



(21) 申请号 202421607264.9

(22) 申请日 2024.07.08

(73) 专利权人 上海电气国轩新能源科技有限公司

地址 201800 上海市嘉定区恒永路285号3
幢401室

(72) 发明人 姚玉峰 王梓 方远 韩毅
刘裕桦

(74) 专利代理机构 上海弼兴律师事务所 31283
专利代理师 林嵩 罗朗

(51) Int.Cl.

H02J 3/32 (2006.01)

H02J 13/00 (2006.01)

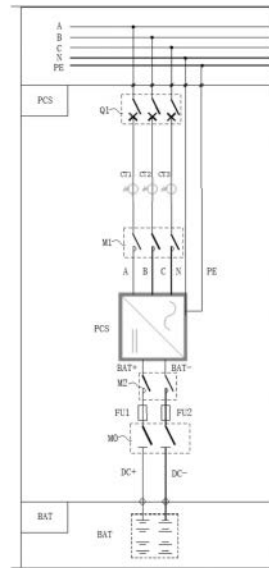
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 实用新型名称

储能变流一体舱

(57) 摘要

本实用新型提供一种储能变流一体舱,所述储能变流一体舱包括储能变流器和电池控制单元;其中,所述储能变流器和所述电池控制单元之间通信连接;所述储能变流器用于根据电池系统的运行状态控制所述电池系统的充电过程和/或放电过程,并将所述电池系统的直流电转换为交流电;所述电池控制单元用于监控电池系统的运行状态,并将所述运行状态发送至所述储能变流器。本公开将储能变流一体舱同时集成储能变流器和电池控制单元,简化了系统结构,减少了外部连接线缆,降低了系统的复杂性。同时,这种集成化设计不仅有助于提高整个系统的效率,可以降低生产和安装维护成本。



1. 一种储能变流一体舱,其特征在于,所述储能变流一体舱包括外壳、以及集成于所述外壳内的储能变流器、电池控制单元、电网接口和电池接口;其中,所述储能变流器和所述电池控制单元之间电连接;

所述电网接口用于连接所述储能变流器和电网;

所述电池接口用于连接所述储能变流器和电池系统;

所述电池控制单元用于监控电池系统的运行状态,并将开关切换指令发送至所述储能变流器;

所述储能变流器用于响应于所述开关切换指令切换所述储能变流器包含的开关的开关状态,以切换所述电池系统的电池状态;所述电池状态包括充电状态和放电状态。

2. 根据权利要求1所述的储能变流一体舱,其特征在于,所述储能变流一体舱还包括:隔离开关;所述储能变流器和电池系统之间通过所述隔离开关连接。

3. 根据权利要求1所述的储能变流一体舱,其特征在于,所述储能变流一体舱还包括:接触器;所述储能变流器和电池系统之间通过所述接触器连接。

4. 根据权利要求1所述的储能变流一体舱,其特征在于,所述储能变流一体舱还包括:熔断器;所述储能变流器和电池系统之间通过所述熔断器连接。

5. 根据权利要求1所述的储能变流一体舱,其特征在于,所述储能变流一体舱还包括:继电器;所述储能变流器和所述电网之间通过所述继电器连接。

6. 根据权利要求1所述的储能变流一体舱,其特征在于,所述储能变流一体舱还包括:断路器;所述储能变流器和所述电网之间通过所述断路器连接。

7. 根据权利要求1所述的储能变流一体舱,其特征在于,所述储能变流一体舱还包括就地监控模块,所述就地监控模块分别与所述储能变流器和所述电池控制单元通信连接;

所述就地监控模块用于监控所述储能变流器和所述电池控制单元;和/或,所述就地监控模块用于所述储能变流器和所述电池控制单元之间的通信交互。

8. 根据权利要求1所述的储能变流一体舱,其特征在于,所述储能变流一体舱还包括通信模块;所述通信模块用于所述储能变流器与所述电池控制单元之间的数据通讯。

9. 根据权利要求1所述的储能变流一体舱,其特征在于,所述储能变流一体舱还包括下列至少一项:

消防装置,所述消防装置与就地监控模块电连接;

防浸水装置,所述防浸水装置与就地监控模块电连接;

门磁装置,所述门磁装置与就地监控模块电连接;

急停装置,所述急停装置与就地监控模块电连接。

10. 根据权利要求1所述的储能变流一体舱,其特征在于,所述储能变流器和所述电池控制单元封装在一个控制板上。

11. 根据权利要求1所述的储能变流一体舱,其特征在于,所述储能变流器和所述电池控制单元至少共用一个供电接口;

和/或,所述储能变流器和所述电池控制单元至少共用一个通信接口。

储能变流一体舱

技术领域

[0001] 本公开涉及储能领域,尤其涉及一种储能变流一体舱。

背景技术

[0002] 随着可再生能源和分布式能源应用的迅速发展,工商业储能系统被广泛应用于峰谷套利、需量管理和备用电源等领域。然而现有的工商业储能设计过程中面临一些挑战,对储能系统占地面积大、成本高、效率低、体积大、运输及高度限制提出了更高的要求。传统的工商业储能系统通常包括储能电池、PCS(储能变流器)、高压箱及控制系统等模块,依然采用大储的设计模式,存在控制及保护冗余、成本高、空间利用率低、环节多以及效率低等缺陷,已经不适宜工商业应用场景。目前,针对工商业储能系统的实际应用场景,如何采用中储和小储的设计模式,是本领域所面临的课题。

实用新型内容

[0003] 本公开要解决的技术问题是为了克服现有技术中工商业储能系统的大储设计模式存在控制冗余、成本高、空间利用率低、以及效率低的缺陷,提供一种储能变流一体舱。

[0004] 本公开是通过下述技术方案来解决上述技术问题:

[0005] 本公开提供一种储能变流一体舱,所述储能变流一体舱包括外壳、以及集成于所述外壳内的储能变流器和电池控制单元、电网接口和电池接口;其中,所述储能变流器和所述电池控制单元之间电连接;

[0006] 所述电网接口用于连接所述储能变流器和电网;

[0007] 所述电池接口用于连接所述储能变流器和电池系统;

[0008] 所述电池控制单元用于监控电池系统的运行状态,并将开关切换指令发送至所述储能变流器;

[0009] 所述储能变流器用于响应于所述开关切换指令切换所述储能变流器包含的开关的开关状态,以切换所述电池系统的电池状态;所述电池状态包括充电状态和放电状态。

[0010] 可选地,所述储能变流一体舱还包括:隔离开关;所述储能变流器和电池系统之间通过所述隔离开关连接。

[0011] 可选地,所述储能变流一体舱还包括:接触器;所述储能变流器和电池系统之间通过所述接触器连接。

[0012] 可选地,所述储能变流一体舱还包括:熔断器;所述储能变流器和电池系统之间通过所述熔断器连接。

[0013] 可选地,所述储能变流一体舱还包括:继电器;所述储能逆变器与所述电网之间通过所述继电器连接。

[0014] 可选地,所述储能变流一体舱还包括:断路器;所述储能变流器和所述电网之间通过所述断路器连接。

[0015] 可选地,所述储能变流一体舱还包括就地监控模块,所述就地监控模块分别与所

述储能变流器和所述电池控制单元通信连接；

[0016] 所述就地监控模块用于监控所述储能变流器和所述电池控制单元；和/或，所述就地监控模块用于所述储能变流器和所述电池控制单元之间的通信交互。

[0017] 可选地，所述储能变流一体舱还包括通信模块；所述通信模块用于所述储能变流器与所述电池控制单元之间的数据通讯。

[0018] 可选地，所述储能变流一体舱还包括下列至少一项：

[0019] 消防装置，所述消防装置与就地监控模块电连接；

[0020] 防浸水装置，所述防浸水装置与就地监控模块电连接；

[0021] 门磁装置，所述门磁装置与就地监控模块电连接；

[0022] 急停装置，所述急停装置与就地监控模块电连接。

[0023] 可选地，所述储能变流器和所述电池控制单元封装在一个控制板上。

[0024] 可选地，所述储能变流器和所述电池控制单元至少共用一个供电接口；

[0025] 和/或，所述储能变流器和所述电池控制单元至少共用一个通信接口。

[0026] 在符合本领域常识的基础上，上述各优选条件，可任意组合，即得本公开各较佳实例。

[0027] 本公开的积极进步效果在于：将储能变流一体舱同时集成储能变流器和电池控制单元，可使储能变流一体舱具有更全面的功能，同时具备电能的双向转换和电池的充放电管理的功能。这样的设计简化了系统结构，减少了外部连接线缆，降低了系统的复杂性。同时，这种集成化设计不仅有助于提高整个系统的效率，可以降低生产和安装维护成本。

附图说明

[0028] 图1为本公开一示例性实施例提供的一种储能系统以及储能变流一体舱的示意图；

[0029] 图2为本公开一示例性实施例提供的一种储能变流一体舱的示意图。

[0030] 图3为本公开一示例性实施例提供的另一种储能变流一体舱的示意图。

[0031] 图4为本公开一示例性实施例提供的一种储能变流一体舱的面板配置示意图。

[0032] 图5为本公开一示例性实施例提供的一种储能系统通信架构的示意图。

具体实施方式

[0033] 下面通过实施例的方式进一步说明本公开，但并不因此将本公开限制在所述的实施例范围之中。

[0034] 本公开实施例中采用诸如“第一”、“第二”的前缀词，仅仅为了区分不同的描述对象，对被描述对象的位置、顺序、优先级、数量或内容等没有限定作用。本公开实施例中对序数词等用于区分描述对象的前缀词的使用不对所描述对象构成限制，对所描述对象的陈述参见权利要求或实施例中上下文的描述，不应因为使用这种前缀词而构成多余的限制。此外，在本实施例的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0035] 本公开实施例中，所涉及的用户个人信息的收集、存储、使用、加工、传输、提供和公开等处理，均符合相关法律法规的规定，且不违背公序良俗。

[0036] 实施例1

[0037] 图1为本公开一示例性实施例提供的一种用于工商业储能的储能系统以及储能变流一体舱的示意图,参照图1可知应用于工商业储能的储能系统包括储能变流一体舱12,其中储能变流一体舱12包括储能变流器121(PCS,Power Conversion System)和电池控制单元122(BCU,Battery Control Unit);其中,储能变流器121和电池控制单元122之间通信连接;储能变流器121用于响应于所述开关切换指令切换所述储能变流器121包含的开关的开关状态,以切换所述电池系统11的电池状态;所述电池状态包括充电状态和放电状态

[0038] 根据电池系统11的运行状态控制电池系统11的充电过程和/或放电过程,并将电池系统11的直流电转换为交流电;电池控制单元122用于监控电池系统11的运行状态,并将开关切换指令发送至储能变流器121。

[0039] 另外,储能变流一体舱包括一个外壳,该外壳将储能变流器121和电池控制单元122集成于该外壳内。其中,储能变流器121和电池控制单元122之间电连接。储能变流一体舱还包括电池接口以及电网接口,电网接口用于连接所述储能变流器121和电网;所述电池接口用于连接所述储能变流器121和电池系统11。

[0040] 可选地,储能变流器121和电池控制单元122封装于一个模块内,并置于外壳中。

[0041] 可选地,储能变流器121和电池控制单元122至少共用一个供电接口;和/或,储能变流器121和电池控制单元122至少共用一个通信接口。

[0042] 储能变流一体舱中将储能变流器121和电池控制单元122封装于一个模块内并置于外壳中,以及它们至少共用一个供电接口和/或通信接口,有利于减少所需的安装空间,使得整体结构更为紧凑。这对于在空间受限的环境中部署储能系统尤为重要。同时,共用供电接口和通信接口能显著减少内部连接线和电缆的数量,这不仅降低了成本,还简化了安装过程,并可能提高系统的可靠性。基于以上结构上的紧凑,不仅有助于降低能量传输过程中的损耗,因为减少了导线和连接器的使用,从而提升了整个系统的能量转换效率,也降低了生产和维护的成本。模块化的设计使得日后的维护和升级工作更加方便,只需替换或升级相应的模块即可。

[0043] 应当理解的是,在传统的储能系统中,电池控制单元和电池管理单元(BMU,Battery Module Unit)通常为电池管理系统(BMS,Battery Management System)的下属层级。本公开将BMS中的BCU与PCS进行结合,并集成于同一个储能变流一体舱中。在本公开中的电池系统11包括由若干个电池簇(电池组)以及电池管理单元,它的主要作用是对单个电池模块进行监控和管理,确保电池的安全性和性能。具体表现为,实时监测电池模块的电压、温度和电流等物理参数;够评估电池的状态,包括荷电状态(SOC)和健康状态(SOH);对电池的潜在问题进行诊断,并在出现异常时提供预警,以防止电池性能下降或安全事故的发生;为了延长电池的使用寿命,BMU还具备均衡管理功能,确保电池组中所有单体电池的性能保持一致。在储能系统中,BMU通常与总控制器单元(BAMS)、电池组端控制和管理单元(BCMU)等其他组件协同工作,形成了一个完整的电池管理系统。这个系统不仅能够提供双向主动无损均衡,还能通过内部通讯与能量管理系统(EMS)进行数据交换,以实现更高效的能源管理和优化。尤其是,在本公开中的BMU建立了与电池控制单元122之间的通信连接,这种连接关系在后文不再赘述。其中,电池控制单元市售可得,本实用新型不涉及对电池控制单元的计算机软件方面的改进。

[0044] 其中,储能变流器121是储能变流一体舱12的核心部件,负责将电池系统11存储的

直流电 (DC) 转换为可以供应给电网或负荷的交流电 (AC)。储能变流器121根据电池系统11的运行状态控制充电和放电过程,确保电能的有效转换。储能变流器121具备能量转换功能,即能够进行交直流电的互相转换,这意味着它可以将电池(电池簇)存储的直流电转换为可以供应给电网或负荷的交流电,同时也可以将电网的交流电整流为直流电以充电给储能系统。这种双向转换功能使得储能系统能够灵活应对不同的电力需求。同时,储能变流器121还具备连接桥梁功能,即在储能系统中充当了连接储能设备和电力系统的桥梁,确保了电能的有效流动和系统的稳定运行。储能逆变器能够提供高品质的电能,降低用电成本,提高用电效率。这对于电力系统的稳定性和用户的经济效益都是非常有益的。

[0045] 其中,电池控制单元122的主要作用是监控电池系统11的运行状态,包括电压、电流、温度等关键参数,并将这些信息实时发送给储能变流器121。这样,变流器可以根据电池的实际状态调整充放电策略,优化电池的性能和寿命。在实现除了储能变流器121的能量转换功能以外,储能变流一体舱12还实现了电池管理、系统保护、能量管理等多重功能,提升了整个系统的智能化水平和运行效率。

[0046] 可选地,储能变流器和电池控制单元封装于一个模块内,并置于外壳中。

[0047] 可选地,储能变流器和电池控制单元至少共用一个供电接口;和/或,储能变流器和电池控制单元至少共用一个通信接口。

[0048] 储能变流一体舱中将储能变流器和电池控制单元封装于一个模块内并置于外壳中,以及它们至少共用一个供电接口和/或通信接口,有利于减少所需的安装空间,使得整体结构更为紧凑。这对于在空间受限的环境中部署储能系统尤为重要。同时,共用供电接口和通信接口能显著减少内部连接线和电缆的数量,这不仅降低了成本,还简化了安装过程,并可能提高系统的可靠性。基于以上结构上的紧凑,不仅有助于降低能量传输过程中的损耗,因为减少了导线和连接器的使用,从而提升了整个系统的能量转换效率,也降低了生产和维护的成本。模块化的设计使得日后的维护和升级工作更加方便,只需替换或升级相应的模块即可。

[0049] 综上所述,本公开的储能变流一体舱12通过高度集成化的设计,为用户提供了一个高效、智能、多功能的能源管理解决方案。储能逆变系统不仅在工商业储能中有广泛应用,还在电动车充电系统、微网、远程通信站点等多个领域发挥着关键作用。

[0050] 可选地,储能变流一体舱12还可以包括如下至少一项部件:隔离开关、接触器、继电器、断路器和熔断器;可选地,这些部件的连接关系满足以下条件至少一项:储能变流器121和电池系统11之间通过接触器连接;储能变流器121和电池系统11之间通过熔断器连接;储能逆变器121和电网之间通过继电器连接;储能变流器121和电网之间通过断路器连接。

[0051] 其中,隔离开关提供了电池系统11与逆变舱其他部分的电气隔离,以便于进行维护或在异常情况下迅速切断电源;接触器用于远程或自动控制电路的开合,与熔断器配合使用,提供过载和短路保护;继电器用于在电路中实现自动切换功能,与接触器并联,共同完成电路的控制和保护;熔断器作为安全装置,当电流超过规定值时,熔断器会熔断以保护电路免受损害,与上述的接触器配合使用。

[0052] 可选地,储能变流一体舱12还包括:电网接口;电网接口分别与储能变流器121和电网连接。

[0053] 其中,电网接口介于储能变流一体舱12与外部电网之间,使得由电池系统11输出的电能可以输送到电网中,或者在必要时从电网获取电能输入电池系统11。

[0054] 可选地,储能变流一体舱12还包括:电池接口;电池接口与隔离开关连接。

[0055] 其中,电池接口介于隔离开关与电池系统11之间,确保电池组能够安全地连接到逆变舱。

[0056] 在一个具体实施例中,可参考图2,其中,M0为隔离开关,M1为继电器,M2为接触器,Q1为断路器,CT1、CT2以及CT3为电流互感器,FU1以及FU2为熔断器。器连接关系为,电池系统的正极输出端以及负极输出端通过隔离开关M0分别与熔断器FU1以及熔断器FU2连接,熔断器FU1以及熔断器FU2通过接触器M2分别与电池正极接口和电池负极接口连接,PCS与电网之间的线路为三相四线制所对应的四条线,其中的三条相线通过继电器M1分别与电流互感器CT1、CT2以及CT3连接,三个电流互感器与断路器连接,断路器介于电网与电流互感器之间。

[0057] 在另一个具体实施例中,可参考图3,其中,BATp为电池系统11的正极输出端,BATn为电池系统11的负极输出端;分别与BATp以及BATn连接的开关为隔离开关,在图3中有两个隔离开关;Rly1为接触器,在图3中有两个接触器;SS-Rly1为继电器;Fuse为熔断器,在图3中有两个熔断器;两个熔断器与PCS的输入端连接,并且PCS的输出端分别为 L_A 、 L_B 和 L_C ,以对应三相四线制的电力系统,三相四线制通常用于低压配电网中,特别是在供应居民区、商业建筑以及一些工业设施。具体到民用领域,这种系统的优势在于能够同时提供三相和单相电源,满足多样化的用电需求。应当理解的是,三相四线制包括三条相线(L_A 、 L_B 和 L_C)和一条中性线(N线或称零线)。在低压配电系统中,这种配置允许同时传输三相电能和单相电能。三相电能主要用于大功率设备,如空调系统和水泵,而单相电能则适用于家用电器等日常用电设备。因此,设置于PCS输出端的电网接口需要对应4个接口,分别与 L_A 、 L_B 、 L_C 和N线对应。具体地,可参照图4所示的储能变流一体舱12的面板配置实施例,由图4可知面板上包括:PE接口31,PE接口32,电网接口33,电网接口34,电网接口35,电网接口36,220V市电接口37,AC手柄38,DC手柄39,灯板40,电池正极接口41,电池负极接口42,通信棒43,RJ45接口44,RJ45接口45,COM接口46,COM接口47。

[0058] 其中,PE接口31和PE接口32用于与PE线连接,PE线全称为protective earthing conductor,即保护导体而PE线是用于电气设备保护接地的导体。电网接口33,电网接口34,电网接口35,电网接口36分别与三相四线制的三条相线(L_A 、 L_B 和 L_C)和一条中性线(N线或称零线)相对应。220V市电接口37用于连接市电为储能变流一体舱自身供电。电池正极接口41和电池负极接口42分别与电池系统11的正极输出端和负极输出端连接。AC手柄38为在交流端进行控制的手柄包括开关控制,DC手柄39为在直流端进行控制的手柄包括开关控制,灯板40为显示储能变流一体舱的工作状态的指示灯。

[0059] 可选地,储能变流一体舱12还包括就地监控模块(SCU,Sub-Control Unit),就地监控模块分别与储能变流器121和电池控制单元122通信连接;

[0060] 其中,就地监控模块用于监控储能变流器121和电池控制单元122;和/或,就地监控模块用于储能变流器121和电池控制单元122之间的通信交互。

[0061] 就地监控模块负责监控储能变流器121和电池控制单元122的工作状态,同时可能还负责它们之间的通信交互,以便及时处理数据和执行命令。可选地,在电力和储能系统

中,SCU负责局部或子系统的监控和控制功能,与主控制单元(Main Control Unit,MCU)协同工作,以确保系统的高效和稳定运行。其中,就地监控模块的具体型号因制造商和应用场景的不同而有所差异,例如市面上销售的SCU-01K4CN。

[0062] 可选地,储能变流一体舱12还包括通信模块;通信模块用于与能量管理模块14进行通信交互。

[0063] 其中,储能系统中还包括能量管理模块14,该能量管理模块14对应能量管理系统(EMS,Energy Management System),负责对能源的生产、存储和消耗进行监控、控制和优化,确保能源的高效使用,并支持对可再生能源的集成和管理。在电力系统、智能电网和工商业储能解决方案中,能量管理模块14扮演着至关重要的角色。因此,为了实现与能量管理模块14的通信交互,通信模块提供了必要的通信接口,使得储能变流一体舱12能够接收来自能量管理模块14的命令,或者向其发送状态信息。

[0064] 随着储能变流一体舱的智能化发展,各部件之间进行通信是非常必要的,基于上述内容,参照图5为本公开一示例性实施例提供的一种用于工商业储能的储能系统通信架构的示意图,由图5可知,就地监控模块(SCU,Sub-Control Unit),除了与储能变流器(PCS)和电池控制单元(BCU)通信连接以外,还外接天线以及网络,用于与外接建立有线/无线通信。还分别与空调、消防装置、防浸水装置、门磁装置、LED指示灯、分励脱扣以及急停装置通信连接。另外,BCU通过CAN总线与电池系统的每个电池的插箱建立通信连接,每个插箱各自对应BMU。

[0065] 其中,消防装置通常指的是储能系统中用于预防和应对火灾的一整套设备和措施。这可能包括气体灭火系统、喷淋系统、火灾报警器等,它们能够在发生火灾时迅速响应,以控制或熄灭火势,保护储能设施不受火灾损害,具体来说,气体探测器和报警系统应安装在易燃区域,而灭火器和消防砂箱则应放置在容易访问的位置;防浸水装置是防止水侵入储能变流一体舱内部的安全装置。在储能系统中,电池等电气设备对水的敏感度很高,一旦发生浸水情况可能会导致短路甚至引发火灾。因此,防浸水装置能够检测到水分侵入并触发报警或其他应急响应,以防止进一步的损害,通常安装在舱体的低洼处或潜在积水风险较高的位置,以确保在发生水浸时能够及时发现并采取措施;门磁装置是用来监控储能变流一体舱门开关状态的传感器。它可以检测门何时被打开或关闭,并在异常情况下发出警报,确保储能系统的物理安全不被未经授权访问所威胁,通常安装在门框上,与就地监控模块电连接,确保在任何非授权开启情况下都能发出警报;急停装置也称为紧急停止开关,它是储能变流一体舱中的一个重要安全机制。当系统操作人员识别到危险情况(如火灾、电气故障等)时,可以迅速启用急停装置来切断电源,停止所有运行中的设备,以避免进一步的伤害或损失,应安装在便于操作人员迅速触及的位置,如舱门内侧或控制台附近,以便在紧急情况下立即采取行动。分励脱扣是一种用于远距离操作断路器分闸的装置,通常作为断路器的一部分或者附件存在。分励脱扣主要由两部分组成:一个是分闸线圈,另一个是脱扣器。当分励线圈接收到规定的电压信号时,它会产生电磁力驱动脱扣器动作,从而使得断路器跳闸,切断电路。这一机制在火灾报警系统中尤为重要,因为它可以远程控制非消防负载的断路器,以确保在紧急情况下能够迅速切断电源,防止火势蔓延。此外,分励脱扣的操作电源通常来自于二次直流总电源,这意味着它使用的是变压后的直流电,这种电源可以提供稳定的电压,以保证分励脱扣器在必要时能够可靠地执行分闸操作。储能变流一体舱中

各安全装置的具体安装位置通常遵循行业规范和制造商的设计要求。以下是各个装置可能的安装位置：

[0066] 其中,SCU本体的接口具体包括:2个网口(以太网端口),4个串口(串行通讯端口),8个GPIO(通用输入输出端口),6个USB(通用串行总线端口),1路HDMI(高清多媒体接口),以及1路VGA(视频图形阵列接口);PCS采用RS-485通信协议进行通信。RS-485是一种差分信号传输的通信协议,适用于远距离和高速率的数据传输。BCU以及SCU在与上级设备通信时也使用RS-485协议。2根天线放置在储能变流一体舱外可以提供更好的信号接收或发送效果。SCU的输入输出接口是GPIO,并且这些GPIO接口的工作电压范围是0到5伏特。BCU的分励脱扣机制中增加一个继电器来辅助完成自动调节、安全保护等作用。

[0067] 这些模块共同构成了储能变流一体舱的安全保护系统,它们通过相互配合,确保了储能站在各种潜在的危险情况下的安全运行。本公开技术方案与传统方案相比能有效提升放电量,效率,降低占地面积及成本。同时,储能系统的系统效率可提升4%,面积能量密度可提升25%,成本可降低5%以上,并且可以大大提升系统运行安全性。

[0068] 虽然以上描述了本公开的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这仅是举例说明,本公开的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本公开的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式做出多种变更或修改,但这些变更和修改均落入本公开的保护范围。

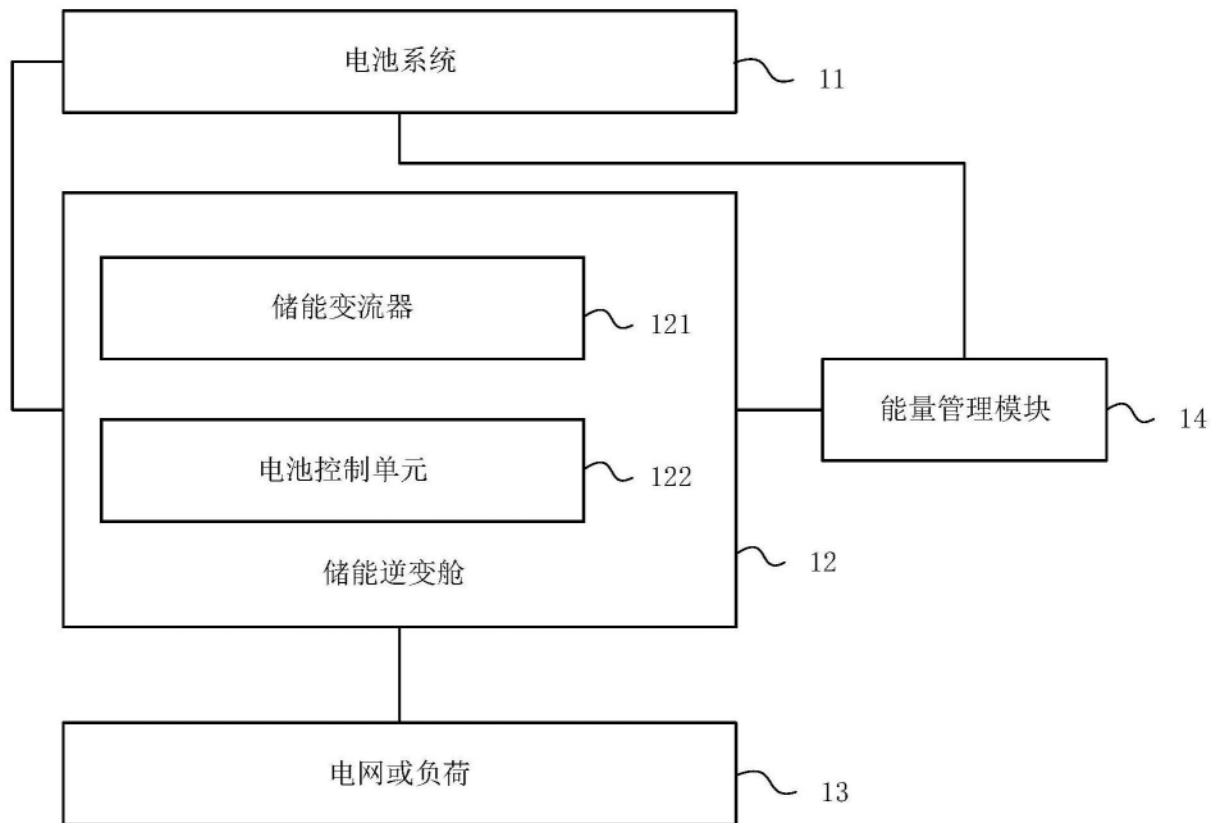


图1

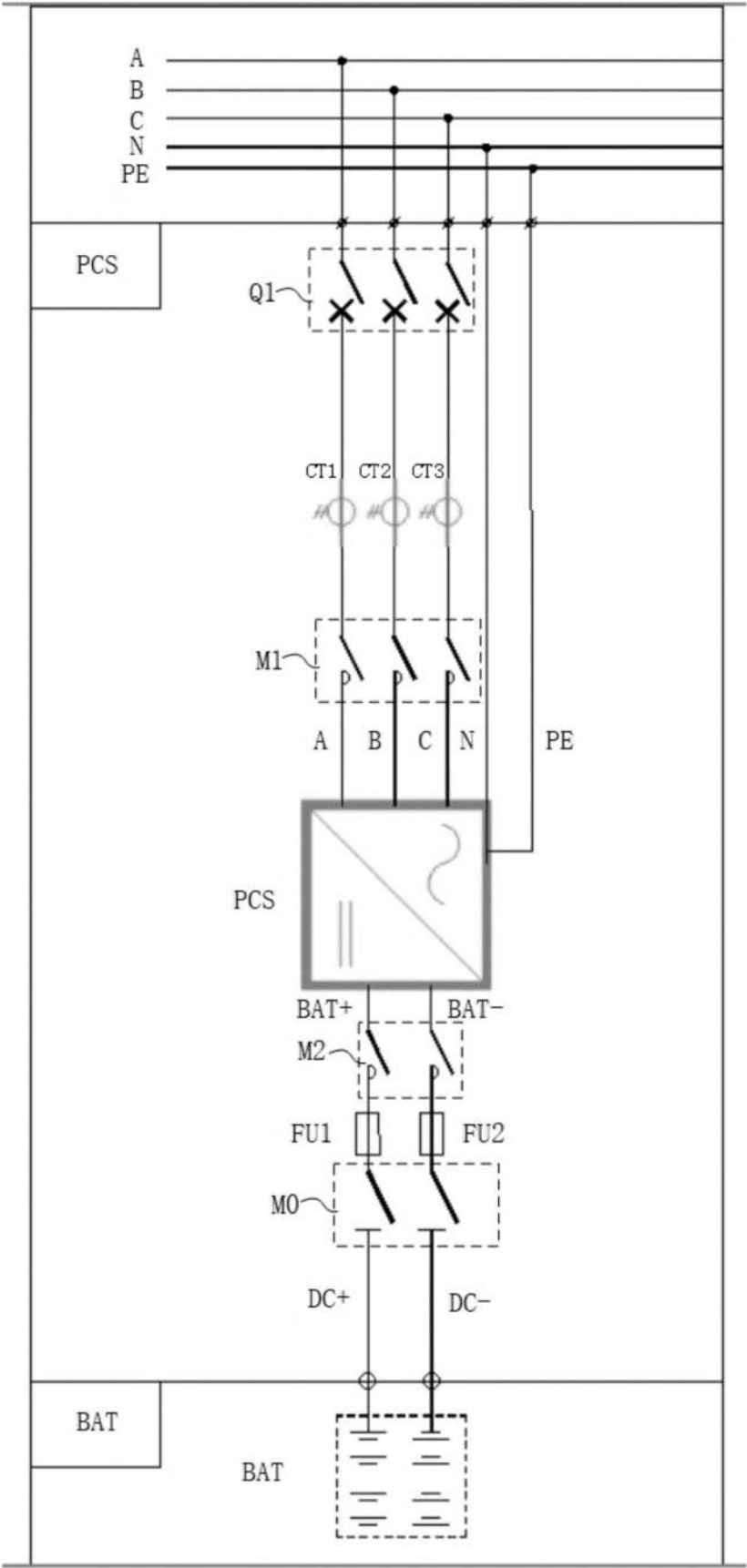


图2

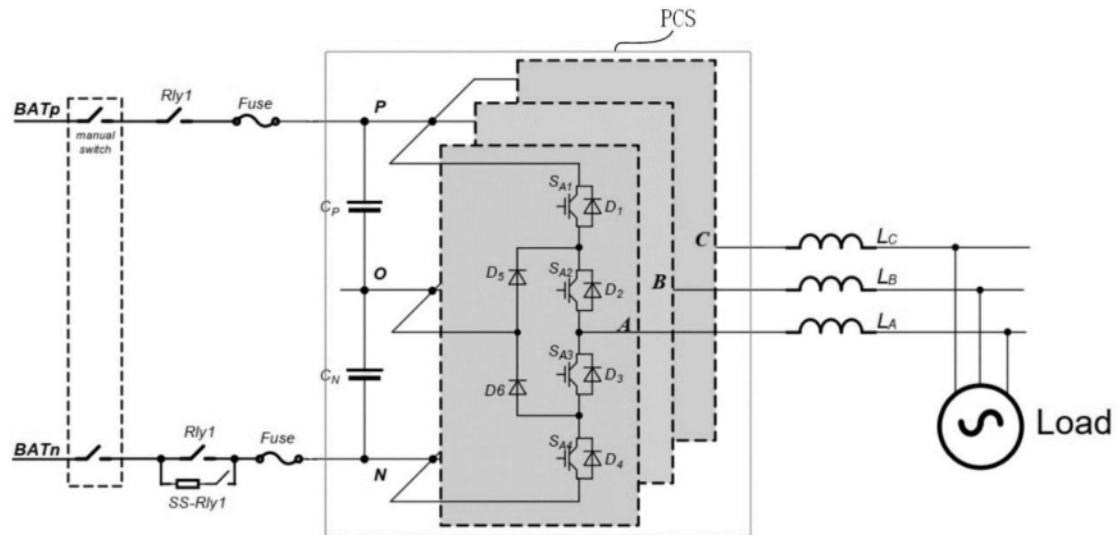


图3

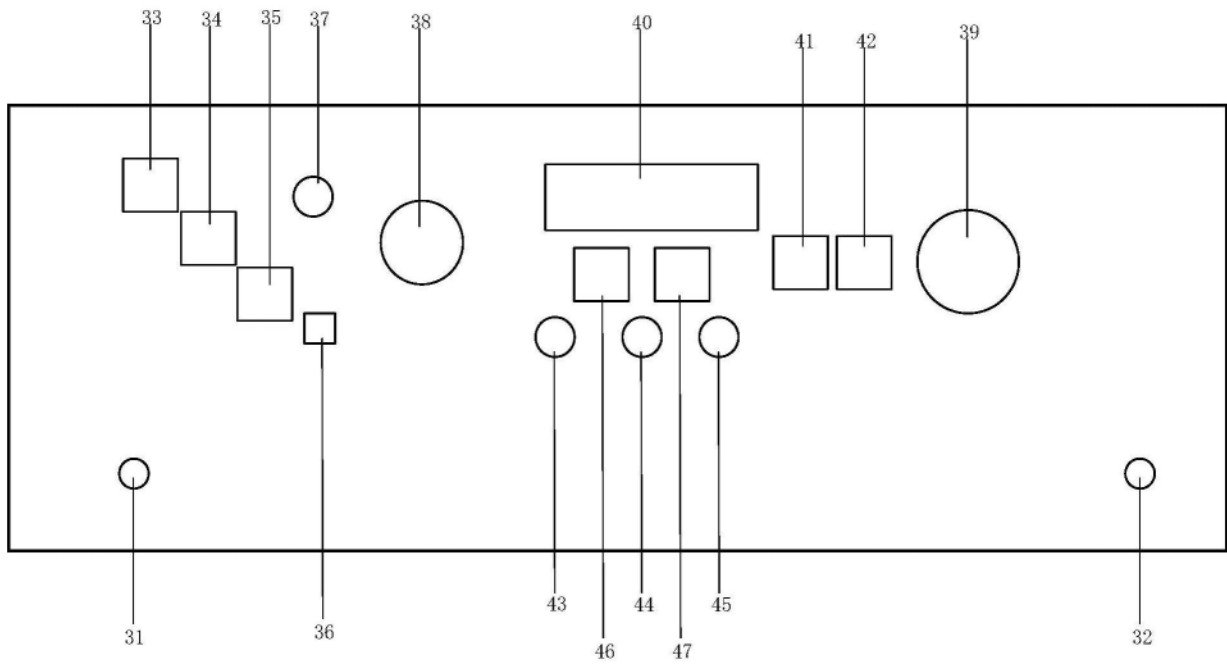


图4

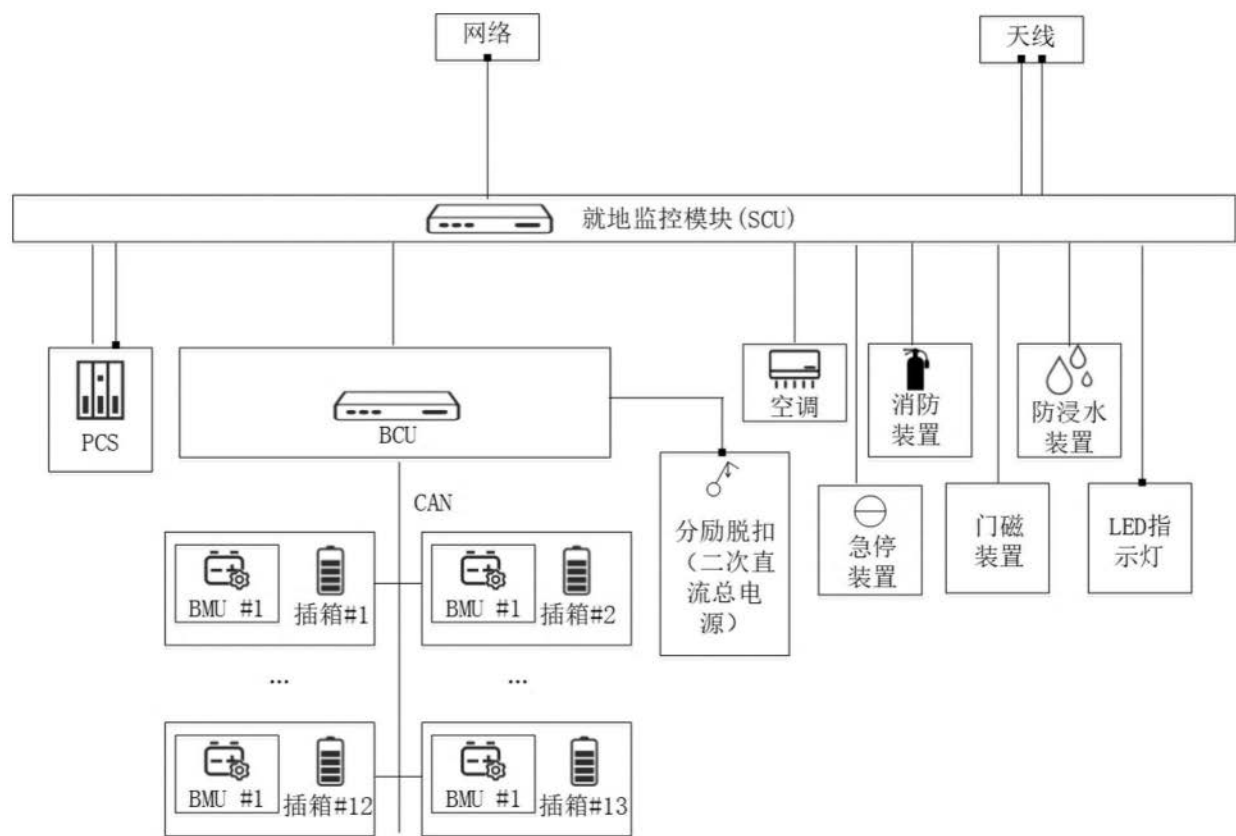


图5