(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 206018499 U
(45)授权公告日 2017.03.15

(21)申请号 201620974843.6

(22)申请日 2016.08.29

(73)专利权人 山东国舜建设集团有限公司
地址 250300 山东省济南市长清区龙泉街2169号

(72)发明人 杜善国 段艺强 毕庚尧 张盼 吴冬群 卢忠阳

(74)专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有限公司 37105
代理人 郑宪常

(51)Int.Cl.
*F21S 11/00*(2006.01)
*F21V 13/14*(2006.01)
*F21V 8/00*(2006.01)

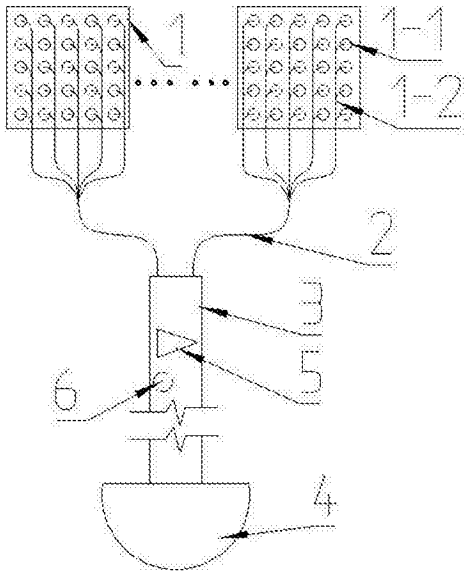
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)实用新型名称

一种光导管照明系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种光导管照明系统，包括集光板、一级集光管、二级集光管、光导管、漫射器，集光板安装在建筑屋顶及外墙上，集光板上设置有多个集光头，一级集光管一端连接集光头、另一端连接二级集光管，二级集光管一端连接一级集光管、另一端连接光导管入口，光导管一端连接二级集光管、另一端连接漫射器，光导管穿过建筑墙体；本实用新型通过集光板收集光照，集光板的数量及大小可以随意设置，不受建筑预留开口大小的限定，通过光导管穿过建筑预留的开口，传输光照至室内，由于集光板安装在建筑外墙上，可以覆盖整个建筑，即便是在较弱的室外光线条件下，也能收集足够的光源，完全能够满足室内照明的需求，有效促进了光导照明技术的推广。




CN 206018499 U

1.一种光导管照明系统，其特征在于：包括集光板(1)、一级集光管(1-2)、二级集光管(2)、光导管(3)、漫射器(4)，集光板(1)安装在建筑屋顶及外墙上，集光板(1)上设置有多个集光头(1-1)，一级集光管(1-2)一端连接集光头(1-1)、另一端连接二级集光管(2)，二级集光管(2)一端连接一级集光管(1-2)、另一端连接光导管(3)入口，光导管(3)一端连接二级集光管(2)、另一端连接漫射器(4)，光导管(3)穿过建筑墙体；所述集光头(1-1)包括集光帽(1-1-1)、集光座(1-1-2)，集光座(1-1-2)为顶端开口的空心壳体，集光座(1-1-2)的内表面为凹面，该凹面设置有反射膜，集光帽(1-1-1)为透明材料制成，集光帽(1-1-1)为下端开口的空心壳体，集光帽(1-1-1)安装在集光座(1-1-2)上；一级集光管(1-2)从集光座(1-1-2)底部插入集光头(1-1)内部，一级集光管(1-2)的端部设置有接收头(1-2-1)，接收头(1-2-1)位于集光座(1-1-2)内凹面的焦点上；所述接收头(1-2-1)为中空壳体，接收头(1-2-1)、集光帽(1-1-1)为球头形，接收头(1-2-1)、集光帽(1-1-1)的壳体厚度从远集光座(1-1-2)端至近集光座(1-1-2)端逐渐增加；所述接收头(1-2-1)、集光帽(1-1-1)纵截面的外轮廓、内轮廓为多段线。

2.根据权利要求1所述的一种光导管照明系统，其特征是，所述一级集光管(1-2)、二级集光管(2)为光纤管。

3.根据权利要求1所述的一种光导管照明系统，其特征是，所述一级集光管(1-2)、二级集光管(2)包括直线部分、圆弧折弯部分，直线部分为圆管、圆管内表面设置有反射膜，圆弧折弯部分为光纤管。

4.根据权利要求1所述的一种光导管照明系统，其特征是，所述光导管(3)的内表面设置有反射膜。

5.根据权利要求1所述的一种光导管照明系统，其特征是，所述光导管(3)中还设置有三棱镜(5)、热释发光管(6)，热释发光管(6)设置在三棱镜(5)出射光的红外线光区域，热释发光管(6)中设置有热释发光材料。

# 一种光导管照明系统

## 技术领域

[0001] 本实用新型涉及室内照明设备技术领域，尤其涉及一种光导管照明系统。

## 背景技术

[0002] 当今人们所使用的常规能源都存在不同程度的污染，例如造成酸雨、使地球变暖等，严重危害了人类和动植物的生存。据统计，全世界为清除空气污染所需的费用，大约是所有燃料费的10％左右。

[0003] 近几年来，我国能耗不断增大，面临着能源紧缺的问题，我国已出台了各种政策鼓励低碳的能源方式，因此风能、太阳能等环保能源被加以开发利用。自然光无处不在，是取之不尽、用之不竭、清洁无污染的能源。太阳能利用的常见形式为光伏发电、太阳能热水器等，而光伏发电由于占地面积大、生产过程存在污染等原因已进入发展瓶颈。太阳光导系统是太阳能利用的新的有效方式，光导系统是将阳光通过前端捕捉，中间传输及后端漫射原理，将外部自然光引入室内的一项技术，能够有效地减少电能的消耗。

[0004] 现有光导设备的前端光源捕捉设备不能设置过大，且只能设置在屋顶，而屋顶需要开孔，为保障建筑强度，开孔不能过大，故所收集的光源有限，在室外光线较弱的情况下，照明效果不佳，只能作为传统电灯照明的辅助，极大的限制了光导技术的推广。

[0005] 专利号“201320086533.7”“一种太阳能光导照明装置”的实用新型专利提高了一种利用光导管进行室内照明的基本形式；

[0006] 专利号“201320135111.4”“聚光太阳能光导联合照明装置”的实用新型专利通过设置聚光镜片，提高了光源的采集能力；

[0007] 专利号“201410032511.1”“一种家用太阳能光导系统”的发明专利通过设置太阳光跟踪器，提高了对阳光的捕捉能力，通过设置光谱滤波器将阳光转化为可见光和红外线，可见光照明，红外线供热。

[0008] 专利号“200920225310.8”“太阳能光电照明装置”的实用新型专利，通过设置凹透镜收集光源，并设置太阳能发电装置配合使用。

[0009] 上述专利都是采用单一的光源捕捉设备收集光源，光导设备受到室外光线强度的影响较大，仍然不能完全取代传统的电灯照明。

## 发明内容

[0010] 本实用新型针对现有光导照明设备只能起辅助作用，限制技术推广的问题，研制一种光导管照明系统，既系统的采光面积大，且不受建筑结构的限制，能够在较弱的室外光线条件下，收集足够的光源，能够完全满足室内照明的需求，有效促进了光导照明技术的推广。

[0011] 本实用新型解决技术问题的技术方案为：一种光导管照明系统，包括集光板、一级集光管、二级集光管、光导管、漫射器，集光板安装在建筑屋顶及外墙上，集光板上设置有多个集光头，一级集光管一端连接集光头、另一端连接二级集光管，二级集光管一端连接一级

集光管、另一端连接光导管入口，光导管一端连接二级集光管、另一端连接漫射器，光导管穿过建筑墙体；所述集光头包括集光帽、集光座，集光座的为顶端开口的空心壳体，集光座的内表面为凹面，该凹面设置有反射膜，集光帽为透明材料制成，集光帽为下端开口的空心壳体，集光帽安装在集光座上；一级集光管从集光座底部插入集光头内部，一级集光管的端部设置有接收头，接收头位于集光座内凹面的焦点上；所述接收头为中空壳体，接收头、集光帽为球头形，接收头、集光帽的壳体厚度从远集光座端至近集光座端逐渐增加；所述接收头、集光帽纵截面的外轮廓、内轮廓为多段线。

[0012] 作为优化，所述一级集光管、二级集光管为光纤管。

[0013] 作为优化，所述一级集光管、二级集光管包括直线部分、圆弧折弯部分，直线部分为圆管、圆管内表面设置有反射膜，圆弧折弯部分为光纤管。

[0014] 作为优化，所述光导管的内表面设置有反射膜。

[0015] 作为优化，所述光导管中还设置有三棱镜、热释发光管，热释发光管设置在三棱镜出射光的红外线光区域，热释发光管中设置有热释发光材料。

[0016] 本实用新型的有益效果：

[0017] 1.本实用新型通过集光板收集光照，集光板的数量及大小可以随意设置，不受建筑预留开口大小的限定，通过光导管穿过建筑预留的开口，传输光照至室内，由于集光板安装在建筑外墙上，可以覆盖整个建筑，即便是在较弱的室外光线条件下，也能收集足够的光源，完全能够满足室内照明的需求，有效促进了光导照明技术的推广。

[0018] 2.通过设置集光座、集光帽，能够将照射到集光帽上的所有光照收集至接收头中，相对传统的平面光照收集设备，效率更高，且可以360度收集光照，不受光照方向的影响。

[0019] 3.通过设置接收头、集光帽的壳体厚度从远集光座端至近集光座端逐渐增加，能够使进入集光帽的光照向接收头、集光帽的底部弯曲，通过设置接收头、集光帽壳体厚度变化量，能够将更多的光照折射至接收头、集光帽的底面中心位置，从而增加光照的有效传输效率。

[0020] 4.通过设置一级集光管、二级集光管为光纤管，由于从一定角度射入光纤管的光照能够无损失传输，而光照经过集光帽的折射、集光座的反射以及接收头的折射后，大多数光线都能够以有效的角度进入二级集光管，减少了光照在传输过程中的损失。

[0021] 5.由于一级集光管、二级集光管的折弯处设置为光纤管，不再受折弯困扰，增加了集光板布置的自由程度，且能够保障集光板所收集光照的有效传输。

[0022] 6.通过在光导管中设置三棱镜、热释发光管，热释发光管设置在三棱镜出射光的红外线光区域，将光照中的可见光与红外线进行分离，可见光继续在光导管中传输，红外线用于加热热释发光管，热释发光管中的热释发光材料受热后发光，将红外线转换成可见光，增加了光照的利用效率。

## 附图说明

[0023] 图1为本实用新型一种实施例的总体结构原理图。

[0024] 图2为本实用新型集光头位置的正视图。

[0025] 图3为本实用新型集光头位置的左视图。

[0026] 图4为图2沿A-A方向的剖视图。

[0027] 图5为图4B区域的局部放大图。

[0028] 图6为集光头一种实施例的总体结构图。

## 具体实施方式

[0029] 为了更好地理解本实用新型，下面结合附图来详细解释本实用新型的实施方式。

[0030] 图1至图6为本实用新型的一种实施例，如图1所示，一种光导管照明系统，包括集光板1、二级集光管2、光导管3、漫射器4，集光板1安装在建筑外墙上，集光板1上设置有多个集光头1-1，一级集光管1-2一端连接集光头1-1、另一端连接二级集光管2，二级集光管2一端连接一级集光管1-2、另一端连接光导管3，光导管3一端连接二级集光管2、另一端连接漫射器4，光导管3穿过建筑墙体。通过集光板1收集光照，集光板1的数量及大小可以随意设置，不受建筑预留开口大小的限定，通过二级集光管2或光导管3穿过建筑预留的开口，传输光照至室内，由于集光板1安装在建筑外墙上，可以覆盖整个建筑，即便是在较弱的室外光线条件下，也能收集足够的光源，完全能够满足室内照明的需求，有效促进了光导照明技术的推广。

[0031] 如图2至图6所示，所述集光头1-1包括集光帽1-1-1、集光座1-1-2，集光座1-1-2的为顶端开口的空心壳体，集光座1-1-2的内表面为凹面，该凹面设置有反射膜，集光帽1-1-1为透明材料制成，集光帽1-1-1为下端开口的空心壳体，集光帽1-1-1安装在集光座1-1-2上，集光帽1-1-1能够将外界不同方向射入的光线折射至集光座1-1-2内凹面的焦点上；一级集光管1-2从集光座1-1-2底部插入集光头1-1内部，一级集光管1-2的端部设置有接收头1-2-1，接收头1-2-1位于集光座1-1-2内凹面的焦点上。集光座1-1-2为凹面镜的形式，能够将照射到集光座1-1-2内部的光汇集到焦点上，集光帽1-1-1利用三菱镜原理将外界射入的光折射至集光座1-1-2凹面镜焦点上，而接收头1-2-1位于集光座1-1-2内凹面的焦点上，接收头1-2-1接收收集到的光照，并通过一级集光管1-2传输出去。通过设置集光座1-1-2、集光帽1-1-1，能够将照射到集光帽1-1-1上的所有光照收集至接收头1-2-1中，相对传统的平面光照收集设备，效率更高，且可以360度收集光照，不受光照方向的影响。

[0032] 如图4所示，所述接收头1-2-1为中空壳体，接收头1-2-1、集光帽1-1-1为球头形，接收头1-2-1、集光帽1-1-1的壳体厚度从远集光座1-1-2端至近集光座1-1-2端逐渐增加。接收头1-2-1、集光帽1-1-1的壳体材料相对空气为光密介质；光从外界的空气中进入三菱镜，然后从三菱镜中射出至空气中时，出射光相对入射光向三菱镜的底边折弯，根据该原理，通过设置接收头1-2-1、集光帽1-1-1的壳体厚度从远集光座1-1-2端至近集光座1-1-2端逐渐增加，能够使进入集光帽1-1-1的光照向接收头1-2-1、集光帽1-1-1的底部弯曲，通过设置接收头1-2-1、集光帽1-1-1壳体厚度变化量，能够将更多的光照折射至接收头1-2-1、集光帽1-1-1的底面中心位置，从而增加光照的有效传输效率。

[0033] 如图4、图5所示，所述接收头1-2-1、集光帽1-1-1纵截面的外轮廓、内轮廓为多段线。

[0034] 如图4所示，所述一级集光管1-2、二级集光管2包括直线部分、圆弧折弯部分，直线部分为圆管、圆管内表面设置有反射膜，圆弧折弯部分为光纤管。利用传统反射膜的光导管在折弯处，光照损失较大，故将折弯处设置为光纤管，能够保障光传输效率的基础上，最大限度的节约成本，且由于折弯处设置为光纤管，一级集光管1-2、二级集光管2不再受折弯困

扰，增加了集光板1布置的自由程度，且能够保障集光板1所收集光照的有效传输。

[0035] 所述光导管3的内表面设置有反射膜。

[0036] 如图1所示，所述光导管3中还设置有三棱镜5、热释发光管6，热释发光管6设置在三棱镜5出射光的红外线光区域，热释发光管6中设置有热释发光材料。通过在光导管3中设置三棱镜5、热释发光管6，热释发光管6设置在三棱镜5出射光的红外线光区域，将光照中的可见光与红外线进行分离，可见光继续在光导管3中传输，红外线用于加热热释发光管6，热释发光管6中的热释发光材料受热后发光，将红外线转换成可见光，增加了光照的利用效率。热释发光材料中含有一定浓度的发光中心和陷阱，在光或射线粒子激发下，晶体内产生自由电子或空穴，其中一部分被陷阱俘获。晶体受热升温时，被俘的电子热激发成为自由载流子，当与电离的发光中心复合时就发出光来。发光强度近似正比于陷阱释空率(单位时间、单位体积晶体内从陷阱释放出的载流子数)和复合发光的效率。

[0037] 接收头1-2-1、集光帽1-1-1壳体顶部的厚度最薄，从顶部垂直射入的光能够直接到达接收头1-2-1、集光帽1-1-1的底面中心，从接收头1-2-1、集光帽1-1-1壳体侧面射入的光经壳体折射后向接收头1-2-1、集光帽1-1-1的底面弯曲。

[0038] 上述虽然结合附图对实用新型的具体实施方式进行了描述，但并非对本实用新型保护范围的限制，在本实用新型的技术方案的基础上，本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本实用新型的保护范围以内。

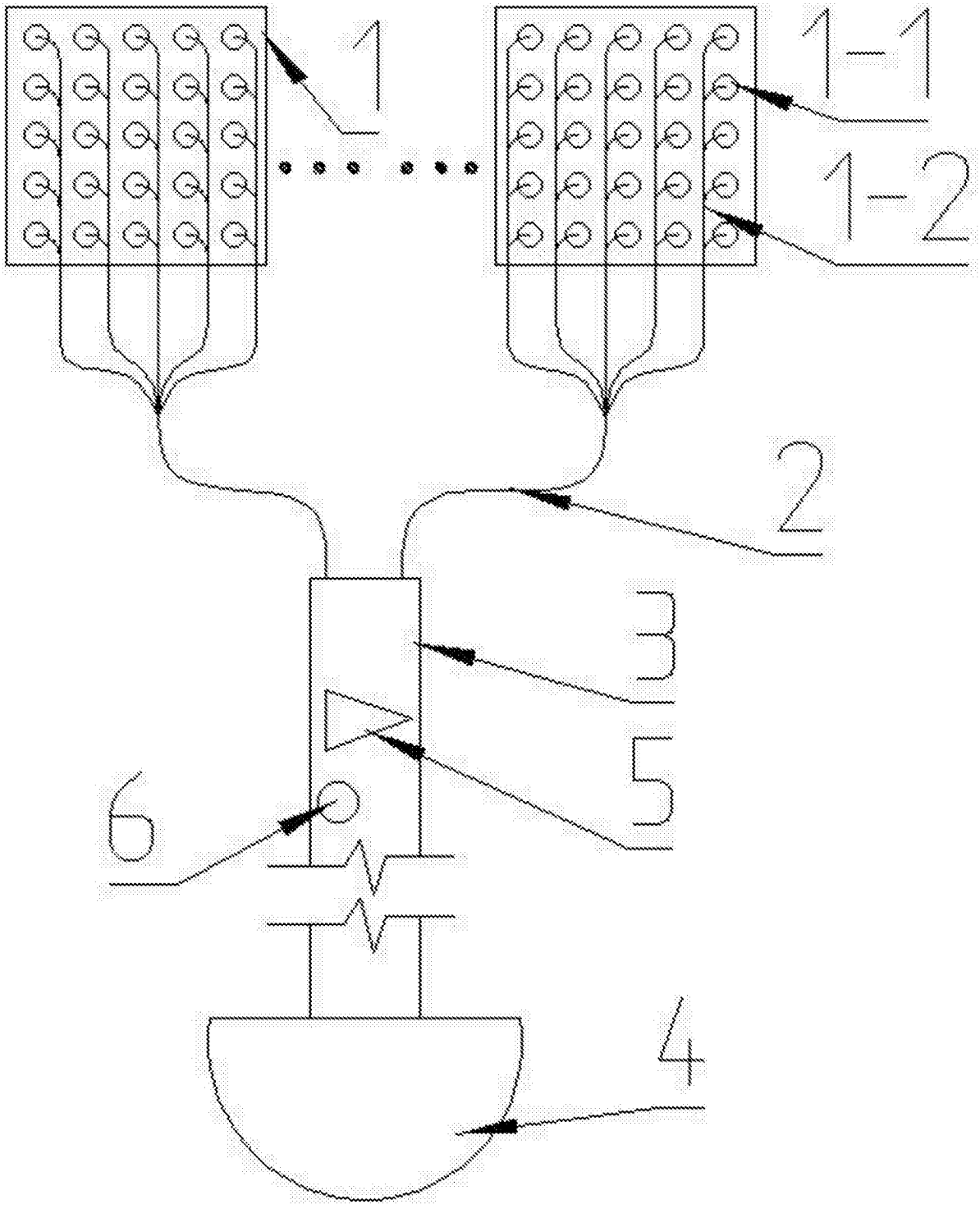



图1

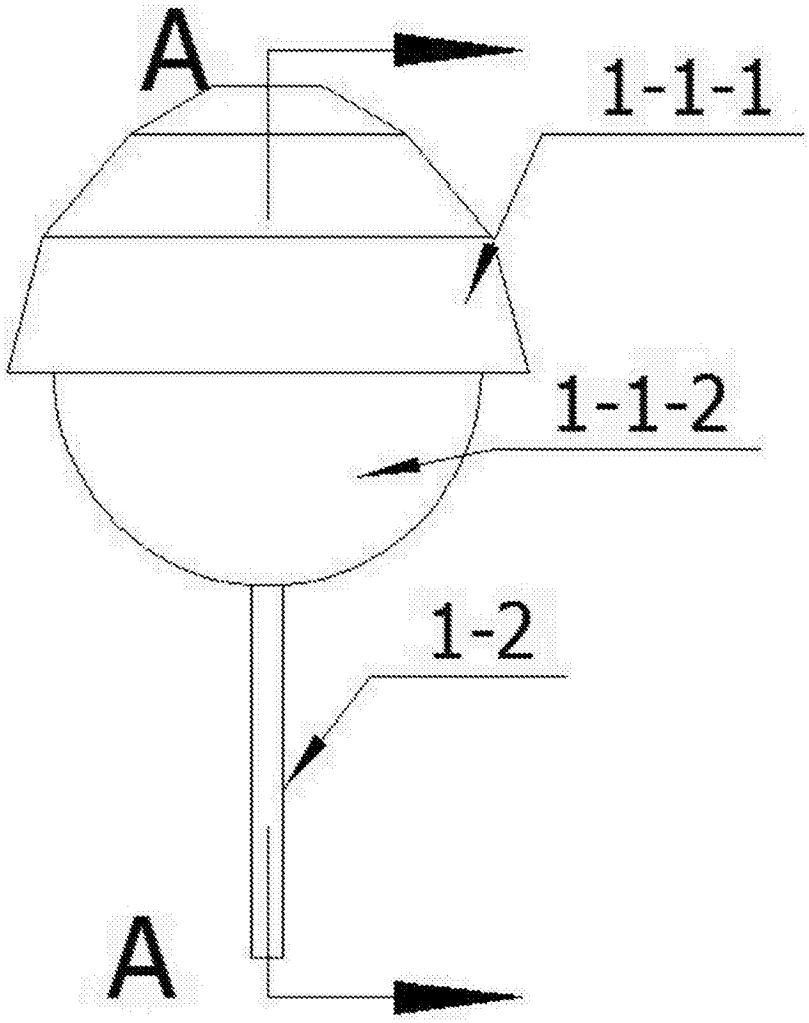



图2

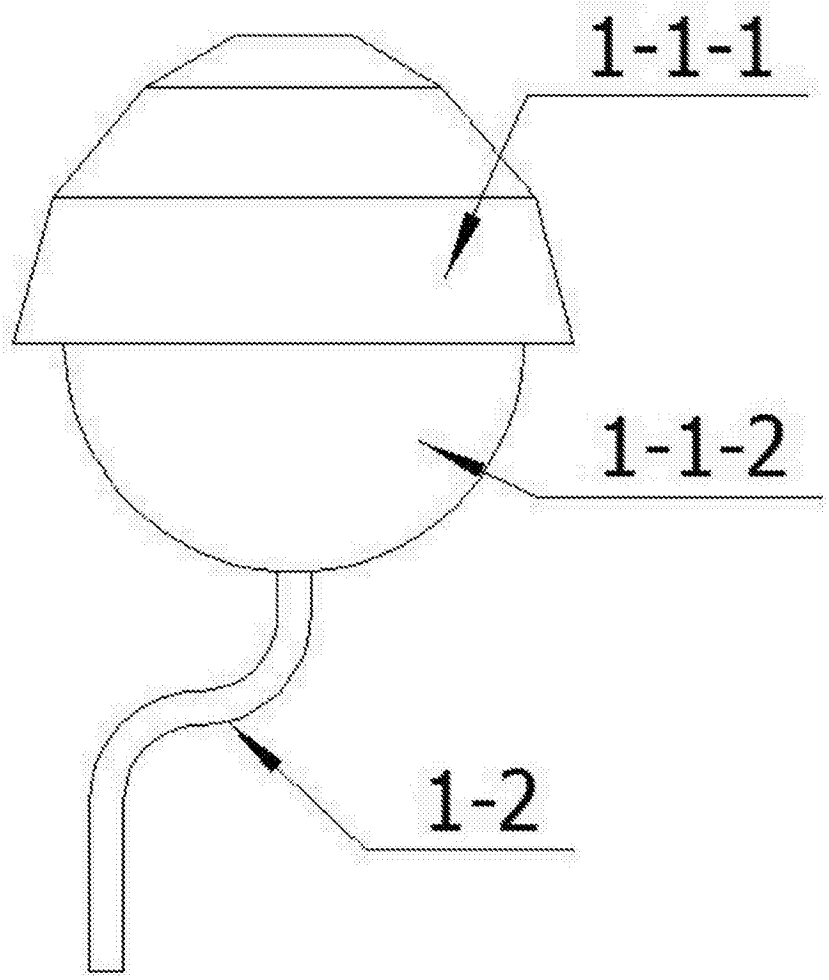



图3

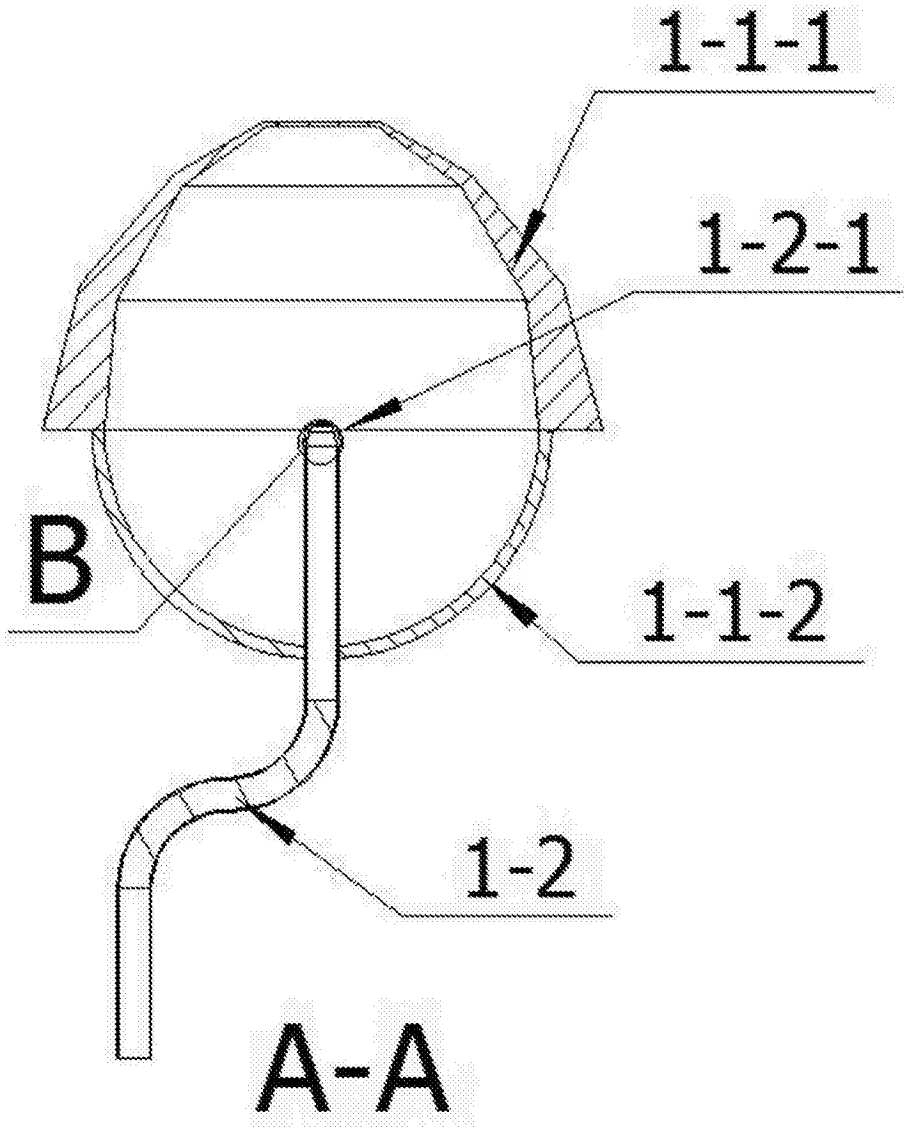



图4

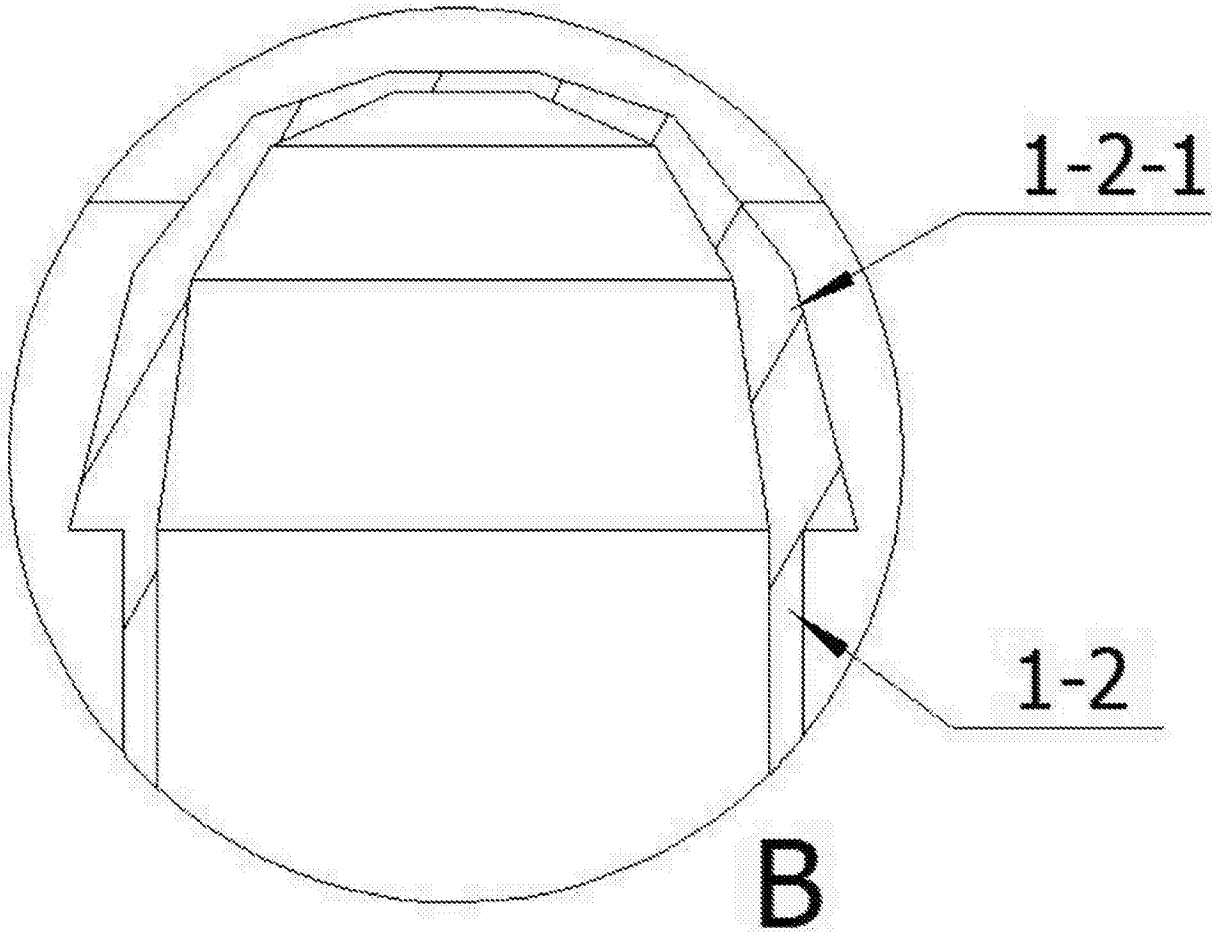



图5

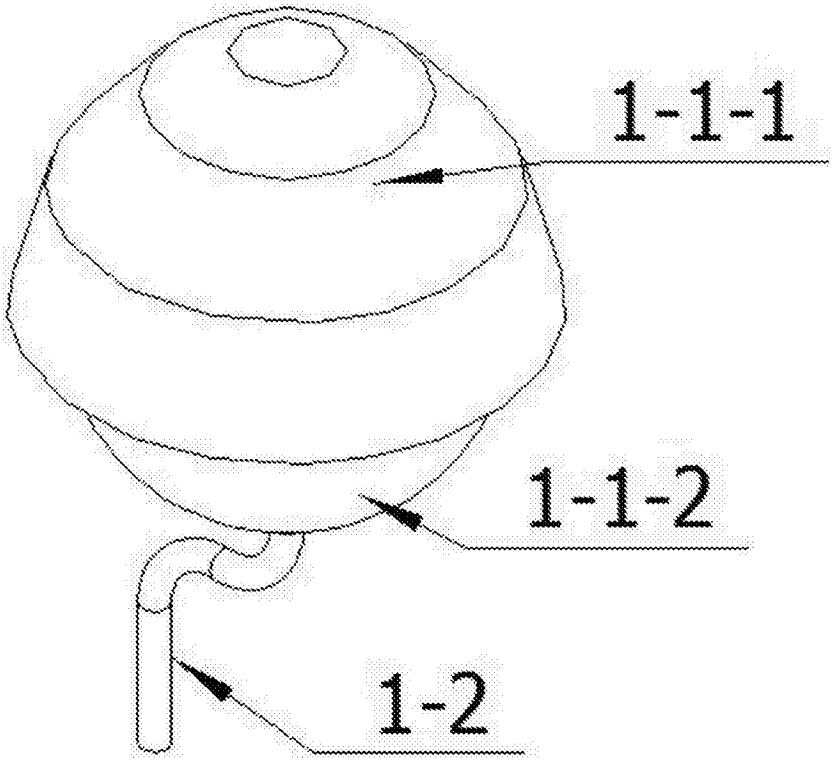



图6