

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 270 475 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.05.2006 Patentblatt 2006/18

(51) Int Cl.:
B65H 26/06 ^(2006.01) **G01S 17/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02011402.1**

(22) Anmeldetag: **24.05.2002**

(54) **Faserstoffbahnüberwachung**

Monitoring of a fibrous web

Surveillance d'une bande fibreuse

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FI SE

(30) Priorität: **28.06.2001 DE 10131281**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.2003 Patentblatt 2003/01

(73) Patentinhaber: **Voith Paper Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Dick, Wolfram**
89564 Nattheim (DE)
• **Mayer, Roland**
89522 Heidenheim (DE)
• **Prüssing, Holger**
73432 Aalen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 126 601 **US-A- 5 386 117**

EP 1 270 475 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung des Vorhandenseins einer Papier-, Karton-, Tissue- oder einer anderen Faserstoffbahn oder eines Streifens der Faserstoffbahn in Maschinen zur Herstellung und/oder Veredelung der Faserstoffbahn, wobei die Faserstoffbahn von zumindest einem endlos umlaufenden Band geführt wird.

[0002] Solch ein Verfahren ist aus der DE-A-4 126 601 bekannt.

[0003] Um die Schäden bei einem Abriss der Faserstoffbahn minimieren zu können, ist es wichtig, diesen möglichst frühzeitig zu erkennen. Dies erlaubt es nicht nur, mögliche Schäden an der Maschine durch einen Stau der Faserstoffbahn, sondern auch den Ausschuss zu verringern. Darüber hinaus ist es für die Steuerung der Maschine auch wichtig, die vollständige Überführung der Faserstoffbahn beim Anlauf der Maschine zu erfassen.

[0004] Im allgemeinen erfolgt die Überwachung der Faserstoffbahn auf der Basis optischer Sensoren oder Kameraanalysensysteme. Hierzu sind die Bänder oft farbig gestaltet, was die Erkennbarkeit der Faserstoffbahn verbessern soll. Die Zuverlässigkeit der optischen Erfassung wird allerdings beeinträchtigt durch die Verschmutzung der Bänder, die meist warme, feuchte und verschmutzte Luft im Bereich der Maschine sowie die Verschmutzung der Sensoren bzw. Kameras. Neben dem hohen Preis der Messeinheiten ist deren Zuverlässigkeit unbefriedigend.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erkennung des Vorhandenseins der Faserstoffbahn oder eines Streifens davon zu schaffen, das bzw. die unter Einsatz einfacher Mittel eine verbesserte Zuverlässigkeit bietet.

[0006] Erfindungsgemäß wurde die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Erkennung des Vorhandenseins der Faserstoffbahn oder eines Streifens davon in einem Bereich der Maschine erfolgt, in dem das Fehlen der Faserstoffbahn oder eines Streifens davon bzw. das erfolgreiche Überführen der Faserstoffbahn zu einer Veränderung der Temperatur des Bandes führt und auf der Basis der Messung der Temperatur der vom Band abgewandten Seite der Faserstoffbahn während der Stützung vom Band und/oder der Temperatur der, der Faserstoffbahn zugewandten Seite des Bandes nach der Abgabe der Faserstoffbahn an eine folgende Einheit und/oder der Temperatur der, von der Faserstoffbahn abgewandten Seite des Bandes erfolgt. Dies geschieht auf der Basis der Erkenntnis, dass sich beim Fehlen oder Hinzufügen der Faserstoffbahn oder eines Streifens davon die Temperatur des Bandes relativ schnell verändert. Dabei wird dem Band wenigstens ein Temperatursensor zur Messung der Temperatur der vom Band abgewandten Seite der Faserstoffbahn während der Stützung vom Band und/oder der Temperatur der, der Faserstoffbahn zugewandten Seite des Bandes nach der Abgabe der Faser-

stoffbahn an eine folgende Einheit und/oder der Temperatur der, von der Faserstoffbahn abgewandten Seite des Bandes zugeordnet. Temperatursensoren sind wesentlich billiger und zuverlässiger als optische Sensoren.

[0007] Der Einsatz des Verfahrens sowie der Vorrichtung ist insbesondere dort möglich, wo zumindest die Temperatur der vom Band weggerichteten Seite der Faserstoffbahn von der Temperatur des Bandes abweicht. Vor allem sollte zumindest die Temperatur des von der Faserstoffbahn berührten Bereiches des Bandes von der Temperatur der Faserstoffbahn, zumindest aber von der Temperatur der vom Band weggerichteten Seite der Faserstoffbahn abweichen.

[0008] Diese Überwachung der Faserstoffbahn über die Temperaturmessung kann innerhalb der Maschine auch an mehreren Bändern realisiert werden. Hierdurch kann ein Abriss der Faserstoffbahn sehr früh erkannt werden. Von Vorteil ist der Einsatz auch bei der Übernahme der Faserstoffbahn durch das Band, um das Breiten des Einführstreifens und somit die vollständige Überführung der Faserstoffbahn beim Anlauf der Maschine feststellen zu können.

[0009] Um die Zuverlässigkeit der Messanordnung zu erhöhen, kann die Temperaturmessung an mehreren Stellen entlang des Laufs des Bandes und/oder an mehreren Stellen quer zur Bandlaufrichtung erfolgen. Die Anordnung mehrerer Temperaturmessstellen quer zur Bandlaufrichtung erlaubt außerdem die Überwachung einzelner Zonen der Faserstoffbahn, so dass die Überführung des breiter werdenden Streifens der Faserstoffbahn beim Anlauf der Maschine relativ genau erfasst werden kann.

[0010] Um das Band bzw. die Faserstoffbahn nicht zu beeinträchtigen, sollte die Temperaturmessung kontaktlos erfolgen. Hierfür eignen sich insbesondere Temperatursensoren in Form von IR-Sensoren oder IR-Thermografiekameras. Dabei kann den Temperatursensoren ein Reinigungselement vorzugsweise in Form einer Luftdüsen und/oder eine Kühleinrichtung zugeordnet werden. Beides erhöht die Zuverlässigkeit der Messung erheblich. Die Temperatursensoren sollten eine Messfläche mit einem Durchmesser zwischen 20 und 200 mm, vorzugsweise zwischen 20 und 100 mm aufweisen.

[0011] Falls zur Temperaturüberwachung eines größeren Bereiches insbesondere quer zur Bandlaufrichtung mehrere Temperatursensoren vorhanden sind, so sollte der Abstand zwischen zwei Temperatursensoren zwischen 100 und 1000 mm, vorzugsweise zwischen 200 und 600 mm liegen. Die Sensoren können auch an mehreren besonders interessanten Orten, beispielsweise in den Randbereichen der Faserstoffbahn kurz vor und/oder nach einem Schwebetrockner oder Trockenhauben oder ähnlichem, angeordnet sein. Es kann außerdem von Vorteil sein, wenn zumindest ein Temperatursensor quer zur Faserstoffbahn traversierbar gestaltet ist. Damit kann über diesen Temperatursensor die Temperatur zumindest über einen Teil der Breite des Bandes bzw. der Faserstoffbahn erfaßt werden.

[0012] Um die Zuverlässigkeit noch weiter zu verbessern können statt einem auch zwei Temperatursensoren sehr dicht beieinander angeordnet werden, wobei nur Temperaturveränderungen ausgewertet werden, die von beiden Temperatursensoren erfasst werden.

[0013] Vorteilhaft ist der Einsatz der Temperaturmessung zur Faserstoffbahnerfassung im Bereich der Pressenpartie zur Entwässerung der Faserstoffbahn, wobei das Band als Pressfilz oder Transferband ausgebildet ist. Dies gilt insbesondere dort, wo die Faserstoffbahn vor der Temperaturmessung durch wenigstens ein Heizelement, vorzugsweise in Form einer beheizten Presswalze, eines Dampfblaskastens oder ähnlichem erwärmt wird.

Die Anwendung des Verfahrens und der Vorrichtung kann mit Vorteil auch im Bereich einer Trockenpartie zur Trocknung der Faserstoffbahn erfolgen, wobei das Band als Trockensieb ausgeführt ist. Dabei ergibt sich eine hohe Zuverlässigkeit des Verfahrens, wenn die Faserstoffbahn vor der Temperaturmessung durch zumindest ein Heizelement, vorzugsweise in Form eines IR-Strahlers, eines beheizten Trockenzylinders, Heißluftdüsen oder ähnliches aufgeheizt wird.

[0014] In der Pressen- und Trockenpartie ergibt sich im allgemeinen, insbesondere jedoch bei den beschriebenen Anordnungen, dass die Temperatur des Bandes vor dem Kontakt mit der Faserstoffbahn niedriger als die der Faserstoffbahn ist. Dabei ist es möglich, dass sich die Temperatur des Bandes zumindest im, von der Faserstoffbahn berührten Bereich beim Fehlen der Faserstoffbahn oder wenigstens eines Teiles davon im betreffenden Abschnitt verringert. In Abhängigkeit von der Art der Anordnung ist es jedoch auch möglich, dass sich die Temperatur des Bandes zumindest im, von der Faserstoffbahn berührten Bereich beim Fehlen der Faserstoffbahn oder wenigstens eines Teiles davon im betreffenden Abschnitt durch den direkten Kontakt mit dem Heizelement schnell erhöht. Sollte die Faserstoffbahn beispielsweise über Gebläse gekühlt werden, so ändern sich die Temperaturverhältnisse zwischen Faserstoffbahn und Band entsprechend.

[0015] Das Ergebnis der Temperaturmessung sollte einer Steuereinheit zugeführt werden, die die Temperaturveränderung auswertet. Dabei ist es von Vorteil, wenn zur Ermittlung eines Temperatur-Vergleichswertes auch die Temperatur des Bandes außerhalb des von der Faserstoffbahn berührten Bereiches gemessen wird.

[0016] Zur Erkennung des Fehlens des zumindest im Bereich der Temperaturmessung laufenden Teils der Faserstoffbahn dient die Schnelligkeit und/oder die Größe der Temperaturveränderung. So führt insbesondere ein Abriss der Faserstoffbahn zu einem Sprung der Temperatur des Bandes. Entsprechende Temperaturveränderungen ergeben sich aber auch beim Einführen der Faserstoffbahn.

[0017] Für die Steuereinheit gilt, dass bei einer Temperaturveränderung von mindestens 2 °C, vorzugsweise zumindest 5 °C innerhalb einer Zeit von höchstens 3s,

vorzugsweise höchstens 1s und insbesondere höchstens 0,3s auf das Fehlen oder Hinzufügen zumindest des im Bereich der Temperaturmessung laufenden Teils der Faserstoffbahn geschlossen werden kann. Dies gilt auch bei einer Temperaturveränderung innerhalb einer Zeit von max. 3s, vorzugsweise max. 1s von zumindest 2 °C, vorzugsweise zumindest 5 °C und insbesondere von wenigstens 10 °C.

[0018] Außerdem kann die Steuereinheit zur Erkennung des Ortes eines Abrisses der Faserstoffbahn die Schnelligkeit der Temperaturveränderung auswerten, wobei beispielsweise eine schnelle Änderung in der Trockenpartie auf einen großen Abstand zum Ort des Abrisses schließen lässt, da beim Fehlen der Faserstoffbahn das Trockensieb der Trockengruppe von allen Trockenzylindern derselben aufgeheizt wird. Auch der Umfang der Temperaturveränderung kann hierbei berücksichtigt werden, da meist ein großer Temperatursprung auch auf einen großen Abstand zum Ort des Abrisses schließen lässt. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass die Schnelligkeit der Temperaturveränderung auch von der Maschinengeschwindigkeit, der Art des Bandes und dem Trockengehalt der Faserstoffbahn abhängt.

[0019] Falls die Messung der Temperatur des Bandes nach der Abgabe der Faserstoffbahn erfolgt, so sollte dies möglichst schnell danach geschehen, um Fremdeinflüsse auf die Temperatur sowie die Reaktionszeit zu minimieren. Dieser Meßort bietet insbesondere Vorteile hinsichtlich der räumlichen Gestaltungsfreiheit.

[0020] In jedem Fall sollte die Steuereinheit bei Erkennen eines Abrisses der Faserstoffbahn ein Signal liefern, welches eine Routine, vorzugsweise den Übergang in den Abrißbetrieb und/oder die Abführung der Faserstoffbahn und/oder das Abstellen der Maschine oder zumindest eines Teiles davon auslöst.

[0021] Anhand der Bandtemperatur kann im Abrißbetrieb die Heizleistung der Trocknungseinrichtung gesteuert werden. Dabei soll eine Überhitzung aber auch eine zu starke Abkühlung vermieden werden, um so den Anfahrvorgang zu optimieren.

[0022] Beim Erkennen der erfolgten Überführung der gesamten Faserstoffbahn sollte die Steuereinheit ein Signal liefern, welches eine Routine, insbesondere den Übergang in den Normalbetrieb der Maschine oder zumindest eines Teiles davon beispielsweise das Anheben der Heizleistung auslöst.

[0023] Nachfolgend soll die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der beigefügten Zeichnung zeigt die Figur den schematisch dargestellten Übergang zwischen Pressen- und Trockenpartie einer Papiermaschine mit möglichen Anordnungen von Temperatursensoren 8.

[0024] Die Pressenpartie dient der Entwässerung der Faserstoffbahn 1, wobei die Faserstoffbahn 1 hier beidseitig mit je einem Band 2,10 in Form eines wasseraufnehmenden Pressfilzes durch einen von zwei Presswalzen 5,9 gebildeten Pressspalt läuft.

[0025] Beispielfhaft ist hier zur Intensivierung der Ent-

wässerung die obere Presswalze 5 beheizt. Die Wärme wird über das endlos umlaufende obere Band 10 an die Faserstoffbahn 1 übertragen.

[0026] Nach dem Pressspalt wird dieses obere Band von der Faserstoffbahn 1 weggeführt und die Faserstoffbahn 1 nur vom unteren Band 2 gestützt. Vom Band 2 wird die Faserstoffbahn 1 an ein Band 3 der nachfolgenden Trockengruppe der Trockenpartie übergeben. Das Band 3 ist als endlos umlaufendes, luftdurchlässiges Trockensieb ausgeführt, wobei die Übergabe der Faserstoffbahn 1 von einer vom Trockensieb umschlungenen Saugleitwalze 11 unterstützt wird.

[0027] Im Bereich des, die Faserstoffbahn 1 abgebenden Bandes 2 sind vor und nach der Übergabe der Faserstoffbahn 1 Temperatursensoren 8 angeordnet. Diese Temperatursensoren 8 sind auf der, von der Faserstoffbahn 1 berührten Seite des Bandes 2 angebracht. Vor der Übergabe der Faserstoffbahn 1 kann der Temperatursensor 8 einen Abriss der Faserstoffbahn 1 erkennen. Wegen der Aufwärmung der Faserstoffbahn 1 vom vorgelagerten Heizelement in Form der beheizten Presswalze 5 ist die Temperatur der Faserstoffbahn 1 höher als die, des von der Faserstoffbahn 1 berührten Bereiches des Bandes 2. Im Normalbetrieb erfasst der Temperatursensor 8 vor der Übergabe der Faserstoffbahn 1 die relativ hohe Temperatur der Faserstoffbahn 1. Kommt es jedoch vor dem Pressspalt zu einem Abriss, so erfasst dieser Temperatursensor 8 die niedrigere Temperatur des unteren Bandes 2. Dieser Temperaturunterschied kann von der mit dem Temperatursensor 8 gekoppelten Steuereinheit 7 als Fehlen der Faserstoffbahn 1, d. h. als Abriss gewertet werden.

[0028] Der nach der Übergabe der Faserstoffbahn 1 angeordnete Temperatursensor 8 misst im Normalbetrieb die relativ niedrige Temperatur des Bandes 2. Beim Anfahren der Maschine, das heißt hier dem Überführen der Faserstoffbahn 1 von der Pressen- zur Trockenpartie läuft jedoch anfangs die gesamte und später ein immer schmaler werdender Streifen der Faserstoffbahn 1 am unteren Band 2 in den Maschinenkeller. Dies bedeutet, dass der Temperatursensor 8 die relativ hohe Temperatur der Faserstoffbahn 1 misst. Erst wenn die Faserstoffbahn 1 vollständig überführt ist, erfasst der Temperatursensor 8 die niedrige Temperatur des Bandes 2. Dies bedeutet, dass die Temperaturverringerung auf die erfolgte Überführung der Faserstoffbahn 1 schließen lässt. Sollten quer zur Bandlaufrichtung 4 mehrere Temperatursensoren 8 nebeneinander angeordnet sein, so kann die Breitenveränderung des überführten Streifens der Faserstoffbahn 1 erfasst werden.

[0029] In der folgenden Trockenpartie wird die Faserstoffbahn 1 von Bändern 3 in Form von Trockensieben über beheizte Trockenzylinder 6 und besaugte Leitwalzen geführt, wobei die Faserstoffbahn 1 in direkten Kontakt mit den Trockenzylindern 6 kommt.

[0030] Die Trockenzylinder 6 können in einer oder zwei Reihen angeordnet sein. Am Ende der Trockengruppe wird das Band 3 vom letzten Trockenzylinder 6 wegge-

führt. Die Faserstoffbahn 1 läuft dann am Trockenzylinder 6 bis zur Übernahme durch ein Trockensieb einer folgenden Trockengruppe.

[0031] Für den Fall, dass das Trockensieb sehr grobmaschig ist, oder die Faserstoffbahn 1 ungestützt auf den Trockenzylindern 6 läuft, wie dies am Ende der Trockengruppe erfolgt, kann ein Temperatursensor 8 im Umschlingungsbereich des Trockenzylinders 6 einen Abriss der Faserstoffbahn 1 erkennen. Im Normalbetrieb misst der Temperatursensor 8 durch das Trockensieb (falls überhaupt vorhanden) die Temperatur der Faserstoffbahn 1. Bei einem Abriss wird jedoch die wesentlich höhere Temperatur des Trockenzylinders 6 erfasst. Der abrupte Temperatursprung kann von der Steuereinheit 7 als Signal für einen Abriss gewertet werden.

[0032] Vom letzten Trockenzylinder 6 der Trockengruppe wird das Band 3 über mehrere Leitwalzen 12 zum Beginn der Trockengruppe zurückgeführt.

[0033] Nach der Wegführung dieses Bandes 3 von der Faserstoffbahn 1 sind hier zwei mögliche Temperatursensoren 8 dargestellt. Nach der Trennung von der Faserstoffbahn 1 sind Verfälschungen insbesondere durch Konditioniereinrichtungen noch gering, so dass die Messung sehr zuverlässig ist.

[0034] Wegen der Heizelemente in Form der Trockenzylinder 6 ist die Temperatur des Bandes 3 wesentlich geringer als die der Faserstoffbahn 1, dies gilt auch für den, von Faserstoffbahn 1 berührten Bereich des Bandes 3. Bei einem Abriss der Faserstoffbahn 1 kommt jedoch das Band 3 direkt mit den Trockenzylindern 6 in Kontakt, was zur Aufheizung des Bandes 3 über seine gesamte Breite führt.

[0035] Die Temperatursensoren 8 sind als IR-Sensoren ausgeführt, was eine kontaktlose Temperaturmessung ermöglicht.

[0036] Die mit den Temperatursensoren 8 gekoppelte Steuereinheit 7 wertet die Schnelligkeit und den Umfang der Temperaturunterschiede aus. Die Temperaturunterschiede hängen dabei auch von der Art der Trockeneinrichtung ab. Bei beheizten Trockenzylindern 6 können Temperaturveränderungen von 2 bis 15 °C und bei Heißluft- oder Infrarot-Trockner von bis zu 35 °C als Indiz für das Fehlen der Faserstoffbahn 1 bei einem Abriss oder das Hinzufügen eines Teiles davon beim Überführen gewertet werden. Wichtig ist jedoch, dass die Temperatursprünge schnell, das heißt innerhalb einer Zeit von 0,3 bis 3 Sekunden erfolgen. Die Zeit hängt jedoch von dem Einbauort und dem Abstand zum Abriss oder Hinzufügen der Faserstoffbahn 1 ab. Je kürzer die Zeit, um so näher ist auch der Abriss.

[0037] Beim Erkennen eines Abrisses durch die Steuereinheit 7 kann beispielsweise davon ausgehend die Maschine gestoppt und/oder die Faserstoffbahn 1 an einem vorgelagerten Ort gezielt in den Maschinenkeller abgeführt werden.

[0038] Wenn die Steuereinheit 7 das erfolgreiche Überführen der Faserstoffbahn 1 hier zwischen Pressen- und Trockenpartie erkennt, können beispielsweise Züge

geschlossen oder Heizelemente auf Normalbetrieb gestellt werden.

[0039] Um ein möglichst genaues Ergebnis zu erhalten sind immer zwei Temperatursensoren 8 sehr eng beieinander angeordnet, wobei nur Temperaturveränderungen, die von beiden Temperatursensoren 8 gemeldet werden, zur Auswertung gelangen. Außerdem sind quer zur Bandlaufrichtung 4 mehrere dieser Paare von Temperatursensoren 8 angeordnet. Zwischen diesen Paaren besteht ein Abstand zwischen 200 und 600 mm. Die Messfläche der Temperatursensoren 8 hat einen Durchmesser von ca. 40 bis 80 mm.

[0040] Temperatursensoren 8 sind nicht nur preiswert, sondern auch unempfindlich hinsichtlich der Verschmutzung des Bandes 2,3. Durch Luftdüsen und Kühleinrichtungen lässt sich außerdem der Einfluss der Umgebungsluft auf die Temperatursensoren 8 minimieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung des Vorhandenseins einer Papier-, Karton-, Tissue- oder einer anderen Faserstoffbahn (1) oder eines Streifens der Faserstoffbahn (1) in Maschinen zur Herstellung und/oder Veredelung der Faserstoffbahn (1), wobei die Faserstoffbahn (1) von zumindest einem endlos umlaufenden Band (2,3) geführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erkennung des Vorhandenseins der Faserstoffbahn (1) oder eines Streifens davon in einem Bereich der Maschine erfolgt, in dem das Fehlen oder Hinzufügen der Faserstoffbahn (1) oder eines Streifens davon zu einer Veränderung der Temperatur des Bandes (2,3) führt und auf der Basis der Messung der Temperatur der vom Band (2,3) abgewandten Seite der Faserstoffbahn (1) während der Stützung vom Band (2,3) und/oder der Temperatur der, der Faserstoffbahn (1) zugewandten Seite des Bandes (2,3) nach der Abgabe der Faserstoffbahn (1) an eine folgende Einheit und/oder der Temperatur der, von der Faserstoffbahn (1) abgewandten Seite des Bandes (2,3) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperaturmessung innerhalb der Maschine an mehreren Bändern (2,3) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperaturmessung an mehreren Stellen entlang des Laufs des Bandes (2,3) erfolgt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperaturmessung an mehreren Stellen quer zur Bandlaufrichtung (4) erfolgt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperaturmessung kontaktlos erfolgt.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperaturmessung im Bereich der Pressenpartie zur Entwässerung der Faserstoffbahn (1) erfolgt, wobei des Band (2) als Pressfilz oder Transferband ausgebildet ist.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Faserstoffbahn (1) vor der Temperaturmessung durch wenigstens ein Heizelement, vorzugsweise in Form einer beheizten Presswalze (5), eines Dampfblaskastens oder ähnlichem erwärmt wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperaturmessung im Bereich einer Trockenpartie zur Trocknung der Faserstoffbahn (1) erfolgt, wobei des Band (3) als Trockensieb ausgeführt ist.
9. Verfahren Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Faserstoffbahn (1) vor der Temperaturmessung durch zumindest ein Heizelement, vorzugsweise in Form eines IR-Strahlers, eines beheizten Trockenzylinders (6), Heißluftdüsen oder ähnliches aufgeheizt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur des Bandes (2,3) im Normalbetrieb der Maschine niedriger als die Temperatur der Faserstoffbahn (1) ist.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Temperatur des Bandes (2,3) zumindest im, von der Faserstoffbahn (1) berührten Bereich beim Fehlen der Faserstoffbahn (1) oder wenigstens eines Teiles davon im betreffenden Abschnitt verringert.
12. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Temperatur des Bandes (2,3) zumindest im, von der Faserstoffbahn (1) berührten Bereich beim Fehlen der Faserstoffbahn (1) oder wenigstens eines Teiles davon im betreffenden Abschnitt durch den direkten Kontakt mit dem Heizelement erhöht.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ergebnis der Temperaturmessung einer Steuereinheit (7) zugeführt wird, die die Temperaturmessung auswertet.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass**
zur Ermittlung eines Temperatur-Vergleichswertes auch die Temperatur des Bandes (2,3) außerhalb des von der Faserstoffbahn (1) berührten Bereiches gemessen wird. 5
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
zur Erkennung des Fehlens oder Hinzufügens des zumindest im Bereich der Temperaturmessung laufenden Teils der Faserstoffbahn (1) die Schnelligkeit und/oder die Größe der Temperaturveränderung dient. 10
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass**
bei einer Temperaturveränderung von mindestens 2 °C, vorzugsweise zumindest 5 °C innerhalb einer Zeit von höchstens 3s, vorzugsweise höchstens 1s und insbesondere höchstens 0,3s auf das Fehlen oder Hinzufügen zumindest des im Bereich der Temperaturmessung laufenden Teils der Faserstoffbahn (1) geschlossen wird. 20
17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass**
bei einer Temperaturveränderung innerhalb einer Zeit von max. 3s, vorzugsweise max. 1s von zumindest 2 °C, vorzugsweise zumindest 5 °C und insbesondere von wenigstens 10 °C auf das Fehlen oder Hinzufügen zumindest des im Bereich der Temperaturmessung laufenden Teils der Faserstoffbahn (1) geschlossen wird. 25
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass**
zur Erkennung des Ortes eines Abrisses der Faserstoffbahn (1) der Umfang und/oder die Schnelligkeit der Temperaturveränderung ausgewertet wird. 30
19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Messung der Temperatur des Bandes (2,3) möglichst schnell nach der Abgabe der Faserstoffbahn (1) erfolgt. 35
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Steuereinheit (7) bei Erkennen eines Abrisses der Faserstoffbahn (1) ein Signal liefert, welches eine Routine, vorzugsweise den Übergang in den Abrißbetrieb, die Reduzierung der Heizleistung und/oder die Abführung der Faserstoffbahn (1) und/oder das Abstellen der Maschine oder zumindest eines Teiles davon auslöst. 40
21. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Heizleistung bei Erkennen eines Abrisses in Abhängigkeit von der Temperatur des Bandes (2,3) gesteuert wird. 45
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Steuereinheit (7) bei Erkennen der erfolgten Überführung der gesamten Faserstoffbahn (1) ein Signal liefert, welches eine Routine, insbesondere zum Übergang in den Normalbetrieb der Maschine oder zumindest eines Teiles davon auslöst. 50
23. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Erkennung des Vorhandenseins einer Papier-, Karton-, Tissue- oder einer anderen Faserstoffbahn (1) oder eines Streifens der Faserstoffbahn (1) in Maschinen zur Herstellung und/oder Veredelung der Faserstoffbahn (1), wobei die Faserstoffbahn (1) von zumindest einem endlos umlaufenden Band (2,3) geführt wird, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
in einem Bereich der Maschine, in dem das Fehlen oder Hinzufügen der Faserstoffbahn (1) oder eines Streifens davon zu einer Veränderung der Temperatur des Bandes führt, dem Band wenigstens ein Temperatursensor (8) zur Messung der Temperatur der vom Band (2,3) abgewandten Seite der Faserstoffbahn (1) während der Stützung vom Band (2,3) und/oder der Temperatur der, der Faserstoffbahn (1) zugewandten Seite des Bandes (2,3) nach der Abgabe der Faserstoffbahn (1) an eine folgende Einheit und/oder der Temperatur der, von der Faserstoffbahn (1) abgewandten Seite des Bandes (2,3) zugeordnet ist. 55
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Temperatursensoren (8) als IR-Sensoren oder IR-Thermografie-Kameras ausgeführt sind.
25. Vorrichtung nach Anspruch 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet, dass**
dem Temperatursensor (8) eine Reinigungselement vorzugsweise in Form einer Luftdüse zugeordnet ist.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass**
dem Temperatursensor (8) eine Kühleinrichtung zugeordnet ist.
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass**
quer zur Bandlaufrichtung (4) mehrere Temperatursensoren (8) nebeneinander angeordnet sind.
28. Vorrichtung nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Abstand zwischen zwei Temperatursensoren (8) zwischen 100 und 1000 mm, vorzugsweise zwischen 200 und 600 mm liegt.

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatursensoren (8) eine Messfläche mit einem Durchmesser zwischen 20 und 200 mm, vorzugsweise zwischen 20 und 100 mm aufweisen.
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils zwei Temperatursensoren (8) dicht nebeneinander angeordnet sind.
31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Temperatursensor (8) quer zur Faserstoffbahn (1) traversierbar gestaltet ist.

Claims

1. Method for detecting the presence of a paper, board, tissue or another fibrous web (1) or strip of the fibrous web (1) in machines for producing and/or finishing the fibrous web (1), the fibrous web (1) being guided by at least one endlessly circulating belt (2, 3), **characterized in that** the detection of the presence of the fibrous web (1) or strip thereof is carried out in a region of the machine in which the lack or addition of the fibrous web (1) or a strip thereof leads to a change in the temperature of the belt (2, 3) and is carried out on the basis of the measurement of the temperature of the side of the fibrous web (1) facing away from the belt (2, 3) during the support by the belt (2, 3) and/or of the temperature of the side of the belt (2, 3) facing the fibrous web (1) after the fibrous web (1) has been passed on to a following unit and/or of the temperature of the side of the belt (2, 3) facing away from the fibrous web (1).
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the temperature measurement is carried out on a plurality of belts (2, 3) within the machine.
3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the temperature measurement is carried out at a plurality of points along the run of the belt (2, 3).
4. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the temperature measurement is carried out at a plurality of points transversely with respect to the belt running direction (4).
5. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the temperature measurement is carried out without contact.
6. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the temperature measurement is carried out in the region of the press section for dewatering the fibrous web (1), the belt (2) being formed as a press felt or transfer belt.
7. Method according to Claim 6, **characterized in that**, before the temperature measurement, the fibrous web (1) is warmed by at least one heating element, preferably in the form of a heated press roll (5), a steam blower box or the like.
8. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the temperature measurement is carried out in the region of a drying section for drying the fibrous web (1), the belt (3) being formed as a dryer fabric.
9. Method according to Claim 8, **characterized in that**, before the temperature measurement, the fibrous web (1) is heated up by at least one heating element, preferably in the form of an infrared radiator, a heated drying cylinder (6), hot-air jets or the like.
10. Method according to one of Claims 7 to 9, **characterized in that** the temperature of the belt (2, 3) in normal operation of the machine is lower than the temperature of the fibrous web (1).
11. Method according to Claim 10, **characterized in that**, in the region touched by the fibrous web (1), the temperature of the belt (2, 3) decreases when the fibrous web (1) or at least part thereof is missing in the relevant section.
12. Method according to Claim 10, **characterized in that**, in the region touched by the fibrous web (1), the temperature of the belt (2, 3) increases when the fibrous web (1) or at least part thereof is missing in the relevant section, as a result of direct contact with the heating element.
13. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the result of the temperature measurement is fed to a control unit (7) which evaluates the temperature measurement.
14. Method according to Claim 13, **characterized in that**, in order to determine a comparative temperature value, the temperature of the belt (2, 3) is also measured outside the region touched by the fibrous web (1).
15. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in order to detect the lack or addition of the part of the fibrous web (1) running at least in the region of the temperature measurement, the rate and/or or the magnitude of the temperature

change is used.

16. Method according to Claim 15, **characterized in that**, in the event of a temperature change of at least 2°C, preferably at least 5°C, within a time of at most 3 s, preferably at most 1 s and in particular at most 0.3 s, it is concluded that there is a lack or addition of at least the part of the fibrous web (1) running in the region of the temperature measurement.

17. Method according to Claim 15 or 16, **characterized in that**, in the event of a temperature change within a time of at most 3 s, preferably at most 1 s, of at least 2°C, preferably at least 5°C and in particular of at least 10°C, it is concluded that there is a lack or addition of at least the part of the fibrous web (1) running in the region of the temperature measurement.

18. Method according to one of Claims 15 to 17, **characterized in that**, in order to detect the location of a break in the fibrous web (1), the extent and/or the rate of the temperature change is evaluated.

19. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the measurement of the temperature of the belt (2, 3) is carried out as quickly as possible after the fibrous web (1) has been passed on.

20. Method according to one of Claims 13 to 19, **characterized in that**, when a break in the fibrous web (1) is detected, the control unit (7) supplies a signal which triggers a routine, preferably changing to break operation, reducing the heating output and/or carrying the fibrous web (1) away and/or stopping the machine or at least part thereof.

21. Method according to Claim 20, **characterized in that**, when a break is detected, the heating output is controlled as a function of the temperature of the belt (2, 3).

22. Method according to one of Claims 13 to 21, **characterized in that**, when the transfer of the entire fibrous web (1) is detected, the control unit (7) supplies a signal which triggers a routine, preferably for changing to normal operation of the machine or at least part thereof.

23. Apparatus for carrying out the method for detecting the presence of a paper, board, tissue or another fibrous web (1) or strip of the fibrous web (1) in machines for producing and/or finishing the fibrous web (1), the fibrous web (1) being guided by at least one endlessly circulating belt (2, 3), according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in a region of the machine in which the lack or addition

of the fibrous web (1) or a strip thereof leads to a change in the temperature of the belt, the belt is assigned at least one temperature sensor (8) for measuring the temperature of the side of the fibrous web (1) facing away from the belt (2, 3) during the support by the belt (2, 3) and/or the temperature of the side of the belt (2, 3) facing the fibrous web (1) after the fibrous web (1) has been passed on to a following unit and/or the temperature of the side of the belt (2, 3) facing away from the fibrous web (1).

24. Apparatus according to Claim 23, **characterized in that** the temperature sensors (8) are formed as IR sensors or IR thermography cameras.

25. Apparatus according to Claim 23 or 24, **characterized in that** the temperature sensor (8) is assigned a cleaning element, preferably in the form of an air jet.

26. Apparatus according to one of Claims 23 to 25, **characterized in that** the temperature sensor (8) is assigned a cooling device.

27. Apparatus according to one of Claims 23 to 26, **characterized in that** a plurality of temperature sensors (8) are arranged beside one another transversely with respect to the belt running direction (4).

28. Apparatus according to Claim 27, **characterized in that** the distance between two temperature sensors (8) is between 100 and 1000 mm, preferably between 200 and 600 mm.

29. Apparatus according to one of Claims 23 to 28, **characterized in that** the temperature sensors (8) have a measuring area with a diameter between 20 and 200 mm, preferably between 20 and 100 mm.

30. Apparatus according to one of Claims 23 to 29, **characterized in that** in each case two temperature sensors (8) are arranged close beside each other.

31. Apparatus according to one of Claims 23 to 30, **characterized in that** at least one temperature sensor (8) is configured such that it can be traversed transversely with respect to the fibrous web (1).

Revendications

1. Procédé de détection de la présence d'une bande de papier, de carton, de tissu ou d'une autre matière fibreuse (1) ou d'un ruban de la bande de matière fibreuse (1) dans les machines de fabrication et/ou de façonnage de la bande de matière fibreuse (1), la bande de matière fibreuse (1) étant guidée par au moins une bande (2, 3) tournant sans fin, **caractérisé en ce que** la détection de la présence de la

- bande de matière fibreuse (1) ou d'un ruban de celle-ci s'effectue dans une zone de la machine dans laquelle l'absence ou l'ajout de la bande de matière fibreuse (1) ou d'un ruban de celle-ci provoque une modification de la température de la bande (2, 3) et s'effectue sur la base de la mesure de la température du côté de la bande de matière fibreuse (1) opposé à la bande (2, 3) pendant le soutien de la bande (2, 3) et/ou de la température du côté de la bande (2, 3) dirigé vers la bande de matière fibreuse (1) après la remise de la bande de matière fibreuse (1) à une unité suivante et/ou de la température du côté de la bande (2, 3) à l'opposé de la bande de matière fibreuse (1).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la mesure de la température à l'intérieur de la machine s'effectue sur plusieurs bandes (2, 3).
 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la mesure de la température s'effectue en plusieurs endroits le long du trajet de la bande (2, 3).
 4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la mesure de la température s'effectue en plusieurs endroits transversalement par rapport au sens de défilement (4) de la bande.
 5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la mesure de la température s'effectue sans contact.
 6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la mesure de la température s'effectue dans la zone de la partie presse destinée à la suppression de l'humidité de la bande de matière fibreuse (1), la bande (2) étant réalisée sous la forme d'un feutre de presse ou d'une bande de transfert.
 7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la bande de matière fibreuse (1), avant la mesure de la température, est chauffée par au moins un élément chauffant, de préférence sous la forme d'un rouleau de pressage chauffé (5), d'un caisson à vapeur ou similaire.
 8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la mesure de la température s'effectue dans la zone d'une partie séchage destinée à sécher la bande de matière fibreuse (1), la bande (3) étant réalisée sous la forme d'un tamis de séchage.
 9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la bande de matière fibreuse (1), avant la mesure de la température, est chauffée par au moins un élément chauffant, de préférence sous la forme d'un radiateur IR, d'un cylindre de séchage chauffé (6), de buses à air chaud ou similaire.
 10. Procédé selon l'une des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** la température de la bande (2, 3), pendant le fonctionnement normal de la machine, et inférieure à la température de la bande de matière fibreuse (1).
 11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la température de la bande (2, 3), au moins dans la zone en contact avec la bande de matière fibreuse (1), diminue en l'absence de la bande de matière fibreuse (1) ou d'au moins une partie de celle-ci dans la section concernée.
 12. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la température de la bande (2, 3), au moins dans la zone en contact avec la bande de matière fibreuse (1), augmente du fait du contact direct avec l'élément chauffant en l'absence de la bande de matière fibreuse (1) ou d'au moins une partie de celle-ci dans la section concernée.
 13. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le résultat de la mesure de la température est acheminé à une unité de commande (7) qui interprète la mesure de la température.
 14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** pour déterminer une valeur comparative de la température, on mesure également la température de la bande (2, 3) en dehors de la zone en contact avec la bande de matière fibreuse (1).
 15. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la rapidité et/ou l'importance de la variation de température sert à détecter l'absence ou l'ajout de la partie de la bande de matière fibreuse (1) qui défile au moins dans la zone de la mesure de la température.
 16. Procédé selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** l'absence ou l'ajout d'au moins la partie de la bande de matière fibreuse (1) qui défile dans la zone de mesure de la température est déduit en cas d'une variation de la température d'au moins 2 °C, de préférence d'au moins 5 °C pendant une durée maximale de 3 s, de préférence maximale de 1 s et notamment maximale de 0,3 s.
 17. Procédé selon la revendication 15 ou 16, **caractérisé en ce que** l'absence ou l'ajout d'au moins la partie de la bande de matière fibreuse (1) qui défile dans la zone de mesure de la température est déduit

en cas d'une variation de la température pendant une durée maximale de 3 s, de préférence maximale de 1 s d'au moins 2 °C, de préférence d'au moins 5 °C et notamment d'au moins 10 °C.

18. Procédé selon l'une des revendications 15 à 17, **caractérisé en ce que** l'étendue et/ou la rapidité de la variation de la température est interprétée pour détecter l'endroit d'une déchirure de la bande de matière fibreuse (1).
19. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la mesure de la température de la bande (2, 3) s'effectue le plus rapidement possible après la remise de la bande de matière fibreuse (1).
20. Procédé selon l'une des revendications 13 à 19, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (7), en cas de détection d'une déchirure dans la bande de matière fibreuse (1), délivre un signal qui déclenche une routine, de préférence le passage en mode déchirure, la réduction de la puissance de chauffage et/ou l'évacuation de la bande de matière fibreuse (1) et/ou l'arrêt de la machine ou d'au moins une partie de celle-ci.
21. Procédé selon la revendication 20, **caractérisé en ce qu'en** cas de détection d'une déchirure, la puissance de chauffage est commandée en fonction de la température de la bande (2, 3).
22. Procédé selon l'une des revendications 13 à 21, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (7), en cas de détection du transfert réussi de l'ensemble de la bande de matière fibreuse (1), délivre un signal qui déclenche une routine, notamment le passage en mode normal de la machine ou d'au moins une partie de celle-ci.
23. Dispositif pour mettre en oeuvre le procédé de détection de la présence d'une bande de papier, de carton, de tissu ou d'une autre matière fibreuse (1) ou d'un ruban de la bande de matière fibreuse (1) dans les machines de fabrication et/ou de façonnage de la bande de matière fibreuse (1), la bande de matière fibreuse (1) étant guidée par au moins une bande (2, 3) tournant sans fin, selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans une zone de la machine dans laquelle l'absence ou l'ajout de la bande de matière fibreuse (1) ou d'un ruban de celle-ci provoque une modification de la température de la bande (2, 3), au moins un capteur de température (8) est associé à la bande pour mesurer la température du côté de la bande de matière fibreuse (1) opposé à la bande (2, 3) pendant le soutien de la bande (2, 3) et/ou la température du côté de la bande (2, 3) dirigé vers la bande de matière

fibreuse (1) après la remise de la bande de matière fibreuse (1) à une unité suivante et/ou la température du côté de la bande (2, 3) à l'opposé de la bande de matière fibreuse (1).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

24. Dispositif selon la revendication 23, **caractérisé en ce que** les capteurs de température (8) sont réalisés sous la forme de capteurs IR ou de caméras de thermographie IR.
25. Dispositif selon la revendication 23 ou 24, **caractérisé en ce qu'au** capteur de température (8) est associé un élément de nettoyage, de préférence sous la forme d'une buse à air.
26. Dispositif selon l'une des revendications 23 à 25, **caractérisé en ce qu'un** dispositif de refroidissement est associé au capteur de température (8).
27. Dispositif selon l'une des revendications 23 à 26, **caractérisé en ce que** plusieurs capteurs de température (8) sont disposés les uns à côté des autres dans le sens transversal au défilement (4) de la bande.
28. Dispositif selon la revendication 27, **caractérisé en ce que** l'écart entre deux capteurs de température (8) est compris entre 100 et 1000 mm, de préférence entre 200 et 600 mm.
29. Dispositif selon l'une des revendications 23 à 28, **caractérisé en ce que** les capteurs de température (8) présentent une surface de mesure ayant un diamètre compris entre 20 et 200 mm, de préférence entre 20 et 100 mm.
30. Dispositif selon l'une des revendications 23 à 29, **caractérisé en ce que** deux capteurs de température (8) sont à chaque fois disposés très près l'un de l'autre.
31. Dispositif selon l'une des revendications 23 à 30, **caractérisé en ce qu'au** moins un capteur de température (8) est configuré pour pouvoir être traversé transversalement par la bande de matière fibreuse (1).

