



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 170 074 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.01.2002 Patentblatt 2002/02

(51) Int Cl.7: **B22D 11/04, C22C 9/06**

(21) Anmeldenummer: **01116000.9**

(22) Anmeldetag: **30.06.2001**

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

(72) Erfinder:
• **Helmenkamp, Thomas
49084 Osnabrück (DE)**
• **Rode, Dirk, Dr.
49088 Osnabrück (DE)**
• **Wobker, Hans-Günter, Dr.
49565 Bramsche (DE)**

(30) Priorität: **07.07.2000 DE 10032627**

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

(54) **Verwendung einer Kupfer-Nickel-Legierung**

(57) Für die Herstellung von metallische Schmelzen aufnehmenden Behältern, beispielsweise Tiegel für Schmelz- und Umschmelzanlagen, wird ein Werkstoff benötigt, der neben günstigen thermomechanischen Eigenschaften eine hervorragende Schweißfähigkeit aufweist.

Erfindungsgemäß wird für diese Anwendung eine

Kupferlegierung im nicht ausgehärteten Zustand vorgeschlagen, die aus 0,2 bis 1,5 % Nickel, 0,002 bis 0,12 % mindestens eines Elements aus der Phosphor, Aluminium, Mangan, Lithium, Kalzium, Silizium und Bor umfassenden Gruppe, Rest Kupfer einschließlich herstellungsbedingter Verunreinigungen besteht.

Zur gezielten Erhöhung der Festigkeit kann die Kupferlegierung noch bis zu 0,3 % Zirkonium enthalten.

EP 1 170 074 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einseits die Verwendung einer Kupferlegierung als Werkstoff im nicht ausgehärteten Zustand zur Herstellung von metallische Schmelzen aufnehmenden Behältern, beispielsweise Tiegel für Schmelz- und Umschmelzanlagen.

[0002] Andererseits richtet sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Herstellung von aus einer Kupfer-Nickel-Legierung bestehenden Behältern, die metallische Schmelzen aufnehmen können.

[0003] Schmelz- und Umschmelzprozesse sind aus der Praxis bekannt. Sie werden eingesetzt, um die Qualität von Stählen und Superlegierungen auf Eisen-, Nickel- oder Kobaltbasis zu verbessern. Ein weiteres Einsatzgebiet ist, die Herstellung von Nichteisenmetallen, wie z. B. Tantal, Titan, Molybdän oder Zirkonium.

[0004] Als Werkstoffe zur Herstellung von Tiegeln kommen üblicherweise Kupfer und Kupferlegierungen in Betracht, die eine hohe thermische Leitfähigkeit aufweisen.

[0005] Die nahtlosen, geschweißten oder anderweitig zusammengesetzten Tiegel haben üblicherweise eine runde rohrförmige oder rechteckige Grundform. Eingesetzt werden jedoch auch solche mit polygonaler oder quadratischer Grundform. Darüber hinaus finden vereinzelt auch solche Formen Anwendung, die der Endform des zu fertigenden Bauteils angepaßt sind, z. B. für Kurbelwellen und Druckbehälter.

[0006] Die metallische Schmelze aufnehmenden Behälter wie z. B. Tiegel, haben üblicherweise Längen von bis zu maximal 4 m und Durchmesser bis zu 1,5 m.

[0007] In den Schmelz- und Umschmelzanlagen sind die Tiegel in der Regel von einem Kühlmantel umgeben, der dazu dient, die Prozeßwärme abzuführen. Der Kühlmantel selbst kann dabei als Stahlkonstruktion ausgeführt werden. Abweichend davon sind aber auch Konstruktionen denkbar, bei denen die Kühlwasserführung direkt in die Wandungen des Kupfertiegels in Form von Schlitzten oder Kühlbohrungen integriert ist.

[0008] Aus der US-A-2 155 405 ist eine Kupferlegierung bekannt, die 0,25 bis 3 % Nickel, 0,05 bis 0,6 Phosphor, Rest Kupfer enthält. Diese für elektrische Leiter vorgesehene Legierung weist eine elektrische Leitfähigkeit von 67 % IACS und eine relativ hohe Zugfestigkeit auf.

[0009] Ferner ist aus der EP-A1-0 249 740 eine aushärtbare Kupferlegierung bekannt, die aus 0,2 bis 1,2 % Nickel und 0,04 bis 0,25 % Phosphor besteht. Diese Legierung soll als Werkstoff zur Herstellung von Stranggießkokillen zum Stranggießen von hochschmelzenden Metallen verwendet werden. Aufgrund einer mehrstündigen Aushärtungsbehandlung erreicht dieser Werkstoff eine Härte HB 2,5/62,5 von über 115.

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Werkstoff vorzugsweise für den Einsatz als Tiegel in Schmelz- und Umschmelzanlagen bereitzustellen, der neben günstigen thermomechanischen Eigenschaften

ten eine hervorragende Schweißfähigkeit aufweist.

[0011] Andererseits soll ein geeignetes Verfahren zur Herstellung eines gegebenenfalls aus mehreren Teilen zusammengesetzten Behälters für metallische Schmelzen angegeben werden.

[0012] Die Lösung dieser Aufgabe besteht einerseits in der Verwendung einer Kupferlegierung aus 0,2 bis 1,5 % Nickel, 0,002 bis 0,12 % mindestens eines Elements aus der Phosphor, Aluminium, Mangan, Lithium, Kalzium, Magnesium, Silizium und Bor umfassenden Gruppe, wahlweise bis zu 0,3 % Zirkonium, Rest Kupfer einschließlich herstellungsbedingter Verunreinigungen als Werkstoff im nicht ausgehärteten Zustand zur Herstellung von metallische Schmelzen aufnehmenden Behältern, beispielsweise Tiegel für Schmelz- und Umschmelzanlagen.

[0013] Vorzugsweise enthält die erfindungsgemäß zu verwendende Legierung 0,6 bis 1,3 % Nickel und 0,01 bis 0,06 % mindestens eines Elements aus der Bor, Magnesium und Phosphor umfassenden Gruppe, Rest Kupfer einschließlich herstellungsbedingter Verunreinigungen.

[0014] Zur gezielten Erhöhung der Festigkeit ist es vorteilhaft, der Legierung 0,01 bis zu maximal 0,3 % Zirkonium hinzuzufügen.

[0015] Die Lösung des verfahrensmäßigen Teils der Aufgabe wird schließlich in den in den Ansprüchen 5 bis 7 aufgeführten Merkmalen gesehen.

Patentansprüche

1. Verwendung einer Kupferlegierung, bestehend aus 0,2 bis 1,5 % Nickel, 0,002 bis 0,12 % mindestens eines Elements aus der Phosphor, Aluminium, Mangan, Lithium, Kalzium, Magnesium, Silizium und Bor umfassenden Gruppe, Rest Kupfer einschließlich herstellungsbedingter Verunreinigungen als Werkstoff im nicht ausgehärteten Zustand zur Herstellung von metallische Schmelzen aufnehmenden Behältern, beispielsweise Tiegel für Schmelz- und Umschmelzanlagen.
2. Kupferlegierung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Nickelgehalt 0,6 bis 1,3 % und der Gehalt der Elemente Bor, Magnesium und/oder Phosphor 0,01 bis 0,06 % beträgt.
3. Kupferlegierung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Nickelgehalt 1,0 bis 1,3 % und der Phosphorgehalt 0,01 bis 0,03 % beträgt.
4. Kupferlegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie zusätzlich bis zu 0,3 % Zirkonium enthält.
5. Verfahren zur Herstellung von Behältern für metallische Schmelzen aus einer Kupferlegierung nach

einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Legierung nach einer Warmformgebung an ruhender Umgebungsluft abgekühlt wird.

5

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Legierung nach der Warmformgebung um mindestens 10 % kaltverformt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kaltverformung und ein nachfolgendes Schweißen der im warm umgeformten Zustand vorliegenden Legierung so aufeinander abgestimmt werden, daß die Festigkeit und die elektrische Leitfähigkeit in der Schweißnaht um nicht mehr als 15 % von dem entsprechenden Eigenschaftswerten des Grundwerkstoffs abweichen.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 11 6000

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 302 255 A (KABEL METALLWERKE GHH, OSNABRÜCK, DE) 8. Februar 1989 (1989-02-08) * Seite 2, Zeile 18 - Zeile 32 * * Beispiel 1 * * Ansprüche 1-7 * ---	1,2,5,6	B22D11/04 C22C9/06
D,A	EP 0 249 740 A (KABEL METALLWERKE GHH, OSNABRÜCK, DE) 23. Dezember 1987 (1987-12-23) * Ansprüche 1-5 * ---	1-6	RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B22D C22C
A	EP 0 250 001 A (KABEL METALLWERKE GHH, OSNABRÜCK, DE) 23. Dezember 1987 (1987-12-23) * the whole document * -----	1-6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6. November 2001	Prüfer Peis, S
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 (P/4C/03)

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

EP 01 11 6000

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

06-11-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0302255 A	08-02-1989	DE 3725950 A1	16-02-1989
		AT 71154 T	15-01-1992
		BR 8803869 A	21-02-1989
		CA 1321293 A1	17-08-1993
		DE 3867367 D1	13-02-1992
		EP 0302255 A1	08-02-1989
		ES 2039513 T3	01-10-1993
		FI 883662 A ,B,	06-02-1989
		IN 169711 A1	14-12-1991
		JP 1208431 A	22-08-1989
		JP 2662421 B2	15-10-1997
		KR 9601714 B1	03-02-1996
		MX 169555 B	12-07-1993
		US 4883112 A	28-11-1989
		ZA 8805799 A	27-09-1989
EP 0249740 A	23-12-1987	DE 3620655 A1	23-12-1987
		AT 47543 T	15-11-1989
		BR 8703081 A	08-03-1988
		BR 8703550 A	24-01-1989
		CA 1292113 A1	19-11-1991
		DE 3760850 D1	30-11-1989
		EP 0249740 A2	23-12-1987
		FI 872327 A ,B,	21-12-1987
		IN 168332 A1	16-03-1991
		IN 170310 A1	14-03-1992
		JP 2540161 B2	02-10-1996
		JP 63024028 A	01-02-1988
		KR 9207884 B1	18-09-1992
		MX 170389 B	19-08-1993
		ZA 8704022 A	04-12-1987
EP 0250001 A	23-12-1987	DE 3620654 A1	23-12-1987
		AT 70858 T	15-01-1992
		CA 1308940 A1	20-10-1992
		DE 3775474 D1	06-02-1992
		EP 0250001 A2	23-12-1987
		ES 2038620 T3	01-08-1993
		FI 872760 A ,B,	21-12-1987
		IN 168226 A1	23-02-1991
		JP 1008236 A	12-01-1989
		JP 2530657 B2	04-09-1996
		US 5074921 A	24-12-1991
		ZA 8704542 A	27-07-1988

EPO FORM P0461

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