



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207955839 U

(45)授权公告日 2018.10.12

(21)申请号 201820043538.4

(22)申请日 2018.01.11

(73)专利权人 西华大学

地址 610000 四川省成都市金牛区土桥金
周路999号

(72)发明人 陈永朋 张均富 霍润泽 肖体熠

(74)专利代理机构 成都睿道专利代理事务所
(普通合伙) 51217

代理人 薛波

(51)Int.Cl.

B62D 63/02(2006.01)

B62D 63/04(2006.01)

B62D 3/02(2006.01)

B60G 17/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

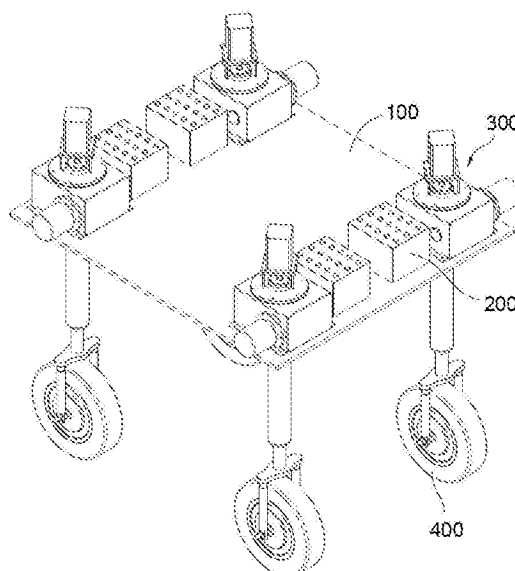
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

一种升降转向机构以及农业机器人移动平
台

(57)摘要

本实用新型公开了一种升降转向机构以及农业机器人移动平台,包括丝杆、滑套、转向件、第一驱动器和第二驱动器;所述滑套套设于所述丝杆并与所述丝杆螺纹配合,所述丝杆与所述第一驱动器传动连接;所述的转向件能够带动所述滑套围绕所述丝杆转动,在所述第一驱动器驱动所述丝杆转动时所述转向件能够限制所述滑套在周向转动,所述转向件与所述第二驱动器传动连接。本实用新型的升降转向机构以及农业机器人移动平台,将高度调节和转向调节相结合,平稳性较高,独立性好。



1. 一种升降转向机构,其特征在于,包括丝杆、滑套、转向件、第一驱动器和第二驱动器;所述滑套套设于所述丝杆并与所述丝杆螺纹配合,所述丝杆与所述第一驱动器传动连接;所述的转向件能够带动所述滑套围绕所述丝杆转动,在所述第一驱动器驱动所述丝杆转动时所述转向件能够限制所述滑套在周向转动,所述转向件与所述第二驱动器传动连接。

2. 根据权利要求1所述的升降转向机构,其特征在于,所述第二驱动器采用能够在非驱动状态下对转向件进行锁止的驱动器。

3. 根据权利要求1所述的升降转向机构,其特征在于,所述转向件采用套管结构,所述转向件套设于所述丝杆并与所述丝杆采用同轴设置。

4. 根据权利要求3所述的升降转向机构,其特征在于,所述第一驱动器采用能够在非驱动状态下对所述丝杆进行锁止的驱动器,所述第一驱动器固定连接至转向件的轴端。

5. 根据权利要求3所述的升降转向机构,其特征在于,所述转向件与所述套管之间采用花键配合。

6. 根据权利要求1所述的升降转向机构,其特征在于,所述转向件与所述滑套采用外啮合的方式。

7. 根据权利要求1所述的升降转向机构,其特征在于,所述丝杆与所述滑套采用具有自锁功能的螺纹配合。

8. 一种采用权利要求1-7任意一项所述升降转向机构的农业机器人移动平台,包括所述的升降转向机构,其特征在于,还包括平台和行走机构,沿所述丝杆轴向、所述丝杆与所述平台固定连接;所述滑套与所述行走机构连接,并能够通过滑套转向带动所述行走机构转向。

9. 根据权利要求8所述的农业机器人移动平台,其特征在于,还包括路面状态探测系统和控制系统,所述路面状态探测系统用于探测农业机器人移动平台即将经过的路面状态信息,所述路面状态探测系统、第一驱动器、第二驱动器分别与控制系统连接,所述控制系统用于根据路面状态探测系统探测的路面状态信息调节所述的第一驱动器和/或第二驱动器。

10. 一种升降转向机构,其特征在于,包括丝杆、滑套、转向件、第一驱动器和第二驱动器;所述滑套套设于所述丝杆并与所述丝杆螺纹配合,所述滑套与所述第一驱动器传动连接;所述转向件能够带动所述丝杆转动,在所述第一驱动器驱动所述滑套转动时所述转向件能够限制所述丝杆在周向转动,所述转向件与所述第二驱动器传动连接。

一种升降转向机构以及农业机器人移动平台

技术领域

[0001] 本实用新型属于机器人底盘技术领域,具体涉及一种升降转向机构以及农业机器人移动平台。

背景技术

[0002] 德国公司Bosch研发出一种除草机器人,该机器人所搭载运动平台具备自平衡功能,自平衡功能通过高度调节机构来实现。高度调节机构包括平行四连杆机构和液压缸,车轮组件和一个连杆固接,通过液压缸驱动连杆运动,车轮上下调节适应地面,保证平台水平。

[0003] 文献《Agricultural Robotic Platform with Four Wheel Steering for Weed Detection》,介绍了一种四轮转向的农业除草机器人运动平台。该机器人运动平台通过伺服电机进行转向,通过无刷轮毂电机进行驱动;平台四轮独立转向,四轮独立驱动,提高了平台的机动性,使车辆在转弯时可以平行位移,使位置与方向的调整适应。但是,该机器人运动平台不具备地形自适应机构,面对不平整路面,平稳性较差。

[0004] 中国专利文献CN104782326A公开了“智能农业机器人移动平台”,包括四轮后驱移动平台和嵌入式控制系统。所述的四轮后驱移动平台包括载体车厢、后驱行走机构、前置转向机构和前端抓取机构。该机器人移动平台的驱动运动通过伺服电机驱动链传动机构来实现,转向运动通过伺服电机驱动带传动机构来实现,结构复杂,控制精度差。另外,该机器人移动平台缺少相应地形自适应机构,在非结构性环境下适应性和稳定性差。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于针对现有的农业机器人平台在面对不平整的路面时,适应性差、平稳性差以及控制精度差的问题,提供一种升降转向机构以及农业机器人移动平台,通过该升降转向机构,能够使得农业机器人在移动的过程中面对非结构化地形,如起伏的路面、斜坡、凸台和沟道等具有良好的环境适应性,保持平台的平稳性。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型采用的技术方案为:

[0007] 一种升降转向机构,包括丝杆、滑套、转向件、第一驱动器和第二驱动器;所述滑套套设于所述丝杆并与所述丝杆螺纹配合,所述丝杆与所述第一驱动器传动连接;所述的转向件能够带动所述滑套围绕所述丝杆转动,在所述第一驱动器驱动所述丝杆转动时所述转向件能够限制所述滑套在周向转动,所述转向件与所述第二驱动器传动连接。

[0008] 进一步地,所述第二驱动器采用能够在非驱动状态下对转向件进行锁止的驱动器。

[0009] 进一步地,所述转向件采用套管结构,所述转向件套设于所述丝杆并与所述丝杆采用同轴设置。

[0010] 进一步地,所述第一驱动器采用能够在非驱动状态下对所述丝杆进行锁止的驱动器,所述第一驱动器固定连接至转向件的轴端。

- [0011] 进一步地,所述转向件与所述套管之间采用花键配合。
- [0012] 进一步地,所述转向件与所述滑套采用外啮合的方式。
- [0013] 进一步地,所述丝杆与所述滑套采用具有自锁功能的螺纹配合。
- [0014] 本实用新型还提供一种农业机器人移动平台,包括所述的升降转向机构,还包括平台和行走机构,沿所述丝杆轴向、所述丝杆与所述平台固定连接;所述滑套与所述行走机构连接,并能够通过滑套转向带动所述行走机构转向。
- [0015] 进一步地,还包括路面状态探测系统和控制系统,所述路面状态探测系统用于探测农业机器人移动平台即将经过的路面状态信息,所述路面状态探测系统、第一驱动器、第二驱动器分别与控制系统连接,所述控制系统用于根据路面状态探测系统探测的路面状态信息调节所述的第一驱动器和/或第二驱动器。
- [0016] 本实用新型还提供另外一种升降转向机构,包括丝杆、滑套、转向件、第一驱动器和第二驱动器;所述滑套套设于所述丝杆并与所述丝杆螺纹配合,所述滑套与所述第一驱动器传动连接;所述转向件能够带动所述丝杆转动,在所述第一驱动器驱动所述滑套转动时所述转向件能够限制所述丝杆在周向转动,所述转向件与所述第二驱动器传动连接。
- [0017] 本实用新型的升降转向机构,具有升降功能的同时还具有转向功能,集成度高、结构紧凑、简单,升降时依靠丝杆与滑套的配合完成升降,且升降的时候不影响转向,转向时依靠丝杆或滑套与转向件的配合完成转向,转向时对升降影响小甚至不影响,使得升降与转向具有更好的独立性;
- [0018] 本实用新型的农业机器人移动平台,采用了高度集成的升降转向机构作为平台的高度调节机构,控制精度高,升降转向机构具有高度调节的同时还具有转向功能,使得结构上更加紧凑、简单;
- [0019] 本实用新型的农业机器人移动平台,能够移动的过程中针对非结构化地形,如起伏的路面、斜坡、凸台和沟道等情况,通过升降转向机构实现平台的高度调节或转向,以使得配置在平台上的农业机器人能够平稳的进行农业工作,具有良好的环境适应性和平稳性。

附图说明

- [0020] 图1为本实用新型的农业机器人移动平台的结构示意图;
- [0021] 图2为本实用新型的一种实施方式的升降转向机构的主视图;
- [0022] 图3为图2的A-A向剖视图;
- [0023] 图4为图2的B-B向剖视图;
- [0024] 图5为本实用新型的另一种实施方式的升降转向机构的主视图。
- [0025] 附图标记:
- [0026] 100-平台,200-蓄电池,300-升降转向机构,400-行走机构,301-滑套,302-转向件,303-丝杆,304-蜗轮,305-蜗轮减速箱,306-第一驱动器,307-蜗杆,308-第二驱动器,401-轮胎,402-轮轴,403-轮毂电机,404-减震叉。

具体实施方式

- [0027] 如图1,本实用新型的农业机器人移动平台,包括平台100、行走机构400和升降转

向机构300,升降转向机构300配置在平台100与行走机构400之间,能够根据路面情况,调整平台100与地面的高度,使得平台100能够保持平稳性,同时升降转向机构300还能实现转向,从而将平台100的高度调节与平台100移动时的转向相结合,使得结构上更加紧凑、简单,控制方便。平台100上可以配置农业上常用的一些功能模块,例如施肥、喷灌等,实现农业机器人的移动操作,为农业机器人的工作提供稳定的工作平台100。

[0028] 如图2-4所示,升降转向机构300是这样实现的:包括丝杆303、滑套301和转向件302,所述滑套301套设于所述丝杆303并与丝杆303螺纹配合,所述丝杆303连接有能够带动丝杆303转动的第一驱动器306,沿丝杆303轴向、丝杆303与所述平台100固定连接;所述的转向件302能够带动滑套301围绕丝杆303转动,在第一驱动器306驱动丝杆303转动时滑套301能够沿转向件302轴向移动、转向件302能够限制滑套301在周向转动,转向件302连接有能够带动转向件302转动的第二驱动器308;滑套301与所述的行走机构400连接、并能够通过滑套301转动实现行走机构400的转向。

[0029] 当需要实现平台100的高度调节时,在第一驱动器306的作用下,带动丝杆303转动,由于转向件302能够带动滑套301围绕丝杆303转动,这样的结构同时也对滑套301就形成了一个周向的限位,当丝杆303转动的时候,滑套301在转向件302的限位作用下,滑套301即可实现沿丝杆303轴向的移动,当滑套301向着丝杆303上平台100连接端移动时,即可带着与滑套301相连的行走机构400也往丝杆303上平台100连接一端移动,这样即缩短了平台100与行走机构400之间的间距,从而将平台100的高度调低;相反,当滑套301沿丝杆303另外一端移动时,即可带着行走机构400也往远离平台100的一端移动,这样即伸长了平台100与行走机构400之间的间距,从而将平台100的高度调高。

[0030] 当需要实现平台100在移动过程中或静止状态下的转向时,则在第二驱动器308的作用下,带动转向件302转动,转向件302转动的同时则带动滑套301围绕丝杆303转动,而滑套301直接与行走机构400连接,这样滑套301转动多少角度,则行走机构400就能转动多少角度,从而实现了平台100的转向。

[0031] 本实用新型中,通过将转向件302、丝杆303和滑套301三者进行结合,而滑套301作为中间传递部件,将高度调节与转向调节进行了很好的融合,通过丝杆303与滑套301的配合作用时,能够通过滑套301的升降实现平台100高度的调节,而这其中又需要转向件302作为限位部件来限制滑套301在周向的转动;通过转向件302与滑套301的配合作用,能够通过滑套301的旋转来实现行走机构400的转向,而这其中又需要丝杆303作为中心转轴的支撑载体作用。因此,三者缺一不可,通过三者的相互配合,从而实现了高度调节和转向调节的双功能。

[0032] 针对转向件302的结构,本实用新型提供一种具体实施方式,转向件302为套管结构,而且转向件302套设于丝杆303,转向件302与丝杆303为同轴设置,而滑套301则正好为转向件302与丝杆303之间的腔体中,滑套301也是与丝杆303同轴设置的关系,使得三者都是处于同一轴线上,这样使得滑套301在转向件302与丝杆303之间的腔体中无论是做升降运动、还是做转向运动,均能够保持较好的稳定性。

[0033] 当然,转向件302的结构也可以采用与滑套301外啮合的方式,这样的结构也能够实现滑套301升降时对其周向限位,同时又能够在滑套301转向时驱动滑套301转向。本实用新型的转向件302结构不局限于上述两种结构形式。

[0034] 转向件302与滑套301之间的配合关系,本实用新型针对转向件302为套管结构的形式,转向件302与套管之间采用花键连接,采用花键连接的方式,转向件302与套管之间的受力更加均匀,传动也更加平稳。

[0035] 进一步地,第一驱动器306被配置在转向件302的轴端,并于转向件302以固定连接的方式相连,当转向件302被第二驱动器308驱动其转动时候,第一驱动器306也会随着转向件302做同步转动,同时第一驱动器306采用能够在非驱动状态下对丝杆303进行锁止的驱动器,使得转向件302与第一驱动器306转动的时候,丝杆303也会随着转向件302、第一驱动器306做同步转动。在进行转向调节的时候,第二驱动器308驱动转向件302围绕丝杆303转动,转向件302带动滑套301围绕丝杆303转动,从而驱动与滑套301连接的行走机构400转动而实现转向,丝杆303与转向件302为同步转动,使得转向件302、滑套301以及丝杆303这三者也是同步转动,由于滑套301与丝杆303之间为同步转动而没有相对转动,使得滑套301在丝杆303的轴向就没有了相对位移,因此,滑套301在转向的时候,就不会形成升降运动,从而使得转向运动与调节高度的升降运动相互独立。

[0036] 如果第一驱动器306与转向件302没有固定连接的关系,在第二驱动器308驱动转向件302转向的时候,转向件302带动滑套301围绕丝杆303转动,如果滑套301的转动角度为 90° ,那么滑套301围绕丝杆303转动 90° ,滑套301则会在丝杆303的轴向移动四分之一螺距的位置,这样平台100与行走机构400的间距则有了微小的变化,虽然也完成了转向,但是也对平台100高度产生了一定的影响,通过进一步采用上述所述的转向件302与第一驱动器306固定连接的结构,就能很好的消除该位移,保持转向调节与高度调节的独立性。

[0037] 经研究发现,滑套301与丝杆303的螺纹配合通常是使用状态时竖直方向上的,这样滑套301会由于重力作用或者当平台100上搭载农业机器人功能模块后的压力作用,在非调节状态下,滑套301会沿丝杆303在轴向具有一定距离的位移,这样就很难对平台100与行走机构400之间距离形成锁定。为了解决该问题,本实用新型的丝杆303与滑套301采用的是具有自锁功能的螺纹配合,例如梯形螺纹配合方式,在高度调节时,丝杆303能够通过梯形螺纹来驱动滑套301沿丝杆303滑动,而在非高度调节状态下,滑套301与丝杆303之间就形成了自锁,这样能够对平台100与行走机构400在调节高度后将二者之间的距离形成锁定。

[0038] 行走机构400是能够带动平台100实现移动功能的功能模块,本实施例中,行走机构400包括轮胎401、轮轴402和轮毂电机403,所述的滑套301的其中一端连接有减震叉404,减震叉404的叉端连接至轮轴402的两端。通过轮毂电机403内嵌于轮胎401中的机构,从而可以实现轮胎401的直接驱动,结构上更加紧凑,而且可以每个行走机构400单独驱动,在通过弯道等路面时,控制也更加方便,减震叉404则具有减震效果,能够使得行走机构400,甚至整个农业机器人移动平台的减震效果更好,平稳性也能显著提高。滑套301通过减震叉404直接连接到轮轴402上,当进行高度调整时,能够将包含减震叉404、轮轴402、轮毂电机403以及轮胎401在内的整个行走机构400整体移动,实现高度调节;而当需要转向时,也能够通过滑套301转向来带动整个行走机构400转向。当然,本实用新型的行走机构400也可以采用普通轮胎401、滚轮以及其他能够行走的轮子。

[0039] 本实用新型提供第二驱动器308与转向件302的传动连接具体实施方式,其技术方案是这样实现的:转向件302的外圆周上套设有蜗轮减速箱305,蜗轮减速箱305中设置有相互啮合的蜗轮304和蜗杆307,所述蜗轮304与转向件302同轴固定设置,蜗杆307与所述的第

二驱动器308连接。第二驱动器308输出动力经过蜗杆307传递至蜗轮304上,蜗轮304再带动转向件302转动,实现转向调节,结构简单、紧凑,传动平稳。

[0040] 本实用新型中的第一驱动器306和第二驱动器308均采用电机来实现,当然也可以采用其他能够输出转动动力的驱动器,进一步地,为了保证转向调节与高度调节的相互独立性,第一驱动器306和第二驱动器308均采用的是带刹车制动的电机,当然也可以选用普通电机,然后配置其他制动或限位机构来实现相应的制动或限位功能,在此不做过多赘述。

[0041] 进一步地,农业机器人移动平台还包括路面状态探测系统和控制系统,所述路面状态探测系统用于探测农业机器人移动平台即将经过的路面状态信息,所述路面状态探测系统、第一驱动器306、第二驱动器308分别与控制系统连接,所述控制系统用于根据路面状态探测系统探测的路面状态信息调节所述的第一驱动器306和/或第二驱动器308。通过路面状态探测系统能够预先探测到路面状态信息,例如前面的路面是上坡,即将该上坡的路面状态信息反馈给控制系统,控制系统则会控制相应的升降转向机构300进行降低平台100高度的高度调节,这样农业机器人移动平台在上坡时,则不会出现倾斜的情况,平台100会始终处于水平状态,保证其平稳性。通常,农业机器人移动平台分别配置四个升降转向机构300,每个升降转向机构300分别独立控制,在上坡时,可调节位于前部的两个升降转向机构300即可,在回到平路上时,再将高度调节回原来的高度即可,控制简单,且方便。

[0042] 农业机器人移动平台还配置有蓄电池200,对第一驱动器306、第二驱动器308等耗能机构进行供电,保证农业机器人移动平台持续移动。

[0043] 参照图1,图5,本实用新型提供另外一种升降转向机构300,包括丝杆303、滑套301、转向件302、第一驱动器306和第二驱动器308;所述滑套301套设于所述丝杆303并与所述丝杆303螺纹配合,所述滑套301与所述第一驱动器306传动连接;所述转向件302能够带动所述丝杆303转动,在所述第一驱动器306驱动所述滑套301转动时所述转向件302能够限制所述丝杆303在周向转动,所述转向件302与所述第二驱动器308传动连接。

[0044] 通过第一驱动器306驱动滑套301围绕丝杆303转动,滑套301与丝杆303为螺纹配合,滑套301转动时即可带动丝杆303做升降运动;第二驱动器308驱动转向件302转动,转向件302带动丝杆303转动即可实现转向。通过在丝杆303的端部连接行走机构400,丝杆303做升降运动时,即可带动行走机构400升降,滑套301的端部连接平台100,行走机构400实现升降,即实现了平台100的升降,达到高度调节的效果,为了在升降调节过程中不影响转向调节,转向件302是能够限制丝杆303周向运动的,从而避免了升降时影响转向,具体地,转向件302与丝杆303采用花键传动连接。而在转向调节时,由转向件302带动丝杆303转动,实现转向,转向运动通常不超过 90° ,所以丝杆303转动 90° 时最多影响滑套301升降四分之一螺距的高度,这个影响十分小。为了彻底杜绝该高度影响,所述的第一驱动器306的机体部分是固定在转向件302的轴端,并且第一驱动器306采用的是带刹车的电机,能够在转向时,转向件302转动,第一驱动器306、滑套301与转向件302实现同步转动,这样转向件302带动丝杆303转动时,丝杆303与滑套301能够同步转向,保持相对静止,这样就不会有升降,即从根本上保证了转向调节与升降调节的相互独立。为了实现转向件302能够在升降调节时对丝杆303周向固定,第二驱动器308也是采用带刹车的电机。

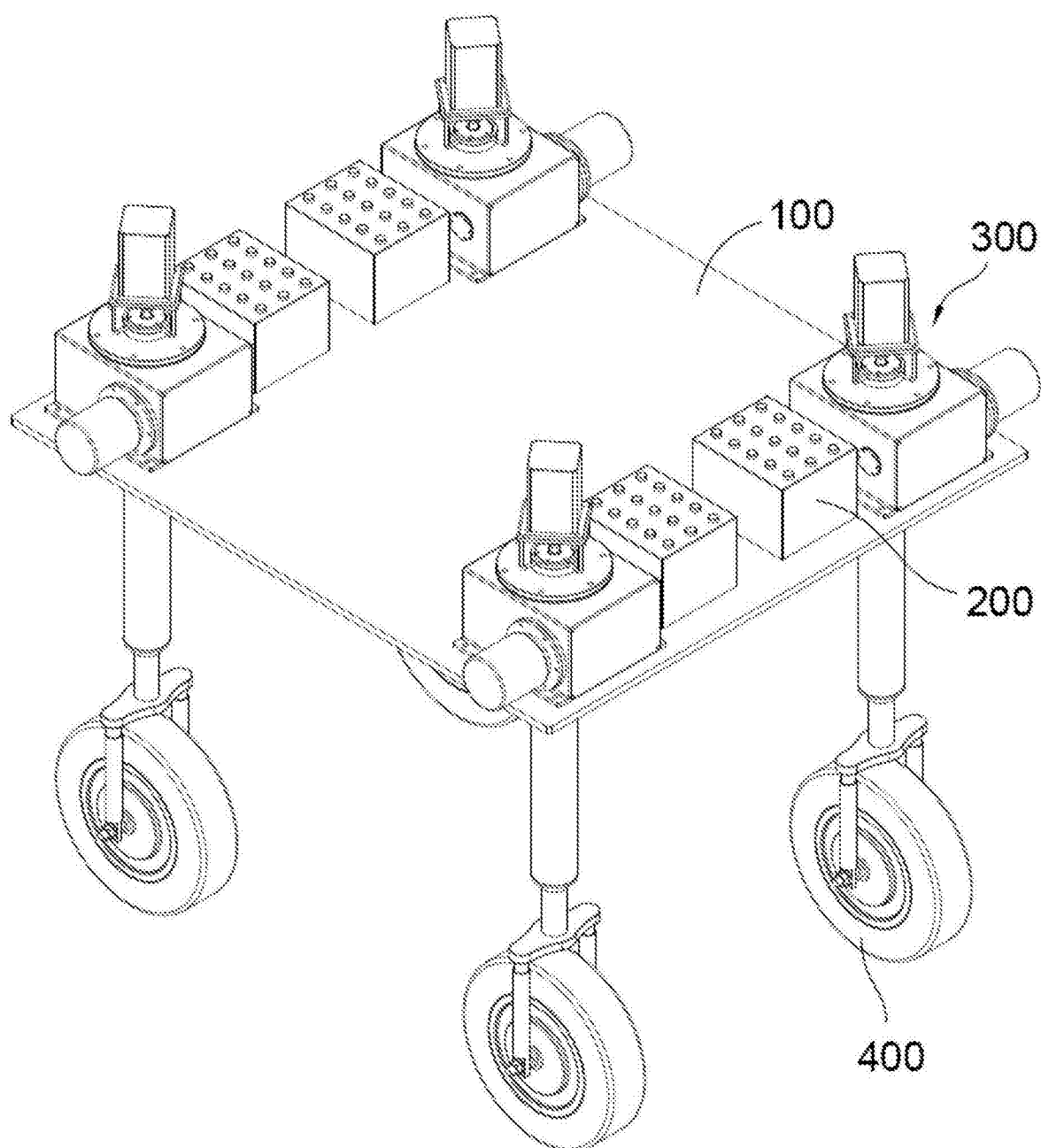


图1

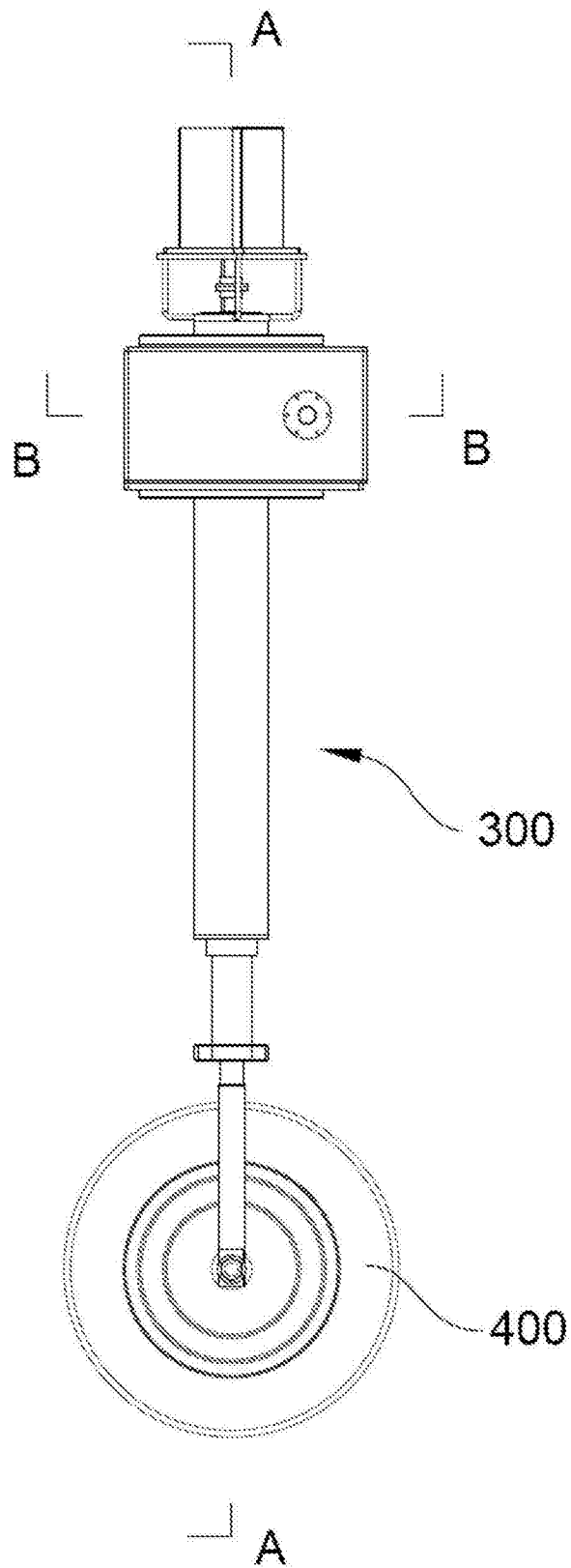


图2

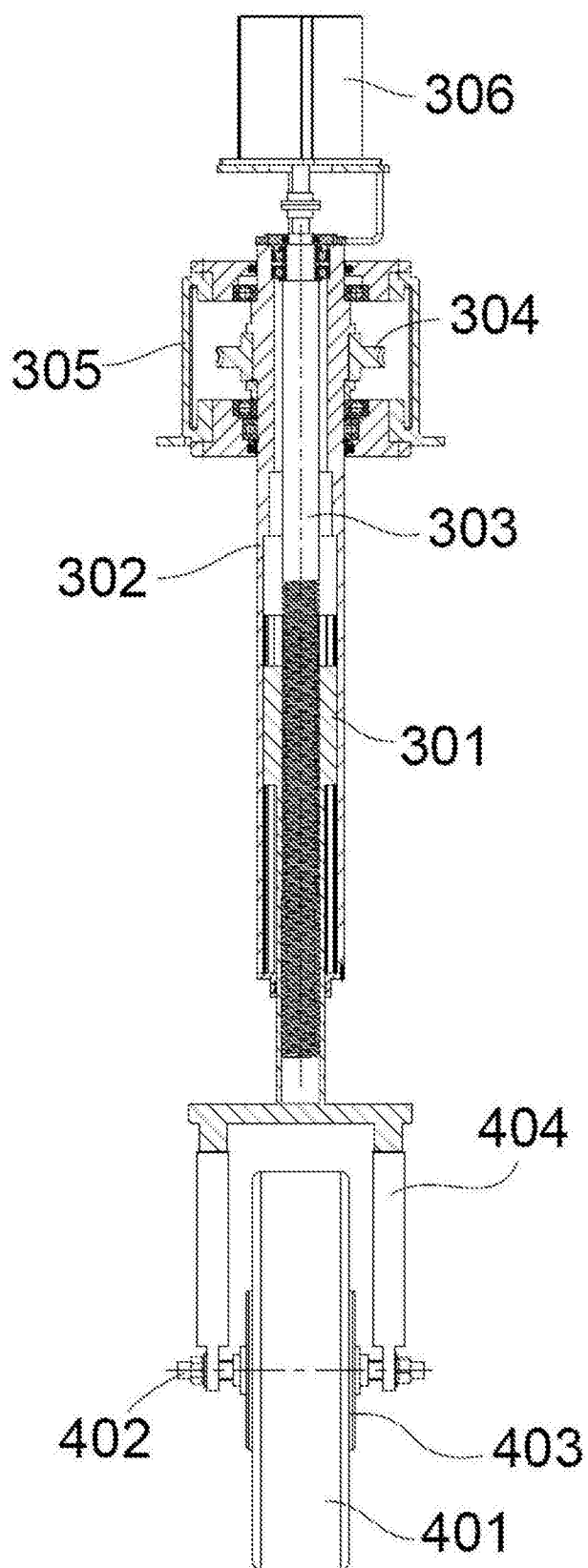


图3

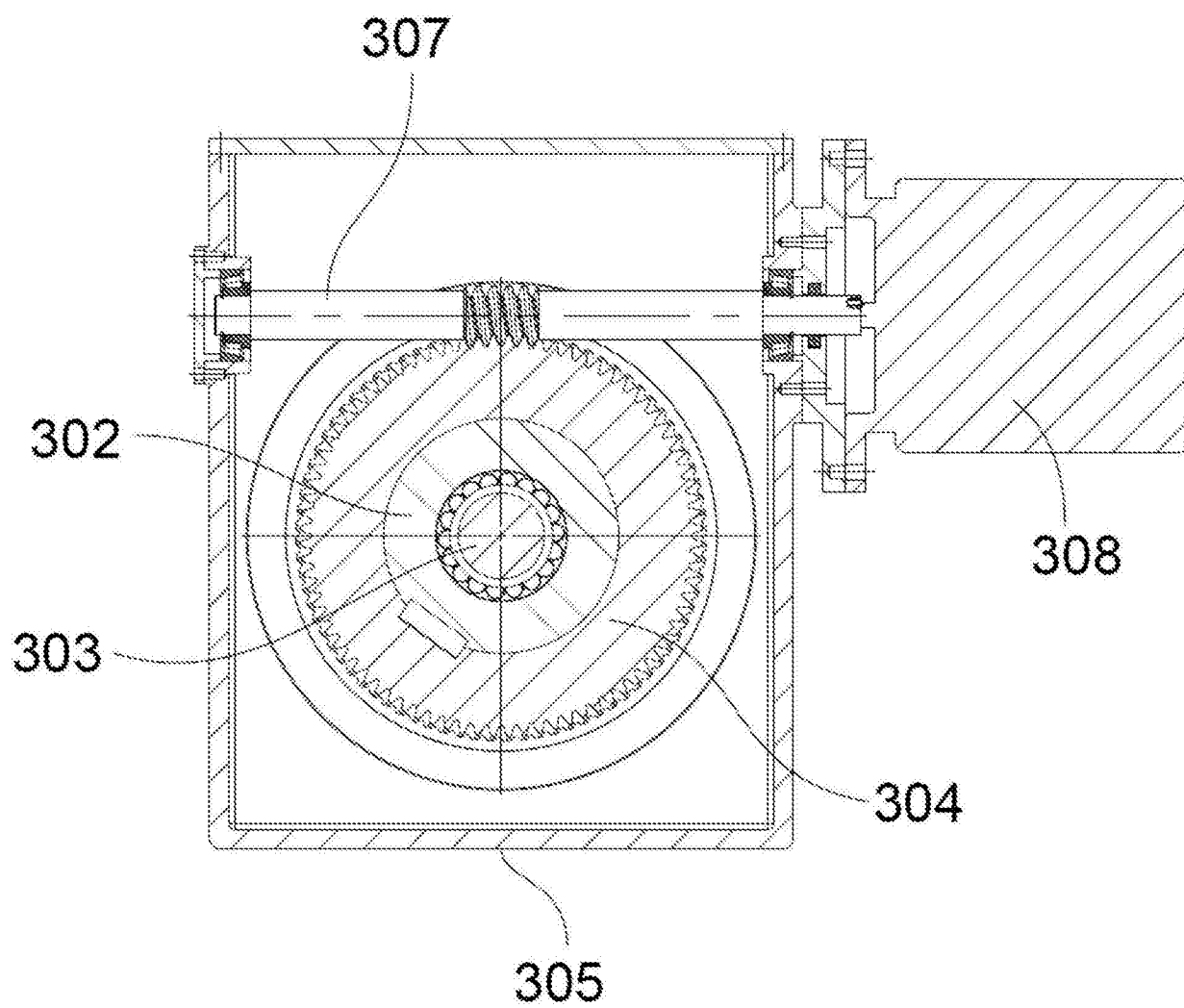


图4

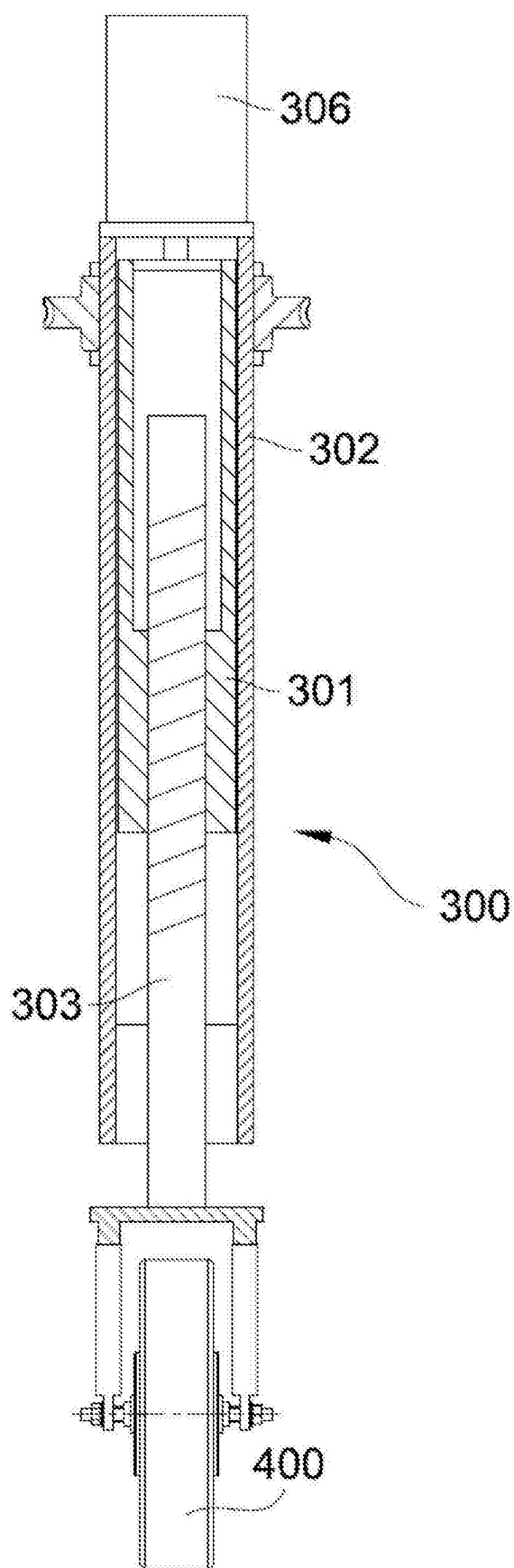


图5