



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115693963 A

(43) 申请公布日 2023. 02. 03

(21) 申请号 202310007097.8

(22) 申请日 2023.01.04

(71) 申请人 安徽大恒新能源技术有限公司
地址 230000 安徽省合肥市庐阳区庐阳工
业园区耀远路1号办公楼4层

(72) 发明人 顾永 武渊源 谢申衡 曹亮
王文涌

(74) 专利代理机构 深圳众邦专利代理有限公司
44545
专利代理师 熊指挥

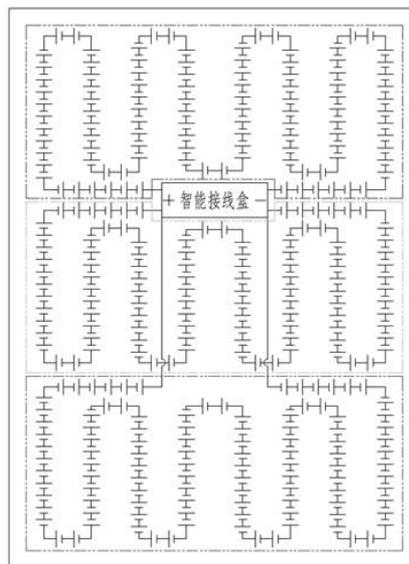
(51) Int. Cl.
H02J 13/00 (2006.01)
H02J 3/38 (2006.01)
H02J 3/46 (2006.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称
一种智能组件

(57) 摘要

本发明涉及发电技术领域,公开了一种智能组件,该智能组件一方面将自身的状态上传系统,实现区域串级别的监控和优化,相对于组件级别的监控更有发电优势;智能组件能够根据历史数据对比分析或外部指令将发电效率低的区域串从电路中脱开,有效避免区域串之间的短板效应;另一方面,该智能组件可以根据运行工况改变区域串的连接方式,当输出电压较低时,将区域串之间切换为串联提高输出电压,当输出电流较小时,将区域串之间切换为并联提高输出电流,当系统出现风险需要停机时,关断每个区域串的输出,将输出电压快速降为0V。此外,智能组件可以将常规PV组件随着光照、温度而变化的伏安曲线直接在最大功率点或者限制给定功率点进行输出。



1. 一种智能组件,其特征在于:所述智能组件为发电系统的组成部分,若干个所述智能组件之间均与发电系统的供电电路网络电连接,所述智能组件提供的发电输出功率能够进行调整;

每个所述智能组件均包括若干个区域串和智能接线盒,每个智能组件中均包含至少三个区域串,每个区域串内部均包括若干个独立发电体,每个区域串内部的独立发电体之间依次串联,每个区域串的正负极均引入至智能接线盒内部;

在所述智能组件内部所述智能接线盒与若干所述区域串之间一体化设置,所述智能接线盒通过正母线和负母线与发电系统的供电电路网络电连接;

所述智能接线盒内部均设置有:区域串接口、串并联切换及关断模块、SPS电源模块、通讯模块、MCU控制模块和MPPT跟踪模块;

在一个所述智能组件内部,所述智能接线盒的所述区域串接口能够分别与若干个区域串之间电连接,并且每个所述区域串发出的电流均通过对应的所述区域串接口接入所述串并联切换及关断模块,所述串并联切换及关断模块能够对输入的电流进行整流并根据所述MCU控制模块的控制输出不同规格的电流,所述串并联切换及关断模块还能够将处于危险工况的区域串进行关断;

所述SPS电源模块能够分别对所述串并联切换及关断模块、所述MCU控制模块、MPPT跟踪模块和所述通讯模块进行供电;

所述MPPT跟踪模块能够分别控制各个所述区域串的能量输出,将各个所述区域串的输出功率保持在最大值;

所述MCU控制模块能够获取各个区域串的发电状态,并根据各个区域串的发电状态控制所述串并联切换及关断模块调整所输出的电压电流;

所述通讯模块能够将智能组件与外部控制终端之间进行信号连接,所述通讯模块能够将智能组件中各个部件的运行状态上传至外部控制终端,并且所述通讯模块能够从外部控制终端接收指令,将指令下发至所述MPPT跟踪模块和所述MCU控制模块执行。

2. 根据权利要求1所述的一种智能组件,其特征在于:在每个所述智能组件内部,所述区域串包括若干个接线组,每个接线组均包括正极连接柱和负极连接柱,所述接线组与所述区域串的数量均相等,每个所述区域串分别的正负极分别与一个所述接线组的正极连接柱和负极连接柱之间电连接。

3. 根据权利要求1所述的一种智能组件,其特征在于:所述通讯模块与所述外部控制终端之间的信号连接的方式能采用PLC、串口、WiFi中的一种或者多种组合。

4. 根据权利要求1所述的一种智能组件,其特征在于:每个区域串之间相互独立,当某一区域串处于危险工况时,所述串并联切换及关断模块能够对该处于危险工况的区域串进行独立关断;

当所述MCU控制模块根据获取的各个区域串的发电状态进行运算和统计,根据运算和统计结果能够将某一区域串进行独立关断。

5. 根据权利要求1所述的一种智能组件,其特征在于:所述MCU控制模块能够根据获取的各个区域的发电状态,判断各个区域串是否处于弱光状态,所述MCU控制模块能够通过串并联切换及关断模块将处于弱光状态的区域串之间进行并联。

一种智能组件

技术领域

[0001] 本发明涉及发电技术领域,具体为一种智能组件。

背景技术

[0002] 随着现代工业的发展,人类对于能源的需求越来越多,对于环境污染问题也日益重视,这些促使人类努力开展新能源开发,如太阳能、生物质能、风能、水能及地热能等等,现有的各种新能源发电方式,其通常采用独立的发电单位发电后进行组网,然后再将整个发电系统的电能通过变压的方式与市电进行组网,由于发电系统具有短板效应,因此常见的发电系统会因为其中一个独立的发电单位损坏或者发电功率不足导致整个发电系统的发电功率显著下降,容易对电网造成冲击,破坏整个电网的稳定性;

现有技术中,如中国专利申请CN103151793A公开了一种智能组件,能够应用于发电系统对独立发电单位进行监控。由于某一独立发电单位损坏或者被遮蔽,会影响整个发电系统的发电量。通过将某一独立发电单位对应的传统接线盒用智能接线盒(智能组件)替代,增加了检测和通信模块,通过检测模块对太阳能电池组件的输出电压、输出电流、接线盒里的温度进行测量,由通信模块通过电力线载波通信的方式将测量数据上传至智能监控器,智能监控器再将数据通过网络上传至监控网站服务器,以实现独立发电单位的实时监控和管理。

[0003] 但是其仅能对单一的独立发电单位进行监控和管理,无法针对独立的发电单位内部的更小一级的发电单位进行充分的管控,更无法根据更小一级的发电单位的损坏和实际运行情况,对更小一级的发电单位之间的串并联关系进行调整,以及难以对更小一级的发电单位进行实时关断,导致在单一的独立发电单位中,短板效应仍旧显著,难以获取最高的发电效率,现有的智能组件的发电效率需要通过后台服务器对独立发电单元进行调控,未集成MPPT追踪功能,难以准确地将各个独立发电单元的发电功率保持在最大发电功率点上,影响整个发电系统的发电效率,并且现有的智能组件在使用中不能根据服务器中的历史存储数据对各个独立发电单位进行调控,使得某一损坏或者发电效率低的独立发电单位显著影响整个发电系统的发电效率。

[0004] 针对相关技术中的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种智能组件,具备区域串级别的监控和优化、将每个独立发电单位之间的发电功率差进行平衡等优点,解决了现有技术中的智能组件监控的发电单位较为广泛,无法针对更小一级的发电单位进行管控,并且难以将监控的各个发电单位均调控至最大发电效率的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供如下技术方案:

一种智能组件,所述智能组件为发电系统的组成部分,若干个所述智能组件之间均与发电系统的供电电路网络电连接,所述智能组件提供的发电输出功率能够进行调整;

每个所述智能组件均包括若干个区域串和智能接线盒,每个智能组件中均包含至少三个区域串,每个区域串内部均包括若干个独立发电体,每个区域串内部的独立发电体之间依次串联,每个区域串的正负极均引入至智能接线盒内部;在所述智能组件内部所述智能接线盒与若干所述区域串之间一体化设置,所述智能接线盒通过正母线和负母线与发电系统的供电电路网络电连接;所述智能接线盒内部均设置有:区域串接口、串并联切换及关断模块、SPS电源模块、通讯模块、MCU控制模块和MPPT跟踪模块;在一个所述智能组件内部,所述智能接线盒的所述区域串接口能够分别与若干个区域串之间电连接,并且每个所述区域串发出的电流均通过对应的所述区域串接口接入所述串并联切换及关断模块,所述串并联切换及关断模块能够对输入的电流进行整流并根据所述MCU控制模块的控制输出不同规格的电流,所述串并联切换及关断模块还能够将处于危险工况的区域串进行关断;所述SPS电源模块能够分别对所述串并联切换及关断模块、所述MCU控制模块、MPPT跟踪模块和所述通讯模块进行供电;所述MPPT跟踪模块能够分别控制各个所述区域串的能量输出,将各个所述区域串的输出功率保持在最大值;所述MCU控制模块能够获取各个区域串的发电状态,并根据各个区域串的发电状态控制所述串并联切换及关断模块调整所输出的电压电流;所述通讯模块能够将智能组件与外部控制终端之间进行信号连接,所述通讯模块能够将智能组件中各个部件的运行状态上传至外部控制终端,并且所述通讯模块能够从外部控制终端接收指令,将指令下发至所述MPPT跟踪模块和所述MCU控制模块执行。

[0007] 优选地,在每个所述智能组件内部,所述区域串包括若干个接线组,每个接线组均包括正极连接柱和负极连接柱,所述接线组与所述区域串的数量均相等,每个所述区域串分别的正负极分别与一个所述接线组的正极连接柱和负极连接柱之间电连接。

[0008] 优选地,所述通讯模块与所述外部控制终端之间的信号连接的方式能采用PLC、串口、WiFi中的一种或者多种组合。

[0009] 优选地,每个区域串之间相互独立,当某一区域串处于危险工况时,所述串并联切换及关断模块能够对该处于危险工况的区域串进行独立关断;当所述MCU控制模块根据获取的各个区域串的发电状态进行运算和统计,根据运算和统计结果能够将某一区域串进行独立关断。

[0010] 优选地,所述MCU控制模块能够根据获取的各个区域的发电状态,判断各个区域串是否处于弱光状态,所述MCU控制模块能够通过串并联切换及关断模块将处于弱光状态的区域串之间进行并联。

[0011] 与现有技术相比,本发明提供了一种智能组件,具备以下有益效果:

1、智能组件可以通过MCU控制模块和PLC通讯模块将自身的状态上传系统,实现区域串级别的监控和优化,有效避免每个独立发电单位内部的短板效应,以有效地提高整个发电系统的发电功率。

[0012] 2、该种智能组件所在的光伏发电板,通过串并联切换及关断模块将各个区域串之间进行整合,当输出电压较低时,将区域串之间切换为串联提高输出电压,当输出电流较小时,将区域串之间切换为并联提高输出电流,能够有效地保证每个光伏发电板的发电效率。

[0013] 3、该种智能组件,当某一区域串中出现危险工况时,将整个智能组件的输出电压快速降为0,从而防止故障进一步扩大,保障整个发电系统的安全性。

[0014] 4、该种智能组件内部设置有MPPT跟踪模块,将常规PV组件随着光照、温度而变化

的伏安曲线直接在最大功率点或者限制给定功率点进行输出,服务器统计分析的数据进行阶段性的调整,将各个区域串的输出功率保持在最大值。

附图说明

- [0015] 图1为本发明的智能组件的结构示意图;
图2为现有技术的光伏发电板的示意图;
图3为本发明的智能接线盒的结构示意图;
图4为本发明的串并联切换及关断模块的电路结构示意图之一;
图5为本发明的连接4个区域串的串并联切换及关断模块的电路结构示意图;
图6为本发明的串并联切换及关断模块的电路结构示意图之二。

具体实施方式

[0016] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0017] 正如背景技术所介绍的,现有技术中存在的不足,为了解决如上的技术问题,本申请提出了一种智能组件。

[0018] 实施例一:

一种智能组件,智能组件为发电系统的组成部分,若干个智能组件之间均与发电系统的供电电路网络电连接,智能组件提供的发电输出功率能够进行调整;

请参考图1,每个智能组件均包括若干个区域串和智能接线盒,每个智能组件中均包含至少三个区域串,每个区域串内部均包括若干个独立发电体,每个区域串内部的独立发电体之间依次串联,每个区域串的正负极均引入至智能接线盒内部;在智能组件内部智能接线盒与若干区域串之间一体化设置,智能接线盒通过正母线和负母线与发电系统的供电电路网络电连接;

在本实施例中,该种智能组件为光伏发电板,区域串由若干个太阳能电池串联形成,若干个区域串的全部太阳能电池均集成在一个框架内部(即通过框架将若干个区域串的全部太阳能电池组成光伏发电板),其中每个太阳能电池(独立发电体)电压约为0.68V,常见的区域串的总电压在80V以下,智能接线盒设置在框架背部,不对太阳能电池的受光表面产生影响,并且该种智能组件的框架表面为平整透光表面,防止光伏发电板的表面积灰,进而有效地保证发电效率(在实际应用时,该种智能组件也能够内置于风力发电系统的风电机组内部,以及水力发电系统的水轮机组内部,并且均设置在不影响风电机组或者水轮机组正常工作的位置),该种智能组件的智能接线盒能够控制所在光伏发电板的发电输出功率(其中发电输出功率的控制包括控制输出电压、输出电流、输出相位等);

请参考图3,智能接线盒内部均设置有:区域串接口、串并联切换及关断模块、SPS电源模块、通讯模块、MCU控制模块和MPPT跟踪模块;

在一个智能组件内部,智能接线盒的区域串接口能够分别与若干个区域串之间电连接,并且每个区域串发出的电流均通过对应的区域串接口接入串并联切换及关断模块,

串并联切换及关断模块能够对输入的电流进行整流并根据MCU控制模块的控制输出不同规格的电流(多种规格包括:不同电压和电流规格,能够根据实际需要和实际的区域串的数量进行调整串并联方式,将输出的电压、电流限制在某一固定的数值上),串并联切换及关断模块还能够将处于危险工况的区域串进行关断;

其中,当某一区域串中出现异常工况时(异常工况如积灰、雨雪造成的遮挡、绝缘故障、过温、局部损坏等情况),通过串并联切换及关断模块内部的电路能够将出现异常工况的区域串进行切断;当系统出现拉弧、绝缘故障等危险工况时,通过串并联切换及关断模块内部的电路也能够将整个智能组件全部进行切断,将整个智能组件的输出电压快速降为0V,从而防止故障进一步扩大,保障整个发电系统的安全性。

[0019] 在一个智能组件内部,智能接线盒的区域串接口能够分别与若干个区域串之间电连接,并且每个区域串发出的电流均通过对应的区域串接口接入串并联切换及关断模块,串并联切换及关断模块能够对输入的电流进行整流并根据MCU控制模块的控制输出不同规格的电流,串并联切换及关断模块还能够将处于异常工况的区域串进行关断;

SPS电源模块能够分别对串并联切换及关断模块、MCU控制模块、MPPT跟踪模块和通讯模块进行供电(其中,SPS电源模块为现有技术中常见的SPS电源的电路,为现有技术中控制开关管开通和关断的时间比率,维持稳定输出电压的一种电源,在此不再赘述);

MPPT跟踪模块能够分别控制各个区域串的能量输出,将常规PV组件随着光照、温度而变化的伏安曲线(V-I曲线)直接在最大功率点或者限制给定功率点进行输出,将各个区域串的输出功率保持在最大值;

MCU控制模块能够获取各个区域串的发电状态,并根据各个区域串的发电状态控制串并联切换及关断模块调整所输出的电压电流;

通讯模块能够将智能组件与外部控制终端(外部控制终端可以是总栈控制中心,也可以是维护人员的手持控制终端)之间进行信号连接,通讯模块能够将智能组件中各个部件的运行状态上传至外部控制终端,并且通讯模块能够从外部控制终端接收指令,将指令下发至MPPT跟踪模块和MCU控制模块执行,由于MCU控制模块能够智能化的对串并联切换及关断模块进行控制,有效提高智能组件所在发电系统的功率,同时通过通讯模块的作用,将智能组件中的区域串的发电状态上传至外部控制终端(总栈控制中心、手持控制终端和云平台等),能够在外部控制终端内部实时监测各个区域串的发电状态,并能够将实时发电状态的运行数据,与外部控制终端内部的历史数据进行比对,根据历史数据向MPPT跟踪模块和MCU控制模块下发指令,以能够有效保证整个发电系统的功率。

[0020] 请参考图2,常规的光伏发电板一般是由若干个太阳能电池片组合而成,在一个光伏发电板内部,若干个太阳能电池片依次串联,然后通过接线盒与逆变器(逆变器在本申请中表现为交流-直流转换器)进行连接,现有的光伏发电板一般是将光伏发电板分为数个区域串,每个区域串内部均包括若干个太阳能电池片,在每个区域串内部,若干个太阳能电池片之间依次串联,在每个光伏发电板内部,数个区域串之间通过电路采取固定的电路进行串联连接、并联连接和串并联组合连接其中之一的方式进行连接,使得光伏发电板在产出时,产生的电压、电流等固定;

该种智能组件所在的光伏发电板,首先将若干个太阳能电池片依次进行串联组成一个区域串,然后将各个区域串分别与该种智能组件的电源接口之间电连接,使得在一个

光伏发电板内部,将各个区域串均连接至该种智能组件内部,通过串并联切换及关断模块将各个区域串之间进行整合,选择性地对各个区域串之间的串并联关系进行改变,从而能够有效地控制从串并联切换及关断模块输出的电流的规格,以保证输出的电流能够与电网之间相匹配,相对于现有技术中的每个独立的光伏发电板进行控制,进一步地减轻了对电网的压力,能够有效地保证每个光伏发电板的发电效率。

[0021] 请参考图4,串并联切换及关断模块电路原理图,串并联切换及关断模块能够支持N个区域串之间进行串并联切换和关断,图中的开关在实际使用时可采用继电器、晶闸管、电力晶体管(GTR)、门极可关断晶闸管(GTO)、功率场效应晶体管(MOSFET)、绝缘栅双极型晶体管(IGBT)等能够起到开关作用的半导体电子元件;本实施例中采用继电器作为开关,(图中,k表示继电器, k_n 、 k_{n0} 和 k_{n1} 为一组, $N=n+1$,其中n取正整数),在实际使用中,全部开关均可采用单触点继电器(独立开关), k_{n0} 和 k_{n1} 可以合并使用单刀双掷开关, k_n 、 k_{n0} 和 k_{n1} 可以合并使用双刀双掷开关;

在本实施例中,请参考图5,取 $n=3$, $N=4$,即本实施例中智能组件包括4个区域串,当MCU控制模块或者外部控制终端向MCU控制模块发出指令:当要求全部区域串之间串联时,正极端的 k_{11} 、 k_{21} 和 k_{31} 闭合, k_{10} 、 k_{20} 和 k_{30} 断开, k_1 、 k_2 和 k_3 断开,使得4个区域串串联使用,以提高智能组件的输出电压;当智能组件中某一区域串,如区域串3影响发电需要脱开时,此时在全部区域串串联的基础上,将 k_2 闭合, k_{21} 断开,使得区域串3从发电回路中脱离,如区域串4影响发电需要脱开时,在全部区域串串联的基础上,将 k_{30} 断开,使得区域串4从发电回路中脱离,进而保证了组件安全又不影响其余区域串的发电;当系统要求全部智能组件并联时,正极端的 k_{11} 、 k_{21} 和 k_{31} 断开, k_{10} 、 k_{20} 和 k_{30} 闭合, k_1 、 k_2 和 k_3 闭合,使得4个区域串并联使用,以提高智能组件的输出电流;当该智能组件被要求关断时(智能组件处于危险工况时),正极端的 k_{11} 、 k_{21} 和 k_{31} 断开, k_{10} 、 k_{20} 和 k_{30} 断开, k_1 、 k_2 和 k_3 断开,从而切断整个智能组件的输出。

[0022] 通过串并联切换及关断模块的上述电路设置,相较于常规的切换电路,所用开关(继电器等)较少,有效地减少了开关的用量和电路的复杂程度,节省成本的同时,将各个区域串的线路经由串并联切换及关断模块整流并汇总,通过对串并联切换及关断模块中的开关的控制能够将各个区域串之间的串并联关系进行改变,并且通过MCU控制模块对各个区域串的发电功率进行检测,能够将发电功率较低的区域串进行关断,避免整个光伏发电板内部的发电功率受该种因为遮挡或者损坏导致的发电功率低,导致的短板效应的出现,进而能够分区域进行关断和功率调整,以从每个光伏发电板内部对发电功率作监控和调整,进而保证各个光伏发电板的发电功率均保持在最大值,能够有效在整个发电系统中避免短板效应的出现,提高该种智能组件所在的发电系统的发电功率。

[0023] 在每个智能组件内部,区域串包括若干个接线组,每个接线组均包括正极连接柱和负极连接柱,接线组与区域串的数量均相等,每个区域串分别的正负极分别与一个接线组正极连接柱和负极连接柱之间电连接。

[0024] 通讯模块与外部控制终端之间的信号连接的方式能采用PLC、串口、WiFi中的一种或者多种组合。

[0025] 每个区域串之间相互独立,当某一区域串处于危险工况时,串并联切换及关断模块能够对该处于危险工况的区域串进行独立关断;当某一区域串中出现危险工况时(危险工况如拉弧、绝缘故障、过流等情况),通过串并联切换及关断模块内部的电路能够将出现

危险工况的区域串进行切断,也能够将整个智能组件全部进行切断,将整个智能组件的输出电压快速降为0V,从而防止故障进一步扩大,保障整个发电系统的安全性。

[0026] 当MCU控制模块根据获取的各个区域串的发电状态进行运算和统计,根据运算和统计结果能够将某一区域串进行独立关断。

[0027] 智能组件能够通过MCU控制模块获取各个区域串的电电压电流信号,并将采集到的信号通过通信模块上传到外界控制终端(服务器),服务器能够对历史数据进行统计和分析。首先,MCU控制模块根据各区域串的电电压、功率实时进行对比分析,生成参考曲线。其次,该参考曲线为主,辅助服务器下发的历史参考曲线,对当前各个区域串进行筛选。当区域串的差值不超过阈值1时不做调整,当区域串的差值超过阈值1不超过阈值2延时一段时间后将该区域串脱开,当区域串的差值超过阈值2立即将该区域串脱开,其中阈值1、阈值2会根据服务器所统计分析的数据,例如天气情况、季节、地区性光照情况进行阶段性的调整(其中,阈值1和阈值2的阶段性的调整为人工根据服务器所统计分析的数据进行调整)。

[0028] MCU控制模块还能够根据获取的各个区域的发电状态,判断各个区域串是否处于弱光状态,MCU控制模块能够通过串并联切换及关断模块将处于弱光状态的区域串之间进行并联。

[0029] 当某一区域串处于弱光条件时,MCU控制模块能够获取各个区域串的发电功率,对各个区域串的发电功率进行判断,判断各个区域串是否处于弱光条件或者异常情况,当区域串处于弱光条件时,MCU控制模块能够从通讯模块中接收外部控制终端下发的控制指令,通过对串并联切换及关断模块的控制,将各个区域串之间进行串联、并联或串并联切换;当输出电压较低时,将区域串之间切换为串联提高输出电压,当输出电流较小时,将区域串之间切换为并联提高输出电流;例如,当天气较差光线不足时,区域串的能量较低,多个区域串可以切换成串联增加智能组件的输出电压,也可以切换成并联增大智能组件的输出电流;

当区域串处于异常情况时,区域串可以根据自身运行的状态主动进行切换,例如,当某区域串异常时,智能组件可以隔离该区域串以免被其影响发电,或者改变区域串的连接方式使智能组件发出更多的能量;

其中,MCU控制模块的弱光条件的一种识别原理为:发电功率低于去除峰值和低值后的平均值的发电功率的30%的区域串进行标记,标记为弱发电区域串,然后MCU控制模块控制串并联切换及关断模块将该弱发电区域串进行关断,以通过MCU控制模块对各个区域串的发电功率进行检测,能够将发电功率较低的区域串进行关断,避免整个光伏发电板内部的发电功率受该种因为遮挡或者损坏导致的发电功率低,导致的短板效应的出现,进而能够分区域进行关断和功率调整,以从每个光伏发电板内部对发电功率作监控和调整,进而保证各个光伏发电板的发电功率均保持在最大值,能够有效在整个发电系统中避免短板效应的出现,提高该种智能组件所在的发电系统的发电功率。

[0030] 综上所述,该种智能组件能够设置在发电系统中,通过若干个电源接口将发电系统正的各个区域串接入智能组件,通过智能组件内的串并联切换及关断模块、MCU控制模块和PLC通讯模块,能够根据各个区域串各自的发电功率,将各个独立发电分之间的电路连接关系进行调整(串并联转换),进而有效保证输出至供电电路网络的功率;

随着光伏组件功率和尺寸做的越来越大,用户对高效发电和高收益率越来越看

重,区域串级别的监控和优化越来越重要,智能组件可以通过MCU控制模块和PLC通讯模块将自身的状态上传系统,实现区域串级别的监控和优化,这比组件级别的监控更有发电优势。

[0031] 通过MCU控制模块和PLC通讯模块对每个区域串的监控,有效地向串并联切换及关断模块进行控制,保证串并联切换及关断模块、MCU控制模块和PLC通讯模块能够根据各个区域串自身的运行工况,对各个区域串的发电功率进行控制,智能将发电效率低的区域串从现有的连通电路中剔除,有效避免每个独立发电单位内部的短板效应,并且通过在各个区域串内部均设置智能组件,将每个独立发电单位之间的发电功率差进行平衡,从而避免整个发电系统中的短板效应,以有效地提高整个发电系统的发电功率,并且同时能够有效避免发电系统的发电功率的变化对电网的冲击。

[0032] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

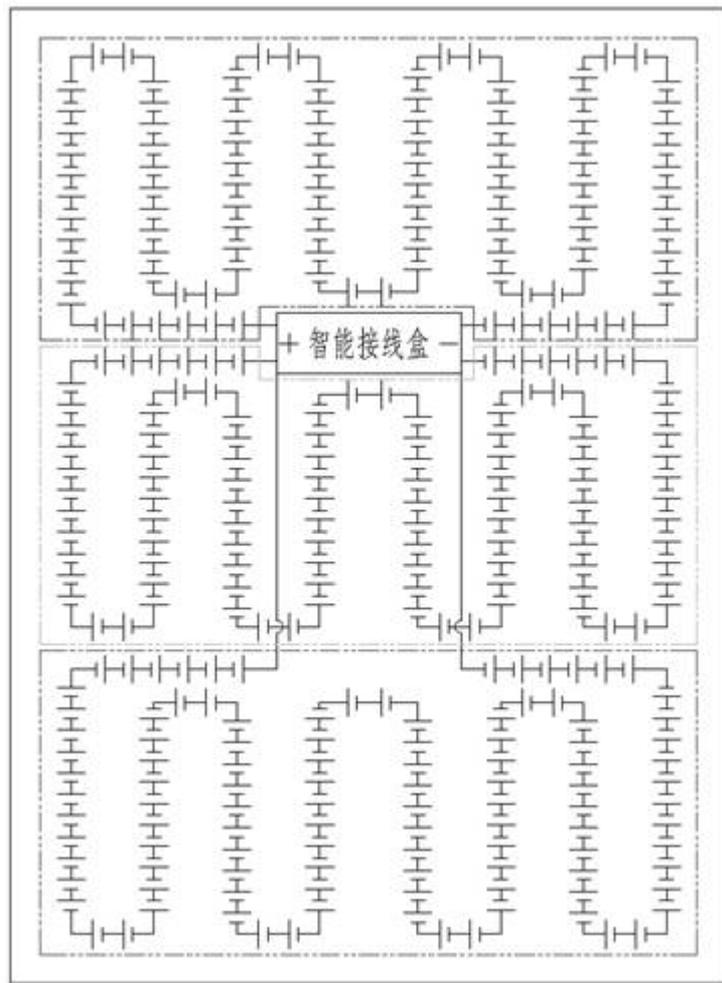


图1

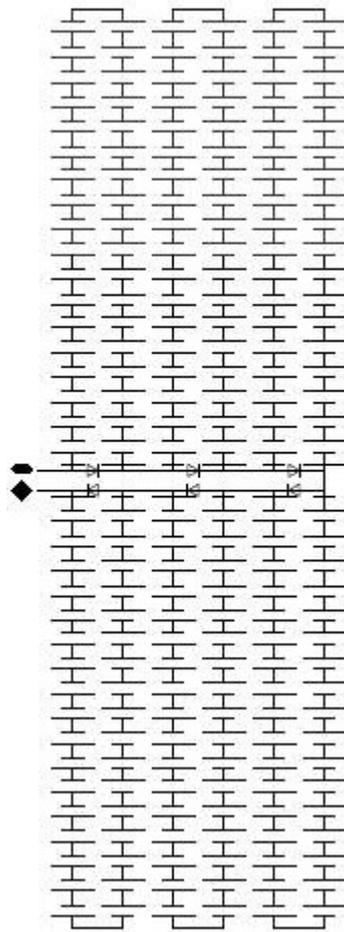


图2



图3

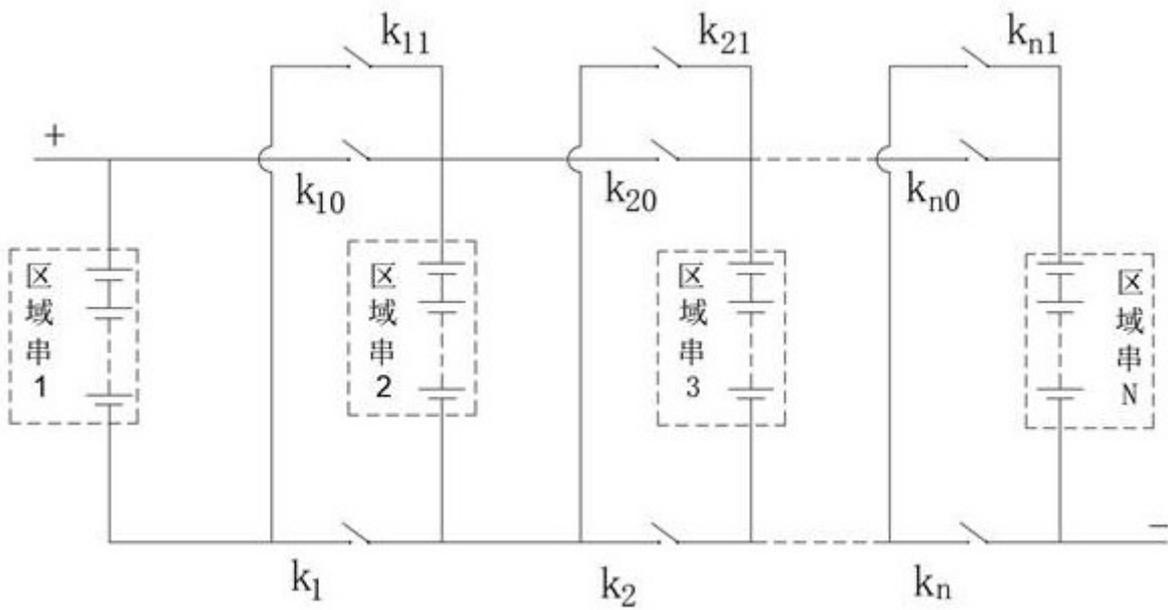


图4

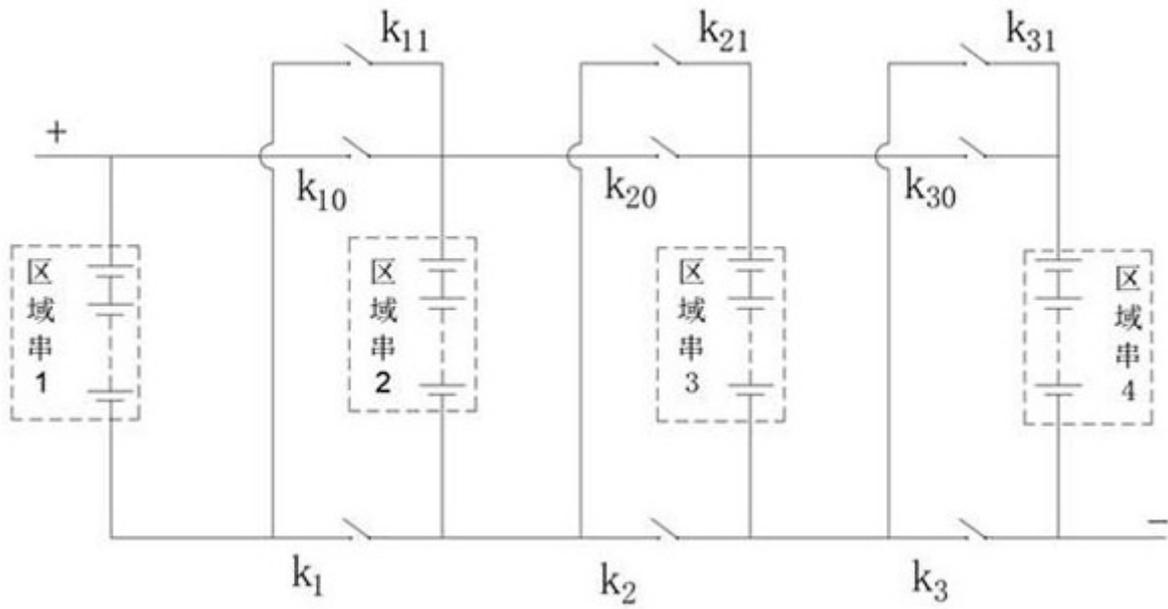


图5

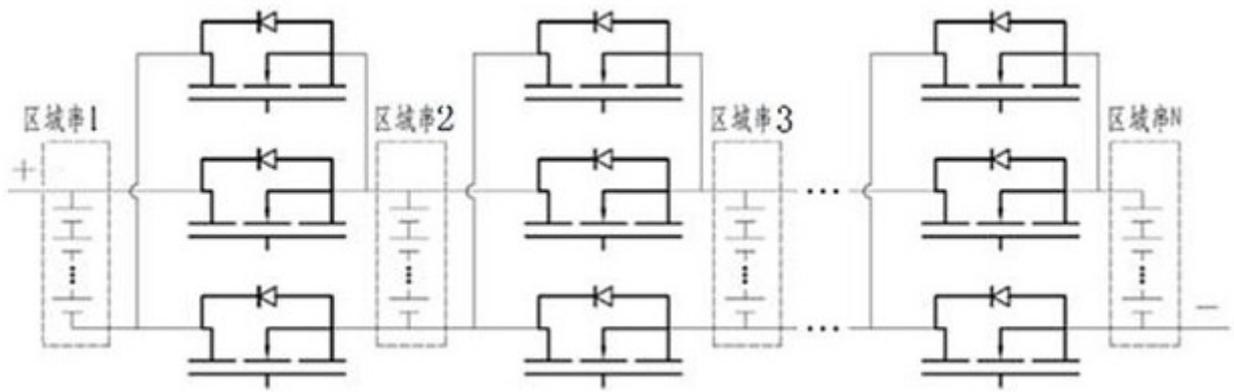


图6