



(11) **EP 1 760 193 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**07.03.2007 Patentblatt 2007/10**

(51) Int Cl.:  
**D21F 5/02<sup>(2006.01)</sup> D21G 1/02<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **06111988.9**

(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**

(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-Vluyn (DE)**
- **Linder, Heiko**  
**47506 Neukirchen-Vluyn (DE)**
- **Dries, Olaf**  
**40882 Ratingen (DE)**
- **Eßling, Andreas**  
**46395 Bocholt (DE)**
- **Michelkens, Franz-Josef**  
**47929, Greifath (DE)**

(74) Vertreter: **Kunze, Klaus et al**  
**Voith Paper Holding GmbH & Co. KG**  
**Abteilung zjp**  
**Sankt Pöltener Strasse 43**  
**89522 Heidenheim (DE)**

(54) **Beheizbare Walze**

(57) Eine beheizbare Walze mit einer glatten, harten Oberfläche zur Herstellung und/oder Behandlung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, umfasst ein Grundrohr aus schweißbarem Stahl, auf das zumindest eine Schweißschicht aufge-

bracht ist, die eine größere Härte besitzt als das Grundrohr. Es wird ferner ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Walze beschrieben.

**EP 1 760 193 A2**

## 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  $\geq 450$  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  $\geq 600$ , insbesondere  $\geq 700$ , insbesondere  $\geq 750$  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  $100^\circ$  bis  $250^\circ\text{C}$  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  $\mu\text{m}$  definiert.

## Patentansprüche

1. Beheizbare Walze mit einer glatten, harten Oberfläche zur Herstellung und/oder Behandlung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** sie ein Grundrohr aus schweißbarem Stahl umfasst, auf das zumindest eine Schweißschicht aufgebracht ist, die eine größere Härte besitzt als das Grundrohr.
2. Walze nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schweißschicht aus einer mit dem Grundrohr verschweißbaren Metalllegierung besteht.
3. Walze nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schweißschicht spiralförmig auf das Grundrohr aufgebracht ist.
4. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schweißschicht kontinuierlich durch eine Umfangsschweißung, anschließend eines Seitenschritt um eine Schweißnahtbreite, anschließend eine weitere Umfangsschweißung, usw. auf das Grundrohr aufgebracht ist.
5. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** sie eine Oberflächenhärte nach Vickers  $\geq 450$  HV besitzt.
6. Walze nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** sie eine Oberflächenhärte nach Vickers  $> 530$  HV besitzt.
7. Walze nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** sie eine Oberflächenhärte nach Vickers  $\geq 600$ , insbesondere  $\geq 700$ , insbesondere  $\geq 750$  und vorzugsweise von etwa 800 HV besitzt.
8. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** sie eine Oberflächenhärte nach Vickers in einem Bereich von etwa 450 bis etwa 800 HV besitzt.
9. Walze nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** sie eine Oberflächenhärte nach Vickers in einem Bereich von etwa 530 bis etwa 800 HV besitzt.
10. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**

- dass** die Schweißschicht durch wenigstens zwei Schweißlagen gebildet ist.
11. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Dicke einer jeweiligen Schweißlage etwa 3 mm beträgt.
12. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **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 liegt.
13. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Härte der Schweißschicht ausgehend vom Grundrohr radial nach außen zunimmt.
14. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** sie mit angeflanschten, gelagerten Zapfen versehen ist.
15. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** sie mit peripheren, sich vorzugsweise parallel zur Walzenachse erstreckenden Heizkanälen oder -bohrungen versehen ist.
16. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** sie eine Wandstärke in einem Bereich von etwa 100 bis etwa 200 mm besitzt.
17. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Grundrohr durch ein geschmiedetes Rohr gebildet ist.
18. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Grundrohr durch ein nahtlos gezogenes Rohr gebildet ist.
19. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Grundrohr aus einem ausgedrehten Rundstahl gebildet ist.
20. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Schweißschicht in Verbindung mit einer Wolframcarbidschicht vorgesehen ist.
21. Verfahren zur Herstellung einer mit einer glatten, harten Oberfläche versehenen beheizbaren Walze, insbesondere zur Herstellung einer beheizbaren Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, **dass** auf ein Grundrohr aus schweißbarem Stahl zumindest eine Schweißschicht aufgebracht wird, die eine größere Härte besitzt als das Grundrohr.
22. Verfahren nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Aufschweißen der Schweißschicht unter Pulver oder unter Schutzgas und durch eine Materialzugabe in Form wenigstens eines Bandes oder Drahtes erfolgt.
23. Verfahren nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Schweißschicht durch eine mit dem Grundrohr verschweißbare Metalllegierung gebildet wird.
24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Schweißschicht bei sich drehendem Grundkörper spiralförmig aufgebracht wird.
25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **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.
26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** mit der Schweißschicht eine Oberflächenhärte nach Vickers  $\geq 450$  HV erzeugt wird.
27. Verfahren nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** mit der Schweißschicht eine Oberflächenhärte nach Vickers  $> 530$  HV erzeugt wird.
28. Verfahren nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** mit der Schweißschicht eine Oberflächenhärte nach Vickers  $\geq 600$ , insbesondere  $\geq 700$ , insbesondere  $\geq 750$  und vorzugsweise von etwa 800 HV erzeugt wird.
29. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** mit der Schweißschicht eine Oberflächenhärte nach Vickers in einem Bereich von etwa 450 bis etwa 800 HV erzeugt wird.

30. Verfahren nach Anspruch 29,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mit der Schweißschicht eine Oberflächenhärte nach Vickers in einem Bereich von etwa 530 bis etwa 800 HV erzeugt wird. 5
31. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schweißschicht durch wenigstens zwei Schweißlagen gebildet wird. 10
32. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Dicke einer jeweiligen Schweißlage etwa 3 mm gewählt wird. 15
33. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**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. 20 25
34. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schweißschicht mit einer ausgehend vom Grundrohr radial nach außen zunehmenden Härte erzeugt wird. 30
35. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** sie mit einer Wandstärke in einem Bereich von etwa 100 bis etwa 200 mm gefertigt wird. 35
36. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Grundrohr durch ein geschmiedetes Rohr gebildet wird. 40 45
37. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 36,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Grundrohr durch ein nahtlos gezogenes Rohr gebildet wird. 50
38. Verfahren nach einem Ansprüche 21 bis 36,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Grundrohr durch einen ausgedrehten Rundstahl gebildet wird. 55
39. Verfahren zur Herstellung einer Walze für den Einsatz bei der Papierherstellung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**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. 5
40. Verfahren nach Anspruch 39,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Wärmebehandlung eine Glühbehandlung umfasst. 10
41. Verfahren nach Anspruch 39 oder 40,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die über die nachträgliche Wärmebehandlung einstellbaren Werkstoffeigenschaften die Zähigkeit, die Gefügestruktur, die Formstabilität, die Eigenspannung, die Härte und/oder dergleichen umfassen. 15
42. Verfahren nach einem der Ansprüche 39 bis 41,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** auf das Grundrohr aus schweißbarem Stahl zumindest eine Schweißschicht aufgebracht wird, die eine größere Härte besitzt als das Grundrohr. 20 25
43. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schweißschicht in Verbindung mit einer Wolframcarbidschicht vorgesehen ist. 30 35