



(11) **EP 1 990 433 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.11.2008 Patentblatt 2008/46

(51) Int Cl.:
C22C 9/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08450066.9**

(22) Anmeldetag: **30.04.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(30) Priorität: **10.05.2007 AT 7332007**
20.12.2007 AT 20912007

(71) Anmelder: **Gebauer & Griller Metallwerk GmbH**
4030 Linz (AT)

(72) Erfinder:
• **Koppensteiner, Ewald**
4490 St. Florian (AT)

• **Schrayvogel, Rudolf**
3243 St. Leonhard (AT)

(74) Vertreter: **Hehenberger, Reinhard et al**
Beer & Partner
Patentanwälte KEG
Lindengasse 8
1070 Wien (AT)

Bemerkungen:

Amended claims in accordance with Rule 137(2)
EPC.

(54) **Cu - Ni - Metall-Legierung**

(57) Metall-Legierung, welche im wesentlichen aus Kupfer, Nickel, Mangan und Eisen besteht, wobei die Hauptbestandteile durch Kupfer und Nickel gebildet sind, die Gehalte an Mangan und Eisen im Vergleich zu bisher üblichen Legierungen aber erheblich erhöht sind. Dabei enthält diese Legierung die folgenden Bestandteile in den nachstehend angegebenen Anteilen (in Massen-% bzw. Gewichts-%):

Kupfer	40	%	bis	61	%
Nickel	35	%	bis	45	%
Mangan	3,9	%	bis	10	%
Eisen	0,1	%	bis	5	%
Reststoffe, wie Kohlenstoff, Silizium, Aluminium, Magnesium, Titan, Chrom, seltene Erden, Molybdän, Yttrium	maximal 2 % in Summe,				

wobei die Summe der gewählten Anteile 100 Massen-% bzw. Gewichts-% ergibt.

EP 1 990 433 A1

Beschreibung

[0001] Die gegenständliche Erfindung betrifft eine Metall-Legierung, welche im wesentlichen aus Kupfer, Nickel, Mangan und Eisen besteht, wobei die Hauptbestandteile durch Kupfer und Nickel gebildet sind.

[0002] Bekannte derartige Legierungen weisen eine Vielzahl von Eigenschaften auf, aufgrund welcher sie in vielen technischen Gebieten und für vielfältige Zwecke verwendbar sind. Aufgrund ihrer Korrosionsbeständigkeit, ihrer mechanischen Festigkeit und ihrer Duktilität sind sie insbesondere in der chemischen Industrie, wie in der Erdölindustrie, im chemischen Apparatebau, in der Entsalzungstechnik, einsetzbar. Sie können auch für Kabelarmierungen, zur Herstellung von Brillengestellen und in vielen anderen technischen Gebieten, wie auch für elektrotechnische Zwecke verwendet werden. Zudem können diese bekannten Legierungen für Beschichtungen verwendet werden. Weiters sind sie auch als Schweißzusatzstoffe verwendbar.

[0003] Diese bekannten Legierungen werden in Form von Gussteilen, Pulvern, Platten, Blechen, Bändern, Folien, Stangen, Rohren und Drähten hergestellt, welche als Ausgangsprodukte für die Herstellung einer Vielzahl von Bauteilen dienen.

[0004] Um den bei ihrer Verwendung gestellten Erfordernissen zu entsprechen, müssen diese Metall-Legierungen gute Verarbeitungseigenschaften aufweisen, nämlich gut gießbar sowie kalt- und warmverformbar sein, müssen sie weiters gut verschweißbar bzw. gut verlötbar sein, müssen sie gut spanabhebend bearbeitbar, gut schleifbar und gut polierbar sein und sollen sie galvanisierbar sein.

[0005] Sämtlichen diesen Forderungen wird z.B. durch die NiCu30Fe-Legierung Werkstoff Nr.2.4360 nach DIN17743 entsprochen. Diese bekannte Legierung weist die folgenden Bestandteile mit den nachstehend angegebenen Anteilen (in Massen-% bzw. Gewichts-%) auf:

Nickel	mindestens	63	%
Kupfer	28 % bis	34	%
Eisen	1 % bis	2.5	%
Mangan	maximal	2	%
Reststoffe	maximal	1	%

[0006] Die vorstehend erläuterten guten Materialeigenschaften sind u.a. darin begründet, dass die einzelnen Legierungsbestandteile ineinander vollständig lösbar sind, wodurch sie eine geschlossene Mischkristallreihe bilden, welche keine Mischungslücken aufweist bzw. wodurch die Legierung in sich vollständig homogen ist.

[0007] Diese bekannte Metall-Legierung und ähnliche weitere Nickel-Kupfer-Legierungen weisen sehr hohe Anteile an Nickel auf, welcher Sachverhalt deshalb berücksichtigt werden muss, da der Weltmarktpreis von Nickel vielfach höher ist als der Preis von Kupfer, weswegen diese bekannten Legierungen sehr teuer sind. Ebenfalls bekannte Kupfer-Nickel-Legierungen mit niedrigeren Nickelgehalten und nur geringen Zusätzen an weiteren Legierungselementen weisen wiederum verschlechterte Eigenschaften auf, zB. hinsichtlich mechanischer Festigkeit und Duktilität oder hinsichtlich Korrosionsbeständigkeit in aggressiven Medien.

[0008] Der gegenständliche Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Metall-Legierung zu schaffen, welche die gleichen vorteilhaften Eigenschaften wie die bekannten Legierungen aufweist, insbesondere wie die Legierung NiCu30Fe, welche dieser gegenüber aber einen maßgeblich verminderten Anteil an Nickel enthält, wodurch sie gegenüber der bekannten Legierung wesentlich billiger ist.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Legierung die folgenden Bestandteile in den nachstehend angegebenen Anteilen (in Massen-% bzw. Gewichts-%) enthält:

Kupfer	40	%	bis	61	%
Nickel	35	%	bis	45	%
Mangan	3,9	%	bis	10	%
Eisen	0,1	%	bis	5	%

Reststoffe, wie Kohlenstoff, Silizium, Aluminium, Magnesium, Titan, Chrom, seltene Erden, Molybdän, Yttrium maximal 2 % in Summe, wobei die Summe der gewählten Anteile 100 Massen-% bzw. Gewichts-% ergibt.

[0010] Diese Legierung ist aufgrund ihres maßgeblich geringeren Anteils an Nickel wesentlich billiger als die bekannten Nickel-Kupfer-Legierungen, ohne dass deren Eigenschaften gegenüber den bekannten Legierungen verschlechtert sind. Aufgrund des gegenüber dem Stand der Technik wesentlich höheren Anteils an Mangan weist diese Legierung zudem

EP 1 990 433 A1

eine besonders hohe Warmfestigkeit auf, welche für eine Vielzahl von Anwendungen erforderlich ist.

[0011] Vorzugsweise weist diese Legierung die folgenden Anteile (in Massen-% bzw. Gewichts-%) auf:

Kupfer	46	%	bis	59	%
Nickel	37	%	bis	42	%
Mangan	3,8	%	bis	7	%
Eisen	0,2	%	bis	5	%
Reststoffe	maximal	2	% in Summe,		

wobei die Summe der gewählten Anteile 100 Massen-% bzw. Gewichts-% ergibt.

[0012] Eine bevorzugte Legierung weist die folgenden Bestandteile in folgenden Anteilen (in Massen-% bzw. Gewichts-%) auf:

Kupfer	55,03	%
Nickel	39,66	%
Mangan	4,64	%
Eisen	0,46	%
Kohlenstoff	0,05	%
Silizium	0,06	%
Aluminium	0,02	%
Magnesium	0,03	%
Titan	0,01	%
Chrom	0,02	%
Reststoffe	0,02	%

[0013] Eine weitere bevorzugte Legierung weist die folgenden Bestandteile in folgenden Anteilen (in Massen-% bzw. Gewichts-%) auf:

Kupfer	52,87	%
Nickel	39,16	%
Mangan	3,98	%
Eisen	3,75	%
Kohlenstoff	0,05	%
Silizium	0,09	%
Aluminium	0,03	%
Magnesium	0,03	%
Titan	0,01	%
Chrom	0,02	%
Reststoffe	0,01	%

[0014] Vier erfindungsgemäße Legierungen sind nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Beispiel 1:

[0015] Diese Legierung weist die folgenden Bestandteile in folgenden Anteilen (in Massen-% bzw. Gewichts-%) auf:

Kupfer	40	%	bis	61	%
Nickel	35	%	bis	45	%
Mangan	3,9	%	bis	10	%
Eisen	0,1	%	bis	5	%

Reststoffe, wie Kohlenstoff, Silizium,
Aluminium, Magnesium, Titan, Chrom,

EP 1 990 433 A1

seltene Erden, Molybdän, Yttrium maximal 2 % in Summe,
wobei die Summe der gewählten Anteile 100 Massen-% bzw. Gewichts-% ergibt.

Beispiel 2:

[0016] Diese Legierung weist die folgenden Bestandteile in folgenden Anteilen (in Massen-% bzw. Gewichts-%) auf:

Kupfer 46	%	bis	59	%
Nickel 37	%	bis	42	%
Mangan 3,8	%	bis	7	%
Eisen 0,2	%	bis	5	%

Reststoffe, wie Kohlenstoff, Silizium,
Aluminium, Magnesium, Titan, Chrom,
seltene Erden, Molybdän, Yttrium maximal 2 % in Summe,
wobei die Summe der gewählten Anteile 100 Massen-% bzw. Gewichts-% ergibt.

Beispiel 3:

[0017] Diese Legierung weist die folgenden Bestandteile in folgenden Anteilen (in Massen-% bzw. Gewichts-%) auf:

Kupfer	55,03	%
Nickel	39,66	%
Mangan	4,64	%
Eisen	0,46	%
Kohlenstoff	0,05	%
Silizium	0,06	%
Aluminium	0,02	%
Magnesium	0,03	%
Titan	0,01	%
Chrom	0,02	%
Reststoffe	0,02	%

Beispiel 4:

[0018] Diese Legierung weist die folgenden Bestandteile in folgenden Anteilen (in Massen-% bzw. Gewichts-%) auf:

Kupfer	52,87	%
Nickel	39,16	%
Mangan	3,98	%
Eisen	3,75	%
Kohlenstoff	0,05	%
Silizium	0,09	%
Aluminium	0,03	%
Magnesium	0,03	%
Titan	0,01	%
Chrom	0,02	%
Reststoffe	0,01	%

[0019] Sämtliche diese Legierungen weisen einen vergleichsweise hohen Anteil an Kupfer und einen vergleichsweise geringen Anteil an Nickel auf, wodurch sie aufgrund des sehr hohen Preisunterschiedes von Nickel und Kupfer gegenüber bekannten Ni-Cu-Legierungen vergleichsweise kostengünstig sind. Dessen ungeachtet sind auch diese Legierungen hoch korrosionsbeständig, weisen sie hohe Festigkeiten auf und sind sie aufgrund ihrer sehr homogenen Struktur sehr gut verarbeitbar, wodurch sie in vielfältigen Bereichen einsetzbar sind.

EP 1 990 433 A1

[0020] Sowohl die Legierung gemäß Beispiel 3 als auch die Legierung gemäß Beispiel 4 weisen zum Beispiel im Vergleich zu NiCu30Fe bei gleichen Verarbeitungsparametern beim Walzen, Ziehen, Zwischen- und Endglühen sehr ähnliche mechanische Werte an Rund- und Flachprodukten auf, was sich sehr günstig auf deren Verarbeitbarkeit auswirkt: In der nachstehenden Tabelle 1 sind die Zugfestigkeiten Rm (in N/mm²) und die Bruchdehnung A200 (in %, bezogen auf 200 mm Messlänge) verglichen zwischen der Legierung gemäß Beispiel 3 und der Legierung gemäß Beispiel 4 sowie der bekannten Legierung NiCu30Fe, jeweils Runddraht Ø 1,80 mm und Flachdraht 12,7 x 0,38 mm, beide weichgeglüht.

Tabelle 1

	Runddraht		Flachdraht	
	Rm (N/mm ²)	A200 (%)	Rm (N/mm ²)	A200(%)
Legierung gemäß Beispiel 3	561	34	533	29
Legierung gemäß Beispiel 4	576	33	547	28
Legierung NiCu30Fe	547	34	525	29

[0021] Die mechanischen Werte aller drei verglichenen Legierungen sind innerhalb der üblichen chargenabhängigen Schwankungen als gleich zu bewerten. Ebenso ist z.B. die Stabilität gegen Entfestigung beim Löten bei Temperaturen von 600°C und höher als gleich gut zu bewerten, deutlich besser als bei Kupfer-Nickellegierungen ohne diese hohen Mangan- und Eisengehalte.

[0022] Ein weiteres Beispiel für die vergleichbar guten Eigenschaften der Legierungen gemäß Beispiel 3 und gemäß Beispiel 4 im Vergleich zu Legierungen mit höherem Nickelinhalt ist das vergleichbar gute Korrosionsverhalten der Legierungen gemäß Beispiel 3 und gemäß Beispiel 4 gegenüber NiCu30Fe. Nachstehend sind die Ergebnisse zweier vergleichender Korrosionstests angeführt:

a) Test in 62 % CaCl₂ bei 120° C für 5 Tage:

Der Massenverlust (g/m² h) bei NiCu30Fe ist 0,010, derjenige bei der Legierung gemäß Beispiel 3 ist 0,014, d.h. die Legierung gemäß Beispiel 3 ist unter diesen Bedingungen etwa 71 % so korrosionsbeständig wie NiCu30Fe bei ca. 59 % Nickelinhalt im Vergleich zu NiCu30Fe und zeigt wie NiCu30Fe auch keine Anzeichen von schädlichem Lochfraß.

b) Test in 27 g / l NaCl bei 80° C, 6 bar H₂S, 6 bar CO₂ für 14 Tage:

Der Massenverlust (g/m² h) bei NiCu30Fe ist 0,0186, derjenige bei der Legierung gemäß Beispiel 4 ist 0,0100, d.h. die Legierung gemäß Beispiel 4 ist unter solchen Bedingungen etwa 186 % (also fast doppelt) so korrosionsbeständig wie NiCu30Fe bei ca. 59% Nickelinhalt im Vergleich zu NiCu30Fe und zeigt ebenso wie NiCu30Fe auch keine Anzeichen von schädlichem Lochfraß.

Patentansprüche

1. Metall-Legierung, welche im wesentlichen aus Kupfer, Nickel, Mangan und Eisen besteht, wobei die Hauptbestandteile durch Kupfer und Nickel gebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie die folgenden Bestandteile in den nachstehend angegebenen Anteilen (in Massen-% bzw. Gewichts-%) enthält:

Kupfer	40	%	bis	61	%
Nickel	35	%	bis	45	%
Mangan	3,9	%	bis	10	%
Eisen	0,1	%	bis	5	%
Reststoffe	maximal	2	% in Summe,		

wobei die Summe der gewählten Anteile 100 Massen-% bzw. Gewichts-% ergibt.

2. Metall-Legierung nach Patentanspruch 1, **gekennzeichnet durch** die folgenden Anteile (in Massen-% bzw. Gewichts-%):

Kupfer 46 % bis 59 %

EP 1 990 433 A1

(fortgesetzt)

Nickel 37	%	bis	42	%
Mangan 3,8	%	bis	7	%
Eisen 0,2	%	bis	5	%
Reststoffe maximal	2	% in Summe,		

wobei die Summe der gewählten Anteile 100 Massen-% bzw. Gewichts-% ergibt.

3. Metall-Legierung nach einem der Patentansprüche 1 und 2, **gekennzeichnet durch** die folgenden Anteil (in Massen-% bzw. Gewichts-%):

Kupfer	55,03	%
Nickel	39,66	%
Mangan	4,64	%
Eisen	0,46	%
Reststoffe	0,21	%

4. Metall-Legierung nach Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie die folgenden Reststoffe enthält (in Massen-% bzw. Gewichts-%):

Kohlenstoff	0,05	%
Silizium	0,06	%
Aluminium	0,02	%
Magnesium	0,03	%
Titan	0,01	%
Chrom	0,02	%
Andere Stoffe, wie seltene Erden Molybdän, Yttrium	0,02	%

5. Metall-Legierung nach einem der Patentansprüche 1 und 2, **gekennzeichnet durch** die folgenden Anteil (in Massen-% bzw. Gewichts-%):

Kupfer	52,87	%
Nickel	39,16	%
Mangan	3,98	%
Eisen	3,75	%
Reststoffe	0,24	%

6. Metall-Legierung nach Patentanspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie die folgenden Reststoffe enthält (in Massen-% bzw. Gewichts-%):

Kohlenstoff	0,05	%
Silizium	0,09	%
Aluminium	0,03	%
Magnesium	0,03	%
Titan	0,01	%
Chrom	0,02	%
Andere Stoffe, wie seltene Erden Molybdän, Yttrium	0,02	%

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Metall-Legierung, welche im wesentlichen aus Kupfer, Nickel, Mangan und Eisen besteht, wobei die Hauptbestandteile durch Kupfer und Nickel gebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie die folgenden Bestandteile in den nachstehend angegebenen Anteilen (in Massen-%) enthält:

Kupfer	40	%	bis	61	%
Nickel	35	%	bis	45	%
Mangan	3,9	%	bis	10	%
Eisen	0,1	%	bis	5	%
Reststoffe	maximal	2	% in Summe		

2. Metall-Legierung nach Patentanspruch 1, **gekennzeichnet durch** die folgenden Anteile (in Massen-%):

Kupfer	55,03	%
Nickel	39,66	%
Mangan	4,64	%
Eisen	0,46	%
Reststoffe	0,21	%

3. Metall-Legierung nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie die folgenden Reststoffe enthält (in Massen-%):

Kohlenstoff	0,05	%
Silizium	0,06	%
Aluminium	0,02	%
Magnesium	0,03	%
Titan	0,01	%
Chrom	0,02	%
Andere Stoffe, wie seltene Erden		
Molybdän, Yttrium	0,02	%

4. Metall-Legierung nach Patentanspruch 1, **gekennzeichnet durch** die folgenden Anteile (in Massen-%):

Kupfer	52,87	%
Nickel	39,16	%
Mangan	3,98	%
Eisen	3,75	%
Reststoffe	0,24	%

5. Metall-Legierung nach Patentanspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie die folgenden Reststoffe enthält (in Massen-%):

Kohlenstoff	0,05	%
Silizium	0,09	%
Aluminium	0,03	%
Magnesium	0,03	%
Titan	0,01	%

EP 1 990 433 A1

(fortgesetzt)

	Chrom	0,02	%
	Andere Stoffe, wie seltene Erden		
5	Molybdän, Yttrium	0,01	%

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 45 0066

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 53 045622 A (KOWA SHINDOUSHIYO KK) 24. April 1978 (1978-04-24) * Spalte 1, Absatz 1-3; Tabelle 2 *	1-6	INV. C22C9/06
X	SU 456 018 A (ANDREEV G N) 5. Januar 1975 (1975-01-05) * Spalte 1, Zeilen 8-15 *	1-6	
A	SU 498 136 A (SEREDIN-SABATIN P P) 5. Januar 1976 (1976-01-05) * Spalte 1, Zeilen 15-23 *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C22C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. August 2008	Prüfer Rolle, Susett
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 : nichtschriftliche 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			

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 45 0066

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.

01-08-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 53045622	A	24-04-1978	KEINE	
SU 456018	A	05-01-1975	KEINE	
SU 498136	A	05-01-1976	KEINE	

EPO FORM P0461

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