

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 911 445 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

28.04.1999 Patentblatt 1999/17

(51) Int. Cl.⁶: **D21F 5/04**

(21) Anmeldenummer: **98112622.0**

(22) Anmeldetag: **08.07.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **29.09.1997 DE 19742856**

27.11.1997 DE 19752562

(71) Anmelder:

**Voith Sulzer Papiermaschinen
Gesellschaft mbH
89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder:

- **Halmschlager, Guenter
3500 Krems (AT)**
- **Holzer, Walter
3100 St. Pölten (AT)**

(54) **Maschine zur Herstellung oder Bearbeitung einer Materialbahn**

(57) Es wird eine Maschine zur Herstellung oder Bearbeitung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, mit mindestens einem mit den Verbrennungsgasen und/oder der Infrarotstrahlung einer Verbrennungseinrichtung direkt beheizbaren Zylinder, über den die Materialbahn alleine oder gemeinsam mit einem Stützband geführt wird, vorgeschlagen. Diese zeichnet sich durch einen Blaskasten (19) aus, mittels dessen die Materialbahn (3) und/oder das Stützband (13) mit einem heißen Gas beaufschlagbar ist, wobei das Gas -zumindest teilweise- Verbrennungsgas ist oder von den Verbrennungsgasen aufgeheizt ist.

EP 0 911 445 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Maschine zur Herstellung oder Bearbeitung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zur Trocknung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0002] Aus der US 5,553,391 geht ein direkt beheizbarer Zylinder für eine Trockenpartie einer Papiermaschine hervor, über den eine Papierbahn geführt und dabei getrocknet wird. Im Inneren des Zylinders ist eine Verbrennungseinrichtung angebracht, die durch das Verbrennen von Gas Infrarotstrahlung erzeugt und somit den Zylinder auf Temperaturen aufheizt, die üblicherweise im Bereich von 160°C bis 450°C liegen. Es hat sich als nachteilig herausgestellt, daß der Energieeinsatz zur Trocknung der Materialbahn und somit die Kosten für die Trocknung hoch sind. Weiterhin ist bekannt, den Zylinder mit Hilfe von Dampf auf Temperaturen von 130°C bis circa 200°C aufzuheizen. Hierbei ist der Energieeinsatz zur Trocknung der Materialbahn geringer als bei der direkten Beheizung des Zylinders. Jedoch sind die nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten noch sinnvoll erreichbaren Temperaturen (bis circa 200°C) begrenzt und die Kosten sowie der Platzbedarf für die bei der Aufheizung des Zylinders mittels Dampf benötigten Einrichtungen, zum Beispiel ein den Dampf und das Kondensat führendes Rohrsystem, Wärmetauscher und dergleichen, hoch. Ferner ist aus der EP 0 427 218 B1 eine Trockenpartie bekannt, die dampfbeheizte Zylinder und Blaskästen umfaßt. Mittels der Blaskästen wird ein heißes Gas, zum Beispiel Luft, mit einer hohen Temperatur (ca. 150°C bis 450°C) und hoher Geschwindigkeit (ca. 50 m/s bis 100 m/s) auf die Materialbahn aufgeblasen, wodurch hohe Verdampfungsraten auf kleinen Flächen erzielt werden. Der Energieeinsatz zur Erwärmung des aufgeblasenen Gases ist jedoch meist so hoch, daß dadurch der energetische Gesamtwirkungsgrad der Trocknung, also von Trockenzyylinder und Blaskästen zusammen, um mehrere Prozentpunkte niedriger ist, als wenn die Trocknung der Materialbahn nur mit Dampf beheizten Trockenzyklindern allein durchgeführt wird.

[0003] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Maschine zu schaffen, die einen einfachen Aufbau aufweisen und mittels derer bei einem relativ niedrigen Energieeinsatz eine hohe Trocknungsleistung erzielbar ist.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Maschine vorgeschlagen, die die in Anspruch 1 genannten Merkmale aufweist. Die Maschine umfaßt mindestens einen mit den Verbrennungsgasen und/oder der Infrarotstrahlung einer Verbrennungseinrichtung direkt beheizbaren Zylinder, über den die Materialbahn alleine oder gemeinsam mit einem Stützband geführt wird. Dadurch, daß mindestens ein Blaskasten vorgesehen ist, mittels

dessen die Materialbahn und/oder das Stützband mit einem heißen Gas beaufschlagbar ist, wobei das Gas - zumindest teilweise- Verbrennungsgas ist oder von den Verbrennungsgasen aufgeheizt ist, kann mit niedrigem Energieeinsatz eine hohe Trocknungsleistung erreicht werden. Durch das Zusammenwirken des mit dem Zylinder zu einer kompakten Einheit zusammenfaßbaren Blaskastens wird die Trocknung verbessert, wodurch hohe Verdampfungsraten auf kleinen Flächen erreicht werden können, so daß die Anzahl der für die Trocknung der Materialbahn benötigten Zylinder verringert werden kann. Besonders vorteilhaft ist, daß bestehende Maschinen zur Herstellung oder Bearbeitung einer Materialbahn einfach nachrüstbar sind. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter der Bezeichnung "direkt beheizbar" verstanden, daß das Wärmeträgermedium, hier die Verbrennungsgase der Verbrennungseinrichtung, nicht gewechselt, sondern unmittelbar zur Aufheizung des Zylinders verwendet wird. Nach einer ersten Ausführungsvariante ist vorgesehen, daß das heiße Gas Verbrennungsgas ist beziehungsweise ein Gasgemisch, das Verbrennungsgase beinhaltet. Das Verbrennungsgas erfüllt hierbei die an das heiße Gas gestellten Kriterien, nämlich es ist sauber und trocken genug, so daß es direkt auf die Materialbahn geblasen werden kann. Wenn das Verbrennungsgas zu feucht und/oder zu stark verunreinigt ist, so kann nach einer weiteren Ausführungsvariante das Verbrennungsgas zum Aufheizen des heißen Gases verwendet werden, das mittels des Blaskastens auf die Materialbahn geblasen wird. Durch die vorteilhafte Verwendung der Verbrennungsgase der Verbrennungseinrichtung in Verbindung mit dem Blaskasten, kann bei gleichem Energieeinsatz die Trocknungsleistung -gegenüber der Trocknung mit dampfbeheizten Zylindern allein- durch das Aufbringen des heißen Gases auf die Materialbahn erhöht werden. Weiterhin kann durch die mehrfache Verwendung der Verbrennungsgase, also für mehrere Einrichtungen, der Aufwand für Wärmetauscher zur Energierückgewinnung aus der Abluft der Verbrennungseinrichtung reduziert werden. In einigen Fällen kann auf Wärmetauscher sogar ganz verzichtet werden.

[0005] Es wird ein Ausführungsbeispiel der Maschine bevorzugt, das sich dadurch auszeichnet, daß dem heißen Gas Abluft aus dem Blaskasten und/oder Frischluft zuführbar ist. Die Abluft aus dem Blaskasten weist eine höhere Temperatur auf als die Umgebungs- beziehungsweise Frischluft, so daß der Energieaufwand zur Aufheizung der Abluft auf die gewünschte Temperatur, mit der das heiße Gas auf die Materialbahn geblasen werden soll, geringer ist als bei der Aufheizung von Frischluft. Die Temperatur, mit der das heiße Gas auf die Materialbahn geblasen wird, liegt vorzugsweise in einem Bereich von 250°C bis 450°C. Wird nach einer ersten Ausführungsvariante das Verbrennungsgas direkt, das heißt ohne Wechsel des Wärmeträgermediums, auf die Materialbahn geblasen, so wird die

gewünschte Temperatur durch Zumischen von Abluft und/oder von Frischluft eingestellt. Bei einer anderen Ausführungsvariante wird das Wärmeträgermedium gewechselt, das heißt, das Verbrennungsgas wird dazu verwendet, ein anderes Gas, beispielsweise Abluft aus dem Blaskasten und/oder Frischluft, aufzuheizen. Der Wechsel des Wärmeträgermediums wird beispielsweise dann vorgenommen, wenn der Feuchtegehalt der Verbrennungsgase zu hoch ist und/oder wenn diese derart verschmutzt sind, das heißt, Partikel aufweisen beziehungsweise mit sich führen, so daß eine Beeinträchtigung der Materialbahnqualität zu erwarten ist. In beiden Verwendungsfällen ist mit einem relativ niedrigen Energieeinsatz eine hohe Trocknungsleistung realisierbar, was neben den wirtschaftlichen Vorteilen auch zur Entlastung der Umwelt beiträgt.

[0006] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel der Maschine ist vorgesehen, daß die Verbrennungseinrichtung mit Öl oder einem brennbaren Gas befeuerbar ist. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung von Gas als Brennstoff, da dessen Verbrennungsgase einerseits nur in einem geringen Maße die Umwelt belasten und andererseits im Vergleich zu den bei der Verbrennung von Öl entstehenden Verbrennungsgasen sauberer sind. Die bei der Gasverbrennung entstehenden Verbrennungsgase können in vielen Fällen direkt mittels des Blaskastens auf die Materialbahn geblasen werden, wobei die Temperatur des Gases auch hier durch Zumischen von Abluft aus dem Blaskasten und/oder Frischluft einstellbar ist.

[0007] Besonders bevorzugt wird ein Ausführungsbeispiel der Maschine, das sich dadurch auszeichnet, daß die Verbrennungseinrichtung im Inneren des Zylinders angeordnet ist. Der Zylinder dient dabei quasi als Brennkammer zur Erzeugung des heißen Gases für die Aufheizung des Zylinders und für den Blaskasten. Die "Brennkammer" dient somit gleichzeitig der effizienten Erwärmung der Materialbahn und/oder vorzugsweise der Feuchtequerprofilregelung mittels des Zylinders, als auch der Erzeugung des heißen Gases für den Blaskasten. Die aus dem Zylinder ausströmende Abluft, also die Verbrennungsgase, können direkt dem Blaskasten oder einem Wärmetauscher zum Aufheizen des heißen Gases für den Blaskasten zugeführt werden. Es ist aber auch möglich, die Verbrennungseinrichtung außen am Zylinder anzubringen oder in dessen Nähe anzuordnen und die Verbrennungsgase in das Innere des Zylinders zu leiten. Unabhängig von der Anordnung der Verbrennungseinrichtung werden deren Verbrennungsgase zum Trocknen der Materialbahn eingesetzt, wodurch einerseits die Intensität der Trocknung erhöht und andererseits die bei der Verbrennung des eingesetzten Brennstoffes freigesetzte Energie zu einem großen Teil genutzt werden.

[0008] Nach einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel weist der sich vorzugsweise über die gesamte Breite der Materialbahn erstreckende Blaskasten -quer zur Laufrichtung der Materialbahn gesehen-

mehrere Zonen auf, die vorzugsweise getrennt voneinander mit dem heißem Gas beaufschlagbar sind. Die Temperatur und/oder die Menge des heißen Gases in der jeweiligen Zone ist einstellbar, wodurch in vorteilhafter Weise eine Steuerung/Regelung des Feuchtequerprofils möglich ist.

[0009] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Maschine ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

[0010] Die Aufgabe wird auch mit einem Verfahren gelöst, das die in Anspruch 12 genannten Merkmale aufweist. Dieses zeichnet sich durch einen Blaskasten, beispielsweise Saugblaskasten, aus, mit dessen Hilfe ein heißes Gas auf die Materialbahn und/oder ein die Materialbahn stützendes Stützband aufgebracht wird. Das heiße Gas ist von den Verbrennungsgasen der Verbrennungseinrichtung, die mindestens einen Zylinder direkt beheizt, aufgeheizt oder ist -zumindest teilweise- Verbrennungsgas. Aufgrund der mehrfachen Nutzung der Verbrennungsgase für den Trocknungsprozeß der Materialbahn kann die für die Trocknung der Materialbahn eingesetzte Energiemenge reduziert werden.

[0011] Zur Lösung der Aufgabe wird ferner die Verwendung der Verbrennungsgase einer der direkten Beheizung eines Zylinders dienenden Verbrennungseinrichtung gemäß Anspruch 19 vorgeschlagen. Das Verbrennungsgas wird vorzugsweise nach dem Ausströmen aus dem Zylinder mittels eines Blaskastens auf die Materialbahn geblasen, wodurch hohe Verdampfungsraten auf kleinen Flächen erzielt werden. Alternativ können die Verbrennungsgase zum Aufheizen eines Gases, beispielsweise Frischluft und Abluft des Blaskastens, verwendet werden, das wiederum auf die Materialbahn geblasen wird. Zur Vermeidung von Bahnabrissen ist es ferner vorteilhaft, wenn das heiße Gas zusätzlich oder ausschließlich auf ein entsprechend temperaturbeständiges, die Materialbahn tragendes Stützband/Trockensieb geblasen wird. Bei einer entsprechend großen offenen Fläche des Trockensiebes wird die Trocknungsleistung dadurch nicht wesentlich verringert.

[0012] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

[0013] Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt schematisch einen Teil einer Maschine 1 zur Herstellung einer gestrichelt dargestellten Materialbahn 3, beispielsweise Papier- oder Kartonbahn, nämlich einen Ausschnitt der Trockenpartie 5 der Maschine 1. Die Trockenpartie 5 umfaßt hier mehrere beheizbare Zylinder zum Trocknen der Materialbahn 3, von denen in der Figur lediglich die Zylinder 7 und 9 einer einreihigen Trockengruppe der Trockenpartie 5 dargestellt sind. Unterhalb der Zylinder 7, 9 ist eine Umlenkwalze 11 angeordnet, die beispielsweise von einer Saugwalze gebildet wird. Derartige Saugwalzen sind bekannt, so daß diese nicht näher beschrieben werden. Die Materialbahn 3 wird gemeinsam mit einem auch als Trocken-

sieb oder Filz bezeichneten gas- und/oder flüssigkeitsdurchlässigen Stützband 13 zunächst -in Laufrichtung der Materialbahn 3 gesehen (Pfeil 15)- über den Zylinder 7, dann die Ulenkwalze 11 und anschließend über den Zylinder 9 geführt. Während die Materialbahn 3 über die Zylinder 7, 9 geführt wird, wird diese von dem vorgespannten Stützband 13 an den Umfang des Zylinders gepreßt. Bei der Überführung der Materialbahn 3 über die Ulenkwalze 11 liegt diese außen auf dem Stützband 13 auf.

[0014] Im Inneren des Zylinders 7 ist eine lediglich stark schematisiert dargestellte Verbrennungseinrichtung 17 eingebracht, mittels derer der Zylinder 7 aufgeheizt wird, so daß die über dessen Umfang geführte Materialbahn 3 erwärmt und dadurch getrocknet wird. Die Verbrennungseinrichtung 17 kann beispielsweise von einem oder mehreren mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff oder brennbaren Gemisch beaufschlagbaren Düsenrohr/Düsenrohren gebildet werden, das/die eine Anzahl Düsen aufweist/aufweisen. Der aus den Düsen austretende Brennstoff wird im Innern des Zylinders 7 verbrannt und die dabei entstehenden Verbrennungsgase direkt zum Beheizen des Zylinders 7 verwendet. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß der vorzugsweise gasförmige Brennstoff zur Erzeugung von Infrarotstrahlung verwendet wird, die wiederum den Zylinder 7 aufheizt. Die Verbrennungseinrichtung 17 kann also auch als an sich bekannter Infrarotstrahler ausgebildet sein, worauf im folgenden noch näher eingegangen wird. Unabhängig von der Ausgestaltung der Verbrennungseinrichtung 17, die grundsätzlich frei wählbar ist, dienen die bei der Befuerung des Zylinders entstehenden Verbrennungsgase, die Temperaturen bis zu 900°C und darüber erreichen können, zur direkten Beheizung des Zylinders 7. Dadurch kann der Zylinder 7 auf wesentlich höhere Temperaturen aufgeheizt werden, als herkömmliche dampfbeheizte Zylinder, so daß eine intensive Trocknung der Materialbahn 3 möglich ist. Der direkt beheizte Zylinder 7 wird üblicherweise auf circa 160°C bis 350°C aufgeheizt. Bei Bedarf kann der Zylinder 7 auch auf Temperaturen über 350°C aufgeheizt werden. Dadurch, daß die Verbrennungseinrichtung 17 im Innern des Zylinders 7 angeordnet ist, kann mit einem relativ niedrigen Energieeinsatz eine effektive Bahnerwärmung realisiert werden, so daß hohe Verdampfungsraten möglich sind.

[0015] Die Maschine 1 umfaßt weiterhin einen der Ulenkwalze 11 zugeordneten Blaskasten 19, mittels dessen ein heißes Gas auf die außen um die Ulenkwalze 11 geführte Materialbahn 3 geblasen werden kann. Das Gas weist eine Temperatur auf, die vorzugsweise in einem Bereich von 250°C bis 450°C liegt. Als heißes Gas können direkt die bei der Befuerung des Zylinders 7 entstehenden Verbrennungsgase/Abgase der Verbrennungseinrichtung 17, die als Abluft aus dem Inneren des Zylinders 7 ausströmen, verwendet werden. Voraussetzung dafür ist beispielsweise, daß deren

Feuchtegehalt einen Grenzwert nicht überschreitet und/oder die Verbrennungsgase sauber genug sind, so daß die Materialbahn nicht verschmutzt wird. Die Temperatur der aus dem Zylinder 7 ausströmenden Verbrennungsgase beträgt beispielsweise 600°C. Wenn diese Temperatur zu hoch ist, kann durch Zumischen von Abluft aus dem Blaskasten 19 und/oder von Frischluft die Temperatur der Verbrennungsgase auf einen gewünschten Wert eingestellt werden.

[0016] Bei einem anderen Ausführungsbeispiel ist anstelle der in der Figur dargestellten Ulenkwalze ein weiterer, mit Dampf beheizbarer oder von der Verbrennungseinrichtung direkt befeuerter Zylinder vorgesehen. Die außen über den zusätzlichen Zylinder geführte Materialbahn wird dabei auf einer Seite mit Hilfe des Blaskastens 19 mit heißem Gas beaufschlagt und somit aufgeheizt. Zusätzlich wird die Materialbahn auf ihrer dem Blaskasten abgewandten Seite durch das auf dem Umfang des beheizten Zylinders aufliegende Stützband erwärmt. Durch die intensive Erwärmung der Materialbahn von beiden Seiten kann die Trockenleistung der Trockenpartie verbessert werden.

[0017] Dem Zylinder 7 ist bei dem in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiel eine weitere Verbrennungseinrichtung 17' zugeordnet, die von einem Infrarotstrahler 21 gebildet ist. Dieser ist außerhalb des Zylinders 7 angebracht und erstreckt sich über einen Umfangsbereich des Zylinders 7 und -zumindest im wesentlichen- quer über die Breite der Materialbahn 3. Alternativ ist möglich, daß die Verbrennungseinrichtung 17' von mehreren nebeneinander angeordneten Infrarotstrahlern gebildet wird, mittels derer die Materialbahn 3 über die Breite, beispielsweise mit unterschiedlicher Intensität, erwärmbar ist. Dabei ist eine Steuerung/Regelung des Feuchtequerschnitts der Materialbahn 3 möglich. Der Infrarotstrahler 21 erzeugt bei der Verbrennung von Gas beziehungsweise einem Gasgemisch Infrarotstrahlung, die direkt auf das durchlässige Stützband 13 wirkt, wodurch Bahnabrisse ausgeschlossen, zumindest aber reduziert werden können.

[0018] Die Abgase/Verbrennungsgase des außen am Zylinder 7 angebrachten Infrarotstrahlers 21, die bei der Verbrennung eines gasförmigen Brennstoffs beziehungsweise Brennstoffgemisches erzeugt werden, können zur direkten Beheizung mindestens eines Zylinders, beispielsweise des Zylinders 7, verwendet werden. Hierzu werden die Verbrennungsgase des Infrarotstrahlers 21 mittels geeigneter Einrichtungen in das Innere des Zylinders 7 geleitet. Die Verbrennungseinrichtung 17' kann zusätzlich oder als Alternative zur Verbrennungseinrichtung 17 eingesetzt werden. Nach einer ersten Ausführungsvariante ist also vorgesehen, daß die im Inneren des Zylinders 7 angeordnete Verbrennungseinrichtung 17, die beispielsweise von einem Infrarotstrahler gebildet sein kann, den Zylinder 7 direkt beheizt und die zusätzliche, außerhalb des Zylinders 7 angebrachte Verbrennungseinrichtung 17' die Materialbahn 3 und das Stützband 13 durch Infrarotstrahlung

aufheizt. Dadurch ist eine intensive Trocknung der Materialbahn 3 möglich, so daß hohe Trocknungsraten realisierbar sind. Nach einer weiteren Ausführungsvariante wird der Zylinder 7 ausschließlich von der außen am Zylinder 7 befestigten Verbrennungseinrichtung 17' direkt beheizt. Zusätzlich wird die im Betrieb der Verbrennungseinrichtung 17' freigesetzte Energie zur Aufheizung der über den Außenumfang des Zylinders 7 geführten Materialbahn 3 und des Stützbandes 13 verwendet. Es ist somit auf wirtschaftliche Weise eine effektive Trocknung der Materialbahn 3 realisierbar.

[0019] Der Infrarotstrahler 21 kann auch dem beispielsweise mittels Dampf beheizten Zylinder 9, der Umlenkwalze 11 und/oder einem/einer anderen Zylinder/Walze der Maschine 1 zugeordnet werden. Die Wärmestrahlung des hier innerhalb der Trockenpartie 5 der Materialbahn-Herstellungsmaschine eingesetzten Infrarotstrahlers 21, der zum Beispiel auch in Streichmaschinen einsetzbar ist, wirkt also -je nach Anordnung- direkt auf die Materialbahn 3 oder auf das Stützband 13. Es hat sich gezeigt, daß bei einer Anordnung des Infrarotstrahlers 21 außen an der Umlenkwalze 11, so daß die Wärmestrahlung direkt auf die außen über die Umlenkwalze 11 geführte Materialbahn 3 wirkt, beispielsweise bei schwerem Karton ohne weiteres möglich ist.

[0020] Die Verbrennungsgase der Verbrennungseinrichtung 17' können auch im Zusammenhang mit dem Blaskasten 19 verwendet werden, der heißes Gas auf die außen um die Umlenkwalze 11 geführte Materialbahn 3 aufbringt. Dadurch, daß der Infrarotstrahler 21 mit einem gasförmigen Brennstoff betrieben wird, können dessen Verbrennungsgase unmittelbar mittels des Blaskastens 19 auf die Materialbahn 3 aufgebracht werden.

[0021] Wie aus der Figur ersichtlich, sind dem Zylinder 7 zwei weitere Verbrennungseinrichtungen 17' -in Laufrichtung der Materialbahn 3 gesehen- vorgeordnet, die von Infrarotstrahlern 21a und 21b gebildet werden. Diese sind in einem Abstand einander gegenüberliegend angeordnet, wodurch ein Zwischenraum 23 gebildet wird, durch den die Materialbahn 3 und das Stützband 13 geführt werden. Der Infrarotstrahler 21a wirkt direkt auf das Stützband 13 und der Infrarotstrahler 21b auf die Materialbahn 3, wodurch diese aufgeheizt und getrocknet wird. Die Abgase/Verbrennungsgase der Infrarotstrahler 21a, 21b können sowohl zur direkten Beheizung eines Zylinders, beispielsweise des Zylinders 7, verwendet werden, als auch als heißes Gas oder zur Aufheizung des heißen Gases für den Blaskasten 19, das -in Abhängigkeit der Anordnung des Blaskastens 19- entweder auf das Stützband 13 oder die Materialbahn 3 aufgeblasen wird.

[0022] Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel weist der Blaskasten 19 -quer zur Laufrichtung der Materialbahn 3 gesehen (Pfeil 15)- mehrere Zonen auf, die vorzugsweise getrennt vonein-

ander mit einem heißen Gas beaufschlagbar sind. Es ist also möglich, beispielsweise im mittleren Bereich des Blaskastens 19, ein heißes Gas auf die Materialbahn 3 aufzubringen, das eine höhere Temperatur und/oder höheren Druck und daher eine höhere Blasgeschwindigkeit aufweist, als das im Bereich der Bahnränder aufgebrachte Gas. Hierdurch kann in vorteilhafter Weise das Feuchtequerprofil der Materialbahn 3 mittels einer in der Figur nicht dargestellten Steuerung eingestellt beziehungsweise definiert beeinflusst werden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird das Feuchtequerprofil der Materialbahn an einer beliebigen Stelle nach dem Blaskasten 19, zum Beispiel vor der Aufrollung der Materialbahn, mittels einer Regelung, die die Beaufschlagung der Zonen des Blaskastens 19 und/oder des direkt befeuerten Zylinders steuert, automatisch überwacht beziehungsweise optimiert.

[0023] Wie in der Figur gestrichelt angedeutet, kann der Blaskasten 19 auch dem Zylinder 9 zugeordnet werden, so daß das aus dem Blaskasten 19 ausströmende heiße Gas auf das die Materialbahn 3 an den Umfang des Zylinders 9 anpressende, entsprechend temperaturbeständiges Stützband 13 aufgebracht wird. Durch die Aufheizung des Stützbandes 13 kann die Trocknung der Materialbahn verbessert werden. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird das heiße Gas zusätzlich auf die am Umfang des Zylinders 9 anliegende Materialbahn unmittelbar aufgebracht, da das heiße Gas durch die Maschen beziehungsweise Poren des gasdurchlässigen Stützbandes 13 hindurchtritt.

[0024] Aus der Beschreibung zu der Figur ergibt sich das obengenannte Verfahren ohne weiteres. Es besteht darin, die Verbrennungsgase einer der direkten Beheizung eines Zylinders, beispielsweise Trockenzylinders, dienenden Verbrennungseinrichtung mit Hilfe eines Blaskastens auf die Materialbahn und/oder das Stützband, auf dem die Materialbahn aufliegt, aufzubringen oder die Verbrennungsgase zur Aufheizung eines anderen Gases, vorzugsweise Luft, zu verwenden, das dann anschließend auf die Materialbahn aufgebracht wird. Selbstverständlich ist auch eine Kombination der beiden Verwendungsmöglichkeiten der Verbrennungsgase möglich, das heißt, das heiße Gas, das auf die Materialbahn aufgebracht wird, kann teilweise aus Verbrennungsgas und aus mindestens einem weiteren, mittels der Verbrennungsgase aufgeheizten Gas bestehen.

[0025] Die Verbrennungsgase der Verbrennungseinrichtung 17 und/oder 17' können außer für den Blaskasten 19 auch noch für weitere Blaskästen als heißes Gas zum Trocknen der Materialbahn beziehungsweise zum Aufheizen eines Gases, das mittels des Blaskastens auf die Materialbahn/das Stützband aufgeblasen wird, verwendet werden.

[0026] Es ist beispielsweise möglich, daß jedem der zum Trocknen der Materialbahn dienenden Zylinder, also auch dem Zylinder 9, eine separate Verbrennungseinrichtung 17 zugeordnet ist, die vorzugsweise im Inneren des Zylinders angebracht ist, was besonders

platzsparend ist. In einigen Fällen ist es ausreichend, eine Verbrennungseinrichtung zum direkten Beheizen von mehreren, zum Beispiel zwei oder drei Zylindern einzusetzen.

[0027] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Blaskasten 19 als Saugblaskasten ausgebildet, der auf seiner der Materialbahn zugewandten Seite, vor allem aber an seinen den Rändern der Materialbahn 3 zugewandten Enden Zonen aufweist, die mit einem Unterdruck beaufschlagbar sind. Dadurch kann das im mittleren Bereich des auch als Hochleistungshaube bezeichneten Saugblaskastens auf die Materialbahn 3 aufgebrachte heiße Gas, das zumindest teilweise in Richtung der Bahnränder strömt, abgesaugt und beispielsweise zur Einstellung der Temperaturverteilung des heißen Gases über die Breite der Materialbahn verwendet werden. Gleichzeitig kann eine Übertrocknung der Bahnränder vermieden werden.

[0028] Die Verbrennungseinrichtungen 17 und 17' sowie der Blaskasten 19, deren Aufbau und Funktion rein beispielhaft anhand der Trockenpartie einer Materialbahn-Herstellungsmaschine beschrieben wurden, können auch in der Naßpartie und/oder Pressenpartie der Materialbahn-Herstellungsmaschine eingesetzt werden. Weiterhin ist deren Verwendung innerhalb einer Materialbahn-Bearbeitungsmaschine, zum Beispiel Streichmaschine, möglich.

[0029] Die Trockenpartie 5 kann eine oder mehrere einreihige und/oder zweireihige Trockengruppen aufweisen. Die Vorteile, die sich aus der erfindungsgemäßen Verwendung der Verbrennungsgase einer der direkten Beheizung eines Zylinders dienenden Verbrennungseinrichtung ergeben, stellen sich selbstverständlich auch in einer zweireihigen Trockengruppe der Trockenpartie 5 der Maschine 1 ein. Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß die der direkten Befeuerung eines Zylinders dienende Verbrennungseinrichtung 17, 17' in einem anderen Bereich der Trockenpartie 5 angeordnet ist, als der beziehungsweise die mit der Verbrennungseinrichtung 17, 17' verbundenen Blaskästen 19. Diese können sowohl in einem der Verbrennungseinrichtung 17, 17' -in Laufrichtung der Materialbahn 3 gesehen (Pfeil 15)- vorgeordneten als auch nachgeordneten Teil der Maschine 1 eingesetzt werden. Es ist also möglich, daß der Blaskasten 19 einem Zylinder und/oder einer Umlenkwalze einer ein-/zweireihigen Trockengruppe zugeordnet ist und die mit dem Blaskasten verbundene Verbrennungseinrichtung 17, 17' in einer nachgeordneten zwei-/einreihigen Trockengruppe eingesetzt wird. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel ist lediglich eine Verbrennungseinrichtung 17, 17' vorgesehen, die alle beheizbaren Zylinder einer Trockengruppe direkt befeuert.

[0030] Aus allem wird deutlich, daß der Infrarotstrahler 21, der die einem Zylinder oder Umlenkwalze zugeordnete Verbrennungseinrichtung 17' bildet (Figur), auch im Zusammenhang mit zum Trocknen der Materialbahn dienenden Zylindern eingesetzt werden kann, die aus-

schließlich oder zusätzlich zur direkten Befeuerung mit Dampf beheizt werden.

[0031] Aus allem wird deutlich, daß durch die Verwendung der Verbrennungsgase der vorzugsweise im Innern des Zylinders angeordneten Verbrennungseinrichtung zur Aufheizung eines Gases, das mittels des Blaskastens 19 auf die Materialbahn 3 und/oder auf das die Materialbahn 3 tragende Stützband 13 oder zum unmittelbaren Erwärmen der Materialbahn 3 und/oder des Stützbandes 13, hohe Verdampfungsraten und somit eine hohe Trocknungsleistung realisierbar sind/ist. Aufgrund der hohen Trocknungsleistung kann in einigen Fällen die Anzahl der Zylinder zum Trocknen reduziert und dadurch auch die Länge der Maschine verkürzt werden. Weiterhin kann die Querprofilregelung der Materialbahneigenschaften, insbesondere der Feuchte der Materialbahn, intensiviert und somit die Qualität der Materialbahn verbessert werden. Der direkt beheizte Zylinder 7 bildet mit dem Blaskasten 19 eine kompakte Einheit, so daß bestehende Maschinen zur Herstellung oder Bearbeitung der Materialbahn einfach nachrüstbar sind. Selbstverständlich können auch mehrere direkt beheizte Zylinder 7 mit einem Blaskasten 19 oder mehreren Blaskästen 19 zu einer Einheit zusammengefaßt werden.

Patentansprüche

1. Maschine zur Herstellung oder Bearbeitung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, mit mindestens einem mit den Verbrennungsgasen und/oder der Infrarotstrahlung einer Verbrennungseinrichtung direkt beheizbaren Zylinder, über den die Materialbahn alleine oder gemeinsam mit einem Stützband geführt wird, **gekennzeichnet durch** mindestens einen Blaskasten (19), mittels dessen die Materialbahn (3) und/oder das Stützband (13) mit einem heißen Gas beaufschlagbar sind/ist, wobei das Gas -zumindest teilweise- Verbrennungsgas ist oder von den Verbrennungsgasen aufgeheizt ist.
2. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem heißen Gas Abluft aus dem Blaskasten (19) und/oder Frischluft zuführbar ist.
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbrennungseinrichtung (17;17') mit Öl oder einem brennbaren Gas befeuerbar ist.
4. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbrennungseinrichtung (17) im Inneren des Zylinders (7;9) angeordnet ist.
5. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die

Verbrennungseinrichtung (17') dem Zylinder (7,9) oder der Umlenkwalze (11) gegenüberliegt.

6. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Maschine (1) eine Materialbahn-Herstellungsmaschine ist und daß der Zylinder (7;9) und/oder der Blaskasten (19) in der Trockenpartie (5) und/oder in der Pressenpartie und/oder in der Naßpartie der Materialbahn-Herstellungsmaschine einsetzbar sind/ist. 5 10
7. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Blaskasten (19) -quer zur Laufrichtung der Materialbahn gesehen (Pfeil 15)- mehrere Zonen aufweist, die vorzugsweise getrennt voneinander mit heißem Gas beaufschlagbar sind. 15
8. Maschine nach Anspruch 7, **gekennzeichnet durch** eine die Temperatur und/oder Menge des in die Zonen eingebrachten Gases beeinflussende Regelung/Steuerung. 20
9. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Blaskasten (19) einem beheizbaren Zylinder (7;9) oder einer Umlenkwalze (11) zugeordnet ist. 25
10. Maschine nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zylinder (7;9) auf eine Temperatur aufheizbar ist, die im Bereich von 100°C bis 400°C, vorzugsweise von 160°C bis 350°C liegt. 30
11. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das heiße Gas eine Temperatur aufweist, die im Bereich von 150°C bis 600°C, vorzugsweise von 250°C bis 450°C liegt. 35 40
12. Verfahren zur Trocknung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, die über mindestens einen mit den Verbrennungsgasen und/oder der Infrarotstrahlung einer Verbrennungseinrichtung direkt beheizbaren Zylinder alleine oder gemeinsam mit einem Stützband geführt wird, insbesondere nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** mindestens einen Blaskasten, mittels dessen die Materialbahn und/oder das Stützband mit einem heißen Gas beaufschlagt werden/wird, wobei das Gas -zumindest teilweise- Verbrennungsgas ist oder von Verbrennungsgasen aufgeheizt ist. 45 50
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem heißen Gas Abluft aus dem Blaskasten und/oder Frischluft zugeführt wird. 55
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbrennungseinrichtung mit Öl oder einem brennbaren Gas befeuert wird.
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Materialbahn über die Breite zonenweise mit heißem Gas beaufschlagt wird.
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Temperatur und/oder Menge des in die Zonen eingebrachten Gases beeinflusst, vorzugsweise gesteuert oder geregelt wird.
17. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zylinder auf eine Temperatur aufgeheizt wird, die im Bereich von 100°C bis 400°C, vorzugsweise von 160°C bis 350°C liegt.
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß das heiße Gas eine Temperatur aufweist, die im Bereich von 150°C bis 600°C, vorzugsweise von 250°C bis 450°C liegt.
19. Verwendung der Verbrennungsgase einer der direkten Beheizung eines Zylinders (7;9) einer Maschine (1) zur Herstellung oder Bearbeitung einer Materialbahn (3), insbesondere Papier- oder Kartonbahn, dienenden Verbrennungseinrichtung (17) zur Aufheizung eines Gases, das mittels eines Blaskastens (19) auf die Materialbahn (3) und/oder auf ein die Materialbahn (3) tragendes Stützband (13) aufgebracht wird, oder zum unmittelbaren Erwärmen der Materialbahn (3) und/oder des Stützbandes (13).

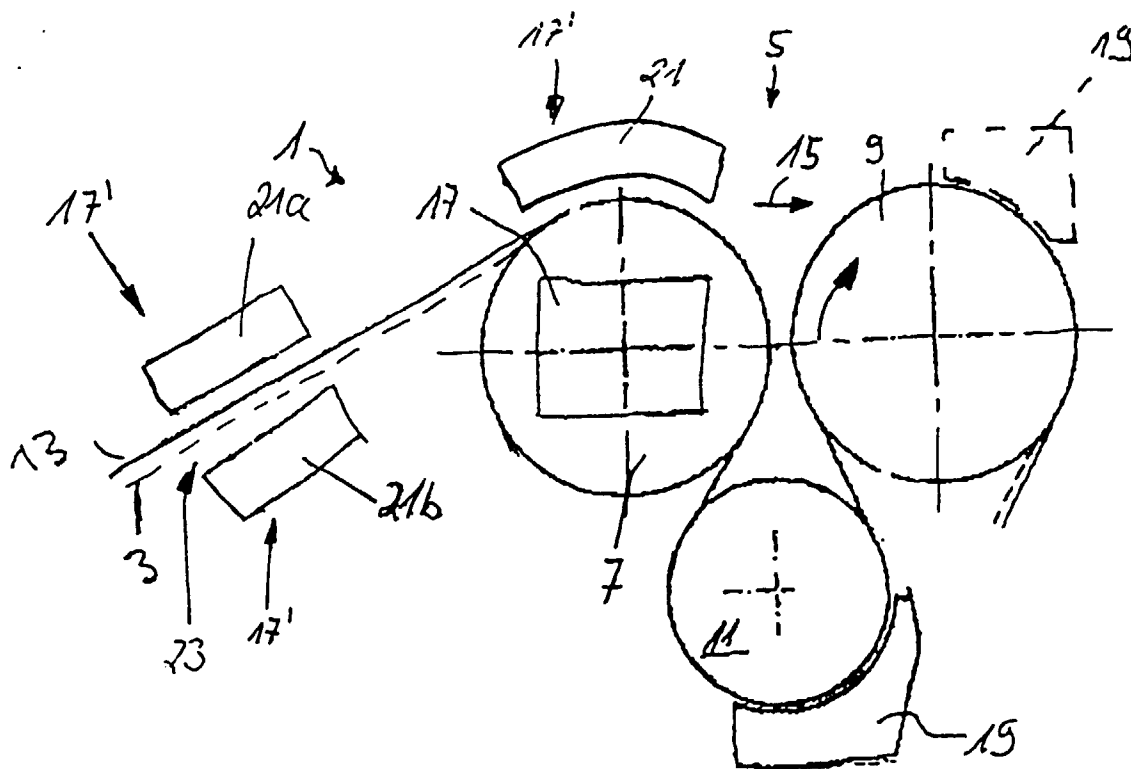


Fig.