



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109882015 B

(45) 授权公告日 2021.01.12

(21) 申请号 201910268086.9  
 (22) 申请日 2019.04.03  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 109882015 A  
 (43) 申请公布日 2019.06.14  
 (73) 专利权人 亚萨合莱自动门系统有限公司  
 地址 瑞典兰斯克鲁纳  
 (72) 发明人 张景峰 陈勇  
 (74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224  
 代理人 何冲 黄隶凡  
 (51) Int. Cl.  
 E05F 15/63 (2015.01)  
 E05F 1/10 (2006.01)

(56) 对比文件  
 US 2003097794 A1, 2003.05.29  
 CN 209942512 U, 2020.01.14  
 CN 104563763 A, 2015.04.29  
 CN 104533211 A, 2015.04.22  
 CN 204850919 U, 2015.12.09  
 CN 105089413 A, 2015.11.25  
 CN 207701021 U, 2018.08.07  
 US 2017362874 A1, 2017.12.21

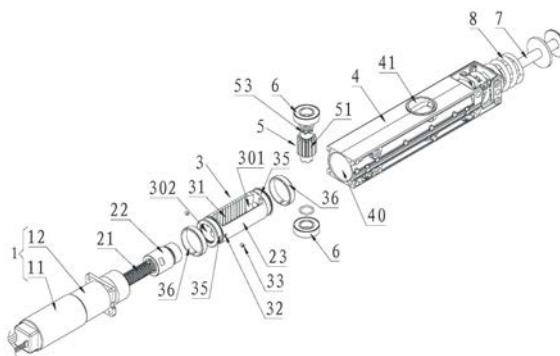
审查员 刘鹏

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称  
 自动开门机

(57) 摘要

本发明提供了一种自动开门机。该自动开门机包括：用于输出扭矩的动力机构；丝杠，其第一端与动力机构的输出端连接，第二端背向输出端地伸出；丝杠螺母，与丝杠螺接；滑块，与丝杠螺母附接在一起；滑块设置有齿条部，齿条部的延伸方向平行于丝杠的轴线方向；在丝杠螺母从远离丝杠第一端的第一极限工作位置向靠近丝杠第一端的第二极限工作位置移动的过程，齿条部与丝杠在轴向上重叠的长度能够逐渐增长；壳体，具有用于与滑块滑动配合的导向孔；输出轴，安装在壳体上设置的安装孔中；输出轴具有位于导向孔中并与齿条部啮合配合的齿轮部。本发明提供了一种传动效率高、体积小且运行噪音小的自动开门机。



1. 一种自动开门机,其特征在于,包括:  
用于输出扭矩的动力机构(1);  
丝杠(21),其第一端与所述动力机构(1)的输出端连接,第二端背向所述输出端地伸出;  
丝杠螺母(22),与所述丝杠(21)螺接;  
滑块(3),与所述丝杠螺母(22)附接在一起;所述滑块(3)设置有齿条部(31),所述齿条部(31)的延伸方向平行于所述丝杠(21)的轴线方向;在所述丝杠螺母(22)从远离所述丝杠(21)第一端的第一极限工作位置向靠近所述丝杠(21)第一端的第二极限工作位置移动的过程,所述齿条部(31)与所述丝杠(21)在轴向上重叠的长度能够逐渐增长;  
壳体(4),具有用于与所述滑块(3)滑动配合的导向孔(40);  
输出轴(5),安装在所述壳体(4)上设置的安装孔(41)中,所述输出轴(5)的轴线垂直于所述丝杠(21)的轴线;所述输出轴(5)具有位于所述导向孔(40)中并与所述齿条部(31)啮合配合的齿轮部(51);  
所述滑块(3)构造成与所述导向孔(40)滑动配合的活塞;  
在所述活塞的外周面设置有容纳凹部(301),所述齿条部(31)设置于所述容纳凹部(301)的侧壁面;  
所述活塞靠近所述丝杠螺母(22)的一端设置有通孔(302),所述丝杠(21)的第二端能够穿过所述通孔(302)伸入所述容纳凹部(301)内。
2. 根据权利要求1所述的自动开门机,其特征在于,所述活塞与所述丝杠螺母(22)螺接在一起。
3. 根据权利要求2所述的自动开门机,其特征在于,所述通孔(302)设置有内螺纹段,所述丝杠螺母(22)设置有外螺纹段,所述内螺纹段与所述外螺纹段连接;所述通孔(302)的孔壁设置有紧定螺钉孔(32),所述紧定螺钉孔(32)内安装有抵靠在所述丝杠螺母(22)外周面上的紧定螺钉(33)。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的自动开门机,其特征在于,所述容纳凹部(301)贯穿所述活塞的外周面。
5. 根据权利要求1至3中任一项所述的自动开门机,其特征在于,所述活塞的外周面还设置有至少一个环形凹部(35),各所述环形凹部(35)内分别安装有耐磨圈(36)。
6. 根据权利要求5所述的自动开门机,其特征在于,所述活塞的外周面设置有两个所述环形凹部(35),所述容纳凹部(301)位于两个所述环形凹部(35)之间。
7. 根据权利要求1至3中任一项所述的自动开门机,其特征在于,所述输出轴(5)与所述安装孔(41)之间设置有轴承(6),且所述输出轴(5)的端部设置有用于输出扭矩的端面齿(53)。
8. 根据权利要求1至3中任一项所述的自动开门机,其特征在于,所述动力机构(1)包括相连接的电机(11)和行星减速器(12),所述行星减速器(12)的输出端形成所述动力机构(1)的输出端。
9. 根据权利要求1至3中任一项所述的自动开门机,其特征在于,所述滑块(3)的远离所述丝杠螺母(22)的另一端设置有导杆(7);所述导杆(7)上套设有弹簧(8),所述丝杠螺母(22)向靠近所述丝杠(21)第一端的方向运动时,所述弹簧(8)被压缩。

## 自动开门机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动开门机。

### 背景技术

[0002] 自动开门机广泛地应用于自动开关门领域。在典型的电动驱动的自动开门机中，电机输出的扭矩通过齿轮系传动系统传递给输出轴，输出轴驱动摇臂系统的臂体摆动，进而摇臂系统带动门打开或闭合。然而，齿轮系传动系统存在传动比较低，传动效率较低，体积较大，噪音较大等缺点，不能满足市场上对传动效率高、体积小以及噪音小的自动开门机的需求。

### 发明内容

[0003] 本发明旨在提供一种传动效率高、体积小且运行噪音小的自动开门机。

[0004] 本发明提供了一种自动开门机，包括：用于输出扭矩的动力机构；丝杠，其第一端与动力机构的输出端连接，第二端背向输出端地伸出；丝杠螺母，与丝杠螺接；滑块，与丝杠螺母附接在一起；滑块设置有齿条部，齿条部的延伸方向平行于丝杠的轴线方向；在丝杠螺母从远离丝杠第一端的第一极限工作位置向靠近丝杠第一端的第二极限工作位置移动的过程，齿条部与丝杠在轴向上重叠的长度能够逐渐增长；壳体，具有用于与滑块滑动配合的导向孔；输出轴，安装在壳体上设置的安装孔中；输出轴具有位于导向孔中并与齿条部啮合配合的齿轮部。

[0005] 进一步地，滑块构造成与导向孔滑动配合的活塞；在活塞的外周面设置有容纳凹部，齿条部设置于容纳凹部的侧壁面；活塞靠近丝杠螺母的一端设置有通孔，丝杠能够穿过通孔伸入容纳凹部内。

[0006] 进一步地，活塞与丝杠螺母螺接在一起。

[0007] 进一步地，通孔设置有内螺纹段，丝杠螺母设置有外螺纹段，内螺纹段与外螺纹段连接；通孔的孔壁设置有紧定螺钉孔，紧定螺钉孔内安装有抵靠在丝杠螺母外周面上的紧定螺钉。

[0008] 进一步地，容纳凹部贯穿活塞的外周面。

[0009] 进一步地，活塞的外周面还设置有至少一个环形凹部，各环形凹部内分别安装有耐磨圈。

[0010] 进一步地，活塞的外周面设置有两个环形凹部，容纳凹部位于两个环形凹部之间。

[0011] 进一步地，输出轴与安装孔之间设置有轴承，且输出轴的端部设置有用于输出扭矩的端面齿。

[0012] 进一步地，动力机构包括相连接的电机和行星减速器，行星减速器的输出端形成动力机构的输出端。

[0013] 进一步地，滑块的远离丝杠螺母的另一端设置有导杆；导杆上套设有弹簧，丝杠螺母向靠近丝杠第一端的方向运动时，弹簧被压缩。

[0014] 本发明提供的自动开门机采用丝杠传动系统和齿轮齿条传动机构配合的方式传动,使得自动开门机具有传动效率高、传动精度高且运行噪音小的优点。另外,通过使齿条部的轴向运行空间与丝杠本身占据的轴向空间部分重合的方式,使得该自动开门机的结构紧凑,占用体积小。

### 附图说明

[0015] 图1示意性示出了本发明实施例提供的自动开门机的分解图;

[0016] 图2示意性示出了本发明实施例提供的自动开门机的剖面图;

[0017] 图3示出了本发明实施例提供的自动开门机中丝杠、丝杠螺母和滑块的运动示意图;以及

[0018] 图4示出了本发明实施例提供的自动开门机应用于门体的示意图。

### 具体实施方式

[0019] 图1和图2示出了本发明优选实施例提供的自动开门机100的结构。该自动开门机100包括:动力机构1、包括丝杠21和丝杠螺母22的丝杠传动系统、滑块3、壳体4和输出轴5等。

[0020] 具体地,动力机构1用于输出扭矩,提供自动开关门的动力来源。动力机构1优选地包括相连接的电机11和行星减速器12,行星减速器12的动力输出端作为该动力机构1向外输出扭矩的输出端。行星减速器12例如可以是一级行星减速器、二级行星减速器或三级行星减速器,行星减速器12的减速级数可以根据需要设定。使用行星减速器12传递动力,可以在较小的空间内实现较高的传动比,且有利于提高传动精度和传动效率,并有利于降低运行噪音。当然,动力机构1的构型不限于上述举例,只要能提供需要的扭矩即可。

[0021] 丝杠21的第一端与动力机构1的输出端连接,丝杠21的第二端背向输出端地伸出。动力机构1输出端所输出的扭矩传递给丝杠21,使丝杠21转动。丝杠螺母22与丝杠21螺接,由已知技术可知,通过限制丝杠螺母22的转动,丝杠21的转动能够转化为丝杠螺母22的沿丝杠21的轴向运动。包括丝杠21和丝杠螺母22的丝杠传动系统可以是滚珠丝杠传动系统,也可以是梯形丝杠传动系统。丝杠传动系统具有传动比高、传动效率高、传动精度高且运行噪音低等优点。

[0022] 滑块3与丝杠螺母22附接在一起,也即,滑块3能够与丝杠螺母22一起做轴向运动且不会绕丝杠21的轴线转动。滑块3与丝杠螺母22的连接可以是可拆卸连接也可以是不可拆卸连接(例如是焊接),只要使二者固定在一起即可。优选地,本实施例中滑块3与丝杠螺母22采用螺纹连接的方式可拆卸地连接在一起。

[0023] 滑块3设置有齿条部31,齿条部31的延伸方向平行于丝杠21的轴线方向,齿条部31随着滑块3的移动做直线运动。更为重要的是,在丝杠螺母22从远离丝杠21第一端的第一极限工作位置向靠近丝杠21第一端的第二极限工作位置移动的过程,齿条部31与丝杠21在轴向上重叠的长度能够逐渐增长,也即齿条部31的轴向运行空间与丝杠21本身占据的轴向空间有重合。可以参见图3,图中L1指代丝杠21的轴向长度,L2指代齿条部31的轴向长度,L3指代齿条部31与丝杠21在轴向上重叠的长度。可以理解,丝杠螺母22的第一极限工作位置和第二极限工作位置由设定的有效工作行程决定,开关门过程中,丝杠螺母在第一极限工作

位置和第二极限工作位置之间往复移动。根据本发明的技术方案,在丝杠螺母22从第一极限工作位置沿着箭头F所示的方向向第二极限工作位置移动的过程中,通过使齿条部31和丝杠21在轴向上逐渐重叠(可以理解,二者在径向上间隔预定的距离以互不干涉),充分利用了丝杠21所占据的轴向空间,有助于降低自动开门机的整体轴向长度和体积。

[0024] 另外,需要说明的是,本实施例中丝杠螺母22从远离丝杠21第一端的第一极限工作位置向靠近丝杠21第一端的第二极限工作位置移动的过程,齿条部31与丝杠21在轴向上重叠的长度能够逐渐增长可以包括如下两种情况:

[0025] 第一种情况是,当丝杠螺母22处于第一极限工作位置时,齿条部31与丝杠21在轴向上完全不重叠,当丝杠螺母22向着第二极限工作位置移动一定距离后,齿条部31与丝杠21在轴向上开始重叠,之后随着丝杠螺母继续往第二极限工作位置移动,齿条部31与丝杠21的轴向重叠长度逐渐增长。

[0026] 第二种情况是,当丝杠螺母22处于第一极限工作位置时,齿条部31与丝杠21在轴向上即存在重叠长度,随着丝杠螺母22向着第二极限工作位置移动的移动,齿条部31与丝杠21的轴向重叠长度逐渐增长。

[0027] 壳体4具有用于与滑块3滑动配合的导向孔40,导向孔40的孔壁支撑滑块3,使得丝杠螺母22对丝杠21进行支撑。在一些未示出的实施例中,可以在壳体4和滑块3之间设置合适的结构,以限制滑块3和壳体4之间的相对转动,进而限制丝杠螺母22的转动。壳体4还设置有安装孔41,安装孔41位于导向孔40的孔壁上,安装孔41的中心线垂直于丝杠21的轴线。输出轴5安装在安装孔41中,且输出轴5具有位于导向孔40中并与齿条部31啮合配合的齿轮部51。可以理解,通过齿轮部51与齿条部31的啮合配合,齿条部31的直线运动转化为齿轮部51的转动,结合参考图4,齿轮部51带动摇臂系统91摆动,即可带动门92开合。另外,齿轮部51和齿条部31的配合还可以起到限制滑块3与壳体4之间相对转动的作用。优选地,壳体4还具有包围丝杠21的部分,使丝杠21处于一个封闭的空间内,以避免杂物沉积在丝杠21上,以不影响丝杠传动系统的正常运行。

[0028] 滑块3可以有很多种形式的构型,例如可以采用图3中示意性示出的长条形结构并具有矩形横截面。另外,图1和图2中示出了滑块3的一种优选构造,其中,滑块3构造成活塞的形式,活塞与导向孔40滑动配合。针对于活塞构型的滑块3,导向孔40可以为圆孔,活塞具有大致圆形的外轮廓。为便于在活塞上设置齿条部31,由图1可以看出,在活塞的外周面设置有容纳凹部301,该容纳凹部301可以具有两个相对的、平行于丝杠21轴线的侧壁面,齿条部31设置于其中的一个侧壁面上,齿轮部51在容纳凹部301中与齿条部31啮合。在活塞靠近丝杠螺母22的一端设置有供丝杠21穿过的通孔302,这样,当丝杠螺母22从第一极限工作位置向第二极限工作位置移动时,丝杠21可以穿过通孔302伸入容纳凹部301内,且随着丝杠螺母22的移动,丝杠伸入容纳凹部301内的长度逐渐增长。配置有容纳凹部301的活塞与导向孔40的接触范围大,因此活塞受力匀称,保证了活塞的可靠运行。

[0029] 需要说明的是,容纳凹部301可以贯穿活塞的外周面或者不贯穿活塞的外周面。为降低容纳凹部301和齿条部31的加工难度,如图1所示,本实施例中容纳凹部301贯穿活塞的外周面。此时,输出轴5可以穿设过容纳凹部301,壳体4上对应输出轴5两端的位置分别开设有安装孔41,使输出轴5的两端分别与对应的安装孔41转动配合,这样输出轴5不易因受力不均而发生变形。当然,当容纳凹部301不贯穿活塞的外周面时,输出轴5的一端位于容纳凹

部301内,另一端与安装孔41转动配合。另外,在一些未示出的实施例中,容纳凹部301可以贯穿活塞的外周面以及活塞的远离丝杠螺母22的端面,也即,容纳凹部301可以至少贯穿活塞的外周面。优选地,输出轴5与安装孔41之间设置有轴承6,以降低输出轴5转动过程的摩擦损耗。

[0030] 优选地,输出轴5的端部设置有用于输出扭矩的端面齿53,该端面齿53和摇臂系统91上的对接轴910上的端面齿凹凸配合,从而将输出轴5的转动输出给摇臂系统。当然,输出轴5还可以通过设置其他合适的结构以输出扭矩,在此不再赘述。本实施例中,摇臂系统91包括相铰接的第一臂911和第二臂912,对接轴910位于第一臂911上,第二臂912与门92铰接。输出轴5转动时带动第一臂911转动,再通过第二臂912带动门92转动。

[0031] 优选地,本实施例中活塞与丝杠螺母22通过螺纹连接的方式连接在一起。具体地,通孔302设置有内螺纹段,丝杠螺母22设置有外螺纹段,内螺纹段与外螺纹段连接。为防止活塞与丝杠螺母22的连接松动,在通孔302的孔壁设置有紧定螺钉孔32,紧定螺钉孔32内安装有抵靠在丝杠螺母22外周面上的紧定螺钉33。

[0032] 再来结合参考图1和图2,本实施例中,活塞3的两端的外周壁处各设置一个环形凹部35,容纳凹部301位于两个环形凹部35之间。各个环形凹部35内分别安装有耐磨圈36,活塞轴向移动时,耐磨圈36的外周面与导向孔40的孔壁接触。耐磨圈36可以是由具有润滑、摩擦系数小、耐磨作用的塑料制成,这样可以不对活塞添加润滑油进行润滑,也就不会出现漏油的问题。当然,在其他实施例中,根据需要,可以在活塞外周面上设置一个或多个用于安装耐磨圈36的环形凹部35。

[0033] 由图1中还可以看出,滑块3的远离丝杠螺母22的另一端设置有导杆7,导杆7套设有弹簧8,该弹簧8可以构造成当丝杠螺母22靠近丝杠21的第一端运动时,弹簧8被压缩而储存能量。当动力机构1出现运行故障或者在断电的情况下,弹簧8自动释放能量以推动滑块3移动,从而带动摇臂系统91及门92摆动,例如可以达到使门92自动闭合的效果。也即,通过设置该弹簧8,使得该自动开门机具有自动回复功能,从而能够应用于防火门领域。

[0034] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

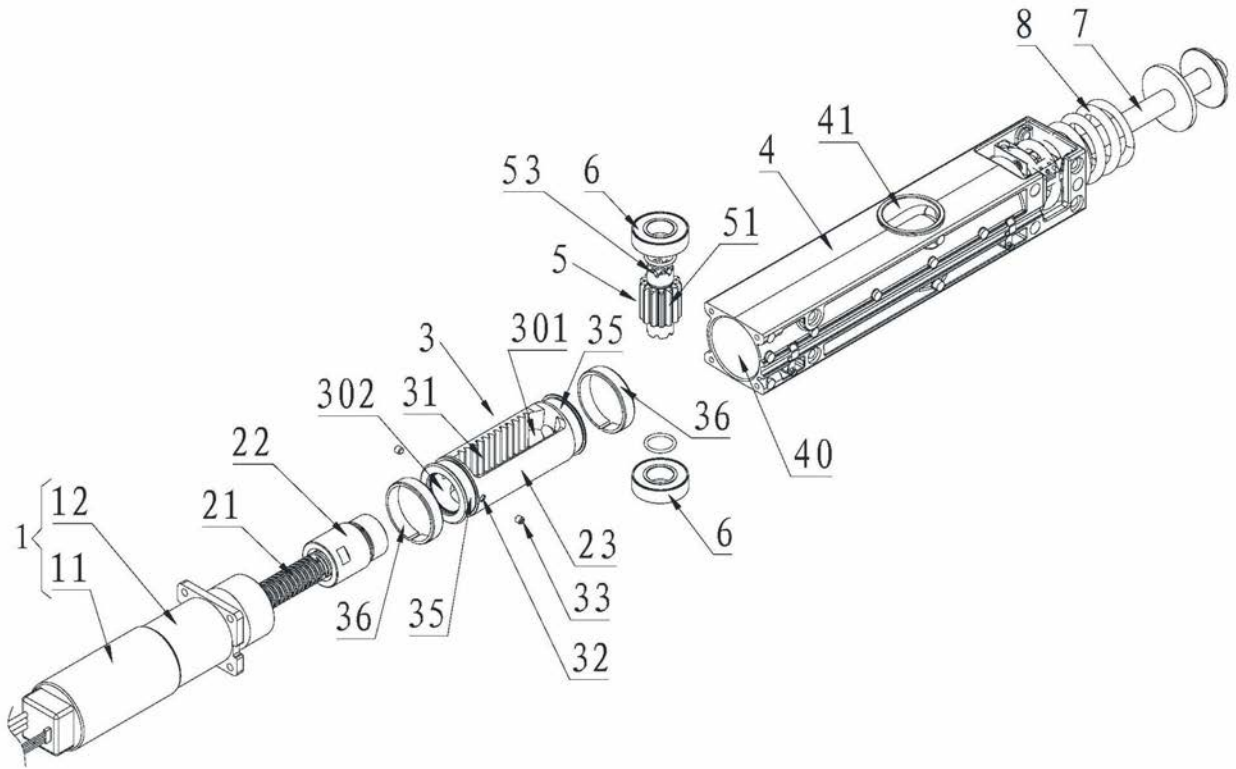


图1

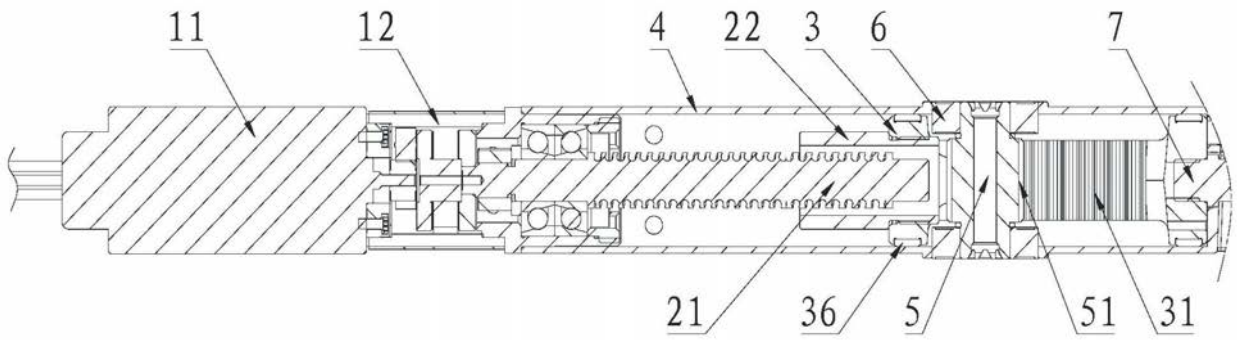


图2

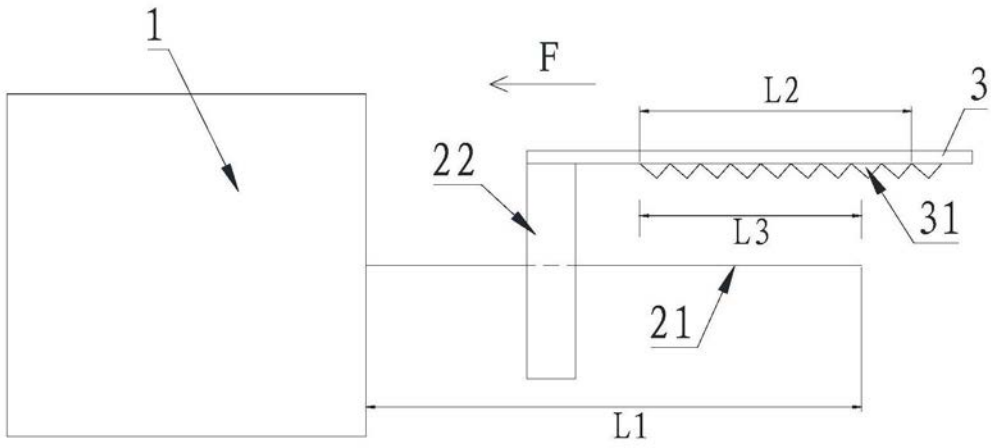


图3

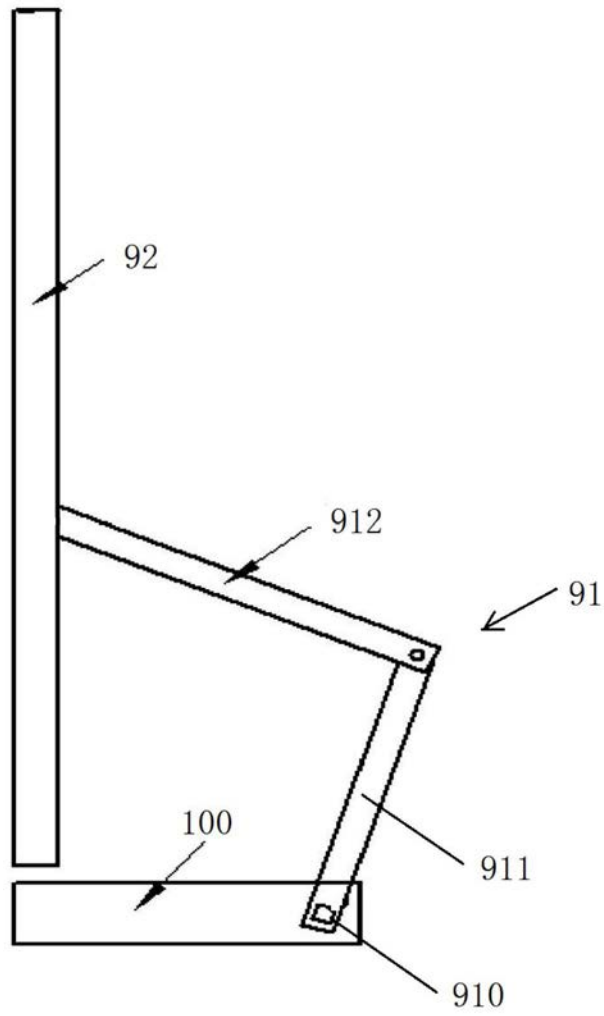


图4