(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 215858676 U
(45)授权公告日 2022.02.18

(21)申请号 202122287537.9

(22)申请日 2021.09.22

(73)专利权人 西安建筑科技大学
地址 710055 陕西省西安市雁塔路13号

(72)发明人 陈景衡 雷振东 蔡忠原

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务所 61215
代理人 段俊涛

(51)Int.Cl.
E04D 13/14(2006.01)
E04D 13/143(2006.01)
E04D 13/16(2006.01)
E04D 13/17(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

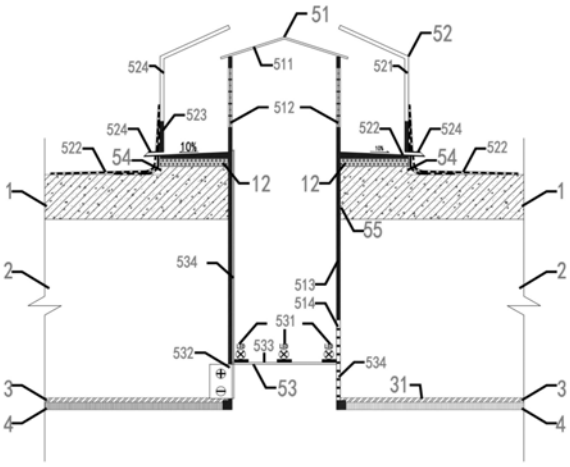
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)实用新型名称

一种适用于寒冷气候区的农村建筑采光通风平屋顶

(57)摘要

一种适用于寒冷气候区的农村建筑采光通风平屋顶,包括混凝土现浇屋面和石膏板吊顶以及位于二者之间的空气间层,所述混凝土现浇屋面上开有与空气间层连通的竖直的采光通风孔,在侧墙墙面上开有与空气间层连通的可开闭水平通风孔。本发明针对当前寒冷地区农宅屋面的常规建造技术路径,通过较为简易的建造技术对现有屋面进行了有效的优化,既改善了室内全天采光效果,同时借助于空气间层及热压通风原理,可以有效改善夏季顶层过热造成的室内温度过高,降低制冷能耗。



CN 215858676 U

1.一种适用于寒冷气候区的农村建筑采光通风平屋顶,其特征在于,包括混凝土现浇屋面(1)和石膏板吊顶(4)以及位于二者之间的空气间层(2),所述混凝土现浇屋面(1)上开有与空气间层(2)连通的竖直的采光通风孔(55),在侧墙墙面上开有与空气间层(2)连通的可开闭水平通风孔(61)。

2.根据权利要求1所述适用于寒冷气候区的农村建筑采光通风平屋顶,其特征在于,所述采光通风孔(55)内置采光通风筒组件(5),所述采光通风筒组件(5)包括采光通风筒主体(51),采光通风筒主体(51)包括筒体(513),筒体(513)的顶端伸出混凝土现浇屋面(1)并设置夹胶玻璃帽(511),底端边沿与石膏板吊顶(4)连接,筒体(513)的侧面位于混凝土现浇屋面(1)上方的部分开有上通风孔(512),位于混凝土现浇屋面(1)下方的部分开有下通风孔(514)。

3.根据权利要求2所述适用于寒冷气候区的农村建筑采光通风平屋顶,其特征在于,所述下通风孔(514)与可开闭水平通风孔(61)相对。

4.根据权利要求2所述适用于寒冷气候区的农村建筑采光通风平屋顶,其特征在于,所述筒体(513)的底端设置发光组件(53),所述发光组件(53)包括磨砂玻璃(533),磨砂玻璃(533)设置在石膏板吊顶(4)的开孔中,其上部设置贴片LED(531),贴片LED(531)通过柔性导线(534)连接锂电池组(532)。

5.根据权利要求4所述适用于寒冷气候区的农村建筑采光通风平屋顶,其特征在于,所述混凝土现浇屋面(1)上环绕筒体(513)设置有防风帽主体(52),防风帽主体(52)呈切顶的方锥形,筒体(513)位于切顶区域的正下方,切顶面积小于等于筒体(513)的截面积。

6.根据权利要求5所述适用于寒冷气候区的农村建筑采光通风平屋顶,其特征在于,所述防风帽主体(52)包括一体化底座(522),一体化底座(522) 上方连接太阳能光电板(521),筒体(513)被太阳能光电板(521)环绕在内,太阳能光电板(521)的电力输出端与所述锂电池组(532)连接,一体化底座(522)的下部设置有泛水(523)和排水孔(524)。

7.根据权利要求6所述适用于寒冷气候区的农村建筑采光通风平屋顶,其特征在于,所述混凝土现浇屋面(1)上设置防水台(54),所述一体化底座(522)设置在防水台(54)上,且二者之间设置有硅酮胶层(12)。

8.根据权利要求1所述适用于寒冷气候区的农村建筑采光通风平屋顶,其特征在于,所述采光通风孔(55)与可开闭水平通风孔(61)的数量相同。

9.根据权利要求1所述适用于寒冷气候区的农村建筑采光通风平屋顶,其特征在于,所述可开闭水平通风孔(61)中设置有侧墙通风帽组件(6),所述侧墙通风帽组件(6)包括开闭通风帽(62)。

10.根据权利要求1所述适用于寒冷气候区的农村建筑采光通风平屋顶,其特征在于,所述石膏板吊顶(4)上表面设置有气凝胶毡层(3)。

一种适用于寒冷气候区的农村建筑采光通风平屋顶

技术领域

[0001] 本发明属于建筑节能技术领域，涉及建筑外围护结构的节能设计，特别涉及一种适用于寒冷气候区的农村建筑采光通风平屋顶。

背景技术

[0002] 寒冷气候区气候特点呈现冬季寒冷，夏季炎热的特点，因此在寒冷气候区的建筑设计既要提高建筑在冬季的保温性能，也要改善建筑在夏季的通风效果，防止室内过热。

[0003] 建筑屋面是建筑最高的位置，冬季室内热空气会集聚到顶层部位，通过顶部向外逃逸；同时建筑屋顶也是接受太阳辐射时间最长的部位，夏季容易过热。

[0004] 目前寒冷地区农村建筑屋面为平屋顶，建造大多采用现浇混凝土，为了屋面顶层可以上人并且收到经济因素影响，因此缺失保温层构造，这样会造成冬季屋面热量丧失严重，夏季屋面过热，从而让临近屋面的室内空间在不利气候条件下需要人工采暖或者制冷，增加了建筑能耗。

[0005] 另外，建筑农村建筑受限于有限的宅基地开间关系，因此建筑进深较大，在白天室外日照充足的条件下，远离开窗户的位置照度较低，在实现高照度的室内功能时，依然需要开灯，无法充分利用自然光照明，造成建筑照明能耗增加。

发明内容

[0006] 为了克服上述现有技术的缺点，本发明的目的在于提供一种适用于寒冷气候区的农村建筑采光通风平屋顶，通过在农村现有建造技术体系基础上对平屋顶构造进行了优化，将常规的外置式空气间层构造置换为内置式空气间层模式，可以实现夏季隔热和冬季保温，同时可以改善白天室内照度，夜间可为室内提供照明。

[0007] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案是：

[0008] 一种适用于寒冷气候区的农村建筑采光通风平屋顶，包括混凝土现浇屋面和石膏板吊顶以及位于二者之间的空气间层，所述混凝土现浇屋面上开有与空气间层连通的竖直的采光通风孔，在侧墙墙面上开有与空气间层连通的可开闭水平通风孔。

[0009] 所述采光通风孔内置采光通风筒组件，所述采光通风筒组件包括采光通风筒主体，采光通风筒主体包括筒体，筒体的顶端伸出混凝土现浇屋面并设置夹胶玻璃帽，底端边沿与石膏板吊顶连接，筒体的侧面位于混凝土现浇屋面上方的部分开有上通风孔，位于混凝土现浇屋面下方的部分开有下通风孔。

[0010] 所述下通风孔与可开闭水平通风孔相对。

[0011] 所述筒体的底端设置发光组件，所述发光组件包括磨砂玻璃，磨砂玻璃设置在石膏板吊顶的开孔中，其上部设置贴片LED，贴片LED通过柔性导线连接锂电池组。

[0012] 所述混凝土现浇屋面上环绕筒体设置有防风帽主体，防风帽主体呈切顶的方锥形，筒体位于切顶区域的正下方，切顶面积小于等于筒体的截面积。

[0013] 所述防风帽主体包括一体化底座，一体化底座上方连接太阳能光电板，筒体被太

阳能光电板环绕在内，太阳能光电板的电力输出端与所述锂电池组连接，一体化底座的下部设置有泛水和排水孔。

[0014] 所述混凝土现浇屋面上设置防水台，所述一体化底座设置在防水台上，且二者之间设置有硅酮胶层。

[0015] 所述采光通风孔与可开闭水平通风孔的数量相同。

[0016] 所述可开闭水平通风孔中设置有侧墙通风帽组件，所述侧墙通风帽组件包括开闭通风帽。

[0017] 所述石膏板吊顶上表面设置有气凝胶毡层。

[0018] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0019] 1.本发明一种适用于寒冷气候区农村建筑的采光通风屋顶，构造简单，造价低廉，很好的适应了广大农村地区建造现状。目前寒冷气候区农村建筑在屋顶建造时多采用现浇混凝土平屋顶，屋顶无外保温层，且屋顶不会采用外空气间层的方式，本发明适应了当前的建造技术现实，将发挥保温隔热功能的空气间层设置在混凝土现浇屋面板与石膏板吊顶之间，即通过必要的室内装修施工同步实现了具有保温隔热效应的空气间层。

[0020] 2.本发明一种适用于寒冷气候区农村建筑的采光通风屋顶，节能环保，有效降低室内能耗，改善室内热舒适性。

[0021] 3.本发明一种适用于寒冷气候区农村建筑的采光通风屋顶，兼顾夏季降温，冬季保温。

[0022] 4.本发明一种适用于寒冷气候区农村建筑的采光通风屋顶，采用复合保温模式，同时利用新材料的良好隔热性能，有效提升了屋面的热工性能。

[0023] 5.本发明一种适用于寒冷气候区农村建筑的采光通风屋顶，充分利用太阳能辐射，将太阳能用于改善全天室内照明，同时加速夏季屋顶降温。

附图说明

[0024] 图1为本发明屋顶剖面示意图；

[0025] 图2为本发明采光通风筒组件剖面示意图；

[0026] 图3为本发明屋顶夏季工作状态示意图。

[0027] 图4为本发明屋顶冬季工作状示意图。

[0028] 图5为本发明屋顶白天自然照明工作状态结构示意图。

[0029] 图6为本发明屋顶夜间人工照明工作状态结构示意图。

[0030] 图中：1、混凝土现浇屋面；2、空气间层；3、气凝胶毡层；4、石膏板吊顶；5、采光通风筒组件；6、侧墙通风帽组件；12、硅酮胶层；31、T形钉；51、采光通风筒主体；52、防风帽主体；53、发光组件；54、防水台；55、采光通风孔；61、可开闭水平通风孔；62、开闭通风帽；511、夹胶玻璃帽；512、上通风孔；513、筒体；514、下通风孔；521、太阳能光电板；522、一体化底座；523、泛水；524、排水孔；531、贴片LED；532、锂电池组；533、磨砂玻璃；534、柔性导线。

具体实施方式

[0031] 为使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清晰，以下结合附图及实施例，对本发明作进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发

明，并不限定本发明，详细说明如下。

[0032] 如图1～图6所示，本发明为一种适用于寒冷气候区的农村建筑采光通风平屋顶，包括混凝土现浇屋面1和石膏板吊顶4，并在二者之间形成空气间层2。其中，混凝土现浇屋面1上开有若干与空气间层2连通的竖直的采光通风孔55，采光通风孔5均匀布置在混凝土现浇屋面1上，且穿过混凝土现浇屋面1和石膏板吊顶4之间，显然，采光通风孔55为竖孔，同时，还在侧墙墙面上开有与空气间层2连通的可开闭水平通风孔61。

[0033] 采光通风孔55由混凝土现浇屋面1在现浇过程中预留，可开闭水平通风孔61则可在侧墙位置现开。采光通风孔55的数量可与可开闭水平通风孔61的数量相同。优选的参数中，可开闭水平通风孔61通风面面积之和等于2倍的采光通风孔55通风面积之和。可开闭水平通风孔61及采光通风孔55可设置手动式百叶开闭装置。

[0034] 石膏板吊顶4上表面可设置气凝胶毡层3，气凝胶毡层3具体可通过T形钉31与石膏板吊顶4有效连接，空间间层2和气凝胶毡层3的双重作用可以有效改善屋顶的保温性能。

[0035] 在实际应用中，可开闭水平通风孔61可均匀设置于农村建筑相对的两个主立面上，如南、北立面或者东、西立面。

[0036] 在实际应用中，可开闭水平通风孔61呈“里高外低”，自里向外有大于等于10％的坡度，有利于排水。

[0037] 空气间层2在夏季太阳辐射作用下会受热膨胀产生压力破坏石膏板吊顶4的完整性，因此设置可开闭水平通风孔61及采光通风孔55，让过热空气可以通过两类通风孔带走；其次采光通风孔55和可开闭水平通风孔61之间有高差，室外冷空气可以从可开闭水平通风孔61进入，带走空气间层的多余热量，变成热空气，然后从采光通风孔55排出。在对流通风的作用下，室外冷空气可以从建筑一侧的可开闭水平通风孔61进入空气间层2，带走热量后从建筑另外一侧的可开闭水平通风孔61排出。两种方式都可以有效降低空气间层温度，防止屋顶过热，从而改善了夏季室内热环境。

[0038] 因此，空气间层2在夏季屋面过热情况下不需要借助额外能源即可实现过冷、热空气交换，将过热空气排出，完全通过被动式热压通风、对流通风实现，属于被动式降温模式。空气间层2在冬季将通过关闭可开闭水平通风孔61和采光通风孔55形成相对稳定的空气层，实现保温空气层的作用，从而改善冬季室内的热环境，属于被动式保温模式。

[0039] 参考图2，在采光通风孔55中，内置有采光通风筒组件5，采光通风筒组件5主要包括采光通风筒主体51、防风帽主体52和发光组件53。采光通风孔55直径略小于采光通风筒主体51。

[0040] 其中，采光通风筒主体51为圆柱形，平面直径在100mm～150mm之间。其通过在混凝土现浇屋面预留的采光通风孔55嵌入，其包括筒体513，筒体513的顶端伸出混凝土现浇屋面1并设置夹胶玻璃帽511，底端边沿与石膏板吊顶4连接，筒体513的侧面位于混凝土现浇屋面1上方的部分开有上通风孔512，位于混凝土现浇屋面1下方的部分开有下通风孔514，当下通风孔514与可开闭水平通风孔61相对，能取得更好的通风效果。其中上通风孔512的通风面积可与下通风孔514的通风面积相等。

[0041] 防风帽主体52可为采光通风筒主体51遮挡侧向横风及横风雨滴，保持上通风孔512周边风压小，持续化产生热压通风效果，同时保持采光通风筒主体51内部干燥。参考图2，防风帽主体52设置在混凝土现浇屋面1上，并环绕筒体513，其呈切顶的方锥形，筒体513

位于切顶区域的正下方，地切顶面积一般应小于等于筒体513的截面积。

[0042] 防风帽主体52与采光通风筒主体51底部可为一体化构造，例如利用PVC材质一体化成型。在本实施例中，混凝土现浇屋面1厚度为100mm，面层用结构起坡，坡度为3%～5%，实现自然排水。防风帽主体52包括一体化底座522，可在混凝土现浇屋面1上设置防水台54，防水台54环绕采光通风孔55四周设置，高度30mm～50mm，平面尺寸及形状与防风帽主体52一致。将一体化底座522设置在防水台54上，一体化底座522上方连接太阳能光电板521，筒体513被太阳能光电板521环绕在内，太阳能光电板521接收太阳辐射并转换为电能，且可为采光通风筒主体51挡住侧向横风。太阳能光电板521的电力输出端与锂电池组532连接，一体化底座522的底面设置有10%的坡度，坡向方向指向防风帽主体52外部，一体化底座522的下部设置有泛水523和排水孔524。落入采光通风筒主体51与防风帽主体52之间的雨水可以迅速从排水孔524中排出，有效防止雨水侵入到室内。泛水523采用防水卷材实现，其具体可布置在防风帽主体52与混凝土现浇屋面1交界处以及采光通风筒主体51与混凝土现浇屋面1交接处，提高屋面的防水性能。

[0043] 在本实施例中，一体化底座522与防水台54之间可设置硅酮胶层12，硅酮胶层12可以提高采光通风筒组件5与防水台54之间的粘结力，同时防止水汽顺采光通风孔55与采光通风筒主体51之间的缝隙渗入空气间层2。

[0044] 发光组件53设置在筒体513的底端，其包括磨砂玻璃533，磨砂玻璃533设置在石膏板吊顶4的开孔中，其上部设置贴片LED531，贴片LED531通过柔性导线534连接锂电池组532，锂电池组532可布置在筒体513之外。贴片LED531在平面上呈等分角度布置，数量为3组～5组。

[0045] 采光通风筒组件5在白天可以通过夹胶玻璃帽511引入自然光，光线再通过筒体513内壁(可涂高反射涂层)反射到底部，经过磨砂玻璃533形成漫反射向室内均匀扩散自然光线，改善白天室内照度。采光通风筒组件5在夜间，可以通过锂电池组532为贴片LED531提供电力使其发光，光线透过磨砂玻璃533进入室内，为室内提供夜间照明。并可通过太阳能光电板521利用白天太阳辐射产生的直流电为锂电池组532充电。

[0046] 可开闭水平通风孔61中设置有侧墙通风帽组件6，侧墙通风帽组件6包括开闭通风帽62，可开闭水平通风孔61的直径略小于可开闭通风帽62。

[0047] 侧墙通风帽组件6的材质为不锈钢或者PVC，其内高外低，呈现对室外水平坡度为5%，可有效阻止雨水渗入空气间层2。在与室外相接的位置，进风位置朝下，上方位置要有防雨构造。

[0048] 夏季白天，太阳辐射将直接照射混凝土现浇屋面1，使其迅速升温，混凝土现浇屋面1又通过热辐射加热空气间层2，从而会影响室内热舒适性，同时会造成对石膏板吊顶4受到空气间层膨胀而导致的破坏。本发明通过以下措施实现被动式通风隔热效力：

[0049] 在夏季，将侧墙通风帽组件6和上通风孔512打开，形成热压通风及对流通风，可以将空气间层2过热的空气迅速排出，缓解室内过热，同时防止空气间层2内部温度过高膨胀，从而产生压力破坏石膏板吊顶4。冷空气受热膨胀后将在热压通风的作用下从上通风孔512排出室外，与此同时，新的室外冷空气继续从侧墙通风帽组件6进入空气间层2，源源不断地带走热量，形成持续化的烟囱效应。另外一方面，室外冷空气可以从建筑一侧立面的侧墙通风帽组件6进入空气间层2带走热量，在对流通风的作用下从建筑立面另一侧侧墙通风帽组

件6排出室外。在双重通风换热的作用下，空气间层2的多余热量将在被动式通风技术的作用下被源源不断地带出，从而实现夏季空气间层2的被动式通风效果，改善夏季室内热舒适性。

[0050] 本发明借助于以下措施现实被动式保温效果：

[0051] 在冬季，将侧墙通风帽组件6和上通风孔512关闭，保证空间间层2内部空气稳定，形成封闭的空气保温层，减低整个屋面部分的导热系数，保证室内温度稳定。此时屋面整体的热工性能将发挥混凝土现浇屋面1、空气间层2、气溶胶毡层3及石膏板吊顶4的合力效果，具有更好的保温效果。

[0052] 综上，本发明有效改善改善了夏季屋顶过热问题，同时提高冬季屋顶的保温隔热效能；同时本发明可以充分利用白天的自然采光改善室内照明情况，并可以将白天太阳光转换为电池化学能，夜间再转为电能为室内照明。

[0053] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明，不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本发明的保护范围。

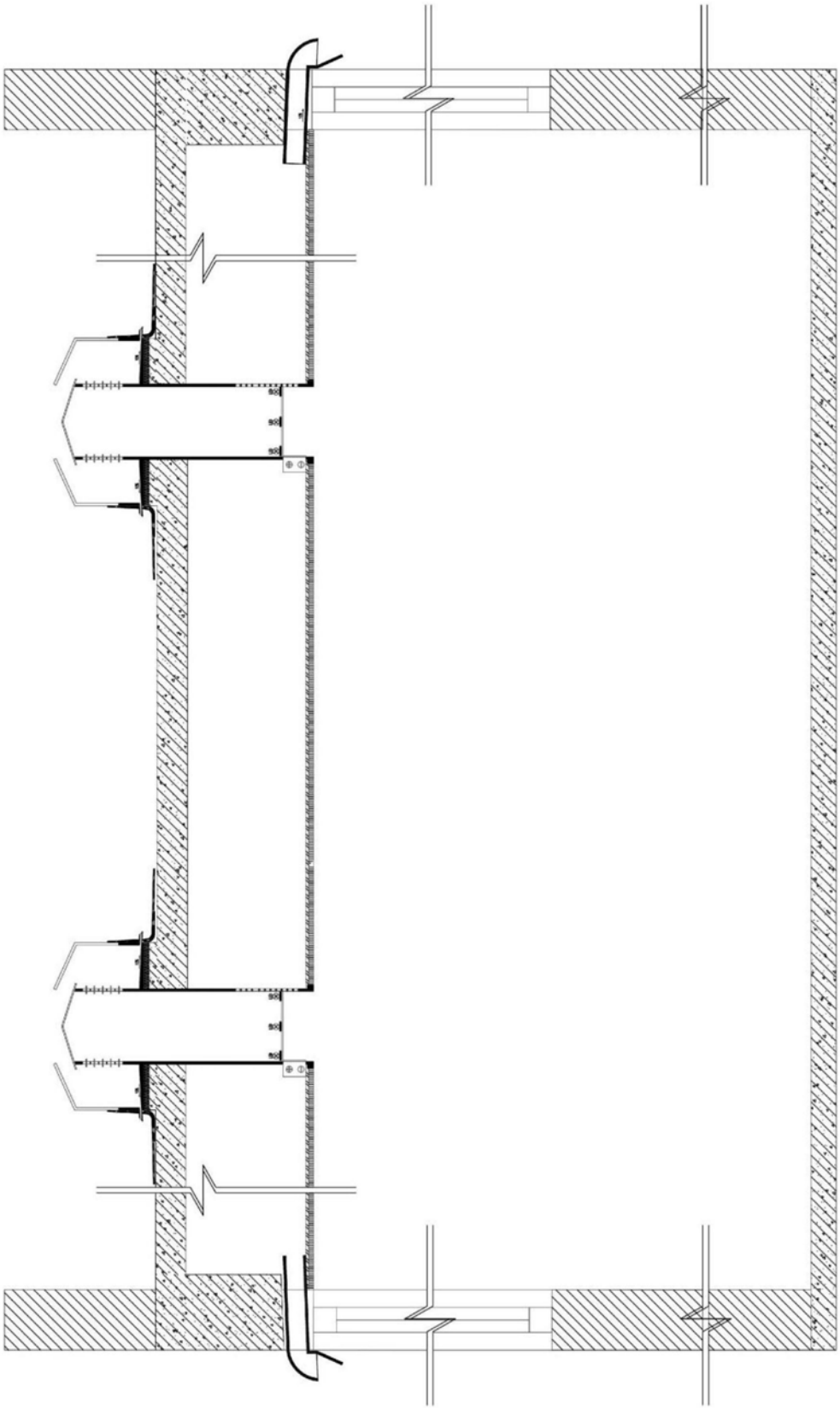


图1

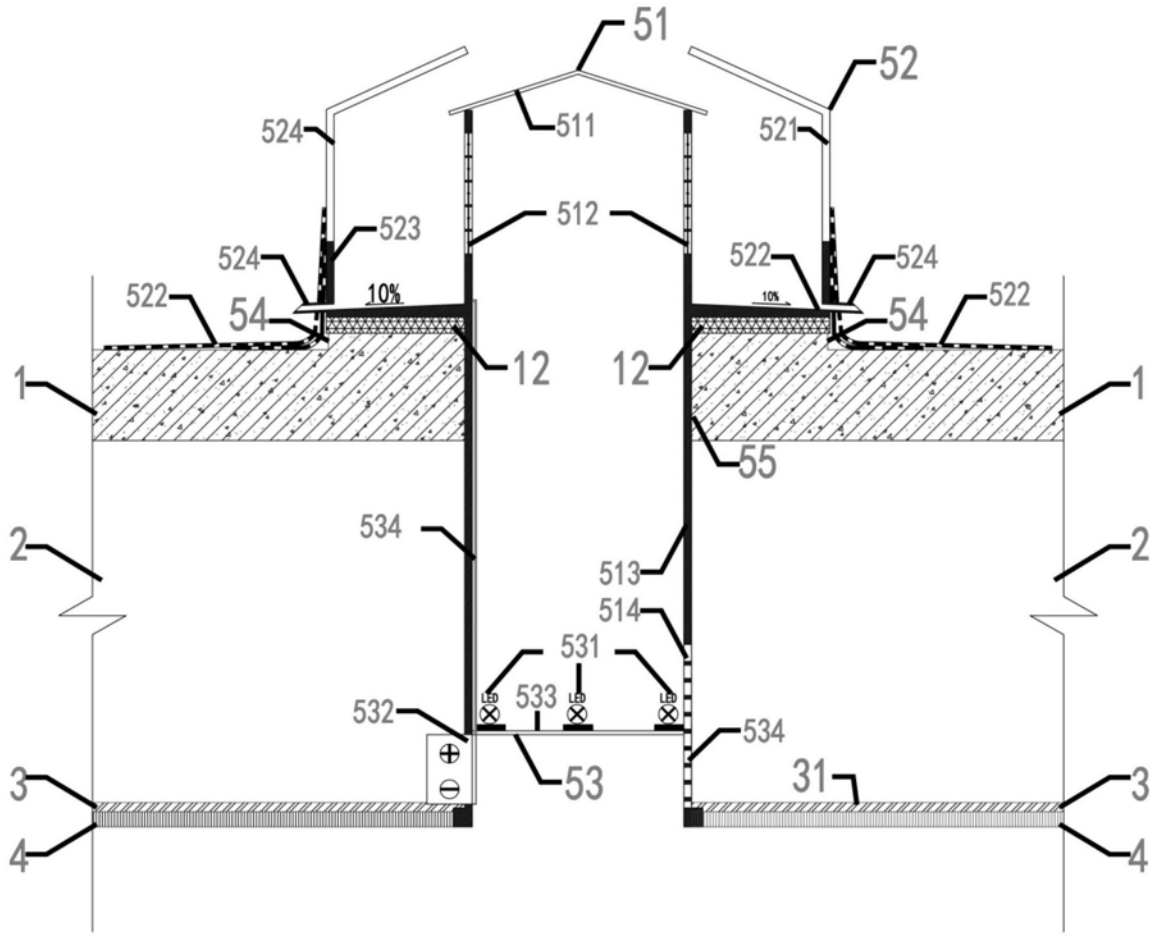

51
52
524
511
521
523
512
524
522
524
522
54
10%
10%
54
522
12
12
1
1
55
534
2
513
2
514
531
LED
LED
LED
533
532
534
53
31
3
3
4
4

图2

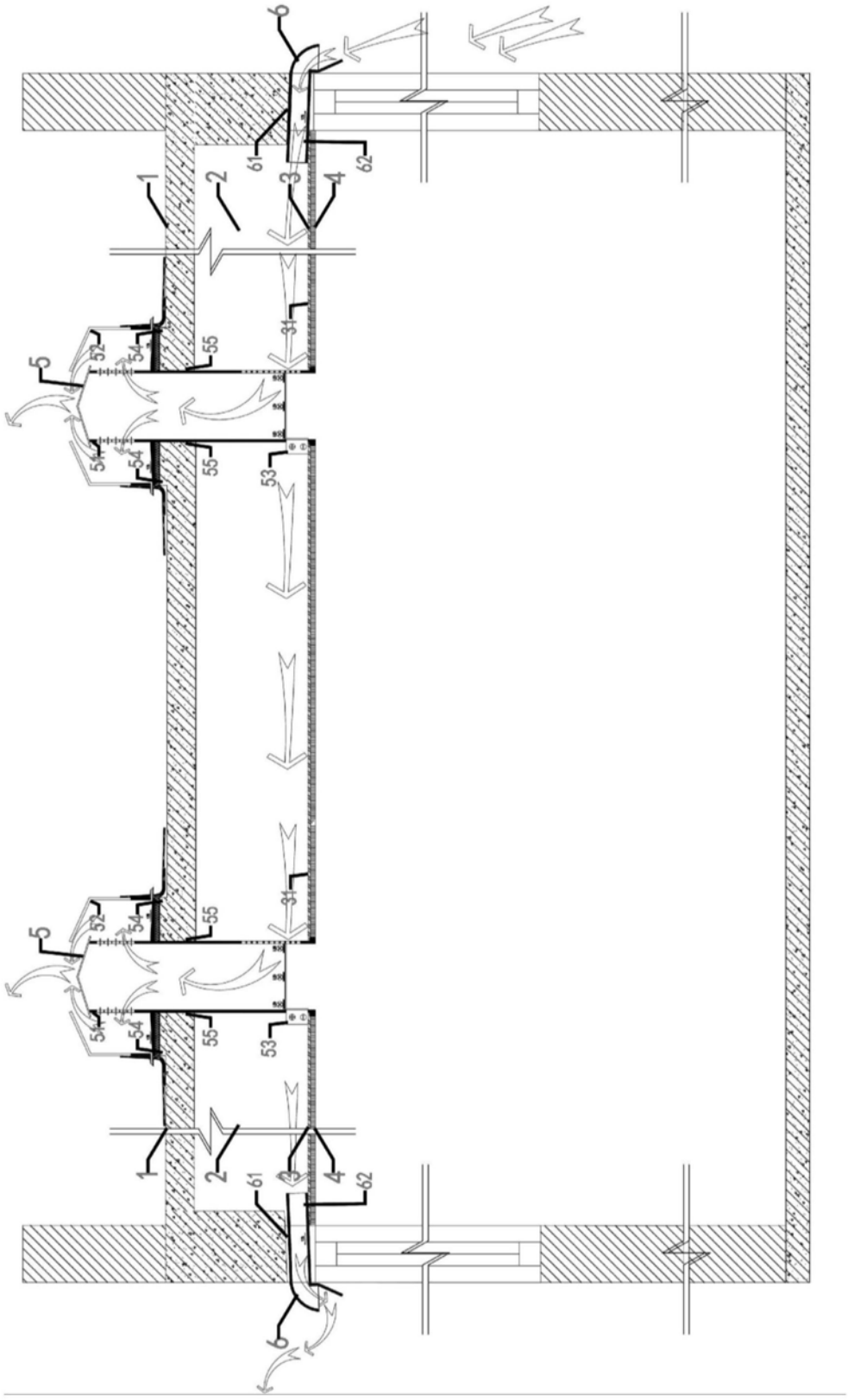


图3

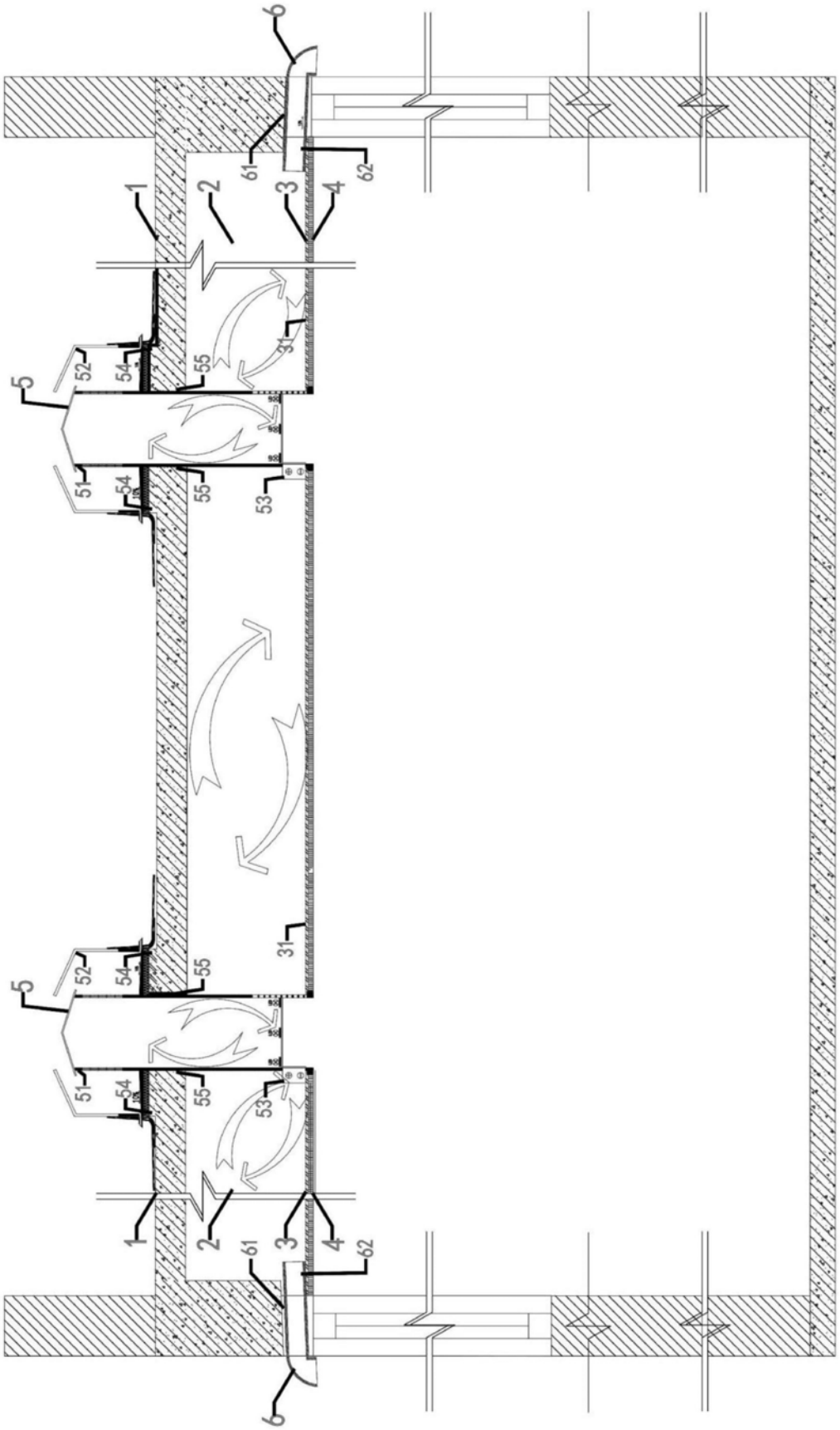


图4

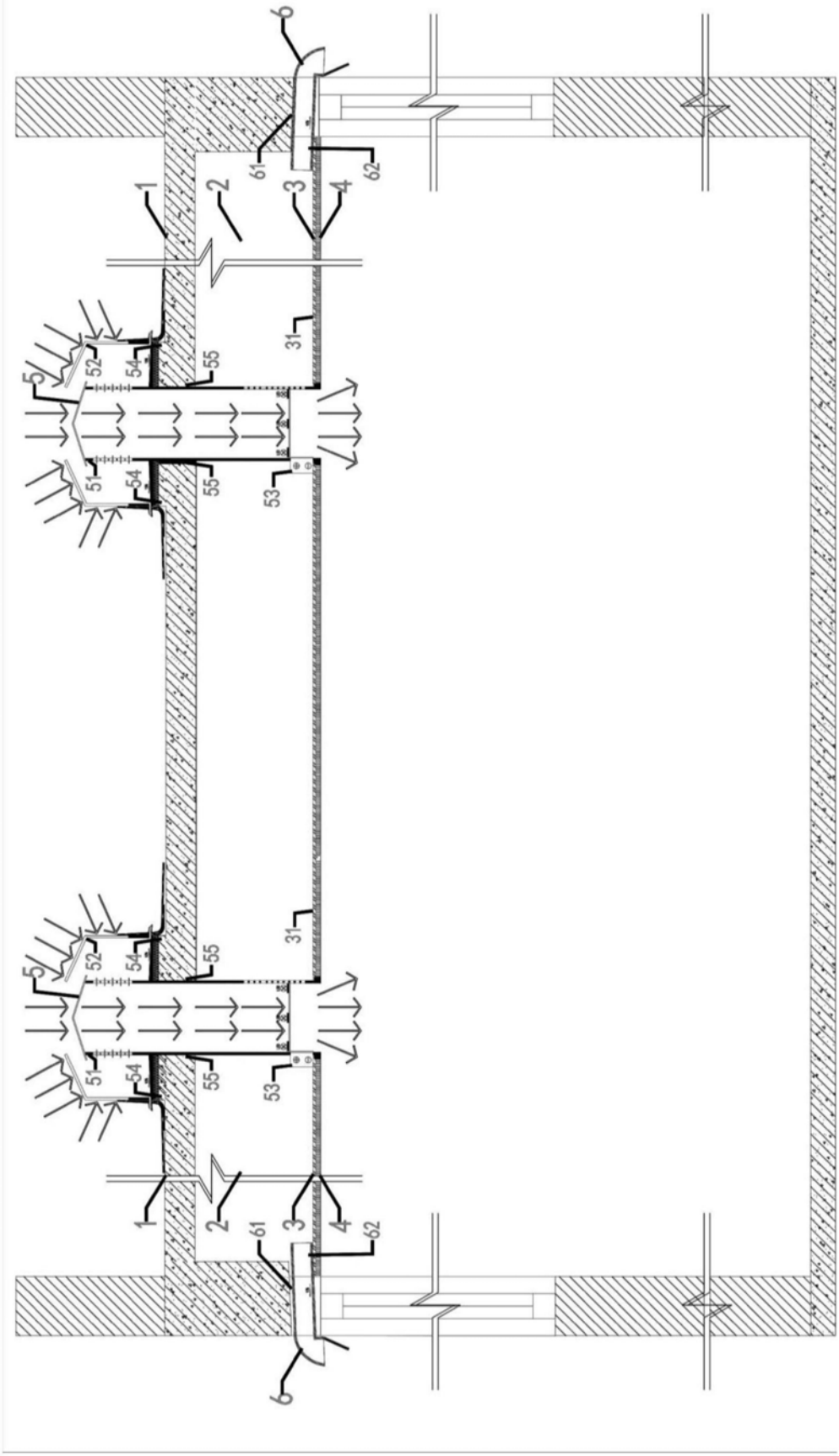


图5

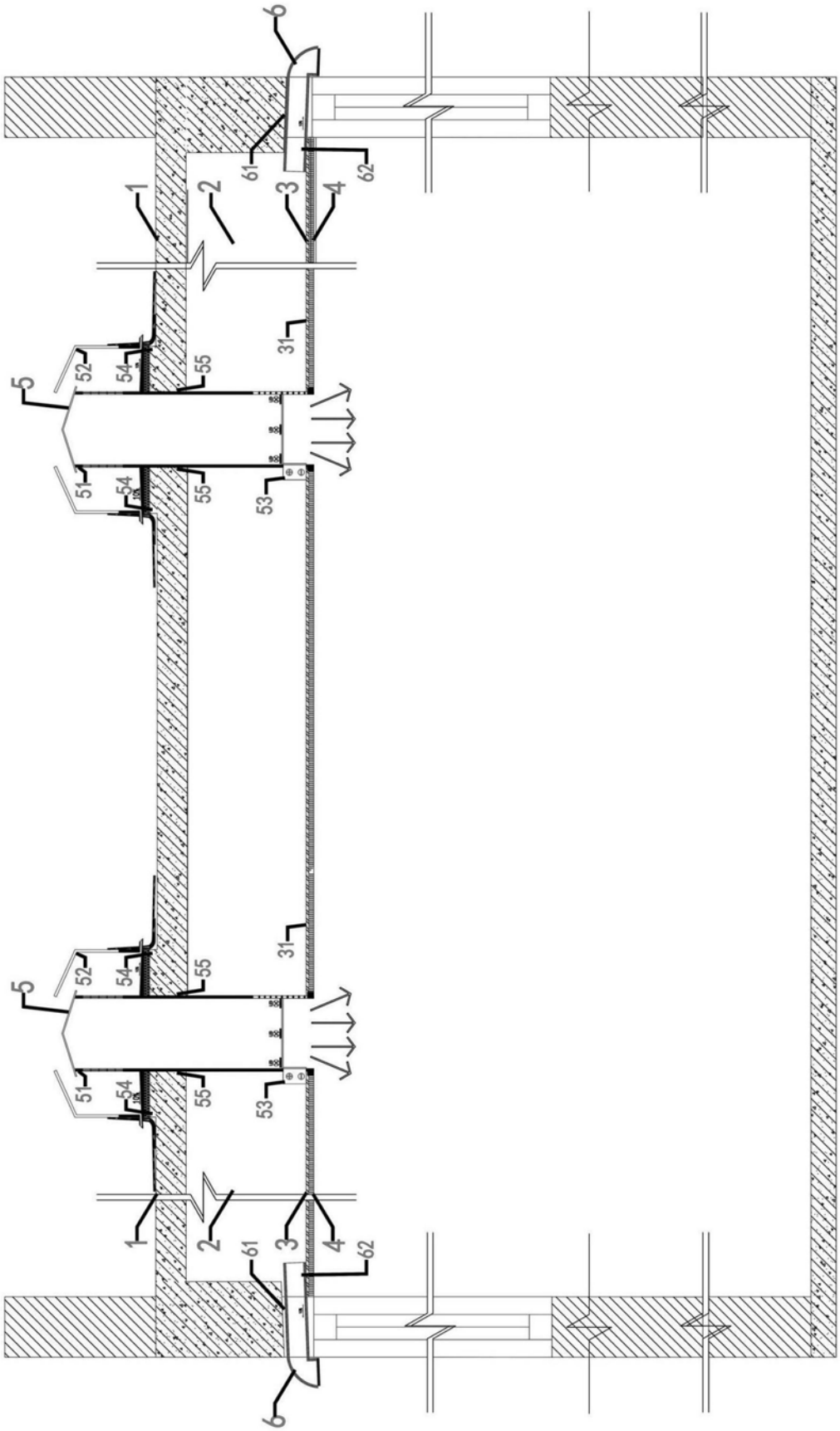


图6