

(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 5 月 2 日 (02.05.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/087682 A1

(51) 国际专利分类号:

H02K 1/32 (2006.01) **H02K 5/20** (2006.01)
H02K 1/20 (2006.01) **H02K 9/19** (2006.01)

司 (ZHEJIANG FOUNDER MOTOR CO., LTD) [CN/
CN]; 中国浙江省丽水市水阁工业区石牛
路73号, Zhejiang 323000 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/102357

(22) 国际申请日: 2023 年 6 月 26 日 (26.06.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

202211301319.9 2022年10月24日 (24.10.2022) CN

(71) 申请人: 丽水方德智驱应用技术研究有限
公司 (LISHUI FOUNDER INTELLIGENT DRIVE
INSTITUTE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省丽
水市水阁工业区石牛路 73 号, Zhejiang
323000 (CN)。浙江方正电机股份有限公

(72) 发明人: 贾富淳 (JIA, Fuchun); 中国浙江省丽水市
水阁工业区石牛路 73 号, Zhejiang 323000 (CN)。
陈静 (CHEN, Jing); 中国浙江省丽水市水阁工
业区石牛路 73 号, Zhejiang 323000 (CN)。李良
梓 (LI, Liangzi); 中国浙江省丽水市水阁工
业区石牛路 73 号, Zhejiang 323000 (CN)。顾正雍
(GU, Zhengyong); 中国浙江省丽水市水阁工
业区石牛路 73 号, Zhejiang 323000 (CN)。李旭初
(LI, Xuchu); 中国浙江省丽水市水阁工业区石
牛路73号, Zhejiang 323000 (CN)。

(74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限
公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW CO., LTD.);

(54) Title: EFFICIENT OIL-COOLED MOTOR

(54) 发明名称: 一种高效油冷电机

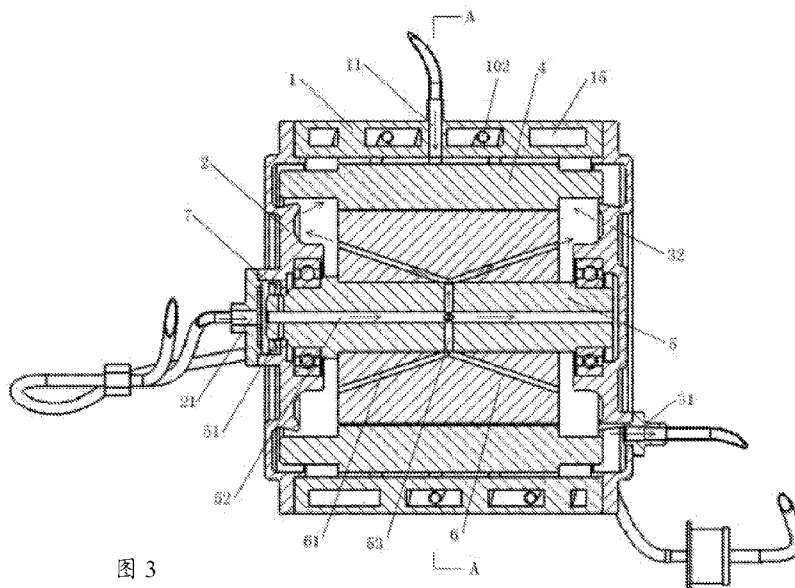


图 3

(57) Abstract: An efficient oil-cooled motor, comprising a housing (1), a front cover plate (2), a rear cover plate (3), a stator (4), a rotating shaft (5) and a rotor core (6). An axial oil channel (52) and a middle radial oil channel (53) are further formed in the rotating shaft (5); a rotor oil channel (61) is further formed in the rotor core (6); a cooling oil inlet B (21) communicated with the axial oil channel (52) is further formed in the front cover plate (2); a water channels (15) spirally arranged along the circumference are further formed in the side wall of the housing (1); a water channel inlet and a water channel outlet which are connected to a heat management water pump are further formed in the side wall of the housing (1); a cooling oil pipe further passes through the water channels (15); a cooling oil inlet A (11) is further formed in the side wall of the housing (1); a ring groove oil channel (41) is further formed on the

中国北京市朝阳区建国门外大街22号赛特广场七层, Beijing 100004 (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, 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, MG, MK, MN, MU, 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, CV, 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, ME, 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))。

outer wall of the stator (4); the cooling oil inlet A (11) passes through the housing (1) between two adjacent water channels (15) and then is communicated with the ring groove oil channel (41); one end of the cooling oil pipe is inserted into the rear cover plate (3) and then is communicated with the interior of the housing (1), and the other end of the cooling oil pipe is communicated with the cooling oil inlet A (11) and the cooling oil inlet B (21). The reasonable oil channel distribution design greatly improves the cooling effect for a rotor and the stator (4), so that the overall performance of the motor can be improved.

(57) 摘要: 一种高效油冷电机, 包括壳体(1)、前盖板(2)、后盖板(3)、定子(4)、转轴(5)和转子铁芯(6), 转轴(5)上还设有轴向油道(52)以及中部径向油道(53); 转子铁芯(6)上还设有转子油道(61), 前盖板(2)上还设有与轴向油道(52)连通的冷却油入口B(21), 壳体(1)的侧壁内设有沿圆周螺旋设置的水道(15), 壳体(1)侧壁上还设有连接热管理水泵的水道进口和水道出口, 水道(15)内还穿设有冷却油管, 壳体(1)的侧壁上还设有冷却油入口A(11), 定子(4)的外壁上还设有环槽油道(41), 冷却油入口A(11)从相邻两个水道(15)之间贯穿壳体(1)后与环槽油道(41)连通, 冷却油管的一端插入后盖板(3)后与壳体(1)内部连通, 冷却油管的另一端与冷却油入口A(11)、冷却油入口B(21)连通。合理的油道分布设计大大提升了转子及定子(4)的冷却效果, 进而能提高电机整体的性能。

一种高效油冷电机

本申请要求于 2022 年 10 月 24 日提交中国专利局、申请号为 202211301319.9、发明名称为“一种高效油冷电机”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及电动汽车用电机技术领域，更具体地说，是涉及一种高效油冷电机。

背景技术

新能源汽车由于对于整车质量以及空间的要求，对于车用驱动电机的功率密度(转矩密度)要求极高；另一方面，车用电机高速化成为相关厂商公认的必然趋势。内嵌式永磁同步电机转速范围大、功率密度高的特点已经成为车用驱动电机的首选类型。

车用驱动电机对于电机转速要求高，往往最高转速可达上万转每分钟。电机运行时产生的各种损耗转变成热量，使电机各部件发热，温度升高。其温度升高的限值直接影响电机的使用寿命；且由于定子电枢谐波磁场以及转子磁钢的谐波磁场均会对磁钢产生较大的涡流损耗，进而导致磁钢温度升高。

车用驱动电机对于电机转速要求高，往往最高转速可达上万转每分钟。电机运行时产生的各种损耗转变成热量，使电机各部件发热，温度升高。其温度升高的限值直接影响电机的使用寿命；且由于定子电枢谐波磁场以及转子磁钢的谐波磁场均会对磁钢产生较大的涡流损耗，进而导致磁钢温度升高。

发明内容

—2—

为了解决上述技术问题，本发明的目的在于提供一种高效油冷电机，该高效油冷电机能对转子进行更充分的冷却。

为了实现上述发明目的，本发明采用以下技术方案：

一种高效油冷电机，包括壳体、前盖板、后盖板、定子、转轴和转子铁芯，所述定子设置在壳体内，所述前盖板、后盖板分别固定在壳体的两端，所述转子铁芯设置在转轴上，且转轴的两端分别通过轴承转动设置在前盖板、后盖板上，所述转轴上还设有贯穿转轴的轴向油道，所述转轴上还设有多个中部径向油道，且多个中部径向油道与轴向油道连通；所述转子铁芯上还设有由转子铁芯中心向两端及外侧延伸的转子油道，转子油道与相应的中部径向油道连通，所述前盖板上还设有冷却油入口 B，且冷却油入口 B 与轴向油道连通；所述壳体的侧壁内设有沿圆周螺旋设置的水道，所述壳体侧壁上还设有连接热管理水泵的水道进口和水道出口，所述水道内还穿设有冷却油管，所述壳体的侧壁上还设有冷却油入口 A，所述定子的外壁上还设有环槽油道，所述冷却油入口 A 从相邻两个水道之间贯穿壳体后与环槽油道连通，所述冷却油管的的一端插入后盖板后与壳体内部连通，所述冷却油管的另一端与冷却油入口 A、冷却油入口 B 连通。

作为优选方案：所述中部径向油道为四个，且成十字交叉状设置。

作为优选方案：所述转轴的端部与前盖板之间还设有油封，所述转轴的一端还设有端部径向油道，且端部径向油道位于油封和轴承之间。

作为优选方案：所述前盖板、后盖板的内侧设有一圈弧面环形槽，所述转子油道的外端朝向弧面环形槽。

作为优选方案：所述环槽油道为多个，且平行间隔设置，所述定子的外壁上还设有连通多个环槽油道的轴向连通油道。

作为优选方案：所述后盖板上靠近后盖板的外沿还设有冷却油出口，所述冷却油管包括冷却油管 A 段和冷却油管 B 段，所述冷却油

-3-

管 A 段一端与冷却油出口连通，另一端与油泵连通，所述冷却油管 B 段穿设在水道中，且两端分别从水道进口和水道出口中穿出，且一端与油泵连接。

作为优选方案：所述冷却油管还包括冷却油管 C 段、冷却油管 D 段以及三通管，所述冷却油管 B 段、冷却油管 C 段、冷却油管 D 段通过三通管连通，且冷却油管 C 段、冷却油管 D 段分别连接至冷却油入口 A、冷却油入口 B。

作为优选方案：所述水道进口和水道出口分别位于壳体外壁的上下部，且水道进口与水道的上部端口连通，水道进口与水道的下部端口连通。

与现有技术相比，本发明的有益效果为：

本发明通过在转轴上设置贯穿的油道，并且通过多个径向油道将冷却油分配流经转子铁芯的各个部分，既能对转子铁芯整体进行冷却，又能对设置在转子铁芯上的磁钢进行间接冷却，同时本发明机壳的外壁上还通过设置水道来对冷却油管进行冷却，提高冷却效率，且本发明的定子的外壁上还有冷却油道，定子也能更快的进行冷却，本发明合理的油道分布设计大大提升了转子及定子的冷却效果，进而能提高电机整体的性能。

附图说明

构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的限定。

图 1 为本发明的一个角度的整体结构示意图；

图 2 为本发明的另一个角度的整体结构示意图；

图 3 为本发明的轴向剖面结构示意图；

图 4 为本发明的径向斜剖面结构示意图；

图 5 为本发明的定子侧壁结构示意图。

附图标记为：1、壳体；11、冷却油入口 A；15、水道；2、前盖板；21、冷却油入口 B；3、后盖板；31、冷却油出口；32、弧面环形槽；4、定子；40、定子铁芯；41、环槽油道；42、轴向连通油道；43、绕组；5、转轴；51、端部径向油道；52、轴向油道；53、中部径向油道；6、转子铁芯；61、转子油道；7、油封；100、油泵；101、冷却油管 A 段；102、冷却油管 B 段；103、冷却油管 C 段；104、冷却油管 D 段；105、三通管。

具体实施方式

应该指出，以下详细说明都是例示性的，旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明，本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。

需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、部件和/或它们的组合。

此外，在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示

或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确的限定。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明：

如图 1 至图 3 所示的一种高效油冷电机，包括壳体 1、前盖板 2、后盖板 3、定子 4、转轴 5 和转子铁芯 6，所述定子 4 设置在壳体 1 内，所述前盖板 2、后盖板 3 分别固定在壳体 1 的两端，所述转子铁芯 6 设置在转轴 5 上，且转轴 5 的两端分别通过轴承转动设置在前盖板 2、后盖板 3 上，所述转轴 5 上还设有贯穿转轴 5 的轴向油道 52，所述转轴 5 上还设有多个中部径向油道 53，且多个中部径向油道 53 与轴向油道 52 连通；所述中部径向油道 53 为四个，且成十字交叉状设置。所述转子铁芯 6 上还设有多个由转子铁芯 6 中心向两端及外侧延伸的转子油道 61，转子油道 61 与相应的中部径向油道 53 连通，

—6—

所述前盖板 2 上还设有冷却油入口 B21, 且冷却油入口 B21 与轴向油道 52 连通。

所述前盖板 2、后盖板 3 的内侧设有一圈弧面环形槽 32, 所述转子油道 61 的外端朝向弧面环形槽 32。从转子油道 61 甩出的冷却油通过弧面环形槽 32 的导向, 能有使得冷却油甩向绕组端部, 对绕组端部也能起到一定的冷却作用。

如图 3 所示, 进一步的, 所述壳体 1 的侧壁内设有沿圆周螺旋设置的水道 15, 所述壳体 1 侧壁上还设有连接热管理水泵的水道进口和水道出口, 所述水道 15 内还穿设有冷却油管, 如图 4 和图 5 所示, 所述壳体 1 的侧壁上还设有冷却油入口 A11, 所述定子 4 的外壁上还设有环槽油道 41, 所述冷却油入口 A11 从相邻两个水道 15 之间贯穿壳体 1 后与环槽油道 41 连通, 所述冷却油管的的一端插入后盖板 3 后与壳体 1 内部连通, 所述冷却油管的另一端与冷却油入口 A11、冷却油入口 B21 连通。

冷却油管的具体设置结构如下: 所述后盖板 3 上靠近后盖板 3 的外沿还设有冷却油出口 31, 所述冷却油管包括冷却油管 A 段 101 和冷却油管 B 段 102, 所述冷却油管 A 段 101 一端与冷却油出口 31 连通, 另一端与油泵 100 连通, 所述冷却油管 B 段 102 穿设在水道 15 中, 且两端分别从水道进口和水道出口中穿出, 且一端与油泵 100 连接。

所述冷却油管还包括冷却油管 C 段 103、冷却油管 D 段 104 以及三通管 105, 所述冷却油管 B 段 102、冷却油管 C 段 103、冷却油管 D 段 104 通过三通管 105 连通, 且冷却油管 C 段 103、冷却油管 D 段 104 分别连接至冷却油入口 A11、冷却油入口 B21。

在油泵的作用下, 电机出来的冷却油再次进入机壳侧壁的水道进行加速冷却后再进入转轴和定子, 所述定子上的环槽油道 41 为多个, 且平行间隔设置, 所述定子 4 的外壁上还设有连通多个环槽油道 41 的轴向连通油道 42, 如图 5 所示。此处的油道能够对定子进行充分

冷却，且间接对定子中的绕组进行冷却，提高电机散热能力。

所述水道进口和水道出口分别位于壳体外壁的上下部，且水道进口与水道 11 的上部端口连通，水道进口与水道 11 的下部端口连通。上述结构使得水流沿着水道由上而下流动，而冷却油在油泵的作用下由下而上流动，相向设置能够使得水流更快带走油管上的热量，提高冷却效率；当然在其他实施例中，冷却油管和通道也可以同向设置。

所述转轴 5 的端部与前盖板 2 之间还设有油封 7，所述转轴 5 的一端还设有端部径向油道 51，且端部径向油道 51 位于油封 7 和轴承之间。油封的设置也以保证电机转子高速转动时冷却油也不会轻易漏出，径向油道 51 的设置能够使得冷却油流经轴承，对轴承起到润滑作用，所述端部径向油道 51 也为四个，且成十字交叉状设置。所述端部径向油道 51、中部径向油道 53 和转子油道 61 均匀对称设置，不影响转子的动平衡。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型，凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围。

— 8 —

权 利 要 求

1. 一种高效油冷电机，包括壳体(1)、前盖板(2)、后盖板(3)、定子(4)、转轴(5)和转子铁芯(6)，所述定子(4)设置在壳体(1)内，所述前盖板(2)、后盖板(3)分别固定在壳体(1)的两端，所述转子铁芯(6)设置在转轴(5)上，且转轴(5)的两端分别通过轴承转动设置在前盖板(2)、后盖板(3)上，其特征在于：所述转轴(5)上还设有贯穿转轴(5)的轴向油道(52)，所述转轴(5)上还设有多个中部径向油道(53)，且多个中部径向油道(53)与轴向油道(52)连通；所述转子铁芯(6)上还设有由转子铁芯(6)中心向两端及外侧延伸的转子油道(61)，转子油道(61)与相应的中部径向油道(53)连通，所述前盖板(2)上还设有冷却油入口 B(21)，且冷却油入口 B(21)与轴向油道(52)连通；所述壳体(1)的侧壁内设有沿圆周螺旋设置的水道(15)，所述壳体(1)侧壁上还设有连接热管理水泵的水道进口和水道出口，所述水道(15)内还穿设有冷却油管，所述壳体(1)的侧壁上还设有冷却油入口 A(11)，所述定子(4)的外壁上还设有环槽油道(41)，所述冷却油入口 A(11)从相邻两个水道(15)之间贯穿壳体(1)后与环槽油道(41)连通，所述冷却油管的的一端插入后盖板(3)后与壳体(1)内部连通，所述冷却油管的另一端与冷却油入口 A(11)、冷却油入口 B(21)连通。

2. 根据权利要求 1 所述的一种高效油冷电机，其特征在于：所述中部径向油道(53)为四个，且成十字交叉状设置。

3. 根据权利要求 1 所述的一种高效油冷电机，其特征在于：所述转轴(5)的端部与前盖板(2)之间还设有油封(7)，所述转轴(5)的一端还设有端部径向油道(51)，且端部径向油道(51)位于油封(7)和轴承之间。

4. 根据权利要求 1 所述的一种高效油冷电机，其特征在于：所述前盖板(2)、后盖板(3)的内侧设有一圈弧面环形槽(32)，所述转子油道(61)的外端朝向弧面环形槽(32)。

5. 根据权利要求 1 所述的一种油冷电机，其特征在于：所述环

槽油道(41)为多个,且平行间隔设置,所述定子(4)的外壁上还设有连通多个环槽油道(41)的轴向连通油道(42)。

6. 根据权利要求 1 所述的一种高效油冷电机,其特征在于:所述后盖板(3)上靠近后盖板(3)的外沿还设有冷却油出口(31),所述冷却油管包括冷却油管 A 段(101)和冷却油管 B 段(102),所述冷却油管 A 段(101)一端与冷却油出口(31)连通,另一端与油泵(100)连通,所述冷却油管 B 段(102)穿设在水道(15)中,且两端分别从水道进口和水道出口中穿出,且一端与油泵(100)连接。

7. 根据权利要求 6 所述的一种高效油冷电机,其特征在于:所述冷却油管还包括冷却油管 C 段(103)、冷却油管 D 段(104)以及三通管(105),所述冷却油管 B 段(102)、冷却油管 C 段(103)、冷却油管 D 段(104)通过三通管(105)连通,且冷却油管 C 段(103)、冷却油管 D 段(104)分别连接至冷却油入口 A(11)、冷却油入口 B(21)。

8. 根据权利要求 1 所述的一种集成热交换器的油冷电机壳体,其特征在于:所述水道进口和水道出口分别位于壳体外壁的上下部,且水道进口与水道(11)的上部端口连通,水道进口与水道(11)的下部端口连通。

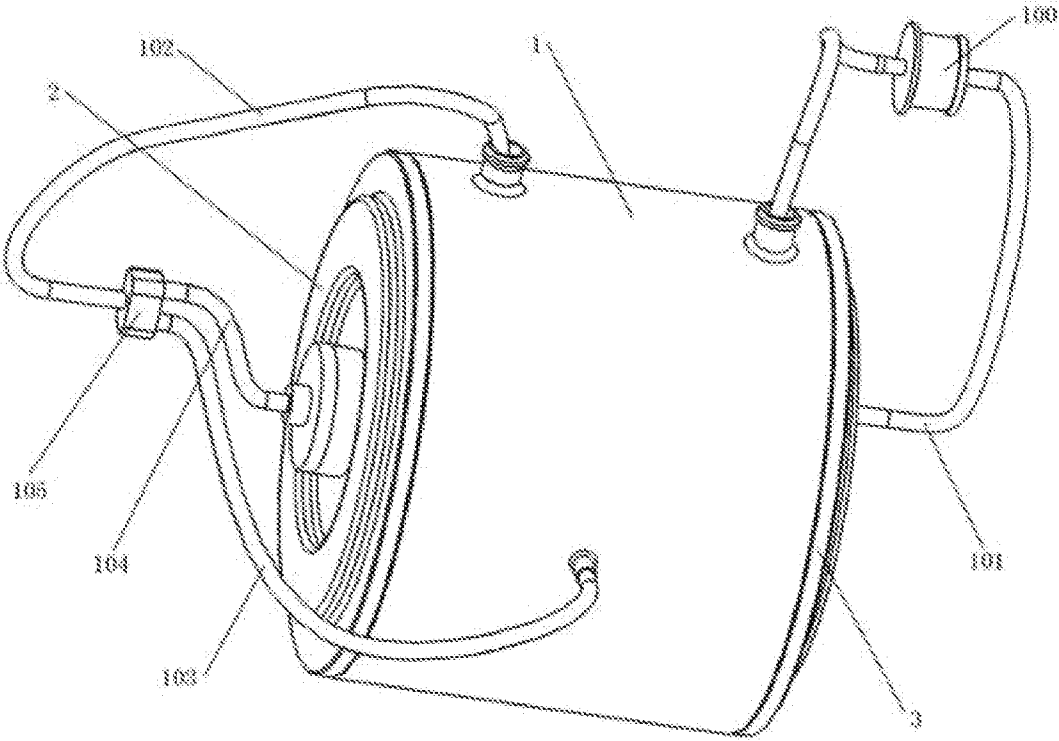


图 1

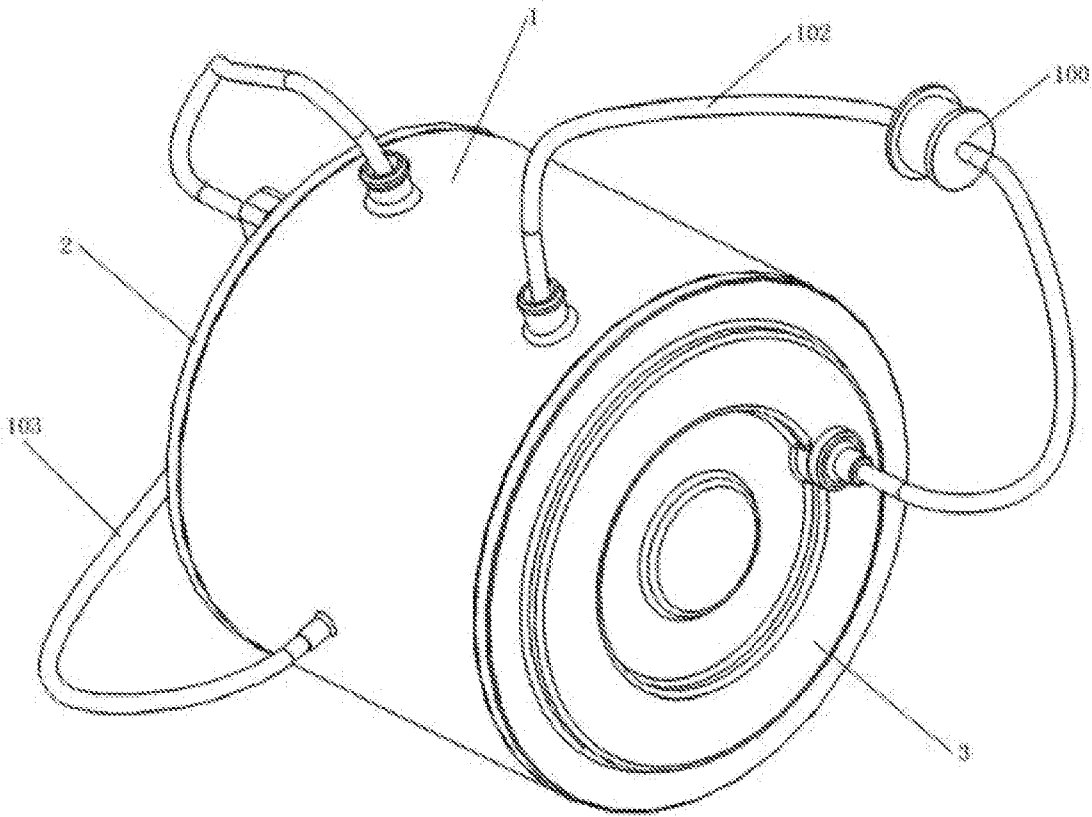


图 2

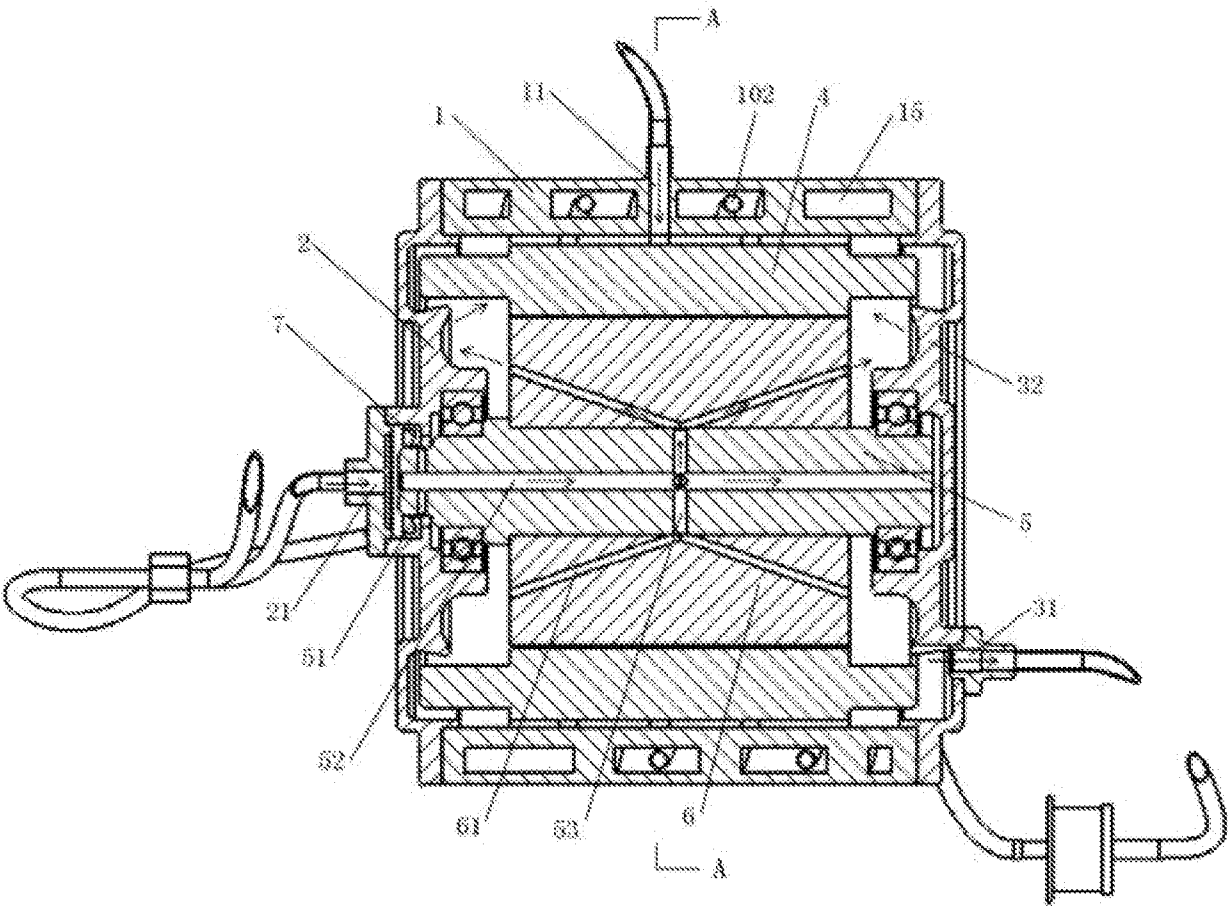


图 3

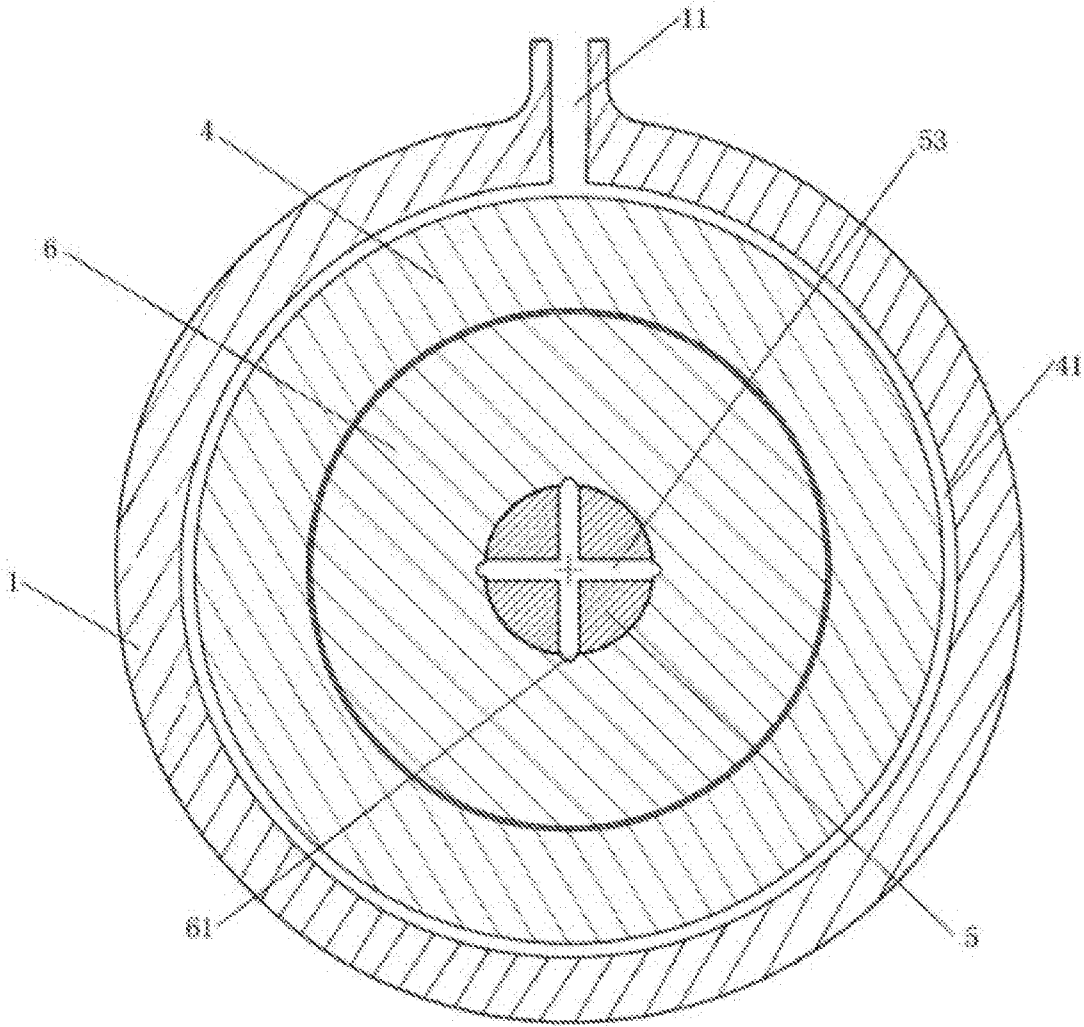


图 4

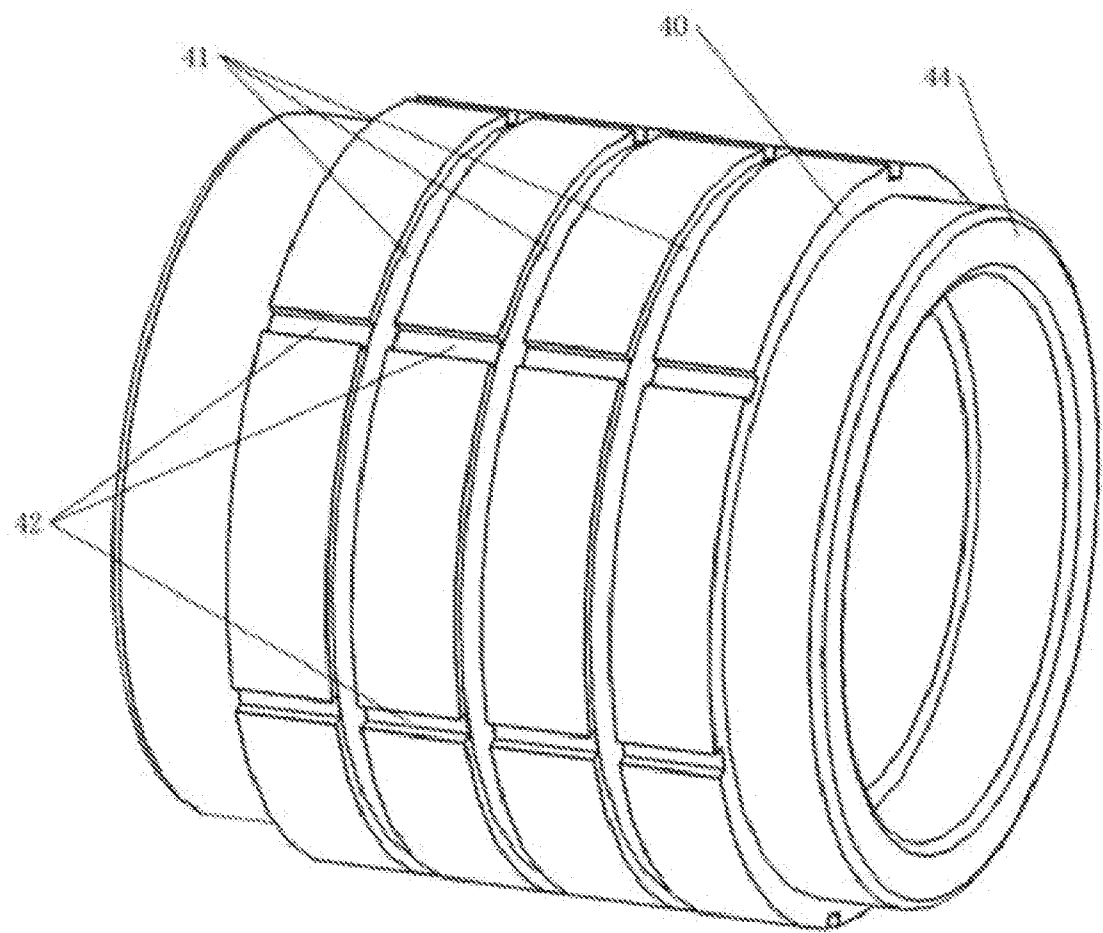


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/102357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K1/32(2006.01)i; H02K1/20(2006.01)i; H02K5/20(2006.01)i; H02K9/19(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

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)

CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, WOTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 马达, 电动机, 电机, 定子, 转子, 轴向, 径向, 冷却, 水, 油, 油道, 油管, 油冷, 转轴; motor, machine?, oil, inlet, outlet, rotor, shaft, stator, water, shaft+, cool+, oil+, axi+, rotat+.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 115459494 A (LISHUI FANGDE INTELLIGENT DRIVE APPLICATION TECH RESEARCH INSTITUTE CO., LTD. et al.) 09 December 2022 (2022-12-09) claims 1-8	1-8
PY	CN 218276240 U (LISHUI FANGDE INTELLIGENT DRIVE APPLICATION TECH RESEARCH INSTITUTE CO., LTD. et al.) 10 January 2023 (2023-01-10) description, paragraphs [0030]-[0035], and figures 1-4	1-6, 8
PY	CN 217789467 U (LISHUI FANGDE INTELLIGENT DRIVE APPLICATION TECH RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 11 November 2022 (2022-11-11) description, paragraphs [0030]-[0033], and figures 1-4	1-6, 8
A	CN 108512363 A (ZHEJIANG XINGLUN EDRIVE CO., LTD.) 07 September 2018 (2018-09-07) description, paragraphs [0031]-[0042], and figures 1-4	1-8
A	CN 112271876 A (LISHUI FANGDE INTELLIGENT DRIVE APPLICATION TECH RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 26 January 2021 (2021-01-26) entire document	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

14 August 2023

Date of mailing of the international search report

13 September 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/102357

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 114793041 A (CRRRC ELECTRIC VEHICLE CO., LTD.) 26 July 2022 (2022-07-26) entire document	1-8
A	US 2020244124 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 30 July 2020 (2020-07-30) entire document	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/102357

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	115459494	A	09 December 2022	None			
CN	218276240	U	10 January 2023	None			
CN	217789467	U	11 November 2022	None			
CN	108512363	A	07 September 2018	CN	108512363	B	18 August 2020
CN	112271876	A	26 January 2021	CN	213585480	U	29 June 2021
CN	114793041	A	26 July 2022	CN	214626711	U	05 November 2021
US	2020244124	A1	30 July 2020	EP	3687038	A1	29 July 2020
				KR	102113230	B1	20 May 2020

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/102357

A. 主题的分类 H02K1/32(2006.01)i; H02K1/20(2006.01)i; H02K5/20(2006.01)i; H02K9/19(2006.01)i 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																				
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H02K 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 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)) CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, WOTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 马达, 电动机, 电机, 定子, 转子, 轴向, 径向, 冷却, 水, 油, 油道, 油管, 油冷, 转轴; motor, machine?, oil, inlet, outlet, rotor, shaft, stator, water, shaft+, cool+, oil+, axi+, rotat+.																				
C. 相关文件 <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>PX</td> <td>CN 115459494 A (丽水方德智驱应用技术研发有限公司等) 2022年12月9日 (2022 - 12 - 09) 权利要求1-8</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>PY</td> <td>CN 218276240 U (丽水方德智驱应用技术研发有限公司等) 2023年1月10日 (2023 - 01 - 10) 说明书第[0030]-[0035]段及附图1-4</td> <td>1-6, 8</td> </tr> <tr> <td>PY</td> <td>CN 217789467 U (丽水方德智驱应用技术研发有限公司) 2022年11月11日 (2022 - 11 - 11) 说明书第[0030]-[0033]段及附图1-4</td> <td>1-6, 8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108512363 A (浙江兴轮电驱动有限公司) 2018年9月7日 (2018 - 09 - 07) 说明书第[0031]-[0042]段及附图1-4</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 112271876 A (丽水方德智驱应用技术研发有限公司) 2021年1月26日 (2021 - 01 - 26) 全文</td> <td>1-8</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	PX	CN 115459494 A (丽水方德智驱应用技术研发有限公司等) 2022年12月9日 (2022 - 12 - 09) 权利要求1-8	1-8	PY	CN 218276240 U (丽水方德智驱应用技术研发有限公司等) 2023年1月10日 (2023 - 01 - 10) 说明书第[0030]-[0035]段及附图1-4	1-6, 8	PY	CN 217789467 U (丽水方德智驱应用技术研发有限公司) 2022年11月11日 (2022 - 11 - 11) 说明书第[0030]-[0033]段及附图1-4	1-6, 8	A	CN 108512363 A (浙江兴轮电驱动有限公司) 2018年9月7日 (2018 - 09 - 07) 说明书第[0031]-[0042]段及附图1-4	1-8	A	CN 112271876 A (丽水方德智驱应用技术研发有限公司) 2021年1月26日 (2021 - 01 - 26) 全文	1-8
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 115459494 A (丽水方德智驱应用技术研发有限公司等) 2022年12月9日 (2022 - 12 - 09) 权利要求1-8	1-8																		
PY	CN 218276240 U (丽水方德智驱应用技术研发有限公司等) 2023年1月10日 (2023 - 01 - 10) 说明书第[0030]-[0035]段及附图1-4	1-6, 8																		
PY	CN 217789467 U (丽水方德智驱应用技术研发有限公司) 2022年11月11日 (2022 - 11 - 11) 说明书第[0030]-[0033]段及附图1-4	1-6, 8																		
A	CN 108512363 A (浙江兴轮电驱动有限公司) 2018年9月7日 (2018 - 09 - 07) 说明书第[0031]-[0042]段及附图1-4	1-8																		
A	CN 112271876 A (丽水方德智驱应用技术研发有限公司) 2021年1月26日 (2021 - 01 - 26) 全文	1-8																		
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “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) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “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 </td> <td> “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 “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 “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 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “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) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “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	“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 “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 “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 “&” 同族专利的文件																
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “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) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “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	“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 “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 “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 “&” 同族专利的文件																			
国际检索实际完成的日期 2023年8月14日		国际检索报告邮寄日期 2023年9月13日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		授权官员 段佳 电话号码 (+86) 027-59371877																		

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 114793041 A (中车时代电动汽车股份有限公司) 2022年7月26日 (2022 - 07 - 26) 全文	1-8
A	US 2020244124 A1 (LG ELECTRONICS INC) 2020年7月30日 (2020 - 07 - 30) 全文	1-8

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/102357

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	115459494	A	2022年12月9日	无	
CN	218276240	U	2023年1月10日	无	
CN	217789467	U	2022年11月11日	无	
CN	108512363	A	2018年9月7日	CN	108512363 B 2020年8月18日
CN	112271876	A	2021年1月26日	CN	213585480 U 2021年6月29日
CN	114793041	A	2022年7月26日	CN	214626711 U 2021年11月5日
US	2020244124	A1	2020年7月30日	EP	3687038 A1 2020年7月29日
				KR	102113230 B1 2020年5月20日