



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102839111 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201210211765. 0

(22) 申请日 2012. 06. 20

(30) 优先权数据

2011-138674 2011. 06. 22 JP

(73) 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 齐藤祐司 高城富美男

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 金世煜 苗堃

(51) Int. Cl.

G12M 1/00(2006. 01)

G01N 35/10(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2010304443 A1, 2010. 12. 02,

GB 2453585 A, 2009. 04. 15,

CN 101755214 A, 2010. 06. 23,

EP 1905513 A1, 2008. 04. 02,

审查员 刘宝

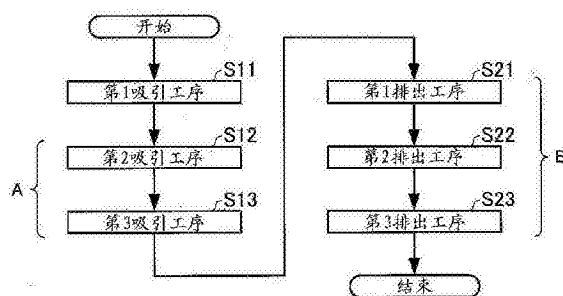
权利要求书6页 说明书22页 附图6页

(54) 发明名称

分注方法

(57) 摘要

本发明提供一种高精度地分注微量液体的分注方法。本发明的分注方法使用管将第1液体从容纳有上述第1液体和第2液体的第1容器分注至第2容器,包含如下工序:第1吸引工序,将上述第2液体吸引至上述管的内部;第2吸引工序,将上述第1液体从上述管的上述一端吸引至上述管的内部;第3吸引工序,将上述第2液体从上述管的上述一端吸引至上述管的内部;第1排出工序,将在上述第3吸引工序中吸引至上述管的内部的上述第2液体从上述管排出至上述第2容器;第2排出工序,将在上述第2吸引工序中吸引至上述管的内部的上述第1液体从上述管排出至上述第2容器;以及第3排出工序,将在上述第1吸引工序中吸引至上述管的内部的上述第2液体的至少一部分从上述管排出至上述第2容器。



1. 一种分注方法,使用管将第 1 液体从容纳有所述第 1 液体和第 2 液体的第 1 容器分注至第 2 容器,其中,第 2 液体不与所述第 1 液体混合且比重小于所述第 1 液体,在第 2 容器中预先容纳有所述第 2 液体,该分注方法包含如下工序:

第 1 吸引工序,将所述第 1 容器中的所述第 2 液体从所述管的一端吸引至所述管的内部;

第 2 吸引工序,将容纳在所述第 1 容器中的所述第 1 液体从所述管的所述一端吸引至所述管的内部,所述管中同时包含第 1 液体和第 2 液体;

第 3 吸引工序,将容纳在所述第 1 容器中的所述第 2 液体从所述管的所述一端吸引至所述管的内部;

第 1 排出工序,将在所述第 3 吸引工序中吸引至所述管的内部的所述第 2 液体排出至所述第 2 容器;

第 2 排出工序,将在所述第 2 吸引工序中吸引至所述管的内部的所述第 1 液体排出至所述第 2 容器中的所述第 2 液体中;以及

第 3 排出工序,将在所述第 1 吸引工序中吸引至所述管的内部的所述第 2 液体的至少一部分排出至所述第 2 容器;

其中,在经过所述第 3 吸引工序后的所述管中,从一端侧按照第 2 液体、第 1 液体、第 2 液体的顺序连续地形成液柱,

所述第 1 排出工序、所述第 2 排出工序、及所述第 3 排出工序在所述管的所述一端的开口被浸泡在所述第 2 容器中的第 2 液体中的状态下进行。

2. 一种分注方法,使用管将第 1 液体和第 3 液体从容纳有所述第 1 液体和第 2 液体的第 1 容器、以及容纳有所述第 2 液体和所述第 3 液体的第 3 容器分注至第 2 容器,其中,所述第 2 液体不与所述第 1 液体混合且比重小于所述第 1 液体,所述第 3 液体不与所述第 2 液体混合且比重大于所述第 2 液体,在第 2 容器中预先容纳有所述第 2 液体,该分注方法包含如下工序:

第 1 吸引工序,将所述第 1 容器中的所述第 2 液体从所述管的一端吸引至所述管的内部;

第 2 吸引工序,将容纳在所述第 1 容器中的所述第 1 液体从所述管的所述一端吸引至所述管的内部,所述管中同时包含第 1 液体和第 2 液体;

第 3 吸引工序,将容纳在所述第 1 容器中的所述第 2 液体从所述管的所述一端吸引至所述管的内部;

第 4 吸引工序,将容纳在所述第 3 容器中的所述第 3 液体从所述管的所述一端吸引至所述管的内部;

第 5 吸引工序,将容纳在所述第 3 容器中的所述第 2 液体从所述管的所述一端吸引至所述管的内部;

第 1 排出工序,将在所述第 5 吸引工序中吸引至所述管的内部的所述第 2 液体排出至所述第 2 容器;

第 2 排出工序,将在所述第 4 吸引工序中吸引至所述管的内部的所述第 3 液体排出至所述第 2 容器;

第 3 排出工序,将在所述第 3 吸引工序中吸引至所述管的内部的所述第 2 液体的一部

分排出至所述第 2 容器；

第 4 排出工序,将在所述第 3 排出工序中残留在管的内部的所述第 2 液体排出至所述第 2 容器；

第 5 排出工序,将在所述第 2 吸引工序中吸引至所述管的内部的所述第 1 液体排出至所述第 2 容器；以及

第 6 排出工序,将在所述第 1 吸引工序中吸引至所述管的内部的所述第 2 液体的至少一部分排出至所述第 2 容器；

其中,在经过所述第 5 吸引工序后的所述管中,从一端侧按照第 2 液体、第 3 液体、第 2 液体、第 1 液体、第 2 液体的顺序连续地形成液柱,

所述第 1 排出工序、所述第 2 排出工序、所述第 3 排出工序、所述第 4 排出工序、所述第 5 排出工序、及所述第 6 排出工序在所述管的所述一端的开口被浸泡在所述第 2 容器中的第 2 液体中的状态下进行。

3. 一种分注方法,使用一端被打开且在另一端连接贮液器的管将第 1 液体和第 3 液体从容纳有所述第 1 液体和第 2 液体的第 1 容器,以及容纳有所述第 2 液体和所述第 3 液体的第 3 容器分注至第 2 容器,其中,所述第 2 液体不与所述第 1 液体混合且比重小于所述第 1 液体,所述第 3 液体不与所述第 2 液体混合且比重大于所述第 2 液体,在第 2 容器中预先容纳有所述第 2 液体,该分注方法包含如下工序：

第 1 吸引工序,将所述第 1 容器中的所述第 2 液体从所述管的所述一端吸引至所述管的内部；

第 2 吸引工序,将容纳在所述第 1 容器中的所述第 1 液体从所述管的所述一端吸引至所述管的内部,所述管中同时包含第 1 液体和第 2 液体；

第 3 吸引工序,将容纳在所述第 1 容器中的所述第 2 液体从所述管的所述一端吸引至所述管的内部；

第 4 吸引工序,将容纳在所述第 3 容器中的所述第 3 液体从所述管的所述一端吸引至所述管的内部；

第 5 吸引工序,将容纳在所述第 3 容器中的所述第 2 液体从所述管的所述一端吸引至所述管的内部；

混合工序,以所述第 5 吸引工序中吸引的所述第 2 液体的至少一部分残留在所述管的内部的方式,将所述管的内部的各液体吸引至所述贮液器,使在所述第 2 吸引工序中吸引至所述管的内部的所述第 1 液体,和在所述第 4 吸引工序中吸引至所述管的内部的所述第 3 液体在所述贮液器内混合而制成第 4 液体,且使在所述第 1 吸引工序、所述第 3 吸引工序以及所述第 5 吸引工序中吸引的所述第 2 液体混合；

第 1 排出工序,将残留在所述管的内部的所述第 2 液体排出至所述第 2 容器；

第 2 排出工序,将所述第 4 液体排出至所述第 2 容器；以及

第 3 排出工序,将在所述混合工序中混合的所述第 2 液体的至少一部分排出至所述第 2 容器；

其中,在经过所述第 5 吸引工序后的所述管中,从一端侧按照第 2 液体、第 3 液体、第 2 液体、第 1 液体、第 2 液体的顺序连续地形成液柱,

所述第 1 排出工序、所述第 2 排出工序、及所述第 3 排出工序在所述管的所述一端的开

口被浸泡在所述第 2 容器中的第 2 液体中的状态下进行。

4. 一种分注方法,使用管将第 1 液体从容纳有所述第 1 液体和第 2 液体的第 1 容器分注至容纳有第 3 液体的第 2 容器,其中,所述第 2 液体不与所述第 1 液体混合且比重小于所述第 1 液体,所述第 3 液体不与所述第 1 液体混合而与所述第 2 液体混合,该分注方法包含如下工序:

第 1 吸引工序,将所述第 1 容器中的所述第 2 液体或所述第 2 容器中的所述第 3 液体从所述管的一端吸引至所述管的内部;

第 2 吸引工序,将容纳在所述第 1 容器中的所述第 1 液体从所述管的所述一端吸引至所述管的内部,所述管中同时包含第 1 液体和第 2 液体,或者同时包含第 1 液体和第 3 液体;

第 3 吸引工序,将容纳在所述第 1 容器中的所述第 2 液体从所述管的所述一端吸引至所述管的内部;

第 1 排出工序,将在所述第 3 吸引工序中吸引至所述管的内部的所述第 2 液体排出至所述第 2 容器;

第 2 排出工序,将在所述第 2 吸引工序中吸引至所述管的内部的所述第 1 液体排出至所述第 2 容器;以及

第 11 排出工序,将在所述第 1 吸引工序中吸引至所述管的内部的所述第 2 液体或所述第 3 液体的至少一部分排出至所述第 2 容器;

其中,在经过所述第 3 吸引工序后的所述管中,从一端侧按照第 2 液体、第 1 液体、第 2 液体的顺序,或者按照第 2 液体、第 1 液体、第 3 液体的顺序连续地形成液柱,

所述第 1 排出工序、所述第 2 排出工序、及所述第 3 排出工序在所述管的所述一端的开口被浸泡在所述第 2 容器中的第 3 液体中的状态下进行。

5. 根据权利要求 4 所述的分注方法,其中,所述第 3 液体具有导电性。

6. 根据权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的分注方法,其中,所述第 2 液体具有导电性。

7. 根据权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的分注方法,其中,所述管的至少内壁具有疏水性。

8. 根据权利要求 6 所述的分注方法,其中,所述管的至少内壁具有疏水性。

9. 一种分注装置,具备:

工作台,能够载置第 1 容器和与所述第 1 容器不同的第 2 容器,所述第 1 容器容纳有第 1 液体和第 2 液体,所述第 2 液体不与所述第 1 液体混合且比重小于所述第 1 液体,在第 2 容器中预先容纳有所述第 2 液体,

管,能够吸引所述第 1 液体和所述第 2 液体;

控制单元,控制所述管的动作;

其中,在所述第 1 容器和所述第 2 容器被载置在所述工作台上的情况下,

所述控制单元将被容纳在所述第 1 容器中的所述第 2 液体吸引至所述管的内部后,将被容纳在所述第 1 容器中的所述第 1 液体吸引至所述管的内部,使所述管中同时包含第 1 液体和第 2 液体,吸引所述第 1 液体后,将被容纳在所述第 1 容器中的所述第 2 液体吸引至所述管的内部,使被吸引至所述管的内部的所述第 1 液体和所述第 2 液体排出至所述第 2 容器;

其中,在将被容纳在所述第1容器中的所述第2液体吸引至所述管的内部后的所述管中,从一端侧按照第2液体、第1液体、第2液体的顺序连续地形成液柱,

使被吸引至所述管的内部的所述第1液体和所述第2液体排出至所述第2容器时,在所述管的所述一端的开口被浸泡在所述第2容器中的第2液体中的状态下进行。

10. 一种分注装置,具备:

工作台,能够载置第1容器、第3容器以及与所述第1容器和第3容器不同的第2容器,所述第1容器容纳有第1液体和第2液体,所述第2液体不与所述第1液体混合且比重小于所述第1液体,所述第3容器容纳有所述第2液体和第3液体,所述第3液体不与所述第2液体混合且比重大于所述第2液体,在第2容器中预先容纳有所述第2液体,

管,能够吸引所述第1液体、所述第2液体以及所述第3液体;

控制单元,控制所述管的动作;

其中,在所述第1容器、所述第2容器以及所述第3容器被载置在所述工作台上的情况下,

所述控制单元将所述第1容器中的所述第2液体吸引至所述管的内部,将被容纳在所述第1容器中的所述第1液体吸引至所述管的内部,使所述管中同时包含第1液体和第2液体,将被容纳在所述第1容器中的所述第2液体吸引至所述管的内部,将被容纳在所述第3容器中的所述第3液体吸引至所述管的内部,将被容纳在所述第3容器中的所述第2液体吸引至所述管的内部,使被吸引至所述管的内部的所述第1液体、所述第2液体以及所述第3液体排出至所述第2容器;

其中,在将被容纳在所述第3容器中的所述第2液体吸引至所述管的内部后的所述管中,从一端侧按照第2液体、第3液体、第2液体、第1液体、第2液体的顺序连续地形成液柱,

使被吸引至所述管的内部的所述第1液体、所述第2液体以及所述第3液体排出至所述第2容器时,在所述管的所述一端的开口被浸泡在所述第2容器中的第2液体中的状态下进行。

11. 一种分注装置,具备:

工作台,能够载置第1容器、第3容器以及与所述第1容器和第3容器不同的第2容器,所述第1容器容纳有第1液体和第2液体,所述第2液体不与所述第1液体混合且比重小于所述第1液体,所述第3容器容纳有所述第2液体和第3液体,所述第3液体不与所述第2液体混合且比重大于所述第2液体,在第2容器中预先容纳有所述第2液体,

管,一端被打开且在另一端连接有贮液器,能够吸引所述第1液体、所述第2液体以及所述第3液体;

控制单元,控制所述管的动作;

其中,在所述第1容器、所述第2容器以及所述第3容器被载置在所述工作台上的情况下,

所述控制单元将所述第1容器中的所述第2液体从所述管的所述一端吸引至所述管的内部,将被容纳在所述第1容器中的所述第1液体从所述管的所述一端吸引至所述管的内部,使所述管中同时包含第1液体和第2液体,将被容纳在所述第1容器中的所述第2液体从所述管的所述一端吸引至所述管的内部,将被容纳在所述第3容器中的所述第3液体从

所述管的所述一端吸引至所述管的内部,将被容纳在所述第 3 容器中的所述第 2 液体从所述管的所述一端吸引至所述管的内部,以在所述管的内部残留所述第 2 液体的至少一部分的方式,将所述管的内部的各液体吸引至所述贮液器后,将所述各液体在所述贮液器内混合,使在所述管的内部残留的所述第 2 液体以及被混合的液体排出至所述第 2 容器;

其中,在将被容纳在所述第 3 容器中的所述第 2 液体吸引至所述管的内部后的所述管中,从一端侧按照第 2 液体、第 3 液体、第 2 液体、第 1 液体、第 2 液体的顺序连续地形成液柱,

使在所述管的内部残留的所述第 2 液体以及被混合的液体排出至所述第 2 容器时,在所述管的所述一端的开口被浸泡在所述第 2 容器中的第 2 液体中的状态下进行。

12. 一种分注装置,具备:

工作台,能够载置第 1 容器和第 2 容器,所述第 1 容器容纳有第 1 液体和第 2 液体,所述第 2 液体不与所述第 1 液体混合且比重小于所述第 1 液体,所述第 2 容器容纳有第 3 液体,所述第 3 液体不与所述第 1 液体混合而与所述第 2 液体混合,

管,能够吸引所述第 1 液体、所述第 2 液体以及所述第 3 液体;

控制单元,能够控制所述管的动作;

其中,在所述第 1 容器和所述第 2 容器被载置在所述工作台上的情况下,

所述控制单元将所述第 1 容器中的所述第 2 液体吸引至所述管的内部,将被容纳在所述第 1 容器中的所述第 1 液体吸引至所述管的内部,使所述管中同时包含第 1 液体和第 2 液体,将被容纳在所述第 1 容器中的所述第 2 液体吸引至所述管的内部,使被吸引至所述管的内部的所述第 1 液体和所述第 2 液体排出至所述第 2 容器;

其中,在将被容纳在所述第 1 容器中的所述第 2 液体吸引至所述管的内部后的所述管中,从一端侧按照第 2 液体、第 1 液体、第 2 液体的顺序连续地形成液柱,

使被吸引至所述管的内部的所述第 1 液体和所述第 2 液体排出至所述第 2 容器时,在所述管的所述一端的开口被浸泡在所述第 2 容器中的第 3 液体中的状态下进行。

13. 一种分注装置,具备:

工作台,能够载置第 1 容器和第 2 容器,所述第 1 容器容纳有第 1 液体和第 2 液体,所述第 2 液体不与所述第 1 液体混合且比重小于所述第 1 液体,所述第 2 容器容纳有第 3 液体,所述第 3 液体不与所述第 1 液体混合而与所述第 2 液体混合,

管,能够吸引所述第 1 液体、所述第 2 液体以及所述第 3 液体;

控制单元,能够控制所述管的动作;

其中,在所述第 1 容器和所述第 2 容器被载置在所述工作台上的情况下,

所述控制单元将所述第 2 容器中的所述第 3 液体吸引至所述管的内部,将被容纳在所述第 1 容器中的所述第 1 液体吸引至所述管的内部,使所述管中同时包含第 1 液体和第 3 液体,将被容纳在所述第 1 容器中的所述第 2 液体吸引至所述管的内部,使被吸引至所述管的内部的所述第 1 液体、所述第 2 液体以及所述第 3 液体排出至所述第 2 容器;

其中,在将被容纳在所述第 1 容器中的所述第 2 液体吸引至所述管的内部后的所述管中,从一端侧按照第 2 液体、第 3 液体、第 2 液体、第 1 液体、第 2 液体的顺序连续地形成液柱,

使被吸引至所述管的内部的所述第 1 液体、所述第 2 液体以及所述第 3 液体排出至所

述第 2 容器时,在所述管的所述一端的开口被浸泡在所述第 2 容器中的第 3 液体中的状态下进行。

14. 根据权利要求 9 ~ 13 中任一项所述的分注装置,其中,具备支撑所述管的支撑体。

15. 根据权利要求 14 所述的分注装置,其中,具备使所述工作台和所述支撑体中的任一方移动的移动机构。

16. 根据权利要求 9 ~ 13 中任一项所述的分注装置,其中,具备能够将压力施加至所述管的内部的泵。

17. 根据权利要求 9 ~ 13 中任一项所述的分注装置,其中,具备能够吸引所述管的内部的泵。

分注方法

[0001] 本申请要求于 2011 年 6 月 22 日提交的日本专利申请 No. 2011-138674 的优先权，在此以参考的方式并入其全部内容。

技术领域

[0002] 本发明涉及液体的分注方法。

背景技术

[0003] 在生物化学领域中，确立了 PCR (Polymerase Chain Reaction: 聚合酶链反应) 的技术。最近，PCR 法中的扩增精度、检测灵敏度提高，变得能够将极微量的试样 (DNA 等) 进行扩增、检测、分析。

[0004] 由于用于 PCR 的试样、试剂通常稀少且高价，因此从费用和效率方面考虑，PCR 反应液的量 (体积) 越小越优选。因此，期望能够尽可能减小 PCR 反应液的液量而进行操作的方法。

[0005] 作为操作微量液体的方法的例子，在日本特开 2004-025148 号公报中公开了将作为对象的液体用不与该液体混和而相互分离的送液用液体在细管中进行转移的方法。另外，在日本特开 2007-175002 号公报中公开了作为基因分析装置的使 PCR 反应液在流路内移动而进行 PCR 的装置及其使用方法。

[0006] 在上述现有技术文献中公开的方法是将作为对象的液体以比 $0.5 \mu\text{L}$ (微升) 大的体积进行操作的方法。因此，成为对象的液体本身被另行更加大规模地制备。因此，成为对象的液体的制备例如可以使用市售的设备、实验器具进行。

[0007] 但是，特别是在最近的 PCR 中，由于微量反应的技术提高、低成本化的需求倍增，要求以 $1 \mu\text{L}$ 左右的体积制备成为对象的液体。这种情况下，有必要将纳升 (nL) 级 (不足 $1 \mu\text{L}$) 的试样、试剂的溶液以精确的体积进行计量、送液等而进行操作，但是在为现有文献所公开的方法等中使用的以往的分注方法时，难以进行精密的操作。例如，即便在使用被认为比较精密的手动移液管的情况下，若液体的体积不足 $0.2 \mu\text{L}$ ，则也难以高精度地进行计量、送液、分注。

[0008] 另外，微升或纳升级 (不足 $100 \mu\text{L}$) 的微量液体存在在计量、分注等作业中液体的一部分蒸发的情况，还存在液量变动或溶质浓度变动这样的问题。

发明内容

[0009] 本发明是鉴于上述课题而作出的，其几个方式的目的之一在于提供高精度地分注微量液体的分注方法。

[0010] 本发明是为了解决上述课题中的至少一部分而作出的，能够以以下方式或者应用例实现。

[0011] 应用例 1: 本发明涉及的分注方法的一个方式是使用管将第 1 液体从容纳有上述第 1 液体和第 2 液体的第 1 容器分注至第 2 容器的分注方法，其中，第 2 液体不与上述第 1

液体混和且比重小于上述第 1 液体,该方法包含如下工序:第 1 吸引工序,将上述第 2 液体从上述管的一端吸引至上述管的内部;第 2 吸引工序,将容纳在上述第 1 容器中的上述第 1 液体从上述管的上述一端吸引至上述管的内部;第 3 吸引工序,将容纳在上述第 1 容器中的上述第 2 液体从上述管的上述一端吸引至上述管的内部;第 1 排出工序,将在上述第 3 吸引工序中吸引至上述管的内部的上述第 2 液体排出至上述第 2 容器;第 2 排出工序,将在上述第 2 吸引工序中吸引至上述管的内部的上述第 1 液体排出至上述第 2 容器中的上述第 2 液体中;以及第 3 排出工序,将在上述第 1 吸引工序中吸引至上述管的内部的上述第 2 液体的至少一部分排出至上述第 2 容器。

[0012] 根据本应用例的分注方法,第 1 液体在由第 1 容器容纳的状态下以及在吸引工序和排出工序中为由第 2 液体密封的状态,因此难以与气相(大气等)接触。即,根据本应用例的分注方法,第 1 液体在从第 1 容器被分注至第 2 容器时,在与第 2 液体接触的状态下进行操作,因此难以与大气等接触。因此,抑制构成成分从第 1 液体蒸发到气相、水等其它物质从气相混入第 1 液体。由此,可抑制减小第 1 液体的溶剂和溶质的浓度变动,能够进行精确的分注。

[0013] 另外,根据本应用例的分注方法,在第 2 排出工序中,第 1 液体被排出至第 2 液体中。因此,在第 2 排出工序中,第 1 液体难以残存于管内或者管的一端附近。因此,能够高精度地将第 1 液体从第 1 容器分注至第 2 容器。

[0014] 这里,在本说明书中,所谓分注是指将液体分成规定量而从某个容器转移到其它容器。就分注的用语而言,在生物化学领域可由本领域技术人员所理解,在英语中与“dispense”相当。应予说明,进行分注的器具被称作分注器等,在英语中被称作“dispenser”。另外,本发明所涉及的分注方法不限于生物化学领域,而能够适用于化学、药学、生物学、工程学等广泛的领域。另外,在本说明书中,“分注”包含从规定的容器取出液体并将该液体的至少一部分导入至其它容器、和从规定的容器取出液体并将规定量的该液体分别导入至多个其它规定的容器。

[0015] 在本说明书中,所谓管是指具有第 1 液体能够在该管内维持活塞状形状的内径的筒。另外,所谓液体具有活塞状形状的状态是指沿管的纵向存在基本上仅该液体占有的部分而其它物质由该液体划分开的状态。这里的基本上是指例如可以在管的内壁存在薄膜状的其它物质(第 2 液体等)。

[0016] 应用例 2:本发明涉及的分注方法的一个方式是使用管将第 1 液体和第 3 液体从容纳有上述第 1 液体和的第 2 液体的第 1 容器以及容纳有上述第 2 液体和上述第 3 液体的第 3 容器排出至第 2 容器的分注方法,其中,第 2 液体不与上述第 1 液体混和且比重小于上述第 1 液体,第 3 液体不与上述第 2 液体混和且比重大于上述第 2 液体,该方法包含如下工序:第 1 吸引工序,将上述第 2 液体从上述管的一端吸引至上述管的内部;第 2 吸引工序,将容纳在上述第 1 容器中的上述第 1 液体从上述管的上述一端吸引至上述管的内部;第 3 吸引工序,将容纳在上述第 1 容器中的上述第 2 液体从上述管的上述一端吸引至上述管的内部;第 4 吸引工序,将容纳在上述第 3 容器中的上述第 3 液体从上述管的上述一端吸引至上述管的内部;第 5 吸引工序,将容纳在上述第 3 容器中的上述第 2 液体从上述管的上述一端吸引至上述管的内部;第 1 排出工序,将在上述第 5 吸引工序中吸引至上述管的内部的上述第 2 液体排出至上述第 2 容器;第 2 排出工序,将在上述第 4 吸引工序中吸引至上述管的

内部的上述第3液体排出至上述第2容器;第3排出工序,将在上述第3吸引工序中吸引至上述管的内部的上述第2液体的一部分排出至上述第2容器;第4排出工序,将在上述第3排出工序中残留在管的内部的上述第2液体排出至上述第2容器;第5排出工序,将在上述第2吸引工序中吸引至上述管的内部的上述第1液体排出至上述第2容器;以及第6排出工序,将在上述第1吸引工序中吸引至上述管的内部的上述第2液体的至少一部分排出至上述第2容器。

[0017] 根据本应用例的分注方法,在被从第1容器和第3容器容纳至第2容器的状态下、以及在吸引工序和排出工序中,第1液体和第3液体为由第2液体密封的状态,因此难以与气相(大气等)接触。即,根据本应用例的分注方法,第1液体和第3液体在被分注时,在与第2液体接触的状态下进行操作,因此难以与大气等接触。因此,抑制第1液体和第3液体的构成成分从第1液体和第3液体蒸发到气相、水等其它物质从气相混入第1液体或者第3液体。由此,可抑制减小第1液体和第3液体的浓度变动,能够进行精确的分注。

[0018] 另外,根据本应用例的分注方法,在第5排出工序中,第3液体被排出至第2液体中,在第2排出工序中,第1液体被排出至第2液体中。因此,在第5排出工序和第2排出工序中,第3液体和第1液体难以残存于管内或者管的一端附近。因此,能够将第1液体和第3液体高精度地分注至第2容器。

[0019] 应用例3:本发明涉及的分注方法的一个方式是使用一端被打开且在另一端连接有贮液器的管将第1液体和第3液体从容纳有上述第1液体和第2液体的第1容器以及容纳有上述第2液体和上述第3液体的第3容器分注至第2容器的分注方法,其中,第2液体不与上述第1液体混和且比重小于上述第1液体,第3液体不与上述第2液体混和且比重大于上述第2液体,该方法包含如下工序:第1吸引工序,将上述第2液体从上述管的上述一端吸引至上述管的内部;第2吸引工序,将容纳在上述第1容器中的上述第1液体从上述管的上述一端吸引至上述管的内部;第3吸引工序,将容纳在上述第1容器中的上述第2液体从上述管的上述一端吸引至上述管的内部;第4吸引工序,将容纳在上述第3容器中的上述第3液体从上述管的上述一端吸引至上述管的内部;第5吸引工序,将容纳在上述第3容器中的上述第2液体从上述管的上述一端吸引至上述管的内部;混合工序,以在上述第5吸引工序中吸引的上述第2液体的至少一部分残留在上述管的内部的方式,将上述管的内部各液体吸引至上述贮液器,使在上述第2吸引工序中吸引至上述管的内部的上述第1液体、和在上述第4吸引工序中吸引至上述管的内部的上述第3液体在上述贮液器内混合而制成第4液体,且使在上述第1吸引工序、上述第3吸引工序以及上述第5吸引工序中吸引的上述第2液体混合;第1排出工序,将残留在上述管的内部的上述第2液体排出至上述第2容器;第2排出工序,将上述第4液体排出至上述第2容器;以及第3排出工序,将在上述混合工序中混合的上述第2液体的至少一部分排出至上述第2容器。

[0020] 根据本应用例的分注方法,能够可靠地混合第1液体和第3液体。即,根据本应用例的分注方法,在混合工序中,能够使第1液体和第3液体的液滴在贮液器中合一,形成第4液体的液滴,因此与将第1液体和第3液体排出至第2容器后,使两者的液滴在第2容器内合一的情况相比,能够更加可靠地混合第1液体和第3液体。

[0021] 另外,根据本应用例的分注方法,第1液体、第3液体以及第4液体在被从第1容器和第3容器容纳至第2容器的状态下、以及在吸引工序、混合工序和排出工序中为由第2液

体密封的状态,因此难以与气相(大气等)接触。即,根据本应用例的分注方法,第1液体、第3液体以及第4液体在被分注时,在与第2液体接触的状态下进行分注,因此难以与大气等接触。因此,抑制第1液体、第3液体或者第4液体的构成成分从第1液体、第3液体或者第4液体蒸发到气相;水等其它物质从气相混入第1液体、第3液体或者第4液体。由此,可抑制减小第1液体、第3液体以及第4液体的浓度变动,能够进行精确的分注。

[0022] 另外,根据本应用例的分注方法,在第2排出工序中,第4液体被排出至第2液体中。因此,在第2排出工序中,第4液体难以残存于管内或者管的一端附近。因此,能够将第4液体高精度地分注至第2容器。

[0023] 应用例4:在应用例1~应用例3的任一例中,可以在上述第2容器中预先容纳上述第2液体。

[0024] 根据本应用例的分注方法,在各排出工序中,容易使管的一端与第2液体接触,因此第1液体、第3液体或者第4液体更加难以残存于管内或者管的一端附近。由此,能够将第1液体、第3液体或者第4液体更加高精度地分注至第2容器。

[0025] 应用例5:本发明涉及的分注方法的一个方式是使用管将第1液体从容纳有上述第1液体和第2液体的第1容器分注至容纳有第3液体的第2容器的分注方法,其中,第2液体不与上述第1液体混和且比重小于上述第1液体,第3液体不与上述第1液体混和而和与上述第2液体混和,该方法包含如下工序:第1吸引工序,将上述第2液体或上述第3液体从上述管的一端吸引至上述管的内部;第2吸引工序,将容纳在上述第1容器中的上述第1液体从上述管的上述一端吸引至上述管的内部;第3吸引工序,将容纳在上述第1容器中的上述第2液体从上述管的上述一端吸引至上述管的内部;第1排出工序,将在上述第3吸引工序中吸引至上述管的内部的上述第2液体排出至上述第2容器;第2排出工序,将在上述第2吸引工序中吸引至上述管的内部的上述第1液体排出至上述第2容器;以及第11排出工序,将在上述第1吸引工序中吸引至上述管的内部的上述第2液体或上述第3液体的至少一部分排出至上述第2容器。

[0026] 根据本应用例的分注方法,第1液体在从第1容器容纳到第2容器的状态下、以及在吸引工序和排出工序中为由第2液体或者第3液体密封的状态,因此难以与气相(大气等)接触。即,根据本应用例的分注方法,第1液体在从第1容器被分注至第2容器时,在与第2液体或者第3液体接触的状态下进行分注,难以与大气等接触。因此,抑制构成成分从第1液体蒸发至气相、水等其它物质从气相混入第1液体。由此,可抑制减小第1液体的溶剂和溶质的浓度变动,能够进行精确的分注。

[0027] 另外,根据本应用例的分注方法,在第2排出工序中,第1液体被排出至上述第3液体和上述第2液体的混合液体中。因此,在第2排出工序中,第1液体难以残存于管内或者管的一端附近。因此,能够将第1液体从第1容器高精度地分注至第2容器。

[0028] 应用例6:在应用例5中,上述第3液体可以具有导电性。

[0029] 根据本应用例的分注方法,在第1液体和第2液体的至少一方带电的情况下,在各排出工序中,能够抑制在管的前端附近,第1液体和第2液体的至少一方因与第3液体之间的静电引力或者斥力而显示出非预期的举动。因此能够将第1液体从第1容器更加可靠地分注至第2容器。

[0030] 应用例7:在应用例1~应用例6的任一例中,上述第2液体可以具有导电性。

[0031] 根据本应用例的分注方法,在各液体带电的情况下,在各排出工序中,能够抑制在管的前端附近,至少第 1 液体因与第 2 容器或者其内容物之间的静电引力或者斥力而显示出非预期的举动。因此,能够将第 1 液体更加可靠地分注至第 2 容器。

[0032] 应用例 8:在应用例 1~应用例 7 的任一例中,就上述管而言,至少内壁可以具有疏水性。

[0033] 根据本应用例的分注方法,难以在管的内壁附着水性液体。由此,在第 1 液体、第 3 液体以及第 4 液体为水溶液的情况下,在第 2 吸引工序及其后的各工序中,管内的第 1 液体、第 3 液体以及第 4 液体的移动变得更加顺畅。另外,在各排出工序中,第 1 液体、第 3 液体以及第 4 液体更加难以残存于管内。因此,能够更高精度地分注液体。

附图说明

[0034] 图 1:是第 1 实施方式涉及的分注方法的流程图。

[0035] 图 2:图 2 (a)示意性地表示第 1 实施方式涉及的第 1 吸引工序,图 2 (b)示意性地表示第 1 实施方式涉及的第 2 吸引工序,图 2 (c)示意性地表示第 1 实施方式涉及的第 3 吸引工序,图 2 (d)示意性地表示经过第 1 实施方式涉及的第 3 吸引工序后的状态。

[0036] 图 3:图 3 (a)示意性地表示第 1 实施方式涉及的第 1 排出工序的准备状态,图 3 (b)示意性地表示第 1 实施方式涉及的第 1 排出工序,图 3 (c)示意性地表示第 1 实施方式涉及的第 2 排出工序,图 3 (d)示意性地表示第 1 实施方式涉及的第 3 排出工序。

[0037] 图 4:是第 2 实施方式涉及的分注方法的流程图。

[0038] 图 5:图 5 (a)示意性地表示第 2 实施方式涉及的第 4 吸引工序的准备状态,图 5 (b)示意性地表示第 2 实施方式涉及的第 4 吸引工序,图 5 (c)示意性地表示第 2 实施方式涉及的第 5 吸引工序,图 5 (d)示意性地表示经过第 2 实施方式涉及的第 5 吸引工序后的管的状态。

[0039] 图 6:是第 3 实施方式涉及的分注方法的流程图。

[0040] 图 7:图 7 (a)示意性地表示第 3 实施方式涉及的第 5 吸引工序,图 7 (b)和图 7 (c)示意性地表示第 3 实施方式涉及的混合工序,图 7 (d)和图 7 (e)示意性地表示经过第 3 实施方式涉及的混合工序后的状态。

[0041] 图 8:图 8 (a)示意性地表示第 3 实施方式涉及的第 8 排出工序,图 8 (b)示意性地表示第 3 实施方式涉及的第 10 排出工序。

[0042] 图 9:是第 4 实施方式涉及的分注方法的流程图。

[0043] 图 10:图 10 (a)示意性地表示在第 4 实施方式中使用的第 2 容器,图 10 (b)示意性地表示第 4 实施方式涉及的第 1 排出工序,图 10 (c)示意性地表示经过第 4 实施方式涉及的第 11 排出工序后的状态。

[0044] 图 11:是示意性地表示实施方式涉及的分注装置的一个例子的图。

具体实施方式

[0045] 以下,对本发明的几个实施方式进行说明。以下说明的实施方式对本发明的例子进行说明。本发明并不限于以下实施方式,而还包含在不变更本发明要旨的范围内实施的各种变型例。应予说明,在以下实施方式中说明的全部构成、工序未必均是本发明的必需

构成要件。

[0046] 1. 第 1 实施方式

[0047] 描述本发明涉及的分注方法的第 1 实施方式。图 1 是本实施方式的分注方法的流程图。图 2 和图 3 是分别示意性地表示本实施方式的分注方法的一部分工序的图。图 2 (a)示意性地表示本实施方式涉及的第 1 吸引工序,图 2 (b)示意性地表示本实施方式涉及的第 2 吸引工序,图 2 (c)示意性地表示本实施方式涉及的第 3 吸引工序,图 2 (d)示意性地表示经过本实施方式涉及的第 3 吸引工序后的状态。图 3 (a)示意性地表示本实施方式涉及的第 1 排出工序的准备状态,图 3 (b)示意性地表示本实施方式涉及的第 1 排出工序,图 3 (c)示意性地表示本实施方式涉及的第 2 排出工序,图 3 (d)示意性地表示本实施方式涉及的第 3 排出工序。

[0048] 1. 1. 构成

[0049] 本实施方式的分注方法是使用管 20 将第 1 液体 L1 从容纳有第 1 液体 L1 和第 2 液体 L2 的第 1 容器 10 分注到第 2 容器 30 的分注方法。

[0050] 1. 1. 1. 第 1 液体

[0051] 第 1 液体 L1 是不与后述第 2 液体 L2 混和的液体。另外,第 1 液体 L1 是与第 2 液体 L2 相比比重大的液体。由于第 1 液体 L1 具有这种性质,因此如图 2 所示,在第 1 液体 L1 和第 2 液体 L2 共存于第 1 容器 10 内的情况下,在第 1 液体 L1 和第 2 液体 L2 之间形成界面 I12。换言之,在第 1 液体 L1 和后述第 2 液体 L2 共存的情况下,成为液液相分离状态。第 1 液体 L1 位于界面 I12 的沿重力作用方向的下侧(第 1 容器 10 的底侧),第 2 液体 L2 位于界面 I12 的上侧(第 1 容器 10 的开口侧)。另外,第 1 液体 L1 具有表面张力,若第 1 液体 L1 的体积变小,则能够在第 2 液体 L2 中形成液滴。应予说明,在本说明书中,“上”、“下”的表述表示沿重力作用方向的上下。

[0052] 第 1 液体 L1 可为水性、油性中的任一种。例如,在第 1 液体 L1 为水性的情况下,第 2 液体 L2 可以为油性,另外也可以为相反情况。

[0053] 第 1 液体 L1 例如可以是 PCR (Polymerase Chain Reaction:聚合酶链反应)的反应液、或者用于制备 PCR 反应液的溶液。在第 1 液体 L1 为 PCR 反应液的情况下,反应液中包含作为扩增对象的核酸(目标核酸)和反应所需的试剂(例如, DNA 聚合酶和前体等)。在使用第 1 液体 L1 制备的溶液为 PCR 反应液的情况下,第 1 液体 L1 可为包含核酸(目标核酸)或反应所需的试剂中的至少一种的溶液。在该情况下等,可以在第 2 容器 30 中预先容纳残留的一部分试剂。另外,作为第 1 液体 L1,例如可以是容易被大气中的氧气氧化的物质、容易与大气中的水等分子反应的物质的溶液。

[0054] 1. 1. 2. 第 2 液体

[0055] 第 2 液体 L2 是不与第 1 液体 L1 混和的液体。另外,第 2 液体 L2 是与第 1 液体 L1 相比比重小的液体。在第 1 液体 L1 为水性的情况下第 2 液体 L2 可以为油性。例如,在第 1 液体 L1 为 PCR 反应液、或用于制备 PCR 反应液的溶液的情况下,第 2 液体 L2 可以为油。作为这样的油,例如可以举出二甲基硅油等硅系油、石蜡系油及矿物质油以及它们的混合物。

[0056] 1. 1. 3. 管

[0057] 管 20 在两端具有开口,在内部具有连通该开口间而能够使液体流通的流路。在本说明书中,将管 20 的一端称作一端,将其另一端称作另一端。

[0058] 另外,管 20 的内径是管 20 的流路截面中的最大径。管 20 的形状是任意的,例如可以制成圆筒状。管 20 的长度和内径在第 1 液体 L1 能够形成活塞的范围内是任意的。另外,管 20 可以是直线状,也可以是弯曲的形状。在第 1 液体 L1 和第 2 液体 L2 等为 PCR 反应液等的情况下,优选管 20 的内径例如为 0.2mm 以下。在管 20 的内径为 0.2mm 的情况下,若在管 20 内形成 1mm 长度的液柱,则该液柱的体积成为约 30 纳升(nL)。

[0059] 管 20 具有第 1 液体 L1 能够在该管 20 内维持活塞状形状的内径。

[0060] 第 1 液体 L1 具有活塞状形状的状态是指沿管 20 的纵向(沿流路的方向)存在基本上仅第 1 液体 L1 占有的部分的状态。在第 1 液体 L1 具有活塞状形状的情况下,沿管 20 的纵向,其它物质被第 1 液体 L1 划分。这时,例如可以在管 20 的内壁存在薄膜状的其它物质(第 2 液体等)。

[0061] 作为管 20 的具体例,可以举出两端开口的毛细管(细管)。管 20 通过流路内被从另一端侧吸引(减压),能够将液体、气体从一端侧吸引到流路内。作为从管 20 的另一端侧吸引流路内的方法,未特别限定,可以例示泵、移液管、注射器等设备,也可以是作业者用嘴吸。另外,管 20 通过从另一端侧对流路内施加压力,能够使液体、气体从一端侧排出。即,在本说明书中,将安装有加压或减压器具的管 20 的端部设为另一端,将吸引或排出液体的管 20 的端部设为一端。在后述吸引工序中,由于在管 20 内形成液体活塞,因此,以与被吸引到管 20 的顺序相反的顺序排出液体(所谓先入后出(first in last out))。作为从管 20 的另一端侧对流路内施加压力的方法,未特别限定,可以例示具备吸引、加压功能的泵、移液管、注射器等设备,也可以是作业者用嘴吹气。应予说明,在吸引、排出 1 微升(μL)以下体积的第 1 液体 L1 的情况下,优选管 20 内的流速为 $1\mu\text{L}/\text{s}$ 以下,更优选为 $1\mu\text{L}/\text{分}$ 以下,优选使用能够得到这种流速的泵、移液管等设备。

[0062] 作为管 20 的材质,能够列举无机材料(例如耐热性玻璃(PYREX(注册商标)))以及有机材料(例如聚碳酸酯、聚丙烯,PTFE(聚四氟乙烯)等树脂),也可以为它们的复合材料。

[0063] 若使用由玻璃、聚碳酸酯等透过可见光的材质形成管 20,则能够从外部目视观察形成于管 20 内的第 1 液体 L1 和第 2 液体 L2 之间的(相分离)界面 I12,因此优选。另外,作为管 20 的材质,优选具备拒水性和亲油性这两方的材料(例如 PTFE)。通过将这种材质用于管 20,在第 1 液体 L1 为水性且第 2 液体 L2 为油性的情况下,第 2 液体 L2 容易在管 20 的表面形成薄膜,能够使第 1 液体 L1 难以附着在管 20 上。因此,在使用多种第 1 液体 L1 的情况下等,能够抑制第 1 液体 L1 附着在管 20 的内壁而产生的第 1 液体 L1 间的混合。

[0064] 管 20 优选至少内壁具有疏水性。若管 20 的至少内壁具有疏水性,则在分注的液体为水性的情况下,该液体难以附着在管 20 上。另外,若管 20 的至少内壁具有疏水性,则在各实施方式的各工序中,管 20 内的水性液体的移动变得更顺畅,另外,在各排出工序中,水性液体更难以残存在管内。因此,能够更高精度地分注液体。

[0065] 作为使管 20 的内壁为疏水性的方法,可以举出使用上述 PTFE、聚丙烯作为管 20 的材质,除此之外,即便在管 20 为疏水性小的材质的情况下,也能够通过对管 20 的内壁例如实施等离子体处理、或实施疏水性物质涂覆而使管 20 的内壁为疏水性。作为涂覆的例子,可以举出用烷基硅烷等进行了表面处理的疏水性二氧化硅等。

[0066] 1.1.4. 第 1 容器

[0067] 第 1 容器 10 是容纳由本实施方式的分注方法所分注的第 1 液体 L1 的容器。在本

实施方式的分注方法中,在第 1 容器 10 中也容纳第 2 液体 L2。就第 1 容器 10 的形状和容积而言,在容纳有第 1 液体 L1 和第 2 液体 L2 时,能够以在第 1 容器 10 内形成第 1 液体 L1 和第 2 液体 L2 之间的界面 I12 且第 1 液体 L1 不与大气接触的方式配置,只要能够将管 20 的一端插入至适于后述分注方法的位置,就是任意的。即,例如在第 1 容器 10 的开口和管 20 的一端的截面形状为圆形的情况下,第 1 容器 10 的开口的直径适宜比管 20 的一端的外形大。第 1 容器 10 例如可以是试管、小瓶、在生物化学领域通常使用的容器等。

[0068] 作为第 1 容器 10 的材质,可以举出无机材料(例如耐热性玻璃(PYREX (注册商标)))和有机材料(例如聚碳酸酯、聚丙烯等树脂),也可以是它们的复合材料。若用玻璃、聚碳酸酯、聚丙烯等透过可见光的材质形成第 1 容器 10,则能够从外部目视观察形成于第 1 容器 10 内的第 1 液体 L1 和第 2 液体 L2 之间的界面 I12,因此优选。

[0069] 1.1.5. 第 2 容器

[0070] 第 2 容器 30 由本实施方式的分注方法分注而容纳第 1 液体 L1。在本实施方式的分注方法中,第 2 容器 30 中也容纳第 2 液体 L2。第 2 容器 30 的形状,在容纳有第 1 液体 L1 和第 2 液体 L2 时,只要以在第 2 容器 30 内形成第 1 液体 L1 和第 2 液体 L2 之间的界面 I12 且使第 1 液体 L1 不与大气接触的方式配置,就是任意的。

[0071] 在本实施方式的分注方法中,可以准备多个第 2 容器 30。第 2 容器 30 例如能够是试管、小瓶、在生物化学领域通常被称作孔的容器等。另外,在第 2 容器 30 为孔的情况下,可以使用对一个部件形成有多个(例如 $8 \times 12 = 96$ 个)孔而得的板。

[0072] 作为第 2 容器 30 的材质,可以举出无机材料(例如耐热性玻璃(PYREX (注册商标)))和有机材料(例如聚碳酸酯、聚丙烯等树脂),也可以是它们的复合材料。

[0073] 另外,在将第 2 容器 30 用于从第 2 容器 30 的外部观察其内部的用途(例如实时 PCR 等)的情况下,可以根据需要而使材质透明。应予说明,这里的“透明”的程度只要是适于第 2 容器 30 的使用目的的程度即可。例如若是目视观察,则只要为能够视觉识别内部的程度即可。若是实时 PCR 等中的荧光测定,则只要是能够从第 2 容器 30 外部光学测定反应液的荧光的程度即可。在从第 2 容器 30 的开口进行荧光测定的情况下,通过在第 2 容器 30 的材质中配合炭黑、石墨、钛黑、苯胺黑、或 Ru、Mn、Ni、Cr、Fe、Co 或 Cu 的氧化物、Si、Ti、Ta、Zr 或 Cr 的碳化物等黑色物质等,能够抑制树脂等具有的自发荧光,能够提高 PCR 的精度。另外,应予说明,在将第 2 容器 30 用作 PCR 的反应容器的情况下,第 2 容器 30 的材质优选为对核酸、蛋白质的吸附少且不阻碍聚合酶等的酶反应的材质。

[0074] 1.2. 分注方法

[0075] 本实施方式的分注方法包含第 1 吸引工序、第 2 吸引工序、第 3 吸引工序、第 1 排出工序、第 2 排出工序以及第 3 排出工序。

[0076] 1.2.1. 第 1 吸引工序

[0077] 在第 1 吸引工序(步骤 S11)中,将第 2 液体 L2 从管 20 的一端侧吸引至管 20 内。在第 1 吸引工序中吸引的第 2 液体 L2 可以是容纳在第 1 容器 10 内的第 2 液体 L2,也可以是容纳在其它容器中的第 2 液体 L2。对第 1 吸引工序中吸引的第 2 液体 L2 的体积没有特别限定,但优选为在第 2 吸引工序中吸引的第 1 液体 L1 不受管 20 内的气体影响的程度的体积。

[0078] 通过第 1 吸引工序,管 20 的内壁的第 2 液体 L2 接触的区域被第 2 液体 L2 覆盖。

由此,能够使在第 2 吸引工序中吸引的第 1 液体 L1 难以附着在管 20 的内壁上,以及使在第 2 吸引工序中吸引的第 1 液体 L1 容易在管 20 内移动。通过进行第 1 吸引工序,能够使在第 2 吸引工序中吸引的第 1 液体 L1 难以与管 20 内的气体接触。

[0079] 图 2(a)示意性地表示在第 1 吸引工序中,将容纳在第 1 容器 10 内的第 2 液体 L2 从管 20 的一端侧进行吸引的情况。经过第 1 吸引工序,在管 20 的一端侧形成第 2 液体 L2 的液柱。

[0080] 1.2.2. 第 2 吸引工序

[0081] 在第 1 吸引工序(步骤 S11)后进行第 2 吸引工序(步骤 S12)。

[0082] 在第 2 吸引工序和第 1 吸引工序之间,例如,在第 1 吸引工序中从除第 1 容器 10 以外的容器吸引第 2 液体 L2 的情况下,可进行使管 20 的一端在第 1 容器 10 内移动等的其它工序。

[0083] 在第 2 吸引工序中,在第 1 容器 10 中,管 20 的一端位于第 1 液体 L1 和第 2 液体 L2 的界面 I12 下,将第 1 液体 L1 从管 20 的一端侧吸引至管 20 内。在第 2 吸引工序中配置于界面 I12 下的位置的一端是在第 1 吸引工序中吸引第 2 液体 L2 的一端。

[0084] 在第 1 吸引工序中,在吸引第 1 容器 10 内的第 2 液体 L2 的情况下,通过使管 20 的一端移动至界面 I12 下的位置,能够进行第 2 吸引工序。对在第 2 吸引工序中吸引的第 1 液体 L1 的体积没有特别限定。

[0085] 图 2(b)示意性地表示在第 2 吸引工序中,将容纳在第 1 容器 10 内的第 1 液体 L1 从管 20 的一端侧进行吸引的情况。经过第 2 吸引工序,在管 20 的一端侧,在第 2 液体 L2 的液柱之下形成第 1 液体 L1 的液柱。

[0086] 1.2.3. 第 3 吸引工序

[0087] 第 3 吸引工序(步骤 S13)与第 2 吸引工序(步骤 S12)连续进行。在第 3 吸引工序中,在第 1 容器 10 中,管 20 的一端位于界面 I12 上,将第 2 液体 L2 从管 20 的一端侧吸引至管 20 内。在第 3 吸引工序中配置于界面 I12 上的位置的一端是在第 2 吸引工序中吸引第 1 液体 L1 的一端。

[0088] 在本说明书中,“A 工序与 B 工序连续进行”这样的表达表示在进行了 B 工序的容器中进行 A 工序。另外,“在 B 工序后进行 A 工序”这样的表达包含 A 工序与 B 工序连续进行的情况和在 A 工序和 B 工序之间进行其它工序的情况。

[0089] 对在第 3 吸引工序中吸引的第 2 液体 L2 的体积没有特别限定。在第 1 排出工序中,在第 2 容器 30 中未预先容纳有第 2 液体 L2 的情况下,在第 3 吸引工序中吸引的第 2 液体 L2 的体积优选比在第 1 排出工序中排出该第 2 液体 L2 时浸泡管 20 的一端开口的程度大。

[0090] 图 2(c)示意性地表示在第 3 吸引工序中,将容纳在第 1 容器 10 内的第 2 液体 L2 从管 20 的一端侧进行吸引的情况。经过第 3 吸引工序,在管 20 的内部成为第 1 液体 L1 的液柱被 2 个第 2 液体 L2 的液柱夹持的状态。

[0091] 图 2(d)表示经过第 3 吸引工序后的管 20 的状态。如图 2(d)所示,在经过第 3 吸引工序后的管 20 中,从一端侧按照第 2 液体 L2、第 1 液体 L1、第 2 液体 L2 的顺序形成液柱,因此能够使管 20 在使第 1 液体 L1 几乎不与空气接触的状态下进行移动。

[0092] 1.2.4. 第 1 排出工序

[0093] 第 1 排出工序(步骤 S21)在第 3 吸引工序(步骤 S13)后进行。

[0094] 在第 3 吸引工序和第 1 排出工序之间至少进行将管 20 从第 1 容器 10 移动到第 2 容器 30 的工序。也可以在第 3 吸引工序和第 1 排出工序之间进行其它工序。

[0095] 在第 1 排出工序中,将在第 3 吸引工序(步骤 S13)中吸引至管 20 内的第 2 液体 L2 从管 20 的一端侧排出至第 2 容器 30。在第 1 排出工序中排出第 2 液体 L2 的一端是在第 3 吸引工序中吸引第 2 液体 L2 的一端。

[0096] 在第 1 排出工序中,以第 2 液体 L2 被排出至第 2 容器 30 而管 20 的一端的开口浸泡在排出的第 2 液体 L2 中的方式进行。在第 1 排出工序中,通过浸泡管 20 的一端的开口,能够使在第 2 排出工序中排出的第 1 液体 L1 不与大气接触。另外,通过管 20 的一端的开口被浸泡在第 2 液体 L2 中,能够使在第 2 排出工序中排出的第 1 液体 L1 容易从管 20 排出。

[0097] 可以在容纳第 1 排出工序中排出的第 2 液体 L2 的第 2 容器 30 内预先容纳第 2 液体 L2。这样,能够容易使管 20 的一端的开口在第 1 排出工序的前后浸泡在第 2 液体 L2 中,使在第 2 排出工序中排出的第 1 液体 L1 更难以与大气接触。另外,若在第 2 容器 30 中预先容纳第 2 液体 L2,则能够使在第 2 排出工序中排出的第 1 液体 L1 更容易从管 20 排出。

[0098] 图 3 (a) 表示经过第 3 吸引工序后的管 20 被配置在第 2 容器 30 内的状态。图 3 (b) 表示第 1 排出工序结束的状态,表示在管 20 内残存第 1 液体 L1 和第 2 液体 L2 的液柱的状态。

[0099] 1. 2. 5. 第 2 排出工序

[0100] 第 2 排出工序(步骤 S22)与第 1 排出工序(步骤 S21)连续进行。在第 2 排出工序中,将在第 2 吸引工序(步骤 S12)中吸引至管 20 内的第 1 液体 L1 从管 20 的一端侧排出至第 2 容器 30。在第 2 排出工序中排出第 1 液体 L1 的一端是在第 2 吸引工序中吸引第 1 液体 L1 的一端。

[0101] 第 2 排出工序在管 20 的一端的开口浸泡在第 2 液体 L2 中的状态下进行。由此,能够使在第 2 排出工序中排出的第 1 液体 L1 不与大气接触。另外,通过管 20 的一端的开口被浸泡在第 2 液体 L2 中,从而容易使在第 2 排出工序中排出的第 1 液体 L1 从管 20 排出。

[0102] 图 3 (c) 表示第 2 排出工序结束的状态,表示如下状态:第 2 液体 L2 的液柱残存在管 20 内,第 1 液体 L1 从管 20 排出,与管 20 的一端接触。在管 20 的一端的开口被浸泡在第 2 容器 30 中的第 2 液体 L2 的状态下进行第 2 排出工序,因此第 1 液体 L1 不会与大气接触。

[0103] 1. 2. 6. 第 3 排出工序

[0104] 第 3 排出工序(步骤 S23)与第 2 排出工序(步骤 S22)连续进行。在第 3 排出工序中,将在第 1 吸引工序(步骤 S11)中吸引至管 20 内的第 2 液体 L2 的至少一部分从管 20 的一端侧排出至第 2 容器 30。在第 3 排出工序中排出第 2 液体 L2 的一端是在第 1 吸引工序中吸引第 2 液体 L2 的一端。

[0105] 第 3 排出工序在管 20 的一端的开口被浸泡在第 2 液体 L2 的状态下进行。由此,在第 3 排出工序中排出的第 2 液体 L2 与第 2 容器 30 中的第 2 液体 L2 合一,能够使在第 2 排出工序中排出的第 1 液体 L1 从管 20 脱离。

[0106] 在第 3 排出工序中排出的第 2 液体 L2 可以是在第 1 吸引工序中吸引至管 20 内的第 2 液体 L2 的一部分,也可以是其全部。

[0107] 图 3(d)表示第 3 排出工序结束且在第 3 排出工序中排出了第 2 液体 L2 的一部分的状态,并表示第 2 液体 L2 的液柱残存在管 20 内且第 1 液体 L1 从管 20 脱离的状态。第 3 排出工序在管 20 的一端的开口被浸泡在第 2 容器 30 中的第 2 液体 L2 中的状态下进行,因此第 1 液体 L1 难以与大气接触。另外,由于第 3 排出工序在管 20 的一端的开口浸泡在第 2 容器 30 中的第 2 液体 L2 中的状态下进行,因此如图所示,通过第 3 排出工序,能够使管 20 内的第 2 液体 L2 的液柱和第 2 容器 30 内的第 2 液体 L2 连续。因此,能够容易使第 1 液体 L1 从管 20 的一端的开口脱离。应予说明,图 3 (d)表示脱离的第 1 液体 L1 形成液滴的例子。

[0108] 1. 2. 7. 变型实施方式

[0109] 在上述第 1 实施方式中,对将第 1 液体 L1 从一个第 1 容器 10 分注至一个第 2 容器 30 的分注方法进行了说明。但是,第 1 实施方式的分注方法可以作如下变型实施:将第 1 液体 L1 从一个第 1 容器 10 分注至多个第 2 容器 30。以下,对将第 1 液体 L1 从一个第 1 容器 10 分注至 2 个第 2 容器 30 的方法进行说明。

[0110] 本变型实施方式的分注方法包含第 1 吸引工序、第 2 吸引工序、第 3 吸引工序、第 1 排出工序、第 2 排出工序以及第 3 排出工序。各工序与在上述第 1 实施方式中描述的相同,因此省略详细的说明。

[0111] 在本变型实施方式的分注方法中,多次进行以图 1 所示的流程图的 A 表示的工序(第 2 吸引工序和第 3 吸引工序),在最后的第 3 吸引工序后,多次进行以 B 表示的工序(第 1 排出工序、第 2 排出工序以及第 3 排出工序)。

[0112] 在上述第 1 实施方式中,若在第 3 吸引工序结束后,再次进行第 2 吸引工序和第 3 吸引工序,则在第二次的第 3 吸引工序结束时,在管 20 内从一端侧按照第 2 液体 L2、第 1 液体 L1、第 2 液体 L2、第 1 液体 L1、第 2 液体 L2 的顺序形成液柱,能够使管 20 在该状态下进行移动。

[0113] 然后,针对第 1 个第 2 容器 30 进行第 1 排出工序、第 2 排出工序以及第 3 排出工序,从而能够将在第二次的第 2 吸引工序中吸引的第 1 液体 L1 分注至第 1 个第 2 容器 30。在此时的第 3 吸引工序中,若在管 20 内残存第 2 液体 L2 的一部分,则能够形成与在上述第 1 实施方式中第 3 吸引工序结束的状态相同的状态。然后,使管 20 移动至第 2 个第 2 容器 30,进行第 1 排出工序、第 2 排出工序以及第 3 排出工序,从而能够将在第一次的第 2 吸引工序中吸引的第 1 液体 L1 分注至第 2 个第 2 容器 30。

[0114] 这样,例如在将本实施方式的分注方法采用于分注装置等的情况下,能够减少使管 20 在第 1 容器 10 和第 2 容器 30 之间移动的次数。即,能够削减使管 20 移动的工序,因此能够实现分注作业所需时间的缩短。另外,在使用泵进行液体的吸引、排出的情况下,存在对吸引以及排出的切换花费时间的情况,在该情况下,由于在本变型实施方式中也能够减少切换的次数,因此能够实现分注作业所需时间的缩短。

[0115] 1. 3. 作用效果

[0116] 根据本实施方式的分注方法,第 1 液体 L1 在由第 1 容器 10 容纳的状态下、以及在各吸引工序和各排出工序中为由第 2 液体 L2 密封的状态,因此难以与气相(大气等)接触。即,根据本实施方式的分注方法,在将第 1 液体 L1 从第 1 容器 10 分注至第 2 容器 30 时,在与第 2 液体 L2 接触的状态下进行操作,因此难以与大气等接触。因此,抑制构成成分从第

1 液体 L1 蒸发到气相、水等其它物质从气相混入第 1 液体 L1。由此,可抑制减小第 1 液体 L1 的溶剂和溶质的浓度变动,能够进行精确的分注。

[0117] 另外,根据本实施方式的分注方法,在第 2 排出工序(步骤 S22)中,第 1 液体 L1 被排出至第 2 液体 L2 中。因此,在第 2 排出工序中,第 1 液体 L1 难以残存在管 20 内或管 20 的一端附近。因此,能够将第 1 液体 L1 从第 1 容器 10 更高精度地分注至第 2 容器 30。

[0118] 2. 第 2 实施方式

[0119] 对本发明涉及的分注方法的第 2 实施方式进行描述。图 4 是表示本实施方式的分注方法的流程图。图 5 是对本实施方式的分注方法的工序的一部分进行说明的示意图。图 5 (a) 示意性地表示本实施方式涉及的第 4 吸引工序的准备状态,图 5 (b) 示意性地表示本实施方式的第 4 吸引工序,图 5 (c) 示意性地表示本实施方式涉及的第 5 吸引工序,图 5 (d) 示意性地表示经过本实施方式涉及的第 5 吸引工序后的管的状态。

[0120] 2.1. 构成

[0121] 本实施方式的分注方法是使用管 20 将第 1 液体 L1 和第 3 液体 L3 从容纳有第 1 液体 L1 和第 2 液体 L2 的第 1 容器 10 以及容纳有第 2 液体 L2 和第 3 液体 L3 的第 3 容器 12 分注至第 2 容器 20 的分注方法。

[0122] 本实施方式中的第 1 液体 L1、第 2 液体 L2、第 1 容器 10、管 20 与在第 1 实施方式中描述的相同,附加相同的符号并省略说明。

[0123] 2.1.1. 第 3 液体

[0124] 第 3 液体 L3 是不与第 2 液体 L2 混和的液体。另外,第 3 液体 L3 是比重大于第 2 液体 L2 的液体。由于第 3 液体 L3 具有这种性质,因此如图 5 所示,在第 3 液体 L3 和第 2 液体 L2 共存于第 3 容器 12 内的情况下,在第 3 液体 L3 和第 2 液体 L2 之间(相分离)形成界面 I32,第 3 液体 L3 位于界面 I32 的下侧(第 3 容器 12 的底侧),第 2 液体 L2 位于界面 I32 的上侧(第 3 容器 12 的开口侧)。另外,第 3 液体 L3 具有表面张力,若第 3 液体 L3 的体积小,则能够在第 2 液体 L2 中形成液滴。

[0125] 第 3 液体 L3 可以为水性、油性中的任一种。例如,在第 3 液体 L3 为水性的情况下,第 2 液体 L2 可以是油性,另外,也可以为相反情况。

[0126] 第 3 液体 L3 例如可以是用于制备 PCR 反应液的溶液。在使用第 3 液体 L3 制备的溶液为 PCR 反应液的情况下,第 3 液体 L3 可以是核酸(目标核酸)或包含反应所需的试剂中的至少一种的溶液。在该情况下等,可以将残留的一部分试剂预先容纳在第 2 容器 30 中。另外,作为第 3 液体 L3,例如可以是容易被大气中的氧气氧化的物质、容易与大气中的水等分子反应的物质的溶液。

[0127] 2.1.2. 第 3 容器

[0128] 第 3 容器 12 基本上与在第 1 实施方式中描述的第 1 容器 10 相同。第 3 容器 12 是容纳由本实施方式的分注方法所分注的第 3 液体 L3 的容器。

[0129] 在本实施方式的分注方法中,第 3 容器 12 中也容纳第 2 液体 L2。就第 3 容器 12 的形状而言,在容纳有第 3 液体 L3 和第 2 液体 L2 时,在第 3 容器 12 内形成第 3 液体 L3 和第 2 液体 L2 之间的界面 I32,只要能够使第 3 液体 L3 不与大气接触,就是任意的。第 3 容器 12 例如可以为试管、小瓶、在生物化学领域通常使用的容器等。第 3 容器 12 的材质与第 1 容器 10 相同。

[0130] 2.2. 分注方法

[0131] 本实施方式的分注方法包含第 1 吸引工序、第 2 吸引工序、第 3 吸引工序、第 4 吸引工序、第 5 吸引工序、第 4 排出工序、第 5 排出工序、第 6 排出工序、第 7 排出工序、第 2 排出工序以及第 3 排出工序。

[0132] 就在本实施方式中的第 1 吸引工序、第 2 吸引工序、第 3 吸引工序、第 2 排出工序、以及第 3 排出工序而言,除了第 2 排出工序与第 7 排出工序连续进行以外,与在第 1 实施方式中描述的相同,附加相同的符号并省略说明。本实施方式的分注方法与第 1 实施方式相同地进行第 1 吸引工序至第 3 吸引工序(步骤 S13),之后进行以下工序。

[0133] 图 5(a)表示在本实施方式的分注方法中,经过第 3 吸引工序(步骤 S13)后的管 20 的状态。如图 5(a)所示,在经过第 3 吸引工序后的管 20 中,从一端侧按照第 2 液体 L2、第 1 液体 L1、第 2 液体 L2 的顺序形成液柱,能够使管 20 在该状态下进行移动。

[0134] 2.2.1. 第 4 吸引工序

[0135] 第 4 吸引工序(步骤 S14)在第 3 吸引工序(步骤 S13)后进行。

[0136] 在第 4 吸引工序和第 3 吸引工序之间,可以例如进行使管 20 的一端移动至第 3 容器 12 内等的其它工序。

[0137] 在第 4 吸引工序中,在第 3 容器 12 中,管 20 的一端位于第 3 液体 L3 和第 2 液体 L2 的界面 I32 下,将第 3 液体 L3 从管 20 的一端侧吸引至管 20 内。

[0138] 在第 4 吸引工序中配置于界面 I32 下的位置的一端是在第 3 吸引工序中吸引第 2 液体 L2 的一端。对在第 4 吸引工序中吸引的第 3 液体 L3 的体积没有特别限定。

[0139] 图 5(b)示意性地表示在第 4 吸引工序中,将容纳在第 3 容器 12 内的第 3 液体 L3 从管 20 的一端侧进行吸引的情况。若经过第 4 吸引工序,则在管 20 的一端侧,在相对于第 2 液体 L2 的液柱而与第 1 液体 L1 的液柱相反的一侧形成第 3 液体 L3 的液柱。

[0140] 2.2.2. 第 5 吸引工序

[0141] 第 5 吸引工序(步骤 S15)与第 4 吸引工序(步骤 S14)连续进行。在第 5 吸引工序中,在第 3 容器 12 中,管 20 的一端位于界面 I32 上,将第 2 液体 L2 从管 20 的一端侧吸引至管 20 内。在第 5 吸引工序中配置于界面 I32 上的位置的一端是在第 4 吸引工序中吸引第 3 液体 L3 的一端。

[0142] 对在第 5 吸引工序中吸引的第 2 液体 L2 的体积没有特别限定。在第 4 排出工序中,在第 2 容器 30 中未预先容纳有第 2 液体 L2 的情况下,在第 5 吸引工序中吸引的第 2 液体 L2 的体积优选比在第 4 排出工序中排出该第 2 液体 L2 时浸泡管 20 的一端的开口的程度大。

[0143] 图 5(c)示意性地表示在第 5 吸引工序中,将容纳在第 3 容器 12 内的第 2 液体 L2 从管 20 的一端侧进行吸引的情况。经过第 5 吸引工序,在管 20 的一端侧,在第 3 液体 L3 的液柱之下形成第 2 液体 L2 的液柱。图 5(d)表示经过第 5 吸引工序后的管 20 的状态。如图 5(d)所示,在经过第 5 吸引工序后的管 20 中,从一端侧按照第 2 液体 L2、第 3 液体 L3、第 2 液体 L2、第 1 液体 L1、第 2 液体 L2 的顺序形成液柱,能够使管 20 在该状态下进行移动。

[0144] 2.2.3. 第 4 排出工序

[0145] 第 4 排出工序(步骤 S24)在第 5 吸引工序(步骤 S15)后进行。

[0146] 在第 5 吸引工序和第 4 排出工序之间至少可以进行将管 20 从第 3 容器 12 移动至第 2 容器 30 的工序。在第 5 吸引工序和第 4 排出工序之间也可以进行其它工序。

[0147] 在第 4 排出工序中,将在第 5 吸引工序(步骤 S15)中吸引至管 20 内的第 2 液体 L2 从管 20 的一端侧排出至第 2 容器 30。在第 4 排出工序中排出第 2 液体 L2 的一端是在第 5 吸引工序中吸引第 2 液体 L2 的一端。

[0148] 在第 4 排出工序中,以第 2 液体 L2 被排出第 2 容器 30 而管 20 的一端的开口被浸泡在排出的第 2 液体 L2 中的方式进行。在第 4 排出工序中,通过浸泡管 20 的一端的开口,能够使在第 5 排出工序中排出的第 3 液体 L3 不与大气接触。另外,通过管 20 的一端的开口被浸泡在第 2 液体 L2 中,能够容易使在第 5 排出工序中排出的第 3 液体 L3 从管 20 排出。

[0149] 可以在容纳在第 4 排出工序中排出的第 2 液体 L2 的第 2 容器 30 中预先容纳第 2 液体 L2。这样,能够容易使管 20 的一端的开口在第 4 排出工序的前后浸泡在第 2 液体 L2 中,使在第 5 排出工序中排出的第 3 液体 L3 更难以与大气接触。另外,若第 2 容器 30 中预先容纳第 2 液体 L2,则能够使在第 5 排出工序中排出的第 3 液体 L3 更容易从管 20 排出。

[0150] 2.2.4. 第 5 排出工序

[0151] 第 5 排出工序(步骤 S25)与第 4 排出工序(步骤 S24)连续进行。在第 5 排出工序中,将在第 4 吸引工序(步骤 S14)中吸引至管 20 内的第 3 液体 L3 从管 20 的一端侧排出至第 2 容器 30。在第 5 排出工序中排出第 3 液体 L3 的一端是在第 4 排出工序中排出第 3 液体 L3 的一端。

[0152] 第 5 排出工序在管 20 的一端的开口浸泡在第 2 液体 L2 中的状态下进行。由此,能够使在第 5 排出工序中排出的第 3 液体 L3 不与大气接触。另外,与第 2 排出工序相同,通过管 20 的一端的开口被浸泡第 2 液体 L2 中,从而使在第 5 排出工序中排出的第 3 液体 L3 容易从管 20 排出。

[0153] 2.2.5. 第 6 排出工序

[0154] 第 6 排出工序(步骤 S26)与第 5 排出工序(步骤 S25)连续进行。在第 6 排出工序中,将在第 3 吸引工序(步骤 S13)中吸引至管 20 内的第 2 液体 L2 的一部分从管 20 的一端侧排出至第 2 容器 30。在第 6 排出工序中排出第 2 液体 L2 的一端是在第 3 吸引工序中吸引第 2 液体 L2 的一端。

[0155] 第 6 排出工序在管 20 的一端的开口浸泡在第 2 液体 L2 中的状态下进行。由此,在第 6 排出工序中排出的第 2 液体 L2 与第 2 容器 30 中的第 2 液体 L2 合一,能够使在第 5 排出工序中排出的第 3 液体 L3 从管 20 脱离。

[0156] 在第 6 排出工序中排出的第 2 液体 L2 是在第 3 吸引工序中吸引至管 20 内的第 2 液体 L2 的一部分。由此,在第 6 排出工序结束后,在管 20 中,从一端侧按照第 2 液体 L2、第 1 液体 L1、第 2 液体 L2 的顺序形成液柱,能够使管 20 在该状态下移动。

[0157] 2.2.6. 第 7 排出工序

[0158] 第 7 排出工序(步骤 S27)在第 6 排出工序(步骤 S26)后进行。

[0159] 在第 6 排出工序和第 7 排出工序之间可以进行使管 20 移动至其它第 2 容器 30 的工序。第 7 排出工序可以针对与进行了第 6 排出工序的第 2 容器 30 相同的第 2 容器 30 而进行,也可以针对与进行了第 6 排出工序的第 2 容器 30 不同的第 2 容器 30 而进行。

[0160] 在第 7 排出工序针对与进行了第 6 排出工序的第 2 容器 30 相同的第 2 容器 30 进

行的情况下,能够在该第 2 容器 30 内将第 1 液体 L1 和第 3 液体 L3 混合。另外,在第 7 排出工序针对与进行了第 6 排出工序的第 2 容器 30 不同的第 2 容器 30 进行的情况下,可以将第 1 液体 L1 和第 3 液体 L3 分别分注至各第 2 容器 30。

[0161] 在第 7 排出工序中,将在第 3 吸引工序(步骤 S13)中吸引至管 20 内且在第 6 排出工序中残留在管 20 内的第 2 液体 L2 的一部分从管 20 的一端侧排出至第 2 容器 30。在第 7 排出工序中排出第 2 液体 L2 的一端是在第 3 吸引工序中吸引第 2 液体 L2 的一端。

[0162] 在第 7 排出工序中,以第 2 液体 L2 被排出至第 2 容器 30 而管 20 的一端的开口被浸泡在排出的第 2 液体 L2 中的方式进行。在第 7 排出工序中,通过浸泡管 20 的一端的开口,能够使在第 2 排出工序中排出的第 1 液体 L1 不与大气接触。另外,通过管 20 的一端的开口浸泡在第 2 液体 L2 中,能够使在第 2 排出工序中排出的第 1 液体 L1 容易从管 20 排出。

[0163] 可以在容纳在第 7 排出工序中排出的第 2 液体 L2 的第 2 容器 30 中预先容纳第 2 液体 L2。这样,能够使管 20 的一端的开口在第 7 排出工序的前后容易浸泡在第 2 液体 L2 中,使在第 2 排出工序中排出的第 1 液体 L1 更难以与大气接触。另外,若在第 2 容器 30 中预先容纳第 2 液体 L2,则能够使在第 2 排出工序中排出的第 1 液体 L1 更容易地从管 20 排出。

[0164] 在本实施方式的分注方法中,在第 7 排出工序后,与在第 1 实施方式中描述的相同地进行第 2 排出工序和第 3 排出工序。

[0165] 2.3. 作用效果

[0166] 根据本实施方式的分注方法,在由第 1 容器 10 和第 3 容器 12 容纳的状态下、以及在各吸引工序和各排出工序中,第 1 液体 L1 和第 3 液体 L3 为由第 2 液体 L2 密封的状态,因此难以与气相(大气等)接触。即,根据本实施方式的分注方法,第 1 液体 L1 和第 3 液体 L3 在被分注时,在与第 2 液体 L2 接触的状态下进行操作,因此难以与大气等接触。因此,抑制第 1 液体 L1 和第 3 液体 L3 的构成成分从第 1 液体 L1 和第 3 液体 L3 蒸发到气相;水等其它物质从气相混入第 1 液体 L1 或第 3 液体 L3。由此,可抑制减小第 1 液体 L1 和第 3 液体 L3 的浓度的变动,能够进行精确的分注。

[0167] 另外,根据本实施方式的分注方法,在第 5 排出工序(步骤 S25)中,第 3 液体 L3 被排出至第 2 液体 L2 中,在第 2 排出工序(步骤 S22)中,第 1 液体 L1 被排出至第 2 液体 L2 中。因此,在第 5 排出工序和第 2 排出工序中,第 3 液体 L3 和第 1 液体 L1 难以残存在管 20 内或管 20 的一端附近。因此,能够将第 1 液体 L1 和第 3 液体 L3 高精度地分注到第 2 容器 30 中。

[0168] 进而,根据本实施方式的分注方法,第 3 液体 L3 和第 1 液体 L1 被第 2 液体 L2 包埋而进行操作,因此,第 3 液体 L3 和第 1 液体 L1 难以相互混合。因此,可以使用一个管 20 分注多种液体。因此,与第 1 实施方式的变型实施方式相同,在本实施方式中,也可以将多种液体分别分注到多个第 2 容器 30 中,将多种液体分注到一个第 2 容器 30 中。

[0169] 3. 第 3 实施方式

[0170] 对本发明涉及的分注方法的第 3 实施方式进行描述。图 6 是表示分注方法的流程图。图 7 和图 8 是分别对本实施方式的分注方法的工序的一部分进行说明的示意图。图 7 (a)示意性地表示本实施方式涉及的第 5 吸引工序,图 7 (b)和图 7 (c)示意性地表示本实施方式涉及的混合工序,图 7 (d)和图 7 (e)示意性地表示经过本实施方式涉及的混合工

序后的状态。图 8 (a) 示意性地表示本实施方式涉及的第 8 排出工序,图 8 (b) 示意性地表示本实施方式涉及的第 10 排出工序。

[0171] 3.1. 构成

[0172] 本实施方式的分注方法是使用一端被打开且在另一端侧连接有贮液器 22 的管 20,将第 1 液体 L1 和第 3 液体 L3 从容纳有第 1 液体 L1 和第 2 液体 L2 的第 1 容器 10、以及容纳有第 2 液体 L2 和第 3 液体 L3 的第 3 容器 12 分注至第 2 容器 30 的分注方法。

[0173] 本实施方式中的第 1 液体 L1、第 2 液体 L2、第 3 液体 L3、第 1 容器 10、第 3 容器 12、管 20 与在第 1 实施方式或第 2 实施方式中描述的相同,附加相同的符号并省略说明。在本实施方式中,贮液器 22 与管 20 的另一端侧连接。

[0174] 3.1.1. 贮液器

[0175] 贮液器 22 与管 20 的另一端侧连接。贮液器 22 是具有比管 20 的内径大的内径的容室。贮液器 22 可以是与管 20 一体的,也可以是可装卸在管 20 上的。即便贮液器 22 与管 20 连接,管 20 也能够通过在贮液器 22 的与管 20 不同的位置连接泵等而从另一端侧介由贮液器 22 吸引液体。

[0176] 就贮液器 22 的形状而言,只要是管 20 内的液体被从管 20 的另一端侧吸引至贮液器 22 时液体是不形成活塞的形状,就没有特别限定。

[0177] 在将液体从贮液器 22 输送至管 20 时,由于在贮液器 22 内不形成液体活塞,因此与从管 20 被吸引至贮液器 22 的顺序独立地,按比重大小的顺序输送贮液器 22 内的液体。对贮液器 22 内进行吸引、加压的方法与在管 20 中说明的方法相同。另外,贮液器 22 的材质与管 20 的材质相同。

[0178] 进而,贮液器 22 优选至少内壁具有疏水性。若贮液器 22 的至少内壁具有疏水性,则在分注的液体为水性的情况下,该液体难以附着在贮液器 22 上。

[0179] 3.2. 分注方法

[0180] 本实施方式的分注方法包含第 1 吸引工序、第 2 吸引工序、第 3 吸引工序、第 4 吸引工序、第 5 吸引工序、混合工序、第 8 排出工序、第 9 排出工序以及第 10 排出工序。

[0181] 本实施方式中的第 1 吸引工序、第 2 吸引工序、第 3 吸引工序、第 4 吸引工序、第 5 吸引工序与在第 1 实施方式和第 2 实施方式中描述的相同,附加相同的符号并省略说明。本实施方式的分注方法与第 2 实施方式相同地进行至第 5 吸引工序(步骤 S15),之后,进行以下工序。

[0182] 图 7 (a) 表示在本实施方式的分注方法中,经过第 5 吸引工序(步骤 S15)后的管 20 被配置于第 3 容器 12 中的状态。如图 7 (a)所示,在经过第 5 吸引工序后的管 20 中,从一端侧按照第 2 液体 L2、第 3 液体 L3、第 2 液体 L2、第 1 液体 L1、第 2 液体 L2 的顺序形成液柱。

[0183] 3.2.1. 混合工序

[0184] 混合工序(步骤 S30)在第 5 吸引工序(步骤 15)中或第 5 吸引工序(步骤 15)后进行。图 7 (b)至(d)的例子表示混合工序在第 5 吸引工序中进行的情况。图 7 (e)表示混合工序在结束第 5 吸引工序后,将管 20 移动至大气中后进行后的情况。

[0185] 在混合工序中,以在第 5 吸引工序中吸引的第 2 液体 L2 的至少一部分残留在管 20 内的方式,将管 20 内的各液体(在第 1 吸引工序中吸引的第 2 液体 L2、在第 2 吸引工序中吸

引的第 1 液体 L1、在第 3 吸引工序中吸引的第 2 液体 L2 和在第 4 吸引工序中吸引的第 3 液体以及根据需要在第 5 吸引工序中吸引的第 2 液体的一部分)吸引至贮液器 22 中。然后,使在第 2 吸引工序中吸引至管 20 内的第 1 液体 L1 和在第 4 吸引工序中吸引至管 20 内的第 3 液体 L3 在贮液器 22 内混合而制成第 4 液体 L4。并且,使在第 1 吸引工序中吸引的第 2 液体 L2、在第 3 吸引工序中吸引的第 2 液体 L2 以及根据情况在第 5 吸引工序中吸引的第 2 液体 L2 混合。

[0186] 在本说明书中,“A 工序在 B 工序中进行”的表达指在 B 工序中进行 A 工序。因此,本实施方式的混合工序在第 5 吸引工序中进行的情况指在第 5 吸引工序中一边将第 2 液体吸引至管内一边进行混合工序的情况。另外,应予说明,本实施方式的混合工序在第 5 吸引工序后进行的情况指一边将气体或其它液体吸引至管内一边进行混合工序的情况。

[0187] 如图 7 (b) 所示,若在贮液器 22 内导入在第 1 吸引工序中吸引的第 2 液体 L2 和在第 2 吸引工序中吸引的第 1 液体 L1,则第 1 液体 L1 的活塞形状散开,在贮液器 22 内形成第 1 液体 L1 的液滴。接着,如图 7 (c) 所示进一步进行吸引,在贮液器 22 内导入在第 3 吸引工序中吸引的第 2 液体 L2 和在第 4 吸引工序中吸引的第 3 液体 L3。由于导入至贮液器 22 的第 2 液体 L2 彼此合一,因此,比重大于第 2 液体 L2 的第 1 液体 L1 的液滴和第 3 液体 L3 在贮液器 22 内接触。然后,如图 7 (d) 所示,作为第 1 液体 L1 和第 3 液体 L3 的混合液体的第 4 液体 L4 的液滴形成在贮液器 22 内。在该状态下,在贮液器 22 内,由于第 4 液体 L4 与第 2 液体 L2 相比比重大,因此第 4 液体 L4 被第 2 液体 L2 包埋而难以与大气接触。而且,优选使贮液器 22 的与管 20 连接的一侧为下侧而进行混合。由此,即便在贮液器 22 存在空气,也能够使第 1 液体 L1、第 3 液体 L3 以及第 4 液体 L4 更难以与空气接触。

[0188] 第 4 液体 L4 是第 1 液体 L1 和第 3 液体 L3 的混合液体。例如,若第 1 液体 L1 是 PCR 中的扩增对象的核酸的水溶液,第 2 液体 L2 是 PCR 中的反应所需的试剂,则第 4 液体 L4 是 PCR 反应液。

[0189] 经过混合工序,成为如下状态:在贮液器 22 内存在第 4 液体 L4 的液滴和第 2 液体 L2,在管 20 内存在在第 5 吸引工序中吸引的第 2 液体 L2 的液柱。而且,能够使管 20 在该状态下进行移动。

[0190] 3.2.2. 第 8 排出工序

[0191] 第 8 排出工序(步骤 S28)在混合工序(步骤 S30)后进行。在第 8 排出工序中,将在第 5 吸引工序(步骤 S15)中吸引至管 20 内的第 2 液体 L2 中,经过混合工序而残留在管 20 内的第 2 液体 L2 从管 20 的一端侧排出至第 2 容器 30。在混合工序和第 8 排出工序之间可以进行其它工序。在第 8 排出工序中排出第 2 液体 L2 的一端是在第 5 吸引工序中吸引第 2 液体 L2 的一端。

[0192] 第 8 排出工序以第 2 液体 L2 被排出至第 2 容器 30 而管 20 的一端的开口被浸泡在排出的第 2 液体 L2 中的方式进行。在第 8 排出工序中,通过浸泡管 20 的一端的开口,能够使在第 9 排出工序中排出的第 4 液体 L4 难以与大气接触。另外,通过管 20 的一端的开口被浸泡在第 2 液体 L2 中,能够使在第 9 排出工序中排出的第 4 液体 L4 容易从管 20 排出。

[0193] 在容纳在第 8 排出工序中排出的第 2 液体 L2 的第 2 容器 30 中,可以预先容纳第 2 液体 L2。这样,能够使管 20 的一端的开口在第 8 排出工序的前后容易浸泡在第 2 液体 L2 中,使在第 9 排出工序中排出的第 4 液体 L4 更难以与大气接触。另外,若在第 2 容器 30 中

预先容纳第 2 液体 L2, 则能够使在第 9 排出工序中排出的第 4 液体 L4 更容易从管 20 排出。

[0194] 图 8(a) 表示在第 8 排出工序中管 20 被配置于第 2 容器 30 内的状态。应予说明, 图 8(a) 表示在第 2 容器 30 内预先容纳有第 2 液体 L2 的状态。

[0195] 3.2.3. 第 9 排出工序

[0196] 第 9 排出工序(步骤 S29)与第 8 排出工序(步骤 S28)连续进行。在第 9 排出工序中, 将在混合工序(步骤 S30)中形成于贮液器 22 内的第 4 液体 L4 从管 20 的一端侧排出至第 2 容器 30。在第 9 排出工序中排出第 4 液体 L4 的一端是管 20 的不连接贮液器 22 的一端。

[0197] 第 9 排出工序在管 20 的一端的开口被浸泡在第 2 容器 30 内的第 2 液体 L2 中的状态下进行。由此, 能够使在第 9 排出工序中排出的第 4 液体 L4 不与大气接触。另外, 与第 2 排出工序相同, 管 20 的一端的开口浸泡在第 2 液体 L2 中, 从而使在第 9 排出工序中排出的第 4 液体 L4 容易从管 20 排出。

[0198] 3.2.4. 第 10 排出工序

[0199] 第 10 排出工序(步骤 S210)与第 9 排出工序(步骤 S29)连续进行。在第 10 排出工序中, 将在混合工序(步骤 S30)中混合的第 2 液体 L2 的至少一部分从管 20 的一端侧排出至第 2 容器 30。在第 10 排出工序中排出第 2 液体 L2 的一端是在第 1 吸引工序中吸引第 2 液体 L2 的一端。

[0200] 第 10 排出工序在管 20 的一端的开口被浸泡在第 2 液体 L2 中的状态下进行。由此, 在第 10 排出工序中排出的第 2 液体 L2 与第 2 容器 30 中的第 2 液体 L2 合一, 能够使在第 9 排出工序中排出的第 4 液体 L4 容易从管 20 脱离。

[0201] 在第 10 排出工序中排出的第 2 液体 L2 可以是在混合工序中混合的第 2 液体 L2 的一部分, 也可以是其全部。

[0202] 图 8(b) 表示第 10 排出工序结束且在第 10 排出工序中排出了第 2 液体 L2 的一部分的状态, 并表示在管 20 内残存第 2 液体 L2 的液柱且第 4 液体 L4 从管 20 脱离的状态。由于第 10 排出工序在管 20 的一端的开口被浸泡在第 2 容器 30 中的第 2 液体 L2 中的状态下进行, 所以抑制第 4 液体 L4 与大气接触。另外, 由于第 10 排出工序在管 20 的一端的开口被浸泡在第 2 容器 30 中的第 2 液体 L2 中的状态下进行, 因此, 如图所示, 通过第 10 排出工序, 能够使管 20 内的第 2 液体 L2 的液柱和第 2 容器 30 内的第 2 液体 L2 连续。因此, 能够使第 4 液体 L4 容易从管 20 的一端的开口脱离。应予说明, 图 8(b) 表示脱离的第 4 液体 L4 形成液滴的例子。

[0203] 3.3. 作用效果

[0204] 根据本实施方式的分注方法, 能够将第 1 液体 L1 和第 3 液体 L3 可靠地混合。即, 根据本实施方式的分注方法, 在混合工序中能够使第 1 液体 L1 和第 3 液体 L3 的液滴在贮液器 22 中合一, 形成第 4 液体 L4 的液滴, 所以与将第 1 液体 L1 和第 3 液体 L3 分别排出至第 2 容器 30 后而使两者的液滴在第 2 容器 30 内合一的情况相比, 容易使第 1 液体 L1 和第 3 液体 L3 接触, 因此能够更可靠地将第 1 液体 L1 和第 3 液体 L3 混合。

[0205] 另外, 根据本实施方式的分注方法, 在被第 1 容器 10 和第 3 容器 12 容纳的状态下、以及在各吸引工序、混合工序以及各排出工序中, 第 1 液体 L1、第 3 液体 L3 以及第 4 液体 L4 由第 2 液体 L2 密封, 因此自始至终难以与气相接触。即, 根据本实施方式的分注方法,

第 1 液体 L1、第 3 液体 L3 以及第 4 液体 L4 在被分注时,在与第 2 液体接触的状态下进行操作,因此难以与大气等接触。因此,抑制第 1 液体 L1、第 3 液体 L3 或第 4 液体 L4 的构成成分从第 1 液体 L1、第 3 液体 L3 或第 4 液体 L4 蒸发到气相;水等其它物质从气相混入到第 1 液体 L1、第 3 液体 L3 或第 4 液体 L4。由此,可抑制减小第 1 液体 L1、第 3 液体 L3 以及第 4 液体 L4 的浓度的变动,能够进行精确的分注。

[0206] 另外,根据本实施方式的分注方法,在第 9 排出工序中,第 4 液体 L4 被排出至第 2 液体 L2 中。因此,在第 9 排出工序中,第 4 液体 L4 难以残存于管 20 内或管 20 的一端附近。因此,能够将第 4 液体 L4 高精度地分注至第 2 容器 30 中。

[0207] 4. 第 4 实施方式

[0208] 对本发明涉及的分注方法的第 4 实施方式进行描述。图 9 是表示本实施方式涉及的分注方法的流程图。图 10 是对本实施方式的分注方法的工序的一部分进行说明的示意图。图 10 (a) 示意性地表示在本实施方式中使用的第 2 容器,图 10 (b) 示意性地表示本实施方式涉及的第 1 排出工序,图 10 (c) 示意性地表示经过本实施方式涉及的第 11 排出工序后的状态。

[0209] 4.1. 构成

[0210] 本实施方式的分注方法是使用管 20 将第 1 液体 L1 从容纳有第 1 液体 L1 和第 2 液体 L2 的第 1 容器 10 分注至容纳有第 5 液体 L5 的第 2 容器 30 的分注方法。

[0211] 本实施方式中的第 1 液体 L1、第 2 液体 L2、第 1 容器 10、管 20 与在第 1 实施方式或第 2 实施方式中描述的相同,附加相同的符号并省略说明。在本实施方式中,在第 2 容器 30 中预先容纳有第 5 液体 L5。

[0212] 4.1.1. 第 5 液体

[0213] 第 5 液体 L5 是不与第 1 液体 L1 混和的液体。另外,第 5 液体 L5 是比重小于第 1 液体 L1 的液体。作为第 5 液体 L5,使用与第 2 液体 L2 混和的液体。第 5 液体 L5 与第 2 液体 L2 相同,在第 1 液体 L1 为水性的情况下可以是油性的。在第 1 液体 L1 为 PCR 反应液的情况下,第 5 液体 L5 可以是油。作为这样的油,例如可以举出甲基硅油等硅系油、石蜡系油和矿物质油以及它们的混合物。

[0214] 4.2. 分注方法

[0215] 本实施方式的分注方法包含第 6 吸引工序、第 2 吸引工序、第 3 吸引工序、第 1 排出工序、第 2 排出工序以及第 11 排出工序。

[0216] 除了在第 6 吸引工序后进行第 2 吸引工序以外,本实施方式中的第 2 吸引工序、第 3 吸引工序、第 1 排出工序、第 2 排出工序与在第 1 实施方式中描述的相同,附加相同的符号并省略说明。图 10 (a) 表示在第 2 容器 30 中容纳有第 5 液体 L5 的状态。

[0217] 4.2.1. 第 6 吸引工序

[0218] 在第 6 吸引工序(步骤 S16)中,将第 2 液体 L2 或第 5 液体 L5 从管 20 的一端侧吸入至管 20 内。在第 6 吸引工序中吸引第 2 液体 L2 的情况下,可以是容纳在第 1 容器 10 内的第 2 液体 L2,也可以是容纳在其它容器中的第 2 液体 L2。在第 6 吸引工序中吸引第 5 液体 L5 的情况下,可以是容纳在第 2 容器 30 内的第 5 液体 L5,也可以是容纳在其它容器中的第 5 液体 L5。对在第 6 吸引工序中吸引的第 2 液体 L2 或第 5 液体 L5 的体积没有特别限定,但优选在第 2 吸引工序中吸引的第 1 液体 L1 以不受到管 20 内的气体的影响的程度

的体积被吸引。

[0219] 在第 6 吸引工序中,使第 2 液体 L2 或第 5 液体 L5 与管 20 的内壁接触,使在第 2 吸引工序中吸引的第 1 液体 L1 难以附着在管 20 的内壁上,以及使在第 2 吸引工序中吸引的第 1 液体 L1 容易在管 20 内移动。通过进行第 6 吸引工序,能够使在第 2 吸引工序中吸引的第 1 液体 L1 难以与管 20 内的气体接触。

[0220] 经过第 6 吸引工序,在管 20 的一端侧形成第 2 液体 L2 的液柱。而且,在本实施方式中,在第 6 吸引工序(步骤 S16)后进行第 2 吸引工序(步骤 S12),与在第 1 实施方式中描述的相同,按照第 3 吸引工序(步骤 S13)、第 1 排出工序(步骤 S21)、第 2 排出工序(步骤 S22)的顺序进行各工序。经过第 2 排出工序,成为如下状态:第 2 液体 L2 或第 5 液体 L5 的液柱残存在管 20 内,第 1 液体 L1 从管 20 排出,第 1 液体 L1 与管 20 的一端接触(参照图 3(c))。

[0221] 应予说明,在本实施方式中,在第 2 容器 30 内预先容纳有第 5 液体 L5,但经过第 1 排出工序,第 5 液体 L5 和第 2 液体 L2 混合。因此,在第 11 排出工序中,在第 2 容器 30 内容纳有第 5 液体 L5 和第 2 液体 L2 的混合液体。

[0222] 4.2.2. 第 11 排出工序

[0223] 第 11 排出工序(步骤 S211)与第 2 排出工序(步骤 S22)连续进行。在第 11 排出工序中,将在第 6 吸引工序(步骤 S16)中吸引至管 20 内的第 2 液体 L2 或第 5 液体 L5 的至少一部分从管 20 的一端侧排出至第 2 容器 30。在第 11 排出工序中排出第 2 液体 L2 或第 5 液体 L5 的一端是在第 6 吸引工序中吸引第 2 液体 L2 或第 5 液体 L5 的一端。

[0224] 第 11 排出工序在管 20 的一端的开口被浸泡在第 2 容器 30 内的第 5 液体 L5 和第 2 液体 L2 的混合液体中的状态下进行。由此,在第 11 排出工序中排出的第 2 液体 L2 或第 5 液体 L5 与第 2 容器 30 中的第 5 液体 L5 和第 2 液体 L2 的混合液体合一,能够使在第 2 排出工序中排出的第 1 液体 L1 从管 20 脱离。

[0225] 在第 11 排出工序中排出的第 2 液体 L2 或第 5 液体 L5 可以是在第 6 吸引工序中吸引至管 20 内的第 2 液体 L2 或第 5 液体 L5 的一部分,也可以是其全部。

[0226] 图 10(c)表示第 11 排出工序结束且在第 11 排出工序中排出第 5 液体 L5 的一部分的状态,并表示第 5 液体 L5 的液柱残存在管 20 内且第 1 液体 L1 从管 20 脱离的状态。第 11 排出工序在管 20 的一端的开口被浸泡在第 2 容器 30 中的第 5 液体 L5 和第 2 液体 L2 的混合液体中的状态下进行,因此第 1 液体 L1 难以与大气接触。另外,由于第 11 排出工序在管 20 的一端的开口被浸泡在第 2 容器 30 中的第 5 液体 L5 和第 2 液体 L2 的混合液体中的状态下进行,因此,如图所示,通过第 11 排出工序,能够使管 20 内的第 5 液体 L5 的液柱与第 2 容器 30 内的第 5 液体 L5 和第 2 液体 L2 的混合液体连续。因此,能够容易使第 1 液体 L1 从管 20 的一端的开口脱离。应予说明,图 10(c)表示脱离的第 1 液体 L1 形成液滴的例子。

[0227] 4.3. 作用效果

[0228] 根据本实施方式的分注方法,在被第 1 容器 10 容纳的状态下、以及在各吸引工序和各排出工序中,第 1 液体 L1 为由第 2 液体 L2 或第 5 液体 L5 密封的状态,因此难以与气相(大气等)接触。即,根据本实施方式的分注方法,第 1 液体 L1 在从第 1 容器 10 被分注至第 2 容器 30 时,在与第 2 液体 L2 或第 5 液体 L5 接触的状态下进行操作,难以与大气等接

触。因此,抑制构成成分从第 1 液体 L1 蒸发到气相、水等其它物质从气相混入第 1 液体 L1。由此,可抑制减小第 1 液体 L1 的溶剂和溶质的浓度的变动,能够进行精确的分注。

[0229] 另外,根据本实施方式的分注方法,在第 2 排出工序中,第 1 液体 L1 被排出至第 5 液体 L5 和第 2 液体 L2 的混合液体中。因此,在第 2 排出工序中,第 1 液体 L1 难以残存在管 20 内或者管 20 的一端附近。因此,能够将第 1 液体 L1 从第 1 容器 10 高精度地分注至第 2 容器 30。

[0230] 5. 其它实施方式

[0231] 在上述各实施方式中,第 2 液体 L2 和第 5 液体 L5 的至少一方可以具有导电性。

[0232] 作为对第 2 液体 L2 或第 5 液体 L5 赋予导电性的方法,可以举出添加添加剂的方法。作为这种添加剂,有甲醇改性油、三甲基硅烷氧基硅酸酯和环戊硅氧烷的混合物等。作为添加剂的优选添加量,为第 2 液体 L2 或第 5 液体 L5 的电阻率为 $10^{12} [\Omega \cdot m]$ 以下的程度。此时的添加剂的添加量为 3% 以下。

[0233] 若第 2 液体 L2 和第 5 液体 L5 的至少一方具有导电性,则第 1 液体 L1、第 3 液体 L3、第 4 液体 L4、管 20、第 1 容器 10、第 3 容器 12 以及第 2 容器 30 变得难以带电,因此能够作为更稳定的分注方法。

[0234] 特别是,在各实施方式中,在对纳升规模的液体进行操作时,若第 2 液体 L2 和第 5 液体 L5 的至少一方带电,则产生各种不良状况的可能性变高。作为不良状况,具体而言,可以举出在各工序中的吸引、排出动作时以及在管 20 的移动时,液体难以从管 20 脱离、或液体从容器飞溅出。但若对第 2 液体 L2 和第 5 液体 L5 的至少一方赋予导电性,则能够使这样的不良情况难以产生。

[0235] 在上述第 4 实施方式中,若对第 5 液体 L5 赋予导电性,则在第 1 液体 L1 和第 2 液体 L2 的至少一方带电的情况下,在各排出工序中,能够抑制在管 20 的前端附近,第 1 液体 L1 和第 2 液体 L2 的至少一方因与第 5 液体 L5 之间的静电引力或斥力而显示出非预期的举动。因此,能够将第 1 液体 L1 从第 1 容器 10 更可靠地分注至第 2 容器 30。

[0236] 在上述第 1 实施方式至第 4 实施方式中,若对第 2 液体 L2 赋予导电性,则在各液体带电的情况下,在各排出工序中,能够抑制在管 20 的前端附近,至少第 1 液体 L1 因与第 2 容器 30 或其内容物之间的静电引力或者斥力而显示出非预期的举动。因此,能够更加可靠地将第 1 液体 L1 分注至第 2 容器 30。

[0237] 应予说明,就本发明的分注方法而言,可容易理解,可以将上述的各实施方式、变型实施方式以及其它实施方式的各自一部分或者全部工序进行相互适当组合。

[0238] 6. 分注装置

[0239] 上述各实施方式的分注方法可以由操作人员进行,但也可以使用以下说明的分注装置进行。以下例示分注装置 100。图 11 是示意性地表示分注装置 100 的图。分注装置 100 具有管 20、支撑体 50、泵 60、工作台 70、移动机构 80 以及控制单元 90。

[0240] 管 20 是在上述实施方式中描述的管 20,以一端从支撑体 50 向下方突出的方式由支撑体 50 支撑。管 20 的另一端侧连接泵 60。

[0241] 支撑体 50 支撑管 20。支撑体 50 例如可以具有能够更换管 20 的机构。支撑体 50 能够由移动机构 80 移动。

[0242] 泵 60 能够从另一端侧吸引管 20 内,以及能够将压力从另一端侧施加至管 20 内。

泵 60 的吸引和加压的动作可以由控制单元 90 控制。

[0243] 工作台 70 能够在该工作台 70 上载置容器等。在图 11 的例子中,第 1 容器 10 和第 2 容器 30 被载置在工作台 70 上。工作台 70 能够由移动机构 80 移动。

[0244] 移动机构 80 是使支撑体 50 和工作台 70 的相对位置关系改变的机构。在图示的例子中,移动机构 80 设置在支撑体 50 和工作台 70 这两方上,但是也可以设置在任一方上。移动机构 80 能够使支撑体 50 和工作台 70 的相对位置关系改变,而使管 20 在各容器间移动,并能够使各容器内的管 20 的一端的位置改变。

[0245] 控制单元 90 能够控制泵 60 和移动机构 80 的动作。控制单元 90 例如可以由电子计算机(个人计算机等)构成。控制单元 90 可以具备按照上述分注方法控制泵 60 和移动机构 80 的动作的程序。

[0246] 根据以上构成,能够利用分注装置 100 而进行上述实施方式的分注方法,例如能够将第 1 液体 L1 从第 1 容器 10 分注至第 2 容器 30。

[0247] 本发明不限于以上说明的实施方式,能够进行各种变型。

[0248] 例如,本发明包含与在实施方式中说明的构成实质上相同的构成(例如,功能、方法以及结果相同的构成,或目的以及效果相同的构成)。另外,本发明包含置换了在实施方式中说明的构成的非本质部分的构成。另外,本发明包含起到与在实施方式中说明的构成相同的作用效果的构成或者能够实现相同的目的的构成。而且,本发明包含对在实施方式中说明的构成附加了公知技术的构成。

[0249] 符号说明

[0250] 10…第 1 容器;12…第 3 容器;20…管;22…贮液器;30…第 2 容器;50…支撑体;60…泵;70…工作台;80…移动机构;90…控制单元;100…分注装置;L1…第 1 液体;L2…第 2 液体;L3…第 3 液体;L4…第 4 液体;L5…第 5 液体;I12、I32…界面。

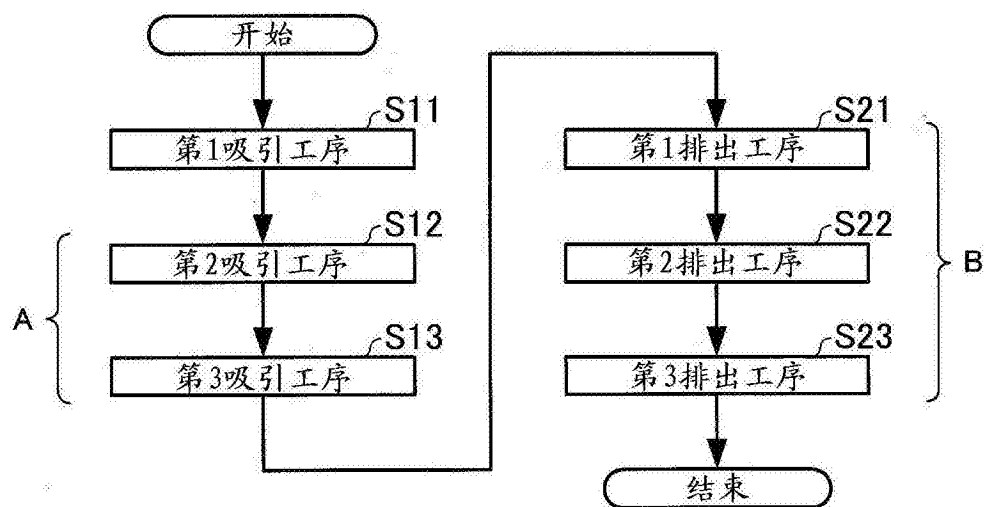


图 1

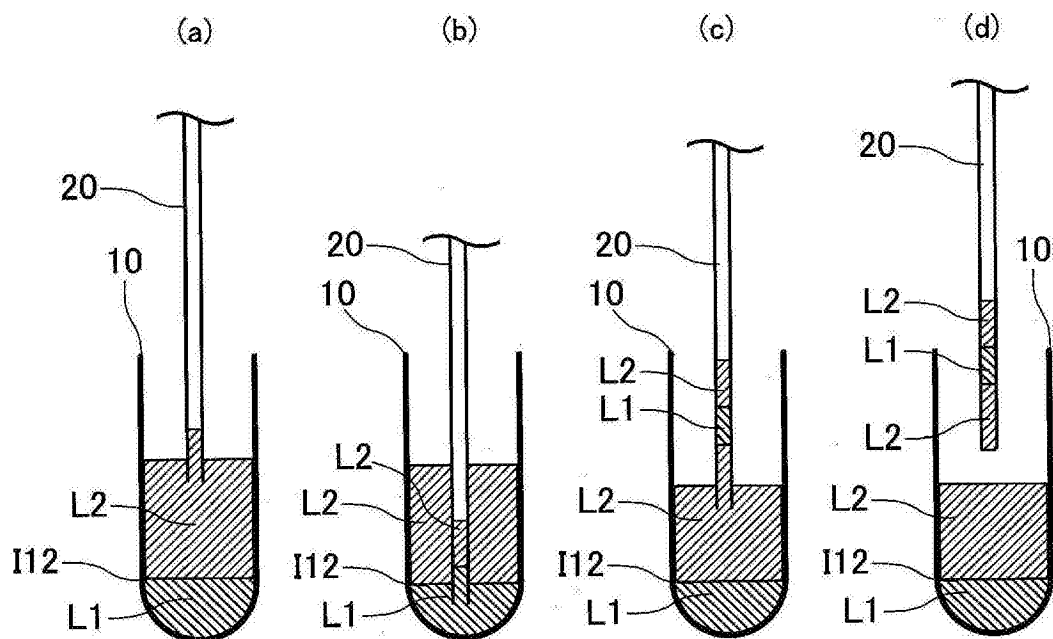


图 2

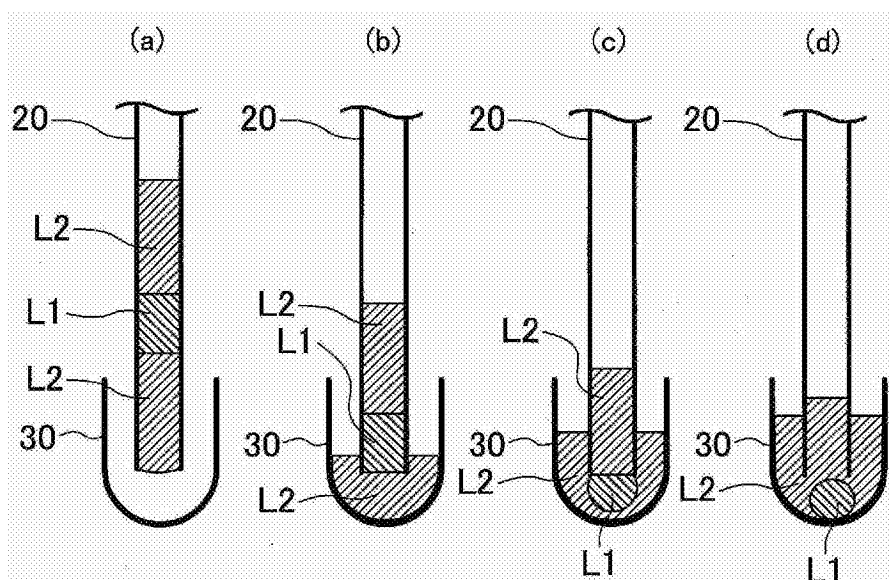


图 3

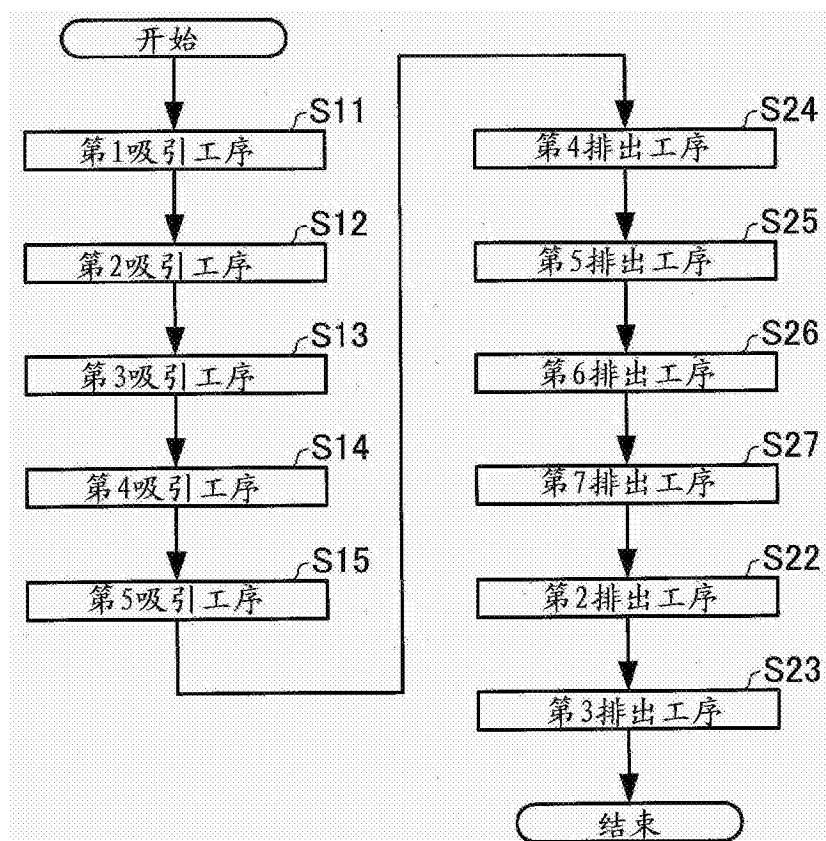


图 4

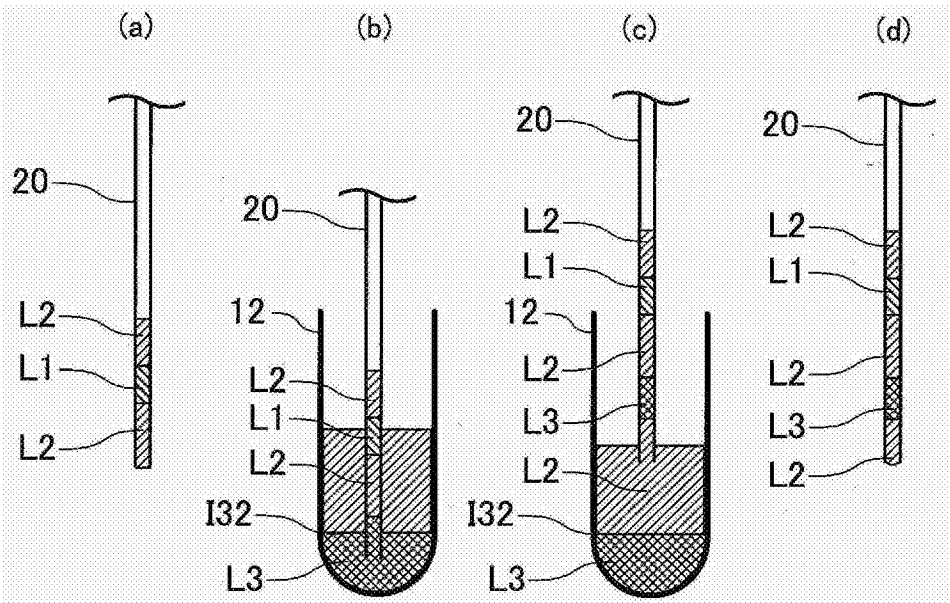


图 5

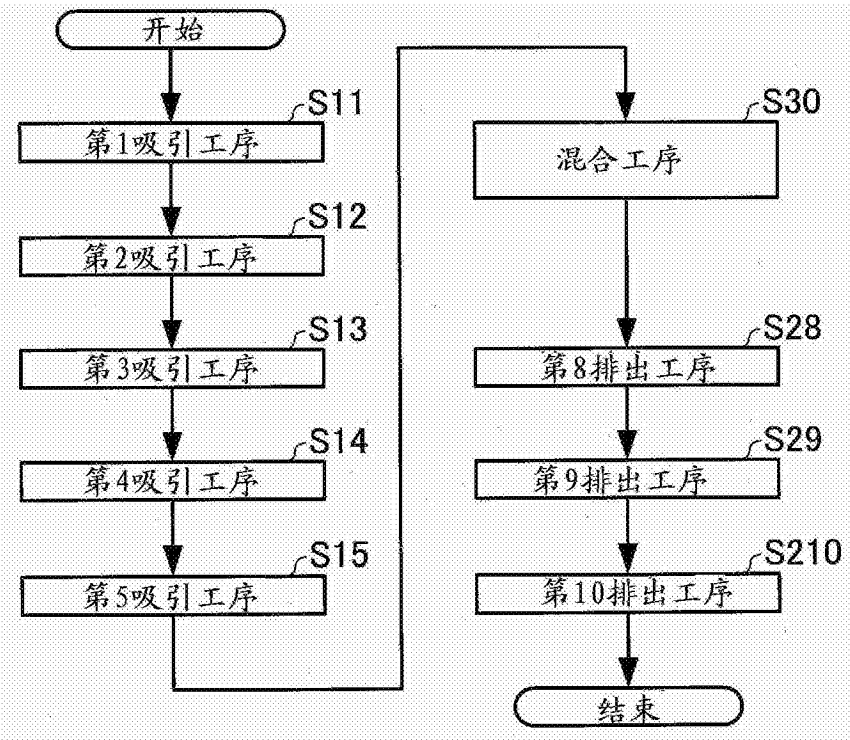


图 6

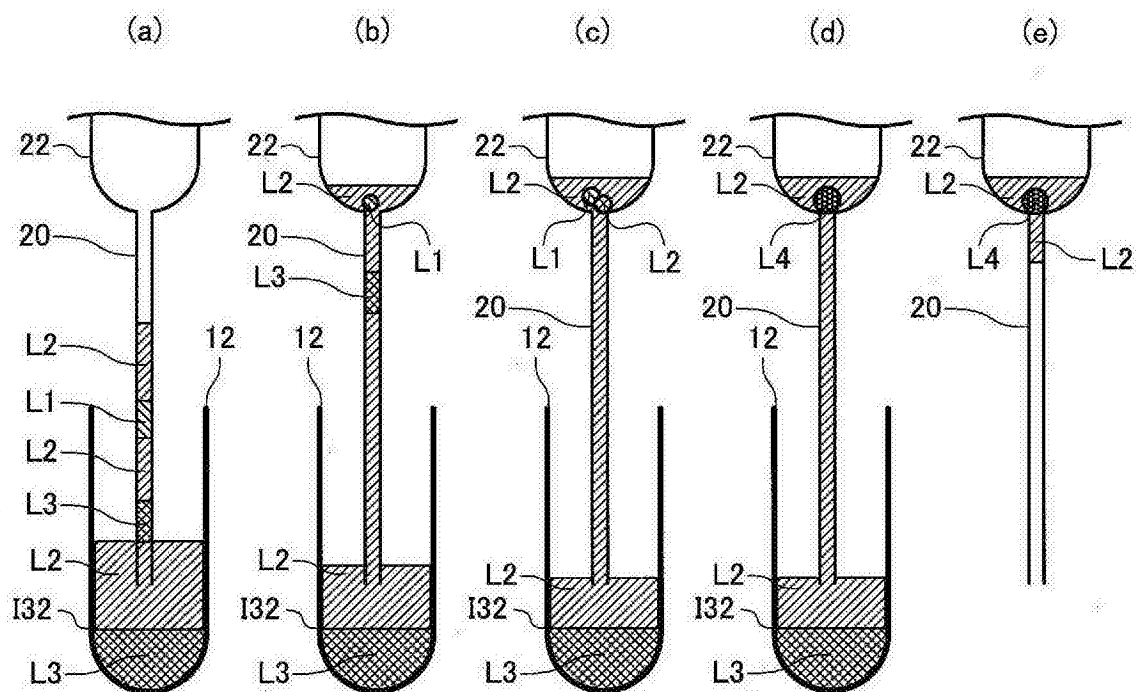


图 7

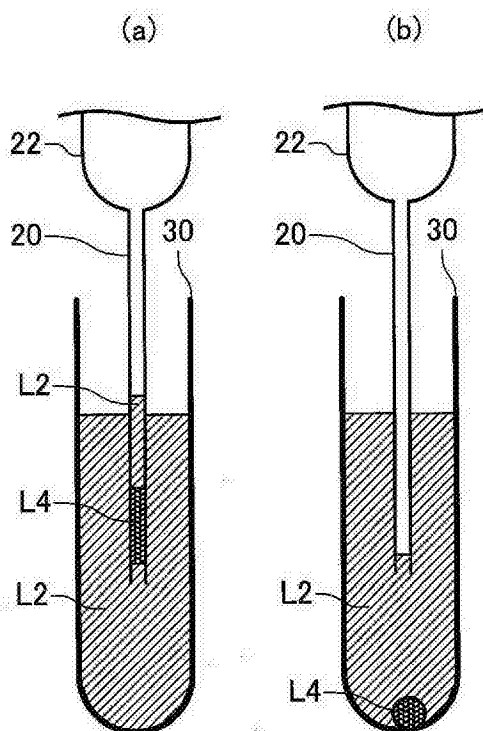


图 8

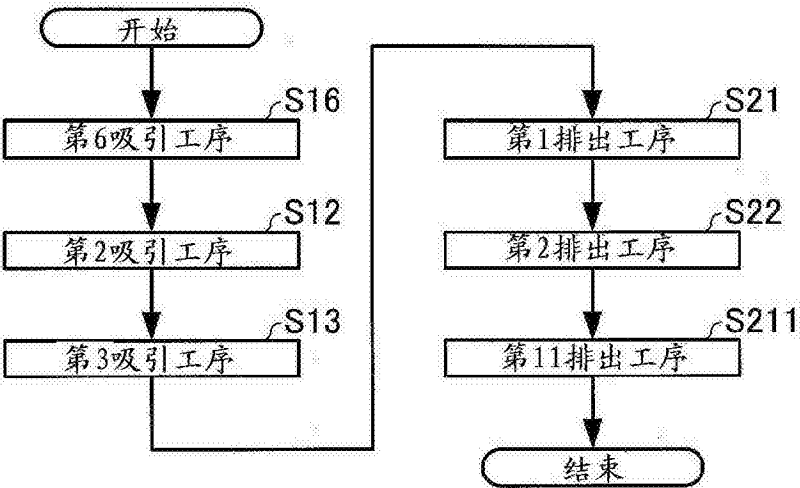


图 9

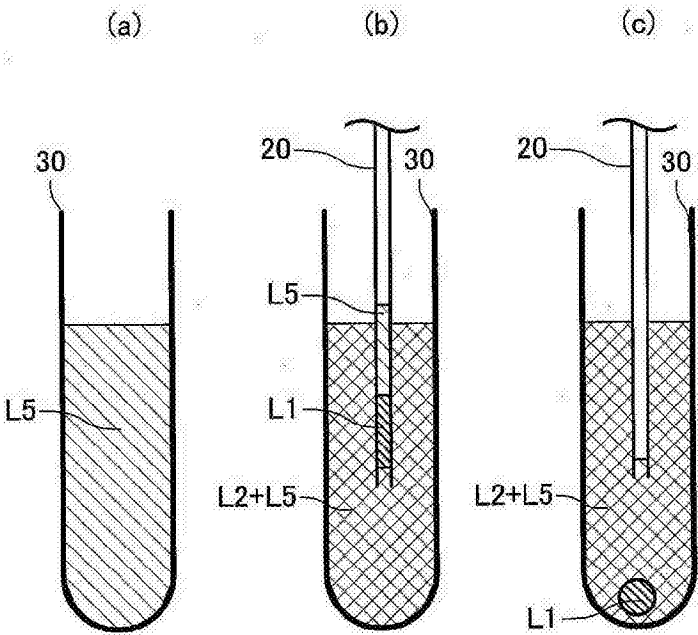


图 10

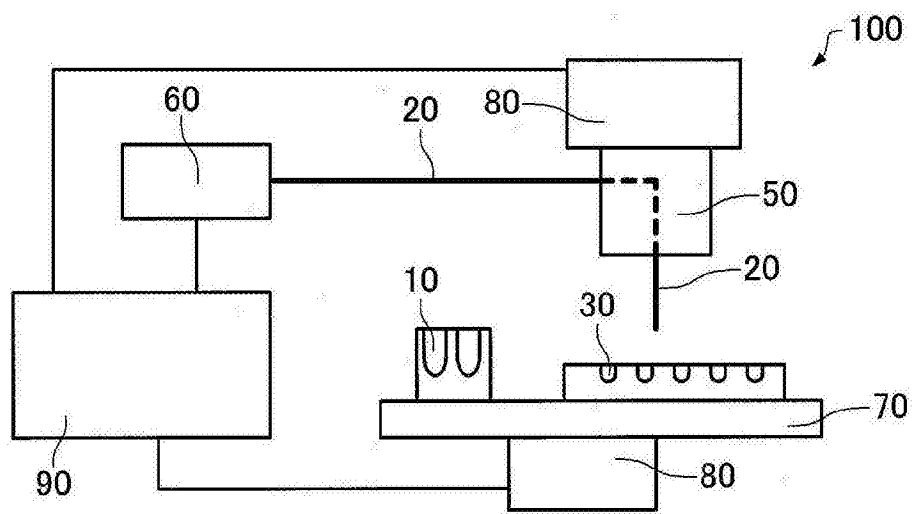


图 11