



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110932474 A

(43)申请公布日 2020.03.27

(21)申请号 201910649117.5

(22)申请日 2019.07.18

(30)优先权数据

2018-175054 2018.09.19 JP

(71)申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县丰田市

(72)发明人 服部宏之

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 熊传芳 苏卉

(51)Int.Cl.

H02K 9/00(2006.01)

H02K 9/22(2006.01)

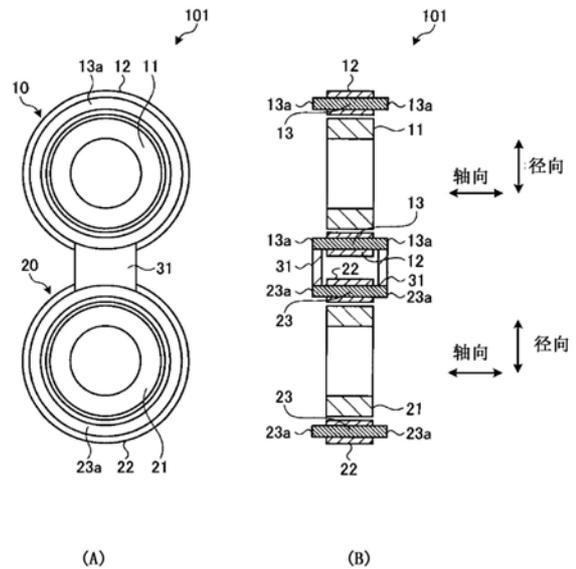
权利要求书1页 说明书11页 附图11页

(54)发明名称

电动机系统

(57)摘要

本发明提供一种电动机系统,电动机系统(101)具备:第一电动机(10),具有第一转子(11)、第一定子(12)及设于所述第一定子(12)的第一线圈(13);第二电动机(20),具有第二转子(21)、第二定子(22)及设于所述第二定子(22)的第二线圈(23),并与所述第一电动机(10)分离配置;及导热部件(31),架设于所述第一电动机(10)的所述第一线圈(13)与所述第二电动机(20)的第二线圈(23)之间。



1. 一种电动机系统,其特征在于,包括:
第一电动机,具有第一转子、第一定子及设于所述第一定子的第一线圈;
第二电动机,具有第二转子、第二定子及设于所述第二定子的第二线圈,并与所述第一电动机分离配置;及
导热部件,架设于所述第一电动机的所述第一线圈与所述第二电动机的第二线圈之间。
2. 根据权利要求1所述的电动机系统,其中,
所述导热部件与所述第一线圈的线圈端和所述第二线圈的线圈端接触。
3. 根据权利要求2所述的电动机系统,其中,
所述第一电动机与所述第二电动机并列配置,所述导热部件与所述第一线圈和所述第二线圈中的至少一方的所述线圈端的径向的侧面接触。
4. 根据权利要求2或3所述的电动机系统,其中,
所述第一电动机与所述第二电动机并列配置,所述导热部件与所述第一线圈和所述第二线圈中的至少一方的所述线圈端的轴向的端面接触。
5. 根据权利要求2所述的电动机系统,其中,
所述第一电动机与所述第二电动机直列配置,所述导热部件与所述第一线圈和所述第二线圈中的至少一方的所述线圈端的径向的侧面接触。
6. 根据权利要求2或5所述的电动机系统,其中,
所述第一电动机与所述第二电动机直列配置,所述导热部件与所述第一线圈和所述第二线圈中的至少一方的所述线圈端的轴向的端面接触。
7. 根据权利要求2~6中任一项所述的电动机系统,其中,
所述导热部件具有至少一部分沿着所述第一线圈和所述第二线圈中的一方的所述线圈端的周向延伸的延伸部。
8. 根据权利要求7所述的电动机系统,其中,
所述电动机系统还具备保持冷却介质的保持部,所述延伸部的至少一部分浸渍于所述冷却介质中。
9. 根据权利要求2~6中任一项所述的电动机系统,其中,
所述导热部件具有与所述第一线圈和所述第二线圈分别对应的两个延伸部,所述两个延伸部的至少一部分分别沿着所述第一线圈和所述第二线圈的所述线圈端的周向延伸,所述导热部件还具有将所述两个延伸部连接的连接部。
10. 根据权利要求9所述的电动机系统,其中,
所述电动机系统还具备保持冷却介质的保持部,所述两个延伸部的至少一部分浸渍于所述冷却介质中。

电动机系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电动机系统。

背景技术

[0002] 以往,已知有具备多个电动机的电动机系统,例如搭载于混合动力车辆。日本特开2011-225134公开了在搭载有作为电动机的2个电动发电机的混合动力车辆中用于对2个电动发电机高效地冷却的系统。

发明内容

[0003] 在具备多个电动机的电动机系统中,由于各个电动机的负载的差异、使用频度等而发热量有时会产生差异。当这样的发热量的差异产生时,在电动机间有时会产生温度差。

[0004] 然而,电动机间的温度差大通常是不理想的。例如,关于对多个电动机进行冷却的冷却系统,需要与温度更高的电动机匹配来设计冷却系统。因此,当温度差大时,相应地对冷却系统的设计将带来制约、负荷。例如,在冷却系统具备水泵、设有风扇的散热器的情况下,这些水泵、风扇必须与容易成为高温的一方的电动机匹配来设计。

[0005] 本发明提供一种能够减小电动机间的温度差的电动机系统。

[0006] 本发明的一形态的电源装置的特征在于,具备:第一电动机,具有第一转子、第一定子及设于所述第一定子的第一线圈;第二电动机,具有第二转子、第二定子及设于所述第二定子的第二线圈,并与所述第一电动机分离配置;及导热部件,架设于所述第一电动机的所述第一线圈与所述第二电动机的第二线圈之间。

[0007] 根据上述形态,通过在相互分离配置的第一电动机的第一线圈与第二电动机的第二线圈之间架设的导热部件,能够在第一电动机与第二电动机之间进行换热。其结果是,起到能够减小电动机间的温度差这样的效果。

[0008] 在上述形态中,所述导热部件可以与所述第一线圈的线圈端和所述第二线圈的线圈端接触。由此,能够使导热部件为简易的结构而架设于第一线圈与第二线圈之间。

[0009] 在上述形态中,可以是,所述第一电动机与所述第二电动机并列配置,所述导热部件与所述第一线圈和所述第二线圈中的至少一方的所述线圈端的径向的侧面接触。由此,能够抑制作为电动机系统整体的轴向的尺寸的增加。

[0010] 在上述形态中,可以是,所述第一电动机与所述第二电动机并列配置,所述导热部件与所述第一线圈和所述第二线圈中的至少一方的所述线圈端的轴向的端面接触。由此,能够在第一线圈与第二线圈之间进行换热。

[0011] 在上述形态中,可以是,所述第一电动机与所述第二电动机直列配置,所述导热部件与所述第一线圈和所述第二线圈中的至少一方的所述线圈端的径向的侧面接触。由此,能够抑制作为电动机系统整体的轴向的尺寸的增加。

[0012] 在上述形态中,可以是,所述第一电动机与所述第二电动机直列配置,所述导热部件与所述第一线圈和所述第二线圈中的至少一方的所述线圈端的轴向的端面接触。由此,

能够抑制导热部件的轴向的尺寸的增加。

[0013] 在上述形态中,所述导热部件可以具有至少一部分沿着所述第一线圈和所述第二线圈中的一方的所述线圈端的周向而延伸的延伸部。由此,能够在第一电动机与第二电动机之间有效地使热量移动。

[0014] 在上述形态中,可以是,所述电动机系统还具备保持冷却介质的保持部,所述延伸部的至少一部分浸渍于所述冷却介质中。由此,能够使第一电动机及第二电动机的温度整体性地下降。

[0015] 在上述形态中,所述导热部件可以具有与所述第一线圈和所述第二线圈分别对应的两个延伸部。所述两个延伸部的至少一部分可以分别沿着所述第一线圈和所述第二线圈的所述线圈端的周向延伸。所述导热部件可以还具有将所述两个延伸部连接的连接部。由此,能够经由连接部在第一电动机与第二电动机之间有效地使热量移动。

[0016] 在上述形态中,可以是,所述电动机系统还具备保持冷却介质的保持部,所述两个延伸部的至少一部分浸渍于所述冷却介质中。由此,能够使第一电动机及第二电动机的温度整体性地下降。

附图说明

[0017] 本发明的优选实施例的特征、优点及技术和工业意义将通过下面的附图来描述,其中相同的附图标记表示相同的部件。

[0018] 图1(A)及(B)是实施方式1的电动机系统的概略构成图。

[0019] 图2A及图2B是实施方式2的电动机系统的概略构成图。

[0020] 图3A及图3B是实施方式3的电动机系统的概略构成图。

[0021] 图4A及图4B是实施方式4的电动机系统的概略构成图。

[0022] 图5A及图5B是实施方式5的电动机系统的概略构成图。

[0023] 图6A及图6B是实施方式6的电动机系统的概略构成图。

[0024] 图7是实施方式7的电动机系统的概略构成图。

[0025] 图8A及图8B是实施方式8的电动机系统的概略构成图。

[0026] 图9是实施方式9的电动机系统的概略构成图。

[0027] 图10是实施方式10的电动机系统的概略构成图。

具体实施方式

[0028] 以下,参照附图,具体说明本发明的实施方式。需要说明的是,而且,在附图中,对于同一或对应的构成要素适当标注同一附图标记,省略重复说明。

[0029] (实施方式1)

[0030] 图1(A)及(B)是实施方式1的电动机系统的概略构成图。图1(A)是电动机系统101的从其轴向观察的图。图1(B)是电动机系统101的沿轴向的剖视图。

[0031] 电动机系统101具备第一电动机10、第二电动机20、两个导热部件31。需要说明的是,在本实施方式中,第一电动机10与第二电动机20为相同种类的结构,但也可以为互不相同的种类的结构。

[0032] 第一电动机10具备第一转子11和第一定子12。第一转子11为圆筒状的结构,具有

转子芯、磁铁、励磁芯等的公知的结构。在第一转子11的中央的孔固定设有轴。第一定子12是在第一转子11的径向外方空出预定间隔而配置的圆筒状的结构。第一定子12是设置于第一定子12的定子芯且具有第一线圈13等的公知的结构的定子。第一线圈13由在铜、铜合金等电阻低的金属材料形成有绝缘包覆的导线构成。沿第一定子12的周向的环状的形状的线圈端13a分别向第一定子12的轴向两侧突出。

[0033] 第二电动机20具备第二转子21和第二定子22。第二转子21是圆筒状的结构,与第一转子11同样是公知的结构的转子。在第二转子21的中央的孔固定设有轴。第二定子22是在第二转子21的径向外方空出预定间隔而配置的圆筒状的结构,与第一定子12同样是具有第二线圈23等的公知的结构的定子。第二线圈23由在电阻低的金属材料上形成有绝缘包覆的导线构成。沿第二定子22的周向的环状的形状的线圈端23a分别向第二定子22的轴向两侧突出。

[0034] 第一电动机10、第二电动机20分别具备励磁磁轭、励磁线圈等用于作为电动机发挥功能的未图示的要素。而且,第一电动机10、第二电动机20可以构成为分别也作为发电机发挥功能。

[0035] 第一电动机10与第二电动机20相互分离配置,在本实施方式中,以第一转子11的旋转轴与第二转子21的旋转轴相互大致平行的方式并列配置。

[0036] 2个导热部件31为板状的部件,以沿第一电动机10及第二电动机20的径向延伸的方式配置。一方的导热部件31在图1(B)的附图左侧,通过与线圈端13a和线圈端23a分别接触而架设于第一线圈13与第二线圈23之间。另一方的导热部件31在图1(B)的附图右侧,通过与线圈端13a和线圈端23a分别接触而架设于第一线圈13与第二线圈23之间。而且,各导热部件31与线圈端13a、23a的径向的外侧面接触。需要说明的是,在各导热部件31中,与线圈端13a或线圈端23a接触的侧面为了使与线圈端13a或线圈端23a接触的面积增大而优选设为与线圈端13a或线圈端23a的外周面一致的形状。

[0037] 各导热部件31由导热性高的材料构成。即,各导热部件31由例如金属、导热性树脂或导热性弹性体等构成。金属是例如铜、铝。导热性树脂是例如在聚酰亚胺树脂、环氧树脂、聚酯系树脂等中混合有导热性填料的材料。导热性弹性体是例如以反应性低聚物为基础而混合有导热性填料的结构。在各导热部件31具有导电性的情况下,优选在各导热部件31与接触的线圈之间夹持绝缘纸,或者在各导热部件31的表面形成绝缘性树脂覆膜。

[0038] 在电动机系统101中,通过第一电动机10及第二电动机20的动作而产生的热量经由各导热部件31以及通常导热性高的第一线圈13的各线圈端13a及第二线圈23的各线圈端23a,从第一电动机10及第二电动机20中的高温侧向低温侧以低热阻移动。因此,通过各导热部件31,在第一电动机10与第二电动机20之间进行换热。其结果是,能够减小第一电动机10与第二电动机20之间的温度差。而且,也能够减缓高温侧的电动机的温度上升速度或者加快温度下降,因此能够延长高温侧的电动机高负荷(即高发热量)的动作时间。

[0039] 这样,如果能够减小第一电动机10与第二电动机20之间的温度差,则能够使容易成为高温的一方的电动机为更低温。其结果是,能缓和用于对电动机系统101进行冷却的冷却系统的设计的制约、负荷。由此,能够实现将冷却系统的最大冷却能力设定得低的结构的简化、小型化,因此能够实现冷却系统的低成本化、低消耗电力化。

[0040] 另外,当2个电动机间的温度差大时,通过更高温或更低温的电动机来限制作为电

动机系统整体的动作温度范围。相对于此,在电动机系统101中,能够减小第一电动机10与第二电动机20之间的温度差,因此能够扩宽作为电动机系统101整体的动作温度范围。而且,在将这样的电动机系统101作为动力源搭载于车辆的情况下,电动机系统101能够以适当的动作温度范围良好地发挥其能力,因此能良好地有助于该车辆的动力特性的提高。

[0041] 此外,在电动机系统101中,能够从第一电动机10及第二电动机20中的高温侧向低温侧进行散热,因此对于容易成为高温的一方的电动机来说散热性变得良好。因此,关于容易成为高温的一方的电动机,与以往相比能缓和对于热设计的制约。利用该热设计上的制约的缓和,例如能够将电动机设计得更小型。通常使电动机为小型时,相对于其体积的发热增加,但是根据本实施方式,能够使该发热向其他的电动机有效地移动,因此能够抑制与体积相比增加的发热引起的高温化。

[0042] 此外,在电动机系统101中,各导热部件31与突出的线圈端13a和线圈端23a接触,因此能够使形状等的结构简单。

[0043] 此外,在电动机系统101中,各导热部件31与线圈端13a、23a的径向的外侧面接触,因此能够减少各导热部件31的轴向上的突出量。其结果是,能够抑制作为电动机系统101整体的轴向上的尺寸的增加。

[0044] (实施方式2)

[0045] 图2A及图2B是实施方式2的电动机系统的概略构成图。图2A是电动机系统102的从其轴向观察的图。图2B是电动机系统102的沿轴向的剖视图。

[0046] 电动机系统102具备第一电动机10、第二电动机20、2个导热部件32。在本实施方式中,也与实施方式1同样,第一电动机10与第二电动机20相互分离并以第一转子11的旋转轴与第二转子21的旋转轴相互大致平行的方式并列配置。

[0047] 2个导热部件32是板状的部件,以沿第一电动机10及第二电动机20的径向延伸的方式配置。一方的导热部件32在图2B的附图左侧,通过与线圈端13a和线圈端23a分别接触而架设于第一线圈13与第二线圈23之间。另一方的导热部件32在图2B的附图右侧,通过与线圈端13a和线圈端23a分别接触而架设于第一线圈13与第二线圈23之间。而且,各导热部件32与线圈端13a、23a的轴向的端面接触。

[0048] 各导热部件32与实施方式1的各导热部件31同样由导热性高的材料构成。在各导热部件32具有导电性的情况下,优选在各导热部件32与接触的线圈之间夹持绝缘纸,或者在各导热部件32的表面形成绝缘性树脂覆膜。

[0049] 在电动机系统102中,也是通过第一电动机10及第二电动机20的动作而产生的热量经由各导热部件32以及第一线圈13的各线圈端13a及第二线圈23的各线圈端23a从第一电动机10及第二电动机20中的高温侧向低温侧以低热阻移动。其结果是,能够减小第一电动机10与第二电动机20之间的温度差。而且,能够减缓高温侧的电动机的温度上升速度或加快温度下降。

[0050] 因此,与实施方式1同样,能够实现用于对电动机系统102进行冷却的冷却系统的低成本化、低消耗电力化。而且,能够扩宽作为电动机系统102整体的动作温度范围,能够良好地有助于例如作为动力源而搭载的车辆的动力特性的提高。此外,关于在电动机系统102中容易成为高温的一方的电动机,与以往相比能缓和对于热设计的制约,例如能够将电动机设计得更小型。

[0051] (实施方式3)

[0052] 图3A及3B是实施方式3的电动机系统的概略构成图。图3A是电动机系统103的沿轴向的剖视图。图3B是导热部件33的立体图。

[0053] 电动机系统103具备第一电动机10、第二电动机20、导热部件33。在本实施方式中，第一电动机10与第二电动机20相互分离并以第一转子11的旋转轴与第二转子21的旋转轴大体一致的方式直列配置。

[0054] 导热部件33为圆筒状的部件，在第一电动机10及第二电动机20之间以沿轴向延伸的方式配置。导热部件33在第一电动机10及第二电动机20之间通过与线圈端13a和线圈端23a分别接触而架设于第一线圈13与第二线圈23之间。导热部件33与线圈端13a、23a的轴向的端面接触。

[0055] 导热部件33与实施方式1的各导热部件31同样地由导热性高的材料构成。在各导热部件33具有导电性的情况下，优选在各导热部件33与接触的线圈之间夹持绝缘纸，或者在各导热部件33的表面形成绝缘性树脂覆膜。

[0056] 在电动机系统103中，也是通过第一电动机10及第二电动机20的动作而产生的热量经由导热部件33以及第一线圈13的线圈端13a及第二线圈23的线圈端23a，从第一电动机10及第二电动机20中的高温侧向低温侧以低热阻移动。其结果是，能够减小第一电动机10与第二电动机20之间的温度差。而且，能够减缓高温侧的电动机的温度上升速度或加快温度下降。

[0057] 因此，与其他的实施方式同样，能够实现用于对电动机系统103进行冷却的冷却系统的低成本化、低消耗电力化。而且，能够扩宽作为电动机系统103整体的动作温度范围，能良好地有助于例如作为动力源而搭载的车辆的动力特性的提高。此外，关于在电动机系统103中容易成为高温的一方的电动机，与以往相比能缓和对于热设计的制约，例如能够将电动机设计得更小型。

[0058] 此外，在电动机系统103中，导热部件33与线圈端13a、23a的轴向的端面接触，因此能够抑制导热部件33的轴向的尺寸的增加。

[0059] (实施方式4)

[0060] 图4A及4B是实施方式4的电动机系统的概略构成图。图4A是沿电动机系统104的轴向的剖视图。图4B是导热部件34的立体图。

[0061] 电动机系统104具备第一电动机10、第二电动机20、导热部件34。在本实施方式中，与实施方式3同样，第一电动机10与第二电动机20相互分离并以第一转子11的旋转轴与第二转子21的旋转轴大体一致的方式直列配置。

[0062] 导热部件34是圆筒状的部件，在第一电动机10及第二电动机20之间以沿轴向延伸的方式配置。导热部件34在第一电动机10及第二电动机20之间通过与线圈端13a和线圈端23a分别接触而架设于第一线圈13与第二线圈23之间。导热部件34与线圈端13a、23a的径向的外侧面接触。

[0063] 导热部件34与实施方式1的各导热部件31同样地由导热性高的材料构成。在各导热部件34具有导电性的情况下，优选在各导热部件34与接触的线圈之间夹持绝缘纸，或者在各导热部件34的表面形成绝缘性树脂覆膜。

[0064] 在电动机系统104中，也是通过第一电动机10及第二电动机20的动作而产生的热

量经由导热部件34以及第一线圈13的线圈端13a及第二线圈23的线圈端23a向第一电动机10及第二电动机20中的高温侧至低温侧以低热阻移动。其结果是,能够减小第一电动机10与第二电动机20之间的温度差。而且,也能够减缓高温侧的电动机的温度上升速度或加快温度下降。

[0065] 因此,与其他的实施方式同样,能够实现用于对电动机系统104进行冷却的冷却系统的低成本化、低消耗电力化。而且,能够扩宽作为电动机系统104整体的动作温度范围,能良好地有助于例如作为动力源而搭载的车辆的动力特性的提高。此外,关于在电动机系统104中容易成为高温的一方的电动机,与以往相比缓和对于热设计的制约,例如能够将电动机设计得更小型。

[0066] 此外,在电动机系统104中,导热部件34与线圈端13a、23a的径向的外侧面接触,因此能够抑制作为电动机系统104整体的轴向的尺寸的增加。

[0067] 需要说明的是,在电动机系统104中,导热部件34与线圈端13a、23a的径向的外侧面接触,但是可以取代导热部件34而采用以与线圈端13a、23a的径向的内侧面接触的方式配置的圆筒状的导热部件。

[0068] (实施方式5)

[0069] 图5A及5B是实施方式5的电动机系统的概略构成图。图5A是电动机系统105的从其轴向观察的图。图5B是电动机系统105的沿轴向的剖视图。

[0070] 电动机系统105具备第一电动机10、第二电动机20、2个导热部件35。在本实施方式中,与实施方式1同样,第一电动机10与第二电动机20相互分离并以第一转子11的旋转轴与第二转子21的旋转轴相互大致平行的方式并列配置。

[0071] 2个导热部件35是管状的部件。各导热部件35具有延伸部351、352、连接部353。延伸部351在第一线圈13的一方的线圈端13a的径向侧面处沿周向延伸,在本实施方式中呈环状。延伸部352在第二线圈23的一方的线圈端23a的径向侧面处沿周向延伸,在本实施方式中呈环状。连接部353是将延伸部351与延伸部352连接的部分。连接部353的形状没有特别限定,但是在本实施方式中,是将延伸部351与延伸部352以大致最短距离连接的直线状形状。

[0072] 一方的导热部件35在图5B的附图左侧,通过延伸部351与线圈端13a接触且延伸部352与线圈端23a接触而架设于第一线圈13与第二线圈23之间。另一方的导热部件35在图5B的附图右侧,通过延伸部351与线圈端13a接触且延伸部352与线圈端23a接触而架设于第一线圈13与第二线圈23之间。

[0073] 在本实施方式中,各导热部件35由热管构成。热管是例如在管状体的内部的空洞封入有工作液、通过工作液的蒸发和冷凝而从某部位向其他的部位传输热量的部件。在热管的管状体具有导电性的情况下,优选在与接触的线圈之间夹持绝缘纸,或者在表面形成绝缘性树脂覆膜。

[0074] 在电动机系统105中,也是通过第一电动机10及第二电动机20的动作而产生的热量经由各导热部件35以及第一线圈13的各线圈端13a及第二线圈23的各线圈端23a从第一电动机10及第二电动机20中的高温侧向低温侧以低热阻移动。其结果是,能够减小第一电动机10与第二电动机20之间的温度差。而且,也能够减缓高温侧的电动机的温度上升速度或者加快温度下降。

[0075] 因此,与其他的实施方式同样,能够实现对电动机系统105进行冷却用的冷却系统的低成本化、低消耗电力化。而且,能够扩宽作为电动机系统105整体的动作温度范围,能良好地有助于例如作为动力源而搭载的车辆的动力特性的提高。此外,关于在电动机系统105中容易成为高温的一方的电动机,与以往相比能缓和对于热设计的制约,例如能够将电动机设计得更小型。

[0076] 此外,在电动机系统105中,各导热部件35与线圈端13a、23a的径向的外侧面接触,因此能够抑制电动机系统105的轴向的尺寸的增加。

[0077] 此外,在电动机系统105中,各导热部件35的延伸部351、352分别沿线圈端13a、23a各自的周向延伸,因此能够增大导热部件35与线圈端13a、23a的接触面积。其结果是,能够在第一电动机10与第二电动机20之间有效地使热量移动。

[0078] (实施方式6)

[0079] 图6A及6B是实施方式6的电动机系统的概略构成图。图6A是电动机系统106的从其轴向观察的图。图6B是电动机系统106的沿轴向的剖视图。

[0080] 电动机系统106具备第一电动机10、第二电动机20、2个导热部件36。在本实施方式中,也是第一电动机10与第二电动机20相互分离并以第一转子11的旋转轴与第二转子21的旋转轴相互大致平行的方式并列配置。

[0081] 2个导热部件36为管状的部件。各导热部件36具有延伸部361、362、连接部363。延伸部361在第一线圈13的一方的线圈端13a的轴向端面处沿周向延伸,在本实施方式中呈环状。延伸部362在第二线圈23的一方的线圈端23a的轴向端面处沿周向延伸,在本实施方式中呈环状。连接部363是将延伸部361与延伸部362连接的部分。连接部363的形状没有特别限定,但是在本实施方式中,是将延伸部361与延伸部362以大致最短距离连接的直线状的形状。

[0082] 一方的导热部件36在图6B的附图左侧,通过延伸部361与线圈端13a接触且延伸部362与线圈端23a接触而架设于第一线圈13与第二线圈23之间。另一方的导热部件36在图6B的附图右侧,通过延伸部361与线圈端13a接触且延伸部362与线圈端23a接触而架设于第一线圈13与第二线圈23之间。

[0083] 在本实施方式中,与实施方式5同样,各导热部件36由热管构成。在热管的管状体具有导电性的情况下,优选在与接触的线圈之间夹持绝缘纸或者在表面形成绝缘性树脂覆膜。

[0084] 在电动机系统106中,也是通过第一电动机10及第二电动机20的动作而产生的热量经由各导热部件36以及第一线圈13的各线圈端13a及第二线圈23的各线圈端23a,从第一电动机10及第二电动机20中的高温侧向低温侧以低热阻移动。其结果是,能够减小第一电动机10与第二电动机20之间的温度差。而且,也能够减缓高温侧的电动机的温度上升速度或加快温度下降。

[0085] 因此,与其他的实施方式同样,能够实现用于对电动机系统106进行冷却的冷却系统的低成本化、低消耗电力化。而且,能够扩宽作为电动机系统106整体的动作温度范围,能良好地有助于例如作为动力源而搭载的车辆的动力特性的提高。此外,关于在电动机系统106中容易成为高温的一方的电动机,与以往相比能缓和对于热设计的制约,例如能够将电动机设计得更小型。

[0086] 此外,在电动机系统106中,各导热部件36的延伸部361、362分别沿着线圈端13a、23a各自的周向延伸,因此能够增大导热部件36与线圈端13a、23a的接触面积。其结果是,能够在第一电动机10与第二电动机20之间有效地使热量移动。

[0087] (实施方式7)

[0088] 图7是实施方式7的电动机系统的概略构成图,是电动机系统107的从其轴向观察的图。电动机系统107具备第一电动机10、第二电动机20、2个导热部件37。在本实施方式中,也是第一电动机10与第二电动机20相互分离并以第一转子11的旋转轴与第二转子21的旋转轴相互大致平行的方式并列配置。

[0089] 在图7中,图示出2个导热部件37中的一方。另一方的导热部件37配置于第一电动机10及第二电动机20里侧,是与图示的导热部件37相同结构的部件。具体而言,2个导热部件37为管状的部件。各导热部件37具有延伸部371、372和连接部373、374。延伸部371在第一线圈13的一方的线圈端13a的轴向端面处沿周向延伸,在本实施方式中呈环状。延伸部372在第二线圈23的一方的线圈端23a的轴向端面处沿周向延伸,在本实施方式中呈环状。连接部373、374是将延伸部361与延伸部362连接的部分。连接部373、374的形状没有特别限定,但是在本实施方式中,连接部373是将附图左方向上的延伸部371的端部与延伸部372的端部连接的直线状形状。连接部374是将附图右方向上的延伸部371的端部与延伸部372的端部连接的直线状形状。

[0090] 各导热部件37与实施方式6同样,通过延伸部371与各线圈端13a接触且延伸部372与各线圈端23a接触而架设于第一线圈13与第二线圈23之间。

[0091] 在本实施方式中,与实施方式6同样,各导热部件37由热管构成。在热管的管状体具有导电性的情况下,优选在与接触的线圈之间夹持绝缘纸或者在表面形成绝缘性树脂覆膜。

[0092] 在电动机系统107中,也是通过第一电动机10及第二电动机20的动作而产生的热量经由各导热部件37以及第一线圈13的各线圈端13a及第二线圈23的各线圈端23a从第一电动机10及第二电动机20中的高温侧向低温侧以低热阻移动。其结果是,能够减小第一电动机10与第二电动机20之间的温度差。而且,也能够减缓高温侧的电动机的温度上升速度或者加快温度下降。

[0093] 因此,与其他的实施方式同样,能够实现用于对电动机系统107进行冷却的冷却系统的低成本化、低消耗电力化。而且,能够扩宽作为电动机系统107整体的动作温度范围,也能良好地有助于例如作为动力源搭载的车辆的动力特性的提高。此外,关于在电动机系统107中容易成为高温的一方的电动机,与以往相比也能缓和对于热设计的制约,例如能够将电动机设计得更小型。

[0094] 此外,在电动机系统107中,与实施方式6同样,能够增大导热部件37与线圈端13a、23a的接触面积,也能够减小线圈端13a、23a的周向上的温度差。此外,在电动机系统107中,延伸部371、372由2个连接部373、374连接,因此在第一电动机10与第二电动机20之间,能够更有效地使热量移动。

[0095] (实施方式8)

[0096] 图8A及8B是实施方式8的电动机系统的概略构成图。图8A是电动机系统108的沿轴向的剖视图。图8B是导热部件38的立体图。

[0097] 电动机系统108具备第一电动机10、第二电动机20、导热部件38。在本实施方式中，第一电动机10与第二电动机20相互分离并以第一转子11的旋转轴与第二转子21的旋转轴大体一致的方式直列配置。

[0098] 导热部件38为圆筒状的部件，在第一电动机10及第二电动机20之间以沿轴向延伸的方式配置。导热部件38通过在第一电动机10及第二电动机20之间与线圈端13a和线圈端23a分别接触而架设于第一线圈13与第二线圈23之间。导热部件38与线圈端13a、23a的轴向的端面接触。

[0099] 导热部件38与实施方式5同样由热管构成。在热管的管状体具有导电性的情况下，优选在与接触的线圈之间夹持绝缘纸或在表面形成绝缘性树脂覆膜。

[0100] 在电动机系统108中，也是通过第一电动机10及第二电动机20的动作而产生的热量经由导热部件38以及第一线圈13的线圈端13a及第二线圈23的线圈端23a从第一电动机10及第二电动机20中的高温侧向低温侧以低热阻移动。其结果是，能够减小第一电动机10与第二电动机20之间的温度差。而且，也能够减缓高温侧的电动机的温度上升速度或加快温度下降。

[0101] 因此，与其他的实施方式同样，能够实现用于对电动机系统108进行冷却的冷却系统的低成本化、低消耗电力化。而且，能够扩宽作为电动机系统108整体的动作温度范围，也良好地有助于例如作为动力源的车辆的动力特性的提高。此外，关于在电动机系统108中容易成为高温的一方的电动机，与以往相比能缓和对于热设计的制约，例如能够将电动机设计得更小型。

[0102] 此外，在电动机系统108中，导热部件38与线圈端13a、23a的轴向的端面接触，因此能够抑制导热部件38的径向的尺寸的增加。

[0103] (实施方式9)

[0104] 图9是实施方式9的电动机系统的概略构成图。电动机系统109具备第一电动机10、第二电动机20、2个导热部件35、壳体40。在本实施方式中，也是第一电动机10与第二电动机20相互分离并以第一转子11的旋转轴与第二转子21的旋转轴相互大致平行的方式并列配置。

[0105] 2个导热部件35是与实施方式5相同的结构，具有延伸部351、352、连接部353。需要说明的是，在图9中，图示出2个导热部件35中的一方。另一方的导热部件35配置于第一电动机10及第二电动机20里侧，是与图示的导热部件35相同结构的部件。

[0106] 壳体40收容第一电动机10、第二电动机20、2个导热部件35。壳体40中的位于铅垂下方的底部作为对于作为冷却介质的冷却油0进行保持的保持部发挥功能。该冷却油0是例如在壳体40内流动而对第一电动机10、第二电动机20进行润滑的润滑油，在壳体40的底部积存有一定程度的量的冷却油0。

[0107] 电动机系统109构成为导热部件35中的位于铅垂下方侧的延伸部352的至少一部分浸渍于冷却油0中。为了这样构成电动机系统109，只要以延伸部352延伸至比积存的冷却油0的液面靠铅垂下方处的方式，设定冷却油0的积存量与延伸部352的形状的关系即可。

[0108] 在电动机系统109中，也是通过第一电动机10及第二电动机20的动作而产生的热量经由各导热部件35以及第一线圈13的各线圈端13a及第二线圈23的各线圈端23a从第一电动机10及第二电动机20中的高温侧向低温侧以低热阻移动。其结果是，能够减小第一电

动机10与第二电动机20之间的温度差。而且,也能够减缓高温侧的电动机的温度上升速度或加快温度下降。

[0109] 因此,与其他的实施方式同样,能够实现用于对电动机系统109进行冷却的冷却系统的低成本化、低消耗电力化。而且,能够扩宽作为电动机系统109整体的动作温度范围,能良好地有助于例如作为动力源搭载的车辆的动力特性的提高。此外,关于在电动机系统109中容易成为高温的一方的电动机,与以往相比能缓和对于热设计的制约,例如能够将电动机设计得更小型。

[0110] 此外,在电动机系统109中,能够将通过第一电动机10及第二电动机20的动作而产生的热量经由延伸部352向冷却油0散热,因此能够使第一电动机10及第二电动机20的温度整体下降。其结果是,能够实现冷却系统的进一步的低成本化、低消耗电力化、作为电动机系统109整体的动作温度范围的进一步的扩大、容易成为高温的一方的电动机的热设计中的制约的大幅的缓和、电动机的更进一步的小型化等。

[0111] (实施方式10)

[0112] 图10是实施方式10的电动机系统的概略构成图。电动机系统110具备第一电动机10、第二电动机20、2个导热部件310、壳体50。在本实施方式中,也是第一电动机10与第二电动机20相互分离并以第一转子11的旋转轴与第二转子21的旋转轴相互成为大致平行的方式并列配置。

[0113] 2个导热部件310是管状的部件。在图10中,图示出2个导热部件310中的一方。另一方的导热部件310配置于第一电动机10及第二电动机20里侧,具有与图示的导热部件310相同的结构。各导热部件310具有延伸部311、312、连接部313。延伸部311在第一线圈13的一方的线圈端13a的径向侧面处沿周向延伸,在本实施方式中呈环状。延伸部312具有在第二线圈23的一方的线圈端23a的径向侧面处沿周向延伸而呈半圆弧形部分。延伸部312还具有从半圆弧形部分的端部分别呈直线状地延伸的部分。连接部313是将延伸部311与延伸部312连接的部分,其形状没有特别限定,但是在本实施方式中,是将延伸部311与延伸部312以大致最短距离连接的直线状的形状。

[0114] 在本实施方式中,各导热部件310由热管构成。在热管的管状体具有导电性的情况下,优选在与接触的线圈之间夹持绝缘纸或在表面形成绝缘性树脂覆膜。

[0115] 壳体50收容第一电动机10、第二电动机20、2个导热部件310。在壳体50中位于铅垂下方的底部作为保持有作为冷却介质的冷却油0的保持部发挥功能。该冷却油0例如是在壳体50内流动而对第一电动机10、第二电动机20进行润滑的润滑油,在壳体50的底部积存有一定程度的量的冷却油0。

[0116] 电动机系统110构成为在导热部件310中位于铅垂下方侧的延伸部312的至少一部分浸渍于冷却油0中。为了这样构成电动机系统110,只要以延伸部312延伸至比积存的冷却油0的液面靠铅垂下方处的方式设定冷却油0的积存量与延伸部312的形状的关系即可。

[0117] 在电动机系统110中,也是通过第一电动机10及第二电动机20的动作而产生的热量经由各导热部件310以及第一线圈13的各线圈端13a及第二线圈23的各线圈端23a从第一电动机10及第二电动机20中的高温侧向低温侧以低热阻移动。其结果是,能够减小第一电动机10与第二电动机20之间的温度差。而且,能够减缓高温侧的电动机的温度上升速度或加快温度下降。

[0118] 因此,与其他的实施方式同样,能够实现用于对电动机系统110进行冷却的冷却系统的低成本化、低消耗电力化。而且,能够扩宽作为电动机系统110整体的动作温度范围,能良好地有助于例如作为动力源搭载的车辆的动力特性的提高。此外,关于在电动机系统110中容易成为高温的一方的电动机,与以往相比能缓和对于热设计的制约,例如能够将电动机设计得更小型。

[0119] 此外,在电动机系统110中,能够将通过第一电动机10及第二电动机20的动作而产生的热量经由延伸部312向冷却油0散热,因此能够使第一电动机10及第二电动机20的温度整体性地下降。其结果是,能够实现冷却系统的进一步的低成本化、低消耗电力化、作为电动机系统110整体的动作温度范围的进一步的扩大、容易成为高温的一方的电动机的热设计中的制约的大幅的缓和、电动机的进一步的小型化。而且,由于能够调整延伸部312的长度,因此能够实现向积存的冷却油0的浸渍,并提高例如壳体50内的第一电动机10及第二电动机20的配置的自由度。

[0120] 需要说明的是,在上述各实施方式中,导热部件与在第一线圈13中突出的线圈端13a和在第二线圈23中突出的线圈端23a接触,因此能够使导热部件为简易的结构而架设于第一线圈13与第二线圈23之间。但是,本发明并不局限于此,导热部件可以在线圈端以外的部分与第一线圈13和第二线圈23接触。

[0121] 另外,在上述实施方式5~7等中,各导热部件的2个延伸部都为圆环状,但是只要沿着线圈端13a、23a各自的周向延伸即可,延伸部并不局限于圆环状。例如,延伸部可以是圆环的一部分开口的形状即圆弧状。而且,例如,可以是导热部件的2个延伸部中的一方为圆环状且另一方为圆弧状,也可以是两方为圆弧状。

[0122] 另外,在上述实施方式5~7中,导热部件相对于第一线圈13及第二线圈23分别具有延伸部,但是也可以相对于第一线圈13及第二线圈14中的一方具有延伸部。而且,可以是导热部件不具有连接部而将2个延伸部直接连接。

[0123] 另外,没有通过上述实施方式来限定本发明。将上述的各构成要素适当组合而构成的结构也包含于本发明。例如,可以将实施方式1与实施方式2、或者实施方式3与实施方式4组合而导热部件与一方的线圈端13a的径向的外侧面接触并与另一方的线圈端23a的轴向的端面接触。而且,在实施方式5的结构中,可以取代连接部353而设置实施方式7的连接部373、374那样的2个连接部,更有效地使热量移动。而且,在实施方式1的结构中,可以将2个导热部件31中的一方或两方置换成实施方式2、5~7、10所示那样的导热部件。

[0124] 另外,上述实施方式的电动机系统具备2个电动机,但是本发明可以适用于具备3个以上电动机的电动机系统。而且,本发明的电动机系统能够搭载于混合动力车辆、电动车辆等车辆,但是其用途没有限定为车辆,可以在使用多个电动机的各种设备中使用。

[0125] 另外,通过本领域技术人员能够容易地导出进一步的效果、变形例。由此,本发明的更广泛的形态并不限于上述的实施方式,能够进行各种变更。

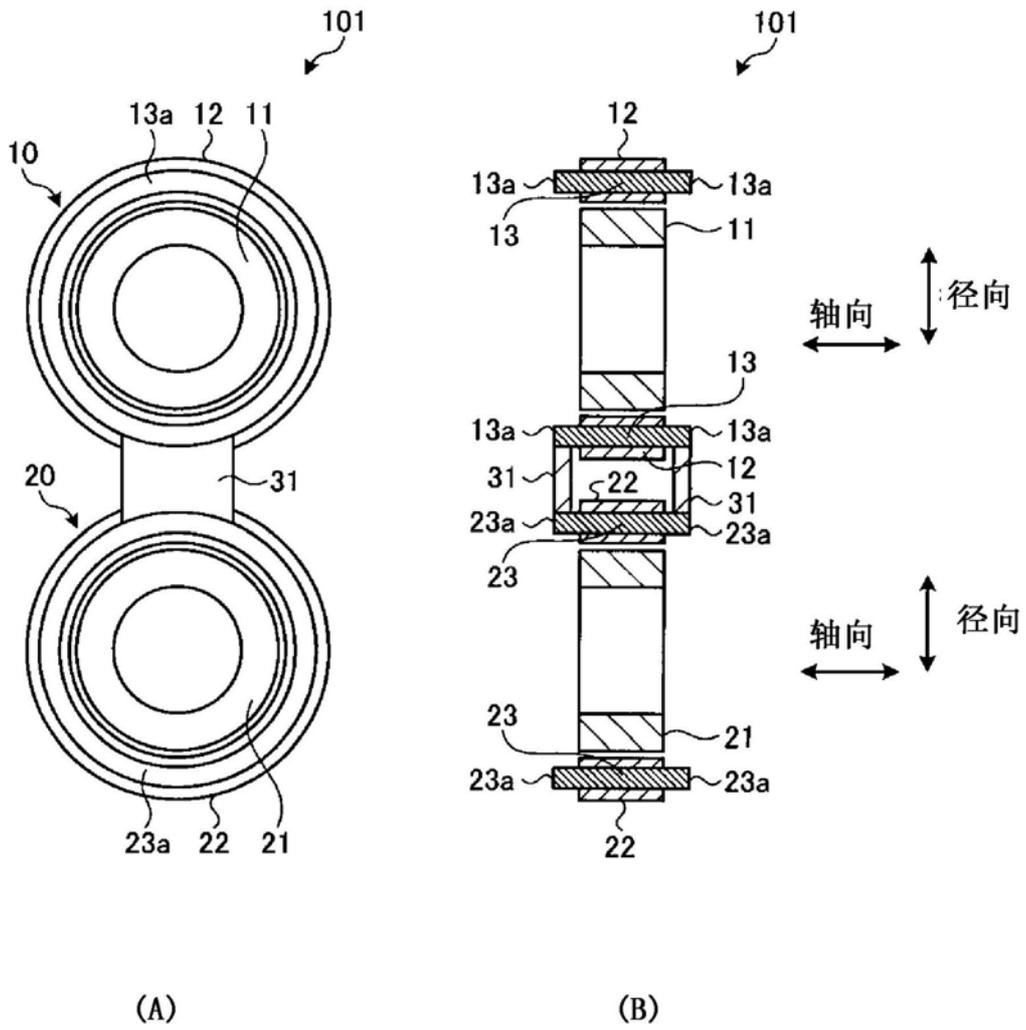


图1

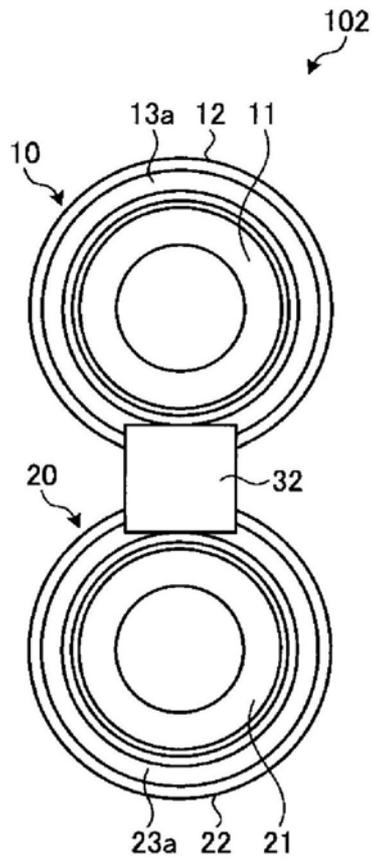


图2A

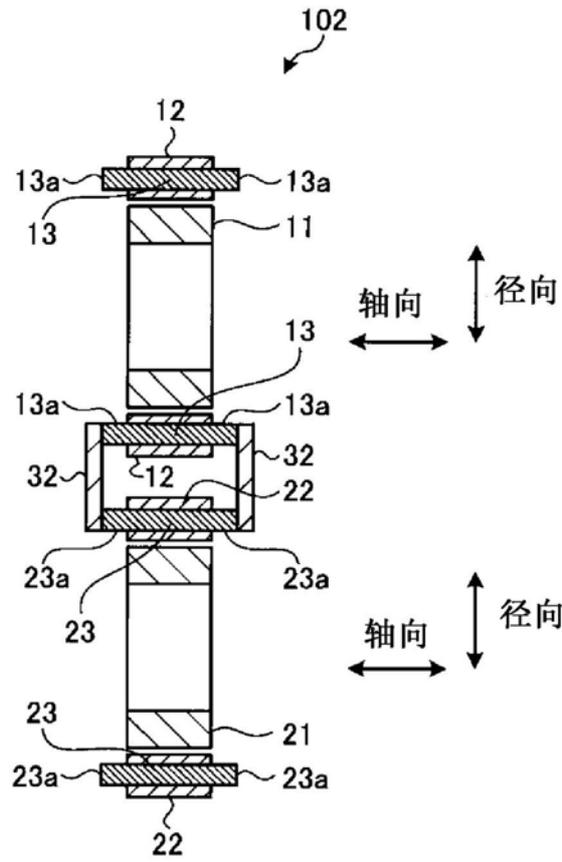


图2B

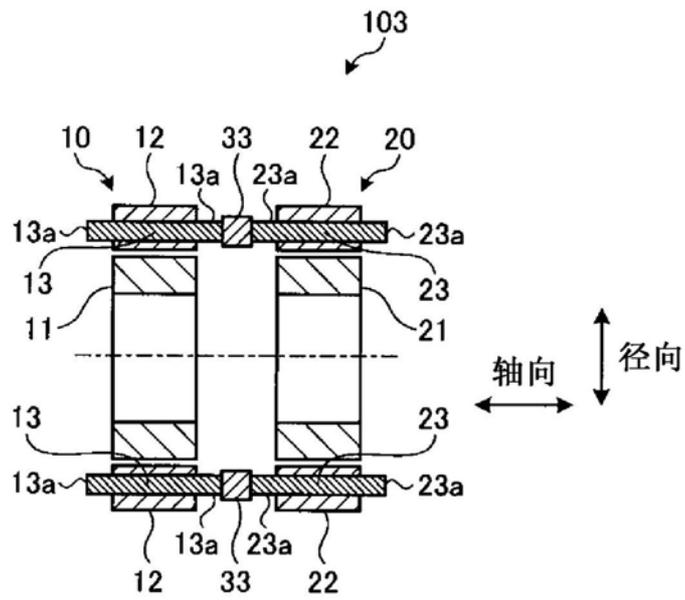


图3A

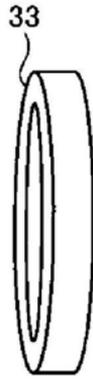


图3B

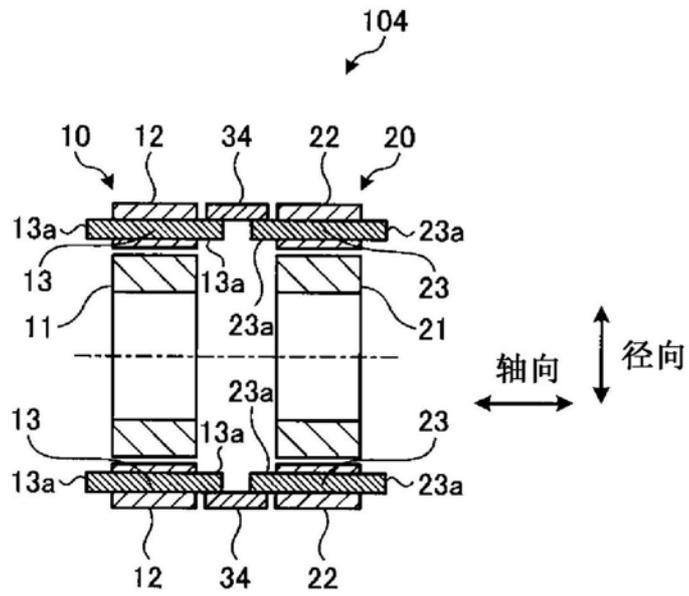


图4A



图4B

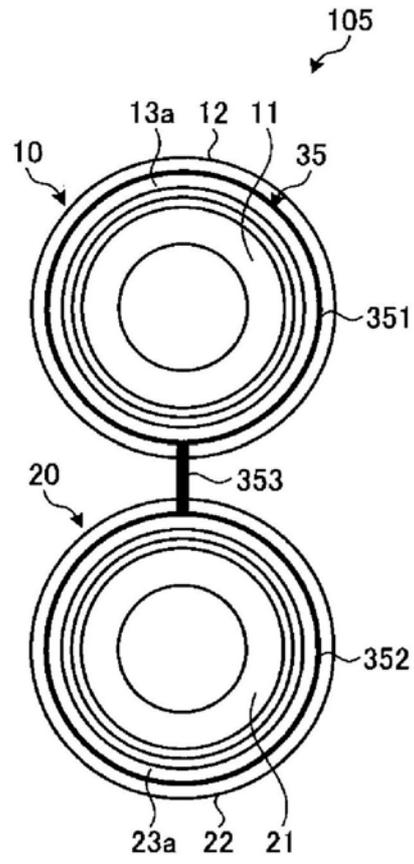


图5A

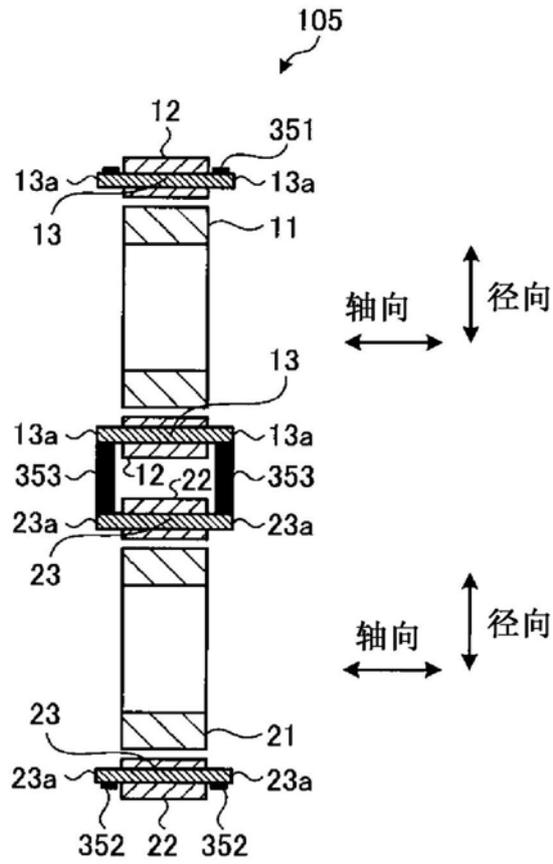


图5B

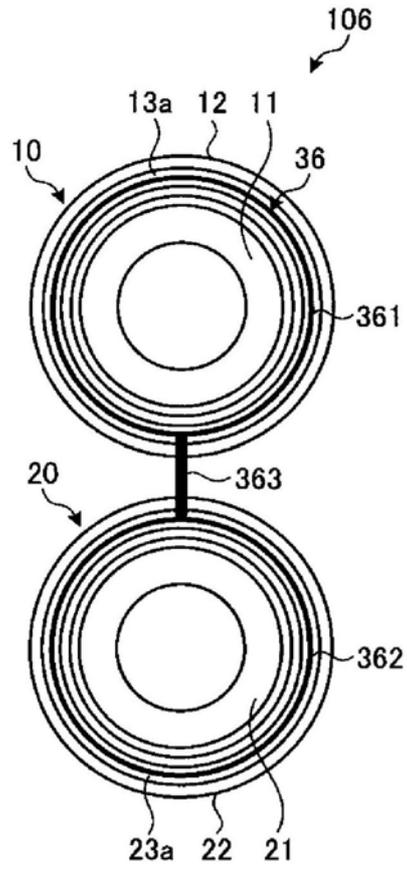


图6A

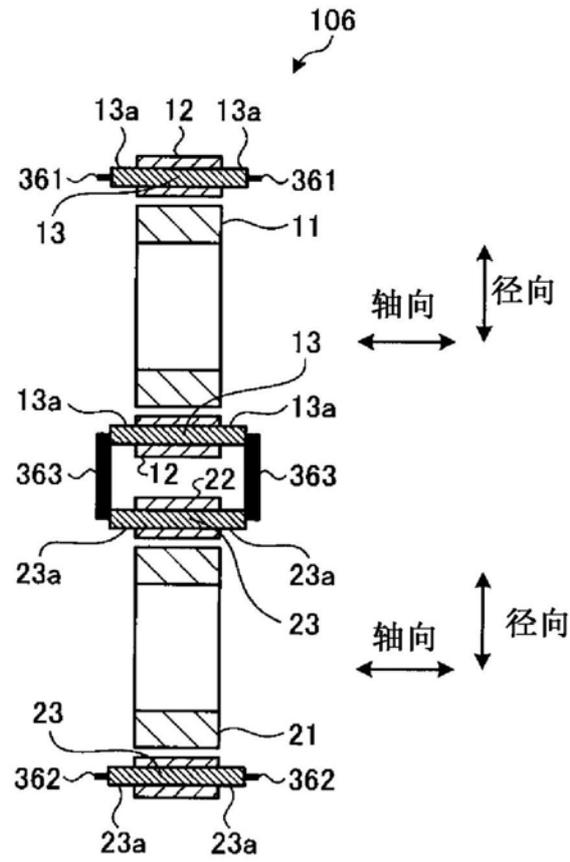


图6B

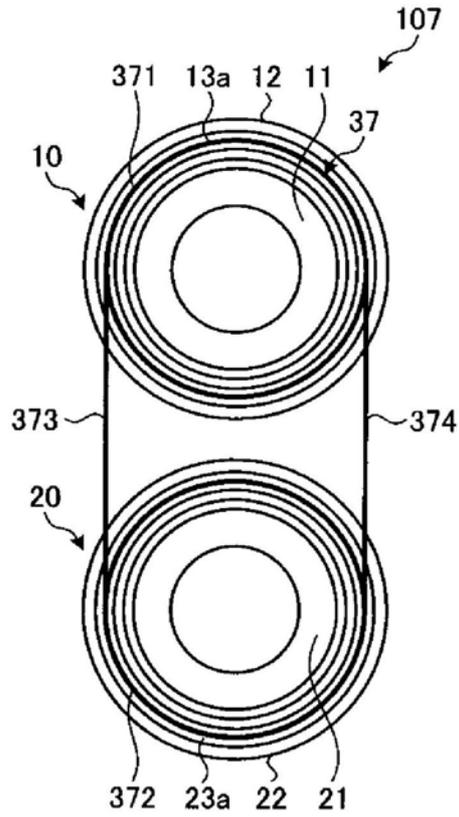


图7

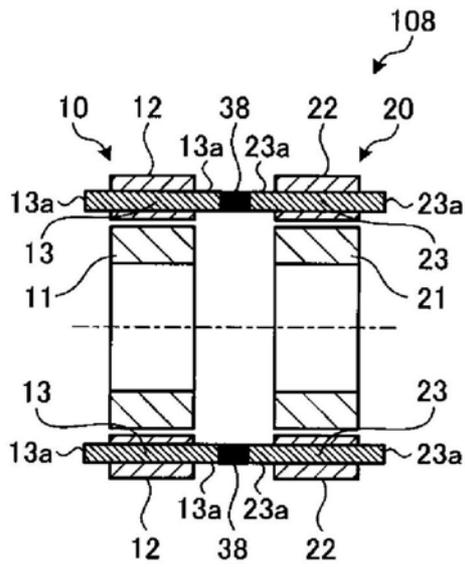


图8A



图8B

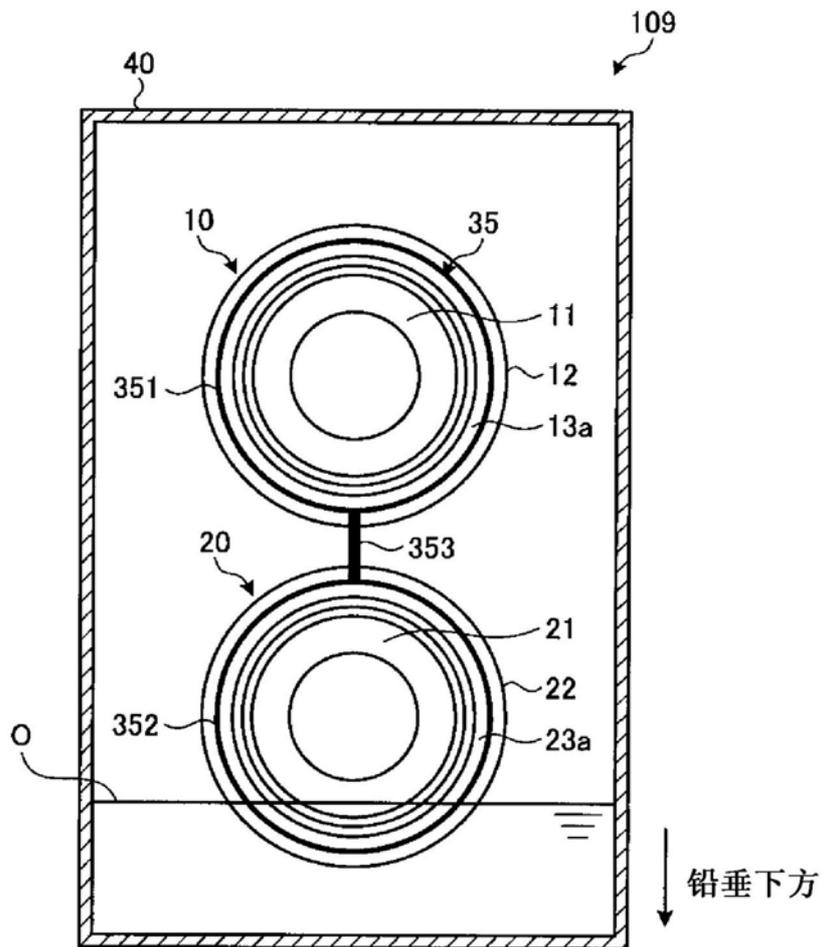


图9

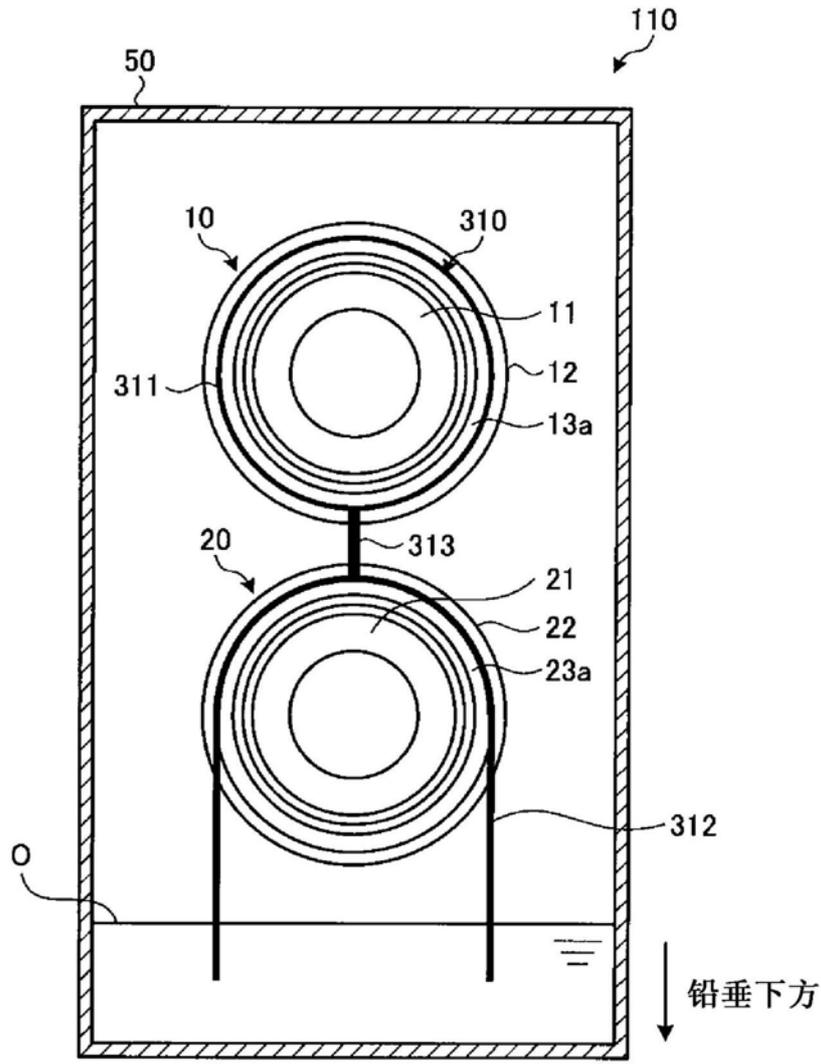


图10