



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116507254 A

(43) 申请公布日 2023. 07. 28

(21) 申请号 202180070716.7

(22) 申请日 2021.08.18

(30) 优先权数据

10-2020-0133485 2020.10.15 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.04.14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2021/010919 2021.08.18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/080646 K0 2022.04.21

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 韩升逸 高荣镐 金信爱 权沂奂

金信 金镇熙 郑在烈 丁玄守

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

专利代理师 范心田 倪斌

(51) Int.Cl.

A47L 9/28 (2006.01)

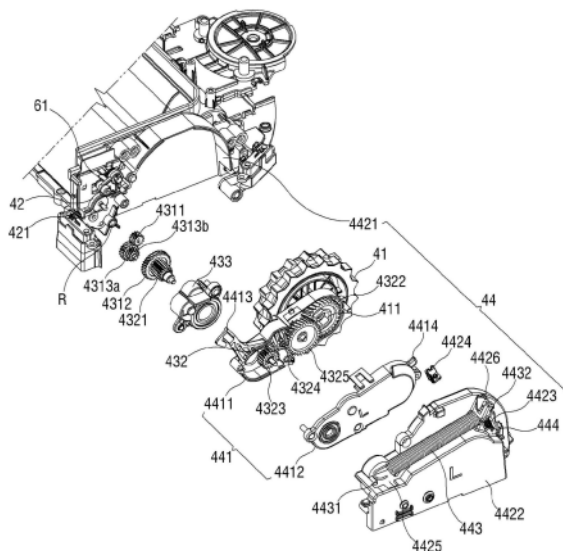
权利要求书2页 说明书10页 附图20页

(54) 发明名称

机器人清洁器

(57) 摘要

公开了一种机器人清洁器。机器人清洁器包括：清洁器主体；马达，所述马达被设置成固定至所述清洁器主体；轮，所述轮旋转以驱动所述清洁器主体；齿轮部，所述齿轮部用于将所述马达的旋转力传输到所述轮；和悬架，所述悬架包括一端部和另一端部，所述一端部以能够旋转的方式被支撑在所述清洁器主体的转动轴上，所述转动轴远离所述马达的旋转轴定位，所述另一端部从所述一端部延伸并且被支撑所述轮上，使得所述轮随着围绕所述转动轴的旋转而围绕所述清洁器主体旋转。



1. 一种机器人清洁器,包括:  
清洁器主体;  
马达,所述马达被构造成固定至所述清洁器主体;  
轮,所述轮被构造成进行旋转以用于驱动所述清洁器主体;  
齿轮单元,所述齿轮单元被构造成将所述马达的旋转力传输到所述轮;和  
悬架,所述悬架包括第一端部和第二端部,所述第一端部以能够枢转的方式被支撑在所述清洁器主体的枢轴上,所述枢轴与所述马达的旋转轴间隔开,所述第二端部从所述第一端部延伸并且将所述轮支撑成在围绕所述枢轴枢转时相对于所述清洁器主体上下移动。
2. 根据权利要求1所述的机器人清洁器,其中,所述枢轴位于被支撑在所述清洁器主体上的所述马达的所述旋转轴与所述清洁器主体的下端之间,并且比所述旋转轴更靠近所述清洁器主体的所述下端。
3. 根据权利要求1所述的机器人清洁器,其中,所述齿轮单元包括第一齿轮单元和第二齿轮单元,所述第一齿轮单元设置在所述马达的所述旋转轴与所述枢轴之间,所述第二齿轮单元设置在所述枢轴与所述轮的轮轴之间。
4. 根据权利要求3所述的机器人清洁器,其中,所述第一齿轮单元包括减速齿轮。
5. 根据权利要求3所述的机器人清洁器,其中,所述第一齿轮单元包括:  
第一齿轮,所述第一齿轮被支撑在所述马达的所述旋转轴上;  
第二齿轮,所述第二齿轮被支撑在所述枢轴上;和  
第三齿轮,所述第三齿轮被支撑在所述清洁器主体上而以与所述第一齿轮和所述第二齿轮啮合的方式进行旋转。
6. 根据权利要求5所述的机器人清洁器,其中,  
所述第三齿轮包括被同轴地且一体地支撑的第三下齿轮和第三上齿轮,并且  
所述第三下齿轮与所述第一齿轮啮合,并且所述第三上齿轮与所述第二齿轮啮合。
7. 根据权利要求3所述的机器人清洁器,其中,所述第二齿轮单元包括:  
被同轴地且一体地支撑在所述第二齿轮上的第四齿轮;  
被支撑在所述轮轴上的第五齿轮;和  
被设置成依次啮合在所述第四齿轮与所述第五齿轮之间的第六齿轮、第七齿轮和第八齿轮。
8. 根据权利要求7所述的机器人清洁器,其中,  
所述第七齿轮包括被同轴地且一体地支撑的第七下齿轮和第七上齿轮,以及  
所述第八齿轮包括被同轴地且一体地支撑的第八下齿轮和第八上齿轮。
9. 根据权利要求8所述的机器人清洁器,其中,  
所述第六齿轮与所述第四齿轮和所述第七下齿轮两者啮合,  
所述第七上齿轮与所述第八下齿轮啮合,并且  
所述第八上齿轮与所述第五齿轮啮合。
10. 根据权利要求1所述的机器人清洁器,其中,所述悬架包括张紧弹簧,所述张紧弹簧包括被支撑在所述悬架和所述清洁器主体上的相反两端,并且所述张紧弹簧随着所述枢轴转动而被弹性地拉伸和压缩。
11. 根据权利要求10所述的机器人清洁器,其中,

所述悬架包括第一钩支撑件,所述第一钩支撑件设置在所述悬架的所述第一端部中并且钩接所述张紧弹簧的第一端,并且

所述清洁器主体包括钩接所述张紧弹簧的第二端的第二钩支撑件。

12. 根据权利要求11所述的机器人清洁器,其中,

所述清洁器主体包括容纳和覆盖所述悬架的悬架壳体,

所述第一钩支撑件穿过所述悬架壳体的第一侧并从该第一侧伸出,并且

所述第二钩支撑件被支撑在所述悬架壳体的第二侧上。

13. 根据权利要求1所述的机器人清洁器,还包括升起检测器,所述升起检测器设置在所述第一钩支撑件的与所述悬架的枢转相对应的转动半径内,并且所述升起检测器检测所述轮相对于所述清洁器主体的升起。

14. 根据权利要求13所述的机器人清洁器,其中,所述升起检测器包括:

致动器,所述致动器支撑磁体并且被支撑以通过所述第一钩支撑体的转动而进行转动;和

磁体传感器,所述磁体传感器设置在所述清洁器主体中并位于所述致动器的转动路径中。

15. 根据权利要求1所述的机器人清洁器,其中,所述清洁器主体的重心位于所述清洁器主体的相对于所述轮的中心的前侧处。

## 机器人清洁器

### 技术领域

[0001] 本申请基于2020年10月15日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请No.10-2020-0133485,并且要求该韩国专利申请的优先权,通过引用将该韩国专利申请的公开内容的整体并入本文。

[0002] 本公开涉及机器人清洁器,并且更具体地,涉及轮组件结构得以改进的机器人清洁器。

### 背景技术

[0003] 机器人清洁器是指即使在没有用户控制的情况下,也能在自主地行进通过清洁区域的同时通过从地板抽吸灰尘等异物而自动地清洁该清洁区域的设备。这样的机器人清洁器检测距放置在清洁区域内的家具、办公用品、窗台等障碍物的距离,并且相应地绘制该清洁区域的地图,或控制左轮和右轮的操作以避免或跨越障碍物,从而执行清洁。

[0004] 常规的机器人清洁器包括:一对轮;支撑框架,该支撑框架在一侧支撑所述轮并且在另一侧以能够旋转的方式且弹性地被支撑在清洁器主体上;安装在支撑框架中的驱动马达;和齿轮单元,该齿轮单元设置在支撑框架内部并将驱动马达的旋转力传输到轮。清洁器主体可以在相对于轮反复地上下移动的同时执行清洁。随着清洁器主体上下移动,从清洁器主体连接到被支撑在支撑框架中的驱动马达的电线也一起移动,从而导致断开连接的问题。

[0005] 此外,被实现为具有紧凑尺寸的机器人清洁器在攀爬障碍物时具有较大的清洁器主体升起角度,并且因此具有的问题在于:该机器人清洁器由于发生将低障碍物误认为高障碍物的错误而不跨越该障碍物。

[0006] 另外,被实现为具有紧凑尺寸的机器人清洁器的支撑框架具有小的枢转角度范围,并且因此该机器人清洁器由于轮的升起和抓地力的降低而被卡住。

### 发明内容

[0007] 要解决的技术问题

[0008] 因此,本公开的一方面是提供一种机器人清洁器,该机器人清洁器具有增大的轮行程和抓地力并且防止向驱动马达供电的电线断开连接。

[0009] 此外,本公开的另一方面是提供一种障碍物攀爬性能得到改进的机器人清洁器。

[0010] 技术方案

[0011] 根据本公开的实施例,提供了一种机器人清洁器。所述机器人清洁器包括:清洁器主体;马达,所述马达被构造成固定至所述清洁器主体;轮,所述轮被构造成进行旋转以用于驱动所述清洁器主体;齿轮单元,所述齿轮单元被构造成将所述马达的旋转力传输到所述轮;和悬架,所述悬架包括第一端部和第二端部,所述第一端部以能够枢转的方式被支撑在所述清洁器主体的枢轴上,所述枢轴与所述马达的旋转轴间隔开,所述第二端部从所述第一端部延伸并且将所述轮支撑成在围绕所述枢轴枢转时相对于所述清洁器主体上下移

动。

[0012] 所述马达可以被支撑在所述清洁器主体上。

[0013] 所述枢轴可以与所述马达的所述旋转轴隔开地设置。

[0014] 所述枢轴可以位于被支撑在所述清洁器主体上的所述马达的所述旋转轴与所述清洁器主体的下端之间,并且比所述旋转轴更靠近所述清洁器主体的所述下端。

[0015] 所述齿轮单元可以包括第一齿轮单元和第二齿轮单元,所述第一齿轮单元设置在所述马达的所述旋转轴与所述枢轴之间,所述第二齿轮单元设置在所述枢轴与所述轮的轮轴之间。

[0016] 所述第一齿轮单元可以包括减速齿轮。

[0017] 所述第一齿轮单元可以包括:第一齿轮,所述第一齿轮被支撑在所述马达的所述旋转轴上;第二齿轮,所述第二齿轮被支撑在所述枢轴上;和第三齿轮,所述第三齿轮被支撑在所述清洁器主体上而以与所述第一齿轮和所述第二齿轮啮合的方式进行旋转。

[0018] 所述第三齿轮可以包括被同轴地且一体地支撑的第三下齿轮和第三上齿轮,并且所述第三下齿轮可以与所述第一齿轮啮合,并且所述第三上齿轮可以与所述第二齿轮啮合。

[0019] 所述第二齿轮单元可以包括:被同轴地且一体地支撑在所述第二齿轮上的第四齿轮;被支撑在所述轮轴上的第五齿轮;和被设置成依次啮合在所述第四齿轮与所述第五齿轮之间的第六齿轮、第七齿轮和第八齿轮。

[0020] 所述第七齿轮可以包括被同轴地且一体地支撑的第七下齿轮和第七上齿轮,所述第八齿轮可以包括被同轴地且一体地支撑的第八下齿轮和第八上齿轮。

[0021] 所述第六齿轮可以与所述第四齿轮和所述第七下齿轮两者啮合,所述第七上齿轮可以与所述第八下齿轮啮合,所述第八上齿轮可以与所述第五齿轮啮合。

[0022] 所述悬架可以包括容纳所述第二齿轮单元的齿轮箱。

[0023] 所述悬架可以包括张紧弹簧,所述张紧弹簧包括被支撑在所述悬架和所述清洁器主体上的相反两端,并且所述张紧弹簧随着所述枢轴转动而被弹性地拉伸和压缩。

[0024] 所述悬架可以包括第一钩支撑件,所述第一钩支撑件设置在所述悬架的所述第一端部中,并且钩接所述张紧弹簧的第一端;所述清洁器主体可以包括钩接所述张紧弹簧的第二端的第二钩支撑件。

[0025] 所述清洁器主体可以包括容纳和覆盖所述悬架的悬架壳体,所述第一钩支撑件可以穿过所述悬架壳体的第一侧并从该第一侧伸出,所述第二钩支撑件可以被支撑在所述悬架壳体的第二侧上。

[0026] 所述机器人清洁器还可以包括升起检测器,所述升起检测器检测所述轮相对于所述清洁器主体的升起。

[0027] 所述升起检测器可以设置在所述第一钩支撑件的与所述悬架的枢转相对应的转动半径中。

[0028] 所述升起检测器可以包括致动器和磁体传感器,所述致动器支撑磁体并且被支撑以通过所述第一钩支撑体的转动而进行转动,所述磁体传感器设置在所述清洁器主体中并位于所述致动器的转动路径中。

[0029] 所述第一钩支撑件可以被构造成能够旋转所述致动器,以使得所述磁体匹配所述

磁体传感器。

[0030] 所述清洁器主体可以被构造成在该清洁器主体的相对于所述轮的中心前侧处具有重心。

[0031] 有益效果

[0032] 在根据本公开的机器人清洁器中,用于轮的驱动马达固定到清洁器主体,使得当机器人清洁器攀爬障碍物或轮被移位时,可以防止用于向驱动马达供电的电线断开连接。

[0033] 在根据本公开的机器人清洁器中,悬架的枢轴与驱动马达的旋转轴间隔开,从而增大抓地力。

[0034] 在根据本公开的机器人清洁器中,采用张紧弹簧和压缩弹簧的两级弹簧结构,以满足地毯行进和攀爬性能这两种相反的规格。

[0035] 在根据本公开的机器人清洁器中,在攀爬障碍物之前和被定位在障碍物上时执行降落检测,从而改善攀爬性能。

[0036] 在根据本公开的机器人清洁器中,使用单独的致动器来检测轮的升起,从而增加轮的行程并且改善由于轮的升起而被卡住的问题。

## 附图说明

[0037] 图1是根据本公开的第一实施例的机器人清洁器的透视图。

[0038] 图2是示出图1中的机器人清洁器的底部的透视图。

[0039] 图3是示出用于机器人清洁器的轮组件的视图。

[0040] 图4是示出图3的轮组件的视图,从该轮组件卸下了悬架盖和悬架。

[0041] 图5是图3中的轮组件的分解视图。

[0042] 图6是示出齿轮单元的视图。

[0043] 图7是示出齿轮箱的视图。

[0044] 图8是示出压缩弹簧工作之前的状态的视图。

[0045] 图9是表示压缩弹簧动作之后的状态的视图。

[0046] 图10是示出机器人清洁器的张紧弹簧工作之前的状态的视图。

[0047] 图11是示出机器人清洁器的张紧弹簧工作之后的状态的视图。

[0048] 图12是升起检测器的分解视图。

[0049] 图13是示出升起检测器操作之前的状态的视图。

[0050] 图14是示出升起检测器操作之后的状态的视图。

[0051] 图15是示出根据本公开的第二实施例的升起检测器的视图。

[0052] 图16是用于说明悬架的安装位置与抓地力之间的关系的关系的视图。

[0053] 图17是示出轮的行程大小与抓地力之间的关系关系的图表。

[0054] 图18是示出用于改变悬架的夹紧位置的状况的视图。

[0055] 图19是其中将依据悬架的夹紧位置而变化的抓地力制成表格的表。

[0056] 图20是有助于抓地力的夹紧位置制成表格的表。

[0057] 图21是机器人清洁器的框图。

[0058] 图22是图示机器人清洁器在行进时与障碍物碰撞的视图。

[0059] 图23是图示机器人清洁器在攀爬时定位在障碍物上的视图。

## 具体实施方式

[0060] 下面,将参考附图来详细地描述机器人清洁器1的实施例。在描述本公开方面,如果确定关于公开已知的功能或元件的细节掩盖本公开的要点,则将省略这些关于公开已知的功能或元件的细节。

[0061] 图1是根据本公开的第一实施例的机器人清洁器的透视图,以及图2是示出图1中的机器人清洁器的底部的透视图。

[0062] 如图1和图2所示,根据本公开的第一实施例的机器人清洁器1可以包括:清洁器主体2,该清洁器主体2用于在行进通过清洁区域时执行清洁;一对轮组件4,该一对轮组件4设置在清洁器主体2的左侧和右侧处并且使该清洁器主体2行进;以及传感器单元6。

[0063] 清洁器主体2包括:吸尘主体21,该吸尘主体21用于通过产生抽吸力而从清洁区域抽吸灰尘;上盖22,该上盖22用于覆盖吸尘主体21的上部;和传感器外壳23,该传感器外壳23用于容纳传感器单元6。

[0064] 吸尘主体21可以包括:抽吸器211,该抽吸器211用于在行进通过清洁区域时抽吸灰尘等异物;抽吸马达,该抽吸马达用于产生用于从清洁区域抽吸灰尘的抽吸力;过滤器,该过滤器用于过滤所抽吸的灰尘等异物;以及灰尘仓,该灰尘仓用于容纳所过滤的异物。

[0065] 抽吸器211可以通过抽吸力将灰尘从清洁区域抽吸到清洁器主体2中。抽吸器211可以包括滚筒刷2112,该滚筒刷2112用于在旋转时从地板或地毯上抖下灰尘。

[0066] 一对轮组件4可以包括轮41,轮41用于转动以使得清洁器主体2能够在不打滑的情况下移动通过清洁区域。

[0067] 传感器单元6可以安装到清洁器主体2的传感器外壳23。

[0068] 传感器单元6可以向清洁区域发射红外光、激光或超声波,并且基于从障碍物反射的红外光等来检测距该障碍物的距离、障碍物的位置、障碍物的高度等。传感器单元6可以包括光源和光接收器,该光源发射光,该光接收器在所发射的光从障碍物反射之后接收所发射的光。光源可以包括发射红外光或可见光的光发射器,例如红外光或可见光发光二极管(LED)或激光发射器。光接收器是指以矩阵形式布置的单位像素的集合,并且每个单位像素可以由诸如硫化镉(CdS)电池、光电二极管和光电晶体管之类的各种不同的光接收元件来实现。

[0069] 图3是示出用于机器人清洁器1的轮组件4的视图,图4是示出图3的轮组件4的视图,从该轮组件4卸下了悬架盖442和悬架44,图5是图3中的轮组件4的分解视图,图6是示出齿轮单元43的视图,以及图7是示出齿轮箱441的视图。

[0070] 如图3至图7所示,轮组件4可以包括轮41、驱动马达42、齿轮单元43和悬架44。

[0071] 轮41可以包括在该轮的外周表面上的多个齿,以便在不打滑的情况下在清洁区域中行进。清洁器主体2可以相对于轮41的中心向前或向后定位。

[0072] 驱动马达42可以固定到清洁器主体2。驱动马达42可以包括能够旋转的驱动轴421。以这种方式,安装在清洁器主体2中的驱动马达42不管悬架44的移动如何而始终是被固定的,从而防止向驱动马达42供电的电线断开连接。

[0073] 如图6所示,齿轮单元43可以包括第一齿轮单元431和第二齿轮单元432,该第一齿轮单元431设置在驱动马达42的驱动轴421与悬架44的枢轴R之间,该第二齿轮单元432设置在该枢轴R与轮41的轮轴411之间。

[0074] 第一齿轮单元431可以包括螺旋齿轮、蜗轮或正齿轮中的至少一种。

[0075] 第一齿轮单元431可以包括被固定地支撑在驱动马达42的驱动轴421上的圆形的第一齿轮4311、被固定地支撑在枢轴R上的圆形的第二齿轮4312、以及设置在第一齿轮4311与第二齿轮4312之间的圆形的第三齿轮4313。在第三齿轮4313中,第三下齿轮4313a和具有比该第三下齿轮4313a更小直径的第三上齿轮4313b被同轴地且一体地支撑。

[0076] 第一齿轮4311与第三下齿轮4313a啮合,并且第二齿轮4312与第三上齿轮4313b啮合。

[0077] 第三下齿轮4313a可以具有比第一齿轮4311更大的直径,并且第二齿轮4312可以具有比第三上齿轮4313b更大的直径。第一齿轮单元431可以具有降低驱动马达42的旋转速度的减速功能。以这种方式,枢轴R设置在与驱动马达42的驱动轴421间隔开的位置处,并且具有减速功能的第一齿轮单元431被设置在这样的空间中以减小由驱动马达42的旋转所引起的噪声。

[0078] 第一齿轮单元431可以被容纳在第一齿轮盖433中并且被该第一齿轮盖433覆盖。

[0079] 构成第一齿轮单元431的齿轮的数量不限于三个,而是可以以各种不同的方式改变。此外,作为齿轮的替代,第一齿轮单元431可以由带或链条代替。

[0080] 第二齿轮单元432可以包括:圆形的第四齿轮4321,该第四齿轮4321具有比第二齿轮4312更小的直径且被同轴地且一体地支撑在第二齿轮4312上;圆形的第五齿轮4322,该第五齿轮4322被固定地支撑在齿轮41的轮轴411上;以及圆形的第六齿轮至第八齿轮4323、4324和4325,第六齿轮至第八齿轮4323、4324和4325设置在第四齿轮4321与第五齿轮4322之间并依次与该第四齿轮4321和第五齿轮4322啮合。在第七齿轮4314中,第七下齿轮4314a和具有比第七下齿轮4314a更小直径的第七上齿轮4314b可以被同轴地且一体地支撑。在第八齿轮4315中,第八下齿轮4315a和具有比该第八下齿轮4315a更大直径的第八上齿轮4315b可以被同轴地且一体地支撑。

[0081] 第六齿轮4313与第四齿轮4321和第七下齿轮4324a啮合,并且第七上齿轮4314b与第八下齿轮4315a啮合,并且第八上齿轮4314b与第五齿轮4322啮合。

[0082] 第二齿轮单元432的齿轮结构不限于上述描述,并且可以各种不同地改变。此外,代替齿轮,第二齿轮单元432可以由带或链条替代。

[0083] 悬架44具有第一端部和第二端部,该第一端部以能够旋转的方式被支撑在清洁器主体2的枢轴R上,该第二端部支撑所述轮41。轮41可以在从悬架44悬伸的同时围绕清洁器主体2的枢轴R枢转。

[0084] 枢轴R可以设置在与驱动马达42的驱动轴421间隔开的位置处。枢轴R可以设置在驱动马达42的驱动轴421与清洁器主体2的下端之间,优选地尽可能地靠近清洁器主体2的下端。以这种方式,枢轴R被安装成与驱动马达42的驱动轴421间隔开,并且被设置成靠近清洁器主体2的下端,并且因此当进行枢转时,轮41的从清洁器主体2的下端伸出的行程增加,从而提高攀爬障碍物的能力。

[0085] 悬架44可以包括齿轮箱441、悬架壳体442、张紧弹簧443和压缩弹簧444。

[0086] 齿轮箱441包括齿轮容纳部4411和第二齿轮盖4412,该齿轮容纳部4411用于容纳用于将驱动马达42的动力传输到轮41的第二齿轮单元432,该第二齿轮盖4412用于在容纳第二齿轮单元432的同时覆盖齿轮容纳部4411。齿轮箱441可以以围绕清洁器主体2的枢轴R

能够枢转的方式被容纳在悬架壳体442中。

[0087] 齿轮箱441可以包括第一钩支撑件4413和引导杆4414,该第一钩支撑件4413从该齿轮箱441的被支撑在枢轴R上的第一端部在大约11点钟位置处伸出,该引导杆4414从该齿轮箱441的支撑所述轮41的第二端部在大约3点钟位置处伸出。

[0088] 如图7所示,第一钩支撑件4413包括钩锁定部44131和锁定伸出部44132,张紧弹簧443的第一端被锁定到该钩锁定部44131,(稍后将描述的)致动器612的锁定突出部6122被锁定到该锁定伸出部44132。

[0089] 悬架壳体442可以包括悬架容纳部4421和悬架盖4422,该悬架容纳部4421用于容纳齿轮箱441,该悬架盖4422用于覆盖悬架容纳部4421。悬架壳体442可以在容纳齿轮箱441的同时固定到清洁器主体2,在该齿轮箱441中支撑所述轮41。

[0090] 如图3所示,悬架壳体442可以包括:开口4425,所容纳的齿轮箱441的第一钩支撑件4413穿过该开口4425向外伸出,并且允许该第一钩支撑件4413在齿轮箱441转动时移动;第二钩支撑件4426,该第二钩支撑件4426设置在齿轮箱441的引导杆4414被覆盖的位置上方;以及弹簧容纳部4423,该弹簧容纳部4423设置在第二钩支撑件4426下方。

[0091] 弹簧容纳部4423可以大致垂直于张紧弹簧443的延伸方向延伸。弹簧容纳部4423可以在以枢轴R为中心的圆的周向方向或切线方向上延伸。

[0092] 弹簧容纳部4423可以在内部包括弹簧支撑件4424,该弹簧支撑件4424支撑压缩弹簧444的下端部并且以能够移动的方式插入该弹簧容纳部4423中。可以通过引导杆4414在悬架44转动时的转动来实现弹簧支撑件4424在弹簧容纳部4423中的移动。稍后将详细描述压缩弹簧444的操作。

[0093] 张紧弹簧443包括第一钩4431和第二钩4432,第一钩4431位于该张紧弹簧443的第一端处以钩接到齿轮箱441的第一钩支撑件4413,第二钩4432位于该张紧弹簧443的第二端处以被钩接和锁定到悬架壳体442的第二钩支撑件4426。

[0094] 当清洁器主体2与悬架44之间围绕枢轴R的角度由于该清洁器主体2的重量而减小时,第一钩支撑件4413逆时针转动,从而拉长张紧弹簧443。另一方面,当清洁器主体2与悬架44之间围绕枢轴R的角度由于障碍物而增大时,第一钩支撑件4413顺时针转动,从而恢复被拉长的张紧弹簧443。

[0095] 压缩弹簧444可以被容纳在弹簧容纳部4423中。压缩弹簧444可以具有第一端部和第二端部,该第一端部联接到设置在弹簧容纳部4423的上端处的第一突出部,该第二端部联接到设置在弹簧支撑件4424中的第二突出部。

[0096] 图8和图9是示出压缩弹簧444工作之前和之后的状态的视图。

[0097] 如图8所示,在悬架44转动之前的状态中,弹簧支撑件4424可以在压缩该压缩弹簧444的同时借助于引导杆4414而浮动在距弹簧容纳部4423的底部的预定距离处。

[0098] 如图9所示,在引导杆4414随着悬架44转动而顺时针转动的同时,可以释放压缩弹簧444的压缩。因此,浮动的弹簧支撑件4424可以借助于压缩弹簧444的恢复力而从浮动状态落到弹簧容纳部4423的底部。然后,当悬架44进一步转动时,引导杆4414被允许在与弹簧支撑件4424分离的同时附加地转动。换句话说,在弹簧支撑件4424被定位在弹簧容纳部4423的底部之后,压缩弹簧444不再参与转动悬架44。

[0099] 图10和图11是示出張紧弹簧443工作之前和之后的状态的视图。

[0100] 如图8和图10所示,清洁器主体2可以通过其自身重量而朝向地面移动。在这种情况下,第一钩支撑件4413逆时针转动,从而与该重量一样大地弹性地拉伸该张紧弹簧443,并且用引导杆4414压缩压缩弹簧444。以这种方式,清洁器主体2在张紧弹簧443的张紧恢复力和压缩弹簧444的压缩斥力相对于地面沿相反的方向作用的同时进行行进,并且因此该清洁器主体2处于利用弱力就容易将清洁器主体2从地面升起的状态。特别地,清洁器主体2的中心位于该清洁器主体的沿行进方向的前侧处,并且因此,在行进时与障碍物碰撞时,位于后侧的轮41更有可能被升起。

[0101] 如图9和图11所示,当在清洁器主体2行进时清洁器主体2与障碍物碰撞或障碍物被置于该清洁器主体2与地面之间时,可以通过张紧弹簧443的张紧恢复力和压缩弹簧444的压缩斥力来升起该清洁器主体2。在这种情况下,由于张紧弹簧443和压缩弹簧444两者都工作,清洁器主体2最初被升起,并且当清洁器主体2被升起高于阈值(例如,3.5mm)时,因为只有张紧弹簧443工作,因此该清洁器主体2跨越障碍物。

[0102] 清洁器主体2还可以包括止动件,该止动件用于约束悬架44由于清洁器主体2的重量而沿一个方向的转动和由于张紧弹簧443的恢复力而沿相反方向的转动不超过预定阈值。

[0103] 第一钩支撑件4413可以与围绕枢轴R枢转的悬架44一起顺时针转动。在这种情况下,第一钩支撑件4413可以使设置在该第一钩支撑件的转动路径上的升起检测器61进行操作。

[0104] 升起检测器61可以检测轮41是否被障碍物从清洁器主体2升起。

[0105] 图12是升起检测器61的分解视图;图13是示出升起检测器61操作之前的状态的视图;以及图14是示出升起检测器61操作之后的状态的视图。

[0106] 参考图12,升起检测器61可以包括磁体传感器611和致动器612,该磁体传感器611设置在清洁器主体2中,该致动器612支撑磁体6121并且被清洁器主体2以能够旋转的方式支撑。

[0107] 磁体传感器611可以定位在被支撑在致动器612中的磁体6121的转动路径上。当检测到磁体6121时,磁体传感器611识别出轮41随着悬架44转动而被升起。

[0108] 随着第一钩支撑件4413转动,致动器612可以从初始位置转动到检测位置。致动器612可以包括磁体6121和锁定突出部6122,该磁体6121设置在磁体传感器611在转动时经过的位置处,该锁定突出部6122被锁定到转动的第一钩支撑件4413。由于锁定突出部6122被锁定到第一钩支撑件4413的锁定伸出部44132,因此致动器612可以转动。在这种情况下,随着致动器612转动,磁体6121与在转动路径上的磁体传感器611重合。当检测到磁体6121时,磁体传感器611进入接通状态,并且控制器5识别出机器人清洁器1被障碍物卡住。

[0109] 升起检测器61可以包括设置在致动器612的旋转轴6122中的扭转弹簧613。

[0110] 当致动器612从图13的初始位置转动到检测位置时,扭转弹簧613在相反方向上累积扭矩力,并且当致动器612从检测位置返回到初始位置时,该扭转弹簧613通过释放所累积的扭矩力而被恢复。随着扭转弹簧613使致动器612返回到初始位置,磁体传感器611维持关断状态。

[0111] 在图13中,磁体6121与磁体传感器611间隔开。在这种情况下,致动器612的锁定突出部6122可以被转动的第一钩支撑件4413的锁定伸出部44132卡住。作为结果,致动器612

可以逆时针转动。

[0112] 当在图13中致动器612逆时针转动时,磁体6121被置于与磁体传感器611重合,如图14所示。

[0113] 另一方面,当在图14中第一钩支撑件4413逆时针转动时,致动器612借助于扭转弹簧613而顺时针转动,并且磁体6121返回到与磁体传感器611间隔开的初始位置。

[0114] 如以上所描述的,根据本公开的第一钩支撑件4413的枢转范围可以比安装有磁体的情况增加。结果,根据本公开的机器人清洁器1的轮41的行程增加,这是因为当悬架44枢转时,通过致动器612增加了悬架44的枢转范围(即,枢转角度)。由于轮41从清洁器主体2伸出的高度增加,则由于轮41的伸出而导致的抓地力的减弱程度降低。结果,机器人清洁器1在攀爬障碍物的性能方面得到改进。

[0115] 升起检测器61不限于磁体传感器611,并且可以例如由诸如微动开关、触摸传感器和运动传感器之类的其他传感器来实现。

[0116] 图15是示出根据本公开的第二实施例的升起检测器61的视图。

[0117] 参考图15,升起检测器61可以包括加压弹簧614和弹簧安装凹槽615。

[0118] 可以使用加压弹簧614代替图12的扭转弹簧613。当致动器612从初始位置转动到检测位置时,加压弹簧614可以被压缩,并且当致动器612从检测位置返回到初始位置时,该加压弹簧614得以恢复。

[0119] 弹簧安装凹槽615可以沿着致动器612的转动方向凹陷,并且在其中容纳加压弹簧614。

[0120] 当致动器612逆时针转动时,加压弹簧614可以被压缩,当致动器612顺时针转动时,加压弹簧614得以恢复。

[0121] 图16是用于说明悬架44的安装位置与抓地力 $F_N$ 之间的关系的视图。

[0122] 抓地力 $F_N$ 可以由以下等式1限定。

[0123] [等式1]

$$[0124] \quad \text{抓地力 } F_N = \frac{R_S \times \cos A}{R_N \times \cos B} \times (k \Delta x)$$

[0125] 如图16所示, $R_N$ 是从枢轴R到轮41的与地面接触的圆周接触点N的距离, $R_S$ 是从枢轴R到张紧弹簧443的端S的距离,A是悬架44的枢转角度,B是轮41的伸出角度,以及 $k \Delta x$ 是张紧弹簧443的张紧力。

[0126] 因此,可以通过增加 $\cos A$ 和 $k \Delta x$ 来改善抓地力 $F_N$ 。在这种情况下,轮41的伸出角度B取决于悬架44的枢转角度A。

[0127] 图17是示出轮41的行程大小与抓地力 $F_N$ 之间的关系的图表。轮41的行程大小与轮41的伸出长度成比例。

[0128] 如图17所示,当行进的轮41伸出最小时,抓地力 $F_N$ 最大,并且随着轮41的伸出长度增加,该抓地力 $F_N$ 减小。根据本公开,与常规的轮相比,随着轮41的伸出长度增加,抓地力 $F_N$ 平缓地减小。这是通过以下获得的结果:将悬架44的枢轴R放置成靠近清洁器主体2的下端,以相对于穿过枢轴R的竖直线尽可能大的角度设置第一钩支撑件4413,并且使用包括磁体6121的致动器612。换句话说,当悬架44的枢转范围增大时,张紧弹簧443的最大拉伸长度与最小恢复长度之间的差增大,并且行进状态的最大抓地力与最小抓地力之间的差也增大,

从而使抓地力 $F_N$ 在攀爬情况下平缓地减小。

[0129] 图18是示出用于改变悬架44的夹紧位置的状况的视图,图19是其中将依据悬架44的夹紧位置而变化的抓地力 $F_N$ 制成表格的表。

[0130] 参考图18和图19,悬架44的夹紧位置可以如下变化。

[0131] ①当从枢轴R到张紧弹簧443的近侧的第一端部的长度 $R_x$ 增加时,与改变之前的弹簧张力 $F_{S0}$ 相比,行进和攀爬时的弹簧张力 $F_{S1}$ 减小。

[0132] ②当从枢轴R到张紧弹簧443的近侧的第一端部的长度 $R_x$ 减小时,与改变之前的弹簧张力 $F_{S0}$ 相比,行进和攀爬时的弹簧的张力 $F_{S1}$ 增加。

[0133] ③当张紧弹簧443的第一端部围绕枢轴R顺时针枢转时,与改变之前的弹簧张力 $F_{S0}$ 相比,行进和攀爬时的弹簧张力 $F_{S1}$ 增加。

[0134] ④当张紧弹簧443的第一端部围绕枢轴R逆时针转动时,与改变之前的弹簧张力 $F_{S0}$ 相比,行进和攀爬时的弹簧张力 $F_{S1}$ 减小。

[0135] ⑤当从枢轴R到张紧弹簧443的远侧的第二端部的长度 $L_x$ 增加时,与改变之前的弹簧张力 $F_{S0}$ 相比,行进和攀爬时的弹簧张力 $F_{S1}$ 增加。

[0136] ⑥当从枢轴R到张紧弹簧443的远侧的第二端部的长度 $L_x$ 减小时,与改变之前的弹簧张力 $F_{S0}$ 相比,行进和攀爬时的弹簧张力 $F_{S1}$ 减小。

[0137] ⑦当张紧弹簧443的第二端部围绕枢轴R逆时针枢转时,与改变之前的弹簧张力 $F_{S0}$ 相比,行进和攀爬时的弹簧张力 $F_{S1}$ 增加。

[0138] ⑧当张紧弹簧443的第二端部围绕枢轴R顺时针枢转时,与改变之前的弹簧张力 $F_{S0}$ 相比,行进和攀爬时的弹簧张力 $F_{S1}$ 减小。

[0139] 为了改善行进和攀爬时的抓地力 $F_N$ ,可以调整状况②、③、⑤和⑦。

[0140] 抓地力 $F_N$ 可以被表示如下。

[0141]  $F_N$  (抓地力) =  $AL_x + BR_x + C\alpha_x + D\beta_x$ 。

[0142] 图20是其中依据悬架44的夹紧位置而变化的抓地力 $F_N$ 制成表格的表。

[0143] 为了检查状况 $R_2$  (②)、 $\alpha_3$  (③)、 $L_5$  (⑤) 和 $\beta_7$  (⑦) 对抓地力 $F_N$ 的每个贡献,通过将参考值30mm ( $R_0$ )、 $52^\circ$  ( $\alpha_0$ )、80mm ( $L_0$ ) 和 $30^\circ$  ( $\beta_0$ ) 增加或减少10%而设定的状况27mm ( $0.9 \times R_0$ )、 $46.8^\circ$  ( $0.9 \times \alpha_0$ )、88mm ( $1.1 \times L_0$ ) 和 $27^\circ$  ( $0.9 \times \beta_0$ ) 下测量抓地力 $F_N$ 。

[0144] 参考图20,状况 $R_2$  (②)、 $\alpha_3$  (③)、 $L_5$  (⑤) 和 $\beta_7$  (⑦) 下的抓地力 $F_N$ 分别为0.95kgf、0.94kgf、0.98kgf和0.92kgf。因此,对抓地力 $F_N$ 的贡献较大的顺序为 $L_5$  (⑤)、 $R_2$  (②)、 $\alpha_3$  (③) 和 $\beta_7$  (⑦)。在这种情况下,可以理解,抓地力 $F_N$ 直接受到弹簧力 $F_s$ 的影响。

[0145] 图21是机器人清洁器1的框图。

[0146] 如图21所示,机器人清洁器1可以包括轮组件4、控制器5和传感器单元6。

[0147] 在控制器5的控制下驱动轮组件4,以使得清洁器主体2能够行进通过清洁区域。

[0148] 控制器5通常控制机器人清洁器1的元件。

[0149] 控制器5可以基于由传感器单元6所检测到的障碍物的状况,例如,障碍物的高度、降落的高度等,来控制轮组件4的驱动马达42。

[0150] 控制器5运行控制程序(或指令)以执行控制操作。控制器5包括至少一个通用处理器,例如中央处理单元(CPU)、应用处理器(AP)或微处理器,该至少一个通用处理器从安装有控制程序的非易失性存储器加载该控制程序的至少一部分,并且运行所加载的控制程

序。

[0151] 根据本公开的控制器5可以被实现为被包括在在机器人清洁器1内部设置的印刷电路板(PCB)上所安装的主片上系统(system on chip,SoC)中。

[0152] 传感器单元6可以包括升起检测器61和降落检测器62。

[0153] 升起检测器61可以检测障碍物是否被卡在地面与清洁器主体之间。当升起检测器61进入接通状态时,控制器5可以使所述行进停止,并且基于降落检测器62的检测值来识别是跨越障碍物还是绕过该障碍物。

[0154] 当升起检测器61处于接通状态时,降落检测器62可以测量障碍物高度和/或降落高度。

[0155] 图22是图示机器人清洁器1在行进时与障碍物碰撞的视图。当机器人清洁器1与位于该机器人清洁器前面的障碍物碰撞时,清洁器主体2被升起,并且轮41可以与该障碍物接触。在这种情况下,降落检测器62可以首先测量位于其前面的障碍物的高度,并且将所测量的高度传输到控制器5。控制器5可以在障碍物的高度不大于例如10cm时作出攀爬该障碍物的决定,并且在所述高度大于10cm时作出绕过该障碍物的决定。

[0156] 图23是图示机器人清洁器1在攀爬时被定位在障碍物上的视图。在这种情况下,降落检测器62可以二次测量从障碍物开始的降落距离,并且将所测量的距离传输到控制器5。控制器5可以在从障碍物的顶部到地板的距离不大于例如7cm时作出攀爬该障碍物的决定,并且在所述距离大于7cm时作出绕过该障碍物的决定。

[0157] 如以上所描述的,根据本公开的机器人清洁器1在攀爬障碍物时两次识别该障碍物的状况,从而改进攀爬性能。

[0158] 虽然已经图示和描述了本公开的一些实施例,但是本公开不限于上述实施例,并且在不脱离权利要求中所限定的本公开的范围的情况下,各种不同的备选实施例可以被本领域的普通技术人员做出,并且可以被理解处于本公开的技术概念或趋势内。

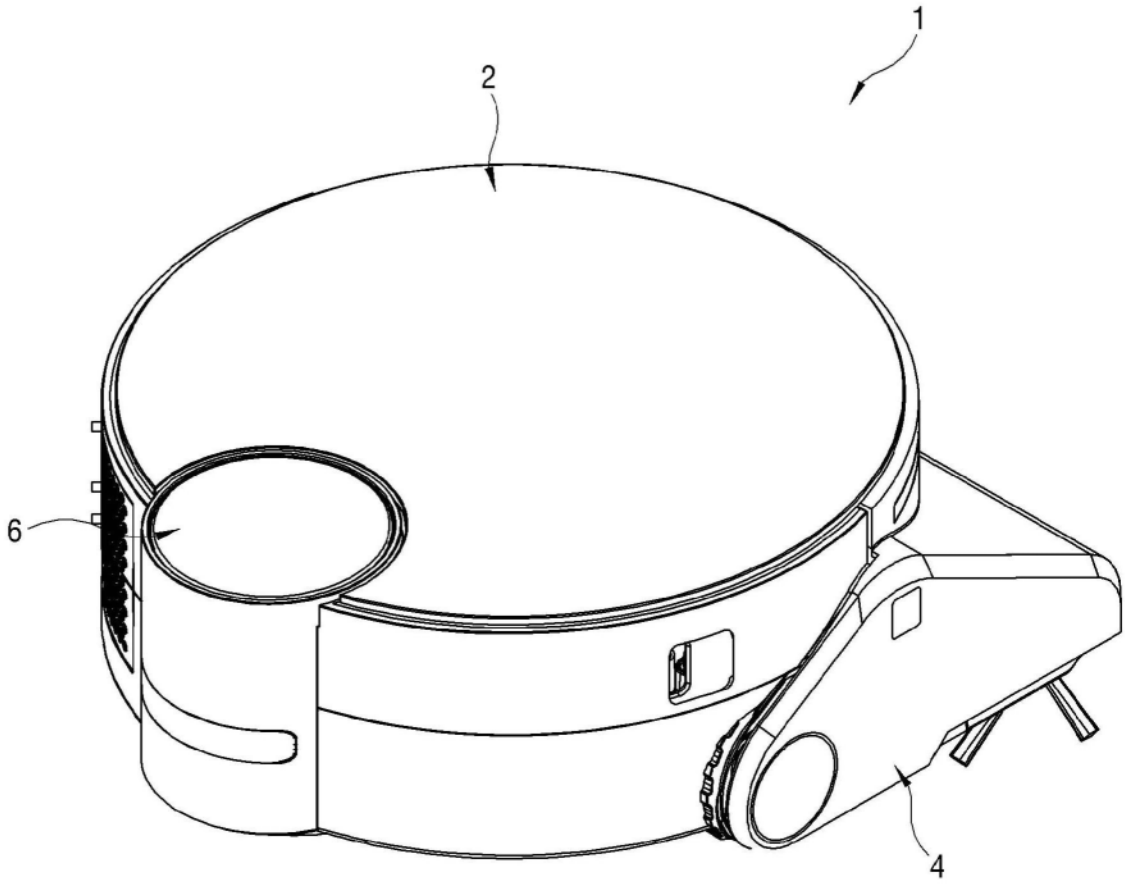


图1

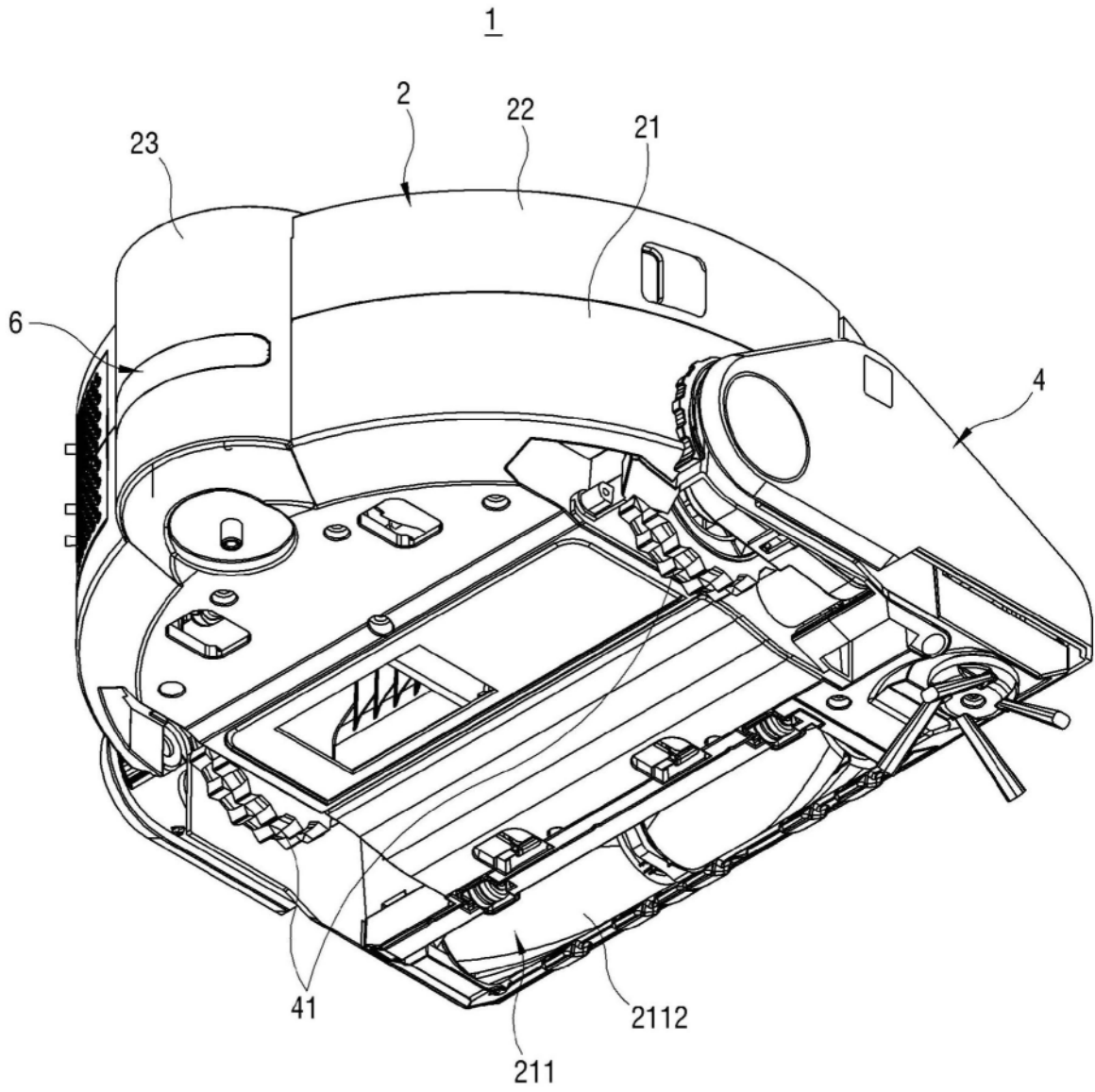


图2

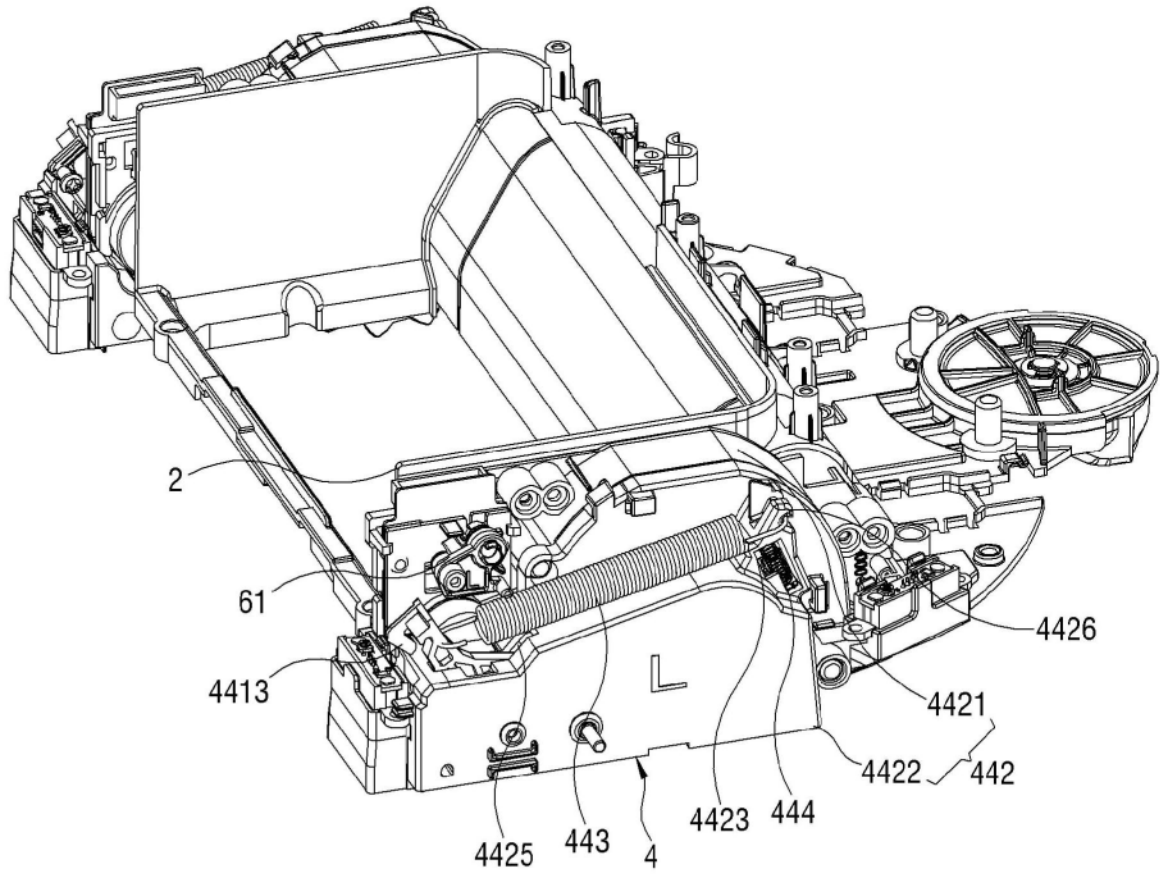


图3

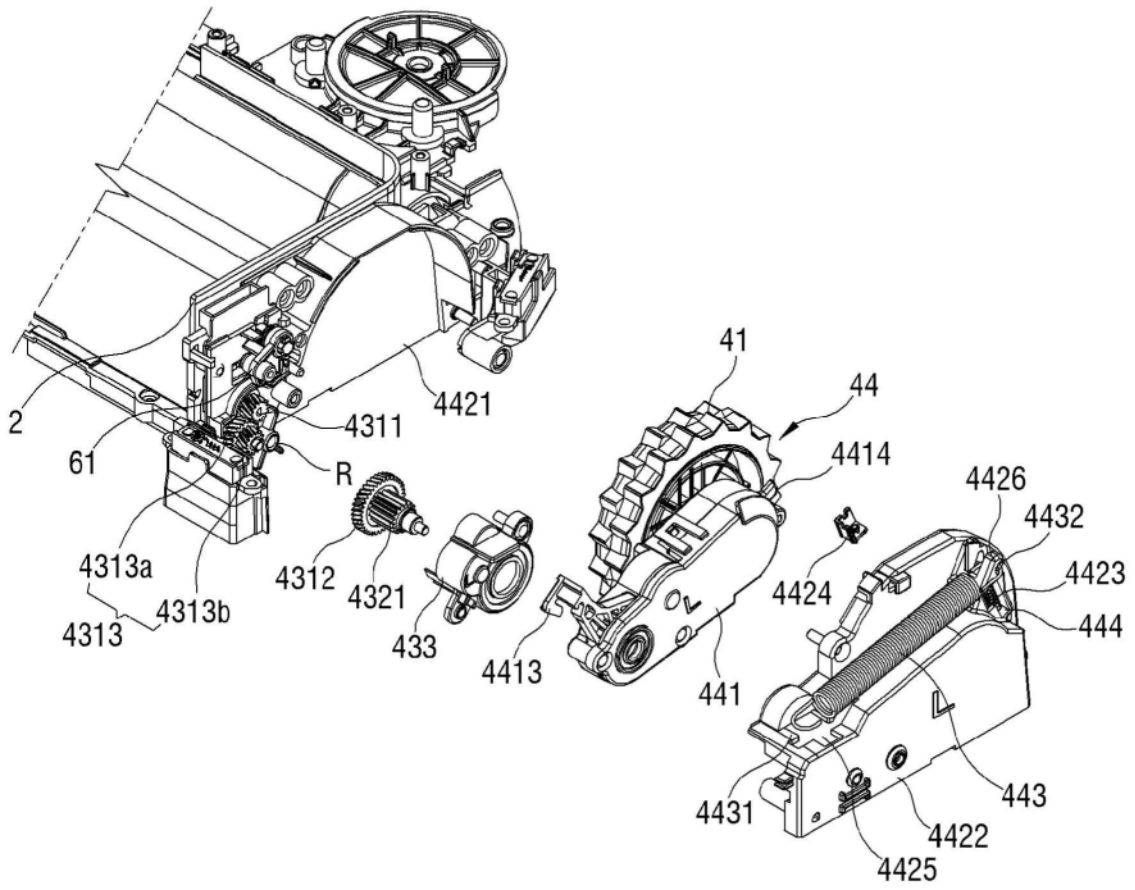


图4





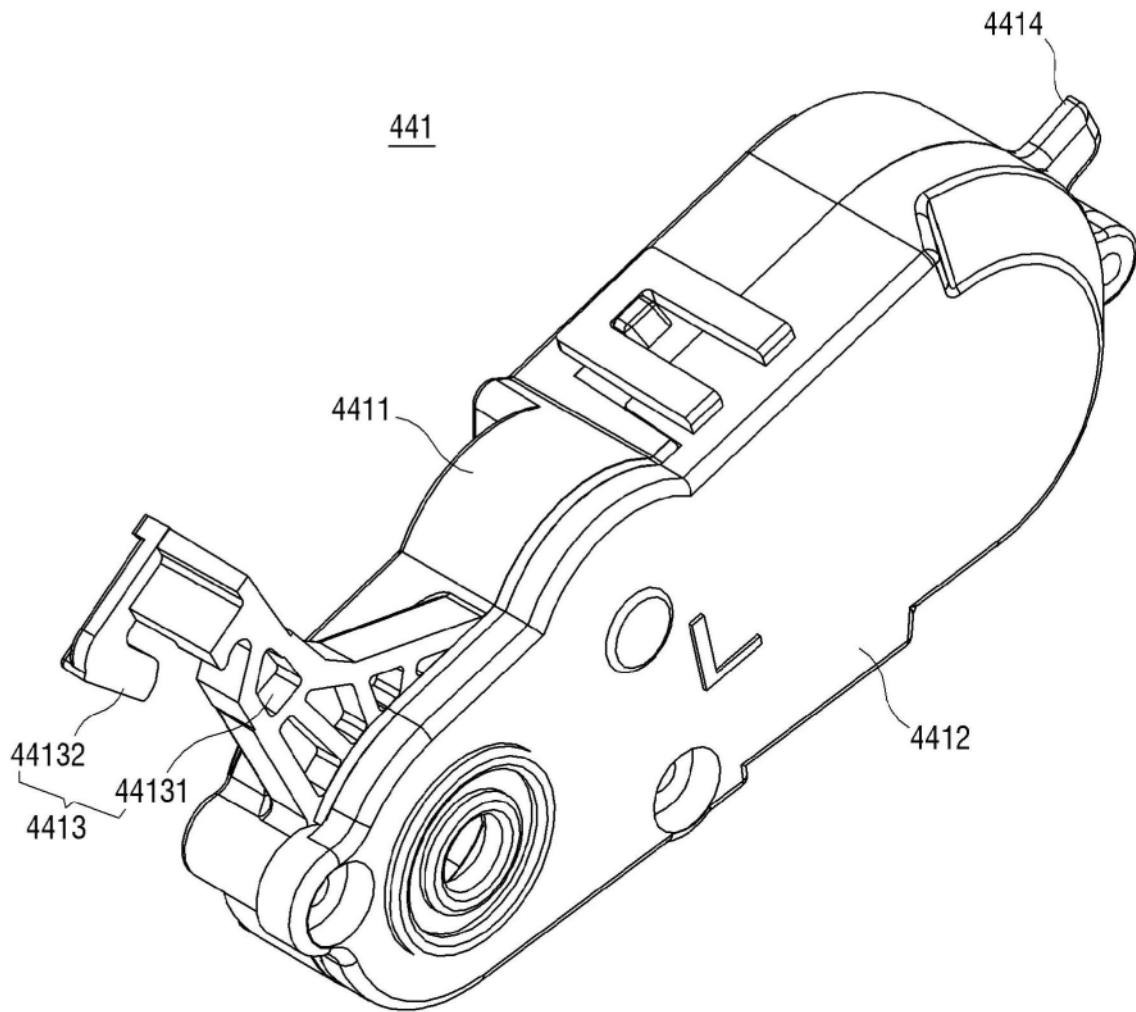


图7

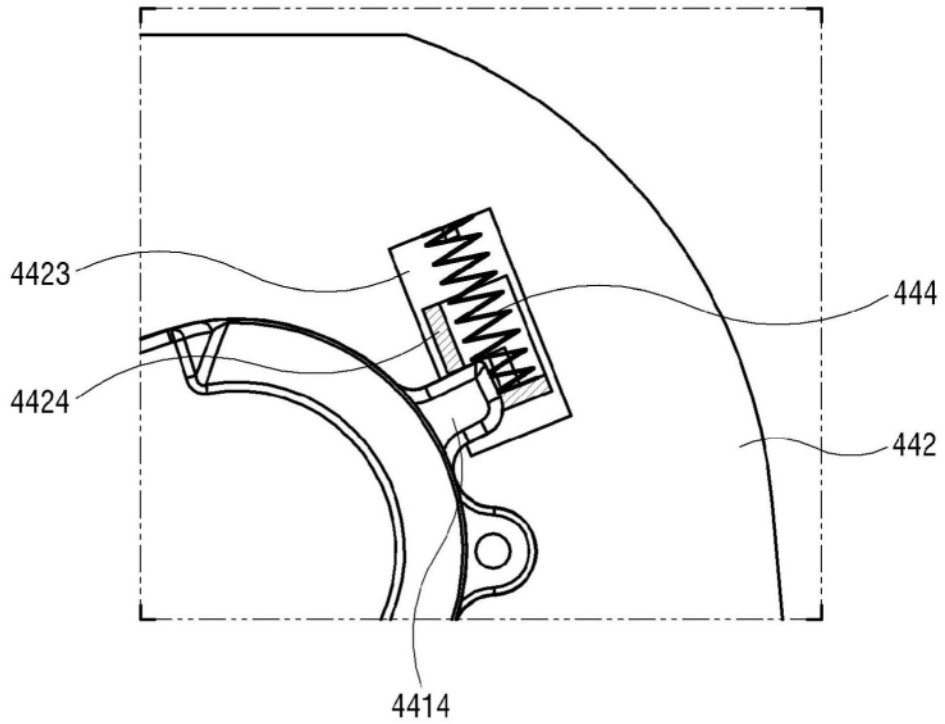


图8

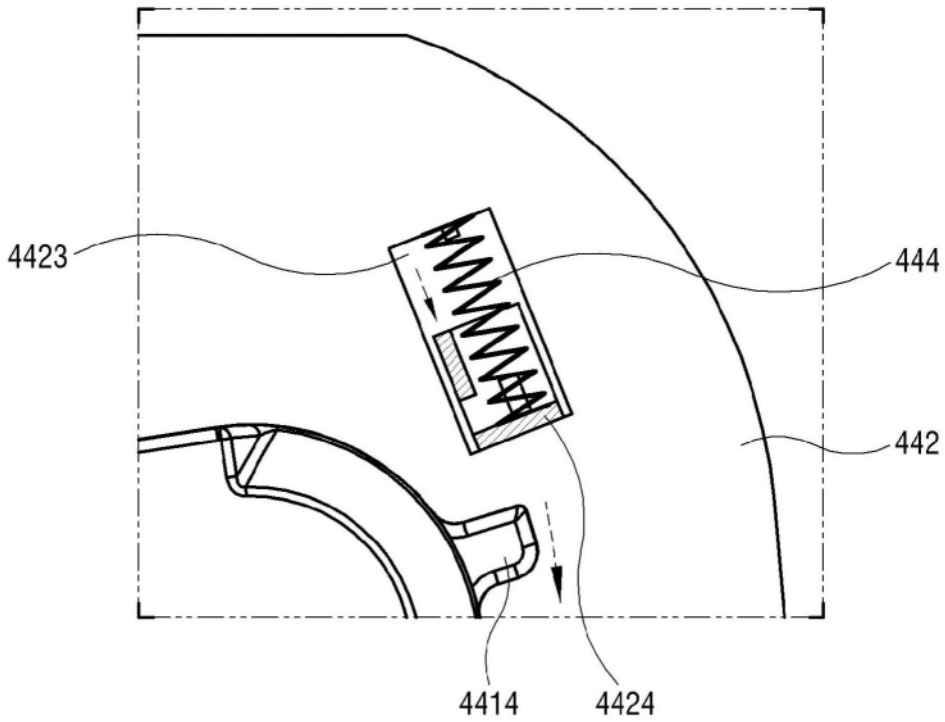


图9

1

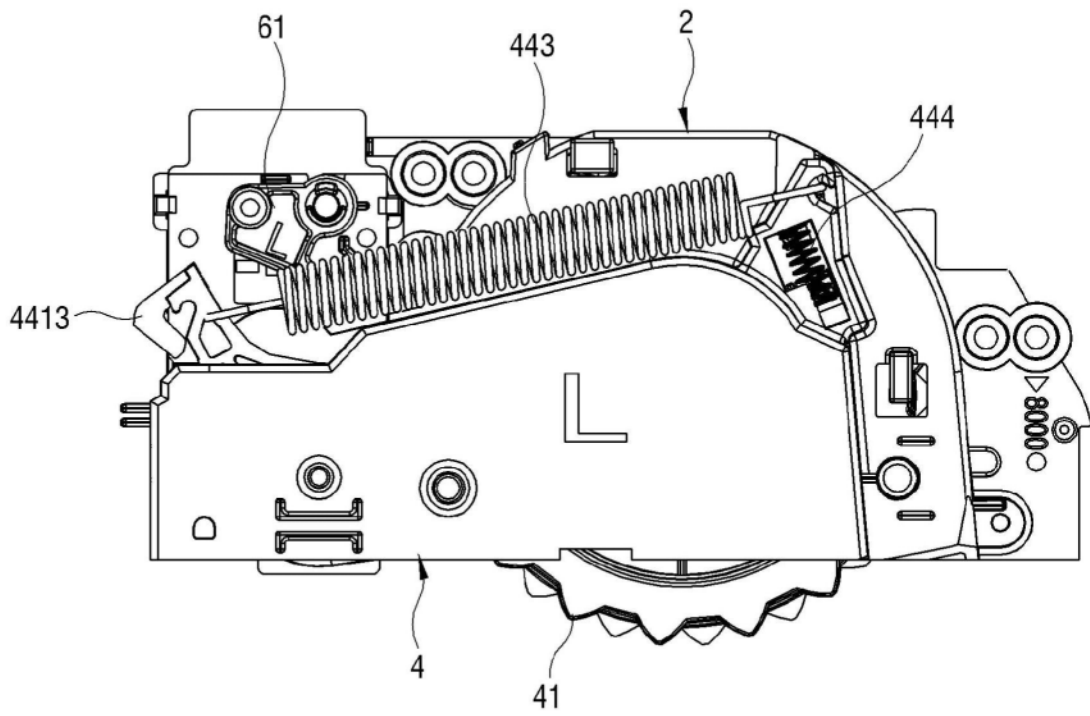


图10

1

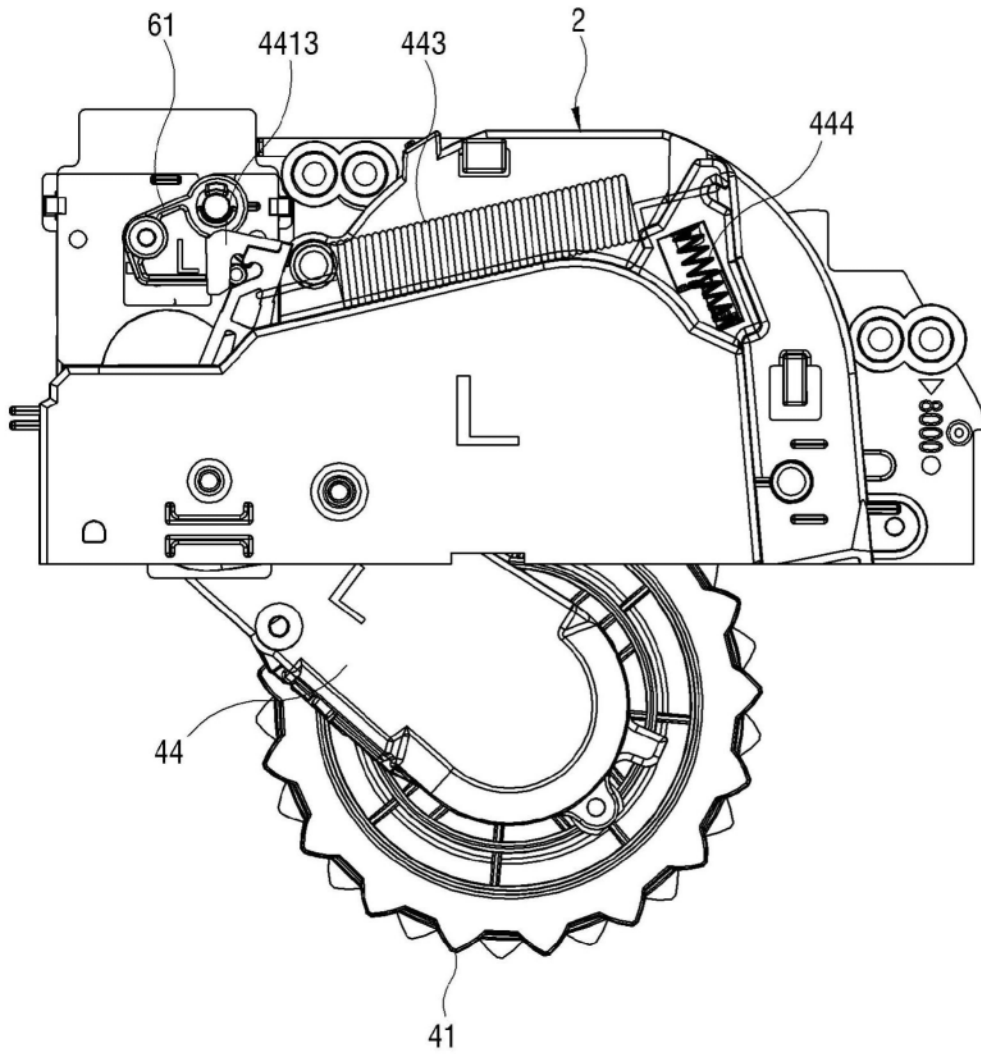


图11

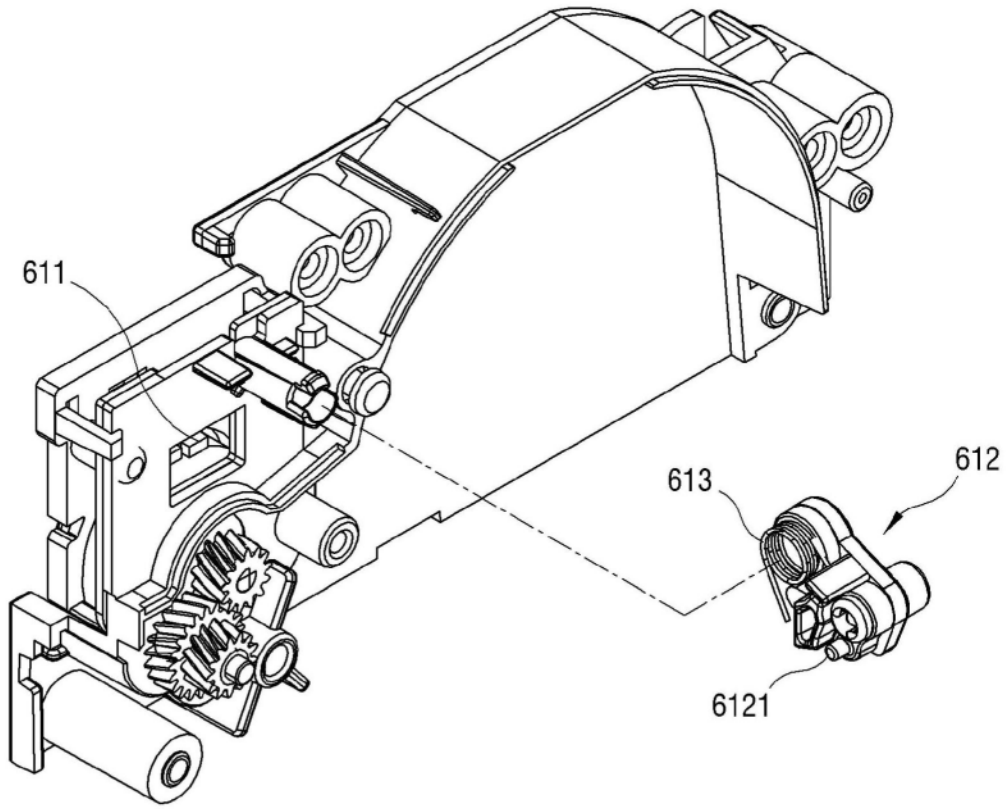


图12

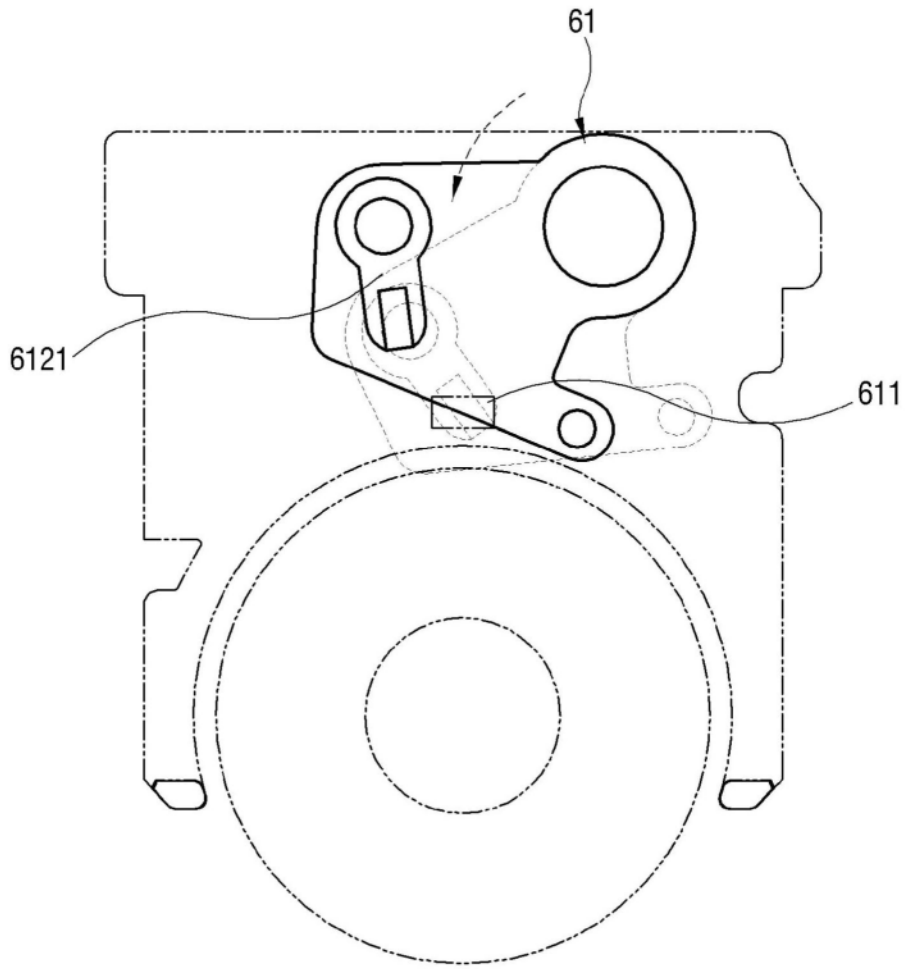


图13

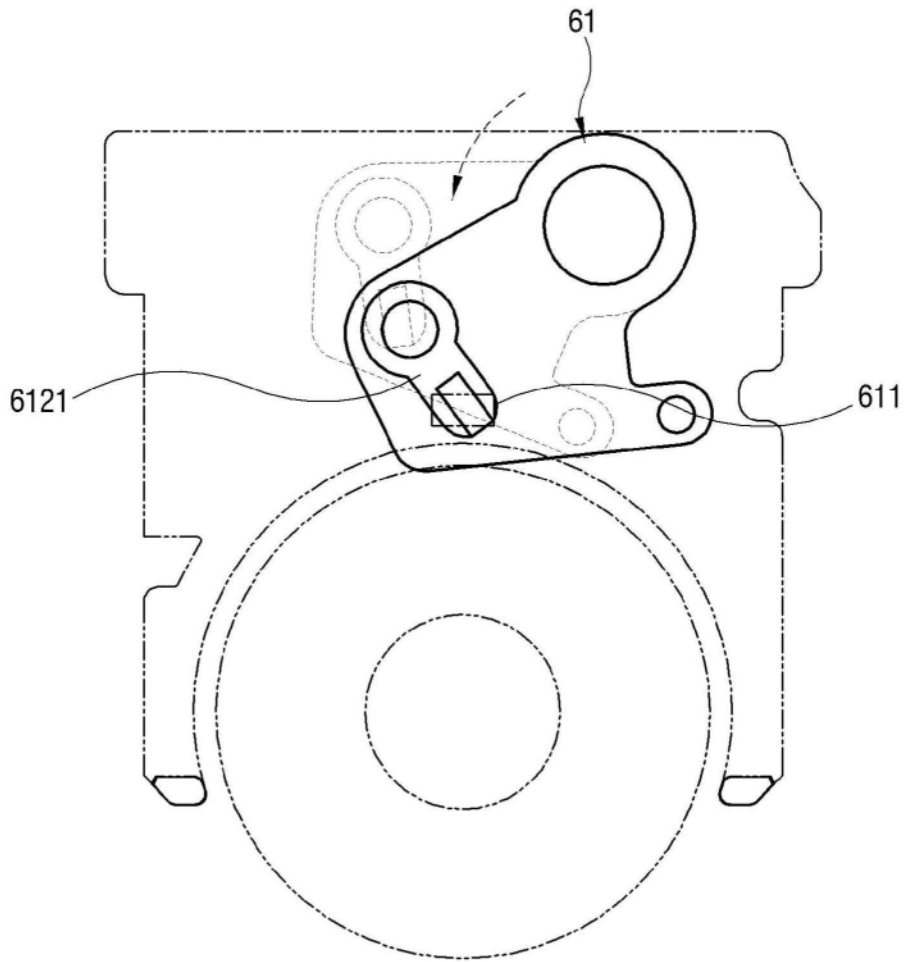


图14

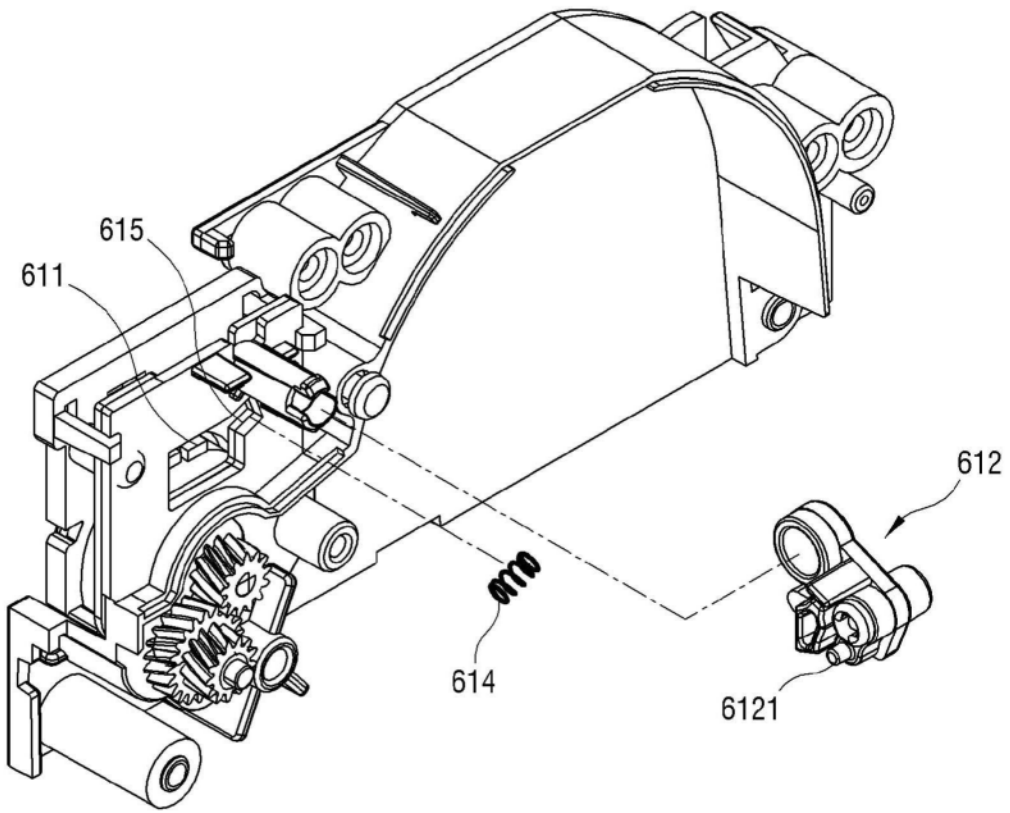


图15

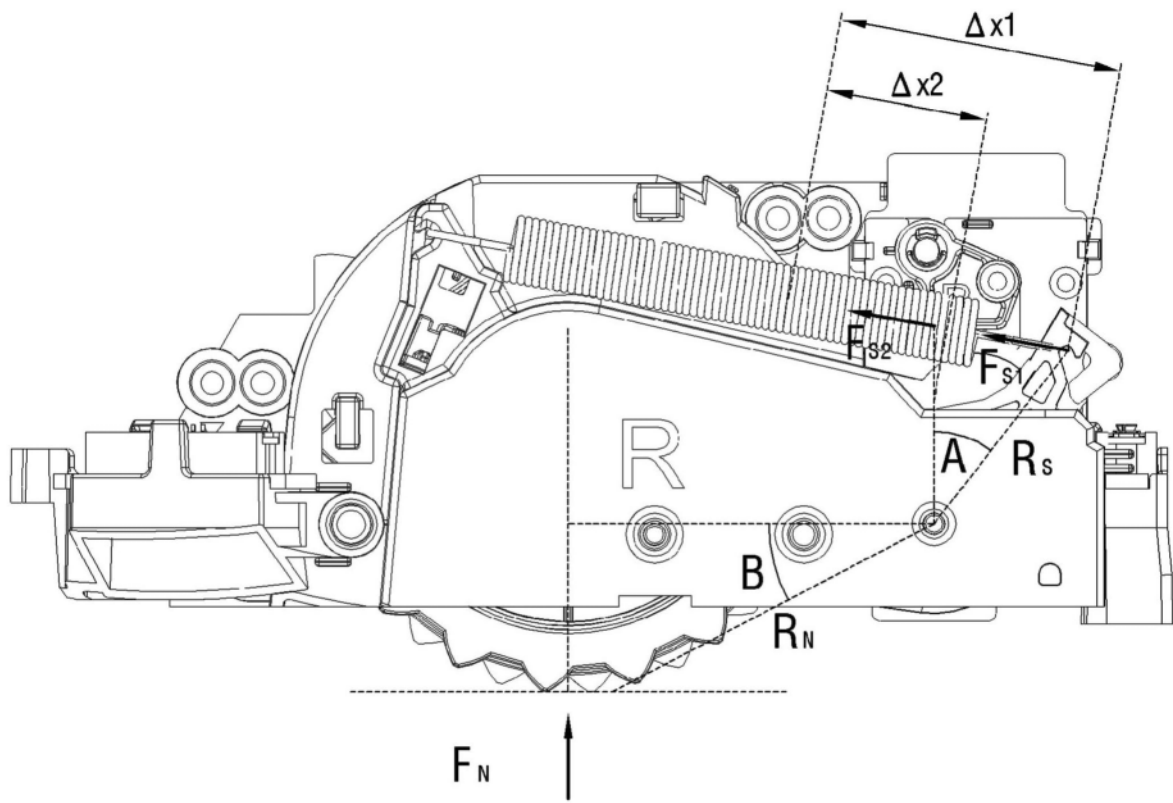


图16

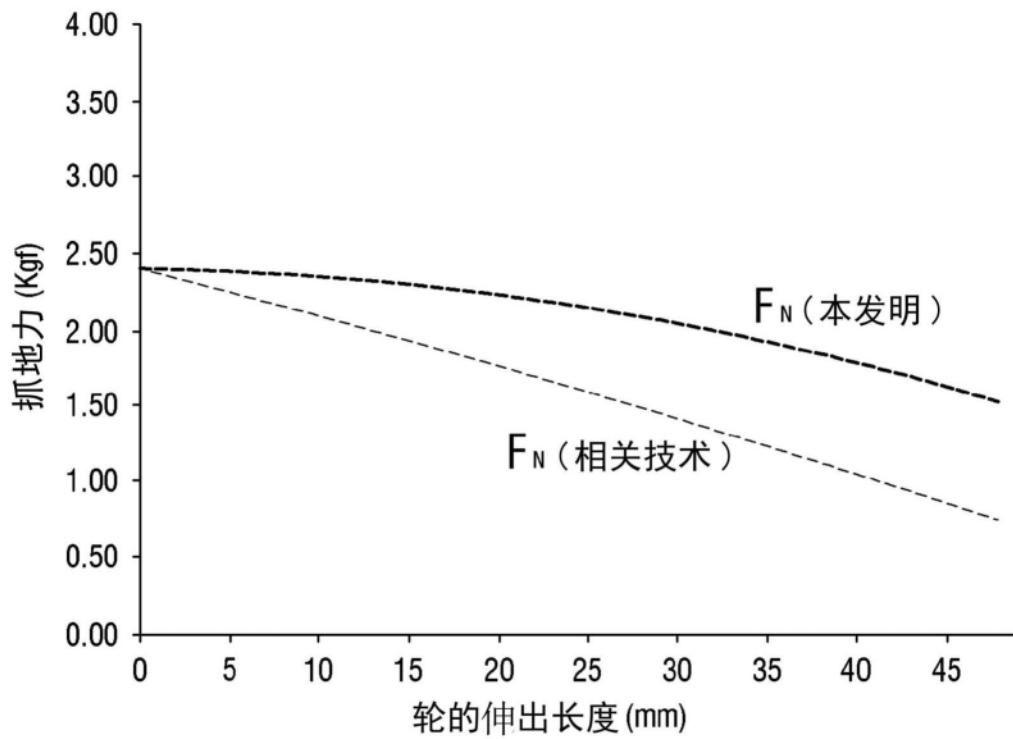


图17

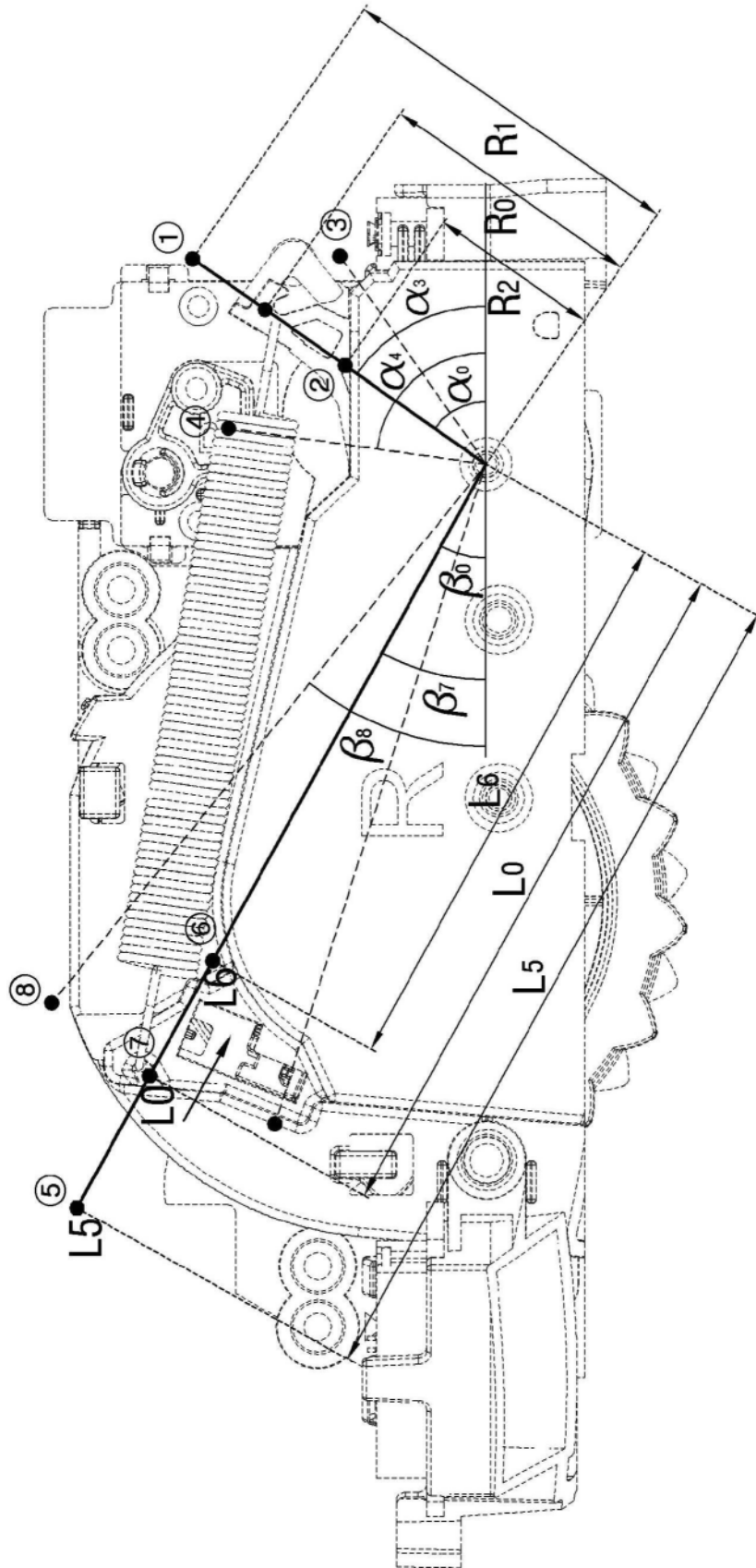


图18

	$R_x$ (mm)	$L_x$ (mm)	$\alpha_x$ (°)	$\beta_x$ (°)	$F_s$ (kgf)		$F_N$ (kgf)	
					行进	攀爬	行进	攀爬
参考	$R_0$	$L_0$	$\alpha_0$	$\beta_0$	$F_{S0}$	$F_{S0}$	$F_{N0}$	$F_{N0}$
①	$R_1 > R_0$	$L_0$	$\alpha_0$	$\beta_0$	$F_{S1} < F_{S0}$	$F_{S1} < F_{S0}$	$F_{N0}$	$F_{N1} < F_{N0}$
	$R_2 < R_0$	$L_0$	$\alpha_0$	$\beta_0$	$F_{S2} > F_{S0}$	$F_{S2} > F_{S0}$		$F_{N2} > F_{N0}$
	$R_0$	$L_0$	$\alpha_3 < \alpha_0$	$\beta_0$	$F_{S3} > F_{S0}$	$F_{S3} > F_{S0}$		$F_{N3} > F_{N0}$
	$R_0$	$L_0$	$\alpha_4 > \alpha_0$	$\beta_0$	$F_{S4} < F_{S0}$	$F_{S4} < F_{S0}$		$F_{N4} < F_{N0}$
②	$R_0$	$L_5 > L_0$	$\alpha_0$	$\beta_0$	$F_{S0}$	$F_{S5} > F_{S0}$	$F_{N0}$	$F_{N5} > F_{N0}$
	$R_0$	$L_6 < L_0$	$\alpha_0$	$\beta_0$		$F_{S6} < F_{S0}$		$F_{N6} < F_{N0}$
	$R_0$	$L_0$	$\alpha_0$	$\beta_7 > \beta_0$		$F_{S7} > F_{S0}$		$F_{N7} > F_{N0}$
	$R_0$	$L_0$	$\alpha_0$	$\beta_8 > \beta_0$		$F_{S8} < F_{S0}$		$F_{N8} < F_{N0}$

图19

	$R_x$ (mm)	$\alpha_x$ (°)	$L_x$ (mm)	$\beta_x$ (°)	弹簧力 $F_s$ (kgf)	弹簧力 $F_N$ (kgf)	排名
参考 ( $R_0$ )	$R_0$	$\alpha_0$	$L_0$	$\beta_0$	0.49	0.91	参考
	30mm	52°	80mm	30°			
$R_2$ 变化	$R_2 (0.9 * R_0)$	$\alpha_0$	$L_0$	$\beta_0$	0.53	0.95	2
	27mm	52°	80mm	30°			
$\alpha_3$ 变化	$R_0$	$\alpha_3 (0.9 * \alpha_0)$	$L_0$	$\beta_0$	0.51	0.94	3
	30mm	46.8°	80mm	30°			
$L_5$ 变化	$R_0$	$\alpha_0$	$L_5 (1.1 * L_0)$	$\beta_0$	0.57	0.98	1
	30mm	52°	88mm	30°			
$\beta_7$ 变化	$R_0$	$\alpha_0$	$R_0$	$\beta_7 (0.9 * \beta_0)$	0.50	0.92	4
	30mm	52°	80mm	27°			

图20

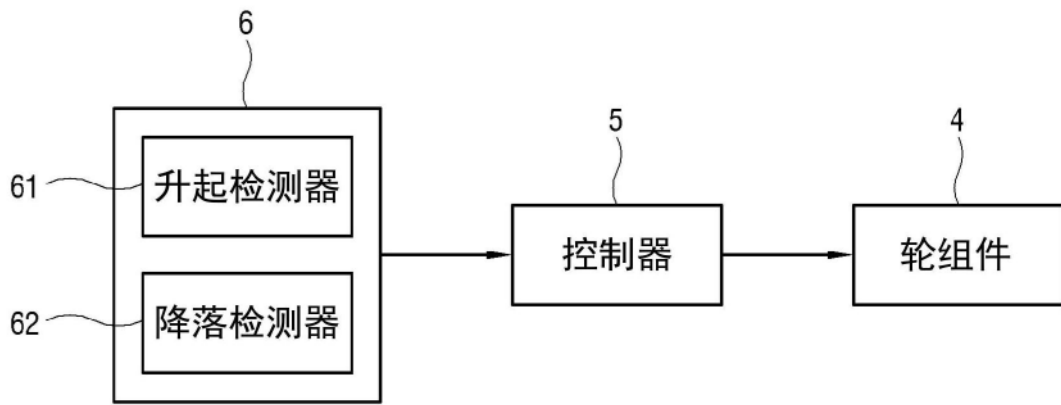


图21

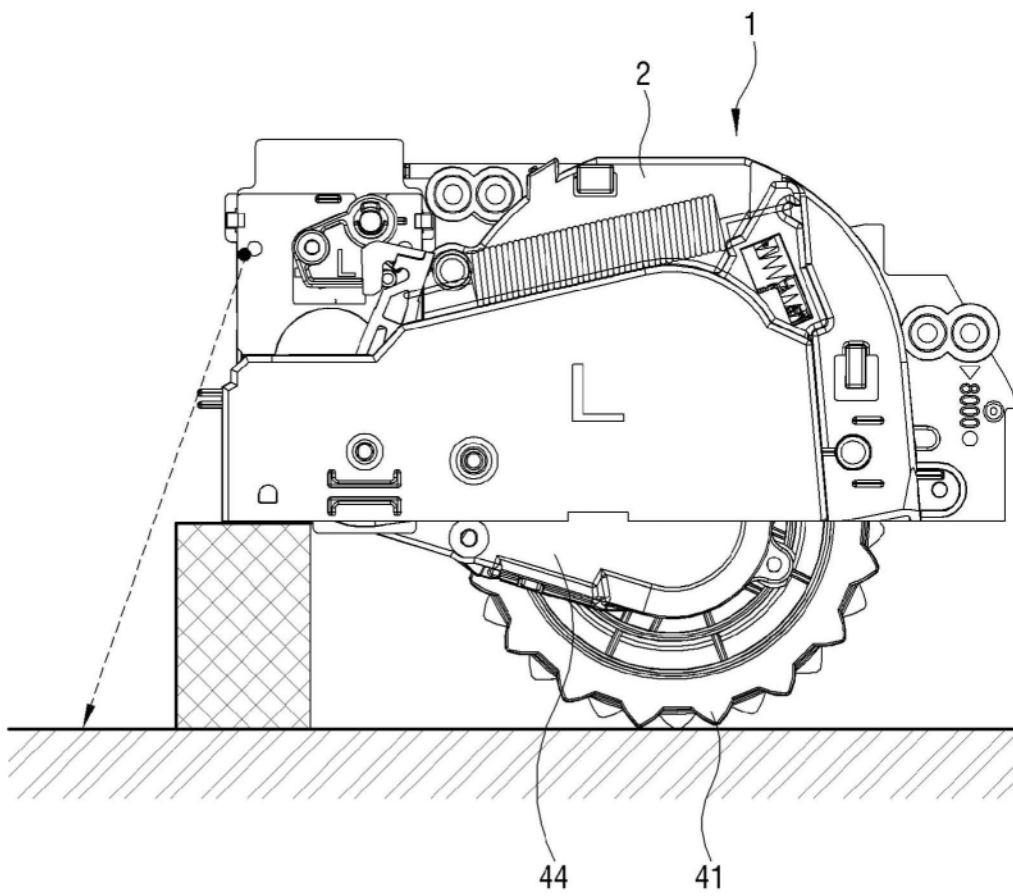


图22

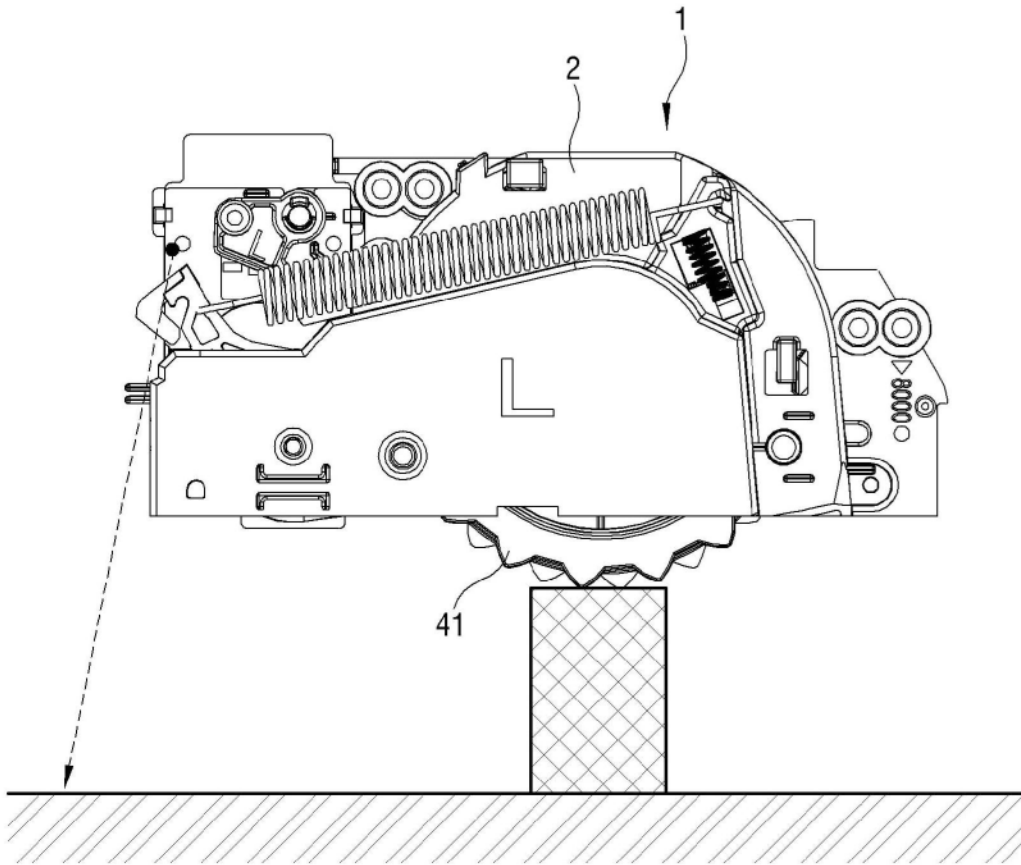


图23