



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111406352 A

(43)申请公布日 2020.07.10

(21)申请号 201880076825.8

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003

(22)申请日 2018.11.15

代理人 崔炳哲

(30)优先权数据

10-2017-0159941 2017.11.28 KR

10-2017-0159942 2017.11.28 KR

(51)Int.Cl.

H02J 3/32(2006.01)

H02J 9/06(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.05.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2018/013995 2018.11.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/107807 KO 2019.06.06

(71)申请人 LS电气株式会社

地址 韩国京畿道安养市

(72)发明人 元盛河

权利要求书3页 说明书12页 附图13页

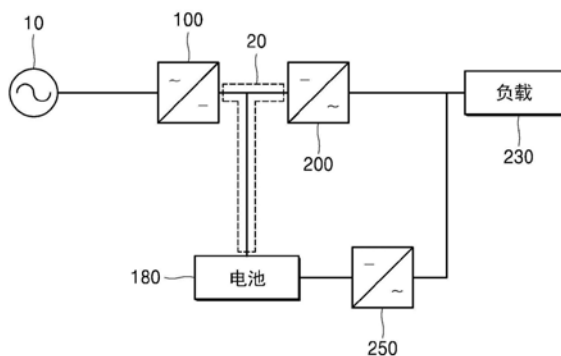
(54)发明名称

储能系统

(57)摘要

本发明涉及储能系统。本发明实施例的储能系统对电力系统以及连接到电力系统的DC(Direct Current)配电网的电力进行管理,其中,包括:第一转换器,连接在电力系统和DC配电网之间,对DC配电网的电压进行控制;第二转换器,连接到DC配电网;负载,与第二转换器连接,通过第二转换器来控制负载的电压;电池,连接到DC配电网;以及第三转换器,连接在电池和负载之间,对电池的放电进行控制。

1



1. 一种储能系统,对电力系统以及连接到所述电力系统的DC (Direct Current) 配电网的电力进行管理,其中,包括:

第一转换器,连接在所述电力系统和所述DC配电网之间,对所述DC配电网的电压进行控制;

第二转换器,连接到所述DC配电网;

负载,与所述第二转换器连接,通过所述第二转换器来控制所述负载的电压;

电池,连接到所述DC配电网;以及

第三转换器,连接在所述电池和所述负载之间,对所述电池的放电进行控制。

2. 根据权利要求1所述的储能系统,其中,

因所述第三转换器而从所述电池放电的电压,直接向所述负载传递。

3. 根据权利要求1所述的储能系统,其中,

还包括第四转换器,所述第四转换器连接在所述电池和所述电力系统之间,并控制所述电池的充放电。

4. 根据权利要求3所述的储能系统,其中,

所述第一转换器和所述第四转换器分别对从所述电力系统接收到的电压进行转换,并对所述电池充电。

5. 根据权利要求3所述的储能系统,其中,

因所述第三转换器而从所述电池放电的电压,直接传递到所述负载,

因所述第四转换器而从所述电池放电的电压,传递到所述电力系统。

6. 根据权利要求3所述的储能系统,其中,还包括:

辅助电力系统,与所述负载连接;以及

切换开关,使所述第四转换器选择性地连接到所述电力系统和所述第一转换器之间的第一节点或所述辅助电力系统和所述负载之间的第二节点。

7. 根据权利要求6所述的储能系统,其中,

所述切换开关的一端与所述第四转换器连接,

所述切换开关的另一端选择性地与所述第一节点和所述第二节点中的某一节点连接。

8. 根据权利要求6所述的储能系统,其中,

在所述第四转换器与所述第一节点连接的状态下所述电力系统发生问题时,

所述第四转换器通过所述切换开关的切换动作而连接到所述第二节点,

所述电池通过所述第四转换器来放电,

从所述电池放电的电压经由所述第二节点传递到所述负载。

9. 根据权利要求3所述的储能系统,其中,

所述第一转换器以DC电压控制模式被驱动,以控制所述DC配电网的电压,

所述第二转换器以CVCF (Constant Voltage Constant Frequency) 模式被驱动,以控制所述负载的电压,

所述第三转换器和所述第四转换器以电力控制模式被驱动,以控制所述电池的电力。

10. 根据权利要求3所述的储能系统,其中,

所述第一转换器将从所述电力系统接收到的AC (Alternating Current) 电压转换为DC电压并提供给所述DC配电网,或者将从所述DC配电网接收到的DC电压转换为AC电压并提供

给所述电力系统，

所述第二转换器将从所述DC配电网接收到的DC电压转换为AC电压，并提供给所述负载，

所述第三转换器将从所述电池接收到的DC电压转换为AC电压，并提供给所述负载，

所述第四转换器将从所述电力系统接收到的AC电压转换为DC电压并提供给所述电池，或者将从所述电池接收到的DC电压转换为AC电压并提供给所述电力系统。

11. 一种储能系统，对电力系统以及连接到所述电力系统的DC (Direct Current) 配电网的电力进行管理，其中，包括：

第一转换器，连接在所述电力系统和所述DC配电网之间，对所述DC配电网的电压进行控制；

第二转换器，连接到所述DC配电网；

电池，与所述第二转换器连接，通过所述第二转换器来控制所述电池的充放电；

第三转换器，连接到所述DC配电网；

负载，与所述第三转换器连接，通过所述第三转换器来控制所述负载的电压；以及

第四转换器，连接在所述电池和所述负载之间，控制所述电池的放电。

12. 根据权利要求11所述的储能系统，其中，

因所述第二转换器而从所述电池放电的电压，通过所述DC配电网传递到所述负载，

因所述第四转换器而从所述电池放电的电压，直接传递到所述负载。

13. 根据权利要求11所述的储能系统，其中，

还包括第五转换器，所述第五转换器连接在所述电池和所述电力系统之间，并控制所述电池的充放电。

14. 根据权利要求13所述的储能系统，其中，

所述第二转换器对从所述DC配电网接收到的电压进行转换，并对所述电池充电，

所述第五转换器对从所述电力系统接收到的电压进行转换，并对所述电池充电。

15. 根据权利要求13所述的储能系统，其中，

因所述第二转换器而从所述电池放电的电压，通过所述DC配电网传递到所述负载，

因所述第四转换器而从所述电池放电的电压，直接传递到所述负载，

因所述第五转换器而从所述电池放电的电压，传递到所述电力系统。

16. 根据权利要求13所述的储能系统，其中，还包括：

辅助电力系统，与所述负载连接；以及

切换开关，使所述第五转换器选择性连接到所述电力系统和所述第一转换器之间的第一节点或所述辅助电力系统和所述负载之间的第二节点。

17. 根据权利要求16所述的储能系统，其中，

所述切换开关的一端与所述第五转换器连接，

所述切换开关的另一端选择性地与所述第一节点和所述第二节点中的某一节点连接。

18. 根据权利要求16所述的储能系统，其中，

在所述第五转换器与所述第一节点连接的状态下所述电力系统发生问题时，

所述第五转换器通过所述切换开关的切换动作而连接到所述第二节点，

所述电池通过所述第五转换器来放电，

从所述电池放电的电压经由所述第二节点传递到所述负载。

19. 根据权利要求13所述的储能系统, 其中,

所述第一转换器以DC电压控制模式被驱动, 以控制所述DC配电网的电压,

所述第二转换器、所述第四转换器以及所述第五转换器以电力控制模式被驱动, 以控制所述电池的电力,

所述第三转换器以CVCF (Constant Voltage Constant Frequency) 模式被驱动, 以控制所述负载的电压。

20. 根据权利要求13所述的储能系统, 其中,

所述第一转换器将从所述电力系统接收到的AC (Alternating Current) 电压转换为DC电压并提供给所述DC配电网, 或者将从所述DC配电网接收到的DC电压转换为AC电压并提供给所述电力系统,

所述第二转换器将从所述DC配电网接收到的DC电压转换为DC电压, 并提供给所述电池, 或者将从所述电池接收到的DC电压转换为DC电压, 并提供给所述DC配电网,

所述第三转换器将从所述DC配电网接收到的DC电压转换为AC电压并提供给所述负载,

所述第四转换器将从所述电池接收到的DC电压转换为AC电压并提供给所述负载,

所述第五转换器将从所述电力系统接收到的AC电压转换为DC电压并提供给所述电池, 或者将从所述电池接收到的DC电压转换为AC电压并提供给所述电力系统。

储能系统

技术领域

[0001] 本发明涉及能够有效地进行电池的充放电的储能系统。

背景技术

[0002] 储能系统 (Energy Storage System) 是通过将产生的电力存储到包括发电厂、变电站以及输电线等的每个连接系统之后, 在需要电力时选择性地且有效地使用, 来提高能效的系统。

[0003] 在储能系统中, 若通过对在时间段和季节上具有较大波动的电力负载进行平均来提高整体负载率, 则能够降低发电成本, 并降低扩建电力设备所需的成本和运营成本等, 从而能够降低电费并节约能源。

[0004] 这种储能系统安装并应用于电力系统中的发电、输电和配电、电力用户, 并且用作频率调整 (Frequency Regulation)、稳定使用可再生能源的发电机输出、降低峰值负载 (Peak Shaving: 调峰)、负载平均化 (Load Leveling)、应急电源等功能。

[0005] 另外, 储能系统根据存储方式主要分为物理储能和化学储能。作为物理储能有利用扬水发电、压缩空气存储、飞轮等的方法, 作为化学储能有使用锂离子电池、铅酸电池、钠硫电池等的方法。

[0006] 在此, 参照图1, 对现有的储能系统进行说明。

[0007] 图1是用于说明现有的储能系统的概略图。

[0008] 如图1所示, 在现有的储能系统中, 从电池180放电的电力通过DC-DC转换器150向负载230供给。

[0009] 因此, 存在如下问题: 在负载230处设置有相对于正常负载的1.5倍的过负载的情况下, 当电池180进行放电动作时, DC-DC转换器150也会被施加到1.5倍的过负载。另外, 还存在当DC-DC转换器150发生问题时, 无法向负载230供给电池180的电力的问题。

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 本发明的目的在于, 提供一种能够有效地进行电池的充放电的储能系统。

[0012] 解决课题的技术方案

[0013] 为了实现上述目的, 本发明的储能系统对电力系统以及连接到电力系统的DC (Direct Current) 配电网的电力进行管理, 其中, 包括: 第一转换器, 连接在电力系统和DC配电网之间, 对DC配电网的电压进行控制; 第二转换器, 连接到DC配电网; 负载, 与第二转换器连接, 通过第二转换器来控制负载的电压; 电池, 连接到DC配电网; 以及第三转换器, 连接在电池和负载之间, 对电池的放电进行控制。

[0014] 因所述第三转换器而从电池放电的电压直接向负载传递。

[0015] 还包括第四转换器, 第四转换器连接在所述电池和电力系统之间, 并控制电池的充放电。

[0016] 所述第一转换器和所述第四转换器分别对从电力系统接收到的电压进行转换,并对电池充电。

[0017] 因所述第三转换器而从电池放电的电压直接传递到负载,因第四转换器而从电池放电的电压传递到电力系统。

[0018] 还包括:辅助电力系统,与所述负载连接;以及切换开关,使第四转换器选择性地连接到电力系统和第一转换器之间的第一节点或辅助电力系统和负载之间的第二节点。

[0019] 所述切换开关的一端与第四转换器连接,切换开关的另一端选择性地与第一节点和第二节点中的某一节点连接。

[0020] 在所述第四转换器与第一节点连接的状态下电力系统发生问题时,第四转换器通过切换开关的切换动作而连接到第二节点,电池通过第四转换器来放电,从电池放电的电压经由第二节点传递到负载。

[0021] 所述第一转换器以DC电压控制模式被驱动,以控制DC配电网的电压,第二转换器以CVCF(Constant Voltage Constant Frequency:恒压恒频)模式被驱动,以控制负载的电压,第三转换器和第四转换器以电力控制模式被驱动,以控制电池的电力。

[0022] 所述第一转换器将从电力系统接收到的AC(Alternating Current)电压转换为DC电压并提供给DC配电网,或者将从DC配电网接收到的DC电压转换为AC电压并提供给电力系统,第二转换器将从DC配电网接收到的DC电压转换为AC电压,并提供给负载,第三转换器将从电池接收到的DC电压转换为AC电压,并提供给负载,第四转换器将从电力系统接收到的AC电压转换为DC电压并提供给电池,或者将从电池接收到的DC电压转换为AC电压并提供给电力系统。

[0023] 为了实现上述目的,本发明的储能系统对电力系统以及连接到电力系统的DC(Direct Current)配电网的电力进行管理,其中,包括:第一转换器,连接在电力系统和DC配电网之间,对DC配电网的电压进行控制;第二转换器,连接到DC配电网;电池,与第二转换器连接,通过第二转换器来控制电池的充放电;第三转换器,连接到DC配电网;负载,与第三转换器连接,通过第三转换器来控制负载的电压;以及第四转换器,连接在电池和负载之间,控制电池的放电。

[0024] 因所述第二转换器而从电池放电的电压通过DC配电网传递到负载,因第四转换器而从电池放电的电压直接传递到负载。

[0025] 还包括第五转换器,所述第五转换器连接在所述电池和电力系统之间,并控制电池的充放电。

[0026] 所述第二转换器对从DC配电网接收到的电压进行转换,并对电池充电,第五转换器对从电力系统接收到的电压进行转换,并对电池充电。

[0027] 因所述第二转换器而从电池放电的电压通过DC配电网传递到负载,因第四转换器而从电池放电的电压直接传递到负载,因第五转换器而从电池放电的电压传递到电力系统。

[0028] 还包括:辅助电力系统,与所述负载连接;以及切换开关,使第五转换器选择性地连接到电力系统和第一转换器之间的第一节点或辅助电力系统和负载之间的第二节点。

[0029] 所述切换开关的一端与第五转换器连接,切换开关的另一端选择性地与第一节点和第二节点中的某一节点连接。

[0030] 在所述第五转换器与第一节点连接的状态下电力系统发生问题时,第五转换器通过切换开关的切换动作而连接到第二节点,电池通过第五转换器来放电,从电池放电的电压经由第二节点传递到负载。

[0031] 所述第一转换器以DC电压控制模式被驱动,以控制DC配电网的电压,第二转换器、第四转换器以及第五转换器以电力控制模式被驱动,以控制电池的电力,第三转换器以CVCF(Constant Voltage Constant Frequency)模式被驱动,以控制负载的电压。

[0032] 所述第一转换器将从电力系统接收到的AC(Alternating Current)电压转换为DC电压并提供给DC配电网,或者将从DC配电网接收到的DC电压转换为AC电压并提供给电力系统,第二转换器将从DC配电网接收到的DC电压转换为DC电压,并提供给电池,或者将从电池接收到的DC电压转换为DC电压,并提供给DC配电网,第三转换器将从DC配电网接收到的DC电压转换为AC电压并提供给负载,第四转换器将从电池接收到的DC电压转换为AC电压并提供给负载,第五转换器将从电力系统接收到的AC电压转换为DC电压并提供给电池,或者将从电池接收到的DC电压转换为AC电压并提供给电力系统。

[0033] 发明效果

[0034] 如前述,根据本发明,提供多种转换器来有效地进行电池的充放电,由此能够减轻放电时施加到转换器的过负载。进而,即便在与电池连接的一部分转换器发生故障的情况下,也能够通过剩余的转换器来确保连接电池和负载的供电路径,从而能够确保储能系统的可靠性。

[0035] 在以下说明具体实施方式时,一并说明上述效果和本发明的具体效果。

附图说明

[0036] 图1是用于说明现有的储能系统的概略图。

[0037] 图2是用于说明本发明一实施例的储能系统的概略图。

[0038] 图3是用于说明根据图2的电池充放电的电力流的概略图。

[0039] 图4是用于说明本发明另一实施例的储能系统的概略图。

[0040] 图5是用于说明根据图4的电池充放电的电力流的概略图。

[0041] 图6是用于说明本发明又一实施例的储能系统的概略图。

[0042] 图7和图8是用于说明根据图6的电池充放电的电力流的概略图。

[0043] 图9是用于说明本发明又一实施例的储能系统的概略图。

[0044] 图10是用于说明根据图9的电池充放电的电力流的概略图。

[0045] 图11是用于说明本发明又一实施例的储能系统的概略图。

[0046] 图12是用于说明根据图11的电池充放电的电力流的概略图。

[0047] 图13是用于说明本发明又一实施例的储能系统的概略图。

[0048] 图14和图15是用于说明根据图13的电池充放电的电力流的概略图。

具体实施方式

[0049] 下面,参照附图详细说明前述的目的、特征以及优点,由此,本领域普通技术人员能够容易实施本发明的技术思想。在说明本发明的过程中,当判断为对于与本发明相关的公知技术的具体说明使本发明的要旨不清楚时,省略对其的详细说明。下面,参照附图对本

发明的优选实施例进行详细的说明。在附图中,相同的附图标记表示同一或相似的构成要素。

[0050] 下面,参照图2和图3,对本发明一实施例的储能系统进行说明。

[0051] 图2是用于说明本发明一实施例的储能系统的概略图。图3是用于说明根据图2的电池充放电的电力流的概略图。

[0052] 首先,参照图2,本发明一实施例的储能系统1可以管理电力系统10以及连接到电力系统10的DC配电网20(即,DC电力系统)的电力。

[0053] 作为参考,设图2和图3中示出的附图标记仅适用于图2和图3。

[0054] 具体地说,本发明一实施例的储能系统1可以包括第一转换器100、电池180、第二转换器200、负载230以及第三转换器250。

[0055] 作为参考,储能系统不仅可以包括电力系统10和DC配电网20,而且还可以包括分散电源系统(未图示)和应急发电机(未图示),并且除了负载230之外还可以包括追加负载(例如,DC负载或AC负载)。

[0056] 在此,电力系统10可以包括例如,发电厂、变电站、输电线等,负载230可以包括例如,住宅、大型建筑物、工厂等。另外,分散电源系统是利用能量源来产生电力的系统,可以利用化石燃料、原子力燃料、可再生能源(太阳光、风力,潮力等)中的一种以上来产生电力。并且,应急发电机可以包括例如柴油发电机,而连接在电力系统10和第一转换器100之间,并且当电力系统10发生如电力系统10断电等问题时,可以发挥向负载230供电的作用。

[0057] 但是,为了便于说明,本发明以储能系统1包括第一转换器100、电池180、第二转换器200、负载230、第三转换器250的情形为例进行说明。

[0058] 第一转换器100可连接在电力系统10与DC配电网20之间,并控制DC配电网20的电压。

[0059] 具体地说,第一转换器100可以将从电力系统10接收到的AC电压(交流电压)转换为DC电压(直流电压)并提供给DC配电网20,或者可以将从DC配电网20接收到的DC电压转换为AC电压并提供给电力系统10。

[0060] 由此,第一转换器100可以是AC-DC转换器。

[0061] 另外,当电力系统10正常运转时,第一转换器100可以以DC电压控制模式被驱动,以控制DC配电网20的电压。

[0062] 作为参考,当在电力系统10发生故障时(即,电力系统10断电或断开连接的情形),第一转换器100可以通过关断(turn-off)栅极信号来中断驱动。

[0063] 第二转换器200可以连接到DC配电网20,并控制负载230的电压。

[0064] 具体地说,第二转换器200可以将从DC配电网20接收到的DC电压转换为AC电压并提供给负载230。另外,第二转换器200可以以CVCF(Constant Voltage Constant Frequency:恒压恒频)模式被驱动,以控制负载230的电压。

[0065] 因此,第二转换器200可以是DC-AC转换器,负载230可以是AC负载。

[0066] 第三转换器250可以连接在电池180和负载230之间,并控制电池180的放电。

[0067] 具体地说,第三转换器250可以将从电池180接收到的DC电压转换为AC电压并提供给负载230。另外,第三转换器250可以以电力控制模式被驱动,以控制电池180的电力。

[0068] 因此,第三转换器250可以是DC-AC转换器。

- [0069] 电池180可以连接到DC配电网20,可以通过第三转换器250来控制电池180的放电。
- [0070] 具体地说,电池180可以通过接收从电力系统10经由第一转换器100传递到DC配电网20的电力来充电。另外,电池180可以由一个以上的电池单元构成,各个电池单元可以包括多个裸电池。
- [0071] 此外,电池180的放电可以通过第三转换器250来控制,也可以通过从后述的上位控制器接收放电指令来进行放电动作。
- [0072] 负载230可以与第二转换器200连接,并由第二转换器200控制负载230的电压(即,电力)。
- [0073] 另外,负载230可以是例如,AC负载。
- [0074] 当然,负载230也可以是DC负载,在此情况下,第二转换器200和第三转换器250可以是DC-DC转换器。不过,为了便于说明,本发明的实施例以负载230为AC负载的情形为例进行说明。
- [0075] 作为参考,虽然没有图示,但本发明一实施例的储能系统1还可以包括通信部(未图示)和上位控制器(未图示)。
- [0076] 通信部可以从第一转换器100接收电力系统10的信息(例如,电力系统故障发生与否等),而从第二转换器200接收负载230的耗电信息等。
- [0077] 另外,通信部可以根据状况,将从第一转换器至第三转换器100、200、250接收到的信息,发送到上位控制器(未图示)和第一转换器至第三转换器100、200、250中的至少一方。
- [0078] 这种通信部可以基于高速通信(例如,CAN(Controller Area Network,控制器局域网))来实现,所述通信部可以有有线方式或无线方式与第一转换器至第三转换器100、200、250以及上位控制器进行通信。
- [0079] 当然,本发明一实施例的储能系统1也可以不包括通信部。即,在没有额外的通信部的情况下,第一转换器至第三转换器100、200、250和上位控制器可以彼此直接通信。
- [0080] 另外,上位控制器可以是例如,PLC(Programmable Logic Controller:可编程逻辑控制器)或EMS(Energy Management System:能量管理系统),其可以管控储能系统1的所有的一系列动作,并根据各种状况向各个构成要素下达指令,以使其执行动作。
- [0081] 接着,参照图3,对根据电池180的充放电的电力流进行说明。
- [0082] 具体地说,在本发明一实施例的储能系统1中,电池180可以直接从DC配电网20接收电压来充电。
- [0083] 更具体地说,从电力系统10供给到第一转换器100的AC电压,可以通过第一转换器100而转换为DC电压,并传递到DC配电网20,传递到DC配电网20的电压可以不经由额外的转换器而直接传递到电池180。
- [0084] 即,与现有的储能系统不同地,储能系统1不包括电池用转换器(即,作为DC-DC转换器设置于DC配电网20和电池180之间的转换器),从而能够改善从DC配电网20向电池180传递的电力的转换效率,能够实现因未设置电池用转换器带来的成本下降。
- [0085] 另一方面,根据电池180放电的电力流路径可分为两种。
- [0086] 即,从电池180放电的电压可以通过DC配电网20和第二转换器200传递到负载230,也可以通过第三转换器250直接传递到负载230。由此,即使在负载230需要平时电力需求量以上的电力时(即,过负载状态),电池180的放电路径也不会偏向一侧,从而能够减轻施加

到各个转换器的过负载。

[0087] 另外,在第二转换器200和第三转换器250中的某一方发生故障的情况下,可以通过剩余的转换器将电池180的电力传递给负载230。并且,在电力系统10发生问题时,可以通过第二转换器200和第三转换器250以不间断的状态向负载230供给电池180的电力,从而能够提高对于负载230的供电可靠性。

[0088] 下面,参照图4和图5,对本发明另一实施例的储能系统2进行说明。

[0089] 图4是用于说明本发明另一实施例的储能系统的概略图。图5是用于说明根据图4的电池充放电的电力流的概略图。

[0090] 作为参考,本发明另一实施例的储能系统2,除了一部分结构和效果之外,均与前述储能系统1相同,从而以不同点为中心进行说明。另外,设图4和图5中示出的附图标记仅适用于图4和图5。

[0091] 首先,参照图4,储能系统2可以包括第一转换器100、电池180、第二转换器200、负载230、第三转换器250、第四转换器270。

[0092] 即,与前述储能系统1相比,储能系统2可以还包括第四转换器270。

[0093] 在此,第四转换器270可以连接在电池180和电力系统10之间,并控制电池180的充放电。

[0094] 具体地说,第四转换器270可以将从电力系统10接收到的AC电压转换为DC电压并提供给电池180,或者将从电池180接收到的DC电压转换为AC电压并提供给电力系统10。

[0095] 因此,第四转换器270可以是AC-DC转换器。

[0096] 另外,第四转换器270可以以有线方式或无线方式与前述通信部或上位控制器进行通信,并且可以以电力控制模式被驱动,以控制电池180的电力。

[0097] 接着,参照图5,对根据电池180的充放电的电力流进行说明。

[0098] 具体地说,在本发明另一实施例的储能系统2中,根据电池180的充电的电力流路径可以分为两种。

[0099] 即,电池180可直接从DC配电网20接收电压来进行充电,也可以通过第四转换器270接收电压来进行充电。

[0100] 此时,将基于第四转换器270的充电路径设定为电池180的基本充电路径,将基于DC配电网20的充电路径设定为电池180的辅助充电路径。当然,也可以是与其相反的情形。

[0101] 另外,当电池180需要追加充电时,也可以仅通过第四转换器270来对电池180进行充电,以免给DC配电网20施加负担。

[0102] 另外,在本发明另一实施例的储能系统2中,根据电池180的放电的电力流路径可以分为三种。

[0103] 具体地说,从电池180放电的电压可以通过DC配电网20和第二转换器200传递到负载230,也可以通过第三转换器250传递到负载230。因此,即使在负载230需要平时电力需求量以上的电力时(即,过负载状态),电池180的放电路径也不会偏向一侧,从而能够减轻施加到各个转换器的过负载。

[0104] 另外,在第二转换器200和第三转换器250中的某一方发生故障的情况下,可以通过剩余的转换器将电池180电力传递给负载230。并且,根据需要(例如,在电力系统10发生问题时),可以通过第四转换器270使电池180放电,并向电力系统10提供所放电的电压。当

然,通过第四转换器270从电池180放电的电压也可以依次经由第四转换器270、第一转换器100、第二转换器200提供给负载230。不仅如此,在电力系统10发生问题时,也可以通过第二转换器200和第三转换器250以不间断的状态向负载230供给电池180的电力,从而能够提高对于负载230的供电可靠性。

[0105] 下面,参照图6至图8,对本发明又一实施例的储能系统3进行说明。

[0106] 图6是用于说明本发明又一实施例的储能系统的概略图。图7和图8是用于说明根据图6的电池充放电的电力流的概略图。

[0107] 作为参考,除了一部分结构和效果之外,本发明又一实施例的储能系统3与前述储能系统2均相同,因此以不同点为中心进行说明。另外,设图6至图8中示出附图标记仅适用于图6至图8。

[0108] 首先,参照图6,储能系统3可以包括第一转换器100、电池180、第二转换器200、负载230、第三转换器250、第四转换器270、辅助电力系统30以及切换开关290。

[0109] 即,与前述储能系统2相比,储能系统3可以还包括辅助电力系统30和切换开关290。

[0110] 当然,储能系统3也可以不包括辅助电力系统30,但是本发明又一实施例以储能系统3包括辅助电力系统30的情形为例进行说明。

[0111] 辅助电力系统30可以与负载230连接。

[0112] 具体地说,辅助电力系统30可以包括例如,发电厂、变电站、输电线等,并能够向负载230供电。

[0113] 另外,如前述电力系统10,辅助电力系统30可以始终被驱动,但是也可以设定为仅在紧急状况(例如,在电力系统10发生问题时)下才被驱动。但是,本发明又一实施例中以辅助电力系统30仅在紧急状况下被驱动的情形为例进行说明。

[0114] 另一方面,切换开关290可以使第四转换器270选择性地与电力系统10和第一转换器100之间的第一节点N1、或者辅助电力系统30和负载230之间的第二节点N2连接。

[0115] 具体地说,可以是切换开关290的一端与第四转换器270连接,切换开关290的另一端选择性地与第一节点N1和第二节点N2中的某一节点连接。即,就切换开关290而言,可以在电力系统10正常驱动的情况下与第一节点N1连接,而在电力系统10发生问题的情况下与第二节点N2连接。

[0116] 作为参考,辅助电力系统30和切换开关290可以以有线方式或无线方式与前述的通信部或上位控制器进行通信。

[0117] 接着,参照图7,对电力系统10正常驱动时根据电池180的充放电的电力流进行说明。

[0118] 具体地说,在本发明又一实施例的储能系统3和前述储能系统2中,在电力系统10正常驱动时根据电池180的充放电的电力流可以相同。

[0119] 这是因为,当电力系统10正常驱动时,电力系统10和第四转换器270因切换开关290而处于连接的状态。

[0120] 相反,参照图8,对电力系统10发生问题时根据电池180的充放电的电力流进行说明。

[0121] 具体地说,在第四转换器270与第一节点N1连接的状态下电力系统10发生问题时,

第四转换器270可以通过切换开关290的切换动作来与第二节点N2连接。

[0122] 由此,即便在DC配电网20发生问题,导致电池180放电的电力无法通过DC配电网20传递到负载230的情况下,也可以通过第四转换器270和第三转换器250以不间断的状态向负载230传递电池180放电的电力,从而能够提高对于负载230的供电可靠性。

[0123] 进一步,即使在负载230需要平时电力需求量以上的电力的情况下(即,过负载状态),也会由第三转换器250和第四转换器270分担电池180的放电路径,从而能够减轻施加到各个转换器的过负载。

[0124] 如前述,根据本发明的几种实施例(1~3),通过多个转换器(例如,第三转换器250、第四转换器270),来有效地进行电池180的充放电,由此能够减轻在放电时施加到转换器的过负载。另外,由于不设置电池用转换器(即,DC-DC转换器),从而能够降低成本和改善电力转换效率。进而,在与电池180连接的一部分转换器发生故障的情况下,可以通过剩余的转换器来确保连接电池180和负载230的供电路径,从而能够确保储能系统的可靠性。

[0125] 下面,参照图9和图10,对本发明又一实施例的储能系统4进行说明。

[0126] 图9是用于说明本发明又一实施例的储能系统的概略图。图10是用于说明根据图9的电池充放电的电力流的概略图。

[0127] 作为参考,本发明又一实施例的储能系统4和前述储能系统1相比,除了电池用转换器(即,作为DC-DC转换器,设置于DC配电网20和电池180之间的转换器)的有无之外均相同,从而以不同点为中心进行说明。另外,设图9和图10示出的附图标记仅适用于图9和图10。

[0128] 首先,参照图9,本发明又一实施例的储能系统4可以包括第一转换器100、第二转换器150、电池180、第三转换器200、负载230、以及第四转换器250。

[0129] 作为参考,图9的储能系统4中包括的第一转换器100、电池180、第三转换器200、负载230、第四转换器250可以分别与图1的第一转换器、电池、第二转换器、负载以及第三转换器相同。

[0130] 但是,图1并没有示出图9的第二转换器150的功能和连接关系等,因此以这种不同点为中心对图9的储能系统4进行说明。

[0131] 第一转换器100可以检测电力系统10的故障发生并将检测结果提供给第二转换器150,第二转换器150可以连接到DC配电网20并控制电池180的充放电。

[0132] 具体地说,第二转换器150可以将DC配电网20接收到的DC电压转换为DC电压并提供给电池180,或者将从电池180接收到的DC电压转换为DC电压并提供给DC配电网20。

[0133] 因此,第二转换器150可以是DC-DC转换器。

[0134] 在此,将DC电压转换为DC电压可以是指将直流电压升压或减压为其他电平的DC电压。

[0135] 另外,在电力系统10正常运转时,第二转换器150可以以电力控制模式被驱动,以控制电池180的电力。

[0136] 具体地说,当电力系统10正常驱动时,第二转换器150可以基于电池180的SOC和电力系统10的电力供需状况来进行电池180的充放电。即,第二转换器150可以通过例如,在最大负载时间(负载的耗电量最大时)使电池180放电,而在最小负载时间(负载的耗电量最小时)对电池180充电来执行峰值降低功能。

[0137] 相反,在电力系统10发生故障时,第一转换器100的驱动会中断,从而第二转换器150可以控制DC配电网20的电压。

[0138] 具体地说,在电力系统10发生故障时,第二转换器150可以通过从第一转换器100接收电力系统故障检测结果或检测DC配电网20的电压变化率(即,随时间变化的直流电压变化率),来分析是否在电力系统10发生故障。

[0139] 另外,第二转换器150可基于电力系统故障检测结果来控制直流配电网20的电压。

[0140] 即,由于在电力系统10发生故障时第二转换器150控制DC配电网20的电压,因此可以不停地(即,不间断的状态)向负载230供给电池180的电力。

[0141] 电池180与第二转换器150连接,并且可以由第二转换器150来控制该电池180的充放电,由第四转换器250来控制该电池180的放电。

[0142] 另外,电池180可以由一个以上的电池单元构成,各个电池单元可以包括多个裸电池。

[0143] 作为参考,虽然没有图示,但本发明又一实施例的储能系统4可以还包括通信部(未图示)和上位控制器(未图示)。

[0144] 通信部可以从第一转换器100接收电力系统10信息(例如,电力系统故障发生与否等),可以从第二转换器150接收电池180的SOC(State of Charge:充电状态)信息或DC配电网20的电压变化率信息,可以从第三转换器200接收负载230的耗电信息等。

[0145] 另外,通信部可以根据状况向上位控制器(未图示)和第一转换器至第四转换器100、150、200、250中的至少一个发送从第一转换器至第四转换器100、150、200、250接收到的信息。

[0146] 这种通信部可以基于高速通信(例如,CAN(Controller Area Network))来实现,所述通信部可以以有线方式或无线方式与第一转换器至第三转换器100、150、200、250以及上位控制器进行通信。

[0147] 当然,本发明又一实施例的储能系统4也可以不包括通信部。即,在没有额外的通信部的情况下,第一转换器至第三转换器100、150、200、250和上位控制器可以彼此直接通信。

[0148] 接着,参照图10,对根据电池180的充放电的电力流进行说明。

[0149] 具体地说,在本发明又一实施例的储能系统4中,电池180可以通过从第二转换器150接收DC配电网20的电压来进行充电。相反,根据电池180的放电的电力流路径可以分为两种。

[0150] 即,通过第二转换器150而从电池180放电的电压会经由DC配电网20传递到负载230,通过第四转换器250而从电池180放电的电压会直接传递到负载230。因此,即使在负载230需要平时电力需求量以上的电力的情况下(即,过负载状态),也会由第二转换器150和第四转换器250分担电池180的放电路径,由此能够减轻施加到各个转换器的过负载。

[0151] 另外,在第二转换器150和第四转换器250中的某一转换器发生故障的情况下,可以通过剩余的转换器向负载230传递电池180的电力。并且,当在电力系统10发生问题时,也可以通过第二转换器150和第四转换器250以不间断的状态向负载230供给电池180的电力,从而能够提高对于负载230的供电可靠性。

[0152] 下面,参照图11和图12,对本发明又一实施例的储能系统5进行说明。

[0153] 图11是用于说明本发明又一实施例的储能系统的概略图。图12是用于说明根据图11的电池充放电的电力流的概略图。

[0154] 作为参考,除了一部分结构和效果之外,本发明又一实施例的储能系统5与前述的储能系统4均相同,从而以不同点为中心进行说明。另外,设图11和图12中示出的附图标记仅适用于图11和图12。

[0155] 首先,参照图11,储能系统5可以包括第一转换器100、第二转换器150、电池180、第三转换器200、负载230、第四转换器250、第五转换器270。

[0156] 即,与前述储能系统4相比,储能系统5可以还包括第五转换器270。

[0157] 在此,第五转换器270可以连接在电池180和电力系统10之间,并控制电池180的充放电。

[0158] 具体地说,第五转换器270可以将从电力系统10接收到的AC电压转换为DC电压并提供给电池180,或者将从电池180接收到的DC电压转换为AC电压并提供给电力系统10。

[0159] 因此,第五转换器270可以是AC-DC转换器。

[0160] 另外,第五转换器270可以以有线方式或无线方式与前述的通信部或上位控制器进行通信,并且可以以电力控制模式被驱动,以控制电池180的电力。

[0161] 接着,参照图12,对根据电池180的充放电的电力流进行说明。

[0162] 具体地说,在本发明又一实施例的储能系统5中,根据电池180的充电的电力流路径可以分为两种。

[0163] 即,第二转换器150可以对从DC配电网20接收到的电压进行转换,并对电池180充电,第五转换器270可以对从电力系统10接收到的电压进行转换并对电池180充电。

[0164] 此时,可以将基于第五转换器270的充电路径设定为电池180的基本充电路径,而将基于第二转换器150的充电路径设定为电池180的辅助充电路径。当然,也可以是与其相反的情形。

[0165] 另外,在本发明又一实施例的储能系统5中,根据电池180的放电的电力流路径可以分为三种。

[0166] 具体地说,可以通过第二转换器150而从电池180放电的电压通过DC配电网20传递到负载230,通过第四转换器250而从电池180放电的电压直接传递到负载230。因此,即使在负载230需要平时电力需求以上的电力时(即,过负载状态),也会由第二转换器150和第四转换器250分担电池180的放电路径,由此能够减轻施加到各个转换器的过负载。

[0167] 另外,在第二转换器150和第四转换器250中的某一转换器发生故障的情况下,可以通过剩余的转换器来向负载230传递电池180的电力。并且,根据需要(例如,在电力系统10发生问题时),也可以通过第五转换器270使电池180放电,并将放电的电压提供给电力系统10。当然,通过第五转换器270而从电池180放电的电压也可以依次经由第五转换器270、第一转换器100、第三转换器200提供给负载230。不仅如此,在电力系统10发生问题时,也可以通过第二转换器150和第四转换器250以不间断的状态向负载230提供电池180的电力,从而能够提高对于负载230的供电可靠性。

[0168] 下面,参照图13至图15,对本发明又一实施例的储能系统6进行说明。

[0169] 图13是用于说明本发明又一实施例的储能系统的概略图。图14和图15是用于说明根据图13的电池充放电的电力流的概略图。

[0170] 作为参考,除了一部分结构和效果之外,本发明又一实施例的储能系统6与前述储能系统5均相同,从而以不同点为中心进行说明。另外,设图13至图15示出的附图标记仅适用于图13至图15。

[0171] 首先,参照图13,储能系统6可以包括第一转换器100、第二转换器150、电池180、第三转换器200、负载230、第四转换器250、第五转换器270、辅助电力系统30以及切换开关290。

[0172] 即,与前述储能系统5相比,储能系统6可以还包括辅助电力系统30和切换开关290。

[0173] 当然,储能系统6也可以不包括辅助电力系统30,但是本发明又一实施例以储能系统6包括辅助电力系统30的情形为例进行说明。

[0174] 辅助电力系统30可以与负载230连接。

[0175] 具体地说,辅助电力系统30可以包括例如,发电厂、变电站、输电线等,并能够向负载230供电。

[0176] 另外,如前述电力系统10,辅助电力系统30可以始终被驱动,但是也可以设定为仅在紧急状况下(例如,在电力系统10发生问题时)被驱动。但是,本发明又一实施例以辅助电力系统30仅在紧急状况下被驱动的情形为例进行说明。

[0177] 另一方面,切换开关290可以选择性地将第五转换器270连接到电力系统10和第一转换器100之间的第一节点N1或辅助电力系统30和负载230之间的第二节点N2。

[0178] 具体地说,可以是切换开关290的一端与第五转换器270连接,而切换开关290的另一端选择性地与第一节点N1和第二节点N2中的某一节点连接。即,就切换开关290而言,可以在电力系统10正常驱动的情况下连接到第一节点N1,而在电力系统10发生问题的情况下连接到第二节点N2。

[0179] 作为参考,辅助电力系统30和切换开关290也可以以有线方式或无线方式与前述通信部或上位控制器进行通信。

[0180] 接着,参照图14,对在电力系统10正常驱动时根据电池180充放电的电力流进行说明。

[0181] 具体地说,本发明又一实施例的储能系统6与前述储能系统5相比,在电力系统10正常驱动时的根据电池180充放电的电力流可以相同。

[0182] 这是因为,在电力系统10正常驱动的情况下,电力系统10和第五转换器270通过切换开关290而处于连接的状态。

[0183] 相反,参照图15,对在电力系统10发生问题时根据电池180充放电的电力流进行说明。

[0184] 具体地说,在第五转换器270连接到第一节点N1的状态下,在电力系统10发生问题时,第五转换器270可以通过切换开关290的切换动作而与第二节点N2连接。

[0185] 因此,即便在第二转换器150也发生问题而导致电池180的放电电力无法通过第二转换器150传递到负载230的状况下,电池180的放电电力也可以通过第五转换器270和第四转换器250以不间断的状态传递到负载230,从而能够提高对于负载230的供电可靠性。

[0186] 进一步,即使在负载230需要平时电力需求量以上的电力(即,过负载状态)时,也会由第四转换器250和第五转换器270分担电池180的放电路径,由此能够减轻施加到各个

转换器的过负载。

[0187] 如前述,根据本发明的几种实施例(4~6),通过多种转换器(例如,第二转换器150、第四转换器250、第五转换器270)来有效地进行电池180的充放电,由此能够减轻放电时施加到转换器的过负载。进而,当与电池180连接的一部分转换器发生故障的情况下,也能够通过剩余的转换器来确保连接电池180和负载230的供电路径,从而能够确保储能系统的可靠性。

[0188] 对于本领域普通技术人员而言,在不脱离本发明技术思想的范围内,能够对上述的本发明进行各种置换、变形以及变更,因此本发明不限于上述实施例和附图。

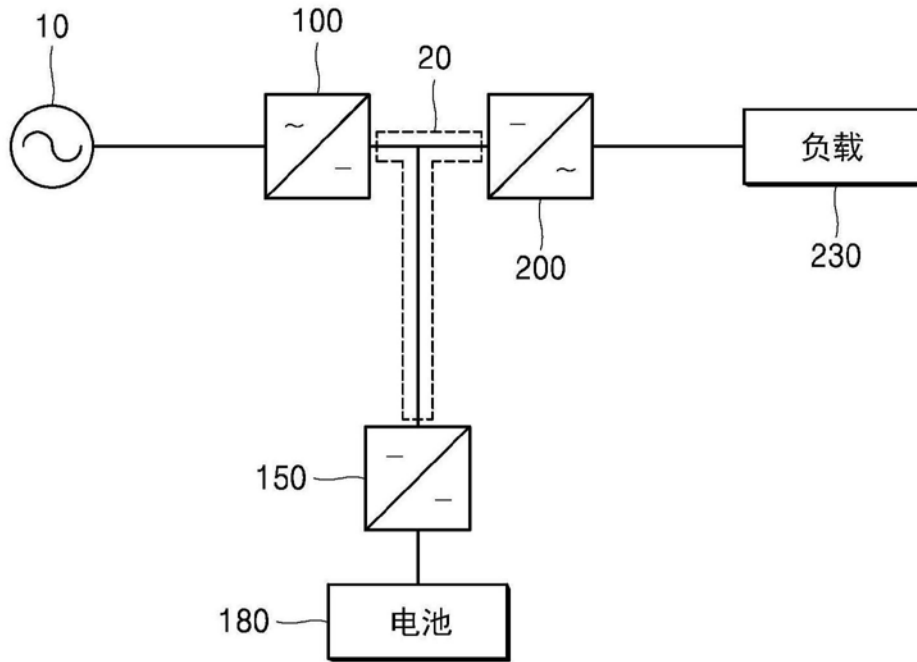


图1

1

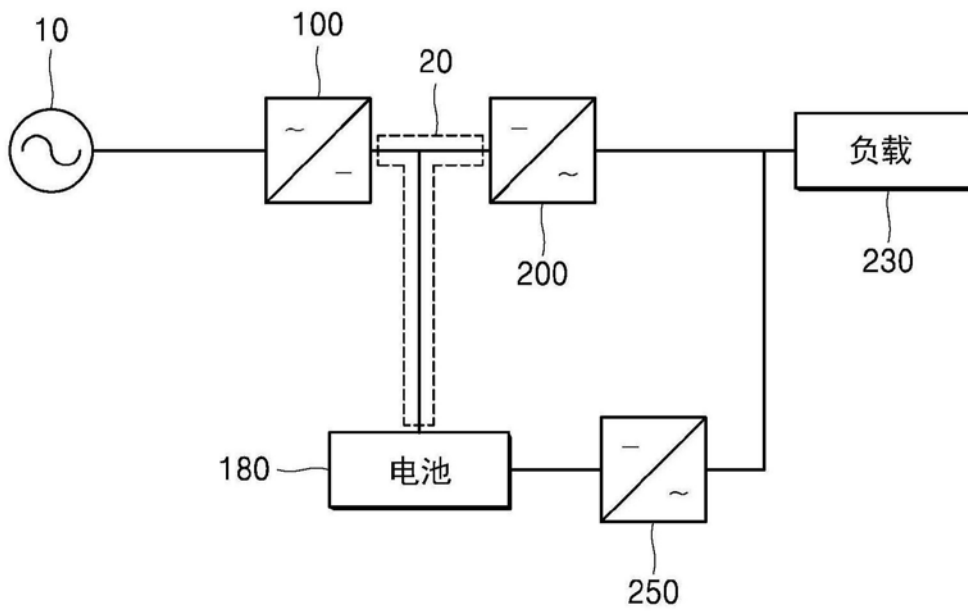


图2

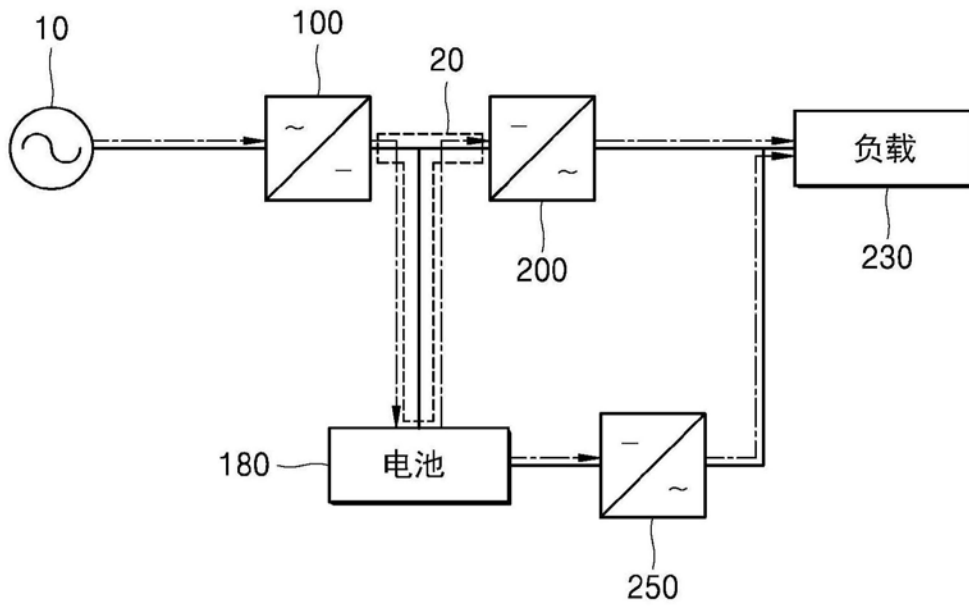


图3

2

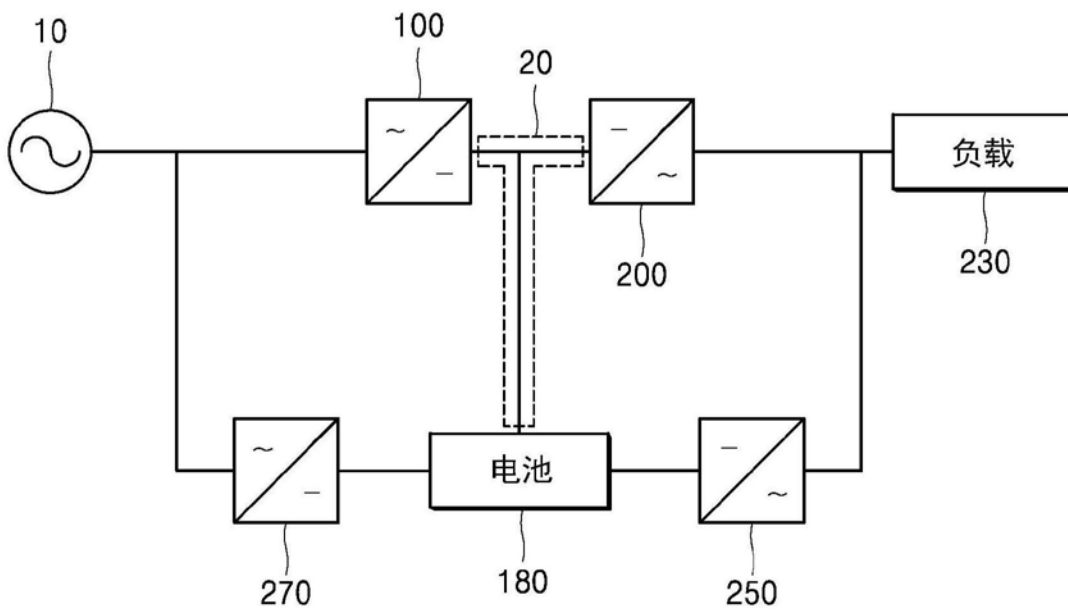


图4

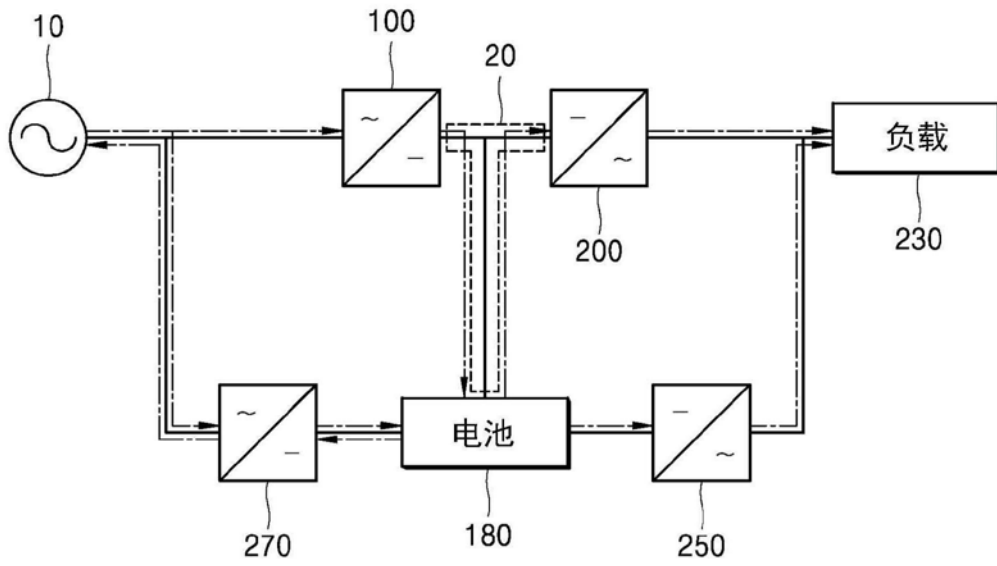


图5

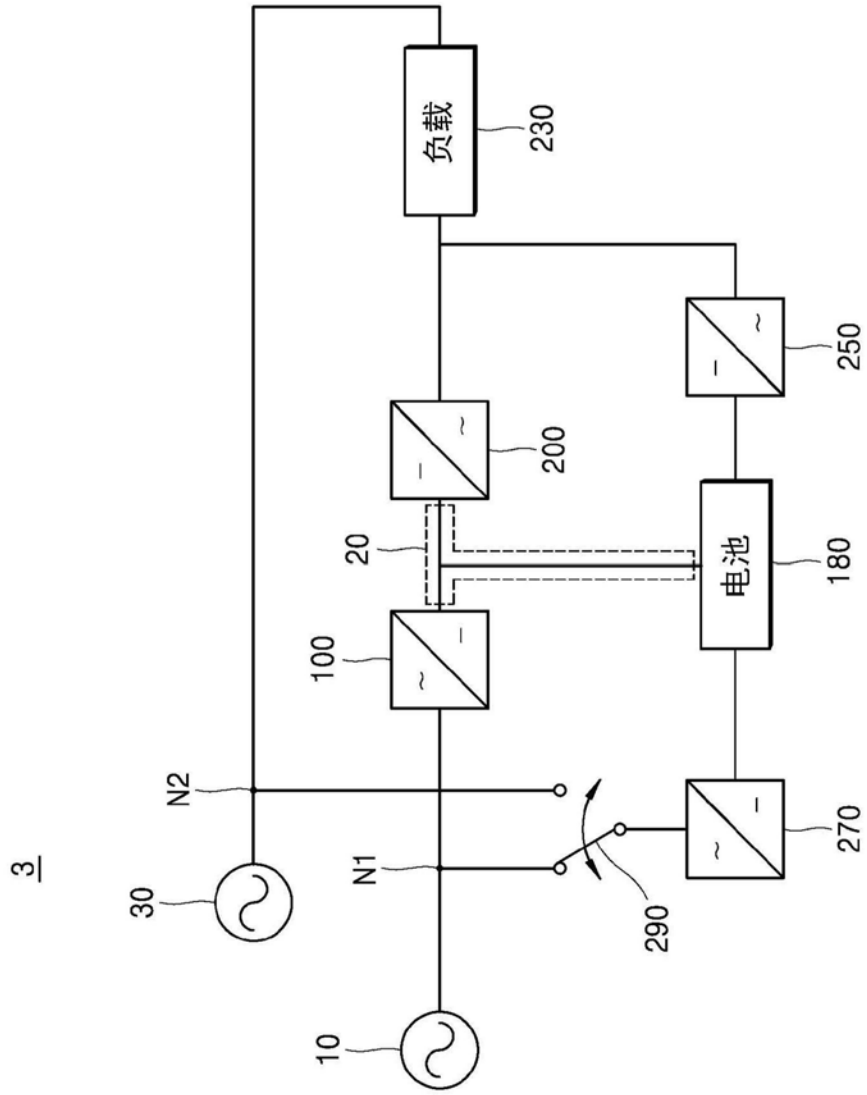


图6

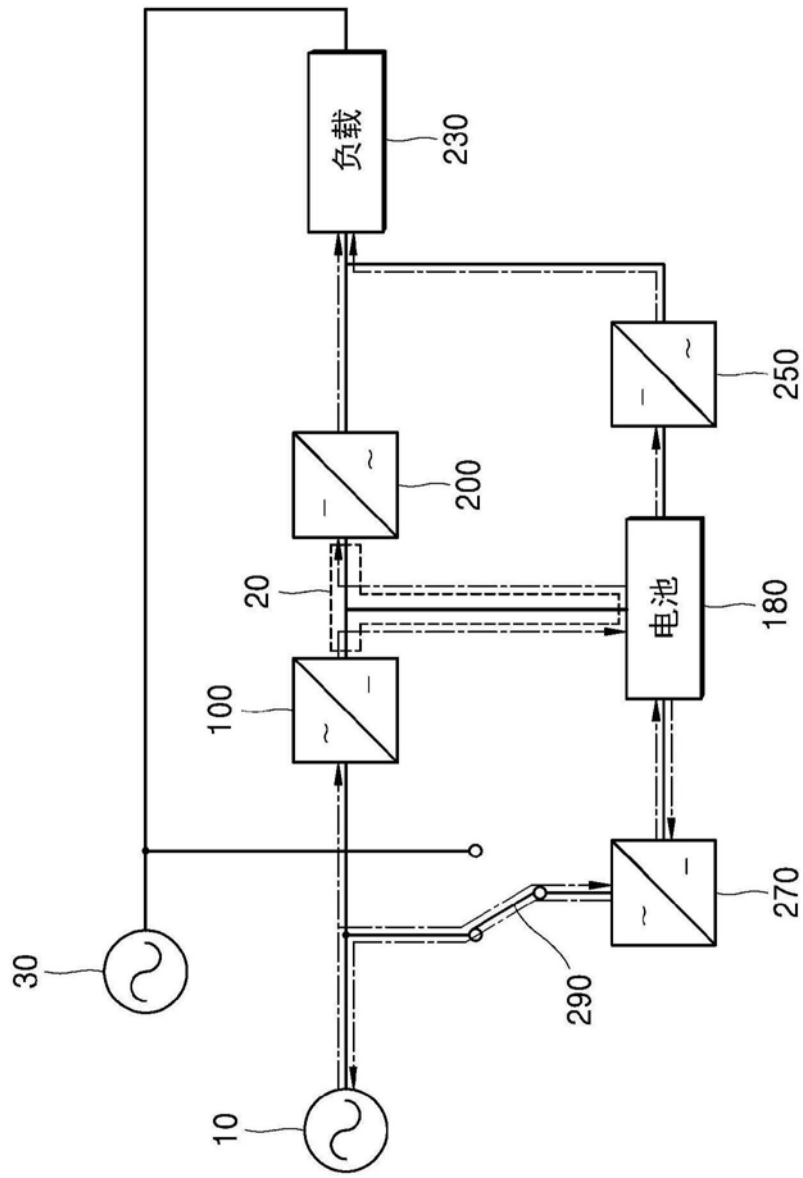


图7

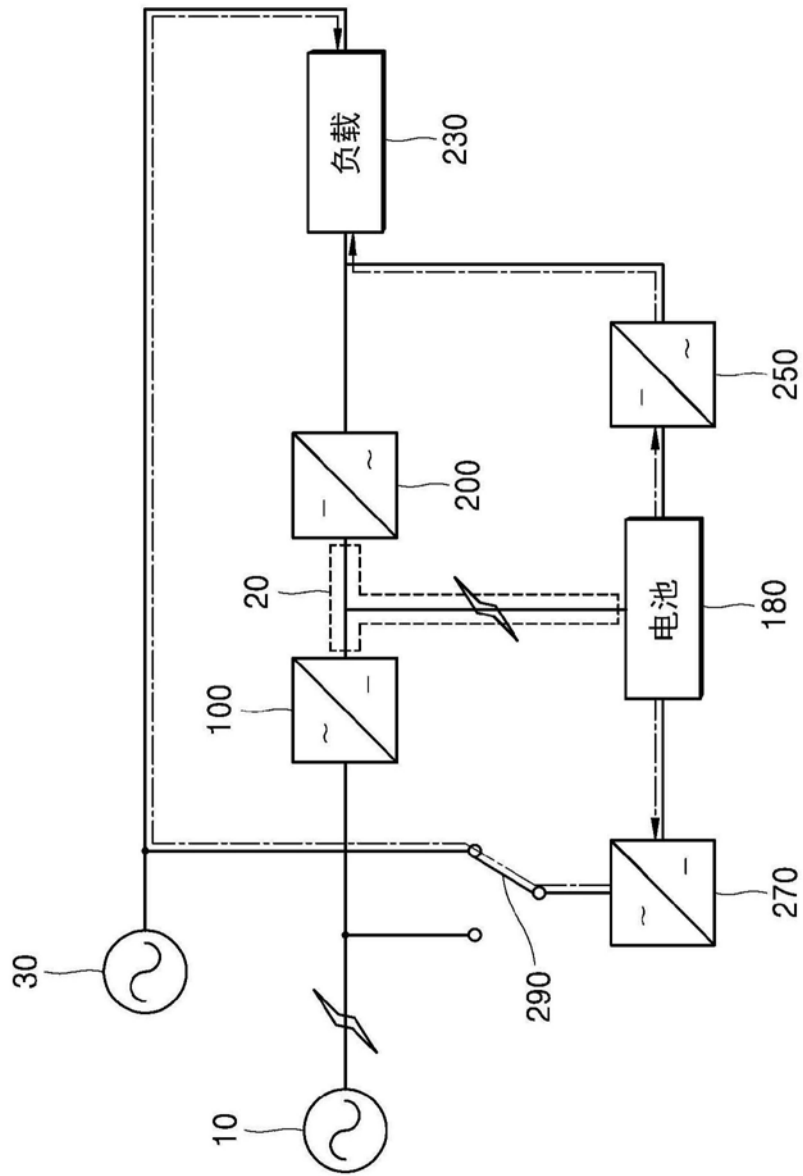


图8

4

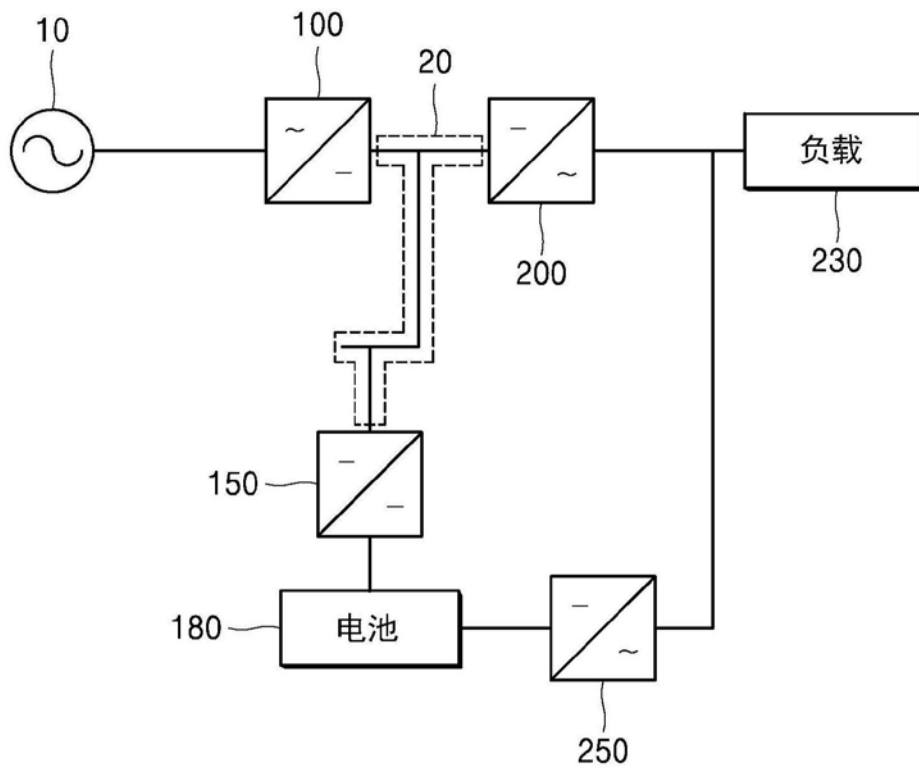


图9

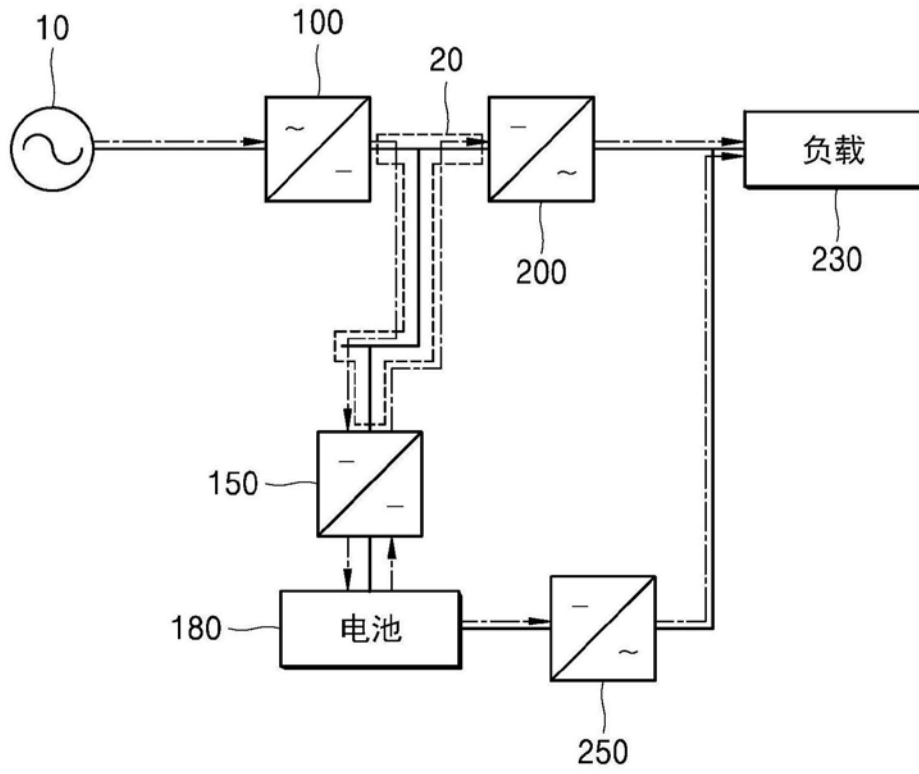


图10

5

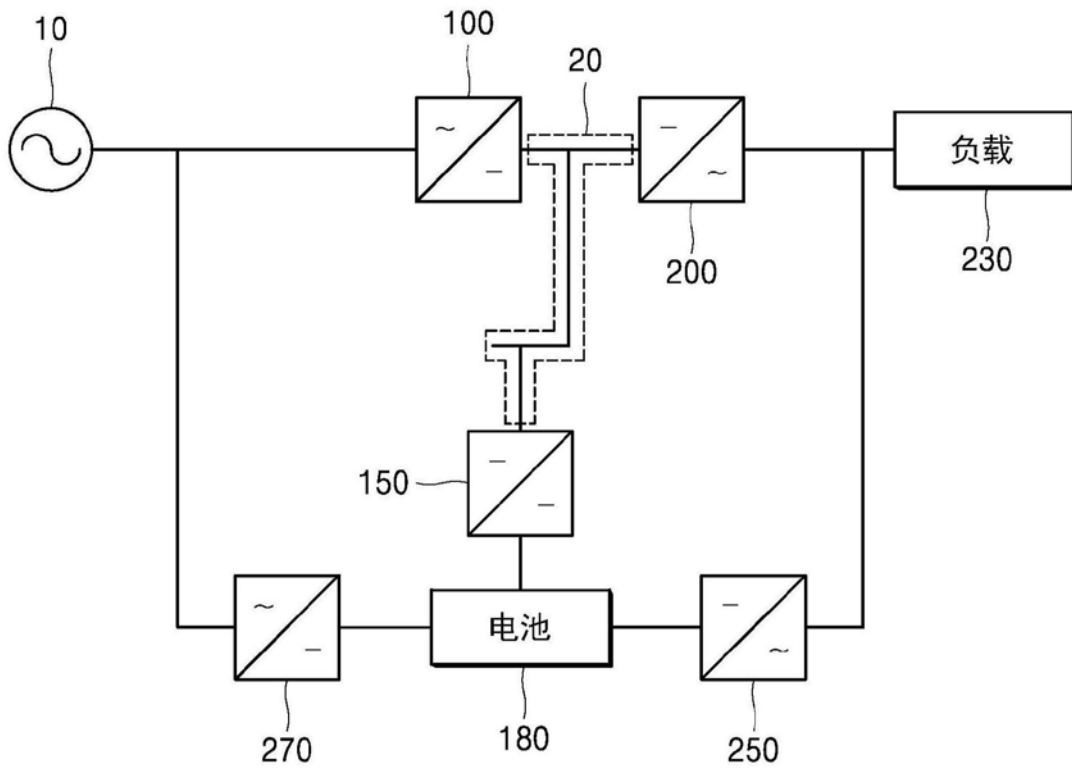


图11

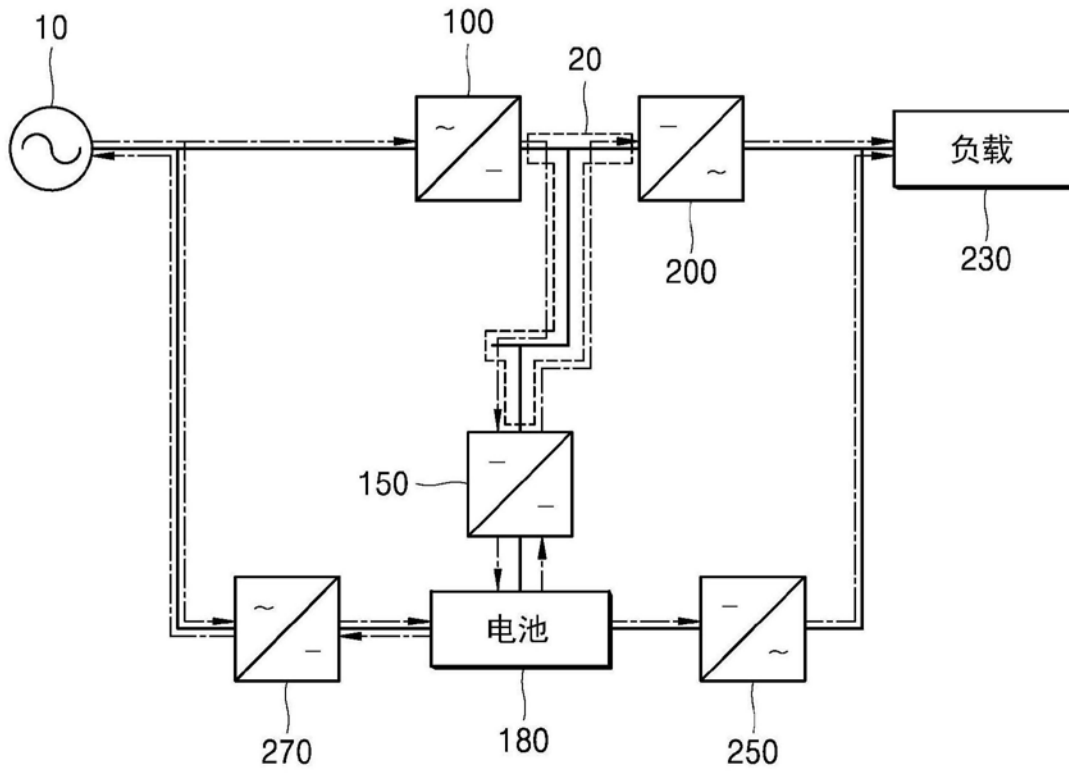


图12

6

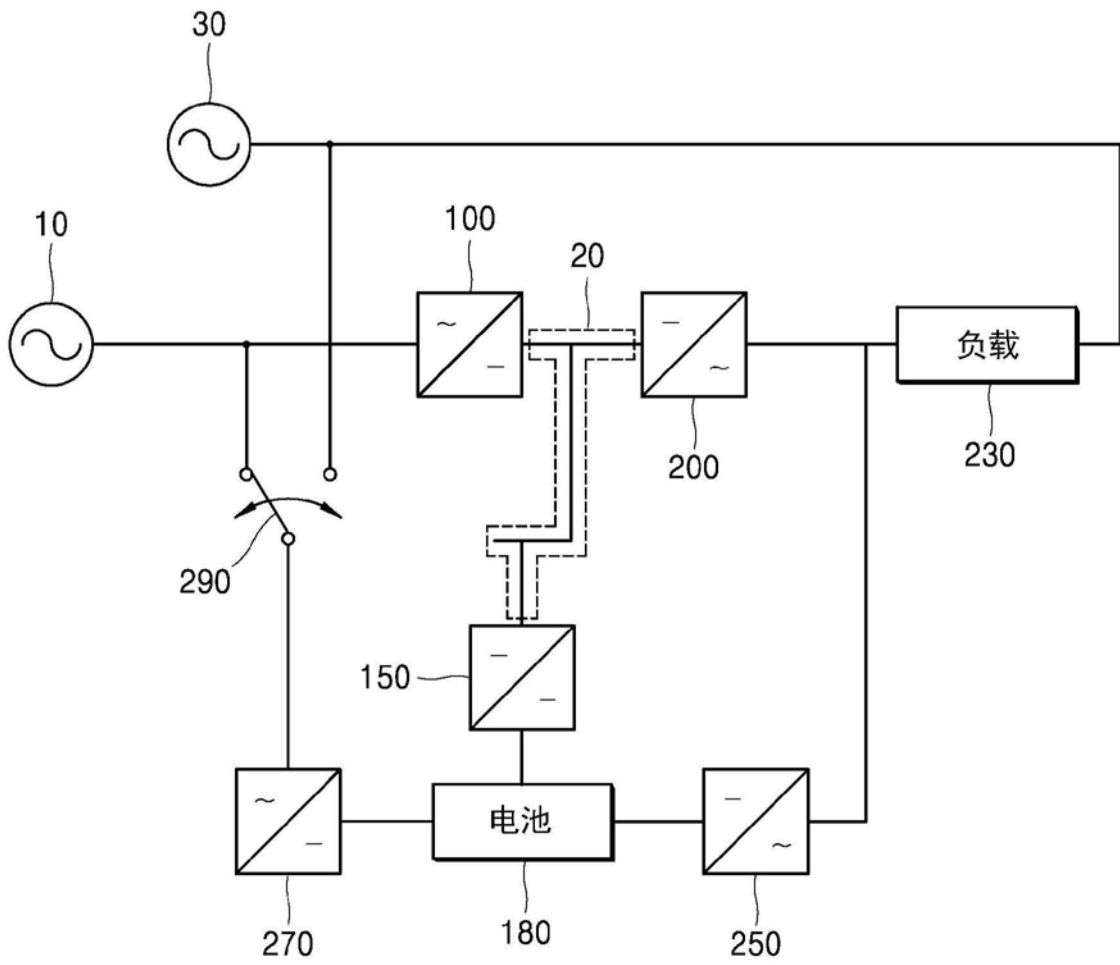


图13

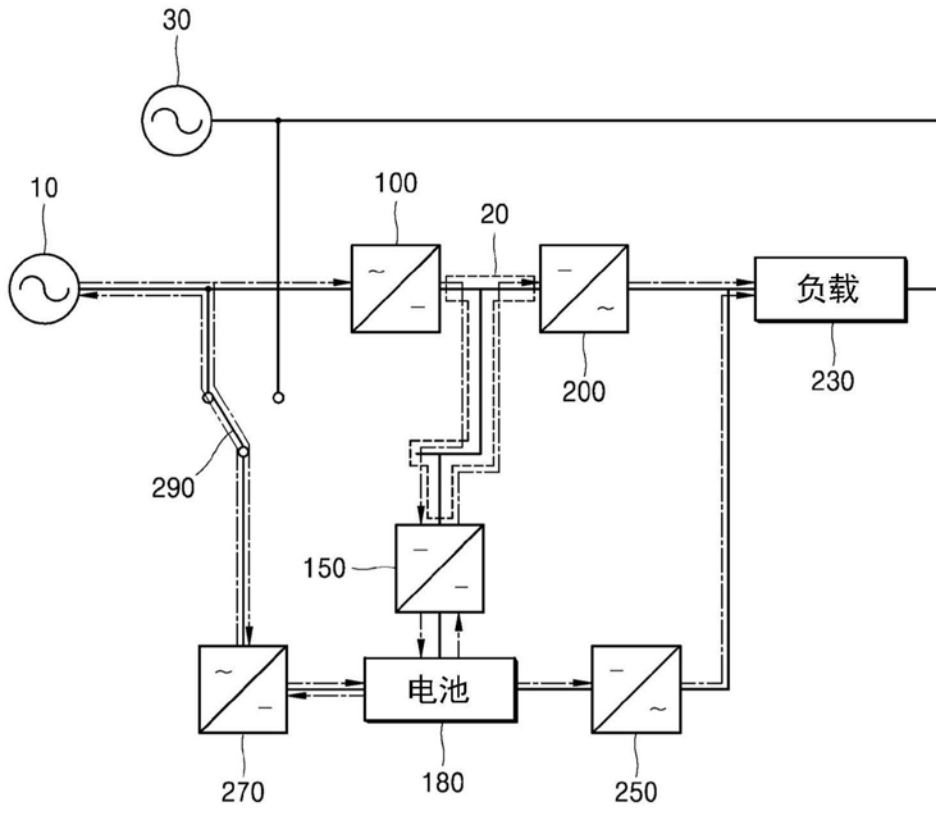


图14

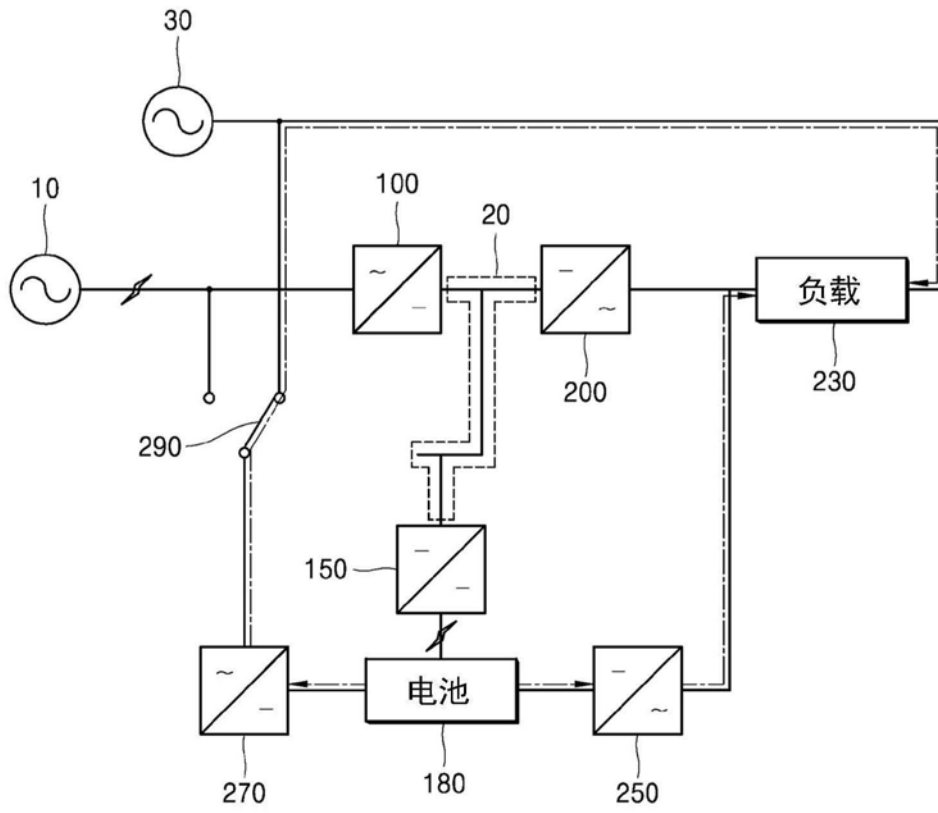


图15