

## (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  
2017 年 6 月 22 日 (22.06.2017)



(10) 国际公布号  
**WO 2017/101480 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
C03C 27/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/095523
- (22) 国际申请日: 2016 年 8 月 16 日 (16.08.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201510940006.1 2015 年 12 月 15 日 (15.12.2015) CN
- (71) 申请人: 洛阳兰迪玻璃机器股份有限公司 (LUOYANG LANDGLASS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国河南省洛阳市伊滨区希望大道 6 号, Henan 471000 (CN)。
- (72) 发明人: 赵雁 (ZHAO, Yan); 中国河南省洛阳市伊滨区希望大道 6 号, Henan 471000 (CN)。
- (74) 代理人: 北京中创阳光知识产权代理有限公司 (YIN INT'L IP FIRM); 中国北京市海淀区厂洼路 1 号金鹰写字楼 2 楼 200 室, Beijing 100089 (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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)。
- 本国际公布:  
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING TEMPERED VACUUM GLASS AND PRODUCTION LINE THEREFOR

(54) 发明名称: 一种钢化真空玻璃的制作方法及其生产线

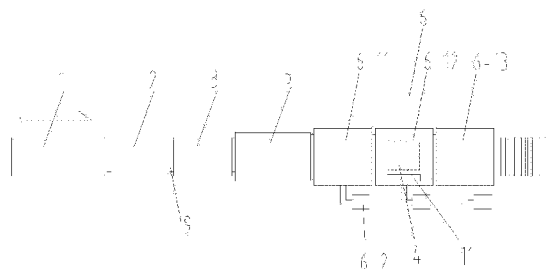


图 1

(57) Abstract: A method for manufacturing tempered vacuum glass, comprising the following steps: (1) preparing a metalized layer, and tempering or heat-reinforcing glass substrates; (2) placing a metal solder on the metalized layer; (3) superposing the glass substrates to form a tempered glass assembly; (4) heating the tempered glass assembly to 60°C to 230°C; (5) in a vacuum chamber, vacuumizing to a predetermined vacuum degree while keeping the tempered glass assembly in the heating temperature range of step (4); and (6) hermetically sealing the metalized layer by means of a metal brazing process. A tempered vacuum glass production line based on the manufacturing method. The manufacturing method and the production line not only reduces the stress when sealing two glass substrates and enhances the soldering strength, but also has a high air exhausting efficiency and effect as exhausting air in the temperature range, thereby manufacturing vacuum glass with a high vacuum degree and extending the service life of the vacuum glass.

(57) 摘要: 一种钢化真空玻璃的制作方法, 包括以下步骤: 步骤(1)制备金属化层, 并对玻璃基板进行钢化或热增强处理; 步骤(2)将金属焊料置于金属化层上; 步骤(3)叠合玻璃基板, 形成钢化玻璃组件; 步骤(4)将钢化玻璃组件加热到 60°C 至 230°C; 步骤(5)在真空室中使钢化玻璃组件保持在步骤(4)中的加热温度范围内, 将真空室抽至设定的真空度; 步骤(6)采用金属钎焊工艺对金属化层气密封接。一种基于上述制作方法的钢化真空玻璃的生产线。该方法和生产线不仅能够极大降低两片玻璃基板之间封接时的应力, 提高连接强度, 而且在该温度范围下排气, 排气效率高, 排气效果更好, 可以获得高真空度的真空玻璃并延长了其使用寿命。

WO 2017/101480 A1

## 一种钢化真空玻璃的制作方法及其生产线

### 技术领域

本发明属于真空玻璃制造领域，尤其涉及一种钢化真空玻璃的制作方法，及基于该制作方法的钢化真空玻璃生产线。

### 5 背景技术

真空玻璃由于具有优良的保温、隔音、节能效果，代表未来新一代节能建筑玻璃的发展方向，越来越得以广泛的推广和应用。真空玻璃的最早研究起源于二十世纪九十年代，例如申请号为 AU94192667.2 的澳大利亚专利公开了真空玻璃的制作方法，开创了真空玻璃研究的先河。随后，国内外围绕该项技术做了一些研究，但由于工艺原因，所制作出真空玻璃为非钢化的真空玻璃，不符合建筑安全玻璃的标准，极大地阻碍了真空玻璃在高层建筑及一些特殊场合的应用。如何制作钢化真空玻璃成为国内外竞相研究的重点。针对与此，本申请人在申请号为 201010508421.7 的中国发明专利提出了一种玻璃板复合封接方法，采用低熔点金属进行真空玻璃周边的封接，成功地解决了其他封接工艺极易造成钢化玻璃基板退化的世界性难题，实现了钢化真空玻璃的加工制作，推动了真空玻璃的向前发展和广泛应用。

在制作钢化真空玻璃时，两片玻璃基本封接的牢固强度是钢化真空玻璃的重要性能参数。不断突破现有技术的屏障，提供更加完善的解决方案，推动钢化真空玻璃行业的发展是本领域技术人员不断追求的目标。因此，如何能提高封接强度成为本领域技术人员不断探寻的目标。

### 发明内容

实际应用中，申请人发现在封接时由于焊料与金属化层的膨胀系数不同，在冷却固化后便产生应力，针对现有技术中存在的问题，本发明的目的之一是提出一种钢化真空玻璃的制作方法，适用于无抽气口的钢化真空玻璃的制作，不仅能够极大降低两片玻璃基板之间封接时的应力，提高连接强度，而且在该温度范围下排气，排气效率高，排气效果更好，可以获得高真空度的真空玻璃并延长了其使用寿命；本发明的目的之二是提供一种钢化真空玻璃的连续化、自动化生产线，为批量化生产提供设备保障。

为了实现上述目的，本发明公开一种钢化真空玻璃的制作方法，该制作方法包括以下步骤：

步骤（1）在所述玻璃基板上的待封接区域制备金属化层，并对玻璃基板进行钢化或热增强处理；

步骤（2）将金属焊料置于所述金属化层上；

步骤(3) 预热和叠合所述玻璃基板, 采用下列之一的方法进行:

a. 将两片玻璃基板分别加热到 60℃至 230℃, 然后将两片玻璃基板待封接区域的金属化层相向设置, 叠合玻璃基板, 使所述金属焊料位于待封接区域的金属化层之间;

5        b. 将两片玻璃基板待封接区域的金属化层相向设置, 叠合玻璃基板, 使所述金属焊料位于待封接区域的金属化层之间, 然后将叠合后的两片玻璃基板整体加热到 60℃至 230℃;

步骤(4) 在真空室中继续对钢化玻璃组件加热, 使其保持在步骤(3) 中的加热温度范围内, 将真空室抽至设定的真空度;

10       步骤(5) 在真空室中采用金属钎焊工艺对金属化层气密封接, 完成真空玻璃的制作过程。

进一步, 所述步骤(3) 中的加热温度为 80℃至 180℃。

进一步, 当所述玻璃基板为镀膜玻璃基板时, 在预制金属化层前对镀膜玻璃基板的待封接区域进行除膜。

15       进一步, 所述步骤(1) 中, 还包括制备用于支撑所述内腔的支撑物的步骤, 首先, 将膏状玻璃釉料印刷在其中一片玻璃基板上的设定位置形成点状凸起阵列; 然后, 通过高温烧结工艺, 将玻璃釉料烧结成与玻璃基板固结在一起的支撑物。

进一步, 还包括两片玻璃基板叠合前的支撑物布放步骤, 将固体状的支撑物布放在其中一片玻璃基板上的设定位置。

进一步, 所述步骤(6) 中, 采用所述金属钎焊工艺对待封接区域进行局部加热, 加热方式为激光加热、火焰加热、电流加热、感应加热、微波加热、辐射加热或对流加热。

进一步, 所述步骤(5) 中, 在两片玻璃基板之间设置间隔件, 使叠合后的玻璃基板之间留有供气体抽离的间隙; 当真空室达到设定的真空度后, 移除所述间隔件。

进一步, 于所述步骤(3) 之前, 在至少其中一片所述玻璃基板上放置吸气剂, 并在完成所述步骤(4) 后激活所述吸气剂。

一种基于上述制备方法的钢化真空玻璃生产线, 该生产线包括由第一输送装置依次连接的金属化层制备设备、焊料布放装置、合片装置、第一预热装置、抽真空系统和焊接封边装置; 其中, 所述抽真空系统包括沿玻璃输送方向依次连接的多个带有抽气装置的真空室, 所述真空室内设置有第二预热装置和所述焊接封边装置, 所述第一预热装置和所述第二预热装置将钢化玻璃组件加热到

60℃至 230℃。

进一步，所述真空室包括设置在所述第一输送装置上的前端辅助真空室和位于第一输送装置一侧的主真空室，所述前端辅助真空室与所述主真空室之间设置有真空阀；所述第二预热装置和所述焊接封边装置位于所述主真空室中。

5 进一步，当配备一个真空室时，在所述前端辅助真空室的下游侧连接有后端辅助真空室；当配备多个真空室时，在经过最后一个所述前端辅助真空室的下游侧连接有后端辅助真空室。

进一步，所述合片装置包括设置在所述第一输送装置一侧的提升机构，所述提升机构上设置有提升臂，所述提升臂上安装有翻转机构，所述翻转机构中  
10 带有真空吸盘或夹持装置；合片装置工作时，所述真空吸盘或夹持装置抓取第二玻璃基板，提升机构将第二玻璃基板提升至设定高度后进行翻转，翻转后将其放置在第一玻璃基板上，完成合片。

进一步，所述第一输送装置的侧面设置有第二输送装置，所述第一输送装置用于运送第一玻璃基板，所述第二输送装置用于运送第二玻璃基板。

15 进一步，所述合片装置包括设置在第一、第二输送装置之间的转轴，与所述转轴连接有沿第二输送装置间隙插入第二玻璃基板下方的摆臂，所述摆臂上安装有真空吸盘或夹持装置；工作时，所述真空吸盘或夹持装置抓取第二玻璃基板，绕转轴翻转摆臂，将第二玻璃基板放置在第一输送装置上的第一玻璃基板上，完成合片。

20 进一步，所述合片装置包括设置在第一输送装置上方的吊挂传输装置，所述吊挂传输装置用于运送第二玻璃基板，吊挂传输装置包括输送机构，所述输送机构上设置有带真空吸盘或夹持机构的升降装置；工作时，所述升降装置下降，真空吸盘或夹持机构将第一输送装置上的第二玻璃基板抓取固定，升降装置上升，将第二玻璃基板传输到将要叠合的第一玻璃基板上方，将第二玻璃基  
25 板放置在第一玻璃基板上，完成合片。

进一步，所述合片装置包括设置在所述第一输送装置一侧的多自由度机械手臂，所述机械手臂带有真空吸盘或夹持装置；合片装置工作时，所述真空吸盘或夹持装置抓取第二玻璃基板，将第二玻璃基板进行翻转，翻转后将其放置在第一玻璃基板上，完成合片。

30 进一步，该生产线还设置有支撑物布设装置，所述支撑物布设装置设置在所述金属化层制备设备和所述焊接封边装置之间的工位上。

进一步，该生产线还设置有支撑物布设装置，所述支撑物布设装置设置在所述焊料布放装置和所述合片装置之间的工位上。

进一步,该生产线还包括设置在金属化层制备设备和焊料布料装置之间的支撑物制备装置,所述支撑物制备装置包括丝网印刷设备、烘干设备和烧结设备。

进一步,当所述玻璃基板为镀膜玻璃基板时,还包括用于对该镀膜玻璃基板的待封接区域进行除膜的除膜装置。

进一步,所述焊接封边装置为激光加热装置、微波加热装置、火焰加热装置、感应加热装置或对流加热装置。

进一步,该生产线还包括玻璃钢化设备,所述玻璃钢化设备设置在所述金属化层制备设备和所述焊料布料装置之间的工位上。

进一步,所述金属化层制备设备包括丝网印刷设备、烘干设备和烧结设备。进一步,该生产线还包括设置在所述真空室内的吸气剂激活装置。

进一步,当配备多个所述真空室时,真空室沿玻璃输送方向依次连接。

进一步,所述真空室包括沿玻璃输送方向依次连接的前端辅助真空室、主真空室和后端辅助真空室;所述第二预热装置和所述焊接封边装置位于所述主真空室中。

本发明一种钢化真空玻璃的制作方法,适用于无抽气口的钢化真空玻璃的制作,在封接之前将玻璃基板加热到 60℃至 230℃后进行钎焊封边,不仅能够极大降低两片玻璃基板之间封接时的应力,提高连接强度,而且在该温度范围下排气,排气效率高,排气效果更好,可以获得高真空度的真空玻璃并延长了其使用寿命。另外,本发明还公开了基于这种制作方法的钢化真空玻璃生产线。

## 附图说明

图 1 为本发明实施例 1 的示意图;

图 2 为本发明实施例 2 的示意图;

图 3 为本发明实施例 3 的示意图;

图 4 为本发明实施例 4 的示意图;

图 5 为本发明实施例 5 的示意图;

图 6 为图 5 中合片装置 3 的合片示意图;

图 7 为本发明实施例 6 的示意图;

图 8 为图 7 中合片装置 3 的合片示意图;

图 9 为金属化层制备设备 1 的示意图;

图 10 为支撑物制备设备 8 的示意图。

## 具体实施方式

下面结合附图,对本发明的具体实施方式作详细说明。

## 实施例 1

如图 1 和图 9 所示为本发明一种钢化真空玻璃生产线的第一种具体实施方式，在本实施例中，具体包括：第一输送装置 9，例如输送辊道，第一输送装置 9 依次连接的金属化层制备设备 1、焊料布放装置 2、合片装置 3、第一预热装置 5 和抽真空系统 6；其中，抽真空系统 6 包括沿玻璃输送方向依次连接的多个带有抽气装置 6-2 的真空室，真空室内设置有第二预热装置 11 和焊接封边装置 4，第一预热装置 5 和第二预热装置 11 将钢化玻璃组件加热到 60℃至 230℃。真空室包括沿玻璃输送方向依次连接的前端辅助真空室 6-11、主真空室 6-12 和后端辅助真空室 6-13；第二预热装置 11 和焊接封边装置 4 位于主真空室 6-12 中。在前端辅助真空室 6-11、主真空室 6-12 和后端辅助真空室 6-13 的入口端和出口端均设置有真空阀，主真空室 6-12 内还设置有吸气剂激活装置。

金属化层制备设备 1 包括丝网印刷设备 1-1、烘干设备 1-2 和烧结设备 1-3。烘干设备 1-2 和烧结设备 1-3 为一整体设备。烧结设备 1-3 为玻璃钢化设备。

第一预热装置 5 为辐射式玻璃板加热炉或对流式玻璃板加热炉。

钢化真空玻璃包括两片玻璃基板，在实施例 1 中的生产线上制作钢化真空玻璃的方法具体包括以下步骤：

步骤（1）玻璃基板幅面的四周为带状的待封接区域，利用金属化层制备设备 1 在待封接区域制备金属化层，对玻璃基板进行钢化或热增强处理；关于制备金属化层的详细步骤，在本申请人早先的专利申请里已公开，在此不做赘述。

步骤（2）利用焊料布放装置 2 将金属焊料置于金属化层上；

步骤（3）预热和叠合所述玻璃基板，采用下列之一的方法进行：

a. 首先，利用第一预热装置 5 将两片玻璃基板分别加热到 60℃至 230℃；然后，利用合片装置 3 将两片玻璃基板的金属化层相向设置，叠合玻璃基板，使金属焊料位于金属化层之间；合片装置 3 具体参考专利号为 201420110435.7 的中国发明专利，其主要包括设置在输送装置一侧的提升机构，例如链轮提升机构、伺服活塞缸提升机构等，提升机构上设置有沿辊子间隙插入上层玻璃基板下方的提升臂，提升臂上安装有翻转机构，翻转机构中带有真空吸盘，工作时，真空吸盘抓取通过的上层玻璃基板，提升机构将上层玻璃基板提升至设定高度后进行翻转，翻转后将其放置在通过的下层玻璃基板上，完成合片；

b. 首先，利用合片装置 3 将两片玻璃基板的金属化层相向设置，叠合玻璃基板，使金属焊料位于金属化层之间；其次，利用第一预热装置 5 将叠合后的两片玻璃基板整体加热到 60℃至 230℃；

步骤（4）在真空室中继续对钢化玻璃组件加热，使其保持在步骤（3）中

的加热温度范围内，将真空室抽至设定的真空度，如  $10^{-2}$  至  $10^{-4}$  Pa；在抽真空的过程中，利用紫外光清洗装置或等离子轰击设备作用于钢化玻璃组件，将内腔中的残余杂质分解，将分解后产生的挥发性气体抽离内腔；

步骤（5）在主真空室 6-12 中利用焊接封边装置 4 采用金属钎焊工艺加热金属焊料，使其熔化再固化，将两片玻璃基板的金属化层气密封接，完成真空玻璃的制作过程。在采用金属钎焊工艺对待封接区域进行局部加热时，加热方式为激光加热、火焰加热、电流加热、感应加热、微波加热、辐射加热或对流加热。焊接封边装置 4 为激光加热装置、微波加热装置、火焰加热装置、感应加热装置或对流加热装置。

本发明的制作方法，在钢化玻璃组件进入真空室之前将玻璃基板加热到  $60^{\circ}\text{C}$  至  $230^{\circ}\text{C}$  以及在进入真空室后维持该温度，为本申请人在不断改进钢化真空玻璃制作工艺过程中结合大量实验数据得出的重要工艺参数。其中，进入真空室之前对玻璃基板加热，可以大幅度减少玻璃基板进入真空室后的加热时间，因为大气环境下比真空环境下加热效率更高。而进入真空室后的排气过程中维持上述温度，可以提高排气效率和排气效果，进而提高真空玻璃的生产效率和成品质量，延长其使用寿命。下列图表揭示了不同的加热温度对排气效率和排气效果的影响。

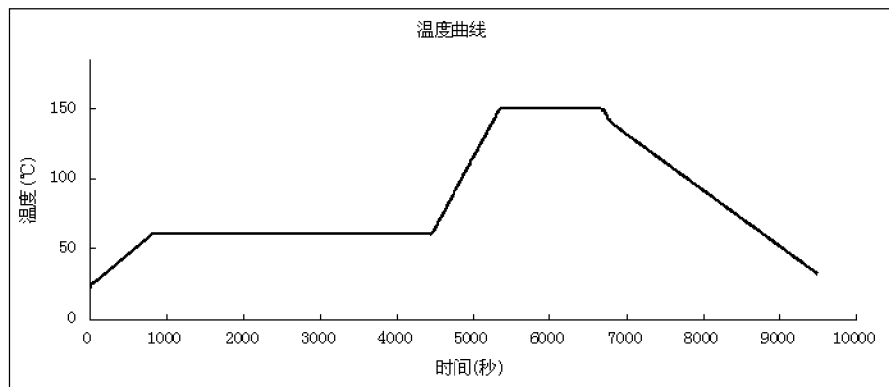


表 1-1

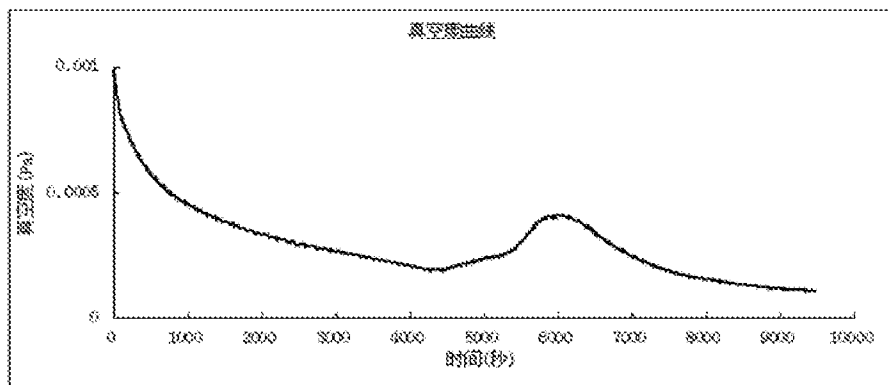


表 1-2

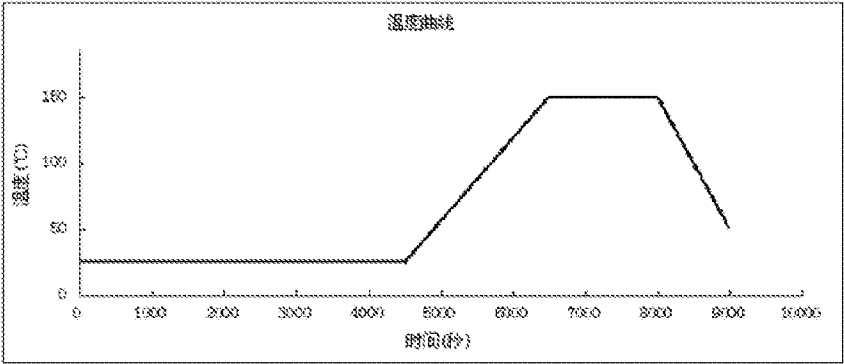


表 2-1

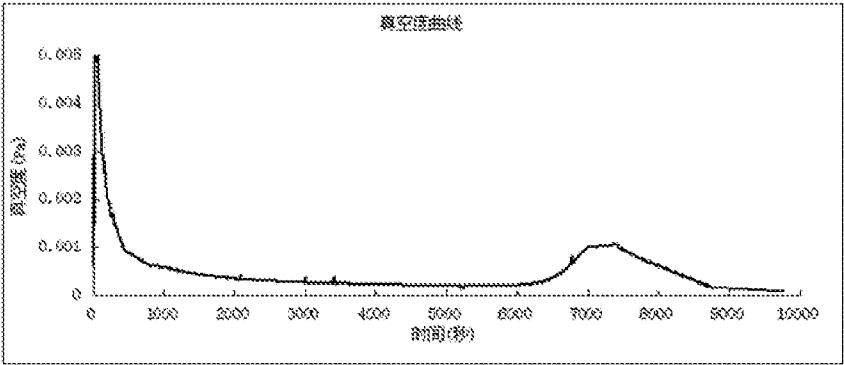


表 2-2

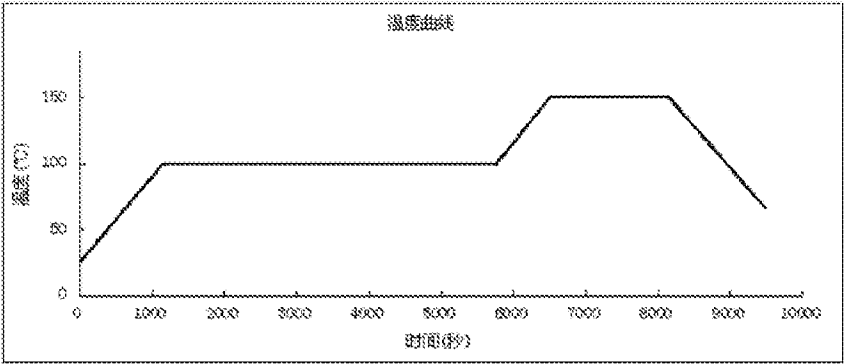


表 3-1

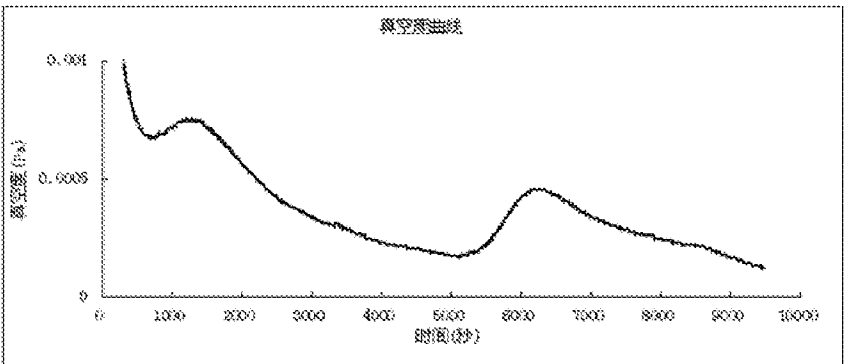


表 3-2

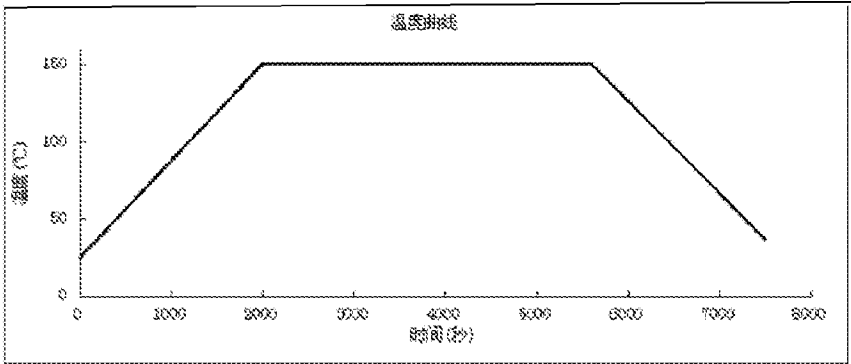


表 4-1

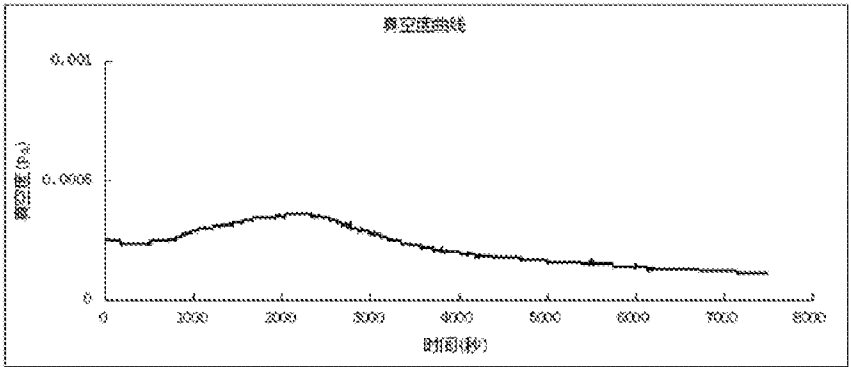


表 4-2

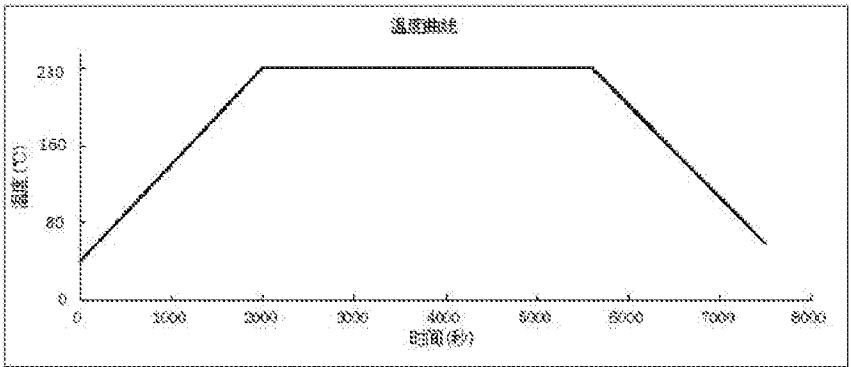


表 5-1

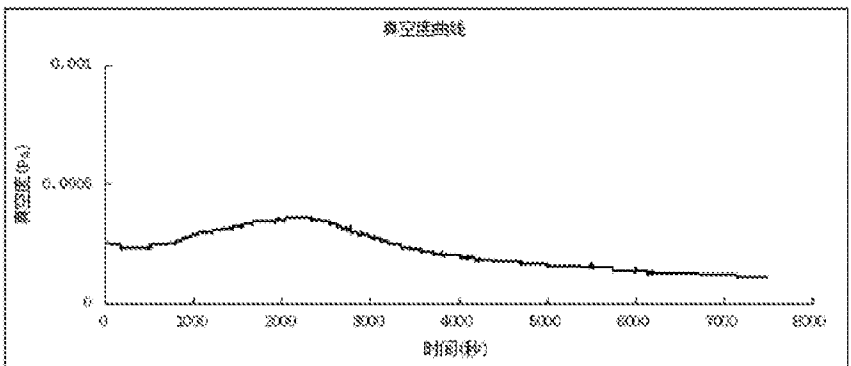


表 5-2

5 从上述曲线可以看出，随着加热温度的升高，真空度不断提高，且排气效率也在提高；当加热到 150℃左右时，真空度突然下降，说明排气达到峰值；继

续维持 150℃，真空度又迅速提高，一段时间后真空度达到设定数值并稳定下来，如此便可以获得高真空度并且性能稳定的钢化真空玻璃。然而，对于无铅的金属焊料，因其具有较高的熔点（230℃左右），可以将加热温度提高到 230℃。优选地，将玻璃基板加热到 80℃至 180℃，即不影响后续的封接工序，又可以提高排气效率。

当所述玻璃基板为镀膜玻璃基板时，在预制金属化层前对镀膜玻璃基板的待封接区域进行除膜。在进行除膜时，生产线上还包括除膜装置，除膜装置也可以与生产线分离，作为进入生产线之前的预处理工艺。

于步骤（3）之前，在至少其中一片玻璃基板上放置吸气剂，并在完成步骤（4）后激活吸气剂。

## 实施例 2

如图 2 所示为钢化玻璃生产线的第二种具体实施方式，在本实施方式中与实施例 1 的结构基本相同，不同之处在于，生产线上同时配备了多个真空室，真空室包括设置在第一输送装置 9 上的前端辅助真空室 6-11 和位于第一输送装置 9 一侧的主真空室 6-12，前端辅助真空室 6-11 与主真空室 6-12 之间设置有真空阀；第二预热装置 11 和焊接封边装置 4 位于主真空室 6-12 中，在经过最后一个前端辅助真空室 6-11 的下游侧连接有后端辅助真空室 6-13。

## 实施例 3

如图 3 所示为钢化玻璃生产线的第三种具体实施方式，在本实施方式中与实施例 1 的结构基本相同，不同之处在于，在焊料布放装置 2 和合片装置 3 之间的工位上设置支撑物布设装置 7，用于将预制好的中间支撑物放置在玻璃基板上。当然，支撑物布设装置 7 还可以设置在金属化层制备设备 1 和焊料布放装置 2 之间的工位上。

## 实施例 4

如图 4 和图 10 所示为钢化玻璃生产线的第四种具体实施方式，在本实施方式中与实施例 1 的结构基本相同，不同之处在于，在金属化层制备设备 1 和焊料布放装置 2 之间的支撑物制备装置 8，支撑物制备装置 8 包括丝网印刷设备 8-1、烘干设备 8-2 和烧结设备 8-3，烘干设备 8-2 和烧结设备 8-3 为一整体设备，烧结设备 8-3 为玻璃钢化设备。支撑物制备装置 8 制备中间支撑的步骤有：首先利用丝网印刷设备 8-1，将膏状玻璃釉料印刷在其中一片玻璃基板上的设定

位置形成点状凸起阵列；然后利用烘干设备 8-2 和烧结设备 8-3，通过高温烧结工艺，将玻璃釉料烧结成与玻璃基板固结在一起的支撑物。

### 实施例 5

5 如图 5 和图 6 所示为钢化玻璃生产线的第五种具体实施方式，在本实施方式中与实施例 1 的结构基本相同，不同之处在于，在第一输送装置 9 的侧面设置有第二输送装置 10，例如输送辊道，第一输送装置 9 用于运送第一玻璃基板 100，第二输送装置 10 用于运送第二玻璃基板 200。合片装置 3 包括设置在第一、第二输送装置 9、10 之间的转轴 3-1，与转轴 3-1 连接有沿第二输送装置 10 间  
10 隙插入第二玻璃基板 200 下方的摆臂 3-2，摆臂 3-2 上安装有真空吸盘 3-3 或夹持装置；工作时，真空吸盘 3-3 或夹持装置抓取第二玻璃基板 200，绕转轴 3-1 翻转摆臂 3-2，将第二玻璃基板 200 放置在第一输送装置 9 上的第一玻璃基板 100 上，完成合片。

### 15 实施例 6

如图 7 和图 8 所示为钢化玻璃生产线的第六种具体实施方式，在本实施方式中与实施例 1 的结构基本相同，不同之处在于，合片装置 3 包括设置在第一输送装置 9 上方的吊挂传输装置，吊挂传输装置向上游延伸连接焊料布放装置 2 所在工位，第一输送装置 9 用于运送第一玻璃基板 100，吊挂传输装置用于运送  
20 第二玻璃基板 200，吊挂传输装置包括输送机构 3-4，输送机构 3-4 上设置有带真空吸盘 3-5 或夹持机构的升降装置 3-6，升降装置 3-6 如螺杆升降机构或气缸等；工作时，升降装置 3-6 下降，真空吸盘 3-5 或夹持机构将位于焊料布放装置 2 所在工位中第一输送装置 9 上的第二玻璃基板 200 抓取固定，升降装置 3-6 上升，将第二玻璃基板 200 传输到将要叠合的第一玻璃基板 100 上方，将第二  
25 玻璃基板 200 放置在第一玻璃基板 100 上，完成合片。

当然，合片装置 3 还可以是设置在第一输送装置 9 一侧的多自由度机械手臂，由机械手臂完成合片。

上述示例只是用于说明本发明，本发明的实施方式并不限于这些示例，本领域技术人员所做出的符合本发明思想的各种具体实施方式都在本发明的保护  
30 范围之内。

## 权 利 要 求 书

1. 一种钢化真空玻璃的制作方法，其特征在于，该制作方法包括以下步骤：

步骤（1）在所述玻璃基板上的待封接区域制备金属化层，并对玻璃基板进行钢化或热增强处理；

步骤（2）将金属焊料置于所述金属化层上；

5 步骤（3）预热和叠合所述玻璃基板，采用下列之一的方法进行：

a. 将两片玻璃基板分别加热到 60℃至 230℃，然后将两片玻璃基板待封接区域的金属化层相向设置，叠合玻璃基板，使所述金属焊料位于待封接区域的金属化层之间；

b. 将两片玻璃基板待封接区域的金属化层相向设置，叠合玻璃基板，使所述金属焊料位于待封接区域的金属化层之间，然后将叠合后的两片玻璃基板整体加热到 60℃至 230℃；

步骤（4）在真空室中继续对钢化玻璃组件加热，使其保持在步骤（3）中的加热温度范围内，将真空室抽至设定的真空度；

步骤（5）在真空室中采用金属钎焊工艺对金属化层气密封接，完成真空玻璃的制作过程。

2. 如权利要求 1 所述的钢化真空玻璃的制作方法，其特征在于，所述步骤（3）中的加热温度为 80℃至 180℃。

3. 如权利要求 1 所述的钢化真空玻璃的制作方法，其特征在于，当所述玻璃基板为镀膜玻璃基板时，在预制金属化层前对镀膜玻璃基板的待封接区域进行除膜。

4. 如权利要求 1 所述的钢化真空玻璃的制作方法，其特征在于，所述步骤（1）中，还包括制备用于支撑所述内腔的支撑物的步骤，首先，将膏状玻璃釉料印刷在其中一片玻璃基板上的设定位置形成点状凸起阵列；然后，通过高温烧结工艺，将玻璃釉料烧结成与玻璃基板固结在一起的支撑物。

5. 权利要求 1 所述的钢化真空玻璃制作方法，其特征在于，还包括两片玻璃基板叠合前的支撑物布放步骤，将固体状的支撑物布放在其中一片玻璃基板上的设定位置。

6. 如权利要求 1 所述的钢化真空玻璃的制作方法，其特征在于，所述步骤（6）中，采用所述金属钎焊工艺对待封接区域进行局部加热，加热方式为激光加热、火焰加热、电流加热、感应加热、微波加热、辐射加热或对流加热。

7. 如权利要求 1 所述的钢化真空玻璃的制作方法，其特征在于，所述步骤（5）中，在两片玻璃基板之间设置间隔件，使叠合后的玻璃基板之间留有供气

体抽离的间隙；当真空室达到设定的真空度后，移除所述间隔件。

8. 如权利要求 1 所述的钢化真空玻璃的制作方法，其特征在于，于所述步骤（3）之前，在至少其中一片所述玻璃基板上放置吸气剂，并在完成所述步骤（7）后激活所述吸气剂。

5 9. 一种基于权利要求 1-8 中任一所述的钢化真空玻璃的生产线，其特征在于，该生产线包括由第一输送装置依次连接的金属化层制备设备、焊料布放装置、合片装置、第一预热装置、抽真空系统和焊接封边装置；其中，所述抽真空系统包括沿玻璃输送方向依次连接的多个带有抽气装置的真空室，所述真空室内设置有第二预热装置和所述焊接封边装置，所述第一预热装置和所述第二  
10 预热装置将钢化玻璃组件加热到 60℃ 至 230℃。

10. 如权利要求 9 所述的钢化真空玻璃生产线，其特征在于，所述真空室包括设置在所述第一输送装置上的前端辅助真空室和位于第一输送装置一侧的主真空室，所述前端辅助真空室与所述主真空室之间设置有真空阀门；所述第二  
15 预热装置和所述焊接封边装置位于所述主真空室中。

11. 如权利要求 10 所述的钢化真空玻璃生产线，其特征在于，当配备一个真空室时，在所述前端辅助真空室的下游侧连接有后端辅助真空室；当配备多个真空室时，在经过最后一个所述前端辅助真空室的下游侧连接有后端辅助真  
20 空室。

12. 如权利要求 9 所述的钢化真空玻璃生产线，其特征在于，所述合片装置  
20 包括设置在所述第一输送装置一侧的提升机构，所述提升机构上设置有提升臂，所述提升臂上安装有翻转机构，所述翻转机构中带有真空吸盘或夹持装置；合片装置工作时，所述真空吸盘或夹持装置抓取第二玻璃基板，提升机构将第二玻璃基板提升至设定高度后进行翻转，翻转后将其放置在第一玻璃基板上，完成合片。

25 13. 如权利要求 9 所述的钢化真空玻璃生产线，其特征在于，所述第一输送装置的侧面设置有第二输送装置，所述第一输送装置用于运送第一玻璃基板，所述第二输送装置用于运送第二玻璃基板。

14. 如权利要求 13 所述的钢化真空玻璃生产线，其特征在于，所述合片装置包括设置在第一、第二输送装置之间的转轴，与所述转轴连接有沿第二输送  
30 装置间隙插入第二玻璃基板下方的摆臂，所述摆臂上安装有真空吸盘或夹持装置；工作时，所述真空吸盘或夹持装置抓取第二玻璃基板，绕转轴翻转摆臂，第二玻璃基板放置在第一输送装置上的第一玻璃基板上，完成合片。

15. 如权利要求 9 所述的钢化真空玻璃生产线，其特征在于，所述合片装置包括设置在第一输送装置上方的吊挂传输装置，所述吊挂传输装置用于运送第二玻璃基板，吊挂传输装置包括输送机构，所述输送机构上设置有带真空吸盘或夹持机构的升降装置；工作时，所述升降装置下降，真空吸盘或夹持机构将第一输送装置上的第二玻璃基板抓取固定，升降装置上升，将第二玻璃基板传输到将要叠合的第一玻璃基板上方，将第二玻璃基板放置在第一玻璃基板上，完成合片。

16. 如权利要求 9 所述的钢化真空玻璃生产线，其特征在于，所述合片装置包括设置在所述第一输送装置一侧的多自由度机械手臂，所述机械手臂带有真空吸盘或夹持装置；合片装置工作时，所述真空吸盘或夹持装置抓取第二玻璃基板，将第二玻璃基板进行翻转，翻转后将其放置在第一玻璃基板上，完成合片。

17. 如权利要求 9 所述的钢化真空玻璃生产线，其特征在于，该生产线还设置有支撑物布设装置，所述支撑物布设装置设置在所述金属化层制备设备和所述焊接封边装置之间的工位上。

18. 如权利要求 9 所述的钢化真空玻璃生产线，其特征在于，该生产线还设置有支撑物布设装置，所述支撑物布设装置设置在所述焊料布放装置和所述合片装置之间的工位上。

19. 如权利要求 9 所述的钢化真空玻璃生产线，其特征在于，该生产线还包括设置在金属化层制备设备和焊料布放装置之间的支撑物制备装置，所述支撑物制备装置包括丝网印刷设备、烘干设备和烧结设备。

20. 如权利要求 9 所述的钢化真空玻璃生产线，其特征在于，当所述玻璃基板为镀膜玻璃基板时，还包括用于对该镀膜玻璃基板的待封接区域进行除膜的除膜装置。

21. 如权利要求 9 所述的钢化真空玻璃生产线，其特征在于，所述焊接封边装置为激光加热装置、微波加热装置、火焰加热装置、感应加热装置或对流加热装置。

22. 如权利要求 9 所述的钢化真空玻璃生产线，其特征在于，该生产线还包括玻璃钢化设备，所述玻璃钢化设备设置在所述金属化层制备设备和所述焊料布放装置之间的工位上。

23. 如权利要求 9 所述的钢化真空玻璃生产线，其特征在于，所述金属化层制备设备包括丝网印刷设备、烘干设备和烧结设备。

24. 如权利要求 9 所述的钢化真空玻璃生产线，其特征在于，该生产线还包括设置在所述真空室内的吸气剂激活装置。

25. 如权利要求 9 所述的钢化真空玻璃生产线，其特征在于，当配备多个所述真空室时，真空室沿玻璃输送方向依次连接。

5      26. 如权利要求 25 所述的钢化真空玻璃生产线，其特征在于，所述真空室包括沿玻璃输送方向依次连接的前端辅助真空室、主真空室和后端辅助真空室；所述第二预热装置和所述焊接封边装置位于所述主真空室中。

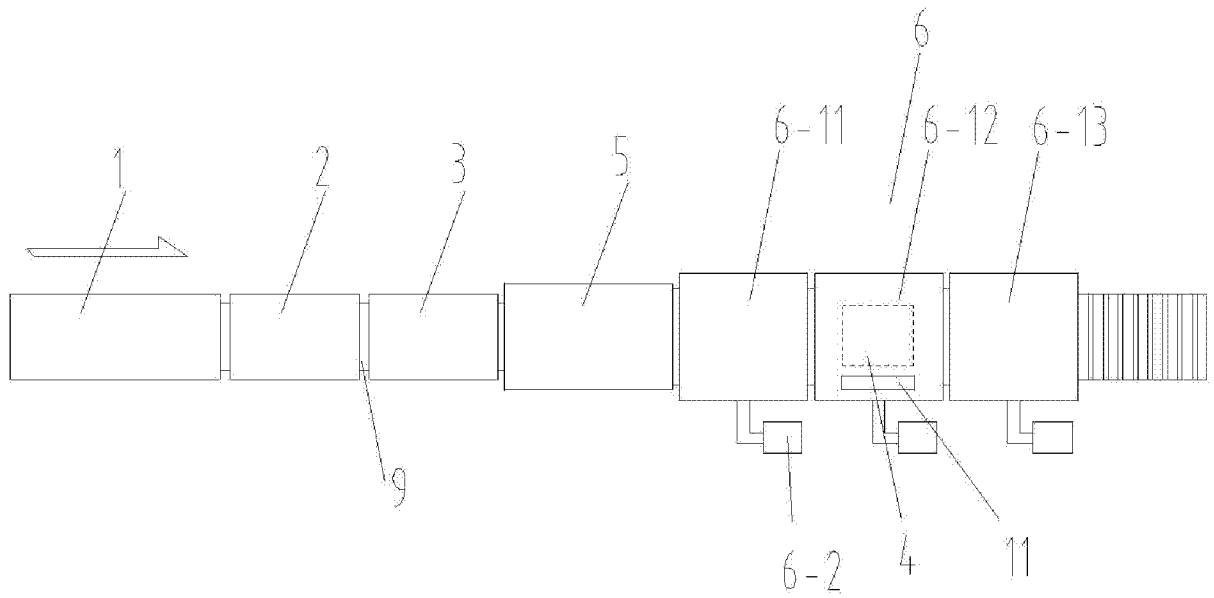


图 1

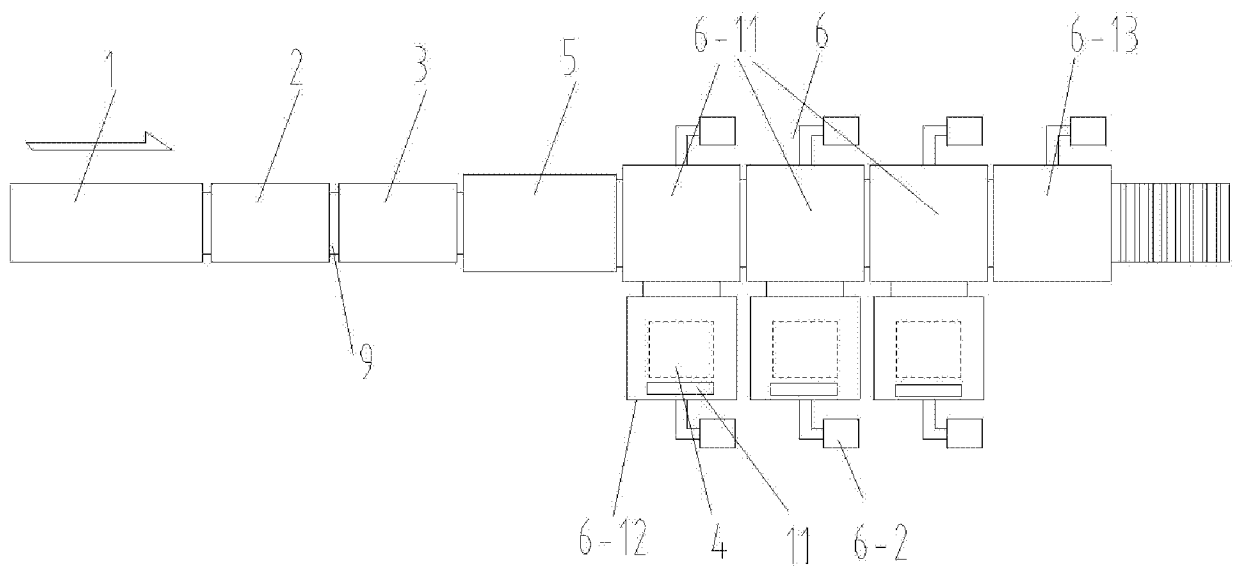


图 2

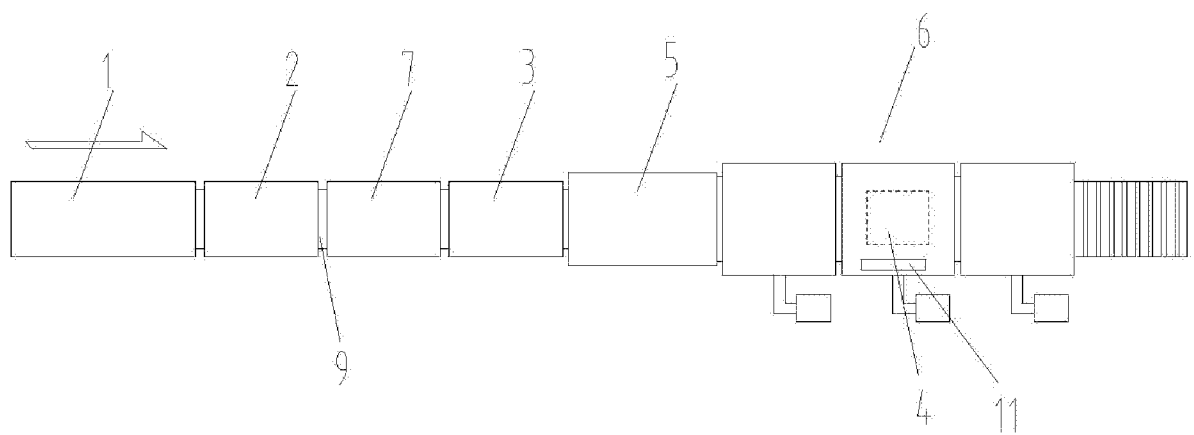


图 3

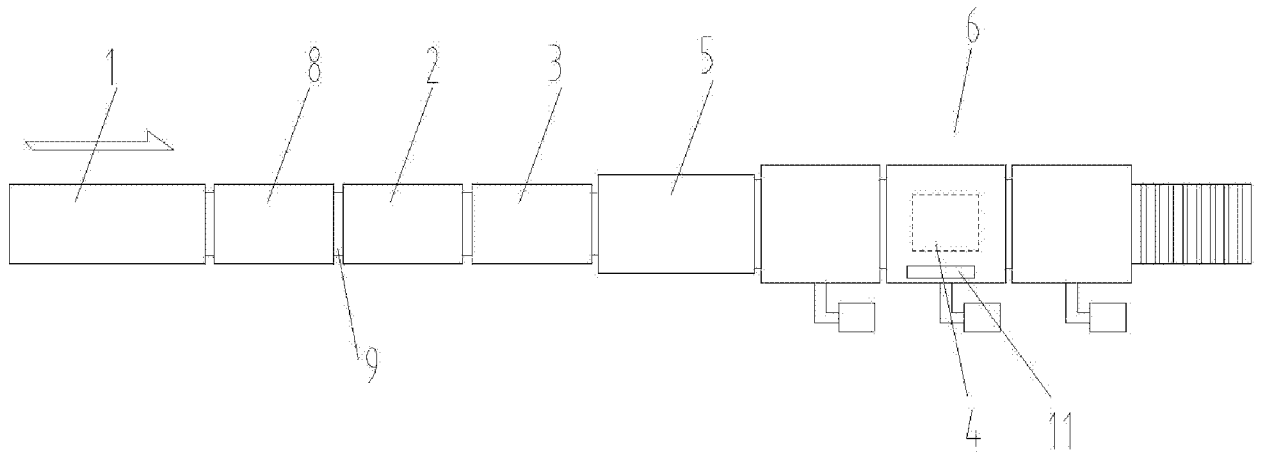


图 4

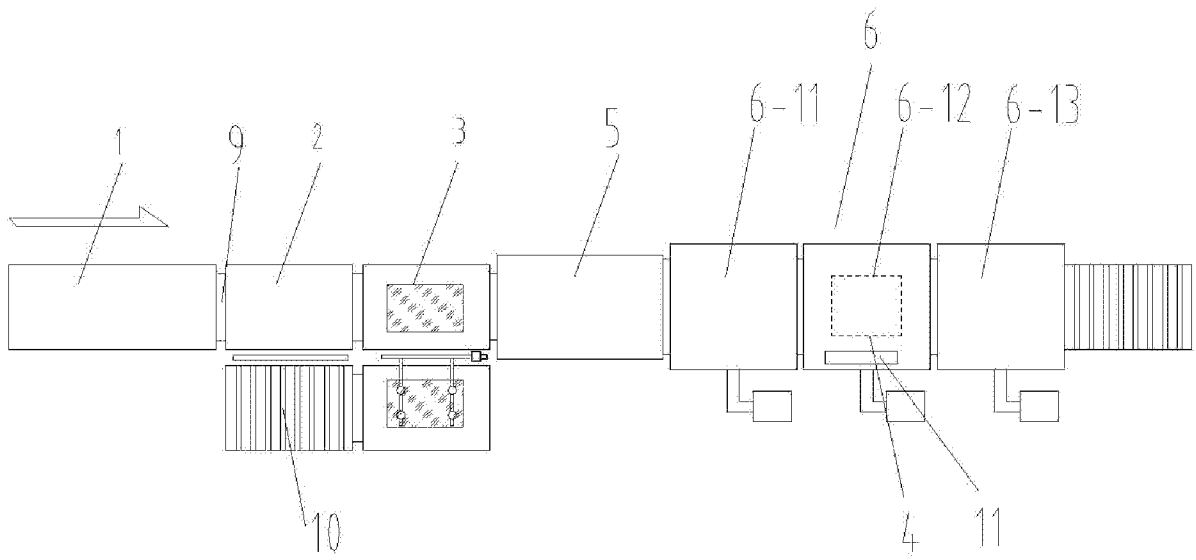


图 5

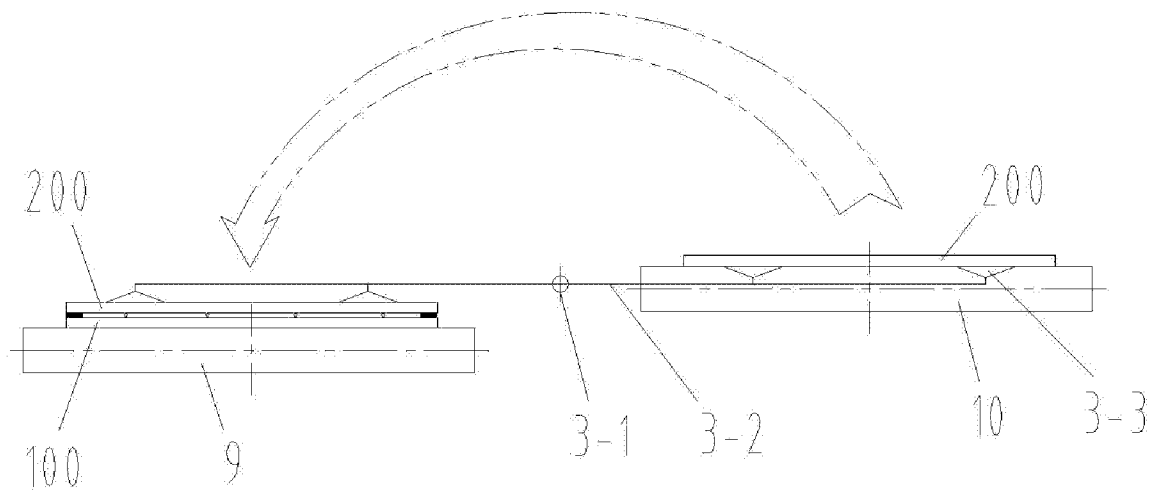


图 6

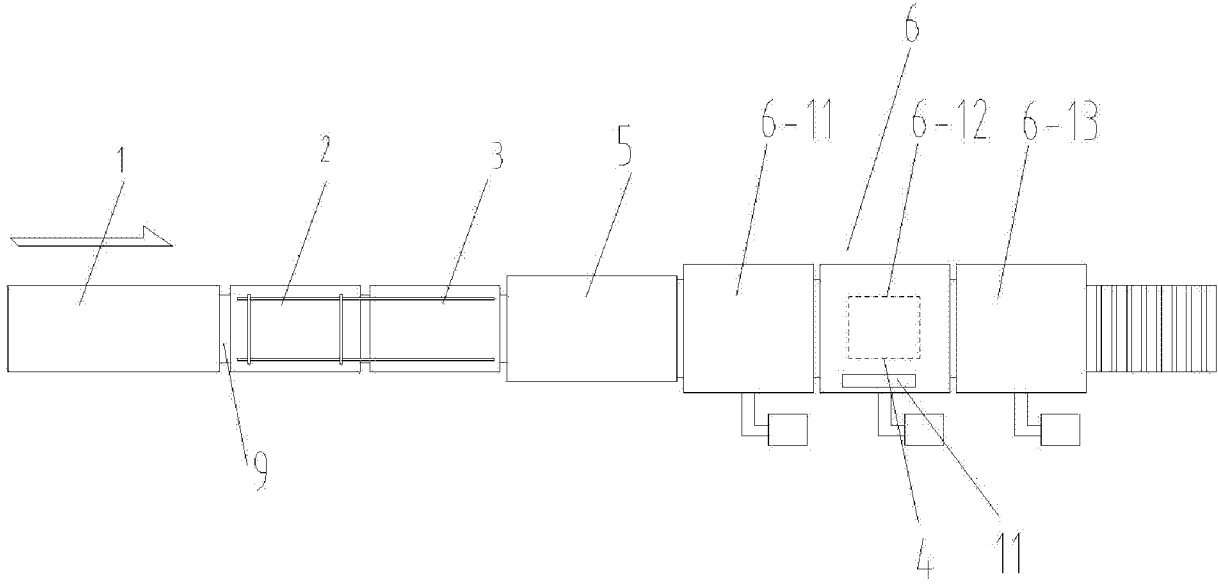


图 7

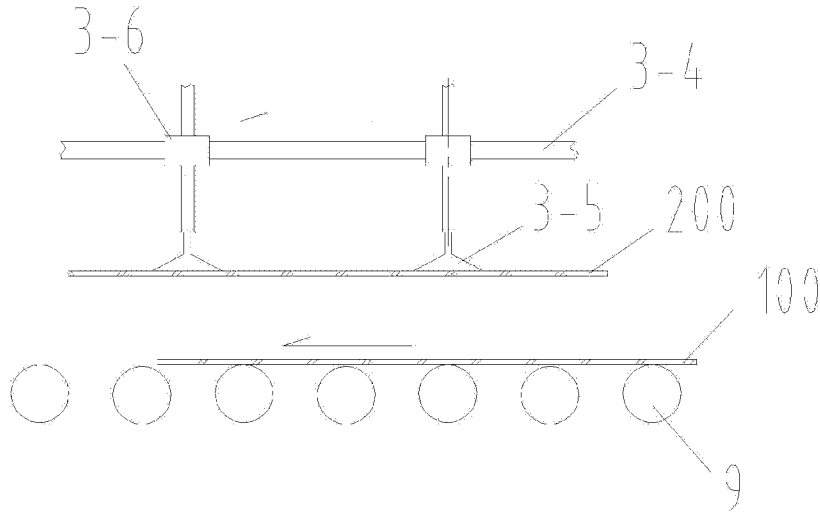


图 8

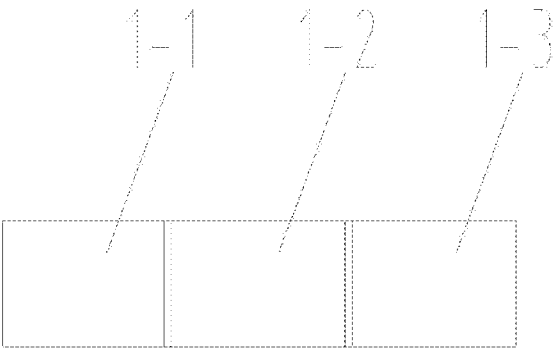


图 9

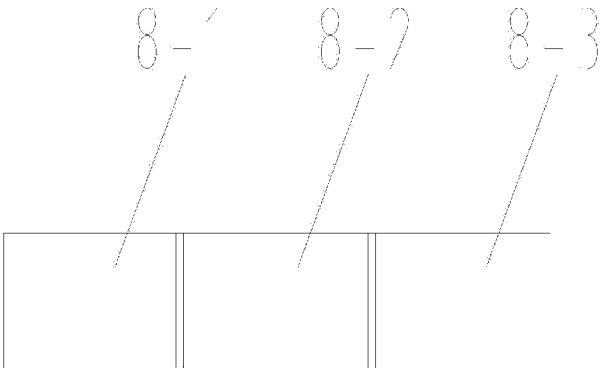


图 10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2016/095523

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03C 27/08 (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)

C03C 27/-

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, Elsevier Science Direct, ISI Web of Knowledge, CHAOXING: luoyang landglass machinery co. , ltd. ,  
zhao yan, hollow glass, vacuum glass, hardened glass, tempered glass, armorplate glass, toughened glass, reinforced glass, armoured  
glass, tempering glass, glass plate, glass master sheet, original piece glass, original sheets, upper glass, lower glass, preheating,  
preliminary heating, supporting object, tempered vacuum glass, toughened vacuum glass, metallized layer, metallization layer, metal  
welding flux, metal solder, metal brazing, superimposing, laminate, lamination, vacuum chamber, vacuum furnace, thermal enhancement,  
welding seal edge, hermetic seal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                            | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN 104743922 A (DAI, Changhong) 01 July 2015 (01.07.2015) description, paragraphs [0005]-[0026], and figure 1 | 1-26                  |
| X         | CN 102241473 A (WANG, Shizhong) 16 November 2011 (16.11.2011) description, paragraphs [0015]-[0026]           | 1-26                  |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | “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                                              |
| “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                                                                | “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                                                                     |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                               | “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 |
| “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) | “&”document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                     |
| “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                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                               |                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search<br>04 November 2016                                                                                                                                 | Date of mailing of the international search report<br>16 November 2016 |
| Name and mailing address of the ISA<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No. (86-10) 62019451 | Authorized officer<br>KONG, Deming<br>Telephone No. (86-10) 61648524   |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International application No.  
PCT/CN2016/095523

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                           | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | EP 2653454 A1 (ALGA CO., LTD.) 23 October 2013 (23.10.2013) description, paragraphs [0012]-[0042]                                            | 1-26                  |
| A         | KR 20100032139 A (EPION CO., LTD.) 25 March 2010 (25.03.2010) description, paragraphs [0032]-[0072]                                          | 1-26                  |
| A         | CN 204058255 U (TIANJIAN NORTHGLASS GLASS INDUSTRY TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 December 2014 (31.12.2014) description, paragraphs [0030]-[0039] | 1-26                  |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2016/095523

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date |
|--------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| CN 104743922 A                             | 01 July 2015     | None             |                  |
| CN 102241473 A                             | 16 November 2011 | CN 102241473 B   | 04 June 2014     |
| EP 2653454 A1                              | 23 October 2013  | WO 2012081766 A1 | 21 June 2012     |
|                                            |                  | US 9010149 B2    | 21 April 2015    |
|                                            |                  | US 2013273296 A1 | 17 October 2013  |
|                                            |                  | KR 101041603 B1  | 15 June 2011     |
|                                            |                  | EP 2653454 A4    | 09 July 2014     |
| KR 20100032139 A                           | 25 March 2010    | KR 100990858 B1  | 29 October 2010  |
| CN 204058255 U                             | 31 December 2014 | None             |                  |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/095523

## A. 主题的分类

C03C 27/08(2006.01)i

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

## B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

C03C 27/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI, Elsevier Science Direct, ISI Web of Knowledge, 超星科技数字图书馆: 洛阳兰迪玻璃机器股份有限公司, 赵雁, 真空玻璃, 中空玻璃, 钢化玻璃, 玻璃板, 玻璃原片, 玻璃原板, 上玻璃, 下玻璃, 预热, 支撑物, 钢化真空玻璃, 金属化层, 金属焊料, 金属钎焊, 叠合, 合片, 叠片, 真空炉, 热增强, 焊接封边, LUOYANG LANDGLASS MACHINERY CO. LTD., ZHAO, Yan, hollow glass, vacuum glass, hardened glass, tempered glass, armorplate glass, toughened glass, reinforced glass, armoured glass, tempering glass, glass plate, glass master sheet, original piece glass, original sheets, upper glass, lower glass, preheating, preliminary heating, supporting object, tempered vacuum glass, toughened vacuum glass, metallized layer, metallization layer, metal welding flux, metal solder, metal brazing, superimposing, laminate, lamination, vacuum chamber, vacuum furnace, thermal enhancement, welding seal edge, hermetic seal

## 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 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| X    | CN 104743922 A (戴长虹) 2015年 7月 1日 (2015 - 07 - 01)<br>说明书第0005段-第0026段, 附图图1       | 1-26    |
| X    | CN 102241473 A (王世忠) 2011年 11月 16日 (2011 - 11 - 16)<br>说明书第0015-0026段             | 1-26    |
| A    | EP 2653454 A1 (ALGA CO. LTD.) 2013年 10月 23日 (2013 - 10 - 23)<br>说明书第0012-0042段    | 1-26    |
| A    | KR 20100032139 A (EPION CO. LTD.) 2010年 3月 25日 (2010 - 03 - 25)<br>说明书第0032-0072段 | 1-26    |

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

\* 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

“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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2016年 11月 4日

国际检索报告邮寄日期

2016年 11月 16日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)  
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10) 62019451

受权官员

孔德明

电话号码 (86-10) 61648524

## 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    | CN 204058255 U (天津北玻玻璃工业技术有限公司) 2014年 12月 31日 (2014 - 12 - 31)<br>说明书第0030-0039段 | 1-26    |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/095523

| 检索报告引用的专利文件 |             |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 | 公布日<br>(年/月/日)              |
|-------------|-------------|----|----------------|------|-----------------------------|
| CN          | 104743922   | A  | 2015年 7月 1日    | 无    |                             |
| CN          | 102241473   | A  | 2011年 11月 16日  | CN   | 102241473 B 2014年 6月 4日     |
| EP          | 2653454     | A1 | 2013年 10月 23日  | WO   | 2012081766 A1 2012年 6月 21日  |
|             |             |    |                | US   | 9010149 B2 2015年 4月 21日     |
|             |             |    |                | US   | 2013273296 A1 2013年 10月 17日 |
|             |             |    |                | KR   | 101041603 B1 2011年 6月 15日   |
|             |             |    |                | EP   | 2653454 A4 2014年 7月 9日      |
| KR          | 20100032139 | A  | 2010年 3月 25日   | KR   | 100990858 B1 2010年 10月 29日  |
| CN          | 204058255   | U  | 2014年 12月 31日  | 无    |                             |