



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 079 022 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.02.2001 Patentblatt 2001/09

(51) Int. Cl.⁷: **D21F 5/02, D21G 1/02**

(21) Anmeldenummer: **00106970.7**

(22) Anmeldetag: **01.04.2000**

(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: **26.08.1999 DE 19929520**

(71) Anmelder:
**Voith Paper Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)**

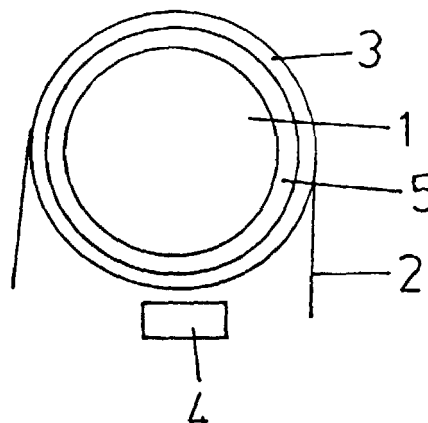
(72) Erfinder:
• **Wolf, Robert**
89542 Herbrechtingen (DE)
• **Oechsle, Markus**
73566 Bartholomae (DE)
• **Wegehaupt, Frank**
89558 Böhmenkirch (DE)

(54) **Beheizter Zylinder**

(57) Die Erfindung betrifft einen beheizten Zylinder (1) zur Trocknung einer Faserstoffbahn (2), insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn in Maschinen zur Herstellung und/oder Veredelung derselben, bestehend aus einem Zylindermantel dessen äußere Mantelschicht (3) eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweist.

Davon ausgehend sollen die maximale Oberflächentemperatur erhöht und der Wärmefluß verbessert werden.

Erreicht wird dies dadurch, daß der äußeren Mantelschicht (3) zur Beheizung wenigstens ein außerhalb des Zylinders (1) angeordnetes Heizsystem (4) zugeordnet ist und sich innerhalb des Zylindermantels an die äußere Mantelschicht (3) eine Wärme-Isolierschicht (5) anschließt.



Figur 1

EP 1 079 022 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen beheizten Zylinder zur Trocknung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier-, Karton-oder Tissuebahn in Maschinen zur Herstellung und/oder Veredelung derselben, bestehend aus einem Zylindermantel dessen äußere Mantelschicht eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweist.

[0002] Derartige Trockenzyylinder sind allgemein bekannt und werden überwiegend von innen mit Dampf beheizt. Auf der Basis von Induktions-Heiztechnik können dabei zusätzlich äußere Heizelemente vorgesehen sein. Hierbei kommt es zum Temperatenausgleich zwischen der Innen- und der Außenseite des Zylindermantels, was die maximale Oberflächentemperatur des Trockenzylanders beschränkt.

[0003] Außerdem haben diese metallischen Trockenzyylinder aus Fertigungs- und Festigkeitsgründen eine große Manteldicke. Der damit verbundene geringe Wärmewiderstand begrenzt auch die maximale Temperaturdifferenz zwischen einzelnen Heizzonen entlang des Trockenzylanders. Hinzu kommt eine relativ lange Aufwärm- und Abkühlzeit des Zylindermantels.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, bei einem beheizten Zylinder die maximale Oberflächentemperatur des Zylindermantels zu erhöhen und den Wärmefluß ausgehend von der Heizung über den Zylindermantel zur Faserstoffbahn zu verbessern.

[0005] Erfindungsgemäß wurde die Aufgabe dadurch gelöst, daß der äußeren Mantelschicht zur Heizung wenigstens ein außerhalb des Zylinders angeordnetes Heizsystem zugeordnet ist und sich innerhalb des Zylindermantels an die äußere Mantelschicht eine Wärme- Isolierschicht anschließt. Diese Isolierung verhindert den Wärmefluß in das Innere des Zylinders, so daß einerseits höhere Oberflächentemperaturen möglich sind und andererseits eine große Wärmemenge von dem Heizsystem ausgehend an die Faserstoffbahn abgegeben werden kann. Durch die Isolierung erübrigt sich ebenfalls der Einsatz einer Innenheizung des Zylindermantels.

[0006] Zur Verringerung der Aufwärm- und Abkühlzeiten sollte die vorzugsweise aus Metall bestehende äußere Mantelschicht möglichst dünn sein. Dies erhöht außerdem die maximale Temperaturdifferenz zwischen den verschiedenen Heizzonen.

[0007] Selbst für den Fall, daß die Formstabilität und Festigkeit des Zylinders noch wesentlich von der äußeren Mantelschicht mitbestimmt werden soll, ist anzustreben, daß die Dicke der äußeren Mantelschicht unter 30 mm, vorzugsweise unter 5 mm liegt.

[0008] Falls jedoch die Formstabilität und Festigkeit des Zylinders im wesentlichen von der Isolierschicht und/oder einer sich innerhalb des Zylindermantels an die Isolierschicht anschließender Tragstruktur bestimmt wird, so ist es von Vorteil, wenn die äußere Mantelschicht eine Dicke von weniger als 5 mm, vorzugsweise weniger als 1 mm und insbesondere von weniger als

0,2 mm aufweist.

[0009] Die Tragstruktur kann dabei aus Metall bestehen, wobei jedoch die thermische Wirkung einer Induktionsheizung zu beachten ist.

[0010] Leichtere Zylinder ergeben sich jedoch im allgemeinen, wenn die tragende Isolierschicht und/oder die Tragstruktur aus einem faserverstärkten, thermisch isolierenden Kunststoff bestehen. Dies bedeutet, daß diese Isolierschicht und die Tragstruktur auch ein einziges, gegebenenfalls strukturiertes oder mehrschichtiges Element des Zylindermantels bilden können.

[0011] Unter Umständen können sich auch Vorteile hinsichtlich der Stabilität und Festigkeit oder der Fertigung ergeben, wenn die Isolierschicht und/oder die Tragstruktur zumindest einen wesentlichen Teil, vorzugsweise den ganzen Innenraum des Zylinders ausfüllen.

[0012] Der Durchmesser des Zylinders bestimmt einerseits die zu erwärmende Manteloberfläche, was den maximalen Durchmesser begrenzt, und hat andererseits jedoch auch Einfluß auf die Kontaktzeit mit der Faserstoffbahn, wodurch sich ein Minimum ergibt. Besonders gute Ergebnisse wurden mit Zylindern, deren Durchmesser im Bereich von 500 bis 3000 mm, vorzugsweise zwischen 1200 und 1800 mm liegt, erreicht.

[0013] Zur Profilierung der Feuchteverteilung quer zur Faserstoffbahn sollte das vorzugsweise als Infrarot- und/oder Induktionsheizung aufgebaute Heizsystem entlang des Zylinders mehrere, separat steuerbare Heizzonen besitzen, deren Zonenbreite vorzugsweise geringer als 200 mm sein sollte. Die optimale Zonenbreite wird vom Aufwand für das Heizsystem und vom Wärmefluß zwischen den Heizzonen bestimmt. Gute Ergebnisse sind bei Zonenbreiten im Bereich von 30 bis 100 mm, vorzugsweise im Bereich zwischen 40 und 75 mm realisierbar.

[0014] In diesem Zusammenhang läßt sich der Wärmestrom zwischen den Heizzonen noch dadurch verringern, daß die äußere Mantelschicht im Bereich zwischen den Heizzonen eine verringerte Dicke besitzt. Dies kann auf einfache Weise über eine schmale, vorzugsweise außen verlaufende und die Qualität der Faserstoffbahn nicht beeinträchtigende Umfangsrille erfolgen.

[0015] Zur effizienten Beeinflussung der Feuchteverteilung oder Trocknung der Faserstoffbahn insgesamt und unter Vermeidung von Hitzeschäden an der Faserstoffbahnoberfläche sollte die maximale Oberflächentemperatur des Zylinders zwischen 120 und 250 °C, vorzugsweise zwischen 150 und 200 °C liegen. Hierzu ist es meist erforderlich, daß die gesamte, verfügbare Heizleistung bis zu einem Zylinderdurchmesser von 1200 mm mindestens 60 kW/m, bei einem Zylinderdurchmesser zwischen 1200 und 1800 mm mindestens 80 kW/m und bei einem Zylinderdurchmesser von mehr als 1800 mm mindestens 120 kW/m beträgt.

[0016] Außerdem sollte zur Gewährleistung eines

ausreichenden Wärmeflusses zur Faserstoffbahn die Kontaktzeit des Zylinders mit der Faserstoffbahn mindestens 50 ms, vorzugsweise mindestens 80 ms und insbesondere mindestens 120 ms betragen.

[0017] Nachfolgend soll Erfindung an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der beigefügten Zeichnung zeigt:

Figur 1: einen schematischen Querschnitt eines Zylinders 1 mit tragender Isolierschicht 5;

Figur 2: einen schematischen Querschnitt eines Zylinders 1 mit Isolierschicht 5 und Tragstruktur 6 und

Figur 3: eine schematische Draufsicht eines Zylinders 1.

[0018] Alle beheizten Zylinder 1 bestehen hier aus einem Zylindermantel dessen äußere, metallische Mantelschicht 3 eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweist. Außerdem ist dieser Mantelschicht 3 ein außerhalb des Zylinders 1 angeordnetes, induktives Heizsystem 4 zugeordnet. Zur Begrenzung des Wärmeflusses schließt sich innerhalb des Zylindermantels an die äußere Mantelschicht 3 eine Wärme-Isolierschicht 5 an.

[0019] In Figur 1 wird die Formstabilität und Festigkeit des Zylinders 1 von der äußeren Mantelschicht 3, die beispielhaft eine Dicke von 4 mm aufweist und der ebenfalls tragenden Isolierschicht 5 gewährleistet. Dies vereinfacht den Aufbau, wobei die Isolierschicht 5 aus faserverstärktem Kunststoff besteht. Die Herstellung des Zylinders 1 erfolgt durch thermisches Aufschumpfen der metallischen Mantelschicht 3 auf die Isolierschicht 5.

[0020] Im Gegensatz hierzu hat die äußere Mantelschicht 3 in Figur 2 kaum noch eine tragende Funktion und kann daher auf eine Dicke von weniger als 1 mm beschränkt werden. Dies verringert den Wärmefluß entlang des Zylinders 1, so daß größere Temperaturunterschiede an der Manteloberfläche eingestellt werden können.

[0021] Die Isolierschicht 3 besteht aus einem Kunststoff geringster Wärmeleitfähigkeit und eine sich innerhalb des Zylindermantels daran anschließende Tragstruktur 6 aus einem faserverstärkten Kunststoff, wobei die Tragstruktur 6 einen großen Teil des Inneren des Zylinders 1 ausfüllt. Dies ermöglicht eine leichte und sehr stabile Tragstruktur 6.

[0022] Die Zylinder 1 haben ebenfalls beispielhaft einen Durchmesser von 1500 mm, wobei sich durch die Führung der Faserstoffbahn 2 eine Kontaktzeit von 120 ms ergibt.

[0023] Das Heizsystem 4 ist entlang des Zylinders 1 in mehrere separat steuerbare Heizzonen 7 unterteilt, wobei die Zonenbreite 50 mm beträgt. Bei einer verfügbaren Heizleistung von 100 kW/m sind Oberflächentemperaturen des Zylinders 1 von ca. 200 °C erreichbar.

[0024] Um den Wärmefluß zwischen den Heizzonen 7 zu beschränken, ist die Dicke der äußeren Man-

telschicht 3 zwischen den Heizzonen 7 verringert. Dies erfolgt über eine sehr schmale, von außen mit einem Laser eingebrannte Umfangsrille 8. Dies verbessert die Unabhängigkeit der Heizzonen 7.

Patentansprüche

1. Beheizten Zylinder (1) zur Trocknung einer Faserstoffbahn (2), insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn in Maschinen zur Herstellung und/oder Veredelung derselben, bestehend aus einem Zylindermantel dessen äußere Mantelschicht (3) eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der äußeren Mantelschicht (3) zur Beheizung wenigstens ein außerhalb des Zylinders (1) angeordnetes Heizsystem (4) zugeordnet ist und sich innerhalb des Zylindermantels an die äußere Mantelschicht (3) eine Wärme-Isolierschicht (5) anschließt.
2. Beheizter Zylinder (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Formstabilität und Festigkeit des Zylinders (1) wesentlich von der vorzugsweise aus Metall bestehenden, äußeren Mantelschicht (3) bestimmt wird.
3. Beheizter Zylinder (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Mantelschicht (3) eine Dicke von weniger als 30 mm, vorzugsweise von weniger als 5 mm besitzt.
4. Beheizter Zylinder (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Formstabilität und Festigkeit des Zylinders (1) im wesentlichen von der Isolierschicht (5) und/oder einer sich innerhalb des Zylindermantels an die Isolierschicht (5) anschließenden Tragstruktur (6) bestimmt wird.
5. Beheizter Zylinder (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Tragstruktur (6) aus Metall besteht.
6. Beheizter Zylinder (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die tragende Isolierschicht (5) und/oder die Tragstruktur (6) aus einem faserverstärkten Kunststoff bestehen.
7. Beheizter Zylinder (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Mantelschicht (3) eine Dicke von weniger als 5 mm, vorzugsweise weniger als 1 mm und insbesondere von weniger als 0,2 mm aufweist.
8. Beheizter Zylinder (1) nach einem der vorherge-

henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**

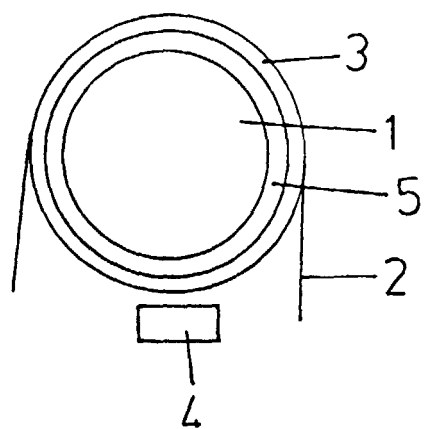
die Isolierschicht (5) und/oder die Tragstruktur (6) zumindest einen wesentlichen Teil, vorzugsweise den ganzen Innenraum des Zylinders (1) ausfüllen.

5

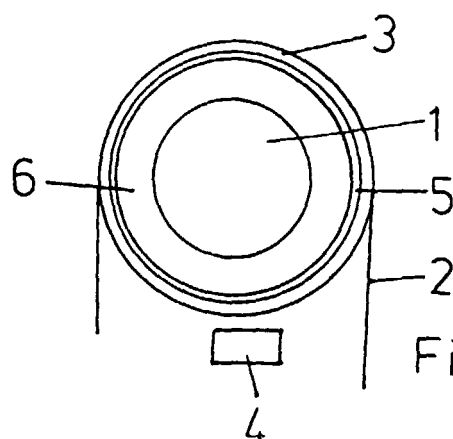
einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**

die Kontaktzeit des Zylinders (1) mit der Faserstoffbahn (2) mindestens 50 ms, vorzugsweise mindestens 80 ms und insbesondere mindestens 120 ms beträgt.

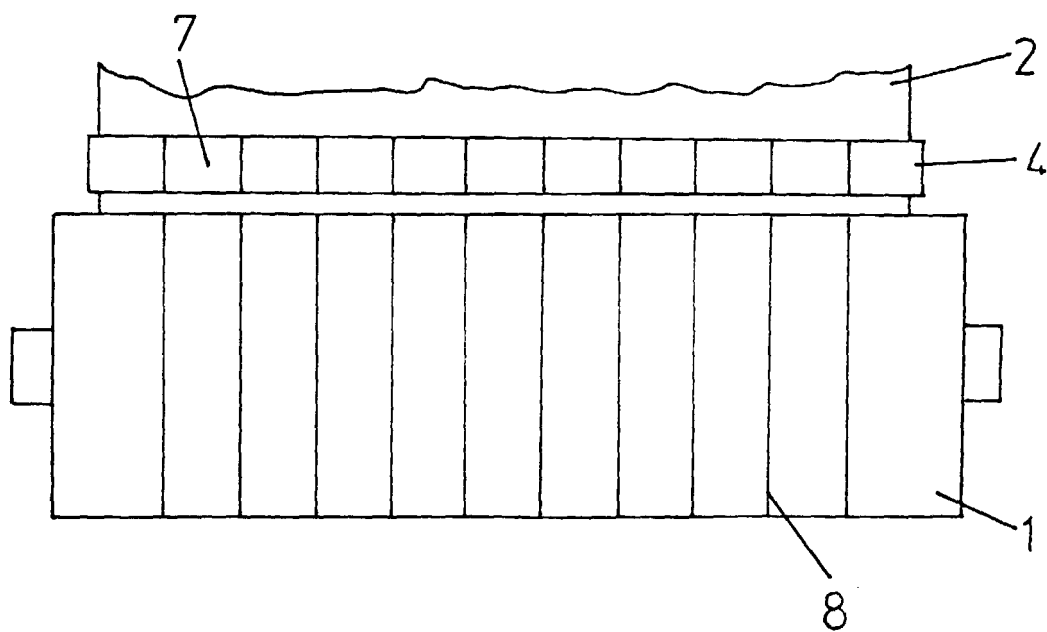
9. Beheizter Zylinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchmesser des Zylinders (1) im Bereich von 500 bis 3000 mm, vorzugsweise Bereich von 1200 bis 1800 mm liegt. 10
10. Beheizter Zylinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Heizsystem (4) als Infrarot-und/oder Induktionsheizung aufgebaut ist. 15
11. Beheizter Zylinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Heizsystem (4) entlang des Zylinders (1) mehrere, separat steuerbare Heizzonen (7) besitzt, wobei die Zonenbreite kleiner als 200 mm sein sollte. 20
12. Beheizter Zylinder (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zonenbreite im Bereich von 30 bis 100 mm, vorzugsweise Bereich von 40 bis 75 mm liegt. 25
13. Beheizter Zylinder (1) nach Anspruch 11 oder Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Mantelschicht (3) im Bereich zwischen den Heizzonen (7) eine verringerte Dicke besitzt. 30
14. Beheizter Zylinder (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dickenverringering der äußeren Mantelschicht (3) die Form einer schmalen, vorzugsweise außen verlaufenden Umfangsrille (8) hat. 35
40
15. Anwendung des beheizten Zylinders (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die maximale Oberflächentemperatur des Zylinders (1) zwischen 120 und 250 °C, vorzugsweise zwischen 150 und 200 °C liegt. 45
16. Anwendung des beheizten Zylinders (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die gesamte, verfügbare Heizleistung bis zu einem Zylinderdurchmesser von 1200 mm mindestens 60 kW/m, bei einem Zylinderdurchmesser zwischen 1200 und 1800 mm mindestens 80 kW/m und bei einem Zylinderdurchmesser von mehr als 1800 mm mindestens 120 kW/m beträgt. 50
55
17. Anwendung des beheizten Zylinders (1) nach



Figur 1



Figur 2



Figur 3