



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110274745 A

(43)申请公布日 2019.09.24

(21)申请号 201910622716.8

(22)申请日 2019.07.11

(71)申请人 重庆恩倍克科技有限公司

地址 402246 重庆市江津区双福街道双凤路143号1幢2号

(72)发明人 戚秀芝 周毅

(74)专利代理机构 重庆乐泰知识产权代理事务所(普通合伙) 50221

代理人 刘敏

(51) Int. Cl.

G01M 9/04(2006.01)

G01M 9/06(2006.01)

G01M 9/08(2006.01)

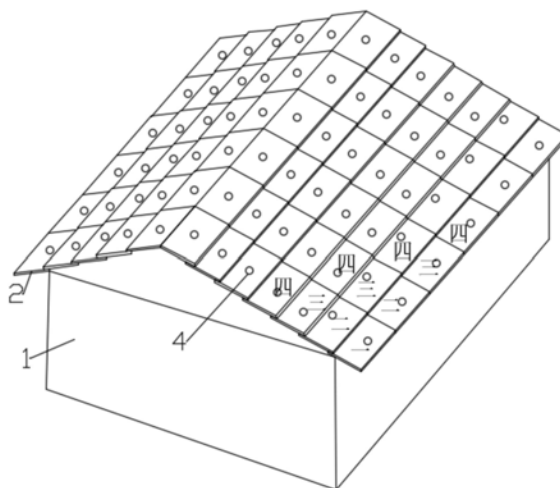
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

能够模拟建筑屋盖在强风下连续破坏过程的实验系统

(57)摘要

本发明公开了一种能够模拟建筑屋盖在强风下连续破坏过程的实验系统,包括墙体和屋顶,所述屋顶由若干模拟瓦片依次紧密排布形成,还包括执行装置、风压传感器和控制装置;所述控制装置分别与所述执行装置和风压传感器电性连接,通过定义一个压差的给定值,所述控制装置用于将风压传感器采集到的模拟瓦片外的压差进行接收处理,再与所述给定值相比较,将比较结果转换为执行装置电磁阀的控制信号,当模拟瓦片外压差达到给定气压时,控制装置通过执行装置控制模拟瓦片位移。采用本发明装置,可将其置于现场或风洞中,根据各个模拟瓦片的位移顺序,来模拟现实中瓦片的脱落情况,可研究瓦片对屋面风压分布的影响,对于后续建筑的屋面设计具有指导意义。



1. 能够模拟建筑屋盖在强风下连续破坏过程的实验系统,包括墙体和屋顶,其特征在于,所述屋顶由若干模拟瓦片依次紧密排布形成,还包括执行装置、风压传感器和控制装置;

每一模拟瓦片的底部对应设置有一个所述执行装置,所述执行装置用于控制模拟瓦片的移动;

所述风压传感器用于采集每一模拟瓦片外的压差;

所述控制装置分别与所述执行装置和风压传感器电性连接,通过定义一个压差的给定值,所述控制装置用于将风压传感器采集到的模拟瓦片外的压差进行接收处理,再与所述给定值相比较,将比较结果转换为执行装置电磁阀的控制信号,当模拟瓦片外压差达到给定气压时,控制装置通过执行装置控制模拟瓦片位移。

2. 根据权利要求1所述的能够模拟建筑屋盖在强风下连续破坏过程的实验系统,其特征在于,所述风压传感器包括静压采集管和总压采集管,所述静压采集管用于采集模拟瓦片附近的静态风压,所述总压采集管用于采集模拟瓦片附近的实时总压,所述压差=实时总压-静态风压。

3. 根据权利要求2所述的能够模拟建筑屋盖在强风下连续破坏过程的实验系统,其特征在于,所述模拟瓦片上开设有通孔,所述总压采集管的采集端从所述通孔穿出并暴露在模拟瓦片的外侧。

4. 根据权利要求1所述的能够模拟建筑屋盖在强风下连续破坏过程的实验系统,其特征在于,所述若干模拟瓦片沿屋檐至屋脊方向依次搭接在一起。

5. 根据权利要求4所述的能够模拟建筑屋盖在强风下连续破坏过程的实验系统,其特征在于,所述执行装置包括平移装置和升降装置,所述升降装置包括装置本体和连接至装置本体的升缩杆,所述升缩杆的末端与模拟瓦片固定连接,所述平移装置与所述装置本体传动连接,当模拟瓦片外压差达到给定气压时,控制装置通过平行装置控制模拟瓦片沿屋檐至屋脊方向平移一段距离后,再通过升降装置控制模拟瓦片向下位移。

6. 根据权利要求5所述的能够模拟建筑屋盖在强风下连续破坏过程的实验系统,其特征在于,所述平移装置包括齿轮和驱动所述齿轮转动的电机,所述装置本体上对应设置有与所述齿轮相配合的齿条,所述电机固定设置在实测房内的一隔板上。

7. 根据权利要求6所述的能够模拟建筑屋盖在强风下连续破坏过程的实验系统,其特征在于,沿屋檐至屋脊方向,相互搭接的两模拟瓦片之间通过导轨的方式滑动连接。

8. 根据权利要求7所述的能够模拟建筑屋盖在强风下连续破坏过程的实验系统,其特征在于,与屋脊相邻的模拟瓦片与所述隔板固定连接。

9. 根据权利要求5所述的能够模拟建筑屋盖在强风下连续破坏过程的实验系统,其特征在于,所述墙体的上部设置有封堵板,所述封堵板以可竖直升降的方式与所述墙体连接。

10. 根据权利要求9所述的能够模拟建筑屋盖在强风下连续破坏过程的实验系统,其特征在于,所述封堵板的底部通过一弹性伸缩装置与墙体连接。

## 能够模拟建筑屋盖在强风下连续破坏过程的实验系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及实验用建筑技术领域,具体涉及一种能够模拟建筑屋盖在强风下连续破坏过程的实验系统。

### 背景技术

[0002] 风荷载是建筑结构的重要结构设计荷载之一。多次的风灾调查表明,低矮建筑破坏造成的损失超过总损失的半数,风灾中量大面广的低矮房屋的毁坏、倒塌及其带来的人员伤亡是造成风灾损失巨大的主要原因。自二十世纪七、八十年代至今,低矮房屋的风荷载问题受到了风工程工作者和建筑师们的极大关注。

[0003] 低矮房屋的屋檐构造(如檐口、女儿墙)和屋面材料(如瓦片、屋面隔热保温层等)对屋面的风压分布有着特殊的影响。Hazelwood是较早开展屋面覆盖材料风荷载分布的研究者之一,他对屋面瓦的上、下表面的风压分布进行了详细的试验,分析了导致屋面瓦失效的力学机理,指出强风引起的升力是导致松铺屋面单元移位和脱落的主要原因。此外, Peterka对屋面瓦周围的空气流动情况和风压分布进行了研究, Kind、Savage和Wardlaw等人对屋面隔热板进行了风洞试验,并测算了引起屋面松铺隔热板移动脱落的临界风速。Kramer和Gerhardt等人专门研究了松散性屋面系统的风压特征。Gerhardt等人还研究了屋面铺设物的透风性与其上、下表面风压之间的相互关系,并提出了估算其失效风速的理论方法。

[0004] 在遭受台风、龙卷风等强风袭击时,屋面覆盖材料(如瓦片、保温隔热层等)脱落和损坏虽然只是一个局部问题,但在很多情况下却可以导致整个屋盖系统的破坏。因此急需提供一种能够模拟建筑屋盖在强风下连续破坏过程的实验系统,根据瓦片的脱落形式,可研究瓦片对屋面风压分布的影响,对于后续建筑的屋面设计具有指导意义。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种能够模拟建筑屋盖在强风下连续破坏过程的实验系统,可将其置于现场或风洞中,根据各个模拟瓦片的位移顺序,来模拟现实中瓦片的脱落情况,可研究瓦片对屋面风压分布的影响,对于后续建筑的屋面设计具有指导意义。

[0006] 能够模拟建筑屋盖在强风下连续破坏过程的实验系统,包括墙体和屋顶,所述屋顶由若干模拟瓦片依次紧密排布形成,还包括执行装置、风压传感器和控制装置;

[0007] 每一模拟瓦片的底部对应设置有一个所述执行装置,所述执行装置用于控制模拟瓦片的移动;

[0008] 所述风压传感器用于采集每一模拟瓦片外的压差;

[0009] 所述控制装置分别与所述执行装置和风压传感器电性连接,通过定义一个压差的给定值,所述控制装置用于将风压传感器采集到的模拟瓦片外的压差进行接收处理,再与所述给定值相比较,将比较结果转换为执行装置电磁阀的控制信号,当模拟瓦片外压差达到给定气压时,控制装置通过执行装置控制模拟瓦片位移。

[0010] 进一步,所述风压传感器包括静压采集管和总压采集管,所述静压采集管用于采集模拟瓦片附近的静态风压,所述总压采集管用于采集模拟瓦片附近的实时总压,所述压差=实时总压-静态风压。

[0011] 进一步,所述模拟瓦片上开设有通孔,所述总压采集管的采集端从所述通孔穿出并暴露在模拟瓦片的外侧。

[0012] 进一步,所述若干模拟瓦片沿屋檐至屋脊方向依次搭接在一起。

[0013] 进一步,所述执行装置包括平移装置和升降装置,所述升降装置包括装置本体和连接至装置本体的升缩杆,所述升缩杆的末端与模拟瓦片固定连接,所述平移装置与所述装置本体传动连接,当模拟瓦片外压差达到给定气压时,控制装置通过平行装置控制模拟瓦片沿屋檐至屋脊方向平移一段距离后,再通过升降装置控制模拟瓦片向下位移。

[0014] 进一步,所述平移装置包括齿轮和驱动所述齿轮转动的电机,所述装置本体上对应设置有与所述齿轮相配合的齿条,所述电机固定设置在实测房内的一隔板上。

[0015] 进一步,沿屋檐至屋脊方向,相互搭接的两模拟瓦片之间通过导轨的方式滑动连接。

[0016] 进一步,与屋脊相邻的模拟瓦片与所述隔板固定连接。

[0017] 进一步,所述墙体的上部设置有封堵板,所述封堵板以可垂直升降的方式与所述墙体连接。

[0018] 进一步,所述封堵板的底部通过一弹性伸缩装置与墙体连接。

[0019] 进一步,所述控制装置包括单片机、继电器和计算机,所述单片机上设有风压采集接口、计算机连接接口、继电器接口;所述风压采集接口连接风压传感器,所述单片机用于将风压传感器采集到的模拟瓦片外的压差进行接收处理,再与所述给定值相比较,将比较结果转换为执行装置电磁阀的控制信号,当模拟瓦片外压差达到给定气压时,所述单片机发出指令,通过执行装置控制模拟瓦片进行位移。

[0020] 本发明的有益效果:本发明装置,屋顶由若干模拟瓦片依次紧密排布形成,通过在每一模拟瓦片的底部对应设置有一个所述执行装置,当模拟瓦片外压差达到给定气压时,控制装置通过执行装置控制模拟瓦片位移;因此在进行实测研究时,可根据各个模拟瓦片的位移顺序,来模拟现实中瓦片的脱落情况,可研究瓦片对屋面风压分布的影响,对于后续建筑的屋面设计具有指导意义。

## 附图说明

[0021] 为了使本发明的目的、技术方案和有益效果更加清楚,本发明提供如下附图进行说明:

[0022] 图1为本发明的结构示意图;

[0023] 图2为执行装置的连接示意图;

[0024] 图3为本发明模拟瓦片的移动示意图;

[0025] 图4为模拟瓦片的配合连接示意图;

[0026] 图5为封堵板的结构示意图;

[0027] 图6为本发明控制连接框图。

## 具体实施方式

[0028] 下面将结合附图,对本发明的优选实施例进行详细的描述。

[0029] 图1为本发明的结构示意图,图2为执行装置3的连接示意图,图3为本发明模拟瓦片2的移动示意图,图4为模拟瓦片2的配合连接示意图。本发明一种能够模拟建筑屋盖在强风下连续破坏过程的实验系统,包括墙体1和屋顶,所述屋顶由若干模拟瓦片2依次紧密排布形成,还包括执行装置3、风压传感器和控制装置;

[0030] 本实施例中,本发明还包括风洞,当然也可以置于现场,每一模拟瓦片2的底部对应设置有一个所述执行装置3,所述执行装置3用于控制模拟瓦片2的移动;所述风压传感器用于采集每一模拟瓦片2外的压差;所述控制装置分别与所述执行装置3和风压传感器电性连接,通过定义一个压差的给定值,所述控制装置用于将风压传感器采集到的模拟瓦片2外的压差进行接收处理,再与所述给定值相比较,将比较结果转换为执行装置3电磁阀的控制信号,当模拟瓦片2外压差达到给定气压时,控制装置通过执行装置3控制模拟瓦片2位移。

[0031] 本发明装置,通过在每一模拟瓦片2的底部对应设置有一个所述执行装置3,当模拟瓦片2外压差达到给定气压时,控制装置通过执行装置3控制模拟瓦片2位移;因此在进行实测研究时,可直观观察到模拟瓦片2的位移情况,再根据各个模拟瓦片2的位移顺序,来模拟现实中瓦片的脱落情况,可研究瓦片对屋面风压分布的影响,对于后续建筑的屋面设计具有指导意义。采用本发明装置,也可以在风洞中进行测试,不用担心模拟瓦片2的脱落带来的影响,可以重复进行测试,节省了成本,提高了测试效率,图1中,大写数字标识代表了模拟瓦片2的位移顺序,也即代表了瓦片在强风作用下的脱落顺序。

[0032] 本实施例中,所述风压传感器包括静压采集管和总压采集管,所述静压采集管用于采集模拟瓦片2附近的静态风压,所述总压采集管用于采集模拟瓦片2附近的实时总压,所述压差=实时总压-静态风压。本实施例中,风压传感器用于测量压差的技术属于现有技术,本领域技术人员应当可以理解,在此不再赘述。

[0033] 本实施例中,所述模拟瓦片2上开设有通孔4,所述总压采集管的采集端从所述通孔4穿出并暴露在模拟瓦片2的外侧,可以测试每一模拟瓦片2外的总压从而得出每一模拟瓦片2的压差结果。

[0034] 本实施例中,所述若干模拟瓦片2沿屋檐至屋脊方向依次搭接在一起,通过在模拟瓦片2上施加一定程度的预应力,可以模拟现实瓦片在相互之间重力影响的情况,更贴近模拟效果。

[0035] 本实施例中,所述执行装置3包括平移装置和升降装置,所述升降装置包括装置本体31和连接至装置本体31的升缩杆32,所述升缩杆32的末端与模拟瓦片2固定连接,所述平移装置与所述装置本体31传动连接,当模拟瓦片2外压差达到给定气压时,控制装置通过平移装置控制模拟瓦片2沿屋檐至屋脊方向平移一段距离后,再通过升降装置控制模拟瓦片2向下位移。所述平移装置包括齿轮33和驱动所述齿轮33转动的电机34,所述装置本体31上对应设置有与所述齿轮33相配合的齿条,所述电机34固定设置在实测房内的一隔板5上,平移装置在降下前实现平移,防止升降过程中对下层模拟瓦片2的直接接触。升降装置实现升降,降下模拟叶片,防止升起后,风载荷对后续测试过程的影响,可以理解,升缩杆32需要对平移装置进行让位。

[0036] 本实施例中,沿屋檐至屋脊方向,相互搭接的两模拟瓦片2之间通过导轨的方式滑

动连接,移动更为稳定,与屋脊相邻的模拟瓦片2与所述隔板5固定连接。

[0037] 本实施例中,图5为封堵板的结构示意图,所述墙体1的上部设置有封堵板6,所述封堵板6以可竖直升降的方式与所述墙体连接,本实施例封堵板6为多块,每一块对应其上方的一块模拟瓦片2,防止模拟瓦片在下降过程中对墙体1的干涉,同时起到密封的效果。

[0038] 本实施例中,所述封堵板6的底部通过一弹性伸缩装置7与墙体1连接,通过弹性伸缩装置7采用弹簧等,用于对封堵板6升降后实现复位。

[0039] 本实施例中,图6为本发明控制连接框图,所述控制装置包括单片机、继电器和计算机,所述单片机上设有风压采集接口、计算机连接接口、继电器接口;所述风压采集接口连接风压传感器,所述单片机用于将风压传感器采集到的模拟瓦片外的压差进行接收处理,再与所述给定值相比较,将比较结果转换为执行装置电磁阀的控制信号,当模拟瓦片2外压差达到给定气压时,所述单片机发出指令,通过执行装置控制模拟瓦片2进行位移。本实施例中,单片机采用现有技术,相关的连接控制不属于本发明的保护范围,但是控制过程比较简单,本领域技术人员应当可以理解。

[0040] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

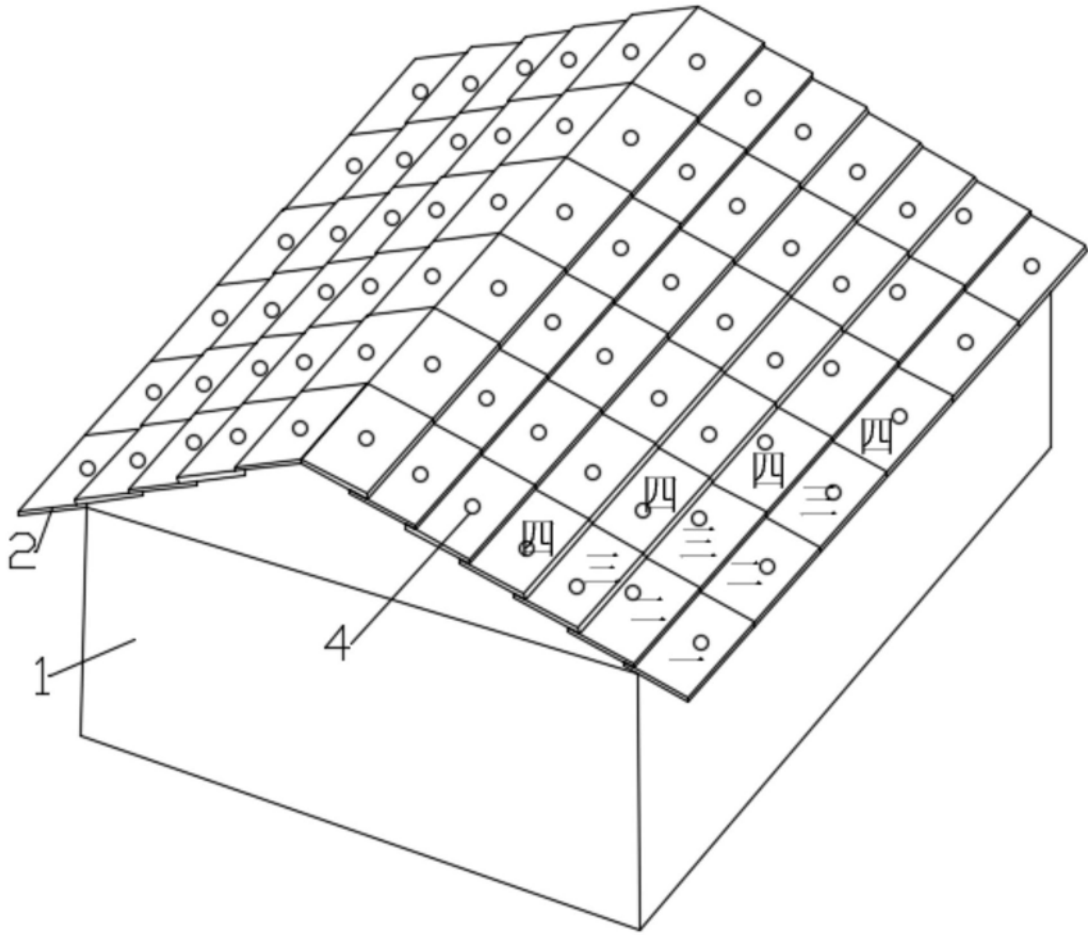


图1

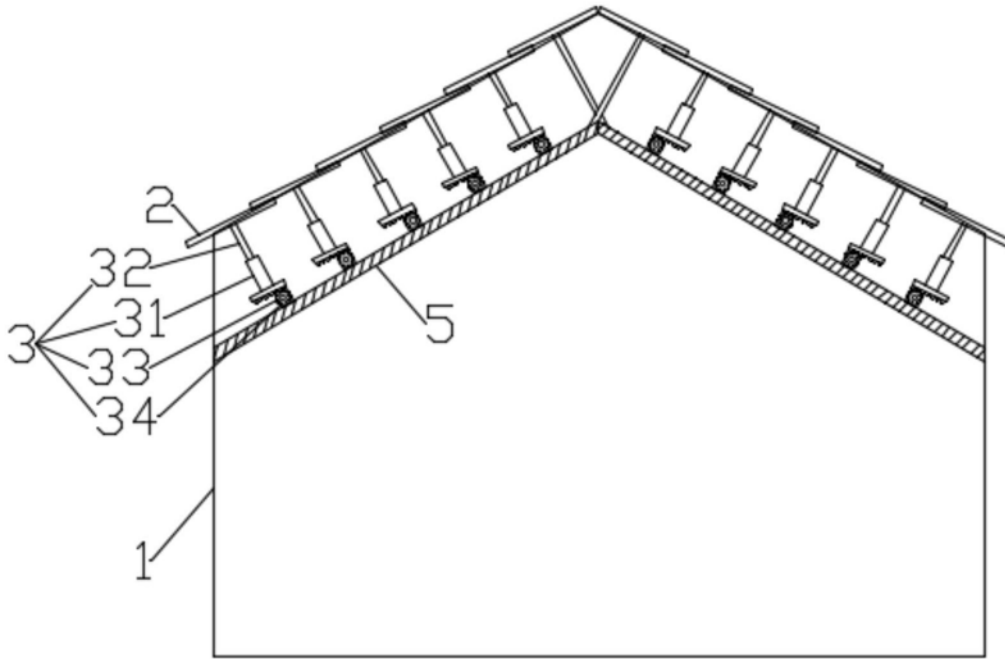


图2

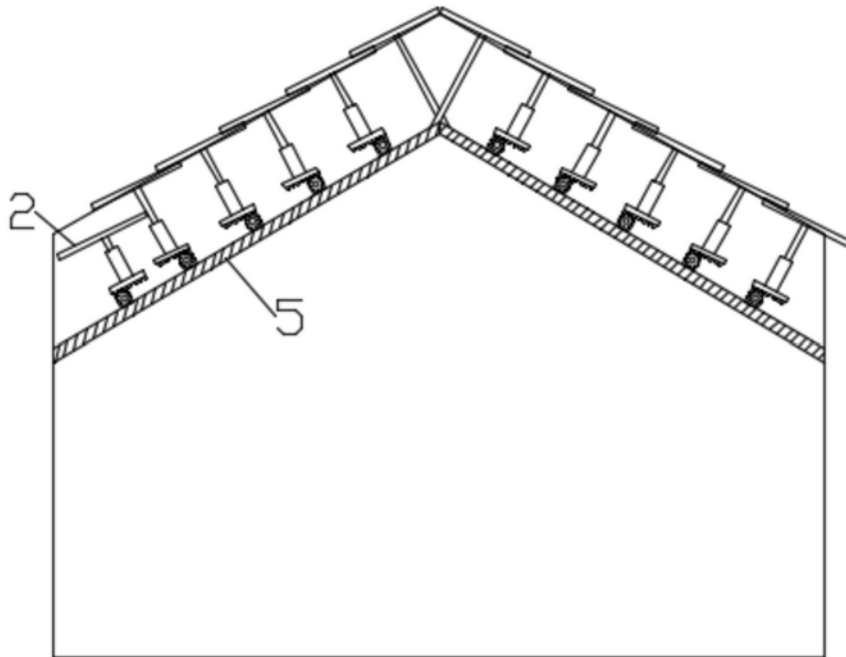


图3



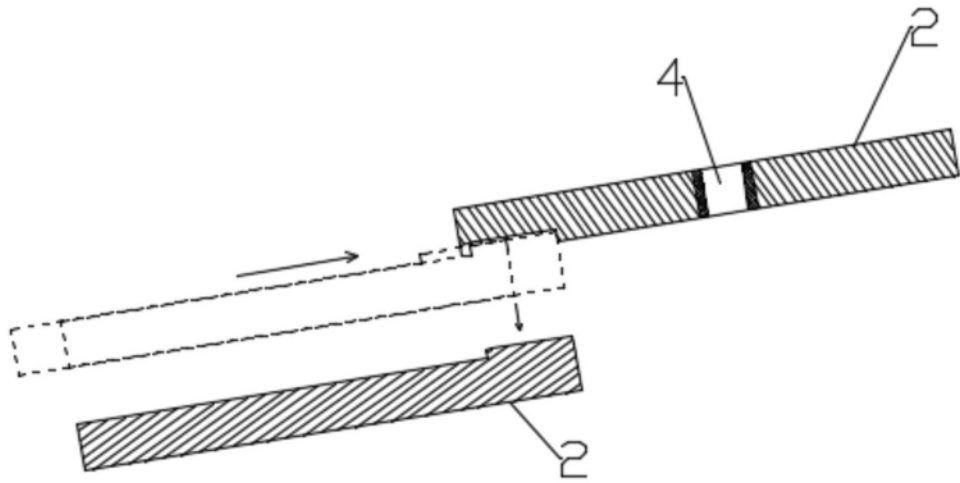


图4

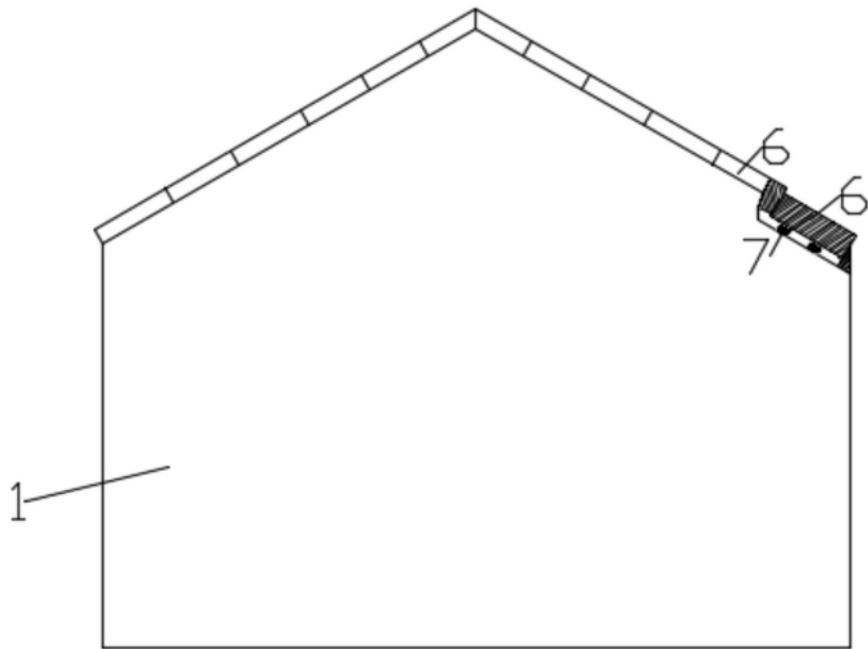


图5



图6