



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110060869 A

(43)申请公布日 2019.07.26

(21)申请号 201910034714.7

H01G 4/002(2006.01)

(22)申请日 2019.01.15

H01G 2/08(2006.01)

(30)优先权数据

15/871,472 2018.01.15 US

(71)申请人 福特全球技术公司

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市

(72)发明人 尤克利特·诺帕昆卡约恩

苏希尔·库马尔

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限

公司 11286

代理人 王秀君 鲁恭诚

(51)Int.Cl.

H01G 4/33(2006.01)

H01G 4/30(2006.01)

H01G 4/232(2006.01)

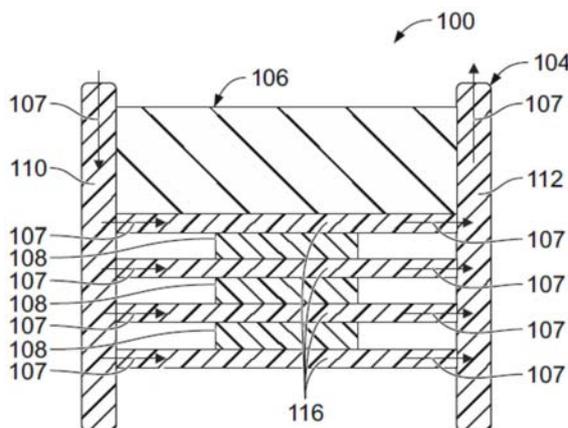
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

车辆电容器总成

(57)摘要

本公开提供了“车辆电容器总成”。提供了一种包括薄膜电容器总成和支撑结构的电气化车辆电容器总成。所述薄膜电容器总成可以包括交替电极和薄膜层的堆叠。所述电极可以彼此偏移以交替地接触相对的端子。所述支撑结构可以包括冷却剂通道,并且可以被布置成使所述薄膜电容器总成取向成邻近于逆变器总成,并且使得各自与所述冷却剂通道中的至少一个导热连通。所述薄膜电容器总成还包括交替金属箔和薄膜层的堆叠,所述堆叠设置在一对接触层、一对端子和第一热板之间。该对端子中的每一个设置在该对接触层中的每一层的外侧上。



1. 一种电容器总成,包括:

薄膜电容器,其包括交替金属箔和薄膜层堆叠,所述堆叠设置在与所述堆叠正交的一对接触层之间,以及一对端子,每个端子设置在所述接触层中的每一层的外侧上;以及第一热板,其被布置成与所述金属箔和薄膜层直接导热连通。

2. 根据权利要求1所述的总成,其中所述第一热板平行于所述金属箔取向并且位于所述堆叠、接触层和端子下方。

3. 根据权利要求2所述的总成,还包括第二热板,所述第二热板平行于所述金属箔取向并位于所述堆叠、接触层和端子上方。

4. 根据权利要求1所述的总成,其中所述第一热板平行于所述接触层取向并且位于所述接触层中的一层的一侧上。

5. 根据权利要求4所述的总成,还包括第二热板,所述第二热板平行于所述接触层取向并且位于所述接触层中的另一层的另一侧上。

6. 根据权利要求1所述的总成,还包括电绝缘和导热层,所述电绝缘和导热层设置在所述端子中的至少一个与所述第一热板之间。

7. 一种电气化车辆电容器总成,包括:

薄膜电容器总成,其包括交替电极和薄膜层的堆叠,其中所述电极彼此偏移以交替地接触相对的端子;以及

支撑结构,其包括冷却剂通道并且被布置成使所述薄膜电容器总成取向成邻近于逆变器总成,并且使得各自与所述冷却剂通道中的至少一个导热连通。

8. 根据权利要求7所述的总成,其中所述薄膜电容器总成还包括:

交替金属箔和薄膜层的堆叠,其设置在一对接触层之间;

一对端子,每个端子设置在该对接触层中的每一层的外侧上;以及

第一热板,其被布置成与所述金属箔和薄膜层直接导热连通。

9. 根据权利要求8所述的总成,其中所述第一热板平行于所述金属箔取向并且位于所述堆叠、接触层和端子下方。

10. 根据权利要求9所述的总成,还包括第二热板,所述第二热板平行于所述金属箔取向并位于所述堆叠、接触层和端子上方。

11. 根据权利要求8所述的总成,其中所述第一热板平行于所述接触层取向并且位于所述接触层中的一层的一侧上。

12. 根据权利要求11所述的总成,还包括第二热板,所述第二热板平行于所述接触层取向并且位于所述接触层中的另一层的另一侧上。

13. 一种车辆逆变器总成,包括:

散热器型热板总成,其包括第一和第二竖直部件,所述第一和第二竖直部件具有与一个或多个水平部件的水平冷却剂通道流体连通的竖直冷却剂通道;

电容器总成,其设置在所述一个或多个水平部件中的上水平部件上以及所述第一和第二竖直部件中的每一个的上部之间;以及

一个或多个电源卡,其设置在所述一个或多个水平部件之间,

其中所述竖直冷却剂通道布置有所述电容器总成以用于直接导热连通,并且所述水平冷却剂通道布置有所述一个或多个电源卡以用于直接导热连通。

14. 根据权利要求13所述的总成,其中所述电容器总成包括:

交替金属箔和薄膜层的堆叠,其设置在一对接触层之间;

一对端子,每个端子设置在所述接触层中的每一层的外侧上;以及

第一热板,其被布置成与所述金属箔和薄膜层直接导热连通。

15. 根据权利要求14所述的总成,其中所述第一热板平行于所述金属箔取向并且位于所述堆叠、接触层和端子下方。

车辆电容器总成

技术领域

[0001] 本公开涉及用于机动车辆的电容器总成。

背景技术

[0002] 诸如电池电动汽车 (BEV)、插电式混合动力电动汽车 (PHEV)、轻度混合动力电动汽车 (MHEV) 或全混合动力电动汽车 (FHEV) 等的电气化车辆包含能量存储装置, 诸如高电压 (HV) 电池。直流 (DC) 链路电容器操作用于降低 HVDC 源和逆变器负载之间的纹波电流, 并且还还为电动马达提供无功功率。逆变器通常位于电动马达附近并且暴露于高温。这些高温会产生设计和部件封装挑战。

发明内容

[0003] 一种电容器总成包括薄膜电容器和第一热板。所述薄膜电容器包括: 交替金属箔和薄膜层堆叠, 所述堆叠设置在与所述堆叠正交的一对接触层之间; 以及一对端子, 每个端子设置在所述接触层中的每一层的外侧上。第一热板被布置成与金属箔和薄膜层直接导热连通。第一热板可以平行于金属箔取向并且位于堆叠、接触层和端子下方。所述总成可以包括第二热板, 所述第二热板平行于金属箔取向并位于堆叠、接触层和端子上方。第一热板可以平行于接触层取向并且位于接触层中的一层的一侧上。所述总成可以包括第二热板, 所述第二热板平行于接触层取向并位于接触层中的另一层的另一侧上。所述总成可以包括设置在端子的至少一个和第一热板之间的电绝缘和导热层。

[0004] 电气化车辆电容器总成包括薄膜电容器总成和支撑结构。薄膜电容器总成包括交替电极和薄膜层的堆叠。电极彼此偏移以交替地接触相对的端子。所述支撑结构可以包括冷却剂通道, 并且可以被布置成使薄膜电容器总成取向成邻近于逆变器总成, 并且使得各自与冷却剂通道中的至少一个导热连通。所述薄膜电容器总成还包括交替金属箔和薄膜层的堆叠, 所述堆叠设置在一对接触层、一对端子和第一热板之间。该对端子中的每一个设置在该对接触层中的每一层的外侧上。第一热板被布置成与金属箔和薄膜层直接导热连通。第一热板可以平行于金属箔取向并且位于堆叠、接触层和端子下方。所述总成可以包括第二热板, 所述第二热板平行于金属箔取向并位于堆叠、接触层和端子上方。第一热板可以平行于接触层取向并且位于接触层中的一层的一侧上。所述总成可以包括第二热板, 所述第二热板平行于接触层取向并位于接触层中的另一层的另一侧上。

[0005] 车辆逆变器总成包括散热器型热板总成、电容器总成和一个或多个电源卡。散热器型热板总成包括第一和第二竖直部件, 所述第一和第二竖直部件具有与一个或多个水平部件的水平冷却剂通道流体连通的竖直冷却剂通道。电容器总成设置在一个或多个水平部件中的上水平部件上以及所述第一和第二竖直部件中的每一个的上部之间。一个或多个电源卡中的每一个设置在一个或多个水平部件之间。竖直冷却剂通道布置有电容器总成以用于直接导热连通, 并且水平冷却剂通道布置有一个或多个电源卡以用于直接导热连通。电容器总成可以包括交替金属箔和薄膜层的堆叠, 所述堆叠设置在一对接触层、一对端子和

第一热板之间。该对端子中的每一个设置在所述接触层中的每一层的外侧上。第一热板布置成与金属箔和薄膜层直接导热连通。第一热板可以平行于金属箔取向并且位于堆叠、接触层和端子下方。车辆逆变器总成可以包括第二热板,所述第二热板平行于金属箔取向并且位于堆叠、接触层和端子上方。第一热板可以平行于接触层取向并且位于接触层中的一层的一侧上。车辆逆变器总成可以包括第二热板,所述第二热板平行于接触层取向并且位于接触层中的另一层的另一侧上。

附图说明

- [0006] 图1是示出混合动力车辆的示例的示意图。
- [0007] 图2是逆变器总成的一部分的示例的横截面俯视图。
- [0008] 图3是电容器总成的一部分的横截面俯视图。
- [0009] 图4A是图4B的电容器总成的横截面俯视图,其示出了热管理支撑结构的一部分的示例。
- [0010] 图4B是电容器总成的一部分的横截面俯视图,其中示出了热管理支撑结构的一部分的另一个示例。
- [0011] 图5A是电容器总成的一部分的示例的横截面俯视图,其中示出了热管理支撑结构的一部分的示例。
- [0012] 图5B是电容器总成的一部分的示例的横截面俯视图,其中示出了热管理支撑结构的一部分的另一个示例。

具体实施方式

[0013] 本文描述了本公开的实施例。然而,应理解,所公开的实施例仅是实例,并且其他实施例可以采用多种和替代形式。附图不一定按比例绘制;一些特征可能会被放大或最小化以示出特定部件的细节。因此,本文公开的具体结构细节和功能细节不应当被解释为是限制性的,而是仅仅作为教导本领域技术人员以不同方式采用本公开的代表性基础。如本领域的普通技术人员将理解,参考附图中任一者示出和描述的各种特征可以与一个或多个其他附图中所示的特征进行组合以产生未被明确示出或描述的实施例。所示特征的组合提供了典型应用的代表性实施例。然而,与本公开的教导一致的特征的各种组合和修改可以是特定应用或实施方式所希望的。

[0014] 图1示出了可以称为插电式混合动力电动车辆(PHEV)的电气化车辆12的示例。插电式混合动力电动车辆12可以包括机械联接到齿轮箱或混合动力变速器16的一个或多个电机14。电机14可能能够作为马达或发电机进行操作。此外,混合动力变速器16机械联接到发动机18。混合动力变速器16还机械联接到驱动轴20,所述驱动轴20机械联接到车轮22。当发动机18打开或关闭时,电机14可以提供推进和减速能力。电机14还可以用作发电机,并且通过回收通常在摩擦制动系统中作为热量损失的能量来提供燃料经济性益处。电机14还可以通过允许发动机18以更有效的转速操作并允许混合动力电动车辆12以其中发动机18在某些条件下关闭的电动模式进行操作,而减小车辆排放。电气化车辆12也可以是电池电动车辆(BEV)。在BEV配置中,可以不存在发动机18。在其他配置中,电气化车辆12可以是没有插电能力的全混合动力电动车辆(FHEV)。

[0015] 电池组或牵引电池24存储可以由电机14使用的能量。牵引电池24可以提供高电压直流(DC)输出。接触器模块42可以包括一个或多个接触器,所述一个或多个接触器被配置成在打开时将牵引电池24与高电压总线52隔离并且在关闭时将牵引电池24连接到高电压总线52。高电压总线52可以包括用于在高电压总线52上承载电流的电力和返回导体。接触器模块42可以位于牵引电池24中。一个或多个电力电子模块26(也称为逆变器)可以电联接到高电压总线52。电力电子模块26电联接到电机14,并且提供在牵引电池24与电机14之间双向传递能量的能力。例如,牵引电池24可以提供DC电压,而电机14可以以三相交流电(AC)操作。电力电子模块26可以将DC电压转换为三相AC电流以操作电机14。在再生模式中,电力电子模块26可以将来自充当发电机的电机14的三相AC电流转换为与牵引电池24兼容的DC电压。

[0016] 除了提供用于推进的能量之外,牵引电池24还可以为其他车辆电气系统提供能量。车辆12可以包括DC/DC转换器模块28,DC/DC转换器模块28将来自高电压总线52的高电压DC输出转换为与低电压负载56兼容的低电压总线54的低电压DC电平。DC/DC转换器模块28的输出可以电联接到辅助电池30(例如,12V电池)以用于对辅助电池30充电。低电压负载56可以经由低电压总线54电联接到辅助电池30。一个或多个高电压电气负载46可以联接到高电压总线52。高电压电负载46可以具有在适当情况下操作和控制高电压电负载46的相关联控制器。高电压电负载46的示例可以是风扇、电加热元件和/或空调压缩机。

[0017] 电气化车辆12可以被配置成经由外部电源36对牵引电池24再充电。外部电源36可以包括与电气插座(electrical outlet)的连接。外部电源36可以电联接到充电站或电动车辆供电设备(EVSE)38。外部电源36可以由电力事业公司提供的配电网络或电网。EVSE38可以提供用于调节和管理外部电源36与车辆12之间的能量传递的电路和控件。外部电源36可以向EVSE38提供DC电力或AC电力。EVSE38可以具有用于联接到车辆12的充电端口34的充电连接器40。充电端口34可以是配置成将电力从EVSE38传递到车辆12的任何类型的合适端口。充电端口34可以电联接到车载电力转换模块或充电器32。充电器32可以调节从EVSE38供应的电力以向牵引电池24和高电压总线52提供适当的电压和电流电平。充电器32可以与EVSE38介接以协调向车辆12的电力输送。EVSE连接器40可以具有与充电端口34的对应凹槽配合的插头(pin)。

[0018] 可以提供一个或多个车轮制动器44以用于使车辆12减速并防止车辆12的运动。车轮制动器44可以是液压致动的、电气致动的、或它们的某种组合。车轮制动器44可以是制动系统50的一部分。制动系统50可以包括用于操作车轮制动器44的其他部件。制动系统50连接到车轮制动器44。制动系统50可以包括用于监测和协调制动系统50的控制器。制动系统50可以监测制动部件并控制车轮制动器44以用于车辆减速。制动系统50可以响应于驾驶员命令并且还可以自主地操作以实施诸如稳定性控制等特征。制动系统50的控制器可以实施当由另一个控制器或子功能请求时施加所请求的制动力的方法。

[0019] 车辆12中的电子模块可以经由一个或多个车辆网络进行通信。一个或多个车辆网络可以包括用于通信的多个信道。车辆网络的一个信道可以是串行总线,诸如控制器局域网(CAN)。车辆网络的信道中的一个可以包括以太网网络。一个或多个车辆网络的附加信道可以包括模块之间的离散连接并且可以包括来自辅助电池30的电力信号。可以通过一个或多个车辆网络的不同信道传递不同的信号。例如,视频信号可以通过高速信道(例如,以太

网信道)传递,而控制信号可以通过CAN或离散信号传递。车辆网络可以包括有助于在模块之间传递信号和数据的任何硬件和软件部件。一个或多个车辆网络未在图1中示出,但是这可以暗指一个或多个车辆网络可以连接到车辆12中存在的任何电子模块。可以存在车辆系统控制器(VSC)48以协调各种部件的操作。

[0020] 图2示出了电气化车辆逆变器总成的一部分的示例,所述电气化车辆逆变器总成通常称为逆变器总成100。逆变器总成100可以容纳包括单个逆变器的系统或包括多于一个逆变器的系统。逆变器总成100包括热板总成104、电容器总成106和一个或多个电源卡108。热板总成104的样式可以类似于散热器形状,并且包括第一竖直部件110、第二竖直部件112和多个水平部件116。第一竖直部件110可以是入口冷却剂管,并且第二竖直部件112可以是出口冷却剂管。在一个示例中,多个水平部件116中的每一个可以是热板。如箭头107所示,热板总成104的每个部件可以包括使冷却剂流过的通道。所述通道中的每一个彼此流体连通。

[0021] 电容器总成106可以操作以限制DC总线电压纹波,以减小HVDC源和逆变器负载之间的纹波电流,并且向电动马达提供无功功率。电容器总成106可以包括电极、薄膜、接触层和端子。电容器总成106可以设置在水平部件116中的一个上并且在第一竖直部件110和第二竖直部件112之间,用于与流过通道的冷却剂进行导热连通。

[0022] 一个或多个电源卡108中的每一个可以设置在多个水平部件116中的两个之间,用于与流过通道的冷却剂进行导热连通。

[0023] 图3示出了电容器总成的一部分的示例,所述电容器总成通常称为电容器总成120。电容器总成120可以包括:也可以称为电极122的金属箔层122、薄膜层124、接触层126、第一端子128和第二端子130。电极122和薄膜层124可以交替地堆叠并设置在接触层126之间。电极122中的每一个布置在堆叠内,使得每个电极122的仅一个端部接触接触层126中的一层。薄膜层124中的每一层的每个端部布置在堆叠内,用于与接触层126中的一层接触。第一端子128和第二端子130可以电连接到一个或多个车辆部件以传递电力。

[0024] 第一端子128和第二端子130中的一个带正电,而另一个带负电。电容器总成120可以安装到热板总成以用于热管理目的,如图4A至图5B中进一步所示。

[0025] 图4A示出了安装到热管理总成的一部分的示例的电容器总成的示例。电容器总成136可以包括:也可以称为电极138的金属箔层138、薄膜层140、接触层142、第一端子146和第二端子148。电极138和薄膜层140可以交替地堆叠并设置在接触层142之间。接触层142可以与堆叠正交地布置。电极138中的每一个布置在堆叠内,使得每个电极138的仅一个端部接触接触层142中的一层。薄膜层140中的每一层的每个端部布置在堆叠内,用于与接触层142中的一层接触。

[0026] 热管理总成可以包括第一热板150,用于与电容器总成136导热连通。可选地,热管理总成可以包括第二热板152,用于与电容器总成136导热连通。例如,第一热板150和第二热板152中的每一个可以包括使冷却剂流过并从电容器总成136汲取热量的通道。

[0027] 电绝缘且导热的第二层156可以设置在第二端子148和第一热板150之间,并且电绝缘且导热的第二层158可以设置在第一端子146和第二热板152之间。在这个示例中,第一热板150和第二热板152中的每一个平行于电极138和薄膜层140取向。

[0028] 图4B示出了仅包括第一热板150的实施例中的电容器总成136的示例。这个实施例

还包括用于第一端子146的替代配置,并且仅包括一个导热层,诸如第二导热层158。可用的封装空间是这个实施例而不是具有两个热板的实施例可能是优选的一个原因。

[0029] 图5A示出了安装到热管理系统的一部分的示例的电容器总成的一部分的示例。电容器总成160可以包括也可以称为电极162的金属箔层162、薄膜层164、接触层166、第一端子168和第二端子180。电极162和薄膜层164可以交替地堆叠并设置在接触层166之间。电极162中的每一个布置在堆叠内,使得每个电极162的仅一个端部接触接触层142中的一层而不接触接触层142中的另一层。薄膜层164中的每一层的每个端部布置在堆叠内,用于与接触层166中的一层接触。

[0030] 热管理总成可以包括第一热板184,用于与电容器总成160进行导热连通。可选地,热管理总成可以包括第二热板176,用于与电容器总成160进行导热连通。例如,第一热板184和第二热板96中的每一个可以包括使冷却剂流过并从电容器总成160汲取热量的通道。

[0031] 电绝缘且导热的第二层177可以设置在第一端子168和第一热板184之间,并且电绝缘且导热的第二层188可以设置在第二端子180和第二热板96之间。在这个示例中,第一热板184和第二热板96中的每一个平行于接触层166取向。

[0032] 图5B示出了仅包括第一热板184的实施例中的电容器总成160的示例。这个实施例仅包括一个导热层,诸如导热的第二层188。可用的封装空间是这个实施例而不是具有两个热板的实施例可能是优选的一个原因。

[0033] 虽然上面描述了示例性实施例,但是这些实施例不意图描述权利要求所涵盖的所有可能的形式。在说明书中使用的词语是描述性词语而非限制性词语,并且应理解,在不脱离本公开的精神和范围的情况下可以进行各种改变。如前所述,各种实施例的特征可以被组合来形成本公开的可能并未明确描述或说明的其他实施例。尽管各种实施例可能已经被描述为关于一个或多个期望特性提供胜于其他实施例或现有技术实施方式的优点或优于其他实施例或现有技术实施方式,但是本领域普通技术人员认识到可能折衷一个或多个特征或特性来实现期望的整体系统属性,这取决于具体的应用和实施方式。这些属性可以包括但不限于成本、强度、耐久性、生命周期成本、可销售性、外观、包装、大小、可维护性、重量、可制造性、易组装性等。为此,就一个或多个特性而言被描述成不如其他实施例或现有技术实施方式理想的实施例也在本公开的范围之内,并且对于特定应用而言可能是理想的。

[0034] 根据本发明,提供了一种电容器总成,其具有:薄膜电容器,其包括交替金属箔和薄膜层堆叠,所述堆叠设置在与所述堆叠正交的一对接触层之间,以及一对端子,每个端子设置在所述接触层中的每一层的外侧上;以及第一热板,其被布置成与金属箔和薄膜层直接导热连通。

[0035] 根据实施例,第一热板平行于金属箔取向并且位于堆叠、接触层和端子下方。

[0036] 根据实施例,上述发明的特征还在于第二热板,其平行于金属箔取向并位于堆叠、接触层和端子上方。

[0037] 根据实施例,第一热板平行于接触层取向并且位于接触层中的一层的一侧上。

[0038] 根据实施例,上述发明的特征还在于,第二热板平行于接触层取向并位于接触层中的另一层的另一侧上。

[0039] 根据实施例,上述发明的特征还在于电绝缘和导热层,其设置在端子中的至少一个与第一热板之间。

[0040] 根据本发明,提供了一种电气化车辆电容器总成,其具有:薄膜电容器总成,其包括交替电极和薄膜层的堆叠,其中电极彼此偏移以交替地接触相对的端子;以及支撑结构,其包括冷却剂通道并且被布置成使薄膜电容器总成取向成邻近于逆变器总成,并且使得各自与冷却剂通道中的至少一个导热连通。

[0041] 根据实施例,薄膜电容器总成还包括:交替金属箔和薄膜层堆叠,所述堆叠设置在一对接触层之间;一对端子,每个端子设置在该对接触层中的每一层的外侧上;以及第一热板,其布置成与金属箔和薄膜层直接导热连通。

[0042] 根据实施例,第一热板平行于金属箔取向并且位于堆叠、接触层和端子下方。

[0043] 根据实施例,上述发明的特征还在于第二热板,其平行于金属箔取向并位于堆叠、接触层和端子上方。

[0044] 根据实施例,第一热板平行于接触层取向并且位于接触层中的一层的一侧上。

[0045] 根据实施例,上述发明的特征还在于,第二热板平行于接触层取向并位于接触层中的另一层的另一侧上。

[0046] 根据本发明,提供了一种车辆逆变器总成,其具有:散热器型热板总成,其包括第一和第二竖直部件,所述第一和第二竖直部件具有与一个或多个水平部件的水平冷却剂通道流体连通的竖直冷却剂通道;电容器总成,其设置在所述一个或多个水平部件的上水平部件上,并且设置在所述第一和第二竖直部件中的每一个的上部之间;以及一个或多个电源卡,其设置在所述一个或多个水平部件之间,其中所述竖直冷却剂通道布置有所述电容器总成用于直接导热连通,并且所述水平冷却剂通道布置有所述一个或多个电源卡用于直接导热通信。

[0047] 根据实施例,薄膜电容器总成包括:交替金属箔和薄膜层堆叠,所述堆叠设置在一对接触层之间;一对端子,每个端子设置在该对接触层中的每一层的外侧上;以及第一热板,其布置成与金属箔和薄膜层直接导热连通。

[0048] 根据实施例,第一热板平行于金属箔取向并且位于堆叠、接触层和端子下方。

[0049] 根据实施例,上述发明的特征还在于第二热板,其平行于金属箔取向并位于堆叠、接触层和端子上方。

[0050] 根据实施例,第一热板平行于接触层取向并且位于接触层中的一层的一侧上。

[0051] 根据实施例,上述发明的特征还在于第二热板,其平行于接触层取向并位于接触层中的另一层的另一侧上。

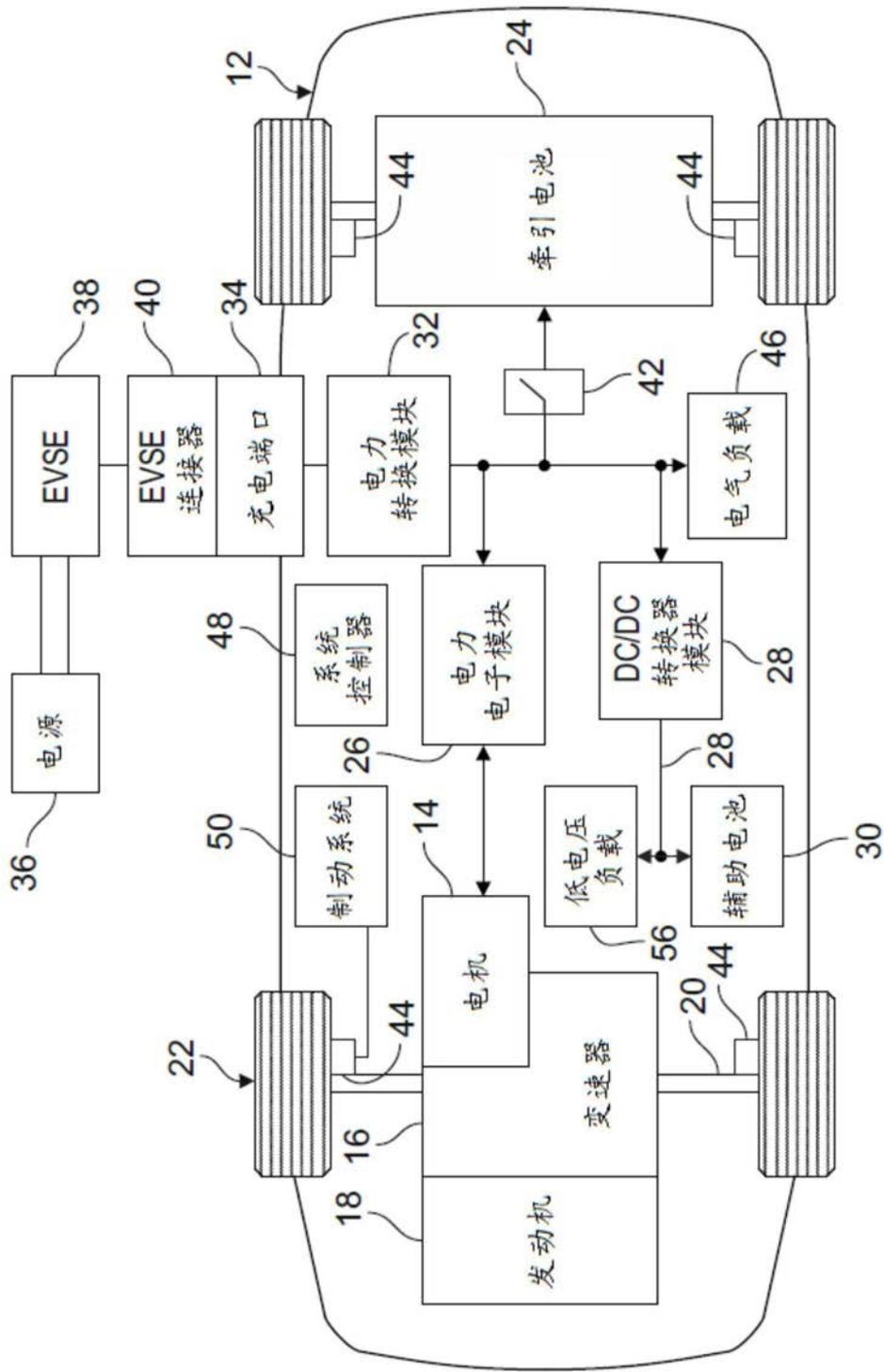


图1

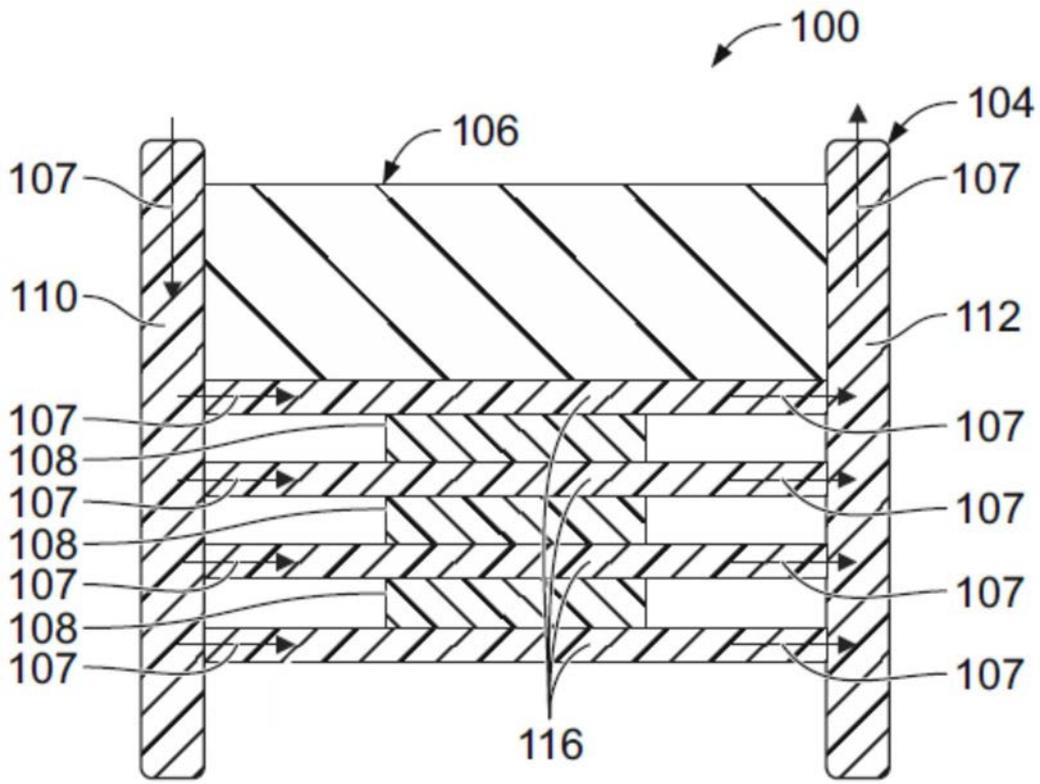


图2

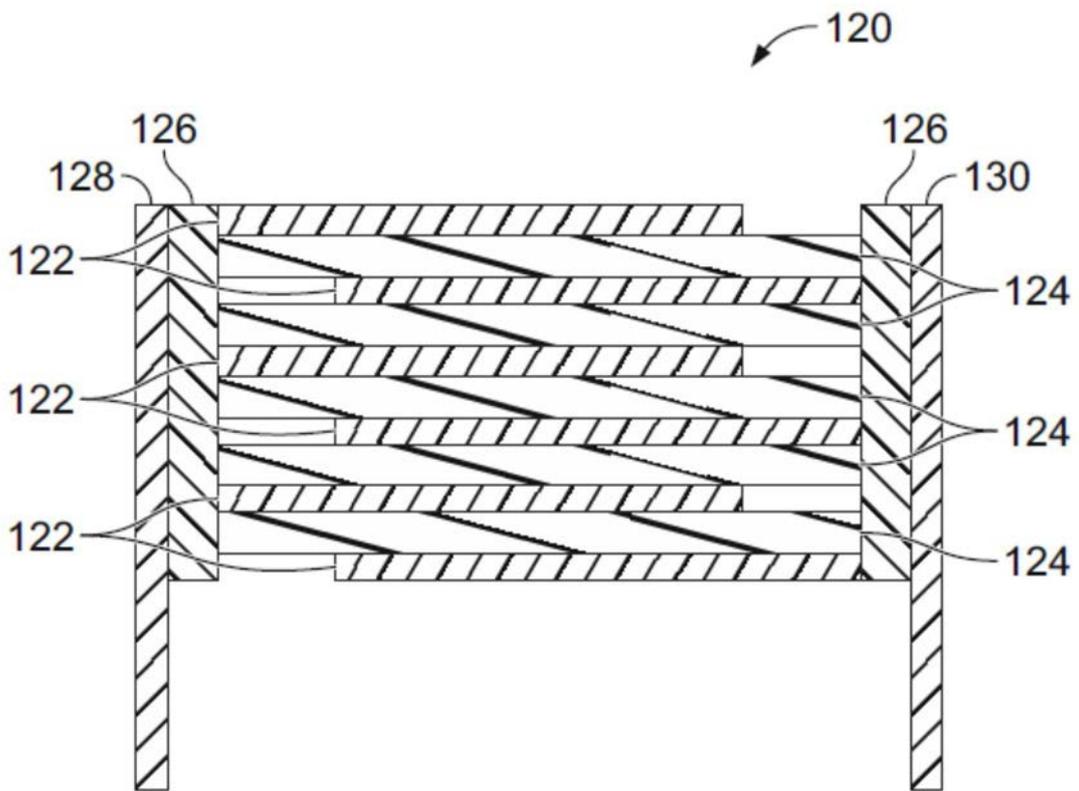


图3

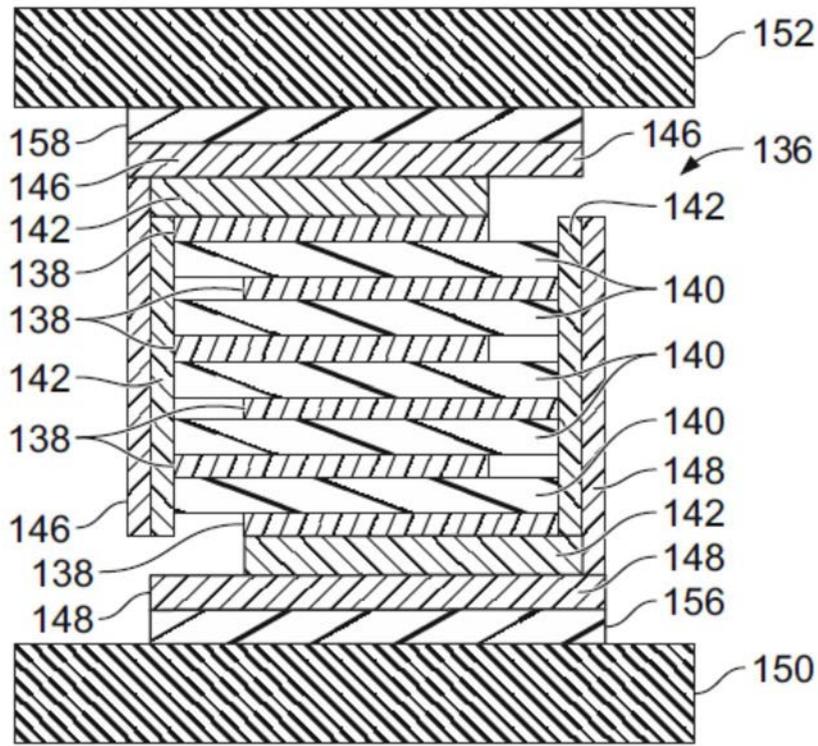


图4A

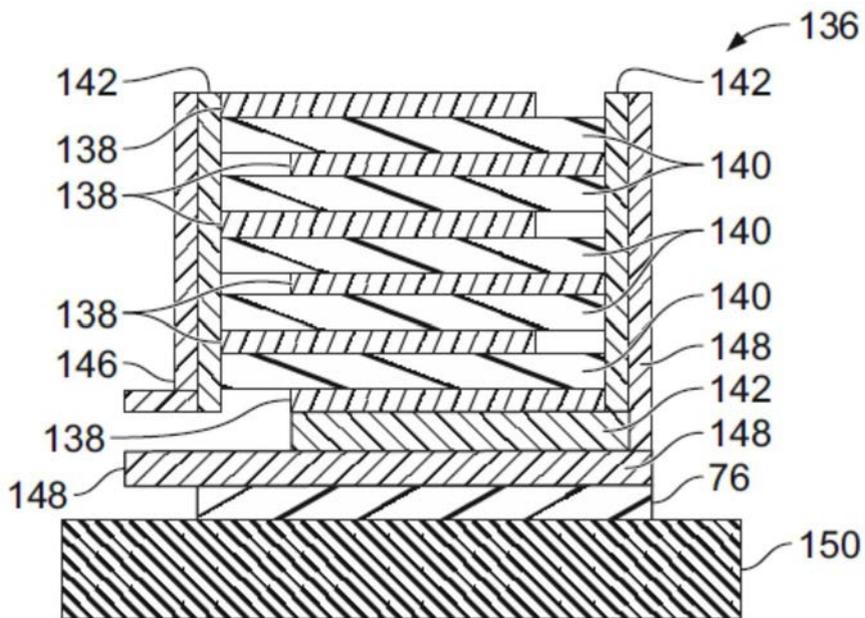


图4B

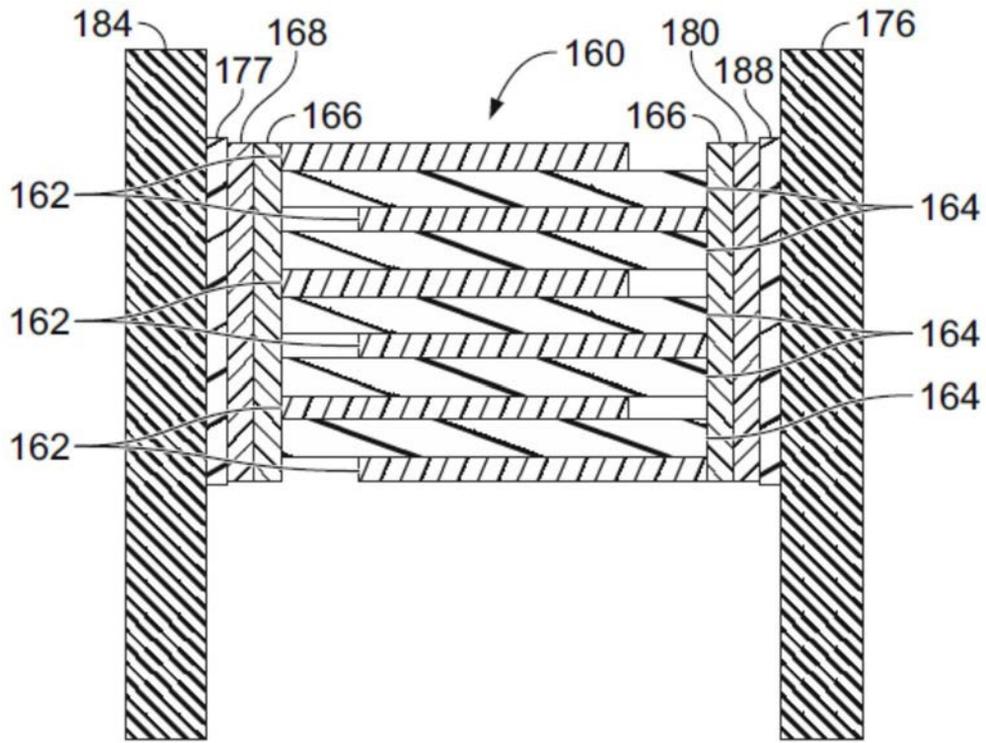


图5A

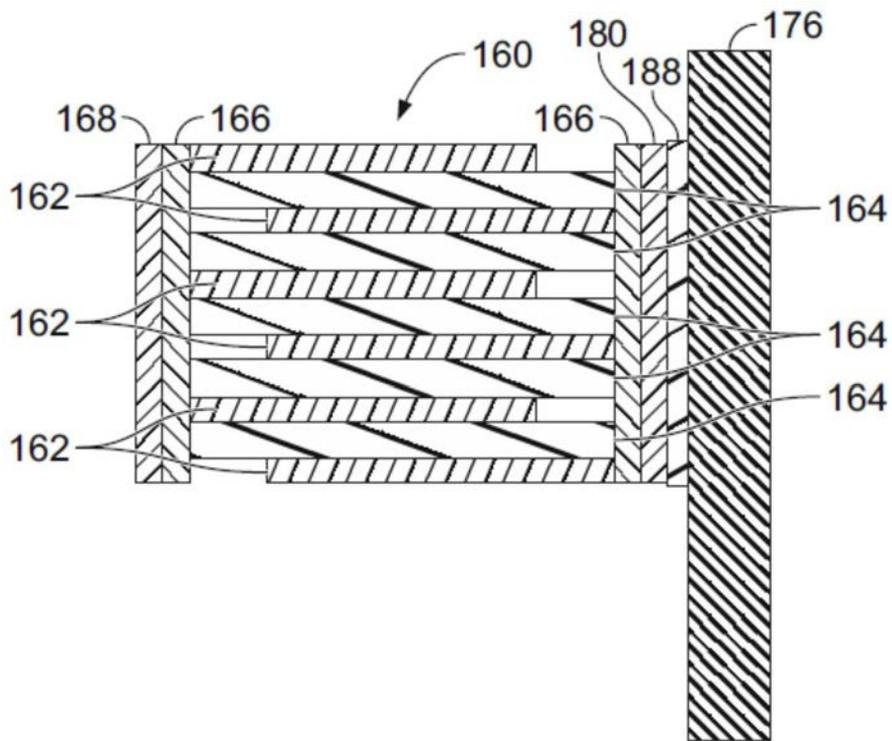


图5B