

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C03B 23/203 (2006.01)

C03B 23/24 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610115228.0

[43] 公开日 2007年1月31日

[11] 公开号 CN 1903759A

[22] 申请日 2006.8.10

[21] 申请号 200610115228.0

[71] 申请人 刘元生

地址 222042 江苏省连云港市连云区海棠北路169号1-11信箱

[72] 发明人 刘元生 梁五成 刘京生

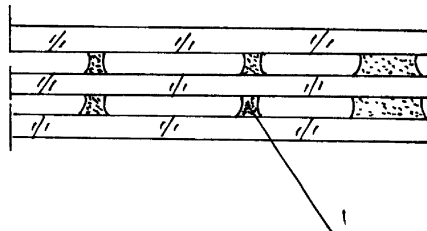
权利要求书2页 说明书11页 附图2页

[54] 发明名称

一种真空玻璃的生产方法

[57] 摘要

一种真空玻璃的生产方法，其特征在于，将低熔点玻璃粉浆点放在其中一片玻璃上形成玻璃粉堆物，并在点放有玻璃粉堆物的玻璃面上沿四周边涂敷一条闭合的低熔点玻璃粉浆条，在上下片玻璃之间还设有若干个设防粘合支撑，合片后置于烧结炉内热熔，在热熔封边的同时，玻璃粉堆物熔化后形成玻璃支撑物，抽真空封口后即得真空玻璃。本发明工艺简单，它采用在玻璃的表面涂布形成玻璃粉堆物，在热熔封边的同时利用两片玻璃的表面张力，使熔化的低熔点玻璃粉堆物形成玻璃支撑物，而不再采取放置硬质支撑的方法，为防止玻璃粘贴，只在其间放置少许支撑，这样可以提高所生产的真空玻璃的品质，提高生产工效，大大降低生产成本，有利于真空玻璃的推广使用。



- 1、一种真空玻璃的生产方法，其特征在于，将低熔点玻璃粉浆点放在其中一片玻璃上形成玻璃粉堆物（2），并在点放有玻璃粉堆物（2）的玻璃面上沿四周边涂敷一条闭合的低熔点玻璃粉浆条，在上下片玻璃之间还设有若干个设防粘合支撑，合片后置于烧结炉内热熔，在热熔封边的同时，玻璃粉堆物（2）熔化后形成玻璃支撑物（1），抽真空封口后即得真空玻璃。
- 2、根据权利要求1所述的一种真空玻璃的生产方法，其特征在于，其抽真空方法为，在上片玻璃上钻排气直孔，并在孔其内放置非蒸散型吸气剂，然后插上排气玻璃管，并在玻璃管周围的玻璃面上涂敷低熔点玻璃粉浆，在烧结炉内热熔后，经保温、冷却至排气温度后抽真空封口。
- 3、根据权利要求2所述的一种真空玻璃的生产方法，其特征在于，所述的排气直孔的直径为2~15mm，可设置一个或多个。
- 4、根据权利要求2所述的一种真空玻璃的生产方法，其特征在于，抽真空时所用的抽真空装置由抽气装器、夹具（3）、抽气罩（4）和电热熔丝（5）构成，所述的抽气罩（4）为封闭式罩体，其下部设有排气玻璃管入口、上部设有与抽气装置连通的出气管（6），抽气罩（4）套设在排气玻璃管上，所述的夹具（3）夹在下片玻璃和抽气罩（4）上，将抽气罩（4）固定在上片玻璃上，所述的电热熔丝（5）绕设在抽气罩（4）内的排气玻璃管上，电热熔丝（5）与电源连接。
- 5、根据权利要求4所述的一种真空玻璃的生产方法，其特征在于，其步骤如下：
 - （1）将洗净和钻有排气直孔的玻璃置于行走台面上，用沾涂设备从搅拌着的低熔点玻璃粉浆的容器中沾取玻璃粉浆，在玻璃表面点放形成一个个玻璃粉堆物（2），经过反复地沾取和点放，将玻璃粉堆物（2）均匀分布在玻璃面上；
 - （2）用涂敷设备在点放有玻璃粉堆物（2）的玻璃面上，沿四周边涂敷一

条闭合的低熔点玻璃粉浆条，经空气干燥后，备用；

- (3) 在玻璃面上粘合若干个玻璃制设防粘合支撑；
 - (4) 合片；合片时，将非蒸散型吸气剂置入排气孔的孔中，并用嵌在上下片玻璃的缝隙里的金属片（7）进行包封；
 - (5) 将合片后的玻璃组合片置于烧结炉内，在排气直孔中紧密插入排气玻璃管，再在玻璃管周围的玻璃面上涂敷低熔点玻璃粉浆，夹上抽真空装置，在抽气罩（4）与上片玻璃的接触面上涂敷耐高温硅油；
 - (6) 将烧结炉内加温，使温度升至低熔点玻璃粉熔化温度；保温，冷却至排气温度后用抽真空装置抽真空，抽真空完毕后，给电热熔丝（5）通电热熔封口，然后将烧结炉内温度降至常温，取出真空玻璃，用玻璃胶在排气玻璃管的封口处，粘上一个保护帽，即得。
- 6、 根据权利要求5所述的一种真空玻璃的生产方法，其特征在于，在步骤（1）中，玻璃粉堆物（2）的点间距为15~40mm，玻璃粉堆物（2）高0.1~2.0mm，玻璃粉堆物（2）底面直径为1~5mm。
 - 7、 根据权利要求5所述的一种真空玻璃的生产方法，其特征在于，步骤（2）中所述的低熔点玻璃粉浆条宽度为2~20mm、高度为0.1~2.0mm。
 - 8、 根据权利要求5所述的一种真空玻璃的生产方法，其特征在于，步骤（6）中所述的烧结炉烧结室的烧结温度为300~550℃，保温时间为5~30分钟。
 - 9、 根据权利要求1-8中任何一项所述的一种真空玻璃的生产方法，其特征在于，用沾滴、涂敷或喷洒的方法将低熔点玻璃粉浆布在其中一片玻璃上形成玻璃粉堆物（2）。
 - 10、 根据权利要求1-8中任何一项所述的一种真空玻璃的生产方法，其特征在于，在低熔点玻璃粉浆中添加有着色剂，所形成的玻璃粉堆物（2）按文字或图案形式分布。

一种真空玻璃的生产方法

技术领域

本发明涉及一种玻璃的生产方法，特别是一种真空玻璃的生产方法。

技术背景

在现代建筑物上，已经在大量的使用玻璃。现在流行应用的双层中空玻璃作为门、窗和墙体玻璃，主要的技术指标，隔声、隔热性能比单层玻璃要好。然而与中空玻璃相比，真空玻璃的隔声、隔热性能显得更好。单层真空玻璃的热贯流率在 $1.0 \text{ kcal/m}^2\text{hr}^\circ\text{C}$ 左右，而中空玻璃的热贯流率高达 $3.0 \text{ kcal/m}^2\text{hr}^\circ\text{C}$ 以上。和墙体的热贯流率 $0.3\sim 0.5 \text{ kcal/m}^2\text{hr}^\circ\text{C}$ 相比，在建筑物上使用多层、复合真空玻璃，对建筑物的隔声、阻热性能就显得尤为重要。

现有技术中真空玻璃的生产方法是：在两块玻璃板之间放置若干支撑物，两片玻璃板的四周用封接材料密封，在上片玻璃上设置排气孔，通过抽气装置排空两块玻璃板间的空气，使中空内处于真空状态，然后将排气孔封死，制成真空玻璃，如：CN02243513.1 公开一种放置支撑物为单个支撑块或支撑板，CN02128829.1 公开一种放置 C 形的镍铬合金支撑物的工艺。

在现有技术中，真空玻璃支撑物的设置技术还存在许多缺陷：1) 在材料上，常选用韧性好的金属材料制作真空玻璃支撑物，但是由于金属材料不透明，导热率高，热膨胀系数大，直接影响到真空玻璃的性能；2) 在设置上，通常用手工放置的方法：操作人员在台前，使用镊子，夹取支撑物放置在真空玻璃下片表面上；该方法劳动强度大，速度慢，效率低，极易返工；错放、漏放、多放支撑物的现象时有发生。因此，真空玻璃间隙支撑物的设置技术，已经成为限制真空玻璃性能提高和降低制造成本的障碍。为了解决真空玻璃支撑物的设置的技术缺陷，CN200510105219.9 和 CN200410065462.8 公开了用丝网印刷的方法和特制辊压的方法来设置支撑物。不过，这些方法实际操作

中有一定的难度，而且在用料当中不同程度地带有有机物材料，从而降低了真空度的寿命。

现有技术中，真空玻璃制造时抽真空工艺主要是将组合好的玻璃板放置在一个大的真空仓内，将真空仓的空间与玻璃板的间隙一起抽空，使该玻璃板的中空内产生所需要的真空度。然后开启仓内已经安装好的封口装置，将排气口封死，从而得到所需真空度的真空玻璃。这种方法增加了大型真空设备，延长了工艺周期，提高了产品的制造成本。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是根据现有技术的不足，提供一种制作工艺简单、可提高成品品质性能和生产工效、降低生产成本的真空玻璃的生产方法。

本发明所要解决的技术问题是通过以下的技术方案来实现的。本发明是一种真空玻璃的生产方法，其特点是，将低熔点玻璃粉浆点放在其中一片玻璃上形成玻璃粉堆物，并在点放有玻璃粉堆物的玻璃面上沿四周边涂敷一条闭合的低熔点玻璃粉浆条，在上下片玻璃之间还设有若干个设防粘合支撑，合片后置于烧结炉内热熔，在热熔封边的同时，玻璃粉堆物熔化后形成玻璃支撑物，抽真空封口后即得真空玻璃。

本发明所述的低熔点玻璃粉浆是用液体将低熔点玻璃粉调成的湿粉，所述的液体可以是水、酒精等不改变低熔点玻璃粉理化性质的任何液体，只需将低熔点玻璃粉调湿便于沾取点放即可。本发明所述的设防粘合支撑可选用任何材料制成，优选玻璃材料制成，只用少量，使两块玻璃在常压下不碰合即可。本发明所述的低熔点玻璃粉为本领域的常规概念，其熔点大约在380~510℃之间，也可略有高、低，其膨胀系数与制作真空玻璃的玻璃基本相同。

本发明所要解决的技术问题还可以通过以下的技术方案来进一步实现。以上所述的一种真空玻璃的生产方法，其特点是，其抽真空方法为，在上片玻璃上钻排气直孔，并在孔其内放置非蒸散型吸气剂，然后插上排气玻璃管，并在玻璃管周围的玻璃面上涂敷低熔点玻璃粉浆，在烧结炉内热熔后，经保温、冷却至排气温度后抽真空封口。

本发明所要解决的技术问题还可以通过以下的技术方案来进一步实现。以上所述的一种真空玻璃的生产方法，其特点是，所述的排气直孔的直径为2~15mm，可设置一个或多个。

本发明所要解决的技术问题还可以通过以下的技术方案来进一步实现。以上所述的一种真空玻璃的生产方法，其特点是，抽真空时所用的抽真空装置由抽气装置、夹具、抽气罩和电热熔丝构成，所述的抽气罩为封闭式罩体，其下部设有排气玻璃管入口、上部设有与抽气装置连通的出气管，抽气罩套设在排气玻璃管上，所述的夹具夹在下片玻璃和抽气罩上，将抽气罩固定在上片玻璃上，所述的电热熔丝绕设在抽气罩内的排气玻璃管上，电热熔丝与电源连接。

本发明所要解决的技术问题还可以通过以下的技术方案来进一步实现。以上所述的一种真空玻璃的生产方法，其特点是，其步骤如下：

- (1) 将洗净和钻有排气直孔的玻璃置于行走台面上，用沾涂设备从搅拌着的低熔点玻璃粉浆的容器中沾取玻璃粉浆，在玻璃表面点放形成一个玻璃粉堆物，经过反复地沾取和点放，将玻璃粉堆物均匀分布在玻璃面上；
- (2) 用涂敷设备在点放有玻璃粉堆物的玻璃面上，沿四周边涂敷一条闭合的低熔点玻璃粉浆条，经空气干燥后，备用；
- (3) 在玻璃面上粘合若干个玻璃制防粘合支撑；
- (4) 合片；合片时，将非蒸散型吸气剂置入排气孔的孔中，并用嵌在上下片玻璃的缝隙里的金属片进行包封；
- (5) 将合片后的玻璃组合片置于烧结炉内，在排气直孔中紧密插入排气玻璃管，再在玻璃管周围的玻璃面上涂敷低熔点玻璃粉浆，夹上抽真空装置，在抽气罩与上片玻璃的接触面上涂敷耐高温硅油；
- (6) 将烧结炉内加温，使温度升至低熔点玻璃粉熔化温度；保温，冷却至排气温度后（该温度可根据具体要求而选定）用抽真空装置抽真空，抽真空完毕后，给电热熔丝通电热熔封口，然后将烧结炉内温度降至常温，取出真空玻璃，用玻璃胶在排气玻璃管的封口处，粘上一个保

护帽，即得。

本发明所要解决的技术问题还可以通过以下的技术方案来进一步实现。以上所述的一种真空玻璃的生产方法，其特点是，在步骤（1）中，玻璃粉堆物的点间距为 15~40mm，玻璃粉堆物高 0.1~2.0mm，玻璃粉堆物的底面直径为 1~5mm。

本发明所要解决的技术问题还可以通过以下的技术方案来进一步实现。以上所述的一种真空玻璃的生产方法，其特点是，步骤（2）中所述的低熔点玻璃粉浆条宽度为 2~20mm、高度为 0.1~2.0mm。

本发明所要解决的技术问题还可以通过以下的技术方案来进一步实现。以上所述的一种真空玻璃的生产方法，其特点是，步骤（6）中所述的烧结炉烧结室的烧结温度为 300~550℃，保温时间为 5~30 分钟。

本发明所要解决的技术问题还可以通过以下的技术方案来进一步实现。以上所述的一种真空玻璃的生产方法，其特点是，用沾滴、涂敷或喷洒的方法将低熔点玻璃粉浆布在其中一片玻璃上形成玻璃粉堆物。

本发明所要解决的技术问题还可以通过以下的技术方案来进一步实现。以上所述的一种真空玻璃的生产方法，其特点是，其特征在于，在低熔点玻璃粉浆中添加有着色剂，所形成的玻璃粉堆物按文字或图案形式分布。

与现有技术相比，本发明的优点如下：

1、本发明制作工艺简单，它采用在玻璃的表面涂布形成玻璃粉堆物，在热熔封边的同时利用两片玻璃的表面张力，使熔化的低熔点玻璃粉堆物形成玻璃支撑物，而不再采取放置硬质支撑的方法，为防止玻璃粘贴，只在其间放置少许支撑，这样可以提高所生产的真空玻璃的品质，提高生产工效，大大降低生产成本，有利于真空玻璃的推广使用。

2、本发明工艺制成的真空玻璃，因热熔获得支撑，所以各处应力平衡，整体性好，还提高了真空玻璃的强度，延长使用寿命。

3、由于除吸气剂外，本发明制作的真空玻璃可以完全采用玻璃材料，因而其性能稳定、可靠、无水气、不结雾结霜。

4、用本发明制成的真空玻璃，经过 400℃以上高温烘烤，真空度可达

10^{-3}Pa 以上，具有良好的绝热性能和长时间稳定的高真空度。

5、应用本发明方法可以制成双层或多层真空玻璃，也可以制作成和中空玻璃复合一起的复合真空玻璃，还可以制作弯曲真空玻璃，还可以制作成夹胶玻璃复合一起的夹胶真空玻璃，还可以制作钢化真空玻璃，其适用范围广泛，产品能够在各类车船上和高档建筑上使用。

6、本发明进一步公开的抽真空装置，其结构简单、操作方便容易、直观，更节约能源和时间，解决原有工艺的繁杂，抽真空效果好。

7、本发明进一步设计的直孔排气口和排气玻璃管的放置方式，提高成品真空玻璃的质量。

附图说明

图 1 为双真空层的真空玻璃结构示意图。

图 2 为沾取低熔点玻璃粉工艺示意图；

图 3 抽真空装置结构示意图。

具体实施方式

以下实施例仅以说明而非限制本发明的技术方案，依实例可以对本发明进行修改或者等同替换本领域的普通技术人员，而不脱离本发明的精神和范围的任何修改或局部替换，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

实施例 1。参照图 1、图 2。一种真空玻璃的生产方法，将低熔点玻璃粉浆点放在其中一片玻璃上形成玻璃粉堆物 2，并在点放有玻璃粉堆物 2 的玻璃面上沿四周边涂敷一条闭合的低熔点玻璃粉浆条，在上下片玻璃之间还设有若干个设防粘合支撑，合片后置于烧结炉内热熔，在热熔封边的同时，玻璃粉堆物 2 熔化后形成玻璃支撑物 1，抽真空封口后即得真空玻璃。

实施例 2。参照图 1、图 2。一种真空玻璃的生产方法，用沾滴的方式将低熔点玻璃粉浆点放在其中一片玻璃上形成玻璃粉堆物 2，并在点放有玻璃粉堆物 2 的玻璃面上沿四周边涂敷一条闭合的低熔点玻璃粉浆条，在上下片玻璃之间还设有若干个设防粘合支撑，合片后置于烧结炉内热熔，在热熔封边的同时，玻璃粉堆物 2 熔化后形成玻璃支撑物 1，抽真空封口后即得真空玻璃。其抽真空方法为，在上片玻璃上钻排气直孔，并在孔其内放置非蒸散型吸气

剂，然后插上排气玻璃管，并在玻璃管周围的玻璃面上涂敷低熔点玻璃粉浆，在烧结炉内热熔后，经保温、冷却至排气温度后抽真空封口。

实施例3。参照图1、图2、图3。一种真空玻璃的生产方法，用涂敷的方式将低熔点玻璃粉浆点放在其中一片玻璃上形成玻璃粉堆物2，并在点放有玻璃粉堆物2的玻璃面上沿四周边涂敷一条闭合的低熔点玻璃粉浆条，在上下片玻璃之间还设有若干个设防粘合支撑，合片后置于烧结炉内热熔，在热熔封边的同时，玻璃粉堆物2熔化后形成玻璃支撑物1，抽真空封口后即得真空玻璃。其抽真空方法为，在上片玻璃上钻排气直孔，并在孔其内放置非蒸散型吸气剂，然后插上排气玻璃管，并在玻璃管周围的玻璃面上涂敷低熔点玻璃粉浆，在烧结炉内热熔后，经保温、冷却至排气温度后抽真空封口。所述的排气直孔的直径为2mm，可设置多个。抽真空时所用的抽真空装置由抽气装置、夹具3、抽气罩4和红外电热熔丝5构成，所述的抽气罩4为封闭式罩体，其下部设有排气玻璃管入口、上部设有与抽气装置连通的出气管6，抽气罩4套设在排气玻璃管上，所述的夹具3夹在下片玻璃和抽气罩4上，将抽气罩4固定在上片玻璃上，所述的电热熔丝5绕设在抽气罩4内的排气玻璃管上，电热熔丝5与电源连接。

实施例4。在实施例2或3中，在低熔点玻璃粉浆中添加有着色剂，所形成的玻璃粉堆物按文字或图案形式分布。

实施例5。参照图1、图2、图3。一种真空玻璃的生产方法，用喷洒的方式将低熔点玻璃粉浆点放在其中一片玻璃上形成玻璃粉堆物2，并在点放有玻璃粉堆物2的玻璃面上沿四周边涂敷一条闭合的低熔点玻璃粉浆条，在上下片玻璃之间还设有若干个设防粘合支撑，合片后置于烧结炉内热熔，在热熔封边的同时，玻璃粉堆物2熔化后形成玻璃支撑物1，抽真空封口后即得真空玻璃。其抽真空方法为，在上片玻璃上钻排气直孔，并在孔其内放置非蒸散型吸气剂，然后插上排气玻璃管，并在玻璃管周围的玻璃面上涂敷低熔点玻璃粉浆，在烧结炉内热熔后，经保温、冷却至排气温度后抽真空封口。所述的排气直孔为1个，其直径为20mm。抽真空时所用的抽真空装置由抽气装置、夹具3、抽气罩4和电热熔丝5构成，所述的抽气罩4为封闭式罩体，其

下部设有排气玻璃管入口、上部设有与抽气装置连通的出气管 6，抽气罩 4 套设在排气玻璃管上，所述的夹具 3 夹在下片玻璃和抽气罩 4 上，将抽气罩 4 固定在上片玻璃上，所述的电热熔丝 5 绕设在抽气罩 4 内的排气玻璃管上，电热熔丝 5 与电源连接。

实施例 6。参照图 1-3。一种真空玻璃的生产方法，其步骤如下：

- (1) 将洗净和钻有排气直孔的玻璃置于行走台面上，用沾涂设备从搅拌着的低熔点玻璃粉浆的容器中沾取玻璃粉浆，在玻璃表面点放形成一个个玻璃粉堆物 2，经过反复地沾取和点放，将玻璃粉堆物 2 均匀分布在玻璃面上；
- (2) 用涂敷设备在点放有玻璃粉堆物 2 的玻璃面上，沿四周边涂敷一条闭合的低熔点玻璃粉浆条，经空气干燥后，备用；
- (3) 在玻璃面上粘合若干个玻璃制防粘合支撑；
- (4) 合片；合片时，将非蒸散型吸气剂置入排气孔的孔中，并用嵌在上下片玻璃的缝隙里的金属片 7 进行包封；
- (5) 将合片后的玻璃组合片置于烧结炉内，在排气直孔中紧密插入排气玻璃管，再在玻璃管周围的玻璃面上涂敷低熔点玻璃粉浆，夹上抽真空装置，在抽气罩 4 与上片玻璃的接触面上涂敷耐高温硅油；
- (6) 将烧结炉内加温，使温度升至低熔点玻璃粉熔化温度；保温，冷却至排气温度后用抽真空装置抽真空，抽真空完毕后，给电热熔丝 5 通电热熔封口，然后将烧结炉内温度降至常温，取出真空玻璃，用玻璃胶在排气玻璃管的封口处，粘上一个保护帽，即得。

实施例 7。在实施例 6 的步骤 (1) 中，玻璃粉堆物的点间距为 15mm，玻璃粉堆物高 0.1mm，玻璃粉堆物的底面直径为 1mm；步骤 (2) 中所述的低熔点玻璃粉浆条宽度为 2mm、高度为 0.1mm；步骤 (6) 中所述的烧结炉烧结室的烧结温度为 300℃，保温时间为 30 分钟。

实施例 8。在实施例 6 的步骤 (1) 中，玻璃粉堆物的点间距为 40mm，玻璃粉堆物高 2.0mm，玻璃粉堆物的底面直径为 5mm；步骤 (2) 中所述的低熔点玻璃粉浆条宽度为 20mm、高度为 2.0mm；步骤 (6) 中所述的烧结炉烧结室

的烧结温度为 550℃，保温时间为 5 分钟。

实施例 9。在实施例 6 的步骤（1）中，玻璃粉堆物的点间距为 25mm，玻璃粉堆物高 0.4mm，玻璃粉堆物的底面直径为 3mm；步骤（2）中所述的低熔点玻璃粉浆条宽度为 8mm、高度为 0.4mm；步骤（6）中所述的烧结炉烧结室的烧结温度为 450℃，保温时间为 20 分钟。

实施例 10。在实施例 6 的步骤（1）中，玻璃粉堆物的点间距为 20mm，玻璃粉堆物高 0.2mm，玻璃粉堆物的底面直径为 2mm；步骤（2）中所述的低熔点玻璃粉浆条宽度为 5mm、高度为 0.2mm；步骤（6）中所述的烧结炉烧结室的烧结温度为 350℃，保温时间为 10 分钟。

实施例 11。在实施例 6 的步骤（1）中，玻璃粉堆物的点间距为 28mm，玻璃粉堆物高 0.6mm，玻璃粉堆物的底面直径为 4mm；步骤（2）中所述的低熔点玻璃粉浆条宽度为 10mm、高度为 0.6mm；步骤（6）中所述的烧结炉烧结室的烧结温度为 500℃，保温时间为 15 分钟。

实施例 12。在实施例 6 的步骤（1）中，玻璃粉堆物的点间距为 38mm，玻璃粉堆物高 1.5mm，玻璃粉堆物的底面直径为 1.5mm；步骤（2）中所述的低熔点玻璃粉浆条宽度为 15mm、高度为 1.5mm；步骤（6）中所述的烧结炉烧结室的烧结温度为 380℃，保温时间为 15 分钟。

实施例 13。在实施例 6 的步骤（1）中，玻璃粉堆物的点间距为 18mm，玻璃粉堆物高 1.0mm，玻璃粉堆物的底面直径为 2.5mm；步骤（2）中所述的低熔点玻璃粉浆条宽度为 18mm、高度为 1.0mm；步骤（6）中所述的烧结炉烧结室的烧结温度为 420℃，保温时间为 12 分钟。

实施例 14。在实施例 6 的步骤（1）中，玻璃粉堆物的点间距为 20mm，玻璃粉堆物高 1.2mm，玻璃粉堆物的底面直径为 3.5mm；步骤（2）中所述的低熔点玻璃粉浆条宽度为 12mm、高度为 1.2mm；步骤（6）中所述的烧结炉烧结室的烧结温度为 390℃，保温时间为 20 分钟。

实施例 15。一种真空玻璃的生产方法，其步骤如下：

（1）将洗净和钻有排气直孔的上片平板玻璃放置于行走台面上，在其上方，运行着一排可以调整间距的沾取针，由机械传动（可以手动）从搅拌着

的低熔点玻璃粉浆的容器中沾取玻璃粉浆，再运行至上片平板玻璃表面，点放形成一排玻璃粉浆粒（玻璃粉堆物），浆粒的形态和大小取决于沾取针的形态、沾取深度、玻璃粉浓度以及沾取后的悬空时间；在第二次沾取和点放时，上片平板玻璃行走一定的距离；经过反复地沾取和点放，玻璃粉浆粒将均匀分布在上片平板玻璃底面上，经检验和补点后，转至下一步骤；

(2) 用涂敷设备，在上片平板玻璃有浆粒的面上，沿四周边涂敷一条闭合的2~15mm宽、0.1~0.8mm高的低熔点玻璃粉浆条，经空气干燥后，备用；

(3) 为了防止在热熔封边时两块玻璃贴合在一起，在下片玻璃面上（也可以粘合在上片下）粘合少量普通玻璃支撑物作防粘合支撑，小于1000mm的玻璃制品仅在四个角上及不碰触低熔点玻璃粉地方，粘合四个支撑物即可，大片的玻璃制品视具体情况，均匀粘合支撑物，使两块玻璃在常压下不碰合即可，该支撑物可以是片状，也可以是圆弧体等其它形状，高度0.1~0.6mm；

(4) 合片；大面积的真空玻璃合片生产过程，最好采取机械化操作，在合片过程中，不要碰击、损伤低熔点玻璃粉堆积物，合片时，将非蒸散型吸气剂置入排气孔的孔中，包封的铁片嵌在两片玻璃的缝隙里；

(5) 用车架，将码放好的真空玻璃组合片推入烧结炉内，在每片真空玻璃的排气孔中，紧密插入排气玻璃管，再在玻璃管周围的玻璃面上涂敷低熔点玻璃粉浆，再将实施例3中所述的抽真空装置的抽气罩接触真空玻璃的光面上涂敷少许耐高温硅油，并把它套夹在排气玻璃管的真空玻璃板上；

(6) 将烧结炉内加温，使温度升至低熔点玻璃粉熔化温度；保温、冷却至排气的温度；然后抽空、再给热熔丝加电一封口；烧结炉内温度降至常温，取出真空玻璃，用玻璃胶在排气玻璃管的封口处，粘上一个保护帽。

步骤(1)中的低熔点玻璃粉浆粒的点间距是15~40mm，点高0.1~0.8mm，点的直径1~5mm的圆点，玻璃粉浆粒（可以着色）也允许不均匀分布，分布可以趋向某种艺术图案，显示艺术效果。

步骤(1)中所述的低熔点玻璃粉、步骤(2)中所述的低熔点玻璃粉和步骤(5)中所述的低熔点玻璃粉是同一种玻璃粉，它们的熔点在380~510℃之间，膨胀系数和制作真空玻璃的玻璃相同。

步骤（1）中所述的排气直孔，设在不易看到的边角处，直径2~15mm，视加工真空玻璃的大小选定，玻璃再大时可设置多孔。

步骤（5）中所述的烧结炉，其烧结室的烧结温度为300~550℃，保温时间为5~30分钟。

实施例16。一种真空玻璃的生产方法。

取规格为1000x600x5mm的钢化玻璃一块、1000x600x3mm浮法玻璃两块，将浮法玻璃周边研磨、抛光后并在角上同一位置处钻6mm的排气直孔；

用计算机喷涂装置在浮法玻璃上，一次喷洒完成低熔点玻璃粉浆的封边和支撑的玻璃粉堆物（条），并在每个角上放置空间防粘合支撑，加吸气剂、将三片玻璃对齐合片；

把干燥完毕的玻璃样品水平放在钢框架上，框架表面缠绕10层绝缘玻璃布，送烧结炉膛中，插上玻璃管，在管边涂上低熔点玻璃粉浆，夹上抽真空装置；

在烧结炉膛中升温到450℃，保温10分钟；

降温至300℃，开始排气，当真空度达 10^{-4} Pa时，给封口电热熔丝加电，将排气玻璃管熔封；

给烧结炉降温，当炉膛内的温度自然下降到60℃以下时，取出玻璃样品，在自然环境中冷却到室温，即获得所需的真空玻璃，并在抽气孔上粘加保护帽。

此实施例生产的双真空钢化真空玻璃制品，热贯流率可达0.6kcal/m²hr℃，是用来建设玻璃幕墙、全玻璃房的理想材料。

实施例17。一种真空玻璃的生产方法。

取规格为1000x600x3mm浮法玻璃两块，将浮法玻璃周边研磨、抛光后并在一块玻璃的角上钻6mm的排气孔；

用计算机喷涂装置在玻璃上一次喷洒完成低熔点玻璃粉浆的封边和支撑的玻璃粉堆物（条），并在每个角上放置防粘合支撑，加吸气剂、将玻璃对齐合片，热熔后制成真空玻璃；

取规格为1000x600x4mm低辐射玻璃一块，经打胶、轧合铝封边条与制成

真空玻璃合片，制作成为低辐射真空复合玻璃。

该玻璃热贯流率 $0.7\text{kcal}/\text{m}^2\text{hr}^\circ\text{C}$ ，并可降低有害光线对室内的辐射，这种低辐射真空复合玻璃亦是现代建筑的理想材料。

实施例 18。一种真空玻璃的生产方法。

取浮法玻璃 4mm 一片，3mm 两片将其裁制成车窗所需玻璃尺寸，周边研磨、抛光后，将三片玻璃一起放入热弯炉中，弯出所需弧度；

在外片上的边角处钻 6mm 排气孔，在凹面上用计算机喷绘上封边和支撑低熔玻璃粉堆物（条），与中片玻璃合片时嵌入吸气剂，贴上抗粘合支撑，凸面向上送入烧结炉制成热弯真空玻璃；

再与内片玻璃夹 PVB 胶片合片，送入热压设备中，制作成夹胶真空玻璃。

胶真空玻璃是现代交通工具理想的节能透明材料。

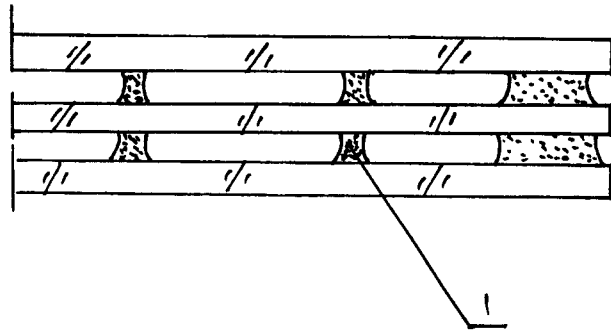


图 1

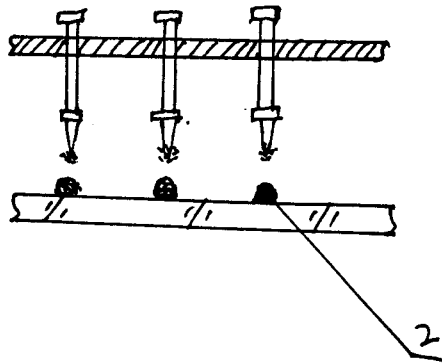
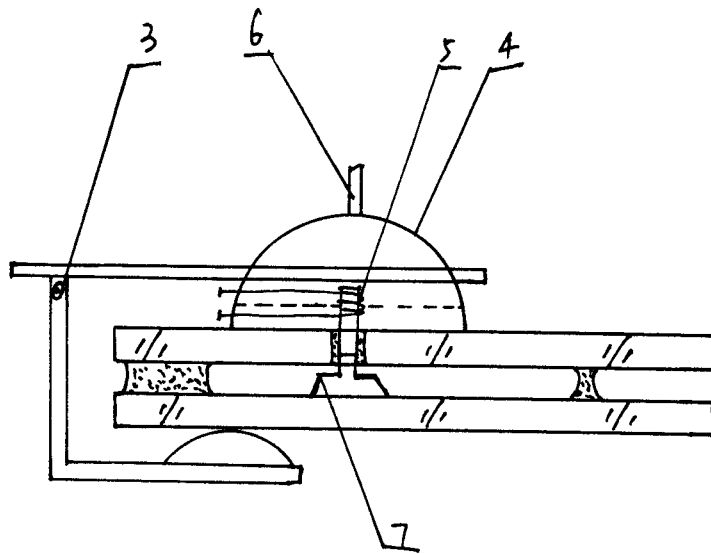


图 2



图

3