



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 224 717 A1

4(51) H 01 H 1/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 H / 263 319 4

(22) 24.05.84

(44) 10.07.85

(71) Institut für Nachrichtentechnik, 1160 Berlin, Edisonstraße 63, DD

(72) Diehm, Ulrich; Hesse, Eberhard, Dipl.-Ing.; Martin, Horst, Dipl.-Ing.; Samlenski, Dieter, Dipl.-Phys.; Schlegel, Heinz, Dr.-Ing.; Stange, Harald W., Dr.-Ing., DD

(54) **Werkstoff für elektrische Kontakte**

(57) Vorgesehen insbesondere für die Niederspannungs- und Schwachstromtechnik. Es werden eine wesentliche Einsparung an Edelmetall bei mindestens gleichbleibender Zuverlässigkeit und guter Kaltverformbarkeit angestrebt. Aufgabengemäß ist ein Kontaktwerkstoff auf der Basis einer Silberlegierung zu finden, der gegenüber Ag Cu-18 Ni 0,75 einen wesentlich geringeren Silbergehalt und trotzdem ein verbessertes Kontaktverhalten in schwefelhaltiger und oxidierender Atmosphäre aufweist und der gut mechanisch sowie schweißtechnisch verarbeitbar ist. Erfindungsgemäß besteht der Werkstoff aus einer Legierung von 10 bis 20 Masseprozent Zink, 10 bis 15 Masseprozent Kupfer, 0,1 bis 2 Masseprozent Nickel und im übrigen Silber. Vorzugsweise besteht die Legierung aus 16 Masseprozent Zink, 13 Masseprozent Kupfer, 1 Masseprozent Nickel und im übrigen Silber. Kontakte aus dieser Legierung besitzen aufgrund der Beigaben von Zink und Nickel eine gute Anlaufbeständigkeit in schwefelhaltiger und oxidierender Atmosphäre und damit ein verbessertes Kontaktverhalten sowie Schweißverhalten gegenüber der oben genannten Legierung.

1

Berlin, den 14. 5. 1984
qu-kb 29170/540

Erfinder Ing. Ulrich Diehm
 Dipl.-Ing. Eberhard Hesse
 Dipl.-Ing. Horst Martin
 Dipl.-Phys. Dieter Samlenski
 Dr.-Ing. Heinz Schlegel
 Dr.-Ing. Harald W. Stange

Titel

Werkstoff für elektrische Kontakte

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Werkstoff für elektrische Kontakte, insbesondere für die Niederspannungs- und Schwachstromtechnik. Bisher war es allgemein üblich, derartige Kontakte aus Werkstoffen auf der Basis von Edelmetallen herzustellen, beispielsweise Ag Pd 30. Mit der zunehmenden Verknappung von Edelmetallen und der damit verbundenen weiteren Preissteigerung wächst der Zwang zur Edelmetalleinsparung. Ein Weg dazu ist der verstärkte Einsatz edelmetallärmerer Werkstoffe. Problematisch ist dabei, trotz gesenktem

24.MAI.1984*173565

Edelmetallanteil nach wie vor unvermindert gute oder noch möglichst bessere Kontakteigenschaften zu gewährleisten und die Kontakte dauerhaft und sicher zu befestigen.

Charakteristik bekannter technischer Lösungen

Es wurde bereits ein Kontaktwerkstoff gefunden, der aus einer Legierung von 12 bis 22 Masseprozent Kupfer, 0,1 bis 3 Masseprozent Nickel und im übrigen Silber besteht. Vorzugsweise besteht die Legierung aus 18 Masseprozent Kupfer, 0,75 Masseprozent Nickel und im übrigen Silber. Nachteilig bei dieser Lösung ist der immer noch zu hohe Silberanteil.

Weiterhin ist ein Kontaktwerkstoff bekannt (DE-AS 2 046 876, C 22 c - 5/00), der aus einer Legierung von 29 Atomprozent Zink, 1,71 Atomprozent Aluminium und Rest Silber besteht. Dieser Werkstoff ist verhältnismäßig hart und spröde und daher schlecht kaltverformbar, so daß die Herstellung von Halbzeugen schwierig und teuer ist. Die 29 Atomprozent Zink entsprechen ungefähr 20 Masseprozent Zink, so daß hier gleichfalls der Silberanteil immer noch zu hoch ist.

Ziel der Erfindung

Es werden eine wesentliche Einsparung an Edelmetall bei mindestens gleichbleibender Zuverlässigkeit und guter Kaltverformbarkeit angestrebt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kontaktwerkstoff für die Niederspannungs- und Schwachstromtechnik auf der Basis einer Silberlegierung zu finden, dessen Silbergehalt im Vergleich zu Ag Cu 18 Ni 0,75 wesentlich reduziert

ist und der trotzdem ein verbessertes Kontaktverhalten in schwefelhaltiger und oxidierender Atmosphäre aufweist. Der Werkstoff soll gut mechanisch, insbesondere kaltverformbar, und schweißtechnisch verarbeitbar sein.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Kontaktwerkstoff aus einer Legierung von 10 bis 20 Masseprozent Zink, 10 bis 15 Masseprozent Kupfer, 0,1 bis 2 Masseprozent Nickel und im übrigen Silber besteht.

Vorzugsweise wird eine Legierung Ag Zn 16 Cu 13 Ni 1 gewählt.

Eine weitere bevorzugte Legierung ist Ag Zn 15 Cu 12.

Der Zinkbestandteil in der Legierung behindert die Bildung von Schwefelverbindungen auf der Kontaktoberfläche und trägt somit zu einem kleinen und stabilen Kontaktwiderstand bei. Kupfer bringt die positiven Eigenschaften, die den entsprechenden binären Legierungen mit Silber eigen sind, wie niedriger Kontaktwiderstand, geringe Frittspannung und gutes Erosionsverhalten bei Ohmscher Last, in die Mehrstofflegierung ein und ermöglicht darüber hinaus die Lösung einer größeren Menge von Nickel in der Silberlegierung. Nickelzusätze können die Erholungstemperatur von bearbeiteten Legierungen der silberreichen Phase stark erhöhen, unterbinden das starke Kornwachstum beim Glühen und verstärken die Aushärtungseffekte. Außerdem verringert Nickel die Oxidation von Kupfer und verbessert die Schweiß Eigenschaften. In den Fällen, bei denen eine Versprödung des geschweißten Bereiches ausgeschlossen und eine hohe Kaltverformbarkeit erhalten werden soll, kann auf Nickelzusätze verzichtet werden.

Der erfindungsgemäße Kontaktwerkstoff weist gegen einige chemische Angriffsmittel, wie H_2S und SO_2 eine erhöhte Beständigkeit auf. Gegenüber Werkstoffen, wie Ag Ni 0,1, Ag Cu 10 und Ag Cu 18 Ni 1 wird ein besseres Kontaktverhalten erzielt. Der Werkstoff ist mechanisch gut zu Ein- und Bimetalhalbzeugen verarbeitbar, wie Manteldraht oder plattierte Kontaktstücke, und darüber hinaus gut schweiß- und lötbar.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand von Meßergebnissen, an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Zur Durchführung der Messungen wurden Koordinatenschaltervielfachrahmen wahlweise mit Kontaktwerkstoffen Ag Zn 16 Cu 13 Ni 1, Ag Zn 15 Cu 12 und Ag Cu 10 zum Vergleich versehen und im Zeitraffertest 80 h einer erhöhten Schadstoffgemischkonzentration von 3 ppm H₂S und 11 ppm SO₂ bei 30° C und 75 % relativer Feuchtigkeit ausgesetzt. Anschließend wurden die Kontaktwiderstände nach dem Prinzip der gekreuzten Kontakte mit der Millivoltmethode (20 mV, 1 kHz) bei einer mittleren Kontaktkraft von 30 cN ermittelt. In der Tabelle sind der mittlere Kontaktwiderstand \bar{R}_K , seine Standardabweichung σ sowie Minimal- und Maximalwerte R_{Kmin} und R_{Kmax} in Milliohm dargestellt. Die Ausgangswerte R_K und σ vor der Schadgasauslagerung sind in Klammern angegeben.

Meßgröße	Ag Zn 16 Cu 13 Ni 1	Ag Zn 15 Cu 12	Ag Cu 10
$\bar{R}_K / m\Omega$	176 (18)	85 (14)	281 (13)
$\sigma / m\Omega$	229 (1,4)	50 (2)	222 (2,7)
$R_{Kmin} / m\Omega$	40	30	45
$R_{Kmax} / m\Omega$	1000	200	2000

Die besseren Kontakteigenschaften des erfindungsgemäßen Werkstoffes sind insbesondere an Hand der maximalen Kontaktwiderstände R_{Kmax} erkennbar.

Patentanspruch

1. Werkstoff für elektrische Kontakte, insbesondere für die Niederspannungs- und Schwachstromtechnik, dadurch gekennzeichnet, daß derselbe aus einer Legierung von 10 bis 20 Masseprozent Zink, 10 bis 15 Masseprozent Kupfer, 0,1 bis 2 Masseprozent Nickel und im übrigen Silber besteht.

2. Werkstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß derselbe vorzugsweise aus einer Legierung von 16 Masseprozent Zink, 13 Masseprozent Kupfer, 1 Masseprozent Nickel und im übrigen Silber besteht.

3. Werkstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß derselbe vorzugsweise aus einer Legierung von 15 Masseprozent Zink, 12 Masseprozent Kupfer und im übrigen Silber besteht.