



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 650 876 A5

⑤① Int. Cl.⁴: H01 H 1/06
H01 H 11/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 7202/79

㉔ Anmeldungsdatum: 06.08.1979

㉔ Priorität(en): 14.10.1978 DE 2844888

㉔ Patent erteilt: 15.08.1985

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.08.1985

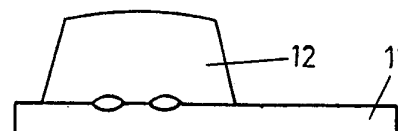
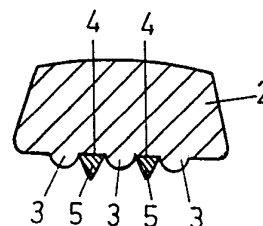
㉔ Inhaber:
W. C. Heraeus GmbH, Hanau a.M. (DE)

㉔ Erfinder:
Wolf, Heinrich, Hailer (DE)

㉔ Vertreter:
Kirker & Cie SA, Genève

⑤④ **Halbzeug für elektrische Kontakte.**

⑤⑦ Es ist ein Halbzeug zur Herstellung elektrischer Kontakte (12) durch Verbinden mit einem elektrisch leitfähigen Kontaktträger mittels Widerstandserwärmung bekannt, das ein Metallband (2) als Träger ist und an seiner mit dem Kontaktträger zu verbindenden Oberflächenseite Vorsprünge (3) aufweist. Um ein Halbzeug zur Herstellung elektrischer Kontakte zu schaffen, die während der Verbindung mit dem Kontaktträger (11) durch Widerstandserwärmung, wie Schweißen oder Löten, sowohl einen hohen Übergangswiderstand als auch einen definierten Stromübergang gewährleistet, werden die Vorsprünge (3) ein Tal (4) bildend angeordnet, wobei am Talboden ein das Tal nicht vollständig ausfüllender Lotdraht (5) befestigt wird, wobei die am weitesten vom Boden entfernten Stellen des Lotdrahtes mindestens die gleiche Höhe wie die Vorsprünge (3) besitzen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Halbzeug zur Herstellung elektrischer Kontakte durch Verbinden mit einem elektrisch leitfähigen Kontaktträger mittels Widerstandserwärmung, das ein Metallband als Träger enthält und an seiner mit dem Kontaktträger zu verbindenden Bandoberflächen­seite Vorsprünge aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorsprünge (3) ein Tal (4) bildend angeordnet sind, wobei am Talboden ein das Tal nicht vollständig ausfüllender Lotdraht (5) befestigt ist, und dass die am weitesten vom Boden entfernte Stelle des Lotdrahtes (5) mindestens die gleiche Höhe wie die Vorsprünge (3) besitzt.

2. Halbzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (2) mit den Vorsprüngen (3) aus Kontaktwerkstoff besteht.

3. Halbzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (2) ein Verbundwerkstoff ist.

4. Halbzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lotdraht (5) aus Silber oder einer Silberlegierung besteht.

5. Halbzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (2) eine kuppelförmige freie Oberfläche aufweist.

6. Halbzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lotdraht (5) einen polygonalen, insbesondere dreieckigen Querschnitt aufweist.

7. Halbzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Vorsprünge (3) über die eine Oberflächenseite verteilt sind.

8. Halbzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorsprünge (3) in Form von in Längsrichtung des Bandes verlaufenden Streifen ausgebildet sind.

9. Halbzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorsprünge in Form eines Rändelmusters ausgebildet sind.

Die Erfindung betrifft ein Halbzeug zur Herstellung elektrischer Kontakte durch Verbinden mit einem elektrisch leitfähigen Kontaktträger mittels Widerstandserwärmung, das ein Metallband als Träger enthält und an seiner mit dem Kontaktträger zu verbindenden Bandoberflächen­seite Vorsprünge aufweist.

Bekannte Halbzeuge, wie sie z.B. aus der GB-PS 1 911 478 bekannt sind, können auf verschiedene Werkstoffe nur sehr schlecht oder überhaupt nicht aufgeschweisst werden, bzw. die Oberfläche des Kontaktes wird beschädigt oder die Haftfestigkeit der Verbindung mit dem Träger ist zu gering. Dies gilt insbesondere, wenn es sich um Werkstoffe mit sehr hoher Wärmeleitfähigkeit handelt, wie z.B. Silber, Kupfer oder deren Legierungen mit hoher Wärme- und elektrischer Leitfähigkeit oder aber, wenn sich die Werkstoffe überhaupt nicht widerstandsschweißen lassen, wie z.B. Silbermetalloxid-Verbundwerkstoffe.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Halbzeug zur Herstellung von elektrischen Kontakten zu schaffen, das während der Verbindung mit dem Kontaktträger durch Widerstandserwärmung, wie Schweißen oder Löten, sowohl einen hohen Übergangswiderstand als auch einen definierten Stromübergang gewährleistet.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmale.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung ist nachstehend anhand verschiedener Ausführungsbeispiele erläutert. Es zeigen rein schematisch:

Figur 1a eine Draufsicht auf ein Halbzeug gemäss der Erfindung,

Figur 1b einen Querschnitt entlang der Linie A-B in Figur 1a,

Figur 2 einen Querschnitt durch ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Figur 3a bis 3c ein Ausgangsprodukt, einen Walzspalt während des Walzens und ein fertiger Kontakt vor dem Verbinden mit einem Kontaktträger und

Figur 4 einen Kontaktträger, der mit dem Kontakt durch Widerstandserwärmung verbunden ist.

Das in den Figuren 1a und 1b dargestellte Halbzeug in Bandform weist eine Oberflächenschicht 1 aus Kontaktwerkstoff, insbesondere einem Edelmetall oder einer Edelmetall-Legierung, wie Silber oder Silberlegierung, auf einem Träger 2 auf. Der Träger 2 kann in diesem Beispiel ein weniger edler, gut elektrisch leitender Werkstoff, wie Kupfer oder Kupferlegierung, sein. An der Unterseite des Halbzeugs, die dem Träger 2 zugekehrt wird, weist das Halbzeug Vorsprünge 3, z.B. in Form von Streifen, die in Längsrichtung des bandförmigen Trägers 2 verlaufen, auf. Wie in der Figur 1a zu entnehmen, sind die Streifen parallel zueinander und symmetrisch zur Längsachse des bandförmigen Trägers 2 angeordnet. Anstelle von zwei parallelen Streifen können jedoch mehrere parallele Längsstreifen, wie in Figur 2 und Figur 3c dargestellt (Bezugsziffer 3), auf der Unterseite des Halbzeugs angeordnet sein.

Anstelle von Längsstreifen können jedoch einzelne Vorsprünge, z.B. in Form von Warzen oder dgl., möglichst regelmässig über die dem Träger zuzukehrende Seite verteilt angeordnet sein, wie an sich aus dem eingangs genannten Stand der Technik bekannt, oder die Vorsprünge können nach Art eines ebenfalls an sich bekannten Rändelmusters ausgebildet sein. Zwischen den Vorsprüngen 3 sind ein oder mehrere Täler 4 gebildet, zwischen denen ein Lotdraht 5 am Boden des Tals 4, z.B. durch Walzen, befestigt ist. Die am weitesten vom Talboden entfernte Stelle des Lotdrahtes besitzt wenigstens die Höhe der Vorsprünge 3. Hierdurch ist ein definierter Stromübergang an den Vorsprüngen während der Widerstandserwärmung bei der Verbindung mit dem Träger, z.B. in elektrischen Widerstands-Schweissmaschinen mit Elektroden, zwischen denen die zu verbindenden Teile angeordnet sind oder auch durch Löten, gewährleistet. Der Lotdraht 5 füllt ersichtlich nicht den gesamten Raum zwischen den Vorsprüngen 3 aus, so dass auch dann, wenn, wie in Figur 2 dargestellt, der Lotdraht im Gegensatz zu Figur 1 keinen runden (abgerundeten), sondern einen polygonalen, insbesondere dreieckigen Querschnitt aufweist, dessen Spitze einen grösseren Abstand zum Boden besitzt als die Höhe der Vorsprünge. Zwischen den Vorsprüngen bildet sich bei der Widerstandserwärmung ein Wärmestau, der in vorteilhafter Weise das Lot schnell schmelzen lässt. Ferner weisen die so gebildeten Vorsprünge den Vorteil auf, dass sie ein Wegspritzen des schmelzflüssigen Lotes während der Verbindung mit dem Träger durch Widerstandserwärmung verhindern. Nicht zuletzt bilden die Vorsprünge eine Barriere gegen den Zutritt von Sauerstoff während des Verbindens des Halbzeugs mit dem Träger.

Das Ausführungsbeispiel der Erfindung nach Figur 2 unterscheidet sich von demjenigen nach Figur 1 darin, dass mehrere Lotdrähte 5 und mehrere Vorsprünge 3 vorgesehen sind, eine andere Form des Kontakt-Profiles und einen über den Querschnitt gleichen oder nahezu gleichen Werkstoff, vorzugsweise Kontaktwerkstoff, wie Silber oder Silberlegierung oder einem Silbermetalllegierungsverbundwerkstoff, vorzugsweise Ag-CdO.

Im Falle der Figur 2, wie auch im Fall der Figur 3, ist also der Werkstoff einheitlich über den Querschnitt des Halbzeugs

ges, während im Falle der Figur 1 ein Mehrschichten-Verbundmetallkörper das Halbzeug bildet.

Während in Figur 1b der Querschnitt des Halbzeuges demjenigen eines Rhombus angenähert ist, ist der Querschnitt des Halbzeugs nach Figur 2 an der Oberseite kuppelförmig ausgebildet. Dies gilt auch für das Halbzeug nach Figur 3. In allen Fällen ist es wünschenswert, dass das fertige Halbzeug der endgültigen Kontaktform soweit wie möglich angenähert ist.

Selbstverständlich ist es möglich, auch auf die Halbzeuge gemäss Figur 2 und Figur 3 noch auf der kontaktgebenden Oberfläche (Oberseite) einen zusätzlichen dünnen Überzug galvanisch, im Vakuum oder chemisch aufzubringen.

Der Lotdraht 5 besteht in den Ausführungsbeispielen der Erfindung aus einem Silberlot, bevorzugt einem Silberlegierungs- lot, wie einer Silber-Kupfer-Legierung, mit 28 Gew.-% Kupfer, Rest Silber.

Das Halbzeug ist dazu bestimmt, Kontakte 12 herzustellen, die dann auf einem Kontaktträger 11 aufgeschweisst oder aufgelötet werden, durch Widerstandserwärmung, wobei als Trägerwerkstoff, z.B. ein Federwerkstoff, verwendet wird wie z.B. Kupfer, Kupferlegierungen, Bronze oder Kupfer-Beryllium-Legierungen oder Metalle der Eisengruppe und Legierungen hiervon, Neusilber, insbesondere magnetische Werkstoffe (Fig. 4).

Anders als im Stand der Technik ist bei der Erfindung nicht notwendig, das Halbzeug mit einer Zwischenschicht zu versehen, die den Kontakt mit dem Kontaktträger verbinden helfen soll. Bei der erfindungsgemässen Lösung ist eine direkte Wärmeabfuhr vom Kontakt zum Kontaktträger gewährleistet, da überall mit Ausnahme der im Verhältnis zur Verbindungsfläche kleinen Schweiss- oder Lötstellen (siehe Figur 4) der Kontakt direkt mit dem Träger verbunden ist. Mittels der Erfindung kann auch eine geringe Gesamthöhe

von Kontaktträger und Kontakt erreicht werden. Die Haftfestigkeit der Verbindung von Kontakt und Kontaktträger ist bei der erfindungsgemässen Lösung keineswegs geringer als beim Stand der Technik.

5 Die Herstellung des erfindungsgemässen Halbzeugs erfolgt bevorzugt derart, dass ein im Querschnitt rundes Ausgangsprodukt verwendet wird, das ebenso wie der Lotdraht runden Querschnitts von Vorratsspulen abgewickelt und einem Walzgerüst zugeführt wird nach Vorreinigung und 10 Erwärmung in einem Ofen unter Schutzgas. Der Lotdraht 5 braucht im Gegensatz zum Ausgangsprodukt 2' nicht vorgewärmt zu werden, bevor er in den Walzspalt 6, d.h. in den Spalt zwischen zwei Walzen 7 und 8 eintritt, deren einander zugekehrte Profile so gewählt sind, dass das runde Ausgangs- 15 produkt 2' flachgedrückt wird durch Gegeneinander-Bewegen der Walzen 7, 8 in die Form, wie sie an der Oberseite der Aussparung 9 in der Walze 7 entspricht und an der Unterseite entsprechend den Ausnehmungen 10 in der Walze 8. Hierdurch werden die Vorsprünge 3, wie Warzen oder dgl., im 20 Ausgangsprodukt 2' gebildet unter gleichzeitigem Eindringen und Befestigen des Lotdrahtes in die Täler 4, an deren Boden während des Walzens, so dass bevorzugt in einem Arbeitsgang das fertige Halbzeug gemäss Figur 3c mittels einer Querschnittsverminderung beider Ausgangsmaterialien 2' und 5 25 um mindestens 20% hergestellt wird. Der aus diesem Halbzeug hergestellte Kontakt 12 ist direkt schweiss- oder lötbar auf einen Kontaktträger 11 und bildet dann den fertigen Gegenstand gemäss Figur 4.

30 Gegebenenfalls kann das Halbzeug nicht nur in einem Walzstich sondern auch in mehreren hergestellt werden, jeweils unter Zwischenglühen, je nach dem verwendeten Werkstoff bzw. der Werkstoffkombination bei Mehrschichtverbundmetallen.

