

(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 3 月 24 日 (24.03.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/057816 A1

(51) 国际专利分类号:
B65G 1/04 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/118431

(22) 国际申请日: 2021 年 9 月 15 日 (15.09.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010968454.3 2020 年 9 月 15 日 (15.09.2020) CN

(71) 申请人: 隆链智能科技有限公司 (上海) 有限公司 (LONLINK SMART STORAGE SOLUTION (SHANGHAI) CO., LTD) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区新金桥路 28 号新金桥大厦 33 楼, Shanghai 201206 (CN)。

(72) 发明人: 黄晓明 (HUANG, Xiaoming); 中国上海市浦东新区新金桥路 28 号新金桥大厦 33 楼, Shanghai 201206 (CN)。 马云龙 (MA, Yunlong); 中国上海市浦东新区新金桥路 28 号新金桥大厦 33 楼, Shanghai 201206 (CN)。

(74) 代理人: 上海领誉知识产权代理有限公司 (SHANGHAI BESTFAMEIP INTELLECTUAL PROPERTY ATTORNEYS); 中国上海市长宁区中山西路 1065 号 SOHO 中山广场 B 座 2202 室车超平, Shanghai 200051 (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,

(54) Title: JACKING LINKAGE TYPE SIXTEEN-WHEEL FOUR-WAY SHUTTLE

(54) 发明名称: 一种顶升联动式十六轮四向穿梭车

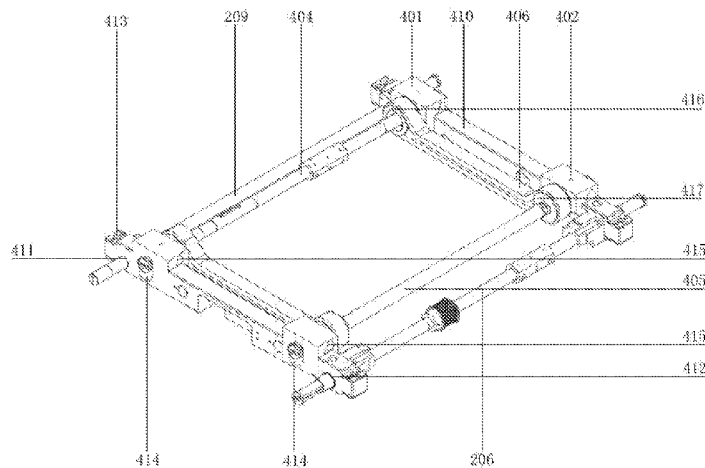


图 8

(57) Abstract: A jacking linkage type sixteen-wheel four-way shuttle, comprising a support frame (100), a horizontal walking driving mechanism (200), a vertical walking driving mechanism (300), and a cable-stayed reversing and jacking mechanism (400); the horizontal walking driving mechanism comprises a horizontal driving wheel (201), a first horizontal driven wheel (202), a second horizontal driven wheel (203) and a third horizontal driven wheel (204); and the vertical walking driving mechanism comprises a first vertical driving wheel (301), a second vertical driving wheel (302), a first vertical driven wheel (303) and a second vertical driven wheel (304). In the jacking linkage type sixteen-wheel four-way shuttle of the present invention, the structural design of a sixteen-wheel two-way walking trolley is used, and the loading capacity and obstacle passing capacity of the trolley are greatly improved; in addition, the structural design thereof is compact, costs are reduced, and space is also saved.

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。

(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: 一种顶升联动式十六轮四向穿梭车, 包括支撑框架 (100)、横向行走驱动机构 (200)、纵向行走驱动机构 (300) 和斜拉换向及顶升机构 (400); 横向行走驱动机构包括横向主动轮 (201)、第一横向从动轮 (202)、第二横向从动轮 (203) 和第三横向从动轮 (204); 纵向行走驱动机构包括第一纵向主动轮 (301)、第二纵向主动轮 (302)、第一纵向从动轮 (303) 和第二纵向从动轮 (304)。顶升联动式十六轮四向穿梭车, 采用16轮双向行走小车的结构设计, 大大提高小车的载重能力和过坎能力; 且其结构设计紧凑, 既降低成本, 又节省空间。

一种顶升联动式十六轮四向穿梭车

技术领域

5 本发明涉及一种四向穿梭车，尤其涉及一种顶升联动式十六轮四向穿梭车。

背景技术

随着仓储物流业的快速发展，对立体仓库空间的利用率提出了越来越高的要求，希望立体仓库平面上布置更多的货架，高度方向上布置更多的货架隔层，最大限度减少进货、卸货通道占据的空间。

目前的立体库结构更多采用一条进货卸货巷道与多条与其垂直相连存货架巷道的模式，这就要求穿梭车必须可以纵向、横向两个互相垂直的方向行走。现有技术中，立体仓库通常使用子母车系统，即母车承载着子车在进货、卸货巷道行走，然后子车从与母车行走方向相垂直的方向驶出，进入货架巷道，之后再原路回到母车上，最后再由母车带走。

现有子母车两台穿梭车组合的方式，大多采用双向 8 轮结构设计，其货物承载量低、过坎能力弱，且故障率高，已不能满足日益繁忙的仓储物流需要；且其一般采用凸轮顶升结构，存在凸轮易磨损，从动件受力不均匀及传动效率低的缺陷；此外，现有的子母车穿梭车，不仅自身占据了相当大的空间，减少货架及隔层的数量，降低了立体库的空间利用率，还增加了制造、采购及维护成本。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是：针对现有技术中的上述缺陷，提出一种顶升联动式十六轮四向穿梭车。

25 为实现上述目的，本发明采用以下技术方案：

本发明提供一种顶升联动式十六轮四向穿梭车，包括支撑框架和装设于所述支撑框架上的横向行走驱动机构、纵向行走驱动机构和斜拉换向及顶升机构，其中：

所述横向行走驱动机构包括分别对称布置于所述支撑框架前后两侧的横向

主动轮、第一横向从动轮、第二横向从动轮和第三横向从动轮，两所述横向主动轮分别设置于横向传动轴两端，两所述第三横向从动轮分别设置于横向连接轴两端，且所述横向传动轴通过第一横向传动带传动连接横向电机；

5 所述纵向行走驱动机构包括分别对称布置于所述支撑框架左右两侧的第一纵向主动轮、第二纵向主动轮、第一纵向从动轮和第一纵向从动轮，两侧的所述第一纵向主动轮和第二纵向主动轮分别通过第一纵向传动带连接纵向传动轴，且所述纵向传动轴通过第二纵向传动带传动连接纵向电机；以及

10 所述斜拉换向及顶升机构包括分别对称布置于所述支撑框架前后两侧的顶升横板、分别设置于所述顶升横板两端的第一斜拉顶升滑块和第二斜拉顶升滑块；所述顶升横板两端分别开设有用于装配所述横向传动轴和横向连接轴的第一换向装配槽和第二换向装配槽；所述第一斜拉顶升滑块和第二斜拉顶升滑块的结构相同，其上开设有左右贯通的顶升轴孔和前后贯通且呈倾斜布置的顶升斜孔；所述顶升轴孔内活动设置有滚珠轴套，所述滚珠轴套的前后两侧设置有斜拉顶升柱，且所述斜拉顶升柱活动嵌设于所述顶升斜孔内；两所述第一斜拉顶升滑块之间通过活动穿设于滚珠轴套内的第一顶升轴连接，两所述第二斜拉顶升轴之间通过活动穿设于滚珠轴套内的第二顶升轴连接，且所述第一顶升轴和/或第二顶升轴通过顶升传动带传动连接顶升电机。

20 进一步地，在所述的顶升联动式十六轮四向穿梭车上，所述支撑框架的前后两侧壁分别开设四个方形装配孔，所述支撑框架的左右两侧壁分别开设四个圆形装配孔，其中：

所述横向主动轮与穿过所述第二换向装配槽、对应所述方形装配孔的所述横向传动轴连接，所述第一横向从动轮和第二横向从动轮的轮轴分别穿过对应的所述方形装配孔连接所述顶升梁，所述第三横向从动轮与穿过所述第一换向装配槽、对应所述方形装配孔的横向连接轴连接；

25 所述第一纵向主动轮和第二纵向主动轮的轮轴分别穿过所述圆形装配孔通过第一轴承座连接所述支撑框架底部，所述第一纵向从动轮、第一纵向从动轮设置于对应的所述圆形装配孔内。

进一步地，在所述的顶升联动式十六轮四向穿梭车上，所述横向主动轮通过第二横向传动带连接同侧的所述第一横向从动轮；和/或通过第二横向传动带连

接同侧的所述第三横向从动轮。

进一步地，在所述的顶升联动式十六轮四向穿梭车上，还包括设置于所述第一纵向传动带外侧的张紧调节机构，其中：

所述张紧调节机构包括贴合于所述第一纵向传动带外侧布置的第一张紧轮
5 和第二张紧轮，所述第一张紧轮通过第一固定板固定设置于所述支撑框架内侧壁，所述第二张紧轮通过调节板活动设置于所述支撑框架内侧壁。

进一步优选地，在所述的顶升联动式十六轮四向穿梭车上，所述调节板上水平开设调节方孔，并通过穿设于所述调节方孔内的螺栓活动固定于所述支撑框架内侧壁，且其一端通过调节螺母及螺栓与固定于所述支撑框架内侧壁的第二固定
10 板可调节连接。

进一步地，在所述的顶升联动式十六轮四向穿梭车上，所述斜拉换向及顶升机构还包括：

第二轴承座，其设置于所述支撑框架上，其顶端设置有轴承，以支撑所述第一顶升轴和/或第二顶升轴；

15 顶升螺母，其固定套设于所述滚珠轴套上，且其前后两侧壁分别与所述斜拉顶升柱焊接连接。

进一步地，在所述的顶升联动式十六轮四向穿梭车上，所述顶升横板通过其两端开设的导向滑槽上下滑动连接所述支撑框架四角位置的顶升导柱，所述顶升导柱的上下两端分别通过导柱固定板固定连接所述支撑框架。

20 进一步地，在所述的顶升联动式十六轮四向穿梭车上，所述顶升斜孔的倾斜角度为 $5-85^{\circ}$ ，且其垂直高度等于所述顶升轴孔的垂直高度。

进一步地，在所述的顶升联动式十六轮四向穿梭车上，所述第一顶升轴的两端设置第一同步轮，所述第二顶升轴设置第二同步轮，所述第一同步轮和第二同步轮之间通过顶升同步带连接。

25 进一步地，在所述的顶升联动式十六轮四向穿梭车上，所述顶升同步带的两端靠近所述第一同步轮和第二同步轮的位置分别设置顶升张紧轮。

本发明采用上述技术方案，与现有技术相比，具有如下技术效果：

(1) 两第一斜拉顶升滑块通过第一顶升轴横向布置，两第二斜拉顶升滑块之间通过第二顶升轴横向布置，且第一顶升轴和第二顶升轴之间采用顶升同步带

实现同步联动，提高了第一斜拉顶升滑块与第二斜拉顶升滑块升降的一致性，保证了小车运行稳定性；

(2) 采用横向 8 轮纵向 8 轮及强化的支撑框架，提高了载重能力；并优化了各车轮的安装位置，使小车具有较好的过坎能力；

5 (3) 为匹配 16 轮，优化了车轮传动机构，通过将纵向传动轴的位置上移，及加大纵向车轮的直径，使小车具有较好的承载能力；

(4) 采用张紧调节机构调整第一纵向传动带的张紧度，同时保证第一纵向主动轮和第二纵向主动轮动力传输的稳定性和连续性；

10 (5) 斜拉换向及顶升机构采用斜拉顶升滑块与斜拉顶升柱滚动线接触，传动效率高，压力角无变化，顶升滑块两侧的顶升斜孔对称布置，受力均匀；其设计新颖，结构紧凑，运行稳定，体积小，载重大，减少了机械机构的维护、保养次数，工作效率高，使用寿命长；

(6) 采用滚柱丝杆与滚珠轴套相配合的传动结构，传动效率达 50%-70%，且滚珠轴套与顶升轴之间通过顶升螺母直接配合连接，减少了动能损失；

15 (7) 该十六轮四向穿梭车，结构设计紧凑，既降低成本，又节省空间；且减小了小车整体重量和体积，提升运行能力和货物存取效率。

附图说明

图 1 为本发明一种顶升联动式十六轮四向穿梭车的俯视结构示意图；

20 图 2 为本发明一种顶升联动式十六轮四向穿梭车的主视结构示意图；

图 3 为本发明一种顶升联动式十六轮四向穿梭车的侧视结构示意图；

图 4 为本发明一种顶升联动式十六轮四向穿梭车的立体结构示意图；

图 5 为本发明一种顶升联动式十六轮四向穿梭车中支撑框架的结构示意图；

25 图 6 为本发明一种顶升联动式十六轮四向穿梭车中张紧调节机构的装配结构示意图；

图 7 为本发明一种顶升联动式十六轮四向穿梭车中斜拉换向及顶升机构的部分结构示意图；

图 8 为本发明一种顶升联动式十六轮四向穿梭车中斜拉换向及顶升机构的整体结构示意图；

图 9 为本发明一种顶升联动式十六轮四向穿梭车中斜拉顶升滑块的结构示意图；

图 10 为本发明一种顶升联动式十六轮四向穿梭车中斜拉顶升滑块的剖视结构示意图；

5 图 11 为本发明一种顶升联动式十六轮四向穿梭车中滚珠丝杆与滚珠轴套的剖视结构示意图；

图 12 为本发明一种顶升联动式十六轮四向穿梭车中斜拉顶升滑块的结构示意图；

其中，各附图标记为：

10 100-支撑框架，101-方形装配孔，102-圆形装配孔，103-顶升导柱，104-导柱固定板，105-第一轴承座；

200-横向行走驱动机构，201-横向主动轮，202-第一横向从动轮，203-第二横向从动轮，204-第三横向从动轮，205-第二横向传动带，206-横向传动轴，207-第一横向传动带，208-横向电机，209-横向连接轴，210-十字减速器；

15 300-纵向行走驱动机构，301-第一纵向主动轮，302-第二纵向主动轮，303-第一纵向从动轮，304-第二纵向从动轮，305-纵向传动轴，306-第二纵向传动带，307-纵向电机，308-第一纵向传动带；

400-斜拉换向及顶升机构，401-第一斜拉顶升滑块，402-第二斜拉顶升滑块，403-第二轴承座，404-第一顶升轴，405-第二顶升轴，406-顶升同步带，407-顶升张紧轮，408-顶升传动带，409-顶升电机，410-顶升横板，411-第一换向装配槽，412-第二换向装配槽，413-导向滑槽，414-顶升轴孔，415-顶升斜孔，416-第一同步轮，417-第二同步轮，418-滚珠轴套，419-顶升螺母，420-斜拉顶升柱；

20 500-电池组，600-控制器；700-张紧调节机构，701-第一张紧轮，702-第一固定板，703-第二张紧轮，704-调节板，705-调节方孔，706-第二固定板。

25

具体实施方式

下面通过具体实施例对本发明进行详细和具体的介绍，以使更好的理解本发明，但是下述实施例并不限制本发明范围。

在一些实施例中，如图 1 所示，提供一种顶升联动式十六轮四向穿梭车，包

括支撑框架 100 和装设于支撑框架 100 上的横向行走驱动机构 200、纵向行走驱动机构 300、斜拉换向及顶升机构 400、电池组 500 和控制器 600。

在其中的一个实施例中，支撑框架 100 是通过钣金折弯及局部加强筋连成的一个整体，极大提高整车的承载能力；电池组 500 作为动力源给整车提高动力，
5 电池组 500 可采用锂离子可充电电池、蓄电池或其他任何蓄能电池，为小车各功能电源供电；控制器 600 作为整车的大脑，控制整车的运动，控制器 600 电连接电池组 500、横向行走驱动机构 200 的横向电机 208、纵向行走驱动机构 300、纵向电机 307 和换向及顶升机构 400 的顶升电机 408，通过控制器 600 控制小车灵活径向纵向或横向行走，并通过换向及顶升机构 400 实现小车顶升和换向。

10 在一些实施例中，如图 2 和图 4 所示，横向行走驱动机构 200 作为十六轮四向穿梭车横向移动的执行单元，其包括分别对称布置于支撑框架 100 前后两侧的横向主动轮 201、第一横向从动轮 202、第二横向从动轮 203 和第三横向从动轮 204，其中，横向主动轮 201、第一横向从动轮 202、第二横向从动轮 203 和第三横向从动轮 204 均为两个布置在支撑框架 100 的前后两侧位置，形成单向 8 轮车
15 体结构，提高了小车的横向行走的载重能力和过坎能力。

在其中的一个实施例中，如图 2 和图 4 所示，两横向主动轮 201 分别设置于横向传动轴 206 两端，通过横向传动轴 206 可带动两端的横向主动轮 201 转动，且在横向传动轴 206 上设置有横向联轴器 210；为提高小车的运行稳定性，两第三横向从动轮 204 之间通过横向连接轴 209 连接，同步保证两侧第三横向从动轮
20 204 同步运行。且横向传动轴 206 通过第一横向传动带 207 传动连接横向电机 208，由横向电机 208 通过第一横向传动带 207 驱动横向传动轴 206 转动，所横向电机 208 采用伺服驱动电机。

该十六轮四向穿梭车中横向行走驱动机构 200 的工作原理为：由横向电机 208 通过第一横向传动带 207 驱动横向传动轴 206 转动，同步带动横向传动轴 206
25 两端的横向主动轮 201 转动，并同步带动支撑框架 100 上的第一横向从动轮 202、第二横向从动轮 203 和第三横向从动轮 204 转动，实现该十六轮四向穿梭车的横向行走。

在一些实施例中，如图 3 和图 4 所示，纵向行走驱动机构 300 作为十六轮四向穿梭车横向移动的执行单元，其包括分别对称布置于支撑框架 100 左右两侧的

第一纵向主动轮 301、第二纵向主动轮 302、第一纵向从动轮 303 和第二纵向从动轮 304，其中第一纵向主动轮 301、第二纵向主动轮 302、第一纵向从动轮 303 和第二纵向从动轮 304 均为两个，呈对称布置在支撑框架 100 的两侧位置，形成单向 8 轮车体结构，提高了小车纵向行走的载重能力和过坎能力。

5 在其中的一个实施例中，如图 3 和图 4 所示，两侧的第一纵向主动轮 301 和第二纵向主动轮 302 作为主动轮，分别通过第一纵向传动带 308 连接纵向传动轴 305，且纵向传动轴 305 通过第二纵向传动带 306 传动连接纵向电机 307，由纵向电机 307 通过第二纵向传动带 306 驱动纵向传动轴 305 转动，纵向电机 307 采用伺服驱动电机。

10 在其中的一个实施例中，为匹配 16 轮，优化了纵向车轮的传动机构，将纵向传动轴 305 的位置上移，使纵向传动轴 305、第一纵向主动轮 301 和第二纵向主动轮 302 的装配结构在其侧面形成三角结构，一方面采用一根纵向传动轴 305 同步带动第一纵向主动轮 301 和第二纵向主动轮 302 同时转动，另一方面抬升布置的纵向传动轴 305 可很好的错开其下方布置的换向及顶升机构 400，使得小车
15 设计更为紧凑、合理，节省了空间。

在其中的一个实施例中，为使得小车具有较好的承载能力，相比横向行走驱动机构 200 所采用的 8 个横向车轮，纵向行走驱动机构 300 上所采用的 8 个纵向车轮均采用先较大直径的纵向车轮。具体地，横向主动轮 201、第一横向从动轮 202、第二横向从动轮 203 和第三横向从动轮 204 的直径略小于第一纵向主动轮
20 301、第二纵向主动轮 302、第一纵向从动轮 303 和第二纵向从动轮 304 的直径，其直径比为 1:1.1-1:1.3，优选地，其直径比为 1:1.2。

该十六轮四向穿梭车中纵向行走驱动机构 300 的工作原理为：由纵向电机 307 通过第二纵向传动带 306 驱动纵向传动轴 305 转动，同步带动纵向传动轴 305 两端的第一纵向主动轮 301、第二纵向主动轮 302 转动，并同步带动支撑框架 100
25 上的第一纵向从动轮 303 和第二纵向从动轮 304 转动，实现该十六轮四向穿梭车的纵向行走，且在纵向传动轴 305 上设置有纵向联轴器 306。此外，第二纵向传动带 306 在工作一段时间后重新张紧，可根据皮带轮的松紧情况，采用张紧调节机构 700 横向移动达到调节的目的。

在一些实施例中，如图 4 和图 7 所示，斜拉换向及顶升机构 400 作为十六轮四向穿梭车上下顶升和换向的执行单元，其包括分别对称布置于支撑框架 100 前后两侧的顶升横板 410，每侧的顶升横板 410 的两端分别设置有第一斜拉顶升滑块 401 和第二斜拉顶升滑块 402，第一斜拉顶升滑块 401 和第二斜拉顶升滑块 402 与顶升横板 410 一体成型，第一斜拉顶升滑块 401 和第二斜拉顶升滑块 402 的顶部端面高于顶升横板 410，由第一斜拉顶升滑块 401 和第二斜拉顶升滑块 402 直接与顶升平台接触连接。在顶升横板 410 两端分别开设有用于装配横向传动轴 206 和横向连接轴 209 的第一换向装配槽 411 和第二换向装配槽 412，横向传动轴 206 的两端穿过第一换向装配槽 411 连接横向主动轮 201，横向连接轴 209 的两端穿过第二换向装配槽 412 连接第三横向从动轮 204。

在其中的一个实施例中，如图 7 和图 8 所示，第一斜拉顶升滑块 401 和第二斜拉顶升滑块 402 均为两个，分别对称设置在支撑框架 100 的前后两侧位置，且的第一斜拉顶升滑块 401 和第二斜拉顶升滑块 402 结构和工作原理相同。第一斜拉顶升滑块 401 和第二斜拉顶升滑块 402 在顶升电机 409 的驱动下相对支撑框架 100 做上下升降运动，同时通过顶升横板 410 带动两侧的横向主动轮 201、第一横向从动轮 202、第二横向从动轮 203 和第三横向从动轮 204 升降，灵活实现横向行走驱动机构 200 和纵向行走驱动机构 300 的换向功能。

在其中的一个实施例中，如图 9、图 10、图 11 和图 12 所示，以第一斜拉顶升滑块 401 为例，该第一斜拉顶升滑块 401 上开设有左右贯通的顶升轴孔 414 和前后贯通且呈倾斜布置的顶升斜孔 415；顶升轴孔 414 内活动设置有滚珠轴套 418，滚珠轴套 418 的前后两侧设置有斜拉顶升柱 420，且斜拉顶升柱 420 活动嵌设于顶升斜孔 415 内；两第一斜拉顶升滑块 401 之间通过活动穿设于滚珠轴套 418 内的第一顶升轴 404 连接，两第二斜拉顶升轴 402 之间通过活动穿设于滚珠轴套 418 内的第二顶升轴 405 连接，且第一顶升轴 404 和/或第二顶升轴 405 通过顶升传动带 408 传动连接顶升电机 409。

该该十六轮四向穿梭车中斜拉换向及顶升机构 400 的工作原理为：由顶升电机 409 通过顶升传动带 408 驱动第一顶升轴 404 和/或第二顶升轴 405 转动，第一顶升轴 404 和第二顶升轴 405 在转动过程中，带动其两端的滚珠轴套 418 及两斜拉顶升柱 420 分别沿顶升轴孔 414 和顶升斜孔 415 进行左右滑动，并同步带动

第一斜拉顶升滑块 401 和第二斜拉顶升滑块 402 进行上下移动,继而带动第一斜拉顶升滑块 401 和第二斜拉顶升滑块 402 顶部的顶升平台升降,实现小车顶升及换向功能。

5 在其中的一个实施例中,如图 4 和图 7 所示,横向传动轴 206 和横向连接轴 209 的两端分别穿过顶升横板 410 两端的第一换向装配槽 411 和第二换向装配槽 412 布置,使得该横向传动轴 206 和横向连接轴 209 可随顶升横板 410 同步进行上下移动,继而带动横向行走驱动机构 200 有横向主动轮 201、第一横向从动轮 202、第二横向从动轮 203 和第三横向从动轮 204 组成的 8 个横向车轮相对 8 个纵向车轮同步上下移动,以脱离地面或接触地面,实现横向行走驱动机构 200 与纵向行走驱动机构 300 之间的换向功能。

在一些实施例中,如图 5 所示,支撑框架 100 是通过钣金折弯及局部加强筋连成的一个整体,在支撑框架 100 的前后两侧壁分别开设四个用于装配横向车轮的方形装配孔 101,相对应的在支撑框架 100 的左右两侧壁分别开设四个用于装配纵向车轮的圆形装配孔 102。

15 在其中的一个实施例中,如图 5 和图 7 所示,前后两侧的横向主动轮 201 与穿过第二换向装配槽 412、穿过对应方形装配孔 101 的横向传动轴 206 轴连接;第一横向从动轮 202 和第二横向从动轮 203 的轮轴分别穿过对应的方形装配孔 101 连接顶升横板 410,第三横向从动轮 204 与穿过第一换向装配槽 411、对应方形装配孔 101 的横向连接轴 209 连接。此外,为配合换向及顶升机构 400 的顶升及换向功能,横向主动轮 201、第一横向从动轮 202 和第二横向从动轮 203 以及第三横向从动轮 204 可随顶升横板 410 在相应的方形装配孔 101 内进行上下限位升降。

25 在其中的一个实施例中,如图 4、图 5 和图 6 所示,第一纵向主动轮 301 和第二纵向主动轮 302 的轮轴分别穿过相应的圆形装配孔 102 连接纵向传动轴 305,由纵向传动轴 305 通过第一纵向传动带 308 带动第一纵向主动轮 301 和第二纵向主动轮 302 同步转动,提高小车的运载能力;此外,该第一纵向主动轮 301 和第二纵向主动轮 302 的轮轴分别穿过圆形装配孔 102 布置,并通过通过第一轴承座 105 固定连接在支撑框架 100 的底部,保证了第一纵向主动轮 301 和第二纵向主动轮 302 在转动过程中的稳定性。

在其中的一个实施例中，如图 3、图 4、图 5 和图 6 所示，第一纵向从动轮 303、第二纵向从动轮 304 作为从动轮，在支撑框架 100 的带动的被动运行，主要起到支撑和导向作用，该第一纵向从动轮 303、第二纵向从动轮 304 固定设置在对应的圆形装配孔 102 内。

5 在一些实施例中，如图 2、图 4 和图 7 所示，对该十六轮四向穿梭车的车轮安装结构进行了优化，将第一横向从动轮 202 作为小车的辅助主动轮，进一步提高了小车的横向抓地和过坎能力。具体地，将横向主动轮 201 通过第二横向传动带 205 连接同侧的第一横向从动轮 202，及通过第二横向传动带 205 将横向主动轮 201 的动力输送给第一横向从动轮 202，同步带动第一横向从动轮 202 转动。

10 此外，根据实际小车运行需要，还可以通过第二横向传动带 205 连接同侧的第三横向从动轮 204，将第三横向从动轮 204 为横向主动轮 201 的联动机构，从而进一步提高了小车的横向行走的稳定性和抓地和过坎能力。

在一些实施例中，如图 1 和图 5 所示，为保证纵向行走驱动机构 300 动力传输的稳定性，该十六轮四向穿梭车中，还包括设置于第一纵向传动带 308 外侧的张紧调节机构 700，通过张紧调节机构 700 优化了第一纵向传动带 308 与第一纵向主动轮 301、第二纵向主动轮 302 之间连接，使第一纵向传动带 308 更方便安装。

在其中的一个实施例中，如图 6 所示，张紧调节机构 700 包括贴合于第一纵向传动带 308 外侧布置的第一张紧轮 701 和第二张紧轮 703，第一张紧轮 701 通过第一固定板 702 固定设置于支撑框架 100 内侧壁，第一张紧轮 701 固定不动，始终位于第一张紧轮 701 和纵向传动轴 305 之间位置，并始终与第一纵向传动带 308 呈贴合状态；而第二张紧轮 703 则可以通过调节板 704 活动设置于支撑框架 100 内侧壁，及第二张紧轮 703 在调节板 704 的调节作用下，可相对第二张紧轮 703 向纵向传动轴 305 产生相对位移，压紧贴合于第一纵向传动带 308 的另一侧端面，对第一纵向传动带 308 形成张紧状态；或移动第二张紧轮 703 远离纵向传动轴 305，使其与第一纵向传动带 308 脱离，消除第一纵向传动带 308 张紧状态。

在其中的一个实施例中，如图 6 所示，调节板 704 上水平开设调节方孔 705，并通过穿设于调节方孔 705 内的螺栓活动固定于支撑框架 100 内侧壁，该调节方孔 705 在螺栓的作用下起到一定的限位作用，调节方孔 705 的长度决定了该第二

张紧轮 703 左右可调节的间距，以满足第一纵向传动带 308 张紧需要。

在其中的一个实施例中，如图 6 所示，在调节板 704 的远端通过调节螺母及螺栓与第二固定板 706 可调节连接，通过调节螺母及螺栓可控制调节板 704 及其上的第二张紧轮 703 沿调节方孔 705 的长度方向进行左右移动，以调节的第一纵向传动带 308 张紧度，第二固定板 706 固定于支撑框架 100 内侧壁。调节板 704 和第二固定板 706 均采用 L 型板，且其侧端面呈相对布置，调节螺母及螺栓设置在该相对布置的 L 型板上，调节螺母及螺栓的调节方式采用现有常规结构实现，在此不再赘述。

在其中的一个实施例中，如图 4、图 7、图 8、图 9 和图 10 所示，斜拉换向及顶升机构 400 还包括：第二轴承座 403，其设置于支撑框架 100 上，其顶端设置有轴承，以支撑第一顶升轴 404 和第二顶升轴 405；每侧第二轴承座 403 至少为两个，分别设置于第一斜拉顶升滑块 401 和第二斜拉顶升滑块 402 内侧位置；第一顶升轴 404 和第二顶升轴 405 分别通过轴承设在第二轴承座 403 上端的安装孔内，第二轴承座 403 起到稳定和支撑第一顶升轴 404 和第二顶升轴 405 的作用，提高了该斜拉换向即顶升组件运行的稳定性。此外，为进一步的保障顶升及换向机构 400 的稳定性，将第一顶升轴 404 和第二顶升轴 405 的两端分别通过轴套设置在支撑框架 100 上。

在其中的一个实施例中，如图 11 和图 12 所示，斜拉换向及顶升机构 400 还包括：顶升螺母 419，其固定套设于滚珠轴套 407 上，且其前后两侧壁分别与斜拉顶升柱 420 焊接连接。顶升螺母 419 采用铜螺母，顶升螺母 419 固定套设在滚珠轴套 407 上，传动效率达 50%-70%，减少了动能损失。

在其中的一个实施例中，如图 4 和图 7 所示，为保证换向及顶升机构 400 在顶升及换向过程中的稳定性，在顶升横板 410 通过其两端开设的导向滑槽 413 上下滑动连接支撑框架 100 四角位置的顶升导柱 103，顶升横板 410 的两端在升降过程中可沿顶升导柱 103 滑动，避免了顶升横板 410 在顶升过程中左右晃动的缺陷；且顶升导柱 103 的上下两端分别通过导柱固定板 104 固定连接支撑框架 100，上下两端设置的导柱固定板 104 同时对顶升横板 410 的升降起到限位作用。

在其中的一个实施例中，如图 11 所示，可根据实现需求，针对不同使用工况，设计不同的顶升斜孔 415 倾斜角。顶升斜孔 415 的倾斜角度为 5-85°；优选

地，顶升斜孔 415 的倾斜角度为 15-75°；优选地，顶升斜孔 342 的倾斜角度为 25-65°；进一步优选地，顶升斜孔 415 的倾斜角度为 30-65°；较为优选地，顶升斜孔 415 的倾斜角度为 35-65°；更为优选地，顶升斜孔 415 的倾斜角度为 40-45°。

5 在其中的一个实施例中，如图 9 和图 11 所示，顶升轴孔 414 与顶升斜孔 415 相连通，其形状均采用弧形槽孔的结构设计。且顶升轴孔 414 的垂直高度等于顶升斜孔 415 的垂直高度，以满足顶升滑块在上下移动的过程中，同步满足第一顶升轴 404 和第二顶升轴 405 在顶升轴孔 414 内以及斜拉顶升柱 420 在顶升斜孔 415 内的上下移动行程。

10 在其中的一个实施例中，如图 4 和图 8 所示，为保证顶升及换向动作的稳定性，需确保第一斜拉顶升滑块 401 和第二斜拉顶升滑块 402 之间的传动稳定，第一顶升轴 404 的两端设置第一同步轮 416，第二顶升轴 405 设置第二同步轮 417，第一同步轮 416 和第二同步轮 417 之间通过顶升同步带 406 连接。顶升同步带 406 的两端靠近第一同步轮 416 和第二同步轮 417 的位置分别设置顶升张紧轮 407，该顶升张紧轮 407 至少为两个设置在顶升同步带 406 的上端面位置，对顶升同步带 406 起到张紧作用，且顶升张紧轮 407 的两端通过固定板固定安装在支撑框架 100 的底部。

20 本发明提供的顶升联动式十六轮四向穿梭车，采用每侧 8 个车轮，形成 16 轮双向行走小车的结构设计，大大提高小车的载重能力和过坎能力；且采用斜拉换向及顶升机构，利用斜拉顶升滑块与斜拉顶升轴滚动线接触，传动效率高，压力角无变化，顶升滑块两侧的顶升斜孔对称布置，受力均匀，其设计新颖，结构紧凑，运行稳定，体积小，载重大，减少了机械机构的维护、保养次数，工作效率高，使用寿命长。该顶升联动式十六轮四向穿梭车的结构设计紧凑，既降低成本，又节省空间；且减小了小车整体重量和体积，提升运行能力和货物存取效率。

25 以上对本发明的具体实施例进行了详细描述，但其只是作为范例，本发明并不限制于以上描述的具体实施例。对于本领域技术人员而言，任何对本发明进行的等同修改和替代也都在本发明的范畴之中。因此，在不脱离本发明的精神和范围下所作的均等变换和修改，都应涵盖在本发明的范围内。

权 利 要 求 书

1. 一种顶升联动式十六轮四向穿梭车，其特征在于，包括支撑框架（100）和装设于所述支撑框架（100）上的横向行走驱动机构（200）、纵向行走驱动机构（300）和斜拉换向及顶升机构（400），其中：

5 所述横向行走驱动机构（200）包括分别对称布置于所述支撑框架（100）前后两侧的横向主动轮（201）、第一横向从动轮（202）、第二横向从动轮（203）和第三横向从动轮（204），两所述横向主动轮（201）分别设置于横向传动轴（206）两端，两所述第三横向从动轮（204）分别设置于横向连接轴（209）两端，且所述横向传动轴（206）通过第一横向传动带（207）传动连接横向电机（208）；

10 所述纵向行走驱动机构（300）包括分别对称布置于所述支撑框架（100）左右两侧的第一纵向主动轮（301）、第二纵向主动轮（302）、第一纵向从动轮（303）和第二纵向从动轮（304），两侧的所述第一纵向主动轮（301）和第二纵向主动轮（302）分别通过第一纵向传动带（308）连接纵向传动轴（305），且所述纵向传动轴（305）通过第二纵向传动带（306）传动连接纵向电机（307）；以及

15 所述斜拉换向及顶升机构（400）包括分别对称布置于所述支撑框架（100）前后两侧的顶升横板（410）、分别设置于所述顶升横板（410）两端的第一斜拉顶升滑块（401）和第二斜拉顶升滑块（402）；所述顶升横板（410）两端分别开设有用于装配所述横向传动轴（206）和横向连接轴（209）的第一换向装配槽（411）和第二换向装配槽（412）；所述第一斜拉顶升滑块（401）和第二斜拉顶升滑块（402）的结构相同，其上开设有左右贯通的顶升轴孔（414）和前后贯通且呈倾斜布置的顶升斜孔（415）；所述顶升轴孔（414）内活动设置有滚珠轴套（418），所述滚珠轴套（418）的前后两侧设置有斜拉顶升柱（420），且所述斜拉顶升柱（420）活动嵌设于所述顶升斜孔（415）内；两所述第一斜拉顶升滑块（401）之间通过活动穿设于滚珠轴套（418）内的第一顶升轴（404）连接，两所述第二
20 斜拉顶升轴（402）之间通过活动穿设于滚珠轴套（418）内的第二顶升轴（405）连接，且所述第一顶升轴（404）和/或第二顶升轴（405）通过顶升传动带（408）传动连接顶升电机（409）。

2. 根据权利要求1所述的顶升联动式十六轮四向穿梭车，其特征在于，所述支

撑框架(100)的前后两侧壁分别开设四个方形装配孔(101),所述支撑框架(100)的左右两侧壁分别开设四个圆形装配孔(102),其中:

所述横向主动轮(201)与穿过所述第二换向装配槽(412)、对应所述方形装配孔(101)的所述横向传动轴(206)连接,所述第一横向从动轮(202)和第二横向从动轮(203)的轮轴分别穿过对应的所述方形装配孔(101)连接所述顶升梁(401),所述第三横向从动轮(204)与穿过所述第一换向装配槽(411)、对应所述方形装配孔(101)的横向连接轴(209)连接;

所述第一纵向主动轮(301)和第二纵向主动轮(302)的轮轴分别穿过所述圆形装配孔(102)通过第一轴承座(105)连接所述支撑框架(100)底部,所述第一纵向从动轮(303)、第二纵向从动轮(304)设置于对应的所述圆形装配孔(102)内。

3. 根据权利要求1所述的顶升联动式十六轮四向穿梭车,其特征在于,所述横向主动轮(201)通过第二横向传动带(205)连接同侧的所述第一横向从动轮(202);和/或通过第二横向传动带(205)连接同侧的所述第三横向从动轮(204)。

4. 根据权利要求1所述的顶升联动式十六轮四向穿梭车,其特征在于,还包括设置于所述第一纵向传动带(308)外侧的张紧调节机构(700),其中:

所述张紧调节机构(700)包括贴合于所述第一纵向传动带(308)外侧布置的第一张紧轮(701)和第二张紧轮(703),所述第一张紧轮(701)通过第一固定板(702)固定设置于所述支撑框架(100)内侧壁,所述第二张紧轮(703)通过调节板(704)活动设置于所述支撑框架(100)内侧壁。

5. 根据权利要求4所述的顶升联动式十六轮四向穿梭车,其特征在于,所述调节板(704)上水平开设调节方孔(705),并通过穿设于所述调节方孔(705)内的螺栓活动固定于所述支撑框架(100)内侧壁,且其一端通过调节螺母及螺栓与固定于所述支撑框架(100)内侧壁的第二固定板(706)可调节连接。

6. 根据权利要求1所述的顶升联动式十六轮四向穿梭车,其特征在于,所述斜

拉换向及顶升机构（400）还包括：

第二轴承座（403），其设置于所述支撑框架（100）上，其顶端设置有轴承，以支撑所述第一顶升轴（404）和/或第二顶升轴（405）；

顶升螺母（419），其固定套设于所述滚珠轴套（418）上，且其前后两侧壁
5 分别与所述斜拉顶升柱（420）焊接连接。

7. 根据权利要求1所述的顶升联动式十六轮四向穿梭车，其特征在于，所述顶升横板（410）通过其两端开设的导向滑槽（413）上下滑动连接所述支撑框架（100）四角位置的顶升导柱（103），所述顶升导柱（103）的上下两端分别通过导柱固定板（104）固定连接所述支撑框架（100）。
10

8. 根据权利要求1所述的顶升联动式十六轮四向穿梭车，其特征在于，所述顶升斜孔（415）的倾斜角度为 $5-85^{\circ}$ ，且其垂直高度等于所述顶升轴孔（414）的垂直高度。
15

9. 根据权利要求1所述的顶升联动式十六轮四向穿梭车，其特征在于，所述第一顶升轴（404）的两端设置第一同步轮（416），所述第二顶升轴（405）设置第二同步轮（417），所述第一同步轮（416）和第二同步轮（417）之间通过顶升同步带（406）连接。
20

10. 根据权利要求9所述的顶升联动式十六轮四向穿梭车，其特征在于，所述顶升同步带（406）的两端靠近所述第一同步轮（416）和第二同步轮（417）的位置分别设置顶升张紧轮（407）。

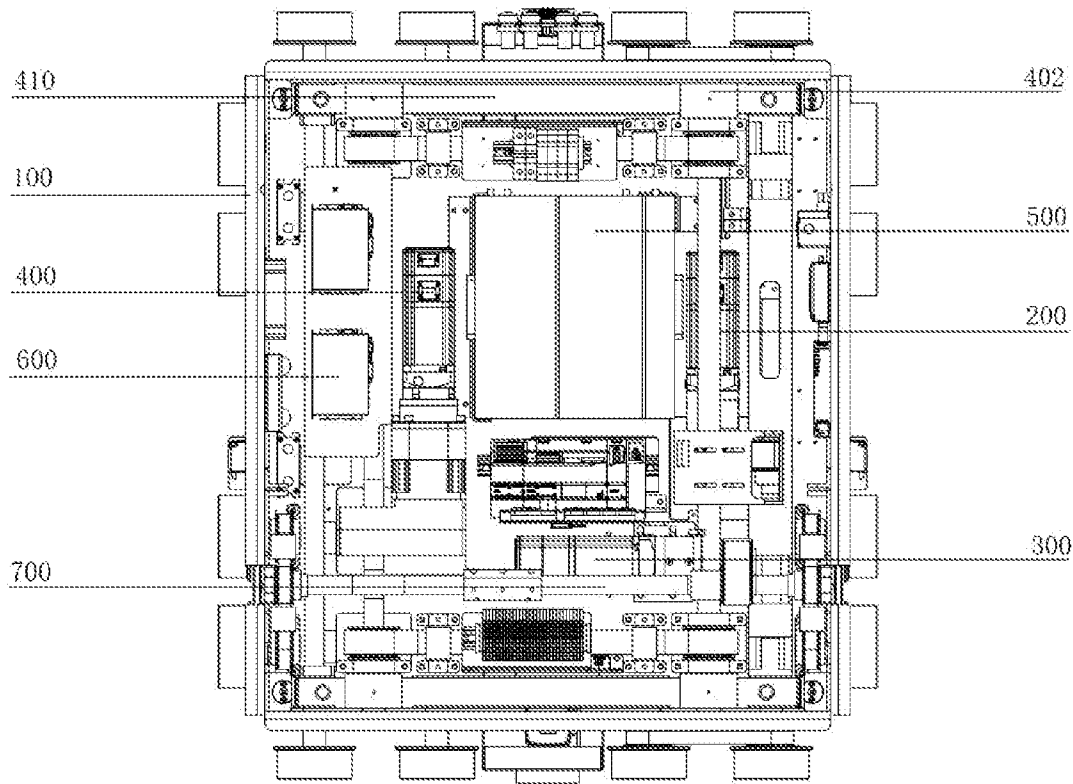


图 1

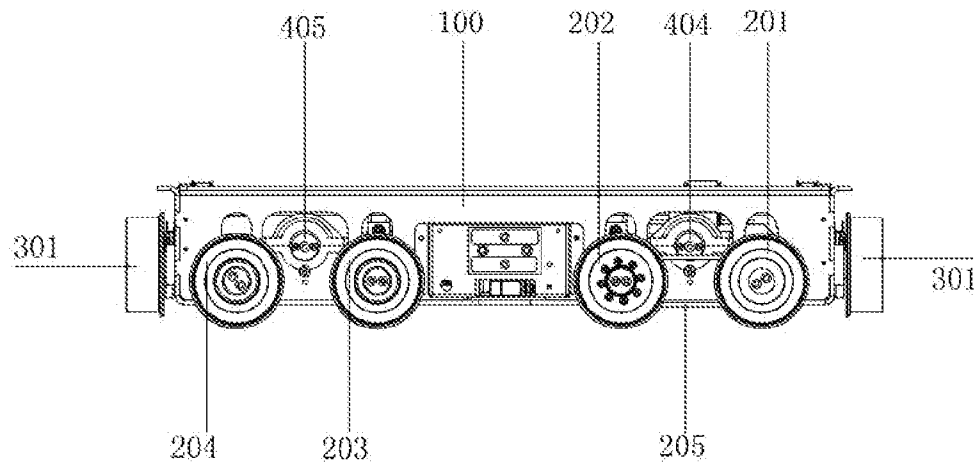


图 2

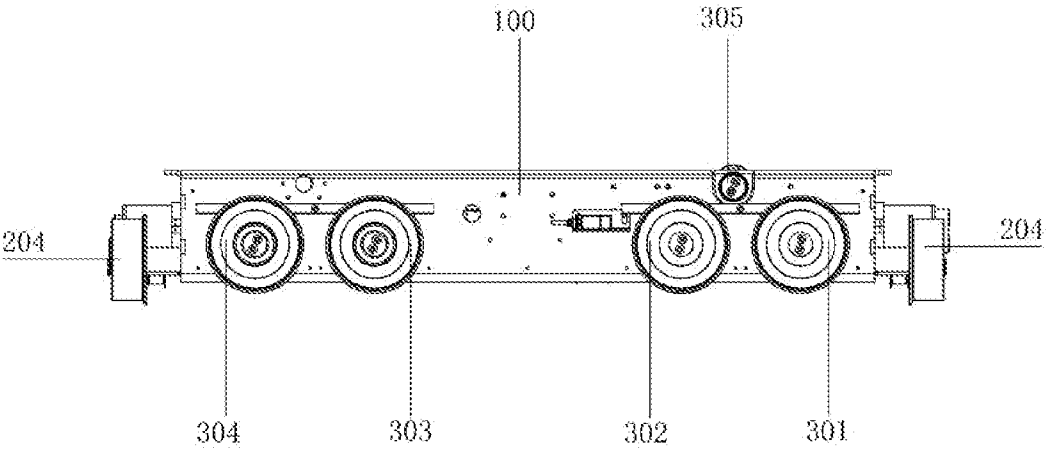


图 3

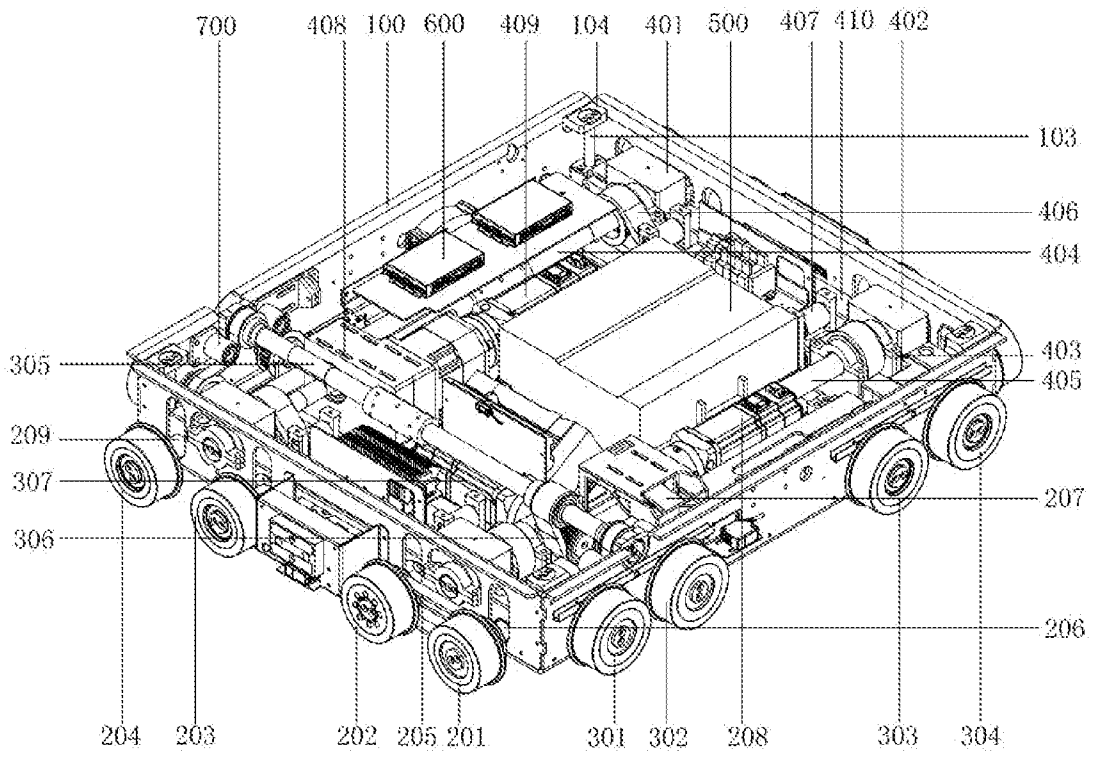


图 4

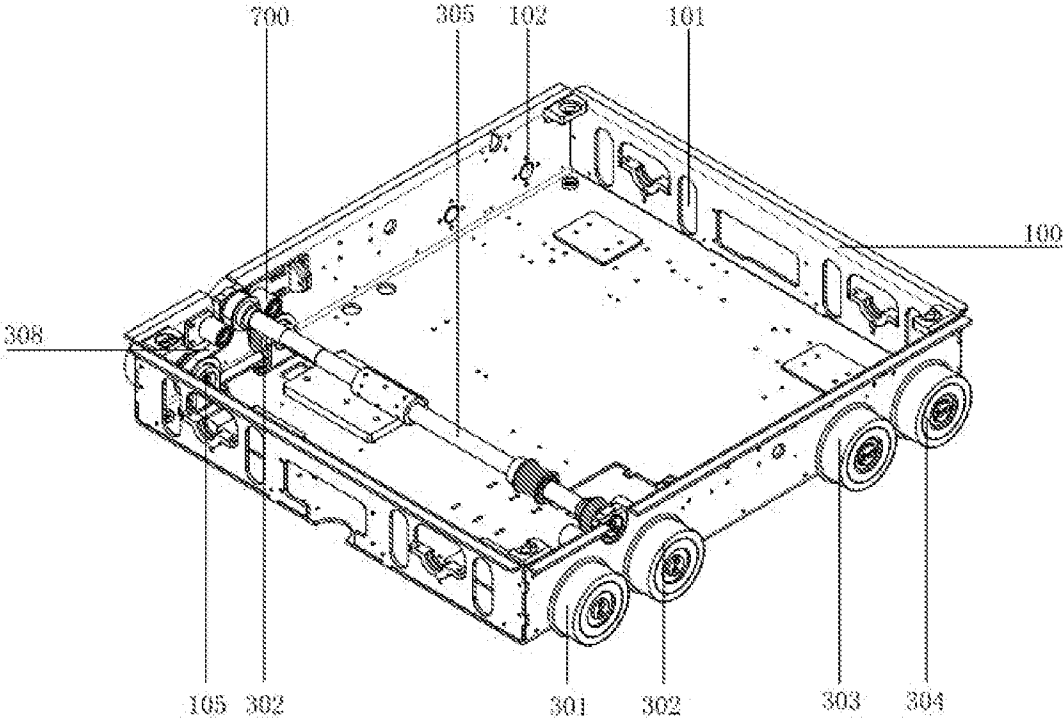


图 5

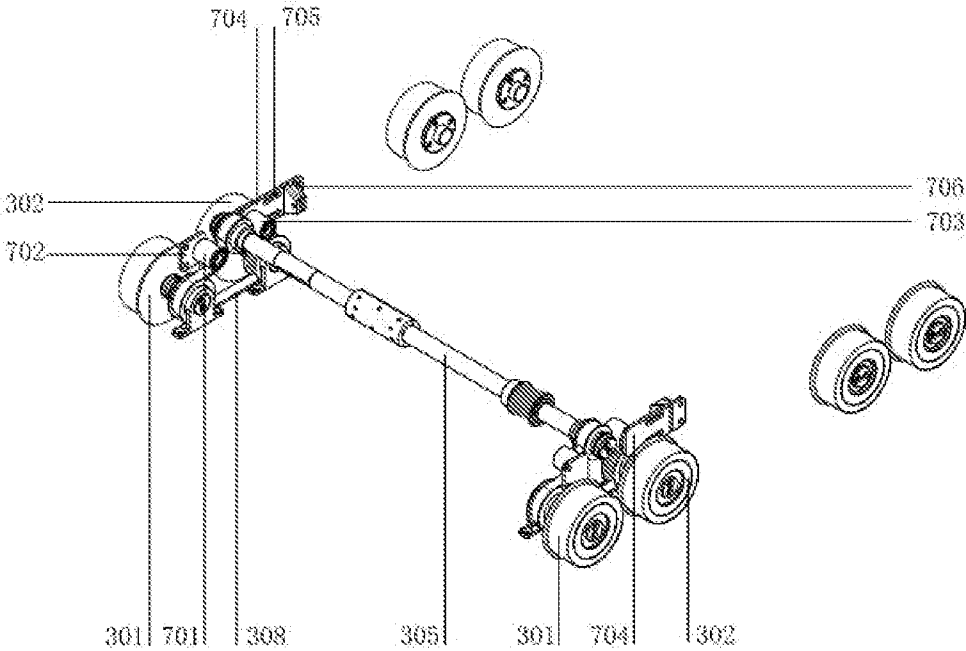


图 6

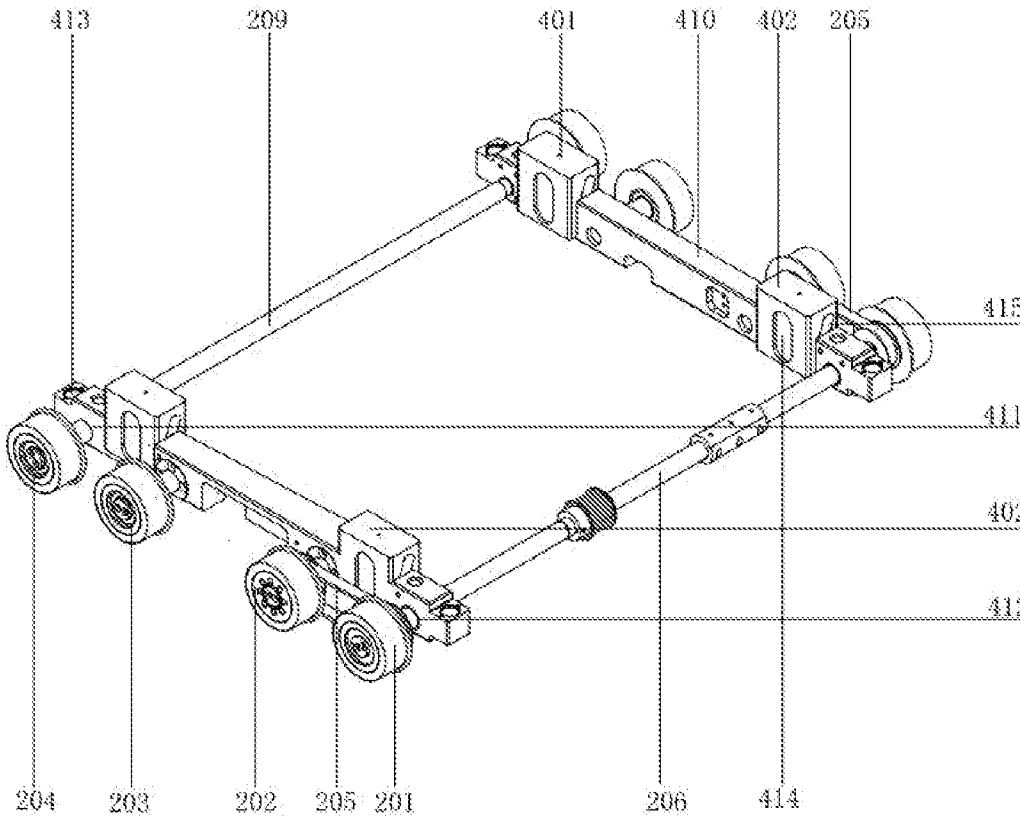


图 7

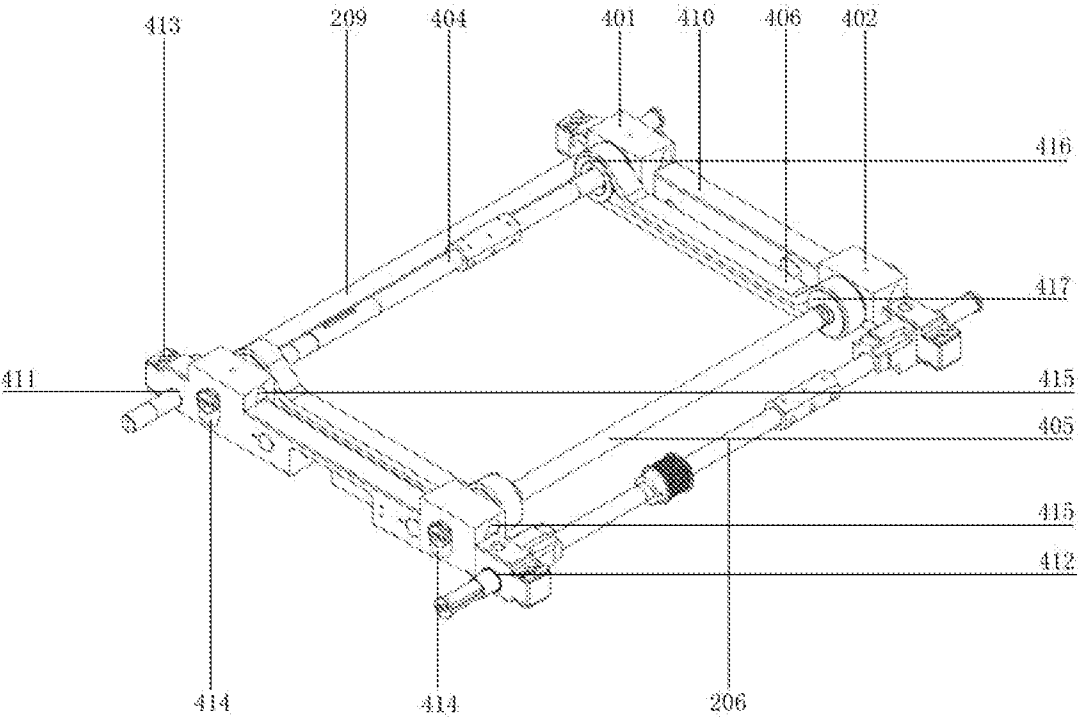


图 8

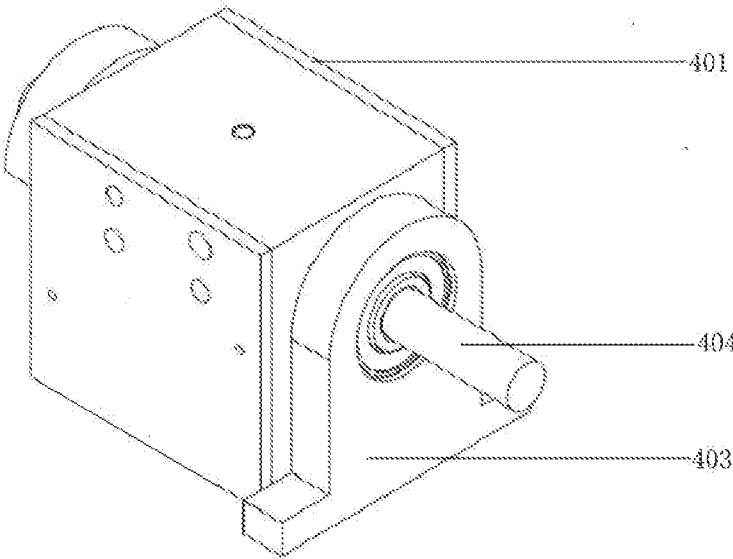


图 9

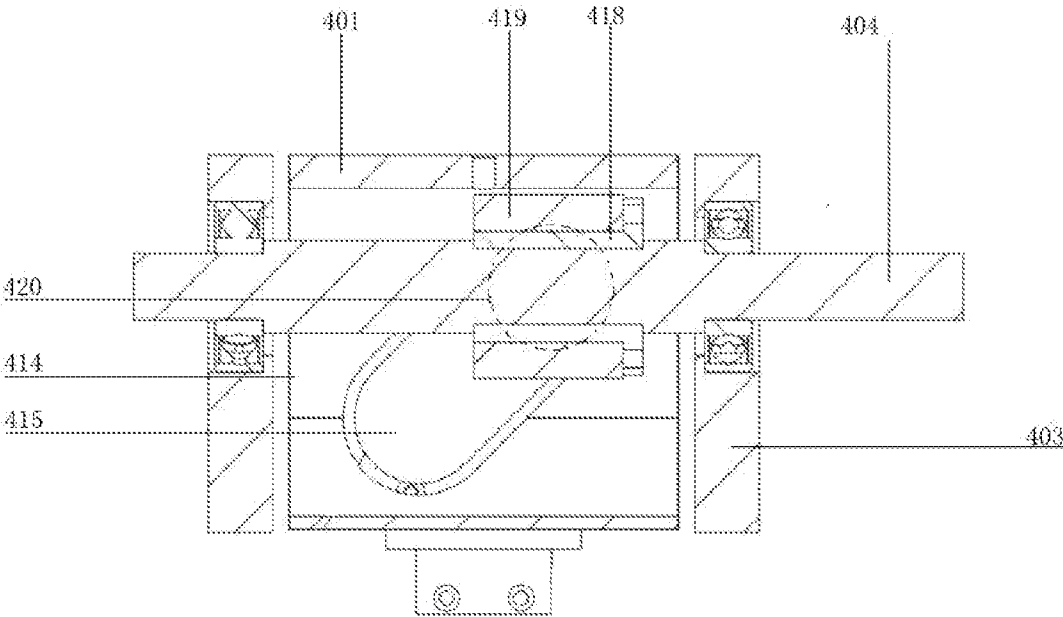


图 10

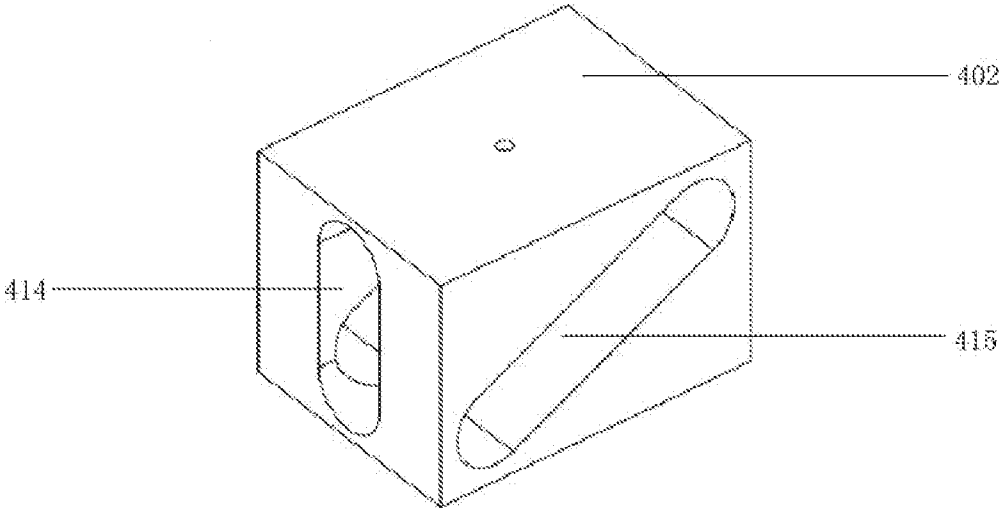


图 11

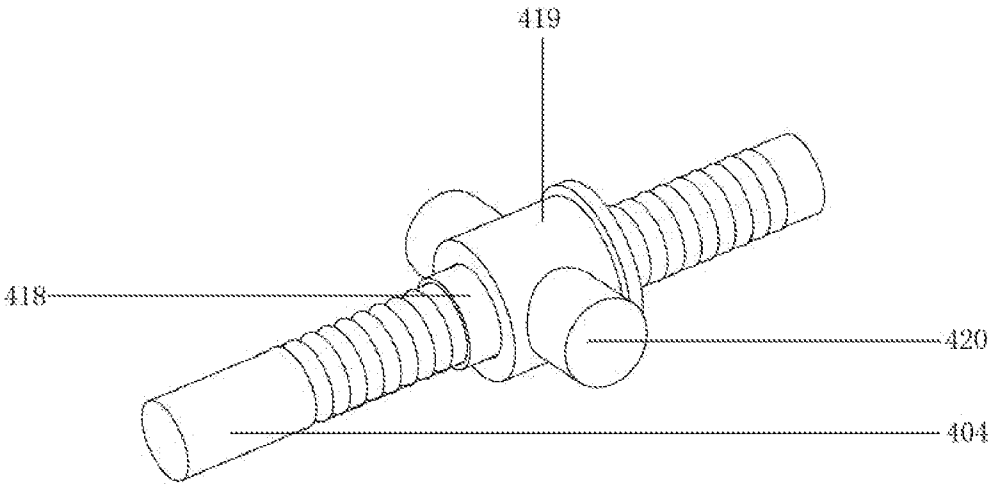


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/118431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65G 1/04(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)

B65G

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 SIPOABS DWPI VEN CNKI: 顶, 升降, 槽, 丝杠, 丝杆, 螺杆, lift+, cam+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112093349 A (LONLINK INTELLIGENT TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD.) 18 December 2020 (2020-12-18) claims 1-10	1-10
Y	CN 111591659 A (LONLINK INTELLIGENT TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD.) 28 August 2020 (2020-08-28) description, paragraphs 43-73, and figures 1-6	1-10
Y	CN 104773494 A (KUNSHAN HUAHENG ENGINEERING TECHNOLOGY CENTRE CO., LTD.) 15 July 2015 (2015-07-15) description, paragraphs 28-42, and figures 1-8	1-10
Y	DE 20307005 U1 (MANITEC CONSULTING AG) 21 August 2003 (2003-08-21) description page 3 lines 7-30, figures 1-6	1-10
A	EP 2404847 A1 (JUNGHEINRICH AG.) 11 January 2012 (2012-01-11) entire document	1-10
A	CN 109665247 A (ZTT HUAYU INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 April 2019 (2019-04-23) 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

20 October 2021

Date of mailing of the international search report

28 October 2021

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/CN2021/118431

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 210214720 U (NANJING YINCHUANG BEE COLONY ROBOT CO., LTD.) 31 March 2020 (2020-03-31) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/118431

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	112093349	A	18 December 2020	None	
CN	111591659	A	28 August 2020	None	
CN	104773494	A	15 July 2015	None	
DE	20307005	U1	21 August 2003	None	
EP	2404847	A1	11 January 2012	DE 102010026885 A1	12 January 2012
CN	109665247	A	23 April 2019	None	
CN	210214720	U	31 March 2020	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/118431

A. 主题的分类 B65G 1/04 (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) B65G 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 SIPOABS DWPI VEN CNKI: 顶、升降、槽、丝杠、丝杆、螺杆、lift+, cam+		
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 112093349 A (链智能科技上海有限公) 2020年 12月 18日 (2020 - 12 - 18) 权利要求1-10	1-10
Y	CN 111591659 A (链智能科技上海有限公) 2020年 8月 28日 (2020 - 08 - 28) 说明书第43-73段, 图1-6	1-10
Y	CN 104773494 A (昆山华恒工程技术中心有限公司) 2015年 7月 15日 (2015 - 07 - 15) 说明书第28-42段, 图1-8	1-10
Y	DE 20307005 U1 (MANITEC CONSULTING AG) 2003年 8月 21日 (2003 - 08 - 21) 说明书第3页第7行-30行, 图1-6	1-10
A	EP 2404847 A1 (JUNGHEINRICH AG) 2012年 1月 11日 (2012 - 01 - 11) 全文	1-10
A	CN 109665247 A (江苏中天华宇智能科技有限公司) 2019年 4月 23日 (2019 - 04 - 23) 全文	1-10
A	CN 210214720 U (南京音创蜂群机器人有限公司) 2020年 3月 31日 (2020 - 03 - 31) 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 10月 20日		国际检索报告邮寄日期 2021年 10月 28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 曹琦 电话号码 62084448

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/118431

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	112093349	A	2020年 12月 18日	无	
CN	111591659	A	2020年 8月 28日	无	
CN	104773494	A	2015年 7月 15日	无	
DE	20307005	U1	2003年 8月 21日	无	
EP	2404847	A1	2012年 1月 11日	DE 102010026885 A1	2012年 1月 12日
CN	109665247	A	2019年 4月 23日	无	
CN	210214720	U	2020年 3月 31日	无	