

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201553225 U

(45) 授权公告日 2010. 08. 18

(21) 申请号 200920258274. 5

(22) 申请日 2009. 11. 20

(73) 专利权人 李建廷

地址 471039 河南省洛阳市涧西区西苑路
48 号

(72) 发明人 李建廷 袁红建 刘红俊

(74) 专利代理机构 洛阳市凯旋专利事务所
41112

代理人 林志坚

(51) Int. Cl.

B62D 61/10(2006. 01)

B64G 1/16(2006. 01)

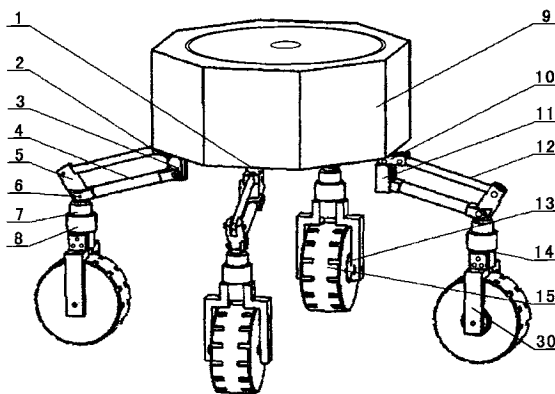
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

一种多功能月球车

(57) 摘要

一种多功能月球车,包括四个相同配置的轮臂、车轮机构,所述车体(9)的下部设有四个轮臂,轮臂的上长杆、下长杆(4)及两端的弯杆(5)、延伸架和升降蜗轮蜗杆减速器(11)形成所述可移动的平行四边形铰链机构,在车体上部孔内设有勾枪(17),勾枪(17)的下端连接拉线(21)的一端,拉线(21)的另一端缠绕在收放滑轮(18)上,在车体的上部面设置的环形槽(20)内部呈放大的环形轨道(25),风袋(22)两侧下部分别固定在两个支撑杆(23)上;本实用新型利用行走系统的主动仿形机构在坡道顺利行走;并设有紧急启动攀爬机构翻越障碍和风筝机构,使本实用新型所述的月球车随风飘行,以便节约能源和工作时长。



1. 一种多功能月球车,包括用于行走的主动仿形机构;用于翻越巨型障碍物的紧急攀爬机构;用于利用月球风的风筝飘行机构,其特征是:所述用于行走的主动仿形机构包括四个相同配置的轮臂、车轮机构,所述车体(9)的下部设有四个轮臂,轮臂包括下长杆(4)、上长杆(12),轮臂的上长杆(12)一端设有延伸架(10),延伸架(10)由铰接机构(6)与转臂电机(1)连接,轮臂的下长杆(4)连接在升降蜗轮蜗杆减速器(11)下部的升降电机(3)上,所述升降蜗轮蜗杆减速器(11)的上部设有转臂电机(1)和转臂蜗轮蜗杆减速器(2),转臂蜗轮蜗杆减速器(2)的上端与车体(9)内下部的滚动轴承(16)连接并滑动配合;所述轮臂的上长杆(12)、下长杆(4)的另一端分别与弯杆(5)的上下部连接,由上长杆(12)、下长杆(4)及两端的弯杆(5)、延伸架(10)和升降蜗轮蜗杆减速器(11)形成所述可移动的平行四边形铰链机构,转向电机(7)与弯杆(5)下部由铰接机构(6)铰接,在转向电机(7)下部内的轴承(8)连接转向蜗轮蜗杆减速器(14),在转向蜗轮蜗杆减速器(14)两侧设有向下延伸的轮叉(30),轮叉(30)下端连接车轮(15)的轮轴,所述驱动电机(13)套接在轮轴上并与车轮(15)啮合形成一轮臂、车轮(15)机构,由四套轮臂、车轮(15)机构构成完整的用于行走的主动仿形机构。

2. 根据权利要求1所述的多功能月球车,其特征是:车体(9)呈八角形设置。

3. 根据权利要求1或2所述的多功能月球车,其特征是:在车体(9)下部的四套轮臂、车轮(15)机构呈正四角分布。

4. 根据权利要求1所述的多功能月球车,其特征是:所述用于翻越巨型障碍物的紧急攀爬机构,在车体上部中心位置设有一孔,孔内设有勾枪(17),所述勾枪(17)插在枪口(19)中,勾枪(17)的下端连接拉线(21)的一端,拉线(21)的另一端缠绕在收放滑轮(18)上形成翻越巨型障碍物的紧急攀爬机构。

5. 根据权利要求1所述的多功能月球车,其特征是:所述利用月球风的风筝飘行机构,在车体的上部面设置一环形槽(20),所述环形槽(20)内部呈放大的环形轨道(25),所述环形轨道(25)内设有由两个轴承(24)和两个支撑杆(23)及两个轴承(24)之间设置的连接板构成的滑动体,其中风袋(22)的下部固定在连接板上,风袋(22)两侧下部分别固定在两个支撑杆(23)上形成利用月球风的风筝飘行机构。

6. 根据权利要求5所述的多功能月球车,其特征是:风袋(22)的口部边缘设有加厚层。

一种多功能月球车

【技术领域】

[0001] 本实用新型涉及一种月球车,尤其是一种在低气压状态下具有主动仿形机构、紧急攀爬机构、随风风筝飘行机构的多功能月球车。

【背景技术】

[0002] 由于月球具有一定军事目的和开发价值,月球探测对月球车的移动性能要求非常高,主要体现在地面自适应性、行驶平顺性、越障性、连续工作时间、自主行驶功能方面。传统的四轮车因为地面自适应能力差,特别是不能很好的适应不可预知的地况,翻越障碍和爬长坡性能较差和转向不灵活等缺陷,由于这些缺陷均是在沙漠或地势复杂的模拟状态并根据设计者想象设计出的,而真正的不可预知状态被设计者所忽略。目前国内所研制的月球车中,六轮悬架机构仍为研究的主流,各类月球车采用了不同的悬架结构,这些悬架系统各有特点,但也存在各种缺陷或不足;通过技术检索发现“尚建忠等”在“轮式月球车悬架方案及其虚拟样机仿真”(中国机械工程 2006 年 01 期第 49 页)提到:日本宇航中心、梅基大学等单位联合研制的 Micro5 采用的是一种五点接触悬吊结构;邓宗全等提出的行星越障轮式月球车越障功能很强,但这种结构在跨越较大障碍时对行驶平顺性的影响较大;刘方湖等设计的五轮铰接式月球机器人具有与美国节式空间探测机器人 BlueRover 相同的特点,地面自适应能力很好,但行驶平顺性与抗翻稳定性上有缺陷。由于目前研发受到在先设计的思维禁锢要突破传统月球车的悬架机构设计思维模式,使四轮月球车具备优越的性能以完成复杂的探测任务,就必须尝试新概念的创新设计。

【发明内容】

[0003] 为了克服现有月球车的不能适应多种行走路况的缺陷,本实用新型公开了一种多功能月球车,本实用新型所述的多功能月球车利用行走系统的主动仿形机构通过四个可任意变换宽窄、高低、方向的车轮连接活动关节支撑机构,控制车轮在除了大于千分之五百的坡道顺利行走;并且在遇到不能翻越的障碍时可以紧急启动攀爬机构翻越障碍;当遇有月球风时可打开风筝机构,使本实用新型所述的多功能月球车随风飘行,以便节约能源和工作时长。

[0004] 为了实现上述发明的目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0005] 一种多功能月球车,包括用于行走的主动仿形机构;用于翻越巨型障碍物的紧急攀爬机构;用于利用月球风的风筝飘行机构;所述用于行走的主动仿形机构包括四个相同配置的轮臂、车轮机构,所述车体的下部设有四个轮臂,轮臂包括下长杆、上长杆,轮臂的上长杆一端设有延伸架,延伸架由铰接机构与转臂电机连接,轮臂的下长杆连接在升降蜗轮蜗杆减速器下部的升降电机上,所述升降蜗轮蜗杆减速器的上部设有转臂电机和转臂蜗轮蜗杆减速器,转臂蜗轮蜗杆减速器的上端与车体内下部的滚动轴承连接并滑动配合;所述轮臂的上长杆、下长杆的另一端分别与弯杆的上下部连接,由上长杆、下长杆及两端的弯杆、延伸架和升降蜗轮蜗杆减速器形成所述可移动的平行四边形铰链机构,转向电机与弯

杆下部由铰接机构铰接,在转向电机下部内的轴承连接转向蜗轮蜗杆减速器,在转向蜗轮蜗杆减速器两侧设有向下延伸的轮叉,轮叉下端连接车轮的轮轴,所述驱动电机套接在轮轴上并与与车轮齿和形成一轮臂、车轮机构,由四套轮臂、车轮机构构成完整的用于行走的主动仿形机构。

[0006] 所述的多功能月球车,车体呈八角形设置。

[0007] 所述的多功能月球车,在车体下部的四套轮臂、车轮机构呈正四角分布。

[0008] 所述的多功能月球车,用于翻越巨型障碍物的紧急攀爬机构,在车体上部中心位置设有一孔,孔内设有勾枪,所述勾枪插在枪口中,勾枪的下端连接拉线的一端,拉线的另一端缠绕在收放滑轮上形成翻越巨型障碍物的紧急攀爬机构。

[0009] 所述的多功能月球车,所述利用月球风的风筝飘行机构,在车体的上部面设置一环形槽,所述环形槽内部呈放大的环形轨道,所述环形轨道内设有由两个轴承和两个支撑杆及两个轴承之间设置的连接板构成的滑动体,其中风袋的下部固定在连接板上,风袋两侧下部分别固定在两个支撑杆上形成利用月球风的风筝飘行机构。

[0010] 所述的多功能月球车,风袋的口部边缘设有加厚层。

[0011] 由于采用了上述技术方案,本实用新型具有以下优越性:

[0012] 本实用新型所述的多功能月球车为四轮行走系统主动仿形机构设置,由于轮臂、升降装置和转向机构所构成的主动仿形机构,在复杂地面环境下,不是随地形产生被动的俯仰或扭转,而是主动的仿照地形特征行驶,提高了月球车的平稳性和地形适应性;本实用新型四轮月球车行走系统主动仿形机构采用主动仿形机构,不但充分利用轮式行走系统的高效移动性能,也实现了足式行走系统的爬行功能,形成了具备双重行走功能的轮足式月球车。

[0013] 本实用新型所述的月球车行走系统主动仿形机构采用正八棱柱形车体,各装置分布严格对称,结构简单,轮臂可实现折叠,从而提高了行走系统的可靠性和稳定性;本实用新型所述的月球车行走系统主动仿形机构的四个转臂,实现了每个轮臂都可独立转向,从而可以调节月球车相对应车轮的跨度,提高了行走系统的通过性能。

[0014] 本实用新型所述的月球车行走系统主动仿形机构的四个升降装置,可通过升降调节车体的高度,调整月球车的重心位置,增强了月球车的抗颠覆性能;本实用新型所述的月球车行走系统主动仿形机构的四个转向装置,使每个车轮都可独立转向,实现了月球车的零半径转弯,提高了月球车的转向灵活性。

[0015] 本实用新型所述的多功能月球车在遇到不能翻越的巨石、陨石坑、裂缝等依靠自身难以翻越的障碍时,可以紧急启动攀爬机构,由所述发射出去的勾枪的回勾勾住任意借力点,由收放滑轮的拉线回拉从而实现翻越障碍的目的。

[0016] 已知月球上有时会出现大风,所以本实用新型给出了借用月球风行进的方案,在所述车体上部设置风袋,并利用月球的低气压,很容易的带动所述月球车的前进,最大化的减少所述月球车自身能量的损耗,有效地延长了能量的使用时限。

【附图说明】

[0017] 图 1 是本实用新型的结构示意图;

[0018] 图 2 是本实用新型的转臂结构示意图;

- [0019] 图 3 是本实用新型的车体俯视示意图；
- [0020] 图 4 是本实用新型的车体上部风筝展开示意图；
- [0021] 图 5 是本实用新型的其中一个车轮翻越障碍示意图；
- [0022] 图 6 是本实用新型的遇见突变下坡示意图；
- [0023] 图 7 是本实用新型在坡道缓行示意图；
- [0024] 图 8 是本实用新型变换为较窄行走示意图；
- [0025] 图 9 是本实用新型变换为较宽行走示意图；
- [0026] 在图中：1、转臂电机；2、转臂蜗轮蜗杆减速器；3、升降电机；4、下长杆；5、弯杆；6、铰接机构；7、转向电机；8、轴承盖；9、车体；10、延伸架；11、升降蜗轮蜗杆减速器；12、上长杆；13、驱动电机；14、转向蜗轮蜗杆减速器；15、车轮；16、滚动轴承；17、勾枪；18、收放滑轮；19、枪口；20、环形槽；21、拉线；22、风袋；23、支撑杆；24、轴承；25、环形轨道；26、障碍物；27、坡道；28、波浪形坡道；29、弹射机构；30、轮叉。

【具体实施方式】

- [0027] 通过下面的实施例可以更详细的解释本实用新型；
- [0028] 结合附图 1～9 所述的多功能月球车，包括用于行走的主动仿形机构；用于翻越巨型障碍物的紧急攀爬机构；用于利用月球风的风筝飘行机构；所述用于行走的主动仿形机构包括四个相同配置的轮臂、车轮 15 机构，所述车体 9 的下部设有四个轮臂，轮臂包括下长杆 4、上长杆 12，轮臂的上长杆 12 一端设有延伸架 10，延伸架 10 由铰接机构 6 与转臂电机 1 连接，轮臂的下长杆 4 连接在升降蜗轮蜗杆减速器 11 下部的升降电机 3 上，所述升降蜗轮蜗杆减速器 11 的上部设有转臂电机 1 和转臂蜗轮蜗杆减速器 2，转臂蜗轮蜗杆减速器 2 的上端与车体 9 内下部的滚动轴承 16 连接并滑动配合；所述轮臂的上长杆 12、下长杆 4 的另一端分别与弯杆 5 的上下部连接，由上长杆 12、下长杆 4 及两端的弯杆 5、延伸架 10 和升降蜗轮蜗杆减速器 11 形成所述可移动的平行四边形铰链机构，转向电机 7 与弯杆 5 下部由铰接机构 6 铰接，在转向电机 7 下部内的轴承 8 连接转向蜗轮蜗杆减速器 14，在转向蜗轮蜗杆减速器 14 两侧设有向下延伸的轮叉 30，轮叉 30 下端连接车轮 15 的轮轴，所述驱动电机 13 套接在轮轴上并与与车轮 15 齿和形成一轮臂、车轮 15 机构，由四套轮臂、车轮 15 机构构成完整的用于行走的主动仿形机构；所述的多功能月球车的车体 9 呈八角形设置；在车体 9 下部的四套轮臂、车轮 15 机构呈正四角分布。
- [0029] 所述的多功能月球车，用于翻越巨型障碍物的紧急攀爬机构，在车体上部中心位置设有一孔，孔内设有勾枪 17，所述勾枪 17 插在枪口 19 的弹射机构 29 上部，勾枪 17 的下端连接拉线 21 的一端，拉线 21 的另一端缠绕在收放滑轮 18 上形成翻越巨型障碍物的紧急攀爬机构。
- [0030] 所述的多功能月球车，所述利用月球风的风筝飘行机构，在车体的上部面设置一环形槽 20，所述环形槽 20 内部呈放大的环形轨道 25，所述环形轨道 25 内设有由两个轴承 24 和两个支撑杆 23 及两个轴承 24 之间设置的连接板构成的滑动体，其中风袋 22 的下部固定在连接板上，风袋 22 两侧下部分别固定在两个支撑杆 23 上形成利用月球风的风筝飘行机构；为了防止风袋 22 口部位的损坏，在风袋 22 的口部边缘设置为回折的双层加厚层。
- [0031] 实施本实用新型所述的多功能月球车，结合图 1 和图 2，本实用新型的四个主动仿

形机构具有独立驱动系统的车轮、四个转臂装置、四个升降装置和四个转向装置。其中所述四个转臂装置均布与车体底部正八边形的任意四个顶点上,利用铰接机构 6 与车体 9 铰接,升降装置的弯杆 5 与转向装置的转向蜗轮蜗杆加速器 14 固接,具有独立驱动系统的车轮 15 轮轴与轮叉 30 铰接。所述转臂装置包括转臂电机 1、转臂蜗轮蜗杆减速器 2、滚动轴承 16、车体 9、轴承,所述转臂电机 1 的输出轴通过转臂蜗轮蜗杆减速器 2 与转臂电机 1 下部传动连接。转臂电机 1 下端与升降蜗轮蜗杆减速器上端固接,转臂蜗轮蜗杆减速器固定在车体上,转臂电机 1 上端的车体装有滚动轴承,并由轴承盖密封后与车体固接。所述升降装置包括升降电机 3,升降蜗轮蜗杆减速器 11、延伸架 10、上长杆 12、下长杆 4 和弯杆 5,所述升降电机 3 的输出轴通过升降蜗轮蜗杆减速器 11 与下长杆 4 传动连接。所述转向装置包括转向电机、转向蜗轮蜗杆减速器、滚动轴承、轴承盖和轮叉 30,所述转向电机的输出轴通过转向蜗轮蜗杆减速器与轮叉 30 传动连接。转向电机与转向蜗轮蜗杆减速器固接,内置于弯杆下端的转向蜗轮蜗杆减速器与弯杆固接,弯杆与轮叉 30 之间装有滚动轴承,轴承盖与弯杆下端固接,轮叉 30 与车轮轮轴铰接。

[0032] 结合图 3、4 本实用新型在遇到不能翻越的巨石、陨石坑、裂缝等依靠自身难以翻越的障碍时,可以紧急启动攀爬机构,由所述发射出去的勾枪 17 的回勾勾住任意借力点,由收放滑轮 18 的拉线 21 回拉来翻越障碍,这是本实用新型借用了电影中的攀爬特技中使用的道具,经过改进实现发射。已知月球上有时会出现大风,通过控制启动风袋 22,所以本实用新型给出了借用月球风行进的方案,在所述车体 9 上部设置风袋 22,平时收缩在环形槽 20 内,需要时由控制机构寻找风向并定位,然后启动两根支撑杆 23 撑起风袋 22 便可;并利用月球的低气压,很容易的带动所述月球车的前进,最大化的减少所述月球车自身能量的损耗,有效地延长了能量的使用时限。

[0033] 结合图 5,当月球车检测到前面有障碍物 26 时,通过控制实现主动仿形机构执行相应的指令,可实时调整各个车轮高度,使月球车沿着障碍物表面平稳的行驶。

[0034] 具体过程为:由于多功能月球车行走系统速度极其缓慢,当月球车检测到前面有障碍物 26 时,通过将传感器所获得信息经无线传输至主控 PC 机“图中未显示,需要说明的是控制机构不是本实用新型的保护范围,因此为给与详细的解释”,主控 PC 机使用图像识别和分析技术获得对象物体的形状和位置信息,在人工指明目标物后,主控 PC 机经人工智能(模式识别、路径规划、轨迹避碰等)计算;将控制指令通过无线传输给车体嵌入式控制计算机,控制各个升降电机执行相应的指令,驱动升降蜗轮蜗杆减速器带动平行四边形铰链运动,实时调节各个车轮的高度与速度,使之始终与障碍物表面接触,保持月球车的相对水平。由于蜗轮蜗杆减速器具有反行程自锁功能,在电机没有驱动的时候,各种机构将保持稳定,这样就提高了月球车的稳定性。

[0035] 本实用新型升降装置中巧妙地设计了延伸架和弯杆构成的平行四边形铰链机构,目的是为了充分的发挥平行四边形铰链机构对边移动的平行性,增大车轮的最大垂直高度差,垂直高度差越大,越野性能就越好。

[0036] 结合图 6 图 7,当多功能月球车爬越坡道 27 或波浪形坡道 28 时,为使月球车保持相对水平,通过控制将四个车轮 15 的其中一个车轮 15 升高,同时另外的车轮 15 降低,使月球车的重心始终保持在车体中心,这样就提高了月球车行走系统的行驶平顺性及抗颠覆性能。

[0037] 结合图 8 所述,通过控制将其中的一个轮臂和另一个轮臂分别以顺时针方向转 45° 将相应的其它轮臂分别以逆时针方向转 45° 度,这样就减小了月球车相对应车轮 15 的跨度,结合图 9,同时将四个车轮向相同的方向转 90° ,这样就增大了相对应车轮的跨度,因此提高了月球车的通过性能。

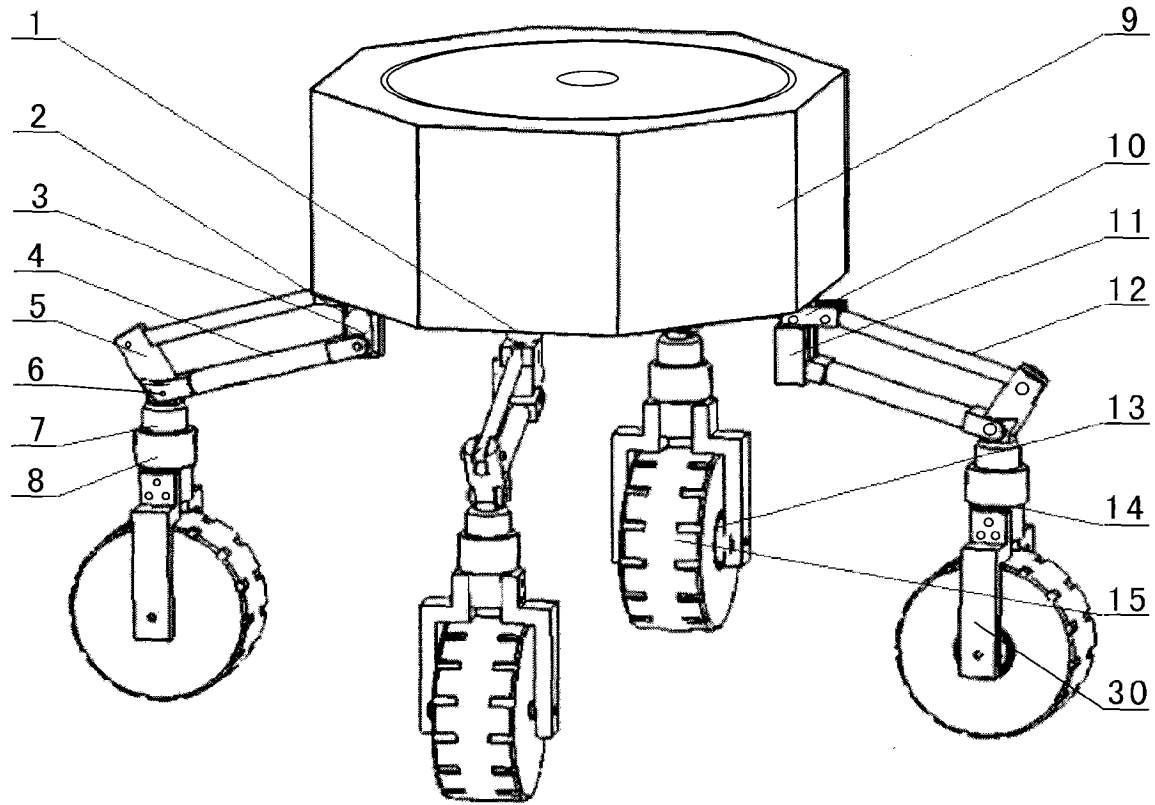


图 1

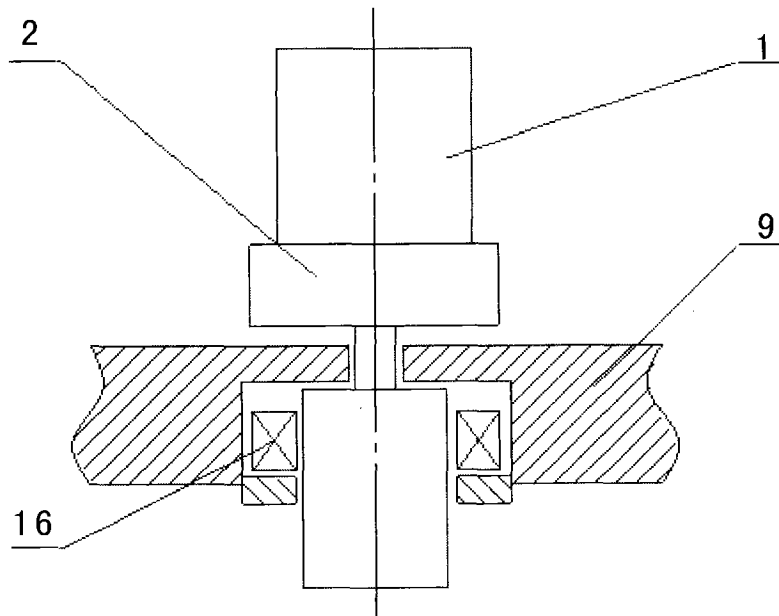


图 2

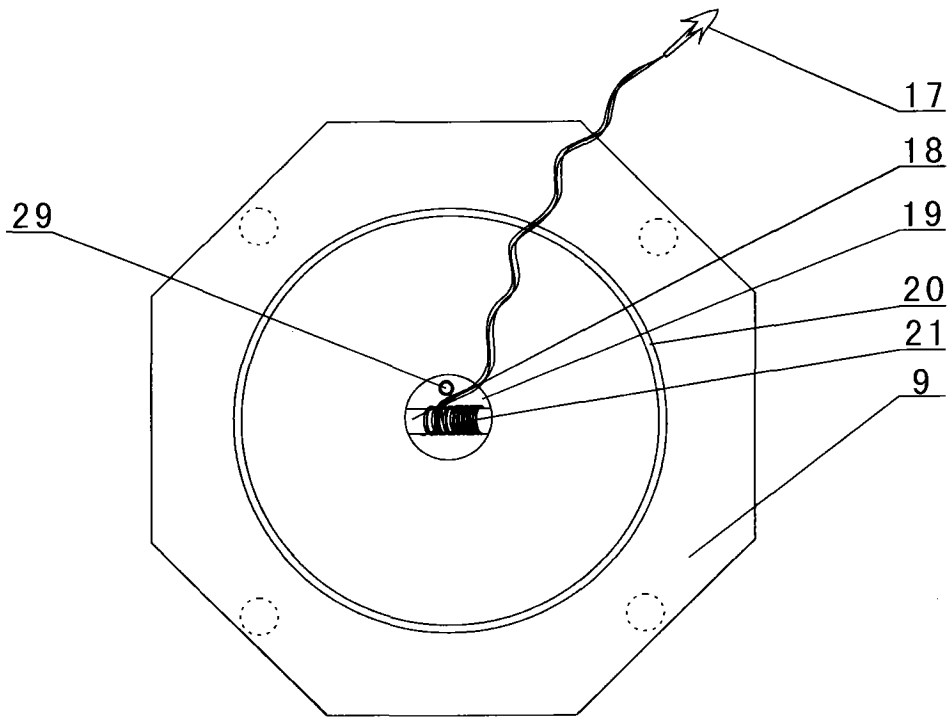


图 3

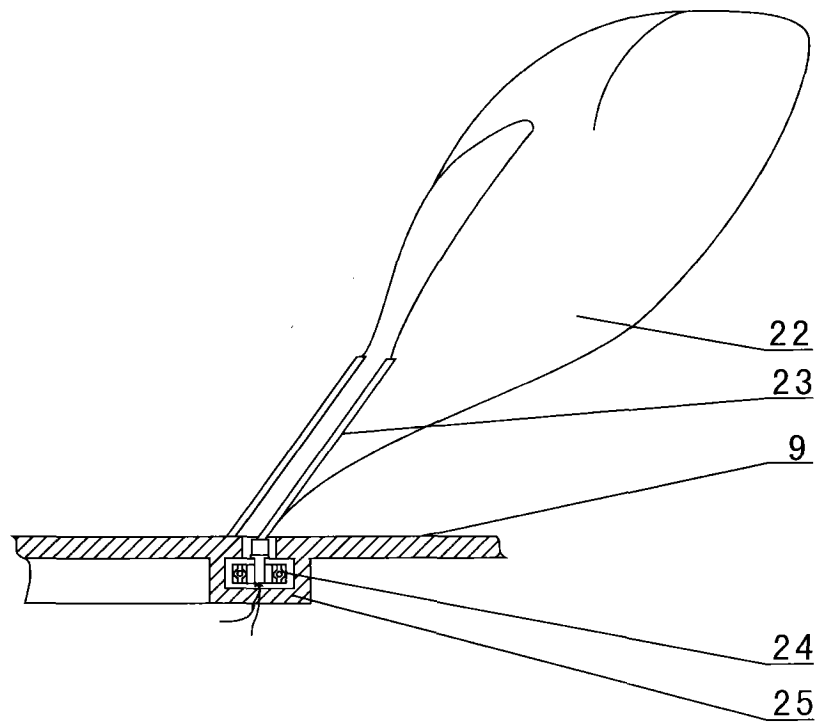


图 4

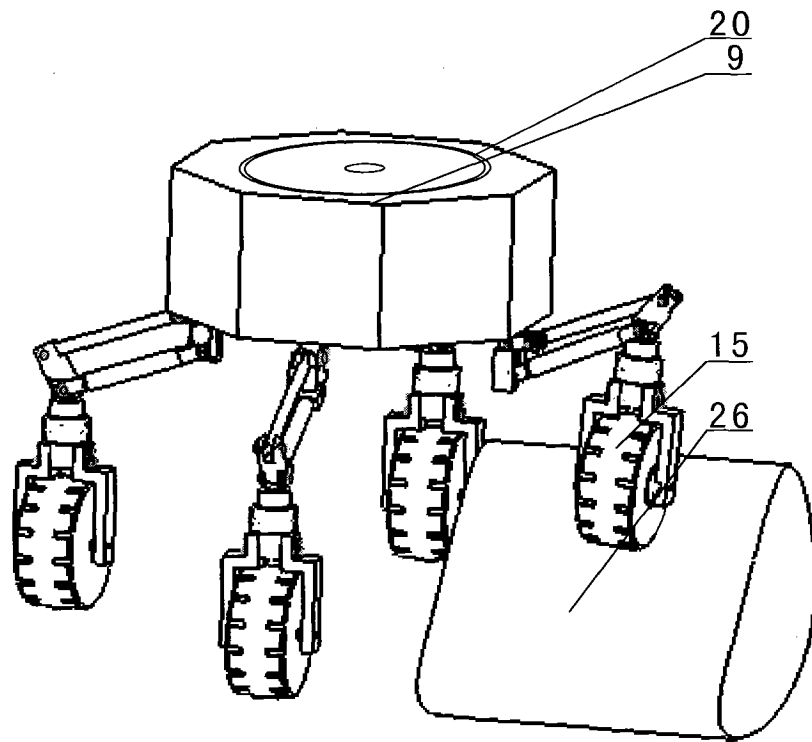


图 5

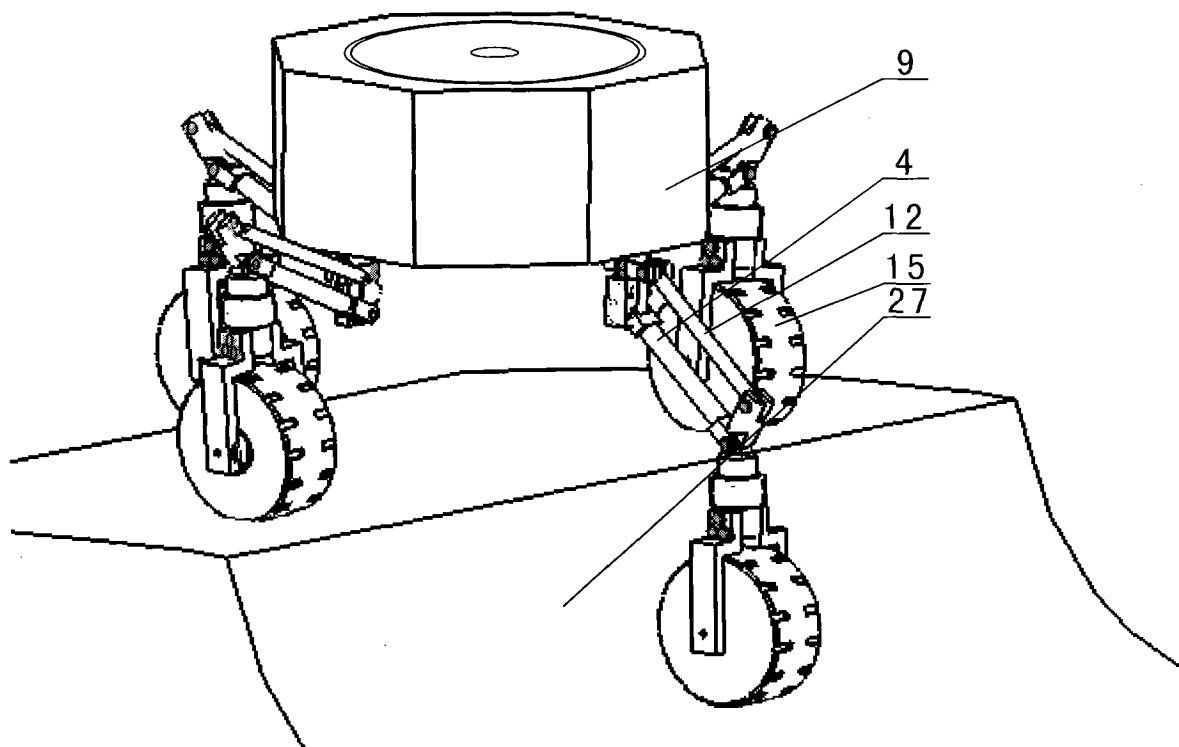


图 6

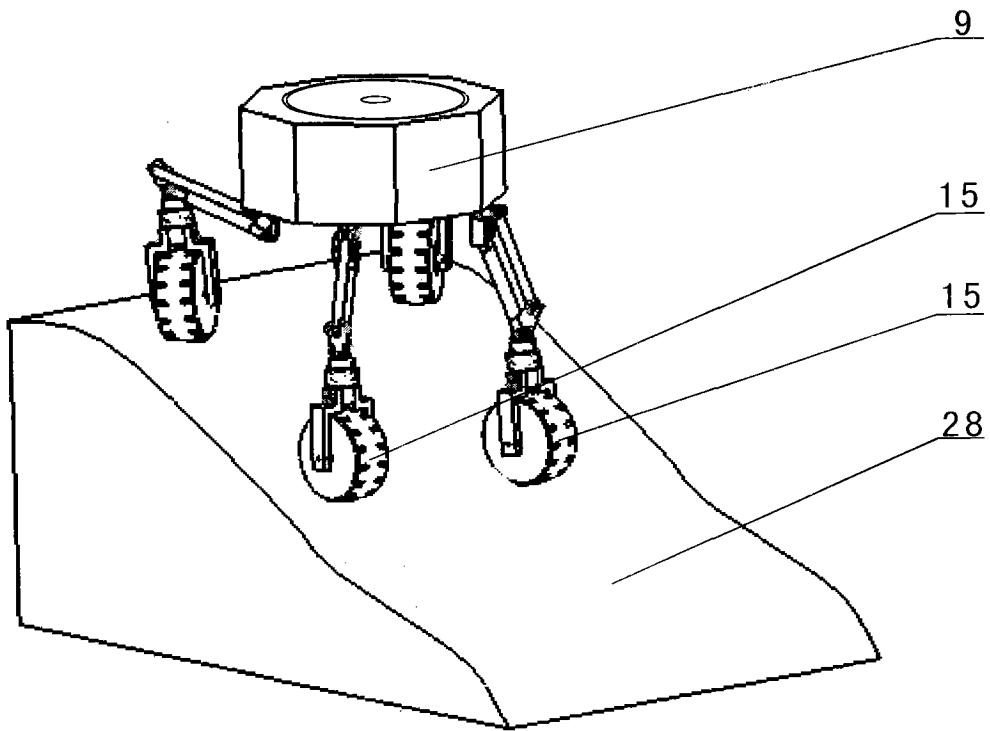


图 7

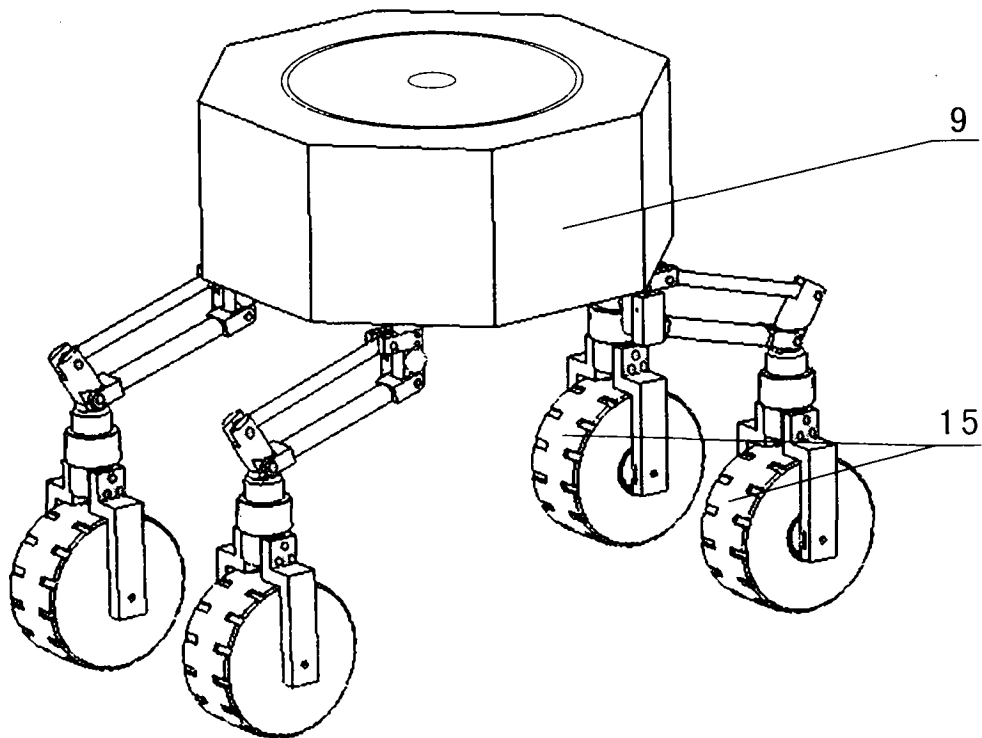


图 8

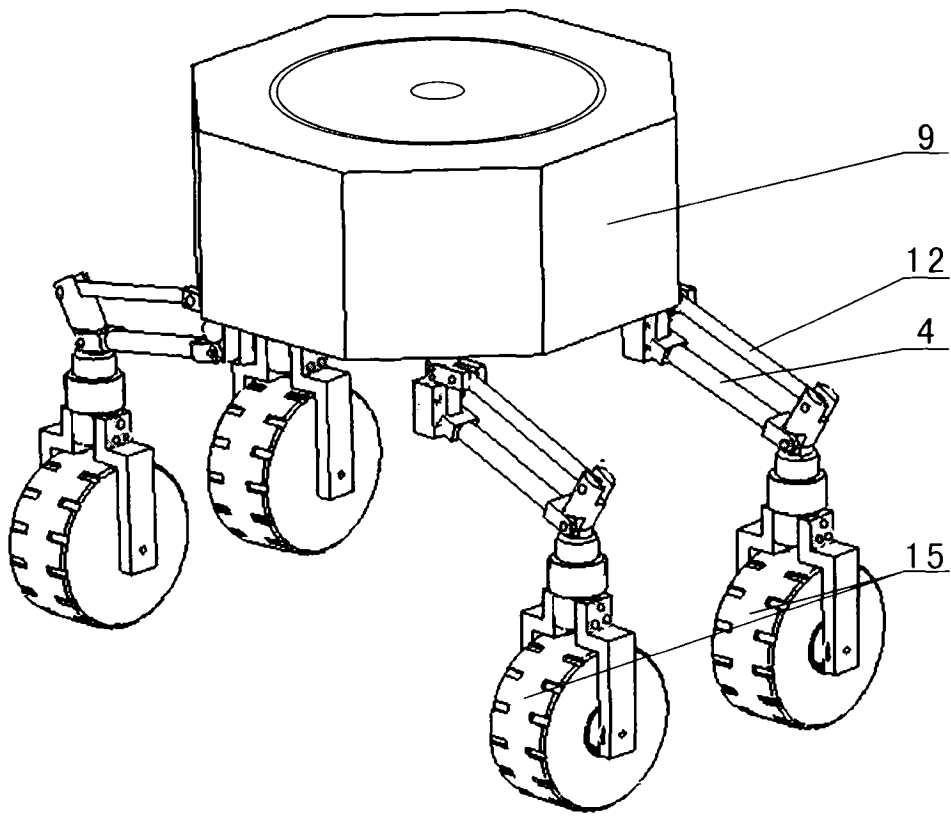


图 9