



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102597748 A

(43) 申请公布日 2012.07.18

(21) 申请号 201080048011.7

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

(22) 申请日 2010.03.31

11105

(30) 优先权数据

09168536.2 2009.08.25 EP

代理人 任宇

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012.04.24

(51) Int. Cl.

G01N 21/85(2006.01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2010/054333 2010.03.31

G01N 33/18(2006.01)

(87) PCT申请的公布数据

W02011/023420 DE 2011.03.03

G01N 1/00(2006.01)

(71) 申请人 哈克兰格有限责任公司

F04B 43/073(2006.01)

地址 德国柏林

F04B 43/14(2006.01)

(72) 发明人 A. 法杰姆 R. 尤思曼 K. 伯戈尔德

F04B 19/00(2006.01)

U. 伦德格林 B. 德海杰

B01L 3/00(2006.01)

F04B 43/04(2006.01)

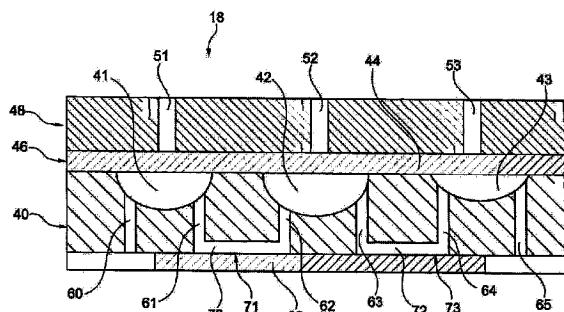
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

带有气动驱动的多腔蠕动泵的水分析装置

(57) 摘要

本发明涉及一种水分析装置(10)，该水分析装置带有气动操纵的多腔室蠕动泵(18)。蠕动泵(18)具有基板(40)，在所述基板(40)的近侧带有多个近侧开口的泵腔室(41-43)；在所述基板(40)的近侧上封闭泵腔室(41-43)的、流体密封并且弹性的泵膜(46)，以及在所述泵膜(46)上的盖板(48)，其中，所述盖板(48)在各泵腔室(41-43)的区域中分别具有一个气动的促动通道(51-53)，所述促动通道可为了操纵泵膜(46)而连接在过压源(30)上。两个泵腔室(41, 42; 42, 43)之间设有分别一个连接通道(71, 73)，所述连接通道在基板(40)的远侧构造为槽(70, 72)，其中，在所述基板(40)的远侧在连接通道-槽(70, 72)的区域中设置单独的槽覆盖件(80)，该槽覆盖件封闭所述连接通道-槽(70, 72)远侧的开口侧。



1. 一种水分析装置 (10), 该水分析装置带有气动操纵的多腔室蠕动泵 (18), 该多腔室蠕动泵具有:

基板 (40), 在所述基板 (40) 的近侧带有一个或多个近侧开口的泵腔室 (41-43);

在所述基板 (40) 的近侧上封闭泵腔室 (41-43) 的、流体密封并且弹性的泵膜 (46), 以及

在所述泵膜 (46) 上的盖板 (48), 其中, 所述盖板 (48) 在泵腔室 (41-43) 的区域中分别具有一个气动的促动通道 (51-53), 所述促动通道可为了操纵泵膜 (46) 连接在过压源 (30) 上, 其特征在于,

两个泵腔室 (41, 42; 42, 43) 之间的连接通道 (71, 73) 在基板 (40) 的远侧构造为槽 (70, 72), 其中, 在所述基板 (40) 的远侧在连接通道 - 槽 (70, 72) 的区域中设置单独的槽覆盖件 (80), 该槽覆盖件封闭所述连接通道 - 槽 (70, 72) 远侧的开口侧。

2. 如权利要求 1 所述的水分析装置 (10), 其中, 所述基板 (40) 是塑料注塑件。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的水分析装置 (10), 其中, 所述槽覆盖件 (80) 是柔性的盖膜。

4. 如权利要求 3 所述的水分析装置 (10), 其中, 所述盖膜是透明的。

5. 如权利要求 1 至 4 之一所述的水分析装置 (10), 其中, 所述基板 (40) 和所述盖膜 (80) 由相同的塑料制成并且具有相同的熔点。

6. 如权利要求 1 至 5 之一所述的水分析装置 (10), 其中, 在所述连接通道 (71, 73) 和泵腔室 (41, 43) 之间分别设置有垂直通道 (61-64), 所述垂直通道垂直于所述连接通道 (71, 73)。

7. 如权利要求 1 至 6 之一所述的水分析装置 (10), 其中, 所述蠕动泵 (18) 是微流路的蠕动泵 (18), 并且泵腔室 (41-43) 的泵容积小于 $10 \mu\text{l}$ 。

8. 如权利要求 1 至 7 之一所述的水分析装置 (10), 其中, 所述水分析装置 (10) 由具有所有电部件的基础模块 (12) 和可更换的筒模块 (14) 组成, 该筒模块具有包含蠕动泵 (18) 在内的全部流体系统。

带有气动驱动的多腔蠕动泵的水分析装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种水分析装置，该水分析装置带有气动操纵的多腔室蠕动泵。

背景技术

[0002] 流体（例如水样、液态的透析液、液态的分析物、喷淋液体等）通过泵输送到水分析装置中。如果分析装置微流路地构造，则蠕动泵是尤其适合的泵类型。这种蠕动泵具有分别多个，优选三个泵腔室，这些腔室被连续填充和排空，以便通过这种方式产生单向的蠕动泵送过程。

[0003] 由 US5593290A 已知一种微流路的多腔蠕动泵，其具有三个泵腔室，所述腔室构造在基板近侧上并且分别由弹性的泵膜封闭。相邻的泵腔室分别通过连接通道相互连接，该连接通道以在近侧开口的槽的形式构造在基板中，所述槽由中间板封闭。中间板在泵腔室的区域中具有相应的通孔。在中间板的近侧设置有弹性的泵膜，在该泵膜上又固定有盖板，该盖板对于每个泵腔室具有一个气动的促动通道。

[0004] 这种蠕动泵的制造及其要求严格，因为基板和中间板必须以小于 0.1mm 的精度相互对齐。为了确保三个泵腔室分别尽可能一致的总容积，中间板由薄膜构成。在薄膜中精确定制造通孔在技术上要求苛刻。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是，创造一种水分析装置，带有可容易制造的气动操纵的多腔蠕动泵。

[0006] 按照本发明，该技术问题通过具有权利要求 1 所述的特征的水分析装置解决。

[0007] 在按本发明的水分析装置中，两个泵腔室之间的连接通道以槽的形式构造在基板的远侧。在连接通道 - 槽的区域内，在基板的远侧设置单独的槽覆盖件，该槽覆盖件封闭连接通道 - 槽远侧的开口侧。现在，槽被置于基板背对泵腔室的侧面上。槽可以通过简单的槽覆盖件封闭。不再需要包括凹槽或孔的中间板。槽覆盖件例如可以是大面积的物体，其覆盖基板的整个远侧。不需要精确定位槽覆盖件，这明显简化了组装。

[0008] 泵由唯一一个泵膜封闭，但当然也可以通过单独的泵膜封闭。

[0009] 按照一种优选的设计构造，基板是塑料注塑件，该基板既具有所有的泵腔室，也具有构造为槽的连接通道。因为基板仅仅在基板的远侧和近侧具有凹槽，所以可以毫无问题地脱模。

[0010] 按照一种优选的设计构造，槽覆盖件是柔性的盖膜。盖膜具有有限的弹性，因此盖膜能够与基板远侧上的不平度相适应。由此避免了由于不平度造成的不密封性，这本来在刚性的槽覆盖件时几乎是不可避免的。通过为槽覆盖件使用柔性的盖膜可以在基板的远侧舍弃高的平坦性。

[0011] 按照一种优选的设计构造，盖膜设计为透明的。盖膜相对激光辐射而言透明，该激光辐射用于焊接盖膜和基板。因此，盖膜的透明性使得盖膜能够通过激光焊接与基板焊接。

因此,能够通过自动并因此廉价的制造方法实现盖膜的可靠地流体密封的固定。

[0012] 按照一种优选的设计构造,基板和盖膜由相同的塑料制成,因此具有相同的熔化温度。因此简化了盖膜与基板通过激光焊接的焊接。

[0013] 优选在基板远侧的连接通道和泵腔室之间分别设置有垂直通道,该垂直通道垂直于连接通道并且分别将泵腔室与连接通道连通。因为垂直通道具有与基板近侧的泵腔室和基板远侧的连接通道 - 槽相同的脱模方向,基板可以毫无困难地通过塑料注塑制造。

[0014] 按照一种优选的设计构造,蠕动泵是微流路的蠕动泵,其中泵腔室的泵容积小于 $10 \mu l$ 。尤其在微流路的蠕动泵中,保持允许的公差在技术上非常苛刻,因此本发明尤其在微流路的蠕动泵中在制造带有这种蠕动泵的水分析装置时导致特别的简化。

[0015] 水分析装置优选由具有所有电部件的基础模块和可更换的筒模块组成,该筒模块具有包含蠕动泵在内的全部流体系统。筒模块可以是一次性用品,其在用完或损坏后被更换并抛弃。

附图说明

[0016] 以下参照附图详细说明本发明的实施例。

[0017] 在附图中示出:

[0018] 图 1 是水分析装置的示意图,所述水分析装置由基础模块和可更换的筒模块构成,在筒模块中布置有气动操纵的多腔蠕动泵,以及

[0019] 图 2 是图 1 中的蠕动泵的纵向剖视图。

具体实施方式

[0020] 在图 1 中以示意概略图示出了过程水分析装置 10,其用于几乎连续地定量检测水 11 中的待检物质。水分析装置 10 当前完全插入要检查的水 11 中,因此构造为所谓的浸入式探测器。水分析装置 10 模块化地构造,并且由具有所有电气部件的基础模块 12 和可更换的筒模块 14 组成,该筒模块具有全部流体系统,所述流体系统当前构造为微流路的。筒模块 14 仅一次性使用,并且在用完或损坏后被更换并处理。

[0021] 筒模块 14 具有载流容器 16,其通过流体导管与气动驱动的多腔蠕动泵 18 的泵入口连通。蠕动泵 18 的泵出口通过流体导管与透析元件 20 连接,待检物在该透析元件中从水 11 中迁移到载流中。

[0022] 透析元件 20 通过流体导管与测量路径 22 连通,其中,在该流体导管的延伸范围中加入试剂,该试剂与要确定的待检物例如发生颜色变化的反应。测量路径 22 配属于基础模块侧的分析装置 24,该分析装置例如可以构造为光度计,并判定在测量路径 22 中流体的消失。接着将流体泵入到废料容器 25 中。

[0023] 蠕动泵 18 的筒模块侧的部分由泵系统 (Pumpmimik) 构成,该泵系统的促动机构布置在基础装置 12 中。促动机构由过压存储器 30 和负压存储器 32、未示出的气动泵和三个电连接的切换阀 34 构成,所述气动泵与过压存储器 30 和负压存储器 32 连通,并且产生所需的过压或负压,所述切换阀或者将过压存储器 30,或者将负压存储器 32 与蠕动泵 18 的对应配设的泵膜连接。

[0024] 在图 2 中详细示出了蠕动泵 18。蠕动泵 18 具有塑料基板 10,该塑料基板在其近

侧具有三个球形凹槽形式的泵腔室 41,42,43, 所述泵腔室在近侧具有开口。在基板 40 的近侧 44 设置有流体密封并且弹性的泵膜 46, 该泵膜封闭三个泵腔室 41,42,43 的开口。泵膜 46 由氟化或部分氟化的弹性体制成, 例如由名称为 Viton 的材料制成, 并且具有 0.1 至 0.4mm 的厚度。泵腔室 21,42,43 也可以备选地分别由一个单独的单个泵膜封闭。这可以由带有边缘侧环形凸起的圆形膜形成。

[0025] 在泵膜 46 的近端, 在泵膜 46 上设置有盖板 48, 其中, 盖板 48 具有三个气动的促动通道 51,52,53, 所述促动通道大致垂直于基板 40 的基面, 分别与相关的泵腔室 41,42,43 对齐并且大致终止在泵腔室开口的中心。

[0026] 从每个泵腔室 41,42,43 横向于基板 40 的基面分别伸出两个垂直通道 60-65 直至基板 40 的远侧。每个泵腔室 41-43 分别具有一个垂直流入通道 60,62,64 和一个垂直流出通道 61,63,65。第一泵腔室 41 的垂直流出通道 61 通过水平连接通道 71 与第二泵腔室 42 的垂直流入通道 42 连接。第二泵腔室 42 的垂直流出通道 63 通过另一水平连接通道 73 与第三泵腔室 42 的垂直流入通道 64 连接。两个连接通道 71,73 分别作为远侧开口的槽 70, 72 构造在基板 40 的远侧上。基板 40 的远侧在连接通道 71,73 的区域内由单独的槽覆盖件 80 覆盖, 该槽覆盖件由柔性的透明盖膜 80 形成, 并且该盖膜在远侧封闭两个连接通道 - 槽 70,72。

[0027] 基板 40 和盖膜 80 由相同的塑料制成, 因此其具有相同的熔点, 并且通过激光焊接或超声波焊接流体密封地相互焊接。作为备选, 也可以考虑热封或热连接 (Thermoboden)。

[0028] 第一泵腔室 41 中的垂直流入通道 60 形成泵入口, 而第三泵腔室 43 的垂直流出通道 65 形成泵出口。

[0029] 通过促动通道 51,52,53 可以通过相应地接通对应配设的切换阀 34 将气动过压施加在泵膜 46 的近端背面上, 使得相关泵腔室 41,42,43 的内含物被排空。通过切换切换阀 34 可以将来自负压存储器 32 的负压施加到泵膜 46 的近端背面上, 使得其回到在图 2 所示的初始位置, 因此相关的泵腔室 41,42,43 被填充。

[0030] 通过填充第一泵腔室 41, 接着在填充第二泵腔室 42 的同时排空第一泵腔室 41 并且接着在填充第三泵腔室 43 的同时排空第二泵腔室 42, 实现流体从泵入口到泵出口的蠕动泵送。

[0031] 过压存储器 30 中的绝对压力大约在 2.0bar, 而负压存储器 32 中的绝对压力大约为 0.5bar。

[0032] 泵腔室 41-43 的最大直径为 1.0 至 5.0mm, 垂直高度为 0.1 至 2.0mm, 因此泵腔室 41-43 具有分别约 1.0 至 10 μ l 的容积。

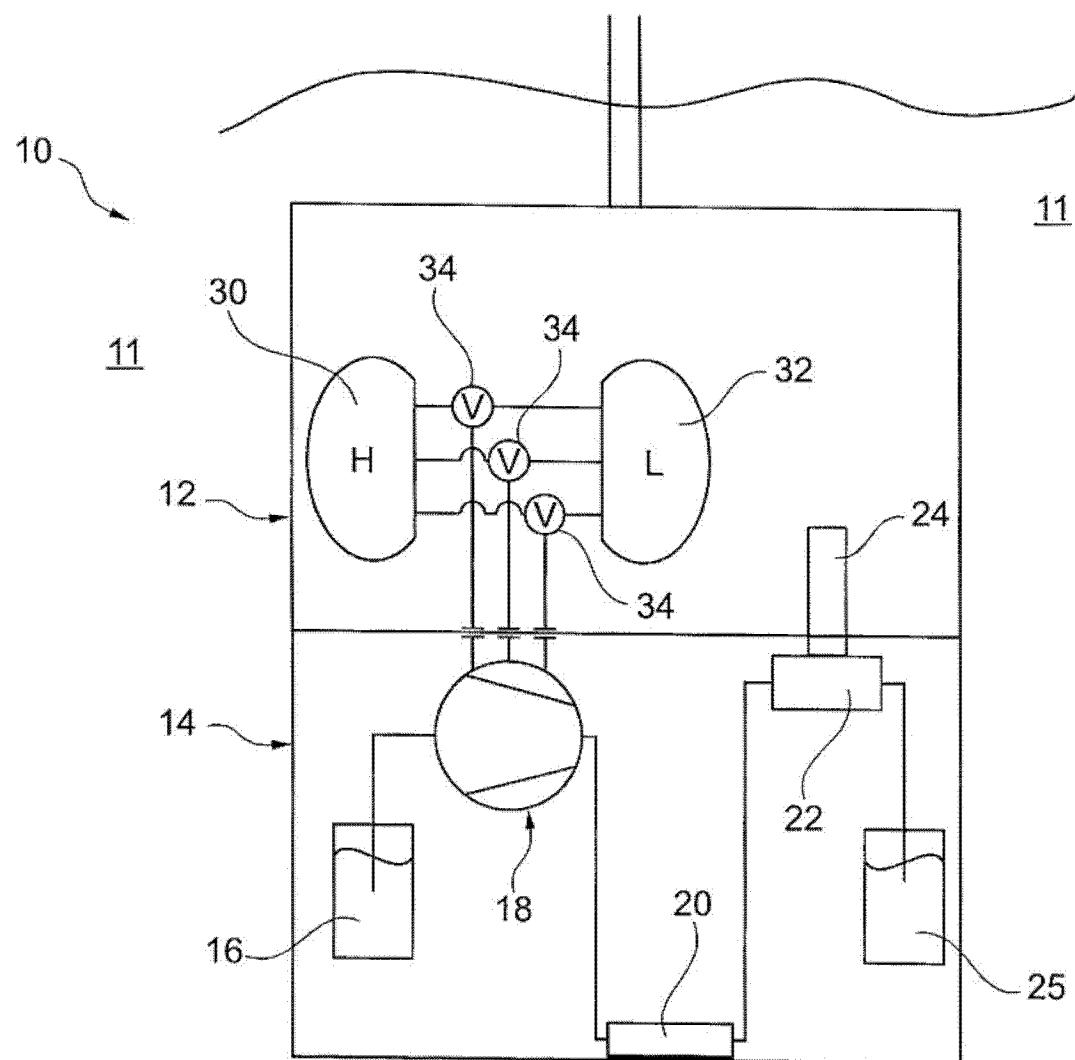


图 1

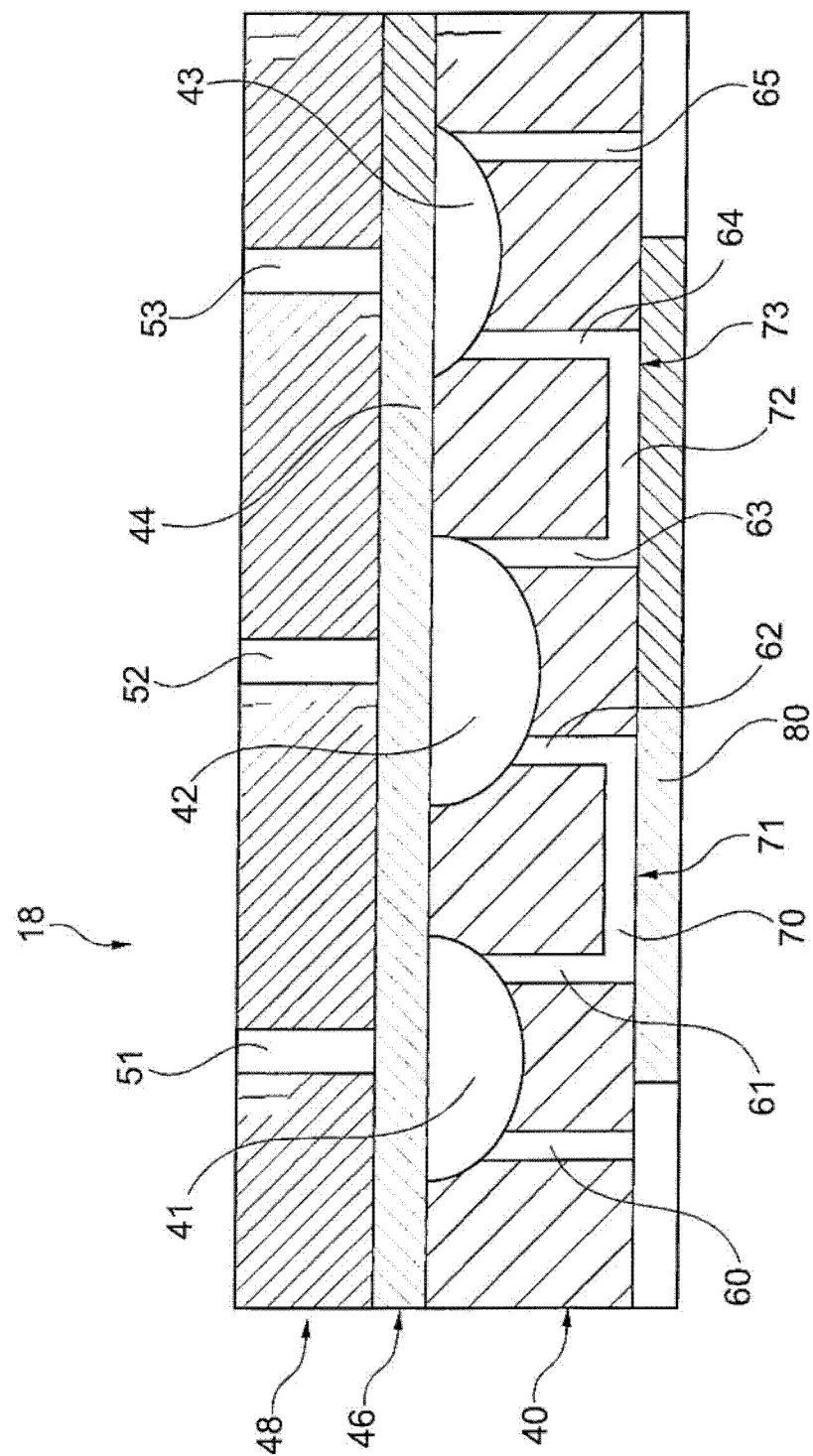


图 2