



(11) **EP 4 321 642 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.02.2024 Patentblatt 2024/07

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

(21) Anmeldenummer: **23189161.5**

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

(22) Anmeldetag: **02.08.2023**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Seuß, Florian**
91080 Spardorf (DE)
• **Feldner, Patrick**
90491 Nürnberg (DE)
• **Dehnelt, Alexander**
90403 Nürnberg (DE)
• **Ricken, Hartmut**
90542 Eckental (DE)

(30) Priorität: **10.08.2022 DE 102022120122**

(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) **BLEIFREIE MESSINGLEGIERUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine bleifreie Messingle-
gierung, enthaltend
56 bis 66% Cu,
0,1 bis 1,5% Ca,

weniger als 0,1% Pb,
Rest Zn sowie
unvermeidbare Verunreinigungen.

EP 4 321 642 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine bleifreie 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. Eine derartige Messinglegierung lässt sich nur eingeschränkt warm umformen. Infolgedessen wird eine solche Messinglegierung für gepresste Formteile nicht verwendet.

[0004] Die EP 2 913 415 A1 offenbart eine bleifreie Messinglegierung, welche weder Si noch Bi enthält. Die bekannte Legierung enthält 60 bis 65 Gew.% Cu sowie 0,01 bis 0,15 Gew.% Sb. Der Zusatz von Sb führt zu einer Warmversprödung und wird für den Organismus als toxisch eingestuft.

[0005] Die CN 101565784 A offenbart eine bleifreie Messinglegierung, welcher Ca, Si sowie die seltenen Erden Lanthan und Cer zugesetzt sind. Die vorgeschlagene bleifreie Messinglegierung ist in der Herstellung teuer.

[0006] Die CN 1333094 C offenbart eine bleifreie Messinglegierung, welcher Ca und Sb zugesetzt sind. Der Zusatz von Sb trägt zu einer unerwünschten Warmversprödung der Legierung bei.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile nach dem Stand der Technik zu beseitigen. Es soll insbesondere eine bleifreie 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.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung bzw. optionale Legierungszusammensetzungen ergeben sich aus den Merkmalen der abhängigen Patentansprüche.

[0009] Nach Maßgabe der Erfindung wird eine bleifreie Messinglegierung vorgeschlagen, enthaltend

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

[0010] Im Rahmen der vorliegenden Beschreibung werden unter [%] Gewichtsprozent verstanden.

[0011] Erfindungsgemäß wird unter einer "bleifreien Messinglegierung" eine Legierung verstanden, welche weniger als 0,1% Pb enthält. Bei der erfindungsgemäßen Messinglegierung handelt es sich im engeren Sinne um eine Legierung, der weder Antimon noch Silizium zugesetzt ist. Die vorgeschlagene bleifreie Messinglegierung

enthält weniger als 0,01% Sb sowie weniger als 0,1% Si. Der vorgeschlagenen bleifreien Messinglegierung werden insbesondere keine seltenen Erden zugesetzt.

[0012] Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass durch den vorgeschlagenen Zusatz an Ca der Gehalt an Pb auf weniger als 0,1% gesenkt werden kann, ohne die Zerspanbarkeit der Legierung zu beeinträchtigen. Die erfindungsgemäße bleifreie Messinglegierung lässt sich im Vergleich zu anderen bleifreien Messinglegierungen kostengünstig herstellen.

[0013] Die erfindungsgemäße bleifreie Messinglegierung kann 56 bis 62% Cu, bevorzugt 57 bis 60% Cu, besonders bevorzugt 57 bis 59% Cu, enthalten. D. h. optional kann der Gehalt an teurem Cu reduziert werden.

[0014] Das Zerspanungsverhalten der vorgeschlagenen Messinglegierung kann durch einen Zusatz von 0,1 bis 0,6% Ca, bevorzugt durch einen Zusatz von 0,2 bis 0,5% Ca, besonders bevorzugt durch einen Zusatz von 0,2 bis 0,4% Ca, vorteilhaft beeinflusst werden.

[0015] Durch einen optionalen Zusatz von Mg kann ein weiterer optionaler Zusatz von P auf einen Gehalt von weniger als 0,2% reduziert werden. Ein Zusatz von P erschwert die Verarbeitung im Stranggießverfahren. Als vorteilhaft angesehen wird insoweit ein Zusatz von weniger als 0,6% Mg, bevorzugt 0,2 bis weniger als 0,6% Mg, besonders bevorzugt 0,3 bis 0,5% Mg, insbesondere 0,35 bis 0,45% Mg. Der vorgeschlagene Zusatz an Mg trägt wiederum zu einer verbesserten Zerspanbarkeit der Legierung bei.

[0016] Ein optionaler Gehalt an P wird zweckmäßigerweise eingestellt auf weniger als 0,2%, bevorzugt 0,04 bis weniger als 0,2%, besonders bevorzugt 0,08 bis weniger als 0,2%.

[0017] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann die Messinglegierung weniger als 0,2% As, bevorzugt 0,02 bis weniger als 0,2% As, enthalten. Der optionale Zusatz von As verbessert die Zerspanbarkeit der Messinglegierung.

[0018] Die vorgeschlagene Messinglegierung kann ferner weniger als 0,2% Al, bevorzugt 0,02 bis weniger als 0,2% Al, enthalten.

[0019] Nach einer weiteren Ausgestaltung ist Sn in einer Menge von weniger als 0,1%, bevorzugt 0,01 bis weniger als 0,1%, enthalten. Der vorgeschlagene optionale Zusatz an Sn erhöht die Relaxationsbeständigkeit der Legierung.

[0020] Schließlich kann die Messinglegierung 0,05 bis 0,09% Pb enthalten. Der vorgeschlagene optionale Zusatz an Pb verbessert die Zerspanbarkeit der Legierung. Er gilt im Hinblick auf gesetzliche Vorgaben als unbedenklich.

[0021] Nachfolgend werden zur beanspruchten Erfindung Ausführungsbeispiele angegeben.

Ausführungsbeispiel 1:

[0022]

Cu: 58%
 Ca: 0,3%
 Pb: 0,05 bis 0,09%
 Cn: Rest

4. Bleifreie Messinglegierung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei weniger als 0,6% Mg, bevorzugt 0,2 bis weniger als 0,6% Mg, besonders bevorzugt 0,3% bis 0,5% Mg, insbesondere 0,35 bis 0,45% Mg, enthalten sind.

Ausführungsbeispiel 2:

[0023]

Cu: 58%
 Ca: 0,3%
 Mg: 0,4%
 P: 0,1%
 Pb: 0,05 bis 0,09%
 Cn: Rest

5. Bleifreie Messinglegierung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei weniger als 0,2% P, bevorzugt 0,04 bis weniger als 0,2% P, besonders bevorzugt 0,08 bis weniger als 0,2% P, enthalten sind.

6. Bleifreie Messinglegierung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei weniger als 0,2% As, bevorzugt 0,02 bis weniger als 0,2% As, enthalten sind.

Ausführungsbeispiel 3:

[0024]

Cu: 58%
 Ca: 0,3%
 P: 0,1%
 Pb: 0,05 bis 0,09%
 Cn: Rest

7. Bleifreie Messinglegierung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei weniger als 0,2% Al, bevorzugt 0,02 bis weniger als 0,2% Al, enthalten sind.

8. Bleifreie Messinglegierung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei weniger als 0,1% Sn, bevorzugt 0,01 bis weniger als 0,1% Sn, enthalten sind.

9. Bleifreie Messinglegierung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei 0,05 bis 0,09% Pb enthalten sind.

[0025] Die vorgeschlagenen Messinglegierungen weisen vorteilhafterweise einen relativ geringen Gehalt von weniger als 60% Cu auf. Die vorgeschlagenen zwingenden Zusätze an Ca und Pb sind kostengünstig verfügbar. Auch die weiteren optionalen Zusätze an Mg, P, Al und/oder Sn sind kostengünstig verfügbar.

Patentansprüche

1. Bleifreie Messinglegierung, enthaltend

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

2. Bleifreie Messinglegierung nach Anspruch 1, wobei 56 bis 62% Cu, bevorzugt 57 bis 60% Cu, besonders bevorzugt 57 bis 59% Cu, enthalten sind.

3. Bleifreie Messinglegierung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei 0,1 bis 0,6% Ca, bevorzugt 0,2 bis 0,5% Ca, besonders bevorzugt 0,2 bis 0,4% Ca, enthalten sind.

40

45

50

55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 18 9161

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

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	KR 2008 0071276 A (POONGSAN HOLDINGS CORP [KR]) 4. August 2008 (2008-08-04)	1-8	INV. C22C9/04
Y	* Ansprüche 1-5 * * Alloys 1-3; Abbildung 4 *	9	

X	CN 101 550 503 A (UNIV CENTRAL SOUTH [CN]) 7. Oktober 2009 (2009-10-07)	1-8	
Y	* Seite 4 - Seite 7 * * Ansprüche 1-5 * * Beispiel 1; Tabellen 1-2 *	9	

Y	EP 3 992 321 A1 (MITSUBISHI MATERIALS CORP [JP]) 4. Mai 2022 (2022-05-04)	9	
A	* Absatz [0081] * * Absatz [0092] - Absatz [0093] * * Ansprüche 1-7 * * Beispiel S08; Tabelle 9 * * Beispiele S01, S04; Tabelle 9 *	1-8	

A	CN 101 565 784 A (NINGBO AODA COPPER PRODUCTS CO [CN]) 28. Oktober 2009 (2009-10-28)	1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Seite 4 - Seite 5 * * Ansprüche 1-6 * * Tabelle 1 *		C22C

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 30. November 2023	Prüfer Neibecker, Pascal
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			

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

EP 23 18 9161

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.

30-11-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
KR 20080071276 A	04-08-2008	KR 20080071276 A	04-08-2008
		WO 2008093974 A1	07-08-2008
CN 101550503 A	07-10-2009	KEINE	
EP 3992321 A1	04-05-2022	CA 3142297 A1	30-12-2020
		CN 113906150 A	07-01-2022
		EP 3992321 A1	04-05-2022
		JP 6795872 B1	02-12-2020
		JP 2021042459 A	18-03-2021
		KR 20210148347 A	07-12-2021
		US 2022275479 A1	01-09-2022
		WO 2020261636 A1	30-12-2020
CN 101565784 A	28-10-2009	KEINE	

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 2913415 A1 [0004]
- CN 101565784 A [0005]
- CN 1333094 C [0006]