



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108430638 B

(45) 授权公告日 2021.06.08

(21) 申请号 201680075014.7

(22) 申请日 2016.12.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108430638 A

(43) 申请公布日 2018.08.21

(30) 优先权数据
62/270,757 2015.12.22 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.06.20

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/067437 2016.12.19

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/112564 EN 2017.06.29

(73) 专利权人 3M创新有限公司
地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 E·D·布鲁蒂内尔 J·D·鲁尔
J·E·贾诺斯基 A·F·舒尔茨

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 李勇 徐志明

(51) Int.Cl.
B01L 3/00 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2015087078 A1, 2015.03.26
CN 102665916 A, 2012.09.12
CN 102151590 A, 2011.08.17
CN 103282481 A, 2013.09.04
CN 1997454 A, 2007.07.11
CN 101198688 A, 2008.06.11
US 7901633 B2, 2011.03.08
US 6190878 B1, 2001.02.20
CN 104955575 A, 2015.09.30
CN 104918704 A, 2015.09.16

审查员 明孝生

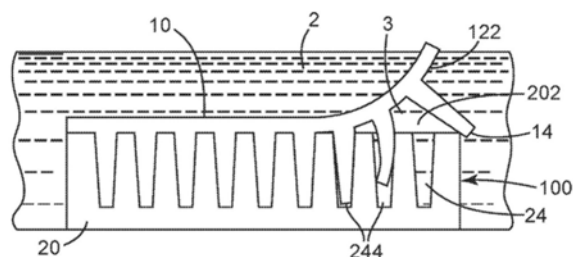
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

用于样品分配的杆-槽膜

(57) 摘要

本发明公开了样品分配装置以及制备和使用样品分配装置的方法。样品分配装置包括第一膜,该第一膜具有各自从其第一主表面延伸的离散杆阵列;以及第二膜,该第二膜具有形成到其第二主表面中的离散槽阵列。该第一膜的该杆和该第二膜的该槽彼此配合。该配合的杆和槽能够彼此分离,并且在该杆从该槽移除期间,在该槽的内部形成用于将水性试验样品吸入到该槽中的一个或多个空隙。



1. 一种分配水性试验样品的样品分配装置,包括:

膜,所述膜包括形成到其主表面中的离散槽阵列,所述槽阵列具有介于100槽/平方英寸和10,000槽/平方英寸之间的密度,并且所述槽具有1纳升至500纳升的平均体积,并且所述槽可利用水性溶液填充至大于其体积的95%;和

覆盖膜,所述覆盖膜层压在所述膜的所述主表面之上以覆盖所述槽,所述覆盖膜在所述槽中的每一个之上提供蒸气不可透过的密封。

2. 一种制备权利要求1的分配水性试验样品的样品分配装置的方法,该方法包括:

提供第一膜,所述第一膜包括各自延伸远离其第一主表面的离散杆阵列;

提供第二膜,所述第二膜包括形成到其第二主表面中的与所述第一膜的所述杆配合的槽阵列;

将所述配合的杆和槽浸没在水性试验样品中;

使所述第一膜与所述第二膜分离以将所述杆从所述槽移除;以及

在所述杆的移除期间,在所述槽的内部形成一个或多个空隙以将所述水性试验样品吸入到所述槽中并填充所述槽。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述杆中的至少一个具有锥形柱形件的形状,所述锥形柱形件以介于1度和30度之间的脱模角远离所述第一主表面渐缩。

4. 根据权利要求2所述的方法,其中所述杆具有介于1:2和6:1之间的平均高宽比,所述平均高宽比为所述杆的平均纵向尺寸和平均侧向尺寸之间的比率。

5. 根据权利要求2所述的方法,其中所述第二膜的所述第二主表面是疏水的。

6. 根据权利要求2所述的方法,其中所述槽具有1纳升至500纳升的平均体积。

7. 根据权利要求2所述的方法,其中所述杆阵列具有介于100销轴/平方英寸和10,000销轴/平方英寸之间的密度。

8. 根据权利要求2所述的方法,其中所述第一膜和所述第二膜中的至少一个包含聚二甲基硅氧烷(PDMS)。

9. 根据权利要求2所述的方法,其中所述第一膜和所述第二膜中的至少一个包含固化的丙烯酸酯聚合物。

10. 根据权利要求2所述的方法,还包括提供附接到所述第一膜的突片。

11. 根据权利要求2所述的方法,还包括在填充所述槽后利用覆盖膜层压在所述第二膜的所述第二主表面上的所述槽之上。

12. 根据权利要求2所述的方法,其中提供所述第二膜包括将膜制备材料施加至所述第一膜的所述第一主表面以形成与所述杆配合的所述槽。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中所述膜制备材料包括以粘稠或流体状态施加的可固化的聚合物材料,并且所述方法还包括固化或干燥所述膜制备材料。

14. 根据权利要求2所述的方法,其中所述第一膜包括以下中的一个或多个:包括聚丙烯、聚乙烯和共聚物的烯烃聚合物;硅氧烷聚合物;聚氨酯;聚氯乙烯;乙烯-醋酸乙烯聚合物;甲基丙烯酸类聚合物;聚酰胺;聚酯;聚苯乙烯-丙烯腈;以及聚丙烯腈-丁二烯-苯乙烯。

15. 根据权利要求2所述的方法,其中所述第二膜包括以下中的一个或多个:甲基丙烯酸类聚合物、聚乙烯缩醛树脂、聚氯乙烯、聚氨酯、硅氧烷聚合物、苯乙烯聚合物、乙烯基醚聚合物、乙烯基吡咯烷酮聚合物、包括内酯基聚合物的聚酯、包括环氧树脂的环醚基聚合

物、以及开环易位聚合物。

16. 根据权利要求2所述的方法, 其中使所述第一膜与所述第二膜分离包括在所述第一膜的外围边缘处施加分离力并且远离所述第二膜剥离所述第一膜。

用于样品分配的杆-槽膜

技术领域

[0001] 本公开涉及包括单独配合的杆-槽膜的样品分配装置,并且涉及制备和使用该样品分配装置的方法。

背景技术

[0002] 已经开发了用于将水性试验样品分段为大量更小离散体积的多种方法和装置。通过使用样品分配装置,可使一连串微小隔室填充有水性试验样品,其中可发生期望的反应或生长并且比更大体积中的相同反应或生长更快地检测到所述期望的反应或生长。已经公开了多种技术,诸如例如美国专利号4,678,695 (Tung等人)、美国专利号5,824,390 (Ochi等人)、美国专利号5,474,827 (Crandall等人)、美国专利号5,812,317 (Billingsley等人)、美国专利号7,723,452 (Hoofman等人)、US 6,172,810 (Fleming等人)、美国专利号6,355,302 (Vandenberg等人)中所描述的技术。

发明内容

[0003] 本文描述样品分配装置以及制备和使用它们的方法。简而言之,在一个方面,本公开描述了一种样品分配装置,该样品分配装置包括第一膜,该第一膜包括各自从其第一主表面延伸的离散杆阵列;以及第二膜,该第二膜包括形成到其第二主表面中的离散槽阵列。该第一膜的该杆和该第二膜的该槽彼此配合。该配合的杆和槽能够彼此分离,并且在该杆从该槽移除期间,在该槽的内部形成能够将水性试验样品吸入到该槽中的一个或多个空隙。

[0004] 在另一方面,本公开描述了一种样品分配装置,该样品分配装置包括膜,该膜具有形成到其主表面中的离散槽阵列。该槽阵列具有介于100槽/平方英寸(wpi)和10,000wpi之间的密度,并且该槽具有1纳升至500纳升的平均体积。该槽可利用水性溶液填充至其体积的大于95%。覆盖膜层压在该膜的该主表面之上以覆盖该槽,以在该槽中的每一个之上提供蒸气不可透过的密封。

[0005] 在另一方面中,本公开描述了一种方法,该方法包括提供第一膜,该第一膜包括各自延伸远离其第一主表面的离散杆阵列;以及提供第二膜,该第二膜包括与该第一膜的该杆配合的槽阵列。该配合的杆和槽浸没在水性试验样品中。然后,该第一膜与该第二膜分离以将该杆从该槽移除。在该杆的移除期间,在该槽的内部形成一个或多个空隙以将该水性试验样品吸入到该槽中并填充该槽。

[0006] 在另一方面,本公开描述了一种生产样品分配装置的方法。该方法包括提供第一膜,该第一膜包括各自延伸远离其第一主表面的离散杆阵列。聚合物组合物设置在该第一膜的该第一主表面上。该聚合物组合物被固化以形成连续第二膜,该第二膜包括以负浮雕对应于该杆的离散槽阵列。该杆和该槽单独地配合,其中其外表面和内表面直接物理接触。

附图说明

[0007] 参照以下结合附图对本公开的各种实施方案的详细说明,可更全面地理解本申请。

[0008] 图1A示出了根据一个实施方案的包括杆阵列的杆膜的横剖视图。

[0009] 图1B示出了根据一个实施方案的样品分配装置的横剖视图,该样品分配装置包括图1A的杆膜和形成在其上以与杆膜配合的槽膜。

[0010] 图2A示出了根据一个实施方案的图1B的样品分配装置,该样品分配装置浸没在水性试验样品溶液中。

[0011] 图2B示出了根据图2A的实施方案,杆膜与槽膜分离以利用水性实验样品溶液填充槽。

[0012] 图2C示出了图2A的槽膜,该槽膜包括在杆膜的移除后填充有水性试验样品溶液的离散槽阵列。

[0013] 图3示出了根据一个实施方案的图2C的与覆盖膜层压的所填充槽膜。

[0014] 图4示出了根据实施例2的制品的图像,其中杆膜与配合槽膜分离。

[0015] 在所实施方案的以下描述中,参考了附图,并通过举例说明的方式在这些附图中示出其中可实践本公开的各种实施方案。应当理解,在不脱离本公开的范围的情况下,可利用实施方案并且可进行结构上的改变。附图未必按照比例绘制。附图中使用的相似数字指示相似的部件。然而,应当理解,在给定附图中使用数字指示部件并非旨在限制另一附图中用相同数字标记的部件。

具体实施方式

[0016] 本文描述样品分配装置以及制备和使用这些制品的方法。本公开描述了样品分配装置,该样品分配装置包括第一膜,例如包括各自从其第一主表面延伸的离散杆阵列的杆膜;以及第二膜,例如包括形成到其第二主表面中的离散槽阵列的槽膜。杆膜的杆和槽膜的槽彼此单独地配合。在一些情况下,当配合杆和槽浸没在一定量的水性溶液中时,在杆从槽移除期间,在槽的内部形成一个或多个空隙以将水性溶液吸入到槽中。

[0017] 图1A示出了根据一个实施方案的杆膜10的横剖视图。杆膜10包括基部12和与基部12整合的离散柱形件或杆14阵列。每个柱形件14延伸远离其主表面122并在其第一端部142和第二端部144之间延伸。第一端部142连接到基部12。柱形件14和基部12可由相同材料或不同材料制成并整合为一体式。

[0018] 在图1A所示的实施方案中,柱形件14各自具有在横截面中总体上圆形的锥形形状。应当理解,柱形件14可具有各种横截面形状,诸如例如圆形形状、椭圆形形状、正方形形状、多边形形状,诸如六边形等。与第一端部142处相比,柱形件14邻近第二端部144轻微渐缩为更小的横截面积。脱模角是在侧表面146和柱形件14的z轴之间的夹角。适当范围内的脱模角可帮助便于柱形件从腔的移除,诸如在生产杆膜10的模制工艺中。脱模角还可影响柱形件14和与柱形件14配合的槽的分离,并且因此在使配合柱形件和槽分离时影响向槽中吸入液体,这将在下文中进一步讨论。在一些实施方案中,脱模角可以是例如不大于 30° 、不大于 15° 、不大于 10° 、或不大于 8° 、或不大于 5° 。在一些实施方案中,脱模角可以是例如不小于 0.5° 、不小于 1° 、不小于 2° 、或不小于 3° 。在一些实施方案中,脱模角的有用范围可介于 1°

和 10° 之间。应当理解,柱形件的形状可不对称,并且因此可根据从柱形件的哪侧测量具有多于一个脱模角。在一些实施方案中,甚至可能有利的是,在柱形件(和槽)的一侧上提供更大的脱模角以便于增加沿特定预选方向将杆膜从槽膜移除的容易性。

[0019] 柱形件14具有高度“H”,高度“H”是在相应柱形件14的第一端部142和第二端部144之间的纵向距离。第一端部142和第二端部144分别具有第一端部宽度“W1”和第二端部宽度“W2”。第一宽度“W1”和第二端部宽度“W2”是柱形件14的横截面在相应侧向平面中的代表性侧向尺寸。柱形件14各自具有锥形形状,使得W1大于对应W2。柱形件14的高度“H”可以是例如不小于10微米、不小于20微米、不小于50微米、或不小于100微米。柱形件14的高度可以是例如不大于2mm、不大于1mm、不大于800微米、或不大于500微米。平均端部宽度 $(W1+W2)/2$ 可以是例如不小于5微米、不小于10微米、不小于20微米、或不小于50微米。平均端部宽度 $(W1+W2)/2$ 可以是例如不大于1mm、不大于500微米、不大于300微米、或不大于200微米。

[0020] 柱形件14的高宽比可限定为平均纵向尺寸(例如,沿大致垂直于膜10的方向)和平均侧向尺寸(例如,沿大致平行于膜10的平面中的侧向方向)之间的比率。柱形件14具有可由 $H/((W1+W2)/2)$ 限定的高宽比。柱形件14的高宽比还可影响柱形件14从与柱形件14配合的槽的分离,并且因此在使配合柱形件与槽分离时影响液体向槽中的吸入,这将在下文进一步讨论。在一些实施方案中,高宽比 $H/((W1+W2)/2)$ 可以是例如0.5或更多、1或更多、或2或更多。在一些实施方案中,高宽比 $H/((W1+W2)/2)$ 可以是例如10或更少、8或更少、或6或更少。在一些实施方案中,高宽比 $H/((W1+W2)/2)$ 可介于0.5和6之间。

[0021] 该柱形件14阵列在基部12上布置在具有列和行的两个维度中。柱形件14是离散的并由其间的连续腔16彼此分离。柱形件14的销轴密度被限定为基部12上每面积的柱形件的数量。在一些实施方案中,销轴密度可以是50销/平方英寸(ppi)或更多、100ppi或更多、500ppi或更多、或1000ppi或更多。销轴密度可以是20,000ppi或更少、10,000ppi或更少、5000ppi或更少、或3000ppi或更少。在一些实施方案中,销轴密度可介于100ppi和10,000ppi之间。

[0022] 在一些实施方案中,包括杆或柱形件14的杆膜10可通过模制并固化可聚合树脂来制备。在一些实施方案中,可聚合树脂可包括例如包括聚丙烯、聚乙烯和共聚物的烯烃聚合物;硅氧烷聚合物;聚氨酯;聚氯乙烯;乙烯-醋酸乙烯聚合物;(甲基)丙烯酸类聚合物;聚酰胺;聚酯;聚(苯乙烯-丙烯腈);聚(丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)等。在一些实施方案中,可聚合树脂可包括例如选自例如(甲基)丙烯酸单体、(甲基)丙烯酸低聚物及其混合物的第一可聚合成分和第二可聚合成分的组合。如本文所用,“单体”或“低聚物”是可转变为聚合物的任何物质。术语“(甲基)丙烯酸酯”是指丙烯酸酯化合物和甲基丙烯酸酯化合物两者。在一些情况下,可聚合组合物可包含(甲基)丙烯酸酯化聚氨酯低聚物、(甲基)丙烯酸酯化环氧低聚物、(甲基)丙烯酸酯化聚酯低聚物、(甲基)丙烯酸酯化酚醛低聚物、(甲基)丙烯酸酯化丙烯酸低聚物、以及它们的混合物。可聚合树脂可以是可辐射固化的聚合物树脂,诸如可紫外光(UV)固化的树脂。应当理解,杆膜10可由任何合适的工艺形成,包括例如喷射、模制、热压印、UV压印、辊到辊压印等。

[0023] 在一些实施方案中,柱形件14可各自具有如至少0.001的双折射值所证实的那样的分子取向。此类分子取向可向柱形件14提供比在不具有此类取向的情况下可实现的显著更大的刚度和耐久性,以及更大的张力和弯曲强度。制备具有分子取向的柱形件或杆的示

例性模制工艺在美国专利号5,077,870 (Melbye等人)中有所描述,该专利以引用方式并入本文。

[0024] 图1B示出了根据一个实施方案的样品分配装置100的横剖视图,样品分配装置100包括图1A的杆膜10和形成在其上的槽膜20。成膜材料22施加至杆膜10的主表面122上。成膜材料22填充在柱形件14之间的腔16以形成连续槽膜20。槽膜20可具有例如若干微米至若干厘米、约2微米至约5mm、或10微米至约2mm的厚度。在一些实施方案中,成膜材料22可包括一种或多种可固化的聚合物材料,诸如例如(甲基)丙烯酸类聚合物、聚乙烯缩醛树脂、聚氯乙烯、聚氨酯、硅氧烷聚合物、苯乙烯聚合物、乙烯基醚聚合物、乙烯基吡咯烷酮聚合物、包括内酯基聚合物的聚酯、包括环氧树脂的环醚基聚合物、开环易位聚合物等。成膜材料22可例如通过辐射或加热固化以形成可辐射固化的聚合物膜或热固化聚合物膜。应当理解,在一些实施方案中,可固化的成膜材料22可在足够低以避免引起对杆膜10的可能损坏的温度下固化。就这一点而言,为了与不能够维持高固化温度的特定杆膜兼容,可优选的是排除待作为成膜材料使用的需要高温和/或高压来处理的特定热塑性树脂,包括例如聚丙烯、聚乙烯、聚酰胺(诸如尼龙6和尼龙6,6)、聚酯(诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯或以商品名HYTREL可商购的弹性体)、聚四氟乙烯、聚缩醛(诸如以商品名DELRIN可商购的聚合物)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)共聚物、聚氯乙烯、聚碳酸酯、热塑性聚氨酯、以及一些热塑性丙烯酸聚合物,诸如聚(甲基丙烯酸甲酯)及其共混物和共聚物。

[0025] 所形成样品分配装置100包括配合杆膜10和槽膜20。槽膜20具有与杆膜10的主表面122适形的第一主表面202。杆膜10的该柱形件14阵列突出到槽膜20的第一主表面202中并且由槽膜20的材料完全封装。当第一膜10与第二膜20分离时,槽阵列可瞬时形成在槽膜20的主表面202上,该槽阵列可填充有待分配的水性试验样品溶液,例如,当第一膜10与第二膜20在浸没在一定量的水性溶液下时分离时。所形成槽以负浮雕对应于柱形件14。在一些实施方案中,柱形件14可基本上填充槽。例如,槽的约90%或更多、约95%或更多、约98%或更多、或约99.9%或更多的空间可由相应柱形件14填充。在一些实施方案中,槽可在其中没有滞留空气(例如,小于槽空间的0.1%、小于0.05%、或小于0.01%)的情况下由柱形件14完全填充。这些槽的槽密度被限定为每面积槽的数量,对应于柱形件的销轴密度。在一些实施方案中,槽密度可以是50槽/平方英寸(wpi)或更多、100wpi或更多、500wpi或更多、或1000wpi或更多。槽密度可以是20,000wpi或更少、10,000wpi或更少、5000wpi或更少、或3000wpi或更少。在一些实施方案中,销轴密度可介于100wpi和10,000wpi之间。

[0026] 在槽膜20在杆膜10上形成时,柱形件14和槽单独配合,其中柱形件14的外表面(例如,图1A所示的侧表面146和第二端部144)与槽的内表面直接密切物理接触。在一些实施方案中,槽膜20可在杆膜10上通过复制工艺形成,其中杆膜10的第一主表面122的几何结构被转移至槽膜20的主表面202以形成直接配合的柱形件和槽。成膜材料22可在其与杆膜10的第一主表面122接触之前进入粘稠或流体状态。在成膜材料22和杆膜10之间接触的时期期间,压力、温度或其他相关工艺参数可以使得成膜材料22复制该几何结构并以某种方式随后获得机械强度(例如,通过固化、聚合等)的方式控制。在一些实施方案中,成膜材料22的粘稠或流体状态可将空气从与杆膜10的接触表面排出,从而在不在其间滞留显著量的空气的情况下提供杆膜10的主表面122和所形成槽膜的主表面202之间的直接密切物理接触。

[0027] 配合杆膜10和槽膜20可通过例如剥离分离。应当理解,用于杆膜和槽膜的材料

成对需要彼此兼容。一种有用成对的材料包括聚丙烯杆网状物与光固化的丙烯酸基槽膜。本公开中发现聚乙烯和聚氨酯材料不可与一些UV固化的丙烯酸聚合物兼容,其中柱形件可对槽变得稠合并且可能难以将配合柱形件与槽分离。

[0028] 样品分配装置100可包括层压到杆膜10的背部表面124或槽膜20的背部表面204之上的任选(一个或多个)层。在一些实施方案中,双层涂覆的带或转移粘合剂层可层压到背部表面124或204之上。在一些实施方案中,背部表面124或204可由双层涂覆的带或转移粘合剂层附接到支撑件,诸如例如盘的底部。在一些实施方案中,一个或多个突片可附接到杆膜10以用于手动地抓握杆膜10,例如,当通过在杆膜10的外围边缘处施加分离力和远离槽膜20剥离杆膜10手动地将杆膜10从槽膜20移除时。突片可附接到杆膜10的外围边缘并具有用于抓握的合适形状。

[0029] 在一些实施方案中,可以通过辊到辊工艺以连续网状物的形式生产样品分配装置。附加层,诸如例如转移粘合剂层、衬垫层和用于手动抓握的突片等可层压或连接到装置的表面。网状物可卷绕成卷,并且可在使用前切割成片。

[0030] 图2A至图2C示出了根据一个实施方案的图1B的样品分配装置100,样品分配装置100用于分配水性试验样品溶液2。将样品分配装置100浸没到水性试验样品2中,如图2A所示。然后,杆膜10从槽膜20移除以分离配合表面122和202以及配合柱形件14和槽24。如图2B所示,杆膜10远离槽膜20剥离。在剥离期间,初始接触的表面122和202分离以在其间提供空间3以允许水性试验样品流动到空间中。在成对的配合柱形件14和槽24的分离期间,可在槽24的内部瞬时形成一个或多个空隙244以将水性试验样品从表面122和202之间的邻近空间3吸入到槽24中。当柱形件14从相应槽24完全移除时,槽24填充有水性试验样品2而没有截留气泡。在杆膜10的移除后,可显露主表面202和填充有液体样品的槽24。

[0031] 配合柱形件14和槽24的分离以及因此槽24利用水性试验样品溶液的填充可通过考虑技术方面来调整,包括例如柱形件14的几何结构因素、柱形件14的销轴密度(或槽24的槽密度)、柱形件14和槽24的材料特性等。尽管不希望由理论限制,但应当相信(i)当柱形件14的高宽比增加时,(ii)当柱形件14的销轴密度增加时,或者(iii)当柱形件14的脱模程度下降时,可能需要更高的剥离力来将杆膜10剥离远离配合槽膜20。并且,应当理解,包括柱形件14的杆膜10具有足够的柔韧性和韧度以防止在从槽24移除期间断裂。

[0032] 如图2C所示,水性试验样品2被分配到该槽24阵列中。然后,浸没在水性试验样品2中的槽膜20可通过例如溶析或抽吸从其移除。在所描绘的实施方案中,槽24是离散的并且由环绕壁222彼此分离。应当理解,在一些实施方案中,通过例如在环绕壁222的顶部表面上形成的流体通道,邻近槽可以选择性地形成为流体连通的。在一些实施方案中,环绕壁222的顶部表面可以是疏水的,这可帮助将液体分配到邻近槽24中和/或防止邻近槽之间的可能的串扰。

[0033] 尽管图2A至图2C中所示的分配过程通过将样品分配装置100浸没在水性试验样品中进行,但应当理解,水性试验样品可以各种方式提供。例如,在一些实施方案中,水性溶液可通过在膜10和20的分离期间顶出到杆膜10的主表面122和槽膜20的表面202之间的空间3来提供,并且水性试验样品可从空间3吸入到邻近槽中。

[0034] 在水性溶液2被分配到该槽24阵列中后,槽膜20的槽24可利用覆盖层30密封。如图3所示,覆盖层30层压在槽24之上以防止可能的串扰和蒸发。在一些实施方案中,覆盖层30

可在过量样品被抽吸走之后层压。在一些实施方案中,覆盖层30可包括例如可包括支撑件和PSA层的压敏粘合剂(PSA)片材。在一些实施方案中,PSA层可与离型衬垫层压,该离型衬垫可在使用前从PSA片材移除。

[0035] 本文所述的样品分配装置,诸如图1B的样品分配装置100可在使用前进行处理。在一些实施方案中,样品分配装置可利用 γ 辐射(例如,50kgy)处理用于消毒。

[0036] 本公开的样品分配装置可用于多种应用,诸如在分子生物学和微生物学中。在本公开的示例性实施方案中获得了各种意料不到的结果和优点。本公开的示例性实施方案的一个此类优点是水性样品溶液可分配到槽膜的槽或隔室中,其中隔室的几何结构、尺寸和形状、以及体积可通过控制杆膜的对应柱形件或杆的几何结构来定制,槽膜形成于该杆膜上。

[0037] 提供的各种实施方案是样品分配制品、制备样品分配制品的方法以及使用样品分配制品的方法。应当理解,实施方案1至30中的任一项、实施方案31至41中的任一项以及实施方案42至51中的任一项可组合。

[0038] 实施方案1是一种样品分配装置,包括:

[0039] 第一膜,该第一膜包括各自从其第一主表面延伸的离散杆阵列;和

[0040] 第二膜,该第二膜包括形成到其第二主表面中的离散槽阵列,该第一膜的该杆和该第二膜的该槽彼此配合,

[0041] 其中该配合的杆和槽能够彼此分离,并且在该杆从该槽移除期间,在该槽的内部形成用于将水性试验样品吸入到该槽中的一个或多个空隙中。

[0042] 实施方案2是根据实施方案1所述的装置,其中该杆中的至少一个完全填充该相应槽,该杆的外表面与该槽的内表面直接物理接触。

[0043] 实施方案3是根据实施方案1或2所述的装置,其中该第一膜的该第一主表面和该第二膜的该第二主表面彼此直接接触,并且该第一主表面和该第二主表面能够彼此分离以在该第一主表面和该第二主表面之间提供允许该水性试验样品流动的空间。

[0044] 实施方案4是根据实施方案1至3中任一项所述的装置,其中该杆中的至少一个具有锥形柱形件的形状,该锥形柱形件以介于1度和30度之间的脱模角远离该第一主表面渐缩。

[0045] 实施方案5是根据实施方案1至4中任一项所述的装置,其中该杆具有介于1:2和6:1之间的平均高宽比。

[0046] 实施方案6是根据实施方案1至5中任一项所述的装置,其中该第二膜的该第二主表面是疏水的。

[0047] 实施方案7是根据实施方案1至6中任一项所述的装置,其中该槽具有1纳升至500纳升的平均体积。

[0048] 实施方案8是根据实施方案1至7中任一项所述的装置,其中该杆阵列具有介于100销轴/平方英寸(ppi)和10,000销轴/平方英寸(ppi)之间的销轴密度。

[0049] 实施方案9是根据实施方案1至8中任一项所述的装置,其中该第一膜包括以下中的一个或多个:包括聚丙烯、聚乙烯和共聚物的烯烃聚合物;硅氧烷聚合物;聚氨酯;聚氯乙烯;乙烯-醋酸乙烯聚合物;(甲基)丙烯酸类聚合物;聚酰胺;聚酯;聚(苯乙烯-丙烯腈);以及聚(丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)。

[0050] 实施方案10是根据实施方案1至9中任一项所述的装置,其中该第二膜包括以下中的一个或多个:(甲基)丙烯酸类聚合物、聚乙烯缩醛树脂、聚氯乙烯、聚氨酯、硅氧烷聚合物、苯乙烯聚合物、乙烯基醚聚合物、乙烯基吡咯烷酮聚合物、包括内酯基聚合物的聚酯、包括环氧树脂的环醚基聚合物、以及开环易位聚合物。

[0051] 实施方案11是根据实施方案1至10中任一项所述的装置,其中该第一膜和该第二膜中的至少一个包含聚二甲基硅氧烷(PDMS)。

[0052] 实施方案12是根据实施方案1至11中任一项所述的装置,其中该第一膜和该第二膜中的至少一个包含固化的丙烯酸酯聚合物。

[0053] 实施方案13是根据实施方案1至12中任一项所述的装置,还包括粘合剂层,该粘合剂层附接到该第二膜的与其该第二主表面相背的表面。

[0054] 实施方案14是根据实施方案1至13中任一项所述的装置,还包括附接到该第一膜的突片。

[0055] 实施方案15是根据实施方案1至14中任一项所述的装置,还包括覆盖膜,该覆盖膜被构造成在该槽填充有该水性试验样品后层压在该第二膜的该第二主表面上的该槽之上。

[0056] 实施方案16是一种制品,包括:

[0057] 一次性部分,该一次性部分包括各自从其第一主表面延伸的离散柱形件阵列;和

[0058] 隔室部分,该隔室部分包括形成到其第二主表面中的离散槽阵列,该一次性部分的该柱形件各自与该隔室部分的该相应槽单独配合。

[0059] 实施方案17是根据实施方案16所述的制品,其中该柱形件中的至少一个完全填充该相应槽,该杆的外表面与该槽的内表面直接物理接触。

[0060] 实施方案18是根据实施方案16或17所述的制品,其中该一次性部分的该第一主表面和该隔室部分的该第二主表面彼此直接物理接触,并且该第一主表面和该第二主表面能够彼此分离以在该第一主表面和该第二主表面之间提供允许水性试验样品流动的空间。

[0061] 实施方案19是根据实施方案16至18中任一项所述的制品,其中该柱形件中的至少一个具有锥形柱形件的形状,该锥形柱形件以介于1度和30度之间的脱模角远离该第一主表面渐缩。

[0062] 实施方案20是根据实施方案16至19中任一项所述的制品,其中该柱形件具有介于1:2和6:1之间的平均高宽比。

[0063] 实施方案21是根据实施方案16至20中任一项所述的制品,其中该隔室部分的该第二主表面是疏水的。

[0064] 实施方案22是根据实施方案16至21中任一项所述的制品,其中该槽具有1纳升至500纳升的平均体积。

[0065] 实施方案23是根据实施方案16至22中任一项所述的制品,其中该柱形件阵列具有介于100销轴/平方英寸(ppi)和10,000销轴/平方英寸(ppi)之间的销轴密度。

[0066] 实施方案24是根据实施方案16至23中任一项所述的制品,其中该一次性部分包括以下中的一个或多个:包括聚丙烯、聚乙烯和共聚物的烯烃聚合物;硅氧烷聚合物;聚氨酯;聚氯乙烯;乙烯-醋酸乙烯聚合物;(甲基)丙烯酸类聚合物;聚酰胺;聚酯;聚(苯乙烯-丙烯腈);以及聚(丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)。

[0067] 实施方案25是根据实施方案16至24中任一项所述的制品,其中该隔室部分包括以

下中的一个或多个：(甲基)丙烯酸类聚合物、聚乙烯缩醛树脂、聚氯乙烯、聚氨酯、硅氧烷聚合物、苯乙烯聚合物、乙烯基醚聚合物、乙烯基吡咯烷酮聚合物、包括内酯基聚合物的聚酯、包括环氧树脂的环醚基聚合物、以及开环易位聚合物。

[0068] 实施方案26是根据实施方案16至25中任一项所述的制品，其中该一次性部分和该隔室部分中的至少一个包含聚二甲基硅氧烷 (PDMS)。

[0069] 实施方案27是根据实施方案16至26中任一项所述的制品，其中该一次性和该隔室中的至少一个包含固化的丙烯酸酯聚合物。

[0070] 实施方案28是根据实施方案16至27中任一项所述的制品，还包括粘合剂层，该粘合剂层附接到该隔室部分的与其该第二主表面相背的表面。

[0071] 实施方案29是根据实施方案16至28中任一项所述的制品，还包括附接到该一次性部分的突片。

[0072] 实施方案30是根据实施方案16至29中任一项所述的制品，还包括覆盖膜，该覆盖膜被构造成在该槽填充有该水性试验样品后层压在该隔室部分的该第二主表面上的该槽之上。

[0073] 实施方案31是一种方法，包括：

[0074] 提供第一膜，该第一膜包括各自延伸远离其第一主表面的离散杆阵列；

[0075] 提供第二膜，该第二膜包括与该第一膜的该杆配合的槽阵列；

[0076] 将该配合的杆和槽浸没在水性试验样品中；

[0077] 使该第一膜与该第二膜分离以将该杆从该槽移除；以及

[0078] 在该杆的移除期间，在该槽的内部形成一个或多个空隙以将该水性试验样品吸入到该槽中并填充该槽。

[0079] 实施方案32是根据实施方案31所述的方法，还包括在填充该槽后利用覆盖膜层压在该第二膜的该第二主表面上的该槽之上。

[0080] 实施方案33是根据实施方案31或32所述的方法，其中提供该第二膜包括将膜制备材料施加至该第一膜的该第一主表面上以形成与该杆配合的该槽。

[0081] 实施方案34是根据实施方案33所述的方法，其中该膜制备材料包括以粘稠或流体状态施加的可固化的聚合物材料，并且该方法还包括固化或干燥该膜制备材料。

[0082] 实施方案35是根据实施方案31至34中任一项所述的方法，其中该第一膜包括以下中的一个或多个：包括聚丙烯、聚乙烯和共聚物的烯烃聚合物；硅氧烷聚合物；聚氨酯；聚氯乙烯；乙烯-醋酸乙烯聚合物；(甲基)丙烯酸类聚合物；聚酰胺；聚酯；聚(苯乙烯-丙烯腈)；以及聚(丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)。

[0083] 实施方案36是根据实施方案31至35中任一项所述的方法，其中该第二膜包括以下中的一个或多个：(甲基)丙烯酸类聚合物、聚乙烯缩醛树脂、聚氯乙烯、聚氨酯、硅氧烷聚合物、苯乙烯聚合物、乙烯基醚聚合物、乙烯基吡咯烷酮聚合物、包括内酯基聚合物的聚酯、包括环氧树脂的环醚基聚合物、以及开环易位聚合物。

[0084] 实施方案37是根据实施方案31至36中任一项所述的方法，其中使该第一膜与该第二膜分离包括在该第一膜的外围边缘处施加分离力并且远离该第二膜剥离该第一膜。

[0085] 实施方案38是实施方案31至37中任一项所述的方法，还包括在将该配合的杆和槽浸没在该水性试验样品中之前通过 γ 辐射对该第一膜和该第二膜进行消毒。

- [0086] 实施方案39是一种生产样品分配装置的方法,该方法包括:
- [0087] 提供第一膜,该第一膜包括各自延伸远离其第一主表面的离散杆阵列;
- [0088] 在该第一膜的该第一主表面上施加聚合物组合物;
- [0089] 固化该聚合物组合物以形成连续第二膜,该第二膜包括以负浮雕对应于该杆的离散槽阵列,
- [0090] 其中该杆和该槽单独配合,其中外表面和内表面直接物理接触。
- [0091] 实施方案40是根据实施方案39所述的方法,其中该第一膜包括以下中的一个或多个:包括聚丙烯、聚乙烯和共聚物的烯烃聚合物;硅氧烷聚合物;聚氨酯;聚氯乙烯;乙烯-醋酸乙烯聚合物;(甲基)丙烯酸类聚合物;聚酰胺;聚酯;聚(苯乙烯-丙烯腈);以及聚(丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)。
- [0092] 实施方案41是根据实施方案39或40所述的方法,其中该第二膜包括以下中的一个或多个:(甲基)丙烯酸类聚合物、聚乙烯缩醛树脂、聚氯乙烯、聚氨酯、硅氧烷聚合物、苯乙烯聚合物、乙烯基醚聚合物、乙烯基吡咯烷酮聚合物、包括内酯基聚合物的聚酯、包括环氧树脂的环醚基聚合物、以及开环易位聚合物。
- [0093] 实施方案42是一种样品分配装置,包括:
- [0094] 膜,该膜包括形成到其主表面中的离散槽阵列,该槽阵列具有介于100槽/平方英寸(wpi)和10,000槽/平方英寸(wpi)之间的密度,并且该槽具有1纳升至500纳升的平均体积,并且该槽可利用水性溶液填充至大于其体积的95%;和
- [0095] 覆盖膜,该覆盖膜层压在该膜的该主表面之上以覆盖该槽,该覆盖膜在该槽中的每一个之上提供蒸气不可透过的密封。
- [0096] 实施方案43是根据实施方案42所述的装置,其中该杆中的至少一个具有锥形柱形件的形状,该锥形柱形件以介于1度和30度之间的脱模角远离该第一主表面渐缩。
- [0097] 实施方案44是根据实施方案42或43所述的装置,其中该杆具有介于1:2和6:1之间的平均高宽比。
- [0098] 实施方案45是根据实施方案42至44中任一项所述的装置,其中该第二膜的该第二主表面是疏水的。
- [0099] 实施方案46是根据实施方案42至45中任一项所述的装置,其中该第一膜包括以下中的一个或多个:包括聚丙烯、聚乙烯和共聚物的烯烃聚合物;硅氧烷聚合物;聚氨酯;聚氯乙烯;乙烯-醋酸乙烯聚合物;(甲基)丙烯酸类聚合物;聚酰胺;聚酯;聚(苯乙烯-丙烯腈);以及聚(丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)。
- [0100] 实施方案47是根据实施方案42至46中任一项所述的装置,其中该第二膜包括以下中的一个或多个:(甲基)丙烯酸类聚合物、聚乙烯缩醛树脂、聚氯乙烯、聚氨酯、硅氧烷聚合物、苯乙烯聚合物、乙烯基醚聚合物、乙烯基吡咯烷酮聚合物、包括内酯基聚合物的聚酯、包括环氧树脂的环醚基聚合物、以及开环易位聚合物。
- [0101] 实施方案48是根据实施方案42至47中任一项所述的装置,其中该第一膜和该第二膜中的至少一个包含聚二甲基硅氧烷(PDMS)。
- [0102] 实施方案49是根据实施方案42至48中任一项所述的装置,其中该第一膜和该第二膜中的至少一个包含固化的丙烯酸酯聚合物。
- [0103] 实施方案50是根据实施方案42至49中任一项所述的装置,还包括粘合剂层,该粘

合剂层附接到该第二膜的与其该第二主表面相背的表面。

[0104] 实施方案51是根据实施方案42至50中任一项所述的装置,还包括附接到该第一膜的突片。

[0105] 实施例

[0106] 这些实施例仅为了进行示意性的说明,并非意在限制所附权利要求书的范围。

[0107] 实施例1

[0108] 聚丙烯杆膜通过模制工艺生产。该杆膜具有与图1A所示的杆膜10类似的结构,并且包括270微米高、在基部处100微米半径且在顶角处85微米半径的具有大致平坦顶部的锥形柱形件阵列。将成膜材料施加至聚丙烯杆膜以形成诸如图1B所示的杆-槽膜。成膜材料具有以商品名SYLGARD 184商购自道康宁公司(Dow Corning Corporation)(美国,密歇根州,米德兰(Midland, MI, USA))的硅氧烷组合物。硅氧烷组合物在室温或高温下固化以形成与聚丙烯杆膜单独配合的聚二甲基硅氧烷(PDMS)槽膜。槽膜的形成槽各自具有约7.27纳升的体积。

[0109] 实施例2

[0110] 杆膜与实施例1中相同。成膜材料的制备过程如下。将丙烯酸-2-乙基己酯(180克)、丙烯酸异冰片酯(120克)、聚乙烯醇缩丁醛(“PVB”)树脂(45克)、二丙烯酸己二醇酯(30克)以及IRG 651光引发剂(0.66克)的混合物添加到夸脱罐。将罐和内容物放置在MAX 20白色速度混合器(购自南卡罗来纳州兰德拉姆的弗莱克特克公司(FleckTek, Inc., Landrum, SC))中并且以3500RPM混合1分钟。将混合物在-20英寸(-6.8kPa)汞柱下脱气5分钟。聚乙烯醇缩丁醛(“PVB”)树脂可以商品名“Mowital™”商购自可乐丽公司(Kuraray)并且以商品名“Butvar™”商购自首诺公司(Solutia)。IRG 651光引发剂可以商品名IRGACURE 651或ESACUREKB-1光引发剂(宾夕法尼亚州西彻斯特的沙多玛公司(Sartomer Co., West Chester, PA))商购。混合物以在约30微米至300微米范围内的厚度施加至杆膜并且在氮气氛下通过进一步暴露于UVA光来固化。图4示出了单独配合的杆-槽膜的图像,其中杆-槽膜通过在杆膜的外围边缘处施加分离力来远离槽膜剥离。

[0111] 液体样品分配

[0112] 使用双面丙烯酸盐胶带3M 9969转移粘合剂(明尼苏达州圣保罗的3M公司(3M Company, St. Paul, MN))将根据实施例1或2所述的杆-槽膜的3cm乘3cm件安装到60mm乘15mm塑性培养皿(宾夕法尼亚州拉德诺的VWR公司(VWR, Radnor, PA))的底部并将其浸没在Butterfield缓冲液(明尼苏达州圣保罗的3M公司(3M Company, St. Paul, MN))中,向该缓冲液中添加亚甲蓝(密苏里州圣路易斯的西格玛奥德里奇公司(Sigma Aldrich Co., St. Louis, MO))至约1g/L的最终浓度。在使用金属的细小尖端镊将杆膜剥离并丢弃的同时将构造浸没在液体样品中。在杆膜的移除之后,将剩余的液体样品滗出并施加覆盖带。覆盖带具有涂覆有水不溶性、硅氧烷基压敏粘合剂的约0.05mm(2密耳)厚的双轴向取向聚丙烯,约0.05mm(2密耳)厚的有机硅聚脲。粘合剂在美国专利号5,461,134(Leir等人)和6,007,914(Joseph等人)中有所描述。然后,将槽膜放置于显微镜(德国奥博科亨的卡尔蔡司显微镜公司(Carl Zeiss Microscopy, Oberkochen, Germany)的Discovery.V8 SteREO)的载物台上并对槽进行检查以使用由亚甲蓝染料赋予的蓝颜色确定填充程度。基本上槽膜中的每一个槽(2232个槽)被完全填充并且在槽内部或在槽覆盖带接口处不含空气泡。

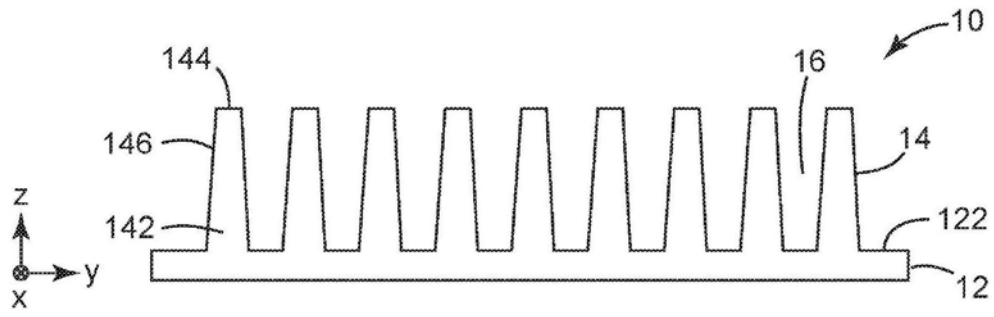


图1A

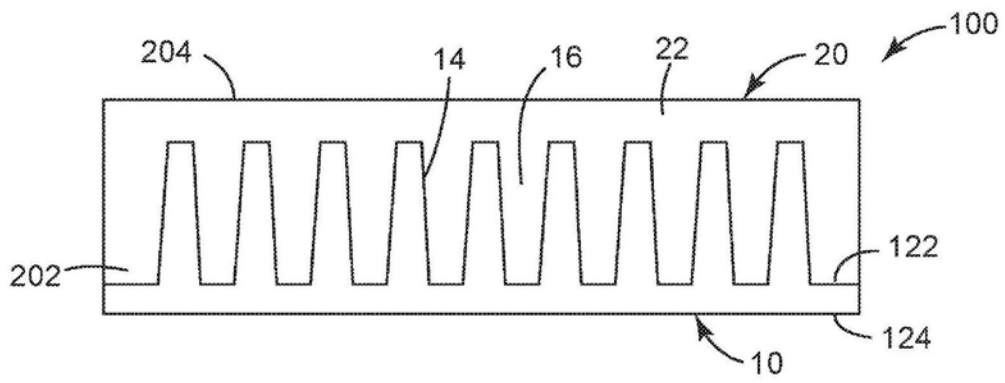


图1B

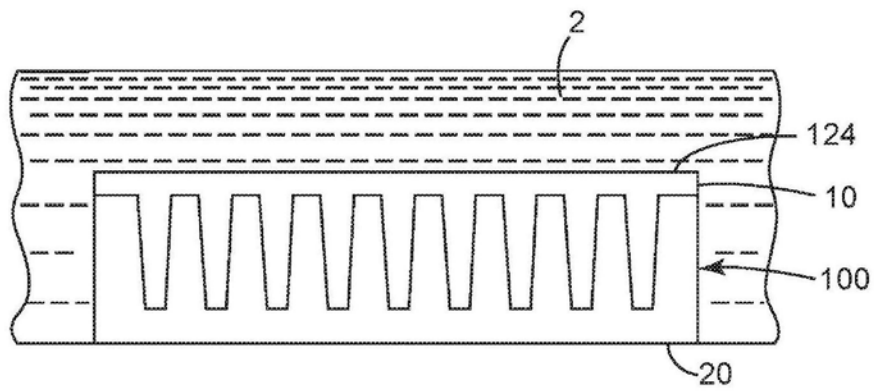


图2A

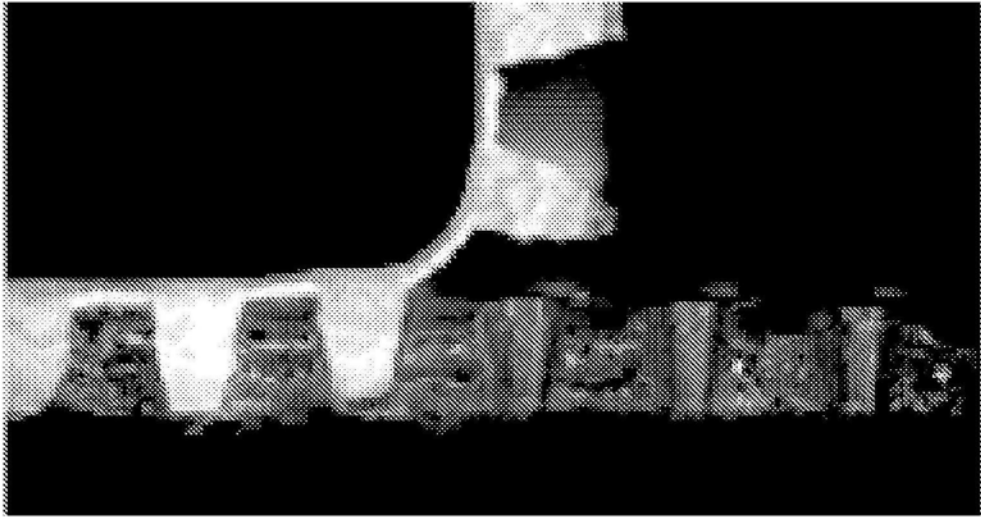


图4