



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103456816 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201310167224.7

(22)申请日 2013.05.08

(73)专利权人 刘庆云

地址 100195 北京市海淀区德祥家园18楼2
门101号

(72)发明人 刘庆云

(51)Int.Cl.

H01L 31/048(2014.01)

H02S 40/22(2014.01)

(56)对比文件

US 2011/0030285 A1, 2011.02.10,

US 2011/0030285 A1, 2011.02.10,

CN 102099930 A, 2011.06.15,

CN 102177591 A, 2011.09.07,

审查员 代智华

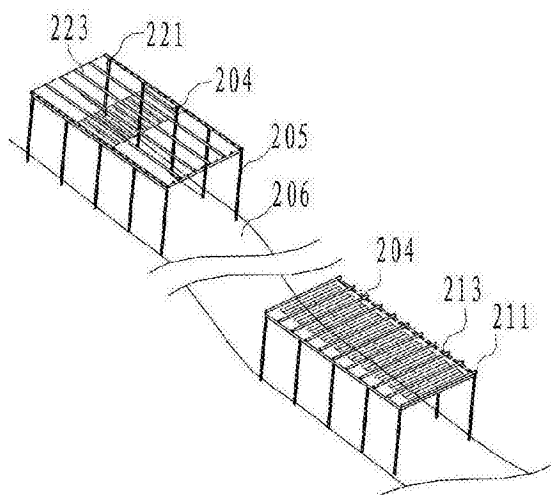
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种管状光伏发电组件的应用方法

(57)摘要

一种管状光伏发电组件阵列的应用方法,其特征在于,所述方法利用若干管状光伏发电组件形成的阵列实施太阳光分层利用,其中管状光伏发电组件接收入射至管状光伏发电组件的太阳光,其余太阳光线通过管状光伏发电组件阵列的间隙到达管状光伏发电组件阵列的后方区域或下方区域,以减少光照或继续实施采光利用。该管状光伏发电组件阵列可布置在靠近用电负荷中心的区域,大大减轻电网传输压力,既为人们的生产和生活带来了便利,又为分布式光伏的大规模推广提供了可能。



1. 一种管状光伏发电组件的应用方法,其特征在于,所述方法利用若干管状光伏发电组件形成的阵列实施太阳光分层利用,其中管状光伏发电组件接收入射至管状光伏发电组件的太阳光,其余太阳光线通过管状光伏发电组件阵列的间隙到达管状光伏发电组件阵列的后方区域或下方区域,以减少光照或继续实施采光利用;所述阵列中各管状光伏发电组件之间的间隙尺寸根据所述阵列后方区域或下方区域的采光需求进行调整;所述阵列中各管状光伏发电组件之间的间隙处布置散射匀光装置。

2. 根据权利要求1所述的一种管状光伏发电组件的应用方法,其特征在于,所述管状光伏发电组件采用玻璃管进行封装。

3. 根据权利要求1所述的一种管状光伏发电组件的应用方法,其特征在于,所述管状光伏发电组件的长度超过2.5米。

4. 根据权利要求3所述的一种管状光伏发电组件的应用方法,其特征在于,所述管状光伏发电组件的长度超过5米。

5. 根据权利要求2所述的一种管状光伏发电组件的应用方法,其特征在于,所述玻璃管直径范围为30毫米~180毫米。

6. 根据权利要求5所述的一种管状光伏发电组件的应用方法,其特征在于,所述玻璃管直径范围为50毫米~120毫米。

7. 根据权利要求1所述的一种管状光伏发电组件的应用方法,其特征在于,所述管状光伏发电组件为平板光伏模组或聚光光伏模组。

8. 根据权利要求1所述的一种管状光伏发电组件的应用方法,其特征在于,所述散射匀光装置根据需要选择散射匀光颜色。

9. 根据权利要求1所述的一种管状光伏发电组件的应用方法,其特征在于,所述管状光伏发电组件阵列布置于建筑采光屋顶或建筑受光墙体。

10. 根据权利要求1所述的一种管状光伏发电组件的应用方法,其特征在于,所述管状光伏发电组件阵列布置于动物养殖、植物种植地面上方或温室大棚上方,所述管状光伏发电组件阵列还包括支撑结构,且所述支撑结构高度不低于动物养殖、植物种植生长或人类正常劳作所需的最低高度。

11. 根据权利要求1所述的一种管状光伏发电组件的应用方法,其特征在于,所述管状光伏发电组件阵列布置于农业、工业或生活中需要减少自然辐照强度的区域。

12. 根据权利要求1所述的一种管状光伏发电组件的应用方法,其特征在于,所述管状光伏发电组件阵列布置于需要降低辐照强度并降低风速的区域。

13. 根据权利要求1所述的一种管状光伏发电组件的应用方法,其特征在于,所述管状光伏发电组件阵列布置于地表或地下的输油或输气管线上方。

14. 根据权利要求1所述的一种管状光伏发电组件的应用方法,其特征在于,所述管状光伏发电组件阵列布置于道路上方,且其安装高度不低于道路正常使用的最低高度。

15. 根据权利要求14所述的一种管状光伏发电组件的应用方法,其特征在于,所述管状光伏发电组件阵列布置于靠近电动车充电站的道路上方。

16. 根据权利要求1所述的一种管状光伏发电组件的应用方法,其特征在于,所述管状光伏发电组件阵列作为栅栏、围挡或围墙使用。

17. 根据权利要求1所述的一种管状光伏发电组件的应用方法,其特征在于,所述管状

光伏发电组件阵列布置于泳池、天然浴场、操场、球场、广场、码头、车站、体育场、展馆的上部空间,且其安装高度不低于正常使用的最低高度。

一种管状光伏发电组件的应用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种管状光伏发电组件的应用方法,尤其涉及一种管状光伏发电组件的分布式应用,管状光伏发电组件与建筑相结合、管状光伏发电组件与农业牧业相结合、管状光伏发电组件与环境治理及土地改良相结合、管状光伏发电组件与道路交通及基础设施相结合等多种应用方式。

背景技术

[0002] 随着光伏技术的应用普及,在光照强烈的荒漠地区建设了越来越多的光伏电站,由于距离电力负荷中心区域较远,对电网的输送能力提出了很高要求,贴近负荷的分布式光伏应用被认为是解决此问题的有效方式。但由于电力负荷中心地区往往建设及居住密度较大,难以具备可以大面积安装常规光伏电池板的空间位置,给分布式光伏的大规模推广带来障碍。另外,目前的主流光伏模组均为板状,一方面很容易受风力影响,需要坚固的金属支架予以固定,成本较高;另一方面,光伏模组受光面后会形成大块阴影区域,严重影响到后部空间的采光,也会阻碍光伏模组的安装。

[0003] 管状结构的光伏组件具有很好的机械强度,特别是透明玻璃管具有重量轻、成本低、密封性能优异、耐候性好、机械强度大、自支撑力强及使用寿命长的显著优点,作为对光伏器件或光伏装置的封装及自支撑结构材料,可以大幅降低成本,延长使用寿命。

[0004] 太阳光线的强度与农业、工业、生活和生态等各方面息息相关。例如:在农业方面,不同的植物种类(喜阳植物、普通植物、耐阴植物)对阳光的需求差别达到数倍甚至数十倍,在阳光充裕区域,过多的阳光照射远远超出一般植物生长的光饱和点,不但对非喜阳植物生长不利,甚至对喜阳植物都会产生抑制或损伤;在工业和生活方面,如室内照明、道路及场地采光等,一般对光线的强度要求并不高,在日常生活中,人眼对光照强度有很好的调节适应能力,光照强度适应范围可达到100倍以上,适应范围很宽,过多的阳光照射不但会增加日常空调用电损耗,并且对其他方面也会产生负面影响,例如降低道路材料寿命,刺激眼睛影响道路行车安全,场地户外活动时暴晒对皮肤产生损伤等;在生态方面,很多的荒漠形成原因往往与过量的光照有关,水分的大量蒸发使土壤湿度下降到很低水平,在较高风速下容易被吹走造成水土流失甚至沙尘暴。

发明内容

[0005] 本发明目的在于为解决上述因自然状态下太阳光线太强所造成的不利影响等问题的同时能进行太阳光伏发电而具体提供一种管状光伏发电组件的应用方法。

[0006] 本发明提供了一种管状光伏发电组件的应用方法,其特征在于,所述方法利用若干管状光伏发电组件形成的阵列(即,管状光伏发电组件阵列)实施太阳光分层利用,其中管状光伏发电组件接收入射至管状光伏发电组件的太阳光,其余太阳光线通过管状光伏发电组件阵列的间隙到达管状光伏发电组件阵列的后方区域或下方区域,以减少光照或继续实施采光利用。

[0007] 进一步地,所述管状光伏发电组件采用玻璃管进行封装,其透光率高,自支撑强度高,成本低,使用寿命长,能长期可靠地阻隔外界环境对光伏电池产生的破坏。

[0008] 进一步地,所述管状光伏发电组件的长度超过2.5米;优选地,所述管状光伏发电组件的长度超过5米,可充分利用玻璃管的强度和自支撑能力,简化安装工序,节省材料及人工成本

[0009] 进一步地,所述玻璃管直径范围为30毫米~180毫米。

[0010] 优选地,所述玻璃管直径范围为50毫米~120毫米。

[0011] 进一步地,所述管状光伏发电组件为平板光伏模组或聚光光伏模组,其中平板光伏模组在玻璃管内封装普通光伏电池;聚光光伏模组在玻璃管内封装聚光光伏系统。

[0012] 进一步地,所述管状光伏发电组件可绕轴心旋转,实施太阳光线跟踪。

[0013] 进一步地,所述管状光伏发电组件的玻璃管固定,玻璃管内的零部件可旋转跟踪太阳光线。

[0014] 进一步地,所述阵列中各管状光伏发电组件之间的间隙尺寸根据所述阵列后方区域或下方区域采光需求进行选择调整。

[0015] 进一步地,所述阵列中各管状光伏发电组件之间的间隙处布置散射匀光装置,其能够将射入到所述后方或下方区域的太阳光均匀分散。

[0016] 优选地,所述散射匀光装置根据需要选择散射匀光颜色,以利于植物或动物生长或让生活环境更加舒适和自然。

[0017] 进一步地,所述管状光伏发电组件阵列布置于建筑采光屋顶或建筑受光墙体,在保证建筑适量采光的同时,还可获得额外的光伏发电量。

[0018] 进一步地,所述管状光伏发电组件阵列布置于农业、工业或生活中需要减少自然辐照强度的区域。

[0019] 进一步地,所述管状光伏发电组件阵列布置于动物养殖、植物种植地面上方或温室大棚上方,所述管状光伏发电组件阵列还包括支撑结构,且所述支撑结构高度不低于动物养殖、植物种植生长或人类正常劳作所需的最低高度;在获得太阳光发电的同时,提供动植物生长所需光照。

[0020] 进一步地,所述管状光伏发电组件阵列布置于需要降低辐照并降低风速的区域;在获得光伏发电的同时,可减少太阳辐射造成的水分蒸发,降低风速,减少沙尘带来的生态影响。

[0021] 进一步地,所述管状光伏发电组件阵列布置于道路上方,且其安装高度不低于道路正常使用的最低高度;在获得太阳光发电的同时,可提高道路的正常使用寿命,缓解因强太阳光线照射时对运输人员的视线产生的不利影响。

[0022] 进一步地,所述管状光伏发电组件阵列布置于靠近电动车充电站的道路上方,其能够经济方便地给电动车充电站补充电能。

[0023] 进一步地,所述管状光伏发电组件阵列布置于地表或地下的输油或输气管线上方,为输油或输气管线的保温或加压提供分布式电源。

[0024] 进一步地,所述管状光伏发电组件阵列作为栅栏、围挡或围墙使用,在进行光伏发电的同时,起到阻隔防护作用。

[0025] 进一步地,所述管状光伏发电组件阵列布置于泳池、天然浴场、操场、球场、广场、

码头、车站、体育场、展馆上部空间,且其安装高度不低于正常使用的最低高度;在满足正常使用的采光需求前提下,可防止过强光线晒伤,同时提供光伏发电功能。

[0026] 由于管状光伏发电组件的玻璃管直径不大,且管状光伏发电组件阵列中各组件之间留有透光间隙,因此随着太阳位置的移动,所述管状光伏发电组件阵列的后方或下方区域不会形成持续固定的阴影,各个位置的累计受光量差异不大,比自然光照情况有所减弱,可以视为基本正常的采光环境,只是累计辐照量有所减少,可在管状光伏发电组件阵列中各组件间隙处布置散射匀光装置,能够进一步改善采光条件。因此,本发明的管状光伏发电组件的应用存在以下优势:(1)应用范围较广,适用于生产和生活领域,能够在光伏发电的同时,基本不影响安装区域的正常采光功能,还能减少因强烈太阳光辐射带来的负面影响。(2)此应用方法不受地域方面的影响,不仅可安装在空旷的荒漠或郊区,还可以安装在靠近人口密集区域的道路、田地、泳池、天然浴场、操场、球场、广场、码头、车站、体育场、展馆,输油输气管线等上部空间,极大扩展了分布式光伏的应用范围,使得光伏发电装置能够非常靠近负荷中心,大大减轻电网传输压力,为分布式光伏的大规模推广提供了可能。

附图说明

[0027] 图1-1为管状光伏发电组件布置方式一-普通式的横截面结构的示意图。

[0028] 图1-2为管状光伏发电组件布置方式二-透射式的横截面结构的示意图。

[0029] 图1-3为管状光伏发电组件布置方式二-单侧反光式的横截面结构的示意图。

[0030] 图1-4为管状光伏发电组件布置方式二-双侧反光式的横截面结构的示意图。

[0031] 图2-1为管状光伏发电组件阵列应用实施例1-道路水平应用示意图。

[0032] 图2-2为管状光伏发电组件阵列应用实施例1-道路倾斜应用示意图。

[0033] 图3为管状光伏发电组件阵列应用实施例2-田地应用示意图。

[0034] 图4为管状光伏发电组件阵列应用实施例3-房屋及院落应用示意图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图作进一步的说明。

[0036] 本发明中的管状光伏发电组件为平板光伏模组或聚光光伏模组,其中平板光伏模组在玻璃管内封装普通光伏电池;聚光光伏模组在玻璃管内封装聚光光伏系统。所述管状光伏发电组件采用玻璃管进行封装,透光率高,自支撑强度好,成本低,使用寿命长,能长期可靠地阻隔外界环境对光伏电池产生的破坏。所述管状光伏发电组件的布置方式采用普通式、透射式、单侧反光式以及双侧反光式。

[0037] 图1-1为管状光伏发电组件布置方式一-普通式的横截面结构的示意图。所述管状光伏发电组件能够将太阳能转化成电能并输出,如图1-1所示,其主要由玻璃管101以及布置于玻璃管101内的光伏电池组103组成;所述光伏电池组103接收穿过玻璃管101入射至其表面的太阳光,将太阳光转化成电能输出系统外部。更为优选地是,所述光伏电池组103绕管状光伏发电组件的玻璃管101的中心轴线旋转或者该管状光伏发电组件整体绕玻璃管101中心轴线旋转,实施一维的线性跟踪。

[0038] 优选地,所述管状光伏发电组件还可以包括聚光光学系统,所述聚光光学系统能将入射的太阳光反射至光伏电池组上;实现一维的线性聚光,获得更加良好的发电效率。所

述聚光光学系统可以为菲涅尔透射式聚光光学系统,如图1-2所示,所述管状光伏发电组件包括玻璃管101、光伏电池组103以及透射式聚光光学系统102,入射至管状光伏发电组件内部的太阳光经过透射式聚光光学系统102的汇集,反射至光伏电池组103进行发电。另外,聚光光学系统102还可以为单侧聚光光学系统,即聚光光学系统102布置于玻璃管101的一侧,如图1-3所示,单侧聚光光学系统的布置可以根据光线透过玻璃管壁时发生的折射进行光学修正设计,提高聚光效果,使入射到玻璃管101上的太阳光得到充分的利用。进一步地,聚光光学系统102还可为双侧聚光光学系统,如图1-4中所示布置方式,即玻璃管101两侧对称布置聚光光学系统102,如此布置,可减小聚光光学系统102对电池组的遮光影响。

[0039] 以上所述四种管状光伏发电组件中的光伏电池组103均可绕管状光伏发电组件的玻璃管101中心轴线旋转或者该管状光伏发电组件整体绕玻璃管101中心轴线旋转,实施一维的线性跟踪。所述光伏电池组103还可倾斜一定角度布置或管状光伏发电组件整体倾斜一定角度布置,此布置方式能够接受更多太阳光的辐射,使辐射面积达到最优化。

[0040] 本发明实施例1

[0041] 图2-1为管状光伏发电组件阵列应用实施例1-道路应用示意图。如图2-1所示,所述管状光伏发电组件阵列可布置于道路或高速公路206上方,且其安装高度不低于道路或高速公路206正常使用的最低高度,其可减少太阳曝晒导致的路面开裂,提高道路或高速公路206的正常使用寿命,减少道路或高速公路206的养护以及维修费用。实施例1中的管状光伏发电组件阵列主要包括若干个管状光伏发电组件211~管状光伏发电组件213、散射匀光装置204以及支撑结构205。

[0042] 实施例1中的管状光伏发电组件211~管状光伏发电组件213利用支撑结构205水平布置于道路或高速公路206上方,例如管状光伏发电组件211~管状光伏发电组件213垂直于道路或高速公路206前进方向布置,也可以将管状光伏发电组件221~管状光伏发电组件223沿道路或高速公路206前进方向布置。实施例1采取太阳光分层利用,其中管状光伏发电组件阵列接收入射至管状光伏发电组件内部的太阳光,其余太阳光线通过管状光伏发电组件阵列中各组件之间的间隙到达管状光伏发电组件阵列的后方区域(道路或高速公路206)或下方区域(道路或高速公路206),以减少光照或实施采光利用。管状光伏发电组件阵列中各组件之间的间隙尺寸可根据阵列后方区域或下方区域的采光需求进行调整选择,使太阳光的利用达到最佳效果。所述管状光伏发电组件211的长度超过2.5m;优选地,管状光伏发电组件211的长度超过5m,例如大于道路或高速公路206的宽度,可充分利用玻璃管的强度和自支撑能力,简化安装工序,节省材料及人工成本,以便于安装以及维修时不影响交通的正常运行。进一步地,所述玻璃管直径范围在30毫米到180毫米之间,优选地,所述玻璃管直径范围在50-120毫米之间。玻璃管本身具有良好的自支撑能力,同时壁厚比较适宜,过大直径的玻璃管壁厚较厚,导致单位采光面积的玻璃材料用量较多,成本上升;过小直径的玻璃管虽然材料较省,但强度偏低,缺乏足够的自支撑能力。例如管壁厚度为1.5mm~3mm,且该玻璃管为常见的尺寸,工艺成熟,加工成本低廉,特别适合所述管状光伏组件的应用。

[0043] 所述管状光伏发电组件阵列中各组件之间的间隙处布置散射匀光装置204,其能够将未入射至管状光伏发电组件的太阳光均匀分散,使管状光伏发电组件阵列下方空间均匀照射太阳光,并且防止太阳光强烈照射引起的眼晕以及对皮肤的晒伤。

[0044] 在另一实施例中,管状光伏发电组件阵列还可以利用支撑结构205倾斜布置于道

路或高速公路206上方,如图2-2,例如平行于道路或高速公路206运行方向的布置方式。所述管状光伏发电组件221还可绕其中心轴旋转以进行太阳光跟踪,如此布置可以提高管状光伏发电组件221的聚光效率,进而增大管状光伏发电组件阵列的发电量,提高太阳光的利用率以及发电效率。进一步地,所述管状光伏发电组件阵列还可水平或倾斜布置于靠近电动车充电站的道路上方,能够经济方便地给电动车充电站补充电能。

[0045] 本发明实施例2

[0046] 图3为管状光伏发电组件阵列应用实施例2-田地应用示意图。如图3所示,所述管状光伏发电组件311~管状光伏发电组件313布置于支撑结构305上,支撑结构305下方为农作物;实施例2采取太阳光分层利用,其中管状光伏发电组件阵列接收入射至管状光伏发电组件内部的太阳光,其余太阳光线通过管状光伏发电组件阵列中各组件之间的间隙到达管状光伏发电组件阵列的后方区域或下方区域(农田300),以减少光照或实施采光利用。该管状光伏发电组件阵列可以在农田300,特别是城市近郊的农田300上方安装管状光伏发电组件,在不影响作物生长的同时,可进行光伏发电。一个实际的运行例子为,1亩农田上,假定其中有一半的面积用来太阳光发电,且实施单轴旋转跟踪太阳光,其中另一半用于农作物采光使用;例如当地的太阳光直射为 $0.8\text{kw}/\text{m}^2$;其光伏效率例如为0.16,每天工作小时数为6小时,全年工作日为250天,则一年的总的理论发电为64MWh,实际会在30MWh以上,植物生长基本不受影响。与此同时管状光伏发电组件下方的农作物也基本不会受到影响。该管状光伏电池组件阵列的各组件之间还可以布置散射匀光装置304,该散射匀光装置304可以根据农作物需要选择散射匀光颜色,以利于植物生长。如此布置不仅解决了光伏发电因占用大面积土地,发电成本高的问题;另外还为不需强烈光照的植物提供了有力的生长条件。

[0047] 另一实施例中,该管状光伏发电组件阵列还可倾斜一定角度布置于种植区域上方,优选地,在北半球南低北高布置,倾斜角度为当地纬度。进一步地,所述管状光伏发电组件阵列还可布置于温室大棚或动物养殖地面的上方,且其支撑结构的高度不低于植物种植以及生长、动物养殖或人类正常劳作所需的最低高度;在获得太阳光发电的同时,提供动植物生长所需光照。

[0048] 本发明实施例3

[0049] 图4为管状光伏发电组件阵列应用实施例3-房屋及院落应用示意图。如图4所示,所述房屋及院落包括房屋400、休闲区407和栅栏408;其中房屋400上布置具有倾斜角度布置的管状光伏发电组件411~管状光伏发电组件414;所述管状光伏发电组件阵列除了布置于建筑采光屋顶外,还可布置于建筑向阳受光墙体,保证建筑适量采光的同时,获得额外光伏发电量。所述栅栏408为垂直地面布置的管状光伏发电组件421~管状光伏发电组件424;进一步地,所述栅栏408还可与地面平行布置的管状光伏发电组件431~管状光伏发电组件434,所述管状光伏发电组件431与其相邻的管状光伏发电组件之间布置有散射匀光装置404,可以将入射至管状光伏发电组件下方或后方区域的太阳光均匀散射。该栅栏408还可以为围挡或围墙;所述的管状光伏发电组件可以静止或绕其中心轴旋转跟踪太阳光,以获得更多的光伏发电量;休闲区407上同样可以布置管状光伏发电组件阵列。

[0050] 需要说明的是:所述管状光伏发电组件阵列布置于农业、工业、生活或生态等需要减少太阳自然辐照强度的区域。具体地,所述阵列还可以布置于需要降低风速或者降低沙尘的区域,在获得光伏发电的同时,减小风速,进一步减少沙尘对生态环境的影响;所述管

状光伏发电组件阵列布置于地表或地下的输油或输气管线上方,为输油或输气管线的保温或加压提供分布式电源;所述管状光伏发电组件阵列布置于靠近电动车充电站的道路上方,能够经济方便地给电动车充电站补充电能;所述管状光伏发电组件阵列布置于泳池、天然浴场、操场、球场、广场、码头、车站、体育场、展馆等建筑的上部空间,且其安装高度不低于所述建筑正常使用的最低高度;在满足正常使用的前提下,可防止过强光线晒伤,不仅可以进行光伏发电,还可为人们的出行和健康带来便利条件。

[0051] 显而易见,在不偏离本发明的真实精神和范围的前提下,在此描述的本发明可以有許多变化。因此,所有对于本领域技术人员来说显而易见的改变,都应包括在本权利要求书所涵盖的范围之内。本发明所要求保护的範圍仅由所述的权利要求书进行限定。

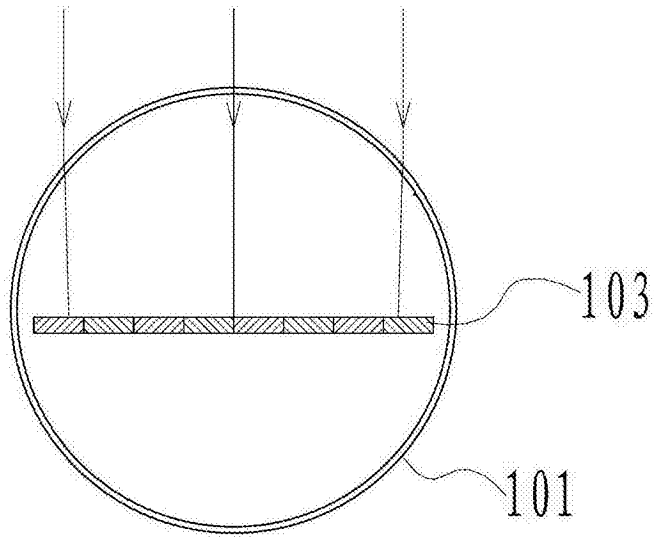


图1-1

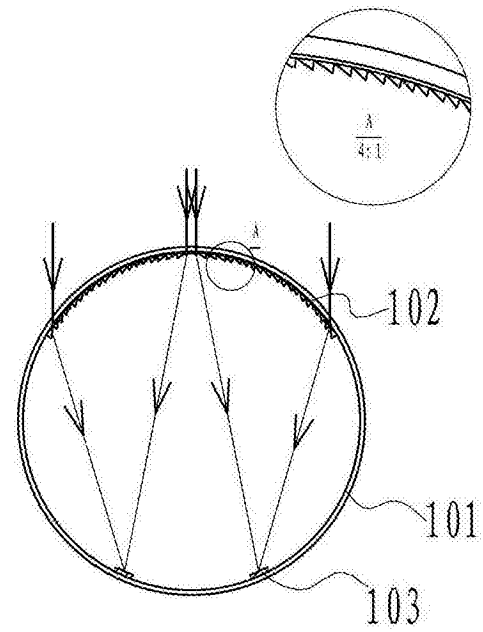


图1-2

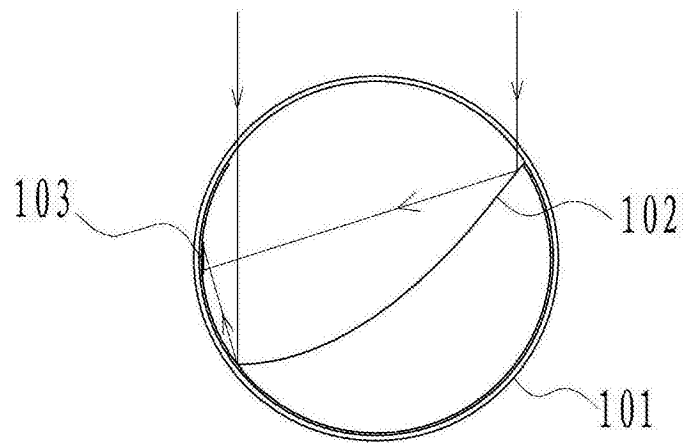


图1-3

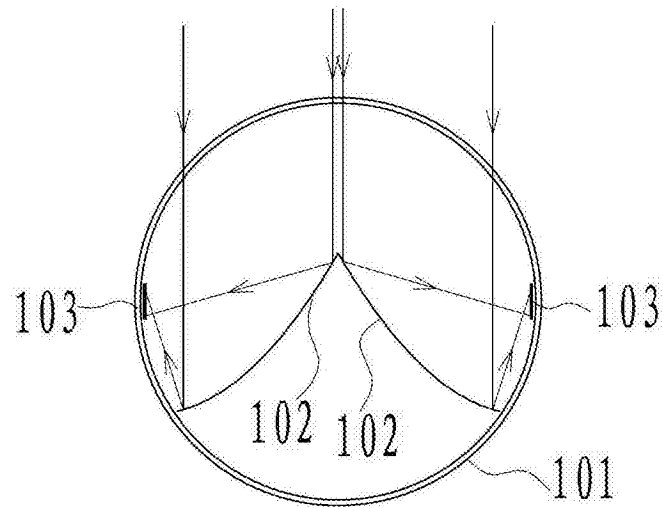


图1-4

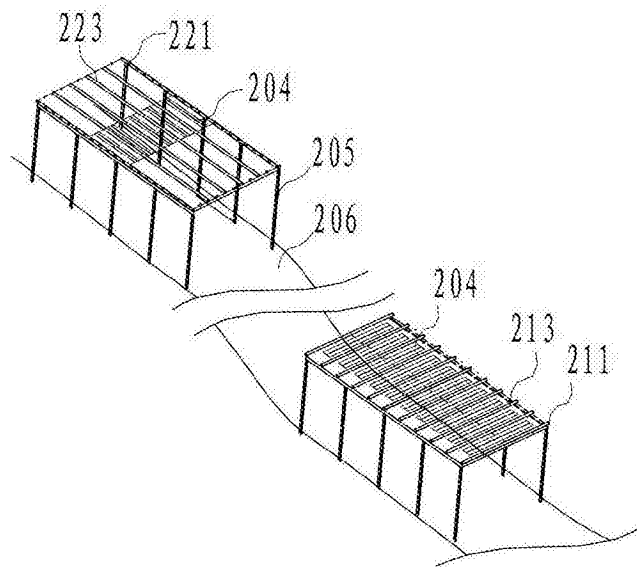


图2-1

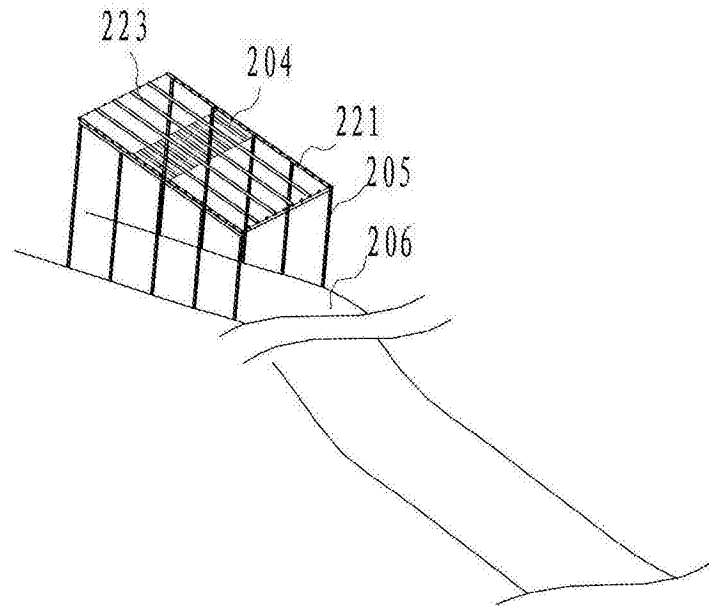


图2-2

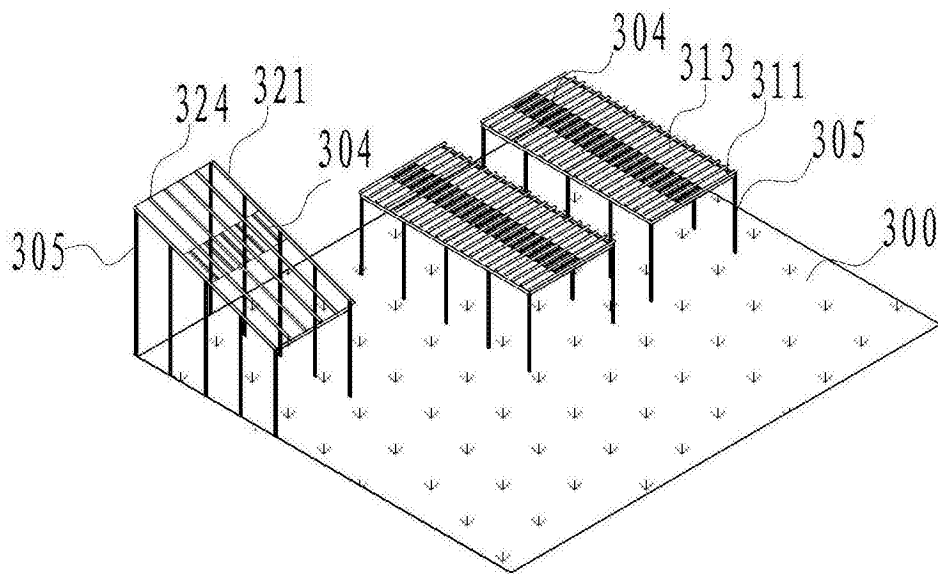


图3

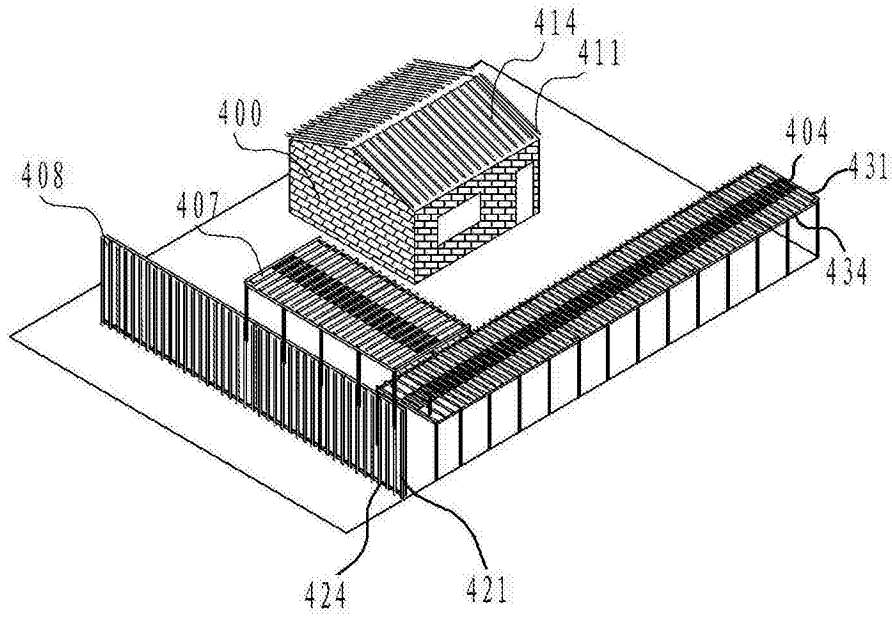


图4