(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
2018 年 7 月 5 日 (05.07.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/121695 A1

(51) 国际专利分类号:
F16H 1/28 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/119556

(22) 国际申请日: 2017 年 12 月 28 日 (28.12.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201611248256.X 2016年12月29日 (29.12.2016) CN

(71) 申请人: 深圳市优必选科技有限公司 (UBTECH ROBOTICS CORP) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区学苑大道1001号南山智园C1栋16、22楼, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 熊友军 (XIONG, Youjun); 中国广东省深圳市南山区学苑大道1001号南山智园C1栋16、22楼, Guangdong 518057 (CN)。 杜旭超 (DU, Xuchao); 中国广东省深圳市南山区学苑大道1001号南山智园C1栋16、22楼, Guangdong 518057 (CN)。 丁宏钰 (DING, Hongyu); 中国广东省深圳市南山区学苑大道1001号南山智园C1栋16、22楼, 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, 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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,

(54) **Title:** SERVO STEERING ENGINE AND ROBOT

(54) **发明名称:** 伺服舵机及机器人

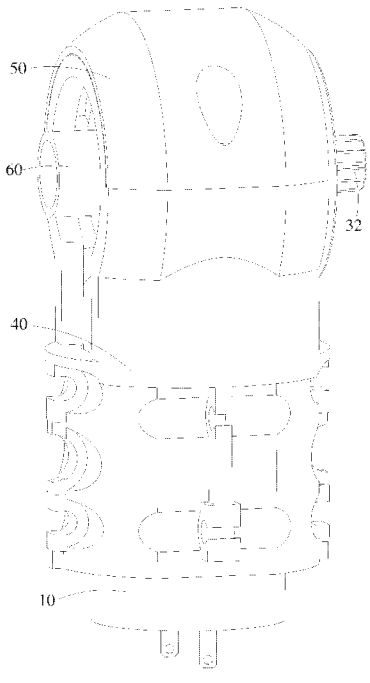


图 1

(57) **Abstract:** A servo steering engine, comprising: a driving device (10), provided with a first output shaft (12), a power input gear (14) being mounted on the first output shaft (12); a reducing mechanism (20), comprising a power gear (21) matched with a power input gear (14), a first transmission gear (22) provided coaxially with the power gear (21) and rotate synchronously with the power gear (21), and a reducing component (24) driven by the first transmission gear (22) to rotate; and a power output mechanism (30), driven by the reducing mechanism (20) to rotate, and comprising a second output shaft (32). The power input gear (14) is staggered and engaged with the power gear (21). Also disclosed is a robot comprising the servo steering engine.

(57) **摘要**: 一种伺服舵机，包括：驱动装置（10），具有第一输出轴（12），第一输出轴（12）上安装有动力输入齿轮（14）；减速机构（20），包括与动力输入齿轮（14）配合的动力齿轮（21）、与动力齿轮（21）同轴设置且与动力齿轮（21）同步转动的第一传动齿轮（22）、由第一传动齿轮（22）驱动其转动的减速组件（24）；动力输出机构（30），由减速机构（20）带动其转动，并包括第二输出轴（32）；动力输入齿轮（14）与动力齿轮（21）之间交错啮合；还公开了具有上述伺服舵机的机器人。

WO 2018/121695 A1

[见续页]

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))。

伺服舵机及机器人

技术领域

本发明属于机器人技术领域，尤其涉及一种伺服舵机以及具有该伺服舵机的机器人。

背景技术

在当前的自动化工业生产中，机器人是其核心。然而，机器人的一些操作要求速度都比较慢，需要大传动比的减速装置传动。现有的减速装置普遍存在传动比不够大，特别是在人形智能机器人的关节伺服舵机中，要求其减速装置体积小、扭矩大和结构紧凑，并且满足特定的减速比要求。

为了满足特定的减速比要求，通常伺服舵机采用平行轴齿轮传动来实现，具有单级减速比小，而其结构布置不够紧凑。

发明内容

本发明的目的在于提供一种伺服舵机，旨在解决现有技术中伺服舵机采用平行轴齿轮传动而导致减速比小的技术问题。

本发明是这样实现的，一种伺服舵机，包括：

驱动装置，用于提供动力并具有用于输出动力的第一输出轴，所述第一输出轴上安装有动力输入齿轮；

减速机构，所述减速机构用于改变所述驱动装置的动力输出方向，并包括与所述动力输入齿轮配合的动力齿轮、与所述动力齿轮同轴设置且与所述动力齿轮同步转动的第一传动齿轮、由所述第一传动齿轮驱动其转动的减速组件；

动力输出机构，所述动力输出机构由所述减速机构带动其转动，并包括由所述减速组件的输出端驱动其转动并与外部元件连接的第二输出轴；

其中，所述动力输入齿轮与所述动力齿轮之间交错啮合。

进一步地，所述第一输出轴的轴向垂直于所述动力齿轮的轴向。

进一步地，所述动力输入齿轮和所述动力齿轮为相互啮合的蜗轮蜗杆、交错轴斜齿轮或者准双曲面斜齿轮。

进一步地，所述减速组件包括与所述动力齿轮轴向平行设置的固定轴、与所述第一传动齿轮相互啮合的第二传动齿轮以及与所述第二传动齿轮同轴设置且与所述动力输出机构连接的行星轮组，所述第二传动齿轮与所述行星轮组安装于所述固定轴上，所述第二传动齿轮包括同轴设置且相互固定的第一齿轮和第二齿轮，所述第一齿轮与所述第一传动齿轮相互啮合，所述第二齿轮与所述行星轮组相互啮合。

进一步地，所述行星轮组包括三个环设于所述第二齿轮外侧并与所述第二齿轮啮合的行星齿轮、用于安装所述行星齿轮并安装于所述固定轴上的行星架、套设于所述行星架外围并与各所述行星齿轮啮合以限制所述行星齿轮空转的固定齿轮，所述动力输出机构与所述行星轮组同轴安装于所述固定轴上。

进一步地，所述动力输出机构还包括与所述第二输出轴固定连接且与所述行星架固定连接的端盖，所述端盖位于所述第二输出轴与所述行星架之间；所述行星架包括与所述端盖固定连接的下夹板以及与各所述行星齿轮固定连接的行星轴，所述端盖与所述下夹板之间形成用于安装各所述行星齿轮的安装开口，所述行星轴设置于所述安装开口内且一端插设于所述端盖中以及另一端插设于所述下夹板中。

进一步地，所述伺服舵机还包括设有第一容置腔体的机座以及与所述机座固定连接并与所述机座形成第二容置腔体的侧盖，所述驱动装置安装于所述第一容置腔体内，所述机座包括突设于所述第一容置腔体的腔壁上并用于安装所述固定轴和所述动力齿轮的固定板以及与所述侧盖相互对接固定的壳体部，所述减速机构安装于所述第二容置腔体内，所述壳体部设有用于固定安装所述动力输出机构的第一固定孔，所述固定齿轮固定于所述壳体部与所述侧盖上。

进一步地，所述伺服舵机还包括固定安装于所述壳体部之朝向所述固定板一侧以与所述第二输出轴同轴设置的安装组件，所述壳体部设有与所述第一固定孔相对的第二固定孔，所述安装组件包括固定安装于所述固定板上的连接板以及穿过所述第二固定孔以固定安装于所述连接板上且具有连接轴孔的连接柱。

进一步地，所述动力输出机构包括环设于所述端盖外围的固定轴承以及卡设于所述第一固定孔的孔壁与所述固定轴承外围之间的卡接环。

本发明还提供了一种机器人，包括上述伺服舵机。

本发明相对于现有技术的技术效果是：该伺服舵机利用所述减速机构进行动力传动，并利用所述减速机构中所述动力齿轮与所述动力输入齿轮啮合以及所述动力齿轮带动所述第一传动齿轮和所述减速组件进行动力传输，结构简单且单级传动比大；且所述动力输入齿轮与所述动力齿轮采用交错啮合的方式，以减小各级齿轮配合之间的噪音，并且增大所述减速机构的减速比。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对本发明实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面所描述的附图仅仅是本发明的一些实施例，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的附图。

图 1 是本发明实施例提供的伺服舵机的结构图；

图 2 是图 1 中伺服舵机于一方向的剖视图；

图 3 是图 1 中伺服舵机于另一方向的剖视图；

图 4 是图 1 中伺服舵机的分解图；

图 5 是本发明实施例提供的驱动装置、减速机构和动力输出机构的分解图；

图 6 是图 5 中驱动装置、减速机构和动力输出机构的结构图。

附图标记说明：

10	驱动装置	60	安装组件
12	第一输出轴	62	连接板
14	动力输入齿轮	64	连接柱
20	减速机构		
21	动力齿轮		
22	第一传动齿轮	30	动力输出机构
24	减速组件	31	端盖
240	固定轴	32	第二输出轴
242	第二传动齿轮	34	固定轴承
244	第一齿轮	36	卡接环
245	第二齿轮	40	机座
246	行星轮组	42	第一容置腔体
2460	行星齿轮	44	固定板
2462	行星架	45	壳体部
2464	下夹板	450	第一固定孔
2466	行星轴	452	第二固定孔
2468	安装开口	50	侧盖
248	固定齿轮	52	第二容置腔体

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、

“底”“内”、“外”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，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

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，或成一体；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或两个元件的相互作用关系。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。

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。

请参照图 1 至图 6，本发明实施例提供的伺服舵机包括：

驱动装置 10，用于提供动力并具有用于输出动力的第一输出轴 12，所述第一输出轴 12 上安装有动力输入齿轮 14；

减速机构 20，所述减速机构 20 用于改变所述驱动装置 10 的动力输出方向，并包括与所述动力输入齿轮 14 配合的动力齿轮 21、与所述动力齿轮 21 同轴设置且与所述动力齿轮 21 同步转动的第一传动齿轮 22、由所述第一传动齿轮 22 驱动其转动的减速组件 24；

动力输出机构 30，所述动力输出机构 30 由所述减速机构 20 带动其转动，并包括由所述减速组件 24 的输出端驱动其转动并与外部元件连接的第二输出轴 32；

其中，所述动力输入齿轮 14 与所述动力齿轮 21 之间交错啮合。

本发明实施例提供的伺服舵机利用所述减速机构 20 进行动力传动，并利用所述减速机构 20 中所述动力齿轮 21 与所述动力输入齿轮 14 啮合以及所述动力齿轮 21 带动所述第一传动齿轮 22 和所述减速组件 24 进行动力传输，结构简单且单级传动比大；且所述动力输入齿轮 14 与所述动力齿轮 21 采用交错啮合的方式，以减小各级齿轮配合之间的噪音，并且增大所述减速机构 20 的减速比。

在该实施例中，所述驱动装置 10 为驱动电机，可以依据实际需要的输出功率选择不同型号的驱动电机。

在该实施例中，所述减速机构 20 还包括用于安装所述动力齿轮 21 和所述第一传动齿轮 22 的安装轴（未图示），所述安装轴垂直于所述第一输出轴 12，且安装于所述安装轴上的所述动力齿轮 21 与安装于所述第一输出轴 12 上的所述动力输入齿轮 14 交错啮合，相互交错咬合的所述动力输入齿轮 14 与所述动力齿轮 21 可以有效降低所述伺服舵机的噪音，并且可以增大所述伺服舵机的单级减速比。

请参照图 2 至图 6，进一步地，所述第一输出轴 12 的轴向垂直于所述动力齿轮 21 的轴向。所述第一输出轴 12 的轴向与所述安装轴的轴向相垂直，形成交错，以改变所述驱动装置 10 的动力输出方向。另外，所述第一输出轴 12 与所述安装轴交错垂直设置且所述动力输入齿轮 14 与所述动力齿轮 21 交错咬合，以提高整个所述伺服舵机的单级减速比，并降低噪音。

进一步地，所述动力输入齿轮 14 和所述动力齿轮 21 为相互啮合的蜗轮蜗杆、交错轴斜齿轮或者准双曲面斜齿轮。可以理解地，该伺服舵机利用相互咬合的蜗轮蜗杆、交错轴斜齿轮或者准双曲面斜齿轮进行动力输入，并改变所述驱动装置 10 的动力传动方向，以通过所述动力输出机构 30 中的第二输出轴 32 将动力传送至外部元件。

在该实施例中，所述动力输入齿轮 14 的轮齿沿所述第一输出轴 12 的轴线螺旋设置，所述动力齿轮 21 的轮齿沿所述动力齿轮 21 的外周圆表面倾斜设置，

且倾斜方向沿所述安装轴的轴线倾斜设置。

在该实施例中，所述安装轴与所述第二输出轴 32 相互平行设置，即所述第一输出轴 12 垂直于所述第二输出轴 32。

在该实施例中，所述动力齿轮 21 的齿轮外径大于所述第一传动齿轮 22 的外径，且所述动力齿轮 21 的齿数大于所述第一传动齿轮 22 的齿数。

在该实施例中，所述第一传动齿轮 22 与所述动力齿轮 21 共同设置于同一齿轮座上，即所述第一传动齿轮 22 随着所述动力齿轮 21 的转动而转动。

请参照图 2 至图 6，进一步地，所述减速组件 24 包括与所述动力齿轮 21 轴向平行设置的固定轴 240、与所述第一传动齿轮 22 相互啮合的第二传动齿轮 242 以及与所述第二传动齿轮 242 同轴设置且与所述动力输出机构 30 连接的行星轮组 246，所述第二传动齿轮 242 与所述行星轮组 246 安装于所述固定轴 240 上，所述第二传动齿轮 242 包括同轴设置且相互固定的第一齿轮 244 和第二齿轮 245，所述第一齿轮 244 与所述第一传动齿轮 22 相互啮合，所述第二齿轮 245 与所述行星轮组 246 相互啮合。该伺服舵机通过在所述减速机构 20 中设置所述第二传动齿轮 242 与所述行星轮组 246 啮合以使所述伺服舵机具有足够的减速效果。可以理解地，所述固定轴 240 与所述第二输出轴 32 同轴设置，且与所述安装轴平行设置。优选地，所述第二传动齿轮 242 的齿数多于所述第一传动齿轮 22 的齿数，以达到相应的减速比要求。所述第二传动齿轮 242 由所述第一传动齿轮 22 带动其转动，所述第一齿轮 244 与所述第二齿轮 245 设置于同一齿轮机座 40 上且同步转动，所述第一传动齿轮 22 与所述第一齿轮 244 啮合并随着所述第一齿轮 244 的转动而转动。所述第二齿轮 245 与所述行星轮组 246 相互啮合，以带动所述行星轮组 246 转动。

在该实施例中，所述第二齿轮 245 沿所述第一齿轮 244 的盘面上突出延伸，并设有与所述行星轮组 246 相互啮合的轮齿。优选地，所述第一齿轮 244 与所述第二齿轮 245 由一体成型而制成，所述第二齿轮 245 随着所述第一齿轮 244 的转动而转动，且具有相同的转速，以带动所述行星轮组 246 转动。

请参照图 4 至图 5，进一步地，所述行星轮组 246 包括三个环设于所述第二齿轮 245 外侧并与所述第二齿轮 245 啮合的行星齿轮 2460、用于安装所述行星齿轮 2460 并安装于所述固定轴 240 上的行星架 2462、套设于所述行星架 2462 外围并与各所述行星齿轮 2460 啮合以限制所述行星齿轮 2460 空转的固定齿轮 248，所述动力输出机构 30 与所述行星轮组 246 同轴安装于所述固定轴 240 上。各所述行星齿轮 2460 与所述第二齿轮 245 啮合并带动所述行星架 2462 转动，从而带动所述动力输出机构 30 转动。可以理解地，所述行星架 2462 设有导通孔，所述第二齿轮 245 的外齿与各所述行星齿轮 2460 的外齿相啮合，以带动而所述行星齿轮 2460 转动，并由所述行星齿轮 2460 带动所述行星架 2462 转动，并带动所述动力输出机构 30 随着所述行星架 2462 转动。

该伺服舵机通过在所述行星轮组 246 中设置三个所述行星齿轮 2460，利用三个所述行星齿轮 2460 同时传递载荷，使功率分流，这样，所述减速机构 20 的承载能力高。

在该实施例中，所述伺服舵机由于减速机构 20 采用行星齿轮 2460 传动，单级减速比较大，因此，整个伺服舵机仅需所述动力齿轮 21、第一传动齿轮 22、第二传动齿轮 242 和所述行星轮组 246 就可以满足总减速比要求。而且，由于该伺服舵机采用行星齿轮 2460，该伺服舵机所使用的齿轮数量大大减少，该伺服舵机的装配步骤相对减少，并节约了成本，同时，由于采用行星齿轮 2460 传动，使得所述减速机构 20 的结构非常紧凑，且承载能力高。

在该实施例中，所述固定齿轮 248 设有与各所述行星齿轮 2460 啮合的内轮齿。可以理解地，所述固定齿轮 248 的所述内轮齿与所述行星齿轮 2460 的外齿啮合，以防止各所述行星齿轮 2460 空转，保证各所述行星齿轮 2460 的正常运行。

请参照图 2 至图 6，进一步地，所述动力输出机构 30 还包括与所述第二输出轴 32 固定连接且与所述行星架 2462 固定连接的端盖 31，所述端盖 31 位于所述第二输出轴 32 与所述行星架 2462 之间；所述行星架 2462 包括与所述端盖

31 固定连接的下夹板 2464 以及与各所述行星齿轮 2460 固定连接的行星轴 2466，所述端盖 31 与所述下夹板 2464 之间形成用于安装各所述行星齿轮 2460 的安装开口 2468，所述行星轴 2466 设置于所述安装开口 2468 内且一端插设于所述端盖 31 中以及另一端插设于所述下夹板 2464 中。该伺服舵机通过设置所述端盖 31 和所述下夹板 2464 以实现对各所述行星齿轮 2460 的安装，结构紧凑且拆装方便。

在该实施例中，所述端盖 31 与所述第二输出轴 32 由一体成型而制成。该伺服舵机利用所述端盖 31 与所述下夹板 2464 来安装各所述行星齿轮 2460，并且在所述端盖 31 与所述下夹板 2464 之间设置行星轴 2466 以将各所述行星齿轮 2460 固定安装在该行星轴 2466 上。

安装时，各所述行星轴 2466 插设于对应的所述行星齿轮 2460 中并与所述行星齿轮 2460 固定配合，并将所述行星轴 2466 的一端插入所述下夹板 2464 中，所述端盖 31 相对于所述下夹板 2464 设置并且所述行星轴 2466 的另一端插入所述端盖 31 中，并利用锁紧螺丝将所述端盖 31 和所述下夹板 2464 固定在一起，从而将所述行星轴 2466 连同所述行星齿轮 2460 安装于所述安装开口 2468 中，在所述第二齿轮 245 的啮合作用下，所述行星齿轮 2460 带动相互固定的所述端盖 31 和所述下夹板 2464 转动。

请参照图 5，在该实施例中，所述下夹板 2464 包括座体（未标示）以及多个沿所述座体表面朝向所述端盖 31 一侧突出延伸的凸起柱（未标示），各所述凸起柱间隔设置，且相邻两所述凸起柱之间安装有一所述行星齿轮 2460，所述座体上设有供所述第二齿轮 245 穿过的导通孔（未标示）以及位于相邻两所述凸起柱之间的第一安装槽（未标示），所述行星轴 2466 的一端插设于第一安装槽内。所述端盖 31 设有与所述第一安装槽相对的第二安装槽（未标示），所述行星轴 2466 的另一端插设于所述第二安装槽内。所述端盖 31 与所述下夹板 2464 相对设置且使得所述第一安装槽与所述第二安装槽相正对，利用锁紧螺丝穿过所述端盖 31 并锁紧于所述下夹板 2464 的凸起柱中，这样相邻两所述凸起

柱与所述端盖 31 围合形成安装所述行星齿轮 2460 的所述安装开口 2468。所述座体、所述凸起柱和所述端盖 31 围合形成收容所述第二齿轮 245 的所述收容腔，所述收容腔与所述安装开口 2468 相通，所述第二齿轮 245 收容于所述收容腔内并与安装于所述安装开口 2468 内的各所述行星齿轮 2460 啮合，以使所述行星齿轮 2460 带动所述端盖 31 和所述下夹板 2464 转动，从而带动所述第二输出轴 32 转动以传输动力。

在该实施例中，各所述行星轴 2466 的两端分别通过轴承安装于所述第一安装槽和所述第二安装槽中，以使各所述行星齿轮 2460 带动所述端盖 31 和所述下夹板 2464 转动。

在该实施例中，各所述行星齿轮 2460 沿所述固定轴 240 的周向等间距分布。该伺服舵机通过等间距设置所述行星齿轮 2460，以同时均匀地传递载荷，使功率均匀分流。

请参照图 2 至图 6，进一步地，所述伺服舵机还包括设有第一容置腔体 42 的机座 40 以及与所述机座 40 固定连接并与所述机座 40 形成第二容置腔体 52 的侧盖 50，所述驱动装置 10 安装于所述第一容置腔体 42 内，所述机座 40 包括突设于所述第一容置腔体 42 的腔壁上并用于安装所述固定轴 240 和所述动力齿轮 21 的固定板 44 以及与所述侧盖 50 相互对接固定的壳体部 45，所述减速机构 20 安装于所述第二容置腔体 52 内，所述壳体部 45 设有用于固定安装所述动力输出机构 30 的第一固定孔 450，所述固定齿轮 248 固定于所述壳体部 45 与所述侧盖 50 上。所述机座 40 和所述侧盖 50 形成所述伺服舵机的外观件，构成所述伺服舵机的外壳结构，对所述动力输入装置和所述减速机构 20 起到保护作用。所述固定齿轮 248 的周缘固定于所述机座 40 和所述侧盖 50 上，并收容于所述第二容置腔体 52 内。

请参照图 2 至图 6，进一步地，所述伺服舵机还包括固定安装于所述壳体部 45 之朝向所述固定板 44 一侧以与所述第二输出轴 32 同轴设置的安装组件 60，所述壳体部 45 设有与所述第一固定孔 450 相对的第二固定孔 452，所述安

装组件 60 包括固定安装于所述固定板 44 上的连接板 62 以及穿过所述第二固定孔 452 以固定安装于所述连接板 62 上且具有连接轴孔的连接柱 64。该伺服舵机通过设置所述连接板 62 和所述连接柱 64，以与外部元件连接，且所述连接柱 64 与所述第二输出轴 32 同轴设置，以便于安装于外部元件上。

请参照图 2 至图 6，进一步地，所述动力输出机构 30 包括环设于所述端盖 31 外围的固定轴承 34 以及卡设于所述第一固定孔 450 的孔壁与所述固定轴承 34 外围之间的卡接环 36。该伺服舵机通过在所述动力输出机构 30 上设置所述固定轴承 34 以在该伺服舵机外部增加一级轴承来固定所述动力输出机构 30，以使伺服舵机结构更加稳固，有利于该动力输出机构 30 输出的角度更加精准。该伺服舵机通过在所述固定轴承 34 外围嵌合所述卡接环 36，以使所述固定轴承 34 稳定地安装于所述机座 40 中，避免其沿径向跑偏。

在上述各实施例中，所述固定轴承 34 包括套设于所述第二输出轴 32 上的内圈（未图示）、与所述内圈同轴且间隔设置的外圈（未图示）以及设置于所述内圈与所述外圈之间的滚动体（未图示）。所述外圈卡设于所述卡接环 36 内，利用所述卡接环 36 固定于所述外圈与所述机座 40 之间，从而将所述固定轴承 34 固定于所述机座 40 中，以减少第二输出轴 32 与卡接环 36 之间的转动摩擦。

请参照图 1 至图 6，本发明实施例提供的机器人包括上述伺服舵机。本实施例中的伺服舵机与上述各实施例中的伺服舵机具有相同的结构，且所起作用相同，在此不赘述。

以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种伺服舵机，其特征在于，包括：

驱动装置，用于提供动力并具有用于输出动力的第一输出轴，所述第一输出轴上安装有动力输入齿轮；

减速机构，所述减速机构用于改变所述驱动装置的动力输出方向，并包括与所述动力输入齿轮配合的动力齿轮、与所述动力齿轮同轴设置且与所述动力齿轮同步转动的第一传动齿轮、由所述第一传动齿轮驱动其转动的减速组件；

动力输出机构，所述动力输出机构由所述减速机构带动其转动，并包括由所述减速组件的输出端驱动其转动并与外部元件连接的第二输出轴；

其中，所述动力输入齿轮与所述动力齿轮之间交错啮合。

2. 如权利要求 1 所述的伺服舵机，其特征在于，所述第一输出轴的轴向垂直于所述动力齿轮的轴向。

3. 如权利要求 1 所述的伺服舵机，其特征在于，所述动力输入齿轮和所述动力齿轮为相互啮合的蜗轮蜗杆、交错轴斜齿轮或者准双曲面斜齿轮。

4. 如权利要求 1 至 3 任意一项所述的伺服舵机，其特征在于，所述减速组件包括与所述动力齿轮轴向平行设置的固定轴、与所述第一传动齿轮相互啮合的第二传动齿轮以及与所述第二传动齿轮同轴设置且与所述动力输出机构连接的行星轮组，所述第二传动齿轮与所述行星轮组安装于所述固定轴上，所述第二传动齿轮包括同轴设置且相互固定的第一齿轮和第二齿轮，所述第一齿轮与所述第一传动齿轮相互啮合，所述第二齿轮与所述行星轮组相互啮合。

5. 如权利要求 4 所述的伺服舵机，其特征在于，所述行星轮组包括三个环设于所述第二齿轮外侧并与所述第二齿轮啮合的行星齿轮、用于安装所述行星齿轮并安装于所述固定轴上的行星架、套设于所述行星架外围并与各所述行星齿轮啮合以限制所述行星齿轮空转的固定齿轮，所述动力输出机构与所述行星轮组同轴安装于所述固定轴上。

6. 如权利要求 5 所述的伺服舵机，其特征在于，所述动力输出机构还包括

与所述第二输出轴固定连接且与所述行星架固定连接的端盖，所述端盖位于所述第二输出轴与所述行星架之间；所述行星架包括与所述端盖固定连接的下夹板以及与各所述行星齿轮固定连接的行星轴，所述端盖与所述下夹板之间形成用于安装各所述行星齿轮的安装开口，所述行星轴设置于所述安装开口内且一端插设于所述端盖中以及另一端插设于所述下夹板中。

7. 如权利要求 6 所述的伺服舵机，其特征在于，还包括设有第一容置腔体的机座以及与所述机座固定连接并与所述机座形成第二容置腔体的侧盖，所述驱动装置安装于所述第一容置腔体内，所述机座包括突设于所述第一容置腔体的腔壁上并用于安装所述固定轴和所述动力齿轮的固定板以及与所述侧盖相互对接固定的壳体部，所述减速机构安装于所述第二容置腔体内，所述壳体部设有用于固定安装所述动力输出机构的第一固定孔，所述固定齿轮固定于所述壳体部与所述侧盖上。

8. 如权利要求 7 所述的伺服舵机，其特征在于，还包括固定安装于所述壳体部之朝向所述固定板一侧以与所述第二输出轴同轴设置的安装组件，所述壳体部设有与所述第一固定孔相对的第二固定孔，所述安装组件包括固定安装于所述固定板上的连接板以及穿过所述第二固定孔以固定安装于所述连接板上且具有连接轴孔的连接柱。

9. 如权利要求 7 所述的伺服舵机，其特征在于，所述动力输出机构包括环设于所述端盖外围的固定轴承以及卡设于所述第一固定孔的孔壁与所述固定轴承外围之间的卡接环。

10. 一种机器人，其特征在于，包括如权利要求 1 至 9 任意一项所述的伺服舵机。

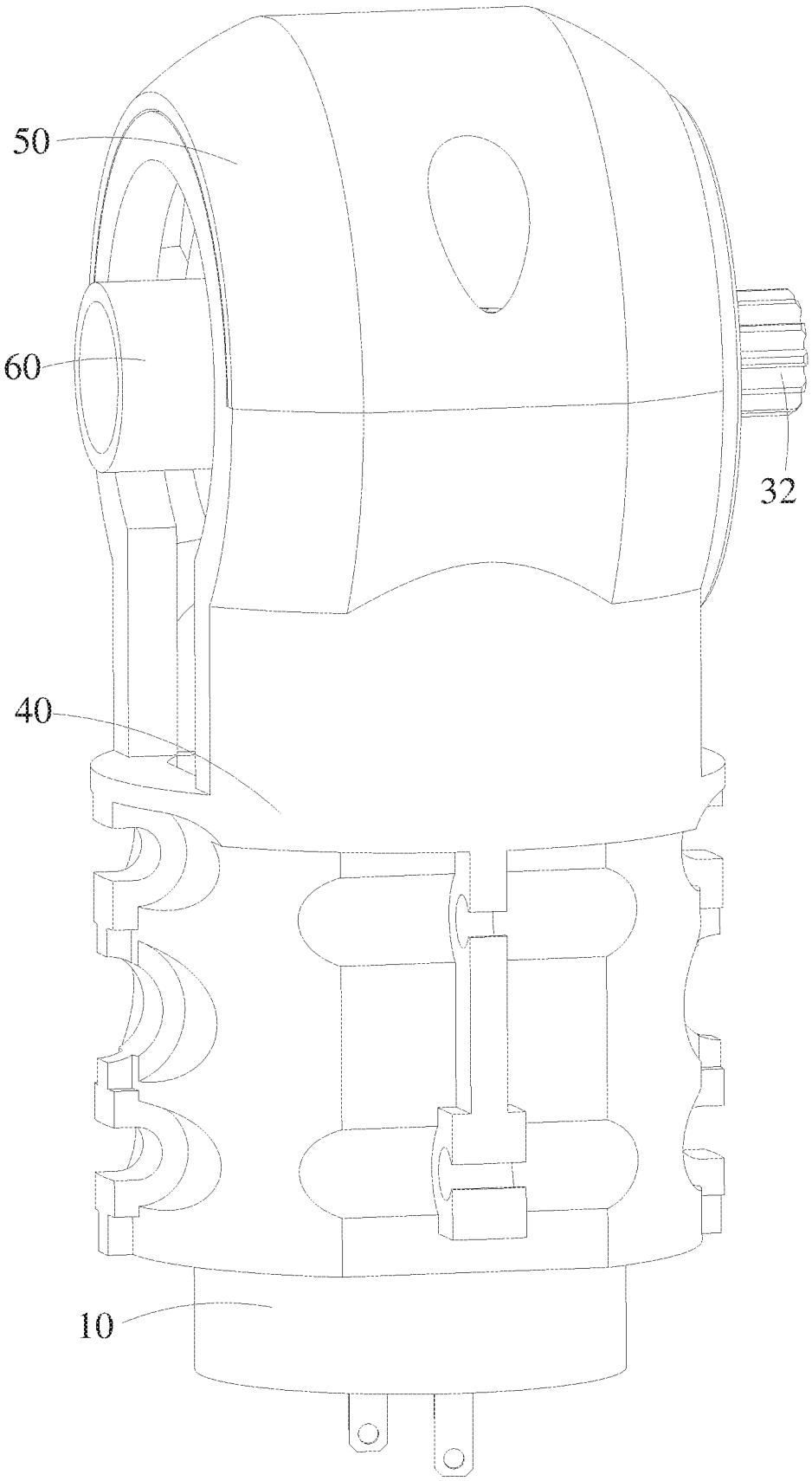


图 1

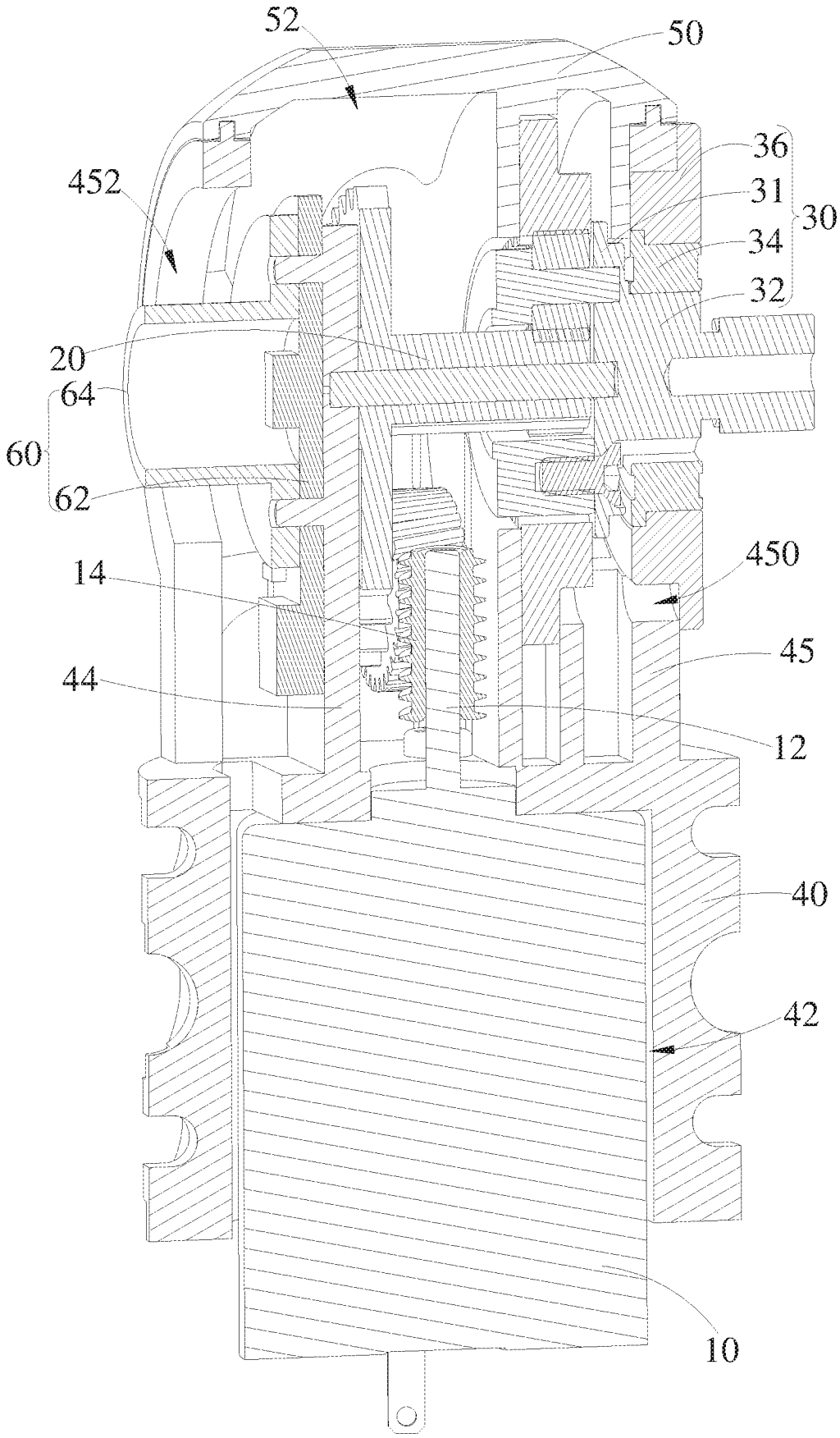


图 2

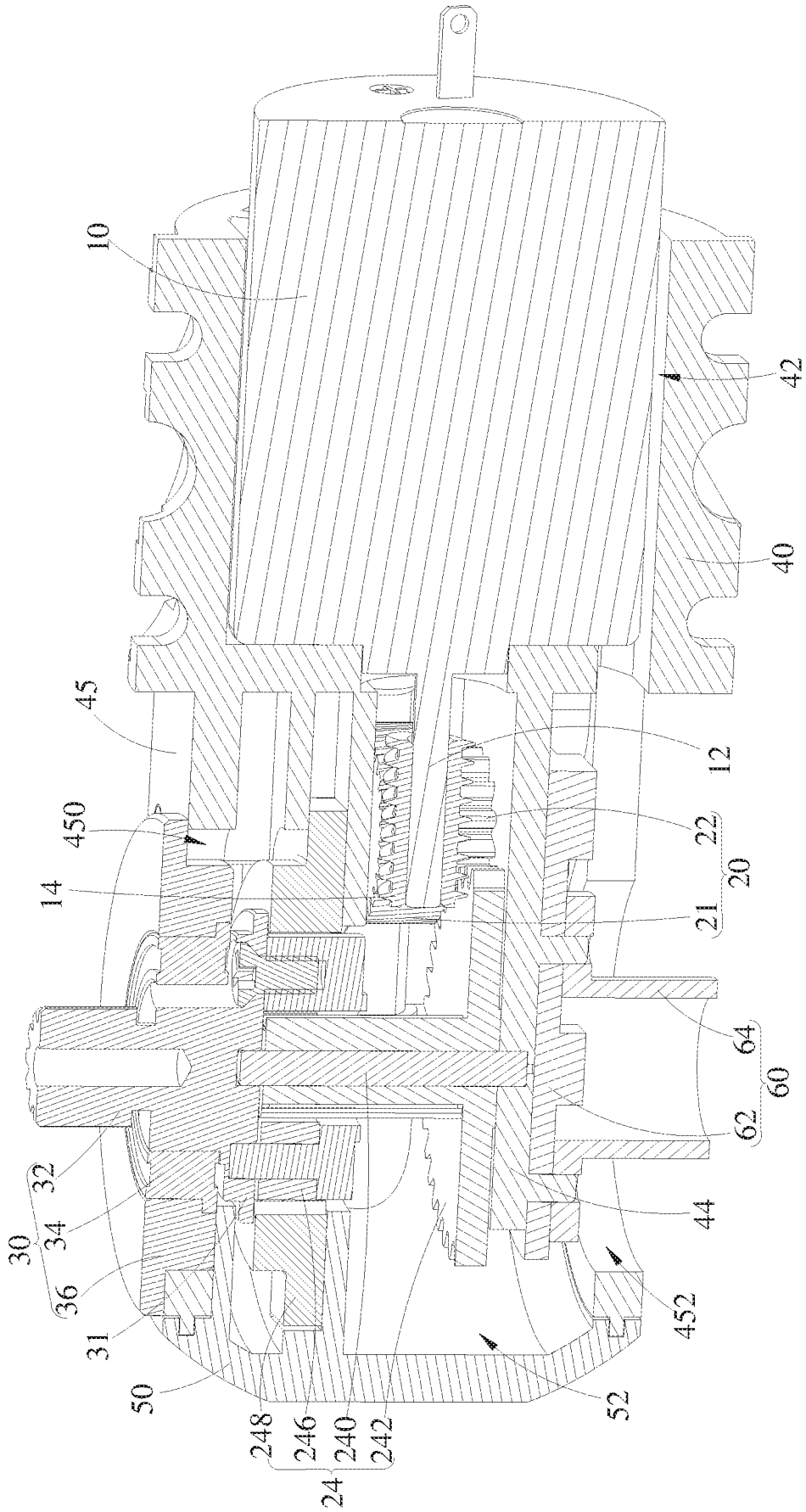

10
42
40
45
12
450
22
20
14
21
64
60
62
32
44
34
30
36
452
31
50
52
248
246
240
242
24

图 3

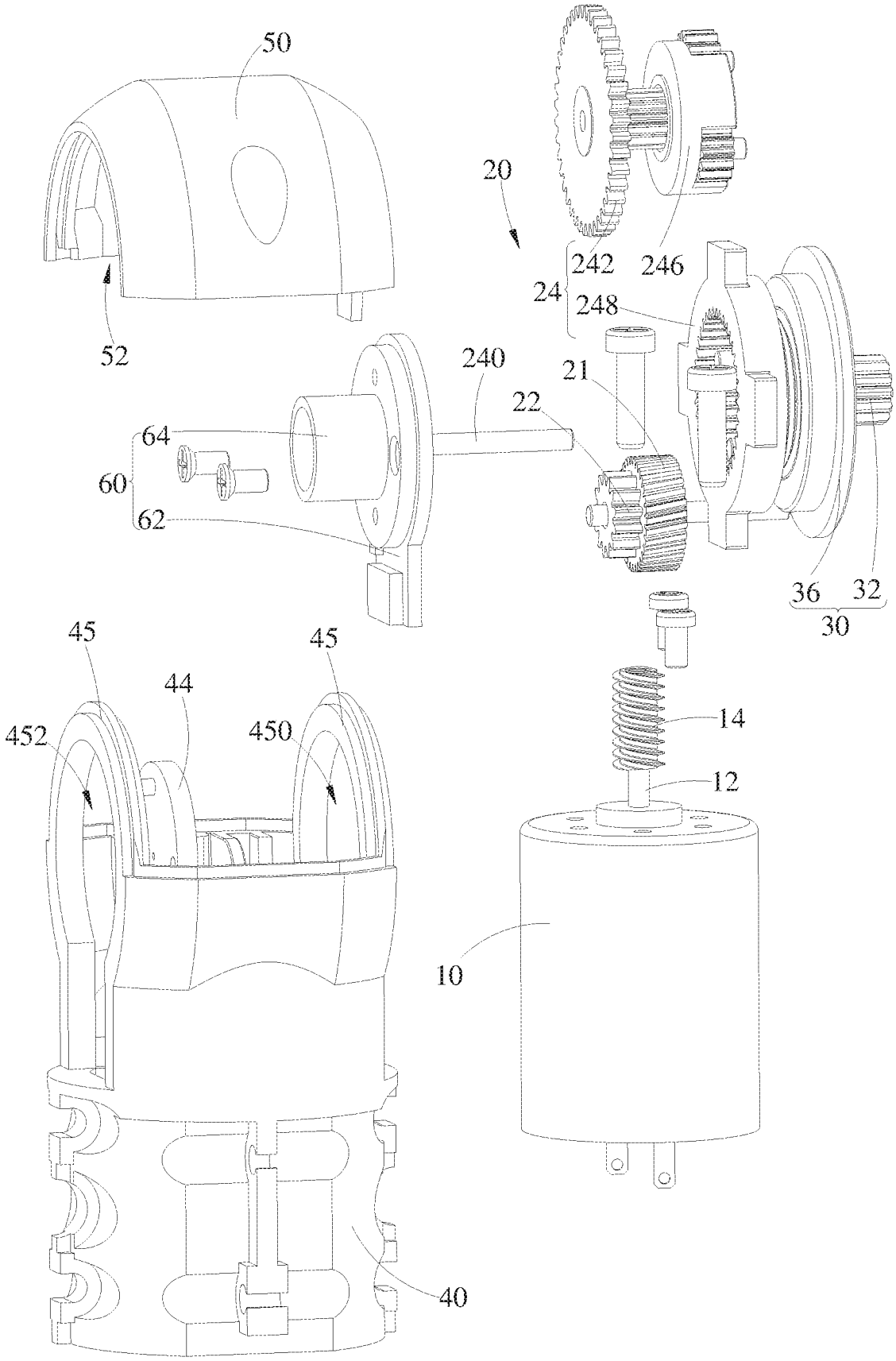

50
52
20
242
246
24
248
240
21
22
64
60
62
36
32
30
45
45
44
452
450
14
12
10
40

图 4

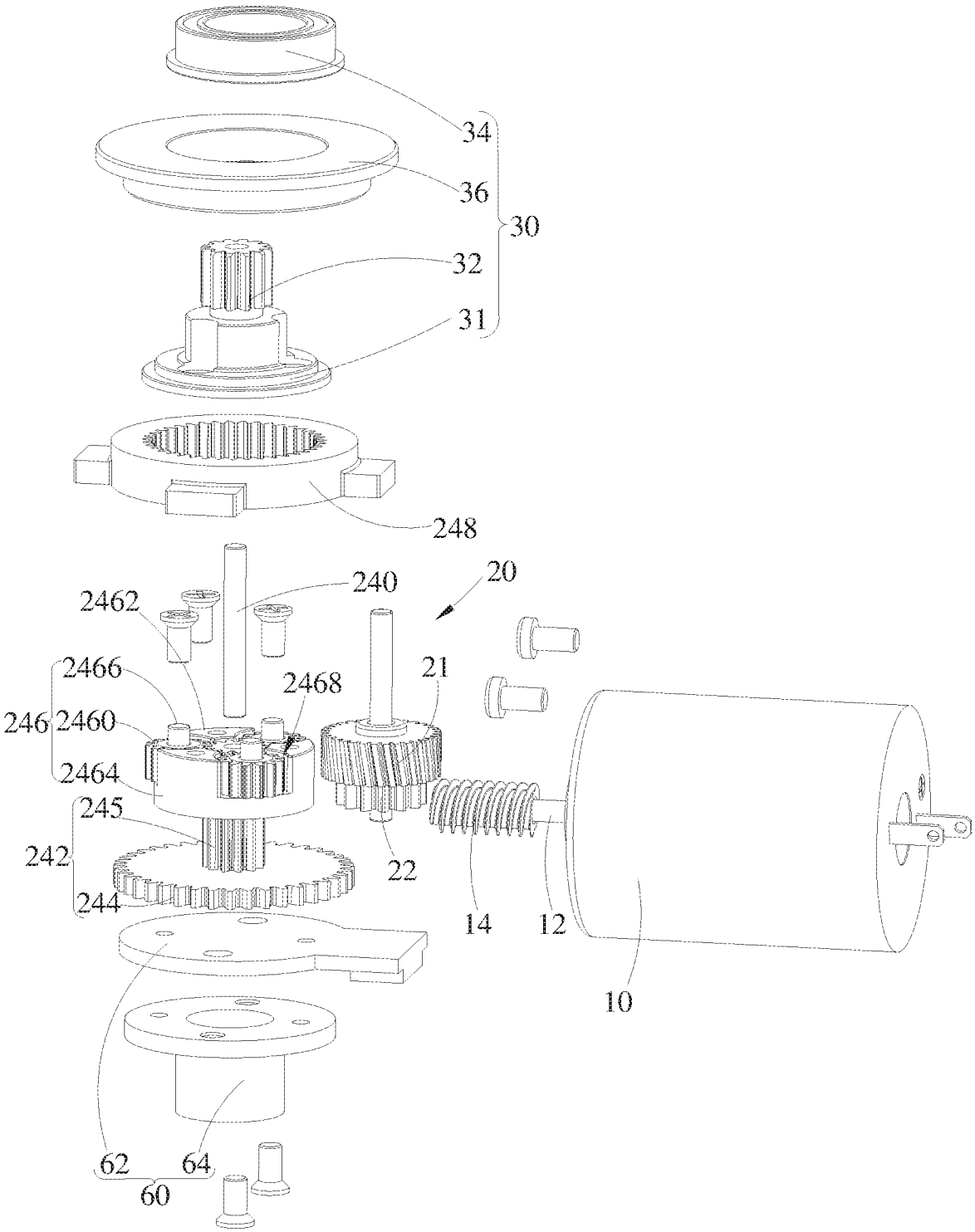

34
36
30
32
31
248
240
20
2462
2466
2468
21
246
2460
2464
245
242
244
22
14
12
10
62
64
60

图 5

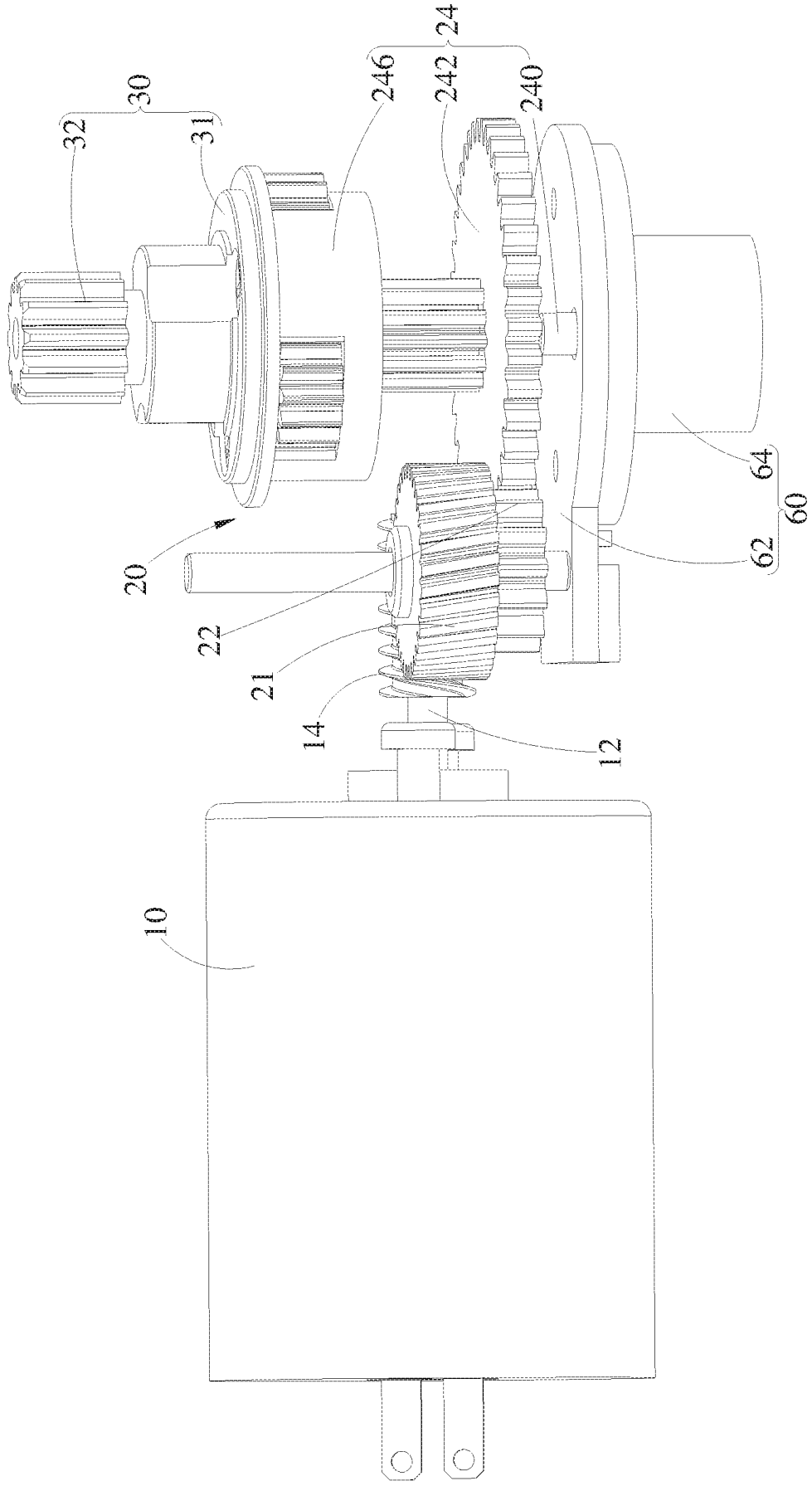


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/119556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H 1/28 (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; B25J

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, VEN, CNKI: 优必选, 熊友军, 杜旭超, 丁宏钰, 舵机, 伺服, 电机, 齿轮, 传动, 垂直, 竖直, 正交, 轴线, 轴向, 机器人, 机械手, 机械臂, 关节, robot?, manipulat+, joint, steer+, engine, machin, gear, control actuator, direct+, orientat+, chang+, modif+, convers+, coaxial, coax

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107246461 A (UBTECH ROBOTICS CORP.), 13 October 2017 (13.10.2017), claims 1-10, description, paragraphs 0034-0064, and figures 1-6	1-10
PX	CN 206478170 U (UBTECH ROBOTICS CORP.), 08 September 2017 (08.09.2017), claims 1-10, description, paragraphs 0034-0064, and figures 1-6	1-10
PX	CN 106584502 A (UBTECH ROBOTICS CORP.), 26 April 2017 (26.04.2017), description, paragraphs 0030-0049, and figures 1-6	1-2, 10
PX	CN 206344170 U (UBTECH ROBOTICS CORP.), 21 July 2017 (21.07.2017), description, paragraphs 0030-0049, and figures 1-6	1-2, 10
PX	CN 106737816 A (UBTECH ROBOTICS CORP.), 31 May 2017 (31.05.2017), description, paragraphs 0030-0063, and figures 1-6	1-2, 10
PX	CN 206455692 U (UBTECH ROBOTICS CORP.), 01 September 2017 (01.09.2017), description, paragraphs 0031-0064, and figures 1-6	1-2, 10
PX	CN 206072248 U (UBTECH ROBOTICS CORP.), 05 April 2017 (05.04.2017), description, paragraphs 0036-0069, and figures 1-8	1-2, 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	Date of mailing of the international search report
13 February 2018	23 March 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer YAN, Dongming Telephone No. (86-10) 88995313

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/119556

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106253575 A (XI'AN XUTIAN ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.), 21 December 2016 (21.12.2016), description, paragraphs 0046-0066, and figures 1-3	1-10
X	US 5325829 A (SCHMELZER CORP.), 05 July 1994 (05.07.1994), description, column 2, line 11 to column 3, line 6, and figures 2-5	1-2
A	CN 104991442 A (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 21 October 2015 (21.10.2015), entire document	1-10
A	CN 102324803 A (BEIJING UNION UNIVERSITY), 18 January 2012 (18.01.2012), entire document	1-10
A	JP 2012-229761 A (MIKUNI KOGYO KK), 22 November 2012 (22.11.2012), entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/119556

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 107246461 A	13 October 2017	None	
CN 206478170 U	08 September 2017	None	
CN 106584502 A	26 April 2017	None	
CN 206344170 U	21 July 2017	None	
CN 106737816 A	31 May 2017	US 9815192 B1	14 November 2017
CN 206455692 U	01 September 2017	None	
CN 206072248 U	05 April 2017	None	
CN 106253575 A	21 December 2016	None	
US 5325829 A	05 July 1994	None	
CN 104991442 A	21 October 2015	None	
CN 102324803 A	18 January 2012	None	
JP 2012-229761 A	22 November 2012	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/119556

A. 主题的分类

F16H 1/28(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; B25J

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,VEN,CNKI,优必选,熊友军,杜旭超,丁宏钰,舵机,伺服,电机,齿轮,传动,垂直,竖直,正交,轴线,轴向,机器人,机械手,机械臂,关节, robot?, manipulat+, joint, steer+, engine, machin, gear, control actuator, direct+, orientat+, chang+, modif+, convers+, coaxial, coax

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
PX	CN 107246461 A (深圳市优必选科技有限公司) 2017年 10月 13日 (2017-10-13) 权利要求1-10，说明书第0034-0064段，附图1-6	1-10
PX	CN 206478170 U (深圳市优必选科技有限公司) 2017年 9月 8日 (2017-09-08) 权利要求1-10，说明书第0034-0064段，附图1-6	1-10
PX	CN 106584502 A (深圳市优必选科技有限公司) 2017年 4月 26日 (2017-04-26) 说明书第0030-0049段，附图1-6	1-2，10
PX	CN 206344170 U (深圳市优必选科技有限公司) 2017年 7月 21日 (2017-07-21) 说明书第0030-0049段，附图1-6	1-2，10
PX	CN 106737816 A (深圳市优必选科技有限公司) 2017年 5月 31日 (2017-05-31) 说明书第0030-0063段，附图1-6	1-2，10
PX	CN 206455692 U (深圳市优必选科技有限公司) 2017年 9月 1日 (2017-09-01) 说明书第0031-0064段，附图1-6	1-2，10
PX	CN 206072248 U (深圳市优必选科技有限公司) 2017年 4月 5日 (2017-04-05) 说明书第0036-0069段，附图1-8	1-2，10

☑ 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	国际检索报告邮寄日期
2018年 2月 13日	2018年 3月 23日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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 严冬明 电话号码 (86-512)88995313

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/119556

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
X	CN 106253575 A (西安旭天电子科技有限公司) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21) 说明书第0046-0066段，附图1-3	1-10
X	US 5325829 A (SCHMELZER CORP) 1994年 7月 5日 (1994 - 07 - 05) 说明书第2栏第11行至第3栏第6行、附图2-5	1-2
A	CN 104991442 A (北京工业大学) 2015年 10月 21日 (2015 - 10 - 21) 全文	1-10
A	CN 102324803 A (北京联合大学) 2012年 1月 18日 (2012 - 01 - 18) 全文	1-10
A	JP 2012-229761 A (MIKUNI KOGYO KK) 2012年 11月 22日 (2012 - 11 - 22) 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/CN2017/119556

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	107246461	A	2017年 10月 13日	无			
CN	206478170	U	2017年 9月 8日	无			
CN	106584502	A	2017年 4月 26日	无			
CN	206344170	U	2017年 7月 21日	无			
CN	106737816	A	2017年 5月 31日	US	9815192	B1	2017年 11月 14日
CN	206455692	U	2017年 9月 1日	无			
CN	206072248	U	2017年 4月 5日	无			
CN	106253575	A	2016年 12月 21日	无			
US	5325829	A	1994年 7月 5日	无			
CN	104991442	A	2015年 10月 21日	无			
CN	102324803	A	2012年 1月 18日	无			
JP	2012-229761	A	2012年 11月 22日	无			