



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110374261 B

(45) 授权公告日 2024.07.30

(21) 申请号 201910716144.X

E04B 1/58 (2006.01)

(22) 申请日 2019.08.05

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 210658955 U, 2020.06.02

申请公布号 CN 110374261 A

审查员 郑凤

(43) 申请公布日 2019.10.25

(73) 专利权人 深圳市三鑫科技发展有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区滨海大道深圳市软件产业基地5栋E座1001、1002、1101室

(72) 发明人 胡勤 杨希仓 何兴然

(74) 专利代理机构 深圳市精英专利事务所

44242

专利代理师 林燕云

(51) Int. Cl.

E04C 3/32 (2006.01)

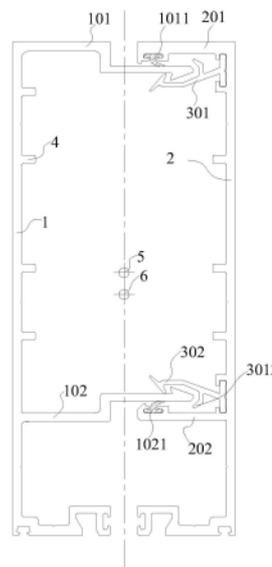
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

防屈曲失稳的全开口立柱

(57) 摘要

本发明公开了一种防屈曲失稳的全开口立柱,应用于单元体幕墙,所述全开口立柱的横截面的剪心与形心位于所述全开口立柱的横截面的对称轴上,所述全开口立柱的腹部设置有凸起的加劲肋;所述全开口立柱包括公立柱和母立柱,所述公立柱和所述母立柱之间通过扣条连接。本发明中的防屈曲失稳的全开口立柱,其截面的剪心和形心在一条线上,全开口立柱使用扣条进行紧固连接以及其腹部进行加肋,解决现有工程中开口单元体立柱截面所面临的问题,避免工程中设计不当造成材料浪费,出现质量隐患等问题。



1. 一种防屈曲失稳的全开口立柱,应用于单元体幕墙,其特征在于,所述全开口立柱的横截面的剪心与形心位于所述全开口立柱的横截面的对称轴上,所述全开口立柱的腹部设置有凸起的加劲肋;

所述全开口立柱包括公立柱和母立柱,所述公立柱和所述母立柱之间通过扣条连接;

所述扣条为防滑扣条,所述防滑扣条包括第一防滑扣条和第二防滑扣条;所述第一防滑扣条位于所述第二防滑扣条的上方;

所述公立柱上设置有第一翼缘和第一防水挡板,其中,所述第一翼缘、所述第一防水挡板均设置在朝向所述母立柱的一侧,所述第一翼缘位于所述公立柱的上端,所述第一防水挡板设置于所述全开口立柱的内侧壁;

所述母立柱上设置有第二翼缘、第二防水挡板、第一凹槽和第二凹槽,其中,所述第二翼缘、所述第二防水挡板、所述第一凹槽、所述第二凹槽均设置在朝向所述公立柱的一侧,所述第二翼缘设置在所述母立柱的上端,所述第二防水挡板、所述第一凹槽、所述第二凹槽均设置于所述全开口立柱的内侧壁;

所述第一防滑扣条的一端与所述第一翼缘卡扣连接,另一端镶嵌在所述第一凹槽内,所述第二防滑扣条的一端与所述第二防水挡板卡扣连接,另一端镶嵌在所述第二凹槽内;

所述加劲肋均匀分布在所述全开口立柱的腹部,所述加劲肋凸出的截面厚度等于所述全开口立柱腹部的横截面厚度,所述加劲肋凸出的长度至少为所述全开口立柱腹部的横截面厚度的1.5倍。

2. 根据权利要求1所述的防屈曲失稳的全开口立柱,其特征在于,所述扣条分别与所述公立柱、所述母立柱之间连接的缝隙均不大于2mm。

3. 根据权利要求1所述的防屈曲失稳的全开口立柱,其特征在于,所述第一翼缘的端部的下端面设置有第一倒角,所述第二防水挡板的端部的上端面设置有第二倒角;

所述第一防滑扣条卡扣在所述第一倒角上,所述第二防滑扣条卡扣在所述第二倒角上。

4. 根据权利要求1所述的防屈曲失稳的全开口立柱,其特征在于,所述第二翼缘的截面厚度比所述第一翼缘的截面厚度加厚1mm。

5. 根据权利要求1所述的防屈曲失稳的全开口立柱,其特征在于,所述第一翼缘的上端面设置有凸起的第一扣件,所述第一防水挡板的下端面还设置有凸起的第二扣件,所述第二翼缘的下端面设置有第三凹槽,所述第二防水挡板的上端面设置有第四凹槽;

所述第一扣件镶嵌在所述第三凹槽内,所述第二扣件镶嵌在所述第四凹槽内。

6. 根据权利要求3所述的防屈曲失稳的全开口立柱,其特征在于,所述第一防滑扣条上还设置有凸起的第一挡板,所述第二防滑扣条上还设置有凸起的第二挡板;

所述第一挡板位于所述第一倒角和母立柱之间并高于所述第一翼缘的端部的上端面,所述第二挡板位于所述第二倒角和母立柱之间并高于所述第一防水挡板的端部的上端面。

7. 根据权利要求1所述的防屈曲失稳的全开口立柱,其特征在于,所述第一翼缘、所述第一防水挡板均为阶梯状,所述第一翼缘、所述第一防水挡板分别与所述公立柱的连接处均进行加强处理,所述第一翼缘、所述第一防水挡板的弯曲处均进行加强处理。

## 防屈曲失稳的全开口立柱

### 技术领域

[0001] 本发明涉及单元体幕墙技术领域,具体来说,涉及一种防屈曲失稳的全开口立柱。

### 背景技术

[0002] 目前,幕墙工程中普遍采用薄壁铝合金型材作为主要支撑杆件,实际工程中往往采用闭腔截面的设计方式,特别是单元体幕墙而言,闭腔设计除了在承载力上优于开腔截面之外,在设计、加工、组装、施工方面无论质量还是效率均不如开口截面。实际上,采用闭腔截面现阶段是为了规避稳定问题,因为目前国家规范所采用的铝合金稳定承载力计算分析方式达不到实际工程应用的需求,过于繁琐,导致工程技术人员在保证铝合金承载力方面采取模糊处理,过多地采取保守设计,造成浪费材料,加工困难等问题,不利于绿色节能的理念。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种防屈曲失稳的全开口立柱,用于解决现有开口立柱存在的技术问题。

[0004] 为达到上述目的,本发明所提出的技术方案为:

[0005] 一种防屈曲失稳的全开口立柱,应用于单元体幕墙,所述全开口立柱的横截面的剪心与形心位于所述全开口立柱的横截面的对称轴上,所述全开口立柱的腹部设置有凸起的加劲肋;所述全开口立柱包括公立柱和母立柱,所述公立柱和所述母立柱之间通过扣条连接。

[0006] 在本发明的一种防屈曲失稳的全开口立柱中,所述扣条分别与所述公立柱、所述母立柱之间连接的缝隙均不大于2mm。

[0007] 在本发明的一种防屈曲失稳的全开口立柱中,所述扣条为防滑扣条,所述防滑扣条包括第一防滑扣条和第二防滑扣条;所述第一防滑扣条的一端连接公立柱,另一端连接母立柱;所述第一防滑扣条位于所述第二防滑扣条的上方。

[0008] 在本发明的一种防屈曲失稳的全开口立柱中,所述公立柱上设置有第一翼缘和第一防水挡板,其中,所述第一翼缘、所述第一防水挡板均设置在朝向所述母立柱的一侧,所述第一翼缘位于所述公立柱的上端,所述第一防水挡板设置于所述全开口立柱的内侧壁;所述母立柱上设置有第二翼缘、第二防水挡板、第一凹槽和第二凹槽,其中,所述第二翼缘、所述第二防水挡板、所述第一凹槽、所述第二凹槽均设置在朝向所述公立柱的一侧,所述第二翼缘设置在所述母立柱的上端,所述第二防水挡板、所述第一凹槽、所述第二凹槽均设置于所述全开口立柱的内侧壁;所述第一防滑扣条的一端与所述第一翼缘连接,另一端镶嵌在所述第一凹槽内,所述第二防滑扣条的一端与所述第二防水挡板连接,另一端镶嵌在所述第二凹槽内。

[0009] 在本发明的一种防屈曲失稳的全开口立柱中,所述第一翼缘的端部的下端面设置有第一倒角,所述第二防水挡板的端部的上端面设置有第二倒角;所述第一防滑扣条卡扣

在所述第一倒角上,所述第二防滑扣条卡扣在所述第二倒角上。

[0010] 在本发明的一种防屈曲失稳的全开口立柱中,所述第二翼缘的截面厚度比所述第一翼缘的截面厚度加厚1mm。

[0011] 在本发明的一种防屈曲失稳的全开口立柱中,所述第一翼缘的上端面设置有凸起的第一扣件,所述第一防水挡板的下端面还设置有凸起的第二扣件,所述第二翼缘的下断面设置有第三凹槽,所述第二防水挡板的上端面设置有第四凹槽;所述第一扣件镶嵌在所述第三凹槽内,所述第二扣件镶嵌在所述第四凹槽内。

[0012] 在本发明的一种防屈曲失稳的全开口立柱中,所述第一防滑扣条上还设置有凸起的第一挡板,所述第二防滑扣条上还设置有凸起的第二挡板;所述第一挡板位于所述第一倒角和母立柱之间并高于所述第一翼缘的端部的上端面,所述第二挡板位于所述第二倒角和母立柱之间并高于所述第一防水挡板的端部的上端面。

[0013] 在本发明的一种防屈曲失稳的全开口立柱中,所述第一翼缘、所述第一防水挡板均为阶梯状,所述第一翼缘、所述第一防水挡板分别与所述立柱的连接处均进行加强处理,所述第一翼缘、所述第一防水挡板的弯曲处均进行加强处理。

[0014] 在本发明的一种防屈曲失稳的全开口立柱中,所述加劲肋均匀分布在所述全开口立柱的腹部,所述加劲肋凸出的截面厚度等于所述全开口立柱腹部的横截面厚度,所述加劲肋凸出的长度至少为所述全开口立柱腹部的横截面厚度的1.5倍。

[0015] 与现有技术相比,本发明的优势在于:

[0016] 本发明公开了一种防屈曲失稳的全开口立柱,其中,全开口立柱的横截面的剪心与形心在一条线上,达到“剪形合一”的截面设计,提升了全开口立柱的整体的稳定性能;立柱和母立柱之间通过扣条连接,降低了立柱和母立柱在正负风压情况下出现下滑现象,同时使立柱形成一个类似闭腔的箱型截面,大大增强立柱的整体承载力;沿开口立柱和母立柱截面腹部均匀设置有凸起加劲肋,可以增强全开口立柱的局部屈曲承载力,避免对全开口立柱进行加厚处理来满足局部屈曲的问题。本发明具有结构简洁,省时省料,受力合理等效果,所采用的物件成本低,不会产生额外的附加成本。

## 附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例技术方案,下面将对实施例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。

[0018] 图1为本发明实施例提供的一种防屈曲失稳的全开口立柱的立体结构示意图;

[0019] 图2为本发明实施例提供的一种防屈曲失稳的全开口立柱的横截面的结构示意图;

[0020] 图3为本发明实施例提供的一种防屈曲失稳的全开口立柱的横截面的局部结构示意图;

[0021] 图4为本发明实施例提供的一种防屈曲失稳的全开口立柱的横截面的局部结构示意图;

[0022] 图5为本发明实施例提供的一种防屈曲失稳的全开口立柱的横截面的局部结构示意图;

[0023] 图6为本发明实施例提供的一种防屈曲失稳的全开口立柱的横截面的局部结构示意图。

[0024] 图中,1为公立柱,101为第一翼缘,102为第一防水挡板,1011为第一扣件,1021为第二扣件,1012为第一倒角,2为母立柱,201为第二翼缘,202为第二防水挡板,2001为第一凹槽,2002为第二凹槽,2003为第三凹槽,2004为第四凹槽,301为第一防滑扣条,302为第二防滑扣条,3011为第一挡板,3012为第二挡板,4为加劲肋,5为剪心,6为形心。

### 具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 在发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“横向”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0027] 请参照图1至图6,图1为本发明实施例提供的一种防屈曲失稳的全开口立柱的立体结构示意图;图2为本发明实施例提供的一种防屈曲失稳的全开口立柱的横截面的结构示意图;图3为本发明实施例提供的一种防屈曲失稳的全开口立柱的横截面的局部结构示意图;图4为本发明实施例提供的一种防屈曲失稳的全开口立柱的横截面的局部结构示意图;图5为本发明实施例提供的一种防屈曲失稳的全开口立柱的横截面的局部结构示意图;图6为本发明实施例提供的一种防屈曲失稳的全开口立柱的横截面的局部结构示意图。本发明实施例所提供的防屈曲失稳的全开口立柱可应用于单元体幕墙上,所述全开口立柱的横截面的剪心5与形心6位于所述全开口立柱的横截面的对称轴S上,所述全开口立柱的腹部设置有凸起的加劲肋4;所述全开口立柱包括公立柱1和母立柱2,所述公立柱1和所述母立柱2之间通过扣条(301、302)连接。其中,形心6是指构件截面的几何中心,只与截面的形状和尺寸有关;剪心5指的是当横向荷载的作用线通过构件横截面上某一特殊点时构件只弯不扭,则该点为截面的剪心5。

[0028] 由于所述全开口立柱的横截面的形心6与剪心5位置在一条线上,使得全开口立柱的横截面避免转动,避免公立柱1和母立柱2连接后相互扭转,全开口立柱的横截面的剪心5与形心6的位置需要不断调整才能使两者处于全开口立柱的横截面的对称轴S上。原则上全开口立柱的公立柱1和母立柱2之间是插接的,在实际操作过程中必须考虑全开口立柱的横截面存在剪心5与形心6偏离的问题,即使公立柱1和母立柱2耦合一起,由于并非真正连接,公立柱1和母立柱2之间仍然会出现错动的问题,因此需要保持全开口立柱的横截面的形心6和剪心5重合,降低公立柱1和母立柱2之间的扭转。其中,立柱截面的形心6的确定可通过一些小软件得到,例如UG,但剪心5的求解需要专门的有限元软件,例如ANSYS,然后通过CAD导入面域,查询梁单元扭转特性一项即可确定全开口立柱的横截面的剪心5的位置。

[0029] 公立柱1和母立柱2之间设置的扣条(301、302),阻止了公立柱1和母立柱2在正负风压下出现下滑的现象,还可以使全开口立柱形成一个类似闭腔的箱型截面,大大增强了

全开口立柱的整体承载力。另外,沿开口立柱1和母立柱2截面的腹部均匀设置多个凸起的加劲肋4,增强了全开口立柱的局部屈曲承载力。

[0030] 在本发明的防屈曲失稳的全开口立柱的某些实施例中,例如本实施例中,如图2所示,所述扣条与所述立柱1之间连接的间隙G1需满足以下条件: $G1 \leq 2\text{mm}$ ,例如所述间隙G1可为2mm;所述扣条与所述母立柱2之间连接的缝隙G2也需满足以下条件: $G2 \leq 2\text{mm}$ ,例如所述间隙G2可以取0.5mm。扣条在与立柱1和母立柱2进行插接过程中,扣条应与立柱1、母立柱2间的缝隙控制在2mm以内,并将此标准作为误差允许的范围之内,防止立柱1和母立柱2相互分离或靠拢出现过大的抖动。

[0031] 进一步地,在本发明的防屈曲失稳的全开口立柱的某些实施例中,例如本实施例中,如图1所示,所述扣条为防滑扣条,所述防滑扣条包括第一防滑扣条301和第二防滑扣条302;所述第一防滑扣条301位于所述第二防滑扣条302的上方;所述立柱1上设置有第一翼缘101和第一防水挡板102,其中,所述第一翼缘101、所述第一防水挡板102均设置在朝向所述母立柱2的一侧,所述第一翼缘101位于所述立柱1的上端,所述第一防水挡板102设置于所述全开口立柱的内侧壁;所述母立柱2上设置有第二翼缘201、第二防水挡板202、第一凹槽2001和第二凹槽2002,其中,所述第二翼缘201、所述第二防水挡板202、所述第一凹槽2001、所述第二凹槽2002均设置在朝向所述立柱1的一侧,所述第二翼缘201设置在所述母立柱2的上端,所述第二防水挡板202、所述第一凹槽2001、所述第二凹槽2002均设置于所述全开口立柱的内侧壁;所述第一防滑扣条301的一端与所述第一翼缘101连接,另一端镶嵌在所述第一凹槽2001内,所述第二防滑扣条302的一端与所述第二防水挡板202连接,另一端镶嵌在所述第二凹槽2002内。

[0032] 现有扣条只能在正风压下使立柱起到防风的作用,而且立柱1和母立柱2之间的间隙过大,需要将立柱1和母立柱2变形才能通过扣条连接;另外,在负风压条件下,现有的扣条都无法使立柱起到防风的作用。为了解决现有技术中防滑扣条只在正风压条件下使立柱起到防风作用,本发明对扣条进行特殊设计,在正负风压条件下使本发明中的全开口立柱起到防风作用。

[0033] 更进一步的,所述第一翼缘101的端部的下端面设置有第一倒角1012,所述第二防水挡板202的端部的上端面设置有第二倒角;所述第一防滑扣条301卡扣在所述第一倒角1012上,所述第二防滑扣条302卡扣在所述第二倒角上;所述第二翼缘201的截面厚度比所述第一翼缘101的截面厚度加厚1mm。为了满足立柱截面的形心6和剪心5处于截面的对称轴上,在实际应用过程中通常使第二翼缘201的长度小于第一翼缘101的长度,因此,需要对第二翼缘201的截面的厚度进行加厚处理,本发明中所述第二翼缘201的截面的厚度相对于所述第一翼缘101的截面的厚度加厚1mm。

[0034] 在本发明的防屈曲失稳的全开口立柱的某些实施例中,例如本实施例中,如图2-图4所示,所述第一翼缘101的上端面设置有凸起的第一扣件1011,所述第一防水挡板102的下端面还设置有凸起的第二扣件1021,所述第二翼缘201的下端面设置有第三凹槽2003,所述第二防水挡板202的上端面设置有第四凹槽2004;所述第一扣件1011镶嵌在所述第三凹槽2003内,所述第二扣件1021镶嵌在所述第四凹槽2004内;所述第一防滑扣条301上还设置有凸起的第一挡板3011,所述第二防滑扣条302上还设置有凸起的第二挡板3012;所述第一挡板3011位于所述第一倒角1012和母立柱2之间并高于所述第一翼缘101的端部的上端面,

所述第二挡板3012位于所述第二倒角和母立柱2之间并高于所述第一防水挡板102的端部的上端面。

[0035] 在第一翼缘101的上端面设置凸起的第一扣件1011并镶嵌到第二翼缘201的第三凹槽2003内,以及在第一防水挡板102的下端面设置凸起的第二扣件1021并镶嵌到第二防水挡板202的第四凹槽2004内,增强了立柱1和母立柱2之间的稳定性。防滑扣条上设置了挡板,防止立柱1和母立柱2在正负风压下分离或靠近的距离过大,同时挡板凸起的高度应超出其所在的翼缘或防水挡板的端部的上端面。

[0036] 本发明的防屈曲失稳的全开口立柱在本发明的防屈曲失稳的全开口立柱的某些实施例中,例如本实施例中,所述第一翼缘101、所述第一防水挡板102均为阶梯状,所述第一翼缘101、所述第一防水挡板102分别与所述立柱1的连接处均进行加强处理,所述第一翼缘101、所述第一防水挡板102的弯曲处均进行加强处理。第一翼缘101和第一防水挡板102做成阶梯状是为了更方便的将立柱1和母立柱2连接起来,同时为了防止阶梯状的第一翼缘101和第一防水挡板102的弯曲处刚度不强,因此,通常需要对弯曲的部位进行加强处理。其中,加强处理也就是加固处理,使本发明中的第一翼缘、第一防水挡板在一定范围内的外力作用下不易弯曲或折断。

[0037] 如图6所示,本发明的防屈曲失稳的全开口立柱在本发明的防屈曲失稳的全开口立柱的某些实施例中,例如本实施例中,所述加劲肋4均匀分布在所述全开口立柱的腹部,所述加劲肋4凸出的截面厚度 $d_2$ 等于所述全开口立柱腹部的横截面厚度 $d_1$ ,所述加劲肋4凸出的长度 $d_3$ 至少为所述全开口立柱腹部的横截面厚度 $d_1$ 的1.5倍。在本实施例中,取所述全开口立柱腹部的横截面厚度为3mm,则加劲肋4凸出的截面厚度也为3mm,加劲肋4凸起的长度可以取4.5mm。另外,全开口立柱腹部的横截面厚度无需进行加厚处理。设置此凸起加劲肋4主要是为了防止截面高厚比过大导致全开口立柱的局部出现屈曲,此构造能解决等效厚度和宽厚比的问题,不会对截面进行折减,同时也避免通过加厚全开口立柱腹部的横截面来满足规范要求,能有效节省材料。全开口立柱腹部均布凸起加劲肋4,是解决局部屈曲问题,这种凸起构造能有效增强全开口立柱局部稳定承载力,防止全开口立柱变形。

[0038] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求要求的保护范围为准。

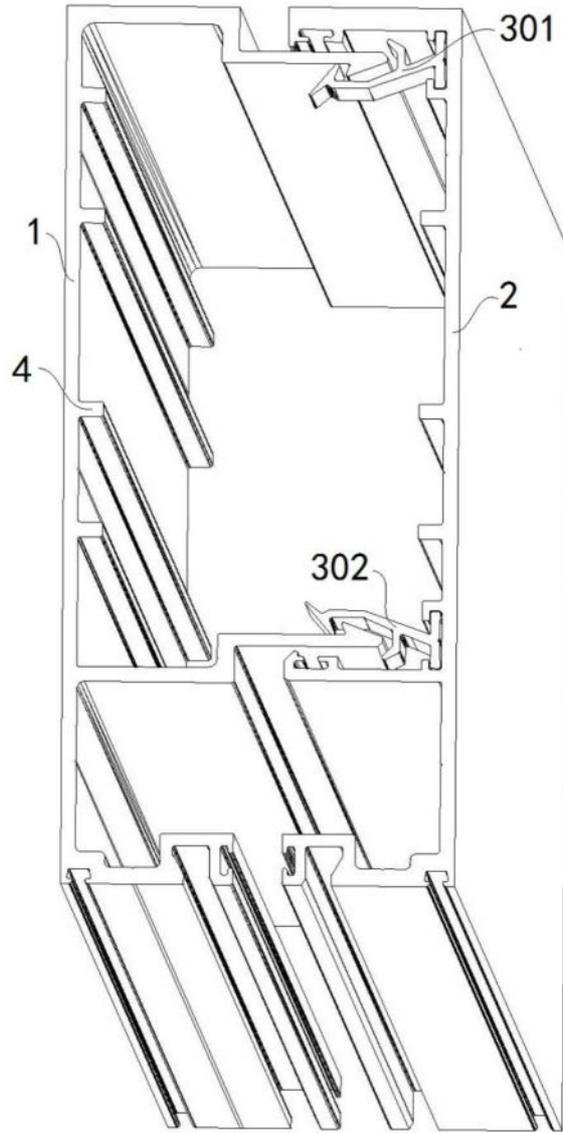


图1

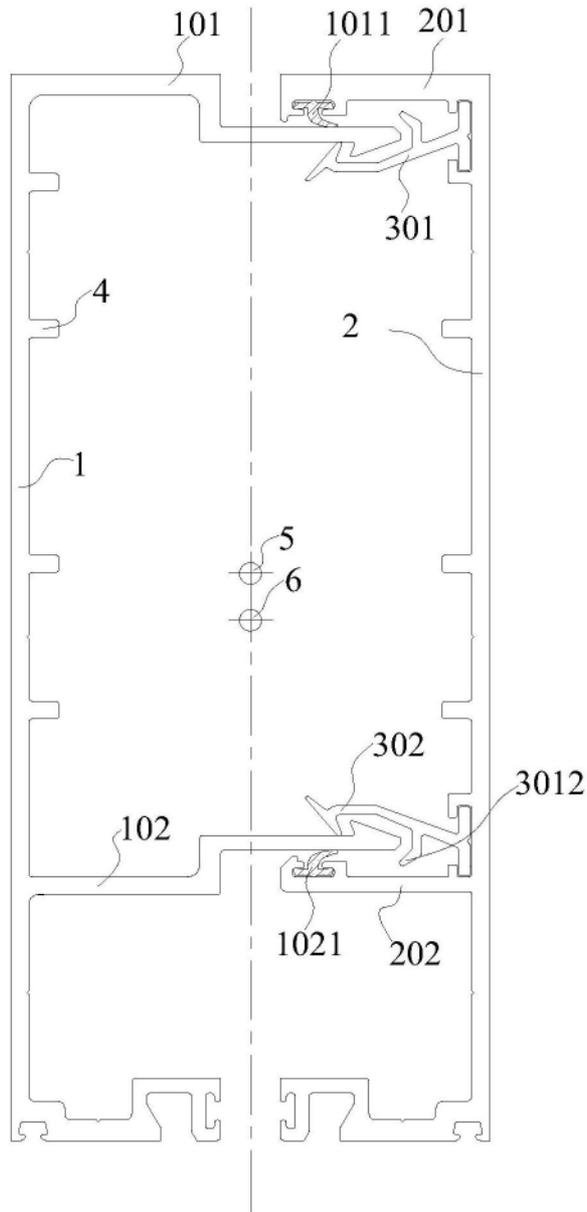


图2

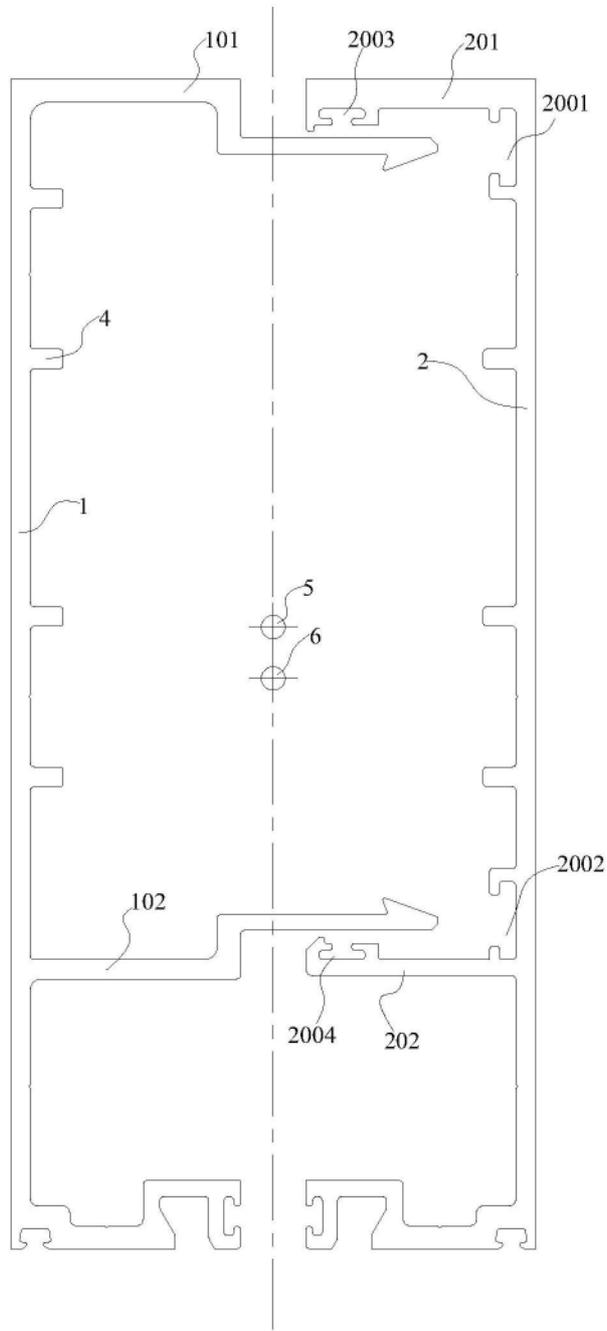


图3

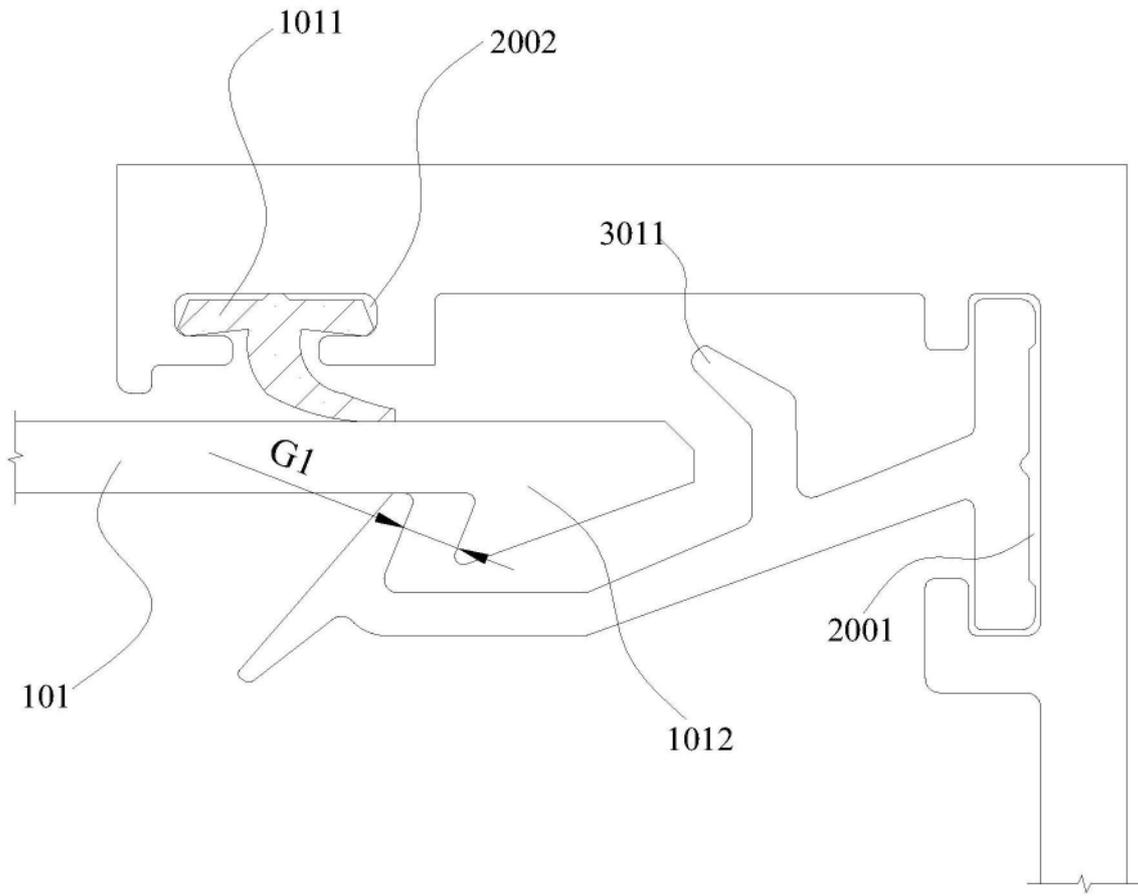


图4

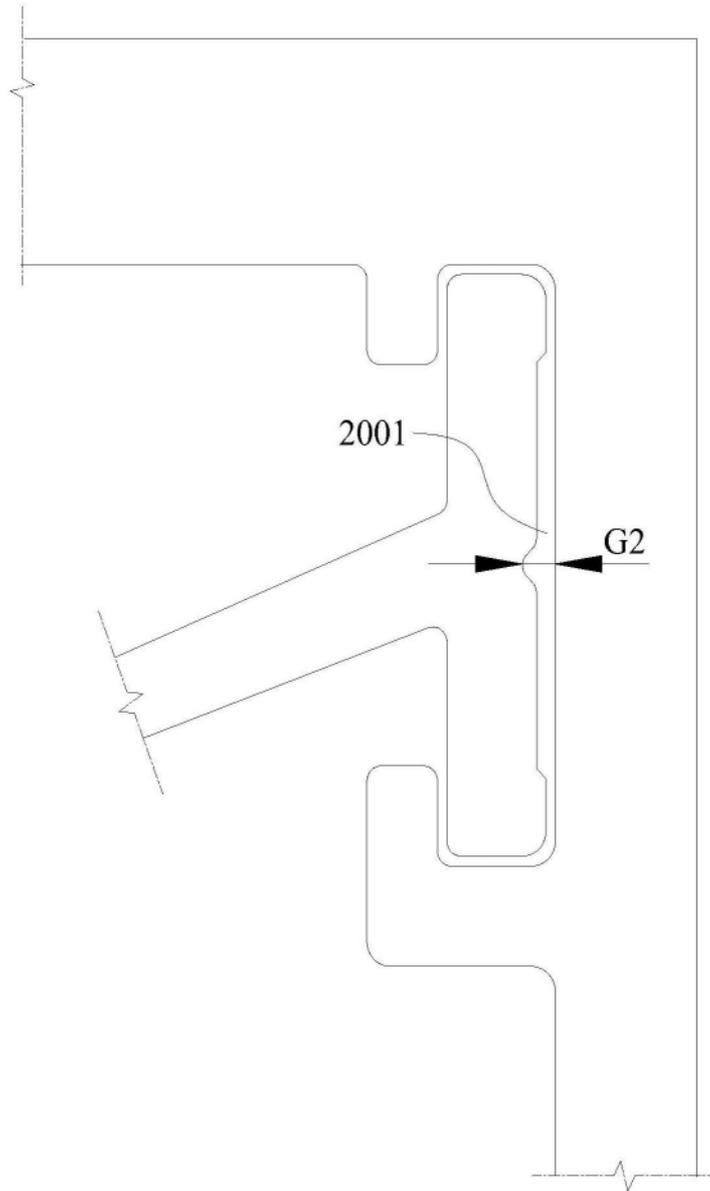


图5

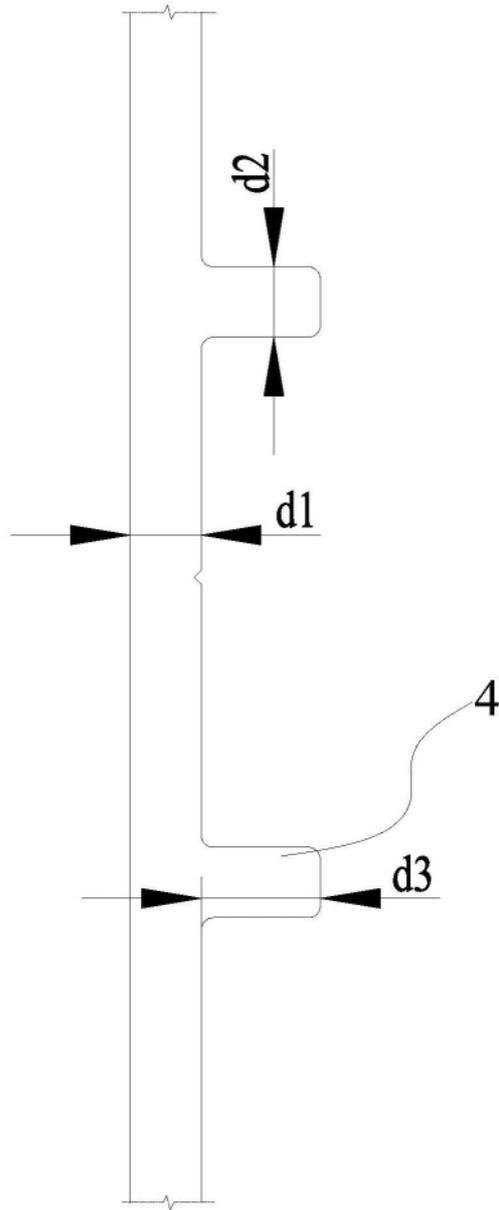


图6