

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C03B 18/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03822955.2

[45] 授权公告日 2007 年 9 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100339321C

[22] 申请日 2003.9.26 [21] 申请号 03822955.2

[30] 优先权

[32] 2002. 9. 27 [33] US [31] 60/414,516

[32] 2003. 9. 26 [33] US [31] 10/672,026

[86] 国际申请 PCT/US2003/030576 2003. 9. 26

[87] 国际公布 WO2004/028987 英 2004. 4. 8

[85] 进入国家阶段日期 2005. 3. 25

[73] 专利权人 PPG 工业俄亥俄公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 C·S·史密斯 G·A·皮科拉罗

[56] 参考文献

JP 11310421A 1999. 11. 9

GB 1034332A 1966. 6. 29

CN 1078216A 1993. 11. 10

US 3594143A 1971. 7. 20

CN 1226521A 1999. 8. 25

US 3356476A 1967. 12. 5

FR 1573975A 1969. 7. 11

审查员 孙进华

[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 蔡胜有

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 1 页

[54] 发明名称

用于生产具有减少的缺陷密度的浮法玻璃的
装置和方法

[57] 摘要

本发明公开了一种浮法玻璃室和相关的方法，浮法玻璃室包括：热部分，其至少在下部充压空间中具有包括小于基于体积的 3% 氢气的气氛，和冷部分，其中，热部分与冷部分之间的边界线是玻璃的温度下降到低于阈值温度的地方。热部分中的低氢含量帮助减少露底气泡的数量，尤其是在玻璃是在氧燃料炉中熔化的情况。

1. 一种用于制造具有减小的缺陷密度的浮法玻璃的方法，包括：
熔化玻璃组合物以形成玻璃熔体；和

将玻璃熔体倾倒入下述浮法玻璃室中，所述浮法玻璃室包括：

上部充压空间和下部充压空间，在所述上部充压空间和下部充压空间具有多个气体入口和气体出口；和

热部分和冷部分，

其中所述方法还包括将热部分的下部充压空间的气氛控制到具有 0-3 体积 % 的氢气，并将冷部分的下部充压空间的气氛控制到具有 0-10 体积 % 的氢气，并且热部分和冷部分的边界被定义为热部分的熔融玻璃的温度下降到至少 1600°F 的阈值温度的地方；其中热部分的熔融玻璃的温度高于冷部分的熔融玻璃的温度，且其中热部分的氢气体积百分数低于冷部分的氢气体积的百分数。

2. 根据权利要求 1 的方法，其中，浮法室的阈值温度是至少 1800°F。

3. 根据权利要求 1 的方法，其中，浮法室的阈值温度是至少 2100°F。

4. 根据权利要求 1 的方法，其中，玻璃熔体具有等于或大于基于组合物总重量的 0.035 重量百分比的水含量。

5. 根据权利要求 1 的方法，包括将包括小于基于体积的 3 % 氢气的气体混合物泵入到至少热部分的下部充压空间中。

6. 根据权利要求 1 的方法，其中，包括将包括基于体积的 1 % 氢气的气体混合物泵入到至少热部分的下部充压空间中。

7. 根据权利要求 1 的方法，其中，熔融玻璃组合物包括：

65 到 75 重量百分比的 SiO_2 ；

10 到 20 重量百分比的 Na_2O ；

5 到 15 重量百分比的 CaO ；

0 到 5 重量百分比的 MgO ；

0 到 5 重量百分比的 Al_2O_3 ;

0 到 5 重量百分比的 K_2O ; 和

0 到 2 重量百分比的 Fe_2O_3 ,

所有重量百分比都是基于玻璃组合物的总重量。

8. 根据权利要求 7 的方法, 其中, 熔化发生在氧燃料炉中。

用于生产具有减少的缺陷密度的 浮法玻璃的装置和方法

相关申请

该申请要求在 2002 年 9 月 27 号提交的美国临时申请系列号 No. 60/414,516 的优先权利益,本文中通过对该申请的整体引用而将其内容包含在内。

发明领域

本发明涉及用于通过浮法玻璃工艺生产平板玻璃的浮法玻璃室,更具体地涉及可以用于生产具有减小的缺陷密度的玻璃的浮法玻璃室。

发明背景

浮法玻璃工艺用于制造玻璃片是公知的。在典型的浮法玻璃工艺中,对配料加热以形成熔融玻璃。然后,将熔融玻璃倾倒到熔融锡槽上。然后,沿着熔融锡槽拉伸熔融玻璃。同时对其冷却和薄化以形成尺寸稳定的连续的玻璃板,一般成为玻璃带。然后,将玻璃板从槽移走用于进一步的处理。

在浮法玻璃工艺中使用两种类型的炉——空气燃料炉和氧燃料炉。在空气燃料炉中,将燃料与暖空气混合,并使其燃烧,以提供热量来熔化玻璃配料。

在氧燃料炉中,氧气而非空气支持燃烧。结果是,氧燃料炉提供比空气燃料炉更有效的熔化,因为不会再浪费能量来加热空气中的氮气,并且氧燃料火焰具有更高的火焰温度,其更有效地进行辐射。与类似尺寸的空气燃料炉相比,增加的熔化效率允许通过氧燃料炉处理更多的吨数。

空气燃料炉和氧燃料炉在它们的气氛中都含有水。氧燃料炉中的顶

部空间（在熔融玻璃之上的炉区域）具有比空气燃料炉更高的水浓度，因为氧燃料气氛缺少空气燃烧炉中提供的氮气，而氮气会稀释通过燃烧形成的总水。按化学计量比，水一般占据氧燃料炉的顶部空间的66%的体积，而占据空气燃烧炉的18%。因为玻璃熔体中水的量与顶部空间中的水浓度的平方根成比例，所以在氧燃料炉中熔化的玻璃具有比在传统的空气燃料炉中熔化的玻璃高1.7到2倍的水浓度。典型地，在氧燃料炉中熔化的玻璃含有基于组合物总重量的多于0.045重量百分比的水。

在将熔融玻璃倾倒入熔融锡上的浮法玻璃工艺阶段，浮槽中熔融锡的温度在1800°F到1900°F（981°C到1037°C）的范围内。在1800°F下，在玻璃-锡界面处，从熔融玻璃中扩散出来的水分离成氢和氧。因为氢在1800°F下不是非常易溶解于锡中，所以大部分氢不会溶解在锡中，而是仍留在槽的气氛中。来自水分离的一些氢被束缚在了熔融玻璃与锡之间的界面处，并最终进入玻璃带的底表面，形成沿带表面缺陷，一般称为露底气泡。可以将露底气泡描述为玻璃中的空洞，其一般具有倒U形横截面。露底气泡的存在增加了玻璃的总缺陷密度。

消费者设定对用于某些应用的玻璃的缺陷密度的要求。由于存在露底气泡，传统的浮法玻璃工艺很难满足这些标准。

本发明提供了用于生产具有更低总缺陷密度的浮法玻璃的新装置和方法，所述更低的总缺陷密度是由于减少的露底气泡缺陷得到的。

发明内容

在一个实施例中，本发明是一种用于制造具有减小的缺陷密度的浮法玻璃的方法，包括：

熔化玻璃组合物以形成玻璃熔体；和

将玻璃熔体倾倒入下述浮法玻璃室中，所述浮法玻璃室包括：

上部充压空间和下部空压空间，在所述上部充压空间和下部充压空间具有多个气体入口和气体出口；和

热部分和冷部分，

其中所述方法还包括将热部分的下部充压空间的气氛控制到具有

0-3 体积 % 的氢气, 并将冷部分的下部充压空间的气氛控制到具有 0-10 体积 % 的氢气, 并且热部分和冷部分的边界被定义为热部分的熔融玻璃的温度下降到至少 1600°F 的阈值温度的地方; 其中热部分的熔融玻璃的温度高于冷部分的熔融玻璃的温度, 且其中热部分的氢气体积百分数低于冷部分的氢气体积的百分数。

附图

图 1 是根据本发明的浮法室的截面视图, 为了清楚起见去除了一些部分。

对发明的概述

当在这里使用时, 空间或方向术语, 例如“左”、“右”、“内”、“外”、“之上”、“之下”、“顶部”、“底部”等涉及如在附图中所示的本发明。但是, 应该理解, 本发明可以采用各种可替换的取向, 因此, 这种术语不应该认为是限制性的。

除非指出, 否则在说明书和权利要求中使用的表示尺寸、物理特性、成份量、反应条件等的所有数字要理解成在所有情况下都可以由词“大约”来修改。因此, 除非有相反的指出, 否则在下面的说明书和权利要求中给出的数值可以根据想要通过本发明获得的期望性能而改变。最起码, 并且不是要限制对权利要求的范围应用等同原则, 每一个数字参数至少应该根据所报导的重要数字的数值并应用普通的舍入技术来解释。此外, 这里公开的所有范围要被理解成包含其中包含的任何和所有子范围。例如, 所说的“1 到 10”的范围应该认为是包括在最小值 1 和最大值 10 之间 (并包括这两个端值) 的任何和所有子范围; 既, 从最小值 1 或大些的值开始而在最大值 10 或小些的值结束的所有子范围, 例如 5.5 到 10, 或者 3.2 到 7.8。

传统的浮法玻璃工艺典型地是使用如图 1 所示的浮法室进行的。在美国专利 No. 3,083,551、美国专利 No. 3,961,930 和美国专利 No. 4,091,156 中公开了浮法玻璃工艺的非限制性实例, 这里通过引用

将它们全部包含在内。

在传统的浮法玻璃工艺中，将玻璃配料组合物加热到熔融状态，然后倾倒入浮法室中。典型地，浮法室具有将室分成上部充压空间 1 和下部充压空间 2 的耐熔盖 3。下部充压空间包含玻璃 4 和锡 5。上部充压空间包含所有的上部电加热元件，以提供对液体金属浮槽和所形成的玻璃带的可控加热。经由气体入口 6 和（一个或多个）气体出口 7 保持室内的受控的气氛。

本发明的新颖的浮法玻璃室至少包括两个部分——热部分和冷部分。热部分与冷部分之间的边界线是玻璃的温度下降到低于热部分中玻璃所需的预定温度（以下称为“阈值温度”，至少 1600°F）的地方。在本发明的非限制性实施例中，在热部分和冷部分之间没有物理障碍。

在本发明的一个非限制性实施例中，阈值温度是至少 2100° F。在本发明的另一个非限制性实施例中，阈值温度是至少 1800° F。热部分的阈值温度越低，热部分越大，冷部分越小，反之亦然。

在本发明的非限制性实施例中，室的热部分距将熔融玻璃倾倒入锡上的点约 90 到 100 英尺。室的冷部分取决于槽的大小，是热部分后面的紧接着的约 70 到 140 英尺的室部分。

在本发明的非限制性实施例中，在浮法室的上部充压空间和下部充压空间中存在大量的气体入口和出口。可以通过气体入口向室中泵入各种气体混合物，或者通过气体出口使气体混合物从室中排出，来控制室内的气氛。

在本发明的非限制性实施例中，通到至少下部充压空间的在室热部分之上的气体入口送入包括基于体积小于 1% 的氢的气体。气体其余部分可以是惰性气体，例如但不限于氮气。在正常的操作条件下，在本发明的一个非限制性实施例中，在室热部分之上的下部充压空间的气氛可以包括基于体积的 3% 的氢。在本发明的另一个非限制性实施例中，在室热部分之上的下部充压空间的气氛可以包括基于体积的 1% 的氢。

可以将取代混合气体的氢气与氮气或氩气或氧气的各种混合物泵

入到在室冷部分之上的至少下部充压空间的气氛中。在本发明的非限制性实施例中，气体混合物可以包括最高达基于体积的 10% 的氢。气体的其余部分可以是氮气。

可以使用浮法室的气体出口将气体从室中排出。在本发明的一个非限制性实施例中，可以从热部分中排出如上讨论被泵入室中的总气体流的基于体积的最高达 40 体积%。在该实施例中，可能有必要调节气氛中氮气的水平，以防止氢气向上游流到室的热部分中。

通过减少浮法室热部分中的氢气，本发明减小了在浮法室热部分处熔融锡的饱和程度，尤其是对氢的饱和程度。熔融锡能够溶解来自水分离的更多的氢，因此玻璃中的露底气泡缺陷减少了。

本发明还包括用于生产玻璃的方法。根据本发明，可以通过下面的步骤来生产玻璃：将玻璃配料加到炉中；熔化配料；将来自炉中的熔融玻璃倾倒入浮法室中；并将浮法玻璃从浮法室中移出。

本发明的第一步骤包括将玻璃配料加到炉中。炉可以是空气燃料炉或氧燃料炉。玻璃配料可以是任何传统的类型，包括但不限于传统的钠-钙-硅玻璃配料。传统的玻璃组合物可以如下表征：

65 ~ 75 重量百分比的 SiO_2 ;

10 ~ 20 重量百分比的 Na_2O ;

5 ~ 15 重量百分比的 CaO ;

0 ~ 5 重量百分比的 MgO ;

0 ~ 5 重量百分比的 Al_2O_3 ;

0 ~ 5 重量百分比的 K_2O ; 和

0 ~ 2 重量百分比的 Fe_2O_3 。

所有值都是基于玻璃组合物总重量的重量百分比。

本发明的第二步骤包括在炉中熔化配料。熔化工艺可以使用本领域中公知的技术来实现。例如，在氧燃料炉中，可以通过提供用于熔化配料的氧和燃料来熔化配料。

本发明的第三步骤包括将来自炉中的熔融玻璃倾倒入浮法室中。如本领域所公知的，熔融玻璃流到熔融锡的顶部上，并沿着锡的顶部从室

的热部分移动到室的冷部分。在室的热部分和冷部分中的玻璃的温度如上面所讨论的。此外，在室的热部分和冷部分中在玻璃之上的环境如上面所讨论的。

进入锡槽的玻璃熔体可能含有水。玻璃熔体可以具有等于或大于基于组合物总重量百分比的 0.035 重量百分比的水含量。

本发明的下一个步骤涉及将浮法玻璃从槽中移出，这是本领域公知的。

在将浮法玻璃从浮法室中移出后，对玻璃进行可控地冷却，并将其切成板。还可以对板做进一步的处理，例如进行切割为一定形状或热处理，以形成期望的玻璃制品。

可以对玻璃进行涂覆。在本发明的非限制性实施例中，对玻璃进行涂覆。涂层可以包括一个或多个涂层和/或涂膜。涂层可以是任何期望的类型。例如，但不应认为是限制性的，涂层可以是导电涂层、可加热涂层、天线涂层，或阳光控制涂层，例如低辐射率涂层。在美国专利 No. 4,898,789、5,821,001、4,716,086、4,610,771、4,902,580、4,716,086、4,806,220、4,898,790、4,834,857、4,948,677、5,059,295 和 5,028,579 中公开了阳光控制和天线涂层的非限制性实例，这里通过引用将这些专利包含在内。在美国专利 No. 5,653,903 和 5,028,579 中公开了导电涂层的非限制性实例，这里通过引用将这些专利包含在内。

通过浮法工艺制造的玻璃典型地具有从 2 毫米到 20 毫米的厚度范围。具有上述厚度的玻璃可以在线速为每分钟 100 到 800 英寸的传统浮法线上制备。玻璃的所需厚度由玻璃的最终用途决定。

本发明提供了具有减小的缺陷密度，尤其是露底气泡密度的玻璃。玻璃中的这种缺陷可以使用在线和离线方法测量。可以使用由 Inspection Technologies 公司制造的自动检查系统来在线测量缺陷。还可以通过视觉检查来离线测量缺陷。玻璃的缺陷密度被测量为每 100 平方英尺的缺陷数。用于测量玻璃中缺陷的标准是本领域公知的。例如，可以在从 <0.06" 到 >0.25" 的类别中测量缺陷。

根据本发明生产的玻璃可以满足对缺陷密度的各种商用标准。例

如，汽车生产商设定用于汽车挡风玻璃的缺陷密度标准。一家汽车生产商要求汽车挡风玻璃生产具有每 100 平方英尺总缺陷少于 1 个。

根据本发明生产的玻璃可以用作汽车透明制品、彩色玻璃、层叠产品等，这是本领域公知的。层叠产品可以至少包括一块根据本发明生产的玻璃。这种层叠产品可以是挡风玻璃。

实例

通过下面的非限制性实例来说明本发明。下面是氢气在热端的下部充压空间中的对比操作以及根据本发明的操作的实例。

	对比	本发明的实例
在整个室中的 H ₂	1900 scfh	600 scfh
在至少热端的下部充压空间中的 H ₂	1300 scfh	0 scfh
露底气泡缺陷	1.36 每 100 平方英尺	0.07 每 100 平方英尺
玻璃厚度	3mm	3mm
吨数	599 吨/天	604 吨/天
阈值温度	1769° F	1761° F
玻璃中的 H ₂ O	0.049 %	0.049 %

结论

本发明的装置和方法允许生产露底气泡缺陷比传统的浮法玻璃大大减少的浮法玻璃。

上述实例只是提供用来说明本发明的。本发明的范围由下面的权利要求限定。

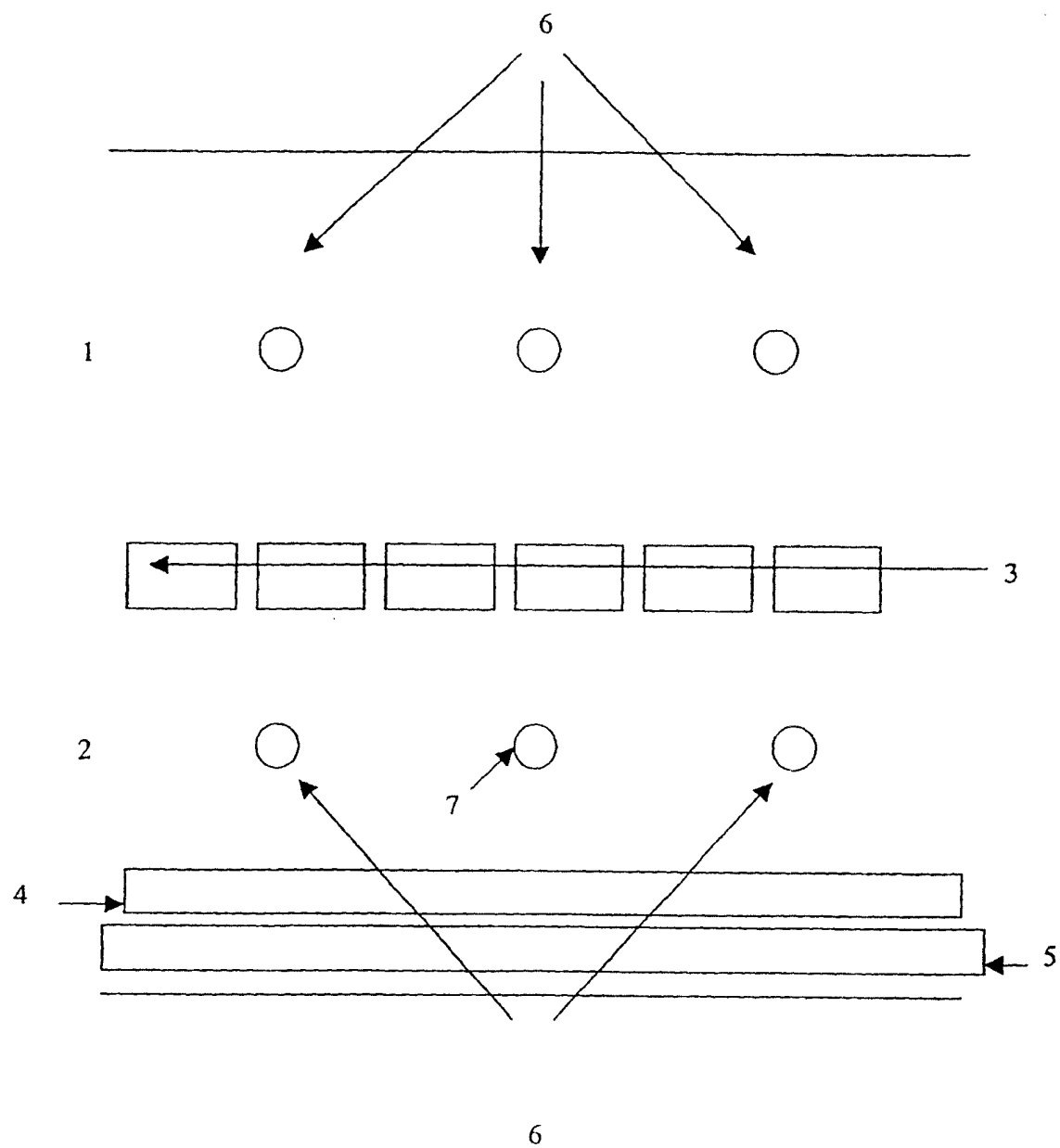


图1