



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112228734 B

(45) 授权公告日 2022.04.01

(21) 申请号 202011153952.9

F16M 11/20 (2006.01)

(22) 申请日 2020.10.26

H02K 7/116 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H02N 15/00 (2006.01)

申请公布号 CN 112228734 A

H04R 1/02 (2006.01)

(43) 申请公布日 2021.01.15

审查员 吴姣姣

(73) 专利权人 深圳衡艺贸易有限公司

地址 518000 广东省深圳市福田区华强北  
街道福强社区燕南路96号阁林网苑  
1406

(72) 发明人 王晓冰 李良清

(74) 专利代理机构 北京迎硕知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11512

代理人 张群峰

(51) Int. Cl.

F16M 11/26 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

磁悬浮装置及其复合升降系统

(57) 摘要

磁悬浮装置及其复合升降系统,该升降系统包括:引导外筒,其圆周壁上设置有高度变化的第一导槽,并且引导外筒固定连接有能够随其一起水平转动的至少一个竖向导轴;引导内筒,其圆周壁上设置有高度变化的第二导槽,其中引导内筒的外圆周壁设置有用于插入引导外筒的第一导槽的第一水平滚轴;以及升降支架,设置有第二水平滚轴,升降支架位于引导内筒内,并且升降支架的第二水平滚轴插入引导内筒的第二导槽中,升降支架设置成沿所述至少一个竖向导轴是上下可滑动的并能够随其一起转动。本发明将引导外筒、引导内筒和升降支架巧妙组合,只需通过驱动引导外筒旋转,即可实现升降支架的复合升降运动,从而实现独特新奇的视觉效果。



1. 一种升降系统,包括:

具有圆周壁的引导外筒,其中引导外筒的圆周壁上设置有高度变化的第一导槽,并且引导外筒固定连接有能够随其一起水平转动的至少一个竖向导轴;

具有圆周壁的引导内筒,其中引导内筒的圆周壁上设置有高度变化的第二导槽,其中引导内筒的外圆周壁设置有用于插入引导外筒的第一导槽的第一水平滚轴;

升降支架,设置有第二水平滚轴,升降支架位于引导内筒内,并且升降支架的第二水平滚轴插入引导内筒的第二导槽中,升降支架设置成沿所述至少一个竖向导轴是上下可滑动的并能够随其一起转动;以及

壳体,其中引导外筒可水平转动但不可上下移动地设置在壳体内,引导内筒可上下移动但不可水平转动地设置在壳体内,

其中引导外筒通过轴承可旋转地固定在壳体的底部,壳体内壁设置有竖向导槽,引导内筒的第一水平滚轴插入通过引导外筒的第一导槽后再进入壳体内壁上的竖向导槽。

2. 根据权利要求1的升降系统,还包括固定在壳体上的双向步进电机,用于驱动引导外筒相应旋转。

3. 根据权利要求1的升降系统,其中第一导槽包括下部倾斜段和上部水平段,第二导槽包括下部水平段和上部倾斜段。

4. 根据权利要求3的升降系统,其中第一导槽的下部倾斜段所对应的圆周弧度基本等于第二导槽的下部水平段所对应的圆周弧度,第一导槽的上部水平段所对应的圆周弧度基本等于第二导槽的上部倾斜段所对应的圆周弧度。

5. 根据权利要求1的升降系统,其中至少一个第一导槽均匀分布在引导外筒的圆周壁上,至少一个第一水平滚轴均匀分布在引导内筒的外圆周壁上,二者数量一致。

6. 根据权利要求1的升降系统,其中至少一个第二导槽均匀分布在引导内筒的圆周壁上,至少一个第二水平滚轴均匀分布在升降支架的外周上,二者数量一致。

7. 一种磁悬浮装置,包括悬浮体和用于使悬浮体相对其稳定悬浮的基础模块,其中基础模块固定设置在权利要求1-6之一所述的升降系统的升降支架上。

8. 根据权利要求7的磁悬浮装置,还包括固定设置在引导内筒的顶部的托板,其中悬浮体为蓝牙音箱,当升降支架位于初始低位时,蓝牙音箱位于托板上,至少部分位于壳体中。

## 磁悬浮装置及其复合升降系统

### 技术领域

[0001] 本发明总体涉及磁悬浮装置。

### 背景技术

[0002] 现有的磁悬浮装置,例如磁悬浮台灯、音箱或地球仪等,一般都包括磁悬浮基座(基体)和悬浮体。基座和悬浮体都包含有磁体,基座内的磁体通过磁性作用(例如磁斥力)能够将悬浮体悬浮在其上方预定距离处,产生漂浮的奇幻视觉效果,从而深受人们的喜爱。

[0003] 但在现有的磁悬浮装置的悬浮实现过程中,通常需要将悬浮体相对于基座手动放置到合适的悬浮位置,才能实现悬浮体的稳定漂浮。对于初始(经验不足)使用者而言,手动寻找合适悬浮位置的过程会显得困难和漫长,并可能会因此失去耐心和兴趣。

[0004] 申请人的专利文件W02016/202187A1、CN104901587A、CN204687868U、CN205666775U、CN211352080U等公开的磁悬浮装置包括底座和悬浮体,其中底座包含磁悬浮机构和升降器,具有环形磁铁的磁悬浮机构置于升降器上并随之升降从而实现悬浮体相对底座的自动悬浮或落下。此外,专利文件CN102315805A、CN207202600U、CN102570927A等也公开了类似的用于磁悬浮装置的自动升降机构。此类升降机构虽然能够实现悬浮体的自动悬浮,但装置高度或厚度过于增加,从而带来不便。此外,这类升降机构更无法控制悬浮体与底座的相对位置关系。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种磁悬浮装置,其能够克服上述现有技术的某种或某些缺陷。

[0006] 本申请中,术语“基础模块”、“基体”或“基座”是指这样一种功能化模块,其和悬浮体分别设置有能够相互作用以提供平衡磁场的磁组件,此外,其还具有控制器和其它相关电磁元件等以能够实时控制悬浮体相对其处于平衡悬浮位置。另外,术语“磁体”与“磁铁”具有同等含义,均指形成有N和S极的磁性部件,可单独构成或组合形成“磁组件”。

[0007] 根据本发明的第一方面,提供了一种升降系统,包括:

[0008] 具有圆周壁的引导外筒,其中引导外筒的圆周壁上设置有高度变化的第一导槽,并且引导外筒固定连接有能够随其一起水平转动的至少一个竖向导轴;

[0009] 具有圆周壁的引导内筒,其中引导内筒的圆周壁上设置有高度变化的第二导槽,其中引导内筒的外圆周壁设置有用于插入引导外筒的第一导槽的第一水平滚轴;以及

[0010] 升降支架,设置有第二水平滚轴,升降支架位于引导内筒内,并且升降支架的第二水平滚轴插入引导内筒的第二导槽中,升降支架设置成沿所述至少一个竖向导轴是上下可滑动的并能够随其一起转动。

[0011] 根据本发明的升降系统,还可以包括壳体,其中引导外筒可水平转动但不可上下移动地设置在壳体内,引导内筒可上下移动但不可水平转动地设置在壳体内。这种情况下,引导外筒通过轴承可旋转地固定在壳体的底部,壳体内壁设置有竖向导槽,引导内筒的第

一水平滚轴插入通过引导外筒的第一导槽后再进入壳体内壁上的竖向导槽。优选采用固定在壳体上的双向步进电机驱动引导外筒相应旋转。步进电机每次顺时针转动特定转数,与逆时针转动的转数相等;电机顺时针和逆时针分别转动一次则完成升降支架的一次完整升降过程。

[0012] 根据本发明的升降系统,第一导槽可以包括下部倾斜段(高度渐变段)和上部水平段,第二导槽则可以包括下部水平段和上部倾斜段(高度渐变段)。根据本发明的进一步优选实施例,第一导槽的下部倾斜段所对应的圆周弧度基本等于第二导槽的下部水平段所对应的圆周弧度,第一导槽的上部水平段所对应的圆周弧度基本等于第二导槽的上部倾斜段所对应的圆周弧度。电机每次顺时针或逆时针转动的特定转数对应于第一导槽或第二导槽全长所覆盖的圆周弧度。

[0013] 根据本发明的升降系统,至少一个第一导槽均匀分布在引导外筒的圆周壁上,至少一个第一水平滚轴均匀分布在引导内筒的外圆周壁上,二者数量一致(优选三个以上)。

[0014] 根据本发明的升降系统,至少一个第二导槽均匀分布在引导内筒的圆周壁上,至少一个第二水平滚轴均匀分布在升降支架的外周上,二者数量一致(优选三个以上)。

[0015] 根据本发明的另一方面,提供了一种磁悬浮装置,包括悬浮体和用于使悬浮体相对其稳定悬浮的基础模块,其中基础模块固定设置在上述升降系统的升降支架上。

[0016] 根据本发明的磁悬浮装置,还可以包括固定设置在引导内筒的顶部的托板,其中悬浮体为蓝牙音箱,当升降支架位于初始低位时,蓝牙音箱位于托板上,至少部分位于壳体中。

[0017] 本领域技术人员应当理解,本发明不同实施例之间可以互相引入彼此的特征或特征组合,除非明显不适用。

[0018] 本发明无需轴向或竖向的螺旋举升机构,从而能够最小化装置尺寸尤其是高度或厚度。另外,由于引导内筒的周围引导作用,升降支架的升降也更加平稳。此外,本发明的升降系统将引导外筒、引导内筒和升降支架巧妙组合,只需通过驱动引导外筒旋转,即可实现升降支架的复合升降运动,从而实现独特新奇的视觉效果。

## 附图说明

[0019] 图1为根据本发明的磁悬浮装置的透视分解示意图。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合实施例和附图对本发明做进一步说明,本领域技术人员应该理解,实施例和附图只是为了更好地理解本发明,并不用来作任何限制。

[0021] 本发明的磁悬浮装置的具体结构和工作原理可参见申请人之前的专利CN1819436B(在此以参见方式引入其全文),其包括基础模块(又可以称作“基体”或“基座”)以及能够在其上方稳定悬浮的悬浮体例如地球仪。基础模块和悬浮体分别设置有能够相互作用以提供平衡磁场的磁组件,控制器和其它相关电磁元件等也设置在基础模块或壳体内以实时控制悬浮体相对壳体处于平衡悬浮位置。

[0022] 图1示出了根据本发明的第一实施例的磁悬浮装置的透视分解示意图,其包括壳体1和悬浮于其上方的悬浮体2。悬浮体2设置有例如柱形磁铁2A。

[0023] 如图1所示,本发明的升降系统位于壳体1内,包括固定底板10、引导外筒20、升降支架30以及引导内筒40。基础模块35通过例如紧固件36等固定设置在升降支架30上,包括例如电路板、环形磁铁(图示可见)、电磁线圈以及控制器等。

[0024] 固定底板10位于壳体1底部,包括大致位于中央的轴承安装部11和位于较外侧的电机安装部12以及齿轮安装部13。

[0025] 引导外筒20为圆柱筒形式,底部具有安装底盘21。引导外筒20的圆周壁上设置有高度变化的多个导槽22。图示3个导槽22分布均匀且形状一致,均具有下部倾斜段和上部水平段。安装底盘21上固定有多个(图示为4个)竖向导轴23,均匀分布在引导外筒20内并向上伸出引导外筒20。安装底盘21通过位于固定底板10的轴承安装部11中的轴承24可旋转地安装在固定底板10上。安装底盘21的至少一部分外周缘设置有减速齿轮结构25,用于配合固定底板10的齿轮安装部13中所安装的驱动齿轮15。

[0026] 电机14竖向安装在固定底板10的电机安装部12中,其驱动轴下端固定安装驱动齿轮15。电机14为双向步进电机,从而能够驱动引导外筒20左右旋转特定转数。

[0027] 升降支架30设置为圆盘形状,设置有多个(图示为4个)穿孔31。升降支架30沿其外圆周设置有多个(图示为3个)水平径向伸出的滚轴32。滚轴32上还安装有滚轮33,并通过其螺纹端旋入滚轴螺纹座34中而固定在升降支架30上。引导外筒20的导轴23分别穿过升降支架30的相应穿孔31。这样,升降支架30随引导外筒20一起转动的同时还可以沿导轴23上下滑动。

[0028] 引导内筒40也为圆柱筒形式,顶部具有托板41。引导内筒40的圆周壁上设置有高度变化的多个导槽42。图示的3个导槽42分布均匀且形状一致,均具有下部水平段和上部倾斜段。升降支架30装配在引导内筒40内,滚轴32及其上的滚轮33分别伸入相应的导槽42中。

[0029] 引导内筒40沿外筒壁设置多个(图示为3个)水平径向伸出的滚轴43,位于导槽42的下部水平段之下。滚轴43上也安装有滚轮44,并通过其螺纹端旋入引导内筒40的筒壁。引导内筒40装配在引导外筒20内,滚轴43及其上的滚轮44分别伸入相应的导槽22中。

[0030] 为了便于观察起见,图1所示壳体1的部分圆周壁被去除。如图所示,壳体1的内壁设置有竖向导槽1S,引导内筒40的滚轴43插入通过引导外筒20的第一导槽22后再进入壳体1内壁上的竖向导槽1S。导槽1S的数量可以对应于引导内筒40的滚轴43的数量。

[0031] 托板41的下外缘设置有卡扣突起45,引导内筒40的上部筒壁上设置有卡扣凹口46,卡扣突起45与卡扣凹口46形成卡接配合。托板41上表面还设置有定位凸起41A以用于初始定位悬浮体2,例如突入悬浮体2上对应设置的凹口2B内。

[0032] 以下简单描述本发明的升降系统的工作原理。

[0033] 先从本发明的磁悬浮装置处于待机状态说起。这时,悬浮体2初始定位于托板41上,定位凸起41A突伸入凹口2B。悬浮体2在壳体1内处于最低位,至少部分被壳体1的上部所包围,从而使得整个磁悬浮装置在待机状态下表现为一体结构或具有完整协调造型。

[0034] 接下来,启动步进电机14,驱动图示引导外筒20顺时针旋转以执行上升动作。

[0035] 引导内筒40的滚轴43(或其滚轮44)先在引导外筒20的第一导槽22的下部倾斜段中滚动,同时被迫沿壳体1的内壁上的竖向导槽1S上升,从而使引导内筒40相对引导外筒20逐渐提升,直至到达最大高度例如可以观察到托板41升至与壳体1的顶部齐平(悬浮体2这时可以相对于基础模块35设置成处于临界分离状态);这个过程中,升降支架30的滚轴32

(或其滚轮33)先在引导内筒40的第二导槽42的下部水平段中滚动(顺时针或向左),从而使升降支架30相对引导内筒40不产生升降运动或高度保持不变的同时沿导轴23相对引导外筒20上升。

[0036] 引导内筒40的滚轴43随后进入引导外筒20的第一导槽22的上部水平段中继续滚动,这时就不会再沿壳体1的内壁上的竖向导槽1S上升,从而使引导内筒40相对引导外筒20的高度保持不变;这个过程中,升降支架30的滚轴32将进入引导内筒40的第二导槽42的上部倾斜段中滚动(仍然顺时针或向左),从而使升降支架30相对引导内筒40逐渐提升,直至最高位:例如可以观察到悬浮体2脱离托板41后逐渐升高至最大悬浮高度。

[0037] 然后,改变步进电机14的旋转方向,驱动引导外筒20逆时针旋转以执行下降复位动作即可。步进电机14每次顺时针或逆时针的转数均被设定,从而完成上述升降动作过程。例如,第一导槽22的下部倾斜段与第二导槽42的下部水平段所对应的弧度基本相等,而且第一导槽22的上部水平段与第二导槽42的上部倾斜段所对应的弧度也基本相等。这样,电机14顺时针完成设定转数后,升降支架30就会先随引导内筒40相对引导外筒20上升一段距离(二者相对高度不变,直至托板41与壳体1的顶部齐平),接下来升降支架30就会相对引导内筒40继续旋转上升,直至达到最高位。

[0038] 本发明由于取消了轴向或竖向的螺旋举升机构,从而能够最小化装置高度或厚度。另外,由于升降支架30及其上的基础模块35的一体旋转式上升,从而使得悬浮体2在脱离壳体1的瞬间(这时悬浮体2与基础模块35之间的距离刚好是悬浮体相对基础模块稳定悬浮时的设定悬浮高度)就能够自动处于旋转状态(无需再手动拨弄悬浮体2就可使其处于方便观赏等场合下的旋转状态)。例如,如果升降支架30及基础模块35顺时针旋转上升,则会带动悬浮体1自动悬浮于顺时针旋转状态。此外,由于引导内筒40在周围的引导作用,升降支架30的升降也会更加平稳。

[0039] 此外,本发明的升降系统引入了两级分别设置有导槽的引导筒,即引导外筒20和引导内筒40,并通过驱动引导外筒20旋转,巧妙实现了升降支架30的复合上升或下降运动。上升过程为:随着引导外筒20顺时针旋转,升降支架30先随引导内筒40一起相对引导外筒20上升,随后又继续相对引导内筒40上升;整个上升过程首先可以观察到位于托板41上的悬浮体2从壳体1中上升,直至托板41与壳体1顶部齐平,然后悬浮体2再从托板41起飞直至悬浮至最大设定高度。下降过程为:随着引导外筒20逆时针旋转,升降支架30先相对引导内筒40下降,直至托板41与壳体1顶部齐平且悬浮体2降落在托板41上;随后又与引导内筒40一起相对引导外筒20下降(托板41同时下沉),直至悬浮体2至少部分被壳体1所包围。整个升降过程中,引导外筒20只旋转不升降,引导内筒40则只升降不旋转,升降支架30则既旋转又升降。

[0040] 本领域技术人员应当理解,上述各种方向术语包括“上”、“下”“左”、“右”等仅用于结合附图所示实施例来说明而非限制本发明。

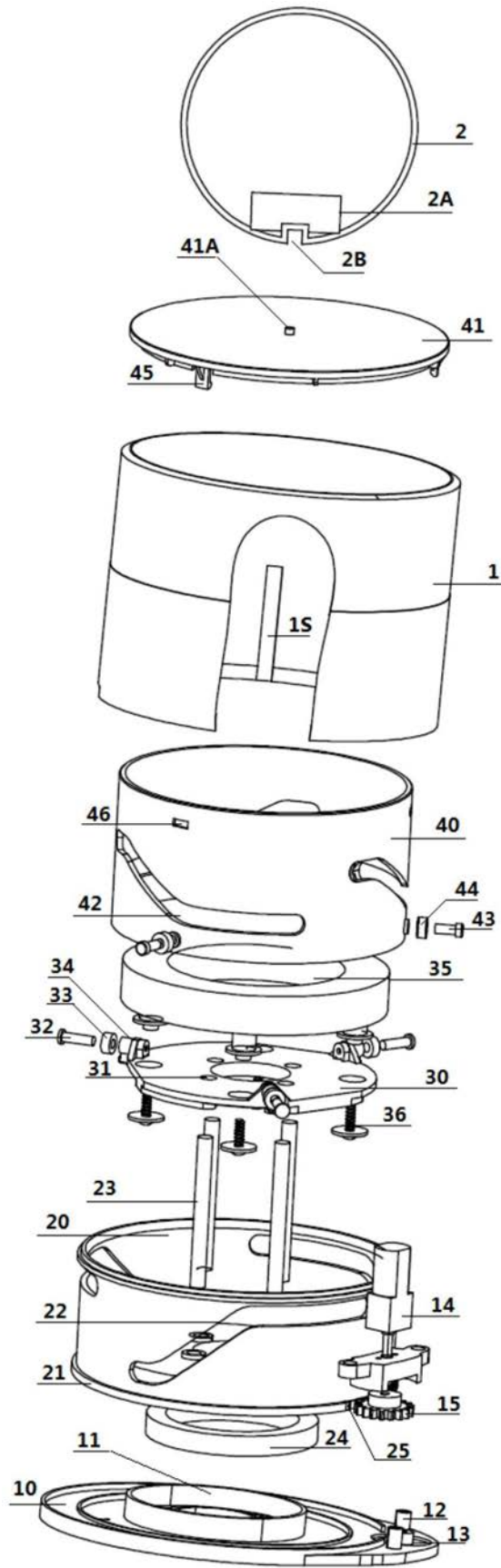


图1