



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114524031 A

(43) 申请公布日 2022.05.24

(21) 申请号 202210167956.5

(22) 申请日 2022.02.23

(71) 申请人 福建汉特云智能科技有限公司
地址 350008 福建省福州市仓山区金林路
38号建总办公大楼二楼201

(72) 发明人 陈德圣 陈文强 林军 叶宗武
陈志培 陈航宇

(74) 专利代理机构 福州市景弘专利代理事务所
(普通合伙) 35219

专利代理师 徐剑兵

(51) Int. Cl.

B62D 61/10 (2006.01)

B60G 3/14 (2006.01)

B60G 15/06 (2006.01)

A47L 11/40 (2006.01)

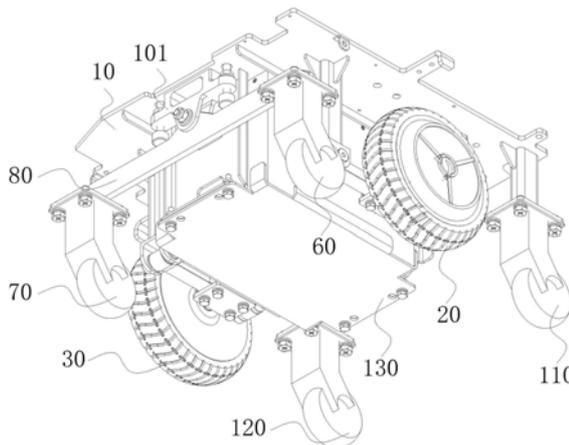
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种机器人车体及扫地机器人

(57) 摘要

本发明公布一种机器人车体及扫地机器人，机器人车体包括底盘、第一左车轮、第一右车轮、第二左车轮、第二右车轮与车桥；所述第一左车轮设置在所述底盘的左侧上，所述第一右车轮设置在所述底盘的右侧上；所述第二左车轮设置在所述车桥的左侧上，所述第二右车轮设置在所述车桥的右侧上；所述车桥的中部与所述底盘相铰接以带动第二左车轮与第二右车轮一起摆动。上述技术方案中各个轮子可以同时着地，车子的重力更均匀的分布在各个轮子上，轮子不易磨损，底盘也更稳不易晃动。



1. 一种机器人车体,其特征在于,包括底盘、第一左车轮、第一右车轮、第二左车轮、第二右车轮与车桥;

所述第一左车轮设置在所述底盘的左侧上,所述第一右车轮设置在所述底盘的右侧上;所述第二左车轮设置在所述车桥的左侧上,所述第二右车轮设置在所述车桥的右侧上;所述车桥的中部与所述底盘相铰接以带动第二左车轮与第二右车轮一起摆动。

2. 根据权利要求1所述的一种机器人车体,其特征在于,还包括调节机构;所述调节机构与所述底盘相连接,所述调节机构位于所述车桥的上方,所述调节机构的底部用于与车桥相接触以限制车桥的旋转程度。

3. 根据权利要求2所述的一种机器人车体,其特征在于,所述调节机构包括调节螺栓;所述调节螺栓与所述底盘之间为螺纹连接,所述调节螺栓的底部用于与车桥相接触以限制车桥的旋转程度。

4. 根据权利要求3所述的一种机器人车体,其特征在于,所述调节螺栓的底部具有缓冲结构。

5. 根据权利要求2至4任意一项所述的一种机器人车体,其特征在于,所述底盘包括固定座;所述固定座位于所述底盘的底部,所述车桥的中部与所述底盘的固定座的中部相铰接,所述调节机构与所述底盘的固定座的侧边相连接。

6. 根据权利要求1所述的一种机器人车体,其特征在于,还包括第一悬挂;所述第一左车轮通过第一悬挂设置在所述底盘的左侧上;和/或:

还包括第二悬挂;所述第一右车轮通过第二悬挂设置在所述底盘的右侧上。

7. 根据权利要求6所述的一种机器人车体,其特征在于,所述第一悬挂包括第一摆臂、第一减震器与第一弹簧;所述第一摆臂的一端与所述底盘的底部相铰接,所述第一摆臂上设置所述第一左车轮,所述第一摆臂的另一端与所述第一减震器的一端相铰接,所述第一减震器的另一端通过所述第一弹簧与所述底盘的底部相铰接。

8. 根据权利要求1所述的一种机器人车体,其特征在于,所述第二左车轮与所述第二右车轮均为万向轮。

9. 根据权利要求1或8所述的一种机器人车体,其特征在于,还包括第三左车轮与第三右车轮;所述第三左车轮设置在所述底盘的左侧上,所述第一左车轮位于所述第二左车轮与所述第三左车轮之间,所述第三右车轮设置在所述底盘的右侧上,所述第一右车轮位于所述第二右车轮与所述第三右车轮之间。

10. 一种扫地机器人,其特征在于,包括如权利要求1至9任意一项所述的一种机器人车体。

一种机器人车体及扫地机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人技术领域,尤其涉及一种机器人车体及扫地机器人。

背景技术

[0002] 机器人的下部分通常做成车体的形式,让车轮驱动机器人行进,诸如实现前行、后退、左转、右转的动作。车体的车轮在未安装悬挂的情况下,车体的各个车轮在平地上也存在离地的情况,导致车体的姿态会存在微小的晃动,而这个晃动量就是离地的那个轮子与地面的间隙。各个轮子与地面的附着力不均,时间一长,轮子的磨损情况明显出现不均匀。

发明内容

[0003] 为此,需要提供一种机器人车体及扫地机器人,解决机器人的车轮易离地的问题。

[0004] 为实现上述目的,本实施例提供一种机器人车体,包括底盘、第一左车轮、第一右车轮、第二左车轮、第二右车轮与车桥;

[0005] 所述第一左车轮设置在所述底盘的左侧上,所述第一右车轮设置在所述底盘的右侧上;所述第二左车轮设置在所述车桥的左侧上,所述第二右车轮设置在所述车桥的右侧上;所述车桥的中部与所述底盘相铰接以带动第二左车轮与第二右车轮一起摆动。

[0006] 进一步地,还包括调节机构;所述调节机构与所述底盘相连接,所述调节机构位于所述车桥的上方,所述调节机构的底部用于与车桥相接触以限制车桥的旋转程度。

[0007] 进一步地,所述调节机构包括调节螺栓;所述调节螺栓与所述底盘之间为螺纹连接,所述调节螺栓的底部用于与车桥相接触以限制车桥的旋转程度。

[0008] 进一步地,所述调节螺栓的底部具有缓冲结构。

[0009] 进一步地,所述底盘包括固定座;所述固定座位于所述底盘的底部,所述车桥的中部与所述底盘的固定座的中部相铰接,所述调节机构与所述底盘的固定座的侧边相连接。

[0010] 进一步地,还包括第一悬挂;所述第一左车轮通过第一悬挂设置在所述底盘的左侧上;和/或:

[0011] 还包括第二悬挂;所述第一右车轮通过第二悬挂设置在所述底盘的右侧上。

[0012] 进一步地,所述第一悬挂包括第一摆臂、第一减震器与第一弹簧;所述第一摆臂的一端与所述底盘的底部相铰接,所述第一摆臂上设置所述第一左车轮,所述第一摆臂的另一端与所述第一减震器的一端相铰接,所述第一减震器的另一端通过所述第一弹簧与所述底盘的底部相铰接。

[0013] 进一步地,所述第二左车轮与所述第二右车轮均为万向轮。

[0014] 进一步地,还包括第三左车轮与第三右车轮;所述第三左车轮设置在所述底盘的左侧上,所述第一左车轮位于所述第二左车轮与所述第三左车轮之间,所述第三右车轮设置在所述底盘的右侧上,所述第一右车轮位于所述第二右车轮与所述第三右车轮之间。

[0015] 本实施例还提供一种扫地机器人,包括如上述任意一项实施例所述的一种机器人车体。

[0016] 区别于现有技术,上述技术方案中,第二左车轮与第二右车轮一起通过车桥与底盘相铰接,当第二左车轮与第二右车轮中的任意一个离地,另一个便会在车桥的作用下下降直至地面上,让第一左车轮、第一右车轮、第二左车轮、第二右车轮这四个轮子一起着地,使得车体保持平衡。各个轮子可以同时着地,车子的重力更均匀的分布在各个轮子上,轮子不易磨损,底盘也更稳不易晃动。

附图说明

- [0017] 图1为本实施例中机器人车体的结构示意图;
- [0018] 图2为本实施例中车桥与固定座的结构示意图;
- [0019] 图3为本实施例中第一悬挂的结构示意图;
- [0020] 图4为本实施例中第二悬挂的结构示意图;
- [0021] 图5为本实施例中第一悬挂与第一左车轮的结构示意图。
- [0022] 附图标记说明:
- [0023] 10、底盘;
- [0024] 101、固定座;
- [0025] 20、第一左车轮;
- [0026] 30、第一右车轮;
- [0027] 40、第一悬挂;
- [0028] 401、第一摆臂;402、第一减震器;403、第一弹簧;
- [0029] 50、第二悬挂;
- [0030] 501、第二摆臂;502、第二减震器;503、第二弹簧;
- [0031] 60、第二左车轮;
- [0032] 70、第二右车轮;
- [0033] 80、车桥;
- [0034] 90、调节机构;
- [0035] 901、调节螺栓;902、头部;
- [0036] 110、第三左车轮;
- [0037] 120、第三右车轮;
- [0038] 130、电池包。

具体实施方式

[0039] 为详细说明本申请可能的应用场景,技术原理,可实施的具体方案,能实现目的与效果等,以下结合所列举的具体实施例并配合附图详予说明。本文所记载的实施例仅用于更加清楚地说明本申请的技术方案,因此只作为示例,而不能以此来限制本申请的保护范围。

[0040] 请参阅图1至图5,本实施例一种机器人车体,包括底盘10、第一左车轮20、第一右车轮30、第二左车轮60、第二右车轮70与车桥80。

[0041] 所述第一左车轮20设置在所述底盘10的左侧上,所述第一左车轮20用于连接左车轮驱动电机,在左车轮驱动电机的驱动下,第一左车轮20转动并带动机器人车体行进,诸如

前进、后退、左转、右转。所述第一右车轮30设置在所述底盘10的右侧上,所述第一右车轮30用于连接右车轮驱动电机,在右车轮驱动电机的驱动下,第一右车轮30转动并带动机器人车体行进,诸如前进、后退、左转、右转。

[0042] 所述第二左车轮60设置在所述车桥80的左侧上,所述第二右车轮70设置在所述车桥80的右侧上,所述车桥80的中部与所述底盘10相铰接以带动第二左车轮60与第二右车轮70一起摆动,车体在平地上时第一左车轮20、第一右车轮30、第二左车轮60、第二右车轮70这四个轮子一起着地。

[0043] 上述技术方案中,第二左车轮与第二右车轮一起通过车桥与底盘相铰接,当第二左车轮与第二右车轮中的任意一个离地,另一个便会在车桥的作用下下降直至地面上,让第一左车轮、第一右车轮、第二左车轮、第二右车轮这四个轮子一起着地,使得车体保持平衡。各个轮子可以同时着地,车子的重力更均匀的分布在各个轮子上,轮子不易磨损,底盘也更稳不易晃动。

[0044] 请参阅图1与图2,在本实施例中,所述车桥80的中部与所述底盘10相铰接,使得车桥80以铰接部位转动,以带动第二左车轮60与第二右车轮70一起摆动。具体的,所述车桥80的中部通过转轴设置在底盘10上,可以在转轴的外壁套设一个轴承,减小摩擦力。还可以在转轴的外壁套设一个衬套。一般来说,转轴是平放于车体上,转轴的轴向方向平行于车体的长度方向或者宽度方向。当然,不排除转轴是倾斜设置的,车桥80通过转轴在底盘10上转动即可。需要说明的是,车桥80在底盘10上为居中设置,车桥80的中轴线与底盘10的中轴线重合。另外,第二左车轮60与第二右车轮70关于车桥80的中轴线对称设置。

[0045] 请参阅图1,在本实施例中,第一左车轮20与第二左车轮60同处于底盘10的左侧,第一右车轮30与第二右车轮70同处于底盘10的右侧。

[0046] 请参阅图2,在本实施例中,车桥80将第二左车轮60与第二右车轮70联动起来,使二者一并着地,为了控制车桥80的旋转程度,机器人车体还包括调节机构90。所述调节机构90与所述底盘10相连接,所述调节机构90位于所述车桥80的上方,所述调节机构90的底部用于与车桥80相接触以限制车桥80的旋转程度。

[0047] 请参阅图2,在本实施例中,所述调节机构90包括调节螺栓901。所述调节螺栓901与所述底盘10之间为螺纹连接,所述调节螺栓901的底部用于与车桥80相接触以限制车桥80的旋转程度。较佳的,车桥80的左侧以及右侧的上方均设置一个调节螺栓901。当车桥80旋转(左侧上摆,右侧下摆)时,上摆的车桥80的左侧逐渐靠近上方的调节螺栓901,调节螺栓901的底部与车桥80的左侧接触,如此车桥80的左侧无法继续往上移动;当车桥80旋转(左侧下摆,右侧上摆)时,上摆的车桥80的右侧逐渐靠近上方的调节螺栓901,调节螺栓901的底部与车桥80的右侧接触,如此车桥80的右侧无法继续往上移动。调节机构90使得车桥80旋转的旋转量有限,可以避免一个轮子由于过较深的坑或开到台阶边缘而导致的悬空时,使得悬空的轮子下降到车桥80的极限位置后便不再下降,可以有效防止车身倾倒。

[0048] 请参阅图2,在本实施例中,调节螺栓901由头部902与螺柱组成,螺柱为带有外螺纹的圆柱体,头部902一般可分为六角头的、圆头的或者方形头。所述调节机构90还包括定位孔,定位孔位于底盘10上,定位孔可以为具有内螺纹的螺孔,螺孔与螺柱相配合。另外,定位孔不为具有内螺纹的螺孔时,调节螺栓901的螺柱可以与螺母实现固定功能。

[0049] 请参阅图2,在进一步的实施例中,因为调节螺栓901与车桥80相互碰撞,长时间使

用会导致磨损,所述调节螺栓901的底部具有缓冲结构,缓冲结构的材质可以为橡胶、聚苯乙烯泡沫板、海绵等,具有减震的功能,降低车桥80与调节螺栓901之间的碰撞力。在实际使用时,如果调节螺栓901的头部902朝下,那么所述调节螺栓901的底部为头部902;如果调节螺栓901的头部902朝上,那么所述调节螺栓901的底部为螺柱。

[0050] 请参阅图2,在本实施例中,所述底盘10包括固定座101。所述固定座101位于所述底盘10的底部,所述车桥80的中部与所述底盘10的固定座101的中部相铰接,所述调节机构90与所述底盘10的固定座101的侧边相连接。上文所述的定位孔可以将其设置在固定座101上,固定座101的两侧分别设置一个定位孔,如此两个调节螺栓901可连接于两个定位孔中。

[0051] 在某些实施例中,调节机构为气缸或者油缸,预先调控气缸或者油缸的活塞杆的伸出量,当活塞杆与车桥80接触,便可限制车桥80的旋转程度。

[0052] 请参阅图3,在本实施例中,机器人车体还包括第一悬挂40。所述第一左车轮20通过第一悬挂40设置在所述底盘10的左侧上,第一左车轮20在第一悬挂40的作用下可以保持着地的状态。和/或:机器人车体还包括第二悬挂50。所述第一右车轮30通过第二悬挂50设置在所述底盘10的右侧上,第一左车轮20在第一悬挂40的作用下可以保持着地的状态。一般来说,机器人车体同时兼具第一悬挂40与第二悬挂50,不排除只具有第一悬挂40、第二悬挂50中的一个。

[0053] 请参阅图3,在本实施例中,所述第一悬挂40包括第一摆臂401、第一减震器402与第一弹簧403。所述第一摆臂401的一端与所述底盘10的底部相铰接,所述第一摆臂401的一端可沿着铰接部位转动。其中,第一摆臂401与底盘10的铰接方式可参见上文的车桥80与底盘10的铰接方式。所述第一摆臂401上设置第一左车轮20与左车轮驱动电机,结构如图5所示。所述第一摆臂401的另一端与所述第一减震器402的一端相铰接,第一减震器402的一端可沿着铰接部位转动。所述第一减震器402的另一端通过第一弹簧403与所述底盘10的底部相铰接,第一弹簧403可沿着铰接部位转动。如此,第一弹簧403可让第一左车轮20适应不同的路况,第一减震器402可以为液压式减震器或者充气式减震器,用来抑制第一弹簧403吸震后反弹时的震荡及来自路面的冲击,改善车体的行驶平顺性。

[0054] 请参阅图4,在本实施例中,所述第二悬挂50包括第二摆臂501、第二减震器502与第二弹簧503。所述第二摆臂501的一端与所述底盘10的底部相铰接,所述第二摆臂501的一端可沿着铰接部位转动。所述第一摆臂401上设置第一左车轮20与左车轮驱动电机。所述第二摆臂501的另一端与所述第二减震器502的一端相铰接,第二减震器502的一端可沿着铰接部位转动。所述第二减震器502的另一端通过第二弹簧503与所述底盘10的底部相铰接,第二弹簧503可沿着铰接部位转动。如此,第二弹簧503可让第一右车轮30适应不同的路况,第二减震器502可以为液压式减震器或者充气式减震器,用来抑制第二弹簧503吸震后反弹时的震荡及来自路面的冲击,改善车体的行驶平顺性。

[0055] 请参阅图3与图4,需要说明的是,底盘10的底部具有两个向下延伸的支撑杆,所述第一摆臂401的一端与两个支撑中的一个相铰接,所述第二摆臂501的一端与两个支撑中的另一个相铰接。

[0056] 请参阅图1,在本实施例中,所述第二左车轮60与所述第二右车轮70均为万向轮,万向轮又称活动脚轮,它的结构允许水平360度旋转,可以在底盘10上进行水平转动。

[0057] 请参阅图1,在本实施例中,机器人车体还包括第三左车轮110与第三右车轮120。

所述第三左车轮110设置在所述底盘10的左侧上,所述第一左车轮20位于所述第二左车轮60与所述第三左车轮110之间,所述第三右车轮120设置在所述底盘10的右侧上,所述第一右车轮30位于所述第二右车轮70与所述第三右车轮120之间。假设第二左车轮60与第二右车轮70是位于底盘10的前部处时,则第一左车轮20与第一右车轮30是位于底盘10的中部处,第三左车轮110与第三右车轮120是位于底盘10的后部处。

[0058] 请参阅图1,优选的,所述第二左车轮60、所述第二右车轮70、所述第三左车轮110与所述第三右车轮120均为万向轮。

[0059] 请参阅图1与图2,假设前侧的第二左车轮60为悬空状态,第二右车轮70为着地状态,这时着地的第二右车轮70由于受到地面的支撑力(如图2上的F1所示),车桥80受到扭矩(如图2上的M所示),另一个悬空的第二左车轮60相当于受到向下的力(如图2上的F2所示)并向下运动,直到接触地面时达到受力平衡,这时两个轮子都着地。两个后轮(第三左车轮110与第三右车轮120)可以是刚性固定在底盘10上的,假设第三左车轮110、第三右车轮120中一个轮子是悬空,这时由于车桥80与底盘10为铰接的关系,在重力的作用下底盘10会自动向后侧悬空的那个车轮的方向倾斜直至原本悬空的悬空接触地面以达到平衡状态。如此,车体可以在不使用避震器的情况下,也能吸收零部件的做件误差以及地面的不平,保证多个的轮子接触地面。尤其是,在地面情况更加恶劣时,比如其中一个轮子需要过坑及过坎的时候优势更加明显。

[0060] 值得一提的是,具有第一左车轮20、第二左车轮60、第三左车轮110、第一右车轮30、第二右车轮70、第三右车轮120的机器人车体中,解决第一左车轮20与第二左车轮60这两个轮子着地的方法是增加第一悬挂与第二悬挂;解决第三左车轮110、第一右车轮30、第二右车轮70与第三右车轮120这四个轮子着地的方法,可以是在每个轮子上也配置一个悬挂,但是结构复杂,成本昂贵;解决第三左车轮110、第一右车轮30、第二右车轮70与第三右车轮120这四个轮子着地的方法,还可以是在两个轮子上也配置一个悬挂,但是在车身承载物品后,有悬挂的一侧由于会被压低使得高度低于没有减震器的一侧,会导致原本水平安装在底盘上的单线激光雷达倾斜一定角度,进一步导致激光雷达照地板而失效。正是出于上述考虑,发明人才发明出依靠车桥来联动第二左车轮与第二右车轮,也无需设置更过的悬挂,在减小成本的前提下,保证机器人行驶的平稳性。

[0061] 在本实施例中,所述底盘10配置在机器人上,机器人是一种能够半自主或全自主工作的智能机器,可以辅助甚至替代人类完成危险、繁重、复杂的工作,提高工作效率与质量,服务人类生活,扩大或延伸人的活动及能力范围。优选的,机器人可以为扫地机器人、快递机器人、导航机器人等。值得一提的是,扫地机器人能凭借一定的人工智能,自动地采用刷扫和真空方式,将地面杂物先吸纳进入自身的垃圾收纳盒,从而完成地面清理的功能。快递机器人从站点装货后,按照既定线路自动导航行驶。在到达客户指定送货地点后,配送机器人将通过电话、短信等方式通知客户收货,并支持人脸识别、短信验证码等多种人机交互方式快捷取货。导航机器人可以用于迎接宾客,并指引宾客到目的地。

[0062] 优选的,左车轮驱动电机与右车轮驱动电机均为轮毂电机。

[0063] 在本实施例中,机器人车体还包括处理单元,所述处理单元为具有数据处理功能的电子元件,如CPU(中央处理器)、DSP(数字信号处理器)、DSP(微处理器)等。所述处理单元与左车轮驱动电机、右车轮驱动电机相连接,并控制左车轮驱动电机、右车轮驱动电机运

作。

[0064] 请参阅图1,在本实施例中,机器人车体还包括电池包130,所述电池包130位于底盘10的中部,第一左车轮20、第二左车轮60、第三左车轮110、第一右车轮30、第二右车轮70、第三右车轮120围绕电池包130。所述电池包130可以为锂电池或者铅酸电池,电池包130可为左车轮驱动电机、右车轮驱动电机、处理单元提供运作所需要的电能。

[0065] 本实施例还提供一种扫地机器人,包括如上述任意一项实施例所述的一种机器人车体,结构如图1至图5所示。

[0066] 在本文中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中各个位置出现的“实施例”一词并不一定指代相同的实施例,亦不特别限定其与其它实施例之间的独立性或关联性。原则上,在本申请中,只要不存在技术矛盾或冲突,各实施例中所提到的各项技术特征均可以以任意方式进行组合,以形成相应的可实施的技术方案。

[0067] 除非另有定义,本文所使用的技术术语的含义与本申请所属技术领域的技术人员通常理解的含义相同;本文中对相关术语的使用只是为了描述具体的实施例,而不是旨在限制本申请。

[0068] 在本申请的描述中,用语“和/或”是一种用于描述对象之间逻辑关系的表述,表示可以存在三种关系,例如A和/或B,表示:存在A,存在B,以及同时存在A和B这三种情况。另外,本文中字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的逻辑关系。

[0069] 在本申请中,诸如“第一”和“第二”之类的用语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何实际的数量、主次或顺序等关系。

[0070] 在没有更多限制的情况下,在本申请中,语句中所使用的“包括”、“包含”、“具有”或者其他类似的表述,意在涵盖非排他性的包含,这些表述并不排除在包括所述要素的过程、方法或者产品中还可以存在另外的要素,从而使得包括一系列要素的过程、方法或者产品中不仅可以包括那些限定的要素,而且还可以包括没有明确列出的其他要素,或者还包括为这种过程、方法或者产品所固有的要素。

[0071] 与《审查指南》中的理解相同,在本申请中,“大于”、“小于”、“超过”等表述理解为不包括本数;“以上”、“以下”、“以内”等表述理解为包括本数。此外,在本申请实施例的描述中“多个”的含义是两个以上(包括两个),与之类似的与“多”相关的表述亦做此类理解,例如“多组”、“多次”等,除非另有明确具体的限定。

[0072] 在本申请实施例的描述中,所使用的与空间相关的表述,诸如“中心”“纵向”“横向”“长度”“宽度”“厚度”“上”“下”“前”“后”“左”“右”“竖直”“水平”“垂直”“顶”“底”“内”“外”“顺时针”“逆时针”“轴向”“径向”“周向”等,所指示的方位或位置关系是基于具体实施例或附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请的具体实施例或便于读者理解,而不是指示或暗示所指的装置或部件必须具有特定的位置、特定的方位、或以特定的方位构造或操作,因此不能理解为对本申请实施例的限制。

[0073] 除非另有明确的规定或限定,在本申请实施例的描述中,所使用的“安装”“相连”“连接”“固定”“设置”等用语应做广义理解。例如,所述“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体设置;其可以是机械连接,也可以是电连接,也可以是通信连接;其可以

是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连;其可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本申请所属技术领域的技术人员而言,可以根据具体情况理解上述用语在本申请实施例中的具体含义。

[0074] 需要说明的是,尽管在本文中已经对上述各实施例进行了描述,但并非因此限制本发明的专利保护范围。因此,基于本发明的创新理念,对本文所述实施例进行的变更和修改,或利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,直接或间接地将以上技术方案运用在其他相关的技术领域,均包括在本发明的专利保护范围之内。

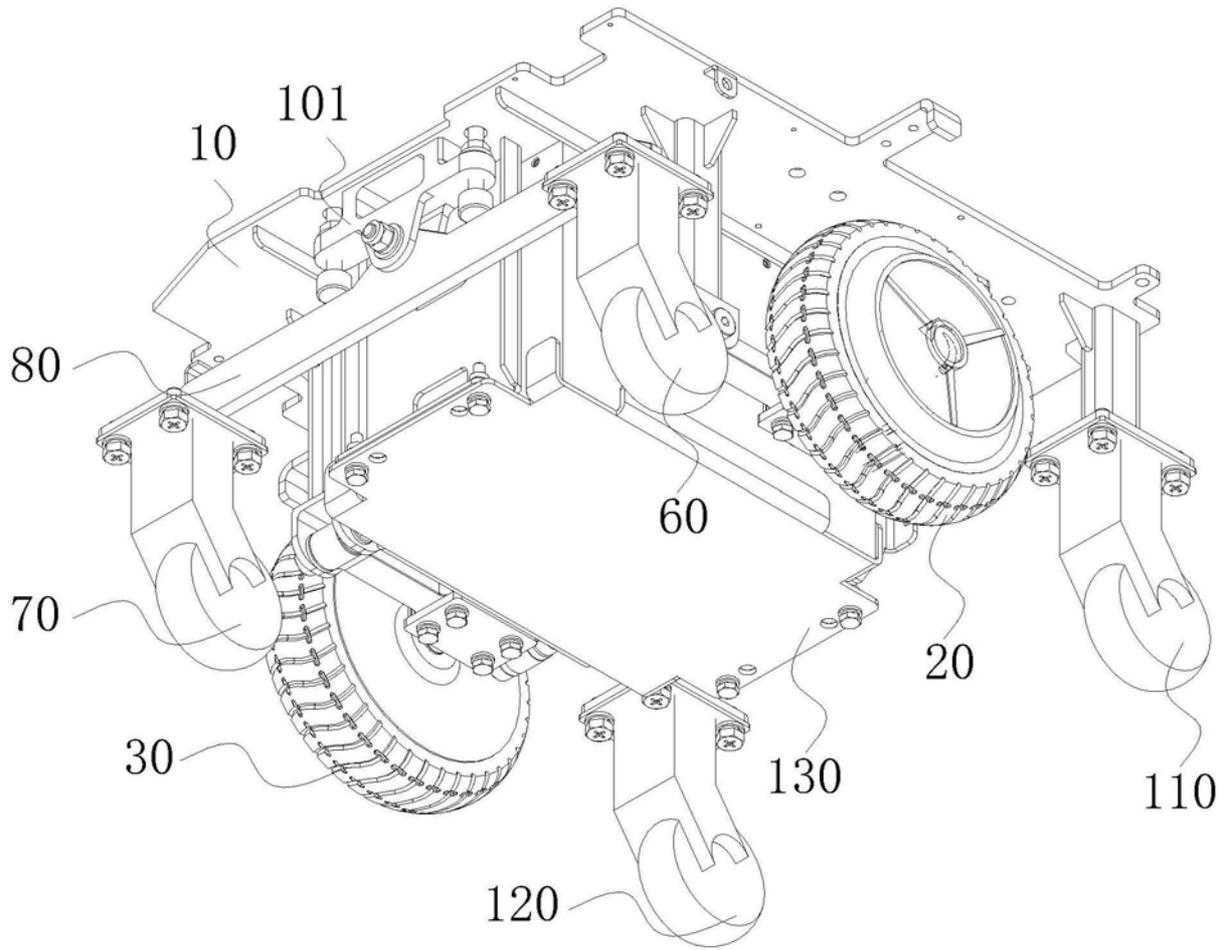


图1

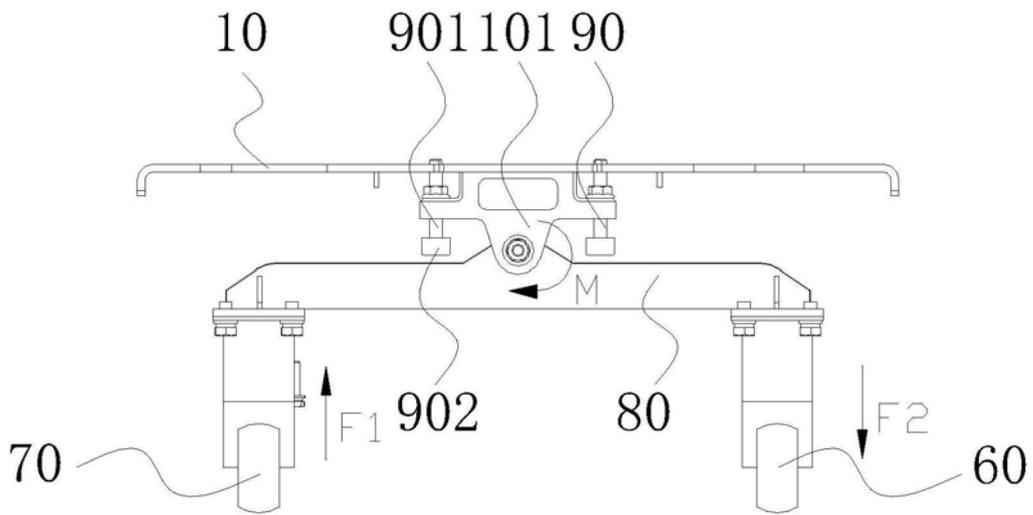


图2

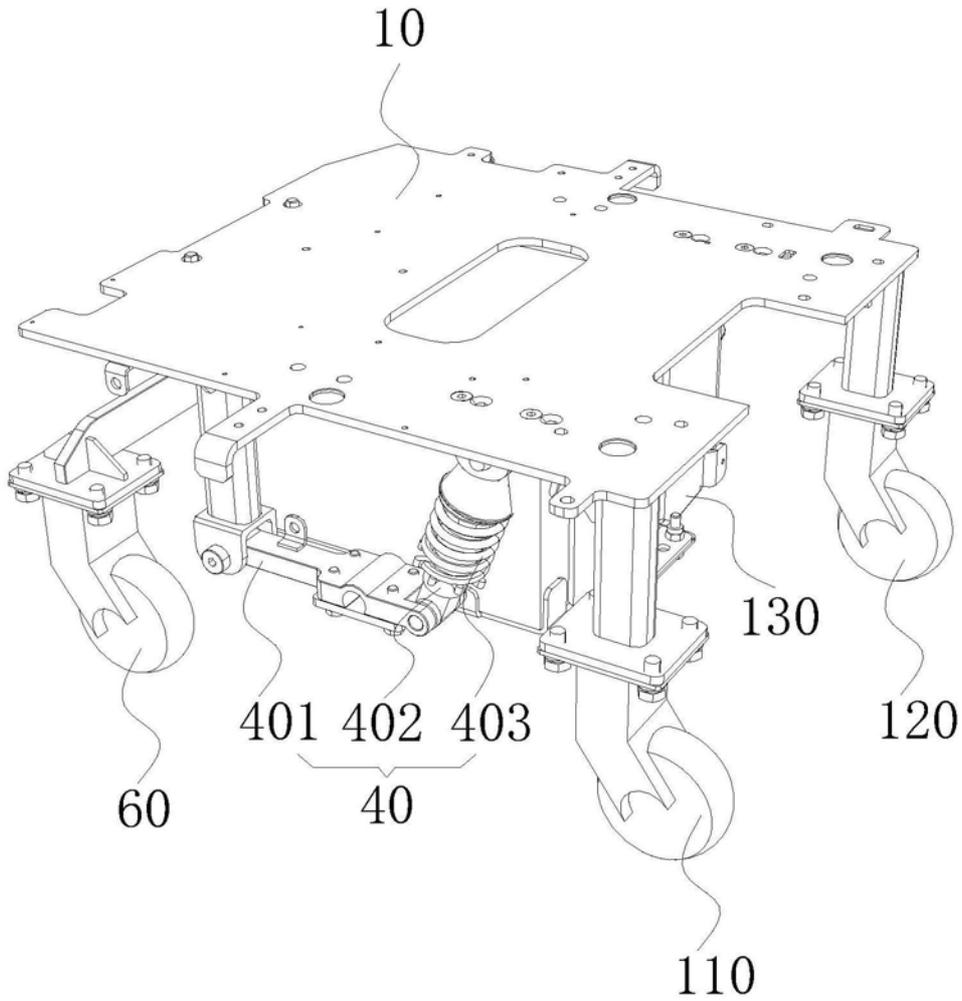


图3

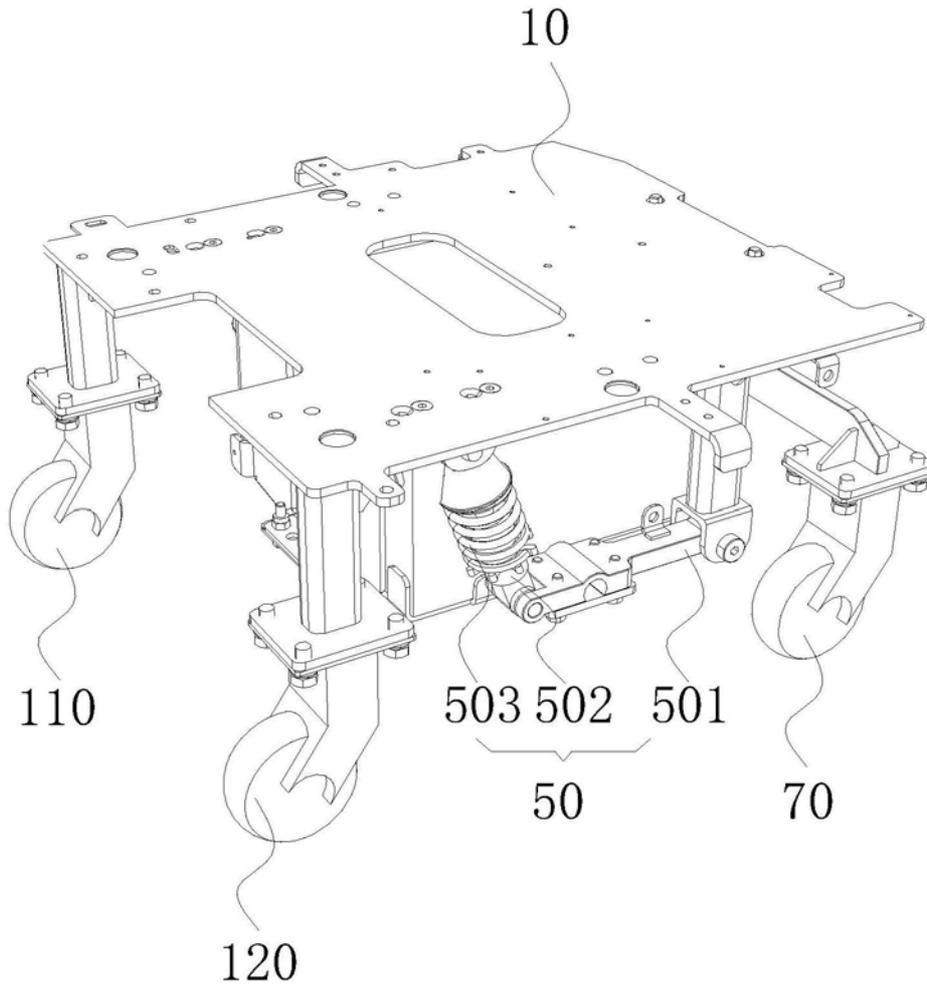


图4

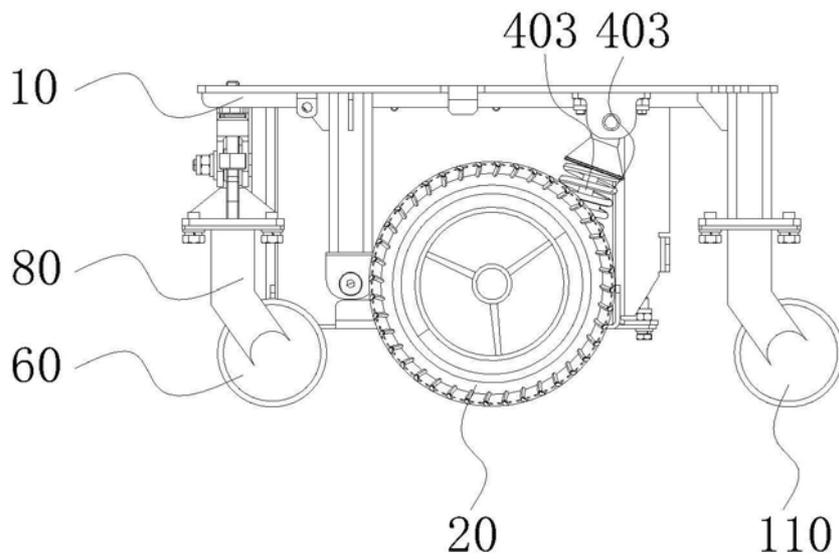


图5