



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201846074 U

(45) 授权公告日 2011. 05. 25

(21) 申请号 201020590822. 7

(22) 申请日 2010. 11. 03

(73) 专利权人 英利能源(中国)有限公司

地址 071051 河北省保定市朝阳北大街
3399 号

(72) 发明人 王士元 熊景峰 宋登元 张雷
甄云云 雷浩

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 逯长明

(51) Int. Cl.

H02H 9/06 (2006. 01)

H02H 9/02 (2006. 01)

H02H 3/22 (2006. 01)

H02N 6/00 (2006. 01)

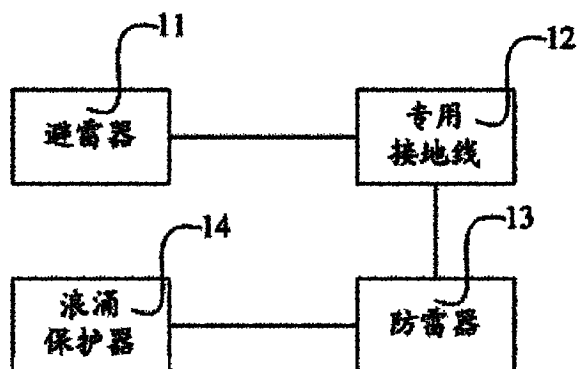
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

光伏发电系统防雷电控制装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种光伏发电系统防雷电控制装置, 设置于所述光伏发电系统内, 包括: 设置于光伏电池组件支架、控制器和逆变器的非导电屋顶上的避雷器; 连接系统内金属器件与接地干线的专用接地线; 设置于太阳能电池方阵接线箱、控制器和逆变器内的防雷器; 设置于交流输出端的浪涌保护器。本实用新型实施例公开的光伏发电系统防雷电控制装置通过设置在光伏发电系统内的避雷器、防雷器等设备, 实现避免光伏发电系统在雷电作用下受到损坏, 影响正常工作, 从而提高光伏发电系统工作稳定性的目的。



1. 一种光伏发电系统防雷电控制装置,其特征在于,设置于所述光伏发电系统内,包括:设置于光伏电池组件支架、控制器和逆变器的非导电屋顶上的避雷器;连接系统内金属器件与接地干线的专用接地线;设置于太阳能电池方阵接线箱、控制器和逆变器内的防雷器;设置于交流输出端的浪涌保护器。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述避雷器包括具有多个独立引下线的环形避雷带和/或避雷针。

3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述金属器件包括:设备金属外壳、机架、金属管道和电缆金属外皮。

4. 根据权利要求3所述的装置,其特征在于,所述防雷器设置于电源箱内。

5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述防雷器包括:交流防雷器和直流防雷器。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述交流防雷器包括:并联在火线和零线间的第一分支电路和第二分支电路;所述第一分支电路包括:依次顺序连接的第一压敏电阻和第一温度保险管;所述第二分支电路包括依次串联的第二压敏电阻、第二温度保险管、第三温度保险管和第三压敏电阻;所述第二温度保险管和第三温度保险管间通过陶瓷气体放电管接地。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述第二温度保险管和所述第三温度保险管通过工频保险丝与所述陶瓷气体放电管相连。

8. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述直流防雷器包括:依次串联连接在电源正负极间的压敏电阻和温度保险管;所述温度保险管和所述电源负极间通过陶瓷放电管接地。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述直流防雷器还包括串联在所述温度保险管和陶瓷放电管间的电流保险丝。

光伏发电系统防雷电控制装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光伏发电技术领域,尤其涉及一种光伏发电系统防雷电控制装置。

背景技术

[0002] 光伏发电是通过晶体硅半导体材料将太阳能量转换成电能而加以利用的发电技术。晶体硅半导体材料由 PN 结组成,在正常工作条件下,PN 结能够承受包括静电感应电在内的高电压冲击。但是在雷电等高电场条件下工作,非常容易受到破坏。

[0003] 光伏发电系统由光伏电池方阵、蓄电池组、充放电控制器、逆变器、交流配电柜等设备组成。以光伏发电系统作为电源的技术,被广泛应用于城市交通信号指示系统、城市路灯系统、高速公路显示系统以及大型并网发电系统。光伏电池板大多都安装在室外屋顶或是空旷的地方,所以雷电很可能直接击中光伏电池板,光伏组件是由 PN 结组成的半导体材料,同时还有整流防倒流二极管等器件,雷电作用在光伏组件上轻则会造成组件 PN 结间击穿和防倒流二极管击穿,重则会在控制器或者是逆变器、控制器到直流负载、逆变器到电源分配电盘以及配电盘到交流负载等的供电线路上产生浪涌电压,损坏外围的电气设备。

实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型提供一种光伏发电系统防雷电控制装置,以解决现有技术中雷电破坏光伏发电系统的问题。

[0005] 其具体方案如下:

[0006] 一种光伏发电系统防雷电控制装置,设置于所述光伏发电系统内,包括:设置于光伏电池组件支架、控制器和逆变器的非导电屋顶上的避雷器;连接系统内金属器件与接地干线的专用接地线;设置于太阳能电池方阵接线箱、控制器和逆变器内的防雷器;设置于交流输出端的浪涌保护器。

[0007] 优选的,所述避雷器包括具有多个独立引下线的环形避雷带和/或避雷针。

[0008] 优选的,所述金属器件包括:设备金属外壳、机架、金属管道和电缆金属外皮。

[0009] 优选的,所述防雷器设置于电源箱内。

[0010] 优选的,所述防雷器包括:交流防雷器和直流防雷器。

[0011] 优选的,所述交流防雷器包括:并联在火线和零线间的第一分支电路和第二分支电路;所述第一分支电路包括:依次顺序连接的第一压敏电阻和第一温度保险管;所述第二分支电路包括依次串联的第二压敏电阻、第二温度保险管、第三温度保险管和第三压敏电阻;所述第二温度保险管和第三温度保险管间通过陶瓷气体放电管接地。

[0012] 优选的,所述第二温度保险管和所述第三温度保险管通过工频保险丝与所述陶瓷气体放电管相连。

[0013] 优选的,所述直流防雷器包括:依次串联连接在电源正负极间的压敏电阻和温度保险管;所述温度保险管和所述电源负极间通过陶瓷放电管接地。

[0014] 优选的,所述直流防雷器还包括串联在所述温度保险管和陶瓷放电管间的电流保险丝。

[0015] 从上述的技术方案可以看出,本实用新型实施例公开的光伏发电系统防雷电控制装置通过设置在光伏发电系统内的避雷器、防雷器等设备,实现避免光伏发电系统在雷电作用下受到损坏,影响正常工作,从而提高光伏发电系统工作稳定性的目的。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图 1 为本实用新型实施例公开的光伏发电系统防雷电控制装置结构示意图;

[0018] 图 2 为本实用新型实施例公开的交流防雷器电路结构示意图;

[0019] 图 3 为本实用新型实施例公开的直流防雷器电路结构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,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。

[0021] 本实用新型公开了一种光伏发电系统防雷电控制装置,设置于光伏发电系统内,其具体实施方式如下所示:

[0022] 本实用新型实施例公开的光伏发电系统防雷控制装置的结构如图 1 所示,包括:避雷器 11、专用接地线 12、防雷器 13 和浪涌保护器 14。

[0023] 对直击雷的防护包括对光伏电池阵列和光伏电站列阵的防护,要对户外的光伏电池阵列进行有效防护,首先正确计算光伏电池阵列年预计雷击次数,然后利用滚球法计算出需要避雷的范围,避雷保护的范围,它取决于被保护物的保护级别。对于 I 类、II 类、III 类避雷保护级别,其保护范围直径 D 的取值分别为 20 米、45 米、60 米。通过对光伏电站可能遭受雷击事件的概率大小来分析,由于雷电波侵入,控制机房内的控制器或逆变器遭损坏的概率最大。由于控制器和逆变器一般采用全户内型,为使光伏电池组件、控制器和逆变器在受到直击雷和感应雷时有可靠的保护,将避雷器 11 设置于光伏电池组件支架、控制器和逆变器的非导电屋顶上,避雷器可以为具有多个独立引下线的环形避雷带或者是安装位置高于被保护目标的避雷针。避雷带设有数个独立引下线,将雷电引入地下,与地面形成等电位差,使电场强度增加到极限值的雷电云电场发生畸变,开始电离并下行先导放电;避雷带或者避雷针在强电场作用下产生尖端放电,形成向上先导放电;两者会合形成雷电通路,将雷电引入大地以起到避雷效果。

[0024] 专用接地线 12 用于连接系统内金属器件与接地干线,金属器件包括设备金属外壳、机架、金属管道、电缆金属外皮等,专用接地线 12 将上述金属器件单独接入到接地干线,以防止雷电破坏设备或者管道的电器性能,对设备的工作产生干扰和破坏。

[0025] 雷电波侵入的主要途径是架空导线和光伏阵列到机房的引入线,为此采取多级防护措施对光伏并网发电系统进行保护。在太阳电池方阵接线箱内安装防雷器 13,并且保持光伏电池方阵接线箱与控制柜间距大于 10m,同时在控制器和逆变器内的防雷器,使其具有防雷保护功能。

[0026] 在交流输出端,改变以往设计中在架空出线杆上安装低压阀式避雷器的做法,改用更加灵敏、安全、方便的浪涌保护器 14。

[0027] 上述防雷器全部安装于防雨防尘的电源箱内,固定在架空出线杆上,以此防止雷电波由输电线路进入机房。

[0028] 本实施例公开的光伏发电系统防雷控制装置中,分别针对系统中不同部位的特点设置防雷措施,采用避雷器和防雷器相结合的方式,保证了系统各个部分都具有防雷保护功能,实现了系统在雷电下稳定工作的目的。

[0029] 本实用新型实施例公开的光伏发电系统防雷控制装置中的防雷器包括交流防雷器和直流防雷器,以分别适用于不同的电流环境,进行防雷保护。交流防雷器的电路结构如图 2 所示,包括:并联在火线 21 和零线 22 间的第一分支电路 23 和第二分支电路 24;所述第一分支电路 23 包括:依次顺序连接的第一压敏电阻 231 和第一温度保险管 232;所述第二分支电路 24 包括依次串联的第二压敏电阻 241、第二温度保险管 242、第三温度保险管 243 和第三压敏电阻 244,,第二温度保险管 242 和第三温度保险管 243 间通过陶瓷气体放电管 25 接地。

[0030] 由图可以看出,本实施例中的电路采用复合对称电路,即可选用共模形式、也可选用差模形式,火线 L 和零线 N 可以任意连接,安全性高。当压敏电阻短路失效后,与电路脱离,避免引起火灾。

[0031] 压敏电阻的压敏电压值参照表 -1:

[0032]

额定电压	波动范围				
	< 10%	10 ~ 15%	15 ~ 20%	20 ~ 30%	≥ 30%
110V ~ 120V	240V	270V	270V	300V	≥ 330V
220V ~ 240V	470V	510V	560V	620V	≥ 680V
380V ~ 415V	820V	910V	1000V	1100V	≥ 1500V

[0033] 进行选取,然后根据通流容量要求选择其外形尺寸和封装形式,通流容量也称通流量,是指在规定的条件(以规定的时间间隔和次数,施加标准的冲击电流)下,允许通过压敏电阻器上的最大脉冲(峰值)电流值。当单独的压敏电阻无法满足实际应用中的需求时,可以采用阻值接近的多个压敏电阻并联的方式,连接时每个压敏电阻都要单独串联温度保险管,以延长使用寿命和确保安全。电阻值较高的压敏电压更安全、耐用,故障率低,但是残压略高,可以根据实际应用情况选取适合阻值的压敏电阻。

[0034] 温度保险管一般采用 130℃~135℃、10A/250V 的,应与压敏电阻有良好的热耦合。进一步的,为了更好的起到保护作用,可以在电路中串联一个工频保险丝,以防工频过电压瞬间击穿压敏电阻起火。其具体位置并不限定,只要保证与压敏电阻进行串联即可。

[0035] 陶瓷气体放电管的通流容量根据要求的通流容量选择,直流击穿电压为 470V ~ 600V。当要求的通流容量 $\leq 3\text{KA}$ 时,可以用玻璃放电管代替,当系统遭遇雷击电流过大时,陶瓷放电管导通,将电流引入大地,避免过大电流烧毁电路器件,影响正常工作。

[0036] 压敏电阻和陶瓷气体放电管都按冲击 10 次以上的降额值计算通流容量,压敏电阻降额值为一次冲击通流容量的三分之一左右,陶瓷气体放电管降额值为最大通流容量的一半左右。具体数值可根据实际情况进行选取。

[0037] 本实施例公开的交流电源防雷器可以安装在三相四线交流电源,单相二线电源的输入或者输出端以及适配电室、配电柜、开关柜、交直流配电控制系统和其它各种重要的、容易遭遇受雷击的设备中,以保护设备电源系统免受雷击过电压造成的损害。本实施例中并不限定采用复合对称电路,采用非对称电路也可以实现相应的功能,只是相对于非对称电路,复合对称电路的防雷效果更好,连接更加简单,安全性更高。

[0038] 本实用新型实施例公开的直流防雷器的电路结构如图 3 所示,包括:依次串联连接在电源正极 31 和负极 32 间的压敏电阻 33 和温度保险管 34;温度保险管 34 和电源负极 32 间通过陶瓷放电管 35 接地。

[0039] 其具体各个部分的选取依据如上述实施例所述,直流电源防雷器通常设置在直流电源的正、负极之间及正极(或负极)与地之间,可以防止电源线之间和电源线与地之间的雷电过电压和瞬态电压对设备造成的损坏。

[0040] 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。

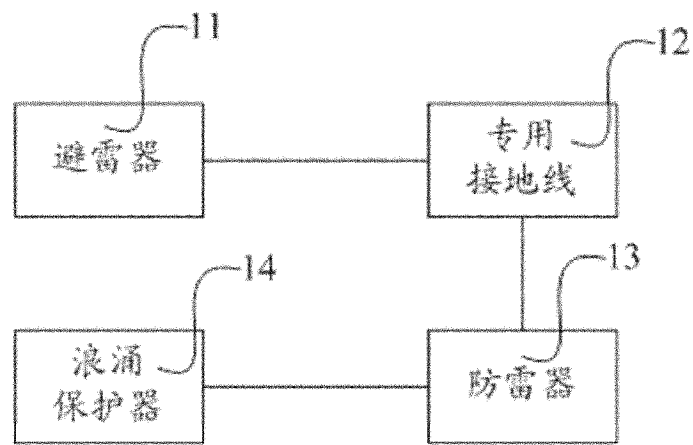


图 1

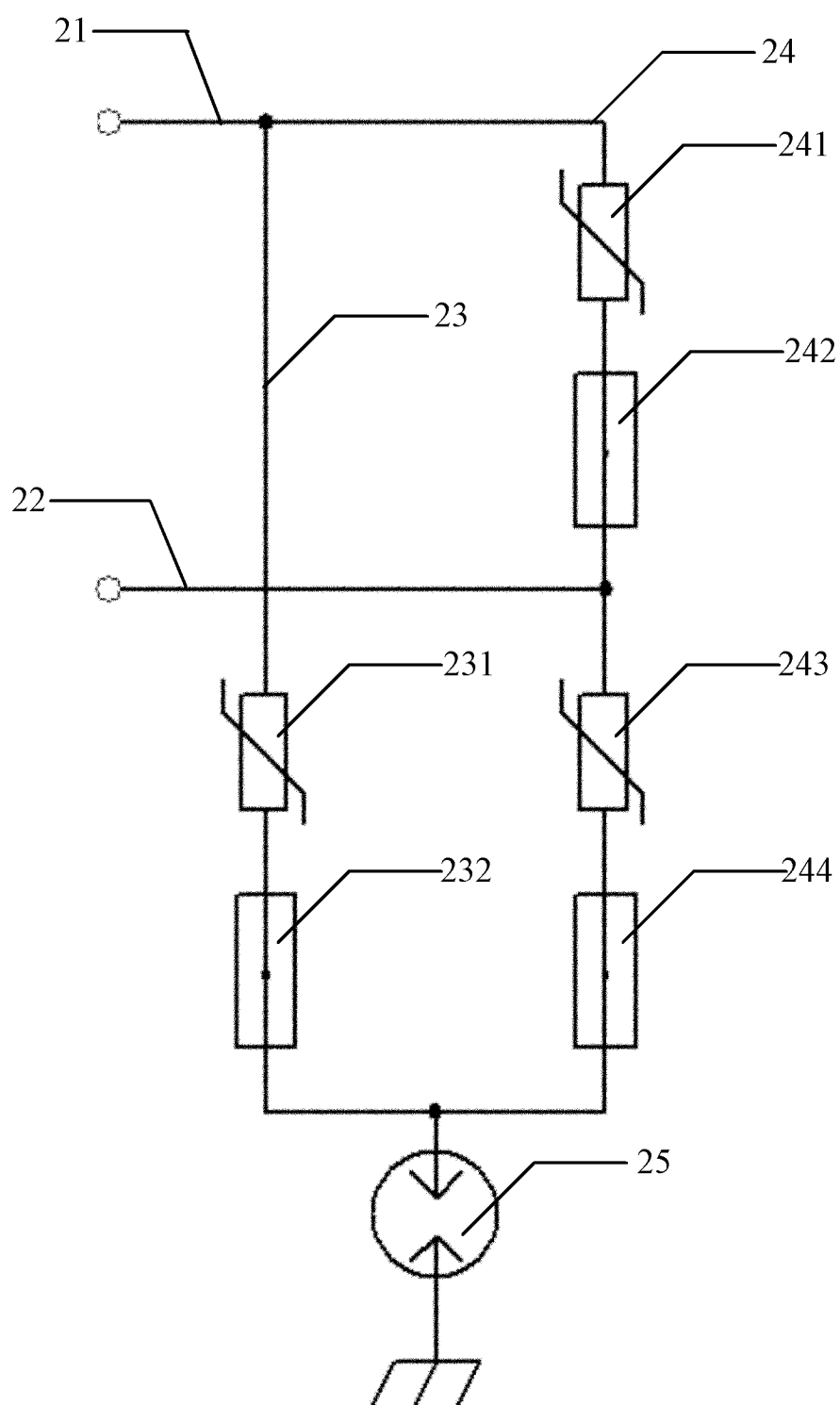


图 2

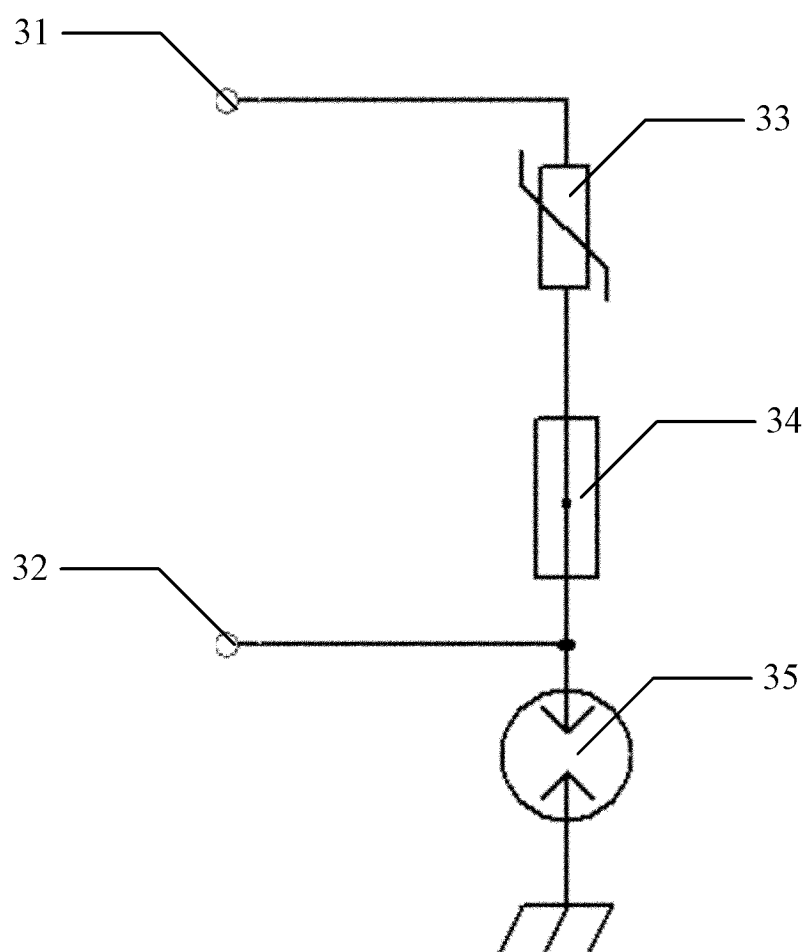


图 3