(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109537655 A
(43)申请公布日 2019.03.29

(21)申请号 201910033946.0

(22)申请日 2019.01.15

(71)申请人 山东科技大学
地址 266590 山东省青岛市黄岛区前湾港路579号

(72)发明人 曾庆良 孙志远 万丽荣 戴汉政 田明倩

(74)专利代理机构 济南金迪知识产权代理有限公司 37219
代理人 王楠

(51)Int.Cl.
E02F 3/28(2006.01)
B62D 55/04(2006.01)

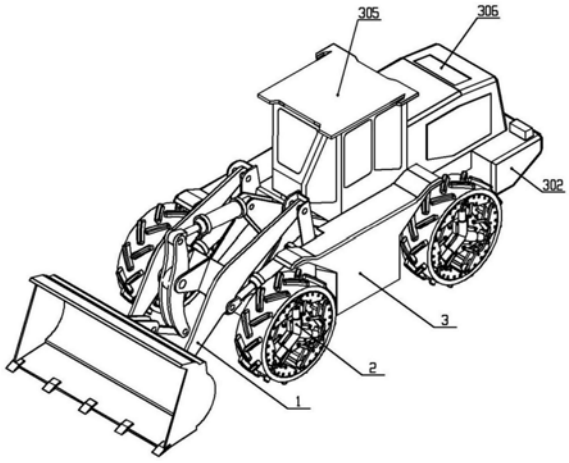
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种适用于复杂工况的铲斗装载机及其应用

(57)摘要

本发明涉及一种适用于复杂工况的铲斗装载机及其应用，包括工作装置、行走装置和车架；车架包括前车架和后车架，前车架的下部设置前驱动桥、上部连接工作装置，后车架的下部设置后驱动桥、上部设置驾驶室和动力装置，前驱动桥和后驱动桥分别连接行走装置。本发明铲斗装载机，行走装置可以根据装载机行驶的地形实现轮式与履带式形态之间的相互转换，在平坦硬路面上，转换成轮式形态，从而提高行驶速度，降低功率消耗；在松软地面上，转换成履带式形态，从而增大接地面积，提高牵引力，提高通过性。本发明采用新型行走装置，可实现装载机根据不同工况快速转换轮式与履带式形态，在提高通过性的同时降低了能耗，提高了工作效率。



CN 109537655 A

1.一种适用于复杂工况的铲斗装载机，其特征在于，包括工作装置、行走装置和车架；车架包括前车架和后车架，前车架的下部设置前驱动桥、上部连接工作装置，后车架的下部设置后驱动桥、上部设置驾驶室和动力装置，前驱动桥和后驱动桥分别连接行走装置。

2.如权利要求1所述的铲斗装载机，其特征在于，所述行走装置包括行星齿轮减速机构、活动组合式轮毂机构和橡胶履带传动机构；行星齿轮减速机构通过伸缩装置、支撑杆与活动组合式轮毂机构连接，通过伸缩装置工作使活动组合式轮毂机构改变外部形状；橡胶履带传动机构与活动组合式轮毂机构连接，当活动组合式轮毂机构外部形状改变时，实现橡胶履带传动机构的轮式形态与履带式形态之间的转换。

3.如权利要求2所述的铲斗装载机，其特征在于，所述行星齿轮减速机构包括前行星架、后行星架、驱动轴、太阳轮、行星轴、行星轮和离合器；太阳轮固定安装在驱动轴上，驱动轴穿过后行星架，行星轮通过轴承连接安装在行星轴上，三个行星轮与太阳轮相啮合，行星轴安装连接于前行星架和后行星架之间，离合器安装于驱动轴与后行星架之间。

4.如权利要求3所述的铲斗装载机，其特征在于，所述行星齿轮减速机构还包括制动器，制动器安装于后行星架与车架之间。

5.如权利要求3所述的铲斗装载机，其特征在于，所述伸缩装置包括液压缸、气缸、电动缸。

6.如权利要求5所述的铲斗装载机，其特征在于，所述活动组合式轮毂机构包括毂板、加强板和承重轴；液压缸固定安装在前行星架上，液压缸支柱的两侧对称铰接毂板，每侧毂板通过承重轴对应连接加强板，支撑杆一端与毂板铰接、另一端与前行星架或后行星架铰接。

7.如权利要求6所述的铲斗装载机，其特征在于，所述活动组合式轮毂机构包括十二块毂板，每四块毂板对称铰接于同一液压缸支柱的两侧。

8.如权利要求6所述的铲斗装载机，其特征在于，所述橡胶履带传动机构包括橡胶履带、驱动轮、承重轮；驱动轮安装于行星轴并固定连接在行星轮上，行星轮左右两端各有一个驱动轮，承重轮安装在毂板与加强板之间的承重轴上，橡胶履带包裹着驱动轮和承重轮，且橡胶履带内侧与驱动轮啮合。

9.如权利要求8所述的铲斗装载机，其特征在于，所述毂板与加强板之间布置有四个承重轮。

10.一种如权利要求1-9任一项所述的适用于复杂工况的铲斗装载机的工作方法，包括以下步骤：

铲斗装载机在作业过程中，当需要轮式形态行驶时，液压缸收起液压缸支柱，毂板向内收缩组成圆形轮毂，制动器分离，离合器接合闭锁行星排，整个行星排与橡胶履带跟随驱动轴同步转动，从而实现由履带式向轮式形态的转换；

或

当需要履带式形态行驶时，制动器接合，离合器分离，驱动轴驱动太阳轮，太阳轮带动行星轮，进而带动驱动轮驱动橡胶履带，液压缸升起液压缸支柱，毂板向外扩散组成三角形轮毂，从而实现由轮式向履带式形态的转换。

一种适用于复杂工况的铲斗装载机及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适用于复杂工况的铲斗装载机及其应用，特别涉及一种矿用铲斗装载机，属于工程车辆技术领域。

背景技术

[0002] 在矿山开采中，装载作业是整个采掘生产过程中即繁重又费时的工序。据统计，在井下巷道掘进中，消耗在装载作业上的劳动是占掘进循环总劳动量中的40-70％，而装载作业的时间一般占掘进循环总时间的30-40％。在井下回采出矿中，装载作业同样也占了很大的比重。显然，用于装载作业的生产费用将极大地影响每吨矿石的直接开采成本。所以，有效地提高装载机械生产能力，缩短装载作业时间，减轻装载劳动强度，并逐步提高装载工作机械化的配套水平，对促进采掘工业安全、高效、低成本的发展将起着重要的作用。

[0003] 装载机主要用来装卸土壤、砂石、石灰、煤炭等成堆散料，也能进行轻度的铲掘工作，广泛用于公路、铁路、建筑、水电、矿山等国民经济各个部门。矿用铲斗装载机用铲斗从工作面底板上铲取物料，将物料卸入矿车或其他运输设备，是煤矿岩巷掘进时使用较多的一种装载机械，广泛应用于钻眼爆破法掘进。矿用铲斗装载机主要有轮式、履带式和轧轮式，现在轧轮式已经很少使用，由于履带式的机动灵活性较差且能耗较大，矿用铲斗装载机多使用轮式。

[0004] 轮式铲斗装载机适合地形平坦的硬质路面，具有结构简单、高速度、控制简单、机动灵活和低能耗等优点，但是它不适合于跨越像沟壑、通过泥泞路面等，越障能力、通过性差。

[0005] 履带式铲斗装载机适合地形复杂的松软地面，相比轮式铲斗装载机有着较强的地形适应能力，在复杂环境下有着较高的越障能力和良好的环境适应性，但由于存在较大的摩擦阻力，其能耗很高且运动速度较低。

[0006] 煤矿井下岩巷环境十分恶劣，碎岩、沟壑、积水、泥泞等复杂情况相互交织，单一行走方式已不能够满足需要。

发明内容

[0007] 针对现有技术的不足，本发明提供一种适用于复杂工况的铲斗装载机。

[0008] 本发明还提供上述一种适用于复杂工况的铲斗装载机的工作方法。

[0009] 本发明的技术方案如下：

[0010] 一种适用于复杂工况的铲斗装载机，包括工作装置、行走装置和车架；车架包括前车架和后车架，前车架的下部设置前驱动桥、上部连接工作装置，后车架的下部设置后驱动桥、上部设置驾驶室和动力装置，前驱动桥和后驱动桥分别连接行走装置。

[0011] 优选的，所述行走装置包括行星齿轮减速机构、活动组合式轮毂机构和橡胶履带传动机构；行星齿轮减速机构通过伸缩装置、支撑杆与活动组合式轮毂机构连接，通过伸缩装置工作使活动组合式轮毂机构改变外部形状；橡胶履带传动机构与活动组合式轮毂机构

连接，当活动组合式轮毂机构外部形状改变时，实现橡胶履带传动机构的轮式形态与履带式形态之间的转换。

[0012] 优选的，所述行星齿轮减速机构包括前行星架、后行星架、驱动轴、太阳轮、行星轴、行星轮和离合器；太阳轮固定安装在驱动轴上，驱动轴穿过后行星架，行星轮通过轴承连接安装在行星轴上，三个行星轮与太阳轮相啮合，行星轴安装连接于前行星架和后行星架之间，离合器安装于驱动轴与后行星架之间。

[0013] 优选的，所述行星齿轮减速机构还包括制动器，制动器安装于后行星架与车架之间。

[0014] 优选的，所述伸缩装置包括液压缸、气缸、电动缸。

[0015] 优选的，所述活动组合式轮毂机构包括毂板、加强板和承重轴；液压缸固定安装在前行星架上，液压缸支柱的两侧对称铰接毂板，每侧毂板通过承重轴对应连接加强板，支撑杆一端与毂板铰接、另一端与前行星架或后行星架铰接。

[0016] 优选的，所述活动组合式轮毂机构包括十二块毂板，每四块毂板对称铰接于同一液压缸支柱的两侧。此设计的好处是，采用十二块毂板就可组成圆形轮毂，同时采用最少三个液压缸就可实现十二块毂板在圆形轮毂和履带形态之间的转换。

[0017] 优选的，所述橡胶履带传动机构包括橡胶履带、驱动轮、承重轮；驱动轮安装于行星轴并固定连接在行星轮上，行星轮左右两端各有一个驱动轮，承重轮安装在毂板与加强板之间的承重轴上，橡胶履带包裹着驱动轮和承重轮，且橡胶履带内侧与驱动轮啮合。

[0018] 优选的，所述毂板与加强板之间布置有四个承重轮。

[0019] 一种适用于复杂工况的铲斗装载机的工作方法，包括以下步骤：

[0020] 铲斗装载机在作业过程中，当需要轮式形态行驶时，液压缸收起液压缸支柱，毂板向内收缩组成圆形轮毂，制动器分离，离合器接合闭锁行星排，整个行星排与橡胶履带跟随驱动轴同步转动，从而实现由履带式向轮式形态的转换；

[0021] 或

[0022] 当需要履带式形态行驶时，制动器接合，离合器分离，驱动轴驱动太阳轮，太阳轮带动行星轮，进而带动驱动轮驱动橡胶履带，液压缸升起液压缸支柱，毂板向外扩散组成三角形轮毂，从而实现由轮式向履带式形态的转换。

[0023] 本发明的有益效果在于：

[0024] 本发明适用于复杂工况的铲斗装载机，行走装置可以根据装载机行驶的地形实现轮式与履带式形态之间的相互转换，在平坦硬路面上，转换成轮式形态，从而提高行驶速度，降低功率消耗；在松软地面上，转换成履带式形态，从而增大接地面积，提高牵引力，提高通过性。本发明采用新型行走装置，可实现装载机根据不同工况快速转换轮式与履带式形态，在提高通过性的同时降低了能耗，提高了工作效率。

附图说明

[0025] 图1为铲斗装载机轮式形态的结构示意图；

[0026] 图2为铲斗装载机轮式形态的结构简图；

[0027] 图3为铲斗装载机履带式形态的结构简图；

[0028] 图4为铲斗装载机中行走装置轮式形态的结构示意图；

[0029] 图5为铲斗装载机中行走装置与驱动桥连接方式的结构示意图；

[0030] 图6为铲斗装载机中行走装置履带式形态的结构示意图；

[0031] 图7为铲斗装载机中行走装置轮式形态下轮毂的结构示意图；

[0032] 图8为铲斗装载机中行走装置履带式形态下轮毂的结构示意图；

[0033] 图9为铲斗装载机中行走装置行星减速机构的结构示意图；

[0034] 图10为铲斗装载机中行走装置活动式毂板与承重轮安装示意图；

[0035] 图中：1-工作装置；2-行走装置；201-行星齿轮减速机构；2011-前行星架；2012-后行星架；2013-驱动轴；2014-太阳轮；2015-行星轴；2016-行星轮；2017-制动器；2018-离合器；202-活动组合式轮毂机构；2021-毂板；2022-液压缸支柱；2023-液压缸；2024-支撑杆；2025-加强板；2026-承重轴；203-橡胶履带传动机构；2031-橡胶履带；2032-驱动轮；2033-承重轮；3-车架；301-前车架；302-后车架；303-前驱动桥；304-后驱动桥；305-驾驶室；306-动力装置。

具体实施方式

[0036] 下面通过实施例并结合附图对本发明做进一步说明，但不限于此。

[0037] 实施例1：

[0038] 如图1至图10所示，本实施例提供一种适用于复杂工况的铲斗装载机，包括工作装置1、行走装置2和车架3；车架3包括前车架301和后车架302，前车架301的下部设置前驱动桥303、上部连接工作装置1，后车架302的下部设置后驱动桥304、上部设置驾驶室305和动力装置306，前驱动桥303和后驱动桥304分别连接行走装置2。

[0039] 其中，工作装置1为现有技术，主要包括铲斗和液压驱动装置(由液压缸和联臂组成)，通过液压缸调整铲斗的工作角度，动力装置为常规设备，采用现有柴油机动力驱动系统。前驱动桥和后驱动桥也为传统的结构形式。

[0040] 行走装置2包括行星齿轮减速机构201、活动组合式轮毂机构202和橡胶履带传动机构203；行星齿轮减速机构201通过伸缩装置、支撑杆2024与活动组合式轮毂机构202连接，通过伸缩装置工作使活动组合式轮毂机构202改变外部形状；橡胶履带传动机构203与活动组合式轮毂机构202连接，当活动组合式轮毂机构202外部形状改变时，实现橡胶履带传动机构203的轮式形态与履带式形态之间的转换。

[0041] 行星齿轮减速机构201包括前行星架2011、后行星架2012、驱动轴2013、太阳轮2014、行星轴2015、行星轮2016和离合器2018；太阳轮2014固定安装在驱动轴2013上，驱动轴2013穿过后行星架2012，行星轮2016通过轴承连接安装在行星轴2015上，三个行星轮2016与太阳轮2014相啮合，并与前行星架2011和后行星架2012结合组成行星排，行星轴2015安装连接于前行星架2011和后行星架2012之间，离合器2018安装于驱动轴2013与后行星架2012之间。这里的离合器2018用来连接或断开后行星架2012与驱动轴2013，从而决定行星架是否跟随驱动轴2013和太阳轮2014同步转动。

[0042] 行星齿轮减速机构201还包括制动器2017，制动器2017安装于后行星架2012与车架3之间，这里的制动器2017主要是用于使行星架与车架3保持静止，以实现行星传动。本实施例中制动器2017、离合器2018选用常规设备。

[0043] 本实施例中伸缩装置选用液压缸2023，共有三个液压缸2023安装在前行星架2011

上，三个液压缸2023之间等间隔分布，液压缸支柱2022(活塞杆)为一T型结构，前端为一T型块。

[0044] 活动组合式轮毂机构202包括毂板2021、加强板2025和承重轴2026；液压缸2023固定安装在前行星架2011上，液压缸支柱2022的两侧对称铰接毂板2021(毂板一端铰接在T型块上)，每侧毂板2021通过承重轴2026对应连接加强板2025，支撑杆2024一端与毂板2021铰接、另一端与前行星架2011或后行星架2012铰接。此时毂板2021、液压缸支柱2022、液压缸2023和支撑杆2024组成含有一个移动副的四连杆机构。本实施例中由十二块毂板2021组成轮毂机构，左右两端均安装六块，每四块毂板2021对称铰接于同一液压缸支柱2022的两侧。采用十二块毂板就可组成圆形轮毂，同时采用最少三个液压缸就可实现十二块毂板在圆形轮毂和履带形态之间的转换，部件少，成本低。

[0045] 橡胶履带传动机构203包括橡胶履带2031、驱动轮2032、承重轮2033；驱动轮2032安装于行星轴2015并固定连接在行星轮2016上，行星轮2016左右两端各有一个驱动轮2032，驱动轮2032与行星轮2016同步转动，承重轮2033安装在毂板2021与加强板2025之间的承重轴2026上，毂板2021与加强板2025之间布置有四个承重轮2033，橡胶履带2031包裹着驱动轮2032和承重轮2033，且橡胶履带内侧与驱动轮啮合。

[0046] 本实施例技术方案采用行星减速机构与活动组合式轮毂机构的设计，使轮履能够实现轮式与履带式形态之间的相互转换，可以根据铲斗装载机行驶的地形需要进行形态的转换，在平坦硬路面上，转换成轮式形态，从而提高行驶速度，降低功率消耗；在松软地面上，转换成履带式形态，从而增大接地面积，提高牵引力，提高通过性；橡胶履带的使用能够实现轮式与履带式形态的平稳转换，在轮式形态下起缓冲减震作用，在履带式形态下起增大接地面积以增大牵引力的作用；负重轮连接在组合式轮毂上，在承重的同时起到加固轮毂的作用。

[0047] 实施例2：

[0048] 一种适用于复杂工况的铲斗装载机，结构如实施例1所述，其不同之处在于：伸缩装置选用气缸。根据车辆不同使用要求，可选择不同的伸缩装置，以满足个性化的配置。

[0049] 实施例3：

[0050] 一种适用于复杂工况的铲斗装载机，结构如实施例1所述，其不同之处在于：伸缩装置选用电动缸。

[0051] 实施例4：

[0052] 一种适用于复杂工况的铲斗装载机的工作方法，利用实施例1提供的技术方案在矿场进行铲煤作业，具体操作过程如下：

[0053] 铲斗装载机在作业过程中，当在硬质地面作业需要轮式形态行驶时，液压缸2023收起液压缸支柱2022，毂板2021向内收缩组成圆形轮毂，制动器2017分离，离合器2018接合闭锁行星排，整个行星排与橡胶履带2031跟随驱动轴2013同步转动，从而实现由履带式向轮式形态的转换；

[0054] 或

[0055] 当在复杂路面作业需要履带式形态行驶时，制动器2017接合，离合器2018分离，驱动轴2013驱动太阳轮2014，太阳轮2014带动行星轮2016，进而带动驱动轮2032驱动橡胶履带2031，液压缸2023升起液压缸支柱2022，毂板2021向外扩散组成三角形轮毂，从而实现由

轮式向履带式形态的转换。

[0056] 在如坑洼、沟壑、泥泞等复杂路面作业时，采用履带式形态，在进行铲煤作业时，还能够增加履带与地面的摩擦阻力，提升铲斗作业的稳定性。

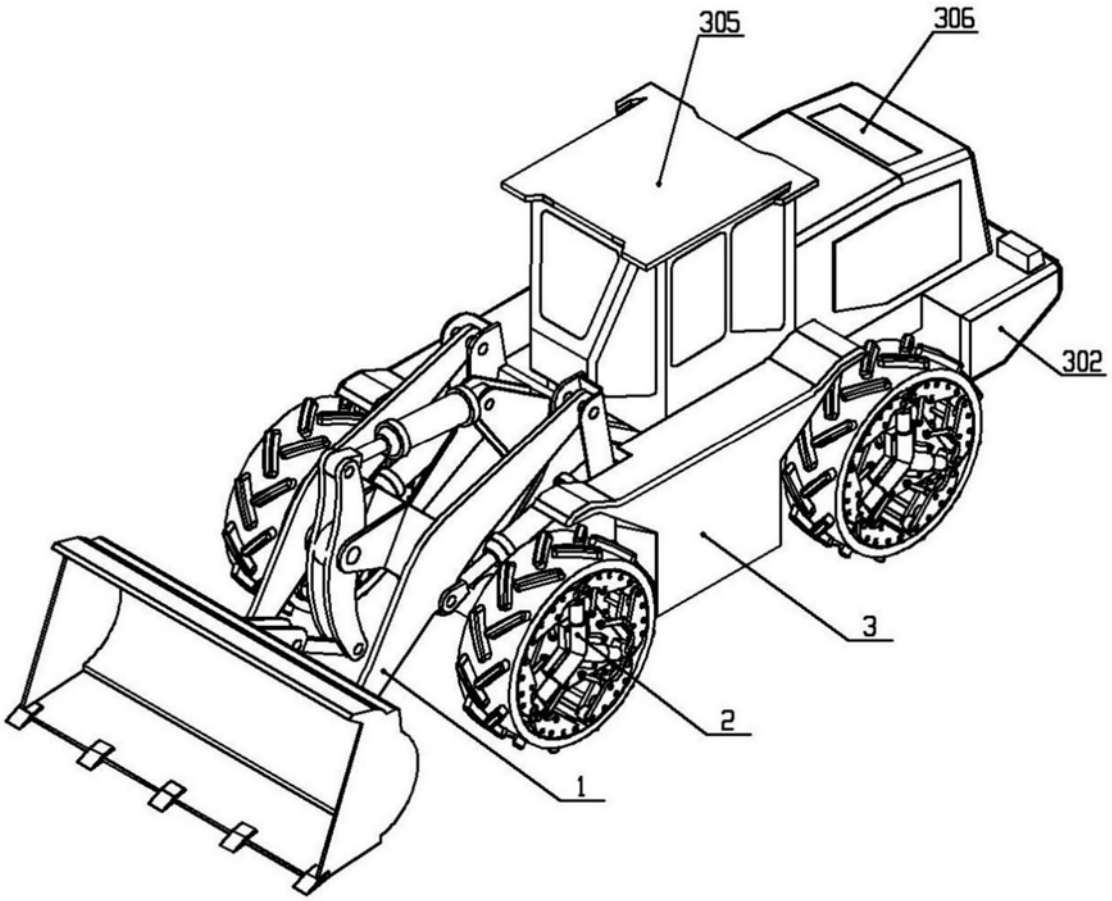


图1

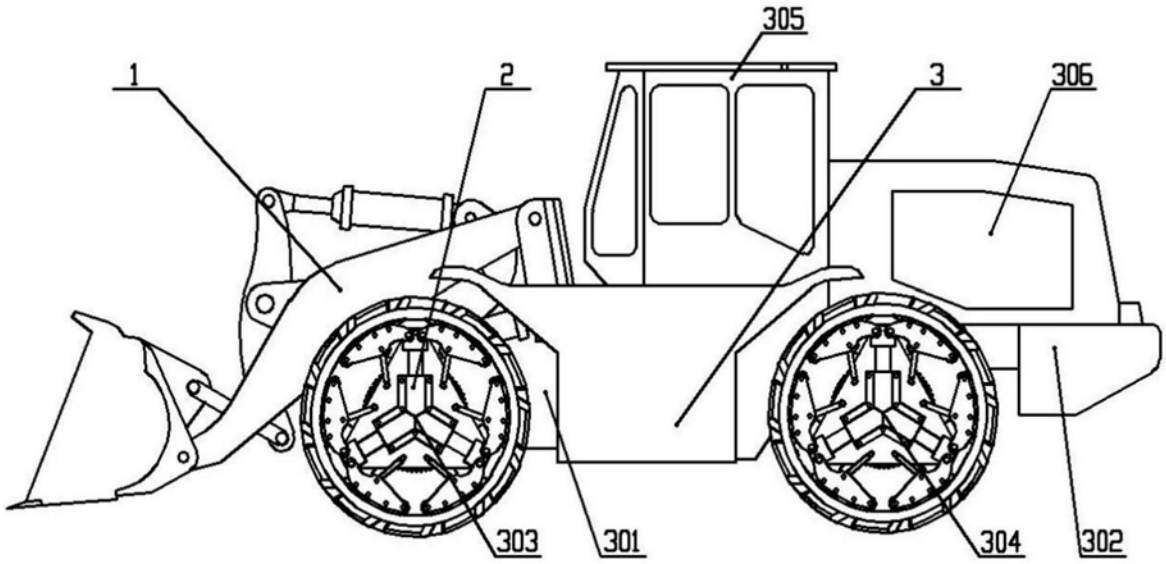


图2

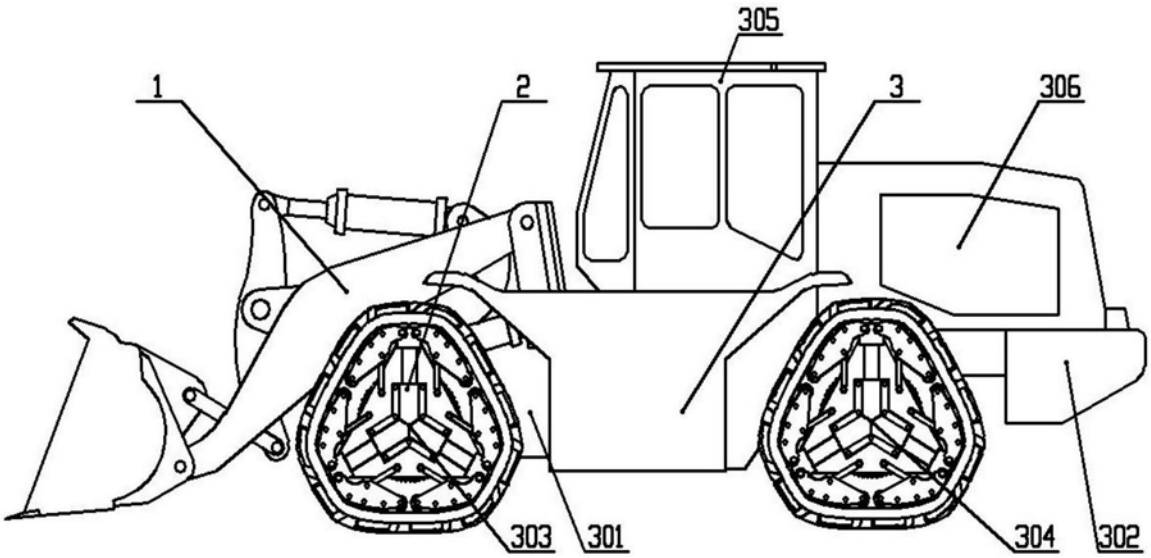

305
1
2
3
306
303
301
304
302

图3

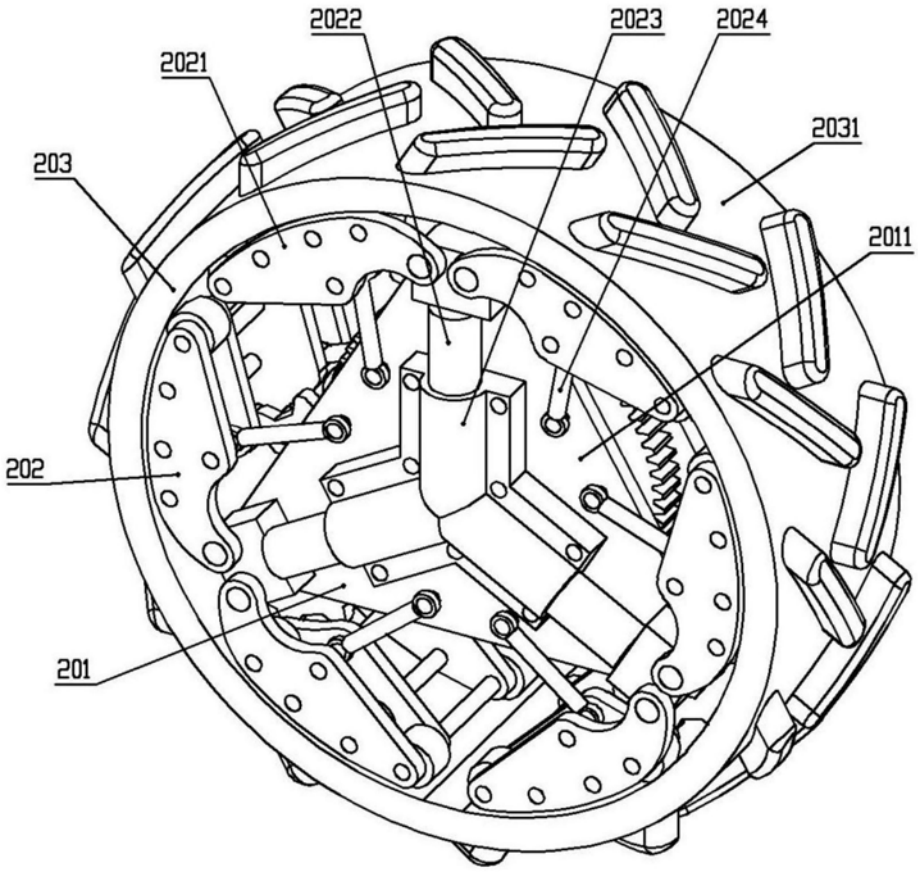

2022
2023
2024
2021
2031
203
2011
202
201

图4

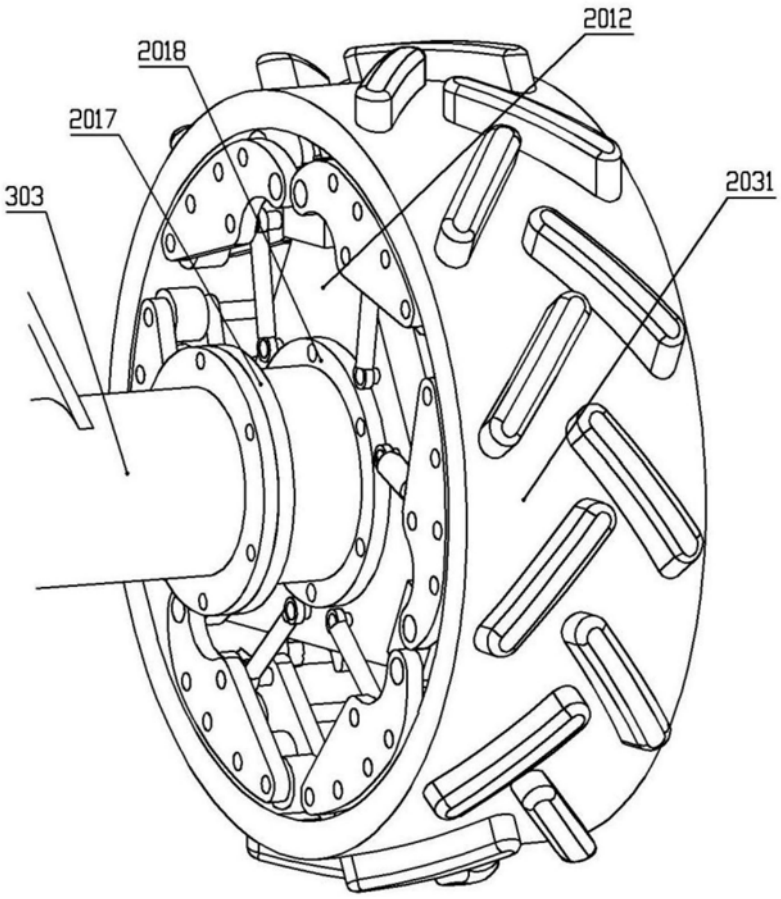


图5

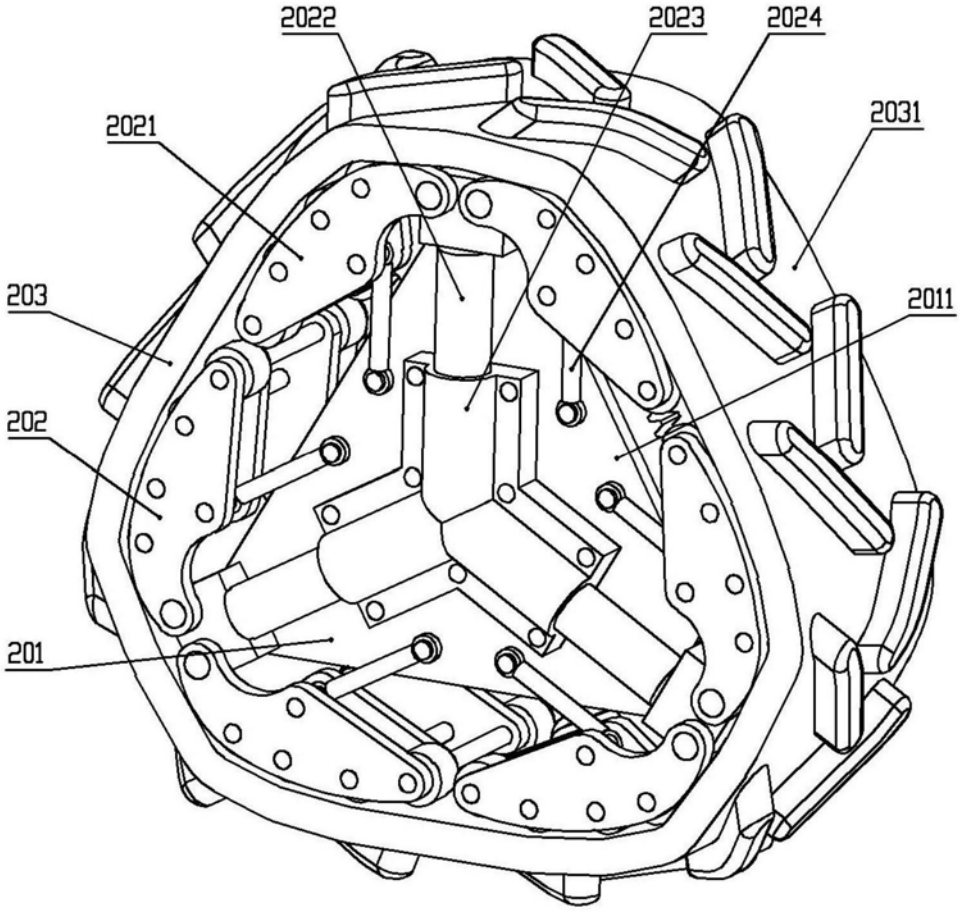


图6

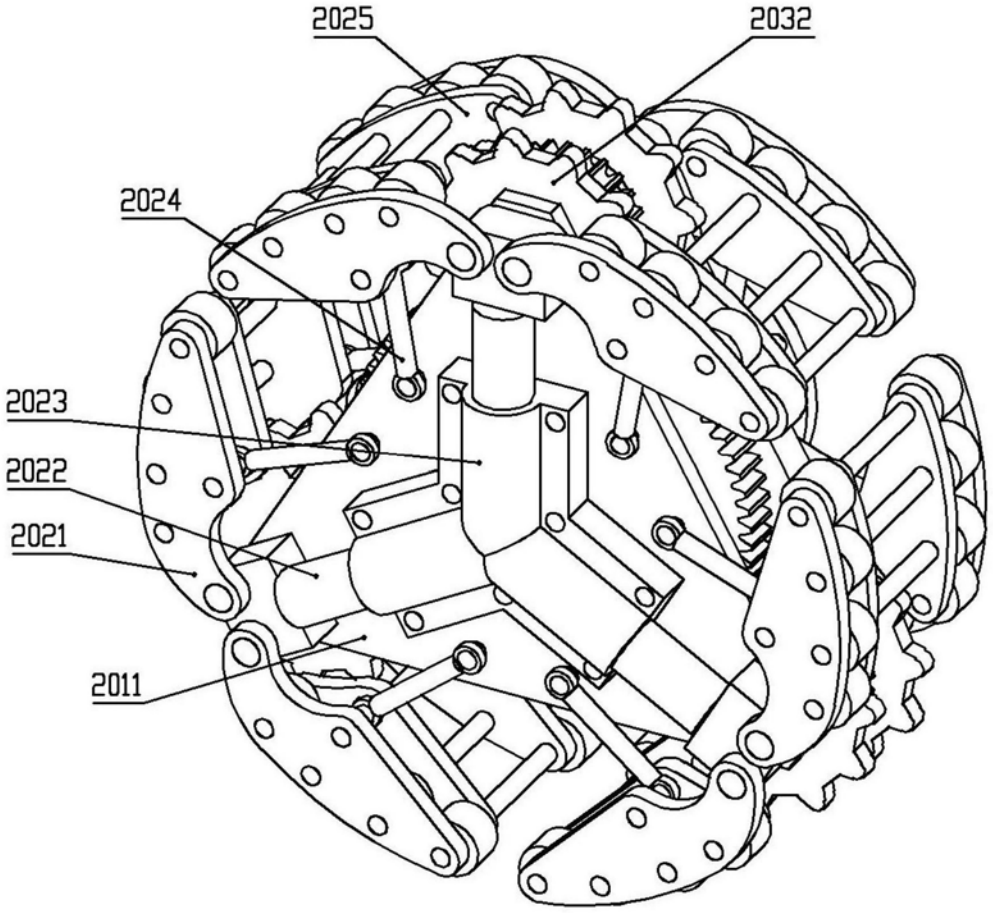


图7

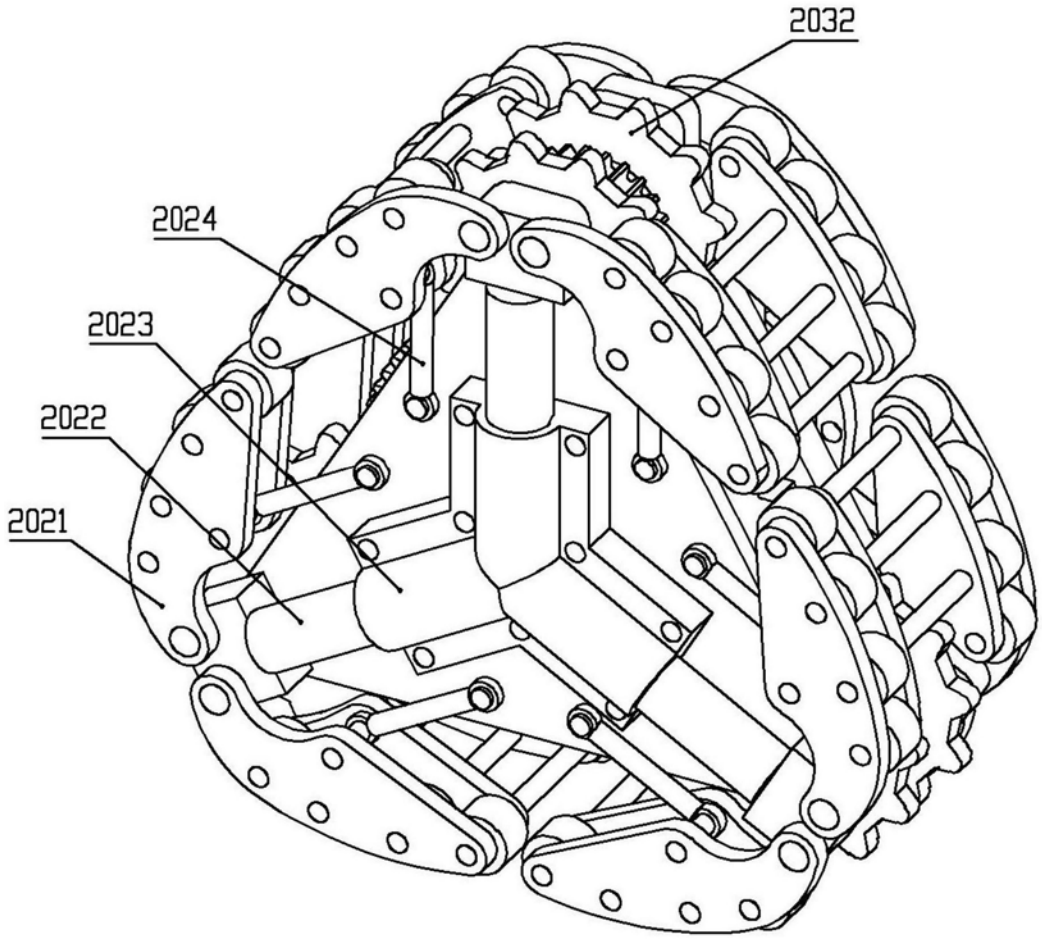


图8

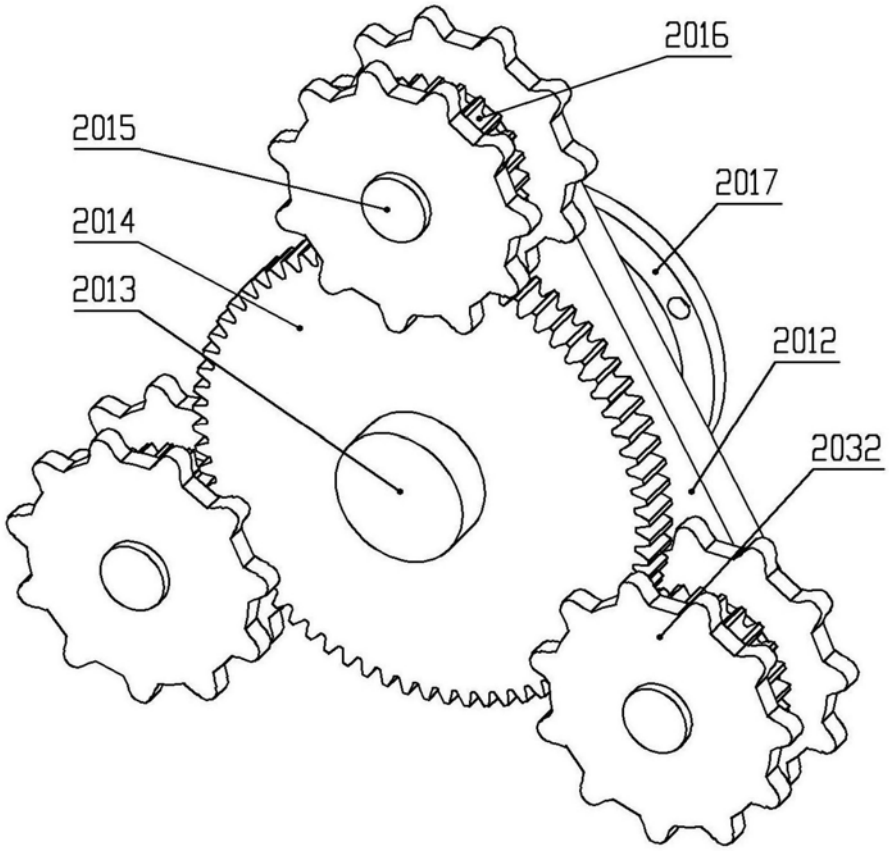


图9

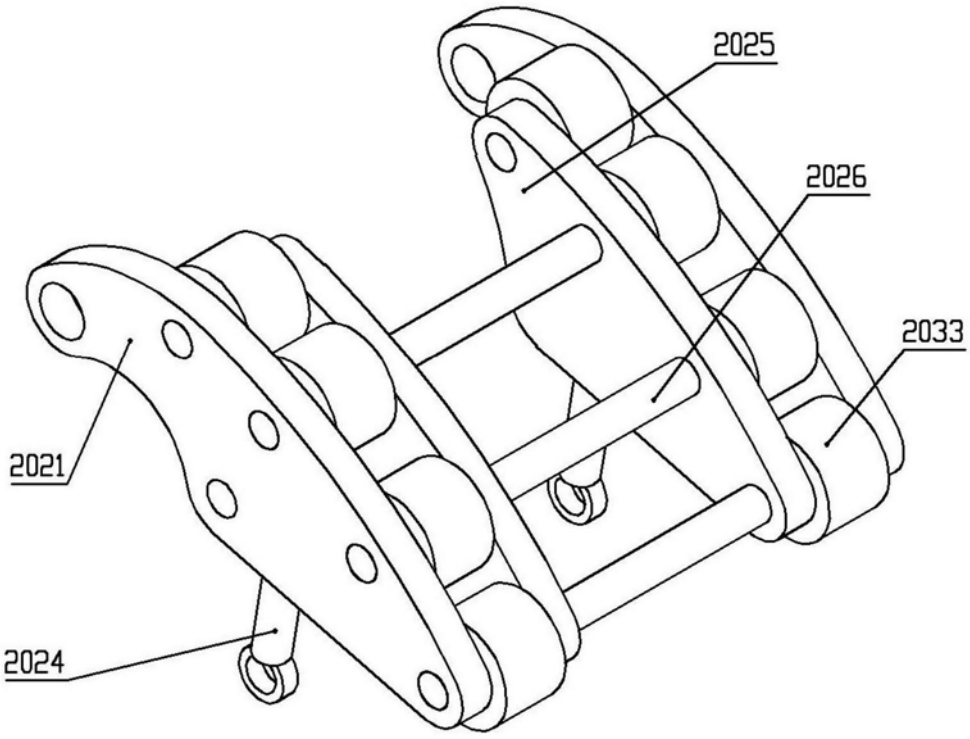


图10