

(19)



(11)

EP 2 474 665 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.03.2015 Patentblatt 2015/10

(51) Int Cl.:
D21F 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12150696.8**

(22) Anmeldetag: **11.01.2012**

(54) Yankee-Zylinder für eine Tissue-Papiermaschine

Yankee cylinder for a tissue paper machine

Yankee cylindre pour une machine à papier-tissu

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **11.01.2011 DE 202011001325 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.07.2012 Patentblatt 2012/28

(73) Patentinhaber: **SHW Casting Technologies GmbH
73433 Aalen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Severing, Ulrich
73467 Kirchheim am Ries (DE)**

• **Hilgendorff, Gerd
73527 Schwäbisch Gmünd (DE)**
• **Krodel-Teuchert, Lutz
07774 Camburg (DE)**

(74) Vertreter: **Schwabe - Sandmair - Marx
Patentanwälte
Stuntzstraße 16
81677 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 383 466 EP-A1- 2 213 790
EP-A2- 0 710 741 EP-A2- 0 967 322**

EP 2 474 665 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Yankee-Zylinder für eine Tissue-Papiermaschine.

[0002] Trockenzyylinder für Tissue-Papiermaschinen, auch Yankee-Zylinder genannt, weisen üblicherweise einen hohlen Walzenkörper auf, welcher für gewöhnlich grau erstarrtem Gusseisen mit Lamellengraphit gegossen wird. Alternativ kann der Walzenkörper auch durch Schweißen von Stahlblech hergestellt werden. Im Betrieb des Trockenzyinders wird der hohle Walzenkörper aus Gusseisen üblicherweise mit einem Wasserdampfdruck von etwa 10 bar beaufschlagt.

[0003] Derartige Trockenzyylinder werden bei der Entwässerung von Faserstoffen (Tissue-Material) verwendet, aus denen beispielsweise Papier- bzw. Zellulosewaren wie etwa saugfähige und weiche Küchentücher, Toilettenpapier, Baby-Windeln, Krepppapier oder dergleichen hergestellt wird. Beim Herstellungsprozess liegt ein so genanntes Abstreifmesser an der äußeren Umfangsfläche des Walzenkörpers an, wobei das Papier von der Umfangsfläche des Zylinders abgestreift und gefaltet bzw. gekräuselt wird.

[0004] Bei diesem Prozess trägt das Abstreifmesser Material von der Umfangsfläche, insbesondere von den Kanten des Walzenkörpers, ab. Aus diesem Grund müssen Trockenzyylinder gelegentlich abgeschliffen werden. Durch häufiges Abschleifen kann die Manteldicke des Trockenzyinders eine Grenze erreichen, die behördlicherweise für Druckbehälter festgelegt ist. In diesem Zustand muss der Trockenzyylinder üblicherweise ausgetauscht werden. Um die Lebensdauer des Trockenzyinders zu erhöhen kann auf der äußeren Umfangsfläche des Walzenkörpers eine Hartstoffschicht vorgesehen sein. Als Hartstoffschicht wird eine Schicht aus einem Hartstoffmaterial verstanden, welches eine größere Härte als das Material des Walzenkörpers aufweist.

[0005] In der EP-A-0383466 sind ein Yankee-Zylinder und ein Verfahren zum Beschichten eines Yankee-Zylinders beschrieben. Die Mantelbeschichtung wird direkt auf der Oberfläche des Mantels aufgebracht, welcher aus Gusseisen oder Stahl besteht. Alternativ wird zunächst eine Zwischenschicht aus einem martensitischen rostfreien Stahl auf die Manteloberfläche des Yankee-Zylinders aufgebracht, welche anschließend wiederum erneut beschichtet wird.

[0006] Aus der DE 10 2004 057 480 A1 ist eine Walze für die Herstellung von Tissue-Material bekannt. Die Walze weist einen Metallkern oder Metallkörper auf, auf welchen eine relativ weiche innere Schicht und eine relativ harte äußere Schicht aufgebracht sind. Sowohl die innere als auch die äußere Schicht bestehen aus Vollgummi.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen beschichteten Trockenzyylinder mit verbesserten Trockeneigenschaften für eine Tissue-Papiermaschine bereitzustellen, welcher kostengünstig und verfahrenstechnisch einfach hergestellt werden kann.

[0008] Gemäß der Erfindung umfasst ein Trockenzy-

linder für eine Tissue-Papiermaschine, insbesondere ein Yankee-Zylinder, einen hohlen Walzenkörper aus grau erstarrtem Gusseisen (GJS) mit frei eingelagertem Graphit, welcher zumindest im Wesentlichen als Kugelgraphit vorliegt, wobei auf einer äußeren Umfangsfläche des Walzenkörpers eine Hartstoffschicht aufgebracht ist. Das Gussgefüge des Walzenkörpers ist vorteilhafterweise auch in seinem radial äußeren Bereich überwiegend, vorzugsweise zumindest im Wesentlichen grau, also stabil erstarrt. Grau erstarrtes Gusseisen mit frei eingelagertem Graphit weist vorteilhaft eine höhere Wärmeleitfähigkeit als weiß erstarrtes Gusseisen auf, wodurch die Trockeneigenschaften des Trockenzyinders verbessert werden. Der Trockenprozess kann somit energieeffizienter, also kostengünstiger und umweltfreundlicher, gestaltet werden. Graues Gusseisen kann auch besser bearbeitet werden als weißes, insbesondere spanend einschließlich Bohren.

[0009] Insbesondere kann der Walzenkörper einen Durchmesser von mindestens 1,5 m und vorzugsweise höchstens 7 m, bevorzugt von mindestens 4 m und vorzugsweise höchstens 6 m, aufweisen. Der Walzenkörper kann eine Länge von mindestens 2 m und bevorzugt höchstens 9 m, bevorzugt von mindestens 4 m und vorteilhafterweise höchstens 7 m, aufweisen. Des Weiteren kann der Walzenkörper eine Manteldicke von mindestens 20 mm und bevorzugt höchstens 150 mm, bevorzugt von mindestens 40 mm und insbesondere höchstens 100 mm, aufweisen. Der Walzenkörper kann einen Druckbehälter bilden, der mit einem Druck, insbesondere einem Wasserdampfdruck, von bevorzugt bis zu 15 bar beaufschlagbar sein kann. Die Manteldicke des Walzenkörpers kann dem zu widerstehenden Wasserdampfdruck entsprechend angepasst sein, um gesetzlichen Vorschriften für Druckbehälter zu genügen.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform kann an einer Innenfläche des Walzenkörpers wenigstens eine Rippe, insbesondere eine umlaufende Rippe angeordnet sein. Derartige Rippen sorgen für eine größere Wärmeübertragung und zugleich für eine Versteifung des Walzenkörpers. Bevorzugt sind an der Innenfläche des Walzenkörpers eine Vielzahl von Rippen, insbesondere mit gleichem Abstand zueinander, angeordnet.

[0011] In einer weiteren Ausführungsform kann innerhalb des Walzenkörpers ein Innenzylinder, bevorzugt koaxial, als so genannter Verdränger angeordnet sein. Durch die Anordnung eines Innenzylinders wird das mit Wasserdampfdruck zu beaufschlagende Volumen des Walzenkörpers vorteilhaft reduziert.

[0012] Bevorzugt kann zwischen einer Innenfläche des Walzenkörpers und einer Außenfläche des Innenzylinders wenigstens ein Distanzelement vorgesehen sein. Vorteilhafterweise sind eine Vielzahl von Abstandshaltern als axiale Rippen zwischen der Innenfläche des Walzenkörpers und der Außenfläche des Innenzylinders vorgesehen, wodurch sowohl die Wärmeübertragung als auch die Steifigkeit des Walzenkörpers verbessert werden kann.

[0013] Vorteilhaft wird der Walzenkörper durch Gießen gegen Siliziumcarbid-Steine, bevorzugt in einer Gussform aus Siliziumcarbid-Steinen hergestellt. Beim Gießprozess kann die Abkühlgeschwindigkeit des Gusskörpers so eingestellt werden, dass die Schmelze auch in der Umfangsrandzone des Walzenkörpers grau erstarrt. Insbesondere kann das grau erstarrte Gusseisen des Walzenkörpers einen Sättigungsgrad S_c von mindestens 0,8 und höchstens 1,1, bevorzugt von mindestens 0,96 und höchstens 1,003, aufweisen. Der Sättigungsgrad kann mit

$$S_c = \%C / (4,26 - 1/3 * (\%Si + \%P))$$

bestimmt werden, wobei die Prozentangaben Gewichtsprozent sind.

[0014] In bevorzugten Ausführungen weisen die Graphitkugeln des Kugelgraphits einen mittleren Durchmesser von mindestens 0,01 mm und höchstens 0,1 mm, bevorzugt von mindestens 0,02 und höchstens 0,04 mm, auf. Die Ausscheidung des Graphits in Form nur solcher kleiner Graphitkugeln ist vorteilhaft für die mechanische Festigkeit und kann im Gießprozess durch Zugabe von Impelementen erzielt werden. Durch eine gezielte Einstellung der Abkühlgeschwindigkeit kann die Größe der Graphitkugeln gesteuert werden.

[0015] Gusseisen mit Kugelgraphit (GJS) hat gegenüber Gusseisen mit lamellarem Graphit (GJL) eine höhere Festigkeit sowie eine höhere Dehnung. Aus diesem Grund ist der Sicherheitsbeiwert für Gusseisen mit Kugelgraphit (GJS) geringer, wodurch geringere Manteldicken des Walzenkörpers umgesetzt werden können. Geringere Manteldicken führen wiederum zu einem geringeren Massenträgheitsmoment des Trockenzyinders, was eine günstigere Energiebilanz zur Folge hat. Vorteilhaft kann der Anteil des Kugelgraphits am frei eingelagerten Graphit wenigstens 80 Gew.%, bevorzugt wenigstens 90 Gew.%, betragen.

[0016] Die Hartstoffschicht kann eine Dicke von mindestens 0,01 mm und bevorzugt höchstens 1 mm, bevorzugt von mindestens 0,1 mm und insbesondere höchstens 0,5 mm aufweisen. Insbesondere kann die Hartstoffschicht ein Keramikmaterial, bevorzugt Wolframcarbid, oder Nickel oder Chrom umfassen. Das Wort "oder" wird im üblichen logischen Sinne und somit als ein "inklusive oder" verstanden, umfasst also sowohl die Bedeutung von "entweder ... oder" als auch die Bedeutung von "und", soweit sich aus dem jeweils konkreten Zusammenhang nicht ausschließlich nur eine eingeschränkte Bedeutung erschließt. Entsprechend kann die Hartstoffschicht ein Keramikmaterial, Nickel oder Chrom als Einzelverbindung oder mehrere dieser Materialien in Kombination umfassen.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Hartstoffschicht mittels Flammsspritzen oder Plasmaspritzen aufgebracht sein. Flamm- oder Plasmaspritzen

sind verfahrenstechnisch geeignete Oberflächenbehandlungen, mit denen zu beschichtende Gegenstände unterschiedlicher Geometrie und Abmessung beschichtet werden können. Gerade für einen sehr groß dimensionierten Walzenkörper haben sich diese Beschichtungsverfahren als vorteilhaft herausgestellt. Alternativ oder zusätzlich kann zur Bildung der Hartstoffschicht Hartstoffmaterial auf der äußeren Umfangsfläche des Walzenkörpers galvanisch, elektrolytisch oder autokatalytisch abgeschieden werden.

[0018] Der hohle Walzenkörper wird durch Gießen von Gusseisen hergestellt. Für die Gussform können Siliziumcarbid-Steine oder andere kühlenden Materialien verwendet werden. Die Gießparameter, wie z. B. Dicke der Gussform, Material der Gussform, Impfmittel, sowie die Kühlrate, werden so eingestellt, dass das Gusseisen als Grauguss mit sphärischem Kugelgraphit (GJS) erstarrt. Auf diese Weise werden die oben aufgeführten Vorteile bezüglich der verbesserten Trockeneigenschaften des Trockenzyinders erreicht. Die Erfindung betrifft daher auch ein Verfahren zur Herstellung eines Trockenzyinders, bei dem ein hohler Walzenkörper aus einem Gusseisen gegossen wird, wobei das Gusseisen als Grauguss mit Kugelgraphit (GJS) erstarrt, und an der äußeren Umfangsfläche des Walzenkörpers eine Hartstoffschicht aufgebracht wird.

[0019] Vorteilhafte Merkmale werden ferner in den Unteransprüchen und deren Kombinationen offenbart.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels erläutert. An dem Ausführungsbeispiel offenbar werdende Merkmale bilden je einzeln und in jeder Merkmalskombination die Gegenstände der Ansprüche und auch die vorstehend erläuterten Ausgestaltungen vorteilhaft weiter. Es zeigen:

Fig. 1 einen Walzenkörper eines Trockenzyinders für eine Tissue-Papiermaschine in einem Querschnitt,

Fig. 2 den Querschnitt A-A der Fig. 1,

[0021] In der Fig. 1 ist ein hohler Walzenkörper 1 eines Trockenzyinders für eine Tissue-Papiermaschine in einem Querschnitt dargestellt. Der Walzenkörper 1 hat einen Durchmesser von bevorzugt wenigstens 4 m und höchstens 6 m und eine Länge von bevorzugt wenigstens 4 m und höchstens 7 m. Die Manteldicke des Walzenkörpers beträgt bevorzugt wenigstens 40 mm und höchstens 100 mm.

[0022] Der Walzenkörper 1 ist ein Gusskörper aus grau erstarrtem Gusseisen (GJS) mit frei eingelagertem Graphit, welcher zumindest im Wesentlichen als Kugelgraphit vorliegt. Die neben dem Querschnitt des Walzenkörpers 1 dargestellte schematische Detailansicht verdeutlicht, dass der hohle Walzenkörper aus grau erstarrtem Gusseisen mit fein verteilten Graphitkugeln 6 besteht.

[0023] An der äußeren Umfangsfläche 3 des Walzenkörpers 1 ist eine Hartstoffschicht 4 aufgebracht, welche eine Dicke von bevorzugt wenigstens 0,1 mm und be-

vorzugt höchstens 0,5 mm aufweist. Die Hartstoffschicht 4 wird vorteilhaft mittels Flammenspritzen oder Plasmaspritzen von Keramikmaterial aufgetragen. Alternativ oder zusätzlich kann die Hartstoffschicht 4 galvanisch, elektrolytisch oder autokatalytisch abgeschiedenes Nickel oder Chrom oder deren Verbindungen umfassen.

[0024] Der Hohlraum des Walzenkörpers 1 kann mit einem Wasserdampfdruck von mindestens 2 bar, bevorzugt wenigstens 10 bar, beaufschlagt werden. Der hohle Walzenkörper 1 bildet somit einen Druckbehälter.

[0025] Wie aus der Fig. 2 hervorgeht, sind an einer Innenfläche 5 des Walzenkörpers 1 umlaufende Rippen 7 zur Verbesserung der Wärmeübertragung und Steifigkeit des Walzenkörpers 1 angeordnet. Die umlaufenden Rippen 7 sind bevorzugt einstückig aus dem Material des Walzenkörpers 1 herausgearbeitet. Bevorzugt sind die umlaufenden Rippen 7 mit gleichem Abstand zueinander angeordnet.

[0026] In einer hier nicht dargestellten Ausführungsform kann innerhalb des Walzenkörpers 1 ein Innenzylinder als Verdränger coaxial angeordnet sein. Mittels des Innenzylinders kann das mit Wasserdampfdruck zu beaufschlagende Volumen des Walzenkörpers 1 reduziert werden. Zwischen der Innenfläche 5 des Walzenkörpers 1 und der Außenfläche des Innenzylinders können eine Vielzahl von axial angeordneten Distanzelementen vorgesehen sein. Die Distanzelemente können vorteilhaft sowohl die Wärmeübertragung als auch die Steifigkeit des Walzenkörpers 1 verbessern.

Patentansprüche

1. Yankee-Zylinder für eine Tissue-Papiermaschine mit einem hohlen Walzenkörper (1) aus grau erstarrtem Gusseisen GJS mit frei eingelagertem Graphit, welcher zumindest im Wesentlichen als Kugelgraphit vorliegt, wobei auf einer äußeren Umfangsfläche (3) des Walzenkörpers (1) eine Hartstoffschicht (4) aufgebracht ist, wobei die Hartstoffschicht (4) eine Schicht aus einem Hartstoffmaterial ist, welches eine größere Härte als das Material des Walzenkörpers (1) aufweist.
2. Yankee-Zylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Walzenkörper (1) einen Durchmesser von mindestens 1,5 m und höchstens 7 m, bevorzugt von mindestens 4 m und höchstens 6 m, aufweist.
3. Yankee-Zylinder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Walzenkörper (1) eine Länge von mindestens 2 m und höchstens 9 m, bevorzugt von mindestens 4 m und höchstens 7 m, aufweist.
4. Yankee-Zylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Walzenkörper

(1) eine Manteldicke von mindestens 20 mm und höchstens 150 mm, bevorzugt von mindestens 40 mm und höchstens 100 mm, aufweist.

5. Yankee-Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hartstoffschicht (4) eine Dicke von mindestens 0,01 mm und höchstens 1 mm, bevorzugt von mindestens 0,1 mm und höchstens 0,5 mm aufweist.
6. Yankee-Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Innenfläche (5) des Walzenkörpers (1) wenigstens eine Rippe (7), insbesondere eine umlaufende Rippe, angeordnet ist.
7. Yankee-Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des Walzenkörpers (1) ein Innenzylinder, bevorzugt coaxial, angeordnet ist.
8. Yankee-Zylinder nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen einer Innenfläche (5) des Walzenkörpers (1) und einer Außenfläche des Innenzylinders wenigstens ein Distanzelement vorgesehen ist.
9. Yankee-Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Walzenkörper (1) einen Druckbehälter bildet, der mit einem Druck, insbesondere einem Wasserdampfdruck, von bevorzugt bis zu 15 bar beaufschlagbar ist.
10. Yankee-Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das grau erstarrte Gusseisen des Walzenkörpers (1) einen Sättigungsgrad (S_c) von mindestens 0,8 und höchstens 1,1, bevorzugt von mindestens 0,96 und höchstens 1,003, aufweist.
11. Yankee-Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Graphitkugeln (6) des Kugelgraphits einen mittleren Durchmesser von mindestens 0,01 mm und höchstens 0,1 mm, bevorzugt von mindestens 0,02 mm und höchstens 0,04 mm, aufweisen.
12. Yankee-Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil des Kugelgraphits am frei eingelagertem Graphit wenigstens 80 Gew.-%, bevorzugt wenigstens 90 Gew.-%, beträgt.
13. Yankee-Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hartstoffschicht (4) ein Keramikmaterial, bevorzugt Wolframcarbid, oder Nickel oder Chrom oder deren

Verbindungen umfasst.

14. Yankee-Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hartstoffschicht (4) mittels Flammenspritzen oder Plasmaspritzen aufgebracht ist. 5
15. Yankee-Zylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Bildung der Hartstoffschicht (4) Hartstoffmaterial auf der äußeren Umfangsfläche (3) des Walzenkörpers (1) galvanisch, elektrolytisch oder autokatalytisch abgeschieden ist. 10

Claims

1. A Yankee cylinder for a tissue paper machine, comprising a hollow roller body (1) made of grey solidified cast iron GJS with freely embedded graphite which is at least substantially present as spheroidal graphite, wherein a layer of hard material (4) is applied to an outer circumferential surface (3) of the roller body (1), wherein the layer of hard material (4) is a layer made of a hard material which exhibits a greater hardness than the material of the roller body (1). 20
2. The Yankee cylinder according to Claim 1, **characterised in that** the roller body (1) exhibits a diameter of at least 1.5 m and at most 7 m, preferably at least 4 m and at most 6 m. 30
3. The Yankee cylinder according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the roller body (1) exhibits a length of at least 2 m and at most 9 m, preferably at least 4 m and at most 7 m. 35
4. The Yankee cylinder according to any one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the roller body (1) exhibits a shell thickness of at least 20 mm and at most 150 mm, preferably at least 40 mm and in particular at most 100 mm. 40
5. The Yankee cylinder according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the layer of hard material (4) exhibits a thickness of at least 0.01 mm and at most 1 mm, preferably at least 0.1 mm and at most 0.5 mm. 45
6. The Yankee cylinder according to any one of the preceding claims, **characterised in that** at least one fin (7), in particular a circumferential fin, is arranged on an inner surface (5) of the roller body (1). 50
7. The Yankee cylinder according to any one of the preceding claims, **characterised in that** an inner cylinder is arranged within the roller body (1), preferably coaxially. 55

8. The Yankee cylinder according to Claim 7, **characterised in that** at least one distancing element is provided between an inner surface (5) of the roller body (1) and an outer surface of the inner cylinder.
9. The Yankee cylinder according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the roller body (1) forms a pressure container to which a pressure, in particular a water vapour pressure, of preferably up to 15 bars can be applied.
10. The Yankee cylinder according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the grey solidified cast iron of the roller body (1) exhibits a degree of saturation (S_G) of at least 0.8 and at most 1.1, preferably at least 0.96 and at most 1.003.
11. The Yankee cylinder according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the graphite pebbles (6) of the spheroidal graphite exhibit an average diameter of at least 0.01 mm and at most 0.1 mm, preferably at least 0.02 mm and at most 0.04 mm.
12. The Yankee cylinder according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the proportion of spheroidal graphite in the freely embedded graphite is at least 80% by weight, preferably at least 90% by weight.
13. The Yankee cylinder according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the layer of hard material (4) comprises a ceramic material, preferably tungsten carbide, or nickel or chromium or compounds of them.
14. The Yankee cylinder according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the layer of hard material (4) is applied by means of flame-spraying or plasma-spraying.
15. The Yankee cylinder according to any one of the preceding claims, **characterised in that** hard material is deposited on the outer circumferential surface (3) of the roller body (1) galvanically, electrolytically or autocatalytically, in order to form the layer of hard material (4).

Revendications

1. Cylindre Yankee pour une machine à papier-tissu avec un corps de cylindre creux (1) en fonte solidifiée grise GJS avec du graphite librement dispersé, qui se présente au moins essentiellement sous la forme de graphite sphéroïdal, dans lequel une couche de matière dure (4) est déposée sur une surface périphérique extérieure (3) du corps de cylindre (1), dans

lequel la couche de matière dure (4) est une couche de matériau dur, qui présente une dureté plus élevée que le matériau du corps de cylindre (1).

2. Cylindre Yankee selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps de cylindre (1) présente un diamètre de 1,5 m au moins et de 7 m au plus, de préférence de 4 m au moins et de 6 m au plus. 5
3. Cylindre Yankee selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le corps de cylindre (1) présente une longueur de 2 m au moins et de 9 m au plus, de préférence de 4 m au moins et de 7 m au plus. 10
4. Cylindre Yankee selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le corps de cylindre (1) présente une épaisseur d'enveloppe de 20 mm au moins et de 150 mm au plus, de préférence de 40 mm au moins et de 100 mm au plus. 15
5. Cylindre Yankee selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couche de matière dure (4) présente une épaisseur de 0,01 mm au moins et de 1 mm au plus, de préférence de 0,1 mm au moins et de 0,5 mm au plus. 20
6. Cylindre Yankee selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une nervure (7), en particulier une nervure périphérique, est disposée sur une surface intérieure (5) du corps de cylindre (1). 25
7. Cylindre Yankee selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un cylindre intérieur, de préférence coaxial, est disposé à l'intérieur du corps de cylindre (1). 30
8. Cylindre Yankee selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**il est prévu au moins un élément d'écartement entre une surface intérieure (5) du corps de cylindre (1) et une surface extérieure du cylindre intérieur. 35
9. Cylindre Yankee selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de cylindre (1) forme un récipient sous pression, qui peut être soumis à une pression, en particulier une pression de vapeur d'eau, de préférence jusqu'à 15 bar. 40
10. Cylindre Yankee selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la fonte solidifiée grise du corps de cylindre (1) présente un degré de saturation (S_G) de 0,8 au moins et de 1,1 au plus, de préférence de 0,96 au moins et de 1,003 au plus. 45
11. Cylindre Yankee selon l'une quelconque des reven-

dications précédentes, **caractérisé en ce que** les sphères de graphite (6) du graphite sphéroïdal présentent un diamètre moyen de 0,01 mm au moins et de 0,1 mm au plus, de préférence de 0,02 mm au moins et de 0,04 mm au plus.

12. Cylindre Yankee selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la part du graphite sphéroïdal dans le graphite librement dispersé vaut au moins 80 % en poids, de préférence au moins 90 % en poids.
13. Cylindre Yankee selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couche de matière dure (4) comprend un matériau céramique, de préférence du carbure de tungstène, ou du nickel ou du chrome ou de composés de ceux-ci.
14. Cylindre Yankee selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couche de matière dure (4) est déposée par projection à la flamme ou par projection au plasma.
15. Cylindre Yankee selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, pour la formation de la couche de matière dure (4), un matériau dur est déposé sur la surface périphérique extérieure (3) du corps de cylindre (1) par voie galvanique, électrolytique ou auto-catalytique. 50

Fig. 1

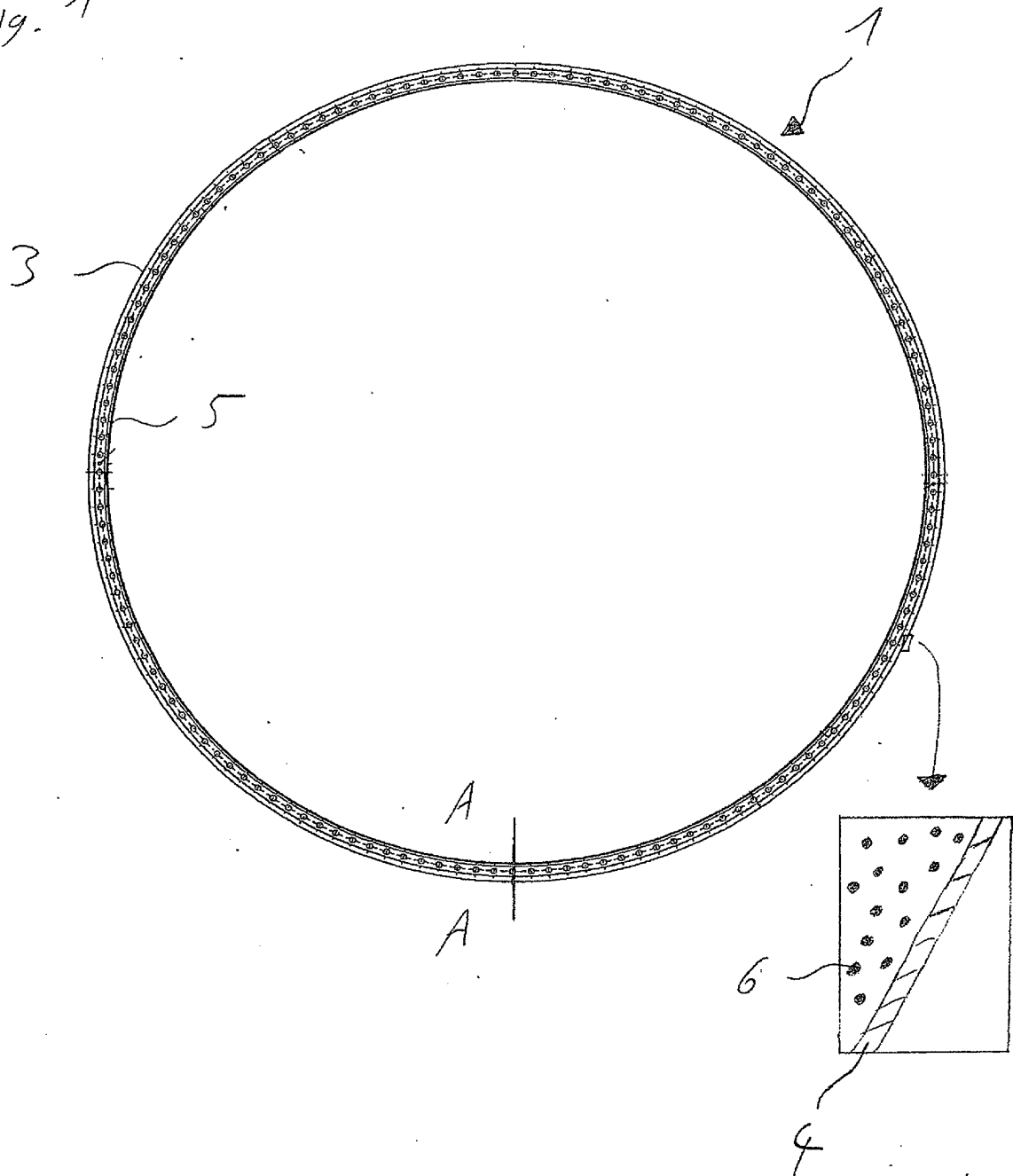
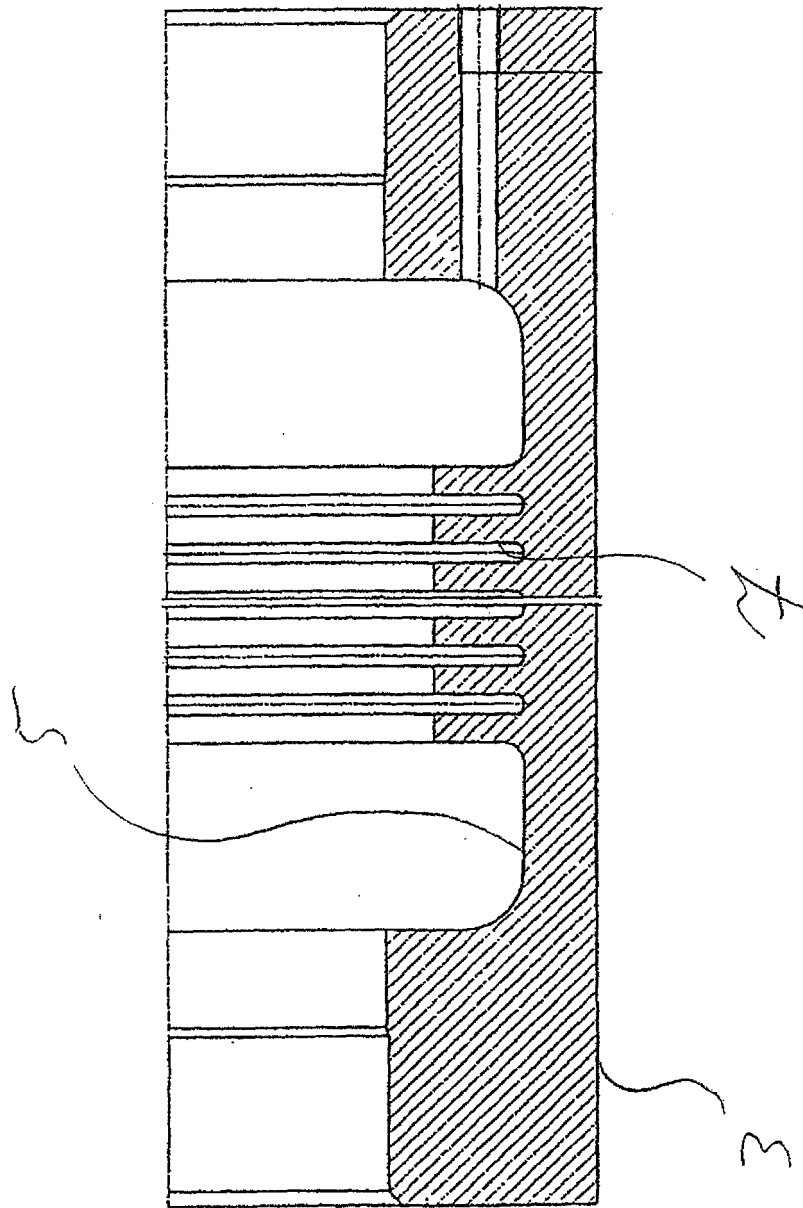


Fig. 2
A-A



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0383466 A [0005]
- DE 102004057480 A1 [0006]