

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F04B 43/067

F04B 13/00 G01F 11/08



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99105676.0

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 1133008C

[22] 申请日 1999.4.21 [21] 申请号 99105676.0

[30] 优先权

[32] 1998. 4. 21 [33] US [31] 09/063079

[71] 专利权人 迈克里斯公司

地址 美国马萨诸塞

[72] 发明人 伊拉吉·加什盖依

格雷厄姆·伊考克

乔治·L·贡内拉

[56] 参考文献

US1769044A 1930.07.01

US4480529A 1984.11.06 F01B3/04

审查员 陈 勇

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

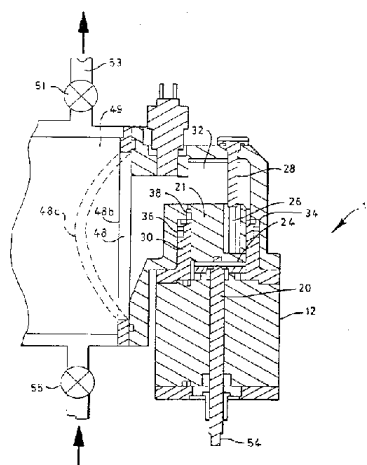
代理人 邵 伟

权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称 输送精确体积液体用装置

[57] 摘要

一种用于输送精确体积的试样液体的装置，其中活塞线性运动进入装有不可压缩液压液体的第一个储液室。该储液室包括一个由柔性薄膜形成的侧壁。该柔性薄膜把第一个储液室与装有试样液体的第二储液室分开。该柔性薄膜的膨胀程度和从第二个储液室排出的试样液体的量取决于活塞在第一个储液室中的位置。



1. 用于重复输送精确体积的被输送的液体的装置，其特征在于，该装置包含：

充满不可压缩液体的储液室；

定位在一个壳内的活塞；

位于所述活塞和所述壳之间的为防止所述储液室内的液体从所述活塞或所述壳分流用的密封机构；

带螺纹的轴和带与所述有螺纹的轴相配合的螺纹、马达驱动的可转动螺母，用于引起连接到活塞上的、使所述活塞在所述的储液室里作线性运动的轴在二相反方向上进行线性运动同时又防止所述轴和所述活塞转动；

防止所述活塞转动的机构可以是下列之一：定位于所述活塞上的槽内的固定销钉或与定位于活塞壳的内壁上的键相配合的定位于活塞外表面上的键道；

从所述被排送液体的带有进、出口的储液室排出一定体积的被排送液体的机构，所述体积取决于在所述壳中的所述活塞的位置。

2. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述密封机构包括沿所述活塞周边定位的弹性压迫密封件。

3. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述壳和所述被排送液体用的储液室是相连通的。

4. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述壳和所述被排送的液体用的储液室用一个柔性薄膜相互隔开。

5. 用于重复输送精确体积的试样液体的装置，包含：

充满不可压缩液体的储液室；

由柔性薄膜构成的所述储液室的侧壁；

位于所述活塞和所述壳之间的为防止所述储液室内的液体从所述活塞或所述壳分流用的密封机构；

带螺纹的轴和带与所述有螺纹的轴相配合的螺纹、马达驱动的可转动螺母，用于引起连接到活塞上的、使所述活塞在所述的储液室里作线性运动的轴在二相反方向上进行线性运动同时又防止所述轴和所述活塞转动；

防止所述活塞转动的机构可以是下列之一：定位于所述活塞上的槽内的固定销钉或与定位于活塞壳的内壁上的键相配合的定位于活塞外表面上的键道；

所述的薄膜的膨胀程度取决于所述储液室内的所述活塞的位置；以及

用于控制所述活塞位置的装置以便控制所述体积。

6. 如权利要求 5 所述的装置，其特征在于，所述密封机构包括沿所述活塞周边定位的一个或者多个弹性压迫密封件。

7. 如权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述薄膜的表面定位在装有所述试样液体的一第二个储液室内，所述的第二个储液室有进、出口。

8. 如权利要求 5 或 6 所述的装置，其特征在于，所述密封机构可以是下列之一：沿所述活塞周边定位的 O 型圈、密封套、密封保护垫圈或上述密封件的组合。

9. 如权利要求 5 所述的装置，其特征在于，所述薄膜的表面定位在装有所述试样液体的一第二个储液室内，所述的第二个储液室有进、出口。

10. 用于重复输送精确体积的液体的装置，其特征在于，该装置包含：

充满不可压缩被输送液体的储液室；

所述储液室带进、出口；

定位于壳内的活塞；

位于所述活塞和所述壳之间的为防止所述储液室内的液体从所述活塞或所述壳分流用的密封机构；

带螺纹的轴和带与所述有螺纹的轴相配合的螺纹、马达驱动的可转动螺母，用于引起连接到活塞上的、使所述活塞在所述的储液室里作线性运动的轴在二相反方向上进行线性运动同时又防止所述轴和所述活塞转动；

防止所述活塞转动的机构可以是下列之一：定位于所述活塞上的槽内的固定销钉或与定位于活塞壳的内壁上的键相配合的定位于活塞外表面上的键道；

所述被排送液体从所述储液室排出，排送的量取决于活塞在所述储液室内的位置；以及

用于控制所述活塞位置的装置以便控制所述体积。

11. 如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述密封机构包括沿所述活塞周边定位的一个或者多个弹性压迫密封件。

12. 如权利要求 10 或 11 所述的装置，其特征在于，所述密封机构可以是下列之一：沿所述活塞周边定位的 O 型圈、密封套、密封保护垫圈或上述密封件的组合。

输送精确体积液体用装置

本发明涉及一种用于重复输送精确体积的液体的装置，尤其涉及一种用于使用液压液体输送精确体积的液体的装置。

很多行业都要求把精确体积的液体输送到应用区。例如，把精确体积的感光性树脂合成物输送到硅片基体上，以便在该硅片上形成一层均匀厚度的感光性树脂层。输送精确体积的液体这一要求必须由一种能在长时间内重复输送同样体积的试样液体的装置来实现。

目前有种类繁多的输送液体用的装置。使用膜盒的装置不理想，因为膜盒的壁是顺从的。这样，被输送的液体的体积将随该液体的压力的变化而变化。

用压缩气体使机械件运动，再利用机械件例如薄膜输送液体的装置也不理想，因为气体是可压缩的，而且气体的体积取决于该气体所承受的压力。这样，被输送的液体的体积将随液体的压力变化而变化。

用电磁线圈使活塞或类似装置运动的装置也不理想，因为送达该电磁线圈的电力的正常的变化都会导致活塞冲程的长度的变化，这样就导致所输送的液体体积的变化。此外，除两个死点位置外，很难控制电磁线圈臂的其他伸出位置。

因此，需要一种能够用于重复输送精确体积的液体的装置。此外，还需要一种能在长时间内重复输送精确体积的液体的装置。

本发明提供一种用于输送精确体积的液体的装置。本装置包括一个驱动活塞进、出装有不可压缩液压液体的储液室用的线性致动步进马达。在一个实施例中，该储液室包括一个由随储液室内液压液体的运动而膨胀和收缩的柔性薄膜形成的壁。在该柔性薄膜膨胀时，液体试样从试样储液室被输送到该液体试样的使用点。在该柔

性薄膜收缩时，被输送液体试样由另外的液体试样补充，进入储液室。两个储液室被柔性薄膜分开。一个储液室装液压液体，第二个储液室装试样液体。在第二个实施例中，这个柔性薄膜被取消，活塞直接作用于试样液体，因此，不再需要液压液体。

以下结合附图对本发明的实施例进行详细描述

图1是本发明装置的一个实施例的侧剖视图。

图2是本发明装置的分解图，其中的部分零件为剖视。

图3是本发明中使用的线性致动器和活塞装置的分解图，其中的部分零件为剖视。

本发明提供一种通过运动活塞使不可压缩液压液体运动的装置。受到压力的液压液体引起一个柔性薄膜膨胀进入装有试样液体的试样液体储液室中。在该膨胀柔性薄膜所施压力的作用下，精确体积的试样液体从试样液体储液室被输送到使用点。

该活塞被安装在只能线性运动但不能转动的轴上。使该轴作线性运动同时又避免该轴转动的机构包括：线性或转动式步进马达，也可以使用伺服马达代替，和一个带螺纹的轴，该轴定位在螺母或其它类似机构中。该螺母通过马达驱动可以转动并且包括防止轴转动的机构。

为方便起见，在以下所描述的本发明中，使用带螺纹的、定位于引起轴作线性运动同时又防止轴转动的可转动的螺母内的轴，并且用柔性薄膜把装液压液体的储液室与装试样液体的储液室分开。用于输送液压液体的活塞连接在一根螺纹轴上，该螺纹轴伸在螺母中，该螺母由一个马达驱动并与该螺纹轴通过螺纹配合。当马达开始转动后，该活塞线性进入或移出位于储液室中的液压液体，所述储液室带有一个由柔性薄膜构成的侧壁。

在优选实施例中，在运动的活塞和活塞壳之间安装密封装置，该密封装置包括弹性压迫密封装置，最好是被激励的弹性密封件，

如 Bal Seal Corporation of California 能提供的那种。该密封件最好是 U 型断面, 与活塞接触的密封件的内半径被弹性压向活塞, 以便保证与活塞表面的紧密接触。该弹性密封件和密封装置的其它部分一起防止液压液体从活塞周围分流或渗漏及空气夹杂进入该液压液体。该密封装置又使本发明中的装置能被长时间反复使用, 输送同样精确体积的试样液体到使用点。作为选择, 可以使用一个以上的这类密封件, 比如沿活塞长度方向在不同的区段位置上安装两个或三个这类密封件。在推荐上述密封装置的同时, 很显然对本领域的普通技术人员来说, 也可以使用其它密封装置, 例如但不限于沿活塞圆周固定的一个或多个 O 型圈, 或一个或多个金属密封套, 或金属或聚合物密封垫。所有这些密封装置都是在活塞和储液室侧壁之间起密封作用, 防止液体从活塞渗漏, 并避免空气夹杂。此外, 如果需要, 这些密封装置可以组合使用。

参考图 1、图 2 和图 3, 本发明的装置 10 包括马达 12, 该马达 12 带有被安装在轴承 11 和轴承 13 上的可转动的内部螺母 14。螺母 14 带有与轴 20 上的螺纹 18 相配合的螺纹 16 (图 3)。马达 12 是步进马达, 其作用是使螺母 14 沿顺时针和逆时针转动。电线圈 15 和磁体 17 绕着螺母 14, 当该电线圈被通电后, 螺母 14 会沿顺时针或逆时针方向转动。轴 20 通过销钉 24 被固定到活塞 22 上。

活塞 22 包括与销钉 28 配合以防止活塞 22 转动的开口槽 26。活塞 22 的转动也可以借助于定位于活塞外表面上的、与定位于活塞壳内壁上的销钉相配合的键道或其它公知的防止线性运动物体转动的机构得以阻止。活塞 22 的尺寸加工成在壳 30 内紧密配合。为防止液体从储液室 32 分流到马达 12, 通过带 O 型密封保护垫圈 36 的弹性压迫密封件 38 进行密封。密封件 38 的凸缘 40 是受到弹性压迫的, 以便该凸缘在活塞 22 的整个表面都是紧密配合的。O 型圈 34 将密封件 38 压向活塞壳 46, 其它与密封件 38 类似的密封件 38 可

以围绕活塞 22 进行密封。

为实施使用本发明，在确保所有的可压缩气体被排走后将插塞 44 移离，从而使不可压缩液压液体充入储液室 32。如图 2 所示，储液室 32 的一个侧壁是包括用靠 O 型圈 50 和板 52 固定在活塞壳 46 上的柔性薄膜 48 的结构形成的。板 52 可以通过任何一种传统的装置包括螺钉、螺栓或类似装置固定到壳 46 上。

传感机构可以被用来检测轴 20 的端点 54 的位置，该传感机构包括轴位传感器，如检测轴 20 的端点 54 的原来位置用的光传感器 62，可以另外使用轴编码器 64 以检测轴 20 的位置。传感器 62 和编码器 64 可被安装在托架 66 上。

使用中，轴位传感器 62 检测轴 20 的端点 54 是否在原来位置上。随着确定端点 54 在原来位置，马达 12 被致动，以带动带螺纹的螺母 14，使带螺纹的轴 20 和活塞 22 运动离开马达 12 到储液室 32 中的一个预定位置。销钉 28 被定位在活塞 22 上的槽 26 中，从而防止活塞 22 转动并允许活塞 22 作线性运动进入储液室 32。活塞 22 排送液体并引起薄膜 48 膨胀到位置 48a（图 1）。被膨胀的薄膜增加储液室 49 内的压力，而且当阀 51 打开，阀 55 关闭时，储液室 49 中的试样液体通过导管 53 被输送到使用点（未显示）。当活塞 22 在储液室 32 内上升到预定高度后，马达 12 反转，改变螺母 14 的转动方向。该转动方向的改变引起轴 20 和活塞 22 朝马达 12 运动，离开储液室 32。活塞离开储液室 32 的运动降低了储液室 32 内的压力，因此薄膜 48 定位如 48b（图 1）所示。当薄膜 48 被如此定位的时候，那么储液室 49 内的压力被降低。阀 55 被打开，阀 51 被关闭，这样与先前从储液室 49 排出的那部分的试样液体同样体积的试样液体可被重新输入储液室 49。然后重复这一循环。

在本发明的第二个实施例中，是当试样液体的污染或本发明的装置退化不成问题时，去掉图 1 和图 2 中的装置的薄膜 48 的情况。

在这个实施例中，仅仅有试样液体就足够了，不再需要液压液体。
该试样液体的输送是靠活塞向试样液体中运动，对试样液体施加增加的压力实现的。试样液体的储液室的再填充是靠活塞运动离开试样液体导致的压力降低来实现的。

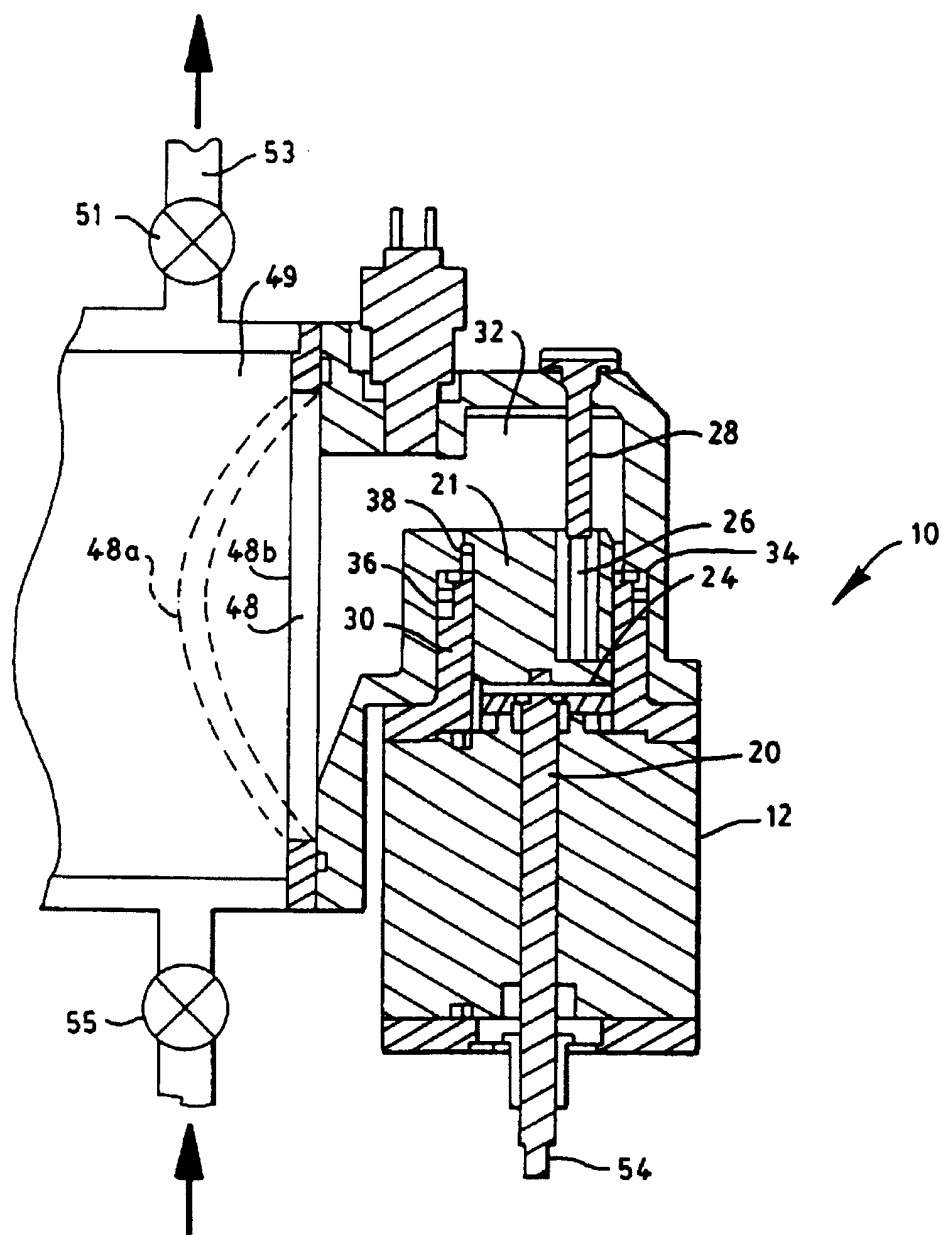


图 1

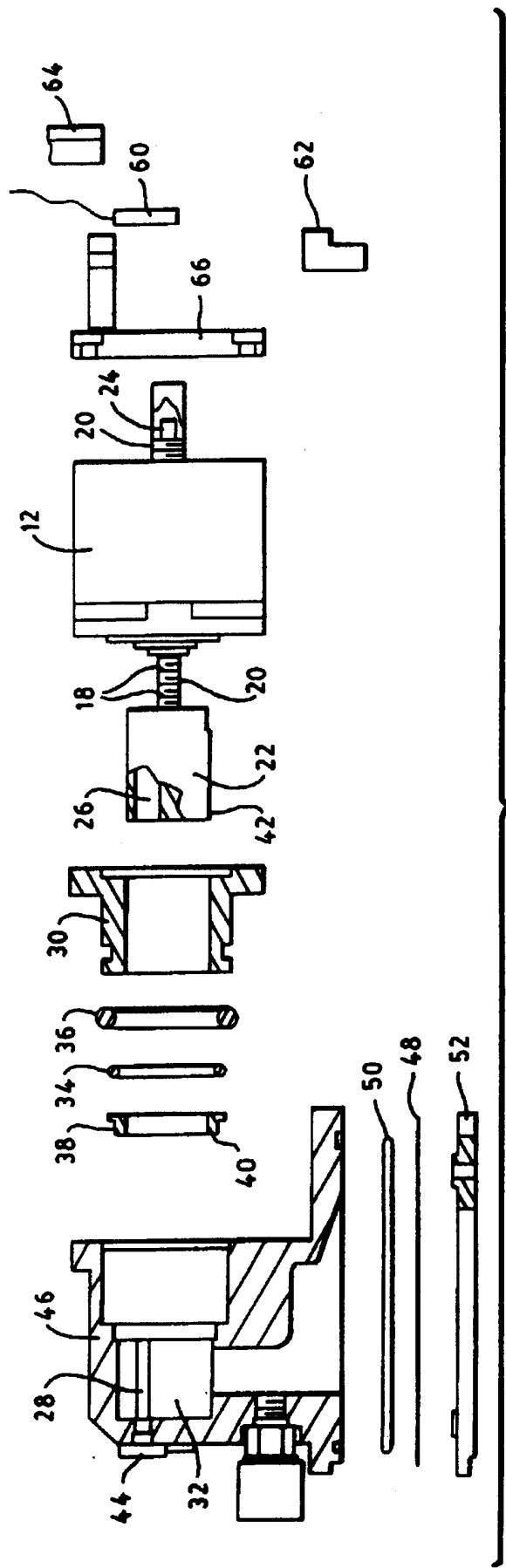


图 2

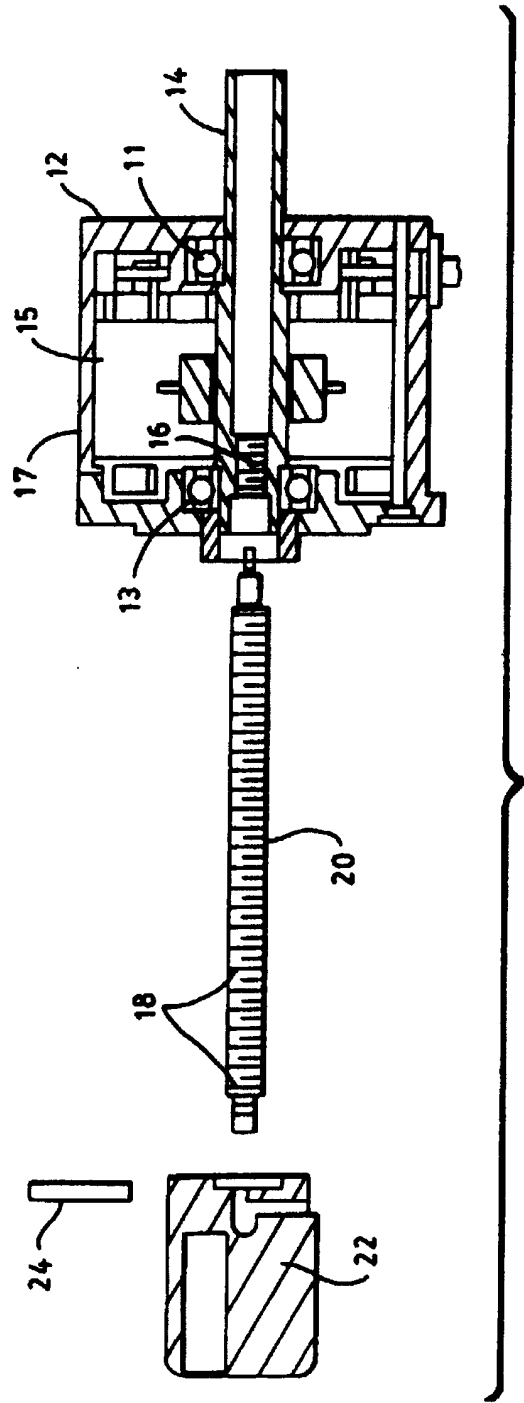


图 3