



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 287 243 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

4(51) C 03 B 5/04

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD C 03 B / 331 950 4

(22) 21.08.89

(44) 21.02.91

(71) siehe (73)

(72) Bock, Gerhard, Dipl.-Ing.; Michelsen, Carl-Ernst, Dr.-Ing., DE

(73) VEB Wärmetechnisches Institut der Glasindustrie (WTI) Jena, Göschwitzer Straße 22, O - 6905 Jena, DE

(54) Anordnung zum Schmelzen von silikatischen Stoffen

(55) Schmelzaggregat; Glas; Schmelzwanne; Läuterwanne, getrennt; Heizelemente, elektrisch; Ofen; Schmelzbad
(57) Ein Schmelzaggregat zum Schmelzen von silikatischen Stoffen, insbesondere von Glas weist eine Schmelzwanne und eine räumlich von ihr getrennte Läuterwanne auf. Zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der Abgasbildung werden in der Läuterwanne im Ofen und in der Schmelze elektrische Heizelemente zur Erzeugung der erforderlichen Läuertemperaturen verwendet. Fig. 3

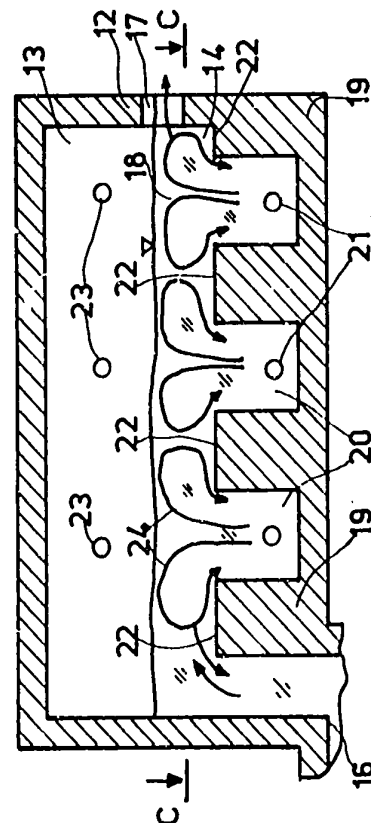


Fig. 3

Patentansprüche:

1. Anordnung zum Schmelzen von silikatischen Stoffen, insbesondere von Glas, die mindestens eine Schmelzwanne und eine von dieser getrennte Läuterwanne aufweist, **gekennzeichnet dadurch**, daß in der Läuterwanne innerhalb und außerhalb der Schmelze elektrische Heizelemente vorgesehen sind.
2. Anordnung gemäß Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die elektrischen Heizelemente innerhalb der Schmelze als Elektroden und außerhalb der Schmelze als Widerstandsheizelemente ausgebildet sind.
3. Anordnung gemäß Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die elektrischen Heizelemente innerhalb der Schmelze und/oder außerhalb der Schmelze in Gruppen miteinander verschaltet sind.
4. Anordnung gemäß Anspruch 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Elektroden horizontal und in Vertiefung an am Boden der Läuterwanne in Querrichtung angeordnet sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Schmelzen von silikatischen Stoffen, insbesondere von Glasgemenge, in einem Schmelzaggregat, das mindestens eine Schmelzwanne und eine von dieser getrennte Läuterwanne aufweist. Eine derartige Anordnung ist von besonderer Bedeutung beim Schmelzen und Läutern von Glasgemenge bei hohen Temperaturen, z. B. beim Einschmelzen von Borosilikatglas bei etwa 1600°C.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bekanntlich existiert in jedem Schmelzaggregat ein Bereich, in dem infolge der dort herrschenden Schmelzbedingungen, insbesondere der hohen Temperaturen, die Läuterung der Schmelze, z. B. einer Glasschmelze, stattfindet. Bei einem konventionellen Schmelzaggregat, das eine Schmelzwanne und eine Arbeitswanne aufweist, befindet sich der Läuterbereich in der Schmelzwanne, siehe ABC Glas, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1983, Seite 262. Zur Steigerung der Gesamtschmelzleistung eines Glasschmelzaggregates und zur Verbesserung der Glasqualität ist man bereits dazu übergegangen, den Läuterbereich räumlich von Schmelzbereich zu trennen, so daß eine tiefere Schmelzwanne und eine mit ihr über einen Durchlaß verbundene flachere Läuterwanne existieren (ABC Glas, Seite 160). Wie die EPA 0237604 und die Beschreibung zum SU-Urheberschein 637935 erkennen lassen, wird die Läuterwanne dabei grundsätzlich mit Brennern vom Oberofen aus beheizt. Die Verbrennung fossiler Brennstoffe bei hohen Temperaturen führt zu einem erheblichen Schadstoff-, insbesondere NO_x-Ausstoß und damit zu erheblichen Umweltbelastungen. Das gleiche gilt für eine Vorrichtung zum Herstellen von Glas gemäß DE-PS 3406613, in der die tiefere Läuterwanne im Oberofen ebenfalls mit Brennern beheizt wird.

Ziel der Erfindung

Durch die Erfindung soll eine Anordnung zum Schmelzen von silikatischen Stoffen geschaffen werden, die auch bei hoher spezifischer Schmelzleistung ein Minimum an Energie benötigt und die Belastung der Umwelt mit Schadstoffen weitestgehend vermeidet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, durch entsprechende Wahl und Anordnung der Beheizung nur für den vom Schmelzbereich völlig getrennten Läuterbereich ein Schmelzaggregat energetisch und ökologisch günstig zu gestalten. Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Läuterwanne innerhalb und außerhalb der Schmelze mit elektrischen Heizelementen versehen ist. Die Anwendung elektrischer Heizelemente läßt die bei der Verwendung von Brennern auftretenden Schadstoffe gar nicht erst entstehen. Im Zusammenwirken mit der völligen Trennung der Läuterwanne von der Schmelzwanne lassen sich günstige Voraussetzungen für einen minimalen Energieverbrauch schaffen. Vorteilhaft sind die elektrischen Heizelemente innerhalb der Schmelze als Elektroden und außerhalb der Schmelze als Widerstandsheizelemente ausgebildet. Um der Schmelze und/oder dem Oberofen partiell in gewünschter Weise aufheizen zu können, sind die elektrischen Heizelemente innerhalb und/oder außerhalb der Schmelze einzeln oder in Gruppen miteinander verschaltet. Zur Erzeugung einer ausreichenden Strömung und Entgasung im Läuterbereich ist es von Vorteil, wenn die Elektroden horizontal und in Vertiefungen am Boden der Läuterwanne in Querrichtung angeordnet sind.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird nachstehend anhand der schematischen Zeichnung zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1: eine erste erfindungsgemäße Anordnung im Längsschnitt B-B der Fig. 2;
 Fig. 2: dieselbe Anordnung im Grundrißschnitt A-A der Fig. 1;
 Fig. 3: eine zweite erfindungsgemäße Anordnung im Längsschnitt D-D der Fig. 4 und
 Fig. 4: dieselbe zweite Anordnung im Grundrißschnitt C-C der Fig. 3.

In den Figuren 1 und 2 weist eine Läuterwanne 1 mit einem Schmelzbad 2 und Oberofen 3 eine Öffnung 4 zu einem nicht dargestellten Durchlaß von einer Schmelzwanne und einem Auslaß 5 zur Weiterverarbeitung der geläuterten Glasschmelze 6 auf. Durch den Boden 7 der Läuterwanne 1 ragen vertikale Elektroden 8 in das Schmelzbad 2, die der direkten Widerstandsbeheizung dieses Schmelzbades dienen. R, S, T sind drei Phasen des Stromnetzes, die angeben, daß die Elektroden 8 in Dreiecken angeordnet und geschaltet sind. Dadurch kann auf engem Raum eine hohe elektrische Leistung in die Schmelze eingebracht werden. Im Oberofen 3 sind parallel zur Oberfläche 9 des Schmelzbades 2 quer zur Läuterwanne 1 Widerstandsheizelemente 10 angeordnet, die elektrisch parallel geschaltet und deren Leistungseinspeisungen getrennt voneinander regulierbar sind. Infolge der Leistungseinspeisungen der Elektroden 8 und der Widerstandsheizelemente 10 bestehen im Schmelzbad 2 Konvektionswalzen 11, die bei den in der Läuterwanne 1 herrschenden höchsten Temperaturen der in ihrer Gesamtheit nicht dargestellten Anordnung zum Schmelzen von silikatischen Stoffen für eine gute Durchmischung, Entgasung und Homogenisierung der Schmelze sorgen. Die derart geläuterte Schmelze verläßt die Läuterwanne 1 durch der Auslaß 5.

Die Figuren 3 und 4 stellen wieder eine Läuterwanne 12 mit einem Oberofen 13, einem Schmelzbad 14 und Seitenwänden 15 dar; in diese Läuterwanne 12 mündet von einer nicht dargestellten Schmelzwanne einerseits ein Durchlaß 16; andererseits ist in ihr ein Auslaß 17 zur Weiterleitung der geläuterten Glasschmelze 18 vorgesehen.

Im Boden 19 der Läuterwanne 12 sind Vertiefungen 20 über die ganze Breite der Läuterwanne 12 vorgesehen, in die in den Seitenwänden 15 freitragend gelagerte, stabförmige horizontale Elektroden 21 paarweise sich gegenüberliegend hineinragen. Zwischen den und zu beiden Seiten der Vertiefungen 20 befinden sich erhöhte Ebenen 22, die im Schmelzbad 14 in der halben Tiefe der Elektroden 21 sich befinden. Außerdem sind im Oberofen 13 Widerstandsheizelemente 23 zur indirekten Beheizung der Glasschmelze 18 vorgesehen.

Unter dem Einfluß der Widerstandsheizelemente 23, der Elektroden 21 und ihrer Lage in den Vertiefungen 20 bilden sich im Schmelzbad 14 intensive Konvektionsströmungen 24 aus, die dem Läuterungsprozeß in der Läuterwanne 12 förderlich sind, ohne daß Stickoxide erzeugt werden.

Die Erfindung ist nicht an die dargestellten Ausführungsbeispiele gebunden. So könnten die Elektroden in der Schmelze durch Widerstandsheizelemente ersetzt werden. Anstatt eines Durchlasses von der Läuterwanne zur Schmelzwanne könnte auch eine andere Verbindung bestehen.

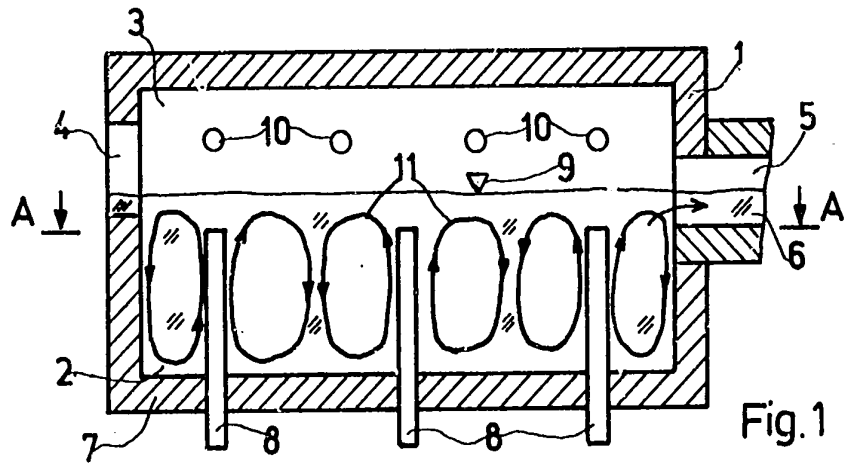


Fig. 1

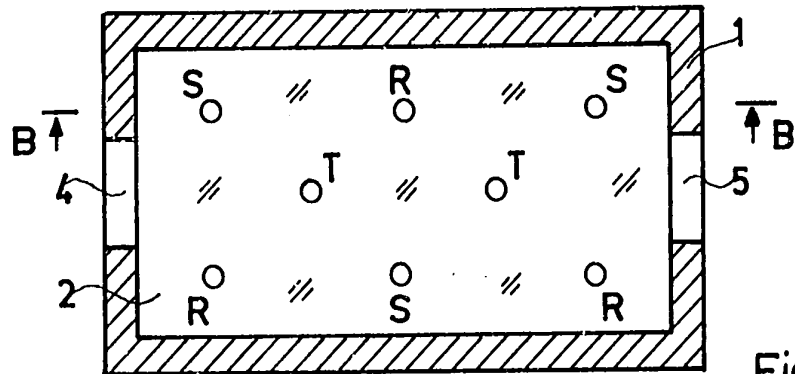


Fig. 2

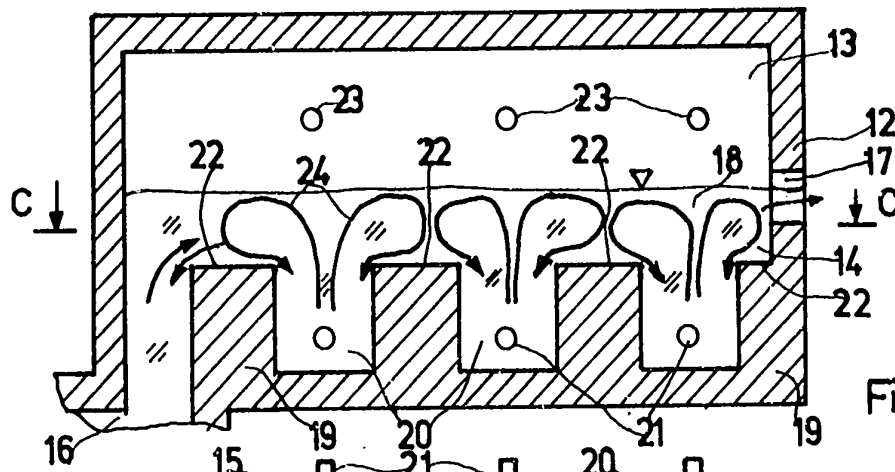


Fig. 3

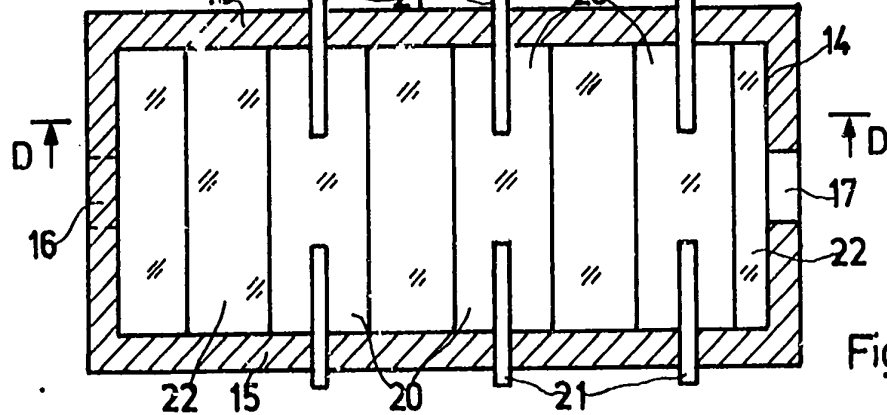


Fig. 4