

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01N 33/52 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910066527.3

[43] 公开日 2009 年 7 月 15 日

[11] 公开号 CN 101482558A

[22] 申请日 2009.2.16

[21] 申请号 200910066527.3

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 发明人 吴一辉 张志强 张 平 王淑荣
刘永顺

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所
代理人 南小平

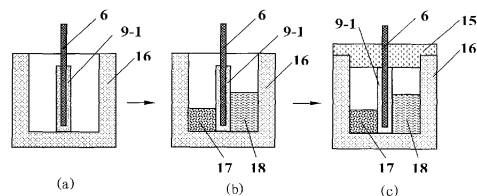
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称

比色杯的多种试剂封装方法

[57] 摘要

本发明公开了比色杯的多种试剂封装方法，以两种试剂的封装方法为例，首先，在比色杯的两通光面之间插入一个与通光面截面形状相同、尺寸略大的隔板组件，将比色杯分为两个部分，该隔板组件是以硬质材料为骨芯嵌入到弹性聚合物中的结构；其次，将两种试剂分别注入比色杯的两个部分；最后，用弹性密封盖将比色杯封闭。使用时，只需转动隔板组件的硬质骨芯，然后取出。本发明制作成本低，操作简单，可省去分析时注入试剂的步骤；选用一次性塑料比色杯，不存在交叉污染问题，大大提高了分析的准确性和效率；本发明应用于手动、半自动、全自动临床生化分析仪和其他需要多种试剂反应的分析仪器中。



1、比色杯的多种试剂封装方法，其特征在于，该方法包括如下步骤：

1) 采用弹性聚合物材料，利用隔板模具（1）和密封盖模具（10）制作隔板组件（9）和密封盖（15）；

2) 将步骤1)制作出的 n 个隔板组件（9）垂直插入到比色杯（16）的非通光面中，使隔板组件（9）与比色杯（16）非通光面的侧壁和底部紧密接触，将比色杯（16）分为 $n+1$ 个部分， $n \geq 1$ ；

3) 将要封装的 $n+1$ 种试剂分别注入到步骤2)所形成的比色杯的 $n+1$ 个部分中；

4) 通过密封盖（15）上的 n 个孔（15-1）将密封盖（15）套在 n 个隔板组件（9）的第一硬质骨芯（6）上，下压密封盖（15）使其与比色杯（16）和隔板组件（9）中的基体（9-1）紧密接触，完成试剂的封装。

2、如权利要求1所述的比色杯的多种试剂封装方法，其特征在于，封装两种试剂的方法包括如下步骤：首先，采用弹性聚合物材料，利用隔板模具（1）和密封盖模具（10）制作一个隔板组件（9）和密封盖（15）；其次，将制作好的隔板组件（9）垂直插入到比色杯（16）的非通光面中央位置，使隔板组件（9）与比色杯（16）非通光面的侧壁和底部紧密接触，将比色杯（16）分为两个部分；然后，将要封装的试剂一（17）与试剂二（18）分别注入到比色杯的两个部分中；最后，通过密封盖（15）中间的孔（15-1）将密封盖（15）套在隔板组件（9）的第一硬质骨芯（6）上，下压密封盖（15）使其与比色杯（16）和隔板组件（9）中的基体（9-1）紧密接触，完成试剂的封装。

3、如权利要求1或2所述的比色杯的多种试剂封装方法，其特征在于，所述的利用隔板模具（1）制作隔板组件（9）的步骤如下：首先，将第一光滑塞块（3）和第二光滑塞块（7）分别用第一螺钉（2）和第二螺钉（8）顶紧固定；其次，将PDMS：凝固剂=10：1的混合物浇注到隔板模具（1）内，填充一半；然后，将第一硬质骨芯（6）放入隔板模具（1）中的第一光滑塞块（3）上用第三螺钉（5）顶紧，再将PDMS：凝固剂=10：1的混合物浇满隔板模具（1），真空脱气后，在120°C环境下固化10分钟；最后，自然冷却至室温，起模。

4、如权利要求1或2所述的比色杯的多种试剂封装方法，其特征在于，所述的利用密封盖模具（10）制作密封盖（15）的步骤如下：首先，将第二硬质骨芯（13）用第四螺钉（11）顶紧固定在支架（14）上；其次，将PDMS：凝固剂=10：1的混合物浇注到密封盖模具（10）内；然后，真空脱气后，在120°C

环境下固化 10 分钟；最后，自然冷却至室温，起模。

5、如权利要求 1 或 2 所述的比色杯的多种试剂封装方法，其特征在于，所述的比色杯（16）材料为聚苯乙烯，所述的第一硬质骨芯（6）的材料为聚碳酸酯或钢片，所述基体（9-1）和密封盖（15）的材料均为 PDMS 有机硅弹性体。

比色杯的多种试剂封装方法

技术领域

本发明涉及生化分析仪技术领域，尤其涉及一种比色杯的多种试剂封装方法。

背景技术

目前，可用于现场和野外检测的生化分析仪主要有干式生化自动分析仪、半自动生化分析仪和微小型生化分析仪。其中，干式生化自动分析仪是使用干试剂条作为固相试剂，虽然使用简单快捷，但是试剂条的制作成本较高；半自动生化分析仪在分析过程中的部分操作（如加样、保温、吸入比色、结果记录等某一步骤）需手工完成，而另一部分操作则可由仪器自动完成；微小型生化分析仪的体积小、重量轻，便于携带，但分析过程大部分需要手工操作完成。半自动、微小型生化分析仪都需要另外携带试剂盒，当检测项目较多时，就显得很不方便。另外，需要在现场或野外环境下手动配制工作液，不仅容易受环境条件的限制，而且操作步骤多，检测效率较低。再者，又因为使用的比色杯一般都是固定的石英比色杯或流动比色杯，所以也存在比色杯或管道的交叉污染。

袋式自动生化分析仪是以试剂袋来代替反应杯和比色杯，每个待测样品在各自的试剂袋内反应并测定，其中，Dimension系列的比色杯在机器内自动制造，自动封口，免冲洗，无污染和比色杯的交叉污染。有的分析仪采用了化学惰性“液囊式技术”（capsule chemistry technology），使用惰性液将样品和试剂同时吸到分析管中，可将不同的分析标本或各种试验项目严格地分立开，互不掺杂，无需用水作为冲洗系统去防止交叉污染。以上这两种生化分析仪虽然能避免交叉污染，但需要和其他自动生化分析仪一样的试剂系统，操作复杂。

发明内容

本发明的目的是提供一种比色杯的多种试剂封装方法，无交叉污染，减少操作步骤，提高检测效率，利于便携式操作。

为了达到上述目的，本发明的技术方案如下：

比色杯的多种试剂封装方法，包括如下步骤：1）采用弹性聚合物材料，利用隔板模具和密封盖模具制作隔板组件和密封盖；2）将步骤1）制作出的n个

隔板组件垂直插入到比色杯的非通光面中，使隔板组件与比色杯非通光面的侧壁和底部紧密接触，将比色杯分为 $n+1$ 个部分， $n \geq 1$ ；3) 将要封装的 $n+1$ 种试剂分别注入到步骤 2) 所形成的比色杯的 $n+1$ 个部分中；4) 通过密封盖上的 n 个孔将密封盖套在 n 个隔板组件的第一硬质骨芯上，下压密封盖使其与比色杯和隔板组件中的基体紧密接触，完成该 n 种试剂的封装。

本发明的有益效果在于：1) 将两种或多种试剂封装在同一比色杯中，省去了预先配制工作液的步骤，不仅提高了检测效率，还降低了检测成本；2) 选用在紫外和可见光区都具有良好透光性的商品化一次性塑料比色杯，不存在交叉污染问题；3) 易于实现批量生产，制作成本低；4) 可应用于手动、半自动、全自动临床生化分析仪和其他需要多种试剂反应的分析仪器中。

附图说明

图 1 为本发明的隔板组件制作模具组装示意图。

图 2 为本发明的密封盖制作模具组装示意图。

图 3 为本发明的两种试剂封装过程示意图。

图 4 为本发明的三种试剂封装过程示意图。

图 5 为本发明的封装两种试剂的比色杯的一种使用方法示意图。

图 6 为本发明的封装两种试剂的比色杯的另一种使用方法示意图。

图中：1、隔板模具，2、第一螺钉，3、第一光滑塞块，4、支架，5、第三螺钉，6、第一硬质骨芯，7、第二光滑塞块，8、第二螺钉，9、隔板组件，9-1、基体，10、密封盖模具，11、第四螺钉，12、辅助支架，13、第二硬质骨芯，14、支架，15、密封盖，15-1、孔，15-2、斜面，(a)、(b)、(c) 是试剂封装的步骤，16、比色杯，17、试剂一，18、试剂二，19、试剂三，20、工作液。

具体实施方式

下面结合附图对本发明做进一步详细地描述：

隔板组件 9 侧壁的粗糙度由其制作模具 1 的粗糙度来控制，本发明的侧壁的粗糙度为 1.6，可以达到良好密封的目的。隔板组件 9 是与比色杯 16 通光面截面形状相同、尺寸略大的弹性隔板，可根据具体的比色杯的截面形状和大小来设计与之相配的隔板。

密封盖 15 密封部分的尺寸也略大于比色杯 16 口部的尺寸，中间的孔 15-1 的个数和位置根据封装试剂的种数而定，孔 15-1 是脱去第二硬质骨芯 13 后形

成的孔；对于起密封作用的四个斜面 15-2，其头部尺寸略小于比色杯 16 口部的尺寸，根部尺寸略大于比色杯 16 口部的尺寸。

本发明的主要结构的材料选择：比色杯 16 是选用市场上已商品化的聚苯乙烯透明比色杯，它在紫外和可见光区都具有良好的透光性，比色杯检测液体积约 200 μ L；隔板组件 9 的第一硬质骨芯 6 和第二硬质骨芯 13 的材料采用聚碳酸酯（PC）或钢片，第一硬质骨芯 6 和第二硬质骨芯 13 的结构完全相同；隔板组件 9 的基体 9-1 和密封盖 15 的材料均采用聚二甲基硅氧烷（PDMS）有机硅弹性体，这种聚合物具有良好的生物兼容性，易成形，表面呈疏水性，不沾试剂。

本发明的具体工艺过程（以封装两种试剂为例）如下：

（1）利用隔板模具 1 制作隔板组件 9 的过程如图 1 所示

a) 将第一光滑塞块 3 和第二光滑塞块 7 分别用第一螺钉 2 和第二螺钉 8 顶紧固定，支架 4 与隔板模具 1 的主体连接；

b) 将聚二甲基硅氧烷（PDMS）：凝固剂=10：1 的混合体浇注到隔板模具 1 的主体内，填充一半，目的是防止有气泡逗留在第一硬质骨芯 6 的表面；

c) 将聚碳酸酯制成的第一硬质骨芯 6 放入隔板模具 1 中的第一光滑塞块 3 上，并用第三螺钉 5 穿过支架 4 将硬质骨芯 6 顶紧；

d) 将聚二甲基硅氧烷（PDMS）：凝固剂=10:1 的混合体浇满隔板模具 1，真空脱气后，在 120°C 环境下固化 10 分钟；

e) 自然冷却至室温，起模，即制得隔板组件 9。

（2）利用密封盖模具 10 制作密封盖 15 的过程如图 2 所示

a) 将聚碳酸酯制成的第二硬质骨芯 13 用第四螺钉 11 穿过辅助支架 12 顶紧固定在支架 14 上，支架 14 与密封盖模具 10 的主体连接，辅助支架 12 与支架 14 连接；

b) 将聚二甲基硅氧烷（PDMS）：凝固剂=10:1 的混合体浇注到密封盖模具 10 的主体内；

c) 真空脱气后，在 120°C 环境下固化 10 分钟；

d) 自然冷却至室温，起模，即制得密封盖 15。

（3）将步骤（1）制作出的隔板组件 9 垂直插入到比色杯 16 非通光面中央位置，使隔板组件 9 与比色杯 16 非通光面的侧壁和底部紧密接触，将比色杯 16 分为两个部分，如图 3 中（a）所示；

(4) 将一定量的试剂一 17 与试剂二 18 分别注入步骤 (3) 所形成的比色杯 16 的两个部分，如图 3 中 (b) 所示；

(5) 如图 3 中 (c) 所示，通过密封盖 15 中间的孔 15-1 将密封盖 15 套在隔板组件 9 的第一硬质骨芯 6 上，下压密封盖 15 使其与比色杯 16 和隔板组件 9 中的基体 9-1 紧密接触，完成两种试剂的封装。

对于三种试剂的封装，则先制作两孔的密封盖，用两个隔板组件插入比色杯中，其余过程与两种试剂的封装过程相同，如图 4 所示。

利用本发明方法封装的多种试剂有两种使用方法：第一种方法如图 5 所示，首先将密封盖 15 沿第一硬质骨芯 6 柄部揭下，再捏住第一硬质骨芯 6 自我旋转约 90° 角，使隔板组件 9 不与比色杯 16 的内壁接触，然后垂直取出，多种试剂开始接触，可借助低精度 1ml 移液器进行混合形成所需要的工作液 20，也可在隔板组件 9 旋转后，使隔板组件 9 在比色杯 16 中搅动进行混合形成所需要的工作液 20 后再取出；第二种方法如图 6 所示，捏住密封盖 15 长度方向上的两端，使其在第一硬质骨芯 6 柄部接触位置断裂，然后继续绕自身旋转约 90° 角，使隔板组件 9 不与比色杯 16 的内壁接触，然后垂直取出，多种试剂开始接触，可借助低精度 1ml 移液器进行混合形成所需要的工作液 20，也可在隔板组件 9 旋转后，使隔板组件 9 在比色杯 16 中搅动进行混合形成所需要的工作液 20 后再取出。

本发明解决了生化分析仪存在的比色杯与试剂针交叉污染问题，同时减少了操作步骤，提高检测效率，利于便携式操作；本发明提供一种将两种或多种试剂封装在同一个比色杯中的方法，省去了现场配制工作液的步骤；选用在紫外和可见光区都具有良好透光性的商品化一次性塑料比色杯，所以不存在交叉污染问题。

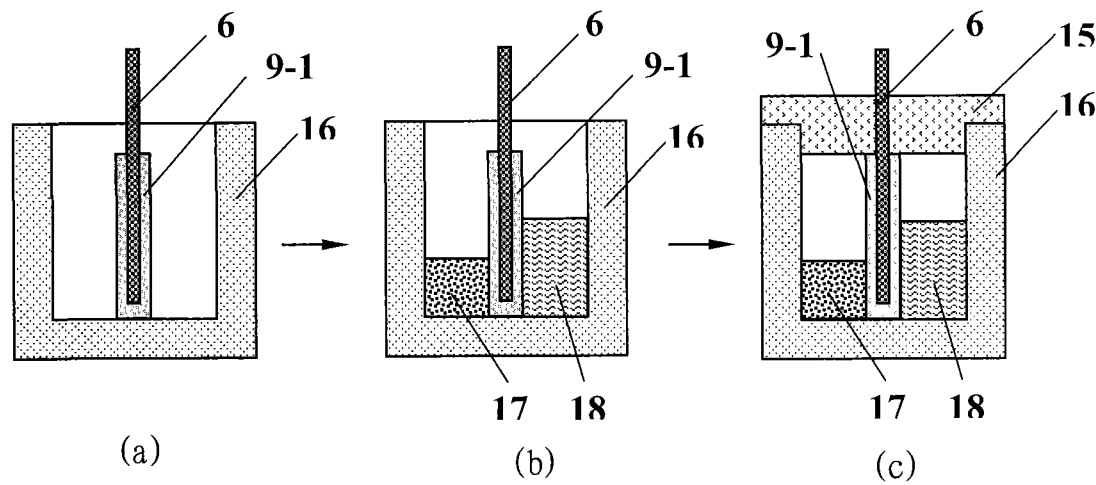
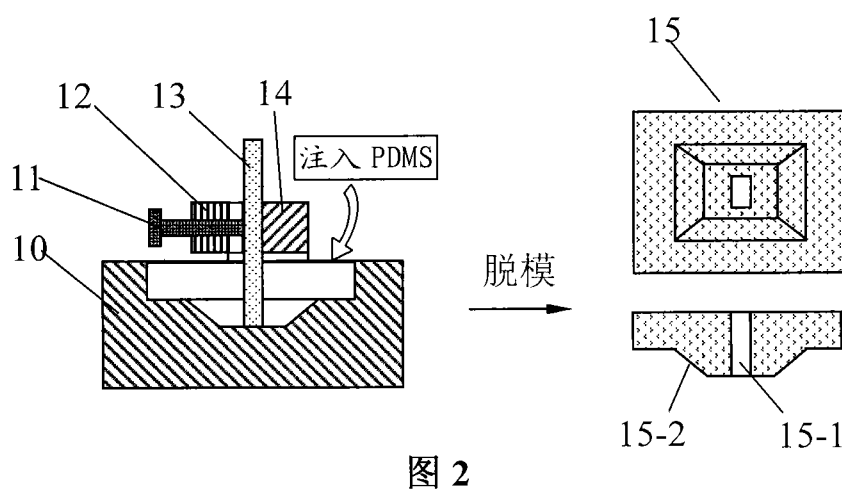
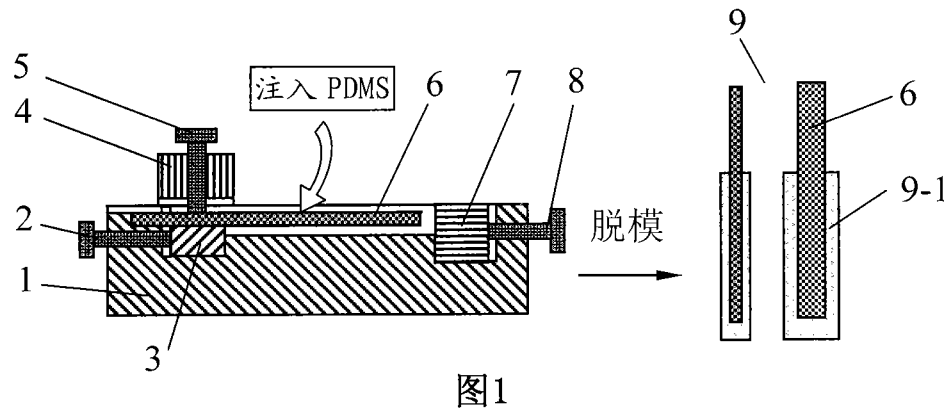


图 3

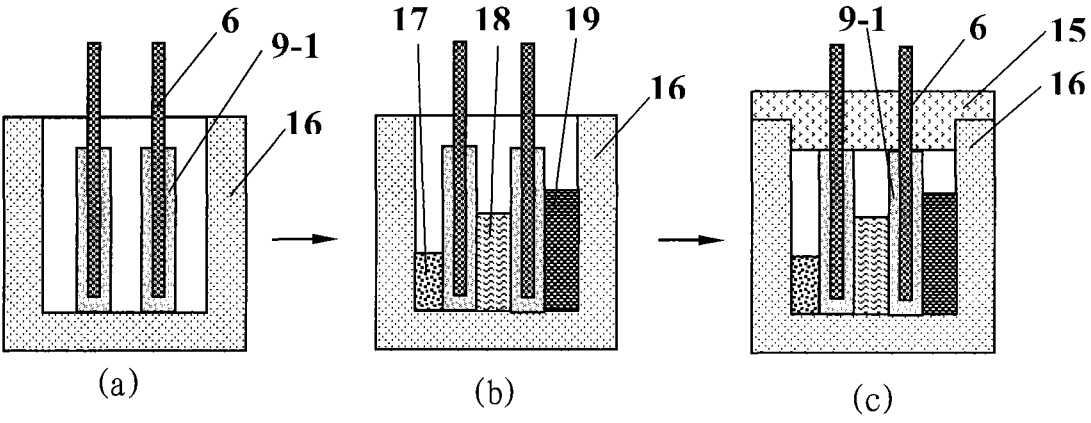


图 4

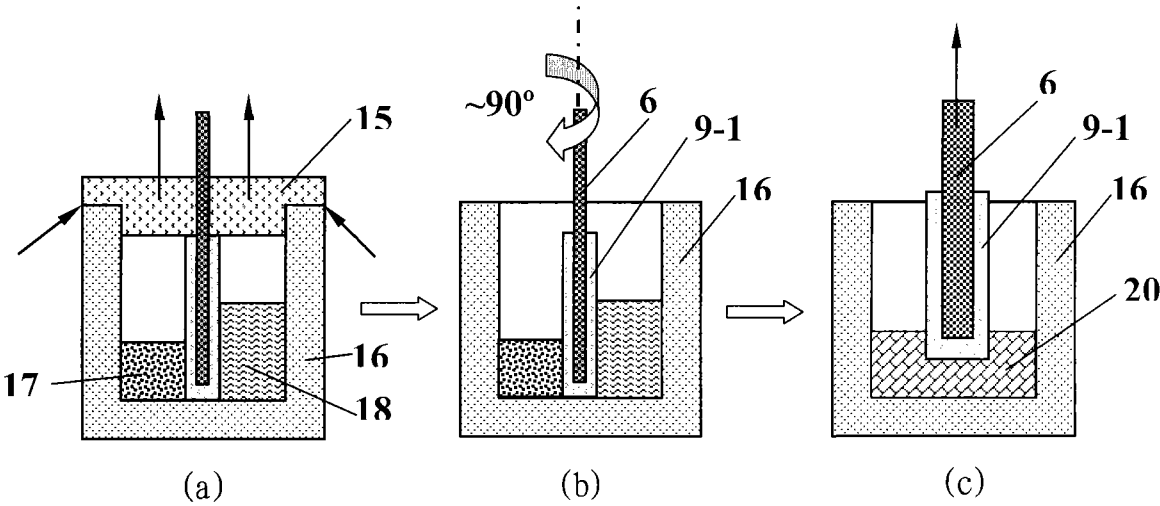


图 5

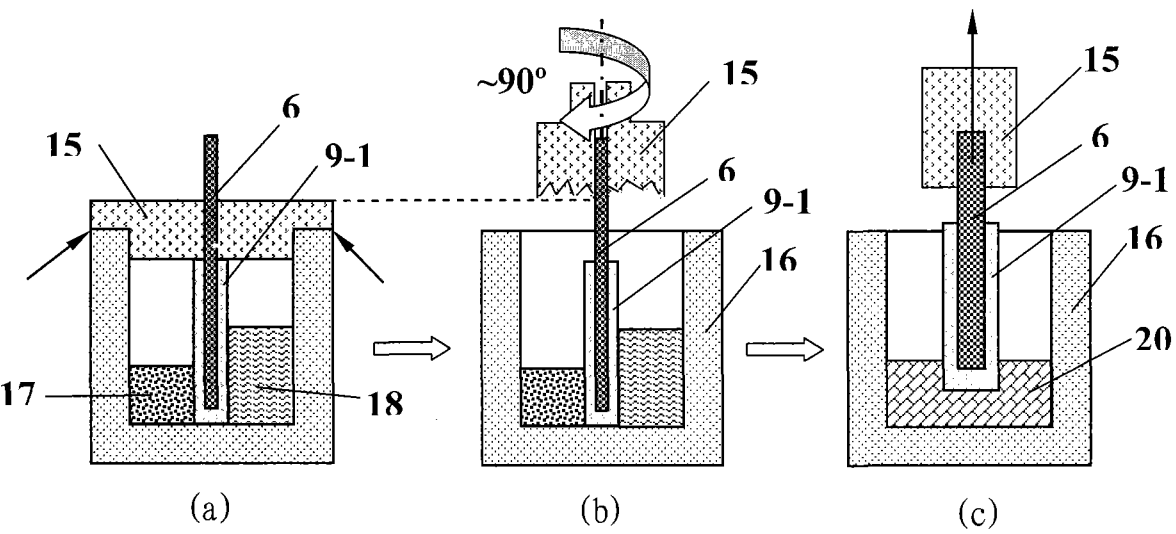


图 6