

(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
2022 年 12 月 8 日 (08.12.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/252113 A1

(51) 国际专利分类号:
F16H 57/04 (2010.01) *H02K 9/19* (2006.01)
B60K 11/02 (2006.01) *F16H 37/08* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/097655

(22) 国际申请日: 2021 年 6 月 1 日 (01.06.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 舍弗勒技术股份两合公司(SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG) [DE/DE]; 德国黑措根奥拉赫工业街 1-3, Herzogenaurach 91074 (DE)。

(72) 发明人: 及

(71) 申请人 (仅对 SC): 刘磊(LIU, Lei) [CN/CN]; 中国江苏省常州市新北区清水湾花园 40 幢乙单元 3402 室, Jiangsu 213032 (CN)。

(72) 发明人: 宋志强(SONG, Zhiqiang); 中国江苏省苏州市花桥镇启航社 1007 栋, Jiangsu (CN)。 欧

阳鹏(OUYANG, Peng); 中国上海市罗秀路 1001 弄 8 号 602, Shanghai 200237 (CN)。 黄波(HUANG, Bo); 中国上海市浦东新区五莲路 1424 弄 66 号 502 室, Shanghai 200129 (CN)。

(74) 代理人: 北京林达刘知识产权代理事务所 (普通合伙) (LINDA LIU & PARTNERS); 中国北京市东城区北三环东路 36 号北京环球贸易中心 C 座 16 层, Beijing 100013 (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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。

(54) Title: BRIDGE DRIVE SYSTEM

(54) 发明名称: 电桥驱动系统

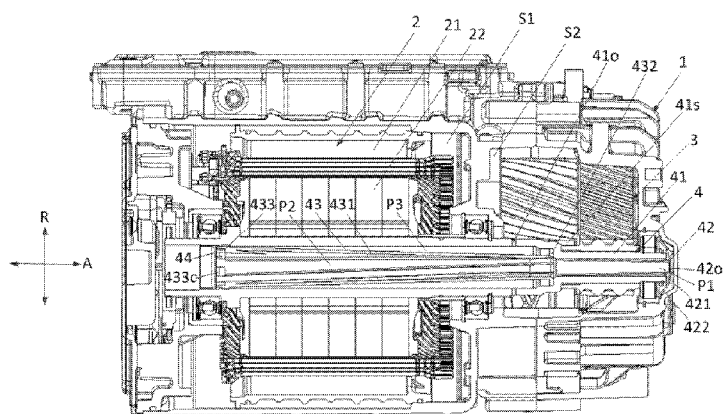


图2

(57) Abstract: A bridge drive system, comprising a housing (1), a motor (2), a speed reduction mechanism (3), and a shaft assembly (4). The housing (1) comprises a first space (S1) and a second space (S2) separated from each other. The motor (2) is accommodated in the first space (S1), and the speed reduction mechanism (3) is accommodated in the second space (S2). The shaft assembly (4) is formed with an oil inlet (42o) and an oil outlet (41o) which are both located in the second space (S2). An oil passage extending from the oil inlet (42o) into the first space (S1) and then returning to the oil outlet (41o) is formed inside the shaft assembly (4), so that oil from the second space (S2) can flow from the oil inlet (42o) into the oil passage to cool a rotor (22) and then return to the second space (S2) from the oil outlet (41o). In this way, the cooling performance of a motor is improved, thereby improving the performance of the motor and reducing heat resistance requirements of each component.



(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, 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))。

(57) 摘要: 一种电桥驱动系统, 其包括壳体(1)、电机(2)、减速机构(3)和轴组件(4)。壳体(1)包括彼此分隔开的第一空间(S1)和第二空间(S2), 电机(2)收纳于第一空间(S1)内, 减速机构(3)收纳于第二空间(S2)内。轴组件(4)形成有均位于第二空间(S2)内的进油口(42o)和出油口(41o)。轴组件(4)的内部形成有从进油口(42o)延伸到第一空间(S1)内再折返回出油口(41o)的油通路, 使得来自第二空间(S2)内的油能够从进油口(42o)流入油通路以冷却转子(22)之后再从出油口(41o)返回第二空间(S2)。这样, 改善了电机的冷却性能, 从而能够提高电机的性能并且降低各部件的耐热性要求。

电桥驱动系统

技术领域

本发明涉及车辆的动力系统领域，特别地涉及一种用于车辆的电桥驱动系统。

背景技术

在纯电动车辆中，采用电机作为动力源，由电机和减速机构构成所谓的电桥驱动系统。如图1所示，在一种现有的电桥驱动系统的设计中，电机10的轴与减速机构20的输入轴形成为一体，以构成一根转轴30。为了降低上述转轴30的重量，该转轴30在电机侧和减速机构侧均形成盲孔。在这两个盲孔之间形成分隔壁30w，因此减速机构20对应的壳体内存储的油不能经由转轴30流到电机10的转子所在的位置。

由此，电机10只能够通过冷却套和空气进行冷却，冷却性能较差，这将限制电机10的性能并且需要提高各部件的耐热性要求。由于转轴30内的位于减速机构20所在侧的盲孔的内径小于转轴30内的位于电机10所在侧的盲孔的内径，如果将分隔壁30w朝向电机10所在侧移动，以使得减速机构对应的壳体内存储的油能够经由转轴30流到电机10的转子所在的位置，则将导致转轴30的位于电机10所在侧的部分的壁厚过厚。

发明内容

基于上述现有技术的缺陷而做出了本发明。本发明的一个目的在于提供一种新型的电桥驱动系统，该电桥驱动系统能够将减速机构对应的壳体内存储的油输送到电机的转子所在的位置，从而改善电机的冷却性能。

为了实现上述发明目的，本发明采用如下的技术方案。

本发明提供了一种电桥驱动系统，其包括壳体、电机、减速机构和轴组件，所述壳体包括彼此分隔开的第一空间和第二空间，在所述轴组件的轴向上，所述第二空间相对于所述第一空间位于轴向一侧，所述电机收纳于所述第一空间内，所述减速机构收纳于所述第二空间内，所述轴组件包括从所述
5 第一空间延伸到所述第二空间的轴，所述轴与所述电机的转子抗扭地连接，并且所述轴还用作所述减速机构的输入轴，

所述轴组件形成有均位于所述第二空间内的进油口和出油口，所述轴组件的内部形成有从所述进油口延伸到所述第一空间内再折返回所述出油口的油通路，使得来自所述第二空间内的油能够从所述进油口流入所述油通路
10 以冷却所述转子之后再从所述出油口返回所述第二空间。

优选地，所述轴的内部形成有沿着所述轴向贯通所述轴的内腔，所述轴组件还包括：

集油件，所述集油件固定于所述壳体且所述集油件与所述轴彼此间隔开，所述进油口形成于所述集油件，所述集油件的插入所述内腔的部分形成
15 有与所述进油口连通的第一进油通路，所述集油件能够经由所述进油口将所述第二空间内的油收集到所述第一进油通路中；以及

导油件，所述导油件固定于所述轴且整体位于所述内腔内，所述导油件的内部形成有与所述第一进油通路导通的第二进油通路，所述导油件与所述轴之间形成排油通路，所述排油通路与所述第二进油通路和形成于所述轴的
20 所述出油口连通，所述导油件在随着所述轴转动的过程中能够使来自所述第一进油通路中的油顺次流经所述第二进油通路和所述排油通路再从所述出油口返回所述第二空间。

更优选地，所述集油件包括：

集油筒部，所述集油筒部位于所述内腔中，所述进油口形成于所述集油

筒部的轴向一侧端，所述第一进油通路沿着所述轴向贯通所述集油筒部；以及

凸缘部，所述凸缘部位于所述轴的外部，所述凸缘部从所述集油筒部的轴向一侧端朝向径向外侧延伸，所述凸缘部的至少一部分朝向径向外侧延伸的同时朝向轴向另一侧倾斜地延伸，以用于将所述第二空间内的油汇聚到所述进油口。

更优选地，所述集油筒部的用于形成所述第一进油通路的内腔的横截面积从轴向一侧朝向轴向另一侧逐渐变大。

更优选地，所述集油件还包括从所述凸缘部的外周朝向径向外侧凸出的止动部，所述止动部卡接于所述壳体。

更优选地，所述导油件包括：

导油筒部，所述导油筒部与所述轴的内壁间隔开，所述第二进油通路沿着所述轴向贯通所述导油筒部；

第一端缘部，所述第一端缘部位于所述导油筒部的轴向一侧端并且固定于所述轴；以及

第二端缘部，所述第二端缘部位于所述导油筒部的轴向另一侧端并且固定于所述轴，所述第二端缘部形成有使所述第二进油通路和所述排油通路连通的连通口。

更优选地，所述导油筒部的用于形成所述第二进油通路的内腔的横截面积从轴向一侧朝向轴向另一侧逐渐变大。

更优选地，所述导油筒部的内壁形成有朝向所述第二进油通路内凸出的叶片，以在所述导油件随着所述轴转动的过程中引导油在所述油通路中流动。

更优选地，所述轴组件还包括位于所述轴的内腔中且固定于所述轴的内

部的油塞件，

所述内腔包括彼此连通的大径部和小径部，所述大径部的直径大于所述小径部的直径，所述小径部相对于所述大径部位于轴向一侧，使得所述轴的内部形成有台阶结构，

5 所述导油件位于所述油塞件和所述台阶结构之间，所述导油件的轴向一侧端抵接于所述台阶结构，所述导油件的轴向另一侧端抵接于所述油塞件。

更优选地，所述导油件的第二端缘部形成有朝向所述油塞件开口的缺口部，所述第二端缘部抵接于所述油塞件，使得所述缺口部形成用于使所述第二进油通路和所述排油通路连通的连通口。

10 通过采用上述技术方案，本发明提供了一种新型的电桥驱动系统。该电桥驱动系统包括壳体、电机、减速机构和轴组件。壳体包括彼此分隔开的第一空间和第二空间。电机收纳于第一空间内，减速机构收纳于第二空间内。轴组件包括从第一空间延伸到第二空间的轴。轴组件形成有均位于第二空间内的进油口和出油口，轴组件的内部形成有从进油口延伸到第一空间内再折
15 返回出油口的油通路，使得来自第二空间内的油能够从进油口流入油通路以冷却转子之后再从出油口返回第二空间。

因此，轴组件形成有将减速机构内存储的油输送到电机的转子所在的位置的冷却机构，因而改善了电机的冷却性能，从而能够提高电机的性能并且降低各部件的耐热性要求。

20

附图说明

图1是示出了一种现有的电桥驱动系统的剖视示意图。

图2是示出了根据本发明的一实施方式的电桥驱动系统的剖视示意图。

图3是示出了图2中的电桥驱动系统的局部放大示意图。

25 图4是示出了图2中的电桥驱动系统的集油件的立体示意图。

图5A是示出了图2中的电桥驱动系统的导油件的一立体示意图。

图5B是示出了图2中的电桥驱动系统的导油件的另一立体示意图。

附图标记说明

10 电机 20 减速机构 30 转轴 30w 分隔壁

5 1 壳体 S1 第一空间 S2 第二空间

2 电机 21 定子 22 转子

3 减速机构

4 轴组件 41 轴 41o 出油口 41s 台阶结构 42 集油件 42o 进
油口 421 集油筒部 422 凸缘部 423 止动部 43 导油件 431 导油筒
10 部 431b 叶片 432 第一端缘部 433 第二端缘部 433c 缺口部 44 油
塞件

P1 第一进油通路 P2 第二进油通路 P3 排油通路

A 轴向 R 径向。

15 具体实施方式

下面参照附图描述本发明的示例性实施方式。应当理解，这些具体的说明仅用于示教本领域技术人员如何实施本发明，而不适用于穷举本发明的所有可行的方式，也不用于限制本发明的范围。

在本发明中，如无特殊说明，“轴向”、“径向”和“周向”分别是指轴
20 组件中的轴的轴向、径向和周向；“轴向一侧”是指图2和图3中的右侧，“轴向另一侧”是指图2和图3中的左侧；“径向外侧”是指在径向上远离轴的中心轴线的那侧，“径向内侧”是指在径向上接近轴的中心轴线的那侧。

将结合说明书附图说明根据本发明的一实施方式的电桥驱动系统的结构。

如图2和图3所示，根据本发明的一实施方式的电桥驱动系统包括组装在一起的壳体1、电机2、减速机构3和轴组件4。壳体1的内部形成有安装空间，电机2、减速机构3和轴组件4均位于安装空间内。

在本实施方式中，壳体1包括彼此分隔开的第一空间S1和第二空间S2。

5 第一空间S1和第二空间S2在轴向A上排列，第二空间S2相对于第一空间S1位于轴向一侧的位置。电机2收纳于第一空间S1内，减速机构3收纳于第二空间S2内。

在本实施方式中，电机2包括相对于壳体1固定的定子21和能够相对于定子21转动的转子22。转子22位于定子21的径向内侧，并且与轴组件4的轴41
10 抗扭地连接，使得轴41能够随着转子22一起转动从而输出扭矩。

在本实施方式中，减速机构3包括利用多个齿轮构成的传动机构，轴组件4的轴41还用作减速机构3的输入轴，以将来自电机2的转子22的扭矩传递到减速机构3。

在本实施方式中，轴组件4不仅包括从第一空间S1延伸到第二空间S2的
15 轴41，而且还包括集油件42、导油件43和油塞件44。通过这些组成部件，轴组件4形成有均位于第二空间S2内的进油口42o和出油口41o，轴组件4的内部形成有从进油口42o延伸到第一空间S1内再折返回出油口41o的油通路，使得轴组件4形成了使第二空间S2内的油从进油口42o流入油通路以冷却转子22之后再从出油口41o返回第二空间S2的冷却机构。

20 如上所述，在本实施方式中，一方面轴41与电机2的转子22抗扭地连接，另一方面轴41用作减速机构3的输入轴41。这样，来自电机2的转子22的扭矩能够经由轴41传递到减速机构3。

轴41的内部形成有沿着轴向A贯通整个轴41的内腔。内腔包括彼此连通的大径部和小径部，大径部的直径大于小径部的直径，小径部相对于大径部

位于轴向一侧，使得轴41的位于第二空间S2内的部分形成有台阶结构41s。这样，与背景技术中说明的转轴30相比，轴41的位于台阶结构41s的轴向另一侧的壁厚未增大。

另外，轴41的位于第二空间S2内的部分还形成有在径向R上贯通轴41的多个出油口41o，经由多个出油口41o使第二空间S2与轴41的内腔的大径部连通。

在本实施方式中，集油件42的一部分插入轴41的内腔内，集油件42的另一部分位于轴41和壳体1之间。集油件42固定于壳体1，集油件42与轴41彼此间隔开。集油件42用于收集减速机构3的齿轮甩出的油。如图4所示，集油件42包括形成为一体的集油筒部421、凸缘部422和止动部423。

集油筒部421具有圆筒形状。集油筒部421插入轴41的内腔的小径部内，集油筒部421在径向R上与轴41间隔开，集油筒部421的轴向尺寸与轴41的内腔的小径部的轴向尺寸大致相同。上述冷却机构的进油口42o形成于集油筒部421的轴向一侧端，并且始终朝向第二空间S2开放。集油筒部421的内部形成沿着轴向A贯通集油筒部421的第一进油通路P1。这样，第一进油通路P1经由进油口42o与第二空间S2连通。另外，第一进油通路P1的横截面积从轴向一侧朝向轴向另一侧逐渐变大，从而防止第一进油通路P1中的油返回进油口42o。

凸缘部422具有圆盘形状且位于轴41的外部。凸缘部422从集油筒部421的轴向一侧端朝向径向外侧延伸，凸缘部422的径向外侧部分朝向径向外侧延伸的同时朝向轴向另一侧倾斜地延伸。这样，与壳体1的内壁的用于引导油的结构相配合，凸缘部422能够将第二空间S2内的油汇聚到进油口42o，进而集油件42能够经由进油口42o将第二空间S2内的油收集到第一进油通路P1中。

止动部423从凸缘部422的外周朝向径向外侧凸出一定的长度，止动部423卡接于壳体1，使得集油件42相对于壳体1固定。

在本实施方式中，导油件43固定于轴41且整体位于轴41的内腔的大径部内。如图5A和图5B所示，导油件43整体具有圆筒形状。导油件43包括形成
5 为一体的导油筒部431、第一端缘部432和第二端缘部433。

导油筒部431在径向R上与轴41的内壁间隔开。导油筒部431的内部形成有与第一进油通路P1连通的第二进油通路P2，第二进油通路P2沿着轴向A贯通导油筒部431。第二进油通路P2的内腔的横截面积从轴向一侧朝向轴向另一侧逐渐变大，从而一方面防止进入第二进油通路P2中的油返回第一进油通
10 路P1，另一方面有利于在导油件43随着轴41转动的过程中从轴向一侧朝向轴向另一侧引导第二进油通路P2内的油。导油筒部431的外壁与轴41的内壁之间形成排油通路P3，排油通路P3与第二进油通路P2和形成于轴41的出油口41o连通。另外，导油筒部431的内壁形成有朝向第二进油通路P2内凸出的叶片431b，这些叶片431b沿着轴向A螺旋状地延伸。这样，当导油件43随着轴
15 41转动的过程中，在第二进油通路P2中能够形成负压，从而有利于第一进油通路P1的油朝向轴向另一侧进入第二进油通路P2，进一步朝向轴向另一侧流动。这有利于加速油在冷却机构的油通路中循环。

第一端缘部432位于导油筒部431的轴向一侧端并且从导油筒部431朝向径向外侧延伸。第一端缘部432与轴41通过过盈配合固定在一起，并且第一
20 端缘部432从轴向另一侧抵接于轴41的台阶结构41s。

第二端缘部433位于导油筒部431的轴向另一侧端并且从导油筒部431朝向径向外侧延伸。第二端缘部433与轴41通过过盈配合固定于轴41，并且第二端缘部433从轴向一侧抵接于油塞件44。导油件43的第二端缘部433形成有朝向油塞件44开口的缺口部433c，缺口部433c形成用于使第二进油通路P2和

排油通路P3连通的连通口。

在本实施方式中，油塞件44位于轴41的内腔的大径部中且通过过盈配合固定于轴41，导油件43位于油塞件44和台阶结构41s之间，导油件43的轴向一侧端抵接于台阶结构41s，导油件43的轴向另一侧端抵接于油塞件44。

5 以下说明根据本发明的电桥驱动系统的冷却机构的工作过程。

当电机2处于工作状态时，电机2的转子22驱动轴41转动，轴41驱动减速机构3的齿轮转动。在齿轮转动的过程中将第二空间S2内的油甩到壳体1的内壁。

进一步地，通过壳体1的内壁的集油结构以及轴组件4的集油件42，将壳体1的内壁上的油收集到进油口42o并进入集油件42的第一进油通路P1。
10

进一步地，由于在导油件43随着轴41转动的过程中在第二进油通路P2中形成负压，通过导油件43的叶片431b增大了负压，集油件42的第一进油通路P1中的油流入导油件43的第二进油通路P2并朝向轴向另一侧持续流动。

进一步地，经由导油件43的连通口，导油件43的第二进油通路P2中的油流入到导油件43的外壁和轴41的内壁之间的排油通路P3，在排油通路P3中的油对电机2的转子22进行冷却并朝向轴向一侧流动。
15

最后，排油通路P3中的油经由出油口41o返回第二空间S2内，从而完成循环过程。

当电桥驱动系统处于工作状态时，上述循环过程持续进行，从而利用第二空间S2内的油对电机2的转子22进行持续冷却，进而改善电机2的冷却性能。
20

本发明不限于上述实施方式，本领域技术人员在本发明的教导下可以对本发明的上述实施方式做出各种变型，而不脱离本发明的范围。另外，还需进行以下说明。

(i) 虽然在以上的具体实施方式中没有具体说明，但是可以理解，如果从不增加成本的角度考虑，轴41的内腔的大径部的横截面在轴向A上可以是相同的；如果从在轴41的转动过程中有利于油在排油通路P3内朝向出油口41o流动的角度考虑，大径部的横截面也可以是朝向出油口41o逐渐变大。

5 (ii) 虽然在以上的具体实施方式中没有具体说明，但是可以理解，在将集油件42和导油件43插入轴41的内腔的安装过程中，将集油件42从轴向一侧插入轴41的内腔的小径部，将导油件43从轴向另一侧插入轴41的内腔的大径部。

10 (iii) 虽然在以上的具体实施方式中没有具体说明，但是可以理解，第一进油通路P1和第二进油通路P2的形状可以为横截面面积从轴向一侧朝向轴向另一侧逐渐变大的圆台形状。优选地，第一进油通路P1和第二进油通路P2都形成有锥角，第一进油通路P1的锥角使得第一进油通路P1朝向轴向另一侧扩张，第二进油通路P2的锥角使得第二进油通路P2朝向轴向另一侧扩张。

15 (iv) 本发明的电桥驱动系统不限于用于纯电动车辆，也可以作为混合动力系统的一部分而用于混合动力车辆。

权 利 要 求 书

1. 一种电桥驱动系统，其包括壳体（1）、电机（2）、减速机构（3）和轴组件（4），所述壳体（1）包括彼此分隔开的第一空间（S1）和第二空间（S2），在所述轴组件（4）的轴向（A）上，所述第二空间（S2）相对于所述第一空间（S1）位于轴向一侧，所述电机（2）收纳于所述第一空间（S1）内，所述减速机构（3）收纳于所述第二空间（S2）内，所述轴组件（4）包括从所述第一空间（S1）延伸到所述第二空间（S2）的轴（41），所述轴（41）与所述电机（2）的转子（22）抗扭地连接，并且所述轴（41）还用作所述减速机构（3）的输入轴，

所述轴组件（4）形成有均位于所述第二空间（S2）内的进油口（42o）和出油口（41o），所述轴组件（4）的内部形成有从所述进油口（42o）延伸到所述第一空间（S1）内再折返回所述出油口（41o）的油通路，使得来自所述第二空间（S2）内的油能够从所述进油口（42o）流入所述油通路以冷却所述转子（22）之后再从所述出油口（41o）返回所述第二空间（S2）。

2. 根据权利要求1所述的电桥驱动系统，其特征在于，所述轴（41）的内部形成有沿着所述轴向（A）贯通所述轴（41）的内腔，所述轴组件（4）还包括：

集油件（42），所述集油件（42）固定于所述壳体（1）且所述集油件（42）与所述轴（41）彼此间隔开，所述进油口（42o）形成于所述集油件（42），所述集油件（42）的插入所述内腔的部分形成有与所述进油口（42o）连通的第一进油通路（P1），所述集油件（42）能够经由所述进油口（42o）将所述第二空间（S2）内的油收集到所述第一进油通路（P1）中；以及

导油件（43），所述导油件（43）固定于所述轴（41）且整体位于所述内腔内，所述导油件（43）的内部形成有与所述第一进油通路（P1）导通的第二进油通路（P2），所述导油件（43）与所述轴（41）之间形成排油通路

(P3), 所述排油通路(P3)与所述第二进油通路(P2)和形成于所述轴(41)的所述出油口(41o)连通, 所述导油件(43)在随着所述轴(41)转动的过程中能够使来自所述第一进油通路(P1)中的油顺次流经所述第二进油通路(P2)和所述排油通路(P3)再从所述出油口(41o)返回所述第二空间(S2)。

3. 根据权利要求2所述的电桥驱动系统, 其特征在于, 所述集油件(42)包括:

集油筒部(421), 所述集油筒部(421)位于所述内腔中, 所述进油口(42o)形成于所述集油筒部(421)的轴向一侧端, 所述第一进油通路(P1)沿着所述轴向(A)贯通所述集油筒部(421); 以及

凸缘部(422), 所述凸缘部(422)位于所述轴(41)的外部, 所述凸缘部(422)从所述集油筒部(421)的轴向一侧端朝向径向外侧延伸, 所述凸缘部(422)的至少一部分朝向径向外侧延伸的同时朝向轴向另一侧倾斜地延伸, 以用于将所述第二空间(S2)内的油汇聚到所述进油口(42o)。

4. 根据权利要求3所述的电桥驱动系统, 其特征在于, 所述集油筒部(421)的用于形成所述第一进油通路(P1)的内腔的横截面积从轴向一侧朝向轴向另一侧逐渐变大。

5. 根据权利要求3或4所述的电桥驱动系统, 其特征在于, 所述集油件(42)还包括从所述凸缘部(422)的外周朝向径向外侧凸出的止动部(423), 所述止动部(423)卡接于所述壳体(1)。

6. 根据权利要求2至5中任一项所述的电桥驱动系统, 其特征在于, 所述导油件(43)包括:

导油筒部(431), 所述导油筒部(431)与所述轴(41)的内壁间隔开, 所述第二进油通路(P2)沿着所述轴向(A)贯通所述导油筒部(431);

第一端缘部（432），所述第一端缘部（432）位于所述导油筒部（431）的轴向一侧端并且固定于所述轴（41）；以及

第二端缘部（433），所述第二端缘部（433）位于所述导油筒部（431）的轴向另一侧端并且固定于所述轴（41），所述第二端缘部（433）形成有使
5 所述第二进油通路（P2）和所述排油通路（P3）连通的连通口。

7. 根据权利要求6所述的电桥驱动系统，其特征在于，所述导油筒部（431）的用于形成所述第二进油通路（P2）的内腔的横截面积从轴向一侧朝向轴向另一侧逐渐变大。

8. 根据权利要求6或7所述的电桥驱动系统，其特征在于，所述导油筒部
10 （431）的内壁形成有朝向所述第二进油通路（P2）内凸出的叶片（431b），以在所述导油件（43）随着所述轴（41）转动的过程中引导油在所述油通路中流动。

9. 根据权利要求2至8中任一项所述的电桥驱动系统，其特征在于，所述轴组件（4）还包括位于所述轴（41）的内腔中且固定于所述轴（41）的内
15 部的油塞件（44），

所述内腔包括彼此连通的大径部和小径部，所述大径部的直径大于所述小径部的直径，所述小径部相对于所述大径部位于轴向一侧，使得所述轴（41）的内部形成有台阶结构（41s），

所述导油件（43）位于所述油塞件（44）和所述台阶结构（41s）之间，
20 所述导油件（43）的轴向一侧端抵接于所述台阶结构（41s），所述导油件（43）的轴向另一侧端抵接于所述油塞件（44）。

10. 根据权利要求9所述的电桥驱动系统，其特征在于，所述导油件（43）的第二端缘部（433）形成有朝向所述油塞件（44）开口的缺口部（433c），所述第二端缘部（433）抵接于所述油塞件（44），使得所述缺口部（433c）

形成用于使所述第二进油通路（P2）和所述排油通路（P3）连通的连通口。

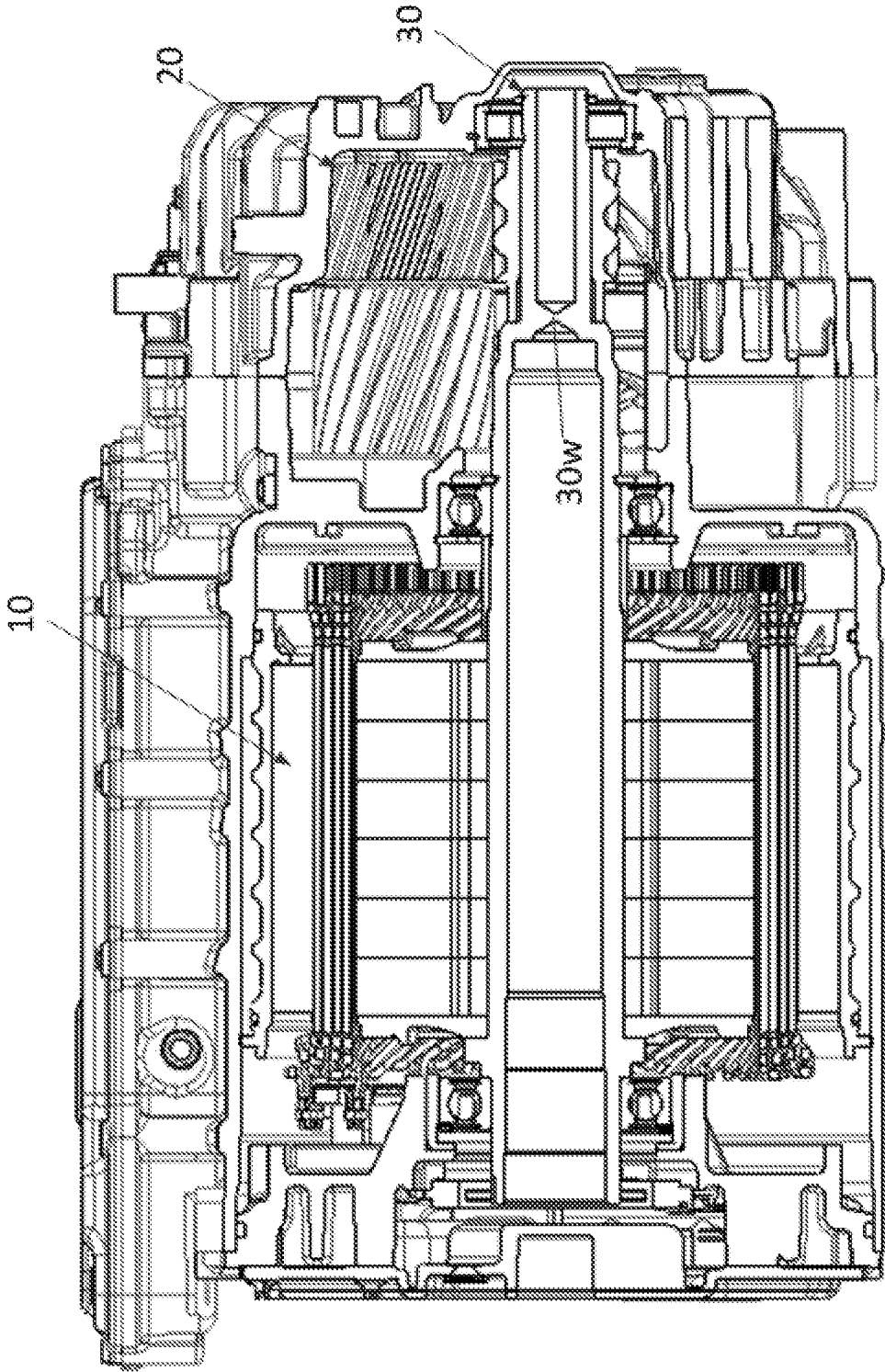


图1

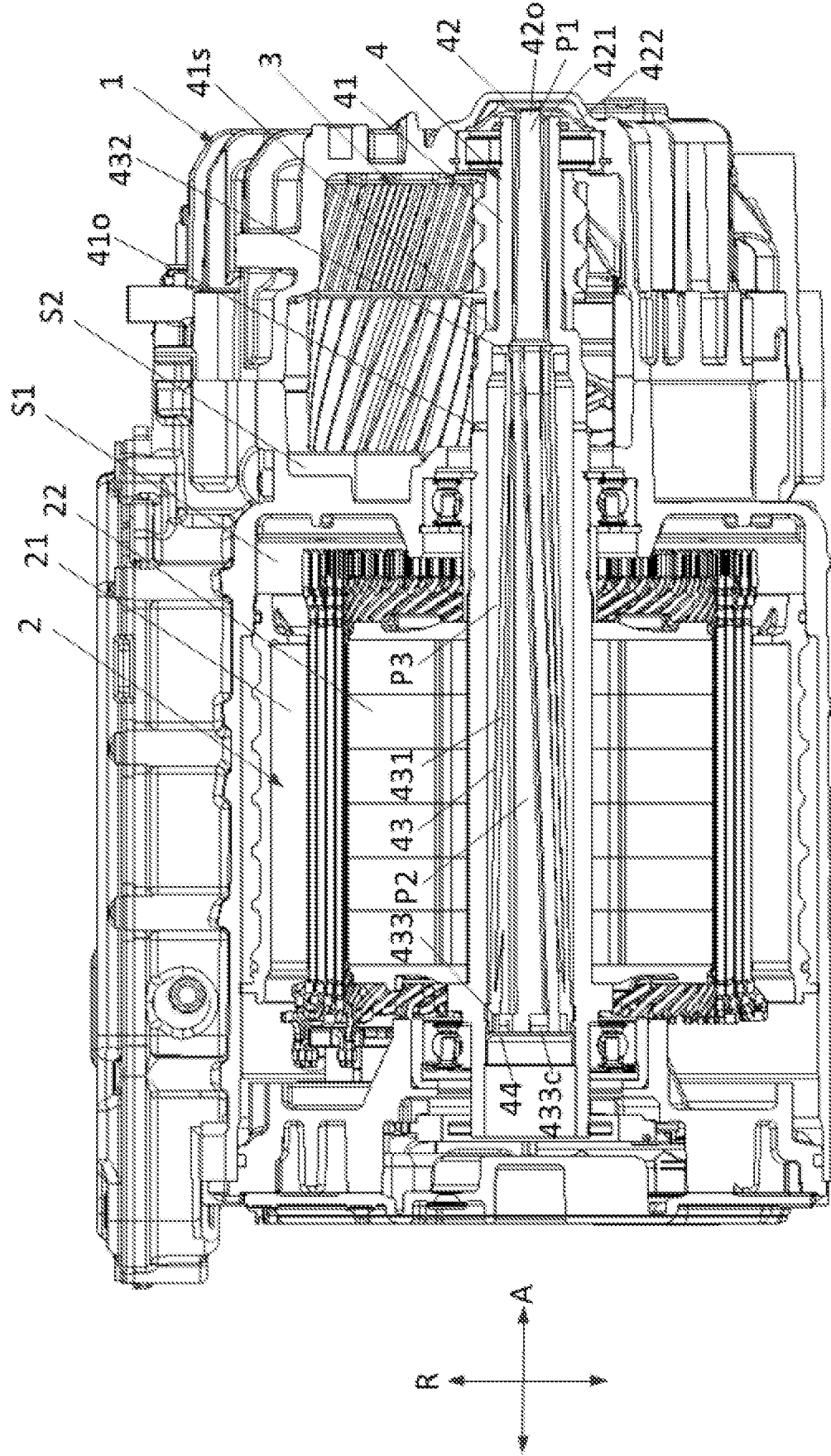
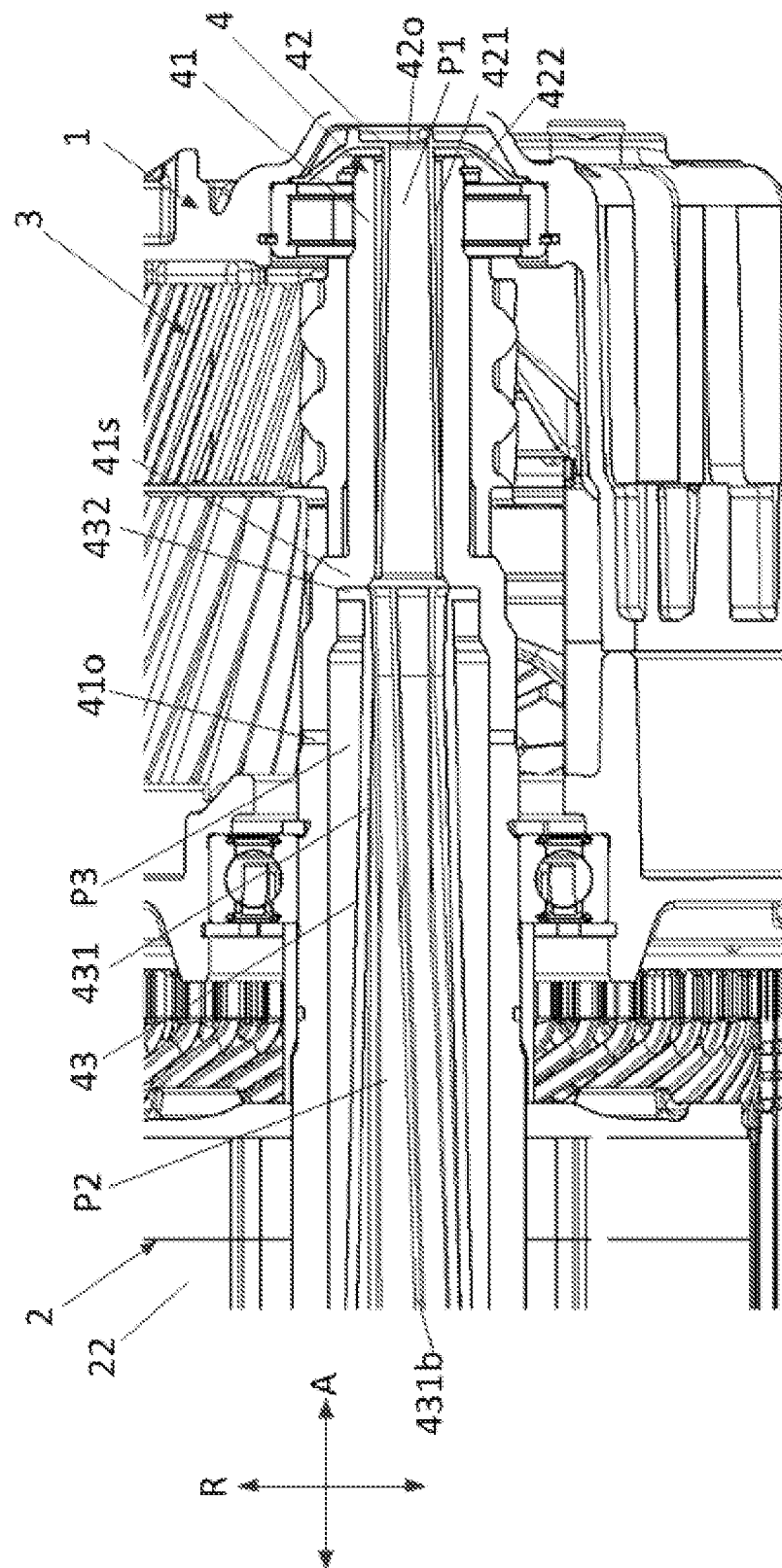


图2



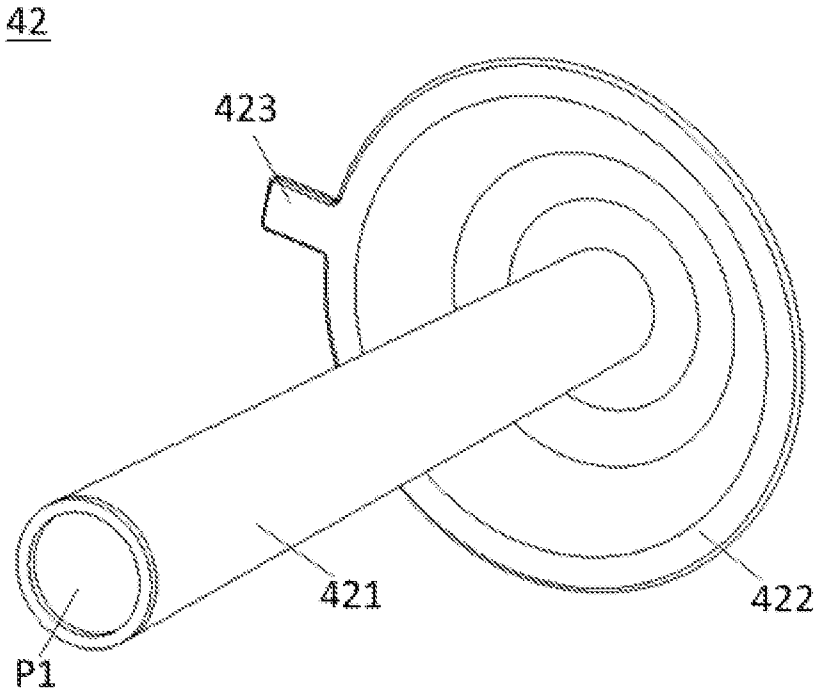
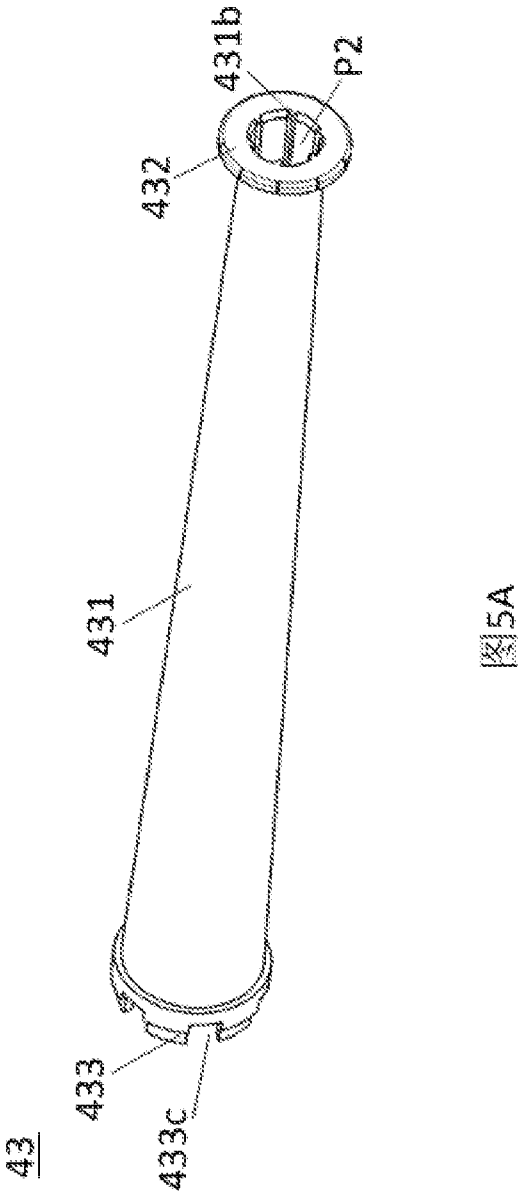
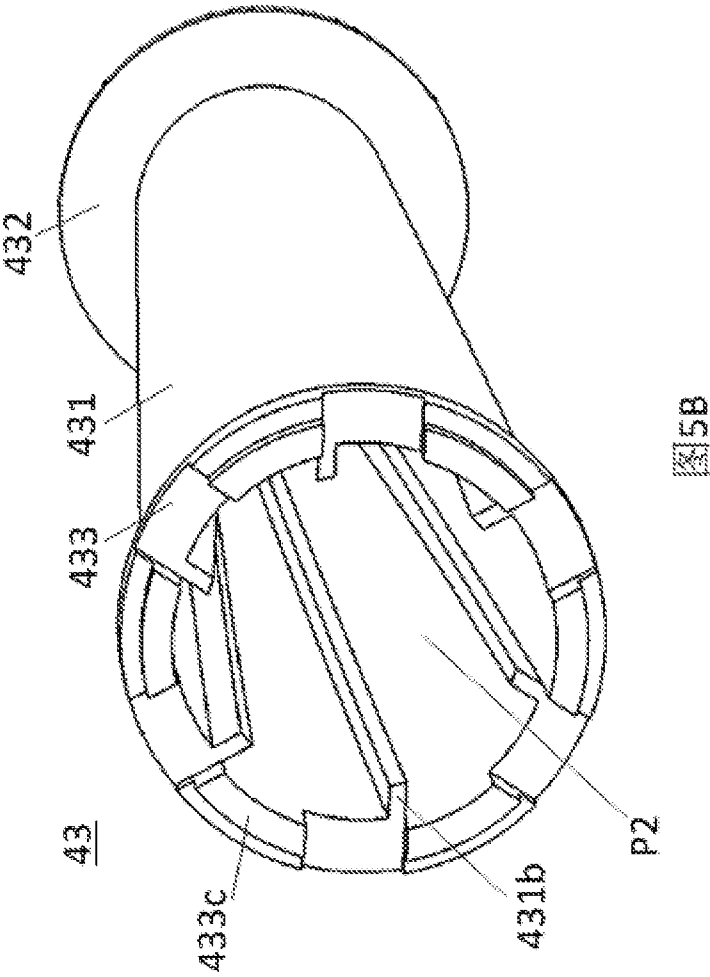


图 4





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/097655

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H 57/04(2010.01)i; B60K 11/02(2006.01)i; H02K 9/19(2006.01)i; F16H 37/08(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)

F16H; B60K; 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)

CNTXT, DWPI, SIPOABS, CNKI: 驱动, 电动, 电机, 变速, 轴, 润滑, 冷却; driv+, hybrid, motor, gearbox, shaft, lubricat+, cool+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015089748 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 11 May 2015 (2015-05-11) description, paragraphs 10-42, and figures 1-2	1
Y	CN 105736684 A (AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA; TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 06 July 2016 (2016-07-06) specific embodiments, and drawings	1
A	CN 111936336 A (NIDEC CORP.) 13 November 2020 (2020-11-13) entire document	1-10
A	CN 105736683 A (AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA; TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 06 July 2016 (2016-07-06) entire document	1-10
A	WO 2020239548 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 03 December 2020 (2020-12-03) entire document	1-10
A	CN 111655527 A (NTN TOYO BEARING CO., LTD.) 11 September 2020 (2020-09-11) entire document	1-10



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

“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

21 December 2021

Date of mailing of the international search report

26 January 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/097655**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102018111418 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG) 14 November 2019 (2019-11-14) entire document	1-10
A	EP 2592726 A2 (GKN WALTERSCHEID GMBH.) 15 May 2013 (2013-05-15) entire document	1-10
A	JP 2015154519 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 24 August 2015 (2015-08-24) entire document	1-10
A	JP 2001190042 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 10 July 2001 (2001-07-10) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/097655

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2015089748	A	11 May 2015	None			
CN	105736684	A	06 July 2016	DE	102015016634	A1	30 June 2016
				JP	2016121733	A	07 July 2016
				JP	6086897	B2	01 March 2017
				US	2016186854	A1	30 June 2016
				US	9746068	B2	29 August 2017
CN	111936336	A	13 November 2020	CN	111971194	A	20 November 2020
CN	105736683	A	06 July 2016	US	2016186855	A1	30 June 2016
				US	9850999	B2	26 December 2017
				DE	102015016636	A1	30 June 2016
				JP	2016121732	A	07 July 2016
				JP	6129150	B2	17 May 2017
WO	2020239548	A1	03 December 2020	DE	102019207787	A1	03 December 2020
CN	111655527	A	11 September 2020	None			
DE	102018111418	A1	14 November 2019	None			
EP	2592726	A2	15 May 2013	EP	2592726	A3	14 June 2017
				DE	102011055192	A1	16 May 2013
				DE	102011055192	B4	22 May 2014
JP	2015154519	A	24 August 2015	JP	6200825	B2	20 September 2017
JP	2001190042	A	10 July 2001	JP	4346764	B2	21 October 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/097655

A. 主题的分类

F16H 57/04(2010.01)i; B60K 11/02(2006.01)i; H02K 9/19(2006.01)i; F16H 37/08(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)

F16H; B60K; 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))

CNTXT, DWPI, SIPOABS, CNKI: 驱动, 电动, 电机, 变速, 轴, 润滑, 冷却; driv+, hybrid, motor, gearbox, shaft, lubricat+, cool+

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
Y	JP 2015089748 A (NISSAN MOTOR) 2015年5月11日 (2015 - 05 - 11) 说明书第10-42段、附图1-2	1
Y	CN 105736684 A (爱信精机株式会社 丰田自动车株式会社) 2016年7月6日 (2016 - 07 - 06) 具体实施方式及附图	1
A	CN 111936336 A (日本电产株式会社) 2020年11月13日 (2020 - 11 - 13) 全文	1-10
A	CN 105736683 A (爱信精机株式会社 丰田自动车株式会社) 2016年7月6日 (2016 - 07 - 06) 全文	1-10
A	WO 2020239548 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 2020年12月3日 (2020 - 12 - 03) 全文	1-10
A	CN 111655527 A (NTN株式会社) 2020年9月11日 (2020 - 09 - 11) 全文	1-10

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 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

“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

2021年12月21日

国际检索报告邮寄日期

2022年1月26日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

受权官员

高现文

电话号码 (86-10) 62085281

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	DE 102018111418 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG) 2019年11月14日 (2019 - 11 - 14) 全文	1-10
A	EP 2592726 A2 (WALTERSCHEID GMBH GKN) 2013年5月15日 (2013 - 05 - 15) 全文	1-10
A	JP 2015154519 A (HONDA MOTOR CO LTD) 2015年8月24日 (2015 - 08 - 24) 全文	1-10
A	JP 2001190042 A (HONDA MOTOR CO LTD) 2001年7月10日 (2001 - 07 - 10) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/097655

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)
JP	2015089748	A	2015年5月11日	无	
CN	105736684	A	2016年7月6日	DE	102015016634 A1 2016年6月30日
				JP	2016121733 A 2016年7月7日
				JP	6086897 B2 2017年3月1日
				US	2016186854 A1 2016年6月30日
				US	9746068 B2 2017年8月29日
CN	111936336	A	2020年11月13日	CN	111971194 A 2020年11月20日
CN	105736683	A	2016年7月6日	US	2016186855 A1 2016年6月30日
				US	9850999 B2 2017年12月26日
				DE	102015016636 A1 2016年6月30日
				JP	2016121732 A 2016年7月7日
				JP	6129150 B2 2017年5月17日
WO	2020239548	A1	2020年12月3日	DE	102019207787 A1 2020年12月3日
CN	111655527	A	2020年9月11日	无	
DE	102018111418	A1	2019年11月14日	无	
EP	2592726	A2	2013年5月15日	EP	2592726 A3 2017年6月14日
				DE	102011055192 A1 2013年5月16日
				DE	102011055192 B4 2014年5月22日
JP	2015154519	A	2015年8月24日	JP	6200825 B2 2017年9月20日
JP	2001190042	A	2001年7月10日	JP	4346764 B2 2009年10月21日