



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210440562 U

(45)授权公告日 2020.05.01

(21)申请号 201921237768.5

(22)申请日 2019.08.01

(73)专利权人 采埃孚传动技术(苏州)有限公司

地址 215021 江苏省苏州市工业园区百合街18号

(72)发明人 董野 杨雷 叶炜晨

(74)专利代理机构 苏州领跃知识产权代理有限公司 32370

代理人 王宁

(51) Int. Cl.

F16H 57/04(2010.01)

F16N 7/38(2006.01)

F16N 39/02(2006.01)

H02K 9/00(2006.01)

H02K 9/19(2006.01)

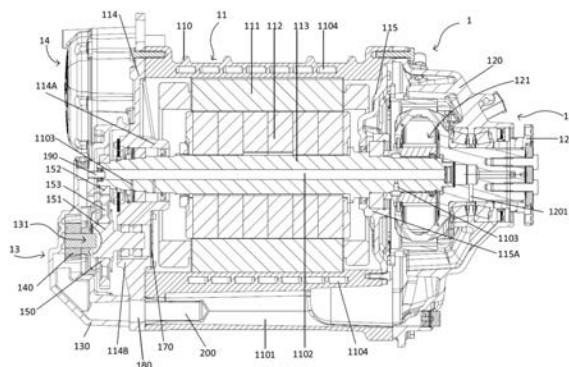
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

集成式中央驱动系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种集成式中央驱动系统。该集成式中央驱动系统包括：包括电机壳体和容纳在壳体内部的电机的电机模块，电机包括固定到壳体的定子、设置在定子内部的转子以及固定到转子的输出轴；和联接到电机模块的机械油泵模块，机械油泵模块包括油泵模块端盖和机械油泵，其中该系统包括部分地形成在电机壳体、油泵模块端盖和输出轴中的润滑油流动回路，其中电机壳体的底部具有一体地形成在电机壳体的本体内的润滑油容纳部，其构成流动回路的一部分，并且机械油泵由电机的输出轴经由齿轮组驱动，用于使润滑油在流动回路中循环。机械油泵的下游和润滑油容纳部之间设有带有旁通阀的旁通通道，其被构造成将部分润滑油的直接引导回润滑油容纳部。



1. 一种集成式中央驱动系统,包括

电机模块,所述电机模块包括电机壳体和容纳在所述电机壳体内部的电机,所述电机包括固定到所述电机壳体的定子、可转动地设置在所述定子内部的转子以及固定到所述转子的输出轴;和

机械油泵模块,所述机械油泵模块被联接到所述电机模块,所述机械油泵模块包括油泵模块端盖和机械油泵,

其中,所述集成式中央驱动系统包括部分地形成在所述电机壳体、所述油泵模块端盖和所述输出轴中的润滑油流动回路,

其中,所述电机壳体的底部具有一体地形成在所述电机壳体的本体内的润滑油容纳部,所述润滑油容纳部构成所述润滑油流动回路的一部分,并且

所述机械油泵由所述电机的输出轴经由齿轮组驱动,用于使所述润滑油容纳部中的润滑油在所述集成式中央驱动系统的所述润滑油流动回路中循环,

其特征在于,在所述机械油泵的下游和所述润滑油容纳部之间设置有旁通通道,在所述旁通通道中设置有压力致动的旁通阀,所述旁通通道和所述旁通阀被构造成将所述机械油泵的下游的润滑油中的一部分直接引导回所述润滑油容纳部。

2. 根据权利要求1所述的集成式中央驱动系统,其特征在于,

所述集成式中央驱动系统还包括减速器,所述减速器被附接到所述电机壳体,并且所述电机的输出轴被联接到所述减速器。

3. 根据权利要求2所述的集成式中央驱动系统,其特征在于,

所述减速器是行星齿轮减速机构。

4. 根据权利要求2所述的集成式中央驱动系统,其特征在于,

所述电机模块包括盖板,所述盖板在所述电机模块的两端固定到所述电机壳体,所述盖板的中央部形成有轴承座,用于支承所述电机的输出轴的轴承被安装在所述轴承座中。

5. 根据权利要求4所述的集成式中央驱动系统,其特征在于,

所述油泵模块端盖中设置有泵室,所述机械油泵被设置在所述泵室中且与所述润滑油流动回路的在所述油泵模块端盖中的部分流体连通,

所述油泵模块端盖被附接到所述盖板中的一个盖板以限定泵驱动室,

所述集成式中央驱动系统还包括与所述机械油泵和所述齿轮组传动连接的泵驱动轴,所述泵驱动轴与所述齿轮组构成泵驱动装置,所述泵驱动装置被设置在所述泵驱动室内,并且

所述机械油泵包括输入轴,所述输入轴延伸到所述泵驱动室中并与所述泵驱动轴传动连接。

6. 根据权利要求5所述的集成式中央驱动系统,其特征在于,

所述输出轴的内部形成有轴向润滑油通道和径向润滑油通道,所述轴向润滑油通道延伸穿过所述输出轴,所述径向润滑油通道与所述轴向润滑油通道流体连通,所述径向润滑油通道被形成在所述输出轴上的与所述输出轴的轴承对应的位置以及与所述减速器对应的位置处;

所述油泵模块端盖的本体内形成有构成所述集成式中央驱动系统的润滑油流动回路的一部分的第一润滑油通道部分和第二润滑油通道部分,所述第一润滑油通道部分的一端

与所述润滑油容纳部流体连通,而另一端与所述机械油泵的流入端流体连通,并且所述第二润滑油通道部分的一端与所述机械油泵的流出端流体连通,而另一端包括第一出口和第二出口,所述第一出口与所述泵驱动室流体连通,所述第二出口与所述输出轴中的轴向润滑油通道流体连通。

7. 根据权利要求6所述的集成式中央驱动系统,其特征在于,

所述齿轮组包括固定设置在所述输出轴上的驱动齿轮和固定设置在所述泵驱动轴上的从动齿轮,所述驱动齿轮与所述从动齿轮啮合,以将所述输出轴的旋转运动传递到所述泵驱动轴。

8. 根据权利要求1所述的集成式中央驱动系统,其特征在于,

在所述电机壳体的本体内一体地形成有用于冷却所述定子的冷却剂通道,所述冷却剂通道被形成为与所述润滑油流动回路的一部分相邻,使得所述冷却剂通道中的冷却剂能够与所述润滑油流动回路中的润滑油进行热交换。

9. 根据权利要求6所述的集成式中央驱动系统,其特征在于,

所述旁通通道被设置在所述油泵模块端盖中,并且将所述第二润滑油通道部分与所述润滑油容纳部连通。

10. 根据权利要求1所述的集成式中央驱动系统,其特征在于,

所述旁通阀是机械阀,并且所述旁通阀被构造成在所述机械油泵的下游中的压力大于预定阈值时打开,而在所述机械油泵的下游中的压力小于所述预定阈值时关闭。

集成式中央驱动系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种集成式中央驱动系统,特别是一种用于新能源车辆的集成式中央驱动系统。

背景技术

[0002] 在目前的新能源商用车的驱动系统中,以电机直驱系统为主(即,电机的输出轴直接与驱动桥直接连接)。但是电机直驱系统的电机质量重、尺寸大、耗材多且价格贵。另外,电机直驱系统中的电机一般以中低转速运行,导致电机效率不高。

[0003] 在直驱系统中引入减速机构后,可以以减小的电机规格实现同样的系统输出扭矩,因此降低电机重量和减小尺寸,同时也可以提高电机转速,使电机在比较经济的转速区间运行。这对于降低电机控制器的规格也有一定的帮助。

[0004] 然而,随着电机转速的提升,对于系统润滑的要求,尤其是电机轴承的润滑和减速机构的润滑,都会随之提升;另外,因为需要同时对电机和润滑油进行冷却,所以系统冷却的要求也成为了急需解决的问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型提供了解决上述问题的集成式中央驱动系统,该集成式中央驱动系统包括:电机模块,所述电机模块包括电机壳体和容纳在所述电机壳体内部的电机,所述电机包括固定到所述电机壳体的定子、可转动地设置在所述定子内部的转子以及固定到所述转子的输出轴;和机械油泵模块,所述机械油泵模块被联接到所述电机模块,所述机械油泵模块包括油泵模块端盖和机械油泵,其中,所述集成式中央驱动系统包括部分地形成在所述电机壳体、所述油泵模块端盖和所述输出轴中的润滑油流动回路,其中,所述电机壳体的底部具有一体地形成在所述电机壳体的本体内的润滑油容纳部,所述润滑油容纳部构成所述润滑油流动回路的一部分,并且所述机械油泵由所述电机的输出轴经由齿轮组驱动,用于使所述润滑油容纳部中的润滑油在所述集成式中央驱动系统的所述润滑油流动回路中循环,其中,在所述机械油泵的下游和所述润滑油容纳部之间设置有旁通通道,在所述旁通通道中设置有压力致动的旁通阀,所述旁通通道和所述旁通阀被构造成将所述机械油泵的下游的润滑油中的一部分直接引导回所述润滑油容纳部。

[0006] 根据本实用新型的中央驱动系统,由于机械油泵由电机的输出轴经由齿轮组驱动,润滑系统的润滑能力能够随着电机的转速增大而增加,从而保证向中央驱动系统提供适当的润滑。此外,由于设置有旁通通道和旁通阀,能够防止润滑油流动回路中的压力过大。

附图说明

[0007] 图1示出了根据本实用新型的一个实施例的集成式中央驱动系统的剖视图,

[0008] 图2示出了集成式中央驱动系统的油泵模块的油泵模块端盖的剖视图,

[0009] 图3示意性地示出了集成式中央驱动系统的润滑油流动回路，

[0010] 图4示出了根据一个实施例的油泵模块端盖的面对电机模块的一侧，并且

[0011] 图5示出了根据一个实施例的油泵模块端盖的面对电机模块的一侧，且在局部剖视图中示出了旁通通道的与机械油泵的下游的连接以及旁通阀。

具体实施方式

[0012] 下面根据本实用新型的一个实施例结合附图来进一步说明。

[0013] 在详细描述之前，要说明的是，本公开中的方位术语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”是参考附图使用的，并且不旨在限制本公开的保护范围。

[0014] 图1示出了根据本实用新型的集成式中央驱动系统1的实施例。本实用新型的集成式中央驱动系统1能够应用于混合动力车辆或纯电动车辆。然而，本实用新型的集成式中央驱动系统1的应用不限于此，其还能够用作其它交通工具（例如，船舶、列车或飞行器等）的中央驱动系统。

[0015] 如图所示，集成式中央驱动系统1包括电机模块11、减速器模块12和油泵模块13。减速器模块12被附接到电机模块11的一端，用于降低电机的输出转速并增大电机的输出扭矩。油泵模块13被附接到电机模块11的另一端，用于使润滑油在该集成式中央驱动系统1的润滑油流动回路中循环。另外，集成式中央驱动系统1还包括接线盒模块14，接线盒模块14连接到电机模块11以向电机模块11提供电力。

[0016] 根据本实用新型的一方面，集成式中央驱动系统1利用由电机模块11的电机输出轴113驱动的油泵模块13中的机械油泵使润滑油在系统1的润滑油流动回路中循环。下面将详细描述集成式中央驱动系统1的各个部件。

[0017] 参照图1，电机模块11包括电机壳体110和容纳在电机壳体110内部的电机。电机壳体110可以通过浇注成型来制造。本实用新型的中央驱动系统1所使用的电机例如可以是三相异步电机或永磁同步电机。电机包括固定到电机壳体110的电机定子111、可转动地设置在电机定子内部的电机转子112以及固定到电机转子112的电机输出轴113。两个盖板114、115通过紧固件（例如，螺栓）附接到电机壳体110的左右两端，电机输出轴113的两端经由轴承（例如，深沟球轴承）支承在该两个盖板上。具体地，每个盖板的中央部均形成有轴承座114A、115A，用于支承电机输出轴113的轴承被安装在所述轴承座114A、115A中。在电机输出轴113的轴承在电机输出轴113轴向方向上的内侧上，在电机输出轴113与轴承座114A、115A之间分别设置有密封件，用以防止润滑油进入到电机中。

[0018] 减速器模块12包括减速器壳体120和容纳在减速器壳体120内部的减速器121。减速器壳体120在电机模块11的一端处借助于紧固件（例如，螺栓）附接到电机模块11的电机壳体110。电机输出轴113的一端延伸到减速器模块12中，以便与减速器121联接。

[0019] 本实用新型的驱动系统所使用的减速器121可以是行星齿轮减速机构。行星齿轮减速机构包括齿圈、太阳轮、行星载架和支承在行星载架上的行星轮。齿圈被固定到减速器壳体120，太阳轮与电机输出轴113联接，行星载架被设置在齿圈与太阳轮之间，并且行星载架上的行星轮与齿圈和太阳轮啮合。该集成式中央驱动系统1的输出法兰122被联接到减速器121的行星载架并且经由两个圆锥滚子轴承支承在减速器壳体120内。

[0020] 润滑油在润滑油流动回路中的循环是通过油泵模块13实现的。通常，新能源车辆

的中央驱动系统1所使用的油泵是电动泵。然而,如上所述,根据本实用新型,润滑油的循环可以通过由电机输出轴113驱动的机械油泵来实现。下面将详细介绍本实用新型的油泵模块13。

[0021] 油泵模块13包括油泵模块端盖130和机械油泵组件131。油泵模块端盖130被附接到电机模块11,并且包括形成润滑油流动回路的一部分的润滑油通道。机械油泵组件131用于使润滑油流动通过润滑油通道,并且包括机械油泵140和泵驱动装置150。

[0022] 如图2所示,油泵模块端盖130是通过浇注成型的板形构件。油泵模块端盖130包括一体地形成在端盖下部的第一通道部分132、一体地形成在端盖上部的第二通道部分133、以及与第一通道部分132和第二通道部分133流体连通的泵支座。泵支座大体上以朝向电机模块11侧开口的凹部为形式。泵盖135与凹部的开口配合以形成泵室。机械油泵组件131的机械油泵140被设置在泵室中,使得机械油泵140的流入端与第一通道部分132流体连通,流出端与第二通道部分133流体连通。因此,第一通道部分132、第二通道部分133和机械油泵140一起形成油泵模块端盖130中的润滑油通道。另外,机械油泵140包括输入轴,该输入轴穿过泵盖135延伸到稍后描述的泵驱动室中并与其中的泵驱动装置150联接。

[0023] 如图1所示,油泵模块端盖130被附接到电机模块11的左端的盖板114,以限定泵驱动室。泵驱动室内设置有机械油泵组件131的泵驱动装置150。根据本实用新型的泵驱动装置150包括泵驱动轴151和齿轮组。泵驱动轴151的一端经由轴承安装在左端盖板114的另一轴承座114B上。左端盖板114的该轴承座114B的在电机输出轴113轴向方向上的内侧上附接有密封盖170,以防止润滑油从泵驱动室流入电机中。泵驱动轴151的另一端与机械油泵140的输入轴机械连接。齿轮组包括固定到电机输出轴113上的驱动齿轮152和固定到泵驱动轴151上的从动齿轮153。驱动齿轮152与从动齿轮153啮合,以便将电机输出轴113的旋转运动传递到泵驱动轴151,从而驱动机械油泵140,使得润滑油能够在系统的润滑油流动回路中循环。

[0024] 在本实用新型的中央驱动系统中使用的机械油泵140可以是但不限于是齿轮泵或叶片泵。由于本领域普通技术人员知晓机械油泵140的工作原理,这里将不对其进行详细描述。

[0025] 下面将详细本实用新型的集成式中央驱动系统1的润滑油流动回路。

[0026] 根据本实用新型的集成式中央驱动系统1包括部分地形成在所述电机壳体110、所述油泵模块端盖130和所述电机输出轴113中的润滑油流动回路。具体地,润滑油流动回路包括一体地形成在电机壳体110的本体的底部处的润滑油容纳部1101、如上所述一体地形成在油泵模块端盖130内的润滑油通道、以及一体地形成在电机输出轴113内的轴向润滑油通道1102和径向润滑油通道1103。

[0027] 润滑油在对系统内的齿轮和轴承等进行润滑之后回流到润滑油容纳部1101,润滑油容纳部1101中设置有润滑油过滤器200。油泵模块端盖130内的润滑油通道的一端(第一通道部分132)通过左端盖板114中的通孔180与润滑油容纳部1101流体连通。油泵模块端盖130内的润滑油通道的另一端(第二通道部分133)具有两个出口。该两个出口中的第一出口1331连接到泵驱动室。第二出口1332通过油管190连接到电机输出轴113内的轴向润滑油通道1102的一端。在油管190和轴向润滑油通道1102之间设有密封件。电机输出轴113内的径向润滑油通道1103与轴向润滑油通道1102流体连通,并且分别被形成在与轴承和减速器对

应的位置处。轴向润滑油通道1102的另一端与形成在系统输出法兰中的径向油道1201连通。

[0028] 图3示意性地示出了根据本实用新型的润滑油流动回路。

[0029] 在机械油泵140的作用下,润滑油容纳部1101中的润滑油经过润滑油过滤器200流动到油泵模块端盖130的润滑油通道中。然后,润滑油在第一出口1331和第二出口1332处离开油泵模块端盖130的润滑油通道。

[0030] 在第一出口1331处离开的润滑油进入泵驱动室中,对齿轮组和泵驱动轴151的轴承进行润滑,并且然后经由电机壳体110中的副油道(未示出)回流到润滑油容纳部1101中。

[0031] 在第二出口1332处离开的润滑油进入电机输出轴113的轴向润滑油通道1102中。在轴向润滑油通道1102的一端处,一部分润滑油通过径向润滑油通道1103流出并对电机输出轴113的轴承进行润滑,然后经由泵驱动室和上述副油道回流到润滑油容纳部1101中。另一部分润滑油沿着轴向润滑油通道1102流动到电机的另一端,通过形成在电机输出轴113右端处的径向润滑油通道1103流出,并且对电机输出轴113的轴承、减速器的部件以及圆锥滚子轴承进行润滑。然后,润滑油通过电机模块11与减速器之间的间隙和副油道(未示出)回流到润滑油容纳部1101中。

[0032] 总而言之,本实用新型对轴承和减速器采取强制的油润滑方式。通过电机输出轴113上的驱动齿轮152驱动泵驱动轴151上的从动齿轮153来使机械油泵140运转,使润滑油经过润滑油过滤器200过滤后进入油泵模块端盖130内的润滑油通道和机械油泵140,进入电机输出轴113。同时通过预留在油泵模块端盖130和电机输出轴113中的通道逐一润滑齿轮组、电机轴承、减速器、输出法兰轴承,并通过壳体中的回油通道,使得润滑油回到润滑油容纳部1101。只要驱动系统工作,电机转动,机械油泵140就开始旋转并不断地给系统提供润滑。

[0033] 根据本发明的另一方面,本实用新型的集成式中央驱动系统1还包括一体地形成在电机壳体110内的冷却剂通道1104(所谓的“水套”)。冷却剂通道1104被连接到外部的冷却剂泵和散热器(未示出)。冷却剂通道1104被形成为与整个系统的润滑油流动回路的一部分(在该实施例中,润滑油容纳部1101)相邻。在该实施例中,冷却剂通道1104以螺旋管道的形式形成在电机壳体110内,使得冷却剂通道1104中的冷却剂能够与润滑油流动回路中的润滑油进行热交换。特别地,如图1所示,冷却剂沿着冷却剂通道1104绕电机的外周流动,以便对电机的定子111进行冷却。同时,沿着冷却剂通道1104流动到电机壳体110的底部的冷却剂与润滑油容纳部1101内的润滑油进行热交换,以便对润滑油进行冷却。也就是说,本实用新型的冷却系统能够同时对电机的定子111和润滑油流动回路中的润滑油进行冷却。

[0034] 润滑油在对集成式中央驱动系统1的部件进行润滑的同时,也把热量带走,并最终进入润滑油容纳部1101。润滑油容纳部1101的润滑油通过预留在电机壳体110底部的冷却剂通道1104,在进入润滑油过滤器200和机械油泵140的同时,由冷却系统对其冷却。使其构成了整个油冷回路。水冷加油冷的双冷却回路设计保证了整个系统可以在最佳温度范围内工作。

[0035] 根据本发明的另一方面,在机械油泵140的下游和润滑油容纳部1101之间设置有旁通通道,在旁通通道中设置有压力致动的旁通阀540,该旁通通道和旁通阀540被构造成将机械油泵140的下游的润滑油的一部分直接引导回润滑油容纳部1101。

[0036] 旁通通道可以被设置在油泵模块端盖130中,并且将形成在油泵模块端盖130中的第二通道部分133与形成在电机壳体110的本体的底部处的润滑油容纳部1101连通。

[0037] 设置在旁通通道中的旁通阀540可以是电磁阀或机械阀,但优选是机械阀。该旁通阀540可以在机械油泵140的下游中的压力大于预定阈值时打开,以使得能够将部分的润滑油从旁通通道直接引导回润滑油容纳部1101。该旁通阀540可以在机械油泵140的下游中的压力小于所述预定阈值时关闭,以阻止润滑油流过旁通通道。

[0038] 图4示出了根据实施例的油泵模块端盖130的面对电机模块11的一侧。图5也示出了根据实施例的油泵模块端盖130的面对电机模块11的一侧,并且在局部剖视图中示出了旁通通道的与机械油泵140的下游的连接以及旁通阀540。

[0039] 如图4和图5所示,旁通通道的第一部分530与机械油泵140的下游的第二通道部分133连接。弹簧加载的旁通阀540被设置在第一部分530中。第一部分530通过朝向电机模块11侧延伸的通孔520连接到设置在油泵模块端盖130的面对电机模块11的一侧上的凹槽510。凹槽510被盖板114覆盖以形成旁通通道的第二部分。在盖板114中设置有将旁通通道的第二部分与润滑油容纳部1101连接的通孔(未示出)。

[0040] 通过设置旁通通道和旁通阀540,能够防止润滑油流动回路(特别是机械油泵140的下游)中的压力过大。

[0041] 需要说明的是,虽然以上描述了利用由电机的输出轴驱动的机械油泵140来使润滑油循环的集成式中央驱动系统1,但是本申请所公开的冷却系统还能够与利用独立的电动泵使润滑油在润滑油流动回路中循环的中央驱动系统结合使用,只要一体地形成在电机壳体110内的冷却剂通道被形成为使得冷却剂通道内的冷却剂能够与润滑油流动回路内的润滑油进行热交换即可。

[0042] 虽然以上描述了本实用新型的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这些仅是举例说明,本实用新型的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本实用新型的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式做出多种变更或修改,但这些变更和修改均落入本实用新型的保护范围。

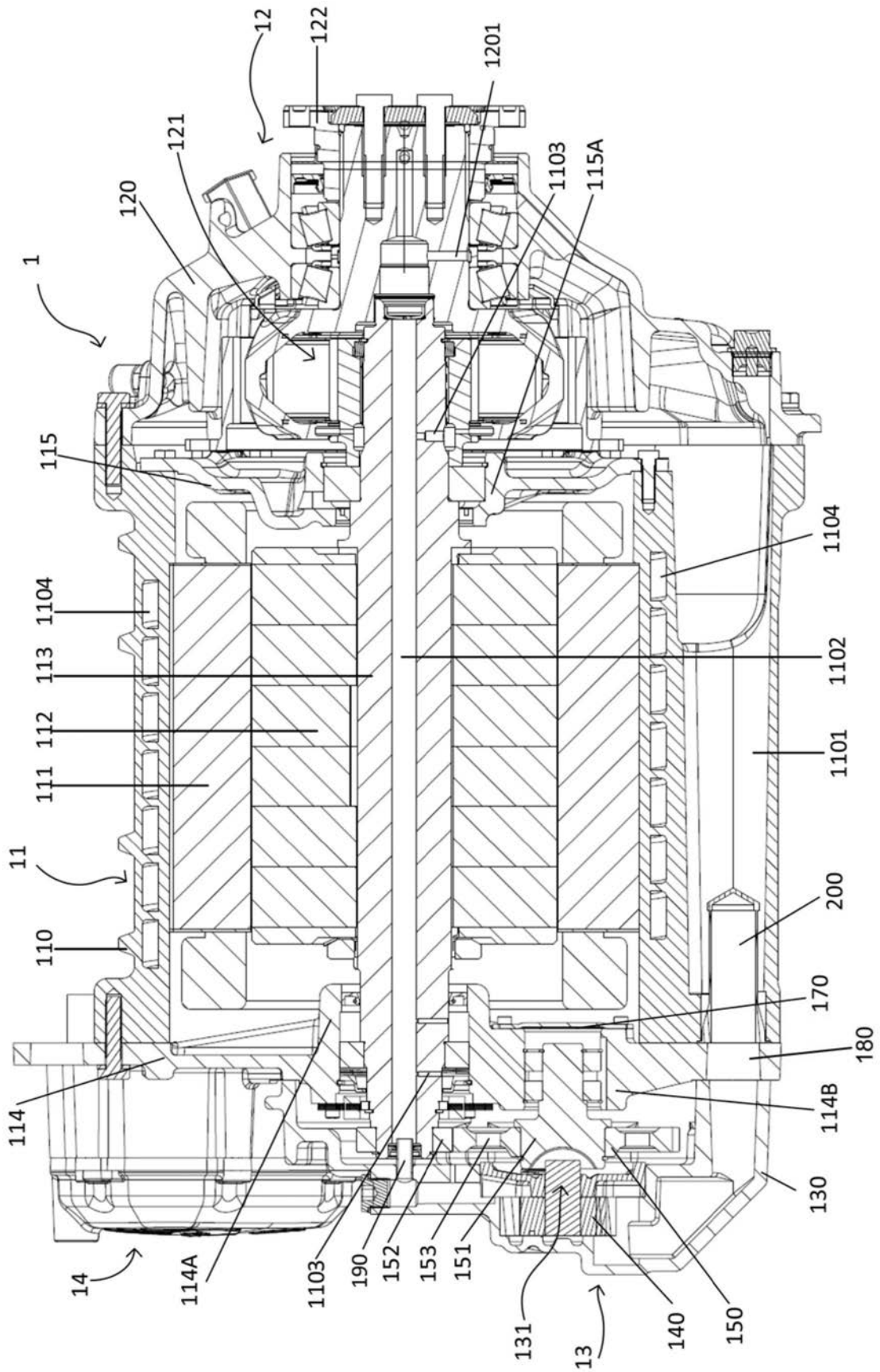


图1

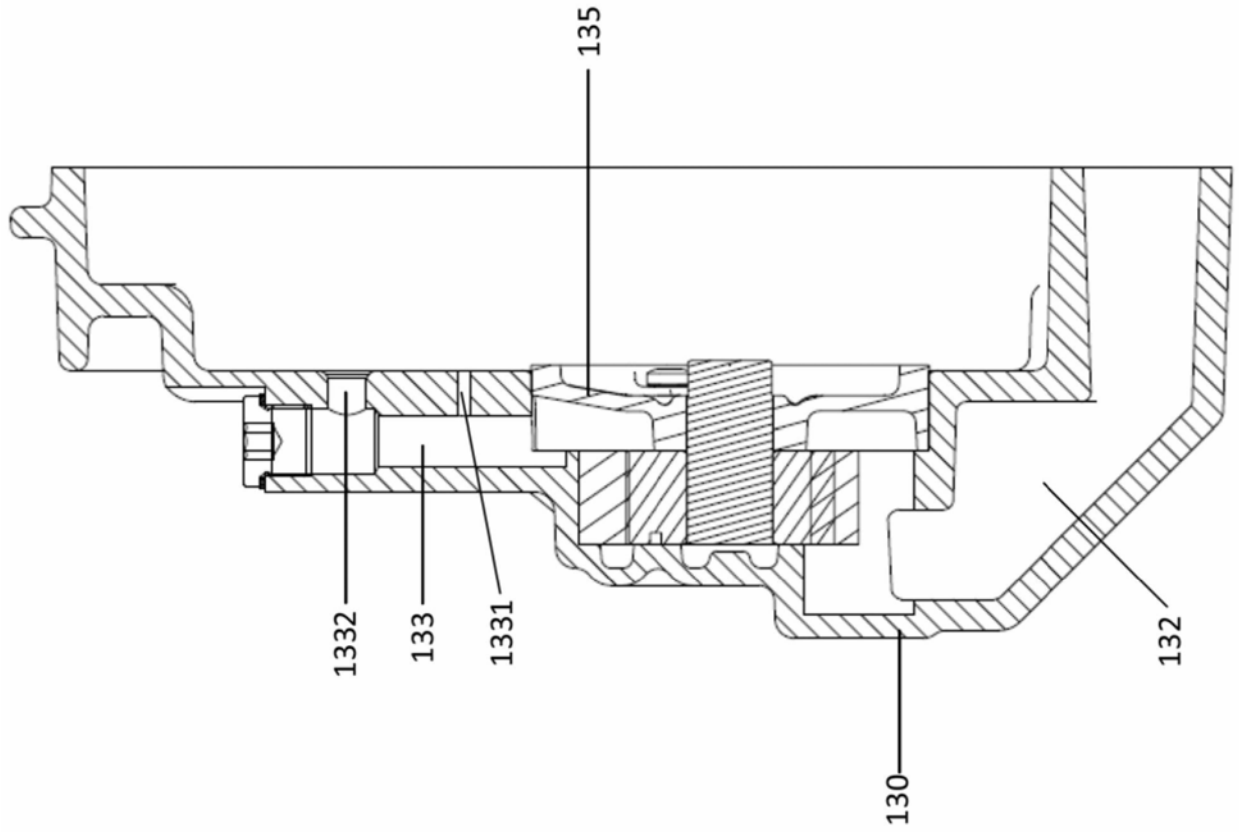


图2

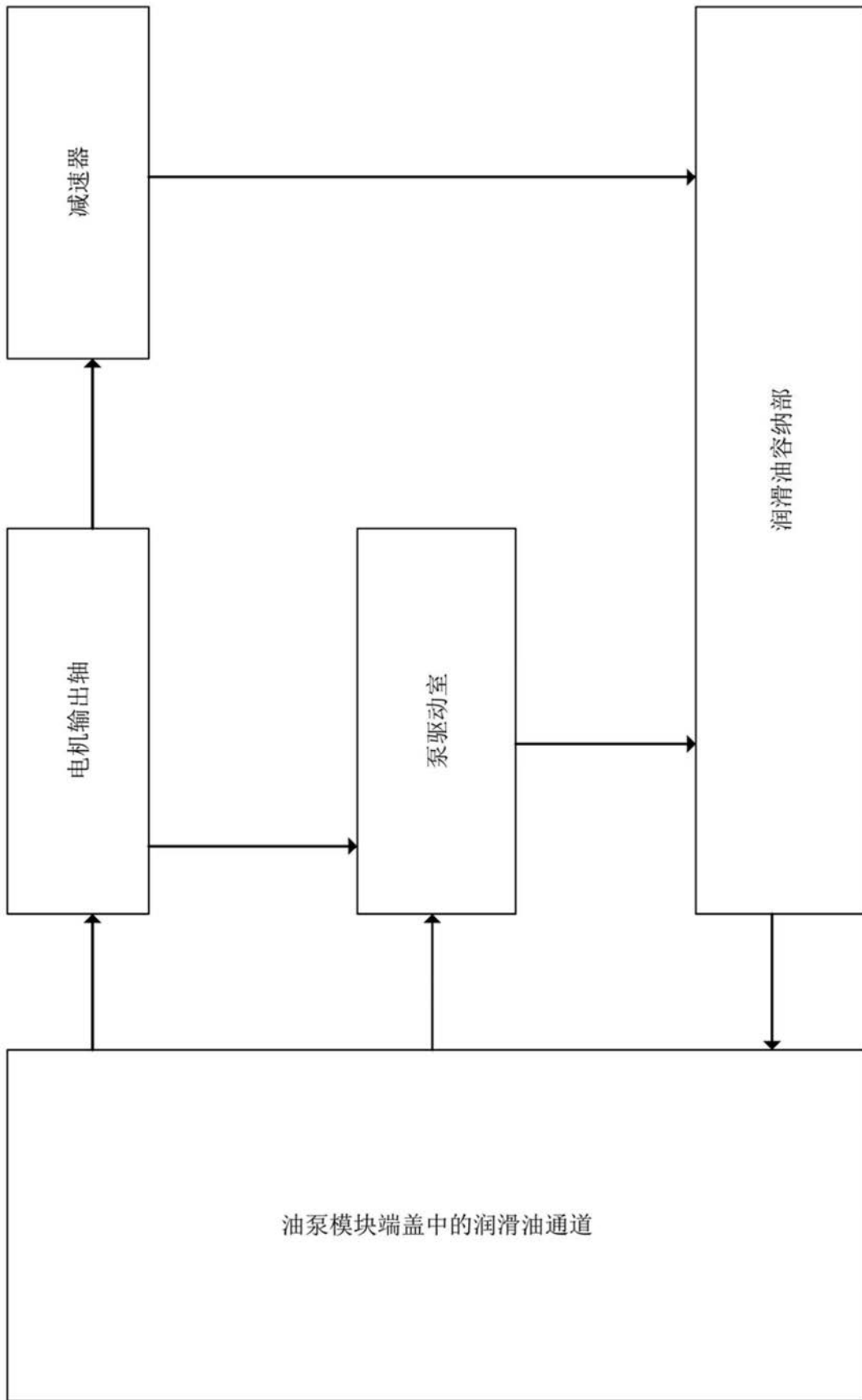


图3

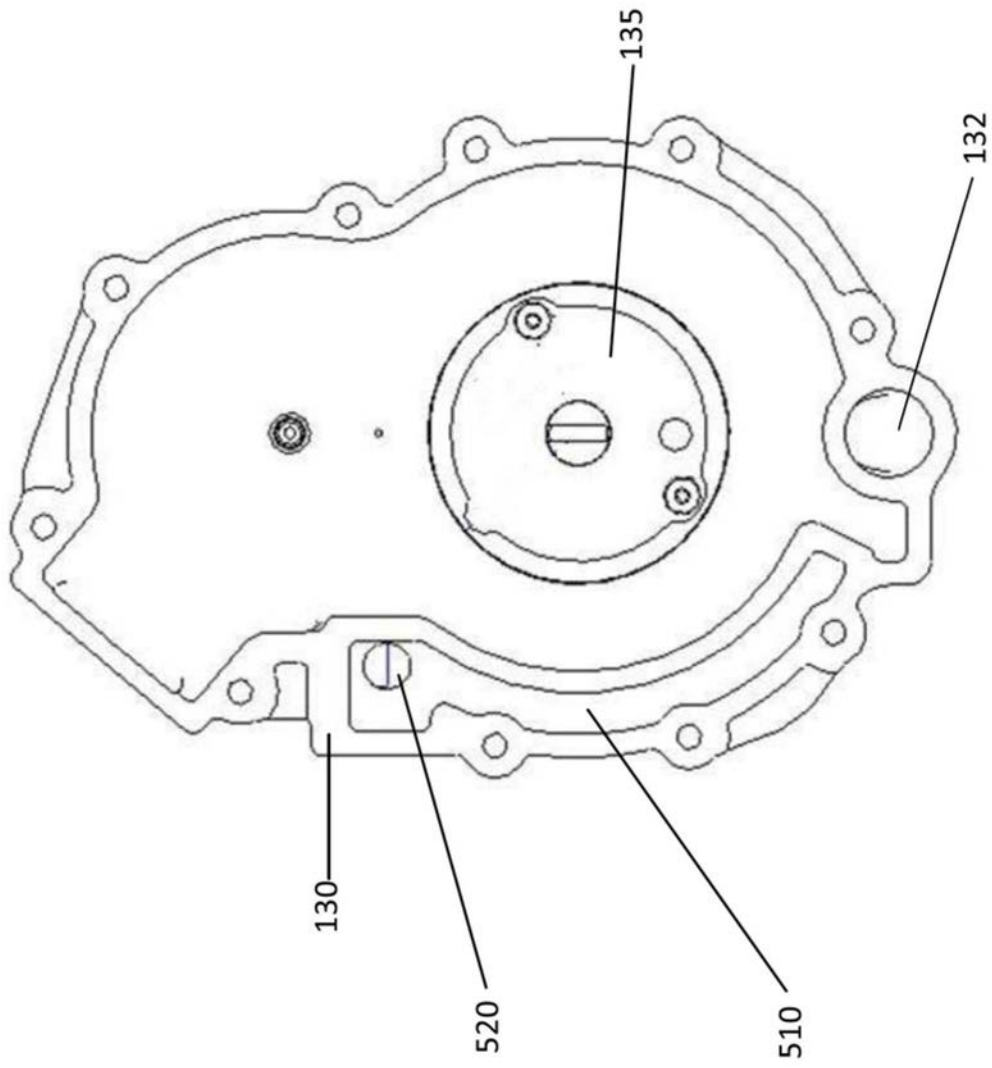


图4

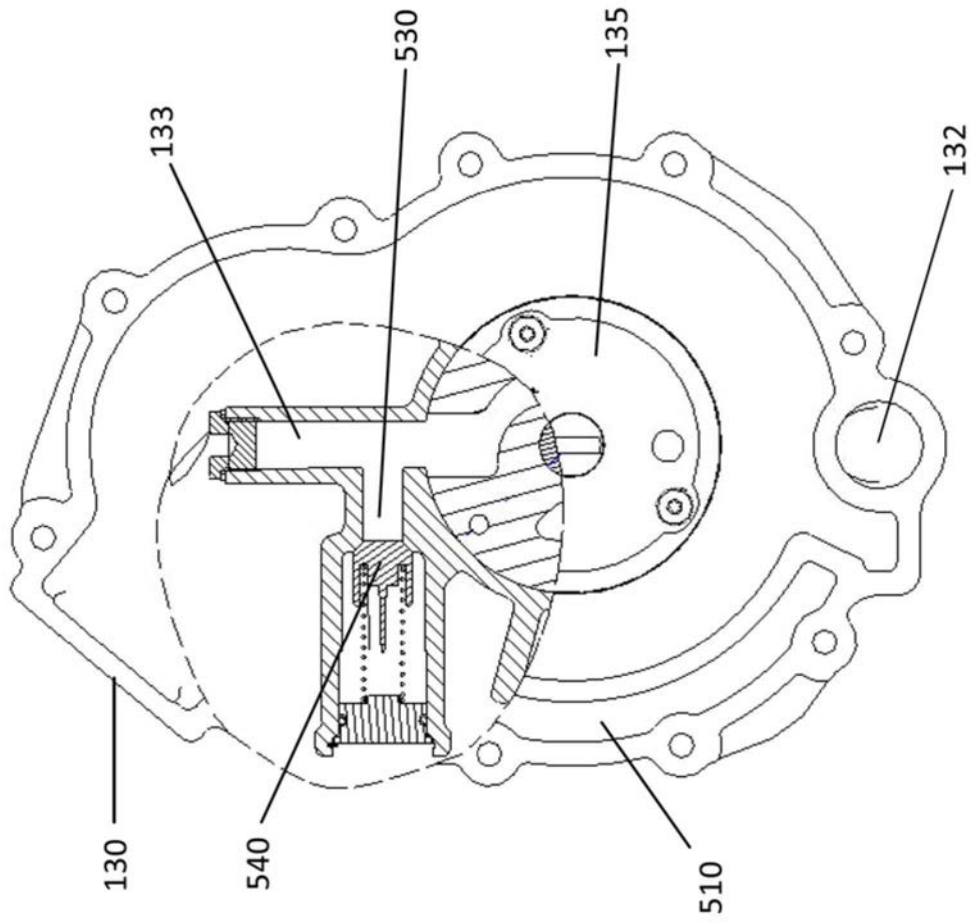


图5