

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024年5月10日 (10.05.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/093794 A1

(51) 国际专利分类号:

C03B 27/012 (2006.01) F27B 9/24 (2006.01)
C03B 27/04 (2006.01) F27B 9/12 (2006.01)
C03B 27/044 (2006.01) F27B 9/36 (2006.01)
F23D 14/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/126858

(22) 国际申请日: 2023年10月26日 (26.10.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

202211358216.6 2022年11月1日 (01.11.2022) CN
202222929439.5 2022年11月1日 (01.11.2022) CN
202322399577.1 2023年9月4日 (04.09.2023) CN

(71) 申请人: 松山湖材料实验室 (SONGSHAN LAKE MATERIALS LABORATORY) [CN/CN]; 中国广东省东莞市松山湖大学创新城A1栋, Guangdong 523808 (CN)。中科卓异环境科技(东莞)有限公司 (ZHONGKE ZHUOYI GREENE TECH (DONGGUAN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省东莞市塘厦镇蛟坪路95号8栋901室, Guangdong 523000 (CN)。

(72) 发明人: 解冰寒 (XIE, Binghan); 中国广东省东莞市塘厦镇蛟坪路95号8栋901室, Guangdong 523000 (CN)。付超 (FU, Chao); 中国广东省东莞市松山湖大学创新城A1栋, Guangdong 523808 (CN)。任志恒 (REN, Zhiheng); 中国广东省东莞市松山湖大学创新城A1栋, Guangdong 523808 (CN)。

(54) Title: GLASS TEMPERING HEATING FURNACE AND GLASS TEMPERING METHOD

(54) 发明名称: 玻璃钢化加热炉及玻璃钢化方法

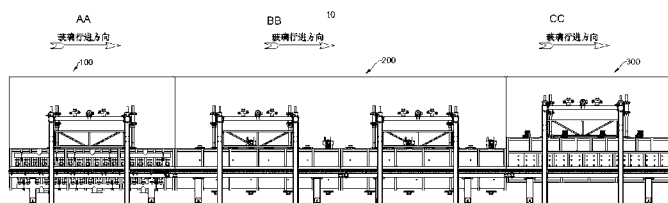


图 1

AA, BB, CC Glass traveling direction

(57) Abstract: A glass tempering heating furnace (10) and a glass (20) tempering method. The glass tempering heating furnace (10) comprises a preheating zone furnace body (100), a heating zone furnace body (200), and a soaking zone furnace body (300). In the traveling direction of glass, the preheating zone furnace body (100) is divided into multiple sections, and each section is respectively provided with a flue gas extraction port (130) and a flue gas injection port (140); the preheating zone furnace body (100) is configured such that the flue gas extraction port (130) extracts flue gas from a preheating zone; the flue gas injection port (140) is configured to feed the extracted flue gas into a furnace body; the heating zone furnace body (200) is provided with a plurality of infrared burners (210), and the infrared burners (210) are porous medium burners; a plurality of air ducts (310) are provided in the soaking zone furnace body (300), and the plurality of air ducts (310) are configured to generate horizontally parallel airflows on the upper and lower surfaces of the glass (20). The furnace can rapidly and uniformly heat glass, and is suitable for tempering common glass, coated glass and Low-E glass.

(57) 摘要: 一种玻璃钢化加热炉 (10) 及玻璃 (20) 钢化方法。该玻璃钢化加热炉 (10) 包括预热段炉体 (100)、加热段炉体 (200)、均热段炉体 (300)。沿玻璃的行进方向, 预热段炉体 (100) 分为多段, 每段分别设置有抽烟口 (130) 和烟气喷射接口 (140); 所述预热段炉体 (100) 设置为抽烟口 (130) 抽取预热段的烟气; 烟气喷射接口 (140) 设置为将抽取的烟气送入炉体; 加热段炉体 (200) 设置有多个红外燃烧器 (210), 红外燃烧器 (210) 为多孔介质燃烧器; 均热段炉体 (300) 内设置有多个风道 (310), 多个风道 (310) 设置为在玻璃 (20) 上下表面产生水平平行的气流。能够对玻璃快速、均匀加热, 适用于对普通玻璃、镀膜玻璃和Low-E玻璃进行钢化。

- (74) 代理人:北京品源专利代理有限公司(BEYOND ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池东路39号西金大厦6层, Beijing 100036 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

玻璃钢化加热炉及玻璃钢化方法

本申请要求申请日为2022年11月1日、申请号为202211358216.6、申请日为2022年11月1日、申请号为202222929439.5及申请日为2023年9月4日、申请号为202322399577.1的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及玻璃钢化领域，例如涉及一种玻璃钢化加热炉及玻璃钢化方法。

背景技术

玻璃作为一种透明或半透明的非晶体材料，在传热过程中表现出独特的性能。玻璃具有近程有序、远程无序的结构。玻璃对可见光和红外光是透明或半透明的，当其接受到外界热量时，内部产生较高频率的电磁辐射能，这种传热过程称为光子导热。透明玻璃在室温下的光子导热占总传热的10%左右，随着温度升高，光子导热的作用增大，玻璃内部发生容积辐射。

普通透明玻璃具有很高的辐射率，能很好的吸收热辐射能。在普通玻璃的表面镀上具有低辐射性能的薄膜，就能制成Low-E玻璃。Low-E玻璃最显著的特性是对远红外辐射反射率高，对近红外辐射发射率低，对可见光透过率高。意味着在建筑物使用Low-E玻璃后，阳光中的可见光部分可透过，起到采光作用，而能产生热效应的大部分红外辐射被挡在窗外。由于Low-E玻璃表面改性，在钢化加热过程中会引起很多技术问题。

相比于普通玻璃，钢化玻璃属于安全玻璃。钢化玻璃其实是一种预应力玻璃，为提高玻璃的强度，通常使用化学或物理的方法，在玻璃表面形成压应力，玻璃承受外力时首先抵消表层应力，从而提高了承载能力，增强玻璃自身抗压性，寒暑性，冲击性等。

玻璃的钢化分为“物理钢化”和“化学钢化”。

物理钢化，它是将普通平板玻璃在加热炉中加热到接近玻璃的软化温度（600℃）时，通过自身的形变消除内部应力，然后将玻璃移出加热炉，再用多头喷嘴将高压冷空气吹向玻璃的两面，使玻璃迅速且均匀地冷却至室温，即可制得钢化玻璃。

化学钢化，它是通过改变玻璃的表面的化学组成来提高玻璃的强度，一般是应用离子交换法进行钢化。方法是将含有碱金属离子的硅酸盐玻璃，浸入到熔融状态的锂(Li⁺)盐中，使玻璃表层的Na⁺或K⁺离子与Li⁺离子发生交换，表面形成Li⁺离子交换层，由于Li⁺的膨胀系数小于Na⁺、K⁺离子，从而在冷却过程中造成外层收缩较小而内层收缩较大，当冷却到常温后，玻璃便同样处于内层受拉，外层受压的状态，其效果类似于物理钢化玻璃。

本申请中所论述的是物理钢化所涉及的设备——钢化加热炉。

从传热的角度，玻璃在钢化炉内的加热过程所涉及的传热过程有“辐射传热”，“对流传热”和“热传导”。

辐射传热：辐射是无处不在的，一块冷的玻璃进入玻璃钢化炉的加热炉后，多种加热元件、炉壁保温材料、陶瓷辊道都发出辐射热来加热玻璃。波对于被加热物体，有“吸收+穿透”两种形式，只有吸收才能加热物体。从玻璃的光谱曲线来看，由于成分的原因，导致在红外透过曲线上表现为“波峰波谷”形式，并不是一条直线，对应着“波谷”就是玻璃能够吸收的波长范围，且能够吸收的波长并不是一种。

图12仅仅是一实施例提供的一种玻璃的红外透过曲线，不同种类的玻璃的曲线是不同的。这就要求玻璃在钢化加热过程中，热源向外辐射波的波长应该是一种“宽幅”波，尽可能地覆盖不同种类玻璃所对应的吸收波长。实际上也就要求热源的温度既能很高，同时也能比较低（相比于电阻丝）。

对流传热：在钢化玻璃生产过程中，存在以下几种对流传热方式。

1、自然对流：当炉内存在温度差时，空气自然流动。冷玻璃进入加热炉，玻璃下表面存在自然对流加热，玻璃上表面由于冷空气形成气屏。若没有强制对流，自然对流加热影响很小。块状平板玻璃四边的自然对流影响明显，一般会造成玻璃“热边”，使玻璃边部温度过高，从而影响玻璃的光学成像质量；

2、装有热平衡管的强制对流：一般加热炉内靠近加热元件的地方都有热平衡气管，气管内的压缩空气经加热变成热空气，直接吹在玻璃上下表面。热平衡气体一方面强制对流加热玻璃，另一方面也使加热炉内温度均匀；但在玻璃处于高温软化状态时，带有一定速度和压力的气流会在软化状态的玻璃表面形成“纹路”，这也是这种强制对流的缺点；

3、作为主要加热方式的强制对流：燃气加热炉和气垫式加热炉都把强制对流作为主要加热方式之一。随着可钢化Low-E玻璃的市场应用快速推广，采用高

温风机或压缩空气的强制对流加热炉也得以发展。采用强制对流加热方式，可以缩短玻璃加热时间，提高生产效率，使玻璃温度更为均匀，提高产品质量。

热传导：玻璃上表面不接触炉内元件，只有下表面接触陶瓷辊道。陶瓷辊道以石英为主要材料，通过添加辅助材料制造而成，热膨胀系数几乎为0，导热系数也很低。陶瓷辊道与玻璃的接触面积很小(理论上是线接触)，所以热传导在整个传热过程中不是主要方式，玻璃在加热炉内吸收的热量只有不到10%来自热传导。但是冷态玻璃进入到炉内的初期，冷态玻璃的下表面与高温的陶瓷辊接触，会导致玻璃的上翘和抖动，这一点需要注意。

相关技术中，行业内辐射型钢化炉加热玻璃时，热源来自炉顶和炉底的电热元件，电热元件通常是镍铬电阻丝。电热元件有两种装入形式，一是被装入金属管内，以辐射管的形式辐射热量；二是套装在耐热陶瓷管上，电阻丝直接向炉内辐射热量。玻璃通常平放在以耐热陶瓷为主要成分制成的传动辊上，通过辊的转动被送入炉内。为了能钢化大尺寸的平板玻璃，炉内电热元件一般尽可能的排满炉顶和炉底。玻璃在室温下被送入炉内时，受到电热元件的辐射传热和传动辊对所接触玻璃的导热。由于炉温一般在700℃左右，传动辊的温度较高，玻璃通过导热得到较大的热量，使得玻璃下表面温度高于上表面温度，在玻璃板的厚度方向造成不均匀温度分布，玻璃发生弯曲、边部上翘。此时，重力集中在玻璃板中部，形成辊印。不均匀加热还会引起玻璃的中心部位出现白斑，在钢化夹层玻璃的基片时，这一问题就更为严重。

低辐射(Low emissivity, Low-E)玻璃是在普通玻璃的单侧表面进行镀膜。钢化时为了避免辊道对镀膜层的损伤，镀膜表面朝上被送入钢化炉。从传热的角度分析，为保证玻璃被加热均匀，要求加热时通过玻璃上、下表面向玻璃内部的传热速率保持一致。电加热元件主要通过辐射方式对Low-E玻璃加热，红外辐射投射到物体上会产生明显的热效应，是热射线的主要组成部分。Low-E玻璃的辐射率不均衡，玻璃的下表面具有很高的辐射率，为0.90左右。在吸收大量热后，下表面温度升高，有效导热系数增大，使热量进一步向内部传递。而镀膜一侧辐射率一般在0.10-0.23，镀膜层反射了大量的红外辐射能，使热辐射不易从镀膜表面传递到玻璃内部。

在相关技术中，为了均匀地加热玻璃表面，必须用加热元件完全覆盖玻璃的表面。这种表面加热方法的特点是需要向被加热的物体表面或表面附近层施加加热源的至少50%的热量。相关技术中的加热方法存在着局限性。比如采用铬铝

钴金属丝的电阻丝加热，在1000°C时加热器壁面的最大负荷仅能达到60kW/m²，但是全面的黑色辐射器在同一温度下辐射的功率密度可达到149kW/m²。相关技术中的电阻丝加热，加热器排布极其密，这种布置将会缩短加热元件的使用寿命。

在玻璃加热过程中，相关技术中的电加热发热体镍铬合金最高发热温度1150°C，铁铬合金最高发热温度1400°C。考虑到炉温和成本，相关技术大部分使用以镍铬合金为材质制成的电加热发热体。通过热源温度和辐射的波长之间的对应关系来看，发热温度1150°C向外辐射的波长为2.04微米。考虑到炉温和玻璃钢化温度，电加热钢化炉内的电阻丝发热温度是低于1150°C的，通常在800°C-900°C之间，对应的热源辐射波长为2.47 μm-2.7 μm，这种波长实际上比较窄，不是所有玻璃的吸收波长处于2.47 μm-2.7 μm之间。

相关技术逐渐开始使用一种红外辐射器来均匀加热透明玻璃来提高玻璃加热速度、缩短加热时间。但是这种方法存在的缺点是不能保证均匀的辐射玻璃物体的整个表面，造成需要被加热的玻璃表面上形成红外辐射源的强度分布的投影。

为了解决上述问题，玻璃工业界在钢化炉中引入了“强制对流换热技术”。辊道式钢化炉内增加上部强制对流对玻璃的对称加热是有好处的。而且对Low-E玻璃，由于镀膜的存在大大增加加热时间，而增加强制对流可缩短加热时间和降低炉膛温度，对减少膜层的损失、提高生产效率大有好处。下部增加强制对流是没有必要的，本来辊道式钢化炉由于不可避免的辊道传热及下部的自然对流，都使下部加热过快，玻璃上翘形成中间白雾。更主要是中部加热过快，当玻璃中心加热至钢化温度时，而下表面已过热、过软，使玻璃下表面产生麻点或辊道痕迹，这是比较头疼的事。如果下部增加强制对流使得这一矛盾更加突出。

然而，相关技术中的玻璃钢化，尤其是镀膜玻璃和Low-E玻璃钢化，仍存在玻璃进入到炉内初期，玻璃下表面温度上升过快，玻璃上表面温度上升过慢导致的玻璃上翘和抖动，电加热钢化炉的发热体极端密布导致的寿命过短和加热速度偏慢，以及钢化炉引入的红外辐射加热技术带来的加热不均匀现象，能耗高等问题。

发明内容

本申请提出了一种玻璃钢化加热炉及玻璃钢化方法，能够对玻璃快速、均匀加热，还能够适用于普通玻璃的钢化加热，尤其更适用于镀膜玻璃和Low-E玻璃的钢化要求。

本申请公开了一种玻璃钢化加热炉，包括：预热段炉体，具有进料口，所述进料口处设置有总排烟口；沿玻璃的行进方向，所述预热段炉体分为多段，每段分别设置有抽烟口和烟气喷射接口；加热段炉体，所述加热段炉体设置有多个红外燃烧器，所述红外燃烧器为多孔介质燃烧器；所述预热段炉体设置为通过所述抽烟口抽取所述加热段炉体的烟气，并将抽取的烟气通过所述烟气喷射接口送入所述预热段炉体；及均热段炉体；沿玻璃的行进方向，所述均热段炉体设置在所述加热段炉体之后，所述均热段炉体内设置有多个风道，所述多个风道设置为在玻璃上下表面产生水平平行的气流。

本申请还公开了一种玻璃钢化方法，采用上述的玻璃钢化加热炉进行，所述方法包括：人工（或者自动化装置）在侧布料台对玻璃进行单层平铺、摆放产品；使玻璃在传动辊上运行，进入到预热段炉体，在所述预热段炉体完成产品预热；使玻璃进入到加热段炉体，并使玻璃的温度上升到预设温度 600°C - 640°C ；及使玻璃从所述加热段炉体进入到均热段炉体，循环运行的气体从玻璃上下表面掠过，对玻璃进行加热和温度均匀化。

附图说明

图1为本申请一实施方式提供的玻璃钢化加热炉的结构示意图；

图2为本申请一实施方式提供的玻璃钢化加热炉的预热段炉体的第一视角的结构示意图；

图3为本申请一实施方式提供的玻璃钢化加热炉的预热段炉体的第二视角的结构示意图；

图4为本申请一实施方式提供的玻璃钢化加热炉的预热段炉体的第三视角的结构示意图；

图5为本申请一实施方式提供的玻璃钢化加热炉的预热段炉体的烟气喷射接口结构示意图；

图6为本申请一实施方式提供的玻璃钢化加热炉的预热段炉体的烟气喷射接口和增量器放大结构示意图；

图7为本申请一实施方式提供的玻璃钢化加热炉的加热段炉体的第一视角

的结构示意图；

图8为本申请一实施方式提供的玻璃钢化加热炉的加热段炉体的第二视角的结构示意图；

图9为本申请一实施方式提供的玻璃钢化加热炉的均热段炉体的结构示意图；

图10为本申请一实施方式提供的玻璃钢化加热炉的均热段炉体的单个风道在炉体宽度方向的截面图；

图11为本申请流场分析图；

图12为一实施例提供的一种玻璃的红外透过曲线。

图13为本申请一实施例提供的一种多孔介质燃烧器的结构示意图；

图14为图13的剖视图；

图15为图14中的冷却夹层的一种连接结构示意图；

图16为图14中的冷却夹层的另一种连接结构示意图。

附图标记：

10、玻璃钢化加热炉； 20、玻璃；

100、预热段炉体； 101、传动辊； 1011、第一端部； 1012、第二端部； 102、预热段上部炉体； 103、预热段下部炉体； 120、总排烟口； 130、抽烟口； 131、第一抽烟口； 132、第二抽烟口； 133、第三抽烟口； 134、第四抽烟口； 135、第五抽烟口； 136、第六抽烟口； 140、烟气喷射接口； 141、第一烟气喷射接口； 142、第二烟气喷射接口； 143、第三烟气喷射接口； 144、第四烟气喷射接口； 150、烟气喷射风刀； 151、上部炉体右侧风刀； 152、上部炉体左侧风刀； 153、风刀出风口； 160、增量器； 161、文丘里管结构的通道； 162、收缩段； 163、间隙； 164、增量器出口；

200、加热段炉体； 201、加热段上部炉体； 202、加热段下部炉体； 210、红外燃烧器； 2111、盖板； 2112、进气口； 2113、放热口； 2114、内筒体； 2115、预混区； 212、冷却夹层； 2121、外筒体； 2122、冷却入口； 2123、冷却出口； 218、防回火区； 219、燃烧区； 213、隔热材料板； 214、多孔介质材料层； 2151、热电偶； 2152、保温材料层； 2153、支撑隔热材料层； 2154、底部隔热面板； 2155、压紧机构； 2156、底部面板； 2157、加强筋； 2161、助燃空气管路； 2162、助燃风机； 2163、第一支路； 2164、第二支路； 2165、空燃混合器； 2171、冷却水箱； 2712、热水箱； 220、气流搅拌装置；

300、均热段炉体；310、风道；311、离心风机；3121、吹风段风道；31211、第一部分风道；31212、第二部分风道；3122、吸风段风道；313、出风口；314、吸风口；320、加热器；321、加热部；330、均热段上部炉体；340、均热段下部炉体；350、容纳腔；351、底壁；352、顶壁；353、侧壁；
400、炉体提升装置。

具体实施方式

在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。

此外，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征，用于区别描述特征，无顺序之分，无轻重之分。在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

参照图1-图11，本申请实施方式提供一种玻璃钢化加热炉10，包括：沿玻璃20行进方向依次设置的预热段炉体100、加热段炉体200以及均热段炉体300。

在本申请一些实施方式中，预热段炉体100具有进料口，靠近进料口处设置有总排烟口120。

相关技术中，通常将总排烟口设置在加热段，而本申请，将加热段的烟气排烟口前移到预热段进料口位置，一方面构建烟气从加热段往预热段移动，作为预热段热量的来源；另一方面，将排烟口与加热段分开一定的距离，降低了烟气排烟对加热段温度场的影响。

在本申请一些实施方式中，沿玻璃20的行进方向，预热段炉体100分为多段，

每段分别设置有抽烟口130和烟气喷射接口140；抽烟口130设置为抽取预热段的烟气。通过抽烟口130抽取来自加热段炉体200的烟气，并将抽取的烟气通过烟气喷射接口140送入预热段炉体100。

相关技术中，玻璃钢化加热炉加热段产生的烟气是在炉子的进口处设置抽烟口，且外接烟囱，利用“烟囱效应”进行排烟。

本申请通过在加热段炉体200前部引入预热段炉体100，将整套设备的总排烟口120设置在预热段的进口处，同时沿玻璃20的行进方向，在预热段炉体100每段设置抽烟口130，可以利用风机将炉内烟气从每个抽烟口130抽出来，然后再通过每段的烟气喷射接口140，将抽取出来的烟气送入炉内，以此构建预热段炉体100内的烟气内循环。从而能够实现炉内压力保持“微正压”的预设指标，进而实现炉内烟气的总体流向从加热段炉体200向预热段炉体100运动。

在实际工作过程中，由于在预热段炉体100每段设置抽烟口130，可以利用风机将炉内烟气从每个抽烟口130抽出来，这样就使得预热段炉体100内的压力出现下降，使得加热段炉体200内压力大于预热段炉体100内的压力，从而使得加热段炉体200内烟气在压差的作用下进入预热段炉体100，与此同时，预热段炉体100的烟气喷射接口140将抽取出来的烟气送入预热段炉体100内，进而实现炉内烟气的总体流向从加热段炉体200向预热段炉体100运动并且循环往复的功能。

通过设置预热段炉体100，一方面将加热段炉体200的烟气进行二次利用；另一方面预热段炉体100分为多段，依靠抽烟口130抽取、烟气喷射接口140送回烟气，实现对预热段炉体100内玻璃20的阶梯升温。同时，预热段炉体100的热量来自于加热段炉体200的烟气，再考虑到作为冷源的玻璃20持续进入，预热段炉体100的传动辊101的温度将会远远低于加热段炉体200的传动辊101的温度。这样，就能很好的避免由于传动辊101温度过高而导致的玻璃20进入加热炉初期上下表面温度差异过大导致的变形（上翘）和抖动。

本申请，在加热段炉体200之后，设置均热段炉体300，进一步改善了加热阶段玻璃20表面温度不均匀性，能够满足更高标准的均匀性要求，从而进一步提高玻璃20钢化质量。尤其能够更适用于镀膜玻璃和Low-E玻璃这种高标准的均匀性要求的钢化要求。

相关技术中常规的玻璃钢化加热炉需要在加热段内解决玻璃初期受热不均导致的上翘和抖动，本申请的玻璃钢化加热炉10，与相关技术中的常规的玻璃

钢化加热炉完全不相同，单独设立预热段炉体100，将加热段的烟气作为热源，单独设立预热段，降低了预热段陶瓷辊棒的温度，以强制对流的形式对玻璃20进行预热，解决了玻璃20初期受热不均导致的上翘和抖动的问题。

在本申请一些实施方式中，上述的预热段炉体100沿玻璃20的行进方向分为三段。预热段炉体100分为预热段上部炉体102和预热段下部炉体103。预热段上部炉体102设置在传动辊101上方，预热段下部炉体103设置在传动辊101下方。

参照图2-图3，预热段炉体100分为“上1#”段和“下1#”段，“上2#”段和“下2#”段，“上3#”和“下3#”段，总共6段。6段中，每段在炉体上设置有抽烟口130，利用风机将炉内烟气抽出来，然后再通过每段的烟气喷射接口140，将抽取出来的烟气送入炉内，以此构建预热段炉体100内的烟气内循环。

参照图2和图3，预热段炉体100中，上1#段设置第一抽烟口131、下1#段设置第二抽烟口132、上2#段设置第三抽烟口133、下2#段设置第四抽烟口134、上3#段设置第五抽烟口135、下3#段设置第六抽烟口136。

在一实施例中，以上1#段为例，该段的第一抽烟口131与烟气抽取风机抽风口相连，通过风机将炉内的烟气抽取出来，通过管道一分为二，分别送入上1#段的第一烟气喷射接口141和第二烟气喷射接口142。同理，下1#段设置的第二抽烟口132与烟气抽取风机抽风口相连，通过风机将炉内的烟气抽取出来，通过管道一分为二，分别送入下1#段的第三烟气喷射接口143和第四烟气喷射接口144。

在本申请一些实施方式中，预热段炉体100内，沿玻璃20行进方向，在传动辊101的上下侧分别设置有多多个烟气喷射风刀150，且上下侧的多个烟气喷射风刀150、多个传动辊101在高度方向错开布置；烟气喷射接口140设置为将抽取的烟气送入多个烟气喷射风刀150。

参照图2-图4，在图示的实施方式中，预热段炉体100内“上1#”段和“下1#”段，“上2#”段和“下2#”段，“上3#”和“下3#”段，6段中均设置有多多个烟气喷射风刀150。

在本申请一些实施方式中，多个烟气喷射风刀150的风刀出风口153的口径收缩。

在本申请一些实施方式中，预热段炉体100内设置有增量器160，增量器160具有文丘里管结构的通道161，通道161连接于烟气喷射风刀150的风刀出风口153。

参照图6和图11，通过设置增量器160具有文丘里管结构的通道161，能够产生文丘里效应，形成“增量”效应，放大吹向玻璃20的风量。本申请设置的增量器160经过流场模拟分析和实际实验验证，极大地增强了加热效果。

相关技术中，烟气喷射结构通常采用“圆孔错开布置类型”和“狭缝型”烟气喷射结构，本申请创造性地研发出一种带有“增量”效应的结构，实现喷射烟气量的增加，进一步地提升加热效率。

示例性地，参照图5-图6，在图示的实施方式中，预热段炉体100中烟气喷射“增量”结构如图5和图6所示。在空炉升温阶段，炉内传动辊101是冷态的，为了避免高温的烟气直接喷射到传动辊101表面，烟气喷射风刀150不会直接吹向传动辊101而是错开布置，吹向传动辊101之间的缝隙。如图5和图6所示，预热段炉体100内部结构主要由：传动辊101，上部炉体右侧风刀151，上部炉体左侧风刀152，增量器160组成。玻璃20在传动辊101的转动下，从左到右运行。风机将每段的炉内的烟气抽取，通过炉外烟气喷射接口140，将预热烟气送入烟气喷射风刀150。经过特殊结构设计的烟气喷射风刀150，在风刀出风口153收缩，且在每个烟气喷射风刀150的风刀出风口153预设距离处，安装有一个增量器160。增量器160通过特殊设计，形成“增量”效应，放大吹向玻璃20的风量，经过流场模拟分析和实际实验验证，增量器160的应用极大地增强了加热效果。

在一实施例中，参照图6，从烟气喷射风刀150喷射出来的烟气，在经过增量器160的收缩段162时流速增大，并形成低压区。在低压区的作用下，预热段炉体100内存在的烟气从烟气喷射风刀150与增量器160之间的间隙163处被吸入增量器160中。两股烟气汇合在增量器出口164处，向玻璃20的受热面喷射出。从而实现在同样烟气风机的功率情况下，在玻璃20的受热面实现烟气量的更大喷射效果。

在本申请一些实施方式中，沿玻璃20行进方向，加热段炉体200设置在预热段炉体100的后方。

在本申请一些实施方式中，参照图7和图8，加热段炉体200分为加热段上部炉体201和加热段下部炉体202。加热段上部炉体201设置在传动辊101上方，加热段下部炉体202设置在传动辊101下方。

在本申请一些实施方式中，加热段炉体200设置有多组红外燃烧器210，红外燃烧器210为多孔介质燃烧器。

本申请的加热段炉体200采用以红外辐射为主的多孔介质燃烧技术，存在对

流、导热和辐射三种换热方式，使燃烧区219温度趋于均匀，保持较平稳的温度梯度；本申请的加热段炉体200采用以红外辐射为主的多孔介质燃烧技术还构建了宽波幅的红外加热段，实现了对玻璃快速、均匀加热。从而使得本申请的玻璃钢化加热炉不仅能够适用于普通玻璃的钢化，尤其更适用于镀膜玻璃和Low-E玻璃的钢化要求。

多孔介质燃烧技术在燃烧稳定的同时还具有较高的容积热强度。与自由燃烧相比，多孔介质燃烧具有燃烧速率高、燃烧稳定性好、负荷调节范围大、容积热强度大、燃烧器体积小、燃气适应性好、烟气中污染物排放低、燃烧极限变宽、可燃用热值很低的燃气等优点。

在本领域，相关技术中的加热炉为气体燃料燃烧，主要是以自由火焰为特征的燃烧。这种燃烧需要较大的空间，火焰周围温度梯度大，容易产生局部高温。当温度高于1500°C时，NO_x（氮氧化物）生成变得明显。由于NO_x（氮氧化物）的剧毒性，减少NO_x的排放也显得非常重要。

本申请的加热段炉体200相较于相关技术中的加热炉的传统的自由火焰特征的燃烧，采用多孔介质燃烧炉极大地改善了燃烧效果。在燃烧过程中，多孔介质起到了关键性的作用。多孔介质材料具有：传热特性优越，气体强制流进流出、分开汇合，对流加强，使其中温度分布均匀，并能保持较低的温度水平，可以减少污染物的排放；体积密度很小，即热惰性很小，可以在启动时升温迅速，能快速适应负荷变化。可以在800-1200°C温度范围内工作等特点。

在本申请一些实施方式中，上述的加热段炉体200的红外燃烧器210以多孔介质材料为主要燃烧部件，燃气在多孔介质材料中燃烧。本申请的多孔介质材料选择SiC，SiC材料的辐射率在0.9左右，远高于一般的金属合金发热材料的辐射率，辐射加热效果更好。本申请加热段炉体200的红外燃烧器210通过采用SiC作为多孔介质材料，进一步提高了加热效果。

本申请加热段炉体200采用“多孔介质燃烧”技术为核心的红外燃烧器210。

在本申请一些实施方式中，加热段炉体200内，沿玻璃20行进方向，多个红外燃烧器210在传动辊101的上下侧错开布置。

参照图7，在图示的实施方式中，加热段炉体200内，上侧炉体中的每一个红外燃烧器210与下侧炉体中的每一个红外燃烧器210在玻璃20的行进方向上，相互错开。

通过加热段炉体200内，沿玻璃20行进方向，多个红外燃烧器210在传动辊

101的上下侧错开布置，能够提高加热均匀性。

在本申请一些实施方式中，加热段炉体200内还设置有气流搅拌装置220，沿玻璃20行进方向，气流搅拌装置220与红外燃烧器210间隔设置。

红外辐射带来的缺点是不能保证均匀的辐射物体的整个表面，造成需要被加热的表面上形成红外辐射源的强度分布的投影。因此本申请在加热段炉体200设置气流搅拌装置220与红外燃烧器210配合，气流搅拌装置220与红外燃烧器210间隔设置，气流搅拌装置220能够对炉内烟气进行搅拌，一方面避免高温烟气在炉内局部集中，造成炉温不均匀；另一方面被搅动的烟气在玻璃20的表面以预设的速度流动，增大了对流传热。

在一实施例中，参照图7和图8，在图示的实施方式中，加热段炉体200的主体结构如图7和图8所示，红外燃烧器210在玻璃20行进方向错开布置，以避免热量集中造成的温度场不均匀。从温控角度出发，加热段炉体200分为4区，每区配备气流搅拌装置220。从图8俯视图来看，在炉内宽度方向，红外燃烧器210分居两侧布置。

在本申请一些实施方式中，均热段炉体300内设置有多风道310，多个风道310设置为在玻璃20上下表面产生水平平行的气流。具体来说，均热段炉体300包括容纳腔350和风道310。在一实施例中，容纳腔350的底壁351设置有传动辊101，传动辊101设置为传动玻璃20。

玻璃“钢化”，包含“加热”和“冷却”的过程。如果玻璃在进入急冷工序之前，玻璃表面温度均匀性得不到很好的保障，就会导致玻璃在急冷工序发生严重的质量问题。

在背景技术中讲到，相关技术中，一般在加热段配备强制对流。这种做法在玻璃处于高温软化状态时，带有一定速度和压力的气流会在软化状态的玻璃表面形成“纹路”，而本申请通过设置均热段，在均热段构建水平平行气流，解决了这一问题。

强制对流除了有上述缺点之外，对于燃气直燃式加热来说，炉内高速流动的气流对“多孔介质燃烧器”产生比较严重的影响。

玻璃的导热系数很低，想要在满足产能的前提下，在规定时间内完成玻璃的温度均匀化，就必须想办法增大对流换热效率/能力。对于气流均匀加热技术来说，想要确保产品的温度均匀性，就必须满足以下两种条件的一种：

(1) 气流充分的紊乱；

(2) 气流充分的水平。

充分紊乱的气流需要强劲的风机来确保，而且这种气流不利于轻薄的玻璃在传动辊101上的稳定。而且炉内保温材料以及炉膛存在的杂质会在紊乱气流的裹挟下，布满整个炉膛以及玻璃表面，导致玻璃的表面质量出现不可控的问题。

在本申请中，在加热段炉体200后续引入“水平平行气流”的强制对流的均热段炉体300，相当于最后的加热、调温过程，且需要的功率远小于加热段的功率，这就要求加热器320的功率输出快速响应、连续可调。本申请中，在均热段炉体300的热源是电加热管集成箱，且电加热集成箱被整体塞入风道中。

在本申请一些实施方式中，参照图9和图10，均热段炉体300总共划分为多段，示例性地，图中分为4段，每段设置独立的风道310。

在一实施例中，4段风道310分别设置于容纳腔350中，风道310具有出风口313和吸风口314，出风口313置于传动辊101的上方和下方，且沿传动辊101径向设置于传动辊101的第一端部1011，以使出风口313吹出的风能够到达传动辊101的第一端部1011，从相邻的传动辊101之间的缝隙吹出，并且平行于传动辊101吹过玻璃20上下表面。

在一实施例中，吸风口314设置于传动辊101的上方和下方，且靠近传动辊101的第二端部1012，设置为吸入吹过玻璃20上下表面的风。

本申请的均热段炉体300，出风口313吹出的风能够到达传动辊101的第一端部1011，从相邻的传动辊101之间的缝隙吹出，并且平行于传动辊101吹过玻璃20上下表面，从而能够水平平行地掠过玻璃20上下表面，与玻璃20完成热交换。这种水平平行的均热方式，能够极大改善工件表面加热温度不均匀的问题。

在本申请一些实施方式中，上述的风道310包括离心风机311、风道本体；离心风机311设置为旋转使风吸入，并将风甩出使风在风道本体内流动，并从传动辊101之间的缝隙吹出，水平平行地掠过玻璃20的上下表面，与玻璃20完成热交换。在一实施例中，风道本体包括吸风段风道3122和吹风段风道3121；吹风段风道3121的第一端连接于离心风机311的出口，吹风段风道3121的第二端开设有出风口313；吸风段风道3122的第一端连接于离心风机311的入口，吸风段风道3122的第二端设置有吸风口314。

吹风段风道3121的第一端连接于离心风机311的出口，吹风段风道3121的第二端开设有出风口313；当离心风机311高速旋转时，风从离心风机311的入口吸入，从切线方向被甩出至吹风段风道3121内，经过在吹风段风道3121内的流动，

到达出风口313，出风口313吹出的风到达传动辊101的第一端部1011，经过与第一端部1011侧壁面的碰撞，改变方向，从相邻的传动辊101之间的缝隙吹出，并且平行于传动辊101吹过玻璃20上下表面，从而实现了水平平行地对工件进行均热。

在一实施例中，参照图9和图10，示例性地，在本申请图示的实施方式中，上述的容纳腔350形状呈六面体。传动辊101设置在底壁351上方，离心风机311设置在顶壁352上。离心风机311的入口位于离心风机311底部，当传动辊101传动工件时，离心风机311的入口位于工件上方。

在一实施例中，吹风段风道3121包括第一部分风道31211和第二部分风道31212，第一部分风道31211平行于传动辊101设置，第二部分风道31212垂直于传动辊101设置，出风口313设置于第二部分风道31212靠近传动辊101的第一端部1011的侧壁面上。

在一实施例中，参照图9和图10，在本申请图示的实施方式中，第一部分风道31211设置于相对于传动辊101的顶壁352；第二部分风道31212设置于容纳腔350的侧壁353上。

在一实施例中，第一部分风道31211一端与离心风机311的出口连通；第一部分风道31211另一端连接第二部分风道31212的入口，第二部分风道31212的第二端为出风口313。

在一实施例中，在图示的实施方式中，第一部分风道31211和第二部分风道31212为方形风道。

在一些实施方式中，第一部分风道31211与离心风机311的出口连通的第一端尺寸较小；第一部分风道31211的第二端尺寸较大，使得第一部分风道31211大致呈喇叭形状。第二部分风道31212的内部通道的尺寸根据整个均热段炉体300的长度选择设置，第二部分风道31212的内部通道的尺寸决定了吹出的风的覆盖宽度，即吹过工件的宽度。

在本申请一些实施方式中，离心风机311的入口设置在离心风机311的叶轮的下方。

在本申请一些实施方式中，均热段炉体300还包括加热器320，加热器320设置为将完成热交换的风进行加热至预设温度；加热器320设置于离心风机311的叶轮的下方，以使叶轮转动吸入的风，先经过加热器320再进入离心风机311的叶轮。吹过工件上下表面的风，完成了与工件的热交换，此时，风的温度降低，

经过加热器320能够将风再次加热至预设温度。

在一实施例中，上述这种经过加热器320加热的风的温度分布不均匀，本申请通过将经过加热器320加热的风再次吸入离心风机311，经过离心风机311的叶轮搅拌作用，将经过加热器320加热后的不均匀状态的风，予以充分搅拌和打散，实现了温度的均匀化。而经过均匀后的风，再次被离心风机311高速旋转送入风道310，对工件进行均热，如此实现了循环均热，有利于节能减排。

参照图9和图10，在本申请图示的实施方式中，加热器320设置在与第二部分风道31212相对的容纳腔350的侧壁353上。

在本申请一些实施方式中，均热段炉体300的吸风段风道3122第一端连接于离心风机311的入口，吸风段风道3122第二端设置有前述的吸风口314。

在本申请一些实施方式中，加热器320的加热部321置于吸风段风道3122内。

通过将加热器320的加热部321置于吸风段风道3122内，能够使得吹过玻璃20上下表面的风经过吸风段风道3122时，被加热器320的加热部321进行加热，提高加热效率，降低能耗。

吸风段风道3122第一端连接于离心风机311的入口，吸风段风道3122第二端设置有上述的吸风口314，使得吹过玻璃20上下表面的风能够通过吸风段风道3122到达离心风机311的入口，从而被吸入离心风机311，再次搅拌、循环均热。

在本申请一些实施方式中，均热段炉体300包括多个风道310；沿工件传动方向，多个风道310间隔设置。

在图示的实施方式中，参照图9和图10，均热段炉体300总共有四个独立控制的风道，分别是均热段第一风道、第二风道、第三风道、第四风道。单个风道在炉体宽度方向的截面如图10所示。离心风机311高速旋转，风从离心风机311叶轮底部开口吸入，从切线方向被甩出。风在风道本体内流动，从相邻的传动辊101缝隙中吹出，水平平行地掠过玻璃20的上下表面，每一段设置的风道吹出的风可覆盖途径该段的玻璃20的表面，与玻璃20完成热交换。完成热交换的风温度有所降低，经过均热段炉体300内的加热器320的加热，再次达到规定的温度。实际上，经过均热段炉体300内的加热器320加热后的风温度分布是不均匀的，这种不均匀的风是不能直接吹向玻璃20的。在本申请中，离心风机311的叶轮同时具有搅拌作用，将经过均热段炉体300内的加热器320加热后不均匀状态的风，予以充分搅拌和打散，实现温度的均匀化。经过均匀后的风，再次被送入风道本体，完成对玻璃20的加热和温度。

在本申请一些实施方式中，均热段炉体300分为均热段上部炉体330和均热段下部炉体340；均热段上部炉体330设置在传动辊101上方，均热段下部炉体340设置在传动辊101下方。

通过设置预热段炉体100、加热段炉体200以及均热段炉体300分别为上下两段式，便于安装或者拆除传动辊101以及设备的维保。在一实施例中，上述的传动辊101可以选择本领域常见的陶瓷辊。

在本申请一些实施方式中，上述的预热段炉体100、加热段炉体200以及均热段炉体300分别设置有炉体提升装置400，炉体提升装置400连接于上段炉体，设置为提升上段炉体。

在本申请一些实施方式提供一种玻璃钢化方法，采用前述任一实施方式提供的玻璃钢化加热炉10对玻璃进行钢化处理。

在本申请一些实施方式中，采用前述任一实施方式提供的玻璃钢化加热炉10对玻璃20进行钢化处理包括以下步骤：

S1中，人工（或者自动化装置）在侧布料台对玻璃20进行单层平铺、摆放产品；

S2中，玻璃20在传动辊101上运行，进入到预热段炉体100，在预热段炉体100完成产品预热（温度控制在一定范围）；

S3中，玻璃20开始进入到加热段炉体200，产品温度上升到 600°C - 640°C ，达到设定温度后玻璃20保持在设定温度继续运行；

S4中，玻璃20从加热段炉体200进入到均热段炉体300，循环运行的气体从玻璃20的上下表面掠过，对玻璃20进行加热和温度均匀化。与相对低温状态且温度非均匀的玻璃20完成热交换后的气体被循环到加热器320，在加热器320中加热作用下实现升温补热。经过离心风机311的叶轮的强力搅拌，对非均匀化的气体实现温度均匀化。经过离心风机311和风道310的作用，再次吹向玻璃20的上下表面。

本申请的玻璃钢化方法的有益效果：由于采用了前文所述的玻璃钢化加热炉进行玻璃钢化，能够对玻璃快速、均匀加热，不仅能够适用于普通玻璃的钢化，尤其更适用于镀膜玻璃和Low-E玻璃的钢化。

得到升温 and 温度均匀后的玻璃即可进入到下一道工序。

参考图13-图16，对前文所述的多孔介质燃烧器进行详细介绍。

首先，需要说明的是，经过分析，制约多孔介质燃烧器应用于高温领域的

原因主要有以下几个：

(1) 相比于中低温，高炉温带来的炉膛“背景辐射”相当大，根据辐射相关知识，辐射与温度的四次方有关， 1000°C 炉温的背景辐射能力是 650°C 炉温的近6倍；在炉内传热过程中，燃烧器作为温度高的热源，将热量以“热对流”和“辐射”的形式传递给炉膛，炉膛也会对燃烧器产生背景辐射，而且随着炉温的升高而加大。在高温状态下，即使是耐热合金材料制作的燃烧器金属骨架，金属会发生“蠕变”现象，这种变形是不可逆的。

(2) 多孔介质燃烧器的结构通常是采用“耐热金属骨架+隔热材料支撑”的形式，将多孔介质“束缚”在燃烧器内，这种结构设计决定了高炉温的热量会沿着燃烧器的金属骨架传输，导致燃烧器通入混合燃烧气体的预混腔体的金属壁面温度过高，存在回火的风险。

因此，相关技术中的基于多孔介质燃烧技术开发的燃烧器，面向炉膛的部位通常是金属骨架，在长时间运行后均出现了不同程度的变形，尤其在面向高温环境下，这种燃烧器金属骨架，将会导致严重的后果，因此该燃烧器无法应用于高炉温环境中。为了解决相关技术中多孔介质燃烧器只能应用于中低温炉温，且大部分集中于低温领域的应用限制，将应用范围拓展到高温领域，本申请提供了一种应用于高炉温环境下的多孔介质燃烧器，通过相关的结构设计，将原本的金属骨架用具有冷却功能的结构予以保护。

另外，受制于“预混燃烧”和“多孔介质燃烧”这两类燃烧特点的限制，相关技术中，多孔介质燃烧器的功率调节比（燃烧器稳定运行，最大功率和最小功率的比值）一般是固定的或者调节范围窄，也就是燃气流量是固定不变的，这也限制了燃烧器的应用。

相关技术中，基于多孔介质燃烧器的热工设备实现功率调节的方式及特点如下：

(1) 燃气的燃烧需要一定量的空气，空燃比即空气和燃气的比值，两者的比值通常是固定的。通过小幅度调整空气的量（调整空燃比）的做法，可以实现单个燃烧器功率的调整，但是燃烧器功率输出的变动范围是非常窄，如果调低空气的量，则会导致燃气不完全燃烧，进而导致生成有毒性的CO气体。

(2) 加热器组由多个燃烧器模块组合而成，通过燃烧器模块的开关，实现整个加热器组的功率大小输出。但是单个加热器组的温度分布是不均匀的，进而导致热工设备的温度分布不均，无法构建起均匀的温度场。

因此，需要从燃烧器的自身设计角度，来实现燃烧器调节能力的提升，以解决相关技术中燃烧器固定功率以及极小功率调节比的问题。

本实施例的红外燃烧器210包括壳体，壳体具有腔室以及与腔室连通的进气口2112和放热口2113，以进气口2112至放热口2113的方向作为进气方向，腔室沿进气方向依次布置有预混区2115、防回火区218以及燃烧区219。

壳体包括内筒体2114和具有进气口2112的盖板2111，进气口2112设置为输入助燃空气与燃气的混合燃烧气，进气口2112的数量可以为一个或多个，例如两个、三个等，盖板2111盖设于内筒体2114的一端并共同形成腔室。本实施例中，壳体为金属材质，内筒体2114的筒内空间为圆柱型，壳体与盖板2111为方形，进气口2112的数量为一个，位于盖板2111的中心位置，内筒体2114与盖板2111通过法兰+密封垫的形式紧固连接。

预混区2115的主要作用是将自进气口2112进入的燃气和空气的混合燃烧气体再混合分散，使混合燃烧气体均匀进入防回火区218之前进一步混合分散。预混区2115内设置有具有布气孔的布气板，布气板与壳体连接，进气口2112的正投影位于布气板上。本实施例中，正投影是指沿进气方向的投影，进气口2112的正投影位于布气板的中央。混合燃烧气体经布气板的布气孔后，能够均匀分散至预混区2115，再均匀通过隔热材料层的气体通道分布至多孔介质材料层214中，使混合混合气体气体在多孔介质材料层214内均匀燃烧，提高燃烧和加热的均匀性。

防回火区218的主要作用是分隔预混区2115和燃烧区219达到防止回火的目的，防回火区218内填充有具有气体通道的隔热材料层，隔热材料层使从预混区2115进入的混合燃烧气体进一步充分混合且均匀分布，然后再输送至燃烧区219内进行燃烧，隔热材料层具有气体通道，隔热材料层沿进气方向的厚度为100mm~200mm。通常情况下，隔热材料层是由至少两层沿进气方向叠加布置的隔热材料板213组成，单层隔热材料板213的厚度为50mm~100mm，其中任意相邻的两层隔热材料板213的气体通道对应连通以形成完整的气体通道。本实施例中，隔热材料层由两层隔热材料板213组成，两层隔热材料板213的气体通道对应连通以形成完整的气体通道，完整的气体通道沿进气方向贯穿设置，且布置于隔热材料层的中心区域。

通过在隔热材料层的厚度方向加工贯穿孔，让预混气通过这些贯穿孔进入到多孔介质材料中。这些贯穿孔一方面要实现气流的均布，一方面开孔的直径

和数量（对应开孔的总面积）要满足相关的燃烧规律。本申请实施例中，气体通道相对于隔热材料层的开孔率为1%~5%。

隔热材料层由能够承受900°C~1400°C的耐火材料构成，例如陶瓷板等，可根据实际需求选择，在此也不做限定。隔热材料层的气体通道的直径为1.5mm~4mm，对此不做限定，本实施例具体为3mm，且气体通道的深径比（深度/直径）较大，一般为30~80:1，以增强防回火的效果。

当防回火区218的隔热材料层的气体通道的深径比足够大时，可实现燃气与空气同步减小或增大来调节燃烧器的功率，较大的深径比能提高混合燃烧气体的压力，使气体流速高于火焰传播速度，而不用担心回火现象的产生，同时还能兼顾高燃烧效率和低污染排放。

燃烧区219的主要作用是燃烧，燃烧区219内设置有多孔介质材料层214，隔热材料层的气体通道连通预混区2115和多孔介质材料层214，多孔介质材料层214设置为接收自隔热材料层混合分散输入的混合燃烧气体并进行燃烧，隔热材料层的反面（与预混区2115接触的面）的温度要低于燃气的燃点。本实施例中，多孔介质材料层214布置于隔热材料层的中心区域，多孔介质材料层214具有面向放热口2113且设置为输出烟气以及热量的燃烧面，燃烧面与放热口2113之间相距一段距离。腔室内靠近放热口2113的位置（燃烧区219）设置有设置为支撑隔热材料的支撑隔热材料层2153，支撑隔热材料层2153具有对应多孔介质材料层214的放热通道，放热通道与放热口2113连通。

多孔介质材料层214的材质包括但不局限于碳化硅SiC，SiC的辐射率在0.9左右，远高于一般的金属合金发热材料的辐射率，辐射加热效果更好，当然还可以为其他耐火材质，在此不做限定，结构包括但不局限于泡沫结构、蜂窝结构、阵列结构等等。

多孔介质材料层214的孔隙率为50%~90%，在此基础上，多孔介质材料层214的厚度控制在15mm~30mm。

通过对上述隔热材料层、多孔介质材料层214的关键性数据的控制，实现了燃烧器的调节比从很小达到了1-5:1的高范围。

根据前述内容，高炉温状态下炉膛的背景辐射相当强，也就意味着炉膛对燃烧器的辐射功率也是可观的。这部分辐射功率体现在燃烧器上就是燃烧器对面炉膛的一面承受较高的温度和热量输入。由于燃烧器的壳体多采用的是耐热钢的骨架，钢铁良好的导热性决定了热量快速的导向整个燃烧器金属骨架。即

即使是耐热合金材料制作的燃烧器金属骨架，但是在高温状态下，金属会发生“蠕变”现象，这种变形是不可逆的。此外，高温环境也会减弱防回火区218的隔热效果，进而使防回火效果减弱。因此壳体（金属骨架）和防回火区218的整体温度是需要稳定在一个受控水平。

为了控制壳体的整体温度，红外燃烧器210的壳体的外周设置有容置冷却介质的冷却夹层212，冷却夹层212至少包裹于预混区2115的部分区域、防回火区218的部分区域和燃烧区219的部分区域。作为一种实施方式，内筒体2114的外周套设有外筒体2121，内筒体2114和外筒体2121之间形成冷却夹层212。本实施例中，内筒体2114和外筒体2121分别为圆筒型，外筒体2121包裹住内筒体2114的预混区2115的大部分区域、防回火区218的整个区域和燃烧区219的大部分区域，仅未包裹内筒体2114位于顶端和底端的区域，外筒体2121的两端分别通过封装板与内筒体2114焊接在一起。

根据燃烧器的工作过程，在进入到燃烧器之前得到混合的空气和燃气或者在预混区2115内进行混合的空气和燃气，在预混区2115短暂停留后，通过隔热材料层的气体通道进入到多孔介质材料层214中进行燃烧。预混区2115作为可燃气体的容器，需要保证预混区2115任意一点的温度都不能过高，否则就会在预混区2115内发生燃烧现象，即回火。

为了及时对预混区2115进行降温，冷却夹层212设置有冷却介质的冷却入口2122和冷却出口2123，冷却入口2122和冷却出口2123邻近进气口2112。

本申请针对不同的炉温需求，选用不同的冷却介质。作为一种实施方式，炉温要求在700℃以下，采用气体作为冷却介质。请参看图15，红外燃烧器210还包括与进气口2112连通的助燃空气管路2161，助燃空气管路2161通过助燃风机2162与空燃混合器2165连接，设置为将助燃空气管路2161中的空气通入空燃混合器2165，燃气也通入空燃混合器2165进行混合，得到的预混气通过进气口2112进入燃烧器的腔室内；助燃空气管路2161与冷却入口2122通过第一支路2163连通，助燃空气管路2161与冷却出口2123通过第二支路2164连通，第一支路2163和第二支路2164与助燃空气管路2161的连接点位于助燃风机2162和空燃混合器2165之间，且第二支路2164与助燃空气管路2161的连接点相较于第一支路2163与助燃空气管路2161的连接点更靠近空燃混合器2165和进气口2112。低温助燃空气经过第一支路2163进入冷却入口2122，在冷却夹层212中与内筒体2114换热，升温的助燃空气经过冷却出口2123排出到第二支路2164，因第二支

路2164与助燃空气管路2161的连接点更靠近空燃混合器2165，升温后的助燃空气进入空燃混合器2165，在空燃混合过程中可实现对燃气的预热。

作为一种实施方式，炉温要求700°C-1150°C时，当炉温处于大于1000°C的高温范畴，应采用液冷技术手段，冷却介质可选择水或者油，实现对燃烧器的壳体整体温度的稳定控制。请参看图16，通过空燃混合器2165等结构以保留形成预混气的和通入燃烧器的功能，红外燃烧器210还包括冷却水箱2171和热水箱2712，冷却水箱2171与冷却入口2122连通，热水箱2712与冷却出口2123连通。

燃烧器工作过程中，由于材质的导热性不同，隔热材料板213的热量传导到内筒体2114，通过冷却夹层212中的冷却介质对内筒体2114进行降温，可避免燃烧器的壳体在高温下变形。同时，实现高调节比的难点是在混合燃烧气体低流速时防回火，使得混合燃烧气体的流速始终高于火焰传播速度；隔热材料板213与多孔介质材料层214的接触面维持在低温状态，温度低于燃气的燃点，当通过减小混合燃烧气体的流量来减小燃烧器的功率时，低温能降低火焰的传播速度，即使混合燃烧气体流量很小，也可以维持防回火的效果，达到提高燃烧器调节比的目的。

为了保证实时监控预混区2115的温度，还包括插设于预混区2115的热电偶2151，热电偶2151的探测端靠近预混区2115的内壁。

为了对壳体整体进行隔热和保温，冷却夹层212外周设置有保温材料层2152。

为了对壳体部分进行支撑，红外燃烧器210还包括设置为支撑壳体和冷却夹层212的底部隔热面板2154，底部隔热面板2154具有与放热口2113相对应的放热孔，不影响热量的散出。

燃烧器的支撑隔热材料层2153的下方一般还设置有金属材质的底部面板2156用以支撑，由于该底部面板2156面向炉内高温，受热膨胀产生高温蠕变效应，会导致底部面板2156发生翘曲现象。这种变形一旦过量，将会导致支撑隔热材料层2153被变形带来的力所破坏，进而导致承载在支撑隔热材料层2153上的多孔介质材料层214失稳。因此在本实施例中新增了加强筋2157，对燃烧器的底部面板2156进行焊接加固。加强筋2157一部分焊接固定在内筒体2114上，另一部分与底部面板2156焊接固定。

本实施例中，隔热材料层与多孔介质材料层214紧贴在一起。预混区2115内设置有沿进气方向布置的压紧机构2155，压紧机构2155的第一端与壳体连接，

压紧机构2155的第二端抵持于隔热材料层并施加压力，以使隔热材料层与多孔介质材料层214始终贴紧。压紧机构2155的数量为三个，三个压紧机构2155围设于壳体的轴线且等距间隔分布。在一实施例中，压紧机构2155的数量为四个，且设置于壳体的四个角处。通过压紧机构2155使隔热材料层与多孔介质材料层214始终保持贴紧状态，避免燃烧器在工作过程中受热膨胀而导致隔热材料层与多孔介质材料层214之间产生缝隙，避免因缝隙导致的热量急剧扩散，燃烧效果不佳的问题。

红外燃烧器210的工作过程如下：

助燃空气和燃气的预混气体从进气口2112进入到腔室内，在预混区2115短暂停留，预混气体一方面在预混区2115进一步以湍流的形式完成混合，另一方面对四周的壁面进行一定程度的冷却。

预混气体沿着隔热材料层中的气体通过进入到多孔介质材料层214中，在多孔介质材料层214中完成燃烧。由于最初进行了燃气点燃，随着持续不断的预混气进入，多孔介质材料层214内部的燃烧过程持续进行，正常工作状态下的多孔介质材料呈现红外状态。

冷却介质从冷却入口2122进入，在冷却夹层212内绕着内筒体2114运动一周后，从冷却出口2123排出，实现对壳体整体的温度控制。热电偶2151对预混区2115的温度进行实时监控，以评估冷却介质的冷却效果。

在本说明书的描述中，参考术语“有些实施例”、“其他实施例”、等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

权利要求书

1. 一种玻璃钢化加热炉，包括：

预热段炉体，具有进料口，所述进料口处设置有总排烟口；沿玻璃的行进方向，所述预热段炉体分为多段，每段分别设置有抽烟口和烟气喷射接口；

加热段炉体，所述加热段炉体设置有多多个红外燃烧器，所述红外燃烧器为多孔介质燃烧器；所述预热段炉体设置为通过所述抽烟口抽取所述加热段炉体的烟气，并将抽取的烟气通过所述烟气喷射接口送入所述预热段炉体；及

均热段炉体；沿玻璃的行进方向，所述均热段炉体设置在所述加热段炉体之后，所述均热段炉体内设置有多多个风道，所述多个风道设置为在玻璃上下表面产生水平平行的气流。

2. 根据权利要求1所述的玻璃钢化加热炉，还包括依次穿过所述预热段炉体内、所述加热段炉体内及所述均热段炉体内的多个传动辊，

所述预热段炉体内，沿玻璃行进方向，所述传动辊的上下侧分别设置有多多个烟气喷射风刀，且所述多个传动辊的上下侧的多个烟气喷射风刀、多个传动辊在高度方向错开布置；所述烟气喷射接口设置为将抽取的烟气送入所述多个烟气喷射风刀。

3. 根据权利要求2所述的玻璃钢化加热炉，其中，所述多个烟气喷射风刀的风刀出风口的口径收缩。

4. 根据权利要求3所述的玻璃钢化加热炉，其中，

所述预热段炉体内设置有增量器，所述增量器具有文丘里管结构的通道，所述通道与所述多个烟气喷射风刀的风刀出风口连接。

5. 根据权利要求1所述的玻璃钢化加热炉，其中，

所述多个红外燃烧器沿玻璃行进方向在传动辊的上下侧错开布置。

6. 根据权利要求5所述的玻璃钢化加热炉，其中，所述加热段炉体内还设置有气流搅拌装置，所述气流搅拌装置沿玻璃行进方向与所述多个红外燃烧器间隔设置。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的玻璃钢化加热炉，其中，所述风道具有出风口和吸风口，所述出风口置于传动辊的上方和下方，且沿所述传动辊径向设置于所述传动辊的第一端部，以使所述出风口吹出的风能够到达所述传动辊的第一端部，从相邻的所述传动辊之间的缝隙吹出，并且平行于所述传动辊吹过玻璃上下表面；

所述吸风口设置于所述传动辊的上方和下方，且靠近所述传动辊的第二端

部，设置为吸入吹过玻璃上下表面的风。

8. 根据权利要求7所述的玻璃钢化加热炉，其中，所述风道包括离心风机、风道本体，所述风道本体包括吸风段风道和吹风段风道；所述离心风机设置为通过旋转使气流吸入，并将气流甩出使气流在所述风道本体内流动；

所述吹风段风道的第一端连接于所述离心风机的出口，所述吹风段风道的第二端开设有所述出风口；

所述吸风段风道的第一端连接于所述离心风机的入口，所述吸风段风道的第二端设置有所述吸风口。

9. 根据权利要求8所述的玻璃钢化加热炉，其中，所述吹风段风道包括第一部分风道和第二部分风道，所述第一部分风道平行于所述传动辊设置，所述第二部分风道垂直于所述传动辊设置，所述出风口设置于所述第二部分风道靠近所述传动辊的第一端部的侧壁面上。

10. 根据权利要求8所述的玻璃钢化加热炉，其中，所述均热段炉体还包括加热器，所述加热器设置于所述离心风机的叶轮的下方，以使所述叶轮转动吸入的风，先经过所述加热器再进入所述叶轮。

11. 根据权利要求10所述的玻璃钢化加热炉，其中，所述加热器的加热部置于所述吸风段风道内。

12. 根据权利要求8所述的玻璃钢化加热炉，其中，所述吸风口设置于所述吸风段风道靠近所述传动辊的第二端部的侧壁面上。

13. 根据权利要求1-12中任一项所述的玻璃钢化加热炉，其中，所述预热段炉体、所述加热段炉体以及所述均热段炉体分别分为上部炉体和下部炉体；所述上部炉体设置在传动辊上方，所述下部炉体设置在所述传动辊下方。

14. 根据权利要求1-13中任一项所述的玻璃钢化加热炉，其中，所述多孔介质燃烧器包括壳体，所述壳体具有腔室以及与所述腔室连通的进气口和放热口，以所述进气口至所述放热口的方向作为进气方向，所述腔室沿所述进气方向依次布置有预混区、防回火区以及燃烧区，所述防回火区内填充有隔热材料层，所述燃烧区内设置有多孔介质材料层，所述隔热材料层具有连通所述预混区和所述多孔介质材料层的气体通道；所述壳体的外周设置有设置为容置冷却介质的冷却夹层，所述冷却夹层至少包裹于所述预混区的部分区域、所述防回火区的部分区域和所述燃烧区的部分区域。

15. 根据权利要求14所述的玻璃钢化加热炉，其中，所述壳体包括内筒体和

具有所述进气口的盖板，所述盖板盖设于所述内筒体的一端并共同形成所述腔室；所述内筒体的外周套设有外筒体，所述内筒体和所述外筒体之间形成所述冷却夹层。

16. 根据权利要求14或15所述的玻璃钢化加热炉，其中，所述冷却夹层设置有冷却介质的冷却入口和冷却出口，所述冷却入口和冷却出口邻近所述进气口。

17. 根据权利要求16所述的玻璃钢化加热炉，还包括与所述进气口连通的助燃空气管路，所述助燃空气管路与所述冷却入口通过第一支路连通，所述助燃空气管路与所述冷却出口通过第二支路连通，所述第二支路与所述助燃空气管路的连接点相较于所述第一支路与所述助燃空气管路的连接点更靠近所述进气口。

18. 根据权利要求16所述的玻璃钢化加热炉，还包括冷却水箱和热水箱，所述冷却水箱与所述冷却入口连通，所述热水箱与所述冷却出口连通。

19. 根据权利要求14所述的玻璃钢化加热炉，其中，所述多孔介质燃烧器采用以下至少一种设置：

所述冷却夹层外周设置有保温材料层；

所述腔室内靠近所述放热口的位置设置有设置为支撑所述隔热材料层的支撑隔热材料层，所述支撑隔热材料层具有对应所述多孔介质材料层的放热通道，所述放热通道与所述放热口连通；

所述玻璃钢化加热炉还包括设置为支撑所述壳体的底部隔热面板，所述底部隔热面板具有与放热口相对应的放热孔；及

所述玻璃钢化加热炉还包括插设于所述预混区的热电偶。

20. 根据权利要求14所述的玻璃钢化加热炉，其中，所述隔热材料层的气体通道的深度与直径的比值为30：1~80：1。

21. 一种玻璃钢化方法，其特征在于，采用如权利要求1-20中任一项所述的玻璃钢化加热炉进行；

人工（或者自动化装置）在侧布料台对玻璃进行单层平铺、摆放产品；

使所述玻璃在传动辊上运行到预热段炉体，在所述预热段炉体完成产品预热；

使玻璃运行到加热段炉体，并使所述玻璃在所述的加热段炉体内的温度上升到设定温度600°C-640°C；及

使玻璃从所述加热段炉体进入到均热段炉体，循环运行的气体从所述玻璃

上下表面掠过，对所述玻璃进行加热和温度均匀化。

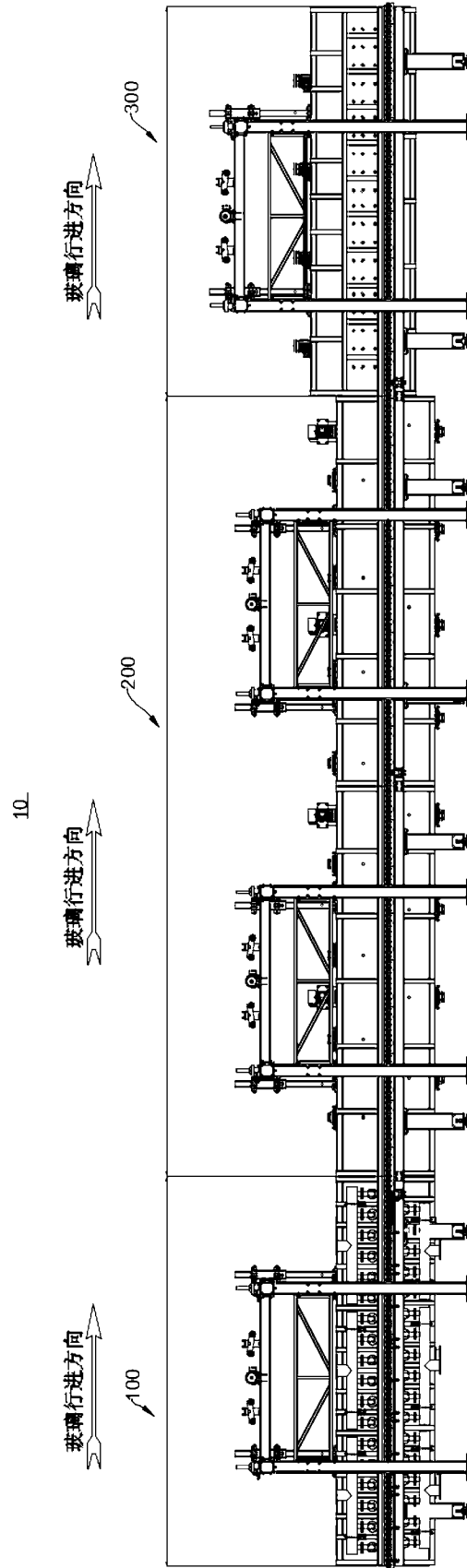


图 1

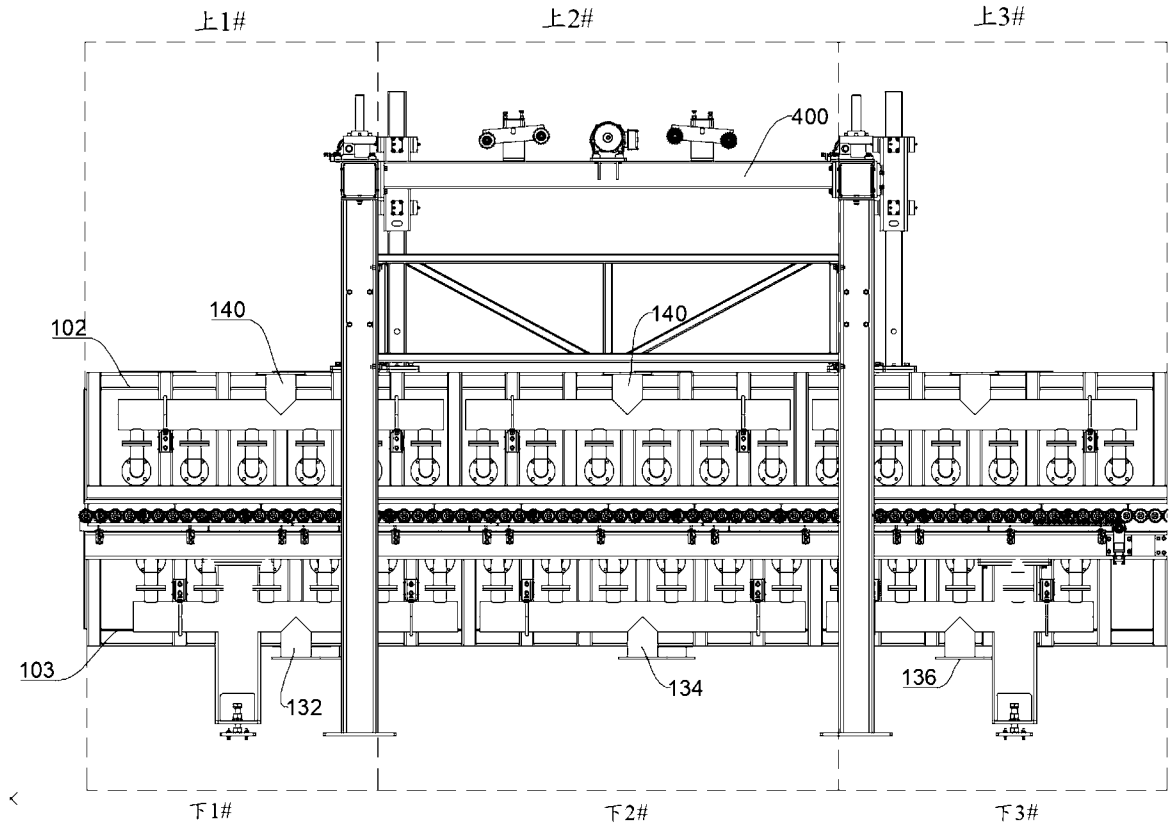


图 2

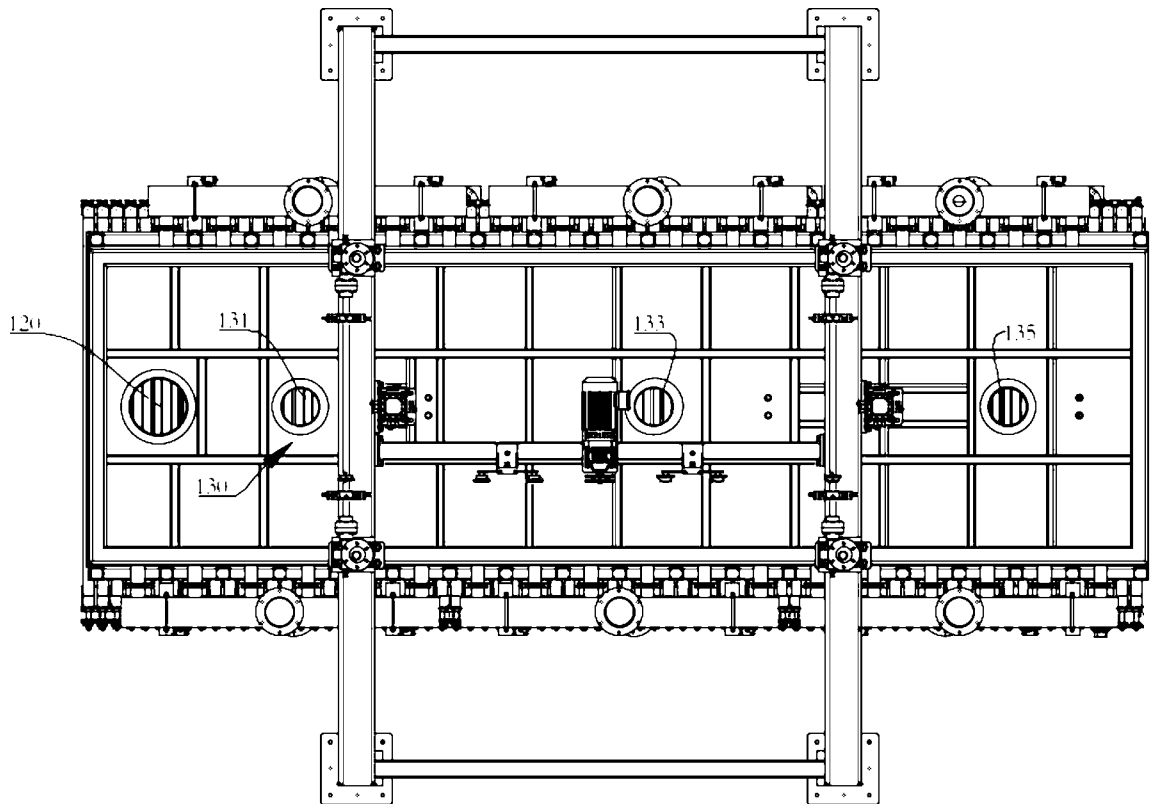


图 3

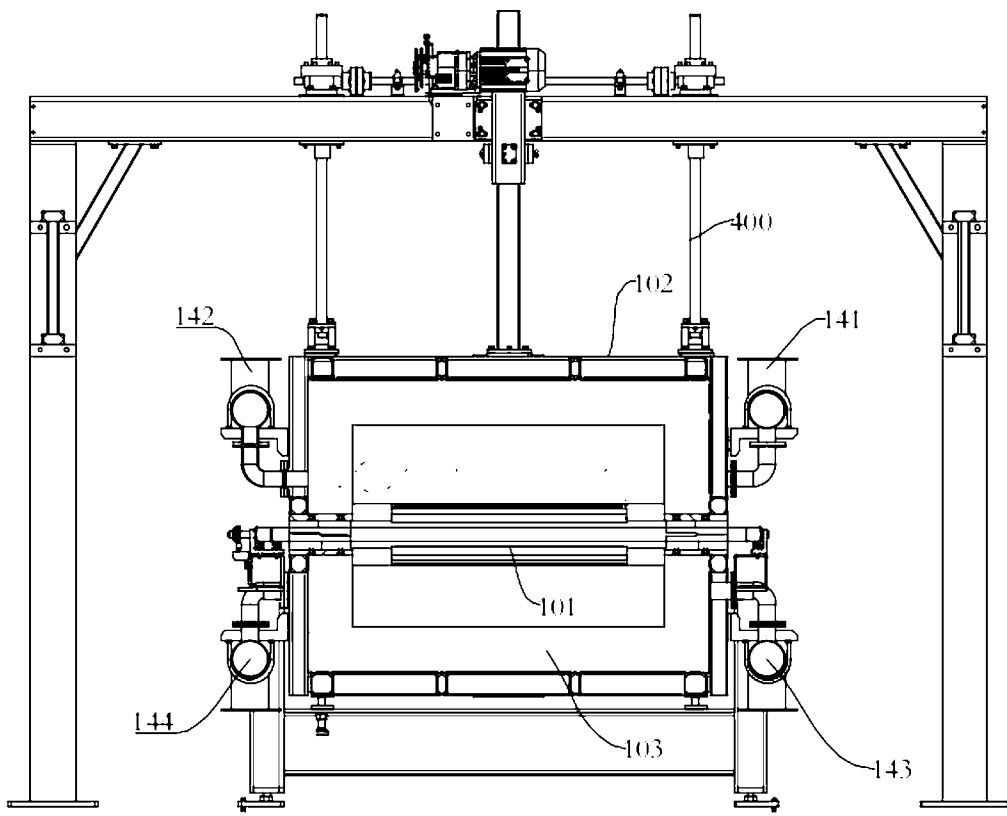


图 4

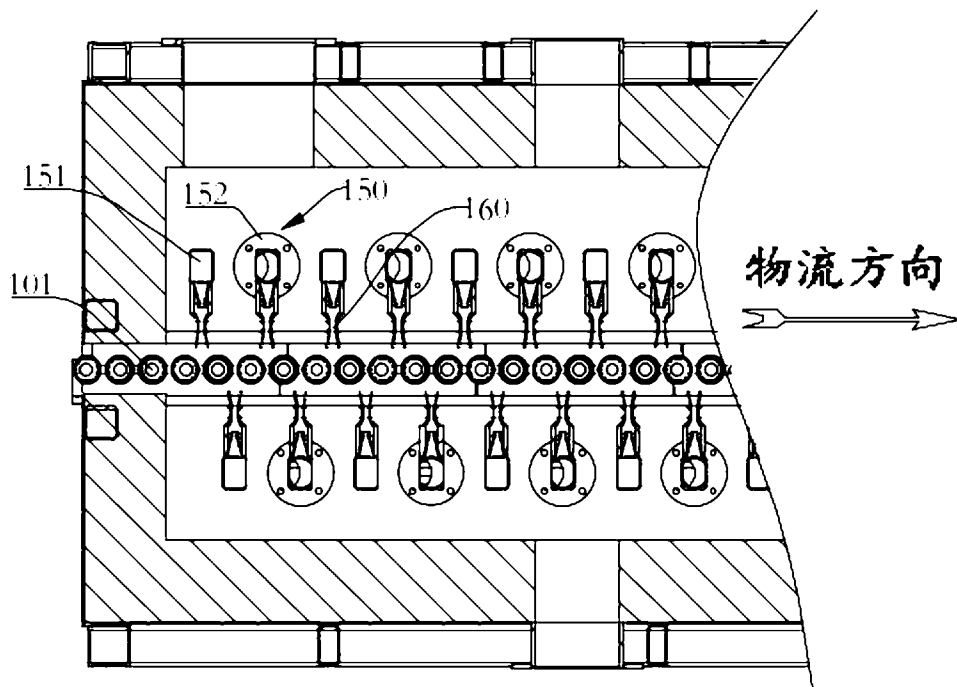


图 5

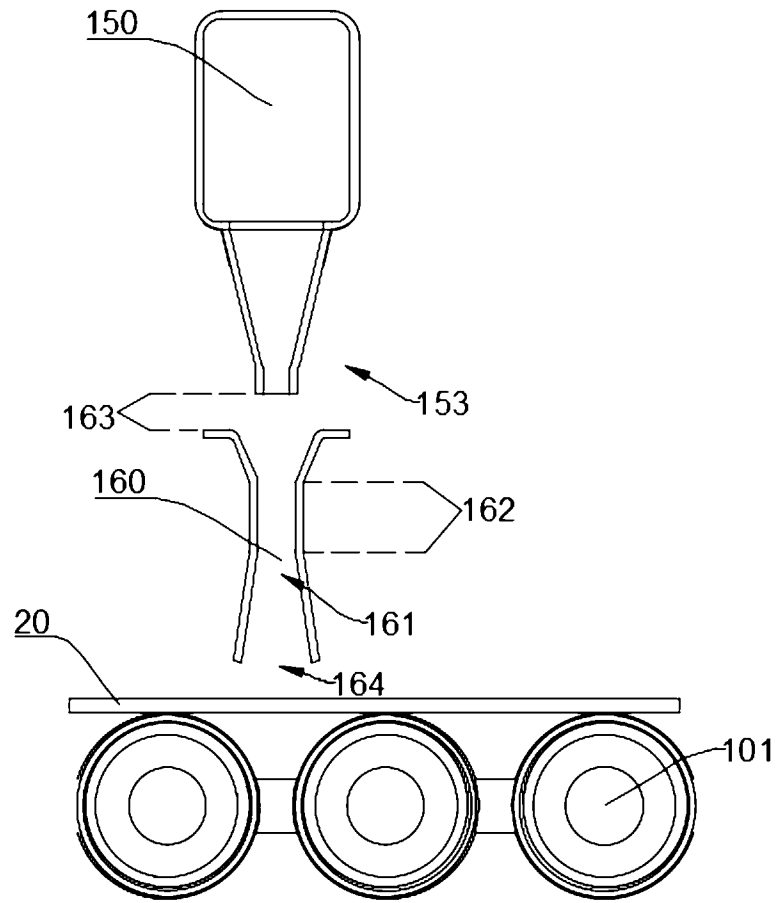


图 6

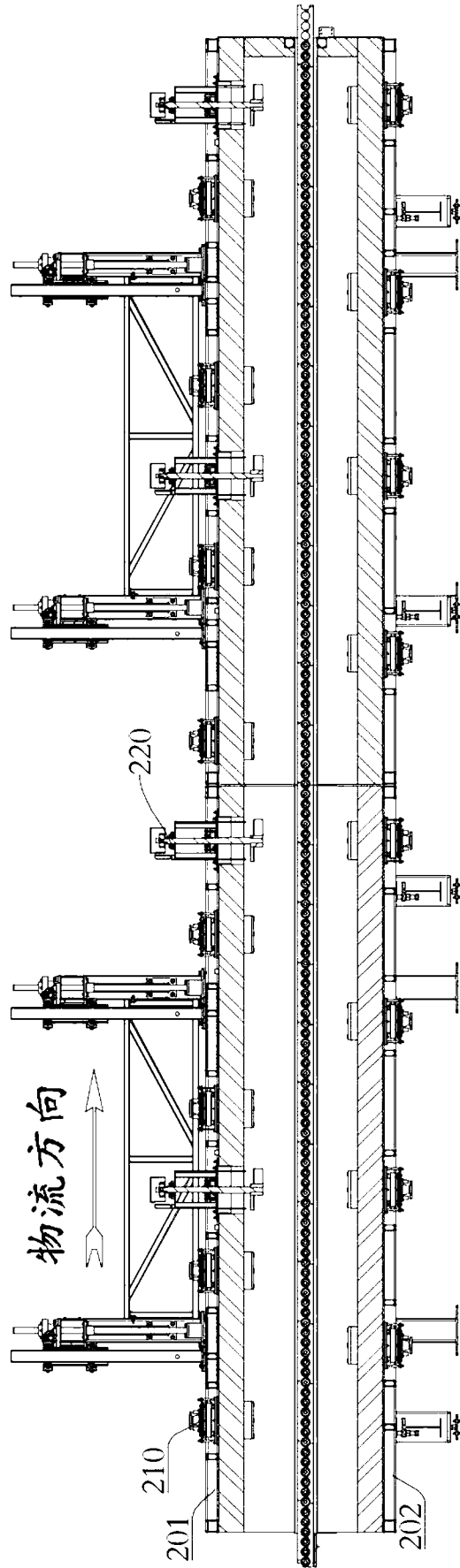


图 7

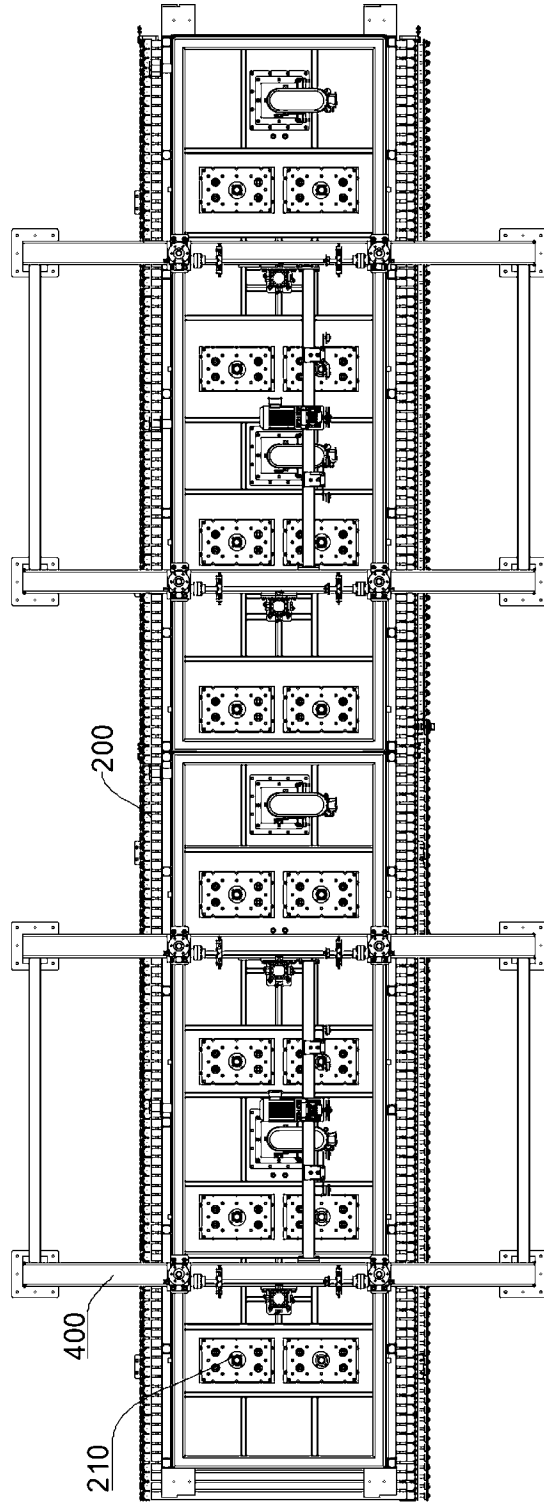


图 8

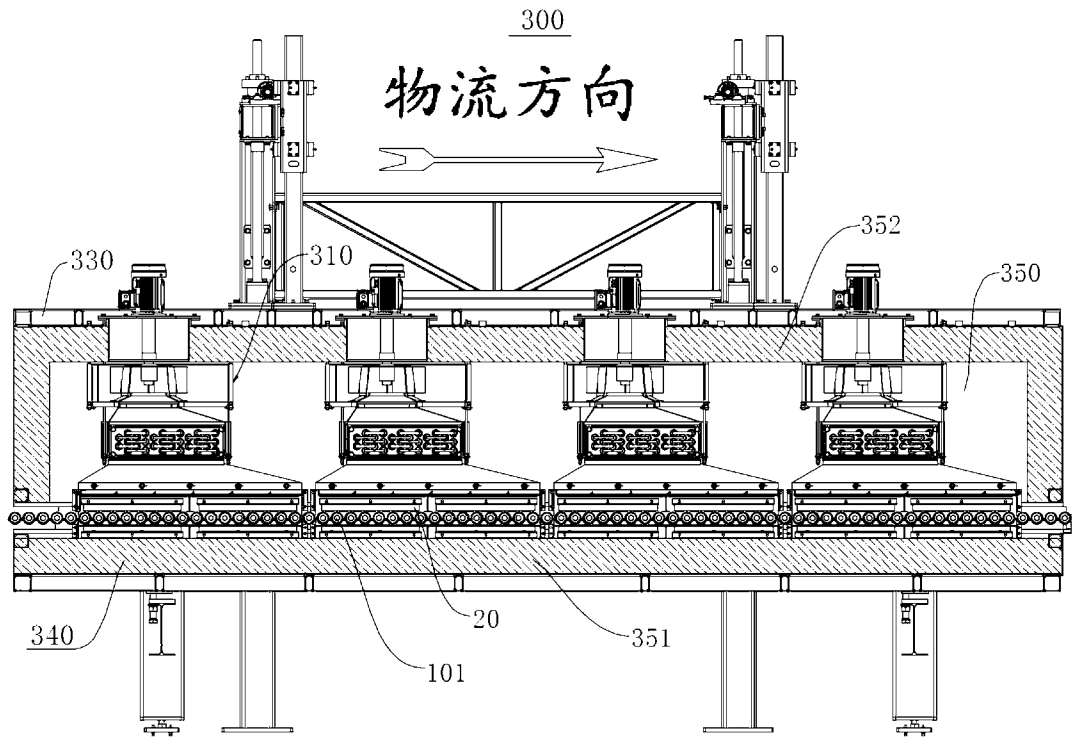


图 9

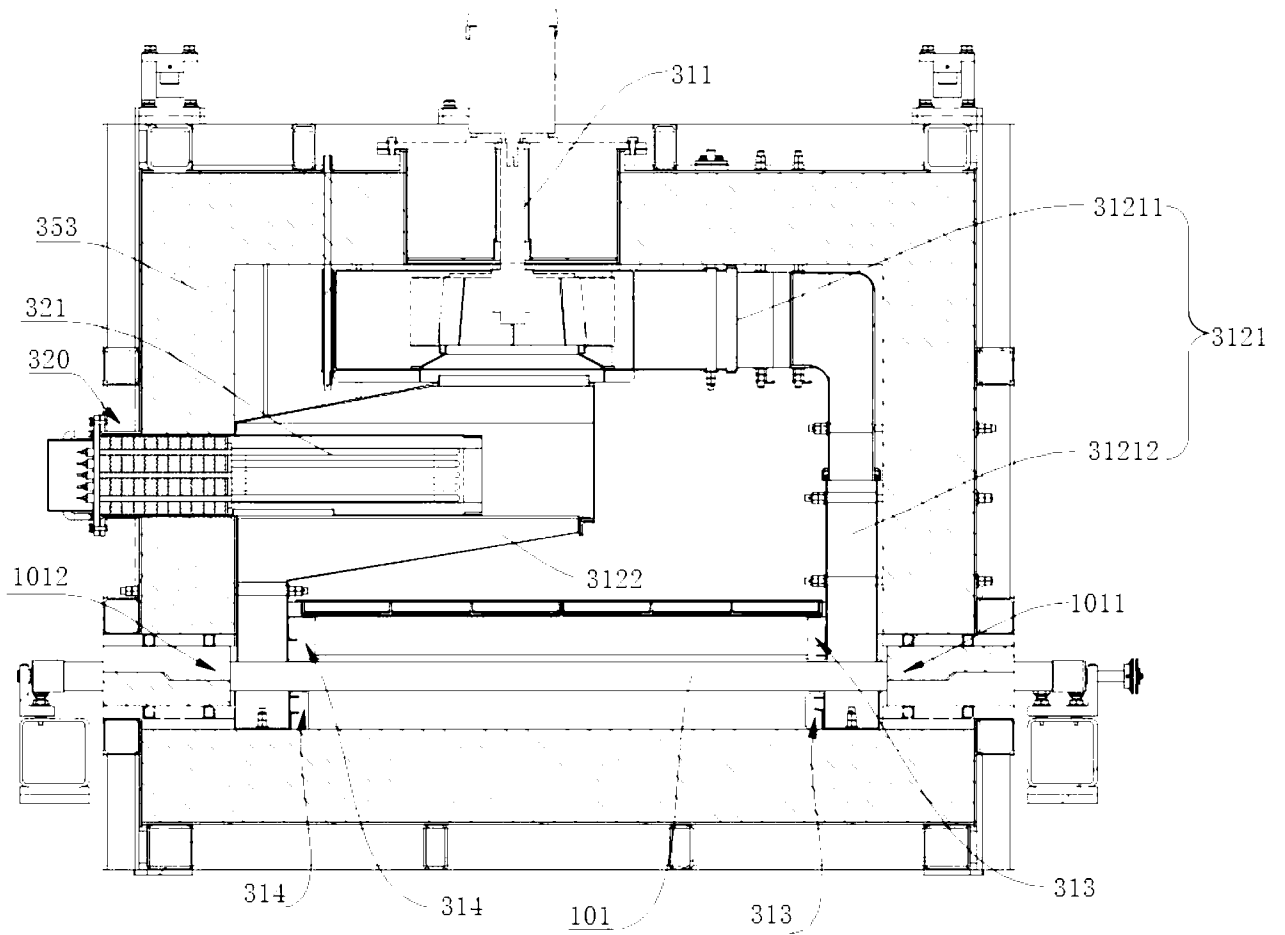


图 10

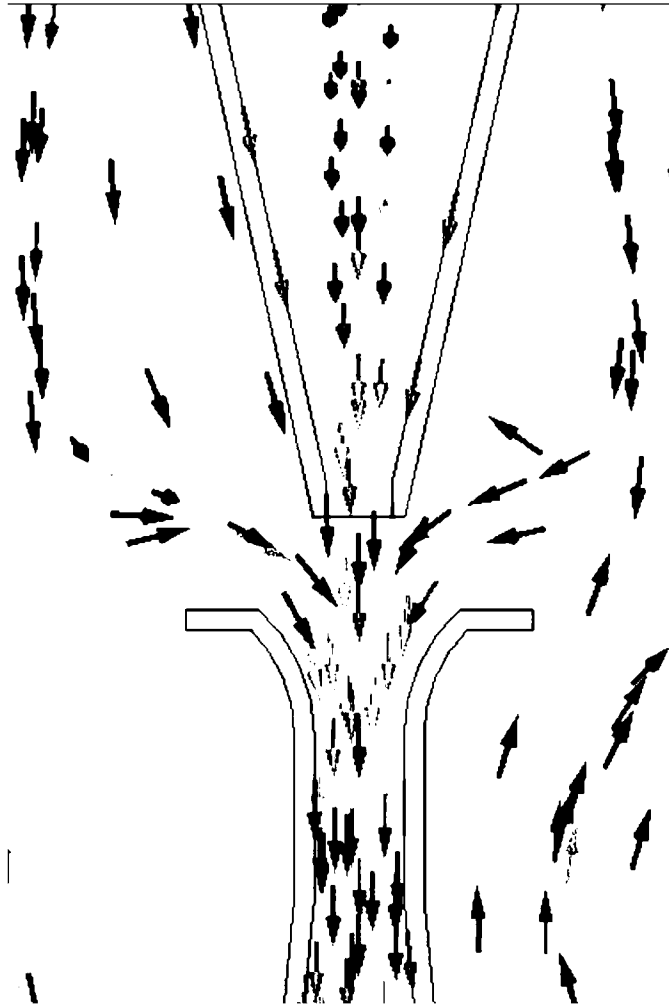


图 11

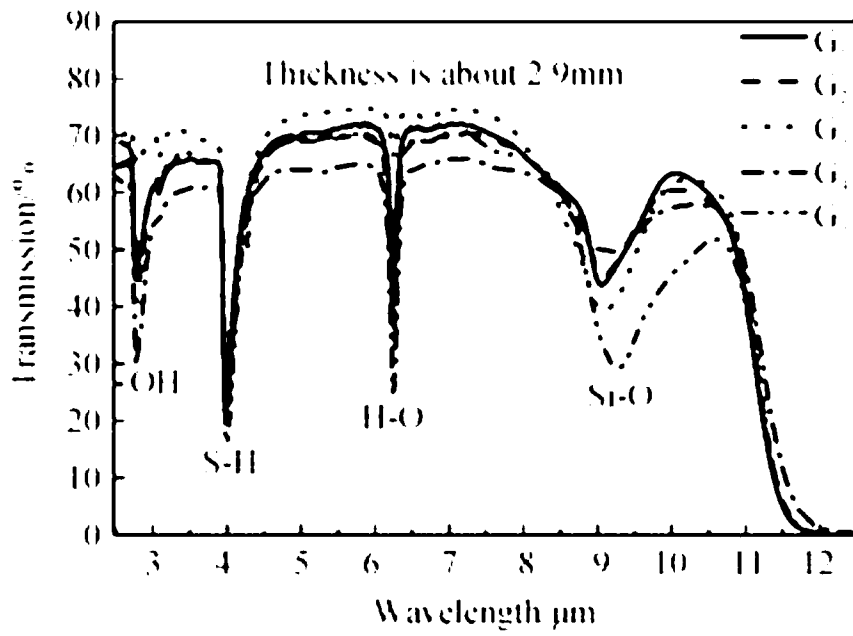


图 12

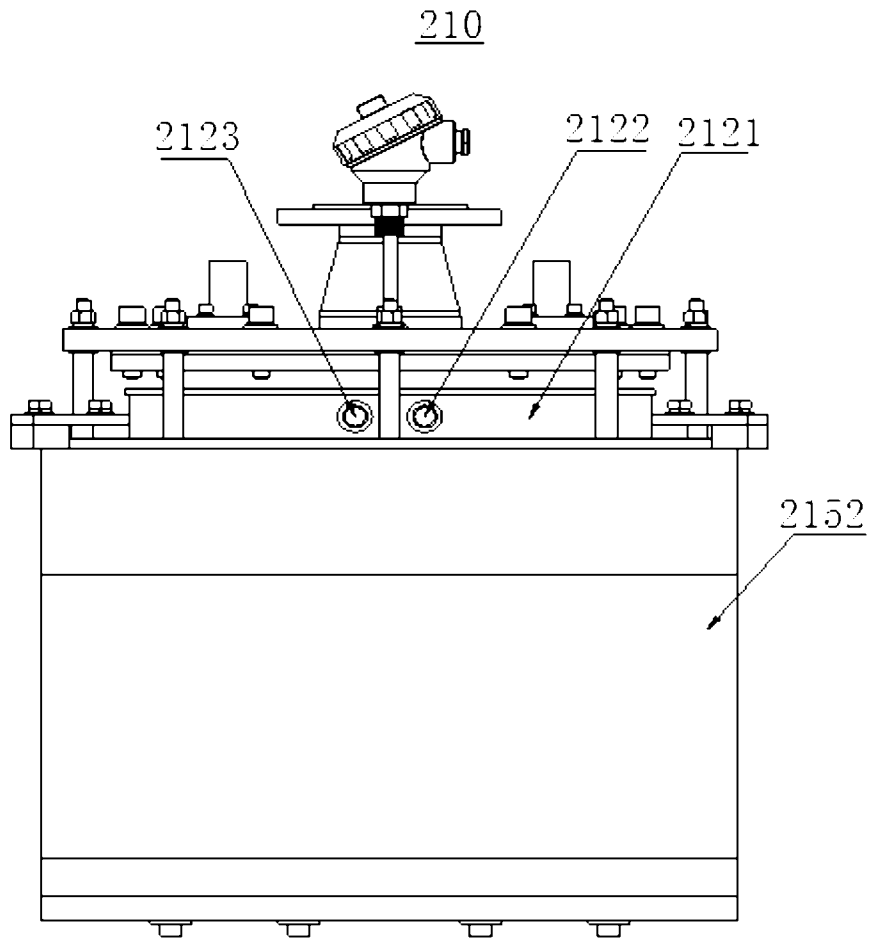


图 13

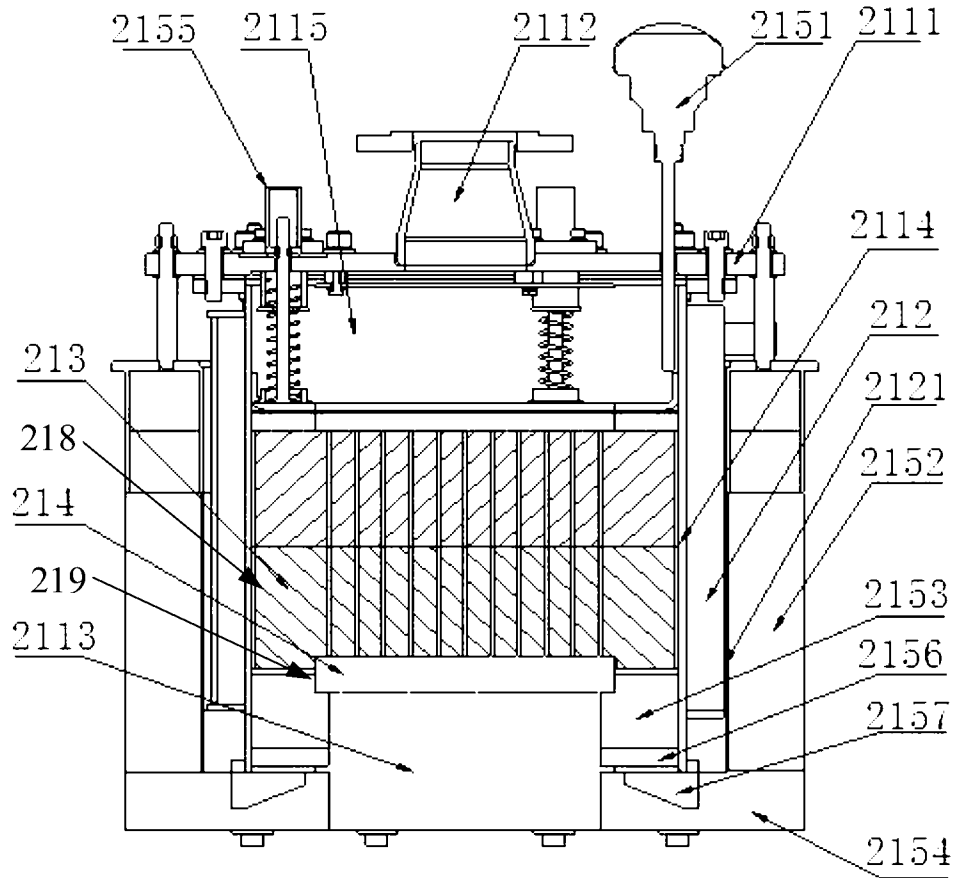


图 14

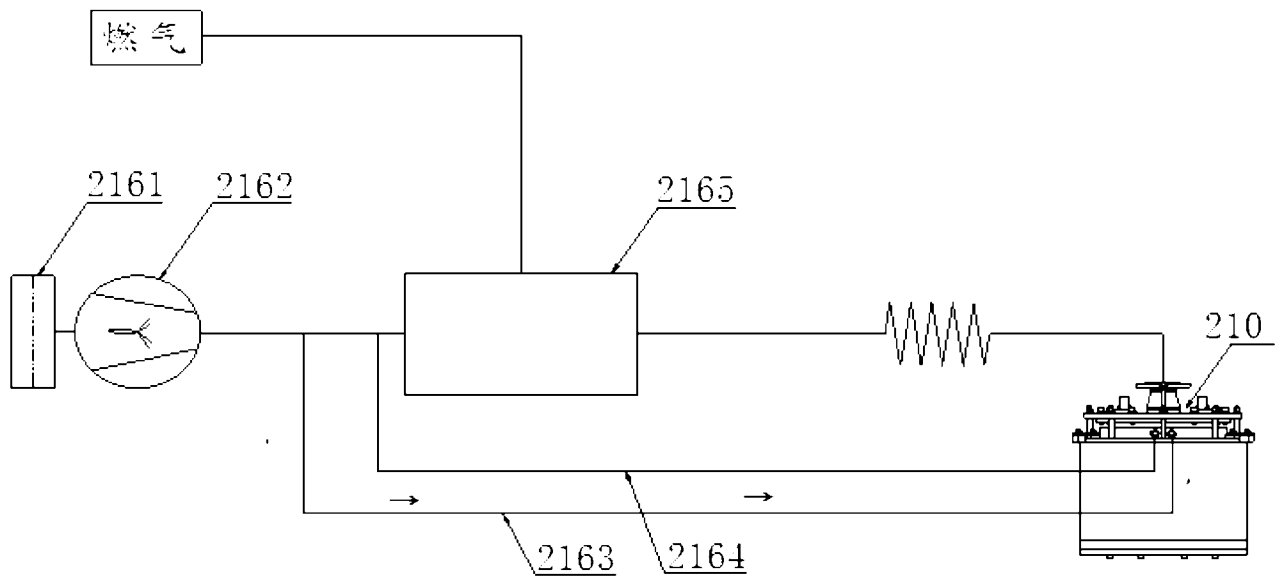


图 15

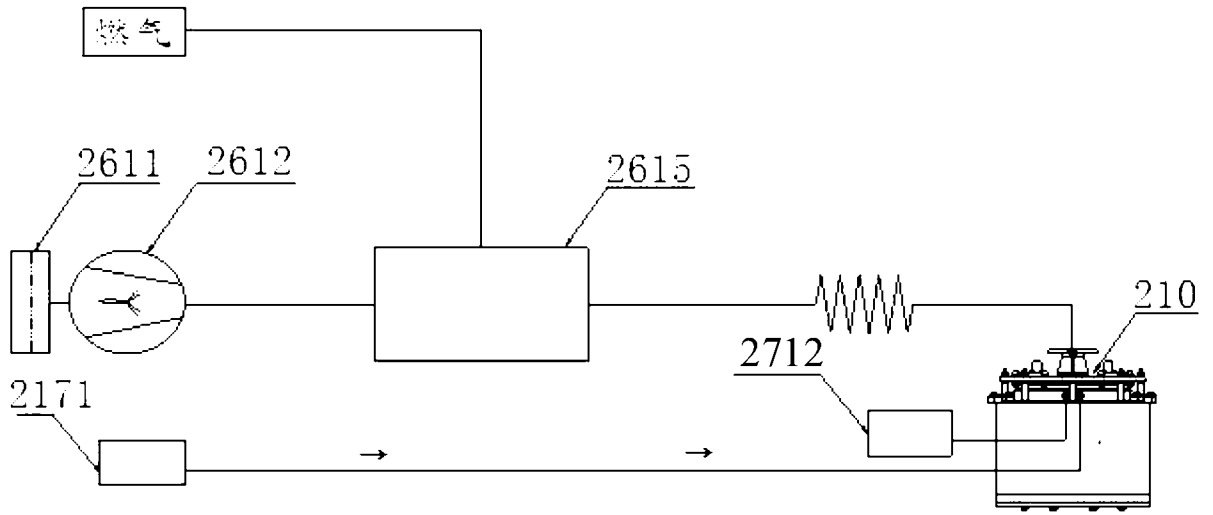


图 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/126858

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
C03B27/012(2006.01)i; C03B27/04(2006.01)i; C03B27/044(2006.01)i; F23D14/02(2006.01)i; F27B9/24(2006.01)i; F27B9/12(2006.01)i; F27B9/36(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC: C03, F23, F27		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNTXT, ENTXTC, ENTXT, USTXT, JPTXT, WPABS, ENTXT, DWPI, patentics, 中国期刊网全文数据库, CJFD, ISI WEB OF SCIENCE: 申请人, 发明人, 钢化玻璃, 预热, 喷嘴, 喷咀, 喷射, 出风, 抽烟, 烟气, 风刀, 加热, 气流搅拌, 红外燃烧, 均热, 风机, 风口, 风道, 加热器, 辊, 滚, 棍, Tempered glass, preheat+, nozzle, jet, air outlet, smoke+, air knife, heat+, air stirring, infrared combustion, soak+, fan, air vent, air duct, heater, roller, roll, stick		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 115650567 A (SONGSHAN LAKE MATERIALS LABORATORY et al.) 31 January 2023 (2023-01-31) description, specific embodiments, and figures 1-12	claims 1-6 and 13
A	CN 202022846 U (LUOYANG LANDGLASS TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 November 2011 (2011-11-02) description, paragraphs 21-23, and figures 1-6	1-21
A	CN 106865964 A (LUOYANG HORTONMAMN ENERGY SAVING FAN CO., LTD.) 20 June 2017 (2017-06-20) entire document	1-21
A	CN 110526561 A (SUZHOU TIANYI TOUGHENED GLASS CO., LTD.) 03 December 2019 (2019-12-03) entire document	1-21
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
13 December 2023		19 December 2023
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/126858

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 112665376 A (SONGSHAN LAKE MATERIALS LABORATORY et al.) 16 April 2021 (2021-04-16) entire document	1-21
A	US 2004093904 A1 (HHH TEMPERING SYSTEMS INC.) 20 May 2004 (2004-05-20) entire document	1-21
A	US 2017334760 A1 (GLASTON FINLAND OY.) 23 November 2017 (2017-11-23) entire document	1-21
A	CN 114605060 A (ZHONGKE ZHUOYI ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY (DONGGUAN) CO., LTD.) 10 June 2022 (2022-06-10) entire document	1-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/126858

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	115650567	A	31 January 2023	CN 115650567 B	22 September 2023
CN	202022846	U	02 November 2011	None	
CN	106865964	A	20 June 2017	CN 106865964 B	28 March 2023
CN	110526561	A	03 December 2019	None	
CN	112665376	A	16 April 2021	None	
US	2004093904	A1	20 May 2004	US 7216511 B2	15 May 2007
US	2017334760	A1	23 November 2017	US 10370282 B2	06 August 2019
				EP 3246295 A1	22 November 2017
				EP 3246295 B1	07 July 2021
				JP 2017206433 A	24 November 2017
				JP 6903489 B2	21 July 2021
CN	114605060	A	10 June 2022	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>C03B27/012(2006.01)i; C03B27/04(2006.01)i; C03B27/044(2006.01)i; F23D14/02(2006.01)i; F27B9/24(2006.01)i; F27B9/12(2006.01)i; F27B9/36(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: C03, F23, F27</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNXTX, ENTXT, ENTXT, USTXT, JPTXT, WPABS, ENTXT, DWPI, patentics, 中国期刊网全文数据库, ISI WEB OF SCIENCE: 申请人, 发明人, 钢化玻璃, 预热, 喷嘴, 喷咀, 喷射, 出风, 抽烟, 烟气, 风刀, 加热, 气流搅拌, 红外燃烧, 均热, 风机, 风口, 风道, 加热器, 辊, 滚, 棍, Tempered glass, preheat+, nozzle, jet, air outlet, smoke+, air knife, heat+, air stirring, infrared combustion, soak+, fan, air vent, air duct, heater, roller, roll, stick</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 115650567 A (松山湖材料实验室等) 2023年1月31日 (2023 - 01 - 31) 说明书具体实施方式, 图1-12</td> <td>权利要求1-6、13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 202022846 U (洛阳兰迪玻璃机器有限公司) 2011年11月2日 (2011 - 11 - 02) 说明书第21-23段, 附图1-6</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106865964 A (洛阳豪顿曼节能风机有限公司) 2017年6月20日 (2017 - 06 - 20) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110526561 A (宿州市天艺钢化玻璃有限公司) 2019年12月3日 (2019 - 12 - 03) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 112665376 A (松山湖材料实验室等) 2021年4月16日 (2021 - 04 - 16) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2004093904 A1 (HHH TEMPERING SYSTEMS INC.) 2004年5月20日 (2004 - 05 - 20) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 115650567 A (松山湖材料实验室等) 2023年1月31日 (2023 - 01 - 31) 说明书具体实施方式, 图1-12	权利要求1-6、13	A	CN 202022846 U (洛阳兰迪玻璃机器有限公司) 2011年11月2日 (2011 - 11 - 02) 说明书第21-23段, 附图1-6	1-21	A	CN 106865964 A (洛阳豪顿曼节能风机有限公司) 2017年6月20日 (2017 - 06 - 20) 全文	1-21	A	CN 110526561 A (宿州市天艺钢化玻璃有限公司) 2019年12月3日 (2019 - 12 - 03) 全文	1-21	A	CN 112665376 A (松山湖材料实验室等) 2021年4月16日 (2021 - 04 - 16) 全文	1-21	A	US 2004093904 A1 (HHH TEMPERING SYSTEMS INC.) 2004年5月20日 (2004 - 05 - 20) 全文	1-21
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 115650567 A (松山湖材料实验室等) 2023年1月31日 (2023 - 01 - 31) 说明书具体实施方式, 图1-12	权利要求1-6、13																					
A	CN 202022846 U (洛阳兰迪玻璃机器有限公司) 2011年11月2日 (2011 - 11 - 02) 说明书第21-23段, 附图1-6	1-21																					
A	CN 106865964 A (洛阳豪顿曼节能风机有限公司) 2017年6月20日 (2017 - 06 - 20) 全文	1-21																					
A	CN 110526561 A (宿州市天艺钢化玻璃有限公司) 2019年12月3日 (2019 - 12 - 03) 全文	1-21																					
A	CN 112665376 A (松山湖材料实验室等) 2021年4月16日 (2021 - 04 - 16) 全文	1-21																					
A	US 2004093904 A1 (HHH TEMPERING SYSTEMS INC.) 2004年5月20日 (2004 - 05 - 20) 全文	1-21																					
国际检索实际完成的日期	2023年12月13日	国际检索报告邮寄日期	2023年12月19日																				
ISA/CN的名称和邮寄地址	中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	授权官员	张凌 电话号码 (+86) 010-53962675																				

C. 相关文件		
类型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2017334760 A1 (GLASTON FINLAND OY.) 2017年11月23日 (2017 - 11 - 23) 全文	1-21
A	CN 114605060 A (中科卓异环境科技(东莞)有限公司) 2022年6月10日 (2022 - 06 - 10) 全文	1-21

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/126858

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)	
CN	115650567	A	2023年1月31日	CN	115650567 B	2023年9月22日
CN	202022846	U	2011年11月2日	无		
CN	106865964	A	2017年6月20日	CN	106865964 B	2023年3月28日
CN	110526561	A	2019年12月3日	无		
CN	112665376	A	2021年4月16日	无		
US	2004093904	A1	2004年5月20日	US	7216511 B2	2007年5月15日
US	2017334760	A1	2017年11月23日	US	10370282 B2	2019年8月6日
				EP	3246295 A1	2017年11月22日
				EP	3246295 B1	2021年7月7日
				JP	2017206433 A	2017年11月24日
				JP	6903489 B2	2021年7月21日
CN	114605060	A	2022年6月10日	无		