

Ausschliessungspatent

Erteilt gemäss § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

0152 145

Int.Cl.³

3(51) C 23 C 11/00

C 23 D 5/00

C 23 C 1/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

21)	AP C 23 C/ 222 701	(22)	17.07.80	(44)	18.11.81
-----	--------------------	------	----------	------	----------

- 71) SIEHE (73)
72) BIOLIK, FELICJAN, DR.; MORYS, ZYGMUNT, DIPL. ING.; PL;
73) BIURO PROJEKTÓW PRZEMYSŁU METALI NIEŻELAZNYCH BIPROMET, KATOWICE, PL
74) INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN, 1020 BERLIN, WALLSTR. 23/24
-

54) VERFAHREN ZUM KORROSIONSSCHUTZ DER ERZEUGNISSE AUS SILIZIUMKARBID

57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Korrosionsschutz von in einer Oxydationsatmosphäre arbeitenden Erzeugnissen aus Siliziumkarbid. Das Wesen der Erfindung besteht darin, dass die Bildung des Kohlenstoffmonoxides in den Poren der Erzeugnisse durch Absicherung der Aussenflächen der Erzeugnisse mittels voellig dichter Schutzueberzuege verhindert wird. Der Schutz kann durch einen aus Siliziumkarbid ausgefuehrten, aus der Gasphase auf die Aussenflächen der Erzeugnisse aufgetragenen Schutzueberzuege gebildet werden. Die Schutzueberzuege koennen aus Steatit, Porzellan, aus keramischen geschmolzenen Stoffen oder aus Metallen, insbesondere legierten Staehlen, ausgefuehrt werden. Die Schutzueberzuege koennen auch durch verschmolzene Stoffe, vorzugsweise durch Metalle, Salze und Glaeser sowie durch die mit Dichtungsstoffen getraenkten Oberflaechenschichten des Erzeugnisses gebildet werden. Das Verfahren besteht darin, dass eine Verminderung der Konzentration des Kohlenstoffoxides in den Poren des Erzeugnisses durch Erhoehung der offenen Porigkeits der Erzeugnisse bis ueber 40% vermindert wird, die eine freie Durchdringung des Sauerstoffes oder der Luft in die Poren der Erzeugnisse ermoeglicht.

222701 -1-

Berlin, den 17.9.1980
57 840 / 13

Verfahren zum Korrosionsschutz der Erzeugnisse aus Siliziumkarbid

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Korrosionsschutz der in einer Oxydationsatmosphäre arbeitenden Erzeugnisse aus Siliziumkarbid.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bisher bekannte Verfahren zum Korrosionsschutz der bei hohen Temperaturen und in einer Oxydationsatmosphäre arbeitenden Erzeugnisse aus Siliziumkarbid bestehen darin, daß die Außenflächen des Erzeugnisses, wie in dem Prospekt der Firma Morganite International Limited, für Heizkörper aus dem Siliziumkarbid Typ "Crusite" mit Glasuren des Types D oder L überzogen werden, welche das Siliziumkarbid vor Oxydation schützen.

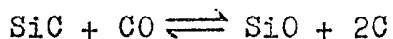
Hingegen besteht eine durch die DE-PS 2 533 895 geschützte Lösung darin, daß die Erzeugnisse mit einem vorzugsweise das Molybdändisilizid in Verbindung mit Silizium enthaltenden feuerbeständigen Stoff imprägniert werden, wodurch die Porigkeit des Erzeugnisses von ca. 30 % auf ca. 5 % abgesenkt und die Korrosionsbeständigkeit des Erzeugnisses erhöht wird.

Ein Nachteil der bisherigen Verfahren zum Korrosionsschutz der Erzeugnisse aus Siliziumkarbid bei Arbeitsbedingungen in einer Oxydationsatmosphäre besteht in manchen Fällen in

der Beschleunigung der Korrosion dieser Erzeugnisse.

Der Verlauf der Korrosion der in einer Oxydationsatmosphäre und bei begrenzter Durchdringung des Sauerstoffes in die Poren der Erzeugnisse arbeitenden Erzeugnisse aus Siliziumkarbid, d. h. bei solchem Aufbau der Erzeugnisse, daß ein Teil der Gesamtaußenfläche des Erzeugnisses vom Sauerstoff- oder Luftzugang abgesichert ist, wie z. B. Schmelztiegel, dessen Inneres mit Metall gefüllt und die Außenfläche erwärmt wird, ein Schutz eines Thermoelementes, das im Metall eingetaucht ist, eine Rektifikationsssäule für das Zink des New-Jersey-Systems, wird nachstehend dargestellt. Bei begrenzter Durchdringung des Sauerstoffes in die Poren der Erzeugnisse entsteht in diesen Poren infolge der Sauerstoffeinwirkung auf die stets in den Erzeugnissen aus Siliziumkarbid enthaltenen Spuren Mengen von Kohlenstoff das Kohlenstoffoxid, das eine starke Reduktionsatmosphäre bildet.

Die Einwirkung des Kohlenstoffoxides auf das Siliziumkarbid verläuft u. a. nach der nachstehend angegebenen Reaktion:



Infolge weiterer Reaktionen entstehen aus dem gasförmigen Siliziummonoxid das Siliziumdioxid und das Silizium, und ein Teil des Siliziummonoxides geht in eine feste Form mit bräunlicher Verfärbung über.

Das Gemisch dieser Verbindungen verbleibt teilweise in den Poren der Erzeugnisse, und der restliche Teil wird auf den

Außenflächen der Erzeugnisse abgeschieden.

Freier Kohlenstoff reagiert hingegen mit dem Sauerstoff, wobei das Kohlenstoffoxid entsteht. Die Korrosion der Erzeugnisse aus Siliziumkarbid nach dem obigen Schema verläuft bereits von der durchschnittlichen Temperatur des Erzeugnisses über 550 °C. Die Verlaufgeschwindigkeit der Korrosion hängt hauptsächlich von der Aufbauweise der Erzeugnisse wie auch von deren durchschnittlicher Temperatur ab.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Korrosionsschutz der Erzeugnisse aus Siliziumkarbid zur Verfügung zu stellen.

Das erfindungsgemäße Verfahren besteht darin, daß die Bildung des Kohlenstoffoxides in den Poren des Erzeugnisses durch den Schutz der der Sauerstoff- oder Lufteinwirkung ausgesetzten Außenflächen der Erzeugnisse mittels vollkommen dichter Schutzüberzüge verhindert wird.

Der Schutz kann durch einen Schutzüberzug gebildet werden, der durch Auftragen des Siliziumkarbides aus der Gasphase auf die Außenflächen des Erzeugnisses ausgeführt wird. Die Schutzüberzüge können aus Steatit, Porzellan, verschmolzenen

keramischen Stoffen oder aus Metallen, insbesondere aus legierten Stählen, ausgeführt werden. Der Schutz kann auch durch verschmolzene Stoffe, vorzugsweise Metalle, Salze und Gläser gebildet werden.

Der Schutz kann auch durch mit Dichtungsstoffen getränkte Oberflächenschichten des Erzeugnisses gebildet werden. Das erfindungsgemäße Verfahren besteht auch darin, daß Erzeugnisse aus Siliziumcarbid von verminderter Dichte unter $2\,000\text{ kg/m}^3$ angewandt werden, wodurch eine freie Durchdringung von Luft oder Sauerstoff in die Poren des Erzeugnisses und somit die Verdünnung der sich bildenden Kohlenstoffmonoxidatmosphäre ermöglicht wird. In der unmittelbaren Nähe der Außenfläche der Erzeugnisse wird eine Schutzatmosphäre gebildet.

Vorteile der Erfindung bestehen u.a. in der Erweiterung des Umfangs des industriellen Einsatzes der Erzeugnisse aus Siliziumkarbid, beispielsweise zur Seitenauskleidung der Elektrolysezellen zur Herstellung des Aluminiums, für Abstichbolzen der Schmelz- und Absetzöfen sowie die Erhöhung

der Lebensdauer dieser Erzeugnisse, insbesondere bei einem Einsatz wie Tiegel für die Schmelzöfen, Rektifikationssäulenböden des Types New Jersey, für Thermoelemente und Formstücke für Gasbrenner.

Ausführungsbeispiel

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachstehend anhand einiger in der Zeichnung dargestellter Einsatzbeispiele näher erläutert, wobei die einzelnen Figuren zeigen:

Fig. 1: das Verfahren zum Korrosionsschutz eines Tiegels aus Siliziumkarbid in einem elektrischen Tiegelofen zum Aluminiumschmelzen;

Fig. 2: das Verfahren zum Korrosionsschutz eines Heizkörpers aus Siliziumkarbid in einem elektrischen Widerstandsofen zum Zinkschmelzen mit direkter Beheizung des Zinkbades.

Das in Fig. 1 dargestellte Einsatzbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens betrifft einen elektrischen Tiegelofen zum Aluminiumschmelzen, welcher aus einem Gehäuse 1, einem Deckel 2, einem Tiegel 3, Metallheizkörpern 4, Gaszuführung 5 der Aluminiumschmelze 6 und der Heizkammer 7 zusammengesetzt ist, in welchem der Tiegel 3 aus Siliziumkarbid durch Zuführung mittels der Gaszuführung 5 in die Heizkammer 7 des reinen Stickstoffes korrosionsgeschützt wird, welcher Stickstoff eine Schutzatmosphäre für das Siliziumkarbid bildet, aus welchem der Tiegel 5 ausgeführt ist.

222701

-6-

17.9.1980

57 840 / 13

Der in Fig. 2 dargestellte Einsatzbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens betrifft einen Heizkörper, der in elektrischen Widerstandsöfen zum Zinkschmelzen mit direkter Beheizung des Zinkbades, bestehend aus einem keramischen Belastungsgewicht 8, einem Porzellanring 9, einem Tiegel 10 aus Siliziumkarbid, aus Stromzuführungen 11 und 12, aus dem Kontaktmetall 13 und dem Zinkbad 14, angewandt wird, in dem der Tiegel 10 durch den Einsatz eines Porzellanringes 9 korrosionsgeschützt wird, der einen dichten Schutz der aus dem Zinkbad 14 hinausragenden Berandungen des Tiegels darstellt, weil die unteren Kanten des Porzellanringes 9 in dem Kontaktmetall 13 und dem Zinkbad 14 eingetaucht sind.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zum Korrosionsschutz der in einer Oxydationsatmosphäre arbeitenden Erzeugnisse aus Siliziumkarbid, gekennzeichnet dadurch, daß die Bildung des Kohlenstoffmonoxides in den Poren des Erzeugnisses durch den Schutz der Außenflächen des Erzeugnisses mittels völlig dichter Schutzüberzüge verhindert wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Schutz durch einen aus Siliziumkarbid ausgeführten, aus der Gasphase auf die Außenflächen des Erzeugnisses aufgetragenen Überzug gebildet ist.
3. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Schutzüberzüge aus keramischen Stoffen mit einer Porigkeit von unter 0,1 % ausgeführt sind.
4. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Schutz aus Metallen, insbesondere aus legierten Stählen, ausgeführt ist.
5. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Schutz durch einen verschmolzenen Stoff gebildet ist.
6. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Schutz durch mit Dichtungsstoffen getränkte Oberflächenschichten des Erzeugnisses gebildet ist.
7. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß Erzeugnisse aus Siliziumkarbid von verminderter Dichte unter $2\,000\text{ kg/m}^3$ angewandt werden, wodurch eine freie Durchdringung von Luft oder Sauerstoff in die Poren des Erzeugnisses und somit die Verdünnung der sich bilden--

222701 - 8 -

den Kohlenstoffmonoxidatmosphäre ermöglicht wird.

8. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß in der unmittelbaren Nähe der Außenfläche der Erzeugnisse eine Schutzatmosphäre gebildet wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

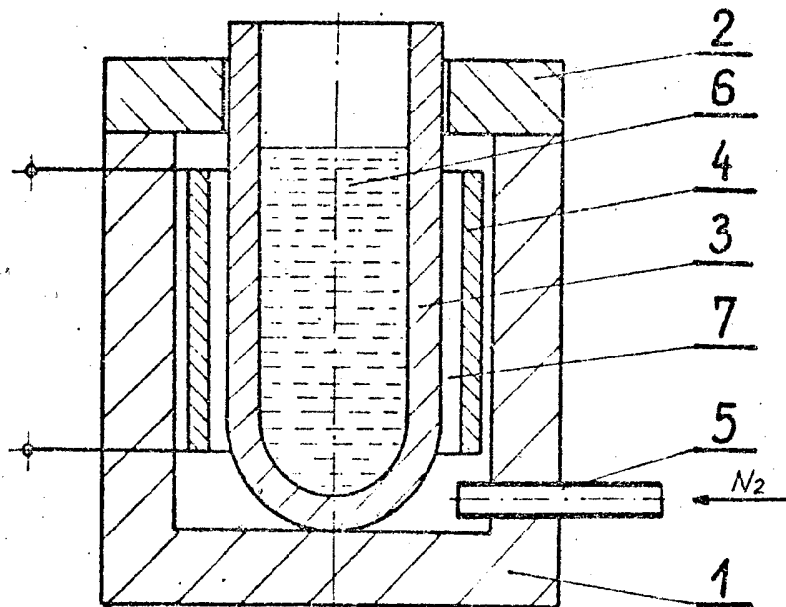


FIG. 1

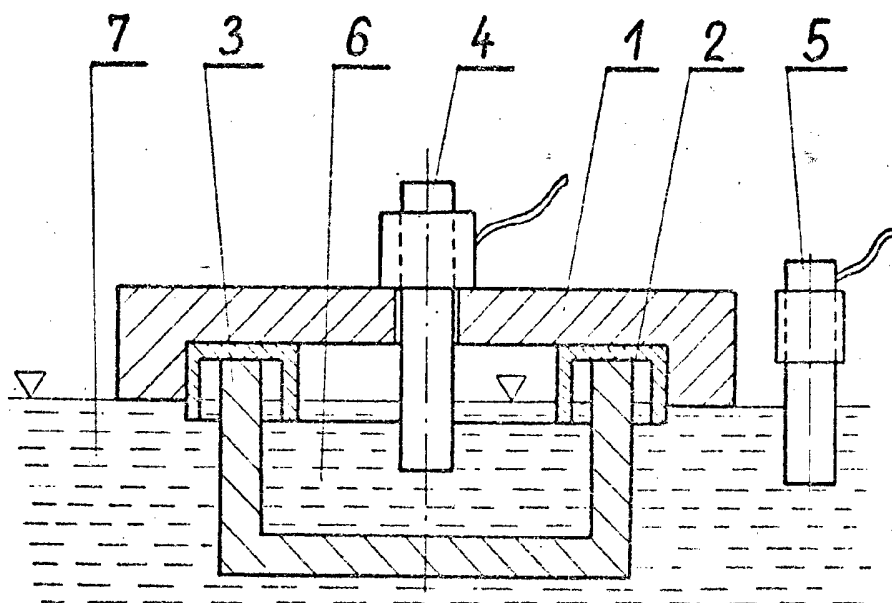


FIG. 2