



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101646763 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 12

(21) 申请号 200880002012. 0

(22) 申请日 2008. 01. 11

(30) 优先权数据

2007900146 2007. 01. 12 AU

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2009. 07. 10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/AU2008/000016 2008. 01. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02008/083439 EN 2008. 07. 17

(73) 专利权人 实验室技术创新有限公司

地址 澳大利亚南澳大利亚州阿德莱德市佛
林德斯街 153 号 2 楼

(72) 发明人 拉基夫·古普塔

斯蒂芬·刘易斯·莱肯拜

菲利普·詹姆斯·邓肯

瑞恩·安德鲁·安妮尔

丹尼尔·帕特里克·托贝

钟·基恩·奥伊

迈克尔·约翰·汤姆林森

利昂·拉治 格里米·约翰·克罗茨

肯尼思·安德鲁·尼科尔

韦恩·理查德·基塔姆

迈克尔·克雷格·勒伍特

科林·威廉姆·波特

(74) 专利代理机构 上海市华诚律师事务所

31210

代理人 傅强国

(51) Int. Cl.

C12M 1/32(2006. 01)

C12M 1/26(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 0242114 A2, 1987. 10. 21,

WO 2000018879 A1, 2000. 04. 06,

WO 2005071055 A1, 2005. 08. 04,

审查员 何睿

权利要求书4页 说明书15页 附图7页

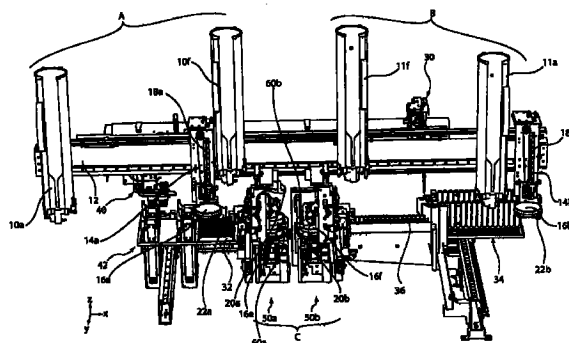
(54) 发明名称

面。

用于对平板内的培养基进行接种及划线的方法和装置

(57) 摘要

一种用于对平板内的固体生长培养基进行接种和划线的装置, 该划线使用划线敷料器, 该划线敷料器具有一系列分隔开的被弹性地且柔性支撑的接触表面, 该装置包括: (a) 接种和划线站, 包括: 具有在二维空间 (x, y) 中固定在预定位置的假想作用线的平板工作位置; 和用于旋转定位的平板以产生划线的平板旋转装置; (b) 传感器, 该传感器能够在定位的平板的接种和划线之前定位在定位的平板内的培养基的表面, 以由此为该平板确定作用线的第三维 (z); (c) 接种设备, 该接种设备能够沿着作用线在定位的平板内的培养基的表面上分配接种体; 和 (d) 划线设备, 该划线设备能够沿着作用线移动划线敷料器以使得划线敷料器的一系列分隔开的接触面在定位平板为了划线而旋转之前接触定位的平板内的培养基的表



1. 一种用于对平板内的培养基进行接种和划线的装置,该划线使用划线敷料器,该划线敷料器具有一系列被弹性并且柔性支撑的分隔开的接触表面,该装置包括:

(a) 接种和划线站,包括:

~具有在二维空间 (x, y) 中固定在预定位置的假想作用线的平板工作位置;和

~用于旋转定位的平板的平板旋转装置;

(b) 传感器,该传感器能够在接种和划线之前定位位于所述接种和划线站内的定位的平板内的培养基的表面,由此为该平板确定作用线的第三维;

(c) 接种设备,该接种设备能够沿着所述作用线在所述接种和划线站内的定位的平板内的培养基的表面上分配接种体;和

(d) 划线设备,该划线设备能够沿着所述作用线移动所述划线敷料器以使得所述划线敷料器的一系列分隔开的接触面在为了划线而旋转定位的平板之前接触所述接种和划线站内的所述定位的平板内的培养基的表面;以及

(e) 用于支撑平板的平台,该平台能够从平板装载位置移动进入平板工作位置和从所述平板工作位置移出,使得支撑在所述平台中的平板变成定位在操作靠近所述传感器的所述平板工作位置。

2. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,其中所述平台包括平板定中心机构,用于使在所述平台上的平板的中心位置恒定。

3. 如权利要求 2 所述的装置,其特征在于,其中所述平板定中心机构具有平板夹紧功能。

4. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,其中所述平台提供基准面。

5. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,其中平板旋转装置与所述平台相关联设置,该旋转装置包括原点标记,该原点标记允许被旋转的平板返回到开始位置。

6. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,其中所述平板工作位置由所述传感器在装置内的物理定位规定,该传感器刚性地安装到主框架。

7. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,其中所述传感器是超声波传感器设备,该超声波传感器设备具有将聚焦的束提供到培养基表面上的超声波束聚焦元件。

8. 如权利要求 7 所述的装置,其特征在于,其中所述束被聚焦在可用面积内,该可用面积在其预定 (x, y) 位置以作用线为中心。

9. 如权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述平台提供基准面,并且所述传感器检测所述表面并且测量到所述表面的距离,然后将测量的距离与基准面相参照以便在第三维内为所述表面确定相对于所述基准面的表面位置基准,并且使用所述表面位置基准和所述假想作用线的两个固定的维度来在三维空间 (x, y, z) 内确定所述假想作用线。

10. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,其中所述接种设备包括安装到机械手系统以便可在 z 方向和 x, y 方向中至少一个上移动的吸液管装置。

11. 如权利要求 10 所述的装置,其特征在于,其中所述吸液管装置包括可释放地紧固到吸液管主体的可丢弃的末端。

12. 如权利要求 10 所述的装置,其特征在于,所述平台提供基准面,并且所述吸液管装置对于各种接种体体积可编程,并且包括相对于所述平台的定位基准表面的位置高度基准系统。

13. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述划线设备包括机械手系统,该机械手系统包括适合于获得并且保持划线敷料器,然后将所述划线敷料器传输到靠近定位的平板的平板工作位置的敷料器操纵头。

14. 如权利要求 13 所述的装置,其特征在于,其中所述敷料器操纵头能够在 z 方向上移动所述划线敷料器以便沿着位于定位的平板内的培养基的表面上所述假想作用线定位所述划线敷料器的一系列接触表面。

15. 如权利要求 13 所述的装置,其特征在于,其中所述机械手系统的所述敷料器操纵头包括可打开的夹紧构件,该夹紧构件能够抓住并且夹紧划线敷料器的安装部分。

16. 如权利要求 15 所述的装置,其特征在于,其中所述机械手系统的可打开的夹紧构件包括释放卡,该释放卡能够与定位于敷料器丢弃滑道附近的固定的排出销相互作用,使得该销与所述释放卡的接合导致所述夹紧构件释放所述划线敷料器并且允许其落入所述敷料器丢弃滑道。

17. 一种利用如权利要求 1 所述的装置对平板内的培养基进行接种和划线的方法,该划线使用划线敷料器,该划线敷料器具有一系列被弹性且柔性支撑的分隔开的接触表面,该方法包括如下步骤:

(a) 将平板放置在接种和划线站内的平板工作位置,该平板工作位置具有在二维空间(x, y)中固定在预定位置的假想作用线;

(b) 在定位的平板的接种和划线之前定位位于所述定位的平板内的培养基的表面,从而为所述平板确定所述作用线的第三维;

(c) 沿着所述作用线在定位的平板内的培养基的表面上分配接种体;

(d) 移动划线敷料器使得其一系列的分隔开的接触表面沿着所述作用线接触所述定位的平板内的培养基的表面;和

(e) 在所述平板工作位置旋转定位的平板以便划线。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其特征在于,其中所述平板工作位置还具有基准面。

19. 如权利要求 18 所述的方法,其特征在于,所述方法包括使用传感器以检测所述表面并且测量到所述表面的距离,将测量的距离与所述基准面相参照以在第三维为所述表面确定相对于所述基准面的表面位置基准。

20. 如权利要求 19 所述的方法,其特征在于,包括使用所述表面位置基准及所述假想作用线的两个固定维度以在三维空间(x, y, z)内确定所述假想作用线,所述假想作用线是代表所述培养基的表面的线。

21. 如权利要求 20 所述的方法,其特征在于,包括沿着代表所述培养基的表面的所述线跨越所述定位的平板内的培养基的表面分配接种体。

22. 一种用于对平板内的固体生长培养基进行接种和划线的装置,该划线使用划线敷料器,该划线敷料器具有一系列分隔开的被弹性并且柔性地支撑的接触表面,该装置包括:

(a) 能够以反转方位存储原始平板的平板供给源;

(b) 平板传输馈送机构,该平板传输馈送机构能够从所述平板供给源获得反转的原始平板,定向所述原始平板以使得该原始平板的底部最低并且它的盖被移除,并且将该定向的且除盖的原始平板传输到接种和划线站中的平板工作位置;

所述接种和划线站包括：

平板工作位置，该平板工作位置具有在二维空间 (x, y) 中固定在预定位置的假想作用线；和

用于旋转定位的平板的平板旋转装置；

(c) 传感器，该传感器能够在定位的平板的接种和划线之前定位位于定位的平板内的培养基的表面高度，由此为所述平板确定所述作用线的第三维；

(d) 接种设备，该接种设备能够沿着所述作用线在所述二维空间 (x, y) 中的方向在所述定位的平板内的培养基的表面上分配接种体；

(e) 划线设备，该划线设备能够移动所述划线敷料器以使得所述划线敷料器的一系列分隔开的接触表面在所述定位的平板为了划线而旋转之前沿着所述作用线接触所述定位的平板内的培养基的表面；

(f) 能够以反转的方位存储处理过的平板的平板存储器；和

(g) 平板传输存储机构，该平板传输存储机构能够从所述平板工作位置取回处理过的平板，重新定向该处理过的平板到其反转的方位，且它的盖被盖上，并且将处理过的平板传输到所述平板存储器。

23. 如权利要求 22 所述的装置，其特征在于，其中所述平板供给源由多个可移动的匣形成，每个匣能够保持然后馈送多个原始平板到所述平板传输机构。

24. 如权利要求 22 所述的装置，其特征在于，其中所述平板传输馈送机构包括定向机构，在除盖的原始平板被传输进入所述平板工作位置之前，所述定向机构规定至少所述原始平板底部绕着大致水平的轴线的定向。

25. 如权利要求 24 所述的装置，其特征在于，其中所述定向机构由一对相对的平板接收爪设置。

26. 如权利要求 25 所述的装置，其特征在于，其中所述爪中的至少一个由可缩回的、真空促动设备提供，并且一个由一对细长的叉状物提供。

27. 如权利要求 26 所述的装置，其特征在于，其中所述爪中的至少一个被安装为绕着沿 x 或 y 方向中的一个的轴线旋转，以使得保持在所述爪之间的所述反转的原始平板能够使其底部绕着该轴线 180 度定向，以使得所述平板底部进入其竖立的定向。

28. 如权利要求 27 所述的装置，其特征在于，其中所述定向机构能够移动以位于平台上方，随后所述竖立且被保持的原始平板底部可以被下降到所述平台上。

29. 如权利要求 28 所述的装置，其特征在于，其中所述原始平板在所述平台上被定中心并且夹紧，以准备好移动进入所述平板工作位置。

30. 如权利要求 22 所述的装置，其特征在于，其中所述平板存储器由多个可移动的匣形成，每个匣能够从所述平板传输存储机构接收多个处理过的平板，然后存储该多个处理过的平板。

31. 如权利要求 24 所述的装置，其特征在于，其中所述定向机构形成所述平板传输存储机构的一部分，并且起到从所述平板工作位置取回处理过的平板底部、并且重新将所述处理过的平板底部定向到其初始的反转的方位且它的盖盖在其上的功能。

32. 一种利用如权利要求 22 所述的装置对平板内的固体生长培养基进行接种和划线的方法，该划线使用划线敷料器，该划线敷料器具有一系列被弹性且柔性支撑的分隔开的

接触表面,该方法包括如下步骤:

- (a) 以反转的方位将原始平板存储在平板供给源中;
- (b) 从所述平板供给源获得反转的原始平板,定向所述原始平板以使得原始平板的底部最低并且它的盖被移除,并且将定向且除盖的原始平板传输到接种和划线站中的平板工作位置,所述平板工作位置具有在二维空间(x, y)内固定在预定位置的假想作用线;
- (c) 在定位的平板的接种和划线之前定位位于定位的平板内的培养基的表面,由此为所述平板确定所述作用线的第三维;
- (d) 沿着所述作用线在所述二维空间(x, y)中的方向在所述定位的平板内的培养基的表面上分配接种体;
- (e) 移动所述划线敷料器使得其一系列分隔开的接触表面沿着所述作用线接触所述定位的平板内的培养基的表面;
- (f) 在所述平板工作位置旋转所述定位的平板以便划线;并且
- (g) 从所述平板工作位置取回处理过的平板,重新定向该处理过的平板到其反转方位并且它的盖被盖上,并且将处理过的平板传输到平板存储器。

用于对平板内的培养基进行接种及划线的方法和装置

[0001] 本国际专利申请要求源于 2007 年 1 月 12 日提交的澳大利亚的临时专利申请 2007900146 的优先权,该在先申请的内容通过引用而被结合到本文中。

技术领域

[0002] 本发明涉及利用微生物样本进行的固体生长培养基接种,以及为产生分离的细菌菌落而接着对接种体进行的划线,主要用于诊断目的,例如医学诊断的目的。本发明尤其涉及在微生物实验室中使用的方法和装置。

背景技术

[0003] 在许多微生物实验室中,分离微生物(尤其是细菌)的单个菌落是重要的程序。传统上,由有经验的实验室技术人员人工执行这种细菌的分离,该实验室技术人员首先将微生物样本分配到诸如皮式培养皿内的琼脂的固体生长培养基(以下将简称为“琼脂平板”内的“培养基”或简单地称为“平板”内的“培养基”)的表面上,接着利用手工工具将样本涂抹在培养基的表面上(称为“划线”)。

[0004] 手工工具典型地包括用于跨过培养基产生多条接种体的增加稀释度的末端环(terminal loop)。增加稀释度的条趋向于大致朝向条纹的尾部提供允许分离出来的微生物菌落在培养后生长的许多单个细胞。这些分离的菌落可以接着被用于菌落形态学分析,并且可以经历染色及用于确定例如以前未识别的生物体的属、种和品系的其他程序。

[0005] 这类接种和划线是高度重复性的,并且在许多病理学诊断微生物实验室中通常以很大的数量操作,例如数量上高达每天 1000 到 15000 板。这是单调乏味且艰巨的工作,因此易于出现错误和不精确。这是很明显适合于部分或者全部自动化的工作。

[0006] 文献中充满了怎样最好地使这些实验室功能自动化的建议,然而这些建议中极少曾经在商业实验室环境中取得实际成功。因此,大部分合适的实验室装置的成功至今已经证明似乎是难以实现的。

[0007] 从 20 世纪 70 年代早期开始,已经提出用于使固体生长培养基的接种和划线自动化的不同装置的专利文献的例子有:美国专利 3,778,351(R. J. Rosov)标题为“Automatic Bacterial Specimen Streaker(自动细菌样本划线器)”,美国专利 3,844,896(A. N. Sharpe)标题为“Apparatus for Performing Bacteriological Tests Automatically(用于自动执行细菌试验的装置)”,美国专利 3,850,754(J. R. Wilkins 等)标题为“Automatic Inoculation Device(自动接种设备)”,美国专利 3,935,075(R. C. Perry 等)标题为“Automatic Bacterial Specimen Streaker and Method for Using Same(自动细菌样本划线器及使用其的方法)”,美国专利 4,144,135(P. J. L. Sequeira)标题为“Spreader Device and Method of Spreading Inoculant(涂抹接种体的涂抹装置和方法)”,美国专利 4,287,301(T. W. Astle)标题为“Method and Apparatus for Streaking Agar(用于对琼脂划线的装置和方法)”,以及美国专利 4,613,573(K. Shibayama 等)标题为“Automatic Bacterial Colony Transfer Apparatus(自动细菌菌落传输装置)”。以申

请人的知识来看,以上提议中没有一个能够被成功地实施,且因此对于这类接种和划线来说,自动化仍然是不可实现的。

[0008] 需要对从在先技术中选取的三个更新的提议进行探讨。它们是由 Vista 实验室有限公司提出的美国专利 4,981,802(C.Wylie 等)标题为“Method and Apparatus for Streaking a Culture Medium(用于对培养基划线的方法和装置)”,加拿大空间机构提出的美国专利 6,617,146(F.Naccarato 等)标题为“Method and Apparatus for Automatically Inoculating Culture Media with Bacterial Specimens From Specimen Containers(用于用来自样本容器的细菌样本自动接种基的方法和装置)”,以及 Medvet 科学集团有限公司(Medvet Science Pty Ltd)提出的国际专利公报 W02005/071055 标题为“Microbial Streaking Device(微生物划线设备)”(授权给本申请人)。

[0009] Wylie 的专利描述了一种仅使接种和划线处理部分自动化的装置,其中提供了用于对已经由实验室技术人员手动接种的固体生长培养基进行划线的装置,并且实验室技术人员手动地根据平板的侧面识别接种体的物理位置(该识别标记后来通过划线机构检测以确定从哪里开始划线)。此外,由 Wylie 提议使用的划线机构是复杂的多头机构,其依赖于由单点工具多次穿越培养基,从而提供曲折的划线路径。Wylie 的装置因此相当地缓慢并且仅仅部分相应了自动化挑战。

[0010] Naccarato 的专利描述了一种自动处理,用于对来自不同形式的样本容器的可能变化中的一个的固体生长培养基(在表面上的任何位置)进行单点接种,接着使用传统的单点划线工具再次遵循越过培养基表面的回旋路径以涂抹接种体。如此划线工具知道接种体将要在表面上的哪里,Naccarato 的装置描述了使用相当复杂的设备来记录接种体的精确位置,一旦接种体被置于该表面上,用于接着引导划线工具到所记录的位置。这些中间记录和引导步骤,其中“中间”意味着它们发生在接种和划线之间,看来像是将不适当的错误风险以及不必要的迟滞引入全部的处理。

[0011] Medvet 科学的公报寻求通过利用新式的划线工具来改善自动化处理,该工具包括一系列分隔开的接触表面(用于与固体生长培养基的表面接触),这些接触表面由共用支撑构件弹性且柔性地支撑。这种划线工具准许利用单次划线经过来跨越培养基的表面更好地涂抹大量接种体,以及使样本的更平缓增加稀释度的面积更大。Medvet 科学的公报中描述的接种和划线装置提议使用压力传感器来确定划线工具的接触表面什么时候已经接触培养基的表面,而没有描述划线工具怎样知道接种体在表面上的位置(根据二维和三维空间两者)。

[0012] 本发明的一个目的就是提供一种用于对固体生长培养基的表面上的微生物样本进行接种和划线的自动装置,以及用于对固体生长培养基的表面上的微生物样本进行接种和划线的方法。

[0013] 在转入本发明的发明内容之前,必须了解的是,上述现有技术的描述仅仅被作为背景技术提供以解释本发明的内容。不应将其视为承认所提及的任何材料被公开或知道,或者在澳大利亚或其它地方成为公知常识的一部分。

[0014] 提供对将要用来限定装置及其各个部分的空间关系的一些术语的解释也是有用的。在这方面,贯穿该说明书的空间基准将主要基于在竖直方位最终被接种和划线的平板,平板内的介质的表面通常扁平且水平。以此情况为基础,可能参考“水平”定义装置及其部

分部件,允许进一步参考“上”或“向上地”和“下”或“向下地”,也可参考“垂直”。在这个方面,同样也可能采用空间参考 x 、 y 和 z 标尺,即 x 方向(或者轴)、 y 方向(或者轴)和 z 方向(或者轴)的传统几何, x 和 y 方向通常水平,并且在 z 方向通常垂直。

[0015] 最后,本发明的最终单独(不在使用环境下)主张的一些方面可能仍然很难描述和单独理解。因此,一些随后的说明不在这种使用环境下(例如,用于接种和划线目的,承载培养基的平板在装置内)描述本发明及其实施例。当然,需要了解的是使用这种说明和使用上述空间关系来定义本发明,不应被视为是一种限制,当然不应被视为是仅对使用环境的限制,除非清楚地提到了该意图。

发明内容

[0016] 本发明提供一种用于对平板内的固体生长培养基进行接种和划线的装置,该划线使用划线敷料器(streaking applicator),该划线敷料器具有一系列被弹性并且柔性地支撑的分隔开的接触表面,该装置包括:

[0017] (a) 接种和划线站,包括:

[0018] ~具有在二维空间(x , y)内固定在预定位置的假想作用线的平板工作位置;和

[0019] ~用于旋转定位的平板以引起划线的平板旋转设备;

[0020] (b) 传感器,该传感器能够在平板的接种和划线定位的平板之前定位该定位的平板内的培养基的表面,以由此为那个平板确定作用线的第三维(z);

[0021] (c) 接种设备,该接种设备能够沿着作用线在定位的平板内的培养基的表面上分配接种体;和

[0022] (d) 划线设备,该划线设备能够沿着作用线移动划线敷料器,以使得划线敷料器的一系列分隔开的接触面在定位的平板为了划线而旋转之前接触定位的平板内的培养基的表面。

[0023] 该接种和划线站(此后经常简称为“站”)是装置内由结构限定的特定区域,在该特定区域实现装置的主要功能,该结构通常围绕平板工作位置定中心。在一个形式中,平板工作位置由传感器的在装置内的物理定位提供,该传感器理想地被刚性安装到主框架。在这个形式中,用于支撑平板的平台优选能够从平板装载位置移动进入平板工作位置和从平板工作位置移出(例如,沿着 y 轴线转移),从而平台中支撑的平板变成定位在可操作地靠近(理想地是在下面)传感器的平板工作位置,且其培养基表面向上开放。

[0024] 该平台优选包括用于确保平板在平台上恰当(并且始终如一)的中心定位的平板定中心机构,该平板定中心机构优选由适当排列的凸轮装置驱动并且包括平板夹紧功能。该平台还优选提供至少一个定位基准点或者表面,在下面描述传感器的功能时它们的使用将变得明显。

[0025] 在这个形式中,平板旋转装置优选还与平台相关联地设置,该旋转装置包括原点标记(home flag),该原点标记允许被旋转的平板返回到开始位置。规定这样的原点标记对于具有与“全”平板相对的“半”平板的本发明的方法和装置的操作是有用的,接下来将对其进行描述。

[0026] 该接种和划线站当然还能够由接种设备和划线设备(除了传感器,如上所述)访问,从而定位在平板工作位置的平板(在整个说明书中简称为“定位的平板”,且典型地是

除盖的平板或者,换句话说,是平板底部)能够由传感器、接种设备和划线设备中的每一个访问。关于描述“可操作地”访问,需要了解的是,这个词的使用仅仅表明由元件的访问是该元件能够执行其想要的功能。

[0027] 如上所述,平板工作位置包括在二维空间(x, y)中固定在预定位置的假想作用线。该作用线在这里被称为“想像的”作用线,该“想像的”作用线不是可见的作用线,并且在定位的平板内的培养基的表面高度被确定之前也不会在三维空间中具有确定的位置。尽管如此,在装置操作期间,该作用线可由接种设备和划线设备两者可操作地访问,其中接种设备用于分配接种体,划线设备用于对接种体划线。

[0028] 在优选形式中,参照定位的平板,作用线的预定(x, y)位置将定位成使得该作用线是圆形平板的径向线。在这个形式中,在划线期间,定位的平板能够由站的平板旋转设备绕着其中心旋转,从而划线敷料器的一系列接触表面跨越培养基的表面绕着定位的平板的中心运动。对于半平板,将通常确定两个这样的径向线,平板的每一半一个,从而可以产生两个接种体沉积物,且进行两个划线操作。

[0029] 应该了解的是,平板内例如琼脂的培养基的高度将依赖于许多因素而波动。例如,不仅不同的平板和固体生长培养基供应者不变地生产琼脂平板,例如从一个供应者到下一个具有各式各样的表面高度,而且即使相同的供应者也会提供他们的具有不同培养基高度的平板。而且,被为这个目的而使用的培养基的不同成分和寿命也趋向于生产具有不同培养基表面高度的平板。

[0030] 因此,由于这样高度上的波动,对于像本发明的装置这样的装置来说,通常不可能相信所有平板内的培养基的表面的高度相同(并且因此在本发明的一个形式中,在如上所述的平台的定位基准表面上方相同距离)。

[0031] 因此,对于这样的自动装置的接种设备(inoculating device)来说,相信对于每个要被其处理的平板都能够在培养基的表面上将接种体(inoculum)放在三维空间中的相同位置是不可行的,并且足够的困难和复杂性被引入这样做的装置。当然,对于这样的自动装置的划线设备而言,试图在三维空间中对于每个平板在培养基的表面上将划线工具的接触表面放置在相同位置(以便涂抹接种体而不是凿削该表面)还有潜在的困难和复杂性。

[0032] 与接种设备相关,需要了解的是,分配末端沿 z 标尺(高度)在接种设备上的不正确定位将引起接种体从过高分配(并且因此没有根据需要分配),或者与表面接触,从而该末端凿削培养基的表面。与划线设备相关,接触表面沿 z 标尺(高度)的不正确定位将引起无论怎样都不会与接种体接触,或者接触过多,从而划线工具在培养基的表面内凿削轨迹。

[0033] 因此,如上所述,本发明的装置包括传感器,该传感器能够在定位的平板的接种和划线之前对定位的平板内的培养基的表面进行定位,以由此为那个平板确定作用线的第三维(z)。该传感器则能够在平板被定位之后但在接种之前,单独地确定每个定位的平板内的培养基表面的位置,以便应付表面波动的可能性并且避免如上所述的困难。

[0034] 在优选形式中,传感器能够为定位的平板感知培养基表面,并且测量到培养基表面的距离。然后,测量的距离参照固定的基准面,以沿一个标尺(z)为主定位的平板内的表面确定相对于基准面的表面位置基准。通过这样的方式,需要了解的是,借助于该表面位置基准的确定,表面因此能够至少在 z 维被定位。这有效地确定平板内培养基的高度,至少参考基准面。

[0035] 在这方面,基准面优选是形成平板平台的一部分的表面,平板在该平板平台上被夹紧并且支撑。因此,在该形式中,表面位置基准的确定有效地确定了培养基参照平板平台的高度,培养基搁在该平板平台上。

[0036] 这个表面位置基准则能够与假想作用线一起使用,以在三维空间(x, y, z)内确定一条线,该线代表跨越定位的平板内的表面的线。

[0037] 在优选形式中,传感器及其操作方式可以包括另外的步骤:以上检测极限在基准面上方且下检测极限在基准面下方的形式设定上检测极限和下检测极限,以限定上下极限之间的检测范围。检测范围能够提供校准(calibration)机会,并且允许识别例如将要在检测范围内应用的多个校准子范围(sub-range)。例如,在一些形式中,对于该方法可能不需要或者不希望能够确定定位在平板工作位置的平板是否仍然包括其上的盖,或者也许已经被反转地放到平板工作位置。因此,通过采用上限仅仅刚好在期望培养基的表面所处位置的上方并且下限仅仅刚好在期望培养基的表面所处位置的下方的狭窄检测范围,由于传感器检测平板盖的表面或者平板底部的表面,如果处于平板工作位置的平板的可检测高度在该狭窄范围之外,传感器将不会工作。

[0038] 相反地,存在这样的情况,例如,如果盖有盖子的平板或者反向的平板处于平板工作位置时,可能需要提供警报。如果已经设定了适当够宽的检测范围,传感器将检测盖壁或者底壁的存在,并且将测量到该表面的距离,而不是平板内的培养基的表面。

[0039] 因此,通过规定具有用于警报状态(例如,加盖的平板或者反向的平板)和用于非警报状态(除盖的竖立平板)的校准子范围的适当宽的检测范围,这些校准子范围能够引起警报状态的识别以及对该方法正确起作用定许可(借助于表面位置基准的确定和其在警报校准子范围中的一个内的出现)。

[0040] 由跨越-定位的平板(由传感器以刚刚描述的方式定位)内的培养基的表面线代表的假想三维作用线,仅仅对于在那个定位的平板内的培养基是特定的,并且可以是(并且事实上很可能是)与在平板工作位置处理的下一个平板的表面相比较不同的三维作用线。

[0041] 最后关于传感器,参考在2008年1月11日本申请人提交的标题为“用于在平板内定位固体生长培养基的表面的方法和装置”的国际专利申请,,该国际专利申请主张澳大利亚临时专利申请2007900146的优先权,该文献的所有内容通过引用而接合到本文中,在该文献中各种形式的传感器被更完全地描述。从该伴同待批申请,还需要了解的是本发明的装置的传感器可以在装置的操作中扮演另外的角色,例如能够识别在平板工作位置不正确地定向的平板,或者空的平板工作位置(在操作中当那里应该有定位的平板时的时刻),或者还没有除盖的平板(在除盖应该已经发生时)。

[0042] 已经利用传感器在三维空间内为在给定的定位的平板内的培养基确定作用线的恰当位置,本发明的装置则能够沿着(部分或者完全沿着)该作用线在定位的平板内的培养基的表面上接种,然后移动划线敷料器,使其一系列分隔开的接触表面再沿着那个作用线至少接触定位的平板内的培养基表面上的接种体(并且优选也接触培养基的表面本身),且具有适合于所使用的特定划线工具以及接种体和使用的特定的固体生长培养基的成分的接触压力,从而接种体被根据需要涂抹并且从而该划线工具没有不合乎要求地凿削培养基的表面。

[0043] 在这方面,并且已经提到划线敷料器的一系列接触表面将“沿着作用线”定位,必须了解的是,不需要在几何上严格符合该语言文字。具体地,需要了解的是,划线敷料器的一系列接触表面可以被定位成它们与紧靠作用线的接种体(和/或表面)接触,从而后来的平板旋转导致划线敷料器移动穿过并且由此涂抹接种体。因此设想一系列分隔开的接触表面将沿着作用线或者作用线紧后方接触表面。相对于划线敷料器,遍及本说明书对“沿着作用线”的引用因此理解为包括这个情形。

[0044] 本发明的装置的接种设备因此可以是能够获得并且保持通常处于液态的生物样本并且将该样本传输到定位的平板内的培养基的表面的任何装置。在一个形式中,接种设备包括安装到机械手系统的相当典型的吸液管设备,以便在 z 方向和 x, y 方向的中至少一个上可移动(使用上面采用的方向术语)。该吸液管设备优选包括以一旦接种已经受影响就准许容易的丢弃该末端的方式可释放地紧固到吸液管主体的可丢弃的分配末端。

[0045] 接种设备优选对于各种接种体体积是可编程的,并且包括能够在三维空间相对于上面提及的平台的定位基准表面,当然相对于上面提到的假想作用线确定分配末端的位置的高度的位置高度(z 方向)基准系统。

[0046] 该接种设备可以另外包括用于在各种上述范围的动作期间单独地对分配末端成像的单元,从而能够在取样之前(例如)可视或者电子监控末端的存在。在这方面,在本发明的一个形式中,这个成像单元可以另外地提供上面提到的位置高度(z 方向)基准系统。

[0047] 接种设备的吸液管机械手系统优选能够移动吸液管装置以访问分配末端供给源、生物样本站、接种和划线站中的平板工作位置,以及末端废物处理滑道(chute),同时还包括允许分配末端被紧固的合适的末端紧固单元,该末端紧固单元用于获得并且保持样本、分配样本,然后丢弃使用过的末端。因此需要了解的是,对于每个由本发明的装置处理的平板,接种设备的吸液管机械手系统将移动该吸液管穿过该整个动作范围。

[0048] 进一步,上面提及的划线设备优选是与接种设备分离的设备,并且因此优选由其自己的机械手系统提供,该机械手系统包括适合于获得(从供给源盒)并且保持划线敷料器,然后将该敷料器传输到平板工作位置并且靠近定位的平板(通常全部在 x, y 平面内)的敷料器操纵头(applicator handling head)。该敷料器处理头于是必须能够在 Z 方向上移动敷料器以沿着假想作用线定位敷料器的一系列接触表面(因此在定位的平板内的培养基的表面上的接种体上/之内),如上所述。

[0049] 优选供上述自动划线装置使用的划线敷料器在上述的国际专利公报 W02005/071055(Medvet 科学集团有限公司)标题为“微生物划线设备”(授权给本申请人)中主要描述的划线敷料器,其全部内容在这里通过引用被结合。这些划线敷料器能够被认为具有大致扁平矩形的形式,即使具有两个主要倾斜部分,该两个主要倾斜部分一起形成非常浅的倒 V 形主体。该主体的上部提供安装部分并且主体的下部提供一系列分隔开的接触表面和弹性且柔性的支撑构件。

[0050] 出于这样的考虑,划线机械手系统的敷料器操纵头优选包括可打开的夹紧构件,该夹紧构件能够抓住并且夹紧上面提到的敷料器的安装部,敷料器设置在本申请人的国际专利申请中主要描述的类型供给源盒中,该国际专利申请在 2008 年 1 月 11 日提交,标题为“划线敷料器盒和用于将其连接到划线装置的系统”,要求澳大利亚的临时专利申请 2007900144 为优先权,该文献的全部内容在这里通过引用被结合。

[0051] 该划线机械手系统的可打开的夹紧构件优选包括释放卡 (release catch), 该释放卡能够与定位于敷料器丢弃滑道附近的固定的排出销 (eject pin) 相互作用, 从而该销与卡的接合导致夹紧构件释放敷料器并且允许其落入敷料器丢弃滑道。

[0052] 本发明因此另外提供一种用于对平板内的固体生长培养基进行接种和划线的方法, 该划线使用划线敷料器, 该划线敷料器具有一系列被弹性且可弯曲地支撑的分隔开的接触表面, 该方法包括如下步骤:

[0053] (a) 在接种和划线站内将平板放置在平板工作位置, 该平板工作位置具有在二维空间 (x, y) 内固定在预定位置的假想作用线;

[0054] (b) 在定位的平板的接种和划线之前定位在定位的平板内培养基的表面, 以由此为该平板确定作用线的第三维 (z);

[0055] (c) 沿着作用线在定位的平板内的培养基表面上分配接种体;

[0056] (d) 移动划线敷料器使其一系列分隔开接触表面沿着作用线接触定位的平板内的培养基的表面; 和

[0057] (e) 在平板工作位置旋转定位的平板以便划线。

[0058] 在本发明的优选形式中, 该装置和方法包括在它们的正常实验室构造中操纵平板的能力, 其传统上把在接种和划线 (此后称为“处理”) 之前并且在处理之后存储的平板看作处于反转方位。通过解释, 这对于固体生长培养基平板而言要具有盖和底部并且被颠倒保存使得它们的盖面向下且它们的底部 (包含琼脂) 被存储在最上面。这么做为了防止任何可能在盖内形成的凝结物落下到培养基表面上, 如果平板不被保存在反转方位, 将发生这种情况, 由此损害培养基和 (在处理之后) 的微生物接种体的完整性。

[0059] 因此, 本发明的装置优选另外包括平板供给源, 该平板供给源能够以反转方位存储未处理的平板 (此后称为“原始平板”), 以及平板传输馈送机构, 该平板传输馈送机构能够从平板供给源获得反转的原始平板, 使原始平板定向为其底部最低且盖被移除, 并且将该定向和除盖的原始平板底部传输到站中的平板工作位置。在本发明的一个形式中, 该装置的平板供给源由多个可移动的匣形成, 每个匣能够保持然后馈送多个原始平板到平板传输机构。

[0060] 平板传输馈送机构优选包括定向机构, 该定向机构理想地在除盖的平板底部被传输进入平板工作位置之前规定至少原始的底部绕着大略水平的轴线的定向, 以及除盖。该定向机构优选由一对相对的爪形成, 这两个爪都理想地由可缩回的、真空促动的夹持设备设置, 并且其中一个包括一对伸长的叉状物。当反转的原始平板被夹持在爪之间时, 形成在平板上方和下方限定假想管的保持位置。

[0061] 优选地, 相对的爪安装为使得至少被保持的平板的底部能够绕着沿 x 或者 y 方向中的一个的轴线旋转, 从而该原始平板底部能够绕着轴线 180 度定向, 以使得原始平板底部进入其正常的、竖立的方位 (称为其工作方位)。在该形式中, 原始平板底部优选绕着与假想管交叉的大致水平的轴线旋转。

[0062] 将原始平板底部保持在该竖立方位或者工作方位, 定向机构于是优选能够移动, 以位于上面提到的平台上, 紧接着竖立并且被保持的原始平板底部可以被降低到平台上, 以由此被定中心并且夹紧。在一个形式中, 所有这些动作将在单个连续运动中发生, 从而原始平板底部被从其初始方位轻微地升起而离开盖 (盖保持在其初始方位), 并且然后在一

个运动中被定向到工作方位并且下降到平台上。原始平板底部于是能够被在平台上定中心且夹紧,准备移动进入平板工作位置,如上所述。

[0063] 需要了解的是,相反的操作则将处理过的平板底部移出工作平板位置,在该位置,通过再次旋转平板底部进入其初始反转方位,盖能够被重新施加(再次,优选在平滑的连续运动中进行)。

[0064] 该定向机构在本申请人的国际专利申请中更完全地被描述,该国际专利申请在2008年1月11日提交,标题为“用于定向固体生长培养基平板的方法和装置”,其要求澳大利亚临时专利申请20072007900145为优先权,该文献的全部内容通过引用在这里被结合。

[0065] 本发明的装置优选进一步包括平板存储器,该平板存储器能够再次以反转方位存储接种并且划线的(处理的)平板,以及平板传输存储机构,该平板传输存储机构能够从平板工作位置取回处理过的平板底部,对处理过的平板底部进行重新定向和再加盖,并且将处理过的平板传输到平板存储器。在一个形式中,平板存储器还由多个可移动的匣形成,每个匣能够从平板传输存储机构接收多个处理过的平板,并且随后存储处理过的平板。

[0066] 关于该平板传输存储机构,应该了解的是该上面所述的定向机构,作为平板传输馈送机构的一部分,将优选另外起到从平板工作位置取回处理过的平板底部的作用,并且对处理过的平板底部进行重新定向和加盖,这些步骤简单地是将上述用于将原始平板传输进入平板工作位置的定向机构的步骤的反向。

[0067] 因此,本发明还提供一种用于对平板内的固体生长培养基进行接种和划线的装置,该划线使用划线敷料器,该划线敷料器具有一系列被弹性并且柔性支撑的分隔开的接触表面,该装置包括:

[0068] (a) 能够以反转方位存储原始平板的平板供给源;

[0069] (b) 平板传输馈送机构,该平板传输馈送机构能够从平板供给源获得反转的原始平板,定向原始平板,使得该原始平板的底部最低并且盖被移除,并且将该定向并且除盖的原始平板底部传输到接种和划线站中的平板工作位置;

[0070] (c) 接种和划线站包括:

[0071] (d) 平板工作位置,该平板工作位置具有在二维空间(x, y)中固定在预定位置的假想作用线;和

[0072] (e) 用于旋转定位的平板以产生划线的平板旋转装置;

[0073] (f) 传感器,该传感器能够在定位的平板的接种和划线之前定位在定位的平板内的培养基的表面,从而为平板确定作用线的第三维(z);

[0074] (g) 接种设备,该接种设备能够沿着作用线在定位的平板内的培养基表面上分配接种体;和

[0075] (h) 划线设备,该划线设备能够移动划线敷料器以使得划线敷料器的一系列分隔开的接触面在定位的平板为了划线而旋转之前沿着作用线接触定位的平板内的培养基的表面;

[0076] (i) 能够以反转方位存储处理过的平板的平板存储器;和

[0077] (j) 平板传输存储机构,该平板传输存储机构能够从平板工作位置取回处理过的平板底部,重新定向该处理过的平板底部到其反转方位,且它的盖在上面,并且将处理过的平板传输到平板存储器。

[0078] 另外,本发明还提供一种用于对平板内的固体生长培养基进行接种和划线的方法,该划线使用划线敷料器,该划线敷料器具有一系列被弹性且柔性支撑的分隔开的接触表面,该方法包括如下步骤:

[0079] (a) 以反转方位将原始平板存储在平板供给源中;

[0080] (b) 从平板供给源获得反转的原始平板,定向该原始平板以使得其底部最低且其盖被移除,并且在接种和划线站中将定向且除盖的原始平板底部传输到平板工作位置,该平板工作位置具有在预定位置在二维空间(x, y)内固定于预订位置的假想作用线;

[0081] (c) 在定位的平板的接种和划线之前,定位在定位的平板内的培养基的表面,以由此为平板确定作用线的第三维(z);

[0082] (d) 沿着作用线在定位的平板内的培养基的表面上分配接种体;

[0083] (e) 移动划线敷料器使得其一系列分隔开的接触表面沿着作用线接触定位的平板内的培养基的表面;

[0084] (f) 在平板工作位置旋转定位的平板以便划线;并且

[0085] (g) 从平板工作位置取回处理过的平板底部,重新定向该处理过的平板底部到其反向方位且它的盖在上面,并且将处理过的平板传输到平板存储器。

[0086] 还应该了解的是,上述的方法和装置可以被有益地修改以便也能够处理“半平板”(有时称为“双平板”)。半平板与上述平板类似,但包括跨过该平板中心的物理屏障(physical barrier),例如直立的壁,因此将圆形平板分割成两个半圆形部分。半平板可以这样的方式被使用,例如两半包含相同成分的固体生长培养基,以使用相同或者不同类型的样本接种,或者使得两半包含不同类型的固体生长培养基,也使用相同或者不同类型的样本进行接种(也许用于比较或者实验目的)。尽管在一些情况下,半平板的使用将简单地节省空间或者时间。

[0087] 在本发明的方法和装置使用半平板的场合下,应该了解的是,各种操作将要被复制并且一些将要修改。例如,在相同的样本(来自相同的分配末端并且使用相同的划线敷料器)被接种到包含相同的种类的培养基的平板的两半上的情况下可以使用半平板的两半,该接种将发生两次并且划线将发生两次(每次仅仅进行平板一半旋转,不是全部旋转)。

[0088] 因此,平板将首先被旋转一整圈以准许传感器(上面提到)识别并且定位直立的壁,然后将平板返回到相对于预定假想作用线(仅仅在二维空间内)的开始位置。第一半的表面将被检测以在三维空间内定位作用线,以便其沿着其作用线被接种。该平板然后将被旋转到相对于另一个预定假想作用线(仅仅在二维空间内)的第二开始位置。第二半的表面于是将被检测以在三维空间中定位其作用线,以便其沿着其作用线被接种,并且被划线。

[0089] 现在转到对提供到本发明的装置和方法的微生物样本的描述,供应系统优选包括在样本台(该样本台可以被用于样本架输入和去除的操作机构访问)上的多个架子(racks)中支撑的多个试样容器(例如采样管)。该系统还优选包括双轴样本操纵与运输机械手系统,其能够操作样本架,以使得它们可操作地访问接种设备。关于样本本身,它们很可能处于液体或者半液体形式,并且可能是:例如血、尿、血浆和脑脊髓液的生物流体;液体微生物培养物;生物学提取物;或者例如水样本或者土壤冲洗样本的环境样本。

[0090] 在转入对本发明的方法和装置的优选实施方式进行详细描述之前,本领域技术人

员应该了解的是在装置内还可按需要包括适当形式的条型码敷料器和适当的条型码读取器。在优选形式中,条型码标签将已经被应用到每个样本容器(手动地或者自动地),以适当地识别和记录每个样本的存在和移动。而且,条型码敷料器将理想地结合进平板传输存储机构,从而合适的条型码标签能够被打印并且在处理过的平板被从平板工作位置移除时应用于处理过的平板,以使得处理过的平板与涂敷于其上的样本匹配,然后适当地识别并且记录处理过的平板。

附图说明

[0091] 已经简要地描述了与本发明相关的总体构思,现在将描述根据本发明的优选实施例。然而,需要理解的是,以下描述不应限制上述描述的普遍性。

[0092] 附图中:

[0093] 图 1 是从根据本发明的优选实施方式的自动划线装置的前方看时的透视图;

[0094] 图 2 是从图 1 的装置的后方看时的透视图;

[0095] 图 3a 和 3b 是用于图 1 的装置的平板供给源和平板存储器的优选形式的局部透视图;

[0096] 图 4a 和 4b 是用于图 1 的装置的接种设备的样本供应系统和吸液管末端的优选形式的局部透视图;

[0097] 图 5 是获得用于图 1 的装置的划线敷料器的划线设备的优选形式的透视图;

[0098] 图 6a 和 6b 是用于图 1 的装置的定向设备的优选形式的局部透视图;和

[0099] 图 7a 和 7b 是在由图 1 的装置进行接种和划线期间平板工作位置的优选构造的局部透视图。

具体实施方式

[0100] 下面将参照图 1 和 2 中图示的装置(从前和从后)描述本发明的优选实施例。这些图显示不必要的细节,并且将仅仅被描述到完全描述上面概述的本发明所必需细节的深度即可。

[0101] 进一步,随后的图 3 到 7 的说明每个都显示了图 1 和 2 的装置的不同部分,并且每个将再次被足够详细地描述,以完全地描述上面概述的本发明。在这方面,再次参考与本申请同时提交的本申请人的共同在审国际专利申请,这些国际专利申请为标题为“用于定位平板内的固体生长培养基的表面的方法和装置”,“划线敷料器盒及用于将其连接到划线装置的系统”,以及“用于定向固体生长培养基平板的方法和装置”的专利申请,其全部内容通过引用被结合在这里,以尽可能地完全描述这些部分。

[0102] 图 1 和 2 中图示用于对平板内的固体生长培养基进行接种及划线的装置。该装置包括平板供给源(通常由字母 A 表示),该平板供给源包括支撑在顶架(未显示)上的用于将原始平板供应到该装置的多个输入平板匣 10(仅仅显示匣 10a 和 10f),以及平板存储器(通常由字母 B 表示),该平板存储器包括也支撑在顶架上的用于存储来自该装置的处理过的平板的多个输出平板匣 11(仅仅显示匣 11a 和 11f)。图 1 还显示接种和划线站,其通常由字母 C 表示。

[0103] 平板供给源 A 和平板存储器 B 由顶架支撑,以便在主台架(gantry)12 前方(在图

1 中),该装置的多个操作托架(carriages)沿着主台架 12 移动,如下面将要解释的。该接种和划线站 C 的各个部分主要通过也没有在图 1 或者 2 中显示的下框架支撑。

[0104] 图 1 显示平板供给源托架 14a 和平板存储器托架 14b 为了沿着主台架 12 滑动而操作接合,其分别形成平板传输馈送机构和平板传输存储机构(上面提到)的一部分。这些托架均为了沿着主台架 12 移动(在 X 轴方向)而构造,以将平板(16a 或者 16b)从平板供给源 A 移动到接种和划线站 C,然后到平板存储器 B。托架(14a,14b)还构造为提供平板(16a,16b)沿着其上的垂直导轨(18a,18b)移动,以在 Z 方向上使这样的平板(16a,16b)升起各个匣(10a 到 10f,及 11a 到 11f)和到双重平板定向机构(20a,20b)中的一个或者两个,和/或从各个匣(10a 到 10f,及 11a 到 11f)和从双重平板定向机构(20a,20b)中的一个或者两个下降。

[0105] 在这方面,可以看到,每个托架包括平板支撑盘(22a,22b),在运输中平板 16a,16b 安放在该平板支撑盘(22a,22b)上,该平板支撑盘(22a,22b)为了以上所述的移动而被适当安装到它们各自的托架。还可以看出,在本发明的该实施例中,平板以反转方位被供应并且存储在它们各自的匣中,从而它们的底部最高且它们的盖最低。

[0106] 还为了沿着主台架 12 的移动配置接种设备 30 和划线设备 40,在该实施例中,两者均安装在合适的托架上,以沿着主台架在 X 方向上移动。接种设备 30 是吸液管机械手系统,被控制以便能够访问分配端部的供给源 32 和包括许多供给管 36 的样本供应系统 34,并且还出于接种目的访问平板工作位置(在图 2 中由字母 D 显示一个这样的位置)。划线设备 40 是划线机械手系统,被控制从而能够访问划线敷料器供给源 42,在本实施例中,划线敷料器供给源 42 包括接收在四个对应的盒保持器 44 中的四个敷料器供给源盒 46。

[0107] 在转入对本发明的装置的该实施例这些部分中的一些更加详细描述之前,要描述的图 1 和 2 的最后的主要方面是接种和划线站 C。在本实施例中,该装置的接种和划线站 C 包括双重平板工作位置 D 和用于对双重平板(通过标号 16c,16d 标示,在图 2 中明显位于双重平板工作位置 D)进行划线的双重旋转装置(52a,52b),以及双重平板定向机构(20a,20b),双重平板定向机构(20a,20b)的位置全部大致在图 1 和 2 中通过标号 50a 和 50b 表示。图 2 同时大致显示在双重传感器(54a,54b)下面处于平板工作位置 D 的除盖平板 16c,16d,图 1 显示由双重定向机构(20a,20b)定向并且被除盖的双重平板(16e,16f)。当然应该了解的是,这样的双重构造不是根据本发明的装置所必要的,而且能够使用单个这样的站和设备。实际上,包括三个或者四个或更多这样的站与设备的装置也是可以想到的。

[0108] 还可以看到,在本实施例中,接种和划线站 C 通常是装置内、装置主要功能发生的特定区域,该特定区域通常围绕着平板工作位置 D 定中心。还可以看到,在本实施例中,平板工作位置 D 通过传感器(54a,54b)在装置内的物理定位自身识别(并且实质上被限定),传感器(54a,54b)刚性地安装到各自的传感器安装框架(58a,58b)。因此,该装置还包括用于支撑平板的双重平板平台,尽管图 1 和 2 的结合显示四个这样的平台,即在图 1 中显示的位置的双重平台(60a,60b),和在图 2 中显示的平台(62a,62b)。在这方面,这些图中的每个显示两个平台(在不同的位置)简单地为了描述——本实施例的装置将事实上仅仅包括两个这样的平台。

[0109] 现在转到对图 1 和 2 图示的装置的部分中的一些更详细的描述,首先参考显示用在平板供给源 A 和平板存储器 B 中的合适的可移除匣(10a,11a)的图 3a 和 3b。就用于为

了后续处理而将原始平板提供到该装置的匣 10a 来说,以及就为了在装置内的接种和划线之后来存储处理过的平板的匣 11a 来说,每个匣 (10a, 11a) 能够在它们的内腔 (70a, 70b) 内保持多个平板。如可以看到的,由于各自的内部接合及平板释放 / 锁紧单元 (未显示), 每个匣 (10a, 11a) 还与其各自的托架 (14a, 14b) 相互作用以从下方获取各个盘 (22a, 22b) 上的平板。

[0110] 与图 4a 和 4b 有关,如上所述,本发明的装置的接种设备 30 可以是能够获得并且保持通常地处于液态的生物样本,并且将样本传输到定位的平板内的培养基的表面的任何装置。在本实施例中,接种设备 30 是安装到机械手系统 (未显示) 的吸液管装置 31,以便可在 Z 方向以及在 x, y 方向上沿着如上所述的主台架 12 移动,

[0111] 吸液管装置 31 包括可丢弃的分配末端 33,分配末端 33 以一旦接种已经受影响就准许容易地丢弃该末端 33 的方式可释放地紧固到吸液管装置 31。该吸液管装置 31 对于各种接种体体积是可编程的,并且包括位置高度 (z 方向) 基准系统 (未显示),如下所述,该位置高度基准系统能够在三维空间内确定分配末端 33 相对于基准面和平台 (60a, 60b, 62a, 62b) 的基准点,当然也相对于如上所述的假想作用线的定位的高度。

[0112] 吸液管机械手系统能够移动吸液管装置 31 以访问包括分配端部 33 的支架 35 的分配末端供给源 32,包括例如采样管 36 的样本容器的支架的生物样本站 34,在接种和划线站 C 中的平板工作位置 D,以及末端废料丢弃滑道 (未显示),同时还包括允许末端 33 被紧固、被用来获得和保持样本、分配样本然后丢弃使用过的末端 33 的合适的末端紧固单元。

[0113] 转到图 5,划线设备 40 是与接种设备 30 分离的装置,并且在该实施例中通过其自己的机械手系统提供,机械手系统包括适合于获得 (从盒保持器 44 中的供给源盒 46) 并且保持划线敷料器 45,然后将该敷料器 45 传输到平板工作位置 D 并且靠近定位的平板 (通常都在 x, y 平面内) 的敷料器操纵头 41。敷料器操纵头 41 则必须能够在 Z 方向上移动敷料器 45 以定位敷料器 45 的一系列接触表面 (这里表现为沿着敷料器 45 最低弯曲部分 47 定位),沿着如上所述的假想作用线 (并且因此在定位的平板内的培养基的表面上) 的接种体上 / 之内) 定位,并且下面将与本实施例相关地进行描述。

[0114] 如上所述,优选供本发明的装置使用的划线敷料器是在上面提到的标题为“微生物划线设备”的国际专利公报 W02005/071055 (Medvet 科学集团有限公司) (授权给本申请人) 中大致描述的划线敷料器,其全部内容在这里通过引用被结合。这些划线敷料器能够被认为具有大致扁平矩形的形式,即使具有两个主要倾斜部分,该两个主要倾斜部分一起形成非常浅的反转 V 形体。主体的上部 49 提供安装部分并且主体的下弯曲部 47 提供一系列分隔开的接触表面,其间具有弹性并且柔性的支撑构件,支撑构件在图 5 中图示的形式下由多个细长的构件构成。

[0115] 划线机械手系统的敷料器操纵头 41 因此包括可打开的夹紧构件 51,该可打开的夹紧构件 51 能够抓住并且夹紧如上所述的敷料器 45 的安装部分 49,敷料器 45 设置在保持在盒保持器 44 内的供给源盒 46 内,这两种类型主要在本申请人同时提交的标题为“划线敷料器盒及用于将其连接到划线装置的系统”的国际申请专利中描述。

[0116] 该划线机械手系统的可打开的夹紧构件 51 优选包括释放卡 (release catch) (未显示),该释放卡能够与定位于敷料器丢弃滑道 (未显示) 附近的固定的排出销 (未显示) 相互作用,从而该销与卡的接合导致夹紧构件释放敷料器并且允许其落入敷料器丢弃滑

道。

[0117] 与图 6a 和 6b 有关,本实施例的装置包括能够将平板(或者至少平板底部)从处于原始方位的被保持位置旋转到工作方位的双重定向机构(在图 1 和 2 中通过标号 50a 和 50b 不精确地识别)。图 6a 和 6b 显示这些机构 50a 中的一个的细节。

[0118] 图 6a 显示机构 50a 开始其操作以对平板 16e 进行定向和除盖,用于接着将平板底部的传输到靠近传感器 54a 的平板工作位置 D,而图 6b 显示定向在工作方位、除盖的、以及被传输为使得平板 16e 的底部处于平板工作位置 D 的相同平板 16e。

[0119] 平板 16e 具有盖 17 和底部 19,并且在本实施例中是具有单个周边侧壁 21 的圆形平板。定向机构 20a 包括能够在其间接收和保持平板 16e 的相对的爪(当在图 6a 看时是下爪 80 和上爪 82)。爪中的一个(在这种情况下为下爪 80)是可缩回真空促动的盖夹持装置 36,另一个(上爪 82)是一对可缩回的细长叉状物,该对叉状物分隔开不大于平板 16e 底部 19 的直径的距离,上爪 82 还包括单独的真空促动吸盘形式的真空促动平板底部夹持装置。

[0120] 当开始被放置在爪(80,82)之间时,平板 16e 被保持在它们之间,在因此被定义为“保持位置”的位置处。该被保持位置限定平板 16e 上方和下方的假想管,该假想管是由平板 16e 的侧壁 21 形成的部分圆形管的延续,其在平板 16e 的上方和下方无限延续。

[0121] 定向机构 20a 包括爪支撑构件 86,在该支撑构件 86 上安装上爪 82。上爪 82 安装在支撑构件 86 上,从而平板 16e 绕着与假想管交叉的大致水平轴线旋转,以使得平板底部 19 从初始方位定向到工作方位。爪支撑构件 86 还可以大致地竖直移动(沿着 y 方向),使得平板底部 19 在定向期间从上方(仍旧在假想管内)下降到平板平台 60a 上,使得平板底部 19 在平滑连续运动中向下移动以与平板夹紧构件 88 接合,且爪 82 的叉状物被松散地接收在平台 60a 的协作造形(cooperatively shaped)的沟槽 90 内,从而当平板 16e 被夹紧时不夹紧它们。

[0122] 在本实施方式中,平板夹持构件 88 为由凸轮设备(未显示)操作的三个活动的突起的形式,这些突起优选还能够起用于在平台 60a 上使平板定中心的平板定中心单元的作用。这对于随后对平板 16e 的操作是有用的。

[0123] 然后,在操作中,一旦平板底 19 被夹紧至平台 88 并在平台 88 内被定中心,夹紧的底部 19 于是能水平地(沿着 y 方向)离开叉状物,并且独立于定位机构 20a 离开假想管并进入平板工作位置 D,在那里能够提供容易的对平板底 16e 内的培养基的访问。

[0124] 需要了解的是,反向操作然后随着夹紧的平板 16e 的底部 19(在平板工作位置 D 处理以后并且没有盖 17)一起,将平台 60a 移出在保持位置的假想管内的平板工作位置 D,叉状物 38 在此又被平台 60a 的平板夹持构件 88(布置在平板底 19 下方)松散地接收在平台 60a 的沟槽 90 内。通过轻微地升起然后向后向上围绕着盖 17 旋转平板底部 19 以返回其初始方位,盖 17 因此能够被重新施加于平板底部。

[0125] 定向机构 50a 在本申请人同时提交的标题为“用于定向固体生长培养基平板的方法和装置”的上述国际专利申请中更充分地描述。

[0126] 最后参考图 7a 和 7b,能够参考在图 1 和 2 中较早识别的平板工作位置 D 发生的操作。参考图 7a,图示了在平板工作位置 D 的、具有处于定中心且夹紧位置的平板底部 19 的平板平台 60a。如上所述,平板平台 60a 包括平板夹紧构件 32,该平板夹紧构件 32 为由凸

轮设备（未显示）操作的三个活动的突起的形式，这些突起优选还能够起用于在平台 60a 上使平板底部 19 定中心的平板定中心单元的作用。

[0127] 平板工作位置 D 包括在二维空间 (x, y) 内固定在预定位置的假想作用线 X（由图 6a 中的虚线显示），以及基准面 Y，基准面 Y 在图 6a 中显示为平板平台 60a 上的表面（按照图 7a 中的图示，最后定位在的平板工作位置 D 内）。在本发明中，假想作用线 X 在二维空间 (x, y) 中固定在预定位置。再次如上所述，该作用线在这里称为“想像”作用线，该“想像”作用线不是可见的作用线，并且在定位的平板底部 19 的培养基的表面 100 的高度被确定之前在三维空间中不具有确定的位置。

[0128] 图 7a 显示用于在平板底部 19 定位表面 100 并且包括传感器 54a 的装置。在本发明的该实施例中，假想作用线 X 当然在二维空间 (x, y) 内固定在其预定位置，并且平板工作位置 D 包括是平板平台 60a 上最高表面的基准面 Y。

[0129] 传感器 54a 包括超声波传感器设备 55a，该超声波传感器设备 55a 具有超声波束聚焦元件，该超声波束聚焦元件能够将聚焦束提供到表面 100 上，优选在以假想作用线 X 为中心的检测区域（图 7a 中未标明）内。传感器 54a 经由传感器支撑臂 58a 刚性安装，从而限定平板工作位置 D 的大致定位。在该形式中，传感器 54a 被理想地安装为在平板工作位置 D 上方，且操作地靠近在其紧下方被保持在平板平台 60a 内的平板底部 19，该平板底部 19 使其表面 100 向上开放。

[0130] 传感器的优选操作是用于使其检测表面 100 并且测量到表面 100 的距离。然后，被测量的距离参考基准面 Y 以在一维 (z) 为在平板底部 19 内的表面 100 确定相对于基准面 Y 的表面位置基准。用这样的方式，需要了解的是，借助于表面位置基准的确定，表面 100 因此能够至少在 z 维定位。这有效地确定平板底部 19 内培养基的高度，至少参考基准面 Y。在这方面，如可以从图中所看出的，基准面 Y 是形成平板平台 60a 的一部分的表面，平板被夹紧并且支撑在该平板平台 60a 上。因此，在该实施例中，表面位置基准的确定有效地确定了培养基 12 相对于平板平台 60a 的高度，培养基 12 安放在该平板平台 60a 上。

[0131] 这个表面位置基准然后能够与假想作用线 X（如之前的图所示）一起被用来在三维空间 (x, y, z) 内确定线 G，该线 G 代表跨越定位的平板内的表面 100 的线。

[0132] 作为本发明的装置该其他部分，传感器 54a 在本申请人同时提交的标题为“用于在平板内定位固体生长培养基的表面的方法和装置”的上述国际专利申请中被更充分地描述。

[0133] 由跨越定位的平板底部 19 内的培养基的表面 100 的线 G 表示的假想三维作用线，将仅仅被具体到在定位的平板底部 19 内的培养基，并且可以是（并且事实上很可能是）与在平板工作位置 D 处理的下一个平板的表面相比较不同的三维作用线。在这里图示的优选形式中，参考圆形平板底部 19，假想作用线 X 的预定的 (x, y) 位置定位为假想作用线 X 是圆形平板的径向线，其意味着，表示在三维空间 (x, y, z) 内的作用线的线 G 也是圆形平板的径向线。

[0134] 在该形式中，并且如图 7a 所示，已经利用传感器确定由图 7a 中的线 G 表示的三维作用线的恰当位置，对于在三维空间中给定的定位的平板内的培养基，在通过接种设备 30 在本发明的装置中的培养基的表面 100 接种期间，生物样本能够沿着径向线 G 沉积在培养基的表面 100 上，从而分配末端 33 不会离表面 100 太远也不会靠近表面 100 太近。在这方

面,应该了解的是,贯穿本说明书提到的被“沿着”线分配(或者“沿着”线接种)的生物样本包括各种形式的沉积/接种。例如,样本可以沿着线的全长连续地沉积,或者可以沿着线不完全连续地沉积,例如可以根据需要由点和/或划线形式的一系列不连续的沉积。

[0135] 现在参照图 7b,本发明的装置能够移动划线设备 40,使得划线敷料器 45 的一系列分隔开的接触表面再次沿着线 G 至少接触平板底部 19 内的培养基的表面 100 上的接种体(并且优选为培养基的表面 100 本身),且以适合于所使用的特定的划线敷料器 45 并且还适合于所使用的接种体和特定的固体生长培养基的成分的预定接触压力接触,从而当平台 60a 沿着箭头 H 的方向旋转时该接种体被涂抹,使得划线敷料器 45 不会不合乎要求地凿削培养基的表面。

[0136] 综上所述,应该了解的是,对这里所描述的配置可能有其他的变化和修改,这些变化和修改也在本发明的范围之内。

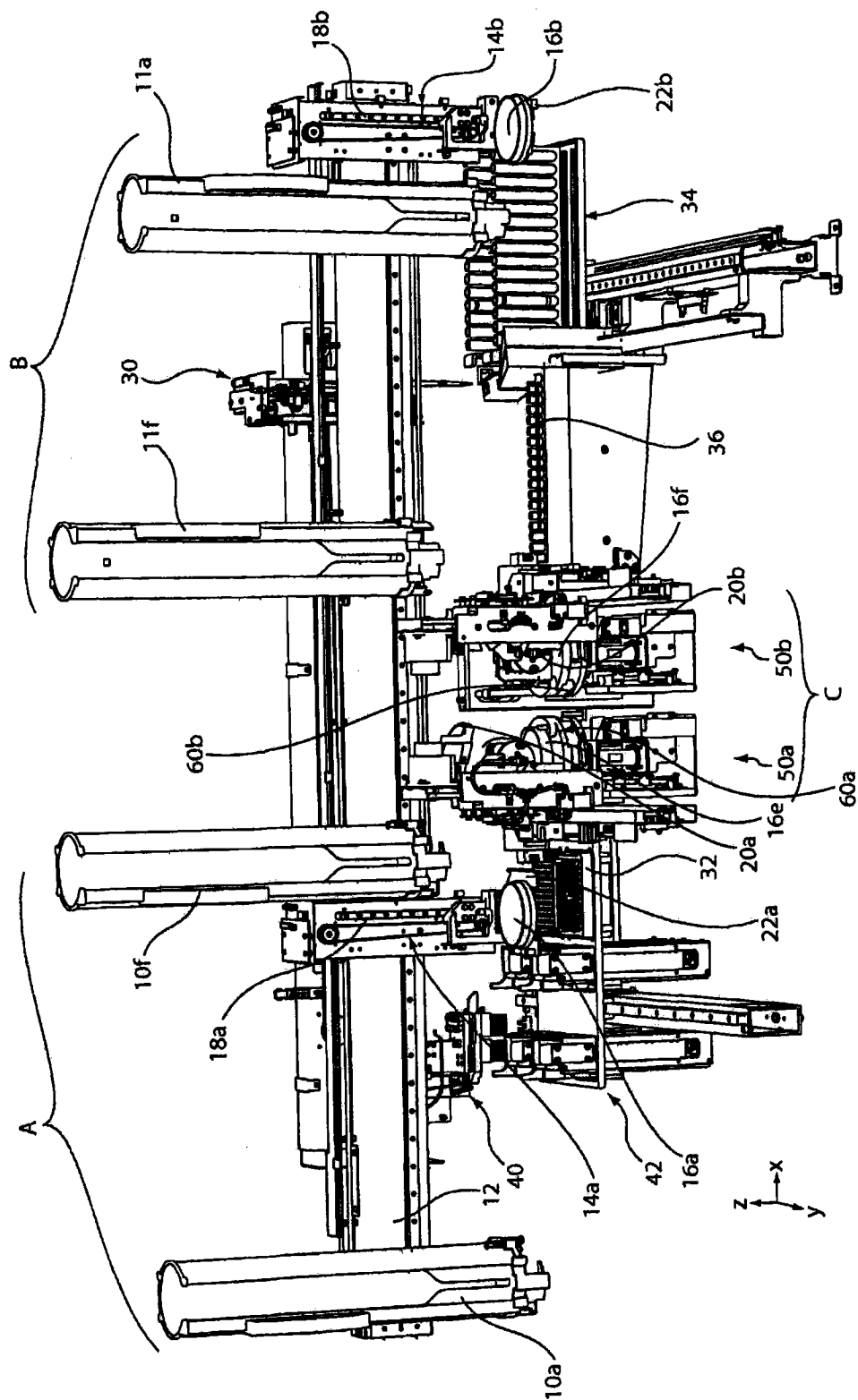


图 1

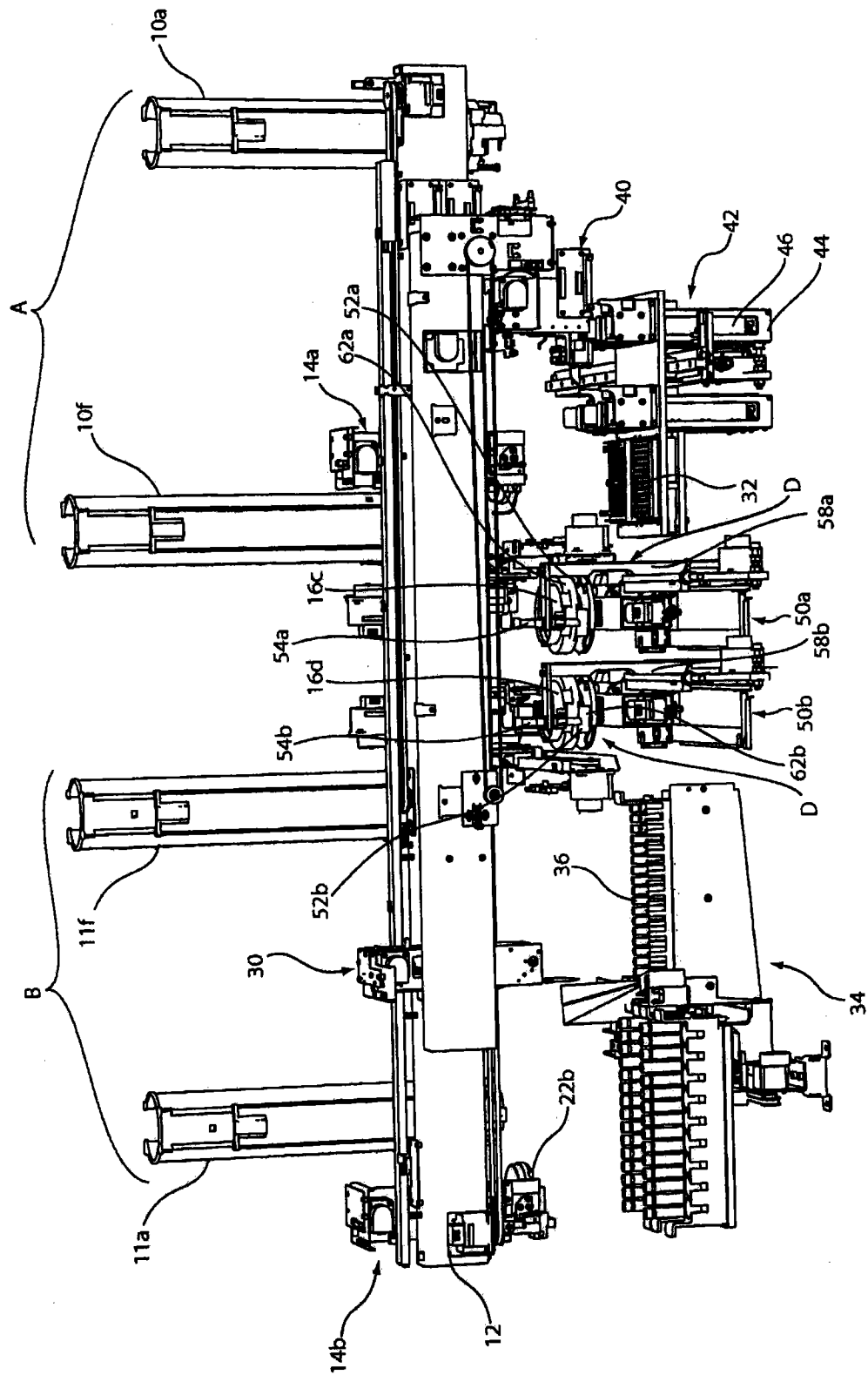


图 2

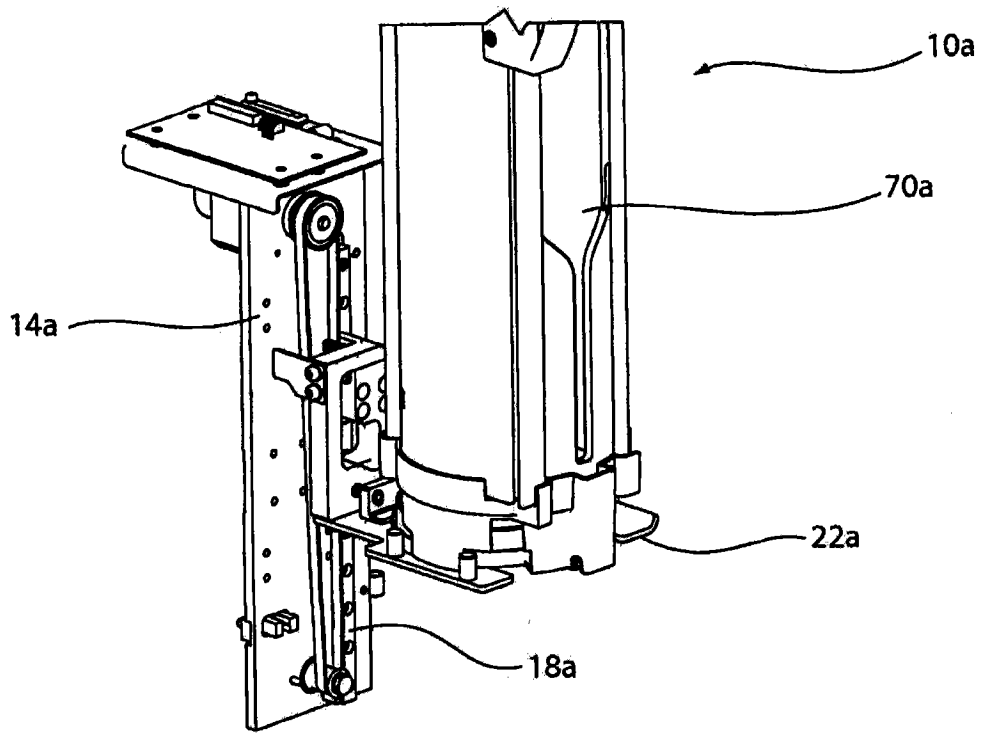


图 3a

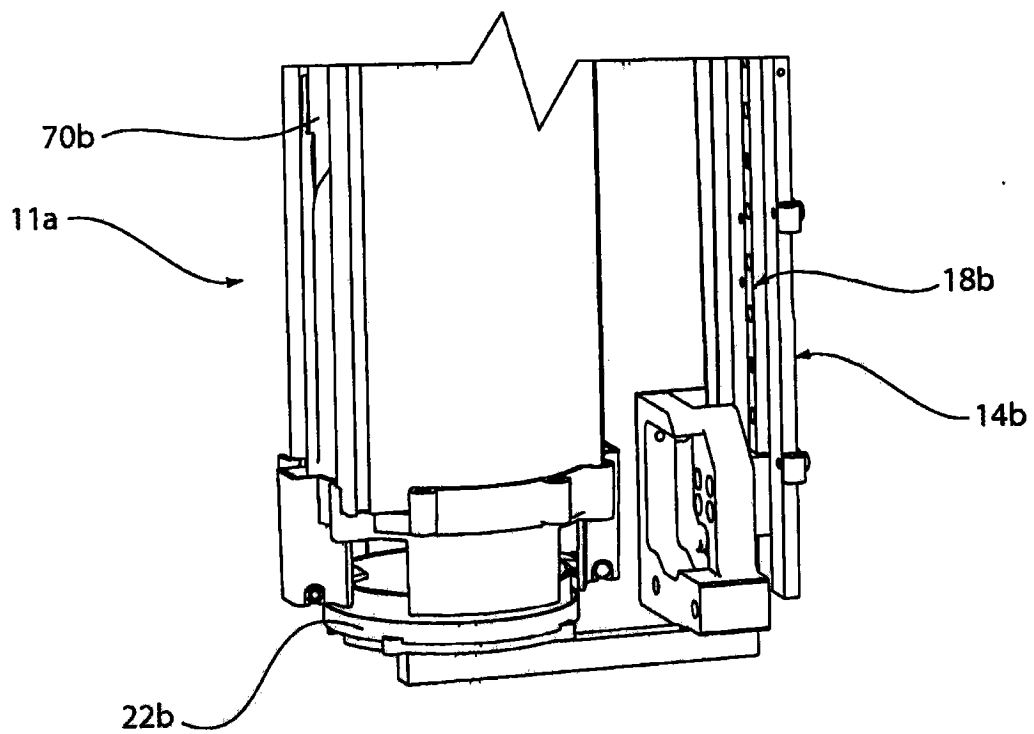


图 3b

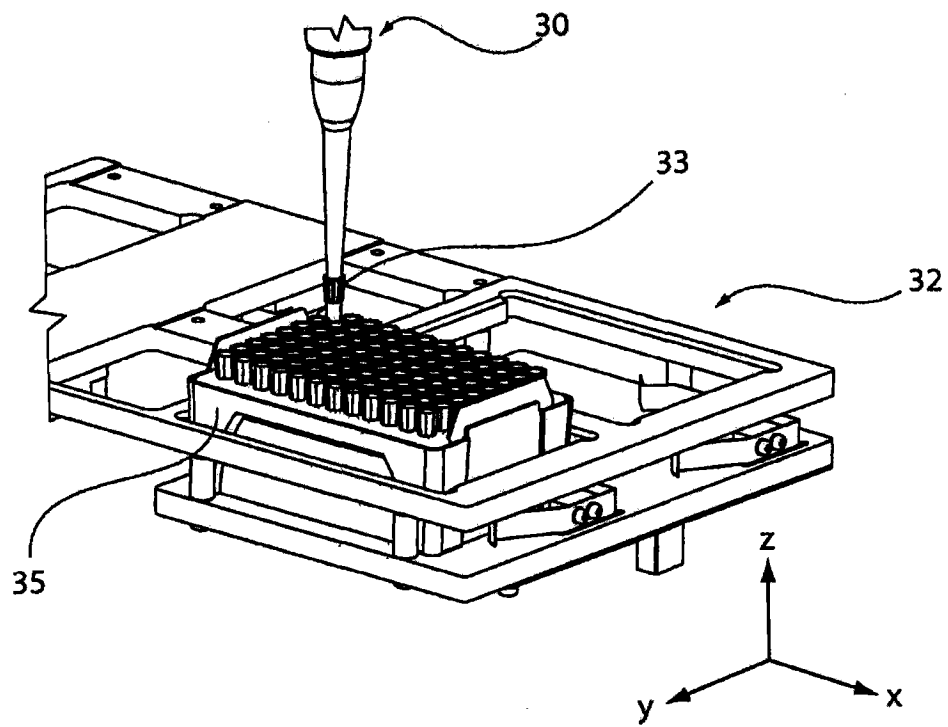


图 4a

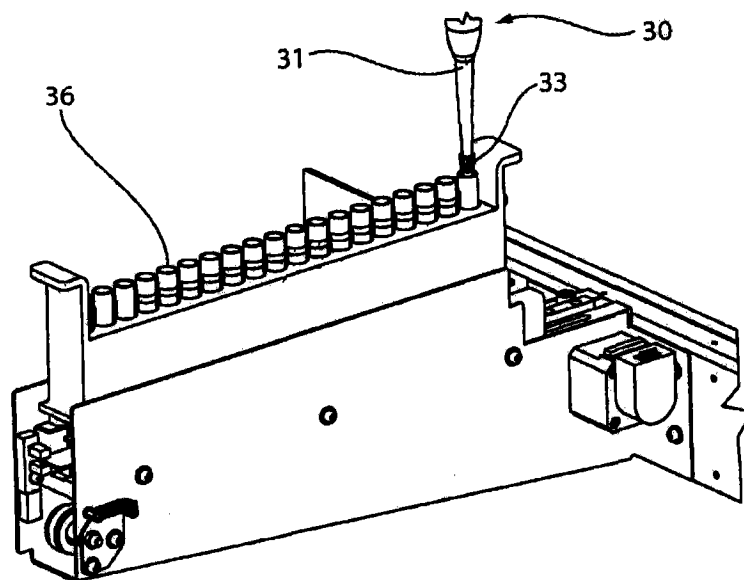


图 4b

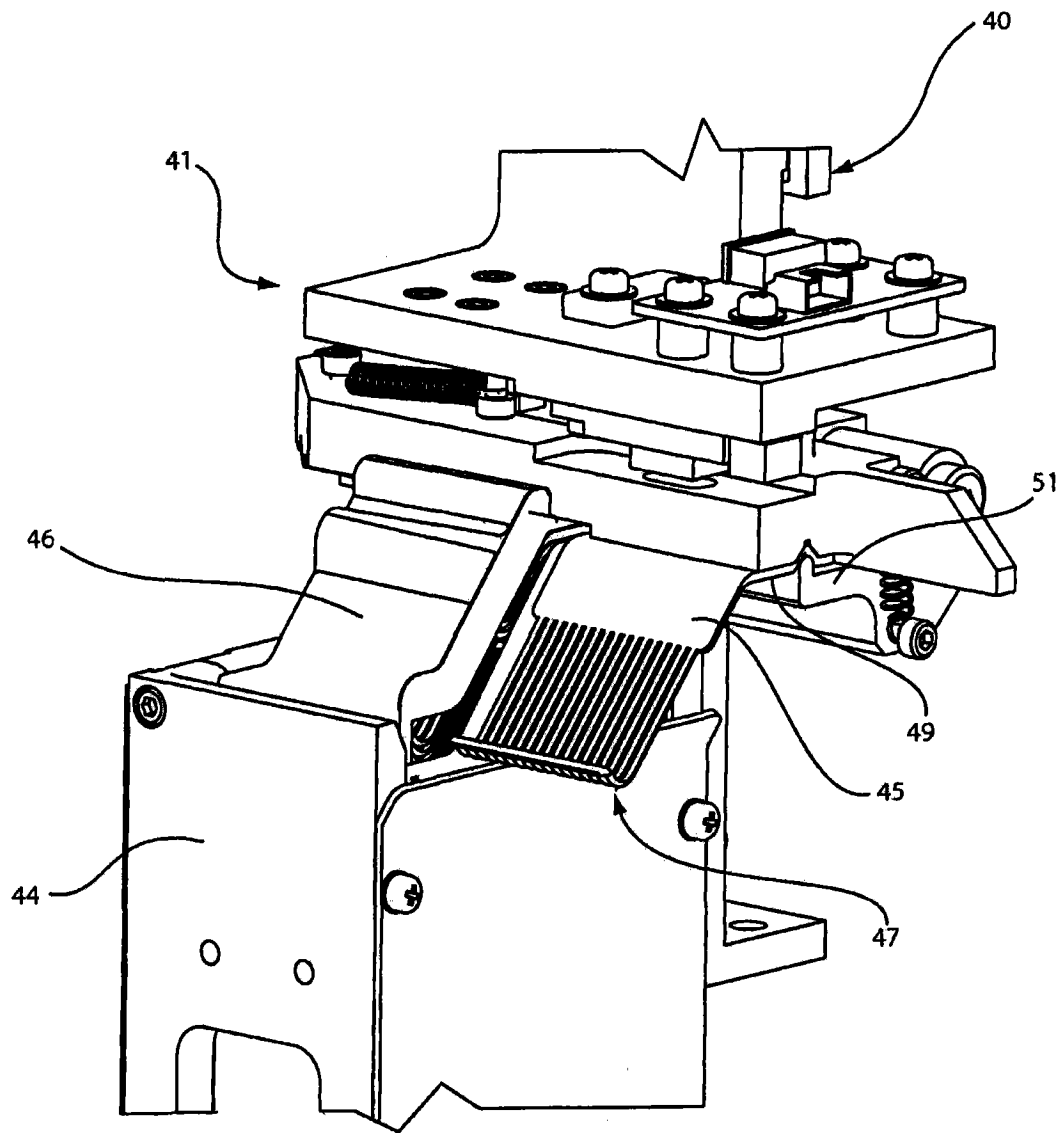


图 5

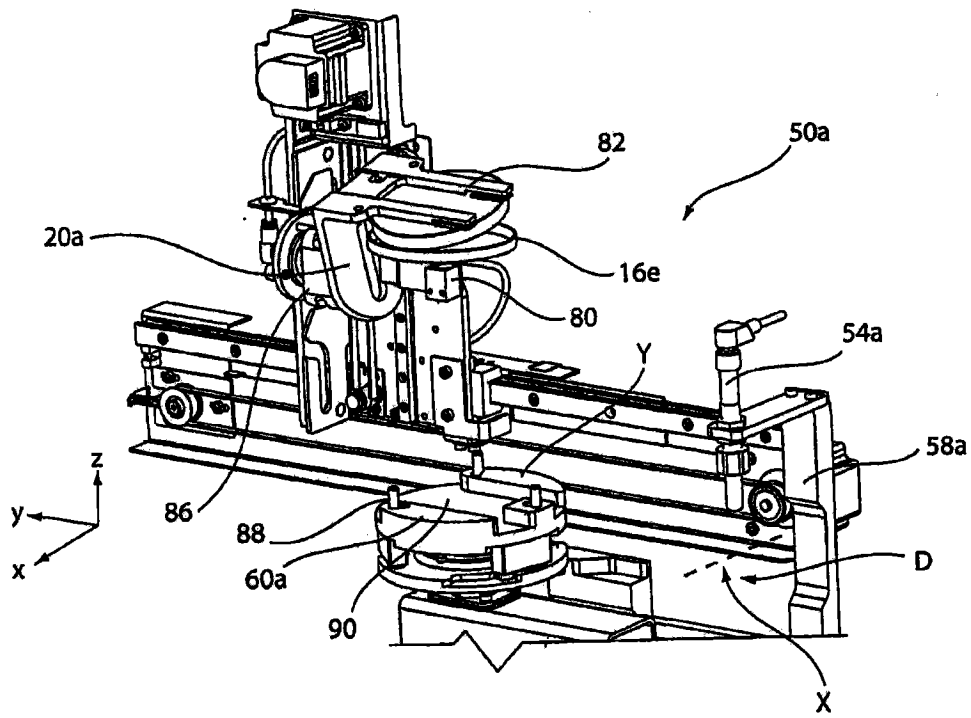


图 6a

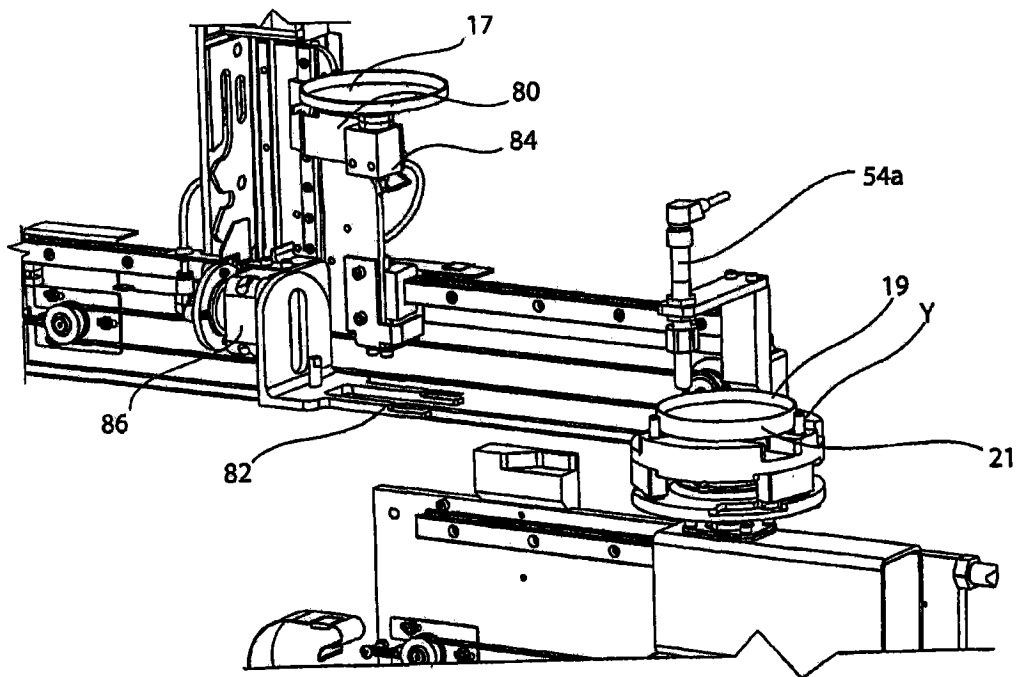


图 6b

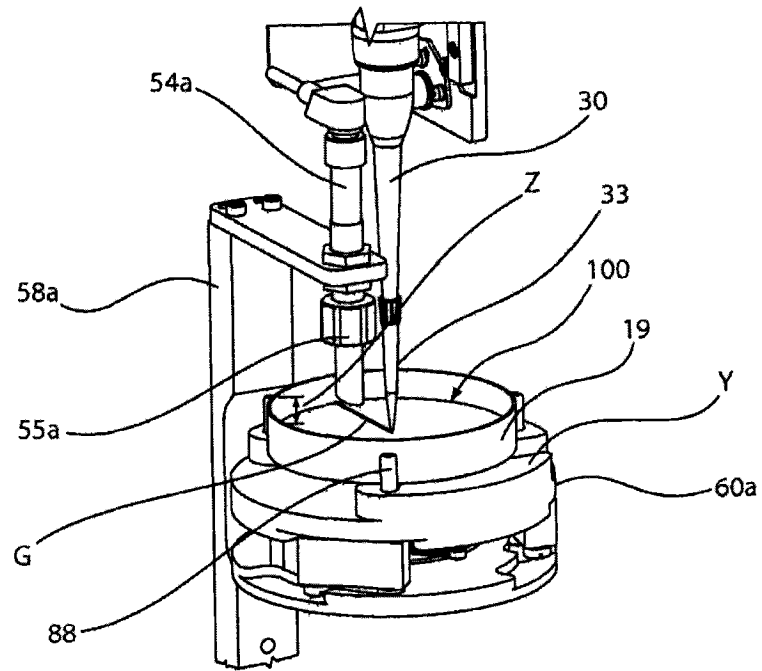


图 7a

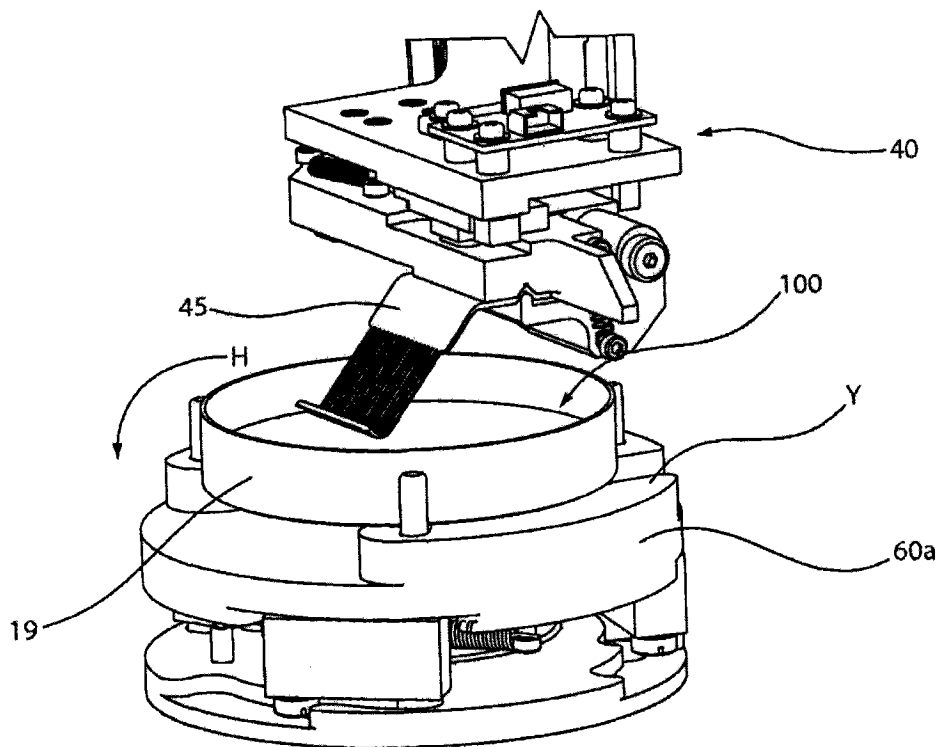


图 7b