



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210351037 U

(45)授权公告日 2020.04.17

(21)申请号 201920926365.5

(22)申请日 2019.06.19

(73)专利权人 ABB瑞士股份有限公司

地址 瑞士巴登

(72)发明人 冯昊 熊凌峰 鄂飞

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华

(51)Int.Cl.

H02M 7/68(2006.01)

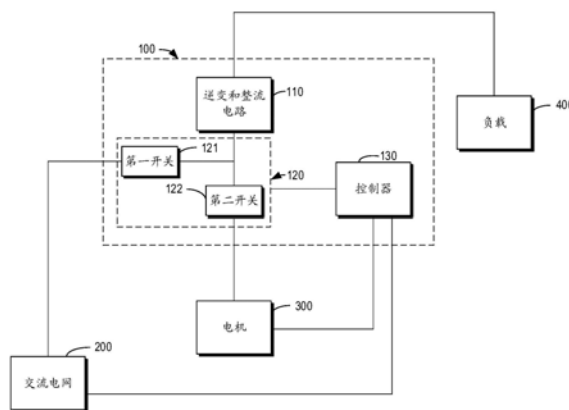
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

电压变换器和用于船舶的供电系统

(57)摘要

本公开的实施例涉及一种电压变换器和用于船舶的供电系统。该电压变换器用于在交流电网和负载之间、电机和所述负载之间执行电压变换。该电压变换器包括被用于经由直流线路耦合至负载的逆变和整流电路。该电压变换器还包括与逆变和整流电路相连的第一开关和与逆变和整流电路相连的第二开关。该第一开关被用于连接交流电网并且被能够被闭合以使逆变和整流电路在交流电网和负载之间执行电压变换。该第二开关被用于连接电机,并且能够被闭合以使逆变和整流电路在电机和负载之间执行电压变换。该电压变换器还包括分别耦合至第一开关和第二开关的控制器并且被配置为选择性地闭合第一开关和第二开关之一。以此方式降低生产成本,提高系统效率。



1. 一种电压变换器(100),用于在交流电网(200)和负载(400)之间、电机(300)和所述负载(400)之间执行电压变换,其特征在于,包括:

逆变和整流电路(110),被用于经由直流线路耦合至负载(400);

与所述逆变和整流电路(110)相连的第一开关(121),被用于连接所述交流电网(200),并且被能够被闭合以使所述逆变和整流电路(110)在所述交流电网(200)和所述负载(400)之间执行电压变换;

与所述逆变和整流电路(110)相连的第二开关(122),被用于连接所述电机(300),并且能够被闭合以使所述逆变和整流电路(110)在所述电机(300)和所述负载(400)之间执行电压变换,以及

控制器(130),分别耦合至所述第一开关(121)和所述第二开关(122)并且被配置为选择性地闭合所述第一开关(121)和所述第二开关(122)之一。

2. 根据权利要求1所述的电压变换器(100),其特征在于,所述电压变换器(100)被用于船舶,其中所述控制器被用于在所述船舶的岸上状态下闭合所述第一开关(121)并且断开所述第二开关(122)以及在所述船舶的离岸状态下闭合所述第二开关(122)并且断开所述第一开关(121)。

3. 根据权利要求1所述的电压变换器(100),其特征在于,还包括与所述控制器(130)和所述负载(400)耦合的传感器,所述传感器用于检测所述负载(400)的电压水平,所述控制器(130)被用于响应于所述传感器检测到所述负载(400)的电压水平低于第一阈值水平,执行以下中的至少一项:

通过闭合所述第一开关(121)而使所述交流电网(200)经由所述逆变和整流电路(110)向所述负载(400)供电;以及

通过闭合所述第二开关(122)而使所述电机(300)经由所述逆变和整流电路(110)向所述负载(400)供电。

4. 根据权利要求1所述的电压变换器(100),其特征在于,还包括与所述控制器(130)和所述负载(400)耦合的传感器,所述传感器用于检测所述负载(400)的电压水平,所述控制器(130)被用于响应于所述传感器检测到所述负载(400)的电压水平高于第二阈值水平,执行以下中的至少一项:

通过闭合所述第一开关(121)而使所述负载(400)经由所述逆变和整流电路(110)而向所述交流电网(200)放电;以及

通过闭合所述第二开关(122)而使所述逆变和整流电路(110)经由所述逆变和整流电路(110)而向所述电机(300)放电。

5. 根据权利要求1所述的电压变换器(100),其特征在于,还包括被耦合至所述控制器(130)的人机交互接口,所述控制器(130)被用于响应于通过所述人机交互接口接收到所述负载(400)要被充电的指令,执行以下中的至少一项:

通过闭合所述第一开关(121)而使所述交流电网(200)经由所述逆变和整流电路(110)向所述负载(400)供电;以及

通过闭合所述第二开关(122)而使所述电机(300)经由所述逆变和整流电路(110)向所述负载(400)供电。

6. 根据权利要求1所述的电压变换器(100),其特征在于,还包括被耦合至所述控制器

(130)的人机交互接口,所述控制器(130)被用于响应于通过所述人机交互接口接收到所述负载(400)要被放电的指令,执行以下中的至少一项:

通过闭合所述第一开关(121)而使所述负载(400)经由所述逆变和整流电路(110)而向所述交流电网(200)放电;以及

通过闭合所述第二开关(122)而使所述逆变和整流电路(110)经由所述逆变和整流电路(110)而向所述电机(300)放电。

7.根据权利要求1所述的电压变换器(100),其特征在于,所述电压变换器(100)包括直流-交流电压变换器和交流-直流电压变换器。

8.一种用于船舶的供电系统,其特征在于,包括:

根据权利要求1至7任一项所述的电压变换器(100);

交流电网,被耦合至所述电压变换器(100)的第一开关(121);

电机(300),被耦合至所述电压变换器(100)的第二开关(122);以及

负载(400),被耦合至所述电压变换器(100)的逆变和整流电路(110)。

9.根据权利要求8所述的供电系统,其特征在于,在所述船舶的岸上状态下闭合所述第一开关(121)并且在所述船舶的离岸状态下闭合所述第二开关(122)。

10.根据权利要求8所述的供电系统,其特征在于,还包括被耦合至所述交流电网(200)和所述第一开关(121)之间变压和滤波电路(210),被用于对来自所述交流电网(200)或要被提供至所述交流电网(200)的交流电压进行变压和滤波。

电压变换器和用于船舶的供电系统

技术领域

[0001] 本公开的实施例总体上涉及电气设备,更具体地,本公开的实施例涉及电压变换器和用于船舶的供电系统。

背景技术

[0002] 直流-交流或交流-直流变换器被广泛地用于多种不同的供电系统。在船舶工业中,安装在船只上的供电系统中的电压变换器旨在将来自交流电网或船只的发电机的交流电压转换成用于船只中的其他用电设备的直流电压。

[0003] 在传统方案中,变换器往往被配置为专用于单个用途。例如,逆变器被配置为驱动电机,而整流器用于从交流电网向直流总线或直流电网提供直流电压。根据船舶的行驶状态,逆变器和整流器可以是普通电力元件。例如当船舶停靠时使用逆变器为船载电池进行充电。

[0004] 由于在传统方案中需要在岸上和船上安装多个不同电压变换器,造成建设成本的增加,不利于提高系统效率。

实用新型内容

[0005] 为了至少部分地解决现有技术的问题以及其他潜在问题,提供一种变换器和用于船舶的供电系统。

[0006] 在本公开的第一方面,提供了一种电压变换器。该电压变换器用于在交流电网和负载之间、电机和所述负载之间执行电压变换。该电压变换器包括被用于经由直流线路耦合至负载的逆变和整流电路。该电压变换器还包括与逆变和整流电路相连的第一开关和与逆变和整流电路相连的第二开关。该第一开关被用于连接交流电网并且被能够被闭合以使逆变和整流电路在交流电网和负载之间执行电压变换。该第二开关被用于连接电机,并且能够被闭合以使逆变和整流电路在电机和负载之间执行电压变换。该电压变换器还包括分别耦合至第一开关和第二开关的控制器并且被配置为选择性地闭合第一开关和第二开关之一。

[0007] 以此方式,通过在逆变和整流电路和交流电网之间和逆变和整流电路和电机之间各设置一个开关,能够通过同一个电压变换器来实现交流电网和负载之间以及电机和负载之间的电压变换,从而显著降低了建设成本。

[0008] 在一些实施例中,电压变换器被用于船舶,其中控制器被用于在船舶的岸上状态下闭合第一开关并且断开第二开关以及在船舶的离岸状态下闭合第二开关并且断开第一开关。

[0009] 能够基于船舶的行驶状态来控制第一开关和第二开关的通断。以此方式,能够在船舶的岸上状态下使用岸上的交流电网为船上的用电设备进行充电,以及能够在船舶的离岸状态、即行驶状态下使用船上的发电机为船上的用电设备进行充电,提高了供电系统的合理利用性。

[0010] 在一些实施例中,电压变换器还包括与控制器和负载耦合的传感器。该传感器用于检测负载的电压水平,控制器被用于响应于传感器检测到负载的电压水平低于第一阈值水平,通过闭合所述第一开关而使交流电网经由逆变和整流电路向所述负载供电或通过闭合第二开关而使电机经由逆变和整流电路向所述负载供电。

[0011] 在一些实施例中,电压变换器还包括与控制器和负载耦合的传感器。该传感器用于检测负载的电压水平,控制器被用于响应于传感器检测到负载的电压水平高于第二阈值水平,通过闭合第一开关而使负载经由逆变和整流电路而向所述交流电网放电或通过闭合第二开关而使逆变和整流电路经由逆变和整流电路而向电机放电。

[0012] 通过配置传感器,能够使电压变换器能够自动确定逆变和整流电路的电压变换模式,以控制电压的流向,从而提高供电系统的应用效率和功能的灵活性。

[0013] 在一些实施例中,电压变换器还包括被耦合至控制器的人机交互接口。所述控制器被用于响应于通过人机交互接口接收到负载要被充电的指令,通过闭合所述第一开关而使交流电网经由逆变和整流电路向所述负载供电或通过闭合第二开关而使电机经由逆变和整流电路向所述负载供电。

[0014] 在一些实施例中,电压变换器还包括被耦合至控制器的人机交互接口。所述控制器被用于响应于通过人机交互接口接收到负载要被放电的指令,通过闭合第一开关而使负载经由逆变和整流电路而向所述交流电网放电或通过闭合第二开关而使逆变和整流电路经由逆变和整流电路而向电机放电。

[0015] 能够通过接收来自人机交互接口的指令来确定逆变和整流电路的电压变换模式,以控制电压的流向,从而提高供电系统的应用效率和功能的灵活性。

[0016] 在一些实施例中,电压变换器包括直流-交流电压变换器和交流-直流电压变换器。以此方式,能够利用常用电气元件来实现用于船舶的供电系统的多用途的电压变换器,因此制造成本被显著地降低。

[0017] 在本公开的第二方面,提供了一种用于船舶的供电系统。该供电系统包括根据第一方面的电压变换器。该供电系统还包括被耦合至电压变换器的第一开关的交流电网、被耦合至电压变换器的第二开关的电机以及被耦合至电压变换器的整流和逆变电路的负载。

[0018] 以此方式能够通过同一个电压变换器来实现交流电网和负载之间以及电机和负载之间的电压变换,从而显著降低了建设成本。

[0019] 在一些实施例中,在船舶的岸上状态下闭合所述第一开关并且在船舶的离岸状态下闭合第二开关。

[0020] 能够基于船舶的行驶状态来控制第一开关和第二开关的通断。以此方式,能够在船舶的岸上状态下使用岸上的交流电网为船上的用电设备进行充电,以及能够在船舶的离岸状态、即行驶状态下使用船上的发电机为船上的用电设备进行充电,提高了供电系统的合理利用性。

[0021] 在一些实施例中,供电系统还包括被耦合至交流电网和第一开关之间变压和滤波电路。变压和滤波电路被用于对来自交流电网或要被提供至交流电网的交流电压进行变压和滤波。

[0022] 提供实用新型内容部分是为了简化的形式来介绍对概念的选择,它们在下文的具体实施方式中将被进一步描述。实用新型内容部分无意标识本公开内容的关键特征或主要

特征,也无意限制本公开内容的范围。

附图说明

[0023] 通过参考附图阅读下文的详细描述,本公开的实施例的上述以及其他目的、特征和优点将变得易于理解。在附图中,以示例而非限制性的方式示出了本公开的若干实施例,其中:

[0024] 图1示出了包括根据本公开的实施例的变换器的示意性框图;

[0025] 图2示出了包括根据本公开的实施例的变换器的用于船舶的供电系统的一个实例的示意图;以及

[0026] 图3示出了包括根据本公开的实施例的变换器的用于船舶的供电系统的另一个实例的示意图。

[0027] 在各个附图中,相同或对应的标号表示相同或对应的部分。

具体实施方式

[0028] 下面将参照附图更详细地描述本公开的实施例。虽然附图中显示了本公开的某些实施例,然而应当理解的是,本公开可以通过各种形式来实现,而且不应该被解释为限于这里阐述的实施例,相反提供这些实施例是为了更加透彻和完整地理解本公开。应当理解的是,本公开的附图及实施例仅用于示例性作用,并非用于限制本公开的保护范围。

[0029] 在本文中使用的术语“包括”及其变形表示开放性包括,即“包括但不限于”。除非特别申明,术语“或”表示“和/或”。术语“基于”表示“至少部分地基于”。术语“一个示例实施例”和“一个实施例”表示“至少一个示例实施例”。术语“另一实施例”表示“至少一个另外的实施例”。术语“第一”、“第二”等等可以指代不同的或相同的对象。下文还可能包括其他明确的和隐含的定义。

[0030] 如上文所述,在传统方案中,安装于船舶中的电压变换器往往被配置为专用于单个用途。例如,逆变器被配置为驱动电机,而整流器用于从交流电网向直流总线或直流电网提供直流电压。根据船舶的行驶状态,逆变器和整流器可以是普通电力元件。例如当船舶停靠时使用逆变器为车载电池进行充电。由于在传统方案中需要在岸上和船上安装多个不同电压变换器,造成建设成本的增加,不利于提高系统效率。

[0031] 为了解决上述问题和其他潜在问题,本公开的实施例提出一种多用途的电压变换器来满足供电系统不同使用场景的需要,由此降低的系统开销,提高了系统效率。图1示出了包括根据本公开的实施例的变换器的用于船舶的供电系统的框图。

[0032] 如图1所示,本公开的实施例的电压变换器100可以包括逆变和整流电路110。该逆变和整流电路110被耦合至负载400。在一些实施例中,该逆变和整流电路110例如可以包括彼此耦合的逆变器和整流器。此外,该逆变和整流电路110还可以包括集成逆变和整流功能的其他电气组件。

[0033] 该电压变换器100还可以包括被布置在逆变和整流电路110和交流电网200之间的第一开关121和被布置在逆变和整流电路110和电机300之间的第二开关122。在一些实施例中,第一开关121和第二开关122可以分别被实现为单个断路器。在一些实施例中,第一开关和第二开关也可以被整体实现为开关组件,例如在图1中示出的开关模块120。

[0034] 该电压变换器100还可以包括控制器130。该控制器130可以被分别耦合至第一开关121和第二开关122。控制器130可以被配置为选择性地闭合第一开关121或第二开关122。

[0035] 在一些实施例中,该控制器130可以被配置为在船舶的岸上状态下闭合第一开关121并且断开第二开关122以及在船舶的离岸状态下闭合第二开关122并且断开第一开关121。

[0036] 在一些实施例中,在图1中示出的负载400可以包括可以应用在船舶上任意用电设备,例如温度调节系统、照明系统以及其他分布式电源。在图1中示出的电机300可以是船舶的主驱动电机,其可以被连接到船舶的驱动组件,例如螺旋桨等。此外,在一些实施例中,该电机300也可以被用作发电机,以在负载400出现供电不足的情况下为负载400提供电力。

[0037] 在一些实施例中,交流电网200可以是能够在陆地上实现的基础供电设施或供电电网。在一般情况下,船舶在靠岸状态下可以利用交流电网200为负载400提供电力。

[0038] 通过在图1中示出的电压变换器100,即能够提供岸上交流电网与负载之间的电压变换,也能够实现船上电机与负载之间的电压变换,从而避免了为岸上交流电网和船上电机分别布置变换器的传统实施方式,因此能够显著降低供电系统的建造成本,同时提高了系统的灵活性。

[0039] 在一些实施例中,电压变换器100还可以包括传感器(图1未示出)。该传感器可以被耦合至负载400,以检测负载400的电压水平。该传感器还可以被耦合到控制器130并且将检测到的负载400的电压水平发送到控制器130。如果控制器130确定传感器检测到的负载400的电压水平低于阈值水平,则在船舶处于靠岸的状态下,闭合第一开关121,并且将来自交流电网200的交流电压通过整流和逆变电路110转换为直流电压,以向负载400供电。或者,在船舶处于离岸的状态下,闭合第二开关122,并且将来自电机300的交流电压通过整流和逆变电路110转换为直流电压,以向负载400供电。

[0040] 在一些实施例中,如果控制器130确定传感器检测到的负载400的电压水平高于阈值水平,则在船舶处于靠岸的状态下,闭合第一开关121,并且将来自负载400的直流电压通过整流和逆变电路110转换为交流电压,以向交流电网200放电。或者,在船舶处于离岸的状态下,闭合第二开关122,并且来自负载400的直流电压通过整流和逆变电路110转换为交流电压,以向电机300放电。

[0041] 通过配置传感器,能够使电压变换器能够自动确定逆变和整流电路的电压变换模式,以控制电压的流向,从而提高供电系统的应用效率和功能的灵活性。

[0042] 在一些实施例中,电压变换器100还可以包括人机交互接口(图1未示出)。该人机交互接口可以被耦合至控制器130。如果该人机交互接口接收到负载400要被充电的指令,则在船舶处于靠岸的状态下,闭合第一开关121,并且将来自交流电网200的交流电压通过整流和逆变电路110转换为直流电压,以向负载400供电。或者,在船舶处于离岸的状态下,闭合第二开关122,并且将来自电机300的交流电压通过整流和逆变电路110转换为直流电压,以向负载400供电。

[0043] 在一些实施例中,如果该人机交互接口接收到负载400要被放电的指令,则在船舶处于靠岸的状态下,闭合第一开关121,并且将来自负载400的直流电压通过整流和逆变电路110转换为交流电压,以向交流电网200放电。或者,在船舶处于离岸的状态下,闭合第二开关122,并且来自负载400的直流电压通过整流和逆变电路110转换为交流电压,以向电机

300放电。

[0044] 能够通过接收来自人机交互接口的指令来确定逆变和整流电路的电压变换模式，以控制电压的流向，从而提高供电系统的应用效率和功能的灵活性。

[0045] 应当理解，在向负载400供电的情况下，电压变换器100被用作交流-直流电压变换器，而在负载400放电的情况下，电压变换器100被用作直流-交流电压变换器。

[0046] 此外，本申请的实施例还提供了一种用于船舶的供电系统。图2示出了包括根据本公开的实施例的变换器的用于船舶的供电系统600的示意图。

[0047] 如图2所示，供电系统600可以包括电压变换器100。该供电系统600还可以包括被耦合至电压变换器100的第一开关121的交流电网200以及被耦合至电压变换器100的第二开关122的电机300。该电机300例如可以被连接到船舶的驱动装置500。此外，该供电系统600还可以包括被耦合至电压变换器100的整流和逆变电路110的负载400。在供电系统600中，电压变换器100在第一开关121闭合时执行在交流电网200和负载400之间的电压变换以及在第二开关121闭合时执行在电机300和负载400之间的电压变换。

[0048] 通过结合图1的描述，应当理解，能够基于负载400的供电需求来控制交流电网200和负载400之间的电压变换以及交流电网200和负载400之间的电压变换的方向并且能够根据船舶的行驶状态来控制第一开关和第二开关的通断。

[0049] 此外，在一些实施例中，供电系统600还可以包括变压和滤波电路210。该变压和滤波电路210被耦合在交流电网200和第一开关121之间，以对来自交流电网的交流电压进行过滤和变压。在一些实施例中，该滤波器例如可以是LCL滤波器或LC滤波器。

[0050] 图3示出了包括根据本公开的实施例的变换器的用于船舶的供电系统600'的示意图。可以看出，与图2中示出的供电系统600大致相同，供电系统600'包括电压变换器100。该供电系统600'还可以包括被耦合至电压变换器100的第一开关121的交流电网200以及被耦合至电压变换器100的第二开关122的电机300。此外，该供电系统600'还可以包括被耦合至电压变换器100的整流和逆变电路110的负载400。

[0051] 图3中示出了负载400的多种可能的情况。例如负载400也可以包括船舶上的辅助电机410，该辅助电机410例如可以用于船舶的温度控制系统或照明系统的供电。此外，负载400还可以包括船舶上的分布式发电系统420。

[0052] 本公开的实施例能够通过同一个电压变换器来实现交流电网和负载之间以及电机和负载之间的电压变换，从而显著降低了建设成本。

[0053] 以上已经描述了本公开的各实施例，上述说明是示例性的，并非穷尽性的，并且也不限于所公开的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下，对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择，旨在最好地解释各实施例的原理、实际应用或对市场中的技术的改进，或者使本技术领域的其他普通技术人员能理解本文公开的各实施例。

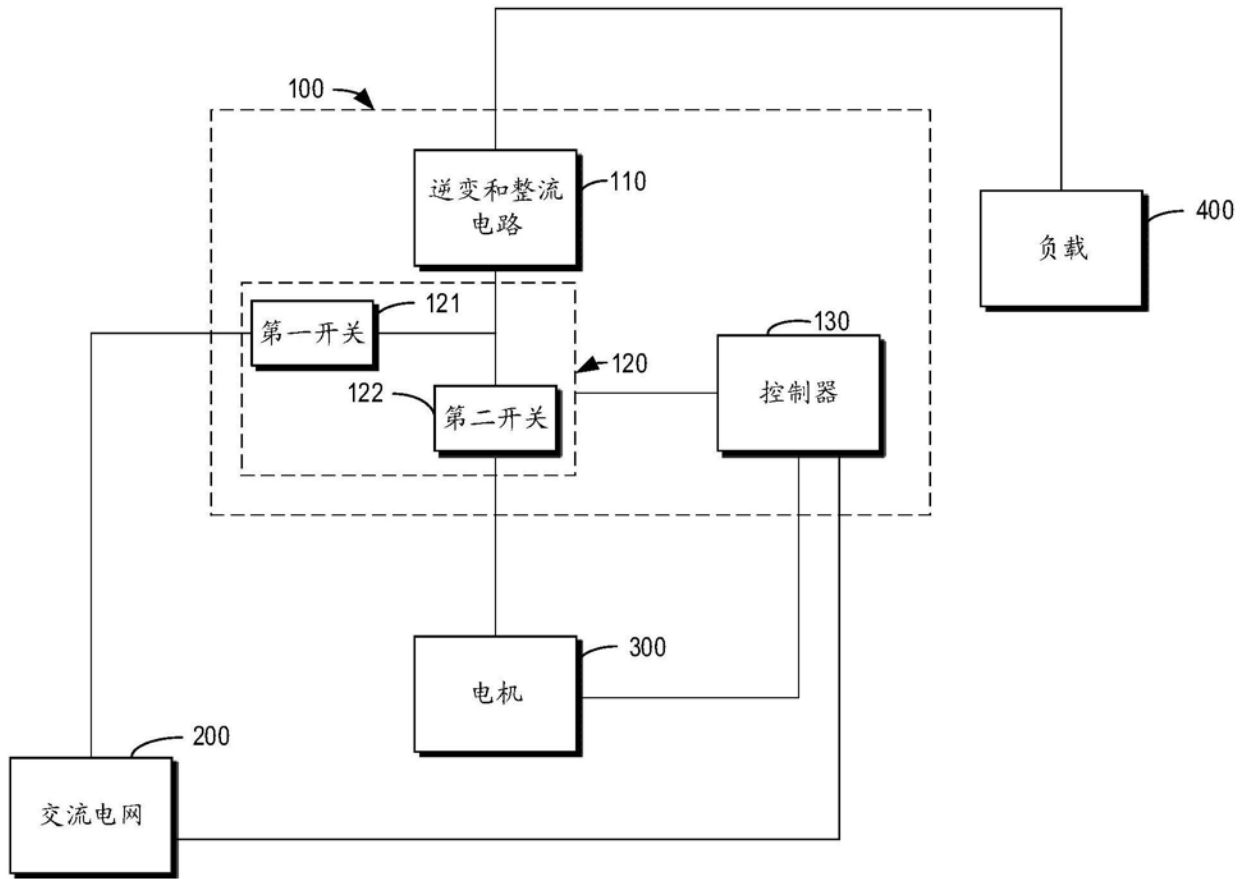


图1

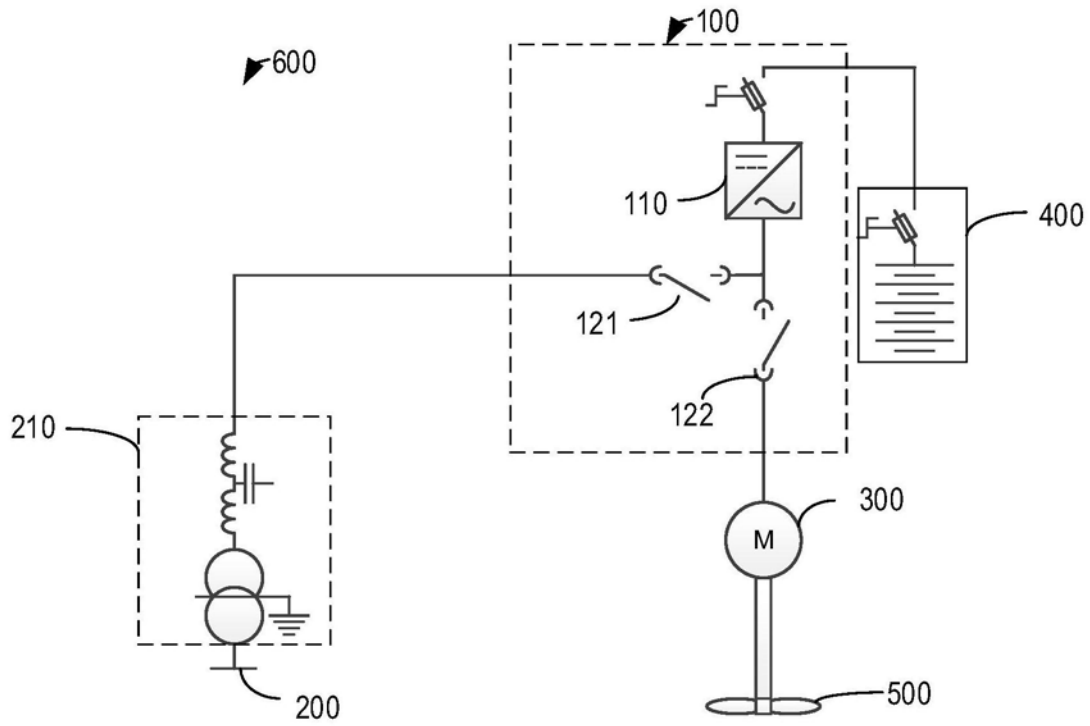


图2

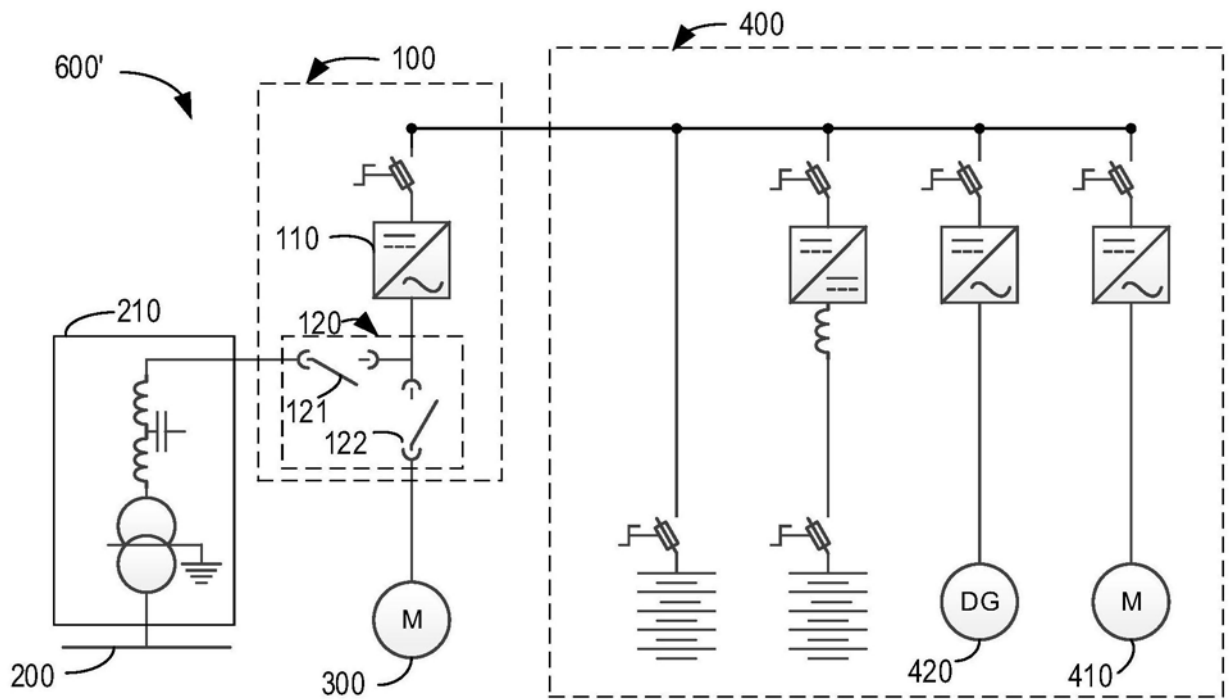


图3