



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.09.2004 Patentblatt 2004/38

(51) Int Cl.7: **B22D 11/06**, F28F 5/02,
B22D 11/128

(21) Anmeldenummer: **04003451.4**

(22) Anmeldetag: **17.02.2004**

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

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

(72) Erfinder: **Rode, Dirk, Dr.**
49088 Osnabrück (DE)

(30) Priorität: **14.03.2003 DE 10311152**

(54) **Verfahren zur Herstellung einer hohlzylindrischen Giessrolle und Giessrolle**

(57) Das Verfahren zur Herstellung einer hohlzylindrischen Gießrolle (1) aus Kupfer oder einer Kupferlegierung umfaßt als ersten Verfahrensschritt das Gießen eines von der Masse her kleinen Hohlzylinders (2). Um eine großformatige Gießrolle (1) bereit zu stellen, wird die Wanddicke (WD) des Hohlzylinders (2) durch eine Beschichtung (4) seiner inneren Oberfläche (3) erhöht. Die Wanddicke (WD) kann aber auch durch eine Beschichtung der äußeren Oberfläche erhöht werden. Die Beschichtung (4) kann galvanisch oder durch thermisches Spritzen aufgebracht werden. Es können auch zwei beschichtete Hohlzylinder (2) coaxial aneinander gefügt werden. Dies erfolgt bevorzugt durch heißisostatisches Pressen.

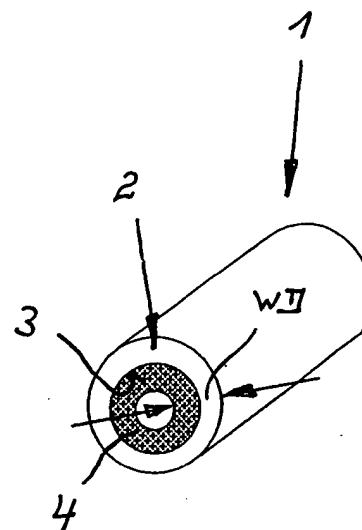


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einerseits ein Verfahren zur Herstellung einer hohlzylindrischen Gießrolle aus Kupfer oder einer Kupferlegierung sowie andererseits eine Gießrolle.

[0002] Sowohl die Hersteller von Gießanlagen als auch die Anwender von Gießrollen äußern in einem zunehmenden Umfang den Wunsch nach großformatigen Gießrollen. Dieser Wunsch ist anlagen- und konstruktionsbedingt. Die zur Fertigung von Gießrollen bislang zur Verfügung gestellten Gußblöcke stoßen jedoch bei Großformaten an die Grenze des technisch Machbaren. Infolge dessen ergeben sich Engpässe in der Bereitstellung von großformatigen Gießrollen.

[0003] Der Erfindung liegt - ausgehend vom Stand der Technik - die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer hohlzylindrischen Gießrolle aus Kupfer oder einer Kupferlegierung zu schaffen, das insbesondere die Bereitstellung großformatiger Gießrollen in einfacher und wirtschaftlicher Weise ermöglicht. Ferner soll eine problemlos zu fertigende großformatige Gießrolle geschaffen werden.

[0004] Der verfahrensmäßige Teil dieser Aufgabe wird mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0005] Die Erfindung sieht jetzt zunächst vor, einen Gußblock mit verringerter Masse zu gießen und anschließend durch Warm- oder Kalt-Zwischenumformung weiter zu einem Hohlzylinder zu verarbeiten. Der Werkstoff, aus dem der Hohlzylinder gegossen wird, ist insbesondere ein für Gießrollen hervorragend geeigneter Kupferwerkstoff, wie z.B. eine ausscheidungsgehärtete Kupferlegierung.

[0006] Der Hohlzylinder kann aber auch als Rohrstrang gegossen sein.

[0007] Der Vorteil dieses ersten Verfahrensschritts liegt darin, daß die hohen Anforderungen an die Qualität eines Hohlzylinders hinsichtlich eines homogenen Gefüges mit einem kleineren Format bzw. geringerer Masse leichter zu gewährleisten sind. Auch kann eine Warm- oder Kalt-Zwischenumformung nach dem Gießen eines Blocks bedeutend einfacher durchgeführt werden, wenn dessen Abmessungen bzw. Masse kleiner sind.

[0008] Der zweite Verfahrensschritt zur Schaffung einer großformatigen Gießrolle ist erfindungsgemäß die Erhöhung der Wanddicke des gegossenen Hohlzylinders durch eine Beschichtung um einige Millimeter bzw. sogar Zentimeter. Dabei kann die Beschichtung nur auf der äußeren Oberfläche des Hohlzylinders oder nur auf dessen innerer Oberfläche erfolgen. Auch eine beidseitige Beschichtung zur Vergrößerung der Wanddicke ist denkbar. Wo die Erhöhung der Wanddicke durchgeführt wird, hängt unter anderem von dem Außendurchmesser einer Gießrolle ab. Da die Anforderungen an die im Einsatz mit einer Metallschmelze in Berührung kommende äußere Oberfläche einer Gießrolle üblicherweise deut-

lich höher sind als die der inneren Oberfläche, erweist sich in solchen Fällen die innere Beschichtung als vorteilhaft. Hierbei sind wegen der vereinfachten Handhabung größere Rollendurchmesser naturgemäß besser zu beschichten. Auch kann in einem solchen Fall die Qualitätsanforderung beanspruchungsgerecht verringert werden.

[0009] An die erfindungsgemäßen Verfahrensschritte Hohlzylinder gießen und Wanddickenerhöhung durch Beschichten kann sich in Abhängigkeit von dem jeweils eingesetzten Werkstoff sowie anderen Parametern bei Bedarf eine weitere Warmoder Kaltumformung der Gießrolle anschließen.

[0010] Auch ist es erfindungsgemäß vorstellbar, daß unabhängig von der jeweiligen Ausführung einer Beschichtung die derart gefertigte großformatige Gießrolle auf einem Stahlkern fixiert werden kann. Das Fügen der Gießrolle mit dem Stahlkern wird dann zweckmäßig unter Einsatz des heißisostatischen Pressens ("Hippen") durchgeführt.

[0011] Die Art und Weise, wie die Wanddickenerhöhung durch Beschichtung auf den gegossenen Kern aufgebracht werden kann, ist in die freie Wahl des Fertigungsbetriebs gestellt. Eine vorteilhafte Ausführungsform wird aber gemäß Patentanspruch 2 darin gesehen, daß auf mindestens eine der Oberflächen des gegossenen Hohlzylinders eine galvanische Beschichtung aufgebracht wird.

[0012] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Beschichtung wird in den Merkmalen des Patentanspruchs 3 erblickt. Danach wird auf mindestens eine der Oberflächen des gegossenen Hohlzylinders eine thermische Spritzschicht aufgebracht.

[0013] Die Variationsbreite in der Bereitstellung von mit möglichst kleinen Massen gießbaren Hohlzylindern wird dann noch weiter erhöht, wenn nach Patentanspruch 4 mindestens zwei durch Beschichtung in der Wanddicke vergrößerte Hohlzylinder coaxial aneinander gefügt werden. Das Fügen erfolgt bevorzugt durch Schweißen, wobei das Strahlschweißen (Elektronenstrahl- oder Laserstrahlschweißen) bzw. das Reibrührschweißen (friction stir welding) angewendet werden kann. Insbesondere diese Schweißverfahren erlauben es, ausscheidungsgehärtete Werkstoffe einwandfrei zu fügen.

[0014] Eine großformatige Gießrolle, die aus mindestens einem gegossenen und anschließend mit einer die Wanddicke erhöhenden Beschichtung versehenen Hohlzylinder besteht, ist in den Merkmalen des Patentanspruchs 5 gekennzeichnet.

[0015] Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 im Schema in der Perspektive eine Gießrolle;

Figur 2 ebenfalls in schematischer perspektivischer Darstellung eine Gießrolle gemäß einer wei-

teren Ausführungsform und

Figur 3 in schematischer perspektivischer Darstellung eine Gießrolle in weiteren Varianten.

[0016] In der Figur 1 ist mit 1 eine großformatige Gießrolle bezeichnet. Die Gießrolle 1 setzt sich aus einem beispielsweise stranggegossenen Hohlzylinder 2 kleiner Masse und einer auf die innere Oberfläche 3 des Hohlzylinders 2 aufgetragenen, die Wanddicke WD erhöhenden Beschichtung 4 zusammen. Die Erhöhung der Wanddicke WD zur Schaffung einer großformatigen Gießrolle 1 ist durch ein thermisches Spritzverfahren oder durch eine galvanische Beschichtung durchgeführt worden.

[0017] Das Material des Hohlzylinders 2 und der Beschichtung 4 ist insbesondere ein ausscheidungsgehärteter Kupferwerkstoff.

[0018] In der Figur 2 ist eine großformatige Gießrolle 1a veranschaulicht, die sich aus einem beispielsweise auf dem Wege des Stranggießens hergestellten Hohlzylinder 5 kleiner Masse und einer auf die äußere Oberfläche 6 des Hohlzylinders 5 durch ein thermisches Spritzverfahren oder durch eine galvanische Beschichtung 7 aufgetragene Wanddickenerhöhung zusammensetzt. Auch auf diese Weise kann die geringere Wanddicke des gegossenen Hohlzylinders 5 auf eine Wanddicke WD herauf gesetzt werden, die letztlich den Anforderungen an eine großformatige Gießrolle 1a gerecht wird.

[0019] In der Figur 3 ist veranschaulicht, wie beschichtete, jedoch kürzere Hohlzylinder 2, 5 gemäß den Ausführungsformen der Figuren 1 oder 2 coaxial aneinander gefügt werden können, um die Massen beim Gießen eines Hohlzylinders 2 oder 5 noch mehr zu verringern und hierbei die Qualität des Hohlzylinders 2, 5 hinsichtlich seines homogenen Gefüges weiter zu verbessern.

[0020] Gemäß Figur 3 werden mithin z.B. zwei innen-seitig beschichtete Hohlzylinder 2 über ihre einander zugewandten Stirnseiten 8, 9 coaxial aneinander gefügt. Das Fügen erfolgt durch Strahl- oder Reibrührschweißen. Die Fugestelle ist mit 10 bezeichnet.

[0021] Nach dem Fügen der beiden Hohlzylinder 2 zu einer großformatigen Gießrolle 11 kann ebenso wie bei den Ausführungsformen der Figuren 1 und 2 eine spanende Bearbeitung der Gießrolle 11 durchgeführt werden.

[0022] Auch sind umfangsseitige Verschleiß- oder Deckbeschichtungen 12 denkbar. Diese sind in der Figur 3 in strichpunktierter Linienführung angedeutet.

[0023] Ferner kann statt mindestens einer Verschleiß- oder Deckbeschichtung 12 die Gießrolle 11 mit einer den jeweiligen Anforderungen gerecht werdenden Verschleiß- oder Deckhülse 13 versehen sein. Eine solche in unterbrochener Linienführung veranschaulichte Verschleiß- oder Deckhülse 13 kann insbesondere durch heißisostatisches Pressen mit der Gießrolle 11

gefügt werden.

[0024] Schließlich ist es noch vorstellbar, daß die Gießrolle 11 auf einen Stahlkern 14 aufgebracht werden kann. Auch dieses Fügen von Gießrolle 11 und Stahlkern 14 kann bevorzugt durch heißisostatisches Pressen durchgeführt werden.

Bezugszeichenaufstellung:

[0025]

- 1 - Gießrolle
- 2 - Hohlzylinder
- 3 - innere Oberfläche von 2
- 4 - Beschichtung v. 3
- 5 - Hohlzylinder
- 6 - äußere Oberfläche von 5
- 7 - Beschichtung v. 6
- 8 - Stirnseite
- 9 - Stirnseite
- 10 - Fugestelle
- 11 - Gießrolle
- 12 - Verschleißbeschichtung
- 13 - Hülse
- 14 - Stahlkern
- WD - Wanddicke
- 1a - Gießrolle

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer hohlzylindrischen Gießrolle (1, 1a, 11) aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, bei welchem zunächst ein Hohlzylinder (2, 5) gegossen wird, worauf die Wanddicke (WD) des Hohlzylinders (2, 5) durch eine Beschichtung (4, 7) seiner inneren Oberfläche (3) und/oder äußeren Oberfläche (6) erhöht wird.
2. Verfahren nach Patentanspruch 1, bei welchem auf mindestens eine der Oberflächen (3, 6) des Hohlzylinders (2, 5) eine galvanische Beschichtung (4, 7) aufgebracht wird.
3. Verfahren nach Patentanspruch 1, bei welchem auf mindestens eine der Oberflächen (3, 6) des Hohlzylinders (2, 5) eine thermische Spritzschicht (4, 7) aufgebracht wird.
4. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, bei welchem mindestens zwei beschichtete Hohlzylinder (2, 5) coaxial aneinander gefügt werden.
5. Gießrolle (1, 1a, 11), die aus mindestens einem gegossenen und anschließend mit einer die Wanddicke (WD) erhöhenden Beschichtung (4, 7) versehenen Hohlzylinder (2, 5) besteht.

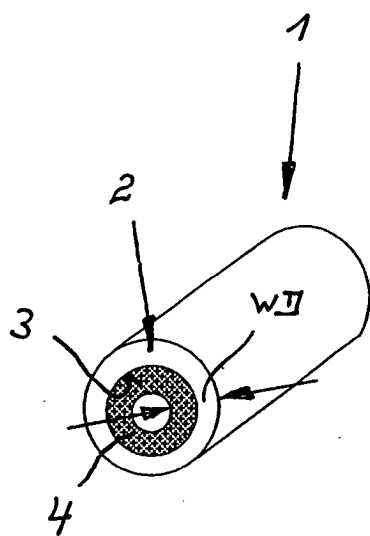


Fig. 1

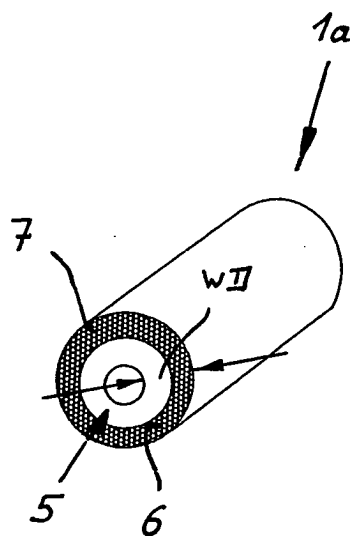


Fig. 2

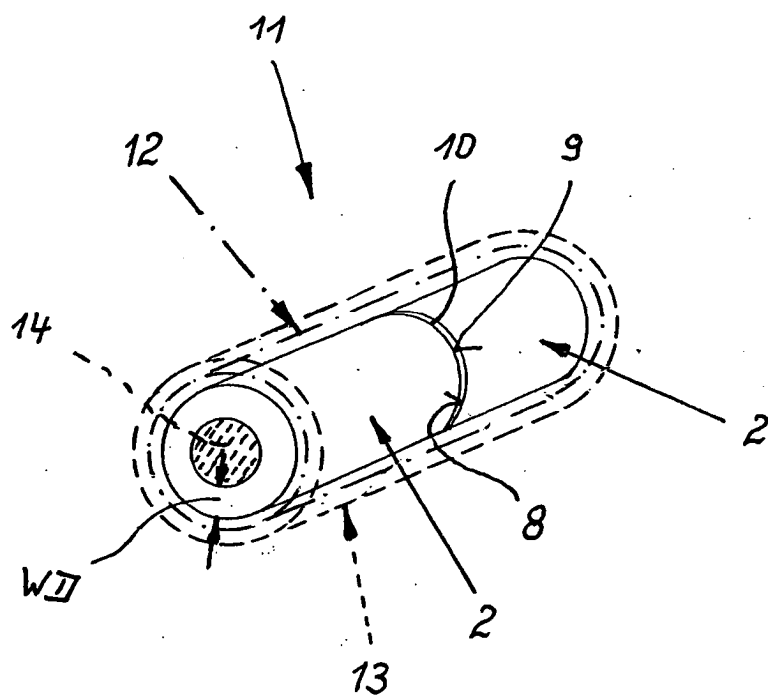


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 3451

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 320 572 A (KAWASAKI STEEL CO) 21. Juni 1989 (1989-06-21)	1-3,5	B22D11/06 F28F5/02 B22D11/128
Y	* Ansprüche *	4	
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0081, Nr. 66 (M-314), 2. August 1984 (1984-08-02) & JP 59 061551 A (HITACHI KINZOKU KK), 7. April 1984 (1984-04-07) * Zusammenfassung *	1,5	
Y	----- US 6 474 402 B1 (O'MALLEY RONALD J ET AL) 5. November 2002 (2002-11-05) * Zusammenfassung * * Spalte 4 - Spalte 7 *	4	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B22D F28F B23K
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. Mai 2004	Prüfer Alvazzi Delfrate, M
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 03.92 (P04C03)

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

EP 04 00 3451

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.

05-05-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0320572	A	21-06-1989	DE 3876964 D1 04-02-1993
			DE 3876964 T2 01-07-1993
			EP 0320572 A2 21-06-1989
			JP 1254357 A 11-10-1989
			JP 1934060 C 26-05-1995
			JP 6061600 B 17-08-1994
			US 4951736 A 28-08-1990

JP 59061551	A	07-04-1984	KEINE

US 6474402	B1	05-11-2002	KEINE

EPO FORM P0461

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