



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103359195 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201210113080. 2

(22) 申请日 2012. 04. 09

(71) 申请人 西北农林科技大学

地址 712100 陕西省西安市杨凌示范区西农
路 22 号

(72) 发明人 杨福增 刘东琴 孙立江 刘永成
陈娇龙 王铮 张荣华

(51) Int. Cl.

B62D 55/04 (2006. 01)

B60K 6/20 (2007. 01)

B60K 17/28 (2006. 01)

B60G 17/00 (2006. 01)

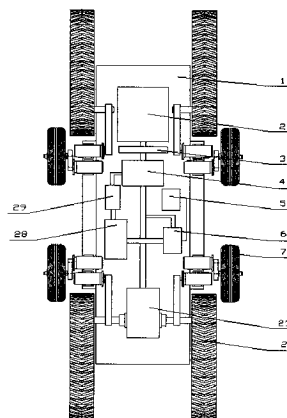
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种全地形混合动力底盘

(57) 摘要

一种全地形混合动力底盘,属于农业机械领域。其特征在于:底盘采用对称结构,由车体和四个结构尺寸相同的运动单元组成,每个运动单元包括一个可升降驱动轮机构和一个履带摆臂机构;可升降驱动轮采用轮毂电机驱动;履带摆臂机构采用后轮驱动,由柴油发动机提供动力,四条履带摆臂配置在车轮内侧,不仅能够实现履带自身的旋转运动,而且能够绕履带驱动轮中心轴摆动。不仅具有轮式快速运动的特点,还能调整各个驱动轮的升降高度,可实现离地间隙的调整;在坡地横向作业时,也可以调整左右两侧驱动轮升降的高度,保持底盘车架的水平,避免作业机械的侧翻;而且通过履带摆臂或履带摆臂和驱动轮的复合运动,可实现复杂农田环境的越障爬坡运动。



1. 一种全地形混合动力底盘,包括:可升降驱动轮机构、履带摆臂机构和混合动力装置;其特征在于:底盘采用对称结构,由车体和四个结构尺寸相同的运动单元组成,每个运动单元包括一个可升降驱动轮机构和一个履带摆臂机构;四个可升降驱动轮分别采用轮毂电机驱动;履带摆臂机构采用后轮驱动,由柴油发动机提供动力,四条履带摆臂配置在车轮内侧,不仅能够实现履带自身的旋转运动,而且能够绕履带驱动轮中心轴摆动。

2. 根据权利要求1所述的全地形混合动力底盘,其特征在于:采用可升降驱动轮机构和履带摆臂机构的复合行走装置,不仅具有轮式快速运动的特点,通过控制驱动轮机构中摆臂的旋转角度,还能调整各个驱动轮的升降高度,可实现离地间隙的调整;在坡地横向作业时,也可以调整左右两侧驱动轮升降的高度,保持底盘机架的水平,避免作业机械的侧翻;而且通过履带摆臂或履带摆臂和驱动轮的复合运动,可实现复杂农田环境的越障爬坡运动。

3. 根据权利要求1所述的全地形混合动力底盘,混合动力装置包括柴油发动机(2)、离合器(3)、交流发电机(4)、整流器(29)、蓄电池(28)、电动机(6)和控制单元(5),其特征在于:柴油发动机(2)经离合器与交流发电机(4)连接,柴油发动机工作时,结合离合器(3),柴油机带动交流发电机(4)发电,电流经过整流器(29)整流后储存到蓄电池(28),实现底盘行进过程中对蓄电池的充电;蓄电池为各驱动电机提供能源,电动机和各驱动电机由控制单元控制。

4. 根据权利要求1所述的全地形混合动力底盘,其特征在于:可升降驱动轮机构的驱动电机(8)固定在车架(1)上,机构中的摆臂(10)一端经一级内齿轮减速器与驱动电机输出轴连接,另一端与驱动轮驱动中心连接;摆臂(10)绕驱动电机输出轴中心轴线旋转,可带动驱动轮绕驱动电机(8)输出轴中心轴线旋转,实现驱动轮的升降;摆臂旋转角度由控制单元(5)控制。

5. 根据权利要求1所述的全地形混合动力底盘,履带摆臂机构采用了一种内外轴传动机构,其特征在于:在同一传动中心传递两个运动;一个运动是变速箱输出轴(12)的旋转运动经梯形牙嵌式离合器(13)传递到内轴(14),构成履带摆臂机构驱动轮传动链;另一个是:履带摆臂机构中摇臂驱动电机(22)的输出轴运动经一级齿轮减速传递到与内轴(14)同心并带有凸缘结构的外轴(22),外轴凸缘与履带摆臂机构中的摇臂(17)与栓接,以传递摆臂摆动所需动力。

一种全地形混合动力底盘

技术领域

[0001] 本发明为一种全地形混合动力底盘,涉及到农业机械领域。

技术背景

[0002] 我国丘陵山区面积约占国土总面积的 70%,而且丘陵山区具有坡度大、地块小、地形不规则、机耕道狭窄等特有自然条件,使得山区农业机械不仅要求其底盘能够适应各种复杂地形,在横向作业时,还要能有效避免翻倾,保证作业安全,还要求作业机械能够实现远距离、长时间和重载作业。目前,山区农业机械中普遍采用轮式或履带式动力底盘。轮式底盘具有结构简单、速度高和能耗低的优点,但是不适合跨越沟壑、地垄等障碍,越障能力差;履带式底盘在松软、不平坦地形具有较高的穿越能力和良好的环境适应性,对土壤的压实破坏小,但是存在行驶阻力较大和能耗高的缺点。近年来,有很多学者对轮履复合式移动平台进行了研发,使其能够融合轮式和履带式动力底盘的优点,但是研究应用领域集中在小型移动机器人方面,采用电池作为动力能源,动力性和续航能力有限,不适合远距离、长时间和重载作业。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种适用于山区农业机械的动力底盘。该全地形混合动力底盘采用油电混合驱动,驱动系统中配置交流发电机,可在作业机械行进中为电池充电,增强续航能力,并且融合轮式机构和履带机构的优点,可以根据不同的地形条件切换为轮式或履带式行走方式,可利用轮子实现高速远距离运动,利用履带摆臂提高其越障能力和环境适应力,并采用可升降驱动轮机构,可实现底盘离地间隙的调整,在坡地横向作业时,也可以调整左右两侧驱动轮升降的高度,保持底盘机架的水平,避免作业机械的侧翻。

[0004] 为实现上述目的,本发明的技术方案是:

[0005] 本发明包括混合动力装置、可升降驱动轮机构和履带摆臂机构。所述的混合动力装置包括柴油发动机、离合器、交流发电机、整流器、蓄电池、电动机和控制单元,柴油发动机经由离合器与交流发电机连接,带动交流发电机发电,电流经过整流器整流之后储存到蓄电池,蓄电池连接电动机和各驱动电机,由控制单元控制蓄电池连和电动机以及各驱动电机连接状态。

[0006] 所述的可升降驱动轮机构,由固定在机架上的直流电机驱动,直流电机的输出轴与摆臂通过一对内齿轮连接,摆臂与驱动轮铰接。驱动电机带动内齿轮副,使摆臂旋转,摆臂带动驱动轮绕内齿轮副的中心轴旋转,通过改变摆臂的旋转角度实现驱动轮升降高度的调整。整个底盘对称布置了四组可升降驱动轮机构,每组可升降机构分别利用一个直流电机独立驱动,通过控制每组可升降驱动轮机构摆臂的旋转角度,可以实现驱动轮的升降,进而实现整个底盘离地间隙的调节,如在坡地横向作业时,也可以调整底盘位置,保持底盘机架的水平,有效避免作业机械的侧翻。驱动轮采用轮毂电机驱动,简化了动力驱动装置。

[0007] 所述的履带摆臂机构包括橡胶履带、驱动轮、摇臂、张紧轮和支重轮。支重轮与摇

臂连接,摇臂一端与张紧轮固接,另一端可随着与驱动轮连接的内外轴机构中的外轴旋转。履带摆臂机构与安装在机架上的变速箱输出轴相连,安装在可升降驱动轮机构的内侧。履带摆臂机构采用了一种内外轴传动机构,其特征在于:在同一传动中心传递两个运动;一个运动是变速箱输出轴的旋转运动经梯形牙嵌式离合器传递到内轴,构成履带摆臂机构驱动轮传动链;另一个是:履带摆臂机构中摇臂驱动电机的输出轴运动经一级齿轮减速传递到与内轴同心并带有凸缘结构的外轴,外轴凸缘与履带摆臂机构中的摇臂与栓接,以传递摆臂摆动所需动力。这样,履带摆臂机构,不仅能够实现履带自身的旋转运动,而且能够绕摆臂机构驱动轮中心轴摆动。

[0008] 本发明具有如下特点:

[0009] 1、采用混合动力装置驱动,可以增强底盘的动力性、提高能量利用率,动力装置中配置发电机可在运行过程为蓄电池充电,为各驱动电机提供能源,不仅可以避免单独为蓄电池充电所带来的耗时间问题,还可以增强电池的续航能力。

[0010] 2、融合了轮式和履带式机构的优点,即具有轮式机构速度高、能耗低的优点,还具有履带式机构越障能力强、环境适应力强和对地面压实破坏小的优点。

[0011] 3、采用可升降驱动轮机构,可实现底盘离地间隙可调,在坡地横向作业时,也可以调整底盘高度,保持底盘机架的水平,有效避免作业机械的侧翻。

[0012] 4、驱动轮采用轮毂电机驱动,简化了底盘驱动装置,使得整个底盘结构紧凑。

附图说明

[0013] 图 1 为全地形混合动力底盘的结构图

[0014] 图 2 为可升降驱动轮机构结构图

[0015] 图 3 为履带摆臂结构图

[0016] 图 4 为内外轴传动结构图

[0017] 图 5 为可升降驱动轮运动时底盘形态示意图

[0018] 图 6 为履带摆臂运动时底盘形态示意图

[0019] 图 7 为斜坡横向运动时底盘形态示意图

[0020] 图 8 为越障爬坡时底盘形态示意图

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0022] 如图 1 所示,本发明可升降驱动轮机构(7)、履带摆臂机构(24)和混合动力装置。四组可升降驱动轮机构(7)和履带摆臂机构(24)左右各两套分置于车架(1)两侧,混合动力装置则布置在车架(1)上。

[0023] 所述的混合动力装置包括柴油发动机(2)、离合器(3)、交流发电机(4)、整流器(29)、蓄电池(28)、电动机(6)和控制单元(5),柴油发动机(2)经由离合器(3)与交流发电机(4)连接,带动交流发电机(4)发电,电流经过整流器(29)储存到蓄电池(28),蓄电池(28)驱动电动机(6),离合器(3)开启,由蓄电池(28)驱动电动机单独提供履带摆臂机构的驱动动力;离合器(3)关闭,重载工况通过控制单元(6)启动电动机实现双动力流驱动,否则由柴油发动机(2)单独提供履带摆臂的驱动动力。

[0024] 图 2 所示的是可升降驱动轮机构,驱动电机 (8) 固定在车架 (1) 上,与摆臂 (10) 通过一对内齿轮 (9) 连接,摆臂 (10) 与驱动轮铰接。驱动电机 (8) 带动内齿轮副 (9),使摆臂 (10) 旋转,摆臂 (10) 带动驱动轮绕内齿轮副 (9) 的中心轴旋转,通过改变摆臂 (10) 的旋转角度实现对驱动轮升降高度的控制。驱动轮采用轮毂电机 (11) 驱动,使得整个底盘动力传动装置得以简化。

[0025] 图 3 所示的履带摆臂机构 (24) 包括橡胶履带 (27)、驱动轮 (18)、摇臂 (17)、张紧轮 (26) 和支重轮 (25)。支重轮 (25) 与摇臂 (17) 连接,摇臂 (17) 一端与张紧轮固接,另一端可随着与驱动轮连接的内外轴的外轴旋转。履带摆臂机构与安装在机架 (1) 上的变速箱输出轴相连,安装在可升降驱动轮机构的内侧,在不干涉外侧可升降驱动轮机构 (7) 的运动下,减小整个底盘装置的结构尺寸。为了实现在一个传动中心传动履带驱动轮动力传输和履带摆臂机构摇臂 (17) 的旋转运动两个运动,履带摆臂机构 (24) 采用了一种内外轴传动机构,电机 (22) 输出轴的运动经过一级齿轮 (21) 减速构成履带摆臂绕驱动轮中心轴线的旋转运动,设计了与内轴 (14) 同心的带凸缘结构的外轴 (20),齿轮 (16) 和外轴 (20) 通过键连接,外轴 (20) 通过凸缘与履带摆臂的摇臂连接以传递摆动所需的动力,内轴 (14) 通过离合器 (13) 与变速箱 (23) 输出轴 (12) 相连,提供驱动履带摆臂驱动轮 (18) 的动力。内外轴传动结构如图 4 所示。

[0026] 本发明的工作过程如下:

[0027] 在平整路面,控制单元 (5) 发出控制信号,使得履带摆臂机构中的电机 (22) 的输出轴旋转,并经一级齿轮减速装置带动外轴 (20) 旋转,传递运动到摇臂 (17),这样履带摆臂机构 (24) 旋转一定角度,与地面保持一定夹角,即四组履带摆臂机构 (24) 均于地面无接触,整个车架只由四个可升降驱动轮支撑,蓄电池 (28) 带动轮毂电机 (11) 驱动驱动轮。本全地形混合动力底盘的工作形态如图 5 所示。此时可充分发挥轮式运动的快速性和低能耗性,实现长距离快速移动。

[0028] 在崎岖泥泞等复杂路面,控制单元 (5) 发出控制信号,使得电机 (8) 输出轴旋转,带动摆臂 (10) 运动,调节可升降驱动轮机构 (7) 升降,同时使得履带摆臂机构中的电机 (22) 的输出轴旋转,并经一级齿轮减速装置带动外轴 (20) 旋转,带动摇臂 (17) 旋转,这样履带摆臂机构 (24) 旋转一定角度,直到履带摆臂与地面接触,此时本全地形混合动力底盘的工作形态如图 6 所示。此时可充分发挥履带较高的穿越能力和良好的环境适应性,还能利用履带较小的接地比压,减小对地面的压实和破坏,增强本底盘在农业耕作机械中应用优势。

[0029] 在履带工作状态,轻载工况,柴油发动机 (2) 经由离合器 (3) 与交流发电机 (4) 连接,带动交流发电机 (4) 发电,电流经过整流器 (29) 储存到蓄电池 (28),蓄电池 (28) 驱动电动机 (6),离合器 (3) 开启,由蓄电池 (28) 驱动电动机单独提供履带摆臂机构的驱动动力;否则离合器 (3) 关闭,重载工况通过控制单元 (6) 发出信号启动电动机实现双动力流驱动,否则由柴油发动机 (2) 单独提供履带摆臂的驱动动力。

[0030] 在斜坡横向行驶或者在有高度差的道路行驶,控制单元 (6) 通过分别控制四组可升降驱动轮机构的驱动电机,调整底盘位置,保持底盘机架的水平,避免作业机械的侧翻。此时本全地形混合动力底盘的工作形态如图 7 所示。

[0031] 通过控制各履带摆臂旋转的角度,本全地形混合动力底盘还可实现越障爬坡。具

体工作过程：当遇到障碍或者坡道时，位于车架前方的两组履带摆臂结构旋转，搭在坡道或者障碍上，用于越障。此时本全地形混合动力底盘的工作形态如图 8 所示。

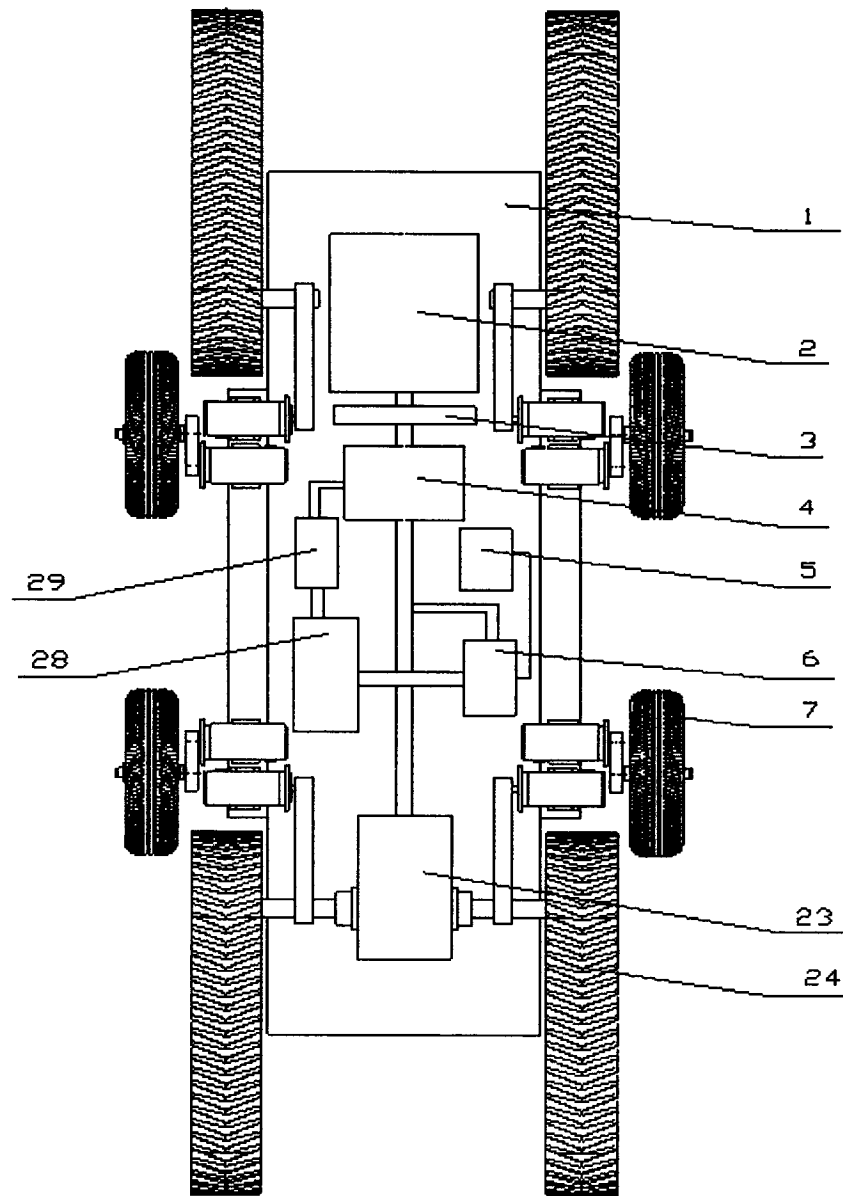


图 1

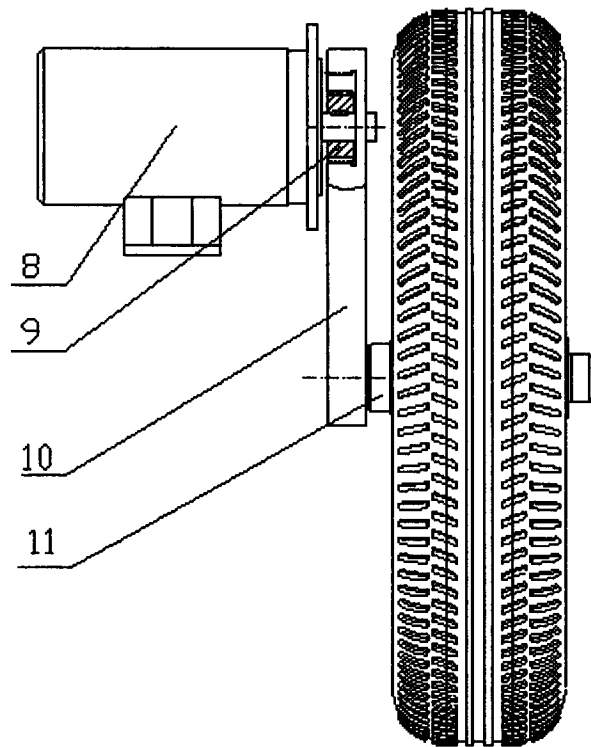


图 2

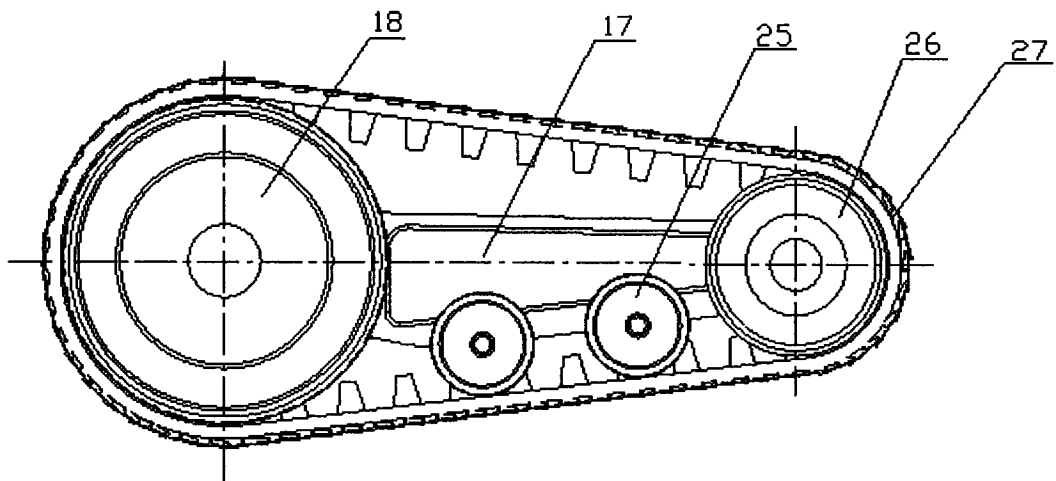


图 3

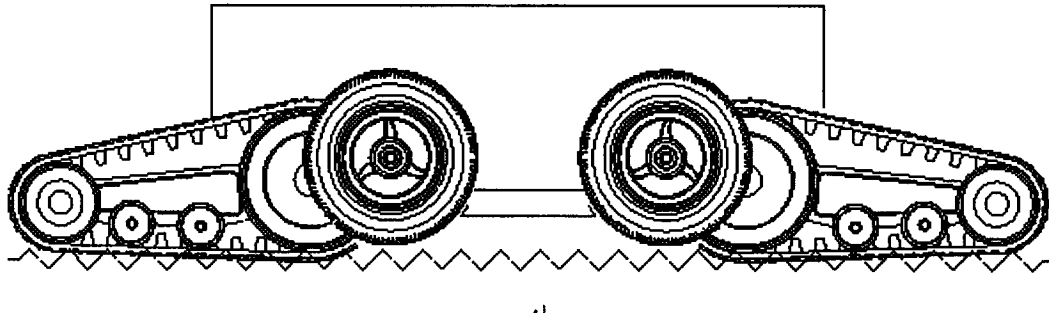


图 6

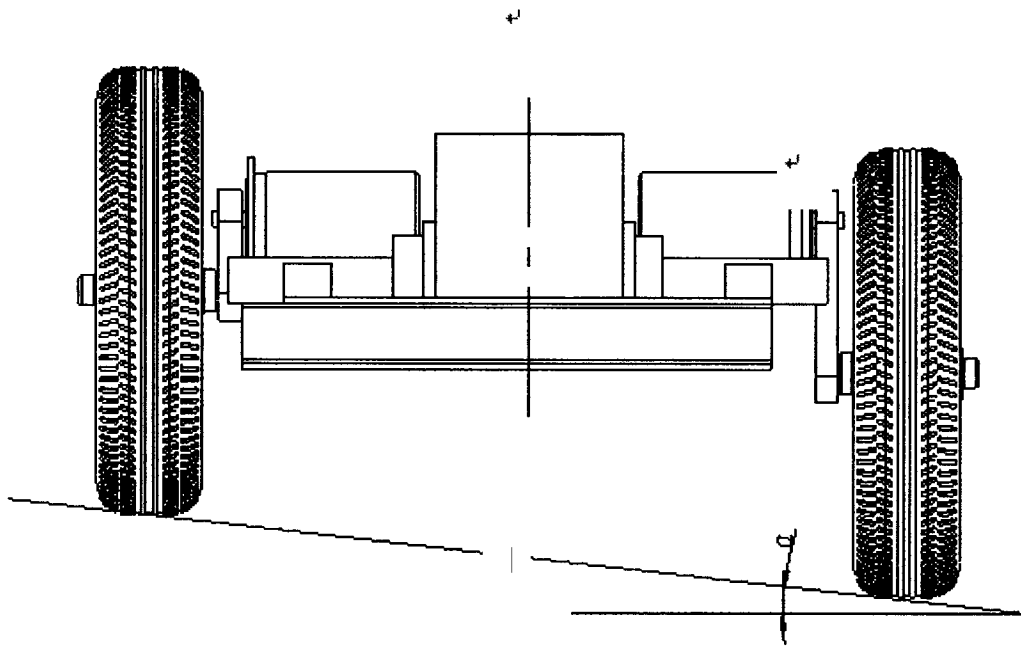


图 7

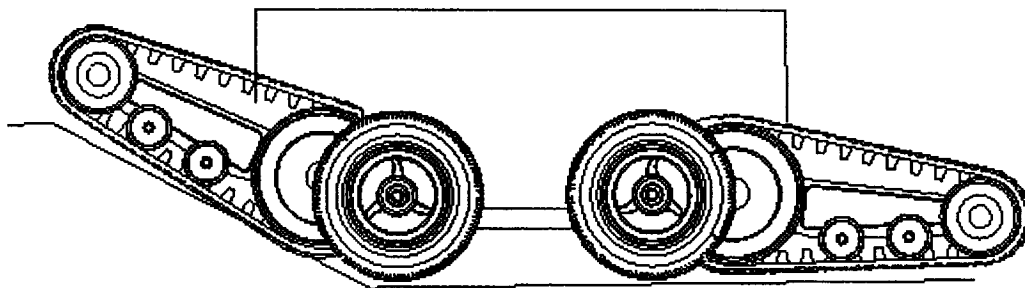


图 8