

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G01N 21/00

G01N 31/22 G01N 15/06

G01N 33/00 G01N 33/48

G01N 1/00 G01N 1/10

B01L 3/00 B01L 11/00

C12M 1/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02804875. X

[43] 公开日 2004 年 4 月 21 日

[11] 公开号 CN 1491355A

[22] 申请日 2002.2.12 [21] 申请号 02804875. X

[30] 优先权

[32] 2001. 2. 12 [33] US [31] 60/268,101

[86] 国际申请 PCT/US02/04124 2002.2.12

[87] 国际公布 WO02/065103 英 2002.8.22

[85] 进入国家阶段日期 2003.8.12

[71] 申请人 免疫公司

地址 美国德拉华州

[72] 发明人 R·L·科卢姆布斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

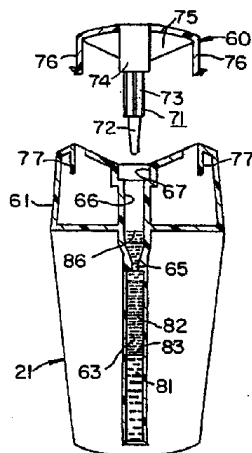
代理人 崔幼平

权利要求书 4 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称 用于容纳光学分析用的样品样本的盒体

[57] 摘要

一种用于保持极少量的测试样品的盒体(21)。该盒体具有测试腔(63)和前腔(66)，测试流体经前腔充入测试腔。该盒体具有止动件(60)，该止动件具有一对密封件(72、74)，并且第一密封件在前腔和测试腔之间密封测试腔入口(65)，而第二密封件密封前腔的口部(67)，以便当止动件就位时，该测试腔封闭，以防止空气和其它致污物进入，该前腔类似地封闭，以防止溢流流体从该测试腔流出。



1. 一种密封一腔以防止在测试液体中夹带空气的方法，其包括：

(a) 设置一具有测试腔和溢流贮存器的分析腔；

(b) 将该分析腔充注到充注线，以使该测试腔被液体完全地充满；

5 (c) 使主密封在该分析腔中就位，以便在该分析腔中的液体体积内形成位于该测试腔和该溢流贮存器之间的密封分界面；

(d) 保持由于使该主密封就位于该溢流贮存器中而发生位移的任何排出的液体；和

(e) 使用第二密封来密封该溢流贮存器，以防止该溢流贮存器中出现空隙并防止该主密封的破裂。

10 2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述的使用液体充注该腔的步骤包括：

将测试液体引入到该腔中的一个步骤，该腔具有的容积足够使该测试腔充注到低于所述充注线的水平面；并且

15 引入缓冲溶液的第二步骤，该缓冲溶液具有的密度不同于充注到该腔的测试液体的密度，所述测试液体和所述缓冲溶液的组合容积足以使所述组合溶液的表面达到所述充注线，所述测试液体和所述缓冲溶液形成的液体分界面位于该测试腔内，在一侧上是缓冲溶液，而在另一侧上是测试液体，

20 所述就位步骤使得缓冲溶液从所述液体分界面的所述一侧位移进入所述溢流贮存器，由此所有所述测试液体保留在测试腔中，并且空气隔绝在该测试腔之外。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述溢流贮存器位于所述测试腔之上，并且该缓冲溶液具有的密度不大于该测试液体的密度，其包括以下步骤：

25 通过一接近所述充注线的并位于该液体分界面之上间隔开的入口，从而将所述溢流贮存器连接到该测试腔上；和

使所述主密封就位于该入口内。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，其包括以下步骤：

30 提供一止动件，该止动件具有接近其远端的主密封元件和接近其近端的第二密封元件；

将该止动件经该溢流贮存器插入，以使该主密封元件就位于该测试

腔和该贮存器之间，该止动件的该远端使液体从测试腔位移进入该贮存器中，以及

随后使该第二密封元件就位，以密封该溢流贮存器。

5. 一种用于密封测试腔以便防止空气夹带在进入该腔的液体中的密封系统，该系统包括：

(a) 具有纵向轴线的测试腔，当液体充入该腔中时该测试腔适于垂直设置，该腔具有在所述测试腔之上的前腔，入口位于所述测试腔和所述前腔之间，以及位于所述入口附近的充注线，所述充注线是由充入所述测试腔的液体的表面确定的；

- 10 (b) 具有第一密封的止动件，该第一密封适于密封地就位于该入口中并封闭该入口，所述止动件具有远端，该远端适于在该第一密封封闭所述入口之前进入该测试腔的入口位于该充注线之下，所述远端的厚度足以使液体经所述入口向上位移并在所述第一密封封闭该入口之前使该液体的表面定位在所述前腔中，由于所述第一密封就位于该入口中
- 15 从而防止空气夹带在该测试腔中；

(c) 所述前腔，该前腔具有一容积以形成溢流贮存器，该溢流贮存器用于容纳由于主密封就位而使液体位移的容积；和

- (d) 在所述前腔中远离该第一密封的第二密封，所述第一和第二密封在其间限定该溢流贮存器，所述第二密封防止任何溢流液体经该第二密封移动出该系统。
- 20

6. 根据权利要求 5 所述的系统，其特征在于，所述测试腔通过该测试腔的顶壁与所述前腔分离，并且所述入口位于所述顶壁内。

7. 根据权利要求 5 所述的系统，其特征在于，所述止动件具有一适于经所述前腔延伸的杆，该杆的远端适于穿过所述测试腔的所述入口，而近端适于定位于所述前腔之上，所述第一密封定位在所述杆上接近该远端，而第二密封定位在所述杆上接近该近端。
- 25

8. 根据权利要求 7 所述的系统，其特征在于，所述入口包括终止于圆柱形通道的渐缩通路，以提供用于所述第一密封的承座，还包括向上的开口部，以提供用于第二密封的承座，所述第一密封在所述杆的远端处包括一探针，该探针适于穿过所述渐缩通路并进入所述圆柱形通道以便密封该入口，而第二密封包括插塞，该插塞适于密封地接合在所述开口部中。
- 30

9. 根据权利要求 8 所述的系统, 其特征在于, 所述圆柱形通道居中地设置在所述测试腔的顶壁中, 并且该圆柱形通道的内径明显小于该测试腔的内尺寸。

10. 根据权利要求 8 所述的系统, 其特征在于, 在探针的远端与插塞之间的距离大于在圆柱形通道与口部之间的距离, 从而在该插塞实现第二密封之前使探针使得该第一密封完整实现。

11. 根据权利要求 10 所述的系统, 其特征在于, 所述口部是插座, 并且所述插塞是与该插座互补的块体。

12. 根据权利要求 10 所述的系统, 其特征在于, 所述杆具有在所述探针和所述插塞之间延伸的肋。

13. 根据权利要求 5 所述的系统, 其特征在于, 所述测试腔具有由不带荧光添加剂的透明塑料制成的纵向侧壁, 使得可对充入测试腔的液体进行光学分析。

14. 根据权利要求 13 所述的系统, 其特征在于, 该测试腔的所述纵向侧壁中的至少一个的平的。

15. 一种容纳测试腔的箱体, 该测试腔用于通过光学观察进行液体样品的光学分析的设备, 所述设备具有用于容纳该箱体的接收器并将该箱体的该测试腔定位在该设备的观察域中, 以便分析在该测试腔中的液体, 该设备具有至少两个定位在该接收器的相对侧上的磁极, 以向该箱体施加磁场所述箱体包括:

由透明材料制成的主体, 该主体适于在所述磁极之间滑动地接合在该设备的该接收器中, 以将该测试腔定位在所述磁极的磁场中, 所述主体具有穹顶形的截面, 其带有适于定位在该设备的观察域中的平的水平承压面;

25 位于所述平的水平承压面之下并具有纵向轴线的测试腔, 当液体充入该腔中时该测试腔适于垂直设置, 该腔具有在所述测试腔之上的前腔, 入口位于所述测试腔和所述前腔之间, 以及位于所述入口附近的充注线, 所述充注线是由充入所述测试腔的液体的表面确定的;

30 具有第一密封的止动件, 该第一密封适于密封地就位于该入口中并封闭该入口, 所述止动件具有远端, 该远端适于在该第一密封封闭所述入口之前进入该测试腔的入口位于该充注线之下, 所述远端的厚度足以使液体经所述入口向上位移并在所述第一密封封闭该入口之前使该液

体的表面定位在所述前腔中，由于所述第一密封就位于该入口中从而防止空气夹带在该测试腔中；

所述前腔，该前腔具有一容积以形成溢流贮存器，该溢流贮存器用于容纳由于主密封就位而使液体位移的容积；和

- 5 在所述前腔中远离该第一密封的第二密封，所述第一和第二密封在其间限定该溢流贮存器，所述第二密封防止任何溢流液体经该第二密封移动出该系统。

16. 根据权利要求 15 所述的箱体，其特征在于，当所述止动件的第一密封就位于该入口中并且该第二密封防止任何溢流液体经该第二密封流出时，所述测试腔具有至少 315 μ l 的容积，并且所述前腔具有至少 95 μ l 的容积。

17. 根据权利要求 15 所述的箱体，其特征在于，所述测试腔具有在 22ml-675 μ l 范围内的容积。

18. 根据权利要求 15 所述的箱体，其特征在于，所述测试腔具有范围在 10-14 平方毫米的截面面积，而该入口具有 2.35mm 的直径。

用于容纳光学分析用的样品样本的箱体

技术领域

- 5 本发明涉及一种具有一腔的箱体，该腔用于容纳用来进行光学分析的样品样本，并且本发明特别应用于这样的箱体，该箱体使得可在不损失任何样本的情况下对少量样本的生物样品进行分析。本发明尤其适于使用显微镜或其它适当的检测器通过使样品在磁场中定位以便在样品中进行目标成分的磁分离从而分析血液。

10 背景技术

- 当对样品进行光学分析时，通常在光学分析之后丢弃该样品。然而，对于稀少的细胞，通常所希望的是，保存该样品以便其它检测或用于其它的程序。在特定程序中，所希望的是，从数量级为 10-100ml 的相对较少的样本中选择样品，并且从这种少量样本中提取的样品的量可能是有限的，这使得避免样品或其主要部分的破坏是特别重要的。同样重要的是，避免样品的污染并且避免导致样品变质或影响分析的状况出现。

样品破坏的一个原因是样品暴露于气泡，气泡不仅导致样品变质，而且气泡的存在还不利地影响样品的光学分析。

- 20 多种装置可用于容纳分析用的样品，但是这些装置没有设计成隔离用于分析的少量样本并保存用于附加检测的样本的收集腔。具体地说，这些装置没有隔绝气泡形式的空气或来自样本腔中的其它形式的空气的收集装置。

- 25 例如，美国专利 5246669 披露了一种用于收集少量样本并将该样本与测试液体混合的采样装置。在该专利中，该装置提供了一种待检测的从较大量的固体或半固体材料中提取少量样本的拾取装置。该装置从剩余物中分离少量样本并隔离该剩余物，以便避免该少量样本或周围空气被污染。该装置没有为检测样本或剩余物提供废物利用，并且没有隔绝气泡形式的空气进入测试液体的措施。

30 发明内容

本发明提供了一种用于样品的光学分析的新的箱体，该箱体具有测试腔，该腔容纳用于后续程序的样品，这使得在该样品的主要部分不损

失的情况下进行样品的光学分析，并使得在不存在气泡和其它致污物的情况下将样品保持在盒体的测试腔中。本发明还提供了一种用于处理样品的新方法，其使得样品存放在用于光学分析的测试腔中，并且没有该样品的主要部分损失的风险，并且没有气泡包含在测试腔中或暴露于其它导致变质的状况的风险。

更具体地说，本发明提供了一种安装在显微镜或其它光学分析设备中的盒体，该盒体以顺序阵列的方式在该设备的观察域中定位目标细胞。

该样品样本与缓冲溶液一起引入到盒体内的测试腔中，其中样品和缓冲溶液的相应性质使得形成一分界面以分离缓冲溶液和样本。该样本腔是细长的，在一端处具有一端口。优选的是，缓冲溶液的密度小于或等于样本的密度，使得当该腔设置成使带端口的端部垂直时，缓冲溶液位于分界面之上，而样本位于分界面之下。在充注该腔的过程中，密度小于缓冲溶液的任何空气或其它致污物向上移动经过缓冲溶液，朝向该腔的上端的端口。该腔设计有前腔，该前腔设置一溢流贮存器，其与测试腔和外界环境均密封。设置一止动件，以便密封前腔的端部，该止动件具有延伸进入分界面之上的缓冲溶液的探针。当止动件与测试腔的端口接合时，该探针使缓冲溶液位移进入前腔。该止动件具有主密封和第二密封，该主密封从前腔封闭测试腔，而第二密封封闭前腔的外侧出口，以防止缓冲溶液从前腔流出。这样该前腔作为溢流接收器。在任何有害的气泡从测试腔移动到前腔之后，第一密封封闭测试腔。其后，第二密封封闭该溢流腔，以保持缓冲溶液防止损失。当止动件就位时，该止动件使得该盒体以一定取向在光学检测设备中操作就位以定位测试腔，以便目标细胞以适当的阵列方式位于该检测设备的检测域内。

附图说明

通过参照附图详细描述了本发明的所有目的，在附图中：

图 1 是用于分析在依据本发明制成的盒体中的测试液体的检测设备的示意图；

图 2 是实施本发明的盒体的正视图，其中止动件保持就位，部分地截取以便示出该止动件与盒体的主体的相互接合；

图 3 是类似于图 2 的视图，其示出了从盒体的主体拆下的止动件；

图 4A 和 4B 是分别沿图 3 的线 4A-4A、4B-4B 截取的截面图；

图 5A、5B、5C 是处于装入位置的盒体的截面图，其示出了盒体主体与止动件配合，以将样品在没有空气的情况下收集在盒体中，图 5A 示出了拆下的止动件，其中样品和缓冲溶液保持在测试腔和前腔中；图 5B 类似于图 5A，其示出了止动件的探针插入到在前腔中的缓冲溶液中，而图 5C 示出了止动件保持就位，以封闭在测试腔与前腔之间的端口和前腔的上端；

图 6 是图 2-5 所示的止动件的透视图；和

图 7 是盒体的放大截面图，其中止动件在操作上与盒体的主体接合。

10 具体实施方式

本发明的盒体特别适于使用在例如美国专利 No. 6013532 所示的检测设备中，该专利于 2000 年 1 月 11 日授权给 Liberti 等人并在由 Arjan G. J. Tibbe 等人撰写的由 Nature Biotechnology 1999 年 12 月出版的第 1210-1213 页名称为 “Optical Tracking and Detection of Immunomagnetically Selected and aligned Cells” 中进行了描述，这两者在此引入作为参考。在该专利的图 1 示意地示出的该设备有效地使例如细胞的目标实体在用于观察、分析或操纵的流体介质中固定不动。目标实体以磁性方式进行标记并沉积在测试腔中，在该测试腔中目标实体通过磁场来操纵，以便在沿测试腔的壁的单层中布置目标实体。对于自动的磁性分离技术的论述包含在美国专利 No. 5985153 中，该专利于 1999 年 11 月 16 日授权给 Gerald J. Dolan 等人，并在由 Arjan G. J. Tibbe 等人撰写的在 Cytometry 43: 31-37 (2001) 中出版的名称为 “Cell Analysis System Based on Immunomagnetic Cell Selection and Alignment Followed By Immunofluorescent Analysis Using Compact Disk Technology” 的论文中进行了描述，这两者在此引入作为参考。

参照图 1，实施本发明的盒体由 21 来表示，该盒体安装在具有一对相对的磁极 22、23 的接收器 20 中，磁极具有形成于其间的间隙。在所示的检测设备中，接收器 20 在该设备的光学系统的路径中水平定位，使该间隙向上，但是对于其它应用场合，该接收器可垂直定位。在图 1 中，磁极 22、23 的下表面朝向间隙是渐缩的，以便施加给该腔的磁场是不均匀的并指向横截于盒体 21 的纵轴线的间隙具有大致垂直梯度效果，以便将腔内的磁响应颗粒推向盒体的大致与该间隙共平面的壁。目

标实体在测试腔的内表面上被收集在顺序的单层中，并且自动观察系统可构形成以便在盒体和观察系统的聚光元件之间提供相对运动，以便跟踪目标实体以用于自动计数，其包括由收集的目标发出的、吸收的、或散射的光的光谱分析。

- 5 图 1 示意所示的系统包括光学跟踪光束分析部件 30，其类似于在视频和数据存储技术领域已知的读取致密光盘所使用的部件。简要地说，一对激光二极管产生平行光束 31、32。一个光束由用于定位和跟踪目标实体的轨迹的分析系统来使用。另一光束用于检测接近定位轨迹的位置出是否存在被收集的目标实体的。在盒体 21 和观察系统的光学元
- 10 件之间的相对运动由机械平移单元 35 来提供，该单元具有一孔 34。分析系统的功能的调整由微处理器（未示出）来提供。跟踪光束 31 由分色镜 36 反射通过孔 34，该跟踪光束 31 通过物镜 37 聚焦在盒体 21 的上表面上。该检测光束 32 由分色镜 37 反射通过分色透镜 36 和物镜 37。

- 由跟踪轨迹和目标实体反射的光由 38 表示，该光经过分色镜 36、
- 15 37 传送到光检测器 39。光检测器 39 产生传送给微处理器的用于该单元 35 的数据信号，以便控制该单元 35 的平移和处理由光检测器 39 提供的数据，以上在美国专利 No. 5985153 中进行了更完整的描述。

- 如上述美国专利 No. 6013532 中所述，盒体 21 还可用于其它的检测设备中，例如显微镜，其中平台设计成容纳该接收器 20，以便将该盒体的
- 20 的表面定位在显微镜的光路径上。如上所述，测试腔的定向可以是水平的、垂直的、或由检测设备的仪器所确定的任何角度。

- 当如图 1 所示地进行定位时，盒体 21 具有穹顶式的主体部分 51，该主体部分在其相对侧上具有向外突出的滑动件 52、53。该滑动件 52、53 设计成滑入在接收器中的导向槽 54、55 中，以便该盒体的穹顶式主
- 25 体部分位于磁极 22、23 的下表面之下。在导向槽 54、55 的中间，接收器具有用于提供经该接收器的底部的光学路径的槽口 56。当盒体在接收器 20 中插入就位时，光学通路与该盒体的纵向中心线对准。该盒体具有用于使得盒体插入到接收器中和从该接收器中取出的操作部分 61。该盒体由非磁性惰性材料形成，例如聚碳酸酯、聚苯乙烯、或带有无荧光
- 30 添加剂的丙烯酸，并且这样成型，即以便提供可操纵进入和离开光学分析系统的光学路径的刚性腔。该盒体在穹顶式部分 51 处具有平的水平承压面 62，并且接收器的主体提供了位于该水平承压面 62 之下的测试

腔 63。当测试腔 63 位于该接收器 20 中时，测试腔 63 沿检测设备的光路径与接收器的孔 56 对准，接收器 20 安装在该检测设备中，因此，水平承压面 62 是光学上透明的，以便提供分析观察表面。

在本发明的示例中，测试腔 63 在远离手柄 61 的远端处是封闭的，
5 并在接近手柄 61 的近端处具有入口 65。入口 65 在近端定位在测试腔 63 的端壁的中心处，以便当盒体垂直设置以便充注时，该入口 65 处于该测试腔 63 的最上部分。盒体的主体设置了前腔 66，在前腔的入口端处具有扩大口部 67。前腔 66 通过入口 65 与测试腔 63 连通。在口部 67 和入口 65 之间前腔 66 设置有以下将详细描述的溢流贮容器。测试腔 63
10 适于由具有探针 72 的插塞 71 来封闭，该探针适于密封地接合在测试腔 63 的入口 65 中。在探针 72 的后部，止动件具有带有肋的杆 73，该杆终止于插塞 74 中，当止动件经前腔 66 完全地插入时该插塞适于密封地接合在口部 67 中。当完全插入时，该插塞封闭前腔 66 的近端。在插塞 74 之外，止动件具有握柄 75 和向内突出的夹持件 76、76，该夹持件在
15 盒体的手柄 61 中在保持元件 77、77 之后接合。

包括探针 72 和插塞 74 的止动件的突出部分包括弹性体材料，例如热塑弹性体（DYNAFLEX®），或其它可分别与入口 65 和口部 67 形成密封的弹性体材料。优选的是，弹性体材料的硬度测定值在 60-90 的范围内。止动件的握柄 75 和夹持件 76 由半刚性的弹性塑料材料制成，例如
20 聚碳酸酯、聚苯乙烯、或丙烯酸，以便使握柄可围绕止动件的轴线扭曲，从而使夹持件 76、76 弯曲以松释它们与保持件的接合。柱塞 60 的该握柄 75 嵌入手柄 62 中，并且通过在保持件 77 后方锁闭的夹持件 76 从而可松释地保持在该嵌入位置中，如图 5C 所示。为了简化操作，所示的弹性溢流孔封闭结构的手柄可由其它封闭件来代替，例如罗纹盖的封闭
25 件。

参照图 1-4A，在所示的光学分析系统中，盒体设置成使其纵向轴线水平，以便该测试腔 63 的平的水平承压面 62 设置在检测设备的观察域内。当充注测试腔 63 时，盒体设置成使其纵向轴线垂直，使前腔 66 位于该测试腔 63 之上。如图 5A-5C 所示，测试液体 81 与缓冲溶液 82 一起引入到测试腔 63 中。缓冲溶液具有的密度小于或等于测试液体的密度，使得在两种液体之间的 83 处具有液体分界面。缓冲溶液的容积足
30 够完全地充注测试腔 63。该充注操作使得测试腔 63 隔绝空气，并且保

留在缓冲溶液中的任何气泡将向上移动，经入口 65 进入前腔 66。在一侧上，即在分界面 83 的上侧上，缓冲溶液充注测试腔 63 柄，而在另一侧上，即在分界面 83 的下侧上，测试液体延伸到测试腔的封闭的底部。如图 5A 所示，在本示例中，进入测试腔的缓冲溶液具有在前腔 66 中接近入口 65 的水平液面 86。

该测试腔的结构和布置确保了气泡与测试腔隔绝并且避免了在单元中积聚的压力。如图 5A-5C 所示，当止动件 60 插入到前腔 66 中时，探针 72 使缓冲溶液位移并使缓冲溶液的表面在前腔中上升，直到探针 72 接触到入口 65。如图所示，入口 65 具有扩大的口部 88 以及在该扩大的口部之下的圆柱形通道 89。此时，缓冲溶液的表面向上位移到升高的充注线 87（图 5C）。止动件的进一步向下移动使得探针 72 的尖端进入入口 65 的该通道 89。当探针 72 与该圆柱形通道 89 接合时，探针实现了第一密封，以便封闭了测试腔 63 与前腔 66 之间的连通状态。将探针 72 进一步插入到入口 65 的圆柱形通道 89 的圆柱形部分中更强化了该密封。因为探针 72 的尖端封闭了圆柱形通道 89，并且在本示例中入口 65 的通道 89 的内径小于测试腔 63 的内尺寸，因此在通道中的缓冲溶液的体积是非常小的，并且探针 72 进入通道 89 的接合状态在实现该第一密封时不会明显增大测试腔 63 中的压力。在顶部处该前腔保持打开，直到插塞 74 进入口部 67，使得前腔保持在周围空气压力下。

本发明的设计可用于任何的分析腔，但是特别是用于为测试体积小
于 1ml 的极少量的样本而设计的分析腔。在所示的实施例中，参照图
4B，在水平承压面 62 之下的测试腔 63 的宽度是大约 3mm，高度是大约
4mm，以便提供了范围为 10-14 平方毫米的截面。长度大约为 30mm。测
试腔 63 的容积应当在 22-675 μ l 的范围内，优选为 315 μ l。入口 65 的直
径在 0.0381-3.18mm 之间，优选为 2.35mm，以便提供大约 10 平方毫米
的流动面积。在入口 65 之外，前腔扩开，在这种情况下扩开到 4.23mm，
并延伸大约 14mm 到达口部 67，在这种情况下口部具有 6.3mm 的宽度。
当插塞完全插入时，前腔 66 的容积优选为 95 μ l。在上壁处的测试腔的
宽度稍微大于入口 65 的通道 89 的直径。尽管在图未示出，但是围绕该
上壁周边的拐角部被削去或斜切，以便避免经测试腔 63 向上移动的任何
气泡的积聚。该斜切相对于入口 65 和测试腔 63 的纵向轴线优选地处于
2-30 度之间。

进一步移动止动件 60 使得插塞 74 在杆 73 的近端处接合在前腔的口部 67 中并实现第二密封，以便封闭前腔的上端。如图 6、7 所示，插塞 74 是矩形的块，以便与插座形式的具有互补矩形形状的口部 67 配合。块 74 由与制成探针相同的塑料材料制成，该材料具有足够的弹性，以便当如图 5C 所示地接合时可实现与口部 67 的良好密封。插塞 74 在插座 67 中的移动不会明显地增大在充注线 87 之上的空气压力。

在入口 65 的圆柱形通道 89 的顶部与形成口部 67 的插座的底部之间的距离小于在探针 72 的尖端与插塞 74 的底部之间的距离，从而确保在插入 74 抵靠插座 67 的底部就位之前探针进入通道 89。这种布置确保了避免在前腔 66 中的任何明显的压力积聚。应当注意，杆 73 具有围绕杆的周向间隔布置的肋 91，以便在肋之间的空间提供足够的空间，以容纳在探针插入到入口的圆柱形部分 89 中的过程中缓冲溶液的位移。形成止动件的塑料的弹性足够使得夹持件 76 偏转与保持元件 77 脱离接合，以便简单地通过围绕盒体的纵向轴线扭转握柄 75 来拆卸该止动件 60。

当夹持件与保持元件 77 接合以保持止动件就位时，空气被限定在第一密封和第二密封之间位于前腔 66 中，并且盒体可在不用担心气泡等影响在测试腔 63 中的液体的光学分析的情况下进行操作。在充注之后，由于测试腔 63 充满液体，盒体可重新定向，以便如图 1-4 所示地使其纵向轴线保持水平使检测设备进行分析。依据分析人员的选择的检测设备的要求，盒体可以以其它定向方式来操作。与测试液体 81 接触的任何缓冲溶液 82 保持在盒体中，或是在测试腔 63 内或是在前腔 66 内，并且几乎没有损失大部分测试液体的任何风险。在充注过程中缓冲溶液在盒体中处于测试液体之上，这确保了测试液体最小程度地暴露于空气，并且减小了测试液体变质或污染的风险。

尽管以上示出了并描述了本发明的特定实施例，但是该实施例并不限定本发明的范围，在后附的权利要求的范围内可对其进行各种改变和变型。

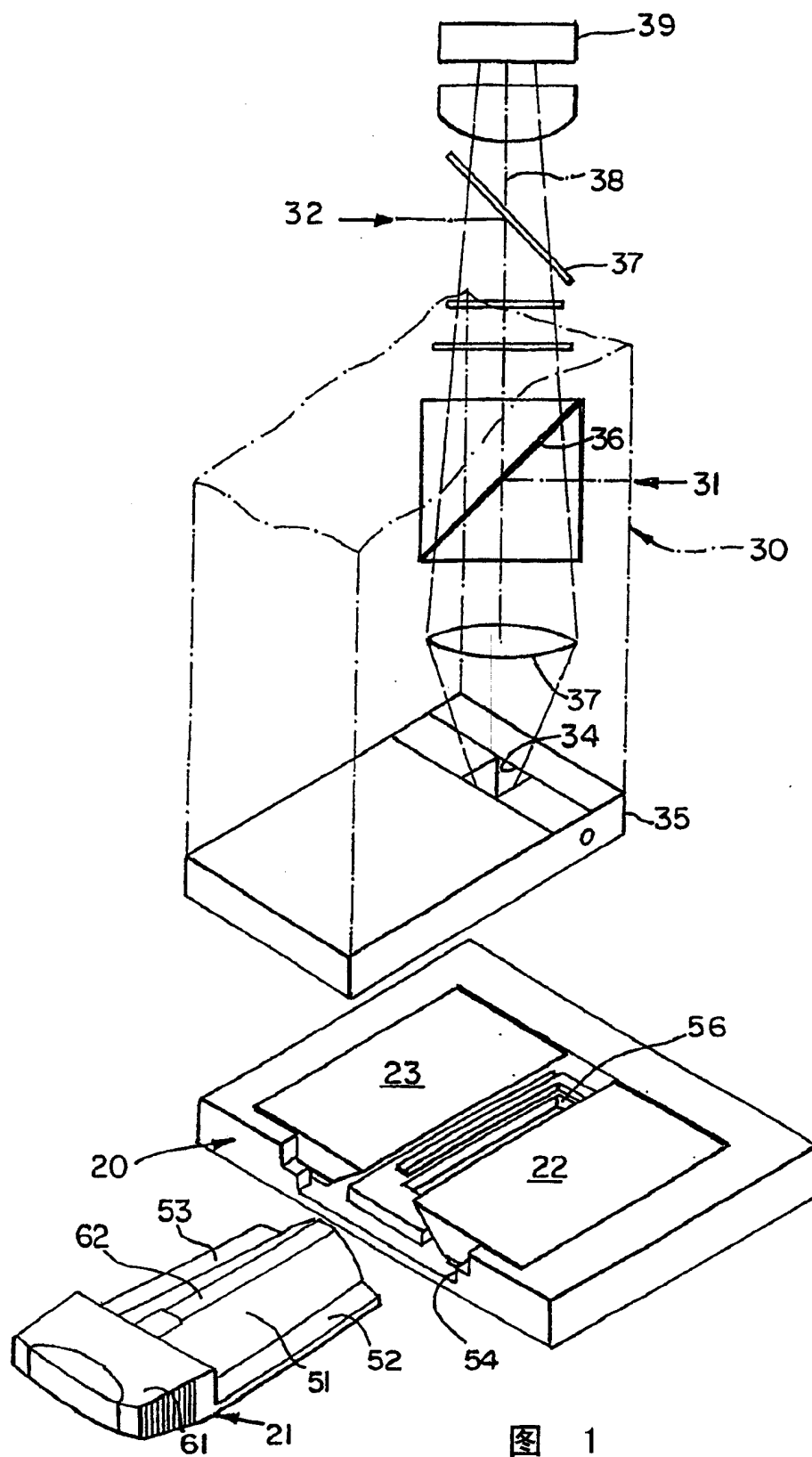


图 1

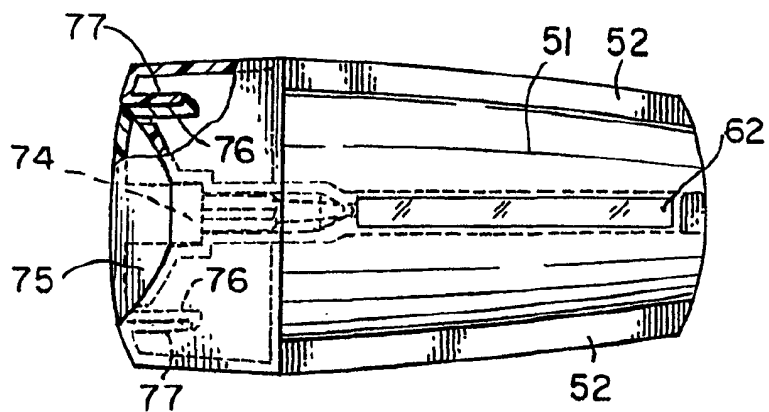


图 2

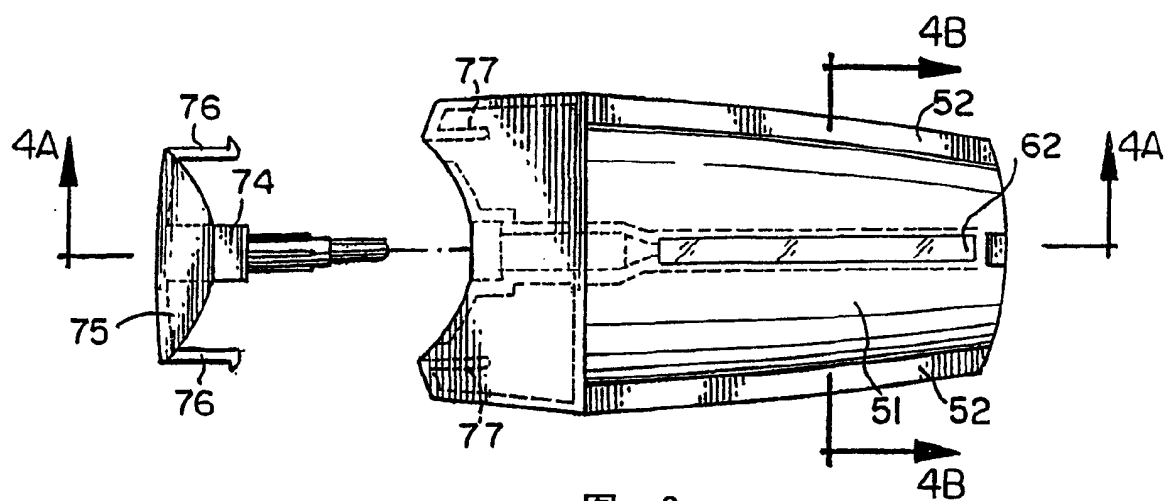


图 3

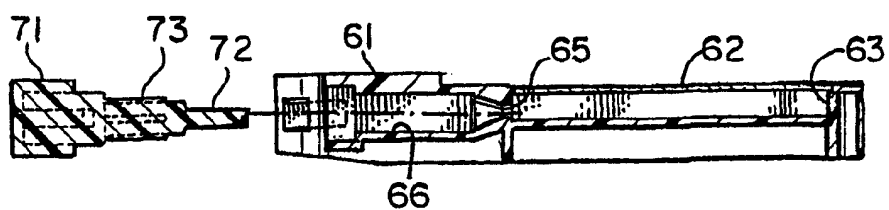


图 4A

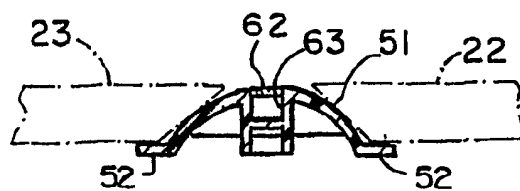


图 4B

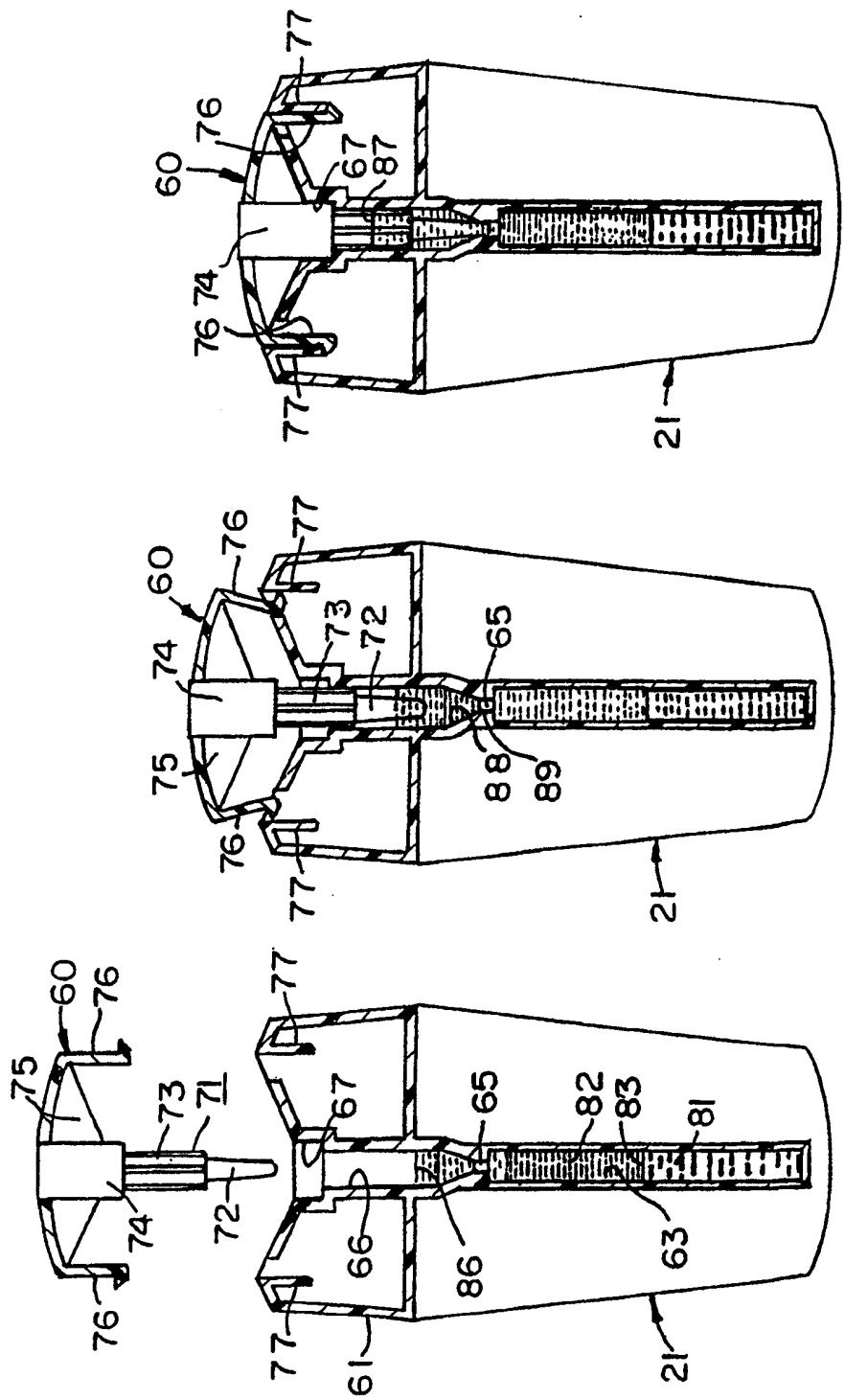


图 5A

图 5B

图 5C

