

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Juli 2004 (08.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/057103 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: D21F
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/051048
- (22) Internationales Anmeldedatum:
18. Dezember 2003 (18.12.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 60 509.2 21. Dezember 2002 (21.12.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): VOITH PAPER PATENT GMBH [DE/DE]; Patentabteilung zjp, St. Poeltener Str. 43, 89522 Heidenheim (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GRUBER-NADLINGER, Thomas [AT/AT]; Asparnstr. 22, A-3444 Langenrohr (AT).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: VOITH PAPER PATENT GMBH; Patentabteilung zjp, St. Poeltener Str. 43, 89522 Heidenheim (DE).

- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

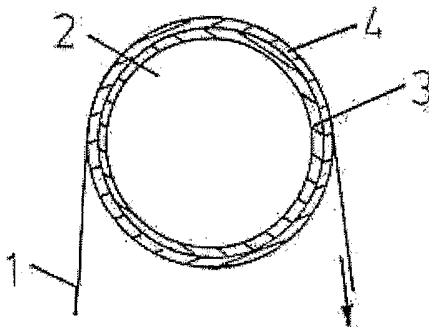
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: HEATED CYLINDER

(54) Bezeichnung: BEHEIZTER ZYLINDER



(57) Abstract: The invention relates to a heated cylinder for heating webs of paper, cardboard, tissue, or other fibrous materials (1) in machines used for producing and/or upgrading said web of fibrous material (1). Said heated cylinder comprises a jacket which is heated at least in part from inside and/or heated in part within the jacket. In order to reduce surface tensions, the cylinder jacket comprises at least two layers (3, 4). The material of an outer layer (4) of the jacket has a greater thermal expansion coefficient than the material of an inner layer (3) thereof at a mounting temperature lying below the average operating temperature while having a smaller thermal expansion coefficient than the material of an inner layer (3) at a mounting temperature lying above the average operating temperature, and/or the outer layer (4) of the jacket is provided with a smaller thickness than an inner layer (4) thereof.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen beheizten Zylinder zur Aufheizung von Papier-, Karton-, Tissue- oder anderen Faserstoffbahnen (1) in Maschinen zur Herstellung und/oder Veredlung der Faserstoffbahn (1) mit einem Zylindermantel, der zumindest teilweise von innen und/oder teilweise im Zylindermantel beheizt wird. Dabei sollen die Oberflächenspannungen dadurch verringert werden, dass der Zylindermantel aus wenigstens zwei Mantelschichten (3,4) besteht und das Material einer äusseren Mantelschicht (4) bei einer Montagetemperatur die unter der mittleren Betriebstemperatur liegt einen grösseren Wärmeausdehnungskoeffizienten und bei einer Montagetemperatur die über der mittleren Betriebstemperatur liegt einen kleineren Wärmeausdehnungskoeffizienten als das Material einer inneren Mantelschicht (3) hat und/oder die Schichtdicke der äussersten Mantelschicht (4) geringer als die einer inneren Mantelschicht (3) ist.

WO 2004/057103 A2

Beheizter Zylinder

- 5 Die Erfindung betrifft einen beheizten Zylinder zur Trocknung von Papier-, Karton-, Tissue- oder anderen Faserstoffbahnen in Maschinen zur Herstellung und/oder Veredlung der Faserstoffbahn mit einem Zylindermantel, der zumindest teilweise von innen und/oder teilweise im Zylindermantel beheizt wird.
- 10 Bei diesen beheizten Zylindern stellt sich im Betrieb durch die Wärmeabgabe an die Faserstoffbahn ein Temperaturgefälle zur Zylinderoberfläche hin ein. Auf Grund der thermisch bedingten, stärkeren Ausdehnung des inneren Bereiches des beheizten Zylinders kommt es dabei zu Zugspannungen an der Zylinderoberfläche.
- 15 Damit diese thermischen Zugspannungen die zulässigen Festigkeitswerte nicht überschreiten, wird die von innen nach außen übertragbare Wärmeenergie pro Oberflächeneinheit begrenzt.

Die Aufgabe der Erfindung ist es daher diese Zugspannungen im beheizten Zylinder
20 zu minimieren, ohne die übertragbare Wärmeenergie zu vermindern.

Erfindungsgemäß wurde die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Zylindermantel aus wenigstens zwei Mantelschichten besteht und das Material einer äußeren Mantelschicht bei einer Montagetemperatur, die unter der mittleren
25 Betriebstemperatur liegt, einen größeren Wärmeausdehnungskoeffizienten und bei einer Montagetemperatur, die über der mittleren Betriebstemperatur liegt, einen kleineren Wärmeausdehnungskoeffizienten als das Material einer inneren Mantelschicht hat und/oder die Schichtdicke der äußersten Mantelschicht geringer als die einer inneren Mantelschicht ist.

30

Als mittlere Betriebstemperatur wird bei einem Zylindermantel mit nur zwei

- 2 -

Mantelschichten die Temperatur im Kontaktbereich der Mantelschichten und bei mehr als zwei Mantelschichten der Mittelwert zwischen der inneren und der äußeren Oberfläche des Zylindermantels während des normalen Betriebes des Zylinders zur Trocknung der Faserstoffbahn festgelegt.

5

Im Ergebnis soll dies zu einer Minimierung der Spannungen im beheizten Zylinder bei der während des Betriebes des Zylinders auftretenden Temperaturverteilung führen.

Da bei der äußersten Mantelschicht besondere Anforderungen - insbesondere hinsichtlich der Härte bestehen, gibt es auch, unter wirtschaftlichen Aspekten, Einschränkungen bezüglich der Materialwahl. Sollte infolgedessen die äußere Mantelschicht aus einem Material mit relativ geringer Wärmeleitfähigkeit bestehen, so gewährleistet deren geringe Dicke einen dennoch ausreichenden Wärmetransport zur Faserstoffbahn hin.

15

Wegen der Belastung durch die innere Mantelschicht ist für die Dicke der äußersten Mantelschicht jedoch eine minimale Grenze gesetzt.

Daher kann es ergänzend oder alternativ auch von Vorteil sein, die Spannungen über eine entsprechende Wahl der Materialien bezüglich ihres Wärmedehnungskoeffizienten, der E-Module, ihrer Wärmeleitfähigkeit, ihrer Dickenverhältnisse, der Verteilung der Materialmenge sowie der Gestaltung der Verbindung der Mantelschichten zu vermindern.

25 Liegt die Montagetemperatur unter der mittleren Betriebstemperatur, so soll hierdurch gewährleistet werden, dass sich die jeweils äußerste Mantelschicht bei Erwärmung stärker dehnt als die innere.

30 Im anderen Fall, beispielsweise beim Verschweißen der Mantelschichten, liegt die Montagetemperatur über der mittleren Betriebstemperatur. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ein sich vorzugsweise anschließendes Spannungsarmglühen

- 3 -

die Spannungen zwischen den Mantelschichten nicht völlig beseitigen kann. Generell soll sich hierbei die jeweils äußere Mantelschicht bei Abkühlung nach der Montage weniger zusammenziehen als die innere. Dabei sollte das Minimum der Spannungen bei der im Betrieb des Zylinders auftretenden Temperaturverteilung erreicht werden.

5

Dies bedeutet, dass sich die jeweils innere Mantelschicht weniger stark ausdehnt als bisher und/oder die darüber liegende äußere Mantelschicht sich stärker ausdehnt als bisher. Die Behinderung der Dehnung in einer Schicht führt zwangsläufig zur Erhöhung der Dehnung in der benachbarten Schicht. Unter Berücksichtigung der höheren Temperatur in der jeweils inneren Mantelschicht können die Materialpaarungen und Dickenverhältnisse sogar so gewählt werden, dass sich ähnlich starke Ausdehnungen in der jeweils inneren und äußeren Mantelschicht einstellen.

10

15 Die Beheizung erfolgt dabei beispielsweise über Wasserdampf von innen oder indem das Heizmedium durch Kanäle in oder zwischen den Mantelschichten hindurch geführt wird.

Zur konstruktiven Vereinfachung besteht der Zylindermantel aus zwei Mantelschichten. Für einen verbesserten Spannungsabbau kann der Zylindermantel jedoch auch aus mehr als zwei, vorzugsweise drei Mantelschichten bestehen. In diesem Fall sind äußere und innere Mantelschichten auch innerhalb des Zylindermantels angeordnet. Wesentlich für die Bezeichnung "innerer" oder "äußerer" ist lediglich die Frage welche Mantelschicht über der anderen angeordnet ist.

25

Um Reibungen und Beschädigungen insbesondere während der Rotation des beheizten Zylinders zu vermeiden, sollten die Mantelschichten zumindest gegen relative Verdrehung fixiert werden. Dies kann durch Verschweißen, Verschrauben oder auch durch Verkleben erfolgen.

30

Des weiteren ist es vorteilhaft, wenn das Material der äußersten Mantelschicht eine

- 4 -

höhere Wärmeleitfähigkeit als das Material einer, vorzugsweise aller inneren Mantelschichten hat. Dies vermindert das Temperaturgefälle in der äußeren Mantelschicht und damit auch die Zugspannungen innerhalb dieser.

- 5 Von Vorteil hinsichtlich der Verminderung der Zugspannungen ist es auch, wenn das Material der äußersten Mantelschicht einen geringeren E-Modul als das Material einer vorzugsweise inneren Mantelschicht hat.

Vorteile hinsichtlich Wärmeleitfähigkeit und Gewicht ergeben sich insbesondere dann,
10 wenn zumindest eine mittlere und/oder die äußerste Mantelschicht aus Aluminium besteht.

Wegen der hohen Anforderungen bezüglich Verschleiß und Glätte des Zylindermantels sollte die äußerste Mantelschicht aus einem harten Material,
15 vorzugsweise im Bereich von 170 bis 220 HB Härte bestehen.

Um die Anforderungen hinsichtlich Wärmeausdehnungskoeffizient, Wärmeleitfähigkeit und Härte bei der äußersten Schicht bestmöglichst erfüllen zu können, kann es von Vorteil sein, wenn eine innere Mantelschicht als tragende Schicht ausgebildet ist.
20

Zum Einsatz können derartig beheizte Zylinder insbesondere als Trockenzyylinder in Trockenpartien zur Trocknung sowie als Presswalze in Pressenpartien zur Entwässerung von Faserstoffbahnen kommen.

25 Nachfolgend soll die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der beigefügten Zeichnung zeigt die Figur einen schematischen Querschnitt durch einen Trockenzyylinder.

Der Trockenzyylinder besitzt einen Zylindermantel aus Metall, wobei der Innenraum
30 des beheizten Zylinders mit Dampf beheizt wird. Die vom Dampf eingebrachte Wärmeenergie wird durch den Zylindermantel nach außen übertragen und dient dort

- 5 -

zur Beheizung und Trocknung der, den Trockenzylinder umschlingenden Faserstoffbahn 1.

5 Dabei wird die Faserstoffbahn 1 meist noch von einem Trockensieb gegen die Manteloberfläche des Trockenzylinders gedrückt.

10 Diese Wärmeübertragung führt zu einem Temperaturgefälle zur äußeren Manteloberfläche hin und damit auch zu Zugspannungen im äußeren Bereich. Um diese Zugspannungen zu verringern, besteht der Zylindermantel aus zwei Mantelschichten 3,4 aus unterschiedlichen Materialien.

15 Die äußere Mantelschicht 4 besteht aus einem Material dessen Wärmeausdehnungskoeffizient größer als der, des Materials der inneren Mantelschicht 3 ist. Dies führt dazu, dass sich die äußere Mantelschicht 4 trotz der geringeren Temperatur in dieser Schicht stärker als bisher ausdehnt, was zu einer Verminderung der Zugspannung führt.

20 Unterstützt wird dieser Spannungsabbau noch dadurch, dass die Wärmeleitfähigkeit der äußeren Mantelschicht 4 höher und der E-Modul geringer als bei der inneren Mantelschicht 3 ist.

Die Mantelschichten 3,4 sind als Rohre ausgeführt, die miteinander durch Verschrauben verbunden werden.

Patentansprüche

- 5 1. Beheizter Zylinder zur Aufheizung von Papier-, Karton-, Tissue- oder anderen Faserstoffbahnen (1) in Maschinen zur Herstellung und/oder Veredlung der Faserstoffbahn (1) mit einem Zylindermantel, der zumindest teilweise von innen und/oder teilweise im Zylindermantel beheizt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 10 der Zylindermantel aus wenigstens zwei Mantelschichten (3,4) besteht und das Material einer äußeren Mantelschicht (4) bei einer Montagetemperatur, die unter der mittleren Betriebstemperatur liegt, einen größeren Wärmeausdehnungskoeffizienten und bei einer Montagetemperatur, die über der mittleren Betriebstemperatur liegt, einen kleineren Wärmeausdehnungskoeffizienten als das Material einer inneren Mantelschicht
- 15 (3) hat und/oder die Schichtdicke der äußersten Mantelschicht (4) geringer als die einer inneren Mantelschicht (3) ist.
- 20 2. Beheizter Zylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylindermantel zwei Mantelschichten (3,4) besitzt.
3. Beheizter Zylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylindermantel mehr als zwei, vorzugsweise drei Mantelschichten (3,4) besitzt.
- 25 4. Beheizter Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mantelschichten (3,4) zumindest gegen relative Verdrehung fixiert sind.
- 30 5. Beheizter Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material der äußersten Mantelschicht (4) eine höhere Wärmeleitfähigkeit als

- 7 -

das Material einer, vorzugsweise aller inneren Mantelschichten (3) hat.

6. Beheizter Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
5 das Material der äußersten Mantelschicht (4) einen geringeren E-Modul als das Material einer, vorzugsweise aller inneren Mantelschichten (3) hat.
7. Beheizter Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
10 zumindest eine mittlere und/oder die äußerste Mantelschicht (4) aus Aluminium besteht.
8. Beheizter Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
15 die äußerste Mantelschicht aus einem harten Material, vorzugsweise im Bereich von 170 bis 220 HB Härte besteht.
9. Beheizter Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
20 eine innere Mantelschicht (3) als tragende Schicht ausgebildet ist.

