



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102190420 B

(45) 授权公告日 2014. 09. 03

(21) 申请号 201110048410. X

CN 201132810 Y, 2008. 10. 15, 全文.

(22) 申请日 2011. 02. 21

CN 101374778 A, 2009. 02. 25, 说明书第 15

(30) 优先权数据

页第 9-24 行, 第 17 页第 13-21 段及图 12A, 图 49A-49D.

12/709, 766 2010. 02. 22 US

US 2009038342 A1, 2009. 02. 12, 全文.

(73) 专利权人 康宁股份有限公司

审查员 陈思言

地址 美国纽约州

(72) 发明人 G·德安格利斯 R·L·基姆巴尔

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 张兰英 丁晓峰

(51) Int. Cl.

C03B 7/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101166696 A, 2008. 04. 23, 说明书第 4 段, 17 段.

TW 201006771 A1, 2010. 02. 16, 发明专利说明书的第 4 页第 17-24 行, 第 5 页第 1 行.

CN 202165614 U, 2012. 03. 14, 权利要求 1, 3, 6, 7.

CN 101328008 A, 2008. 12. 24, 全文.

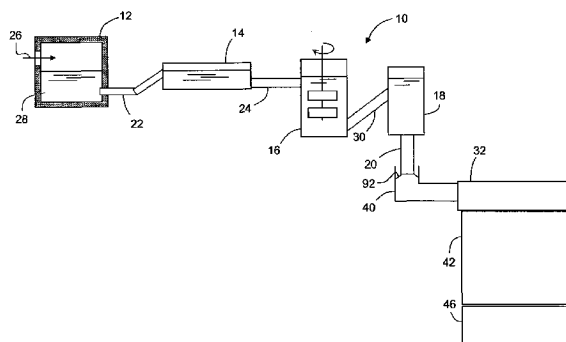
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

对传送熔融玻璃的容器之间的连结进行密封的密封设备

(57) 摘要

一种用在将熔融玻璃从第一容器传送至第二容器中的密封设备, 其中, 第一容器的至少一部分在第一容器和第二容器之间不接触的条件下套在第二容器内, 而包括气密密封的柔性部件使由密封设备封闭的气氛与环境气氛隔开。该密封设备用于对将熔融玻璃供给至成形体的管道之间的非接触连结进行柔性密封。



1. 一种用于对传送熔融玻璃的容器之间的间隙进行密封的密封设备,包括:

第一管道,所述第一管道具有开口远端;

第二管道,所述第二管道具有开口远端,其中,所述第一管道的在所述第一管道远端附近的至少第一部分在不与所述第二管道接触的条件下设置在所述第二管道内,在所述第一管道和所述第二管道之间存在间隙,所述间隙使所述熔融玻璃的在所述第二管道中的自由表面暴露于第一气氛;

柔性屏障,所述柔性屏障绕所述第一管道的第二部分设置,所述第二部分从所述第二管道开口远端伸出;

第一密封凸缘,所述第一密封凸缘联结于所述第一管道且联接于所述柔性屏障;

第二密封凸缘,所述第二密封凸缘联结于所述第二管道且联接于所述柔性屏障;以及

其中,所述柔性屏障、所述第一密封凸缘和所述第二密封凸缘包括气密密封,所述气密密封使所述第一气氛与环境气氛隔开。

2. 如权利要求1所述的密封设备,其特征在于,所述第一密封凸缘和所述第二密封凸缘各自包括内环和联结于相应内环的外环,所述内环包括铂,所述外环包括镍。

3. 如权利要求1所述的密封设备,其特征在于,所述柔性屏障与所述第一管道及所述第二管道电绝缘。

4. 如权利要求2所述的密封设备,其特征在于,所述第一密封凸缘的所述内环是非平面的。

5. 如权利要求1所述的密封设备,其特征在于,所述第一管道或所述第二管道与电气接地电绝缘。

6. 一种制造玻璃制品的方法,包括:

产生熔融玻璃;

使所述熔融玻璃从第一管道传送至第二管道,其中,所述第一管道的至少一部分在不与所述第二管道接触的条件下在所述第二管道内延伸,所述熔融玻璃的自由表面在所述第一管道和所述第二管道之间的间隙中暴露于第一气氛;

其中,所述第一气氛通过联接于所述第一管道和所述第二管道的柔性金属屏障与环境气氛隔开,所述柔性金属屏障包括所述第一气氛和所述环境气氛之间的气密密封,所述柔性金属屏障联接于第一凸缘和第二凸缘,所述第一凸缘联结于所述第一管道,而所述第二凸缘联结于所述第二管道;以及

使所述熔融玻璃从所述第二管道流至成型体以产生玻璃制品。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述柔性屏障与所述第一管道及所述第二管道电绝缘。

8. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述方法还包括对第一气氛中的氢分压进行控制。

9. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述第一凸缘与所述第二凸缘电绝缘。

10. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述方法还包括通过使电流流过所述第一管道来对所述第一管道进行加热。

对传送熔融玻璃的容器之间的连结进行密封的密封设备

[0001] 优先权要求

[0002] 本申请要求 2010 年 2 月 22 日提交的美国申请第 12/709766 号的权益。在此以参见的方式引入该文件的内容以及所述的公布、专利、专利文件的全部披露内容。

技术领域

[0003] 本发明涉及对绕用于传送熔融玻璃的两个容器之间的过渡连结、尤其是两个非接触管道之间的伸缩连结而设置的环境进行控制的设备和方法。

背景技术

[0004] 形成薄玻璃板的一个方法是通过从熔融玻璃的储存器中拉出玻璃带的拉制工艺来形成薄玻璃板。这例如可通过下拉工艺（例如，槽拉伸或熔融拉伸）来实现，在下拉工艺中，通常从成形体中向下拉伸玻璃带。一旦形成玻璃带，则从该玻璃带切割各个玻璃板。

[0005] 在传统的下拉工艺中，熔融玻璃由熔融炉中的熔融前体（precursor）或配合料所形成。然后，熔融玻璃流动通过各种其它部件，例如精炼容器和搅拌容器。最后，熔融玻璃被传送至成形体，在此该熔融玻璃形成为连续玻璃带。此后，该玻璃带可分成各个方格或玻璃板。用于将熔融玻璃从传送系统的上游部分传递至成形体的传递设备尤其重要，并且须能够平衡多个需求，例如该传送系统不同材料的热膨胀。例如，在熔融类型下拉工艺的情形中，成形体通常是耐火材料（例如，陶瓷），该材料的热膨胀特性与成形体之前的大体上是铂制容器或铂合金制容器的热膨胀特性不同。为此，前述系统和成形体入口之间的连接通常自由浮动，意味着，入口管道和馈送管道并不直接连结，而是一个管道非直接接触地漂浮在另一管道内。然而，需要提供馈送管道和入口管道之间的密封。

发明内容

[0006] 在为生产诸如用于光学部件（例如，光学透镜）和液晶显示器基板的玻璃之类的高纯度玻璃制品、而将熔融玻璃传送至成形设备的输送系统中，用于传送熔融玻璃的容器通常由能够承受长时间暴露于极高温（有时超过 1600℃）下的抗氧化金属所形成。某些铂系金属对于此种应用是理想的，尤其是诸如铂、铑以及它们的合金（例如，由 70% -80% 铂和 30% -20% 铑构成的合金）之类的铂系金属。由于输送系统由金属容器（例如，管道）所形成，因而通常刚性地连接和支持该输送系统，而即使较小的移位也会对容器产生损伤和 / 或对成形工艺造成干扰。这在容器包含铂的情形中尤为如此，这是由于高成本的金属促使将这些容器制造地尽可能薄。

[0007] 遗憾的是，输送设备和 / 或成形设备的某些部件须能够运动。例如，输送设备和 / 或成形设备的某些部件可由具有不同热膨胀特性的不同材料所构成。在系统或设备的加热或冷却过程中，膨胀差会致使这些部件产生必须由这些部件适应的相对运动。此外，可有意使一个或多个部件运动。例如，在形成玻璃板的熔融类型工艺中，熔融金属在成形体的外部成形面上流动。该成形体可时常倾斜，以对成形体上的质量流量进行调整。因此，该输送系

统须能适应此种运动,而不会对该系统的部件造成损伤。

[0008] 为了在输送系统的各部分和 / 或成形设备之间提供柔性非接触连结,已在实践上将一个容器的至少一部分套在另一容器内,以使第一容器不会与第二容器接触。例如,第一管道(管)的端部可插到另一降液管(管)的开口中,其中间隙使第一管道和第二管道隔开,而熔融玻璃从第一管道流到第二管道中。然而,该间隙使熔融玻璃产生暴露于环境气氛的自由表面。由于与输送系统和周围设备相关联的大温度差,因而热生气流会在熔融玻璃中形成夹附气体(气泡),然后该夹附气体传输至成形设备并包含在成形玻璃制品中。

[0009] 如本文所述,提供柔性屏障,该柔性屏障围绕容器-容器的非接触连结形成气密密封,并且对熔融玻璃的自由表面所暴露的气氛进行隔离。该柔性屏障使其中一个连结容器能在不影响另一个连结容器位置的条件下进行运动,并且便于独立于环境气氛对与熔融玻璃自由表面接触的气氛进行调节。

[0010] 根据一实施例,一种对传送熔融玻璃的容器之间的间隙进行密封的密封设备包括第一管道和第二管道,第一管道具有开口远端,第二管道具有开口远端。第一管道的靠近第一管道远端的至少第一部分在不接触第二管道的条件下设置在第二管道内。间隙设置在第一管道和第二管道之间,该间隙使第二管道中的熔融玻璃的自由表面暴露于第一气氛。该密封设备还包括柔性屏障,该柔性屏障绕第一管道的第二部分设置,其中该第二部分从第二管道的开口远端伸出。第一密封凸缘连结于第一管道,而第二密封凸缘连结于第二管道。柔性屏障、第一密封凸缘和第二密封凸缘包括气密密封,该气密密封使第一气氛与绕柔性屏障外部设置的环境气氛隔开。该柔性屏障例如可以是风箱。

[0011] 在一些实施例中,第一凸缘和第二凸缘各自包括内环和连结于相应内环的外环。也就是说,外环绕内环的周缘连结。外环和内环例如可焊接在一起。在某些实施例中,第一管道凸缘和第二管道凸缘的内环都包括铂。该内环可以是诸如铂铑合金之类的铂合金。第一管道和第二管道也可包括铂。

[0012] 为了防止产生伽伐尼电流,使该柔性屏障与第一管道及第二管道电绝缘。此外,第一凸缘或第二凸缘之一的内环或者第一凸缘和第二凸缘的内环是非平面的,而具有波动部(偏离平面性),该波动部通过使相应凸缘挠曲来适应相应的相关联管道的运动。

[0013] 较佳的是,与熔融玻璃自由表面接触的第一气氛与第二气氛不同。例如,该密封设备可包括使第一气氛的氢分压改变的控制系统。

[0014] 该柔性屏障较佳地由如下材料所形成:该材料能够承受暴露于超过 500℃ 的温度下至少两个月,而不会显著劣化。例如,适合于该柔性屏障的合适材料是包括镍或铬的不锈钢。在一些情形下,例如如果第一管道或第二管道通过使电流流过一个或两个管道来直接加热,则该柔性屏障较佳地是非磁性的,以防止产生电涡流。

[0015] 为了防止伽伐尼电流在管道之间流动和在熔融玻璃内随后产生氧气泡,使第一管道和 / 或第二管道与电气接地电绝缘。

[0016] 在另一实施例中,描述一种制造玻璃制品的方法,该方法包括产生熔融玻璃和将熔融玻璃从第一容器传送至第二容器。该玻璃制品可以例如是玻璃带,该玻璃带则可分成各个玻璃板。第一容器的至少一部分在不与第二容器接触的条件下在第二容器内延伸,而熔融玻璃的自由表面在第一容器和第二容器之间的间隙中暴露于第一气氛。第一气氛通过联接于第一容器和第二容器的柔性金属屏障与环境气氛隔开。该柔性屏障包括第一气氛和

环境气氛之间的气密密封。熔融玻璃从第二容器流至成型体以产生玻璃制品。该柔性屏障例如可以包括风箱。该风箱包括褶皱,这些褶皱使该风箱能膨胀和收缩。该柔性屏障较佳地与第一容器和第二容器电绝缘,以消除第一容器和第二容器之间的伽伐尼电流。

[0017] 在一些实施例中,对第一气氛中的氢分压进行控制,以防止在熔融玻璃中产生渗氢气泡。在某些实施例中,第一凸缘连结于第一容器,而第二凸缘连结于第二容器,第一凸缘和第二凸缘联接于柔性金属屏障,且第一凸缘与第二凸缘电绝缘。

[0018] 在一些工艺中,第二容器可相对于第一容器运动,且第二容器的运动致使柔性金属屏障延伸或压缩。为了对第一容器内传送的熔融玻璃的温度进行控制,可例如通过使用设置在第一管道壁附近的外部加热元件、或者通过使电流流过第一容器来对第一容器进行加热。

[0019] 第一气氛通过第一凸缘与第二气氛隔开,还可对第二气氛的氢分压进行控制。在一些实施例中,第三气氛可绕第二容器的至少一部分来设置,且第三气氛与第二气氛隔开。还可独立于第一气氛和第二气氛来对第三气氛的氢分压进行控制。

[0020] 阅读了下面参照附图给出的说明性描述(无论如何不施加限制),将更容易地理解本发明且其它目的、特征、细节和优点将变得更加显而易见。所有这些附加的系统、方法、特征和优点都要包含在本说明书中,包含在本发明的范围内,且被所附的权利要求来保护。

附图说明

[0021] 图 1 是根据本发明一实施例的示例性熔融下拉工艺的剖视图。

[0022] 图 2 是包括图 1 所示设备的成型体的剖视图。

[0023] 图 3 是根据本发明一实施例的示例性密封设备的剖视图。

[0024] 图 4 是根据本发明一实施例的密封凸缘的剖视图,示出用于适应所连接容器运动的波动部。

[0025] 图 5 是图 4 所示密封凸缘的俯视图。

具体实施方式

[0026] 在下面的详细说明中,为了解释说明而非限制的目的,将阐述多种特定细节的示例实施例以便完整地理解本发明。但是,本领域的普通技术人员在借鉴了本文所揭示的内容之后,对他们来说显而易见的是,可以不偏离本文所揭示具体细节的其它实施例来实践本发明。此外,省略对已知装置、方法和材料的描述以使本发明的描述清楚。最后,尽可能用相同的附图标记来标示相同的构件。

[0027] 在示例性的熔融类型下拉工艺中,在供有配合料(例如,各种金属氧化物或其它组分)的熔融炉中产生熔融玻璃。此后,使熔融玻璃在一定条件下析出气泡,然后进行搅拌以使玻璃均匀。然后,该熔融玻璃通过馈送管道供给至成型体入口,该成型体在其顶部包括形成在该成型体上表面中的通道开口。熔融玻璃溢出通道的壁,并沿成型体的收敛外表面向下流动,直到分开的玻璃流在收敛表面相遇所沿的线处(即,“根部”)相遇为止。分开的玻璃流在那儿连结或熔合,以变为从成型体向下流动的单个玻璃带。沿玻璃带边缘定位的各个辊(或“卷筒”)用于向下拉伸或拉动该玻璃带,和/或对玻璃带施加向外拉力,该拉力有助于保持玻璃带的宽度。一些卷筒可由电动机所驱动旋转,而其它的卷筒自由旋转。虽

然熔融炉或“熔融器”通常由耐火陶瓷材料（例如，氧化铝或锆石）所形成，然而用于对熔融玻璃进行传送和处理的下游系统大多由耐高温金属所形成，例如铂或铂合金（例如，铂-铑合金）。最后，成型体本身通常也由耐火材料（例如，锆石）制成。

[0028] 不仅玻璃制造系统的各个部件的温度处于不同温度（由于熔融玻璃当流动通过铂制部件的各部分时逐渐冷却所引起），而且下游部件的部分由与其它部分不同的材料所形成并且具有不同的热膨胀特性。例如，铂制部件的热膨胀特性与成型体的热膨胀特性不同。由于形成具有严格尺寸需求的玻璃板的工艺（例如，对用于LCD显示器玻璃板的制造）依赖于稳定的成型体，因而成型体与前述铂制系统隔离，以使铂制系统的运动不会对成型体的位置造成影响。

[0029] 图1所示的示例性熔融下拉设备10包括熔融器12、精炼炉14、搅拌容器16、辊筒18以及降液管20。熔融器12通过熔融器至精炼炉的连接管道22连结于精炼炉14，而精炼炉14通过精炼炉至搅拌容器的连接管道24连结于搅拌容器16。配合料26放置在熔融器12中，并对该配合料进行加热以产生粘性熔融玻璃材料28。熔融玻璃通过连接管道30从搅拌容器16流至辊筒18，且该熔融玻璃从辊筒18垂直地流动通过馈送管道或降液管20。

[0030] 图2中最佳示出，成型体32限定通道或槽34，并且包括收敛成形面36a和36b。收敛成形面36在根部38处相遇，该根部形成基本水平拉伸线，而熔融玻璃28从该拉伸线进行拉伸。槽34供给有来自联接于成型体32的铂制或铂合金制入口管40的熔融玻璃28。熔融玻璃溢出成型体的槽壁，并且以分开的玻璃流在成型体的外表面上下降。在收敛成形面36a和36b上流动的分开的熔融玻璃流在根部38处相遇并形成玻璃带42。由定位在根部38下方的相对两个辊式拉边器44a和44b从根部38拉伸玻璃带42，并且该玻璃带在从根部下降时冷却，并从粘性熔融材料转变为弹性体。

[0031] 当玻璃带42在弹性区域中已到达最终厚度和粘度时，在该弹性区域沿玻璃带整个宽度分开该玻璃带，以提供单独的玻璃板46。当熔融玻璃持续供给至成型体并且玻璃带延长时，从该玻璃带分出附加的玻璃板。

[0032] 降液管和成型体之间的连接发生在降液管20和成型体入口管40之间的连结处，该降液管20刚性地连接于降液管上游的铂制系统。为了区别起见，在此使用的术语“铂制系统”将解释为表示玻璃制造设备在入口管40上游的铂制（或铂合金制）部件，例如，含铂部件14、16、18、20、22以及24。

[0033] 为了防止降液管20的运动对成型体32的位置造成影响，降液管和成型体入口管之间的连结是自由浮动的。也就是说，降液管20和入口管40并不直接接触。而是，降液管20将有限距离插到入口管中，以使降液管20的部分48定位在入口管40内。在图3中可最佳示出，降液管20的自由端或远端50可定位在入口内的熔融玻璃的平均水平上方、熔融玻璃的平均水平处或者熔融玻璃的平均水平下方。因此，如果铂制系统发生运动，则降液管20自由地在入口管40内运动，而不会将该运动传递至入口管和成型体。类似的是，由于有时需要使成型体有意运动，以平衡熔融玻璃在成型体的外部成形面上的质量流量，因而降液管和入口之间的自由浮动连结使入口能在不受降液管约束的条件下运动（与成型体一起运动）。降液管与入口管的此种脱开为降液管提供独立于入口管的独立运动。

[0034] 虽然使降液管和入口管之间进行自由浮动连结具有这些优点，然而在这两个部件之间不进行气密密封的条件下，入口内的熔融玻璃的自由表面将对环境（例如，环境气氛）

开放,由此使熔融玻璃暴露于污染。例如,在降液管-入口连结区域中产生的热生气流会致使玻璃中产生温度梯度,而该温度梯度还会致使玻璃中产生夹附气体。入口和降液管之间的密封应能满足多个目标。此种密封应使降液管能不同于入口及成型体进行差异运动,这些密封部件须承受升温,须保持密封部件之间的可调整性,熔融玻璃传送管中的热梯度应最小化,降液管应与入口及底面电绝缘,为了对准目的应保持可视通道,并且应在降液管、入口管组件以及一般环境之间建立气密分隔。

[0035] 图3示出用于对降液管至入口的连结进行密封的密封设备52的示例性实施例。该密封设备包括风箱54、降液管密封凸缘56和入口密封凸缘58。该密封设备还可包括一个或多个降液管风箱夹持件60、一个或多个入口风箱夹持件62以及电绝缘材料64,该电绝缘材料设置在密封设备上的各个位置处或绕密封设备设置在各个位置处。下文将更详细描述解决至少其中一些上述目标的这些和其它特征。

[0036] 图4和图5示出可用作降液管密封凸缘或入口密封凸缘之一或者可同时用作降液管密封凸缘和入口密封凸缘的示例性密封凸缘。虽然,降液管密封凸缘56和入口密封凸缘58可在尺寸上和形状上不同,然而它们的基本材料和构造大体相同。因此,将参照降液管密封凸缘56,同时应理解的是,该解释可同样适用于入口密封凸缘58。

[0037] 降液管密封凸缘56可由单种材料所形成。然而,如图4所示,降液管密封凸缘56较佳地包括由铂或铂合金(例如,铂铑合金)所形成的内环66。由于内环66由贵金属(即,珍贵金属)所形成,而内环的厚度应足够厚以实现其密封功能,与此同时应充分薄以确保具有充分的可挠性来适应所附连容器(例如,管)的运动。内环66可例如具有约0.0254cm到0.0762cm之间的厚度。内环66还在内环内部限定挖切部68并限定外部70。内环66例如可具有环形。降液管20通过挖切部68,并且例如通过焊接沿环的内缘72连结于内环66。降液管密封凸缘56还包括外环74,该外环由诸如包括铬、镍及铝的金属之类的耐高温金属所形成。例如,已发现海恩斯214适合于外环74。然而,可使用其它材料,只要这些材料能长时间在外环所经受的高温(例如,超过约500℃)下充分耐氧化即可。内环66沿内环66的外部70连结于外环74,以使外环74与内环66大体同心。然后,降液管密封凸缘56例如通过穿过外环螺栓孔78的螺栓连结于降液管外壳76,该降液管外壳76封闭至少一部分降液管20。降液管外壳76例如可由钢形成。电绝缘材料64定位在降液管密封凸缘56和降液管外壳76之间,以提供降液管和降液管外壳之间以及降液管密封凸缘和电气接地之间的电绝缘。例如,已发现由Zircar耐火复合材料公司制造的RS-100是合适的电绝缘体。然而,可使用其它的电绝缘材料,只要它们具有合适的耐高温性并具有高介电常数即可。固定这些部件(例如,降液管密封凸缘56)的螺栓可例如包括绝缘衬套,以防止连接螺栓完成电回路。绝缘材料64可按需要放置成使降液管20与降液管外壳76、入口管40以及电气接地电绝缘。

[0038] 为了适应降液管20和降液管外壳76之间的热膨胀运动,内环66较佳地包括横贯内环截面的波状部或波动部80,该波状部或波动部使相应部件的运动不会在凸缘上造成不适当应力。图3和4所示的波动部大体呈S形。然而,可使用不同类型(形状)的波动部。

[0039] 如同降液管密封凸缘56,入口密封凸缘58较佳地包括内环82和外环84。内环82较佳地由诸如铂或铂合金(例如,铂铑合金)之类的耐高温金属所形成。外环84可由诸如海恩斯214之类的具有低氧化势的较不昂贵的耐热金属所形成。内环82例如通过焊接连

结于入口管 40 的外缘,而外环 84 联接于入口管外壳例如入口外壳部件 86 的一部分。入口密封凸缘 58 与入口外壳部件 86 电绝缘(隔离)。

[0040] 如图 3 所示,在降液管密封凸缘 56 连结于降液管 20 且入口密封凸缘 58 连结于入口管 40 的条件下,降液管 20 的从入口 40 的端部或嘴部 90 以及熔融玻璃 28 的自由表面 92 伸出的一部分 88 将被暴露于环境气氛。

[0041] 如上所述,密封设备 52 还包括由如下材料所形成的风箱 54:该材料能够承受降液管-入口连结区域处高温,而不会显著氧化或发生其它侵蚀。例如,风箱 54 可由不锈钢形成。风箱 54 的第一端通过一个或多个夹持件 60 可拆除地附连于降液管外壳 76,这些夹持件螺栓固定于降液管外壳 76 并且将风箱固定于该降液管外壳。类似的是,风箱 54 的第二相对端通过一个或多个夹持件 62 联接于入口外壳部件 86。例如,可通过螺栓固定夹持件 62。如上所述,这些螺栓可例如包括绝缘衬套,以防止连接螺栓完成电回路。

[0042] 较佳地安装风箱 54,从而当玻璃制造系统处于操作准备状态(例如,风箱 54 的两端夹紧于它们的相应降液管外壳和入口外壳)时,风箱 54 处于受拉状态(强制地碰撞或拉伸)。也就是说,如果在任一端对处于此种拉伸状态中的风箱进行释放(拆除固定夹持件),则风箱将较佳地纵向收缩,从而允许对风箱的内部区域进行检查。对于风箱内部的可视通道可用于使降液管便于在入口管内进行径向和/或纵向定位。

[0043] 如同降液管 20 和入口管 40,附加的电绝缘材料 64 定位成:使风箱 54 与降液管外壳 76、入口外壳部件 86 以及电气接地电绝缘。因此,风箱 54、降液管 20、入口 40、降液管外壳部件 76、入口外壳部件 86 以及电气接地彼此都电绝缘。电绝缘材料 64 的定位当然将取决于密封设备部件的特定设计和它们如何连结的方式。

[0044] 为了防止在流动通过降液管部分 88(降液管密封凸缘 56 和入口密封凸缘 58 之间)的熔融玻璃内形成渗氢气泡,可对与降液管部分 88 接触的气氛(由附图标记 89 表示)进行控制。当外部环境(例如,风箱内部区域内的气氛)中的氢分压小于流动通过铂制(或铂合金)容器的熔融玻璃中的氢分压时,产生渗氢气泡。熔融玻璃的高温可致使熔融玻璃内的 OH 自由基脱离,而横贯铂边界的氢分压差致使氢渗过该边界,留下氧以在熔融玻璃中形成气泡。例如,通过将湿气引到风箱区域中并控制露点来对风箱内部区域 94 中氢分压进行控制,可避免产生渗氢气泡。例如,水蒸汽可通过一个或多个阀以及相关联的管(未示出)引到内部区域 94 中,以对内部区域内气氛的露点进行调节。可对内部气氛的露点进行控制,以防止形成所谓的渗氢气泡。当然可使用对风箱内部区域 94 中氢分压进行控制的其它方法,例如引入氢气、甲烷或其它氢源。然而,许多含氢化合物具有爆炸风险,而水蒸汽已显示为提供安全的备选方案。

[0045] 在某些实施例中,可将绝热材料(未示出)放置在风箱内部区域内,以防止通过风箱产生热损失。例如,可将耐火(例如,陶瓷)垫层(未示出)放置在风箱内部。可在市场上买到此种耐火且绝热垫层。

[0046] 如同大多数玻璃制造设备 10,降液管 20 和入口管 40 通过绝热耐火材料来绝热。例如,此种绝热耐火材料可采取耐火块 96 的形式。在其它实施例中,围绕降液管和入口管的耐火材料可以是可铸塑的耐火材料。此外,降液管 20 和入口 40 可以分别是加热部件 98、100。可使用热电偶 102 和 104 来分别监测降液管和入口管的温度。可使用反馈系统来将从热电偶得到的温度电信号链接至温度调节控制器,该温度调节控制器调节对加热部件提

供的电力。

[0047] 在一些实施例中,能以类似于风箱 54 内部区域的方式对降液管外壳 76 内的气氛进行控制。也就是说,可以通过如箭头 106 所示引入含氢组分而直接(例如,利用含氢气体)或间接(通过水蒸汽)对外壳内氢分压进行控制。此外,入口管 40 和围绕入口管的耐火块 96 可由第二入口外壳 108 所围绕。由于耐火块 96 通常多孔,因而能以类似于降液管区域中的第一气氛和由风箱 54 所围绕区域内的第二气氛来对外壳 108 内的第三气氛(由附图标记 110 所表示)进行控制。因此,可独立于第一气氛 89 和第二气氛 94 来对第三气氛中的氢分压进行控制。

[0048] 在此描述的非限制示例性实施例包括:

[0049] C1. 一种用于对传送熔融玻璃的容器之间的间隙进行密封的密封设备,包括:

[0050] 第一管道,该第一管道具有开口远端;

[0051] 第二管道,该第二管道具有开口远端,其中,第一管道的在第一管道远端附近的至少第一部分在不与第二管道接触的条件下设置在第二管道内,在第一管道和第二管道之间存在间隙,该间隙使熔融玻璃的在第二管道中的自由表面暴露于第一气氛;

[0052] 柔性屏障,该柔性屏障绕第一管道的第二部分设置,该第二部分从第二管道开口远端伸出;

[0053] 第一密封凸缘,该第一密封凸缘联结于第一管道;第二密封凸缘,该第二密封凸缘联结于第二管道;以及

[0054] 柔性屏障、第一密封凸缘和第二密封凸缘包括气密密封,该气密密封使第一气氛与环境气氛隔开。

[0055] C2. 如 C1 所述的密封设备,其中,柔性屏障是风箱。

[0056] C3. 如 C1 或 C2 所述的密封设备,其中,第一凸缘和第二凸缘各自包括内环和联结于相应内环的外环。

[0057] C4. 如 C3 所述的密封设备,其中,第一管道凸缘和第二管道凸缘的内环都包括铂。

[0058] C5. 如 C1-C4 中任一项所述的密封设备,其中,第一管道和第二管道包括铂。

[0059] C6. 如 C1-C5 中任一项所述的密封设备,其中,柔性屏障与第一管道及第二管道电绝缘。

[0060] C7. 如 C1-C6 中任一项所述的密封设备,其中,第一凸缘的内环是非平面的。

[0061] C8. 如 C1-C7 中任一项所述的密封设备,其中,第一气氛不同于第二气氛。

[0062] C9. 如 C1-C8 中任一项所述的密封设备,其中,第二管道的位置可在不改变第一管道的位置的条件下进行改变。

[0063] C10. 如 C1-C9 中任一项所述的密封设备,其中,柔性屏障包括镍或铬。

[0064] C11. 如 C1-C10 中任一项所述的密封设备,其中,柔性屏障是非磁性的。

[0065] C12. 如 C1-C11 中任一项所述的密封设备,其中,第一管道或第二管道与电气接地电绝缘。

[0066] C13. 一种制造玻璃制品的方法,包括:

[0067] 产生熔融玻璃;

[0068] 使熔融玻璃从第一容器传送至第二容器,其中,第一容器的至少一部分在不与第二容器接触的条件下在第二容器内延伸,熔融玻璃的自由表面在第一容器和所述第二容器

之间的间隙中暴露于第一气氛；

[0069] 其中，第一气氛通过联接于第一管道和第二管道的柔性金属屏障与环境气氛隔开，该柔性金属屏障包括第一气氛和环境气氛之间的气密密封；以及

[0070] 使熔融玻璃从第二管道流至成型体以产生玻璃制品。

[0071] C14. 如 C13 所述的方法，其中，柔性屏障是风箱。

[0072] C15. 如 C13 或 C14 所述的方法，其中，柔性屏障与第一容器及第二容器电绝缘。

[0073] C16. 如 C13-C15 中任一项所述的方法，其中，该方法还包括对第一气氛中的氢分压进行控制。

[0074] C17. 如 C13-C16 中任一项所述的方法，其中，第一凸缘连结于第一容器，而第二凸缘连结于第二容器，第一凸缘和第二凸缘联接于柔性金属屏障，且第一凸缘与第二凸缘电绝缘。

[0075] C18. 如 C13-C17 中任一项所述的方法，其中，该方法还包括使第二容器相对于第一容器运动，而第二容器的运动致使柔性金属屏障延伸或压缩。

[0076] C19. 如 C13-C18 中任一项所述的方法，其中，该方法还包括通过使电流流过第一容器来对第一容器进行加热。

[0077] C20. 如 C13-C19 中任一项所述的方法，其中，该玻璃制品是玻璃带。

[0078] 应该强调的是，本发明的上述实施例，尤其是任何“较佳的”实施例，仅仅是可能的实施方式的例子，阐述这些实施例仅仅是为了清楚地理解本发明的原理。可对本发明的上述实施例作出许多变型和改型，而基本上不脱离本发明的精神和原理。所有这些改型和变型在这里都将包含在本发明的公开范围之内，并由下面的权利要求来保护。

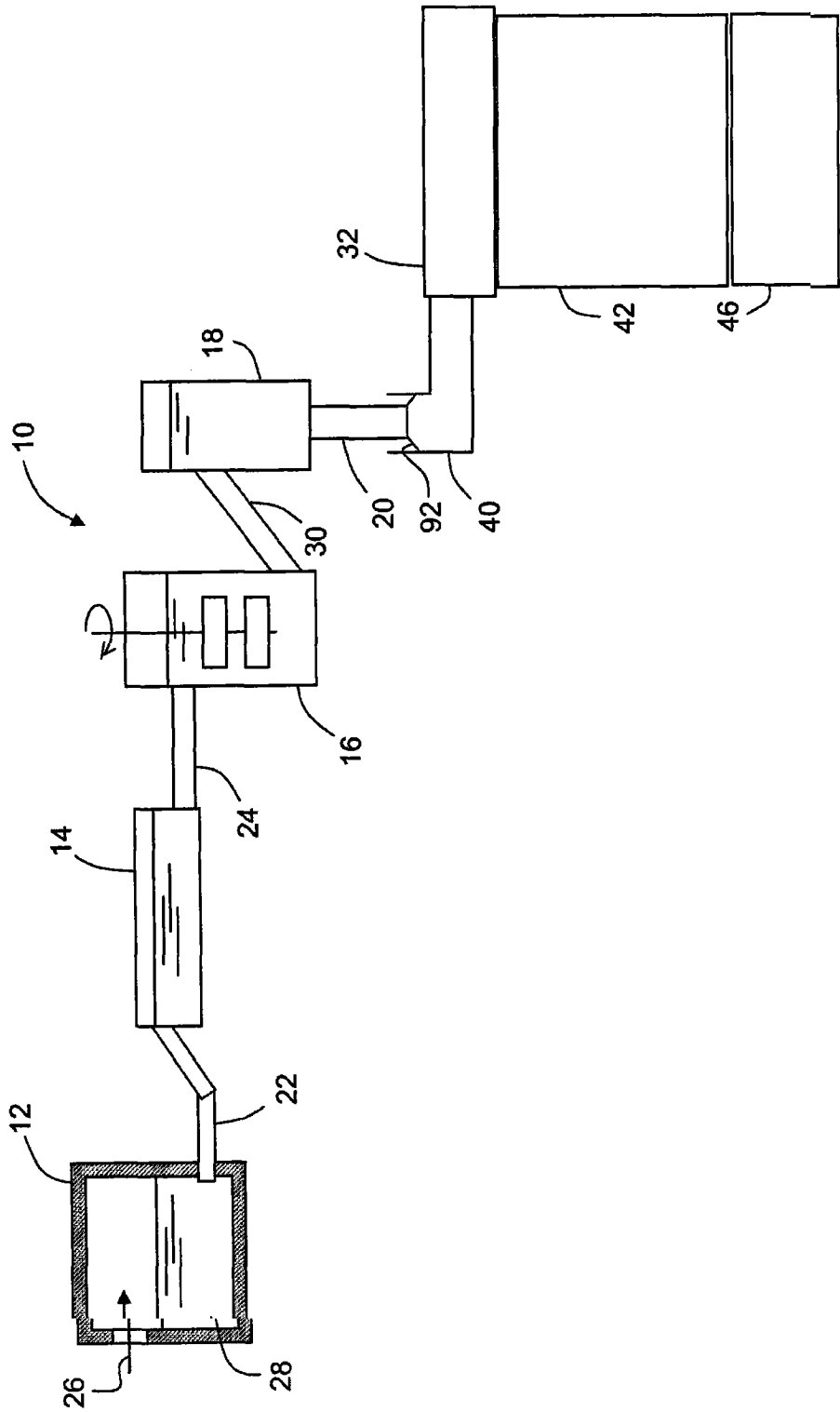


图 1

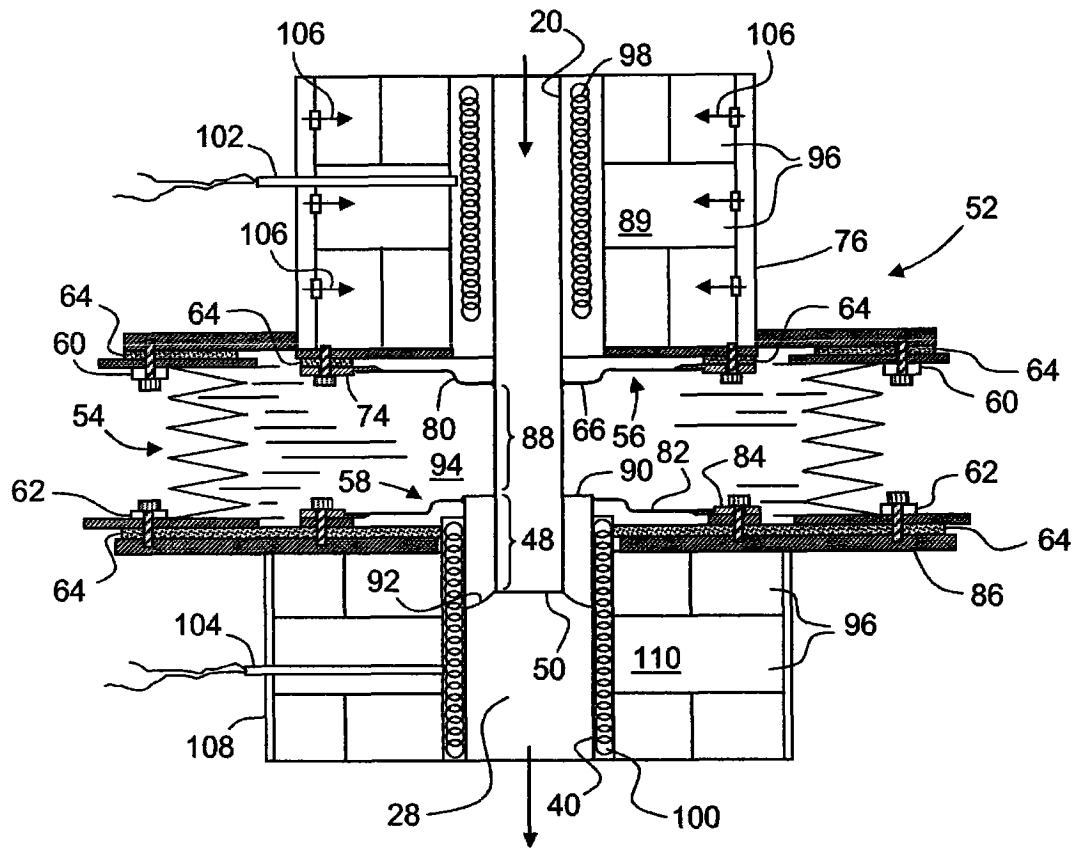


图 3

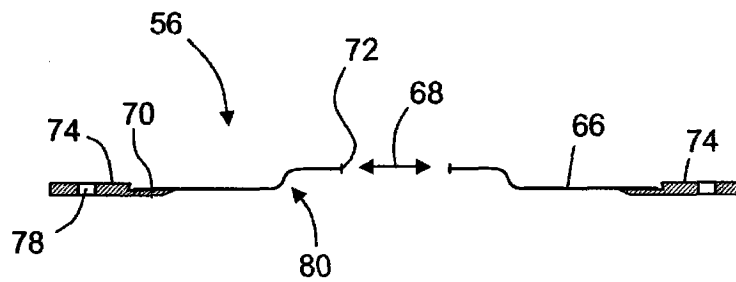


图 4

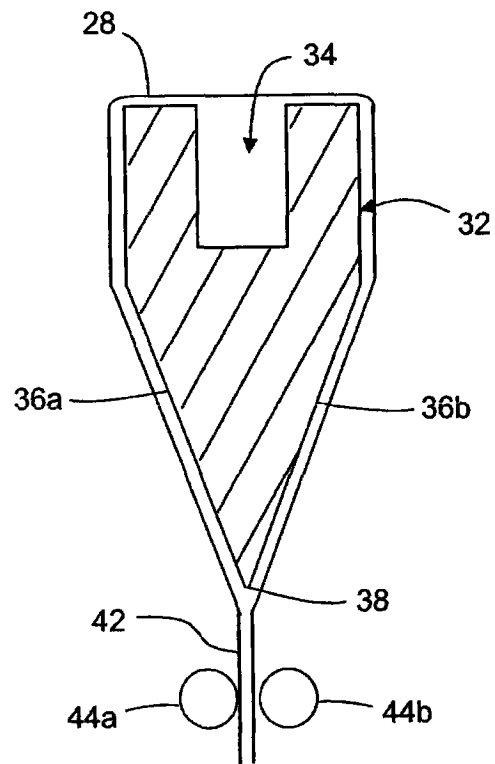


图 2

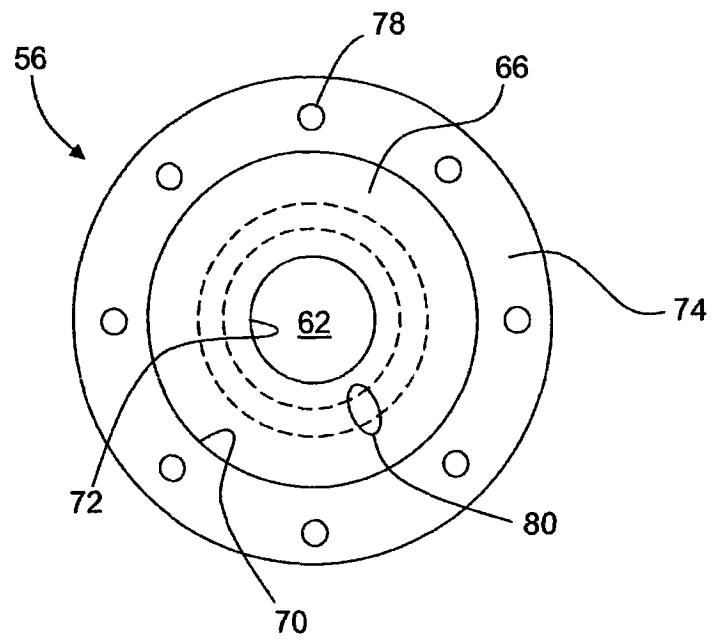


图 5