



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107707022 A

(43)申请公布日 2018.02.16

(21)申请号 201710765138.4

(22)申请日 2017.08.30

(71)申请人 珠海格力电器股份有限公司
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路
六号

(72)发明人 林宝伟 赵志刚 任鹏 文武

(74)专利代理机构 北京市隆安律师事务所
11323

代理人 廉振保

(51) Int. Cl.

H02J 13/00(2006.01)

H04B 3/54(2006.01)

H04L 12/40(2006.01)

H04L 12/46(2006.01)

H04L 29/12(2006.01)

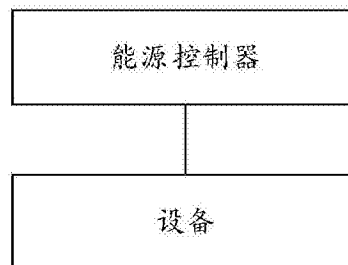
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种直流微电网系统及其通信方法

(57)摘要

本发明公开一种直流微电网系统及其通信方法。其中,该系统基于电力载波通信,至少包括能源控制器、一个或多个设备;所述能源控制器,与所述设备相连接,用于在接收到所述设备的入网申请后,向该设备分配网络地址;所述设备,用于根据所述网络地址注册入网;还用于基于无主从关系通信方式与所述系统中的其他设备进行数据交互。通过本发明,在直流微电网系统中通过电力载波通信实现其组网过程和数据共享通信,以数据为驱动,以设备为对象,实现无主通信方式,系统中的设备实现动态入网、离网,实现直流微电网系统中各个设备间的自主协调运行,有效提高系统实时性及灵活性。



1. 一种直流微电网系统,其特征在于,所述系统基于电力载波通信,至少包括能源控制器、一个或多个设备;

所述能源控制器,与所述设备相连接,用于在接收到所述设备的入网申请后,向该设备分配网络地址;

所述设备,用于根据所述网络地址注册入网;还用于基于无主从关系通信方式与所述系统中的其他设备进行数据交互。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:

交互终端,与所述能源控制器相连接,用于监控所述系统中的各个设备并显示各个设备的信息;还用于接收用户的控制请求后转发至所述能源控制器;

所述能源控制器,接收到所述交互终端转发的控制请求后,实现对设备的控制。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,

所述能源控制器,还用于根据设备上报的设备信息,判断是否允许该设备入网。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,

所述设备,用于上报自身的用电信息,在自身的用电信息发生变化时及时上报至总线。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:变流器、电网、光伏DC/DC、光伏发电模块、储能DC/DC、储能电池;

所述变流器,用于通过总线获取各个设备的用电信息,根据系统运行电量需求实时调整所述电网的功率输出;

所述光伏DC/DC,用于通过总线获取各个设备的用电信息,根据系统运行电量需求实时调整所述光伏发电模块的功率输出;

所述储能DC/DC,用于通过总线获取各个设备的用电信息,根据系统运行电量需求实时调整所述储能电池的功率输出。

6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,

所述能源控制器,用于获取各个设备的用电信息、系统发电信息和系统储能信息,按照能源控制策略对所述变流器、所述光伏DC/DC、所述储能DC/DC、各个设备进行调度;其中,所述能源控制策略至少包括:经济优先策略、收益优先策略、峰谷用电策略、阶梯用电模式策略。

7. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:

跨电压载波模块,用于根据不同的负载电压划分所述系统的电压等级。

8. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,

所述设备,用于在发送数据之前检测总线的通信状态,在检测到总线的通信状态为忙时,按照设备优先级发送数据,直至数据成功发送至总线。

9. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,

所述设备,用于将待控制设备的网络地址与控制数据封装,发送至总线;其中,所述控制数据用于实现对待控制设备的控制。

10. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,

所述设备,用于向所述系统中的其他设备发送离网信息,在得到其他设备确认后离网。

11. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:

外部计量模块,用于采集系统中各个设备的用电信息。

12. 一种基于权利要求1至11中任一项所述的直流微电网系统的通信方法,其特征在于,所述方法包括:

能源控制器接收到设备的入网申请后,向所述设备分配网络地址;

所述设备根据所述网络地址注册入网,基于无主从关系通信方式与所述直流微电网系统中的其他设备进行数据交互。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

交互终端接收用户的控制请求后将其转发至所述能源控制器;

所述能源控制器接收到所述交互终端转发的控制请求后,实现对设备的控制。

14. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述设备根据所述网络地址注册入网之前,所述方法还包括:

所述能源控制器根据设备上报的设备信息,判断是否允许该设备入网。

15. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述设备上报自身的用电信息,或者,所述系统通过外部计量模块采集各个设备的用电信息;

变流器通过总线获取各个设备的用电信息,根据系统运行电量需求实时调整电网的功率输出;

光伏DC/DC通过总线获取各个设备的用电信息,根据系统运行电量需求实时调整光伏发电模块的功率输出;

储能DC/DC通过总线获取各个设备的用电信息,根据系统运行电量需求实时调整储能电池的功率输出。

16. 根据权利要求15所述的方法,其特征在于,所述设备上报自身的用电信息之后,所述方法还包括:

能源控制器获取各个设备的用电信息、系统发电信息和系统储能信息,按照能源控制策略对所述变流器、所述光伏DC/DC、所述储能DC/DC、各个设备进行调度;其中,所述能源控制策略至少包括:经济优先策略、收益优先策略、峰谷用电策略、阶梯用电模式策略。

17. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

跨电压载波模块根据不同的负载电压划分所述系统的电压等级。

18. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述设备在发送数据之前检测总线的通信状态;

在检测到总线的通信状态为忙时,按照设备优先级等待预设时间,之后继续发送数据,直至数据成功发送至总线。

19. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述设备将待控制设备的网络地址与控制数据封装,发送至总线;其中,所述控制数据用于实现对待控制设备的控制。

20. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述设备向所述系统中的其他设备发送离网信息,在得到其他设备确认后离网。

21. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述交互终端监控所述系统中的各个设备并显示各个设备的信息。

一种直流微电网系统及其通信方法

技术领域

[0001] 本发明涉及微电网技术领域,具体而言,涉及一种直流微电网系统及其通信方法。

背景技术

[0002] 在现有的微电网系统中,其通信系统架构主要以RS485等主从式总线架构为主,其方案问题点主要是在系统节点数多的情况下,其主从式结构很难保证系统实时性。

[0003] 另外,整个系统扩展性比较差,系统涉及布线、安装等。在整个微电网系统中,设备基本没有智能化,也使得整个系统不够灵活。同时,在目前大多数微电网系统中,基本上属于单一电压等级,不能适用于不同的负载电压。

[0004] 针对现有技术中微电网系统实时性和灵活性差的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0005] 本发明实施例中提供一种直流微电网系统及其通信方法,以解决现有技术中微电网系统实时性和灵活性差的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种直流微电网系统,其中,该系统基于电力载波通信,至少包括一个或多个设备;所述能源控制器,与所述设备相连接,用于在接收到所述设备的入网申请后,向该设备分配网络地址;所述设备,用于根据所述网络地址注册入网;还用于基于无主从关系通信方式与所述系统中的其他设备进行数据交互;

[0007] 进一步地,所述系统还包括:交互终端,与所述能源控制器相连接,用于监控所述系统中的各个设备并显示各个设备的信息;还用于接收用户的控制请求后转发至所述能源控制器;所述能源控制器,接收到所述交互终端转发的控制请求后,实现对设备的控制。

[0008] 进一步地,所述能源控制器,还用于根据设备上报的设备信息,判断是否允许该设备入网。

[0009] 进一步地,所述设备,用于上报自身的用电信息,在自身的用电信息发生变化时及时上报至总线。

[0010] 进一步地,所述系统还包括:变流器、电网、光伏DC/DC、光伏发电模块、储能DC/DC、储能电池;所述变流器,用于通过总线获取各个设备的用电信息,根据系统运行电量需求实时调整所述电网的功率输出;所述光伏DC/DC,用于通过总线获取各个设备的用电信息,根据系统运行电量需求实时调整所述光伏发电模块的功率输出;所述储能DC/DC,用于通过总线获取各个设备的用电信息,根据系统运行电量需求实时调整所述储能电池的功率输出。

[0011] 进一步地,所述能源控制器,用于获取各个设备的用电信息、系统发电信息和系统储能信息,按照能源控制策略对所述变流器、所述光伏DC/DC、所述储能DC/DC、各个设备进行调度;其中,所述能源控制策略至少包括:经济优先策略、收益优先策略、峰谷用电策略、阶梯用电模式策略。

[0012] 进一步地,所述系统还包括:跨电压载波模块,用于根据不同的负载电压划分所述

系统的电压等级。

[0013] 进一步地,所述设备,用于在发送数据之前检测总线的通信状态,在检测到总线的通信状态为忙时,按照设备优先级发送数据,直至数据成功发送至总线。

[0014] 进一步地,所述设备,用于将待控制设备的网络地址与控制数据封装,发送至总线;其中,所述控制数据用于实现对待控制设备的控制。

[0015] 进一步地,所述设备,用于向所述系统中的其他设备发送离网信息,在得到其他设备确认后离网。

[0016] 进一步地,所述系统还包括:外部计量模块,用于采集系统中各个设备的用电信息。

[0017] 本发明还提供了一种基于上述直流微电网系统的通信方法,其中,该方法包括:能源控制器接收到设备的入网申请后,向所述设备分配网络地址;所述设备根据所述网络地址注册入网,基于无主从关系通信方式与所述直流微电网系统中的其他设备进行数据交互。

[0018] 进一步地,所述方法还包括:交互终端接收用户的控制请求后将其转发至所述能源控制器;所述能源控制器接收到所述交互终端转发的控制请求后,实现对设备的控制。

[0019] 进一步地,所述设备根据所述网络地址注册入网之前,所述方法还包括:所述能源控制器根据设备上报的设备信息,判断是否允许该设备入网。

[0020] 进一步地,所述方法还包括:所述设备上报自身的用电信息,或者,所述系统通过外部计量模块采集各个设备的用电信息;变流器通过总线获取各个设备的用电信息,根据系统运行电量需求实时调整电网的功率输出;光伏DC/DC通过总线获取各个设备的用电信息,根据系统运行电量需求实时调整光伏发电模块的功率输出;储能DC/DC通过总线获取各个设备的用电信息,根据系统运行电量需求实时调整储能电池的功率输出。

[0021] 进一步地,所述设备上报自身的用电信息之后,所述方法还包括:能源控制器获取各个设备的用电信息、系统发电信息和系统储能信息,按照能源控制策略对所述变流器、所述光伏DC/DC、所述储能DC/DC、各个设备进行调度;其中,所述能源控制策略至少包括:经济优先策略、收益优先策略、峰谷用电策略、阶梯用电模式策略。

[0022] 进一步地,所述方法还包括:跨电压载波模块根据不同的负载电压划分所述系统的电压等级。

[0023] 进一步地,所述方法还包括:所述设备在发送数据之前检测总线的通信状态;在检测到总线的通信状态为忙时,按照设备优先级等待预设时间,之后继续发送数据,直至数据成功发送至总线。

[0024] 进一步地,所述方法还包括:所述设备将待控制设备的网络地址与控制数据封装,发送至总线;其中,所述控制数据用于实现对待控制设备的控制。

[0025] 进一步地,所述方法还包括:所述设备向所述系统中的其他设备发送离网信息,在得到其他设备确认后离网。

[0026] 进一步地,所述方法还包括:所述交互终端监控所述系统中的各个设备并显示各个设备的信息。

[0027] 应用本发明的技术方案,在直流微电网系统中通过电力载波通信实现其组网过程和数据共享通信,以数据为驱动,以设备为对象,实现无主通信方式,系统中的设备实现动

态入网、离网,实现直流微电网系统中各个设备间的自主协调运行,有效提高系统实时性及灵活性。

附图说明

[0028] 图1是根据本发明实施例的直流微电网系统的结构框图;

[0029] 图2是根据本发明实施例的直流微电网系统架构图;

[0030] 图3是根据本发明实施例的直流微电网系统的通信网络架构图;

[0031] 图4是根据本发明实施例的直流微电网系统的通信方法的流程图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细描述,但不作为对本发明的限定。

[0033] 实施例一

[0034] 图1是根据本发明实施例的直流微电网系统的结构框图,该系统基于电力载波通信,各个负载通过电力线相连接,如图1所示,该系统至少包括能源控制器、一个或多个设备;

[0035] 能源控制器,与设备相连接,用于在接收到设备的入网申请后,向该设备分配网络地址;

[0036] 设备,用于根据网络地址注册入网;还用于基于无主从关系通信方式与系统中的其他设备进行数据交互。

[0037] 为了实现用户对设备的控制,上述系统还包括:交互终端,与能源控制器相连接,用于监控系统中的各个设备并显示各个设备的信息;还用于接收用户的控制请求后转发至能源控制器;能源控制器,接收到交互终端转发的控制请求后,实现对设备的控制。

[0038] 基于上述直流微电网系统,通过电力载波通信实现其组网过程和数据共享通信,以数据为驱动,以设备为对象,实现无主通信方式,系统中的设备实现动态入网、离网,实现直流微电网系统中各个设备间的自主协调运行,有效提高系统实时性及灵活性。

[0039] 图2是根据本发明实施例的直流微电网系统架构图,如图2所示,该系统主要由以下负载组成:能源控制器、设备(也称为用电设备)、交互终端、变流器、光伏DC/DC、储能DC/DC、跨电压载波模块。下面分别进行介绍。

[0040] 能源控制器,根据设备上报的设备信息,判断是否允许该设备入网。从而对设备入网进行身份验证,保证系统安全性。设备注册入网后,上报自身的用电信息,在自身的用电信息发生变化时及时上报至总线。

[0041] 当然,如果设备自身不具备计量功能,为避免影响对于系统用电需求的有效统计及预测,直流微电网系统可以通过外部计量模块来实现设备的用电信息的采集。

[0042] 变流器,与电网连接,通过总线获取各个设备的用电信息,根据系统运行电量需求实时调整电网的功率输出。从而节省能源,避免用电浪费,实现系统的用电平衡。

[0043] 光伏DC/DC,与光伏发电模块连接(也可以通过汇流箱与光伏发电模块连接),通过总线获取各个设备的用电信息,根据系统运行电量需求实时调整光伏发电模块的功率输出。从而节省能源,避免用电浪费,实现系统的用电平衡。

[0044] 储能DC/DC,与储能电池连接,通过总线获取各个设备的用电信息,根据系统运行电量需求实时调整储能电池的功率输出。从而节省能源,避免用电浪费,实现系统的用电平衡。

[0045] 跨电压载波模块,用于根据不同的负载电压划分系统的电压等级,如图2所示,跨电压载波模块分出两个电压等级。涉及不同电压等级的负载直接通过跨电压载波模块,从而满足系统的多电压等级,实现整个系统通信的连通性。

[0046] 能源控制器,还可以获取各个设备的用电信息、系统发电信息和系统储能信息,按照能源控制策略对变流器、光伏DC/DC、储能DC/DC、各个设备进行调度。例如光伏发电不足时,通过调整用电设备的状态,达到系统用电功率的平衡。其中,能源控制策略至少包括:经济优先策略、收益优先策略、峰谷用电策略、阶梯用电模式策略。

[0047] 下面分两大部分对直流微电网系统的工作进行介绍。

[0048] (1) 系统组网及通信过程

[0049] 图3是根据本发明实施例的直流微电网系统的通信网络架构图,图3示意性的展示了交互终端、能源管理器、变流器、储能DC/DC、储能电池、设备(用电设备1、用电设备2)之间的架构关系。

[0050] 设备入网流程:

[0051] 上报信息——注册入网——申请地址——能源控制器分配地址——完成入网。

[0052] 设备离网流程:

[0053] 上报离网信息——系统各个设备自身确认——退出系统数据交互——完成离网。

[0054] 对于系统中的设备通信,采用无主从关系通信方式,所有设备以数据为驱动,数据共享,根据自身需求,从总线上获取数据实现可靠运行。当自身的状态数据改变时,及时主动向总线上报。系统网络上的任何一个节点都能够有效获取相应的信息。总线上的设备需要往外发送数据时,设备在发送数据之前检测总线的通信状态,在检测到总线的通信状态为忙时,按照设备优先级等待预设时间,之后继续发送数据,直至数据成功发送至总线。

[0055] 如果设备需要对系统中另外一个设备进行控制,则按照系统分配好的IP地址,将待控制设备的网络地址与控制数据封装,发送至总线;其中,控制数据用于实现对待控制设备的控制。从而实现系统中设备之间的相互控制。

[0056] 在系统运行过程中,设备可以自主选择退出参与系统运行,这时设备主动发送离网信息告知网络上的其它所有设备,相关设备及时清除离网设备的信息,该设备在得到其他设备确认后离网。从而实现设备的自主安全离网。

[0057] (2) 系统运行过程

[0058] 在直流微电网系统的运行过程中,设备首次接入系统,向能源控制器申请网络地址,并上报自身设备信息。从能源管理器获取为其分配的IP地址(例如设备1的IP地址为1,且在网络内部唯一)之后,进行入网注册。能源控制器根据设备身份及系统特点,对是否允许其入网进行许可。设备入网后,才允许与整个系统中的其他设备进行数据交互。

[0059] 系统中的交互终端实时监控系统中电力线上的设备注册信息,并动态显示各个设备的相关信息。用户通过交互终端,对入网的设备进行设置及控制,同时,交互终端根据设备能源信息,实时提供系统发电、用电信息及系统运行状态。

[0060] 设备入网后,用户可以通过交互终端对设备进行控制,同时设备实时将自己的用

电信息(U、I、P、Q)及状态上报,为系统运行提供有效依据。

[0061] 实施例二

[0062] 图4是根据本发明实施例的直流微电网系统的通信方法的流程图,如图4所示,该方法包括以下步骤:

[0063] 步骤S401,能源控制器接收到设备的入网申请后,向设备分配网络地址;

[0064] 步骤S402,设备根据网络地址注册入网,基于无主从关系通信方式与直流微电网系统中的其他设备进行数据交互。

[0065] 本实施例基于直流微电网系统,通过电力载波通信实现其组网过程和数据共享通信,以数据为驱动,以设备为对象,实现无主通信方式,系统中的设备实现动态入网、离网,实现直流微电网系统中各个设备间的自主协调运行,有效提高系统实时性及灵活性。

[0066] 为了实现用户对设备的控制,上述方法还包括:交互终端接收用户的控制请求后将其转发至能源控制器。能源控制器接收到交互终端转发的控制请求后,实现对设备的控制。

[0067] 设备根据网络地址注册入网之前,能源控制器根据设备上报的设备信息,判断是否允许该设备入网。从而对设备入网进行身份验证,保证系统安全性。

[0068] 在本实施例中,设备上报自身的用电信息,或者,系统通过外部计量模块采集各个设备的用电信息;变流器通过总线获取各个设备的用电信息,根据系统运行电量需求实时调整电网的功率输出;光伏DC/DC通过总线获取各个设备的用电信息,根据系统运行电量需求实时调整光伏发电模块的功率输出;储能DC/DC通过总线获取各个设备的用电信息,根据系统运行电量需求实时调整储能电池的功率输出。基于此,能够节省能源,避免用电浪费,实现系统的用电平衡。

[0069] 为了进一步保证系统的用电平衡,能源控制器获取各个设备的用电信息、系统发电信息和系统储能信息,按照能源控制策略对变流器、光伏DC/DC、储能DC/DC、各个设备进行调度;其中,能源控制策略至少包括:经济优先策略、收益优先策略、峰谷用电策略、阶梯用电模式策略。

[0070] 为了满足系统的多电压等级,打通整个系统通信链路,跨电压载波模块根据不同的负载电压划分系统的电压等级。

[0071] 在设备的数据交互过程中,设备在发送数据之前检测总线的通信状态;在检测到总线的通信状态为忙时,按照设备优先级等待预设时间,之后继续发送数据,直至数据成功发送至总线。

[0072] 为了实现系统中设备之间的相互控制,本实施例提供了以下优选实施方式:设备将待控制设备的网络地址与控制数据封装,发送至总线;其中,控制数据用于实现对待控制设备的控制。

[0073] 为了实现设备的自主安全离网,本实施例提供了以下优选实施方式:设备向系统中的其他设备发送离网信息,在得到其他设备确认后离网。基于此,系统中的设备实现动态入网、离网,实现直流微电网系统中各个设备间的自主协调运行。

[0074] 本实施例中的交互终端监控系统中的各个设备并显示各个设备的信息。从而便于用户掌握设备的运行状态和用电状态。

[0075] 从以上的描述中可知,本发明基于直流微电网系统,通过电力载波通信实现其组

网过程和数据共享通信,以数据为驱动,以设备为对象,实现无主通信方式,,并通过跨电压数据传输,打通整个系统通信链路,能够很好的实现直流微电网系统设备间的自主协调运行,有效提高系统实时性及灵活性,实现对系统中设备的有效管理。

[0076] 当然,以上是本发明的优选实施方式。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明基本原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

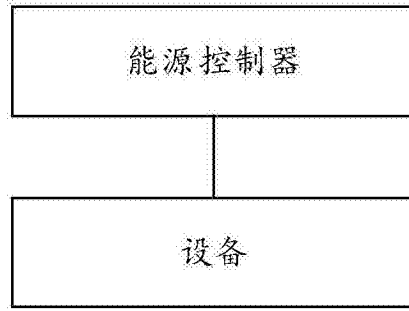


图1

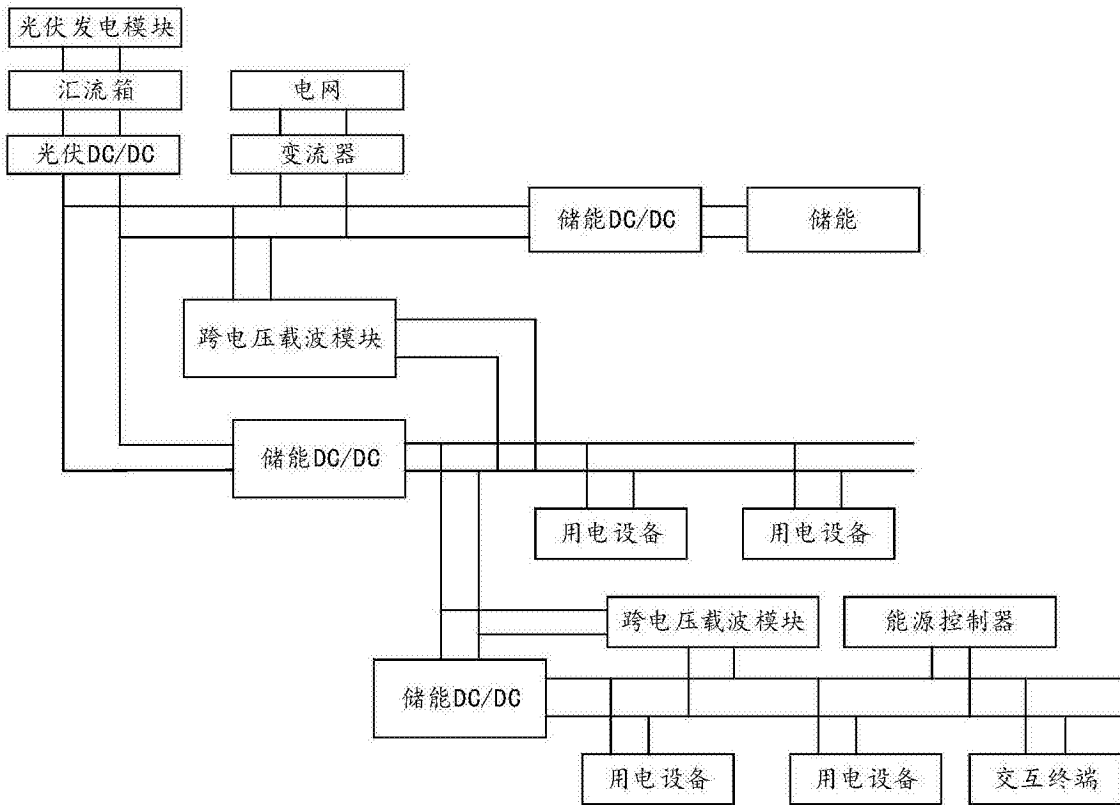


图2

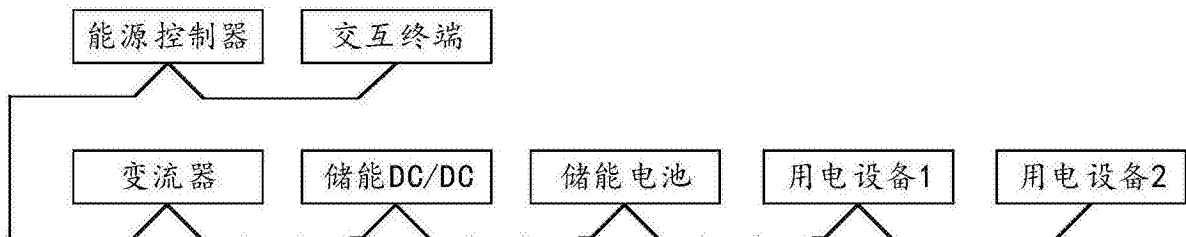


图3

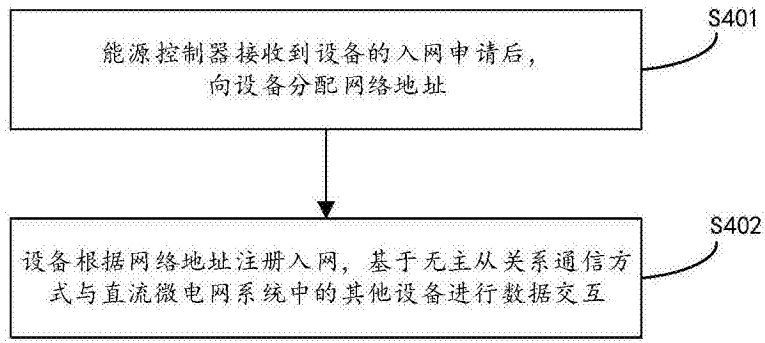


图4