



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105882774 B

(45)授权公告日 2018.05.08

(21)申请号 201610292561.2

(22)申请日 2016.05.05

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105882774 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(73)专利权人 中国北方车辆研究所

地址 100072 北京市丰台区槐树岭4号院

(72)发明人 李春明 雷强顺 宋慧新 陈宇

李波 王超 董元坤

(74)专利代理机构 中国兵器工业集团公司专利

中心 11011

代理人 刘东升

(51)Int.Cl.

B62D 55/084(2006.01)

B62D 55/10(2006.01)

(56)对比文件

CN 202481171 U,2012.10.10,全文.

CN 103754281 A,2014.04.30,全文.

CN 204567823 U,2015.08.19,全文.

CN 102514641 A,2012.06.27,全文.

US 5452949 A,1995.09.26,全文.

US 20040140138 A1,2004.07.22,全文.

US 20050252698 A1,2005.11.17,全文.

审查员 黄方明

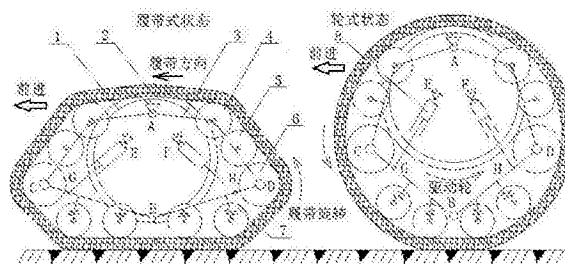
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种可实现轮式与履带式状态相互转换的履带轮

(57)摘要

本发明属于车辆行走技术领域,公开了一种可实现轮式与履带式状态相互转换的履带轮,包括:驱动制动总成、履带、保持架、诱导轮、负重轮、执行器。本发明设置了驱动与制动总成、履带、保持架、张紧轮、托带轮、诱导轮、负重轮、执行器相组合的结构,能够通过执行器控制保持架变形,实现轮式行走状态向履带式行走状态、履带式行走状态向轮式行走状态的转换,因此可以根据车辆行驶的需要进行行走状态转换,在松软湿滑路面上,可以转换成履带行走,从而增大接地面积,提高附着力与牵引力,从而提高通过性;在平坦硬质路面上,可以转换成轮式行走,从而降低功率消耗,提高行驶速度,从而利于高机动能力的实现。



1. 一种可实现轮式与履带式状态相互转换的履带轮,其特征在于,包括:驱动制动总成(1)、履带(2)、保持架(3)、诱导轮(6)、负重轮(7)、执行器(8);

所述驱动制动总成(1)包括定子(101)和转子(102),用于驱动履带(2)旋转,转子(102)与履带(2)的驱动齿(203)相啮合,定子(101)与保持架(3)、执行器(8)铰接;

所述履带(2)实现与地面的接触,承载车重,通过负重轮(7)的压迫与地面相作用,提供驱动车辆行驶的力;

所述保持架(3)为连杆结构,通过其上安装的诱导轮(6)、负重轮(7)实现对履带(2)的支撑;保持架(3)包括上部构件和下部构件,形成上旋转副、下旋转副、侧旋转副;保持架(3)上旋转副的铰接点固连于定子(101)上;

所述执行器(8)用于驱动保持架(3)的变形,以及实现对保持架(3)变形后的位置锁定;执行器(8)的一端连接于定子(101)上,起到支承驱动制动总成(1)的作用,另一端连接于保持架下部构件上,用于实现对保持架(3)进行轮履两种状态转换变形的控制;

诱导轮(6),安装于保持架(3)的侧旋转副上,用于在轮式状态与履带式状态转换时起导向作用,同时在车辆行驶过程中起稳定履带(2)的作用;

负重轮(7),安装于保持架(3)下部构件上,用于承载车重,支撑保持架(3)、驱动制动总成(1)、执行器(8),将车重传递给与地面接触的履带(2),最终传递给地面;

履带轮行走状态转换时,执行器(8)的伸缩驱动保持架(3)的下部构件,支撑驱动制动总成(1)上升或下降,带动保持架(3)撑开或压扁,履带(2)与地面的接地面积减小或增大,从而实现轮式或履带式的状态转换;

在车辆行驶时,转子(102)上的齿与履带(2)的驱动齿(203)相啮合,转子(102)旋转,从而驱动履带(2)旋转,履带(2)在负重轮(7)的压迫下与地面相接触,产生驱动车辆前进的力,从而驱动车辆向前行驶。

2. 根据权利要求1所述的可实现轮式与履带式状态相互转换的履带轮,其特征在于,还包括:张紧轮(4),安装于保持架(3)的上部构件上,用于保障履带张紧度,从而利于防止履带松脱。

3. 根据权利要求1或2所述的可实现轮式与履带式状态相互转换的履带轮,其特征在于,还包括:托带轮(5),安装于保持架(3)的上部构件上,用于支撑履带(2),抑制履带(2)在行驶过程中的振动幅度。

4. 根据权利要求3所述的可实现轮式与履带式状态相互转换的履带轮,其特征在于,为防止履带(2)脱落,在履带(2)的两侧,设有防脱内凸沿(201)和防脱外凸沿(202)。

5. 根据权利要求3所述的可实现轮式与履带式状态相互转换的履带轮,其特征在于,为防止履带轮在行驶过程中履带(2)接地面发生凹陷,在履带内嵌钢筋(204)。

6. 根据权利要求3所述的可实现轮式与履带式状态相互转换的履带轮,其特征在于,为实现更好地减振,负重轮(7)与保持架(3)之间设有板簧(9)。

7. 根据权利要求3所述的可实现轮式与履带式状态相互转换的履带轮,其特征在于,所述保持架(3)为单排、双排或多排。

8. 根据权利要求7所述的可实现轮式与履带式状态相互转换的履带轮,其特征在于,所述保持架(3)为四连杆结构。

9. 根据权利要求3所述的可实现轮式与履带式状态相互转换的履带轮,其特征在于,所

述执行器(8)的数量与其所承载的负重量成正比。

10. 根据权利要求3所述的可实现轮式与履带式状态相互转换的履带轮,其特征在于,所述执行器(8)内部设有蓄能器和液压阻尼减振阀,从而在行驶时,使驱动制动总成(1)隔离高频振动,起到缓冲作用。

一种可实现轮式与履带式状态相互转换的履带轮

技术领域

[0001] 本发明为一种车辆行走装置,属于车辆行走技术领域,本发明提出了基于保持架变形、履带环旋转、可实现轮式状态与履带式状态转换的履带轮,该新型行走部件不仅具有轮式高速行驶的高效特点,而且具备履带行走高通过性的特点,因此有利于发挥出轮式或履带式的优势,使车辆的行驶高速性与高通过性得以兼顾。

背景技术

[0002] 在车辆行走部件不断发展的历史中,车轮与履带成为了车辆行走的两种主要方式,即轮式和履带式。但这两种行走方式各有优缺点。

[0003] 车轮的使用距今天有六千年的历史,虽然车轮的发明时间没有一个明确的记载,但在公元前3200年的古代图画中能看到装在战车上的车轮。当然也可以从三千多年前的“车”的象形文字中可见轮子的使用。车轮技术的发展加速了人类社会前进的步伐。从汽车到装甲车辆,车轮成为陆上车辆的主要行走部件。

[0004] 车轮的主要优点是:由于车轮与地面呈点式或线式接触,因此其转向力矩和摩擦系数较小;由于圆形车轮与地面间为滚动摩擦,因此其行进功率消耗较小。

[0005] 车轮的主要缺点是:由于车轮与地面呈点式或线式接触,因此车轮的抓地性能差,不具备防沉陷能力;由于圆形车轮的过垂直墙能力与轮径大小成正比,因此其越野能力受到轮体高度极限的限制。就现有工艺技术虽可将车轮直径扩展到两米五左右,但其庞大的轮体却挤占了过多的车体空间,更大的问题是,一个直径两米五的车轮,其所占用的车体有效空间是巨大的,其所需的转向空间更是大大减损了车体的有效空间,随着轮径的加大,车轮本身的重量也会加大,以上几个缺点,直接限制了大直径车轮的实用性。

[0006] 车轮的发明与使用促使了道路的建设,但工业革命时期,地理与气候条件制约了经济的发展,因为在春天与秋天的雨季时许多道路无法通行。在此背景下,对于新的行走方式的探索成为一时的重点。在1770年英国的R.L.Edgeworth提出了履带的这一新的行走方式,并申请了发明专利,其专利中相关描述有:本发明的内容是在轮式车辆上加上便携式的轨道,使车轮能够始终在足够长的轨道上滚动。一战时期履带的设计已相当成熟,当西方战场在1915-1918年陷于胶着状态时,英国率先应用了坦克,从此履带成为了战车的宠儿,并得到不断的发展。

[0007] 履带的最大优势在于其越野性,由于接地面积大、压力分散、其附着能力和防沉陷能力很高,履带装置素有“无限轨道”或“自带的路”的说法。

[0008] 履带主要缺点:其一是造成整车油耗大。履带式车辆在转向时,履带会剪切地面,产生刮土现象,使转向力矩骤然加大。履带式车辆在行驶过程中,履带本身凹凸不平的筋条,以及与导带轮相互刮擦起固带作用的履刺,都不可避免地因滑动摩擦而增加了履带的内耗功率;其二是行驶速度低。当履带行走装置在硬平路面上以较高速度行驶时,为防沉陷而增大的触地面积,更是成了行驶阻力的主要来源,成了制约履带行走装置提高速度的功耗负担;其三是部件磨损大,噪声大,使用成本高,补给保障难度大。

[0009] 为了兼顾轮式与履带式的优点,近年国内外均进行了大量研究,也提出了各种方案,所公布的履带轮往往仅适用于轻载的工况,不适用于重载的工况。本发明提出的履带轮不仅适用于轻载工况,而且适用于重载工况。本发明提出的一种可以实现轮式或履带式两种行走状态相互转换的履带轮的结构,使用者可以根据路况进行行走方式转换,即在松软湿滑路面上,转换成履带行走,从而增大接地面积,提高附着力与牵引力,从而提高通过性;在平坦硬质路面上,转换成轮式行走,从而降低功率消耗,提高行驶速度,从而利于高机动能力的实现。

发明内容

[0010] (一)发明目的

[0011] 本发明的目的是:提供一种可实现轮式与履带式状态相互转换的履带轮,解决轮式车辆通过能力不强与履带式车辆行驶效率不高的问题,使履带轮能够兼容轮式或履带式两种行走方式,可以根据行驶的路况进行轮式或履带式两种行驶状态的转换,从而提高车辆的行驶通过性与高机动性。

[0012] (二)技术方案

[0013] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种可实现轮式与履带式状态相互转换的履带轮,其包括:驱动制动总成1、履带2、保持架3、诱导轮6、负重轮7、执行器8;

[0014] 所述驱动制动总成1包括定子101和转子102,用于驱动履带2旋转,转子102与履带2的驱动齿203相啮合,定子101与保持架3、执行器8铰接;

[0015] 所述履带2实现与地面的接触,承载车重,通过负重轮7的压迫与地面相作用,提供驱动车辆行驶的力;

[0016] 所述保持架3为连杆结构,通过其上安装的诱导轮6、负重轮7实现对履带2的支撑;保持架3包括上部构件和下部构件,形成上旋转副、下旋转副、侧旋转副;保持架3上旋转副的铰接点固连于定子101上;

[0017] 所述执行器8用于驱动保持架3的变形,以及实现对保持架3变形后的位置锁定;执行器8的一端连接于定子101上,起到支承驱动制动总成1的作用,另一端连接于保持架下部构件上,用于实现对保持架3进行轮履两种状态转换变形的控制;

[0018] 诱导轮6,安装于保持架3的侧旋转副上,用于在轮式状态与履带式状态转换时起导向作用,同时在车辆行驶过程中起稳定履带2的作用;

[0019] 负重轮7,安装于保持架3下部构件上,用于承载车重,支撑保持架3、驱动制动总成2、执行器8,将车重传递给与地面接触的履带2,最终传递给地面;

[0020] 履带轮行走状态转换时,执行器8的伸缩驱动保持架3的下部构件,支撑驱动制动总成1上升或下降,带动保持架3撑开或压扁,履带2与地面的接地面积减小或增大,从而实现轮式或履带式的状态转换;

[0021] 在车辆行驶时,转子102上的齿与履带2的驱动齿203相啮合,转子102旋转,从而驱动履带2旋转,履带2在负重轮7的压迫下与地面相接触,产生驱动车辆前进的力,从而驱动车辆向前行驶。

[0022] 其中,所述履带轮还包括:张紧轮4,安装于保持架3的上部构件上,用于保障履带张紧度,从而利于防止履带松脱。

[0023] 其中,所述履带轮还包括:托带轮5,安装于保持架3的上部构件上,用于支撑履带2,抑制履带2在行驶过程中的振动幅度。

[0024] 其中,防止履带2脱落,在履带2的两侧,设有防脱内凸沿201和防脱外凸沿202。

[0025] 其中,为防止履带轮在行驶过程中履带2接地面发生凹陷,在履带内嵌钢筋204。

[0026] 其中,为实现更好地减振,负重轮7与保持架3之间设有板簧9。

[0027] 其中,所述保持架3为单排、双排、或多排。

[0028] 其中,所述保持架3为四连杆结构。

[0029] 其中,所述执行器8的数量与其所承载的负重量成正比。

[0030] 其中,所述执行器8内部设有蓄能器和液压阻尼减振阀,从而在行驶时,使驱动制动总成1隔离高频振动,起到缓冲作用。

[0031] (三)有益效果

[0032] 上述技术方案所提供的可实现轮式与履带式状态相互转换的履带轮,设置了驱动与制动总成、履带、保持架、张紧轮、托带轮、诱导轮、负重轮、执行器相组合的结构,能够通过执行器控制保持架变形,实现轮式行走状态向履带式行走状态、履带式行走状态向轮式行走状态的转换,因此可以根据车辆行驶的需要进行行走状态转换,在松软湿滑路面上,可以转换成履带行走,从而增大接地面积,提高附着力与牵引力,从而提高通过性;在平坦硬质路面上,可以转换成轮式行走,从而降低功率消耗,提高行驶速度,从而利于高机动能力的实现。

附图说明

[0033] 图1为履带轮结构原理图;

[0034] 图2为履带轮在转换成履带行走状态时的图示;

[0035] 图3为履带轮在转换成轮式行走状态时的图示;

[0036] 图4为履带轮在转换成履带行走状态时保持架的形态图示;

[0037] 图5为履带轮在转换成履带行走状态时保持架安装轮系时的形态图示;

[0038] 图6为履带轮在转换成轮式行走状态时保持架的形态图示;

[0039] 图7为履带轮在转换成轮式行走状态时保持架安装轮系时的形态图示;

[0040] 图8为履带轮的防履带脱落设计的图示;

[0041] 图9为履带轮的履带与地面接触面防凹陷设计的图示;

[0042] 图10为履带轮的负重轮减振设计的图示。

[0043] 图中:1.驱动制动总成;2.履带;3.保持架;4.张紧轮;5.托带轮;6.诱导轮;7.负重轮;8.执行器;9.板簧;101.定子;102.转子;103.制动器;201.防脱内凸沿;202.防脱外凸沿;203.驱动齿;204.钢筋;301.负重轮轴安装孔。

具体实施方式

[0044] 为使本发明的目的、内容和优点更加清楚,下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

[0045] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“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。

[0046] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接连接,也可以是通过中间媒介间接连接,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以视具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0047] 此外,在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0048] 本发明提供一种可实现轮式与履带式状态相互转换的履带轮,通过控制执行器的伸缩,使保持架变形,从而实现履带轮两种状态的相互转换。参照图1所示,可实现轮式与履带式状态相互转换的履带轮包括:驱动制动总成1、履带2、保持架3、张紧轮4、托带轮5、诱导轮6、负重轮7、执行器8。

[0049] 其中,驱动制动总成1包括定子101和转子102,转子102的驱动齿与履带2的驱动齿203啮合,用于驱动履带2的旋转,以及实现履带2的制动停转。履带2实现与地面的接触,承载车重,通过与地面相作用,提供驱动车辆行驶的力。保持架3为连杆结构,用于安装张紧轮4、托带轮5、诱导轮6、负重轮7,实现对履带2的支撑。本实施例中,保持架3采用四连杆结构,由上部构件AC、AD和下部构件BC、BD构成,共形成四个旋转副,上旋转副A、下旋转副B、侧旋转副C和D;显然地,保持架3也可以采用其它形式的连杆结构,只要能够满足既实现对履带2的支撑,又能够实现履带轮在轮式状态和履带式状态之间转换即可。保持架3的上旋转副A的铰接点固连于驱动制动总成1的定子101上。执行器8用于驱动保持架3的变形,以及实现对保持架3变形后的位置锁定。本实施例中,执行器8有两个,两个执行器8的一端E和F连接于驱动制动总成1的定子101上,起到支承驱动制动总成1的作用,执行器8的另一端G和H连接于保持架构件下部构件BC、BD段,用于实现对保持架3进行轮履两种状态转换变形的控制。张紧轮4,安装于保持架上部构件AC、AD上,用于保障适宜的履带张紧度,从而利于防止履带松脱。托带轮5,安装于保持架3上部构件AC、AD上,用于支撑履带2,抑制履带2在行驶过程中的振动幅度。诱导轮6,安装于保持架3的侧旋转副C、D上,用于在轮式状态与履带式状态转换时起到导向作用,利于转换的完成;同时在车辆行驶过程中,诱导轮6也起到稳定履带2的作用。负重轮7,安装于保持架3的下部构件BC、BD上,用于承载车重,支撑保持架3、驱动制动总成2、执行器8等,将车重传递给与地面接触的履带2,将车重通过履带2传递给地面。

[0050] 基于上述实施例的结构,也可以引出其它不同的履带轮变形结构,具体为:根据不同的情况,张紧轮4可以省掉,此时可将转子102的直径相对增大即可,从而增大转子102与履带的包角,在这种情况下,张紧轮4和拖带轮5都可以省去,诱导轮6同时可以起到张紧的作用。

[0051] 如图1所示,履带轮从履带状态转换成轮式状态的过程是:执行器8通过充油或电动伸张调节,使长度伸长,从而驱动保持架3的下部构件BC与BD,在下部构件BC、BD负重的情下,使执行器通过铰接点E、F支撑驱动制动总成1上升。在驱动制动总成1上升过程中,通过上旋转副A的铰接点,带动保持架3变形,使保持架撑开。保持架3变形过程中带动其上安装的张紧轮4、托带轮5、诱导轮6、负重轮7,从而使履带2与地面的接地面积不断减小,最终

使履带轮转换成近圆形的轮式状态。保持架3在变形过程中的形态变化如图4、5、6、7所示。

[0052] 履带轮从轮式状态转换成履带状态的过程是,如图1所示:执行器8通过放油或电动收缩调节,使长度缩短,驱动制动总成1在重力作用下通过铰接点E、F,随着执行器的长度缩短而下降。在驱动制动总成1下降过程中,通过上旋转副A的铰接点,带动保持架3变形,使保持架压扁。保持架3变形过程中带动其上安装的张紧轮4、托带轮5、诱导轮6、负重轮7,从而使履带2与地面的接地面积不断增大,最终使履带轮转换成六边形的履带式状态。保持架3在变形过程中的形态变化如图4、5、6、7所示。

[0053] 履带轮在履带式状态行走的过程是,如图1所示:履带轮通过驱动制动总成1的定子101与车辆悬架横臂或摇臂式悬架的摇臂连接来实现对车辆的承载与驱动。

[0054] 如果使车辆前进,驱动制动总成1的转子102上的齿与履带2的驱动齿203相啮合,转子102逆时针旋转,从而驱动履带2旋转,履带2在负重轮7的压迫下与地面相接触,产生驱动车辆前进的力,从而驱动车辆向前行驶。

[0055] 如果使车辆后退,驱动制动总成1的转子102上的齿与履带2的驱动齿203相啮合,转子102顺时针旋转,从而驱动履带2旋转,履带2在负重轮7的压迫下与地面相接触,产生驱动车辆后退的力,从而驱动车辆向后行驶。

[0056] 如图2所示,驱动制动总成1上设置的制动器103,可以选用盘式制动器或鼓式制动器;驱动制动总成1可以由电机配行星减速机构实现,通过转子102的啮合齿将动力传递给履带2。

[0057] 如图2、3所示,可根据实际使用情况,调整托带轮5的个数,如果安装完张紧轮4与诱导轮6后,履带2已得到良好支撑,则可以省去托带轮5;否则,可以增加托带轮5的个数。

[0058] 如图2、3、4所示,在实际的设计与使用过程中,保持架3可以由单排改为双排,或多排,本实施例中设计成双排结构,且为四连杆机构,形成A1A2、B1B2、C1C2、D1D2四个旋转轴,此时执行器8的数量可以由原来的2个,设计成4个,从而实现对更大负重的承载。

[0059] 如图8所示,为防止履带2脱落,在履带2的两侧,设有防脱内凸沿201和防脱外凸沿202。

[0060] 如图9所示,为防止履带轮在行驶过程中履带2接地面发生凹陷,在履带内嵌钢筋204。

[0061] 如图10所示,负重轮7通过轴安装在保持架3安装孔301中,为实现更好地减振,负重轮7与保持架3之间可以增加板簧9。车重不同时,负重轮7的数量也可能不同,具体数量要根据实际使用情况进行设计。

[0062] 执行器8内部可设有蓄能器和液压阻尼减振阀,从而在行驶时,使驱动制动总成1隔离高频振动,起到缓冲作用。执行器8可以是液压缸、电动缸、或气动缸,以及其它可以伸缩的执行器。

[0063] 本发明的以上实例仅仅是对本发明优选实施方法的说明,并非对本发明进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,对本发明技术方案做出的各种变形和改进,均应落入本发明的权利要求书确定的保护范围内。

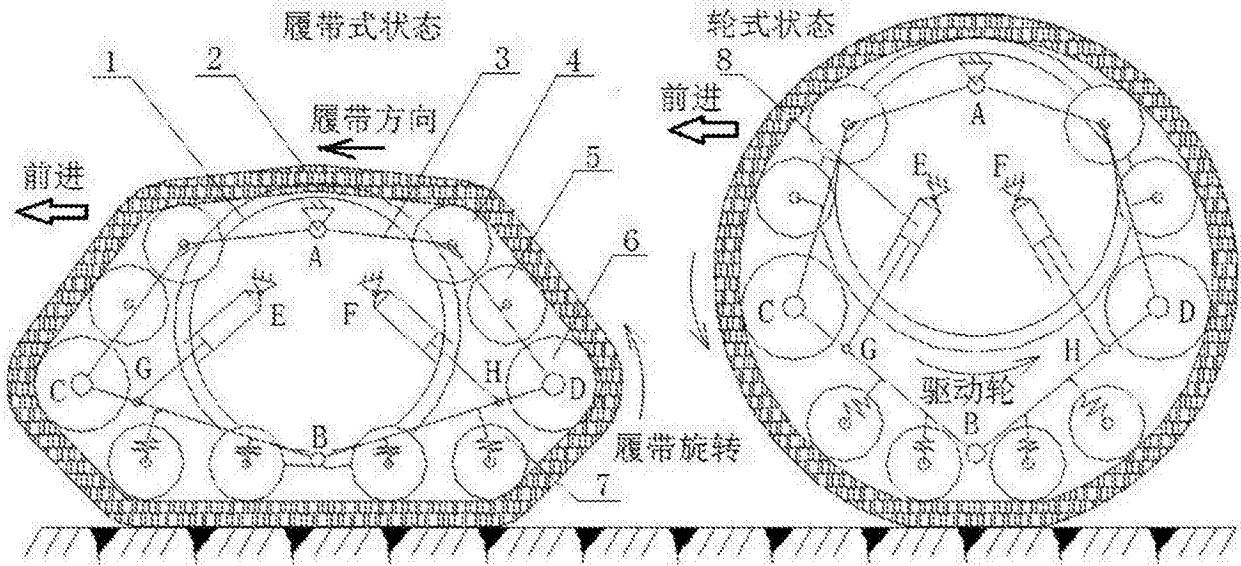


图1

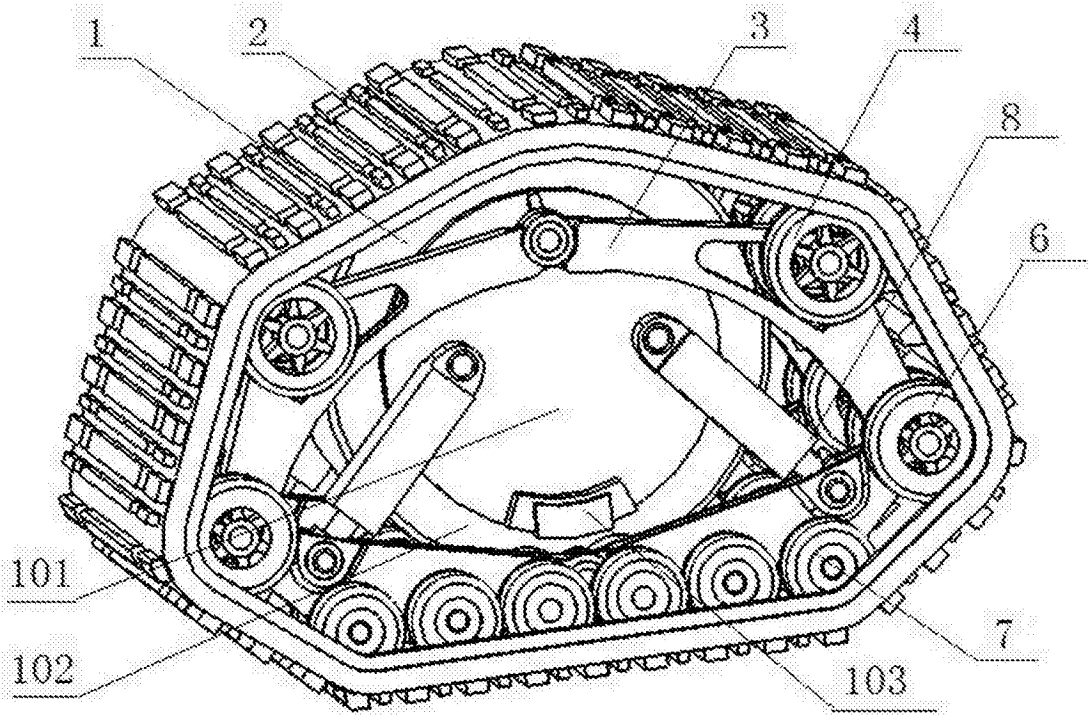


图2

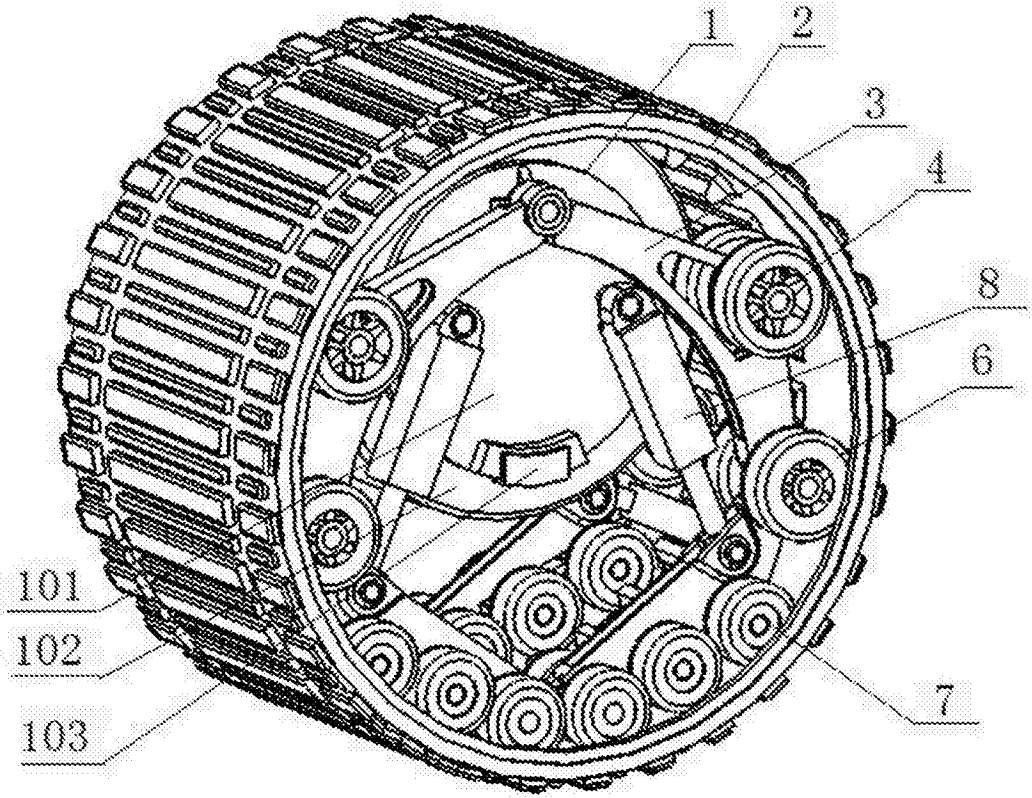


图3

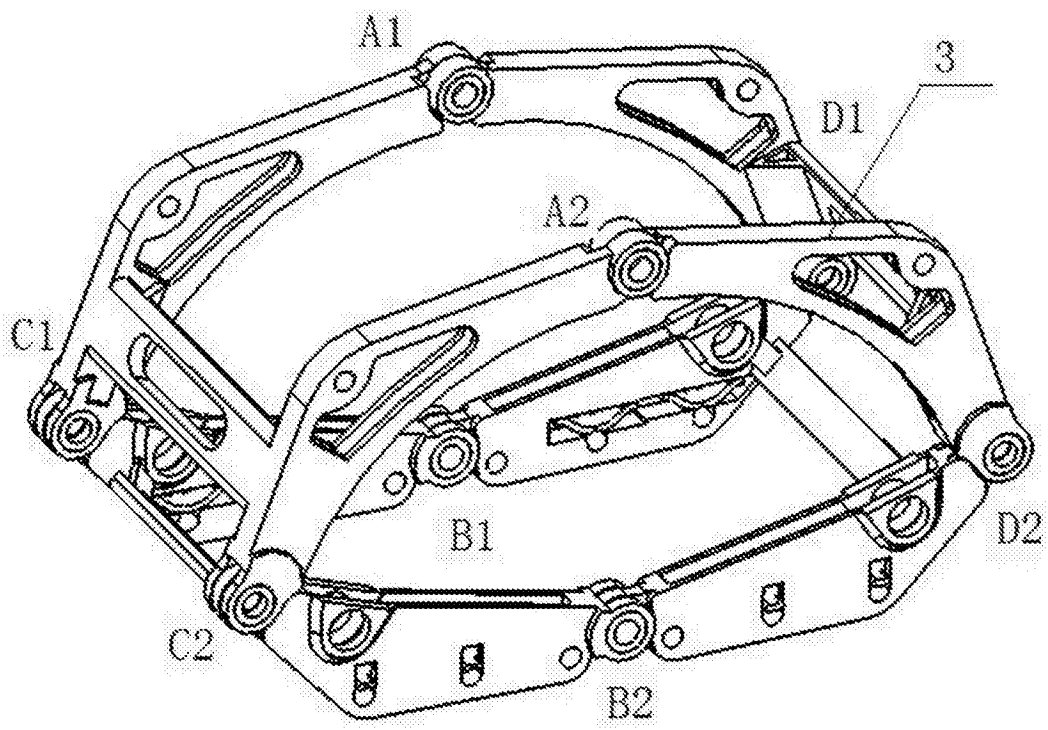


图4

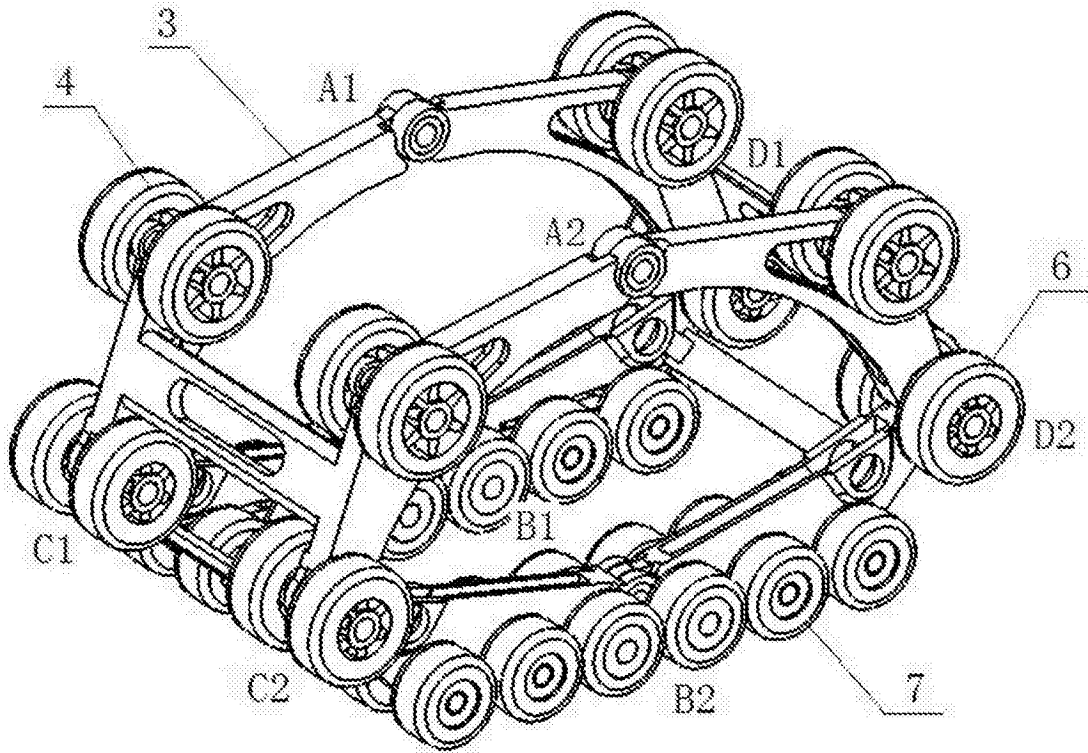


图5

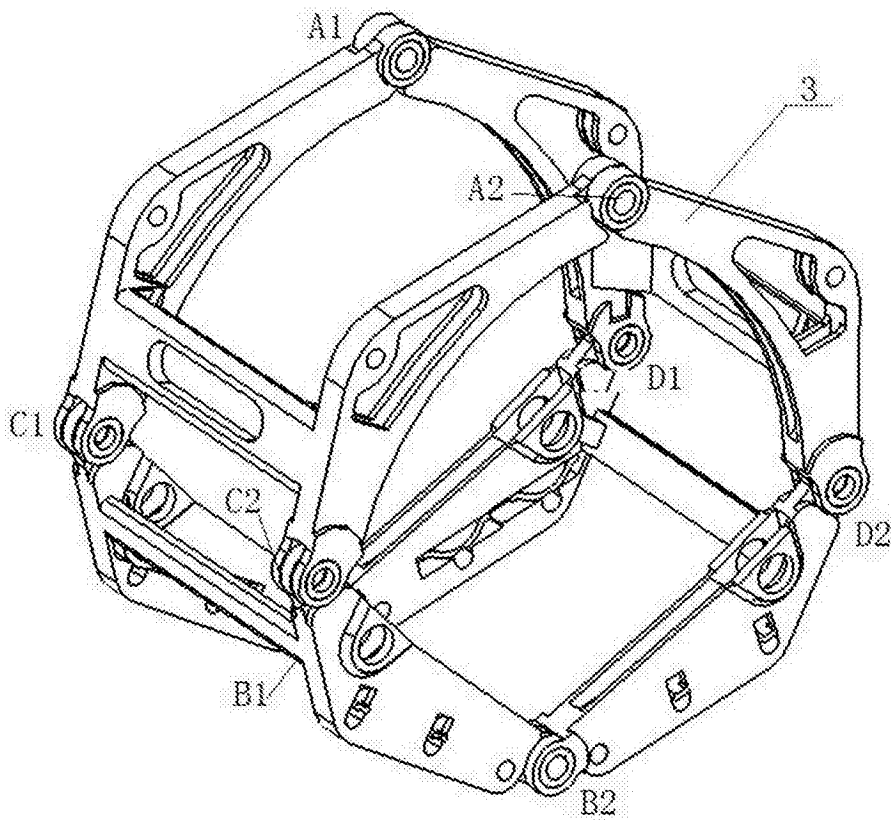


图6

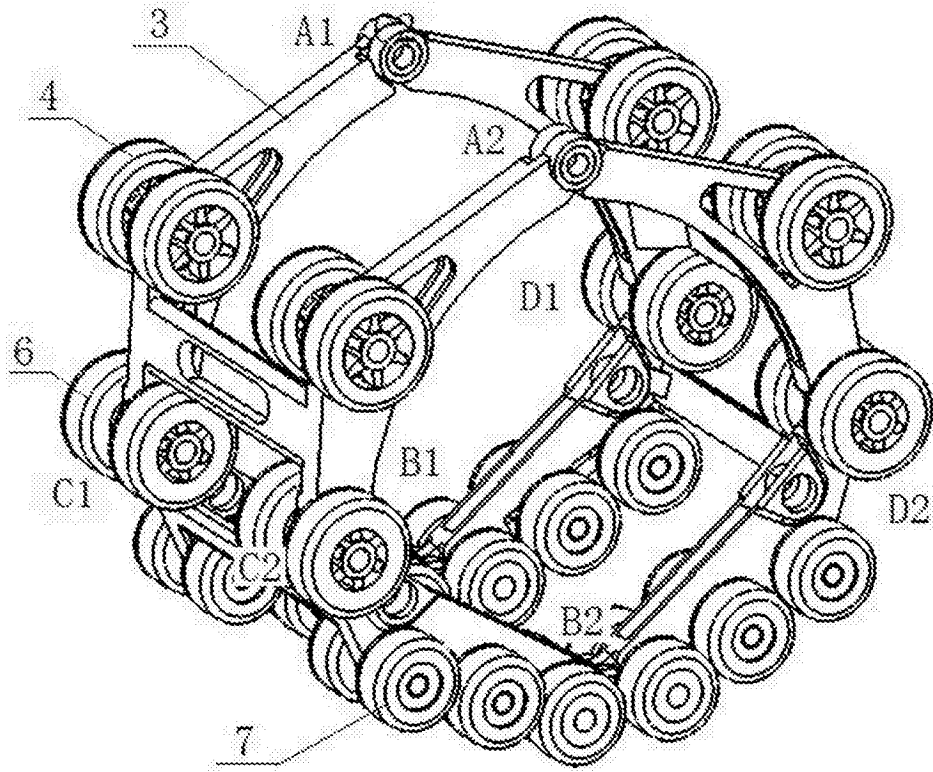


图7

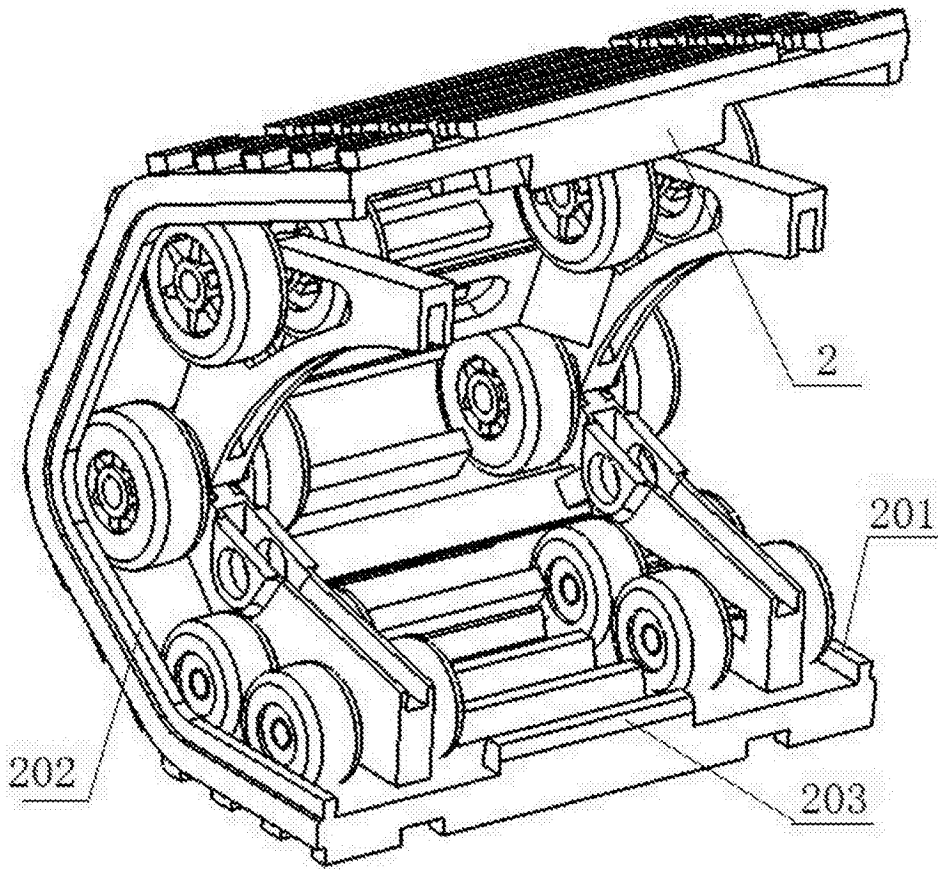


图8

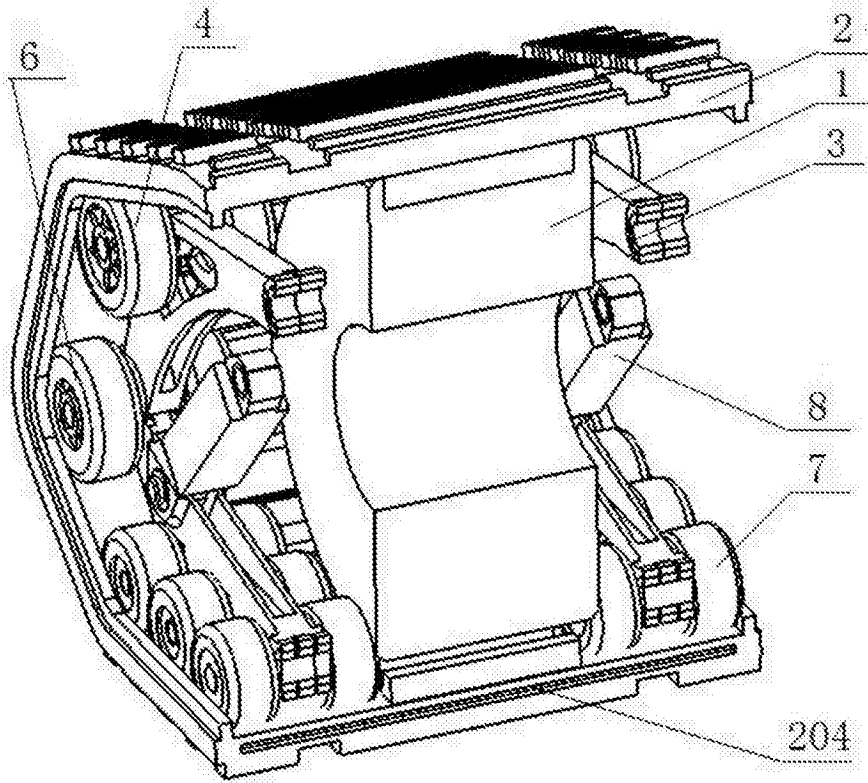


图9

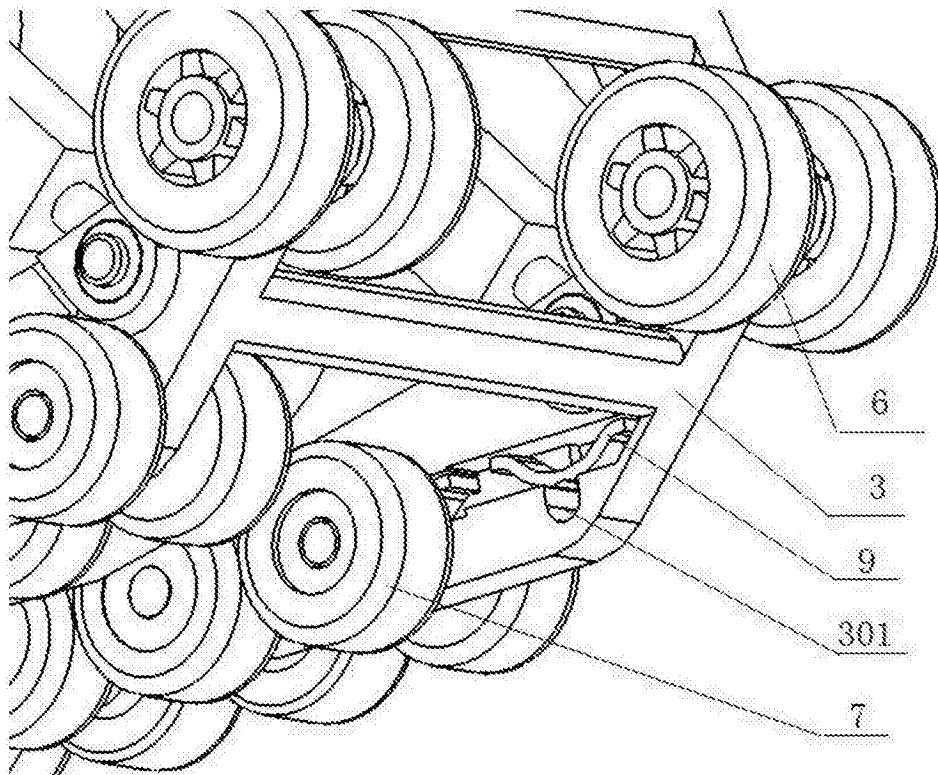


图10