



Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) C 03 B 5/027

DEUTSCHES PATENTAMT

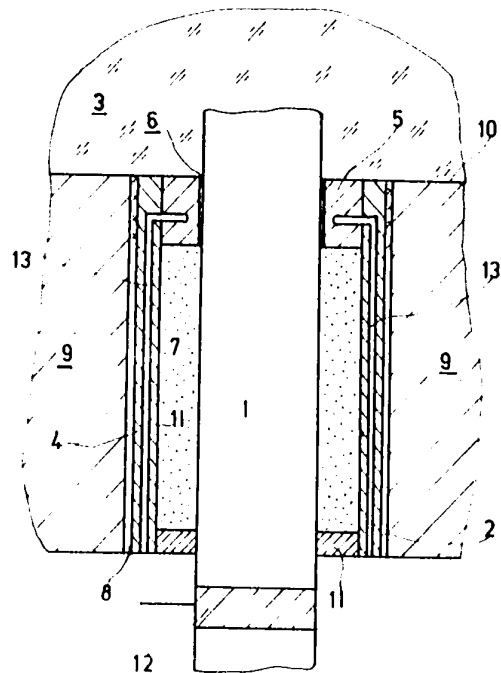
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD C 03 B / 336 513 2 (22) 28. 12. 89 (44) 20. 06. 91

(71) VEB Wärmetechnisches Institut der Glasindustrie (WTI), Göschwitzer Straße 22, O - 6905 Jena, DE
(72) Mautsch, Werner, Dipl.-Ing.; Nowak, Rita; Wöhl, Helmut, Dipl.-Ing.; Hettwer, Günter, DE
(73) VEB Wärmetechnisches Institut der Glasindustrie (WTI) Jena, O - 6905 Jena; VEB Flachglaswerk Uhsmannsdorf, O - 8921 Uhsmannsdorf, DE

(54) Einrichtung zur Zuführung von Elektroenergie in silikatischen Schmelzen, insbesondere Glasschmelzen

(55) Glasschmelze; Heizelektrode, stabförmig, oxidationsempfindlich; Elektrodenhalterung; Kühlkanäle; Halterungskopf; Durchführungsbohrung; Ringhohlraum; Ausfüllung, sauerstoffbindend; Dichtmassenverschluß
(57) Eine Einrichtung zur Zuführung von Elektroenergie in silikatische Schmelzen, insbesondere Glasschmelzen, besteht im wesentlichen aus einer stangenförmigen Elektrode aus oxidationsempfindlichem Material und einer Halterung, die die Elektrode hülsenartig umfaßt und schmelzseitig mit einem massiven Kopf verschlossen ist, wobei zwischen der Elektrode und der Halterung ein Ringhohlraum entsteht. Um einer Oxidation und damit einer schnellen Zerstörung der Elektrode mit einfachen Mitteln entgegenwirken zu können, wird der Ringhohlraum mit einem sauerstoffbindenden Medium ausgefüllt und außenseitig mit einer Dichtmasse verschlossen. Figur



Patentansprüche:

1. Einrichtung zur Zuführung von Elektroenergie in silikatischen Schmelzen, insbesondere in Glasschmelzen, die im wesentlichen aus einer aus Molybdän oder ähnlichem oxydationsempfindlichem Material hergestellten stangenförmigen Heizelektrode und aus einer hülsenartig ausgebildeten, mit Kühlkanälen versehenen, die Heizelektrode konzentrisch umfassenden Halterung besteht, welche an dem der Schmelze zugewandten Ende durch einen mit einer Durchführungsbohrung versehenen massiven Kopf verschlossen ist, wobei die Querschnittsfläche des Hohlraumes der Hülse größer ausgebildet ist, als die der Heizelektrode, so daß zwischen der Hülse und der Heizelektrode ein Ringhohlraum entsteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ringhohlraum (7) an dem dem massiven Kopf (5) gegenüberliegenden Ende mit einer Dichtmasse (11) verschlossen und mit Eisenoxid schwarz ($\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$) ausgefüllt ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dichtmasse (11) aus Cenusil besteht.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Zuführung von Elektroenergie in silikatische Schmelzen, insbesondere Glasschmelzen, die im wesentlichen aus einer aus Molybdän oder ähnlichem oxydationsempfindlichem Material hergestellten stangenförmigen Heizelektrode und aus einer mit Kühlkanälen versehenen, die Heizelektrode konzentrisch umfassenden Hülse besteht, welche an dem der Schmelze zugewandten Ende durch einen massiven Kopf verschlossen ist, der eine Bohrung zur Durchführung der Heizelektrode aufweist und in dem gegebenenfalls Kühlkanäle, welche Verbindungen mit denen der Hülse aufweisen, angeordnet sind.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Beim Schmelzen von silikatischen Stoffen, z. B. Glas wird zur Erzeugung Joulescher Wärme Elektroenergie benötigt, die über Heizelektroden in das Schmelzbad entbunden wird (DD-PS 215774). Als Material für die Heizelektroden hat sich Molybdän bewährt. Molybdän ist aber sehr oxydationsempfindlich und sublimiert schon bei Temperaturen von etwa 600°C, wenn eine Verbindung mit elementarem Sauerstoff vorhanden ist (DE-OS 3011045). Entsprechend dieser Eigenschaft des Molybdäns muß der nicht in die Schmelze ragende Teil einer Molybdänheizelektrode unter 600°C gekühlt oder so abgeschlossen werden, daß eine Verbindung mit Sauerstoff verhindert wird.

Bekannt ist aus der DE-OS 2425025 eine Halterung für Molybdänheizelektroden, die aus in einem bestimmten Abstand konzentrisch ineinander angeordneten Hülsen besteht, so daß ein Hohlraum für den Durchfluß eines Kühlmittels und ein weiterer Hohlraum zwischen Heizelektrode und der inneren Hülse zur Durchspülung eines inerten Gases entstehen. Außerdem ist noch eine Beschichtung der Innenfläche der inneren Hülse mit Glas, Natriumsilikat oder feuerfestem Zement vorgesehen, wodurch bei einer etwaigen Porosität der inneren Metallhülse das Diffundieren von Sauerstoff verhindert werden soll. Abgesehen davon, daß die Bepülung des Hohlraumes zwischen der Heizelektrode und der Innenhülse mit inertem Gas eine Verfahrensweise darstellt, die außerordentlich aufwendig ist, da sie teure Vorrichtungen und Sicherungsmaßnahmen erfordert, bewirkt eine solche determinierte Einrichtung zur Stromzuführung in silikatischen Schmelzen einen relativ hohen Material- und Fertigungsaufwand.

Bekannt ist weiterhin die Verwendung von Elektroden, die aus zwei Teilen bestehen, nämlich aus dem in die Schmelze ragenden Teil aus Molybdän und einem mittels Schraubverbindung gekoppelten Teil aus nicht oxydierendem Material, z. B. Molybdändisilicid (DE-OS 3011045). Derartig gestaltete Heizelektroden haben sich aber in der Praxis nicht bewährt, da Schraubverbindungen ein Diffundieren von Sauerstoff zu dem Molybdänteil der Heizelektrode nicht verhindern. Auch eine Versiegelung dieser Schwachstellen (DD-PS 215774) hat die Gebrauchseigenschaft nicht wesentlich verbessert, da bei den im Glasschmelzofen vorliegenden Temperaturen ein Reißen der Versiegelung nicht zu verhindern und somit ein Diffundieren des Sauerstoffes durch die Versiegelung nicht vermeidbar ist.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung bezweckt eine Einrichtung zur Stromzuführung der eingangs genannten Gattung für silikatische Schmelzen zu schaffen, die eine preisgünstige Herstellung ermöglicht und die Verfügbarkeit auch unter den harten Betriebsbedingungen des Erschmelzens silikatischer Stoffe wesentlich zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Zielstellung der Erfindung erfordert die weitere Unterbreitung von Vorschlägen zur Eliminierung des nach wie vor noch nicht zufriedenstellend gelösten Problems des Schutzes des Teils einer Heizelektrode aus oxydationsempfindlichem Material, z. B. Molybdän, der sich in einer hülsenartigen Halterung befindet, gegen die Sauerstoffzufuhr.

Die Erfindung sieht vor, den Ringraum zwischen der Elektrodenhalterung und der Heizelektrode mit Eisenoxid schwarz ($\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$) auszufüllen und das Ende des Halters, das seinem massiven Kopf gegenüberliegt durch eine Dichtmasse zu verschließen.

Durch diese Maßnahmen wird der allgemeine Erfindungsgedanke realisiert, der beinhaltet, in dem Lückenvolumen, welches durch die Abdichtung an dem einen Ende und der eingedrungenen, durch Kühlung erstarrten Glasmasse am anderen Ende der Elektrodenhalterung entstanden ist, einen chemischen Stoff zu installieren, der den im Lückenvolumen vorhandenen Sauerstoff bindet und den Diffusionswiderstand so erhöht, daß die Oxydation der Heizelektrode weitestgehend vermieden wird. Als geeignete Dichtmasse zur Verschließung des Endes der Elektrodenhalterung, das dem massiven Kopf gegenüberliegt, hat sich das handelsübliche Cenusil bewährt.

Ausführungsbeispiel der Erfindung

An Hand der Zeichnung, die einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Einrichtung zur Stromzuführung in silikatischen Schmelzen zeigt, soll die Erfindung beispielsweise erläutert werden.

Wie aus der Zeichnung zu erkennen ist, besteht die Einrichtung zur Zuführung von Elektroenergie in silikatischen Schmelzen im wesentlichen aus der Heizelektrode 1, die aus Molybdän besteht und dem Elektrodenhalter 2 mit seiner Hülse 4 und dem massiven Kopf 5, der das Ende der Hülse 4, das der Schmelze 3 zugewandt ist, abschließt zur Einbringung der Heizelektrode 1 in die Schmelze 3.

Zu ihrer Arretierung dient die Durchführungsbohrung 6, die zentrisch in dem massiven Kopf 5 angeordnet ist. Der Elektrodenhalter 2 ist in einem Durchbruch 8 der Wandung des im übrigen nicht dargestellten Schmelzofens derart angeordnet, daß der Kopf 5 bündig mit der Innenfläche 10 abschließt. Der Ringhohlraum 7 zwischen der Hülse 4 und der Heizelektrode 1 ist mit Eisenoxid 11 schwarz ($\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$) ausgefüllt und an dem Ende, das dem Kopf 5 gegenüberliegt, mit einer Dichtmasse 11, z. B. Cenusil, verschlossen. An der Heizelektrode 1 befinden sich an dem aus dem Elektrodenhalter herausragenden Teil die Klemmbacken 12, über die der Strom der Heizelektrode 1 zugeführt wird. Zur Abkühlung und damit zur Erstarrung der zwischen der äußeren Mantelfläche der Hülse 4 und dem Durchbruch 8 der Wandung 9 eindringenden Schmelze 3 sind Kühlkanäle 13 in der Hülse 4 vorgesehen, die von Wasser oder Gas durchströmt werden. Bei sehr hohen Schmelztemperaturen ist es empfehlenswert, auch den massiven Kopf 5 mit Kühlkanälen 12 zwecks Durchflusses eines Kühlmittels zu versehen. Durch diese dargelegte Einrichtung zur Zuführung von Elektroenergie in silikatischen Schmelzen kann der im Ringhohlraum 7 befindliche Sauerstoff gebunden werden und in Verbindung mit der Dichtmasse 11 ein so großer Diffusionswiderstand erreicht werden, daß praktisch kein elementarer Sauerstoff an die Heizelektrode 1 gelangen kann, wodurch die Lebensdauer der Heizelektrode erheblich erhöht wird. Die erfindungsgemäße Einrichtung ist von einfacher Konstruktion, wodurch auch eine günstige Herstellung möglich ist.

