



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105078508 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201410217510. 4

(22) 申请日 2014. 05. 22

(71) 申请人 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦

(72) 发明人 赵彦群 陈志武

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281

代理人 向武桥 郭燕

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

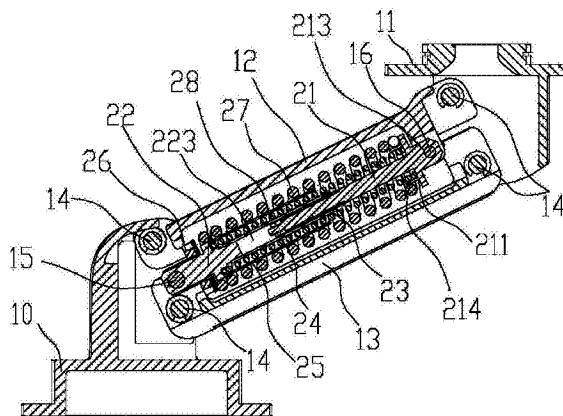
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

升降支撑装置及超声诊断仪

(57) 摘要

本发明公开了一种升降支撑装置及超声诊断仪,能够支撑并升降载体,包括底座、上支架及弹簧助力器,所述上支架的一端与所述底座转动连接,所述上支架的另一端能够支撑所述载体,所述弹簧助力器包括同方向设置的至少两根弹簧,各所述弹簧的一端抵接所述底座,各所述弹簧的另一端抵接所述上支架,各所述弹簧对所述上支架的作用力力矩用来平衡所述上支架受到的重力力矩。通过设置具有多个弹簧的弹簧助力器,利用弹簧的作用力力矩来平衡重力力矩,由于弹簧一般稳定性好,长时间使用也很难失效,弹簧力值较难衰减,提高了支撑装置的可靠性,降低了维护成本;由于弹簧有多个,在较小的空间里能够提供较大的支撑力,扩大了支撑装置的适用范围。



1. 一种升降支撑装置,能够支撑并升降载体,其特征在于,包括底座、上支架及弹簧助力器,所述上支架的一端与所述底座转动连接,所述上支架的另一端能够支撑所述载体,所述弹簧助力器包括同方向设置的至少两根弹簧,各所述弹簧的一端抵接所述底座,各所述弹簧的另一端抵接所述上支架,各所述弹簧对所述上支架的作用力矩用来平衡所述上支架受到的重力力矩。

2. 如权利要求 1 所述的升降支撑装置,其特征在于,所述弹簧助力器还包括导杆和导筒,所述导筒具有相对的第一端和第二端,所述导杆具有相对的第三端和第四端,所述第一端与所述底座和上支架中之一转动连接,所述第四端与所述底座和上支架中之另一转动连接,所述第二端设有收容腔,所述第三端与所述收容腔配合并能够相对所述导筒沿所述收容腔的轴线方向移动,所述弹簧套住所述导筒。

3. 如权利要求 2 所述的升降支撑装置,其特征在于,所述弹簧有两个,分别是内弹簧和外弹簧,所述外弹簧套住所述内弹簧,所述内弹簧套住所述导筒,所述内弹簧的一端和外弹簧的一端均与所述导筒抵接,所述内弹簧的另一端和外弹簧的另一端均与所述导杆抵接。

4. 如权利要求 3 所述的升降支撑装置,其特征在于,所述内弹簧和外弹簧之间设有隔离衬套。

5. 如权利要求 3 所述的升降支撑装置,其特征在于,所述导筒的第一端设有螺纹,所述螺纹上旋接有调节螺母,所述外弹簧的所述一端和 / 或所述内弹簧的所述一端与所述调节螺母抵接。

6. 如权利要求 5 所述的升降支撑装置,其特征在于,所述导杆的第四端设有定位腔和第一法兰边,所述导筒的第一端设有第二法兰边,所述外弹簧的所述另一端抵接所述第一法兰边,所述内弹簧的所述一端抵接所述定位腔,所述内弹簧的所述另一端抵接所述第二法兰边。

7. 如权利要求 2 所述的升降支撑装置,其特征在于,所述弹簧有两个,分别是内弹簧和外弹簧,所述外弹簧套住所述内弹簧,所述内弹簧套住所述导筒,所述内弹簧的两端和外弹簧的两端均分别对应导筒和导杆,所述内弹簧和外弹簧中之一的两端均与对应的导杆或导筒抵接,所述内弹簧和外弹簧中之另一的至少一端与对应的导杆或导筒在所述导杆的轴向上具有间隙。

8. 如权利要求 2 所述的升降支撑装置,其特征在于,所述导杆的第三端固套有导向衬套,所述导向衬套与所述收容腔摩擦配合。

9. 如权利要求 1 所述的升降支撑装置,其特征在于,还包括下支架及顶座,所述下支架的一端与所述底座转动连接,所述下支架的另一端与所述顶座转动连接,所述上支架的所述另一端与所述顶座转动连接,所述底座、顶座、上支架和下支架构成四连杆机构。

10. 如权利要求 1 所述的升降支撑装置,其特征在于,所述上支架安装有用于将所述上支架锁定在需要位置的锁定器。

11. 如权利要求 1 所述的升降支撑装置,其特征在于,各所述弹簧的轴线平行,且各所述弹簧并联在所述上支架和所述底座之间。

12. 如权利要求 1 所述的升降支撑装置,其特征在于,各所述弹簧的轴线重合,各所述弹簧串联,且最外侧的两个所述弹簧分别抵接所述底座和所述上支架。

13. 一种超声诊断仪,其特征在于,包括权利要求 1-12 中任意一项所述的升降支撑装

置。

升降支撑装置及超声诊断仪

技术领域

[0001] 本申请涉及一种升降支撑装置,尤其是关于一种应用于超声诊断仪中的升降支撑装置。

背景技术

[0002] 医护人员在使用带升降功能的医疗仪器时(如操作台式超声设备的控制面板,或操作超声设备的显示器时),往往基于操作、诊断与治疗的需求,需要控制面板或显示器至少能在一定范围内升降,升降操作力度要轻,并且能够停稳在需要位置。目前市场上的台式超声设备控制面板以上部分的重量大多在 20 千克以上,这就需要有助力机构对控制面板提供辅助的支撑力来平衡控制面板的重量,使得医护人员在进行控制面板升降时的升降力较轻。

[0003] 目前市场上的台式超声设备的控制面板大多都能在一定范围内升降,升降系统一般采用带自锁式的气弹簧来控制升降,即通过控制面板把手,来控制气弹簧气门的开合进而带动控制面板的升降和锁定,当拉动把手时,气弹簧气门打开,控制面板可以轻松升降,当松开把手时,气弹簧气门关闭并锁住带自锁的气弹簧,这时能承受较大的载荷,一般气弹簧的初始力值与支撑部件的重力接近,这样工作人员操作力不会太大。还有一些升降系统采用的是电动控制升降,即通过步进电机控制螺杆伸缩来带动控制面板的升降和锁定,按下升、降按钮电机通电工作,可以带动控制面板的升降,松开按钮,电机停止此时控制面板锁住在相应位置,由于该结构采用螺杆传动,故可以承受较大的载荷。

[0004] 对于带自锁式的气弹簧支撑控制的升降结构,在一段时间内可以满足平衡控制面板等所需力值要求,但是大多数气弹簧存在着漏气及力值衰减的风险,使用一段时间后支撑结构就不能完全支撑控制面板设备,工作人员操作力就会加大,有时会出现力值衰减很大的情况导致不能支撑平衡控制面板的重力,力值衰减很大自锁力也会明显减弱导致不能自锁,这样就需要更换空气弹簧,大大增加了维修及售后服务成本;对于升降系统采用的是电动控制升降结构,螺杆能提供较大的自锁力,不易失效,但里面有控制电机,需要机器通电时才能使用,工作时电机及传动部分有较大的噪声,且成本较高,给使用带来一些不便。

发明内容

[0005] 本发明提供一种新的升降支撑装置及超声诊断仪。

[0006] 本发明提供一种升降支撑装置,能够支撑并升降载体,包括底座、上支架及弹簧助力器,所述上支架的一端与所述底座转动连接,所述上支架的另一端能够支撑所述载体,所述弹簧助力器包括同方向设置的至少两根弹簧,各所述弹簧的一端抵接所述底座,各所述弹簧的另一端抵接所述上支架,各所述弹簧对所述上支架的作用力力矩用来平衡所述上支架受到的重力力矩。

[0007] 载体如超声诊断仪的控制面板、显示器等,或者其它需要升降的结构体。

[0008] 底座固定,上支架能够相对底座绕第一转动轴线在竖直平面内转动。

[0009] 所述弹簧助力器还包括导杆和导筒,所述导筒具有相对的第一端和第二端,所述导杆具有相对的第三端和第四端,所述第一端与所述底座和上支架中之一转动连接,所述第四端与所述底座和上支架中之另一转动连接,所述第二端设有收容腔,所述第三端与所述收容腔配合并能够相对所述导筒沿所述收容腔的轴线方向移动,所述弹簧套住所述导筒。

[0010] 弹簧有多个,外层的弹簧可以套住位于内层的弹簧,最内层的弹簧可以直接套住导筒,相邻的两层弹簧被隔开。

[0011] 所述弹簧有两个,分别是内弹簧和外弹簧,所述外弹簧套住所述内弹簧,所述内弹簧套住所述导筒,所述内弹簧的一端和外弹簧的一端均与所述导筒抵接,所述内弹簧的另一端和外弹簧的另一端均与所述导杆抵接。

[0012] 所述内弹簧和外弹簧之间设有隔离衬套。

[0013] 所述导筒的第一端设有螺纹,所述螺纹上旋接有调节螺母,所述外弹簧的所述一端和/或所述内弹簧的所述一端与所述调节螺母抵接。即,调节螺母可以仅抵接外弹簧,或者仅抵接内弹簧,也可以同时抵接外弹簧和内弹簧。

[0014] 所述导杆的第四端设有定位腔和第一法兰边,所述导筒的第一端设有第二法兰边,所述外弹簧的所述另一端抵接所述第一法兰边,所述内弹簧的所述一端抵接所述定位腔,所述内弹簧的所述另一端抵接所述第二法兰边。

[0015] 所述弹簧有两个,分别是内弹簧和外弹簧,所述外弹簧套住所述内弹簧,所述内弹簧套住所述导筒,所述内弹簧的两端和外弹簧的两端均分别对应导筒和导杆,所述内弹簧和外弹簧中之一的两端均与对应的导杆或导筒抵接,所述内弹簧和外弹簧中之另一的至少一端与对应的导杆或导筒在所述导杆的轴向上具有间隙。

[0016] 内弹簧或外弹簧的端部与对应的导杆或导筒具有轴向间隙,从而可以在一根弹簧压缩一段行程后,另一根弹簧才受到压缩;通过设置调节螺母,使调节螺母仅抵接内螺母或仅抵接外螺母时,也可以实现上述效果;通过使内、外弹簧具有不同的弹性系数、自然长度或初始变形量,也可以实现上述效果。

[0017] 所述导杆的第三端固套有导向衬套,所述导向衬套与所述收容腔摩擦配合。

[0018] 所述的升降支撑装置还包括下支架及顶座,所述下支架的一端与所述底座转动连接,所述下支架的另一端与所述顶座转动连接,所述上支架的所述另一端与所述顶座转动连接,所述底座、顶座、上支架和下支架构成四连杆机构。

[0019] 所述上支架安装有用于将所述上支架锁定在需要位置的锁定器。

[0020] 各所述弹簧的轴线平行,且各所述弹簧并联在所述上支架和所述底座之间。

[0021] 各所述弹簧的轴线重合,各所述弹簧串联,且最外侧的两个所述弹簧分别抵接所述底座和所述上支架。

[0022] 一种超声诊断仪,包括所述的升降支撑装置。

[0023] 升降支撑装置的上支架可以支撑控制面板或显示器。

[0024] 本发明的有益效果是:通过设置具有多个弹簧的弹簧助力器,利用弹簧的作用力矩来平衡重力力矩,由于弹簧一般稳定性好,长时间使用也很难失效,弹簧力值较难衰减,提高了支撑装置的可靠性,降低了维护成本;由于弹簧有多个,在较小的空间里能够提供较大的支撑力,扩大了支撑装置的适用范围。

附图说明

- [0025] 图 1 是本实施方式升降支撑装置升降于最低位置时的结构示意图；
[0026] 图 2 是本实施方式升降支撑装置升降于最高位置时的结构示意图；
[0027] 图 3 是本实施方式升降支撑装置的立体结构示意图；
[0028] 图 4 是本实施方式升降支撑装置的爆炸结构示意图；
[0029] 图 5 是本实施方式升降支撑装置的局部爆炸结构示意图；
[0030] 图 6 是本实施方式的弹簧助力器的爆炸结构示意图；
[0031] 图 7 是本实施方式升降支撑装置的剖视图；
[0032] 图 8 是弹簧助力器在显示器升降支撑装置中的应用示意图。

具体实施方式

[0033] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0034] 如图 3 至图 7 所示,其为升降支撑装置的第一具体实施方式。升降支撑装置 4 能够支撑和升降载体,其包括底座 10、上支架 12 及弹簧助力器 20。底座 10 作为整个装置的支撑,上支架 12 的一端通过转动副与底座 10 连接,使上支架 12 能够相对底座 10 在竖直平面内转动,上支架 12 的另一端能够支撑载体。弹簧助力器 20 包括同方向设置的多个弹簧 27、28,弹簧的一端抵接底座 10,弹簧的另一端抵接上支架 12,使弹簧能够对上支架施加推力或拉力,各弹簧的推力或拉力的力矩用来平衡上支架所受到的重力的力矩。

[0035] 本实施方式中,多个弹簧同方向设置,是指各弹簧的轴线平行或重合。弹簧能够并联,即各弹簧并联在上支架和底座之间;弹簧能够串联,即最外侧的两个弹簧分别抵接底座和上支架,中间各弹簧间接抵接底座和上支架;弹簧也可以是串联和并联组合设置。弹簧可以是压簧,各弹簧的推力作用于上支架,各弹簧的作用力力矩能够用来平衡上支架受到的重力力矩。弹簧也可以是拉簧,各弹簧的拉力作用于上支架。

[0036] 如图 3 至图 7 所示,其为升降支撑装置的第二具体实施方式。升降支撑装置包括底座 10、上支架 12 及弹簧助力器 20,上支架 12 的一端与底座 10 转动连接,上支架 12 的另一端能够支撑载体。弹簧助力器 20 安装于上支架 12,其包括导杆 21、导筒 22 和同方向设置的多个弹簧 27、28。导筒 22 的一端与底座 10 转动连接,导筒 22 的另一端设有收容腔 223。导杆 21 的一端与上支架 12 转动连接,导杆 21 的另一端装入收容腔 223 内,该另一端与收容腔配合,并能够相对该导筒在收容腔内直线移动,即导杆和导筒的相远离的端部用于与对应的底座、上支架转动连接,导杆和导筒的相靠近的端部套接配合。弹簧套住导筒,弹簧的一端抵接导杆,弹簧的另一端抵接导筒。

[0037] 本实施方式中,由于导筒和底座转动连接,弹簧与导筒直接抵接,即相当于弹簧与底座间接抵接。导杆与上支架转动连接,弹簧与导杆直接抵接,即相当于弹簧与上支架间接抵接。

[0038] 本实施方式中,导筒和导杆套接配合构成导向机构,弹簧设于该导向机构,从而能够对弹簧的伸缩运动进行导向,提高伸缩运动的稳定性。

[0039] 如图 1 至图 8 所示,其为升降支撑装置的第三具体实施方式。升降支撑装置应用于医疗设备,其能够控制医疗设备的控制面板或显示器升降。医疗设备包括显示器 1、显示

器支撑臂 2、控制面板 3、升降支撑装置 4、主机 5 及脚轮 6。显示器支撑臂 2 的顶端连接显示器 1,显示器支撑臂 2 的底端连接控制面板 3。升降支撑装置 4 包括四连杆机构、弹簧助力器 20 及锁定器 30,四连杆机构包括底座 10、顶座 11、上支架 12 和下支架 13,上支架 12 的两端分别通过转轴 14 与底座 10 和顶座 11 转动连接,下支架 13 的两端分别通过转轴 14 与底座 10 和顶座 11 转动连接。底座 10 与主机 5 刚性连接,顶座 11 与控制面板 3 可以是转动副连接也可以是刚性连接。升降支撑装置 4 的活动范围是:四连杆机构上、下运动时,当上支架的边缘 1201 与下支架的边缘 1301 接触时为运动角度限位。显示器支撑臂 2 中也可以设置弹簧助力器 20,从而能够对显示器 1 提供更大的支撑力,如图 8 所示。

[0040] 弹簧助力器 20 包括导杆 21、导筒 22、导向衬套 23、隔离衬套 25、外压簧 27、内压簧 28 及调节螺母 26。导筒 22 具有相对的第一端 225 和第二端 226,第一端 225 通过转动轴 15 与底座 10 转动连接,该转动轴 15 与装于底座 10 上的两个转轴 14 平行并位于该两个转轴 14 之间,第二端 226 设有收容腔 223。导杆 21 具有相对的第三端 215 和第四端 216,第四端 216 通过转动销钉 16 与上支架 12 转动连接,第三端 215 装有导向衬套 23,通过螺母 24 和导杆螺纹 212 的旋合,将导向衬套 23 固定在导杆的第三端 215,导向衬套 23 套在导筒 22 内部,导向衬套 23 能够在导筒 22 的收容腔 223 中沿收容腔 223 的轴线方向移动,形成活塞结构,起到很好的导向作用,防止内、外弹簧因压缩而失稳。导杆 21 的第四端设有支撑内、外压簧的第一法兰边 211 和限位腔 214,分别供外压簧 27 和内压簧 28 安装限位使用;内压簧 28 和外压簧 27 之间设有隔离衬套 25,防止内、外压簧受压缩时干涉,同时也起到了很好的导向作用。在内、外压簧受压变形较小且两者之间的间隙足够的情况下,隔离衬套 25 可以省去。内压簧 28 的另一端由导筒 22 第一端的第二法兰边 224 限位,外压簧 27 的另一端的径向由套筒 22 第一端的第二法兰边 224 外边缘限位,外压簧 27 轴向端部有调节螺母 26,调节螺母的内螺纹 261 与导筒第一端的螺纹 221 旋合,可以通过旋转此调节螺母 26 来改变外压簧 27 的压缩量,从而起到调节支撑力的作用,降低了金属弹簧的加工和装配要求,降低了成本,同时也提高了支撑装置的使用寿命。当然,内、外压簧也可以由调节螺母同时调节。另外,对弹簧力值要求不高的地方,也可以不需要调节螺母,直接由导筒的第一、二法兰边限位内、外压簧即可。

[0041] 锁定器能够在升降时把上支架和控制面板锁定在需要位置,其可以使用现有的锁定器,如申请人申请的名称为“一种锁定器及其支撑臂和超声成像系统”、公开号为 CN103591416A 的发明专利申请所公开的锁定器。

[0042] 升降支撑装置的装配过程如下:

[0043] 首先,固定底座 10,上支架 12 的左装配孔 121 通过转轴 14 与底座 10 的上装配孔 101 装配连接,转轴 14 通过卡簧或者紧定螺钉限位。弹簧助力器 20 安装在四连杆机构内部,即弹簧助力器一端的装配孔 222 通过转动轴 15 与底座 10 上的转动轴装配孔 103 装配连接;弹簧助力器另一端的装配孔 213 通过一转动销钉 16 与上支架 12 的转动销钉装配孔 123 装配连接;锁定器 30 也安装在四连杆机构内部,即锁定器一端的装配孔 321 通过转动轴 15 与底座上的转动轴装配孔 103 装配连接;锁定器另一端的装配孔 322 通过另一转动销钉 16 与上支架 12 上的另一转动销钉装配孔装配连接。接着,安装下支架 13,即下支架 13 上的左装配孔 131 通过转轴 14 与底座 10 的下装配孔 102 装配连接;最后,安装顶座 11,即顶座 11 的上装配孔 111 和下装配孔 112 分别通过转轴 14 与上支架 12 的右装配孔 122 和

下支架 13 的右装配孔 132 装配连接。

[0044] 弹簧助力器主要是用来平衡支撑控制面板以上部件的重力,减轻升降时操作力,即在任意位置,控制面板以上部件的重力及升降支撑装置的等效重力形成的转矩和弹簧助力器中的双压簧受压产生的张力形成的转矩近似相等,即该装置在任意位置时,顺时针转矩和逆时针转矩近似相等。当然,有时根据需要,会让弹簧助力器中的双压簧形成的转矩稍微大于重力的转矩,使锁定器打开时,控制面板微微弹起,这样操作手感会更好些。锁定器主要是升降时把控制面板锁定在需要的位置,方便医务人员操作。

[0045] 弹簧助力器可以在有限的空间提供较大的支撑力,根据需要,通过调节压簧长短也可以提供非线性的力,即双压簧助力器受压缩时,一根弹簧受压缩先工作,压缩到一定行程后,另一根压簧才工作。

[0046] 通过改变压簧助力器在支撑结构内的安装位置,可将金属压簧更改成金属拉簧,通过金属拉簧拉力形成的力矩平衡控制面板重力形成的力矩,也能达到同样的效果。同样,在底座上的上装配孔、下装配孔对应转轴上使用扭簧,也可以有一定的效果。

[0047] 升降支撑装置包括四连杆机构及弹簧助力器,该四连杆机构能够在竖直平面内顺时针或逆时针转动,从而使得连接到上支架的控制面板能够上升或下降。四连杆机构可以是平行四连杆机构,也可以是对边连杆长度接近的非平行四连杆机构。弹簧助力器位于四连杆机构的内部,弹簧助力器的弹簧对上支架的作用力力矩能够用来平衡上支架受到的重力力矩,从而使控制面板能够在需要位置保持稳定。对于弹簧助力器,为了对上支架提供更大的支撑力,导筒和导杆能够摩擦配合,从而在导杆的滑动过程中提供阻力,该阻力力矩也能够用来平衡重力力矩;具体的,设于导杆和导筒之间的导向衬套可以具有阻尼,导杆通过该具有阻尼的导向衬套与导筒摩擦配合。

[0048] 为了使控制面板能够更加稳定的保持在需要位置,可以设置现有锁定器,锁定器可以包括类似于上述导筒导杆活塞结构的能够相对移动的第一部分和第二部分,第一部分可以与底座转动连接,第二部分可以与上支架转动连接,锁定器具有使第一、第二部分能够相对移动的解锁状态和能够相对固定的锁定状态,升降过程中,锁定器处于解锁状态,第一部分和第二部分能够相对移动,升降到位后,锁定器锁定而使第一部分和第二部分相对固定。

[0049] 升降支撑装置可以应用于医疗设备,如超声诊断仪。

[0050] 具有多个弹簧的弹簧助力器可以在较小的空间内提供较大的力(而且受压后可以提供非线性的力,即一根弹簧压缩一段行程后,另一根弹簧才受到压缩),适用范围广。金属弹簧一般稳定性好,基本不存在力值衰减的风险,即使长时间使用也很难失效,很好地解决了以往技术中气弹簧在使用一段时间后出现漏气及力值衰减的问题;相比于电动控制升降结构操作更简单,不需带电操作且使用更方便,生产制造及装配简单;另外,该升降支撑装置使用时手感很轻,减轻了医务人员的操作疲劳。

[0051] 以上内容是结合具体的实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换。

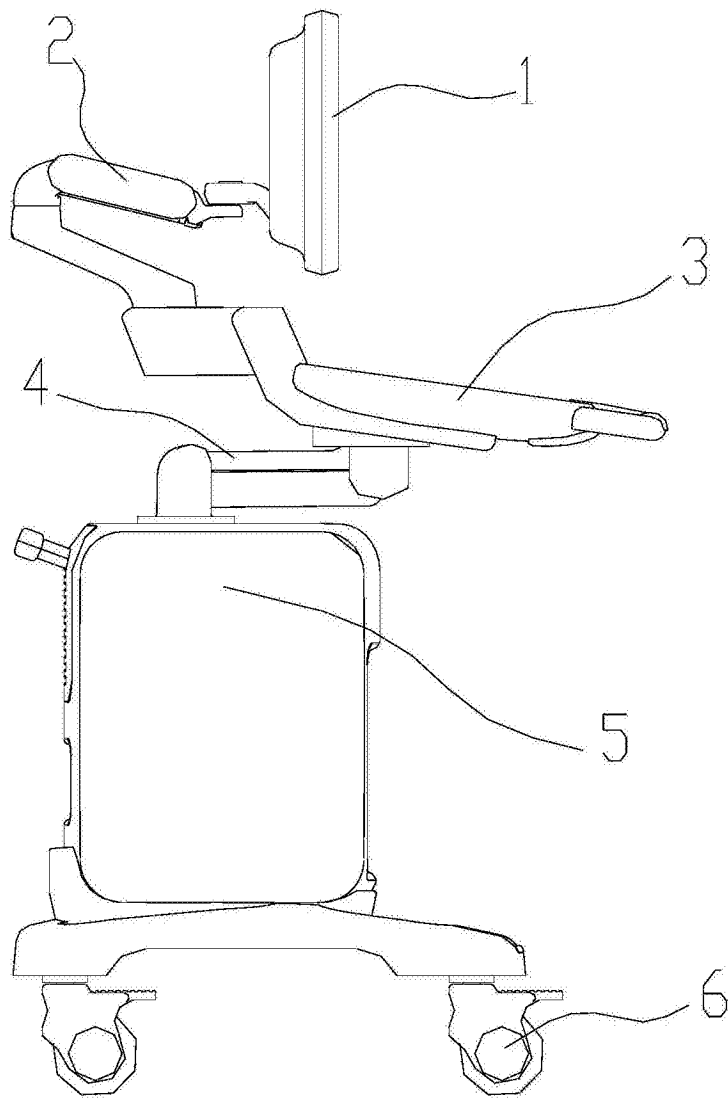


图 1

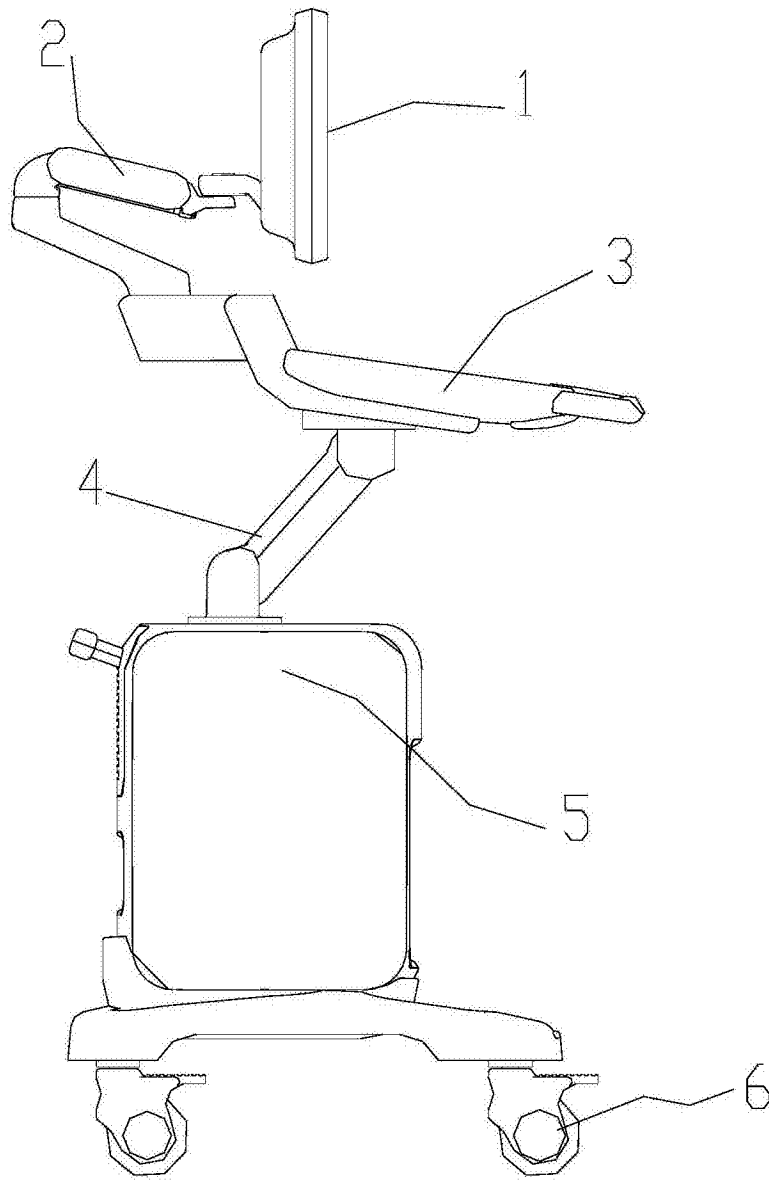


图 2

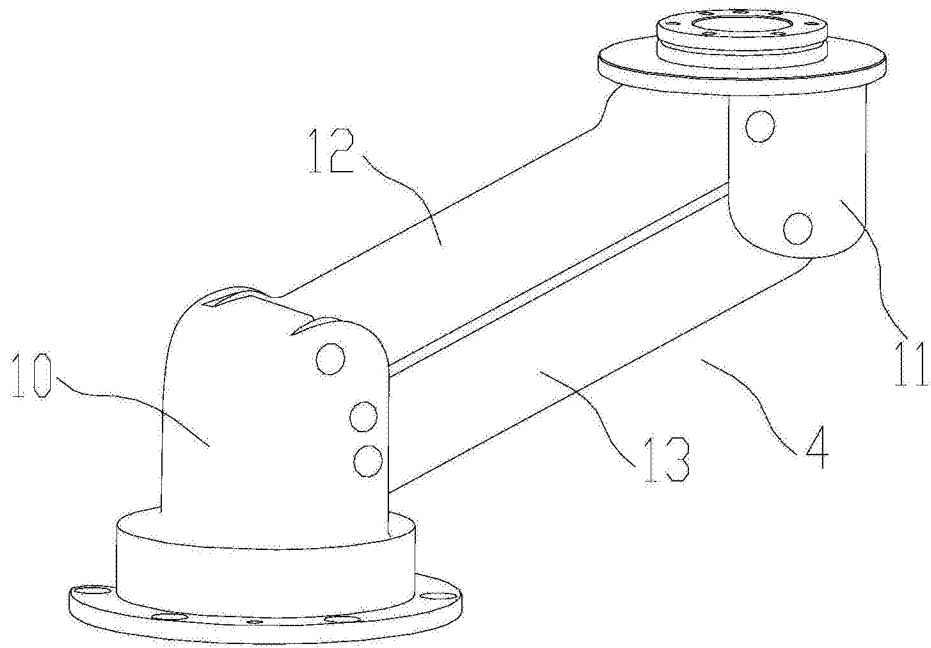


图 3

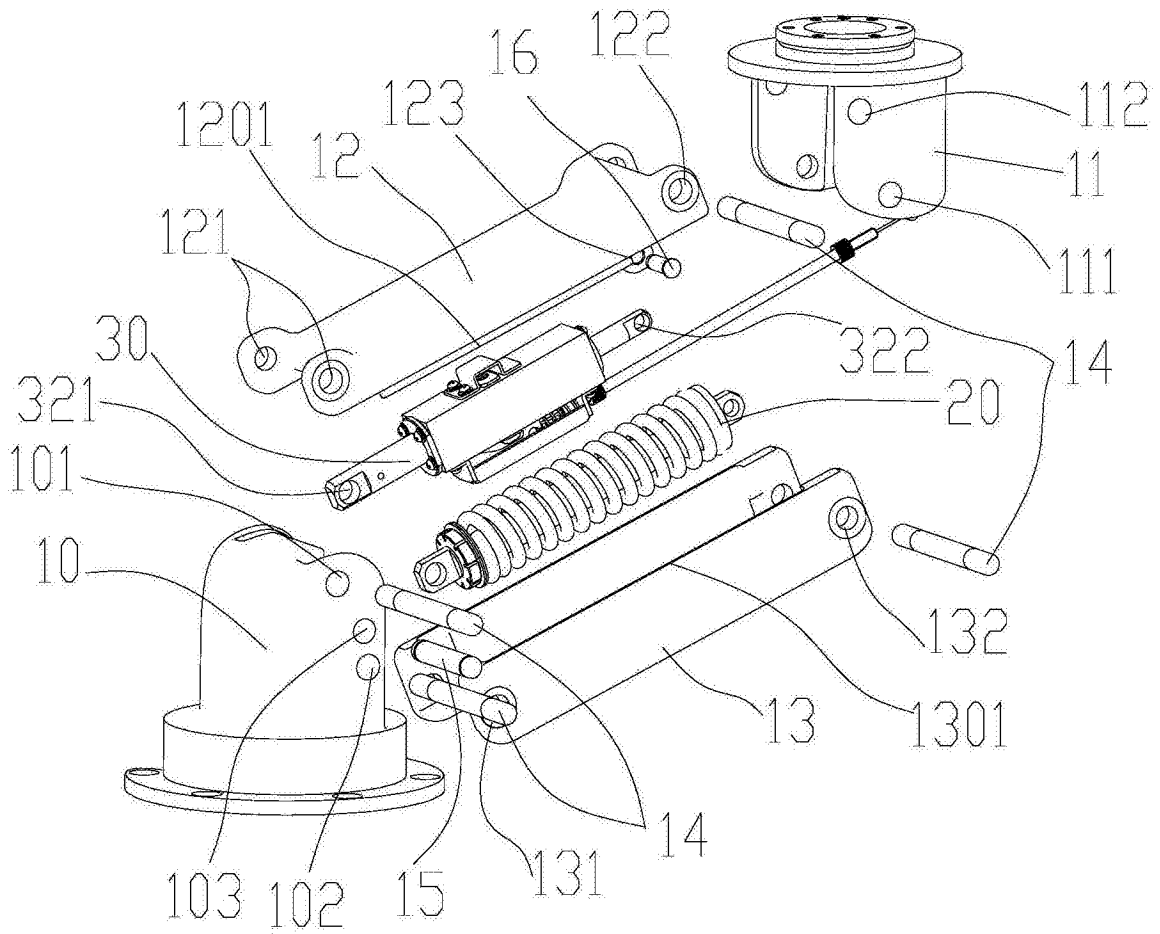


图 4

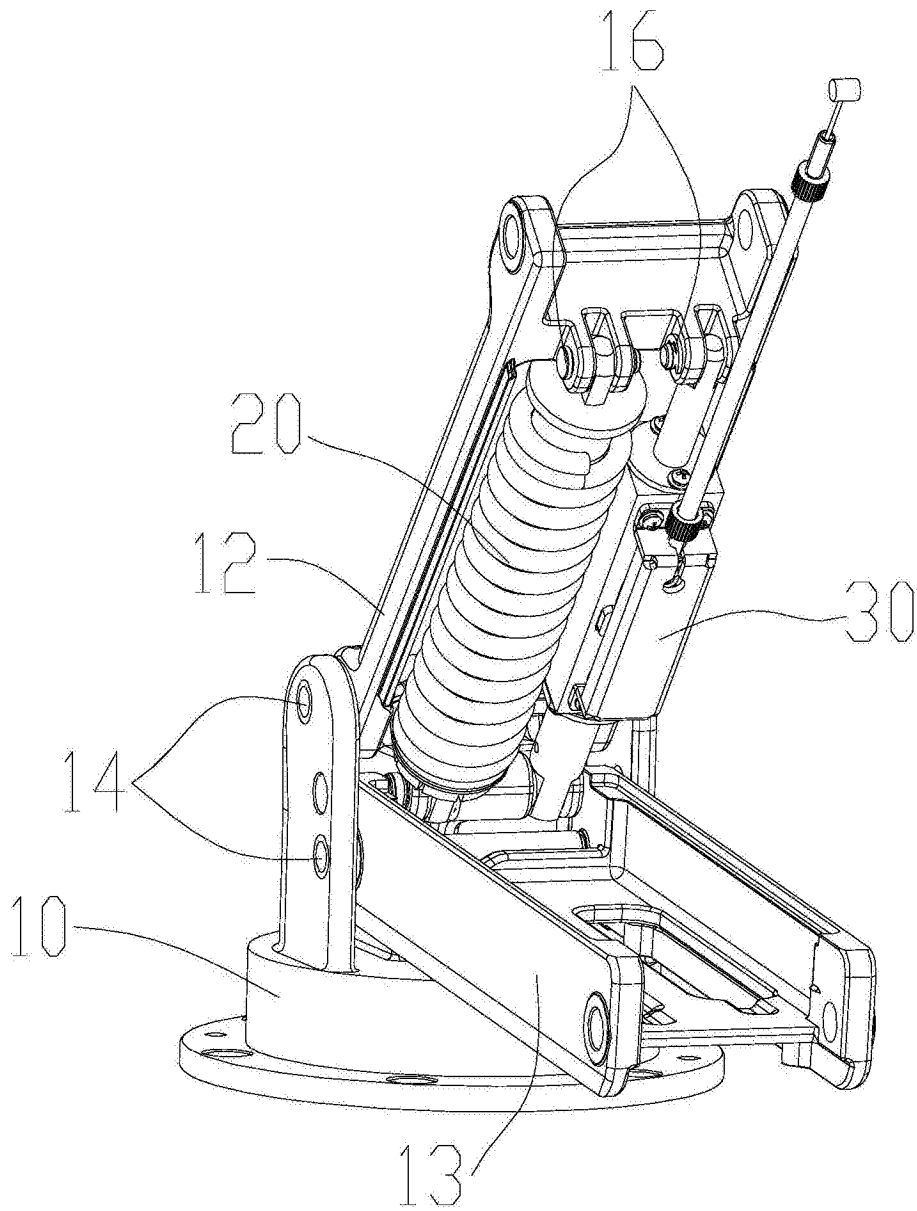


图 5

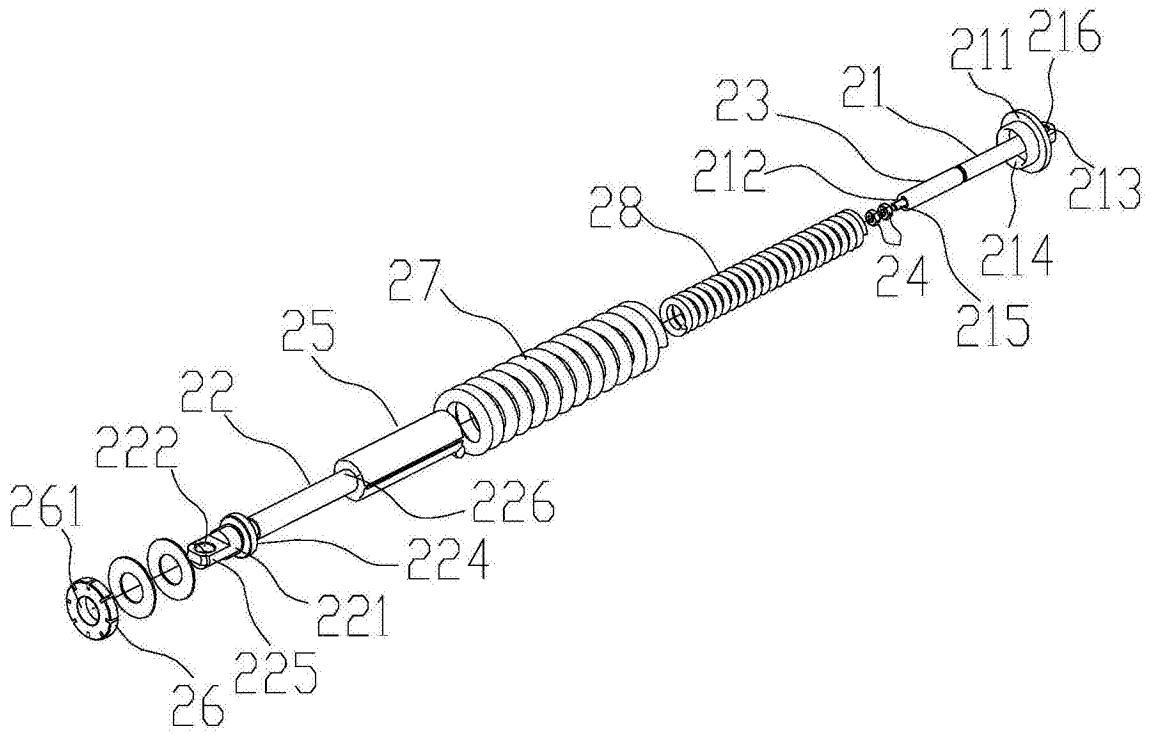


图 6

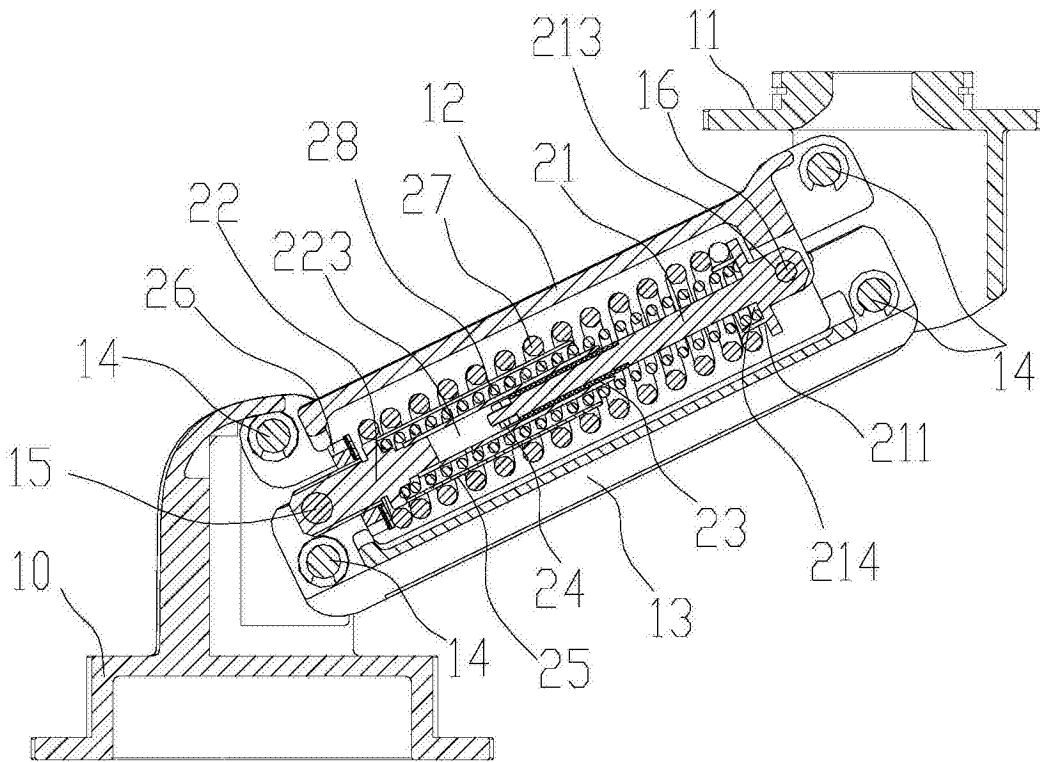


图 7

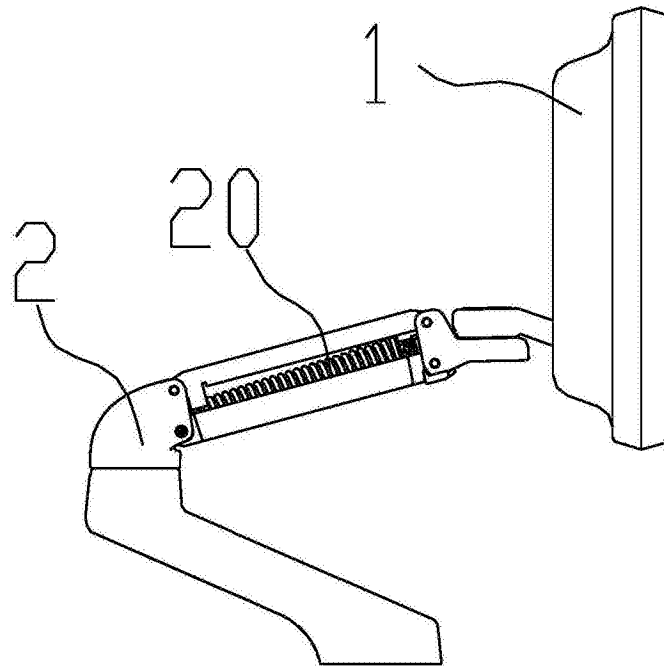


图 8

专利名称(译)	升降支撑装置及超声诊断仪		
公开(公告)号	CN105078508A	公开(公告)日	2015-11-25
申请号	CN201410217510.4	申请日	2014-05-22
[标]申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
[标]发明人	赵彦群 陈志武		
发明人	赵彦群 陈志武		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	郭燕		
其他公开文献	CN105078508B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种升降支撑装置及超声诊断仪，能够支撑并升降载体，包括底座、上支架及弹簧助力器，所述上支架的一端与所述底座转动连接，所述上支架的另一端能够支撑所述载体，所述弹簧助力器包括同方向设置的至少两根弹簧，各所述弹簧的一端抵接所述底座，各所述弹簧的另一端抵接所述上支架，各所述弹簧对所述上支架的作用力力矩用来平衡所述上支架受到的重力力矩。通过设置具有多个弹簧的弹簧助力器，利用弹簧的作用力力矩来平衡重力力矩，由于弹簧一般稳定性好，长时间使用也很难失效，弹簧力值较难衰减，提高了支撑装置的可靠性，降低了维护成本；由于弹簧有多个，在较小的空间里能够提供较大的支撑力，扩大了支撑装置的适用范围。

