



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109741663 A

(43)申请公布日 2019.05.10

(21)申请号 201910209780.3

(22)申请日 2019.03.19

(71)申请人 王端晔

地址 271000 山东省泰安市肥城市新城办事处龙山中路21号2-6-402

(72)发明人 王端晔

(51)Int.Cl.

G09B 23/08(2006.01)

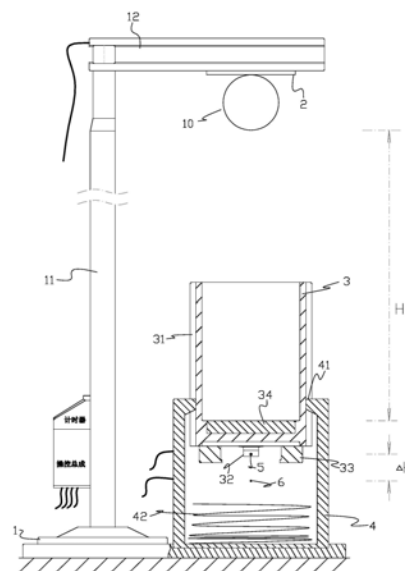
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

物理课用自由落体实验装置

(57)摘要

本发明涉及物理课用自由落体实验装置,包括电磁吸盘、内筒、外筒、动触点接线端子、定触点接线端子、含有计时器、开关组的控制总成。控制电路能使得计时器开始计时的瞬间电磁吸盘断电且计时的整个过程中电磁吸盘保持断电状态。外筒正对电磁吸盘下方,上部设有卡轨。内筒底部封闭,外壁上设有与卡轨匹配的导向槽,二者能相对固定在若干个预设的高度位置。在任一预设的高度位置,动触点接线端子能与定触点接线端子导通,为计时器启动计时建立前置条件。电磁吸盘上吸附有落块。落块能落入内筒中与底壁碰撞,使内筒相对外筒向下移动,动触点接线端子与定触点接线端子脱离,停止计时。其能够提升操作实验的方便性,减小实验失败的概率或实验偏差。



CN 109741663 A

1. 一种物理课用自由落体实验装置,其特征在于:包括基座、设在基座上的架杆、设在架杆上的顶板、设在顶板上的电磁吸盘、内筒、外筒、设在内筒下部的动触点接线端子、设在外筒上的定触点接线端子和控制总成;

控制总成的控制电路中设有计时器、控制电磁吸盘通-断电的开关、控制计时器开始计时的开关;控制电路的设置使得计时器开始计时的瞬间处于通电状态的电磁吸盘断电且计时过程中电磁吸盘保持断电状态;

外筒固定设在基座上,正对在顶板的下方,且外筒的上部设有径向向内延伸的卡轨;

内筒的底部为封闭端,外壁上设有竖直延伸的且能与卡轨匹配的导向槽,使得内筒能够相对外筒沿竖直方向滑动,并相对固定在若干个预设的高度位置;

内筒相对外筒固定在任一预设的高度位置时,动触点接线端子的一端能与定触点接线端子的一端接通,连入与计时器关联的控制电路,为计时器能被启动计时建立前置条件;

电磁吸盘借助其磁吸力,吸附有落块;落块由电磁吸盘处落下后能够落入内筒中而与内筒的底壁碰撞,使得内筒相对外筒向下移动,同时动触点接线端子与定触点接线端子脱离,使得正在计时中的计时器停止计时。

2. 根据权利要求1所述的物理课用自由落体实验装置,其特征在于:内筒相对外筒固定在预设的任一个高度位置时,导向槽与卡轨相对应位置的槽壁为粗糙面。

3. 根据权利要求1所述的物理课用自由落体实验装置,其特征在于:内筒相对外筒固定在预设的任一个高度位置时,导向槽与卡轨相对应位置为紧配合且为线面接触配合。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的物理课用自由落体实验装置,其特征在于:对应内筒相对外筒固定的各预设的高度位置,于外筒的壁体上沿竖直方向相间地设有多层沿径向方向相对的一对定触点接线端子;相对地,内筒上设有沿径向相对的一对动触点接线端子;

定触点接线端子与动触点接线端子相对的一端能够沿径向平移,进而能够择一地使得各层所设定触点接线端子与动触点接线端子接触;

内筒相对外筒沿竖直方向移动的过程中,定触点接线端子能与动触点接线端子接触且阻挡动触点接线端子继续向上移动,使得内筒相对外筒固定于该定触点接线端子所对应的预设高度位置。

5. 根据权利要求4所述的物理课用自由落体实验装置,其特征在于:定触点接线端子与动触点接线端子相对的一端被设为U型槽端,且该U型槽端的槽口朝下,自由端面为开放形式;动触点接线端子能插入定触点接线端子的U型槽端。

6. 根据权利要求4所述的物理课用自由落体实验装置,其特征在于:外筒的内底壁上设有弹性缓冲件。

7. 根据权利要求4所述的物理课用自由落体实验装置,其特征在于:内筒的底部设有相对其外底面向下延伸的连接架,动触点接线端子设在该连接架相对延伸至内筒底面下方的部分上;

内筒的外底面上设有向下延伸的保险块,该保险块的设置位置避开连接架设置的位置,且保险块的下端面相对连接架的下端面向下延伸或相对平齐。

8. 根据权利要求1至3中任一项所述的物理课用自由落体实验装置,其特征在于:外筒的内底壁上设有弹性缓冲件。

9. 根据权利要求1至3中任一项所述的物理课用自由落体实验装置,其特征在于:内筒的底部设有相对其外底面向下延伸的连接架,动触点接线端子设在该连接架相对延伸至内筒底面下方的部分上;

内筒的外底面上设有向下延伸的保险块,该保险块的设置位置避开连接架设置的位置,且保险块的下端面相对连接架的下端面向下延伸或相对平齐。

10. 根据权利要求1至3中任一项所述的物理课用自由落体实验装置,其特征在于:内筒的内底面上嵌装有内底板,该内底板的制作材料硬度不小于落块的制作材料硬度。

物理课用自由落体实验装置

技术领域

[0001] 本发明涉及教学实验装置领域,具体涉及高中物理课中对自由落体的运动规律进行实验时使用到的实验装置。

背景技术

[0002] 自由落体运动属于匀加速运动。在物理教学过程中,为了直观理解其为匀加速运动,开设有验证实验课。

[0003] 目前用于模拟自由落体运动的实验装置,主要包括有支架、打点计时器、纸带、挂钩、砝码和直尺。通过借助打点计时器在纸带上留下的连续的打点,及打点计时器每打一点的时间固定不变的规律,最终获取竖直方向的位移量和对应的时间,来完成验证实验。如果得到的多点(在实验纸上的描点)能够过同一条直线,便证明自由落体为匀加速运动。

[0004] 当前的自由落体实验装置,操作时需要将打点计时器固定在支架上,纸带穿过打点计时器使其沿竖直方向设置,纸带的下端用夹子连接上砝码,捏着纸带的上端,打开打点计时器时松开纸带,纸带便会在砝码的牵引下穿出打点计时器。根据打点计时器在纸带上的打点分布情况,获取竖直位移数据和时间数据(两两相邻的两点之间的时间长度相同,粗略计为0.02秒,间距不一致)。

[0005] 上述的自由落体实验装置,要求开启打点计时器后松开纸带,要求纸带保持在竖直方向上,垂直地穿过打点计时器。如果纸带在竖直方向上的垂直性不好,会严重影响实验结果。所以一个人操作时比较不便,增加实验结果具有较大偏差(在实验网格纸上的描点,分布在同一斜线两侧的间距较大或过于分散难以很好地集中在一条直线附近)的可能性或实验失败概率。手持纸带的上部,在初始状态,使纸带(或说砝码)在竖直方向上的初速度保持绝对为零的状态比较不便,而且砝码会存在一定的晃动,也会影响实验效果。

[0006] 另外,该实验装置用于验证重力加速度 g 的值时,误差来源主要是相邻两打点之间间距的读数误差,所以需要进行多组实验后,选取操作误差较小的几组实验的结论,取其平均值。

发明内容

[0007] 针对当前使用的自由落体实验装置,存在的单人操作不方便、容易导致实验失败或者误差过大的问题,本发明提供了一种在物理课上使用的自由落体实验装置,其具有操作方便、有助于降低实验失败概率,提升实验论证效果的优点。

[0008] 本发明解决其技术问题所采取的技术方案是:一种物理课用自由落体实验装置,包括基座、固定设在基座上的架杆、设在架杆顶部的顶板、固定在顶板上的电磁吸盘、内筒、外筒、设在内筒下部的动触点接线端子、设在外筒上的定触点接线端子和控制总成。

[0009] 所述控制总成的控制电路中设有计时器、控制所述电磁吸盘通—断电的开关、控制所述计时器开始计时的开关。

[0010] 所述控制电路的设置使得所述计时器开始计时的瞬间处于通电状态的所述电磁

吸盘断电且所述计时器在计时的整个过程中,所述电磁吸盘保持断电状态。

[0011] 所述外筒固定设置在所述基座上,正对在所述顶板的下方,且所述外筒的上部设有径向向内延伸的卡轨。

[0012] 所述内筒的底部为封闭端,外壁上设有竖直延伸的且能与所述卡轨匹配的导向槽,使得所述内筒能够相对外筒沿竖直方向滑动,并相对固定在若干个预设的高度位置。是借助卡轨与导向槽之间的相互作用力(夹紧力、摩擦力),使得内筒相对外筒固定在某(预设的)高度位置。

[0013] 所述内筒相对所述外筒固定在任一个预设的高度位置时,所述动触点接线端子的一端能够与所述定触点接线端子的一端接触导通,而连入与所述计时器关联的控制电路,为所述计时器的电路接通从而能够启动计时建立前置条件,缺少该前置条件,即便闭合所述的控制所述计时器开始计时的开关,计时器仍不会工作(发挥计时功能)。

[0014] 所述电磁吸盘借助其产生的磁吸力,吸附有落块。所述落块由电磁吸盘处落下后能够落入所述内筒中而与所述内筒的底壁碰撞,使得所述内筒相对所述外筒向下移动,同时所述动触点接线端子与所述定触点接线端子脱离,使得正在计时中的所述计时器停止计时。

[0015] 上述方案中,用于控制所述计时器开始计时的开关接通后,能够使得所述电磁吸盘断电,同时所述计时器开始计时,而且计时器能够正常计时的前提条件是内筒相对外筒固定在了某一个预设的高度位置,动触点接线端子与定触点接线端子处于接触导通的状态。如果内筒没有相对外筒固定在某一个预设的高度位置,则动触点接线端子与定触点接线端子便不能够接触导通,此时按下用于控制所述计时器开始计时的开关后,所述计时器是不能够开始计时的,所以,动触点接线端子与定触点接线端子接触导通是能够开始计时的先决条件,而且当动触点接线端子与定触点接线端子脱离的一瞬,所述计时器便会停止计时,此时便可读取计时器显示屏上显示的时间值,即为落块自电磁吸盘处下落至某预设高度处时的用时长度。之后,按下计时器上的清零按钮,计时器的时间读数变为零后便可进行下一组实验。

[0016] 在具体的实施方式中,所述内筒相对所述外筒固定在预设的任一个高度位置时,所述导向槽与所述卡轨相对应位置的槽壁为粗糙面,借此增加所设卡轨与所设导向槽之间的接触摩擦力,以保证所述内筒能够稳定地相对外筒固定在某个预设的高度位置。

[0017] 需要说明的是,在任一个预设的高度位置处,所设导向槽上所设的与所设卡轨相互作用的粗糙面的竖直延伸长度,只要能够保证所设内筒能够稳定地相对所设外筒固定在该预设的高度位置即可。所以所设导向槽上在各高度位置所设的粗糙面,其竖直延伸长度应尽可能短。

[0018] 在具体的实施方式中,所述内筒相对所述外筒固定在预设的任一个高度位置时,所述导向槽与所述卡轨相对应位置处为紧配合且为线面接触配合,以借助紧配合处的夹紧力,保证所述内筒能够稳定地相对外筒固定在某个预设的高度位置。故而卡轨与导向槽的其他位置可选为松配合关系,最好为能够相互接触且相对一定时不会产生过大摩擦阻力的(松)配合关系。

[0019] 在具体的实施方式中,对应所述内筒相对所述外筒固定的预设的高度位置,于所述外筒的壁体上沿竖直方向相间地设有多层沿径向方向相对的一对定触点接线端子。相对

地,所述内筒上设有沿径向相对的一对动触点接线端子。

[0020] 所述定触点接线端子与所述动触点接线端子相对的一端能够沿径向平移,进而能够择一地使得各层所设定触点接线端子与所述动触点接线端子接触。

[0021] 所述内筒相对所述外筒沿竖直方向移动的过程中,所述定触点接线端子能与所述动触点接线端子接触且阻挡所述动触点接线端子继续向上移动,使得所述内筒相对所述外筒固定于该定触点接线端子所对应的预设高度位置。

[0022] 具体实施例中,所述定触点接线端子与所述动触点接线端子相对的一端被设为U型槽端,且该U型槽端的槽口朝下,自由端端面为开放形式。将某一层的定触点接线端子沿径向向内推移动一定长度后(其他层相对向外缩回,进行让位),在动触点接线端子上下移动的过程中,动触点接线端子最终会卡入该定触点接线端子的U型槽端。

[0023] 在具体的实施方式中,所述外筒的内底壁上设有弹性缓冲件。这样在内筒相对外筒向下移动的过程中,会直接冲击到缓冲件,而不会直接撞击外筒的底壁。缓冲件的设置应保证其反弹力不会将落块弹出内筒。该缓冲件一般选择为弹簧或海绵柱。

[0024] 在具体的实施方式中,所述内筒的底部设有相对其外底面向下延伸的连接架,所述动触点接线端子设置在该连接架相对延伸至所述内筒底面下方的部分上。所述内筒的外底面上设有向下延伸的保险块。所述保险块的设置位置避开所述连接架设置的位置,以避免保险块阻挡动触点接线端子与定触点接线端子接触。此外所述保险块的下端面相对所述连接架的下端面向下延伸或相对平齐。保险块的作用在于避免连接架与外筒的底壁或者底壁上设置的缓冲件直接作用。保险块优选具有一定弹性的材料制作,而且此时的保险块在其产生竖直方向的最大变形时,其底面仍不会高于连接架的底面高度位置。

[0025] 在具体的实施方式中,所述内筒的内底面上嵌装有内底板,该内底板的制作材料硬度不小于落块的制作材料硬度。

[0026] 本发明的有益效果是:

[0027] 其能够提升单人操作实验时的方便性,显著减小单人操作实验时导致实验失败的概率,或显著减小实验偏差,有助使得实验操作简便化,带来更好的体验效果。

[0028] 因能够使得获取的多组落块行程值与对应的耗时长度数值更准确,误差能显著减小,有助于使得在实验网格纸上描绘的多点能够很好地分布在同一直线上或者将偏移量控制在很小的范围内。避免存在依靠人用直尺读数时产生较大的误差的问题,所以在最后的实验结论验证时,能够给实验者带来更好的体验效果。获取的g值,误差来源主要限于落块与空气的摩擦阻力,有助于对重力加速度值进行很好的验证。

[0029] 能够非常容易地保证落块以平稳的状态自由落下,特别是落块设为球体且电磁吸盘的下端面设置上能够与球体的球面接触的凹槽后,能够平稳地将球体固定吸附在电磁吸盘的底面上。

[0030] 设有的内筒与外筒匹配结构简单,即能使得二者构成使得计时器停止计时的开关关联部分,又能够很好地对落下的落块进行可靠、有效的收集,避免了落块的丢失。

附图说明

[0031] 图1为本专利所涉及方案的整体结构示意图。

[0032] 图2为某具体实施例,内筒相对外筒固定在某一预设的高度位置时的结构示意图。

[0033] 图3为本专利能够使用的一种控制电路示意图。

[0034] 图4为本专利能够使用的另一种控制电路示意图。

[0035] 图5为图2中A处的局部放大结构示意图。

[0036] 图中:10落块,1基座,11架杆,12顶板,2电磁吸盘,3内筒,31导向槽,32连接架,33保险块,34内底板,4外筒,41卡轨,42弹簧,5动触点接线端子,51导线,6定触点接线端子,61绝缘杆,62导体,621连接端,622U型槽端

具体实施方式

[0037] 说明书附图所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容所能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“前”、“后”、“中间”等用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0038] 如图1、图2所示,其中图1剖面的方位相对图2剖面的方位为相互垂直关系。

[0039] 图示的物理课用自由落体实验装置,包括基座1、固定设在基座1上的架杆11、设在架杆11顶部的顶板12(保证其安装后的水平性)、固定在顶板12上的电磁吸盘2、内筒3、外筒4、设在内筒3下部的动触点接线端子5、设在外筒4上的定触点接线端子6和控制总成(即操控总成)。电磁吸盘2通过磁力能够吸附上落块10,图示中该落块10为球体(钢铁材质,能够受磁铁吸引)。作为落块10的铁球,其质量不要求太大,相对应,要调整电磁吸盘2,保证其产生的磁吸力能够将铁球稳定在电磁吸盘2的下端面上。铁球的表面最好经过处理使其具有较高的硬度。为保证铁球(球心)能够平稳地固定于电磁吸盘2下端平面的某位置(于下方所设内筒和/或外筒的轴线正对的位置),在具体实施例中,可以在电磁吸盘的下端面设球面的凹槽(凹槽的径向深度不要求过大,一般为铁球外径的1/8至1/3,具体根据铁球的外径大小选择,也可突破该比例范围)。在具体实施例下,将铁球吸附在电磁吸盘的下端面上时,最好使得铁球的球面能够与凹槽的槽面完全接触,这种面接触关系相对点面接触会更平稳。

[0040] 所谓定触点接线端子,即其在竖直方向上的移动被限定。在其他方位上的移动(如左右、前后、绕轴心旋转等)并非绝对地被限定住,需要结合具体实施例中的匹配结构具体设置。

[0041] 所述控制总成的控制电路中至少设有计时器、控制所述电磁吸盘通—断电的开关及用于控制所述计时器开始计时的开关。

[0042] 所述控制电路的设置,要求使得所述计时器开始计时的瞬间处于通电状态的所述电磁吸盘2断电且所述计时器在计时的整个过程中,所述电磁吸盘2保持断电状态。

[0043] 所述外筒4固定设置在所述基座1上,正对在所述顶板12的下方,且所述外筒4的上端口处设有径向向内延伸的卡轨41。

[0044] 所述内筒3的底部为封闭端,外壁上设有竖直延伸的且能与所述卡轨41匹配的导向槽31,使得所述内筒3能够相对外筒4沿竖直方向滑动,并相对固定在若干个(图示为2个,可以扩展到3个及以上个)预设的高度位置。图示中,预设的两个高度位置差为 ΔH 。铁球(即

落块10) 下端至内筒3的内底面之间的距离为H。内筒3由上侧的预设高度位置移至下侧的预设高度位置,其内底(平)面向下行走的行程为 ΔH ,也为动触点接线端子5移动的行程。

[0045] 所述内筒3相对所述外筒4固定在任一个预设的高度位置时,所述动触点接线端子5的一端能够与所述定触点接线端子6的一端接触导通,而连入与所述计时器关联的控制电路,为所述计时器的电路接通从而能够启动计时建立前置条件。

[0046] 所述电磁吸盘2借助其产生的磁力吸附落块10,落块10由电磁吸盘2处落下后能够落入所述内筒3中而与所述内筒3的底壁碰撞,使得所述内筒3相对所述外筒4向下移动,同时所述动触点接线端子5与所述定触点接线端子6脱离,使得正在计时中的所述计时器停止计时。

[0047] 本专利的方案中,用于控制所述计时器开始计时的开关接通后,能够使得所述电磁吸盘断电,同时所述计时器开始计时,而且计时器能够正常计时的前提条件是内筒相对外筒固定在了某一个预设的高度位置,动触点接线端子与定触点接线端子处于接触导通的状态。如果内筒没有相对外筒固定在某一个预设的高度位置,则动触点接线端子与定触点接线端子便不能够接触导通,此时按下用于控制所述计时器开始计时的开关后,所述计时器是不能够开始计时的,所以,动触点接线端子与定触点接线端子接触导通是(计时器)能够开始计时的先决条件,而且当动触点接线端子与定触点接线端子脱离的一瞬,所述计时器便会停止计时,此时便可读取计时器显示屏上显示的时间值,即为落块自电磁吸盘处下落至某预设高度处时的用时长度。

[0048] 在具体的实施方式中,所述内筒相对所述外筒固定在预设的任一个高度位置时,所述导向槽与所述卡轨相对应位置的槽壁为粗糙面,借此增加所设卡轨与所设导向槽之间的接触摩擦力,以保证所述内筒能够稳定地相对外筒固定在某个预设的高度位置。

[0049] 需要说明的是,在任一个预设的高度位置处,所设导向槽上所设的与所设卡轨相互作用的粗糙面的竖直延伸长度,只要能够保证所设内筒能够稳定地相对所设外筒固定在该预设的高度位置即可。所以所设导向槽上在各高度位置所设的粗糙面,其竖直延伸长度应尽可能短。保证落块撞击内筒的底壁后内筒能够迅速地相对外筒向下移动。具体延伸长度的大小及摩擦系数值,还要考虑落块下落的起始高度及落块的重量。

[0050] 在具体的实施方式中,所述内筒相对所述外筒固定在预设的任一个高度位置时,所述导向槽与所述卡轨相对应位置处为紧配合且为线面接触配合(包含单线与面接触或多线与面接触的情形),以借助紧配合处的夹紧力,保证所述内筒能够稳定地相对外筒固定在某个预设的高度位置。故而卡轨与导向槽的其他位置可选为松配合关系,最好为能够相互接触且相对一定时不会产生过大摩擦阻力的(松)配合关系。

[0051] 如图1、图2所示,对应所述内筒3相对所述外筒4固定的预设的高度位置(2个),于所述外筒4的壁体上沿竖直方向相间地设有两层沿径向方向相对的一对定触点接线端子6。相对地,所述内筒3上设有沿径向相对的一对动触点接线端子5,该对动触点接线端子5通过导线51连接形成通路。所述定触点接线端子6与所述动触点接线端子5相对的一端能够沿径向平移,进而能够择一地使得各层所设定触点接线端子6与所述动触点接线端子接触5。图示中,定触点接线端子6包括绝缘杆61和导体62,导体62包括连接端621和U型槽端622。外筒4的筒壁上设有通孔,绝缘杆61的一端穿过该通孔进入到外筒4的筒腔内,端部固定设置上导体62。绝缘杆61上设有轴向的穿线孔,以便将导线与导体62连接后,引出至外筒4外部与

控制总成连接。绝缘杆61可以通过相对外筒4上所设通孔径向滑动的方式调整导体62的(径向)位置,此时可使得通孔为棱柱孔或圆柱孔,对应地,绝缘杆61与通孔匹配的部分为棱柱段或圆柱段。如果导体62通过其上的U型槽端622与动触点接线端子5配合,则易使绝缘杆61与通孔匹配的部分为棱柱段(通孔对应部分为棱柱孔)。如果绝缘杆与外筒上所设通孔通过螺纹结构匹配,即借助绝缘杆61旋转来调整导体62的(径向)位置,此时,如果导体62通过其上的U型槽端622与动触点接线端子5配合,则需要通过改变导体62与绝缘杆61连接的结构,使得绝缘杆旋转时,导体不会跟着一起旋转,此时可在绝缘杆与导体的连接端通过轴承将二者连接,且从导体上引出支臂插入外筒的内壁上,保证导体的支臂能相对外筒径向移动。图示中,导体62与绝缘块通过螺纹结构连接,所以绝缘杆为通过径向抽拉移动,调节导体的径向位置的。

[0052] 所述内筒3相对所述外筒4沿竖直方向移动的过程中,所述定触点接线端子6能与所述动触点接线端子5接触且阻挡所述动触点接线端子5继续向上移动,使得所述内筒3相对所述外筒4固定于该定触点接线端子6所对应的预设高度位置。如图2、图5所示,所述定触点接线端子6与所述动触点接线端子5相对的一端被设为U型槽端622,且该U型槽端622的槽口朝下,自由端端面为开放形式。将某一层的定触点接线端子6沿径向向内推移动一定长度后(其他层的定触点接线端子6沿径向向外缩回一定长度,如图2),在动触点接线端子5上下移动的过程中,动触点接线端子5最终会卡入该定触点接线端子6的U型槽端622的型槽中,借助型槽的顶壁对动触点接线端子5形成阻挡。

[0053] 如图1所示,所述外筒4的内底壁上设有弹性缓冲件。这样在内筒3相对外筒4向下移动的过程中,会直接冲击到缓冲件,而不会直接撞击外筒4的底壁。缓冲件的设置应保证其反弹力不会将落块弹出内筒。该弹性缓冲件一般选择为弹簧42或海绵柱。

[0054] 所述内筒3的底部设有相对其外底面向下延伸的连接架32,所述动触点接线端子5设置在该连接架32相对延伸至所述内筒3底面下方的部分上。所述内筒3的外底面上设有向下延伸的保险块33。所述保险块33的设置位置避开所述连接架32设置的位置,以避免保险块33阻挡动触点接线端子5与定触点接线端子6接触。此外所述保险块33的下端面相对所述连接架32的下端面向下延伸。保险块33的作用在于避免连接架32与外筒4底壁上设置的缓冲件直接作用。保险块33优选具有一定弹性的材料制作,而且此时的保险块在其产生竖直方向的最大变形时,其底面仍不会高于连接架的底面高度位置。

[0055] 所述内筒3的内底面上嵌装有内底板34,该内底板34的制作材料的硬度不小于落块10的制作材料(也可理解为其表面材料)的硬度。之所以对落块10和内底板34(或者内筒3的底壁)材质硬度有所要求,目的在于防止落块10与内筒3(其底壁或设置的内底板34)在相互撞击过程中产生大的形变,防止其变形量会影响到对图示中H数值的影响。设置内底板34,好处为便于更换。

[0056] 在本专利的附图介绍中,是借助定触点接线端子与动触点接线端子具体将内筒相对外筒设置在预设的高度位置的,即定触点接线端子能阻挡动触点接线端子向上移动,防止内筒相对外筒过渡向上移动。而且借助导向槽与卡轨之间的作用,将内筒与外筒相对固定的。在其他的实施例中,可以采取传统的手段,如设置竖直方向的标尺,实现调整内筒相对外筒固定位置高度的目的。前述的这种手段因存在读数,所以会使得行程取值误差相对大些。或者在卡轨与内筒的外壁上设置相对应的标线,标线对齐时即为到达预设的位置。此

时绝缘杆的内端可设置沉孔,导体安置在沉孔内。在卡轨的标线与内筒上某高度处的标线对齐时,旋转或直接推动绝缘杆使其径向向内移动,使得动触点接线端子的相对端插入沉孔内与导体接触,形成导通电路。

[0057] 图3和图4给出了适用于图示实施方式的两种控制电路图,即计时控制电路A和计时控制电路B。

[0058] 计时控制电路A:

[0059] 闭合开关S,电磁吸盘通电将落块吸住悬置在内筒的正上方。按钮SB为延时复位开关或按下后需要再按下一次方能够复位的按钮开关,在电路中其为控制计时器开始计时的开关。所以按下按钮SB后(前提是,动触点接线端子与定触点接线端子接触导通),中间继电器一的线圈 K_1 得电,其常闭式触点开关 K_{1s1} 断开,常开式触点开关 K_{1s2} 闭合,使得电磁吸盘断电,落块由高处朝内筒落下,同时,计时器的电路被导通而开始计时。当落块冲击到内筒的底壁使得内筒相对外筒向下移动的瞬间,动触点接线端子与定触点接线端子脱离,而切断中间继电器一的线圈 K_1 的通路(此时按钮SB仍处于闭合状态),使得线圈 K_1 失电,常闭式触点开关 K_{1s1} 、常开式触点开关 K_{1s2} 同时复位,电磁吸盘再次通电,此时即便按钮SB仍闭合,中间继电器一的线圈 K_1 也不会得电。电路中,动触点接线端子与定触点接线端子构成控制计时器停止计时的开关(即 $S_{\text{停}}$)

[0060] 上述控制电路,可将 $S_{\text{停}}$ 串接至计时器的线路上。其仍能够使用本专利。此时,计时器停止计时后,如果按钮SB没有断开,则电磁吸盘仍不会通电。

[0061] 计时控制电路B:

[0062] 闭合开关S,电磁吸盘通电将落块吸住悬置在内筒的正上方。按钮SB为即时复位开关,可理解成,在电路中其与中间继电器的触点开关构成控制计时器开始计时的开关,或者理解成按钮SB即为控制计时器开始计时的开关。所按下按钮SB后(前提仍是,动触点接线端子与定触点接线端子接触导通),中间继电器一的线圈 K_1 得电,其常闭式触点开关 K_{1s1} 断开,常开式触点开关 K_{1s2} 闭合,使得电磁吸盘断电,落块由高处朝内筒落下,同时,中间继电器二的线圈 K_2 得电,其常开式触点开关 K_{2s1} 闭合,常闭式触点开关 K_{2s2} 断开。因为按钮SB为即时复位的,所以中间继电器一的线圈 K_1 得电后接着便会失电。通过设置中间继电器二,即便中间继电器一失电后,因为常开式触点开关 K_{2s1} 是闭合的,所以中间继电器二的线圈 K_2 能够保持得电状态,使得计时器能够正常计时。计时状态中,电磁吸盘始终断电。当落块冲击到内筒的底壁使得内筒相对外筒向下移动的瞬间,动触点接线端子与定触点接线端子脱离,而切断中间继电器二的线圈 K_2 的通路,使得线圈 K_2 失电,其常开式触点开关 K_{2s1} 、常闭式触点开关 K_{2s2} 同时复位,电磁吸盘再次通电。电路中,动触点接线端子与定触点接线端子构成控制计时器停止计时的开关(即 $S_{\text{停}}$)

[0063] 上述实施方式仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。本发明还有许多方面可以在不违背总体思想的前提下进行改进,对于熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,可对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

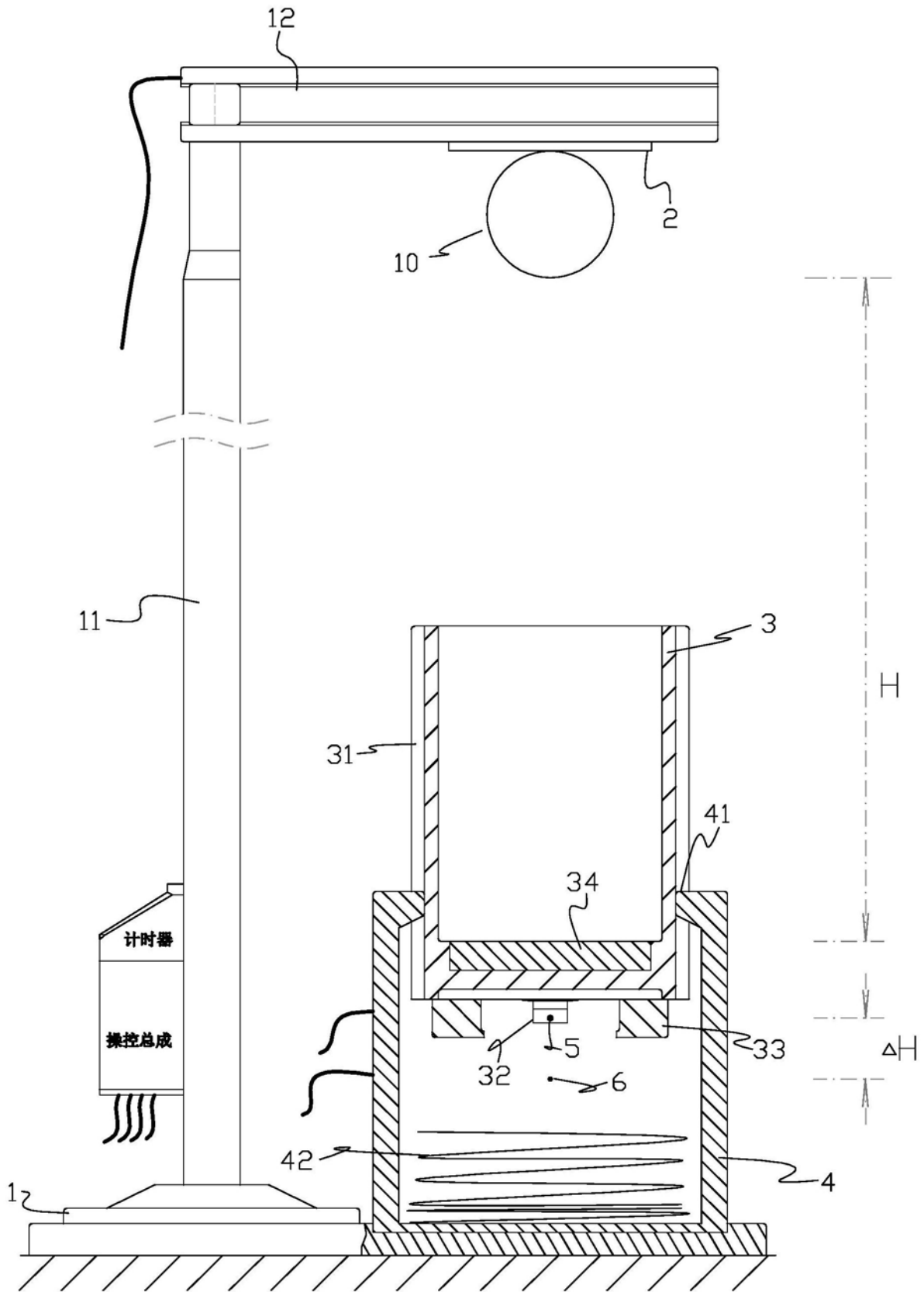


图1

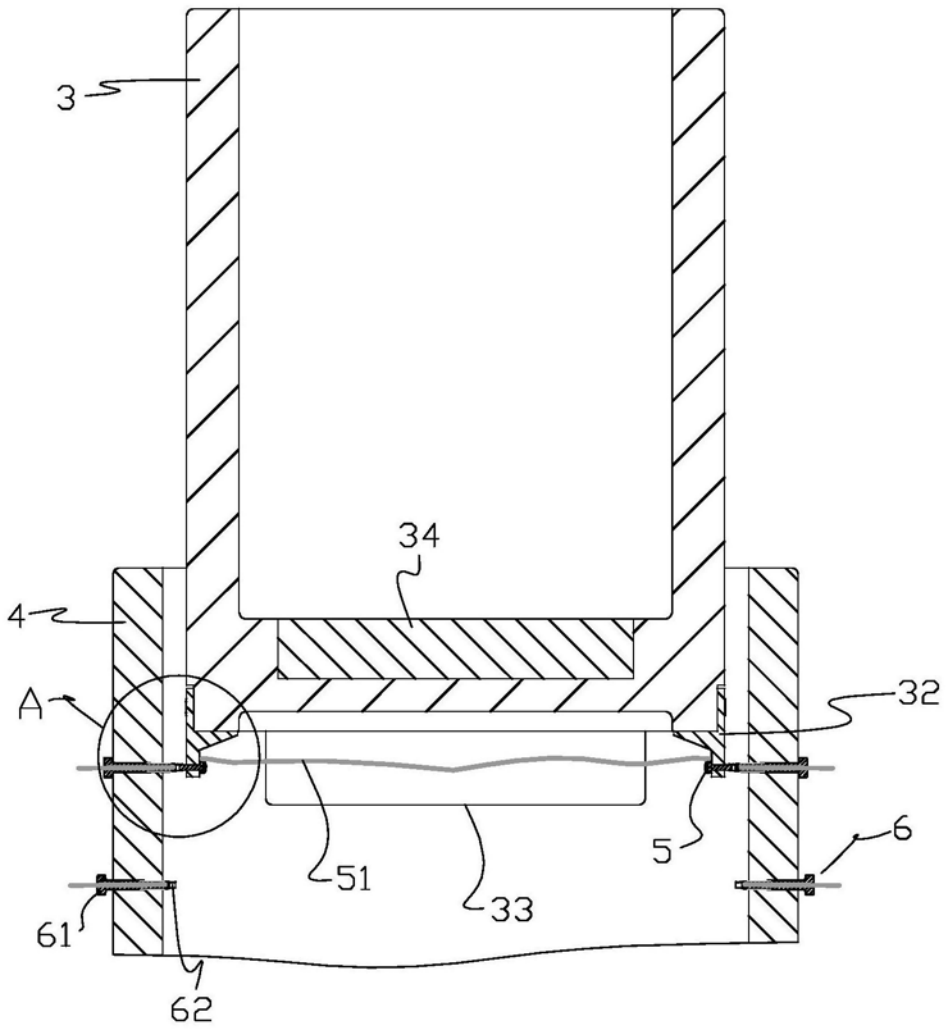


图2

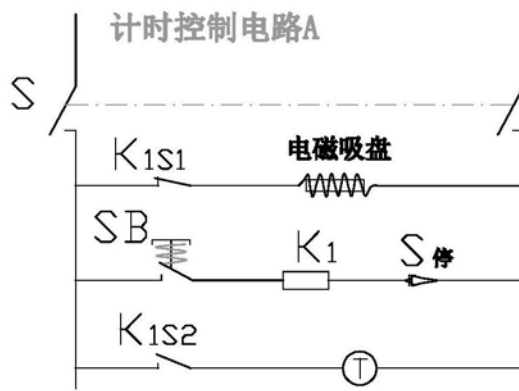


图3

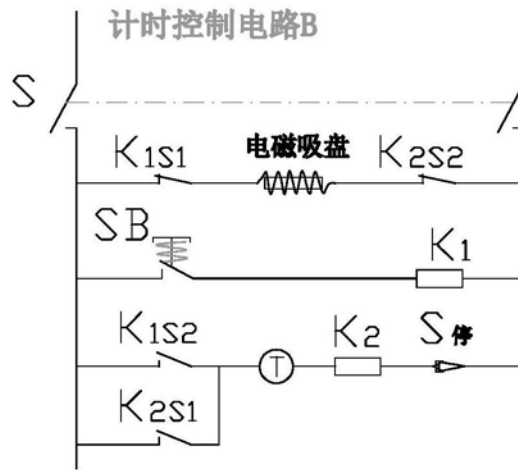


图4

A

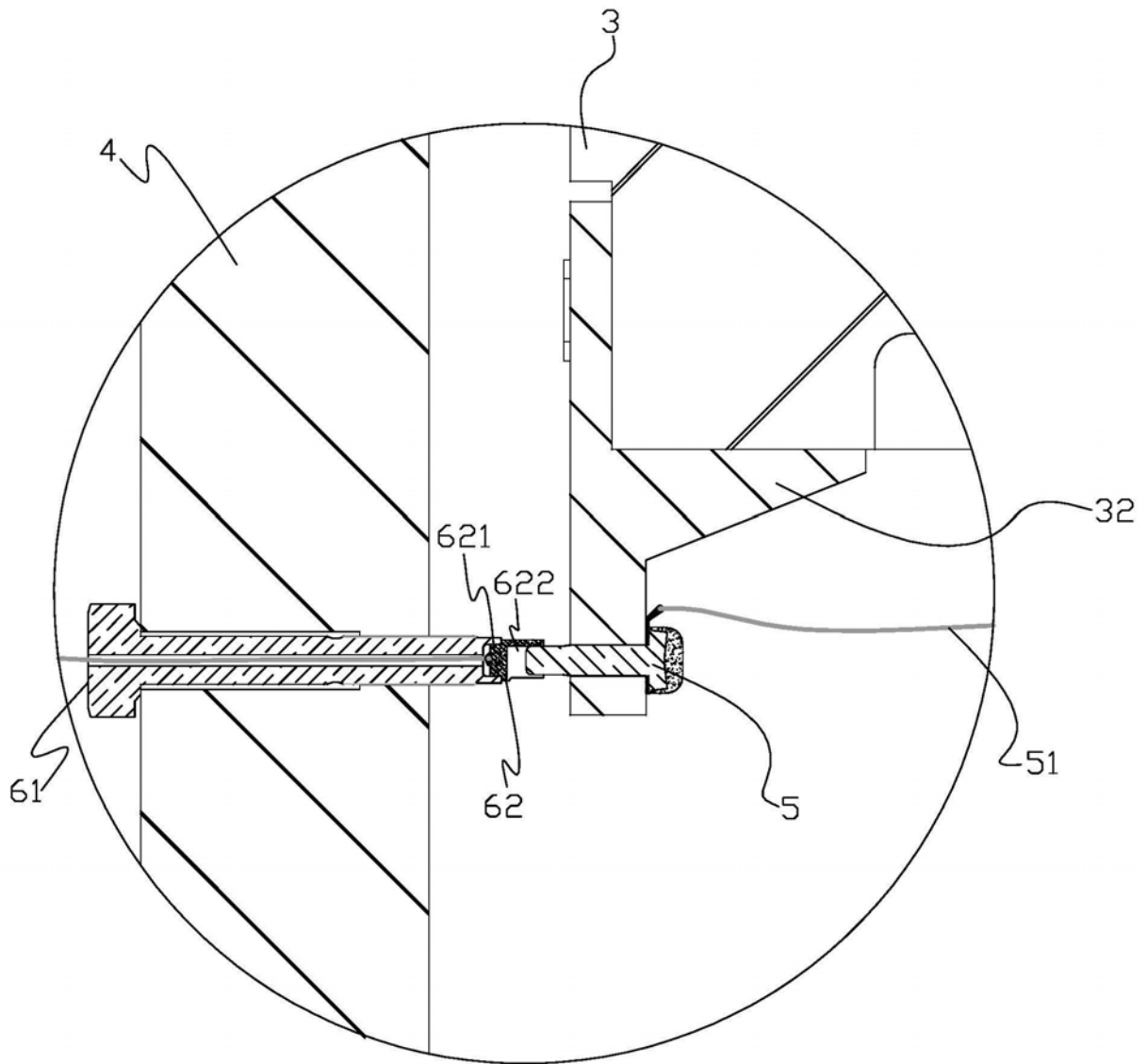


图5