



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107800094 A

(43)申请公布日 2018.03.13

(21)申请号 2017110749190.0

(22)申请日 2017.08.28

(30)优先权数据

15/250,195 2016.08.29 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中心大道
330号800室

(72)发明人 韦斯利·爱德华·伯克曼

(74)专利代理机构 北京连和连知识产权代理有
限公司 11278

代理人 杨帆

(51)Int.Cl.

H02G 5/10(2006.01)

H02G 5/00(2006.01)

H01B 5/02(2006.01)

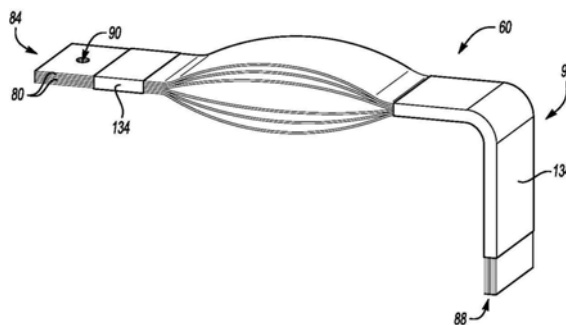
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

母线热管理总成与方法

(57)摘要

一种示例性母线总成包括第一层和第二层，该第二层具有接触第一层的部分、和与第一层间隔开以在第一层和第二层之间提供开口的部分。一种示例性管理热能的方法包括在母线的第一区域中使第一层和第二层接触，并且在母线的第二区域中将第一层和第二层分离以在第一层和第二层之间提供开口。



1. 一种母线总成,包括:
第一层;和
第二层,所述第二层具有接触所述第一层的部分和与所述第一层间隔开以在所述第一层和所述第二层之间提供开口的部分。
2. 根据权利要求1所述的母线总成,其中所述第一层和所述第二层沿着轴线延伸,并且与所述第一层间隔开的所述部分相对于所述轴线与所述第一层径向间隔开,并且可选地,其中所述第一层的轴向截面和所述第二层的轴向截面各自具有矩形轮廓。
3. 根据权利要求1所述的母线总成,还包括在所述第二层的部分接触所述第一层处覆盖所述第一层和所述第二层的绝缘涂层。
4. 根据权利要求1所述的母线总成,还包括多个第三层,
每个所述第三层具有接触另一个所述第三层或所述第二层的部分,
每个所述第三层具有与其它所述第三层间隔开以在每个所述第三层和其它所述第三层之间提供开口的部分,
每个所述第三层具有与所述第二层间隔开以在所述第三层和所述第二层之间提供开口的部分。
5. 根据权利要求1所述的母线总成,其中所述第一层和所述第二层是柔性母线总成的部分。
6. 根据权利要求1所述的母线总成,还包括在所述第一层和所述第二层之间的间隔件,所述间隔件阻挡与所述第一层间隔开的所述第二层的所述部分朝向所述第一层移动。
7. 根据权利要求1所述的母线总成,还包括固定到所述第一层和所述第二层的组件,并且可选地,其中所述组件为继电器、电动车辆动力传动系统组件、或两者都是。
8. 根据权利要求7所述的母线总成,其中所述组件是在第一位置处固定到所述第一层和所述第二层的第一组件,并且所述母线总成还包括在第二位置处固定到所述第一层和所述第二层的第二组件,其中所述第一位置位于所述第二位置和与所述第一层间隔开以提供开口的所述部分之间。
9. 根据权利要求1所述的母线总成,还包括使流体移动通过所述开口的流体移动装置。
10. 根据权利要求1所述的母线总成,还包括热交换板,其中与所述第一层隔开的所述部分被封装到所述热交换板。
11. 一种管理热能的方法,包括:
在母线的第一区域中使第一层和第二层接触;和
在所述母线的第二区域中将所述第一层和所述第二层分离以在所述第一层和所述第二层之间提供开口。
12. 根据权利要求11所述的方法,还包括使空气流移动通过所述开口以冷却所述母线。
13. 根据权利要求11所述的方法,还包括将所述第一层和所述第二层的相应的第一部分固定到第一组件,以及将所述第一层和所述第二层的相应的第二部分固定到第二组件,并且可选地,还包括利用位于部分所述开口内的间隔件来阻止所述开口的闭合。
14. 根据权利要求13所述的方法,其中所述第二区域位于所述第一部分和所述第二部分之间,或所述第一部分位于所述第二区域和所述第二部分之间。
15. 根据权利要求13所述的方法,还包括使空气流移动通过所述开口以冷却所述第一

组件、所述第二组件或所述第一组件和所述第二组件二者。

母线热管理总成与方法

技术领域

[0001] 本公开大体涉及用于电动车辆的母线,并且更具体地,涉及具有多个层的柔性母线。在母线的一些区域中,这些层彼此分离以提供开口。

背景技术

[0002] 电动车辆与常规机动车辆不同,因为电动车辆使用由电池组供电的一个或多个电动机选择性地驱动。电机可以替代内燃机或附加于内燃机驱动电动车辆。示例电动车辆包括混合动力电动车辆(hybrid electric vehicle,HEV)、插电式混合动力电动车辆(plug-in hybrid electric vehicle,PHEV)、燃料电池车辆(fuel cell vehicle,FCV)和电池电动车辆(battery electric vehicle,BEV)。

[0003] 电动车辆的电池组可以包括布置在一个或多个电池阵列中的多个电池单元总成。母线可以用于从电池组向电池单元总成分配电力和从电池单元总成向电池组分配电力。一些母线是柔性的母线,其包括彼此上下堆叠的多个单独的层。

发明内容

[0004] 根据本公开的示例性方面的一种母线总成,除其它外包括第一层和第二层。第二层具有接触第一层的部分和与第一层间隔开以在第一层和第二层之间提供开口的部分。

[0005] 在上述母线总成的另一非限制性实施例中,第一层和第二层沿着轴线延伸。与第一层间隔开的部分相对于轴线与第一层径向间隔开。

[0006] 在上述任何母线总成的另一非限制性实施例中,第一层的轴向截面和第二层的轴向截面各自具有矩形轮廓。

[0007] 上述任何母线总成的另一非限制性实施例包括在第二层的部分接触第一层处覆盖第一层和第二层的绝缘涂层。

[0008] 上述任何母线总成的另一非限制性实施例包括多个第三层。每个第三层具有接触另一个第三层或第二层的部分。每个第三层具有与其它第三层间隔开以在每个第三层和其它第三层之间提供开口的部分。每个第三层具有与第二层间隔开以在该第三层和第二层之间提供开口的部分。

[0009] 在上述任何母线总成的另一非限制性实施例中,第一层和第二层是柔性母线总成的部分。

[0010] 上述任何母线总成的另一非限制性实施例包括在第一层和第二层之间的间隔件。间隔件阻挡与第一层间隔开的第二层的部分朝向第一层移动。

[0011] 上述任何母线总成的另一非限制性实施例包括固定到第一层和第二层的组件。

[0012] 在上述任何母线总成的另一个非限制性实施例中,组件为继电器。

[0013] 在上述任何母线总成的另一个非限制性实施例中,该组件为电动的车辆动力传动系统组件。

[0014] 在上述任何母线总成的另一个非限制性实施例中,该组件是在第一位置处固定到

第一层和第二层的第一组件。该总成还包括在第二位置处固定到第一层和第二层的第二组件。第一位置位于第二位置和与第一层间隔开以提供开口的部分之间。

[0015] 上述任何母线总成的另一非限制性实施例包括使流体通过开口移动的流体移动装置。

[0016] 上述任何母线总成的另一非限制性实施例包括热交换板。与第一层隔开的部分被封装到热交换板。

[0017] 根据本公开的另一示例性方面的管理热能的方法,除其它外包括,在母线的第一区域中使第一层和第二层接触,并且在母线的第二区域中将第一层和第二层分离以在第一层和第二层之间提供开口。

[0018] 上述方法的另一示例包括使空气流通过开口移动以冷却母线。

[0019] 上述任何方法的另一示例包括将第一层和第二层的相应的第一部分固定到第一组件,以及将第一层和第二层的相应的第二部分固定到第二组件。

[0020] 在上述任何方法的另一示例中,第二区域位于第一部分和第二部分之间。

[0021] 在上述任何方法的另一示例中,第一部分位于第二区域和第二部分之间。

[0022] 上述任何方法的另一个示例包括使空气流通过开口移动以冷却第一组件、第二组件或第一组件和第二组件。

[0023] 上述任何方法的另一示例包括利用位于部分开口内的间隔件来阻止开口的闭合。

[0024] 根据本发明,提供一种母线总成,包括:

[0025] 第一层;和

[0026] 第二层,所述第二层具有所述第二层接触所述第一层的第一和第二接触部分,和所述第二层与所述第一层间隔开以在所述第一层和所述第二层之间提供开口的间隔部分,所述间隔部分设置于所述第一和第二接触部分之间。

[0027] 根据本发明的一个实施例,其中所述第一层和所述第二层沿着轴线连续延伸,并且与所述第一层间隔开的所述间隔部分相对于所述轴线与所述第一层径向间隔开。

[0028] 根据本发明的一个实施例,其中所述第一层的轴向截面和所述第二层的轴向截面各自具有矩形轮廓。

[0029] 根据本发明的一个实施例,还包括覆盖所述第一和所述第二接触部分的绝缘涂层。

[0030] 根据本发明的一个实施例,还包括多个第三层,

[0031] 每个所述第三层具有接触另一个所述第三层或所述第二层的第一和第二接触部分,

[0032] 每个所述第三层具有与其它所述第三层间隔开以在每个所述第三层和其它所述第三层之间提供开口的间隔部分,

[0033] 每个所述第三层具有与所述第二层间隔开以在所述第三层和所述第二层之间提供开口的间隔部分。

[0034] 根据本发明的一个实施例,其中所述第一层和所述第二层是柔性母线总成的部分。

[0035] 根据本发明的一个实施例,还包括在所述第一层和所述第二层之间的间隔件,所述间隔件阻挡所述第二层的所述间隔部分朝向所述第一层移动。

[0036] 根据本发明的一个实施例,还包括固定到所述第一层和所述第二层的所述第一或第二接触部分的组件。

[0037] 根据本发明的一个实施例,其中所述组件为继电器。

[0038] 根据本发明的一个实施例,其中所述组件为电动的车辆动力传动系统组件。

[0039] 根据本发明的一个实施例,其中所述组件是在第一位置处固定到所述第一层和所述第二层的第一组件,并且所述总成还包括在第二位置处固定到所述第一层和所述第二层的第二组件,其中与所述第一层间隔开以提供开口的所述部分位于所述第一位置和所述第二位置之间。

[0040] 根据本发明的一个实施例,还包括使流体通过所述开口移动的流体移动装置。

[0041] 根据本发明的一个实施例,还包括热交换板,其中与所述第一层隔开的所述部分被封装到所述热交换板。

[0042] 根据本发明,提供一种管理热能的方法,包括:

[0043] 在母线的第一区域中使第一层和第二层接触;

[0044] 在所述母线的第二区域中将所述第一层和所述第二层分离以在所述第一层和所述第二层之间提供开口;和

[0045] 在所述母线的第三区域中使所述第一层和所述第二层接触,其中所述第二区域位于所述第一和所述第三区域之间。

[0046] 根据本发明的一个实施例,还包括使空气流通过所述开口移动以冷却所述母线。

[0047] 根据本发明的一个实施例,还包括将所述第一层和所述第二层的相应的第一部分固定到第一组件,以及将所述第一层和所述第二层的相应的第二部分固定到第二组件。

[0048] 根据本发明的一个实施例,其中所述第二区域位于所述第一部分和所述第二部分之间。

[0049] 根据本发明的一个实施例,还包括使空气流通过所述开口移动以冷却所述第一组件、所述第二组件或所述第一组件和所述第二组件。

[0050] 根据本发明的一个实施例,还包括利用位于部分所述开口内的间隔件来阻止所述开口的闭合。

[0051] 根据本发明,提供一种母线总成,包括:

[0052] 第一层;和

[0053] 第二层,所述第二层具有所述第二层接触所述第一层的接触部分、和所述第二层与所述第一层间隔开以在所述第一层和所述第二层之间提供开口的间隔部分,所述开口具有完全由所述第一层或所述第二层提供的外周周界。

附图说明

[0054] 通过详细描述,所公开的示例的各种特征和优点对于本领域技术人员而言将变得显而易见。伴随详细描述的附图可以简要描述如下:

[0055] 图1示出了电动车辆的示例性动力传动系统的示意图;

[0056] 图2示出了在图1的动力传动系统中使用的电子配电系统;

[0057] 图3示出了图2的电子配电系统的母线的透视图;

[0058] 图4示出了图3的母线的侧视图;

- [0059] 图5示出了图4中线5-5的截面图；
- [0060] 图6示出了图4中线6-6的截面图；
- [0061] 图7示出了根据另一示例性实施例的母线的一部分的侧视图；
- [0062] 图8示出了根据又一示例性实施例的母线的一部分的侧视图。

具体实施方式

[0063] 本公开大体涉及电动车辆的母线。母线包括多个层。母线可以弯折和弯曲以适应电动车辆内的各种配置的定位。在一些区域中，母线的层彼此隔开以提供开口，以便于在母线与周围环境之间交换热能。

[0064] 参考图1，混合动力电动车辆(hybrid electric vehicle, HEV)的动力传动系统10包括具有多个电池阵列18的电池组14、内燃发动机20、马达22和发电机24。马达22和发电机24为电机类型。马达22和发电机24可以是分离的或具有组合的马达发电机的形式。

[0065] 在该实施例中，动力传动系统10是采用第一驱动系统和第二驱动系统的动力分配式动力传动系统。第一和第二驱动系统产生扭矩以驱动一组或多组车辆驱动轮28。第一驱动系统包括发动机20和发电机24的组合。第二驱动系统至少包括马达22、发电机24和电池组14。马达22和发电机24是动力传动系统10的电驱动系统的一部分。

[0066] 发动机20和发电机24可以通过诸如行星齿轮组的动力传递单元30连接。当然，可以使用包括其它齿轮组和传动装置在内的其它类型的动力传递单元将发动机20连接到发电机24。在一个非限制性实施例中，动力传递单元30是包括环形齿轮32、中心齿轮34和行星齿轮架总成36的行星齿轮组。

[0067] 发电机24可以由发动机20通过动力传递单元30驱动，以将动能转换成电能。可替代地，发电机24可以用作将电能转换为动能的马达，从而向连接到动力传递单元30的轴38输出扭矩。

[0068] 动力传递单元30的环形齿轮32连接到轴40，轴40通过第二动力传递单元44连接到车辆驱动轮28。第二动力传递单元44可以包括具有多个齿轮46的齿轮组。在其他示例中可以使用其他动力传递单元。

[0069] 齿轮46将扭矩从发动机20传递到差速器48，以最终为车辆驱动轮28提供牵引力。差速器48可以包括能够将扭矩传递到车辆驱动轮28的多个齿轮。在该示例中，第二动力传递单元44通过差速器48机械连接到车轴50，以将扭矩分配到车辆驱动轮28。

[0070] 马达22可以选择性地用于通过向也连接到第二动力传递单元44的轴52输出扭矩来驱动车辆驱动轮28。在本实施例中，马达22和发电机24配合作为再生制动系统的一部分，其中马达22和发电机24二者均可用作马达以输出转矩。例如，马达22和发电机24可以各自输出电力以对电池组14的电池充电。

[0071] 现在参考图2并继续参考图1，动力传动系统10的电子配电系统56用于在电池阵列18和诸如马达22的负载58之间交换电力。

[0072] 系统56包括在第一组件64和第二组件66之间传导电力的母线60。在该示例中，第一组件64是继电器，并且第二组件66是连接器，例如连接到线束68的连接器。

[0073] 动力传动系统10包括用于在第三组件74和第四组件76之间传导电力的另一母线70。在该示例中，第三组件74是继电器，并且第四组件66是连接器，例如连接到线束78的连

接器。

[0074] 母线可以在系统56内的其他地方使用,例如在线束68和负载58之间,或者在第一组件64和电池阵列18之间。母线还可以在动力传动系统10内的其他地方使用、在包括动力传动系统10的车辆的另一部分中使用、或用于某些其它应用。本公开的母线不应被解释为限于如图2的系统56所示定位的母线。

[0075] 可能需要在特定温度范围内保持第一组件64(继电器)的温度。组件64、66、74、76,母线60、70和系统56的其它部分因此可以从加热或冷却中受益。在该示例中,母线60构造为便于加热和冷却母线60、第一组件64、和第二组件66。在另一示例中,母线60构造为便于仅加热和冷却母线60,或者仅加热和冷却第一组件64或第二组件66之一。

[0076] 参考图3和图4并继续参考图2,母线60为具有多个层80的柔性母线。母线60从第一端84延伸到相对的第二端88。母线70的构造类似于母线60。

[0077] 在该示例中,母线60的第一端84直接连接到第一组件64,并且第二端88直接连接到第二组件66。螺纹紧固件可以延伸穿过孔90延伸,以将第一端84直接连接到第一组件64。第二端88可以用第二组件66夹紧以将第二端88电性连接到第二组件66。其他示例可以利用焊接或压接将母线60连接到组件。其他示例可以包括将母线60电性连接到第一组件64和第二组件66,而不将母线60直接连接(例如通过母线60和第一组件64或第二组件66之间的有线连接)到第一组件64或第二组件66。

[0078] 母线60包括穿过所有层80的弯折部94。由于母线60包括弯折部94,母线60从第一端84非线性地延伸到第二端88。

[0079] 在其他示例中,母线60可以包括多于一个弯折部。在另外的示例中,母线60可以不包括弯折部使得母线60从第一端84线性延伸到第二端88。

[0080] 可能需要弯折部94将第一端84和第二端88设置在适于连接到第一组件64和第二组件66的位置。也可能需要弯折母线60以满足封装要求。

[0081] 在该示例中,母线60包括六个层80。层状结构可以有助于形成弯折部94。在该示例中,层80具有矩形的轴向横截面。其他实例可以包括具有其它轴向横截面的层。

[0082] 母线60的第一部分100沿第一轴线 A_1 从第一端84延伸到弯折部94。母线60的第二部分104沿着第二轴线 A_2 从弯折部94延伸到第二端部88。第一轴 A_1 垂直于第二轴线 A_2 。

[0083] 现在参考图5和6并继续参考图3和4,第一部分100包括区域108,其中层80彼此分离以提供多个开口112。在该示例中,层80相对于轴线 A_1 而径向间隔开。在该示例中,每个层80与每个其它层80间隔开。

[0084] 在其他示例中,其他数量的层80可以彼此间隔开。例如,彼此直接接触的三个层80可以与彼此直接接触的另外三个层80间隔开。将三层80与另外三层80间隔开可以在母线60中提供单个开口。

[0085] 在第一部分100的其余区域中,层80彼此直接接触,使得在层80之间没有开口。在第二部分104中,层80也彼此直接接触,使得在第二部分104内的层80之间没有开口。

[0086] 由于开口112,区域108包括比母线60的其它部分更多的暴露的层80表面。暴露的表面可以促进母线60与周围环境之间的热能交换。在该示例中,层80的暴露表面用作冷却片。

[0087] 在一些示例中,在给定环境中,具有含开口112的区域108的母线60比缺乏层彼此

分离以提供开口的区域的母线冷却得更快。

[0088] 更快速地冷却母线60还可以加速直接连接、或仅仅热连接到母线60的组件的冷却。也就是说,由于暴露的表面区域而冷却得更快的母线60可以从连接到母线60的组件吸取热量。

[0089] 在一些示例中,具有含开口112的区域108和母线60在给定环境中导致第一组件64的冷却得比在第一组件64连接到缺少层80彼此分离以提供开口的区域的母线的情况下更快。

[0090] 在一些示例中,流体移动装置116(例如风扇)可以邻近区域108定位,以驱动空气流通过开口112。移动更多的空气通过开口112可以进一步增强冷却。

[0091] 在一些示例中,区域108中的母线60的层80可以热封装到与母线60分开的热交换板118(载图5中用虚线示出)。流体可以移动通过热交换板以与母线60的区域108交换热能。热交换板可选地可以提供优于依赖空气流动的示例的增加的传导。

[0092] 在该示例中,区域108位于母线60附接到第一组件64和第二组件66处之间(图2)。其他示例可以将区域108定位于其他地方。

[0093] 如图7所示,在另一示例中,母线60a包括具有位于与组件66a的连接的第一侧上的开口112a的区域108a,并且同一母线60a从组件66a的另一侧延伸以电性连接到另一组件64a。因此,母线60a固定在组件66a上的位置位于区域108a与母线60a固定在组件64a上的位置之间。

[0094] 再次参考图2-6的母线60,在该示例中层80辊轧成形。当层80堆积以形成母线60时对应于区域108的区域中,层80形成为期望的弯曲。将在母线60的顶部和底部使用的层80形成有最大程度的弯曲。其他层80弯曲较小,最内层80弯曲最小。可以使用各种加工工艺来在层80中形成期望的弯曲。

[0095] 其他示例可以形成不同于层80的弯曲的层80的轮廓,以在区域108中的层80之间提供期望间隔。例如,图8示出了具有弯曲成具有三角形轮廓以提供开口112b的层80b的打开区域108b。

[0096] 如图4和图5所示,为了保持开口112,母线60可以与间隔件120结合使用。在该示例中,间隔件120包括从基座128延伸的多个指状件124。指状件124延伸到开口112中以阻挡层80朝向彼此径向移动。也就是说,间隔件120阻挡开口112的闭合。

[0097] 在示例母线60中,一些区域被绝缘涂层134覆盖,绝缘涂层134将各个层80保持在一起并且还可以防止这些区域和另一结构之间的意外接触。由绝缘涂层134覆盖的区域是层80彼此直接接触的区域。在该示例中,层80彼此间隔开的区域不包括绝缘涂层134。在另一示例中,层80各自分别涂覆有绝缘涂层,使得在区域108内彼此相邻的层80之间存在绝缘涂层。

[0098] 在示例母线60中,层80由诸如铜的单一材料制成。在另一示例中,层80的部分由诸如铜的第一材料制成,并且层80的其它部分由诸如铝的不同的第二材料制成。例如,可以使用不同的材料来减轻重量。

[0099] 为了促进热交换,层80可以包括附加的片、肋或其它特征,以进一步增加暴露的表面积的量。

[0100] 所公开的实施例的特征包括通过分离一些层以提供层之间的开口,来增加多层母

线与周围环境之间的热能交换。如果气流主动地通过开口移动,开口可以进一步增强热能交换。

[0101] 前面的描述本质上是示例性的而不是限制性的。对所公开示例的变化和修改对于本领域技术人员来说可能变得显而易见,这些变化和修改不一定偏离本公开的实质。因此,给予本公开的法律保护的范围只能通过研究以下权利要求来确定。

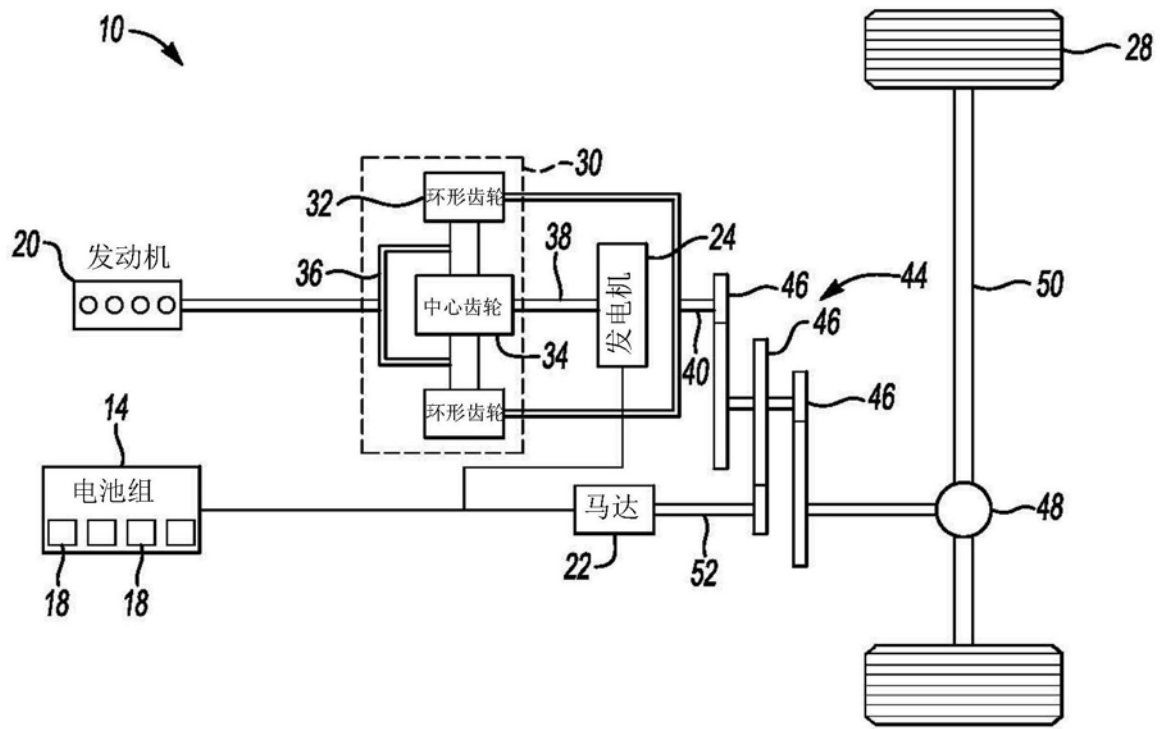


图1

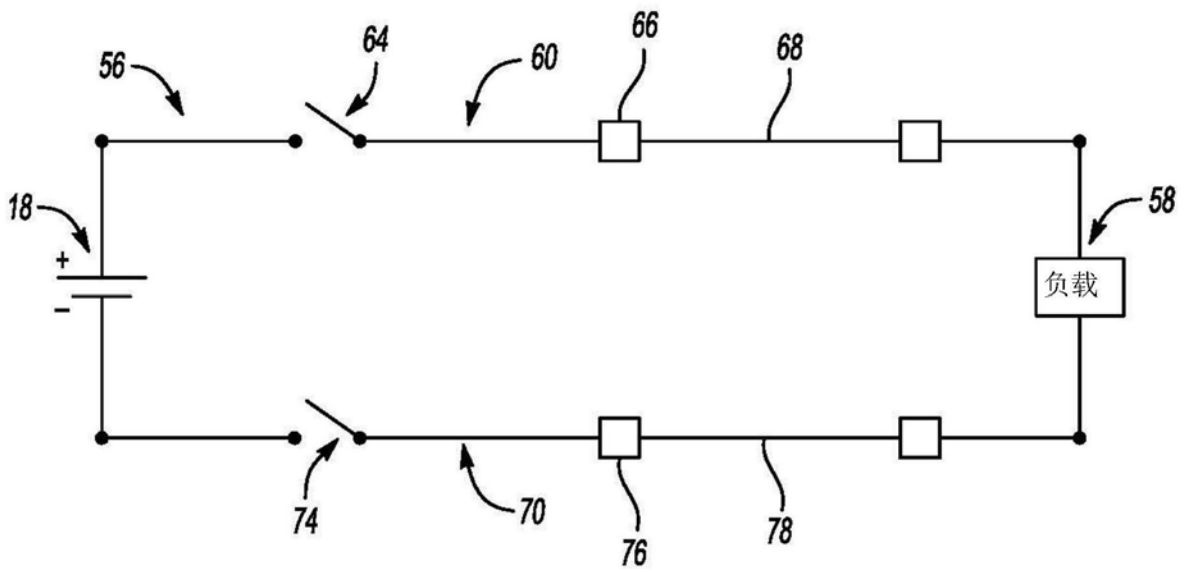


图2

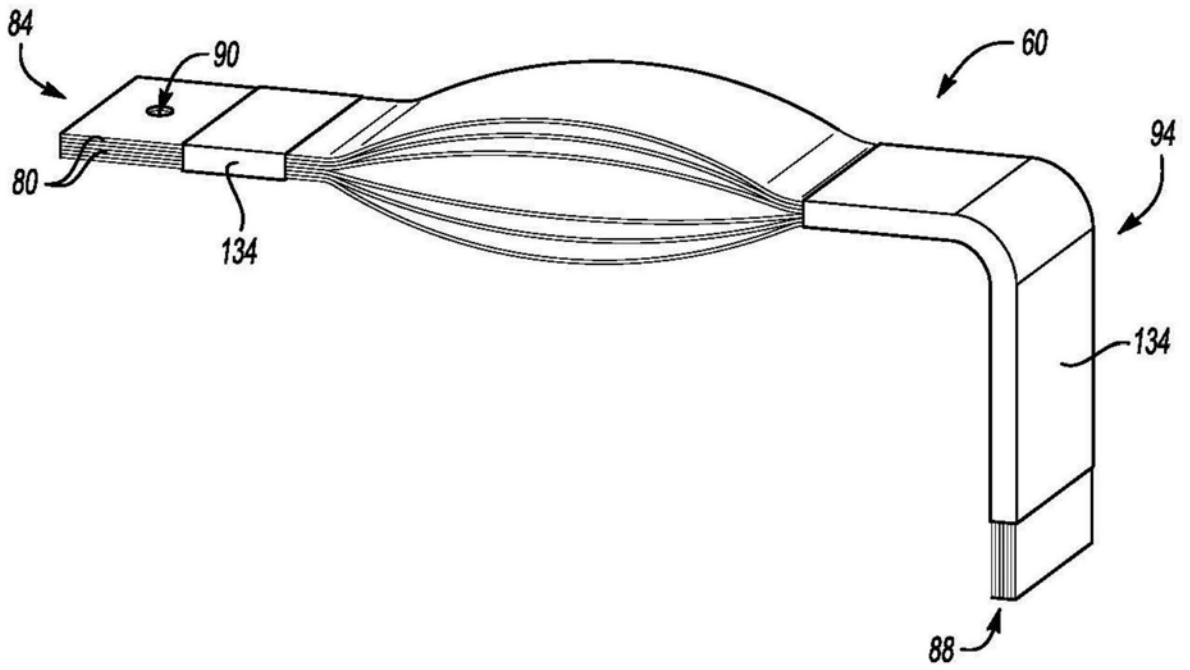


图3

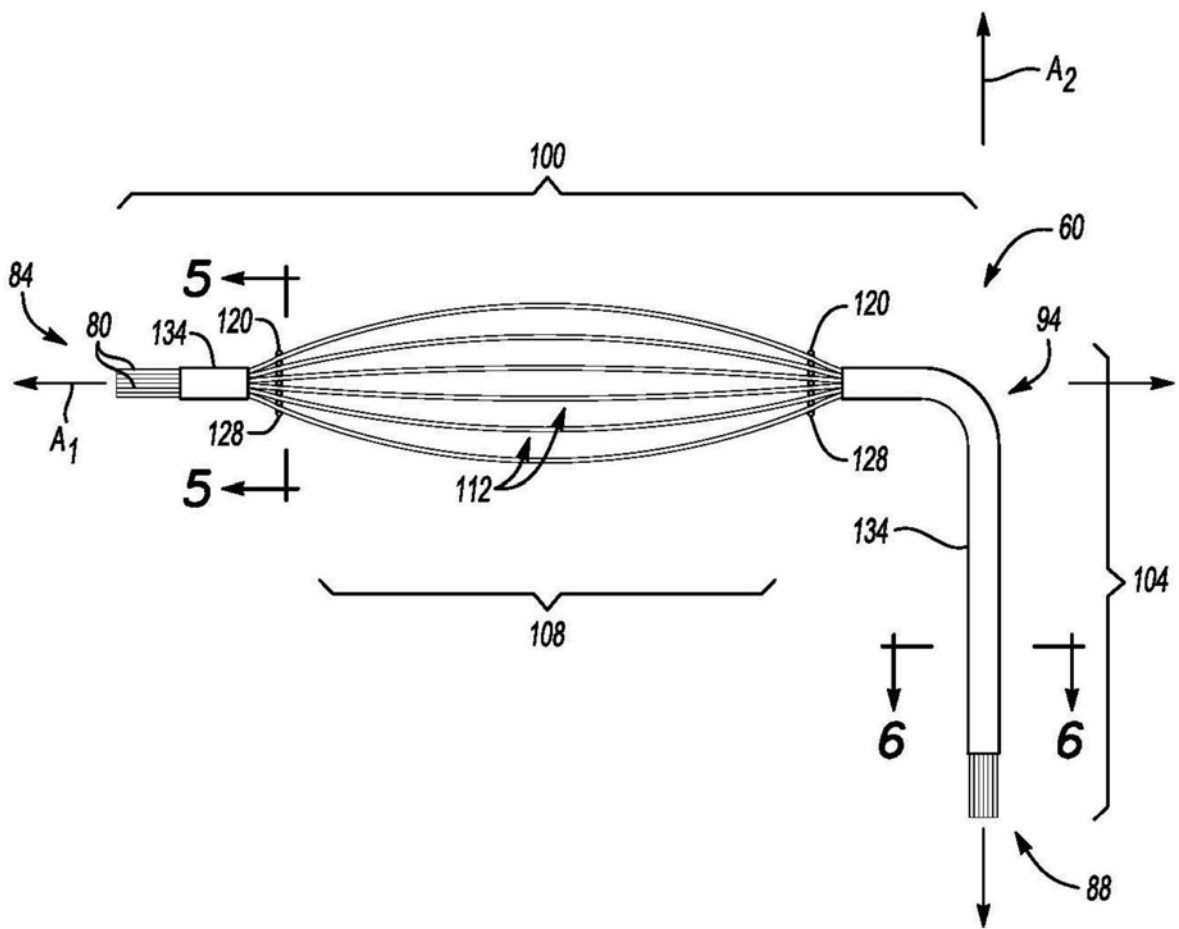


图4

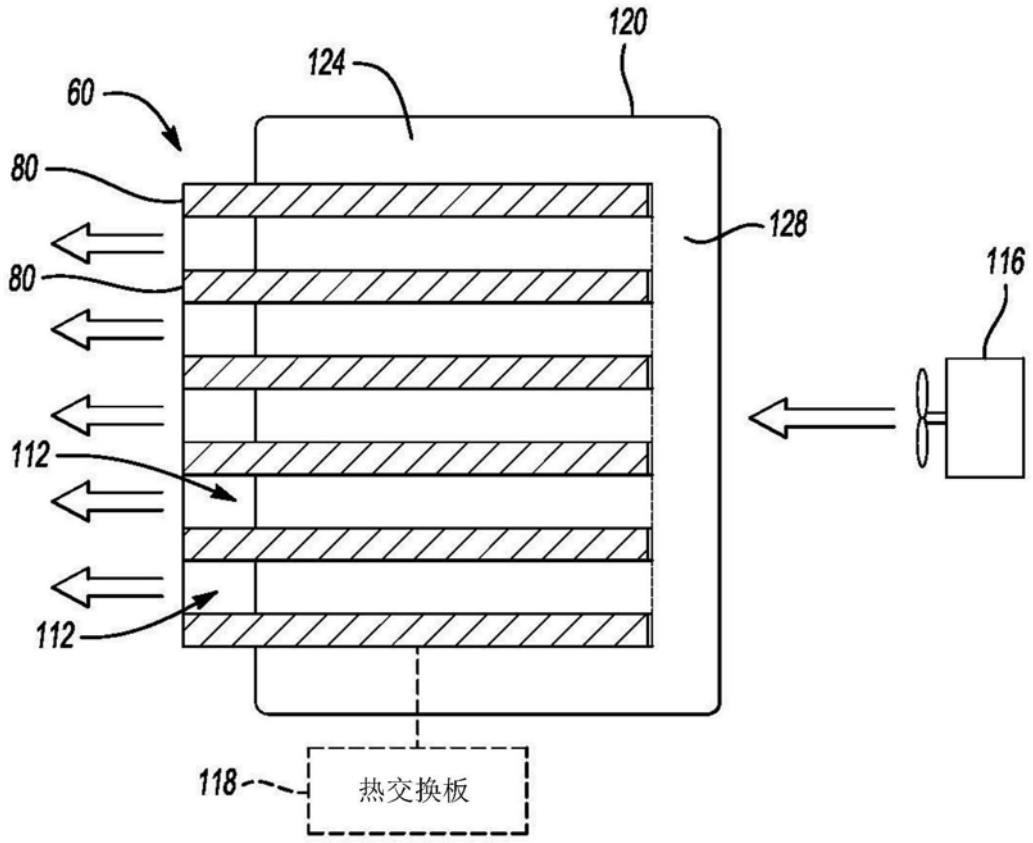


图5

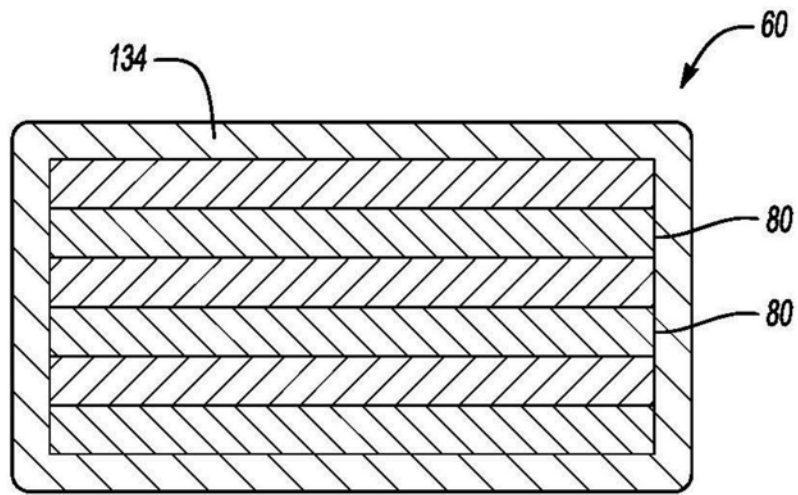


图6

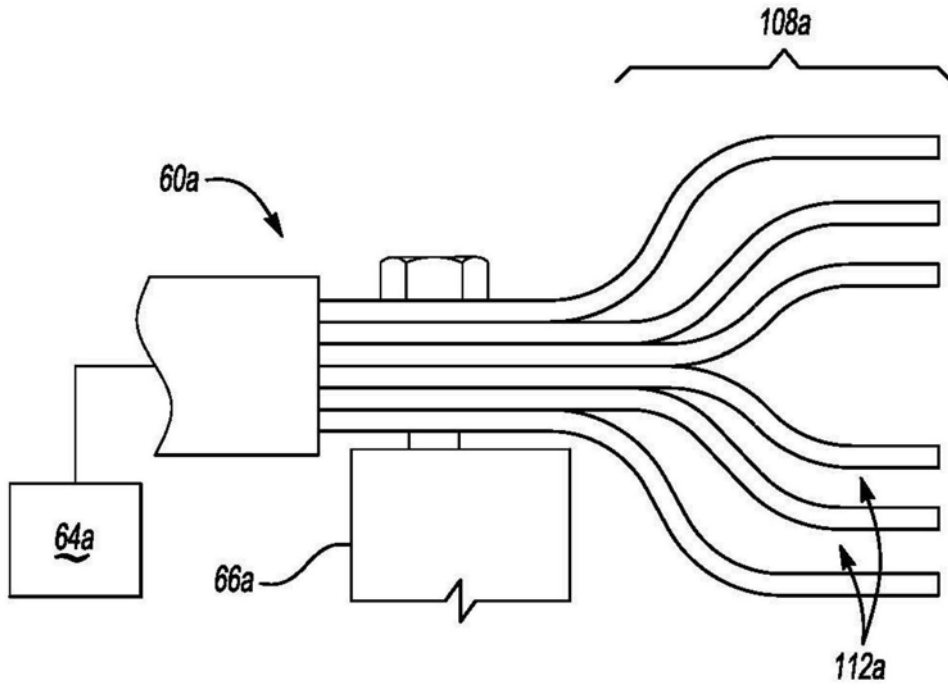


图7

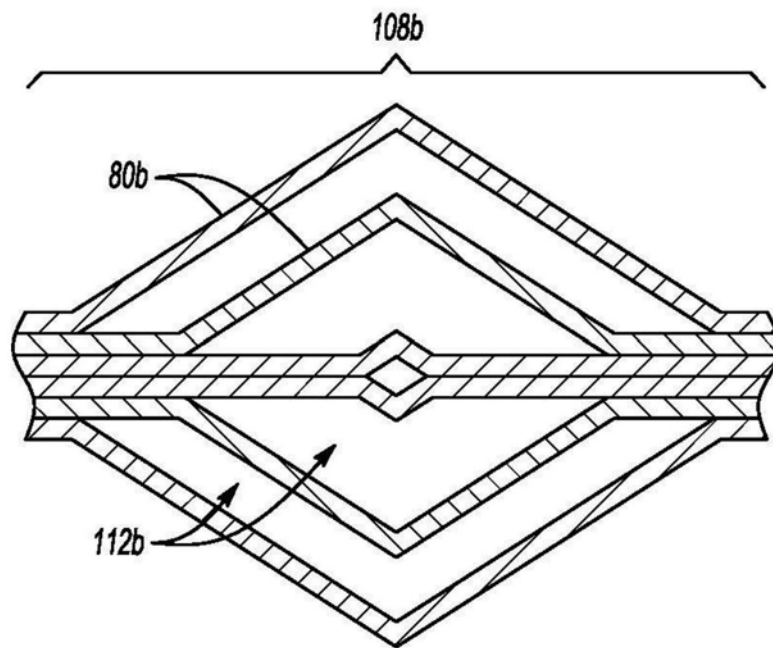


图8