

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C03B 5/08 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02818180.8

[45] 授权公告日 2006 年 12 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 1291929C

[22] 申请日 2002.10.1 [21] 申请号 02818180.8

[30] 优先权

[32] 2001.10.2 [33] DE [31] 10148754.1

[86] 国际申请 PCT/EP2002/011006 2002.10.1

[87] 国际公布 WO2003/031355 德 2003.4.17

[85] 进入国家阶段日期 2004.3.17

[73] 专利权人 肖特股份公司

地址 德国美因茨

[72] 发明人 希尔德格德·勒莫尔

迈克尔·莱斯特 乌韦·科尔伯格

卡尔·门内曼 圭多·莱克

艾内斯特·W·舍费尔

斯比勒·尼特根斯

沃尔克·奥姆斯特德

审查员 韩 涛

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 张兆东

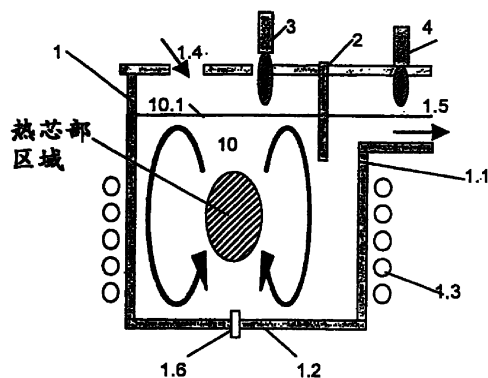
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称

快速熔化玻璃的方法和设备

[57] 摘要

本发明涉及一种用于在渣壳坩埚中快速熔化特别是高纯度的、侵蚀性的和/或高熔点的玻璃的方法和设备，其中，为了加热熔体，借助一个围绕渣壳坩埚的线圈装置将高频能量输入到坩埚内含物中，并且加入配料并在上面的坩埚区域排出熔化的玻璃，并且借助一个冷却的桥截留未溶解的配料部分，该冷却的桥插入到熔体中。按照本发明，玻璃在线圈装置的上方排出并供给继续加工而不必流过线圈区域。其优点是，对于熔化装置与继续加工的各站的连接可采用简单的传统的构件并且连接方式可选择成通过一种并非最好的连接技术就可以避免玻璃质量的降低。



- 1.一种用于在渣壳坩埚中快速熔化玻璃的方法，其中，
为了加热熔体，借助一个围绕渣壳坩埚的线圈装置将高频能量输入到坩埚内含物中，
并且加入配料并在上面的坩埚区域排出熔化的玻璃，
并且借助一个冷却的桥截留未熔解的配料部分，该冷却的桥插入到熔体中；
其特征在于，
玻璃在线圈装置（1.3）的上方排出并供给继续加工而不流过线圈区域，并且
采用一由导电相互连接的多个管（2.2）构成的桥。
- 2.按照权利要求1所述的方法，其特征在于，玻璃以一个连续的过程从玻璃排放口（1.5）流出，进入到下面的加工阶段的与玻璃排放口（1.5）固定连接的构件中。
- 3.按照权利要求1所述的方法，其特征在于，玻璃在玻璃排放口（1.5）流出并以玻璃条的形式向下降落。
- 4.按照权利要求1所述的方法，其特征在于，在熔化过程中搅拌玻璃熔体。
- 5.按照权利要求1所述的方法，其特征在于，玻璃熔体通过多个排放口（1.5.1、1.5.2）排出。
- 6.按照权利要求1所述的方法，其特征在于，在配料区域和/或在溢流或排放区域内采用附加的上部加热，以便加热玻璃熔体。
- 7.按照权利要求1所述的方法，其特征在于，玻璃在熔化之后进行净化 and 均化或直接供给一个成型装置。
- 8.按照权利要求1至7之一所述的方法，其特征在于，用于熔化一种高纯度的、侵蚀性的和/或高熔点的玻璃。
- 9.一种用于快速熔化玻璃的设备，包括：
一个渣壳坩埚，它由多个冷却的金属管构成，所述金属管相互间隔

开一定间距设置;

一个围绕渣壳坩埚的线圈装置,用以将高频能量输入到坩埚内含物中;
设置在上面的坩埚区域内的用以加入配料并用以排出熔化的玻璃的各装置;以及

一个冷却的桥,该桥插入到熔体中并将配料与玻璃的排出装置隔开;
其特征在于,熔化的玻璃的排出装置为一个玻璃排放口(1.5),它设置在线圈装置(1.3)的上方并且其外端凸出到感应线圈(1.3)的外半径以外,以及

所述桥由多个管(2.2)构成,它们导电地相互连接。

10.按照权利要求9所述的设备,其特征不在于,玻璃排放口(1.5)由渣壳坩埚(1)在排放区向外弯折的冷却的各管构成,其中管末端凸出到线圈装置(1.3)的外半径以外。

11.按照权利要求9所述的设备,其特征不在于,玻璃排放口(1.5)由渣壳坩埚(1)在排放区向外弯折90°的冷却的各管构成,其中管末端凸出到线圈装置(1.3)的外半径以外。

12.按照权利要求10所述的设备,其特征不在于,玻璃排放口(1.5)的管末端凸出到线圈装置(1.3)的外半径以外至少2cm。

13.按照权利要求9所述的设备,其特征不在于,玻璃排放口(1.5)的底面位于线圈装置(1.3)的上端以上至少2cm处。

14.按照权利要求9所述的设备,其特征不在于,桥(2)插入到熔体中至少1cm深。

15.按照权利要求9所述的设备,其特征不在于,桥(2)设置成使其下端插入渣壳坩埚(1)中直到玻璃排放口(1.5)的底面以下1-2cm。

16.按照权利要求9所述的设备,其特征不在于,桥(2)由垂直并列设置的冷却的各管(2.1)构成,所述管在其上端和下端相互连接成使冷却剂曲折式流过各个管(2.1)。

17.按照权利要求9所述的设备,其特征不在于,桥(2)在从上面看的俯视图中构成为直线的、圆形的或角形的。

18.按照权利要求9所述的设备,其特征不在于,渣壳坩埚(1)具有多

个玻璃排放口(1.5),其中或是每一排放口(1.5)分别配置有一个桥(2)或是一个单独的共同的桥将具有多个排放口(1.5)的整个排放区域与配料区域隔开。

19.按照权利要求9所述的设备,其特征在于,渣壳坩埚(1)和桥(2)的各管由金属构成。

20.按照权利要求19所述的设备,其特征在于,玻璃排放口(1.5)的各金属管在其外端设有一个短接环。

21.按照权利要求19所述的设备,其特征在于,桥(2)的各金属管(2.1)在其上端相互导电地连接。

22.按照权利要求19所述的设备,其特征在于,在玻璃排放口(1.5)与桥(2)之间具有导电连接。

23.按照权利要求19所述的设备,其特征在于,渣壳坩埚(1)构成玻璃排放口(1.5)的弯折的各管在拐点以下相互间并与渣壳坩埚分别最邻近玻璃排放口(1.5)的、不弯折的、向上引导的各管短接。

24.按照权利要求9所述的设备,其特征在于,作为搅拌装置,设置至少一个从上面插入到渣壳坩埚(1)中的鼓泡管和/或在坩埚底板(1.2)上设置的鼓泡喷嘴(1.6)。

25.按照权利要求9所述的设备,其特征在于,在配料区域的上炉室中和/或在溢流或排放区域中,设有用于产生上部加热的装置。

26.按照权利要求25所述的设备,其特征在于,用于产生上部加热的装置为气体烧嘴(3,4)。

27.按照权利要求25所述的设备,其特征在于,渣壳坩埚(1)构成蘑菇状坩埚。

28.按照权利要求9所述的设备,其特征在于,熔化坩埚(1)后接一个净化装置(5)和一个均化装置(6)或直接后接一个成型装置。

29.按照权利要求28所述的设备,其特征在于,净化装置(5)和/或均化装置(6)构成为高频加热的渣壳槽或高频加热的渣壳坩埚。

快速熔化玻璃的方法和设备

技术领域

本发明涉及一种用以在渣壳坩埚中快速熔化特别是高纯度的、侵蚀性的和/或高熔点的玻璃的方法和设备，其中为了加热熔体，借助一个围绕渣壳坩埚的线圈装置将高频能量输入到坩埚内含物中，并且加入配料并在上面的坩埚区域排出熔化的玻璃，并且借助一个冷却的桥截留未熔解的配料部分，该冷却的桥从上面至少部分地插入到熔体中。

背景技术

目前，具有高纯度要求的侵蚀性玻璃断续地在白金坩埚中或连续地在白金槽中熔化。其中不仅熔化槽而且净化槽和均化槽由白金构成。这样的熔化技术由于贵金属的高成本也由于这样的白金成套设备的短的耐用度是不利的。特别是进行配料反应的熔化区域遭受强烈的腐蚀并从而常常涉及白金槽的界定的构件的耐用度。由于通过白金壁的加热技术和白金的稳定性利用这样的成套设备在熔化槽或熔化坩埚的容积为 90 升的情况下每天只能有小于 1 吨的最大熔化量。

除白金熔化成套设备外还已知所谓渣壳坩埚，其由水冷的相互间隔开设置的多个金属管构成并且熔体在其中借助围绕坩埚的感应线圈通过高频能量的辐射进行加热。这样的熔化成套设备的优点是，在坩埚的边缘区域内通过水冷却强制地形成由独特材料构成的保护层，其以独特的坩埚的形式围绕熔体并从而防止污染。

由 1989 年第十五届国际玻璃会议会刊 1989 年第 3a 册第 72-77 页 PETROV 和 YU.B. 等人的“连续浇铸在冷坩埚感应炉中熔化的玻璃”一文中已知一种所述型式的用于熔化高纯度的玻璃的坩埚。在这种坩埚中将配料输入上面的坩埚区域并且同样在上面的坩埚区域排出玻璃。配料和排放区域通过一冷却的桥彼此隔开，后者深地插入熔体中，以便截留未溶解的配料部分。熔化的玻璃在上面的坩埚边缘经由一在线圈之内设置的溢流槽排出并以玻璃条的形式落于坩埚壁与线圈内半径之间。

该论文没有告知关于按何种方式和方法接收玻璃条和供给继续加工。但明显的事是，在所述装置中熔化装置与继续加工的装置的可能性是很受限制的。并且在该已知的过程控制中对此必须考虑，在玻璃条中的玻璃量具有有时间性的变化，从而至多只一个准连续的过程控制是可能的。另一缺点是，玻璃条的下落高度必须很大，因为在玻璃可以被收集于在线

圈之外设置的槽或池内以前，其必须沉落至少全部的线圈高度。其结果是对此必须考虑，熔体中包入气泡并且恶化条纹质量。此外玻璃在玻璃条中的冷却在高熔点的玻璃中可能是困难的。这样的困难性可能在于，不能控制玻璃并因此可能发生玻璃的飞溅。此外，在线圈与玻璃条之间或在玻璃条与坩埚之间可能产生电火花，其可以导致线圈或/和坩埚的破坏。

由公开文本 FR-A-2 561 761 还已知一种具有感应加热的冷的熔化坩埚的装置用以连续地排放熔化的物质。通过一耐火材料的排流口排放熔体。此外在熔化坩埚中的排流口前面设有一倾斜设置的可翻转的截留装置。

公开文本 FR-A-2 589 228 披露一种类似的装置用以连续地生产由物质以熔化状态得到的材料。在该装置中材料从一冷的熔化坩埚中通过一管道或槽连续流入一容器中。

但所述这些装置特别在熔化生产率和可达到的玻璃质量方面是值得进一步改进的。

发明内容

本发明的目的是，进一步构成已知型式的一种熔化方法或设备，使得为了熔化装置连接到继续加工的各个站上采用简单的尽可能传统的构件并且通过一种按现有技术强制规定的连接技术避免玻璃质量的降低。

按照本发明，提出一种用于在渣壳坩埚中快速熔化玻璃的方法，其中，为了加热熔体，借助一个围绕渣壳坩埚的线圈装置将高频能量输入到坩埚内含物中，并且加入配料并在上面的坩埚区域排出熔化的玻璃，并且借助一个冷却的桥截留未熔解的配料部分，该冷却的桥插入到熔体中；其特征在于，玻璃在线圈装置的上方排出并供给继续加工而不流过线圈区域，并且采用一由导电相互连接的多个管构成的桥。

按照本发明，还提出一种用于快速熔化玻璃的设备，包括：一个渣壳坩埚，它由多个冷却的金属管构成，所述金属管相互间隔开一定间距设置；一个围绕渣壳坩埚的线圈装置，用以将高频能量输入到坩埚内含物中；设置在上面的坩埚区域内的用以加入配料并用以排出熔化的玻璃的各装置；以及一个冷却的桥，该桥插入到熔体中并将配料与玻璃的排出装置隔开；其特征在于，熔化的玻璃的排出装置为一个玻璃排放口，它设置在线圈装置的上方并且其外端凸出到感应线圈的外半径以外，以及所述桥由多个管构成，它们导电地相互连接。

已惊人地表明，为了坩埚内含物的均匀熔化不一定必要将全部的熔化容积象由现有技术已知的那样设置在感应线圈之内，这是在现有技术中必须用作将高频能量尽可能均匀输入全部的熔化容积的一个措施，但其在另一方面导致，由于线圈的妨碍利用传统的构件连接熔化坩埚与以

下的继续加工的装置是不可能的。

按照本发明，坩埚中的玻璃液面至少高出线圈装置的上端，而使玻璃流出口可以完全设置在线圈装置以上。此外玻璃排放口的外端凸出到感应线圈的外半径以外。因此玻璃可供继续加工而不必流过线圈区域。由于在路线中没有线圈的妨碍，以简单和低成本的方式利用传统的构件连接熔化坩埚与以下的继续加工装置是可能的。关于以下的构件的选择没有任何的限制，从而在适当的连接技术的选择中可以将由于连接方式产生的玻璃质量的可能的降低保持到很小。

意外的是，在本发明的过程控制或设备中没有导致值得提起的熔体在线圈区域上方的冷却。在这方面加热方式和由此引起的对流流动看来起主要作用。由于高频加热在线圈几何中心产生在熔化容积中间的玻璃中的最热的区域。反之，坩埚壁由于水冷却是冷的。其结果是看来形成一强烈的对流滚筒，大量的热从热的芯部输入熔化容积的上面的较冷的区域（对此参见图1）。通过附加的鼓泡还可以支持对流滚筒的形成，如以下还要说明的。

已表明，还可通过冷却的桥的应用加强这种效果。达到冷却的桥的区域的熔体由其冷却并向下向底板方向沉降。这构成一下降流动，其在熔体中显然产生一种“冷幕”或“流动幕”的方式。这种特性同样加强全部处于坩埚的熔化区域内的熔体的再循环。桥本身在熔化技术中是已知的并且通常用来阻止未溶解的配料部分直接流向玻璃排放口。除其在熔化区与排放区之间的纯机械的隔离作用外，水冷却的桥按照本发明通过所述“冷幕”或“流动幕”的构成还隔开两个因此还仍然热的区域。为此桥的隔离作用与其按照其几何尺寸相比深得多地进入玻璃容积中。

对于本发明重要的是，在桥只有不大的插入深度时就已产生这样的效果。冷却的桥的过大的插入深度在本发明的方法或设备中可能导致玻璃排放口的凝结，因为熔化容积的上面的区域以及玻璃排放口位于高频能量辐射区域以上。

附图说明

以下借助于附图更详细地说明本发明。其中：

图1 按照本发明的熔化坩埚的垂直剖面的示意图（图中示出对流滚筒和热的芯部区域）；

图2a和b 渣壳坩埚的底板的两个不同的实施形式；

图3a、b、c 用于按照本发明的冷却的桥的构成和设置的三个优选的实施形式的示意俯视图；

图4 一优选的实施形式中冷却的桥的垂直剖面的示意图；

图 5a、b 流出区域中电短接连接的设置的示意的正视图和侧视图；

图 6 按照本发明的熔化坩埚具有两个排放口上面的示意的俯视图；

图 7a 具有高频熔化坩埚与白金槽之间的直接连接的用于连续过程控制的槽的示意的侧视图；

图 7b 具有高频熔化坩埚与白金槽之间自由沉降的玻璃条的槽的示意的侧视图。

具体实施方式

图 1 示出按照本发明具有一个渣壳坩埚 1 的熔化装置。在所示实施形式中，渣壳坩埚 1 包括一圆柱形坩埚壁 1.1。

以下描述坩埚构造的细节，但为了更好的一目了然，所述细节并没有全部都示于图中。

坩埚壁 1.1 由一垂直的上下曲折式相互连接的各金属管的圈框构成。坩埚底板 1.2 也由多个金属管或金属扇形件构成，但也可以包括耐火材料。

各金属管连通至少一个冷却剂供给或冷却剂排出。一般采用水作为冷却剂。冷却剂供给按照金属管的设置是曲折式的。按照坩埚大小可以设置多个冷却剂回路以便冷却各个环形段。各金属管在较小的容积达到 50 升的优质钢坩埚中间隔开固定于底板区域并且不相互导电地连通。对于铜坩埚也可以实现具有间隔开的各管的较大的达 100 升的坩埚。为了在其中防止电短接，在相邻的管之间固定例如云母薄片。在具有很大的熔化容积的坩埚中，在底板区域也附加固定各管的电短接可能是有利的，就如同在 DE 199 39 780.5 A1 中所述。在上面的坩埚端部全部管相互电短接。

渣壳坩埚 1 的底板 1.2 对坩埚壁 1.1 电绝缘。这例如通过石英片或云母片来达到。当然在这里也可采用其他的不导电的材料。底板 1.2 也是被冷却的并且如图 2 中所示可以例如包括曲折式延伸的管 1.2.1 或由斜切式设置的各金属件 1.2.2 构成。明显的事是，本发明并不限于这种坩埚的特殊构造。本发明也包括其他的坩埚形式、坩埚底板的金属管

的几何设置或构造。

坩埚 1 的加热以通常的方式通过一感应线圈 1.3 实现，其围绕坩埚壁 1.1 并且借其可将高频能量输入坩埚内含物中。玻璃熔体 10 处于坩埚 1 中。图 1 中用 10.1 标记了玻璃熔体 10 的表面。

坩埚具有一用以供给配料的入口 1.4 和一用以排出熔化的玻璃的排放口 1.5。

对于本发明重要的是，如图 1 中所示，感应线圈 1.3 只围绕坩埚下面的部分。坩埚 1 相对于线圈 1.3 设置成使坩埚中的熔体明显高出线圈区域，亦即熔体 10 的表面 10.1 明显处于感应线圈 1.3 的上端的上方。同样玻璃排放口 1.5 设置在线圈上端的上方并且延伸到感应线圈的外半径以外。因此确保，熔体可以在由感应线圈 1.3 围绕的区域以外排出，亦即不必流过线圈区域，并且可以供给继续加工装置。由于连接点位于感应线圈区域的外面，玻璃排放口 1.5 可以以简单的方式借助传统的构件与任何继续加工的装置相连接。

本发明另一重要的特征是在坩埚 1 的上部设置一桥 2。桥 2 至少部分也插入熔体中并由此将配料区域与溢出和排放区域隔开。为了构成以上所述的流动幕，不大的插入深度就已足够。

坩埚、排放口和桥的正确尺寸确定及其相互相对的设置取决于个别情况并且可以由专家随时借助少许简单的例行实验易于确定。在一具有装满容积 30 升的渣壳坩埚中为了确定桥、线圈和玻璃排放口的位置以下数值已证明是有利的：已证实有利的是，可以将桥这样深地插入玻璃熔体中，即使其下端位于玻璃排放口 1.5 的底面以下约 1 至 2cm 处。借此在任何情况下确保，未溶解的配料部分不能通过桥下面流向排放口。其中桥总还应有利地处于感应线圈的上方，优选约 1cm 处。更大地优选桥的下端与线圈的上端之间的间距应该为 2cm。原则上桥末端也可以凸进线圈区域。但在这种情况下应该注意，桥插入线圈区域越深，高频场被排开得越多，结果是，耦合下降并且熔体在排放区域内可能凝结。

在排放口中的玻璃液面应该为至少 2cm。否则在这里也存在熔体凝结的危险。

玻璃排放口的外端应该凸出于线圈的外圆周以外至少 2cm。如果减小该数值,则必须考虑连接玻璃排放口的系统本身的电绝缘。

一般来说,可以改变桥 2 的几何形状。图 3 示出桥的三个不同的优选的实施形式。分别以俯视图示出具有玻璃排放口 1.5 的圆柱形渣壳坩埚 1 和一优选的桥 2 的方案。桥 2 可以具有直的(图 3a)、角形的(图 3b)或弧形的(图 3c)横截面。

在图 3a 中可以看到,在桥 2 的“直的”实施形式中,出现所谓熔体 10 的“死”区 10.3,它们通过桥与熔化区隔开。在这些死区 10.3 内,通过高频辐射供给的能量与通过冷却排出的能量的比值是很不利的并且其存在熔体凝结的危险。此外该面积不为熔化区使用,这由熔化生产率负担。在小的坩埚中这种效应是很小的,从而在这样的坩埚中由于简单性还是推荐采用直的桥。当人们转到较大熔化容积(>70 升)时合乎目的是,应该采取措施,以便将该区域再次引向熔化区。图 3b 和 c 的圆形的和角形的桥指出可能的解法。“死”区 10.3 在这些实施形式中明显地变小,其中角形的方案的优点是,在结构上更易于实现。

与特殊的实施形式无关,桥 2 如同全部的坩埚壁 1.1 也必须由冷却的、优选金属构件构成。为了尽可能小地影响高频,桥 2,正如图 4 中所示,优选由各个关于冷却剂引导成曲折式设置的管 2.1、2.2 构成,其在其上端仍然导电地相互连通。其中还借助于桥与剩余的渣壳坩埚之间的电接触(金属连接)实现桥 2 的全部管 2.1、2.2 或桥部件相互间以及与渣壳坩埚 1 本身之间的电短接。

熔化坩埚 1 和桥 2 在本发明优选的实施形式中由优质钢、白金、铜或铝制造。合理地采用哪种金属则取决于待熔化的玻璃和对其纯度的要求的组合。在采用优质钢或铜的渣壳坩埚时,坩埚材料的耐腐蚀性还可以通过涂覆一个耐高温的塑料涂层加以改善,所述塑料的分解温度低于在涂层/熔体的接触区域中的涂层的温度。作为塑料可采用例如含高氟的塑料,特别是 PTFE。这样的涂层还具有其他的优点,即防止坩埚的处于自由的部分受由玻璃熔体蒸发的组分的侵蚀。涂层的厚度确定成使通过金属管的冷却仍然足以使涂层与熔体之间的接触温度保持在塑料的分解

温度以下。塑料涂层具有其他的优点，即不产生玻璃在涂层的部分上的粘附并且减少各金属的渣壳管之间的电火花倾向。同样有可能将低耐腐蚀的金属构成的坩埚涂以具有较高耐腐蚀性的金属层。

在一优选的实施形式中，排放口 1.5 由渣壳坩埚在上面的坩埚区域弯折 90° 的冷却管构成。这些管，如图 5 中所示，在其末端导电地相互连接，从而排放区也具有一短接环 I，其同时围绕排放口 1.5 本身和桥 2。此外已证明附加设置另一短接线段 II 是有利的，其相互导电地连接在排放口 1.5 下面的全部的弯折 90° 的管并且还分别嵌接两个在两侧限定排放口的又向上引导的管。按这种方式使溢流区的弯曲的管与邻近的未弯曲的渣壳坩埚壁的管之间的高频电火花危险减至最小。

在达到玻璃的较大熔化生产率 ($>200\text{ml/min}$) 的坩埚中，也可以设置多个（两个到四个）排放口。图 6 示出具有两个排放口 1.5.1/1.5.2 的实施形式。在该实施例中排放口 1.5.1 和 1.5.2 径向对置 (180° 的间距)。其优点是，各均化装置 6 在空间上彼此可以尽可能远离地设置。也可以设置例如多个靠近的排放口（例如 90° 的间距）。它们可以相互接近设置成使它们可以用一共同的配料的桥遮隔。具有多个排放口的坩埚的优点是，在复杂的热成型时，其只能加工不多的玻璃熔化量，有可能使用以一个坩埚的两条路线。当熔化部分以后的玻璃不再需要净化时，则这种可能性是特别有利的，因为在这种情况下只需要第二成型而没有花费很大的（因为白金 (Pt)）Pt 净化室。

为了玻璃的很好净化，人们需要在净化成套设备中耽搁较长的时间并因此只能得到不多的玻璃熔化量。用一个排放口和一个净化室不能充分使用高频成套设备的最大熔化生产率，因为净化室的生产率可能不足。采用两个排放口和相应的两个净化室可以再次排除这样的缺点，当然其中净化室的高的白金成本带有缺点。同样可以不用 Pt 净化室而用其他的高频成套设备来净化。

为了提高熔化量或熔化生产率其中可以几乎随意提高熔化温度，因为其中不存在作为限定值的壁接触材料。此外特别具有高粘度的玻璃熔体一搅拌运动通过鼓泡对熔化生产率产生有利的影响。这样的鼓泡在渣

壳坩埚(1)中或通过一从上面插入的鼓泡管或正如图1中所示通过在坩埚底板1.2固定的鼓泡喷嘴1.6来实现。

通过采用在配料表层的区域内的附加的上部加热(Oberhitze)可以进一步加速熔化生产率。在这里可以或如图1中所示采用一烧嘴3或也采用直接的或间接的电加热。

如果采用烧嘴来产生上部加热,则可能有益的是,将渣壳坩埚构成为蘑菇状渣壳,正如其在DE 199 39 772 C2中所描述的,关于其公开的全部内容在此引入作为参考。在该实施形式中渣壳坩埚的冷却的金属管在上面的坩埚区域在熔体表面以下向水平弯曲,从而其在熔体表面以下简短地构成一凸缘。熔体的温度在凸缘的区域内向外降低。其中熔体在凸缘的边缘区域内可以被如此程度地冷却,即可以将一耐火材料环套装在该边缘上作为坩埚壁在上面的坩埚区域的延伸。在这样的设置中冷却的金属管在面向熔体的一面完全由玻璃熔体覆盖并从而防止烧嘴废气或由熔体产生的蒸发产物的腐蚀作用。在压出中在冷却管内的玻璃熔体阻止上炉室受坩埚管的过强的冷却。

在本发明的另一优选的实施形式中,在溢流或排放区采用附加的上部加热,以避免熔体在该区域内过强的冷却并确保玻璃流动。对于具有多个排放口1.5的坩埚1的构造有利的是,分别在附加的排放口中施加上部加热,以便由全部的排放口能够产生连续的玻璃流动。上部加热正如图1中所示可以借助烧嘴4产生。

在本发明的另一优选的实施形式中,在每个排放口1.5的前面连接一桥2。这些桥2合理地设计成使全部的“死”区10.3的面积均保持尽可能的小,以便确保将高频输入尽可能大的熔化容积中并从而尽可能高的配料熔化率。但无疑也可设想这些实施形式,即其中为多个排放口设置一个连续的桥。

对于特殊的应用情况,最有利的桥数量、其在上面的坩埚区域中的定位、共同的或多个桥的应用以及各桥的几何构造取决于个别情况并且由专家可易于确定而不需要本发明的帮助。

图7a示出按照本发明的熔化坩埚1,其组合有白金净化装置5和均

化装置 6。这样的装置可以例如作为连续的熔化槽用于侵蚀性的高纯度的玻璃。其中可设想在熔化坩埚 1 与白金净化室 5 之间玻璃过渡的各种不同的可能性。这样，可以将白金净化室 5 例如直接凸缘连接在熔化坩埚 1 的玻璃排放口 1.5 的外端上的金属短接环上。在另一优选的实施形式中，熔体正如图 7b 中所示以玻璃条的形式自由落入白金净化室 5 并且没有熔化坩埚 1 与以下的净化室 5 和均化装置 6 之间的直接连接。在这种情况下由于不同于已知的装置，在其路线中没有线圈，玻璃的下落高度可选择得如此之小，可使气泡的包入和条纹的形成保持在可允许的限度内。

对于对纯度和特别是对白金游离的极高要求推荐采用这样的玻璃熔化设备，其中除本发明的熔化坩埚外还采用其他的高频加热池、坩埚或槽，例如一高频净化槽，正如 DE 199 39 782 A1、DE 199 39 784 A1 中或 DE 199 39 786 A1 中所描述的或采用一高频净化坩埚，正如由 DE 199 39 772 C1 已知的，关于上述公开的全部内容在此引入作为参考。

如果对玻璃的质量（气泡、条纹）没有提出太高的要求，这符合焊接用玻璃的实例，则可以采用按照本发明的熔化坩埚来熔化玻璃而不需要其他的辅助构件（净化坩埚、均化坩埚）。

实施例：高熔点的硅酸铝玻璃

在一按照本发明的由因康镍合金（Inconel 600®）构成的熔化坩埚中熔化一种硅酸铝玻璃（P1280）DE 199 39 771.6，其成分按重量计包含 $\text{SiO}_2=65.0\%$ ， $\text{Al}_2\text{O}_3=22.0\%$ ， $\text{Li}_2\text{O}=3.75\%$ ， $\text{Na}_2\text{O}=0.5\%$ ， $\text{BaO}=2.0\%$ ， $\text{MgO}=0.5\%$ ， $\text{TiO}_2=2.5\%$ ， $\text{ZnO}=1.75\%$ ， $\text{ZrO}_2=1.7\%$ 和 $\text{V}_2\text{O}_5=0.3\%$ 。

在坩埚中的有效的熔化容积约为 25 升。采用按图 4 或图 3a 中所示的实施形式的一个冷却的桥。桥插入熔体的深度在玻璃液面在玻璃排放口中约为 30mm 时为约 50mm，亦即桥的下边缘位于玻璃排放口的底面以下约 20mm 处。借此确保，没有未溶解的配料残余部分能够通过桥的下面流向玻璃排放口。

熔化坩埚、桥和玻璃排放口类似于图 5 中所示的实施形式相互电短接。

玻璃在约 250kW 的发电机功率中在 386KHz 的高频下被熔化。另外在

熔化区域内的熔化生产率由一烧嘴和利用氧气的鼓泡给予支持。按照本发明熔化的玻璃在感应线圈装置的上方排出并且不通过线圈区域供给继续加工。这样来实现，即玻璃排放口的底面位于感应线圈装置的上端以上 30mm 处。此外，玻璃排放口的外端凸出线圈外半径以外约 70mm。

由于根据这样的玻璃的高粘度在溢流区需要较大的横截面和通过能力或较高的温度，在该区域内采用一烧嘴以便支持排出性能。

熔化成套设备的熔化生产率在所述 25 升的熔化容积中处于 0.5 和 2 吨玻璃/日之间并因此明显高于开头所述的传统的熔化方法（在 90 升的熔化容积中为 1.0 吨玻璃/日）。

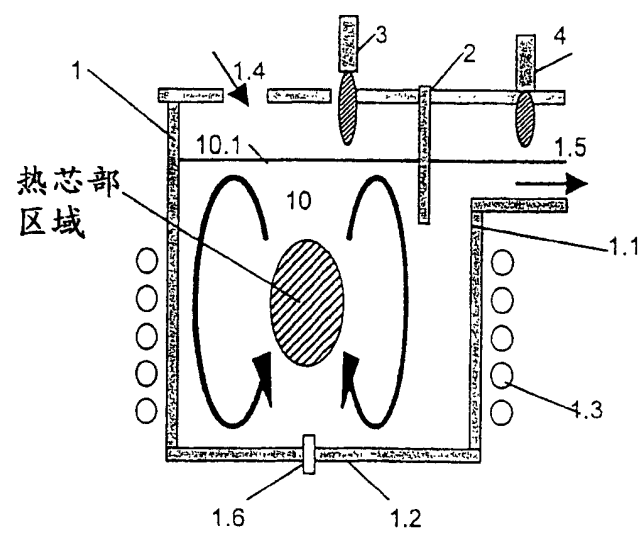


图 1

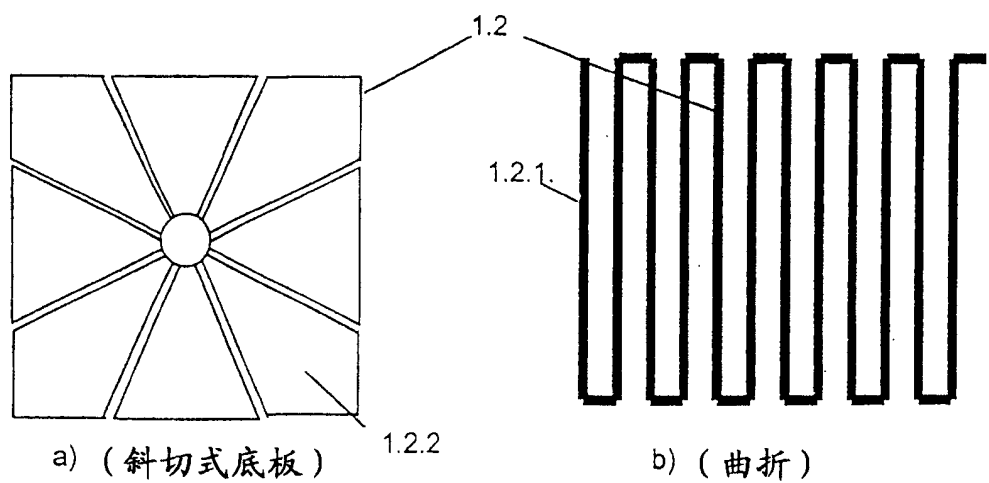


图 2

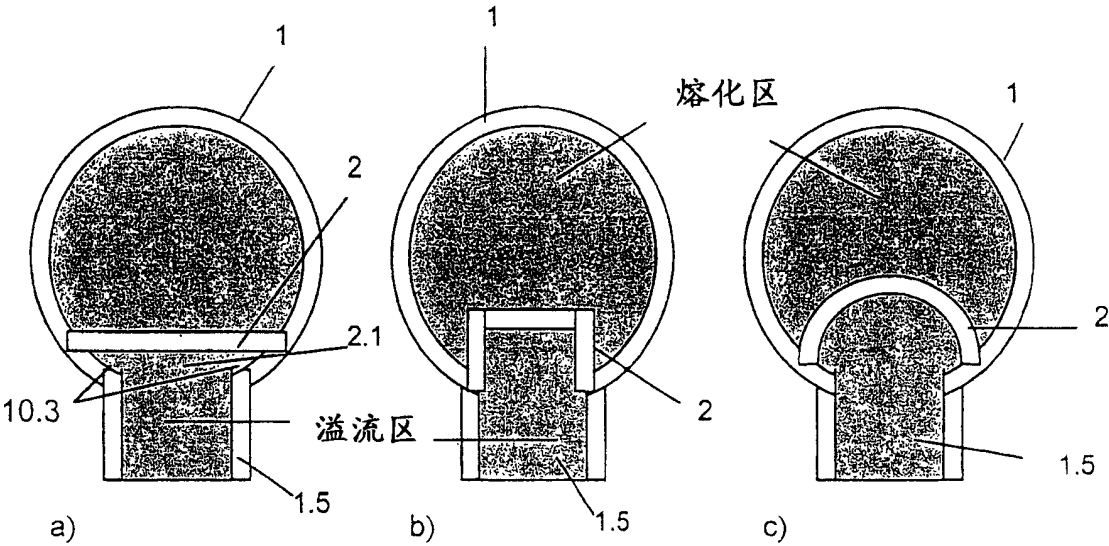


图 3

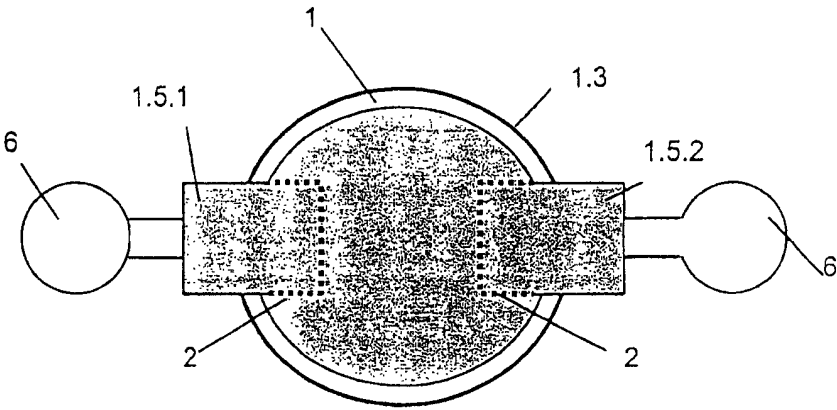


图 6

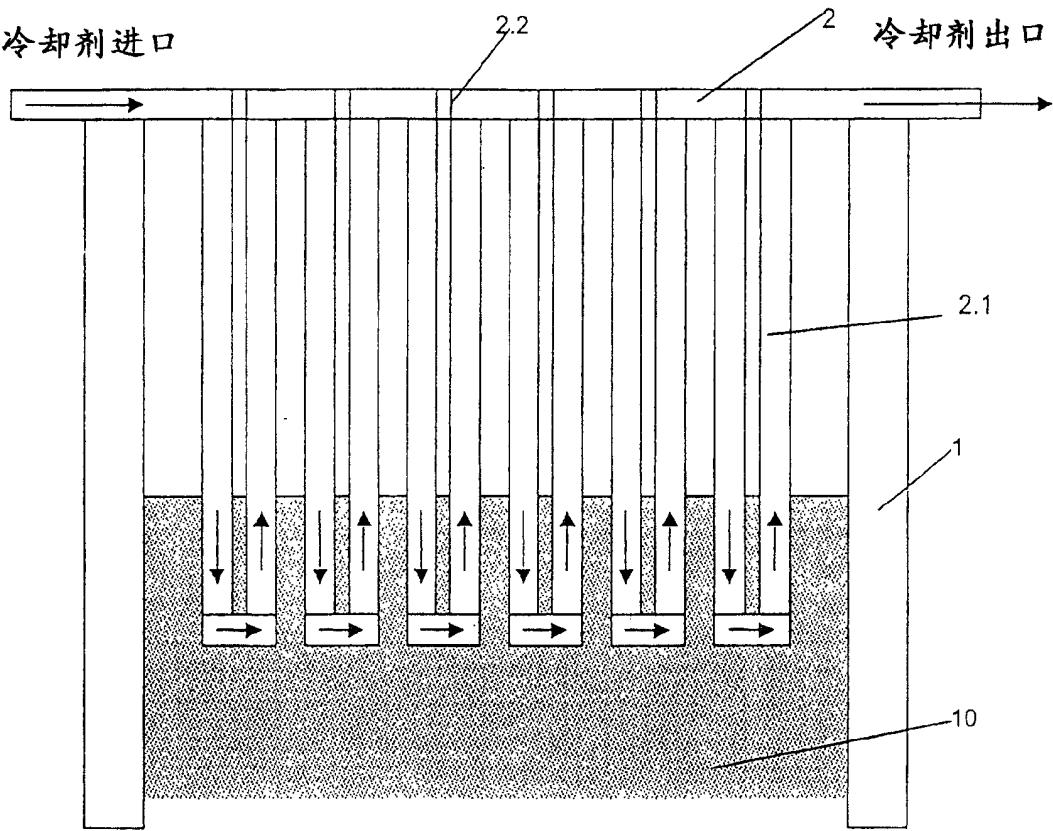


图4

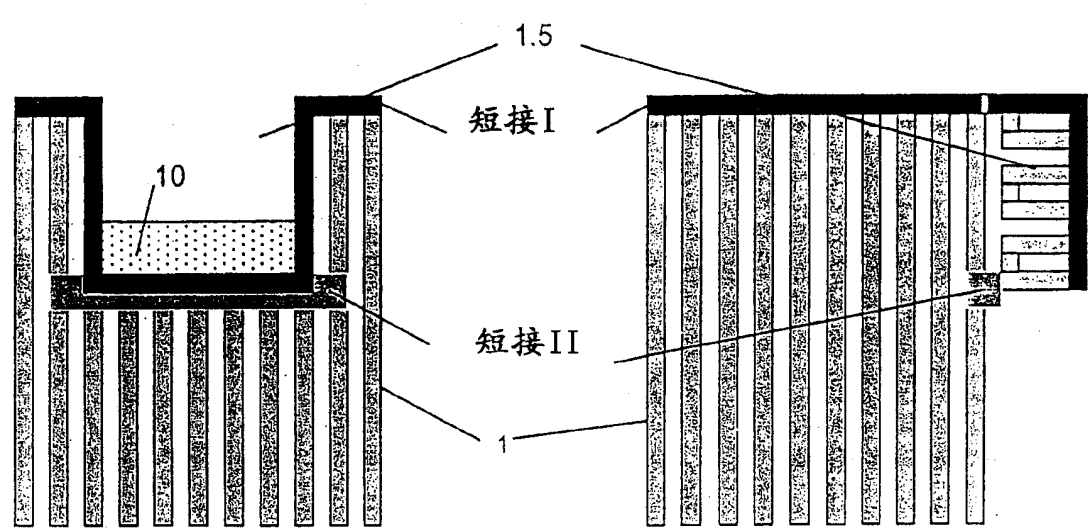


图5

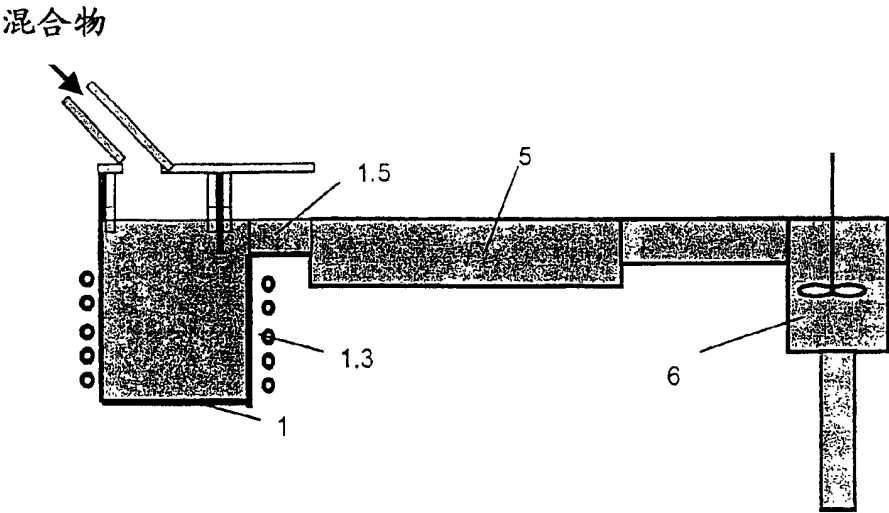


图 7a

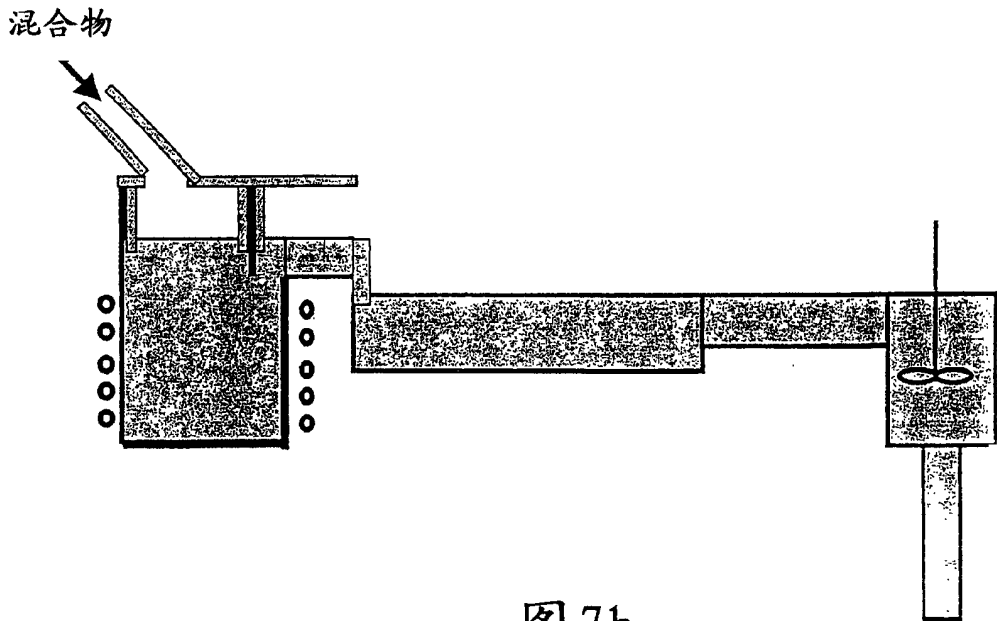


图 7b