



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204821784 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201520554292. 3

(22) 申请日 2015. 07. 29

(73) 专利权人 山东理工大学

地址 255086 山东省淄博市高新技术开发区
高创园 A 座 313 室

(72) 发明人 韩鑫 陈仁庆 张立斌 朱珂栋
蔡目辉 张世凯 孙延刚 董志昊
刘中合

(51) Int. Cl.

B62D 57/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

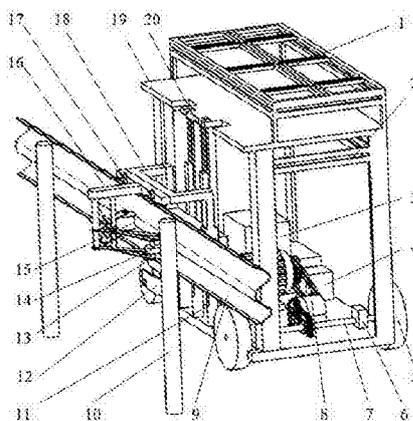
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 实用新型名称

以高速公路波形梁护栏为导轨且有越障能力的自走式作业平台

(57) 摘要

本实用新型公开了一种以高速公路波形梁护栏为导轨且有越障能力的自走式作业平台,包括挂栏导向装置、辅轮越障装置、承载行走装置、动力传动装置,属于高速公路养护机械领域。与现有技术相比,本实用新型的优点是:(1)充分利用了高速公路波形梁护栏及护栏立柱的外形及结构特征,整机的自动化程度高,实用性及可操作性强;(2)采用的辅轮越障装置设计,借助辅轮、外仿形轮、复位弹簧等部件在越障过程中的一系列牵拉配合,实现了对护栏立柱的有效越障;(3)采用的挂栏导向及承载行走装置设计,使整机在防脱轨性、行驶直线性、行驶稳定性、承载能力、运行速度等方面有了较大提升,适于作为一种通用型高速公路养护作业平台。



1. 以高速公路波形梁护栏为导轨且有越障能力的自走式作业平台,包括挂栏导向装置、辅轮越障装置、承载行走装置、动力传动装置,其特征在于:挂栏导向装置包括减震器(11)、滑轨(20)、外挂架(18)、内仿形轮(30),一对减震器(11)竖直安装于车体(19)靠近波形梁护栏(9)的一侧,每个减震器(11)内均设有减震弹簧(31),每个减震器(11)上方的车体(19)上均竖直固定有一定长度的滑轨(20),每个滑轨(20)的滑槽内均设有滑块(32),减震弹簧(31)的上端与滑块(32)相固定,外挂架(18)布置于车体(19)靠近波形梁护栏(9)的一侧,外挂架(18)朝向车体(19)的一端与两个滑轨(20)内的滑块(32)相固定,当路面不平造成车体(19)起伏时,减震器(11)和滑轨(20)可以过滤掉因车体(19)颠簸造成的对外挂架(18)以及波形梁护栏(9)的冲击,在外挂架(18)朝向波形梁护栏(9)一端的下方沿护栏延伸方向安装有一对内仿形轮(30),内仿形轮(30)的轮轴垂直于地面,其轮面与波形梁护栏(9)靠近高速路路面一侧的中央水平凹槽相抵触,为增大接触面积,内仿形轮(30)采用异形化设计,其轮体截面外轮廓曲线与波形梁护栏(9)靠近高速路路面一侧的中央水平凹槽截面曲线相匹配;辅轮越障装置包括T形架(16)、连接旋钮(17)、越障心轴(33)、外仿形轮支架(35)、外仿形轮(15)、辅轮支架(36)、位调旋钮(28)、弹簧拉杆(34)、复位弹簧(29)、辅轮(14),T形架(16)处于波形梁护栏(9)的上方,T形架(16)上设有纵梁和横梁,纵梁与波形梁护栏(9)延伸方向相平行,纵梁借助若干连接旋钮(17)与外挂架(18)朝向波形梁护栏(9)一端的上方相固定,横梁与波形梁护栏(9)延伸方向相垂直,越障心轴(33)的轴向垂直于地面,其上端与横梁上远离波形梁护栏(9)的一端相固定,其下端与两个外仿形轮支架(35)相铰接,两个外仿形轮支架(35)关于越障心轴(33)对称布置,且其规格尺寸完全相同,每个外仿形轮支架(35)上远离越障心轴(33)的一端各安装有一个可绕其自身轮轴自由转动的外仿形轮(15),每个外仿形轮(15)的规格尺寸完全相同,其轮轴均垂直于地面,外仿形轮(15)的轮面与波形梁护栏(9)非朝向路面一侧的中央水平凸面处于同一水平位置上,外仿形轮(15)采用内凹型轮面设计,其轴向轮面曲线与波形梁护栏(9)非朝向路面一侧中央水平凸面的截面曲线相匹配,两个关于越障心轴(33)对称布置的辅轮支架(36)放置于比外仿形轮支架(35)更加远离越障心轴(33)的位置处,每个辅轮支架(36)上靠近越障心轴(33)的一端分别借助一个位调旋钮(28)与外仿形轮支架(35)上靠近越障心轴(33)的一定位置处相铰接,位调旋钮(28)可以调节并固定辅轮支架(36)与外仿形轮支架(35)之间的夹角,从而使辅轮支架(36)与外仿形轮支架(35)保持相对固定,轴向垂直于地面的弹簧拉杆(34)放置于越障心轴(33)与波形梁护栏(9)之间,弹簧拉杆(34)的上端固定于T形架(16)的横梁上,其下端通过两个复位弹簧(29)与每个位调旋钮(28)相连接,复位弹簧(29)为拉簧,其作用是为外仿形轮(15)提供足够的抓地力以避免其在波形梁护栏(9)上滚动时产生打滑,非越障状态下两个外仿形轮(15)同时在波形梁护栏(9)非朝向路面一侧的中央水平凸面上滚动前行,每个辅轮支架(36)上远离越障心轴(33)的一端分别安装有一个直径小于外仿形轮(15)、可绕其自身轮轴自由转动的辅轮(14),每个辅轮(14)的规格尺寸完全相同,其轮轴均垂直于地面,辅轮支架(36)的安装位置应保证每个辅轮(14)的轮面相比于外仿形轮(15)的轮面更加远离于越障心轴(33),以确保车体(19)在前进或后退过程中始终由辅轮(14)最先触碰护栏立柱(10),当其中一个辅轮(14)在前行过程中率先触碰到护栏立柱(10)时,辅轮(14)由于此前一直脱离波形梁护栏(9)处于悬空状态,加之自身轮径小,便顺势沿护栏立柱(10)外圆柱面向远离波形梁护栏(9)的水平位

置处爬升,辅轮支架(36)与之保持随动,此时与辅轮支架(36)保持相对固定连接的外仿形滚轮支架(35)连同其上的外仿形轮(15)则随即被向逐渐远离波形梁护栏(9)的水平位置处牵拉,外仿形轮(15)触碰到护栏立柱(10)并脱离波形梁护栏(9),进而在上述牵拉力作用下顺势轻松地沿护栏立柱(10)外圆柱面向远离波形梁护栏(9)的水平位置处爬升,随着车体(19)继续前行,外仿形轮(15)最终越过护栏立柱(10)重新落于波形梁护栏(9)上继续滚动前行,而处于其后方的外仿形轮(15)及辅轮(14)再次遇到该护栏立柱(10)时则直接被已具备足够动能的T形架(16)拖动着一跃而过,最终完成一次越障动作,整个越障过程中两个复位弹簧(29)一直提供足够的复位拉力给整个越障轮组。

2. 根据权利要求1所述的以高速公路波形梁护栏为导轨且有越障能力的自走式作业平台,其特征在于:承载行走装置包括车体(19)、上挂架(1)、下挂架(2)、驱动轮(5)、万向轮架(12)、万向轮(13),车体(19)为长方体形刚性、框架式结构,设有若干安装工位的上挂架(1)固定于车体(19)上部,设有若干安装工位的下挂架(2)固定于车体(19)中部,上挂架(1)和下挂架(2)分别用于搭载各种高速公路作业机械及其配套设备,处于车体(19)行进方向上的一端安装有一对驱动轮(5),处于车体(19)行进方向上的另一端安装有一对万向轮架(12),每个万向轮架(12)上均安装有一个万向轮(13)。

3. 根据权利要求1所述的以高速公路波形梁护栏为导轨且有越障能力的自走式作业平台,其特征在于:动力传动装置包括发电模块(3)、蓄电池(21)、电动机(27)、控制器(4)、带轮I(22)、皮带(24)、带轮II(23)、减速机(8)、齿轮I(25)、齿轮II(26)、传动轴(7)、带座轴承(6),为整机运行及所搭载作业机具提供电力来源的发电模块(3)和蓄电池(21)固定于车体(19)下部,电动机(27)和控制其正转、反转以及转速的控制器(4)亦安装于车体(19)下部,发电模块(3)的输出端连接蓄电池(21)的输入端,蓄电池(21)的输出端连接电动机(27)及控制器(4),电动机(27)的输出端与带轮I(22)相连接,带轮I(22)与带轮II(23)通过皮带(24)实现带传动,带轮II(23)与减速机(8)的输入端相连接,减速机(8)的输出端与齿轮I(25)相连接,减速机(8)固定于车体(19)下部,齿轮I(25)与齿轮II(26)相啮合,齿轮II(26)固定于传动轴(7)上,传动轴(7)借助一对带座轴承(6)安装于车体(19)下部,传动轴(7)的两端与承载行走装置的驱动轮(5)相连接。

4. 根据权利要求1所述的以高速公路波形梁护栏为导轨且有越障能力的自走式作业平台,其特征在于:非越障过程中,辅轮(14)处于自然悬空状态下的轴线应位于护栏立柱(10)上与波形梁护栏(9)相平行的外圆柱切面上。

5. 根据权利要求1所述的以高速公路波形梁护栏为导轨且有越障能力的自走式作业平台,其特征在于:T形架(16)、越障心轴(33)、弹簧拉杆(34)、外仿形轮支架(35)、辅轮支架(36)的安装位置应确保辅轮越障装置在实施越障动作过程中只有辅轮(14)及外仿形轮(15)可以与护栏立柱(10)发生触碰。

6. 根据权利要求1所述的以高速公路波形梁护栏为导轨且有越障能力的自走式作业平台,其特征在于:为增大抓地力,辅轮(14)、外仿形轮(15)、内仿形轮(30)的轮面上包覆防滑胶皮。

以高速公路波形梁护栏为导轨且有越障能力的自走式作业平台

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种能够依附于高速公路波形梁护栏上的作业平台,更特别地说,是指以高速公路波形梁护栏为导轨且有越障能力的自走式作业平台,属于高速公路养护机械领域。

背景技术

[0002] 截至2014年底,我国的高速公路通车总里程达到11.2万公里,已超过美国跃居世界第一,与之配套的高速公路养护机械无疑出现了巨大需求。目前机械化程度较高的高速公路养护机械多以车载式为主,包括绿篱修剪机、护栏清洗机、道路清扫机、标线施画机等。车载式作业机械的搭载能力、作业效率、作业质量以及人员安全都得到了有效提高,但也存在需额外配备搭载车辆、搭载车辆过大需占用正常行车道、因搭载车辆行驶直线性差而造成作业质量下降、人员安全仍有隐患等问题,这都在一定程度上限制了车载式作业机械的推广应用。

[0003] 按规定高速公路必须设置分隔带,分隔带由中央分隔带和路缘分隔带组成,中央分隔带主要起隔离双向交通、减少双向干扰、栽植隔离绿篱等作用,而路缘分隔带则主要起导引车辆行驶方向、防止事故车辆冲出路面、吸收车辆撞击以阻滞车辆等作用。目前国内普遍采用的分隔带护栏为刚性较强的标准制式波形梁护栏。直接以其外形及结构为依托,可以研制相配套的高速公路作业机械。例如申请号为201420452129.1的实用新型专利公开了一种高速护栏轨道运输车,该装置借助车上装配的滑轮由人力牵引沿高速公路单边波形梁护栏向前滑动;期刊论文《新型高速公路护栏清洗装置设计》介绍了一种高速公路护栏清洗装置,该装置通过槽轮直接搭放在单边波形梁护栏上,并由电机驱动槽轮在护栏上独立前进。

[0004] 上述以高速公路分隔带护栏为运行轨道的机械装置存在的主要问题是:(1)上述机型都在刻意回避护栏立柱对整机行进的干扰,没有提出正面应对的解决方案,而护栏立柱作为一种高重复性重要部件,恰恰是上述机型不该回避的重要瓶颈问题;(2)上述机型都是退而求其次,仅仅依靠上部一对很小的驱动滑轮或槽轮小面积地钩在护栏上缘断面上,使整机斜搭在护栏内侧,由于接触面积小而受力集中,使得整机极易脱轨,实用性和可操作性大打折扣;(3)上述钩搭式设计要求其驱动、行走兼钩搭机构必须倾斜配置在护栏外侧上方,而护栏立柱直接限制了其安装空间,这对其小型化设计提出了较高要求;(4)上述钩搭式设计极大的限制了整机结构、载重量、运行速度和振动量,这间接限制了整机功能和工作效率。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种以高速公路波形梁护栏为导轨且有越障能力的自走式作业平台,以解决上述问题。

[0006] 本实用新型的目的是通过以下技术方案实现的：包括挂栏导向装置、辅轮越障装置、承载行走装置、动力传动装置，其特征在于：挂栏导向装置包括减震器、滑轨、外挂架、内仿形轮，一对减震器竖直安装于车体靠近波形梁护栏的一侧，每个减震器内均设有减震弹簧，每个减震器上方的车体上均竖直固定有一定长度的滑轨，每个滑轨的滑槽内均设有滑块，减震弹簧的上端与滑块相固定，外挂架布置于车体靠近波形梁护栏的一侧，外挂架朝向车体的一端与两个滑轨内的滑块相固定，当路面不平造成车体起伏时，减震器和滑轨可以过滤掉因车体颠簸造成的对外挂架以及波形梁护栏的冲击，在外挂架朝向波形梁护栏一端的下方沿护栏延伸方向安装有一对内仿形轮，内仿形轮的轮轴垂直于地面，其轮面与波形梁护栏靠近高速公路路面一侧的中央水平凹槽相抵触，为增大接触面积，内仿形轮采用异形化设计，其轮体截面外轮廓曲线与波形梁护栏靠近高速公路路面一侧的中央水平凹槽截面曲线相匹配；辅轮越障装置包括 T形架、连接旋钮、越障心轴、外仿形轮支架、外仿形轮、辅轮支架、位调旋钮、弹簧拉杆、复位弹簧、辅轮，T形架处于波形梁护栏的上方，T形架上设有纵梁和横梁，纵梁与波形梁护栏延伸方向相平行，纵梁借助若干连接旋钮与外挂架朝向波形梁护栏一端的上方相固定，横梁与波形梁护栏延伸方向相垂直，越障心轴的轴向垂直于地面，其上端与横梁上远离波形梁护栏的一端相固定，其下端与两个外仿形轮支架相铰接，两个外仿形轮支架关于越障心轴对称布置，且其规格尺寸完全相同，每个外仿形轮支架上远离越障心轴的一端各安装有一个可绕其自身轮轴自由转动的外仿形轮，每个外仿形轮的规格尺寸完全相同，其轮轴均垂直于地面，外仿形轮的轮面与波形梁护栏非朝向路面一侧的中央水平凸面处于同一水平位置上，外仿形轮采用内凹型轮面设计，其轴向轮面曲线与波形梁护栏非朝向路面一侧中央水平凸面的截面曲线相匹配，两个关于越障心轴对称布置的辅轮支架放置于比外仿形轮支架更加远离越障心轴的位置处，每个辅轮支架上靠近越障心轴的一端分别借助一个位调旋钮与外仿形轮支架上靠近越障心轴的一定位置处相铰接，位调旋钮可以调节并固定辅轮支架与外仿形轮支架之间的夹角，从而使辅轮支架与外仿形轮支架保持相对固定，轴向垂直于地面的弹簧拉杆放置于越障心轴与波形梁护栏之间，弹簧拉杆的上端固定于 T形架的横梁上，其下端通过两个复位弹簧与每个位调旋钮相连接，复位弹簧为拉簧，其作用是为外仿形轮提供足够的抓地力以避免其在波形梁护栏上滚动时产生打滑，非越障状态下两个外仿形轮同时在波形梁护栏非朝向路面一侧的中央水平凸面上滚动前行，每个辅轮支架上远离越障心轴的一端分别安装有一个直径小于外仿形轮、可绕其自身轮轴自由转动的辅轮，每个辅轮的规格尺寸完全相同，其轮轴均垂直于地面，辅轮支架的安装位置应保证每个辅轮的轮面相比于外仿形轮的轮面更加远离于越障心轴，以确保车体在前进或后退过程中始终由辅轮最先触碰护栏立柱，当其中一个辅轮在前行过程中率先触碰到护栏立柱时，辅轮由于此前一直脱离波形梁护栏处于悬空状态，加之自身轮径小，便顺势沿护栏立柱外圆柱面向远离波形梁护栏的水平位置处爬升，辅轮支架与之保持随动，此时与辅轮支架保持相对固定连接的外仿形轮支架连同其上的外仿形轮则随即被向逐渐远离波形梁护栏的水平位置处牵拉，外仿形轮触碰到护栏立柱并脱离波形梁护栏，进而在上述牵拉力作用下顺势轻松地沿护栏立柱外圆柱面向远离波形梁护栏的水平位置处爬升，随着车体继续前行，外仿形轮最终越过护栏立柱重新落于波形梁护栏上继续滚动前行，而处于其后方的外仿形轮及辅轮再次遇到该护栏立柱时则直接被已具备足够动能的 T形架拖动着一跃而过，最终完成一次越障动作，整个越障过程中两个复位弹簧一直提供足够

的复位拉力给整个越障轮组。

[0007] 所述的以高速公路波形梁护栏为导轨且有越障能力的自走式作业平台,承载行走装置包括车体、上挂架、下挂架、驱动轮、万向轮架、万向轮,车体为长方体形刚性、框架式结构,设有若干安装工位的上挂架固定于车体上部,设有若干安装工位的下挂架固定于车体中部,上挂架和下挂架分别用于搭载各种高速公路作业机械及其配套设备,处于车体行进方向上的一端安装有一对驱动轮,处于车体行进方向上的另一端安装有一对万向轮架,每个万向轮架上均安装有一个万向轮。

[0008] 所述的以高速公路波形梁护栏为导轨且有越障能力的自走式作业平台,动力传动装置包括发电模块、蓄电池、电动机、控制器、带轮 I、皮带、带轮 II、减速箱、齿轮 I、齿轮 II、传动轴、带座轴承,为整机运行及所搭载作业机具提供电力来源的发电模块和蓄电池固定于车体下部,电动机和控制其正转、反转以及转速的控制器亦安装于车体下部,发电模块的输出端连接蓄电池的输入端,蓄电池的输出端连接电动机及控制器,电动机的输出端与带轮 I 相连接,带轮 I 与带轮 II 通过皮带实现带传动,带轮 II 与减速箱的输入端相连接,减速箱的输出端与齿轮 I 相连接,减速箱固定于车体下部,齿轮 I 与齿轮 II 相啮合,齿轮 II 固定于传动轴上,传动轴借助一对带座轴承安装于车体下部,传动轴的两端与承载行走装置的驱动轮相连接。

[0009] 所述的以高速公路波形梁护栏为导轨且有越障能力的自走式作业平台,非越障过程中,辅轮处于自然悬空状态下的轴线应位于护栏立柱上与波形梁护栏相平行的外圆柱切面上。

[0010] 所述的以高速公路波形梁护栏为导轨且有越障能力的自走式作业平台,T形架、越障心轴、弹簧拉杆、外仿形轮支架、辅轮支架的安装位置应确保辅轮越障装置在实施越障动作过程中只有辅轮及外仿形轮可以与护栏立柱发生触碰。

[0011] 所述的以高速公路波形梁护栏为导轨且有越障能力的自走式作业平台,为增大抓地力,辅轮、外仿形轮、内仿形轮的轮面上包覆防滑胶皮。

[0012] 本实用新型与现有技术相比,具有如下优点:(1) 本实用新型设计的以高速公路波形梁护栏为导轨且有越障能力的自走式作业平台,充分利用了高速公路波形梁护栏及护栏立柱的外形及结构特征,整机的自动化程度高,实用性及可操作性强;(2) 本实用新型采用的辅轮越障装置设计,正面应对护栏立柱问题,借助辅轮、外仿形轮、复位弹簧等部件在越障过程中的一系列牵拉配合,实现了对护栏立柱的有效越障;(3) 本实用新型采用的挂栏导向及承载行走装置设计,使整机在防脱轨性、行驶直线性、行驶稳定性、承载能力、运行速度等方面有了较大提升,适于作为一种通用型高速公路养护作业平台。

附图说明

[0013] 图 1 是本实用新型实施例的整机与波形梁护栏配合轴侧图。

[0014] 图 2 是图 1 所示实施例另一视角的整机与波形梁护栏配合轴测图。

[0015] 图 3 是图 1 所示实施例的整机与波形梁护栏配合俯视图。

[0016] 图 4 是图 1 所示实施例的辅轮越障装置侧仰视图。

[0017] 图 5 是图 1 所示实施例的动力传动装置布置图。

[0018] 图 6 是图 5 所示实施例的动力传动装置主要结构示意图。

[0019] 图 7 是图 1 所示实施例的外仿形轮结构示意图。

[0020] 其中：1、上挂架 2、下挂架 3、发电模块 4、控制器 5、驱动轮 6、带座轴承 7、传动轴 8、减速箱 9、波形梁护栏 10、护栏立柱 11、减震器 12、万向轮架 13、万向轮 14、辅轮 15、外仿形轮 16、T形架 17、连接旋钮 18、外挂架 19、车体 20、滑轨 21、蓄电池 22、带轮 I 23、带轮 II 24、皮带 25、齿轮 I 26、齿轮 II 27、电动机 28、位调旋钮 29、复位弹簧 30、内仿形轮 31、减震弹簧 32、滑块 33、越障心轴 34、弹簧拉杆 35、外仿形轮支架 36、辅轮支架。

具体实施方式

[0021] 为了使本实用新型实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面结合附图和具体实施例进一步阐述本实用新型。

[0022] 参照图 1~图 3，以高速公路波形梁护栏为导轨且有越障能力的自走式作业平台包括挂栏导向装置、辅轮越障装置、承载行走装置、动力传动装置，其中挂栏导向装置包括减震器 11、滑轨 20、外挂架 18、内仿形轮 30，一对减震器 11 竖直安装于车体 19 靠近波形梁护栏 9 的一侧，每个减震器 11 内均设有减震弹簧 31，每个减震器 11 上方的车体 19 上均竖直固定有一定长度的滑轨 20，每个滑轨 20 的滑槽内均设有滑块 32，减震弹簧 31 的上端与滑块 32 相固定，外挂架 18 布置于车体 19 靠近波形梁护栏 9 的一侧，外挂架 18 朝向车体 19 的一端与两个滑轨 20 内的滑块 32 相固定，当路面不平造成车体 19 起伏时，减震器 11 和滑轨 20 可以过滤掉因车体 19 颠簸造成的对外挂架 18 以及波形梁护栏 9 的冲击，在外挂架 18 朝向波形梁护栏 9 一端的下方沿护栏延伸方向安装有一对内仿形轮 30，内仿形轮 30 的轮轴垂直于地面，其轮面与波形梁护栏 9 靠近高速公路路面一侧的中央水平凹槽相抵触，为增大接触面积，内仿形轮 30 采用异形化设计，其轮体截面外轮廓曲线与波形梁护栏 9 靠近高速公路路面一侧的中央水平凹槽截面曲线相匹配，为增大抓地力，内仿形轮 30 的轮面上包覆防滑胶皮。

[0023] 参照图 1、图 3、图 4 和图 7，辅轮越障装置包括 T 形架 16、连接旋钮 17、越障心轴 33、外仿形轮支架 35、外仿形轮 15、辅轮支架 36、位调旋钮 28、弹簧拉杆 34、复位弹簧 29、辅轮 14，T 形架 16 处于波形梁护栏 9 的上方，T 形架 16 上设有纵梁和横梁，纵梁与波形梁护栏 9 延伸方向相平行，纵梁借助两个连接旋钮 17 与外挂架 18 朝向波形梁护栏 9 一端的上方相固定，横梁与波形梁护栏 9 延伸方向相垂直，越障心轴 33 的轴向垂直于地面，其上端与横梁上远离波形梁护栏 9 的一端相固定，其下端与两个外仿形轮支架 35 相铰接，两个外仿形轮支架 35 关于越障心轴 33 对称布置，且其规格尺寸完全相同，每个外仿形轮支架 35 上远离越障心轴 33 的一端各安装有一个可绕其自身轮轴自由转动的外仿形轮 15，每个外仿形轮 15 的规格尺寸完全相同，其轮轴均垂直于地面，外仿形轮 15 的轮面与波形梁护栏 9 非朝向路面一侧的中央水平凸面处于同一水平位置上，外仿形轮 15 采用内凹型轮面设计，其轴向轮面曲线与波形梁护栏 9 非朝向路面一侧中央水平凸面的截面曲线相匹配，两个关于越障心轴 33 对称布置的辅轮支架 36 放置于比外仿形轮支架 35 更加远离越障心轴 33 的位置处，每个辅轮支架 36 上靠近越障心轴 33 的一端分别借助一个位调旋钮 28 与外仿形轮支架 35 上靠近越障心轴 33 的一定位置处相铰接，位调旋钮 28 可以调节并固定辅轮支架 36 与外仿形轮支架 35 之间的夹角，从而使辅轮支架 36 与外仿形轮支架 35 保持相对固定，轴向

垂直于地面的弹簧拉杆 34 放置于越障心轴 33 与波形梁护栏 9 之间, 弹簧拉杆 34 的上端固定于 T 形架 16 的横梁上, 其下端通过两个复位弹簧 29 与每个位调旋钮 28 相连接, 复位弹簧 29 为拉簧, 其作用是提供足够的抓地力以避免其在波形梁护栏 9 上滚动时产生打滑, 非越障状态下两个外仿形轮 15 同时在波形梁护栏 9 非朝向路面一侧的中央水平凸面上滚动前行, 每个辅轮支架 36 上远离越障心轴 33 的一端分别安装有一个直径小于外仿形轮 15、可绕其自身轮轴自由转动的辅轮 14, 每个辅轮 14 的规格尺寸完全相同, 其轮轴均垂直于地面, 辅轮支架 36 的安装位置应保证每个辅轮 14 的轮面相比于外仿形轮 15 的轮面更加远离于越障心轴 33, 以确保车体 19 在前进或后退过程中始终由辅轮 14 最先触碰护栏立柱 10, 当其中一个辅轮 14 在前行过程中率先触碰到护栏立柱 10 时, 辅轮 14 由于此前一直脱离波形梁护栏 9 处于悬空状态, 加之自身轮径小, 便顺势沿护栏立柱 10 外圆柱面向远离波形梁护栏 9 的水平位置处爬升, 辅轮支架 36 与之保持随动, 此时与辅轮支架 36 保持相对固定连接的外仿形轮支架 35 连同其上的外仿形轮 15 则随即被向逐渐远离波形梁护栏 9 的水平位置处牵拉, 外仿形轮 15 触碰到护栏立柱 10 并脱离波形梁护栏 9, 进而在上述牵拉力作用下顺势轻松地沿护栏立柱 10 外圆柱面向远离波形梁护栏 9 的水平位置处爬升, 随着车体 19 继续前行, 外仿形轮 15 最终越过护栏立柱 10 重新落于波形梁护栏 9 上继续滚动前行, 而处于其后方的外仿形轮 15 及辅轮 14 再次遇到该护栏立柱 10 时则直接被已具备足够动能的 T 形架 16 拖动着一跃而过, 最终完成一次越障动作, 整个越障过程中两个复位弹簧 29 一直提供足够的复位拉力给整个越障轮组, 且为增大抓地力, 辅轮 14、外仿形轮 15 的轮面上包覆防滑胶皮。

[0024] 参照图 1、图 2, 承载行走装置包括车体 19、上挂架 1、下挂架 2、驱动轮 5、万向轮架 12、万向轮 13, 车体 19 为长方体形刚性、框架式结构, 设有若干安装工位的上挂架 1 固定于车体 19 上部, 设有若干安装工位的下挂架 2 固定于车体 19 中部, 上挂架 1 和下挂架 2 分别用于搭载各种高速公路作业机械及其配套设备, 处于车体 19 行进方向上的一端安装有一对驱动轮 5, 处于车体 19 行进方向上的另一端安装有一对万向轮架 12, 每个万向轮架 12 上均安装有一个万向轮 13。

[0025] 参照图 5、图 6, 动力传动装置包括发电模块 3、蓄电池 21、电动机 27、控制器 4、带轮 I 22、皮带 24、带轮 II 23、减速箱 8、齿轮 I 25、齿轮 II 26、传动轴 7、带座轴承 6, 为整机运行及所搭载作业机具提供电力来源的发电模块 3 和蓄电池 21 固定于车体 19 下部, 电动机 27 和控制其正转、反转以及转速的控制器 4 亦安装于车体 19 下部, 发电模块 3 的输出端连接蓄电池 21 的输入端, 蓄电池 21 的输出端连接电动机 27 及控制器 4, 电动机 27 的输出端与带轮 I 22 相连接, 带轮 I 22 与带轮 II 23 通过皮带 24 实现带传动, 带轮 II 23 与减速箱 8 的输入端相连接, 减速箱 8 的输出端与齿轮 I 25 相连接, 减速箱 8 固定于车体 19 下部, 齿轮 I 25 与齿轮 II 26 相啮合, 齿轮 II 26 固定于传动轴 7 上, 传动轴 7 借助一对带座轴承 6 安装于车体 19 下部, 传动轴 7 的两端与承载行走装置的驱动轮 5 相连接。

[0026] 参照图 1, 非越障过程中, 辅轮 14 处于自然悬空状态下的轴线位于护栏立柱 10 上与波形梁护栏 9 相平行的外圆柱切面上。

[0027] 参照图 1、图 3、图 4, T 形架 16、越障心轴 33、弹簧拉杆 34、外仿形轮支架 35、辅轮支架 36 的安装位置确保辅轮越障装置在实施越障动作过程中只有辅轮 14 及外仿形轮 15 可以与护栏立柱 10 发生触碰。

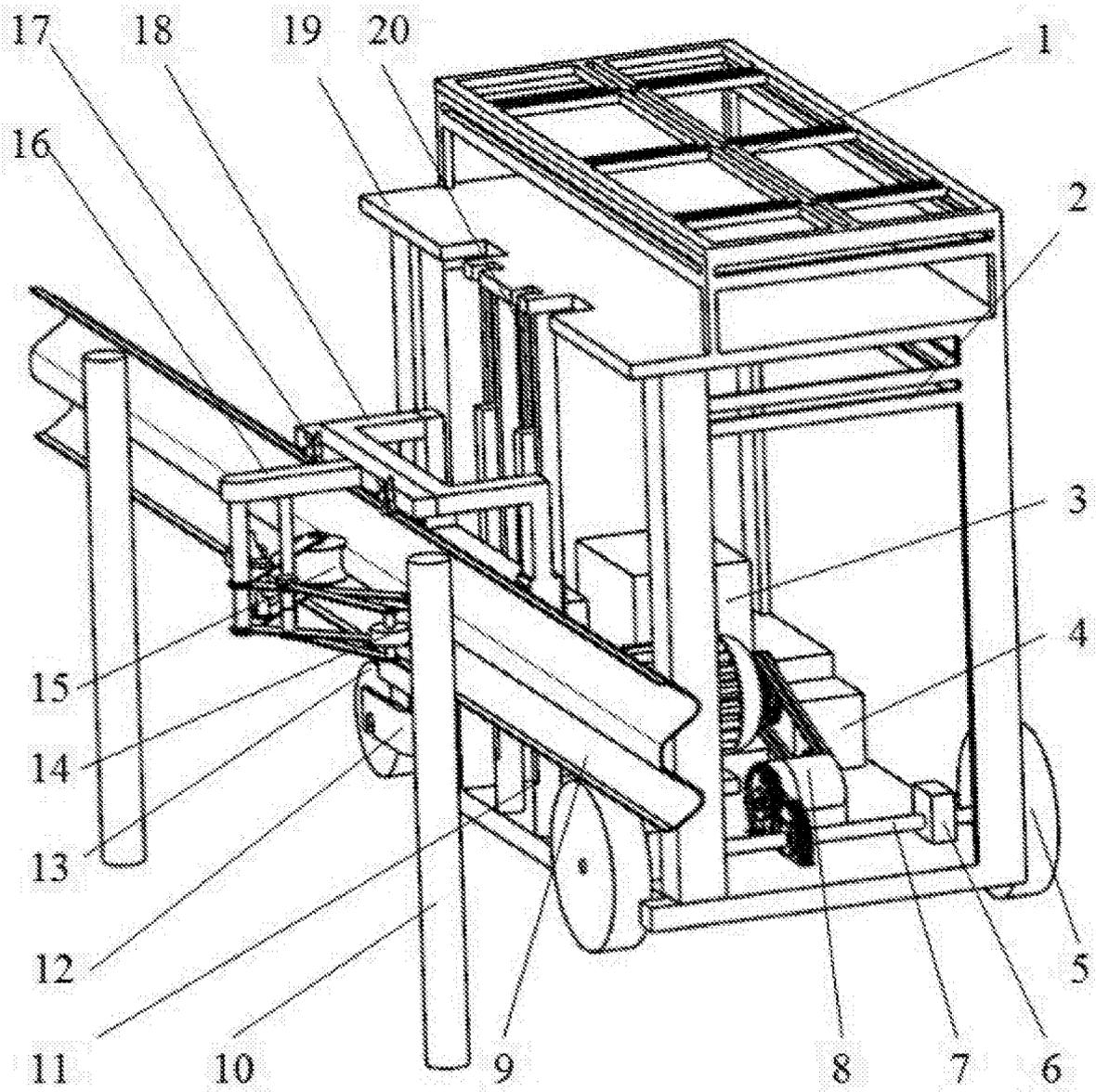


图 1

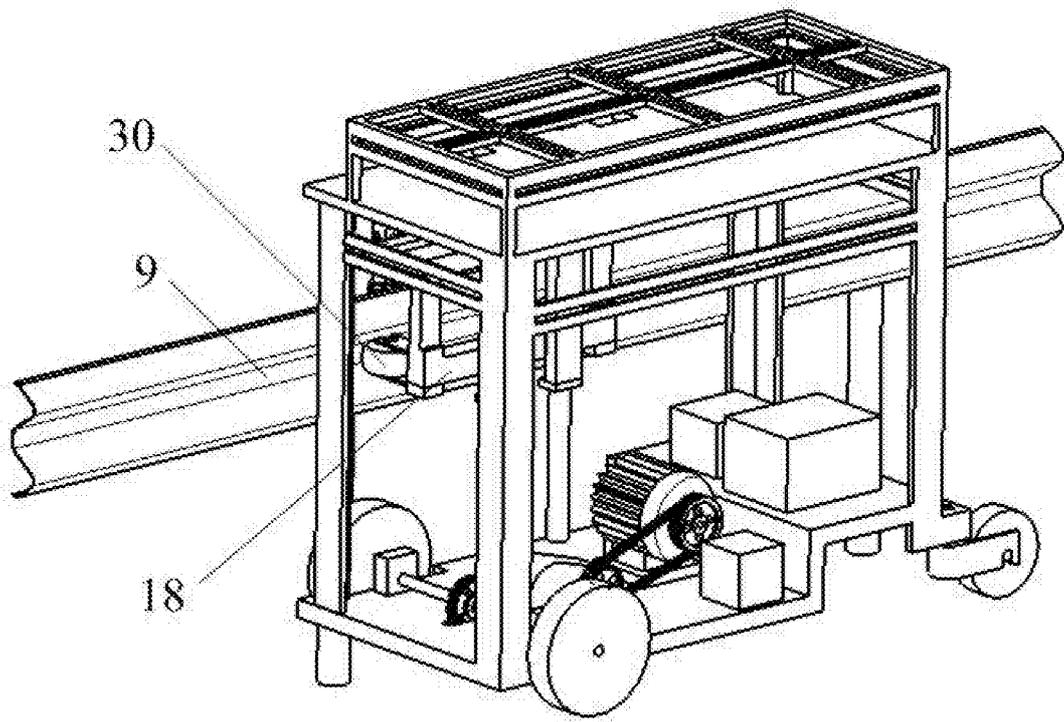


图 2

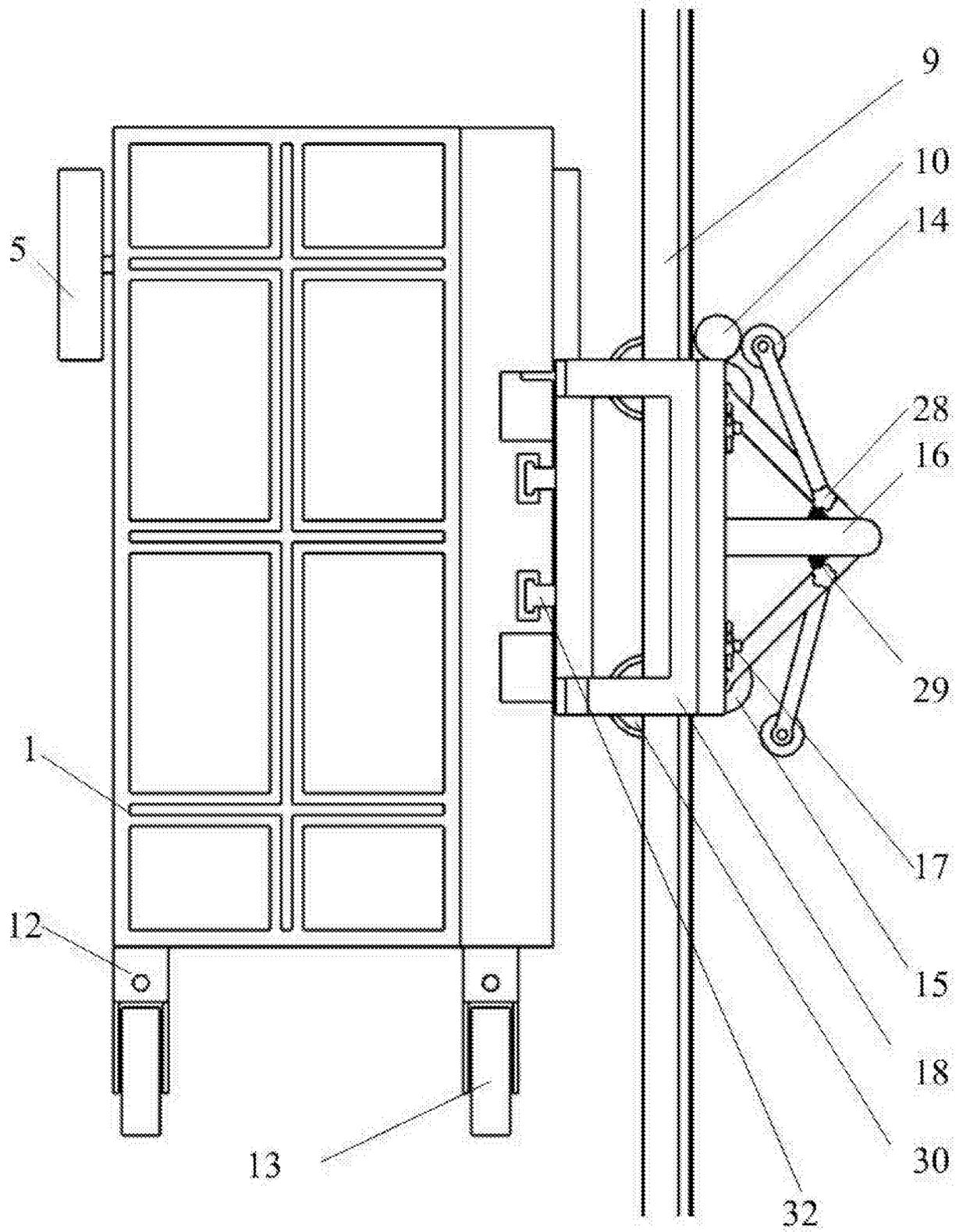


图 3

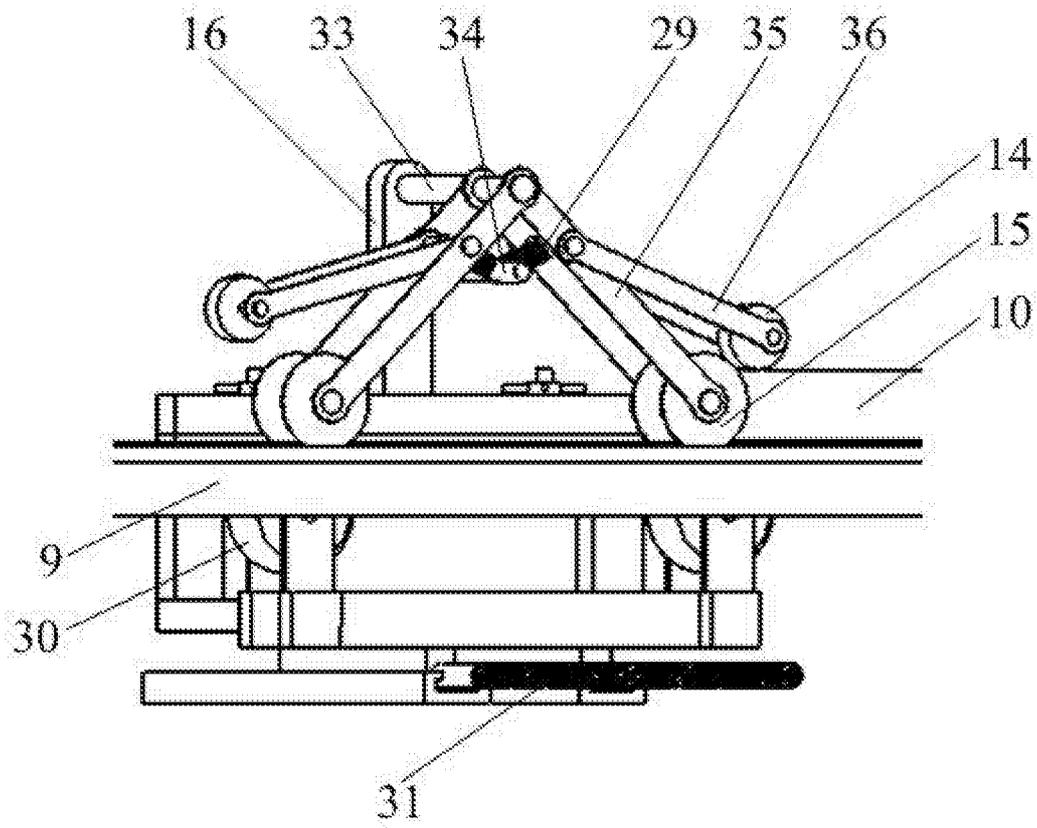


图 4

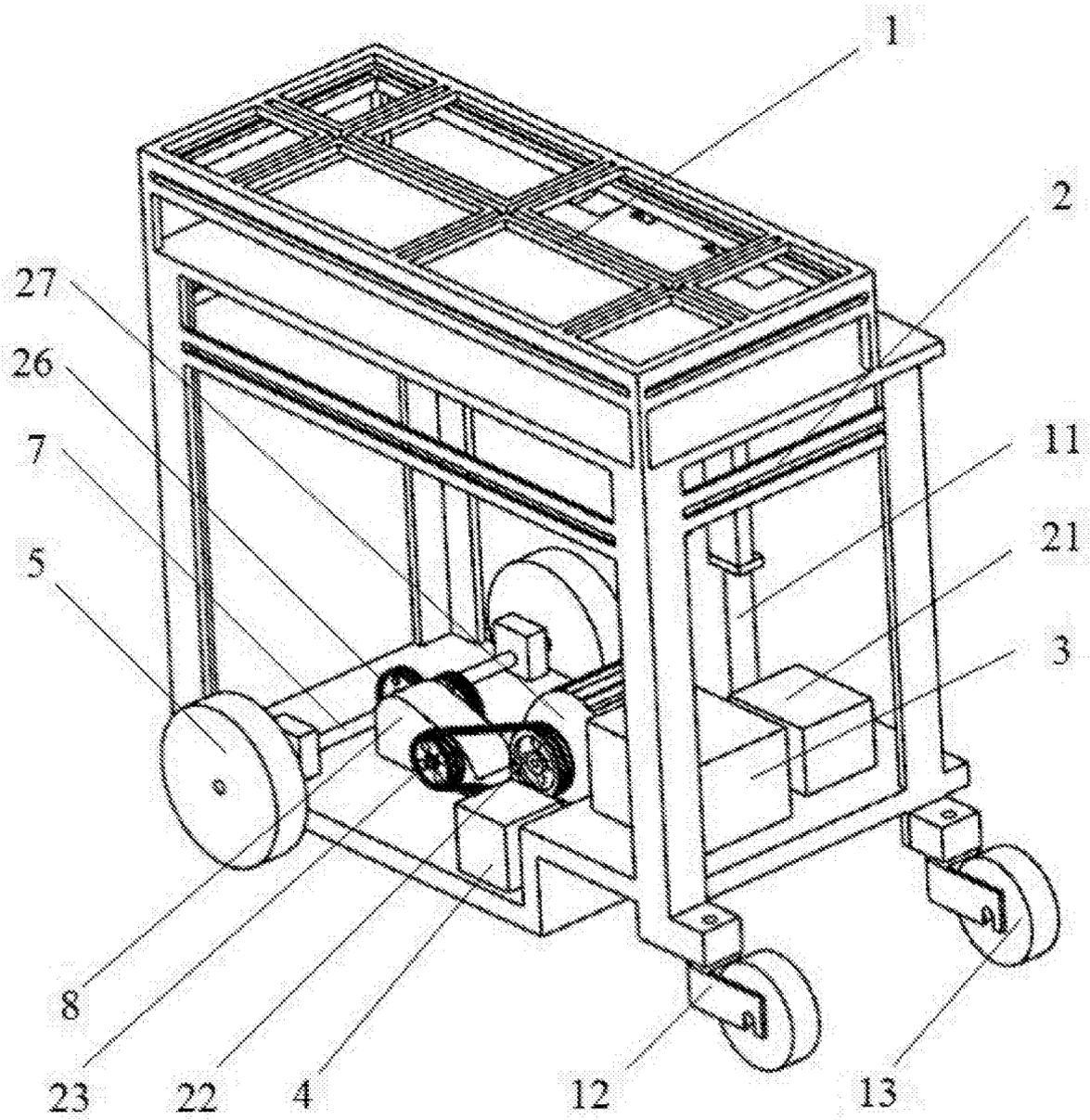


图 5

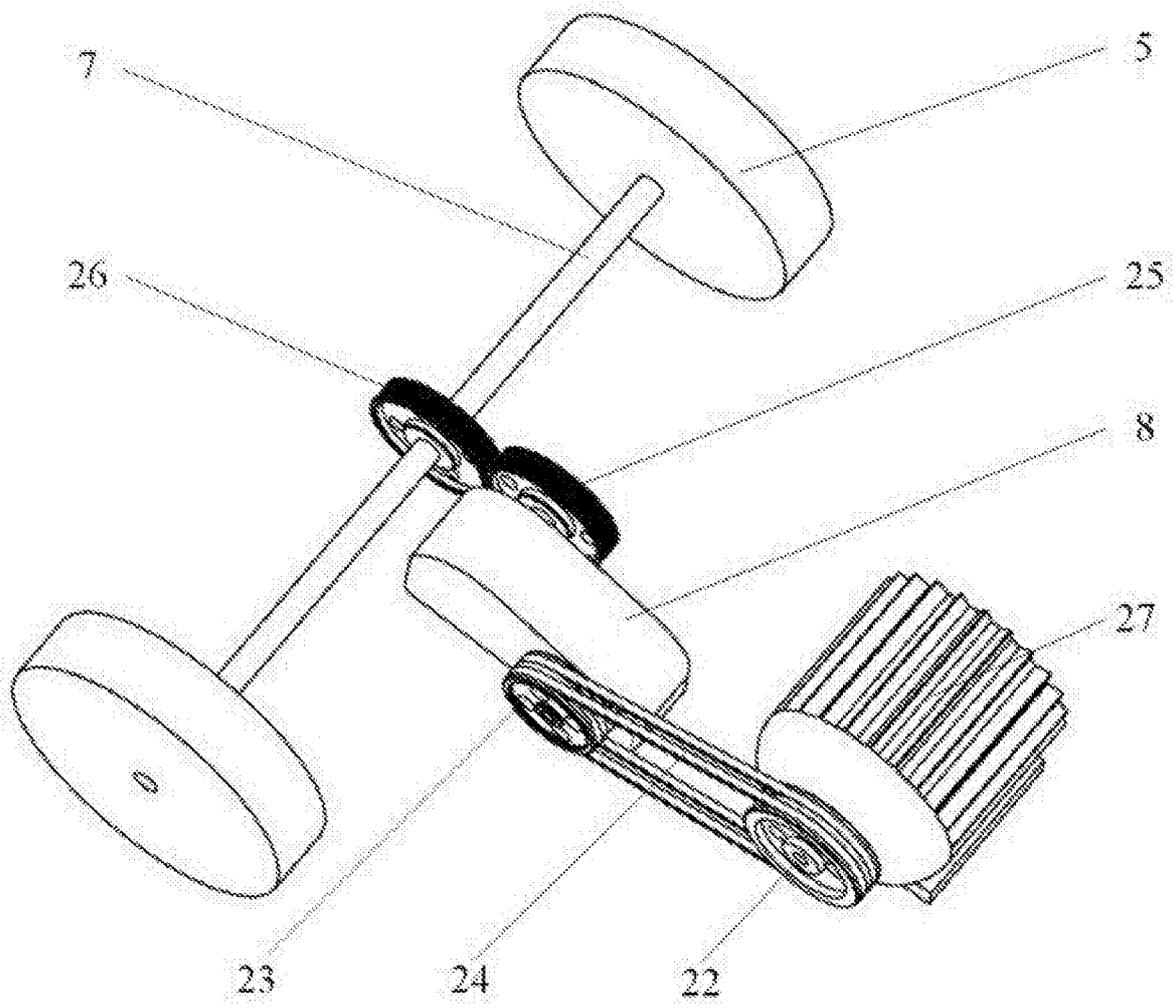


图 6

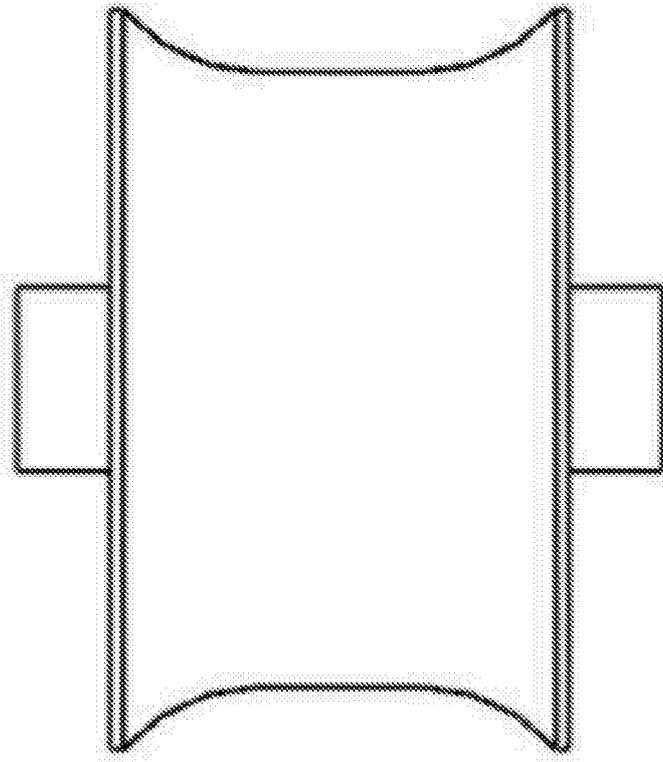


图 7