



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106969813 B

(45) 授权公告日 2024. 01. 23

(21) 申请号 201710258025.5

(22) 申请日 2017.04.19

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106969813 A

(43) 申请公布日 2017.07.21

(73) 专利权人 东南大学

地址 211189 江苏省南京市江宁区东南大学路2号

(72) 发明人 何农跃 刘宾 王伟 张春明
陈杰

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

专利代理师 柏尚春

(51) Int. Cl.

G01G 23/01 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 207147597 U, 2018.03.27

CN 206046069 U, 2017.03.29

CN 102954954 A, 2013.03.06

CN 1695009 A, 2005.11.09

CN 201096779 Y, 2008.08.06

US 2002124627 A1, 2002.09.12

耿耀锋等. 小型生化分析仪自动进样系统设计. 《工程设计学报》. 2008, 第15卷 (第01期), 第29-32页.

审查员 刘盛

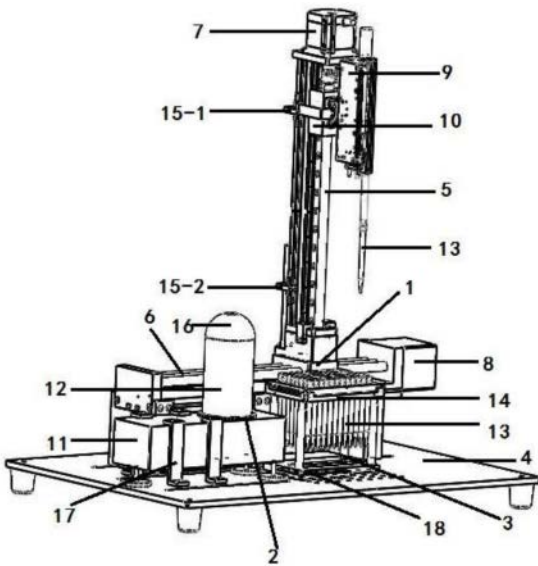
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种高精度移液器自动检定装置

(57) 摘要

本发明公开了一种高精度移液器自动检定装置, 包括移液器运动组件、液体称重组件、吸头存放组件和装置底座。移液器运动组件包括垂直丝杠和水平丝杆, 垂直丝杠的顶端连接有垂直电机, 水平丝杆的侧端连接有水平电机, 垂直丝杠上还设置用于安装待测移液器的滑块; 液体称重组件包括高精度分析天平, 高精度分析天平上设置有液体容器; 吸头存放组件包括用于存放一次性移液吸头的吸头盒支架。该装置通过设计具备水平和垂直二维运动能力的移液器运动组件, 将液体称重组件和吸头加载组件结合在同一装置中可实现自动化的移液器检定装置, 提高检定效率, 降低检定误差, 扩大检定范围, 使得移液器检定结果更具可信度。



1. 一种利用高精度移液器自动检定装置的检定方法,其特征在于,所述高精度移液器自动检定装置,包括移液器运动组件(1)、液体称重组件(2)、吸头存放组件(3)和装置底座(4);液体称重组件(2)、吸头存放组件(3)并排安装在装置底座(4)上,移液器运动组件(1)设置在液体称重组件(2)和吸头存放组件(3)后方;移液器运动组件(1)包括垂直丝杠(5)和水平丝杆(6),垂直丝杠(5)的顶端连接有垂直电机(7),水平丝杆(6)的侧端连接有水平电机(8),垂直丝杠(5)上还设置用于安装待测移液器(9)的滑块(10),待测移液器(9)通过四颗螺丝固定在垂直丝杠(5)的滑块(10)上,滑块(10)和垂直丝杠(5)通过螺纹啮合,垂直丝杠(5)侧边设置有上限位传感器(15-1)和下限位传感器(15-2);液体称重组件(2)包括高精度分析天平(11),高精度分析天平(11)上设置有液体容器(12),液体容器(12)顶端设置有防蒸发阱(16);移液器运动组件(1)上通过设置固定组件(17)来防止天平挪动,固定组件(17)为“Z”形铁架通过螺丝一端固定在高精度分析天平(11)上,另一端固定在装置底座(4)上;吸头存放组件(3)包括用于存放一次性移液吸头(13)的吸头盒支架(14),吸头盒支架(14)底部设置有吸头盒定位块(18);

检定时首先将待测的移液器(9)通过四颗螺丝固定在位于垂直丝杠(5)的滑块(10)上,滑块(10)和垂直丝杠(5)通过螺纹啮合,当垂直电机(7)驱动垂直丝杠(5)旋转时便能够同时驱动滑块(10)上下运动,从而促使固定在滑块(10)上的待测移液器(9)具备在垂直方向上运动的能力,其中上限位传感器(15-1)用于限制待测移液器的运动上限,下限位传感器(15-2)用于限制待测移液器的运动下限;

待测移液器(9)安装完成后,通过水平电机(8)驱动水平丝杠旋转来使待测移液器(9)水平运动,待测移液器(9)首先水平运动至吸头盒支架(14)上方固定位置,然后垂直向下运动,直到待测移液器(9)成功加载存放在吸头盒支架(14)上的一次性移液吸头(13),其中吸头盒定位块(18)用于确定每次移液器检定开始时吸头盒支架(14)的摆放位置;

一次性移液吸头(13)加载完成后,驱动待测移液器(9)水平运动至高精度分析天平(11)上方固定位置,然后待测移液器(9)垂直向下运动,使得一次性移液吸头(13)进入盛有测试液体的液体容器(12)中并吸取测试液体,吸取完成后,待测移液器(9)垂直向上运动到初始位置,高精度分析天平(11)进行去皮操作,去皮操作完成后,待测移液器(9)再次垂直向下运动至液体容器(12)中释放测试液体,并向上运动重新回到初始位置,高精度分析天平(11)则对释放的测试液体进行称重操作并记录测试液体重量;

待测移液器(9)水平运动至检定装置最右端,卸载一次性移液吸头(13),完成一次完整的移液称重流程,重复上述全部步骤可以获得多组移液称重数据,并进行统计学分析,计算待测移液器(9)移液精度。

一种高精度移液器自动检定装置

技术领域

[0001] 本发明涉及移液器检定技术,具体涉及一种高精度移液器自动检定装置用于检定待测移液器是否符合相关国家(国际)标准。

背景技术

[0002] 在生化实验和临床检测中,移液器是整个实验流程的核心器件之一,移液器的移液精度直接影响到整个实验和检测的结果。不合格的移液精度不仅会增大实验误差,在高精度要求的生化实验中甚至会导致实验失败。无论是商用移液器还是实验室内部设计的移液器工程机,检测其移液精度是否符合相关国家(国际)标准都是十分必要的操作。现有的移液器自动检定装置只是一个固定的平台,不具备水平和垂直二维运动能力,没有将液体称重组件和吸头加载组件集成在同一系统中,因此在检定过程中往往需要先将吸头加载模块放置到平台上加载吸头,吸头加载完成后移除吸头加载模块,再将液体称重模块手动放置到平台上,而且只能检定具备垂直运动能力的自动移液器,检定范围小。对于存在大量重复性操作的检定流程,这将十分耗费时间和人力,并且可能引入人工误差,影响检定的准确度。

发明内容

[0003] 发明目的:针对现有技术存在的问题,本发明提供一种高精度移液器自动检定装置。该装置通过设计具备水平和垂直二维运动能力的移液器运动组件,将液体称重组件和吸头加载组件结合在同一装置中可实现自动化的移液器检定装置,提高检定效率,降低检定误差,扩大检定范围,使得移液器检定结果更具可信度。

[0004] 技术方案:为了实现上述目的,如本发明所述的一种高精度移液器自动检定装置,其特征在于,包括移液器运动组件、液体称重组件、吸头存放组件和装置底座;所述液体称重组件、吸头存放组件并排安装在装置底座上,移液器运动组件设置在液体称重组件和吸头存放组件后方;所述移液器运动组件包括垂直丝杠和水平丝杆,垂直丝杠的顶端连接有垂直电机,水平丝杆的侧端连接有水平电机,垂直丝杠上还设置用于安装待测移液器的滑块;所述液体称重组件包括高精度分析天平,高精度分析天平上设置有液体容器;所述吸头存放组件包括用于存放一次性移液吸头的吸头盒支架。

[0005] 移液器运动组件用于固定并驱动待测移液器运动,其中垂直电机驱动移液器上下运动,水平电机驱动移液器水平运动。

[0006] 液体称重组件用于对测试液体进行高精度称重并记录结果,其中高精度分析天平对待测液进行称重,液体容器用于盛放待测液体。

[0007] 吸头存放组件用于存放移液所用的一次性吸头。

[0008] 所述移液器运动组件中,具有独立的垂直运动模块和水平运动模块,使得该高精度移液器自动检定装置具备二维运动能力,将独立的液体称重组件和吸头存放组件结合在同一装置中,实现移液器检定的自动化流程。

[0009] 进一步地,所述垂直丝杠侧边设置有上限位传感器和下限位传感器。上限位传感器和下限位传感器用于限制移液器上下运动范围。

[0010] 进一步地,液体容器顶端设置有防蒸发阱。防蒸发阱用于防止液体蒸发。

[0011] 进一步地,所述移液器运动组件上还设置有固定组件,固定组件一端固定在高精度分析天平上,另一端固定在装置底座上。固定组件用于防止高精度分析天平在移液器检定过程中发生挪动状况,影响称重操作。所述固定组件为“Z”形铁架,通过螺丝分别固定高精度分析天平 and 装置底座。

[0012] 进一步地,所述吸头盒支架底部设置有吸头盒定位块。定位块用于确定每次移液器检定开始时吸头盒支架的摆放位置。

[0013] 进一步地,所述待测移液器四颗螺丝固定在垂直丝杠的滑块上,所述滑块和垂直丝杠通过螺纹啮合。

[0014] 工作原理:步骤1:本装置首先将待测的移液器通过四颗螺丝固定在位于垂直丝杠的滑块上,滑块和垂直丝杠通过螺纹啮合,当垂直电机驱动垂直丝杠旋转时便能够同时驱动滑块上下运动,从而促使固定在滑块上的待测移液器具备在垂直方向上运动的能力,其中上限位传感器用于限制待测移液器的运动上限,下限位传感器用于限制待测移液器的运动下限

[0015] 步骤2:待测移液器安装完成后,本装置通过水平电机驱动水平丝杠旋转来使待测移液器水平运动,待测移液器首先水平运动至吸头盒支架上方固定位置,然后垂直向下运动,直到待测移液器成功加载存放在吸头盒支架上的一次性移液吸头,其中定位块用于确定每次移液器检定开始时吸头盒支架的摆放位置;

[0016] 步骤3:一次性移液吸头加载完成后,本装置驱动待测移液器水平运动至高精度分析天平上方固定位置,然后待测移液器垂直向下运动,使得一次性移液吸头进入盛有测试液体的液体容器中并吸取测试液体,吸取完成后,待测移液器垂直向上运动到初始位置,高精度分析天平进行去皮操作,去皮操作完成后,待测移液器再次垂直向下运动至液体容器中释放测试液体,并向上运动重新回到初始位置,高精度分析天平则对释放的测试液体进行称重操作并记录测试液体重量,其中防蒸发阱用于防止液体容器中的测试液体蒸发影响称重,固定组件用于防止高精度分析天平在移液器检定过程中发生挪动状况,影响称重操作。

[0017] 步骤4:待测移液器水平运动到指定位置,卸载一次性移液吸头。

[0018] 步骤1-4为一次完整的移液称重流程,重复步骤2-4可以获得多组移液称重数据,并进行统计学分析,计算待测移液器(2)的移液精度,检定其是否符合相关国家(国际)标准。

[0019] 有益效果:与现有技术相比,本发明具有如下优点:

[0020] 本发明通过移液器运动组件、液体称重组件和吸头存放组件的組合使用,将移液器检定流程中的移液操作和称重操作结合在了同一装置中,实现了移液器检定的自动化流程。装置具备的水平运动能力使得液体称重组件和吸头存放组件可以同时放在装置上组合使用,提高了装置的自动化程度;具备的垂直运动能力使得自身不具备上下运动能力的待测移液器也能在设计的自动化装置中实现移液器的自动检定,扩大了移液器的检定范围,提高了装置的检定能力。

附图说明

- [0021] 图1为本发明一种高精度移液器自动检定装置的结构示意图；
[0022] 图2为本发明一种高精度移液器自动检定装置的正视图；
[0023] 图3为图2的左视图；
[0024] 图4为图2的俯视图。

具体实施方式

[0025] 以下结合实施例和附图对本发明做进一步说明。

[0026] 实施例

[0027] 如图1-4所示,一种高精度移液器自动检定装置,包括移液器运动组件1、液体称重组件2、吸头存放组件3和装置底座4;液体称重组件2、吸头存放组件3并排安装在装置底座4上,移液器运动组件1设置在液体称重组件2和吸头存放组件3后方。

[0028] 移液器运动组件1包括垂直丝杠5和水平丝杆6,垂直丝杠5的顶端连接有垂直电机7,水平丝杆6的侧端连接水平电机8,垂直丝杠5上还设置用于安装待测移液器9的滑块10,待测移液器9通过四颗螺丝固定在垂直丝杠5的滑块10上,滑块10和垂直丝杠5通过螺纹啮合,垂直丝杠5侧边设置上限位传感器15-1和下限位传感器15-2。

[0029] 液体称重组件2包括高精度分析天平11,高精度分析天平11上设置有液体容器12,液体容器12顶端设置有防蒸发阱16。移液器运动组件1上通过设置固定组件17来防止天平挪动,固定组件17为“Z”形铁架通过螺丝一端固定在高精度分析天平11上,另一端固定在装置底座4上。

[0030] 吸头存放组件3包括用于存放一次性移液吸头13的吸头盒支架14,吸头盒支架14底部设置有吸头盒定位块18。

[0031] 本装置首先将待测的移液器9通过四颗螺丝固定在位于垂直丝杠5的滑块10上,滑块10和垂直丝杠5通过螺纹啮合,当垂直电机7驱动垂直丝杠5旋转时便能够同时驱动滑块10上下运动,从而促使固定在滑块10上的待测移液器9具备在垂直方向上运动的能力,其中上限位传感器15-1用于限制待测移液器的运动上限,下限位传感器15-2用于限制待测移液器的运动下限

[0032] 待测移液器9安装完成后,本装置通过水平电机8驱动水平丝杠旋转来使待测移液器9水平运动,待测移液器9首先水平运动至吸头盒支架14上方固定位置,然后垂直向下运动,直到待测移液器9成功加载存放在吸头盒支架14上的一次性移液吸头13,其中吸头盒定位块18用于确定每次移液器检定开始时吸头盒支架14的摆放位置;

[0033] 一次性移液吸头13加载完成后,本装置驱动待测移液器9水平运动至高精度分析天平11上方固定位置,然后待测移液器9垂直向下运动,使得一次性移液吸头13进入盛有测试液体的液体容器12中并吸取测试液体,吸取完成后,待测移液器9垂直向上运动到初始位置,高精度分析天平11进行去皮操作,去皮操作完成后,待测移液器9再次垂直向下运动至液体容器12中释放测试液体,并向上运动重新回到初始位置,高精度分析天平11则对释放的测试液体进行称重操作并记录测试液体重量,其中防蒸发阱16用于防止液体容器中的测试液体蒸发影响称重,固定组件17用于防止高精度分析天平在移液器检定过程中发生挪动状况,影响称重操作。

[0034] 待测移液器9水平运动至检定装置最右端,卸载一次性移液吸头13,完成一次完整的移液称重流程。重复上述全部步骤可以获得多组移液称重数据,并进行统计学分析,计算待测移液器9移液精度,检定其是否符合相关国家(国际)标准,即JJG 646-2006移液器检定规程和ISO 8655International Standard。

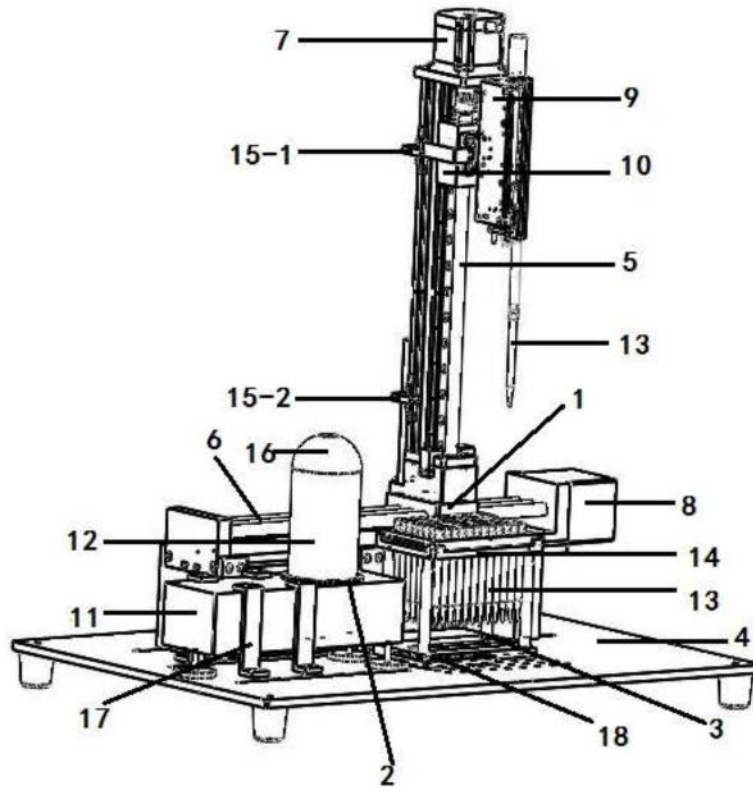


图1

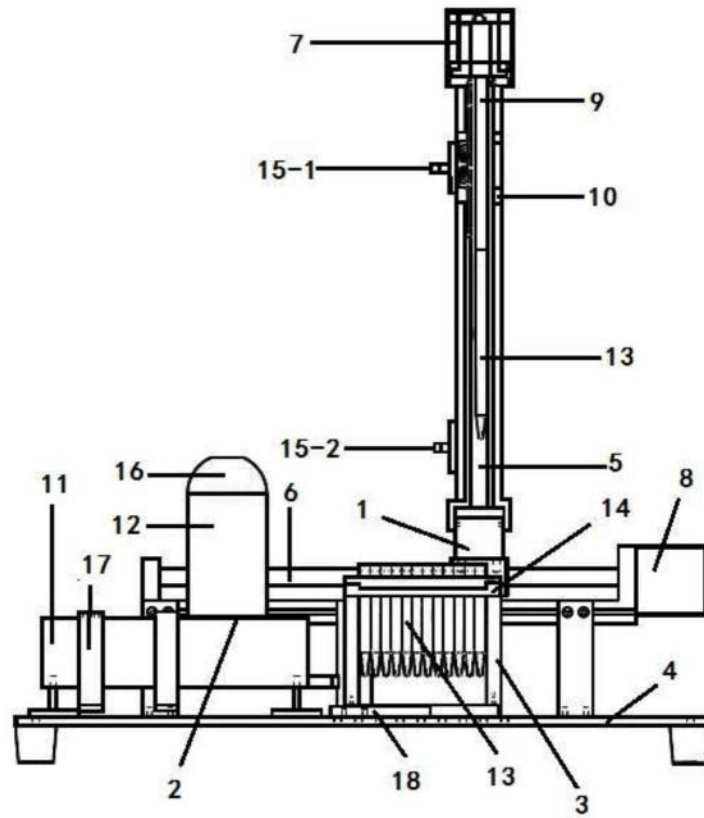


图2

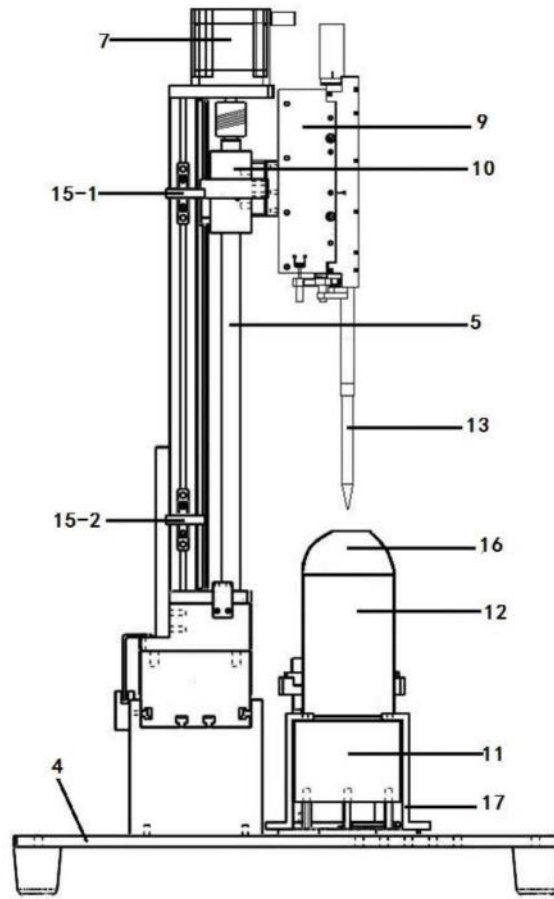


图3

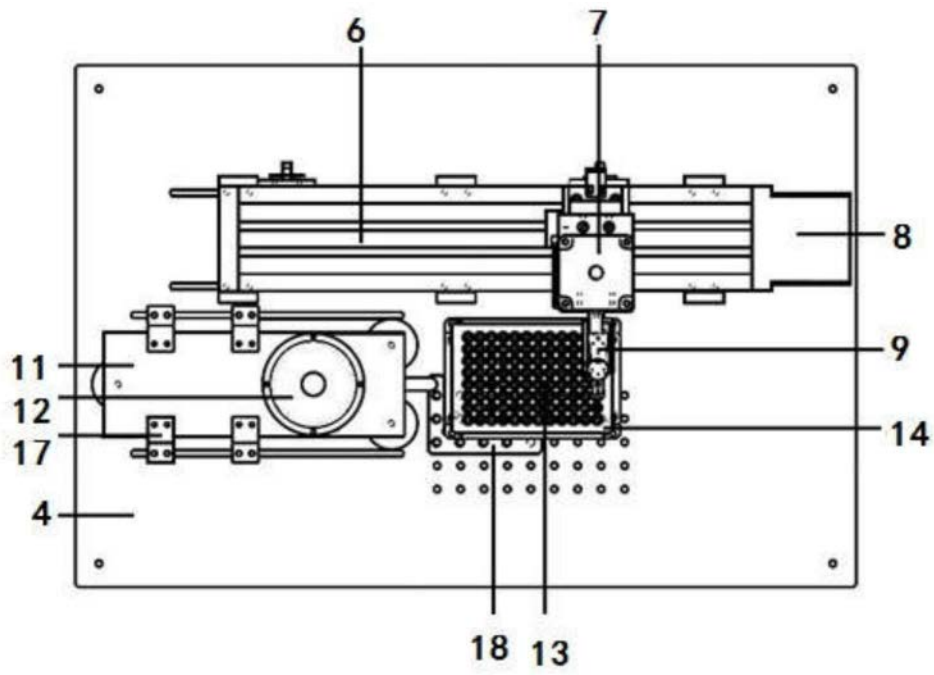


图4