

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 796 924 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.09.1997 Patentblatt 1997/39

(51) Int. Cl.⁶: **C22C 9/06**, C22C 9/00,
H01B 1/02

(21) Anmeldenummer: **97103190.1**

(22) Anmeldetag: **27.02.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IE IT LI LU NL PT

(30) Priorität: **23.03.1996 DE 19611531**

(71) Anmelder: **Berkenhoff GmbH**
D-35452 Heuchelheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Brandstätter, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
61440 Oberursel (DE)

- **Fackert, Jürgen**
35239 Steffenberg (DE)
- **Rechtziegel, Bruno**
35452 Heuchelheim (DE)
- **Tauber, Klaus**
35444 Biebertal (DE)

(74) Vertreter: **Missling, Arne, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Bismarckstrasse 43
35390 Giessen (DE)

(54) **Kupferlegierung für Steuerleitungen und Steckverbinder**

(57) Eine niedriglegierte Kupferlegierung, die insbesondere für die Herstellung von Steckerstiften und Steuerleitungen einsetzbar ist, besteht vorteilhaft aus einer Legierung aus 0,1 bis 2 Gew% Nickel, 0,2 bis 0,5 Gew% Phosphor, 0,1 bis 1 Gew% Eisen, wobei vorteilhaft auf dieser Legierung eine Mantelschicht u. a. aus Zinn, Blei, Silber, Gold, Platin oder Palladium aufgebracht ist, wobei zwischen der Mantelschicht und der Kernlegierung zusätzlich noch eine Sperrschicht angeordnet sein kann.

EP 0 796 924 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine niedriglegierte Kupferlegierung sowie aus dieser Legierung hergestellte elektrische Leiter, wie z. B. Steuerleitungen, Kontaktelemente.

Die Anforderungen, die an Steckerstifte für elektronische Baugruppen gestellt werden, sind sehr hoch, da diese zum einen eine gute elektrische Leitfähigkeit und damit eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweisen müssen und zum anderen eine hohe Festigkeit, damit sich diese gut einschieben lassen und einen geringen Verschleiß aufweisen. Daneben müssen diese Kontaktelemente auch gut biegsam sein und sich für eine Beschichtung eignen. Eine hohe Festigkeit ist weiterhin auch dafür erforderlich, wenn man die Abmessungen, insbesondere die Querschnitte, der Kontaktelemente verringern will.

Steuerleitungen müssen gleichfalls neben einer guten elektrischen Leitfähigkeit flexibel sein und eine hohe Festigkeit aufweisen. Eine hohe elektrische Leitfähigkeit und Festigkeit ist darüber hinaus auch eine Voraussetzung dafür, daß die Steuerleitungen und Steckerstifte mit einem dünneren Querschnitt ausgeführt werden können, so daß eine Miniaturisierung und damit eine Gewichtsreduzierung zu erreichen ist. Dies ist insbesondere für den Einsatz dieser Leitungen in Fahrzeugen gefordert, da hier zum einen der Umfang der benötigten Steuerleitungen ständig ansteigt und gleichermaßen das Gewicht des Fahrzeugs insgesamt nicht erhöht, sondern eher noch verringert werden soll.

Für derartige Kontaktelemente werden zur Zeit Standardlegierungen, wie z. B. Messing oder Bronzen eingesetzt, die jedoch eine vergleichsweise geringe elektrische Leitfähigkeit aufweisen. Werkstoffe mit höherer elektrischer Leitfähigkeit bei gleichzeitig höherer Festigkeit sind z. B. CuFe₂P-Legierungen. Diese Legierungen zeigen jedoch den Nachteil, daß sie aufgrund ihres hohen Eisenanteiles zur Ausscheidungen von Eisen mit den entsprechenden Korrosionsproblemen neigen. Insbesondere wenn diese Steckerstifte für sicherheitsrelevante Teile eingesetzt werden, kann auf die Dauer nicht gewährleistet werden, daß ständig ein ausreichend sicherer Kontaktübergang gegeben ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine niedriglegierte Kupferlegierung sowie aus dieser hergestellte Steuerleitungen sowie Kontaktelemente vorzuschlagen, die neben einer hohen elektrischen Leitfähigkeit und einer hohen Festigkeit einfach herzustellen, zu verarbeiten und gut biegsam sind und keine nachteiligen Ausscheidungen erfahren und somit mit einem geringeren Querschnitt bei zumindest gleicher Leitfähigkeit und Festigkeit herstellbar sind.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruches 1 bzw. des Anspruches 3 gelöst.

Bei der erfindungsgemäß vorgeschlagenen niedriglegierten Kupferlegierung handelt es sich um eine aushärtbare Legierung, die es gestattet, die Festigkeit in einem weiten Bereich je nach den gewünschten Anforderungen einzustellen. Hierbei ist es möglich, diese

Legierung mit Festigkeiten von über 700 N/mm² herzustellen, eine Festigkeit, die weit über der Festigkeit der bekannten CuFe₂P-Legierung liegt. Diese Festigkeit ist erreichbar bei einer gleichfalls sehr guten elektrischen Leitfähigkeit. Die Leitfähigkeit ist vom Aushärtungszustand abhängig und kann 45 Siemens erreichen. Diese Legierung hat gleichfalls eine gute Wärmeleitfähigkeit, so daß die Temperaturerhöhung der Steuerleitung bzw. der Kontaktelemente bei Stromdurchgang sehr niedrig liegt und zwar unterhalb der, die mit der üblicherweise eingesetzten CuFe₂P-Legierung erreichbar ist.

Diese sehr guten Festigkeitswerte wie auch elektrische und thermische Leitfähigkeitswerte gestatten es, die Steuerleitungen und auch die Kontaktelemente mit einem vergleichsweise geringeren Querschnitt auszubilden als dies bei den bekannten bisher eingesetzten Leitungen CuFe₂P der Fall ist. Für eine niedriglegierte Kupferlegierung wird vorteilhaft eine Legierung eingesetzt, wie sie im Anspruch 2 beschrieben ist. Diese Legierungen sind auch problemlos mit einer Mantelschicht zu versehen, wobei die Beschichtung u.a. aus Zinn, Blei, Iridium, Indium, Nickel, Silber, Gold, Platin, Palladium bestehen kann oder aber aus einer Legierung aus einem oder mehreren dieser Elemente. Für bestimmte Anwendungszwecke hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, zwischen der Mantelschicht und dem Kernmaterial eine Sperrschicht anzuordnen, die vorteilhaft aus Nickel bestehen kann.

Die Mantelschicht kann entweder dazu dienen, um die Lötbarkeit des elektrischen Leiters bzw. des Kontaktelementes zu verbessern oder aber um den Übergangswiderstand zu verringern, beispielsweise, wenn eine gut leitende Goldmantelschicht aufgebracht wird.

Um einer erfindungsgemäßen Legierung eine bessere Gießbarkeit zu geben, ist es vorteilhaft, zusätzlich Desoxidationselemente, wie beispielsweise Bor, Kalzium oder Magnesium einzusetzen. Der Gehalt dieser Desoxidationselemente in der Legierung sollte jedoch 0,1 Gew% nicht übersteigen.

Patentansprüche

1. Niedriglegierte Kupferlegierung, insbesondere für Steuerleitungen und Steckverbindungen, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupferlegierung folgende Zusammensetzung in Gew% aufweist:

Ni 0,1 - 2
P 0,2 - 0,5
Fe 0,1 - 1
Cu Rest

2. Kupferlegierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Legierung in Gew% folgende Zusammensetzung aufweist:

Ni 0,5 - 1
P 0,2 - 0,4
Fe 0,4 - 0,6

Cu Rest

3. Elektrischer Leiter, insbesondere für Steuerleitungen oder Steckerstifte für elektronische Baugruppen, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Leiter aus einer Legierung gemäß Anspruch 1 oder 2 hergestellt ist. 5
4. Leiter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiter mit einer Mantelschicht aus Sn, Pb, Ag, Au, Ir, Ni, Pt, Pd, Rh, In, Cu oder eine Legierung aus diesen Elementen besteht. 10
5. Leiter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Leiter und der Mantelschicht eine Sperrschicht angeordnet ist. 15
6. Leiter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrschicht aus Ni oder Cu besteht. 20
7. Leiter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kupferlegierung des Leiters Desoxidationselemente wie Bor, Ca, Mg zugesetzt sind. 25
8. Leiter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiter mit einer gut lötbaren und/oder mit einer gut leitfähigen Beschichtung versehen ist. 30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 3190

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP 0 175 183 A (OLIN CORP) 26.März 1986	1,3,7	C22C9/06
Y	* Seite 17; Beispiel 4 *	4-6,8	C22C9/00
	---		H01B1/02
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 142 (C-1038), 23.März 1993 & JP 04 311544 A (NIPPON MINING CO LTD), 4.November 1992,	1,3,7	
Y	* Zusammenfassung; Beispiel 2; Tabelle 1 *	4-6,8	

Y	EP 0 084 937 A (RICHARDSON CHEMICAL CO) 3.August 1983 * Ansprüche 1-21 *	4-6,8	

A	EP 0 399 070 A (YAZAKI CORP) 28.November 1990	1-8	

A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 149 (C-0705), 22.März 1990 & JP 02 019433 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 23.Januar 1990, * Zusammenfassung *	1-8	

A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 581 (C-1012), 21.Dezember 1992 & JP 04 231445 A (NIPPON MINING CO LTD), 20.August 1992, * Zusammenfassung *	1-8	

A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 108 (C-280), 11.Mai 1985 & JP 60 002638 A (MITSUI KINZOKU KOGYO KK), 8.Januar 1985, * Zusammenfassung *	1-8	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 25.Juni 1997	Prüfer Badcock, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)