[19]中华人民共和国专利局

[11] 公开号 CN 1089887A

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 93119906.9

[51]Int.Cl[5]

[43]公开日 1994 年 7 月 27 日

B01L 3/14

[22]申请日 93.12.21

[30]优先权

[32]92.12.21[33]US[31]995,512

[71]申请人 纳幕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

[72]发明人 R·A·霍尔

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

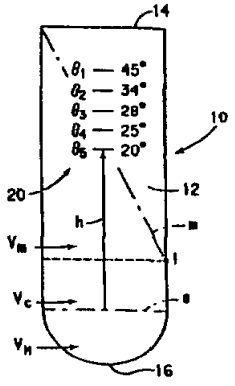
代理人 林长安

说明书页数: 附图页数:

[54]发明名称 在具有固定倾角离心旋转器中使用的试管

[57]摘要

一种试管，用于具有固定倾角离心机转子，它有一相对于旋转中心线呈预定 θ 角的旋转空腔，其特征在于，试管上有一个或更多个标记，用来表示由于弯月液面重新定向而不会发生液体溢出试管中液体的液位。标记可根据旋转空腔可能倾斜的角度或插入试管的特定的转子的型号进行划刻。



权 利 要 求 书

1、一种试管，用于固定的倾角离心转子，有一相对旋转中心线预定一个θ角倾斜的旋转空腔，试管包括一管体，其特征在于，在试管的管体上有一组永久性的标记，每一标记包括根据插入试管每一转子的型号刻出的标记，每一标记还表示当可盛装液体的程度，使得在试管插入转子内，不会由于弯月液面重新定向，发生液体溢出和引起密封问题。

2、如权利要求1中的试管，其特征在于，每一标记进一步表示，当试管在此标记下的转子旋转时，不会发生溢出或密封问题时的程度。

3、一种试管，用于固定的斜角离心旋转器有一个预先相对旋转中心线成一θ角的倾斜的旋转空腔，试管包括一管体，其特征在于，试管的管体上有一组永久的标记，每一个标记包括根据旋转空腔倾斜的角度刻出的标记，每一个标记还表示试管可盛装液体的程度，使得在试管被插入到表明旋转角度的旋转空腔时不会因为弯月液面重新定向而溢出液体或引起密封问题。

4、如权利要求3中的试管，其特征在于，每一标记还进一步表示，当试管在表明旋转角度的旋转空腔内旋转时，不会发生溢出液体或引起密封问题的程度。

说　明　书

在具有固定倾角离心旋转器中使用的试管

本发明涉及一种在具有固定倾角离心机转子中使用的试管。

试管，不论是否加盖，在分离工作的记录中记载的都是用来盛放试液的。这样的试管可以指示出额定容量以确定试管中试液的全部体积。另外，试管上可以标有永久性的刻度，用来指明试液在试管中不同高度时的体积。这些带刻度的离心试管可以从各种各样的销售单位买到，试管可以是圆柱形，或是圆锥形，如 NaLgene™ Labware（1991）样本手册第 41 页所示的那样。

当试管在固定倾角转子中使用时，每一个旋转空腔的中心都要倾斜一个角度，所确定的 θ 角是相对旋转中心线的角度，注意一定要避免试管中的试液加到由于弯月液面重新定向而引起液体溢出（在没加盖的试管中）或引起试管的密封问题（在加盖的试管中，如果这是个问题的话）。

当如图 1 中所示的试管首先被插入到转子中，并且而后将其旋转，这时你可以对产生的弯月液面重新定向问题有个全面细致的了解。在图 1 中，转子 R 被假定有多个空腔 C，每一个空腔与旋转轴线 CL 成一预定转角 θ，如图所示的角度为 45°，当试管 T 的中心线 A 被垂直定向时，试管内的液体到达液位 Pf。当试管首先被插到转子中时，液面重新定位到静态位置，由字母

Ps 表示。在转子旋转后，由于离心力作用，使得液面再次定位到动态液面 Pd 位置。注意，在转子的试管呈 45°角时，尺寸和外形如图 1 所示情况下，在静态下防止液体溢出或密封问题的液体体积（静态液面 Ps）应等于转子旋转时能防止液体溢出可密封困难的液体体积（动态液面 pd），如果转子的转角小于 45°角，能防止液体溢出或密封困难的动态液体体积。相反，如果转子角度大于 45°角，能防止液体溢流或密封困难的动态液体体积是大于相应的静态液体体积。

“Ford 和 Graham”的“离心法导论”一书中的第 18 页，Bios 科学出版有限公司（1991）中指出，没有加盖子的试管内的液体所能达到的液位只能和弯液面重新定向的程度相协调。所给定物理参数和外形的试管的合适的液位取决于离心机转子中角度 θ 的大小。每一个能在给定的离心装置中旋转的固定倾角转子的倾角可以是不同的，但具有代表性的角度要小于 45°。

试管液体溢出问题可由 Beckman Instrumeents，出版的“Rotors and Tubes for Preparetive Ultracenrifuges An Operator's Manual LR—IM—12，March 1985 书中第 4—10 页所示的装料量规来避免。装料量规考虑了转子型号。在液体装入前，每只试管要用装料量规定位，并用毡头笔做适当的标记。这样的工作步骤可能会被认为费劳力和时间。况且，试管上的标记由于试管的清洗和消毒会被涂掉，再每次使用试管时，又要重新用装料量规进行标记。

鉴于上述所说，对一个固定倾角离心机转子提供以其所用的包含至少一个但最好为一系列，指示标记的试管是有利的，该标记是永久性地置于试管上。因此，试管可以很快很方便地盛装以一定量体积的液体以能适宜于在不同的固定倾角离心机转

子器中使用而不会由于弯月液面重新取向导致溢出液体或造成密封问题。

本发明涉及一种在具有固定倾角离心机转子中使用的试管。其转子带有倾斜的旋转空腔，它与旋转中心线成一个预定θ角试管包括具有敞开的口和封闭的底的管体。根据本发明，试管体上至少有一个、最好是有一组标记。每一标记将表示出在这一液面上的液体不会由于弯月液面重新定向有溢出液体的危险。标记可以根据旋转空腔的倾角或插入管的每一转子的型号刻出的标记。

如果旋转空腔角度是45°或大于45°，每一标记表明当试管可盛装液体的程度使得在插入到转子中时，不会发生液体溢出（没加盖子的试管）或不会引起试管的密封问题（加有盖子的试管），如果旋转空腔角度是45°或小于45°，每一标记则表明当试管可盛装液体的程度使得在插入到转子中旋转时，不会发生溢出（没加盖子的试管）或不会引起试管的密封问题（加有盖子的试管）。

试管上的标记和它的容积量表明物理结构之间的关系使得，试管可以高速、高效地装入液体以供在转子中使用。永久的标记允许试管以相同的有效方式重复使用。

下面将结合属于本申请的一部分的附图详细说明本发明。

图1是当具有开口的装有液体的试管插入具有固定的倾斜角离心机转子并旋转的状态侧视图，

图2，图3是本发明试管的侧视图。

下面的整个详细说明中所有附图中涉及到的相同部件都采用相同标号做详细描述。

本发明涉及到一个试管10，它至少在一个、但最好是在一

组具有固定倾角离心机转子的每一个中的使用，其转子可以在所给定的离心装置中使用。应理解到本发明设想的某些情况下使用，一个合适的适配器以把试管适配于所给定的旋转腔中。试管 10 包括一管体 12，它有一个敞开口 14 和封闭的底部 16，虽然在标准情况下，试管 10 是由圆柱形管体 12 和半球形底部组成，但是，应当清楚，根据本发明，试管的形状，不局限于这一种。

根据本发明，试管 10 的管体 12 侧面上至少有一个，但最好是一组两个或更多个标记 20，排列试管上的每一标记 20 表示当试管 10 被盛装以到达这些液位的液体时，(当试管 10 的中心线 10A 被定在垂直位置时) 不会因为弯月液面重新定向而溢出液体。从图 2 中看出，标记 20 可根据空腔 C 的中心线 A 可以被定位的各种角度来显示，如角 θ_1 到 θ_5。用另一种方法，如图 3 所示，标记 20 可根据各种各样的转子的型号中的每一种来显示，例如，试管可以被插入转子 R_1 至 R_3。在图 3 中，鉴别的不同特性的转子的标记可从 E. I. du Pont deNemors and Company, Newtoun Connecticut 医疗生产部门中买得到。

然而，由容量表示的试管 10 的物理结构和标记 20 之间的相互关系是这样的，试管能被很快而效地只装入液体到不会发生溢出液体 (在没加盖的试中) 不引起密封问题 (在加盖的试管中) 的液位。使用单独的装料量规为每试管加装液体，所需要的现有技术，这已被淘汰了。

根据本发明，标记应永久地保留在试管 10 上。为此，如果试管 10 是由塑料材料制成的，那么标记 20 可以和试管一同被模压而成，最好是模压在管体 12 的外表面上。如果试管 10 是用玻璃制做，标记可以蚀刻或用其它方法划线于试管上。这两

种情况下，标记 20 都可以用印花釉法、丝网印制或丝网喷涂在试管上，“永久”的意思是试管上标记的使用寿命和可读性应超过试管本身的使用寿命。（例如，在消毒和/或清洗情况下标记不会被涂掉）。

正如上面提到的，当试管被插入到旋转空腔或旋转器旋转时，可能会发生溢出液体现象（试管没加盖）或引起密封问题（试管加盖），这实际上要取决于旋转空腔的角度。当旋转空腔 θ 角是 45°或更大时（即 θ 角等于或大于 45°）在发生溢出液体或产生密封问题前，试管所容纳的液体的静态体积应小于发生液体溢出或密封问题时试管中液体的动态体积。因而对这样的旋转器（θ 等于或大于 45°），每一标记 20 表明了当试管插入转子中不发生溢出或不引起密封问题时的液位。

相反，当转空腔是 45°或更小（即，θ 角等于或小于 45°角），在发生溢出液体或引起密封问题前试管中的静态体积要大于发生液溢出或密封问题时试管中的动态体积。这样，对这些转子，试管上的每一标记 20 表示出当试管在转子中旋转时，不发生液体溢出或引起密封问题的液位。

应注意试管 10 上的标记 20 的位置如图 2，图 3 所示是仅用以说明，不能解释为严格按照任何特定标度作出标记。试管 10 上的每一标记 20 的精确位置除了取决于准备使用的旋转器的旋转腔角度，当然还取决于由物理结构参数（即尺寸）和它的外形所决定的试管容积。

试管上的标记位置由实验的或分析的数据中得到，例如，图 2，图 3 所示的试管（带有一半球形底部的圆柱体）插到有一 θ_5 角的转子中，重新定向的液位 m（图 2）沿着试管半球形底部上方的侧面相交于 i 点。与所给的 θ_5 有关的标记（标记 θ_5）高度 h

位于试管圆柱体最低点 e 上方的高度 h 可通过考虑整个半球形底部的液体体积 V_H、任何盛装于试管体圆柱形部分的体积 V_C 和重新定向弯月液面的体积 V_M 来计算。当然，计算也可以被修改，如果弯月液面的相交点 i 落在试管的底部，或试管是不同于圆柱形和/或半球形的其它形状的话。

本领域的技术人员可根据上面提到的本发明作出更多的变化，这些的变化和改进正如前面讨论过和出现过的一样，对本领域的普通技术人员而言，那些变化及改进应理解成属于本发明的由附上的权利要求书进行限定的范围之内。

说 明 书 附 图

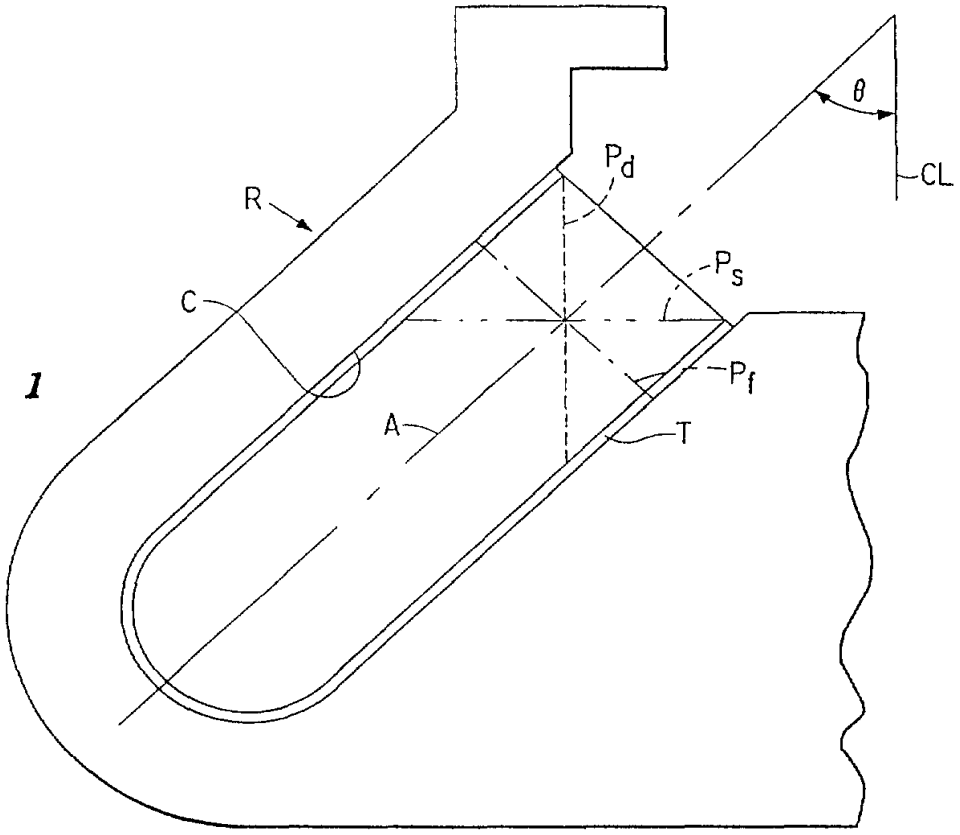


图 1

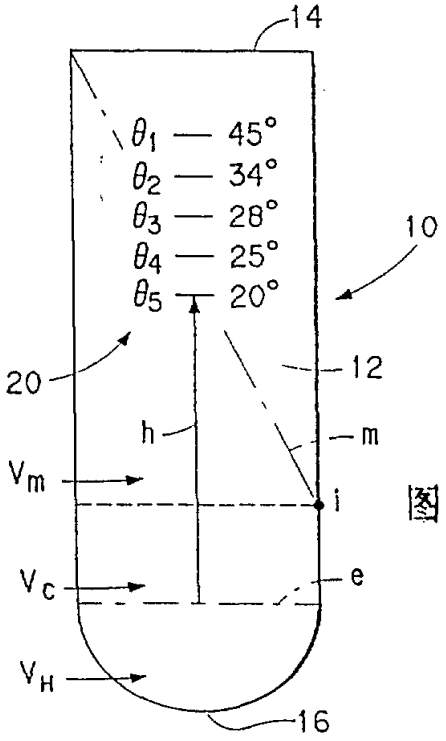


图 2

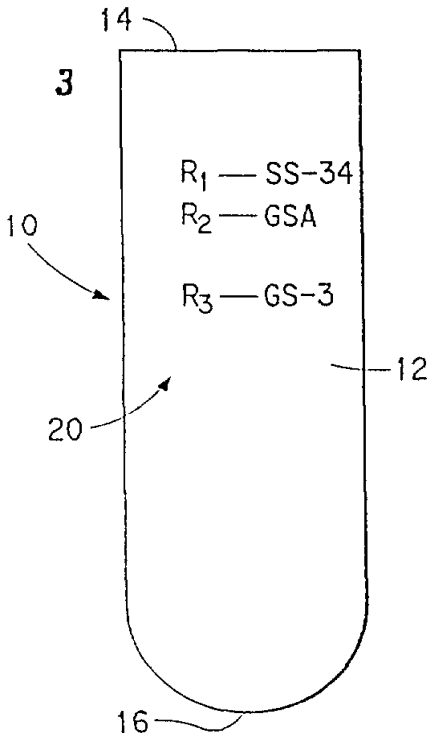


图 3