



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 03 B / 304 666 6

(22) 06.07.87

(44) 16.11.88

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

(72) Breternitz, Jürgen, Dipl.-Ing.; Maskos, Wolfgang; Michelsen, Carl-Ernst, Dr.-Ing., DD

(54) Arbeitswanne mit vertikalen Heizelektroden

(55) Arbeitswanne, Heizelektroden, vertikal, Durchlaß, Vorbau, Mündung, Elektrodenanordnung, Konvektionsströmungen, Strömungslabyrinth, Verweilzeit, Verlängerung

(57) Eine Arbeitswanne mit in den Wannenboden eingelassenen stabförmigen, vertikalen Heizelektroden, die über einen Durchlaß mit einer Schmelzwanne verbunden ist, soll so ausgestaltet werden, daß mit ihr die Konditionierung größerer Mengen erschmolzenen Glases, das maschinell verarbeitet werden soll, ausreichend möglich ist. Oberflächenströme, die eine geringe Verweilzeit des geschmolzenen Glases in der Arbeitswanne bedingen, sollen vermieden werden. Hierzu werden zwischen dem Durchlaß und der Arbeitswanne ein Vorbau vorgesehen und mindestens drei Elektroden in der Arbeitswanne angeordnet. Eine der Elektroden ist vor der Einmündung des Vorbaues in die Arbeitswanne angeordnet und die beiden anderen Elektroden befinden sich in der Nähe der Seitenwände der Arbeitswanne. Bei der Anordnung von vier Heizelektroden befindet sich die Elektrode vor der Einmündung mit der zum gleichen Heizkreis gehörigen zweiten Elektrode in der gemeinsamen Spiegelungsebene von Arbeitswanne und Vorbau diagonal gegenüberliegend. Fig. 1

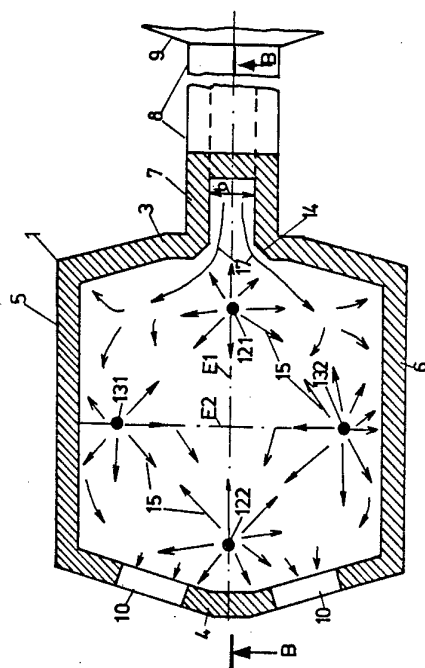


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Arbeitswanne mit vertikalen Heizelektroden, die in den Wannenboden eingelassen sind, wobei ein Durchlaß die Arbeitswanne mit einer Schmelzwanne verbindet, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen dem Durchlaß und der Arbeitswanne ein Vorbau vorgesehen ist und daß sich mindestens drei Heizelektroden in regelmäßiger Anordnung in der Arbeitswanne befinden, von denen eine Elektrode vor der Einmündung des Vorbaues in die Arbeitswanne angeordnet ist und die beiden anderen Elektroden in der Nähe der Seitenwände der Arbeitswanne angeordnet sind.
2. Arbeitswanne gemäß Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Elektroden in den Eckpunkten eines gleichseitigen Dreiecks stehen.
3. Arbeitswanne gemäß Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß vier Heizelektroden in den Eckpunkten eines Quadrates angeordnet sind, von denen jeweils zwei Heizelektroden diagonal gegenüber liegen, einem Heizkreis angehören und sich in einer Ebene befinden, die zur Ebene der beiden anderen Heizelektroden im wesentlichen rechtwinklig steht und daß die vor der Einmündung angeordnete Heizelektrode mit der zum gleichen Heizkreis gehörenden Heizelektrode in der gemeinsamen Spiegelungsebene von Arbeitswanne und Vorbau liegt.
4. Arbeitswanne gemäß Anspruch 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Abstand der Heizelektrode vor der Einmündung von dieser Einmündung gleich der Breite des Vorbaues ist.
5. Arbeitswanne gemäß Anspruch 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß Vorbaubreite und Durchlaßbreite gleich sind.
6. Arbeitswanne gemäß Anspruch 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Verhältnis von Länge zu Breite des Vorbaues 1:0,4 bis 1:1 beträgt.
7. Arbeitswanne gemäß Anspruch 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß die in verschiedenen Ebenen angeordneten Elektroden unterschiedlichen Heizkreisen angehören.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Arbeitswanne mit vertikalen Heizelektroden, die in den Wannenboden eingelassen und stabförmig ausgebildet sind, wobei ein Durchlaß die Arbeitswanne mit einer Schmelzwanne verbindet. Sie dient der Konditionierung größerer Mengen erschmolzenen Glases, das maschinell verarbeitet werden soll.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Elektrisch beheizte Arbeitswannen mit manueller Ausarbeitung der Schmelze sind aus den DD-PS 55 122; 70 353; 147 937 bekannt. Sie sind auf Grund der voneinander abweichenden technologischen Prozesse bei der Glasentnahme und ihrer Weiterverarbeitung nicht zur Konditionierung von geschmolzenem Glas verwendbar, das maschinell nach hoher Schmelzleistung weiterverarbeitet werden soll. Arbeitswannen für die maschinelle Glasverarbeitung mit durch den Boden ragenden vertikalen stabförmigen Heizelektroden sind über einen Durchlaß mit der Schmelzwanne verbunden, aus der sie das zu verarbeitende geschmolzene Glas mit einer Temperatur erhalten, die höher ist als die Verarbeitungstemperatur (ABC Glas, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig, 1. Auflage, Seite 262). In ihnen erfolgt das Abstehen der Glasschmelze. Meist haben Arbeitswannen zur maschinellen Glasverarbeitung eine geringere Badtiefe als Schmelzwannen, siehe W. Trier, Glasschmelzöfen, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 1984, Seite 18. Der Durchlaß mündet in die Arbeitswanne ein, die sich unvermittelt mit ihrer vollen Breite anschließt. Dabei hat sich als nachteilig herausgestellt, daß sich vom Durchlaß zum Speisereintritt eine schnelle Oberflächenströmung bildet, die die gewünschte und erforderliche gute Konditionierung stört.

Ziel der Erfindung

Durch die Erfindung soll eine Qualitätsverbesserung des eingeschmolzenen, zur Verarbeitung gelangenden Glases und der daraus hergestellten Erzeugnisse erreicht werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Konditionierung des erschmolzenen Glases zu verbessern, indem schnelle Oberflächenströmungen vermieden und für den gesamten Inhalt der Arbeitswanne eine weitestgehend einheitliche und lange Verweilzeit gewährleistet wird. Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß zwischen dem Durchlaß und der Arbeitswanne ein Vorbau

vorgesehen ist und daß sich mindestens drei Elektroden in regelmäßiger Anordnung in der Arbeitswanne befinden, von denen eine vor der Einmündung des Vorbaues in die Arbeitswanne angeordnet ist und die beiden anderen in der Nähe der Seitenwände der Arbeitswanne angeordnet sind. Der Vorbau zwischen Durchlaß und Arbeitswanne sorgt dafür, daß der zufließende Glasstrom zunächst auf die Mitte der Arbeits- oder Abstehtwanne gerichtet ist. Die vor der Einmündung in der Arbeitswanne befindliche Elektrode erwärmt das flüssige Glas in ihrer Umgebung, das emporquillt und dabei den Oberflächenstrom teilt und zur Seite drängt. Die sich nun im wesentlichen entlang der dem Vorbau benachbarten Stirnwand und der Seitenwände bewegendes Glasschmelze-Teilströme werden durch die ebenfalls angepaßt beheizten Elektroden in der Nähe der Seitenwände nochmals verdrängt und geteilt, so daß ihre Stromrichtung teilweise entlang der Seitenwände und teilweise und vor allen Dingen zur Mitte der Arbeitswanne hin verläuft. Infolge der Teilungen und Verdrängungen des Glasschmelze-Stromes sowie der angepaßten Beheizung der Elektroden vermengt sich das neu zufließende Glas mit dem bereits in der Arbeitswanne befindlichen hinreichend zu einer homogenen Schmelze, die genügend lange in der Arbeitswanne verweilt. Vorteilhaft sind die durch den Boden in die Arbeitswanne hineinragenden stabförmigen Heizelektroden in den Eckpunkten eines gleichseitigen Dreieckes angeordnet und Elektroden ein- und desselben Heizkreises.

Eine bevorzugte Anordnung der Heizelektroden in der Arbeitswanne ergibt sich, wenn vier Heizelektroden in den Eckpunkten eines Quadrates, auch eines verschobenen Quadrates, angeordnet sind, von denen jeweils zwei diagonal liegende Heizelektroden einem Heizkreis angehören. Dabei sind vorteilhaft die vor der Einmündung des Vorbaues in die Arbeitswanne stehende Elektrode und die ihr diagonal gegenüberliegende vierte Elektrode in einer Symmetrieebene enthalten, die mit den Symmetrieebenen von Vorbau und Durchlaß übereinstimmt bzw. zusammenfällt. Empfehlenswert ist es, die Heizelektrode vor der Einmündung in einem Abstand anzuordnen, der gleich der Breite des Vorbaues ist. Ebenso ist es technologisch und strömungstechnisch günstig, die Vorbaubreite der Durchlaßbreite anzugleichen und das Verhältnis von Länge zu Breite des Vorbaues 1:0,4 bis 1:1 zu machen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1: einen Grundrißschnitt einer Arbeitswanne entlang der Linie A-A in Fig. 2;

Fig. 2: einen Längsschnitt der Arbeitswanne entlang der Linie B-B in Fig. 1.

Eine Arbeitswanne 1 mit einem Boden 2, zwei Stirnwänden 3; 4 und zwei Seitenwänden 5; 6 weist an einer Stirnwand 3 einen Vorbau 7 auf, der dieselbe Tiefe hat wie die Arbeitswanne 1 und über einen Durchlaß 8 an eine teilweise dargestellte Schmelzwanne 9 angeschlossen ist. Vorbau 7 und Durchlaß 8 haben dieselbe Breite. An der anderen Stirnwand 4 befinden sich Ausflußöffnungen 10, durch die die Schmelze, die in Fig. 2 durch ihren Stand 11 markiert ist, zu nicht dargestellten Speisern gelangt.

In den Boden 2 sind zwei Elektrodenpaare 121; 122 und 131; 132 eingelassen, die vertikal in die Schmelze hineinragen und von denen die Elektroden jeweils eines Paares einem Heizkreis zugeordnet sind. Die Elektroden 121; 122 befinden sich in einer Spiegelungsebene E 1, die rechtwinklig zum Boden 2 und in Fig. 1 rechtwinklig zur Zeichenebene gerichtet und gleichzeitig Spiegelungsebene von Vorbau 7 und Durchlaß 8 ist. In Fig. 2 fällt die Spiegelungsebene E 1 mit der Zeichenebene zusammen. Das Elektrodenpaar 131; 132 befindet sich in einer zur Symmetrie- oder Spiegelungsebene E 1 und zum Boden 2 im wesentlichen rechtwinkligen Ebene E 2. Die Elektrode 121 in der Nähe der Mündung 14 des Vorbaues 7 in die Arbeitswanne 1 ist in einem Abstand von dieser Mündung 14 vorgesehen, der gleich der Breite b des Vorbaues 7 ist. Die Elektroden 131; 132 sind in der Nähe der Seitenwände 5; 6 angeordnet. Auch die Elektrode 122 hat von der Stirnwand 4 im wesentlichen den Abstand b. Das durch die Elektrodenheizung aufsteigende, sich im Rahmen der Konvektionsströmungszyklen nach allen Richtungen verteilende Glas ist in Fig. 1 durch konzentrisch zu den Elektroden angeordnete Pfeile 15 angedeutet.

Das schmelzflüssige Glas gelangt aus der Schmelzwanne 9 über den Durchlaß 8 in den Vorbau 7, wo es gemäß einem Strömungspfeil 16 (Fig. 2) an die Oberfläche des Schmelzbades in der Arbeitswanne 9 steigt. Beim Verlassen des Vorbaues 7 wird die neu aus der Schmelzwanne 9 hinzugekommene Glasschmelze infolge des durch die Elektrode 121 vor der Mündung 14 hervorgerufenen Konvektionszyklus nach beiden Seiten in den durch Pfeile 17 angegebenen Richtungen abgedrängt. Im weiteren Verlauf gelangt die neue Glasschmelze in wesentlichen Teilen zu den Elektroden 131; 132 des zweiten Heizkreises, die sie wiederum ablenken und so ihren direkten Strom zu den Ausflußöffnungen 10 unterbinden. Erst nachdem das flüssige Glas in die Konvektionsströmungszyklen um die Elektroden 131; 132 und im späteren Verlauf um die Elektrode 122 einbezogen worden ist, kann es durch die Öffnungen 10 ausfließen. Die Bemessung des Vorbaues 7 und die ein Strömungslabyrinth verursachenden stabförmigen Heizelektroden 121; 131; 132 und auch 122 gewährleisten ein sicheres Aufsteigen und Verteilen der jeweils neu in die Arbeitswanne 1 gelangenden Glasschmelze. Durch unterschiedliche Leistungseinspeisungen in die beiden Heizkreise, die durch die Elektroden 121; 122 und 131; 132 verkörpert sind, wird die Aufenthaltszeit der Glasschmelze, insbesondere der Glasschmelze, die am schnellsten die Arbeitswanne passieren könnte, verlängert. Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. So könnten an Stelle der vier auch drei in einem Heizkreis oder sechs in zwei bzw. drei Heizkreisen liegende Elektroden verwendet werden.

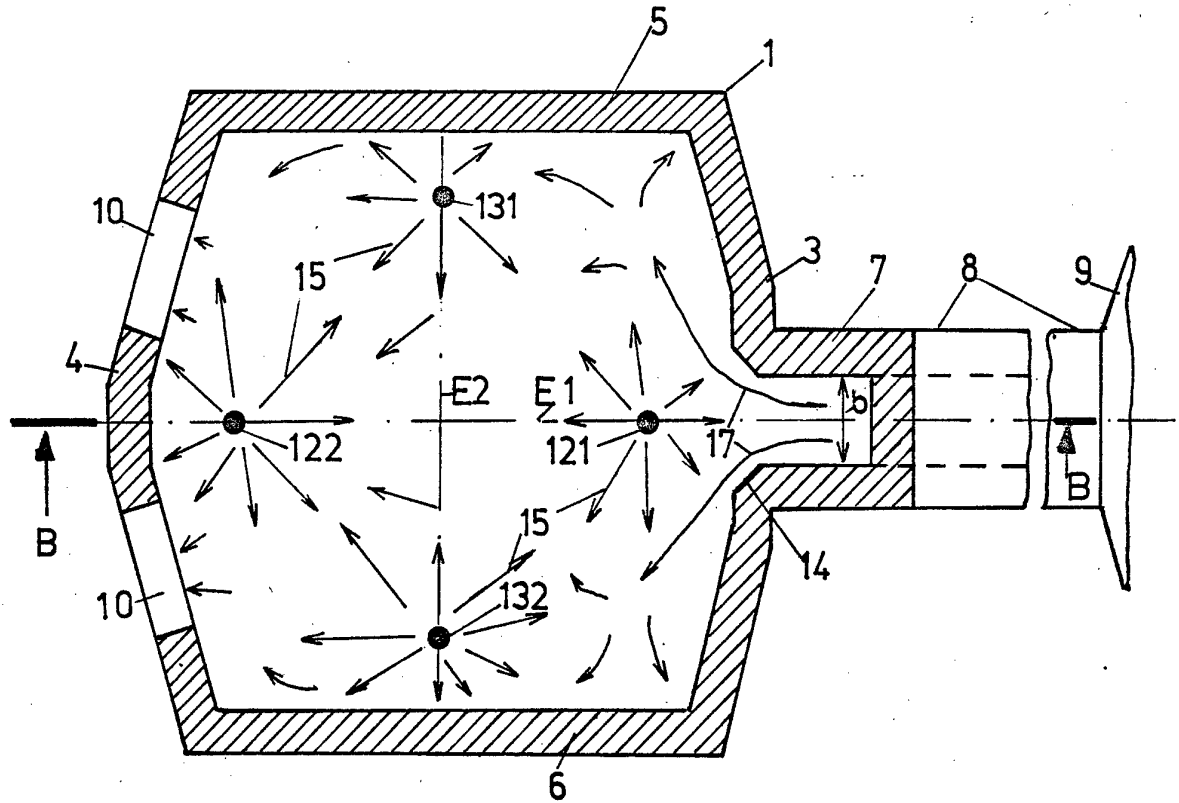


Fig. 1

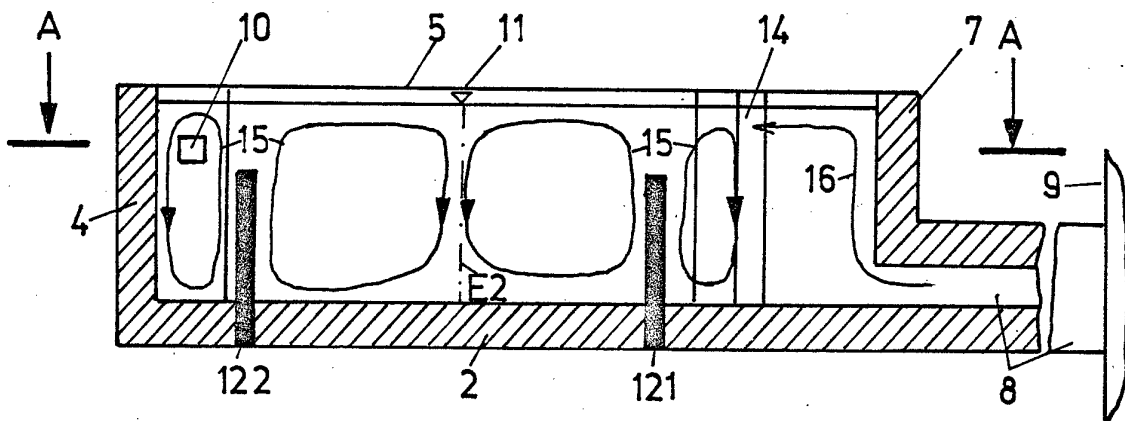


Fig. 2