

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 134 045 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.06.2005 Patentblatt 2005/22

(51) Int Cl.7: **B21C 47/14**

(21) Anmeldenummer: **01105744.5**

(22) Anmeldetag: **08.03.2001**

(54) **Windungsleger für stabförmiges Walzgut**

Coil forming head for rod shaped rolled stock

Tête de formation de boucles pour matériau laminé en forme de tige

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **10.03.2000 DE 10011683**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.09.2001 Patentblatt 2001/38

(73) Patentinhaber: **SMS Demag AG
40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **Rebel, Georg
40474 Düsseldorf (DE)**

• **Grimmel, Rüdiger
57250 Netphen (DE)**
• **Haak, Peter
57256 Freudenberg (DE)**

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Hemmerich & Kollegen,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 679 453 EP-A- 0 779 115
WO-A-99/64178 GB-A- 2 176 865**

EP 1 134 045 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Windungsleger für stabförmiges Walzgut, mit einer Hohlwelle, einem Legerrohrhalter und einem Legerrohr für das stabförmige Walzgut,

- wobei die Hohlwelle zumindest in einem Nebenlager und einem Hauptlager um eine Wellenachse drehbar gelagert ist,
- wobei das Nebenlager und das Hauptlager axial distanziert sind,
- wobei der Legerrohrhalter drehfest mit der Hohlwelle verbunden ist, über das Hauptlager hinausragt und das Legerrohr trägt,
- wobei das Legerrohr ein Einlaßende und ein Auslaßende aufweist, das Einlaßende mit der Wellenachse fluchtet und das Auslaßende von der Wellenachse radial distanziert ist, und
- wobei der Legerrohrhalter zumindest teilweise auf einem Material besteht, das eine geringere Dichte als Stahl aufweist.

[0002] Ein solcher Windungsleger ist durch die EP 0 779 115 A 1 bekanntgeworden.

[0003] Im Betrieb rotiert der Windungsleger um die Wellenachse. Gleichzeitig wird dem Windungsleger entlang der Wellenachse das stabförmige Walzgut mit Walzgutgeschwindigkeit zugeführt. Das Walzgut läuft in das Einlaßende des Legerrohres ein und tritt tangential aus dem Auslaßende aus, so daß es in Form einer Serie von Ringen bzw. Windungen auf einem Transportband abgelegt werden kann. Die Umfangsgeschwindigkeit des Auslaßendes, die proportional zur Drehzahl und zum radialen Abstand des Auslaßendes von der Wellenachse ist, entspricht etwa der Walzgutgeschwindigkeit.

[0004] Der Windungsleger erfährt im Ruhezustand bei horizontal verlaufender Wellenachse eine schwerkraftbedingte Durchbiegung. Diese Durchbiegung bestimmt im wesentlichen die Resonanzfrequenz. Die Resonanzfrequenz begrenzt die Drehzahl und damit indirekt auch die maximal mögliche Walzgutgeschwindigkeit. Die Resonanzfrequenz ist um so höher, je geringer die schwerkraftbedingte Durchbiegung des Legerrohrhalters im Ruhezustand ist.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Windungsleger der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, daß er eine möglichst geringe schwerkraftbedingte Durchbiegung und damit eine möglichst große Resonanzfrequenz aufweist.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß auch das Legerrohr aus einem Leichtmetall, z. B. Aluminium und Magnesium, besteht und auf seiner Innenseite eine Keramikschicht aufweist. Somit besteht nicht nur der Legerrohrhalter, sondern auch das Legerrohr selbst aus einem Material, das eine geringere Dichte als Stahl besitzt.

[0007] Gleiches gilt nach einer Ausgestaltung der Erfindung für einen dem Legerrohr nachgeordneten Führungsfortsatz. Hier kommen aufgrund der thermischen Beanspruchung dieser Teile insbesondere keramische Werkstoffe, ggf. auch Verbundwerkstoffe aus Leichtmetall und Keramik, in Frage.

[0008] Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Zeichnungen. Dabei zeigen in Prinzipdarstellung

Figur 1 einen Walzwerkabschnitt,

Figur 2 einen Windungsleger und

Figur 3 eine schwerkraftbedingte Durchbiegung

[0009] Gemäß Figur 1 wird ein stabförmiges Walzgut 1 mittels eines Windungslegers 2 in Form einer Serie von Ringen bzw. Windungen 3 auf einem Transportband 4 abgelegt. Hierzu wird das Walzgut 1 dem Windungsleger 2 mit einer Walzgutgeschwindigkeit v_W zugeführt. Gleichzeitig rotiert der Windungsleger 2 mit einer Drehzahl n um eine Wellenachse 5. Der Windungsleger 2 wird dabei in bekannter Weise mittels eines Motors 6 über ein Getriebe 7, üblicherweise ein Umlenkgetriebe 7, angetrieben.

[0010] Gemäß Figur 2 weist der Windungsleger 2 eine Hohlwelle 8, ein Legerrohrhalter 9 und Legerrohr 10 auf. Die Hohlwelle 8 ist in einem Nebenlager 11 und einem Hauptlager 12 derart gelagert ist, daß die Hohlwelle 8 um die Wellenachse 5 drehbar ist. Das Nebenlager 11 und das Hauptlager 12 sind axial distanziert.

[0011] Der Legerrohrhalter 9 ragt über das Hauptlager 12 hinaus. Er weist ein Anschlußstück 13, z. B. einen Anschlußflansch 13, und ein im wesentlichen rotations-symmetrisches Mittelstück 14 auf. Mittels des Anschlußstücks 13 ist der Legerrohrhalter 9 drehfest mit der Hohlwelle 8 verbunden. Mit dem Mittelstück 14 sind ein Tragblech 15, Stützbleche 16, 17 und eine Ausgleichsstruktur 18 verbunden.

[0012] Das Tragblech 15 läuft mit dem Legerrohr 10 um. Es weist Anschlußaugen 19 auf, an denen Halteelemente 20 befestigt sind. Mittels der Halteelemente 20 trägt das Tragblech 15 und damit auch der Legerrohrhalter 9 das Legerrohr 10. Die Stützbleche 16, 17 stützen das Tragblech 15 axial nach vorne und hinten ab. Das Tragblech 15, die Stützbleche 16, 17 und die Halteelemente 20 bilden zusammen eine am Mittelstück 14 angeordnete Tragstruktur für das Legerrohr 10. Die Ausgleichsstruktur 18 dient zum Ausgleichen der von der Tragstruktur und dem Legerrohr 10 verursachten Unwuchten.

[0013] Das Legerrohr 10 weist ein Einlaßende 21 und ein Auslaßende 22 auf. Zwischen dem Einlaßende 21 und dem Auslaßende 22 beschreibt das Legerrohr 10 eine dreidimensional gekrümmte Führungsbahn für das Walzgut 1. Das Einlaßende 21 fluchtet mit der Wellen-

achse 5. Das Auslaßende 22 hat von der Wellenachse 5 einen radialen Abstand d. Das Walzgut 1 läuft die Wellenachse 5 entlang, tritt am Einlaßende 21 in das Legerohr 10 ein und am Auslaßende 22 aus dem Legerohr 10 aus.

[0014] Aufgrund der Drehzahl n und des Abstandes d läuft das Auslaßende 22 mit einer Umfangsgeschwindigkeit vU um die Wellenachse 5 um. Die Umfangsgeschwindigkeit vU korrespondiert mit der Walzgutgeschwindigkeit vW. Das Auslaßende 22 beschreibt somit einen Kreis 23 um die Wellenachse 5. Dem Legerohr 10 ist ein Führungsfortsatz 24 nachgeordnet. Der Führungsfortsatz 24 dient insbesondere dem ordnungsgemäßen Ablegen der letzten Windungen 3 auf dem Transportband 4.

[0015] Im Ruhezustand weist der Windungsleger 2 bei horizontal verlaufender Wellenachse 5 der Windungsleger 2 gemäß Figur 3 eine schwerkraftbedingte Durchbiegung D auf. Die schwerkraftbedingte Durchbiegung D ist dabei in Figur 3 der Deutlichkeit halber stark übertrieben dargestellt. Die schwerkraftbedingte Durchbiegung D bestimmt die Resonanzfrequenz, die der Windungsleger 2 im Betrieb aufweist. Die Resonanzfrequenz begrenzt die Drehzahl n und damit indirekt auch die maximal mögliche Walzgutgeschwindigkeit vW. Die Resonanzfrequenz ist dabei um so höher, je geringer die schwerkraftbedingte Durchbiegung D des Windungslegers 2 ist.

[0016] Um die schwerkraftbedingte Durchbiegung D zu verringern und so die Resonanzfrequenz und damit indirekt auch die maximal mögliche Walzgutgeschwindigkeit vW zu erhöhen, besteht der Windungsleger 2 nicht durchgängig aus Stahl. Insbesondere besteht der Legerohrhalter 9 zumindest teilweise aus einem Material, das eine geringere Dichte als Stahl aufweist. Als Materialien kommen insbesondere Leichtmetalle, z. B. Aluminium und Magnesium, in Frage. Ggf. kann auch ein faserverstärkter Kunststoff verwendet werden. Dadurch kann erreicht werden, daß die schwerkraftbedingte Durchbiegung D des Windungslegers 2 um mehr als die Hälfte gegenüber der schwerkraftbedingten Durchbiegung D' eines konstruktiv identischen Windungslegers aus Stahl reduziert wird.

[0017] In erster Linie sollten zumindest die nicht biegebeanspruchten Teile des Legerohrhalters 9 aus Leichtmetall gefertigt werden. Zumindest die Tragstruktur sollte also aus Leichtmetall bestehen.

[0018] Auch das Legerohr 10 und ein ggf. diesem nachgeordneter Führungsfortsatz 24 können zumindest teilweise aus einem Material besteht, das eine geringere Dichte als Stahl aufweist. Bei diesen Teilen kommen aufgrund der thermischen Beanspruchung insbesondere keramische Werkstoffe, ggf. auch Verbundwerkstoffe aus Leichtmetall und Keramik, in Frage. Das Legerohr 10 besteht erfindungsgemäß aus einem Leichtmetall und weist auf seiner Innenseite eine Keramikschicht auf.

[0019] Die schwerkraftbedingte Durchbiegung wird

im wesentlichen von der Biegelinienneigung der Hohlwelle am Hauptlager bestimmt. Daher kann ggf. auch das Mittelstück 14, evtl. sogar das Anschlußstück 13, aus Leichtmetall bestehen.

[0020] Gemäß Ausführungsbeispiel besteht nur die Hohlwelle 8 aus Stahl. Das Tragblech 15, die Stützbleche 16, 17, die Ausgleichsstruktur 18, das Mittelstück 14 und sogar das Anschlußstück 13 bestehen aus Leichtmetall. Das Legerohr 10 besteht aus Leichtmetall und weist auf seiner Innenseite eine Keramikschicht auf. Der Führungsfortsatz 24 besteht in seinem thermisch und mechanisch beanspruchten Teil aus Keramik und im übrigen aus Leichtmetall.

15 Bezugszeichenliste

[0021]

1	Walzgut
20 2	Windungsleger
3	Ringe bzw. Windungen
4	Transportband
5	Wellenachse
6	Motor
25 7	Getriebe
8	Hohlwelle
9	Legerohrhalter
10	Legerohr
11	Nebenlager
30 12	Hauptlager
13	Anschlußstück
14	Mittelstück
15	Tragblech
16, 17	Stützbleche
35 18	Ausgleichsstruktur
19	Anschlußaugen
20	Halteelemente
21	Einlaßende
22	Auslaßende
40 23	Kreis
24	Führungsfortsatz
d	Abstand
D, D'	Durchbiegungen
45 n	Drehzahl
vU, vW	Geschwindigkeiten

Patentansprüche

- 50 1. Windungsleger für stabförmiges Walzgut (1), mit einer Hohlwelle (8), einem Legerohrhalter (9) und einem Legerohr (10) für das stabförmige Walzgut (1),
- 55 - wobei die Hohlwelle (8) zumindest in einem Nebenlager (11) und einem Hauptlager (12) um eine Wellenachse (5) drehbar gelagert ist,
- wobei das Nebenlager (11) und das Hauptlager

- (12) axial distanziert sind,
- wobei der Legerohrhalter (8) drehfest mit der Hohlwelle (8) verbunden ist, über das Hauptlager (12) hinausragt und das Legerohr (10) trägt,
- wobei das Legerohr (10) ein Einlaßende (21) und ein Auslaßende (22) aufweist, das Einlaßende (21) mit der Wellenachse (5) fluchtet und das Auslaßende (22) von der Wellenachse (5) radial distanziert ist, und
- wobei der Legerohrhalter (9) zumindest teilweise aus einem Material besteht, das eine geringere Dichte als Stahl aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Legerohr (10) aus einem Leichtmetall, z. B. Aluminium und Magnesium, besteht und auf seiner Innenseite eine Keramikschicht aufweist.

2. Windungsleger nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß dem Legerohr (10) ein Führungsfortsatz (24) nachgeordnet ist und daß der Führungsfortsatz (24) zumindest teilweise aus einem Material besteht, das eine geringere Dichte als Stahl aufweist.
3. Windungsleger nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Führungsfortsatz (24) aus einem Leichtmetall-Keramik-Verbundwerkstoff besteht.

Claims

1. A laying head for a rod-shaped rolling stock (1) with a hollow shaft (8), a laying pipe support (9) and a laying pipe (10) for the rod-shaped rolling stock (1), wherein the hollow shaft (8) is rotatably supported about a shaft axis (5) in a secondary bearing (11) and a primary bearing (12), wherein the secondary bearing (11) and the primary bearing (12) are axially offset, wherein the laying pipe support (9) has a torque-proof connection with the hollow shaft (8), protrudes over the primary bearing (12) and supports the laying pipe (10), wherein the laying pipe (10) has an inflow end (21) and an outflow end (22), the inflow end (21) is flush with the shaft axis (5) and the outflow end (22) is radially offset from the shaft axis (5), and wherein the laying pipe support (9) is made at least in part from a material that is less dense than steel, **characterised in that** the laying pipe (10) is made from a light metal, such as aluminium and magnesium, and has a ceramic layer inside.
2. The laying head as cited in Claim 1, **characterised in that**

a guide extension (24) is arranged downstream of the laying pipe (10) and that the guide extension (24) is made at least partly from a material that is less dense than steel.

3. The laying head as cited in Claim 1, **characterised in that** the guide extension (24) is made from a light metal-ceramic composite material.

Revendications

1. Plieuse en spires pour produit laminé en forme de barre (1), comprenant un arbre creux (8), un support de tube de pliage (9) et un tube de pliage (10) pour le produit laminé en forme de barre (1),
 - l'arbre creux (8) s'appuyant en rotation du moins dans un palier annexe (11) et un palier principal (12) autour d'un axe d'arbre (5),
 - le palier annexe (11) et le palier principal (12) étant espacés axialement,
 - le support de tube de pliage (9) étant relié de manière fixe en rotation à l'arbre creux (8), dépassant du palier principal (12) et supportant le tube de pliage (10),
 - le tube de pliage (10) présentant une extrémité d'entrée (21) et une extrémité de sortie (22), l'extrémité d'entrée (21) étant alignée avec l'axe d'arbre (5) et l'extrémité de sortie (22) étant espacée radialement de l'axe d'arbre (5) et
 - le support de tube de pliage (9) étant composé du moins partiellement d'un matériau qui présente une densité inférieure à celle de l'acier,

caractérisée en ce que

le tube de pliage (10) est composé d'un métal léger, par exemple de l'aluminium et du magnésium et présente sur sa face intérieure une couche de céramique.

2. Plieuse en spires selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'en** aval du tube de pliage (10) est installée une rallonge de guidage (24) et que la rallonge de guidage (24) est composée du moins partiellement d'un matériau qui présente une densité inférieure à celle de l'acier.
3. Plieuse en spires selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la rallonge de guidage (24) est composée d'un matériau composite de métal léger-céramique.

Fig. 1

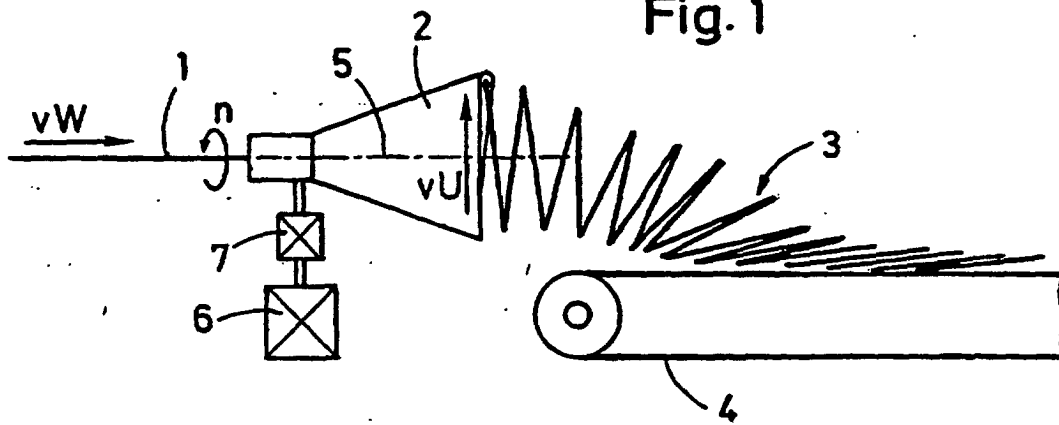


Fig. 3

