



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 247 398 A1

4(51) B 23 K 35/26

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 23 K / 288 483 7	(22)	31.03.86	(44)	08.07.87
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Bergbau- und Hüttenkombinat „Albert Funk“, 9200 Freiberg, Straße des Friedens 8, DD
(72)	Müller, Wolfgang, Dr.-Ing.; Otto, Claudia; Heinrich, Margitta, DD

(54)	Weichlot auf Bleibasis
------	------------------------

(57) Die Erfindung betrifft ein Weichlot auf Bleibasis zum Fügen verkupfelter oxidkeramischer Teile, wie Kondensatoren. Ziel der Erfindung ist die Entwicklung eines Weichlotes mit eingeschränkter Kupferlöslichkeit. Aufgabe der Erfindung ist es, ein cadmiumfreies Mehrstoffweichlot mit einem Schmelzbereich von etwa 220 bis etwa 250 °C zu entwickeln. Die erfindungsgemäße Lösung besteht aus einem Weichlot der Zusammensetzung (Ma.-%): 75 bis 80 Blei, 4 bis 6 Antimon, 3 bis 6 Wismut, 8 bis 18 Zinn.

Erfindungsanspruch:

1. Weichlot auf Bleibasis zum Fügen verkupfter oxidkeramischer Teile, **dadurch gekennzeichnet**, daß es aus 75 bis 80 Ma.-% Blei, 4 bis 6 Ma.-% Antimon, 3 bis 6 Ma.-% Wismut und 8 bis 18 Ma.-% Zinn besteht.
2. Weichlot nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß es aus 78 Ma.-% Blei, 12 Ma.-% Zinn und aus je 5 Ma.-% Wismut und Antimon besteht.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Weichlot auf Bleibasis zum Fügen metallisierter oxidkeramischer Teile, wie Kondensatoren.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Derartige oxidkeramische Teile sind nicht direkt lötbar; sie müssen deshalb mit einer das Fügen ermöglichenden dünnen Metallschicht, z. B. aus Kupfer, versehen sein. Das eingesetzte Weichlot muß eine gewisse Löslichkeit für Kupfer aufweisen, um dieses zu benetzen, gleichzeitig darf diese Kupferlöslichkeit nicht zu einem Auflösen der dünnen Kupferschicht führen. Diese oxidkeramischen Teile sind außerdem wärmeempfindlich, so daß das eingesetzte Weichlot eine Schmelztemperatur aufweisen muß, die diese geringe Temperaturbelastbarkeit der zu fügenden Teile berücksichtigt. Diese Forderungen erschweren die Auswahl eines geeigneten Weichlotes.

Es ist ein Weichlot zum Fügen von Kupfer und Kupferwerkstoffen bekannt, das aus einer eutektischen Zusammensetzung mit 82,5 Ma.-% Blei, Rest Cadmium besteht und einen Schmelzpunkt von 248°C aufweist (N. F. Laško, S. V. Laško, Pajka metallov, Verlag Mašinostroenie Mokauss 1977, S. 91).

Dieses Weichlot erfüllt zwar hinsichtlich der Kupferlöslichkeit und seiner Schmelztemperatur die genannten Forderungen und kann deshalb auch zum Fügen verkupfter oxidkeramischer Teile eingesetzt werden, wegen seines Cadmiumgehaltes ist jedoch die Herstellung dieses Weichlotes, sein Einsatz zum Fügen und auch die Aufarbeitung damit gefügter Teile nicht unbedenklich. Bekannt sind weiterhin Weichlote zum Fügen von Kupfer, die aus 40 bis 60 Ma.-% Blei, Rest Zinn bestehen (M. Beckert, A. Neumann, Grundlagen der Schweißtechnik, Band Löten, VEB Verlag Technik Berlin, 1972, S. 176), die einen relativ niedrigen Schmelzbereich zwischen 185 und 225°C aufweisen. Bekannt ist weiterhin, zum Weichlöten von Kupfer und Kupferwerkstoffen Blei-Zinn-Lote mit einem Antimonzusatz bis zu 14 Ma.-% zu verwenden (DE-PS 137 897). Beide Lottypen können wegen ihrer starken Kupferlöslichkeit nicht zum Fügen verkupfter oxidkeramischer Teile eingesetzt werden.

Eine Verringerung der Kupferlöslichkeit wird durch einen Kupferzusatz zu Blei-Zinn-Weichloten erzielt und ist beispielsweise bei den sogenannten Kupferschutzloten der Zusammensetzung 60 Ma.-% Zinn, 1,5 Ma.-% Kupfer, Rest Blei bekannt (M. Beckert, A. Neumann, Grundlagen der Schweißtechnik, Band Löten, VEB Verlag Technik Berlin, 1972, S. 83). Ein derartiges Schutzlot weist einen zu niedrigen Schmelzbereich zwischen 185 und 215°C auf.

Eine Erhöhung des Schmelzbereiches läßt sich durch einen höheren Kupferzusatz erzielen, wobei gleichzeitig die Kupferlöslichkeit in erwünschter Weise gesenkt wird, doch tritt hierbei eine Verschlechterung der Verarbeitbarkeit zu Halbzeug und eine Verschlechterung der Lötbarkeit ein.

Bekannt ist außerdem ein Weichlot zum Fügen verkupfter oxidkeramischer magnetischer Teile der Zusammensetzung 35 bis 50 Ma.-% Zinn, 48 bis 65 Ma.-% Wismut, 0,01 bis 5 Ma.-% Antimon und 0,01 bis 5 Ma.-% Arsen (DE-AS 1803347). Beim Einsatz dieses Lotes kommt es neben einer guten Bindung vor allem auf Schwingungsfestigkeit und Feuchtigkeitsunempfindlichkeit der gefügten Teile an. Die Löttemperatur dieses Weichlotes liegt unterhalb von 200°C und ist damit für bestimmte Anwendungsfälle zu niedrig.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein Weichlot zum Fügen wärmeempfindlicher verkupfter oxidkeramischer Teile zu entwickeln, das eine eingeschränkte Kupferlöslichkeit aufweist.

Wesen der Erfindung

Bekannte Weichlote zum Fügen verkupfter oxidkeramischer Teile weisen einen zu niedrigen Schmelzbereich auf. Bekannte Weichlote zum Fügen von Kupfer weisen entweder eine zu hohe Kupferlöslichkeit auf oder sie enthalten Cadmium.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mehrstoff-Weichlot auf der Basis von Blei zum Fügen verkupfter oxidkeramischer Teile, wie Kondensatoren, zu entwickeln, das eine solche Kupferlöslichkeit aufweist, daß eine ausreichende Benetzung, aber kein Auflösen der Kupferschicht bewirkt wird, das cadmiumfrei ist und einen Schmelzbereich von etwa 220 bis 250°C besitzt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Weichlot aus 75 bis 80 Ma.-% Blei, 4 bis 6 Ma.-% Antimon, 3 bis 6 Ma.-% Wismut und 8 bis 18 Ma.-% Zinn besteht.

Das erfindungsgemäße Weichlot eignet sich zum Löten verkupfter oxidkeramischer Teile. Es weist einen Schmelzbereich von 215 bis 255°C auf. Die Kupferlöslichkeit ist für die Benetzung ausreichend, sie ist gegenüber bekannten Weichloten zum Fügen von Kupfer soweit verringert, daß sogar Kupferschichten im Bereich von 1 µm Dicke zufriedenstellend weichgelötet werden können und dadurch eine ausreichende Bindung an oxidkeramischen Teilen ergeben.

Ein Weichlot des Typs Blei-Antimon-Zinn ist zwar bereits bekannt, doch handelt es sich dabei um eine spezielle Zusammensetzung mit hohem Wismutgehalt und niedrigem Bleigehalt (48 Ma.-% Wismut, 28,5 Ma.-% Blei, 14,5 Ma.-% Zinn, 9 Ma.-% Antimon) zum Füllen des Gewindezwischenraumes zwischen einem Kohlestab und einer Kupferstange, die zu diesem

Zweck sich bei der Abkühlung von Löttemperatur ausdehnen soll (DE-OS 1608153). Diese bekannte Lösung kann keine Anregung für die erfindungsgemäße Lösung geben, die beim Abkühlen in üblicher Weise schrumpft.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Ein Weichlot der Zusammensetzung 78 Ma.-% Blei, 12 Ma.-% Zinn, 5 Ma.-% Antimon und 5 Ma.-% Wismut wird mittels Schmelzen der Komponenten hergestellt und auf üblichem Wege zu Halbzeug verarbeitet. Die Solidustemperatur dieses Weichlotes liegt bei 225°C, die Liquidustemperatur liegt bei 235°C. Bei einer Löttemperatur von 240°C wird unter Verwendung einer alkoholischen Kolophoniumlösung mit Bernsteinsäure und Adipinsäure als Aktivatoren eine Lötverbindung zwischen einem verkupferten oxidkeramischen Scheibenkondensator und einem Kupferanschlußdraht herstellt.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung bestehen darin, daß eine Lötbindung an wärmeempfindlichen verkupferten oxidkeramischen Teilen bei einer Temperatur erzielt wird, die unterhalb der Temperatur-Belastbarkeitsgrenze der zu fügenden Teile und ausreichend weit oberhalb der Betriebstemperatur der gefügten Teile liegt. Es wird dadurch zuverlässig vermieden, daß beim Fügen die elektrischen Eigenschaften der gefügten Teile beeinträchtigt werden. Die Bindung der gefügten Teile ist zufriedenstellend, da das erfindungsgemäße Weichlot auch eine sehr dünne Verkupferung nicht wesentlich auflöst und dennoch das Kupfer in ausreichender Weise benetzt. Dieses günstige Verhalten ermöglicht auch die Verwendung der erfindungsgemäßen Weichlotes zum Fügen von Kupfer und Kupferwerkstoffen. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß das Weichlot nur einen relativ niedrigen Anteil an Zinn aufweist und gänzlich cadmiumfrei ist.