(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 212441261 U
(45)授权公告日 2021.02.02

(21)申请号 202021564317.5

(22)申请日 2020.07.31

(73)专利权人 杭州九洋生物科技有限公司
地址 311215 浙江省杭州市萧山区萧山经济开发区明星路371号2幢1503-3室

(72)发明人 刘新志 苑宝龙

(74)专利代理机构 北京汇知杰知识产权代理有限公司 11587
代理人 吴焕芳 杨勇

(51)Int.Cl.
B01L 3/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

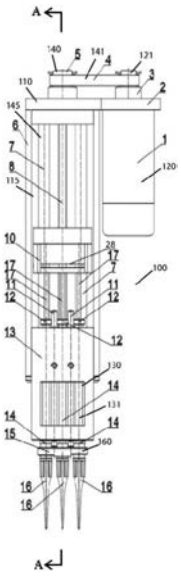
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)实用新型名称

移液器

(57)摘要

本实用新型提供移液器。移液器包括壳体、驱动装置、6个注射部件以及传动装置。壳体具有内腔。驱动装置设置在壳体外侧。注射部件穿过壳体设置，其中，6个注射部件排列成2×3的矩阵形式。传动装置的至少一部分设置在内腔中。传动装置连接至6个注射部件中的每一者和驱动装置，以使6个注射部件同步地进行吸液或排液。根据本实用新型的移液器，通过设置合理的工作模式，移液器能够配置在不同用途的移液工作站上，不仅可以适用于常规的靶板器皿，还可以适用于超小型的靶板器皿，从而在不浪费注射腔的使用率的前提下，大大提高了靶板样品的制备效率。



CN 212441261 U

1.一种移液器,其特征在于,所述移液器包括:

壳体,所述壳体具有内腔;

驱动装置,所述驱动装置设置在所述壳体外侧;

6个注射部件,所述注射部件穿过所述壳体设置,其中,所述6个注射部件排列成2×3的矩阵形式;以及

传动装置,所述传动装置的至少一部分设置在所述内腔中,所述传动装置连接至所述6个注射部件中的每一者和所述驱动装置,以使所述6个注射部件同步地进行吸液或排液。

2.根据权利要求1所述的移液器,其特征在于,所述注射部件中的每一者均包括:

注射管,所述注射管穿过所述壳体设置,所述注射管内部形成有注射腔,并且所述注射管的下端具有凸凹部;

柱塞,所述柱塞设置在所述注射腔中,所述柱塞的上端与所述传动装置连接,以至少能够在最大吸液位置和最大排液位置之间运动;

密封件,所述密封件设置在所述柱塞外部,并且设置在所述注射腔上部,用于密封所述注射腔;以及

移液头,所述移液头通过过盈配合装配在所述凸凹部处。

3.根据权利要求2所述的移液器,其特征在于,所述驱动装置包括电机,所述电机具有轴伸,并且所述传动装置包括:

运动副,所述运动副与所述壳体连接,所述运动副包括驱动同步带轮、同步带和随动同步带轮,其中所述驱动同步带轮固定连接至所述轴伸;

螺杆副,所述螺杆副设置在所述内腔中,所述螺杆副包括与所述随动同步带轮固定连接的螺杆和能够沿所述螺杆上下运动的消隙螺母;以及

滑块,所述滑块设置在所述内腔中,所述滑块与所述消隙螺母固定连接并且能够沿所述螺杆上下滑动,所述滑块的下端连接至所述柱塞的上端。

4.根据权利要求3所述的移液器,其特征在于,所述柱塞包括柱塞本体和设置在所述柱塞本体的上端的台阶部,并且所述滑块的下端设置有槽口,所述槽口包括第一内径部和位于所述第一内径部下端的第二内径部,所述第一内径部的内径大于或等于所述台阶部的外径,所述第二内径部的内径小于所述第一内径部的内径以在所述槽口中形成抵靠面,并且所述第二内径部的内径等于所述柱塞本体的外径,所述台阶部能够在所述抵靠面上方与所述抵靠面贴合。

5.根据权利要求4所述的移液器,其特征在于,所述第一内径部中设置有调节顶丝和第一弹性件,所述第一弹性件在所述台阶部的上方抵靠所述台阶部,所述调节顶丝的上端与所述滑块连接,所述调节顶丝的下端抵靠所述第一弹性件的上端。

6.根据权利要求3所述的移液器,其特征在于,所述传动装置还包括导轨副,所述导轨副包括:

光轴,所述光轴固定设置在所述内腔中;以及

直线轴承,所述直线轴承设置在所述光轴外部并且能够沿所述光轴上下滑动,所述直线轴承还设置在所述滑块中,

其中,所述滑块能够沿所述导轨副滑动。

7.根据权利要求3所述的移液器,其特征在于,所述移液器还包括定位机构,所述定位

机构包括：

定位片，所述定位片设置在所述滑块上；以及

基准位置传感器，所述基准位置传感器设置在所述壳体上。

8.根据权利要求2所述的移液器，其特征在于，所述移液器还包括移液头退出机构，所述移液头退出机构包括：

顶杆，所述顶杆竖直设置在所述内腔中，并且能够相对于所述壳体竖向滑动；

滑动压块，所述滑动压块设置在所述注射管外部，并且能够沿所述注射管滑动，所述滑动压块位于所述顶杆下方；以及

第二弹性件，所述第二弹性件设置在所述顶杆外部，所述第二弹性件的上端连接所述壳体，所述第二弹性件的下端连接所述滑动压块。

9.根据权利要求1所述的移液器，其特征在于，相邻的两个所述注射部件之间的中心距为9mm。

移液器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及移液器技术领域，尤其涉及移液器。

背景技术

[0002] 随着移液器及其相关技术在生命科学、临床检验、分子医学、生物安全、生物医药与健康等领域的发展，在分子水平的检测应用涵盖了临床诊断、临床分子诊断、分子病理诊断、生命科学、生物信息、生物安全防护、药学研究等诸多行业，并且作为重要的检测仪器广泛应用于高等院校、科研院所、卫生医疗机构、CDC(Centers for Disease Control，疾病控制中心)、动植物检疫、食品安全、水产畜牧养殖、公安、生物反恐、医药研发等部门和单位。

[0003] 在相关领域的检测中，往往需要对生物材料和样品(通常为液态)进行许多前期处理工作，从而需要花费大量的人力进行人工移液、加样、混合等工作，使得样品的前期处理工作面临效率低下、重复率低、错误率高、操作者容易被污染等问题。因此，需要采用高通量自动化的生物样品前处理设备，使得能够在短时间内批量进行移液、加样、混合等操作以及制备大量生物性检材的样品。

[0004] 由于装载生物样品的靶板器皿种类繁多，因此，能够适应多种靶板器皿的生物样品自动化处理系统目前已经成为现代生命科学研究和生物技术应用的完整系统中必备的基础设备。本实用新型的移液器就是生物样品自动化处理系统中的核心技术单元，并且能够应用于由多通道电动移液器组合构成的移液工作站。

[0005] 就此技术单元来说，我们可以把它等效为电动注射器。因为电动注射器的工作对象为各种不同用途且已经标准化的靶板器皿，所以当电动注射器的注射腔的数量大于2时，相邻注射腔的中心轴线之间的中心距必须满足靶板器皿的基础中心距(通常为9mm)这一要求，使得注射器的注射腔之间的结构空间极其狭窄，而且还要在如此逼仄的空间中安装各种机械零件、电机和多种用途的传感器等部件。基于以上缺陷和不足，不同厂家的技术之争，也主要体现在移液执行机构的结构形式上。国内外现有的技术方案根据移液器对液体的抽吸驱动方法不同主要分为两种：气液混合置换式和气体置换式。

[0006] 气液混合置换式式移液器由电动工业注射泵、注射器、换向阀、稳压器、导管、移液头、传感器、移液执行机构组成。导管的后端经由稳压器、换向阀、压力传感器等连接在电动工业注射泵的注射器上，由电动工业注射泵的作用使注射器和导管内充满液体，形成具有注射器柱塞功能的液体柱塞，导管的前端及其部件与可更换移液头形成对接，仅在移液头中保留气隙，隔离液体柱塞和样本液体。此方法的优点是把电动往复运动注射机构和压力传感器等分离出去，只有一根细导管进入移液执行机构，大大减轻了移液执行机构组件的设计压力和载荷，满足靶板器皿基础中心距要求。同时，可以使移液执行机构往复运动轴线与机构支点垂线距离最短化，减轻了由于移液执行机构沿其轴线向下与移液头频繁进行压入式连接时产生的有害倾覆力矩和支撑部件疲劳变形。且由于液体柱塞和样本液体之间的隔离气隙很小，移液精度高。缺点是存在气液管路压力系统，组件多，调试复杂且维护成本高。而且当室温较低时容易产生漏液。

[0007] 气体置换式移液器由电机、金属或其他材料制成的注射器、传感器、移液执行机构组成。通常情况下，固体材料柱塞的往复运动由电机通过连轴器或其他连接部件驱动螺杆或同步齿形带进行。也就是说电动往复运动注射机构和压力传感器等部件与移液执行机构组装在一起，无须复杂的压力管路和泵系，结构层次分明，大大减小了单元结构安装与调试的工作量。固体柱塞与样本液体隔离气隙取决于结构设计让步的结果，隔离气隙越小，移液不确定度范围越小，反之则会使不确定度范围变大。

[0008] 有鉴于此，本实用新型提供一种移液器，其属于气体置换式移液器，该移液器既能满足相邻注射腔的运动轴线之间的中心距为靶板器皿的基础中心距，又不会浪费注射腔的使用率，不仅可以适用于常规的靶板器皿，还可以适用于超小型的靶板器皿，大大提高了靶板样品的制备效率，具有较高的经济实用性和可扩展性，从而至少部分地解决现有技术中存在的上述缺陷和不足。

实用新型内容

[0009] 为解决上述技术问题，本实用新型提供一种移液器。所述移液器包括壳体、驱动装置、6个注射部件以及传动装置。所述壳体具有内腔。所述驱动装置设置在所述壳体外侧。所述注射部件穿过所述壳体设置，其中，所述6个注射部件排列成2×3的矩阵形式。所述传动装置的至少一部分设置在所述内腔中，所述传动装置连接至所述6个注射部件中的每一者和所述驱动装置，以使所述6个注射部件同步地进行吸液或排液。

[0010] 优选地，所述注射部件中的每一者均包括注射管、柱塞、密封件以及移液头。所述注射管穿过所述壳体设置，所述注射管内部形成有注射腔，并且所述注射管的下端具有凸凹部。所述柱塞设置在所述注射腔中，所述柱塞的上端与所述传动装置连接，以至少能够在最大吸液位置和最大排液位置之间运动。所述密封件设置在所述柱塞外部，并且设置在所述注射腔上部，用于密封所述注射腔。所述移液头通过过盈配合装配在所述凸凹部处。

[0011] 优选地，所述驱动装置包括电机，所述电机具有轴伸，并且所述传动装置包括运动副、螺杆副以及滑块。所述运动副与所述壳体连接，所述运动副包括驱动同步带轮、同步带和随动同步带轮，其中所述驱动同步带轮固定连接至所述轴伸。所述螺杆副设置在所述内腔中，所述螺杆副包括与所述随动同步带轮固定连接的螺杆和能够沿所述螺杆上下运动的消隙螺母。所述滑块设置在所述内腔中，所述滑块与所述消隙螺母固定连接并且能够沿所述螺杆上下滑动，所述滑块的下端连接至所述柱塞的上端。

[0012] 优选地，所述柱塞包括柱塞本体和设置在所述柱塞本体的上端的台阶部，并且所述滑块的下端设置有槽口，所述槽口包括第一内径部和位于所述第一内径部下端的第二内径部，所述第一内径部的内径大于或等于所述台阶部的外径，所述第二内径部的内径小于所述第一内径部的内径以在所述槽口中形成抵靠面，并且所述第二内径部的内径等于所述柱塞本体的外径，所述台阶部能够在所述抵靠面上方与所述抵靠面贴合。

[0013] 优选地，所述第一内径部中设置有调节顶丝和第一弹性件，所述第一弹性件在所述台阶部的上方抵靠所述台阶部，所述调节顶丝的上端与所述滑块连接，所述调节顶丝的下端抵靠所述第一弹性件的上端。

[0014] 优选地，所述传动装置还包括导轨副，所述导轨副包括光轴以及直线轴承。所述光轴固定设置在所述内腔中。所述直线轴承设置在所述光轴外部并且能够沿所述光轴上下滑

动，所述直线轴承还设置在所述滑块中。所述滑块能够沿所述导轨副滑动。

[0015] 优选地，所述移液器还包括定位机构，所述定位机构包括定位片以及基准位置传感器。所述定位片设置在所述滑块上。所述基准位置传感器设置在所述壳体上。

[0016] 优选地，所述移液器还包括移液头退出机构，所述移液头退出机构包括顶杆、滑动压块以及第二弹性件。所述顶杆竖直设置在所述内腔中，并且能够相对于所述壳体竖向滑动。所述滑动压块设置在所述注射管外部，并且能够沿所述注射管滑动，所述滑动压块位于所述顶杆下方。所述第二弹性件设置在所述顶杆外部，所述第二弹性件的上端连接所述壳体，所述第二弹性件的下端连接所述滑动压块。

[0017] 优选地，相邻的两个所述注射部件之间的中心距为9mm。

[0018] 根据本实用新型的移液器，通过设置合理的工作模式，移液器能够配置在不同用途的移液工作站上，不仅可以适用于常规的靶板器皿，还可以适用于超小型的靶板器皿，从而在不浪费注射腔的使用率的前提下，大大提高了靶板样品的制备效率。

附图说明

[0019] 以示例的方式参考以下附图描述本实用新型的非限制性且非穷举性实施例，其中：

[0020] 图1是根据本实用新型的一个实施例的移液器的正视图，其中，移除了壳体的盖板，以便清楚地示出移液器的内部结构；

[0021] 图2是图1中示出的移液器的沿图1中A-A线的剖视图；

[0022] 图3是图1中示出的移液器的仰视示意图；

[0023] 图4是使用根据本实用新型的移液器在靶板器皿一上进行移液操作的过程示意图；

[0024] 图5是使用根据本实用新型的移液器在靶板器皿二上进行移液操作的过程示意图；以及

[0025] 图6是使用根据本实用新型的移液器在靶板器皿三上进行移液操作的过程示意图。

具体实施方式

[0026] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解，此处描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0027] 在本实用新型中，提供一种移液器。图1是根据本实用新型的一个实施例的移液器的正视图，其中，移除了壳体的盖板，以便清楚地示出移液器的内部结构；图2是图1中示出的移液器的沿图1中A-A线的剖视图；图3是图1中示出的移液器的仰视示意图；图4是使用根据本实用新型的移液器在靶板器皿一上进行移液操作的过程示意图；图5是使用根据本实用新型的移液器在靶板器皿二上进行移液操作的过程示意图；以及图6是使用根据本实用新型的移液器在靶板器皿三上进行移液操作的过程示意图。下面将结合图1至图6详细描述根据本实用新型的一个实施例的移液器100。

[0028] 如图1至图3所示，所示移液器100包括壳体110、设置在壳体110外侧的驱动装置

120、穿过壳体110设置的6个注射部件130、以及传动装置140。其中，注射部件130和传动装置140构成了移液器100的执行机构。

[0029] 如图1至图3所示，壳体110具有内腔115，该内腔115可以形成容纳空间，以容纳移液器100的传动装置140的至少一部分以及注射部件130等部件。具体地，在本实施例中，壳体110包括上端块2、下端块13以及设置在上端块2与下端块13之间的机架6。上端块2和下端块13可以通过焊接连接或螺纹紧固件连接的方式连接至机架6，并且与机架6共同围成具有前侧开口的内腔115。此外，壳体110还包括覆盖内腔115的前侧开口的盖板24，盖板24可以通过螺纹紧固件连接的方式可拆卸地连接至上端块2和下端块3，以便于将移液器100的传动装置140的至少一部分、注射部件130等部件设置在内腔115中。

[0030] 壳体110的至少一部分可以由强度较高的金属材料(例如铝、铜、钢等)制成，以便于提供支撑壳体110内部的各个部件所需的机械强度。优选地，在本实施例中，壳体110由密度较低的铝合金制成。

[0031] 如图1所示，驱动装置120设置在壳体外侧，并且与壳体110固定连接。具体地，在本实施例中，驱动装置120与壳体110的上端块2固定连接。驱动装置120能够在移液器100的操作过程中为注射部件130提供能量。

[0032] 如图1至图3所示，移液器110还包括6个注射部件130，注射部件130穿过壳体110设置。具体地，在本实施例中，注射部件130竖直穿过壳体110的下端块13设置。液体能够被吸入注射部件130中或者从注射部件130中排出。此外，6个注射部件130排列成2×3的矩阵形式。以此方式设置，使得通过设置合理的工作模式，本实用新型的移液器100能够配置在不同用途的移液工作站上，不仅可以适用于常规的靶板器皿，还可以适用于超小型的靶板器皿，从而在不浪费注射腔使用率的前提下，大大提高了靶板样品的制备效率。后文将结合图4至图6更详细地描述使用本实用新型的移液器100进行移液的操作过程。

[0033] 如图1至图2所示，传动装置140连接至6个注射部件130中的每一者和驱动装置120，以使6个注射部件130同步地进行吸液或排液。具体地，在本实施例中，传动装置140的至少一部分设置在壳体110的内腔115中，从而在壳体110的内腔115中连接至6个注射部件130中的每一者，并且传动装置140与驱动装置120连接，使得驱动装置120能够通过传动装置140带动6个注射部件130同步地进行吸液或排液，保证了6个注射部件130动作的一致性。

[0034] 如图1至图2所示，注射部件130中的每一者均包括注射管14、柱塞17、密封件26以及移液头16。注射管14穿过壳体110设置，并且相对于壳体110固定设置。注射管14内部形成有注射腔131，并且注射管14的下端具有凸凹部。具体地，在本实施例中，注射管14穿过壳体110的下端块13设置。柱塞17设置在注射腔131中，柱塞17的上端与传动装置140连接，以至少能够在最大吸液位置和最大排液位置之间运动。需要说明的是，这里所说的“最大吸液位置”是指在注射部件130(具体地，在下文将要详细描述的注射部件130的最大容积或量程的移液头16)中吸入最大量程的液体时柱塞17所处的位置，可以理解，在本实施例中，最大吸液位置是柱塞17的下端位于注射腔131的最上端的位置。相应地，“最大排液位置”是指将液体完全排出注射部件130时柱塞17所处的位置。当柱塞17朝向最大吸液位置运动时，注射部件130进行吸液，当柱塞17朝向最大排液位置运动时，注射部件130进行排液。密封件26设置在柱塞17外部，并且设置在注射腔131上部，用于密封注射腔131。移液头16通过过盈配合装配在注射管14的下端的凸凹部处，以实现静密封。其中，根据需要，具有不同量程的移液头

16可以装配在注射管14的下端的凸凹部处。例如，移液头16可以为标准化的容积为10微升至1000微升的移液头。移液头16为一次性用品，通常采用塑料制成，属于消耗品，完成一次液体处理后就丢弃。并且其中，注射管14可以通过与壳体100一起轴向向下运动而与移液头16插接，从而利用注射管14的凸凹结构插接不同量程的一次性移液头16。

[0035] 在吸液过程中，移液头16浸入待吸入的液体中，柱塞17被传动装置140带动而向上朝向最大吸液位置运动，液体吸入移液头16；在排液过程中，柱塞17被传动装置140带动而向下朝向最大排出位置运动，液体排出移液头16。需要说明的是，在吸液或排液过程中，液体并未进入注射腔131，而是仅停留在移液头16内，从而避免了液体的交叉污染。因此，每一次液体处理的量程大小，取决于所使用的移液头16的容积，而液体处理的量程范围的大小则取决于柱塞17的体积或者柱塞17的最大吸液位置，其中，柱塞17的最大移液位置可以被配置为使得在吸液过程中，液体刚好充满最大容积或量程的移液头16而不会进入注射腔131中。

[0036] 如图1至图2所示，注射部件130还包括密封调节螺母12，以将密封件26抵靠在注射腔131上部。具体地，在本实施例中，密封件26为O型密封环，并且夹设在注射管14和密封调节螺母12之间，O型密封环26和密封调节螺母12能够将注射管14和柱塞17滑动密封连接，实现滑动密封。在吸液过程中，传动装置140带动柱塞17沿柱塞17的轴向方向向上运动，使得液体被吸入移液头16，而在排液过程中，传动装置140带动柱塞17沿柱塞17的轴向方向向下运动，使得液体被排出移液头16。

[0037] 如图1至图2所示，驱动装置120包括电机1，电机1具有轴伸121，并且传动装置140包括运动副141、螺杆副142以及滑块10。

[0038] 如图1至图2所示，运动副141与壳体110连接，运动副141包括驱动同步带轮3、同步带4和随动同步带轮5，其中驱动同步带轮3连接至电机1的轴伸121。具体地，在本实施例中，运动副141与壳体110的上端块2连接，驱动同步带轮3固定连接至电机1的轴伸121，以能够与电机1的轴伸121一起运动，并且同步带4的内齿能够与驱动同步带轮3和随动同步带轮5的外齿啮合，使得当电机1的轴伸121带动驱动同步带轮3转动时，驱动同步带轮3能够通过同步带4带动随动同步带轮5一起转动。优选地，电机1还设置有编码器(未示出)，以便于控制电机1的转速、正反转等运动参数。

[0039] 螺杆副142设置在内腔115中，螺杆副142包括与随动同步带轮5固定连接的螺杆8和能够沿螺杆8上下运动的消隙螺母20。其中，消隙螺母20与螺杆8螺纹连接，使得消隙螺母20能够沿螺杆8轴向向上或向下运动。优选地，螺杆副142还包括设置在螺杆8的外部的上轴承23和下轴承25，其中，上轴承23还固定设置在壳体110的上端块2中，并且下轴承25固定设置在壳体110的下端块13中。此外，上轴承23、下轴承25和螺杆8同轴设置，使得螺杆8在转动过程中保持竖直状态，从而带动消隙螺母20轴向向上或向下运动。

[0040] 滑块10设置在内腔115中，滑块10与消隙螺母20固定连接并且能够沿螺杆8上下滑动，滑块10的下端连接至柱塞17的上端。如上所述，由于螺杆8能够带动消隙螺母20轴向向上或向下运动，而消隙螺母20与滑块10固定连接，滑块10的下端连接至柱塞17的上端，由此可知，当随动同步带轮5带动螺杆8转动时，滑块10能够沿螺杆8上下滑动从而带动柱塞17上下运动，进而进行吸液或排液。

[0041] 如图1至图2所示，柱塞17包括柱塞本体和设置在柱塞本体的上端的台阶部171。台

阶部171连接至柱塞本体并且突出于柱塞本体。滑块10的下端设置有槽口28。槽口28包括第一内径部和位于第一内径部下端的第二内径部。第一内径部的内径大于或等于柱塞17的台阶部171的外径。第二内径部的内径小于第一内径部的内径以形成在槽口28中形成抵靠面，并且第二内径部的内径等于柱塞本体的外径，柱塞17的台阶部171能够在抵靠面上方与抵靠面贴合。以此方式设置，使得柱塞17相对于滑块10在水平方向上不会产生任何位移，有利于注射部件130在移液过程中的精准性。

[0042] 如图1至图2所示，在本实施例中，槽口28A中的抵靠面垂直于柱塞17的纵向轴线。滑块10的槽口28的第一内径部中还设置有第一弹性件18和调节顶丝19。其中，第一弹性件18设置在柱塞17的台阶部171的上方并且抵靠柱塞17的台阶部171。调节顶丝19设置在第一弹性件18上方。其中，调节顶丝19的上端与滑块10连接，调节顶丝19的下端抵靠第一弹性件18的上端。在移液器100的工作状态下，第一弹性件18处于压缩状态或自然伸展状态。以此方式设置，使得柱塞17相对于滑块10在竖向方向上不会产生任何位移。

[0043] 如图1至图2所示，传动装置140还包括导轨副145，导轨副145包括光轴7和直线轴承(未示出)。光轴7固定设置在内腔115中。具体地，在本实施例中，导轨副145包括两个光轴7，两个光轴7并排间隔设置在螺杆8的两侧并且穿过滑块10固定设置在上端块2和下端块13之间，光轴7的纵向轴线平行于螺杆8的纵向轴线。直线轴承设置在光轴7的外部并且能够沿光轴7上下滑动，直线轴承还设置在滑块10中，其中，滑块10能够沿导轨副145滑动。以此方式设计，使得光轴7作为滑块10的滑轨，用于引导滑块10沿光轴7上下滑动，从而当驱动装置120驱动螺杆8转动时，消隙螺母20带动滑块10沿光轴7上下滑动，即滑块10能够沿导轨副145滑动。

[0044] 如图1至图2所示，移液器100还包括定位机构150，定位机构150包括定位片21和基准位置传感器22，定位片21设置在滑块10上，基准位置传感器22设置在壳体110上。具体地，在本实施例中，定位片21设置在滑块10的下部，并且基准位置传感22设置在壳体110的下端块13的上表面，定位片21与基准位置传感器22竖向对准，使得当定位片21随滑块10向下移动时，基准位置传感22能够通过检测定位片21的位置来检测滑块10的位置，进而可以通过滑块10的位置判断移液头16的初始位置和实时位置。初始化时，滑块10带动柱塞17向下运动，滑块10上的定位片21检测到初始位置信号时，停止运行，并将此位置记作初始位置(复位)。优选地，基准位置传感器22还可以连接至电机1的编码器，以将滑块10的实时位置反馈至编码器。例如，基准位置传感器22可以为光电式传感器。

[0045] 可选地，如图1至图2所示，移液器100还包括移液头退出机构160，移液头退出机构160包括顶杆11、滑动压块15以及第二弹性件27。顶杆11竖直设置在内腔115中，并且能够相对于壳体110竖向滑动。滑动压块15设置在注射管14外部，并且能够沿注射管14滑动，滑动压块15位于顶杆11下方。第二弹性件27设置在顶杆11外部，第二弹性件27的上端连接壳体110，第二弹性件27的下端连接滑动压块15。具体地，在本实施例中，顶杆11穿过壳体110的下端块13竖直设置在内腔115中，顶杆11位于滑块10下方并且固定连接至滑动压块15。在移液状态下，第二弹性件27处于自然伸展状态。当一次移液过程完成需要卸载一次性移液头16时，滑块10可以越程向下几个毫米，滑块10向下移动并推动顶杆11和滑动压块15，滑动压块15对设置在注射管14外部的移液头16的上部施加压力，使得移液头16从注射管14掉落。当滑块10不再对顶杆11施加向下的压力时，滑动压块15在第二弹性件27的弹力作用下复

位。

[0046] 如图1至图2所示，本实施例中，移液头退出机构160的滑动压块15直接套在注射管14外，通过滑块10驱动顶杆11和滑动压块15向下移动即可退出移液头16，直接将柱塞17的驱动装置120作为滑动压块15的驱动装置，结构简单紧凑，不用设置结构复杂的移液头退出机构和驱动电磁部件，降低成本。

[0047] 优选地，如图3所示，相邻的两个注射部件130之间的中心距为9mm。6个注射部件130排列成2×3的矩阵形式，使得本实用新型的移液器100在自动化架构下能够配置在不同用途的移液工作站上，通过选用合理的工作模式，不仅能够适用于基础中心距为9mm的靶板器皿，还可以适用于中心距为4.5mm、2.25mm的各类靶板器皿，并且在样品的制备过程中，不浪费通道使用率，下面将结合图4至图6详细描述根据本实用新型的移液器100在不同规格的靶板上的工作模式。

[0048] 图4至图6示出了目前市场上已经标准化的靶板器皿。

[0049] 图4中示出了靶板器皿200，其中，靶板器皿200包括96个用于容置样品的容置部201，该96个容置部201以8×12的矩阵形式排列分布，并且相邻的两个容置部201之间的中心距为9mm。在使用靶板器皿200制备样品的过程中，移液器100首先在位于位点0处的6个容置部201上完成样品的制备工作，接着向下移动注射部件130，使注射部件130位于位点1处的6个容置部201上方并完成样品的制备工作，类似地，使注射部件130依次分别位于位点2、3、…、15上方，并完成样品的制备工作，使得通过注射部件130制备的样品均匀地分布在靶板器皿200的每个容置部201上，并且仅分布在靶板器皿200的容置部中，而不会分布在靶板器皿200外。以此方式设计，一方面，通过使用本实用新型的移液器100可以同时在6个容置部201中制备样品，明显提高样品的制备效率，另一方面，所制备的样品能够均匀地分布在容置部201中，而不会落在靶板器皿200外的其他区域。

[0050] 图5中示出了靶板器皿300，其中，靶板器皿300包括96个用于容置样品的容置部301，该96个容置部301以8×12的矩阵形式排列分布，并且相邻的两个容置部301之间的中心距为4.5mm。在使用靶板器皿300制备样品的过程中，移液器100首先在位于位点0处的6个容置部301上完成样品的制备工作，接着将注射部件130移动至位点1处的6个容置部301上方并完成样品的制备工作，类似地，使注射部件130分别位于位点2、3、…、15上方，并完成样品的制备工作，使得通过注射部件130制备的样品均匀地分布在靶板器皿300的每个容置部301上，并且仅分布在靶板器皿300的容置部中，而不会分布在靶板器皿300外。以此方式设计，一方面，通过使用本实用新型的移液器100可以同时在6个容置部301中制备样品，明显提高样品的制备效率，另一方面，通过选用合理的工作模式，所制备的样品能够均匀地分布在的容置部301中，而不会落在靶板器皿300外的其他区域。

[0051] 图6中示出了靶板器皿400，其中，靶板器皿400包括96个用于容置样品的容置部401，该96个容置部401以8×12的矩阵形式排列分布，并且相邻的两个容置部401之间的中心距为2.25mm。在使用靶板器皿400制备样品的过程中，移液器100首先在位于位点0处的6个容置部401上完成样品的制备工作，接着将注射部件130移动至位点1处的6个容置部401上方并完成样品的制备工作，类似地，使注射部件130分别位于位点2、3、…、15上方，并完成样品的制备工作，使得通过注射部件130制备的样品均匀地分布在靶板器皿400的每个容置部401上，并且仅分布在靶板器皿400的容置部中，而不会分布在靶板器皿400外。以此方式

设计，一方面，通过使用本实用新型的移液器100可以同时在6个容置部401中制备样品，明显提高样品的制备效率，另一方面，通过选用合理的工作模式，所制备的样品能够均匀地分布在的容置部401中，而不会落在靶板器皿400外的其他区域。

[0052] 当然，本实用新型的移液器100还适用于任意数量叠加的靶板器皿，例如两个、三个或更多靶板器皿。

[0053] 综上所述，本实用新型的移液器100，能够配置在不同用途的移液工作站上，不仅可以适用于常规的靶板器皿，还可以适用于超小型的靶板器皿，从而在不浪费注射腔的使用率的前提下，大大提高了靶板样品的制备效率，具有较高的经济实用性和可扩展性。

[0054] 下面将参照图1至图6详细介绍使用本实用新型的优选实施例的移液器100来制备样品的移液方法。

[0055] 当移液开始时，电机1适时投入工作，驱动同步带轮3通过同步带4驱动随动同步带轮5转动，从而带动螺杆8转动，螺杆8通过消隙螺母20带动滑块10沿光轴7上下滑动，滑块10能够带动柱塞17在注射管14内上下运动，从而进行吸液或排液。其中，当移液头16浸入液体后，柱塞17向上运动，液体被吸入移液头16，当柱塞17向下运动，液体被排出移液头16。需要说明的是，在吸液或排液过程中，液体并未进入注射腔131，而是仅停留在移液头16内，从而避免了液体的交叉污染。

[0056] 选用如图4至图6所示的任一种靶板器皿制备样品。例如，选用靶板器皿300制备样品，如图5所示，靶板器皿300包括96个用于容置样品的容置部，该96个容置部301以8×12的矩阵形式排列分布，并且相邻的两个容置部301之间的中心距为4.5mm。在使用靶板器皿300制备样品的过程中，移液器100首先在位于位点0处的6个容置部301上完成样品的制备工作，接着将注射部件130移动至位点1处的6个容置部301上方并完成样品的制备工作，类似地，使注射部件130分别位于位点2、3、…、15上方，并完成样品的制备工作，使得通过注射部件130制备的样品均匀地分布在靶板器皿300的每个容置部301上，并且仅分布在靶板器皿300的容置部中，而不会分布在靶板器皿300外。

[0057] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

[0058] 尽管结合实施例对本实用新型进行了描述，但本领域技术人员应理解，上文的描述和附图仅是示例性而非限制性的，本实用新型不限于所公开的实施例。在不偏离本实用新型的精神的情况下，各种改型和变体是可能的。

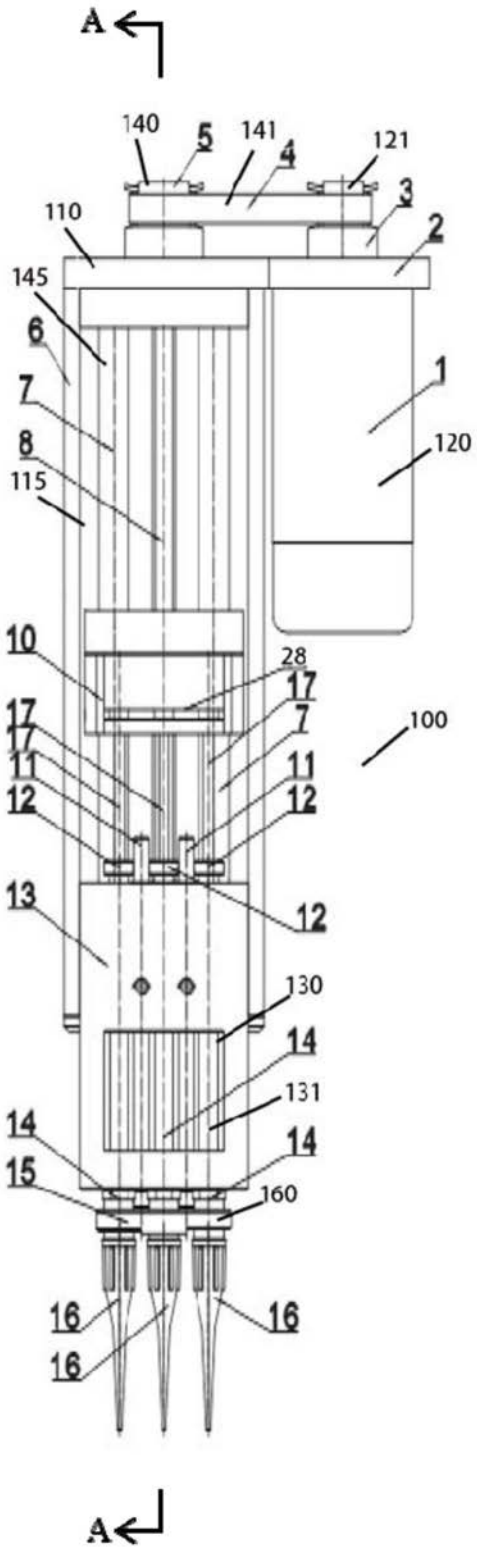

A
140
5
141
4
121
3
110
2
145
6
1
7
120
8
115
10
28
17
7
100
17
17
11
11
12
12
12
13
130
14
131
14
14
15
160
16
16
16
A

图1

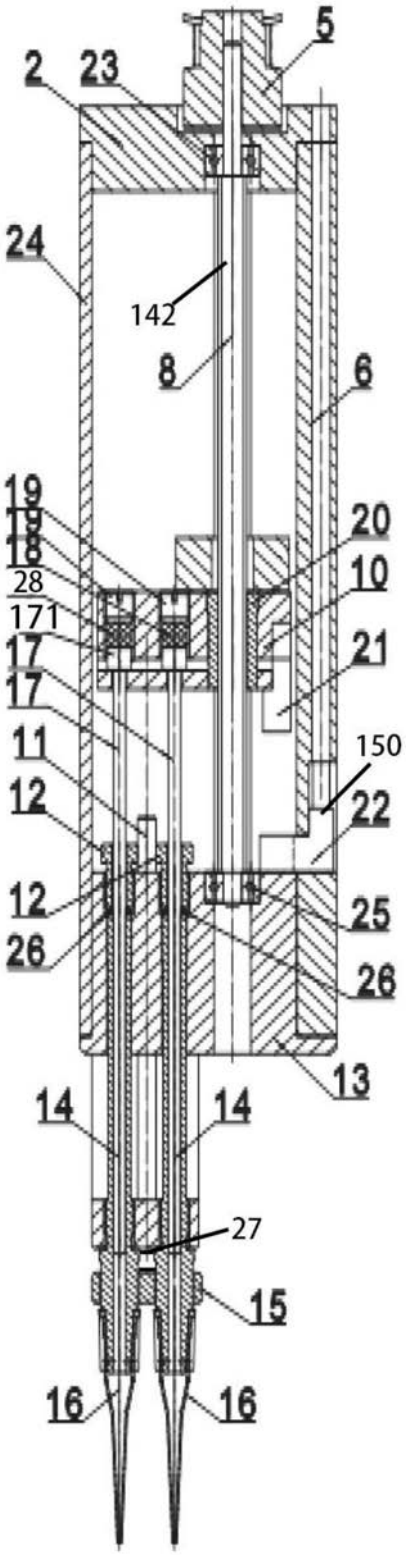

5
2
23
24
142
8
6
19
19
18
28
171
17
17
11
12
12
26
20
10
21
150
22
25
26
13
14
14
27
15
16
16

图2

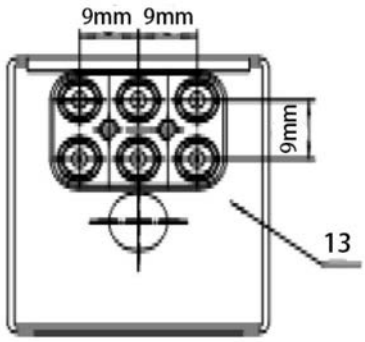


图3

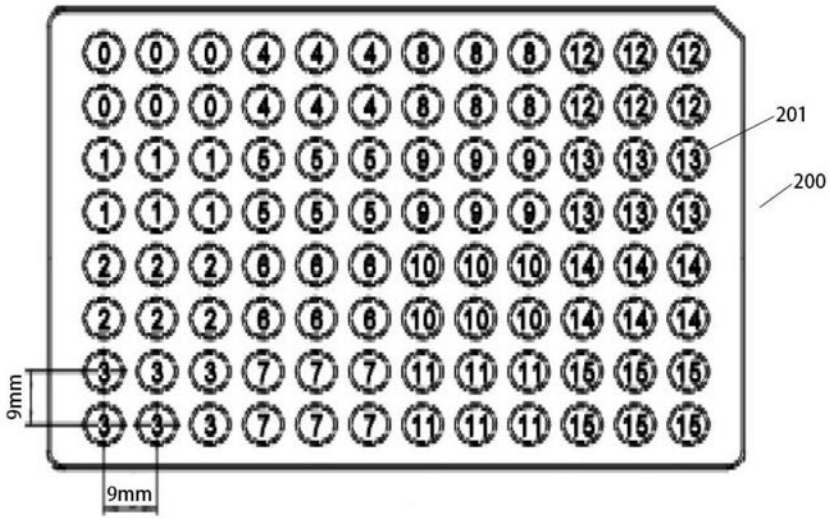


图4

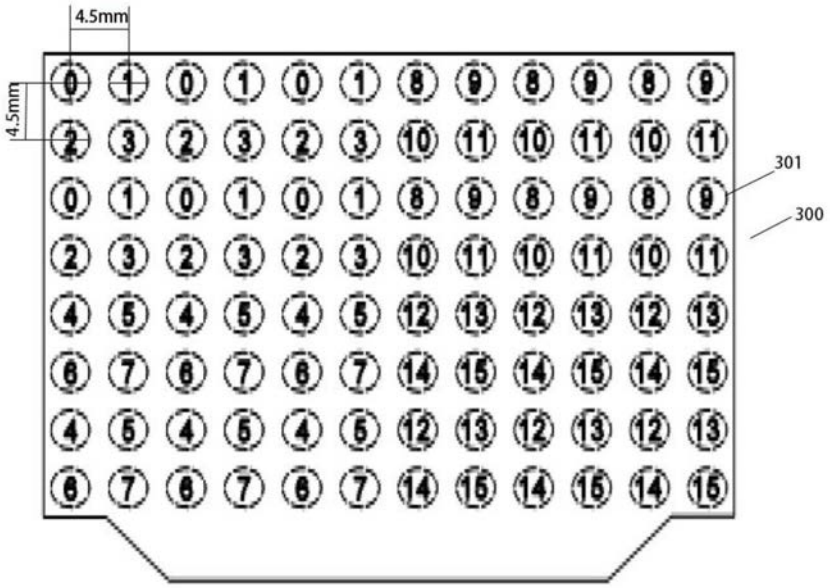


图5

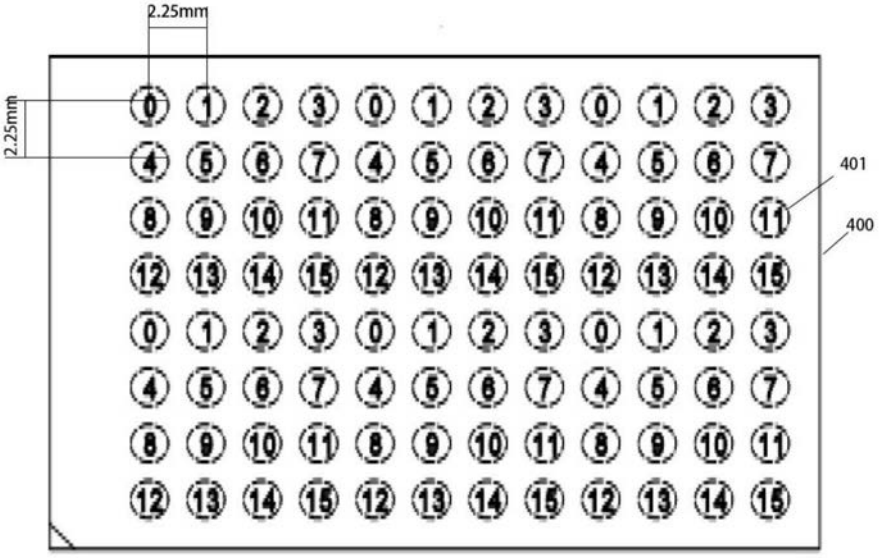


图6