



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103285954 B

(45)授权公告日 2016.10.26

(21)申请号 201310065086.1

(22)申请日 2013.03.01

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103285954 A

(43)申请公布日 2013.09.11

(30)优先权数据
12001439.4 2012.03.02 EP
61/605,781 2012.03.02 US

(73)专利权人 埃佩多夫股份公司
地址 德国汉堡

(72)发明人 霍尔格·林克 托比亚斯·达维德

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 杨生平 钟锦舜

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

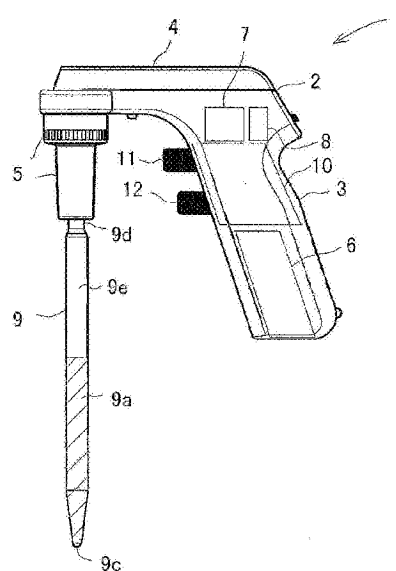
(56)对比文件
US 2003019305 A1,2003.01.30,
JP H11165080 A,1999.06.22,
US 3963061 A,1976.06.15,

审查员 陈茵

权利要求书3页 说明书14页 附图6页

(54)发明名称
移液设备及其制造方法

(57)摘要
本发明涉及一种移液设备,尤其涉及用于移送由在移液压力下的空气吸入到移液容器中流体样本,所述移液设备包括:阀装置,其具有用于设定移液压力的至少一个阀构件,其中所述阀构件包括阀室;至少一个泵构件,其连接到所述阀室以在所述阀室中产生室压;移液通道,所述移液容器连接到所述移液通道;以及旁路通道,其通向周围环境;其中所述移液通道和所述旁路通道各自都连接到所述阀室;并且其中至少一个阀构件设计为,使得在移液通道中产生期望的移液压力,通过在移液通道与旁路通道之间的阀构件以计量的方式分配室压。本发明还涉及一种用于制造所述移液设备的方法。



1. 一种移液设备(1),用于移送由在移液压力下的空气(9b)吸入到移液容器(9)中的流体样本(9a),所述移液设备包括以下:

- 阀装置(10;100;200),它们具有用于设定移液压力的至少一个阀构件(101;102;101”),其中所述阀构件包括阀室(106;106’;106”);

- 至少一个泵构件(7),其连接到所述阀室以在所述阀室中产生室压;

- 移液通道(103;103”),所述移液容器连接到所述移液通道,以及

- 旁路通道(104;104”),其通向周围环境;

- 其中所述移液通道和所述旁路通道各自都连接到所述阀室;

- 并且其中所述至少一个阀构件设计为,使得在所述移液通道中产生所述期望的移液压力,通过在所述移液通道与所述旁路通道之间的所述阀构件分配所述室压。

2. 根据权利要求1所述的移液设备,其中所述移液通道(103;103”)经由具有可变流阻的第一连接通道(163c;163c’;163c”)连接到所述阀室(106;106’;106”),并且所述旁路通道(104;104”)经由具有可变流阻的第二连接通道(163d;163d’;163d”)连接到所述阀室(106;106’;106”),其中,为了在所述移液通道中产生所述期望的移液压力,通过所述阀构件调节第一流阻与第二流阻。

3. 根据权利要求2所述的移液设备,其中所述阀构件包括闭合支撑元件(161;161’;161”)和至少一个闭合元件(110,110’;110”),所述阀构件布置为使得在转换中相对于所述闭合支撑元件至少在第一位置与第二位置之间可移动,其中所述闭合元件关闭在所述第一位置处的所述第一连接通道而不关闭在所述第二位置处的第一连接通道,并且其中所述闭合元件不关闭在所述第一位置处的所述第二连接通道而关闭在所述第二位置处的所述第二连接通道。

4. 根据权利要求3所述的移液设备,其中所述闭合元件形成为,使得当其布置在所述第一位置与所述第二位置之间的第三位置时,所述闭合元件部分地打开所述第一连接通道与所述第二连接通道。

5. 根据权利要求3或4所述移液设备,其中所述闭合元件形成为,使得其在第三位置比在第四位置更靠近所述连接第一通道,并且当所述闭合元件布置在定位于所述第一位置与所述第二位置之间的所述第三位置或所述第四位置时,所述闭合元件在所述第四位置比在所述第三位置更靠近所述第二连接通道。

6. 根据权利要求3或者4所述的移液设备,所述移动液设备可手动地操作,其中所述阀构件设计为由使用者确定所述闭合元件的位置,以便在移液管路中设定所述期望的移液压力。

7. 根据上述权利要求3或者4所述的移液设备,其中所述至少一个阀构件包括阀室,并且其中所述闭合元件是阀活塞(110;110’;110”),其沿着轴A延伸通过所述阀构件,并且在转换中沿着所述轴A相对于所述闭合支撑元件至少在所述第一位置与第二位置之间可移动。

8. 根据权利要求7所述的移液设备,其中所述第一连接通道具有第一开口横截面,并且所述阀活塞具有第一活塞部分,其可移动地布置在所述第一开口横截面中,以便在所述第一位置与所述第二位置之间至少部分地或完全地关闭所述第一开口横截面,并且

其中所述第二连接通道具有第二开口横截面,并且所述阀活塞具有第二活塞部分,其可移动地布置在所述第二开口横截面中,以便在所述第一位置与所述第二位置之间至少部

分地或完全地关闭所述第二开口横截面。

9. 根据权利要求8所述的移液设备,其中所述第一活塞部分和/或所述第二活塞部分具有锥形部分,其中垂直于所述轴A的所述横截面至少在连续地沿着所述轴A的部分上方改变。

10. 根据权利要求1-4、8和9中的任一项所述的移液设备,其包括具有第一阀室的第一阀构件和具有第二阀室的第二阀构件,其中所述泵构件连接到所述第一阀室以在其中产生第一室压,并且连接到所述第二阀室以在其中产生第二室压,其中所述第一阀室和所述第二阀室各自都连接到所述移液通道和所述旁路通道,

其中所述第一阀构件设计为,使得设定在所述移液通道中的压力并且适于将流体样本吸入到以气密方式连接到所述移液通道的移液容器中,并且

其中所述第二阀构件设计为,使得设定在所述移液通道中的压力并且适于分配来自以气密方式连接到所述移液通道的移液容器的流体样本。

11. 根据权利要求10所述的移液设备,其可手动地操作,并且设计为以便

吸入所述流体样本,所述第一阀室与所述移液通道之间的所述连接通道至少部分地打开,并且所述第二阀室与所述移液通道之间的所述连接通道关闭,以及

分配所述流体样本,所述第一阀室与所述移液通道之间的所述连接通道关闭,并且所述第二阀室与所述移液通道之间的所述连接通道至少部分地打开。

12. 根据权利要求10所述的移液设备,其可手动地操作,并且设计为以便

吸入所述流体样本,所述第一阀室与所述旁路通道之间的所述连接通道至少部分地打开或者关闭,并且所述第二阀室与所述旁路通道之间的所述连接通道打开,以及

分配所述流体样本,所述第一阀室与所述旁路通道之间的所述连接通道打开,并且所述第二阀室与所述旁路通道之间的所述连接通道至少部分地或完全地打开。

13. 根据权利要求10所述的移液设备,其设计为使得仅空气量通过旁路通道与周围环境交换,所述空气量与要求用于设定所述移液通道中的期望的移液压力的空气量相应,其中仅当设定所述移液压力时交换空气,并且当达到所述期望的移液压力时没有空气交换。

14. 根据权利要求10所述的移液设备,其具有:仅一个泵构件和至少一个用于吸入空气的第一泵通道,其连接到所述泵构件的入口侧上;以及用于分配空气的第二泵通道,其连接到所述泵构件的输送侧上,其中所述第一泵通道连接到所述第一阀室,并且所述第二泵通道连接到所述第二阀室,以使得通过所述一个泵构件产生所述第一阀室中的抽吸压力和所述第二室中的输送压力。

15. 根据权利要求10所述的移液设备,其设计为可手动地操作电移液设备,所述电移液设备包括手枪状握持部,所述手枪状握持部包括可以由使用者使用的至少一个致动元件,所述室压由使用者控制,并且当致动所述致动元件以在所述移液通道中产生所述期望的移液压力时,所述室压由在所述移液通道与所述旁路通道之间的至少一个阀构件分配、计量。

16. 根据权利要求3所述的移液设备,其包括一构件,所述构件用于根据所述闭合元件相对于所述阀构件的主体的位置自动地设定所述至少一个泵构件的泵输出。

17. 一种用于制造根据权利要求1-16中的任一项所述的移液设备(1)的方法,所述方法至少包括以下步骤:

-至少部分地用第一材料制造所述至少一个阀构件;

-至少部分地用第二材料制造所述至少一个移液通道和所述至少一个旁路通道。

移液设备及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种移液设备以及一种用于制造此移液设备的方法。

背景技术

[0002] 这种移液设备通常用于医学、生物、生化、化学与其它实验室中。在实验室中，移液设备用于传送与转移流体样本，尤其用于用仪表精确地计量所述样本。通过移液设备，液体样本例如通过真空而被吸入到移液容器中，例如带刻度的移液管，样本被存储在移液管中并且从那里再次分配到目标位置处。

[0003] 移液设备包括例如手持移液设备或自动控制移液设备(尤其是电脑控制的移液机器人)。此设备通常是气垫移液设备。在此情形中设有气垫，当样本容纳在移液容器中时气垫中的压力减小，由此通过真空将样本抽吸到移液容器中。这种移液设备通常是电操作的设备，其也称作移液辅助件。

[0004] 这种移液设备通常设计为移送具有例如在0.1ml到100ml范围内的体积的流体样本。这种移液设备通常具有电驱动泵，根据经验，隔膜泵适于移液并且因此可以产生真空与过压。在此情形中，术语“移液”既包括通过真空抽吸取得样本，还包括通过重力分配样本和/或通过过压排出样本。抽吸/输送管路通常用于移液，所述管路的的活动由操作者通过在所述壳体中的适当的阀控制。

[0005] 商业上可获得的、手持电移液设备的一个实例是德国汉堡的由Eppendorf AG制造的Eppendorf Easypet[®]。

[0006] 对于改良的移液管移送的液体量的计量，已知的设备限定流入到压力管路和输送管路中的量，或者相应地调整泵的动力或压力。

[0007] US 3963061和US 6253628描述了设计为限定流入输送与抽吸管路中的量的阀。在此情形中，阀针具有根据阀针的冲程改变输送与抽吸管路中的自由横截面积的轮廓。这种类型的系统不能充分地实现精确地计量(尤其在具有小容量的移液管中)。尤其是对于节流泵输出，显而易见的是计量高度地依赖于泵的冲程频率。就移液管而言，无论节流的流量，只要泵的脉动继续就行，并且因此造成液体的间歇计量。在此情形中，仅保持准确的容量有困难。

[0008] 专利DE 10322797描述了一种装置，其中除了节流阀元件以外，通向周围环境的单独的节流开口也设置在输送与抽吸管路中。这些开口直接连接到输送与抽吸管路中，并且设计为将泵的最大过压与真空限定到定义值。因此，此装置(关于可变性)被高度限定。在执行移液过程以前，对于相应的流体量，使用者必须认真考虑在节流阀处作出何种设定。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种移液设备，该移液设备允许准确移液和计量，尤其是独立于移液容器的尺寸。本发明的另一个目的是公开一种用于制造所述移液设备的方法。

[0010] 根据本发明(通过根据权利要求1的移液设备以及通过根据权利要求17的方法)实

现了上述目的。具体地在从属权利要求中公开了优选的实施方式。

[0011] 所述移液设备,尤其用于移送由在移液压力下的空气吸入到移液容器中的流体样本,包括以下:

[0012] -阀装置,其具有用于设定移液压力的至少一个阀构件,其中所述阀构件包括至少一个阀室;

[0013] -至少一个泵构件,其连接到至少一个阀室以在其中产生至少一个室压;

[0014] -移液通道,移液容器可以连接到所述移液通道,以及;

[0015] -旁路通道,其通向周围环境;

[0016] -其中,移液通道和旁路通道每个都连接到阀室,尤其所述移液通道和所述旁路通道彼此平行地连接到阀室;

[0017] -这里,至少一个阀构件设计为,使得在移液通道中产生期望的移液压力,通过在所述移液通道与所述旁路通道之间的所述阀构件分配所述室压,尤其根据阀构件的闭合元件的位置分配所述室压。

[0018] 本发明的优点在于能够对移液量进行准确计量的事实。对于连接到移液通道的移液容器而言,由于形成的旁路,当计量连续时,尤其在低泵输出的情况下计量不连续时,泵压(真空和/或过压)中的波动基本上不完全。在泵构件形成为隔膜泵的情形中,尤其是由隔膜移动产生的脉动在到移液容器中以前基本上不完全连续。在泵构件的完全输出的可选择的情形中,尤其即使具有小的移液量(例如<5mL)的移液容器也能够被非常准确地填充。当分配来自移液容器的流体样本时也是如此。

[0019] 在本发明的范围内,表述“连接阀装置的两个空气填充区域”意味着所述两个区域通过连接通道相互连接,尤其使得空气可以在两个区域之间移动,特别是可以独立于方向移动。尤其所述连接可以是间接的或“直接”的。在本发明的范围内,在阀装置的两个空气填充区域之间的“直接连接”的表述尤其意味着所述两个区域通过未分支的连接通道连接,其中可能将可变化流阻提供到该连接通道中,例如具有节流功能的构件(尤其是节流阀)。在直接连接的情形中,可以例如经由多个管路或室,和/或例如沿着一个或多个分支点将两个区域连接起来。

[0020] 通道,具体地是连接通道,可以是管路,具体地是软管管路,或者可以是阀装置或设计为引导流动介质的移液设备的另一个区域,例如结合在铸造形成部中的通道。

[0021] 准确地说优选地设置一个泵构件,该泵构件尤其是隔膜泵或包括隔膜泵。所述泵构件优选地包括在入口侧上的第一泵通道,该第一泵通道形成为抽吸通道,用于将流体样本吸入到连接于移液通道的移液容器中。泵构件优选地包括在输出侧上的第二泵通道,所述通道形成为压力通道,用于将流体样本从连接到移液通道的移液容器中排出。

[0022] 阀装置优选地只包括一个旁路通道。直接地连接到泵构件的至少一个泵通道优选地直接连接到周围环境和/或连接到旁路通道。阀构件设计为吸入样本,所述样本被移送至移液容器中,在输出侧上的泵通道优选地直接连接到旁路通道和/或到周围环境中。阀构件设计为排出样本,所述样本移送自移液容器,在输入侧上的泵通道优选地直接连接到周围环境和/或到旁路通道。

[0023] 在本发明的一个优选的实施方式中,泵构件连接到第一阀构件的阀室,并且连接到第二阀构件的阀室。

[0024] 优选地移液通道经由具有可变化流阻的第一连接通道连接到阀室,并且旁路通道优选地经由具有可变化流阻的第二连接通道连接到阀室,其中,为在移液通道中产生期望的移液压力,通过阀构件调整第一流阻和第二流阻,尤其是所述第一流阻和所述第二流阻被同时调整。可以根据构造相对有效地结合所述可变化流阻。

[0025] 阀构件优选地包括闭合支撑元件和至少一个闭合元件,其优选地布置为在转换中可移动地布置,优选地可移动,并且优选地在转换和/或旋转中可移动(至少在第一位置与第二位置之间)。

[0026] 在第一位置处,闭合元件优选地关闭第一连接通道并且与此同时优选地不关闭第二连接通道。

[0027] 在第二位置处,闭合元件优选地不关闭第一连接通道并且优选地同时关闭第二连接通道。

[0028] 具体地说,通过闭合元件,尤其通过单个闭合元件,能够同时调整第一流阻和第二流阻。因此可以以简单的方式设定移液压力。

[0029] 闭合元件优选地是阀活塞,并且在此情形中,闭合支撑元件优选地是活塞支撑元件。阀构件优选地是针阀构件,其中阀活塞是针阀活塞。因此阀活塞的运动可以精确地转换成在第一连接通道和/或第二连接通道中的压力变化,由此能够准确地设定在移液通道中的移液压力。

[0030] 闭合元件优选地通过弹性构件以弹性方式安装,弹性构件将闭合元件按压到第一位置中,并且通过将闭合元件从第一位置移动到第二位置中而被张紧。

[0031] 闭合元件优选地形成为,当其布置在第一位置与第二位置之间的至少一个第三位置中时,闭合元件部分地打开第一连接通道与第二连接通道。优选地第一连接通道与第二连接通道各自都在第一位置与第二位置之间的距离的至少一半处的上方部分地打开。由于此第三位置,泵构件不仅可以连接到移液通道,而且还同时连接到通向周围环境的旁通通道。因此室压中的波动至少不完全地转移到移液通道,但是被减弱。因此能够准确移液。

[0032] 闭合元件优选地形成为,其在第三位置处比在第四位置处更进一步关闭第一连接通道,并且优选地在第四位置处比在第三位置处更进一步关闭第二连接通道。在此情形中,尤其第三位置和第四位置布置在第一位置与第二位置之间。由于此措施,可以根据闭合元件的位置选择性地调整来自室压的在移液通道上方与旁通通道上方的压降的分配。优选地第三位置布置为更靠近第一位置,并且优选地第二位置布置为更靠近第四位置。

[0033] 所述至少一个阀构件优选地包括阀室,其中闭合元件是阀活塞,其沿着轴A延伸通过阀构件,并且在转换中沿着轴A相对于主体至少在第一位置与第二位置之间可移动。阀室优选地至少部分地布置在活塞支撑元件中。

[0034] 移液设备优选地可手动操作,其中阀构件设计为由使用者确定闭合元件的位置,以便在移液管路中设定期望的移液压力。闭合元件的移动优选地通过使用者驱动。然而,闭合元件的移动还可能是电驱动的,尤其是由移液设备的电子控制构件(优选设置的)控制。

[0035] 第一连接通道优选地具有第一开口横截面,并且阀活塞优选地具有第一活塞部分,所述第一活塞部分可移动地布置在第一开口横截面中,以便在第一位置与第二位置之间至少部分地或完全地关闭所述第一开口横截面(尤其是根据具有不同第一开口横截面的阀活塞的位置)。第二连接通道优选地具有第二开口横截面,并且阀活塞优选地具有第二活

塞部分,所述第二活塞部分可移动地布置在第二开口横截面中,以便在第二位置与第一位置之间至少部分地或完全地关闭所述第二开口横截面(尤其是根据具有不同第二开口横截面的阀活塞的位置)。第一活塞部分和第二活塞部分各自都可以是节流部分或可以包括这种节流部分(尤其是锥形的)。因此可以以简单的方式在第一连接通道和/或第二连接通道中执行可变化流阻。

[0036] 第一活塞部分和/或第二活塞部分优选地具有锥形部分,其中垂直于轴A的横截面至少在连续地和/或部分地沿着所述轴增加的部分上方改变。由于第一活塞部分和/或第二活塞部分的锥形构成,因此移液压力可以特别地以柔和与舒适的方式设定。

[0037] 在本发明的第一优选实施方式中,泵构件连接到第一阀构件的阀室并且连接到第二阀构件的阀室。泵构件的第一泵通道优选地连接到第一阀构件,并且泵构件的第二通道优选地连接到第二阀构件。在此情形中,泵构件优选地包括泵,具体是隔膜泵,优选地是单个泵。根据本发明的第一优选实施方式,移液设备优选地包括至少一个(优选地只有一个)具有第一阀室的第一阀构件,以及一个(优选地只有一个)具有第二阀室的第二阀构件,其中至少一个(优选地只有一个)泵构件连接到第一阀室以在所述第一阀室中产生第一室压,并且连接到第二阀室以在所述第二阀室中产生第二室压,其中第一阀室和第二阀室各自都连接到至少一个(优选地只有一个)移液通道,以及连接到至少一个(优选地只有一个)旁路通道。第一阀构件优选地设计为在移液通道中设定压力,并且适于将流体样本吸入到以气密方式连接到移液通道的移液容器中。第二阀构件优选地设计为设定在移液通道中的压力,并且适于从以气密方式连接到移液通道的移液容器中分配流体样本。

[0038] 移液设备还优选地可手动地操作,并且设计为吸入流体样本,以使第一阀室与移液通道之间的连接通道至少部分地打开,并且使第二阀室与移液通道之间的连接通道关闭,并且优选地设计为分配流体样本,以使第一阀室与移液通道之间的连接通道关闭,并且使第二阀室与移液通道之间的连接通道至少部分地打开。

[0039] 移液设备还优选地可手动地操作,并且设计为吸入流体样本,以使第一阀室与旁路通道之间的连接通道至少部分地打开或者关闭,并且使第二阀室与旁路通道之间的连接通道打开,并且优选地设计为分配流体样本,以使第一阀室与旁路通道之间的连接通道打开,并且使第二阀室与旁路通道之间的连接通道至少部分地或完全地打开。

[0040] 移液设备还优选地设计为,使得基本上仅空气量通过旁路通道与周围环境交换,所述空气量与要求用于设定移液通道中的期望的移液压力的空气量相应,其中优选地,基本上仅当设定移液压力时交换空气,并且优选地,当达到期望的移液压力时基本上没有空气交换。在吸入过程期间或在排出过程期间在阀装置之间交换的空气量优选地是空气净流量。该实施方式提供了空气在阀装置中基本上循环流通的优点,并且空气基本上仅与周围环境交换到需要改变移液压力的程度。一方面,因此防止了有害的(例如潮湿的)环境空气被不必要地抽入到阀装置中。另一方面,来自阀装置的空气有必要释放到环境中,这对于使用者来说是更舒适的。

[0041] 移液设备优选地包括:仅一个泵构件;至少一个用于吸入空气的第一泵通道,其连接到所述泵构件的入口侧上;以及用于分配空气的第二泵通道,其连接到所述泵构件的输送侧上,其中第一泵通道优选地连接到第一阀室,并且第二泵通道优选地连接到第二阀室,这样使得通过一个泵构件就能产生第一阀室中的抽吸压力和第二阀室中的分配压力。尤其

这种装置可以被成本效地制造。

[0042] 在本发明的第二优选实施方式中, 阀装置包括仅一个阀构件。尤其在此情形中, 泵构件优选地设计为反转泵送方向, 使得泵构件的两个泵通道中的每个都可以用作抽吸通道(输入通道)以及用作输送管路(输出通道)。

[0043] 移液设备优选地计为可手动操作的电子移液设备, 所述电子移液设备具体地包括手枪状握持部, 所述手枪状握持部包括可以由使用者使用的至少一个致动元件, 室压由使用者控制, 并且当致动致动元件以在移液通道中产生期望的移液压力时, 所述室压由在移液通道与旁路通道之间的至少一个阀构件分配、计量。

[0044] 移液设备优选地具有一构件, 所述构件用于根据阀构件的闭合元件相对于阀构件的主体的位置自动地设定至少一个泵构件的泵输出。移液设备优选地包括一构件, 所述构件用于根据致动元件相对于阀构件的主体的位置自动地设定至少一个泵构件的泵输出。所述构件可以是用于检测闭合元件(尤其是阀活塞和/或致动元件)的位置的位置传感器。位置传感器可以是霍尔传感器。另选地, 还可以是光学位置识别。

[0045] 用于制造根据本发明的移液设备的根据本发明的方法优选地包括以下步骤:

[0046] -至少部分地用第一材料(具体地可以是陶瓷或金属)制造阀装置的至少一个阀构件; 优选地: 特别是由金属制造至少一个阀活塞,

[0047] -至少部分地用第二材料制造至少一个移液通道, 以及尤其还制造至少一个旁路通道。

[0048] -优选地: 至少部分地制造至少一个移液通道, 并且尤其还至少部分地制造至少一个旁路通道, 优选地使用铸造方法制成一体, 其中所述第二材料优选是塑料或者金属, 尤其是铝。

[0049] 至少一个支撑部件, 其具体地制成一体, 并且优选地, 所述至少一个支撑部件包括: 至少一部分移液通道; 至少一部分旁路通道; 并且优选地包括至少一个阀构件的至少一部分阀室, 优选地, 只有两个阀构件设置在阀装置中。支撑部件优选地包括用于接收活塞支撑元件的至少一个接收区域(具体地只有两个这种接收区域)。

[0050] 优选地, 移液容器是中空圆柱形容容器, 其包括用于接收/分配流体样本的第一开口和用于施加移液压力的至少一个第二开口。移液容器优选地包括连接部分, 借助于此连接部分, 移液容器可拆卸地连接(尤其是以气密与压密的方式)到移液设备的相应的连接部分(优选地设有)上。优选地, 移液容器是商业上可获得的带刻度移液管或容量移液管。特别地, 可能的移液容器尺寸, 也就是说移液容器的最大保持容量可以在0.1ml与100ml之间。流体样本通常是液体, 特别是主要含水样本, 例如生理水溶液。

附图说明

[0051] 根据本发明的移液设备以及根据本发明的用于制造移液设备的方法的其它优选实施方式和特征将通过下面结合附图和附图说明的示例性实施方式的描述显露出来。除非另有指明或除非从上下文显而易见, 否则在示例性实施方式中相同的部件基本上由相同的附图标记表示。在附图中:

[0052] 图1示出了根据本发明的移液设备的第一示例性实施方式的示意侧视图;

[0053] 图2a示出了通过处于第一状态中的根据本发明的第一优选实施方式的图1中的移

液设备的阀装置的横截面视图；

[0054] 图2b示出了图2a的细节；

[0055] 图2c示出了通过在图2a、图2d至图2g以及图3a至图3c中的阀装置的阀活塞的横截面视图；

[0056] 图2d示出了处于第二状态中的图2a的阀装置；

[0057] 图2e示出了处于第三状态中的图2a的阀装置；

[0058] 图2f示出了处于第四状态中的图2a的阀装置；

[0059] 图2g示出了处于第五状态中的图2a的阀装置；

[0060] 图3a示出了通过处于第一状态中的根据本发明的第二优选实施方式的、根据本发明的移液设备的阀装置的横截面视图；

[0061] 图3b示出了处于第二状态中的图3a的阀装置；

[0062] 图3c示出了处于第三状态中的图3a的阀装置。

具体实施方式

[0063] 图1示出了根据本发明的移液设备1的示例性实施方式。移液设备1被用于由玻璃或塑料制成的供容量移液管或带刻度移液管9使用的电操作的、手动移液辅助件，可以经由实验装备供给商获得各种尺寸的具有在0.1mL(毫升)与100mL之间的填充容量的移液设备1。

[0064] 尤其使用术语“上面”和“下面”来描述本发明。这些涉及移液设备在空间中的布置，其中沿着纵轴延伸并且连接到移液设备的移液容器平行于重力方向(也就是说竖直地)布置。方向性指示“向下”表示重力方向，而指示“向上”表示相反方向。

[0065] 移液设备1是气垫移液设备，该气垫移液设备特别地用于移送由在第一移液压力下的空气吸入到移液容器中的流体样本，和/或由在第二移液压力下的空气从移液容器分配或排出流体样本。气垫移液设备使用空气作为工作介质，以将流体样本传送到移液容器中以及从移液容器中传送出。下文中将对此进行更加详细地描述：

[0066] 在图1中以阴影线的方式示出了移液容器9中的流体样本9a。与环境压力(也就是说在真空下)相比膨胀的空气，位于阴影区域上方的移液容器的区域9b中。真空是经由移液设备的移液通道施加的用于吸入样本的移液压力，并且在图1中，真空抵抗着重力而将样本9a保持在容器中的恒定的高度处。特别地，用于吸入样本的第一移液压力选择为使得其至少小于待移送的样本暴露的环境压力。特别地，用于吸入样本的第一移液压力选择为使得其施加用于将移液容器9中的液柱9a提升或保持所需要的反作用力，尤其所述反作用力基本上至少与液柱9a的重量一样大。用于分配来自移液容器9的流体样本9a的第二移液压力必须至少小于第一移液压力，特别地至少要如此小，以使得液柱克服由移液压力(真空)产生的反作用力并且在重力的作用下分配。尤其第二移液压力至少大于环境压力，以使流体样本从移液容器中排出。

[0067] 关于主体2，移液设备1包括壳体2，壳体2包括臂部分4，移液设备的连接部分5设置在臂部分的端部处的底面上，移液容器9与连接部分5可拆卸连接，并且以气密方式连接到连接部分5上。在此情形中，连接部分设计为能被拧紧的可调换接收锥体5。可调换接收锥体5包括：夹紧部分(不可见)，其利用压配合(force fit)保持移液容器9可插入到夹紧部分

中;以及隔膜过滤器(不可见),其插入到臂部分4与移液容器9之间的移液通道中。隔膜过滤器防止待移送的流体样本渗透移液设备或其阀构件。因此确保了移液设备的功能性。

[0068] 主体2还包括手枪状握持部分3。电池单元或蓄电池单元6布置在打开的蓄电池隔间(或者可以向下地将其打开)中的握持部分3的内部。蓄电池单元6可以包括例如镍/金属氢化物蓄电池或锂聚合物蓄电池或锂离子/聚合物蓄电池,其可以提供例如9V的操作电压。可以以手枪弹药盒的方式从主体2向下地移除蓄电池单元6,并且优选地通过闩锁构件(未示出)将蓄电池单元6保持在主体上。通过蓄电池单元的操作电压电性操作的泵构件7封装在握持部分3的内部,并且包括电性操作的具有可调节泵输出的隔膜泵。在壳体2内部的电性控制构件8包括电路,尤其是可编程的电路。控制构件8设计为控制电性操作的移液设备1的至少一个功能。

[0069] 具有至少一个阀构件的阀装置10也布置在握持部分3的内部,尤其是可以根据图2a至图2g或者根据图3a至图3c设计。

[0070] 移液设备1包括两个致动元件11、12,用于手动地致动阀装置10的阀构件。致动元件设计为弹性安装的按钮,其中当通过使用者的指部将按钮从其开始位置移动到压入位置中时弹性件张紧。按钮11、12可相互独立地移动。两个致动元件11、12受限地布置在主体2上,两个致动元件上下平行并且在水平方向上可移动。特别是通过将致动按钮安装在阀活塞110的子部分(sub-portion)117与端部122上,每个致动元件都至少在沿着轴A的一个方向上基本刚性地固定到阀装置10、100(尤其是在根据本发明的第一优选实施方式的阀装置100中)的阀构件的阀活塞110、110'上。

[0071] 移液设备优选地包括阻挡构件,当一个致动元件被致动时此阻挡构件自动地阻挡(尤其是锁定)另一个致动元件。阻挡构件可以包括掣子元件(catch element),掣子元件通过致动一个致动元件而被机械地移位,以便在阻挡状态中阻挡另一个致动元件的可动性。然而,阻挡构件还可以设计为电性地设定阻挡状态。

[0072] 第一致动元件11用于将流体样本吸入到移液容器中。第二致动元件12用于将来自移液容器的流体样本分配或排出。

[0073] 图2a示出了通过处于第一状态中的根据本发明的第一优选实施方式的图1中的移液设备的阀装置100的横截面视图。在该第一状态中,第一阀构件101与移液通道103之间的连接通道由阀活塞110、110'关闭,使得不能通过泵构件改变移液通道103中的压力。这在示例性实施方式中也是不可能的,因为在这里泵构件仅通过致动致动元件而被触动。在阀装置100的第一状态中,特别地,液柱9a可以以移液通道中的适当的移液压力(真空)保持在恒定的高度处。

[0074] 在示例性实施方式中由不同部件(特别是安装在一起)制造阀装置100。这些部件具体地包括:支撑部件150;两个活塞支撑元件151、151';两个阀活塞110、110';以及十六个环密封件131、132、133、134、135。支撑部件150整体地包括第一基本中空圆柱形接收部分151和第二基本中空圆柱形接收部分151'。每个接收部分都在一侧上向外打开,以使能够插入第一活塞支撑元件161或第二活塞支撑元件161'。活塞支撑元件161、161'优选地相对于其相应的接收部分151、151'具有小的间隙配合,因此通过将环形密封件(在此情形中三个环形密封件131,132,133)按压在一起而利用压配合将每个活塞支撑元件161、161'固定在相应的接收部分151、151'中,其中每个环形密封件都布置在活塞支撑元件161、161'与其接

收部分151、151'之间,并且每个环形密封件都保持在活塞支撑元件161、161'的相应O形环保持件中的相应的活塞支撑元件上。在当前情形中,O形环保持件形成为活塞支撑元件中的凹槽。环形密封件紧密地形成,使得当移液设备如预期使用时它们产生气密与(真空)压密封。

[0075] 第一阀活塞110部分地布置在第一活塞支撑元件161中,并且第二阀活塞110'部分地布置在第二活塞支撑元件161'中。在每种情形中,阀活塞110、110'都关于轴A旋转地对称,并且布置为使得在转换中沿着此轴相对于其活塞支撑元件161、161'水平地移动(尤其是相对于其活塞支撑元件161、161'在阀活塞的第一位置与第二位置之间),其中第一连接通道在第一位置处关闭,并且第二连接通道打开,尤其是完全地打开,也就是说第二连接通道尤其打开到最大,并且其中第二连接通道在第二位置处关闭,而第一连接通道打开,尤其是完全地打开,也就是说第一连接通道尤其打开到最大。

[0076] 用作闭合元件的阀活塞110、110'优选地通过在支撑部分150上或移液设备的主体2上的弹性构件弹性安装,其中弹性构件将阀活塞110、110'中的每个都按压到第一活塞中并且通过将闭合元件从第一位置移动到第二位置中而张紧。

[0077] 因为在装配过程期间尤其在不使用特定工具和/或复杂安装步骤的情形下,可以通过组合易于装配前述部件,所以阀装置100尤其能够容易地、成本有效地、且因此有效率地制造出来。

[0078] 在示例性实施方式中,根据本发明的移液设备的第一阀构件101和第二阀构件102的关键部件由阀装置100的部件150、151、151'、110、110'、131、132、133、134和135形成。

[0079] 图2a还示出:在各种情形中使用的阀构件101、102用于设定移液通道103中的移液压力。在下文中将要说明第一阀构件101的设计和功​​能,第一阀构件用于从移液通道吸入空气并且因此将液体样本吸入到串联连接到移液通道的移液容器中。第二阀构件102的设计与第一阀构件101的设计基本上类似,第二阀构件102用于分配/排来自移液通道的空气以及因此分配/排来自串联连接到移液通道的移液容器的液体样本。尽管使用相同的附图标记指示第一阀构件和第二阀构件的相应部件,但是在第二阀构件102的情形中所述附图标记设有单引号。因此可以避免重复描述。

[0080] 如在图2b中示出图2a的放大细节中可以具体看到的,阀构件101包括具体地用作低压室的第一阀室106。特别地,第一阀室106由下述部分形成:由在基本中空圆柱形活塞支撑元件161的外壁中的基本圆柱形凹槽106a、在活塞支撑元件161中的两个孔106b和活塞支撑元件161的内部区域的一部分106c形成,更具体地基本是由其子部分163a形成(同样参看图2d)。每个孔106b都将凹槽106a的腔体连接到活塞支撑元件161的中空内部区域163。

[0081] 阀活塞110(其根据阀活塞110的位置相对于活塞支撑元件161改变内部区域163的延伸)延伸通过活塞支撑元件161的内部区域163。内部区域163基本上关于轴A可旋转地对称。特别地,通过阀活塞和活塞支撑元件的内部区域的可旋转对称设计能够实现高精度制造。因此流动引发的噪音的发展也相对较低。

[0082] 内部区域163包括部分163a,163b,163c和163d。第一子部分163a形成在与孔106b直接连接的活塞支撑元件161的基本中空圆柱形子部分165中。第二子部分163b与活塞支撑元件161的基本中空圆柱形(至少上方部分)子部分166中的孔106b直接连接。子部分166包括中空锥形止动区域166a,以与阀活塞互补的方式成形的锥形子部分可以以气密和压密的

方式抵靠与放置在该止动区域。在活塞支撑元件161的子部分166的区域中的第二子部分163b在阀装置100的第一状态中并且在阀活塞110的第一位置中被指定到内部区域163。由于阀室106的第二连接通道朝向旁路通道104逐渐关闭,因此第二子部分163b逐渐地减小,然而当第二连接通道关闭时,第二子部分163b最终地完全消失;然而,第一连接通道基本上同时地打开,使得通过活塞支撑元件161的基本中空圆柱形子部分164中的子部分163c以及通过活塞支撑元件161的基本中空圆柱形子部分169中的子部分163d(与子部分163c邻接,其同样逐渐地扩大),连续的内部区域163扩展。

[0083] 具体地说,连接通道应理解为表示当空气在具有不同压力的两个压力区域之间流动时形成主流阻的阀构件的通道部分。原则上,通道系统(例如包括第一连接通道和串联连接到其上的阀构件的其它通道部分)特别地形成用于流动空气的总阻力。然而,串联连接到总阻力的其它通道部分的贡献相对较小。这被用于尤其以小的空间要求,通过改变在第一(或第二)连接通道的区域中的第一(或第二)开口横截面,来产生可变化的流阻。

[0084] 特别地,在阀室106与移液通道之间的第一连接通道通过基本管状间隙形成,其已经被指示为活塞支撑元件161的内部区域163的子部分103c。子部分163c通过腔体形成,该腔体垂直于在阀活塞110(具体地在其第一节流阀部分111)与活塞支撑元件161的基本中空圆柱形子部分164之间的轴A。第一连接通道的流阻的最大收缩以及由此的最大部分形成在图2b中示出的沿着管路168的第一开口横截面168中。具体地在图2a、图2b、图2f和图2g中,第一连接通道完全闭合,因为在这些图的每个中阀活塞163的环形密封件135都抵靠活塞支撑元件161的子部分169a的中空锥形止动区域169a(其中环形密封件以气密与压密方式放置)。活塞支撑元件161的内部区域163的子部分163c优选地指示为第一连接通道163c。

[0085] 第一连接通道163c是可变化的并且因此基本形成第一可变化流阻。当阀活塞110被使用者逐渐地按压到活塞支撑元件161中时,随着第二连接通道163d逐渐地关闭,第一连接通道163c逐渐地打开。相应地,由于由使用者指部施加的减小的压力以及由于弹性件的恢复力,当阀活塞110从活塞支撑元件161逐渐地被按压时,随着第二连接通道163d逐渐地打开,第一连接通道逐渐地关闭。

[0086] 在图2a中的阀装置的第一状态中,泵构件优选地是不起作用的,因此优选地在旁路通道104与阀室106之间(尤其在第二连接通道中)没有空气流动,并且在第二连接通道上方没有压降发生。然而,对于泵构件来说在第一状态中起作用也是可能的,那么在此情形中,特别地,泵构件泵送空气,以便循环通过阀装置100的通道区域,尤其是基本没有空气经由开口旁路通道与周围环境的净容积交换。

[0087] 在图2d中的阀装置的第二状态中以及在图2e中的阀装置的第三状态中,泵构件是起作用的。那么与环境压力相比的真空产生或存在于用作抽吸管路105a的泵通道105a中,所述环境压力例如存在于通向周围环境的旁路管路104中。在第二阀构件102的腔体的情形中,产生或存在与泵通道105b中的环境压力相比的过压,所述环境压力用作压力管路105b并且连接到阀室部分106a'。在每种情形中,真空(或过压)都基本作为室压存在于阀室106中。于是在旁路通道104与阀室106之间存在压降,所述压降通过在泵输入(或者在第二阀构件102的情形中泵输出)与周围环境之间的串联连接的通道部分的总阻力形成,然而,其中总阻力基本通过内部区域163的子部分163d形成。

[0088] 子部分163d是基本管状间隙,其形成在活塞支撑元件161的基本中空圆柱形子部

分170中。活塞支撑元件161的内部区域163的子部分163d限定为腔体,该腔体垂直于在阀活塞110(具体地在其第二节流阀部分112)与活塞支撑元件161的基本中空圆柱形子部分165之间的轴A形成。活塞支撑元件161的内部区域163的子部分163d优选地指示为第二连接通道163d。

[0089] 第二连接通道163d是可变化的并且因此基本形成第二可变化流阻。当阀活塞110被逐渐地按压到活塞支撑元件161中时,随着第一连接通道163c逐渐地打开,第二连接通道逐渐地关闭。第二连接通道的流阻的最大收缩以及由此的最大部分形成在图2b中示出的沿着管线167的第二开口横截面168中。

[0090] 特别地,旁路通道104还基本包括在活塞支撑元件161的外壁中的管状凹槽104c,其布置为活塞支撑元件161与支撑部件150的接收区域151之间的腔体,并且其沿着轴A被两个环形密封件131和132侧面地密封。特别地,旁路通道104还基本包括管状腔体104a和将腔体104c连接到腔体104a的两个孔104b。

[0091] 在图2a中的阀装置的第一状态中,第二连接通道163d完全打开,并且第二连接通道163c完全关闭,使得阀室106的室压最低限度地偏离旁路通道104中的环境压力。阀活塞110相对于活塞支撑元件161定位在第一位置中。

[0092] 在图2d中的阀装置的第二状态中,第二连接通道163d显示流阻,其控制旁路通道104与阀室106之间的空气流动的总阻力,并且当第二连接通道逐渐关闭时,所述流阻增加。在图2e中的阀装置的第三状态中,第二连接通道163d完全地关闭。在图2d中的阀装置的第二状态中,第一连接通道163c也显示流阻,其控制移液通道103与阀室106之间的空气流动的总阻力,并且当第一连接通道逐渐打开时,所述流阻减小。在阀装置100的第二状态中,阀活塞110定位在第三位置(其布置在第一位置与第二位置之间)中。

[0093] 阀活塞110移动进入第一位置越远,通过旁路通道104抽取的空气的比例越大。因此通过移液通道抽吸的空气的比例相应地较低。结果是,由于作用在液柱上的重力,因此进入到连接于移液通道的移液容器中的流体样本的提升速度(体积/时间)以及移液容器中的最大液柱均是低的。因此,阀活塞110移动进入第二位置越远,通过旁路通道104抽取的空气的比例越低。因此通过移液通道抽吸的空气的比例相应地较大。如果阀活塞110最大限度地移动到活塞支撑元件161(第二位置)中,那么因此基本上没有空气经由旁路通道104而被抽入。因此从移液通道103吸入的空气的体积达到最大值。因此,提升速度与移液容器中的液柱每个都处于最大。除了控制经由旁路通道104的提升速度以外,横截面的改变,尤其是阀活塞110的至少一个子部分(111,112)的圆锥形式,调节从活塞支撑元件161的内部区域163中的入口106b到移液通道103的气流的路径上方的空气速度。在下文中还将具体地描述阀装置的此功能。因此可以更加细微地用计量器计量进入移液容器中的液柱的提升速度。

[0094] 如果从图2d中的阀装置100的第二状态开始,阀活塞110由使用者从第三位置转移回到第一位置中,以便终止吸入过程,优选地通过电子控制构件以预定方式调节泵输出,以便根据第一连接通道中的第一流阻设定泵动力,使得移液压力在阀活塞再次达到的第一位置以前保持恒定。因此由使用者吸入的液柱的体积在移液容器中保持恒定。具体地说,可能的是,当活塞从第三位置移动到第一位置中时,存在于第三位置处的泵输出至少在达到第一位置以前保持恒定。

[0095] 在图2e中的阀装置的第三状态中,第一连接通道163c完全打开,并且第二连接通

道163d完全关闭,使得阀室106中的室压最大地施加到移液通道103。阀活塞110相对于活塞支撑元件161定位在第二位置中。

[0096] 此外,在图2a、图2d和图2e中的阀装置的第一状态、第二状态和第三状态中第二阀构件102的第二连接通道163d'完全地打开,并且第一连接通道163c'完全地关闭,使得在阀室106'中的室压偏离旁路通道104中的环境压力到最小的程度。第二阀构件102的阀活塞110'相对于活塞支撑元件161定位在第一位置中。

[0097] 在图2f中的阀装置的第四状态中,第二阀构件102的第二连接通道163d'显示流阻,其控制旁路通道104与阀室106'之间的空气流动的总阻力,并且当第二连接通道逐渐关闭时,所述流阻增加。在图2e中的阀装置的第五状态中,第二连接通道163d'完全地关闭。此外,在图2d中的阀装置的第四状态中,第一连接通道163c'显示流阻,其控制移液通道103与阀室106'之间的空气流动的总阻力,并且当第一连接通道逐渐打开时,所述流阻减小。

[0098] 在图2g中的阀装置的第五状态中,第二阀构件102的第一连接通道163c'完全打开,并且第二连接通道163d'完全关闭,使得阀室106'中的室压最大地施加到移液通道103。阀活塞110'相对于活塞支撑元件161定位在第二位置中。

[0099] 此外,在图2a、图2f和图2g中的阀装置的第一状态、第四状态和第五状态中,第一阀构件101的第二连接通道163d完全地打开,并且第一连接通道163c完全地关闭,使得在阀室106中的室压偏离旁路通道104中的环境压力到最小的程度。第一阀装置101的阀活塞110相对于活塞支撑元件161定位在第一位置中。

[0100] 在移液通道103中的移液压力通过一个阀构件设定,同时其它阀构件基本上不影响移液压力,因为其它阀构件的第一连接通道关闭。特别地,第二连接通道或第二开口横截面167位于第三位置中,优选地第二连接通道或第二开口横截面167至少部分地打开时,该第三位置处于阀活塞的第一位置和/或第二位置中的位置之间,并且特别地,第二连接通道或第二开口横截面167处于第三位置,优选地打开到最大开口的一半或最大开口体积的程度时,与到第二位置相比第三位置更靠近第一位置。由于阀装置100的阀室与周围环境之间的相应的旁路连接,因此通过泵构件产生的阀室中的压力波动,不能完全地转移到移液通道并且由此转移到液柱,而是经由旁路成比例地释放到周围环境,并且因此以阀活塞自第一位置起的小的偏移和特别以低泵输出和/或泵频率有效地衰减。在完全泵输出处,即使具有小计量体积的移液容器也能够以非常准确的方式被填充。因此,更准确并且更舒适的移液过程是可能的。

[0101] 起作用的阀构件101、102设计为,使得在移液通道103中产生期望的移液压力,以计量的方式在移液通道与旁路管路之间的分配室压。为此目的,第一连接通道163c、163c'在每种情形中都具有可变化的第一流阻,并且具体地第二连接通道163d、163d'在每种情形中都具有可变化的第二流阻,其中为了在移液通道103中产生期望的移液压力,第一流阻与第二流阻中的每个均由相应的阀构件101、101'调整。特别地,第一连接通道和第二连接通道彼此平行地连接到阀室并且连接到旁路通道。

[0102] 阀活塞110、110'设计为使得其在第三位置中比在第四位置中更接近第一连接通道163c、163c',同时,特别地当将阀活塞布置在位于第一位置与第二位置之间的第三位置或第四位置时,阀活塞在第四位置中比在第三位置中更靠近第二连接通道163d、163d'。因此第一和/或第二流阻是可变化的。优选地第三位置定位为更靠近第一位置,并且第二位置

定位为更靠近第四位置。具体地如果阀构件具有节流功能,尤其是双重节流功能(其中两种节流功能在功能方面相互配合),那么这可以实现。由于第一连接通道的第一流阻与第二连接通道的第二流阻中的每个都是可变化的,因此在示例性实施方式中实现了节流功能。

[0103] 在此情形中,由于活塞支撑元件161的第一子部分164(在此情形中,其是基本中空圆柱形)具有第一最小内径 D_1 ,并且沿着轴A延伸的阀活塞110包括第一子部分111,因此第一流阻是可变化的,也就是说,第一节流阀部分111具有沿着轴A可变化的外径 d_1 ,并且特别地,该外径 d_1 根据倾斜特性(pitch behaviour) $\delta d_1/\delta A$ (也就是说数学函数 $d_1(A)$ 的倾斜)朝向阀活塞的端部增加。特别地,第一流阻的可变化性和移液特性可以如所期望的受到成形子部分111的外部轮廓(具体地受到 $d_1(A)$ 的结构调整)的影响。为此目的,第一节流阀部分111的第一子区域111a优选地比子区域111b具有更大的倾斜,第一子区域111a比顺次沿着轴A的节流阀部分的子区域111b更靠近阀活塞110的第一端部121,。

[0104] 由于活塞支撑元件161的第二子部分170(其在此情形中是基本中空圆柱形)具有第二最小内径 D_2 (其中在此情形中优选地 $D_2 > D_1$),并且沿着轴A延伸的阀活塞110包括第二子部分112,因此在此情形中第二流阻也是可变化的,也就是说,第二节流阀部分112具有沿着轴A可变化的外径 d_2 ,并且特别地,该外径 d_2 根据倾斜特性 $\delta d_2/\delta A$ (也就是说数学函数 $d_2(A)$ 的倾斜)朝向阀活塞的第二端部122增加,并且,相反地朝向第一端部121减小。特别地,第二流阻的可变化性和移液特性可以如所期望的受到成形子部分112的外部轮廓(具体地受到 $d_2(A)$ 的结构调整)的影响。为此目的,第一节流阀部分112的第一子区域112a优选地比子区域112b具有数学上更大的倾斜 $\delta d_2/\delta A$ (即更小的坡度),第一子区域112a比顺次沿着轴A的节流阀部分112的子区域112b更靠近阀活塞110的第二端部122,。

[0105] 具体地说,移液设备的期望的移液特性可以通过使第一节流区域与第二节流区域配合来实现,特别是通过使其外轮廓匹配,尤其通过使节流区域的外径的倾斜特性 $\delta d/\delta A$ 匹配,和/或通过使活塞支撑元件161的第一子部分164的内径 D_1 和/或第二子部分170的内径 D_2 匹配(在此情形中,所述子部分是基本中空圆柱形),特别是通过使相应内径的倾斜特性 $\delta D/\delta A$ 匹配。

[0106] 阀活塞优选地通常地包括至少一个第一基本锥形子部分111,通过其可以改变第一流阻,尤其通过改变第一连接通道163c的自由第一开口横截面168来改变第一流阻。阀活塞优选地通常地包括至少一个第二基本锥形子部分111,通过其可以改变第二流阻,尤其通过改变第二连接通道163d的自由第一开口横截面167来改变第二流阻。第一连接通道和第二连接通道彼此平行地连接到阀室并且连接到旁路通道。在第一连接通道和第二连接通道上方的室压的下降可以在每种情形中用数学方法估计出来和/或用实验方法确定。

[0107] 阀活塞的第二端部比阀活塞的第一端部更靠近移液设备的致动元件。

[0108] 阀活塞110还包括用于关闭第二连接通道163d的锥形止动区域113,也就是说,闭合部分114具有与活塞支撑元件161的子部分166的最大内径 D_3 基本对应的外径 d_3 ,使得基本上 $d_3 = D_3$,其中优选地 $D_3 > D_2$ 。阀活塞110还包括靠近阀活塞的第一端部121布置的用于保持环形密封件135的环形凹槽115a。阀活塞110还包括靠近阀活塞的闭合部分114布置的用于保持环形密封件134的环形凹槽115b。阀活塞110还包括延伸部分116,经由延伸部分通过致动致动元件由使用者从移液设备的外部移动节流阀部分,以改变第一流阻和第二流阻。阀活塞110是经由凹槽117弹性安装在主体2上的,其用作阀活塞110的弹性安装的支承面。

致动元件的凸缘部分优选地安装在弹性件与主体2之间的壳体2中。致动元件优选地在主体2的引导部分中被引导以沿着轴A执行转换。

[0109] 由于泵输出是连续变化的,因此移液特性在移液设备1的情形中被进一步调节。为此目的,主体2包括作为位置传感器(未示出)的至少一个霍尔传感器,通过其检测阀活塞相对于主体或相对于活塞支撑元件161的位置。电子控制构件8设计为根据阀活塞110的沿着轴A的测得位置和/或测得速度改变泵输出,以便当通过使用者逐渐地按压致动元件而将阀活塞进一步按压到活塞支撑元件161的内部时用于增加泵输出。因此移液设备的使用更有效,特别是更舒适,并且泵输出的调节更灵活。具体地说,可以通过位置传感器或另一种开关(例如机械开关)转换泵。当使用者按压致动按钮离开开始位置时,优选地当使用者移动阀活塞离开第一位置时,例如可以通过致动元件上的突起自动地触发机械开关。这至少对于用于吸入样本的致动元件是真实的。在致动元件的用于分配样本的情形中,由于在达到第三位置以前在重力的作用下分配样本并且不要求过压,因此优选地仅当阀活塞110'的特定第三位置(也就是说插入深度)被达到时泵起作用。通过打开第二连接通道来控制的样本的分配是有效且舒适的,并且泵的作用可以使分配过程另外地加速到期望的程度。

[0110] 依据具有阀装置100的第一优选实施方式的根据本发明的移液设备的另一个特定优点如下:移液设备优选地设计为,使得基本上仅空气量通过旁路管路104与周围环境交换,所述空气量与要求用于设定移液通道中的期望的移液压力的空气量相应,其中优选地,基本上仅当设定移液压力时交换空气,并且优选地,当达到期望的移液压力时基本上没有空气交换。特别地,此交换的空气量构成阀装置100的流动区域与周围环境之间的净流量,也就是说从周围环境获取的净量或者输送到周围环境的空气的净量。因此少量的有潜在危害(例如潮湿)的外部空气到达阀装置100的通道区域,并且,相反地,来自阀装置100的少量空气被输送到周围环境,这对于使用者来说更舒服。

[0111] 特别地,这在示例性实施方式中实现,因为移液设备包括:仅一个泵构件,例如其只有一个隔膜泵;至少一个(或者只有一个)用于吸入空气的第一泵通道,其连接到所述泵构件的入口侧上;以及用于分配空气的第二(或者只有一个第二)泵通道105b,其连接在所述泵构件的输送侧上,其中第一泵通道连接到第一阀构件101的第一阀室106,并且第二泵通道连接到第二阀构件102的第二阀室106',这样使得通过一个泵构件就能产生第一阀室106中的抽吸压力和第二室中的输送压力。

[0112] 图3a示出了通过处于第一状态中的根据本发明的第二优选实施方式的、根据本发明的另一个移液设备的阀装置200的横截面视图。阀装置200的部件与阀装置100的部件类似,并且为了区别通过双引号表示。具体地说移液设备包括具有可逆泵送方向的泵构件。因此泵构件可以具体地以单个阀支撑构件101"操作。然而泵构件还可以使用两个泵(每个泵都具有恒定的泵送方向),或者可以包括另一个适当的泵构件。

[0113] 与阀装置100对比,在阀装置200的情形中,未直接地连接到阀室106"的泵通道(未示出),通常优选地直接地连接到周围环境,特别是连接到旁路通道104",尤其是连接到活塞支撑元件161"的内部区域163"的子部分104c"或腔体104a"。在此情形中,旁路通道104"也直接地连接到周围环境,也就是说特别是与根据第一流阻或第二流阻的压降相比没有相当大的压降。在阀装置200的此第一状态中,第一连接通道163c"关闭,并且第二连接通道163d"打开到最大程度。阀活塞110"定位在第一位置中。

[0114] 图3b示出了处于第二状态中的图3a的阀装置。在此情形中根据泵送方向,通过部分地打开第一连接通道163c”与第二连接通道163d”中的每个来调节移液输出。阀活塞定位在第一位置与第二位置之间的位置中。

[0115] 图3c示出了处于第三状态中的图3a的阀装置。根据在最大输出处的泵送方向,通过将空气吸入移液通道103”或者将其从那里排出而使移液输出最大化。阀活塞110”定位在第二位置中。

[0116] 同样在本发明的第二优选实施方式的情形中,由于通过泵构件产生的阀室中的压力波动,不能完全地转移到移液通道并且由此转移到液柱,而是经由旁路成比例地输送到周围环境,并且因此以阀活塞自第一位置起的小的偏移和特别以低泵输出和/或泵频率有效地衰减,因此实现了阀室与周围环境之间的旁路连接104”。在完全泵输出处,即使具有小计量体积的移液容器也能够以非常准确的方式被填充。因此,同样在此情形中,更准确并且更舒适的移液过程是可能的。

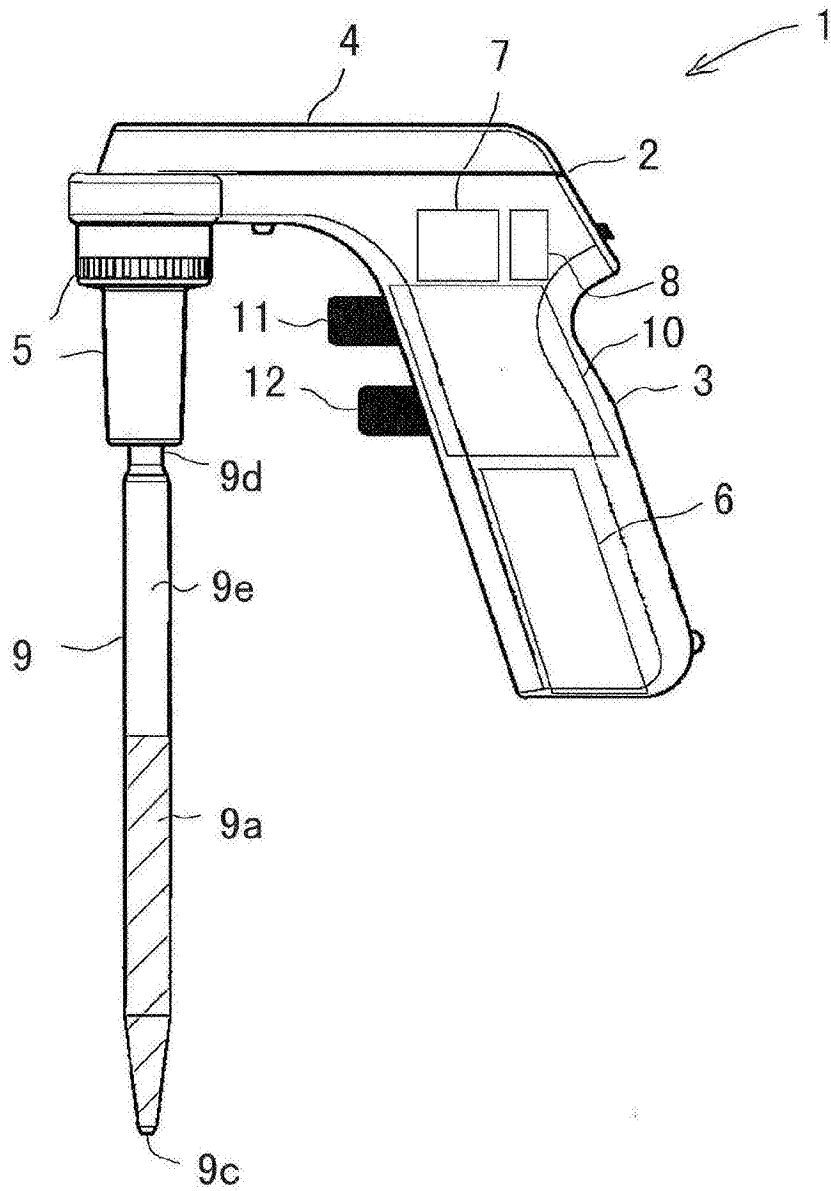


图1

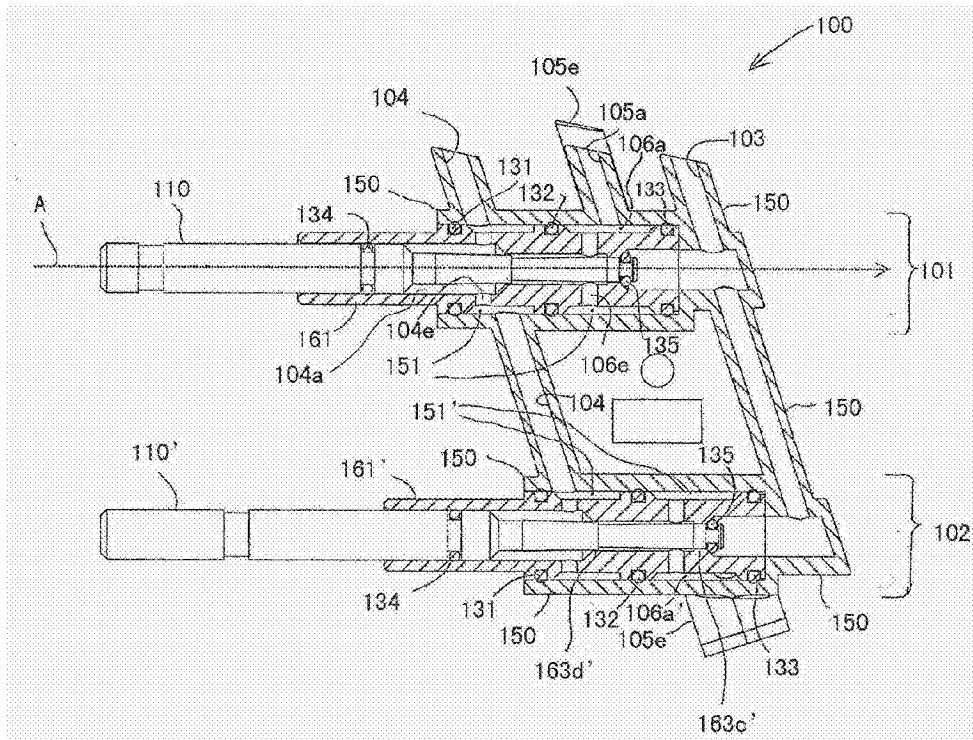


图2A

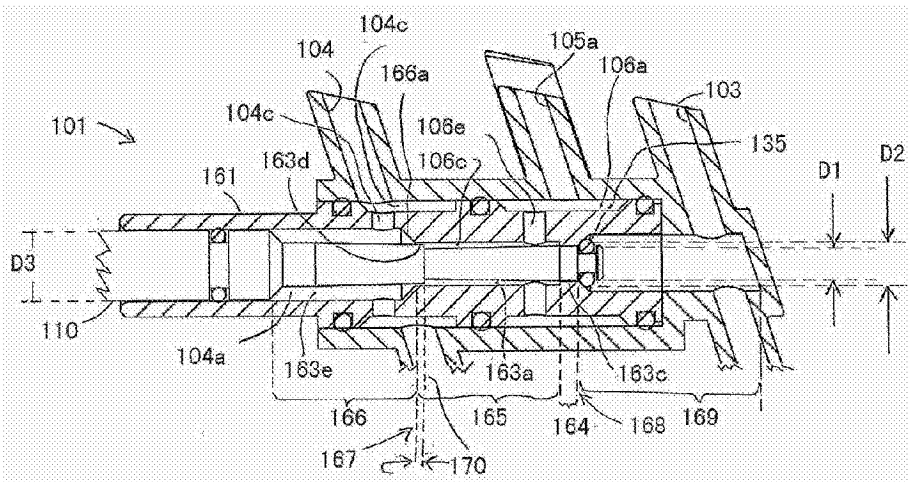


图2B

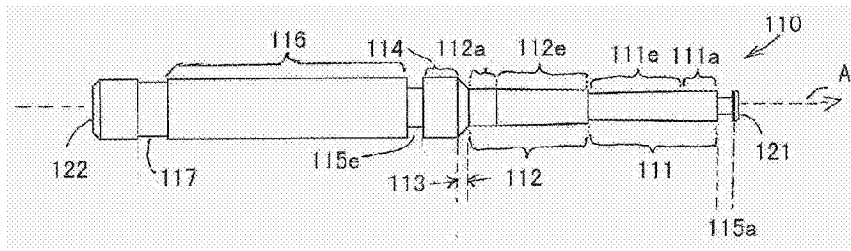


图2C

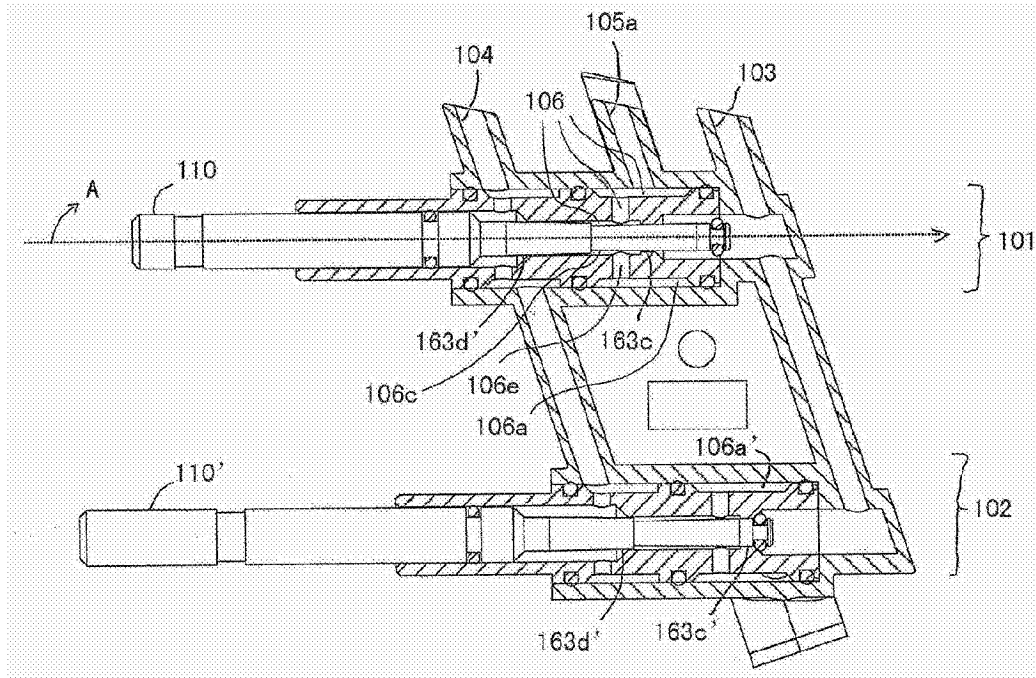


图2D

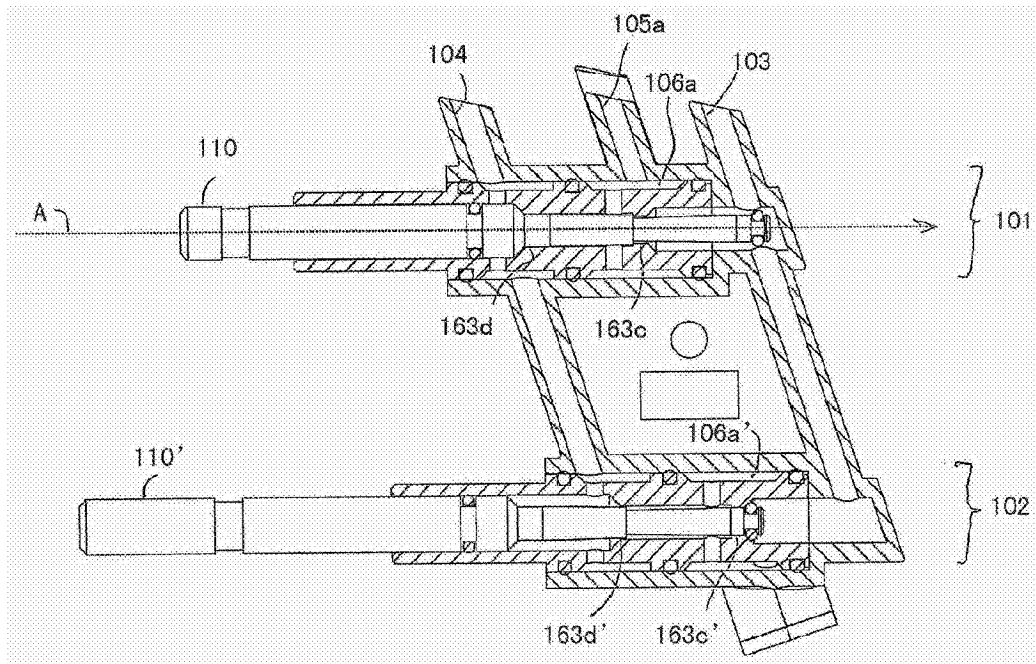


图2E

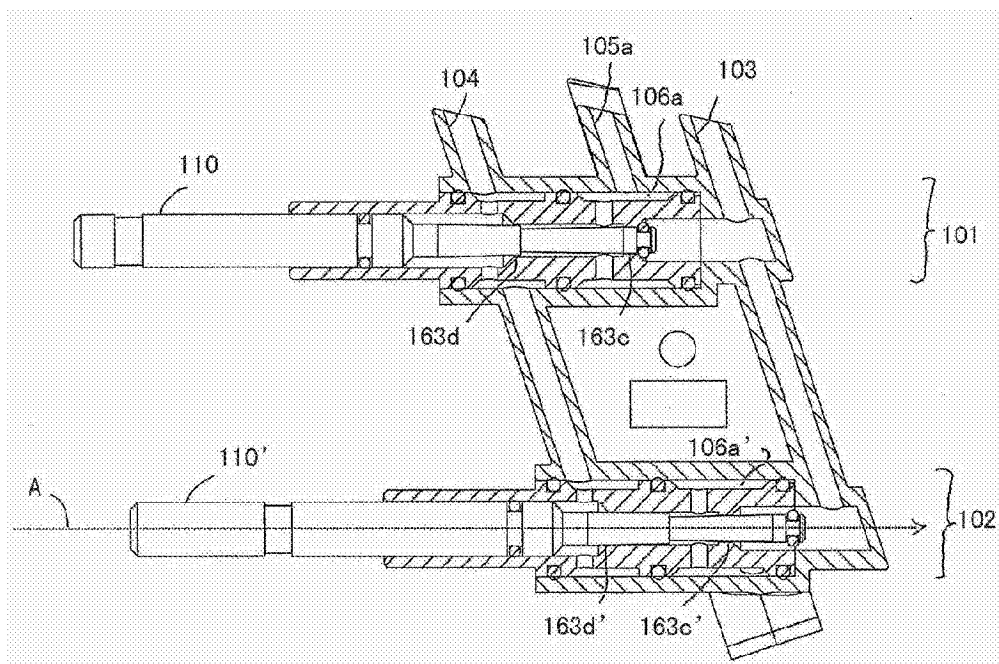


图2F

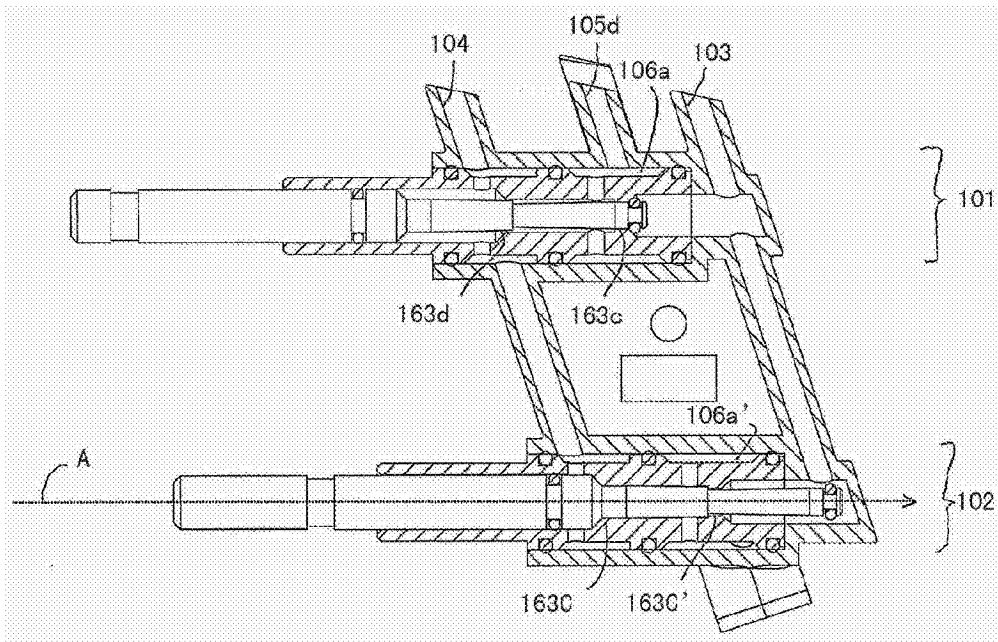


图2G

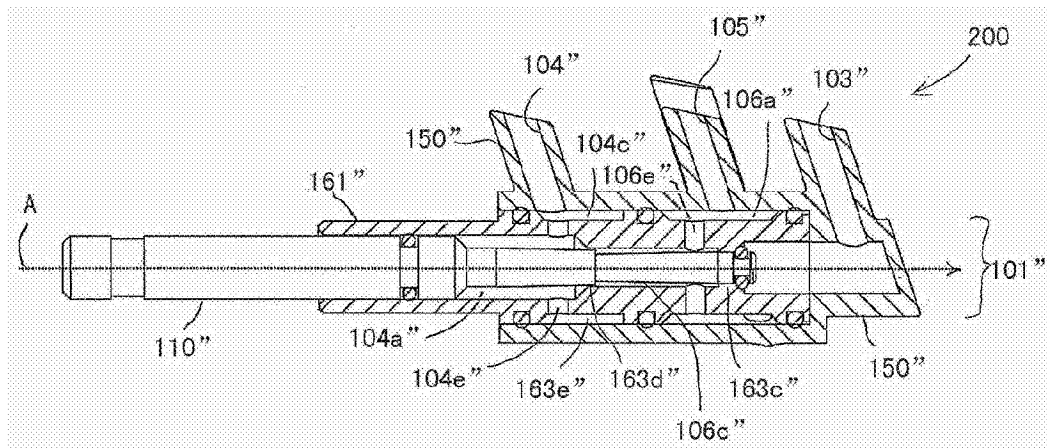


图3A

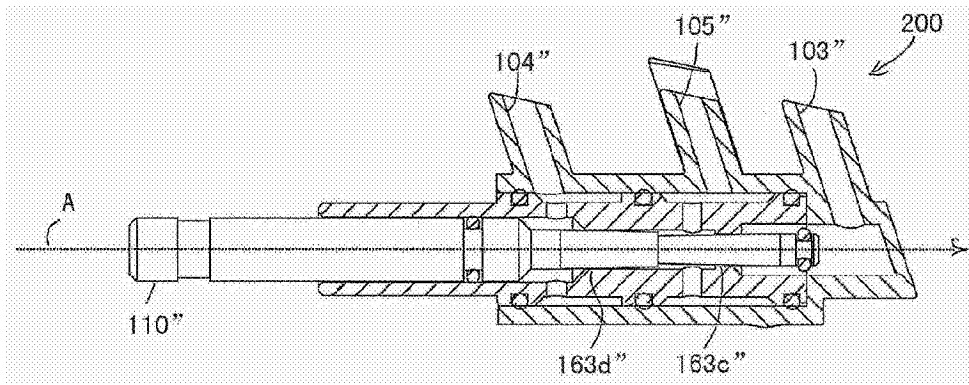


图3B

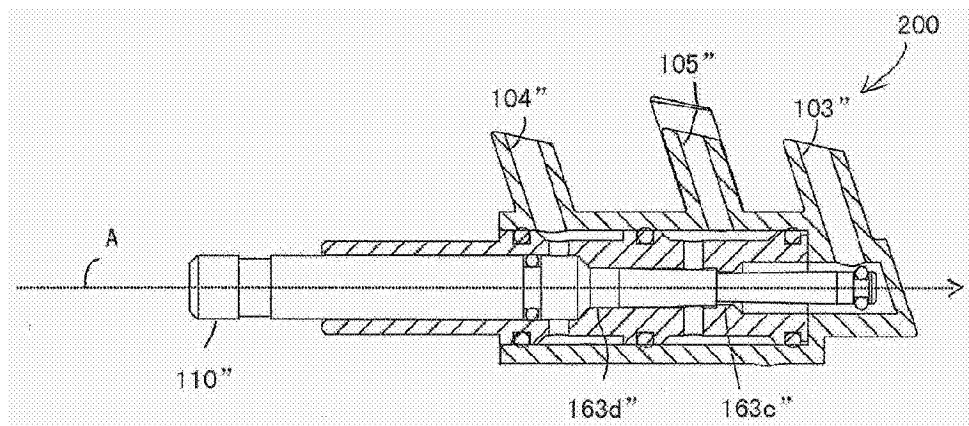


图3C