



(21) 申请号 202210369727.1

C03C 27/00 (2006.01)

(22) 申请日 2022.04.08

(71) 申请人 四川零零昊科技有限公司

地址 637262 四川省南充市西充县多扶工
业园区

(72) 发明人 王万甫 孙诗兵 孙景春 蒋毅

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

专利代理师 廖慧敏

(51) Int. Cl.

E06B 3/663 (2006.01)

E06B 3/667 (2006.01)

E06B 3/66 (2006.01)

E04B 1/66 (2006.01)

E04B 2/88 (2006.01)

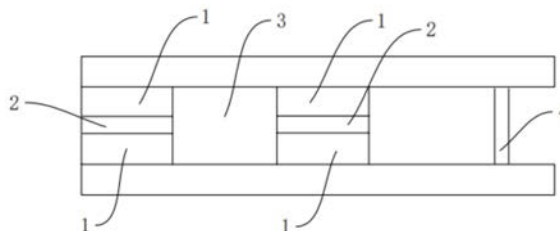
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种真空玻璃的封边结构及其封边方法

(57) 摘要

本发明提供一种真空玻璃的封边结构,包括环形设置在两面玻璃板之间边缘位置处的气密构造和至少两个粘结构造。粘结构造和气密构造沿玻璃板边缘至玻璃板中心方向并列设置且相互密封连接,气密构造密封连接在相邻的两个粘结构造之间;气密构造包括气密层,气密层上分别靠近两面玻璃板的相对两面分别与两面玻璃板密封连接;粘结构造包括沿着其中一面玻璃板朝向另一面玻璃板的方向层叠设置的两层过渡层和金属层;金属层设置在两层过渡层之间,两层过渡层分别与两面玻璃板密封连接。通过粘结构造和气密构造的配合,使封边结构的过渡层选择低成本的铜制作过渡层时,能够满足真空玻璃使用时的要求,从而扩大了真空玻璃封边时过渡层原料的选择范围。



1. 一种真空玻璃的封边结构,其特征在于,包括:环形设置在两面玻璃板之间边缘位置处的粘结构造和气密构造,所述粘结构造和所述气密构造沿玻璃板边缘至玻璃板中心方向并列设置且相互密封连接;

所述粘结构造至少设有两个,所述气密构造密封连接在相邻的两个所述粘结构造之间;

所述气密构造包括气密层,所述气密层上分别靠近两面玻璃板的相对两面分别与两面玻璃板密封连接;

所述粘结构造包括沿着其中一面玻璃板朝向另一面玻璃板的方向层叠设置的两层过渡层和金属层;所述金属层设置在两层所述过渡层之间,两层所述过渡层分别与两面玻璃板密封连接。

2. 根据权利要求1所述的一种真空玻璃的封边结构,其特征在于,所述金属层与所述气密层一体成型。

3. 根据权利要求1或2所述的一种真空玻璃的封边结构,其特征在于,所述气密构造的总宽度占所述封边结构宽度的 $2/5-3/5$ 。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的一种真空玻璃的封边结构,其特征在于,所述过渡层的厚度为 $10-50\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的一种真空玻璃的封边结构,其特征在于,所述过渡层的原料选自铜、金、钨、银中的一种。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的一种真空玻璃的封边结构,其特征在于,所述金属层的材料为熔点不高于 300°C 的金属材料;优选的,选自锡或锡合金。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的一种真空玻璃的封边结构,其特征在于,所述气密层的材料为熔点不高于 300°C 的金属材料;优选的,选自锡或锡合金。

8. 权利要求1-7任一项所述的一种真空玻璃的封边结构的封边方法,其特征在于,所述过渡层在玻璃板钢化过程中烧结在玻璃板上,所述金属层和所述气密层在封边过程中同步烧结。

9. 根据权利要求8所述的一种封边方法,当过渡层的原料选自铜时,其特征在于,包括如下步骤:

获取两面预处理后的玻璃板;

将过渡层的原料分别印刷至两片玻璃板的封边区域对应位置,然后将玻璃板送至钢化炉中进行钢化烧结,钢化的同时将过渡层原料烧结在玻璃板上形成过渡层;

在任一片玻璃板的相应位置放置支撑物、吸气剂、金属层材料和气密层材料,接着将另一玻璃板叠放对齐,使其中一面玻璃板上的过渡层朝向另一面玻璃板上的过渡层设置,然后将叠放好的玻璃板送入真空加热炉内,抽真空、加热、保温、冷却即可。

一种真空玻璃的封边结构及其封边方法

技术领域

[0001] 本发明涉及真空玻璃封边的技术领域,具体涉及一种真空玻璃的封边结构及其封边方法。

背景技术

[0002] 两片平板玻璃之间用呈点阵分布的细小支撑住支撑,周边用封接材料封边,形成密封的围挡,对围挡的两片平板玻璃之间抽取真空,构成平板状的真空玻璃。封边既是真空玻璃的四周的封接材料形成的物质实体,又指将两片平板玻璃连接在一起的工艺过程。封边结构既是两片平板玻璃之间连接的结构,又是两片玻璃形成抽真空空间的关键,因此,既要求封边结构与两片玻璃之间具有足够的粘结强度(不低于0.7MPa),又要求封边结构具有足够的气密性,以确保真空玻璃的应用。另外,为了确保封边不影响门窗和幕墙的视觉效果,一般要求封边宽度为8-12mm。

[0003] 现有的真空玻璃所用的平板玻璃要求是钢化玻璃,钢化玻璃是通过将玻璃加热到钢化温度(700℃左右),然后吹风强制冷却,使玻璃表面产生压应力从而形成的。钢化玻璃再次加热至高于300℃会引起应力减退,即称为退钢化。而防止真空玻璃封边时出现退钢化是真空玻璃制备的基本要求,因此要求封边时的温度尽可能的低,最理想的封边材料就是熔点在300℃以下的封边材料。

[0004] 较为常用的封边材料是熔点低于300℃的金属材料,但是由于金属的金属键和玻璃的离子共价键属性不同,导致金属与玻璃之间很难结合(即封接),因此使用金属材料进行封边时一般需要分别在两片安全玻璃上分别设置过渡层。过渡层被要求既与玻璃具有较优的结合强度,又与金属封边材料具有较高的结合性,且与金属封边材料结合具有较优的气密性。研究人员发现,铟和银作为过渡层使用能够满足玻璃封边粘结强度和气密性的要求,但是银、铟的价格较高,使真空玻璃封边的成本较高,而使用其他价格较低的金属直接代替银或铟得到的封边的气密性较低,不符合真空玻璃的要求,大大限制了真空玻璃封边时过渡层原料的选择范围。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题在于克服现有技术中使用金属银或铟作为过渡层进行封边时价格较高,而其他价格较低的金属作为过渡层难以达到气密性要求,导致真空玻璃封边时过渡层原料的选择范围受限的缺陷。

[0006] 为此,本发明提供一种真空玻璃的封边结构,包括:

[0007] 设置在两面玻璃板之间的粘结构造和气密构造,所述粘结构造和所述气密构造沿玻璃板边缘至玻璃板中心方向并列设置且相互密封连接;

[0008] 所述粘结构造至少设有两个,所述气密构造密封连接在相邻的两个所述粘结构造之间;

[0009] 所述气密构造包括气密层,所述气密层上分别靠近两面玻璃板的相对两面分别与

两面玻璃板密封连接；

[0010] 所述粘结构造包括：

[0011] 两层过渡层，两层所述过渡层分别与两面玻璃板密封连接；

[0012] 金属层，其密封连接在两层所述过渡层之间，所述金属层与所述气密构造相互密封连接。

[0013] 可选的，所述金属层与所述气密层一体成型。

[0014] 可选的，所述气密构造的总宽度占所述封边结构宽度的2/5-3/5。

[0015] 可选的，所述过渡层的厚度为10-50 μm 。

[0016] 可选的，所述过渡层的原料选自铜、金、银、银中的一种，优选铜。

[0017] 可选的，所述金属层的材料为熔点不高于300℃的金属材料；优选的，选自锡或锡合金。

[0018] 可选的，所述气密层的材料为熔点不高于300℃的金属材料；优选的，选自锡或锡合金。

[0019] 本发明还提供前述的一种真空玻璃的封边结构的封边方法，所述过渡层在玻璃板钢化过程中烧结在玻璃板上，所述金属层和所述气密层在封边过程中同步烧结。

[0020] 可选的，封边方法包括如下步骤：

[0021] 获取两面预处理后的玻璃板；

[0022] 将过渡层的原料分别印刷至两片玻璃板的封边区域对应位置，然后将玻璃板送至钢化炉中进行钢化烧结，钢化的同时将过渡层原料烧结在玻璃板上形成过渡层；

[0023] 在任一片玻璃板的相应位置放置支撑物、吸气剂、金属层材料和气密层材料，接着将另一玻璃板叠放对齐，使过渡层朝向金属层，然后将叠放好的玻璃板送入真空加热炉内，抽真空、加热、保温、冷却即可。

[0024] 本发明技术方案，具有如下优点：

[0025] 1. 本发明提供了一种真空玻璃的封边结构，其粘结构造和气密构造分别担任粘结功能和密封功能，由于有单独设置的气密构造，因此，本发明中的粘结构造除了选择现有技术中公开的银、银等气密性和粘结强度均较高的高价格金属以外，还可以选择气密性相对较低的低成本的铜等金属作为过渡层的原料。例如：在采用铜金属作为过渡层的原料制备过渡层的制作过程中，铜金属被氧化成为氧化铜层，氧化铜层与玻璃的结合强度较高，因而在相同封边宽度的情况下还能实现气密构造的增加，进而提高气密性。因此，本发明中通过至少两个粘结构造和至少一个气密构造的相互配合，达到了同时满足粘结强度和气密性要求的目的，本发明的结构能够满足真空玻璃使用时的要求，达到了扩大真空玻璃封边时过渡层原料的选择范围的效果。

[0026] 2. 本发明中过渡层的原材料优选为铜，选择铜作为过渡层的原材料时，大大降低了玻璃封边的成本，使真空玻璃能够更加广泛使用。

[0027] 3. 本发明提供了一种真空玻璃的封边结构，金属层和气密层的材料均优选锡或锡合金，锡或锡合金的价格较低，进一步降低了玻璃封边的成本，锡的熔点只有232℃，偏离玻璃应变点温度较大，大大降低了封边时造成钢化玻璃退钢化的可能性。

[0028] 4. 本发明提供了一种封边方法，当过渡层的原料为铜时，钢化的同时即完成过渡层的烧制，烧制方法更加简单，便于操作，获得的封边结构具有较高的粘结强度，且通过气

密构造的配合,使气密性可以长期保持,满足真空玻璃性能的要求。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0030] 图1是本发明实施例所提供的真空玻璃的封边结构的结构示意图;

[0031] 图2是本发明对比例所提供的真空玻璃的封边结构的结构示意图。

[0032] 附图标记说明:1、过渡层;2、金属层;3、气密层;4、支撑物。

具体实施方式

[0033] 提供下述实施例是为了更好地进一步理解本发明,并不局限于所述最佳实施方式,不对本发明的内容和保护范围构成限制,任何人在本发明的启示下或是将本发明与其他现有技术的特征进行组合而得出的任何与本发明相同或相近似的产品,均落在本发明的保护范围之内。

[0034] 实施例中未注明具体实验步骤或条件者,按照本领域内的文献所描述的常规实验步骤的操作或条件即可进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市购获得的常规试剂产品。

[0035] 本发明的支撑物为市售的直径0.6mm、厚度0.2mm的金属支撑柱,购自北京东方华微科技有限公司;

[0036] 本发明的玻璃为市售的5mm一等品平板玻璃,购自台玻成都玻璃有限公司;

[0037] 本发明的锡钎合金为市售的直径1.0mm的锡钎合金丝,购自佛山市虹翔真空科技有限公司;

[0038] 本发明的有机调和剂为市售的硝棉溶液,型号为ZK-1750G,购自北京八五八科技有限公司;

[0039] 本发明的吸气剂为市售的锆矾铁吸气剂,型号为TK177,购自南京善工新材料科技有限公司。

[0040] 实施例1

[0041] 本实施例提供一种真空玻璃的封边结构,参照图1,包括环形设置在两面玻璃板之间边缘位置处的支撑物4、粘结构造和气密构造。粘结构造和气密构造沿玻璃板边缘至玻璃板中心方向并列设置且相互密封连接,粘结构造至少设有两个,气密构造密封连接在相邻的两个粘结构造之间。粘结构造可以设置多个,例如三个或四个,相邻的两个粘结构造之间均设置有气密构造即可。在本实施例中,粘结构造设有两个,气密构造位于两个粘结构造之间。

[0042] 参照图1,气密构造包括气密层3,气密层3上分别靠近两面玻璃板的相对两面分别与两面玻璃板密封连接。粘结构造沿着其中一面玻璃板朝向另一面玻璃板的方向层叠设置的两层过渡层1和金属层2;金属层2设置在两层过渡层1之间,两层过渡层1分别与两面玻璃板密封连接。

[0043] 选择低成本的铜金属作为过渡层1的原料时,在过渡层1制作过程中,铜金属氧化成为氧化铜层,氧化铜层与玻璃的结合强度较高,且通过粘结构造和气密构造的配合,使封边结构的气密性得到提高,能够满足真空玻璃使用时的要求,从而扩大了真空玻璃封边时过渡层1原料的选择范围。且选择铜作为过渡层1的原材料时,大大降低了玻璃封边的成本,使真空玻璃能够广泛使用。

[0044] 本实施例中封边结构的封边方法包括如下步骤:

[0045] S1、切割两片大小相同的玻璃板,分为上片玻璃板和下片玻璃板,在下片玻璃板上预制深度为2mm、直径为8mm的圆形凹槽,将玻璃板磨边、清洗备用;

[0046] S2、按照每3g铜粉添加1mL有机调和剂配制浆料,使用300目丝网按照丝网印刷法将浆料分别印刷到S1获得的上片玻璃板和下片玻璃板的封边区域作为过渡层,使印刷的浆料在玻璃板上为双排结构,双排浆料之间留有间隙,使双排浆料之间的间隙宽度为4mm,双排浆料的宽度和间隙宽度总和为10mm,接着将玻璃板送至钢化炉中进行钢化,同步烧结过渡层,钢化后的玻璃板上的过渡层厚度为30 μ m;

[0047] S3、在钢化后的下片玻璃板上按照40mm间距放置支撑物,在凹槽内放置吸气剂,在过渡层上及双排的过渡层中留有间隙的位置处放置锡,使锡能够覆盖过渡层和双排的过渡层中留有间隙处,接着将钢化后的上片玻璃板与下片玻璃板叠放对齐,然后将叠放好的玻璃板送入真空加热炉内,抽真空达到 5×10^{-4} Pa,加热到260℃后保温20min,然后随炉冷却即可。

[0048] 实施例2

[0049] 本实施例提供一种真空玻璃的封边结构,其结构组成与实施例1的封边结构基本一致,区别仅仅在于各个结构的尺寸不同。

[0050] 本实施例中封边结构的封边方法包括如下步骤:

[0051] S1、切割两片大小相同的玻璃板,分为上片玻璃板和下片玻璃板,在下片玻璃板上预制深度为2mm、直径为8mm的圆形凹槽,将玻璃板磨边、清洗备用;

[0052] S2、按照每3g铜粉添加1mL有机调和剂配制浆料,使用300目丝网按照丝网印刷法将浆料分别印刷到S1获得的上片玻璃板和下片玻璃板的封边区域作为过渡层,使印刷的浆料在玻璃板上为双排结构,双排浆料之间留有间隙,使双排浆料之间的间隙宽度为7.2mm,双排浆料的宽度和间隙宽度总和为12mm,接着将玻璃板送至钢化炉中进行钢化,同步烧结过渡层,钢化后的玻璃板上的过渡层厚度为30 μ m;

[0053] S3、在钢化后的下片玻璃板上按照45mm间距放置支撑物,在凹槽内放置吸气剂,在过渡层上及双排的过渡层中留有间隙的位置处放置锡,使锡能够覆盖过渡层和双排的过渡层中留有间隙处,接着将钢化后的上片玻璃板与下片玻璃板叠放对齐,然后将叠放好的玻璃板送入真空加热炉内,抽真空达到 5×10^{-4} Pa,加热到260℃后保温20min,然后随炉冷却即可。

[0054] 实施例3

[0055] 本实施例提供一种真空玻璃的封边结构,其结构组成与实施例1的封边结构基本一致,区别仅仅在于各个结构的尺寸不同。

[0056] 本实施例中封边结构的封边方法包括如下步骤:

[0057] S1、切割两片大小相同的玻璃板,分为上片玻璃板和下片玻璃板,在下片玻璃板上

预制深度为2mm、直径为8mm的圆形凹槽,将玻璃板磨边、清洗备用;

[0058] S2、按照每3g铜粉添加1mL有机调和剂配制浆料,使用200目丝网按照丝网印刷法将浆料分别印刷到S1获得的上片玻璃板和下片玻璃板的封边区域作为过渡层,使印刷的浆料在玻璃板上为双排结构,双排浆料之间留有间隙,使双排浆料之间的间隙宽度为4mm,双排浆料的宽度和间隙宽度总和为10mm,接着将玻璃板送至钢化炉中进行钢化,同步烧结过渡层,钢化后的玻璃板上的过渡层厚度为50 μ m;

[0059] S3、在钢化后的下片玻璃板上按照50mm间距放置支撑物,在凹槽内放置吸气剂,在过渡层上及双排的过渡层中留有间隙的位置处放置锡,使锡能够覆盖过渡层和双排的过渡层中留有间隙处,接着将钢化后的上片玻璃板与下片玻璃板叠放对齐,然后将叠放好的玻璃板送入真空加热炉内,抽真空达到 5×10^{-4} Pa,加热到260 $^{\circ}$ C后保温20min,然后随炉冷却即可。

[0060] 实施例4

[0061] 本实施例提供一种真空玻璃的封边结构,其结构组成与实施例1的封边结构基本一致,区别仅仅在于各个结构的尺寸不同。

[0062] 本实施例中封边结构的封边方法包括如下步骤:

[0063] S1、切割两片大小相同的玻璃板,分为上片玻璃板和下片玻璃板,在下片玻璃板上预制深度为2mm、直径为8mm的圆形凹槽,将玻璃板磨边、清洗备用;

[0064] S2、按照每3g铜粉添加1mL有机调和剂配制浆料,使用350目丝网按照丝网印刷法将浆料分别印刷到S1获得的上片玻璃板和下片玻璃板的封边区域作为过渡层,使印刷的浆料在玻璃板上为双排结构,双排浆料之间留有间隙,使双排浆料之间的间隙宽度为6mm,双排浆料的宽度和间隙宽度总和为10mm,接着将玻璃板送至钢化炉中进行钢化烧结,钢化后的玻璃板上的过渡层厚度为10 μ m;

[0065] S3、在钢化后的下片玻璃板上按照45mm间距放置支撑物,在凹槽内放置吸气剂,在过渡层上及双排的过渡层中留有间隙的位置处放置锡铟合金,使锡铟合金能够覆盖过渡层和双排的过渡层中留有间隙处,接着将钢化后的上片玻璃板与下片玻璃板叠放对齐,然后将叠放好的玻璃板送入真空加热炉内,抽真空达到 5×10^{-4} Pa,加热到260 $^{\circ}$ C后保温20min,然后随炉冷却即可。

[0066] 对比例1

[0067] 本对比例提供一种玻璃封边结构,其环形设置在两面玻璃板之间边缘位置处,如图2所示,沿着其中一面玻璃板朝向另一面玻璃板的方向层叠设置的两层过渡层和金属层;金属层设置在两层所述过渡层之间。

[0068] 本对比例中封边结构的封边方法包括如下步骤:

[0069] S1、切割两片大小相同的玻璃板,分为上片玻璃板和下片玻璃板,在下片玻璃板上预制深度为2mm、直径为8mm的圆形凹槽,将玻璃板磨边、清洗备用;

[0070] S2、按照每3g铜粉添加1mL有机调和剂配制浆料,使用300目丝网按照丝网印刷法将浆料分别印刷到S1获得的上片玻璃板和下片玻璃板的封边区域作为过渡层,使过渡层的宽度为10mm,接着将玻璃板送至钢化炉中进行钢化烧结,钢化后的玻璃板上的过渡层厚度为30 μ m;

[0071] S3、在钢化后的下片玻璃板上按照40mm间距放置支撑物,在凹槽内放置吸气剂,在

过渡层上放置锡,使锡能够覆盖过渡层,接着将钢化后的上片玻璃板与下片玻璃板叠放对齐,然后将叠放好的玻璃板送入真空加热炉内,抽真空达到 5×10^{-4} Pa,加热到260℃后保温20min,然后随炉冷却即可。

[0072] 试验例1

[0073] 按实施例、对比例的工艺制备粘接强度测试样,进行粘接强度测试,测试方法为:真空玻璃用熔封玻璃力学性能试验方法(GB/T 34338-2017),测试结果见表1。

[0074] 试验例2

[0075] 将实施例、对比例封边后的真空玻璃的气密性保持度进行测试,测试方法为:使用高真空装置,对真空玻璃试样抽真空,记录1h后达到的真空度(气压值),测试结果见表1。

[0076] 表1. 试验例的测试结果

[0077]	试验	粘结强度 (MPa)	1h 后真空度 (Pa)
	实施例 1	1.2	6.4×10^{-4} Pa
	实施例 2	1.2	5.5×10^{-4} Pa
	实施例 3	1.14	8.7×10^{-4} Pa
	实施例 4	1.10	1.9×10^{-4} Pa
	对比例 1	1.2	2.2×10^2 Pa

[0078] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

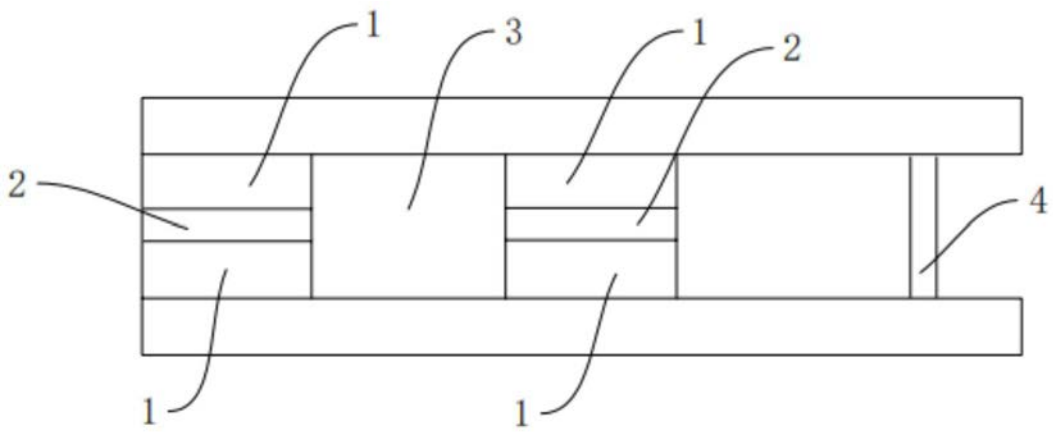


图1

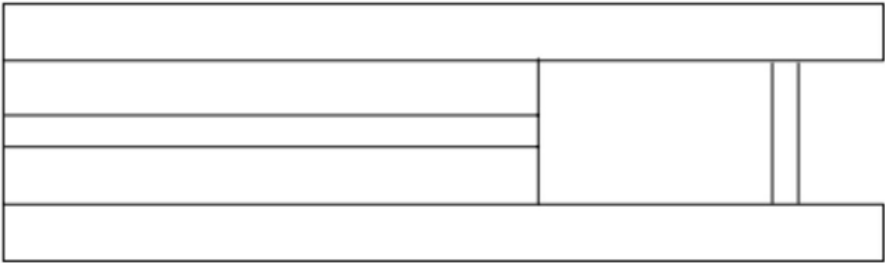


图2