

(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
2013年9月26日 (26.09.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/139281 A1

- (51) 国际专利分类号:
C03B 23/24 (2006.01) E06B 3/66 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/072968
- (22) 国际申请日: 2013年3月21日 (21.03.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210075601.X 2012年3月21日 (21.03.2012) CN
201210075435.3 2012年3月21日 (21.03.2012) CN
201210374027.8 2012年10月6日 (06.10.2012) CN
201210374043.7 2012年10月6日 (06.10.2012) CN
- (72) 发明人; 及
- (71) 申请人: 戴长虹 (DAI, Changhong) [CN/CN]; 中国山东省青岛市黄岛区长路中路2号, Shandong 266520 (CN)。
- (74) 代理人: 北京科亿知识产权代理事务所 (普通合伙) (BEIJING KEYI INTELLECTUAL PROPERTY FIRM); 中国北京市海淀区蓟门里和景园 1-2-502 号, Beijing 100088 (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, 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: LOW PRESSURE AIR OR VACUUM GLASS EDGE-SEALED WITH BAR FRAME AND GROOVE

(54) 发明名称: 条框沟槽封边低空、真空玻璃

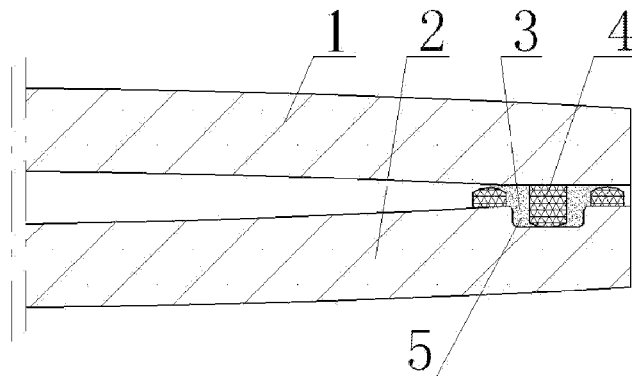
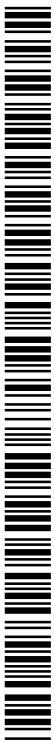


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: A low pressure air or vacuum glass and manufacturing method thereof, the low pressure air or vacuum glass comprising upper glass and lower glass; the upper glass and the lower glass are flat glass or convex glass; the peripheries of the upper glass and the lower glass are provided with an edge sealing bar frame and/or an edge sealing groove, and are welded together via a low temperature glass solder, thus forming a closed low pressure air layer or vacuum layer therebetween. The low pressure or vacuum glass is of simple manufacturing process, low cost, high production efficiency, reliable sealing connection, and good sealing effect.

(57) 摘要: 一种低空或真空玻璃及其制作方法, 该低空或真空玻璃包括上玻璃、下玻璃; 所述上玻璃是平面玻璃或凸面玻璃; 所述下玻璃是平面玻璃或凸面玻璃; 所述上、下玻璃的周边有封边条框和/或封边沟槽, 并通过低温玻璃焊料焊接在一起, 从而在它们之间形成一个封闭的低压空气层或真空层。该低空或真空玻璃制作工艺简单、成本低、生产效率高, 且封接可靠、密封效果好。



WO 2013/139281 A1

说明书

条框沟槽封边低空、真空玻璃

5 技术领域

本发明涉及低空玻璃或真空的加工制造，特别是一种低空或真空玻璃的制作方法及其产品。

背景技术

10 随着环保节能意识的加强，中空玻璃得到了广泛的推广应用，有效提高了门窗的保温、隔声性能。中空玻璃的两片平板玻璃之间的距离，即空气层的厚度决定了保温、隔声的效果，空气层越厚，则保温和隔声效果越好，但增加空气层的厚度会增加门窗框的厚度，因而会增加门窗的制作成本；其它方法如采用镀膜玻璃、贴膜以及在中空玻璃中间填充惰性气体等措施，虽有一定的效果，但成本很高，不适合普遍应用。

15 现有的中空玻璃大都是在两片或两片以上的玻璃中间用带有干燥剂的间隔框隔开周边用有机密封胶密封的玻璃制品。由于有机密封胶自身含有水分、抗老化性能较差、气密性不好等原因，致使中空玻璃经常发生失效现象，严重影响了中空玻璃的使用寿命。

20 中空玻璃空气层中的空气被密封在两块玻璃之间，由于外界温度的变化，会导致空气层的压力发生变化，外界温度高时压力大于大气压、玻璃外凸，外界温度低时压力小于大气压、玻璃内凹，产生所谓的“呼吸”现象，从而影响中空玻璃的正常使用年限。

25 本发明申请人申请的专利“凸面低空玻璃、平板低空玻璃及其制备方法”所述低空玻璃的封边是在高温封边炉中通过封边条框将两块玻璃焊接在一起，其不足之处在于封边凹槽的蚀刻工艺不但不利于工人的身心健康，也不利于环境保护。

30 真空玻璃是一种新型节能、环保产品，可广泛应用于建筑物门窗、玻璃幕墙、太阳能产品、农业大棚、冷藏柜和电冰箱等工农业领域和居民日常生活用品中，是优良的隔热、隔音和装饰材料。在真空玻璃的制作过程中，边

缘封接的结构和技术是保证真空玻璃周边不变形、不产生超标应力、不漏气和保持钢化玻璃特性的关键技术。专利 CN94192667.2"制造真空玻璃窗的方法"中，边缘封接结构设计成两块玻璃中上玻璃略小于下玻璃，低熔点玻璃焊料置于两块玻璃形成的边缘台阶上，熔化后的玻璃焊料由于毛细现象流入两块玻璃间隙，该方法是目前最有代表性和最具实用性的封边技术，但具有焊料用量大、边缘不齐、应力较大的缺点；专利 CN95108228.0"真空平板玻璃及其制造方法"及 CN96208977.X"真空平板玻璃"中，采用玻璃板边缘先行"倒角"处理，将焊料放在倒角槽中，该方法存在布料难度大和低熔点玻璃焊料在加热熔封时容易流失的不足；专利 CN02256440.3"真空玻璃边缘封接结构"是在下平板玻璃上面周边放上助封条来阻止焊料液的流失，该方法虽然解决了焊料液的向外流失的问题，但是工艺复杂、助封条占用较大的空间，也不能解决焊料液流向玻璃内部的问题；专利 CN200620070302.7"全透明真空玻璃"提出的真空玻璃的封边方法是在玻璃边缘与玻璃一起制成或经表面处理制成封边条，其缺点是封边条不仅制作成本高而且也不能限制低温焊料流向玻璃内部；专利 CN200920314752.X"真空玻璃的封边结构"是在上片玻璃及基片玻璃边缘之间的上片玻璃和/或基片玻璃上制有几何形填料槽，虽然能够提高密封填料在基片玻璃及上片玻璃之间的附着性，但上下玻璃的填料槽很难同时填满密封填料，而且也不能限制密封填料的随意流动；专利 CN201010228110.5"一种真空玻璃边缘密封方法"是在真空玻璃原板周边放上玻璃焊接材料，在玻璃焊接材料的内侧设置一层由粉状或纤维状材料构成的内防渗层，限制玻璃焊料液流入真空玻璃内部，与现有的技术相比，该方法仅是限制了玻璃焊料液流入真空玻璃内部，未能克服其他缺点。综上现有封边方法的主要不足之处在于：一是结构和工艺复杂，不适合于机械化、自动化和批量化生产；二是封边过程中抽气困难、需要在玻璃上设置抽气口，不适合于从玻璃的边部直接抽气。

本发明申请人在申请专利 2012100754353 中利用在玻璃周边焊接处设置封边条框克服了现有真空玻璃封边工艺中的主要缺点，但其不足之处其一是封边凹槽的蚀刻工艺不但不利于工人的身心健康，也不利于环境保护；其二是封边条框需要一定的高度，导致上下两块玻璃之间的真空层厚度较大，对于有支撑物的真空玻璃来说，其支撑物的直径和高度就会较大，不但支撑物

清晰可见、而且也会传递更多的热量和声音，从而影响真空玻璃的可视性以及隔热和隔音性能。

现有真空玻璃一般采用先高温封边、再抽真空、最后封闭抽气口的多步生产工艺，而且抽真空、封闭抽气口多是单片进行。

- 5 现有真空玻璃封边所用的低温玻璃焊料其封接温度一般不小于 400℃，在此封接温度下长时间加热玻璃，会使钢化玻璃发生退火现象而成为普通玻璃，所以现有生产技术很难制作出钢化真空玻璃。

发明内容

- 10 本发明所要解决的技术问题是针对现有中空玻璃存在的缺陷，提供一种新型的低气压中空玻璃及其制作方法，该方法不但制作工艺简单、成本低、生产效率高，而且封接可靠、密封效果好，利用该方法可以一步法、大批量制备新型低空玻璃，该方法不但可以制作普通低空玻璃，尤其适合于制作钢化低空玻璃；所制备的低空玻璃能克服现有中空玻璃的不足，可有效保证低
- 15 空玻璃的气密性、延长使用寿命，并能增加强度以及隔热、隔音性能。针对现有技术存在的问题，本发明的目的在于提供一种真空玻璃及其制作方法，该方法不但制作工艺简单、成本低、生产效率高，而且封接可靠、密封效果好，利用该方法可以一步法、大批量制备没有抽气口的新型真空玻璃，该方法不但可以制作普通真空玻璃，尤其适合于制作钢化真空玻璃。
- 20 为解决上述技术问题，本发明提供了一种低空或真空玻璃，包括上玻璃、下玻璃；所述上玻璃是平面玻璃或凸面玻璃；所述下玻璃是平面玻璃或凸面玻璃，所述上下玻璃的周边有封边条框和/或封边沟槽，所述上玻璃和所述下玻璃的周边通过低温焊料焊接在一起，所述低温焊料为低温玻璃焊料，所述上玻璃和所述下玻璃之间形成一个封闭的低压空气层或真空层。
- 25 所述上玻璃和所述下玻璃之间形成一个封闭的真空层，所述真空层内有支撑物，所述支撑物有一层或两层。
- 所述低空或真空玻璃还包括一块中间玻璃，所述中间玻璃夹在所述上玻璃和所述下玻璃之间，所述上玻璃和所述下玻璃分别和所述中间玻璃形成两个封闭的低压空气层或真空层。
- 30 所述上玻璃，所述下玻璃和/或所述中间玻璃至少有一块是钢化或半钢化

玻璃。

所述支撑物在玻璃钢化前或玻璃钢化后制作。

所述上玻璃焊接面的周边至少有一个封边条框，所述下玻璃焊接面的周边至少有一个封边沟槽和两个封边条框。根

5 所述封边条框采用低温玻璃粉通过印刷或喷涂的方式制作。

所述封边沟槽采用机械加工或激光加工的方式制作。

所述封边条框和/或支撑物使用软网或硬网制作。

所述封边条框和/或支撑物在固化后进行机械加工。

10 所述低空层是在高温下封边、降至室温后自然形成的，所述低空层内的气压为 0.01~0.099MPa，或 0.02~0.08MPa。

所述凸面玻璃的凸面弓高为 0.1~200mm。

所述上、下玻璃可以具有相同的弓高，也可以根据实际需要有不同的弓高。

15 所述低空层中，当上、下玻璃的平面尺寸较小或者凸面弓高较大、能够依靠玻璃自身的凸面形状和强度抵抗大气压时，不设支撑物；当上、下玻璃不能够依靠自身的凸面形状和强度抵抗大气压时，设置少量必要的支撑物，支撑物与玻璃一起共同抵抗大气压。

20 所述支撑物由低温玻璃、金属、陶瓷、玻璃和/或塑料制成，采用低温玻璃粉或低温玻璃焊料制备，所述低温玻璃粉的熔化温度为 550~750℃，所述低温玻璃焊料的熔化温度为 350~550℃。

所述支撑物印制在一块玻璃上，或印制在两块玻璃上；所述支撑物为柱状，或为条状；当支撑物印制在一块玻璃上时，为圆柱状；当支撑物同时印制在两块玻璃上时，为长条状，并垂直叠放。

25 所述支撑物是最小单元为等边三角形的点阵排列，三角形的边长约为 50~500mm，优选为 100~300mm；当支撑物为长条状，其长度为 0.3~5.0mm、优选为 0.5~2.0mm，宽度为 0.1~2.0mm、优选为 0.2~1.0mm，高度为 0.1~10.0mm、优选为 0.2~3.0mm，支撑物的高度可高于封边条框的高度 0~2.0mm、优选为 0.1~0.5mm；当支撑物为圆柱状，其直径为 0.1~3.0mm、优选为 0.3~2.0mm，高度为 0.1~5.0mm、优选为 0.2~3.0mm，支撑物的高
30 度可以高于上下两块玻璃合片后支撑物所在位置空间高度 0~0.3mm、优选

为 0.1 ~ 0.2mm。

所述上、下玻璃均有条状支撑物时，支撑物垂直叠放支撑，支撑物在熔融烧结过程中，上下玻璃通过支撑物的顶部连接时为点接触，而支撑物与玻璃之间为线或面接触。

5 所述印刷方式包括模板印刷、丝网印刷或打印机打印；所述印刷方式包括硬板（网）印刷和软板（网）印刷，所述硬板（网）是金属材料制成的板、网，所述软板（网）是有机材料制成的板、网。

10 所述封边条框上设置有数个排气孔，即垂直于封边条框、并沿封边条框均匀分布的沟槽或狭缝，数量由上、下玻璃的周长决定，间距约 50 ~ 500mm，在所述低温焊料熔化后能够封闭所述排气孔；或不设置排气孔，利用涂覆的低温焊料的凹凸不平的表面所形成的空隙或粉末状低温焊料的孔隙作为排气通道。

15 所述上玻璃的周边至少含有一个封边条框，所述下玻璃的周边至少含有一个封边沟槽和两个封边条框，所述下玻璃的封边沟槽在所述下玻璃的两个封边条框之间，所述上玻璃的封边条框插在所述下玻璃的封边沟槽内。

所述封边沟槽的深度优选为 0.05 ~ 10mm，进一步优选为 0.1 ~ 2mm，宽度优选为 0.3 ~ 10mm，进一步优选为 2 ~ 6mm。

20 所述封边沟槽的横截面可为任意形状，优选圆弧形；所述封边沟槽由机械加工或激光加工而成，优选机械加工方式；所述机械加工方式是利用机械研磨、机械切削、机铣等在平板玻璃上形成任意截面形状的凹陷于平板玻璃表面的沟槽；所述激光加工方式是利用激光枪、激光减薄机、激光雕刻机等设备在平板玻璃上形成任意截面形状的凹陷于平板玻璃表面的沟槽。

为解决上述技术问题，本发明还提供了一种低空玻璃的制作方法，包括：

25 第一步，根据所需要制作的低空玻璃的形状和大小切割所需尺寸的两块平板玻璃，在下玻璃的周边焊接处开设封边沟槽，并对上下两块玻璃进行磨边、倒角、清洗和干燥处理；

30 第二步，在上下玻璃的周边焊接处喷涂或印制封边条框，并使上玻璃的封边条框能够嵌于下玻璃的封边沟槽内，然后将两块处理后的玻璃装入模具、放在热弯炉或钢化炉中，升温至玻璃软化的温度 550 ~ 750℃，依靠玻璃自身的重力或施加的外力使玻璃向下形成凸面，并随炉降至室温或进行钢化

处理;

第三步, 将第二步获得的玻璃的封边条框和封边沟槽处印制或喷涂低温焊料, 或直接在封边沟槽内装入低温焊料, 并将所述两块玻璃上下对齐叠放在一起, 两玻璃之间留有排气通道, 然后送入高温封边炉中;

- 5 第四步, 对所述高温封边炉进行加热操作, 升温至低温焊料的熔融温度以上; 若高温封边炉有局部加热系统, 则先通过基础加热系统加热至一基础温度后, 再启动局部加热系统; 达到封边温度, 低温焊料熔化成液体, 在玻璃自身重力的作用下, 上下封边条框互相嵌合在一起; 停止加热、随炉降温, 低温焊料将两块玻璃气密性地焊接在一起, 打开高温封边炉的炉门得到所需
- 10 的低空玻璃。

为解决上述技术问题, 本发明又提供了一种真空玻璃的制作方法, 包括:

第一步, 根据所需要制作的真空玻璃的形状和大小切割所需尺寸的两块平板玻璃, 在下玻璃的周边焊接处开设封边沟槽, 并对上下两块玻璃进行磨边、倒角、清洗和干燥处理;

- 15 第二步, 在上下玻璃的周边焊接处制备封边条框, 并使上玻璃的封边条框能够嵌于下玻璃的封边条框之间封边沟槽内; 或在至少一块玻璃上印制支撑物, 然后经干燥后, 将玻璃送入高温炉或钢化炉中进行高温处理或钢化处理;

- 第三步, 将第二步获得的玻璃的封边条框和封边沟槽处或印制或喷涂低
- 20 温焊料, 或直接在封边沟槽内装入低温焊料, 或在至少一块玻璃上印制支撑物, 并将所述两块玻璃上下对齐叠放在一起, 两玻璃之间留有抽气通道, 然后送入真空封边炉中;

- 第四步, 对所述真空封边炉进行抽真空和加热操作, 抽真空至 0.1Pa 以下, 升温至低温焊料的熔融温度以上; 若真空封边炉有局部加热系统, 则先
- 25 通过基础加热系统加热至一基础温度后, 再启动局部加热系统; 达到封边温度, 低温焊料熔化成液体, 在玻璃自身重力的作用下, 上部的封边条框嵌入下部的封边沟槽中; 停止加热、随炉降温, 低温焊料将两块玻璃气密性地焊接在一起, 打开真空封边炉的炉门得到所需的真空玻璃。

- 所述高温封边炉是常规加热炉, 通过电热体加热升温, 包括间歇式加热
- 30 炉和连续式加热炉。

所述高温封边炉每次只封接一块低空玻璃，或同时封接多块低空玻璃；当制备的是钢化玻璃时，高温封边炉设置有基础加热系统和局部加热系统，基础加热系统采用电阻加热的方式，或采用循环热风加热的方式，将高温封边炉内部及玻璃加热至一基础温度；再利用局部加热系统对玻璃的周边即封边位置进行局部加热，达到在短时间内将低温焊料加热至熔融的目的。

所述基础加热温度的范围为 280~320℃，所述局部加热温度的范围为 380~470℃。

所述低温玻璃焊料的生产工艺流程包括：原料购进→烘房→测水分→原料验收→(过筛)→原料库→配料→混和→加料→烧成→急冷→(烘房)→球磨→筛粉→检验→包装→出厂。

所述低温玻璃焊料的生产工艺流程包括：按说明书中表 3 的要求，选购原料，按配比要求称量后，在一干净的容器中混合均匀，分袋装好，加料，采取快速升温的办法烧制：点火，用 0.8MPa~1.0MPa 的油压，风压由小逐步调大，让油充分雾化燃烧即可。边转动炉子，边将空炉烧至 1100℃以上，停炉打开加料口，加入配好的原料(高温投料)，防止有效物质的挥发，保证有效物质的含量稳定；盖好加料盖，快速加大油压、风压，再一次启动转炉，尽快将原料加热，经过约 2h 的加热，到 1220℃~1250℃时，保温 30min~40min，到炉内见衬，液面平整，流动性好后，即可出料。

所述低温玻璃焊料的生产工艺流程包括：炉子下面有一盛满冷水的干净池，当停炉将热料放入池中时，一方面要不断往池中放入冷水，保持玻璃液完全炸开、炸碎，另一方面可适当减小火力，以维持液料的温度；将炸开的玻璃料直接从冷却池中取出加入球磨机；料、球、水之比为：1:(1.3~2.0):(0.8~1.2)；球石用氧化铝瓷球或天然燧石，球石尺寸为：<(37.5~50.0)mm，长度为(30~70)mm，大小球之比为 3:8，球磨时间为 22h~24h。湿磨时，用塑料盆接料，放置 12h 后放掉清水，再将块料烘干；将料过 53um 或 80um 筛后，装入塑料桶内。

所述低温玻璃焊料的生产工艺流程包括：将制好的低温玻璃粉，加入铜粉或铝粉及甲基纤维等与低温玻璃球磨后再混和均匀造粒。

所述低空层(低压空气层的简称)或真空层是在高温下封边、降至室温后自然形成的，所述低空层内的气压由低温焊料的熔点决定，一般为

0.01~0.099MPa, 优选为 0.02~0.08MPa。

所述凸面玻璃的凸面弓高不小于 0.1mm, 优选为 0.1~200mm。

5 所述低空玻璃还可以包括一块中间玻璃, 所述中间玻璃是平面玻璃, 所述中间玻璃夹在所述上玻璃和所述下玻璃之间, 所述上玻璃和所述下玻璃分别和所述中间玻璃形成两个封闭的低空层。

所述低空玻璃的上、下两块凸面玻璃的凸面弓高优选为 0.1~200mm, 进一步优选为 1~20mm, 用作门窗玻璃时以不突出于门窗框之外为宜。

所述上、下玻璃可以具有相同的弓高, 也可以根据实际需要有不同的弓高。

10 所述凸面低空玻璃的凸面弓高由玻璃的形状和大小及用途决定, 在满足抵抗大气压和用途的前提下, 弓高尽量小些, 用于普通门窗玻璃时以 3~9mm 为宜, 即两块玻璃之间有 6~18mm 的空隙, 相当于现有的中空玻璃, 在大气压下近似平面为最佳, 以获得较好的视觉效果以及减小所述低空玻璃的成本和占用的空间。

15 由于钢化 and 半钢化玻璃有更高的强度, 所以在相同的形状和尺寸下, 钢化或半钢化凸面玻璃的凸面弓高可以更小些, 钢化或半钢化凸面玻璃可以更扁平些。由于利用具有上、下模具的成型模具、将玻璃夹在上、下模具之间依靠施加压力成型, 所以凸面玻璃具有更规则的形状, 并防止在钢化过程中的变形, 所以封边更简单, 密封性能和强度也更高。

20 所述低空层中, 当上、下玻璃的平面尺寸较小或者凸面弓高较大、能够依靠玻璃自身的凸面形状和强度抵抗大气压时, 可以不设支撑物; 当上、下玻璃不能够依靠自身的凸面形状和强度抵抗大气压时, 应设置少量必要的支撑物, 支撑物与玻璃一起共同抵抗大气压。

25 没有了支撑物的阻挡, 凸面低空玻璃的透明度和可视度更好; 没有了支撑物的传导, 凸面低空玻璃的隔热和隔音性能更佳。

所述支撑物由低温玻璃、金属、陶瓷、玻璃或塑料制成, 优选采用印刷市售的低温玻璃粉或低温玻璃焊料制备, 所述低温玻璃粉的熔化温度为 550~750℃, 所述低温玻璃焊料的熔化温度为 350~550℃。

30 所述支撑物印制在一块玻璃上, 或印制在两块玻璃上, 优选印制在两块玻璃上。

所述支撑物为柱状，或为条状；当支撑物印制在一块玻璃上时，优选为圆柱状；当支撑物同时印制在两块玻璃上时，优选为长条状，并垂直叠放。

所述支撑物可以是最小单元为等边三角形的点阵排列，三角形的边长约为 50~500mm，优选为 100~300mm；当支撑物为长条状，其长度为 0.3~5.0 mm、优选为 0.5~2.0 mm，宽度为 0.1~2.0mm、优选为 0.2~1.0mm，高度为 0.1~10.0mm、优选为 0.2~3.0mm，支撑物的高度可高于封边条框的高度 0~2.0mm、优选为 0.1~0.5mm；当支撑物为圆柱状，其直径为 0.1~3.0mm、优选为 0.3~2.0mm，高度为 0.1~5.0 mm、优选为 0.2~3.0mm，支撑物的高度可以高于上下两块玻璃合片后支撑物所在位置空间高度 0~0.3 mm、优选为 0.1~0.2mm。

所述上、下玻璃均有条状支撑物时，支撑物垂直叠放支撑，支撑物在熔融烧结过程中，顶部变圆、底部变宽，上下玻璃通过支撑物的顶部连接时仍为点接触，而支撑物与玻璃之间为线或面接触，增大了接触面积，减小了玻璃在支撑处的张应力，所以可以减少支撑物的数量，从而进一步提高玻璃的透明度、隔热和隔音性能。

所述印刷方式包括模板印刷、丝网印刷和打印机打印等方式；所述印刷方式包括硬板（网）印刷和软板（网）印刷，所述硬板（网）主要是金属材料制成的板、网，所述软板（网）主要是有机材料制成的板、网。

所述支撑物可在玻璃热弯前或热弯后印制，热弯后印制时优选采用硬板（网）印制，硬板（网）印刷可以使支撑物的顶部处于一个平面上，以消除玻璃热弯变形带来的对玻璃平整度的影响；当所述支撑物在玻璃热弯后印制时，优选低温玻璃焊料制成。

所述封边条框通过印刷或喷涂等方式制成，优选采用丝网印刷低温玻璃粉制成，所述低温玻璃粉优选为市售的熔融温度为 550~750℃的玻璃釉料；所述封边条框制备时，可以是一次完成，也可以是多次完成。

所述印刷方式是采用丝网印刷或模板印刷或打印机等方法，将低温玻璃粉印在玻璃上形成凸起于玻璃表面的凸棱。

所述封边条框的高度优选为 0.1~10mm，进一步优选为 0.5~2mm，宽度优选为 0.2~5mm，进一步优选为 1~2mm。

所述封边条框上可以留有数个排气孔，即垂直于封边条框、并沿封边条

框均匀分布的沟槽或狭缝,数量由上、下玻璃的周长决定,间距约 50~500mm 为宜,在所述低温焊料熔化后能够封闭所述排气孔;也可以不留排气孔,利用涂覆的低温焊料的凹凸不平的表面所形成的空隙或粉末状低温焊料的孔隙作为排气通道,但留有排气孔会缩短排气时间。

- 5 所述上玻璃的周边至少含有一个封边条框,所述下玻璃的周边至少含有一个封边沟槽和两个封边条框,所述下玻璃的封边沟槽在所述下玻璃的两个封边条框之间,所述上玻璃的封边条框插在所述下玻璃的封边沟槽内。

所述封边沟槽的深度优选为 0.05~10mm,进一步优选为 0.1~2mm,宽度优选为 0.3~10mm,进一步优选为 2~6mm。

- 10 所述封边沟槽的横截面可为任意形状,优选圆弧形。

所述封边沟槽由机械加工或激光加工而成,优选机械加工方式。

所述机械加工方式是利用机械研磨、机械切削、机铣等在平板玻璃上形成任意截面形状的凹陷于平板玻璃表面的沟槽。

- 15 所述激光加工方式是利用激光枪、激光减薄机、激光雕刻机等设备在平板玻璃上形成任意截面形状的凹陷于平板玻璃表面的沟槽。

其中,当所述上玻璃的封边条框多于一个时,所述下玻璃至少含有一个封边沟槽,当所述下玻璃至少含有两个封边沟槽时,所述上玻璃的封边条框插在相应的所述下玻璃的封边沟槽中,所述上、下玻璃的封边条框与封边沟槽相互嵌合在一起,对低空层实行迷宫式密封,所述封边沟槽在具有两个低空层的低空玻璃的中间玻璃的上表面时,与所述下玻璃的相同,所述封边条框在所述中间玻璃的下表面时,与所述上玻璃的相同。

- 20 所述上玻璃、下玻璃和中间玻璃的材料是普通玻璃、或是钢化玻璃、或是半钢化玻璃、或是低辐射玻璃、或是强化玻璃(包括物理强化和化学强化)、或是热反射玻璃、或是夹丝玻璃、或是压延玻璃、或是热熔玻璃,或是以上任两种或三种玻璃的组合,进一步优选为钢化或半钢化玻璃、强化玻璃和低辐射玻璃,更进一步优选为钢化或半钢化玻璃与低辐射钢化或半钢化玻璃的组合、钢化或半钢化玻璃与低辐射强化玻璃的组合、钢化或半钢化玻璃与低辐射玻璃的组合。

- 25 其中,所述高温封边炉是常规加热炉,通过电热体加热升温,包括间歇式加热炉和连续式加热炉。

其中，所述高温封边炉可以每次只封接一块低空玻璃，也可以封接多块低空玻璃，即实现低空玻璃的批量化生产。

5 当制备的是钢化玻璃时，为解决因焊接温度过高而退火的问题，高温封边炉可以具有基础加热系统和局部加热系统，基础加热系统可采用电阻加热的方式如电热丝、电热管、电热板等，或采用循环热风加热的方式，将高温封边炉内部及玻璃加热至一基础温度；再利用局部加热系统如电阻加热、红外线加热、激光加热、电磁加热、微波加热等方式对玻璃的周边即封边位置进行局部加热，达到在短时间内将低温焊料加热至熔融的目的。

10 所述基础加热温度的范围优选为 280~320℃，所述局部加热温度的范围优选为 380~470℃。

由于高温封边炉具有基础加热系统和局部加热系统，可以使玻璃边缘的温度快速升温至焊接温度，而钢化或半钢化玻璃在较低的基础温度下、较长时间内和较高的局部温度、较短的时间内不会发生明显的退火现象，所以可以保证得到钢化或半钢化低空玻璃。

15 本发明的有益效果是：

20 本发明的凸面低空玻璃的上玻璃和下玻璃利用玻璃的凸面形状来抵抗大气压，使两块玻璃不会压合在一起、保持两玻璃之间的低空层，省去了制作和安装难度很大的支撑物；没有了支撑物的阻挡，低空玻璃的透明度和可视度更好；没有了支撑物的传导，低空玻璃的隔热和隔音性能更佳；凸面结构，使玻璃有更高的抗压强度和抗弯强度，低空玻璃的抗风压性能更好；凸面结构，使低空层有更大的空间，更能长时间保持低气压状态、低空玻璃的寿命更长，即使失去低气压，其性能也优于一般的中空玻璃。

25 本发明的低空玻璃其上玻璃的周边有封边条框、下玻璃的周边有封边沟槽，使得低空玻璃的封边更简便、更可靠，封边条框与封边沟槽的嵌合保证了低空玻璃即使在玻璃变形的情况下的密封效果，封边条框与上玻璃之间具有比低温焊接玻璃更高的结合强度，封边条框与封边沟槽的嵌合增大了上下玻璃之间的密封面积和气密层厚度，解决了现有低空玻璃边缘密封参差不齐的问题，大大加强了封接的附着力和附着强度，增加了上、下玻璃之间低空层的密封度，提高了低空玻璃的寿命，并可实现一步法批量化制备低空玻璃
30 和钢化低空玻璃，促进了低空玻璃和钢化低空玻璃的工业化生产，极大地提

高了低空玻璃的生产率和合格率、降低了低空玻璃的生产成本。上玻璃的封边条框嵌入下玻璃的封边沟槽中，不但保证封边条框有足够高的密封高度，而且保证了上下玻璃之间有足够小的低空层厚度，使支撑物的高度和直径可以任意小，满足低空玻璃在透明度、可视性、隔热性能、隔音性能等方面的要求；上玻璃的封边条框嵌入下玻璃的封边沟槽中，不但可以自动适应支撑物的高度变化，而且可以自动消除上下玻璃在高温下导致的变形的影响，还可以通过设计封边条框的高度和封边沟槽的深度精确控制低空层的厚度；下玻璃上的封边条框不但可以降低封边沟槽的深度，而且能够防止低温焊料的外流，使封边既整齐好看又密封可靠；封边条框使真空玻璃的密封由原来的玻璃与低温焊料之间的平面密封变为封边条框与低温焊料之间的曲面密封，因而密封性能更好；当制作 Low-E 低空玻璃时，封边沟槽开设在 Low-E 膜所在的表面，可以有效消除 Low-E 膜对焊接的影响；或者说在磨去玻璃焊接处的 Low-E 膜时，顺便开设封边沟槽，与制备封边条框相比简化了工艺；低温焊料融化后，上下玻璃自动闭合在一起，厚实的焊料带保证了密封的可靠性，从而进一步简化生产工艺、提高生产率和减低生产成本。

采用在高温封边炉内自动封边的方式，简化了工艺过程、减低了生产成本、缩短了生产周期、提高了生产效率，实现低空玻璃尤其是钢化或半钢化低空玻璃的一步法、批量化生产。

由此方法制备的低空玻璃和钢化或半钢化低空玻璃，不仅密封性能好，而且能够工业化生产，使低空玻璃的生产率和合格率大大提高、生产成本和销售价格显著降低。

本发明的真空玻璃其上玻璃的周边有封边条框、下玻璃的周边有封边沟槽，使得真空玻璃的封边更简便、更可靠，封边条框与封边沟槽的嵌合保证了真空玻璃即使在玻璃变形的情况下的密封效果，封边条框与上玻璃之间具有比低温焊接玻璃更高的结合强度，封边条框与封边沟槽的嵌合增大了上下玻璃之间的密封面积和气密层厚度，解决了现有真空玻璃边缘密封参差不齐的问题，大大加强了封接的附着力和附着强度，增加了上、下玻璃之间真空层的密封度，提高了真空玻璃的寿命，并可省去制作和密封难度极大的抽气口，实现了一步法批量化制备真空玻璃和钢化真空玻璃，促进了真空玻璃和钢化真空玻璃的工业化生产，极大地提高了真空玻璃的生产率和合格率、降

低了真空玻璃的生产成本。上玻璃的封边条框嵌入下玻璃的封边沟槽中，不但保证封边条框有足够高的密封高度，而且保证了上下玻璃之间有足够小的真空层厚度，使支撑物的高度和直径可以任意小，满足真空玻璃在透明度、可视性、隔热性能、隔音性能等方面的要求；上玻璃的封边条框嵌入下玻璃的封边沟槽中，不但可以自动适应支撑物的高度变化，而且可以自动消除上下玻璃在高温下导致的变形的影响，还可以通过设计封边条框的高度和封边沟槽的深度精确控制真空层的厚度；下玻璃上的封边条框其高度约等于支撑物的高度，可以降低封边沟槽的深度，防止低温焊料的外流，使封边既整齐好看又密封可靠；封边条框使真空玻璃的密封由原来的玻璃与低温焊料之间的平面密封变为封边条框与低温焊料之间的曲面密封，因而密封性能更好；当制作 Low-E 真空玻璃时，封边沟槽开设在 Low-E 膜所在的表面，可以有效消除 Low-E 膜对焊接的影响；或者说在磨去玻璃焊接处的 Low-E 膜时，顺便开设封边沟槽，与制备封边条框相比简化了工艺；上下玻璃合片后由于低温焊料的支撑，上下玻璃之间有较大空间、周边也有较大的缝隙，所以抽气阻力很小，再加之高温抽气，因而抽气效率和真空度会大大提高；低温焊料融化后，上下玻璃自动闭合在一起，厚实的焊料带保证了密封的可靠性，所以真空玻璃中可以省去吸气剂，从而进一步简化生产工艺、提高生产率和减低生产成本。

采用在真空封边炉内自动封边的方式，省去制作和密封难度很大的抽气口和抽气管，简化了工艺过程、减低了生产成本、缩短了生产周期、提高了生产效率，实现真空玻璃尤其是钢化或半钢化真空玻璃的一步法、批量化生产。

由此方法制备的真空玻璃和钢化或半钢化真空玻璃，不仅密封性能好，而且能够工业化生产，使真空玻璃的生产率和合格率大大提高、生产成本和销售价格显著降低。

附图说明

- 图 1 为本发明的凸面低空玻璃结构示意图；
图 2 为本发明的具有单支撑物的凸面低空玻璃结构示意图；
图 3 为本发明的具有双支撑物的凸面低空玻璃结构示意图；

图 4 为本发明的双低空层的凸面低空玻璃结构示意图。

图 5 为本发明的真空玻璃结构示意图；

图 6 为本发明的具有两层支撑物的钢化真空玻璃结构示意图；

图 7 为本发明的具有双真空层的钢化真空玻璃结构示意图。

5 图中：1.上玻璃，2.下玻璃，3.低温焊料，4.封边条框，5.封边沟槽，6.支撑物，7.中间玻璃。

具体实施方式

10 以下采用实施例和附图来详细说明本发明的实施方式，借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题，并达成技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。

15 实施例 1：参见图 1，低空玻璃由上下两块玻璃组成，其中一块是低辐射玻璃，其制作方法如下：首先根据所制作低空玻璃的形状和大小切割所需尺寸的一块平板玻璃和一块低辐射玻璃，在下玻璃的周边焊接处开设封边沟槽，并进行磨边、倒角和清洗、干燥，在上下玻璃上利用聚酯丝网将低温玻璃粉膏印制成封边条框；上下玻璃合片后，上玻璃的封边条框能够嵌入下玻璃的封边沟槽内；其次将两块玻璃装入模具、放在热弯炉中，升温至玻璃软化的温度 550-750℃，依靠玻璃自身的重力使玻璃向下形成凸面，并随炉降至室温；若封边条框在烧结过程中形状发生变化，可通过机械加工的方式如
20 车削、研磨等使其平整；再次将下玻璃的封边沟槽内装满低温玻璃焊料，将两块玻璃上下对齐叠放在一起，并留有排气通道，送入高温封边炉中；最后进行加热操作，升温至低温玻璃焊料的熔融温度以上如 420℃，低温玻璃焊料融化，上玻璃的封边条框在重力的作用下嵌入下玻璃的封边沟槽内，熔融的低温玻璃焊料将两块玻璃粘接在一起；停止加热、随炉降温，低温玻璃焊料将两块玻璃气密性地焊接在一起，打开炉门得到所需的低空玻璃。
25

封边条框和封边沟槽的引入不仅可以限制低温焊料溶化后无规则的流动、使封边整齐好看，而且起到很好的支撑作用，使低温焊料保持一定的厚度、强化密封效果，更重要的是其加热温度高、与上玻璃有更可靠的粘结，表面粗糙、与低温焊料有更牢固的结合，从而提高低空玻璃的气密性和可靠
30 性。此外，封边条框也是一步法制备低空玻璃的关键。

对烧结后封边条框进行机械加工可以解决封边条框在烧结固化过程中因体积和形状的变化而影响美观或使用的问题。

5 实施例 2: 参见图 2, 低空玻璃的两块玻璃中一块为低辐射玻璃, 另一块为钢化玻璃或半钢化玻璃, 其制作方法如下: 首先根据所制作低空玻璃的形状和大小切割所需尺寸的一块平板玻璃和一块低辐射玻璃, 在下玻璃的周边焊接处开设封边沟槽, 并进行磨边、倒角和清洗、干燥, 利用喷枪将低温玻璃粉膏喷涂在上下玻璃上制成封边条框, 上下玻璃合片后, 上玻璃的封边条框能够嵌合于下玻璃的封边沟槽内; 其次将上玻璃装入模具、放在热弯炉中, 升温至玻璃软化的温度 550-750℃, 依靠玻璃自身的重力使玻璃向下形
10 成凸面, 并随炉降至室温或急冷至室温令其强化, 得到具有封边条框的上玻璃; 将下玻璃装入模具、送入钢化炉中, 在钢化炉 650~750℃的高温作用下玻璃软化, 依靠施加在上模具上的压力使玻璃向下依靠上下模具形成凸面, 随即进行风冷钢化, 得到钢化或半钢化玻璃; 在上或下玻璃上采用低温玻璃焊料利用张紧的钢丝网或钢板网印制支撑物, 使支撑物的顶部在一个平面上, 以消除玻璃变形对平整度的影响, 支撑物为与凸面相适应的圆形或椭圆形点阵排列, 可分多次制备, 以适应凸面的空间变化; 支撑物为圆柱状, 其高度略高于所处低空层的高度; 再次将下玻璃的封边沟槽内均匀涂布低温玻璃焊料, 低温玻璃焊料上均匀留有数个排气孔, 并将两块玻璃上下对齐叠放在一起, 送入高温封边炉中, 高温封边炉具有基础加热系统和局部加热系统;
20 最后进行加热操作, 先利用基础加热系统如电加热丝加热, 使基础温度升至 300℃以上, 再利用局部加热系统如红外线加热器将低温玻璃焊料加热至熔融温度 450℃以上, 排气孔消失, 熔融的低温玻璃焊料将两块玻璃粘接在一起; 停止加热、随炉降温, 低温玻璃焊料将两块玻璃气密性地焊接在一起, 支撑物也与上下玻璃烧结成一体, 打开炉门得到所需的低空玻璃。

25 使用低温玻璃焊料制作支撑物, 在封边过程中能够软化、固化, 支撑物印制在上玻璃上, 在重力的作用下可以很好地适应低空层高度的变化, 确保将上下玻璃连为一体; 支撑物印制在下玻璃上, 利用其略高的高度以及在封边过程中能够软化, 也可以确保将上下玻璃连为一体, 使上下玻璃得到有效支撑; 利用硬网(板)印制支撑物, 可以自动找平变形的玻璃, 保证支撑的
30 可靠性。

制作封边条框的低温玻璃粉其熔融温度远高于封边用的低温焊料，不仅价格便宜、性能好，而且与玻璃有更好的结合强度；上下玻璃的封边条框和封边沟槽嵌合后，不仅减少了封边低温焊料的用量、降低了对封边低温焊料的要求，而且增大了气密层厚度、提高了上下玻璃的封接强度，更重要的是可以解决因玻璃在热弯过程中产生的翘曲变形而带来的密封问题，从而提高产品的合格率。

由于高温封边炉具有基础加热系统和局部加热系统，可以使玻璃边缘的温度快速升温至焊接温度，而钢化或半钢化玻璃在较低的基础温度下、较长时间内和较高的局部温度、较短的时间内不会发生明显的退火现象，所以可以保证得到钢化或半钢化低空玻璃。

实施例 3：参见图 3，低空玻璃的两块玻璃为钢化玻璃或半钢化玻璃，其中一块还是低辐射玻璃，其制作方法如下：首先根据所制作低空玻璃的形状和大小切割所需尺寸的一块平板玻璃和一块低辐射玻璃，在下玻璃的周边焊接处开设封边沟槽，并进行磨边、倒角和清洗、干燥，在上下玻璃上利用尼龙丝网将低温玻璃粉膏印制成封边条框，上下玻璃合片后，上玻璃的封边条框能够嵌合于下玻璃的封边沟槽内；其次将两块玻璃分别装入两个成型模具内，该成型模具具有上模具和下模具，玻璃夹在上模具和下模具之间，并能施压使上、下模具闭合，从而使玻璃形成凸面；将装有玻璃的成型模具放在钢化炉中，升温至玻璃软化的温度，依靠施加于成型模具上的压力使成型模具中的玻璃形成凸面，随即移去上模具并进行风冷钢化，得到钢化或半钢化玻璃；在上下玻璃上采用低温玻璃焊料利用张紧的钢丝网或钢板网印制支撑物，使支撑物的顶部在一个平面上，以消除玻璃变形对平整度的影响，支撑物为最小单元是等边三角形的点阵排列，支撑物为长条状，上下玻璃的支撑物互相垂直，上下玻璃合片后支撑物重叠为十字状形；再次将下玻璃的封边条框之间装满低温玻璃焊料，将两块玻璃上下对齐叠放在一起、预留一定的排气通道，送入高温封边炉中，再次将下玻璃的封边沟槽内均匀涂布低温玻璃焊料，低温玻璃焊料上均匀留有数个排气孔，并将两块玻璃上下对齐叠放在一起，送入高温封边炉中，高温封边炉具有基础加热系统和局部加热系统；最后进行加热操作，先利用基础加热系统如电加热管加热，使基础温度升至 320℃ 以上，再利用局部加热系统如远红外线加热器将低温玻璃焊料加

热至熔融温度 430℃以上，排气孔消失，熔融的低温玻璃焊料将两块玻璃粘接在一起，上下玻璃的支撑物软化相互接触、重叠为十字状形；停止加热、随炉降温，低温玻璃焊料将两块玻璃气密性地焊接在一起，上下支撑物和上下玻璃固化成一体，打开炉门得到所需的低空玻璃。

5 上下玻璃均有条状支撑物，支撑物垂直叠放支撑，上下玻璃通过支撑物仍为点接触，而支撑物与玻璃之间为线或面接触，增大了接触面积，减小了玻璃在支撑处的张应力，所以可以减少支撑物的数量，从而进一步提高玻璃的透明度、隔热和隔音性能。

10 采用双层支撑物不但可以使支撑物有较大的高度空间，而且可以同时上下两块玻璃的平整度进行校正，更有利于获得高的平整度，使上下玻璃得到更可靠的支撑。

15 实施例 4：参见图 4，低空玻璃的上下玻璃为钢化玻璃或半钢化玻璃，中间玻璃是低辐射玻璃，其制作方法如下：首先根据所制作低空玻璃的形状和大小切割所需尺寸的两块平板玻璃和一块低辐射玻璃，在中间玻璃和下玻璃的上表面周边焊接处开设封边沟槽，并进行磨边、倒角和清洗、干燥，在上中下玻璃的焊接面周边利用喷枪将低温玻璃粉膏制成封边条框，上中下玻璃合片后，上面的封边条框能够嵌合于下面的封边沟槽内；其次将上下两块玻璃分别装入两个成型模具内，玻璃夹在上模具和下模具之间，将装有玻璃的成型模具放在钢化炉中，升温至玻璃软化的温度，依靠施加于成型模具上的压力使成型模具中的玻璃形成凸面，随即移去上模具并进行风冷钢化，得到钢化或半钢化玻璃；中间玻璃直接进高温炉，将封边条框烧结在中间玻璃上；再次将中间玻璃和下玻璃的封边沟槽内均匀装入低温玻璃焊料，并将三块玻璃上下对齐叠放在一起，保留一定的排气通道，送入高温封边炉中，高温封边炉具有基础加热系统和局部加热系统；最后进行加热操作，先利用基础加热系统如循环热风加热，使基础温度升至 320℃以上，再利用局部加热系统如电热管将低温玻璃焊料加热至熔融温度 450℃以上，熔融的低温玻璃焊料将玻璃粘接在一起；停止加热、随炉降温，低温玻璃焊料将三块玻璃气密性地焊接在一起，打开炉门得到所需的低空玻璃。

20

25

30 实施例 5：参见图 5，真空玻璃由上下两块玻璃组成，其中一块是低辐射玻璃，其制作方法如下：首先根据所制作真空玻璃的形状和大小切割所需

尺寸的一块平板玻璃和一块低辐射玻璃，在下玻璃的周边焊接处开设封边沟槽，并进行磨边、倒角和清洗、干燥，在上下玻璃上利用聚酯丝网将低温玻璃粉膏印制成封边条框以及在上或下玻璃上利用聚酯丝网将低温玻璃粉膏印制成支撑物；上下玻璃合片后，上玻璃的封边条框能够嵌入下玻璃的封边沟槽内；其次将两块玻璃分别送入高温炉中，在高温炉 550~650℃的高温作用下封边条框与支撑物软化或熔融与玻璃粘结在一起，随即降至室温；若封边条框或支撑物在高温烧结过程中形状发生变化，可通过机械加工的方式如车削、研磨等使其整齐划一；再次将下玻璃的封边条框之间封边沟槽内装满低温玻璃焊料，将两块玻璃上下对齐叠放在一起，并留有抽气通道，送入真空封边炉中；最后进行抽真空和加热操作，抽真空至 0.1Pa 以下，升温至低温玻璃焊料的熔融温度以上如 420℃，低温玻璃焊料熔化，上玻璃的封边条框在重力的作用下嵌入下玻璃的封边沟槽内，熔融的低温玻璃焊料将两块玻璃粘接在一起；停止加热、随炉降温，低温玻璃焊料将两块玻璃气密性地焊接在一起，打开炉门得到所需的真空玻璃。

封边条框和封边沟槽的引入不仅可以限制低温焊料溶化后无规则的流动、使封边整齐好看，而且起到很好的支撑作用，使低温焊料保持一定的厚度、强化密封效果，更重要的是封边条框加热温度高、与上玻璃有更可靠的粘结，封边条框和封边沟槽表面粗糙、与低温焊料有更牢固的结合，从而提高真空玻璃的气密性和可靠性。此外，封边条框和封边沟槽也是一步法制备真空玻璃的关键。

对烧结后支撑物进行机械加工可以解决支撑物在烧结固化过程中因体积和形状的变化而造成的大小不一、影响美观的问题。

实施例 6: 参见图 5，真空玻璃由上下两块玻璃组成，两块玻璃都是普通浮法玻璃，其制作方法如下：首先根据所制作真空玻璃的形状和大小切割所需尺寸的两块平板玻璃，在下玻璃的周边焊接处开设封边沟槽，并进行磨边、倒角和清洗、干燥，在上下玻璃利用印刷技术将低温玻璃粉膏印制成封边条框，上下玻璃合片后，上玻璃的封边条框能够嵌入下玻璃的封边沟槽内；其次将上下玻璃送入高温炉，在高温炉 550~650℃的高温作用下封边条框与玻璃烧结在一起，随即降至室温，得到具有封边条框的上下玻璃；在上玻璃上采用低温玻璃焊料印制支撑物，支撑物为最小单元是等边三角形的点阵排

列，支撑物为柱状；再次将下玻璃的封边沟槽内装满低温玻璃焊料，将两块玻璃上下对齐叠放在一起，并留有抽气通道，送入真空封边炉中；最后进行加热和抽真空操作，抽真空至 0.1Pa 以下，加热至低温玻璃焊料的熔融温度 420℃ 以上，低温玻璃焊料熔化，上玻璃的封边条框在重力的作用下嵌入下玻璃的封边沟槽内，熔融的低温玻璃焊料将两块玻璃粘接在一起，同时支撑物软化或熔融与上下玻璃粘接在一起；停止加热、随炉降温，低温玻璃焊料将两块玻璃气密性地焊接在一起，支撑物也与上下玻璃固化在一起，打开炉门得到所需的真空玻璃。

使用低温玻璃焊料制作支撑物，在封边过程中能够软化、固化，支撑物印制在上玻璃上，在重力的作用下可以很好地适应真空层高度的变化，确保将上下玻璃连为一体，使上下玻璃得到有效支撑；封边条框和封边沟槽控制真空层的高度，不会发生因支撑物软化而使上下玻璃闭合在一起。

实施例 7：参见图 5，真空玻璃的两块玻璃中一块为低辐射玻璃，另一块为钢化玻璃或半钢化玻璃，其制作方法如下：首先根据所制作真空玻璃的形状和大小切割所需尺寸的一块平板玻璃和一块低辐射玻璃，在下玻璃的周边焊接处开设封边沟槽，并进行磨边、倒角和清洗、干燥，在上下玻璃上利用喷枪将低温玻璃粉膏制成封边条框，上下玻璃合片后，上玻璃的封边条框能够嵌合于下玻璃的封边沟槽内；其次将上玻璃送入钢化炉中，在钢化炉 650~750℃ 的高温作用下封边条框与玻璃烧结在一起，随即进行风冷钢化，得到钢化或半钢化玻璃；在上玻璃上采用低温玻璃焊料利用张紧的钢丝网或钢板网印制支撑物，使支撑物的顶部在一个平面上，以消除玻璃钢化变形对平整度的影响，支撑物为最小单元是等边三角形的点阵排列，支撑物为圆柱状；将下玻璃送入高温炉，在高温炉 550~650℃ 的高温作用下封边条框与玻璃烧结在一起，随即降至室温，得到具有封边条框的下玻璃；再次将下玻璃的封边沟槽内装入熔融温度为 380℃ 的低温玻璃焊料，并将两块玻璃上下对齐叠放在一起，预留抽气通道，送入真空封边炉中，真空封边炉具有基础加热系统和局部加热系统；最后进行加热和抽真空操作，先利用基础加热系统如电加热板加热，使基础温度升至 300℃ 以上，并抽真空至 0.1Pa 以下后，再利用局部加热系统如电热管将低温玻璃焊料加热至熔融温度 380℃ 以上，达到低温玻璃焊料的熔融温度，低温玻璃焊料熔化成液体，上玻璃的封边条

框在重力的作用下嵌入下玻璃的封边沟槽内，熔融的低温玻璃焊料将两块玻璃粘接在一起，同时支撑物软化或熔融与上下玻璃粘接在一起；停止加热、随炉降温，低温玻璃焊料将两块玻璃气密性地焊接在一起，支撑物也与上下玻璃烧结成一体，打开炉门得到所需的真空玻璃。

- 5 制作封边条框的低温玻璃粉其熔融温度远高于封边用的低温焊料，不仅价格便宜、性能好，而且与玻璃有更好的结合强度；上下玻璃的封边条框与封边沟槽嵌合后，不仅减少了封边低温焊料的用量、降低了对封边低温焊料的要求，而且增大了气密层厚度、提高了上下玻璃的封接强度，更重要的是可以解决因玻璃在钢化过程中产生的翘曲变形而带来的密封问题，从而提高产品的合格率。

10 利用硬网（板）印制支撑物，可以自动找平变形的钢化玻璃，保证支撑的可靠性；使用低温玻璃焊料制作支撑物，在封边过程中能够软化、固化，并可利用其略高的高度，确保将上下玻璃连为一体，使上下玻璃得到有效支撑。

- 15 由于真空封边炉具有基础加热系统和局部加热系统，可以使玻璃边缘的温度快速升温至焊接温度，而钢化或半钢化玻璃在较低的基础温度下、较长时间内和较高的局部温度、较短的时间内不会发生明显的退火现象，所以可以保证得到钢化或半钢化真空玻璃。

- 20 实施例 8：参见图 6，真空玻璃的两块玻璃为钢化玻璃或半钢化玻璃，其中一块还是低辐射玻璃，其制作方法如下：首先根据所制作真空玻璃的形状和大小切割所需尺寸的一块平板玻璃和一块低辐射玻璃，在下玻璃的周边焊接处开设封边沟槽，并进行磨边、倒角和清洗、干燥，在上下玻璃上利用尼龙丝网将低温玻璃粉膏印制成封边条框和支撑物，上下玻璃合片后，上玻璃的封边条框能够嵌合于下玻璃的封边沟槽内；支撑物为最小单元是等边三
- 25 角形的点阵排列，支撑物为长条状，上下玻璃的支撑物互相垂直，上下玻璃合片后支撑物重叠为十字状形；其次将两块玻璃分别送入钢化炉，在钢化炉的高温作用下封边条框和支撑物与玻璃软化粘结在一起，随即进行风冷钢化，得到钢化或半钢化玻璃；为消除因玻璃钢化所造成的高度差，将封边条框和支撑物进行机械加工，使封边条框和支撑物的顶端各自在一个平面上；
- 30 再次将下玻璃的封边沟槽内装满低温玻璃焊料，并将两块玻璃上下对齐叠放

在一起且留有一定的抽气空隙，送入真空封边炉中，真空封边炉具有基础加热系统和局部加热系统；最后进行加热和抽真空操作，先利用基础加热系统如热风加热，使基础温度升至 320℃ 以上，并抽真空至 0.1Pa 以下后，再利用局部加热系统如远红外线加热器将低温玻璃焊料加热至熔融温度 430℃ 以上，低温玻璃焊料就会熔化，上玻璃的封边条框在重力的作用下嵌入下玻璃的封边沟槽内，熔融的低温玻璃焊料将两块玻璃粘接在一起，上下玻璃的支撑物相互接触、重叠为十字状形；停止加热、随炉降温，低温玻璃焊料将两块玻璃气密性地焊接在一起，打开炉门得到所需的真空玻璃。

上下玻璃均有条状支撑物，支撑物垂直叠放支撑，上下玻璃通过支撑物仍为点接触，而支撑物与玻璃之间为线或面接触，增大了接触面积，减小了玻璃在支撑处的张应力，所以可以减少支撑物的数量，从而进一步提高玻璃的透明度、隔热和隔音性能；通过对支撑物进行机械加工，消除了玻璃钢化变形的影响，使其顶端处于同一平面内，保证了支撑的可靠性。

采用双层支撑物不但可以使支撑物有较大的机械加工空间，而且可以同时上下两块玻璃的平整度进行校正，更有利于获得高的平整度，使上下玻璃得到更可靠的支撑。

实施例 9：参见图 6，两块玻璃为钢化玻璃或半钢化玻璃，其中一块还是低辐射玻璃，其制作方法如下：首先根据所制作真空玻璃的形状和大小切割所需尺寸的一块平板玻璃和一块低辐射玻璃，在下玻璃的周边焊接处开设封边沟槽，并进行磨边、倒角和清洗、干燥，在上下玻璃上利用喷枪将低温玻璃粉膏制成封边条框，上下玻璃合片后，上玻璃的封边条框能够嵌合于下玻璃的封边沟槽内；其次将两块玻璃送入钢化炉，在钢化炉的高温作用下封边条框与玻璃烧结在一起，随即进行风冷钢化，得到钢化或半钢化玻璃；为消除因玻璃钢化变形而造成的封边条框的不平整，对封边条框进行机械加工，通过切削或研磨使其顶端处于同一平面内；在上、下玻璃上利用低温玻璃焊料和钢丝网同时印制支撑物，支撑物为最小单元是等边三角形的点阵排列，支撑物为长条状，支撑物的顶端在一个平面上，上下玻璃的支撑物互相垂直，上下玻璃合片后支撑物重叠为十字状形；再次将下玻璃的封边沟槽内装满低温玻璃焊料，将两块玻璃上下对齐叠放在一起、预留一定的抽气通道，送入真空封边炉中，真空封边炉具有基础加热系统和局部加热系统；最后进

行加热和抽真空操作，先利用基础加热系统如电热管加热，使基础温度升至 330℃ 以上，并抽真空至 0.1Pa 以下后，再利用局部加热系统如红外线加热器将低温玻璃焊料加热至熔融温度 430℃ 以上，低温玻璃焊料熔化，上玻璃的封边条框在重力的作用下嵌入下玻璃的封边沟槽内，熔融的低温玻璃焊料将两块玻璃粘接在一起，上下玻璃的支撑物相互接触、重叠为十字状形；停止加热、随炉降温，低温玻璃焊料将两块玻璃气密性地焊接在一起，上下支撑物和上下玻璃固化成一体，打开炉门得到所需的真空玻璃。

封边条框在制备之初有尽量高的高度，在玻璃钢化后可以进行较大程度的机械加工，解决其平整度的问题。

10 支撑物采用低温玻璃焊料制成，利用钢网印制，解决钢化玻璃的变形问题；利用其较低的烧结温度，使其在较低的温度下能够软化、固化，并借助于其略高的高度，使其能够将上下玻璃可靠地粘接在一起，从而起到有效的支撑作用。

实施例 10：参见图 7，真空玻璃的上下玻璃为钢化玻璃或半钢化玻璃，中间玻璃是低辐射玻璃，其制作方法如下：首先根据所制作真空玻璃的形状和大小切割所需尺寸的两块平板玻璃和一块低辐射玻璃，在下玻璃和中间玻璃的上表面周边开设封边沟槽，并进行磨边、倒角和清洗、干燥，在玻璃的焊接面周边利用印刷技术将低温玻璃粉膏印制成封边条框、在上下玻璃上同时印制支撑物；上中下玻璃合片后，上面的封边条框能够嵌合于下面的封边沟槽内；其次将上下两块玻璃送入钢化炉中，在高温作用下封边条框和支撑物与玻璃粘结在一起，随即进行钢化，得到钢化或半钢化玻璃；中间玻璃直接进高温炉，将封边条框烧结在中间玻璃上；再次先把上下玻璃的支撑物进行机械加工，初步减小因钢化引起的玻璃变形而导致的高度差，再用钢板网将低温玻璃焊料印制在经机械加工后的支撑物上，使支撑物的顶端处在一个平面上，彻底消除因钢化导致的玻璃变形对平整度的影响；将中间玻璃和下玻璃的封边沟槽内均匀装入低温玻璃焊料，并将三块玻璃上下对齐叠放在一起，保留一定的抽气通道，送入真空封边炉中，真空封边炉具有基础加热系统和局部加热系统；最后进行加热和抽真空操作，先利用基础加热系统如循环热风加热，使基础温度升至 300℃ 以上，抽真空至 0.1Pa 以下后，再利用局部加热系统如红外线加热器将低温玻璃焊料加热至熔融温度 400℃ 以上，

上面的封边条框在重力的作用下嵌入下面的封边沟槽内，熔融的低温玻璃焊料将三块玻璃粘接在一起，支撑物顶端的低温玻璃焊料将支撑物与上中下玻璃粘结为一体；停止加热、随炉降温，低温玻璃焊料将三块玻璃气密性地焊接在一起，支撑物与上中下玻璃固化为一体，打开炉门得到所需的真空玻璃。

将钢化后的支撑物进行机械加工后再用硬网印制支撑物，可以很好地解决钢化玻璃变形较大的问题。

实施例 11：本发明低温玻璃焊料具体化学成分见表 1。低温玻璃粉的性能，见表 2。为确保低温玻璃粉的质量，低温玻璃粉选用原料有较严格的要求。原料不能受潮、结块，受潮必须烘干。具体要求见表 3。低温玻璃粉制造所需设备简单，共需 6 种设备。关键设备是转炉，见表 4。

表 1 化学成分对照表

项目	低温玻璃粉 (%)
Al ₂ O ₃	4.5~7.5
SiO ₂	56.6~62.0
Fe ₂ O ₃	≤ 0.02
CaO	4.5~6.5
Na ₂ O	1.8~3.5
K ₂ O	2.8~4.5
B ₂ O ₃	20.5~24
Sb 或 Pb	0
Li (锂)	0
F (钫)	0

表 2 各项性能对比表

项目	低温玻璃粉
密度 g/cm ³	2.30 ± 0.05
软化点 °C (107.6P)	640 ± 15.0
热膨胀系数 1 × 10 ⁻⁷ °C ⁻¹ (20~400) °C	52.0 ± 5.0
热稳定性 °C	≥ 200.0
筛余量	见注解
介损 6MHz20°C tan δ	≤ 6.5

体积电阻率 $\Omega m(100^{\circ}C)$	≥ 1.9
--------------------------------	------------

表 3 原料表

项目	$\alpha-Al_2O_3$	SiO_2	H_3BO_3	$NaNO_3$	$NaCO_3$	K_2CO_3	$CaCO_3$	Na_2SO_4
主要成分 (%)	>98	>98	>96	>98	>98	>96	>95	>98
SiO_2 (%)			<0.03					
Ca (%)			<0.03					
Cl (%)					<1.2	<0.5		<0.7
Fe_2O_3 (%)	<0.02	<0.3			<0.02	<0.02	<0.1	<0.008
水不溶物 (%)					<0.2	0.1		<0.10
$NaNO_2$ (%)				<0.15				
水分 (%)				<0.2				<0.5
灼失 (%)	<0.80				<0.7	<1.0		
HCl 不溶物 (%)							<0.5	
密度 (g/cm^3)		2.3~2.65	1.43~1.44	2.26~2.27	2.53	2.43	2.71	2.70
颜色	白色粉末	浅黄色	白色粉末 或块	无色结晶	白色结晶	白色结 晶	白度 > 85°	白色结晶
筛余量		通过 475 μm		大于 40 μm <10%			通过 56 μm	大于 80 μm <20%
配比 (%)	3	46~52	28~33	3	2~3	3~5	8	0.2~0.4

表 4 设备表

名称	电机功率	台数	技术要求
转炉	1.5KW	1	0.5T 容积, 转速 (3-4) min/r, 一头加热, 另一头排气, 中间放、加料, 炉衬为中高铝材料
油泵	1.5KW	1	最大压力为 1.6MPa, 用 0 [#] 柴油作为燃料。
高压风机	3.0 KW	1	转速 2880r/min, 最大风压 10MPa
筛粉机	0.2 KW 1.5KW	2	振幅 2.5mm 振频 1440r/min 1960 r/min
球磨机	4.5 KW	1	转速 40r/min, 容积 500Kg
小烘房		1	容积 30m ³ , 用蒸汽做热源
其他			周转箱、塑料桶、不锈钢工具、磅秤若干生产场地 200m ²

本发明低温玻璃焊料生产工艺流程:

- 5 原料购进 → 烘房 → 测水分 → 原料验收 → (过筛) → 原料库 → 配料 → 混和 → 加料 → 烧成 → 急冷 → (烘房) → 球磨 → 筛粉 → 检验 → 包装 → 出厂。

按表 3 的要求, 选购原料, 按配比要求称量后, 在一干净的容器中混合均匀(若有可能, 用混料机最佳), 分袋装好, 等待加料烧制(存放地应干燥)。

10

由于各种原料的化学分解温度不同, 因此其烧成工艺比较特殊, 应采取快速升温的办法。

硼酸 $\text{H}_3\text{BO}_3 \rightarrow \text{B}_2\text{O}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \uparrow$ (184 ~ 186°C 分解)

纯碱 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2$ (750 ~ 800°C 分解)

双飞粉 $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow$ (886 ~ 915°C 分解)

碳酸钾 $\text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ (890 ~ 895°C 分解)

点火, 用 0.8MPa ~ 1.0MPa 的油压, 风压由小逐步调大, 让油充分雾化燃烧即可。边转动炉子, 边将空炉烧至 1100°C 以上, 停炉打开加料口, 加入配好的原料(高温投料), 防止有效物质的挥发, 保证有效物质的含量稳定。

盖好加料盖, 快速加大油压、风压, 再一次启动转炉, 尽快将原料加热, 经过约 2h 的加热, 到 1220°C ~ 1250°C 时, 保温 30min ~ 40min, 到炉内见衬, 液面平整, 流动性好后, 即可出料(温度越高越好, 1300°C 为最佳; 升温越快越好)。

10 炉子下面有一盛满冷水的干净池(约 4m³ 左右), 当停炉将热料放入池中时, 一方面要不断往池中放入冷水, 保持玻璃液完全炸开、炸碎, 另一方面可适当减小火力, 以维持液料的温度(一炉能烧 400kg 料; 连续烧制而不必停炉, 达到节约能源和提高产量)。

将炸开的玻璃料从冷却池中取出, 放入周转箱(箱底下有小孔)。若水磨, 15 则可直接从冷却池中取出加入球磨机。料、球、水之比为: 1 : (1.3 ~ 2.0) : (0.8 ~ 1.2)。球石用氧化铝瓷球或天然燧石, 球石尺寸为: <(37.5 ~ 50.0) mm, 长度为(30 ~ 70) mm, 大小球之比为 3 : 8, 球磨时间为 22h ~ 24h。湿磨时, 用塑料盆接料, 放置 12h 后放掉清水, 再将块料烘干。将料过 53Lm 或 80Lm 筛后, 装入塑料桶内即可(制造过程应避免铁质工具, 最好用不锈 20 钢)。

若干磨, 将玻璃料移入烘房, 烘干后即可加入球磨机球磨。料、球之比为: 1 : (1.8 ~ 2.2)。干磨时, 球磨放料必须有防尘, 较好的办法是将球磨机全密封起来, 并在放料口上装一不锈钢筛, 防止球石掉下来, 旋转放料。

将制好的低温玻璃粉, 加入铜粉或铝粉及甲基纤维等与低温玻璃球磨后 25 再混和均匀造粒即可投入本发明低空、真空玻璃的制造中使用。本发明低温玻璃焊料没有结晶, 工艺性好, 效果较好。

所有上述的首要实施这一知识产权, 并没有设定限制其他形式的实施这种新产品和/或新方法。本领域技术人员将利用这一重要信息, 上述内容修改, 以实现类似的执行情况。但是, 所有修改或改造基于本发明新产品属于保留 30 的权利。

以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非是对本发明作其它形式的限制，任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施例。但是凡是未脱离本发明技术方案内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与改型，
5 仍属于本发明技术方案的保护范围。

权 利 要 求 书

PCT130017

1. 一种低空或真空玻璃，其特征在于，包括上玻璃、下玻璃；所述上玻璃是平面玻璃或凸面玻璃；所述下玻璃是平面玻璃或凸面玻璃，所述上下玻璃的周边有封边条框和/或封边沟槽，所述上玻璃和所述下玻璃的周边通过低温焊料焊接在一起，所述低温焊料为低温玻璃焊料，所述上玻璃和所述下玻璃之间形成一个封闭的低压空气层或真空层。
2. 根据权利要求 1 所述低空或真空玻璃，其特征在于，所述上玻璃和所述下玻璃之间形成一个封闭的真空层，所述真空层内有支撑物，所述支撑物有一层或两层。
3. 根据权利要求 1 所述低空或真空玻璃，其特征在于，所述低空或真空玻璃还包括一块中间玻璃，所述中间玻璃夹在所述上玻璃和所述下玻璃之间，所述上玻璃和所述下玻璃分别和所述中间玻璃形成两个封闭的低压空气层或真空层。
4. 根据权利要求 1-3 中任一项所述低空或真空玻璃，其特征在于，所述上玻璃，所述下玻璃和/或所述中间玻璃至少有一块是钢化或半钢化玻璃。
5. 根据权利要求 1-4 中任一项所述低空或真空玻璃，其特征在于，所述支撑物在玻璃钢化前或玻璃钢化后制作。
6. 根据权利要求 1-5 中任一项所述低空或真空玻璃，其特征在于，所述上玻璃焊接面的周边至少有一个封边条框，所述下玻璃焊接面的周边至少有一个封边沟槽和两个封边条框。
7. 根据权利要求 1-6 中任一项所述低空或真空玻璃，其特征在于，所述封边条框采用低温玻璃粉通过印刷或喷涂的方式制作。
8. 根据权利要求 1-7 中任一项所述低空或真空玻璃，其特征在于，所述封边沟槽采用机械加工或激光加工的方式制作。
9. 根据权利要求 1-8 中任一项所述低空或真空玻璃，其特征在于，所述封边条框和/或支撑物使用软网或硬网制作。
10. 根据权利要求 1-9 中任一项所述低空或真空玻璃，其特征在于，所述封边条框和/或支撑物在固化后进行机械加工。
11. 根据权利要求 1-10 中任一项所述低空或真空玻璃，其特征在于，所述封边沟槽的横截面可为任意形状，优选圆弧形；所述封边沟槽由机械加工

或激光加工而成，优选机械加工方式；所述机械加工方式是利用机械研磨、机械切削、机铣等在平板玻璃上形成任意截面形状的凹陷于平板玻璃表面的沟槽；所述激光加工方式是利用激光枪、激光减薄机、激光雕刻机等设备在平板玻璃上形成任意截面形状的凹陷于平板玻璃表面的沟槽。

5

12. 一种低空玻璃的制作方法，其包括：

第一步，根据所需要制作的低空玻璃的形状和大小切割所需尺寸的两块平板玻璃，在下玻璃的周边焊接处开设封边沟槽，并对上下两块玻璃进行磨边、倒角、清洗和干燥处理；

10

第二步，在上下玻璃的周边焊接处喷涂或印制封边条框，并使上玻璃的封边条框能够嵌于下玻璃的封边沟槽内，然后将两块处理后的玻璃装入模具、放在热弯炉或钢化炉中，升温至玻璃软化的温度 $550 \sim 750^{\circ}\text{C}$ ，依靠玻璃自身的重力或施加的外力使玻璃向下形成凸面，并随炉降至室温或进行钢化处理；

15

第三步，将第二步获得的玻璃的封边条框和封边沟槽处印制或喷涂低温焊料，或直接在封边沟槽内装入低温焊料，并将所述两块玻璃上下对齐叠放在一起，两玻璃之间留有排气通道，然后送入高温封边炉中；

20

第四步，对所述高温封边炉进行加热操作，升温至低温焊料的熔融温度以上；若高温封边炉有局部加热系统，则先通过基础加热系统加热至一基础温度后，再启动局部加热系统；达到封边温度，低温焊料熔化成液体，在玻璃自身重力的作用下，上下封边条框互相嵌合在一起；停止加热、随炉降温，低温焊料将两块玻璃气密性地焊接在一起，打开高温封边炉的炉门得到所需的低空玻璃。

13. 一种真空玻璃的制作方法，其包括：

25

第一步，根据所需要制作的真空玻璃的形状和大小切割所需尺寸的两块平板玻璃，在下玻璃的周边焊接处开设封边沟槽，并对上下两块玻璃进行磨边、倒角、清洗和干燥处理；

30

第二步，在上下玻璃的周边焊接处制备封边条框，并使上玻璃的封边条框能够嵌于下玻璃的封边条框之间封边沟槽内；或在至少一块玻璃上印制支撑物，然后经干燥后，将玻璃送入高温炉或钢化炉中进行高温处理或钢化处

理;

第三步, 将第二步获得的玻璃的封边条框和封边沟槽处或印制或喷涂低温焊料, 或直接在封边沟槽内装入低温焊料, 或在至少一块玻璃上印制支撑物, 并将所述两块玻璃上下对齐叠放在一起, 两玻璃之间留有抽气通道, 然后送入真空封边炉中;

第四步, 对所述真空封边炉进行抽真空和加热操作, 抽真空至 0.1Pa 以下, 升温至低温焊料的熔融温度以上; 若真空封边炉有局部加热系统, 则先通过基础加热系统加热至一基础温度后, 再启动局部加热系统; 达到封边温度, 低温焊料熔化成液体, 在玻璃自身重力的作用下, 上部的封边条框嵌入下部的封边沟槽中; 停止加热、随炉降温, 低温焊料将两块玻璃气密性地焊接在一起, 打开真空封边炉的炉门得到所需的真空玻璃。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的制作方法, 其特征在于, 所述高温封边炉是常规加热炉, 通过电热体加热升温, 包括间歇式加热炉和连续式加热炉。

15. 根据权利要求 12 或 13 所述的制作方法, 其特征在于, 所述高温封边炉每次只封接一块低空玻璃, 或同时封接多块低空玻璃; 当制备的是钢化玻璃时, 高温封边炉设置有基础加热系统和局部加热系统, 基础加热系统采用电阻加热的方式, 或采用循环热风加热的方式, 将高温封边炉内部及玻璃加热至一基础温度; 再利用局部加热系统对玻璃的周边即封边位置进行局部加热, 达到在短时间内将低温焊料加热至熔融的目的。

16. 根据权利要求 12 或 13 所述的制作方法, 其特征在于, 所述基础加热温度的范围为 280~320℃, 所述局部加热温度的范围为 380~470℃。

17. 根据权利要求 12 或 13 所述的制作方法, 其特征在于, 所述低温玻璃焊料的生产工艺流程包括: 原料购进→烘房→测水分→原料验收→(过筛)→原料库→配料→混和→加料→烧成→急冷→(烘房)→球磨→筛粉→检验→包装→出厂。

18. 根据权利要求 12 或 13 所述的制作方法, 其特征在于, 所述低温玻璃焊料的生产工艺流程包括: 按说明书中表 3 的要求, 选购原料, 按配比要求称量后, 在一干净的容器中混合均匀, 分袋装好, 加料, 采取快速升温的办法烧制: 点火, 用 0.8MPa~1.0MPa 的油压, 风压由小逐步调大, 让油充分雾化燃烧即可。边转动炉子, 边将空炉烧至 1100℃以上, 停炉打

开加料口,加入配好的原料(高温投料),防止有效物质的挥发,保证有效物质的含量稳定;盖好加料盖,快速加大油压、风压,再一次启动转炉,尽快将原料加热,经过约2h的加热,到1220℃~1250℃时,保温30min~40min,到炉内见衬,液面平整,流动性好后,即可出料。

- 5 19.根据权利要求12或13所述的制作方法,其特征在于,所述低温玻璃焊料的生产工艺流程包括:炉子下面有一盛满冷水的干净池,当停炉将热料放入池中时,一方面要不断往池中放入冷水,保持玻璃液完全炸开、炸碎,另一方面可适当减小火力,以维持液料的温度;将炸开的玻璃料直接从冷却池中取出加入球磨机;料、球、水之比为:1:(1.3~2.0):(0.8~1.2);球石用氧化铝瓷球或天然燧石,球石尺寸为: $\leq(37.5\sim 50.0)$ mm,长度为(30~70) mm,大小球之比为3:8,球磨时间为22h~24h。湿磨时,用塑料盆接料,放置12h后放掉清水,再将块料烘干;将料过53 μ m或80 μ m筛后,装入塑料桶内。
- 10
- 15 20.根据权利要求12或13所述的制作方法,其特征在于,所述低温玻璃焊料的生产工艺流程包括:将制好的低温玻璃粉,加入铜粉或铝粉及甲基纤维等与低温玻璃球磨后再混和均匀造粒。

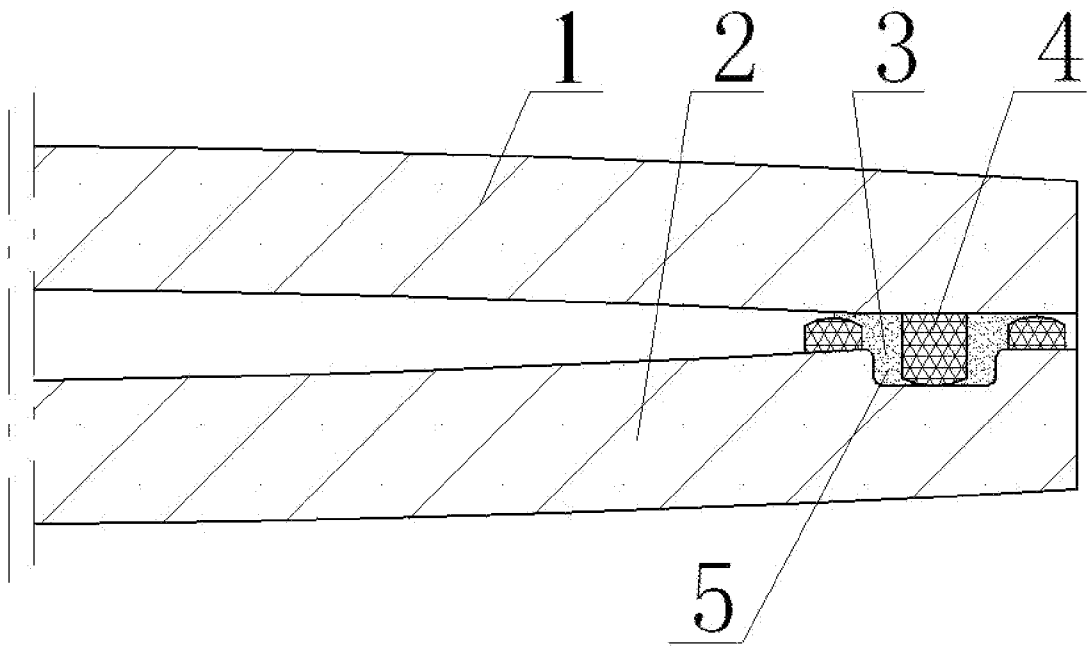


图 1

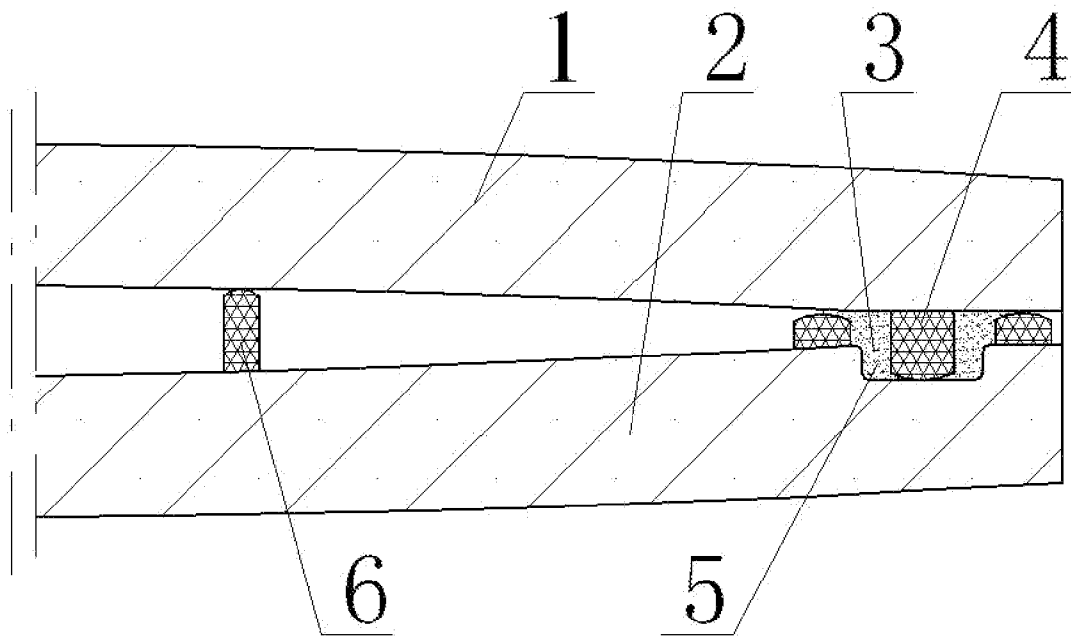


图 2

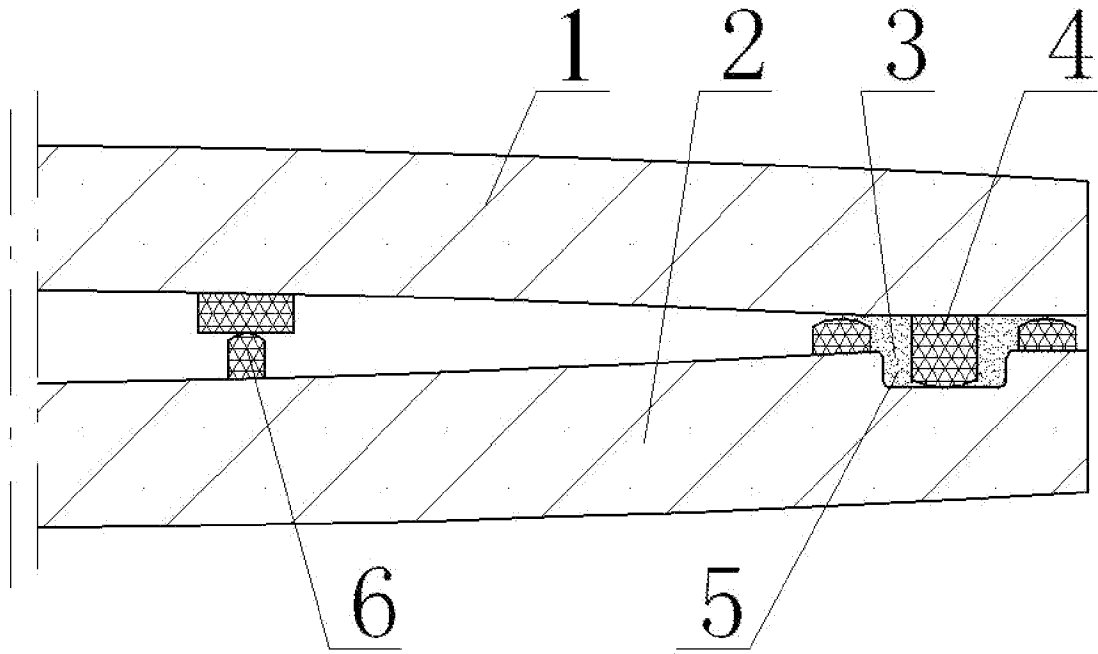


图 3

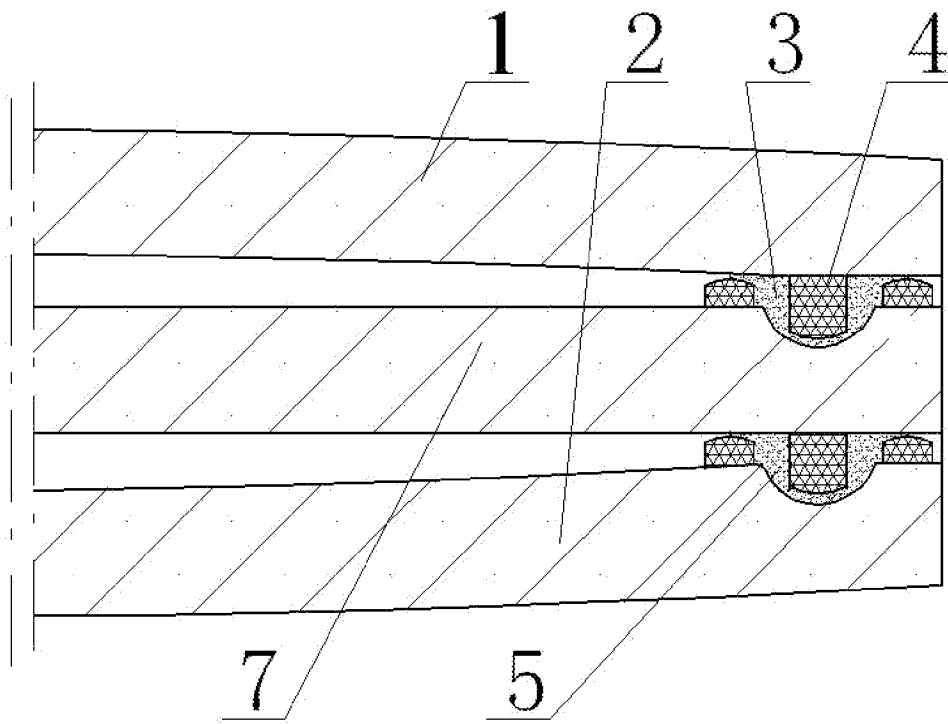


图 4

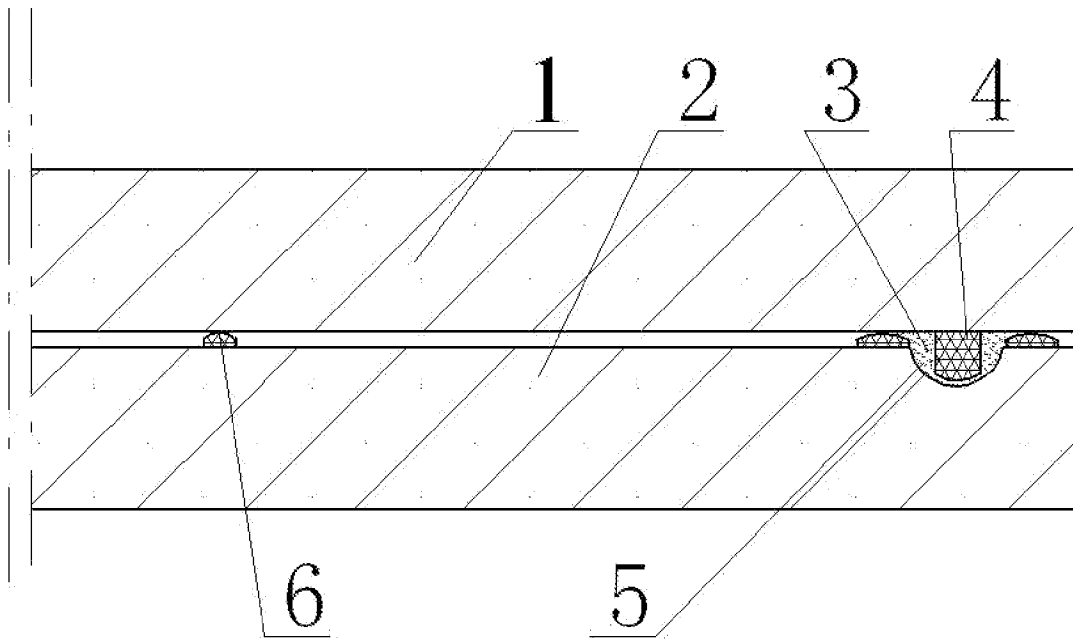


图 5

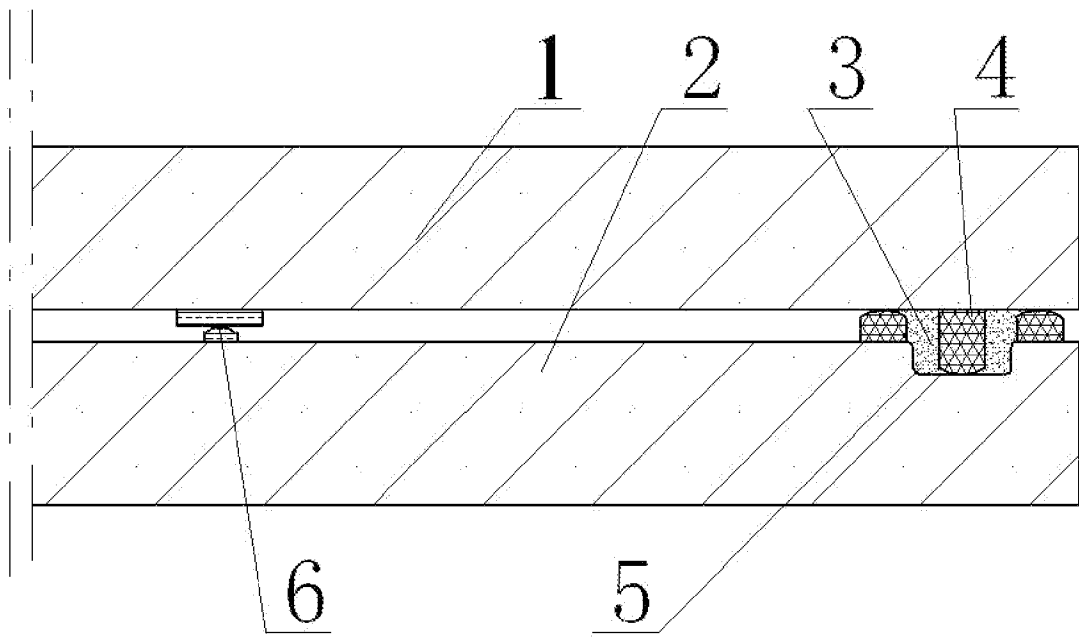


图 6

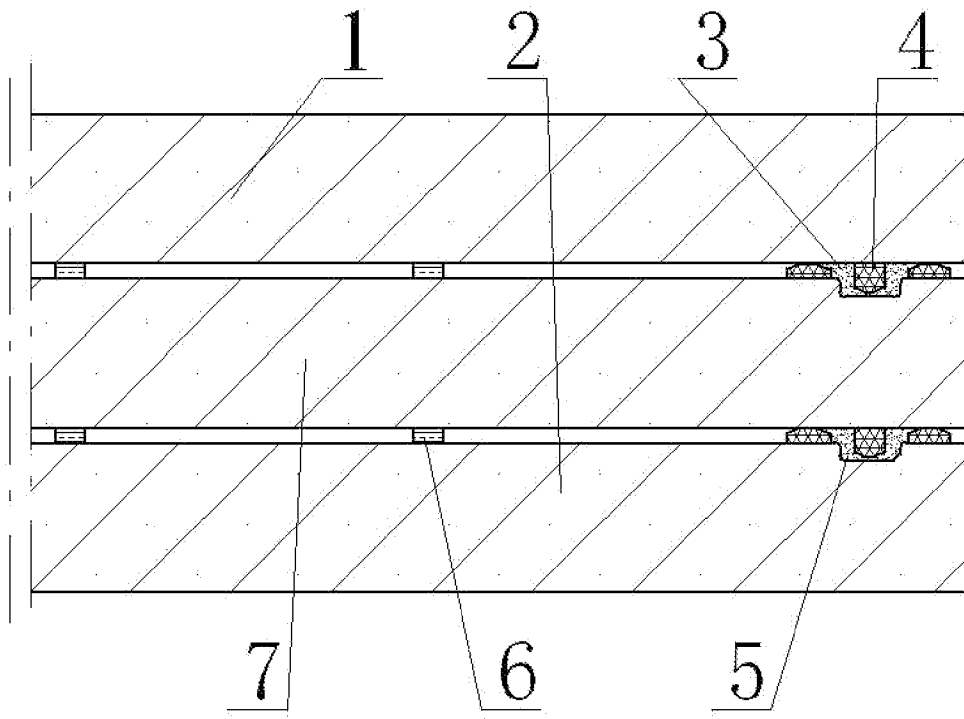


图7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/072968

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

- Claim 1 a low air pressure or vacuum glass;
Claim 12 a method for manufacturing a low air pressure glass;
Claim 13 a method for manufacturing a vacuum glass.

The same or corresponding technical features between claim 12 or 13 and claim 1 comprise "an upper glass and a lower glass, edge sealing strip frames or edge sealing grooves are arranged at the peripheries of said upper glass and lower glass, and the peripheries of said upper glass and lower glass are sealed by low temperature solder"; the same or corresponding technical features between claim 12 and claim 1 also comprise "a low air pressure glass, and a sealed layer of low air pressure formed between the upper glass and lower glass"; the same or corresponding technical features between claim 13 and claim 1 also comprise "a vacuum glass, and a sealed vacuum layer formed between the upper glass and lower glass"; and the same or corresponding technical features between claim 13 and claim 12 also comprise procedures including cutting, setting edge sealing grooves, edging, chamfering, cleaning, drying, spray coating or printing edge sealing strip frames, strengthening, heating and sealing by using low temperature solder, setting degassing passage and cooling within the furnace. It is found that the same technical features mentioned above do not make contribution to prior art by searching, therefore, the any two among claims 1, 12 and 13 do not have same or corresponding special technical features, that is, the any two among claims 1, 12 and 13 are not so linked as to form a single general inventive concept and do not have unity of invention as required by the Rule 13.1 PCT.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: **Remark on protest**
 - The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
 - The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
 - No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/072968

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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: C03B, E06B, E04B

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)

VEN, CNABS, vacuum, airvoid, layer, glass, window, prominence, protruding, arc, flexure, curve, groove, notch, ark, slot, trough, ditch, channel, concave, depression, strip, tape, bar

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 201206116 Y (ZUO, Shusen) 11 March 2009 (11.03.2009) description, page 1, paragraphs [0001]-[0009], page 2, paragraphs [0010]-[0016], figures 1-6	1-2
Y		1-20
Y	CN 201933018 U (SHI, Yingxuan) 17 August 2011 (17.08.2011) description, paragraphs [0004], [0005] and [0015], figures 1-2	1-20
P, X	CN 102951787 A (DAI, Changhong) 06 March 2013 (06.03.2013) description, paragraphs [0004]-[0074]	1-20
P, X	CN 102701575 A (DAI, Changhong) 03 October 2012 (03.10.2012) description, paragraphs [0007]-[0256]	1-20

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 01 June 2013 (01.06.2013)	Date of mailing of the international search report 04 July 2013 (04.07.2013)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LIU, Shimin Telephone No. (86-10) 62084850

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/072968

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	CN 102951813 A (DAI, Changhong) 06 March 2013 (06.03.2013) description, paragraphs [0007]-[0062]	1-20
P, X	CN 102951827 A (DAI, Changhong) 06 March 2013 (06.03.2013) description, paragraphs [0009]-[0071]	1-20
A	CN 101781085 A (ZUO, Shusen) 21 July 2010 (21.07.2010) the whole document	1-20
A	CN 102040329 A (QINGDAO HENGDA GLASS TECHNOLOGY CO LTD) 04 May 2011 (04.05.2011) the whole document	1-20
A	CN 1676481 A (TANG, Jianzheng et al.) 05 October 2005 (05.10.2005) the whole document	1-20
A	CN 2740605 Y (ZHAO, Ning) 16 November 2005 (16.11.2005) the whole document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/072968

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 201206116 Y	11.03.2009	None	
CN 201933018 U	17.08.2011	None	
CN 102951787 A	06.03.2013	None	
CN 102701575 A	03.10.2012	None	
CN 102951813 A	06.03.2013	None	
CN 102951827 A	06.03.2013	None	
CN 101781085 A	21.07.2010	CN 101781085 B	08.02.2012
CN 102040329 A	04.05.2011	None	
CN 1676481 A	05.10.2005	CN 100497222 C	10.06.2009
CN 2740605 Y	16.11.2005	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/072968

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

C03B 23/24 (2006.01) i

E06B 3/66 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/072968

A. 主题的分类		
参见附加页		
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)		
IPC: C03B, E06B, E04B		
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))		
VEN, CNABS: 真空, 双层, 中空, 玻璃, 窗, 凸, 弧, 曲, 槽, 沟, 凹, 条, 框, vacuum, airvoid, layer, glass, window, prominence, protruding, arc, flexure, curve, groove, notch, ark, slot, trough, ditch, channel, concave, depression, strip, tape, bar		
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 201206116 Y (左树森) 11.3 月 2009 (11.03.2009) 说明书第 1 页第 1-9 段、第 2 页第 10-16 段, 附图 1-6	1-2
Y		1-20
Y	CN 201933018 U (石应选) 17.8 月 2011 (17.08.2011) 说明书[0004]、[0005]、[0015]段, 附图 1-2	1-20
P, X	CN 102951787 A (戴长虹) 06.3 月 2013 (06.03.2013) 说明书[0004]-[0074]段	1-20
P, X	CN 102701575 A (戴长虹) 03.10 月 2012 (03.10.2012) 说明书[0007]-[0256]段	1-20
P, X	CN 102951813 A (戴长虹) 06.3 月 2013 (06.03.2013) 说明书[0007]-[0062]段	1-20
<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。		
* 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 “&” 同族专利的文件
国际检索实际完成的日期 01.6 月 2013 (01.06.2013)		国际检索报告邮寄日期 04.7 月 2013 (04.07.2013)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员 刘史敏 电话号码: (86-10) 62084850

C(续). 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
P, X	CN 102951827 A (戴长虹) 06.3 月 2013 (06.03.2013) 说明书[0009]-[0071] 段	1-20
A	CN 101781085 A (左树森) 21.7 月 2010 (21.07.2010) 全文	1-20
A	CN 102040329 A (青岛亨达玻璃科技有限公司) 04.5 月 2011 (04.05.2011) 全文	1-20
A	CN 1676481 A (唐健正 等) 05.10 月 2005 (05.10.2005) 全文	1-20
A	CN 2740605 Y (兆宁) 16.11 月 2005 (16.11.2005) 全文	1-20

第II栏 某些权利要求被认为是不能检索的意见(续第1页第2项)

根据条约第17条(2)(a)，对某些权利要求未做国际检索报告的理由如下：

1. 权利要求：
因为它们涉及不要求本单位进行检索的主题，即：
2. 权利要求：
因为它们涉及国际申请中不符合规定的要求的部分，以致不能进行任何有意义的国际检索，具体地说：
3. 权利要求：
因为它们是从属权利要求，并且没有按照细则6.4(a)第2句和第3句的要求撰写。

第III栏 缺乏发明单一性的意见(续第1页第3项)

本国际检索单位在该国际申请中发现多项发明，即：

- 权利要求1 一种低空或真空玻璃；
- 权利要求12 一种低空玻璃制作方法；
- 权利要求13 一种真空玻璃制作方法。

权利要求12、13与权利要求1相同的技术特征是“上、下玻璃，所述上下玻璃的周边有封边条框和封边沟槽，所述上玻璃和所述下玻璃的周边通过低温焊料焊接在一起”，此外，权利要求12与权利要求1相同或相应的技术特征还有“低空玻璃，上玻璃和下玻璃之间形成一个封闭的低压空气层”；权利要求13与权利要求1相同或相应的技术特征还有“真空玻璃，上玻璃和下玻璃之间形成一个封闭的真空层”；权利要求13与权利要求12相同或相应的技术特征还包括切割、开设封边沟槽、磨边、倒角、清洗、干燥、喷涂或印制封边条框、钢化、采用低温焊料并留有排气通道加热封接、随炉降温工序。经检索发现，上述相同的技术特征均没有对现有技术作出贡献，因此，权利要求1、12-13任意两项之间不具有相同或相应的特定技术特征，即在技术上没有相互关联，不属于一个总的发明构思，不具有单一性，不符合PCT细则第13.1条的规定。

1. 由于申请人按时缴纳了被要求缴纳的全部附加检索费，本国际检索报告涉及全部可作检索的权利要求。
2. 由于无需付出有理由要求附加费的劳动即能对全部可检索的权利要求进行检索，本单位未通知缴纳任何附加费。
3. 由于申请人仅按时缴纳了部分被要求缴纳的附加检索费，本国际检索报告仅涉及已缴费的那些权利要求。具体地说，是权利要求：
4. 申请人未按时缴纳被要求缴纳的附加检索费。因此，本国际检索报告仅涉及权利要求书中首先提及的发明；包含该发明的权利要求是：

关于异议的说明： 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，适用时，缴纳了异议费。
 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，但未在通知书规定的时间期限内缴纳异议费。
 缴纳附加检索费时未提交异议书。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/072968

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 201206116 Y	11.03.2009	无	
CN 201933018 U	17.08.2011	无	
CN 102951787 A	06.03.2013	无	
CN 102701575 A	03.10.2012	无	
CN 102951813 A	06.03.2013	无	
CN 102951827 A	06.03.2013	无	
CN 101781085 A	21.07.2010	CN 101781085 B	08.02.2012
CN 102040329 A	04.05.2011	无	
CN 1676481 A	05.10.2005	CN 100497222 C	10.06.2009
CN 2740605 Y	16.11.2005	无	

A. 主题的分类

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

C03B 23/24 (2006.01) i

E06B 3/66 (2006.01) i