



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209586602 U

(45)授权公告日 2019.11.05

(21)申请号 201822212501.2

F24S 23/70(2018.01)

(22)申请日 2018.12.26

F24S 50/20(2018.01)

(73)专利权人 中国神华能源股份有限公司

地址 100011 北京市东城区安外西滨河路
22号神华大厦

专利权人 北京国华电力有限责任公司
神华国华(北京)电力研究院有限
公司

(72)发明人 周星龙 陈寅彪 孙平 郝卫
乔加飞 王兵兵 冯蕾 付鹏

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限
公司 11283

代理人 蒋爱花 李健

(51)Int.Cl.

F03G 6/06(2006.01)

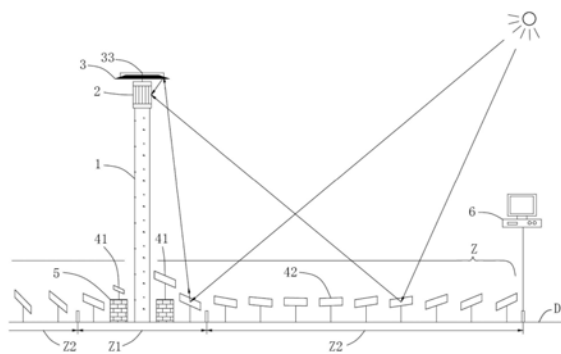
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

太阳能电站

(57)摘要

本实用新型涉及太阳能热发电领域,公开了一种太阳能电站,所述太阳能电站包括动力区和围绕所述动力区设置的镜场区,所述动力区设置有集热塔,所述集热塔上设置有用于将太阳光转化为热能的吸热器,所述太阳能电站还包括聚光部,所述动力区布置有多个能够将太阳光先反射至所述聚光部再经所述聚光部反射至所述吸热器的第一定日镜,所述镜场区布置有多个能够将太阳光反射至所述吸热器的第二定日镜。本实用新型提供的太阳能电站增大了能够将太阳光反射至吸热器的定日镜的布置空间,能够充分利用光照,提高了镜场效率,有助于降低投资成本。



1. 一种太阳能电站,其特征在于,所述太阳能电站包括动力区(Z1)和围绕所述动力区(Z1)设置的镜场区(Z2),所述动力区(Z1)设置有集热塔(1),所述集热塔(1)上设置有用于将太阳光转化为热能的吸热器(2),所述太阳能电站还包括聚光部(3),所述动力区(Z1)布置有多个能够将太阳光先反射至所述聚光部(3)再经所述聚光部(3)反射至所述吸热器(2)的第一定日镜(41),所述镜场区(Z2)布置有多个能够将太阳光反射至所述吸热器(2)的第二定日镜(42)。

2. 根据权利要求1所述的太阳能电站,其特征在于,所述聚光部(3)在所述吸热器(2)的上方设置在所述集热塔(1)上。

3. 根据权利要求2所述的太阳能电站,其特征在于,所述动力区(Z1)呈以所述集热塔(1)为中心的圆形,所述聚光部(3)为围绕所述集热塔(1)设置的上端小于下端的锥筒形的聚光环,所述第一定日镜(41)能够将太阳光反射至所述锥筒形的聚光环的内表面。

4. 根据权利要求3所述的太阳能电站,其特征在于,所述聚光部(3)包括围绕所述集热塔(1)相连设置以形成锥筒形结构的多个梯形反射镜(31),所述梯形反射镜(31)的靠近所述集热塔(1)的顶端小于远离所述集热塔(1)的底端,并且所述梯形反射镜(31)由上至下背离所述集热塔(1)倾斜设置。

5. 根据权利要求4所述的太阳能电站,其特征在于,所述聚光部(3)包括环形支架(32),多个所述梯形反射镜(31)围绕所述环形支架(32)的内周设置且连接所述环形支架(32)。

6. 根据权利要求5所述的太阳能电站,其特征在于,所述聚光部(3)包括多个连接所述集热塔(1)和所述环形支架(32)的连接杆(33)。

7. 根据权利要求3所述的太阳能电站,其特征在于:

多个所述第一定日镜(41)以所述集热塔(1)为中心向外辐射延伸布置;或,

多个所述第一定日镜(41)成排布置且每排所述第一定日镜(41)的延伸方向相同。

8. 根据权利要求7所述的太阳能电站,其特征在于,所述动力区(Z1)设置有第一建筑物(5)和用于将所述吸热器(2)的热能转化为电能的能量转化设施,部分所述第一定日镜(41)安装在所述第一建筑物(5)和/或所述能量转化设施上。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的太阳能电站,其特征在于,所述太阳能电站还包括围绕所述镜场区(Z2)设置的厂前区,所述厂前区内设置有第二建筑物和至少部分位于所述第二建筑物内部的生产、检修及生活辅助设施。

10. 根据权利要求1-8中任一项所述的太阳能电站,其特征在于,所述太阳能电站包括用于控制所述第一定日镜(41)和所述第二定日镜(42)的方位角和/或俯仰角的控制系统(6)。

太阳能电站

技术领域

[0001] 本实用新型涉及太阳能热发电领域,具体地涉及一种太阳能电站。

背景技术

[0002] 塔式太阳能热发电技术利用定日镜把太阳光聚焦到位于集热塔顶部的吸热器上,加热吸热器中的传热工质产生热能,再通过热交换系统生成高温蒸汽带动汽轮机发电。塔式太阳能发电系统主要由定日镜场、吸热器、换热器、高低温熔盐储罐、集热塔、汽轮发电机组等组成。

[0003] 目前大型塔式太阳能电站的总平面按照系统功能可分为动力区、厂前区和镜场区三个区域。动力区主要由集热塔、汽轮发电机组、换热系统、储热系统、电气系统、化学水处理系统及相应建筑物等组成;镜场区则由定日镜及其辅助系统组成;厂前区主要由生产、检修及生活辅助设施及相应建(构)筑物组成。对于我国西北地区资源条件下的100MW塔式太阳能电站的典型设计方案,集热塔高度约为200米,动力区直径约为300米,镜场区外围边界直径约为3000米。

[0004] 定日镜场和集热塔顶的吸热器组成了塔式太阳能电站的聚光集热系统,实现太阳光辐射能向吸热器内工质热能的转化功能。其中,定日镜场是塔式太阳能电站投资最大的部分,一般采用光学效率作为单台定日镜的性能指标,采用镜场效率作为定日镜场的总体性能指标。光学效率指太阳光通过单台定日镜反射到吸热器有效吸热区域的辐射能量与该定日镜接收到的太阳光辐射能量之比,镜场效率为镜场内全部定日镜光学效率的平均值。光学效率(或镜场效率)可进一步分解为余弦效率、遮挡和阴影效率、镜面反射效率、大气透射效率和吸热器溢出效率之积,其中大气透射效率和吸热器溢出效率与定日镜到吸热器的距离有关。根据相关文献报道,镜场区不同位置定日镜的光学效率为不均匀分布,对于北半球的塔式太阳能电站,定日镜光学效率通常是集热塔以北区域高于集热塔以南区域(主要是余弦效率影响),且与集热塔距离越近的定日镜光学效率越高(主要是大气透射效率和吸热器溢出效率影响)。

[0005] 现有塔式太阳能电站,定日镜仅布置在镜场区,动力区不布置定日镜,导致动力区的光照能量无法利用,太阳能电站的镜场效率较低,不利于降低投资成本。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种太阳能电站,该太阳能电站增大了能够将太阳光反射至吸热器的定日镜的布置空间,能够充分利用光照,提高了镜场效率,有助于降低投资成本。

[0007] 为了实现上述目的,本实用新型提供一种太阳能电站,所述太阳能电站包括动力区和围绕所述动力区设置的镜场区,所述动力区设置有集热塔,所述集热塔上设置有用于将太阳光转化为热能的吸热器,所述太阳能电站还包括聚光部,所述动力区布置有多个能够将太阳光先反射至所述聚光部再经所述聚光部反射至所述吸热器的第一定日镜,所述镜

场区布置有多个能够将太阳光反射至所述吸热器的第二定日镜。

[0008] 优选地,所述聚光部在所述吸热器的上方设置在所述集热塔上。

[0009] 优选地,所述动力区呈以所述集热塔为中心的圆形,所述聚光部为围绕所述集热塔设置的上端小于下端的锥筒形的聚光环,所述第一定日镜能够将太阳光反射至所述锥筒形的聚光环的内表面。

[0010] 优选地,所述聚光部包括围绕所述集热塔相连设置以形成锥筒形结构的多个梯形反射镜,所述梯形反射镜的靠近所述集热塔的顶端小于远离所述集热塔的底端,并且所述梯形反射镜由上至下背离所述集热塔倾斜设置。

[0011] 优选地,所述聚光部包括环形支架,多个所述梯形反射镜围绕所述环形支架的内周设置且连接所述环形支架。

[0012] 优选地,所述聚光部包括多个连接所述集热塔和所述环形支架的连接杆。

[0013] 优选地,多个所述第一定日镜以所述集热塔为中心向外辐射延伸布置;或,多个所述第一定日镜成排布置且每排所述第一定日镜的延伸方向相同。

[0014] 优选地,所述动力区设置有第一建筑物和用于将所述吸热器的热能转化为电能能量转化设施,部分所述第一定日镜安装在所述第一建筑物和/或所述能量转化设施上。

[0015] 优选地,所述太阳能电站还包括围绕所述镜场区设置的厂前区,所述厂前区内设置有第二建筑物和至少部分位于所述第二建筑物内部的生产、检修及生活辅助设施。

[0016] 优选地,所述太阳能电站包括用于控制所述第一定日镜和所述第二定日镜的方位角和/或俯仰角的控制系统。

[0017] 在上述方案中,由于太阳能电站还包括聚光部,动力区布置有多个能够将太阳光先反射至聚光部再经聚光部反射至吸热器的第一定日镜,镜场区布置有多个能够将太阳光反射至吸热器的第二定日镜,从而增大了能够将太阳光反射至吸热器的定日镜的布置空间,能够充分利用光照,提高了镜场效率,有助于降低投资成本。

[0018] 本实用新型的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0019] 图1是本实用新型优选实施方式的太阳能电站的局部结构示意图;

[0020] 图2是本实用新型优选实施方式的太阳能电站的局部结构俯视图;

[0021] 图3是本实用新型优选实施方式的太阳能电站的动力区的局部结构俯视图;

[0022] 图4是本实用新型优选实施方式的太阳能电站的动力区的另一局部结构俯视图。

[0023] 附图标记说明

[0024] 动力区-Z1;镜场区-Z2;集热塔-1;吸热器-2;聚光部-3;梯形反射镜-31;环形支架-32;连接杆-33;第一定日镜-41;第二定日镜-42;第一建筑物-5;控制系统-6。

具体实施方式

[0025] 以下结合附图对本实用新型的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本实用新型,并不用于限制本实用新型。

[0026] 在本实用新型中,在未作相反说明的情况下,使用的方位词如“上、下、左、右”通常是指参考附图所示的上、下、左、右;“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0027] 本实用新型提供一种太阳能电站,所述太阳能电站包括动力区Z1和围绕所述动力区Z1设置的镜场区Z2,所述动力区Z1设置有集热塔1,所述集热塔1上设置有用于将太阳光转化为热能的吸热器2,所述太阳能电站还包括聚光部3,所述动力区Z1布置有多个能够将太阳光先反射至所述聚光部3再经所述聚光部3反射至所述吸热器2的第一定日镜41,所述镜场区Z2布置有多个能够将太阳光反射至所述吸热器2的第二定日镜42。其中,第二定日镜42可直接布置在地面D上。

[0028] 如图1所示,由于在包括动力区Z1和镜场区Z2的整个区域Z内均布置有定日镜,太阳能电站还包括聚光部3,动力区Z1的多个第一定日镜41能够将太阳光先反射至聚光部3再经聚光部3反射至吸热器2,镜场区Z2的多个第二定日镜42能够将太阳光反射至吸热器2,从而增大了能够将太阳光反射至吸热器的定日镜的布置空间,能够充分利用光照,提高了镜场效率,有助于降低投资成本。

[0029] 其中,为了方便安装聚光部3和使聚光部3能够将第一定日镜41反射来的太阳光再次反射至吸热器2,优选地,所述聚光部3在所述吸热器2的上方设置在所述集热塔1上。

[0030] 并且,聚光部3的形状可根据布置第一定日镜41的动力区Z1的形状灵活设置,以保证聚光部3能够将动力区Z1的第一定日镜41反射来的太阳光全部再次反射至吸热器2,如图1所示,优选地,所述动力区Z1呈以所述集热塔1为中心的圆形,所述聚光部3为围绕所述集热塔1设置的上端小于下端的锥筒形的聚光环,所述第一定日镜41能够将太阳光反射至所述锥筒形的聚光环的内表面。也就是说,所述锥筒形的聚光环的内表面是能够反射太阳光的发射面。其中,聚光环的直径、宽度以及反射面与水平面的夹角等结构参数的设计应保证能将动力区Z1内所布置的第一定日镜41的反射光进行二次反射,使二次反射光进入吸热器2的有效吸热区,具体地,聚光环的结构参数可根据动力区Z1的直径、集热塔1的高度以及吸热器2的有效吸热区的高度等参数确定。

[0031] 为了形成锥筒形的聚光环,如图2所示,优选地,所述聚光部3包括围绕所述集热塔1相连设置以形成锥筒形结构的多个梯形反射镜31,即梯形反射镜31的相对间隔的侧边分别与相邻的梯形反射镜31的对应侧边相连,所述梯形反射镜31的靠近所述集热塔1的顶端小于远离所述集热塔1的底端,并且所述梯形反射镜31由上至下背离所述集热塔1倾斜设置,这样能够形成由上至下逐渐外扩的锥筒形结构,使第一定日镜41反射的太阳光能够到达锥筒形的聚光环的内表面并由该内表面将太阳光再反射至吸热器2。

[0032] 为了方便连接多个梯形反射镜31以形成锥筒形的聚光环和使聚光环的结构强度较高,优选地,所述聚光部3包括环形支架32,多个所述梯形反射镜31围绕所述环形支架32的内周设置且连接所述环形支架32,也就是说,多个梯形反射镜31是在环形支架32的内部与环形支架32连接,这样环形支架32不会遮挡梯形反射镜31,使梯形反射镜31的整个反射面均能反射太阳光。

[0033] 并且,为了方便将聚光部3安装在集热塔1上,优选地,所述聚光部3包括多个连接所述集热塔1和所述环形支架32的连接杆33。

[0034] 另外,第一定日镜41在动力区Z1的布置方式可以有但不限于以下两种:

[0035] 第一种实施方式

[0036] 如图3所示,多个所述第一定日镜41以所述集热塔1为中心向外辐射延伸布置。

[0037] 第二种实施方式

[0038] 如图4所示,多个所述第一定日镜41成排布置且每排所述第一定日镜41的延伸方向相同。此时,不同排的第一定日镜41的对应位置处的第一定日镜41可对齐布置,从而使第一定日镜41形成网格状布置。

[0039] 在上述两种实施方式中,优选地,所述动力区Z1设置有第一建筑物5和用于将所述吸热器2的热能转化为电能的能量转化设施,部分所述第一定日镜41安装在所述第一建筑物5和/或所述能量转化设施上。可选择地,当第一定日镜41与动力区Z1的第一建筑物5和/或所述能量转化设施的位置相冲突时,可适当调整第一定日镜41的位置。其中,能量转化设施可包括汽轮发电机组、换热系统、储热系统、电气系统、化学水处理系统等,并且至少部分能量转化设施可设置在第一建筑物5内部。

[0040] 另外,优选地,所述太阳能电站还包括围绕所述镜场区Z2设置的厂前区,所述厂前区内设置有第二建筑物和至少部分位于所述第二建筑物内部的生产、检修及生活辅助设施。

[0041] 为了使第一定日镜41和第二定日镜42能够更好地将太阳光反射至吸热器2,优选地,所述太阳能电站包括用于控制所述第一定日镜41和所述第二定日镜42的方位角和/或俯仰角的控制系统6。具体地,上述太阳能电站的聚光集热工作过程如下:在控制系统6的控制下,根据太阳的高度和方位角度,实时调整动力区Z1的第一定日镜41和镜场区Z2的第二定日镜42的方位角和俯仰角,使太阳入射光经镜场区Z2的第二定日镜42一次反射能够向吸热器2的有效吸热区进行聚焦并使太阳光经动力区Z1的第一定日镜41一次反射能够向聚光部3进行聚焦而再由聚光部3对反射光进行二次反射能够向吸热器2的有效吸热区进行聚焦,吸热器吸收太阳光辐射能转化为吸热器内流体介质的热能,实现聚光集热功能,收集的太阳光能量可作为汽轮发电机组的输入热量。

[0042] 以上结合附图详细描述了本实用新型的优选实施方式,但是,本实用新型并不限于此。在本实用新型的技术构思范围内,可以对本实用新型的技术方案进行多种简单变型,包括各个具体技术特征以任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本实用新型对各种可能的组合方式不再另行说明。但这些简单变型和组合同样应当视为本实用新型所公开的内容,均属于本实用新型的保护范围。

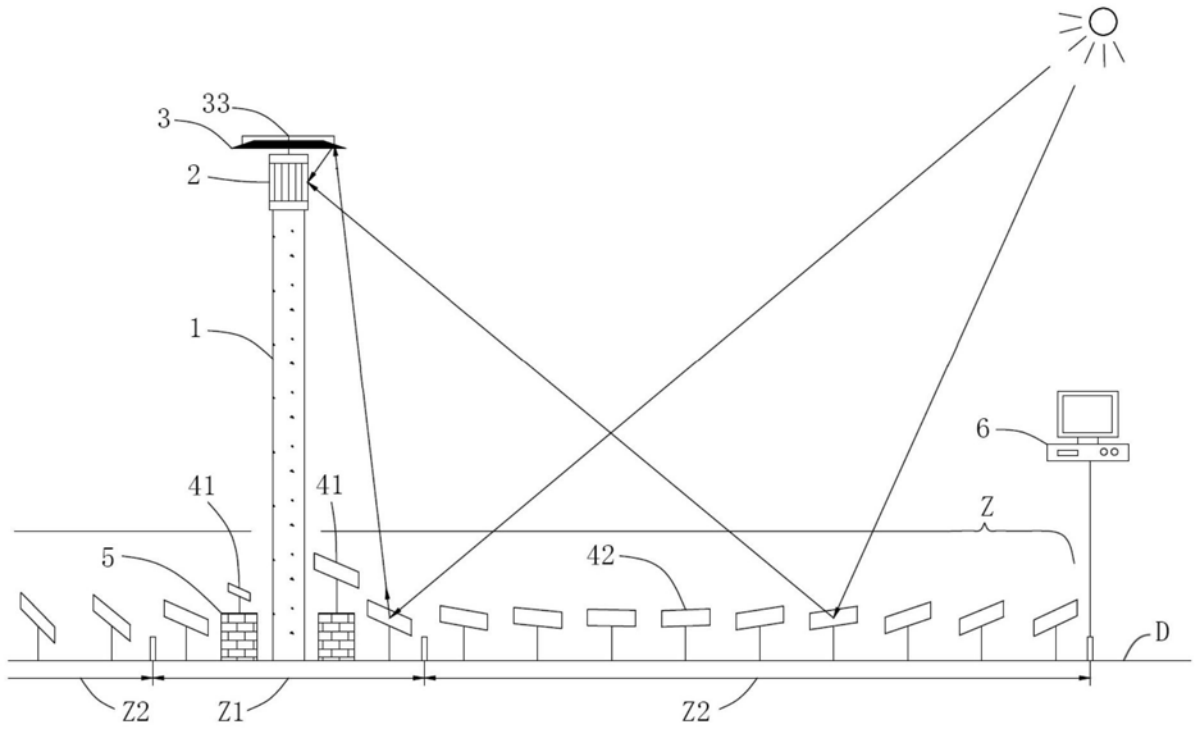


图1

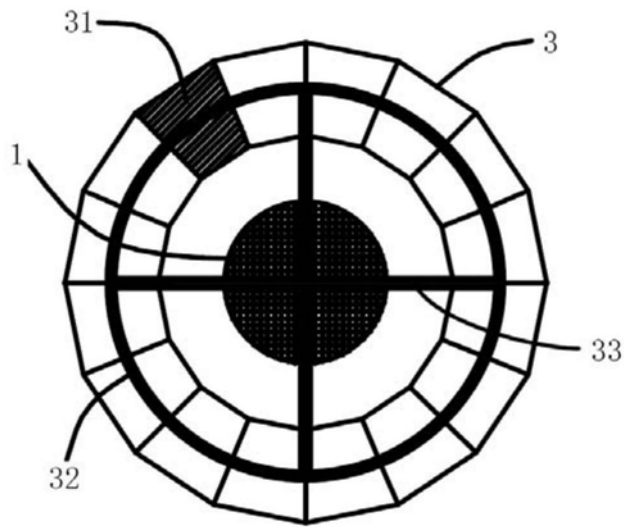


图2

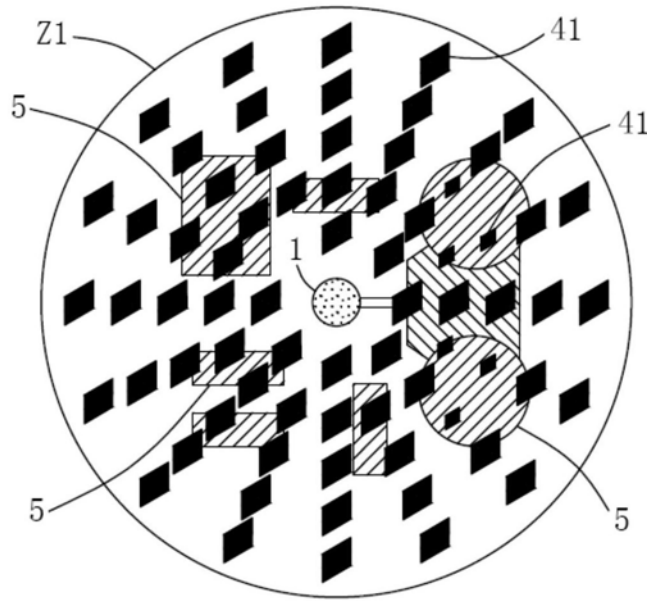


图3

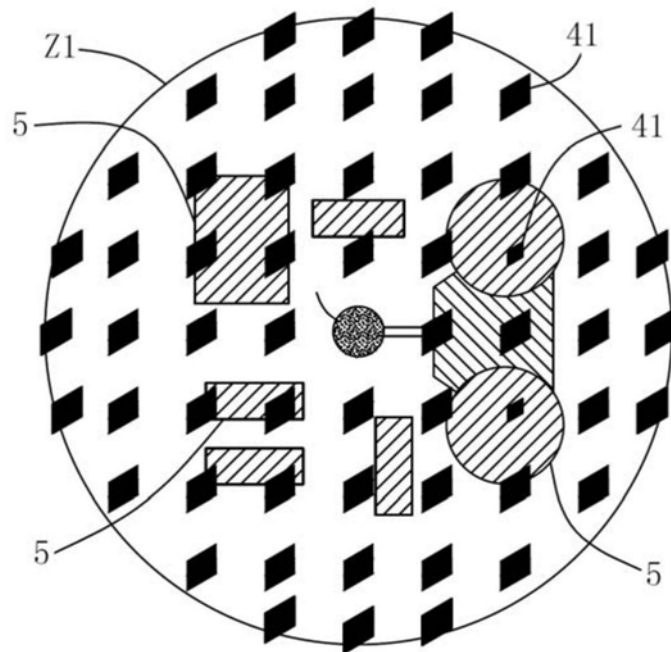


图4