



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106114669 B

(45)授权公告日 2018.11.20

(21)申请号 201610615556.0

(56)对比文件

(22)申请日 2016.07.29

CN 105235467 A, 2016.01.13,

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 104228549 A, 2014.12.24,

申请公布号 CN 106114669 A

CN 105644292 A, 2016.06.08,

(43)申请公布日 2016.11.16

WO 2015145710 A1, 2015.10.01,

(73)专利权人 中国科学院合肥物质科学研究院

WO 2015110433 A1, 2015.07.30,

地址 230031 安徽省合肥市蜀山区董铺岛

审查员 胡欣

(72)发明人 陶翔 朱茂飞 梁华为 丁祎

丁骥

(74)专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有

限责任公司 34101

代理人 何梅生

(51)Int.Cl.

B62D 57/028(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

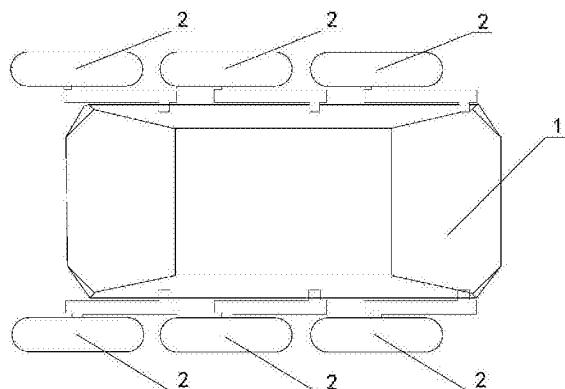
B60G 15/04(2006.01)

(54)发明名称

一种摇臂轮式地面无人平台

(57)摘要

本发明公开了一种摇臂轮式地面无人平台，其特征是：包括车身和六套独立的车轮系统，车轮系统对称布置在车身的两侧；在车轮系统中，位于车身外侧的车轮驱动单元内置轮毂电机实现对地面无人平台的驱动与行走，车轮驱动单元通过传动摇臂单元与车身相连；传动摇臂单元是以其外挂在车身侧部的摇臂采用悬架的形式连接车轮驱动单元，利用摇臂驱动电机实现摇臂在车身外侧以摇臂轴承的轴线为转轴的旋转，获得地面无人平台的不同运动姿态。本发明以六套独立车轮系统控制各摇臂的位置、各个车轮的转速和转矩，使地面无人平台能够适应各种复杂地形，满足全地域通行需求。



B

CN 106114669

1. 一种摇臂轮式地面无人平台，其特征是：所述地面无人平台包括车身(1)和六套独立的车轮系统(2)，所述车轮系统(2)对称布置在车身(1)的两侧；在所述车轮系统(2)中，位于车身外侧的车轮驱动单元(3)内置轮毂电机实现对地面无人平台的驱动与行走，所述车轮驱动单元(3)通过传动摇臂单元(4)与车身(1)相连；所述传动摇臂单元(4)是以其外挂在车身侧部的摇臂(401)采用悬架的形式连接车轮驱动单元(3)，摇臂轴承(407)与车身(1)相连，在车身(1)内布置摇臂驱动电机(402)，利用所述摇臂驱动电机(402)实现摇臂(401)在车身外侧以摇臂轴承(407)的轴线为转轴的旋转，从而获得地面无人平台的不同运动姿态，所述摇臂轴承(407)的轴线是沿地面无人平台的宽度方向、与车身底盘所在平面平行的直线；在所述车轮驱动单元(3)中，轮毂电机定子(302)的回转轴与摇臂(401)固联，轮毂电机转子(301)与制动盘(304)以及和轮胎(305)固联，并通过轮毂轴承(303)支撑在轮毂电机定子(302)的回转轴上；在所述传动摇臂单元(4)中，所述摇臂驱动电机(402)的输出轴与单级减速器(403)的主动齿轮相连，所述单级减速器(403)的从动齿轮与谐波减速器输入轴(404)相连，谐波减速器壳体(405)固结于车身(1)，谐波减速器输出轴(406)与摇臂(401)相连，并通过摇臂轴承(407)支撑在车身(1)上；设置减振单元(5)，所述减振单元(5)包括扭杆弹簧(501)和摩擦减振器，所述扭杆弹簧(501)的一端与所述摇臂驱动电机(402)的输出轴相连，另一端与单级减速器(403)的主动齿轮相连，在所述摇臂驱动电机(402)的输出轴与单级减速器(403)的主动齿轮之间是以扭杆弹簧(501)实现相连；所述摩擦减振器中的减振器主动盘(502)与所述扭杆弹簧(501)同轴布置，摩擦减振器中的减振器从动盘(503)与车身(1)固联。

一种摇臂轮式地面无人平台

技术领域

[0001] 本发明属于地面无人车辆技术领域,具体涉及一种摇臂轮式地面无人平台。

背景技术

[0002] 地面无人平台是一个集环境感知、动态决策与规划、行为控制与执行等多种功能于一体的综合系统。随着现代科学技术的高速发展,地面无人移动平台在智能化程度、动作精确性、反应快速性等方面发展迅速,诸多优势使地面无人平台在未来战争、精准农业、智能交通等领域有着极大的应用前景。对于地面无人平台来说,良好通过性是最重要的性能之一,尤其是在非结构化环境下作业时,更要求具备良好的地形适应性。作为地面无人平台通用行走系统结构,轮式结构简单,在硬路面行驶速度快,机动性强,在各种地面无人平台和移动机器人中得到广泛应用。但轮式接地比压大,在泥泞,沙地及雪地等恶劣地形条件下容易出现打滑、沉陷等现象,通过性差,且难以克服壕沟、台阶等地形障碍,在野外环境应用中受到了较大的限制。就适应能力而言,普通的履带式地面无人平台具有越野性能好,爬坡、越障、跨沟能力强等优点,但同时也存在转弯性较差、能耗较大等缺点。

发明内容

[0003] 本发明是为避免上述现有技术所存在的不足,提供一种摇臂轮式地面无人平台,在现有轮式行走系统结构基础上,通过主动摇臂控制实现地面无人平台的姿态调整,从而提高轮式地面无人平台的全地域通行能力。

[0004] 本发明为解决技术问题采用如下技术方案:

[0005] 本发明摇臂轮式地面无人平台的结构特点是:所述地面无人平台包括车身和六套独立的车轮系统,所述车轮系统对称布置在车身的两侧;在所述车轮系统中,位于车身外侧的车轮驱动单元内置轮毂电机实现对地面无人平台的驱动与行走,所述车轮驱动单元通过传动摇臂单元与车身相连;所述传动摇臂单元是以其外挂在车身侧部的摇臂采用悬架的形式连接车轮驱动单元,摇臂轴承与车身相连,在车身内布置摇臂驱动电机,利用所述摇臂驱动电机实现摇臂在车身外侧以摇臂轴承的轴线为转轴的旋转,从而获得地面无人平台的不同运动姿态,所述摇臂轴承的轴线是沿地面无人平台的宽度方向、与车身底盘所在平面平行的直线。

[0006] 本发明摇臂轮式地面无人平台的结构特点也在于:在所述车轮驱动单元中,轮毂电机定子的回转轴与摇臂固联,轮毂电机转子与制动盘以及和轮胎固联,并通过轮毂轴承支撑在轮毂电机定子的回转轴上。

[0007] 本发明摇臂轮式地面无人平台的结构特点也在于:在所述传动摇臂单元中,所述摇臂驱动电机的输出轴与单级减速器的主动齿轮相连,所述单级减速器的从动齿轮与谐波减速器输入轴相连,谐波减速器壳体固结于车身,谐波减速器输出轴与摇臂相连,并通过摇臂轴承支撑在车身上。

[0008] 本发明摇臂轮式地面无人平台的结构特点也在于:设置减振单元,所述减振单元

包括扭杆弹簧和摩擦减振器，所述扭杆弹簧的一端与所述摇臂驱动电机的输出轴相连，另一端与单级减速器的主动齿轮相连，在所述摇臂驱动电机的输出轴与单级减速器的主动齿轮之间是以扭杆弹簧实现相连；所述摩擦减振器中的减振器主动盘与所述扭杆弹簧同轴布置，摩擦减振器中的减振器从动盘与车身固联。

[0009] 与已有技术相比，本发明有益效果体现在：

[0010] 1、本发明中六套车轮系统在车身两侧独立设置，通过各自的传动摇臂单元独立控制各摇臂的转动位置，并通过各自的轮毂电机设置各车轮的转速和转矩，使地面无人平台能够适应各种复杂地形，满足全地域通行需求。

[0011] 2、本发明形成为主动摇臂结构，利用摇臂驱动电机及其谐波减速器组成摇臂调整机构，可使摇臂绕摇臂轴承呈360°旋转，可主动调节车身底盘高度以适应不同的路面条件，由此较大地提高了地面无人平台在越野环境下对各种障碍的适应能力。

[0012] 3、本发明在传动摇臂单元中采用谐波减速器作为减速和增扭部件，具有静音、抗冲击、可靠性高、质量轻且可传递较大的扭矩的优异性能，使地面无人平台能轻松翻越壕沟、台阶等障碍。

[0013] 4、本发明将摇臂驱动电机布置在车身内，将车轮驱动单元中的轮毂电机内置在轮胎中，大大降低了电机的选型和布置难度。

[0014] 5、本发明以摇臂形成悬架结构，设置由扭杆弹簧和摩擦减振器构成的减振单元，既能满足越野行驶大悬架行程的要求，同时又便于布置，可节省大量的车舱内空间。

附图说明

[0015] 图1为本发明的整体示意图；

[0016] 图2为本发明的结构示意图；

[0017] 图3为本发明传动系统结构图；

[0018] 图4为本发明的摇臂系统工作原理图。

[0019] 图中标号：1车身，2车轮系统，3车轮驱动单元，301轮毂电机转子，302轮毂电机定子，303轮毂轴承，304制动盘，305轮胎，4传动摇臂单元，401摇臂，402摇臂驱动电机，403单级减速器，404谐波减速器输入轴，405谐波减速器壳体，406谐波减速器输出轴，407 摆臂轴承，5减振单元，501扭杆弹簧，502减振器主动盘，503减振器从动盘。

具体实施方式

[0020] 参见图1、图2和图3，本实施例中摇臂轮式地面无人平台包括车身1和六套独立的车轮系统2，车轮系统2对称布置在车身1的两侧，分别形成为左前轮、左中轮、左后轮、右前轮、右中轮和右后轮；每套车轮系统2可独立控制行走和步态调整，依靠其两侧车轮系统2之间的差速控制实现转向，形成地面无人平台6×6的驱动模式。

[0021] 本实施例中，在车轮系统2中，位于车身外侧的车轮驱动单元3内置轮毂电机实现对地面无人平台的驱动与行走，车轮驱动单元3通过传动摇臂单元4与车身1相连；传动摇臂单元4是以其外挂在车身侧部的摇臂401采用悬架的形式连接车轮驱动单元3，摇臂轴承407与车身1相连，在车身1内布置摇臂驱动电机402，利用摇臂驱动电机402实现摇臂401在车身外侧以摇臂轴承407的轴线为转轴的旋转，从而获得地面无人平台的不同运动姿态，摇臂轴

承407的轴线是沿地面无人平台的宽度方向、与车身底盘所在平面平行的直线。

[0022] 本实施例中相应的结构设置也包括：

[0023] 在车轮驱动单元3中，轮毂电机定子302的回转轴与摇臂401固联，轮毂电机转子301 与制动盘304以及和轮胎305固联，并通过轮毂轴承303支撑在轮毂电机定子302的回转轴上。

[0024] 在传动摇臂单元4中，摇臂驱动电机402的输出轴与单级减速器403的主动齿轮相连，单级减速器403的从动齿轮与谐波减速器输入轴404相连，谐波减速器壳体405固结于车身 1，谐波减速器输出轴406与摇臂401相连，并通过摇臂轴承407支撑在车身1上。

[0025] 本实施例中设置减振单元5，减振单元5包括扭杆弹簧501和摩擦减振器，扭杆弹簧501 的一端与摇臂驱动电机402的输出轴相连，另一端与单级减速器403的主动齿轮相连，在摇臂驱动电机402的输出轴与单级减速器403的主动齿轮之间是以扭杆弹簧501实现相连；摩擦减振器中的减振器主动盘502与扭杆弹簧501同轴布置，摩擦减振器中的减振器从动盘503 与车身1固联，利用减振系统5实现路面不平对车身振动冲击的衰减。

[0026] 如图4所示，本发明是利用轮毂电机独立控制每个车轮的驱动与行走，调节车轮的旋转角速度 ω_t ，利用摇臂驱动电机402控制摇臂401在车身外侧与车身底盘垂直的平面内以角速度 ω_s 旋转，摇臂401可作360°旋转。在轮毂电机和摇臂驱动电机的协同控制下，地面无人平台可以独立控制每一个摇臂的位置、以及各个车轮的转速和转矩，使地面无人平台能够适应各种复杂地形，满足全地域通行需求。

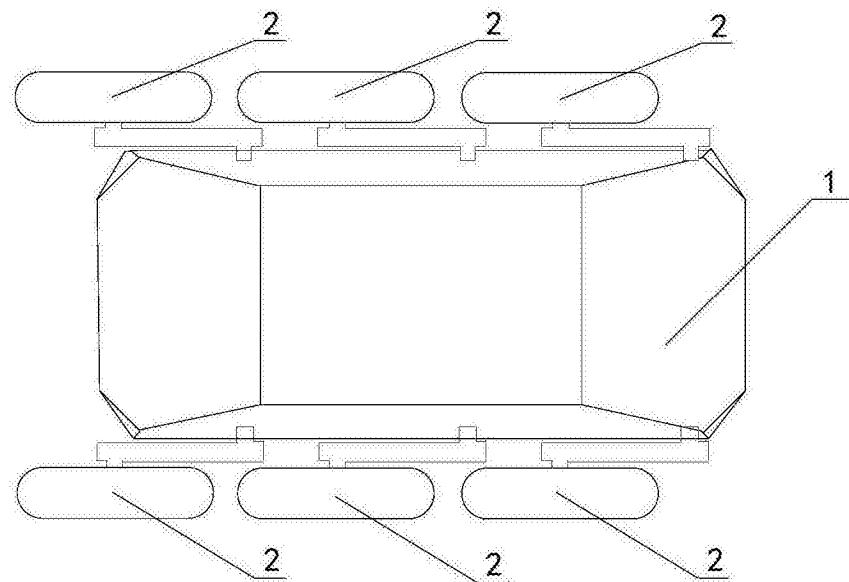


图1

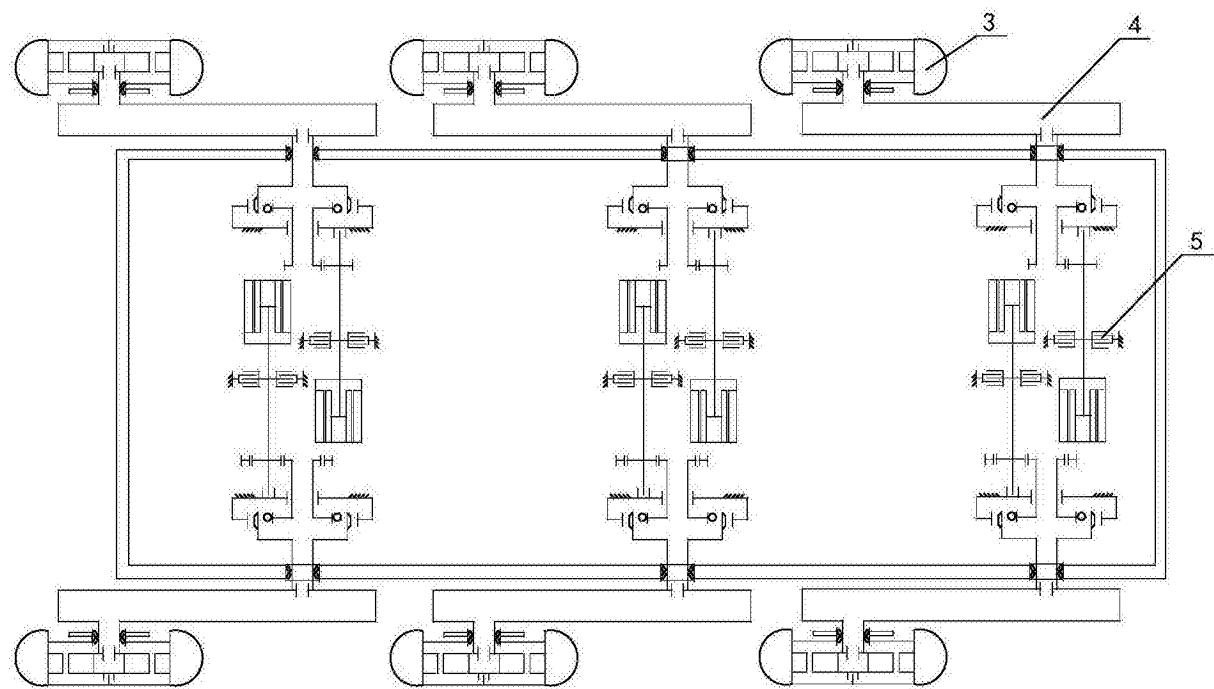


图2

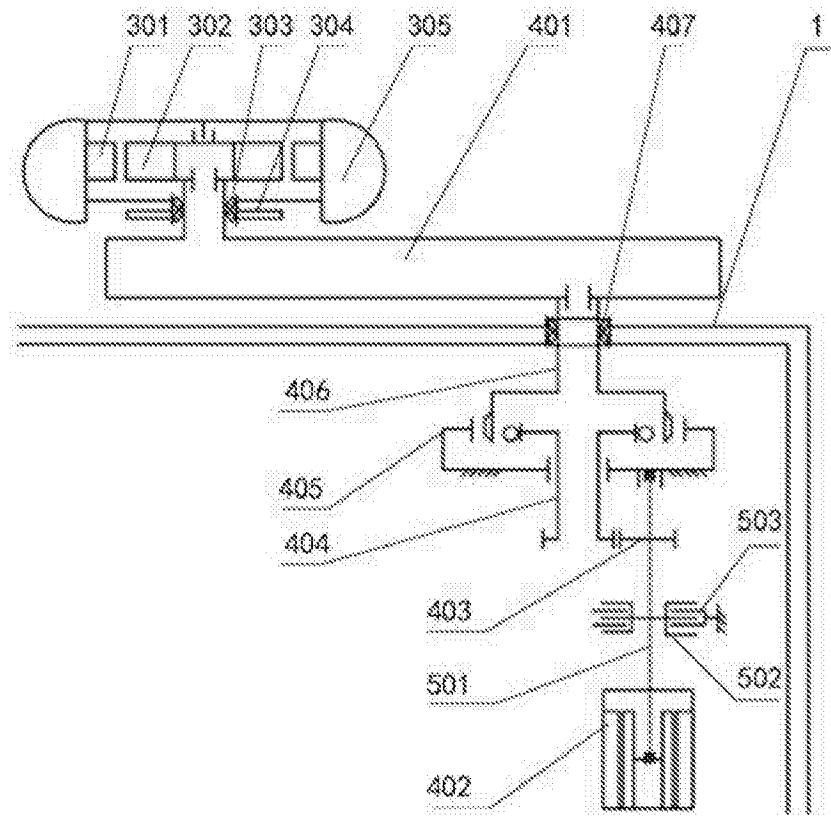


图3

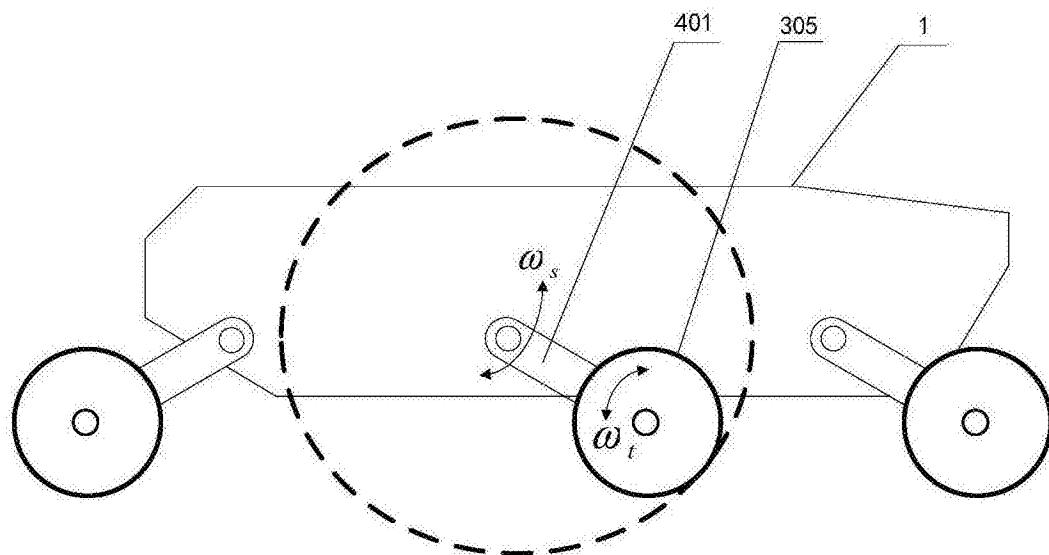


图4