(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
2023 年 6 月 29 日 (29.06.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/116423 A1

(51) 国际专利分类号:
H02K 7/116 (2006.01) *H02K 16/00* (2006.01)
F16H 1/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/136996

(22) 国际申请日: 2022 年 12 月 6 日 (06.12.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202111592026.6 2021年12月23日 (23.12.2021) CN
202211394435.X 2022年11月8日 (08.11.2022) CN

(71) 申请人: **OPPO 广东移动通信有限公司 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(72) 发明人: **安忠玉 (AN, Zhongyu)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所（普通合伙）**(CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.)**; 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道8号中国地质大学产学研基地中地大楼A209, Guangdong 518057 (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,

(54) Title: MOTOR AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 电机及电子设备

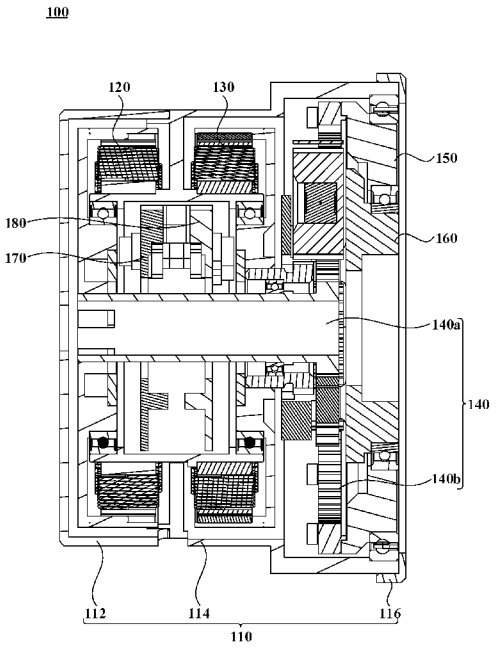

图 2

(57) Abstract: Provided are a motor and an electronic device, the motor comprising: a first drive module, a second drive module, a linkage assembly, a first output shaft and a second output shaft; the linkage assembly is connected to the first drive module and to the second drive module; the first output shaft and the second output shaft are each connected to the linkage assembly; the first drive module drives the rotation of the first output shaft by means of the linkage assembly, and the second drive module drives the rotation of the second output shaft by means of the linkage assembly; the first drive module and the second drive module respectively adjust

WO 2023/116423 A1

[见续页]

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, 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, 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))。

the rotational speed of the first output shaft and of the second output shaft, and the output power of the first drive module and of the second drive module can be distributed via the linkage assembly to the first output shaft and/or to the second output shaft. The motor is highly integrated and, relative to a solution where two motors each only have a single output shaft, the motor with two output shafts occupies less space and is lighter-weight.

(57) **摘要**：本申请实施例提供一种电机及电子设备，电机包括：第一驱动模组、第二驱动模组、联动组件、第一输出轴以及第二输出轴；其中，联动组件与第一驱动模组和第二驱动模组连接；第一输出轴和第二输出轴均与联动组件连接；第一驱动模组可通过联动组件驱动第一输出轴转动，第二驱动模组可通过联动组件驱动第二输出轴转动，第一驱动模组和第二驱动模组分别调节第一输出轴和第二输出轴的转速，且第一驱动模组及第二驱动模组的输出功率可通过联动组件在第一输出轴和/或第二输出轴上分配。该电机的集成度高，相比与两个只有单输出轴的电机方案，具有两个输出轴的电机占用的空间更少，重量更轻。

电机及电子设备

【技术领域】

本申请涉及齿轮驱动机构的技术领域，尤其涉及一种电机及电子设备。

【背景技术】

现有的机器人如四足机器狗可以包括多个运动机构如腿部，机器人可以通过多个运动机构运动，每个运动机构可以包括多个运动肢体如大腿和小腿，每一个运动肢体都需要一个电机驱动，现有的电机无法满足需求。

【发明内容】

本申请实施例提供一种电机及电子设备，一个电机可以驱动两个输出轴，并且两个输出轴的转速分别可调，从而可以驱动两个不同的部件。

本申请实施例第一方面提供一种电机，其包括：

第一驱动模组；

第二驱动模组；

联动组件，与所述第一驱动模组和第二驱动模组连接；

第一输出轴，与所述联动组件连接，所述第一驱动模组可通过所述联动组件驱动所述第一输出轴转动；

第二输出轴，与所述联动组件连接，所述第二驱动模组可通过所述联动组件驱动所述第二输出轴转动；

其中，所述第一驱动模组和所述第二驱动模组分别调节所述第一输出轴和所述第二输出轴的转速，且所述第一驱动模组及所述第二驱动模组的输出功率可通过所述联动组件在所述第一输出轴和/或所述第二输出轴上分配。

本申请实施例第二方面提供一种电机，包括：

第一驱动模组；

第二驱动模组；

第一输出轴；

第二输出轴；与所述第一输出轴均位于电机的同一侧，且所述第一输出轴套设于所述第二输出轴的外围；

联动组件，包括依次传动连接的输入端、齿轮模组以及输出端；

所述第一驱动模组和所述第二驱动模组分别与所述输入端驱动连接，所述输出端与所述第一输出轴以及所述第二输出轴驱动连接；

所述第一驱动模组及所述第二驱动模组的输出功率可通过所述齿轮模组在所述第一输出轴和/或所述第二输出轴上分配。

本申请实施例还提供一种电子设备，其包括：

电机，所述电机为如上述实施例中所述的电机。

本申请实施例中，电机的第一驱动模组和第二驱动模组通过联动组件可以驱动第一输出轴和第二输出轴转动，并且第一输出轴和第二输出轴的转速分别可调。例如，可以根据需要设置第一输出轴的转速为第一转速，第二输出轴的转速为第二转速，第一转速和第二转速均可以根据需要调整，如此，可以通过一个电机得到两个转速可调的两个输出轴，相当于两个只有单输出轴的电机。另外，通过同一个联动组件驱动第一输出轴和第二输出轴，电机的集成度高，相比与两个只有单输出轴的电机方案，具有两个输出轴的电机占用的空间更少，重量更轻。

【附图说明】

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，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的附图。

为了更完整地理解本申请及其有益效果，下面将结合附图来进行以下说明，其中在下面的描述中相同的附图标号表示相同部分。

图 1 为本申请实施例提供的电机的结构示意图。

图 2 为图 1 所示的电机的截面示意图。

图 3 为图 1 所示电机中联动组件的结构示意图。

图 4 为图 3 所示联动组件的爆炸图。

图 5 为图 1 所示电机的爆炸图。

图 6 为本申请实施例提供的电子设备的结构示意图。

【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，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请的保护范围。

本申请实施例提供了一种电机，请参阅图 1 和图 2，图 1 为本申请实施例提供的电机的结构示意图，图 2 为图 1 所示的电机的截面示意图。电机 100 包括壳体 110、第一驱动模组 120、第二驱动模组 130、联动组件 140、第一输出轴 150 和第二输出轴 160。

壳体 110 可以形成电机 100 的整体框架并作为其他部件的承载体。

第一驱动模组 120 设置于壳体 110 内。示例性地，第一驱动模组 120 可以为第一定子转子模组，第一定子转子模组内部可以包括第一转子、磁铁、第一定子等，转子可以相对定子转动，定子可以包括磁钢片和线圈等。第二驱动模组 130 设置于壳体 110 内，且与第一驱动模组 120 间隔设置。示例性地，第二驱动模组 130 可以为第二定子转子模组，第二定子转子模组内部可以包括转子、磁铁、定子等，转子可以相对定子转动，定子可以包括

磁钢片和线圈等。第二定子转子模组可以和第一定子转子模组为相同的结构（具体包括第二转子、磁铁、第二定子等，关于这部分的详细结构在本领域技术人员的理解范围内，此处不再赘述），在一些其他实施例中，第一驱动模组 120 和第二驱动模组 130 也可以为不同的结构，此处不作具体限定。

联动组件 140 设置于壳体 110 内，联动组件 140 与第一驱动模组 120 和第二驱动模组 130 连接。联动组件 140 可以根据需要包括不同数量和不同类型的齿轮。联动组件 140 与第一输出轴 150 连接并可以驱动第一输出轴 150 转动，联动组件 140 与第二输出轴 160 连接并可以驱动第二输出轴 160 转动。

其中，第一驱动模组 120 和第二驱动模组 130 通过联动组件 140 驱动第一输出轴 150 和第二输出轴 160 转动，且第一输出轴 150 和第二输出轴 160 的转速分别可调。例如，可以根据需要设置第一输出轴 150 的转速为第一转速，第二输出轴 160 的转速为第二转速，第一转速和第二转速均可以根据需要调整，如此，可以通过一个电机 100 得到两个转速可以可调的两个输出轴，相当于两个只有单输出轴的电机 100。另外，通过同一个联动组件 140 驱动第一输出轴 150 和第二输出轴 160，电机 100 的集成度高，相比与两个只有单输出轴的电机 100 方案，具有两个输出轴的电机 100 占用的空间更少，重量更轻。

为了方便理解，假设第一驱动模组 120 的输入转速为 n1，第二驱动模组 130 的输入转速为 n2，第一输出轴 150 的输出转速为 n3，第二输出轴 160 的输出转速为 n4，则其对应输入输出关系式为：

$n3=k1*n1+k2*n2$；

$n4=k3*n1+k4*n2$；

其中，k1、k2、k3、k4 为四个固定的系数，四个系数根据联动组件 140 中对应齿轮的参数确定。例如，四个系数可以由联动组件 140 中对应齿轮的齿轮模数、齿数、齿轮中心距、齿轮变位系数等值综合确定。可以理解的是，驱动第一输出轴 150 转动的为联动组件 140 中的第一部分齿轮，驱动第二输出轴 160 转动的为联动组件 140 的第二部分齿轮，第一部分齿轮和第二部分齿轮至少部分不同，进而导致系数 k1 和系数 k3 不同，系数 k2 和系数 k4 不同。

需要说明的是，转速 n3 和转速 n4 可以互不影响，也可以不成比例关系，可以任意调整，方向也可以相同，也可以相反，数值也可以任意配置，只需通过计算出的耦合转速公式分配转速 n3 和转速 n4 即可。因此，第一输出轴 150 的转动方向能够在与第二输出轴 160 的转动方向同向和反向之间切换。例如，第一输出轴 150 的转动方向为顺时针，第二输出轴 160 的转动方向可以为顺时针也可以根据需要切换为逆时针。

另外，根据功率=扭矩× 转速，本申请实施例中的电机，其单个输出轴其获得的输出功率，是可大于单个驱动模组的输出的。其中，最极端情况，两个驱动模组的输出功率，可以均集中在其中一个输出轴上，比如在一个输出轴不转（或者转动，但输出扭矩为零），另一个输出轴转（或者不转，输出转速为零）的时候，相当于两个驱动模组的功率（通过联动组件 140 对转速和扭矩进行调配）均输出到了一个转动的输出轴上。总之，两个驱动模

组的功率（包括转速和扭矩）能够分配，便于形成合力，输出的功率（扭矩和转速在两个输出轴之间的分配）更加灵活。通过选择合适的转速和转矩方向，可以实现把两个电机的功率都分配到一个输出轴上进行输出，以大于单个驱动模组的输出。

请结合图 3 和图 4，图 3 为图 1 所示电机中联动组件的结构示意图，图 4 为图 3 所示联动组件的爆炸图。联动组件 140 可以包括中心轴 140a（作为联动组件 140 的一个输入端）和齿轮组 140b，第一驱动模组 120 与中心轴 140a 连接，且能够驱动中心轴 140a 转动。中心轴 140a 通过齿轮组 140b 驱动第一输出轴 150 转动，第二驱动模组 130 与齿轮组 140b 连接，并通过齿轮组 140b 驱动第二输出轴 160 转动。

中心轴 140a 可以穿设于第一驱动模组 120，第一驱动模组 120 可以驱动中心轴 140a 转动，中心轴 140a 驱动联动组件 140 中的齿轮转动，以实现第一输出轴 150 转动。第一驱动模组 120 的转子内表面与中心轴 140a 固定连接。例如，中心轴 140a 与转子内表面设有的周向凸起和凹槽结构定位压紧，以实现固定连接。第二驱动模组 130 可以驱动齿轮组 140b 中一个齿轮转动，该齿轮再带动其他齿轮转动，以实现第二输出轴 160 转动。

联动组件 140 的结构可以根据需要设置。示例性地，中心轴 140a（也即第一驱动齿轮的连接轴）的端部具有齿部 140a1（也即第一驱动齿轮）；齿轮组 140b（齿轮模组）可以包括第一齿轮 141（也即第二驱动齿轮，也即联动组件 140 的一个输入端）、多个第二齿轮 142、多个第三齿轮 143、齿圈 144 和后行星架 145。第一齿轮 141 套设于中心轴 140a 并可相对于中心轴 140a 转动。多个第二齿轮 142 围绕第一齿轮 141 设置且均与第一齿轮 141 啮合。多个第三齿轮 143 围绕中心轴 140a 设置且与中心轴 140a 的齿部 140a1 啮合，多个第三齿轮 143 还与多个第二齿轮 142 一一对应啮合。多个第二齿轮 142 均设置于齿圈 144 内且与齿圈 144 啮合，齿圈 144 与第一输出轴 150 固定连接。后行星架 145 套设于中心轴 140a，后行星架 145 与第二输出轴 160 固定连接，后行星架 145 上设有多个第一安装部 1452 和多个第二安装部 1454，多个第一安装部 1452 与多个第二齿轮 142 一一对应安装，多个第二安装部 1454 与多个第三齿轮 143 一一对应安装。

中心轴 140a 的齿部可以带动第三齿轮 143 转动，第三齿轮 143 带动第二齿轮 142 转动，第二齿轮 142 带动齿圈 144 转动，齿圈 144 带动第一输出轴 150 转动；第二驱动模组 130 驱动第一齿轮 141 转动，第一齿轮 141 带动第二齿轮 142 转动，第二齿轮 142 在齿圈 144 内转动，第二齿轮 142 带动后行星架 145 转动，后行星架 145 带动第二输出轴 160 转动，其中，第一齿轮 141、第二齿轮 142、齿圈 144 和后行星架 145 形成齿轮模组。

通过联动组件 140 可以配合第一驱动模组 120 和第二驱动模组 130 驱动第一输出轴 150 和第二输出轴 160 转动，并且第一输出轴 150 和第二输出轴 160 的转速可以根据需要调整。联动组件 140 的多个齿轮都设置在齿圈 144 内，联动组件 140 结构紧凑，集成度高，体积小，从而使电机 100 的整体体积也小。其中，本实施例中的第一输出轴 150 和第二输出轴 160 均为环状结构且第一输出轴 150 和第二输出轴 160 的轴心重合。

可选的，联动组件 140 还可以包括第一轴承 146、第二轴承 147 和第三轴承 148。第一轴承 146 设置于中心轴 140a 和第一齿轮 141 之间，以使第一齿轮 141 通过第一轴承 146 围

绕中心轴 140a 转动。第二轴承 147 设置于第二齿轮 142 和第一安装部 1452 之间，以使第二齿轮 142 可通过第二轴承 147 围绕第一安装部 1452 转动。第三轴承 148 设置于第三齿轮 143 和第二安装部 1454 之间，以使第三齿轮 143 可通过第三轴承 148 围绕第二安装部 1454 转动。通过第一轴承 146、第二轴承 147 和第三轴承 148，第一齿轮 141 可以更好的围绕中心轴 140a 转动，第二齿轮 142 可以更好的围绕第一安装部 1452 转动，第三齿轮 143 可以更好的围绕第二安装部 1454 转动。

其中，中心轴 140a 可以为中空结构，中心轴 140a 具有中空腔，电机 100 还包括连接线，连接线穿设于中空腔，第一驱动模组 120 和第二驱动模组 130 通过连接线连接外部电路。利用中心轴 140a 中间的中空腔布设连接线，即方便连接线的设置，中心轴 140a 可以很好的保护连接线，而且连接线又不容易外露而导致卷绕。

中心轴 140a 的中空腔内的连接线也可以用于连接第一外部电路和第二外部电路。例如，第一外部电路可以为控制电机的控制电路，第二外部电路可以为用于检测的传感器，控制电路通过穿设于中心轴 140a 内的连接线与传感器连接，中心轴 140a 可以很好的保护连接线，而且连接线又不容易外露和卷绕。

第一输出轴 150 和第二输出轴 160 设置于壳体 110 的同一侧。两个输出轴都在最外端且在同一侧，方便外接转动件，同时降低负载惯量，减少功耗。

为了方便更好地了解本实施例的电机，下面对电机的整体结构进行详细说明。请结合图 5，图 5 为图 1 所示电机的爆炸图。本实施例的电机 100 还可以包括第一主板 170 和第二主板 180 第一输出轴承 150a、第二输出轴承 160a。壳体 110 包括后壳 112、主壳 114 和前端盖 116，后壳 112 和前端盖 116 设置于主壳 114 的两侧，主壳 114、后壳 112 和前端盖 116 构成了电机 100 的主体结构，并用于承载其他结构。第一驱动模组 120 和第二驱动模组 130 均安装于主壳 114，第一主板 170、第二主板 180 设置于主壳 114 内且对应第一驱动模组 120 和第二驱动模组 130 设置。例如，第一驱动模组 120 为中空结构，第一主板 170 设置于第一驱动模组 120 的中空结构内，第二驱动模组 130 为中空结构，第二主板 180 设置于第二驱动模组 130 的中空结构内，且与第一主板 170 相邻设置，第一轴承 146 设置于主壳 114 内，中心轴 140a 穿设于第一驱动模组 120、第二驱动模组 130、第一主板 170、第二主板 180 和第一轴承 146。电机 100 还可以包括第四轴承 120a 和第五轴承 130a，第四轴承 120a 设置在主壳 114 和第一驱动模组 120 之间，第五轴承 130a 设置在主壳 114 和后行星架 145 之间。

为了更好的理解本实施例的电机 100，下面详细说明电机 100 的装配过程：

首先，以主壳 114 为承载基体，主壳 114 为中空结构，将第一驱动模组 120 装入主壳 114 并将其与主壳 114 进行定位，再将第一主板 170、第二主板 180 装配进入主壳 114 的内腔体内。

其次，将第二驱动模组 130 装入主壳 114，同样将其与主壳 114 进行定位；其中，第一主板 170 设置于第一驱动模组 120 的中空区域内，第二主板 180 设置于第二驱动模组 130 的中空区域内。

第三，先将中心轴 140a、第一轴承 146、第一齿轮 141 预装配，如将第一齿轮 141 通过第一轴承 146 安装于中心轴 140a；再将此装配好后模组装配进主壳 114 内，并将中心轴 140a 远离第一齿轮 141 的一端穿过第二驱动模组 130、第一驱动模组 120、第一主板 170 和第二主板 180，并且将中心轴 140a 与第一驱动模组 120 的转子上的周向凸起、凹槽结构定位压紧。

第四，先将 3 个第二齿轮 142 与 3 个第二轴承 147、3 个第三齿轮 143 与 3 个第三轴承 148 一一对应装配起来，然后将后行星架 145 装配进入主壳 114 并套设在中心轴 140a 之后，将 3 套第二齿轮 142 与第二轴承 147、3 套第三齿轮 143 与第三轴承 148 分别装配于后行星架 145 上。其中，中心轴 140a 端面的齿与 3 个第三齿轮 143 啮合，3 个第三齿轮 143 分别与 3 个第二齿轮 142 相互啮合，第一齿轮 141 与 3 个齿轮第二啮合。

第五，将第二输出轴 160 装配进入，并利用螺丝将第二输出轴 160 与后行星架 145 锁紧。

第六，先将齿圈 144 与第一输出轴 150 配合装配，如通过螺丝锁紧，再将齿圈 144 与 3 个第二齿轮 142 啮合装入。

第七，装配第一输出轴承 150a 和第二输出轴承 160a，以使第一输出轴 150 通过第一输出轴承 150a 与主壳 114 连接，第二输出轴 160 通过第二输出轴承 160a 与第一输出轴 150 的内圈连接。

第八，在主壳 114 靠近第一输出轴一侧装入前端盖 116，并将前端盖 116 与主壳 114 锁紧；在主壳 114 远离第一输出轴一侧装入后壳 112，并将后壳 112 和主壳 114 锁紧。

本申请实施例还提供一种电子设备，电子设备包括电机，电机为上述任意一个实施例的电机，在此不再赘述。具体的，请一并参阅图 1 和图 6，图 6 为本申请实施例提供的电子设备的结构示意图。电子设备 10 可以包括运动机构 200，运动机构 200 可以包括相互连接的第一运动肢体 220 和第二运动肢体 240，电机 100 设置于运动机构 200 内，并能够驱动第一运动肢体 220 和第二运动肢体 240。具体的，请结合图 1 至图 5，电机 100 的第一输出轴 150 可以驱动第一运动肢体 220 运动，电机 100 的第二输出轴 160 驱动第二运动肢体 240 运动。

为了更好的理解电子设备 10，下面以电子设备 10 可以为机器人为例进行说明。运动机构 200 可以为腿部，第一运动肢体 220 可以为大腿，第二运动肢体 240 为小腿，第一输出轴 150 驱动大腿运动，第二输出轴 160 驱动小腿运动。另外，在一些其他实施例中，运动机构还可以是机器人的手臂等其他具有关联运动的机械结构，譬如第一运动肢体可以是机器人的大臂，而第二运动肢体则可以是机器人的小臂等，关于运动机构的更多应用场景，在本领域技术人员的理解范围内，此处不再一一列举并详述。

相关技术的机器人中，腿部可以包括大腿和小腿两部分。大腿和小腿需要两个外转子直流无刷电机提供动力，驱动大腿运动的大腿电机在大腿内侧，驱动小腿运动的小腿电机通过法兰盘连接在大腿电机输出端，小腿电机输出端通过四连杆或皮带传动至小腿端，驱动小腿旋转。因为大腿和小腿的运动分别由各自的电机驱动，正常走路或跑步状态下，需

要分别控制对应的电机做一定的运动，功耗较大；小腿电机、大腿模块、小腿组件均成为大腿电机的负载，大腿电机的负载惯量大；大腿和小腿两个电机，导致整机重量、体积和厚度都比较大。

相比于两个电机分别驱动大腿和小腿的机器人，本实施例的电机 100 具有两个输出轴，可以分别控制大腿和小腿，集成度高，使整机的重量、体积和厚度都较小。在正常走路或跑步状态下，电机 100 内部双驱动模组同时承载，共同分担大小腿的功耗，相比于两个电机分别控制大腿和小腿，功耗更低，功率分配更合理。电机 100 的两个输出轴均在最外端且位于同一侧，电机 100 的负载仅包括大腿及小腿模块，负载惯量降低，也可以降低运动时的功耗。驱动大腿和小腿的电机集成后，相比于两个电机分别控制大腿和小腿，减少了大腿电机至小腿电机的走线，避免了在待改进的两个电机组合的方案中，线束经过另一电机导致卷绕的问题，提高了连接的可靠性、稳定性。

示例性地，假设第一输出轴 150 外部连接的是大腿端，第二输出轴 160 外端通过四连杆机构连接至小腿端。当需要小腿不动，只旋转大腿时，其运动形式如下：小腿不动，即需要第二输出轴 160 和后行星架 145 保持不转动，需要第二齿轮 142 和第三齿轮 143 不公转，只需要自传，此时，由第一驱动模组 120 提供动力，第一驱动模组 120 驱动中心轴 140a 转动，假设为顺时针转动，此时，第三齿轮 143 以对应的速度逆时针转动，第二齿轮 142 以对应的速度顺时针转动，此时将运动传递至齿圈 144，齿圈 144 以对应的速度顺时针转动，驱动第一输出轴 150 也同样保持同样的速度顺时针转动，从而驱动大腿转动。

另一示例中，为了保持后行星架 145 转动，同步地，需要第一齿轮 141 保持一定的速度逆时针旋转，即需要第二驱动模组 130 提供对应的速度值。当第二驱动模组 130 的转动速度值小于此值时，小腿顺时针进行转动，当第二驱动模组 130 的转动速度值大于此值时，小腿逆时针进行转动。此例仅为其一种运动形式，在机器人走路或跑步状态下，一般都是两个驱动模组共同作用，协同作用驱动第一输出轴 150、第二输出轴 160 以对应的速度进行旋转，且输出速度与两个驱动模组的转子的转速都成确定的关系值。

本申请实施例中的电机，可以将两个驱动模组的功率（扭矩和转速）协调地输入到一个新型齿轮减速器（本申请实施例中的联动组件），该齿轮减速器具有两个输入端和两个输出端，并在输入和输出端之间，由齿轮机构本身形成一定的速比关系，即雅克比矩阵。通过设计齿轮减速器的传动关系，可以使两个电机的功率在两个关节之间动态分配，并且峰值力矩/功率可以大于单个电机，以此来实现降低电机功率选型的目的。

需要说明的是，本实施例的电机还可以应用于手臂，如第一输出轴驱动上臂，第二输出轴驱动下臂。

本实施例的电子设备可以为需要两个输出轴控制的设备。例如，电子设备可以为移动终端，移动设备具有内置的摄像头，电机的第一输出轴可以驱动摄像头在移动终端内部和外部之间移动，电机的第二输出轴可以驱动摄像头在移动终端外部旋转。

其中，电机 100 还包括第一霍尔传感器（未示出）和第二霍尔传感器 182，第一霍尔传感器用于检测第一驱动模组 120 的第一磁通量，第二霍尔传感器 182 用于检测第二驱动模

组 130 的第二磁通量。例如，第一驱动模组 120 的转子上可以设置第一磁片 122，第二驱动模组 130 的转子可以设置第二磁片 132，第一霍尔传感器设置在第一主板 170 上，第二霍尔传感器 182 设置在第二主板 180 上，第一磁片 122 跟随第一驱动模组 120 的转子转动，第一霍尔传感器可以检测第一磁片 122 的磁通量变化，从而得到第一磁通量。第二磁片 132 跟随第二驱动模组 130 的转子转动，第二霍尔传感器 182 可以检测第二磁片 132 的磁通量变化，从而得到第二磁通量。

电子设备 10 还包括处理器 300，处理器 300 与第一霍尔传感器和第二霍尔传感器 182 连接以得到第一磁通量和第二磁通量，并根据第一磁通量用于得到第一驱动模组 120 的转子的第一转动值，以及根据第二磁通量用于得到第二驱动模组 130 的转子的第二转动值。

当第一转动值与第一目标转动值的第一差值大于第一差值阈值时，处理器 300 根据第一转动值调节第一驱动模组 120，以使调节后的第一驱动模组 120 的转动值与第一目标转动值的差值小于第一差值。

当第二转动值与第二目标转动值的第二差值大于第二差值阈值时，处理器 300 根据第二转动值调节第二驱动模组 130，以使调节后的第二驱动模组 130 的转动值与第二目标转动值的差值小于第二差值。

处理器 300 得到第一转动值和第二转动值后可以检测第一驱动模组 120 和第二驱动模组 130 是否按照预设转动值转动，若没有则可以调整输出以使第一驱动模组 120 和第二驱动模组 130 的转子的转动值达到或接近预设转动值，即通过第一霍尔传感器和第二霍尔传感器 182 测试得到的第一磁通量和第二磁通量实现反馈控制。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

在本申请的描述中，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特征。

以上对本申请实施例所提供的电机及电子设备进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想；同时，对于本领域的技术人员，依据本申请的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

权 利 要 求 书

1、一种电机，其特征在于，包括：

第一驱动模组；

第二驱动模组；

联动组件，与所述第一驱动模组和第二驱动模组连接；

第一输出轴，所述第一驱动模组可通过所述联动组件驱动所述第一输出轴转动；

第二输出轴，所述第二驱动模组可通过所述联动组件驱动所述第二输出轴转动；

其中，所述第一驱动模组和所述第二驱动模组分别调节所述第一输出轴和所述第二输出轴的转速，且所述第一驱动模组及所述第二驱动模组的输出功率可通过所述联动组件在所述第一输出轴和/或所述第二输出轴上分配。

2、根据权利要求 1 所述的电机，其特征在于，所述联动组件包括中心轴和齿轮组，所述第一驱动模组与所述中心轴连接，且能够驱动所述中心轴转动；

所述中心轴通过所述齿轮组驱动所述第一输出轴转动，所述第二驱动模组与所述齿轮组连接，并可通过所述齿轮组驱动所述第二输出轴转动。

3、根据权利要求 2 所述的电机，其特征在于，所述中心轴的端部具有齿部；所述齿轮组包括：

第一齿轮，所述第一齿轮套设于所述中心轴；

多个第二齿轮，多个所述第二齿轮围绕所述第一齿轮设置且均与所述第一齿轮啮合；

多个第三齿轮；多个所述第三齿轮围绕所述中心轴设置且分别与所述中心轴的齿部啮合，多个所述第三齿轮还与多个所述第二齿轮一一对应啮合；

齿圈，多个所述第二齿轮均设置于所述齿圈内且与所述齿圈啮合，所述齿圈与所述第一输出轴固定连接；以及

后行星架，所述后行星架套设于所述中心轴，所述后行星架与所述第二输出轴固定连接，多个所述第二齿轮以及多个所述第三齿轮分别安装于所述后行星架上；

其中，所述中心轴的齿部可带动所述第三齿轮转动，所述第三齿轮可带动所述第二齿轮转动，所述第二齿轮可带动所述齿圈转动，所述齿圈可带动所述第一输出轴转动；

所述第二驱动模组可驱动所述第一齿轮转动，所述第一齿轮可带动所述第二齿轮转动，所述第二齿轮可在所述齿圈内做公转进而带动所述后行星架转动，所述后行星架可带动所述第二输出轴转动。

4、根据权利要求 3 所述的电机，其特征在于，所述联动组件还包括：

第一轴承，设置于所述中心轴和所述第一齿轮之间，以使所述第一齿轮通过所述第一轴承围绕所述中心轴转动；

第二轴承，设置于所述第二齿轮和所述后行星架之间，以使所述第二齿轮通过所述第二轴承围绕所述后行星架转动；以及

第三轴承，设置于所述第三齿轮和所述后行星架之间，以使所述第三齿轮通过所述第三

轴承围绕所述后行星架转动。

5、根据权利要求 3 所述的电机，其特征在于，所述中心轴为中空结构，所述中心轴具有中空腔，所述电机还包括连接线，所述连接线穿设于所述中空腔，所述第一驱动模组和所述第二驱动模组通过所述连接线连接外部电路。

6、根据权利要求 3 所述的电机，其特征在于，所述中心轴为中空结构，所述中心轴具有中空腔，所述电机还包括连接线，所述连接线穿设于所述中空腔，所述连接线用于连接第一外部电路和第二外部电路。

7、根据权利要求 3 所述的电机，其特征在于，所述第一驱动模组包括第一定子和第一转子，所述第一转子套设于所述中心轴并用于驱动所述中心轴转动；所述第二驱动模组包括第二定子和第二转子，所述第二转子用于驱动所述第一齿轮转动。

8、根据权利要求 1-6 中任一项所述的电机，其特征在于，所述第一输出轴与所述第二输出轴同侧设置，且所述第一输出轴套设于所述第二输出轴。

9、根据权利要求 8 所述的电机，其特征在于，所述第一输出轴和所述第二输出轴均为环状结构，所述第一输出轴和所述第二输出轴的轴心重合。

10、根据权利要求 1-6 中任一项所述的电机，其特征在于，所述第一输出轴的转动方向能够在与所述第二输出轴的转动方向同向和反向之间切换。

11、根据权利要求 1-6 中任一项所述的电机，其特征在于，所述电机还包括第一霍尔传感器和第二霍尔传感器，所述第一霍尔传感器用于检测所述第一驱动模组的第一磁通量，所述第二霍尔传感器用于检测所述第二驱动模组的第二磁通量。

12、一种电机，其特征在于，包括：

第一驱动模组；

第二驱动模组；

第一输出轴；

第二输出轴；与所述第一输出轴均位于电机的同一侧，且所述第一输出轴套设于所述第二输出轴的外围；

联动组件，包括依次传动连接的输入端、齿轮模组以及输出端；

所述第一驱动模组和所述第二驱动模组分别与所述输入端驱动连接，所述输出端与所述第一输出轴以及所述第二输出轴驱动连接；

所述第一驱动模组及所述第二驱动模组的输出功率可通过所述齿轮模组在所述第一输出轴和/或所述第二输出轴上分配。

13、根据权利要求 12 所述的电机，其特征在于，所述联动组件包括中心轴和齿轮组，所述第一驱动模组与所述中心轴连接，且能够驱动所述中心轴转动；

所述中心轴通过所述齿轮组驱动所述第一输出轴转动，所述第二驱动模组与所述齿轮组连接，并可通过所述齿轮组驱动所述第二输出轴转动。

14、根据权利要求 13 所述的电机，其特征在于，所述中心轴的端部具有齿部；所述齿轮组包括：

第一齿轮，所述第一齿轮套设于所述中心轴；

多个第二齿轮，多个所述第二齿轮围绕所述第一齿轮设置且均与所述第一齿轮啮合；

多个第三齿轮；多个所述第三齿轮围绕所述中心轴设置且分别与所述中心轴的齿部啮合，多个所述第三齿轮还与多个所述第二齿轮一一对应啮合；

齿圈，多个所述第二齿轮均设置于所述齿圈内且与所述齿圈啮合，所述齿圈与所述第一输出轴固定连接；以及

后行星架，所述后行星架套设于所述中心轴，所述后行星架与所述第二输出轴固定连接，多个所述第二齿轮以及多个所述第三齿轮分别安装于所述后行星架上；

其中，所述中心轴的齿部可带动所述第三齿轮转动，所述第三齿轮可带动所述第二齿轮转动，所述第二齿轮可带动所述齿圈转动，所述齿圈可带动所述第一输出轴转动；

所述第二驱动模组可驱动所述第一齿轮转动，所述第一齿轮可带动所述第二齿轮转动，所述第二齿轮可在所述齿圈内做公转进而带动所述后行星架转动，所述后行星架可带动所述第二输出轴转动。

15、根据权利要求 14 所述的电机，其特征在于，所述联动组件还包括：

第一轴承，设置于所述中心轴和所述第一齿轮之间，以使所述第一齿轮通过所述第一轴承围绕所述中心轴转动；

第二轴承，设置于所述第二齿轮和所述后行星架之间，以使所述第二齿轮通过所述第二轴承围绕所述后行星架转动；以及

第三轴承，设置于所述第三齿轮和所述后行星架之间，以使所述第三齿轮通过所述第三轴承围绕所述后行星架转动。

16、根据权利要求 14 所述的电机，其特征在于，所述中心轴为中空结构，所述中心轴具有中空腔，所述电机还包括连接线，所述连接线穿设于所述中空腔，所述第一驱动模组和所述第二驱动模组通过所述连接线连接外部电路；所述中心轴为中空结构，所述中心轴具有中空腔，所述电机还包括连接线，所述连接线穿设于所述中空腔，所述连接线用于连接第一外部电路和第二外部电路；所述第一驱动模组包括第一定子和第一转子，所述第一转子套设于所述中心轴并用于驱动所述中心轴转动；所述第二驱动模组包括第二定子和第二转子，所述第二转子用于驱动所述第一齿轮转动。

17、一种电子设备，其特征在于，包括：

电机，所述电机为如权利要求 1-16 任一项所述的电机。

18、根据权利要求 17 所述的电子设备，其特征在于，所述电子设备包括运动机构，所述运动机构包括第一运动肢体和第二运动肢体，所述第一输出轴驱动所述第一运动肢体运动，所述第二输出轴驱动所述第二运动肢体运动。

19、根据权利要求 17 所述的电子设备，其特征在于，所述电机包括处理器、第一霍尔传感器以及第二霍尔传感器，所述第一霍尔传感器用于检测所述第一驱动模组的第一磁通量，所述第二霍尔传感器用于检测所述第二驱动模组的第二磁通量；所述处理器与所述第一霍尔传感器和所述第二霍尔传感器连接以得到所述第一磁通量和所述第二磁通量，并根据所述第

一磁通量用于得到所述第一驱动模组的转子的第一转动值，以及根据所述第二磁通量用于得到所述第二驱动模组的转子的第二转动值。

20、根据权利要求 19 所述的电子设备，其特征在于，当所述第一转动值与所述第一目标转动值的第一差值大于第一差值阈值时，所述处理器根据所述第一转动值调节所述第一驱动模组，以使调节后的所述第一驱动模组的转动值与所述第一目标转动值的差值小于所述第一差值；和/或

当所述第二转动值与所述第二目标转动值的第二差值大于第二差值阈值时，所述处理器根据所述第二转动值调节所述第二驱动模组，以使调节后的所述第二驱动模组的转动值与所述第二目标转动值的差值小于所述第二差值。

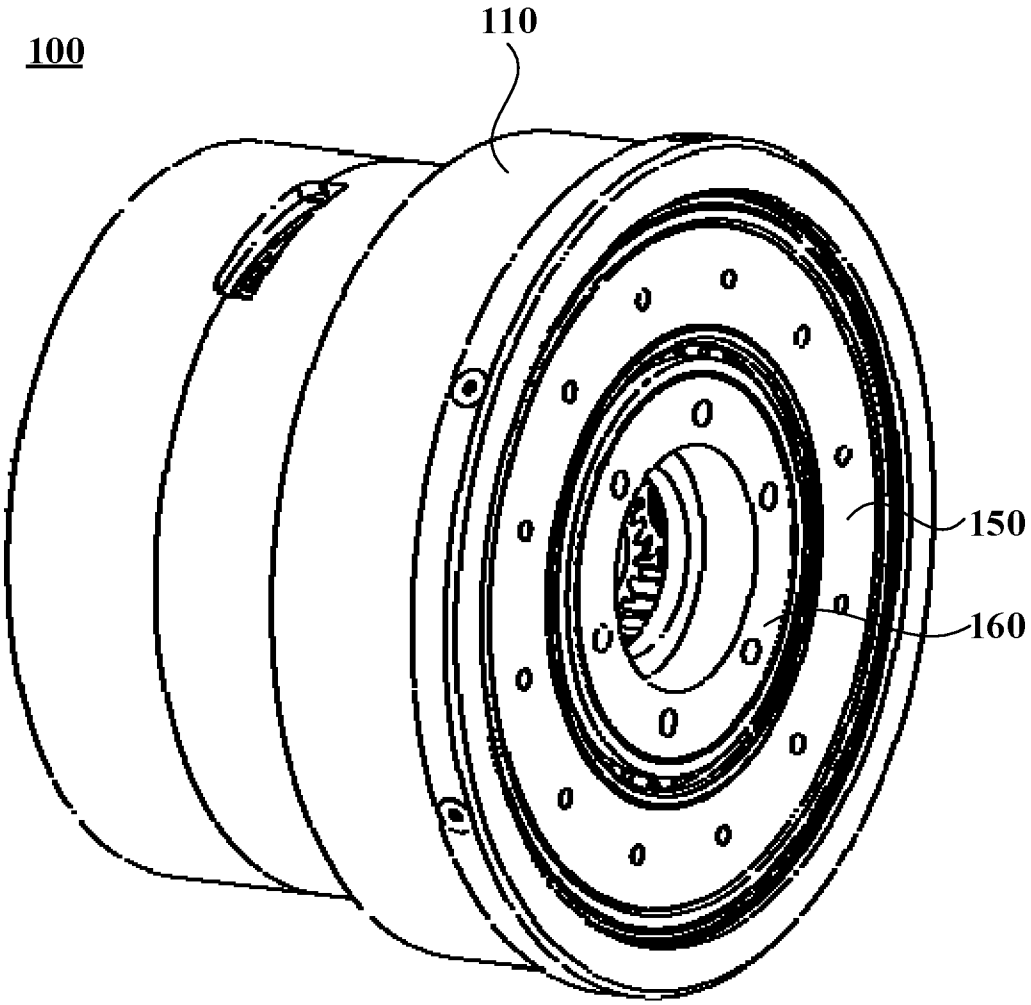

图 1

100

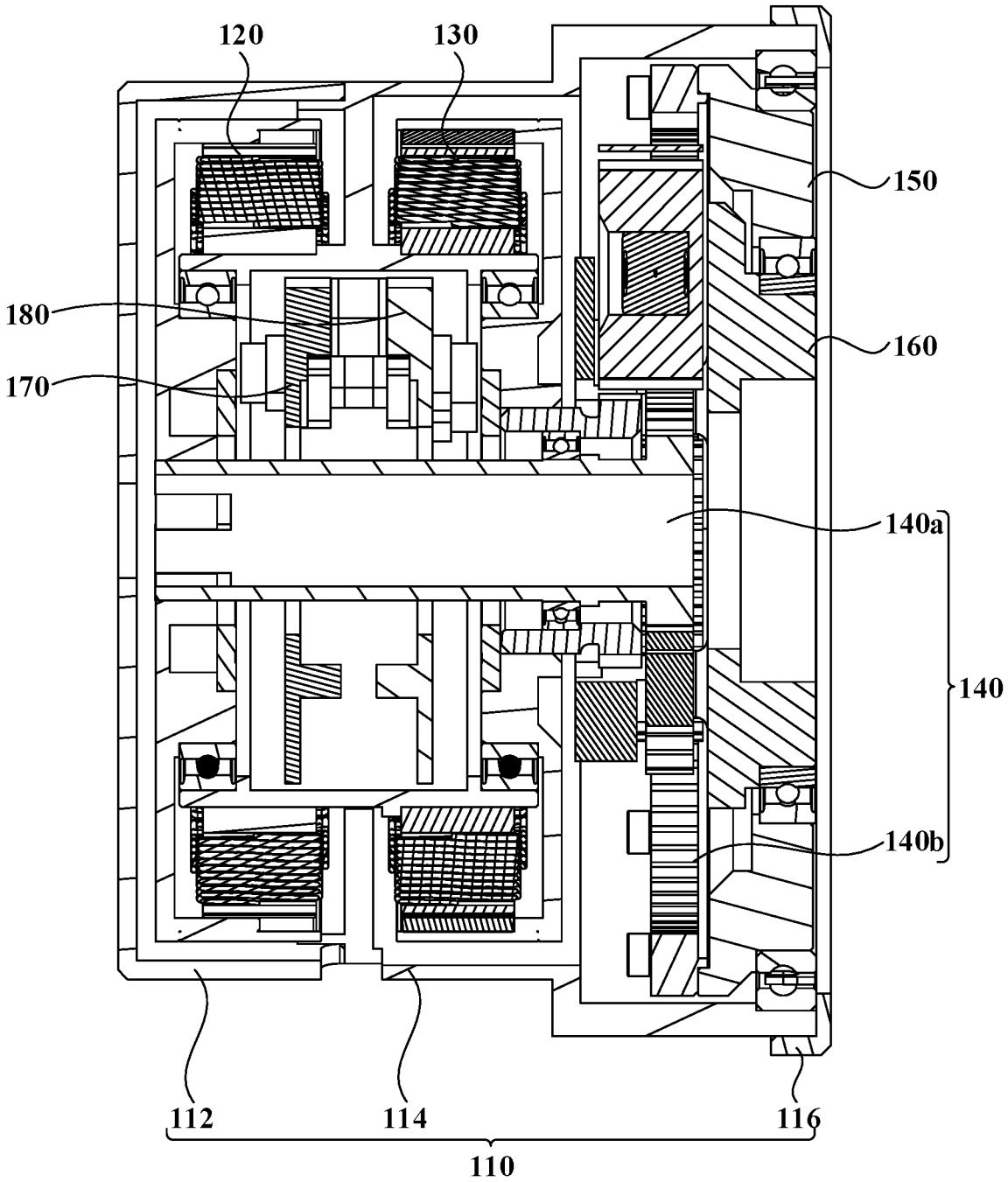

图 2

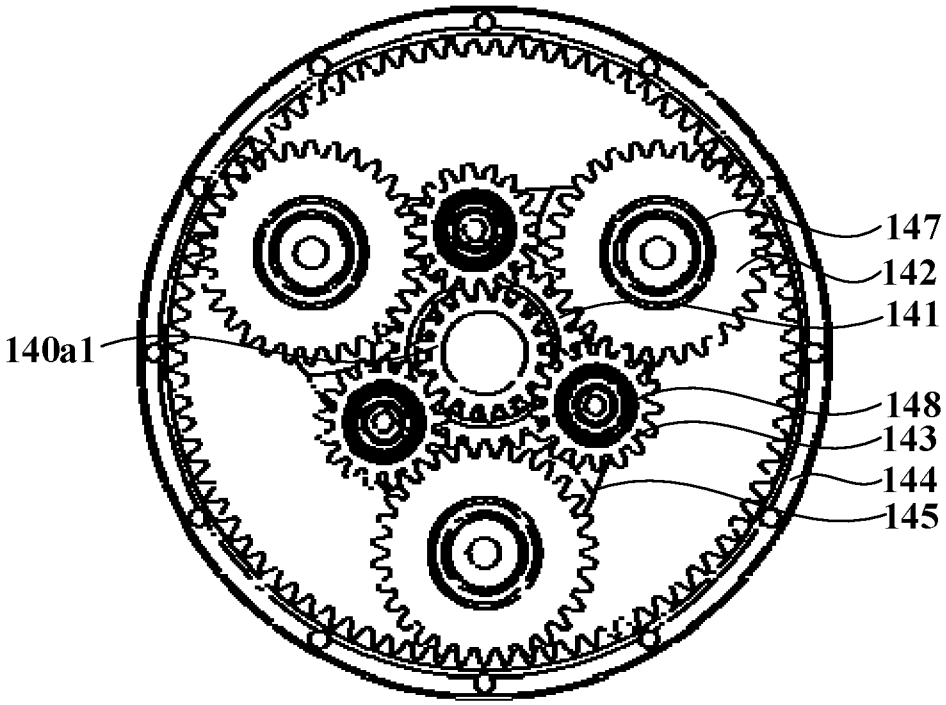
140
147
142
141
140a1
148
143
144
145

图 3

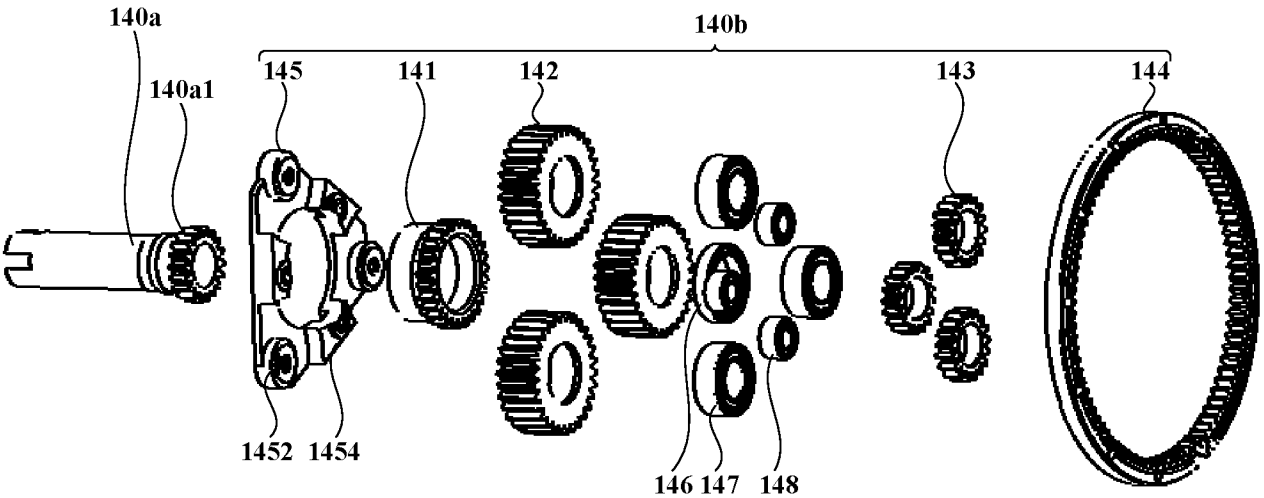
140a
140b
140a1
145
141
142
143
144
1452
1454
146
147
148

图 4

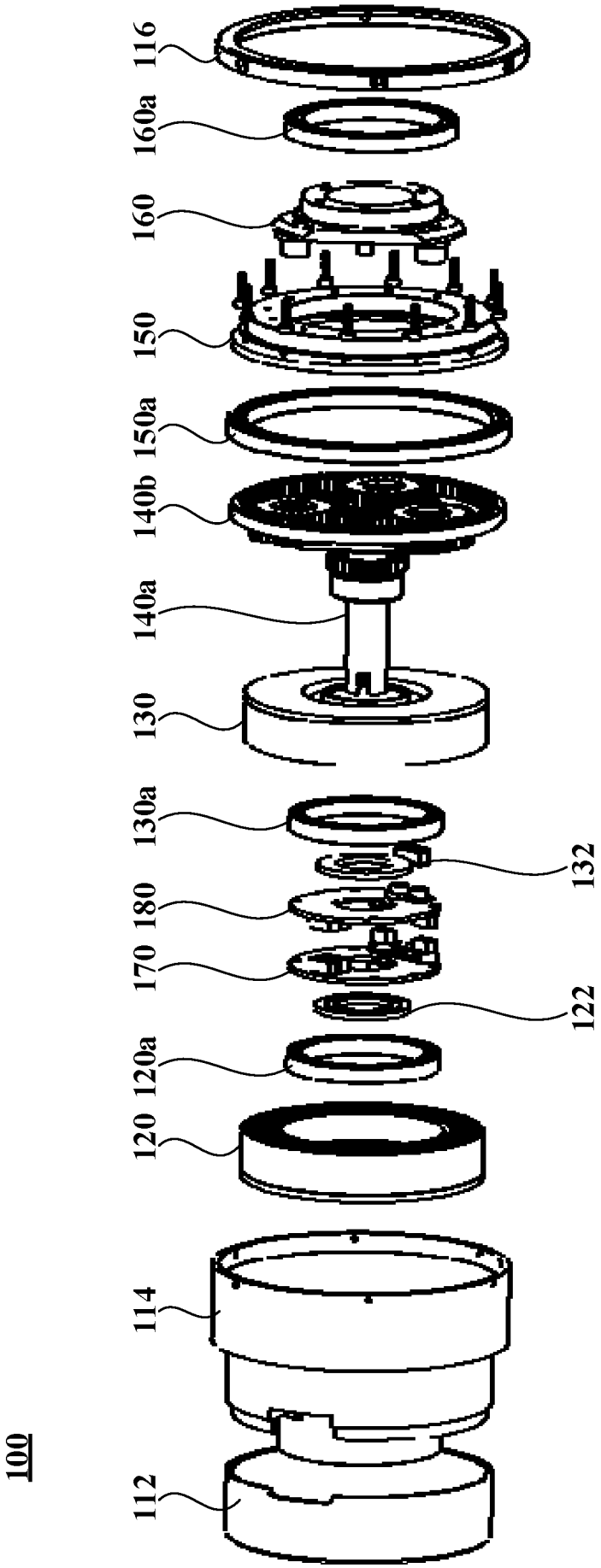
100
112
114
120
120a
170
180
130a
130
140a
140b
150a
150
160
160a
116
122
132

图5

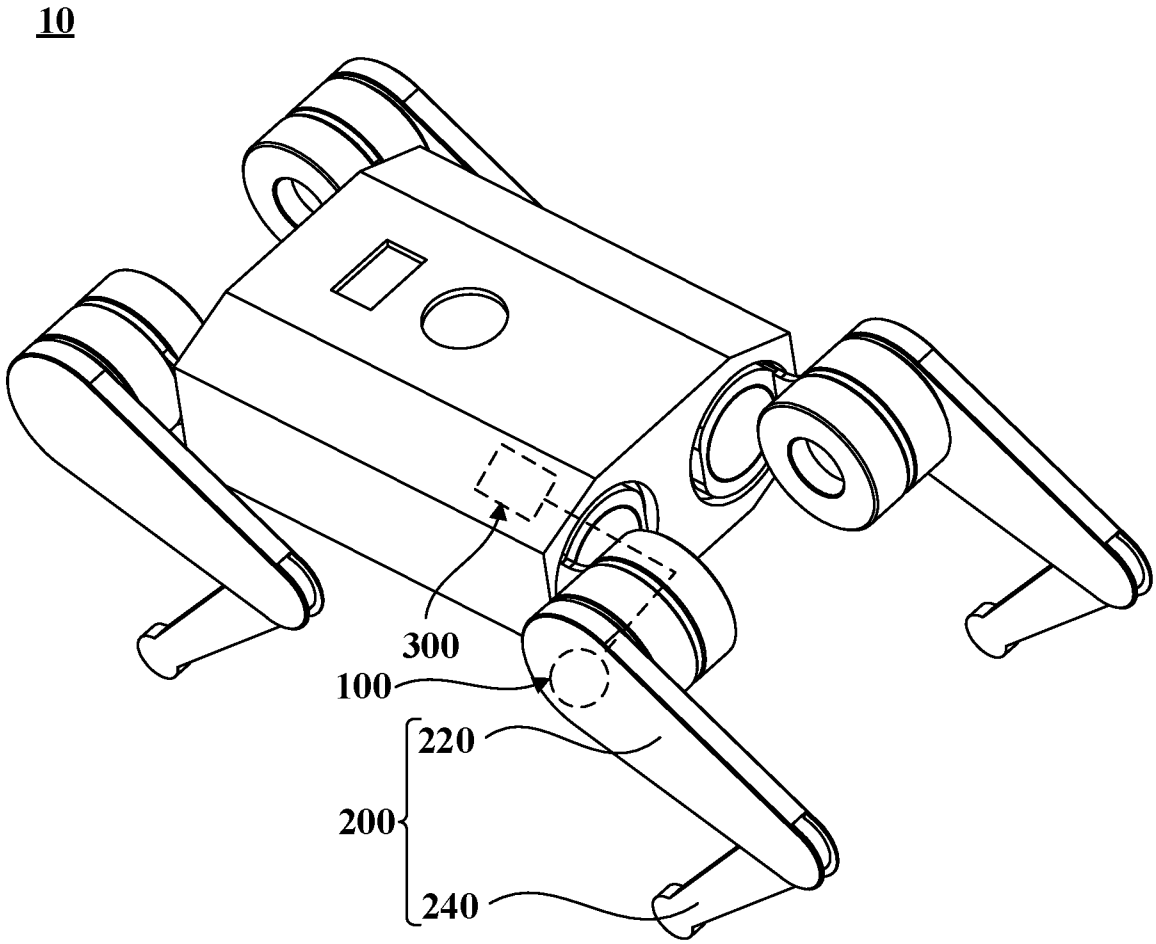

图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/136996

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K7/116(2006.01)i;F16H1/00(2006.01)i;H02K16/00(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,F16H

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, ENTXTC, VEN: 第二, 第一, 关节, 机器狗, 机器人, 机械臂, 机械手, 同轴, 套设, 齿轮, 功率, first, second, robot, arm, manipulator, coaxial+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014087170 A (SEIKO EPSON CORP.) 12 May 2014 (2014-05-12) description, paragraphs [0021]-[0043], and figures 1-3	1-20
A	CN 103732951 A (YASKAWA ELECTRIC CORP.) 16 April 2014 (2014-04-16) entire document	1-20
A	CN 109866250 A (CLOUDMINDS TECHNOLOGIES (BEIJING) CO., LTD. et al.) 11 June 2019 (2019-06-11) entire document	1-20
A	CN 110098694 A (YUNNAN HAFNIUM STAR INNOVATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 August 2019 (2019-08-06) entire document	1-20
A	CN 110977954 A (GUANGDONG POWER GRID COMPANY et al.) 10 April 2020 (2020-04-10) entire document	1-20
A	CN 111360868 A (BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 03 July 2020 (2020-07-03) entire document	1-20

☑ 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	Date of mailing of the international search report
27 February 2023	**02 March 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** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/136996

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 112720560 A (UBTECH ROBOTICS CORP.) 30 April 2021 (2021-04-30) entire document	1-20
A	CN 206406083 U (SHANDONG UNIVERSITY) 15 August 2017 (2017-08-15) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/136996

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2014087170	A	12 May 2014	JP	5997581	B2	28 September 2016
CN	103732951	A	16 April 2014	WO	2013018229	A1	07 February 2013
				US	2014148293	A1	29 May 2014
				EP	2740970	A1	11 June 2014
CN	109866250	A	11 June 2019	EP	3715061	A1	30 September 2020
				EP	3715061	B1	27 October 2021
				US	2020276720	A1	03 September 2020
				US	11541555	B2	03 January 2023
				JP	2020138319	A	03 September 2020
				JP	6963152	B2	05 November 2021
				CN	109866250	B	13 August 2021
CN	110098694	A	06 August 2019	CN	209881582	U	31 December 2019
CN	110977954	A	10 April 2020		None		
CN	111360868	A	03 July 2020	WO	2021189677	A1	30 September 2021
CN	112720560	A	30 April 2021	CN	214352536	U	08 October 2021
				US	2022184799	A1	16 June 2022
				CN	112720560	B	29 March 2022
CN	206406083	U	15 August 2017		None		

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/136996

A. 主题的分类

H02K7/116(2006.01)i;F16H1/00(2006.01)i;H02K16/00(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,F16H

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,ENTXTC,VEN: 第二, 第一, 关节, 机器狗, 机器人, 机械臂, 机械手, 同轴, 套设,齿轮, 功率, first, second, robot, arm, manipulator, coaxial+

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	JP 2014087170 A (SEIKO EPSON CORP.) 2014年5月12日 (2014-05-12) 说明书第[0021]-[0043]段，图1-3	1-20
A	CN 103732951 A (株式会社安川电机) 2014年4月16日 (2014-04-16) 全文	1-20
A	CN 109866250 A (达闼科技（北京）有限公司 等) 2019年6月11日 (2019-06-11) 全文	1-20
A	CN 110098694 A (云南铪星创新科技有限公司) 2019年8月6日 (2019-08-06) 全文	1-20
A	CN 110977954 A (广东电网有限责任公司 等) 2020年4月10日 (2020-04-10) 全文	1-20
A	CN 111360868 A (北京理工大学) 2020年7月3日 (2020-07-03) 全文	1-20
A	CN 112720560 A (深圳市优必选科技股份有限公司) 2021年4月30日 (2021-04-30) 全文	1-20

☑ 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
"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	国际检索报告邮寄日期
2023年2月27日	2023年3月2日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	李新瑞
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (+86) 010-53961505

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/136996

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 206406083 U (山东大学) 2017年8月15日 (2017 - 08 - 15) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/136996

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	2014087170	A	2014年5月12日	JP	5997581	B2	2016年9月28日
CN	103732951	A	2014年4月16日	WO	2013018229	A1	2013年2月7日
				US	2014148293	A1	2014年5月29日
				EP	2740970	A1	2014年6月11日
CN	109866250	A	2019年6月11日	EP	3715061	A1	2020年9月30日
				EP	3715061	B1	2021年10月27日
				US	2020276720	A1	2020年9月3日
				US	11541555	B2	2023年1月3日
				JP	2020138319	A	2020年9月3日
				JP	6963152	B2	2021年11月5日
				CN	109866250	B	2021年8月13日
CN	110098694	A	2019年8月6日	CN	209881582	U	2019年12月31日
CN	110977954	A	2020年4月10日		无		
CN	111360868	A	2020年7月3日	WO	2021189677	A1	2021年9月30日
CN	112720560	A	2021年4月30日	CN	214352536	U	2021年10月8日
				US	2022184799	A1	2022年6月16日
				CN	112720560	B	2022年3月29日
CN	206406083	U	2017年8月15日		无		