

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 736 885 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.10.1996 Patentblatt 1996/41

(51) Int. Cl.⁶: **H01H 1/02**

(21) Anmeldenummer: **96100479.3**

(22) Anmeldetag: **15.01.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **01.02.1995 DE 19503184**

(71) Anmelder: **Degussa Aktiengesellschaft**
60311 Frankfurt (DE)

(72) Erfinder:
• **Weise, Wolfgang, Dr.**
D-60318 Frankfurt/Main (DE)
• **Wolmer, Roger**
D-63456 Hanau (DE)
• **Braumann, Peter, Dr.**
D-63755 Alzenau (DE)

(54) **Werkstoff für elektrische Kontakte aus Silber-Kohlenstoff**

(57) Ein Silber-Kohlenstoff-Sinterwerkstoff für elektrische Kontakte mit verbesserten Abbrandeigenschaften enthält den Kohlenstoff in Form von Ruß mit einer mittleren Teilchengröße von weniger als 150 Nanometer.

EP 0 736 885 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Werkstoff für elektrische Kontakte, bestehend aus Silber, einer Silberlegierung oder einem Silberverbundwerkstoff mit 0,05 bis 7 Gew.% Kohlenstoff.

5 Kontaktwerkstoffe auf der Basis von Silber mit einigen Gewichtsprozenten Kohlenstoff in Form von Graphit haben in der Niederspannungs-Energietechnik weite Verbreitung gefunden. In Schutzschaltern bieten Kontakte aus Silber-Graphit eine hohe Sicherheit gegen Verschweißungen. Nachteilig ist jedoch ein hoher Abbrand und eine schlechte Lichtbogenableitung.

10 Es gab daher viele Versuche, durch weitere Zusätze zu Silber-Graphit die Abbrandfestigkeit dieses Kontaktwerkstoffs zu erhöhen. Verbesserungen erreicht man beispielsweise durch den Einbau von Kohlenstoff- bzw. Graphitfäden in den Werkstoff. So wird in der PCT-Anmeldung 92/18995 ein Silber-Kohlenstoff-Verbundwerkstoff für elektrische Kontakte beschrieben, der neben Graphitpulver noch Kohlenstoffasern enthält, wobei die Länge der Kohlenstoffasern mehr als doppelt so lang sein müssen als der Durchmesser der Graphitteilchen, die einen mittleren Teilchendurchmesser von 0,2 bis 40 μm besitzen sollen. Dabei wird erwähnt, daß als pulverförmiger Kohlenstoff auch Ruß eingesetzt werden kann. Am günstigsten soll sich jedoch ein Werkstoff verhalten, bei dem sowohl das Kohlenstoffpulver als auch die Kohlenstoffasern aus Graphit bestehen.

Die Herstellung dieser Werkstoffe ist durch die Verwendung von Kohlenstoffasern relativ teuer. Außerdem zeigen die Werkstoffe wegen der unterschiedlichen Partikelgrößen von Pulver und Faser ein ungleichmäßiger Ausbrennverhalten, was die Lebensdauer der Kontaktstücke verkürzt.

20 Die US-PS 2,319,240 beschreibt einen Silber-Kohlenstoff-Werkstoff für elektrische Kontakte, bei dem außer Graphit auch anderer Kohlenstoff verwendet werden kann. Über die Art des Kohlenstoffs und die Größe dieser Kohlenstoffteilchen werden keine Angaben gemacht. Die Herstellung dieser Werkstoffe erfolgt durch Vermischen entsprechender Pulver, Pressen des Pulvers zu einem Halbzeug und Sintern.

25 Ruße mit Primärteilchengrößen unterhalb 25 nm bzw. zwischen 10 und 100 nm sind aus der DE-PS 23 57 524 bzw. aus der Schrift „Elektrisch leitende Kunststoffe“, Carl Hauser Verlag, München, 1986, Seite 55-61, bekannt.

Es war daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Werkstoff für elektrische Kontakte, bestehend aus Silber, einer Silberlegierung oder einem Silberverbundstoff mit 0,05 bis 7 Gew.% Kohlenstoff zu entwickeln, der verbesserte Abbrandeigenschaften bei sehr guter Verschweißbarkeit zeigt.

30 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Kohlenstoff ausschließlich in Form von Ruß mit einer mittleren Primärteilchengröße von weniger als 150 Nanometer dem Silber-, Silberlegierungs- oder Silberverbundwerkstoffpulver zugesetzt und das Gemisch kaltisostatisch gepresst und gesintert wird.

Vorzugsweise liegt die mittlere Primärteilchengröße des eingesetzten Rußes bei weniger als 100 Nanometer.

35 Diese Werkstoffe zeigen überraschenderweise gegenüber den bekannten Silber-Kohlenstoff-Kontaktwerkstoffen eine verbesserte Abbrandfestigkeit bei hervorragender Verschweißbarkeit. Ein weiterer Vorteil des Werkstoffes liegt darin, daß er mit vermindertem Kohlenstoffgehalt bessere Werte als Silber-Graphit aufweist und dadurch weniger leitfähige Rückstände beim Schalten hinterläßt.

Neben Silber kann durch Zusatz von Ruß auch das Abbrandverhalten von beispielsweise AgNi- und AgCu₀-Verbundwerkstoffen verbessert werden.

Folgende Beispiele sollen die Erfindung näher erläutern:

40 1. Ag-Pulver (<63 μm) wird mit Rußpulver einer mittleren Primärteilchengröße von ca. 100 nm in der Zusammensetzung Ag/Ruß-95/5 trocken gemischt und zu einem Strangpreßbolzen kaltisostatisch gepreßt. Nach dem Sintern unter Schutzgas wird der Bolzen zu Profil stranggepreßt. Das Profil wird bis zur gewünschten Endabmessung gewalzt. Von dem Endprofil werden Kontaktstücke abgetrennt, die anschließend zur Erzeugung einer löt- und schweißbaren Schicht in Luft oder Sauerstoffatmosphäre ausgebrannt werden.

2. Ag-Pulver (<63 μm) wird mit Rußpulver mit einer mittleren Primärteilchengröße von ca. 100 nm in der Zusammensetzung Ag/Ruß-98/2 trocken gemischt, zu einem Strangpreßbolzen kaltisostatisch gepresst und wie in Beispiel 1 zu Kontaktstücken weiterverarbeitet.

50 3. Ag-Pulver (<63 μm) wird mit Rußpulver mit einer mittleren Primärteilchengröße von ca. 150 nm in der Zusammensetzung Ag/Ruß-98/2 naß in einem Attritor gemischt. Nach dem Trocknen wird die Mischung zu einem Strangpreßbolzen kaltisostatisch gepreßt und wie in Beispiel 1 weiterverarbeitet.

55 Die nach Beispiel 1 bis 3 hergestellten Kontaktstücke wurden in einem Modellprüfstand bei 100 A in ihrem Abbrandverhalten und bei 1000 A in ihrer Verschweißkraft mit gleich zusammengesetzten Silber-Graphitwerkstoffen verglichen, die anstatt Ruß Graphitpulver bzw. Graphitpulver und Graphitfasern enthielten.

Die Ergebnisse zeigt folgende Tabelle.

Tabelle

Werkstoff	Verschweißkraft 95 % Wert in N	mittl. Abbrand in mg (100 A)
Ag/Ruß 98/2	10	10
Ag/Ruß 95/5	5	30
Ag/Graphit 95/5	15	25
Ag/Graphit/Graphitfasern 95/2,5/2,5	35	15

Patentansprüche

1. Werkstoff für elektrische Kontakte, bestehend aus Silber, einer Silberlegierung oder einem Silberverbundwerkstoff mit 0,05 bis 7 Gew.% Kohlenstoff,
dadurch gekennzeichnet,
 daß der Kohlenstoff ausschließlich in Form von Ruß mit einer mittleren Primärteilchengröße von weniger als 150 Nanometer dem Silber-, Silberlegierungs- oder Silberverbundwerkstoffpulver zugesetzt und das Gemisch kaltisostatisch gepresst und gesintert wird.
2. Werkstoff nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 daß der Ruß eine mittlere Primärteilchengröße von weniger als 100 Nanometer besitzt.