



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106797136 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201580054704.X

(22)申请日 2015.09.30

(30)优先权数据

2014-210515 2014.10.15 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.04.07

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/004982 2015.09.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/059758 EN 2016.04.21

(71)申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72)发明人 森田直

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51)Int.Cl.

H02J 7/34(2006.01)

H02J 13/00(2006.01)

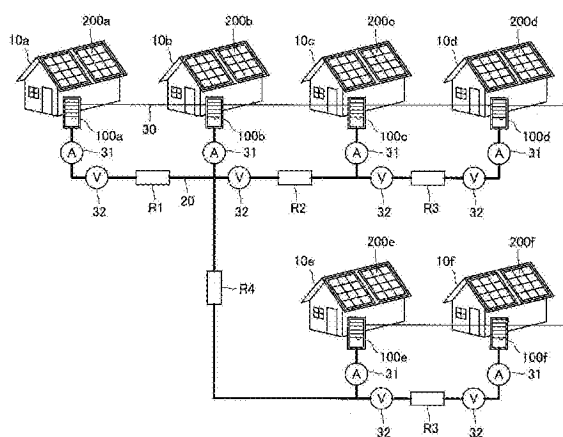
权利要求书2页 说明书17页 附图8页

(54)发明名称

电力路径信息生成装置、电力路径信息生成方法及计算机程序

(57)摘要

公开了一种系统，其获取表示与连接至直流(DC)线的多个节点中的每个对应的电压变化的信息；并且基于所获取的表示与所述多个节点中的每个对应的电压的变化信息，识别连接至所述DC线的多个节点的拓扑。



1. 一种系统,包括:
电路,被配置成:
获取表示与连接至直流 (DC) 线的多个节点中的每个对应的电压变化的信息;并且
基于所获取的表示与所述多个节点中的每个对应的电压变化的信息,识别连接至所述 DC 线的所述多个节点的拓扑。
2. 根据权利要求1所述的系统,其中,
所述系统包括所述多个节点。
3. 根据权利要求1所述的系统,其中,
所述系统是在所述多个节点中的一个节点中的服务器。
4. 根据权利要求1所述的系统,其中,
所述多个节点中的每个包括被配置成通过所述 DC 线供应电力的电池。
5. 根据权利要求1所述的系统,其中,
所述多个节点中的每个包括被配置成耦接至所述 DC 线的双向 DC 到 DC 转换器。
6. 根据权利要求5所述的系统,其中,每个所述双向 DC 到 DC 转换器被配置成:
将通过在所述多个节点中的每个中设置的电池向所述 DC 线供应的电力的电压转换;并
且
将由所述 DC 线提供给每个节点的电力的电压转换。
7. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括:
通信接口,被配置成与连接至所述 DC 线的所述多个节点中的每个通信。
8. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括:
电池;以及
通信接口,其中,
所述电路被配置成在所述电池的电荷状态下降到预定阈值以下时控制所述通信接口发送接收电力的请求。
9. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括:
电池;以及
通信接口,被配置成从所述多个节点中的节点接收提供电力的请求,其中,
所述电路被配置成当所述电池的电荷状态超过预定阈值时,控制通过所述 DC 线向所述节点提供电力。
10. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括:
通信接口,其中,
所述电路被配置成控制所述通信接口向所述多个节点发出命令,以在识别所述多个节点的拓扑之前保持恒压值。
11. 根据权利要求1所述的系统,其中,
所述电路被配置成基于注册的节点信息来识别所述多个节点中的第一节点。
12. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述电路被配置成:
将第一节点设置为充电模式;
测量与所述多个节点中的每个对应的第一电压值和第一电流值;并且
基于所述第一电压值和所述第一电流值,计算与所述 DC 线对应的第一电阻值。

13. 根据权利要求12所述的系统, 其中, 所述电路被配置成:

基于与所述多个节点中的每个对应的所测量的第一电压值的差值, 生成所述多个节点的第一临时拓扑。

14. 根据权利要求13所述的系统, 其中,

所述电路被配置成确定在注册的节点信息中是否存在与第二节点对应的识别信息。

15. 根据权利要求13所述的系统, 其中,

当在所述注册的节点信息中不存在与所述第二节点对应的识别信息时, 将所述临时拓扑确定为识别的拓扑。

16. 根据权利要求14所述的系统, 其中, 当确定在所述注册的节点信息中存在与所述第二节点对应的识别信息时, 所述电路被配置成:

将所述第二节点设置为充电模式;

测量与所述多个节点中的每个对应的第二电压值和第二电流值; 并且

基于所述第一电压值和所述第二电流值, 计算与所述DC线对应的第二电阻值。

17. 根据权利要求16所述的系统, 其中, 所述电路被配置成:

基于与所述多个节点中的每个对应的测量的第二电压值的差异, 生成所述多个节点的第二临时拓扑。

18. 根据权利要求17所述的系统, 其中,

所述电路被配置成基于所述第一临时拓扑和所述第二临时拓扑生成所述多个节点的识别的拓扑。

19. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述电路被配置成:

在不同时间段内将所述多个节点中的每个设置为充电模式; 并且

对于每个时间段,

测量与所述多个节点中的每个对应的电压值和电流值;

基于所述电压值和所述电流值, 计算与所述DC线对应的电阻值; 并且

为所述不同时间段中的每个生成所述多个节点的临时拓扑。

20. 根据权利要求19所述的系统, 其中,

所述电路被配置成基于针对所述不同时间段中的每个所产生的所述多个节点的临时拓扑, 生成所述多个节点的识别的拓扑。

21. 一种或多种永久性计算机可读介质, 包括计算机程序指令, 在由系统执行所述计算机程序指令时, 所述计算机程序指令促使所述系统执行以下:

获取表示与连接至直流 (DC) 线的多个节点中的每个对应的电压变化的信息; 并且

基于所获取的表示与所述多个节点中的每个对应的电压变化的信息, 识别连接至所述DC线的多个节点的拓扑。

22. 一种由信息处理系统执行的方法, 所述方法包括:

获取表示与连接至直流 (DC) 线的多个节点中的每个对应的电压变化的信息; 并且

基于所获取的表示与所述多个节点中的每个对应的电压变化的信息, 识别连接至所述DC线的多个节点的拓扑。

电力路径信息生成装置、电力路径信息生成方法及计算机程序

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2014年10月15日提交的日本在先专利申请JP2014-210515的权益，该申请的全文通过引证结合于此。

技术领域

[0003] 本公开涉及一种电力路径信息生成装置、一种用于生成电力路径信息的方法以及一种计算机程序。

背景技术

[0004] 已知一种设置有蓄电池的不间断电源，用于甚至在来自输入电源的电力中断时也继续从蓄电池向与其连接的设备提供预定时间的电力，而不引起电源故障。开发了用于将这种电源扩展到每个用户并且当由于电源故障、蓄电池容量不足或其他原因而导致供电异常时向用户供应电力的技术(参考PTL 1和2)。

[0005] 引用列表

[0006] 专利文献

[0007] PTL 1:JP 2011-205871A

[0008] PTL 2:JP 2013-090560A

发明内容

[0009] 技术问题

[0010] 当耗电设备彼此供电时，为了效率，考虑到来自蓄电池的电力的供应，期望供应直流电力。当耗电设备彼此供应直流电力时，了解传输和接收直流电力的节点的连接拓扑实现有效的电力传输。在这种情况下，连接拓扑可以动态地变化，因此，需要收集并且向每个节点分发关于连接拓扑的每个变化的改变的连接拓扑的信息，这是效率低下的。

[0011] 因此，根据本公开的实施方式，提供了新颖的并且改进的电力路径信息生成装置、生成电力路径信息的方法以及计算机程序，其能够通过自动收集传输和接收直流电力的节点的连接拓扑，来实现直流电力的有效传输。

[0012] 问题的解决方案

[0013] 根据本公开的实施方式，提供了一种系统，包括：电路，其被配置成：获取表示与连接至直流(DC)线的多个节点中的每个对应的电压变化的信息；并且基于所获取的表示与所述多个节点中的每个对应的电压的变化的信息，识别连接至所述DC线的多个节点的拓扑。

[0014] 根据本公开的实施方式，提供了包括计算机程序指令的一种或多种永久性计算机可读介质，在由系统执行计算机程序指令时，所述计算机程序指令促使所述系统：获取表示与连接至直流(DC)线的多个节点中的每个对应的电压变化的信息；并且基于所获取的表示与所述多个节点中的每个对应的电压的变化的信息，识别连接至所述DC线的多个节点的拓

扑。

[0015] 根据本公开的实施方式,提供了一种由信息处理系统执行的方法,所述方法包括:获取表示与连接至直流(DC)线的多个节点中的每个对应的电压变化的信息;并且基于所获取的表示与所述多个节点中的每个对应的电压的变化的信息,识别连接至所述DC线的多个节点的拓扑。

[0016] 发明的有益效果

[0017] 如上所述,根据本公开的实施方式,可以提供新颖的并且改进的电力路径信息生成装置、用于生成电力路径信息的方法及计算机程序,其能够通过自动收集传输和接收直流电力的节点的连接拓扑,来实现直流电力的有效传输。

[0018] 注意,上述效果不一定受到限制,并且与这些效果一起或代替这些效果,可以呈现期望在本说明书中引入的任何效果或者可以从本说明书中预期的其他效果。

附图说明

[0019] [图1] 图1是示出为描述根据本公开的实施方式的电力传输和接收控制系统的总体配置实例的示意图;

[0020] [图2] 图2是示出为描述根据本公开的实施方式的电力传输和接收控制系统的功能配置实例的示意图;

[0021] [图3A] 图3A是示出为描述所建立的连接配置表达式的实例的示意图;

[0022] [图3B] 图3B是示出为描述所建立的连接配置表达式的实例的示意图;

[0023] [图3C] 图3C是示出为描述所建立的连接配置表达式的实例的示意图;

[0024] [图3D] 图3D是示出为描述所建立的连接配置表达式的实例的示意图;

[0025] [图3E] 图3E是示出为描述所建立的连接配置表达式的实例的示意图;

[0026] [图3F] 图3F是示出为描述所建立的连接配置表达式的实例的示意图;

[0027] [图3G] 图3G是示出为描述所建立的连接配置表达式的实例的示意图;

[0028] [图3H] 图3H是示出为描述所建立的连接配置表达式的实例的示意图;

[0029] [图3I] 图3I是示出为描述所建立的连接配置表达式的实例的示意图;

[0030] [图4] 图4是示出为描述DC电网中的节点的拓扑的实例和从每个节点查看时连接配置表达式的实例的示意图;

[0031] [图5] 图5是根据本公开的实施方式的电池服务器的示例性操作;

[0032] [图6] 图6是根据本公开的实施方式的电池服务器的示例性操作;

[0033] [图7] 图7是根据本公开的实施方式的电池服务器的示例性操作。

具体实施方式

[0034] 在后文中,参考附图详细描述本公开的优选实施方式。注意,在本说明书和附图中,具有基本上相同的功能和结构的结构部件用相同的附图标记表示,并且省略对这些结构部件的重复说明。

[0035] 按照以下顺序进行描述。

[0036] 1、本公开的实施方式

[0037] 1.1、概述

[0038] 1.2、示例性系统配置

[0039] 1.3、示例性操作

[0040] 2、结论

[0041] <1、本公开的实施方式>

[0042] (1.1、概述)

[0043] 在描述本公开的实施方式之前,描述本公开的实施方式的概述。

[0044] 该描述基于以下假设:环境变得越来越受欢迎,在该环境中,每个用户配备有具有蓄电池的电池服务器,该蓄电池存储使用商用电源的电力、或者从自然能源(例如,太阳能、风以及地热)生成的电力,并且存储在蓄电池内的电力驱动电器。随着这种环境的扩展,如上所述,电力交换系统被设计为在用户之间交换电力。当在用户的电池服务器中的电力不足时,电力交换系统允许具有额外电力的用户的电池服务器向具有不足电力的用户的电池服务器供应电力。当用户彼此供电时,为了效率,考虑到来自蓄电池的电力供应,优选地供应直流电力。

[0045] 当耗电设备彼此电力直流电力时,优选地预先确定在电力传输侧与电力接收侧之间交换的电力传输量。需要的预定电力量在电力传输侧和电力接收侧之间适当地供应。这是因为需要在电力传输侧和电力接收侧之间的适当电力量的传输和接收以在电力传输侧和电力接收侧之间交换电力。

[0046] 当耗电设备彼此供应直流电力时,如果预先知道每个耗电设备(节点)的连接拓扑,则可以以更少的电力传输损耗来供应直流电力。其原因总结如下。

[0047] 例如,现有交流电网(AC电网)旨在从电力公司在单向方向向每个家庭供应电力,使用足以承受在每个家庭所消耗的总电量的电力线进行配电布线。然而,随着供电合同的数量增加,需要考虑最大数量的合同来使用电线材料作为输电线,这导致成本增加。

[0048] 与AC电网的情况一样,这同样适用于直流电网(DC电网)。在DC电网的情况下,假定电流在两个方向而不是单个方向流动并且依次添加新合同用户。因此,在DC电网的情况下,期望具有恒定容量的电力传输线用作与终端连接的家庭的电力线,并且需要通过优化最大传输电力来降低电力传输线的成本。

[0049] 在DC电网中彼此连接的家庭(用户)之间可能需要至少大约50米长的电力电缆,或者一些电力电缆的长度可高达数百米。在这种情况下,需要有效地选择供电目的地,以考虑取决于电缆的寄生电阻的电力损耗。然而,需要知道用户之间的位置关系以允许确定供电目的地的选择。

[0050] 可以考虑以下方法:由系统管理员以视觉方式预先检查连接状态,测量或计算在线路之间的寄生电阻值,并且重新注册每个装置中的寄生电阻值。然而,在采用如下所述的DC电网的供电系统中,用户可以加入系统并自愿从其中退出。因此,每当用户加入系统或从其中退出时,需要检查连接配置并且改变设置。

[0051] 而且,例如,甚至在DC电网的一部分中发生故障并且设置转移路线以分离发生故障的部分时,也需要时间来再次检查连接配置以及设置关于每个电池服务器的连接配置的信息,导致难以在短时间内恢复。

[0052] 本发明人进行了深入研究,以提供一种能够通过连接至DC电网的电池服务器自动检测连接状态并且与另一个电池服务器共享检测到的连接状态的技术。结果,如下所述,本

发明人开发了能够通过连接至DC电网的电池服务器自动检测连接状态并且与另一个电池服务器共享检测到的连接状态的技术。

[0053] 描述了本公开的实施方式的概述。接下来,描述根据本公开的实施方式的电力传输和接收控制系统的功能配置实例。

[0054] (1.2、示例性系统配置)

[0055] 图1是示出为描述根据本公开的实施方式的电力传输和接收控制系统的总体配置实例的示意图。图1示出了在具有自己的蓄电池的电池服务器之间交换直流电力的电力传输和接收控制系统的整体配置实例。参照图1,描述根据本公开的实施方式的电力传输和接收控制系统的总体配置实例。

[0056] 如图1所示,电力传输和接收控制系统1被构造为根据需要在相应用户(在图1中,六个)中提供的电池服务器之间相互供应直流电力。用户10a提供有电池服务器100a。同样,用户10e提供有电池服务器100e,并且用户10f提供有电池服务器100f。电池服务器100a~100f中的每个具有在每个电池服务器的内部或外部提供的可再充电电池。

[0057] 电池服务器100a~100f与直流总线20连接,根据需要经由直流总线20在电池服务器之间相互供给直流电力。电池服务器100a~100f中的每个提供有将电池的电压和直流总线20的电压从一个电平转换为另一个电平的双向DC到DC转换器。电池服务器100a~100f连接至通信电线30。当电池服务器100a~100f通过直流总线20相互供给直流电力时,电池服务器100a~100f通过通信线路30传输和接收信息。通信线路30在图3中示出为有线的,但是通信线路30可以是无线的。

[0058] 用户10a~10f可以分别提供有太阳能电池板200a~200f。每个太阳能电池板200a~200f接收太阳光的照射并产生电力。太阳能面板200a~200f被配置成使得所产生的电力可存储在电池服务器100a~100f内提供的相应电池内。存储在电池服务器100a~100f内的电力可以由除了阳光之外的自然能量(例如,风或地热)产生。

[0059] 根据本实施方式的电力传输和接收控制系统1的特征在于,用于通过这种方式在电池服务器100a~100f之间仲裁电力传输和接收的机构,使得连接至直流总线20的电池服务器100a~100f中的仅仅一个具有控制通过直流总线20传输和接收直流电力的权利。换言之,根据本实施方式的电力传输和接收控制系统1被配置成具有一种机构,其仅仅允在电池服务器100a~100f之中具有控制权利的电池服务器指令其他电池服务器传输存储在其自身电池内的电力或者接收用于对其自身电池充电的电力,并且防止没有控制权的电池服务器在没有许可或指令的情况下执行电力传输和接收。

[0060] 通过这种方式,连接至直流总线20的电池服务器100a~100f中的仅仅一个具有控制通过直流总线20给其他电池服务器传输直流电力以及从其他电池服务器接收直流电力的权利。这使得根据本实施方式的电力传输和接收控制系统1能够避免如上所述在主设备和从设备之间简单地共享角色时产生的现象,并且有效地管理控制直流电力的电力传输和接收的权利。根据本实施方式的电力传输和接收控制系统1有效地管理控制直流电力的电力传输和接收的权利,从而保持在电池服务器之中要控制的对象的顺序。

[0061] 电池服务器100a~100f被配置成获取来自电流计31的电流值和来自电压计32的电压值。在与直流总线20连接的点测量电流值和电压值。电流计31和电压计32可以设置在DC到DC转换器内,稍后会描述。电池服务器100a~100f通过通信线路30彼此交换关于电流

值和电压值的信息。电池服务器100a~100f基于关于电流值和电压值的信息控制其相应的双向DC到DC转换器。

[0062] 参照图1描述了根据本公开的实施方式的电力传输和接收控制系统的整体配置实例。随后描述根据本公开的实施方式的电力传输和接收控制系统的功能配置实例。

[0063] 图2是示出为描述根据本公开的实施方式的电力传输和接收控制系统的功能配置实例的示意图。将参照图2描述根据本公开的实施方式的电力传输和接收控制系统的功能配置实例。

[0064] 如图2所示,电池服务器100a被配置成包括U-代理110a、M-代理120a、GM-代理130a、C-代理140a、DC到DC转换器150a以及电池160a。电池服务器100b、100c以及100d具有与电池服务器100a相似的配置。将描述构成电池服务器100a的元件。

[0065] 如图2所示,通信线路30由包括通信线路30a和通信线路30b的两个路径(信道)组成。通信线路30a和30b可以是物理上不同的有线通信线路,或者可以是物理上相同的有线或无线通信线路,其在逻辑上划分以用于认证、加密等。如图2所示,通信线路30a允许U-代理110a与其他U-代理110b~110d通信,并且允许M-代理120a与其他M-代理120b~120d通信。通信线路30b允许GM-代理130a与其他GM-代理130b~130d通信,并且允许C-代理140a与其他C-代理140b~140d通信。

[0066] 根据本实施方式的电力传输和接收控制系统1将单独的通信线路用于U-代理110a和M-代理120a并且用于GM-代理130a和C-代理140a。结果,防止U-代理110a和M-代理120a直接向GM-代理130a和C-代理140a发送指令。也防止GM-代理130a和C-代理140a直接向U-代理110a和M-代理120a发送指令。

[0067] U-代理110a定期检测在电池160a中的电荷状态(SOC)。如果电池160a中的电荷状态满足预定条件,则U-代理110a请求M-代理120a接收电力。要从U-代理110a发送到M-代理120a的请求可以包括在接收电力时的电压值或电流值、接收电力的时间(例如,开始时间、结束时间以及持续时间)以及在停止接收电力的电池160a中的电荷状态。

[0068] U-代理110a参考场景170a,以确在电池160a中的电荷状态是否满足预定条件。场景170a描述了电池160a中的电荷状态的条件,其用于请求M-代理120a从U-代理110a接收电力。在场景170a中描述的条件可以包括在电池160a中的电荷状态低于或等于20%时请求M-代理120a接收电力的U-代理110a的内容。

[0069] U-代理110a可以具有基于来自用户的请求来编辑场景170a的内容的功能。可以用文本、标记语言(例如,可扩展标记语言(XML))或脚本语言(例如,Lisp、Perl以及PHP)描述场景170a的内容。当用脚本语言描述场景170a的内容时,可以以一组功能描述场景170a的内容。

[0070] 可以使用文本编辑器、专用编辑器或网页浏览器来编辑场景170a。U-代理110a可以被配置成使得能够编辑场景170a的内容的工具是可操作的。

[0071] 当具有来自另一个电池服务器的供电请求时,场景170a可以描述根据满足什么条件确定是否响应于该请求允许电力传输的方式。例如,当具有来自另一个电池服务器的供电请求时,场景170a可以描述在电池160a中的电荷状态大于或等于80%的条件下响应于该请求允许电力传输的内容。例如,当具有来自另一个电池服务器的供电请求时,场景170a可以描述在电池160a中的电荷状态大于或等于80%并且每小时电力的使用率小于或等于

10%的条件下响应于该请求允许电力传输的内容。换言之,在场景170a中描述的条件不仅可以包括电池160a中的电荷状态,而且可以包括存储在电池160a中的电力的使用状态。

[0072] 可以在相应的电池中独立地定义场景的内容。因此,请求电力接收的条件或者响应于来自另一个电池服务器的供电请求允许电力传输的条件可以对于每个电池服务器是不同的。在每个电池服务器处定义的场景的数量不限于仅仅一个。根据情况,由U-代理110a参照的场景可以切换到另一个场景。

[0073] 当M-代理120a从U-代理110a接收到电力接收请求时,M-代理120a通过经由通信线路30a在M-代理120b,120c以及120d之间执行通信来向其他电池服务器的M-代理120b、120c以及120d询问他们是否允许传输电力。当M-代理120a接收到关于是否允许M-代理120a从其他电池服务器的M-代理120b、120c以及120d中传输电力的询问时,M-代理120a响应是否允许传输电力。

[0074] 当M-代理120a接收到关于是否允许M-代理120a从其他电池服务器的M-代理120b、120c以及120d中传输电力的询问时,M-代理120a可以响应为允许传输电力。在这种情况下,如果GM-代理130a未启动,则M-代理120a通过通信线路30a向其他电池服务器的M-代理120b、120c以及120d询问GM-代理130b、130c和130d是否启动。如稍后详细描述,GM-代理130a基于来自M-代理120a的启动指令而启动,并且控制电池服务器的DC到DC转换器150a~150d的操作。

[0075] 在根据本实施方式的电力传输和接收控制系统1中,仅仅允许启动GM-代理130a~130d中的一个。因此,当GM-代理130a未启动时,M-代理120a确定电池服务器100a没有控制电力传输和接收的权利,并且通过通信线路30a询问其他电池服务器的M-代理120b、120c以及120d关于其是否具有控制电力传输和接收的权利,即,是否启动。如果启动GM-代理,则M-代理120a通过促使GM-代理启动的M-代理来请求启动的GM-代理传输和接收电力。例如,如果GM-代理130b启动,则M-代理120a请求M-代理120b通过M-代理120b传输和接收电力。

[0076] 另一方面,如果具有关于来自其他电池服务器的M-代理120b、120c以及120d是否可以电力传输的询问,则可以响应为可以进行电力传输。在这种情况下,如果启动GM-代理130a,则GM-代理被启动130a这一事实被同时响应。

[0077] M-代理120a通知C-代理140a仅仅遵循来自具有控制权的电池服务器的GM-代理的指令。例如,M-代理120a将标识具有控制权的电池服务器的GM-代理的识别信息通知给C-代理140a。当C-代理140a接收到标识具有控制权的电池服务器的GM-代理的识别信息的通知时,C-代理140a可以忽略来自GM-代理的包含非该识别信息的识别信息的指令。

[0078] 根据来自M-代理120a的启动指令启动和激活GM-代理130a。根据来自M-代理120a的停止指令停止和停用GM-代理130a。激活的GM-代理130a基于来自M-代理120a~120d的对电力传输和接收的请求,通过通信线路30b控制DC到DC转换器150a~150d通过C-代理140a~140d进行电力传输和接收。当所请求的电力传输和接收全部结束时,GM-代理130a执行用于释放控制权的处理。当释放控制权时,根据来自M-代理120a的停止指令,停止和停用GM-代理130a。

[0079] 当具有来自M-代理120a~120d的电力传输和接收的请求时,GM-代理130a通过通信线路30b从C-代理140a~140d获取各个电池服务器100a~100d的电力传输能力和电力接收能力。GM-代理130a还从直流总线20的总传输电流量计算可以传输的电流量。当在电力传

输开始之后,累积的电力传输量达到期望的电力传输量时,GM-代理130a通过通信线路30b指令C-代理140a~140d停止传输电力。

[0080] C-代理140a基于来自GM-代理130a~130d中的激活的(即,具有控制权)GM-代理的指令控制DC到DC转换器150a。C-代理140a从M-代理120a接收通知,以仅仅遵循来自具有控制权的电池服务器的GM-代理的指令控制DC到DC转换器150a。

[0081] C-代理140a定期检查DC到DC转换器150a的参数,并且在DC到DC转换器150a的参数发生异常时向目标发送器或接收器警告电力。

[0082] DC到DC转换器150a连接在电池160a或太阳能电池板200a与本地总线21a之间,并且通过直流总线20连接至其他电池服务器100b~100d的DC到DC转换器150b~150d。DC到DC转换器150a在C-代理140a的控制下转换在直流总线20和本地总线21a之间的直流电力。

[0083] U-代理110a根据在各个电池服务器100a~100d中独立定义的场景170a操作。M-代理120a、GM-代理130a以及C-代理140a根据所有电池服务器100a~100d共有的策略180操作。因此,不允许M-代理120a、GM-代理130a以及C-代理140a根据其他电池服务器100b~100d的不同规则操作。

[0084] 可以用文本、标记语言(例如,可扩展标记语言(XML))或脚本语言(例如,Lisp、Perl以及PHP)描述策略180的内容。当用脚本语言描述策略180的内容时,可以在一组功能中描述场景170a的内容。

[0085] 可以使用文本编辑器、专用编辑器或网页浏览器来编辑策略180。如上所述,通常由所有电池服务器100a~100d共同参考策略180,因此,期望的是,用户不能容易地编辑,但是用户可以根据需要编辑。M-代理120a、GM-代理130a或C-代理140a可以基于在策略180中定义的规则来编辑策略180。

[0086] 在场景170a中描述的内容的实例可以包括如下:

[0087] -请求供电的电荷状态(SOC)水平;

[0088] -确定能够供应电力的SOC电平;

[0089] -以一天的功耗周期预测和计算电池剩余电量的方法;

[0090] -根据获取的天气信息来预测和计算在一周中的发电量的技术;

[0091] -根据电力交换计算交流电力使用的减少。

[0092] 在策略180中描述的内容的实例可以包括文档版本、修改日期、修改描述内容的规则以及为M-代理120a~120d、GM-代理130a~130d、以及C-代理140a~140d定义的相应规则。

[0093] 为M-代理120a~120d定义的规则的实例可以包括如下:

[0094] -获取控制权的决定条件和决定程序;

[0095] -从其他装置诉求的决定程序;

[0096] -检查加入电力传输和接收控制系统1中的电池服务器的遗留(survival)的程序;

[0097] -删除先前加入电力传输和接收控制系统1中的电池服务器的注册的程序;

[0098] -加入电力传输和接收控制系统1中的成员的列表和认证信息。

[0099] 用于获取控制权的确定条件的实例可以包括这样的条件,即,如果甚至有一个M-代理赞成则可以获得控制权的条件以及如果多数赞成则可以获得控制权的条件。用于获取

控制权的决定程序的实例可以包括决定程序,在决定程序中,以广播模式向其他M-代理传输命令以获取控制权,并且基于来自在预定时间内返回答案的其他M-代理的响应来确定是否获取控制权。类似地,用于从其他装置诉求的决定程序的实例可以包括决定程序,在该决定程序中,向其他M-代理传输命令以获取控制权,并且基于来自在预定时间内返回答案的其他M-代理的诉求内容来确定是否获取控制权。

[0100] 检查加入电力传输和接收控制系统1中的电池服务器的遗留的程序的实例可以包括以下实例:最后一个获取控制权的电池服务器的M-代理检查是否遗留有其他电池服务器。

[0101] 删除先前加入电力传输和接收控制系统1中的电池服务器的注册的程序的实例可以包括基于请求删除的命令来删除在策略180中描述的注册(registration,登记)信息的程序。

[0102] 在策略180中描述加入电力传输和接收控制系统1中的成员的列表和认证信息,因此,M-代理可以仅仅向加入的成员发送各种命令,并且可以在发送命令时添加认证信息。成员的认证信息的实例可以包括每个电池服务器的地址信息和电池服务器共有的认证密钥。

[0103] 为GM-代理130a~130d定义的规则的实例可以包括如下:

[0104] -关于从其位置查看时电池服务器的连接状态的信息;

[0105] -基于关于每个电池服务器的连接状态的信息计算电流容量的方法;

[0106] -DC到DC转换器的控制程序和限制;

[0107] -在每个电池服务器中的电力传输和接收的从开始到结束的程序;

[0108] -在停止供电后控制权的放弃或转移程序;

[0109] -在通知异常时的处理程序。

[0110] 直流电力在直流总线20中流动,因此,GM-代理130a~130d需要知道电池服务器100a~100d与直流总线20的连接状态,并且基于电池服务器100a~100d的位置信息来确定供电的方式。在策略180中描述了电池服务器100a~100d与直流总线20的连接状态,因此,GM-代理130a~130d参考连接状态,以控制DC到DC转换器150a~150d。

[0111] 控制DC到DC转换器的程序的实例可以包括当转换直流电力时发送给DC到DC转换器的指令的内容。DC到DC转换器的限制的实例可以包括可以转换电力的范围。

[0112] 在每个电池服务器中用于电力传输和接收的从开始到结束的程序实例可以包括在电力传输或接收开始时增加电流的程序和在电力传输或接收结束时减少电流的程序。

[0113] 在停止供电之后的控制权的放弃或转移程序的实例可以包括以下程序:例如,如果存在供电的另一个电池服务器,则将控制权转移到另一个电池服务器。

[0114] 在通知异常时的处理程序的实例可以包括以下程序:如果电池服务器存在故障,则忽略发生故障的电池服务器,并且进行处理。

[0115] 为C-代理140a~140d定义的规则的实例可以包括如下:

[0116] -检查是否继续由具有控制权的电池服务器的GM-代理控制的程序和在发生异常时的处理程序;

[0117] -检查其是否由多个GM-代理同时控制的程序;

[0118] -当由多个GM-代理同时控制时的处理程序;

[0119] -检查DC到DC转换器的操作并将检查结果适当地通知给具有控制权的电池服务器

的GM-代理的监视程序。

[0120] 检查是否由具有控制权的电池服务器的GM-代理继续控制的程序的实例可以包括:以预定的时间间隔检查其是否由GM-代理控制的程序。在发生异常时的处理程序的实例可以包括将GM-代理的控制被中断超过预定时间通知给具有控制权的电池服务器的GM-代理的程序。

[0121] 检查是否由多个GM-代理同时控制的程序的实例可以包括以下程序:检查其是否由具有与从M-代理通知的识别信息不同的识别信息的GM-代理控制的程序。当由多个GM-代理同时控制时的处理程序的实例可以包括以下程序:忽略具有与从M-代理通知的识别信息不同的识别信息的GM-代理的控制,并且通过将来自所有GM-代理的控制作为错误来处理,将其由多个GM-代理同时控制通知给具有控制权的电池服务器的GM-代理。

[0122] 检查DC到DC转换器的操作并将检查结果适当地通知给具有控制权的电池服务器的GM-代理的监控程序的实例可以包括以下程序:以预定的时间间隔检查DC到DC转换器的参数,并且将DC到DC转换器的参数通知给具有控制权的电池服务器的GM-代理。

[0123] 如上所述定义的策略180允许C-代理140a~140d发送指令,以在来自GM-代理的指令违反策略180的内容时,立即停止向DC到DC转换器150a~150d传输电力。

[0124] 以上场景170a或策略180的描述内容和以上场景170a或策略180的描述内容的实例不限于上述内容。场景170a或策略180的描述内容可以根据电力传输和接收控制系统1的配置或者每个电池服务器100a~100d的配置适当地改变。

[0125] 电池160a由可再充电的二次电池组成。电池160a可以用由太阳能电池板200a产生的电力或者从商用电源(未示出)提供的电力充电。电池160a可以根据需要用从其他电池服务器100b~100d供应的电力充电。储存在电池160a中的电力可以供应给在用户10a中提供的诸如空调、冰箱、洗衣机、电视机以及微波炉等电器。根据来自其他电池服务器100b~100d的请求,储存在电池160a内的电力可以从DC到DC转换器150a供应给其他电池服务器100b~100d。

[0126] 根据本公开的实施方式的电池服务器100a~100d具有如图2所示的配置,因此,其中的具有控制权的仅仅一个电池服务器可以控制通过直流总线20向其他电池服务器进行直流电力的电力传输和从其他电池服务器中进行直流电力的电力接收。根据本公开的实施方式的电池服务器100a~100d具有如图2所示的配置,因此,可以避免如上所述在主设备和从设备之间简单地共享角色时引起的现象,并且可以有效地管理控制直流电力的电力传输和接收的权利。根据本公开的实施方式的电池服务器100a~100d具有如图2所示的配置,因此,可以有效地管理控制直流电力的电力传输和接收的权利,从而保持在电池服务器之中要控制的对象的顺序。

[0127] 直流总线20或本地总线21a到21d不限于特定的配置。例如,直流总线20或本地总线21a到21d也可以被配置成具有供应有正电压和负电压的两条线路的直流单相三线总线以及连接至地面的线路。

[0128] 在本实施方式中,具有控制权的电池服务器的GM-代理根据用作直流总线20的电力电缆的厚度和长度,使用电阻元件R12、R23、R34、R45...检测每个电池服务器连接至直流总线20的方式。虽然稍后将详细描述具体的处理程序,但是下面描述其概述。

[0129] 具有控制权的电池服务器的GM-代理通过通信线路30向另一个电池服务器发出充

电或放电指令。经由通信线路30通过其他电池服务器的C-代理向DC到DC转换器发出该指令。具有控制权的电池服务器的GM-代理通过传送该指令的C-代理140a从所有DC到DC转换器中读取电压值和电流值,并且基于电压降的量来估计连接状态,以从所读取的电压值和电流值中获得连接配置。

[0130] 同样,对于其他电池服务器,具有控制权的电池服务器的GM-代理通过另一个电池服务器的C-代理向DC到DC转换器发出充电或放电的指令。然后,GM-代理通过从DC到DC转换器读取来获得电压值和电流值,以获得连接配置。GM-代理重复该过程,直到完成所有连接配置表达式。

[0131] 从激活的GM-代理角度来看,由激活的GM-代理(具有控制权)完成的连接配置表达式变成连接配置。因此,GM-代理转换连接配置表达式,以和每个电池服务器的位置匹配,然后将转换的连接配置表达式传输给相应的电池服务器。电池服务器注册从激活的GM-代理传输的连接配置表达式。因此,根据本公开的实施方式,在每个电池服务器中的DC到DC转换器可以用作电压变化信息获取单元的一个实例。根据本公开的实施方式,激活的GM-代理可以用作路径信息产生单元的一个实例。

[0132] 在某些情况下,电池服务器未连接至直流总线20或者例如由于网络故障电池服务器不能通信。在这些情况下,不能获取电压值和电流值。因此,假设没有这种电池服务器,激活的GM-代理产生连接配置表达式。

[0133] 将描述由激活的GM-代理产生的连接配置表达式的实例。图3A到图3I是示出为描述由激活的GM-代理产生的连接配置表达式的实例的示图。

[0134] 连接配置表达式(S-表达式)表示节点的拓扑。S表达式表示节点的名称和在节点与后续节点之间的连接关系。在节点后面的符号“()”表示该节点是终止。

[0135] 当建立连接配置表达式时,GM-代理将节点设置为正电压源,并且将另一个节点设置为负电压源。通过来自正电压源的电力供应来测量所识别的所有节点的电压值。

[0136] 在根据本实施方式的连接配置表达式中,具有与参考节点相同电位的节点被放置在相同水平的列表中,并且具有低于参考节点的电位的节点放在子列表中。产生根据本实施方式的连接配置表达式,作为按照电位的降序的子列表的连接配置表达式。具有比参考节点低的电压且具有比电流源高的电压的节点通过携带符号(*)而被借用,然后,该节点被设置为电流源,并且重新检查其电压。

[0137] 本实施方式基于DC电网具有无环回配置的假设。

[0138] 图3A是最简单的实例并且示出了GM-代理为两个节点N1和N2建立连接配置表达式的情况的实例。如果节点N1和N2分别设置为电压 V_{n1} 和 V_{n2} 并且作为测量所述电压的结果而建立 $V_{n1} > V_{n2}$ 的关系,则GM-代理如下设置连接配置表达式:

[0139] (n1 (n2 ()))

[0140] 图3B示出了GM-代理为三个节点N1、N2以及N3产生连接配置表达式的情况的实例。如果节点N1、N2以及N3分别设置为电压 V_{n1} 、 V_{n2} 以及 V_{n3} 并且作为测量所述电压的结果而建立 $V_{n1} > V_{n2}$ 和 $V_{n1} = V_{n3}$ 的关系,则GM-代理如下设置连接配置表达式:

[0141] (n1 (n2 ()) (n3*))

[0142] 图3C示出了GM-代理为三个节点N1、N2以及N3产生连接配置表达式的情况的实例。如果节点N1、N2以及N3分别设置为电压 V_{n1} 、 V_{n2} 以及 V_{n3} 并且作为测量所述电压的结果而建

立 $V_{n1} > V_{n3}$ 和 $V_{n2} = V_{n3}$ 的关系,则GM-代理如下设置连接配置表达式:

[0143] (n1 (n3n2*))

[0144] 图3D示出了GM-代理为三个节点N1、N2以及N3产生连接配置表达式的情况的实例。如果节点N1、N2以及N3分别设置为电压 V_{n1} 、 V_{n2} 以及 V_{n3} 并且作为测量所述电压的结果而建立 $V_{n1} > V_{n2} > V_{n3}$ 的关系,则GM-代理如下设置连接配置表达式:

[0145] (n1 (n2 (n3 ())))

[0146] 通过这种方式,当GM-代理为三个节点N1、N2以及N3产生连接配置表达式时,通过将节点N1设置为起点并通过将节点N2和N3设置为电流汲取方来测量电压。然而,可以依次替换为电流源,以防止单方面消耗电力。换言之,如果GM-代理在初始测量中指定节点N1作为电流源,则GM-代理可以在后续测量中指定节点N2作为电流源,并且在下一个后续测量中指定节点N3作为电流源。在这种情况下,GM-代理优选地允许每个节点吸收电流,使得在测量电压时节点之间的电力转移尽可能地彼此相等。

[0147] 描述了为三个节点产生连接配置表达式的实例。将描述为四个节点产生连接配置表达式的实例。

[0148] 图3E示出了GM-代理为四个节点N1、N2、N3以及N4产生连接配置表达式的情况的实例。如果节点N1、N2、N3以及N4分别设置为电压 V_{n1} 、 V_{n2} 、 V_{n3} 以及 V_{n4} 并且作为测量所述电压的结果而建立 $V_{n1} > V_{n2}$ 和 $V_{n1} = V_{n3} = V_{n4}$ 的关系,则GM-代理如下设置连接配置表达式:

[0149] (n1 (n2 ())) n3*n4*)

[0150] 图3F示出了GM-代理为四个节点N1、N2、N3以及N4产生连接配置表达式的情况的实例。如果节点N1、N2、N3以及N4分别设置为电压 V_{n1} 、 V_{n2} 、 V_{n3} 以及 V_{n4} 并且作为测量所述电压的结果而建立 $V_{n1} > V_{n2}$ 和 $V_{n2} = V_{n3} = V_{n4}$ 的关系,则GM-代理如下设置连接配置表达式:

[0151] (n1 (n2n3*n4*))

[0152] 图3G示出了GM-代理为四个节点N1、N2、N3以及N4产生连接配置表达式的情况的实例。如果节点N1、N2、N3以及N4分别设置为电压 V_{n1} 、 V_{n2} 、 V_{n3} 以及 V_{n4} 并且作为测量所述电压的结果而建立 $V_{n1} > V_{n2} > V_{n4}$ 和 $V_{n2} = V_{n3}$ 的关系,则GM-代理如下设置连接配置表达式:

[0153] (n1 (n2 (n4 ())) n3)

[0154] 描述了为四个节点产生连接配置表达式的实例。将描述为五个节点产生连接配置表达式的实例。

[0155] 图3H示出了GM-代理为五个节点N1、N2、N3、N4以及N5产生连接配置表达式的情况的实例。如果节点N1、N2、N3、N4以及N5分别设置为电压 V_{n1} 、 V_{n2} 、 V_{n3} 、 V_{n4} 以及 V_{n5} 并且作为测量所述电压的结果而建立 $V_{n1} > V_{n2} > V_{n4}$ 和 $V_{n2} = V_{n3} = V_{n5}$ 的关系,则GM-代理如下设置连接配置表达式:

[0156] (n1 (n2 (n4 ())) n3*n5*)

[0157] 图3I示出了GM-代理为五个节点N1、N2、N3、N4以及N5产生连接配置表达式的情况的实例。如果节点N1、N2、N3、N4以及N5分别设置为电压 V_{n1} 、 V_{n2} 、 V_{n3} 、 V_{n4} 以及 V_{n5} 并且作为测量所述电压的结果而建立 $V_{n1} > V_{n3} > V_{n5}$ 和 $V_{n1} = V_{n2} = V_{n4}$ 的关系,则GM-代理如下设置连接配置表达式:

[0158] (n1 (n2 (n4 ())) (n3 (n5 ())))

[0159] 通过这种方式,即使当节点的数量增加时,GM-代理可以从每个节点的电压值产生

连接配置表达式。

[0160] 通过特定节点的视点,产生如上所述提供的连接配置表达式。在上述实例中,所有视点都取自节点N1。GM-代理将具有来自特定节点的视点的连接配置表达式转换为具有来自每个节点的视点的连接配置表达式,然后,将其分发给每个节点。

[0161] 图4是示出为描述DC电网中的节点的拓扑的实例和从每个节点查看的连接配置表达式的实例的示意图。

[0162] 例如,每个节点具有作为信息的节点名称、物理地址、DC到DC转换器的操作模式、设置电流、设置电压等。例如,在节点之间的分支具有作为信息的分支名称、分支电流等。DC到DC转换器的操作模式的实例包括供应电力的模式和接收电力的模式。

[0163] 当通过将节点设置为起点来产生连接配置表达式时,GM-代理将具有设置为起始点的特定节点的视点的连接配置表达式转换为具有来自每个节点的视点的连接配置表达式。例如,在图4所示的实例中,来自节点a0的视点的连接配置表达式由表达式1表示。为了将由表达式1表示的连接配置表达式转换为来自节点b0的视点的连接配置表达式,从其位置中取出节点a0的列表,并且将在层级中的节点b0的列表提升到节点a0的先前位置,使得节点a0的列表放在比节点b0低的位置。被转换为具有来自节点b0的视点的连接配置表达式由表达式2表示。

[0164] GM-代理可以将具有来自节点b0的视点的连接配置表达式转换为通过将另一个节点c0设置为起点而产生的连接配置表达式。例如,在图4所示的实例中,可以通过取出节点b0的列表并且提升节点c0的列表以使得节点b0的列表放在低于节点c0的位置,来将由式子2表示的具有来自节点b0的视点的连接配置表达式转换为具有来自节点c0的视点的连接配置表达式。转换为具有来自节点c0的视点的连接配置表达式由表达式3表示。

[0165] 同样,例如,可以将具有来自节点a0的视点的连接配置表达式转换为具有来自另一节点的视点的连接配置表达式,例如,在图4中,节点f0或节点a1。

[0166] 例如,为了将由表达式1表示的连接配置表达式转换为具有来自节点f0的视点的连接配置表达式,从其位置取出节点a0的列表,并且将在层级中的节点f0的列表提升到节点a0的先前位置,使得节点a0的列表放在低于节点f0的位置。转换为具有来自节点f0的视点的连接配置表达式由表达式4表示。

[0167] 此外,例如,为了将由表达式1表示的连接配置表达式转换为具有来自节点a1的视点的连接配置表达式,通过更换节点a0和节点a1,将节点a0的列表放在低于节点a1的位置。转换为具有来自节点a1的视点的连接配置表达式由表达式5表示。

[0168] 如上所述的连接配置表达式的产生,允许用作主设备的电池服务器使用所建立的连接配置表达式控制直流电力有效地传送。换言之,在传输电力时,电力由多个节点放电或供应。在这种情况下,设置DC电网的电压的节点控制电流,使得通过使流出和流入节点的电流的总和等于零来保持电压。当控制电流时,设置DC电网的电压的节点可以通过参考连接配置表达式来计算电流的总和。因此,每个电池服务器的GM-代理可以用作根据本公开的实施方式的电力控制器的实例。

[0169] 描述了由激活的GM-代理产生的连接配置表达式的实例。将描述根据本公开的实施方式的电池服务器的示例性操作。

[0170] (1.3、示例性操作)

[0171] 图5至图7示出了根据本公开的实施方式的电池服务器的示例性操作。在图5至图7中,根据本公开的实施方式的电池服务器的示例性操作在于产生连接配置表达式和计算每个分支电流。

[0172] 将描述产生连接配置表达式的示例性操作。图5和图6示出了根据本公开的实施方式的电池服务器的示例性操作。图5至图7示出了产生连接配置表达式的示例性操作。

[0173] 将参照图5描述总体程序。通过与另一个电池服务器仲裁获得控制权的电池服务器的GM-代理在启动后读取注册的节点信息(步骤S101)。当GM-代理读取注册的节点信息时,GM-代理确定注册是否改变,更具体而言,确定是否具有新加入DC电网中的电池服务器,或者是否具有从DC电网中退出的电池服务器(步骤S102)。

[0174] 如果在步骤S102中确定注册没有改变(在步骤S102中,否),则GM-代理确定是否具有重新测量指令,更具体而言,再次测量DC电网的电阻值的指令(步骤S103)。重新测量指令可以由触发器基于定时器定期发出,或者可以由用户手动发出。

[0175] 如果在步骤S103中确定没有发出重新测量指令(在步骤S103中,否),则GM-代理将过程返回到步骤S102,以继续执行确定过程。

[0176] 另一方面,如果在步骤S102中确定注册改变(在步骤S102中,是)或者如果在步骤S103中确定发出了重新测量指令(在步骤S103中,是),则GM-代理测量连接配置(步骤S104)。GM-代理测量连接配置,以产生连接配置表达式。稍后与参考图6的描述一起详细描述连接配置的测量。

[0177] 当GM-代理执行连接配置的测量时,GM-代理确定在DC电网中的电阻值是否异常(步骤S105)。例如,通过比较当前测量的值和先前测量的值来确定值之间是否存在差异(其被认为明显发生故障),从而可以做出在DC电网中的电阻值是否异常的确定。

[0178] 如果在步骤S105中确定在DC电网中的电阻值未异常(在步骤S105中,否),则GM-代理将所建立的连接配置表达式转换为具有来自每个节点(电池服务器)的视点的连接配置表达式,并且将其传输给每个节点(步骤S106)。转换连接配置表达式的方法如上所述。

[0179] 另一方面,如果在步骤S105中确定在DC电网中的电阻值异常(在步骤S105中,是),则GM-代理不执行连接配置表达式的转换和传输,然后,该过程以异常终止结束。当在DC电网中的电阻值异常时,GM-代理可以执行用于产生指示发生异常的任何可能的警报的过程。警报可以旨在通过声音吸引听觉或者可以旨在吸引视觉。警报的呈现和内容不限于特定的呈现和内容。

[0180] 将参考图6详细描述在步骤S104中的连接配置的测量过程程序。

[0181] GM-代理指令能够接收使电压恒定的指令的所有DC到DC转换器(DCC),并且初始化内部数据,即,连接配置表达式(步骤S111)。

[0182] 然后,GM-代理从注册的节点信息中检索一个节点(步骤S112)。当GM-代理从注册的节点信息中检索到一个节点时,GM-代理确定是否具有剩余节点信息(步骤S113)。如果具有任何剩余节点信息(在步骤S113中,是),则GM-代理将与节点地址相关联的一个DC到DC转换器设置为充电模式,此时,测量所有节点的电压和电流值,然后,计算电阻值(步骤S114)。

[0183] 当GM-代理测量所有节点的电压和电流值并且计算电阻值时,GM-代理从所有节点的测量的电压值的差异中提取连接关系,并且建立临时连接配置表达式(步骤S115)。建立连接配置表达式的方法如上所述。

[0184] 当在步骤S115中建立了临时连接配置表达式时,GM-代理将过程返回到步骤S112的过程,并且检索其他节点信息。GM-代理重复步骤S112到S115的过程,直到不剩下节点信息。如果没有剩余节点信息(在步骤S113中,否),则GM-代理整合所有临时表达并且计算整个连接配置表达式(步骤S116)。

[0185] 将参考图7描述用于计算流过每个分支的电流(分支电流)的过程。在计算分支电流时,GM-代理读取由如上所述的过程产生的连接配置表达式(步骤S121)。

[0186] 当在步骤S121中读取连接配置表达式时,GM-代理基于连接配置表达式和为每个节点设置的电流值来计算每个分支的电流(步骤S122)。

[0187] 当在步骤S122中计算每个分支的电流时,GM-代理确定每个分支的电流值是否超过允许值(步骤S123)。如果在步骤S123中确定每个分支的电流值不超过允许值(在步骤S123中,否),则GM-代理通过考虑分支电流在允许值内来执行过程。另一方面,如果在步骤S123中确定每个分支的电流值超过允许值(在步骤S123中,是),则GM-代理通过考虑分支电流超出允许值来执行过程。

[0188] 将描述基于连接配置表达式和为每个节点设置的电流值来计算每个分支的电流的方法。例如,在如图4所示的连接DC电网的每个节点的情况下,假设每个节点的电流值由GM-代理设置为如下:

[0189] (def a0 {:a0 0})

[0190] (def a1 {:a1 -1})

[0191] (def b0 {:b0 2})

[0192] (def c0 {:c0 -3})

[0193] (def c1 {:c1 4})

[0194] (def d0 {:d0 -5})

[0195] (def d1 {:d1 6})

[0196] (def e0 {:e0 -7})

[0197] (def f0 {:f0 6})

[0198] (def f1 {:f1 -5})

[0199] (def g0 {:g0 4})

[0200] 在上面,“(def (节点名) {(节点名称) (值)})”表示用于向相关节点分配设置有“(值)”的电流值的命令。换言之,在该命令中,例如,节点f0设置为6安培的电流,节点g0设置为4安培的电流,并且节点f1设置为-5安培的电流。

[0201] 在这种情况下,具有来自节点a0的视点的连接配置表达式由在图4所示的表达式1表示,因此,发现节点f0连接至节点f1和g0。因此,如果从节点f0的视点来看,在节点f0和g0之间的分支电流为-4安培,并且从节点f0的视点来看,在节点f0和f1之间的分支电流为5安培,则,GM-代理可以计算出从节点a0的视点来看在节点a0和f0之间的分支电流是5安培($-(4-5+6)=-5$)。

[0202] 如上所述的分支电流的计算允许GM-代理防止建立造成电流值超过限制值的新连接或者防止执行造成电流值超过限制值的情况的电力的传输和接收。换言之,GM-代理可以阻止造成电流值超过限制值的情况的电力的传输和接收的指令的执行。

[0203] 在测量连接配置时,激活的GM-代理可以为每个节点设置DC到DC转换器的操作,使

得电流从具有控制直流总线20的权利的节点(即,包括激活的GM-代理的节点)流入另一个节点达预定时间(即,允许另一个节点对电池充电)。然而,当GM-代理测量连接配置时,节点之间的电压降和电阻值的关系可以优选地彼此分离。因此,激活的GM-代理可以为每个节点设置DC到DC转换器的操作,使得电流从节点而非从具有控制权的节点流动预定时间。

[0204] 通过这种方式,激活的GM-代理为每个节点设置DC到DC转换器的操作,使得电流从节点而非具有控制权的节点流动预定时间,因此,可以减少由于仅仅来自具有控制权的节点的电流的流动而造成的单方面电力损耗。

[0205] 而且,当激活的GM-代理为每个节点设置DC到DC转换器的操作,使得在测量连接配置时电流从一个节点流动到另一个节点达预定时间时,可以通过更换电力传输节点和电力接收节点来设置DC到DC转换器的操作。激活的GM-代理可以测量连接配置,同时通过在节点处使放电和电力接收相互替换,来减少每个节点的单方面电力损耗。

[0206] <2、结论>

[0207] 如上所述,根据本公开的实施方式,提供了一种电池服务器,其能够通过从每个节点获得电压值并将所产生的连接配置表达式分配给另一个电池服务器来产生与节点之间的连接拓扑有关的连接配置表达式。

[0208] 根据本公开的实施方式的电池服务器产生连接配置表达式并将所建立的连接配置表达式分配给另一个电池服务器,因此,可以及时检测连接配置,并且可以将其自动传输给每个电池服务器,无需预先为每个电池服务器设置节点之间的连接状态。

[0209] 在电池服务器之间交换电力时,流过电力线的电流在连接的电池服务器的一半以最大值放电并且电池服务器的另一半以最大值充电的状态下变为最大电流值。然而,实际上,可以假设电力传输侧和电力接收侧混合在一起,从而抵消电流,导致实际总电流减小。根据本公开的实施方式的电池服务器产生连接配置表达式并且将所建立的连接配置表达式分配给其他电池服务器,从而可以有效地传输和接收电力。此外,即使当使用具有较小电流容量的电线时,也可以通过设计传输控制来实现布线材料的成本降低,并且通过减小用于安全的截止断路器的容量来实现成本降低。

[0210] 而且,可以根据需要通过在每个电池服务器中提供的DC到DC转换器来控制充电和放电。根据本公开的实施方式的电池服务器产生连接配置表达式并且将所建立的连接配置表达式分配给其他电池服务器,从而可以使用连接信息控制电力传输和接收,以便不超过DC电网的允许值。此外,可以预先计算由输电线造成的电力损耗,从而可以选择适当的电力传输目的地,以通过更高的效率传输电力,并且实现有效的电力交换。

[0211] 在由在本说明书中的装置执行的过程中的步骤不一定按照在顺序图或流程图所描述的顺序按时间顺序执行。例如,在由装置执行的过程中的步骤可以通过与在流程图中描述的顺序不同的顺序执行,或者可以并行执行。

[0212] 进一步,可以产生计算机程序,该计算机程序促使包含在每个装置内的硬件(例如,CPU、ROM或RAM)通过与在上述装置中的结构的方式相似的方式运行。而且,可以提供一种在其上记录有计算机程序的记录介质。而且,在功能方框图中所示的每个功能块的硬件配置允许在硬件中实现一系列过程。

[0213] 本领域的技术人员应当理解,根据设计要求和因素,可以发生各种修改、组合、子组合以及变更,只要在本公开权利要求或其等同物的范围内。

[0214] 此外,在本说明书中描述的效果仅仅是说明性和指示性的,而不是限制性的。换言之,根据本公开的技术可以呈现对于本领域的技术人员显而易见的其他效果,伴有或者代替基于本说明书的效果。

[0215] 此外,本技术还可以配置为如下。

[0216] (1) 一种系统,包括:电路,其被配置成:获取表示与连接至直流(DC)线的多个节点中的每个对应的电压变化的信息;并且基于所获取的表示与所述多个节点中的每个对应的电压的变化的信息,识别连接至所述DC线的多个节点的拓扑。

[0217] (2) 根据(1)所述的系统,其中,所述系统包括多个节点。

[0218] (3) 根据(1)到(2)中任一项所述的系统,其中,所述系统是在所述多个节点中的一个节点中的服务器。

[0219] (4) 根据(1)到(3)中任一项所述的系统,其中,所述多个节点中的每个包括电池,其被配置成通过所述DC线供应电力。

[0220] (5) 根据(1)到(4)中任一项所述的系统,其中,所述多个节点中的每个包括双向DC到DC转换器,其被配置成耦接至所述DC线。

[0221] (6) 根据(5)所述的系统,其中,所述双向DC到DC转换器中的每个被配置成:转换通过所述多个节点中的每个中提供的电池而供应给所述DC线的电力的电压;并且将由所述DC线提供的电力的电压转换成每个节点。

[0222] (7) 根据(1)到(6)中任一项所述的系统,进一步包括:通信接口,其被配置成与连接至所述DC线的所述多个节点中的每个通信。

[0223] (8) 根据(1)到(7)中任一项所述的系统,进一步包括:电池;以及通信接口,其中,所述电路被配置成在所述电池的电荷状态下降到预定阈值以下时控制所述通信接口传输接收电力的请求。

[0224] (9) 根据(1)到(8)中任一项所述的系统,进一步包括:电池;以及通信接口,其被配置成接收从所述多个节点中的一个节点提供电力的请求,其中,所述电路被配置成当所述电池的电荷状态超过预定阈值时控制通过所述DC线向所述节点提供电力。

[0225] (10) 根据(1)到(9)中任一项所述的系统,进一步包括:通信接口,其中,所述电路被配置成控制所述通信接口向所述多个节点发出命令以在识别所述多个节点的拓扑之前保持恒压值。

[0226] (11) 根据(1)到(10)中任一项所述的系统,其中,所述电路被配置成基于注册的节点信息来识别所述多个节点中的第一节点。

[0227] (12) 根据(11)所述的系统,其中,所述电路被配置成:将第一节点设置为充电模式;测量与所述多个节点中的每个对应的第一电压和电流值;并且基于所述第一电压和电流值,计算与所述DC线对应的第一电阻值。

[0228] (13) 根据(12)所述的系统,其中,所述电路被配置成:基于与所述多个节点中的每个对应的所测量的第一电压值的差值,产生所述多个节点的第一临时拓扑。

[0229] (14) 根据(13)所述的系统,其中,所述电路被配置成确定在所述注册的节点信息中是否存在与第二节点对应的识别信息。

[0230] (15) 根据(13)所述的系统,其中,当在所述注册的节点信息中不存在与第二节点对应的识别信息时,将所述临时拓扑确定为所识别的拓扑。

[0231] (16) 根据 (14) 所述的系统, 其中, 当确定在所述注册的节点信息中存在与所述第二节点对应的识别信息时, 所述电路被配置成: 将所述第二节点设置为充电模式; 测量与所述多个节点中的每个对应的第二电压和电流值; 并且基于所述第二电压和电流值, 计算与所述DC线对应的第二电阻值。

[0232] (17) 根据 (16) 所述的系统, 其中, 所述电路被配置成: 基于与所述多个节点中的每个对应的测量的第二电压值的差异, 产生所述多个节点中的第二临时拓扑。

[0233] (18) 根据 (17) 所述的系统, 其中, 所述电路被配置成基于所述第一临时拓扑和所述第二临时拓扑产生所述多个节点的所识别的拓扑。

[0234] (19) 根据 (1) 到 (18) 中任一项所述的系统, 其中, 所述电路被配置成: 在不同时间段内将所述多个节点中的每个设置为充电模式; 并且对于每个时间段, 测量与所述多个节点中的每个对应的电压和电流值; 基于所述电压和电流值, 计算与所述DC线对应的电阻值; 并且为所述不同时间段中的每个产生所述多个节点的临时拓扑。

[0235] (20) 根据 (19) 所述的系统, 其中, 所述电路被配置成基于针对所述不同时间段中的每个为所述多个节点所产生的临时拓扑, 产生所述多个节点的所识别的拓扑。

[0236] (21) 一种或多种包括计算机程序指令的永久性计算机可读介质, 在由系统执行时, 所述指令计算机程序促使所述系统: 获取表示与连接至直流 (DC) 线的多个节点中的每个对应的电压变化的信息; 并且基于所获取的表示与所述多个节点中的每个对应的电压的变化信息, 识别连接至所述DC线的多个节点的拓扑。

[0237] (22) 一种由信息处理系统执行的方法, 所述方法包括: 获取表示与连接至直流 (DC) 线的多个节点中的每个对应的电压变化的信息; 并且基于所获取的表示与所述多个节点中的每个对应的电压的变化信息, 识别连接至所述DC线的多个节点的拓扑。

[0238] 附图标记列表

[0239] 1: 电力传输和接收控制系统

[0240] 10a~10d: 用户

[0241] 20: 直流总线

[0242] 21a~21d: 本地总线

[0243] 30、30a、30b: 通信线路

[0244] 100a~100d: 电池服务器

[0245] 150a~150d: DC到DC转换器

[0246] 160a~160d: 电池

[0247] 170a~170d: 场景

[0248] 180: 策略

[0249] 200a~200d: 太阳能电池板

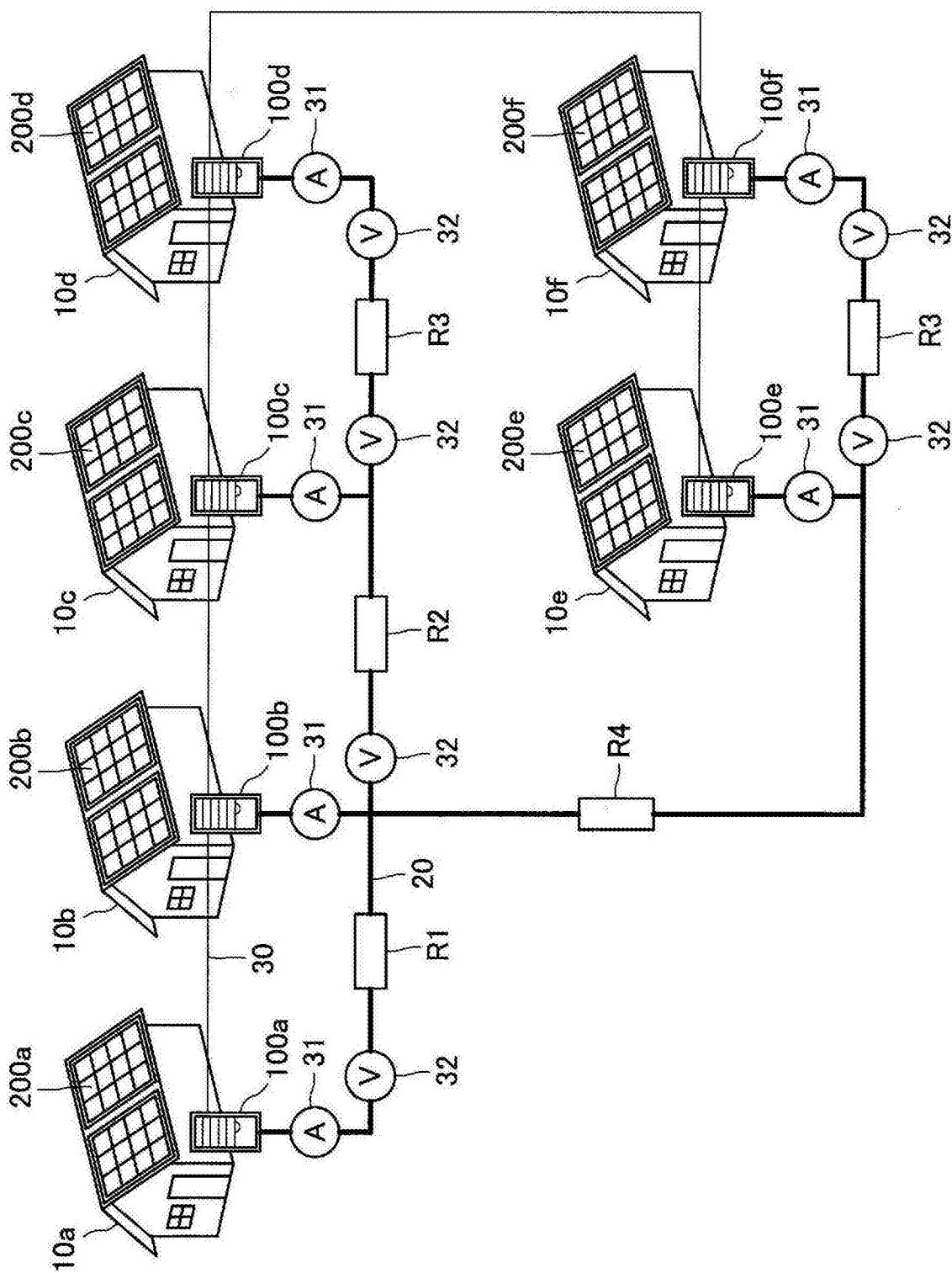


图1

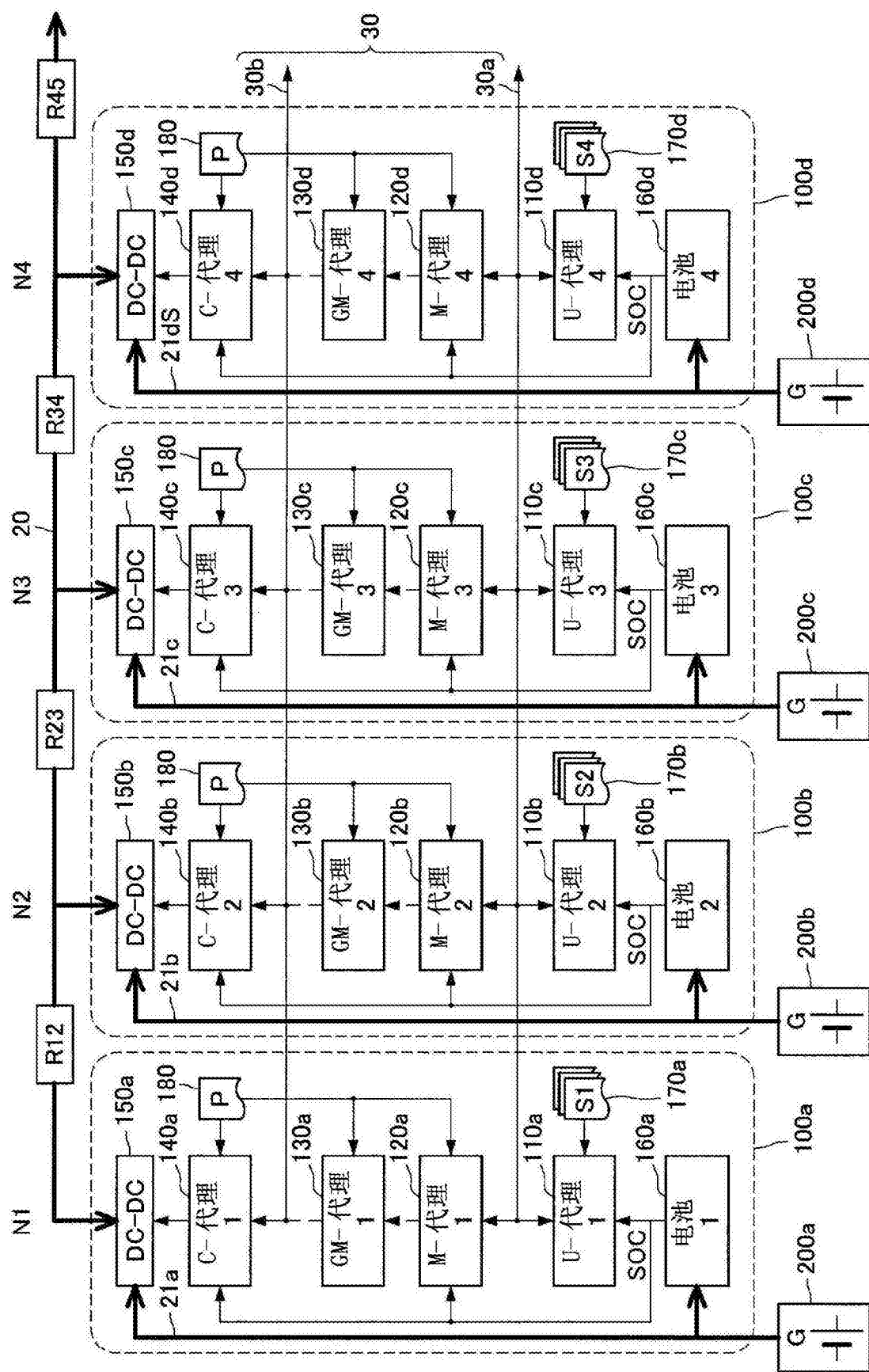


图2

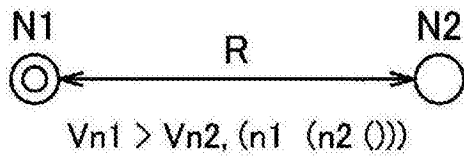


图3A

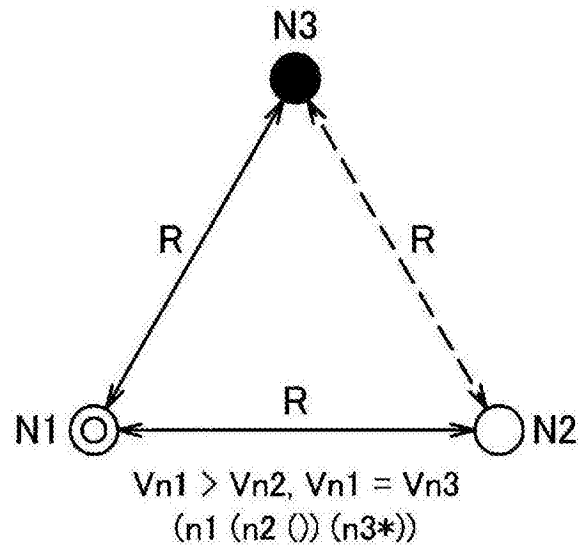


图3B

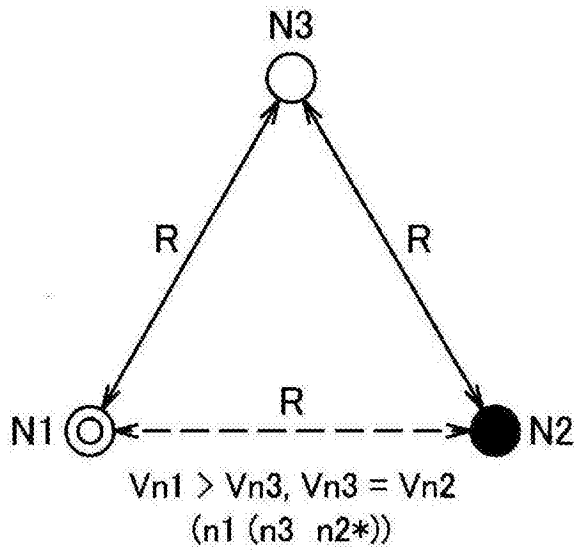


图3C

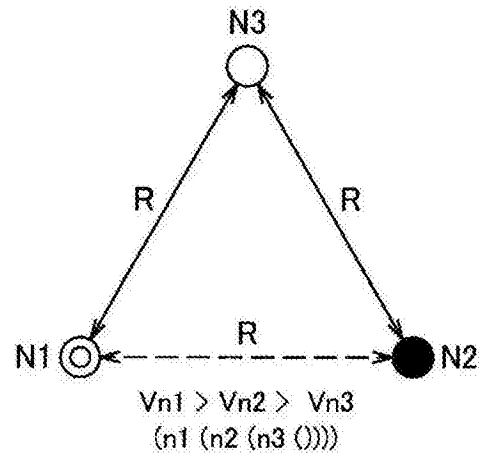


图3D

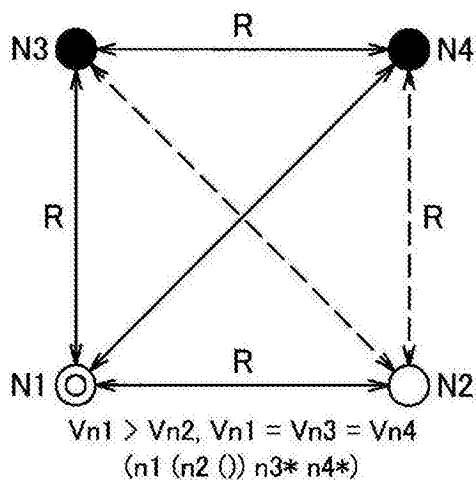


图3E

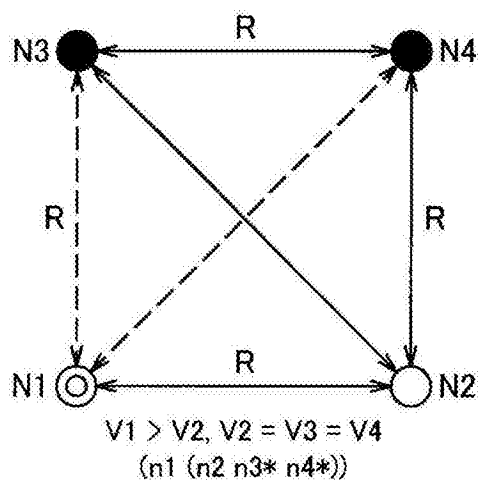


图3F

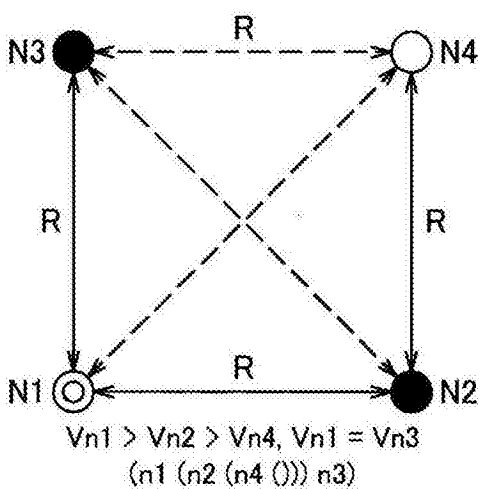


图3G

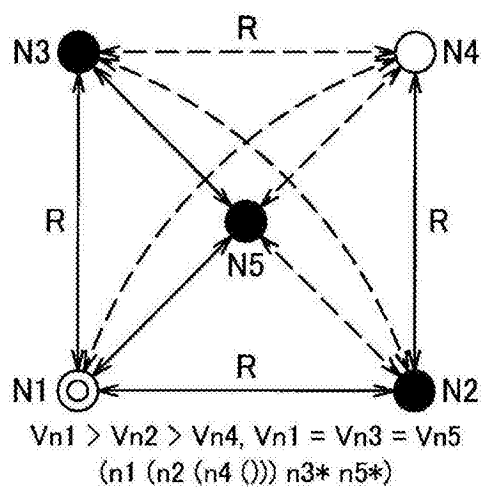


图3H

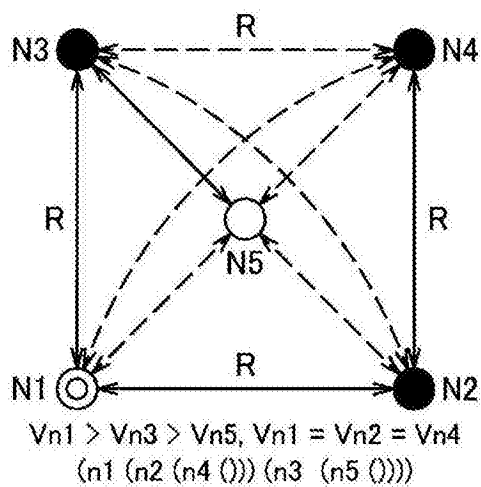
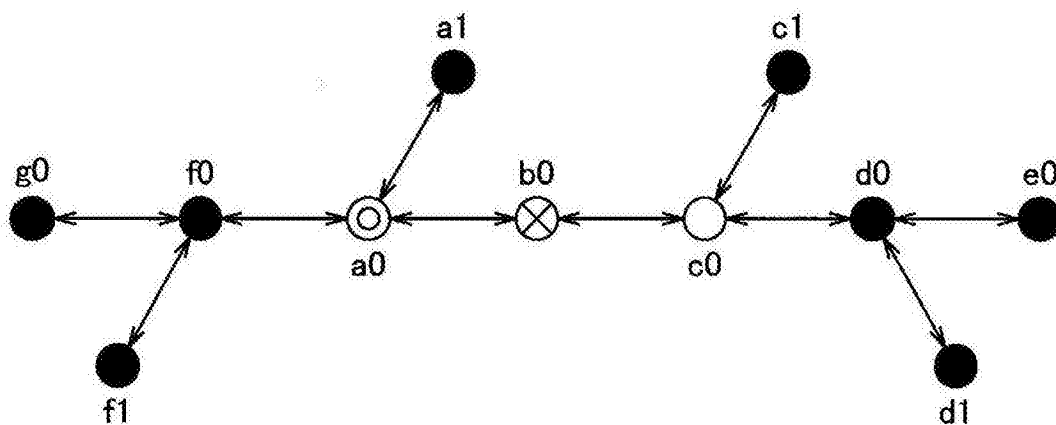


图3I



表达式 1
a0 的视点

```
(a0 (a1 ())
  (b0 (c0 (c1 ())
    (d0 (d1 ())
      (e0 ())
    )
  )
)
(f0 (f1 ())
  (g0 ())
)
```

表达式 2
b0 的视点

```
(b0 (c0 (c1 ())
  (d0 (d1 ())
    (e0 ())
  )
)
(a0 (a1 ())
  (f0 (f1 ())
    (g0 ())
  )
)
```

表达式 3
c0 的视点

```
(c0 (c1 ())
  (d0 (d1 ())
    (e0 ())
  )
)
(b0 (a0 (a1 ())
  (f0 (f1 ())
    (g0 ())
  )
)
```

表达式 4
f0 的视点

```
(f0 (a0 (b0 (c0 (c1 ())
  (d0 (d1 ())
    (e0 ())
  )
)
  (a1 ())
)
  (f1 ())
  (g0 ())
)
```

表达式 5
a1 的视点

```
(a1 (a0 (b0 (c0 (c1 ())
  (d0 (d1 ())
    (e0 ())
  )
)
  (f0 (f1 ())
    (g0 ())
  )
)
```

图4

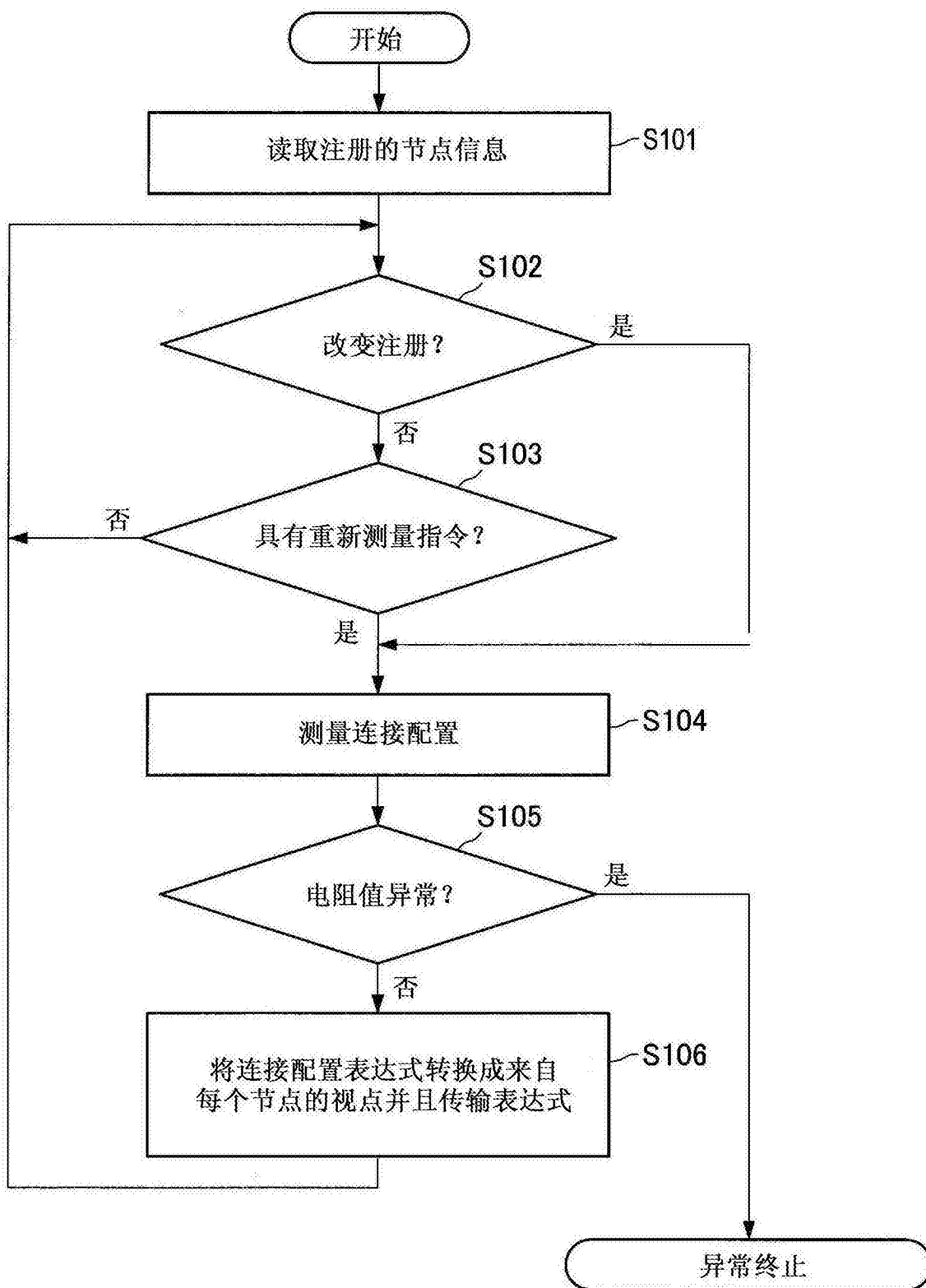


图5

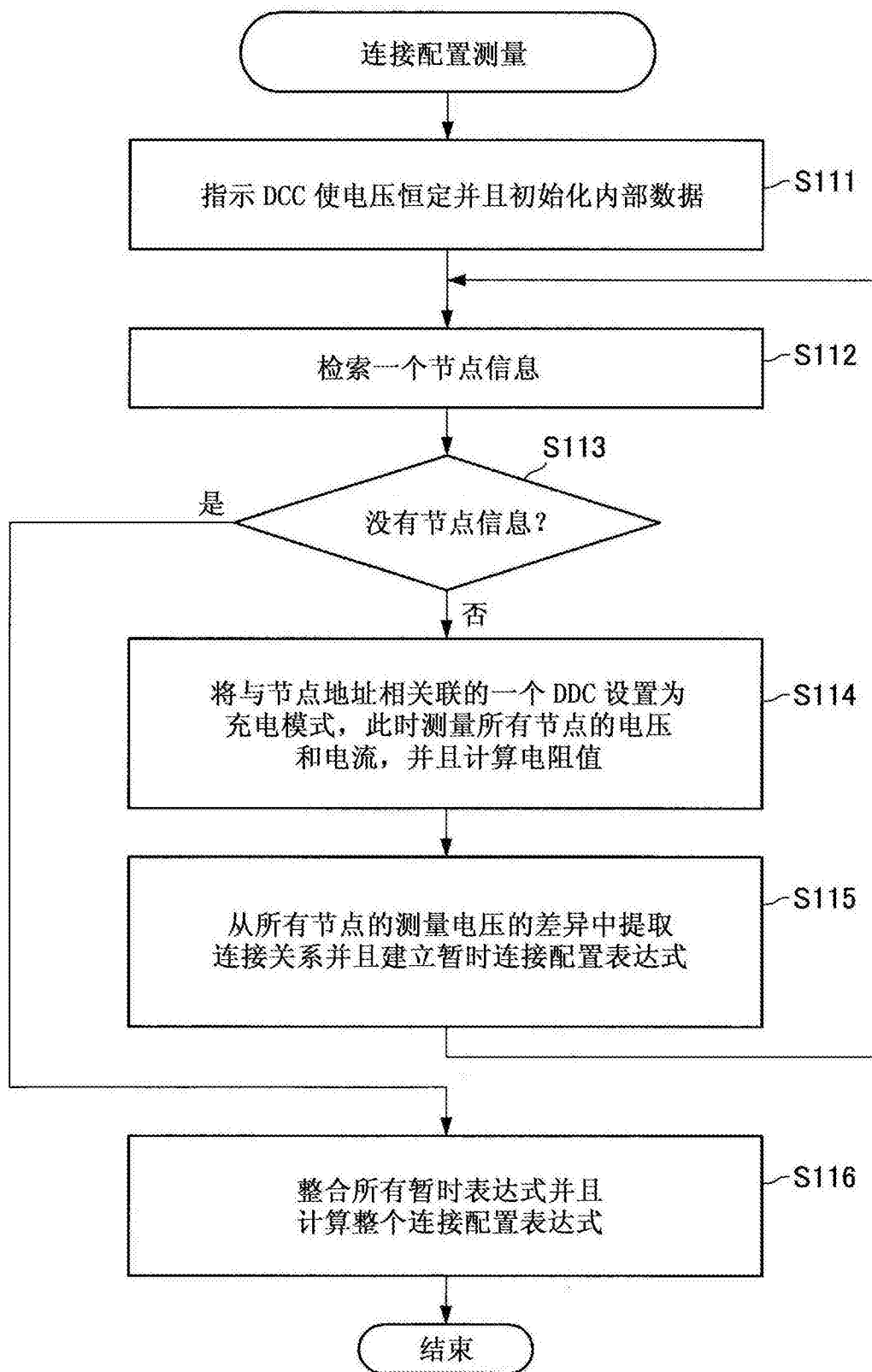


图6

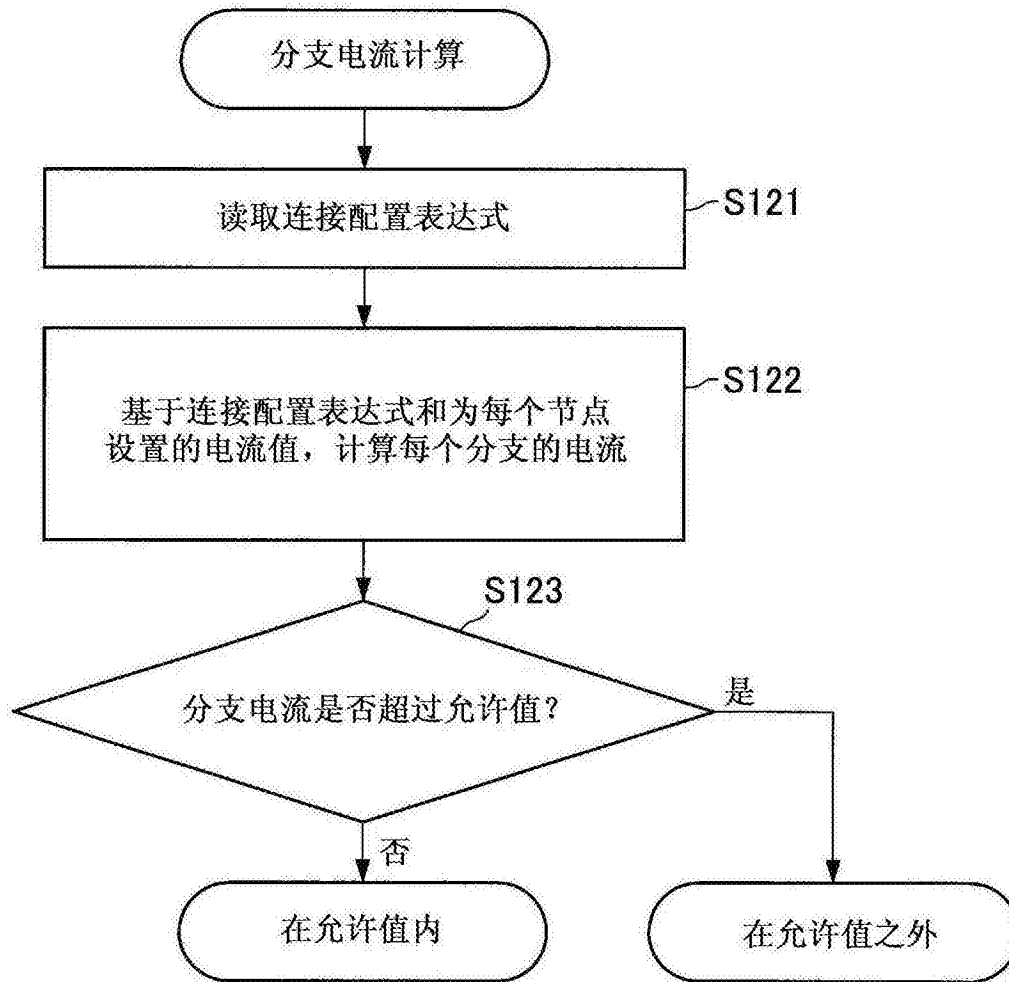


图7