogenleitblech 26 ausbildet.

[0023] Von oben werden die Bögen von Heißluft aus dem Trocknermodul 11b beaufschlagt, die mit einer Temperatur von ca. 70° bis 120°C durch entsprechende Düsen 31a bis 31n hindurchtritt. Weiterhin können in dem Trocknereinschub 11b Infrarotstäbe vorgesehen sein, die den Bogen B entsprechend mit IR-Strahlung bestrahlen.

[0024] Die Luft wird durch eine elektrische Heizung 42 im Trocknereinschub 11a aufgeheizt. Dieses Heizregister 42 ist mit einer Steuerung 38 verbunden, von der die Heizleistung auf einen vom Bediener voreingestellten Wert oder so geregelt wird, dass sich die Druckbögen nicht über eine vorgegebene Temperatur hinaus erwärmen, die beispielsweise durch berührungslose Infrarot-Wärmesensoren über dem Auslegerstapel 6 gemessen wird.

[0025] Die durch die Düsen 31a-n auf die Bögen B geblasene Heißluft wird nach Aufnahme von Wasser von der Bogenoberfläche als Abluft durch die Seitenwand 22 hindurch von einem ersten Gebläse 25 abgesaugt. Ihre Temperatur liegt an dieser Stelle in einem Bereich zwischen 60° und 100°C, abhängig von der aufgenommenen Feuchtigkeit und der eingestellten Heißlufttemperatur des Trockners.

[0026] Bis hierher ist der Betrieb eines herkömmlichen Trocknereinschubs beschrieben, wie er beispielsweise auch in der vorgenannten DE 101 18 757 A1 beschrieben ist.

[0027] Über das Gebläse 25 gelangt die abgesaugte feuchtwarme Trocknerabluft über einen Luft/Luft-Wärmetauscher 40, in dem sie einen Teil ihrer Wärme abgibt, in einen Kondensator 32b, der direkt unterhalb der Bogenbahn ebenfalls als Einschub ausgebildet ist und über Führungsschienen 43 und 44 in gleicher Weise wie der Trocknereinschub 11b in den Bereich zwischen den Sei-

tenwänden der Druckmaschine 1 bzw. des Auslegers 5 eingeschoben ist.

[0028] Dieser Kondensator 32b besitzt, wie aus der detaillierten Schnittzeichnung nach Fig. 3 hervorgeht, in seinem Innern aus einer Vielzahl von einzelnen Lamellen, 33a-d, die durch schlangenförmig verlegte Kupferrohre 34a-d mit Wasser gekühlt werden. Zu diesem Zwecke ist der Kondensator 32 b über die Wasseranschlüsse 28a, b und ein nicht dargestelltes Leitungssystem mit einem in den Geräteschränken neben der Druckmaschine aufgestellten Kühlaggregat verbunden. Der Einfachheit halber sind lediglich vier der Lamellen in der Fig. 3 dargestellt, tatsächlich enthält der nach dem Gegenstromprinzip aufgebaute Kondensator 32a je nach Bauform und zu kühlendem Luftvolumen bedeutend mehr Lamellen. Bei dem Kühlaggregat kann es sich um einen elektrisch betriebenen Kompressor handeln. Es ist jedoch auch möglich, stattdessen ein Adsorptionskälteaggregat zu verwenden, das - wie noch weiter unten beschrieben wird - von der Abwärme der Druckmaschine selbst betrieben wird.

[0029] In dem Kondensator wird die Abluft des Trockners auf min. 18°C aber besser 12 bis 6°C herunter gekühlt, sodass der in ihr enthaltene bzw. von zu trocknenden Bogen B neu aufgenommene Wasserdampf kondensiert und sich an den Lamellen 32a-d in dem Kondensator niederschlägt.

[0030] Gleichzeitig wird über Anschluss 29a in regelmäßigen Abständen in den Kondensator Waschflüssigkeit eingeleitet, die aus Düsen in oberhalb der Lamellen angeordneten Sprührohren 45a-d im Kondensator versprüht wird. Der pH-Wert dieser Waschflüssigkeit ist sauer eingestellt, sodass die in der Abluft enthaltene Ammoniakanteile z. B. zu Ammoniumsulfat reagieren und aus der Abluft ausgewaschen werden. Mit dem Waschmittelablauf 29b gelangen somit das Kondenswasser und andere ausgefilterte Bestandteile der Abluft nach außen in einen Sammelbehälter, der ebenfalls in den Geräteschränken neben der Druckmaschine aufgestellt sein kann. An dieser Stelle sei noch erwähnt, dass der Teil des Luft/ Luftwärmetauschers 40, durch welchen die feuchtwarme zum Teil staubbelastete Abluft geführt wird, ebenfalls mit einem Waschmittelzulauf 29c ausgestattet ist, um diesen Teil des Wärmetauschers reinigen zu können. Die Flüssigkeit läuft von dort in den Kondensator 32b und kann über den Waschmittelablauf 29b mit abgeführt werden. Ebenso zu erwähnen ist, dass der Luftwärmetauscher 40 als Regenerator ausgeführt sein kann.

[0031] Die wie oben beschrieben gereinigte Abluft wird, wie durch den Pfeil 47 in Fig. 2 symbolisiert, über einen in der Maschine verlegten Luftkanal einem zweiten Gebläse 27 zugeführt. Dieses Gebläse 27 drückt die gereinigte Abluft in den oben schon erwähnten Luft/Luft-Wärmetauscher 40, wo sie wieder erwärmt wird, indem ein Teil der Wärme aus dem feuchtwarmen Abluftstrom an den kühltrockenen, jetzt Zuluftstrom, abgegeben und somit wieder verwendet wird. Nach Durchtritt durch den

Wärmetauscher 40 gelangt die teilerwärmte, jetzt ca. 55° bis 65°C warme Zuluft, wieder in den Trocknereinschub 11b. Im Trocknereinschub 11b wird die Zuluft durch einen weiteren, in diesem Falle Luft/Wasser-Wärmetauscher 39 nochmals auf ca. 80° bis 90°C erwärmt, bevor sie letztendlich vom Heizregister 42 auf Betriebstemperatur gebracht wird. Der in den Trocknereinschub 11b integrierte Luft/Wasserwärmetauscher 39 wird beheizt von der Abwärme, den das neben der Maschine aufgestellte Kühlaggregat (Kompressor) erzeugt. Alternativ ist vorgesehen, dass der Wärmetauscher 39 auch von der Abwärme versorgt werden kann, den die im Bereich des Trockners aufgeheizte Bogenführung bzw. wie die dort eingesetzten Bogenleitbleche 26 produzieren. Dazu können die Kühlmittelanschlüsse 36a und b über eine Pumpe (nicht dargestellt) mit den Anschlüssen (35a/35b) für den Fluidzu- bzw. -ablauf des Wärmetauschers 39 verbunden werden. Vorzugsweise "schwärzt" man die Teile des Bogenleitblechs 26, die einer intensiven IR- oder UV-Strahlung ausgesetzt sind, um diese bei höheren Temperaturen zu betreiben als im heute üblichen Temperaturbereich von 32 bis 48°C. Als Kühlfluid kann hier anstatt des bisher eingesetzten Wasser-/Glykolgemisches ein Wärmeträgeröl beispielsweise DOWTHERM Q oder DOWTHERM J verwendet werden.

[0032] Mit der Abwärme, die die Bogenleitbleche auf diesem relativ hohen Temperaturniveau von 60° bis 100°C halten, lässt sich außerdem eine Adsorptionskältemaschine betreiben, von der z. B. die Feuchtwasserversorgung der Druckmaschine gekühlt wird oder der Kondensator 32b, mit der Abwärme können jedoch auch Zylinder in der Druckmaschine geheizt werden, wie beispielsweise die Bogendruckzylinder 19a und 19b in den Lackwerken 9a und b der Druckmaschine 1, um die lackierten Druckbögen vor dem Einlauf in die Heißlufttrockner 10a/b, 11 a-d vorzuwärmen.

[0033] Das vorstehend beschriebene System ist geschlossen, d. h. die Trocknerabluft wird nach Durchgang durch den Kondensator 32b wieder verwendet und die Emissionen von der Maschine nach draußen erfolgen lediglich aufgrund von Leckagen in dem Bereich, in dem die Bögen B in den durch die Seitenwände und die Einschübe 11b und 32b begrenzten Maschinenbereich eintreten bzw. diesen wieder verlassen.

[0034] Zur weiteren Verbesserung der Effektivität dieses geschlossenen Systems ist eine Mischklappe 49 hinter dem Gebläse 25 vorgesehen. Über diese Mischklappe 49 kann ein Teil der warmen Trocknerabluft direkt wieder in das Trocknermodul 11b eingespeist werden, ohne den Umweg über den Kondensator 32a zu nehmen. Gesteuert wird die Mischklappe 49 von der Steuerung 38 in der Weise, dass sie umso mehr geöffnet wird, je größer die Aufnahmefähigkeit der Abluft für Wasser noch ist. Erkennt wird dies durch zwei Kombisensoren 41a und 41b, mit denen die Temperatur T und die relative Feuchte rF der vom Gebläse aus dem Trocknerbereich abgesaugten Abluft und der Zuluft der Trocknereinrichtung im Luft/ Luftwärmetauscher gemessen werden. Bezüglich

der Arbeitsweise dieser Einrichtung wird auf die am gleichen Tage wie diese Anmeldung eingereichte Anmeldung der Anmelderin mit der Bezeichnung "Bogenverarbeitende Maschine mit einem oder mehreren Trocknern" verwiesen.

[0035] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist dem Trocknereinschub 11b direkt ein Kondensator 32b zugeordnet, dem die Abluft des Einschubs 11b auf kurzem Wege zugeführt ist. In gleicher Weise sind entsprechende Kondensatoren für die Trocknereinschübe 11a und 11c bis 11d der Druckmaschinen nach Figur 1 vorgesehen, soweit es sich bei diesen Einschüben um Heißlufttrockner handelt. Die entsprechenden Einbauort für die Kondensatoren sind in der Figur 1 markiert und mit 32a-d bezeichnet. Kondensatoren 32a bis d werden über ihre Kühlwasseranschlüsse 28a, b alle gleichzeitig von einem neben der Druckmaschine aufgestellten Kühlaggregat versorgt.

[0036] In einem in den Figuren nicht dargestellten alternativen Ausführungsbeispiel ist es jedoch auch möglich, nur einen Kondensator, z. B. im mittleren Bereich des Auslegers 5, vorzusehen, dem dann die Abluft aus allen vier Trocknereinschüben 11a bis d zugeführt wird, und von dem aus nach Reinigung/Auskondensation der Feuchtigkeit dann die Zuluft wieder zu den Trocknereinschüben hin verteilt wird. Für welche der beiden Lösungen man sich letztendlich entscheidet, kann davon abhängen, um welchen Auslegertyp es sich handelt, Kurzauslage oder verlängerte Auslage bzw. es kann auch ein Auslageverlängerungsmodul vorgesehen sein, in dem beispielsweise zwei Trocknereinschübe mit einem zentralen Kondensatoreinschub verbunden sind.

[0037] In gleicher Weise besitzen auch die Trocknereinheiten 10a und 10b der Maschine in Figur 1 Abluftkondensatoren. Diese sind dort mit 30a und 30b bezeichnet. Auch in den Trocknereinheiten 10a und 10b ist es möglich, die Abwärme, die dort die bogenführenden Zylinder 20a und 20b aufnehmen, in der Weise weiterzuverwenden, wie dies anhand der Beschreibung des Trocknereinschubs 11b in Figur 2 erläutert wurde. Dazu sind dann die Oberflächen der Zylinder 20a und 20b geschwärzt, damit die Abwärme in Form von Strahlungsenergie besser absorbiert wird.

45 Bezugszeichenliste

[0038]

1	Offsetdruckmaschine
2	Anleger
3	Papierstapel
5	Ausleger
6	Bogenauslagestapel

9a, b	Lackwerk
10a, b	Trockner
11a-d	Trockner
19a, b	Gegendruckzylinder Lackwerk
20a, b	bogenführender Zylinder
21	Seitenwand Bedienseite
22	Seitenwand Antriebsseite
23	Führungsschiene
24	Führungsschiene
25	Gebläse
26	Bogenleitblech
27	Gebläse
28a, b	Kühlwasseranschlüsse
29a, c	Anschluss Waschmittelzulauf
29b	Waschmittelablauf
30a, b	Kondensatoren
31a-n	Düsen
32a-d	Kondensatoren
33a-d	Lamellen
34a-d	Kupferrohr
35a, b	Fluidzu-/ablauf Wärmetauscher
36a, b	Kühlmittelanschlüsse Bogenleitblech
38	Steuerung
39	Luft/Wasser-Wärmetauscher
40	Luft/Luft-Wärmetauscher
41 a, b	Kombisensor
42	Heizung
43	Führungsschiene
44	Führungsschiene

45 Sprührohre

47 Pfeil

5 49 Mischklappe

B Bögen

T Temperatur

rF relative Feuchte

Patentansprüche

- 15 1. Bedruckstoff verarbeitende Maschine mit einem oder mehreren Trocknern (11a-d; 10a, b), Luftführungseinrichtungen für den bzw. die Trockner sowie einer oder mehrerer Einrichtungen zur Entfeuchtung und/oder Reinigung mindestens eines Teils der Trocknerabluft und Rückführung in den bzw. die Trockner, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung(en) (32a) zur Entfeuchtung und/oder Reinigung der Trocknerabluft innerhalb der Maschine in unmittelbarer Nähe des bzw. der Trockner(s) (11a) angeordnet sind.
- 20 2. Maschine nach Anspruch 1, wobei der bzw. die Einrichtung(en) zur Entfeuchtung und/oder Reinigung der Trocknerabluft mindestens einen Kondensator (32a) zur Kühlung der Abluft und Auskondensation von Wasser und/oder Lösemitteln umfassen und in Form eines oder mehrerer herausnehmbarer Einschübe in den Teil (5) der Maschine integriert ist, der den oder die Trockner (11a-d) enthält, wobei der Einschub mit dem Kondensator (32a) eines oder mehrerer der folgenden Anschlüsse (28a, b; 29a, b) aufweist: für Kühlwasser oder Kühlmittel, für Waschmittel, Abläufe für Kondenswasser und Waschflüssigkeit
- 35 3. Maschine nach Anspruch 2, wobei dem Kondensator (32a) ein Filter und/oder ein Absorber und/oder ein Luft/Luft-Wärmetauscher (40) in Strömungsrichtung der Abluft vor- oder nachgeschaltet ist.
- 40 4. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 3, wobei der Kondensator (32a) als Kaltwasser-Gegenstrom-Wärmetauscher ausgeführt ist.
- 50 5. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 4, wobei dem Kondensator (32a) ein Luft/Luft-Wärmetauscher (40) in Strömungsrichtung der Abluft vor- und nachgeschaltet ist, derart, dass die zu entfeuch-

- tende Luft vorgekühlt und die entfeuchtete Luft wieder erwärmt sind.
6. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 5, wobei der Kondensator (32a) gleichzeitig eine Ammoniak-Wascheinrichtung darstellt und Stärkepuder auswäscht. 5
7. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 6, wobei jeweils für mehrere Trockner (11a-d) in der Maschine ein Kondensator zur Entfeuchtung der Abluft vorgesehen ist und mit einem außerhalb der Maschine angeordneten Kühlaggregat verbunden ist. 10 15
8. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 6, wobei jeweils einem Trockner (11a) in der Maschine ein eigener Kondensator (32a) zur Entfernung der Abluft zugeordnet ist und die Kondensatoren gemeinsam an ein außerhalb der Maschine angeordnetes Kühlaggregat angeschlossen sind. 20
9. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 8, wobei das Kühlaggregat die - jahreszeitlich bedingt - kalte Umgebungsluft außerhalb des DrucksaaIs nutzt und/oder die Kühlleistung eines Gerätes zur Feuchtmittelaufbereitung oder einer Temperiereinrichtung für die Farbwerke der Druckmaschine. 25 30
10. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 8, wobei die Abwärme des Kühlaggregats über Leitungen einem weiteren Wärmetauscher (39) im Zuluftkanal des bzw. der Trockner(s) (11a) und/ oder temperierten Gegendruckzylindern zugeführt ist. 35
11. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, wobei im Zuluftbereich des bzw. der Trockner(s) (11a) ein Wärmetauscher (39) angeordnet ist, der von der Abwärme von Maschinenaggregaten und/ oder dem Kühlwasser für die Bogenleitbleche (26) oder bogenführende Zylinder (20a, b) im Bereich des bzw. der Trockner(s) (10a, b; 11a-d) aufheizbar ist. 40 45
12. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 11, **gekennzeichnet durch** eine steuer- bzw. regelbarer Bypassleitung (49) zur direkten Rückführung eines Teils der Trocknerabluft in die Trocknerzuluft an dem Kondensator (32a) vorbei sowie **durch** Sensoren (41) zur Messung der Feuchte der Trocknerabluft und/oder Trocknerzuluft und einer Einrichtung (38) zur Steuerung bzw. Regelung des **durch** den Bypass geführten Luftvolumens. 50 55
13. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet durch** eine Wascheinrichtung, die Spülflüssigkeit in den bzw. die Kondensator(en) (32a) einleitet, wobei die Spülflüssigkeit vorzugsweise sauer (pH < 7) eingestellt ist und **durch** Sensoren für die Temperatur, Leitfähigkeit und/oder den pH-Wert der Waschflüssigkeit.
14. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bogenleitbleche (26) oder Druckzylinder (20a, b), welche von den Trocknern (10a, b; 11a-d) insbesondere durch IR oder UV Strahlung aufgeheizt werden, geschwärzt sind, wobei die Abwärme der Bogenleitbleche (26) oder Druckzylinder (20a, b) einer Adsorptionskältemaschine zugeführt ist.

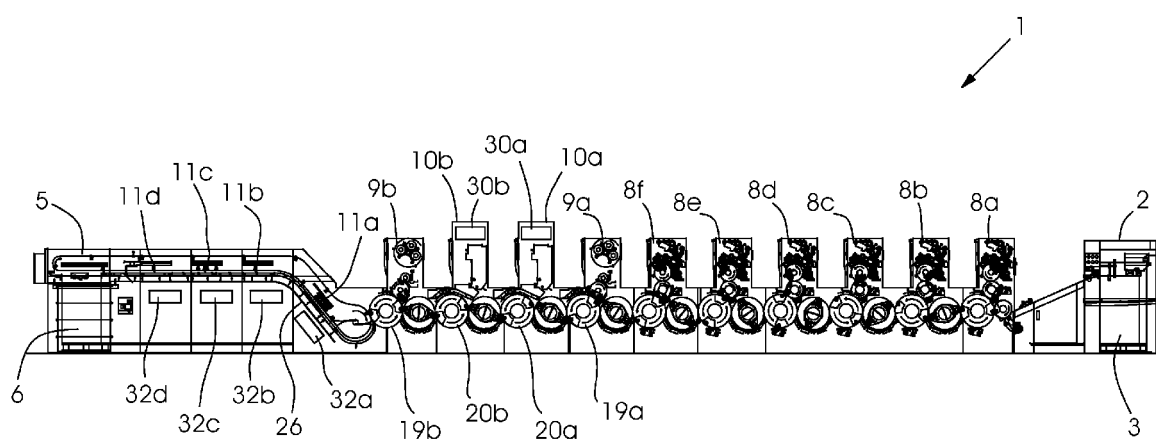


Fig.1

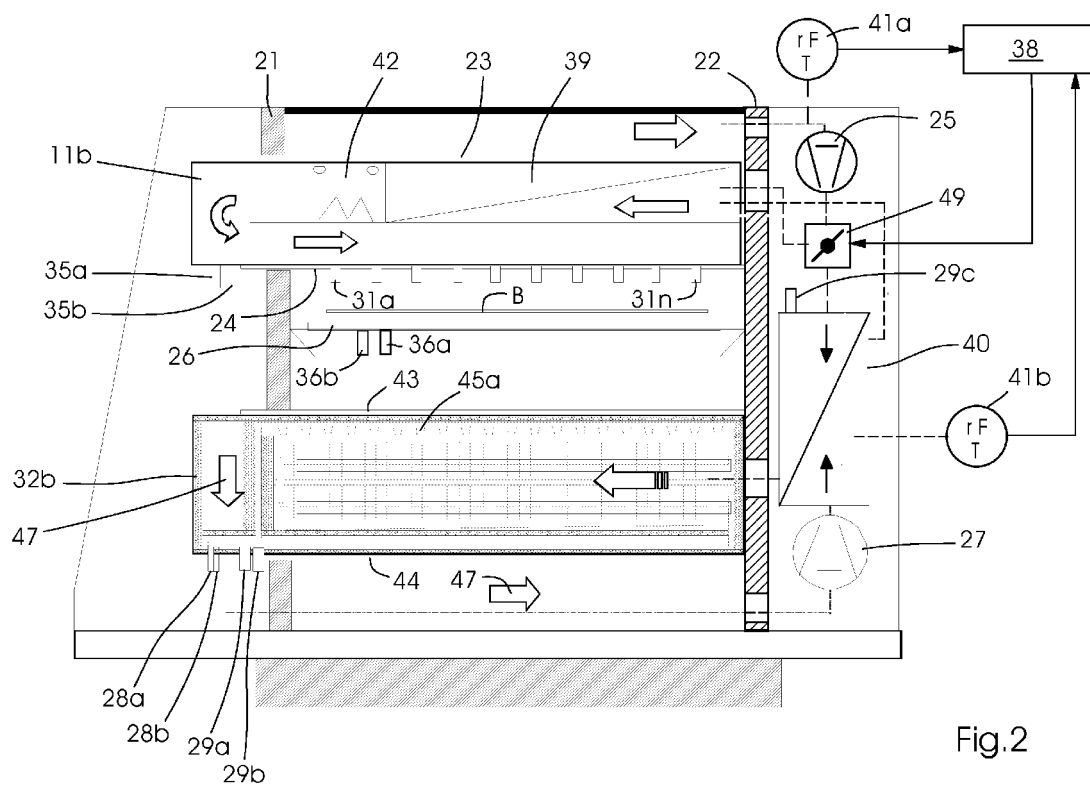


Fig.2

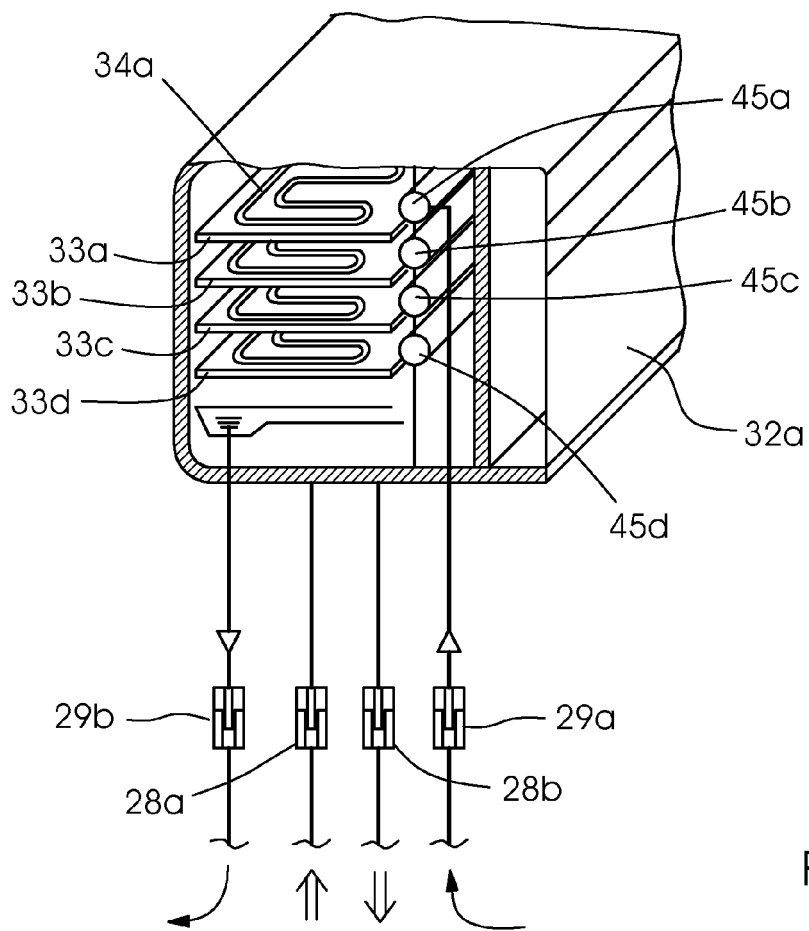


Fig.3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 16 9910

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	EP 2 047 991 A2 (MANROLAND AG [DE]) 15. April 2009 (2009-04-15)	1,11	INV. B41F23/04
Y	* Absätze [0010] - [0013], [0019], [0028] - [0031], [0041], [0043], [0045]; Abbildung 2 *	2-5,7-10	F26B21/08
X	GB 1 602 979 A (MOHN GMBH REINHARD) 18. November 1981 (1981-11-18) * Seite 7, Zeile 20 - Seite 10, Zeile 13; Abbildung 1 *	1,11	
X	GB 2 103 347 A (HOSTERT FOTOMATA [DE]) 16. Februar 1983 (1983-02-16)	1	
Y	* Seite 1, Zeilen 5-15,43-48 *	2-5,7-10	
A	DE 32 40 611 A1 (BACHOFEN & MEIER AG [CH]) 26. Mai 1983 (1983-05-26) * Absatz 2 - Seite 10, Absatz 2; Abbildung 1 *	1	
A	GB 1 591 055 A (SAV SOL DRYING SYSTEMS INC) 10. Juni 1981 (1981-06-10) * Seite 2, Zeile 72 - Seite 3, Zeile 20; Abbildung 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B41F F26B
A	EP 0 502 602 A1 (THERMO ELECTRON WEB SYST INC [US]) 9. September 1992 (1992-09-09) * Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 4 * * Spalte 5, Zeile 19 - Spalte 6, Zeile 20 * * Spalte 9, Zeilen 22-26 * * Spalte 10, Zeilen 12-16; Abbildungen 1-4 *	1,12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. November 2011	Prüfer D'Incecco, Raimondo
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 (P04003)

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

EP 11 16 9910

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

25-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2047991 A2	15-04-2009	KEINE	
GB 1602979 A	18-11-1981	CH 638408 A5	30-09-1983
		DE 2726222 A1	14-12-1978
		FR 2394046 A1	05-01-1979
		GB 1602979 A	18-11-1981
		LU 79785 A1	28-11-1978
		NL 7805658 A	12-12-1978
GB 2103347 A	16-02-1983	KEINE	
DE 3240611 A1	26-05-1983	DE 3240611 A1	26-05-1983
		IT 1154520 B	21-01-1987
		SE 8206062 A	26-10-1982
GB 1591055 A	10-06-1981	KEINE	
EP 0502602 A1	09-09-1992	CA 2062300 A1	08-09-1992
		EP 0502602 A1	09-09-1992
		FI 920978 A	08-09-1992
		JP 2546947 B2	23-10-1996
		JP 7047322 A	21-02-1995
		US 5136790 A	11-08-1992

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19635075 A1 [0002]
- DE 10150041 A1 [0003]
- EP 2047991 A2 [0004]
- DE 10118757 A1 [0020] [0026]