(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 205693603 U
(45)授权公告日 2016.11.16

(21)申请号 201620425517.X

(22)申请日 2016.05.12

(73)专利权人 崔永祥
地址 610065 四川省成都市锦江区莲桂西路168号2栋1单元5楼17号

(72)发明人 崔永祥

(74)专利代理机构 成都中亚专利代理有限公司 51126
代理人 陈亚石

(51)Int.Cl.
H02S 10/00(2014.01)
H02S 20/30(2014.01)
H02S 20/32(2014.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

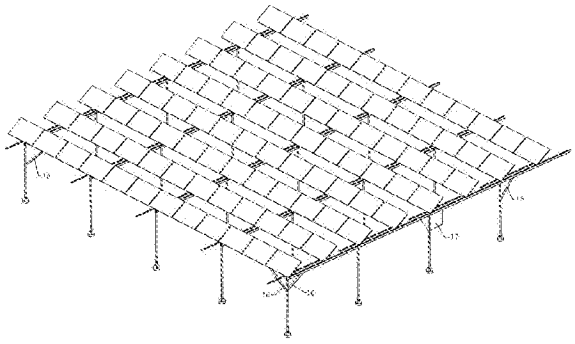
权利要求书1页 说明书6页 附图18页

(54)实用新型名称

组合栅式智能光伏发电系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种组合栅式智能光伏发电系统，包括立柱、双凹式大梁、分离式复合支架、方转圆自润滑复合轴套、方轴、光伏板、智能控制箱、角度传感器和驱动机构；将光伏板安装在方轴上，方轴安装在分离式复合支架上，分离式复合支架通过T型紧固螺栓安装在双凹式大梁上，大梁下通过支柱和预制基础安装在地面上；多个光伏板固定方轴上形成单排光伏排栅，每排光伏排栅之间留有距离，多排栅组成一个发电阵列。本实用新型解决了传统阵列式光伏电站日照盲区问题，并可与鱼塘水面、农牧林种植养殖、反挂式农业大棚等结合，形成大梁上部空间利用富余阳光光伏发电，大梁下部空间进行各类农业养殖生产，实现土地的多元立体化使用。



CN 205693603 U

1.一种组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：包括支撑部分、分离式复合支架(2)、方轴(5)和光伏板(1)；方轴(5)设置在分离式复合支架(2)上且能够在分离式复合支架(2)转动；分离式复合支架(2)固定在支撑部分上；多个光伏板(1)固定在方轴(5)上形成单排光伏板栅，每排光伏板栅之间留有一定距离，多个光伏板栅排列成光伏矩阵。

2.根据权利要求1所述组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：所述支撑部分包括立柱(3)、双凹式大梁(4)和底座(8)；所述立柱(3)上部与双凹式大梁(4)连接，下部与立柱(3)连接。

3.根据权利要求1所述组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：所述方轴(5)与双凹式大梁(4)呈空间垂直，并通过方转圆自润滑复合轴套(9)安装于分离式复合支架(2)，分离式复合支架(2)底部通过安装于双凹式大梁(4)上部凹槽(4.1)中的T型螺栓连接；所述光伏板(1)通过固定梁(10)安装于方轴(5)。

4.根据权利要求1所述组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：还包括传力杆(7)和动力杆(6)，所述传力杆(7)一端与方轴(5)连接，另一端与动力杆(6)连接。

5.根据权利要求1-4中任一权利要求所述组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：还包括智能控制箱(17)、角度传感器和驱动机构，其中智能控制箱(17)安装于立柱(3)，角度传感器安装于智能控制箱(17)侧面的光伏板栅上，驱动机构与动力杆(6)连接。

6.根据权利要求2所述组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：所述双凹式大梁(4)上下均开设有T型螺栓专用凹槽(4.1)。

7.根据权利要求1所述组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：所述复合支架(2)与方转圆自润滑复合轴套(9)之间还设置有耐磨的复合垫圈(11)。

8.根据权利要求2所述组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：所述底座(8)上部的立柱安装杆(8.1)开设有两排固定孔，每排固定孔共三个互成120度夹角的螺纹孔；所述底座(8)和立柱(3)连接处还设置有保护套。

9.根据权利要求3所述组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：所述方转圆自润滑复合轴套(9)中间设置有方孔，并两侧分别为小圆盘(9.3)和大圆盘(9.1)，在大圆盘(9.1)和小圆盘(9.3)之间为中间圆柱(9.2)；所述大圆盘(9.1)的轴线与小圆盘(9.3)的轴线不共线。

10.根据权利要求1所述组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：所述分离式复合支架(2)上部为轴套安装部(2.1)并开设有圆孔，轴套安装部(2.1)下方为立板(2.4)，在立板(2.4)两侧设置有与立板(2.4)垂直的侧板(2.2)；所述侧板(2.2)下部设置有与其垂直的横板(2.3)，在横板(2.3)上开设有固定孔(2.5)。

组合栅式智能光伏发电系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种可与各类农业生产相结合的光伏系统，具体讲是一种组合栅式智能光伏发电系统。

背景技术

[0002] 随着社会的发展，科技的进步；在光伏行业中，光伏发电成本日趋下降，预计在2020年前实现发电量与煤发电具有同样竞争力的清洁能源，发电成本与煤发电相当。太阳能光伏发电在人类能源体系中的占比将逐步快速提升，发展前景非常可观。目前光伏发电系统绝大多数人采用固定(或可调)倾角面朝南北向的宽型阵列式系统，该系统造成南北向阴影较多，从而形成长年不见阳光的盲区；日照盲区内对植物生长不利，形成沙化土地；同时，南北向光伏阵列即使采用可调倾角，系统对阳光的利用率依然低下；这均是南北方向光伏阵列面临的共同缺陷。

[0003] 在实际使用中发现，这些传统的阵列式光伏发电装置绝大部分是固定式装置，光伏板采用固定的角度和位置，不能自动更随太阳能转动，在大部分时间里太阳光都是倾斜照射在光伏板上，导致转换效率大为下降，且影响植被生长。虽然在有些装置中也安装了手机太阳光的跟踪装置，但是结构复杂，自身能耗较大，也影响太阳能发电装置的有效效率，并且安装高度往往会很高，在西北地区受风影响较大。

[0004] 此外，随着光伏分布式应用的高速发展，常规的阵列式光伏电站由于光伏板阵列在地面形成较大的日照盲区，光伏板阵列下方支架体系空间狭小，且错落高低不同，难以充分实现农业与光伏的结合。

实用新型内容

[0005] 因此为了解决上述缺陷，本实用新型解决了光伏板下方的土地或农业棚太阳日照盲区面积较大的问题，解决传统平单轴独立控制的繁琐结构，通过合理的转动多个单列光伏组件形成的栅式光伏矩阵避开强风，减小阻力，同时也避免了雪在光伏板上的堆积，避免雪融化不均匀，容易导致光伏组件热斑效益后形成电阻对光伏板的损伤，大大减小了风沙对光伏电站的破坏，给企业降低了运营成本和安全风险；同时通过高支架体系上部大梁和次梁相互交织成网，稳定性更强，刚度和强度大的组合栅式智能光伏发电系统；本实用新型相互交织成网，稳定性强，刚度和强度大，适合各种环境的安装使用；同时能够可以全天跟踪太阳8-10小时(阴天除外)，比同样的面积和结构的固定式电磁组件发电效率提高15%-25%，从而提高了太阳能组件的发电效率；同时本实用新型体积小，重量轻，安装方便，再者本实用新型完全能是用于偏僻的无电源的山区，不需要外接电源就可以跟踪，并且抗风性能良好。

[0006] 本实用新型是这样实现的，构造一种组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：包括支撑部分、分离式复合支架、方轴和光伏板；方轴设置在分离式复合支架上且能够在分离式复合支架转动；分离式复合支架固定在支撑部分上；多个光伏板固定在方轴上形成单排

光伏板栅，每排光伏板栅之间留有一定距离，多个光伏板栅排列成光伏矩阵。解决了光伏板下方的土地或农业棚太阳日照盲区面积较大的问题；也实现了光伏板转动控制的简洁，解决了传统平单轴独立控制的繁琐结构。

[0007] 根据本实用新型所述组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：所述支撑部分包括立柱、双凹式大梁和底座；所述立柱上部与双凹式大梁连接，下部与立柱连接。通过合理的设计支撑部分，使得本实用新型更加稳定，可靠。

[0008] 根据本实用新型所述组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：所述方轴与双凹式大梁呈空间垂直，并通过方转圆自润滑复合轴套安装于分离式复合支架，分离式复合支架底部通过安装于双凹式大梁上部的十字形凹槽中的T型螺栓连接；所述光伏板通过固定梁安装于方轴；由于双凹式大梁和方轴呈空间垂直，并通过复合支架连接，让本实用新型交织成网状；当双凹式大梁上安装一定数量的单排光伏矩阵后稳定性更强，抗风、抗侧翻的能力更强。

[0009] 根据本实用新型所述组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：还包括传力杆和动力杆，所述传力杆一端与方轴连接，另一端与动力杆连接。

[0010] 根据本实用新型所述组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：还包括智能控制箱、角度传感器和驱动机构；其中智能控制箱安装于立柱，角度传感器安装于智能控制箱侧面的光伏板栅上，驱动机构与动力杆连接；组合栅式智能光伏发电系统通过智能控制箱进行运行控制。安装控制箱附近光伏栅板上的角度传感器所发出的角度信号控制驱动连杆机构，整体带动光伏板各自以方轴为中心转动，以实现东西向的每天追日跟踪或是南北向的倾角可调。

[0011] 根据本实用新型所述组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：所述双凹式大梁上下均开设有T型螺栓专用凹槽。通过合理的在双凹式大梁凹槽，通过T型专用螺栓实现了分离式复合支架和立柱安装的简洁方便，为自动化安装打下基础。

[0012] 根据本实用新型所述组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：所述复合支架与方转圆自润滑复合轴套之间还设置有垫圈；实现减小复合支架与方转圆自润滑复合轴套之间的摩擦。

[0013] 根据本实用新型所述组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：所述底座上部的立柱安装杆开设有两排固定孔，每排固定孔共三个互成120度夹角的螺纹孔。

[0014] 根据本实用新型所述组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：所述方转圆自润滑复合轴套中间设置有方孔，并两侧分别为小圆盘和大圆盘，在大圆盘和小圆盘之间为中间圆柱；所述大圆盘的轴线与小圆盘的轴线不共线。该方转圆自润滑复合轴套安装于分离式复合支架与方轴之间，实现方轴与方转圆自润滑复合轴套相对静止，而能在分离式复合支架上转动；同时该方转圆自润滑复合轴套采用自润滑材料（如聚四氟乙烯等）让方轴与复合支架连接的更好，更稳定，同时也减小了摩擦系数，使其使用寿命更长；同时在方转圆自润滑复合轴套与分离式复合支架之间还设置有垫圈，更加减小两者之间的摩擦。

[0015] 根据本实用新型所述组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：所述分离式复合支架上部为轴套安装部并开设有圆孔，轴套安装部下方为立板，在立板两侧设置有与立板垂直的侧板；所述侧板下部设置有与其垂直的横板，在横板上开设有固定孔。

[0016] 根据本实用新型所述组合栅式智能光伏发电系统，其特征在于：所述立柱和底座

连接处还设置有保护套。

[0017] 本实用新型具有如下优点：

[0018] 优点一：本实用新型通过合理的设计，多个光伏板固定方轴上形成单排光伏矩阵；每排光伏矩阵之间留有一定距离，每排光伏矩阵通过动力杆和传力杆的配合使其转动；解决了光伏板下方的土地或农业棚太阳影印面积较大的问题；

[0019] 优点二：将光伏板设计为单排光伏矩阵实现了光伏板转动控制的简洁，解决了传统平单轴独立控制的繁琐结构；

[0020] 优点三：每排光伏矩阵之间留有一定距离，每排光伏矩阵通过动力杆和传力杆的配合使其转动；实现了光伏板在转动的过程中，前后光伏板不会发生干涉，同时通过单排光伏矩阵的转动实现了本实用新型的强适应性能；如本实用新型安装于风雪比较大的或是风沙比较大的地方，可以通过合理的转动单排光伏矩阵避开强风，减小阻力，避免风沙或雪在光伏板上累积；由于避免了雪在光伏板上的堆积，从而避免雪融化后形成电阻对光伏板的损伤，大大减小了风沙对光伏产业的破坏，给企业降低了运营成本和安全风险。

[0021] 优点四：通过合理的设计组合式支架，分离式复合支架上部为轴套安装部并开设有圆孔，轴套安装部下方为立板，在立板两侧设置有与立板垂直的侧板；所述侧板下部设置有与其垂直的横板，在横板上开设有固定孔；该复合支架让方轴安装的更平稳，同时也让在方轴和双凹式大梁间起到很好的桥梁作用，让本实用新型的稳定性更好。

[0022] 优点五：本实用新型通过合理的设计方转圆自润滑复合轴套，所述方转圆自润滑复合轴套中间设置有方孔，并两侧分别为小圆盘和大圆盘，在大圆盘和小圆盘之间为中间圆柱；所述大圆盘的轴线与小圆盘的轴线不共线；该方转圆自润滑复合轴套安装于分离式复合支架与方轴之间，实现方轴与方转圆自润滑复合轴套相对静止，而能在分离式复合支架上转动；同时该方转圆自润滑复合轴套采用自润滑材料（如聚四氟乙烯等）让方轴与复合支架连接的更好，更稳定，同时也减小了摩擦系数，使其使用寿命更长；同时在方转圆自润滑复合轴套与分离式复合支架之间还设置有垫圈，更加减小两者之间的摩擦。

[0023] 优点六：本实用新型通过合理的设计底座，所述底座上部的立柱安装杆开设有两排固定孔，每排固定孔共三个互成120度夹角的螺纹孔；该底座美观，与立柱连接稳定，同时也可以在立柱与底座连接处设置保护套，以保护连接部分，使其不会因为雨水而破坏连接部分。

[0024] 优点七：本实用新型通过合理的设计双凹式大梁，所述双凹式大梁上下均开设有十字形凹槽；所述双凹式大梁让本实用新型的连接和组装更加方便，快捷，同时可以运用于双玻组件的安装等，具有很高的推广价值。

[0025] 优点八：本实用新型可以安装于公路中间，浅水面地区，或是加长立柱安装于较深水面；本实用新型通过安装于潜水面或是深水面时，采用双面发电光伏板，这样也可以利用水面反射的光进行发电，提高发电量，整合资源。

[0026] 优点九：本实用新型相互交织成网，稳定性强，刚度和强度大，适合各种环境的安装使用；同时能够可以全天跟踪太阳8-10小时（阴天除外），比同样的面积和结构的固定式电磁组件发电效率提高15%-25%，从而提高了太阳能组件的发电效率；同时本实用新型体积小，重量轻，安装方便，再者本实用新型完全能是用于偏僻的无电源的山区，不需要外接电源就可以跟踪，并且抗风性能良好；因此本实用新型适合大范围推广使用。

[0027] 优点十：本实用新型系统部件全部工厂化预制生产，现场成套组装使用，解决了传统光伏电站大量进行混凝土浇筑难题，产品对环境友好，实现清洁能源清洁生产；系统的栅式结构简单，系统空间规则合理，大梁下部空间2.5-5米内可预先设计，留足农业生产所用空间。

[0028] 优点十一：本实用新型通过对双凹大梁不同朝向的放置方式，又分为南北可调倾角系统和东西向跟踪系统；采用大梁南北向放置形成倾角可调的栅式光伏阵列系统；采用大梁东西向放置方式形成光伏组件东西向追日跟踪的栅式光伏阵列系统。

附图说明

[0029] 图1-图3是本实用新型整体安装图

[0030] 图4是本实用新型局部连接示意图

[0031] 图5是本实用新型安装农业棚后的示意图

[0032] 图6是本实用新型安装农业棚后的局部示意图

[0033] 图7是本实用新型安装农业棚后的内部局部图

[0034] 图8是图4中D的局部放大示意图

[0035] 图9是图2中A的局部放大示意图

[0036] 图10是方转圆自润滑复合轴套和垫圈的安装示意图

[0037] 图11-图14是方转圆自润滑复合轴套示意图

[0038] 图15是图13中A-A的剖视图

[0039] 图16-图19是复合支架示意图

[0040] 图20-图21是双凹式大梁示意图

[0041] 图22是图21中C-C的剖视图

[0042] 图23是图20中B的局部放大示意图

[0043] 图24-图25是立柱与底座的配合安装示意图

[0044] 图26-图28是底座示意图

[0045] 图29是图27中D-D的剖视图

[0046] 图中：1、光伏板；2、分离式复合支架图中：3、立柱；4、双凹式大梁；5、方轴；6、动力杆；7、传力杆；8、底座；9、方转圆自润滑复合轴套；10、固定梁；11、垫圈；12、水槽；13、照明灯；14、淋水器；15、农业棚；16、稳固支撑架；17、智能控制箱。

具体实施方式

[0047] 下面将结合附图1-图29对本实用新型进行详细说明，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，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，都属于本实用新型保护的范围。

[0048] 如图1-图29所示，本实用新型在此提供一种组合栅式智能光伏发电系统，包括支撑部分、分离式复合支架2、方轴5和光伏板1；方轴5设置在分离式复合支架2上且能够在分离式复合支架2转动；分离式复合支架2固定在支撑部分上；多个光伏板1固定在方轴5上形成单排光伏板栅，每排光伏板栅之间留有一定距离，多个光伏板栅排列成光伏矩阵。

[0049] 所述支撑部分包括立柱3、双凹式大梁4和底座8；所述立柱3上部与双凹式大梁4连接，下部与立柱3连接。

[0050] 所述方轴5与双凹式大梁4呈空间垂直，并通过方转圆自润滑复合轴套9安装于分离式复合支架2，分离式复合支架2底部通过安装于双凹式大梁4上部凹槽4.1中的T型螺栓连接；所述光伏板1通过固定梁10安装于方轴5。

[0051] 还包括传力杆7和动力杆6，所述传力杆7一端与方轴5连接，另一端与动力杆6连接。

[0052] 本实用新型还包括智能控制箱17、角度传感器和驱动机构，其中智能控制箱17安装于立柱3，角度传感器安装于智能控制箱17侧面的光伏板栅上，驱动机构与动力杆6连接。

[0053] 所述双凹式大梁4上下均开设有T型螺栓专用凹槽4.1。

[0054] 所述复合支架2与方转圆自润滑复合轴套9之间还设置有耐磨的复合垫圈11。

[0055] 所述底座8上部的立柱安装杆8.1开设有两排固定孔，每排固定孔共三个互成120度夹角的螺纹孔；所述底座8和立柱3连接处还设置有保护套。

[0056] 所述方转圆自润滑复合轴套9中间设置有方孔，并两侧分别为小圆盘9.3和大圆盘9.1，在大圆盘9.1和小圆盘9.3之间为中间圆柱9.2；所述大圆盘9.1的轴线与小圆盘9.3的轴线不共线。

[0057] 所述分离式复合支架2上部为轴套安装部2.1并开设有圆孔，轴套安装部2.1下方为立板2.4，在立板2.4两侧设置有与立板2.4垂直的侧板2.2；所述侧板2.2下部设置有与其垂直的横板2.3，在横板2.3上开设有固定孔2.5。

[0058] 如图1所示，本实用新型可以更具不同的情况增加和扩大光伏板，单排光伏矩阵可以通过驱动连杆机构控制动力杆6运动，动力杆6再带动传力杆7，传力杆7在推动方轴5转动，从而进行整个单排光伏矩阵的转动，从而起到对光伏板1角度的调整，在各个不同的地区光伏板1的倾角不同，同时也可以通过倾角光伏系统来算出并控制光伏板1每一时段的倾角，实现光伏板1始终处于最佳位置，利用太阳光的利用率最高。在整个系统组装好后，在该系统的端部和中间局部还分别设置有稳固支撑架16，保证本实用新型在使用过程中更稳固可靠。

[0059] 同时前后单排光伏矩阵之间设计有间隙，保证光伏板1在旋转到水平时，前后的光伏板1还保持还有一定距离，防止前后光伏板1之间旋转时发生干涉；同时通过合理的间隙和光伏板1的旋转，实现了通过光伏板1的旋转来控制光伏板1下部土地或农业棚阳光的照射量，让光伏板1下方的土地或农业棚的阳光照射量可调，便于土地或农业棚中农植物的种植。

[0060] 如图4和图8所示，方轴5与双凹式大梁4呈空间垂直，所述光伏板1通过固定梁10安装于方轴5，所述方轴5通过方转圆自润滑复合轴套9安装于分离式复合支架2，分离式复合支架2底部通过安装于双凹式大梁4上部凹槽4.1中的T型螺栓连接，双凹式大梁4再与立柱3连接，在立柱3底部通过T型螺栓与底座8连接，所述传力杆7一端与方轴5连接，另一端与动力杆6连接；由于双凹式大梁4和方轴5呈空间垂直，并通过复合支架2连接，让本实用新型交织成网状；当双凹式大梁4上安装一定数量的单排光伏矩阵后稳定性更强，抗风、抗侧翻的能力更强。

[0061] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新

型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

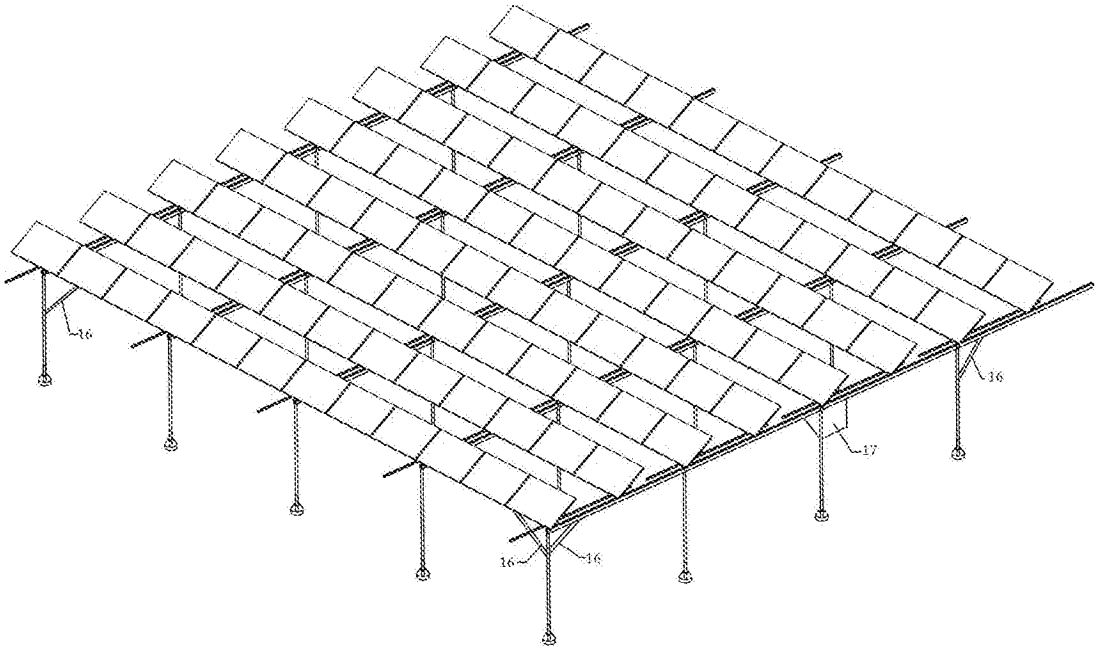


图1

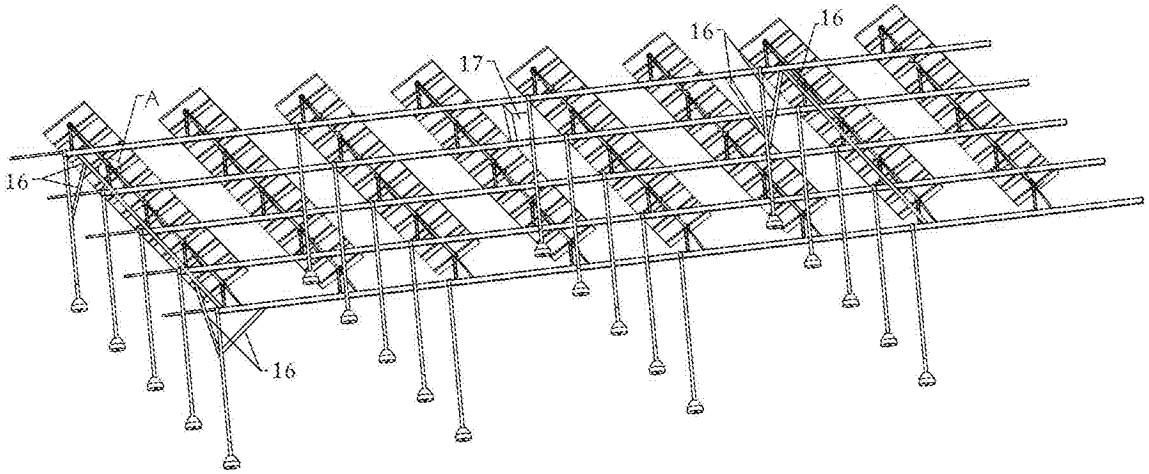


图2

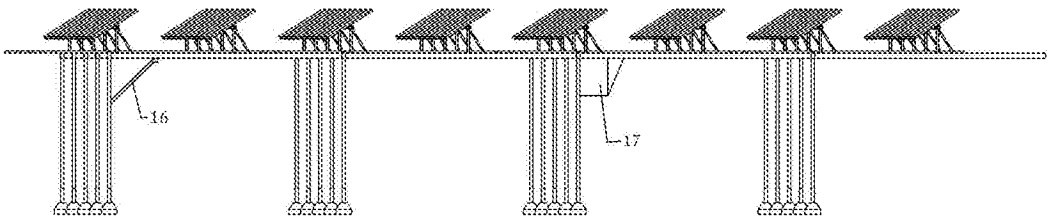


图3

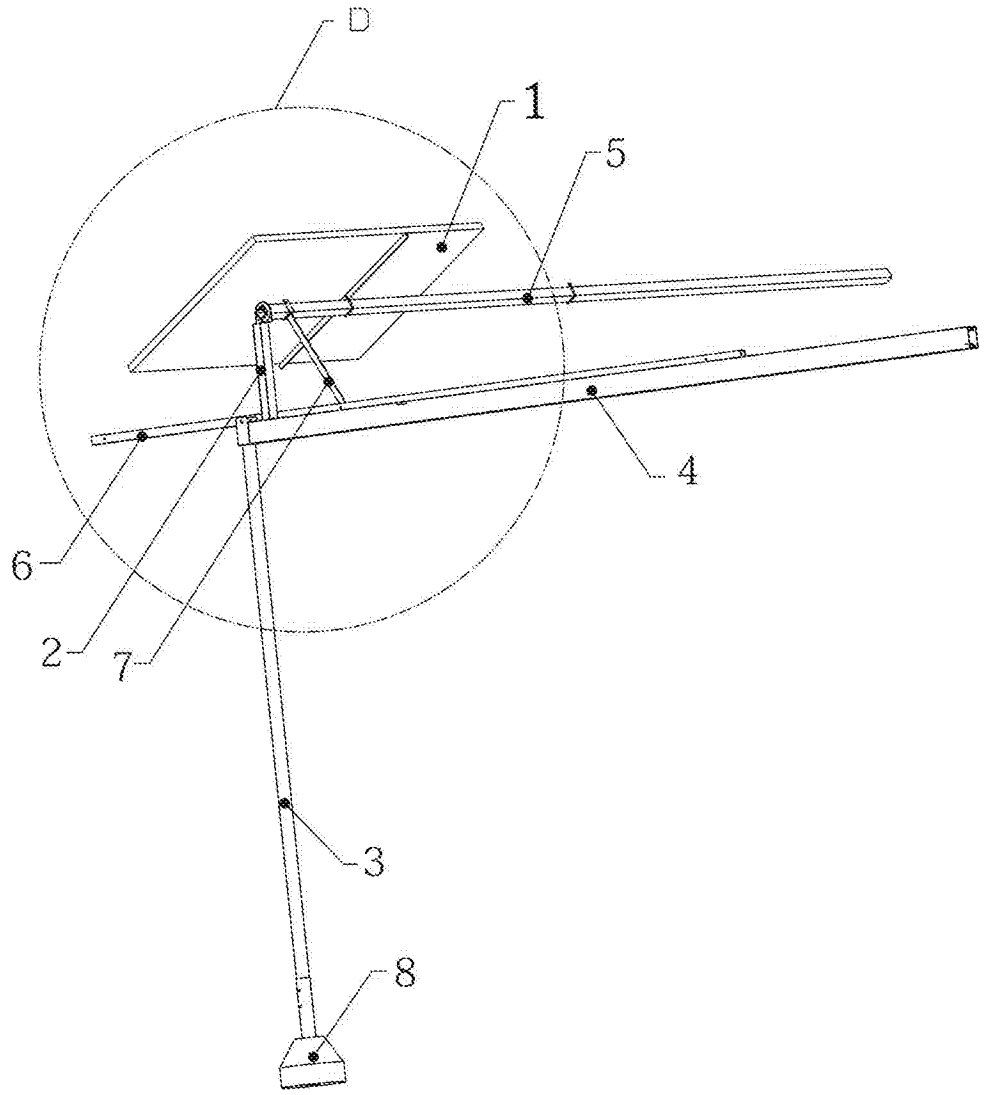


图4

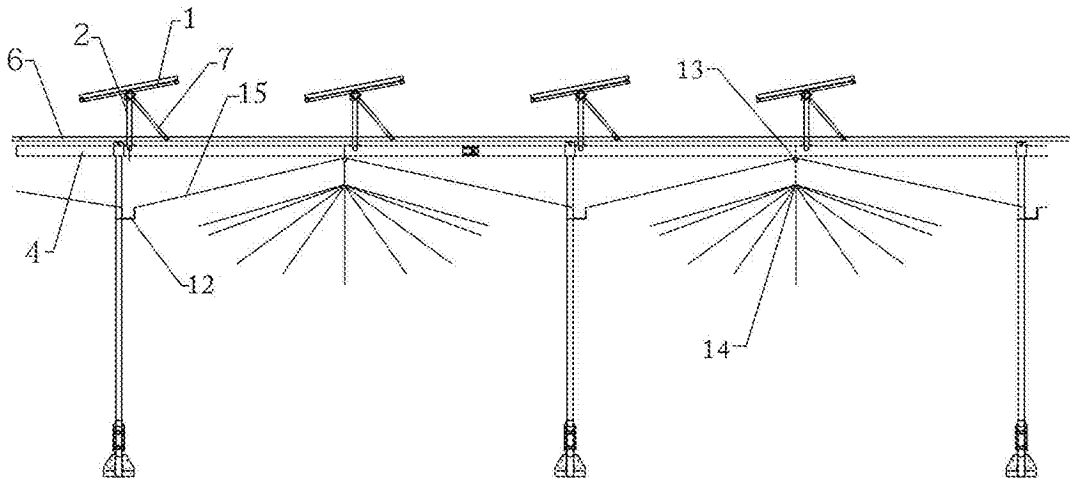


图5

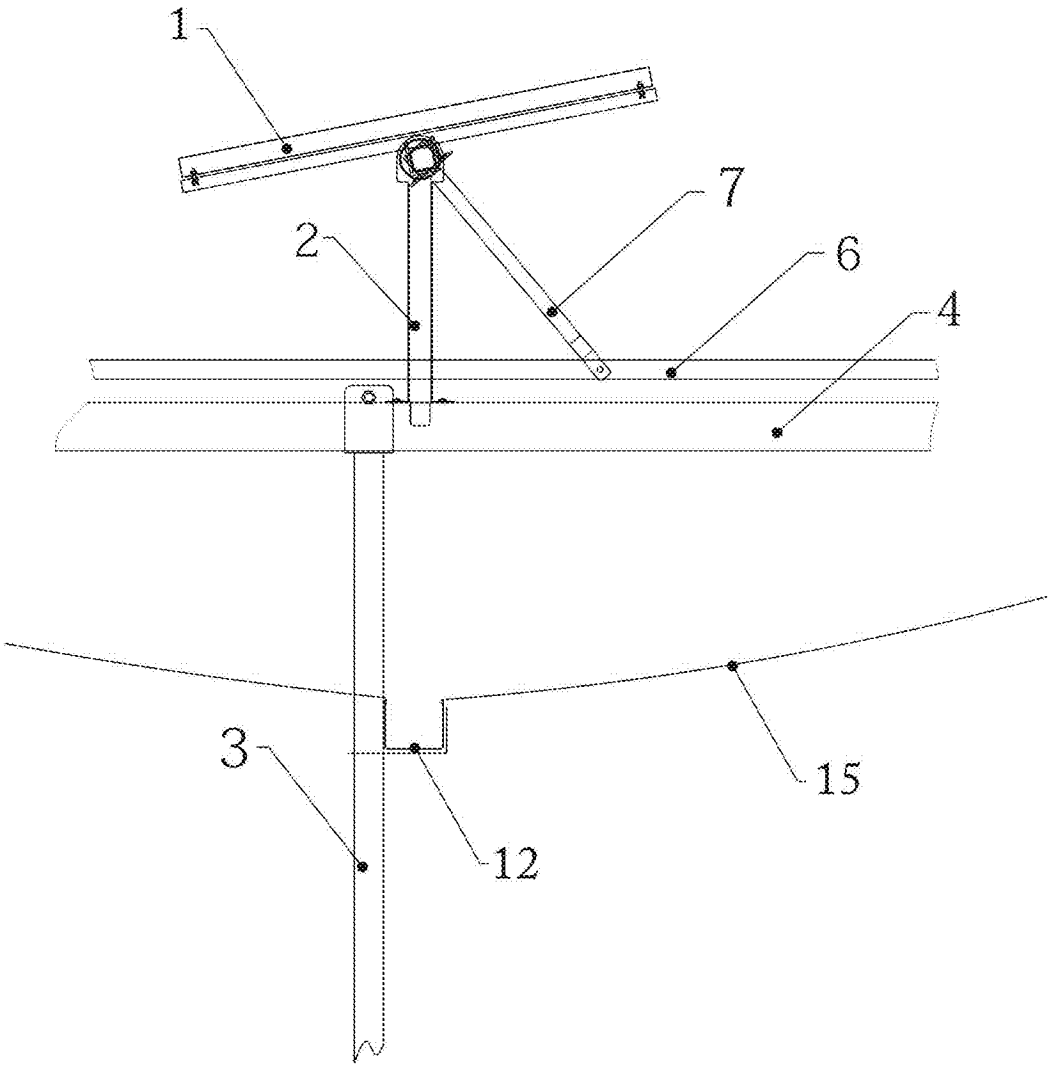


图6

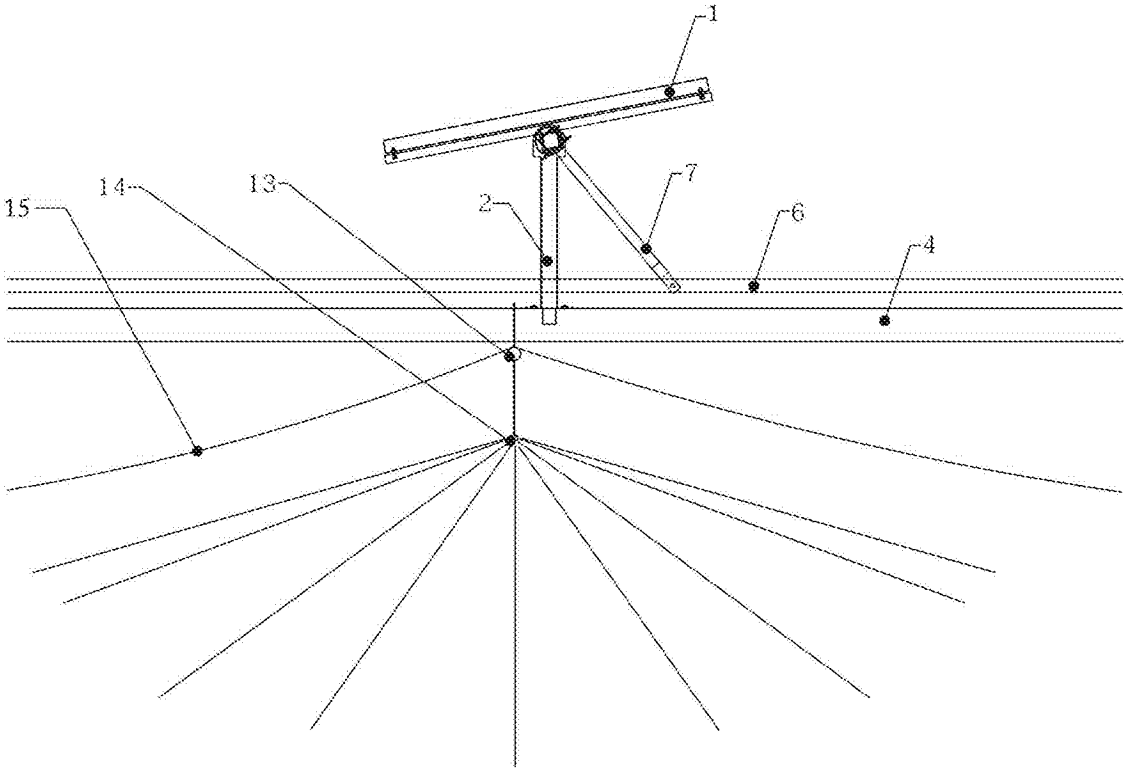


图7

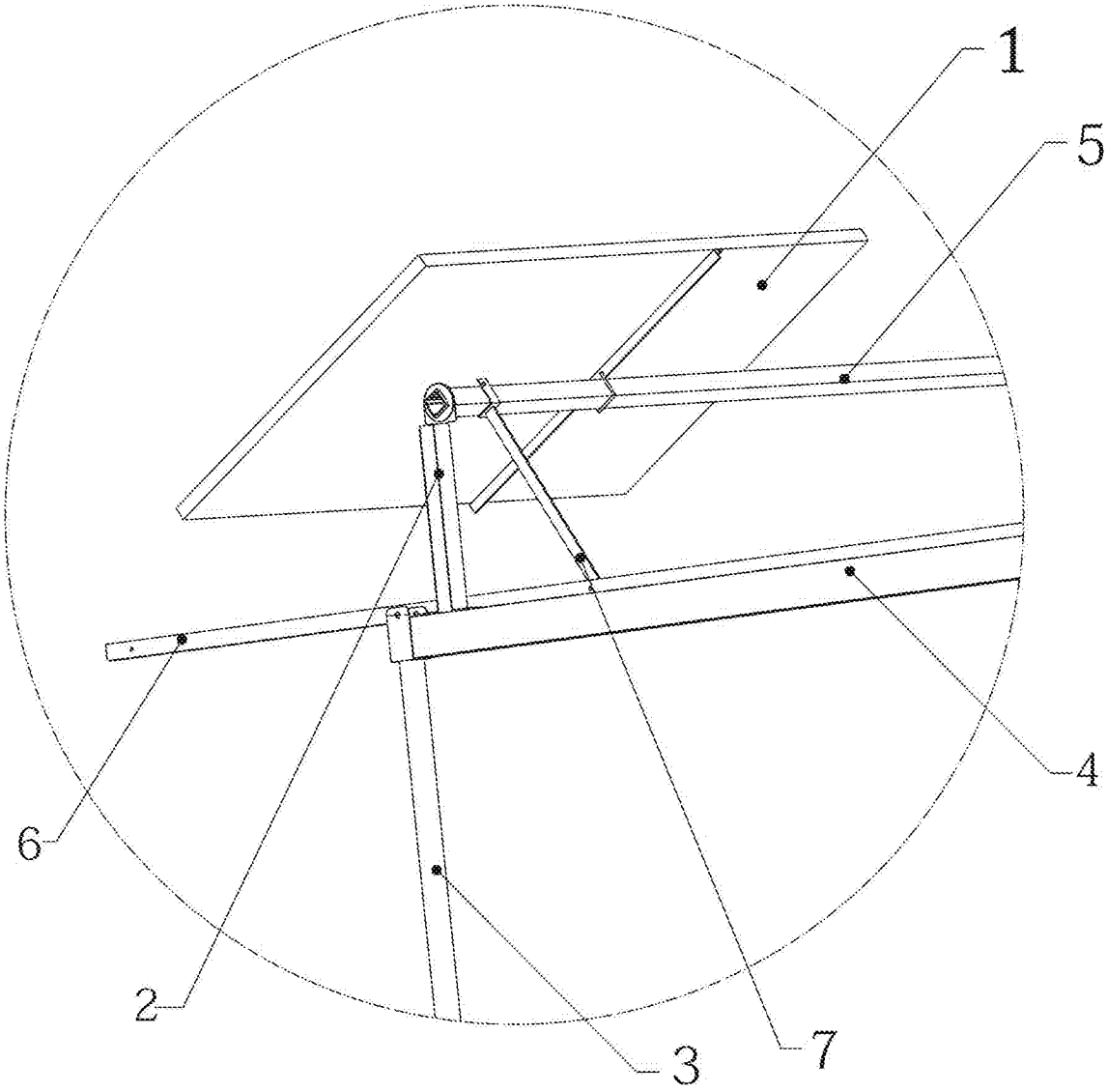


图8

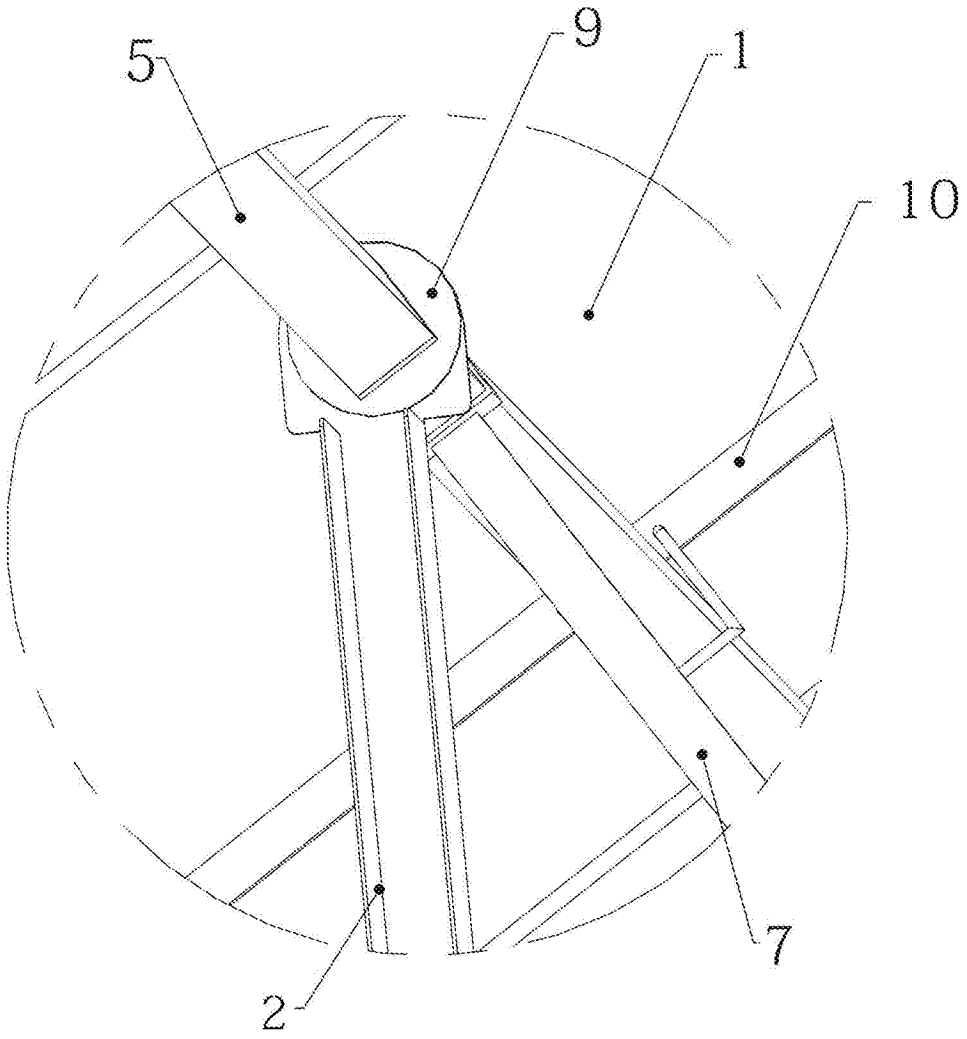


图9

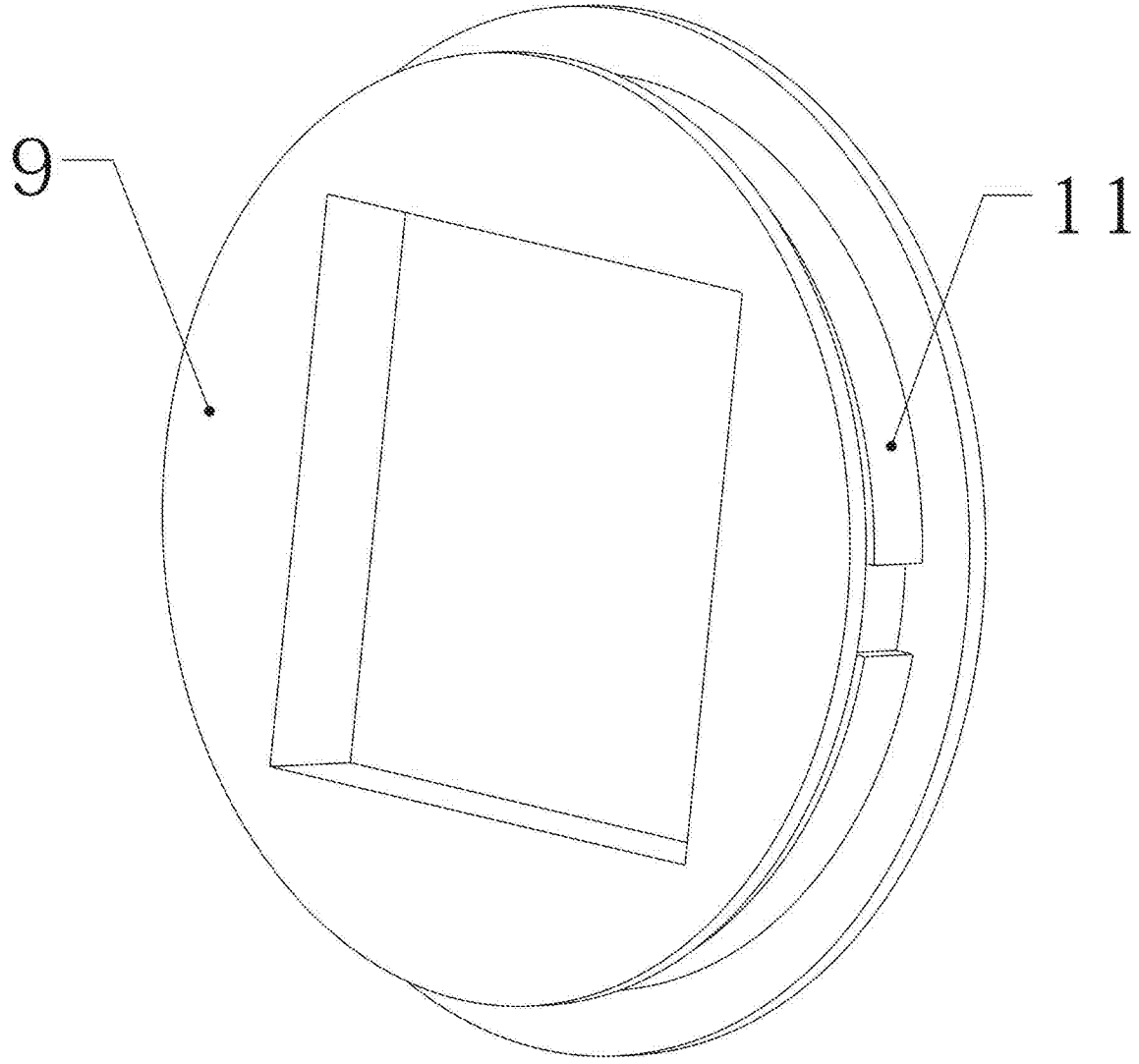


图10

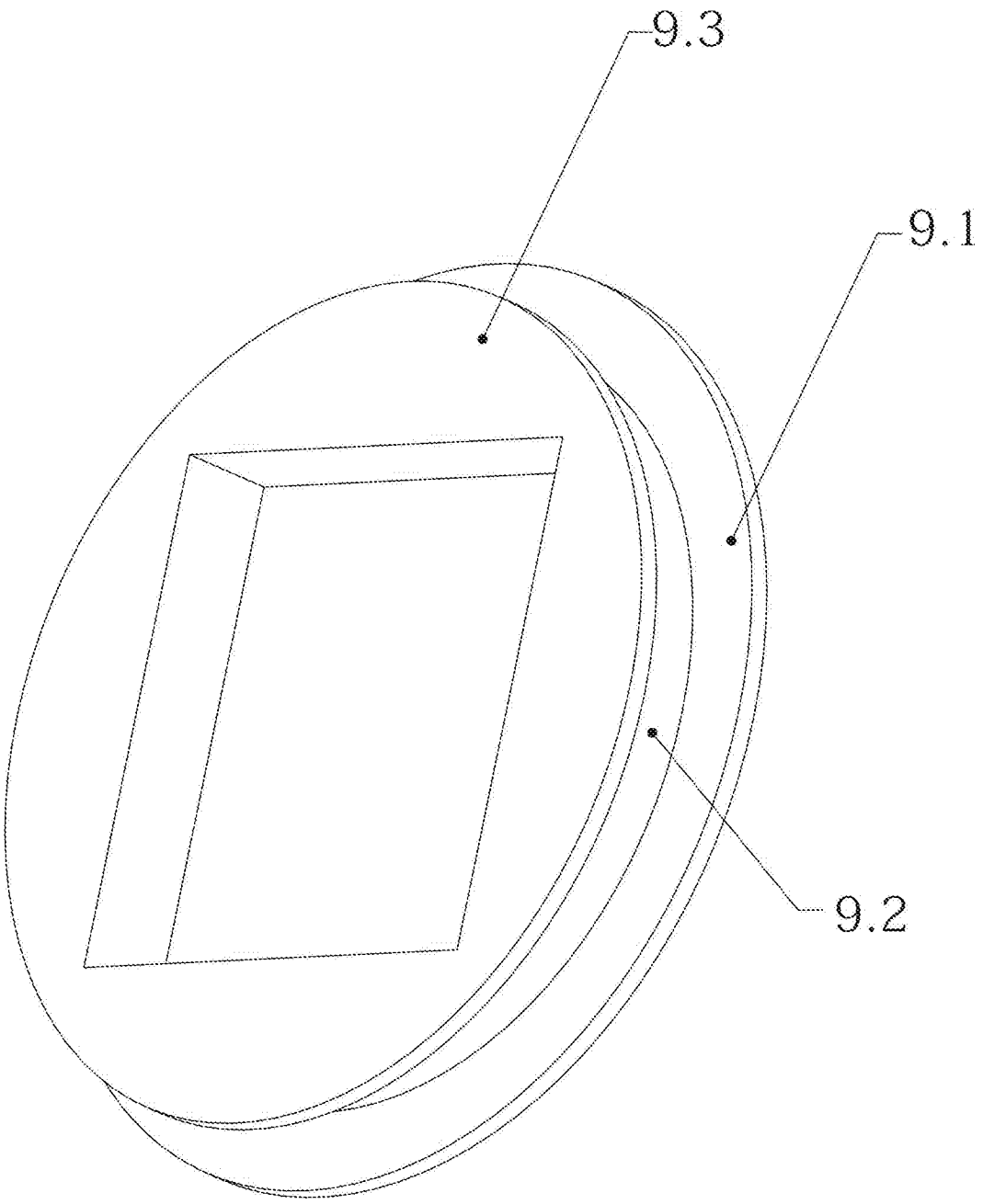


图11

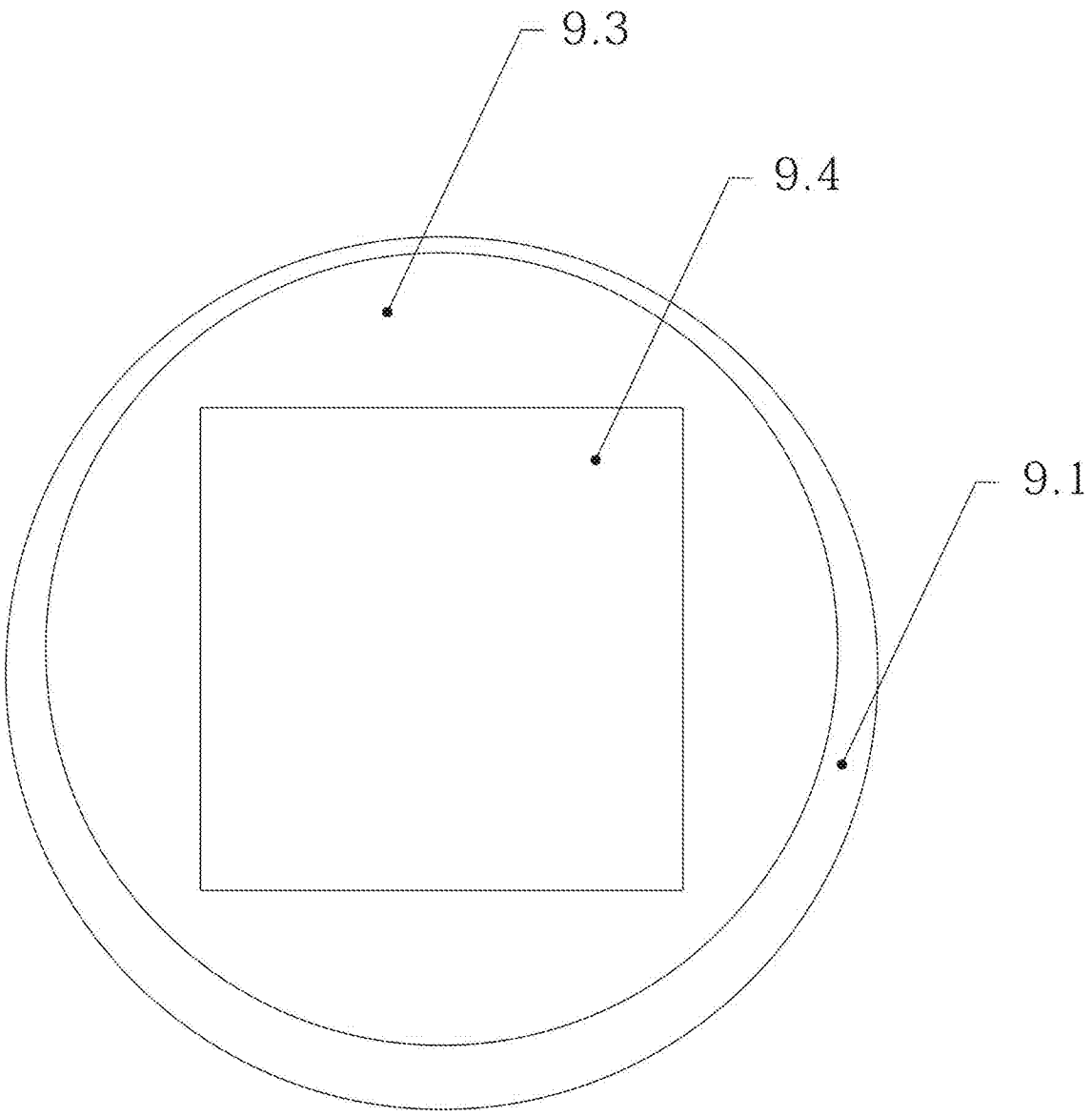


图12

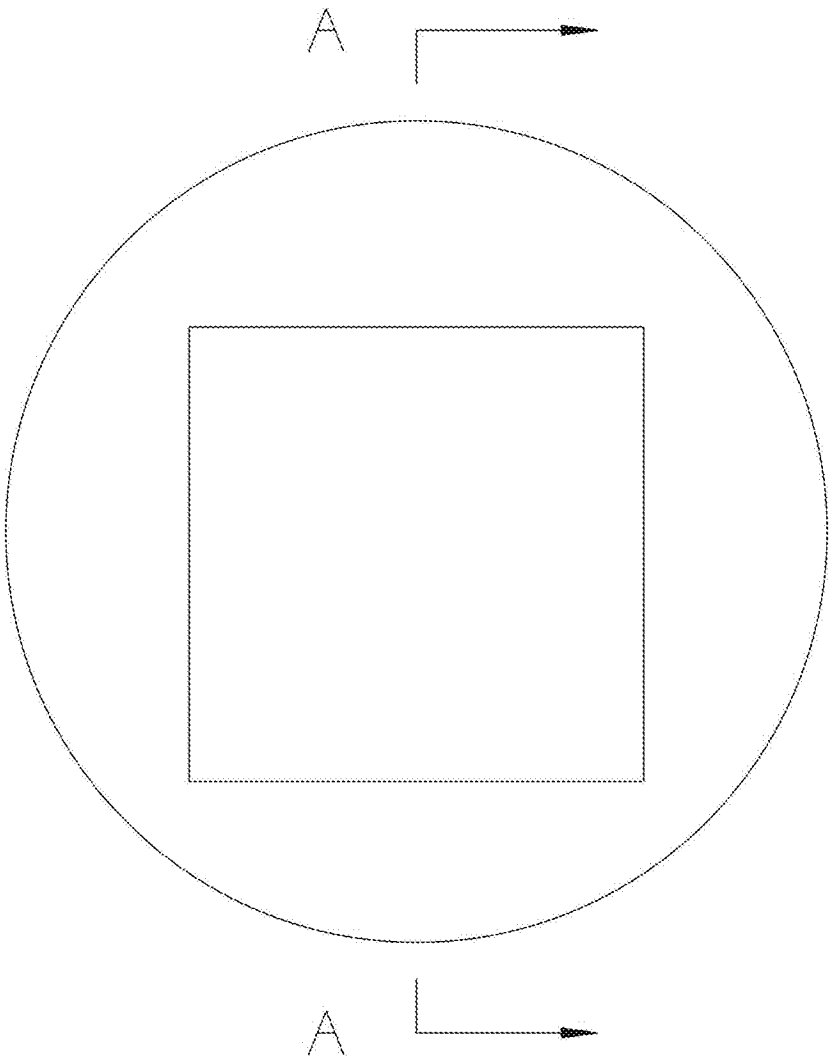


图13

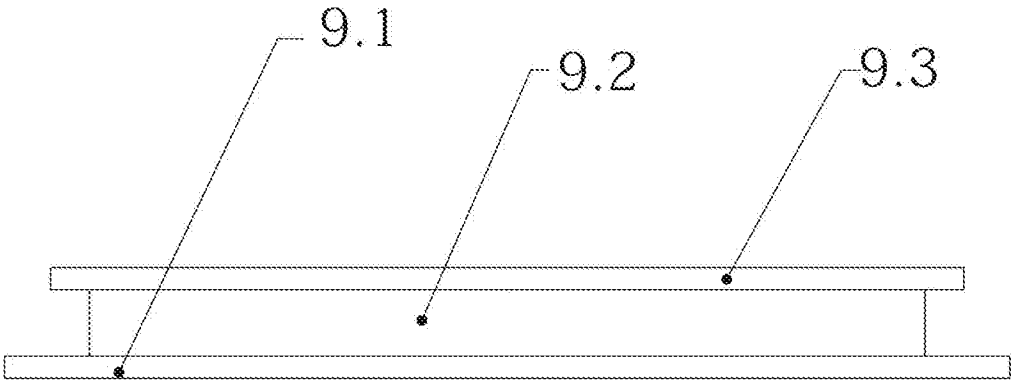


图14



图15

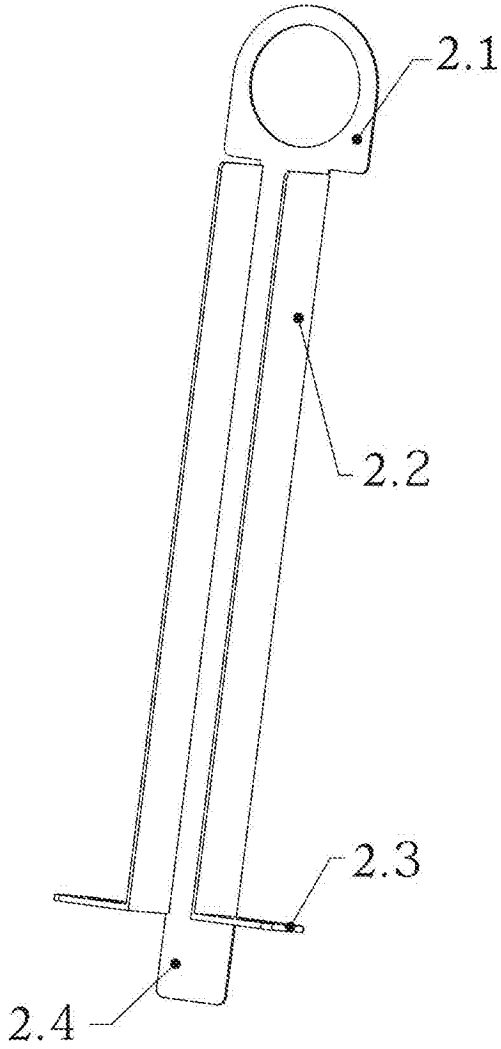


图16

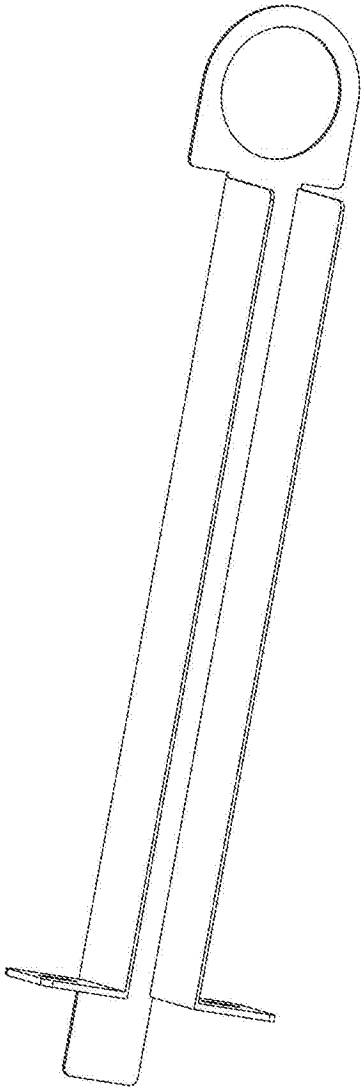


图17

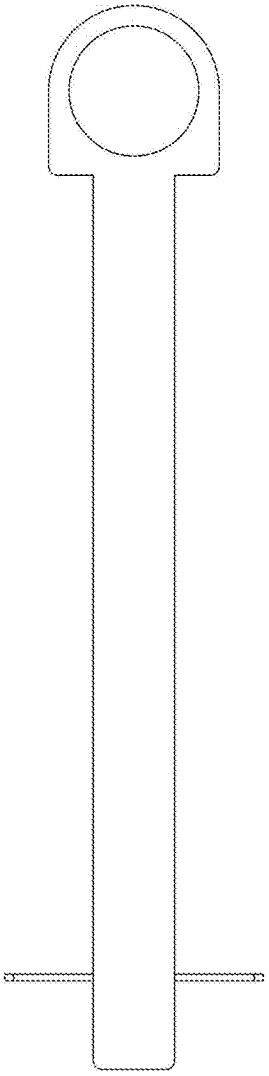


图18

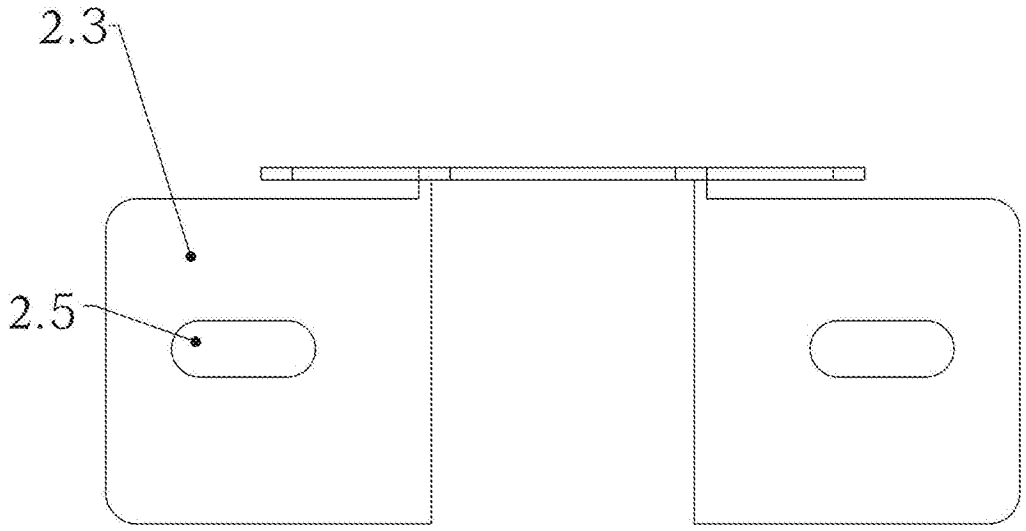


图19

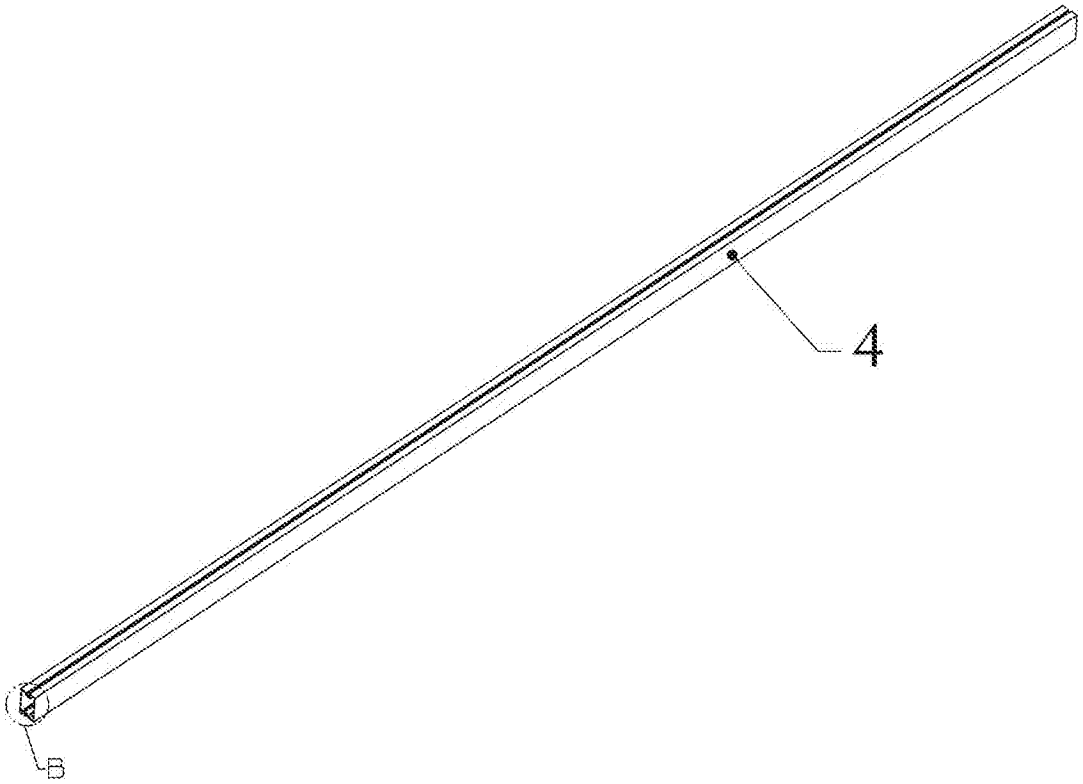


图20

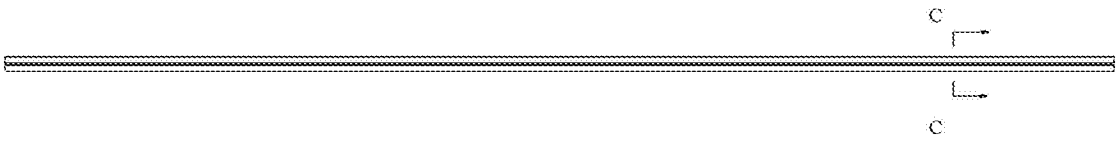


图21

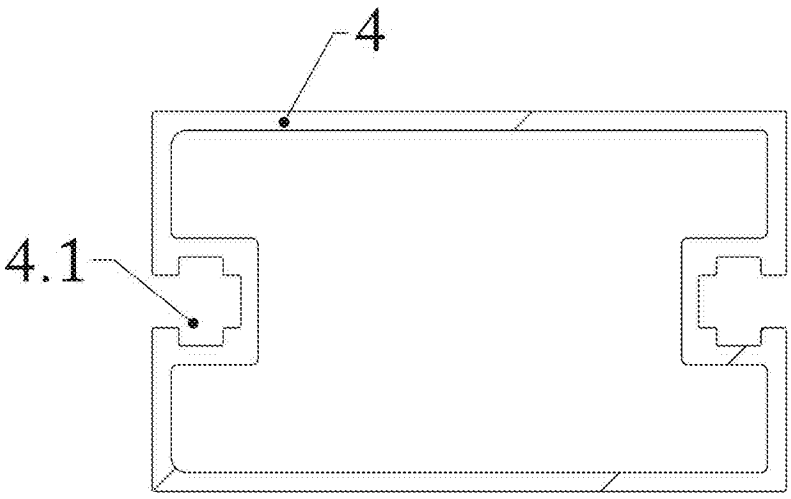


图22

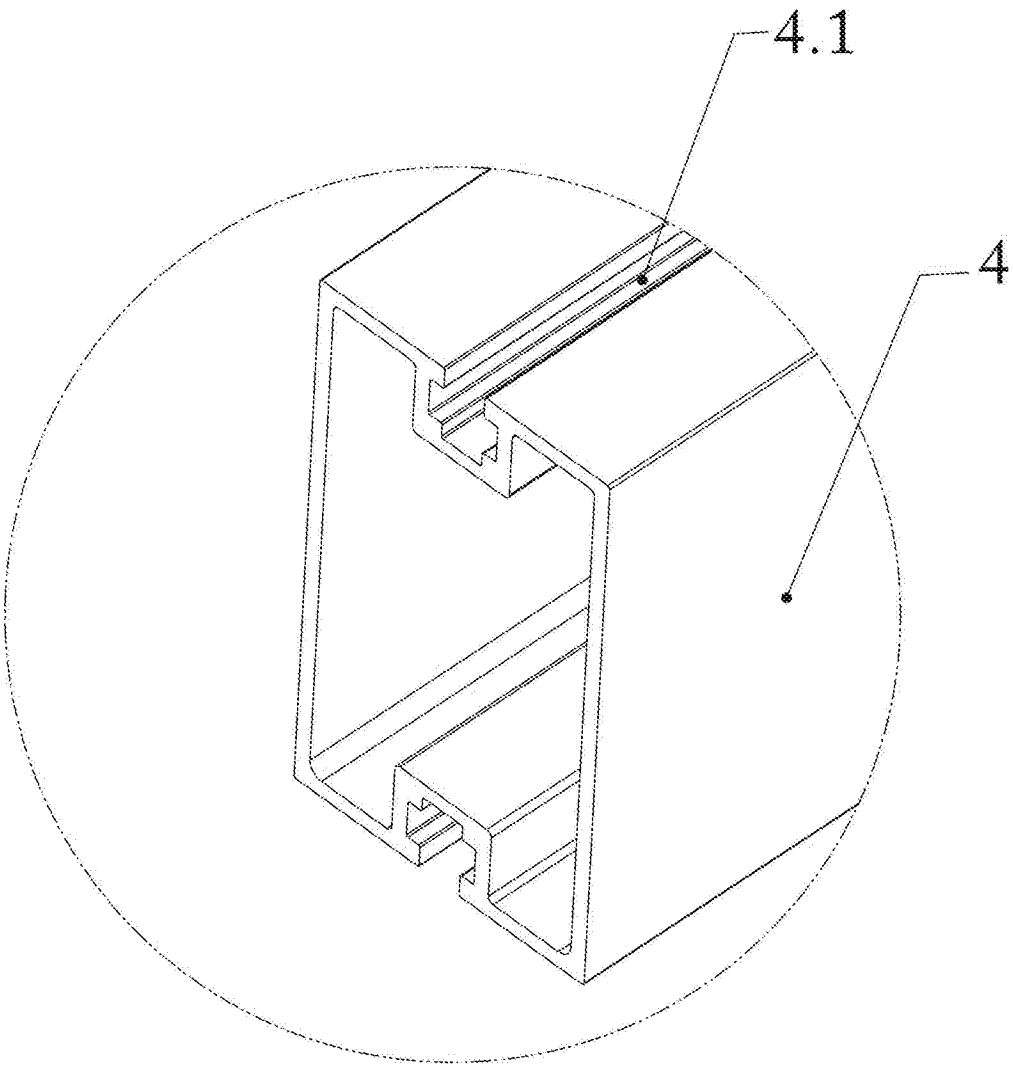


图23

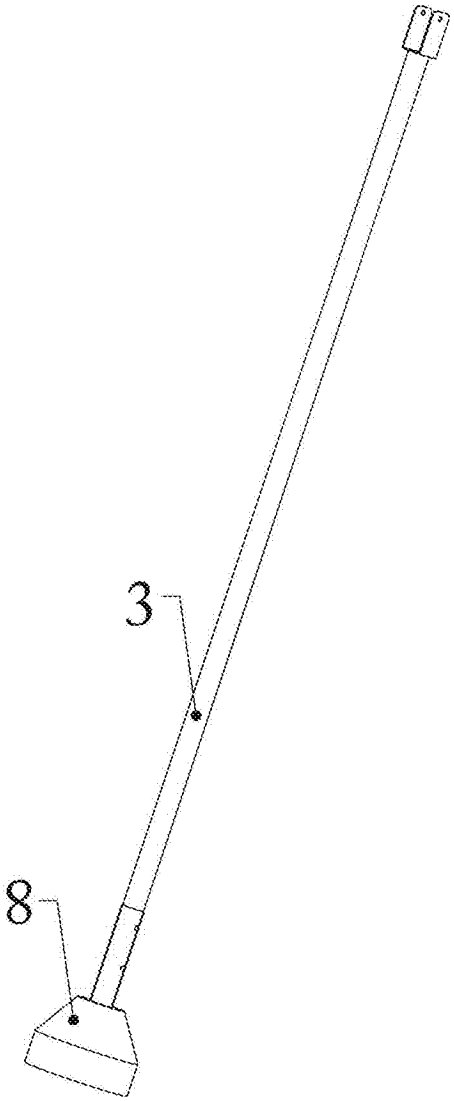


图24

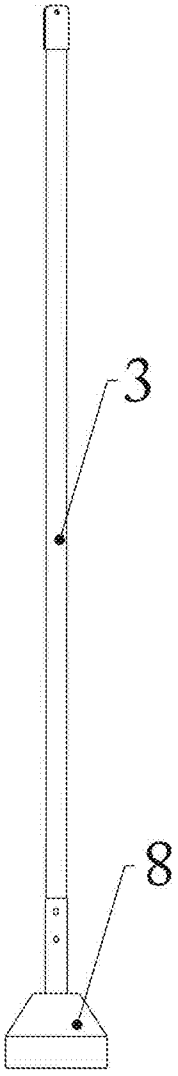


图25

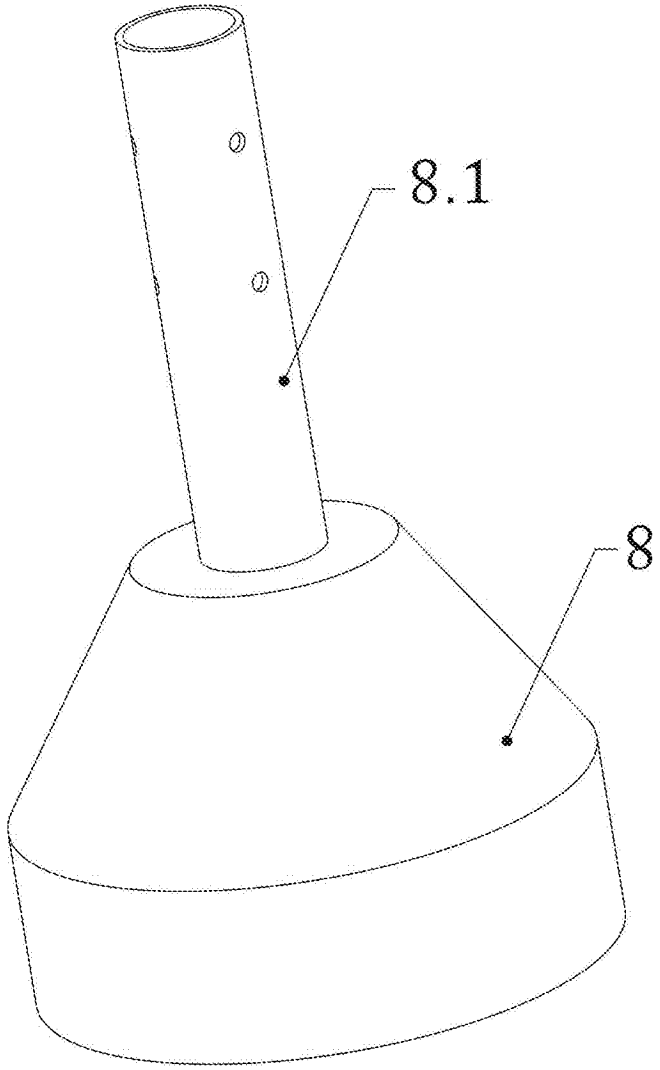


图26

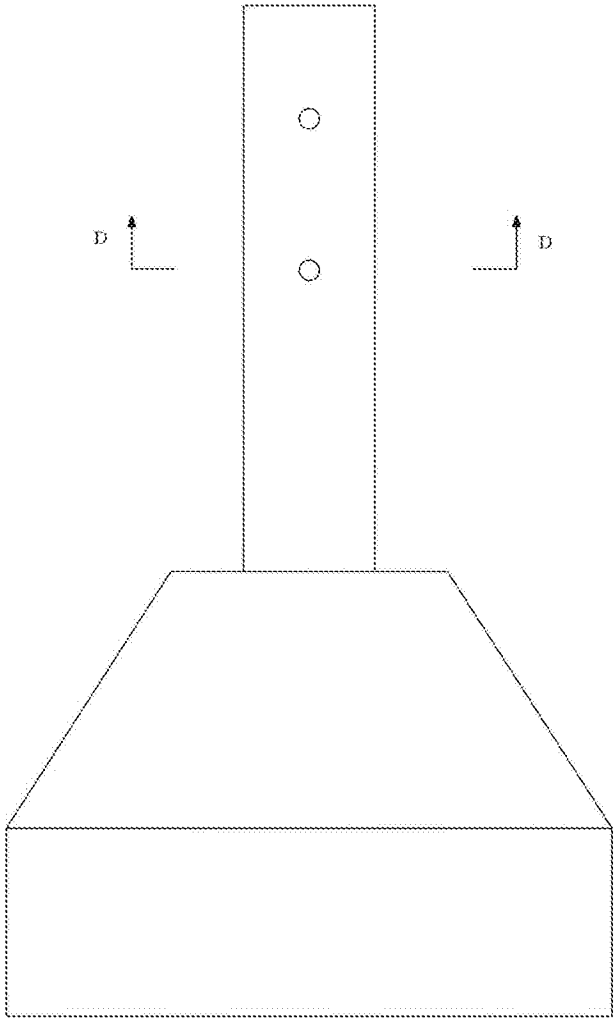


图27

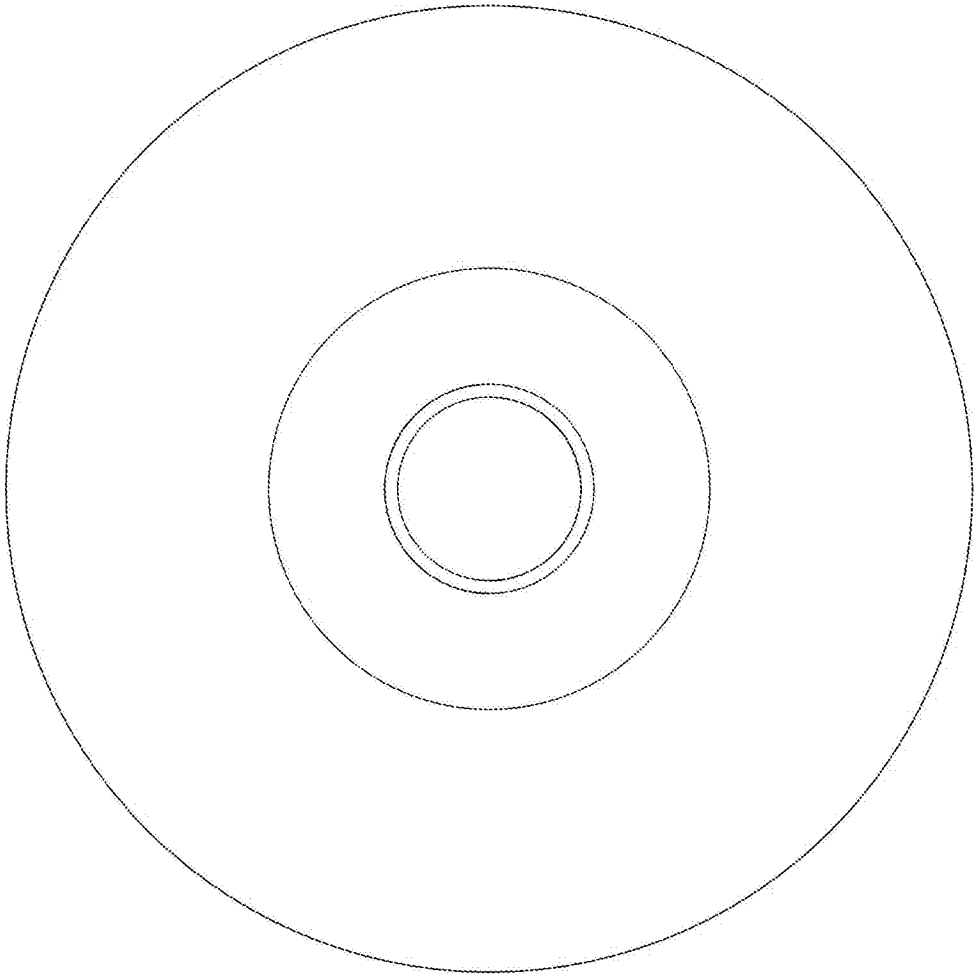


图28

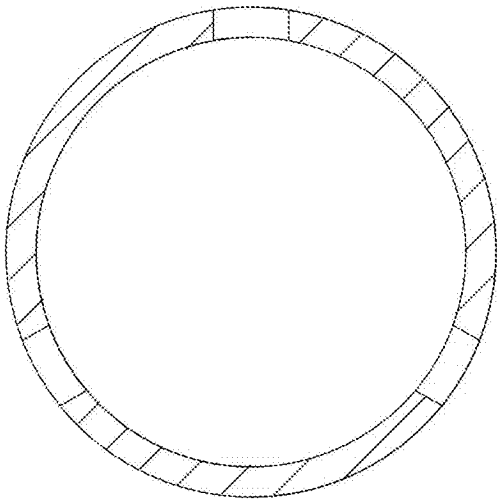


图29