



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 117767388 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 26

(21) 申请号 202311798117.4

(22) 申请日 2023.12.25

(71) 申请人 华能酒泉风电有限责任公司

地址 736100 甘肃省酒泉市瓜州县桥湾收费站东北侧

申请人 中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司
华清储创科技有限公司(72) 发明人 陈宏 王宁 余飞 曹曦 陶成强
曹传钊 赵昶青 宋吉硕 韦宇
成前 雷浩东 孙周婷 刘明义(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201
专利代理师 刘建伯

(51) Int. Cl.

H02J 3/32 (2006.01)

H02J 3/38 (2006.01)

H02M 7/42 (2006.01)

H02M 7/00 (2006.01)

H05K 5/02 (2006.01)

H05K 7/20 (2006.01)

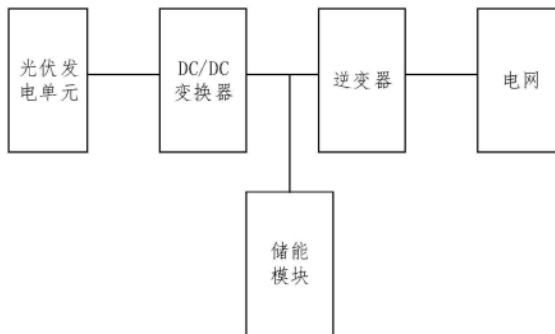
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种用于光伏发电的PCS储能变流器的控制方法及控制模块

(57) 摘要

本发明公开了一种用于光伏发电的PCS储能变流器储能模块控制方法及控制模块,控制方法包括以下步骤:S1、在储能模块中对应N个储能单元设置有N个储能监控单元,每个储能监控单元监控对应储能单元的储能单元电流值和储能单元电压值,并发送至控制模块;S2、控制模块根据各储能单元的储能单元电流值和储能单元电压值输出控制信号,控制所述N个储能单元与直流母线连接或断开。本发明通过在储能模块中设置于储能单元数量相同且一一对应的储能监控单元,从而实现对多个储能单元单独控制,从而提高发电系统的稳定性。



1. 一种用于光伏发电的PCS储能变流器储能模块控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、在储能模块中对应N个储能单元设置有N个储能监控单元,每个储能监控单元监控对应储能单元的储能单元电流值和储能单元电压值,并发送至控制模块;

S2、控制模块根据各储能单元的储能单元电流值和储能单元电压值输出控制信号,控制所述N个储能单元与直流母线连接或断开。

2. 如权利要求1所述的一种用于光伏发电的PCS储能变流器储能模块控制方法,其特征在于,所述S2中,控制模块根据各储能单元的储能单元电流值和储能单元电压值输出控制信号,可以依据如下步骤:

S201、根据当前负载需求,获取投入储能单元数量 N_1 和备用储能单元数量 N_2 , $N_1+N_2=N$;

S202、根据投入储能单元数量 N_1 、待储能总容量 M 、以及投入储能单元的总容量 T ,获取每个投入储能单元需要工作的时间 H_{wi} ;

S203、根据备用储能单元数量 N_2 和投入储能单元数量 N_1 的总容量 T ,获取每个备用储能单元需要工作的时间 H_{si} ;

S204、根据储能单元数量 N_1 及其工作时间 H_{wi} ,以及备用储能单元数量 N_2 及其工作时间 H_{si} ,输出控制信号以控制各储能单元的通断。

3. 如权利要求2所述的一种用于光伏发电的PCS储能变流器储能模块控制方法,其特征在于,在S202中,可以根据以下公式计算每个投入储能单元需要工作的时间 H_{wi} :

$$H_{wi} = \frac{M}{N_1} \times \frac{1}{1 + (T - M) / N_1}$$

其中, M 表示储能单元待储能总容量, N_1 表示投入储能单元的数量, T 表示投入储能单元的总容量。

4. 如权利要求3所述的一种用于光伏发电的PCS储能变流器储能模块控制方法,其特征在于,投入储能单元的总容量 T 可以根据将各个投入储能单元的可用容量相加得到,每个储能单元的可用容量可以根据储能单元电流值和储能单元电压值确定,储能单元的可用容量为储能单元电流值和储能单元电压值的乘积,待储能总容量 M 是指当前PCS储能变流器所需要储能的电能量的大小,可以根据实际的需求和负载情况确定。

5. 如权利要求3所述的一种用于光伏发电的PCS储能变流器储能模块控制方法,其特征在于,待储能总容量与投入储能单元的数量的比值用来确定每个投入储能单元需要承担的负载比例。

6. 如权利要求2所述的一种用于光伏发电的PCS储能变流器储能模块控制方法,其特征在于,在所述S203中,可以根据以下公式计算每个备用储能单元需要工作的时间 H_{si} :

$$H_{si} = \frac{1}{N_2 \times \frac{M - N_1 \times H_{wi}}{I}};$$

其中, N_2 表示备用储能单元的数量, I 表示该备用储能单元的工作电流。

7. 如权利要求6所述的一种用于光伏发电的PCS储能变流器储能模块控制方法,其特征在于,其中, $M - N_1 \times H_{wi}$ 是在所有储能单元的总容量中,除去已经分配给各个工作储能单元的工作负载后,剩余的可用于备用储能单元的容量,然后将剩余的容量按照备用储能单元的

数量进行分配。

8. 如权利要求2所述的一种用于光伏发电的PCS储能变流器储能模块控制方法,其特征在于,在S204中,所述储能单元电流值和储能单元电压值用于确定储能单元的可用容量。

9. 一种用于光伏发电的PCS储能变流器,其特征在于,包括逆变器、储能模块、DC/DC变换器、以及控制模块;

所述DC/DC变换器的一端与光伏发电单元连接,用于对光伏发电单元输出的直流电进行变换,所述DC/DC变换器的另一端通过直流母线与逆变器连接,用于将变换的直流电输出至逆变器;

所述逆变器的一端连接DC/DC变换器,用于对所述直流电进行DC/AC变换,所述逆变器的另一端与电网连接,用于将变换后的交流电输出至电网;

所述储能模块包括N个储能单元,各储能单元与直流母线可控连接,用于根据控制模块输出的控制信号与直流母线连接或断开。

10. 如权利要求9所述的一种用于光伏发电的PCS储能变流器,其特征在于,所述储能模块还包括N个储能监控单元,每个储能监控单元监控对应储能单元的储能单元电流值和储能单元电压值,并发送至控制模块;

控制模块包括对应连接储能模块的工作节点,该工作节点被设置为接收各储能单元的储能单元电流值和储能单元电压值输出控制信号,并根据信号控制所述N个储能单元与直流母线连接或断开。

一种用于光伏发电的PCS储能变流器的控制方法及控制模块

技术领域

[0001] 本发明涉及储能变流器技术领域,尤其涉及一种用于光伏发电的PCS储能变流器的控制方法及控制模块。

背景技术

[0002] 储能变流器(Power Conversion System,以下简称“PCS”)用于光伏发电系统中,可以将光伏发电系统产生的直流电转换为交流电,并将电能储存在储能单元中或者回馈电网,逆变器是PCS的核心部件,用于实现直流到交流的转换,传统的逆变器采用硅基功率器件(如晶体管、IGBT等)来实现电能转换。随着技术的发展,新型的半导体器件(如SiC、GaN等)逐渐应用于逆变器中,具有更高的开关速度、更低的导通电阻和更高的温度耐受能力,提高了系统的效率和可靠性。

[0003] 在实际设计生产过程中,由于光伏发电系统的不稳定性,如何对PCS中的储能单元进行控制也称为亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

[0005] 为达到上述目的,本发明提出了一种用于光伏发电的PCS储能变流器储能模块控制方法,包括以下步骤:

[0006] S1、在储能模块中对应N个储能单元设置有N个储能监控单元,每个储能监控单元监控对应储能单元的储能单元电流值和储能单元电压值,并发送至控制模块;

[0007] S2、控制模块根据各储能单元的储能单元电流值和储能单元电压值输出控制信号,控制所述N个储能单元与直流母线连接或断开。

[0008] 本发明通过在储能模块中设置于储能单元数量相同且一一对应的储能监控单元,从而实现对多个储能单元单独控制,从而提高发电系统的稳定性。

[0009] 可选地,所述S2中,控制模块根据各储能单元的储能单元电流值和储能单元电压值输出控制信号,可以依据如下步骤:

[0010] S201、根据当前负载需求,获取投入储能单元数量 N_1 和备用储能单元数量 N_2 , $N_1+N_2=N$;

[0011] S202、根据投入储能单元数量 N_1 、待储能总容量M、以及投入储能单元的总容量T,获取每个投入储能单元需要工作的时间 H_{wi} ;

[0012] S203、根据备用储能单元数量 N_2 和投入储能单元数量 N_1 的总容量T,获取每个备用储能单元需要工作的时间 H_{si} ;

[0013] S204、根据储能单元数量 N_1 及其工作时间 H_{wi} ,以及备用储能单元数量 N_2 及其工作时间 H_{si} ,输出控制信号以控制各储能单元的通断。

[0014] 进一步地,在S202中,可以根据以下公式计算每个投入储能单元需要工作的时间 H_{wi} :

$$[0015] \quad H_{wi} = \frac{M}{N_1} \times \frac{1}{1 + (T - M) / N_1}$$

[0016] 其中,M表示储能单元待储能总容量, N_1 表示投入储能单元的数量,T表示投入储能单元的总容量。

[0017] 进一步地,投入储能单元的总容量T可以根据将各个投入储能单元的可用容量相加得到,每个储能单元的可用容量可以根据储能单元电流值和储能单元电压值确定,储能单元的可用容量为储能单元电流值和储能单元电压值的乘积,待储能总容量M是指当前PCS储能变流器所需要储能的电能量的大小,可以根据实际的需求和负载情况确定。

[0018] 进一步地,待储能总容量与投入储能单元的数量的比值用来确定每个投入储能单元需要承担的负载比例。

[0019] 进一步地,在所述S203中,可以根据以下公式计算每个备用储能单元需要工作的时间 H_{si} :

$$[0020] \quad H_{si} = \frac{1}{N_2 \times \frac{M - N_1 \times H_{wi}}{I}};$$

[0021] 其中, N_2 表示备用储能单元的数量,I表示该备用储能单元的工作电流。

[0022] 进一步地,其中, $M - N_1 \times H_{wi}$ 是在所有储能单元的总容量中,除去已经分配给各个工作储能单元的工作负载后,剩余的可用于备用储能单元的容量,然后将剩余的容量按照备用储能单元的数量进行分配。

[0023] 进一步地,在S204中,所述储能单元电流值和储能单元电压值用于确定储能单元的可用容量。

[0024] 本发明还提供一种用于光伏发电的PCS储能变流器,包括逆变器、储能模块、DC/DC变换器、以及控制模块;

[0025] 所述DC/DC变换器的一端与光伏发电单元连接,用于对光伏发电单元输出的直流电进行变换,所述DC/DC变换器的另一端通过直流母线与逆变器连接,用于将变换的直流电输出至逆变器;

[0026] 所述逆变器的一端连接DC/DC变换器,用于对所述直流电进行DC/AC变换,所述逆变器的另一端与电网连接,用于将变换后的交流电输出至电网;

[0027] 所述储能模块包括N个储能单元,各储能单元与直流母线可控连接,用于根据控制模块输出的控制信号与直流母线连接或断开。

[0028] 进一步地,所述储能模块还包括N个储能监控单元,每个储能监控单元监控对应储能单元的储能单元电流值和储能单元电压值,并发送至控制模块;

[0029] 控制模块包括对应连接储能模块的工作节点,该工作节点被设置为接收各储能单元的储能单元电流值和储能单元电压值输出控制信号,并根据信号控制所述N个储能单元与直流母线连接或断开。

[0030] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0031] 本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0032] 图1是本发明一个实施例提供的用于光伏发电的PCS储能变流器的结构示意图;

[0033] 图2是本发明一个实施例提供的用于光伏发电的PCS储能变流器中逆变器的结构示意图1;

[0034] 图3是本发明一个实施例提供的用于光伏发电的PCS储能变流器中逆变器的结构示意图2;

[0035] 图4是本发明一个实施例提供的用于光伏发电的PCS储能变流器中逆变器的挤压机构结构示意图;

[0036] 图5是本发明一个实施例提供的用于光伏发电的PCS储能变流器中逆变器的遮挡机构结构示意图;

[0037] 图6是本发明一个实施例提供的用于光伏发电的PCS储能变流器中逆变器的剖开结构示意图;

[0038] 图7是本发明一个实施例提供的用于光伏发电的PCS储能变流器储能模块控制方法的控制步骤流程图;

[0039] 图8是本发明一个实施例提供的用于光伏发电的PCS储能变流器储能模块控制方法的S2步骤详细步骤示意图。

[0040] 附图标记说明:

[0041] 1、壳体;2、安装顶盖;3、散热口;4、海绵体;5、隔板;6、散热风机;7、排水口;8、挤压机构;81、丝杆;82、挤压板;83、导向杆;9、遮挡机构;91、安装罩;92、转动轴;93、遮挡布;94、从动锥齿轮;95、主动锥齿轮;10、支撑腿。

具体实施方式

[0042] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0043] 本申请提供一种用于光伏发电的PCS储能变流器,以下参照图1至图6进行详细阐述。

[0044] 一种用于光伏发电的PCS储能变流器,包括逆变器、储能模块、DC/DC变换器、以及控制模块;

[0045] 其中,逆变器包括逆变器壳体1,壳体1正上方设置有与壳体1分离设置安装顶盖2,壳体1为箱式结构,壳体1内设置有用于容纳电子元件的容纳腔,容纳腔两端均设置有吸水腔,吸水腔与容纳腔之间通过隔板5分隔设置,吸水腔内设置有吸水排水机构,隔板5上对应设置有用于排出容纳腔内水汽的第一排汽通道,第一排汽通道内设置有排汽件,壳体1对应第一排汽通道一侧壁上设置有用于将空气排出吸水腔外的散热口3,吸水腔底壁正对柔性吸水件下方设置有若干排水口7。

[0046] 本发明通过在改变逆变器内部结构,通过排汽件将容纳电子元件的容纳腔内的水汽与较高温度的空气排出至吸水腔内,并通过吸水排水机构将水汽吸收后,控制吸水排水

机构沿散热口3将吸收的水汽排出吸水腔,从而完成对逆变器内部水汽的抽离。

[0047] 在一些实施例中,排汽件设置为散热风机6,且需要说明的是,分设在两个隔板5对应第一排汽通道内的两个散热风机6,一组为进风机一组为出风机,且进风机与出风机正对设置,方便气流流动,提高散热效率。

[0048] 在一些实施例中,吸水排水机构包括柔性吸水件,柔性吸水件可以吸收通过排汽件排出空气中的水分,并且可以再需要时将内部吸收的水分排出,并且需要具有恢复原本形态的特点,在一种实施例中,柔性吸水件设置为吸水海绵。吸水排水机构还包括在柔性吸水件一侧设置的挤压结构,挤压机构8包括设置于吸水腔底壁的驱动部以及垂直于吸水腔底壁设置的丝杆81,柔性吸水件背离吸水腔底壁一侧设置有挤压板82,挤压板82与螺杆螺纹连接。

[0049] 排汽件将容纳腔中的较高温度且含有水汽的空气抽离,空气进入到吸水腔中后,首先接触到柔性吸水件,通过柔性吸水件对空气中的水汽进行吸收,且在排汽件的作用下,空气被吸收完水分后会沿散热口3被排出吸水腔。当柔性吸水件吸收较多水汽后需要对柔性吸水件中的水分进行排出,此时控制挤压机构8的驱动部工作,通过丝杆81带动挤压板82下移,此时柔性吸水件在挤压板82与吸水腔底壁的挤压作用下体积被压缩,柔性吸水件内含有的水分被挤出至吸水腔内,水分形成水珠或水流沿吸水腔底壁的排水口7被排出。

[0050] 在一些实施例中,驱动部为电机驱动。且驱动部可以与控制模块电连接设置,并在控制模块中添加用于控制该驱动电机工作的控制程序和硬件。从而实现定时对柔性吸水件进行水汽排出。

[0051] 在一些实施例中,挤压板82与驱动部之间设置有导向杆83,导向杆83平行与丝杆设置,导向杆83穿过挤压板82且挤压板82与导向杆83滑移连接设置。挤压板82形状与吸水腔水平截面形状相同,但挤压板82的面积小于吸水腔水平截面的面积,因此挤压板82在吸水腔内可以自由上下移动,但由于挤压板82边界与吸水腔内壁之间存在缝隙,因此在挤压板82跟随丝杆81移动过程中存在跟随丝杆81转动一定角度的空间,因此设置有导向杆83,在导向杆83的作用下,使其可以对挤压板82起到导向限位作用,以便于保证挤压板82下降的稳定性。

[0052] 在一些实施例中,丝杆81与导向杆83顶部设置有助于对吸水排水机构进行辅助固定的辅助固定件,辅助固定件设置为长方形板,吸水腔开口处设置有供辅助固定件放入的台阶槽。当在将吸水排水机构放入吸水腔时,辅助固定件放入对应的台阶槽中,此时,可以方便对吸水排水机构进行定位和辅助固定。

[0053] 在一些实施例中,述吸水腔内设置有同步遮挡机构9,同步遮挡机构9包括设置于隔板5上方的安装罩91,安装罩91内平行沿垂直丝杆81方向转动设置有转动轴92,转动轴92朝向丝杆81一侧设置有从动锥齿轮94,丝杆81背离驱动部一端设置有与从动锥齿轮94啮合的主动锥齿轮95,转动轴92上设置有助于遮挡第一排汽通道的遮挡布93,且遮挡布93的自由端与柔性吸水件的顶端固定连接。

[0054] 在遮挡机构9的设置下,使其通过安装罩91安装在隔板5的侧面,并且通过转动轴92表面的遮挡布93连接在海绵体4的上方,使其在海绵体4在压缩时可以同步将遮挡布93进行下降,从而可以对隔板5的第一排汽通道进行封堵,防止容纳腔外界水汽通过隔板5的第一排汽通道进入壳体1内部容易造成电气危害问题。参照图5,转动轴92的一端贯穿安装罩

91且延伸固定连接有从动锥齿轮94,从动锥齿轮94的表面啮合连接有主动锥齿轮95,主动锥齿轮95与丝杆81的表面固定连接。通过从动锥齿轮94与主动锥齿轮95啮合连接,使其在丝杆81转动过程可以同步带动主动锥齿轮95进行转动,主动锥齿轮95在带动从动锥齿轮94固定的转动轴92进行转动,以便于可以同步进行转动工作。

[0055] 在一些实施例中,为了保证逆变器安装时各个零件之间不会出现对彼此的妨碍,安装罩91设置高度不超过吸水腔开口高度。也即安装罩91完全处于吸水腔内部,且安装罩91固定安装在隔板5上。

[0056] 在一些实施例中,参照图6,吸水腔的内底壁开设有若干排水孔,若干排水孔位于柔性吸水件的正下方,且壳体1底壁设置有若内部镂空设置的支腿,支腿内部镂空设置有排水通道,且支腿内部镂空的排水通道正对排水口7设置,排水口7数量与支腿数量相同设置。通过设置若干个排水孔设置,便于能对柔性吸水件压缩后的水汽进行排放,防止残留在壳体1内造成容易造成二次电气危险。壳体1的底部固定连接有支撑腿10,支撑腿10位于排水孔的正下方,水从排水孔流出后沿支撑腿10的内部镂空通道流走。在支撑腿10的设置下,使其可以用以对壳体1进行支撑并且安装,在支撑腿10为镂空设置,即可以减轻整体重量同时也能保证水流的流出。

[0057] 在一些实施例中,散热口3的正面是有防尘网,防尘网用以对柔性吸水件进行防护。本发明实施例提供的技术方案,在防尘网的设置下,使其可以在空气流通时可以有效的对空气中含有的杂质进行过滤,防止杂质进入柔性吸水件内造成影响使用。

[0058] 同时考虑到,由于光伏发电系统的不稳定性,如何对PCS中的储能单元进行控制也称为亟待解决的问题。本发明同时提供一种用于光伏发电的PCS储能变流器储能模块控制方法,以下参照图7至图8进行详细阐述。

[0059] 一种用于光伏发电的PCS储能变流器储能模块控制方法,包括以下步骤:

[0060] S1、在储能模块中对应N个储能单元设置有N个储能监控单元,每个储能监控单元监控对应储能单元的储能单元电流值和储能单元电压值,并发送至控制模块;

[0061] S2、控制模块根据各储能单元的储能单元电流值和储能单元电压值输出控制信号,控制N个储能单元与直流母线连接或断开。

[0062] 其中,在S2中,控制模块根据各储能单元的储能单元电流值和储能单元电压值输出控制信号,可以依据如下步骤:

[0063] S201、根据当前负载需求,获取投入储能单元数量 N_1 和备用储能单元数量 N_2 , $N_1+N_2=N$;

[0064] S202、根据投入储能单元数量 N_1 、待储能总容量M、以及投入储能单元的总容量T,获取每个投入储能单元需要工作的时间 H_{wi} ;

[0065] S203、根据备用储能单元数量 N_2 和投入储能单元数量 N_1 的总容量T,获取每个备用储能单元需要工作的时间 H_{si} ;

[0066] S204、根据储能单元数量 N_1 及其工作时间 H_{wi} ,以及备用储能单元数量 N_2 及其工作时间 H_{si} ,输出控制信号以控制各储能单元的通断。

[0067] 在S202中,可以根据以下公式计算每个投入储能单元需要工作的时间 H_{wi} :

$$[0068] \quad H_{wi} = \frac{M}{N_1} \times \frac{1}{1 + (T - M) / N_1}$$

[0069] 其中,M表示储能单元待储能总容量, N_1 表示投入储能单元的数量,T表示投入储能单元的总容量。

[0070] 投入储能单元的总容量T可以根据将各个投入储能单元的可用容量相加得到,每个储能单元的可用容量可以根据储能单元电流值和储能单元电压值确定,储能单元的可用容量为储能单元电流值和储能单元电压值的乘积,待储能总容量M是指当前PCS储能变流器所需要储能的电能量的大小,可以根据实际的需求和负载情况确定。

[0071] 上述公式中,待储能总容量与投入储能单元的数量的比值可以用来确定每个投入储能单元需要承担的负载比例,该计算考虑了当总容量T固定,待储能总容量M和储能单元数量已知时,每个储能单元需要承担的工作负载比例,以确保每个储能单元都有足够的工作时间,同时避免某些储能单元过度工作。

[0072] 在S203中,可以根据以下公式计算每个备用储能单元需要工作的时间 H_{si} :

$$[0073] \quad H_{si} = \frac{1}{N_2 \times \frac{M - N_1 \times H_{wi}}{I}};$$

[0074] 其中, N_2 表示备用储能单元的数量,I表示该备用储能单元的工作电流。

[0075] 上述公式中, $M - N_1 \times H_{wi}$ 表示的是在所有储能单元的总容量中,除去已经分配给各个工作储能单元的工作负载后,剩余的可用于备用储能单元的容量,然后将剩余的容量按照备用储能单元的数量进行分配。

[0076] 在S204中,储能单元电流值和储能单元电压值用于确定储能单元的可用容量。

[0077] 本申请还提供一种用于光伏发电的PCS储能变流器储能模块,用于实现上述储能模块控制方法,包括逆变器、储能模块、DC/DC变换器、以及控制模块;

[0078] DC/DC变换器的一端与光伏发电单元连接,用于对光伏发电单元输出的直流电进行变换,DC/DC变换器的另一端通过直流母线与逆变器连接,用于将变换的直流电输出至逆变器;该DC/DC变换器可以选用常见的DC/DC变换器拓扑结构,例如全桥式变换器、半桥式变换器等;

[0079] 逆变器的一端连接DC/DC变换器,用于对直流电进行DC/AC变换,逆变器的另一端与电网连接,用于将变换后的交流电输出至电网;

[0080] 储能模块包括N个储能单元,各储能单元与直流母线可控连接,用于根据控制模块输出的控制信号与直流母线连接或断开。

[0081] 其中,储能模块还包括N个储能监控单元,每个储能监控单元监控对应储能单元的储能单元电流值和储能单元电压值,并发送至控制模块,且储能模块中的每个储能单元还对应设置有DC/DC变换器,用于将储能模块输出的电压或者输入至储能模块的电压进行变换;

[0082] 控制模块与储能模块、逆变器、以及DC/DC变换器等均通信连接,且在控制模块包括对应通信连接储能模块的工作节点,该工作节点被设置为接收各储能单元的储能单元电流值和储能单元电压值输出控制信号,并根据信号控制N个储能单元与直流母线连接或断开,以实现对该储能模块的控制。

[0083] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特

点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0084] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0085] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨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,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

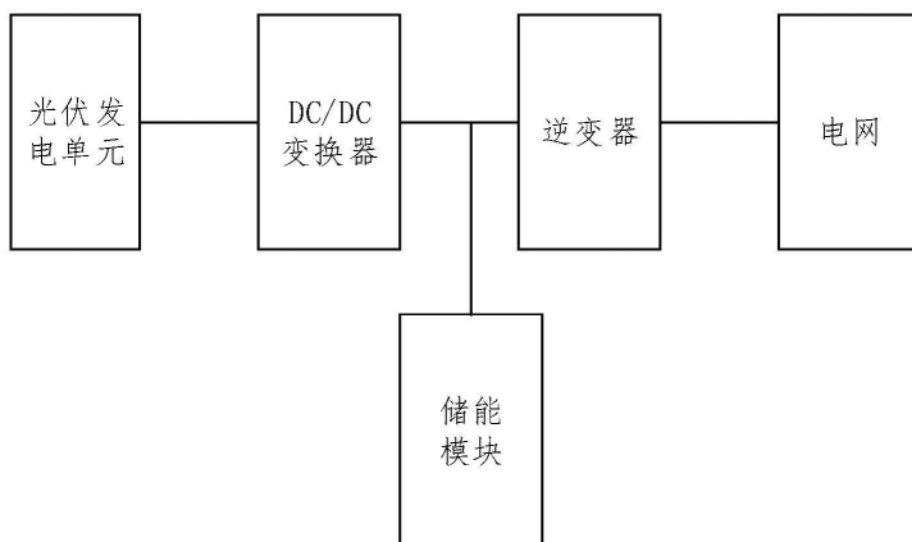


图1

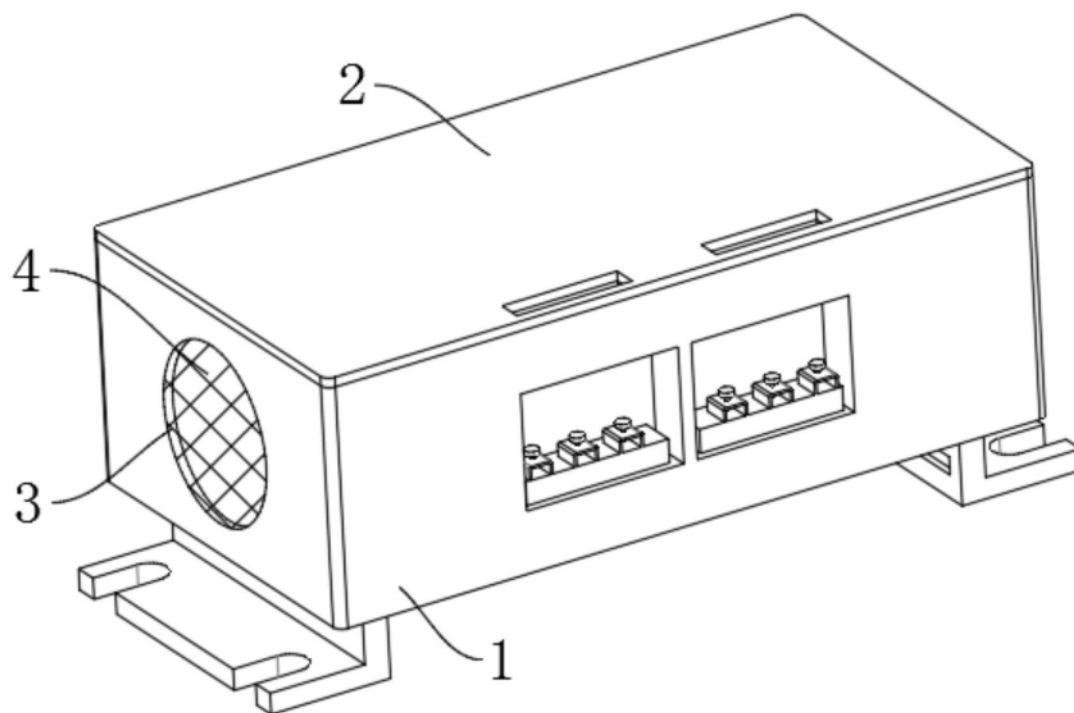


图2

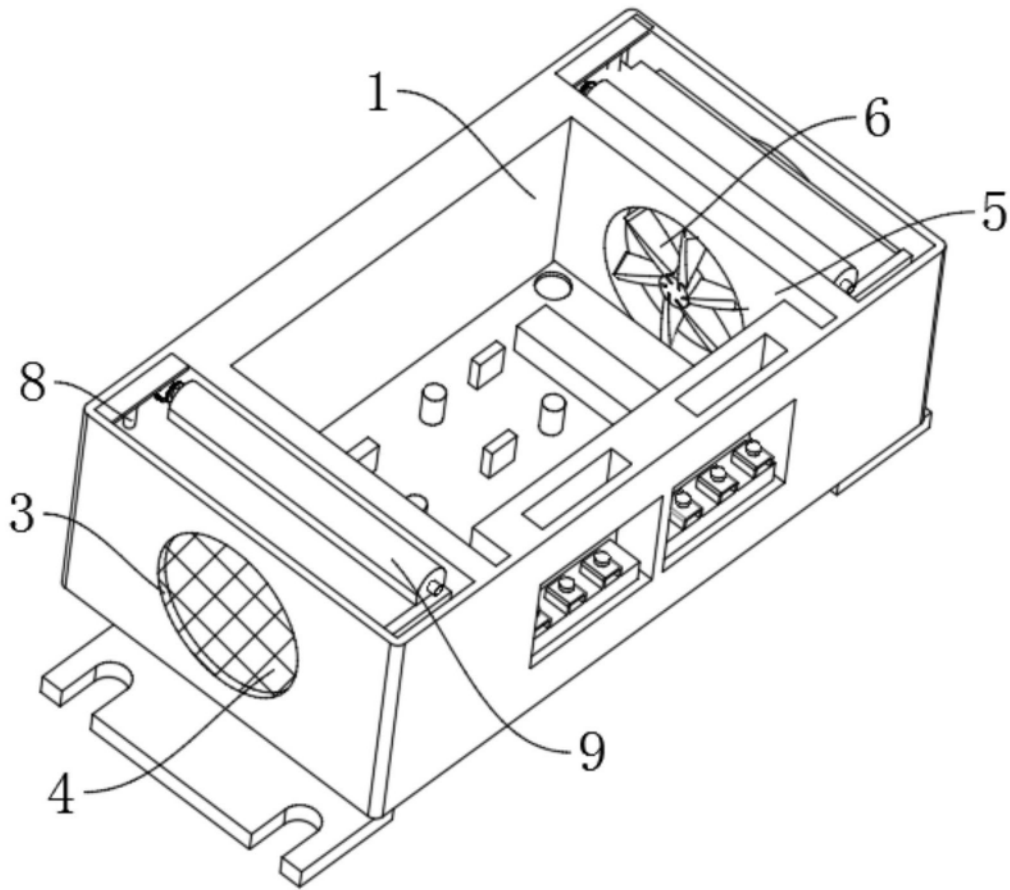


图3

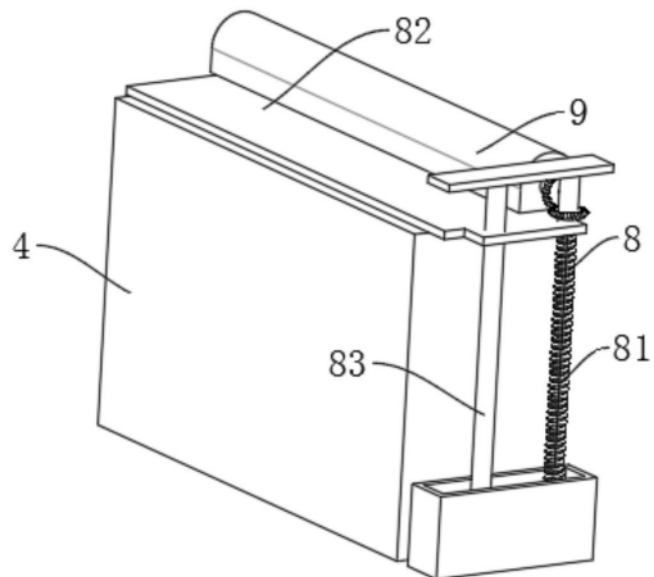


图4

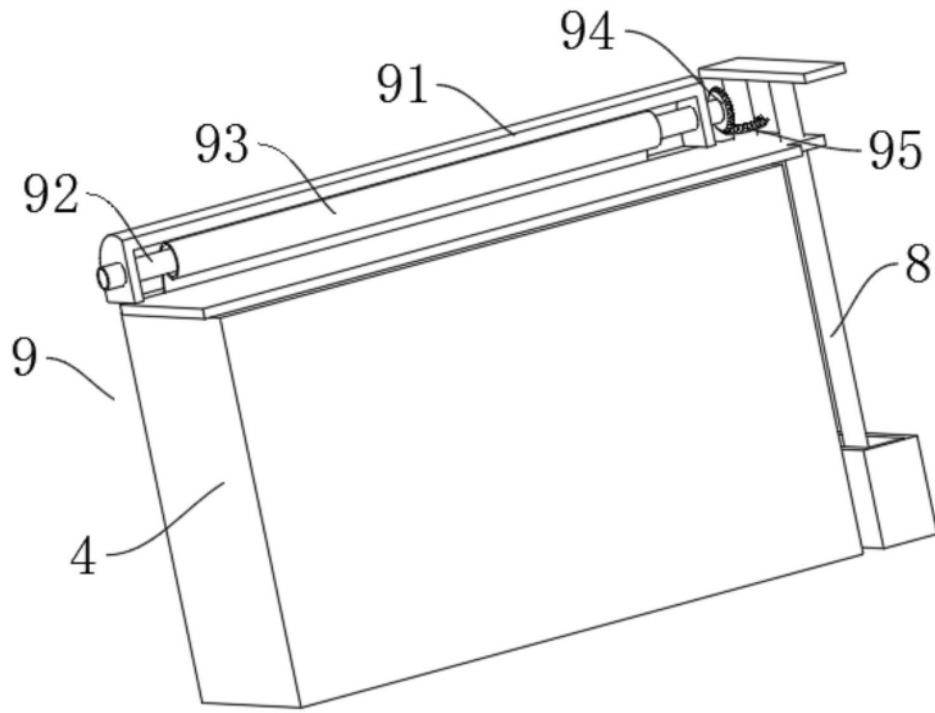


图5

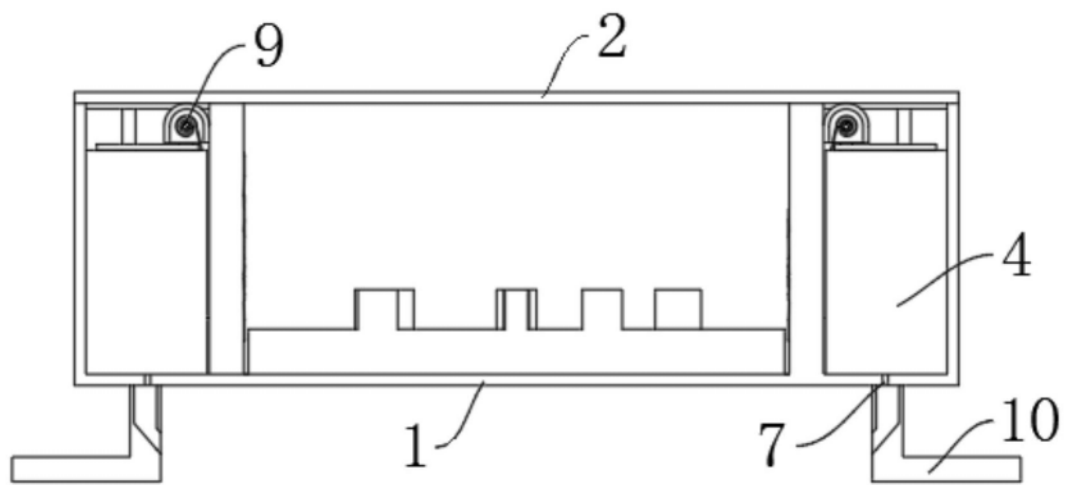


图6

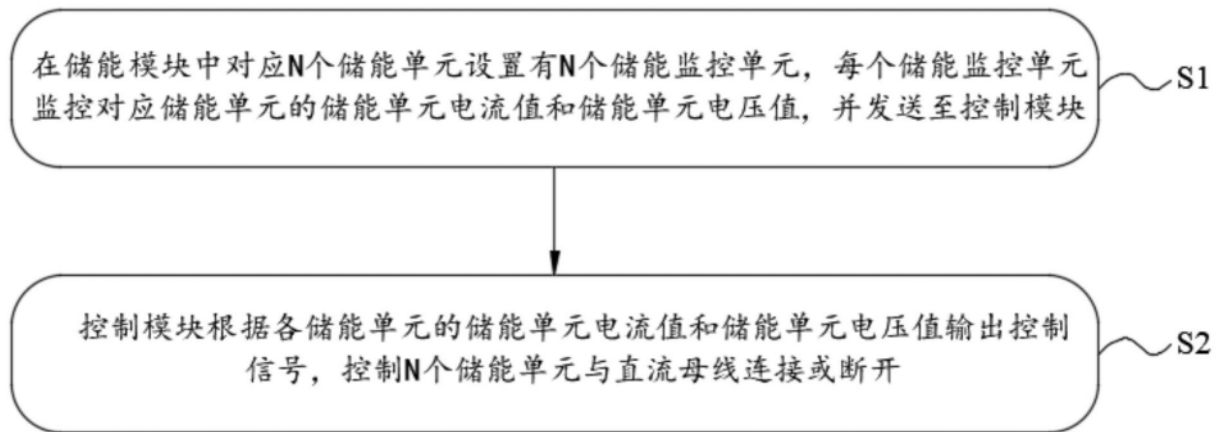


图7

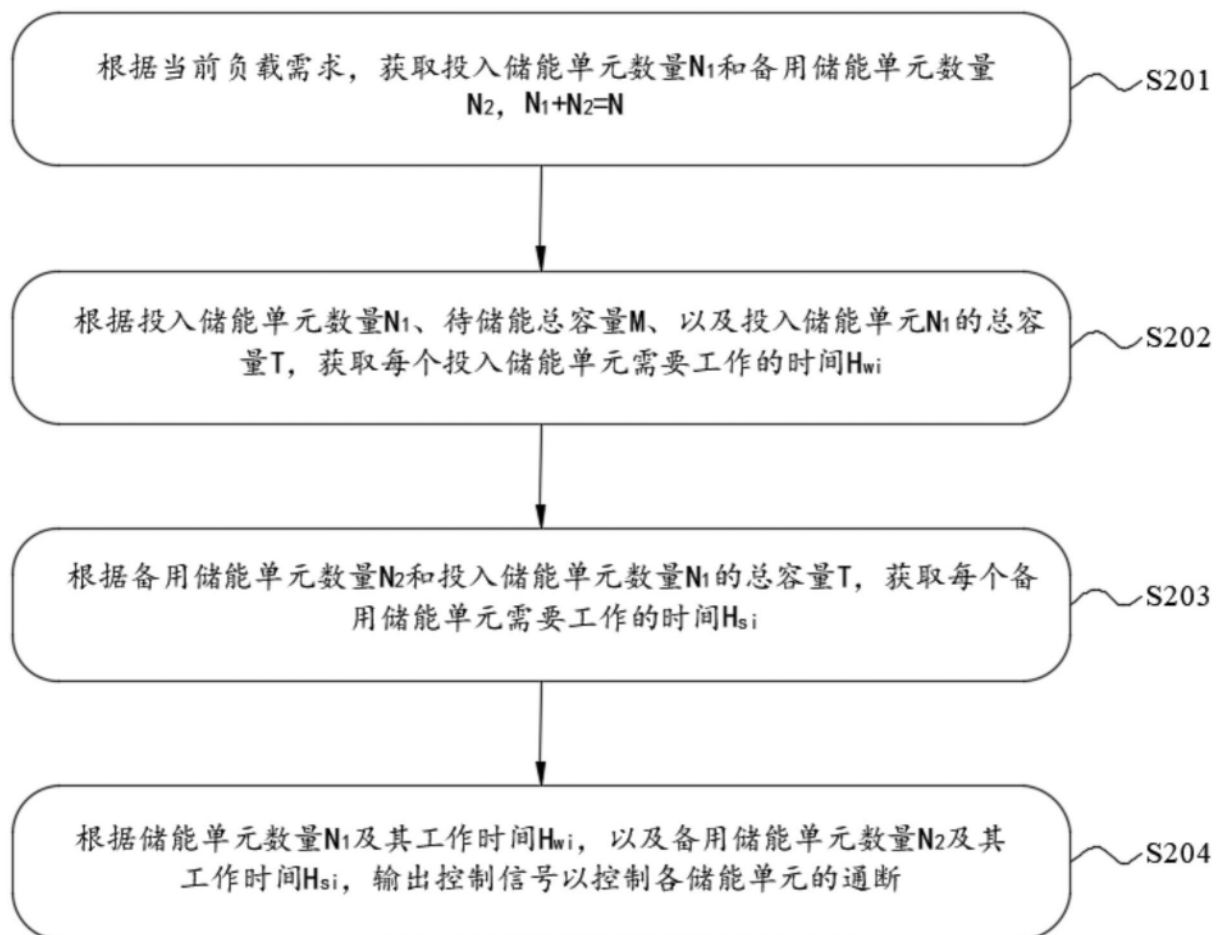


图8