

(19)



(11)

EP 4 124 667 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.02.2023 Patentblatt 2023/05

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
C22C 9/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22184790.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
C22C 9/04

(22) Anmeldetag: **13.07.2022**

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

(72) Erfinder:
 • **Seuß, Florian**
91080 Spardorf (DE)
 • **Feldner, Patrick**
91054 Erlangen (DE)
 • **Ricken, Hartmut**
90542 Eckental (DE)
 • **Dehnelt, Alexander**
90403 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: **27.07.2021 DE 102021119474**

(71) Anmelder: **Diehl Brass Solutions Stiftung & Co. KG**
90552 Röthenbach (DE)

(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung**
c/o Diehl Stiftung & Co. KG
Stephanstraße 49
90478 Nürnberg (DE)

(54) **BLEI- UND ANTIMONFREIE MESSINGLEGIERUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Blei- und Antimonfreie Messinglegierung, enthaltend 56 bis 66% Cu, 0,1 bis 1,5% Mg, weniger als 0,1% Pb, Rest Zn sowie unvermeidbare Verunreinigungen.

Fig. 4



EP 4 124 667 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Blei- und Antimonfreie Messinglegierung.

[0002] In der Vergangenheit wurde zur Verbesserung der Zerspanbarkeit von Messinglegierungen Pb in einem Umfang von bis zu 4 Gew.% zugesetzt. Der Zusatz von Pb ist wegen gesetzlicher Vorgaben nicht mehr zulässig.

[0003] Es wurde gefunden, dass die Zugabe von Pb durch eine Zugabe von Bi ersetzt werden kann. Es hat sich allerdings gezeigt, dass ein Zusatz von Bi zu einer Warmversprödung der Messinglegierung führt. Derartige Messinglegierungen lassen sich nur eingeschränkt warm umformen. Infolgedessen werden solche Messinglegierungen für gepresste Formteile nicht verwendet.

[0004] Die EP 3 320 122 B1 offenbart eine Messinglegierung, der weder Pb noch Bi zugesetzt ist. Zur Verbesserung der Zerspanbarkeit wird vorgeschlagen, der Messinglegierung 0,005 bis 1,0 Gew.% In zuzusetzen. Der vorgeschlagene Zusatz an In verbessert zwar die Zerspanbarkeit, allerdings bilden sich beim Zerspanen relativ lange Spiralspäne, welche zu Verstopfungen beim Abtransport und zum Werkzeugbruch führen können.

[0005] Die EP 2 913 415 A1 offenbart eine weitere Blei- und Wismutfreie Messinglegierung, welche überdies kein Si enthält. Die bekannte Legierung enthält 60 bis 65 Gew.% Cu sowie 0,01 bis 0,15 Gew.% Sb.

[0006] Der Zusatz von Sb führt zu einer Warmversprödung. Alternativ wird in der EP 2 913 415 A1 ein Zusatz von 0,005 bis 0,3 Gew.% P vorgeschlagen. Der vorgeschlagene Zusatz an P erschwert die Verarbeitung im Stranggießverfahren.

[0007] Die EP 2 467 507 B1 offenbart eine Bleifreie Messinglegierung, welche Fe, Ni sowie Sn enthält.

[0008] Aus der EP 2 133 437 B1 ist eine Bleifreie Automaten-Messinglegierung bekannt, welche 0,6 bis 2,5 Gew.% Mg sowie 0,15 bis 0,4 Gew.% P enthält. Der Zusatz von P erschwert die Verarbeitung im Stranggießverfahren.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile nach dem Stand der Technik zu beseitigen. Es soll insbesondere eine Blei- und Antimonfreie Messinglegierung mit verbesserter Zerspanbarkeit angegeben werden. Nach einem weiteren Ziel der Erfindung soll die Messinglegierung eine geringe Warmversprödung aufweisen, so dass sie mittels Warmumformung verarbeitet werden kann.

[0010] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen ergeben sich aus den Merkmalen der abhängigen Patentansprüche.

[0011] Nach Maßgabe der Erfindung wird eine Blei- und Antimonfreie Messinglegierung vorgeschlagen, enthaltend

56 bis 66% Cu,
0,1 bis 1,5% Mg,
weniger als 0,1% Pb,
Rest Zn sowie

unvermeidbare Verunreinigungen.

[0012] Im Rahmen der vorliegenden Beschreibung werden unter [%] Gewichtsprozent verstanden.

5 **[0013]** Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass durch den erfindungsgemäß vorgeschlagenen Zusatz von 0,1 bis 1,5% Mg der Gehalt an Pb auf weniger als 0,1% eingestellt werden kann, ohne dass sich beim Zerspanen unerwünschterweise lange Spiralspäne bilden. Die vorgeschlagene Messinglegierung zeichnet sich nicht nur durch einen verbesserten Spanbruch, sondern auch durch eine geringe Warmversprödung aus. Sie kann mittels Warmumformung verarbeitet werden.

10 **[0014]** Erfindungsgemäß wird unter einer "Blei- und Antimonfreien Messinglegierung" eine Legierung verstanden, welche weniger als 0,1% Pb und weniger als 0,001% Sb enthält.

15 **[0015]** Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Legierung weniger als 0,15% As und/oder weniger als 0,15% P und/oder weniger als 0,1% Al und/oder weniger als 0,1% Sn enthalten. Sn stabilisiert den β -Mischkristall. As führt zu einer verbesserten Korrosionsbeständigkeit der Legierung, insbesondere wirkt As einer Entzinkung entgegen. Ein Zusatz von P verbessert die Zerspanbarkeit der Legierung.

20 **[0016]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind 57 bis weniger als 60%, vorzugsweise 57,5 bis 58,5% Cu, enthalten. Die vorgeschlagene Legierung ist wegen der relativ niedrigeren Gehalte an Cu kostengünstiger.

25 **[0017]** Nach einer weiteren Ausgestaltung sind mehr als 0,5% Mg enthalten. Der vorgeschlagene Gehalt an Mg trägt zu einer verbesserten Zerspanbarkeit bei.

30 **[0018]** Der Gehalt an Pb liegt zweckmäßigerweise im Bereich von 0,05 bis 0,09%. Der Gehalt an In beträgt weniger als 0,005%.

35 **[0019]** Schließlich wird nach einer vorteilhaften Ausgestaltung vorgeschlagen, dass der Gehalt an Zn 40 bis 42,5% beträgt. Eine Legierung mit dem vorgeschlagenen Gehalt an Zn zeigt gute Zerspanungseigenschaften.

40 **[0020]** Die vorgeschlagene Blei- und Antimonfreie Messinglegierung ermöglicht überdies eine gute Verarbeitbarkeit im Stranggießverfahren.

45 **[0021]** Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Spanbild nach Längsdrehen einer ersten Beispiellegierung,

50 Fig. 2 ein Spanbild nach Längsdrehen einer zweiten Beispiellegierung,

55 Fig. 3 ein Spanbild nach Längsdrehen einer dritten Beispiellegierung und

Fig. 4 ein Spanbild nach Längsdrehen einer vierten Beispiellegierung.

[0022] Die Spanbilder gemäß den Fig. 1 bis 4 wurden jeweils durch Längsdrehen von Legierungen bei einer Drehzahl von 850 U/min hergestellt. Es wurde eine Wendschneidplatte mit der Kennung KNMX160405-R81C907 verwendet. Der in den Fig. 1 bis 4 eingeblendete Maßstab beträgt jeweils 5 mm.

[0023] Fig. 1 zeigt ein Spanbild nach Längsdrehen einer ersten Beispiellegierung. Bei der ersten Beispiellegierung handelt es sich um eine Referenzlegierung. Die erste Beispiellegierung enthält 58% Cu sowie 42% Zn, d. h. die erste Beispiellegierung enthält keinen Zusatz an Mg.

[0024] Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, bilden sich bei dem Längsdrehen der Beispiellegierung 1 lange Spiralspäne. Solche Spiralspäne sind beim Zerspanen unerwünscht. Sie können zu Verstopfungen beim Abtransport und zum Werkzeugbruch führen.

[0025] Fig. 2 zeigt ein Spanbild nach dem Längsdrehen einer zweiten Beispiellegierung. Die zweite Beispiellegierung enthält 58% Cu, 41,5% Zn sowie 0,5% Mg. Es ist erkennbar, dass die beim Längsdrehen erzeugten Späne kürzer sind als die in Fig. 1 gezeigten Späne.

[0026] Fig. 3 zeigt ein Spanbild nach dem Längsdrehen einer dritten Beispiellegierung. Die dritte Beispiellegierung besteht aus 58% Cu, 41% Zn sowie 1% Mg. Es ist deutlich erkennbar, dass die hergestellten Späne wiederum kürzer sind als die durch das Längsdrehen der zweiten Beispiellegierung erzeugten Späne.

[0027] Fig. 4 zeigt das Spanbild nach dem Längsdrehen einer vierten Beispiellegierung. Die vierte Beispiellegierung besteht aus 58% Cu, 40,5% Zn sowie 1,5% Mg. Die beim Drehen der vierten Beispiellegierung erzeugten Späne sind nochmals kleiner als die durch das Längsdrehen der dritten Beispiellegierung erzeugten Späne.

[0028] Durch den vorgeschlagenen Zusatz von 0,1 bis 1,5% Mg zu einer Blei- und Antimonfreien Messinglegierung kann also ein erheblich verbesserter Spanbruch erreicht werden. Die vorgeschlagene Messinglegierung zeichnet sich überdies durch eine geringe Warmversprödung aus. Sie kann mittels Warmumformung, insbesondere im Stranggießverfahren verarbeitet werden.

Patentansprüche

1. Blei- und Antimonfreie Messinglegierung, enthaltend

56 bis 66% Cu,
0,1 bis 1,5% Mg,
weniger als 0,1% Pb,
Rest Zn sowie
unvermeidbare Verunreinigungen.

2. Blei- und Antimonfreie Messinglegierung nach Anspruch 1,
wobei weniger als 0,15% As enthalten sind.

3. Blei- und Antimonfreie Messinglegierung nach einem der vorgehenden Ansprüche,
wobei weniger als 0,15% P enthalten sind.

4. Blei- und Antimonfreie Messinglegierung nach einem der vorgehenden Ansprüche,
wobei weniger als 0,1% Al enthalten sind.

5. Blei- und Antimonfreie Messinglegierung nach einem der vorgehenden Ansprüche,
wobei weniger als 0,1% Sn enthalten sind.

6. Blei- und Antimonfreie Messinglegierung nach einem der vorgehenden Ansprüche,
wobei 57 bis weniger als 60%, vorzugsweise 57,5 bis 58,5% Cu, enthalten sind.

7. Blei- und Antimonfreie Messinglegierung nach einem der vorgehenden Ansprüche,
wobei mehr als 0,5% Mg enthalten sind.

8. Blei- und Antimonfreie Messinglegierung nach einem der vorgehenden Ansprüche,
wobei 0,05 bis 0,09% Pb enthalten sind.

9. Blei- und Antimonfreie Messinglegierung nach einem der vorgehenden Ansprüche,
wobei weniger als 0,005% In enthalten sind.

10. Blei- und Antimonfreie Messinglegierung nach einem der vorgehenden Ansprüche,
wobei 40 bis 42,5% Zn enthalten sind.

Fig. 1

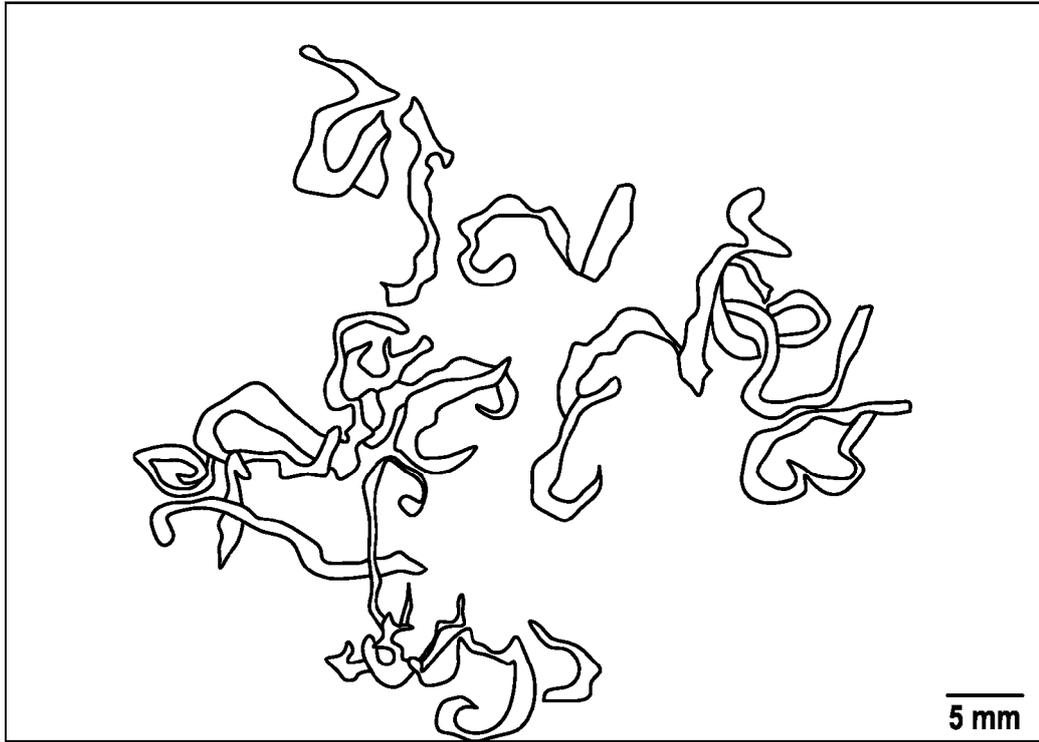


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 18 4790

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 101 161 836 A (UNIV CENTRAL SOUTH [CN]) 16. April 2008 (2008-04-16) * Zusammenfassung * * Beispiel 1; Tabelle 1 * * Anspruch 1 *	1-7	INV. C22C9/04
X	JP H08 176707 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 9. Juli 1996 (1996-07-09) * Zusammenfassung * * Beispiel 7; Tabelle 1 *	1, 3, 6, 9, 10	
X	JP H06 179932 A (NIKKO KINZOKU KK) 28. Juni 1994 (1994-06-28) * Zusammenfassung * * Beispiel 3; Tabelle 1 *	1, 6, 10	
X	LEE DONG-BOK ET AL: "The effect of small additions of Zr, Cr, Mg, Al, and Si on the oxidation of 6:4 brass", METALS AND MATERIALS INTERNATIONAL, Bd. 8, Nr. 3, 31. Mai 2002 (2002-05-31), Seiten 327-332, XP093005172, Seoul ISSN: 1598-9623, DOI: 10.1007/BF03186103 Gefunden im Internet: URL:https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF03186103.pdf> * Zusammenfassung * * Beispiel 4; Tabelle 1 *	1, 6, 7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) C22C
----- -/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 6. Dezember 2022	Prüfer Rosciano, Fabio
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)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 18 4790

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	<p>HARUHIKO ATSUMI ET AL: "Fabrication and properties of high-strength extruded brass using elemental mixture of Cu40% Zn alloy powder and Mg particle", MATERIALS CHEMISTRY AND PHYSICS, ELSEVIER SA, SWITZERLAND, TAIWAN, REPUBLIC OF CHINA, Bd. 135, Nr. 2, 6. Mai 2012 (2012-05-06), Seiten 554-562, XP028414791, ISSN: 0254-0584, DOI: 10.1016/J.MATCHEMPHYS.2012.05.025 [gefunden am 2012-05-12] * Zusammenfassung * * Tabelle 1 *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1, 7, 10	
X	<p>ADINEH MORTEZA ET AL: "Microstructure, mechanical properties and machinability of Cu-Zn-Mg and Cu-Zn-Sb brass alloys", MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY, Bd. 35, Nr. 12, 19. Juni 2019 (2019-06-19), , Seiten 1504-1514, XP093005147, GB ISSN: 0267-0836, DOI: 10.1080/02670836.2019.1630089 Gefunden im Internet: URL:https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/02670836.2019.1630089?needAccess=true e> * Zusammenfassung * * Beispiel Mg2; Tabelle 1 * * Abschnitt "Chip Morphology"; Seite 1511 * * Abbildung 13c *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1, 7, 8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. Dezember 2022	Prüfer Rosciano, Fabio
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			

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

EP 22 18 4790

5 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.

06-12-2022

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 101161836 A	16-04-2008	KEINE	
JP H08176707 A	09-07-1996	KEINE	
JP H06179932 A	28-06-1994	KEINE	

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3320122 B1 [0004]
- EP 2913415 A1 [0005] [0006]
- EP 2467507 B1 [0007]
- EP 2133437 B1 [0008]