



(11) **EP 1 840 261 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.10.2007 Patentblatt 2007/40

(51) Int Cl.:
D21F 5/02^(2006.01) D21G 1/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07013737.7**

(22) Anmeldetag: **30.03.2006**

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **29.08.2005 DE 102005040869**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
06111988.9 / 1 760 193

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

(72) Erfinder:
• **Wiemer, Peter, Dr. rer. nat.
41532 Korschenbroich (DE)**
• **Conrad, Hans-Rolf
41539 Dormagen (DE)**
• **Löffler, Christian
47608 Geldern (DE)**

- **Baumeister, Thomas
47918 Tönisvorst (DE)**
- **Beckers, Ralf
47906 Kempen (DE)**
- **Autrata, Jochen
47506 Neukirchen-Vlyun (DE)**
- **Linder, Heiko
47506 Neukirchen-Vluyn (DE)**
- **Dries, Olaf
40882 Ratingen (DE)**
- **Essling, Andreas
46395 Bocholt (DE)**
- **Michelkens, Franz-Josef
47929 Grefrath (DE)**

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)**

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 12 - 07 - 2007 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Verfahren zur Herstellung einer Walze**

(57) Es wird ein Verfahren zur Herstellung einer Walze für den Einsatz bei der Papierherstellung angegeben, bei dem auf ein Grundrohr aus schweißbarem Stahl zumindest eine Schweißschicht aufgebracht wird und die

endgültigen Werkstoffeigenschaften der Beschichtung nach dem Schweißauftrag durch eine entsprechende Wärmebehandlung eingestellt werden.

EP 1 840 261 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine beheizbare Walze mit einer glatten, harten Oberfläche zur Herstellung und/oder Behandlung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn. Sie betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Walze.

[0002] Bisher werden als beheizbare Walzen mit einer besonders glatten, harten Oberfläche nur Hartgusswalzen oder geschmiedete und induktiv gehärtete Stahlwalzen verwendet. Beide Walzentypen sind teuer und nur in bestimmten, d.h. relativ großen Abmessungen auf dem Markt erhältlich. Zudem sind sie mit großen Eigenspannungsproblemen behaftet. Darüber hinaus wäre auch eine höhere Verschleißfestigkeit erwünscht. Auch bezüglich der Einhaltung einer bestimmten Härteschichtdicke ergeben sich bei den bisher bekannten Walzen erhebliche Probleme, was sich nachteilig insbesondere auf die Formstabilität auswirkt. Bei induktiv gehärteten Schmiedestahlwalzen lässt sich die Härtetiefe zwar relativ genau festlegen, hier kommt es jedoch beim Übergang zwischen gehärteter zu ungehärteter Schicht zu einem Eigenspannungsspeak. Hinzu kommt, dass eine Hartgusswalze nach einer jeweiligen Beschädigung nur abgedreht werden kann. Schließlich tritt bei einer Walze aus Hartgussmaterial radial von innen nach außen stets ein zunehmender Härteanstieg auf, wodurch das axiale Bohren von Heizkanälen durch den Walzenmantel beträchtlich erschwert wird.

[0003] Neben Hartgusswalzen und gehärteten Stahlwalzen ist auch Chromguss (KSTV) im Einsatz.

[0004] Beispielsweise bei Rädern von Schienenfahrzeugen und bei Stahlwalzwerken ist bereits eine so genannte "Panzerschweißung" bekannt.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Walze sowie ein verbessertes Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, bei denen die zuvor genannten Probleme beseitigt sind.

[0006] Diese Aufgabe wird bezüglich der beheizbaren Walze erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Walze ein Grundrohr aus schweißbarem Stahl umfasst, auf das zumindest eine Schweißschicht aufgebracht ist, die eine größere Härte besitzt als das Grundrohr.

[0007] Das Grundrohr der Walze kann also aus einem relativ einfachen schweißbaren Stahl gefertigt werden, während darüber eine oder mehrere harte Schweißschichten aufgebracht werden.

[0008] Vorteilhafterweise besteht die Schweißschicht aus einer mit dem Grundrohr verschweißbaren Metalllegierung. Dabei kommen grundsätzlich alle Metalllegierungen in Frage, die mit dem Grundrohr verschweißbar sind.

[0009] Bevorzugt ist die Schweißschicht spiralförmig auf das Grundrohr aufgebracht. Die Schicht kann also beispielsweise bei sich drehendem Grundrohr spiralförmig aufgeschweißt werden.

[0010] Bevorzugt besitzt die Walze eine Oberflächenhärte nach Vickers ≥ 450 HV. Mit dem erfindungsgemä-

ßen Aufbringen einer Schweißschicht sind problemlos Oberflächenhärten oberhalb eines solchen Wertes von etwa 450 HV erreichbar. Herkömmliche Hartgusswalzen besitzen Härten von etwa 530 HV. Mit dem erfindungsgemäßen Aufbringen einer Schweißschicht sind ohne weiteres Härten bis beispielsweise etwa 800 HV denkbar.

[0011] Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Walze besitzt diese eine Oberflächenhärte nach Vickers > 530 HV. Vorteilhafterweise besitzt sie eine Oberflächenhärte nach Vickers ≥ 600 , insbesondere ≥ 700 , insbesondere ≥ 750 und vorzugsweise von etwa 800 HV. Die Oberflächenhärte nach Vickers kann also insbesondere in einem Bereich von etwa 450 bis etwa 800 HV und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 530 bis etwa 800 HV liegen.

[0012] Die Schweißschicht kann durch eine oder auch durch mehrere Schweißlagen gebildet sein. Dabei trägt die Dicke einer jeweiligen Schweißlage vorzugsweise etwa 3 mm.

[0013] Die Gesamtdicke der Schweißschicht nach der Endbearbeitung der Oberfläche beispielsweise durch Drehen oder Schleifen liegt vorteilhafterweise in einem Bereich von etwa 1 bis etwa 20 mm, vorzugsweise in einem Bereich von etwa 3 bis etwa 10 mm.

[0014] Da die zu schweißende Schicht bzw. Metalllegierung relativ frei bestimmbare Bestandteile besitzt, sind die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Schicht bzw. der verschiedenen Lagen dieser Schicht variabel einstellbar. So nimmt gemäß einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform die Härte der Schweißschicht ausgehend vom Grundrohr radial nach außen zu, wodurch Eigenspannungen entsprechend reduziert werden.

[0015] Bei der beheizbaren Walze kann es sich insbesondere um eine rotierende Hohlwalze mit angeflanschten gelagerten Zapfen handeln.

[0016] Vorteilhafterweise ist die Walze mit peripheren, sich vorzugsweise parallel zur Walzenachse erstreckenden Heizkanälen oder -bohrungen versehen.

[0017] Eine bevorzugte Wandstärke der beheizbaren Walze liegt in einem Bereich von etwa 100 bis etwa 200 mm.

[0018] Das Grundrohr der beheizbaren Walze kann insbesondere durch ein geschmiedetes Rohr, durch ein nahtlos gezogenes Rohr oder aus einem ausgedrehten Rundstahl bestehen.

[0019] Wie bereits erwähnt, kann für die hier in Rede stehenden beheizbaren Walzen von in der Regel relativ dicker Wandstärke ein Grundrohr aus einfachem Stahl verwendet werden, das sehr leicht gebohrt werden kann. In der erfindungsgemäßen Walze können zudem die Eigenspannungen deutlich reduziert werden. Beim Aufheizen der Walze auf Temperaturen in einem Bereich von 100° bis 250°C sinkt dadurch die Summe von Eigenspannungen und äußeren Spannungen auf ein gut beherrschbares Niveau. Im Gegensatz zu den herkömmlichen Walzen ist erfindungsgemäß eine konstante Härteschicht-

dicke erreichbar, die eine deutlich bessere Formstabilität und ein besseres dynamisches Laufverhalten der Walze mit sich bringt.

[0020] Ein weiterer entscheidender Vorteil der erfindungsgemäßen beheizbaren Walze besteht darin, dass sie verbesserte Reparaturmöglichkeiten bietet. So kann bei der erfindungsgemäßen Walze nach einer jeweiligen Beschädigung die jeweilige Reparatur durch ein erneutes Auftragschweißen erfolgen.

[0021] Bezüglich des Verfahrens wird die zuvor angegebene Aufgabe nach der Erfindung entsprechend dadurch gelöst, dass auf ein Grundrohr aus schweißbarem Stahl zumindest eine Schweißschicht aufgebracht wird, die eine größere Härte besitzt als das Grundrohr.

[0022] Dabei erfolgt das Aufschweißen der Schweißschicht zweckmäßigerweise unter Pulver oder unter Schutzgas und durch eine Materialzugabe in Form wenigstens eines Bandes oder Drahtes.

[0023] Wie bereits erwähnt, kann die Schweißschicht vorteilhafterweise bei sich drehendem Grundkörper spiralförmig aufgebracht werden.

[0024] Die Erfindung betrifft überdies allgemein ein Verfahren zu Herstellung einer Walze für den Einsatz bei der Papierherstellung, das also nicht nur zur Herstellung von Heizwalzen, sondern auch zur Herstellung anderer der Papierherstellung oder -behandlung dienender Walzen anwendbar ist. Dieses Verfahren zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass auf ein Grundrohr aus schweißbarem Stahl zumindest eine Schweißschicht aufgebracht wird und dass die endgültigen Werkstoffeigenschaften der Beschichtung nach dem Schweißauftrag durch eine entsprechende Wärmebehandlung eingestellt werden.

[0025] Dabei kann die Wärmebehandlung insbesondere eine Glühbehandlung umfassen.

[0026] Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens umfassen die über die nachträgliche Wärmebehandlung einstellbaren Werkstoffeigenschaften die Zähigkeit, die Gefügestruktur, die Formstabilität, die Eigenspannung, die Härte und/oder dergleichen.

[0027] Mit diesem Verfahren ist also insbesondere auch wieder eine beheizbare Walze aus einem Stahlgrundrohr mit harter Auftragsschweißschicht herstellbar. Die gewünschten Werkstoffeigenschaften, hier beispielsweise die Härte, können durch die anschließende Wärmebehandlung in der gewünschten Weise eingestellt werden.

[0028] Bevorzugt wird auf das Grundrohr aus schweißbarem Stahl wieder zumindest eine Schweißschicht aufgebracht, die eine größere Härte besitzt als das Grundrohr.

[0029] Die Schweißschicht ist bevorzugt in Verbindung mit einer Wolframcarbidschicht vorgesehen.

[0030] Soweit hier von einer glatten Oberfläche die Rede ist, ist diese bevorzugt durch einen Rauigkeitswert Ra in einem Bereich von etwa 0,01 bis etwa 0,2 µm definiert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Walze für den Einsatz bei der Papierherstellung,
5 **dadurch gekennzeichnet,**
dass auf ein Grundrohr aus schweißbarem Stahl zumindest eine Schweißschicht aufgebracht wird und dass die endgültigen Werkstoffeigenschaften der Beschichtung nach dem Schweißauftrag durch eine entsprechende Wärmebehandlung eingestellt werden.
10
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
15 **dass** die Wärmebehandlung eine Glühbehandlung umfasst.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
20 **dass** die über die nachträgliche Wärmebehandlung einstellbaren Werkstoffeigenschaften die Zähigkeit, die Gefügestruktur, die Formstabilität, die Eigenspannung, die Härte und/oder dergleichen umfassen.
25
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
30 **dass** auf das Grundrohr aus schweißbarem Stahl zumindest eine Schweißschicht aufgebracht wird, die eine größere Härte besitzt als das Grundrohr.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
35 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Schweißschicht in Verbindung mit einer Wolframcarbidschicht vorgesehen ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
40 **dadurch gekennzeichnet,**
dass zur Herstellung einer mit einer glatten, harten Oberfläche versehenen beheizbaren Walze auf das Grundrohr aus schweißbarem Stahl zumindest eine Schweißschicht aufgebracht wird, die eine größere Härte besitzt als das Grundrohr.
45
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
50 **dass** das Aufschweißen der Schweißschicht unter Pulver oder unter Schutzgas und durch eine Materialzugabe in Form wenigstens eines Bandes oder Drahtes erfolgt.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7,
55 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Schweißschicht durch eine mit dem Grundrohr verschweißbare Metalllegierung gebildet wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schweißschicht bei sich drehendem Grundkörper spiralförmig aufgebracht wird. 5
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schweißschicht kontinuierlich durch eine Umfangsschweißung, anschließend einen Seitenschritt um eine Schweißnahtbreite, anschließend eine weitere Umfangsschweißung, usw. auf das Grundrohr aufgebracht wird. 10
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass mit der Schweißschicht eine Oberflächenhärte nach Vickers ≥ 450 HV erzeugt wird. 15
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass mit der Schweißschicht eine Oberflächenhärte nach Vickers > 530 HV erzeugt wird. 20
13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass mit der Schweißschicht eine Oberflächenhärte nach Vickers ≥ 600 , insbesondere ≥ 700 , insbesondere ≥ 750 und vorzugsweise von etwa 800 HV erzeugt wird. 25
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass mit der Schweißschicht eine Oberflächenhärte nach Vickers in einem Bereich von etwa 450 bis etwa 800 HV erzeugt wird. 30
15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass mit der Schweißschicht eine Oberflächenhärte nach Vickers in einem Bereich von etwa 530 bis etwa 800 HV erzeugt wird. 40
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schweißschicht durch wenigstens zwei Schweißlagen gebildet wird. 45
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dicke einer jeweiligen Schweißlage etwa 3 mm gewählt wird. 50
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Gesamtdicke der Schweißschicht nach der Endbearbeitung in einem Bereich von etwa 1 bis etwa 20 mm, vorzugsweise in einem Bereich von etwa 3 bis etwa 10 mm gewählt wird. 55
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schweißschicht mit einer ausgehend vom Grundrohr radial nach außen zunehmenden Härte erzeugt wird. 5
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie mit einer Wandstärke in einem Bereich von etwa 100 bis etwa 200 mm gefertigt wird. 10
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Grundrohr durch ein geschmiedetes Rohr gebildet wird. 15
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Grundrohr durch ein nahtlos gezogenes Rohr gebildet wird. 20
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Grundrohr durch einen ausgedrehten Rundstahl gebildet wird. 25



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 03/076714 A2 (METSU PAPER INC [FI]; SUOMI EERO [FI]; LAITILA MARKUS [FI]; TORVI TIMO) 18. September 2003 (2003-09-18) * das ganze Dokument * -----	1-4,6, 11-15, 17,18	INV. D21F5/02 D21G1/02
X	EP 1 529 877 A (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 11. Mai 2005 (2005-05-11) * das ganze Dokument * -----	1-8, 11-15, 17,18,20	
A	EP 0 710 741 A2 (WARREN S D CO [US]) 8. Mai 1996 (1996-05-08) * Seite 4, Zeile 22 - Seite 6, Zeile 9; Abbildung 2 * -----	1,6-8, 11-15, 17,18, 20,21	
A	DE 102 35 142 A1 (SHW CASTING TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 19. Februar 2004 (2004-02-19) * Absatz [0018] - Absatz [0023]; Anspruch 1; Abbildung 1 * -----	1,6,8, 11-15,21	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D21F F16C D21G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
6	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 14. August 2007	Prüfer Beckman, Anja
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 01 3737

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-08-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03076714	A2	18-09-2003	AT 312236 T	15-12-2005
			AU 2003209787 A1	22-09-2003
			DE 60302657 T2	03-08-2006
			EP 1483445 A2	08-12-2004
			FI 20020465 A	14-09-2003
			JP 2005520062 T	07-07-2005
			US 2005113231 A1	26-05-2005

EP 1529877	A	11-05-2005	DE 10351515 A1	09-06-2005

EP 0710741	A2	08-05-1996	KEINE	

DE 10235142	A1	19-02-2004	WO 2004015199 A2	19-02-2004
			FI 20050209 A	23-02-2005

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82