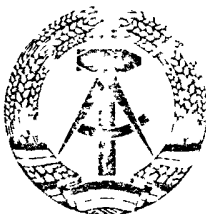


(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT



Wirtschaftspatent

Teilweise bestaetigt gemaeß § 6 Absatz 1 des
Aenderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

1402 14

Int.Cl.³

3(51) B 23 K 35/30

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP B 23 K/ 2094 52

(22) 01.12.78

(45) 23.02.83
(44) 20.02.80

(71) siehe (72)

(72) PFANNKUCHEN, HEIDRUN DIPL.-ING.; HESSE, EBERHARD, DIPL.-ING.; MUELLER, WOLFGANG, DR.-ING.;
SCHLEGEL, HEINZ, DR.-ING.; DD;

(73) siehe (72)

(74) VEB BERGBAU- UND HUETTENKOMBINAT "ALBERT FUNK" FREIBERG, LBFN/S, 9200 FREIBERG,
STRASSE DES FRIEDENS 8

(54) HARTLOT ZUM FUEGEN VON SILBER-METALLOXID-WERKSTOFFEN

Hartlot zum Fügen von Silber-Metalloxid-Werkstoffen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Hartlot zum Fügen von Silber-Metalloxid-Werkstoffen, insbesondere zum Fügen von Kontaktstücken aus Silber-Metalloxid auf Trägerteile aus Kupfer oder Kupferwerkstoffen, vorzugsweise zinkfreien Kupferwerkstoffen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Hartlote auf Silberbasis zum Löten von Silber-Metalloxidwerkstoffen sind bekannt.

Es ist mehrfach versucht worden, zum Fügen von Silber-Metalloxid-Werkstoffen Silberhartlote zu verwenden. Derartige Hartlote bestehen aus 56 Masse-% Silber, 22 Masse-% Kupfer, 17 Masse-% Zink und 5 Masse-% Zinn oder 65 Masse-% Silber, 20 Masse-% Kupfer und 15 Masse-% Zink (US-PS 3 941 299). Der Nachteil dieser Lote besteht darin, daß sie zum Löten von Silber-Metalloxid-Werkstoffen auf Kupferwerkstoffe nur dann verwendet werden können, wenn der Silber-Metalloxid-Werkstoff eine metalloxidfreie Fugeschicht aufweist.

Versuche, Silber-Kadmiumoxid-Werkstoffe mit den bekannten Silberhartloten direkt zu löten, d.h. ohne zusätzlich eine lötfähige Schicht auf den Silber-Metalloxid-Werkstoff

aufzubringen, ergaben wegen der auftretenden Koagulation der Metalloxid-Teilchen keine befriedigenden Ergebnisse.

Weiterhin ist bekannt, Silberhartlote mit einem reduzierend wirkenden Bestandteil, z.B. Phosphor, zum Löten von Silber-Kadmium zu verwenden (Jap.Patente 7609046 und 7609047, 24.1.1976, referiert in: New Silver Technology, Okt. 1976, S. 1138, Herausgeber: The Silver-Institut, Washington). Dieses Lot der Zusammensetzung 50 Masse-% Silber, 29 Masse-% Kupfer, 18 Masse-% Zink, 2 Masse-% Indium und 1 Masse-% Phosphor läßt sich lediglich für die Kombination Silber-Kadmiumoxid und Messing anwenden. Für Kupfer oder andere Kupferwerkstoffe sind keine ausreichenden Lötverbindungen erzielt worden. Ein weiterer Nachteil ist der Gehalt an Indium. Dadurch wird das Lot dünnflüssig und ist für die vorgesehene Verwendung ungeeignet. Außerdem ist die Herstellung dieser Fünfstofflegierung kompliziert und kostenaufwendig.

Für das Fügen von Silber-Metalloxid-Kontaktstücken an Trägerteile ist es bekannt, ein Hartlot aus 35 Masse-% Silber, 4 Masse-% Phosphor und 61 Masse-% Kupfer zu verwenden (DD-WP 130725). Dieses Lot ist bei der Arbeitstemperatur um 700 °C sehr dünnflüssig und eignet sich nur unzureichend zum Fügen von Auflötschaltstücken aus Silber-Metalloxid auf Trägerteile aus Kupfer oder zinkfreien Kupferwerkstoffen. Es hat die nachteilige Eigenschaft, beim Fügen aus dem Lotspalt hervorzudringen und sich auf der Oberfläche der aufzulötenden Teile auszubreiten. Dadurch tritt einerseits im Lotspalt Lotmangel auf, so daß eine ausreichende Haftfestigkeit nicht mehr gewährleistet ist. Andererseits wird die Oberfläche der Auflötschaltstücke durch das relativ niedrig schmelzende Lot zumindest teilweise bedeckt und somit die Qualität der Schaltstücke beeinträchtigt.

Ein anderes phosphorhaltiges Silberhartlot der Zusammensetzung 12 bis 50 Masse-% Silber, 10 bis 40 Masse-% Zink und Kadmium, 0,07 bis 1,4 Masse-% Phosphor, Rest Kupfer, wird zum Löten von sauerstoffhaltigem Kupfer oder sauerstoffhaltigen Kupferwerkstoffen mit Kupfer oder Kupferwerkstoffen dort eingesetzt, wo übliche Hartlote zu einer spröden Lötfläche führen (DE-PS 887.728). Ein Silberhartlot der genannten Zusammensetzung ergibt jedoch keine zuverlässige Lötverbindung zwischen einem Kontaktstück aus Silber-Metalloxid und einem Träger aus Kupferwerkstoff.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein Hartlot zu entwickeln zum Fügen von Silber-Metalloxid-Werkstoffen auf Kupfer oder Kupferwerkstoffe, insbesondere zinkfreie Kupferwerkstoffe, das nicht übermäßig aus dem Lötspalt hervordringt, die Arbeitsfläche des Schaltstückes nicht benetzt und eine ausreichend feste Lötverbindung gewährleistet.

Wesen der Erfindung

Die bekannten Hartlote zum Fügen von Silber-Metalloxid-Werkstoffen weisen auf Grund ihrer Zusammensetzung eine Kriechneigung beim Löten auf. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hartlot auf Silber-Kupfer-Phosphor-Basis zu entwickeln, das eine geringe Kriechneigung aufweist und das geeignet ist, Silber-Metalloxid-Werkstoffe direkt auf Träger-
teile aus Kupfer oder Kupferwerkstoffen, insbesondere zinkfreien Kupferwerkstoffen bei einer Temperatur um 700 °C zu löten.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Hartlot auf Basis einer Silber-Kupfer-Phosphor-Legierung zum Fügen von Silber-Metalloxid-Werkstoffen auf Kupfer oder Kupferwerkstoffe, insbesondere zinkfreie Kupferwerkstoffe, aus 35 bis 41 Masse-% Silber, 1 bis 8 Masse-% Zink, 2 bis 3 Masse-% Phosphor, Rest Kupfer besteht.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Ein Hartlot der Zusammensetzung 40 Masse-% Silber, 7 Masse-%
 5 Zink, 2 Masse-% Phosphor, Rest Kupfer, wird mittels Schmelzen von Silber, Zink, Kupfer und einer Kupfer-Phosphor-Vorlegierung hergestellt.

Der Gußblock wird in bekannter Weise zu Band oder Folie ausgewalzt und in Formteile geschnitten. Ein Formteil wird
 10 zwischen einen Träger aus einem zinkfreien Kupferwerkstoff und ein Kontaktstück aus einem Silber-Kadmiumoxid-Werkstoff mit 15 Masse-% Kadmiumoxid eingebracht und auf ca. 700 °C erwärmt. Dabei wird ein übliches Flußmittel für Silberlote verwendet. Nach dem Verschießen des Lotes und dem
 15. Erkalten der Anordnung sind Träger und Kontaktstück fest miteinander verbunden.

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Lotes besteht darin, daß eine direkte Lötung von Silber-Metalloxid-Kontaktstücken auf Trägerteile aus Kupfer oder einem Kupferwerkstoff, insbesondere einem zinkfreien Kupferwerkstoff möglich ist.
 20 Weiterhin ist vorteilhaft, daß das Lot nicht übermäßig aus dem Lotspalt herausdringt und sich nicht auf der Oberfläche des Auflötschaltstückes ausbreitet. Das Lot hat eine geringe Kriechneigung und eine für den Anwendungsfall günstige Dünnflüssigkeit, so daß eine glatte, gleichmäßige Hohlkehle zwischen Trägerteil und Kontaktstück gebildet wird. Die Oberfläche des Auflötschaltstückes bleibt frei von Lotwerkstoff, so daß eine Nachbehandlung zur Beseitigung von Lotresten entfällt.

30 Die erhaltene Oberflächengüte gewährleistet auch bei hoher Schalthäufigkeit eine lange Lebensdauer der Schaltstücke.

Es ist weiterhin vorteilhaft, daß das erfindungsgemäße Lot einen reduzierend wirkenden Bestandteil enthält, daß es eine für das Hartlöten günstige, relativ niedrige Arbeitstemperatur und einen kleinen Schmelzbereich aufweist.
 35

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß bei minimalem Lotverbrauch eine hohe Haftfestigkeit der Lötverbindung erzielt wird. Das erfindungsgemäße Lot kann zu Formteilen, Halbzeug oder Pulver verarbeitet werden und mit einem üb-
5 lichen Flußmittel für Silberhartlote angewendet werden.

Erfindungsanspruch

- Hartlot auf Basis einer Silber-Kupfer-Phosphor-Legierung zum Fügen von Silber-Metalloxid-Werkstoffen auf Kupfer oder Kupferwerkstoffe, insbesondere zinkfreie
- 5 Kupferwerkstoffe, gekennzeichnet durch folgende Zusammensetzung: 35 bis 41 Masse-% Silber, 1 bis 8 Masse-% Zink, 2 bis 3 Masse-% Phosphor, Rest Kupfer.

In Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS 887 728 (49 h, 26/01)