



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109786074 A

(43)申请公布日 2019.05.21

(21)申请号 201811323883.4

(22)申请日 2018.11.08

(30)优先权数据

15/810,666 2017.11.13 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 宋承基 爱德华·禅久·吉

迈克尔·W·德格纳

(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.

H01F 27/10(2006.01)

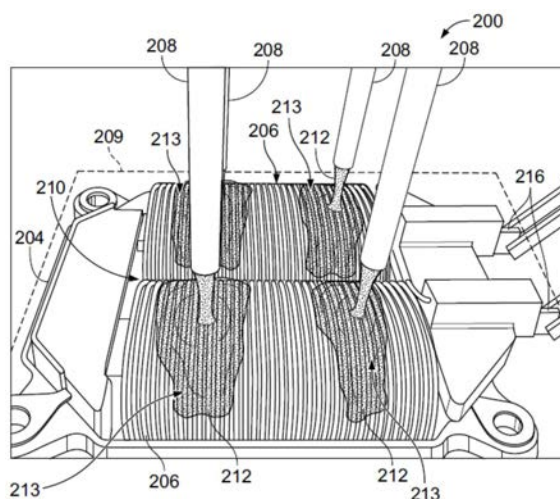
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

用于车辆功率电感器组件的热管理系统

(57)摘要

本公开提供了“用于车辆功率电感器组件的热管理系统”。提供了一种功率电感器组件,所述功率电感器组件包括功率电感器、车辆部件和分配管道对。所述功率电感器具有支撑线圈对的壳体。所述车辆部件位于所述线圈对的上方。所述分配管道对中的每一个相对于所述车辆部件下方的所述线圈对中的一个定向,并且具有与所述线圈相邻的一个或多个开口以将冷却剂分配到所述线圈。所述一个或多个开口中的每一个可以限定圆形形状或槽形状中的一者。所述一个或多个开口中的每一个的尺寸可以设定成使得离开的冷却剂基本上均匀地覆盖所述相邻线圈。



1. 一种功率电感器组件,其包括:
功率电感器,所述功率电感器具有支撑线圈对的壳体;
车辆部件,所述车辆部件位于所述线圈对的上方;以及
分配管道对,所述分配管道对各自相对于所述车辆部件下方的所述线圈对中的一个定向并且具有与所述线圈相邻的一个或多个开口以将冷却剂分配到所述线圈。
2. 如权利要求1所述的组件,其中所述一个或多个开口中的每一个限定圆形形状和槽形状中的一者。
3. 如权利要求1所述的组件,其中所述一个或多个开口中的每一个的尺寸设定成使得离开的冷却剂基本上均匀地覆盖所述相邻线圈。
4. 如权利要求1所述的组件,其中所述分配管道对中的每一个与所述线圈对中的一个间隔开,间隔的长度约等于所述一个或多个开口中的一个的直径的一半到五倍。
5. 如权利要求1所述的组件,其中所述车辆部件为变速箱壳体的一部分、用于电动马达或发电机的支撑夹具的一部分、所述功率电感器和可变电压控制器壳体中的一者。
6. 如权利要求1所述的组件,其中所述功率电感器限定矩形棱柱,并且其中所述线圈对中的每一个位于所述矩形棱柱的上方和所述车辆部件的下方。
7. 如权利要求1所述的组件,其中所述冷却剂为发动机油、变速器油和发动机冷却剂中的一者。
8. 一种功率电感组件,其包括:
功率电感器,所述功率电感器具有支撑线圈对的壳体;以及
两个分配管道,所述两个分配管道相对于所述线圈垂直地定向,其中所述分配管道中的每一个与所述线圈中的一个一起布置,使得离开所述分配管道的冷却剂覆盖所述线圈对中的一个的第一预定区域。
9. 如权利要求8所述的组件,其中所述第一预定区域被进一步限定为基本上均匀地覆盖所述线圈对中的一个的区域。
10. 如权利要求8所述的组件,其还包括:
第三分配管道,所述第三分配管道与所述两个分配管道中的一个间隔开并且相对于所述线圈对中的一个垂直地定向以便在所述线圈对上进行冷却剂分配;以及
第四分配管道,所述第四分配管道与所述两个分配管道中的另一个间隔开并且相对于所述线圈对中的另一个垂直地定向以便在所述线圈对上进行冷却剂分配。
11. 如权利要求8所述的组件,其还包括:
冷却剂泵,所述冷却剂泵与所述两个分配管道中的一个流体连通;
传感器,所述传感器与所述线圈对中的一个通信以监视所述所述线圈对的热状况;以及
控制器,所述控制器与所述传感器通信以接收包括所述监视的热状况的信号并且与所述冷却剂泵通信以基于所述监视的热状况来引导所述冷却剂泵的操作。
12. 如权利要求8所述的组件,其还包括附接部,所述附接部的尺寸设定成安装到所述分配管道中的一个的端部,所述附接部包括与所述分配管道中的所述一个流体连通的通道和与所述通道流体连通的一个或多个开口,以使冷却剂围绕所述线圈对中的一个分散,从而覆盖比所述第一预定区域更大的第二预定区域。

13. 如权利要求8所述的组件,其还包括盖,所述盖的尺寸设定成安装到所述分配管道中的一个的端部,所述盖包括通道,所述通道成形为使行进穿过其中并离开所述分配管道的冷却剂扩散。

14. 如权利要求8所述的组件,其还包括车辆部件,其中所述线圈对和所述壳体的尺寸设定成位于矩形棱柱内并且所述车辆部件位于所述矩形棱柱的外部,并且其中所述分配管道与所述车辆部件一起布置,以在不接触所述车辆部件的情况下向所述线圈对提供所述冷却剂。

15. 一种功率电感器组件,其包括:

功率电感器,所述功率电感器包括线圈对,以用于生成能量以帮助为车辆供电;以及电感器热管理系统,所述电感器热管理系统包括与分配管道对流体连通的冷却剂回路,所述分配管道对各自在所述线圈对中的一个的上方间隔开,

其中所述分配管道对中的每一个限定用于将冷却剂直接输送到所述线圈对中的一个上的开口并且与所述线圈中的相应一个间隔开。

用于车辆功率电感器组件的热管理系统

技术领域

[0001] 本公开涉及用于车辆功率电感器的热管理系统。

背景技术

[0002] 车辆电感器的线圈在运行期间生成热量。该热量引起车辆电感器的功率损耗。已知的电感器热管理系统依赖于热板来帮助管理车辆电感器的热状况。然而，这些系统可能不是最佳效率的，并且通常使用灌注化合物来以间接冷却方案将热量从线圈传递到热板。

发明内容

[0003] 一种功率电感器组件包括功率电感器、车辆部件和分配管道对。功率电感器具有支撑线圈对的壳体。车辆部件位于线圈对的上方。分配管道对中的每一个相对于车辆部件下方的线圈对中的一个定向，并且具有与线圈相邻的一个或多个开口以将冷却剂分配到线圈。一个或多个开口中的每一个可以限定圆形形状和槽形状中的一者。一个或多个开口中的每一个的尺寸可以设定成使得离开的冷却剂基本上均匀地覆盖相邻线圈。分配管道对中的每一个可以与线圈对中的一个间隔开，间隔的长度约等于一个或多个开口中的一个的直径的一半到五倍。车辆部件可以为变速箱壳体的一部分、用于电动马达或发电机的支撑夹具的一部分、功率电感器和可变电电压控制器壳体中的一者。功率电感器可以限定矩形棱柱，并且线圈对中的每一个可以位于矩形棱柱的上方和车辆部件的下方。冷却剂可以为发动机油、变速器油和发动机冷却剂中的一者。

[0004] 功率电感器组件包括功率电感器和两个分配管道。功率电感器包括支撑线圈对的壳体。两个分配管道中的每一个相对于线圈垂直地定向。分配管道中的每一个与线圈中的一个一起布置，使得离开分配管道的冷却剂覆盖线圈对中的一个的第一预定区域。第一预定区域被进一步限定为基本上均匀地覆盖线圈对中的一个的区域。该组件还可包括第三分配管道和第四分配管道。第三分配管道可以与两个分配管道中的一个间隔开并且相对于线圈对中的一个垂直地定向以便在线圈对上进行冷却剂分配。第四分配管道可以与两个分配管道中的另一个间隔开并且相对于线圈对中的另一个垂直地定向以便在线圈对上进行冷却剂分配。该组件还可包括冷却剂泵、传感器和控制器。冷却剂泵可以与两个分配管道中的一个流体连通。传感器可以与线圈对中的一个通信以监视线圈对的热状况。控制器可以与传感器通信以接收包括监视的热状况的信号并且与冷却剂泵通信以基于监视的热状况来引导冷却剂泵的操作。该组件可包括附接部，其尺寸设定成安装到分配管道中的一个的端部，该附接部包括与分配管道中的一个流体连通的通道和与通道流体连通的一个或多个开口，以使冷却剂围绕线圈对中的一个分散，从而覆盖比第一预定区域更大的第二预定区域。该组件可包括盖，其尺寸设定成安装到分配管道中的一个的端部，该盖包括通道，该通道成形为使行进穿过其中并离开分配管道的冷却剂扩散。该组件可包括车辆部件。线圈对和壳体的尺寸可以设定成位于矩形棱柱内，并且车辆部件可以位于矩形棱柱的外部。分配管道可以与车辆部件一起布置，以在不接触车辆部件的情况下向线圈对提供冷却剂。

[0005] 功率电感器组件包括功率电感器和电感器热管理系统。功率电感器包括线圈对，以用于生成能量以帮助为车辆供电。电感器热管理系统包括与分配管道对流体连通的冷却剂回路，该分配管道对各自在线圈对中的一个的上方间隔开。分配管道对中的每一个限定用于将冷却剂直接输送到线圈对中的一个上的开口并且与线圈中的相应一个间隔开。分配管道对中的每一个可以相对于线圈对中的一个垂直地定向，使得开口中的每一个与线圈对中的一个一起布置，以将冷却剂基本上均匀地分配在线圈对上。分配管道对中的每一个可以相对于线圈对中的一个垂直地定向，使得间隙被提供用于使车辆部件位于分配管道中的每一个的外侧上以及线圈对的上方。分配管道对中的每一个可以相对于线圈对中的一个水平地定向，使得开口中的每一个与线圈对中的一个一起布置，以将冷却剂基本上均匀地分配在线圈对上。分配管道对中的每一个可以相对于线圈对中的一个水平地定向，以提供用于使车辆部件位于分配管道对的上方的间隙和由功率感应器限定的矩形棱柱区域。冷却剂可以为发动机油、变速器油和发动机冷却剂中的一者。

附图说明

- [0006] 图1是电气化车辆的示例的示意图。
- [0007] 图2是可变电压转换器和功率逆变器的示意图。
- [0008] 图3是电感器组件的示例的一部分的透视图。
- [0009] 图4是图3的电感器组件的一部分的顶部平面图。
- [0010] 图5A是图3的电感器组件的部分的侧视图，示出为其中车辆部件与该部分相邻定位。
- [0011] 图5B是电气化车辆和控制系统的示例的框图。
- [0012] 图5C是图3的电感器组件的部分的顶部平面图，示出了分配管道位置和冷却剂流的示例。
- [0013] 图6是用于与电感器组件一起使用的分配管道的附接部件的示例的透视图。
- [0014] 图7是图3的电感器组件的部分和图6的附接部件的顶部平面图。
- [0015] 图8是电感器组件的示例的一部分的透视图。
- [0016] 图9是图8的电感器组件的部分的顶部平面图。
- [0017] 图10是图8的电感器组件的部分的侧视图，示出为其中车辆部件与该部分相邻定位。

具体实施方式

[0018] 本文描述本公开的实施例。然而，应理解，公开的实施例仅仅是示例并且其他实施例可采用各种形式和替代形式。附图不一定按比例绘制；一些特征可能被放大或最小化以便示出特定部件的细节。因此，本文中公开的特定结构细节和功能细节不应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发明的代表性基础。如本领域普通技术人员将理解，参考其中任何一个附图来示出并描述的各种特征可以与在一个或多个其他附图中示出的特征相结合，以产生未明确示出或描述的实施例。所示出特征的组合提供用于典型应用的代表性实施例。然而，与本公开的教导一致的所述特征的各种组合和修改可以是特定应用或实现方式所希望的。

[0019] 图1示出了电气化车辆的示例,本文中通常称为车辆16。车辆16可包括变速器12,并且是在内燃发动机20的辅助下由电机18推进的电动车辆的示例。车辆16可连接到外部电网。电机18可以为在图1中被描绘为马达18的AC电动马达。电机18接收电力并提供用于车辆推进的扭矩。电机18还可以用作发电机,以用于通过再生制动将机械动力转换成电力。

[0020] 变速器12可以为功率分流配置。变速器12可以包括第一电机18和第二电机24。第二电机24可以为在图1中被描绘为发电机24的AC电动马达。与第一电机18类似,第二电机24可以接收电力并提供输出扭矩。第二电机24还可以作为发电机运行,以用于将机械动力转换成电力并优化通过变速器12的动力流。在其他实施例中,变速器可以不具有功率分流配置。

[0021] 变速器12可以包括行星齿轮单元(未示出),并且可以作为无级变速器运行且无任何固定比或步级比(step ratio)。变速器12还可包括单向离合器(O.W.C.)和发电机制动器33。O.W.C.可以耦接到发动机20的输出轴以控制输出轴的旋转方向。O.W.C.可以防止变速器12反向驱动发动机20。发电机制动器33可以耦接到第二电机24的输出轴。可以激活发电机制动器33以“制动”或防止第二电机24和中心齿轮28的输出轴的旋转。替代地,可以通过实现用于发动机20和第二电机24的控制策略来替换O.W.C.和发电机制动器33。变速器12可以连接到传动轴46。传动轴46可以通过差速器50耦接到驱动轮48对。变速器的输出齿轮(未示出)可以帮助在变速器12和驱动轮48之间传递扭矩。变速器12还可以与热交换器49或自动变速器流体冷却器(未示出)连通以冷却变速器流体。

[0022] 车辆16包括能量存储装置,诸如用于存储电能的牵引电池52。电池52可以为能够输出电力以操作第一电机18和第二电机24的高压电池,如下面进一步描述的。电池52还可以在第二电机24作为发电机运行时,从它们接收电力。电池52可以为由若干电池模块(未示出)组成的电池组,其中每个电池模块都包含多个电池单元(未示出)。车辆16的其他实施例预期到替代类型的能量存储装置,诸如可以补充或替换电池52的电容器和燃料电池(未示出)。

[0023] 高压总线可以将电池52电连接到第一电机18和第二电机24。例如,车辆16可包括用于控制电池52的电池能量控制模块(BECM)54。BECM 54可以接收指示某些车辆状况和电池状况诸如电池温度、电压和电流的输入。BECM 54可以计算和估计电池52的参数,诸如电池荷电状态(BSOC)和电池电力容量(Pcap)。BECM 54可以向其他车辆系统和控制器提供指示BSOC和Pcap的输出。

[0024] 车辆16可包括DC-DC转换器或可变电压转换器(VVC)10和逆变器56。VVC 10和逆变器56可以电连接在电池52与第一电机18和第二电机24之间。VVC 10可以“升压”或提高由电池52提供的电力的电压电位。VVC 10还可以“降压”或降低提供给电池52的电力的电压电位。逆变器56可以经由VVC 10将由电池52供应的DC电力转换为AC电力,以操作电机18和24中的每一个。逆变器56还可以将由电机18和24中的每一个提供的AC电力整流为DC,以用于对电池52充电。在其他示例中,变速器12可以与多个逆变器一起运行,诸如与电机18和24中的每一个相关联的一个逆变器。VVC 10包括电感器组件14(进一步相对于图2进行描述)。

[0025] 变速器12被示出为与变速器控制模块(TCM)58通信,以用于控制电机18和24、VVC 10以及逆变器56。TCM 58可被配置为监视电机18和24中的每一个的状况,诸如位置、速度和功率消耗。TCM 58还可以监视VVC 10和逆变器56内的各个位置处的电参数(例如,电压和电

流)。TCM 58提供对应于该信息的输出信号,以供其他车辆系统使用。

[0026] 车辆16可包括车辆系统控制器(VSC)60,该车辆系统控制器与其他车辆系统和控制器通信以协调它们的操作。尽管被示出为单个控制器,但应预期,VSC 60可以包括多个控制器以根据整体车辆控制逻辑或软件来控制多个车辆系统和部件。

[0027] 车辆控制器(诸如VSC 60和TCM 58)可以包括微处理器、专用集成电路、集成电路、存储器(例如,快闪、只读存储器、随机存取存储器、可擦除可编程只读存储器和/或电可擦除可编程只读存储器)和软件代码的各种配置,以彼此合作来执行车辆操作。控制器还可以包括预定数据或“查找表”,所述查找表可从存储器访问并且可以基于计算和测试数据。控制器可以利用该预定数据来促进车辆操作的控制。VSC 60可以使用诸如控制器局域网和局域网互连网的总线协议通过一个或多个有线或无线连接来与其他车辆系统和控制器(例如,BECM 54和TCM 58)通信。VSC 60可以接收表示变速器12的当前位置(例如,驻车、倒车、空档或驱动)的输入(伪随机数(PRND))。VSC 60还可以接收表示加速踏板位置的输入(APP)。VSC 60可以向TCM 58提供表示期望车轮扭矩、期望发动机速度和发电机制动命令的输出;以及向BECM 54提供接触器控制。

[0028] 车辆16可包括用于控制发动机20的发动机控制模块(ECM)64。VSC 60向ECM 64提供诸如期望发动机扭矩的输出,该输出可以基于包括APP的多个输入信号并且可以对应于驾驶员对车辆推进的请求。

[0029] 电池52可以经由充电端口66从外部电源或电网周期性地接收AC能量。车辆16还可以包括车载充电器68,该车载充电器从充电端口66接收AC能量。充电器68可以包括AC/DC转换能力,以用于将所接收的AC能量转换成适于在再充电操作期间对电池52充电的DC能量。尽管在PHEV(插电式混合动力电动车辆)的背景下示出和描述,但应预期,逆变器56可以通过诸如FHEV(全混合动力电动车辆)或BEV(电池电动车辆)的其他类型的电气化车辆来实现。

[0030] 图2示出了VVC 10和逆变器56的电气原理图的示例。VVC 10可以包括第一开关单元70和第二开关单元72,以用于升高输入电压(V_{bat})以提供输出电压(V_{dc})。第一开关单元70被示出为其中第一晶体管74并联连接到第一二极管76并且其极性被切换(本文中称为反并联)。第二开关单元72被示出为其中第二晶体管78反并联连接到第二二极管80。晶体管74和78中的每一个可以为一种可控制的开关(例如,绝缘栅双极晶体管(IGBT)或场效应晶体管(FET))。另外,晶体管74和78中的每一个可以由TCM 58单独地控制。电感器组件14被描绘为串联连接在电池52与开关单元70和72之间的输入电感器。当供应电流时,电感器组件14可以生成磁通量。当流过电感器组件14的电流改变时,产生时变磁场并感应出电压。VVC 10的其他实施例可以包括替代的电路配置(例如,多于两个开关)。

[0031] 逆变器56可包括堆叠在组件中的多个半桥82。半桥82中的每一个可以被封装为功率级。在所示示例中,逆变器56包括六个半桥(尽管图2仅标记一个完整的半桥82),三个用于马达18,且三个用于发电机24。半桥82中的每一个可以包括从电池52耦接到正DC节点的正DC引线84和从电池52耦接到负DC节点的负DC引线86。半桥82中的每一个还可以包括第一开关单元88和第二开关单元90。第一开关单元88包括并联连接到第一二极管94的第一晶体管92。第二开关单元90包括并联连接到第二二极管98的第二晶体管96。第一晶体管92和第二晶体管96可以为IGBT或FET。半桥82中的每一个的第一开关单元88和第二开关单元90将

电池52的DC电力转换为AC引线100处的单相AC输出。AC引线100中的每一个都电连接到马达18或发电机24。在该示例中,AC引线100中的三个电连接到马达18,并且另外三个AC引线100电连接到发电机24。

[0032] VVC和逆变器的部件可以使用液体热管理系统、空气热管理系统或本领域已知的其他方法来加热和/或冷却。在液体热管理系统的一个示例中,热板可以与VVC或逆变器的部件热连通。系统(诸如加压系统)可以控制通过热板的冷却剂流以帮助消散来自部件的热量,诸如在电压转换期间生成的热量。热管理系统可以与功率模块组件一起布置和/或由其支撑,使得热板与部件热连通以便于通过冷却剂对其进行冷却。

[0033] 图3和图4示出了功率电感器组件的一部分的示例,本文中称为电感器组件200。电感器组件200可以在包括热路(thermal circuit)的车辆系统202内运行(在图5B中示出)。电感器组件200可包括壳体204、线圈206对和一个或多个分配管道208。壳体204和线圈206对的尺寸可以设定成配合在由矩形棱柱209限定的体积内。壳体204可以支撑线圈206对并且限定空腔210,该空腔的尺寸设定成接纳线圈206对中的每一个的一部分。

[0034] 分配管道208中的每一个相对于线圈206对垂直地定向,如图3所示。分配管道208中的每一个可以与冷却剂泵(图3和图4中未示出)流体连通并且安装到位于线圈206对附近的车辆部件。例如,分配管道208中的每一个可以安装到变速箱壳体的一部分、用于电动马达或发电机的支撑夹具的一部分、电感器或VVC壳体。

[0035] 冷却剂212可以从分配管道208中的每一个流出并接触线圈206对中的一个的一部分,以帮助管理线圈对的热状况。例如,冷却剂212可以接触线圈206对并覆盖预定区域213。可以基于线圈206对的一部分来选择预定区域213,其中在操作期间在超出最佳工况的温度下积聚热量。应预期,冷却剂212也可以被分配以覆盖线圈206对中的每一个的全部或基本上全部。分配管道208中的每一个可以与线圈206对中的一个间隔开,间隔的长度约等于分配管道208的开口的直径。在另一示例中,分配管道208中的每一个可以与线圈206对中的一个间隔开,间隔的长度约等于分配管道208的开口的直径的一半到五倍。

[0036] 图5A还示出了分配管道208相对于线圈206对和矩形棱柱209的位置关系。例如,一个或多个车辆部件233、235或237可以限制与电感器组件200相邻的可用封装空间。在该示例中,使分配管道208相对于线圈206对水平地定向为一个或多个车辆部件233、235或237提供空间。一个或多个车辆部件233、235或237的示例包括变速箱壳体的一部分、用于电动马达或发电机的支撑夹具的一部分、电感器或VVC壳体。

[0037] 在电感器组件200的操作期间,线圈206对中的每一个的温度可以升高。连接器216对中的每一个可以电连接到线圈206对中的一个以将电流输送到线圈对。冷却剂212可以帮助冷却线圈206对中的每一个以将温度保持在预定阈值内以影响最佳工况。虽然预定阈值可以基于工况、冷却剂选择和线圈类型而变化,但在一个示例中,预定阈值可以在-50摄氏度和220摄氏度之间。在另一示例中,预定阈值可以在20摄氏度和150摄氏度之间。分配管道208可以与线圈206对一起布置,以匀整地将冷却剂212基本均匀地分配在线圈206对上。例如,冷却剂212可以被分配成基本上覆盖线圈206对中的每一个。冷却剂212的流速可以是一致的或可选择性地变化的,以提供冷却剂212到线圈206对的最佳分配。

[0038] 例如并且现在另外参考图5B,一个或多个传感器211可以与电感器组件200的线圈206对中的每一个热连通以监视线圈对的情况。一个或多个温度传感器211可以经由信号将

监视的温度传输到控制器214。控制器214可以与冷却剂泵215通信,以响应于所接收的信号来调整流到电感器组件200的冷却剂212的流速,以维持线圈206对的最佳热状况,诸如将线圈206对的温度保持在预定阈值内。例如,控制器214可以响应于从一个或多个传感器211接收到指示线圈206对的温度超出预定阈值的信号而引导冷却剂泵215增加冷却剂212到线圈206对的流速。

[0039] 空腔210的基部部分可以在与线圈206对中的每一个接触之后收集冷却剂212。一个或多个返回管道(未示出)可以通向空腔210以移除收集在其中的冷却剂212。

[0040] 图5C示出了分配管道208中的每一个与线圈206对中的每一个之间的空间关系。分配管道208中的每一个的中心点的位置可以基于与相应线圈206的侧面的间距。例如,尺寸220表示线圈206对中的一个的第一侧与分配管道208中的一个的中心点之间的长度。在一个示例中,尺寸220可以为分配管道的开口直径的一半到三倍之间的长度。尺寸222表示线圈206对中的一个的第二侧与分配管道208中的一个的中心点之间的长度。

[0041] 图6和图7示出了用于分配管道208中的一个的附接部230的示例,以帮助将冷却剂212选择性地分配到线圈206对中的一个。附接部230可以与线圈206对中的一个一起布置,以将冷却剂212分配在线圈206对中的一个上,从而覆盖线圈206对的一部分或基本上全部。例如,附接部230可包括一个或多个开口232。一个或多个开口232可使用各种形状,以帮助将冷却剂212选择性地分配在线圈206对中的一个或两个上。在一个示例中,一个或多个开口232中的每一个可以限定圆锥形状。

[0042] 图8和图9示出了电感器组件的一部分的另一示例,本文中称为电感器组件250。电感器组件250可包括壳体254、线圈256对和一个或多个分配管道258。壳体254和线圈256对的尺寸可以设定成配合在由矩形棱柱259限定的体积内。壳体254可以支撑线圈256对并且限定空腔260,该空腔的尺寸设定成接纳线圈256对的一部分。分配管道258中的每一个相对于线圈256对水平地定向,如图8所示。冷却剂262可以从分配管道258中的每一个流出并接触线圈256对中的一个的一部分,以帮助管理线圈对的热状况。

[0043] 例如,在电感器组件250的操作期间,线圈256对中的每一个的温度可以升高。连接器266对中的每一个可以电连接到线圈256对中的一个以将电流输送到线圈对。冷却剂262可以帮助冷却线圈256对中的每一个以将温度保持在预定阈值内。虽然预定阈值可以基于工况、冷却剂选择和线圈类型而变化,但在一个示例中,预定阈值可以在-50摄氏度和220摄氏度之间。在另一示例中,预定阈值可以在20摄氏度和150摄氏度之间。分配管道258中的每一个可以限定一个或多个开口,以用于将冷却剂262分配在线圈256对中的每一个上。在一个示例中,一个或多个开口270可以为圆形形状的。在另一示例中,一个或多个开口272可以为槽形的。分配管道258中的每一个可以与线圈256对中的一个间隔开,间隔的长度约等于分配管道258的开口的直径。

[0044] 图10还示出了分配管道258相对于线圈256对和矩形棱柱259的位置关系。例如,车辆部件280可以限制与电感器组件250相邻的可用封装空间。在该示例中,使分配管道258相对于线圈256对水平地定向为车辆部件280提供空间。车辆部件280的示例包括变速箱壳体的一部分或用于电动马达或发电机的支撑夹具的一部分。可选地,电感器组件250可包括传感器和控制器,以用于基于来自传感器的接收信号来选择性地激活冷却剂泵,如上所述。

[0045] 虽然上文描述了各种实施例,但并不意图为这些实施例描述了所附权利要求涵盖

的所有可能形式。在说明书中使用的措词是描述用词而非限制用词,并且应当理解,可在不背离本公开的精神和范围的情况下做出各种改变。如前所述,各种实施例的特征可以组合以形成本发明的可能未明确描述或示出的另外的实施例。尽管各种实施例可能已被描述为关于一个或多个期望特性提供优点或优于其他实施例或现有技术实施方式,但本领域普通技术人员认识到,一个或多个特征或特性可能受损以实现期望的整体系统属性,这取决于特定的应用程序和实现方式。这些属性可以包括但不限于可销售性、外观、一致性、稳健性、客户可接受性、可靠性、准确性等。因此,描述为关于一个或多个特性不如其他实施例或现有技术实施方式那么令人满意的实施例不超出本公开的范围,并且对于特定应用可能是期望的。

[0046] 根据本发明,提供一种功率电感器组件,该功率电感器组件具有:功率电感器,其具有支撑线圈对的壳体;车辆部件,其位于线圈对的上方;以及分配管道对,其各自相对于车辆部件下方的线圈对中的一个定向并且具有与线圈相邻的一个或多个开口以将冷却剂分配到线圈。

[0047] 根据一个实施例,一个或多个开口中的每一个限定圆形形状和槽形状中的一者。

[0048] 根据一个实施例,一个或多个开口中的每一个的尺寸设定成使得离开的冷却剂基本上均匀地覆盖相邻线圈。

[0049] 根据一个实施例,分配管道对中的每一个与线圈对中的一个间隔开,间隔的长度约等于一个或多个开口中的一个的直径的一半到五倍。

[0050] 根据一个实施例,车辆部件为变速箱壳体的一部分、用于电动马达或发电机的支撑夹具的一部分、功率电感器和可变电压控制器壳体中的一者。

[0051] 根据一个实施例,功率电感器限定矩形棱柱,并且其中线圈对中的每一个位于矩形棱柱的上方和车辆部件的下方。

[0052] 根据一个实施例,冷却剂为发动机油、变速器油和发动机冷却剂中的一者。

[0053] 根据本发明,提供一种功率电感器组件,该功率电感器组件具有:功率电感器,其包括支撑线圈对的壳体;以及两个分配管道,其相对于线圈垂直地定向,其中分配管道中的每一个与线圈中的一个一起布置,使得离开分配管道的冷却剂覆盖线圈对中的一个的第一预定区域。

[0054] 根据一个实施例,第一预定区域被进一步限定为基本上均匀地覆盖线圈对中的一个的区域。

[0055] 根据一个实施例,本发明的特征还在于:第三分配管道,其与两个分配管道中的一个间隔开并且相对于线圈对中的一个垂直地定向以便在线圈对上进行冷却剂分配;以及第四分配管道,其与两个分配管道中的另一个间隔开并且相对于线圈对中的另一个垂直地定向以便在线圈对上进行冷却剂分配。

[0056] 根据一个实施例,本发明的特征还在于:冷却剂泵,其与两个分配管道中的一个流体连通;传感器,其与线圈对中的一个通信以监视线圈对的热状况;以及控制器,其与传感器通信以接收包括监视的热状况的信号并且与冷却剂泵通信以基于监视的热状况来引导冷却剂泵的操作。

[0057] 根据一个实施例,本发明的特征还在于附接部,其尺寸设定成安装到分配管道中的一个的端部,该附接部包括与分配管道中的一个流体连通的通道和与通道流体连通的一

个或多个开口,以使冷却剂围绕线圈对中的一个分散,从而覆盖比第一预定区域更大的第二预定区域。

[0058] 根据一个实施例,本发明的特征还在于盖,其尺寸设定成安装到分配管道中的一个的端部,该盖包括通道,该通道成形为使行进穿过其中并离开分配管道的冷却剂扩散。

[0059] 根据一个实施例,本发明的特征还在于车辆部件,其中线圈对和壳体的尺寸设定成位于矩形棱柱内并且车辆部件位于矩形棱柱的外部,并且其中分配管道与车辆部件一起布置,以在不接触车辆部件的情况下向线圈对提供冷却剂。

[0060] 根据本发明,提供一种功率电感器组件,该功率电感器组件具有功率电感器和电感器热管理系统,该功率电感器包括线圈对,以用于生成能量以帮助为车辆供电,该电感器热管理系统包括与分配管道对流体连通的冷却剂回路,分配管道对各自在线圈对中的一个上方间隔开,其中分配管道对中的每一个限定用于将冷却剂直接输送到线圈对中的一个上的开口并且与线圈中的相应一个间隔开。

[0061] 根据一个实施例,分配管道对中的每一个相对于线圈对中的一个垂直地定向,使得开口中的每一个与线圈对中的一个一起布置,以将冷却剂基本上均匀地分配在线圈对上。

[0062] 根据一个实施例,分配管道对中的每一个相对于线圈对中的一个垂直地定向,使得间隙被提供用于使车辆部件位于分配管道中的每一个的外侧上以及线圈对的上方。

[0063] 根据一个实施例,分配管道对中的每一个相对于线圈对中的一个水平地定向,使得开口中的每一个与线圈对中的一个一起布置,以将冷却剂基本上均匀地分配在线圈对上。

[0064] 根据一个实施例,分配管道对中的每一个相对于线圈对中的一个水平地定向,以提供用于使车辆部件位于分配管道对的上方的空间和由功率感应器限定的矩形棱柱区域。

[0065] 根据一个实施例,冷却剂为发动机油、变速器油和发动机冷却剂中的一者。

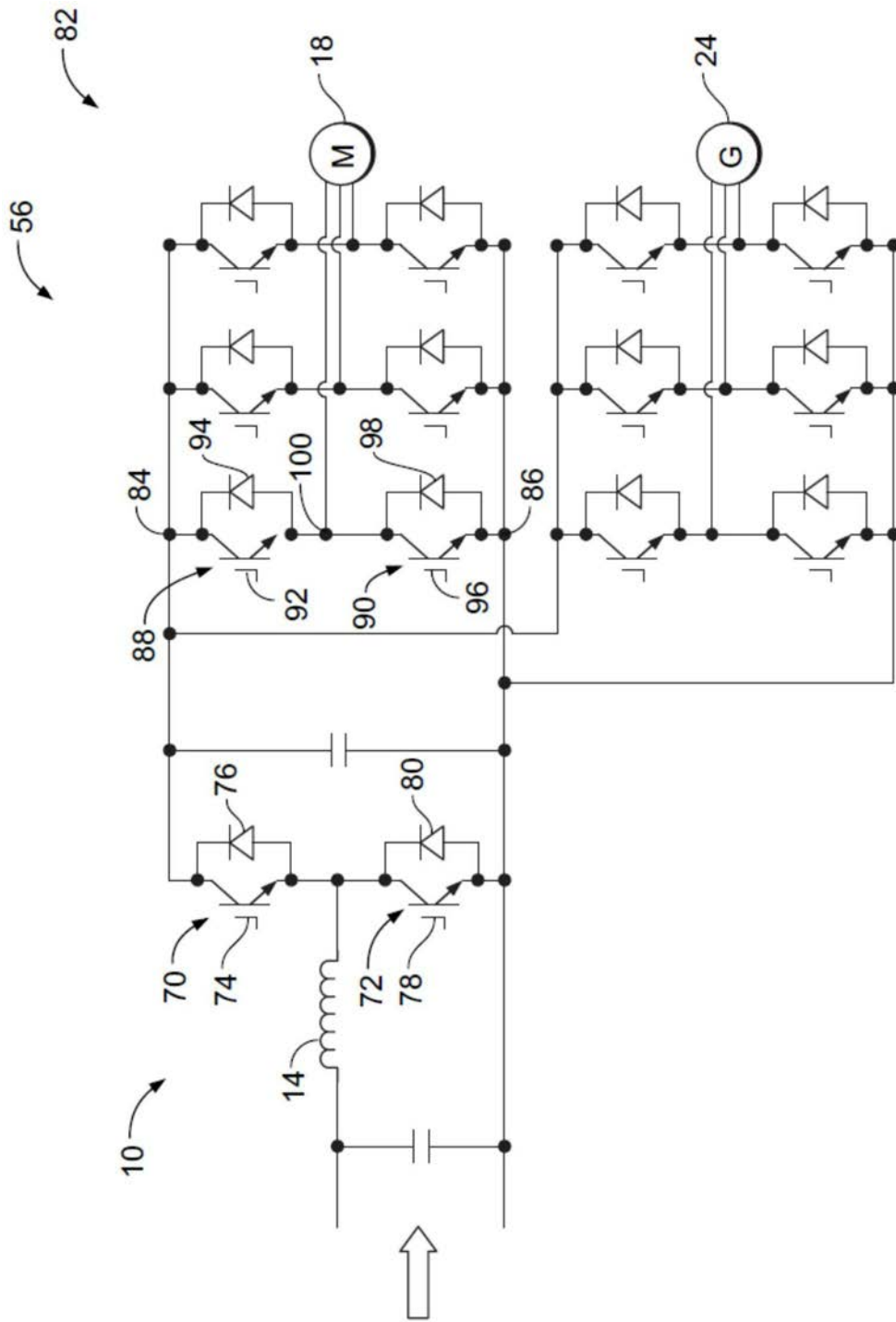


图2

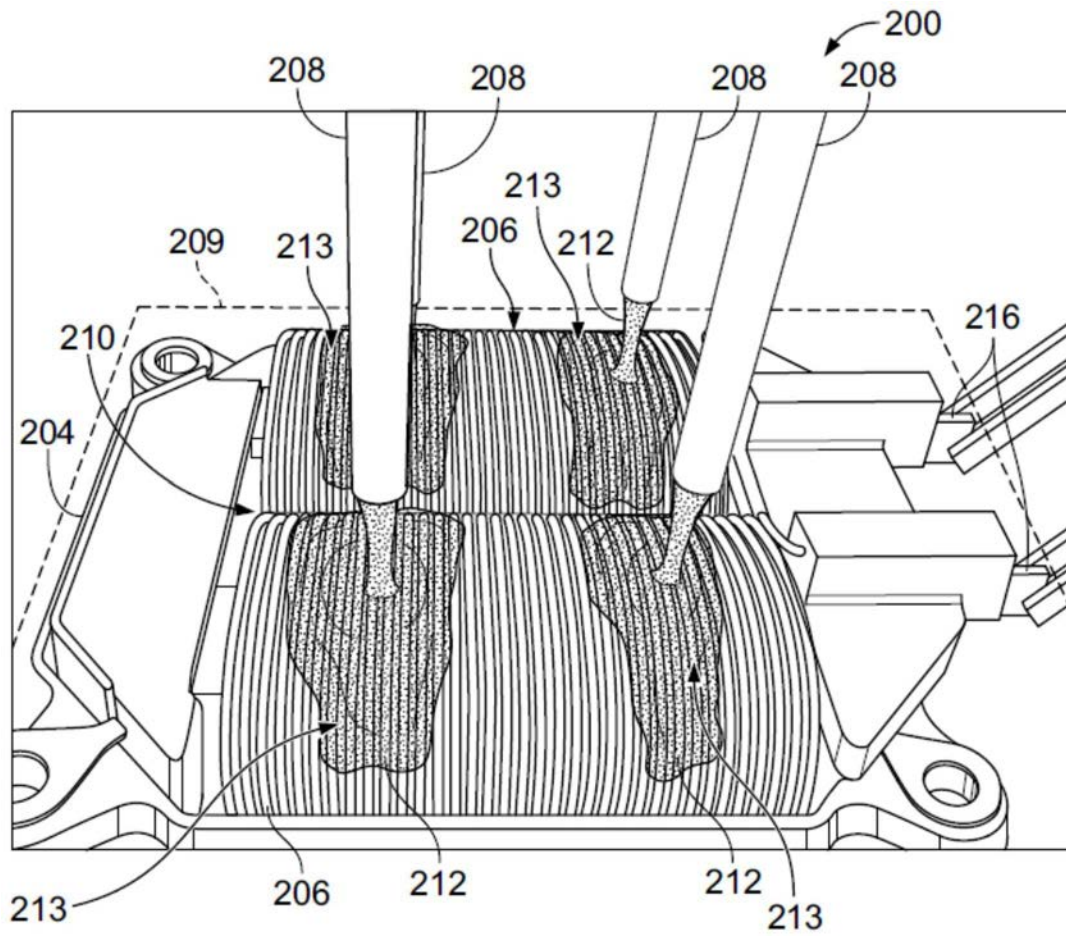


图3

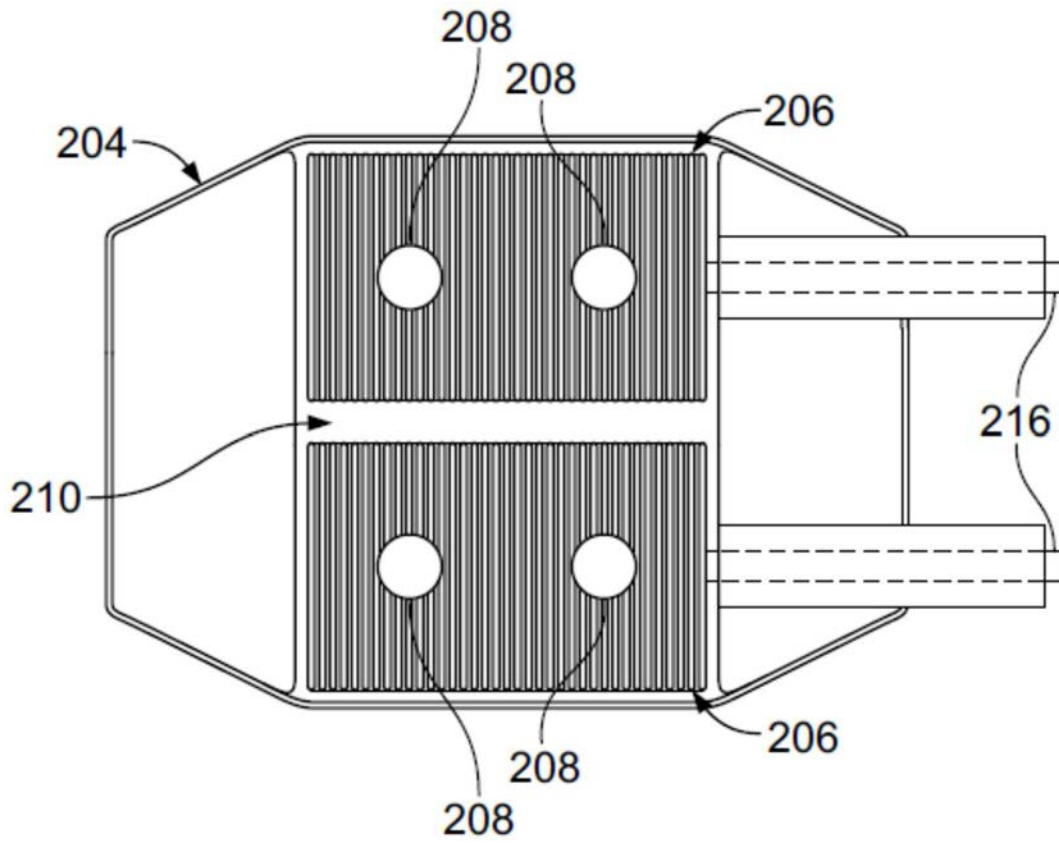


图4

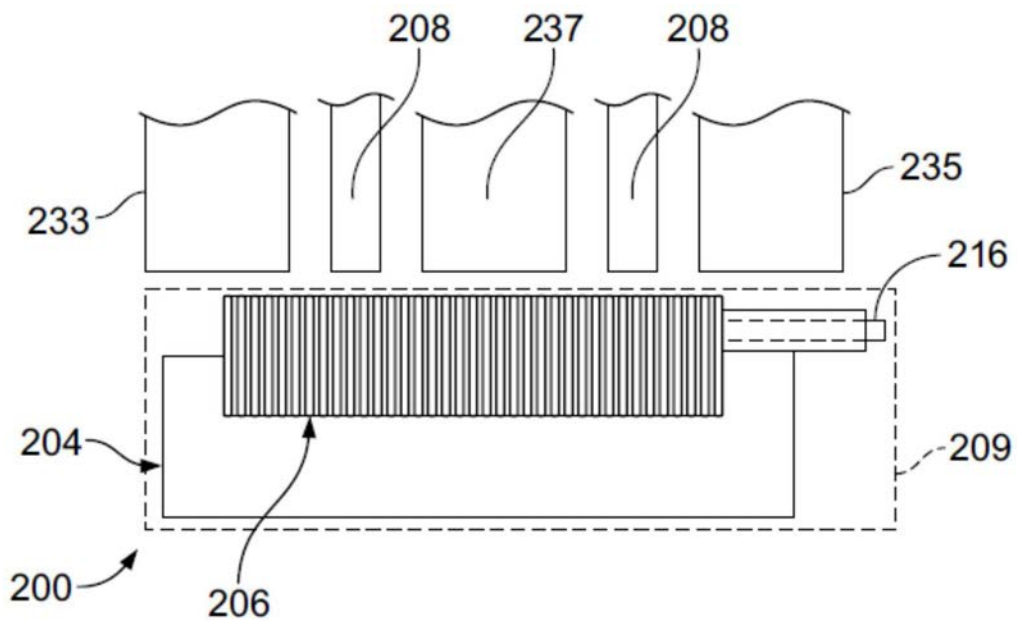


图5A

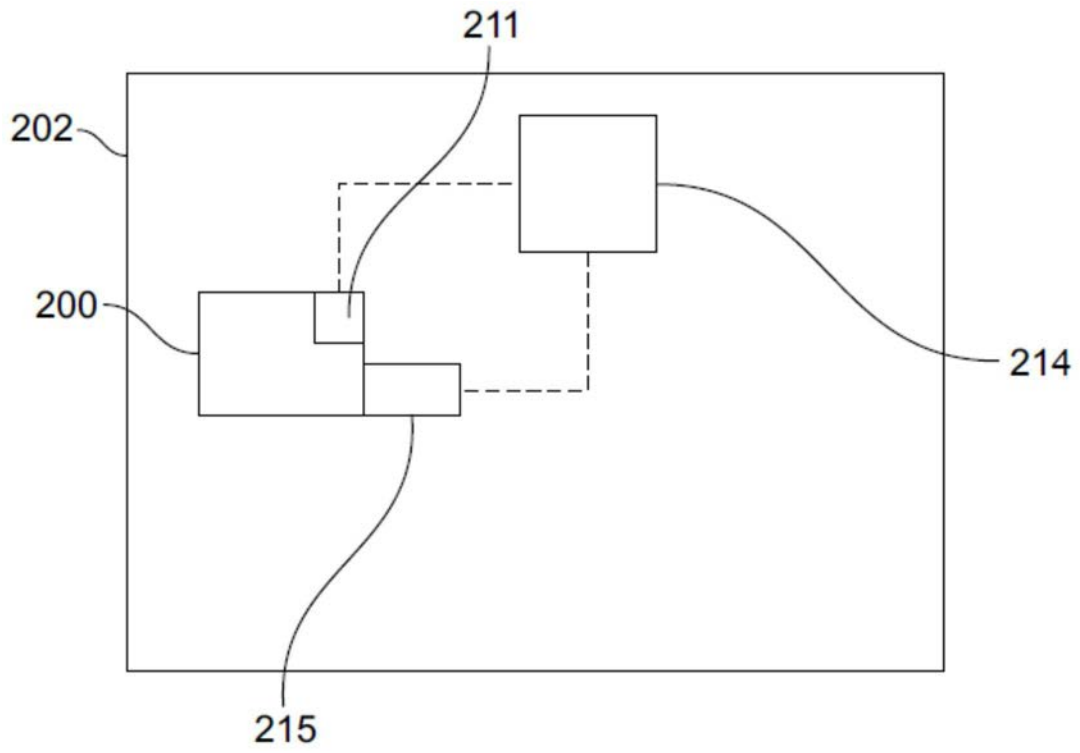


图5B

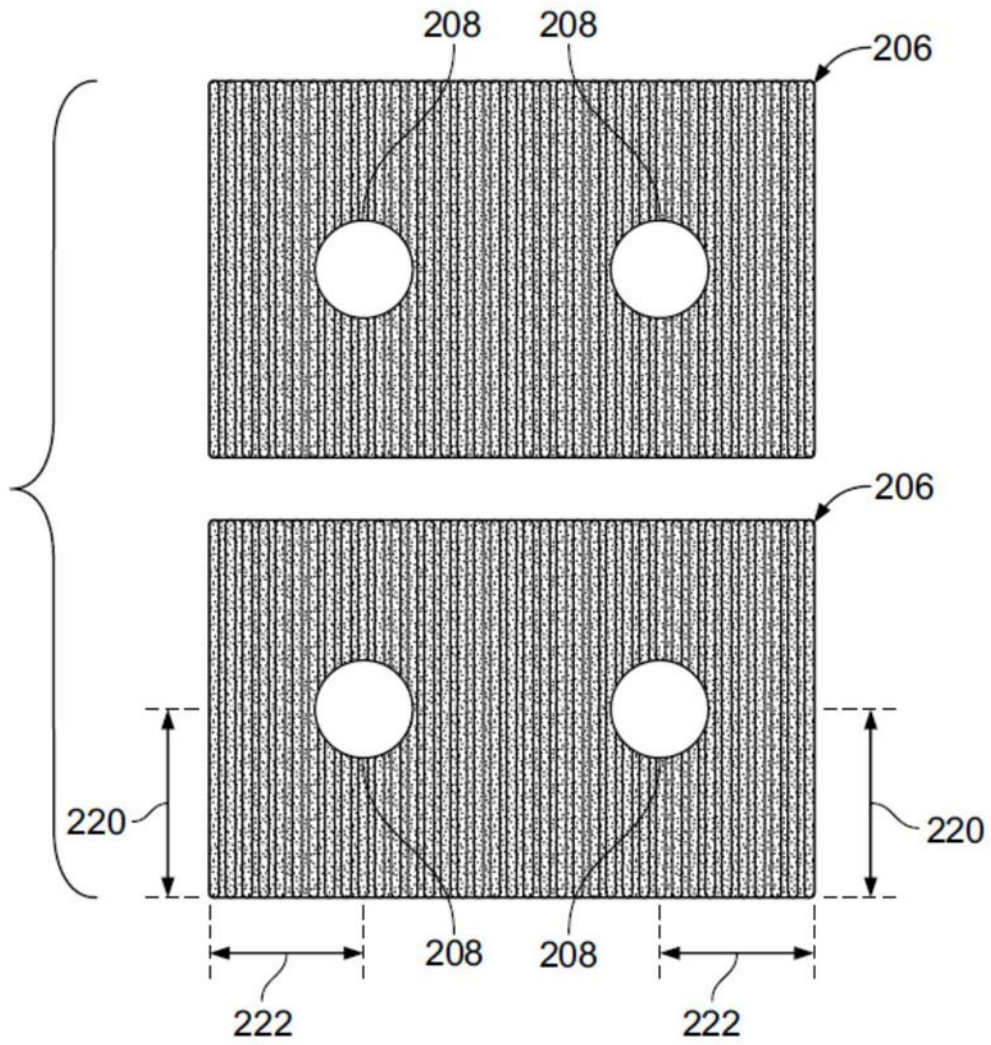


图5C

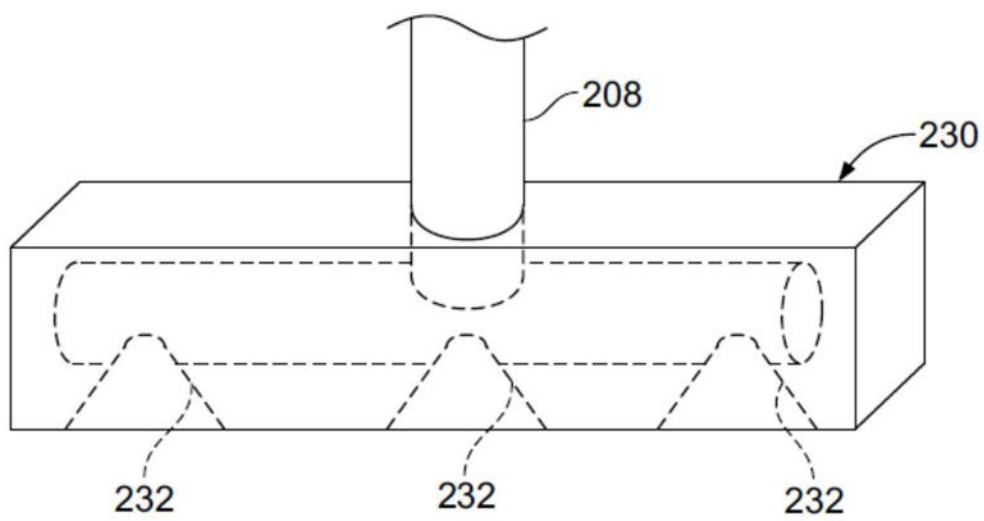


图6

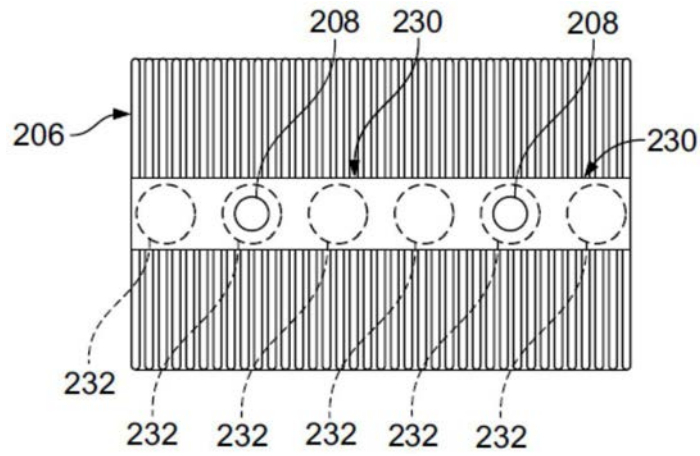


图7

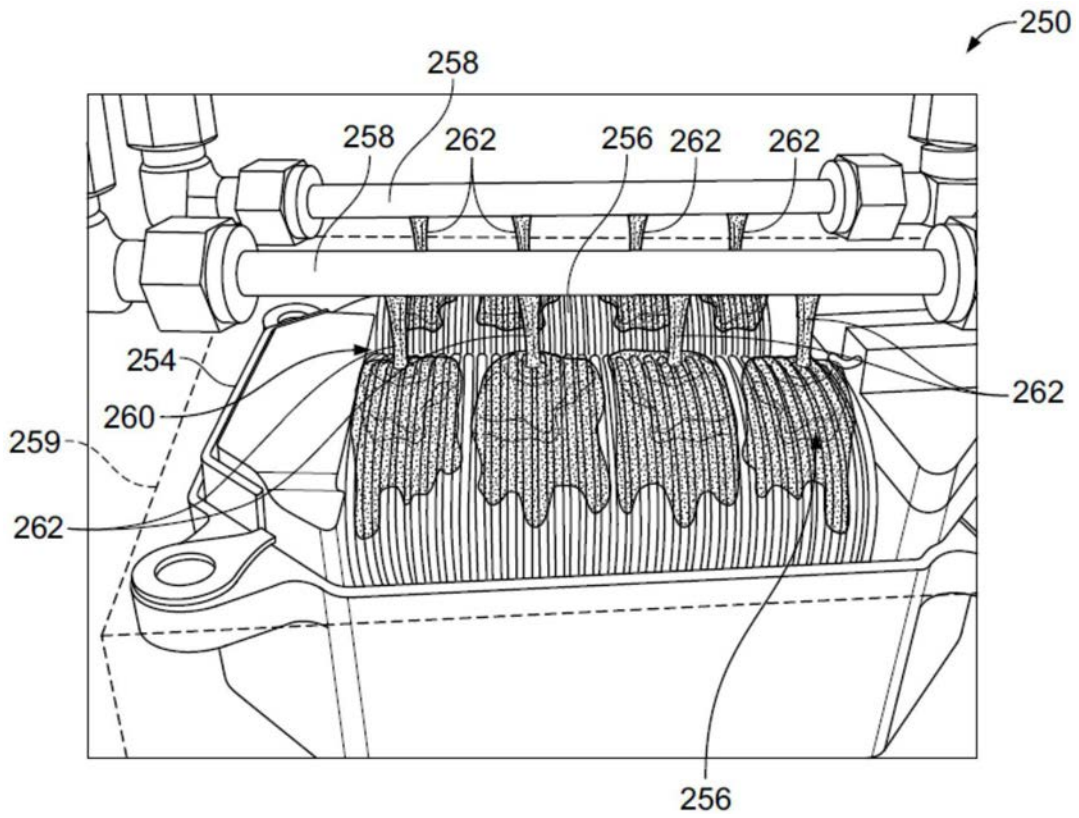


图8

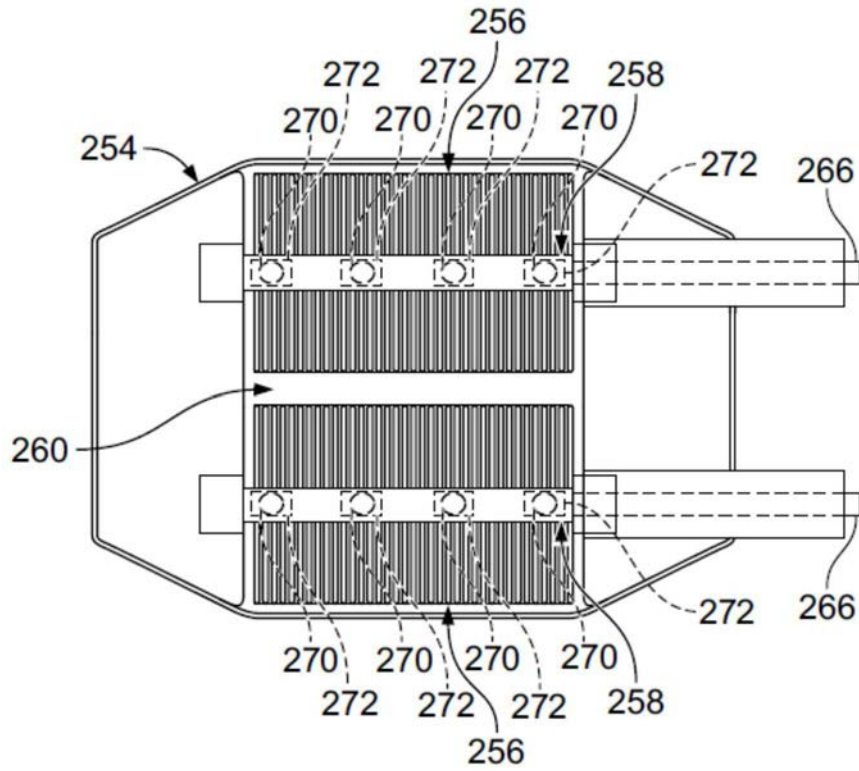


图9

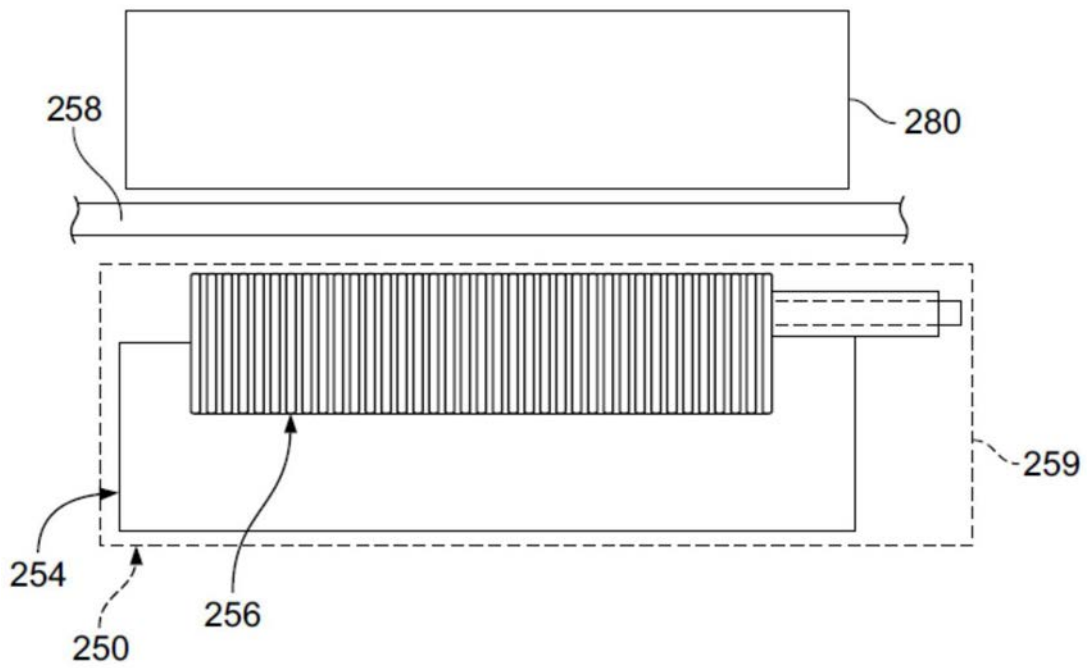


图10