



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104868751 B
(45)授权公告日 2020.07.24

(21)申请号 201510233897.7

(22)申请日 2015.02.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104868751 A

(43)申请公布日 2015.08.26

(30)优先权数据
1451518 2014.02.26 FR

(73)专利权人 法雷奥电机设备公司
地址 法国克雷泰伊

(72)发明人 M·法尔吉尔 M·费克斯
F·格林 Y·勒-迈图尔
A·霍斯尼

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 葛青

(51)Int.Cl.

H02M 7/00(2006.01)

H05K 7/20(2006.01)

(56)对比文件

DE 102010044439 A1,2012.03.08,说明书第5-31段及附图1.

DE 102010044439 A1,2012.03.08,说明书第5-31段及附图1.

CN 101919322 A,2010.12.15,说明书第21-22段及附图1.

CN 1703818 A,2005.11.30,说明书第3-70段及附图2.

US 2004/0100808 A1,2004.05.27,全文.

审查员 谢冬莹

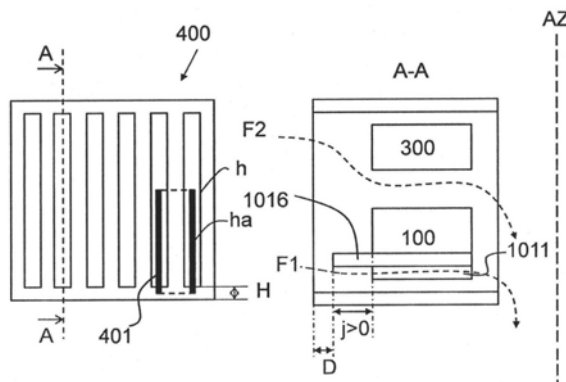
权利要求书1页 说明书12页 附图8页

(54)发明名称

用于机动车辆旋转电机的电子组件

(57)摘要

本发明涉及一种用于机动车辆旋转电机(1)的电子组件(10),其中所述电子组件包括:电子部件块(100、200、300),所述块具有不同的热耗散需求,所述块包括功率块(100)、控制块(300);用于冷却所述块(100、200、300)的装置(10'),所述冷却装置(10')包括适用于覆盖功率和控制块(100、300)的保护盖(400),所述保护盖包括被构造成定位为与联接至功率块(100)的第一冷却元件(101)相对、并且与控制块(300)相对的第一组开口(401);第一冷却元件(101)是设置有基板(1016)的第一散热器(101),所述基板(1016)相对于功率块(100)突出以建立用于所述功率块(100)的冷却空气的第一径向流(F1)和用于所述控制块(300)的冷却空气的第二径向流(F2)。



1. 一种用于机动车辆的旋转电机的电子组件,其中所述电子组件包括:
电子部件块,所述块具有不同的热耗散需求,所述块包括功率块、控制块;
用于冷却所述块的装置,所述冷却装置包括适用于覆盖所述功率块和控制块的保护盖,所述保护盖包括被构造成与联接至所述功率块的第一冷却元件相对、并且与所述控制块相对的第一组开口;
所述第一冷却元件是设置有基板的第一耗散器,所述基板相对于所述功率块突出以建立用于所述功率块的冷却空气沿旋转电机的径向方向的第一径向流和用于所述控制块的冷却空气沿旋转电机的径向方向的第二径向流,所述第二径向流径向地流过所述控制块之下表面的下方和所述功率块之上表面的上方。
2. 根据权利要求1所述的电子组件,其中所述保护盖中的第一组开口中的开口是侧向的并且被布置为与第一耗散器对齐。
3. 根据权利要求1所述的电子组件,所述电子组件具有滤波块,所述保护盖适用于覆盖所述滤波块。
4. 根据权利要求3所述的电子组件,其中所述冷却装置还包括第二冷却元件,所述第二冷却元件是被联接至所述滤波块的电容器的第二耗散器。
5. 根据权利要求4所述的电子组件,其中所述保护盖还包括第二组开口,所述第二组开口能够被定位为与所述第二耗散器相对以产生用于所述滤波块的冷却空气的第三径向流。
6. 根据权利要求3所述的电子组件,其中所述功率块和所述滤波块借助于导电元件而被电连接。
7. 根据权利要求4所述的电子组件,其中第一耗散器和第二耗散器分别包括适用于与彼此协作的安装孔。
8. 根据权利要求4所述的电子组件,其中所述功率块和所述滤波块之间的装配要求安装螺栓、导电元件、布置在所述第一耗散器的安装凸片和所述导电元件的下面之间的热绝缘体、布置在所述导电元件和所述旋转电机的后轴承之间的第一电绝缘体、以及布置在所述安装螺栓的头部和所述第二耗散器的安装凸片的上面之间的第二电绝缘体。
9. 根据权利要求3所述的电子组件,其中所述保护盖还包括第三组开口,所述第三组开口被布置在所述盖的顶部上,所述盖被构造成定位在所述滤波块的电容器上方以建立用于所述滤波块的冷却空气的第四轴向流。
10. 根据权利要求1所述的电子组件,其中所述冷却装置还包括第三冷却元件,所述第三冷却元件是被联接至所述控制块的第三耗散器。
11. 根据权利要求10所述的电子组件,其中所述第三耗散器借助于树脂、金属条、间隙填充物或间隙垫而被联接至所述控制块的部件。
12. 根据前述权利要求1-11中任一项所述的电子组件,其中所述耗散器或所述多个耗散器设置有多片翅片。
13. 根据权利要求12所述的电子组件,其中所述第一耗散器的翅片被布置为平行翅片组,并且所述翅片组被布置以允许冷却空气流在所述功率块下方径向流通。
14. 根据权利要求5所述的电子组件,其中所述第一组开口或所述第二组开口中的开口分别被构造成定位为与所述第一冷却元件或所述第二冷却元件的翅片相对。

用于机动车辆旋转电机的电子组件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于机动车辆旋转电机的电子组件。本发明可以特别地被应用在、但不是唯一地被应用在机动车辆起动机交流发电机的领域中，例如适用于与轻度混合动力类型的机动车辆一起使用的起动机交流发电机或者电动机/发电机。

背景技术

[0002] 在包括热发动机和诸如起动机交流发电机的旋转电机的机动车辆中，这种电机以非限制性的方式包括：

[0003] -包括感应器的转子，励磁电流在所述感应器中传导；和

[0004] -包括多相绕组的定子。

[0005] 起动机交流发电机在电动机模式或发电机模式中工作。

[0006] 这里所提及的电机是可逆的(reversible)。

[0007] 在交流发电机模式中，也就是前面提到的发电机模式中，该电机使得将由车辆热发动机驱动的转子的旋转运动转化为在定子的相中传导的电流成为可能。在这种情况下，连接到定子的相的桥式整流器使得将所感应的正弦电流整流为连续电流成为可能，目的是供给车辆的消费者以及电池。

[0008] 相比之下，在电动机模式中，该电机用作电动机，使得经由转子轴驱动车辆的热发动机旋转成为可能。所述电动机使得将电能转换为机械能成为可能。在这种情况下，转换器可以将源自电池的连续电流转换为交变电流，目的是供给定子的相以转动转子。

[0009] 使用控制部件以经由控制信号确定旋转电机的操作模式(电动机模式或发电机模式)。

[0010] 集成了再生制动功能和在加速下辅助热发动机的功能的起动机交流发电机被称作轻度混合型起动机交流发电机，所述交流发电机还集成了滤波部件以防止功率部件受到机动车辆电网的干扰，通常是48V的网络。这些可逆的电机的功率大约是8到15kW。

[0011] 功率部件(桥式整流器和转换器)、控制部件还有滤波部件均生成热量。因此，必须使用冷却装置以将所有这些部件所发出的热量耗散。

[0012] 专利FR 2847085描述了一种电子组件，其包括功率部件和控制部件(被称作控制单元)，这两组部件被置为尽可能地彼此接近，并且还包括冷却该组件的冷却装置。所述冷却装置包括：

[0013] -耗散器，其上安装有功率部件和控制部件，该耗散器被布置在电机的后轴承上并且包括在其下面上的翅片，所述翅片面向所述轴承。另外，在转子的旋转轴和耗散器之间存在自由空间，空气可以通过所述自由空间流通；

[0014] -后轴承，其包括径向空气出口孔；和

[0015] -保护盖，其包括布置在所述盖的顶部上的开口。

[0016] 因此，一些空气被侧向地吸入到起动机交流发电机内并且朝着轴承的径向出口孔流动，扫过耗散器的翅片上方，并且剩余的空气通过盖中的开口被吸入并且继而沿着转子

的旋转轴(经由所述自由空间)轴向地流动以再次并入耗散器下方的流动路径。因此,功率部件和控制部件的组件被冷却。

[0017] 上述事实可以看出上述现有技术的一个缺点是,该冷却没有相对于功率部件和控制部件的个体耗散需求来优化。

[0018] 在这种情况下,本申请人已经提交了申请号为1358616的法国专利申请,所述申请涉及一种包括功率块、滤波块、控制块和保护盖块的电子组件,包括:

[0019] -第一组开口,所述第一组开口被定位为与被联接至功率块的第一冷却元件相对,

[0020] -第二组开口,所述第二组开口被定位为与控制块相对;

[0021] -分隔壁,所述分隔壁在所述两组开口之间以建立用于功率块的冷却空气的第一流和用于控制块的冷却空气的第二流。

[0022] 在这种情况下,本发明的目的是克服上述缺点,并且由申请人提出上述申请的可替代方案。

发明内容

[0023] 为此,本发明提出一种用于机动车辆旋转电机的电子组件,其中所述电子组件包括:

[0024] -电子部件块,所述块具有不同的热耗散需求,所述块是:

[0025] -功率块;

[0026] -滤波块;

[0027] -控制块;

[0028] -用于冷却所述块的装置,所述冷却装置包括:

[0029] -适用于覆盖功率、滤波和控制块的保护盖,所述保护盖包括可以被定位为与被联接至功率块的第一冷却元件的翅片相对、并且与控制块相对的第一组开口;和

[0030] -第一冷却元件,其是设置有基板和多个翅片的第一耗散器,所述基板相对于功率块突出以建立用于所述功率块的冷却空气的第一径向流和用于所述控制块的冷却空气的第二径向流。

[0031] 因此,该电子组件包括一种结构和冷却装置,由于建立了用于冷却每个块的特定气流,使得提供适配于每个部件块(功率、控制、滤波)的热耗散需求的冷却可能,而且不必提供分隔壁或者为了建立两个径向气流而提供保护盖中的两组开口。

[0032] 根据非限制性的实施例,该电子组件还包括下列可选的一个或多个附加特征。

[0033] 根据非限制性的实施例,该冷却装置还包括第二冷却元件,所述第二冷却元件是设置有多片翅片并且被联接至所述滤波块的电容器的第二耗散器。

[0034] 根据非限制性的实施例,保护盖还包括可以被定位为与第二耗散器的翅片相对的第二组开口以建立用于滤波块的冷却空气的第三径向流。

[0035] 根据非限制性的实施例,第一耗散器的翅片被布置为平行翅片组并且所述翅片组被布置以允许冷却空气流在功率块下方径向流通。

[0036] 根据非限制性的实施例,功率块和滤波块是借助于负极性的导电元件而被电连接的。

[0037] 根据非限制性的实施例,第一耗散器和第二耗散器包括适合用于与彼此协作的安

装孔。

[0038] 根据非限制性的实施例,功率块和滤波块之间的装配要求安装螺栓、导电元件、被布置在第一耗散器的安装片和所述导电元件的下面之间的热绝缘体、位于所述导电元件和旋转电机的后轴承之间的第一电绝缘体,位于安装螺栓的头部和第二耗散器的安装片的上面之间的第二电绝缘体。

[0039] 根据非限制性的实施例,冷却装置还包括第三冷却元件,所述第三冷却元件是设置有多片翅片并且被联接至控制块的第三耗散器。

[0040] 根据非限制性的实施例,第三耗散器借助于树脂、金属条、间隙填充物或间隙垫而被联接至控制块的部件。

[0041] 根据非限制性的实施例,保护盖中的第一组开口中的开口是侧向的并且被布置为与第一耗散器的翅片一致。

[0042] 根据非限制性的实施例,保护盖还包括第三组开口,所述第三组开口被布置在所述盖的顶部上并且可以被定位在滤波块的电容器的上方以建立用于滤波块的冷却空气的第四轴向流。

[0043] 本发明还涉及一种用于机动车辆旋转电机的电子组件,其中所述电子组件包括:

[0044] -电子部件块,所述块具有不同的热耗散需求,所述块包括功率块、控制块;

[0045] -用于冷却所述块的装置,所述冷却装置包括适用于覆盖功率和控制块的保护盖,所述保护盖包括被配置成定位为与被联接至功率块的第一冷却元件相对、并且与控制块相对的第一组开口;

[0046] 第一冷却元件是设置有基板的第一耗散器,所述基板相对于功率块突出以建立用于所述功率块的冷却空气的第一径向流和用于所述控制块的冷却空气的第二径向流。

[0047] 根据本发明的电子组件可以包括上文描述的、并且兼容的特征中的任何一个。注意的是,电子组件可以包括一个或多个以下特征:

[0048] -保护盖中的第一组开口是侧向的并且被布置为与第一耗散器一致,特别地是与第一耗散器的翅片一致;

[0049] -电子组件具有滤波块,所述盖适用于覆盖滤波块;

[0050] -冷却装置还包括第二冷却元件,所述第二冷却元件是被联接至所述滤波块的电容器的第二耗散器;

[0051] -保护盖还包括第二组开口,所述第二组开口可以被定位为与第二耗散器相对以产生用于所述滤波块的冷却空气的第三径向流;

[0052] -功率块和滤波块借助于导电元件、特别地是负极性的导电元件而被电连接;

[0053] -第一耗散器和第二耗散器分别包括适用于与彼此协作的安装孔;

[0054] -功率块和滤波块之间的装配要求安装螺栓、所述导电元件、被布置在第一耗散器的安装凸片和所述导电元件的下面之间的热绝缘体、被布置在所述导电元件和旋转电机的后轴承之间的第一电绝缘体、以及被布置在安装螺栓的头部和第二耗散器的安装凸片的上面之间的第二电绝缘体;

[0055] -保护盖还包括被布置在所述盖的顶部的第三组开口,所述盖被构造成定位在滤波块的电容器的上部以建立用于滤波块的冷却空气的第四轴向流;

[0056] -冷却装置还包括第三冷却元件,所述第三冷却元件是被联接至控制块的第三耗

散热器；

[0057] -第三散热器借助于树脂、金属条、间隙填充物或间隙垫而被联接至控制块的部件；

[0058] -所述一个或多个散热器具有多个翅片；

[0059] -第一散热器的翅片被布置为平行翅片组并且所述翅片组被布置以允许冷却空气流在功率块下方径向流通；

[0060] -第一组开口或第二组开口中的开口分别被构造成定位为与第一冷却元件或第二冷却元件的翅片相对。

附图说明

[0061] 通过阅读下面的说明以及检查附图可以更好地理解本发明及其不同的申请。

[0062] 图1示出了根据本发明的用于机动车辆旋转电机的电子组件的示意图；

[0063] 图2a示出了图1的电子组件中的功率块的功率模块的透视图；

[0064] 图2b示出了图1的电子组件中的功率块的励磁模块的透视图；

[0065] 图3a示出了图1的电子组件中的滤波块的透视图；

[0066] 图3b示出了图3a的滤波块的仰视图；

[0067] 图4示出了具有第一功率散热器、不具有电容器的图3a和3b的滤波块的组件的非限制性实施例；

[0068] 图5示出了具有装配元件的图4的组件的部分的放大视图；

[0069] 图6示出了图1的电子组件的控制块的透视图；

[0070] 图7示出了图6的控制块的仰视图；

[0071] 图8示出了图1的电子组件的保护盖的透视图；

[0072] 图9a是根据第一非限制实施例，与第一散热器连接的图8的保护盖中的侧向孔生成的气流的图解；

[0073] 图9b是根据第二非限制实施例，与第一散热器连接的图8的保护盖中的侧向孔生成的气流的图解；

[0074] 图10是被布置为与第一散热器的翅片相对的图9a或图9b的保护盖中的开口的图解。

具体实施方式

[0075] 在不同的附图中，结构或功能相同的元件将具有相同的附图标记，除非做出了特定的说明。

[0076] 参考附图1到10，描述了旋转电机的电子组件10。

[0077] 在非限制性实施例中，旋转电机是一种使用在轻度混合动力类型车辆中的起动机交流发电机。本申请中的该类型的旋转电机不仅用于发电和热发动机的起动（具有“停&走”或“停止/起动”）功能，而且也用于再生制动、车辆低速时的牵引以及热发动机的辅助扭矩。

[0078] 如图1所示，根据一个非限制性实施例，电子组件10包括：

[0079] -电子部件块100、200、300，所述块具有不同的热耗散需求，所述块是：

[0080] -功率块100；

- [0081] -滤波块200;
- [0082] -控制块300;
- [0083] -装置10',其用于冷却所述块100、200、300,所述冷却装置10'包括:
- [0084] -保护盖400,其适用于覆盖功率、滤波和控制块100、200、300的,所述保护盖包括可以被定位为与被联接至功率块100的第一冷却元件101的翅片相对、并且与控制块300相对的第一组开口401;和
- [0085] -第一冷却元件101,其是设置有基板1016和多个翅片1011的第一耗散器101,所述基板1016相对于功率块100突出以建立用于所述功率块100的冷却空气的第一径向流F1和用于所述控制块300的冷却空气的第二径向流F2。
- [0086] 上述表述“基板1016相对于功率块100突出”的意思是基板相对于所述块100具有延伸部j,所述延伸部j长度大于零。
- [0087] 在下文的详细描述中可以看出,由于分隔的块中的电子组件的结构,第一耗散器的基板结构允许建立不同的气流以冷却不同的块,同时还允许建立盖中的孔处的冷却元件之间的联接(冷却元件与盖中的开口热协作),在不同块之间产生热去耦(decoupling),每个块的冷却被优化。每个块得到了目标性的冷却,每个块都具有不同的操作温度并且因此也具有不同的热耗散需求。因此,得到了电子组件的改进的冷却。
- [0088] 功率电子组件的不同元件、和其冷却装置10'、以及产生的不同的气流将在下文做更详细的描述。
- [0089] 功率块
- [0090] 在非限制性实施例中,功率块100包括三个功率模块1001、以及励磁模块1002。
- [0091] 如在图2a的非限制性实施例中图示的,功率模块1001包括电子开关,如以非限制性示例的方式示出的MOSFET晶体管,模块的开关更倾向于为旋转电机的相提供桥式整流器/转换器分支。如图2b中以非限制性实施例图示的,励磁模块1002可能供给所述机器的转子绕组,所述模块通常包括可能确定转子中电流的MOSFET晶体管和二极管。
- [0092] 因为功率模块1001和励磁模块1002是热源,所以必须对这些模块进行冷却。
- [0093] 为此,冷却装置10'还包括第一冷却元件,其是设置有多个翅片101并被联接至功率块100的第一耗散器101(也被称为功率块耗散器)。非限制性实施例中的所述翅片在功率块100下方大体上平行地布置。典型地,所述翅片由铝制成。
- [0094] 这些翅片提供了用于与通过电子组件的空气进行交换的大的表面区域。
- [0095] 因此,如将在下文中所见的,由于耗散器101的翅片,块100的冷却将被优化。
- [0096] 除了功率模块1001和励磁模块1002,功率块100还包括导电轨,其允许部件中电流的经过。这些导电轨也是热源,并且必须被冷却。
- [0097] 应当注意到,第一耗散器101还包括:
- [0098] -多个安装凸片,所述凸片使得固定控制块300成为可能。这些安装凸片用作两个块100和300之间的间隔件。因此,控制块300被布置在与功率块100平行的平面中。在非限制性示例中,使用了四个凸片。
- [0099] -至少两个安装凸片,所述安装凸片上设置有孔,这些凸片使得固定滤波块200成为可能。在非限制性示例中,使用了两个安装凸片。在下文中描述滤波块。
- [0100] -多个安装孔,所述孔使得固定功率块100成为可能。在非限制性示例中,使用了四

个孔。

[0101] 滤波块

[0102] 在图3a和3b中示出滤波块200。

[0103] 如图3a和3b中所示,滤波块200包括多个电容器202,意图为过滤掉源自功率部件(特别地是功率模块1001)的干扰。

[0104] 为了冷却电容器202,该冷却装置10'还包括第二冷却元件,所述第二冷却元件是设置有多个翅片2011的第二耗散器201(还被称为滤波块耗散器),所述耗散器被联接至电容器202。

[0105] 这些翅片提供了用于与经过电子组件的空气交换的大表面区域。

[0106] 因此,如将在下文所见的,由于耗散器201的翅片,块200的冷却、以及因此电容器202的冷却将被优化。

[0107] 应当注意,第二耗散器201包括一个接收电容器202的座2012(在图4中图示)。

[0108] 在非限制性实施例中,第二耗散器201借助于树脂2013而被联接至滤波块200的电容器202上。因此,树脂不仅使得将所述电容器202固定在耗散器中成为可能,而且还使得电容器具有朝着所述耗散器201的热量的良好疏散成为可能。

[0109] 在该实施例中,所述电机是起动机交流发电机类型的电机,其在48V的连续电压下工作,电机中存在电压电位B+和B-,分别对应于48V的+48V和0V。应当注意,在电机中B-(0V)和车辆的总的接电电位M-是电绝缘的,这是通常连接到车辆电池或电池组的负极电端子、并且连接到所述车辆的总体的总接地,所述总接地还在电机中被连接到其后轴承,电子组件10被固定到后轴承上。因此,在电子组件之间设置有电绝缘,其中在B-处电接地,并且后轴承被连接到M-。当然,在车辆电路中可以建立B-和M-之间的电连接,但是在该实施例中的电机中并未设置所述电连接。

[0110] 参考图3a和3b,B+经由与B-绝缘的电端子205而被连接到车辆的电路。B-经由电连接到功率块100、滤波块200的金属部分30(特别地是耗散器)以及控制块300的接地的电端子206而被连接到车辆的电路上。在图3a和3b中还示出了电连接舌部207,该舌部207确保滤波块200和功率块100之间的B+互连。

[0111] 因此,功率块100和滤波块200均包括分别被连接到电位B+和B-的正极和负极的导电轨。这些导电轨使电流能够经过不同块100、200的电子部件。

[0112] 在功率块100处,第一耗散器101被连接到接地B-。

[0113] 如将在下文可见的,由于图1所示的在具有不同热耗散需求的电部件的两个块之间的结合件500(或组或子组件),所述块是功率块100和滤波块200,并且特别是借助于热和电绝缘设备以及单个导电元件,获得功率块100和滤波块200之间的B-电连接,同时得到所述B-相对于后轴承的M-之间的旁侧电绝缘,以及强的热阻,其使得功率块100和滤波块200之间得到良好的热去耦成为可能。

[0114] 图1图示了结合件500(或组或子组件),并且特别地在图4和5中图示了该结合件500的电、热和机械连接。为了清楚起见,在图4和5中未示出功率块100。

[0115] 因此,在非限制性实施例中,在两个安装点处确保了块100和200之间的结合件500的电、热和机械装配以及电机的后轴承上的它们的安装。在图5所示的第一安装点PM1处,通过以下方式提供该装配:

[0116] -安装螺栓204;

[0117] -电位B-处的电传导元件104,其第一端1040经由上面在功率块200 的安装凸片的下面上与滤波块200的安装凸片直接接触,其第二端1041经由上面在功率块100的安装凸片的下面上与功率块100的安装凸片直接接触,所述块200和块100的凸片分别由散热器201和101的延伸部形成;

[0118] -热绝缘体105,其被布置在下述部分之间:

[0119] -所述块100的凸片,所述凸片是第一冷却元件101的延伸部,所述第一冷却元件是设置有多个翅片1011并且被联接至所述功率块100的第一散热器101;以及

[0120] -所述导电元件104的下面;

[0121] -第一电绝缘体106,其被布置在所述导电元件104和旋转电机的后轴承之间;和

[0122] -第二电绝缘体106',其被布置在安装螺栓204的头部和所述滤波块200 的凸片之间。

[0123] 下面将解释导电元件104、热绝缘体105、以及电绝缘体106和106'的功能。

[0124] 在第一非限制性实施例中,为了将功率块100和滤波块200连接到同样的电位B-,如图5所示的导电元件104被使用。在非限制性实施例中,所述导电元件通常是一个U形的汇流条。

[0125] 需要指出的是,汇流条是铜或铝的型板。在非限制性实施例中,所述汇流条可以包括附加的镀锡,以防止铜的氧化。

[0126] 汇流条104被布置在功率块101的散热器和滤波块201的散热器之间,如图5所示,以在两个块101和201之间形成建立连结。因此,汇流条作为电导体使用,并且通过其与块100和200的凸片直接接触而具有负极B-。

[0127] 如图4所示,第一散热器101和第二散热器201分别包括设置有安装孔 1014、2014的安装凸片,所述安装孔适合用于与安装凸片协作。

[0128] 如图4所示,第二散热器201包括被置于与上述第一散热器101的安装孔1014相对的安装孔2014,并且安装螺栓204被插入到这些安装孔1014、2014中并且拧到后轴承上,从而确保将电子组件10机械固定到电机的后轴承上。

[0129] 相对于两个散热器101和201将被置为通过其金属传导部分直接接触的模式,本实施例利用汇流条104和热绝缘体105使得热交换最小化成为可能。实际上,在描述的实施例中,汇流条的金属导电部分是有规定尺寸的,目的是得到用于导电的所需电阻,其导致小的截面和小的接触表面,从而允许散热器101和201之间的热传导最小化,已知由于热(和电)绝缘体105的存在,散热器101和201之间的热和电传导仅可以通过汇流条104提供。因此,散热器101和201之间的热阻增大,这使得热交换减少并且允许在功率块100 和滤波块200之间良好的热去耦,这两个块100和200操作在不同的温度范围中。

[0130] 应当注意,由于电容器202的存在,滤波块200不必须达到过高的温度(通过非限制性实施例的方式达到150°C以上),否则电容器202会劣化。而功率模块的部分可以超过150°C,因为MOSFET开关的存在,所述开关释放很多热量。因此,必要的是,在滤波块200和功率块100之间实施热去耦,同时在两个块之间允许电流经过。

[0131] 电绝缘体106和106'允许在B-处的散热器101和201与在旋转电机10 的M-处的后轴承之间形成电绝缘,已知安装螺栓204拧入电机的后轴承的金属部分内。电绝缘体106和

106'防止安装螺栓204与耗散器101、201和汇流条104之间的任何接触。

[0132] 在非限制性示例中,绝缘体105是由低热传导率的塑料制成的垫圈,绝缘体106和106'是由低电传导率的塑料制成的垫圈。图5图示了这些垫圈。

[0133] 应当注意,在安装凸片中的孔1014、2014必须具有相比于安装螺栓204 的直径来说足够大的直径,以避免其与孔1014、2014的内壁的任何接触,并且允许绝缘垫圈106、106'的外围箍(未示出)插入孔1014、2014的环状边缘/内壁与安装螺栓204的螺杆的表面之间的空间内,该外围箍确保这样的接触不可能发生。这些方式使得得到所希望的安装成为可能,所述安装具有在耗散器101/201和电机的后轴承之间的电绝缘。

[0134] 电绝缘端子205处的第二安装点(未示出)被用于块100和200之间的结合件500的电、热和机械装配,并且用于将其安装到电机的后轴承上。由于使用的设备与第一安装点PM1的设备大体上相同,所以在这里将不详细描述。

[0135] 控制块

[0136] 图6和7图示了控制块。

[0137] 如透视图图6中图示的,控制块300包括用于控制旋转电机,特别是通过控制功率块100的功率模块1001来控制电机的组件302的设置。由于对本领域技术人员来说组件302是公知的,所以在下文中就不再描述了。

[0138] 控制块由安装有控制组件302的印刷电路板(PCB)构成。

[0139] 控制块300与功率块100热隔离。

[0140] 因此,功率模块的控制功能并不位于其中。为此,在非限制性实施例中,控制块300被布置在与其上安装有功率块100的第二平面平行的第一平面中,以在两个块100、300之间允许冷却空气的流F2的通过。因此,通过在两个块100和300之间建立空间,使得引导两个块之间的空气成为可能。因此,该组件就作为整体被冷却,同时在两个块之间建立热去耦。在下文中将解释所述空气的流的产生。

[0141] 在非限制性实施例中,控制块300借助于被联接至第一耗散器101的安装凸片(未示出)的安装孔304而被安装到功率块100上方,其中安装凸片如前所见用作垫片。

[0142] 为了在它们之间形成通信,借助于互连触针将功率块100和控制块300 连接至彼此。这些互连触针分别插入设置在控制块中的空间中。由于每个针都有小的截面,所以两个块之间的热交换可能性被最小化。

[0143] 应当注意,功率模块1001包括第一组互连触针,它们是信号触针。

[0144] 另外,励磁模块1002包括互连触针,所述触针使得发送测量信号和控制信号成为可能。因此,所述互连触针使得控制转子的励磁电流、控制所述电流、发送传感器信号成为可能,目的是控制转子的位置,并且以及提高电机的温度等。

[0145] 应当注意,在工作期间,PCB的一些部件将变热并且引起PCB温度的上升。同时,为了冷却PCB,在非限制性实施例中,冷却装置10'还包括第三冷却元件,其是图6中图示的第三耗散器301(还被称为控制块耗散器),其设置有多个翅片3011并且被联接至控制块300。

[0146] 因此,通过将耗散器插入到PCB壳体中,更精确地是插入到PCB的下面上,使得也使用相同的冷却空气的流F2成为可能,所述流允许在控制块 300和功率块100之间形成热去耦,目的是提取由PCB部件引入的热量。

[0147] 在非限制性的示例中,第三耗散器301借助于树脂、金属条、间隙填充物或间隙垫

而被联接到控制块300的部件。

[0148] 保护盖

[0149] 如将在下文所见的,借助于保护盖和第一耗散器101的基板1016形成适用于每个不同散热块的冷却气流,并将其引导到不同的块上。因此,空气的这些流的一些将扫过被联接至不同块的不同耗散器的翅片,并且因而优化了所述块的冷却,所述翅片增加了产生热量的部件的耗散的表面区域。

[0150] 图8中图示了保护盖400。

[0151] 如图所示,保护盖400包括开口,所述开口被分成:

[0152] -第一组开口401,其可以被定位为与第一耗散器101的翅片相对并且还与控制块300相对;和

[0153] -第二组开口403,其可以被定位为与第二耗散器201的翅片相对以建立用于所述滤波块200的冷却空气的第三流F3。

[0154] 电机的风扇吸入空气以冷却电机。空气经由保护盖的开口401、403被侧向地吸入并且继而朝着所述开口流动并且穿过所述开口。在吸入的空气的基础上,由于存在两种类型的开口401和403,分别建立了不同的气流(第一组开口401产生了F1和F2,第二组开口403产生了F3)。

[0155] ● 第一组开口401

[0156] 被联接到第一耗散器101的第一组开口401允许第一气流F1和第二气流F2的通过。

[0157] 第一气流F1由风扇朝着基部吸入。其扫过功率块100的下表面(经由第一耗散器101)。如图9a和9b中的示例图中可见的,在轴向朝着电机1退出之前,也就是说,在沿着转子的轴线AZ退出之前,第一气流F1径向流过第一组开口401并且扫过耗散器元件,也就是说,扫过第一耗散器101的翅片1011的整个长度。因此,功率块100借助于第一耗散器101经由翅片的冷却而被冷却。

[0158] 在沿着轴线AZ轴向地退出之前,第二气流F2还流过第一组开口401,并且径向地流过控制块300的下表面的下方。因此,控制块300被冷却。

[0159] 相对于功率块100突出的基板1016的延伸部j防止两股气流F1和F2混合。

[0160] 在图9a图示的第一非限制性实施例中,第一耗散器101的翅片1011位于功率块100下方,并且相对于功率块100并不突出。沿着延伸部j没有翅片1011。

[0161] 在图9b图示的第二非限制性实施例中,第一耗散器101的翅片1011相对于功率块100突出。因此,所述翅片被分配到功率块下方,同时还沿着耗散器101的延伸部j。

[0162] 应当注意,基板1016的延伸部j被适配为依照组件的盖/耗散器的布置且依照最希望的工作点。旋转速度增加得越多,延伸部j的重要性就越小。

[0163] 因此,延伸部j对慢的旋转速度有益,这时由风扇施加的负载损失是小的,并且因此翅片处的流动截面的减少(局部负载损失)是重要的。

[0164] 通过将冷却气流分成具有不同气流通道的第一气流F1和第二气流F2,在两个块100、300之间形成良好的热去耦。

[0165] 应当注意,在非限制性实施例中,存在第三耗散器301,由于所述气流F2将扫过所述第三耗散器的翅片,所以通过气流F2的控制块300的部件的冷却被优化。从而,也改善了由升温的PCB壳体的一些部件引入的热量的提取。

[0166] 在非限制性的实施例中,保护盖400中的第一组开口401是侧向的,并且被布置在与第一散热器101的翅片相同的方向上。因此,由于保护盖中的开口被布置在与第一散热器101的翅片相同的方向上,这里是垂直方向,所以经过这些开口并将扫过翅片的气流比如果开口在不同方向上的情况要大。

[0167] 因此,相对于功率块100的第一散热器101的基板1016的延伸部j使得得到两个用于冷却功率块100和控制块300的气流成为可能。在保护盖400的高度(在侧面)上需要单独的一组开口401。因此,功率散热器101的基板的延伸部就可以将空气流分成专用于功率散热器(翅片)和专用于电子功率单元100和电子控制单元300之间的热去耦。

[0168] 为了优化在第一散热器101的盖/翅片中的开口之间的联接,就必须相对于第一散热器101的翅片来正确地定位这些开口。

[0169] 特别是,参考图9a、9b和10,第一散热器101的翅片、保护盖400和第一组开口401的开口被布置以满足以下关系:

$$[0170] \quad h \geq 0.5 \cdot h_a \quad (1)$$

$$[0171] \quad h < 0.5 \cdot h_a, \text{ 以及} \quad (2)$$

$$[0172] \quad D \geq 0.5 \cdot (d^2 - ((o-e)/2)^2)^{1/2} \quad (3)$$

[0173] 其中h是盖开口的高度,h_a是翅片的高度,H是盖基座和开口基座之间的距离,D是盖的下边缘和翅片的攻击(attack)边缘之间的距离,d是分隔两个邻近翅片的翅间空间,o是盖开口的宽度,e是翅片的厚度。

[0174] 关系(1)到(3)由申请人借助于试验确定,并且在可能得到最优折衷的事实基础上允许良好的冷却。

[0175] ●第二组开口403

[0176] 在非限制性实施例中,保护盖400还包括第二组开口403,如图8所示,其使得生成第三气流F3成为可能。在朝着电机轴向地退出之前,也就是说,沿着转子轴线AZ,该气流F1将径向地流过第二组开口403并且将扫过散热器元件,也就是说,扫过第二散热器201的翅片的整个长度。

[0177] 在非限制性的实施例中,第二组开口403的孔是侧向的,并且被布置在与第二散热器201翅片相同的方向上。

[0178] 因此,由于保护盖中的这些开口被布置在与第二散热器201翅片相同的方向上,也就是说在这里是垂直方向,所以经过这些开口并扫过翅片的气流比如果开口在不同方向上的情况要更显著。

[0179] 因此,使得滤波块200得到良好的冷却是可能的,并且因此电容器202得到良好的冷却。

[0180] ●第三组开口404

[0181] 在非限制性实施例中,保护盖400还包括被布置在所述盖400(如图8所示)的顶部上并且可以被定位在滤波块200的电容器202上的第三组开口404以建立用于滤波块200的第四冷却气流F4。

[0182] 如图8图示的,在朝向电机退出之前,第四气流F4轴向穿过第三组开口404,也就是说与转子轴线AZ平行,并且扫过电容器202上方、并且还扫过垂直壁2012。

[0183] 因此,还建立了冷却滤波电容器202的轴向气流。

[0184] 因此,滤波块201接收径向气流F3和轴向气流F4,这使得其可以在翅片上得到最优的冷却(由两股气流构成)。由于热交换的优化,所以电容器因而被很好地冷却。

[0185] 应当注意,保护盖400的另一个功能是保护电子组件而使其不受机械干扰,如螺栓或机械工具入侵(intrusion)等。开口401、403以及还有404均必须规定尺寸以避免这样的机械攻击,并且根据对抗所述攻击所需的保护确定得到的最大宽度。因此,宽度的值由对抗外部物体,特别是固体,入侵时起动机交流发电机所希望的保护(也称作IP保护)的程度决定的。

[0186] 因此,上述电子组件10使得操作起动机交流发电机成为可能。所述起动机交流发电机包括:

[0187] -转子;

[0188] -定子,其被联接至所述转子并且包括多个相;

[0189] -电子组件10,其依照上文特征中的任何一个,所述电子组件10的功率块100适用于连接到所述定子的相;

[0190] -后轴承,其支撑所述定子;和

[0191] -风扇,其被布置为邻近于后轴承。

[0192] 当然,本发明描述的不仅限于本申请、实施例或者上述的例子。

[0193] 因此,本发明应用于任何类型的可逆多相旋转电机,如起动机交流发电机,例如是由皮带或一体化(integrated)驱动,并且特别地应用于混合动力。

[0194] 因此,在另一个非限制性示例性应用中,起动机交流发电机是纯混合动力的,所以其可以借助于电动机单独驱动机动车辆(通常是在起步过程中),或者借助于热发动机单独驱动(通常是在加速时),或者由发动机和电动机同时驱动(例如为了获得更强劲的加速)。供给电动机的电池通过再生制动而恢复能量。

[0195] 因此,所述的本发明尤其具有以下优势:

[0196] 其允许控制块和功率块之间的热去耦,因为:

[0197] -其机械装配:两个块被布置在两个平行平面中,所述两个平面具有允许气流通过的空间,以及

[0198] -其电子装配:两个块经由互连触针连接,其使两个块之间的热交换的可能性最小化,热交换表面大幅减小;

[0199] -控制块和功率块之间经过的第二气流。

[0200] 本发明允许功率块和滤波块之间的热去耦,因为:

[0201] -经由绝缘垫圈的第二耗散器和第一耗散器之间的热绝缘;

[0202] -其电子装配:两个块经由单个信号汇流条连接,所述单个汇流条使两个块之间的热交换的可能性最小化,传导量被减少。

[0203] 本发明允许优化电子组件的冷却,因为:

[0204] -分隔的可操作块(功率块、滤波块、控制块)中的结构,所述块具有不同的操作温度(中等的和最大的)和不同的热耗散需求;

[0205] -经由第一耗散器基板的特定结构(延伸部j)和冷却装置保护盖的结构(用于将进入电子组件的空气取向为与功率块和控制块相对的开口,这些开口相对于第一和第二耗散器的冷却翅片的形状和定位);

[0206] -冷却装置的冷却元件的联接,也就是说不同的耗散器,具有不同的可操作块,所述耗散器的翅片使得为了疏散热量而增大用于与空气交换的表面区域成为可能;

[0207] -径向气流和轴向气流的通过,目的是避免电容器过热并且因此防止对其的损害;

[0208] -树脂,其电容器的热量朝着第二耗散器的良好疏散。

[0209] 此外,本发明通过仅在所述盖的侧面上提供单组径向开口而允许保护盖的制造的简化。

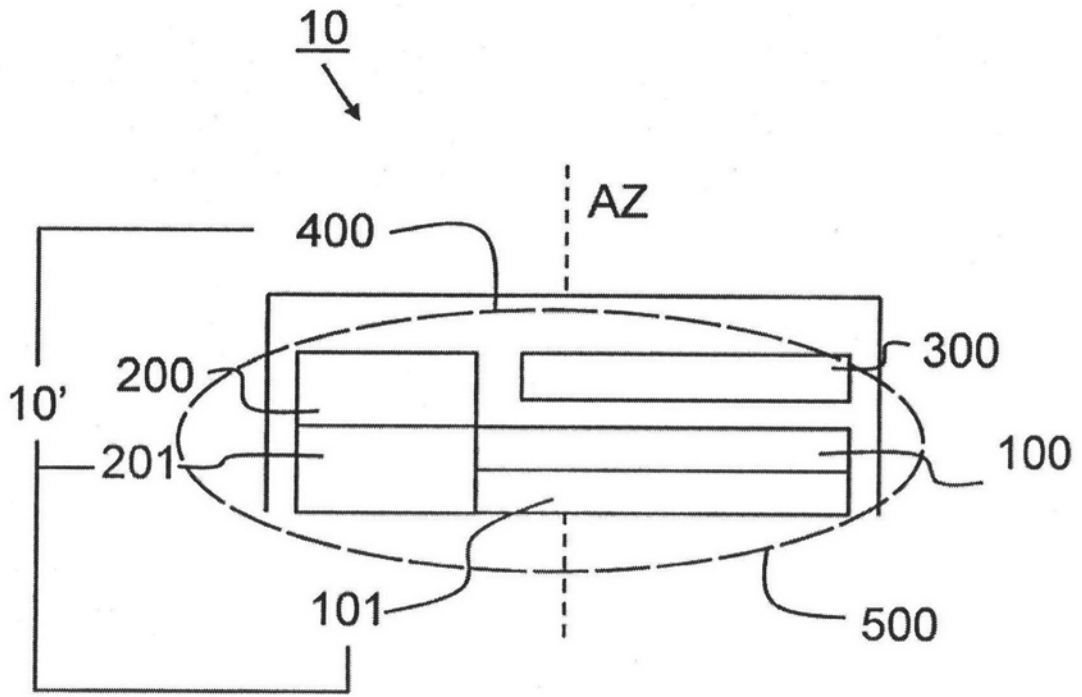


图1

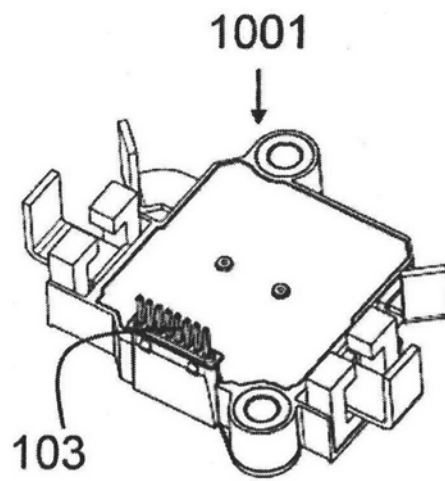


图2a

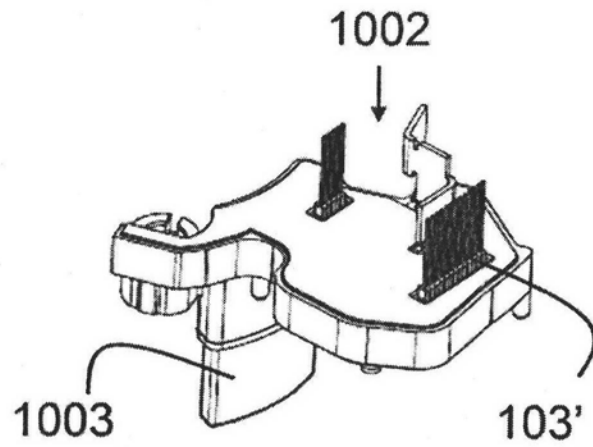


图2b

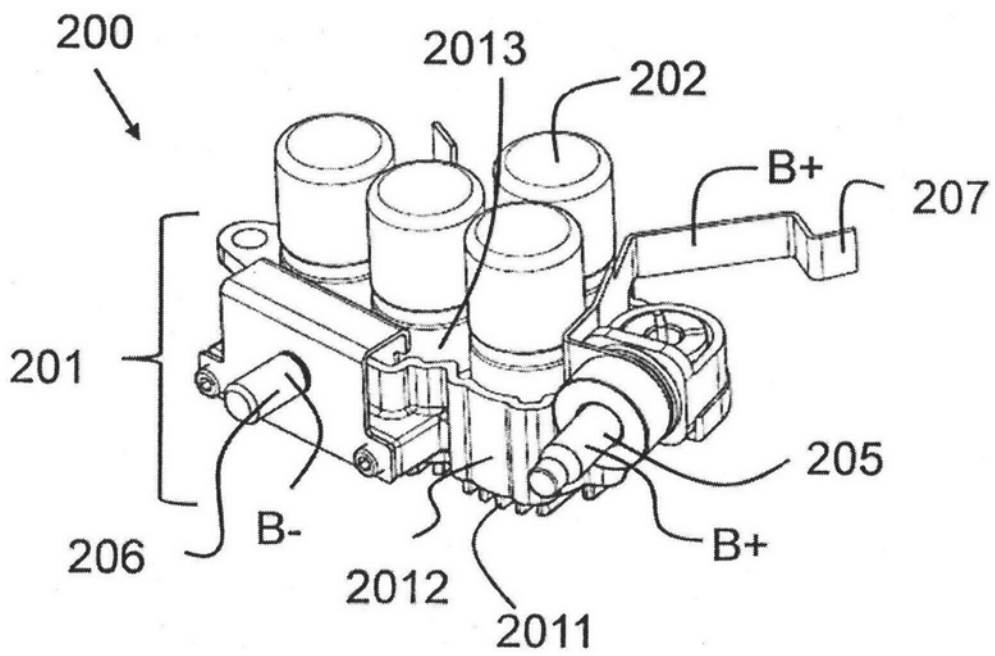


图3a

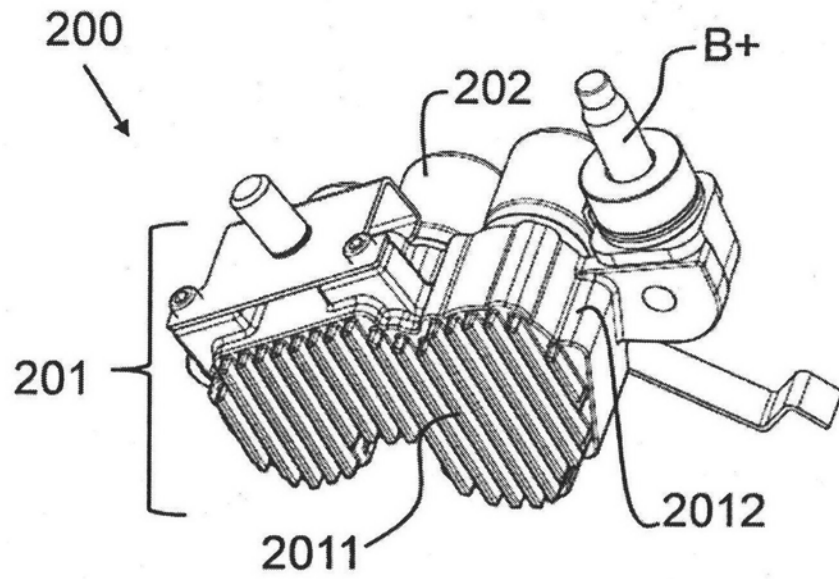


图3b

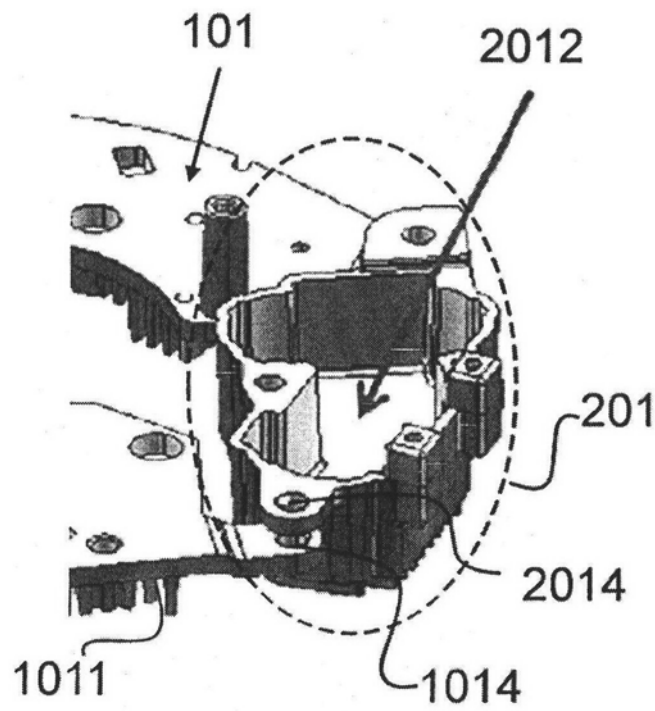


图4

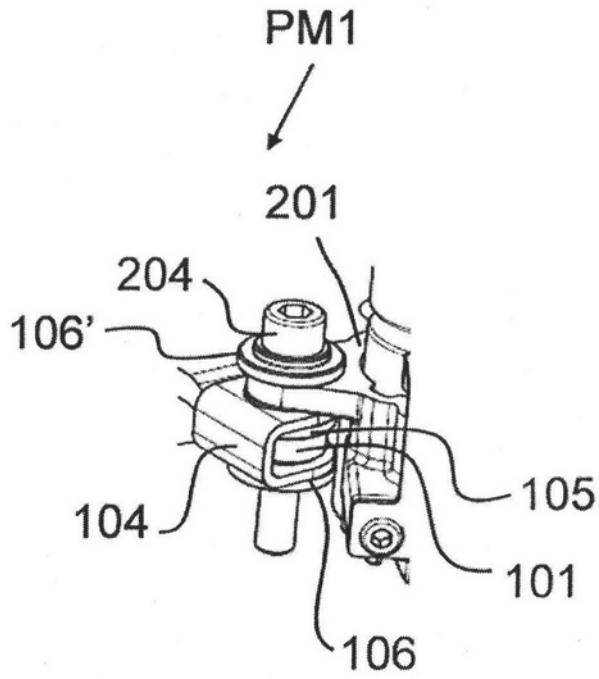


图5

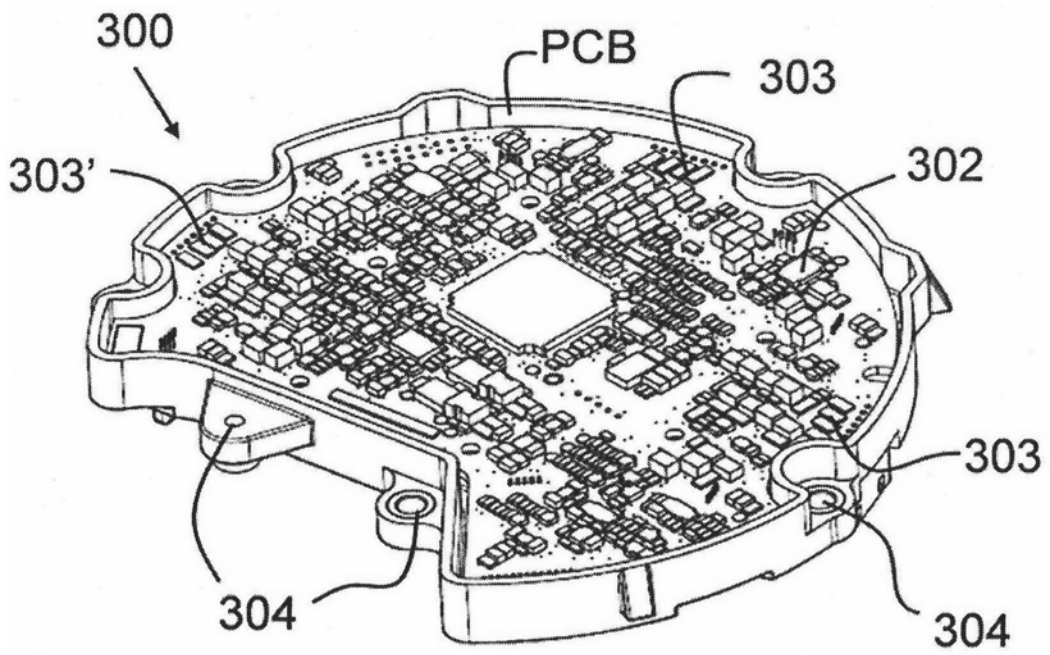


图6

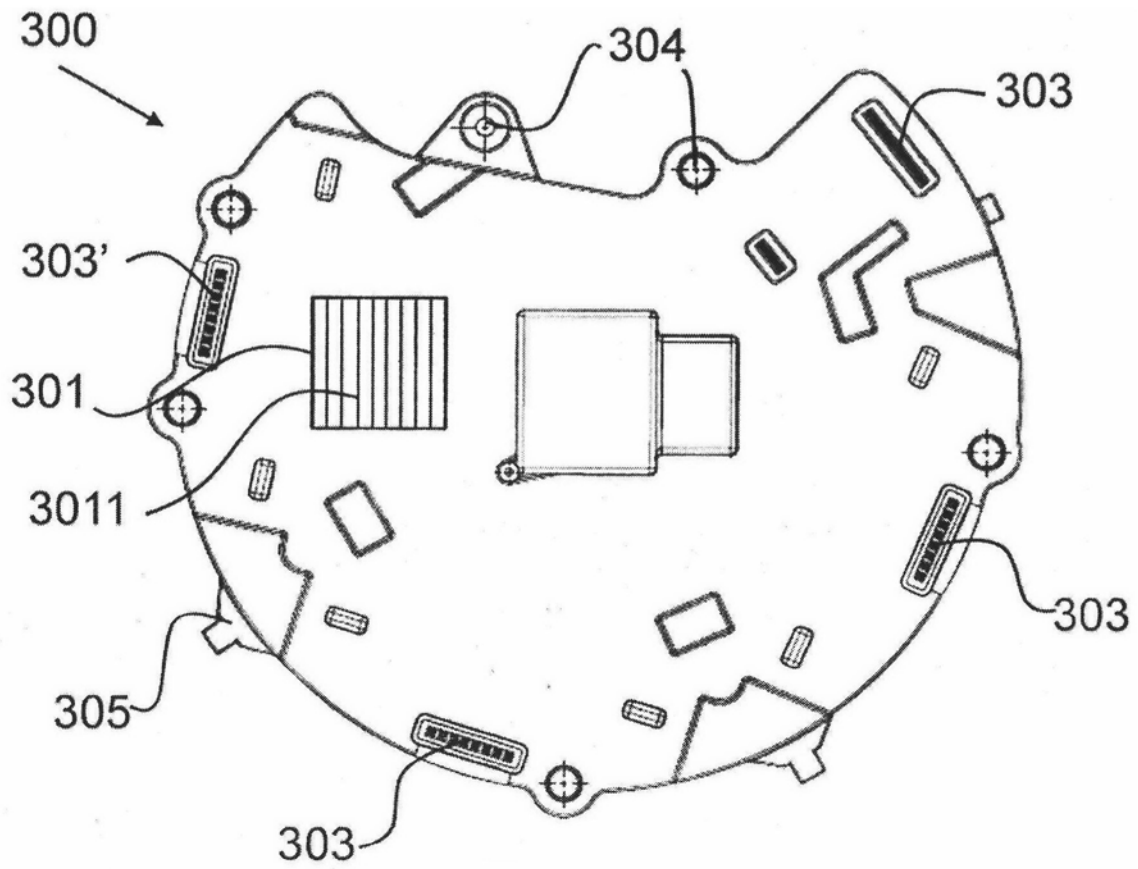


图7

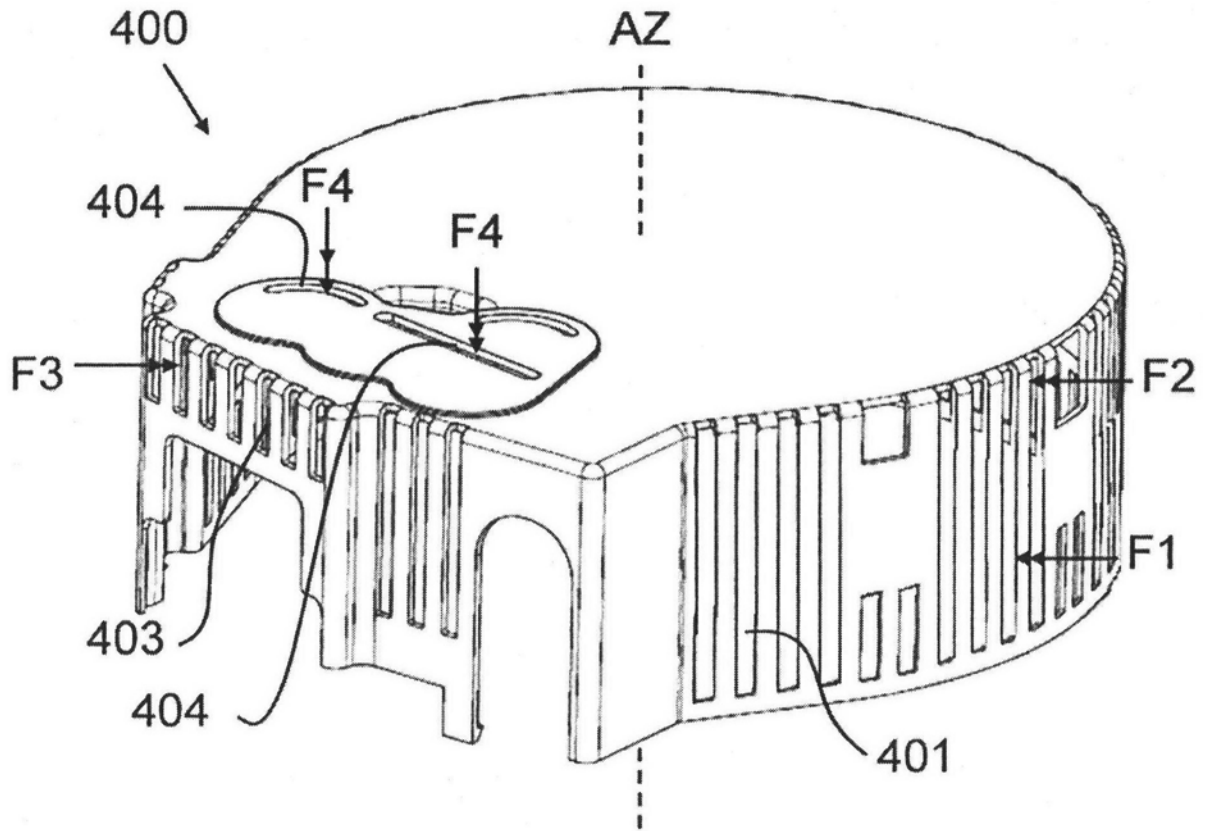
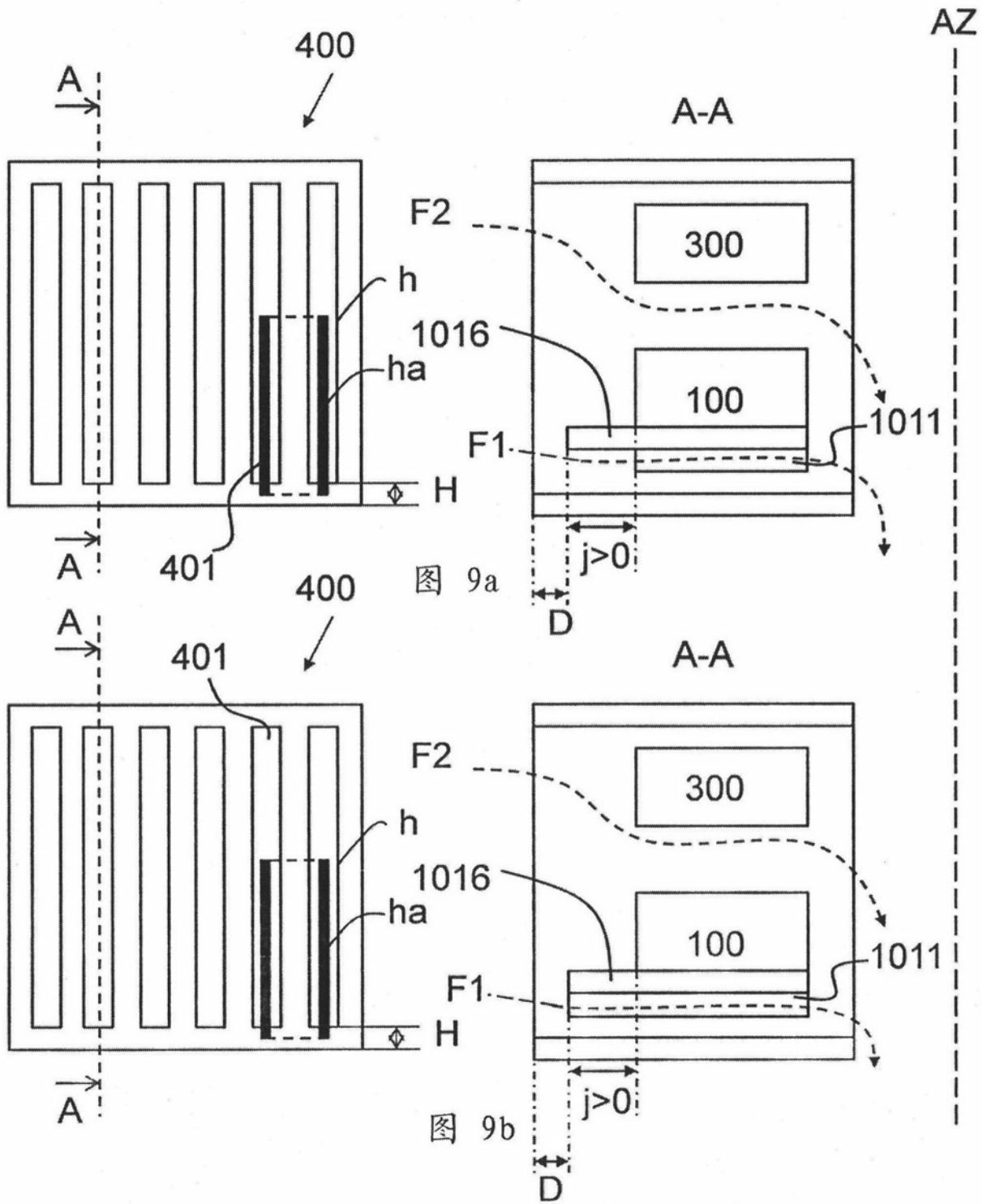


图8



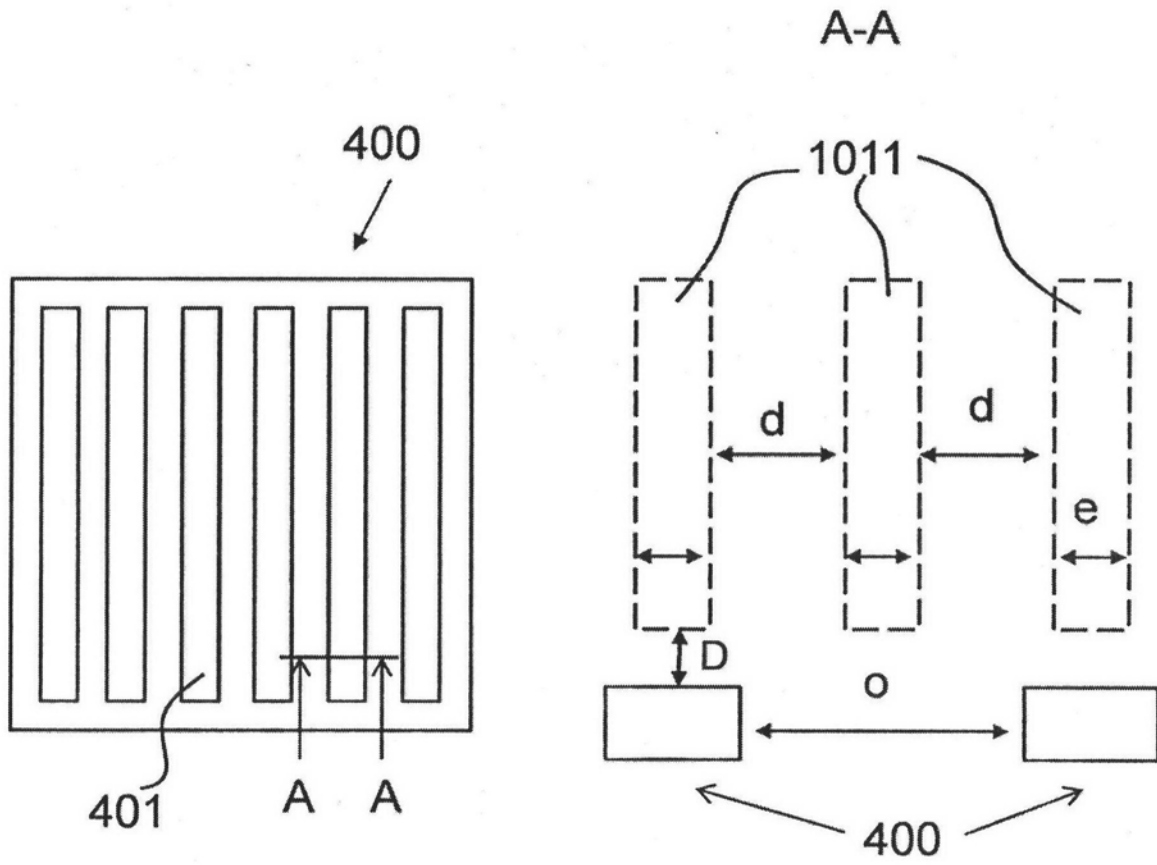


图10