



(43) 申请公布日 2025.05.09

B60L 50/60 (2019.01)

权利要求书2页 说明书13页 附图10页

1. 一种车载供电装置,其特征在于,所述车载供电装置包括壳体、电路板、交流控制芯片以及直流控制芯片,其中:

所述壳体用于容纳所述电路板、所述交流控制芯片以及所述直流控制芯片,所述壳体包括交流输入接口以及高压直流接口;

所述电路板用于承载功率因数校正电路和功率变换电路的电气组件,所述功率因数校正电路用于通过所述交流输入接口接收交流电源供电并输出直流电,所述功率变换电路对所述直流电进行电压转换并通过所述高压直流接口输出第一直流电以为动力电池充电;

所述交流控制芯片用于控制所述功率因数校正电路的运行,所述直流控制芯片用于控制所述功率变换电路的运行。

2. 根据权利要求1所述的车载供电装置,其特征在于,所述交流控制芯片用于通过所述交流输入接口的中性线接地,所述直流控制芯片用于通过所述动力电池的负极接地。

3. 根据权利要求1或2所述的车载供电装置,其特征在于,所述车载供电装置还包括直流变换电路和主控制芯片,所述壳体还包括低压直流接口,其中:

所述直流变换电路用于对所述第一直流电或所述动力电池输出的直流电进行降压变换并通过所述低压直流接口为低压电池供电;

所述主控制芯片用于控制所述直流变换电路的运行。

4. 根据权利要求3所述的车载供电装置,其特征在于,所述主控制芯片与所述低压电池共用接地端。

5. 根据权利要求3所述的车载供电装置,其特征在于,所述车载供电装置还包括容纳于壳体中的第一供电电路和第二供电电路,所述第一供电电路用于为所述主控制芯片供电,所述第二供电电路用于为所述直流控制芯片和所述交流控制芯片供电。

6. 根据权利要求3所述的车载供电装置,其特征在于,所述车载供电装置还包括另一个电路板,所述直流变换电路包括原边电路、变压器和副边电路,其中:

所述一个电路板还用于承载所述原边电路和所述变压器的电气组件,所述另一个电路板用于承载所述副边电路的电气组件。

7. 根据权利要求3所述的车载供电装置,其特征在于,所述车载供电装置还包括三相逆变电路,所述壳体还包括交流输出接口,其中:

所述三相逆变电路用于接收所述动力电池供电并通过所述交流输出接口输出三相交流电为驱动电机供电,所述主控制芯片用于控制所述三相逆变电路的运行。

8. 根据权利要求7所述的车载供电装置,其特征在于,所述车载供电装置还包括滤波电感,所述滤波电感的两个输入端分别用于连接所述功率变换电路的两端,所述滤波电感的两个输出端分别用于连接所述动力电池的两端。

9. 根据权利要求7所述的车载供电装置,其特征在于,所述车载供电装置还包括保护开关,所述滤波电感的一个输出端用于通过所述保护开关连接所述动力电池的一端。

10. 根据权利要求7所述的车载供电装置,其特征在于,所述壳体还包括信号接口,所述主控制芯片还用于通过所述信号接口接收所述电动车辆的油门踏板信号或者制动踏板信号,其中:

响应于所述油门踏板信号或者制动踏板信号,所述主控制芯片还用于调整所述交流电的电气参数。

11. 根据权利要求3所述的车载供电装置,其特征在于,所述车载供电装置还包括压缩机功率电路和/或正温度系数功率电路,所述直流控制芯片还用于控制所述压缩机功率电路和/或所述正温度系数功率电路的运行;

所述压缩机功率电路用于接收所述第一直流电或者所述动力电池供电,并输出第一交流电以驱动所述电动车辆的压缩机;

所述正温度系数功率电路用于接收所述第一直流电或者所述动力电池供电,并输出第二直流电以驱动所述电动车辆的正温度系数装置。

12. 根据权利要求11所述的车载供电装置,其特征在于,所述直流控制芯片具体用于:

响应于所述动力电池的温度高于第一预设温度阈值,控制所述压缩机功率电路输出所述第一交流电;

响应于所述动力电池的温度低于第二预设温度阈值,控制所述正温度系数功率电路输出所述第二直流电,所述第二预设温度阈值小于所述第一预设温度阈值。

13. 根据权利要求12所述的车载供电装置,其特征在于,在所述电动车辆行驶过程中,所述主控制芯片还用于:

响应于所述动力电池的温度在所述第一预设温度阈值和所述第二预设温度阈值之间,控制所述第一控制电路和所述第二控制电路休眠;

响应于所述动力电池的温度高于所述第一预设温度阈值或者低于所述第二预设温度阈值,控制所述第一控制电路休眠。

14. 一种动力总成,其特征在于,所述动力总成包括如权利要求1-13任一项所述的车载供电装置以及驱动电机,其中,所述车载供电装置用于接收动力电池供电并向所述驱动电机供电,以驱动所述驱动电机。

15. 一种电动车辆,其特征在于,所述电动车辆包括如权利要求1-13任一项所述的车载供电装置或包括如权利要求14所述的动力总成。

一种车载供电装置、动力总成和电动车辆

技术领域

[0001] 本申请涉及电动车辆领域,尤其涉及一种车载供电装置、动力总成和电动车辆。

背景技术

[0002] 随着电动车辆的发展,电动车辆的零部件日益往高集成、低成本、小体积方向发展,例如近两年出现的电机、电控和减速器集成的三合一等,多个零部件集成可以省掉零部件之间的连接线束以及单个零部件的固定支架等,成本和空间利用上优势较明显。然而,目前市场出现的车载供电装置中的各个部件之间大多是单纯的物理集成方案,各个部件的效率也未有明显变化,对成本控制、空间节省以及续航里程等方面的贡献有限。

发明内容

[0003] 本申请提供一种车载供电装置、动力总成和电动车辆,功率因数校正电路和功率变换电路可以集成在同一电路板上,可以减小车载供电装置的体积和重量,使得车载供电装置的结构更加紧凑。

[0004] 第一方面,提供了一种车载供电装置,该车载供电装置包括壳体、电路板、交流控制芯片以及直流控制芯片。其中,该壳体用于容纳该电路板、该交流控制芯片以及该直流控制芯片,该壳体包括交流输入接口以及高压直流接口。该电路板用于承载功率因数校正电路和功率变换电路的电气组件,该功率因数校正电路用于通过该交流输入接口接收交流电源供电并输出直流电,该功率变换电路对该直流电进行电压转换并通过该高压直流接口输出第一直流电以为动力电池充电。该交流控制芯片用于控制该功率因数校正电路的运行,该直流控制芯片用于控制该功率变换电路的运行。

[0005] 根据本申请方案,在同一电路板上集成功率因数校正电路和功率变换电路的电气组件,可以减少元器件的使用,进而减小车载供电装置的体积和重量,使得车载供电装置的结构更加紧凑。并且,通过交流控制芯片和直流控制芯片分别控制功率因数校正电路和功率变换电路,可以确保车载供电装置的稳定运行。

[0006] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该交流控制芯片用于通过该交流输入接口的中性线接地,该直流控制芯片用于通过该动力电池的负极接地。根据本申请方案,通过使交流控制芯片和直流控制芯片分别接地,使得交流控制芯片可以与交流侧的信号共地,并使得直流控制芯片可以与直流侧的信号共地,从而实现交流控制芯片对功率因数校正电路的准确控制以及直流控制芯片对功率变换电路的准确控制,可以有效降低对芯片资源的占用、减少信号隔离装置的数量并降低车载供电装置的结构复杂度。

[0007] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该车载供电装置还包括直流变换电路和主控制芯片,该壳体还包括低压直流接口。其中,该直流变换电路用于对该第一直流电或该动力电池输出的直流电进行降压变换并通过该低压直流接口为低压电池供电。该主控制芯片用于控制该直流变换电路的运行。根据本申请方案,该车载供电装置中还集成有直流变换电路,并通过主控制芯片控制直流变换电路的运行,功能更加丰富,车载供电装置

的集成度更高、实用性更强。

[0008] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该主控制芯片与该低压电池共用接地端。根据本申请方案,通过使主控制芯片与低压电池共用接地端,使得主控制芯片与低压端各种输入/输出信号共地,可以降低电路复杂度,并且可以降低车载供电装置的结构复杂度。

[0009] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该车载供电装置还包括容纳于壳体中的第一供电电路和第二供电电路,该第一供电电路用于为该主控制芯片供电,该第二供电电路用于为该直流控制芯片和该交流控制芯片供电。根据本申请方案,通过独立的第一供电电路为主控制芯片供电,可以实现主控制芯片的独立唤醒,避免同时唤醒三个控制芯片所需的功耗。并且,通过第二供电电路为交流控制芯片和直流控制芯片供电,既可以减少供电电路的数量,还可以降低维护和维修的复杂性。

[0010] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该车载供电装置还包括另一个电路板,该直流变换电路包括原边电路、变压器和副边电路。其中,该一个电路板还用于承载该原边电路和该变压器的电气组件,该另一个电路板用于承载该副边电路的电气组件。根据本申请方案,针对直流变换电路中的副边电路进行分板设计,可以实现功率地和信号地的隔离,有利于电磁兼容(Electromagnetic Compatibility, EMC)设计。

[0011] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该车载供电装置还包括三相逆变电路,该壳体还包括交流输出接口。其中,该三相逆变电路用于接收该动力电池供电并通过该交流输出接口输出三相交流电为驱动电机供电,该主控制芯片用于控制该三相逆变电路的运行。根据本申请方案,车载供电装置中还集成有三相逆变电路,并通过主控制芯片控制三相逆变电路的运行,从而通过共用供电电路和控制电路,进一步提高车载供电装置的功能性,并且车载供电装置的集成度更高、实用性更强。

[0012] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该车载供电装置还包括滤波电感,该滤波电感的两个输入端分别用于连接该功率变换电路的两端,该滤波电感的两个输出端分别用于连接该动力电池的两端。根据本申请方案,车载供电装置集中的功率因数校正电路、功率变换电路以及直流变化电路可以复用滤波电感,使得车载供电装置的结构更加紧凑,并且可以提高整个车载供电装置的一致性和稳定性。

[0013] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该车载供电装置还包括保护开关,该滤波电感的一个输出端用于通过该保护开关连接该动力电池的一端。其中,该保护开关用于导通或者断开该滤波电感和动力电池之间的连接。根据本申请方案,当功率变换电路、直流变换电路中出现短路故障时,该保护开关可以断开该滤波电感和动力电池之间的连接,使得三相逆变电路仍可以接受来自动力电池提供的直流电并为驱动电机供电,确保电动车辆的动力不中断,降低车辆安抛率、提高行车安全。同样的,当三相逆变电路中的功率模组或者驱动电机中的绕组出现短路故障时,该保护开关也可以通过断开该滤波电感和动力电池之间的连接,避免故障扩散到车载供电装置中的其他电路。

[0014] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该壳体还包括信号接口,该主控制芯片还用于通过该信号接口接收该电动车辆的油门踏板信号或者制动踏板信号。其中,响应于该油门踏板信号或者制动踏板信号,该主控制芯片还用于调整该交流电的电气参数。根据本申请方案,主控制芯片还融合了整车控制器的功能,能够更迅速地感知到驾驶员的

需求并作出相应的调整,使驾驶体验更加流畅。

[0015] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该车载供电装置还包括压缩机功率电路和/或正温度系数功率电路,该直流控制芯片还用于控制该压缩机功率电路和/或该正温度系数功率电路的运行。该压缩机功率电路用于接收该第一直流电或者该动力电池供电,并输出第一交流电以驱动该电动车辆的压缩机。该正温度系数功率电路用于接收该第一直流电或者该动力电池供电,并输出第二直流电以驱动该电动车辆的正温度系数装置。根据本申请方案,车载供电装置中还可以集成有压缩机功率电路和/或正温度系数功率电路,并通过直流控制芯片控制压缩机功率电路和正温度系数功率电路的运行,实现供电电路和控制电路的复用,车载供电装置的集成度更高、功能性更强。

[0016] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该直流控制芯片具体用于响应于该动力电池的温度高于第一预设温度阈值,控制该压缩机功率电路输出该第二交流电。和/或,该直流控制芯片具体用于响应于该动力电池的温度低于第二预设温度阈值,控制该正温度系数功率电路输出该第二直流电,该第二预设温度阈值小于该第一预设温度阈值。根据本申请方案,直流控制芯片可以根据动力电池的温度控制压缩机功率电路和正温度系数功率电路的运行,从而对动力电池或乘员舱进行加热或者降温,使得动力电池可以工作在适宜的温度范围内,提高动力电池的效率,并且有利于延长动力电池的使用寿命。

[0017] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,在该电动车辆行驶过程中,该主控制芯片还用于响应于该动力电池的温度在该第一预设温度阈值和该第二预设温度阈值之间,控制该第一控制电路和该第二控制电路休眠。该主控制芯片还用于响应于该动力电池的温度高于该第一预设温度阈值或者低于该第二预设温度阈值,控制该第一控制电路休眠。根据本申请方案,在电动车辆行驶的过程中,主控制芯片可以根据动力电池的温度控制交流控制芯片和直流控制芯片的休眠和工作,进一步降低车载供电装置的能耗。

[0018] 第二方面,提供了一种动力总成,该动力总成包括第一方面或者第一方面任一实现方式中的车载供电装置以及驱动电机。其中,该车载供电装置用于接收动力电池供电并向该驱动电机供电,以驱动该驱动电机。

[0019] 第三方面,提供了一种电动车辆,该电动车辆包括第一方面或者第一方面任一实现方式中的车载供电装置或者第二方面中的动力总成。

[0020] 如上第二方面和第三方面所提供的方案的补充和技术效果,可参考第一方面的相应说明,不再赘述。

附图说明

[0021] 图1是本申请实施例提供的一种电动车辆10的示意图;

[0022] 图2是本申请实施例提供的一种动力总成12的示意图;

[0023] 图3是本申请实施例提供的一种车载供电装置120的示意图;

[0024] 图4是本申请实施例提供的一种功率因数校正电路125的结构示意图;

[0025] 图5是本申请实施例提供的一种功率变换电路126的结构示意图;

[0026] 图6是本申请实施例提供的一种直流变换电路127的结构示意图;

[0027] 图7是本申请实施例提供的一种三个控制芯片的供电示意图;

[0028] 图8是本申请实施例提供的另一种车载供电装置120的示意图;

- [0029] 图9是本申请实施例提供的又一种车载供电装置120的示意图；
- [0030] 图10为本申请实施例提供的车载供电装置120的具体电路结构示意图；
- [0031] 图11至图16为本申请实施例提供的不同场景下车载供电装置的运行示意图。

具体实施方式

[0032] 下面将结合附图,对本申请中的技术方案进行描述。

[0033] 在本说明书中描述的参考“一些实施例”等意味着在本申请的一个或多个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或特点。由此,在本说明书中的不同之处出现的语句“在一些实施例中”等不是必然都参考相同的实施例,而是意味着“一个或多个但不是所有的实施例”,除非是以其他方式另外特别强调。术语“包括”、“包含”、“具有”及它们的变形都意味着“包括但不限于”,除非是以其他方式另外特别强调。

[0034] 随着电动车辆的发展,车内部件间的融合是发展的趋势,本申请提供一种用于电动车的车载供电装置,能够降低零部件成本,共用部分结构,从而节省具有相似功能的电路,此外,还可以节省空间体积,从而提供更大的整车利用空间,此外,还能提高各个部件之间协同能力,提升用户驾乘体验。

[0035] 图1是本申请实施例提供的一种电动车辆10的示意图。

[0036] 如图1所示,电动车辆10中至少包括动力电池11和动力总成12,动力电池11与动力总成12连接。在电动车辆没有连接电源的情况下,动力电池11可以为动力总成12供电,使得动力总成12为车辆10提供行驶的动力。在电动车辆连接交流电源20的情况下,动力总成12可以接收外部电源20提供供电并为动力电池11充电。其中,外部电源20可以是交流充电桩或者其他交流源,本申请实施例对此不作限定。

[0037] 应理解,本申请实施例中的电动车辆10具体可以是轿车、货车、客运客车等不同类型汽车中的任意一种,还可以是三轮车、二轮车、火车等载人或者载货的运输装置,或者其他用动力电池驱动的其他类型的交通工具,本申请实施例对此不作限定。其中,电动车辆包括但不限于纯电动汽(pure electric vehicle/battery electric vehicle,pure EV/battery EV)、混合动力汽车(hybrid electric vehicle,HEV)、增程式电动车辆(range extended electric vehicle,REEV)、插电式混合动力汽车(plug-in hybrid electric vehicle,PHEV)、新能源汽车(new energy vehicle,NEV)等。

[0038] 应理解,本申请实施例中的动力电池11可以为锂离子电池、锂金属电池、铅酸电池、镍镉电池、镍氢电池、锂硫电池、锂空气电池或者钠离子电池等,本申请对此不做限定。从规模而言,本申请实施例中的动力电池11可以为电芯单体,也可以是电池模组或电池包,本申请对此不做限定。动力电池11还可为电动车辆中的其他用电器件供电,比如车内空调、车载播放器等供电。

[0039] 图2是本申请实施例提供的一种动力总成12的示意图。

[0040] 如图2所示,动力总成12包括车载供电装置120和驱动电机122。在动力总成12用于为动力电池11充电的过程中,车载供电装置120接收交流电源20提供的交流电并向动力电池12输出直流电,以为动力电池12充电。在动力总成12用于接收动力电池11供电并为电动车辆10提供行驶动力的过程中,车载供电装置120接收动力电池11提供的直流电并向驱动电机122输出交流电,以驱动驱动电机122通过传动连接带动车轮转动,从而为电动车辆10

提供行驶的动力。

[0041] 在一些可能的实施例中,车载供电装置120还可以向外供电。具体的,车载供电装置120用于连接外部负载30,此时车载供电装置120用于将来自动力电池110的直流电转换为交流电以为外部负载30供电。其中,外部负载30可以是用电设备也可以是其他储能设备,本申请实施例对此不作限定。

[0042] 图3是本申请实施例提供的一种车载供电装置120的示意图。

[0043] 如图3所示,车载供电装置120包括壳体121、电路板(图中未示出)、交流控制芯片122以及直流控制芯片123。其中,壳体121用于容纳电路板、交流控制芯片122以及直流控制芯片123,电路板用于承载功率因数校正(power factor correction,PFC)电路125和功率变换电路126。

[0044] 继续参见图3,壳体121包括交流输入接口131和高压直流接口132。功率因数校正电路125用于通过交流输出接口131接收交流电源20供电并输出直流电,功率变换电路126用于对直流电进行电压转换并通过高压直流接口132输出第一直流电以为动力电池11充电。其中,交流控制芯片122用于控制功率因数校正电路125的运行,直流控制芯片123用于控制功率变换电路126的运行。

[0045] 在一种实施例中,壳体121还可以用于容纳连接器,例如交流连接器和直流连接器等,连接器可以分别安装在对应的接口处,且每个连接器可以导电从而可以导通连接器两端连接的桥臂或电路。示例性的,交流连接器可以安装交流输入接口131处,用于分别与功率因数校正电路125和交流电源20电连接。此外,连接器在安装于对应的接口之前还可以进行灌注密封胶防护,以起到保护壳体121内部器件的作用。

[0046] 在一种实施例中,功率因数校正电路125和功率变换电路126包括多个桥臂,其中每个桥臂可以包括上桥臂开关管以及下桥臂开关管,上桥臂开关管或下桥臂开关管可以为绝缘栅双极型晶体管(insulated gate bipolar transistor,IGBT)及其反并联二极管,或者金属氧化物半导体场效应管(metal oxide semiconductor field effect transistor,MOSFET)等。本申请对开关管内部的具体结构不作过多限定。

[0047] 可以理解,交流控制芯片122和直流控制芯片123具体可以是中央处理单元(central processing unit,CPU)、其他通用处理器、数字信号处理器(digital signal processor,DSP)、专用集成电路(application specific integrated circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(field-programmable gate array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。

[0048] 在一种实施例中,交流控制芯片122和直流控制芯片123可以与功率因数校正电路125和功率变换电路126的电气组件承载在同一块电路板上,也可以集成在不同的电路板上,其具体方式可以根据实际实施选用,灵活性高。

[0049] 在一种实施例中,交流控制芯片122在用于控制功率因数校正电路125中的开关管的导通和关断之外,交流控制芯片122还可以具备交流侧电压采样,绝缘电阻测量,PFC母线电压采样、功率因数校正电路125中的开关管温度采样、功率变换电路126的原边桥臂中的开关管温度采样等功能。

[0050] 在一种实施例中,直流控制芯片123在用于控制功率变换电路126中的开关管的导通和关断之外,直流控制芯片123还可以具备谐振器电流采样,直流侧电压采样、功率变换

电路126的副边桥臂中的开关管温度采样等功能。

[0051] 可以理解,在副边桥臂的输出端与动力电池11连接时,本申请提供的车载供电装置120可以通过交流控制芯片122控制功率因数校正电路125以及直流控制芯片123控制功率变换电路126,以使交流电源30为动力电池11充电。

[0052] 可以理解,功率因数校正电路125和功率变换电路126组合后具有两种工作模式:充电模式和放电模式。在充电模式下,功率因数校正电路125和功率变换电路126接收交流电源30提供的充电电能,并将所接收到的充电电能分别提供动力电池11。在放电模式下,功率因数校正电路125和功率变换电路126接收动力电池11提供的电能,并将电能提供给车辆外部的负载。

[0053] 可以理解,车载供电装置120包括第一直流母线,该第一直流母线包括正直流母线和负直流母线,功率因数校正电路125包括多个PFC电路桥臂,多个PFC桥臂的桥臂两端分别用于连接正直流母线和负直流母线,交流控制芯片122具体用于控制多个PFC桥臂的桥臂中点接收交流电、多个PFC桥臂的桥臂两端向正直流母线和负直流母线输出直流电。

[0054] 图4示出了一种功率因数校正电路125的结构示意图。如图4所示,功率因数校正电路125采用两相交错无桥拓扑,功率因数校正电路125具体包括电感L1和L2、开关管S1~S6, L1和L2的一端与交流电源113连接, S1、S3和S5的第一电极、C1的一端与第一直流母线的一侧连接, S1和S3的第二电极分别与L1和L2的另一端连接, S5的第二电极与S6的第一电极连接; S2、S4和S6的第二电极、C1的另一端与第一直流母线的另一侧连接, S2和S4的第一电极分别与L1和L2的另一端连接, 开关管S1~S6的控制电极与交流控制芯片122连接, 交流控制芯片122通过控制开关管的通断实现整流等功能。

[0055] 在一些实施例中,功率变换电路126为LLC谐振电路。功率变换电路126具体包括多个原边桥臂1261、多个副边桥臂1262以及变压器1263。第一直流母线中的正直流母线和负直流母线用于连接多个原边桥臂1261的桥臂两端。在一些实施例中,直流控制芯片123用于控制多个原边桥臂1261的桥臂两端接收第一直流母线传输的直流电、控制多个原边桥臂1261的桥臂中点向变压器1263的原边绕组输出交流电、控制多个副边桥臂1262的桥臂中点接收变压器1263的副边绕组产生的交流电并控制多个副边桥臂1262的两端输出第一直流电。

[0056] 图5示出了一种功率变换电路126的结构示意图。如图5所示,多个原边桥臂1261中具体包括开关管S7、开关管S8、开关管S9、开关管S10、电容C2以及电感L5。开关管S7、开关管S8、开关管S9和开关管S10构成了桥式整流电路结构。其中,开关管S7的第一电极分别与开关管S9的第一电极和第一直流母线的一侧连接,开关管S7的第二电极分别与开关管S8的第一电极和电容C2的第一直流母线的另一侧连接;电容C2的第二电极与电感L5的第一端连接;电感L5的第二端与变压器1263的原边绕组L4的第一端连接;开关管S9的第二电极分别与原边绕组L4的第二端和开关管S10的第一电极连接;开关管S8的第二电极分别与开关管S10的第二电极和第一直流母线合。开关管S7的控制电极、开关管S8的控制电极、开关管S9的控制电极和开关管S10的控制电极与直流控制芯片123连接。

[0057] 在开关管S6和S10导通时,功率因数校正电路125输出的直流电由开关管S6流向开关管S10,也就是由原边绕组L4的第一端流向第二端,从而产生原边交流电能的正半周期电能;在开关管S8和S9导通期间,功率因数校正电路125输出的直流电由开关管S9流向开关管

S8,也就是由原边绕组的第二端流向第一端,从而产生原边交流电能的负半周期。直流控制芯片123通过控制开关管S7和S10之间交替导通及断开,使得原边绕组L4处的电流方向交替变换,从而在原边绕组L4处得到原边交流电能。

[0058] 多个副边桥臂1262的桥臂中点接收变压器1263的副边绕组产生的交流电、控制多个副边桥臂1262的两端输出第一直流电。示例性的,如图5所示,图5为本申请的一种副边桥臂的结构示意图,多个副边桥臂1262包括开关管S11、开关管S12、开关管S13、开关管S14、电容C3。变压器1263包括副边绕组L7。

[0059] 其中,开关管S11的第一电极与开关管S13的第一电极连接,开关管S11的第二电极分别与副边绕组L8的第二端和开关管S12的第一电极连接;副边绕组L8的第一端与原边绕组L4的第一端互为同名端,且副边绕组L8的第一端与电容C3的一端连接,电容C3的另一端与开关管S13的第二电极连接,开关管S13的第一电极与第二副边电路的第一输出端连接,开关管S13的第二电极与开关管S14的第一电极连接,开关管S12的第二电极和开关管S14的第二电极与第二副边电路的第二输出端连接。

[0060] 在开关管S12和S13导通时,原边绕组L4中电流由第一端流向第二端,由于原边绕组L4与副边绕组L7之间存在电磁耦合,且副边绕组L7的第一端与原边绕组的第一端互为同名端,因此副边绕组L7中电流由第二端流向第一端,也就是说,电流从开关管S12流向开关管S13,构成副边桥臂的输出通路。

[0061] 在开关管S11和S14导通时,原边绕组L4中电流由第二端流向第一端,因此副边绕组L7中电流由第一端流向第二端,也就是说,电流从开关管S14流向开关管S11,构成副边桥臂的输出通路。由上述过程可见,直流控制芯片123通过控制开关管S11和S14,与开关管S12和S13交替导通和断开,从而使副边电路将从原边桥臂获得的交流电转换为直流电输出。

[0062] 需要说明的是,以上原边桥臂和副边桥臂的电路结构仅为示例。在具体实现结构中,原边桥臂和副边桥臂还存在多种可能的实现方式,本申请实施例对此不再一一列举。

[0063] 继续参考图3,车载供电装置120还包括主控制芯片124和直流变换电路127,壳体120还包括低压直流接口133,直流变换电路127用于通过低压直流接口连接电动车辆10的低压电池14和车载负载15。其中,直流变换电路127用于对第一直流电或动力电池11输出的直流电进行降压变换并通过低压直流接口133为低压电池14供电,主控制芯片124用于控制直流变换电路127的运行。

[0064] 图6示出了本申请实施例提供的一种直流变换电路127的结构示意图。如图6所示,车载供电装置120包括第二直流母线,该第二直流母线也包括正直流母线和负直流母线。直流变换电路127包括多个原边桥臂1271、多个副边桥臂1272和变压器1273。多个原边桥臂1271用于向变压器1273的原边绕组输出交流电,第二直流母线用于连接功率变换电路126的桥臂两端、多个原边桥臂1271的桥臂两端及高压直流接口132。其中,主控制芯片124用于控制多个原边桥臂1271的桥臂两端通过所述第二直流母线接收所述第一直流电或所述动力电池11的供电。

[0065] 具体的,主控制芯片124控制多个原边桥臂1271用于接收第二直流母线传输的直流电、控制多个原边桥臂1271的桥臂中点向变压器1273的原边绕组输出交流电,控制多个副边桥臂1272的桥臂中点接收变压器1273的副边绕组产生的交流电、控制多个副边桥臂1272的两端输出第三直流电以提供给低压电池14和车载负载15,第三直流电的电压小于第

一直流电的电压、动力电池11的供电电压。

[0066] 可以理解,直流变换电路127中的多个原边桥臂1271和多个副边桥臂1272可以参见图5中的原边桥臂和副边桥臂的结构。

[0067] 在一些实施例中,车载供电装置120还包括另一个电路板,上述功率因数校正电路125、功率变换电路126以及直流变换电路127中的多个原边桥臂1271和变压器1273的电气组件可以集成在一个电路板上,有利于节省空间和减少器件。而直流变换电路127中的多个副边桥臂的电气组件1272可以集成在另一个电路板上,可以实现功率地和信号地的隔离,有利于电磁兼容(Electromagnetic Compatibility, EMC)设计。

[0068] 在本申请提供的车载供电装置120中,交流控制芯片122、直流控制芯片123以及主控制芯片124之间可采用有线传输或无线传输的方式建立通信。例如,有线传输可以包括:有线局域网(local area network, LAN)、串行(Serial Communication, SC)总线、控制器局域网络(controller area network, CAN)以及电力线载波(power line communication, PLC)。CAN总线中又具体可以包括:动力域(power train)、底盘域(chassis)、车身域(body/comfort)、座舱域(cockpit/infotainment)、自动驾驶域(ADAS)等等。无线传输可以包括未来通信系统\5G\4G\3G\2G、通用无线分组业务(general packet radio service, GPRS)、无线网络(WiFi)、蓝牙等方式。

[0069] 其中,由于交流控制芯片122、直流控制芯片123以及主控制芯片124发送的信号存在不共地的问题,而信号不共地可能会导致电气干扰、噪声、误码等问题。在一种实施例中,车载供电装置120包括隔离装置,隔离装置用于隔离交流控制芯片122、直流控制芯片123以及主控制芯片124之间的电气干扰。其中,隔离装置中可以为光耦合器或磁隔离器等,使用光耦合器将输入信号转换成光信号,然后再从光信号转换为输出信号,从而具有高绝缘性和电气隔离效果。或者,使用变压器或磁性元件将输入信号和输出信号分开。如此,即使交流控制芯片122、直流控制芯片123以及主控制芯片124的电位不同,各个控制芯片也可以正常的完成通信。

[0070] 在一种实施例中,交流控制芯片122通过交流输入接口131的中性线接地,直流控制芯片123用于通过动力电池11的负极接地,使得交流控制芯片可以与交流侧的信号共地,并使得直流控制芯片可以与直流侧的信号共地,从而实现交流控制芯片对功率因数校正电路的准确控制以及直流控制芯片对功率变换电路的准确控制,对控制芯片的性能要求低,有利于降低对芯片资源的占用。进一步地,主控制芯片124可以与低压电池14共用接地端,使得主控制芯片124与低压端各种输入/输出信号共地,降低电路复杂度。这样,通过使交流控制芯片122、直流控制芯片123以及主控制芯片124接地,可以有效降低对芯片资源的占用、减少信号隔离装置的数量,并降低车载供电装置120的结构复杂度。

[0071] 在一些实施例中,车载供电装置120还包括容纳于壳体120中的第一供电电路和第二供电电路,第一供电电路用于为主控制芯片124供电,第二供电电路用于为交流控制芯片122和直流控制芯片123供电。图7是本申请实施例提供的三个控制芯片的供电示意图。如图7所示,第一供电电路和第二供电电路可以连接于低压直流接口133和低压电池14之间,使得第一供电电路和第二供电电路可以接收直流变换电路127和低压电池14供电。

[0072] 示例性的,第一供电电路可以为系统基础芯片(System Basic Chip, SBC), SBC芯片是一种集成有电源管理、通信功能、监控和诊断功能、安全监控功能和输入/输出

(General-purpose input/output) 等功能的集成电路。在本申请实施例中,第一供电电路不仅可以接收直流变换电路127和低压电池14供电以为主控制芯片124供电,还可以实现主控制芯片124的休眠唤醒,有利于降低主控制芯片124的静态功耗。

[0073] 示例性的,第二供电电路可以为反激隔离电源。由于交流控制芯片122和直流控制芯片123的工作电压不同,因此第二供电电路可以在接收直流变换电路127和低压电池14供电后输出两路相互隔离的电源,从而分别为交流控制芯片122和直流控制芯片123供电,以为各个控制芯片提供不同的工作电压。这样,既减少了供电电路的数量,还降低了维护和维修的复杂性,其次,节省了宝贵的空间、简化了设计和布线,并且还提高了电能转换的效率。

[0074] 继续参考图3,车载供电装置120还包括三相逆变电路128,壳体120还包括交流输出接口134。其中,三相逆变电路128用于接收动力电池11供电并通过交流输出接口134输出三相交流电为驱动电机122,主控制芯片124还用于控制三相逆变电路128的运行。

[0075] 在一些实施例中,三相逆变电路128可以包括三个开关管桥臂,每个信号接口137开关管桥臂的桥臂中点分别用于连接驱动电机122的一相绕组。主控制芯片124用于驱动上述开关管桥臂的上桥臂开关管和下桥臂开关管的运行,控制信号接口137三个开关管桥臂的桥臂中点分别输出三相电流以为驱动电机122供电,驱动电机122用于带动电动车辆的车轮转动以使得电动车辆行驶。

[0076] 参见图8,在一些实施例中,车载供电装置120还包括滤波电感,滤波电感的两个输出端分别用于连接功率变换电路126的两端,滤波电感的两个输出端分别用于连接动力电池11的两端。可以理解,由于第二直流母线同时用于连接功率变换电路126中桥臂的两端、直流变换电路127中桥臂的两端以及三相逆变电路128中桥臂的两端以及高压直流接口132,因此可以共用滤波电感,从而确保连接到第二直流母线的电路都收到滤波保护,以提高整个车载供电装置的一致性和稳定性。

[0077] 继续参见图8,在一些实施例中,车载供电装置120还包括保护开关,滤波电感的一个输出端用于通过保护开关连接动力电池11的一端。保护开关用于导通或者断开滤波电感和动力电池11之间的连接。容易理解的是,当功率变换电路126、直流变换电路127中出现短路故障时,保护开关可以断开滤波电感和动力电池11之间的连接,使得三相逆变电路128仍可以接受来自动力电池11提供的直流电并为驱动电机122供电,确保电动车辆10的动力不中断,降低车辆安抛率、提高行车安全。同样的,当三相逆变电路128中的功率模组或者驱动电机122中的绕组出现短路故障时,保护开关也可以通过断开滤波电感和动力电池11之间的连接,避免故障扩散到车载供电装置120中的其他电路。

[0078] 图9是本申请实施例提供的车载供电装置120的另一种示意图。参见图9,车载供电装置120还包括压缩机功率电路171,壳体121还包括压缩机连接接口135,压缩机功率电路171用于通过压缩机连接接口135连接电动车辆10的压缩机。其中,直流控制芯片122还用于控制压缩机功率电路171接收第一直流电或者动力电池11供电,并输出第一交流电以驱动电动车辆10的压缩机。

[0079] 可以理解,压缩机通常包括一个压缩机头以及电机,其中,压缩机头中包含一个或多个气缸,每个气缸内都有一个活塞,用于压缩气体。通过电机的转动通过连杆机构将运动传递给活塞,活塞在气缸内上下运动,制冷剂在循环中被压缩、冷却、膨胀和加热,以完成制冷循环。

[0080] 在一些实施例中,在需要对动力电池11进行降温时,直流控制芯片122通过控制压缩机功率电路171,以使压缩机功率电路171的桥臂中点通过压缩机连接接口135输出第一交流电,在压缩机173中的电机接收到压缩机功率电路171输出的第一交流电后驱动压缩机工作。压缩机用于将流动的制冷剂通过压缩进行冷却,再流入冷凝器中,并进一步通过冷凝器冷却,经压缩机和冷凝器冷却后的制冷剂进入热交换器,通过在热交换器处与动力电池11进行热交换,以实现动力电池11的降温。

[0081] 可以理解,在需要对电动车辆的乘员舱进行降温时,直流控制芯片122也可以通过控制压缩机功率电路输出第一交流电使得压缩机173工作,通过上述流程冷却后的制冷剂在进入冷凝器后会吸收空气的热量,然后通过鼓风机将冷却后的空气吹入乘员舱内,以实现乘员舱的降温。同样的,在需要对电动车辆的乘员舱进行升温时,直流控制芯片122可以通过控制压缩机功率电路171输出所述第一交流电使得压缩机173工作,以实现乘员舱的升温。

[0082] 继续参见图9,在一些实施例中,车载供电装置120还包括正温度系数(positive temperature coefficient,PTC)功率电路172,壳体121还包括正温度系数连接接口136,正温度系数功率电路172用于通过正温度系数连接接口136连接电动车辆10的PTC。其中,直流控制芯片122还用于控制正温度系数功率电路172接收第一直流电或者动力电池11供电,并输出第二直流电以驱动电动车辆10的PTC。

[0083] 在这些实施例中,在需要对动力电池11进行加热时,直流控制芯片122通过控制正温度系数功率电路172,以使正温度系数功率电路172的桥臂中点通过正温度系数连接接口136输出第二直流电,在PTC接收到正温度系数功率电路172输出的第三交流电后,PTC启动工作,以加热动力电池11热回路中的热载流体,动力电池11热回路中的热载流体将热量传导至动力电池11,以对动力电池11进行加热。

[0084] 需要说明的是,各组桥臂与连接件之间还可连接有可控开关等,各组桥臂中还可以设置滤波电路、滤波电容等等,设计人员也可根据需要对滤波电路、滤波电容的数量、连接位置等进行适应性调整,此处不做限定。

[0085] 在一些实施例中,压缩机连接接口135和正温度系数连接接口136分布于壳体120的同一个侧面。其中,为了使压缩机和PTC安装在同一侧,可以令压缩机连接接口135和正温度系数连接接口136分布于所述壳体101的同一个侧面,由于压缩机用于动力电池11的制冷,PTC用于动力电池11的加热,将加热部分和制冷部分放置于同一个侧面,可以更有效的利用能量,并且,将加热部分和制冷部分放置于同一个侧面可以使电动车的温度管理系统更加紧凑和集中,还可以复用流体流通的管道、电缆以及传感器元件,节省成本的同时,便于布置和维护。

[0086] 在一些实施例中,还可以将交流输入接口131和交流输出接口134设置于壳体120的两个侧面,且交流输出接口131和高压直流接口132之间的间隔大于交流输出接口134和低压直流接口133之间的间隔。

[0087] 可以理解,将交流输入接口131和交流输出接口134设置于壳体120的两个侧面可以更好地规划和优化壳体120内部的布局,并且将不同的交流安装孔分别布置,可以降低电源线交叉或干扰其他连接的风险,有利于提高设备的电气安全性,减少电磁干扰的可能性。并且,由于交流输出接口131和高压直流接口132之间的间隔大于交流输出接口134和低压

直流接口133之间的间隔,可以使壳体101具有更多的内部空间来容纳各类电路以及供电电路,此外,还可以提高车载供电装置120的可靠性、安全性和易用性,降低误操作的可能性,从而简化维护和维修工作。

[0088] 在一种实施例中,直流控制芯片123具体用于响应于动力电池11的温度高于第一预设温度阈值,控制压缩机功率电路171输出第二交流电。直流控制芯片123具体用于响应于动力电池11的温度低于第二预设温度阈值,控制正温度系数功率电路172输出第二直流电。其中,第二预设温度阈值小于第一预设温度阈值。

[0089] 由于温度对动力电池11的影响较大,较高或较低的温度都难以充分利用动力电池11,示例性的,动力电池11在低温下充放电会出现析锂现象,导致动力电池11容量衰减甚至导致动力电池11安全隐患。因此,需要先将动力电池11加热/降低至一定的温度后,才允许电动车辆10行驶。

[0090] 示例性的,第一预设温度阈值可以为动力电池115的正常工作温度区间中的任一值,第二预设温度阈值也可以为动力电池11的正常工作温度区间中的任一值,第一预设温度阈值大于第二预设温度阈值。在动力电池11温度高于第一预设温度阈值时,可以理解为动力电池11的温度较高,直流控制芯片123通过控制压缩机功率电路171输出第二交流电,以使压缩机工作,从而降低动力电池11的温度。同样的,在动力电池11温度低于第二预设温度阈值,可以理解为动力电池11的温度较低,直流控制芯片123通过控制正温度系数功率电路172输出第二直流电,以使PTC工作,从而提高动力电池11的温度。

[0091] 由于三相逆变电路128用于控制驱动电机122输出扭矩,而在动力电池11充电过程中,功率因数校正电路125和功率变换电路126将交流电源13提供的多相交流电转换为第一直流电并输出到第二直流母线,以实现动力电池115的充电。为避免在动力电池11充电过程中驱动电机122出现非预期扭矩输出,在为电动车辆10充电的过程中,主控制芯片124停止控制三相逆变电路128输出所述第四交流电,使得驱动电机122停止输出扭矩,从而保证车辆的安全。

[0092] 继续参考图3,在一些实施例中,车载供电装置120的壳体120还包括信号接口137,主控制芯片124还用于通过信号接口137接收电动车辆10的油门踏板信号或者制动踏板信号中的至少一个。也就是说,主控制芯片124可以用作整车控制器(vehicle control unit, VCU),以接收电动车辆10的油门踏板产生模拟量信号,模拟量信号包括加速信号、刹车信号、大气压力信号、真空压力信号、电流信号、电压信号以及温度信息中的一种或多种。在驾驶员需要改变电动车辆的当前车速或行驶方向时,从加速踏板、刹车踏板、方向盘等驾驶员输入装置等获取模拟量信号,以控制三相逆变电路128通过第二直流母线接收动力电池11的供电或功率变换电路126的供电,从而驱动电动车的驱动电机122。主控制芯片124用于向三相逆变电路128下发控制信号,控制信号用于指示驱动电机122运行状态。

[0093] 在一些实施例中,控制信号包括扭矩指示信息。扭矩指示信息包括前轴扭矩状态信号和/或后轴扭矩状态信号、前轴扭矩饱和状态信号和/或后轴扭矩饱和状态信号。在另一些实施例中,控制信号包括转速指示信息。转速指示信息包括前轴电机转速和/或后轴电机转速。

[0094] 此外,由于主控制芯片124融合了整车控制器和电机控制器的功能,从而可以实时监测驱动电机122的运行状态,并快速作出响应,以满足驾驶员的需求。这样,主控制芯片

124能够更迅速地感知到驾驶员的需求并作出相应的调整,使驾驶体验更加流畅。

[0095] 图10为本申请实施例提供的车载供电装置120的具体电路结构示意图。图10示出了功率因数校正电路125、功率变换电路126、直流变换电路127、三相逆变电路128、压缩机功率电路171和正温度系数功率电路172的具体结构。

[0096] 以上介绍了本申请实施例提供的车载供电装置120的结构。下文将结合实施例介绍不同工作场景下车载供电装置120的运行示意图。图11至图16示出了不同场景下车载供电装置120的运行示意图,图中示出了场景下工作的电路和电流流动方向。

[0097] 在一些实施例中,如图11所示,在电动车辆10行驶场景下,此时三相逆变电路128和直流变换电路127工作,功率因数校正电路125、功率变换电路126以及压缩机功率电路171和正温度系数功率电路172不工作。具体地,在动力电池11的温度在适宜范围内也即第一预设温度阈值和第二预设温度阈值之间时,主控制芯片124控制三相逆变电路128接受动力电池11供电并向驱动电机122输出第三交流电以驱动电动车辆10行驶。主控制芯片124还控制直流变换电路127接受动力电池11供电并进行电压转换以输出第三直流电。其中,主控制芯片124可以复用三相逆变电路128的母线电压,作为直流变换控制的母线电压。

[0098] 进一步地,由于此场景下交流控制芯片122和直流控制芯片123控制的各种电路均不工作,因此主控制芯片124还可以控制交流控制芯片122和直流控制芯片123休眠。也就是说,在电动车辆10行驶过程中,响应于动力电池11的温度在第一预设温度阈值和第二预设温度阈值之间,主控制芯片124还可以控制交流控制芯片122和直流控制芯片123休眠,从而降低车载供电装置120的功耗。

[0099] 在一些实施例中,如图12所示,在电动车辆10行驶场景下,此时三相逆变电路128、直流变换电路127以及压缩机功率电路171或者正温度系数功率电路172之一工作,功率因数校正电路125和功率变换电路126不工作。具体地,在动力电池11温度过低即小于第二预设温度阈值,或者动力电池11温度过高即大于第一预设温度阈值时,主控制芯片124控制三相逆变电路128接受动力电池11供电并向驱动电机122输出第三交流电以驱动电动车辆10行驶,并控制直流变换电路127接受动力电池11供电并进行电压转换以输出第三直流电。同时,直流控制芯片123会控制压缩机功率电路171接收第三直流电并输出第三交流电以驱动压缩机为动力电池11降温,或者,直流控制芯片123会控制正温度系数功率电路172接收第三直流电并输出第二直流电以驱动PTC为动力电池11升温。

[0100] 进一步地,由于此场景下功率因数校正电路125不工作,因此主控制芯片124还可以控制交流控制芯片122休眠。也就是说,在电动车辆10行驶过程中,响应于动力电池11的温度大于第一预设温度阈值或者小于第二预设温度阈值,主控制芯片124还可以控制交流控制芯片122休眠,以降低车载供电装置120的功耗。

[0101] 在一些实施例中,如图13所示,在电动车辆10充电场景下,此时功率因数校正电路125、功率变换电路126和直流变换电路127工作,三相逆变电路128、压缩机功率电路171和正温度系数功率电路172不工作。具体地,在动力电池11的温度在适宜范围内时,交流控制芯片122控制功率因数校正电路125接收交流电源30供电并输出直流电,直流控制芯片123控制功率变换电路126接收直流电并输出第三直流电,从而为动力电池11充电。同时,主控制芯片124控制三相逆变电路128停止向驱动电机122输出交流电。

[0102] 在一些实施例中,如图14所示,在电动车辆10充电场景下,此时功率因数校正电路

125、功率变换电路126、直流变换电路127和压缩机功率电路171或者正温度系数功率电路172工作,三相逆变电路128不工作。具体地,在动力电池11温度过低或者过高时,交流控制芯片122和直流控制芯片123在控制功率因数校正电路125和功率变换电路126协同接收交流电源30供电以为动力电池11充电之外,直流控制芯片123还会控制压缩机功率电路171输出交流电以驱动压缩机或者控制正温度系数功率电路172输出直流电以驱动PTC。同时,主控制芯片124控制三相逆变电路128停止向驱动电机122输出交流电。

[0103] 在一些实施例中,在图13和图14示出的场景中,直流控制芯片123还可以向交流控制芯片122发送第一电压信号,第一电压信号用于指示第二直流母线的电压,使得交流控制芯片122可以根据第一电压信号控制功率因数校正电路125中的开关管的导通和关断,从而实现第一直流母线的电压随第二直流母线的电压而动态变化,有利于提高对动力电池11的充电效率。

[0104] 在一些实施例中,如图15所示,在电动车辆10放电场景下,此时三相逆变电路128、压缩机功率电路171和正温度系数功率电路172不工作,功率因数校正电路125、功率变换电路126和直流变换电路127工作。具体地,在动力电池11的温度在适宜范围内时,直流控制芯片123控制功率变换电路126接受动力电池11供电并输出第四直流电,交流控制芯片122控制功率因数校正电路125接收第四直流电并向交流输入接口131输出交流电,从而为车辆外部的负载供电。

[0105] 在一些实施例中,如图16所示,在电动车辆10放电场景下,此时三相逆变电路128不工作,功率因数校正电路125、功率变换电路126、直流变换电路127和压缩机功率电路171或者正温度系数功率电路172工作。具体地,在动力电池11温度过低或者过高时,交流控制芯片122和直流控制芯片123在控制功率因数校正电路125和功率变换电路126协同接收动力电池11供电并向交流输入接口131输出交流电之外,直流控制芯片123还会控制压缩机功率电路171输出交流电以驱动压缩机或者控制正温度系数功率电路172输出直流电以驱动PTC。

[0106] 在一些实施例中,在图15和图16示出的场景中,交流控制芯片122还可以向直流控制芯片123发送第二电压信号,第二电压信号用于指示第一直流母线的电压,使得直流控制芯片123可以根据第二电压信号控制功率变换电路126中的开关管的导通和关断,从而实现逆变的电压环路控制,有利于提高动力电池11向外放电的效率。

[0107] 本申请实施例提供的车载供电装置可以共用桥臂电路、供电电路、滤波电路以及控制电路。其中,通过共用或复用供电电路、桥臂电路以及滤波电路,能够减少元器件的使用,进而能够降低供电装置的成本,以减小供电装置的体积和重量,使供电装置更加紧凑。此外,共用控制电路还可以提高部件之间的协同能力,以实时监测驱动电机122等部件的运行状态,并快速作出响应,以满足车辆的各种需求。

[0108] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

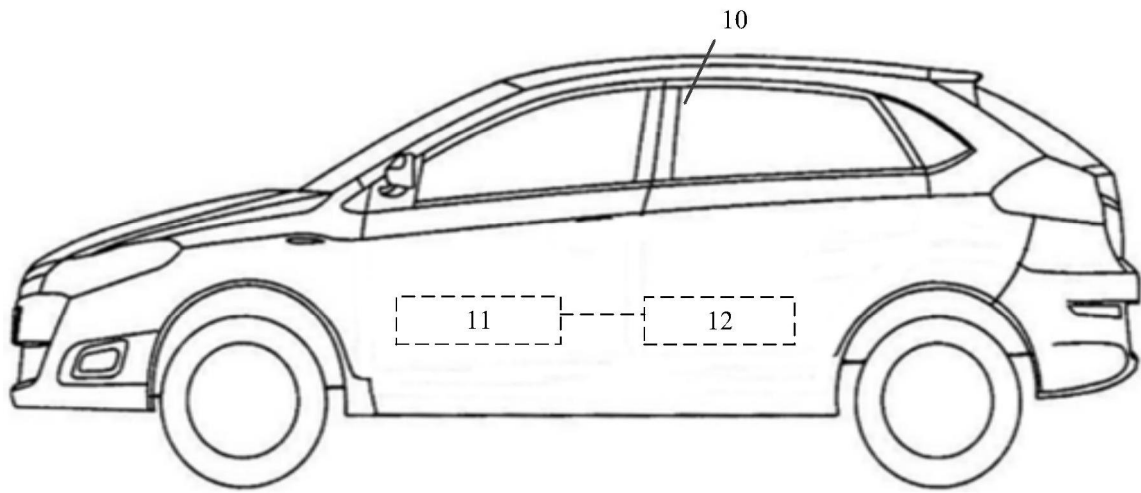


图1

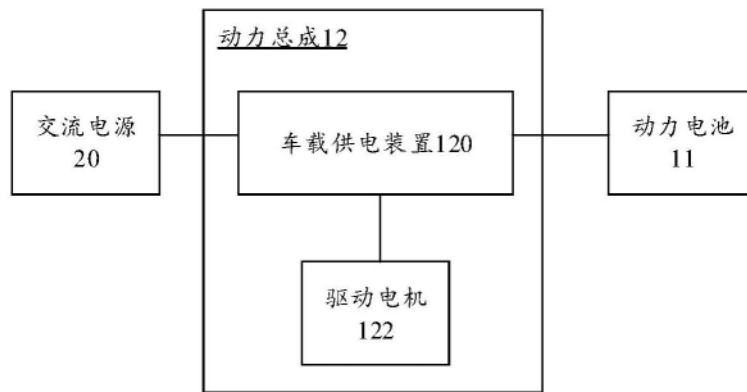


图2

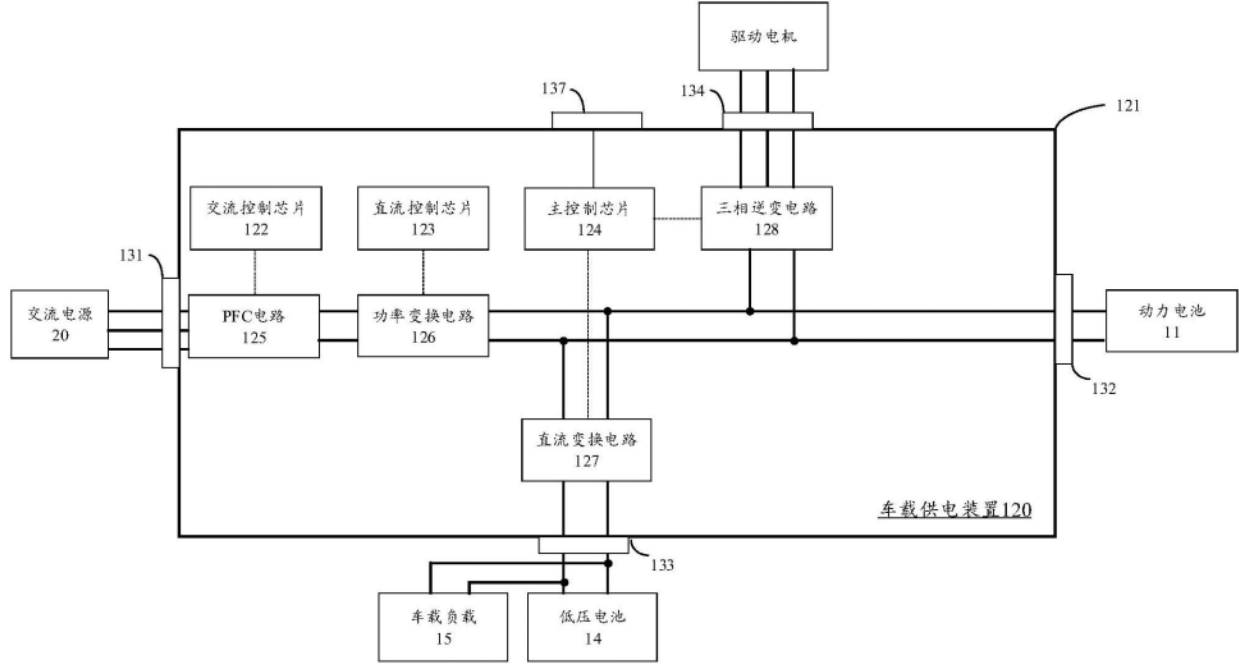


图3

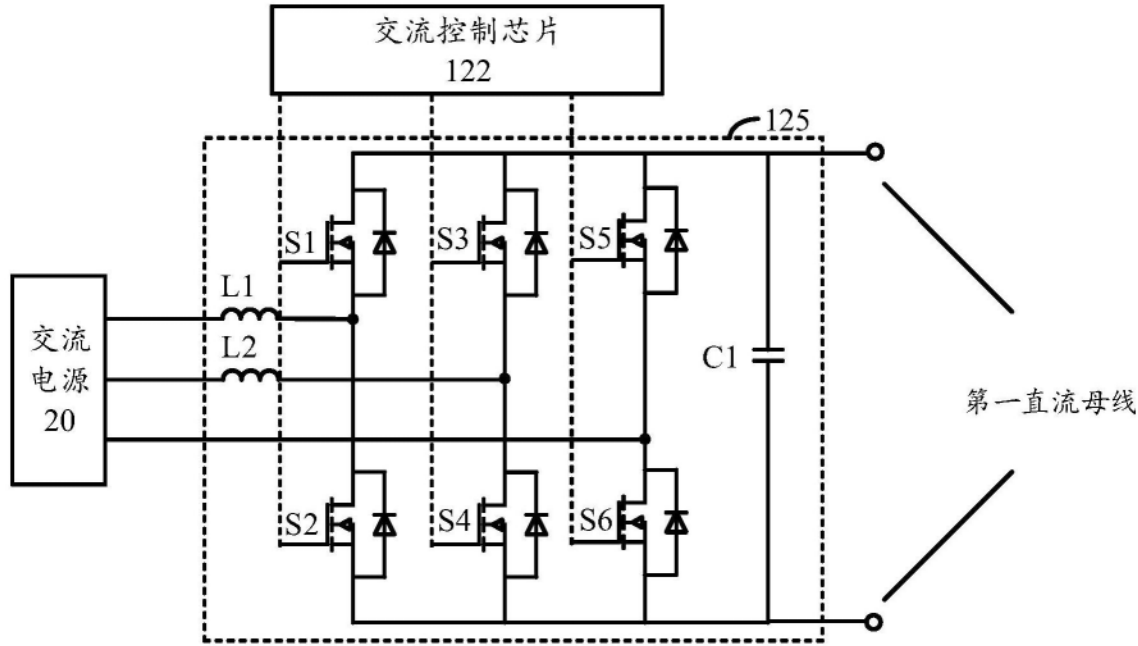


图4

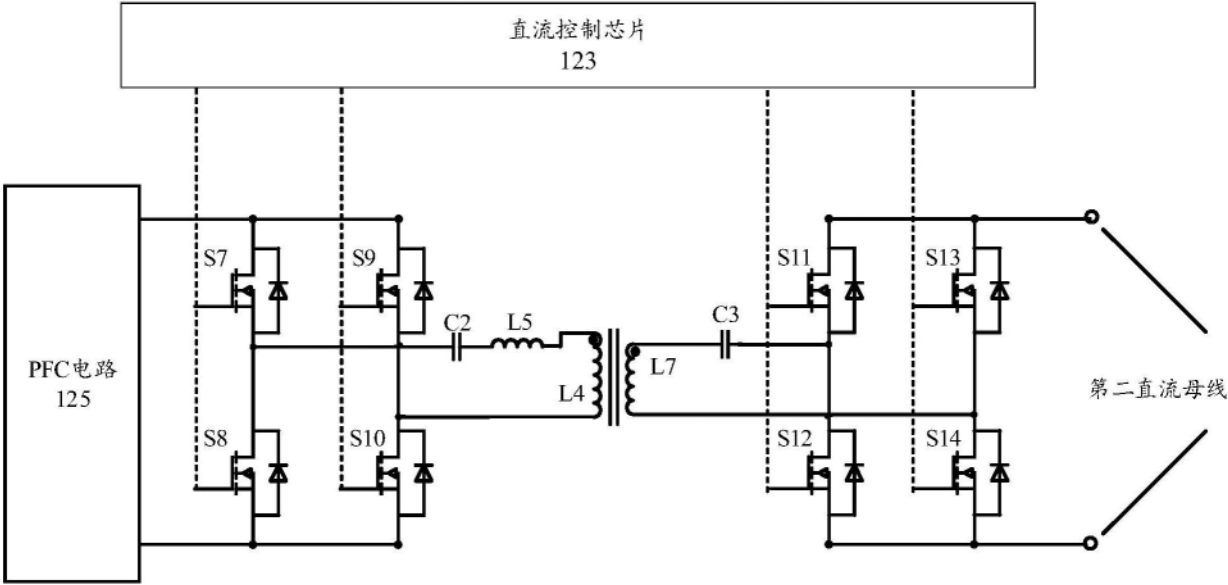


图5

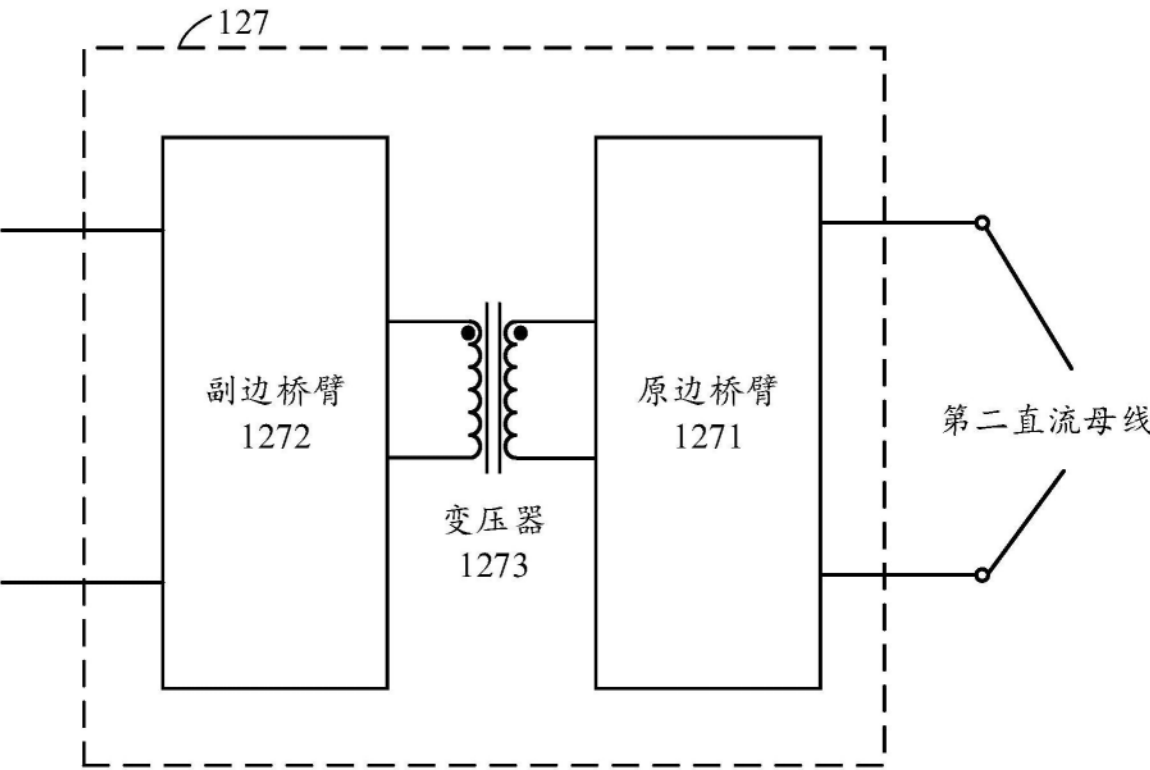


图6

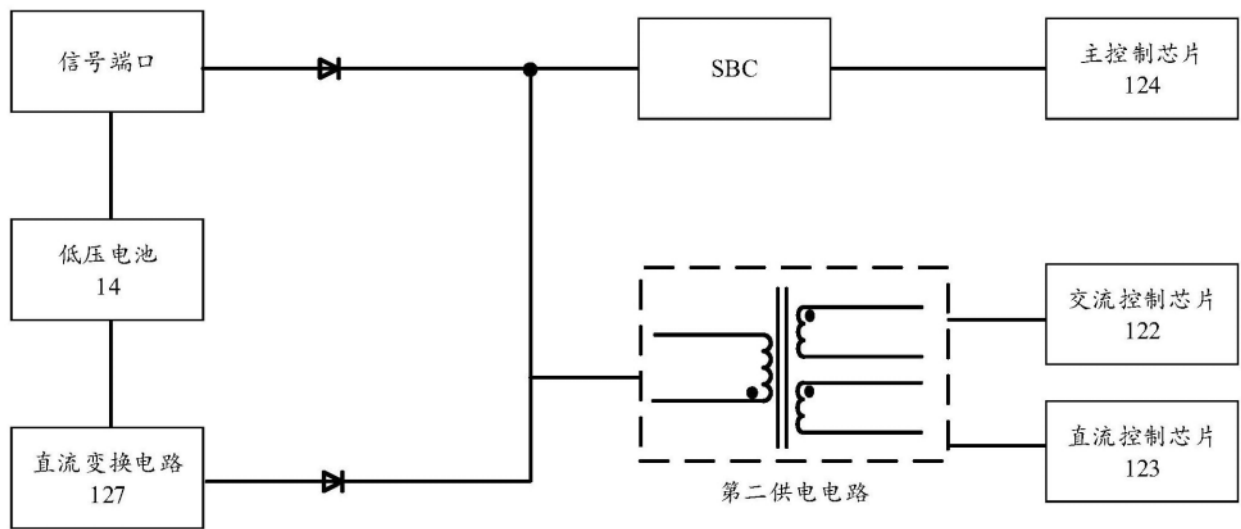


图7

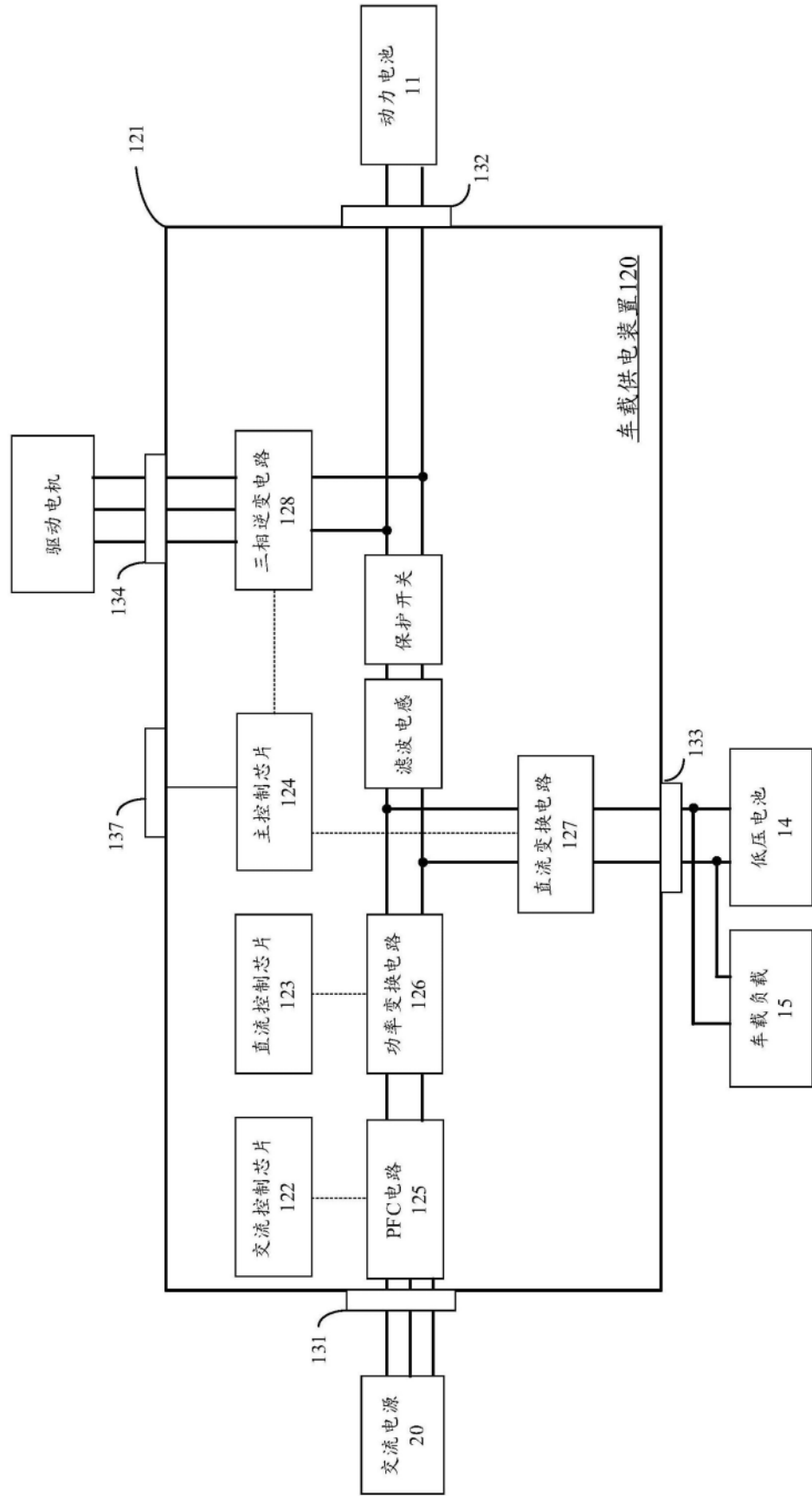


图8

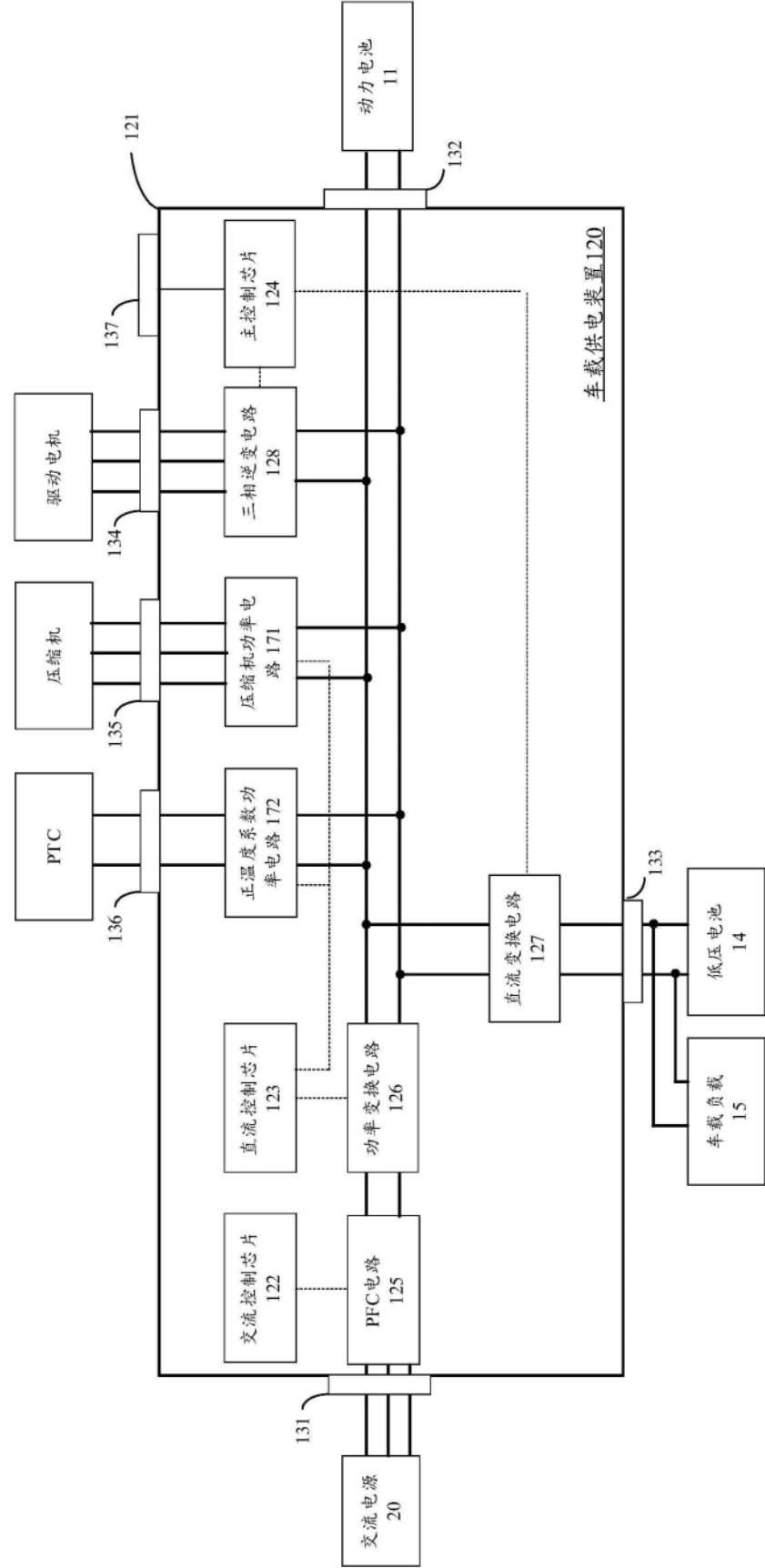


图9

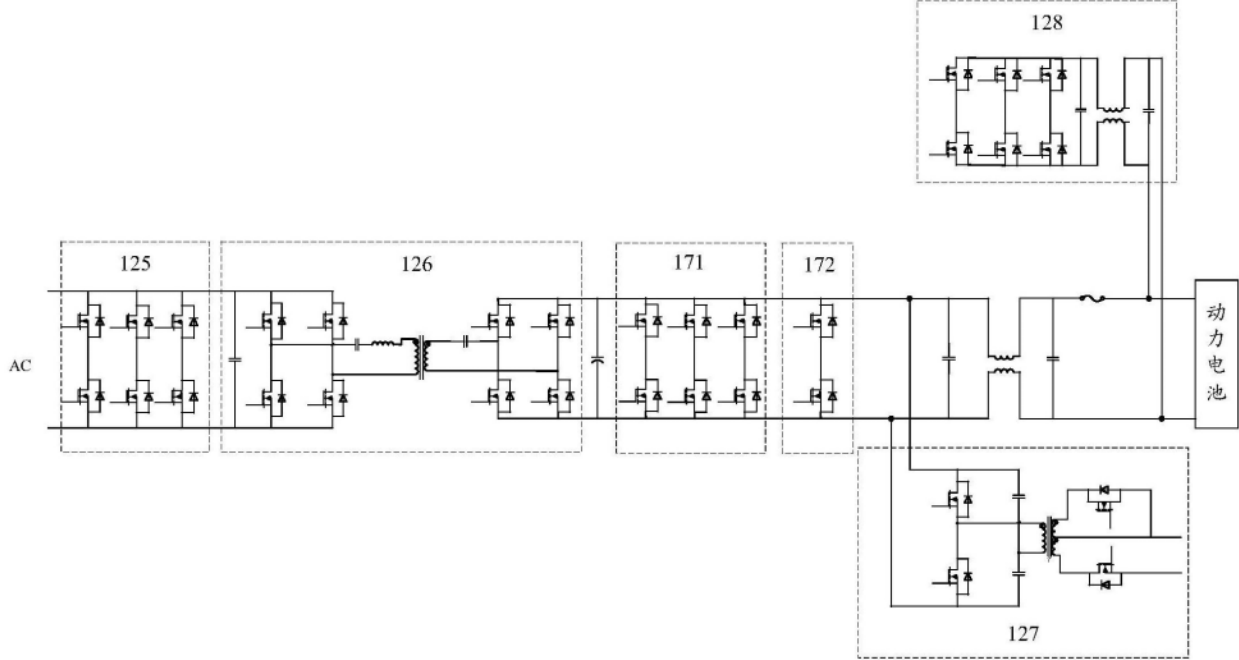


图10

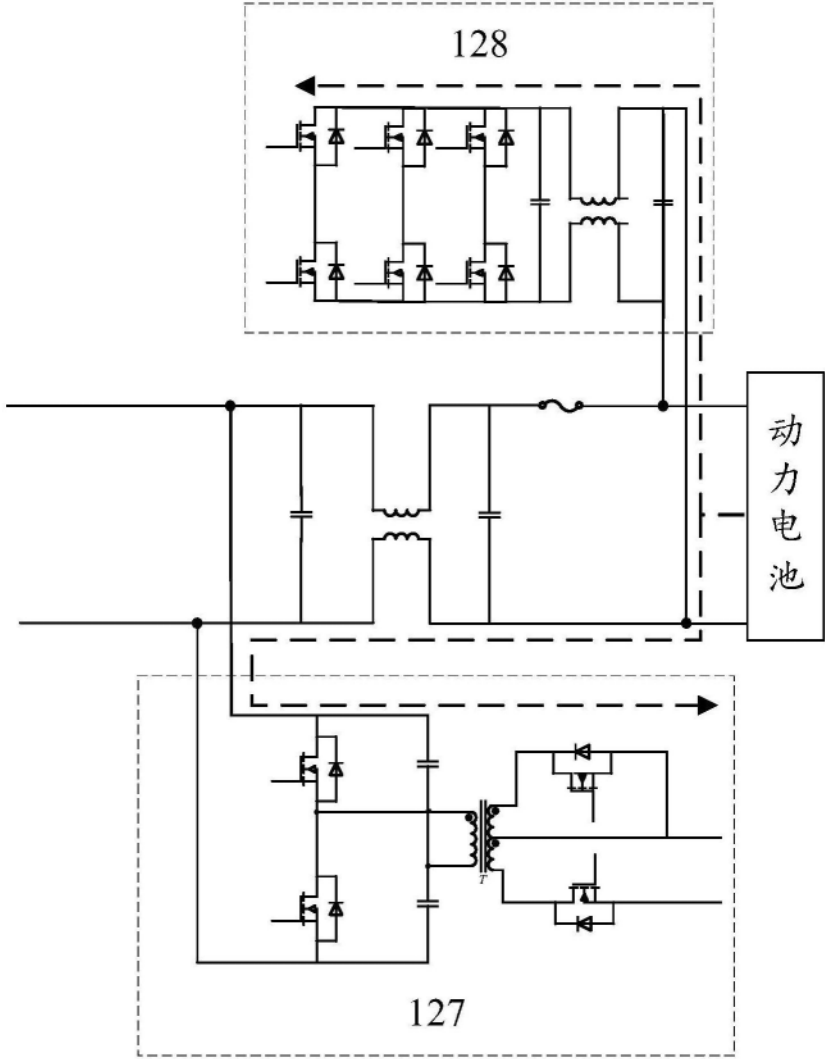


图11

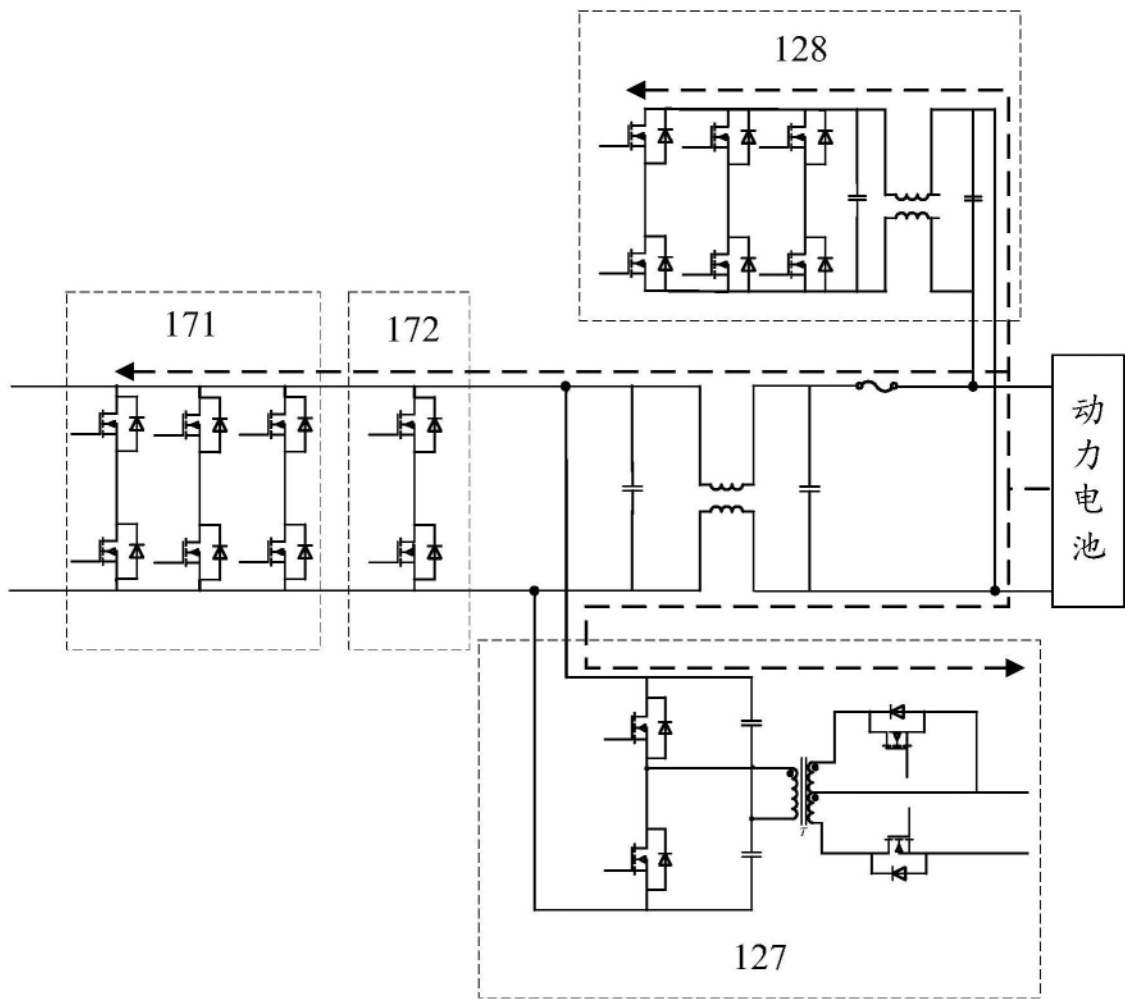


图12

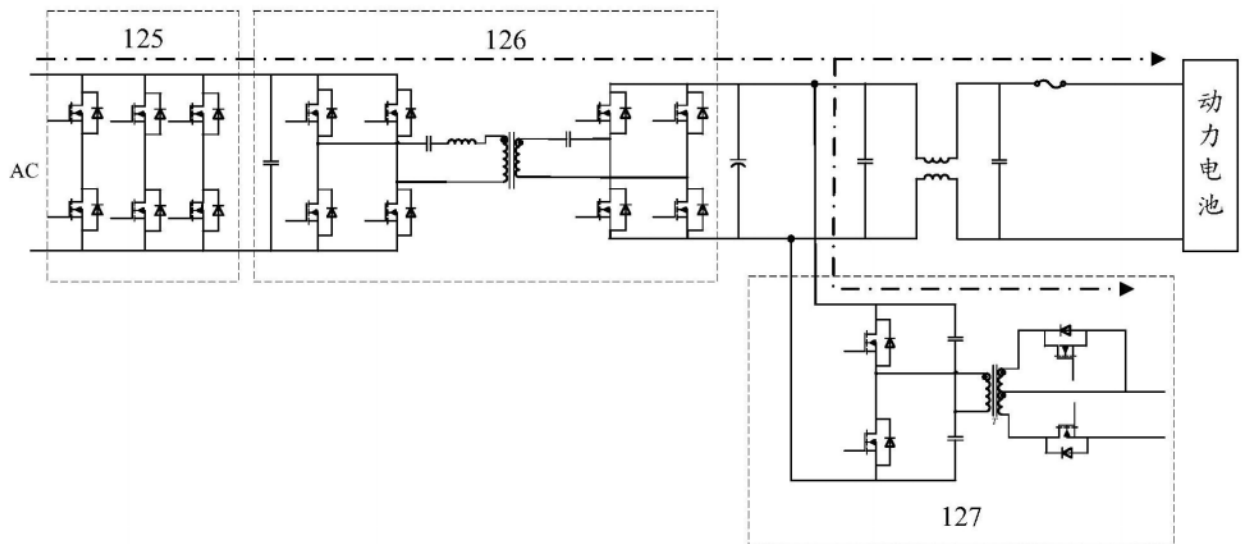


图13

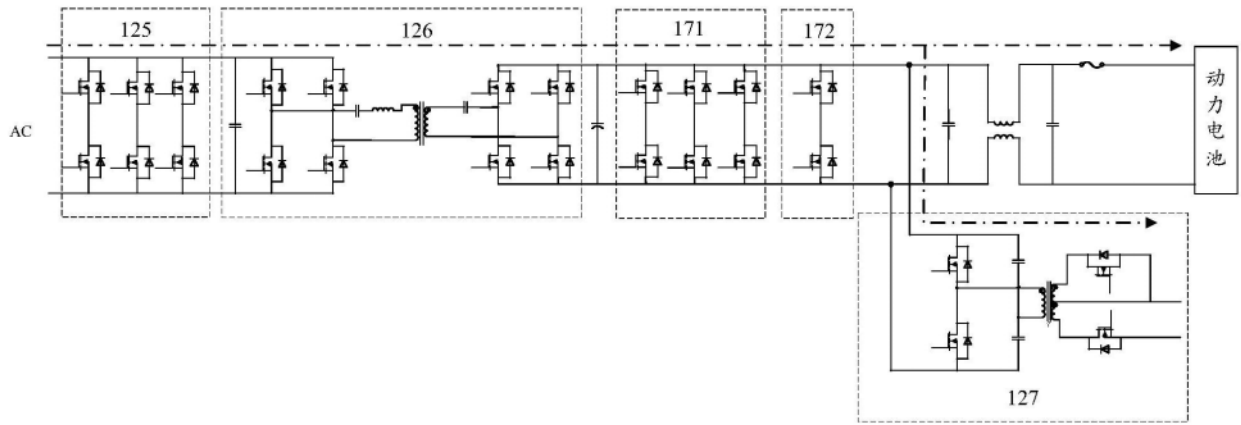


图14

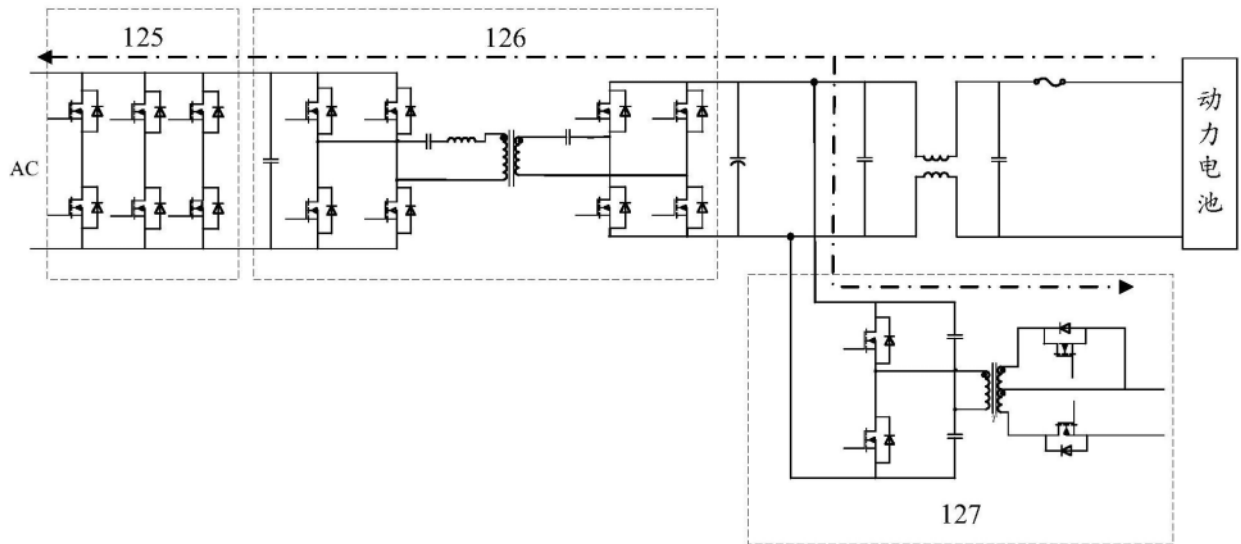


图15

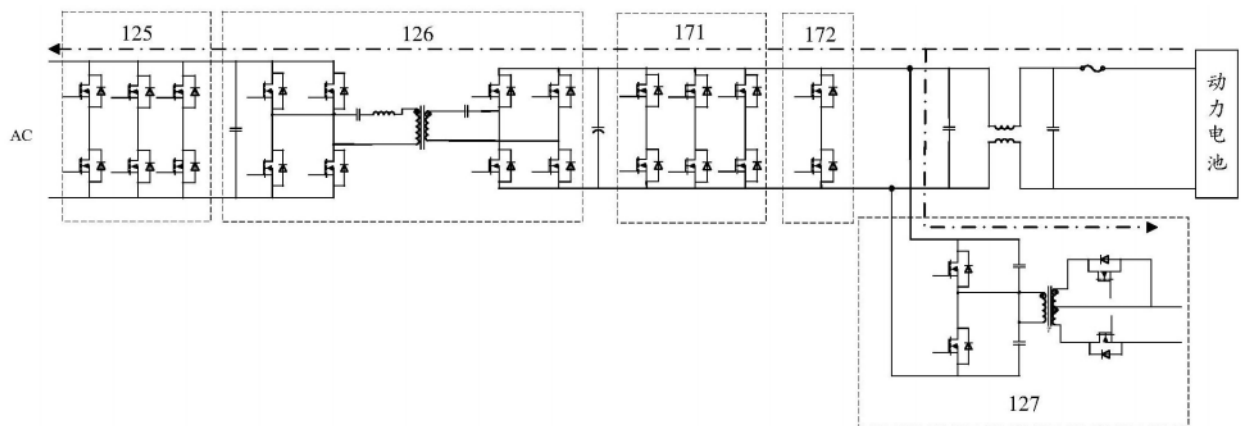


图16