



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220754364 U

(45) 授权公告日 2024. 04. 09

(21) 申请号 202321773820.5

(22) 申请日 2023.07.06

(73) 专利权人 合肥哈工储能科技有限公司

地址 230031 安徽省合肥市经济技术开发区宿松路3963号智能科技园A3栋13层

(72) 发明人 李鑫 余玲

(74) 专利代理机构 广州爱豆鼎盛知识产权代理有限公司 (普通合伙) 44763

专利代理师 何文权

(51) Int. Cl.

H02J 3/32 (2006.01)

H01M 8/18 (2006.01)

H01M 8/04298 (2016.01)

H02J 3/38 (2006.01)

H02J 7/35 (2006.01)

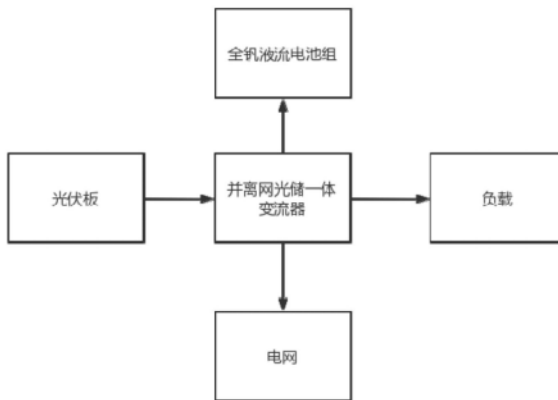
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种基于液流电池的户用储能系统

(57) 摘要

本申请提供了一种基于液流电池的户用储能系统,包括光伏板、全钒液流电池组、并离网光储一体变流器、电网以及负载,并离网光储一体变流器分别与光伏板、全钒液流电池组、电网以及负载进行连接;光伏板,用于将太阳能转化为直流电,用于对并离网光储一体变流器进行供电;全钒液流电池组,用于储存光伏能量和谷电时刻的市电,多余交流电为负载使用后剩余的交流电;全钒液流电池组包括若干个全钒液流电池,全钒液流电池包括有储液罐、电堆、管路和泵机,储液罐、泵机和电堆均通过管路依次进行连接;储液罐,用于储存不同价态钒离子的硫酸电解液。本实用新型能够解决锂电池储能存在的问题,同时能够完成光伏、储能、市电三者的智能选择。



1. 一种基于液流电池的户用储能系统,其特征在于,包括光伏板、全钒液流电池组、并离网光储一体变流器、电网以及负载,所述并离网光储一体变流器分别与光伏板、全钒液流电池组、电网以及负载进行连接;

所述光伏板,用于将太阳能转化为直流电,所述并离网光储一体变流器,用于将直流电转换为交流电;

所述全钒液流电池组,用于储存光伏能量和谷电时刻的市电,多余交流电为负载使用后剩余的交流电;

所述负载,用于使用交流电。

2. 根据权利要求1所述的一种基于液流电池的户用储能系统,其特征在于:所述全钒液流电池组包括若干个全钒液流电池,所述全钒液流电池包括有储液罐、电堆、管路和泵机,所述储液罐、泵机和电堆均通过管路依次进行连接;

所述储液罐,用于储存不同价态钒离子的硫酸电解液;

所述泵机,用于为硫酸电解液流动提供机械动力;

所述电堆,用于将硫酸电解液中的化学能转换成电能。

3. 根据权利要求2所述的一种基于液流电池的户用储能系统,其特征在于:所述储液罐包括有正极储液罐和负极储液罐;所述电堆包括有离子膜、正电极和负电极。

4. 根据权利要求3所述的一种基于液流电池的户用储能系统,其特征在于:所述户用储能系统的供电方式包括有光伏供电、电网供电和电池供电;

所述光伏供电,基于光照条件,通过光伏板为负载供电;

所述电网供电,基于无光照条件,通过电网为负载供电;

所述电池供电,基于无光照条件和电网出现故障时,通过全钒液流电池组为负载供电。

5. 根据权利要求4所述的一种基于液流电池的户用储能系统,其特征在于:所述户用储能系统通过全钒液流电池组扩容为MW级全钒液流电池储能系统。

6. 根据权利要求5所述的一种基于液流电池的户用储能系统,其特征在于:所述并离网光储一体变流器连接有能量管理模块,所述能量管理模块用于管理系统中能量的流动。

7. 根据权利要求6所述的一种基于液流电池的户用储能系统,其特征在于:所述能量管理模块包括有电控柜和触摸屏;

所述电控柜,用于控制若干个设备的开关和接触器,若干个所述设备包括有光伏板、全钒液流电池组和电网;

所述触摸屏,用于实时查看所述若干个设备的状态信息。

一种基于液流电池的户用储能系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电化学储能领域,特别涉及一种基于液流电池的户用储能系统。

背景技术

[0002] 户用型储能系统是实现“乡村振兴”与“碳中和、碳达峰”的重要途径。目前社会上已经有的户用储能系统类型包括两种,一种是混合式家庭光伏+储能系统,混合型光伏+储能系统一般由光伏组件、锂电池、混合型逆变器、智能电表、CT、电网、并网负载和离网负载组成。该系统可实现光伏经DC-DC转换直接给电池充电,也可以实现双向的DC-AC转换用于电池的充电和放电;工作逻辑:白天光伏发电首先供给负载,其次给电池充电;晚上电池放电供给负载,电池不足时,由柴发供给负载。另一种是耦合型家庭光伏+储能系统,耦合型光伏+储能系统,又称交流改造型光伏+储能系统,该系统一般由光伏组件、并网逆变器、锂电池、交流耦合型储能逆变器、智能电表、CT、电网、并网负载和离网负载组成。该系统可实现光伏经并网逆变器转换为交流电后,再经过交流耦合型储能逆变器将多余电量转换成直流电储存在电池中;工作逻辑:白天光伏发电首先供给负载,其次给电池充电,最后多余的电量可以并网;晚上电池放电供给负载,不足部分由电网补充;电网停电时,锂电池仅供电给离网负载,并网端负载无法使用。另外,该系统也支持用户自行设置充电及放电时间来满足用户用电需求。

[0003] 本申请发明人在户用储能系统的技术方案的过程中,发现现有技术至少存在如下技术问题:

[0004] 1、锂电池均存在平安性差,有发作爆破的危险;

[0005] 2、钴酸锂资料的锂电池不能大电放逐电,平安性较差;

[0006] 3、锂电池均需保护线路,防止电池被过充过放电。

[0007] 为此,我们提出一种基于液流电池的户用储能系统来解决上述问题。

发明内容

[0008] 本实用新型的主要目的在于提供一种基于液流电池的户用储能系统,可以有效解决背景技术中的问题。

[0009] 为实现上述目的,本实用新型采取的技术方案为:

[0010] 一种基于液流电池的户用储能系统,包括光伏板、全钒液流电池组、并离网光储一体变流器、电网以及负载,所述并离网光储一体变流器分别与光伏板、全钒液流电池组、电网以及负载进行连接;所述光伏板,用于将太阳能转化为直流电,所述并离网光储一体变流器,用于将直流电转换为交流电;所述全钒液流电池组,用于储存光伏能量和谷电时刻的市电,多余交流电为负载使用后剩余的交流电,交流电先是供负载使用,多余电能储存至全钒液流储能系统,再多余电能储存至电网。

[0011] 优选的,所述全钒液流电池组包括若干个全钒液流电池,所述全钒液流电池包括有储液罐、电堆、管路和泵机,所述储液罐、泵机和电堆均通过管路依次进行连接;所述储液

罐,用于储存不同价态钒离子的硫酸电解液;所述泵机,用于为硫酸电解液流动提供机械动力;所述电堆,用于将硫酸电解液中的化学能转换成电能。

[0012] 优选的,所述储液罐包括有正极储液罐和负极储液罐;所述电堆包括有离子膜、正电极和负电极。

[0013] 优选的,所述户用储能系统的供电方式包括有光伏供电、电网供电和电池供电;所述光伏供电,基于光照条件,通过光伏板为负载供电;所述电网供电,基于无光照条件,通过电网为负载供电;所述电池供电,基于无光照条件和电网出现故障时,通过全钒液流电池组为负载供电。

[0014] 优选的,所述户用储能系统通过全钒液流电池组扩容为MW级全钒液流电池储能系统。

[0015] 优选的,所述并离网光储一体变流器连接有能量管理模块,所述能量管理模块用于管理系统中能量的流动。

[0016] 优选的,所述能量管理模块包括有电控柜和触摸屏;所述电控柜,用于控制若干个设备的开关和接触器,若干个所述设备包括有光伏板、全钒液流电池组和电网;所述触摸屏,用于实时查看所述若干个设备的状态信息。

[0017] 优选的,所述户用储能系统连接有分布式智慧能源管理云平台;所述分布式智慧能源管理云平台,用于管理多种能源云,所述多种能源云包括有储能云、农业用电云、渔业用电云、畜牧业用电云和光伏云。

[0018] 与现有技术相比,本实用新型具有如下有益效果:

[0019] 本实用新型提供了一种户用型混合储能系统,通过光伏板将太阳能转化为直流电;通过并离网光储一体变流器,将直流电转换为交流电;通过全钒液流电池组用于存储光伏剩余电能和市电谷时电能。

[0020] 本实用新型能够解决锂电池储能存在的问题,同时能够实现“自发自用、余电上网”模式,光伏系统所发的电量供给用户的负载,多余的电能储存至储能系统、再多余的电能接至电网,向电网输送电能,比全额上网经济效益更好;同时当电网停电、且光伏不发电或发电不足时,通过全钒液流电池组给重要负荷应急供电。本实用新型能够完成光伏、储能、市电三者的智能选择,不需要用户参与,为用户提供最为优化的经济指标,在最大程度上方便用户。

附图说明

[0021] 图1为本实用新型实施例中的系统示意图;

[0022] 图2为本实用新型实施例中的液流电池原理示意图;

[0023] 图3为本实用新型实施例中的能量管理系统示意图;

[0024] 图4为本实用新型实施例中的能源云管理示意图。

具体实施方式

[0025] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0026] 实施例

[0027] 针对现有技术中存在的问题,如图1-4所示,本实用新型提供一种户用型混合储能系统,包括光伏板、全钒液流电池组、并离网光储一体变流器、电网以及负载,所述并离网光储一体变流器分别与光伏板、全钒液流电池组、电网以及负载进行连接;

[0028] 所述光伏板,用于将太阳能转化为直流电,所述并离网光储一体变流器,用于将直流电转换为交流电。

[0029] 所述全钒液流电池组,用于储存光伏能量和谷电时刻的市电,多余交流电为负载使用后剩余的交流电;

[0030] 所述负载,用于使用交流电。

[0031] 所述全钒液流电池组,用于储存光伏能量和谷电时刻的市电,多余交流电为负载使用后剩余的交流电。

[0032] 本实施例中,还包括汇流箱,通过光伏板将太阳能转化为电能,所述光伏板经过汇流箱接入并离网光储一体变流器,通过并离网光储一体变流器将直流电转换为交流电,所述交流电先是供负载使用,多余的电能储存至全钒液流储能系统,再多余的电能储存至电网。

[0033] 在一些实施例中,所述全钒液流电池组包括若干个全钒液流电池,所述全钒液流电池包括有储液罐、电堆、管路和泵机;所述储液罐、泵机和电堆通过管路依次进行连接;所述储液罐,用于储存不同价态钒离子的硫酸电解液;所述泵机,用于为硫酸电解液流动提供机械动力;所述电堆,用于将硫酸电解液中的化学能转换成电能。

[0034] 本实施例中,如图2所示,所述全钒液流电池是一种以钒为活性物质呈循环流动液态的氧化还原电池。所述全钒液流电池的工作原理:钒电池电能以化学能的方式存储在不同价态钒离子的硫酸电解液中,通过外接泵把电解液压入电池堆体内,在机械动力作用下,使其在不同的储液罐和半电池的闭合回路中循环流动,采用质子交换膜作为电池组的隔膜,电解质溶液平行流过电极表面并发生电化学反应,通过双电极板收集和传导电流,从而使得储存在溶液中的化学能转换成电能。

[0035] 本实施例中,全钒液流电池组的优势:

[0036] 1、全钒液流电池因其水基储能介质而拥有更高的安全性;常温、常压工作,无潜在的爆炸或着火风险,发生故障时很容易使电解液停止流动,中止电池内部反应;

[0037] 2、在循环次数寿命、全生命周期度电成本、独立设计保证自放电率极低、环境友好、可持续性发展以及资源可回收性等关键性能指标具有明显优势;

[0038] 3、在输出功率为数千瓦至数百兆瓦,储能容量数小时以上级的规模化固定储能场合,具有明显的优势,是大规模高效储能技术的首选技术之一;

[0039] 4、维护、回收成本低:针对需要维护的部分,单独回收;电解液很容易回收,简单处理后可无限循环利用。

[0040] 在一些实施例中,所述储液罐包括有正极储液罐和负极储液罐,所述泵机包括两个泵机,所述电堆包括有离子膜、正电极和负电极。

[0041] 在一些实施例中,所述户用型混合储能系统的供电方式包括有光伏供电、电网供电和电池供电;所述光伏供电,基于光照条件,通过光伏板为负载供电;所述电网供电,基于无光照条件,通过电网为负载供电;所述电池供电,基于无光照条件和电网出现故障时,通过全钒液流电池组为负载供电。

[0042] 本实施例中,当光照条件比较好、全钒液流电池组充满时,负载可由光伏供电;当无光照或光照条件不佳,由电网对负载供电;当光照条件不佳,电网又出现故障时,可由钒电池做为应急电源为负载提供电源。当光伏能量过剩时,可以并网发电。

[0043] 本实施例中,光伏系统所发的电量供给用户的负载,多余的电能储存至储能系统、再多余的电能接至电网,向电网输送电能,比全额上网经济效益更好;当电网停电、且光伏不发电或发电不足时,全钒液流电池组给重要负荷应急供电。混合储能系统能够完成光伏、储能、市电三者的智能选择,不需要用户参与,此类设计将为用户提供最为优化的经济指标,在最大程度上方便用户。

[0044] 在一些实施例中,混合储能系统,基于全钒液流电池组扩容为MW级全钒液流电池储能系统。

[0045] 本实施例中,采用全钒液流电池组集装箱储能系统,该系统以全钒液流电池为储能元件,可组合扩容为MW级全钒液流电池储能系统,具有可移动可扩容、长寿命、高安全等特性,适合大工业用户,独立供电用户,电能质量高用户。

[0046] 在一些实施例中,所述并离网光储一体变流器连接有能量管理模块,所述能量管理模块用于管理系统中能量的流动。

[0047] 在一些实施例中,所述能量管理模块包括有电控柜和触摸屏;所述电控柜,用于控制若干个设备的开关和接触器,所述若干个设备包括有光伏板、全钒液流电池组和电网;所述触摸屏,用于实时查看若干个设备的状态信息。

[0048] 本实施例中,如图3所示,系统配有电控柜,实现能量的调度和管理,实现无人化管理。所述电控柜PLC控制各个设备之间的开关和接触器,集光伏控制器、逆变器、BMS系统、配电及控制等功能于一体。

[0049] 具体功能如下:

[0050] 1、实现全钒液流电池组给负载供电功能;

[0051] 2、实现光伏给负载供电和给全钒液流电池组充电功能;

[0052] 3、具有BMS(钒电池管理系统)功能,主要用于对钒电池工作状态进行监测、保护和控制,有利于提高电池的利用率,防止电池出现过充电和过放电,延长电池的使用寿命;

[0053] 4、电控柜通过自身备用电池,为系统提供动力来源,解决现场无市电问题;

[0054] 5、针对负载均配有断路器,实现一对一的电源控制。

[0055] 本实施例中,所述触摸屏显示各测量数据,实现能量调度和管理,并具有良好的人机交互界面。

[0056] 触摸屏具有如下功能:

[0057] 1、可以实时查看光伏的电压、光伏功率;

[0058] 2、可以实时查看电池的电压、电池SOC;

[0059] 3、可以实时查看电网输入电压、频率;

[0060] 4、可以实时查看电网输出电压、频率。

[0061] 在一些实施例中,还包括分布式智慧能源管理云平台,其中分布式智慧能源管理云平台与混合储能系统连接;所述分布式智慧能源管理云平台,用于管理多种能源云;其中多种能源云包括有储能云、农业用电云、渔业用电云、畜牧业用电云和光伏云。

[0062] 本实施例中,如图4所示,所述分布式智慧能源管理云平台具有如下功能:实时监

控系统各设备等状态;实时调度能量;实时趋势监视功能;全面报警功能;历史数据管理功能;报表展示功能;历史数据查询功能;历史趋势图。

[0063] 本实施例的技术效果为:

[0064] 本实用新型提供了一种户用型混合储能系统,通过光伏板将太阳能转化为直流电;通过并离网光储一体变流器,将直流电转换为交流电;通过全钒液流电池组储存负载使用后剩余的交流电;通过电网储存余额交流电,余额交流电为全钒液流电池组储存后剩余的交流电。

[0065] 本实用新型能够解决锂电池储能存在的问题,同时能够实现“自发自用、余电上网”模式,光伏系统所发的电量供给用户的负载,多余的电能储存至储能系统、再多余的电能接至电网,向电网输送电能,比全额上网经济效益更好,当电网停电、且光伏不发电或发电不足时,通过电池给重要负荷应急供电。本实用新型能够完成光伏、储能、市电三者的智能选择,不需要用户参与,为用户提供最为优化的经济指标,在最大程度上方便用户。

[0066] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理和主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

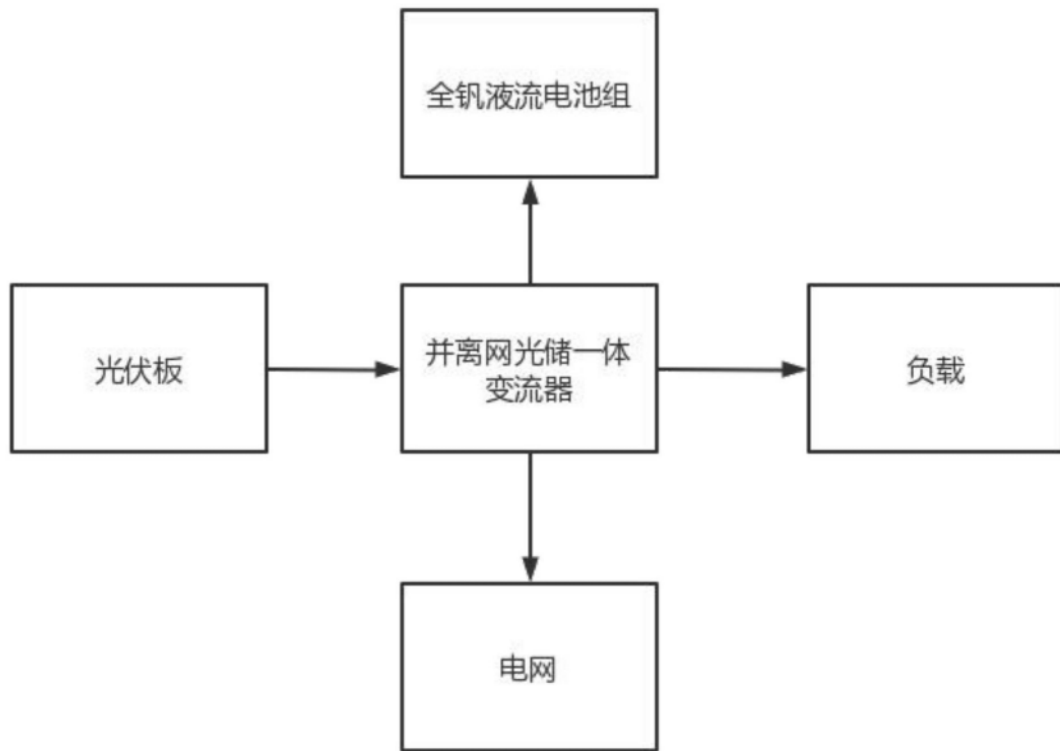


图1

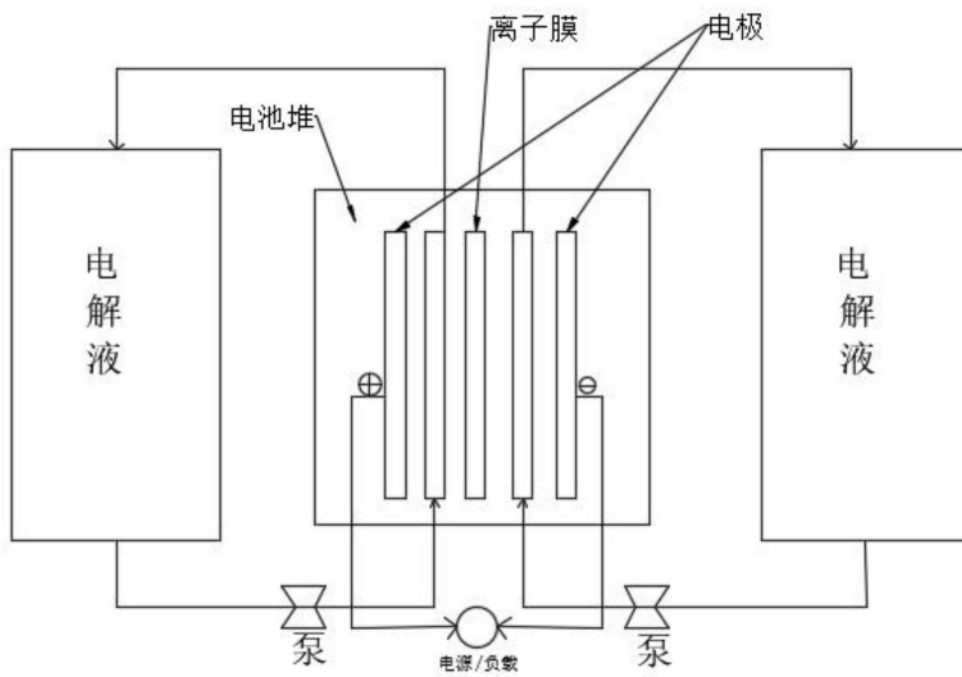


图2

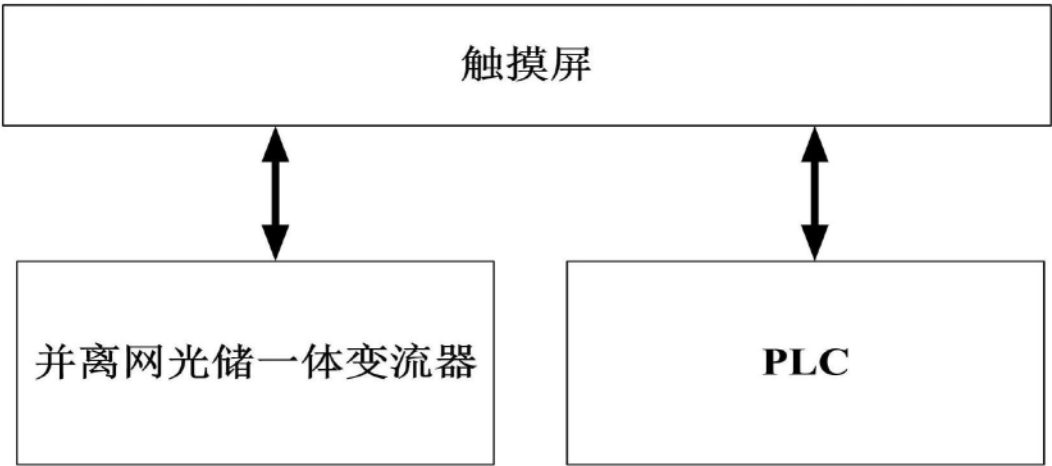


图3

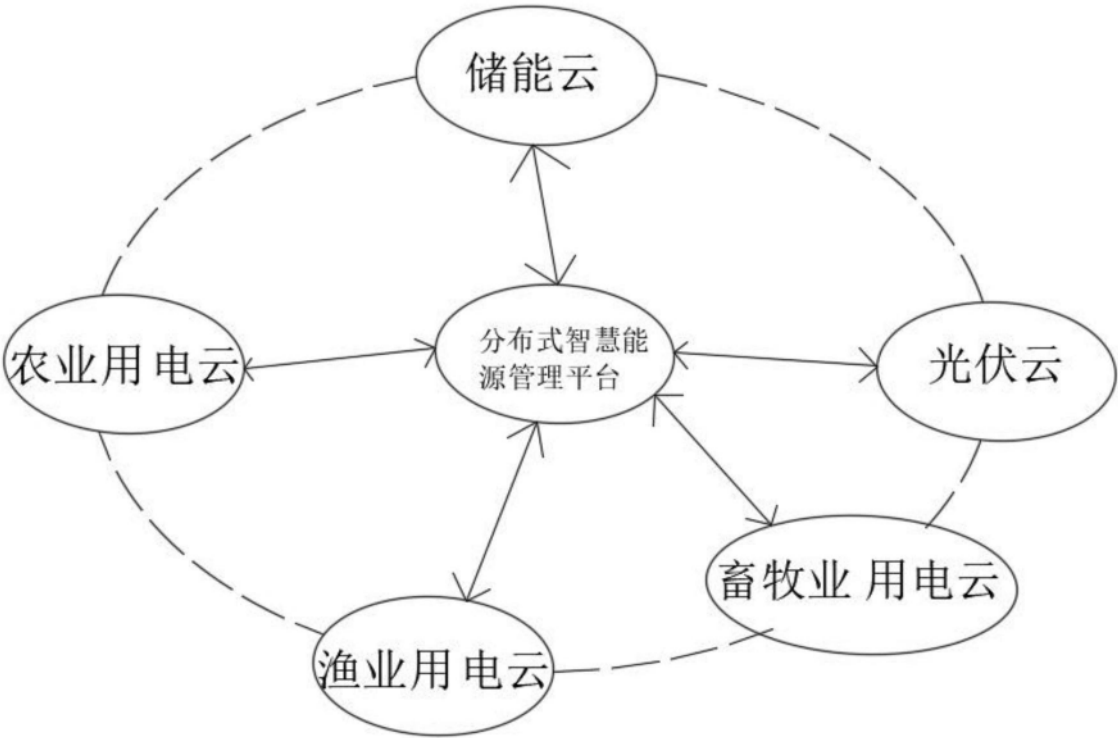


图4