



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **229 681 A1**

4(51) C 03 B 5/26

**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21)	WP C 03 B / 270 959 1	(22)	17.12.84	(44)	13.11.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

---

(71) VEB Wärmetechnisches Institut der Glasindustrie (WTI) Jena, 6900 Jena, Göschwitzer Straße 22, DD

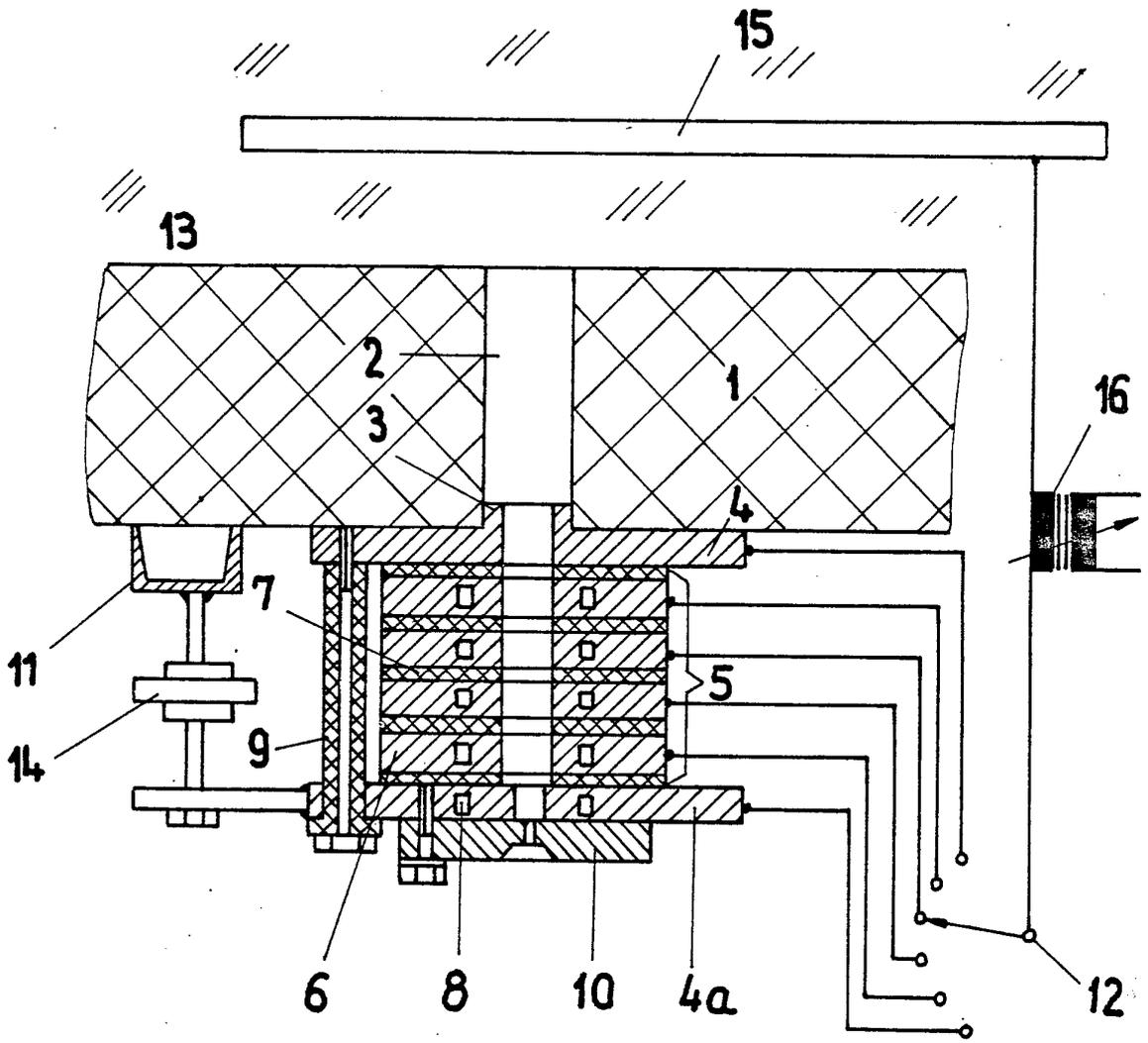
(72) Gneist, Helmut, Dr. Dipl.-Phys.; Illig, Hans-Joachim, Dr.-Ing.; Sommer, Alfons; Unbekannt, Jürgen, Dr.-Ing., DD

---

**(54) Auslaß**


---

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Auslaß für Elektroöfen, die nach dem Tiefenprinzip arbeiten, zum Schmelzen von silikatischen Stoffen. Das Ziel der Erfindung besteht darin, daß eine Unterbrechung und Wiederingangsetzung des Schmelzflusses durch bzw. im Auslaß schnell bewirkt wird, so daß die Verfügbarkeit des Schmelzofens erhöht wird. Die Aufgabe besteht darin, einen Auslaß zu schaffen, bei dem das Einfrieren der Schmelze und Wiederingangsetzen des Schmelzflusses abschnittsweise erfolgt. Diese Aufgabe wird gelöst, wenn der Auslaßkörper aus abwechselnd übereinanderliegenden, ringförmigen, metallischen Auslaßelementen und keramischen Isolierplatten besteht und in den Auslaßelementen Kanäle für den Durchfluß eines Kühlmittels und Anschlüsse für die Zuführung von elektrischem Strom angeordnet und die Auslaßelemente und Isolierplatten zwischen zwei Abschlußplatten festgespannt werden. Figur



**Patentansprüche:**

1. Auslaß für mit Elektroenergie beheizte, nach dem Tiefofenprinzip arbeitende Schmelzöfen zum Schmelzen von Email oder ähnlichen schmelzflüssigen Stoffen, der an dem mit einer Auslaufbohrung versehenen Boden des Schmelzofens angeordnet ist, **gekennzeichnet durch** einen Auslaßkörper (5), der aus abwechselnd übereinanderliegenden, ringförmigen, metallischen Auslaufelementen (6) und keramischen Isolierplatten (7) besteht, durch die Anordnung eines Durchlaufkanals (8) für ein Kühlmittel und einen Anschluß zur Zuführung von elektrischem Strom bzw. an jedem Auslaufelement (6), durch den Abschluß des Auslaßkörpers (5) mittels mit Auslaufbohrungen versehenen Abschlußplatten (4; 4 a), wobei die Abschlußplatte (4), die an der Bohrung des Bodensteines (1) des Schmelzofens angepaßt ist, keinen Durchlaufkanal (8) aufweist.
2. Auslaß nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abschlußplatten (4; 4 a) durch ein Spannorgan (9) miteinander verbunden sind.
3. Auslaß nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die an dem Bodenstein (1) des Schmelzofens angepaßte Abschlußplatte (4) mit einem Bund (3) versehen ist.
4. Auslaß nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor der Abschlußplatte (4 a) die von der Auslaßbohrung (2) des Bodensteines (1) am entferntesten liegt, eine Düsenplatte (10) angeordnet ist.
5. Auslaß nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düsenplatte (10) auswechselbar angeordnet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

**Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft einen Auslaß für mit Elektroenergie beheizte, nach dem Tiefofenprinzip arbeitende Schmelzöfen zum Schmelzen von Email oder ähnlichen schmelzflüssigen silikatischen Stoffen, der an dem mit einer Auslaufbohrung versehenen Bodenstein des Schmelzofens angeordnet ist.

**Charakteristik der bekannten technischen Lösungen**

Bekannt ist aus der DE-AS Nr. 2003544 ein Auslaß zur Regelung der Temperatur eines fortgesetzten Glasstromes am Bodenausgang eines unter sehr hoher Temperatur stehenden Schmelzofens, bei dem zwei Rohre konzentrisch ineinander angeordnet sind, wobei das innere Rohr von einem gewickelten Heizwiderstand umschlossen ist und zwischen Innen- und Außenrohr Wasserstoff mit Überdruck als Schutzgas zugeführt wird. Zur Regulierung der ausfließenden Schmelzmenge ist außerdem ein in seiner Höhe verstellbares Einsatzstück vorgesehen, das unterschiedlich weit in die Auslaßöffnung eingeführt werden kann.

Aus der DE-OS Nr. 2017076 ist ein Auslaß bekannt, der im wesentlichen aus einem Außenrohr, einem um das Außenrohr angeordneten, als Hohlzylinder ausgearbeiteten Isolierstein und zwei Ringelektroden, die von einem Distanzrohr in einer bestimmten Entfernung gehalten werden, besteht. Der Verschuß des Auslasses erfolgt über eine Stangenelektrode, die in die Auslaßbohrung eingeführt wird.

Nachteilig bei den dargelegten Vorrichtungen ist ihr komplizierter Aufbau sowie die Regulierung der Auslaufmenge bzw. der Auslaufunterbrechung durch die mechanische Einführung von Metallzylindern.

Nach der DE-OS Nr. 2426328 wird als Auslaß eine mit einer Kühlbohrung versehene Molybdänelektrode verwendet, die in eine Bohrung des Bodensteines des Schmelzofens eingeführt wird. Die Beheizung erfolgt ausschließlich konduktiv, wobei der Stromfluß zu einer Gegenelektrode im Schmelzbad erfolgt. Da Molybdän bei hohen Temperaturen außerordentlich oxydationsempfindlich ist, so ist eine ständige Kühlung des Auslasses nötig, wodurch relativ hohe Wärmeverluste auftreten.

Es ist weiterhin nachteilig, daß bei notwendigem Erstarren der Schmelze das Wiedereingangssetzen des Schmelzflusses nur langsam erfolgt, da die elektrische Leitfähigkeit des Molybdäns viel höher ist, als die der erstarrten Schmelze und der Heizstrom daher überwiegend über die Stirnfläche der Auslaßelektrode zur Gegenelektrode ins Schmelzbad austritt. Weiterhin ist aus DE-AS Nr. 2842505 ein Auslaß bekannt, der aus einer Kombination eines mit einem Flansch versehenen, induktiv beheizbaren Metallrohres und eines darüber angeordneten keramischen Auslaufsteines besteht, wobei sich der Auslaufstein in einer Aussparung unterhalb des Wannenbodensteines befindet. Neben der induktiven Beheizung ist auch die Möglichkeit der konduktiven Beheizung gegeben, wobei der elektrische Strom zwischen dem Metallrohr des Auslasses und einer in dem Schmelzbad befindlichen Elektrode fließt. Der Nachteil dieser Vorrichtung besteht darin, daß sich beim Abstellen der elektrischen Beheizungen des Metallrohres ein Pfropfen bildet, der sich, insbesondere bei dunklen Schmelzen, wie Grundemail, weit in das Bohrloch des Bodensteines erstreckt. Das Aufschmelzen des Pfropfens ist relativ aufwendig, da dies zunächst nur über die induktive Beheizung möglich ist und die Wärmeenergie nur über Wärmeleitung und Strahlung zu der erkalteten Schmelze zugeführt wird. Noch komplizierter gestaltet sich das Wiedereingangssetzen des Schmelzstromes, wenn die erstarrte Schmelze im Metallrohr bereits vor dem Aufschmelzen der erstarrten Schmelze im Feuerfestmaterial erfolgt, da dann die Wärmeleitung und Strahlung nur von dem Schmelzbad her erfolgen kann.

Bekannt ist noch ein Auslaß (DE-OS Nr. 2849166), der sich im wesentlichen aus drei Bauteilen zusammensetzt, und zwar aus einem im Wannenboden befindlichen, mit einer zentrischen Bohrung versehenen Zylinder aus elektrisch leitfähigem ff-Material, einem kreisscheibenförmigen Element im Bereich der Bodenunterseite des Schmelzofens, ebenfalls aus elektrisch leitfähigem ff-Material und einer Bodenplatte aus Metall, die gekühlt wird. Dieser Bodenplatte wird zwecks konduktiver Beheizung elektrischer Strom zugeführt. Den unteren Abschluß bildet ein Auslaufelement, das durch eine Überwurfmutter an der Bodenplatte angeschraubt ist und induktiv beheizt wird. Dieser Auslaß konnte sich in der Praxis aber nicht durchsetzen, da es kaum ff-Material gibt, das elektrisch gut leitfähig ist und darüber hinaus noch eine hohe Temperatur und Korrosionsbeständigkeit aufweist.

Schließlich und letzten Endes ist noch aus dem DD-WP 206136 ein Auslaß bekannt, bei dem ein dicht unter die Oberfläche der Schmelze reichendes Auslaßrohr zur Schmelze hin durch eine mit einer axialen Bohrung versehene Abschlußplatte verschlossen wird. In der Bohrung befindet sich eine pilzförmig ausgebildete Auslaßdüse. Die Beheizung erfolgt konduktiv. Der Nachteil dieses Auslasses besteht darin, daß er ausschließlich in Speiserrinnen zum Einsatz kommen kann, da unter dem hydrostatischen Druck des gesamten Schmelzbades ein Abzug im Schmelzofenboden nicht möglich ist.

### Ziel der Erfindung

Die Erfindung verfolgt den Zweck, einen Auslaß für einen durch Elektroenergie beheizten Schmelzofen, insbesondere für Email oder Glasurfrühen zu schaffen, der gewährleistet, daß die Unterbrechung und Wiederingangsetzung des Schmelzflusses schneller bewirkt und dadurch seine Verfügbarkeit erhöht wird.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, durch konstruktive Maßnahmen einen Auslaß für silikatische Schmelzen, insbesondere Emailschnmelzen, so zu gestalten, daß das Einfrieren und Wiederingangsetzen des Schmelzflusses in ihm abschnittsweise erfolgt, wobei die im Bohrloch des Wannensteins enthaltene Schmelze stets im viskosen Zustand gehalten werden kann. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst, wenn der Auslaßkörper aus abwechselnd übereinanderliegenden, ringförmigen, metallischen Auslaßelementen und keramischen Isolierplatten besteht und die Auslaßelemente mit einem Durchlaufkanal für ein Kühlmittel und einem Anschluß zur Zuführung von elektrischem Strom ausgerüstet sind und der Auslaßkörper durch Abschlußplatten, die Auslaufbohrungen besitzen, verschlossen wird, wobei die Abschlußplatte, die den Boden des Schmelzofens angepaßt ist, keinen Durchlaufkanal zur Kühlung aufweist.

Weitere Merkmale der Erfindung sind die Verbindung der Abschlußplatten durch Spannorgane sowie die Anordnung einer Düsenplatte vor der Abschlußplatte, die von der Auslaufbohrung des Bodens des Schmelzofens am entferntesten liegt. Zur guten Anpassung der Abschlußplatte, die an dem Boden des Schmelzofens befestigt wird, ist sie mit einem Bund versehen. Durch das neue Konstruktionsprinzip des Auslaufes wird erreicht, daß durch eine gezielte Zwangskühlung der Schmelzfluß aus dem Schmelzofen unterbrochen werden kann, wobei durch die erfindungsgemäß gestaltete konduktive Beheizung in der Auslaufbohrung des Bodensteins der Schmelzwanne enthaltene Schmelze stets flüssig und damit elektrisch leitend bleibt. Beim Wiederingangsetzen des Schmelzflusses wurden die Auslaßelemente nacheinander mit einer elektrischen Spannung beaufschlagt und durch die Zwischenlage der Isolierplatten der elektrische Strom gezwungen, zwischen einem Auslaßelement über die in der Auslaßbohrung befindliche Schmelze zur Heizelektrode des Schmelzofens zu fließen. Durch diese abschnittsweise Aufheizung in Entnahmerichtung wird jeweils nur ein kleiner Bereich der erstarrten Schmelze erfaßt, der schneller viskos wird, als der darunterliegende Schmelzepfropfen in der Auslaßbohrung.

### Ausführungsbeispiel

Eine Erläuterung der Erfindung erfolgt anhand der schematischen Zeichnung, die im Vertikalschnitt eine beispielsweise Ausführungsform des Auslasses im Bodenstein eines Emailschnmelzofens zeigt.

In den Bodenstein 1 des Schmelzofens ist eine Auslaßbohrung 2 angebracht, in der sich der Bund 3 der Abschlußplatte dicht an der Wandung der Auslaßbohrung 2 anpaßt. Unter der Abschlußplatte 4 befindet sich der eigentliche Auslaßkörper 5, der aus abwechselnd übereinanderliegenden Auslaßelementen 6 und keramischen Isolierplatten 7 besteht. Die Auslaßelemente 6 und auch die Isolierplatten 7 haben eine ringförmige Ausbildung und bestehen aus hitzebeständigem Material.

Zum Zwecke der Aufheizung der Auslaßelemente 6 bestehen sie im Gegensatz zu den Isolierplatten 7 aus elektrisch leitfähigem, metallischem, hitzebeständigem Material, z. B. Ferrochrom. Die Auslaßelemente 6 besitzen einen Kühlkanal 8 ebenso wie die Abschlußplatte 4a, durch den ein Kühlmittel, z. B. Wasser, fließt. Die Abschlußplatten 4 und 4a werden durch das Spannorgan 9 miteinander verbunden, das in der einfachsten Form eine Spannschraube sein kann. Zur Dosierung der Auslaufmenge der über den Bodenstein 1 befindlichen Schmelze 13 ist eine Düsenplatte 10 vor der Abschlußplatte 4a angeordnet. Der Auslaß ist über die Isolatoren 14 an der Schmelzofenverankerung 11 befestigt. Im Betrieb wird die Emailschnmelze 13 im Schmelzofen durch Elektroden 15 auf die nötige Schmelztemperatur gehalten, so daß über die Auslaßbohrung 2 des Bodensteins 1 und dem Auslaß mit den Auslaßelementen 6 und den Isolierplatten 7 sowie den Abschlußplatten 4; 4a und der an der Abschlußplatte 4a befindlichen Düsenplatte 10 ein ununterbrochener Schmelzfluß erfolgt. Soll nun der Schmelzfluß, z. B. bei notwendigem Wechsel der Düsenplatte 10, unterbrochen werden, so wird Wasser durch die Kühlkanäle 8 der Auslaßelemente 6 und der Abschlußplatte 4a gedrückt. Durch diese Abkühlung erstarrt der Schmelzfluß in dem Auslaß. In der Auslaßbohrung 2 des Bodensteins 1 bleibt jedoch die Schmelze viskos, da die Abschlußplatte 4 keinen Kühlkanal 8 hat und die Kühlwirkung des nachgeordneten Auslaßelements 6 nicht bis zur Auslaßbohrung 2 durchschlägt, insbesondere dann, wenn über den Umschalter 12 die Spannung der Stromspeisung 16 der Abschlußplatte 4 aufgeschaltet wird und damit ein ständiger elektrischer Strom zwischen der Abschlußplatte 4 und der Elektrode 15 fließt. Beim Wiederingangsetzen des Schmelzflusses wird der Kühlmitteldurchlauf durch die Kühlkanäle 8 eingestellt und die Auslaßelemente 6 hintereinander mittels des Umschalters 12 mit elektrischer Spannung beaufschlagt. Diese Beaufschlagung fängt bei dem der Abschlußplatte 4 nachgeordneten Auslaßelement 6 an. Durch diese absatzweise Beaufschlagung wird in Verbindung mit der Isolierung der Auslaßelemente 6 erreicht, daß der elektrische Strom stets über die Bohrungswandung des gewählten Auslaßelementes 6 zu der Elektrode 15 fließt. Der Aufschmelzprozeß und die Verfügbarkeit des Schmelzofens erfolgen dadurch schnell.