

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 2091/2007**

(22) Anmeldetag: **20.12.2007**

(43) Veröffentlicht am: **15.11.2008**

(51) Int. Cl.⁸: **C22C 9/06** (2006.01),
C22C 19/03 (2006.01)

(30) Priorität:

10.05.2007 AT A 733/07 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

GEBAUER & GRILLER METALLWERK
GMBH
A-4030 LINZ (AT)

(72) Erfinder:

KOPPENSTEINER EWALD DIPL.ING. DR.
ST. FLORIAN (AT)
SCHRAYVOGEL RUDOLF ING.
ST. LEONHARD (AT)

(54) **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-%):

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

AT 505 202 A1 2008-11-15

ZUSAMMENFASSUNG

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-%):

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

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.

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.

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.

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 vereschweißbar bzw. gut verlötbar sein, müssen sie gut spanabhebend bearbeitbar, gut schleifbar und gut polierbar sein und sollen sie galvanisierbar sein.

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-%) auf:

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

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.

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.

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.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Legierung 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, wie Kohlenstoff, Silizium, Aluminium, Magnesium, Titan, Chrom, seltene Erden, Molybdän, Yttrium					
maximal 2 % in Summe					

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

014538

4

Vorzugsweise weist diese Legierung die folgenden Anteile (in Massen-%) auf:

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

Eine bevorzugte Legierung weist die folgenden Bestandteile in folgenden Anteilen (in Massen-%) 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	%

Eine weitere bevorzugte Legierung weist die folgenden Bestandteile in folgenden Anteilen (in Massen-%) 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	%

Vier erfindungsgemäße Legierungen sind nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Beispiel 1:

Diese Legierung weist die folgenden Bestandteile in folgenden Anteilen (in Massen-%) auf:

014538

5

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

Beispiel 2:

Diese Legierung weist die folgenden Bestandteile in folgenden Anteilen (in Massen-%) 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

Beispiel 3:

Diese Legierung weist die folgenden Bestandteile in folgenden Anteilen (in Massen-%) 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:

Diese Legierung weist die folgenden Bestandteile in folgenden Anteilen (in Massen-%) 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	%

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.

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 R_m (in N/mm²) und die Bruchdehnung A_{200} (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	
	R_m (N/mm ²)	A_{200} (%)	R_m (N/mm ²)	A_{200} (%)
Legierung gemäß Beispiel 3	561	34	533	29
Legierung gemäß Beispiel 4	576	33	547	28
Legierung NiCu30Fe	547	34	525	29

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.

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:

014538

7

- a) Test in 62 % CaCl_2 bei 120° C für 5 Tage:

Der Massenverlust ($\text{g/m}^2 \text{ h}$) 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 zeigen wie NiCu30Fe auch keine Anzeichen von schädlichem Lochfraß.

- b) Test in 27 g / l NaCl bei 80° C, 6 bar H_2S , 6 bar CO_2 für 14 Tage:

Der Massenverlust ($\text{g/m}^2 \text{ h}$) 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-%) 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	46	%	bis	59	%
Nickel	37	%	bis	42	%
Mangan	3,8	%	bis	7	%
Eisen	0,2	%	bis	5	%
Reststoffe	maximal	2	% in Summe		

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

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-%):

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-%):

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

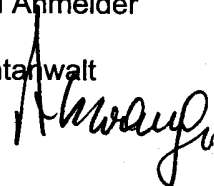
6. Metall-Legierung nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie die folgenden Reststoffe enthält (in Massen-%):

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	%

20.12.2007

Für den Anmelder

Patentanwalt





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-%) 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	%

NACHGEREICHT

009201

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

21. August 2008

Gebauer & Griller Metallwerk GmbH
vertreten durch:

Dipl.-Ing. Manfred Beer

Dipl.-Ing. Reinhard Hehenberger
durch:



Dipl.-Ing. Dr. Karin Dangler
(Ausweisnummer 419)

NACHGEREICHT



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : C22C 9/06 (2006.01); C22C 19/03 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: C22C 9/06, C22C 19/03
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): C22C
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, X-FULL, ALLOYS, REGISTRY, IPDL
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 20. Dezember 2007 eingereichten Ansprüchen 1 - 6 erstellt.

Kategorie ⁷⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	DD 252618 A1 (Akademie der Wissenschaften der DDR) 23. Dezember 1987 (23.12.1987) <i>Abstract; Beschreibung, S. 2, Abs. 1; Ansprüche 1, 3</i> --	1 - 6
A	US 3607242 A1 (Gottlieb et al.) 21. September 1971 (21.09.1971) <i>Abstract; Beschreibung, Sp. 1, Z. 47 - 57, Sp. 2, Z. 1 - 11, 29 - 39; Ansprüche 1 - 4</i> --	1 - 6
A	Chemie Ingenieur Technik (2004), 76 (6), 693 - 699 (Brüning et al.) 2004 <i>Tab. 1; Kap. 3.1, S. 696, Sp. 1; Abb. 8</i> --	1 - 3, 5
A	DE 1927184 A1 (Yorkshire Imperial Metals Ltd.) 4. Dezember 1969 (04.12.1969) <i>Beschreibung, S. 5; Ansprüche 5, 7</i> ----	1 - 3, 5

Datum der Beendigung der Recherche:
3. Juni 2008

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
Dr. AIGNER

⁷⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmel-
gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw.
auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmel-
gegenstand kann nicht
als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die
Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen
dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung** für
einen Fachmann naheliegend ist.

- A** Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.