



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112583189 A

(43) 申请公布日 2021.03.30

(21) 申请号 202011026698.6

(22) 申请日 2020.09.25

(30) 优先权数据

102019214911.1 2019.09.27 DE

(71) 申请人 采埃孚股份公司

地址 德国腓特烈港

(72) 发明人 M·朗 T·奥尔 S·保利 M·朗

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 骆希聪

(51) Int.Cl.

H02K 5/20 (2006.01)

H02K 3/24 (2006.01)

H02K 1/20 (2006.01)

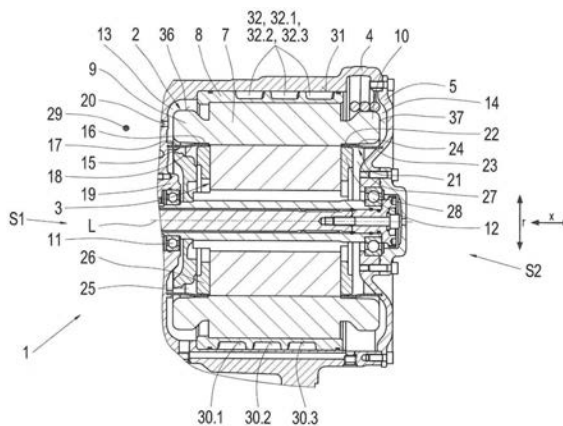
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

用于驱动机动车辆的电动机器

(57) 摘要

本发明涉及一种用于驱动机动车辆的电动机器(1)。电动机器(1)包括壳体(4)、壳体盖(5)、定子(2)和转子(3),第一绕组头室(13),第二绕组头室(14),第一转子室(25),第二转子室(27),第一环形密封元件(15)和第二环形密封元件(21)。第一环形密封元件(15)相对于第一转子室(25)密封第一绕组头室(13),第二环形密封元件(21)相对于第二转子室(27)密封第二绕组头室(14)。冷却介质被捕集在第一绕组头室(13)的内部,使得冷却介质吸收第一绕组头(9)的热量,并且冷却介质被捕集在第二绕组头室(14)的内部,使得冷却介质吸收第二绕组头(10)的热量。



1. 一种用于驱动机动车辆(6;38)的电动机(1),所述电动机(1)包括:
 - 壳体(4),
 - 壳体盖(5),
 - 定子(2),所述定子具有位于第一端侧(S1)上的第一绕组头(9)和位于第二端侧(S2)上的第二绕组头(10),
 - 转子(3),
 - 第一绕组头室(13),所述第一绕组头(9)被布置在所述第一绕组头室的内部,
 - 第二绕组头室(14),所述第二绕组头(10)被布置在所述第二绕组头室的内部,
 - 第一转子室(25),在所述第一转子室内部布置有所述转子(3)的第一端侧端部区段(26),
 - 第二转子室(27),在所述第二转子室内部布置有所述转子(3)的第二端侧端部区段(28),
 - 环形的第一密封元件(15),和
 - 环形的第二密封元件(21),其中
 - 所述第一绕组头室(13)由所述定子(2)、所述壳体(4)和所述环形的第一密封元件(15)限定,
 - 所述第二绕组头室(14)由所述定子(2)、所述壳体(4)、所述壳体盖(5)和所述环形的第二密封元件(21)限定,
 - 所述环形的第一密封元件(15)相对于所述第一转子室(25)密封所述第一绕组头室(13),
 - 所述环形的第二密封元件(21)相对于所述第二转子室(27)密封所述第二绕组头室(14),
 - 冷却介质被捕集在所述第一绕组头室(13)的内部,使得所述冷却介质吸收所述第一绕组头(9)的热量,并且
 - 冷却介质被捕集在所述第二绕组头室(14)的内部,使得所述冷却介质吸收所述第二绕组头(10)的热量。
2. 根据权利要求1所述的用于驱动机动车辆(6;38)的电动机(1),其中
 - 所述环形的第一密封元件(15)具有在轴向方向(r)上的内部的第一端部区段(16),所述内部的第一端部区段具有第一直径(D_i),
 - 所述环形的第一密封元件(15)具有在轴向方向(r)上的外部的第二端部区段(17),所述外部的第二端部区段具有第二直径(D_a),所述第二直径与所述第一直径(D_i)不同,
 - 所述环形的第一密封元件(15)具有连接区段(18),并且
 - 所述连接区段(18)使所述第一端部区段(16)和所述第二端部区段(17)在轴向方向(x)上互相连接,
 - 并且/或者
 - 所述环形的第二密封元件(21)具有在轴向方向(x)上的内部的第二端部区段(22),所述内部的第二端部区段具有第二直径(23),
 - 所述环形的第二密封元件(21)具有在轴向方向(x)上的外部的第二端部区段(23),所

述外部的第二端部区段具有第二直径 (D_a) ,所述第二直径与所述第一直径 (D_i) 不同,

-所述环形的第二密封元件 (21) 具有连接区段 (24) ,并且

-所述连接区段 (24) 使所述第一端部区段 (22) 和所述第二端部区段 (23) 在轴向方向 (x) 上互相连接。

3. 根据权利要求1或2所述的用于驱动机动车辆 (6;38) 的电动机器 (1) ,其中

-处于所述第一绕组头室 (13) 中的冷却介质已经从所述第一绕组头 (9) 吸收的热量主要经由所述壳体 (4) 被排出到所述电动机器 (1) 的外部环境 (29) ,并且/或者

-处于所述第二绕组头室 (14) 中的冷却介质已经从所述第二绕组头 (10) 吸收的热量主要经由所述壳体 (4) 或者所述壳体盖 (5) 被排出到所述电动机器 (1) 的环境 (29) 。

4. 根据权利要求1或2所述的用于驱动机动车辆 (6;38) 的电动机器 (1) ,所述电动机器还包括定子芯 (7) 、定子冷却套筒 (8) 和至少一个冷却水通道 (32;32.1,32.2,32.3) ,

其中

-所述定子冷却套筒 (8) 在径向方向 (r) 上在外部包围所述定子芯 (7) ,

-所述至少一个冷却水通道 (32;32.1,32.2,32.3) 在所述电动机器 (1) 的所述定子冷却套筒 (8) 与所述壳体 (4) 之间延伸,使得由所述至少一个冷却水通道 (32;32.1,32.2,32.3) 输送的冷却水能够冷却所述定子芯 (7) ,

-处于所述第一绕组头室 (13) 中的冷却介质已经从所述第一绕组头 (9) 吸收的热量能够藉由所述定子芯 (7) 和所述冷却水套筒 (8) 被排出到所述至少一个冷却水通道 (32;32.1,32.2,32.3) 中的冷却水,并且

-处于所述第二绕组头室 (14) 中的冷却介质已经从所述第二绕组头 (10) 吸收的热量能够藉由所述定子芯 (7) 和所述定子冷却套筒 (8) 被排出到所述冷却水通道 (32;32.1,32.2,32.3) 中的冷却水。

5. 根据上述权利要求之一所述的用于驱动机动车辆 (6;38) 的电动机器 (1) ,其中柔性地实施所述第一密封元件 (15) 和/或所述第二密封元件 (21) 。

6. 根据上述权利要求之一所述的电动机器 (1) ,其中所述密封元件 (15,21) 通过如下方式一方面被紧固在所述定子 (2) 处并且另一方面被紧固在所述壳体 (4) 或所述壳体盖 (5) 处:

-粘合连接,

-焊接连接,或

-夹紧连接。

7. 根据上述权利要求之一所述的用于驱动机动车辆 (6;38) 的电动机器 (1) ,其中所述密封元件 (15,21) 由金属板或塑料制成。

8. 根据上述权利要求之一所述的用于驱动机动车辆 (6;38) 的电动机器 (1) ,其中所述绕组头中的一个绕组头的至少一个表面设有表面涂层 (36,37) ,所述表面涂层防止液体渗入到所述绕组头中。

9. 根据上述权利要求之一所述的用于驱动机动车辆 (6;38) 的电动机器 (1) ,其中用液态的冷却流体至少部分填充所述第一绕组头室 (13) 和/或所述第二绕组头室 (14) 。

10. 根据上述权利要求之一所述的用于驱动机动车辆 (6;38) 的电动机器 (1) ,其中用冷却流体雾至少部分填充所述第一绕组头室 (13) 和/或所述第二绕组头室 (14) 。

11. 一种机动车辆(6;38),所述机动车辆包括根据上述权利要求之一所述的电动机器(1)。

12. 一种用于冷却用来驱动机动车辆(6;38)的电动机器(1)的方法,所述方法包括如下步骤:

- 提供根据上述权利要求之一所述的电动机器(1),
- 藉由第一流入开口(20)用冷却流体填充所述第一绕组头室(13),
- 藉由第二流入开口用冷却流体填充所述第二绕组头室(14),
- 封闭所述第一流入开口(20),使得所述第一绕组头室(13)被密封,以及
- 封闭所述第二流入开口,使得所述第二绕组头室(14)被密封。

用于驱动机动车辆的电动机器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于驱动机动车辆的电动机器、机动车辆、以及一种用于冷却电动机器的方法。

背景技术

[0002] 为了能以大功率运行用于驱动机动车辆的电动机器,需要对电动机器进行有效的冷却。在电动机器在大功率下产生的废热对于某些应用(例如电驱动的轴)可能限制功率。在此,电动机器的绕组头中的温度是非常关键的。自达到一定的绕组头温度起,电动机器的控制装置通常降低其功率,这也已知为术语“降额(Derating)”。

[0003] 从US 2012 248904A1已知液体冷却的用作电动机或发电机的定子和转子组件。组件包含壳体,该壳体具有第一端罩、第二端罩和该第一端罩中的至少一个喷嘴。定子被紧固在壳体的定子空腔中。定子包含定子芯和用于引导电流的多个绕组。同样包含用于与定子进行磁性相互作用的转子,其中在转子空腔的内部转子可旋转地被支承在第一端罩与第二端罩之间。设置第一密封圈和第二密封圈,以便形成针对相应的端罩并且针对定子的区段的流体密封,使得藉由开口进入到定子空腔中的冷却剂不进入到转子空腔中。设置油出口,以便收集、冷却并且重复使用来自环形通道的、已经藉由至少一个喷嘴被引入到空腔中的油,并且随后以便围绕或通过该转子流动,以对该转子进行冷却。

发明内容

[0004] 本发明的目的可以被看作是,从机动车辆的电动机器的绕组头更好地导出废热。这一方面用于不损坏邻接的部件(例如转子轴的轴承)的目的。另一方面用于能够以大功率运行电动机器。

[0005] 本发明提出针对机动车辆的电动机器的冷却概念。电动机器尤其可以用于驱动机动车辆,单独地或者与燃烧动力发动机组合。根据本发明尤其提出一种电动机器的绕组头冷却装置,其中对绕组头室进行密封并且用流体进行冷却。

[0006] 在这个意义上,根据本发明的第一方面提供一种用于驱动机动车辆的电动机器。所述电动机器包括:壳体、壳体盖、定子(所述定子具有位于第一端侧上的第一绕组头和位于第二端侧上的第二绕组头)、转子、第一绕组头室(在所述第一绕组头室的内部布置有第一绕组头)、第二绕组头室(在所述第二绕组头室的内部布置有第二绕组头)。此外,所述电动机器包括:第一转子室,在所述第一转子室的内部布置有转子的第一端侧端部区段;和第二转子室,在所述第二转子室内部布置有转子的第一端侧端部区段。

[0007] 所述电动机器可以作为发动机或发电机来运行。当电动机器作为电动机来运行时,尤其可以将随时间而变化的电压施加给定子和处于其中的绕组,以便产生随时间变化的磁场,该磁场在转子中作用,以便感生扭矩并且因此产生旋转运动。当电动机器作为发电机来运行时,例如可以通过在定子的环形或卷绕的导体中感生(例如由于转子的旋转造成的)变化的磁场来产生电能,以便在导体中感生电流。

[0008] 此外,电动机包括第一环形密封元件和第二环形密封元件,其中第一绕组头室由定子、壳体和第一环形密封元件限定,并且其中第二绕组头室由定子、壳体、壳体盖和第二环形密封元件限定。

[0009] 在此,第一环形的密封元件相对于第一转子室密封第一绕组头室,并且所述第二环形的密封元件相对于第二转子室密封第二绕组头室。“密封”可以被理解为第一绕组头室中的冷却流体不能藉由第一密封元件进入到相邻的第一转子室中。以相似的方式,第二绕组头室中的冷却流体不能藉由第二密封元件进入到相邻的第二转子室中。

[0010] 根据本发明,冷却介质(尤其冷却流体或冷却流体雾)被捕集在第一绕组头室内部,使得该冷却介质从第一绕组头吸收热量。此外,冷却介质(尤其冷却流体或冷却流体雾)被捕集在第二绕组头室内部,使得该冷却介质从第二绕组头吸收热量。第二绕组头室内部的冷却介质可以是与被捕集在第一冷却头室中的冷却介质相同的冷却介质。“捕集”尤其可以被理解为冷却介质保留在所涉及的绕组头室内部并且不在绕组头室的外部重新冷却(rückgekühlt)。冷却介质尤其不是在冷却回路的意义上通过入口被馈送到绕组头室、被引导通过绕组头室以排出绕组头处的热量、随后藉由出口被排出、在绕组头室的外部重新冷却(例如借助于热交换器)并且随后通过入口再次馈送到该绕组头室。所涉及的绕组头室尤其可以被密封、即不具有流入开口和流出开口。如果所涉及的绕组头室具有流入开口,则在已将冷却介质引入到绕组头室中后,可以密封这个流入开口。这种类型的冷却的特点在于其简单性并且需要特别少的构件(例如,无需泵且需要更少的管路;无需有源部件,而只需被动冷却)。

[0011] 因此,根据本发明尤其提出,用冷却流体来填充绕组头室,并且由冷却流体吸收的热量藉由壳体排出到环境(例如藉由发动机壳体或电动机的盖板)。冷却流体在此尤其包围整个绕组头(大的接触表面积)并且还具有良好的接触。行驶气流流入壳体并且壳体还可以在结构上被实施成使得例如藉由冷却筋产生特别大的表面积。在此,冷却筋可以被布置在流体的内部并且/或者朝向行驶气流的外部定向。

[0012] 换言之,根据本发明的电动机能够实现:可以将热量从绕组头中排出,其方式为将在经密封的绕组头室中的绕组头浸入到(冷却)流体或者其方式为由(冷却)流体雾包围绕组头。因此,根据本发明提出以特殊的方式来冷却绕组头。在此,对绕组头周围的空间进行密封。绕组头被布置在定子上、即是不旋转的。密封元件或分离元件相对于相应相邻的干燥的转子室来密封绕组头室。转子室应是干燥的,因为在液体中旋转时可能产生非常多的飞溅损失。

[0013] 冷却流体不必在第一绕组头室或第二绕组头室内部循环,它可以如在油底壳中简单地形成冷却湖(Kühlsee)。然而在一个实施方式中,可以以如下方式使冷却流体循环,例如在第一绕组头室和/或第二绕组头室内部布置被适配于此的泵。这个实施方式能够实现使(在第一绕组头室和/或第二绕组头室内被捕集的)冷却流体中的热量更均匀地分布并且因此可以特别有效且高效地将热量排出到壳体。

[0014] 环形的第一密封元件可以具有在轴向方向上的内部第一端部区段和在轴向方向上的外部第二端部区段。连接区段可以将第一端部区段和第二端部区段在轴向方向上互相连接。第一端部区段和第二端部区段可以具有不同的直径。中间区段可以补偿这个直径差或者提供具有其不同直径的端部区段之间的过渡。第二密封元件同样可以具有提到的区段

和特性。由此,所涉及的密封元件可以特别柔性地且以特别多的设计自由度尤其一方面紧固在定子的适合的位置处并且被紧固在电动机的壳体盖的适合的位置处或壳体的端侧区段处。

[0015] 在一个实施方式中,处于第一绕组头室中的冷却介质已经从第一绕组头吸收的热量主要经由壳体被排出到电动机的环境。替代性地或附加地,处于第二绕组头室中的冷却流体已经从第二绕组头吸收的热量也可以主要经由壳体或者壳体盖被输出到电动机的环境。“主要”尤其可以被理解为来自所涉及的绕组头室的待导出的热量的超过50%藉由壳体和/或壳体盖被排出到电动机的环境中。以这种方式不必使处于冷却头室中的冷却介质循环以使其重新冷却。替代于此,来自绕组头室的热量可以由藉由冷却介质和壳体和/或壳体盖从绕组头向外引导。

[0016] 此外,所述电动机尤其可以包括定子芯、定子冷却套筒和至少一个冷却水通道,其中定子冷却套筒在径向方向上在外部包围定子芯,并且其中所述至少一个冷却水通道在电动机的定子冷却套筒与壳体之间延伸,使得可以由至少一个冷却水通道输送的冷却水来冷却定子芯。在此,处于第一绕组头室中的冷却介质已经从所述第一绕组头吸收的热量能够藉由定子芯和冷却水套筒被排出到所述至少一个冷却水通道中的冷却水,并且处于第二绕组头室中的冷却介质已经从所述第二绕组头吸收的热量能够藉由定子芯和定子冷却套筒被排出到所述至少一个冷却水通道中的冷却水。根据这个实施方式,绕组头例如可以处于在所涉及的冷却流体中,该冷却流体的热量藉由定子芯和定子冷却套筒被传输给冷却水,该冷却水可以在所述至少一个冷却水通道内部循环。这个实施方式能够实现从所涉及的绕组头导出特别多的热量。

[0017] 在温度较高的情况下,一些冷却流体膨胀并且要求更大的体积。因此,使用“非刚性的”密封元件可以是非常有帮助的。在这个意义上,密封元件中的至少一个密封元件可以是柔性的,即尤其被实施成非刚性的。例如,柔性的密封元件可以由橡胶或橡胶产品、例如FKM(氟橡胶)制成。为此,存在适合的塑料混合物的广泛选择。重要的是材料的耐热性和抗老化性。此外,密封元件尤其在两侧上(尤其在定子侧和在壳体侧)上被紧固。所涉及的密封元件与壳体之间的接口必须是流体密封的。这可以藉由夹紧、粘合、固化、焊接等来实现。就此而言,密封元件的非刚性的材料提供如下优点,即其可以更容易地被带到接口位置。替代性地,密封元件也可以由刚性的材料形成并且例如由金属板或塑料制成。在刚性的密封元件的情况下,接口的密封也起作用,然而必须满足更紧密的尺寸和公差。

[0018] 为了不使液体渗入到绕组头中,可以用树脂或者用其他适合的表面涂层来包覆第一绕组头和/或第二绕组头的表面,该表面涂层防止冷却液体渗入到所涉及的绕组头中。由此,可以增加绕组头的磨损并且因此延长其使用寿命。在这个意义上,在另一个实施方式中,绕组头中的一个绕组头的至少一个表面设有表面涂层,该表面涂层防止液体(尤其冷却流体和冷却流体雾)进入到绕组头中。

[0019] 绕组头中的至少一个绕组头可以在其绕组头室中直接被浸入冷却流体中。在这个意义上,根据一个实施方式提出用液态的冷却流体至少部分地填充第一绕组头室和/或第二绕组头室。冷却油例如可以是酯或变压器油,它可以很好地吸收来自绕组头的热量。可以用相同的冷却流体来填充第一绕组头室和第二绕组头室。替代性地还可以提出,用第一冷却流体来填充第一绕组头室,并且用不同于第一冷却流体的第二冷却流体来填充第二绕组

头室。

[0020] 替代性地,还可以将流体雾引入到绕组头室中的至少一个绕组头室中。与在浮瓶(Taucherflasche)的情况下类似,例如可以藉由阀来实现用流体雾(该流体雾例如可以由处于气态的冷却流体组成)填充第一绕组头室和/或第二绕组头室。在这个意义上,根据另一个实施方式提出用流体雾至少部分地来填充第一绕组头室和/或第二绕组头室。可以用相同的冷却流体雾来填充第一绕组头室和第二绕组头室。替代性地还可以提出,用第一冷却流体雾来填充第一绕组头室,并且用不同于第一冷却流体雾的第二冷却流体雾来填充第二绕组头室。

[0021] 根据本发明的第二方面提供一种机动车辆,该机动车辆包括根据本发明的第一方面的电动机器。在此,电动机器以如下方式被布置在机动车辆中,即当电动机器处于电动机运行方式中时,机动车辆可以被电动机器驱动。此外,电动机器可以以如下方式被布置在机动车辆的内部,即当电动机器处于发电机运行方式中时,电动机器被机动车辆驱动。该车辆例如涉及汽车(例如重量小于3.5t的乘用车)、摩托车、轻便摩托车、机动自行车、自行车、电动自行车、公共汽车或载重汽车(例如重量超过3.5t的公共汽车和载重汽车),或者还涉及轨道车辆、船舶、飞行器(如直升机或飞机)。换言之,本发明可以应用于诸如汽车、航空、航海、航天等运输行业的所有领域。机动车辆例如可以属于车队。机动车辆可以由驾驶员控制,可能由驾驶辅助系统来辅助。然而,例如还可以远程并且/或者(部分地)自主地控制机动车辆。

[0022] 根据本发明的第三方面提供一种用于冷却根据本发明的第一方面的电动机器的方法。根据该方法提出,用冷却流体来填充电动机器的第一绕组头室和第二绕组头室。冷却流体可以藉由第一流入开口被引入到电动机器的第一绕组头室中并且藉由第二流入开口被引入到电动机器的第二绕组头室中。流入开口例如可以包括在壳体盖或者在壳体中延伸的孔。在引入冷却流体之后,流入开口(例如孔)可以随后例如用油加注螺栓或者用密封塞封闭。因此,“封闭”是指永久地封闭或永久地堵塞。

附图说明

[0023] 下面将借助示意性的附图更详细地阐述本发明的实施例,其中相同或相似的元件设有相同的附图标记。在此示出:

[0024] 图1示出根据发明的电动机器的实施例的纵截面图示,

[0025] 图2示出根据图1的电动机器的一部分的放大纵截面图示,

[0026] 图3示出根据图1的电动机器的密封元件的透视图,

[0027] 图4示出机动车辆的侧视图,该机动车辆可以被根据图1的电动机器驱动,并且

[0028] 图5示出另外的机动车辆的传动系的俯视图,该机动车辆可以被根据图1的电动机器驱动。

具体实施方式

[0029] 图1示出具有定子2和转子3的电动机器1。电动机器1还包括壳体4和壳体盖5。电动机器1可以作为电动机和作为发电机来运行。电动机器1可以驱动机动车辆6/38,该机动车辆由图4或图5示出。

[0030] 当电动机1作为电动机来运行时,可以将随时间而变化的电压施加给定子2和处于其中的绕组,以便产生随时间变化的磁场,该磁场在转子3中作用,以便感生扭矩并且因此产生旋转运动。当电动机作为发电机来运行时,可以通过在定子2的环形或卷绕的导体中感生(例如由于转子3的旋转造成的)变化的磁场来产生电能,以便在导体中感生电流。

[0031] 定子2包括定子芯7、定子冷却套筒8、以及位于第一端侧S1上的第一绕组头9和位于第二端侧S2上的第二绕组头10。定子芯7和定子冷却套筒8牢固地(即它们不旋转)被容纳在壳体4中。定子芯7具有圆柱形的内空腔,在该内空腔中布置有转子3。转子3可旋转地围绕电动机1的纵向轴线L支承在第一滚动轴承11和第二滚动轴承12中。

[0032] 第一绕组头9被布置在第一绕组头室13的内部,该第一绕组头室在图1中在左侧展示(第一端侧S1)。第一绕组头9可以具有表面涂层36(例如树脂),该表面涂层防止冷却流体渗入到第一绕组头9中。第二绕组头10被布置在第二绕组头室14的内部,该第二绕组头室在图1中在右侧展示并且在图2中以放大的方式展示(第二端侧S2)。第二绕组头10同样可以具有表面涂层37(例如同样树脂),该表面涂层防止冷却流体渗入到第二绕组头10中。第一绕组头室13是空腔,该空腔可以用冷却流体或冷却流体雾来填充。在电动机1的轴向方向x上,第一绕组头室13被壳体4限定。第一绕组头室13还在电动机1的径向方向r上在外部被壳体4限定。在径向方向r上在内部,绕组头室9被第一密封元件15限定。

[0033] 第一密封元件15是环形的,例如可以特别好地从图3中看到。第一密封元件15可以由柔性的材料制成,例如由橡胶制成。替代性地,第一密封元件15还可以由刚性的材料制成,例如由铝或塑料制成。第一密封元件15包括内部轴向端部区段16、外部轴向端部区段17和连接区段18。内部轴向端部区段16和外部轴向端部区段17可以至少近似在轴向方向x上延伸。内部轴向端部区段16可以(例如由图1和图3示出)具有与外部轴向端部区段17(其直径 D_a 较小)相比较大的直径 D_i 。在所示出的实施例中,第一密封元件15的内部端部区段16在已安装的状态下平行于电动机1的纵向轴线L(即沿轴向方向x)延伸或走向。相反,第一密封元件15的外部端部区段17相对于纵向轴线L略微成角度地走向,使得外部端部区段17的外表面和内表面朝向第一端侧S1的方向会聚。

[0034] 连接区段18连接内部轴向端部区段16与外部轴向端部区段17,并且同时补偿其不同的直径。内部轴向端部区段16可以密封地被紧固在定子2处,尤其例如被粘合、焊接或者夹紧在定子芯7处或者在第一绕组头9处。外部轴向端部区段17可以密封地被紧固在壳体部分19处,该壳体部分在第一端侧S1上封闭电动机1。这个连接例如还可以通过粘合、焊接或夹紧来实现。图1示出一个实施例,根据该实施例,外部轴向端部区段17被插入壳体部分19的凹陷中并且在那里被夹紧。

[0035] 因此,壳体4、第一密封元件15和定子2限定闭合的第一绕组头室13,第一绕组头9位于第一绕组头室的内部,可以通过冷却流体来冷却第一绕组头,冷却流体可以被引入到第一绕组头室13中并且可以在那里被捕集。冷却流体例如可以藉由第一流入开口20被引入到第一绕组头室13中。流入开口20例如可以包括在壳体区段19中走向的孔。在引入冷却流体之后,流入开口20随后可以例如用油加注螺栓或者用密封塞封闭。通过这种方式,冷却介质在第一绕组头室13的内部被捕集,使得当电动机1运行时,冷却介质可以从第一绕组头9吸收并且导出热量。

[0036] 因此,处于第一绕组头室13中的冷却流体已经从第一绕组头9吸收的热量例如主

要经由壳体4和/或壳体部分19被排出到电动机1的外部环境29,该壳体部分在第一端侧S1上封闭电动机1。图1和图2还示出定子冷却套筒8在径向方向r上在外部包围定子芯7。定子冷却套筒8在外表面31处具有凹陷30.1、30.2、30.3。凹陷30.1、30.2、30.3例如可以部分地或者完全地(即 360°)在周向方向上围绕定子冷却套筒8延伸。凹陷30.1、30.2、30.3例如可以一起形成共用的冷却通道32,该冷却通道例如螺旋形地走向。替代性地,凹陷30.1、30.2、30.3例如还可以形成彼此平行走向且以一定间距在轴向方向x上彼此布置的多个单独的冷却通道32.1、32.2、32.3。在此,冷却通道32或者冷却通道32.1、32.2、32.3在电动机1的定子冷却套筒8与壳体4之间走向,使得通过冷却水通道32或者通道冷却通道32.1、32.2、32.3输送的冷却水可以冷却定子芯7。因此,处于第一绕组头室13中的冷却流体已经从第一绕组头9吸收的热量藉由定子芯7和定子冷却套筒8被排出到冷却通道32中或冷却通道32.1、32.2、32.3中的冷却水。冷却水进而可以将其热量藉由壳体4输送给电动机1的环境29或者通过热交换器重新冷却。尤其,冷却水在冷却通道32的内部或者在冷却通道32.1、32.2、32.3中循环。

[0037] 第二绕组头室14是空腔,该空腔可以用冷却流体或冷却流体雾来填充。在电动机1的轴向方向x上,第二绕组头室14被壳体盖5限定,该壳体盖在第二端侧S2上向外封闭电动机1。第一绕组头室14还在电动机1的径向方向r上在外部被壳体4限定。在径向方向r上在内部,绕组头室14被第二密封元件21限定。第二密封元件21可以与第一密封元件15相同地实施。换言之,第一密封元件15和第二密封元件21可以是通用件,其中密封元件15和21相对于彼此镜像对称地布置。

[0038] 第二密封元件21是环形的。第二密封元件21可以由柔性的材料制成、例如由橡胶制成。替代性地,第二密封元件21还可以由硬的材料制成、例如由铝或塑料制成。第二密封元件21包括内部轴向端部区段22、外部轴向端部区段23和连接区段24。内部轴向端部区段22和外部轴向端部区段23可以至少近似在轴向方向x上延伸。内部轴向端部区段22可以具有与外部轴向端部区段23(其直径 D_a 可以较小)相比较大的直径 D_i 。在所示出的实施例中,第二密封元件21的内部端部区段22在已安装的状态下平行于电动机1的纵向轴线L(即沿轴向方向x)延伸或走向。相反,第二密封元件21的外部端部区段23相对于纵向轴线L略微成角度地走向,使得外部端部区段23的外表面和内表面朝向第二端侧S2的方向会聚。

[0039] 连接区段24连接内部轴向端部区段22与外部轴向端部区段23,并且同时补偿其不同的直径。内部轴向端部区段22可以密封地被紧固在定子2处,尤其例如被粘合、焊接或者夹紧在定子芯7处或者在第二绕组头10处。外部轴向端部区段23可以密封地被紧固在壳体盖5处,该壳体盖在第二端侧S2上封闭电动机1。这个连接例如还可以通过粘合、焊接或夹紧来实现。图1和图2示出一个实施例,根据该实施例,外部轴向端部区段23被插入壳体盖5的凹陷中并且在那里被夹紧。

[0040] 因此,壳体4、壳体盖5、第二密封元件21和定子2限定闭合的第二绕组头室14,第二绕组头10位于第二绕组头室的内部,可以通过冷却流体来冷却第二绕组头,冷却流体可以被引入到第二绕组头室14中并且可以在那里被捕集。冷却流体例如可以藉由第二流入开口(未示出)被引入到第二绕组头室14中。流入开口例如可以包括在壳体盖5中走向的孔。在引入冷却流体之后,流入开口随后可以例如用油加注螺栓或者用密封塞封闭。通过这种方式,冷却介质在第二绕组头室14的内部被捕集,使得当电动机1运行时,冷却介质可以从第二

绕组头10吸收并且导出的热量。

[0041] 因此,处于第二绕组头室14中的冷却流体已经从第二绕组头10吸收的热量例如可以主要经由壳体4或者所述壳体盖5被排出到电动机1的外部环境29。此外,处于第二绕组头室14中的冷却流体已经从第二绕组头10吸收的热量藉由定子芯7和定子冷却套筒8被排出到冷却通道32中或冷却通道32.1、32.2、32.3中的冷却水。冷却水进而可以将其热量藉由壳体4输送给电动机1的环境29或者通过热交换器重新冷却。

[0042] 此外,第一密封元件15相对于第一转子室25密封第一绕组头室13,该第一转子室在径向方向r上比第一绕组头室13更靠内部。因此,处于第一绕组头室13内部的冷却流体没有进入干燥的第一转子室25。在第一转子室25的内部存在转子3的第一端侧端部区段26。第一转子室25还在电动机1的第一端侧S1上被壳体部分19限定,该壳体部分在第一端侧S1上封闭电动机1。

[0043] 第二密封元件21以相似的方式相对于第二转子室27密封第二绕组头室14,该第二转子室在径向方向r上比第二绕组头室14更靠内部。因此,处于第二绕组头室14内部的冷却流体没有进入干燥的第二转子室27。在第二转子室27的内部存在转子3的第二端侧端部区段28。第二转子室27还在电动机1的第二端侧S2上被壳体盖5限定,该壳体盖在第二端侧S2上封闭电动机1。

[0044] 图4纯示例性地示出具有根据图1的电动机1的机动车辆6的传动系。在所示出的实施例中,该机动车辆是混合动力车辆6。在此,燃烧动力发动机33可以与变速器34联接,从而可以将扭矩从燃烧动力发动机33的输出轴传输到变速器34的输入轴。可以以相似的方式将电动机1与变速器34联接,从而可以将扭矩从电动机1的输出轴传输到变速器34的输入轴。

[0045] 因此,变速器34可以是混合变速器,其中燃烧动力发动机33和/或电力发动机1能够与变速器34联接。变速器34可以是自动变速器。机动车辆6的驱动可以选择性地藉由燃烧动力发动机33、电力发动机1(即处于电动机运行方式中的电动机1)或者藉由这两个驱动机组1、33的组合来实现。具有变速器34的纯示例性的传动系在所示出的实施例中是具有P2架构的并联混合装置,其中电力发动机1被布置在燃烧动力发动机33与变速器34之间。在此,燃烧动力发动机33可以藉由分离离合器35与电力发动机1并且与变速器34分离。

[0046] 图5示出另外的机动车辆38,例如乘用机动车辆(Pkw)。机动车辆38具有下文详细阐述的传动系39,该传动系任选地能够实现可接通且可断开的全轮驱动。传动系39包括驱动单元40。驱动单元40包括在所示出的实施例中的发动机41,例如燃烧动力发动机(例如根据图4的燃烧动力发动机33)或者电动机1(如通过图1示出的)以及变速器42(例如根据图4的变速器34)。驱动单元40在所示出的实施例中藉由前部差速变速器43永久地驱动安置在前桥46处的两个前轮44和45。

[0047] 替代于或附加于所描述的前桥驱动器,传动系39可以具有可接通且可断开的电动轴驱动器47,该电动轴驱动器在所示出的实施例中包括根据图1的电动机1和后部差速变速器48。电动轴驱动器47可以(例如通过图5示出)被实施为中央轴驱动器,并且该电动轴驱动器例如既藉由第一半轴50驱动第一后轮49而且藉由第二半轴52驱动第二后轮51。替代性地,还可以藉由第一电动轴驱动器47来驱动第一半轴50并且藉由第二电动轴驱动器47来驱动第二半轴52,其中此时电动轴驱动器47相应地不必具有差速变速器48。

[0048] 附图标记清单

[0049]	D _a	第一/第二密封元件的外部轴向端部区段的直径
[0050]	D _i	第一/第二密封元件的内部轴向端部区段的直径
[0051]	L	电动机的纵向轴线
[0052]	S1	电动机的第一端侧
[0053]	S2	电动机的第二端侧
[0054]	1	电动机
[0055]	2	定子
[0056]	3	转子
[0057]	4	壳体
[0058]	5	壳体盖
[0059]	6	机动车辆
[0060]	7	定子芯
[0061]	8	定子冷却套筒
[0062]	9	第一绕组头
[0063]	10	第二绕组头
[0064]	11	第一转子轴承
[0065]	12	第二转子轴承
[0066]	13	第一绕组头室
[0067]	14	第二绕组头室
[0068]	15	第一密封元件
[0069]	16	第一密封元件的内部轴向端部区段
[0070]	17	第一密封元件的外部轴向端部区段
[0071]	18	第一密封元件的连接区段
[0072]	19	第一端侧上的壳体部分
[0073]	20	流入开口
[0074]	21	第二密封元件
[0075]	22	第二密封元件的内部轴向端部区段
[0076]	23	第二密封元件的外部轴向端部区段
[0077]	24	第二密封元件的连接区段
[0078]	25	第一转子室
[0079]	26	转子的第一端侧端部区段
[0080]	27	第二转子室
[0081]	28	转子的第二端侧端部区段
[0082]	29	电动机器的外部环境
[0083]	30.1	定子冷却套筒的凹陷
[0084]	30.2	定子冷却套筒的凹陷
[0085]	30.3	定子冷却套筒的凹陷
[0086]	31	定子冷却套筒的外周

[0087]	32	冷却通道
[0088]	32.1	冷却通道
[0089]	32.2	冷却通道
[0090]	32.3	冷却通道
[0091]	33	燃烧动力发动机
[0092]	34	变速器
[0093]	35	分离离合器
[0094]	36	第一绕组头的表面涂层
[0095]	37	第二绕组头的表面涂层
[0096]	38	机动车辆
[0097]	39	传动系
[0098]	40	驱动单元
[0099]	41	发动机
[0100]	42	变速器
[0101]	43	前部差速变速器
[0102]	44	前轮
[0103]	45	前轮
[0104]	46	前桥
[0105]	47	电动轴驱动器
[0106]	48	后部差速变速器
[0107]	49	第一后轮
[0108]	50	第一半轴
[0109]	51	第二后轮
[0110]	52	第二半轴

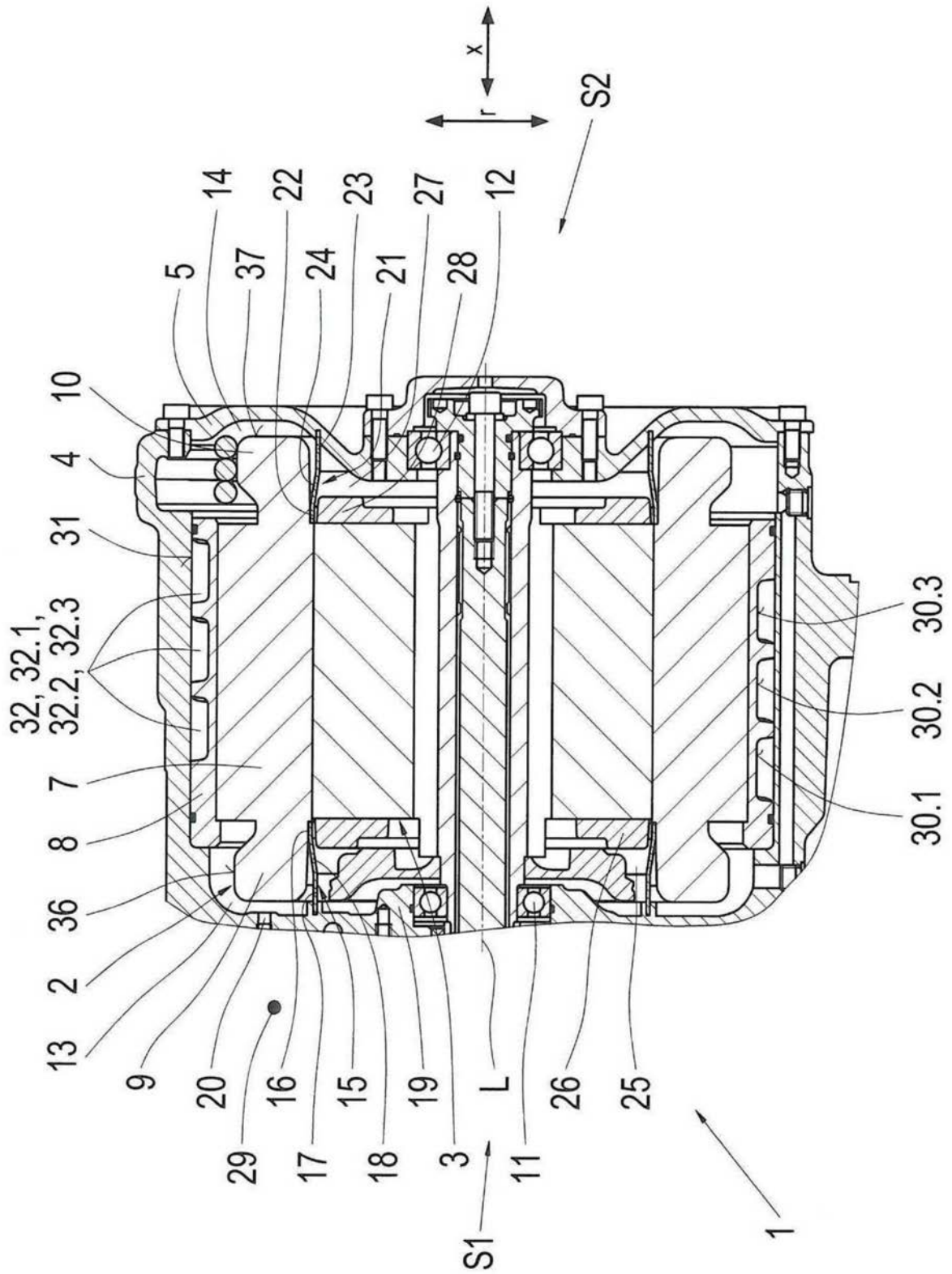


图1

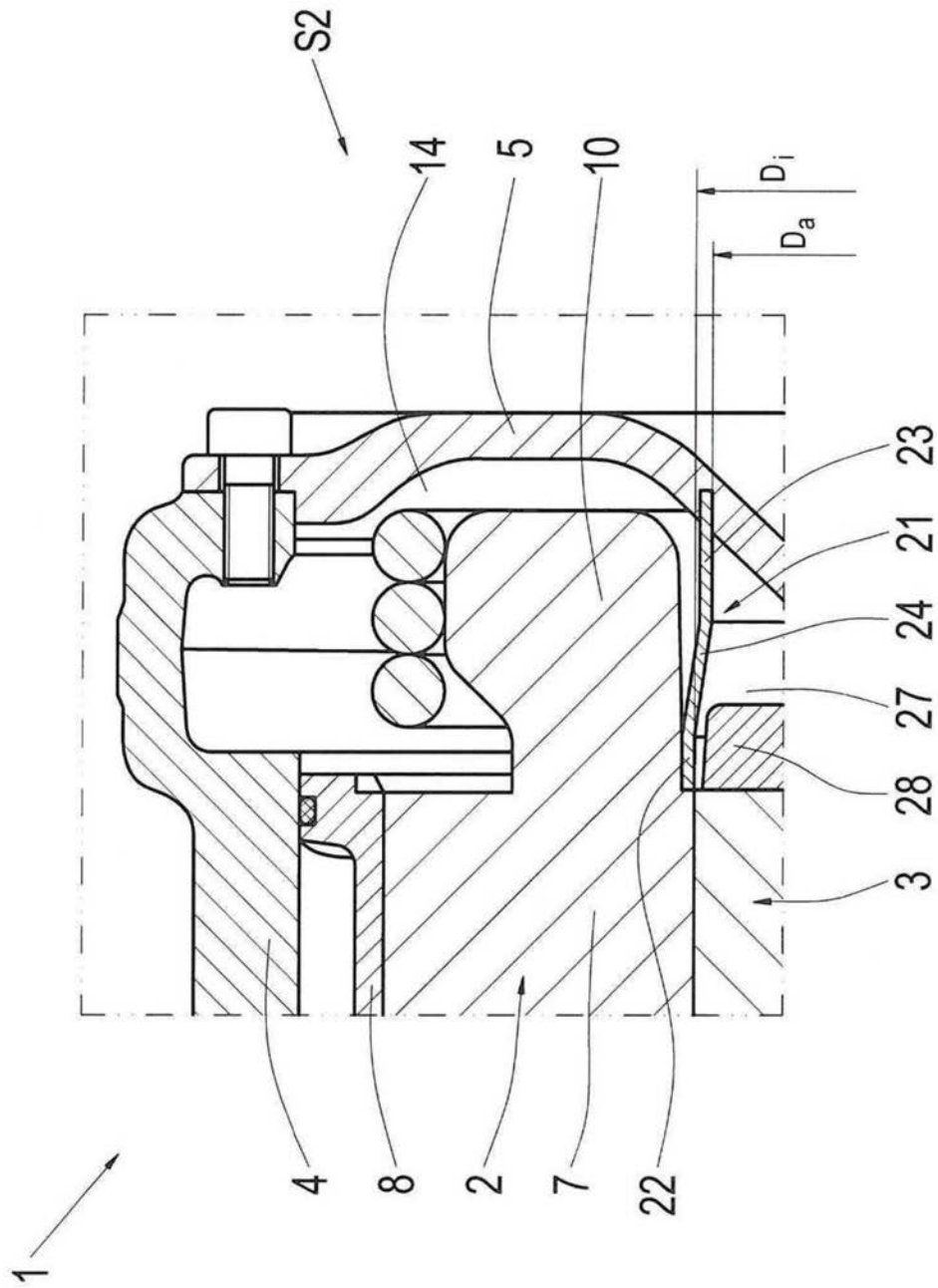


图2

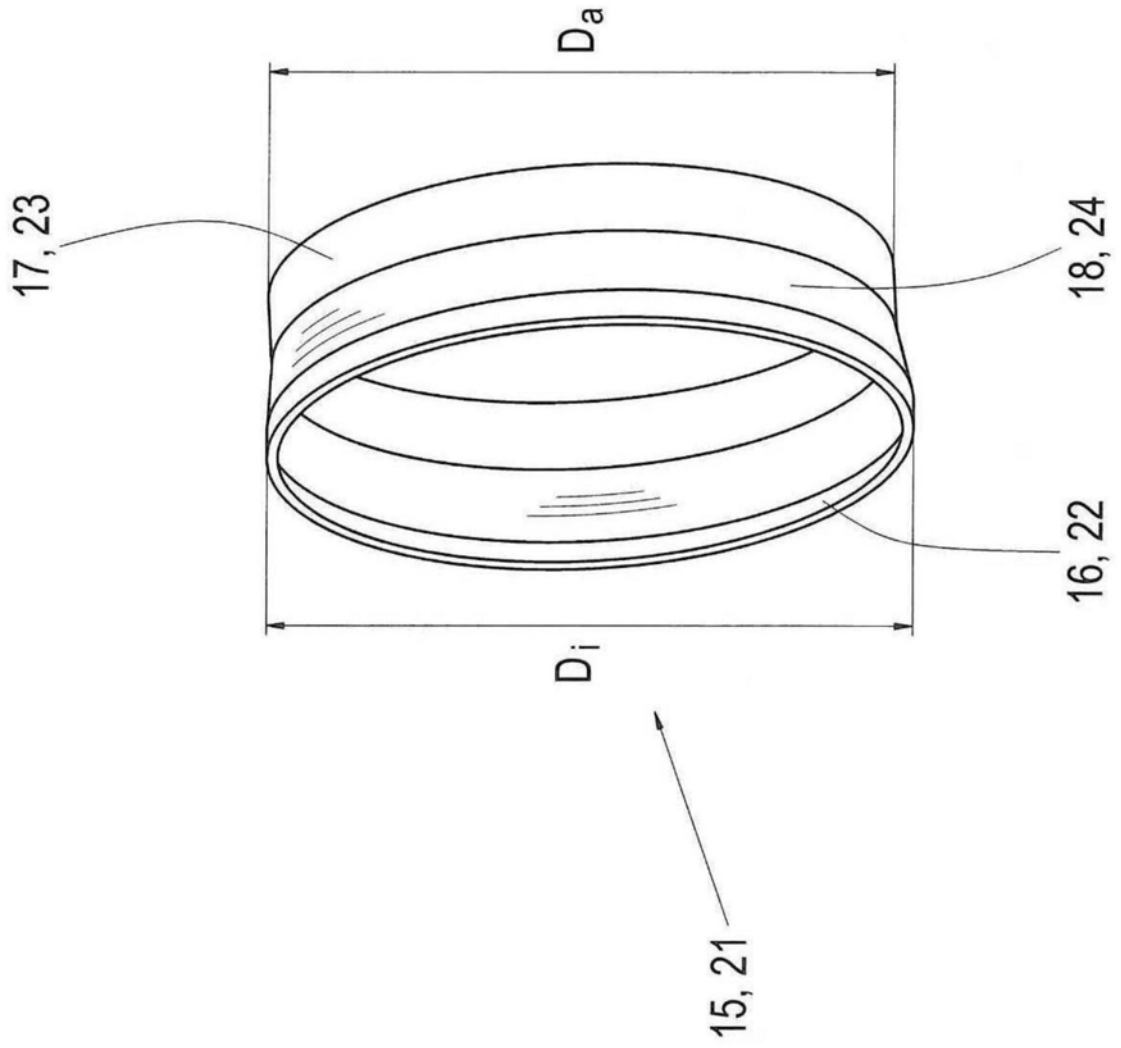


图3

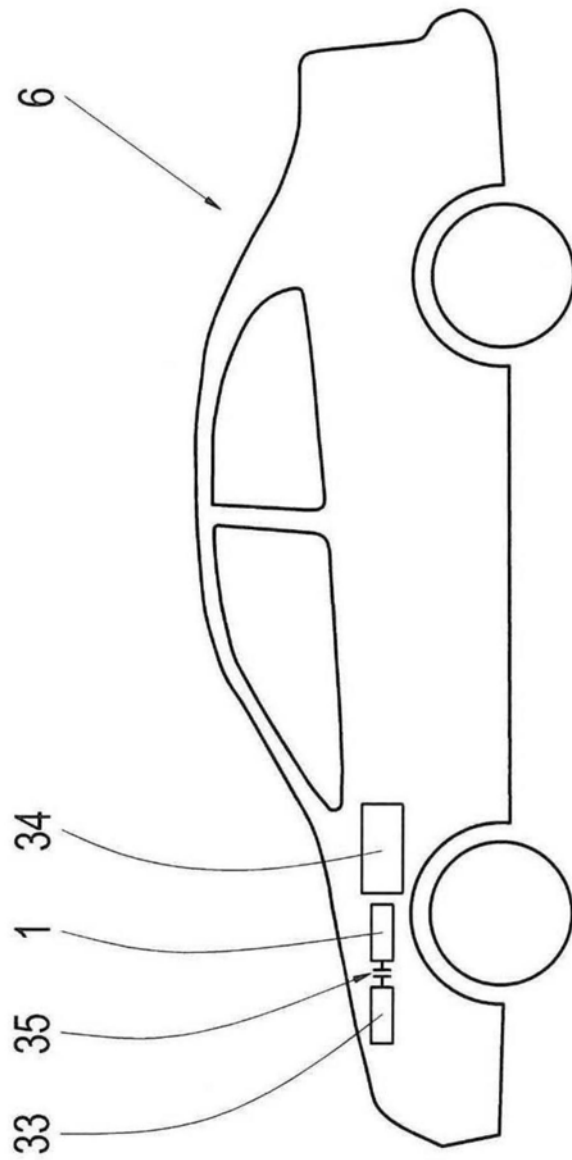


图4

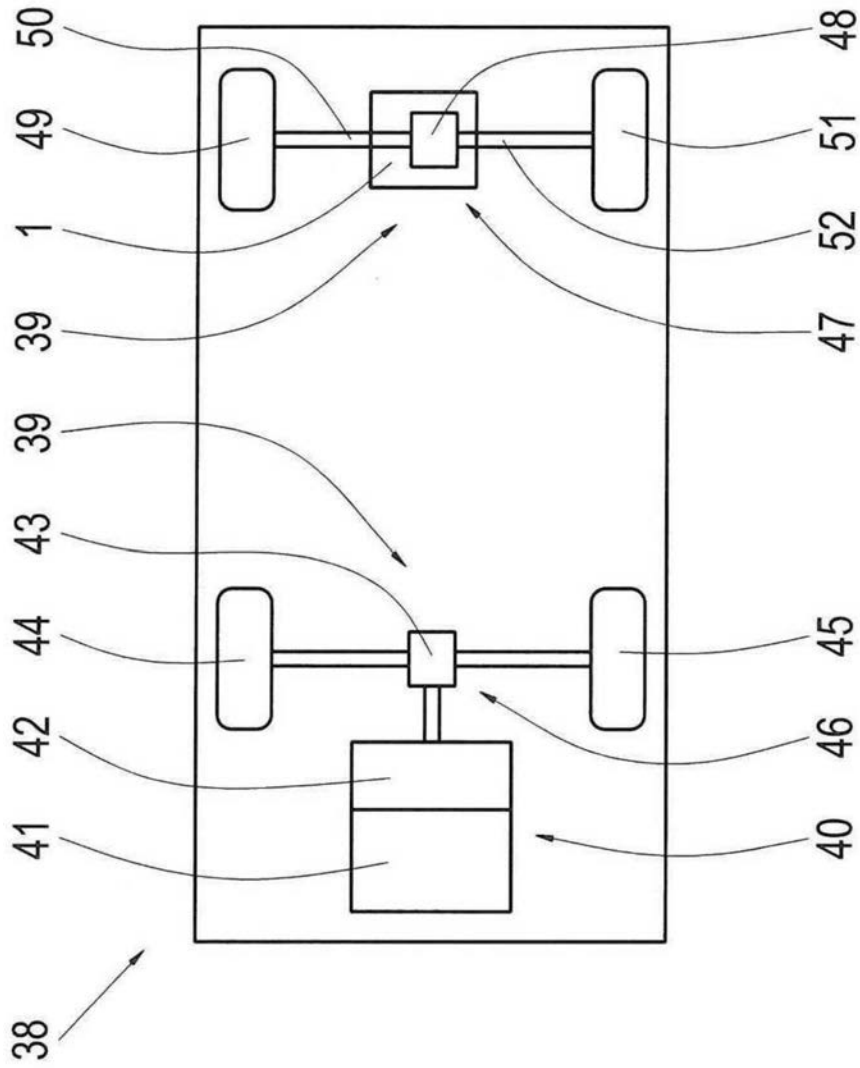


图5