



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106673405 A

(43)申请公布日 2017.05.17

(21)申请号 201710044501.3

(22)申请日 2017.01.21

(71)申请人 徐林波

地址 066004 河北省秦皇岛市海港区河北大街西段91号7栋2单元12号

(72)发明人 徐林波

(51)Int. Cl.

C03B 5/235(2006.01)

C03B 5/193(2006.01)

C03B 5/225(2006.01)

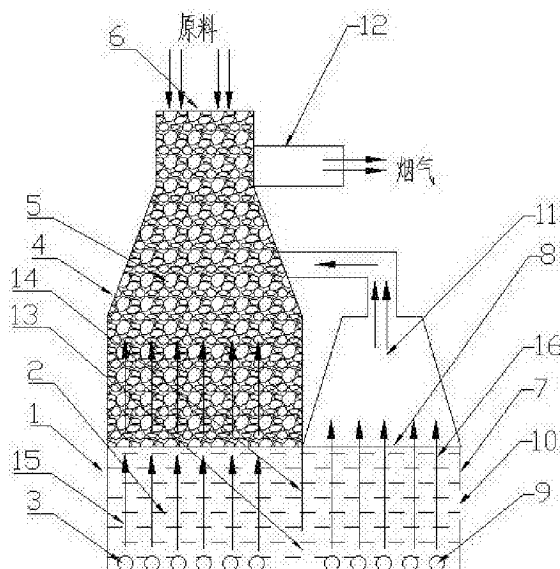
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

玻璃液浸没加热高温分步熔化法

(57)摘要

玻璃液浸没加热高温分步熔化法,其特征是:将玻璃熔化池分为前后两部分,其间用阻隔墙将上部空间隔离,玻璃液仅在其下部相通;在前部分玻璃熔化池的底部采用上述混泡浸没燃烧法或等离子浸没加热法,将用于加热玻璃液的气体大流量喷人或鼓入玻璃液内,使玻璃液在剧烈鼓泡翻滚状态下被熔化和均化;在其后部分玻璃熔化池的底部采用上述低强度混泡浸没燃烧法或等离子浸没加热法或传统的玻璃鼓泡方法,以鼓泡方式将主要用于澄清玻璃液的气体鼓入玻璃液内,使得在前部分玻璃熔化池被熔化和均化、但仍带有大量微小气泡的玻璃液被大量上升的气泡带出玻璃液面而澄清,从而制造出用于成型的合格玻璃液。



1. 玻璃液浸没加热高温分步熔化法,其特征是:将玻璃熔化池分为前后两部分,其间用阻隔墙将上部空间隔离,玻璃液仅在其下部相通;在前部分玻璃熔化池的底部采用上述混泡浸没燃烧法或等离子浸没加热法,将用于加热玻璃液的气体大流量喷入或鼓入玻璃液内,使玻璃液在剧烈鼓泡翻滚状态下被熔化和均化;在其后部分玻璃熔化池的底部采用上述低强度混泡浸没燃烧法或等离子浸没加热法或传统的玻璃鼓泡方法,以鼓泡方式将主要用于澄清玻璃液的气体鼓入玻璃液内,使得在前部分玻璃熔化池被熔化和均化、但仍带有大量微小气泡的玻璃液被大量上升的气泡带出玻璃液面而澄清;在前部分玻璃熔化池未完全被熔化和均化的玻璃液,在后部分玻璃熔化池继续完成其熔化和均化过程;本发明的玻璃液熔化方式,采用高炉竖窑式的熔化方式,即原料由顶部投入,加热气体由原料底部进入,烟气经与原料层换热冷却后从竖窑上部排除;熔化的玻璃液自然沉在其下方的前部分玻璃熔化池内,然后送入后部分玻璃熔化池内进一步熔化、均化和澄清,从而制造出用于成型的合格玻璃液。

2. 根据权利要求1所述的玻璃液浸没加热高温分步熔化法,其特征是:玻璃熔化池前部分的玻璃液加热温度控制在2000℃以上,从而在玻璃液被快速熔化的同时,使部分原料气化作为澄清剂使用。

3. 根据权利要求1所述的玻璃液浸没加热高温分步熔化法,其特征是:上述加热气体为氢气与氧气在玻璃液内混合燃烧的高温蒸汽;或天然气与氧气或空气在玻璃液内混合燃烧的烟气;或被电离的空气、水蒸气等高温等离子气体。

4. 根据权利要求1所述的玻璃液浸没加热高温分步熔化法,其特征是:由于采用高温熔化,在原料中不再特意加入用于降低玻璃液熔点的碱金属氧化物和各种玻璃液澄清剂,从而大幅降低原料成本、减小污染和治理成本,并大幅提高熔窑使用寿命和玻璃制品的物化性能和质量。

5. 根据权利要求1所述的玻璃液浸没加热高温分步熔化法,其特征是:上述投入窑炉的原料为球状或块状原料,以保证原料层中留有顺畅的烟气通道,以减小烟气阻力。

6. 根据权利要求1所述的玻璃液浸没加热高温分步熔化法,其特征是:在上述前后两部分玻璃熔化池的池底部,均排布有喷管浸没燃烧器或套管浸没燃烧器;前部分玻璃熔化池窑底的燃烧器喷出或鼓出大流量气流或气泡,主要用于玻璃液的熔化和均化;而后部分玻璃熔化池窑底的燃烧器鼓出一个个低频气泡,主要用于玻璃液澄清目的。

7. 根据权利要求1所述的玻璃液浸没加热高温分步熔化法,其特征是:在后部分玻璃熔化池的上方设有密封的抽气道,将玻璃液中排出的高温气体引入前部分玻璃熔化池上方的料层中,并经总烟道排出。

8. 根据权利要求1所述的玻璃液浸没加热高温分步熔化法,其特征是:通过调节加热气体在不同区域的流量,使得上述前部分和/或后部分玻璃熔化池中玻璃液的温度呈现中间部分高于其四周部分的工艺状态;从而通过热对流使玻璃液在水平各个方向得以均化。

玻璃液浸没加热高温分步熔化法

技术领域

[0001] 玻璃生产工艺,特别是玻璃熔化方法。

背景技术

[0002] 目前,用燃料连续熔制玻璃液均采用表面加热方法。它有着几个难以克服的缺点:一是热效率较低,热损耗严重;二是熔化率较低;三是熔化池燃烧空间的燃气温度高、流速大,对窑炉耐火材料侵蚀较快,降低了窑炉使用寿命。为了节省能源、减少排放和降低成本并提高窑炉使用寿命,国内外都在探索更有效的加热方法代替表面加热,例如浸没燃烧和电极加热。

[0003] 但是,迄今为止,所谓浸没燃烧是将气态燃料燃烧器从窑底插入窑内,使燃烧的废气以高温高速直接喷入熔池玻璃液中,搅动着玻璃液,并将大部分热量传给玻璃液和配合料,使玻璃料迅速熔化。

[0004] 这种方法不仅可使燃烧气体的热量被玻璃液充分吸收,热损失小,熔化率高,节能效果十分显著(国外介绍浸没燃烧方法的熔化率可达9~10吨/平方米·日,每公斤玻璃液热耗在1000千卡以下)。而且由于高温气体翻腾,对玻璃液起搅拌作用,使池内的玻璃液更均匀。又由于离开玻璃液的废气温度基本和熔池中表面玻璃液的温度相同,因而降低了熔窑空间的温度,延长了窑炉的使用寿命。

[0005] 浸没燃烧方法有许多优点,因此包括中国在内的美、日、法、俄等国都先后进行了深入的研究和试验,但到目前为止均未在大规模工业应用上获得成功。

[0006] 其原因在于,这种传统浸没燃烧的方法有着难以解决的问题:1、澄清问题:在向玻璃液中喷入燃气和空气混合物时(燃烧产物),喷嘴的作业条件比较困难,只有混合气体耗量大大超过用空气或蒸汽鼓泡时,熔制才会正常进行。由于玻璃液的激烈鼓泡翻腾,使玻璃液呈泡沫状,自身的微小气体夹杂物显著增多,因此,使玻璃液澄清很困难。2、燃料问题:在熔体中吸留或夹杂的灰泡成分主要是未参加反应的不活泼气体,也就是燃料燃烧过程中释放出的氮,如:用天然气—空气混合气体的浸没燃烧喷嘴所产生的燃烧产物中,含氮量超过70%,而一般的燃烧方法则允许在燃烧产物中的含氮量不超过30%,对于平板玻璃,则最好不超过10%(重量)。因此,这也是气体夹杂物多的主要原因。用纯氧燃烧工艺可有效解决上述两个问题,但带来的问题是,火焰温度过高,喷嘴蚀损过快,又无法补偿或更换。3、燃烧器问题:由于燃烧器是浸没在熔体中的,其质量、安放位置以及操作控制都比以往要求严格,否则,一旦燃烧发生故障,使玻璃液进入其内固化,则不能继续使用。另外,当玻璃液达到一定深度时,喷嘴的冲力不够,火焰则不进玻璃液,而从旁边耐火材料喷出。秦皇岛玻璃研究院在试验中就遇到过这种情况。缩小喷嘴直径可解决上述问题,但又会造成燃烧热量不足的问题。4、耐火材料问题:由于玻璃液在窑内剧烈翻腾,上部结构空间会被飞溅出来的玻璃液所冲刷,一般的硅砖和铬砖适应不了这种熔窑的需要。当在池底设置多个燃烧喷嘴时,也会削弱耐火材料的强度。另外,如在熔液中燃烧天然气(为供入窑内总量的7-10%),会使热交换大大加强。过多地提高直接在熔窑中燃烧的天然气量,耐火材料受蚀严

重。5、玻璃液粘度、气源压力和流量的波动,对混合气体压力和喷速的影响很大,使其难以长期恒定地保持在玻璃液中燃烧,极易造成脱火、回火或燃气冲出玻璃液面烧窑顶的现象。6、最为关键的问题是:由于受材料限制,燃烧器(尤其是喷火嘴)极易损耗、寿命较短,而且既无法补偿也难以更换。所以尽管经过长期的研究和试验,却难以投入实际应用。所以,从上世纪五十年代开始到八十年代为止,之后再也没有出现关于玻璃浸没燃烧方面的报道。而电极加热存在的问题是:熔化率低;加热面积有限;电极昂贵并更换困难且易氧化;需先用其它加热方式将玻璃熔化成液体后,才能够通电加热,增加了设备及工艺成本。因此。目前电极加热的玻璃电熔窑仅用于高硼硅玻璃、乳白玻璃等小规模产品的生产。

[0007] 为解决上述问题,专利申请:低强度混泡浸没燃烧法(申请号2016100543562)和等离子浸没加热熔制玻璃的方法(申请号201611179575X)提出了对玻璃液大面积鼓泡加热的技术方案。它可以有效解决浸没燃烧存在的上述问题,但会带来新的问题:如鼓泡量过小时,所供热量不足,造成熔化率较低,甚至难以熔化;鼓泡量过大时又会造成玻璃液的泡沫化而难以澄清。

发明内容

[0008] 为此,本发明提供了一种玻璃液浸没加热高温分步熔化法,其特征是:将玻璃熔化池分为前后两部分,其间用阻隔墙将上部空间隔离,玻璃液仅在其下部相通;在前部分玻璃熔化池的底部采用上述混泡浸没燃烧法或等离子浸没加热法,将用于加热玻璃液的气体大流量喷入或鼓入玻璃液内,使玻璃液在剧烈鼓泡翻滚状态下被熔化和均化;在其后部分玻璃熔化池的底部采用上述低强度混泡浸没燃烧法或等离子浸没加热法或传统的玻璃鼓泡方法,以鼓泡方式将主要用于澄清玻璃液的气体鼓入玻璃液内,使得在前部分玻璃熔化池被熔化和均化、但仍带有大量微小气泡的玻璃液被大量上升的气泡带出玻璃液面而澄清;在前部分玻璃熔化池未完全被熔化和均化的玻璃液,在后部分玻璃熔化池继续完成其熔化和均化过程;本发明的玻璃液熔化方式,采用高炉竖窑式的熔化方式,即原料由顶部投入,加热气体由原料底部进入,烟气经与原料层换热冷却后从竖窑上部排除;熔化的玻璃液自然沉在其下方的前部分玻璃熔化池内,然后送入后部分玻璃熔化池内进一步熔化、均化和澄清,从而制造出用于成型的合格玻璃液。

[0009] 传统表面加热方法的玻璃液加热温度不高于1600℃、传统电极加热方法的玻璃液加热温度不高于1700℃;本发明玻璃熔化池前部分的玻璃液加热温度(即加热气体的温度)控制在2000℃以上,从而在玻璃液被快速熔化的同时,使部分原料气化作为澄清剂使用。

[0010] 上述加热气体为氢气与氧气在玻璃液内混合燃烧的高温蒸汽;或天然气与氧气或与空气在玻璃液内混合燃烧的烟气;或被电离的空气、水蒸气等高温等离子气体。

[0011] 由于本发明为高温熔化和鼓泡澄清,因此无需在原料中特意加入用于降低玻璃液熔点的碱金属氧化物和用于玻璃液澄清的各种含硫、硝、氟的澄清剂。从而大幅降低原料成本、减小污染和治理成本,并大幅提高熔窑使用寿命和玻璃制品的物化性能和质量。

[0012] 上述投入窑炉的原料为球状或块状原料,以保证原料层中留有顺畅的烟气通道,以减小烟气阻力。

[0013] 在上述前后两部分玻璃熔化池的池底部,均排布有喷管浸没燃烧器(参见公开专利201610063188.3)或套管浸没燃烧器(参见公开专利201610075858.3);前部分玻璃熔化

池窑底的燃烧器喷出或鼓出大流量气流或气泡,主要用于玻璃液的熔化和均化;而后部分玻璃熔化池窑底的燃烧器鼓出一个个低频气泡,主要用于玻璃液澄清目的。

[0014] 通过调节加热气体在不同区域的流量,使得上述前部分和/或后部分玻璃熔化池中玻璃液的温度呈现中间部分高于其四周部分的工艺状态;从而通过热对流使玻璃液在水平各个方向得以均化。

[0015] 在后部分玻璃熔化池的上方设有密封的抽气道,将玻璃液中排出的高温气体引入前部分玻璃熔化池上方的料层中,并经总烟道排出。

[0016] 本发明的有益之处在于:可有效解决传统浸没加热方法所难以解决的各种问题,使玻璃液的浸没加热这种高效、节能和绿色环保熔化工艺的大规模实施成为现实。

附图说明

[0017] 图1是本发明实施例之一的原理结构剖面图。

[0018] 图中1. 前部分玻璃熔化池,2.玻璃液,3. 大流量喷管浸没燃烧器或套管浸没燃烧器,4. 高炉竖窑炉体,5.玻璃原料,6. 原料投料口,7. 后部分玻璃熔化池,8.玻璃液面,9. 鼓泡喷管浸没燃烧器或鼓泡套管浸没燃烧器,10.玻璃液出料口,11. 密封抽气道,12. 总烟道,13.流液道,14. 阻隔墙,15. 大流量气流或气泡,16. 低频气泡。

具体实施方式

[0019] 图1中,玻璃熔化池分为前部分玻璃熔化池1和后部分玻璃熔化池7,其间用阻隔墙14将上部空间隔离,玻璃液2仅在其下部相通;在前部分玻璃熔化池1的底部采用上述混泡浸没燃烧法或等离子浸没加热法,将用于加热玻璃液的大流量气流或气泡15喷入或鼓入玻璃液2内,使玻璃液2在剧烈鼓泡翻滚状态下被熔化和均化;在其后部分玻璃熔化池7的底部采用上述低强度混泡浸没燃烧法或等离子浸没加热法或传统的玻璃鼓泡方法,以鼓泡方式将主要用于澄清玻璃液的低频气泡16鼓入玻璃液2内,使得在前部分玻璃熔化池1被熔化和均化、但仍带有大量微小气泡的玻璃液2被大量上升的气泡带出玻璃液面8而澄清;在前部分玻璃熔化池1未完全被熔化和均化的玻璃液2,在后部分玻璃熔化池7继续完成其熔化和均化过程;本发明的玻璃液熔化方式,采用高炉竖窑式的熔化方式,即原料由顶部原料投料口6投入,加热气体由原料底部进入,烟气经与原料层中的玻璃原料5换热冷却后从竖窑上部的总烟道12排除;熔化的玻璃液2自然沉在其下方的前部分玻璃熔化池内1,然后送入后部分玻璃熔化池7内进一步熔化、均化和澄清,从而制造出用于成型的合格玻璃液。

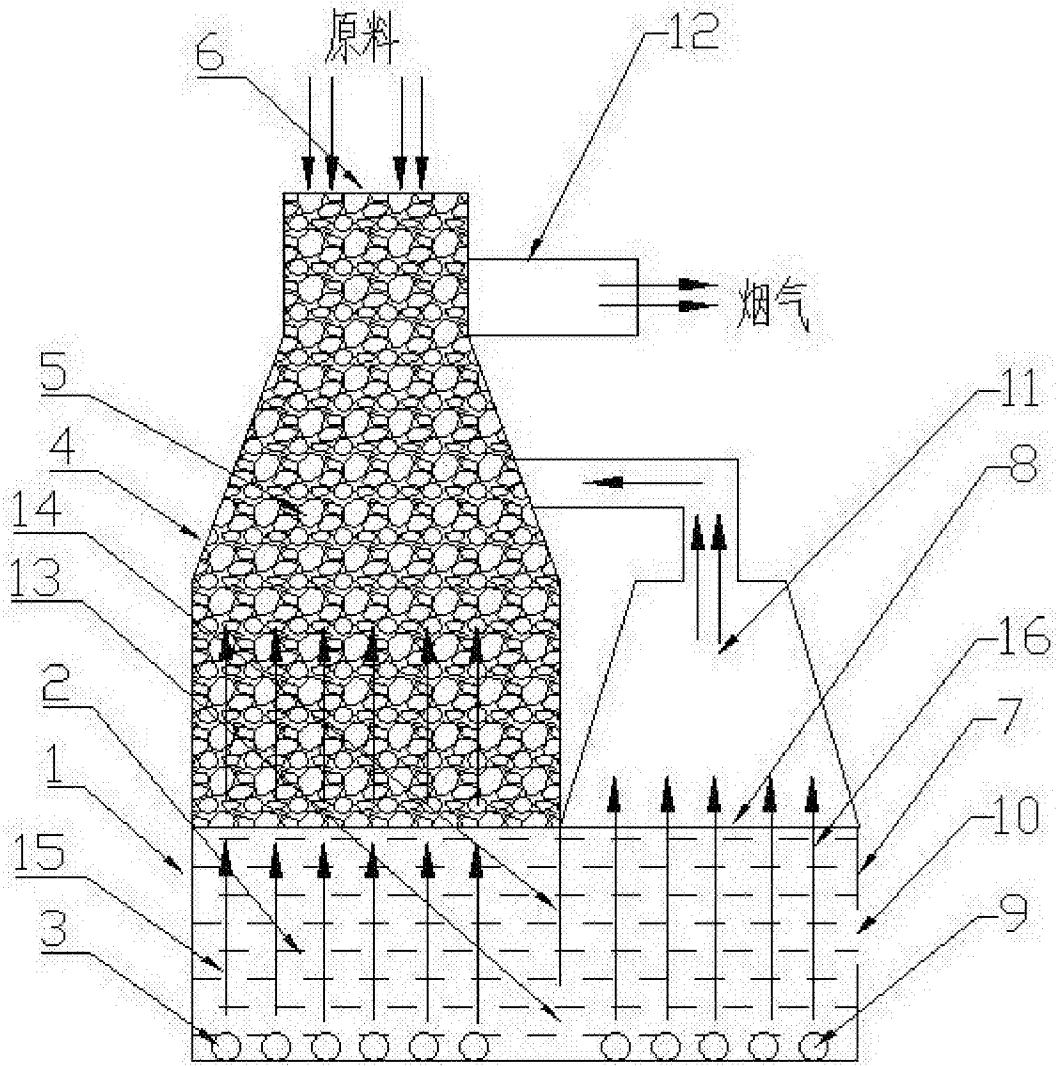


图1