



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, 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))。

---

used for accommodating a motor (300). By means of arranging in an offset manner the hubs that are respectively positioned on two sides of an intermediate plane in the prior art, or one of the hubs respectively positioned on two sides of an intermediate plane being recessed toward the other to form an accommodating space for accommodating a motor, the structure is more compact and products can be miniaturised.

**(57) 摘要:** 一种麦克纳姆轮及具有该麦克纳姆轮的机器人, 麦克纳姆轮 (200) 包括第一轮辐 (1)、与第一轮辐相对的第二轮辐 (2) 和设置在第一轮辐和第二轮辐之间的滚轮 (5), 第一轮辐设有第一轮毂 (3), 第二轮辐设有第二轮毂 (4), 其中, 第二轮毂朝向第一轮毂的方向凹陷形成收容空间 (6) 以使第一轮毂 (3) 和第二轮毂 (4) 均位于距第一轮辐 (1) 和第二轮辐 (2) 等距离的中间平面的同一侧, 收容空间 (6) 用以收容电机 (300)。通过将现有技术中分别位于中间平面两侧的轮毂偏置设置或者将分别位于中间平面两侧的轮毂中的一个朝向另一个凹陷, 以形成用来容纳电机的收容空间, 使得结构更加紧凑, 产品更加小型化。

## 麦克纳姆轮及具有该麦克纳姆轮的机器人

### 技术领域

[01] 本发明涉及全方位移动轮领域，尤其涉及一种麦克纳姆轮及具有该  
5 麦克纳姆轮的机器人。

### 背景技术

[02] 麦克纳姆轮是目前应用比较广泛的全方位轮，其凭借运动的灵活性和多样性的优势而被广泛应用在全向智能移动装备领域（例如：机器人）。

[03] 目前市场上的麦克纳姆轮的动力装置（例如：电机）外置于轮毂的，  
10 需要额外增加紧固件，以将动力装置紧固在轮毂上。然而，这种动力装置外置的方式会造成轮毂空间浪费，整个产品无法紧凑设计而导致产品体积较大的问题。另外，动力装置外置还会导致产品质量较大、安装不便、成本较高、外观设计困难等问题。

### 发明内容

15 [04] 本发明提供一种麦克纳姆轮及具有该麦克纳姆轮的机器人。

[05] 根据本发明的第一方面，提供一种麦克纳姆轮，包括第一轮辐、与  
所述第一轮辐相对的第二轮辐和设置在所述第一轮辐和第二轮辐之间的滚  
轮，所述第一轮辐设有第一轮毂，所述第二轮辐设有第二轮毂，所述第二  
20 二轮毂朝向所述第一轮毂的方向凹陷形成收容空间以使所述第一轮毂和所述  
所述收容空间用以收容电机。

[06] 根据本发明的第二方面，提供一种机器人，包括机身、动力电机以及  
连接在所述机身上的麦克纳姆轮，所述麦克纳姆轮包括第一轮辐、与所

述第一轮辐相对的第二轮辐和设置在所述第一轮辐和第二轮辐之间的滚  
轮，所述第一轮辐设有第一轮毂，所述第二轮辐设有第二轮毂，所述第二  
轮毂朝向所述第一轮毂的方向凹陷形成收容空间以使所述第一轮毂和所述  
5 第二轮毂均位于距所述第一轮辐和第二轮辐等距离的中间平面的同一侧，  
所述收容空间用以收容电机。

[07] 由以上本发明实施例提供的技术方案可见，本发明通过将现有技术  
中位于中间平面（与第一轮辐和第二轮辐等距离的中间平面）两侧的轮毂  
中的一个朝向另外一个移动，或者将现有技术中位于中间平面两侧的轮毂  
中的一个朝向另外一个凹陷，从而使得两个轮毂均位于中间平面的同一侧，  
10 以形成用来容纳电机的收容空间，使得结构更加紧凑，产品更加小型化。

## 附图说明

[08] 为了更清楚地说明本发明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  
15 性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[09] 图 1 是本发明一实施例中麦克纳姆轮的立体示意图；

[10] 图 2 是本发明一实施例中麦克纳姆轮的拆分示意图；

[11] 图 3 是本发明一实施例中麦克纳姆轮在另一方向上的立体示意图；

[12] 图 4 是本发明一实施例中麦克纳姆轮在又一方向上的立体示意图；

20 [13] 图 5 是本发明一实施例中麦克纳姆轮在还一方向上的立体示意图；

[14] 图 6 是本发明另一实施例中麦克纳姆轮的立体示意图；

[15] 图 7 是本发明一实施例中机器人的立体示意图；

[16] 附图标记：

[17] 100: 机身; 200: 麦克纳姆轮; 300: 电机; 400: 悬架; 500: 成像装置;

[18] 1: 第一轮辐; 11: 第一支撑件; 111: 第一连接部; 112: 第一加强部;

5 [19] 2: 第二轮辐; 21: 第二支撑件; 211: 第二连接部; 212: 第二加强部;

[20] 3: 第一轮毂; 31: 第一贯穿孔; 32: 第一内轮毂; 33: 第一外轮毂; 34: 第一肋条;

[21] 4: 第二轮毂; 41: 第二贯穿孔; 42: 第二内轮毂; 43: 第二外轮毂;  
10 44: 第二肋条;

[22] 5: 滚轮; 51: 轮轴; 52: 轮体;

[23] 6: 收容空间;

[24] 7: 紧固件;

[25] 8: 润滑环。

## 15 具体实施方式

[26] 下面将结合本发明实施例中的附图, 对本发明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发明一部分实施例, 而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例, 本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例, 都属于本发明保护的范  
20 围。

[27] 下面结合附图, 对本发明的麦克纳姆轮 200 及具有该麦克纳姆轮 200 的机器人进行详细说明。在不冲突的情况下, 下述的实施例及实施方式中的特征可以相互组合。

[28] 参见图 1, 本发明实施例提供一种麦克纳姆轮 200, 所述麦克纳姆轮 200 包括第一轮辐 1、与所述第一轮辐 1 相对的第二轮辐 2 和设置在所述第一轮辐 1 和第二轮辐 2 之间的滚轮 5。其中, 所述第一轮辐 1 设有第一轮毂 3, 所述第二轮辐 2 设有第二轮毂 4, 第一轮毂 3 和第二轮毂 4 形成一个整体对第一轮辐 1 和第二轮辐 2 进行支撑。所述第二轮毂 4 朝向所述第一轮毂 3 的方向凹陷形成收容空间 6 以使所述第一轮毂 3 和所述第二轮毂 4 均位于距所述第一轮辐 1 和第二轮辐 2 等距离的中间平面的同一侧, 所述收容空间 6 用以收容电机 300。

[29] 在一些例子中, 第二轮毂 4 朝向第一轮毂 3 的方向凹陷是指第二轮毂 4 朝向第一轮毂 3 的方向形成一个凹槽, 所述凹槽即为所述收容空间 6。可选地, 所述凹槽位于所述第二轮毂 4 的中部。

[30] 在一些例子中, 第二轮毂 4 朝向第一轮毂 3 的方向凹陷是指第二轮毂 4 整体向第一轮毂 3 移动, 以形成所述收容空间 6。本实施例通过改变第二轮毂 4 的装设位置或形成位置, 从而在不改变第二轮毂 4 的结构的情况下形成收容空间 6, 实现较为简单。本实施例中, 为增加所述收容空间 6 的大小, 可将第一轮毂 3 设计为与第一轮辐 1 位于同一平面上, 且将第二轮毂 4 整体朝向第一轮毂 3 移动, 从而使第二轮毂 4 尽量朝向第一轮辐 1 的方向靠近, 进而扩大收容空间 6。

[31] 当然, 在本发明实施例中, 第一轮毂 3 和第二轮毂 4 可以互换, 即第一轮毂 3 朝向第二轮毂 4 的方向凹陷形成收容空间 6 以使所述第一轮毂 3 和所述第二轮毂 4 均位于距所述第一轮辐 1 和第二轮辐 2 等距离的中间平面的同一侧。

[32] 本发明实施例中, 通过将现有技术中位于中间平面(与第一轮辐 1 和第二轮辐 2 等距离的中间平面)两侧的轮毂中的一个朝向另外一个移动, 或者将现有技术中位于中间平面两侧的轮毂中的一个朝向另外一个凹陷, 从而使得两个轮毂均位于中间平面的同一侧(即两个轮毂偏置设置), 以

形成用来容纳电机的收容空间，使得结构更加紧凑，产品更加小型化

[33] 以下实施例将以第二轮毂 4 朝向第一轮毂 3 凹陷为例进一步阐述本发明实施例麦克纳姆轮 200 的结构。

[34] 参见图 2，本实施例中，第一轮辐 1 和第二轮辐 2 的结构完全相同，  
5 第一轮辐 1 和第二轮辐 2 连接形成一圆环结构。其中，滚轮 5 设置在所述圆环结构的外环面上，第一轮毂 3 和第二轮毂 4 与圆环结构的内环面连接，从而对第一轮辐 1 和第二轮辐 2 进行支撑。

[35] 在一些例子中，为进一步增加所述收容空间 6 的大小，所述第一轮毂 3 和所述第一轮辐 1 设置于同一平面，所述第二轮毂 4 和所述第一轮毂  
10 3 贴设。本实施例中，所述第一轮毂 3 和所述第一轮辐 1 设置的平面为与第一轮辐 1 和第二轮辐 2 的中间平面平行的面。本实施例通过将第一轮毂 3 与第一轮辐 1 设置在同一平面，在保证第一轮毂 3 与第一轮辐 1 之间的连接面积足够大，以保证第一轮毂 3 能够提供最大的支撑力的同时，将第一轮毂 3 尽量向着远离所述中间平面放置，从而增加第二轮毂 4 的可移动  
15 距离。优先地，所述第二轮毂 4 和所述第一轮毂 3 贴设，从而使得收容空间 6 较大，以适合不同型号的电机 300。

[36] 参见图 3、图 4 和图 6，所述第一轮毂 3 上设有第一贯穿孔 31，所述第二轮毂 4 上设有第二贯穿孔 41，第一贯穿孔 31 和第二贯穿孔 41 同轴  
20 设置，以装设所述电机 300，从而对电机 300 进行固定并传递电机 300 的动力至第一轮毂 3 和第二轮毂 4。具体地，所述电机 300 的输出轴插接在所述第一贯穿孔 31 和第二贯穿孔 41 内。

[37] 又参见图 3，第一轮毂 3 包括第一内轮毂 32、第一外轮毂 33 以及多根第一肋条 34，从而减小第一轮毂 3 的重量。其中，多根第一肋条 34 设置在所述第一内轮毂 32 与所述第一外轮毂 33 之间，每根第一肋条 34 的一  
25 端连接所述第一内轮毂 32，另一端连接所述第一外轮毂 33，从而将所述第

一内轮毂 32 和所述第二外轮毂 43 连接以形成支撑结构。第二轮毂 4 包括第二内轮毂 42、第二外轮毂 43 以及多根第二肋条 44，从而减小第二轮毂 4 的重量。其中，多根第二肋条 44 设置在所述第二内轮毂 42 与所述第二外轮毂 43 之间，每根第二肋条 44 的一端连接所述第二内轮毂 42，另一端连接所述第二外轮毂 43，从而将所述第二内轮毂 42 和所述第二外轮毂 43 连接形成支撑结构。

[38] 本实施例中，第一外轮毂 33 和第二外轮毂 43 连接在圆环结构的内环面上，从而对第一轮辐 1 和第二轮辐 2 进行支撑。其中，第一外轮毂 33、第二外轮毂 43 与圆环结构的内环面的连接方式可根据需要设定。可选地，第一外轮毂 33 和第二外轮毂 43 卡接连接在圆环结构的内环面上。可选地，第一外轮毂 33 和第二外轮毂 43 插接连接在圆环结构的内环面上。当然，也可选择其他连接方式对第一外轮毂 33 第二外轮毂 43 与圆环结构的内环面分别进行连接，本发明实施例对此不作具体限定。

[39] 为提高第一轮毂 3 的强度，每根第一肋条 34 的两端的宽度大于其中部的宽度，从而通过分别增加第一肋条 34 与第一内轮毂 32、第一肋条 34 与第一外轮毂 33 之间的连接面积，来提高第一轮毂 3 的强度。相应地，为提高第二轮毂 4 的强度，每根第二肋条 44 的两端的宽度大于其中部的宽度，从而通过分别增加第二肋条 44 与第二内轮毂 42、第二肋条 44 与第二外轮毂 43 之间的连接面积，来提高第二轮毂 4 的强度。

[40] 结合图 2、图 3 和图 4，为进一步提高第一轮毂 3 的强度，所述第一轮毂 3 的多根第一肋条 34 两两成对设置形成多个第一肋条组，多个所述第一肋条组沿所述第一轮毂的径向均匀分布。相应地，为进一步提高第二轮毂 4 的强度，所述第二轮毂 4 的多根第二肋条 44 两两成对设置形成多个第二肋条组，多个所述第二肋条组沿所述第二轮毂 4 的径向均匀分布。本实施例通过对多根第一肋条 34 和多根第二肋条 44 的排布设计，进而使得第一轮毂 3 和第二轮毂 4 满足不同的强度要求。当然，第一肋条组中的第一

肋条 34 的数量也可以多于两个，第二肋条组中的第二肋条 44 的数量也可以多于两个，从而设计出不同强度的第一轮毂 3 和第二轮毂 4。

[41] 所述第一肋条 34 的数量可根据第一轮毂 3 的强度要求、重量要求等因素选择，所述第二肋条 44 的数量可根据第二轮毂 4 的强度要求、重量要求等因素选择。结合图 3 和图 4，在一实施例中，兼顾强度和重量这两个因素的要求，所述第一肋条 34 和所述第二肋条 44 均为十根。可选地，十根第一肋条 34 两两成对设置形成五个第一肋条组，五个第一肋条组沿第一内轮毂 32 的中心均匀分布。十根第二肋条 44 两两成对设置形成五个第二肋条组，五个第二肋条组沿第二内轮毂 42 的中心均匀分布。本实施例通过第一肋条 34 和第二肋条 44 的排布设计，使得第一轮毂 3 和第二轮毂 4 满足不同的强度要求。当然，在其他实施例中，第一肋条 34 的排布方式也可根据第一轮毂 3 的强度要求、重量要求等因素选择，第二肋条 44 的排布方式也可根据第二轮毂 4 的强度要求、重量要求等因素选择。

[42] 参见图 6，一些例子中，所述第一轮毂 3 和所述第二轮毂 4 均为实心结构，提高第一轮毂 3 和第二轮毂 4 的强度，提高第一轮毂 3 和第二轮毂 4 的支撑能力，使得麦克纳姆轮 200 更好地适应较为恶劣的运动环境。

[43] 另外，在一些例子中，第一轮毂 3 和第二轮毂 4 是一体成型的，使得结构更加简单。在其他一些例子中，第一轮毂 3 和第二轮毂 4 为相互独立的两个部件。

[44] 结合图 1 和图 2，所述第一轮辐 1 的外边缘设有第一支撑件 11，所述第二轮辐 2 的外边缘设有第二支撑件 21，所述滚轮 5 的一端连接所述第一支撑件 11，另一端连接所述第二支撑件 21，从而将第一轮辐 1 与第二轮辐 2 固定在一起。

[45] 在一些例子中，为提高所述第一支撑件 11 和所述第二支撑件 21 的牢固度，所述第一支撑件 11 与所述第一轮辐 1 一体成型，所述第二支撑件

21 与所述第二轮辐 2 一体成型。

[46] 参见图 3, 所述第一支撑件 11 包括第一连接部 111 和第一加强部 112, 第二支撑件 21 包括第二连接部 211 和第二加强部 212。其中, 所述第一连接部 111 和所述第一加强部 112 连接, 所述第二连接部 211 和所述第二加强部 212 连接。所述第一连接部 111 和所述第二连接部 211 一一对应配合, 分别安装所述滚轮 5 的两端, 从而将滚轮 5 固定在圆环结构的外环面上。本实施例中, 所述第一加强部 112 设于所述第一连接部 111 和圆环结构的内环面之间, 所述第二加强部 212 设于所述第二连接部 211 和圆环结构的内环面之间。

10 [47] 由于滚轮 5 运动时, 第一支撑件 11 上越靠近滚轮 5 的地方受力越大, 越容易损坏, 故需要对第一支撑件 11 的结构进行设计, 使得第一支撑件 11 的强度满足滚轮 5 运动的要求。在一些例子中, 为进一步提高所述第一支撑件 11 的强度, 所述第一加强部 112 凸出于所述第一轮辐 1 的外表面并与所述第一轮辐 1 的外表面相连。其中, 所述第一支撑件 11 的加强部包括 15 第一侧 (图中未标出) 和与所述第一侧相对的第二侧 (图中未标出), 所述第一侧连接对应的第一连接部 111。在一实施例中, 为提高第一加强部 112 的强度, 所述第一加强部 112 的宽度自所述第一侧向所述第二侧逐渐减小。在一实施例中, 为提高第一加强部 112 的强度, 所述第一加强部 112 的高度自所述第三侧向所述第一侧逐渐减小。

20 [48] 在一些例子中, 为方便滚轮 5 的连接, 所述第一连接部 111 凸出于所述第一轮辐 1。本实施例中, 所述第一连接部 111 一端连接对应的第一加强部 112, 另一端连接滚轮 5。本实施例中, 为提高第一连接部 111 的强度, 所述第一连接部 111 自其连接滚轮 5 的一端向连接对应的第一加强部 112 的一端的宽度和/或高度逐渐减小。

25 [49] 相应地, 由于滚轮 5 运动时, 第二支撑件 21 上越靠近滚轮 5 的地方受力越大, 越容易损坏, 故需要对第二支撑件 21 的结构进行设计, 使得第

二支撑件 21 的强度满足滚轮 5 运动的要求。在一些例子中, 为进一步提高所述第二支撑件 21 的强度, 所述第二加强部 212 凸出于所述第二轮辐 2 的外表面且与所述第二轮辐 2 的外表面相连。其中, 所述第二加强部 212 包括第三侧(图中未标出)和与所述第三侧相对的第四侧(图中未标出), 5 所述第三侧连接对应的第二连接部 211。在一实施例中, 为提高第二加强部 212 的强度, 所述第二加强部 212 的宽度自所述第三侧向所述第四侧逐渐减小。在一实施例中, 为提高第二加强部 212 的强度, 所述第二加强部 212 的高度自所述第三侧向所述第四侧逐渐减小。

[50] 在一些例子中, 为方便滚轮 5 的连接, 所述第二连接部 211 凸出于 10 所述第二轮辐 2。本实施例中, 所述第二连接部 211 一端连接对应的第二加强部 212, 另一端连接滚轮 5。本实施例中, 为提高第一连接部 111 的强度, 所述第二连接部 211 自其连接滚轮 5 的一端向连接对应的第二加强部 212 的一端的宽度和/或高度逐渐减小。

[51] 在一些例子中, 所述第一连接部 111 和所述第一加强部 112 一体成 15 型, 结构较为简单, 且提高所述第一支撑件 11 的强度。可选地, 所述第二连接部 211 和所述第二加强部 212 一体成型, 结构较为简单, 且提高所述第二支撑件 21 的强度。

[52] 在一些例子中, 所述第一连接部 111 和对应的第一加强部 112 一体 20 成型, 所述第二连接部 211 和对应的第二加强部 212 一体成型, 从而结合第一支撑件 11 和第二支撑件 21 的受力特点对第一支撑件 11 和第二支撑件 21 进行强度优化和外观设计, 使得第一支撑件 11 和第二支撑件 21 的强度更大, 且更加美观。

[53] 另外, 在一些例子中, 所述第一支撑件 11 和所述第二支撑件 21 沿 25 麦克纳姆轮 200 的周向错开预设角度, 以使得设置在第一支撑件 11 和第二支撑件 21 之间的滚轮 5 倾斜设置, 从而增加滚轮 5 运动的灵活性与多样性。可选地, 所述预设角度为  $15^\circ$ 、 $30^\circ$ 、 $45^\circ$  等。

[54] 所述第一支撑件 11 和所述第二支撑件 21 是成对设置的，成对设置的第一支撑件 11 和第二支撑件 21 分别连接在同一滚轮 5 的两端，以固定所述滚轮 5。其中，成对设置的第一支撑件 11 和第二支撑件 21 的数量可根据运动的需要来设定，从而连接相应数量的滚轮 5，实现运动的灵活性和多样性。

[55] 本发明实施例中，可从制造工艺、价格、强度和重量等因素来考虑第一轮辐 1、第二轮辐 2、第一轮毂 3 和第二轮毂 4 的材质。例如，第一轮辐 1、第二轮辐 2、第一轮毂 3 和第二轮毂 4 的材质可为钢、合金或碳纤维等材质。当然，第一轮辐 1、第二轮辐 2、第一轮毂 3 和第二轮毂 4 的材质也可选择为其它材质，本发明实施例并不对第一轮辐 1、第二轮辐 2、第一轮毂 3 和第二轮毂 4 的材质进行具体限定。另外，第一支撑件 11 和第二支撑件 21 的材质也可从制造工艺、价格、强度和重量等因素来考虑。例如，第一支撑件 11 和第二支撑件 21 的材质可为钢、合金或碳纤维或者其他材质。

[56] 在一具体实现方式中，为保证所述第一轮辐 1、第一轮毂 3 以及第一支撑件 11 的机械强度，并且保证所述第二轮辐 2、第二轮毂 4 以及第二支撑件 21 的机械强度，同时减轻所述麦克纳姆轮 200 的重量，进而在所述麦克纳姆轮 200 运转时降低噪音。在制作所述麦克纳姆轮 200 时，首先，采用碳纤维板模压成型成第一轮辐 1 和第一轮毂 3 以及第二轮辐 2 和第二轮毂 4；接着，在第一轮辐 1 的外边缘切割出第一支撑件 11 的第一连接部 111 和第一加强部 112，并在第二轮辐 2 和第二轮毂 4 的外边缘切割出第二支撑件 12 的第二连接部 121 和第一加强部 122。

[57] 又结合图 1 至图 6，所述麦克纳姆轮 200 还包括紧固件 7。所述紧固件 7 穿设所述第一连接部 111、所述第二连接部 211，以将滚轮 5 两侧安装固定。在一些例子中，对于成对设置的第一支撑件 11 和第二支撑件 21 中的一对，所述第一连接部 111、所述第二连接部 211 分别设有通孔，所述

紧固件 7 有两个，每个紧固件 7 穿设对应的通孔与所述滚轮 5 相连，从而将滚轮 5 更稳定地固定在第一支撑件 11 和第二支撑件 21 之间。本实施例通过在滚轮 5 的两端采用紧固件 7 固定，以取代现有的采用螺栓贯穿滚轮的方式固定，从而使得固定方式更加简单，且稳定性更强。

5 [58] 可选地，所述紧固件 7 为螺钉、螺母或者其他类型的紧固件 7，如销轴等。

[59] 参见图 3，所述麦克纳姆轮 200 还包括与紧固件 7 对应配合的润滑环 8，紧固件 7 套设所述润滑环 8 后穿设对应的通孔与所述滚轮 5 相连。通过设置润滑环 8 对相应的紧固件 7 进行紧固，防止滚轮 5 运动时，紧  
10 固件 7 松动。并且，通过设置润滑环 8 还能够对相应的紧固件 7 与滚轮 5 的连接处进行密封，防止外部的灰尘或者其他障碍物进入相应滚轮 5 的内部，对相应滚轮 5 的运动造成阻碍。

[60] 又参见图 3，所述滚轮 5 包括轮轴 51 和可转动套设在所述轮轴 51 上的轮体 52。为方便所述滚轮 5 的固定，所述轮轴 51 的两端自所述轮体  
15 52 露出，所述紧固件 7 连接于所述轮轴 51 的两端。

[61] 本实施方式中，所述轮体 52 为一体成型结构，大致呈鼓状。所述轮体 52 轴向开设有通孔，以供所述轮轴 51 穿过。在一些例子中，所述轮体 52 外表面可设置成光滑表面。在一些例子中，所述轮体 52 外表面可设置  
20 有胎纹，以增加滚轮 5 接触地面的摩擦力。其中，所述胎纹可为线状、点状或各种图案的凸起及/或凹陷。

[62] 所述轮轴 51 和所述轮体 52 的材质可根据需要设定。本实施例中，为更好地支撑轮体 52，所述轮轴 51 的强度大于所述轮体 52 的强度。可选地，所述轮体 52 为橡胶材质或者其他材质例如塑料。可选地，所述轮轴 51 的材质选择钢或合金等材质。

25 [63] 值得一提的是，本发明实施例的麦克纳姆轮 200 可应用在机器人或

者其他设备上。以下将以上述麦克纳姆轮 200 应用在机器人上为例进一步说明。

[64] 参见图 7，本发明实施例提供的一种机器人，所述机器人包括机身 100、用以提供动力的电机 300 和上述麦克纳姆轮 200。其中，所述麦克纳姆轮 200 连接在所述机身 100 上，从而提供机身 100 移动的动力。所述电机 300 收容于所述麦克纳姆轮 200 中的收容空间 6 中，从而使得机器人的结构更加紧凑，机器人更加小型化。当然，本发明实施例的电机 300 也可替换成其他动力装置。

[65] 所述机器人还包括悬架 400，所述麦克纳姆轮 200 通过所述悬架 400 连接在所述机身 100 上，所述悬架 400 容置在所述收容空间 6 内，从而进一步使得机器人的结构更加紧凑，机器人更加小型化。

[66] 本实施例中，所述机器人还包括安装于机身 100 的控制装置（图中未显示），所述控制装置控制所述麦克纳姆轮 200 依照控制指令进行运动，以使得所述机身 100 按照指定的轨迹运动。所述控制装置与遥控机器人运动的遥控器通信连接，所述控制装置根据所述遥控器发送的用户指令生成所述控制指令并发送至电机 300，从而控制所述麦克纳姆轮 200 的运动。

[67] 在一些例子中，所述机器人可为拍摄机器人，所述拍摄机器人还包括成像装置 500，所述成像装置 500 设置于在所述机身 100 上，从而实现拍摄功能。

[68] 在一些例子中，所述机器人可为扫地机器人。

[69] 另外，本实施例的机身 100 的形状可以是任意形状，例如人形形状或者车辆形状，具体可根据实际需要设定。

[70] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。术语“包

括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还

5 存在另外的相同要素。

[71] 以上对本发明实施例所提供的麦克纳姆轮及具有该麦克纳姆轮的机器人进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本发明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发明的方法及其核心

10 思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，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发明的限制。

## 权利要求书

1. 一种麦克纳姆轮，包括第一轮辐、与所述第一轮辐相对的第二轮辐和设置在所述第一轮辐和第二轮辐之间的滚轮，所述第一轮辐设有第一轮毂，所述第二轮辐设有第二轮毂，其特征在于，所述第二轮毂朝向所述第一  
5 一轮毂的方向凹陷形成收容空间以使所述第一轮毂和所述第二轮毂均位于距所述第一轮辐和第二轮辐等距离的中间平面的同一侧，所述收容空间用以收容电机。

2. 根据权利要求1所述的麦克纳姆轮，其特征在于，所述第一轮毂和所述第一轮辐设置于同一平面，所述第二轮毂和所述第一轮毂贴设。

10 3. 根据权利要求1所述的麦克纳姆轮，其特征在于，所述第一轮毂和第二轮毂上分别设有一贯穿孔，用于装设所述电机，两个所述贯穿孔同轴设置。

4. 根据权利要求3所述的麦克纳姆轮，其特征在于，所述第一轮毂和第二轮毂一体成型。

15 5. 根据权利要求1所述的麦克纳姆轮，其特征在于，所述第一轮毂和所述第二轮毂均包括内轮毂、外轮毂以及设置于所述内轮毂与所述外轮毂之间的多根肋条，

每根肋条的一端连接对应的内轮毂，另一端连接对应的外轮毂。

20 6. 根据权利要求5所述的麦克纳姆轮，其特征在于，每根肋条的两端的宽度大于其中部的宽度。

7. 根据权利要求1所述的麦克纳姆轮，其特征在于，所述第一轮毂的多根肋条两两成对设置形成多个第一肋条组，多个所述第一肋条组沿所述第一轮毂的径向均匀分布；

25 所述第二轮毂的多根肋条两两成对设置形成多个第二肋条组，多个所述第二肋条组沿所述第二轮毂的径向均匀分布。

8. 根据权利要求1所述的麦克纳姆轮，其特征在于，所述第一轮辐的

外边缘设有第一支撑件，所述第二轮辐的外边缘设有第二支撑件，所述滚轮的一端连接所述第一支撑件，另一端连接所述第二支撑件。

9. 根据权利要求 8 所述的麦克纳姆轮，其特征在于，所述第一支撑件和所述第二支撑件沿麦克纳姆轮的周向错开预设角度。

5 10. 根据权利要求 8 所述的麦克纳姆轮，其特征在于，所述第一支撑件与所述第一轮辐一体成型，所述第二支撑件与所述第二轮辐一体成型。

11. 根据权利要求 8 所述的麦克纳姆轮，其特征在于，所述第一支撑件和所述第二支撑件均包括用以安装滚轮的连接部以及与所述连接部连接的加强部。

10 12. 根据权利要求 11 所述的麦克纳姆轮，其特征在于，  
所述第一支撑件的加强部连接所述第一轮辐且所述第一支撑件的加强部凸出于所述第一轮辐的外表面；

所述第二支撑件的加强部连接所述第二轮辐且所述第二支撑件的加强部凸出于所述第二轮辐的外表面。

15 13. 根据权利要求 12 所述的麦克纳姆轮，其特征在于，所述第一支撑件的加强部包括第一侧和与所述第一侧相对的第二侧，所述第一侧连接对应的所述第一支撑件的连接部，所述第一支撑件的加强部的宽度自所述第一侧向所述第二侧逐渐减小；

20 所述第二支撑件的加强部包括第三侧和与所述第三侧相对的第四侧，  
所述第三侧连接对应的所述第二支撑件的连接部，所述第二支撑件的加强部的宽度自所述第三侧向所述第四侧逐渐减小。

25 14. 根据权利要求 12 所述的麦克纳姆轮，其特征在于，所述第一支撑件的加强部包括第一侧和与所述第一侧相对的第二侧，所述第一侧连接对应的所述第一支撑件的连接部，所述第一支撑件的加强部的高度自所述第一侧向所述第二侧逐渐减小；

所述第二支撑件的加强部包括第三侧和与所述第三侧相对的第四侧，  
所述第三侧连接对应的所述第二支撑件的连接部，所述第二支撑件的加强

部的高度自所述第三侧向所述第四侧逐渐减小。

15. 根据权利要求 11 所述的麦克纳姆轮，其特征在于，所述连接部和加强部一体成型。

16. 根据权利要求 11 所述的麦克纳姆轮，其特征在于，所述麦克纳姆轮还包括紧固件，所述紧固件穿设所述第一支撑件的连接部、所述第二支撑件的连接部，以将滚轮两侧安装固定。

17. 根据权利要求 16 所述的麦克纳姆轮，其特征在于，所述第一支撑件的连接部、所述第二支撑件的连接部分别设有通孔，所述紧固件有两个，每个所述紧固件穿设对应的通孔与所述滚轮相连。

18. 根据权利要求 16 所述的麦克纳姆轮，其特征在于，还包括与紧固件对应配合的润滑环，紧固件套设所述润滑环后穿设对应的通孔与所述滚轮相连。

19. 根据权利要求 16 所述的麦克纳姆轮，其特征在于，所述紧固件为螺钉或螺母。

20. 根据权利要求 16 所述的麦克纳姆轮，其特征在于，所述滚轮包括轮轴和可转动套设在所述轮轴上的轮体，所述轮轴的两端自所述轮体露出，所述紧固件连接于所述轮轴的两端。

21. 根据权利要求 20 所述的麦克纳姆轮，其特征在于，所述轮体为橡胶材质。

22. 一种机器人，包括机身和动力电机，其特征在于，还包括权利要求 1 至 21 任一项所述的麦克纳姆轮，

所述麦克纳姆轮连接在所述机身上，

所述电机收容于所述麦克纳姆轮中的收容空间中。

23. 根据权利要求 22 所述的机器人，其特征在于，还包括悬架，所述麦克纳姆轮通过所述悬架连接在所述机身上，

所述悬架容置在所述收容空间内。

24. 如权利要求 22 所述的机器人，其特征在于，还包括成像装置，所

述成像装置设置于在所述机身上。

25. 如权利要求 22 所述的机器人，其特征在于，还包括安装于机身的控制装置，所述控制装置控制所述麦克纳姆轮依照控制指令进行运动。

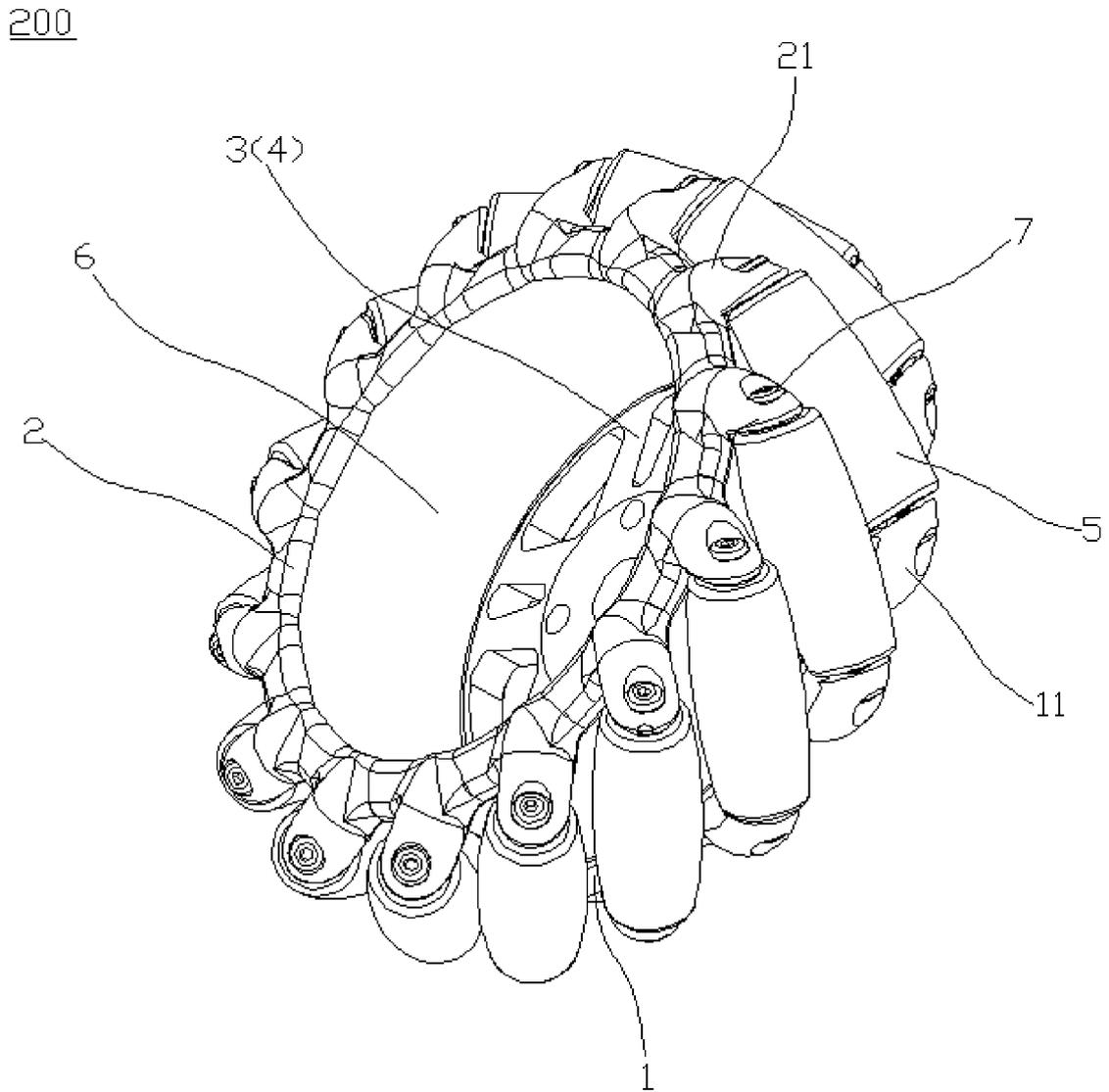


图 1

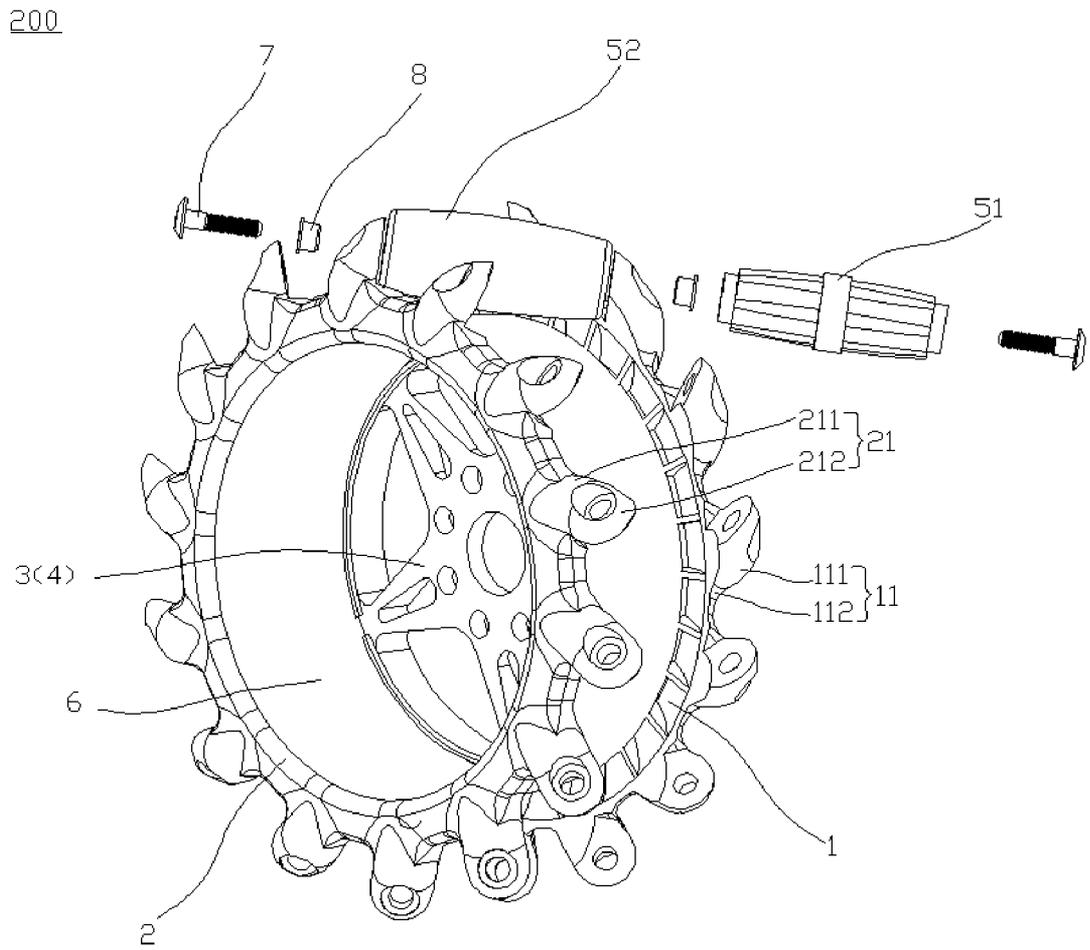


图 2

200

3/5

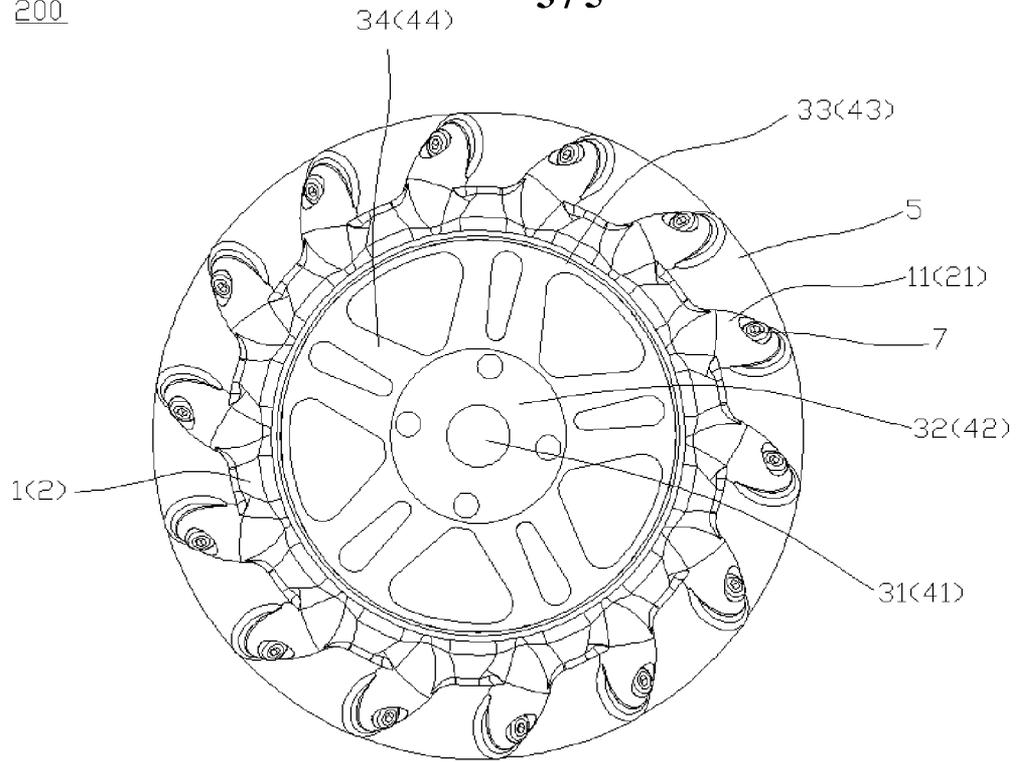


图 3

200

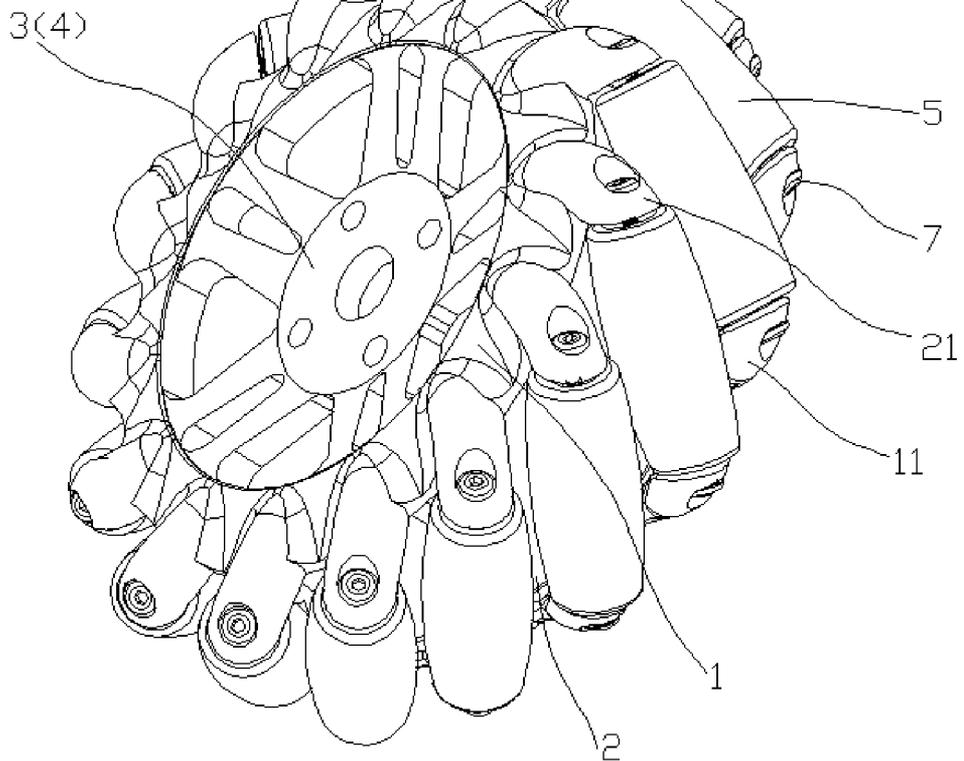


图 4

200

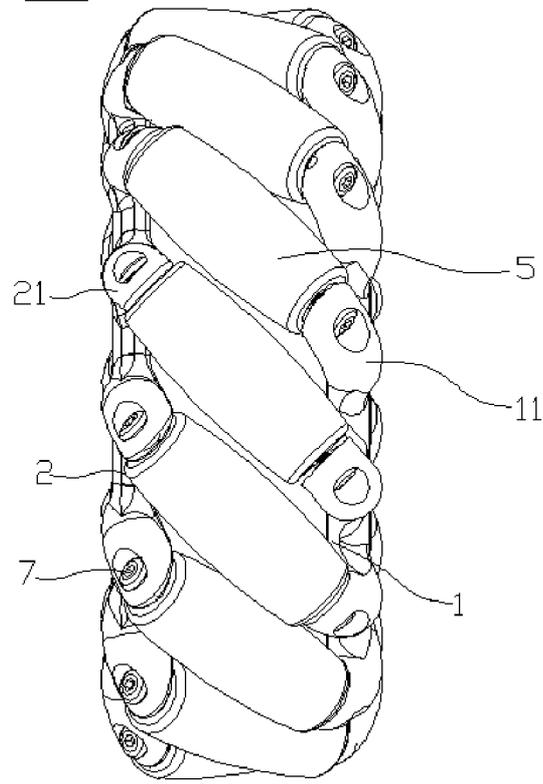


图 5

200

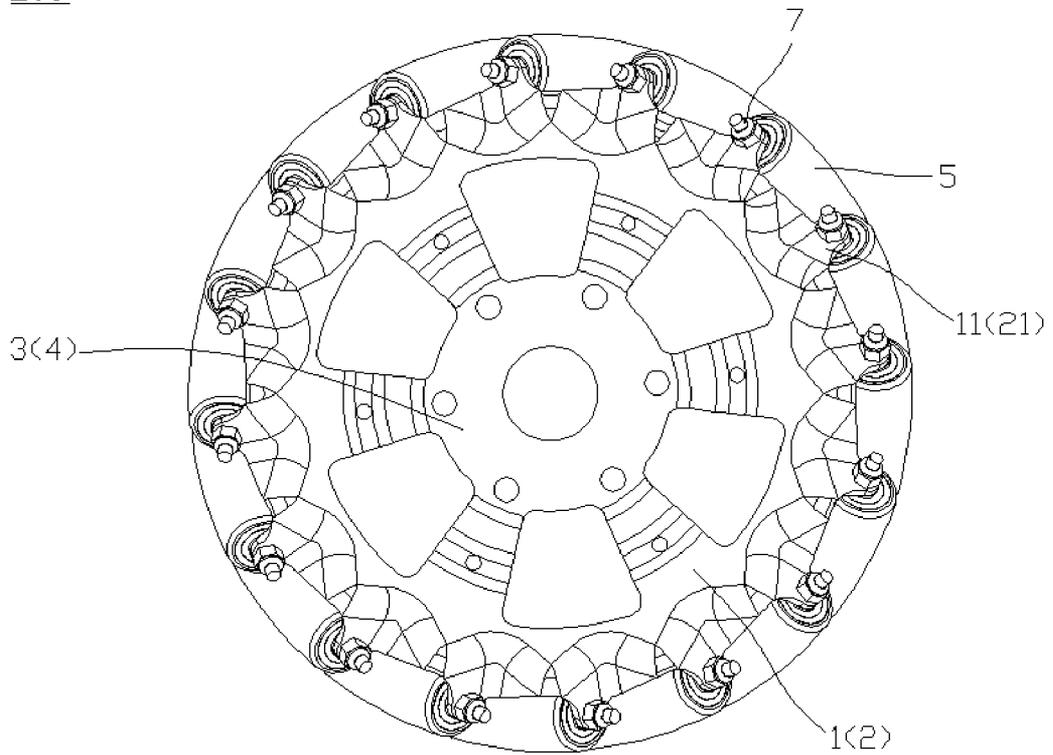


图 6

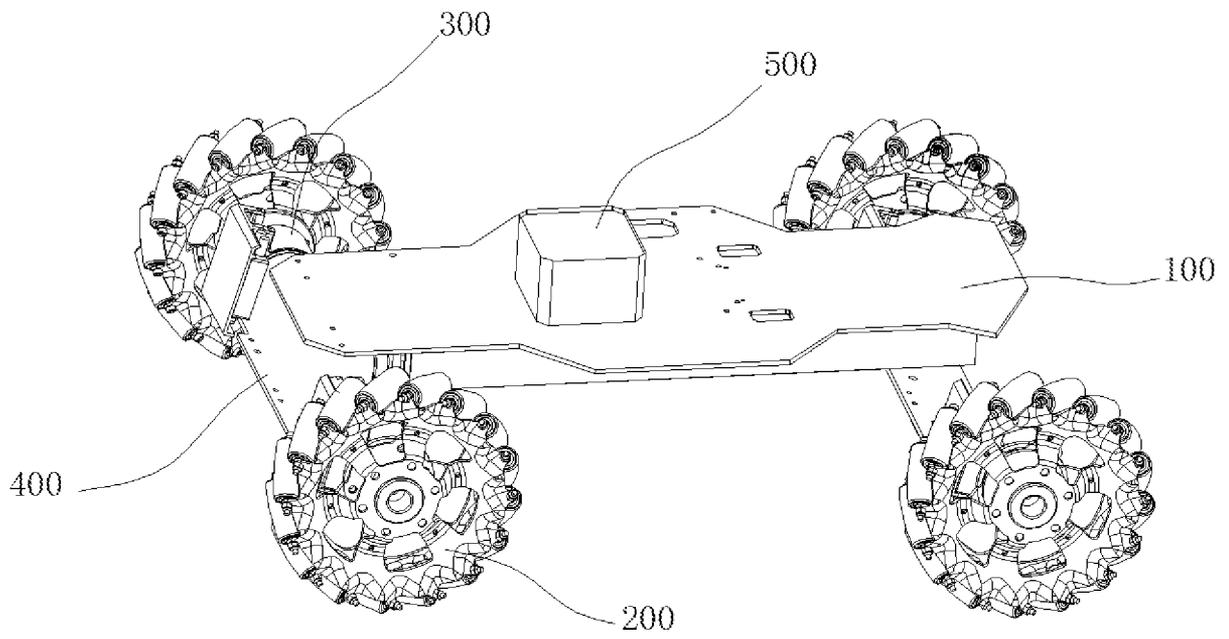


图 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/086601

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60B 19/12 (2006.01) i; B60K 7/00 (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)

B60B; B60K 7/00; B25J 5/-; B60G 17/-; H02K 7/-

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, VEN, CNTXT, CNKI: 麦克纳姆轮, 电机, 轮毂, 收容, 容纳, 凹, 空间, mecanum wheel?, motor, hub, hollow, sleeve, concave, capacity

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106696593 A (SUZHOU PHOENIX POWER IND CO., LTD.), 24 May 2017 (24.05.2017), description, paragraphs [0014]-[0020], and figures 1-3	1-25
A	CN 101659205 A (SOUTHEAST UNIVERSITY), 03 March 2010 (03.03.2010), entire document	1-25
A	CN 106427387 A (QIHAN TECHNOLOGY CO., LTD.), 22 February 2017 (22.02.2017), entire document	1-25
A	CN 205853755 U (CHENGDU JIUXI ROBOT TECH CO., LTD.), 04 January 2017 (04.01.2017), entire document	1-25
A	US 2015158332 A1 (HELICAL ROBOTICS LLC), 11 June 2015 (11.06.2015), entire document	1-25

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 22 January 2018	Date of mailing of the international search report 30 January 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  HUANG, Jun  Telephone No. (86-10) 62085073

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2017/086601

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106696593 A	24 May 2017	None	
CN 101659205 A	03 March 2010	None	
CN 106427387 A	22 February 2017	None	
CN 205853755 U	04 January 2017	None	
US 2015158332 A1	11 June 2015	US 2013292918 A1	07 November 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/086601

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>B60B 19/12(2006.01)i; B60K 7/00(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>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>B60B; B60K 7/00; B25J 5/-; B60G 17/-; H02K 7/-</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>CNABS, VEN, CNTXT, CNKI: 麦克纳姆轮, 电机, 轮毂, 收容, 容纳, 凹, 空间, mecanum wheel?, motor, hub, hollow, sleeve, concave, capacity</p>																				
<p><b>C. 相关文件</b></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>X</td> <td>CN 106696593 A (苏州凤凰动力工业有限公司) 2017年 5月 24日 (2017-05-24) 说明书第[0014]-[0020]段、图1-3</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101659205 A (东南大学) 2010年 3月 3日 (2010-03-03) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106427387 A (旗瀚科技有限公司) 2017年 2月 22日 (2017-02-22) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205853755 U (成都九系机器人科技有限公司) 2017年 1月 4日 (2017-01-04) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015158332 A1 (HELICAL ROBOTICS LLC) 2015年 6月 11日 (2015-06-11) 全文</td> <td>1-25</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	X	CN 106696593 A (苏州凤凰动力工业有限公司) 2017年 5月 24日 (2017-05-24) 说明书第[0014]-[0020]段、图1-3	1-25	A	CN 101659205 A (东南大学) 2010年 3月 3日 (2010-03-03) 全文	1-25	A	CN 106427387 A (旗瀚科技有限公司) 2017年 2月 22日 (2017-02-22) 全文	1-25	A	CN 205853755 U (成都九系机器人科技有限公司) 2017年 1月 4日 (2017-01-04) 全文	1-25	A	US 2015158332 A1 (HELICAL ROBOTICS LLC) 2015年 6月 11日 (2015-06-11) 全文	1-25
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 106696593 A (苏州凤凰动力工业有限公司) 2017年 5月 24日 (2017-05-24) 说明书第[0014]-[0020]段、图1-3	1-25																		
A	CN 101659205 A (东南大学) 2010年 3月 3日 (2010-03-03) 全文	1-25																		
A	CN 106427387 A (旗瀚科技有限公司) 2017年 2月 22日 (2017-02-22) 全文	1-25																		
A	CN 205853755 U (成都九系机器人科技有限公司) 2017年 1月 4日 (2017-01-04) 全文	1-25																		
A	US 2015158332 A1 (HELICAL ROBOTICS LLC) 2015年 6月 11日 (2015-06-11) 全文	1-25																		
<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>“&amp;” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2018年 1月 22日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2018年 1月 30日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>黄俊</p> <p>电话号码 (86-10)62085073</p>																		

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/086601

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	106696593	A	2017年 5月 24日	无	
CN	101659205	A	2010年 3月 3日	无	
CN	106427387	A	2017年 2月 22日	无	
CN	205853755	U	2017年 1月 4日	无	
US	2015158332	A1	2015年 6月 11日	US	2013292918 A1 2013年 11月 7日