



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

1591 22

Int.Cl.³

3(51) H 01 C 7/10

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 C/ 2302 273

(22) 25.05.81

(44) 16.02.83

(71) VEB KERAMISCHE WERKE HERMSDORF, HERMSDORF;DD;

(72) WINTERSTEIN, GEORG,DR. DIPL.-CHEM.;DD;

(73) siehe (72)

(74) VEB KERAMISCHE WERKE HERMSDORF, BFS, 6530 HERMSDORF, FRIEDRICH-ENGELS-STR. 79

(54) VERFAHREN ZUR VERBESSERUNG DER ALTERUNGSBESTÄNDIGKEIT VON STEUERWIDERSTÄNDEN

(57) Die Erfindung bezieht sich auf die Verbesserung der Alterungsbeständigkeit von hochohmigen SiC-Steuerwiderständen mit einem Bindemittelgehalt von 50 bis 70 Gew.-%. Erfindungsgemäß erfolgt dies durch die Verwendung eines glasigen Bindemittels auf der Basis Feldspat-Ton mit Flußmittelzusätzen (z.B. Kreide, Dolomit) mit folgender chemischer Zusammensetzung: 60 bis 80 Gew.-% SiO₂; 10 bis 20 Gew.-% Al₂O₃; 0,1 bis 2 Gew.-% Fe₂O₃; 0,1 bis 2 Gew.-% TiO₂; 2 bis 10 Gew.-% CaO; 0 bis 2 Gew.-% MgO; 0,2 bis 4 Gew.-% K₂O + Na₂O.

230227 3

Dr. Georg Winterstein

P 809

H 01 C, 7/10

7.5.1981

Titel der Erfindung

Verfahren zur Verbesserung der Alterungsbeständigkeit
von Steuerwiderständen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Verbesserung der Alterungsbeständigkeit hochohmiger Steuerwiderstände aus SiC mit 50 bis 70 Gew.% eines glasigen Bindemittels auf der Basis Feldspat-Ton mit Flußmittelzusätzen (Kreide, Dolomit).

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

SiC-Widerstände mit einem glasigen Bindemittel sind bereits bekannt. So wird z. B. als Bindemittel Porzellan eingesetzt, dem zur Verbesserung der Alterungsbeständigkeit Talk zugesetzt wird (DE-PS 850 916). Beim Sintern führt dies jedoch zu einer Umwandlung in Enstatit, wodurch spätere Änderungen des Werkstoffgefüges infolge Modifikationsumwandlungen kristalliner Phasen im System MgO-SiO_2 begünstigt werden. Daher kann durch diese Maßnahme keine dauerhafte Konstanz der elektrischen Eigenschaften gewährleistet werden.

Es ist aber auch bekannt, keramische Mischungen mit niedrigschmelzenden Gläsern, wie Quarz-Glas oder Korund-Glas Mischungen als Bindemittel zu verwenden (DD-PS 103 084).

In beiden Fällen handelt es sich jedoch um SiC-Mischungen mit einem Bindemittelgehalt von unter 50 Gew.%, aus denen Widerstandsscheiben mit nicht linearer Strom-Spannungs-Charakteristik gefertigt werden, die wegen ihrer Ventilwirkung in Überspannungsableitern zum Einsatz kommen. Außerdem soll mit diesen glasigen Bindemitteln eine Senkung der Sintertemperatur erreicht werden.

Steuerwiderstände aus SiC zeigen funktionsbedingt eine grundlegend andere Strom-Spannungs-Charakteristik, die sich in einem ohmschen Verhalten des elektrischen Widerstandes ausdrückt. Der ohmsche Widerstand bewegt sich im Bereich von $M\Omega$. Dieses grundsätzlich andere Verhalten wird außer durch spezifisch anderes SiC-Material vor allem durch einen wesentlich höheren Anteil an keramischem Bindemittel erzielt. Der Bindemittelgehalt beträgt mindestens 50 bis 70 Gew.%.

Änderungen des Werkstoffgefüges infolge von Modifikationsumwandlungen (Volumendifferenzen) kristalliner Phasen (Proto-kline-Enstatit) im System $MgO-SiO_2$ oder Untersinterungen des Bindemittels bewirken instabile elektrische Eigenschaften. Bei Bindemittelgehalten von etwa 25 Gew.%, wie sie repräsentativ für nichtlineare Widerstandsscheiben sind, machen sich bindemittelbedingte Gefügeeinflüsse in weitaus geringerem Maße auf das Alterungsverhalten bemerkbar, als das bei Steuerwiderständen mit Bindemittelgehalten bis 70 Gew.% zu verzeichnen ist. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit der Verbesserung der Alterungsbeständigkeit des keramischen Bindemittels und damit des gesamten SiC-Steuerwiderstandes.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Alterungsbeständigkeit der SiC-Steuerwiderstände zu verbessern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die bisherigen Bindemittel zu substituieren.

Es wurde gefunden, daß sich das Ziel der Erfindung erreichen läßt, wenn dem SiC 50 bis 70 Gew.% eines glasigen Bindemittels auf der Basis Feldspat-Ton mit Flußmittelzusätzen (Kreide, Dolomit) mit folgender chemischer Zusammensetzung zugegeben wird:

60	bis	80 Gew.%	SiO ₂
10	bis	20 Gew.%	Al ₂ O ₃
0,1	bis	2 Gew.%	Fe ₂ O ₃
0,1	bis	2 Gew.%	TiO ₂
2	bis	10 Gew.%	CaO
0	bis	2 Gew.%	MgO
0,2	bis	4 Gew.%	K ₂ O + Na ₂ O.

Diese Bindemittel können auch im gefritteten Zustand eingesetzt werden.

Die Herstellung der SiC-Steuerwiderstände erfolgt, indem die Komponenten SiC und das Bindemittel mit Preßhilfsstoffen, wie PVA oder Stearaten gemischt und zu einem preßfähigen Granulat verarbeitet werden. Danach werden aus dem Granulat die Steuerwiderstände gepreßt und unter Normalatmosphäre bei Temperaturen von 900 bis 1100 °C vorgesintert. Anschließend erfolgt die Sinterung der Körper unter Wasserstoffatmosphäre bei einer Temperatur von 1000 bis 1150 °C. Schließlich werden die Steuerwiderstände kontaktiert und den erforderlichen Prüfungen und Messungen unterzogen.

Ausführungsbeispiel

Als besonders vorteilhaft hinsichtlich der erreichten Alterungsbeständigkeit hat sich die Verwendung des nachstehenden Bindemittels erwiesen, da es konstante elektrische Parameter über mehrere Jahre hinweg ermöglicht.

Das Bindemittel ist auf der Basis Feldspat-Ton mit Flußmit-
telzusätzen (Kreide, Dolomit) aufgebaut und bildet beim
Sintern eine glasige Bindephase.

Chemische Zusammensetzung:

73,0 %	SiO ₂
16,0 %	Al ₂ O ₃
0,2 %	Fe ₂ O ₃
0,2 %	TiO ₂
6,0 %	CaO
0,9 %	MgO
3,7 %	K ₂ O + Na ₂ O

Im speziellen Fall der Überspannungsableiter erhält man
alterungsbeständige SiC-Steuerwiderstände, wenn diese be-
stehen aus:

- 30 - 50 % SiC (spezielle Körnung und Qualität)
- 70 - 50 % Bindemittel ~~1- oder 2-~~ 315 μ m.

Z. B. kann die Zusammensetzung für sogenannte Steuerblöcke
oder Steuerringe wie folgt aussehen:

- ca. 40 % SiC, Korn 4 "schwarz"
- ca. 60 % Bindemittel ~~1- oder 2-~~ 315 μ m.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Verbesserung der Alterungsbeständigkeit von Steuerwiderständen aus SiC mit 50 bis 70 Gew.% eines glasigen Bindemittels auf der Basis Feldspat-Ton mit Flußmittelzusätzen (z.B. Kreide, Dolomit), gekennzeichnet dadurch, daß ein Bindemittel der chemischen Zusammensetzung

60	bis 80 Gew.%	SiO_2
10	bis 20 Gew.%	Al_2O_3
0,1	bis 2 Gew.%	Fe_2O_3
0,1	bis 2 Gew.%	TiO_2
2	bis 10 Gew.%	CaO
0	bis 2 Gew.%	MgO
0,2	bis 4 Gew.%	$\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$

verwendet wird.

2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Bindemittel im gefritteten Zustand eingesetzt wird.