



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.10.2007 Patentblatt 2007/40

(51) Int Cl.:
B41F 13/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07006499.3**

(22) Anmeldetag: **29.03.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **31.03.2006 DE 102006014968**

(71) Anmelder: **MAN Roland Druckmaschinen AG**
63012 Offenbach (DE)

(72) Erfinder:
• **Dylla, Nornert, Dr.**
86391 Stadtbergen (DE)
• **John, Thomas, Dr.**
86199 Augsburg (DE)
• **Kandlbinder, Thomas, Dr.**
86150 Augsburg (DE)

(74) Vertreter: **Ulrich, Thomas**
MAN Roland Druckmaschinen AG
86219 Augsburg (DE)

(54) **Rotationskörper einer Rollendruckmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft einen Rotationskörper (1) einer Rollendruckmaschine, bei dem es durch das Abrollen von mindestens zwei Rotationskörpern (1) aufeinander zu mindestens einem Hot-Spot in zumindest einem Sektor eines Rotationskörpers (1) von zumindest einem

der mindestens zwei Rotationskörper (1) kommt.

Erfindungsgemäß weist der Rotationskörper (1) zumindest eine Inhomogenität in Form einer Materialausnehmung (4, 5, 8, 9) auf, so dass eine Wärmeleitung oder Wärmedehnung an der Stelle der Materialausnehmung (4, 5, 8, 9) unterbrochen ist.

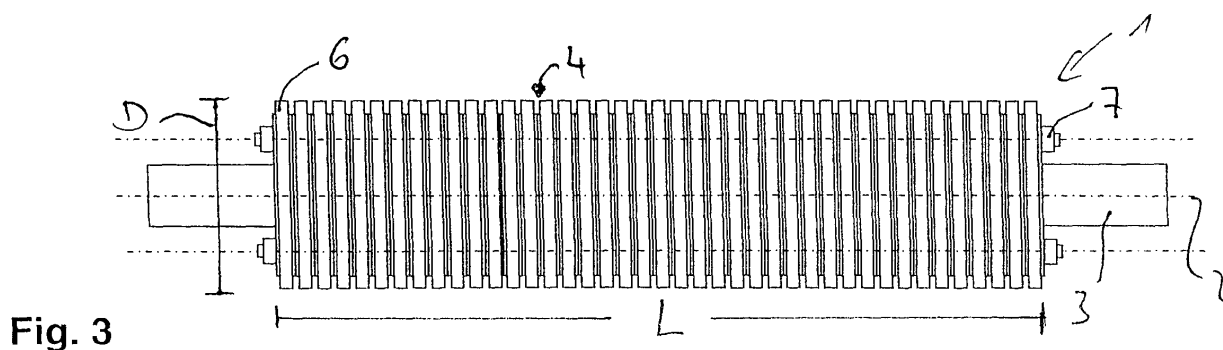


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Rotationskörper einer Rollendruckmaschine, wobei es durch das Abrollen von mindestens zwei Rotationskörpern aufeinander zu mindestens einem Hot-Spot in zumindest einem Sektor eines Rotationskörpers von zumindest einem der mindestens zwei Rotationskörper kommt.

[0002] Bei Rollendruckmaschinen kann es beispielsweise durch das Abrollen eines mit einer weichen Oberfläche versehenen Rotationskörpers, zum Beispiel einem mit einem Gummituch oder einer Gummituchplatte bespannten oder mit einem Gummisleeve bestückten Gummizylinders auf einem zweiten Rotationskörper mit einer gleichen Oberfläche oder mit einer harten Oberfläche in einem der Rotationskörper oder auch in beiden zu einer lokalen Erwärmung kommen. Dieses Problem der lokalen Erwärmung ist im Druckmaschinenbereich unter dem Begriff Hot-Spot bekannt. Diese Hot-Spots führen zu einer einseitigen Längenausdehnung und somit zu einer Krümmung der Rotationskörper, wodurch sich ein Rundlauffehler dieser Rotationskörper ergibt.

[0003] Besonders schlanke Zylinder in Rollendruckmaschinen, insbesondere Übertragungszylinder, neigen im Betrieb mit hoher Geschwindigkeit durch die Walkarbeit von Gummitüchern oder Gummituchplatten zur Hot-Spot Bildung.

[0004] Die Erfinder haben sich daher die Aufgabe gestellt, einen Rotationskörper einer Rollendruckmaschine so auszuführen, dass die durch den Effekt des Hot-Spots auftretende Krümmung des Rotationskörpers abgemildert oder ganz verhindert wird.

[0005] Diese Aufgabe wird durch einen Rotationskörper einer Rollendruckmaschine gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0006] Die Erfinder haben erkannt, dass die Wärmeübertragung im Rotationskörper beziehungsweise die damit einhergehende Wärmedehnung des Rotationskörpers reduziert oder verhindert werden kann, indem in den Rotationskörper Inhomogenitäten eingebracht werden. Unter Inhomogenität kann beispielsweise eine Materialausnehmung oder mehrere Materialausnehmungen im Material des Rotationskörpers verstanden werden, durch die die Wärmeleitung an der Stelle der Materialausnehmung unterbrochen oder die Wärmedehnung lokal begrenzt wird.

[0007] Aus den gewonnenen Erkenntnissen heraus schlagen die Erfinder vor, einen Rotationskörper einer Rollendruckmaschine, bei dem es durch das Abrollen von mindestens zwei Rotationskörpern aufeinander zu mindestens einem Hot-Spot in zumindest einem Sektor eines Rotationskörpers von zumindest einem der mindestens zwei Rotationskörper kommt, dahingehend zu verbessern, dass der Rotationskörper zumindest eine Inhomogenität in Form einer Materialausnehmung aufweist, so dass eine Wärmeleitung oder Wärmedehnung an der Stelle der Materialausnehmung unterbrochen ist.

[0008] Unter Rotationskörper verstehen die Erfinder

beispielsweise Formzylinder, speziell Plattenzylinder, Gummizylinder, Satellitenzylinder, Filmwalzen, Reibzylinder, Farb- und Feuchtwerkwalzen, Duktorzylinder oder auch Papierleitwalzen.

[0009] Durch die Materialausnehmungen kann die Ausbreitung von Hot-Spots und damit die einseitige Längenausdehnung wesentlich verringert oder verhindert werden. Somit kann eine thermisch bedingte Krümmung oder Durchbiegung des Rotationskörpers verhindert werden, wodurch Rundlauffehler der Druckmaschine vermieden werden.

[0010] Die Materialausnehmung kann als Nut ausgebildet sein, die sich zumindest teilweise um den Umfang des Rotationskörpers erstreckt. Diese Nut kann beispielsweise an der Mantelfläche in den Rotationskörper gefräst werden.

[0011] Alternativ oder ergänzend dazu, kann die Nut auch auf zumindest einer Stirnseite des Rotationskörpers angeordnet sein. Somit kann die Temperaturenbreitung in Richtung der Achsstummel verringert werden.

[0012] Die Nut kann spiralförmig und/oder helixförmig ausgebildet sein. Über die Anzahl beziehungsweise die Steigung der Wendel(n) der spiralförmigen und/oder helixförmigen Nut kann die Wirkfläche oder Wirkebene der als thermische Barriere fungierenden Nut verändert werden.

[0013] Als Alternative oder Ergänzung zur Ausführungsform Nut kann die Materialausnehmung auch als zumindest eine Bohrung am Rotationskörper angeordnet sein, wobei sich die Bohrung achsparallel und/oder radial erstrecken kann.

[0014] Die Nut oder die Bohrung kann vorzugsweise eine Breite beziehungsweise einen Durchmesser in einem Bereich von 0,1 mm bis 50 mm und eine Tiefe in einem Bereich von 1 mm bis zum maximalen Zylinderdurchmesser aufweisen.

[0015] Der Rotationskörper kann auch mehrteilig, vorzugsweise aus mehreren Scheiben, aufgebaut sein, wobei zumindest ein Teil der Scheiben zumindest einen Teil der Materialausnehmung aufweist. Beispielsweise können alternierend Scheiben mit größerem Durchmesser mit Scheiben mit geringerem Durchmesser kombiniert werden. Durch den mehrteiligen Aufbau ist es möglich verschieden stark isolierende Materialien miteinander zu kombinieren.

[0016] Es ist von Vorteil, wenn die Materialausnehmung mit einem thermisch isolierenden Material gefüllt ist. Alternativ zur Luft, die eine Wärmeleitfähigkeit von

0,002 $\left[\frac{W}{K \cdot m} \right]$ aufweist, ermöglicht das Füllmaterial im Bereich der Materialausnehmungen, zusätzlich zur thermischen Isolierung, die Steifigkeit des Rotationskörpers zu verbessern.

[0017] Sind die Materialausnehmungen im Rotationskörper als geschlossene Räume ausgebildet, so können diese auch mit fluiden Medien gefüllt werden. Um die

isolierende Wirkung weiter zu optimieren, können die geschlossenen Räume auch evakuiert sein oder mit einem thermisch schlecht leitenden Gas gefüllt sein.

[0018] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich neben den Unteransprüchen auch aus der nachfolgenden Beschreibung. Verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

Figur 1: Seitenansicht auf einen Rotationskörper mit zwei ringförmigen Nuten;

Figur 2: Seitenansicht auf einen Rotationskörper mit zwei spiralförmigen Nuten;

Figur 3: Seitenansicht auf einen Rotationskörper, der aus mehreren zusammengefügtten Scheibenelemente besteht;

Figur 4: Schnittansicht durch einen Rotationskörper mit jeweils einer stirnseitig angebrachten Nut;

Figur 5: Schnittansicht durch einen Rotationskörper mit zwei achsparallelen durchgehenden Bohrungen;

Figur 6: Schnittansicht durch einen Rotationskörper mit mehreren Sacklochbohrungen.

[0019] Nachfolgend wird die hier vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 6 beschrieben.

[0020] Die Figur 1 zeigt eine Seitenansicht auf einen Rotationskörper 1 mit zwei ringförmigen Nuten 4. Der Rotationskörper 1, der einen Durchmesser D und eine Ballenlänge L hat, weist zwei Achsstummel 3 auf, mit denen er in einer Rollendruckmaschine lagerbar ist. Der Rotationskörper 1 dreht sich im Betrieb der Rollendruckmaschine um die Rotationsachse 2. Um die Ausbreitung von Hot-Spots zu vermeiden oder zu verringern sind in dieser Ausführung des Rotationskörpers 1 zwei ringförmige Nuten 4 am Mantel des Rotationskörpers 1 eingebracht. Die Nuten 4 können sich auch nur teilweise um den Umfang des Rotationskörpers 1 erstrecken, wobei auch mehr als zwei Nuten oder nur eine Nut 4 entlang der Länge L des Rotationskörpers 1 angeordnet sein können. Die Hot-Spots, die zum Teil eine ungleichmäßige Temperaturerhöhung im Rotationskörper 1 bewirken, führen mit einer einhergehenden ungleichmäßigen Längenexpansion zu einer Durchbiegung des Rotationskörpers 1. Die Nuten 4 unterbrechen die Wärmeleitung und die thermisch bedingte Expansion, indem im Bereich der Nut 4 die Wärmeleitung in eine Wärmeübertragung auf das Medium im Bereich der Nut 4 geändert wird. Die in Figur 1 angeordneten Nuten 4 unterbrechen die Wärmeleitung vorzugsweise in Richtung L des Rotationskörpers 1. Die Nuten 4 oder allgemein die Materialausnehmungen

im Rotationskörper 1 können beispielsweise durch Umformen oder durch Materialabtrag in den Rotationskörper 1 eingebracht werden. Die in Figur 1 dargestellten Nuten 4 können alternativ zum rechteckigen Querschnitt auch andere Querschnittsformen, wie rund, oval oder mehrkantig beziehungsweise mehrseitig aufweisen. So kann beispielsweise eine runde oder ovale Querschnittsform eine Oberflächenvergrößerung der Nutfläche bewirken, die sich positiv hinsichtlich der thermischen Unterbrechung auswirkt.

[0021] Die Figur 2 zeigt in einer Seitenansicht eine weitere Ausführung eines erfindungsgemäßen Rotationskörpers 1. Die Nuten sind in dieser Ausführung als zwei gegenläufig spiralförmige Nuten 5 ausgebildet.

[0022] Die Figur 3 zeigt in einer Seitenansicht einen weiteren Rotationskörper 1 einer Rollendruckmaschine. Dieser Rotationskörper 1 bildet an der Zylindermantelfläche mehrere ringförmige Nuten 4 aus. Das besondere an diesem Rotationskörper 1 ist, dass dieser aus mehreren Scheibenelementen 6 aufgebaut ist, die mit mehreren Schrauben 7 miteinander verbunden sind. Die Scheibenelemente 6 weisen an der Randseite jeweils eine Abstufung auf, wobei zwei Abstufungen benachbarter Scheibenelemente 6 jeweils eine Nut 4 bilden. Alternativ können die Nuten auch durch eine alternierende Anordnung von Scheiben mit zwei unterschiedlichen Durchmessern gebildet werden. Ein Vorteil dieses Rotationskörperaufbaus besteht darin, dass Scheibenelemente 6 mit unterschiedlichen thermischen Leitfähigkeiten abwechselnd oder alternierend zusammengefügt werden können. Hierdurch kann die Temperatursausbreitung entlang der Rotationskörperachse 2 je nach Bedarf eingestellt werden. Ein weiterer Vorteil dieses Aufbaus ist, dass sich die Stossstellen der aneinander geklemmten Scheibenelemente 6 auch als thermische Barrieren auswirken. Im Vergleich zum Scheibenaufbau leitet ein Rotationskörper 1 aus einem Vollmaterial die Wärmeenergie der Hot-Spots besser.

[0023] In Figur 4 wird ein weiterer Rotationskörper 1 im Längsschnitt dargestellt. Alternativ oder ergänzend zu den Materialausnehmungen auf der Mantelfläche des Rotationskörpers 1 können diese auch stirnseitig angebracht sein. In Figur 4 sind an der Stirnseite ringförmige Nuten 4 im Rotationskörper 1 eingebracht, deren Nuttiefe sich nur teilweise entlang der Ballenlänge L des Rotationskörpers 1 erstreckt.

[0024] In Figur 5 ist der Rotationskörper 1 aus Figur 4 dargestellt, wobei im Unterschied zum Rotationskörper 1 aus Figur 4 stirnseitige Bohrungen 9 eingebracht sind, die sich über die gesamte Ballenlänge L des Rotationskörpers 1 erstrecken.

[0025] Die Figur 6 zeigt eine Schnittansicht entlang der Ballenlänge L durch einen Rotationskörper 1 mit mehreren in die Zylindermantelfläche eingebrachten Sacklochbohrungen 8. Diese Sacklochbohrungen 8 können vorzugsweise eine Breite B beziehungsweise einen Durchmesser im Bereich von 0,1 bis 50 mm und eine Tiefe T im Bereich von 1 mm bis zum maximalen Zylinderdurch-

messer haben.

[0026] Nur ergänzend wird darauf hingewiesen, dass die Materialnehmungen nicht notwendigerweise auf der Oberfläche des Rotationskörpers sichtbar sein müssen. Beispielsweise können bei einer mehrteiligen Ausführung des Rotationskörpers, wie bei der aus Scheibenelementen, die Materialausnehmungen innerhalb der Rotationskörperteile angeordnet sein.

[0027] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten Merkmale und die Merkmale der Ansprüche nicht nur in den jeweils angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0028]

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | Rotationskörper | |
| 2 | Rotationsachse | |
| 3 | Achsstummel | |
| 4 | ringförmige Nut | |
| 5 | spiralförmige Nut | |
| 6 | Scheibenelement | |
| 7 | Schrauben | |
| 8 | Sacklochbohrung | |
| 9 | Bohrung | |
| B | Breite / Durchmesser der (Sackloch-)bohrung | |
| D | Durchmesser des Rotationskörpers | |
| L | Ballenlänge des Rotationskörpers | |
| T | Bohrungstiefe | |

Patentansprüche

1. Rotationskörper (1) einer Rollendruckmaschine, bei dem es durch das Abrollen von mindestens zwei Rotationskörpern (1) aufeinander zu mindestens einem Hot-Spot in zumindest einem Sektor eines Rotationskörpers (1) von zumindest einem der mindestens zwei Rotationskörper (1) kommt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotationskörper (1) zumindest eine Inhomogenität in Form einer Materialausnehmung (4, 5, 8, 9) aufweist, so dass eine Wärmeleitung oder Wärmedehnung an der Stelle der Materialausnehmung (4, 5, 8, 9) unterbrochen ist.
2. Rotationskörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialausnehmung als Nut (4, 5) ausgebildet ist, die sich zumindest teilweise um den Umfang des Rotationskörpers (1) erstreckt.
3. Rotationskörper nach einem oder beiden der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (4, 5) auf zumindest einer Stirnseite des Rotationskörpers (1) angeordnet ist.

4. Rotationskörper nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut spiralförmig (5) und/oder helixförmig ausgebildet ist.

5. Rotationskörper nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Bohrung (8, 9) am Rotationskörper (1) angeordnet ist.

6. Rotationskörper nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (4, 5) oder die Bohrung (8, 9) eine Breite (B) von 0,1 bis 50 mm aufweist.

7. Rotationskörper nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (4, 5) oder die Bohrung (8, 9) sich ausgehend von der Oberfläche des Rotationskörpers in eine Tiefe (T) von 1 mm bis zum maximalen Durchmesser des Rotationskörpers (1) erstreckt.

8. Rotationskörper nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Bohrung (8, 9) achsparallel und/oder radial erstreckt.

9. Rotationskörper nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotationskörper (1) mehrteilig, vorzugsweise aus mehreren Scheiben (6), aufgebaut ist, wobei zumindest ein Teil der Scheiben (6) zumindest einen Teil der Materialausnehmung (4, 5, 8, 9) aufweist.

10. Rotationskörper nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Scheiben (6) aus unterschiedlichen Materialien bestehen.

11. Rotationskörper nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialausnehmung (4, 5, 8, 9) mit einem thermisch isolierenden Material gefüllt ist.

12. Rotationskörper nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füllmaterial bei 20 Grad Celsius einen festen Aggregatzustand und eine thermische Leitfähigkeit von 0,05 $\left[\frac{W}{K \cdot m} \right]$ bis 40 $\left[\frac{W}{K \cdot m} \right]$ aufweist.

13. Rotationskörper nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füllmaterial bei 20 Grad Celsius einen flüssigen Aggregatzustand und eine

thermische Leitfähigkeit von $0,1 \left[\frac{\text{W}}{\text{K} \cdot \text{m}} \right]$ bis 10

$\left[\frac{\text{W}}{\text{K} \cdot \text{m}} \right]$ aufweist. 5

14. Rotationskörper nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füllmaterial bei 20 Grad Celsius einen gasförmigen Aggregatzustand und ei- 10

ne thermische Leitfähigkeit von $0,01 \left[\frac{\text{W}}{\text{K} \cdot \text{m}} \right]$ bis

$0,3 \left[\frac{\text{W}}{\text{K} \cdot \text{m}} \right]$ aufweist. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

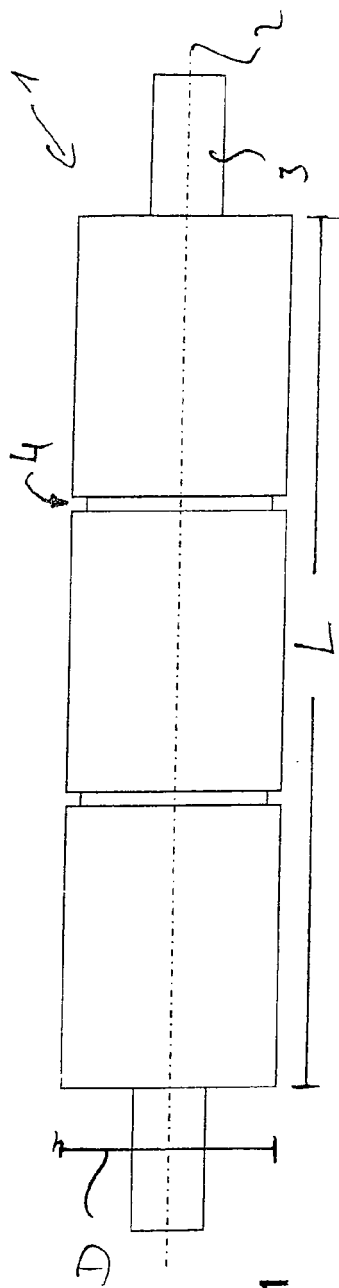


Fig. 1

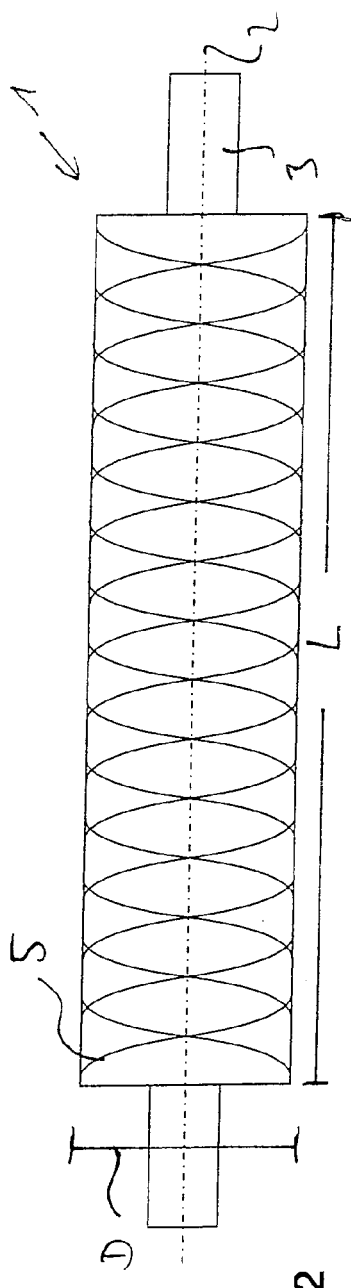


Fig. 2

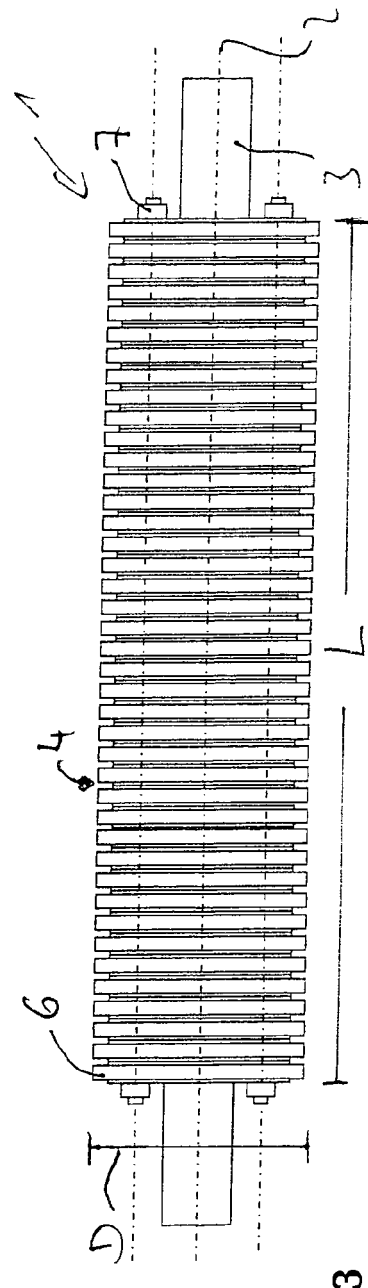


Fig. 3

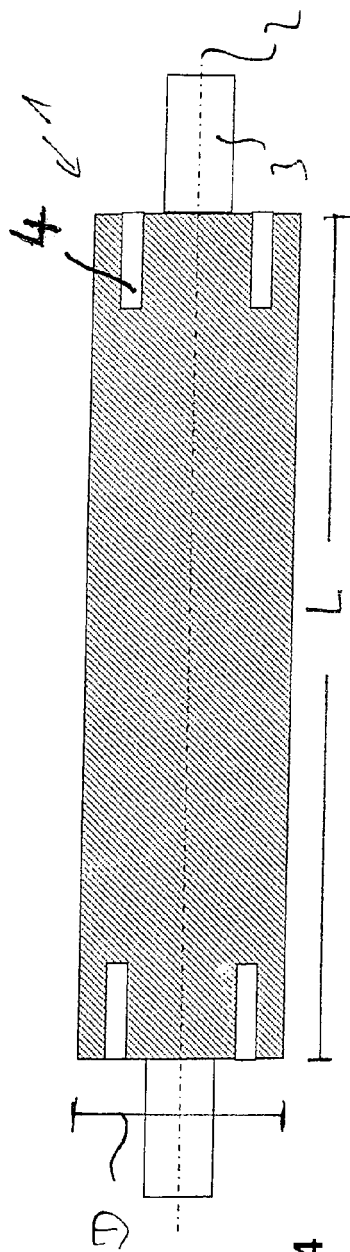


Fig. 4

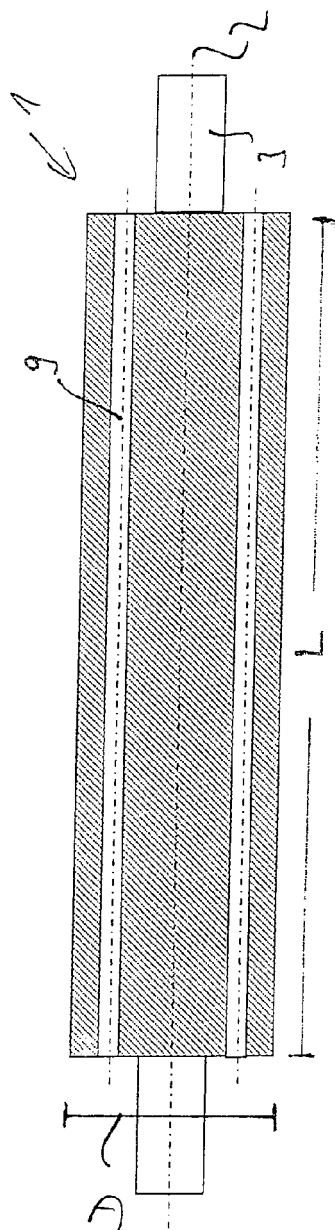


Fig. 5

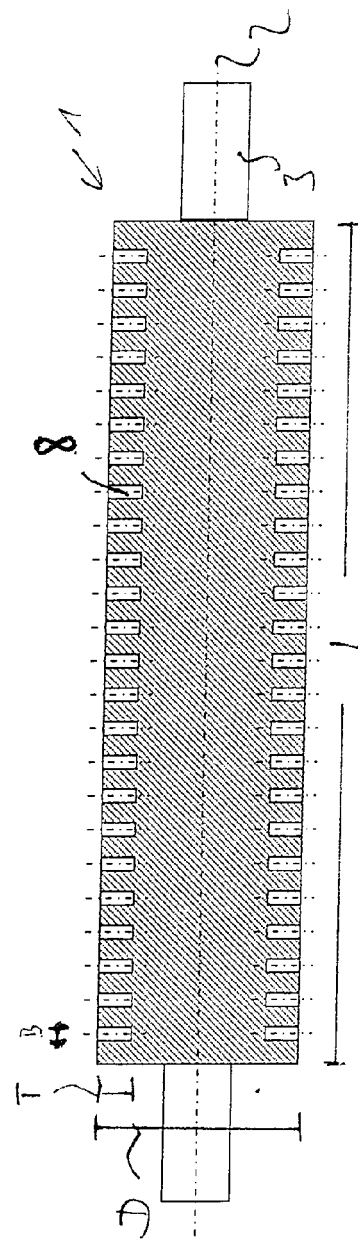


Fig. 6