



(21) 申请号 202111081050.3

(22) 申请日 2021.09.15

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113846772 A

(43) 申请公布日 2021.12.28

(73) 专利权人 智筑汇创(上海)新材料科技有限公司

地址 201400 上海市奉贤区南桥环城西路
2511号4幢606室

(72) 发明人 董占琢 曹立强 马少怀 李小丰
苗春燕

(74) 专利代理机构 河北国维致远知识产权代理
有限公司 13137

专利代理师 张健宝

(51) Int.Cl.

E04B 2/56 (2006.01)

E04B 1/38 (2006.01)

E04B 1/66 (2006.01)

E04B 1/76 (2006.01)

E06B 1/36 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 211714248 U, 2020.10.20

CN 210177802 U, 2020.03.24

CN 111706004 A, 2020.09.25

CN 207934697 U, 2018.10.02

EP 3650609 A1, 2020.05.13

US 4387542 A, 1983.06.14

JP 2013163910 A, 2013.08.22

CN 211714248 U, 2020.10.20

审查员 马建芳

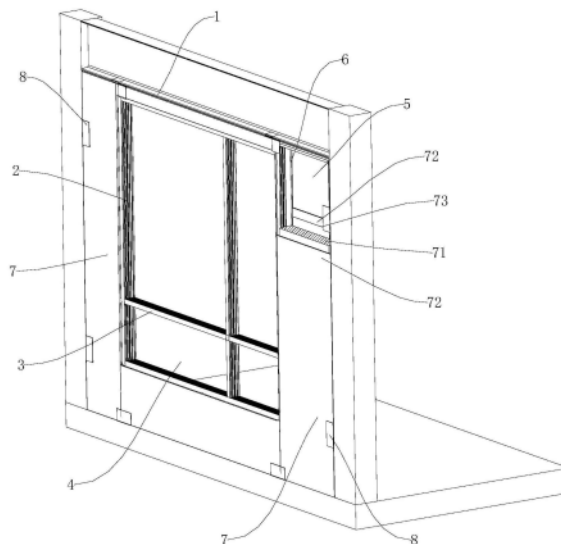
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

装配式窗墙一体化墙体

(57) 摘要

本发明提供了一种装配式窗墙一体化墙体,属于建筑技术领域,包括主体框架、多个第一支撑杆、以及第二支撑杆,第一支撑杆与第二支撑杆将主体框架内部分隔为多个第一空开区与多个第二空开区,第一空开区内安装有玻璃、窗扇、门扇等门窗部件,第二空开区内均还安装有板体构件。本发明提供的装配式窗墙一体化墙体,使用组成墙体支撑框架的部分第一支撑杆与第二支撑杆直接作为门窗的支撑框架,用于安装窗扇、门扇或者玻璃直接组成门窗,窗墙共用支撑框架的窗墙一体化结构节省了框架材料数量,相比窗和墙作为独立构件的传统结构,在窗框和墙体之间没有缝隙,因此消除了传统窗框和墙体之间因存在装配缝隙而出现的密封隐患,窗户处的密封性更好。



1. 一种装配式窗墙一体化墙体,其特征在于,包括主体框架、多个设置在所述主体框架内的第一支撑杆、以及多个设置在所述主体框架内且与所述第一支撑杆交叉设置的第二支撑杆,所述第一支撑杆与所述第二支撑杆将所述主体框架内部分隔为多个用于安装窗扇、门扇或玻璃的第一空开区以及多个第二空开区,多个所述第二空开区内均还安装设置有板体构件,所述第二空开区的周圈上设置有用以增加墙体厚度的延长片体,所述延长片体均沿所述第二空开区的周圈方向设置,所述主体框架的外部周圈上设置有延长片体,所述延长片体与所述第二空开区的周圈以及主体框架的外壁之间均设置有密封单元,所述密封单元包括至少一组设置在所述延长片体侧且沿所述延长片体的长度方向设置的卡装翘板组、以及设置在所述第二空开区的周圈上和所述主体框架外壁上用于容纳所述卡装翘板组的密封凹槽,所述卡装翘板组均包括两个相互平行设置的卡装翘板,两所述卡装翘板分别卡装固定在所述密封凹槽的两个侧壁上。

2. 如权利要求1所述的装配式窗墙一体化墙体,其特征在于,所述卡装翘板远离所述延长片体的一侧还设置有沿所述卡装翘板长度方向设置的卡装钩体,所述密封凹槽的口部还设置有用与所述卡装钩体配合的密封凸起。

3. 如权利要求1所述的装配式窗墙一体化墙体,其特征在于,所述延长片体朝向所述板体构件的一侧还设置有沿延长片体长度方向设置的加强挡板。

4. 如权利要求1所述的装配式窗墙一体化墙体,其特征在于,所述延长片体与组成所述第一空开区的所述第一支撑杆和/或所述第二支撑杆均为一体成型结构,且所述延长片体与所述主体框架也均为一体成型结构。

5. 如权利要求1所述的装配式窗墙一体化墙体,其特征在于,所述主体框架上延长片体与支撑主体之间还设置有用以保持墙体密封的弹性密封条。

6. 如权利要求1所述的装配式窗墙一体化墙体,其特征在于,所述板体构件包括保温内衬层、以及设置在所述保温内衬层两侧的面板层,所述面板层与所述保温内衬层之间还设置有用将面板层与保温内衬层连接的粘贴层。

装配式窗墙一体化墙体

技术领域

[0001] 本发明属于建筑技术领域,更具体地说,是涉及一种装配式窗墙一体化墙体。

背景技术

[0002] 目前,为了应对气候变暖世界各国都在提倡低碳化的环保理念。在建筑建造领域传统的厂房、住宅等房屋建筑的墙体一般采用砖块砌筑,由于砌筑存在施工工艺落后工作效率低劳动强度高成本高,且墙体的重量重保温性差。因此传统的砌筑建筑逐渐被低碳环保的模块化建筑所代替,模块化建筑是由多个预制好的拼装墙板安装在支撑主体上围设而成,其具有施工方便低碳环保的有点。目前,拼装墙板、混凝土预制墙板、以及砖块砌筑的建筑在生产建造时需要在墙体上预留出窗户安装的预留位置,然后在拼装墙板安装后再将窗户框体或者门框体安装到预留位置处,导致窗户框体或者门框体的安装处存在多个间隙,这样就造成墙板施工效率低及窗框与墙体连接处处密封性差的问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种装配式窗墙一体化墙体,旨在解决现有的拼装墙板存在的安装施工效率低及窗框与墙体连接处密封性差的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:提供一种装配式窗墙一体化墙体,用于安装在支撑主体内组成建筑物,包括主体框架、多个设置在所述主体框架内的第一支撑杆、以及多个设置在所述主体框架内且与第一支撑杆交叉设置的第二支撑杆,所述第一支撑杆与所述第二支撑杆将主体框架内部分隔为多个用于安装窗扇、门扇或玻璃的第一空开区以及多个第二空开区,多个所述第二空开区内均还安装设置有板体构件。

[0005] 作为本申请另一实施例,所述第二空开区的周圈上设置有助于增加墙体厚度的延长片体,所述延长片体均沿第二空开区内壁的周圈方向设置,所述主体框架的外部周圈上设置有延长片体。

[0006] 作为本申请另一实施例,所述延长片体与所述第二空开区的周圈以及主体框架的外壁之间均设置有密封单元。

[0007] 作为本申请另一实施例,所述密封单元包括至少一组设置在所述延长片体侧且沿所述延长片体的长度方向设置的卡装翅板组、以及设置在所述第二空开区的周圈上和所述主体框架外壁上用于容纳所述卡装翅板组的密封凹槽,所述卡装翅板组均包括两个相互平行设置的卡装翅板,两所述卡装翅板分别卡装固定在所述密封凹槽的两个侧壁上。

[0008] 作为本申请另一实施例,所述卡装翅板远离所述延长片体的一侧还设置有沿所述卡装翅板长度方向设置的卡装钩体,所述密封凹槽的口部还设置有助于与所述卡装钩体配合的密封凸起。

[0009] 作为本申请另一实施例,所述延长片体朝向所述板体构件的一侧还设置有沿延长片体长度方向设置的加强挡板。

[0010] 作为本申请另一实施例,所述延长片体与组成所述第一空开区的所述第一支撑杆

和/或所述第二支撑杆均为一体成型结构,且所述延长片体与所述主体框架也均为一体成型结构。

[0011] 作为本申请另一实施例,所述主体框架上延长片体与支撑主体之间还设置有助于保持墙体密封的弹性密封条。

[0012] 作为本申请另一实施例,所述板体构件包括保温内衬层、以及设置在所述保温内衬层两侧的面板层,所述面板层与所述保温内衬层之间还设置有助于将面板层与保温内衬层连接的粘贴层。

[0013] 本发明提供的装配式窗墙一体化墙体的有益效果在于:与现有技术相比,通过第一支撑杆以及与第一支撑杆交叉设置的第二支撑杆加工主体框架的内部分隔为多个用于安装窗扇或玻璃的第一空开区与多个第二空开区,第二空开区均位于第一空开区周围,第二空开区内均还填充安装有板体构件。通过主体框架与第一支撑杆以及第二支撑杆组成墙体的主要支撑结构,并且第一支撑杆与第二支撑杆将主体框架内壁分隔为多个用于安装窗扇或玻璃的第一空开区与多个第二空开区,在第二空开区内设置有板体构件组成拼装墙体的墙壁,在第一空开区内部可以安装有窗扇、门扇或者直接安装玻璃形成窗户,本发明装配式窗墙一体化墙体,通过使用组成墙体支撑框架的部分第一支撑杆与第二支撑杆直接作为门窗的支撑框架,用于安装窗扇、门扇或者玻璃直接组成门窗,窗墙共用支撑框架的窗墙一体化结构节省了框架材料数量,减少了传统墙体和门窗之间的安装工序,提高了拼装墙板的施工安装效率,相比窗和墙作为独立构件的传统结构,本墙体结构在窗框和墙体之间没有缝隙,因此消除了传统窗框和墙体之间因存在装配缝隙而出现的密封隐患,窗户处的密封性更好。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例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,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

[0015] 图1为本发明实施例提供的装配式窗墙一体化墙体的结构示意图;

[0016] 图2为本发明实施例提供的装配式窗墙一体化墙体的局部剖视结构图;

[0017] 图3为本发明实施例所采用的固定安装件的结构示意图;

[0018] 图4为本发明实施例所采用的主体框架的结构示意图;

[0019] 图5为图2中A处的放大结构示意图。

[0020] 图中:1、主体框架;2、第一支撑杆;3、第二支撑杆;4、第一空开区;5、第二空开区;61、延长片体;62、卡装翘板;63、卡装钩体;64、加强挡板;7、板体构件;71、保温内衬层;72、面板层;73、粘贴层;8、固定安装件;81、固定板;82、卡装夹板;83、连接单元;9、密封凹槽。

具体实施方式

[0021] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0022] 请一并参阅图1及图2,现对本发明提供的装配式窗墙一体化墙体进行说明。装配式窗墙一体化墙体,用于安装在支撑主体内组成建筑物,包括主体框架1、多个设置在主体框架1内的第一支撑杆2、以及多个设置在主体框架1内且与第一支撑杆2交叉设置的第二支撑杆3,第一支撑杆2与第二支撑杆3将主体框架1内部分隔为多个用于安装窗扇或玻璃的第一空开区4与多个第二空开区5,第二空开区5内均还设置安装有板体构件7。

[0023] 本实施例提供的装配式窗墙一体化墙体,与现有技术相比,通过第一支撑杆2以及与第一支撑杆2交叉设置的第二支撑杆3加工主体框架1的内部分隔为多个用于安装窗扇或玻璃的第一空开区4与多个第二空开区5,第二空开区5均位于第一空开区4周围,第二空开区5内均还填充安装有板体构件7。通过主体框架1与第一支撑杆2以及第二支撑杆3组成墙体的主要支撑结构,并且第一支撑杆2与第二支撑杆3将主体框架1内壁分隔为多个用于安装窗扇或玻璃的第一空开区4与多个第二空开区5,在第二空开区5内设置有板体构件7组成拼装墙体的墙壁,在第一空开区4内部可以安装有窗扇、门扇或者直接安装玻璃形成窗户,本发明装配式窗墙一体化墙体,通过使用组成墙体支撑框架的第一支撑杆2与第二支撑杆3直接作为安装窗扇、门扇或者玻璃的支撑架直接组成窗户,避免了在拼装墙板在生产过程中还需要预留一个预留位置,然后在拼装墙体安装后在安装窗框等其他部件,减少了拼装墙板的组装步骤,提高了拼装墙板的施工效率。通过使用组成墙体支撑框架的部分第一支撑杆2与第二支撑杆3直接作为门窗的支撑框架,用于安装窗扇、门扇或者玻璃直接组成门窗,窗墙共用支撑框架的窗墙一体化结构节省了框架材料数量,减少了传统墙体和门窗之间的安装工序,提高了拼装墙板的施工安装效率,相比窗和墙作为独立构件的传统结构,本墙体结构在窗框和墙体之间没有缝隙,因此消除了传统窗框和墙体之间因存在装配缝隙而出现的密封隐患,使窗户处的密封性更好。

[0024] 在本实施例中,作为其中一个优选的方式,第一支撑杆2通常为竖向设置,第一支撑杆2一般由两个主要支撑杆(两端部均连接固定在主体框架1上)作为主要支撑(作为优选的,为了保证强度靠近主体框架1的主要支撑与主体框架1之间的距离应保持小于90mm),并辅助多个其他的次要支撑杆组成,次要支撑杆可以按具体设计要求与窗户或者门的位置具体安排。第二支撑杆3通常为横向设置,第二支撑杆3一般由至少一个主要支撑杆,以及若干个次要支撑杆组成,其主要支撑杆和次要支撑杆可以按具体设计要求与窗户或者门的位置具体安排以及安装方式。采用上述的布置方式使本拼装墙板的结构更加牢固。第一支撑杆2与第二支撑杆3以及主体框架1的材质可以选用断桥铝、轻钢龙骨、或者方钢管等材料中的一种或者多种混合使用。

[0025] 在本实施例中,作为其中一个优选的方式,第一空开区4与第二空开区5均指的是由第一支撑杆2、第二支撑杆3、以及主体框架1之间相互围设成的小框体,分别根据具体的设计需要来安装窗扇或者板体构件7来组成墙体。

[0026] 作为本发明提供的装配式窗墙一体化墙体的一种具体实施方式,请一并参阅图3,第二空开区的周围上设置有助于增加墙体厚度的延长片体,延长片体均沿第二空开区内壁的周围方向设置,主体框架的外部周围上设置有延长片体。延长片体的设置可以在主体框架1、第一支撑杆2以及第二支撑杆3自身宽度的基础上进一步增加墙体整体的厚度,并且可以设置在第一空开区4的周围上,增加窗扇、门扇或玻璃的安装面积,也可以增加板体构件7与主体框架1、第一支撑杆2以及第二支撑杆3的基础面积,使板体构件7密封性更好。

[0027] 在本实施例中,作为其中一个优选的方式,延长片体61的宽度大于第一支撑杆2或者第二支撑杆3以及主体框架1的宽度,,延长片体61的两个侧面均凸出主体框架1、第一支撑杆2或者第二支撑杆3设置。其中延长片体61还可以采用两个并排的安装方式,两个延长片体61相互平行且间隔设置,分别安装在主体框架1、第一支撑杆2或者第二支撑杆3的侧面上,即时延长片体61的宽度较窄,但是也可以增加了第二空开区5整体厚度与安装面积。

[0028] 在本实施例中,作为其中一个优选的方式,延长片体61绕第二空开区5的周圈设置,其中第二空开区5分别由主体框架1、第一支撑杆2或者第二支撑杆3中的两个或者三者围设而成,因此延长片体61就安装在主体框架1、第一支撑杆2以及第二支撑杆3的侧面上。当延长片体61安装在第一支撑杆2或者第二支撑杆3侧面时,延长片体61均位于第二空开区5的内侧壁上,当延长片体61安装在主体框架1时,延长片体61均位于第二空开区5的外侧壁上(即主体框架1的外侧面上),这样方便在第二空开区5安装板体构件7时,板体构件7的端面抵靠在延长片体61的侧面,从而将主体框架1埋设在板体构件7的内部,使拼装墙板的周周更加整洁,密封性也更好。通过将延长片体61安装在主体框架1的外侧面可以形成围绕主体框架1设置的密封平面,增大主体框架1的接触面积,使主体框架1与支撑主体的密封性更好。

[0029] 作为本发明提供的装配式窗墙一体化墙体的一种具体实施方式,请参阅图2及图5,延长片体61与第二空开区5的周圈以及主体框架1的外壁之间均设置有密封单元,密封单元的设置可以使延长片体61在各个部位安装的密封性更好,防止由于窗体安装部位产生间隙,可以使墙体整体的密封性更好。

[0030] 作为本发明提供的装配式窗墙一体化墙体的一种具体实施方式,请参阅图2及图5,密封单元包括至少一组设置在延长片体61侧且沿延长片体的长度方向设置的卡装翘板组、以及设置在第二空开区5的周圈上和主体框架1外壁上用于容纳卡装翘板组的密封凹槽9,卡装翘板组均包括两个相互平行设置的卡装翘板62,两卡装翘板62分别卡装固定在密封凹槽9的两个侧壁上。在延长片体61安装时延长片体61的一侧要凸出主体框架1、第一支撑杆2或者第二支撑杆3的侧面设置,其中密封凹槽9本质上是设置在主体框架1、第一支撑杆2或者第二支撑杆3的侧面上,通过将两个卡装翘板62卡装在密封凹槽9的内壁上,通过卡装翘板62增加了密封凹槽9侧壁的接触,增大了延长片体61与第二空开区5侧壁之间的接触面积,从而延长了雨水或其他水分通过延长片体61与第二空开区5侧壁或者主体框架1之间间隙的路径,实现了窗体周圈的密封,并且密封凹槽9还可以形成隔水通道,将渗透的水分收集后导出,进一步增强了窗体安装处的密封性。延长片体61的设置使板体构件7可以抵靠在延长片体61的侧面,使第一密封条6与板体构件7之间密封性更好。

[0031] 在本实施例中,作为其中一个优选的方式,两个卡装翘板62分别卡装在密封凹槽9的内壁上,形成了一个沿主体框架1、第一支撑杆2或者第二支撑杆3长度方向设置的密闭通道,在密闭通道内部还填充设置有密封胶,密封胶在延长片体61安装前进行填充,使延长片体61安装处的密封性更好。

[0032] 在本实施例中,作为其中一个优选的方式,密封凹槽9可以设置在主体框架1、第一支撑杆2或者第二支撑杆3的其中一侧、或者两侧均可以设置有密封凹槽9,密封凹槽9由设置在主体框架1、第一支撑杆2或者第二支撑杆3侧壁上的两个加强翘板组成,两个加强翘板相互平行且间隔设置,加强翘板的设置在卡装固定卡装翘板62保持延长片体61与第二空开

区5侧壁或者主体框架1之间密封性的同时,还能对主体框架1、第一支撑杆2或者第二支撑杆3起到加强的作用,使本拼装墙板的整体强度更好。

[0033] 作为本发明提供的装配式窗墙一体化墙体的一种具体实施方式,请参阅图2及图5,卡装翅板62远离延长片体61的一侧还设置有沿卡装翅板62长度方向设置的卡装钩体63,密封凹槽9的口部还设置有用于与卡装钩体63配合的密封凸起。在卡装翅板62卡装在密封凹槽9内部时,可以通过卡装钩体63与密封凸起实现卡装翅板62与密封凹槽9侧壁之间的固定,使卡装翅板62在密封凹槽9安装的更加牢固密封。

[0034] 作为本发明提供的装配式窗墙一体化墙体的一种具体实施方式,请参阅图2及图5,延长片体61朝向板体构件7的一侧还设置有沿延长片体61长度方向设置的加强挡板64。一方面加强挡板64的设置可以增加第一密封条6的整体强度防止第一密封条6受力变形,另一方面加强挡板64的设置可以为板体构件7中的面板层72安装提供一定的支撑,在面板层72安装后还可以通过紧固件将面板层72与加强挡板64相互连接,使加强挡板64与面板层72之间形成机械连接。还通过两个加强挡板64将板体构件7中的保温内衬层71夹紧固定,使板体构件7的安装更牢固,使板体构件7与延长片体61的密封更好。

[0035] 作为本发明提供的装配式窗墙一体化墙体的一种具体实施方式,请参阅图2及图5,延长片体与组成第一空开区的第一支撑杆和/或第二支撑杆均为一体成型结构,且延长片体与主体框架也均为一体成型结构。延长片体与第一支撑杆和/或第二支撑杆为一体结构可以防止在延长片体安装处存在间隙,使延长片体与第一支撑杆以及第二支撑杆之间的密封性更好,同理延长片体与主体框架也为一体成型结构,也可以是延长片体与主体框架密封性更好。

[0036] 在本实施例中,作为其中一个优选的方式,延长片体分别设置在第一支撑杆、第二支撑杆和/或主体框架的两侧面上,用于增加墙体的厚度。

[0037] 作为本发明提供的装配式窗墙一体化墙体的一种具体实施方式,请参阅图2及图3,主体框架1上延长片体61与支撑主体之间还设置用于保持墙体密封的弹性密封条。弹性密封条的设置可以使主体框架1外侧与支撑主体之间保持密封,使本拼装墙体的整体安装更加密封。作为优选的一种方式,当延长片体61的数量为两个时主体框架1外侧也设置有两个密封凹槽9,因此在两个密封凹槽9之间会形成一个沿主体框架1周圈设置的容纳凹槽,可将部分弹性密封条安装在容纳凹槽内,会使弹性密封条的安装更加牢固方便。

[0038] 作为本发明提供的装配式窗墙一体化墙体的一种具体实施方式,请参阅图1及图3,主体框架1的外部设置有多用于将主体框架1与支撑主体相互固定的固定安装件8。固定安装件8的设置可以使主体框架1与支撑主体的安装固定更加方便快捷,同时也使本拼装墙板的组装更加快捷方便提高安装效率。

[0039] 作为本发明提供的装配式窗墙一体化墙体的一种具体实施方式,请参阅图3及图4,固定安装件8包括固设在主体框架1外侧上的固定板81、两个设置在固定板81靠近主体框架1一侧上的卡装夹板82、以及设置在固定板81另一侧面的连接单元83。固定板81位于主体框架1与支撑主体之间的位置,卡装夹板82由两个相互平行的面板组成,面板分别抵靠并通过紧固件固定在拼装墙板的两侧面,可以将拼装墙板夹紧固定。并且通过连接单元83实现固定板81与支撑主体的连接固定,使主体框架1与钢结构之间的安装更加方便牢固。其中当支撑主体的连接处为方钢时连接单元83为设置在固定板81侧面的安装平板,安装平板通过

紧固件固定在方钢的侧面。当支撑主体的连接处为工字钢时,连接单元83为U型的固定夹板,可以将工字钢的侧面夹紧后并通过紧固件固定,使主体框架1安装更加方便。

[0040] 作为本发明提供的装配式窗墙一体化墙体的一种具体实施方式,请参阅图1及图2,板体构件7包括保温内衬层71、以及设置在保温内衬层71两侧的面板层72,面板层72与保温内衬层71之间还设置有用将面板层72与保温内衬层71连接的粘贴层73。其中面板层72可以采用水泥板或者其他材质作为保护,板体构件7采用这种结构,将保温内衬层71放置在两个面板层72之间,在保证保温的前提下还可以防止保温内衬层71燃烧,提高了拼装墙板内板体构件7的安全性。相比现有的水泥混凝土墙体将保温层贴到墙体外部,本板体构件7将保温内衬层71设置到内壁更加安全可以,同时也能减小墙体的整体厚度,减小了墙体占用的面积减少房屋公摊。其中保温内衬层71可以采用符合建筑标准的一切保温材料来作为保温内衬层,同样的面板层72与粘贴层73也使可以采用符合建筑标准的所有材料作为面板层72与粘贴层73。

[0041] 在本实施例中,作为其中一个优选的方式,面板层72可以采用混凝土材质,在保温内衬层71安装后,可以将未凝固的混凝土覆盖在保温内衬层71上,待混凝土凝固后即可形成面板层72,此时可以节省一个粘贴层73。

[0042] 在本实施例中,作为其中一个优选的方式,粘贴层73的内部还设置有加强网或者加强限位,在粘贴层73涂抹前将加强网铺设在保温内衬层71与面板层72之间,防止粘贴层73产生裂纹使粘贴层73的强度更好,从而也增加整个墙体的强度。加强网在粘贴层73涂抹在保温内衬层71上之前安装。

[0043] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

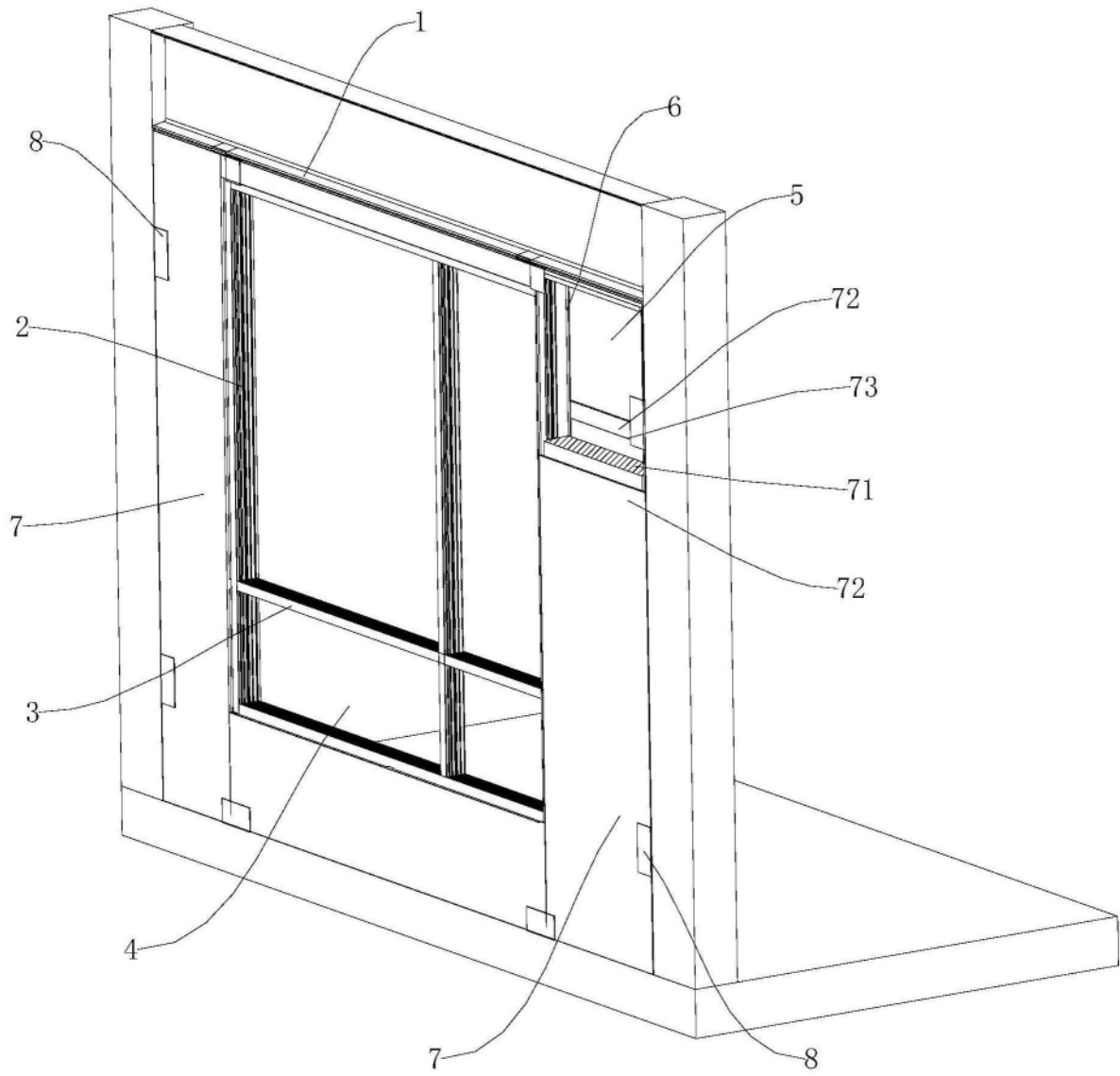


图1

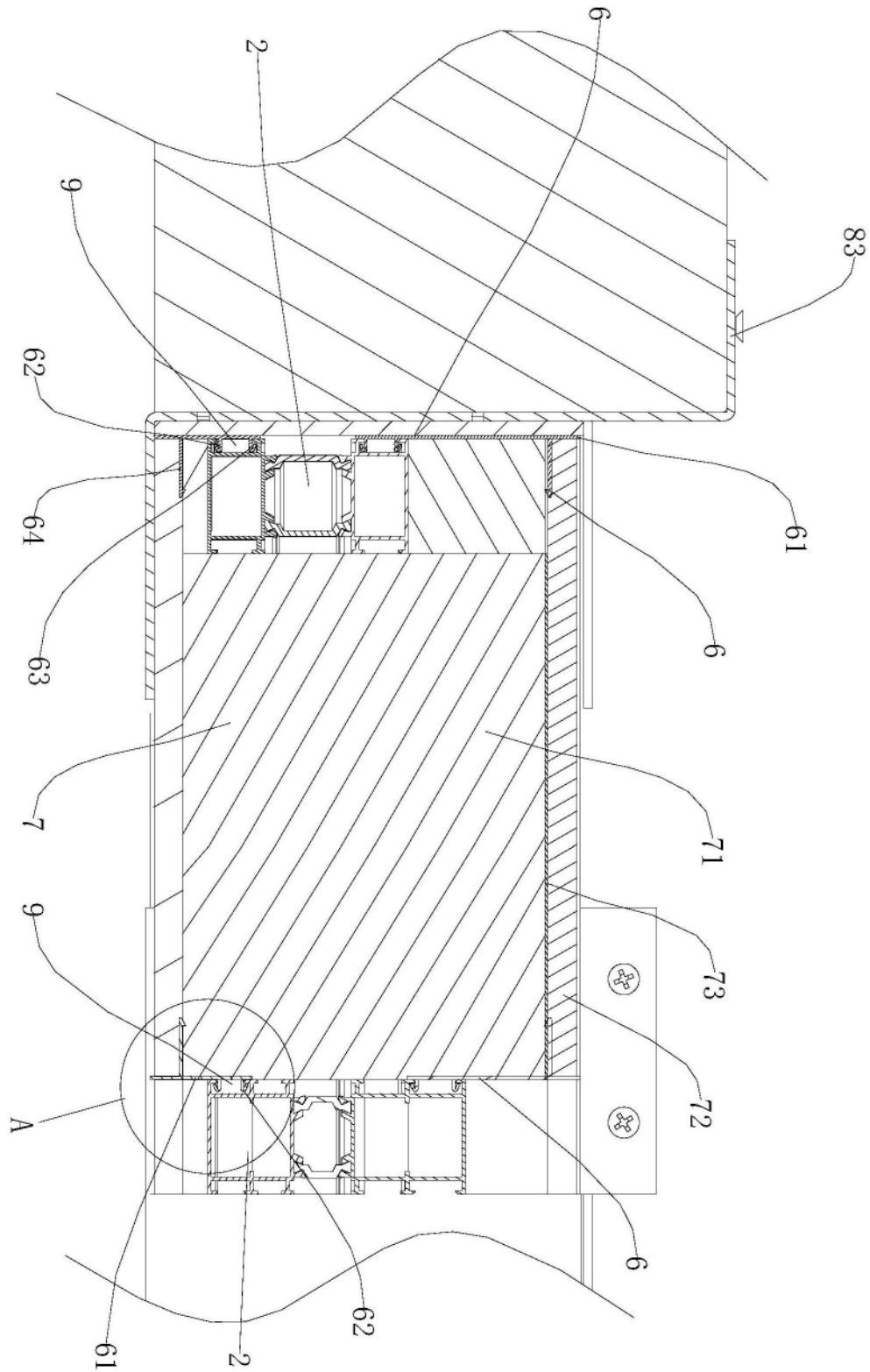


图2

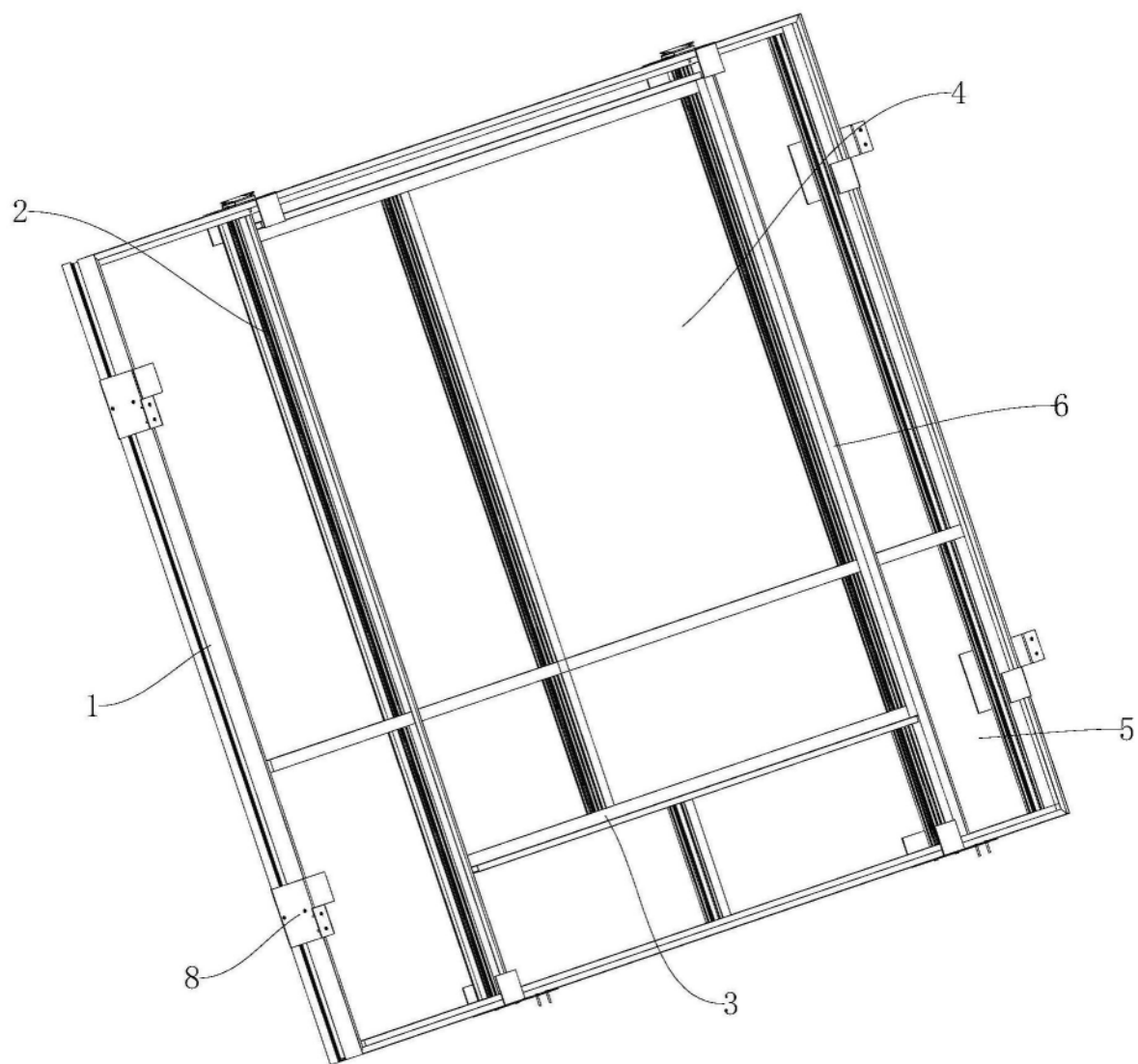


图3

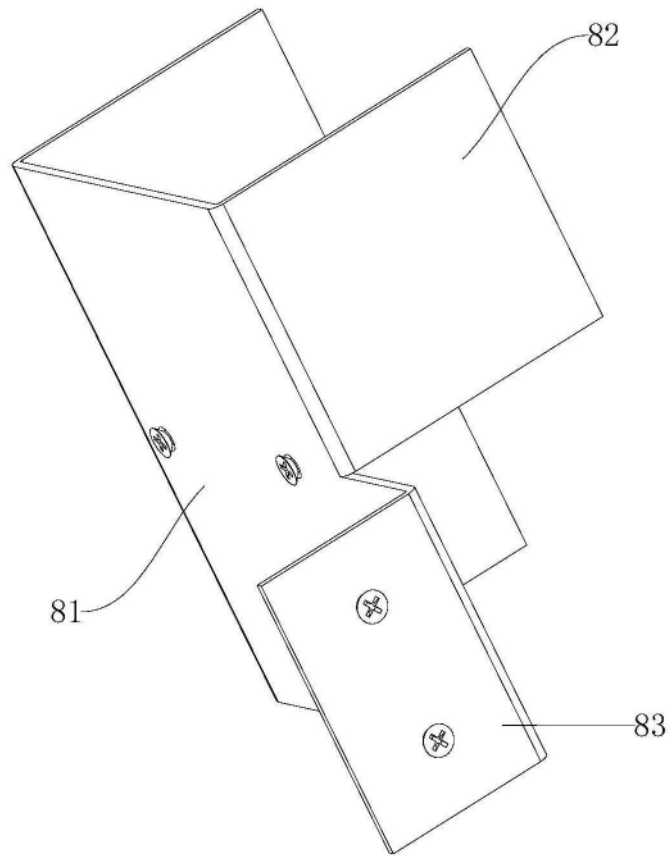


图4

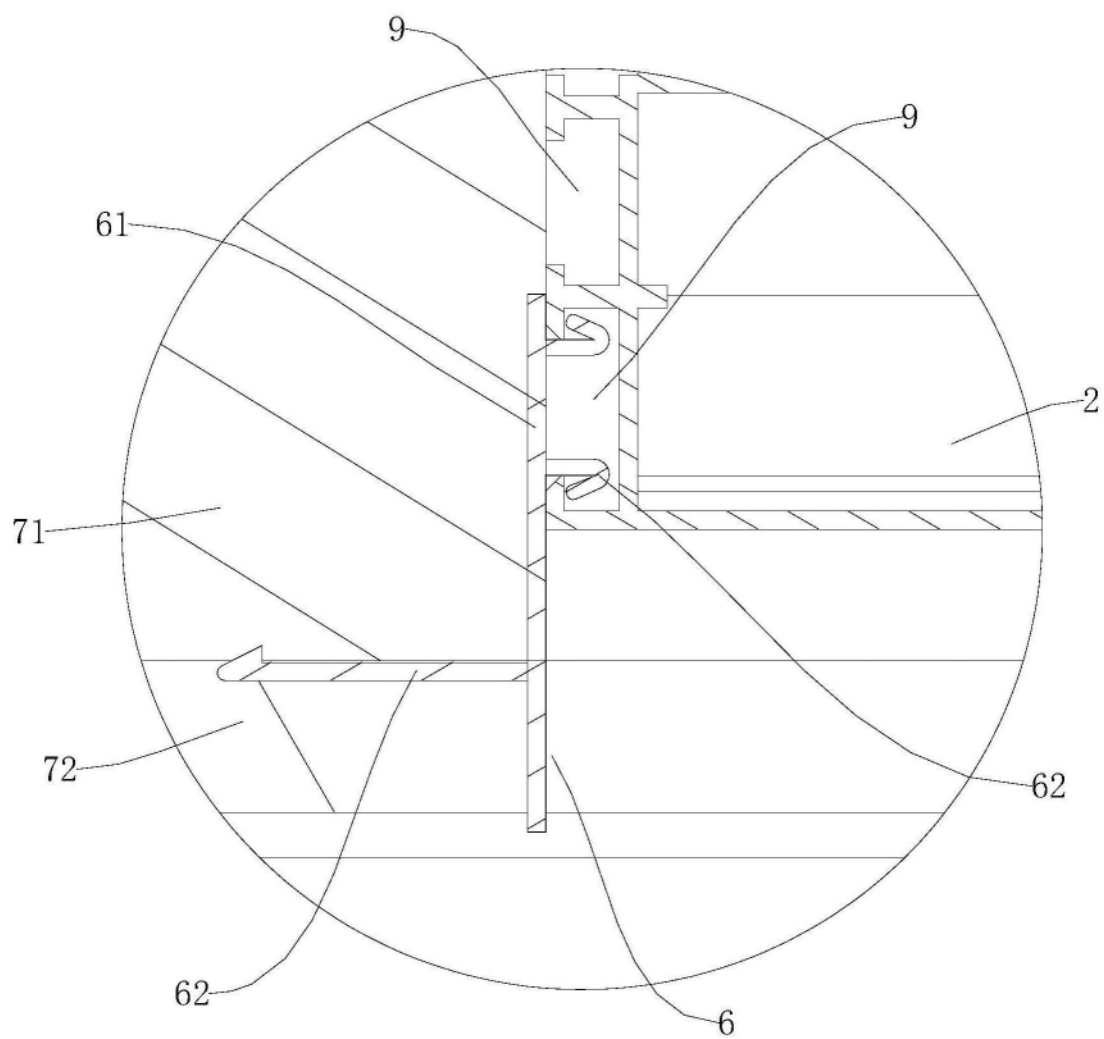


图5