

(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:
2001年3月8日(08.03.2001)

PCT

(10) 国际公布号:
WO 01/16045 A1

(51) 国际分类号: C03C 27/06, E06B3/66

(21) 国际申请号: PCT/CN99/00129

(22) 国际申请日: 1999年8月27日(27.08.1999)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人(对除美国以外的所有指定国): 青岛新立基
技术有限公司(QINGDAO SYNERGY
TECHNOLOGY APPLIANCE CO., LTD.) [CN/CN];
中国山东省青岛市河南路15号, Shandong
266001(CN)。

(72) 发明人: 及

(75) 发明人/申请人(仅对美国): 赵新建(ZHAO, Xinjian)
[CN/CN]; 中国山东省青岛市伏龙路13号二单元502
室, Shandong 266000(CN)。赵太洲(ZHAO, Taizhou)
[CN/CN]; 中国山东省青岛市鱼山路14号302室,
Shandong 266000(CN)。

(74) 代理人: 柳沈知识产权律师事务所(LIU, SHEN &
ASSOCIATES); 中国北京市朝阳区北辰东路8号汇宾
大厦A0601, Beijing 100101 (CN)。

(81) 指定国(国家): AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE(+UM), DK,
EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL,
IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ,
PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM,
TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(84) 指定国(地区): ARIPO专利(GH, GM, KE, LS, MW,
SD, SL, SZ, UG, ZW), 欧亚专利(AM, AZ, BY, KG,
KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT, BE, CH, CY,
DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, SE), OAPI专利(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

+UM: 专利和实用新型

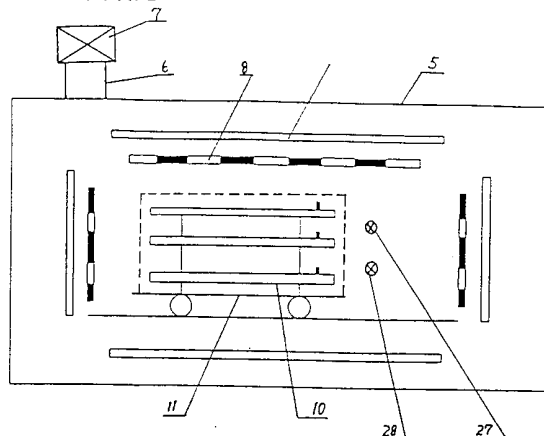
本国际公布:

— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期
PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: THE METHOD FOR MANUFACTURING VACUUM GLAZING AND ITS APPLICATION MECHANICAL SYSTEM

(54) 发明名称: 真空玻璃的制造方法及其装置



(57) Abstract: The invention discloses a method for manufacturing vacuum glazing and its application mechanical system. The method comprises the procedures of laying glass sheets, sealing glass edges, pumping vacuum and sealing pumpout tubes. The procedure of pumping vacuum is to convey the glass sheets into a vacuum chamber and then pump vacuum on both glass sheets and the vacuum chamber. The advantages of the method according to the invention over the traditional methods of manufacturing vacuum glazing are as follows: 1) it eliminates the pumping pipes connected to each vacuum glazing, including thin glass tubes and metal bellows, and makes the vacuum pumping system match directly with the vacuum chamber. Thus, not only is the vacuum-pumping speed and efficiency increased, but also the operation procedures are simplified, which benefits the mass production greatly. 2) It eliminates the sealing rings which are absolutely necessary in vacuum cupping method. Thus, the heating temperature is not restricted and the roasting temperature can reach over 300 ° C so that the vacuity is higher and more stable. 3) As it is not necessary to leave absorption space for sealing rings, the pumping holes can be made on the edges or corners of the glass sheets with the result that the vacuum glazing formed are more artistic. 4) Instead of taking out the vacuum glazing after the temperature in the vacuum chamber drops down and then sealing the pumpout tubes on it, as is operated in the traditional methods, the optimum method according to the invention, after sealing the edges of the glass sheets, pumps vacuum and seals the pumpout tubes by making use of, and in the period of, the afterheat of the vacuum glazing, so as to save both energy and operation time.

[见续页]



(57) 摘要

本发明公开了一种真空玻璃的制造方法以及用于实施该方法的装置系统，该制造方法包括真空玻璃原板放置步骤、封边步骤、抽真空步骤和封口步骤，其中该抽真空步骤是把真空玻璃原板整体放入真空室并与真空室一起抽真空。本发明的方法与传统的真空玻璃制造方法相比，其特点在于：（1）省去了与每一块真空玻璃相连接的抽气管道（包括玻璃细管和金属波纹管），使抽真空系统与真空室直接匹配，大大提高了抽真空速度和效率，而且简化了操作程序，便于工业化生产；（2）省去了真空杯方法必需的密封圈，加热温度不受到限制，可以提高烘烤温度到 300℃ 以上，使真空玻璃的真空度更高、更稳定；（3）由于不需要为密封圈留出吸附区域，抽气口可制作在玻璃的边角位置，使制成的真空玻璃制品更为美观；（4）在本发明的优选方式中，对真空玻璃原板的真空封边之后，不需要象在现有技术中那样将温度下降和出炉之后再行封口操作，而是利用真空封边的余温和保持余温的基础上抽真空和进行封口操作，从而具有节能和节约操作时间的效果。

真空玻璃的制造方法及其装置

所属技术领域

本发明涉及制造真空玻璃的方法及真空玻璃的制造装置。

5

背景技术

真空玻璃是一种保温隔热材料，常用于建筑领域，例如，用作门、窗，等等。

典型的真空玻璃结构如图 1 所示，图 1 中数字 101 表示两块玻璃，
10 102 表示支撑物，103 表示低熔点玻璃密封层，104 表示抽气口，两块玻璃间是真空状态。

两块玻璃形成的内部空间的真空度要达到并保持数量级约为 10^{-2} Pa，这样才能使残余空气的热传导小到可忽略不计的程度，从而得到优良而且稳定的保温、隔热性能。因此制作真空玻璃时，必须根据所要求的真空度指标，设计出合乎要求的抽真空系统，这样才能制作出合格的产品。
15

目前对真空玻璃进行抽真空处理的工艺都是沿用传统的工艺，类似于保温瓶等生产工艺，每一块真空玻璃的抽气口分别通过抽气管道接到真空系统。该方法如图 2A 所示，真空玻璃上的长玻璃抽气口 106 直接
20 延伸到烘箱 105 外部和真空系统 107 连接，烘烤并抽真空后烧断玻璃管来封口。另一种方法如图 2B 所示，用一个带有密封圈 108 的杯形装置 109 倒扣在真空玻璃的抽气口上，通过金属管连到抽真空系统 107 上，烘烤并抽真空后给予先装在真空杯中的加热线圈 110 通电加热使玻璃抽气口熔化封口。

25 但是图 2A 的玻璃管连接法的困难之一是不能用很粗的玻璃管作抽气口，而细玻璃管机械强度很弱，不易操作；困难之二是真空玻璃不允许有较长的残留抽气口存在，封口操作比较困难。图 2B 的杯形法解决了上述困难，但是目前密封圈的最高耐温约 200°C ，不能烘烤到 300°C 以上高温，因为玻璃排气不充分而影响产品质量和稳定性。

另外，应该指出，上述所有方法都要在每块真空玻璃上加接较长的抽气管道，管道越长、直径越细则抽气阻抗越大，抽速越低，抽真空效率就越低，而且管道越多，操作难度也越大。

5 发明目的

因此本发明的目的在于提供一种真空玻璃的制造方法，以便可以以较简单的装置、较高的抽真空效率以及较简单的操作来制造高质量、高稳定性和高可靠性的产品。本发明还提供一种真空玻璃的制造装置，以便高效率和节能地制造真空玻璃。

10

技术方案

根据本发明的一个方面，提供一种真空玻璃的制造方法，包括下列步骤：

15 (1) 真空玻璃原板放置步骤：将两块玻璃有间隔地相对放置，并在该两块玻璃之间放置多个支撑物用于维持该间隔，其中至少一块玻璃上有一抽气口，该抽气口与该两块玻璃形成的内部空间相通；

(2) 封边步骤：将该真空玻璃原板的周边密封，使得该真空玻璃原板形成完全密闭的周边；

20 (3) 抽真空步骤：在真空室中，将已封边的真空玻璃原板与该真空室一起抽真空，使得该真空玻璃原板的内部空间产生所需的真空度；

(4) 封口步骤：将已抽真空的真空玻璃原板上的抽气口封口，得到具有所需真空度的真空玻璃。

本发明另一方面提供一种真空玻璃的制造方法，包括下列步骤：

25 (1) 真空玻璃原板放置步骤：将两块玻璃有间隔地相对放置，并在该两块玻璃间放置多个支撑物用于维持该间隔，在该间隔的边缘处放置封边用密封玻璃粉、其中至少一块玻璃原板上有一抽气口，并且在抽气口上放置封口用玻璃管和玻璃粉；

(2) 加热封边步骤：包括将放置好的真空玻璃原板加热到封边用密封玻璃粉熔化温度，使得真空玻璃原板形成完全密闭的周边；使得真

空玻璃原板形成密闭的周边；

(3) 抽真空步骤：在封闭的真空室中，将封好边的真空玻璃原板整体与所说的真空室一起抽真空，使该真空玻璃原板内的空间产生所需的真空度；

5 (4) 封口步骤：通过加热熔化玻璃管将已抽真空的真空玻璃原板上的抽气口封口；

(5) 冷却步骤：将封好口的玻璃原板冷却，由此获得具有所需真空度的真空玻璃。

本发明的再一方面提供一种真空玻璃的制造装置，它包括：

10 一可气密的腔体，其适合于容放多块真空玻璃原板，每块真空玻璃原板包括两块相向放置的玻璃，两块玻璃之间有一间隔，该间隔中放置有多个支撑物，用于维持两块玻璃之间的间隔，其中至少一块玻璃上有一开口，该开口与两块玻璃之间形成的空间相通，用于抽气；

一加热部分，其可受操控使得腔体的温度升高或降低；

15 一真空系统，用于对所述腔体抽真空；

一封口机构，其适合于当两块玻璃之间形成的空间达到预定的真空度时对每块真空玻璃原板的开口进行加热密封；

一控制装置，其可以控制所述加热部分和所述真空系统的操作，使得所述腔体可以处于至少以下阶段：

20 a. 真空玻璃原板的封边阶段，此阶段腔体温度达到一密封玻璃的熔化温度，并且处于常压；

b. 抽真空阶段，此阶段腔体处于可使真空玻璃原板充分排气的温度，并使两块玻璃之间形成的空间达到预定的真空度。

25 本发明的又一方面提供一种真空玻璃的制造装置，用于由真空玻璃原板制造真空玻璃，该真空玻璃原板包括两块相向放置的玻璃，两块玻璃之间有一间隔，该间隔中放置有多个支撑物，用于维持两块玻璃之间的间隔，其中至少一块玻璃上有一开口，该开口与两块玻璃之间形成的空间相通，用于抽气；

所述装置包括：

一第一腔体,所述第一腔体可达到一第一温度,在所述第一温度适合于对真空玻璃原板进行封边操作;

一第二腔体,所述第二腔体可达到一第二温度和第一真空度,该第二温度低于所述第一温度,在该第二温度适合于玻璃吸附的成分解吸,

5 该第一真空度适合于将真空玻璃原板初步排气;

一第三腔体,所述第三腔体可达到一第三温度和一第二真空度,所述第二真空度高于所述第一真空度;该第三温度和第二真空度适合于使得真空玻璃原板的吸附物可以被解吸和排出,并且使得所述两块原板之间的空间在所述开口被密封之后保持一预定的真空度;

10 所述第三腔体还包括一封口构件,其适于将所述真空玻璃原板的开口进行加热密封;

所述第一腔体、第二腔体和第三腔体之间以真空阀门相连,从而使得第二和第三腔体保持其真空度。

本发明还提供一种真空玻璃制造装置,它包括:

15 (i) 真空玻璃原板运送部分,用于运送真空玻璃原板;

(ii) 加热封边部分;带有加热手段,用于将放置好的玻璃原板加热到封边用密封玻璃粉熔化温度;

(iii) 抽真空部分:带有抽真空手段和封闭的真空室,用于将封好边的玻璃板整体与所说的真空室一起抽真空并达到所需的真空度;

20 (iv) 封口部分:用于将真空玻璃原板上的抽气口封口;

(v) 冷却部分:用于将封好口的玻璃板冷却,由此获得具有所需真空度的真空玻璃。

本发明还提供一种真空玻璃的制造装置,它包括:

一可气密的腔体,

25 一加热部分,其可受操控使得腔体的温度升高或降低;

一真空系统,用于对所述腔体抽真空;

一运载装置,其适合于容放多块真空玻璃原板,每块真空玻璃原板包括两块相向放置的玻璃,两块玻璃之间有一间隔,该间隔中放置有多个支撑物,用于维持两块玻璃之间的间隔,其中至少一块玻璃上有一开

口，该开口与两块玻璃之间形成的空间相通，用于抽气；

一封口机构，其适合于当两块玻璃之间形成的空间达到预定的真空度时对每块真空玻璃原板的开口进行加热密封；

一控制装置，其可以控制所述加热部分和所述真空系统的操作；

5 其中所述运载装置包括一将装好的真空玻璃原板包围的屏障，并且所述运载装置能够推入所述腔体和从所述腔体移出，该屏障能够受控制地处于一第一打开状态和一第二封闭状态，在所述第一打开状态，所述真空玻璃原板与所述腔体相通，以便于加热和抽真空，在所述第二封闭状态，所述真空玻璃原板被屏蔽保温。

10 本发明的再一方面提供一种真空玻璃的制造方法，包括以下步骤：

将至少一块真空玻璃原板放置于一运载装置上，其中每块真空玻璃原板包括两块相向放置的玻璃，两块玻璃之间有一间隔，该间隔中放置有多个支撑物，用于维持两块玻璃之间的间隔，其中至少一块玻璃上有一开口，该开口与两块玻璃之间形成的空间相通，用于抽气；所述运载
15 装置包括一屏障，用该屏障将所述真空玻璃原板包围；在每块真空玻璃原板的周边设有密封玻璃；

将所述运载装置放入一腔体中，使所述屏障处于一第一打开状态；

使腔体升温，达到所述密封玻璃熔化的温度，再逐步降温，从而以密封玻璃将所述真空玻璃原板的周边密封；

20 对所述腔体抽真空，并保持腔体处于玻璃的排气温度；

当所述两块玻璃原板之间的空间的真空度达到一预定值时，将所述开口密封；

将所述屏障处于第二封闭状态，并将所述运载装置整体地从所述腔体中取出。

25

对附图的简要说明

图 1 是典型的真空玻璃结构示意图；

图 2A 和 2B 表示现有技术中的两种真空玻璃制造技术；

图 3A 和 3B 表示本发明制造方法的两种基本原理；

图 4 表示根据本发明的一个优选实施例的多块式真空玻璃制造方法的工艺流程和制造真空玻璃原板的装置的示意图，该装置具有多个连续的腔室；

图 5 表示根据本发明的另一个优选实施例的单块式真空玻璃制造方法的工艺流程和制造真空玻璃原板的装置的示意图，该装置具有多个连续5 的腔室；

图 6A 和 6B 分别表示本发明的多块式真空玻璃制造方法和制造装置的两种方式，其采用一个独立的腔室；

图 7A 和 7B 分别表示本发明的多块式真空玻璃制造方法和制造装置10 的另外两种方式，其采用一个独立的腔室。

实现本发明的优选实施例

下面结合附图来详细描述本发明，这些附图及其说明仅仅是用来说明本发明的，它们并非是要对本发明进行任何限定，本发明的保护范围15 由后面所附的权利要求进行限定。

本发明所说的真空玻璃的制造方法的基本原理如图 3A 和 3B 所示。真空玻璃原板 10 包括两块相向放置的玻璃 1a, 1b，两块玻璃 1a, 1b 之间有一间隔，该间隔中放置有多个支撑物 2，用于维持两块玻璃之间的间隔，其中至少一块玻璃 1a 上有一开口，该开口与两块玻璃之间形成的空间相通，用于抽气。较理想的是该开口位于该玻璃的周边或角的附近。该开口可以是多个。用于制造真空玻璃的玻璃可以是常用的玻璃，例如，浮法玻璃、加丝玻璃、镀膜玻璃、彩色玻璃等等。支撑物可以是常用的支撑物，例如，由金属、陶瓷、合金等材料制备的支撑物。

如图 3A 所示，将放置好的真空玻璃原板 10 置于一容积足以容纳整25 块真空玻璃原板的可密闭腔室如真空室 5 中，真空室 5 通过大口径管道 6 与抽真空系统 7 相连，可以在需要时使该室达到所需的真空度。为此，首先需要对真空玻璃原板的周边进行密封，形成完全密闭的周边。真空玻璃原板周边的密封可以使用密封玻璃 3，例如密封玻璃条、玻璃粉。采用熔融状态的密封玻璃，或通过加热密封玻璃 3 使其熔化，来密封真30 空玻璃原板 10 的周边。根据本发明的一个实施方案，通过加热真空玻

5 玻璃原板 10，使事先放置在真空玻璃原板 10 周边的密封玻璃 3 熔化而后降温使密封玻璃凝固，来密封真空玻璃原板的周边。加热温度为密封玻璃的熔化温度或以上。由于不同的密封玻璃具有不同的熔化温度，加热温度通常在约 350℃ - 550℃。可以通过电加热或热风加热手段加热真空玻璃原板。

密封玻璃可以采用常规的密封玻璃，可以从市场上得到。本发明优选的密封玻璃是密封用玻璃粉。玻璃粉有多种类型，优选其膨胀系数与真空玻璃原板匹配的玻璃粉。

10 真空玻璃原板的周边密封后，需要进行抽真空，使真空玻璃原板的内部空间具有所需的真空度。根据本发明，真空玻璃原板内部空间的真空度的改变，是通过改变真空玻璃原板所在的真空室的真空度来实现。当真空玻璃原板 10 整体放置于真空室 5 中时，由于玻璃上抽气口的存在，真空玻璃原板 10 内部空间中的空气与真空室中的空气可相互流通。因而，当真空室的真空度升高时，真空玻璃原板 10 内部空间的真空度
15 也相应提高。

本发明的抽真空步骤可以在真空玻璃原板 10 为室温时进行，也可在其为高温时进行。本发明优选当真空玻璃原板的温度为高温时，如 150℃ 以上至所用密封玻璃熔点温度以下时进行抽真空，更优选当真空玻璃原板的温度为约 300℃ 至所用密封玻璃熔点以下温度时进行抽真空。在
20 高温下抽真空，有助于两块玻璃内表面吸附的水分充分排出真空玻璃原板的内部空间。在本说明书中，将真空玻璃原板能够对吸附的水等物质解吸的温度也称为排气温度。

当真空玻璃原板 10 内部空间的真空度达到所需的真空度时，通常在达到 $10^{-1} - 10^{-1}$ Pa 时，开始进行封口步骤，即把真空玻璃原板上的
25 抽气口进行密封，制得其内部空间具有所需真空度的真空玻璃。封口可以采用常用的封口方法进行。根据本发明的一个实施方案，封口步骤通过加热熔化抽气口上的玻璃管 4 来实现。该玻璃管 4 的一端与抽气口相接，另一端与外界相通，例如其可以伸出玻璃的外表面。伸出玻璃外表面的那部分玻璃管越短越好。加热可以采用，例如，电加热装置，或红
30 外线或激光射线装置来进行。如图 3A 所示，利用事先置于抽气口 4 上

的加热线圈 9 通电加热,使玻璃抽气口熔化封接,制成合格的真空玻璃。
图 3B 与图 3A 基本相同,只是在真空室 5 上开一个红外线或激光射线可
穿透的材料,如石英玻璃窗口 9',在达到封口条件时,利用外置的红
外聚光灯或激光器 9"加热位于抽气口处的抽气管 4,也达到封口的目
5 的。也可以直接通过真空室 5 内的红外聚光灯或激光器(未示出)加热
抽气管,也达到封口的目的。

所用的玻璃管可以是普通玻璃管,也可以是红外吸收玻璃管,优选
红外吸收玻璃管。

上面所述玻璃管 4 的一端与抽气口相连是可以采用多种方式的。在
10 本发明的优选方式中,将玻璃管 4 放置在抽气口上,其与抽气口相接部
位设置密封玻璃,例如事先压制好的密封玻璃套环,然后通过加热熔化
密封玻璃来将玻璃管和抽气口相连。此加热熔化步骤优选地与密封真空
玻璃原板 10 的周边的步骤同时进行。

当抽真空是在真空玻璃原板处于高温状态下进行时,抽气密封后得
15 到的真空玻璃需要逐渐冷却。冷却可以是自然冷却,也可以是通过提供
水冷或直接风冷实现均匀冷却。

由于本发明采用了将真空玻璃原板整体放入真空室中进行抽真空的
方法,因而可以将多块真空玻璃原板放入同一真空室中,同时抽真空。
根据本发明的方法,可以一次生产多块真空玻璃,即将多块真空玻璃原
20 板同时进行封边、抽真空和封口。

本发明的一个实施方案如图 4 所示,多块真空玻璃原板相互有间隔
地放置,同时进行封边、抽真空、封口步骤,一次生产多块真空玻璃。

根据本发明的方法,真空玻璃的生产可以在一个腔室中进行,也可
以在多个腔室中进行,分别如图 4、5、6 所示。

25 本发明的这种真空玻璃制造方法与前述的传统方法相比,其优点在
于:(1)省去了与每一块真空玻璃相连接的抽气管道(包括玻璃细管
和金属波纹管),使抽真空系统与真空室直接匹配,将整块真空玻璃原
板在封闭的真空室中与真空室一起抽真空,这样就大大提高了抽真空速
度和效率,而且简化了操作程序,便于工业化生产;(2)省去了真空

杯方法必须的密封圈，加热温度不受到限制，可以提高烘烤温度到 300℃ 以上，使真空玻璃的真空度更高、更稳定；（3）由于不需要为密封圈留出吸附区域，抽气口可以制作在真空玻璃的边角位置，使制成的真空玻璃制品更为美观；（4）在本发明的优选方式中，对真空玻璃原板的真空封边之后，不需要象在现有技术中那样将温度下降和出炉之后再5 进行封口操作，而是利用真空封边的余温和保持余温的基础上抽真空和进行封口操作，从而具有节能和节约操作时间的效果。

在图3所示新原理的基础上,可以采用多种实施方案来完成本发明所说的制造方法,从而生产出合格的真空玻璃产品。

图 4 和 5 示出了一种真空玻璃制造装置系统，它包括：真空玻璃原板运送部分 30，例如可以是托架 11，连续移动或步进式移动的辊式或带式输送机 35，用于运送真空玻璃原板；加热封边部分 31：带有加热手段（构件），例如可以是常用的电加热或气体加热装置，用于将放置好的真空玻璃原板加热到封边用密封玻璃粉熔化温度；抽真空部分 32：带有抽真空手段，例如可以采用常用的抽气泵和管道，用于在封闭的真空室中，将封好边的玻璃原板整体与所说的真空室一起抽真空并达到所需的真空度；封口构件 9：例如可以是真空玻璃领域内常用的封口线圈或红外及激光装置，用于将真空玻璃原板上的抽气口封口；冷却部分 33：例如可以采用常用的气体冷却、水冷却装置，用于将封好口的玻璃板冷却，由此获得具有所需真空度的真空玻璃。

在图 4 所示的真空玻璃制造装置中，所说的封口构件 9 是事先固定在玻璃抽气口 4 上的封口线圈，通过将其通电（例如交流、直流或高频）加热，从而将玻璃抽气口封口。也可以是位于所说的真空室 13 上的可透过红外线或激光射线的窗口 9'，以及位于真空室外的红外光或激光加热装置 9''，通过用其加热该抽气口 4，从而将玻璃抽气口封口；或者是位于所说的真空室 13 内的红外光或激光加热装置，通过用其加热该抽气口，从而将玻璃抽气口封口。

在图4所示的真空玻璃制造装置中,所说的运送部分30是托架11,用于将至少两块真空玻璃原板、分层码放并输送,从而可一次形成多块

真空玻璃板。另外所说的运送部分 30 也可以是图 5 所示的连续移动或步进式移动的辊式或带式输送带 35。图 5 中表示的装置每次用于输送一块真空玻璃原板，并一次形成一块真空玻璃板。

在图 4 和 5 所示的真空玻璃制造装置中，在所说的加热封边部分 31 与抽真空部分 32 之间和/或在所说的抽真空部分 32 与冷却部分 33 之间还设有第一缓冲室 15 及第二缓冲室 16，用来调节真空度及温度，分别使玻璃板预抽真空和/或调节温度由封边温度达到抽真空温度以及使封口后的真空玻璃板进入低真空室和/或调节温度以进入冷却室。

在所说的真空玻璃制造装置中，在所说的加热封边部分 31 之前还设有一个预热部分，以预热放置好的真空玻璃原板。

在所说的真空玻璃制造装置中，它还包括温度测定手段和/或真空度测定手段。

在所说的真空玻璃制造装置中，所说的部分 31、32 和 33 是指多个串联的腔室，例如如图 4 和 5 中所示。

另外一种方案是所说的部分 31、32 和 33 均位于一个腔室中，例如如图 6A 和 B 中所示。

下面参照图 4 描述一种多块式真空玻璃制造工艺方案。将放置好的多块真空玻璃原板 10 分层置于运输用托架 11 上，一块真空玻璃原板包括两块玻璃及其间放置的支撑物 2，在真空玻璃原板边缘放置了封边用玻璃粉、在抽气口处放置了封口用玻璃粉及封口用玻璃管 4 及其夹具。将封口线圈 9 事先固定在玻璃板上抽气口 4 位置，并接好电源，托架先进入加热室(第一腔体)12，升温到封边用玻璃粉的熔化温度，约 300 - 550℃左右，而后降温使封边用玻璃粉凝固，完成封边。托架 11 通过任选的第一缓冲室(第二腔体)15 进入真空室(第三腔体)13，当真空玻璃原板的温度在约 300℃至封边用玻璃粉的熔化温度以下时，开始抽真空，当真空度达到 $10^{-1} - 10^{-1}$ Pa，更好是达到 $10^{-2} - 10^{-1}$ Pa 时，接通封口装置电源(交流、直流或高频)进行封口，此后托架 11 通过任选的第二缓冲室(第四腔体)16 可进入冷却炉(第五腔体)14 进行冷却，而后出炉。这里所说的第一和第二缓冲室 15、16 的作用是调节真空度及

温度，分别使玻璃板预抽真空和/或调节温度由封边温度达到抽真空温度以及使封口后的真空玻璃板进入低真空室和/或调节温度由抽真空温度达到进入冷却室的温度。这两个缓冲室有时可以省去。

图 5 是单块式真空玻璃制造工艺方案。它与上一种方案的区别仅在于一次仅成型一块真空玻璃板。与图 4 中相似，将放置好的真空玻璃原板 10 先进入加热室 12 封边，然后进入扁平式真空室 13 抽真空，此时可利用真空室外或室内的红外聚光灯或激光射线 9" 进行封口，也可以利用固定在真空室内的封口线圈 9 通电进行封口，然后进入冷却室 14 冷却出炉。由于封口线圈不必固定在真空玻璃上，该方案显然可带来许多方便之处。在该实施方案中也可以采用如上所说的第一和第二缓冲室 15 和 16。

在图 4 和图 5 所示的真空玻璃制造装置中，在加热室 12 之前优选地设置一个预热室，从而对装载的真空玻璃原板 10 在进入加热室 12 之前进行预热。

图 6A 和 6B 示意地表示了根据本发明的一个优选实施例采用一个独立腔体的制造真空玻璃的装置。该实施方案与前面两种方案的最大区别在于上面所说的加热、抽真空、冷却等主要步骤均是在一个独立的腔室中完成的，它无需采用多个连续的腔室。在图 6A 中，将多块放置好的真空玻璃原板 10、分层置于运载装置，例如托架 11 上，而后将其放入真空室 5 中。真空室 5 配有加热器 8、隔热层 29、温度测定装置 27 和真空度测定装置 28，利用加热器 8 将该真空室 5 加热到封边用玻璃粉的熔化温度，约 300-550℃ 左右，而后降温使封边用玻璃粉凝固，完成封边。在降温到封边用玻璃粉凝固以后，开始通过抽真空管道 6 和抽真空装置 7 抽真空，当真空度达到 $10^{-1} - 10^{-1}$ Pa，更好是达到 $10^{-2} - 10^{-1}$ Pa 时，启动封口机构，进行封口，完成封口后，将该真空室 5 进行冷却，而后出炉。与图 6A 不同的是，在图 6B 中，原来的加热器 8 为冷热可调风机 8'，也就是说，此时采用热风加热的方式，同时可以借助于炉体外的冷风进行冷却。其余结构可以保持不变。这样有助于提高温度的均匀性及加热效率。图 6A 中加热器 8 也可用冷热可调风机代替。

封口机构可以为红外灯、激光器或加热线圈。

请同时参照图 7A 和 7B, 运载装置 11 上还可以设置具有可开关通气窗口的屏障 11', 起到隔热的作用。在完成封口后, 真空玻璃成品可在高温时在密闭的屏障保护下移出腔体均匀降低冷却。另一个半成品运载装置可在腔体处于高温时进入腔体, 提高了工效, 降低了能耗。

为了节省能源, 还可以在加热步骤之前, 设置一个预热步骤, 从而对真空玻璃板进行预加热, 例如可以利用冷却过程的余热进行预热。

本发明的一种优选的真空玻璃制造装置的结构和操作结合图 4 描述如下。此真空玻璃的制造装置用于由真空玻璃原板 10 制造真空玻璃, 该真空玻璃原板 10 包括两块相对放置的玻璃 1a, 1b, 两块玻璃之间有一间隔, 该间隔中放置有多个支撑物 2, 用于维持两块玻璃之间的间隔, 其中至少一块玻璃上有一开口, 该开口与两块玻璃之间形成的空间相通, 用于抽气。该装置包括:

一第一腔体 12, 第一腔体 12 可达到一第一温度, 例如为 500℃ 左右, 在第一温度适合于对真空玻璃原板进行封边操作;

一第二腔体 15, 第二腔体 15 可达到一第二温度和第一真空度, 该第二温度低于所述第一温度, 例如为 380℃ 左右, 在该第二温度适合于玻璃吸附的成分解吸, 该第一真空度适合于将真空玻璃原板初步排气, 例如 10^{-1} Pa; 第二腔体 15 起到与下面描述的第三腔体在温度和真空度方面的缓冲作用;

一第三腔体 13, 所述第三腔体 13 可达到一第三温度和一第二真空度, 所述第二真空度高于所述第一真空度; 该第三温度和第二真空度适合于使得真空玻璃原板的吸附物可以被解吸和排出, 并且使得两块原板之间的空间在所述开口被密封之后保持一预定的真空度; 该第二真空度例如为 10^{-1} - 10^{-4} Pa, 更好是达到 10^{-2} - 10^{-1} Pa。

所述第三腔体 13 还包括一封口构件 9, 其适于将所述真空玻璃原板的开口进行加热密封; 该封口构件可以为红外灯或激光器, 也可以为加热线圈;

所述第一腔体 12、第二腔体 15 和第三腔体 13 之间以真空阀门相

连，从而使得第二和第三腔体保持其真空度。

在优选的方式中，还包括一与第三腔体 13 以真空阀门相连的第四腔体 16，该第四腔体 16 可达到一第三真空度和一第四温度，该第三真空度低于第二真空度，该第四温度低于第三温度。该第二真空度例如为
5 10^{-1} Pa。

在更优选的方式中，还包括一与第四腔体 16 以真空阀门相连的第五腔体 14，该第五腔体 14 具有一第五温度和一常压，该第五温度低于第四温度，并且该第五腔体的温度可以以预定的梯度降温。

在优选的方式中，在第一腔体 12 之前还可包括一个预热腔体，用于对真空玻璃原板 10 预热。
10

在本发明的优选方式中，上述的封边步骤，抽真空步骤、和封口步骤是在 $200 - 550^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内进行的，更优选是在 $300 - 510^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内进行的。此方式的优点之一是在封边步骤后不需要将温度降低到很低，这一方面有节能和节省时间的效果，另一方面真空玻璃原板经
15 受更少的热冲击，从而成品率高。

在上述优选的装置中制造真空玻璃时，一个优选的操作过程如下所述。首先至少一块真空玻璃原板在预热腔体中预热，以避免其在进入第一腔体 12 中的过分热冲击。此真空玻璃原板的外周边已设置密封玻璃，其抽气口设置密封玻璃和密封用玻璃管。然后上述结构进入第一腔体
20 12，被加热到密封玻璃熔化温度，使得真空玻璃原板的外周密封，同时用于密封的玻璃管也被密封地连接在抽气口上。再将所得结构输送到第二腔体 15，在此腔体中适当降温 and 初步抽真空排气。所得结构接着被输送到第三腔体 13，在此腔体中进一步排气，抽高真空，使得真空度达到约 $10^{-1} - 10^{-1}$ Pa，更好是达到 $10^{-2} - 10^{-1}$ Pa。此时对密封用玻璃管
25 加热，使得其熔化并将抽气口密封。然后可将所得结构输送到第四腔体 16。第四腔体具有约 10^{-1} Pa 的真空度，其与第三腔体以真空密封阀相连从而不会过分破坏第三腔体的高真空，特别是可以减少操作时间。最好将所得结构输送到第五腔体 14 中进行逐步降温。该腔体 14 为常压环境，便于受控制地降温。

下面结合图 7A 和图 7B 描述本发明的另一优选实施例的真空玻璃的制造装置。该装置包括：

- 一可气密的腔体 5，
- 一加热部分 8，其可受操控使得腔体的温度升高或降低；
- 5 一真空系统 7，用于对腔体 5 抽真空；
- 一运载装置 11，其适合于容放多块真空玻璃原板，每块真空玻璃原板 10 包括两块相向放置的玻璃，两块玻璃之间有一间隔，该间隔中放置有多个支撑物，用于维持两块玻璃之间的间隔，其中至少一块玻璃上有一开口，该开口与两块玻璃之间形成的空间相通，用于抽气；
- 10 一封口机构 9，其适合于当两块玻璃之间形成的空间达到预定的真空度时对每块真空玻璃原板 10 的开口进行加热密封；
- 一控制装置，其可以控制所述加热部分和所述真空系统的操作；
- 其中所述运载装置 11 包括一将装好的真空玻璃原板包围的屏障 11a，并且所述运载装置 11 能够推入腔体 5 和从腔体 5 移出，该屏障 11a
- 15 能够受控制地处于一第一打开状态和一第二封闭状态，在第一打开状态，真空玻璃原板 10 与腔体相通，以便于对真空玻璃原板 10 加热和抽真空，在第二封闭状态，真空玻璃原板被屏蔽保温。

最好是屏障具有可开关的通气窗口，例如百叶窗式或滑片式的结构。这种屏障在第一打开状态时，易于进行加热和抽真空，并且在打开

20 的部位可以透过光束，从而可以利用红外或激光装置等实现封口操作。

参见图 7A 和 7B，根据本发明的一个优选实施例的一种真空玻璃的制造方法包括以下步骤：

- 将至少一块真空玻璃原板放置于一运载装置 5 上，其中每块真空玻璃原板 10 包括两块相向放置的玻璃，两块玻璃之间有一间隔，该间隔
- 25 中放置有多个支撑物，用于维持两块玻璃之间的间隔，其中至少一块玻璃上有一开口，该开口与两块玻璃之间形成的空间相通，用于抽气；所述运载装置包括一屏障，用该屏障将所述真空玻璃原板包围；在每块真空玻璃原板的周边设有密封玻璃；这时最好还在开口部位设置一用于密封的玻璃管 4 和处于玻璃管周围的密封玻璃；在使用加热线圈进行封口

操作的一种优选实施方式中，还在此步骤设置加热线圈；

将运载装置 11 放入一腔体 5 中，使屏障 11a 处于一第一打开状态；

使腔体 5 升温，达到所述密封玻璃熔化的温度，再逐步降温，从而以密封玻璃将真空玻璃原板的周边密封；如果还如上所述设置用于密封
5 的玻璃管 4 和玻璃管周围的密封玻璃，那么在此步骤玻璃管也连接在开口部位；

对腔体 5 抽真空，并保持腔体处于玻璃的排气温度；

当两块玻璃基板 10 之间的空间的真空度达到一预定值时，将开口密封；对开口密封可以采用前文已描述的各种方法；

10 将屏障 11a 处于第二封闭状态，并将运载装置 11 整体地从腔体中取出。

在取出运载装置 11 之后，可以将另一已经装载真空玻璃原板的运载装置放入腔体。

根据这种方式，在完成一个运载装置上的真空玻璃原板的封边操作、抽真空排气操作以及封口操作之后，可以在不对整个腔体 5 降温的情况下直接将具有由屏障 11a 并承载已封好的真空玻璃的运载装置取出，这样另一已装载的运载装置可以直接进入尚未降温的腔体 5 中，从而具有高效和节能的效果。另外由屏障 11a 包围并处于腔体 5 外面的真空玻璃的降温容易控制。特别是屏障具有第一和第二状态，这有利于在
20 从高温腔体中取出后控制屏障内的降温速度。

以上仅结合一些优选实施例描述了本发明，本领域的技术人员在不背离后附权利要求的范围内，可以作出各种更动和修改。本发明旨在包括后附权利要求范围内的各种等效变化。

权 利 要 求 书

1. 真空玻璃的制造方法，包括下列步骤：

5 (1) 真空玻璃原板放置步骤：将两块玻璃有间隔地相对放置，并在该两块玻璃之间放置多个支撑物用于维持该间隔，其中至少一块玻璃上有一抽气口，该抽气口与该两块玻璃形成的内部空间相通；

(2) 封边步骤：将该真空玻璃原板的周边密封，使得该真空玻璃原板形成完全密闭的周边；

10 (3) 抽真空步骤：在真空室中，将已封边的真空玻璃原板与该真空室一起抽真空，使得该真空玻璃原板的内部空间产生所需的真空度；

(4) 封口步骤：将已抽真空的真空玻璃原板上的抽气口封口，得到具有所需真空度的真空玻璃。

2. 根据权利要求1的真空玻璃的制造方法，其中该封边步骤是采用密封玻璃，通过加热该真空玻璃原板使该密封玻璃熔化来进行。

15 3. 根据权利要求1或2的真空玻璃的制造方法，其中该抽真空步骤是在该真空玻璃原板处于其排气温度时进行的。

4. 根据权利要求3的真空玻璃的制造方法，其中该排气温度为约300℃至该密封玻璃的熔点以下温度。

20 5. 根据权利要求2的真空玻璃的制造方法，其中该密封玻璃为玻璃粉。

6. 根据权利要求2的真空玻璃的制造方法，其中抽气口带有密封用的玻璃管，该玻璃管的一端与该抽气口相接，另一端与外界相通。

7. 根据权利要求6的真空玻璃的制造方法，其中该玻璃管与该抽气口用密封玻璃相连。

25 8. 根据权利要求3的真空玻璃的制造方法，还进一步包括冷却步骤，将由封口步骤得到的真空玻璃进行均匀冷却。

9. 根据权利要求2的真空玻璃的制造方法，还进一步包括在该封边步骤前对该真空玻璃原板进行预热。

10. 根据权利要求7的真空玻璃的制造方法，其中该玻璃管与该抽

气口用密封玻璃相连的步骤与封边步骤是同时进行的。

11. 根据权利要求 10 的真空玻璃的制造方法, 其中所述封边步骤、所述抽真空步骤和所述封口步骤是在同一可抽真空的可加热的腔体内进行的。

5 12. 根据权利要求 1 所述的真空玻璃的制造方法, 其中所述封边步骤、所述抽真空步骤和所述封口步骤是在 $200^{\circ}\text{C} - 550^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内进行的。

10 13. 根据权利要求 12 所述的真空玻璃的制造方法, 其中所述封边步骤、所述抽真空步骤和所述封口步骤是在 $300^{\circ}\text{C} - 510^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内进行的。

14. 真空玻璃的制造方法, 包括下列步骤:

15 (1) 真空玻璃原板放置步骤: 将两块玻璃有间隔地相对放置, 并在该两块玻璃间放置多个支撑物用于维持该间隔, 在该间隔的边缘处放置封边用密封玻璃粉、其中至少一块玻璃原板上有一抽气口, 并且在抽气口上放置封口用玻璃管和玻璃粉;

 (2) 加热封边步骤: 包括将放置好的真空玻璃原板加热到封边用密封玻璃粉熔化温度, 使得真空玻璃原板形成完全密闭的周边;

20 (3) 抽真空步骤: 在封闭的真空室中, 将封好边的真空玻璃原板整体与所说的真空室一起抽真空, 使该真空玻璃原板内的空间产生所需的真空度;

 (4) 封口步骤: 通过加热熔化玻璃管将已抽真空的真空玻璃原板上的抽气口封口;

 (5) 冷却步骤: 将封好口的玻璃原板冷却, 由此获得具有所需真空度的真空玻璃。

25 15. 根据权利要求 14 所说的真空玻璃的制造方法, 其中所说的封口步骤是通过向事先固定在玻璃抽气口上的封口线圈供电, 使之通电加热, 从而将玻璃抽气口封口。

 16. 根据权利要求 14 所说的真空玻璃的制造方法, 其中所说的封口步骤是通过所说的真空室上的可透过红外线或激光射线的窗口, 利用

真空室外的红外光或激光加热装置加热该抽气口，从而将玻璃抽气口封口。

17. 根据权利要求 14 或 15 所说的真空玻璃的制造方法，其中所说的放置步骤是将至少两块真空玻璃原板成对、分层码放，从而可一次制
5 造多块真空玻璃板。

18. 根据权利要求 14 所说的真空玻璃的制造方法，其中所说的加热封边步骤 (2) 与抽真空步骤 (3) 之间和/或在所说的封口步骤 (4) 与冷却步骤 (5) 之间还设有第一缓冲步骤及第二缓冲步骤，以调节真空及温度，分别使玻璃原板预抽真空和/或调节温度使之由封边温度达
10 到抽真空温度以及使封口后的真空玻璃原板进入低真空室和/或调节温度使之进入冷却室。

19. 根据权利要求 14 所说的真空玻璃的制造方法，其中所说的加热封边步骤 (2) 之前还设有一个预热步骤，以预热放置好的真空玻璃原板。

15 20. 根据权利要求 14、15、16、17 之一所说的真空玻璃原板制造方法，其中所说的步骤 (2) - (5) 均是在一个腔室中完成的。

21. 根据权利要求 15-19 中任意一个所说的真空玻璃的制造方法，其中所说的步骤 (2) - (5) 是在多个串联的腔室中分别完成的。

22. 一种真空玻璃的制造装置，它包括：

20 一可气密的腔体，其适合于容放多块真空玻璃原板，每块真空玻璃原板包括两块相向放置的玻璃，两块玻璃之间有一间隔，该间隔中放置有多个支撑物，用于维持两块玻璃之间的间隔，其中至少一块玻璃上有一开口，该开口与两块玻璃之间形成的空间相通，用于抽气；

一加热部分，其可受操控使得腔体的温度升高或降低；

25 一真空系统，用于对所述腔体抽真空；

一封口机构，其适合于当两块玻璃之间形成的空间达到预定的真空度时对每块真空玻璃原板的开口进行加热密封；

一控制装置，其可以控制所述加热部分和所述真空系统的操作，使得所述腔体可以处于至少以下阶段：

a. 真空玻璃原板的封边阶段, 此阶段腔体温度达到一密封玻璃的熔化温度, 并且处于常压;

b. 抽真空阶段, 此阶段腔体处于可使真空玻璃原板充分排气的温度, 并使两块玻璃之间形成的空间达到预定的真空度。

5 23. 根据权利要求 22 所述的装置, 其中所述封口机构为激光器, 所述装置还包括冷却机构, 使得装置内的温度可以按照预定的梯度降温。

24. 一种真空玻璃的制造装置, 用于由真空玻璃原板制造真空玻璃, 该真空玻璃原板包括两块相向放置的玻璃, 两块玻璃之间有一间隔, 该
10 间隔中放置有多个支撑物, 用于维持两块玻璃之间的间隔, 其中至少一块玻璃上有一开口, 该开口与两块玻璃之间形成的空间相通, 用于抽气; 所述装置包括:

一第一腔体, 所述第一腔体可达到一第一温度, 在所述第一温度适合于对真空玻璃原板进行封边操作;

15 一第二腔体, 所述第二腔体可达到一第二温度和第一真空度, 该第二温度低于所述第一温度, 在该第二温度适合于玻璃吸附的成分解吸, 该第一真空度适合于将真空玻璃原板初步排气;

一第三腔体, 所述第三腔体可达到一第三温度和一第二真空度, 所述第二真空度高于所述第一真空度; 该第三温度和第二真空度适合于使
20 得真空玻璃原板的吸附物可以被解吸和排出, 并且使得所述两块原板之间的空间在所述开口被密封之后保持一预定的真空度;

所述第三腔体还包括一封口构件, 其适于将所述真空玻璃原板的开口进行加热密封;

所述第一腔体、第二腔体和第三腔体之间以真空阀门相连, 从而使
25 得第二和第三腔体保持其真空度。

25. 根据权利要求 24 所述的装置, 还包括一与第三腔体以真空阀门相连的第四腔体, 该第四腔体可达到一第三真空度和一第四温度, 该第三真空度低于第二真空度, 该第四温度低于第三温度。

26. 根据权利要求 25 所述的装置, 还包括一与第四腔体以真空阀

门相连的第五腔体，该第五腔体具有一第五温度和一常压，该第五温度低于第四温度，并且该第五腔体的温度可以以预定的梯度降温。

27. 根据权利要求 26 所述的装置，其中所述第一真空度和所述第三真空度在 10^{-1} Pa 数量级，所述第二真空度在 10^{-1} – 10^{-1} Pa 数量级。

5 28. 根据权利要求 24 所说的装置，其中所说的封口构件是位于玻璃抽气口之上的线圈，通过将其通电加热，从而将玻璃抽气口封口。

29. 根据权利要求 24 所说的装置，其中所说的封口构件是红外光或激光加热装置。

10 30. 根据权利要求 24 所说的装置，其中在所说第一腔体之前还设有一个预热部分，以预热真空玻璃原板。

31. 根据权利要求 24–30 中任意一个所说的装置，其还包括一个用于输送真空玻璃原板的可控制的输送机构。

32. 用于实施前面权利要求 1–21 之一所说方法的真空玻璃制造装置，它包括：

15 (i) 真空玻璃原板运送部分，用于运送真空玻璃原板；

(ii) 加热封边部分；带有加热手段，用于将放置好的玻璃原板加热到封边用密封玻璃粉熔化温度；

(iii) 抽真空部分：带有抽真空手段和封闭的真空室，用于将封好边的玻璃板整体与所说的真空室一起抽真空并达到所需的真空度；

20 (iv) 封口部分：用于将真空玻璃原板上的抽气口封口；

(v) 冷却部分：用于将封好口的玻璃板冷却，由此获得具有所需真空度的真空玻璃。

33. 一种真空玻璃的制造装置，它包括：

一可气密的腔体，

25 一加热部分，其可受操控使得腔体的温度升高或降低；

一真空系统，用于对所述腔体抽真空；

一运载装置，其适合于容放多块真空玻璃原板，每块真空玻璃原板包括两块相向放置的玻璃，两块玻璃之间有一间隔，该间隔中放置有多个支撑物，用于维持两块玻璃之间的间隔，其中至少一块玻璃上有一开

口，该开口与两块玻璃之间形成的空间相通，用于抽气；

一封口机构，其适合于当两块玻璃之间形成的空间达到预定的真空度时对每块真空玻璃原板的开口进行加热密封；

一控制装置，其可以控制所述加热部分和所述真空系统的操作；

5 其中所述运载装置包括一将装好的真空玻璃原板包围的屏障，并且所述运载装置能够推入所述腔体和从所述腔体移出，该屏障能够受控制地处于一第一打开状态和一第二封闭状态，在所述第一打开状态，所述真空玻璃原板与所述腔体相通，以便于加热和抽真空，在所述第二封闭状态，所述真空玻璃原板被屏蔽保温。

10 34. 根据权利要求 33 所述的装置，其中所述屏障具有可开关的通气窗口，该通气窗口打开是该屏障处于第一打开状态，该通气窗口关闭时，该屏障处于第二封闭状态。

35. 一种真空玻璃的制造方法，包括以下步骤：

15 将至少一块真空玻璃原板放置于一运载装置上，其中每块真空玻璃原板包括两块相向放置的玻璃，两块玻璃之间有一间隔，该间隔中放置有多个支撑物，用于维持两块玻璃之间的间隔，其中至少一块玻璃上有一开口，该开口与两块玻璃之间形成的空间相通，用于抽气；所述运载装置包括一屏障，用该屏障将所述真空玻璃原板包围；在每块真空玻璃原板的周边设有密封玻璃；

20 将所述运载装置放入一腔体中，使所述屏障处于一第一打开状态；

使腔体升温，达到所述密封玻璃熔化的温度，再逐步降温，从而以密封玻璃将所述真空玻璃原板的周边密封；

对所述腔体抽真空，并保持腔体处于玻璃的排气温度；

25 当所述两块玻璃原板之间的空间的真空度达到一预定值时，将所述开口密封；

将所述屏障处于第二封闭状态，并将所述运载装置整体地从所述腔体中取出。

36. 根据权利要求 35 所述的方法，其中在取出所述运载装置之后，将另一已经装载真空玻璃原板的运载装置放入腔体。

37. 根据权利要求 35 所述的方法, 其中在将所述运载装置放入所述腔体之前, 在所述开口部位还设置密封用玻璃管和密封玻璃, 从而在后面密封真空玻璃原板的周边的同时也将该密封用玻璃管焊接在开口上。

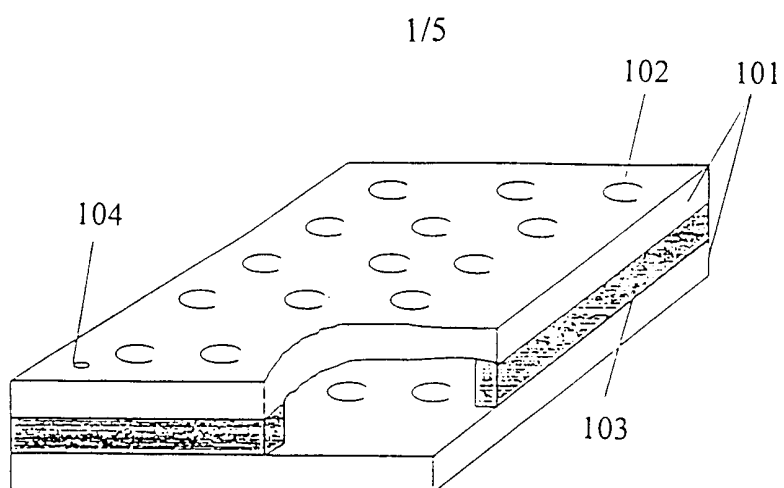


Fig. 1

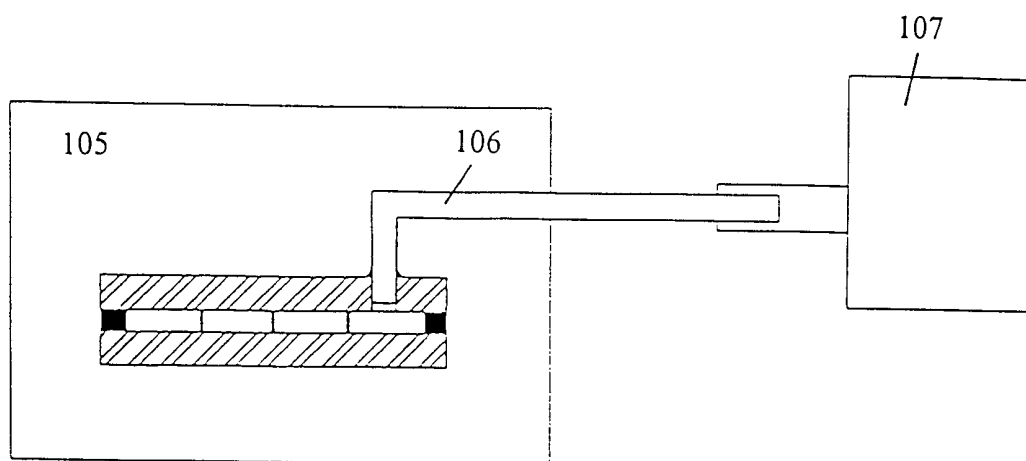


Fig. 2A

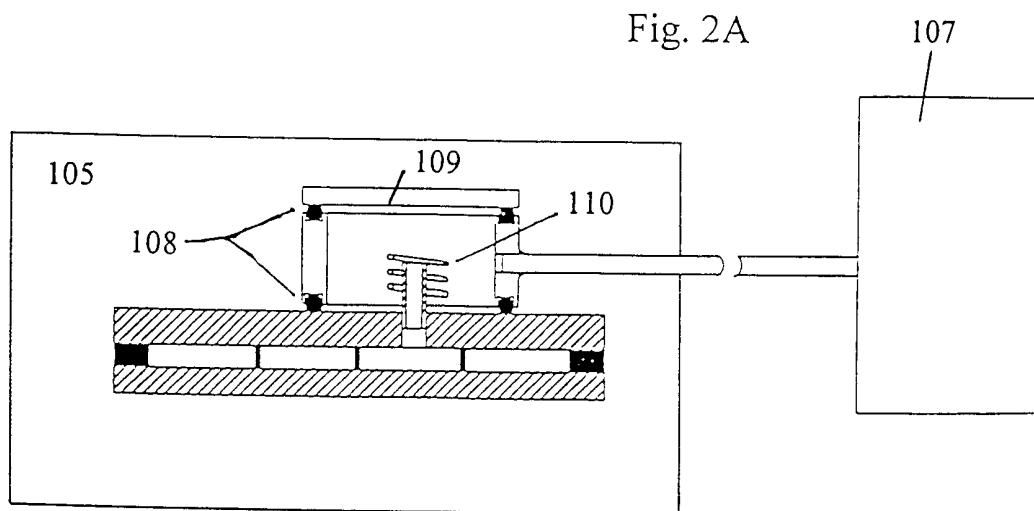


Fig. 2B

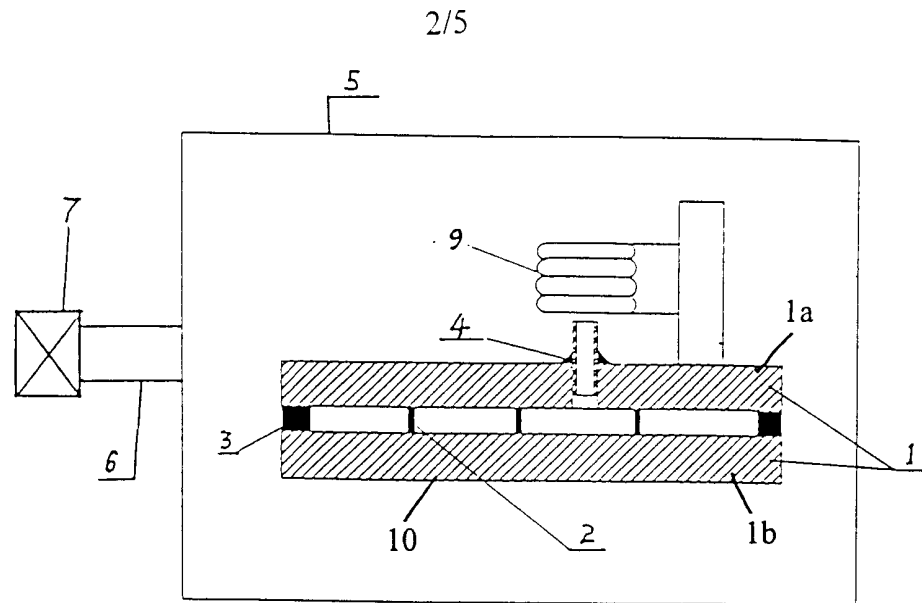


Fig. 3A

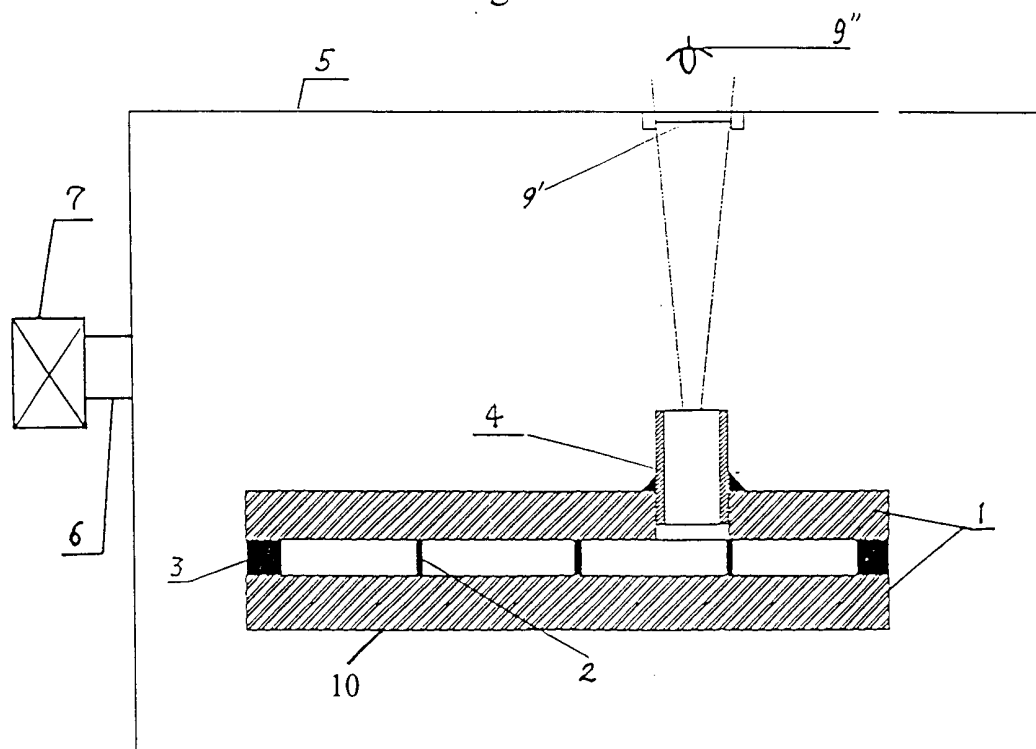


Fig. 3B

3/5

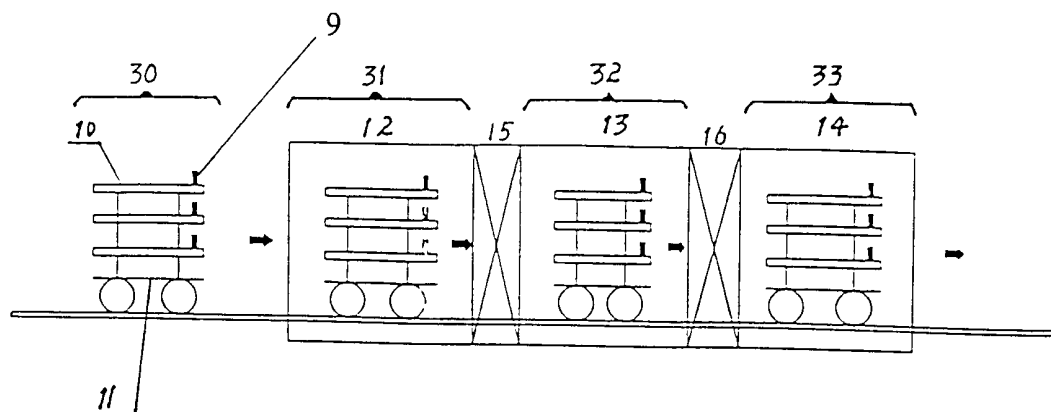


Fig. 4

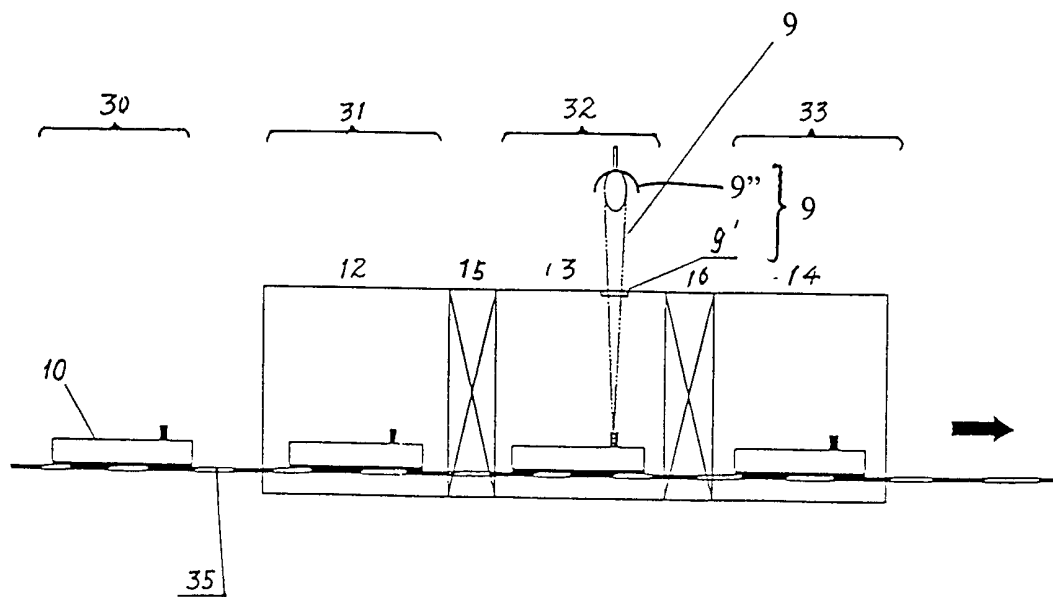


Fig. 5

4/5

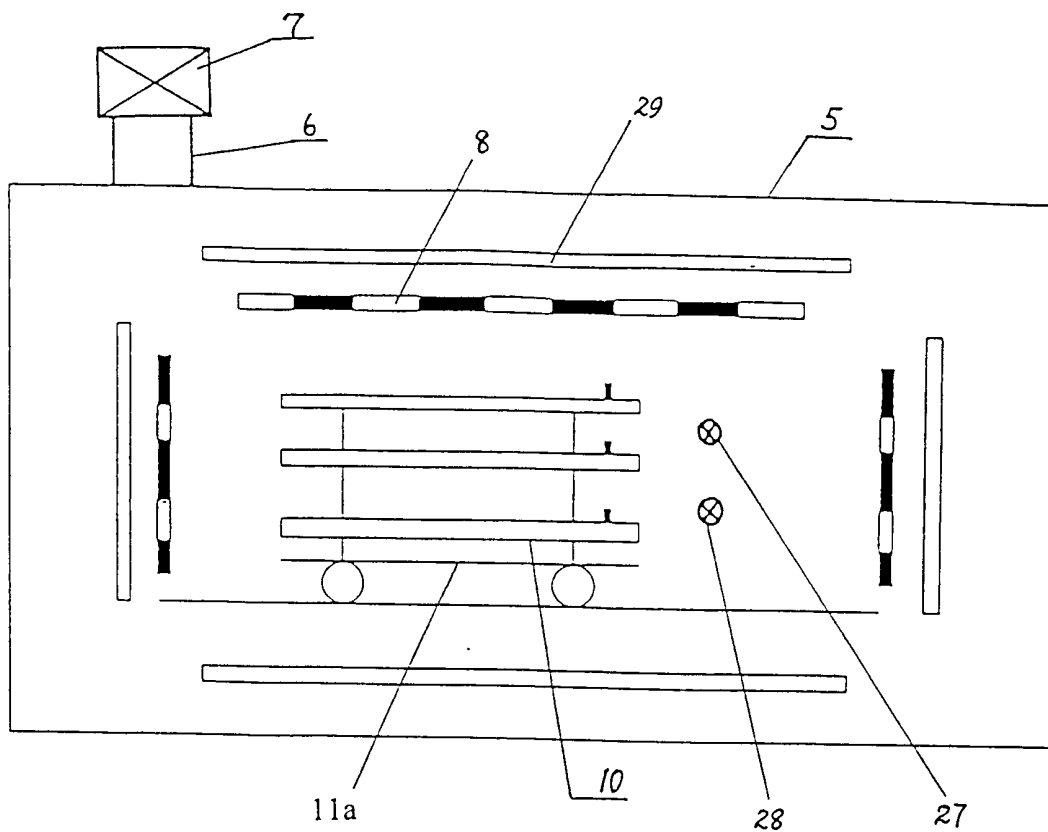


Fig. 6A

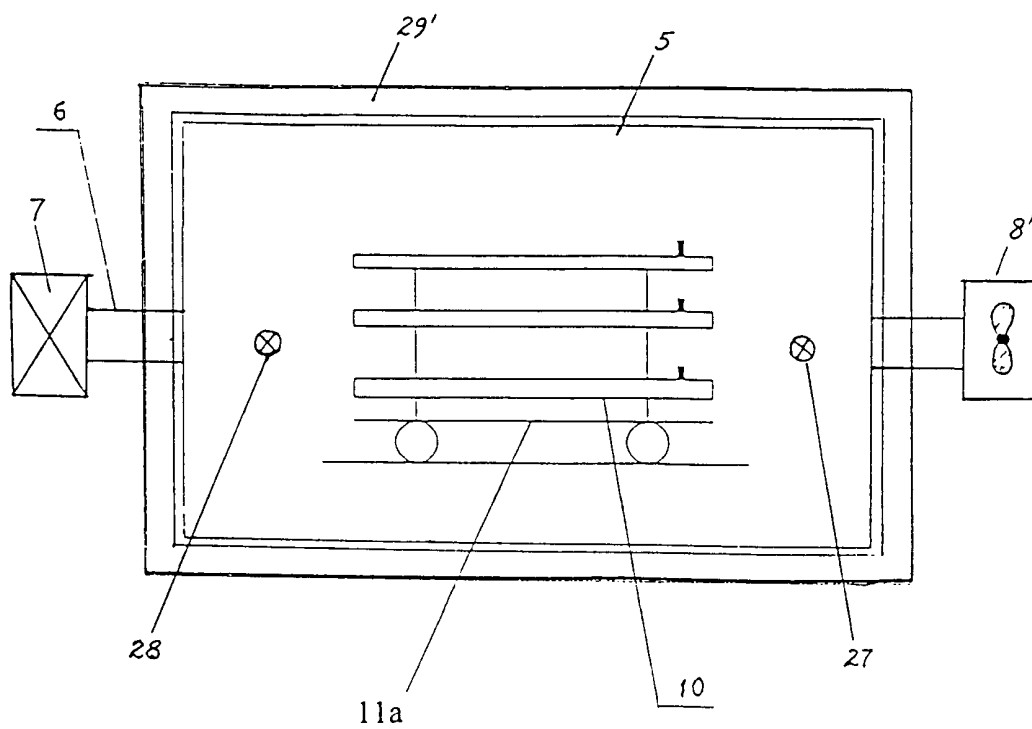


Fig. 6B

5/5

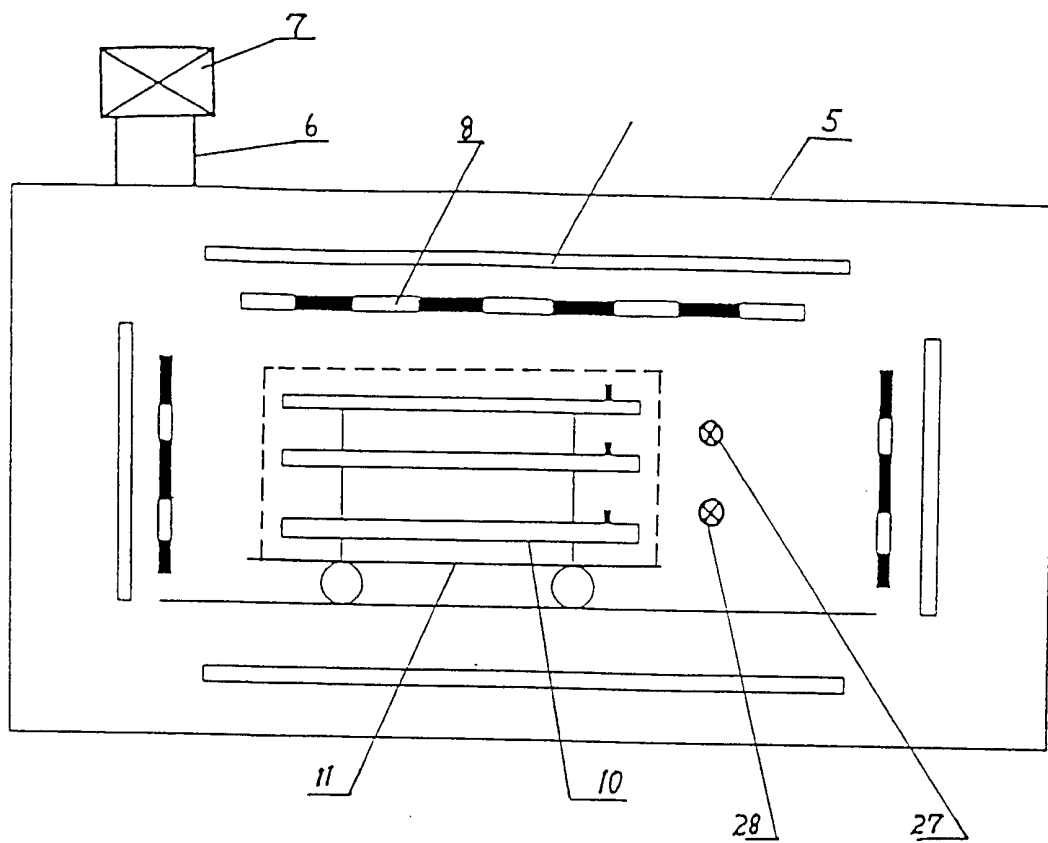


Fig. 7A

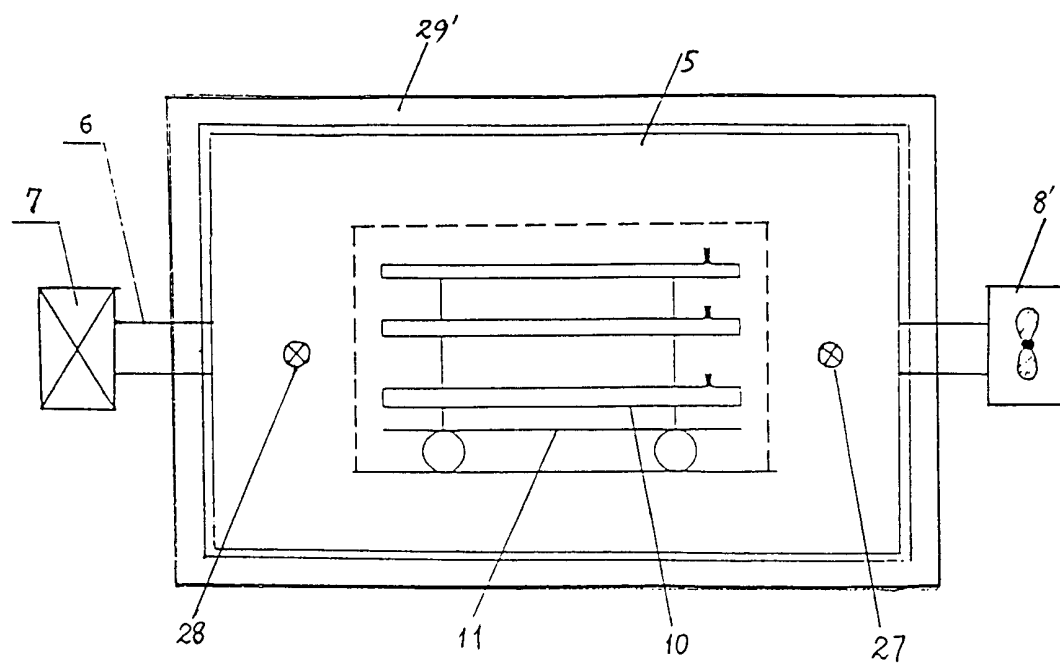


Fig. 7B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN99/00129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC⁶: C03C27/06, E06B3/66

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: C03C27/00 ~, E06B3/00 ~

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)

WPI, EPODOC, PAJ, CNPAT: keyword:vacuum,evacuate,glass,glaze,panel,sheet,seal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1128320A(Jing Guangheng), 7, Aug. 1996, whole document.	1-37
A	JP6017579A(KUROIWA K), 25, Jun. 1994, whole document.	1-37
A	US4683154A(David K.Benson), 28, July 1987, Column 6-8	1,14,22
A	US5643644(Yves Demars), 1, July 1997, whole document.	1-37
A	CN2163856Y(Li Guoyie), 4, May 1994, Page 1-2	1

☐ 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 16, Dec. 1999(16.12.99)	Date of mailing of the international search report 30 DEC 1999 (12.99)
Name and mailing address of the ISA/CN 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, 100088 Beijing, China Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer Wang Qibei Telephone No. 86-10-62093973

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN99/00129

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family members	Publication date
CN.A.1128320	07.08.96	None	
JP.A.6017579	25.01.94	None	
US.A.4683154	28.07.87	US.A.6767218	18.11.86
US.A.5643644	01.07.97	EP.A2.0645516	29.03.95
		FR.A1.2710681	07.04.95
		CA.A22132910	28.03.95
		US.A.5855638	05.01.99
CN.A.2163856	04.05.94	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN99/00129

A. 主题的分类

IPC⁶: C03C27/06, E06B3/66

按照国际专利分类表(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(标明分类体系和分类号)

IPC: C03C27/00~, E06B3/00~

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, 如果实际可行的, 使用的检索词)

WPI, EPODOC, PAJ, 中国专利文献数据库: keyword:vacuum,evacuate,glass,glaze panel,,sheet,seal

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求编号
A	CN1128320A(金广亨), 7, 8月, 1996, 全文	1-37
A	JP6017579A (黑岩一男), 25, 1月, 1994, 全文	1-37
A	US4683154A (David K.Benson), 28, 7月, 1987, 第6-8栏	1,14,22
A	US5643644A (Yves Demars) 1,7月, 1997, 全文	1-37
A	CN2163856Y (李国业), 4, 5月, 1994, 说明书1-2页	1

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的专用类型:

“A” 明确叙述了被认为不是特别相关的一般现有技术的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先的申请或专利

“L” 可能引起对优先权要求的怀疑的文件, 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

“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的在后文件, 它与申请不相抵触, 但是引用它是为了理解构成发明基础的理论或原理

“X” 特别相关的文件, 仅仅考虑该文件, 权利要求所记载的发明就不能认为是新颖的或不能认为是有创造性

“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, 权利要求记载的发明不具有创造性

“&” 同族专利成员的文件

国际检索实际完成的日期

16, 12月, 1999 (16.12.99)

国际检索报告邮寄日期

30.12.1999 (30.12.99)

国际检索单位名称和邮寄地址

ISA/CN

中国北京市海淀区西土城路6号(100088)

传真号: 86-10-62019451

授权官员

王启北

电话号码: 86-10-62092973

国际检索报告
关于同族专利成员的情报

国际申请号
PCT/CN99/00129

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利成员	公布日期
CN, A, 1128320	7, 8 月 1996	无	
JP, A, 6017579	25, 1 月 1994	无	
US, A, 4683154	28, 7 月 1987	US, A, 6767218	18, 11 月 1986
US, A, 5643644	1, 7 月 1997	EP, A2, 0645516	29, 3 月 1995
		FR, A1, 2710681	7, 4 月 1995
		CA, A, 22132910	28, 3 月 1995
		US, A, 5855638	5, 1 月 1999
CN, A, 2163856	4, 5 月 1994	无	