

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024年3月14日 (14.03.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/050793 A1

(51) 国际专利分类号:
H02K 9/197 (2006.01) **B63H 21/17** (2006.01)
H05K 7/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/117960

(22) 国际申请日: 2022年9月8日 (08.09.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 广东逸动科技有限公司 (GUANGDONG EPROPULSION TECHNOLOGY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省东莞市松山湖园区新竹路4号17栋1单元201室, Guangdong 523808 (CN)。

(72) 发明人: 唐彪 (TANG, Biao); 中国广东省东莞市松山湖园区新竹路4号17栋1单元201室, Guangdong 523808 (CN)。 姚铠航 (YAO, Kaihang);

中国广东省东莞市松山湖园区新竹路4号17栋1单元201室, Guangdong 523808 (CN)。 何志纲 (HE, Zhigang); 中国广东省东莞市松山湖园区新竹路4号17栋1单元201室, Guangdong 523808 (CN)。 李兴 (LI, Xing); 中国广东省东莞市松山湖园区新竹路4号17栋1单元201室, Guangdong 523808 (CN)。 冯文营 (FENG, Wenying); 中国广东省东莞市松山湖园区新竹路4号17栋1单元201室, Guangdong 523808 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 (SHENZHEN SCIENBIZIP INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省深圳市龙华新区龙观东路83号荣群大厦9楼, Guangdong 518109 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

(54) Title: POWER UNIT, HEAT DISSIPATION CIRCULATION SYSTEM, AND DEVICE MOVABLE IN WATER BODY

(54) 发明名称: 动力装置、散热循环系统及水域可移动设备

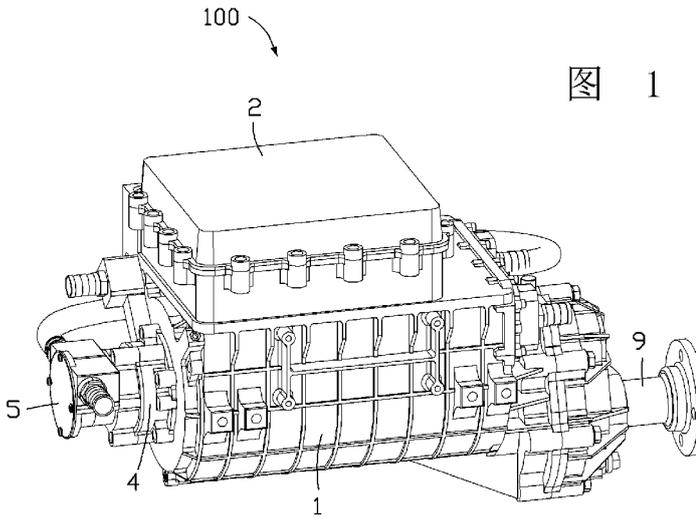


图 1

(57) Abstract: The present application provides a power unit, a heat dissipation circulation system, and a device movable in a water body. The power unit comprises a motor, a driver, an internal circulation assembly, and an external circulation assembly. The motor is used for outputting rotational torque. The driver is configured on the motor and is used for driving the motor to operate. The internal circulation assembly is configured on the motor and is provided with an internal cooling fluid thermally coupled to the motor and the driver, and the internal circulation assembly is used for driving, under the action of the rotational torque of the motor, the internal cooling fluid to circularly flow. The external circulation assembly is configured on the motor and is thermally coupled to the internal circulation assembly, and the external circulation assembly is used for receiving an external cooling fluid and driving, under the action of the rotational torque of the motor, the external cooling fluid to flow to take away heat of the internal cooling fluid. The motor, the

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

driver, the internal circulation assembly and the external circulation assembly are integrated; the rotational torque output by the motor drives the internal circulation assembly and the external circulation assembly to operate to take away heat generated by the motor and the driver; and the structure of a cooling system is simplified.

(57) 摘要: 本申请提供动力装置、散热循环系统及水域可移动设备。其中, 动力装置包括电机、驱动器、内循环组件和外循环组件。电机用于输出转动扭矩。驱动器配置于电机, 用于驱动所述电机运行。内循环组件配置于电机, 并设有与电机及驱动器热耦合的内冷却液, 内循环组件用于在电机的转动扭矩作用下驱动内冷却液循环流动。外循环组件配置于电机, 并与内循环组件热耦合, 外循环组件用于接收外冷却液, 并在电机的转动扭矩作用下驱动外冷却液流动, 带走内冷却液的热量。电机、驱动器、内循环组件和外循环组件集成在一起, 通过电机输出的转动扭矩带动内循环组件和外循环组件运转, 带走电机和驱动器产生的热量, 简化了冷却系统的结构。

动力装置、散热循环系统及水域可移动设备

技术领域

本申请涉及船用设备技术领域，具体而言，涉及动力装置、散热循环系统及水域可移动设备。

背景技术

船内机中，电机在运行过程中会产生大量的热量，如果电机在高温状态下持续工作，会影响船内机的性能和使用寿命，因此需要设置冷却系统来对电机进行散热。现有的冷却系统通常与电机分开设置，可以独立运行，通过管道将冷却液分别输送至电机及其驱动器中，以吸收电机和驱动器运行时产生的热量。冷却系统的结构较为复杂，冷却系统、驱动器和电机之间的集成度低，冷却系统的占用空间较大，为实现循环散热而使用的连接管路多，易出现管路泄露的风险。

发明内容

本申请提供动力装置、散热循环系统及水域可移动设备，以解决上述技术问题。

本申请的实施例提供一种动力装置，其包括：

电机，用于输出转动扭矩；

驱动器，配置于所述电机，用于驱动所述电机运行；

内循环组件，配置于所述电机，并设有与所述电机及所述驱动器热耦合的内冷却液，所述内循环组件用于在所述电机的转动扭矩作用下驱动所述内冷却液循环流动；

外循环组件，配置于所述电机，并与所述内循环组件热耦合，所述外循环组件用于接收外冷却液，并在所述电机的转动扭矩作用下驱动所述外冷却液流动，带走所述内冷却液的热量。

本申请的实施例还提供一种散热循环系统，其包括暖通设备和上述实施例所述的动力装置，所述暖通设备与所述外循环组件热耦合，用于接收所述外循环组件的热量。

本申请的实施例还提供一种水域可移动设备，其包括承载体和上述实施例所述的动力装置，所述动力装置设置于所述承载体内。

本申请的实施例还提供一种水域可移动设备，其包括承载体和上述实施例所述的散热循环系统，所述散热循环系统设置于所述承载体内。

本申请的动力装置、散热循环系统和水域可移动设备中将电机、驱动器、内循环组件和外循环组件集成在一起，通过电机输出的转动扭矩带动内循环组件和外循环组件运转，带走电机和驱动器产生的热量。相比于传统的独立式冷却系统，集成在电机上的内循环组件和外循环组件占用的体积更小，能够适配安装空间有限的情况。另外，电机、驱动器、内循环组件和外循环组件集成在一起还可以减少连接管路的使用，有效降低管路泄露的风险。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例中的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本申请的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

图 1 为本申请一实施例的动力装置的结构示意图。

图 2 为图 1 所示动力装置的移除端部传动组件后的结构示意图。

图 3 为图 1 所示动力装置的剖面结构示意图。

图 4 为动力装置的空腔在一实施例中的结构示意图。

图 5 为动力装置的部分端部结构示意图。

图 6 为动力装置的部分结构分解示意图。

图 7 为动力装置的另一方向的剖面结构示意图。

图 8 为动力装置的另一方向的剖面结构示意图。

图 9 为动力装置的另一方向的剖面结构示意图。

图 10 为动力装置移除部分机壳后的俯视图。

图 11 为动力装置中热交换组件的结构示意图。

图 12 为动力装置中第一传动组件的分解结构示意图。

图 13 为图 11 所示第一传动组件的一正视图。

图 14 为图 12 所示第一传动组件中单向轮的结构示意图。

图 15 为图 12 所示第一传动组件中的部分结构剖面图。

图 16 为第一传动组件在另一实施例中的正视图。

图 17 为第二传动组件在一实施例中的结构示意图。

图 18 为图 16 所示第二传动组件中第一齿轮轴的结构示意图。

图 19 为图 16 所示第二传动组件中第一齿轮轴的剖面结构示意图。

图 20 为图 16 所示第二传动组件倾斜摆放时的结构示意图。

图 21 为动力装置在一实施例中的结构示意图。

图 22 为散热循环系统在一实施例中的结构示意图。

图 23 为水域可移动设备在一实施例中的结构示意图。

图 24 为水域可移动设备在一实施例中的结构示意图。

主要元件符号说明：

动力装置	100
螺旋桨	101
尾轴	102
电机	1
定子	11
转子	12
转轴	13
定位槽	131
驱动器	2
机壳	3
空腔	31
输入端口	311
输出端口	312
转轴腔	32
内泵腔	33
外泵腔	34
第二进水口	341

第二出水口	342
外层机壳	35
排水口	351
前端端盖	352
尾端端盖	353
悬置支架	354
减震悬置	355
内层机壳	36
加强筋	361
内层端盖	362
第一壳体	37
第二壳体	38
传动腔	39
第一轴承室	391
第二轴承室	392
安装壳	30
密封板	302
密封接线柱	303
内循环组件	4
第一叶轮	41
外循环组件	5
第二叶轮	51
热交换管道	52
安装支架	53
第一凸起部	531
第二凸起部	532
定位板	54
定位孔	541
导流管道	55

第一导流件	6
第一进水口	61
密封机构	7
第一传动组件	8
联轴器	81
单向轮	82
轮体	821
活动件	822
弹性件	823
轮槽	824
接触面	825
单向轴承	83
安装座	84
转动轴承	85
连接轴	86
第二传动组件	9
第一齿轮轴	91
第一通孔	911
第二通孔	912
螺纹槽	913
第二齿轮轴	92
第一轴承	93
第二轴承	94
第三轴承	95
第四轴承	96
散热循环系统	200
暖通设备	201
水泵	202
散热机构	203

水域可移动设备	300
承载体	301

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本申请。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。

需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。当一个元件被认为是“设置于”另一个元件，它可以是直接设置在另一个元件上或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是旨在于限制本申请。本文所使用的术语“或/及”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

本申请的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施方式及实施方式中的特征可以相互组合。

参见图 1，本申请的实施例提供一种动力装置 100，包括电机 1、驱动器 2、内循环组件 4 和外循环组件 5。电机 1 用于输出转动扭矩。驱动器 2 配置于所述电机 1，用于驱动所述电机 1 运行。内循环组件 4 配置于所述电机 1，并设有与所述电机 1 及所述驱动器 2 热耦合的内冷却液，所述内循环组件 4 用于在所述电机 1 的转动扭矩作用下驱动所述内冷却液循环流动。外循环组件 5 配置于所述电机 1，并与所述内循环组件 4 热耦合，所述外循环组件 5 用于接收外冷却液，并在所述电机 1 的转动扭矩作用下驱动所述外冷却液流动，带走所述内冷却液的热量。

如此，电机 1、驱动器 2、内循环组件 4 和外循环组件 5 集成在一起，通过电机 1 输出的转动扭矩带动内循环组件 4 和外循环组件 5 运转，带走电机 1 和

驱动器 2 产生的热量。集成在电机 1 上的内循环组件 4 和外循环组件 5 占用的空间较少，能够适配安装空间有限的情况。另外，电机 1、驱动器 2、内循环组件 4 和外循环组件 5 集成在一起还可以减少连接管路的使用，有效降低管路泄露的风险。

在本申请的实施例中，所述驱动器 2 包括但不限于电路板、控制器等结构，可以集成设置在电机 1，用于驱动电机 1 启动或停止，或调整电机 1 的转速、转动方向等。驱动器 2 除包括控制电机 1 运行的控制器外，还包括驾驶管理控制器，驾驶管理控制器可用于控制水域可移动设备的驾驶姿态，还可用于控制水域可移动设备的电源管理系统，还可以用于控制动力装置 100 的变速，可以用于与水域可移动设备上的其他模块交互。本申请的实施方式中，并不局限于驱动器 2 包括上述控制器的方式，任何可实现驱动与信息交互功能且集成至电机的电子控制终端模块均可以是本申请的实施方式。

本申请实施方式的动力装置以应用于船舶的船内机进行举例说明。当然，在其他实施方式中，动力装置也可以是应用于帆船的吊舱推进器，动力装置也可以是应用于渔船的船外机。

可以理解的是，内循环组件 4 配置于电机 1，即内循环组件 4 可以与电机 1 的壳体接触，也可以是内循环组件 4 与电机 1 共用外壳，也可以是内循环组件 4 的一部分与电机 1 的一部分共结构。外循环组件 5 配置于电机 1，即外循环组件 5 可以与电机 1 的壳体接触，也可以是外循环组件 5 与电机 1 共用壳体，也可以是外循环组件 5 的一部分与电机 1 的一部分共结构。

在动力装置 100 处于运行状态下，内循环组件 4 接收电机 1 的转动扭矩，并将电机 1 的转动扭矩转换成内部流体驱动力，内部流体驱动力驱动内冷却液流动，内冷却液的流动速率与电机 1 的转速成正比。内冷却液在电机 1 中流动时，通过接触传导的方式吸收电机 1 产生的热量。此外，内冷却液在内部流体驱动力的驱动下，在电机 1 中循环流动，维持电机 1 各处的温度均衡，减少电机 1 出现局部温度过高的情况。外循环组件 5 接收电机 1 的转动扭矩，并将电机 1 的转动扭矩转换成外部流体驱动力，外部流体驱动力驱动外冷却液流动，外冷却液的流动速率与电机 1 的转速成正比。部分外循环组件 5 的表面与内冷却液接触，内冷却液将电机 1 产生的热量传导至与之接触的外循环组件 5。当外冷却液流经外循环组件 5 与内冷却液接触的部分时，热量从温度较高的内冷却液传

导至外循环组件 5，并被其中的外冷却液吸收，从而降低内冷却液的温度，让内冷却液可以继续吸收电机 1 产生的热量。吸收热量后的外冷却液在外部流体驱动力的作用下流出电机 1，将热量运送至外部设备或外部环境中。当电机 1 转速高，发热量大时，冷却液的流速也快，导热效率也快，同时外冷却液的流动速率也高，散热效率大，有效对电机 1 散热。电机 1 转速低时，发热量小，内冷却液和外冷却液流速低，散热耗能低，减少能耗。

请参阅图 2 和图 3，所述电机 1 设有机壳 3，所述机壳 3 设有空腔 31，所述内冷却液用于在所述空腔 31 内循环流动，并与所述机壳 3 热耦合。所述驱动器 2 与所述机壳 3 热耦合，所述外循环组件 5 部分设置于所述空腔 31 内，并与所述空腔 31 内的所述内冷却液热耦合。

在图 2 所示的实施例中，多个空腔 31 间隔设置在机壳 3 内，且多个空腔 31 相互连通，以使内冷却液可以在多个空腔 31 内循环流动，增加内冷却液与机壳 3 的接触面积。部分外循环组件 5 设置于其中一体积较大的空腔 31 中，内冷却液流经外循环组件 5 所在的空腔 31 时与外循环组件 5 的表面接触，从而外循环组件 5 吸收内冷却液的热量，外循环组件 5 内流动的外冷却液再通过导热介质将内冷却液的热量吸收，最终外冷却液将热量带走。可以理解，在其他实施例中，部分外循环组件 5 可以分别设置在多个空腔 31 中，有利于增加外循环组件 5 与内冷却液的接触面积，提高散热效率。

作为一种可能的实施方式，部分外循环组件 5 设置于电机 1 靠近驱动器 2 的空腔 31 中，以便于该空腔 31 内的内冷却液既可以吸收电机 1 的热量，又可以吸收驱动器 2 的热量，且便于外循环组件 5 快速将该空腔 31 的内冷却液的热量导走，实现优先对电机 1 和驱动器 2 热量较聚集的地方散热。

在一个实施例中，如图 3 所示，所述机壳 3 还设有与所述空腔 31 分离的转轴腔 32，所述电机 1 设有收容于所述转轴腔 32 内的定子 11 及转子 12，以及还设有与所述转子 12 固定的转轴 13，所述转轴 13 的一端用于驱动螺旋桨转动，另一端用于输出转动扭矩至所述内循环组件 4 和所述外循环组件 5。多个空腔 31 围绕转轴腔 32 设置，内循环组件 4 在转轴 13 的输出的转动扭矩作用下，带动内冷却液在多个空腔 31 内循环流动，可以带走转轴腔 32 内产生的热量。

如此，电机 1 一端作为工作输出的同时，另一端也为内循环组件 4 和外循环组件 5 提供了动力，双向输出扭矩，实现了对电机 1 能源的高效利用，使系统

结构紧凑，高度集成化，大大提高了对整个机体结构的空间利用率。除此之外，该结构仅在外循环组件 5 的冷却过程使用传输管道，且数量少，在很大程度上降低了管道泄漏的风险。

转轴 13 的一端可以直接或通过联轴器或通过传动结构与螺旋桨连接，转轴 13 的另一端可直接或通过联轴器，或通过传动机构与内循环组件 4 和/或外循环组件 5 连接。转子 12 转动，带动转轴 13 转动，转轴 13 转动，带动内循环组件 4 的部分旋转，内循环组件 4 旋转的部分将旋转力矩转换成驱动内冷却液流动的内部流体驱动力，进而带动内冷却液在空腔 31 内流动。转轴 13 转动时，还可以带动外循环组件 5 的部分旋转，外循环组件 5 旋转的部分将旋转力矩转换成驱动外冷却液流动的外部流体驱动力，进而带动外冷却液流动。

电机 1 工作时，热量从定子 11、转子 12 经转轴腔 32 的介质传导至空腔 31 与转轴腔 32 之间的壳体，并经壳体传导至空腔 31 内与壳体接触的内冷却液，然后内冷却液流经设有部分外循环组件 5 的空腔 31 时与外循环组件 5 的表面接触，外循环组件 5 中流动的外冷却液温度低于吸热后的内冷却液温度，热量从内冷却液传导至外循环组件 5 中的外冷却液，接着外循环组件 5 驱动外冷却液携带热量流出电机 1，最终将电机 1 产生的热量传导至外部设备或外部环境。

空腔 31 与转轴腔 32 完全隔离，内冷却液为水，内冷却液不会进入转轴腔 32，不会对定子、转子造成损坏。内冷却液还可以为不导电液体，有利于提升电机 1 的安全性，减少漏电问题的发生。当然在其他实施方式中，若内冷却液为导热润滑油，空腔 31 与转轴腔 32 也可以相通。

在本申请的实施例中，所述机壳 3 包括外层机壳 35 和位于外层机壳 35 中的内层机壳 36，多个所述空腔 31 形成于所述内层机壳 36 与外层机壳 35 之间。在本申请的实施例中，内层机壳 36 与外层机壳 35 之间通过多个加强筋 361 连接，一方面可以在内层机壳 36 与外层机壳 35 之间形成多个所述空腔 31，另一方面可以提高机壳 3 的机械强度。与所述空腔 31 分离的所述转轴腔 32 设于所述内层机壳 36 中，所述电机 1 的定子 11 及转子 12，以及与所述转子 12 固定的转轴 13 收容于所述转轴腔 32 内。内层机壳 36 朝向内循环组件 4 的一端还设有内层端盖 362，用于封盖转轴腔 32，转轴 13 的端部伸出内层机壳 36 的内层端盖 362，以便传递转动扭矩至内循环组件 4 和/或外循环组件 5。转轴 13 与内层机壳 36 的内层端盖 362 的连接处设有密封结构，以阻止内冷却液流入转轴腔 32 而影响

电机 1 的运转。

请参阅图 3 至图 8，机壳 3 还包括前端端盖 352 和尾端端盖 353，前端端盖 352 与外层机壳 35、内层机壳 36 盖合，以封盖空腔 31，及转轴腔 32 在前端的开口。转轴 13 可与前端端盖处直接或通过联轴器，或通过传动机构与螺旋桨连接。尾端端盖 353 与外层机壳 35 和内层机壳 36 盖合，以封盖空腔 31 在尾端的开口。内循环组件 4 设于尾端端盖 353 的一侧并部分收容于尾端端盖 353 中。尾端端盖 353 中设有连通空腔 31 与内循环组件 4 的通道，从而使内冷却液能够在内循环组件 4 的驱动下，在空腔 31 和内循环组件 4 中循环流动。

可以理解的是，在图 2、图 3 实施例中，多个空腔 31 由电机 1 的一端沿大致平行转轴 13 方向设置至另一端。内冷却液在多个空腔 31 内由电机 1 的一端至另一端来回循环流动，使得整个电机 1 均匀与内冷却液接触降温冷却。在另一个实施例中，与图 2 和图 3 实施例大致相同，不同的是，将空腔 31 的开设方向替换成沿螺旋曲线环绕电机 1 周向的方式布局。如图 4 所示，具体的，部分空腔 31 沿平行转轴 13 方向设置，大致呈直筒型，其他空腔 31 沿螺旋曲线环绕电机 1 周向的方式布置。直筒型的空腔 31 与螺旋曲线型的空腔 31 和内循环组件 4 连通，以便内冷却液能够在内循环组件 4 的驱动下循环流经多个空腔 31。螺旋曲线型的空腔 31 有利于增加空腔 31 在机壳 3 中的长度，从而增加内冷却液与机壳 3 的接触面积，提高散热效果。部分外循环组件 5 设置在直筒型的空腔 31 中，有利于降低外循环组件 5 的安装难度。

进一步地，机壳 3 还设有安装壳 30，所述驱动器 2 集成设置在安装壳 30 内。

安装壳 30 设置于机壳 3 靠近其中一个空腔 31 处，安装壳 30 内设置驱动腔体，驱动腔体内固定驱动器 2。驱动器 2 经驱动腔体内的介质与安装壳 30 热耦合，并经安装壳 30 与空腔 31 内的内冷却液热耦合。安装壳 30 与内冷却液热耦合，内冷却液在空腔 31 内流动时，可以带走驱动器 2 运行时产生的热量。在图 3 所示的实施例中，安装壳 30 固定设置于外层机壳 35 的上端外侧，一空腔 31 位于安装壳 30 与转轴腔 32 之间，驱动器 2 产生的热量经过驱动腔体内的介质传递至机壳 3，再由机壳 3 传递至空腔 31 中的内冷却液。驱动器 2 通过设置在机壳 3 内的密封线缆结构与电机 1 的定子 11、转子 12 电连接。具体地，该密封线缆结构包括密封板 302 和密封接线柱 303。密封板 302 设置于安装壳 30 与外层机壳 35 的连接处，以阻挡内冷却液讲入安装壳 30。密封接线柱 303 贯穿密封

板 302 设置，且部分密封接线柱 303 设于安装壳 30 内，并电连接驱动器 2，密封接线柱 303 的另一部分设于外层机壳 35 和/或内层机壳 36，并电连接定子 11 及转子 12。

在本申请的其中一实施例中，驱动器 2 还可以集成设置在机壳 3 靠近转轴腔 32 的腔体中，并与机壳 3 热耦合，空腔 31 中的内冷却液围绕转轴腔 32 循环流动时，可以同时吸收定子 11、转子 12 及驱动器 2 产生的热量。

请再次参阅图 3 和图 5，所述机壳 3 在所述转轴 13 的一端设有与所述空腔 31 连通并与所述转轴腔 32 分离的内泵腔 33，所述内循环组件 4 设置于所述内泵腔 33，并与所述转轴 13 轴连接。所述转轴 13 转动时，内循环组件 4 通过与转轴 13 之间的轴连接随转轴 13 同步转动，从而带动内冷却液在空腔 31 中循环流动。

内循环组件 4 在转轴 13 的带动下在内泵腔 33 内部分旋转，并带动内泵腔 33 的流体运动，从而使内冷却液在内泵腔 33 内接收动力循环流动，形成内部流体驱动力，驱动内冷却液从内泵腔 33 流入空腔 31 中，再从空腔 31 流入内泵腔 33，形成内冷却液的循环回路。

进一步地，所述内循环组件 4 设有第一叶轮 41，所述第一叶轮 41 轴连接于所述转轴 13，并收容于所述内泵腔 33。所述第一叶轮 41 与转轴 13 的轴连接方式可以是第一叶轮 41 的转动中心与转轴 13 端部直接固定连接，或者第一叶轮 41 通过联轴器、离合器、减震器等传动结构与转轴 13 间接连接，或者第一叶轮 41 与转轴 13 之间通过齿轮组结构传动连接，或者第一叶轮 41 与转轴 13 之间通过涡轮蜗杆结构传动连接。能够实现输出转轴 13 的转动扭矩至第一叶轮 41 的轴连接方式均为本申请实施例的内容，不限于上述列举的轴连接方式。

在图 5 所示的实施例中，所述转轴 13 部分设于所述内泵腔 33 内，所述第一叶轮 41 套设于所述转轴 13 上，随所述转轴 13 同步转动，以带动内冷却液流动。进一步地，如图 5 所示实施例中，第一叶轮 41 的叶片沿径向延伸，为直叶片形式，使得第一叶轮 41 随转轴 13 顺时针或逆时针转动时，均可以带动内冷却液流动，不会因转动方向变化造成内冷却液的滞流。

在本申请的实施例中，所述机壳 3 包括固定连接所述内层机壳 36 及所述外层机壳 35 的第一壳体 37，所述内循环组件 4 设置于所述第一壳体 37、所述内层机壳 36 和所述外层机壳 35 之间。具体地，第一壳体 37 固定连接于尾端端盖

353 背离转轴腔 32 的一侧，通过尾端端盖 353 固定连接所述内层机壳 36 及所述外层机壳 35。所述内泵腔 33 形成于所述第一壳体 37 与所述尾端端盖 353 之间，尾端端盖 353 中设有连通内泵腔 33 与空腔 31 的通道，第一叶轮 41 可转动地设置在内泵腔 33 中。

请参阅图 5、图 6 和图 7，所述机壳 3 对应所述内泵腔 33 设置第一导流件 6，所述第一导流件 6 位于第一壳体 37 的外侧，所述第一导流件 6 上开设第一进水口 61，所述第一进水口 61 连通所述内泵腔 33 和所述空腔 31，所述第一进水口 61 用于导入所述内冷却液至所述空腔 31 和所述内泵腔 33。所述外层机壳 35 上还开设排水口 351，所述排水口 351 连通所述空腔 31。

在本申请的其中一实施例中，机壳 3 的外部还配置有悬置支架 354 和减震悬置 355，如图 6 所示。悬置支架 354 通过螺栓等紧固件可拆卸地安装于机壳 3 外部的定位凸起上。减震悬置 355 用于固定机壳 3 至其他设备，减少机械震动，降低噪音。减震悬置 355 与悬置支架 354 之间连接有调节螺栓 305，调节螺栓 305 用于调整减震悬置 355 伸出悬置支架 354 的距离，从而调整机壳 3 于其他设备的安装位置，适应不同的安装条件。在本申请的实施例中，多对悬置支架 354 和减震悬置 355 对称设于机壳 3 的外壁，有利于维持机壳 3 的受力平衡，进一步减少机械震动。

请参阅图 8 和图 9，内冷却液的导入过程完成后，第一进水口 61 被关闭，在电机 1 运转情况下，内循环组件 4 的第一叶轮 41 随转轴 13 同步转动，迫使内冷却液在内泵腔 33 和空腔 31 内充分流动，从而使内冷却液充分吸收电机 1 及驱动器 2 运行产生的热量。需要更换内冷却液时，可以通过外层机壳 35 上的排水口 351 将其排出，然后再从第一进水口 61 导入新的内冷却液。

请再次参阅图 3 至图 7，所述外循环组件 5 设置于所述内循环组件 4 背离转轴腔 32 的一侧，所述转轴 13 的一端穿过所述内泵腔 33，以连接所述外循环组件 5。所述转轴 13 与所述内泵腔 33 配合处设置密封机构 7，以阻止内循环组件 4 中的外冷却液流入内泵腔 33。在其他实施例中，所述外循环组件 5 还可以设置在转轴 13 与螺旋桨连接的一端，在转轴 13 与螺旋桨之间的传动路径中增加一组齿轮传动组件与外循环组件 5 耦合连接，使转轴 13 带动螺旋桨转动时可一并带动外循环组件 5 运转。

在本申请的实施例中，所述机壳 3 在所述转轴 13 的一端设有与所述空腔 31

及所述转轴腔 32 分离的外泵腔 34，所述外循环组件 5 部分设置于所述外泵腔 34，并与所述转轴 13 轴连接。具体地，所述机壳 3 还包括与所述第一壳体 37 相盖合的第二壳体 38，所述外泵腔 34 形成在所述第一壳体 37 及所述第二壳体 38 之间，并与所述空腔 31 及所述转轴腔 32 分离。所述外循环组件 5 部分设置于所述第一壳体 37 及所述第二壳体 38 之间。所述外循环组件 5 设有第二叶轮 51，所述第二叶轮 51 轴连接于所述转轴 13，并收容于所述外泵腔 34。所述转轴 13 转动时可传递转动扭矩至第二叶轮 51，使第二叶轮 51 转动，从而带动所述外泵腔 34 中的外冷却液流动，形成外部流体驱动力，驱动外冷却液从外泵腔 34 流入位于空腔 31 中的部分外循环组件 5 中，以便外冷却液吸收空腔 31 中内冷却液的热量。

所述第二叶轮 51 与转轴 13 的轴连接方式可以是转轴 13 的端部伸入所述外泵腔 34，第二叶轮 51 的转动中心与转轴 13 端部直接固定连接，或者第二叶轮 51 通过联轴器、离合器、减震器等传动结构与转轴 13 间接连接，或者第二叶轮 51 与转轴 13 之间通过齿轮组结构传动连接，或者第二叶轮 51 与转轴 13 之间通过涡轮蜗杆结构传动连接。能够实现输出转轴 13 的转动扭矩至第二叶轮 51 的轴连接方式均为本申请实施例的内容，不限于上述列举的轴连接方式。

请继续参阅图 10、图 11 和图 12，所述外循环组件 5 还包括热交换组件，所述热交换组件部分设置于所述空腔 31 内，所述热交换组件另一部分与所述外泵腔 34 连通，所述热交换组件设置于所述空腔 31 内的部分与所述内冷却液通过接触式热传导的方式形成热耦合，以吸收内冷却液的热量，降低内冷却液的温度。

在本申请的其中一实施例中，所述机壳 3 设置与所述外循环组件 5 连通的第二进水口 341 和第二出水口 342，并设置与所述空腔 31 连通的输入端口 311 和输出端口 312，所述第二进水口 341 用于连接外部管道，所述第二出水口 342 与所述输入端口 311 管道连接，部分所述外循环组件 5 配置于所述输入端口 311 及所述输出端口 312 之间，以收容于所述空腔 31 内并与所述第二出水口 342 连通。

具体地，第二进水口 341 和第二出水口 342 设于第二壳体 38，连通外泵腔 34。所述热交换组件包括导流管道 55 和热交换管道 52，所述第二出水口 342 与所述输入端口 311 经导流管道 55 连接，所述热交换管道 52 设置于所述空腔 31

内，且所述热交换管道 52 一端与所述输入端口 311 密封对接，另一端与所述输出端口 312 密封对接。转轴 13 带动第二叶轮 51 转动时，由第二进水口 341 导入外泵腔 34 的外冷却液在第二叶轮 51 的带动下从第二出水口 342 流入导流管道 55，再经过输入端口 311 流入热交换管道 52，最后再从输出端口 312 流出，由外部管道将吸收热量的外冷却液导流至其他地方。温度低于内冷却液的外冷却液在外循环组件 5 的作用下，持续输入热交换管道 52，内冷却液与热交换管道 52 的管壁外表面接触，通过热交换管道 52 的管壁将热量传导至外冷却液，外冷却液流出热交换管道 52 时将内冷却液的热量带走，达到降低内冷却液温度的目的。

在图 11 所示的实施例中，多个所述热交换管道 52 的一端并联至所述输入端口 311，多个所述热交换管道 52 的另一端并联至所述输出端口 312。外冷却液从输入端口 311 流入多个热交换管道 52，再从输出端口 312 流出。热交换管道 52 与输入端口 311 和输出端口 312 之间为密封连接，以阻止外冷却液流入空腔 31 与内冷却液混合。在其他实施例中，所述热交换管道 52 还可以为一条，弯曲设置在空腔 31 中，并且该热交换管道 52 的两端分别连通输入端口 311 和输出端口 312。本申请不对热交换管道 52 的数量和形态进行限定，满足热交换需求即可。

进一步地，所述外循环组件 5 包括安装支架 53，所述安装支架 53 固定连接所述机壳 3，多个所述热交换管道 52 可拆卸地设于所述安装支架 53 上。在本申请的实施例中，所述安装支架 53 设置于机壳 3 的一端，并固定连接外层机壳 35 和内层机壳 36，以将热交换管道 52 封装在空腔 31 内。所述输入端口 311 和输出端口 312 设置在安装支架 53 上，以便连接热交换管道 52 与导流管道 55。

安装支架 53 背离热交换管道 52 的一侧还配置具有内腔的第一凸起部 531 和第二凸起部 532，第一凸起部 531 的内腔连通多个热交换管道 52 的一端，第二凸起部 532 的内腔连通多个热交换管道 52 的另一端，且第一凸起部 531 和第二凸起部 532 的内腔均与空腔 31 分离。输入端口 311 与第一凸起部 531 密封连接，通过第一凸起部 531 连通多个热交换管道 52 的一端。输出端口 312 与第二凸起部 532 密封连接，通过第二凸起部 532 连通多个热交换管道 52 的另一端。第一凸起部 531 和第二凸起部 532 的设置有利于简化输入端口 311、输出端口 312 与多个热交换管道 52 之间的连接结构，提升装配效率。

在本申请的实施例中，所述安装支架 53 上还连接有定位板 54，所述定位板 54 上开设多个供所述热交换管道 52 通过的定位孔 541，以固定热交换管道 52 的安装位置，减少热交换管道 52 晃动产生的管道泄露问题。

在本申请的其中一实施例中，多个所述热交换管道 52 覆盖部分所述机壳 3，并与所述机壳 3 热耦合。具体地，多个热交换管道 52 收容于一较大的空腔 31 中，并覆盖部分内层机壳 36，内冷却液流至具有热交换管道 52 的空腔 31 时进行热量交换。热交换管道 52 覆盖部分机壳 3 的设置方式有利于简化结构，降低热交换管道 52 的安装难度。

在本申请的另一实施例中，多个所述热交换管道 52 还可以环绕所述机壳 3 设置，热交换管道 52 的管壁表面可以同时接触内冷却液和机壳 3，以实现与所述机壳 3 热耦合。具体地，多个热交换管道 52 可以分别设置在多个空腔 31 中，并靠近空腔 31 的内壁设置，以使热交换管道 52 的管壁表面同时接触内冷却液和空腔 31 的内壁，增加热交换管道 52 与机壳 3 的热耦合面积，有利于提高散热效率。

请参阅图 5 和图 11，在本申请的其中一实施例中，动力装置 100 还包括第一传动组件 8，所述第一传动组件 8 连接所述电机 1 与所述外循环组件 5，用于传递所述电机 1 的转动扭矩至所述外循环组件 5。

进一步地，所述第一传动组件 8 包括联轴器 81，所述联轴器 81 配置于所述电机 1 与所述外循环组件 5 的传动路径上，用于吸收转轴 13 输出的转向扭矩冲击力。所述第一传动组件 8 还包括连接轴 86，所述连接轴 86 的一端与所述转轴 13 伸出内泵腔 33 的一端通过联轴器 81 连接，所述外循环组件 5 的第二叶轮 51 套设于连接轴 86 的另一端。转轴 13 转动时，通过联轴器 81 和连接轴 86 带动第二叶轮 51 转动，以迫使外冷却液在热交换组件中流动。

所述第一传动组件 8 还包括安装座 84，所述安装座 84 与所述电机 1 固定，所述联轴器 81 可转动地设于所述安装座 84 内，以定位联轴器 81，降低震动噪音。在本申请的实施例中，安装座 84 固定连接于第一壳体 37 背离转轴腔 32 的一侧，第二壳体 38 盖合于安装座 84 背离第一壳体 37 的一侧。在其他实施例中，第二壳体 38 还可以与第一壳体 37 盖合，所述安装座 84 收容于所述第二壳体 38 内。所述安装座 84 内还设有转动轴承 85，所述转动轴承 85 套设于联轴器 81 的外周面，使联轴器 81 转动设于安装座 84 内。转轴 13 贯穿内泵腔 33 的一端部

分设于安装座 84 内，并与联轴器 81 配合安装。

为了避免外冷却液单向流动，避免高温外冷却液回流影响散热效果，在本申请的其中一实施例中，所述第一传动组件 8 还包括第一构件，所述第一构件配置于所述电机 1 与所述外循环组件 5 的传动路径上，用于单向输出转动扭矩至所述外循环组件 5。具体地，所述第一构件配置于所述转轴 13 与所述联轴器 81 之间，所述转轴 13 以规定方向转动时，所述第一构件传递转动扭矩至联轴器 81，联轴器 81 携带第二叶轮 51 随转轴 13 同步转动。所述转轴 13 反向转动时，所述第一构件与所述联轴器 81 之间发生打滑传动，无法将转轴 13 输出的转动扭矩通过联轴器 81 传递至第二叶轮 51，从而避免第二叶轮 51 翻转引起的外冷却液回流问题。

请参阅图 13、图 14 和图 15，在本申请的其中一实施例中，所述第一构件为单向轮 82。所述单向轮 82 包括轮体 821、活动件 822 和弹性件 823。轮体 821 轴连接于转轴 13，在本申请的实施例中，轮体 821 套设于转轴 13 的端部，并通过键进行定位，在其他实施例中，轮体 821 还可以通过其他传动结构与转轴 13 间接连接以实现轴连接。活动件 822 的一端绕转动中心可转动地连接于轮体 821 的外周，另一端伸出轮体 821 的外周并具有接触面 825。弹性件 823 弹性地支撑于轮体 821 和活动件 822 之间，用于对活动件 822 施加一弹性力。

转轴 13 带动轮体 821 沿第一方向 A 转动时，弹性力倾向于使活动件 822 绕转动中心沿第二方向 B 转动至使接触面 825 与联轴器 81 的内孔壁接触，且接触面 825 与联轴器 81 的内孔壁之间形成摩擦自锁，从而使转轴 13 的转动扭矩传递至联轴器 81，联轴器 81 通过连接轴 86 带动第二叶轮 51 随转轴 13 同步转动。转轴 13 带动轮体 821 在沿第二方向 B 转动时，轮体 821 的接触面 825 与联轴器 81 的内孔壁脱离接触，单向轮 82 与联轴器 81 之间发生打滑传动，转轴 13 的输出扭矩无法传递至联轴器 81。

在本申请的其中一实施例中，除采用前述的单向轮 82 外，第一构件还可以采用图 16 所示的单向轴承 83 来实现单向传动、单向停止转动功能。安装时，单向轴承 83 的内圈轴连接于转轴 13，轴连接方式与前述相同，此处不再赘述，单向轴承 83 的外圈通过键连接于联轴器 81 内。

请参阅图 3 和图 17，在本申请的其中一实施例中，所述动力装置 100 还包括第二传动组件 9，用于连接所述转轴 13 与螺旋桨，输出所述电机 1 的转动扭矩。

所述第二传动组件 9 包括相互啮合的第一齿轮轴 91 和第二齿轮轴 92，所述第一齿轮轴 91 轴连接所述转轴 13，第二齿轮轴 92 用于输出转动扭矩。

在本申请的实施例中，所述转轴 13 的一端开设定位槽 131，所述第一齿轮轴 91 连接所述转轴 13 的一端部分设于所述定位槽 131 内，从而使转轴 13 与第一齿轮轴 91 通过直接连接的方式实现轴连接。可以理解，在其他实施例中，第一齿轮轴 91 还可以通过联轴器、离合器、减震器等传动结构与转轴 13 间接连接，本申请不对轴连接的方式进行限定，满足传动连接需求即可。

进一步地，所述机壳 3 还包括收容所述第一齿轮轴 91 和所述第二齿轮轴 92 的传动腔 39，所述传动腔 39 内填充有润滑油，所述第一齿轮轴 91 与所述第二齿轮轴 92 啮合转动时带动所述润滑油在所述传动腔 39 内流动，有利于减少机械结构的磨损，降低噪音，延长使用寿命。

在本申请的实施例中，所述第二传动组件 9 包括第一轴承 93、第二轴承 94、第三轴承 95 和第四轴承 96。所述第一轴承 93 和所述第二轴承 94 套设于所述第一齿轮轴 91，且分别位于所述第一齿轮轴 91 的相对两端，所述传动腔 39 内对应设有第一轴承室 391 和第二轴承室 392，分别用于安装所述第一轴承 93 和所述第二轴承 94。所述第三轴承 95 和所述第四轴承 96 套设于所述第二齿轮轴 92，且分别位于第二齿轮轴 92 的相对两端，所述传动腔 39 内也设有与第三轴承 95 和第四轴承 96 对应的轴承室。如此，第一轴承 93 和第二轴承 94 可在传动腔 39 内稳定转动，提高第一轴承 93 的安装精度，减少装配误差造成的机械振动。

请继续参阅图 18 和图 19，在本申请的其中一实施例中，所述第一齿轮轴 91 上开设第一通孔 911 和第二通孔 912，所述第一通孔 911 沿所述第一齿轮轴 91 的轴线设置，且所述第一通孔 911 的一端连通所述第一轴承室 391，所述第二通孔 912 设于所述第一齿轮轴 91 的周侧并连通所述第一通孔 911 与所述第二轴承室 392，所述第一通孔 911 用于导流第一轴承室 391 的润滑油至第二通孔 912，所述第二通孔 912 用于导流润滑油至第二轴承室 392，使齿轮轴和两端轴承能够得到充分润滑。

进一步地，所述第一通孔 911 的内壁开设螺纹槽 913，所述螺纹槽 913 用于导流润滑油朝向所述第二轴承室 392 流动。

在本申请的实施例中，第二齿轮轴 92 位于传动腔 39 的较低位置，第一齿轮轴 91 与第二齿轮啮合并位于传动腔 39 的较高位置。润滑油填充与传动腔 39 的

底部，且润滑油的液面高度大致为第二齿轮轴 92 的齿高的 1-3 倍。利用润滑油的黏性，第二齿轮轴 92 在转动过程中可以将附着于其上的润滑油带动至与第一齿轮轴 91 的啮合处，对第一齿轮轴 91 进行润滑。第一齿轮轴 91 与第二齿轮轴 92 为斜齿轮轴，可以利用第一齿轮轴 91 与第二齿轮轴 92 的斜齿轮啮合运动的轴向分运动将润滑油带动至第一轴承 93 处，再第一轴承 93 的内外圈间隙输送到第一轴承室 391 内。齿轮轴进行不间断啮合运动的过程中，润滑油在第一轴承室 391 内可维持一定高度并淹没第一通孔 911 的一端。润滑油在第一通孔 911 中的螺旋槽旋转运动的作用下会形成“泵送”现象，将润滑油泵送至第一通孔 911 的另一端，随后润滑油在第一通孔 911 与第二通孔 912 的连接处受离心作用力经第二通孔 912 输送到第二轴承室 392。于是，处于较高位置的第一齿轮轴 91、第一轴承 93 和第二轴承 94 均得到润滑，且润滑油不必浸没第一齿轮轴 91，在不影响润滑效果的情况下，节省润滑油的用量。

进一步地，第一齿轮轴 91 与传动腔 39 的连接处还设有油封结构，以阻止润滑油进入转轴腔 32 中。润滑油从第二通孔 912 流入第二轴承室 392 时，油封结构也能得到润滑。可以理解，第一齿轮轴 91 与传动腔 39 连接处还可以设置其他密封结构，不限于前述的油封结构。

如图 20 所示，由于“泵送”推力的存在，第二传动组件 9 可以倾斜设置，第二轴承 94 的位置高于第一轴承 93 的位置一定距离的情况下，第二轴承 94 依然能够得到润滑。因此，本申请动力装置 100 可以在图 19 所示视角逆时针倾斜 0° - 15° 的范围内正常工作。

请参阅图 21，在本申请的其中一实施例中，动力装置 100 还包括螺旋桨 101，转轴 13 与螺旋桨 101 可以经尾轴 102 传动连接，转轴 13 与螺旋桨 101 之间还可设置传动结构。该传动结构可以是齿轮传动组件，如前述实施例的第二传动结构，转轴 13 轴连接第一齿轮轴 91，第一齿轮轴 91 传递转轴 13 的转动扭矩至第二齿轮轴 92，第二齿轮轴 92 与尾轴 102 轴连接，以输出转动扭矩至尾轴 102，从而带动螺旋桨 101 转动。第二齿轮轴 92 与尾轴 102 之间轴连接方式包括但不限于直接连接，或者通过联轴器、离合器、减震器等结构间接连接。能够实现输出转轴 13 的转动扭矩至尾轴 102 的轴连接方式均为本申请实施例的内容，不限于上述列举的轴连接方式。在其他实施例中，转轴 13 与螺旋桨 101 之间的传动结构还可以替换为涡轮蜗杆传动组件，或传动带组件等可以将转轴 13 输出的

扭矩传递至螺旋桨 101 的结构，本申请不对传动结构的形式进行限定。动力装置 100 作为船内机应用于船舶时，电机 1 的转轴 13 转动，转轴 13 经联轴器与尾轴 102 连接，尾轴 102 与螺旋桨 101 连接，带动螺旋桨 101 旋转。

请参阅图 22，本申请的实施还提供一种散热循环系统 200，包括暖通设备 201 和上述任一实施例或实施例组合所述的动力装置 100，所述暖通设备 201 与所述动力装置 100 的外循环组件 5 热耦合，用于接收所述外循环组件 5 的热量，并将接收到的热量用于提升室温等，循环利用热能，节能减排。

在本申请的其中一实施例中，所述散热循环系统 200 还包括水泵 202，所述水泵 202 连接于所述动力装置 100 与所述暖通设备 201 之间，用于驱动液体从所述动力装置 100 流入所述暖通设备 201。具体地，所述水泵 202 可以配置在动力装置 100 的输出端口 312 与暖通设备 201 的进水端之间的流体传送路径上，使得从动力装置 100 的输出端口 312 流出的高温外冷却液被驱动流入至暖通设备 201 中，经由暖通设备 201 将外冷却液的热量释放到外部环境后，再将低温液体输送至动力转轴 13 的外循环组件 5。

在本申请的其中一实施例中，所述散热循环系统 200 还包括散热机构 203，所述散热机构 203 设置于所述暖通设备 201 的一侧，用于传递所述暖通设备 201 的热量至外部环境，加速降低液体温度，有利于提高或维持暖通设备 201 所在位置的室温，改善工作人员在寒冷天气的居住环境。

请参阅图 23，本申请的实施例还提供一种水域可移动设备 300，其包括承载体 301 和上述任一实施例或实施例组合所述的动力装置 100，所述动力装置 100 设置于所述承载体 301 内，用于驱动螺旋桨转动，提供行船动力。

请参阅图 24，本申请的实施例还提供一种水域可移动设备 300，其包括承载体 301 和上述任一实施例或实施例组合所述的散热循环系统 200，所述散热循环系统 200 设置于所述承载体 301 内，有利于合理利用船上资源，节能减排。

以上实施方式仅用以说明本申请的技术方案而非限制，尽管参照以上较佳实施方式对本申请进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本申请的技术方案进行修改或等同替换都不应脱离本申请技术方案的精神和范围。

权 利 要 求 书

1. 一种动力装置，其特征在于，包括：

电机，用于输出转动扭矩；

驱动器，配置于所述电机，用于驱动所述电机运行；

内循环组件，配置于所述电机，并设有与所述电机及所述驱动器热耦合的内冷却液，所述内循环组件用于在所述电机的转动扭矩作用下驱动所述内冷却液循环流动；

外循环组件，配置于所述电机，并与所述内循环组件热耦合，所述外循环组件用于接收外冷却液，并在所述电机的转动扭矩作用下驱动所述外冷却液流动，带走所述内冷却液的热量。

2. 根据权利要求 1 所述的动力装置，其特征在于：

所述电机设有机壳，所述机壳设有空腔，所述内冷却液用于在所述空腔内循环流动，并与所述机壳热耦合，所述驱动器与所述机壳热耦合，所述外循环组件部分设置于所述空腔内，并与所述空腔内的所述内冷却液热耦合。

3. 根据权利要求 2 所述的动力装置，其特征在于：

所述机壳设有与所述空腔分离的转轴腔，所述电机设有收容于所述转轴腔内的定子及转子，以及还设有与所述转子固定的转轴，所述转轴的一端用于驱动螺旋桨转动，另一端用于输出转动扭矩至所述内循环组件和所述外循环组件。

4. 根据权利要求 3 所述的动力装置，其特征在于：

所述机壳在所述转轴的一端设有与所述空腔连通并与所述转轴腔分离的内泵腔，所述内循环组件设置于所述内泵腔，并与所述转轴轴连接。

5. 根据权利要求 4 所述的动力装置，其特征在于：所述内循环组件设有第一叶轮，所述第一叶轮轴连接于所述转轴，并收容于所述内泵腔。

6. 根据权利要求 5 所述的动力装置，其特征在于：

所述转轴部分设于所述内泵腔内，所述第一叶轮套设于所述转轴上。

7. 根据权利要求 3 所述的动力装置，其特征在于：

所述机壳在所述转轴的一端设有与所述空腔及所述转轴腔分离的外泵腔，所述外循环组件部分设置于所述外泵腔，并与所述转轴轴连接。

8. 根据权利要求 7 所述的动力装置，其特征在于：

所述外循环组件设有第二叶轮，所述第二叶轮轴连接于所述转轴，并收容于所述外泵腔。

9. 根据权利要求 7 所述的动力装置，其特征在于：

所述外循环组件还包括热交换组件，所述热交换组件部分设置于所述空腔内，所述热交换组件另一部分与所述外泵腔连通，所述热交换组件设置于所述空腔内的部分与所述内冷却液热耦合。

10. 根据权利要求 2 所述的动力装置，其特征在于：

所述机壳包括外层机壳和位于外层机壳中的内层机壳，多个所述空腔形成于所述内层机壳与外层机壳之间，所述内层机壳设有与所述空腔分离的转轴腔，所述电机部分收容于所述转轴腔内。

11. 根据权利要求 10 所述的动力装置，其特征在于：

所述机壳还包括固定连接所述内层机壳及所述外层机壳的第一壳体，所述内循环组件设置于所述第一壳体、所述内层机壳和所述外层机壳之间。

12. 根据权利要求 11 所述的动力装置，其特征在于：

所述机壳还包括与所述第一壳体相盖合的第二壳体，所述外循环组件部分设置于所述第一壳体及所述第二壳体之间。

13. 根据权利要求 4 所述的动力装置，其特征在于：

所述机壳对应所述内泵腔设置第一导流件，所述第一导流件上开设第一进水口，所述第一进水口连通所述内泵腔，所述第一进水口用于导入所述内冷却液至所述空腔和所述内泵腔。

14. 根据权利要求 4 所述的动力装置，其特征在于：

所述转轴的一端穿过所述内泵腔，以连接所述外循环组件，且所述转轴与所述内泵腔配合处设置密封机构。

15. 根据权利要求 1~14 任意一项所述的动力装置，其特征在于：

动力装置还包括第一传动组件，所述第一传动组件连接所述电机与所述外循环组件，用于传递所述电机的转动扭矩至所述外循环组件。

16. 根据权利要求 15 所述的动力装置，其特征在于：

所述第一传动组件还包括第一构件，所述第一构件配置于所述电机与所述外循环组件的传动路径上，用于单向输出转动扭矩至所述外循环组件。

17. 根据权利要求 16 所述的动力装置，其特征在于：

所述第一构件包括单向轮或单向轴承中任意一种。

18. 根据权利要求 16 所述的动力装置，其特征在于：

所述第一传动组件设有联轴器，所述联轴器配置于所述电机与所述外循环组件的传动路径上，用于吸收转向扭矩冲击力。

19. 根据权利要求 18 所述的动力装置，其特征在于：

所述第一构件为单向轮；

所述单向轮包括轮体、活动件和弹性件，所述轮体连接于所述电机，所述活动件的一端绕转动中心可转动地连接于所述轮体的外周，另一端伸出所述轮体 8 的外周并具有接触面，所述弹性件弹性地支撑于所述轮体和所述活动件之间，用于对所述活动件施加一弹性力，所述轮体沿第一方向转动时，所述弹性力倾向于使所述活动件绕转动中心沿第二方向转动至使所述接触面与联轴器的内孔壁接触，且所述接触面与所述联轴器的内孔壁之间形成摩擦自锁；所述轮体在沿第二方向转动时，所述接触面与所述联轴器的内孔壁脱离接触，所述单向轮与所述联轴器之间发生打滑传动。

20. 根据权利要求 18 所述的动力装置，其特征在于：

所述第一传动组件还包括安装座，所述安装座与所述电机固定，所述联轴器可转动地设于所述安装座内。

21. 根据权利要求 2 所述的动力装置，其特征在于：

所述机壳设置与所述外循环组件连通的第二进水口和第二出水口，并设置与所述空腔连通的输入端口和输出端口，所述第二进水口用于连接外部管道，所述第二出水口与所述输入端口管道连接，部分所述外循环组件配置于所述输入端口及所述输出端口之间，以收容于所述空腔内并与所述第二出水口连通。

22. 根据权利要求 21 所述的动力装置，其特征在于：

所述第二出水口与所述输入端口经导流管道连接，所述外循环组件设有热交换管道，所述热交换管道一端与所述输入端口对接，另一端与所述输出端口对接。

23. 根据权利要求 22 所述的动力装置，其特征在于：

多个所述热交换管道的一端并联至所述输入端口，多个所述热交换管道的另一端并联至所述输出端口。

24. 根据权利要求 22 所述的动力装置，其特征在于：

所述外循环组件包括安装支架，所述安装支架固定连接所述机壳，多个所述热交换管道可拆卸地设于所述安装支架上。

25. 根据权利要求 24 所述的动力装置，其特征在于：

所述安装支架上连接有定位板，所述定位板上开设多个供所述热交换管道通过的定位孔。

26. 根据权利要求 22 所述的动力装置，其特征在于：

多个所述热交换管道覆盖部分所述机壳，并与所述机壳热耦合。

27. 根据权利要求 22 所述的动力装置，其特征在于：

多个所述热交换管道环绕所述机壳设置，并与所述机壳热耦合。

28. 根据权利要求 3 所述的动力装置，其特征在于：

所述动力装置还包括第二传动组件，用于连接所述转轴与螺旋桨，输出所述电机的转动扭矩。

29. 根据权利要求 28 所述的动力装置，其特征在于：

所述第二传动组件包括相互啮合的第一齿轮轴和第二齿轮轴，所述第一齿轮轴连接所述转轴，第二齿轮轴用于输出转动扭矩。

30. 根据权利要求 29 所述的动力装置，其特征在于：

所述机壳还包括收容所述第一齿轮轴和所述第二齿轮轴的传动腔，所述传动腔内填充有润滑油，所述第一齿轮轴与所述第二齿轮轴啮合转动时带动所述润滑油在所述传动腔内流动。

31. 根据权利要求 30 所述的动力装置，其特征在于：

所述第二传动组件包括第一轴承和第二轴承，所述第一轴承和所述第二轴承套设于所述第一齿轮轴，且分别位于所述第一齿轮轴的相对两端，所述传动腔内对应设有第一轴承室和第二轴承室，分别用于安装所述第一轴承和所述第二轴承。

32. 根据权利要求 31 所述的动力装置，其特征在于：

所述第一齿轮轴上开设第一通孔和第二通孔，所述第一通孔沿所述第一齿轮轴的轴线设置，且所述第一通孔的一端连通所述第一轴承室，所述第二通孔设于所述第一齿轮轴的周侧并连通所述第一通孔与所述第二轴承室，所述第一通孔用于导流所述第一轴承室的润滑油至所述第二通孔，所述第二通孔用于导流润滑油至所述第二轴承室。

33. 根据权利要求 32 所述的动力装置，其特征在于：

所述第一通孔的内壁开设螺纹槽，所述螺纹槽用于在所述第一齿轮轴转动时导流润滑油朝向所述第一轴承室流动。

34. 根据权利要求 29 所述的动力装置，其特征在于：

所述转轴的一端开设定位槽，所述第一齿轮轴连接所述转轴的一端部分设于所述定位槽内。

35. 根据权利要求 2 所述的动力装置，其特征在于：

所述机壳上开设排水口，所述排水口连通所述空腔。

36. 一种散热循环系统，其特征在于，包括暖通设备和权利要求 1-35 任一项所述的动力装置，所述暖通设备与所述外循环组件热耦合，用于接收所述外循环组件的热量。

37. 根据权利要求 36 所述的散热循环系统，其特征在于：

所述散热循环系统还包括水泵，所述水泵连接于所述动力装置与所述暖通设备之间，用于驱动液体从所述动力装置流入所述暖通设备。

38. 根据权利要求 36 所述的散热循环系统，其特征在于：

所述散热循环系统还包括散热机构，所述散热机构设置于所述暖通设备的一侧，用于传递所述暖通设备的热量至外部环境。

39. 一种水域可移动设备，其特征在于，包括承载体和权利要求 1-35 任一项所述的动力装置，所述动力装置设置于所述承载体内。

40. 一种水域可移动设备，其特征在于，包括承载体和权利要求 36-38 任一项所述的散热循环系统，所述散热循环系统设置于所述承载体内。

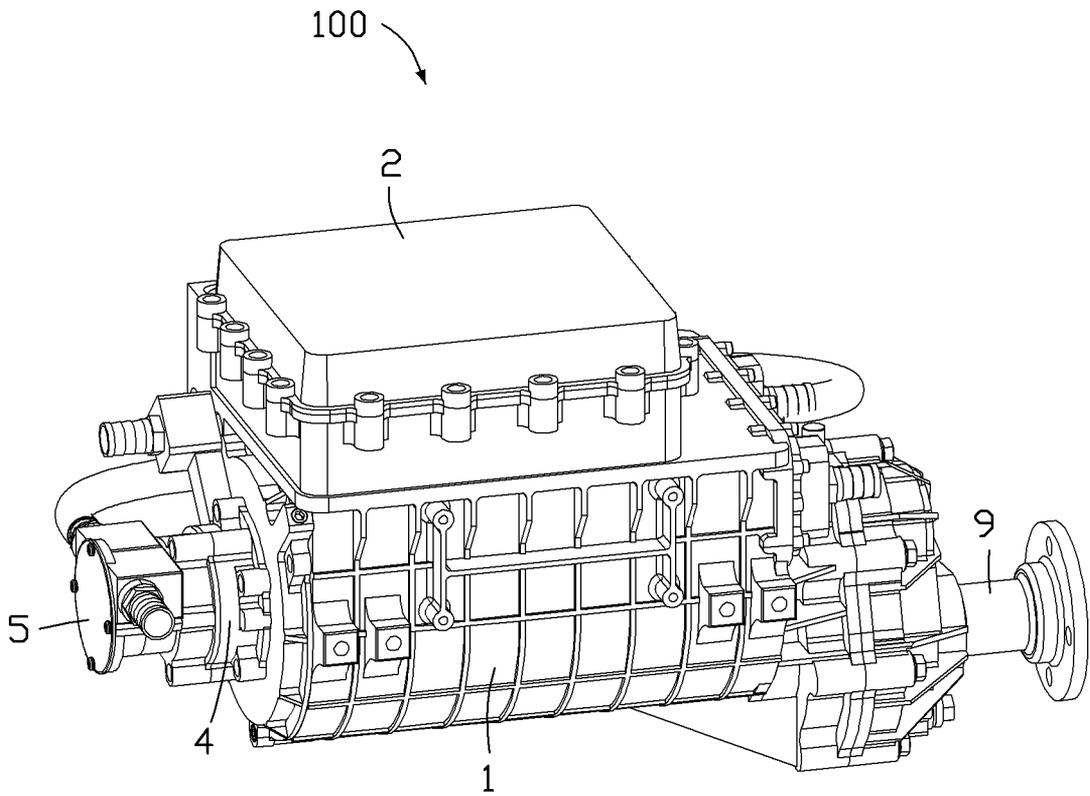


图 1

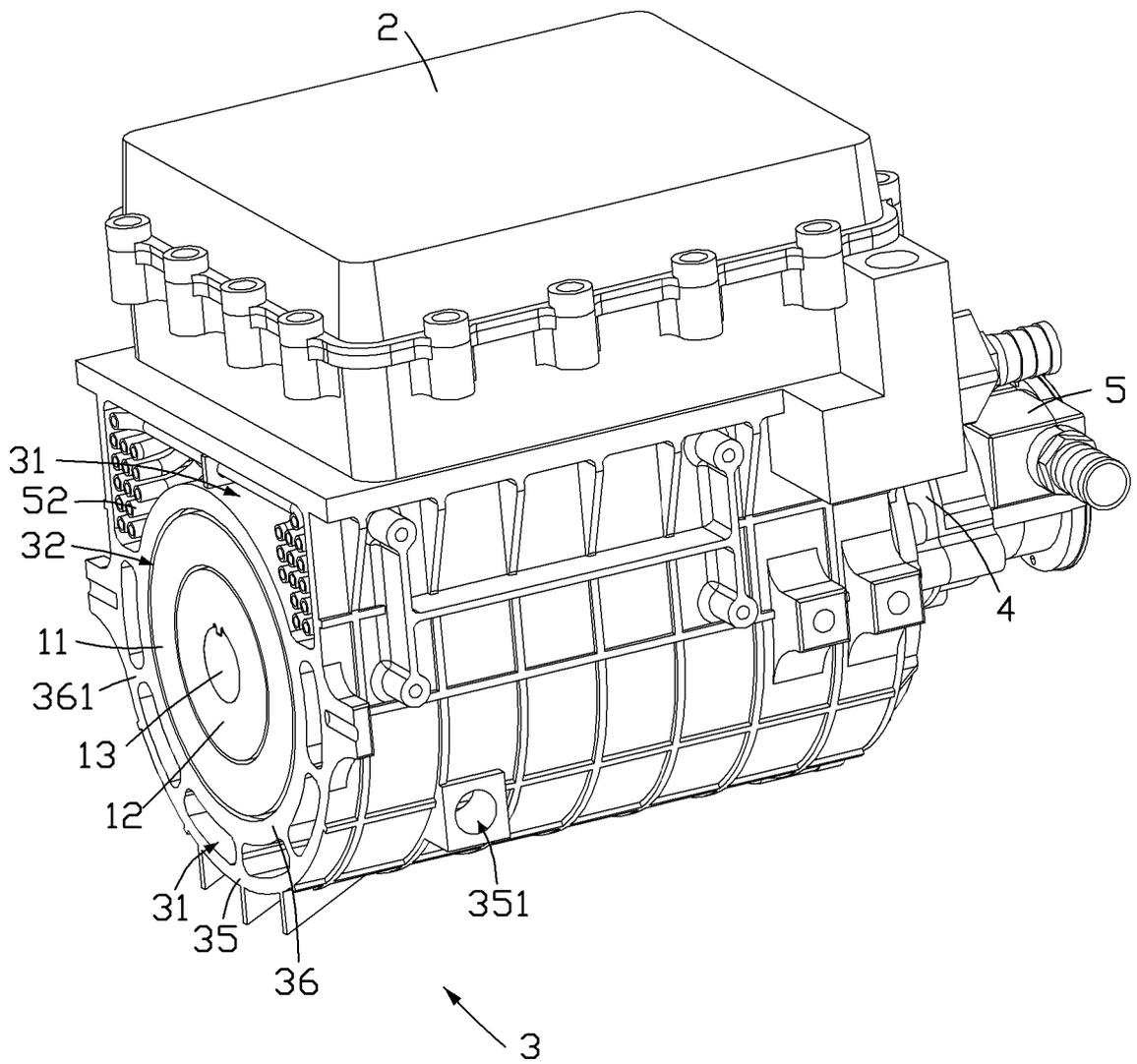


图 2

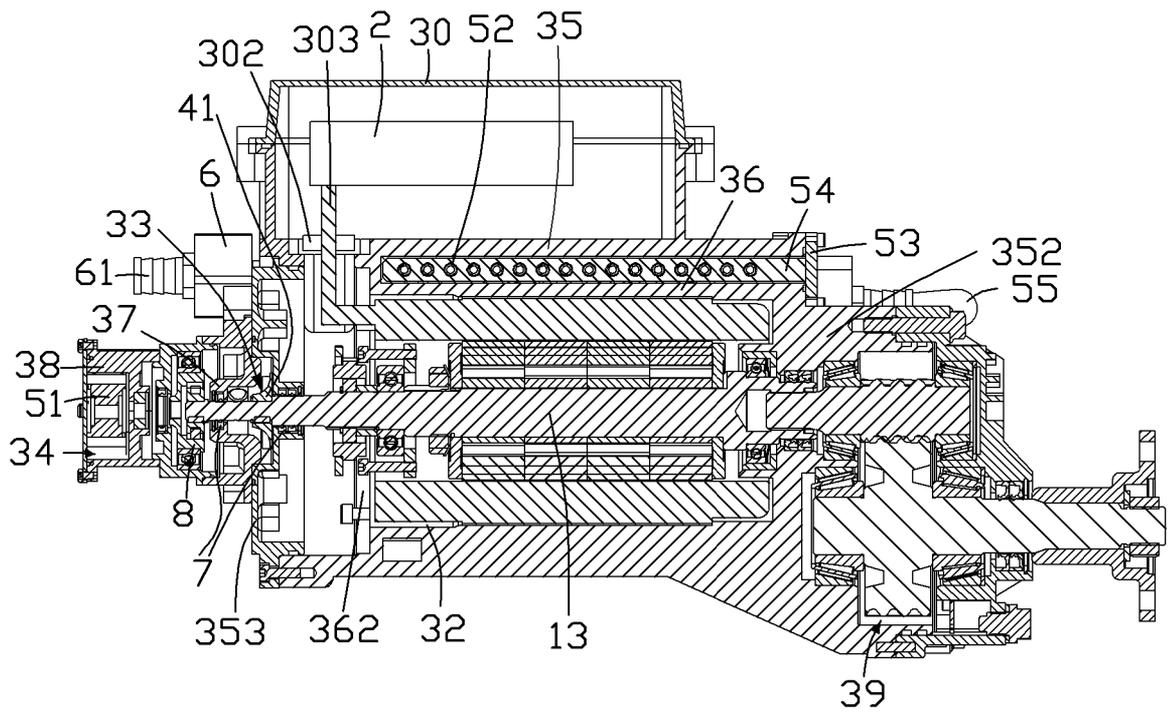


图 3

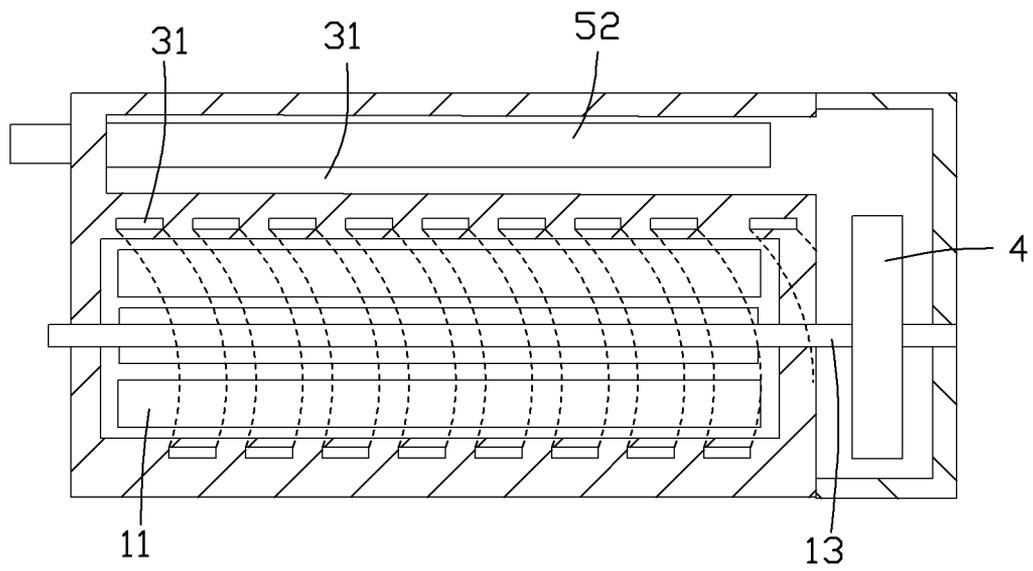


图 4

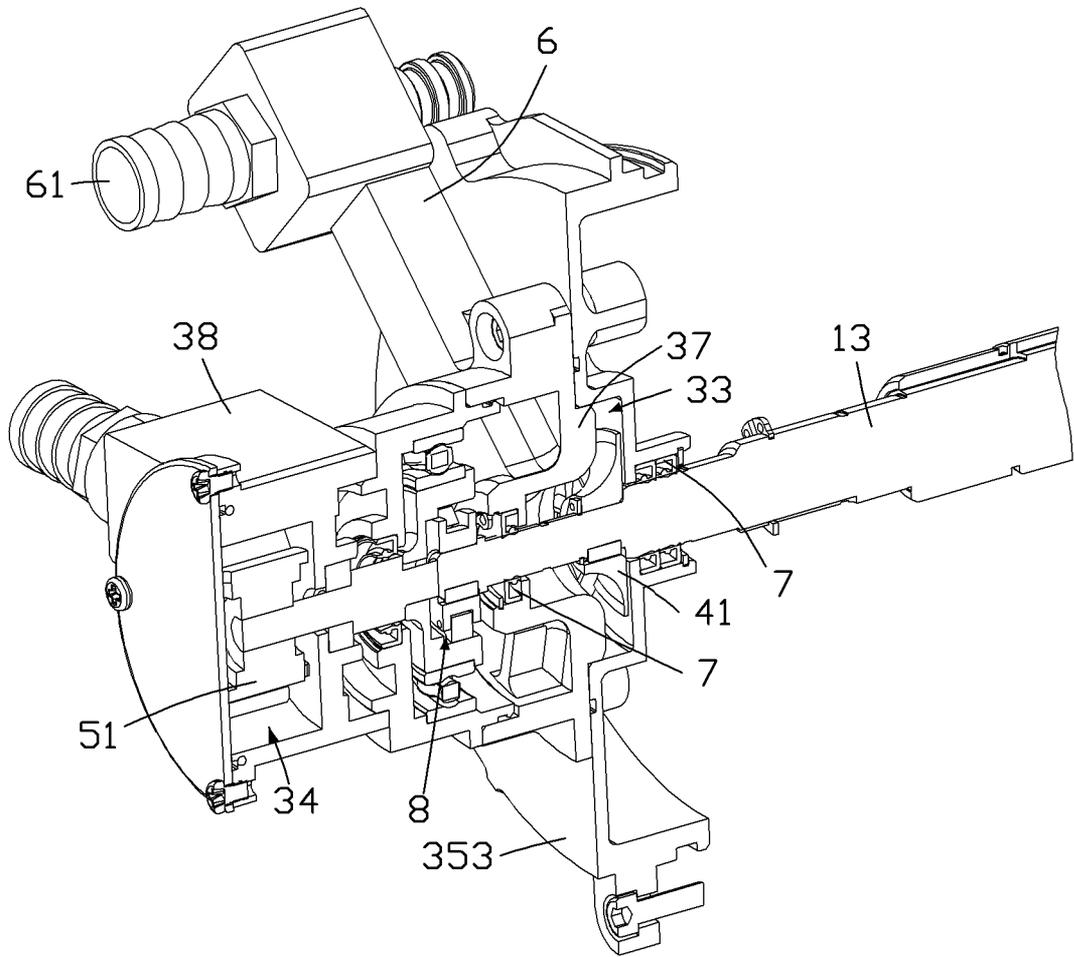


图 5

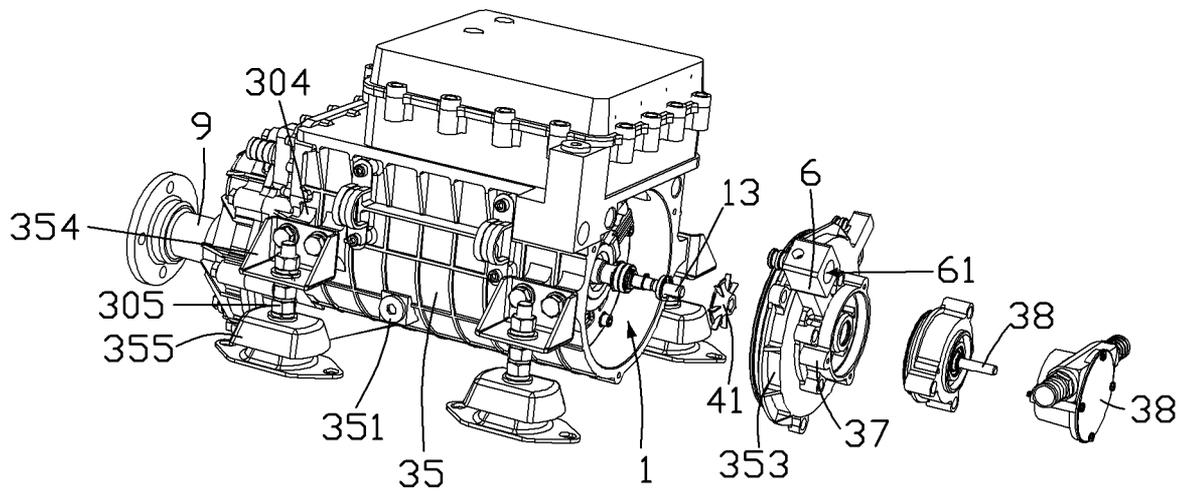


图 6

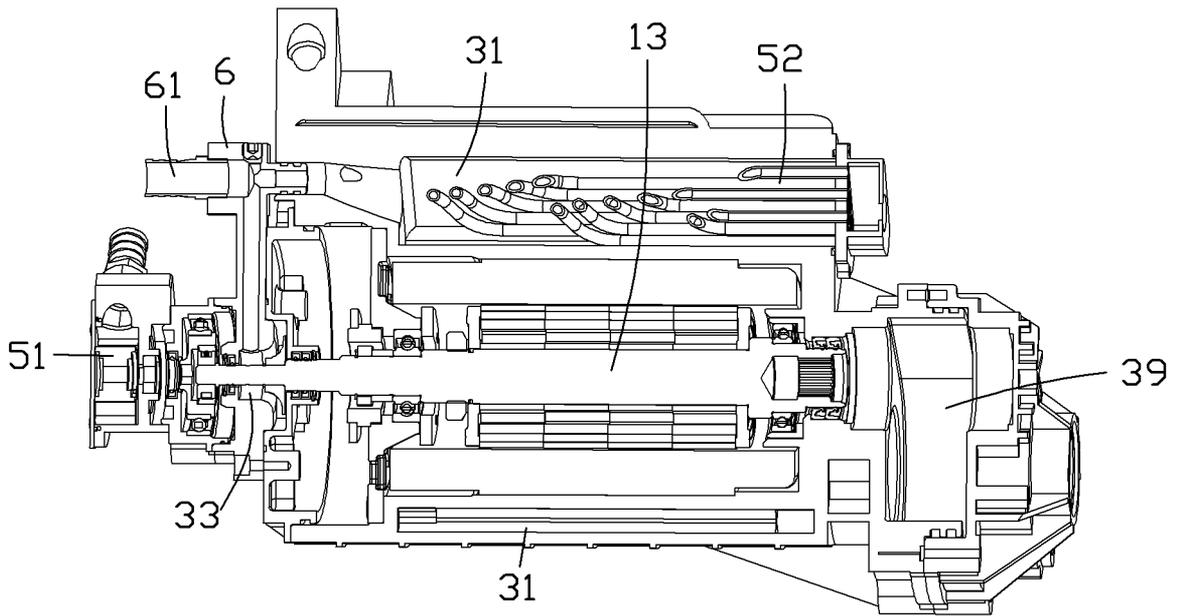


图 7

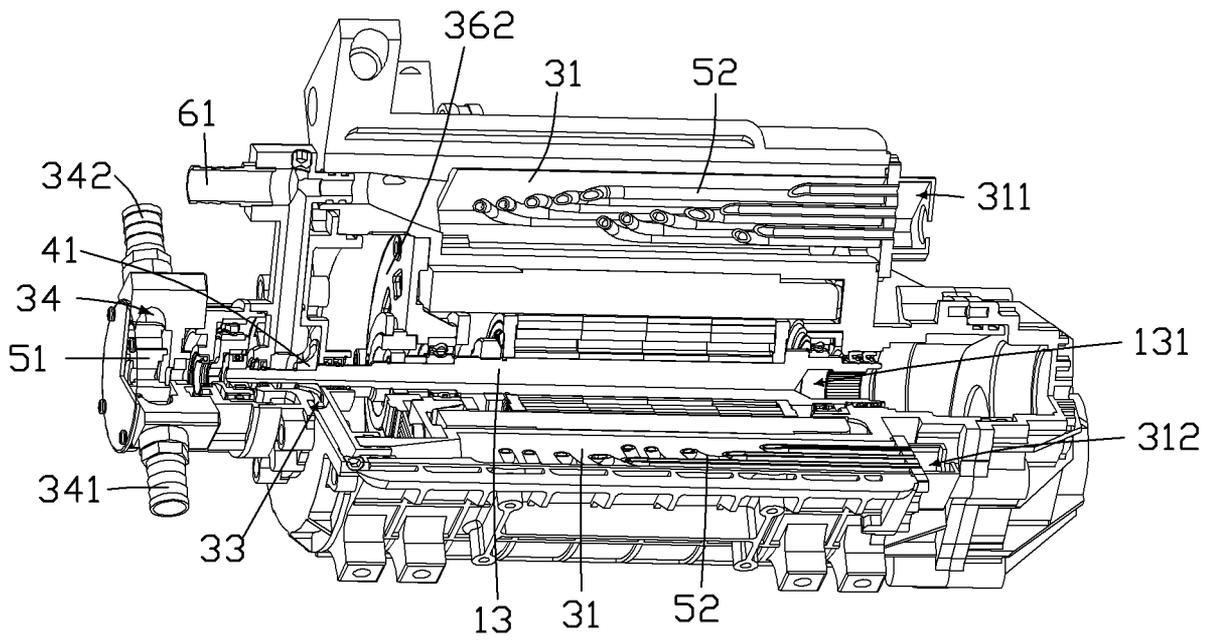


图 8

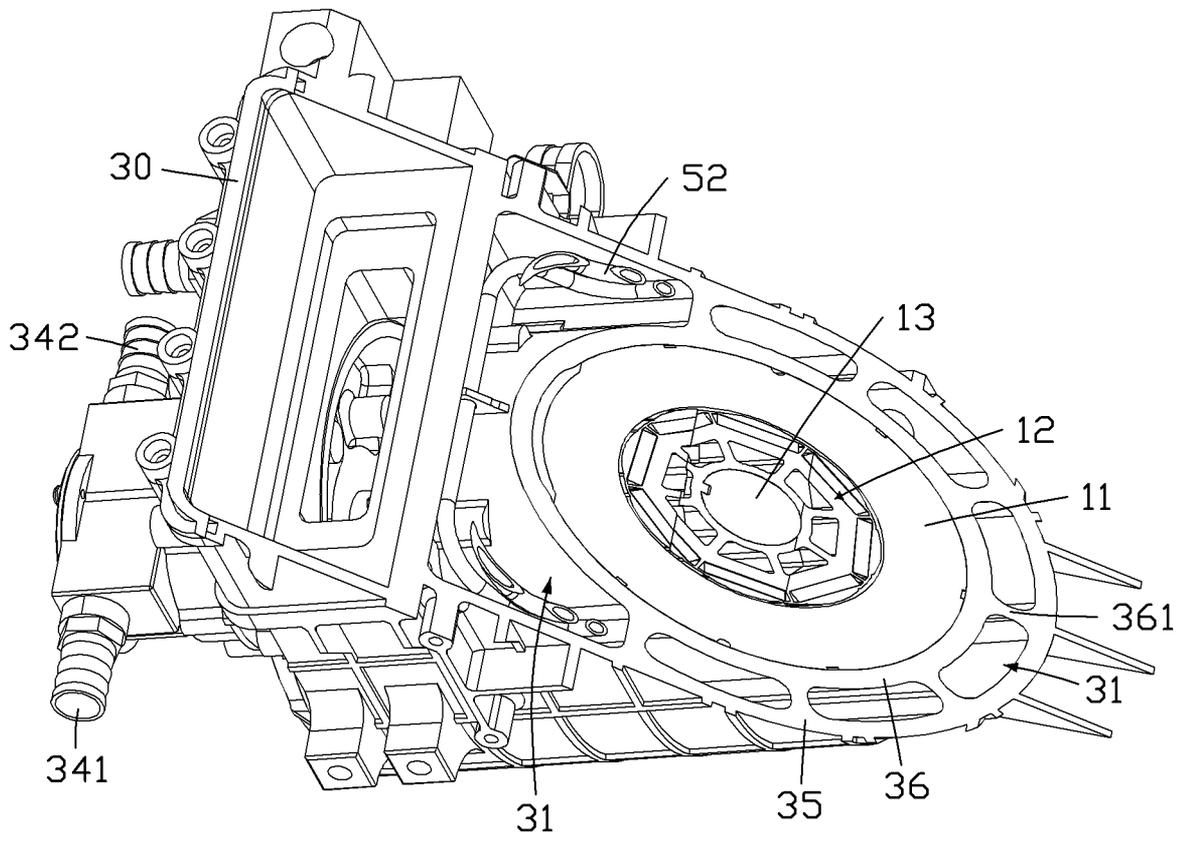


图 9

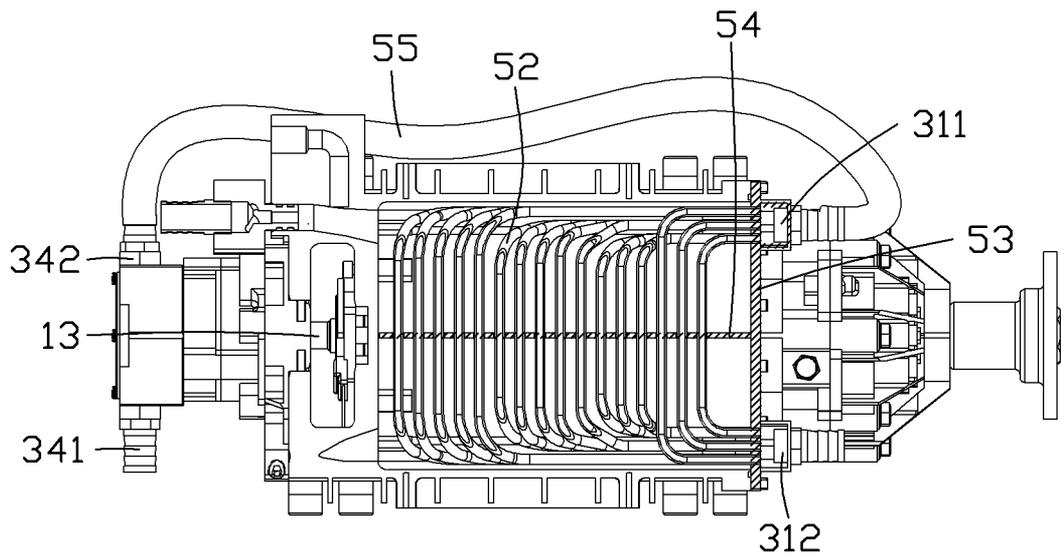


图 10

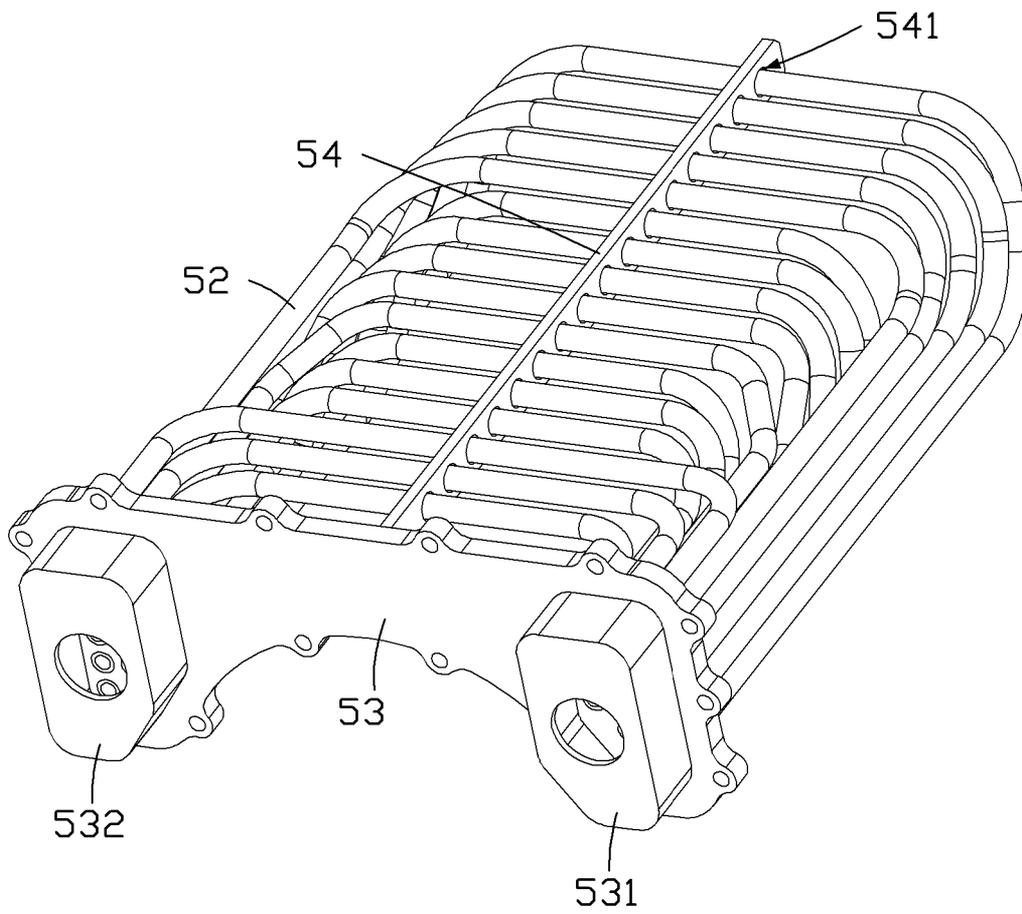


图 11

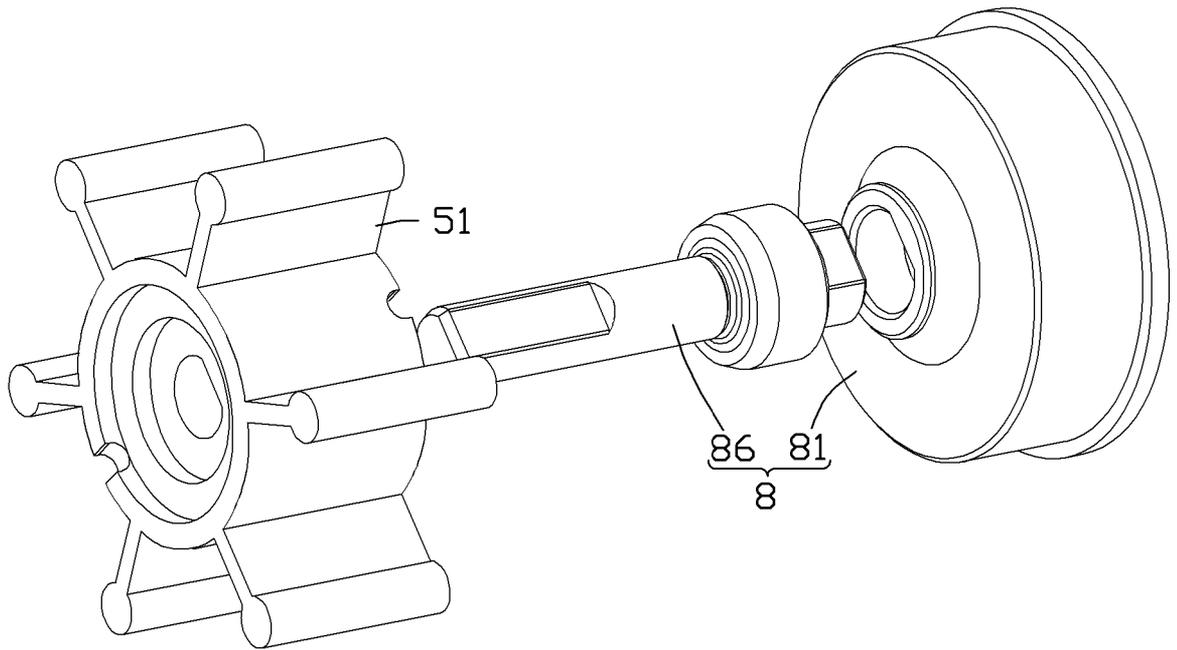


图 12

8

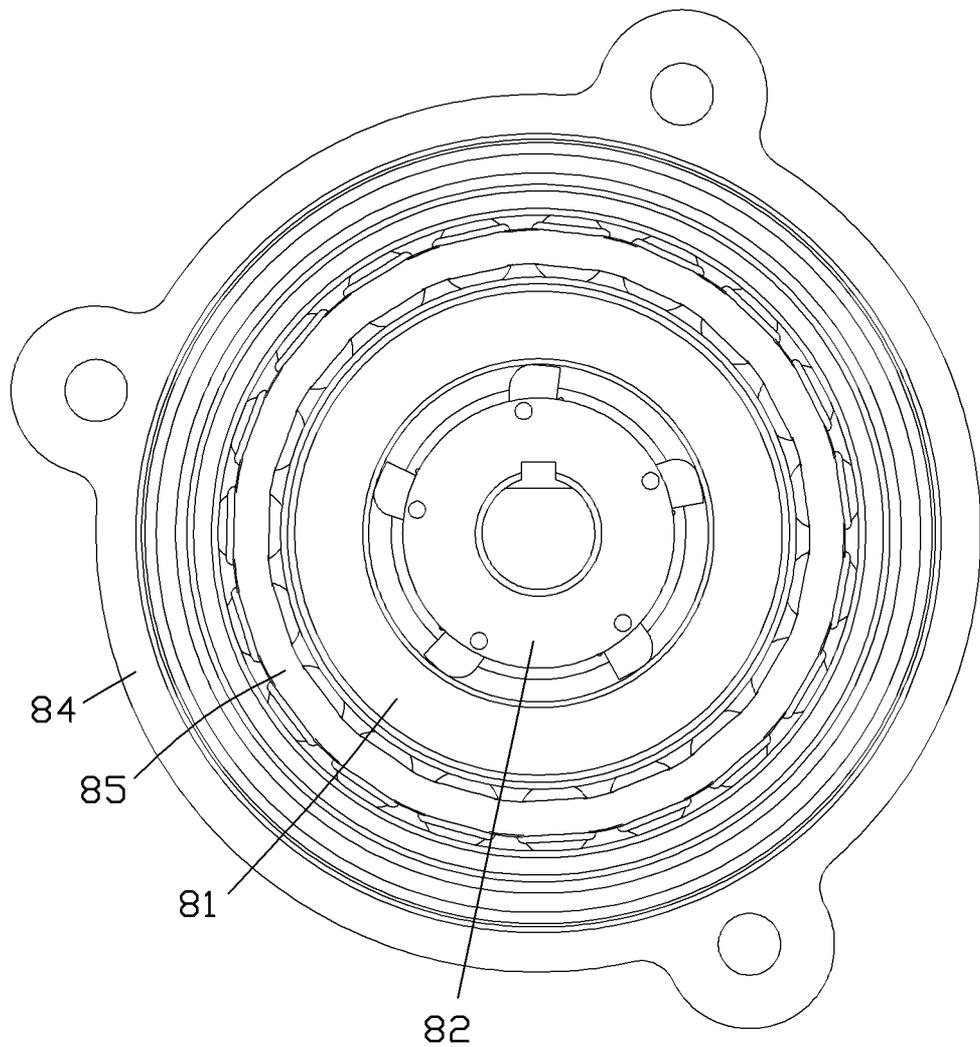


图 13

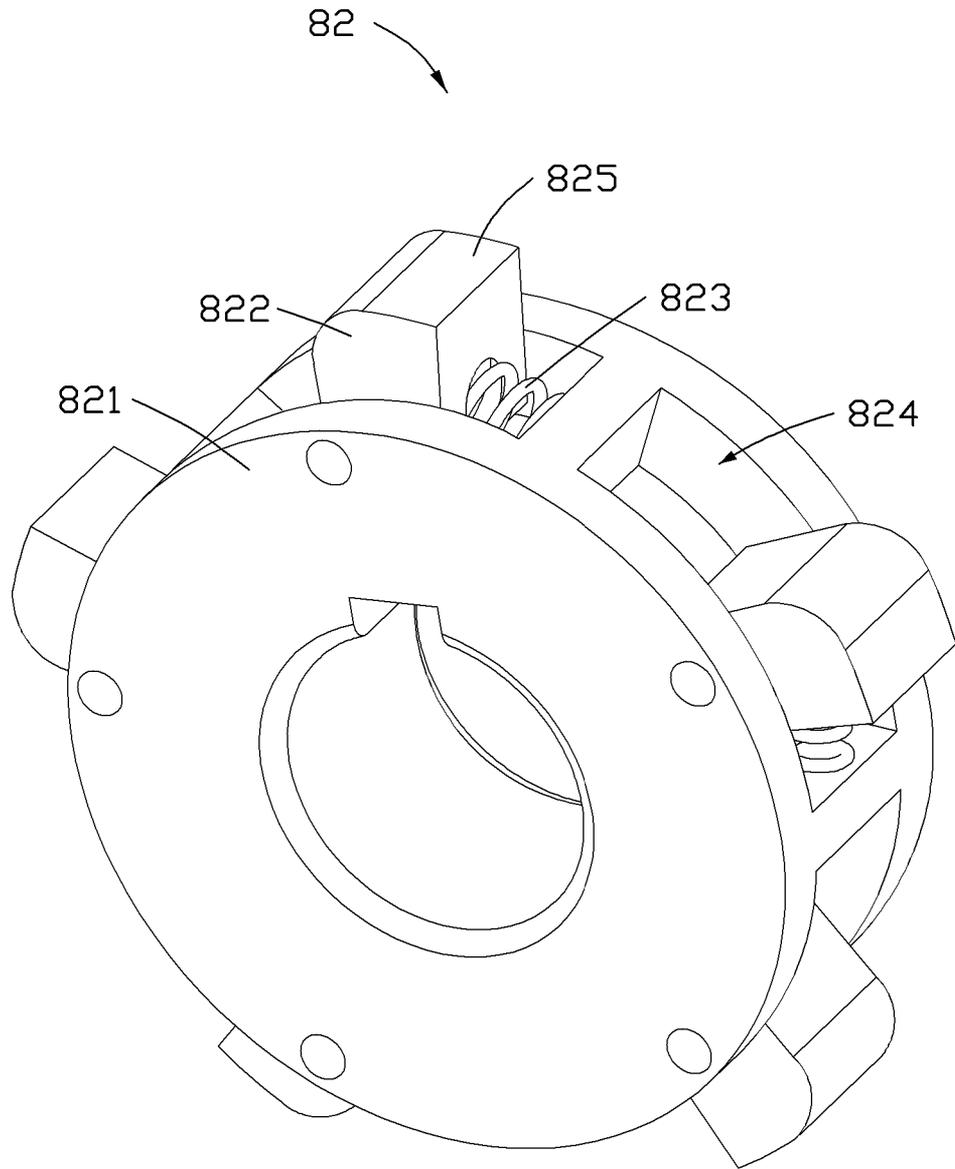


图 14

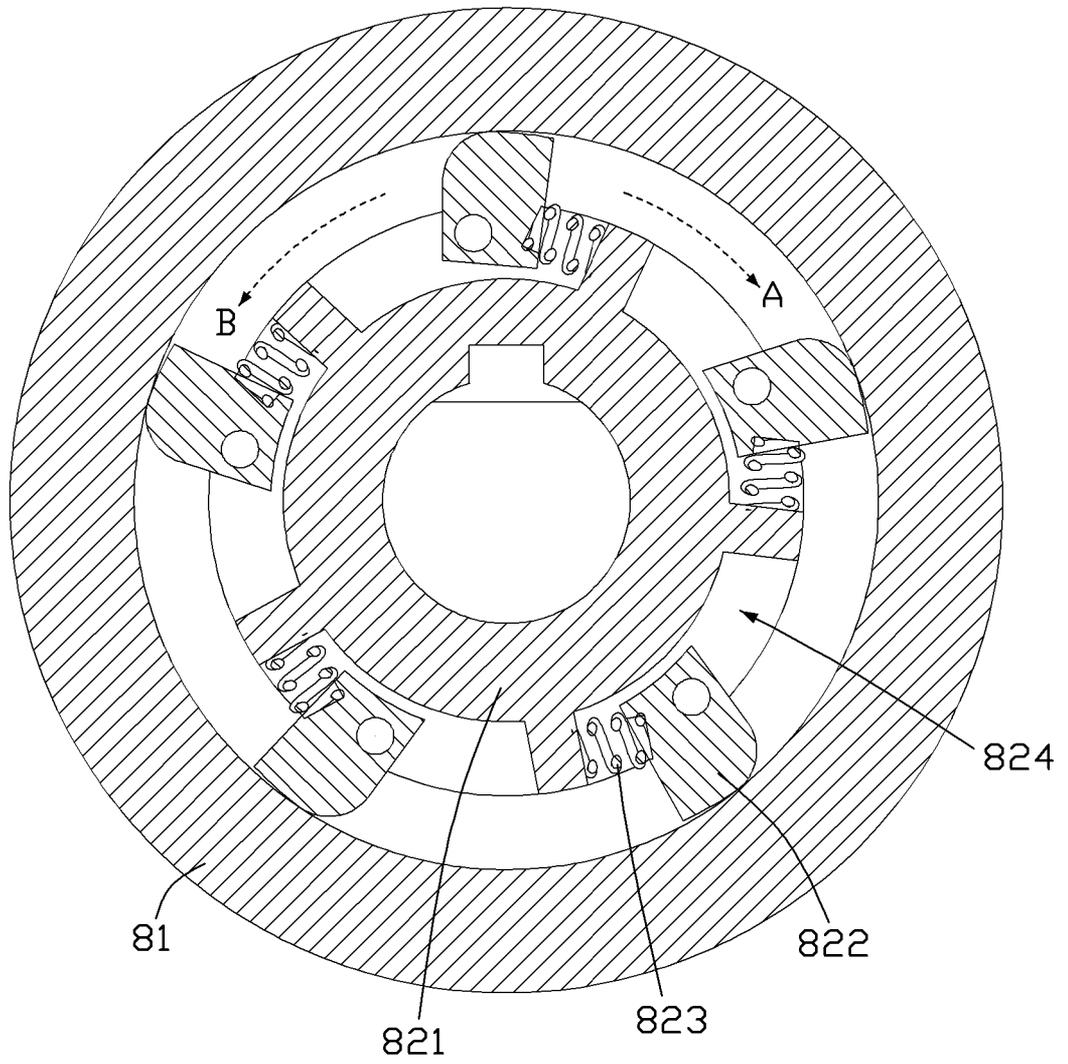


图 15

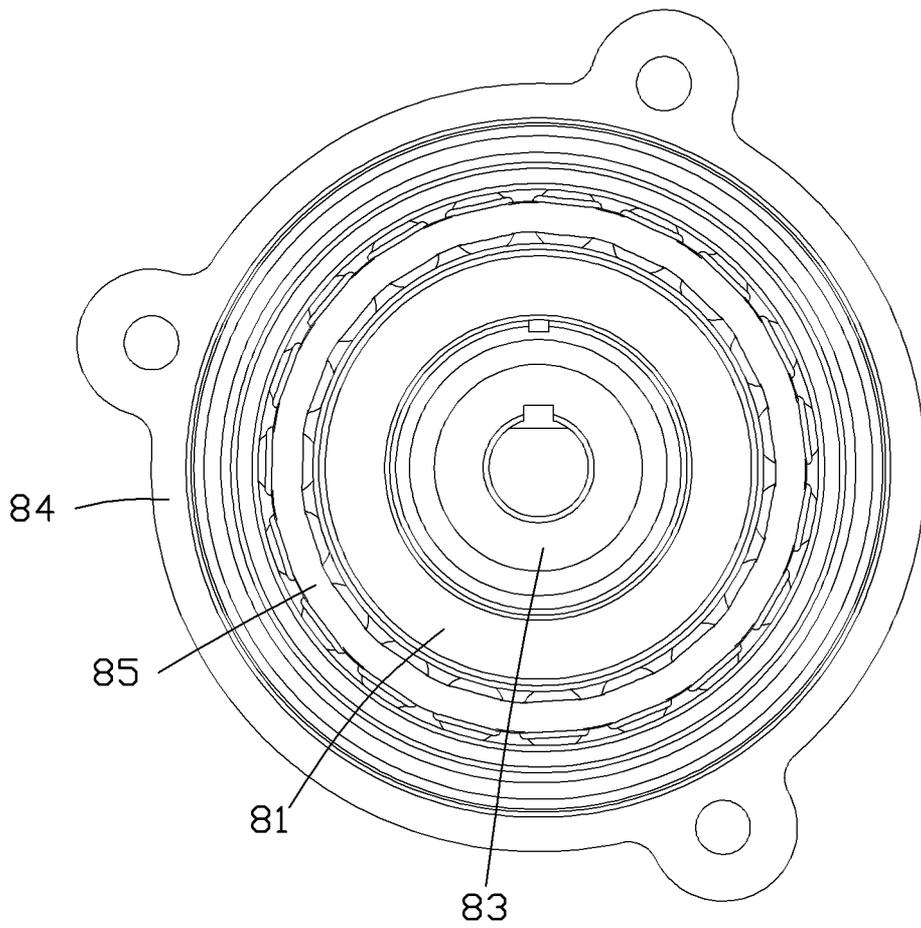


图 16

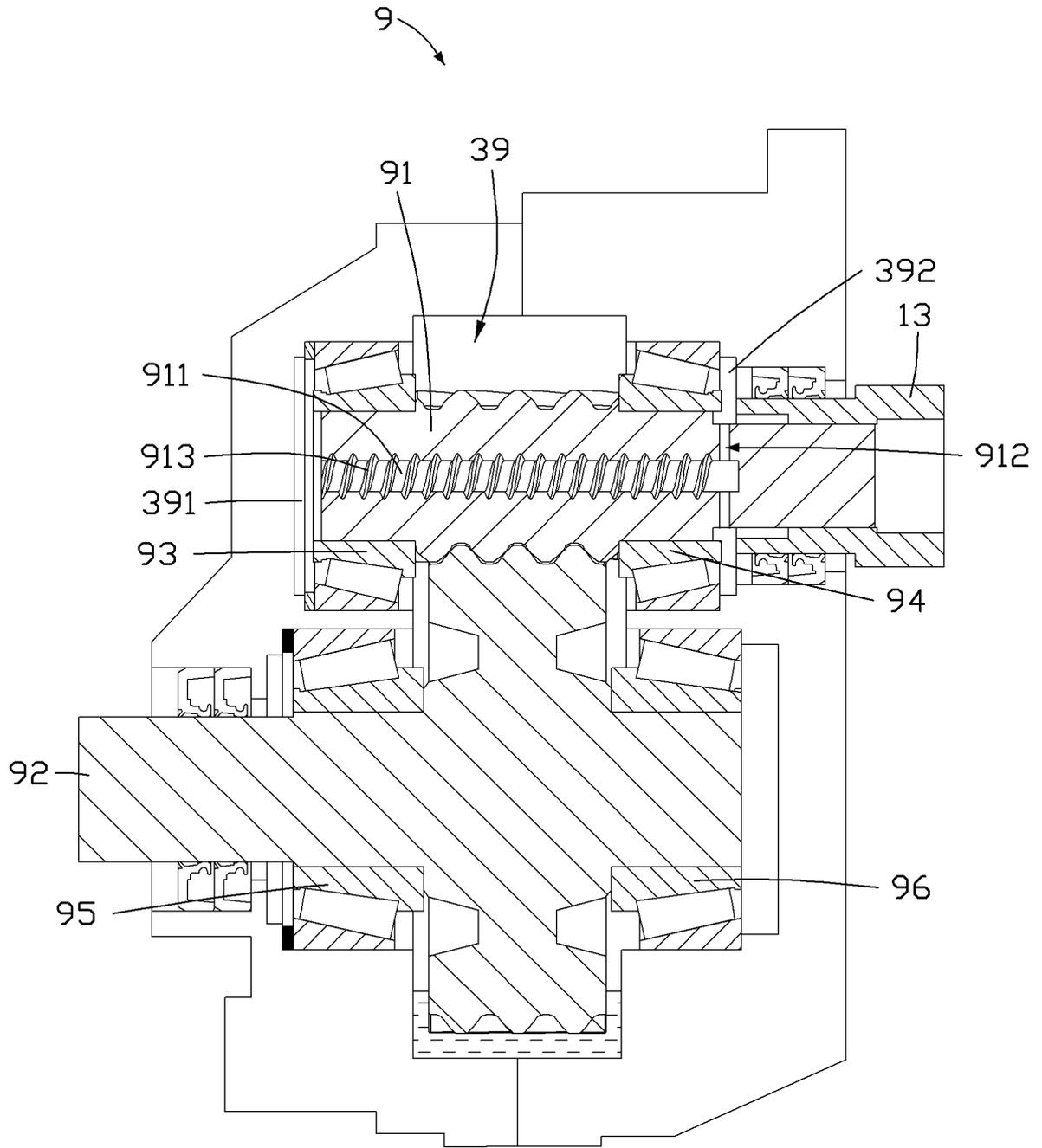


图 17

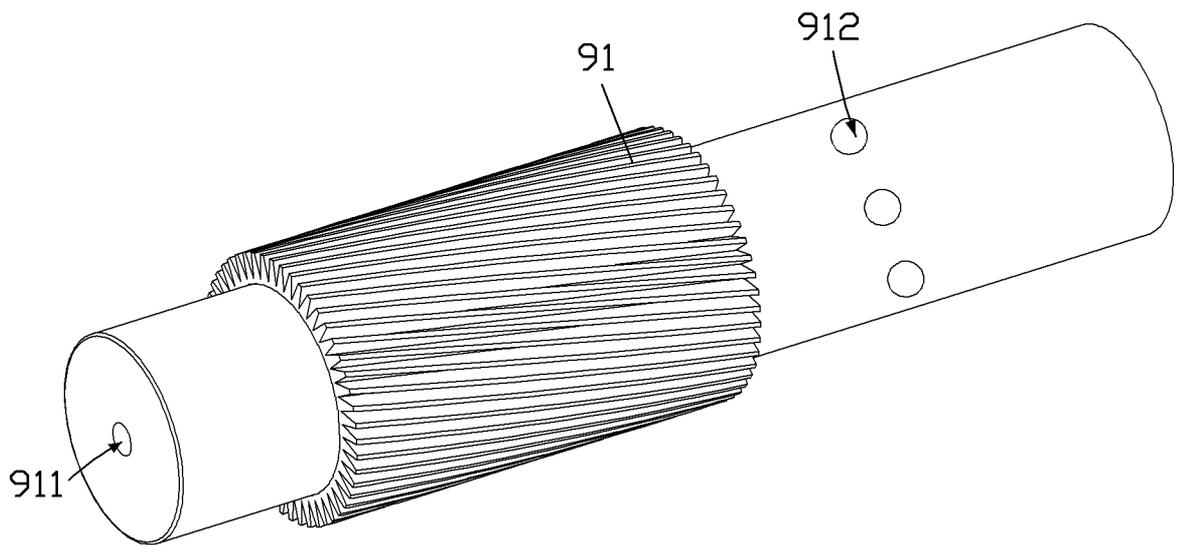


图 18

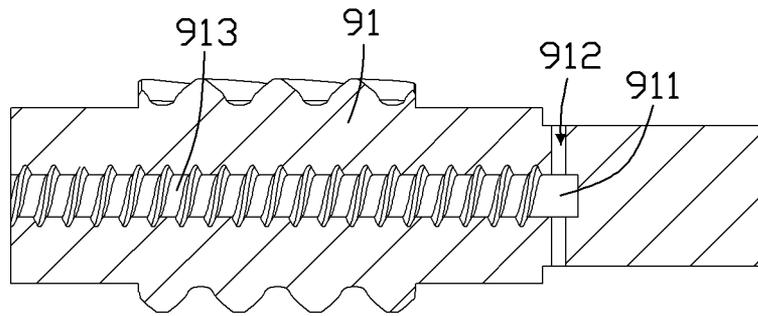


图 19

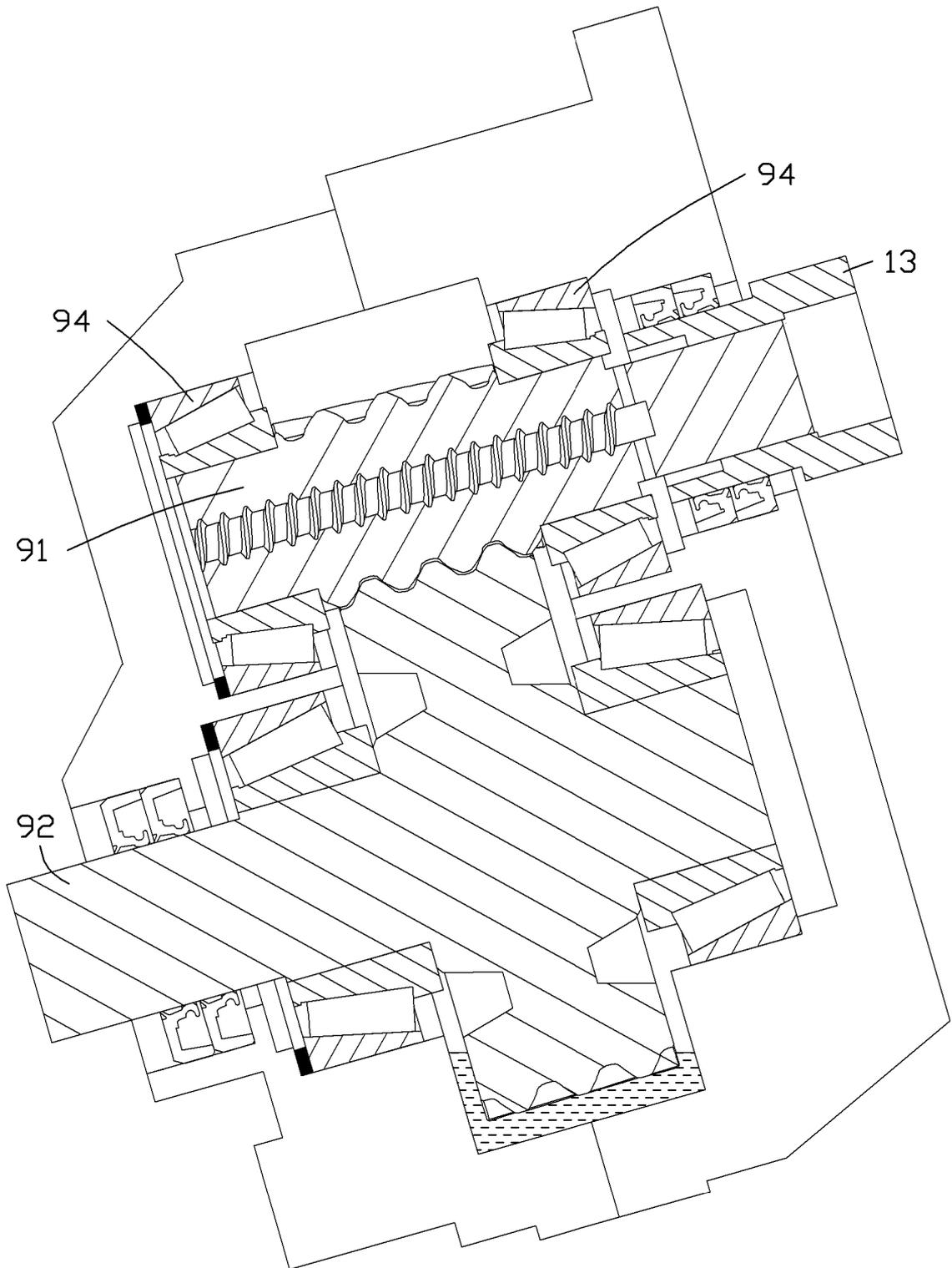


图 20

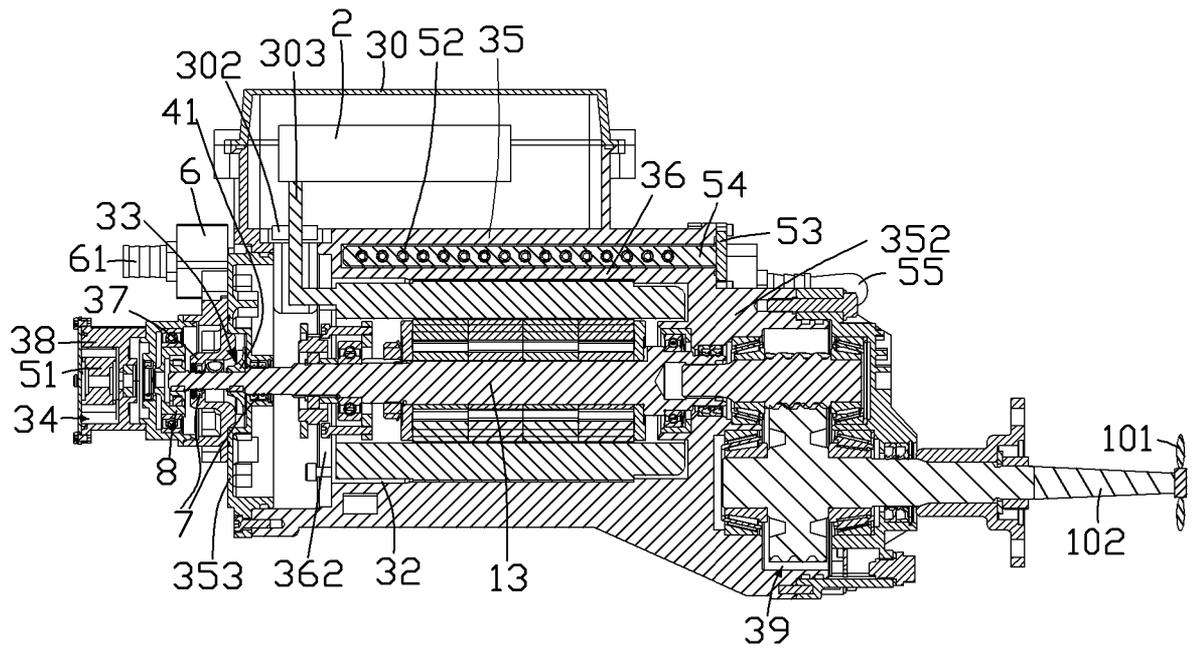


图 21

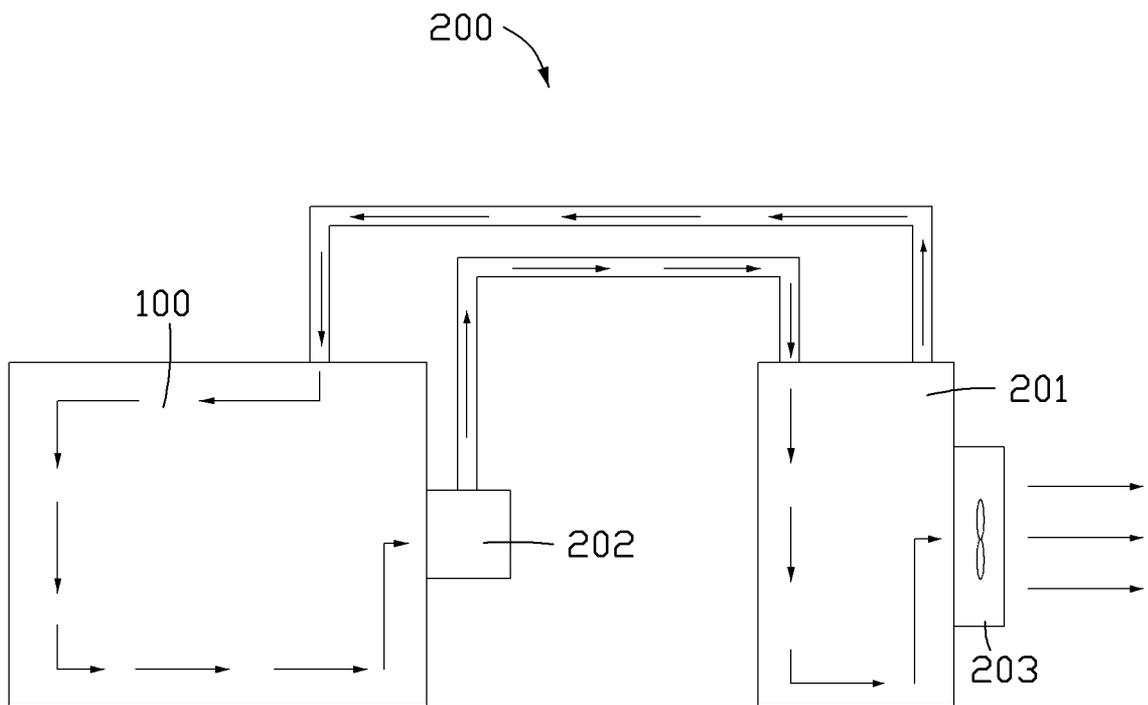


图 22

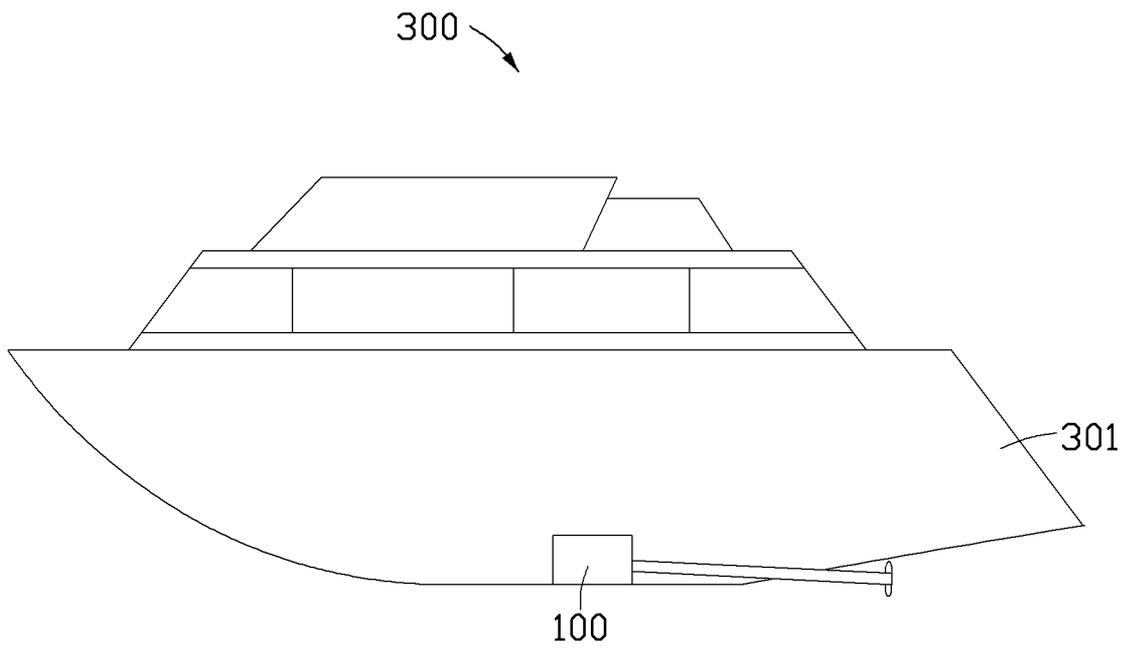


图 23

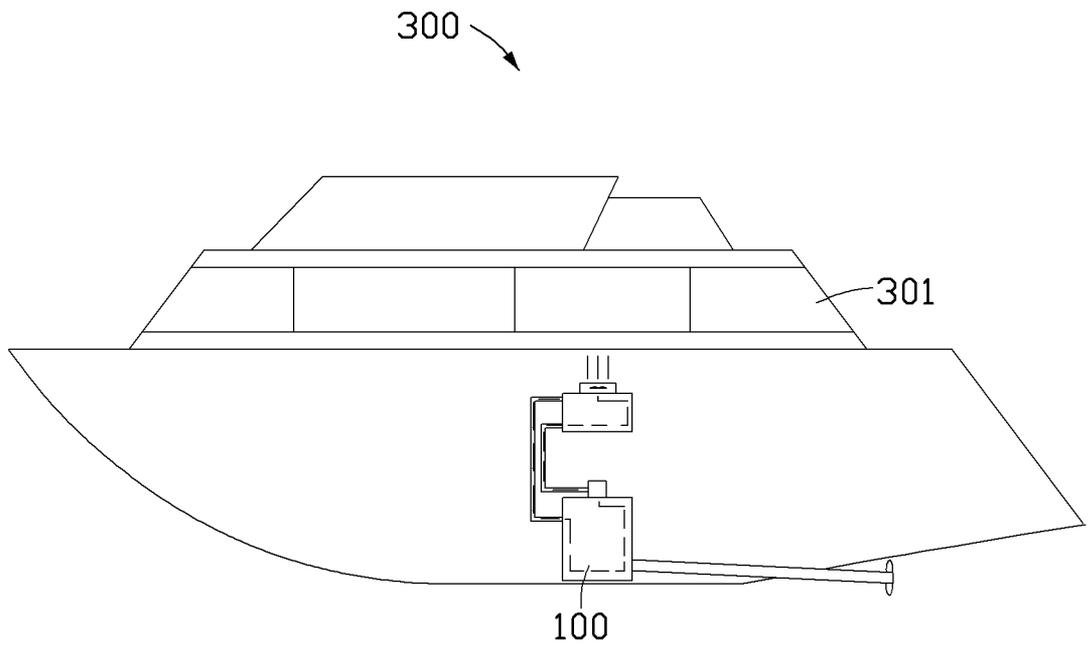


图 24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/117960

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H02K 9/197(2006.01)i; H05K 7/20(2006.01)i; B63H 21/17(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H02K; H05K; B63H; F01P; F04D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 广东逸动, 唐彪, 姚铠航, 何志纲, 李兴, 冯文营, 电机, 电动机, 冷却, 泵, 叶片, 同轴, 第一, 第二, 内循环, 外循环, 紧凑, 换热, 热交换, 水套, motor, cool, pump, blade, vane, coaxial, second, plural, compact, heat, exchanger, radiator, water, jacket		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 114476010 A (GUANGDONG EPROPULSION TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 May 2022 (2022-05-13) description, paragraphs 28-60, and figures 1-8	1-40
Y	JP 2005307941 A (DENSO CORP.) 04 November 2005 (2005-11-04) description, paragraphs 30-102, and figures 1-7	1-40
A	CN 110768464 A (SIEMENS AG) 07 February 2020 (2020-02-07) entire document	1-40
A	EP 2180583 A1 (BIAZZI S. A.) 28 April 2010 (2010-04-28) entire document	1-40
A	US 2020182129 A1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY et al.) 11 June 2020 (2020-06-11) entire document	1-40
A	US 4125345 A (HITACHI LTD.) 14 November 1978 (1978-11-14) entire document	1-40
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
13 December 2022		29 December 2022
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/117960

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114476010	A	13 May 2022	WO	2022100671	A1	19 May 2022
JP	2005307941	A	04 November 2005	None			
CN	110768464	A	07 February 2020	None			
EP	2180583	A1	28 April 2010	None			
US	2020182129	A1	11 June 2020	KR	20200071529	A	19 June 2020
				DE	102019118161	A1	18 June 2020
US	4125345	A	14 November 1978	GB	1510019	A	10 May 1978
				DE	2541715	A1	01 April 1976

<p>A. 主题的分类</p> <p>H02K 9/197(2006.01)i; H05K 7/20(2006.01)i; B63H 21/17(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H02K; H05K; B63H; F01P; F04D</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI: 广东逸动, 唐彪, 姚铠航, 何志纲, 李兴, 冯文莹, 电机, 电动机, 冷却, 泵, 叶片, 同轴, 第一, 第二, 内循环, 外循环, 紧凑, 换热, 热交换, 水套, motor, cool, pump, blade, vane, coaxial, second, plural, compact, heat, exchanger, radiator, water, jacket</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 114476010 A (广东逸动科技有限公司) 2022年5月13日 (2022 - 05 - 13) 说明书第28-60段、附图1-8</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2005307941 A (DENSO CORP.) 2005年11月4日 (2005 - 11 - 04) 说明书30-102段、附图1-7</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110768464 A (西门子股份公司) 2020年2月7日 (2020 - 02 - 07) 全文</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 2180583 A1 (BIAZZI S. A.) 2010年4月28日 (2010 - 04 - 28) 全文</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2020182129 A1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY 等) 2020年6月11日 (2020 - 06 - 11) 全文</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 4125345 A (HITACHI LTD.) 1978年11月14日 (1978 - 11 - 14) 全文</td> <td>1-40</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 114476010 A (广东逸动科技有限公司) 2022年5月13日 (2022 - 05 - 13) 说明书第28-60段、附图1-8	1-40	Y	JP 2005307941 A (DENSO CORP.) 2005年11月4日 (2005 - 11 - 04) 说明书30-102段、附图1-7	1-40	A	CN 110768464 A (西门子股份公司) 2020年2月7日 (2020 - 02 - 07) 全文	1-40	A	EP 2180583 A1 (BIAZZI S. A.) 2010年4月28日 (2010 - 04 - 28) 全文	1-40	A	US 2020182129 A1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY 等) 2020年6月11日 (2020 - 06 - 11) 全文	1-40	A	US 4125345 A (HITACHI LTD.) 1978年11月14日 (1978 - 11 - 14) 全文	1-40
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	CN 114476010 A (广东逸动科技有限公司) 2022年5月13日 (2022 - 05 - 13) 说明书第28-60段、附图1-8	1-40																					
Y	JP 2005307941 A (DENSO CORP.) 2005年11月4日 (2005 - 11 - 04) 说明书30-102段、附图1-7	1-40																					
A	CN 110768464 A (西门子股份公司) 2020年2月7日 (2020 - 02 - 07) 全文	1-40																					
A	EP 2180583 A1 (BIAZZI S. A.) 2010年4月28日 (2010 - 04 - 28) 全文	1-40																					
A	US 2020182129 A1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY 等) 2020年6月11日 (2020 - 06 - 11) 全文	1-40																					
A	US 4125345 A (HITACHI LTD.) 1978年11月14日 (1978 - 11 - 14) 全文	1-40																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年12月13日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年12月29日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>樊锦涛</p> <p>电话号码 86-10-53960912</p>																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/117960

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	114476010	A	2022年5月13日	WO	2022100671	A1	2022年5月19日
JP	2005307941	A	2005年11月4日	无			
CN	110768464	A	2020年2月7日	无			
EP	2180583	A1	2010年4月28日	无			
US	2020182129	A1	2020年6月11日	KR	20200071529	A	2020年6月19日
				DE	102019118161	A1	2020年6月18日
US	4125345	A	1978年11月14日	GB	1510019	A	1978年5月10日
				DE	2541715	A1	1976年4月1日