



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 506 828 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.02.2005 Patentblatt 2005/07

(51) Int Cl.7: **B22D 11/06**

(21) Anmeldenummer: **04016402.2**

(22) Anmeldetag: **13.07.2004**

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

(72) Erfinder:
• **Wobker, Hans-Günter, Dr.**
49565 Bramsche (DE)
• **Kolbeck, Dietmar**
49439 Steinfeld (DE)
• **Hugenschütt, Gerhard**
49191 Bramsche (DE)

(30) Priorität: **13.08.2003 DE 10337174**

(71) Anmelder: **KM Europa Metal Aktiengesellschaft**
49074 Osnabrück (DE)

(54) **Giesswalze**

(57) Die Erfindung betrifft eine Gießwalze 1 für eine Gießwalzanlage zum Stranggießen von Metallbändern. Die Gießwalze 1 weist einen im wesentlichen zylindrischen Kern 3 und einen hierauf aufgeschumpften Mantel 5 aus einer Kupferlegierung auf. Zwischen dem Kern

3 und dem Mantel 5 ist eine Entspannungszone E vorgesehen. Die Entspannungszone E ist durch eine bereichsweise Vergrößerung des Innendurchmessers D_i des Mantels 5 gebildet und im mittleren Längenbereich des Mantels 5 angeordnet. Die Entspannungszone E ist bevorzugt eine radiale Erstreckung s von 1 mm.

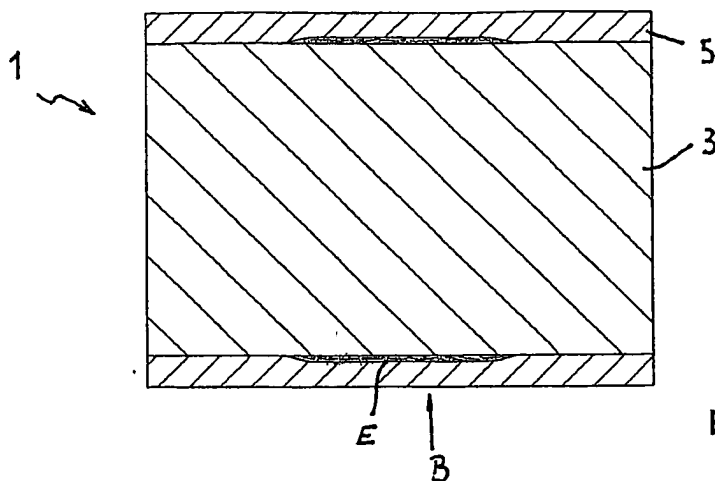


Fig. 1

EP 1 506 828 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gießwalze für eine Gießwalzanlage zum Stranggießen von Metallbändern gemäß den Merkmalen im Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Beim Gießwalzen wird flüssiger Stahl oder andere Nichteisenmetalle zwischen zwei horizontal oder vertikal übereinander angeordneten, sich gegensinnig drehenden, seitlich abgedichteten Gießwalzen vergossen. Hierbei erstarrt das Band zwischen den beiden Gießwalzen und wird im Prozess kontinuierlich weitergeführt.

[0002] Gießwalzen der gängigen Bauart besitzen einen zylindrischen Kern, üblicherweise aus Stahl und einen mit diesem verbundenen Mantel. Als Material für den Mantel kommen für das Gießwalzen von Stahl üblicherweise Materialien hoher Wärmeleitfähigkeit, wie Kupfer oder Kupferlegierungen zum Einsatz. Für das Gießen von Nichteisenmetallen werden üblicherweise Stahlmäntel zur Anwendung gebracht.

[0003] Für die Verbindung zwischen dem Kern und dem Mantel der Gießwalze kommen heute im wesentlichen zwei Verfahren zur Anwendung. Dies ist zum einen das sogenannte Heiß-Isostatische-Pressen. Hierbei werden Mantel und Kern unter hohem Druck und Temperatur miteinander gefügt.

[0004] Das zweite, am weitesten verbreitete Verfahren sieht eine schrumpftechnische Pressverbindung zwischen Mantel und Kern vor. Vor dem Fügen wird der Mantel erwärmt und über den Kern geschoben. Beim Erkalten bildet sich die Pressverbindung durch Schrumpfen des Mantels.

[0005] Durch den Schrumpfvorgang entstehen im Mantel Zugspannungen. Im betrieblichen Einsatz während des Gießvorgangs kann es in Abhängigkeit von der Steifigkeit der Konstruktion und den wirkenden Kräften zu einer Durchbiegung oder Auffederung der Gießwalze kommen. Als Folge entstehen in den Randzonen der Gießwalze Lastspannungen, die sich mit den wirkenden Spannungen aus dem Schrumpfvorgang überlagern. Diese Beanspruchungen können unter Last bei der wirkenden Wechselbeanspruchung zu Rissbildungen führen.

[0006] Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zu Grunde, eine für den betrieblichen Einsatz verbesserte Gießwalze zu schaffen, bei der die Beanspruchung im Betrieb reduziert ist.

[0007] Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in einer Gießwalze gemäß den Merkmalen von Patentanspruch 1.

Danach ist zwischen dem Kern und dem Mantel der Gießwalze eine Entspannungszone vorgesehen, durch welche eine lokale Reduzierung der Schrumpfspannungen erfolgt. Hieraus resultiert in den unter Last höchst beanspruchten Bereichen eine Verringerung der Vergleichsspannungen. Auf diese Weise wird die Entstehung von Materialermüdungserscheinungen und die

Rissbildung als Folge der Beanspruchung verhindert, was zu einer Erhöhung der Lebensdauer einer Gießwalze führt. Zudem werden hierdurch die Laufeigenschaften der Gießwalze verbessert.

5 Die Entspannungszone wird durch eine Profilierung des Außendurchmessers des Kerns und/oder des Innendurchmessers des Mantels ausgebildet. Nach den Merkmalen von Patentanspruch 2 ist vorgesehen, dass die Entspannungszone durch eine bereichsweise Reduktion des Außendurchmessers des Kerns gebildet ist, wohingegen Patentanspruch 3 vorsieht, dass die Entspannungszone durch eine bereichsweise Vergrößerung des Innendurchmessers des Mantels entsteht.

10 Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung des grundsätzlichen Erfindungsgedankens besteht nach den Merkmalen von Patentanspruch 4 darin, dass die Entspannungszone im mittleren Längenbereich des Kerns und/oder des Mantels liegt. Die Erfindung macht sich hierbei die Erkenntnis zu eigen, dass sich die aus der Überlagerung der Schrumpfspannungen und der Lastspannungen resultierende maximale Beanspruchung im mittleren Bereich der Gießwalze einstellt.

[0008] Demzufolge werden hier gezielt die Schrumpfspannungen durch die Entspannungszone vermindert, um so die Vergleichsspannung unter Last zu verringern. Die Entspannungszone kann bei Vorliegen entsprechender Belastungen der Walzen, z.B. bei ungünstigen Kühlverhältnissen auch gemäß Patentanspruch 5 in den Außenbereichen einer Walze liegen.

20 25 Praktische Versuche haben gezeigt, dass je nach Steifigkeit und Konstruktion der Gießwalze die Entspannungszone auf einer Länge vorgesehen sein sollte, die der 0,2 bis 0,8-fachen der Gesamtlänge des Kerns und/oder des Mantels entspricht (Patentanspruch 6).

30 35 Zweckmäßigerweise weist die Entspannungszone eine radiale Erstreckung von 0,6 bis 0,2 mm auf, wie dies Patentanspruch 7 vorsieht. Als besonders effektiv wird eine radiale Erstreckung von 1 mm angesehen.

Bei der erfindungsgemäßen Gießwalze sind Kern und Mantel zuverlässig durch eine kraftschlüssige Verbindung in Folge des Schrumpfsitzes mit ausreichend hoher Pressung verbunden. Dennoch können die Schrumpfspannungen gezielt in den hoch belasteten Bereichen vermindert werden und so eine Verringerung der Vergleichsspannung erreicht.

40 45 Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

50 Figur 1 technisch vereinfacht in einem vertikalen Längsschnitt eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Gießwalze;

55 Figur 2 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Gießwalze;

Figur 3 den Mantel der Gießwalze gemäß Figur 1 im vertikalen Längsschnitt und

Figur 4 den Kern der Gießwalze gemäß Figur 2 im vertikalen Längsschnitt.

[0009] Die Figuren 1 und 2 zeigen jeweils eine Gießwalze 1 bzw. 2 für eine Gießwalzanlage zum Stranggießen von Metallbändern. Jede Gießwalze 1, 2 weist einen zylindrischen Kern 3, 4 aus Stahl und einen hierauf aufgeschumpften Mantel 5, 6 aus einer Kupferlegierung auf. Auf die Darstellung von weiteren Bauteilkomponenten, wie Welle, Lager und anderer Anbauteile oder von Kühlkanälen, ist der Einfachheit halber verzichtet worden.

Wie vorstehend erwähnt, werden der Mantel 5 bzw. 6 und der Kern 3 bzw. 4 auf schumpftechnischem Wege miteinander verbunden. Durch den Schumpfvorgang entstehen im Mantel 5, 6 Zugspannungen. Diese überlagern sich mit den betrieblichen Lastspannungen zur sogenannten Vergleichsspannung. Diese maximale Beanspruchung entsteht im mittleren Bereich B einer Gießwalze 1 bzw. 2. In diesen Bereichen B kommt es bevorzugt zu Rissbildung unter Last bei der wirkenden Wechselbeanspruchung.

Zur Verminderung der sich aus dem Schumpfsitz zwischen Kern 3, 4 und Mantel 5, 6 ergebenden Schumpfspannungen ist zwischen dem Kern 3, 4 und dem Mantel 5, 6 eine Entspannungszone E vorgesehen. Diese Entspannungszone E wird gezielt in dem Bereich B eingebracht, in dem im betrieblichen Einsatz der Gießwalze 1, 2 unter Last mit der höchsten Beanspruchung zu rechnen ist.

Bei den hier dargestellten Ausführungsbeispielen der Gießwalzen 1 und 2 für eine Aluminium-Gießwalzanlage ist die Entspannungszone E im mittleren Längenbereich des Mantels 5, 6 vorgesehen. Bei der Gießwalze 1 ist, wie insbesondere auch die Figur 3 erkennen lässt, die Entspannungszone E durch eine bereichsweise Vergrößerung des Innendurchmessers D_I des Mantels 5 gebildet. Die Entspannungszone E weist hier eine radiale Erstreckung s von 0,6 bis 2,0 mm, vorzugsweise von 1 mm auf.

Bei der Gießwalze 2 ist die Entspannungszone E durch eine bereichsweise Reduktion des Außendurchmessers D_A des Kerns 4 gebildet (s. hierzu auch Figur 4). Hier ist partiell im mittleren Längenbereich des Kerns 4 der Außendurchmesser D_A radial verringert. Auch hier weist die Entspannungszone E eine Erstreckung s zwischen 0,6 und 2,0 mm, vorzugsweise von 1 mm auf.

[0010] In der Praxis wird die Entspannungszone E je nach Ausführungsform einer Gießwalze 1, 2 und Einsatzfall unterschiedlich lang ausgeführt. Hierbei kann die Länge L_E der Entspannungszone E zwischen 0,2 bis 0,8 x der Gesamtlänge L des Kerns 3, 4 und/oder des Mantels 5, 6 liegen.

[0011] Nach dem Aufschumpfen liegen die Mäntel 5 bzw. 6 jeweils flächig auf den Kernen 3 bzw. 4 auf. Die Entspannungszone E ist in den hier dargestellten Ausführungsbeispielen zur Verdeutlichung der Erfindung überdimensional dargestellt. In der Praxis liegt nach

dem Aufschumpfen kein Spalt zwischen Mantel 5, 6 und Kern 3, 4 vor. Durch die gezielt in den Bereichen höchster Beanspruchung vorgesehene Entspannungszone E wird eine bereichsweise Reduzierung der Schumpfspannungen erreicht. Diese führen in den hoch belasteten Bereichen zu einer Verringerung der maximalen Beanspruchung.

Bezugszeichenaufstellung:

[0012]

- 1 - Gießwalze
- 2 - Gießwalze
- 3 - Kern
- 4 - Kern
- 5 - Mantel
- 6 - Mantel
- B - Bereich
- E - Entspannungszone
- D_I - Innendurchmesser v. 5, 6
- D_A - Außendurchmesser v. 3, 4
- s - radiale Erstreckung von E
- L - Länge von 3, 4 bzw. 5, 6

Patentansprüche

1. Gießwalze für eine Gießwalzanlage zum Stranggießen von Metallbändern, welche einen im wesentlichen zylindrischen Kern (3, 4) und einen hierauf aufgeschumpften Mantel (5, 6) aus einem Material hoher Wärmeleitfähigkeit, wie Kupfer oder einer Kupferlegierung, aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Kern (3, 4) und dem Mantel (5, 6) eine Entspannungszone (E) vorgesehen ist.
2. Gießwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entspannungszone (E) durch eine bereichsweise Reduktion des Außendurchmessers (D_A) des Kerns (4) gebildet ist.
3. Gießwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entspannungszone (E) durch eine bereichsweise Vergrößerung des Innendurchmessers (D_I) des Mantels (5) gebildet ist.
4. Gießwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entspannungszone (E) im mittleren Längenbereich des Kerns (3, 4) und/oder des Mantels (5, 6) liegt.
5. Gießwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entspannungszone in den Außenbereichen des Kerns und/oder des Mantels liegt.

6. Gießwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entspannungszone (E) eine Länge (L_E) aufweist, die dem 0,2 - 0,8 fachen der Gesamtlänge (L) des Kerns (3, 4) und/oder des Mantels (5, 6) entspricht.

5

7. Gießwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entspannungszone (E) eine radiale Erstreckung (s) von 0,6 bis 2,0 mm, vorzugsweise von 1,0 mm, aufweist.

10

15

20

25

30

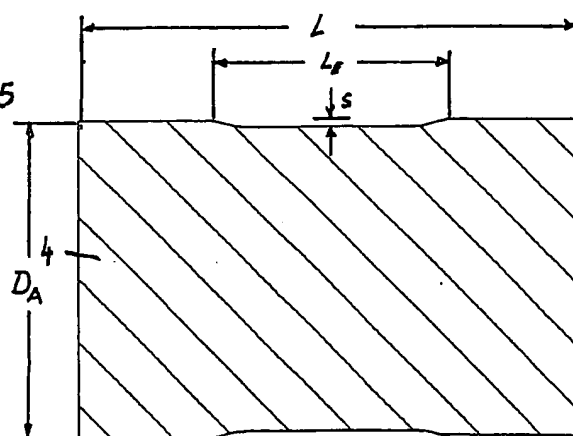
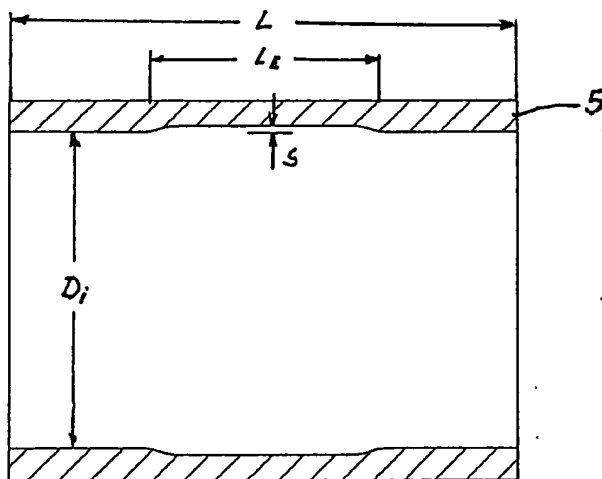
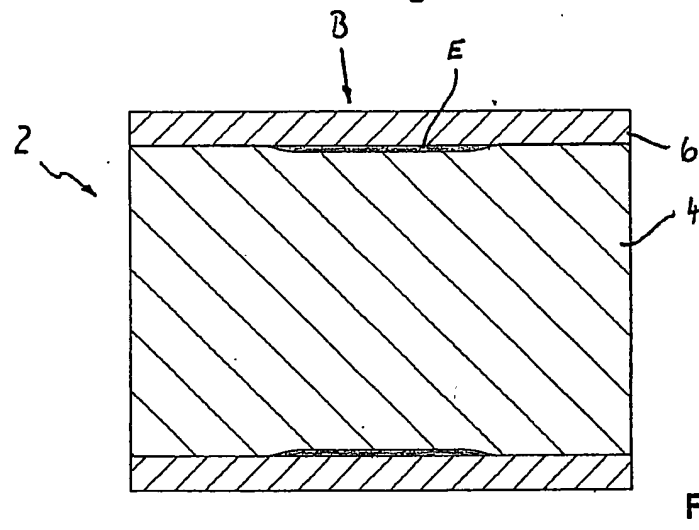
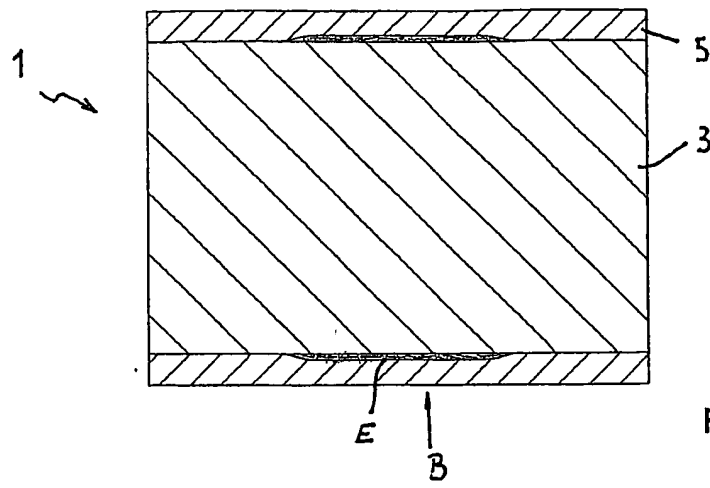
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 6402

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 429 385 A (USINOR SACILOR) 29. Mai 1991 (1991-05-29) * Spalte 2, Zeile 7 - Spalte 3, Zeile 10; Abbildungen 1-3 *	1	B22D11/06
A	US 4 773 468 A (LAUENER WILHELM F) 27. September 1988 (1988-09-27) * Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 4, Zeile 3; Abbildungen 1-5 *	1	
A	WO 03/057390 A (ECKERSTORFER GERALD ; HOHENBICHLER GERALD (AT); REITER THOMAS (AT); VO) 17. Juli 2003 (2003-07-17) * Seite 9, Zeile 4 - Zeile 32; Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22. Oktober 2004	Prüfer Mailliard, A
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 B2 (P04C03)

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

EP 04 01 6402

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.

22-10-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0429385 A	29-05-1991	FR 2654656 A1	24-05-1991
		AU 6678590 A	30-05-1991
		CA 2030476 A1	23-05-1991
		EP 0429385 A1	29-05-1991
		FI 905742 A	23-05-1991
		IE 904168 A1	22-05-1991
		JP 3169462 A	23-07-1991
		NO 905017 A	23-05-1991
		PT 95950 A	13-09-1991
US 4773468 A	27-09-1988	AT 50715 T	15-03-1990
		CA 1278168 C	27-12-1990
		DE 3761799 D1	12-04-1990
		EP 0246188 A1	19-11-1987
		GR 3000542 T3	31-07-1991
		JP 62270255 A	24-11-1987
WO 03057390 A	17-07-2003	AT 411337 B	29-12-2003
		AT 472002 A	15-05-2003
		WO 03057390 A2	17-07-2003

EPO FORM P0461

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