

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Februar 2011 (24.02.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/020468 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
C22C 29/04 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2010/000976
- (22) Internationales Anmeldedatum:
17. August 2010 (17.08.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2009 038 657.2
18. August 2009 (18.08.2009) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **AURUBIS STOLBERG GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Zweifallerstrasse 150, 52224 Stolberg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ZEIGER, Karl** [DE/DE]; Johanna-Neumann-Strasse 14, 52249 Eschweiler (DE). **LORENZ, Ulrich** [DE/DE]; Mausbacher Strasse 14 a, 52224 Stolberg (DE). **HOPPE, Michael** [DE/DE]; Vinzenzstrasse 7, 52078 Aachen (DE).
- (74) Anwälte: **KLICKOW, Hans-Henning** et al.; Jessenstrasse 4, 22767 Hamburg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)



WO 2011/020468 A1

(54) Title: BRASS ALLOY

(54) Bezeichnung : MESSINGLEGIERUNG

(57) Abstract: The invention relates to a brass alloy substantially consisting of copper and zinc. The alloy has at least one additional alloy component. A lead content is at most 0.1 weight percent. The zinc fraction is 40.5 to 46 weight percent. The alloy comprises a mixed crystal having fractions of an alpha microstructure and of a beta microstructure. The weight proportion of the beta microstructure is at least 30% and at most 70%.

(57) Zusammenfassung: Die Messinglegierung besteht im wesentlichen aus Kupfer und Zink. Die Legierung weist mindestens eine zusätzliche Legierungskomponente auf. Ein Gehalt an Blei beträgt höchstens 0,1 Gewichtsprozent. Der Anteil an Zink beträgt 40,5 bis 46 Gewichtsprozent. Die Legierung weist ein Mischkristall mit Anteilen sowohl eines alpha-Gefüges als auch eines beta-Gefüges auf. Der Gewichtsanteil des beta-Gefüges beträgt mindestens 30% und höchstens 70%.

Messinglegierung

Die Erfindung betrifft eine Messinglegierung zur Verwendung bei der Herstellung von Halbzeug, das für eine spanende Verarbeitung vorgesehen ist, wobei die Messinglegierung im Wesentlichen aus Kupfer und Zink besteht, sowie die mindestens eine zusätzliche Legierungskomponente aufweist.

Entsprechende Messinglegierungen werden als Halbfertigprodukte häufig in Band oder Drahtform hergestellt und anschließend zu Endprodukten weiter verarbeitet. Die Weiterverarbeitung erfolgt vielfach durch Anwendung von Zerspahnungsvorgängen.

- 2 -

Bei der Zerspanung von Messing hat es sich in der Vergangenheit als vorteilhaft erwiesen, der Legierung Blei in einem Umfang von bis zu vier Gewichtsprozent zuzusetzen. Das Blei hat eine positive Wirkung als Spanbrecher, verlängert die Werkzeugstandzeiten und vermindert die Zerspannungskräfte. Wichtige Materialparameter wie Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit werden durch einen Bleizusatz nicht negativ beeinflusst.

Trotz der positiven Eigenschaften des Bleis gibt es Bestrebungen, unter anderem gestützt durch die Direktiven der EU - Richtlinie 2000/53/EG über Altfahrzeuge und Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte - das Blei als Zerspanungselement in Messing zu ersetzen.

Die bislang durchgeführten Untersuchungen mit alternativen Legierungsvarianten haben jedoch nicht zu Werkstoffen geführt, die die gestellten Anforderungen erfüllen. Diese sind entweder deutlich teurer als bleihaltige Messinglegierungen, führen zu einem übermäßig hohen Werkzeugverschleiß oder beinhalten ebenfalls umweltbedenkliche Legierungselemente.

Bei der Herstellung von Messinglegierungen wird angestrebt, sowohl eine gute Zerspanbarkeit als auch eine gute Verformbarkeit zu erreichen. Eine gleichzeitige optimale Erfüllung beider Anforderungen erweist sich als schwierig, da in der Regel alle Maßnahmen, die die eine gewünschte Eigenschaft positiv unterstützen, zu einer Verminderung der zweiten Eigenschaft führen. Ein Kompromiß wird typischerweise derart gewählt, daß eine hohe Festigkeit bei gleichzeitigem ausreichenden Formänderungsvermögen vorgegeben wird.

...

- 3 -

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine blei-freie Messinglegierung der einleitend genannten Art derart zu definieren, die eine gute Zerspanbarkeit, hinreichende mechanische Eigenschaften und einen möglichst geringen Verschleiß an den eingesetzten Zerspanungswerkzeugen erreicht.

Ziel dieser Erfindung ist darüber hinaus, den Anteil an ökologisch schädlichen Legierungselementen zu minimieren.

Dieser Erfindung liegt des weiteren die Aufgabe zugrunde, durch die gezielte Kombination von nicht umweltbedenklichen Legierungselementen sowie über den Herstellungsprozess bestimmte Eigenschaften zu erzielen.

Insbesondere sind dies die Eigenschaften:

- gute Zerspanbarkeit,
- hohe Festigkeit aber noch gute Duktilität,
- gute Warm- und Kaltumformbarkeit,
- ausreichende Korrosionsbeständigkeit.

Ferner soll eine ökonomisch sinnvolle Massenfertigung als Halbzeugfabrikat möglich sein.

Der Idee liegen die im Folgenden genannten erfindungswesentlichen Ansätze zugrunde, um die gewünschten Werkstoffeigenschaften zu erzielen:

- a) Die Gefügestruktur wird durch Änderung des Kupfer/Zink-Verhältnisses derart beeinflusst, dass ein alpha/beta-Kristallgemisch vorliegt, in dem der Anteil an beta-Phase etwa 30 bis 70 % beträgt. Da die beta-Phase unter normalen Zerspanungsbedingungen ein sprödes Verhalten zeigt, führt ihr erhöhter Anteil zu einem günstigeren Zerspanungsverhalten.

...

- 4 -

- b) Weitere Legierungselemente dienen zur Stabilisierung der alpha und der beta-Phase, insbesondere während des Fertigungsprozesses des Halbzeuges.
- c) Darüber hinaus werden das Zerspanungsverhalten sowie die mechanischen Eigenschaften durch die gezielte Zugabe weiterer Ausscheidungen bildender Elemente positiv beeinflusst. Zum einen wird durch Ausscheidungen ein kurz brechender Span begünstigt. Zum anderen wird eine Kornfeinung bewirkt, wodurch eine verbesserte Duktilität bei hohen Festigkeiten erzielt wird.
- d) Ein vierter Vorteil kann erreicht werden durch die Beeinflussung der Anordnung bzw. Orientierung der beiden Phasen alpha und beta und/oder der Ausscheidungen, um so gezielt die Verarbeitungseigenschaften einzustellen (z.B. durch eine Kombination aus Umformung oder Wärmebehandlung).

Für die Einhaltung der erfindungsgemäßen Anforderungen erweist es sich als besonders vorteilhaft, dass ein Gehalt an Blei höchstens 0,1 Gewichtsprozent beträgt, dass der Anteil an Zink 40,5 bis 46 Gewichtsprozent und der Anteil von Kupfer höchstens 59 Gewichtsprozent beträgt und daß die Legierung ein Mischkristall mit Anteilen sowohl eines alpha-Gefüges als auch eines beta-Gefüges aufweist, wobei der Gewichtsanteil des beta-Gefüges mindestens 30% und höchstens 70% beträgt sowie daß der Anteil jeder zusätzlichen Legierungskomponente höchstens 1,0 Gewichtsprozent und die Summe der Anteile aller zusätzlichen Legierungskomponenten mindestens 0,5 Gewichtsprozent beträgt.

...

- 5 -

Es kann sich ergeben, dass je nach Anwendungsfall bestimmte Eigenschaften der Legierung besonders gewünscht sind. Dazu ist es vorgesehen, einzelne der erwähnten Legierungselemente in jeweils höherer Konzentration zuzugeben, ohne dabei die Gesamtmenge an Legierungselementen (außer Kupfer und Zink) zu erhöhen.

Die im Gefüge enthaltenen Ausscheidungen, welche sich auch im weichen alpha-Gefüge wiederfinden, unterstützen das Zerspanungsverhalten positiv.

Das alpha-Gefüge des Mischkristalls bildet eine kubisch-flächenzentrierte Raumstruktur aus. Das beta-Mischkristall bildet hingegen eine kubisch-raumzentrierte Struktur aus.

Als besonders vorteilhaft erweist es sich, wenn der Anteil des beta-Gefüges mindestens 50% beträgt. Dies wird insbesondere dadurch unterstützt, daß ein Zinkanteil von etwa 42 Gewichtsprozenten vorliegt.

Die Elemente Eisen und Nickel haben einen regulativen Einfluss auf das Kornwachstum der alpha- und beta-Phase, wobei Nickel zusätzlich die Stabilisierung der alpha-Struktur fördert. Zu hohe Anteile führen zu Versprödung der Legierung.

Die Elemente Zinn, Silizium, Mangan und Eisen stabilisieren und erhöhen den Anteil der beta-Phase.

Zur Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit kann die Zugabe von Phosphor vorgesehen werden. Insbesondere ist an einen maximalen Anteil von Phosphor im Bereich von 0,1 Gewichtsprozent gedacht.

...

- 6 -

Gemäß einer typischen Legierungszusammensetzung ist vorgesehen, dass der Anteil an Kupfer 54 bis 59,0 Gewichtsprozent beträgt.

Darüber hinaus ist vorgesehen, daß der Anteil an Zink 40 bis 46 Gewichtsprozent beträgt.

Eine erste zusätzliche Legierungskomponente wird dadurch definiert, dass der Anteil an Eisen 0,1 bis 0,5 Gewichtsprozent beträgt. Eisen dient zur Steuerung der Korngröße der alpha- und beta-Phasen. Gehalte kleiner 0,1% haben keine ausreichende Wirkung. Anteile größer 0,5% würden zu sehr großen Eisenausscheidungen führen, die negativ auf die mechanischen Eigenschaften der Legierung wirken.

Insbesondere ist daran gedacht, dass der Anteil an Eisen 0,2 bis 0,3 Gewichtsprozent beträgt.

Eine zweite zusätzliche Legierungskomponente ist dadurch definiert, dass der Anteil an Nickel 0,1 bis 0,5 Gewichtsprozent beträgt. Nickel stabilisiert die alpha-Phase.

Insbesondere ist daran gedacht, dass der Anteil an Nickel 0,2 bis 0,3 Gewichtsprozent beträgt.

Eine dritte zusätzliche Legierungskomponente ist dadurch definiert, dass der Anteil an Silizium 0,01 bis 0,20 Gewichtsprozent beträgt. Silizium stabilisiert die beta-Phase und bildet gemeinsam mit anderen Elementen feine Ausscheidungen, welche sich positiv auf das Zerspanungsverhalten auswirken und für eine Kornfeinung verantwortlich sind.

Insbesondere ist daran gedacht, dass der Anteil an Silizium 0,03 - 0,08 Gewichtsprozent beträgt.

...

- 7 -

Eine vierte zusätzliche Legierungskomponente ist dadurch definiert, dass der Anteil an Mangan 0,01 bis 0,20 Gewichtsprozent beträgt. Mangan stabilisiert die beta-Phase und bildet gemeinsam mit anderen Elementen feine Ausscheidungen, welche sich positiv auf das Zerspanungsverhalten auswirken und für eine Kornfeinung verantwortlich sind.

Insbesondere ist daran gedacht, dass der Anteil an Mangan 0,03 bis 0,08 Gewichtsprozent beträgt.

Eine fünfte zusätzliche Legierungskomponente ist dadurch definiert, dass der Anteil an Zinn 0,1 bis 0,5 Gewichtsprozent beträgt.

Insbesondere ist daran gedacht, dass der Anteil an Zinn 0,2 bis 0,3 Gewichtsprozent beträgt.

Phosphor führt zu einer verbesserten Korrosionsbeständigkeit der Legierung, insbesondere wirkt P auch einer Entzinnung entgegen.

Zu einer optimalen Zusammensetzung der Legierung trägt es bei, dass der Anteil an Elementen, die nicht Kupfer, Zink, Eisen, Nickel, Silizium, Mangan oder Zinn sind, weniger als 0,2 Gewichtsprozent beträgt.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Legierung weist hinsichtlich ihrer Zusammensetzung vorzugsweise die folgenden Gewichtsprozent auf. Kupfer im Bereich von 54% bis 59,5%, Zink im Bereich von 36% bis 40,5%, Eisen im Bereich von 0,1% bis 0,5%, Nickel im Bereich von 0,1% bis 0,5%, Silizium im Bereich von 0,01% bis 0,2%, Mangan im Bereich 0,01% bis 0,2% und Zinn im Bereich von 0,1% bis 0,5% und Blei mit

...

- 8 -

einem Anteil von höchstens 0,1%. Der Bleigehalt der Legierung beträgt, auch bedingt durch den Einsatz von Schrotten bei der Herstellung derartiger Legierungen, max. 0,1 %.

Entsprechend des Anteiles der obigen Zusatzstoffe werden die Anteile von Kupfer und/oder Zink gegebenenfalls vermindert.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform beträgt der Anteil an Kupfer 57,0% bis 57,5%, der Anteil von Zink 41,9 bis 42,5, der Anteil von Nickel 0,2% bis 0,3%, der Anteil von Eisen 0,2% bis 0,3%, der Anteil an Silizium 0,03% bis 0,08%, der Anteil von Mangan 0,03% bis 0,08% sowie der Anteil von Zinn 0,2% bis 0,3% und der Anteil von Blei weniger als 0,1%. Darüber hinaus ist insbesondere daran gedacht, dass die Summe der Gewichtsanteile aller weiteren eventuellen Bestandteile höchstens 0,2% beträgt.

Hinsichtlich der obigen Zusammensetzungen ist es grundsätzlich möglich, lediglich einige der aufgeführten Elemente der Legierung zuzusetzen. Gemäß einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform ist aber daran gedacht, sämtliche oben aufgeführten Elemente mit einem Gewichtsanteil innerhalb der jeweils definierten Intervalle in Kombination miteinander der Legierung zuzugeben.

Gemäß einer typischen Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Bleigehalt in einem Intervall von 0,01% bis 0,1% liegt. Durch die erfindungsgemäße Relation zwischen dem alpha-Mischkristall und dem beta-Mischkristall können auch bei verminderten Bleigehalten die gewünschten Materialeigenschaften erreicht werden. Das alpha-Mischkristall führt hierbei zu einer relativ guten Verformbarkeit der Legierung und verleiht dieser zähe Eigenschaften. Das beta-

...

- 9 -

Mischkristall ist hingegen relativ schlecht verformbar und spröde. Diese Eigenschaften sind für eine gute Spanbarkeit erwünscht. Durch die erfindungsgemäße Relation der alpha- und der beta-Anteile werden der Legierung somit eine ausreichende Zähigkeit für die Unterstützung einer Verformbarkeit und eine ausreichende Sprödigkeit für die Unterstützung einer Spanbarkeit verliehen.

Neben der reinen Relation zwischen den alpha- und den beta-Anteilen erweist es sich ebenfalls als zweckmäßig, die Korngröße der Mischkristalle zu beeinflussen. Als positiv hat es sich erwiesen, vergleichsweise geringe und gleichmäßige Korngrößen zu unterstützen. Durch Zugabe von Eisen und Silizium bilden sich Eisensilizide, die das Kornwachstum behindern und sich hierdurch positiv auf die Gefügestruktur auswirken. Die Zugabe von Zinn und/oder Eisen begünstigt die Bildung von beta-Mischkristallen.

Ebenfalls erweist es sich, daß die Zugabe von Mangan in Kombination mit Sauerstoff oder Phosphor die Ausscheidung von Oxiden oder Phosphiden begünstigt und hierdurch zu einer feineren Kornstruktur führt. Diese wiederum unterstützt eine gute Zerspanbarkeit. In geringen Mengen erweisen sich auch Anteile von Phosphor als positiv hinsichtlich der Ausbildung der Gefügestruktur.

Hinsichtlich der Fertigung der Legierung kann ein bevorzugter Produktionsprozeß derart durchgeführt werden, daß zunächst ein Strangpressen in einem Temperaturbereich von 600 bis 750°C durchgeführt wird. Es wird hierdurch ein Gefüge erzeugt, das einen Anteil des beta-Mischkristalls von etwa 50 Gewichtsprozent aufweist.

...

- 10 -

Zur Unterstützung sowohl einer guten Zerspanbarkeit als auch einer guten Verformbarkeit ist es möglich, eine Zwischenglühung durchzuführen. Es wird hierbei nach einem ersten Umformschritt ein Zwischenglühen mit einer Temperatur von etwa 500 bis 600°C durchgeführt. Das Zwischenglühen führt zu einer Rekristallisation und somit zu einer Kornneubildung. Hierdurch wird eine feinkörnige Gefügestruktur unterstützt.

Durch eine geeignete Durchführung des Zwischenglühens ist es möglich, einen Gewichtsanteil des beta-Mischkristall von 30 bis 45 Prozent zu realisieren. Es wird hierdurch eine gesteigerte Umformbarkeit des Halbzeugs erreicht.

Erfindungsgemäß ist insbesondere vorgesehen, die Messinglegierung aus Kupfer und Zink, mit einem Bleigehalt von 0,01 bis 0,1 Prozent und mit mindestens einer weiteren Legierungskomponente auszubilden. Diese weitere Legierungskomponente beeinflusst die Gefügestruktur des Mischkristalls, um anwendungsabhängig die jeweils gewünschten Materialeigenschaften zu erreichen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, hinsichtlich der Gewichtsprozentage die folgende Legierung zu realisieren.

Cu 55-56%, Fe 0,2-0,3%, Ni 0,1-0,2%, Si 0,01-0,03%, Mn 0,1-0,2%, Sn 0,3-0,5%, Zn Rest. Diese Ausführungsform führt zu einem besonders hohen Anteil an beta-Mischkristallen zwischen 55 und 70% beta-Anteil, was einen besonders kurz brechenden Span bewirkt.

...

- 11 -

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform wird hinsichtlich der Gewichtsprozentage durch die folgende Legierung bereitgestellt.

Cu 57-57,5%, Fe 0,2-0,3%, Ni 0,2-0,3%, Si 0%, Mn 0%, Sn 0,2-0,3% Zn Rest. Ziel ist es hierbei, einen leicht erhöhten alpha-Anteil und weniger harte Ausscheidungen zu erreichen.

Darüber hinaus ist hinsichtlich von bevorzugten Ausführungsformen auch daran gedacht, hinsichtlich der Gewichtsprozentage die folgende Legierung zu realisieren.

Cu 56-56,5%, Fe 0,4-0,5%, Ni 0,2-0,3%, Si 0%, Mn 0,1-0,2%, Sn 0,35-0,5% Zn Rest. Es werden hierdurch weniger harte Ausscheidungen gebildet und dafür eine Bildung der Ausscheidung von primär ausgeschiedenem Eisen gefördert. Durch die vermehrte Zugabe von Mangan und Zinn bildet sich ein erhöhter beta-Anteil gegenüber der vorherigen Ausführungsform.

Die erfindungsgemäße Messinglegierung dient zur Herstellung von sogenannten Halbzeugen, die mindestens einem weiteren Verarbeitungsschritt unterzogen werden. Die Halbzeuge werden typischerweise durch einen Gießvorgang hergestellt. Typische Ausführungsformen derartiger Halbzeuge sind Drähte, Profile und/oder Stangen. Der weitere Verarbeitungsschritt umfaßt mindestens eine zerspanende Bearbeitung. Ebenfalls kann der weitere Verarbeitungsschritt eine Kombination aus einer formgebenden und einer spanenden Bearbeitung umfassen. Die Formgebung kann hierbei sowohl bei einer Raumtemperatur als auch bei einer erhöhten Temperatur durchgeführt werden. Bei den erhöhten Temperaturen kann eine Halbwarmtemperatur bis zu etwa 450° Celsius und eine Warmumformtem-

...

- 12 -

peratur in einem Bereich von 600° Celsius bis 850° Celsius unterschieden werden.

...

1. Messinglegierung zur Verwendung bei der Herstellung von Halbzeug, das für eine spanende Verarbeitung vorgesehen ist, wobei die Messinglegierung im Wesentlichen aus Kupfer und Zink besteht, sowie die mindestens eine zusätzliche Legierungskomponente aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gehalt an Blei höchstens 0,1 Gewichtsprozent beträgt, dass der Anteil an Zink 40,5 bis 46 Gewichtsprozent und der Anteil von Kupfer höchstens 59 Gewichtsprozent beträgt und daß die Legierung ein Mischkristall mit Anteilen sowohl eines alpha-Gefüges als auch eines beta-Gefüges aufweist, wobei der Gewichtsanteil des beta-Gefüges mindestens 30% und höchstens 70% beträgt sowie daß der Anteil jeder zusätzlichen Legierungskomponente höchstens 1,0 Gewichtsprozent und die Summe der Anteile aller zusätzlichen Legierungskomponenten mindestens 0,5 Gewichtsprozent beträgt.

- 14 -

2. Messinglegierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Kupfer 54 bis 59,0 Gewichtsprozent beträgt.
3. Messinglegierung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil an Zink etwa 42 Gewichtsprozent beträgt.
4. Messinglegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Eisen 0,1 bis 0,5 Gewichtsprozent beträgt.
5. Messinglegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Eisen 0,2 bis 0,3 Gewichtsprozent beträgt.
6. Messinglegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Nickel 0,1 bis 0,5 Gewichtsprozent beträgt.
7. Messinglegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Nickel 0,2 bis 0,3 Gewichtsprozent beträgt.
8. Messinglegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Silizium 0,01 bis 0,20 Gewichtsprozent beträgt.
9. Messinglegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Silizium 0,03 bis 0,08 Gewichtsprozent beträgt.

...

- 15 -

10. Messinglegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Mangan 0,01 bis 0,20 Gewichtsprozent beträgt.
11. Messinglegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Mangan 0,03 bis 0,08 Gewichtsprozent beträgt.
12. Messinglegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Zinn 0,1 bis 0,5 Gewichtsprozent beträgt.
13. Messinglegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Zinn 0,2 bis 0,3 Gewichtsprozent beträgt.
14. Messinglegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Substanzen, die nicht Kupfer, Zink, Eisen, Nickel, Silizium, Mangan oder Zinn sind, weniger als 0,2 Gewichtsprozent beträgt.
15. Messinglegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil des beta-Gefüges mindestens 50 Gewichtsprozent beträgt.
16. Messinglegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass folgende Gewichtsprozentanteile realisiert sind: Cu 55-56%, Fe 0,2-0,3%, Ni 0,1-0,2%, Si 0,01-0,03%, Mn 0,1-0,2%, Sn 0,3-0,5%, Zn Rest.

...

- 16 -

17. Messinglegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass folgende Gewichtsprozent realisiert sind: Cu 57-57,5%, Fe 0,2-0,3%, Ni 0,2-0,3%, Si 0%, Mn 0%, Sn 0,2-0,3% Zn Rest.
18. Messinglegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass folgende Gewichtsprozent realisiert sind: Cu 56-56,5%, Fe 0,4-0,5%, Ni 0,2-0,3%, Si 0%, Mn 0,1-0,2%, Sn 0,35-0,5% Zn Rest.
19. Messinglegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass ein Maximalgehalt von Phosphor von etwa 0,1 Gewichtsprozent enthalten ist.

...

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2010/000976

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C22C29/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C22C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CH 227 385 A (ADMOS ALLGEMEINES DEUTSCHES ME [DE]) 15 June 1943 (1943-06-15)	1-13
A	claim 1; example 1	14-19
X	WO 2006/136065 A1 (NINGBO POWERWAY GROUP CO LTD [CN]; ZHANG MING [US]; XIE XIAO [CN]; CAI) 28 December 2006 (2006-12-28)	1-13
A	examples 1-001; table 11	14-19
X	JP 7 310133 A (CHUETSU METAL WORKS) 28 November 1995 (1995-11-28)	1-13
A	example 5; table 1	14-19
X	CN 101 250 641 A (FOSHAN GUOOU COPPER INDUSTRY C [CN]) 27 August 2008 (2008-08-27)	1-13
A	page 3; examples 1,2	14-19
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 December 2010

Date of mailing of the international search report

14/12/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Catana, Cosmin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2010/000976

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DAVIS J R ED - DAVIS JOSEPH R: "ASM Speciality Handbook: Copper and Copper Alloys", 1 January 2001 (2001-01-01), COPPER AND COPPER ALLOYS; [ASM SPECIALTY HANDBOOK], MATERIALS PARK, OHIO : ASM INTERNATIONAL, USA, PAGE(S) 14 - 26, XP002482353, ISBN: 978-0-87170-726-0 pages 19,21; examples C47000, C68100; table 2	1-19
A	----- "KUPFER-KNETLEGIERUNGEN: KUPFER-ZINK-LEGIERUNGEN (MESSUNG)(SONDERMESSING) ZUSAMMENSETZUNG//WROUGHT COPPER ALLOYS: COPPER-ZINC ALLOYS (BRASS), (SPECIAL BRASS), CHEMICAL COMPOSITION", DEUTSCHE NORMEN. DIN NORM,, vol. 17660, 1 April 1974 (1974-04-01), pages 1-11, XP009070981, page 8; table 3	1-19
A	----- GB 575 316 A (JAMES BOOTH & COMPANY 1915 LTD; CHRISTOPHER SMITH) 13 February 1946 (1946-02-13) claim 3	1-19
A	----- DE 11 51 716 B (VER DEUTSCHE METALLWERKE AG) 18 July 1963 (1963-07-18) the whole document	1-19
A	----- US 2002/015657 A1 (DONG SHU-XIN [JP]) 7 February 2002 (2002-02-07) claims 1-5; table 1	1-19
A	----- DE 11 2004 002639 T5 (NINGBO POWERWAY GROUP CO [CN]) 23 November 2006 (2006-11-23) claims 1-10; tables 11-24	1-19
A	----- SPIEKERMANN P: "LEGIERUNGEN - EIN BESONDERES PATENTRECHTLICHES PROBLEM? - LEGIERUNGSPRUEFUNG IM EUROPAEISCHEN PATENTAMT -", MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN PATENTANWAELTE, HEYMANN, KOLN, DE, 1 January 1993 (1993-01-01), pages 178-190, XP000961882, ISSN: 0026-6884 the whole document	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2010/000976

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CH 227385	A	15-06-1943	CH 190142 A CH 226886 A
			15-04-1937 15-05-1943
WO 2006136065	A1	28-12-2006	CN 1710126 A
			21-12-2005
JP 7310133	A	28-11-1995	JP 3335002 B2
			15-10-2002
CN 101250641	A	27-08-2008	NONE
GB 575316	A	13-02-1946	NONE
DE 1151716	B	18-07-1963	NONE
US 2002015657	A1	07-02-2002	JP 3903297 B2 JP 2002012927 A
			11-04-2007 15-01-2002
DE 112004002639	T5	23-11-2006	WO 2005071123 A1 CN 1557981 A JP 2007517981 T US 2006289094 A1
			04-08-2005 29-12-2004 05-07-2007 28-12-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000976

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. C22C29/04

ADD.

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

C22C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, CHEM ABS Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CH 227 385 A (ADMOS ALLGEMEINES DEUTSCHES ME [DE]) 15. Juni 1943 (1943-06-15)	1-13
A	Anspruch 1; Beispiel 1	14-19
X	WO 2006/136065 A1 (NINGBO POWERWAY GROUP CO LTD [CN]; ZHANG MING [US]; XIE XIAO [CN]; CAI) 28. Dezember 2006 (2006-12-28)	1-13
A	Beispiele 1-001; Tabelle 11	14-19
X	JP 7 310133 A (CHUETSU METAL WORKS) 28. November 1995 (1995-11-28)	1-13
A	Beispiel 5; Tabelle 1	14-19
X	CN 101 250 641 A (FOSHAN GUOOU COPPER INDUSTRY C [CN]) 27. August 2008 (2008-08-27)	1-13
A	Seite 3; Beispiele 1,2	14-19
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
6. Dezember 2010	14/12/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Catana, Cosmin
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2010/000976

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DAVIS J R ED - DAVIS JOSEPH R: "ASM Speciality Handbook: Copper and Copper Alloys", 1. Januar 2001 (2001-01-01), COPPER AND COPPER ALLOYS; [ASM SPECIALTY HANDBOOK], MATERIALS PARK, OHIO : ASM INTERNATIONAL, USA, PAGE(S) 14 - 26, XP002482353, ISBN: 978-0-87170-726-0 Seiten 19,21; Beispiele C47000, C68100; Tabelle 2	1-19
A	"KUPFER-KNETLEGIERUNGEN: KUPFER-ZINK-LEGIERUNGEN (MESSUNG)(SONDERMESSING) ZUSAMMENSETZUNG//WROUGHT COPPER ALLOYS: COPPER-ZINC ALLOYS (BRASS), (SPECIAL BRASS), CHEMICAL COMPOSITION", DEUTSCHE NORMEN. DIN NORM,, Bd. 17660, 1. April 1974 (1974-04-01), Seiten 1-11, XP009070981, Seite 8; Tabelle 3	1-19
A	GB 575 316 A (JAMES BOOTH & COMPANY 1915 LTD; CHRISTOPHER SMITH) 13. Februar 1946 (1946-02-13) Anspruch 3	1-19
A	DE 11 51 716 B (VER DEUTSCHE METALLWERKE AG) 18. Juli 1963 (1963-07-18) das ganze Dokument	1-19
A	US 2002/015657 A1 (DONG SHU-XIN [JP]) 7. Februar 2002 (2002-02-07) Ansprüche 1-5; Tabelle 1	1-19
A	DE 11 2004 002639 T5 (NINGBO POWERWAY GROUP CO [CN]) 23. November 2006 (2006-11-23) Ansprüche 1-10; Tabellen 11-24	1-19
A	SPIEKERMANN P: "LEGIERUNGEN - EIN BESONDERES PATENTRECHTLICHES PROBLEM? - LEGIERUNGSPRUEFUNG IM EUROPÄISCHEN PATENTAMT -", MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN PATENTANWÄLTE, HEYMANN, KOLN, DE, 1. Januar 1993 (1993-01-01), Seiten 178-190, XP000961882, ISSN: 0026-6884 das ganze Dokument	1-19

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000976

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 227385	A	15-06-1943	CH 190142 A CH 226886 A	15-04-1937 15-05-1943
WO 2006136065	A1	28-12-2006	CN 1710126 A	21-12-2005
JP 7310133	A	28-11-1995	JP 3335002 B2	15-10-2002
CN 101250641	A	27-08-2008	KEINE	
GB 575316	A	13-02-1946	KEINE	
DE 1151716	B	18-07-1963	KEINE	
US 2002015657	A1	07-02-2002	JP 3903297 B2 JP 2002012927 A	11-04-2007 15-01-2002
DE 112004002639 T5		23-11-2006	WO 2005071123 A1 CN 1557981 A JP 2007517981 T US 2006289094 A1	04-08-2005 29-12-2004 05-07-2007 28-12-2006