



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117295953 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 26

(21) 申请号 202280019491.7

(22) 申请日 2022.03.09

(30) 优先权数据

63/159,226 2021.03.10 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.09.06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2022/019437 2022.03.09

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2022/192324 EN 2022.09.15

(71) 申请人 贝克顿·迪金森公司

地址 美国新泽西州

(72) 发明人 张京云 D·A·伦茨

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

专利代理师 李尚颖

(51) Int.Cl.

G01N 35/00 (2006.01)

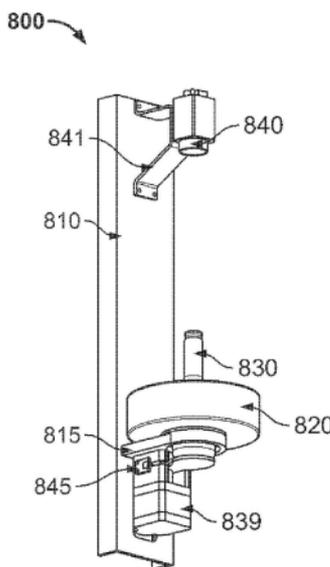
权利要求书2页 说明书6页 附图15页

(54) 发明名称

使用成像检查血液培养瓶的设备

(57) 摘要

用于在一个图像帧中获得整个瓶子的图像的成像模块。成像模块将瓶子放置在辅助镜模块 (AMM) 中。该模块具有准圆锥形镜, 该准圆锥形镜提供放置在 AMM 中的瓶子的反射。该反射是成像组件获得的图像的来源。成像组件可以是镜头/相机组件或将检测光子荧光的光传感器。



1. 一种用于获得柱形物体图像的系统,其特征在于,包括:
相机;
用于保持所述相机的支架;
包括镜面化内表面的圆锥形容器,所述圆锥形容器适于接收所述柱形物体;
其中所述相机被定位成使得当所述柱形物体被保持在所述圆锥形容器中时,所述相机能够捕获所述柱形物体的图像;和
支撑所述圆锥形容器的支架,其中所述支架具有开口,所述柱形物体能够穿过所述开口。
2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,其中所述柱形物体是瓶子。
3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,其中所述柱形物体上具有标签。
4. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于,其中所述相机被配置成在单个帧中获得所述标签的图像。
5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,其中所述相机与处理器通信。
6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,其中所述处理器被编程为对从所述相机接收的所述标签的所述图像应用极坐标变换。
7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,其中所述处理器根据应用所述极坐标变换,输出变换后的图像。
8. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,其中支撑所述圆锥形容器的所述支架包括在所述开口上方的可移除盖,所述可移除盖能够从关闭位置移动到打开位置。
9. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于,其中所述可移除盖在所述关闭位置时支撑所述柱形物体。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述的系统,其特征在于,其中所述柱形物体是瓶子。
11. 根据权利要求1至7中任一项所述的系统,其特征在于,其中所述圆锥形容器定位在所述相机上方,并且所述相机指向所述镜面化内表面。
12. 根据权利要求1至9中任一项所述的系统,其特征在于,其中所述圆锥形容器定位在所述相机下方,并且所述相机指向所述镜面化内表面。
13. 根据权利要求1至9中任一项所述的系统,其特征在于,其中包括镜面化内表面的所述圆锥形容器渐缩,使得所述镜面化表面的侧壁在延伸以在顶点处相遇的情况下形成约84度至约96度的角度。
14. 根据权利要求13所述的系统,其特征在于,其中包括镜面化内表面的所述圆锥形容器渐缩,使得所述镜面化表面的侧壁在延伸以在顶点处相遇的情况下形成约90度的角度。
15. 一种用于获得柱形物体的图像的系统,其特征在于,包括:
相机和镜头组件;
用于保持所述相机的支架;
辅助镜模块,其包括插置在柱形物体与所述相机和镜头组件之间的成角度的镜面化内表面,其中所述相机被定位成当所述柱形物体放置在所述辅助镜模块中时,所述相机能够捕获所述柱形物体的图像;
其中所述成角度的镜面化表面包括两个成角度的侧镜,其中所述镜的面向所述柱形物体的侧面是反射性的,其中所述两个成角度的侧镜的所述镜面化表面被配置成将光从所述

反射表面引导到中心成角度镜上的反射表面,其中所述中心成角度镜上的所述反射表面被配置成将光导向所述相机和镜头组件。

16. 根据权利要求15所述的用于获得柱形物体的图像的系统,其特征在于,其中第一成角度的侧镜的所述反射表面相对于从所述柱形物体到所述相机和镜头组件的轴线的角度为+45度,并且第二成角度的侧镜的所述反射表面相对于从所述柱形物体到所述相机和镜头组件的轴线的角度为-45度。

17. 根据权利要求16所述的用于获得柱形物体的图像的系统,其特征在于,其中所述中心成角度镜包括第一成角度的反射表面和第二成角度的反射表面,其中所述第一成角度的反射表面和第二成角度的反射表面分别为+45度和-45度。

18. 根据权利要求15所述的用于获得柱形物体的图像的系统,其特征在于,其中第一成角度的侧镜的所述反射表面相对于从所述柱形物体到所述相机和镜头组件的轴线的角度为+37度,并且第二成角度的侧镜的所述反射表面相对于从所述柱形物体到所述相机和镜头组件的轴线的角度为-37度。

19. 根据权利要求18所述的用于获得柱形物体的图像的系统,其特征在于,其中所述中心成角度镜包括第一成角度的反射表面和第二成角度的反射表面,其中所述第一成角度的反射表面和第二成角度的反射表面分别为+45度和-45度。

20. 根据权利要求15所述的用于获得柱形物体的图像的系统,其特征在于,其中第一成角度的侧镜的所述反射表面相对于从柱形物体到所述相机和镜头组件的轴线的角度为+35度,并且第二成角度的侧镜的所述反射表面相对于从所述柱形物体到所述相机和镜头组件的轴线的角度为-35度。

21. 根据权利要求18所述的用于获得柱形物体的图像的系统,其特征在于,其中所述中心成角度镜包括第一成角度的反射表面和第二成角度的反射表面,其中所述第一成角度的反射表面和第二成角度的反射表面分别为+45度和-45度。

22. 根据权利要求15至21中任一项所述的用于获得柱形物体的图像的系统,其特征在于,其中所述柱形物体是瓶子。

23. 根据权利要求15至21中任一项所述的用于获得柱形物体的图像的系统,其特征在于,其中所述柱形物体上具有标签。

24. 一种用于获得柱形物体的图像的方法,该方法包括:

将柱形物体定位在圆锥形容器中,其中所述圆锥形容器具有镜面化内表面;
获得从所述圆锥形容器的所述镜面化表面反射的所述柱形物体的数字图像;
将所述数字图像传输到处理器;
将极坐标变换应用于所述数字图像;
输出变换后的图像以供分析。

25. 根据权利要求24所述的方法,其中所述图像是使用相机获得的。

26. 根据权利要求24所述的方法,其中所述柱形物体是瓶子。

27. 根据权利要求26所述的方法,其中所述瓶子上具有标签。

28. 根据权利要求25所述的方法,其中所述相机在一帧中获得所述柱形物体的整个周边的图像。

使用成像检查血液培养瓶的设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2021年3月10日提交的美国临时申请序列号63/159,226的优先权,该申请通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 当前描述的是一种获得血液培养瓶的单个图像的设备,从该图像能够获得诸如标签信息和填充水平的信息。

背景技术

[0004] 通常使用血液培养瓶确定患者体液尤其是血液中的诸如细菌的生物活性剂的存在。将少量血液通过封闭的橡胶隔膜注入含有培养基的无菌瓶中,然后将瓶子在约35℃下孵育并监测微生物生长。通过作为微生物生长的指示的血液培养物随时间的变化来检测微生物生长。通常,监测诸如培养瓶顶部空间中二氧化碳或氧气浓度或pH变化的参数随时间的变化,这些变化指示微生物生长。

[0005] 由于了解患者是否患有细菌感染至关重要,因此医院和实验室具有能够同时处理许多血液培养瓶的自动化设备。这样的设备的一个示例是BD BACTEC™系统,它由BD公司(Becton, Dickinson and Co.)制造和销售。Berndt等人的美国专利第5,817,508号描述了现有技术的血液培养设备,并通过引用并入本文。在美国专利第5,516,692号(“小型血液培养设备(Compact Blood Culture Apparatus)”)和美国专利第5,498,543号(“超小型血液培养设备(Sub-Compact Blood Culture Apparatus)”)中提供了血液培养设备的附加描述,这两篇专利通过引用并入本文。

[0006] 确保正确地确定是否存在血流感染(BSI)是至关重要的。如果BSI未被检测到,则患者及其护理人员将面临风险。众所周知,用血样填充血液培养瓶过满可能导致假阳性。众所周知,用血样填充血液培养瓶不足可能导致假阴性。这是因为从患者身上取出的样本具有一定但未知浓度的细菌(如果细菌根本就存在的话)。因此,在填充不足的情况下,与培养瓶已充满目标样本量的情况相比,在零时间时血液培养瓶中存在的细菌计数更低。随之而来的是,在填充过满的情况下,与培养瓶已充满目标样本量的情况相比,在零时间时血液培养瓶中存在的细菌计数更高。如果瓶子填充不足或填充过满,则算法能够应用于二氧化碳或氧气浓度或pH值的测量变化,以调整填充不足或填充过满。如果填充不足或填充过满超过特定规格,则血液培养瓶被丢弃。这在美国专利第9,365,814号中有所描述,该专利发布于2016年6月14日并通过引用并入本文。

[0007] 因此,当在处理大量血液培养瓶的实验室环境中处理血液培养瓶时,需要能够准确地监测每个瓶子的填充情况。还收集有关血液培养物的其他信息,诸如标签信息。因此,继续寻求能够准确地从血液培养瓶获得填充信息和标签信息的方法和设备。

发明内容

[0008] 本文描述了一种用于获得柱形物体的图像的系统。该系统包括相机和用于将相机保持在适当位置以获得柱形物体(例如血液培养瓶)的图像的支架。该系统还包括具有镜面化内表面的圆锥形容器,该圆锥形容器适于接收柱形物体。相机被定位成使得当柱形物体保持在圆锥形容器中时,它可以捕获柱形物体的图像。在一些实施例中,该系统包括支撑圆锥形容器的支架,其中支架具有开口,柱形物体可以穿过该开口。

[0009] 如上所提到,在一些实施例中,柱形物体是瓶子。在一些实施例中,瓶子是血液培养瓶。可选地,柱形物体上具有标签。在一些实施例中,相机在单个帧中获得标签的图像。在自动化实施例中,相机与处理器通信。在一个实施例中,处理器被编程为对从相机接收的图像信息应用极坐标变换。在包括处理器的那些实施例中,处理器根据极坐标变换的应用,输出变换后的图像。

[0010] 本文还描述了一种用于获得诸如瓶子(例如,培养瓶)的柱形物体的图像的方法。根据该方法,柱形物体被定位在圆锥形容器中,其中圆锥形容器具有镜面化内表面。通过相机获得从圆锥形容器的镜面化表面反射的柱形物体的数字图像,并且该图像被传输到处理器。处理器对数字图像应用极坐标变换,并且变换后的图像被输出以供分析。在一个实施例中,瓶子上具有标签。在这种配置中,在一帧中获得柱形物体的整个周边的图像。

附图说明

[0011] 在结合附图考虑以下详细描述后,上述和其他目的和优点将变得显而易见,在附图中相同的附图标记自始至终指代相同的部件,其中:

[0012] 图1A是用于获得血液培养瓶的图像的系统的示意性侧视图;

[0013] 图1B是图1A所示的系统的示意性俯视图;

[0014] 图2是本文所述的系统的一个实施例的示意图;

[0015] 图3是本文所述的系统的替代实施例的示意图;

[0016] 图4A是放置在本文所述的系统中以获得其图像的血液培养瓶;

[0017] 图4B是图4A所示的血液培养瓶的图像,使用如图2所示的系统获得该图像;

[0018] 图4C是图4B所示的图像的极坐标变换;

[0019] 图5A-图5C是AMM配置的替代配置;

[0020] 图6是本文所述的系统的替代实施例的示意图;和

[0021] 图7是本文所述的系统的替代实施例的示意图。

[0022] 图8A-图8C是根据本文所述的一个实施例的圆锥形镜成像模块的不同透视图;

[0023] 图9A和图9B是图8A-图8C所示的支架的仰视图。

[0024] 图10A-图10D是根据本文所述的第二实施例的圆锥形镜成像模块的透视图和侧视图。

具体实施方式

[0025] 参考附图详细描述了本公开的实施例,其中相似的附图标记表示相似或相同的元件。应当理解,所公开的实施例仅仅是本公开的示例,其可以以各种形式体现。没有详细描述众所周知的功能或构造以避免不必要的细节混淆本公开。因此,本文公开的具体结构和

功能细节不应被解释为限制性的,而仅作为权利要求的基础和作为教导本领域技术人员以几乎任何适当详细结构不同地使用本公开的代表性基础。

[0026] 本文描述了一种用于获得血液培养瓶的图像的成像系统,该图像能够用于获得诸如标签信息、填充水平等的信息。在一个特定方面,本文所述的系统涉及一种设备,该设备能够获得血液培养瓶的整个柱形主体的单幅图像。从该图像中,能够获得诸如瓶子上的完整标签信息和瓶子中的液体高度水平的信息。

[0027] 参考图1A,现有技术的系统100获得柱形主体的图像,该柱形主体示为血液培养瓶110。血液培养瓶110具有在成像设备100的水平平面上跨越360°的弯曲表面。这样的系统能够以两种方式之一获得血液培养瓶的整个柱形主体的完整图像。

[0028] 镜头120和相机130的简单成像系统获得瓶子110的图像。尽管未按比例示出,但图1示出了系统与瓶子之间的距离并不比瓶子110的长度大很多。瓶子110围绕其竖直轴线115旋转。随着瓶子110围绕其轴线旋转,获得一系列图像。虽然图像的数量可能会有所不同,但瓶子完整旋转一个周期的一系列图像可能有约24到48帧或更多帧。每个图像帧被传送到图像处理设备以将每帧图像的中心部分拼接在一起。由此,恢复瓶子的整个柱形主体的完整图像。图1B是图1A的系统的俯视图。瓶子110放置在其上用于旋转的旋转平台140在图1B中示出。在美国专利第10,395,357号中描述了用于在旋转平台上获得血液培养瓶的图像的系统,该专利于2019年8月27日授权并通过引用并入本文。图像被获得以检测容器中泡沫的存在。

[0029] 在图1A和图1B所示的方法的替代方法中,镜头/相机组件的多个实例可以围绕圆形瓶子定位。镜头/相机组件的数量能够改变。例如,为了获得圆形瓶子的完整图像,十二个、十六个或甚至更多的镜头/相机组件可以环绕瓶子定位。瓶子定位于环形成像区的中心,该环形成像区由环绕该区的镜头/相机组件限定。每个镜头/相机组件获得整个瓶子图像的离散帧。然后,该组件将帧传送到图像处理模块,该图像处理模块使用每个图像帧的中心部分将图像拼接在一起。

[0030] 参考图2,系统200与图1A和图1B所示的现有技术系统不同,不同之处在于该系统不具有或不需要旋转平台或多个镜头/相机组件来获得诸如血液培养瓶的柱形物体的360°图像。该系统与由镜头220和相机230组成的简单成像系统协作部署了本文所称的辅助镜模块(AMM)。

[0031] 再次参考图2,重要的是注意瓶子210不需要是直立的(即,如图2所示,瓶子210的底部靠近外推顶点280以测量瓶子填充量或读取标签260)。瓶子210可以侧身定位以供成像。而且,瓶子210可以倒置定位,使得瓶子210的颈部270靠近AMM的顶点。在成像期间瓶子的取向在一定程度上取决于所寻求的信息。如果目标是从图像中获得标签信息和瓶子的填充水平两者,则需要将瓶子直立定位。如果所寻求的唯一信息是标签图像,则瓶子可以侧身、倒置等定位。顶点280是从AMM 240的锥形侧外推的。如图3所示,瓶子210可以被定位成使得其颈部270可以靠近AMM的顶点。系统200部署了提供三维(3D)光学路径折叠的AMM 240。AMM模块被配置为如光线250所示地反射瓶子210的镜面化圆锥形结构。光线250指示瓶子在AMM中的反射如何被镜头/相机组件220/230接收。瓶子210放置在AMM的中心,并由相机通过折叠路径250成像。通过以这种特定方式工作,在单个图像帧中捕获整个瓶子的图像。由相机传感器接收到的瓶子210的图像是由于AMM传输的瓶子反射的性质而变形的图像。然

而,不需要图像拼接,尽管需要图像处理才能从AMM反射的图像中获得瓶子的真实图像。不需要图像拼接和不需要瓶子旋转的事实是优于获得血液培养瓶图像的现有技术系统的优点。

[0032] 参考图2,AMM 240是一种具有漏斗形状或圆锥形状的特殊反射镜,其由几个参数定义。对于图2所示的实施例,定义在外推顶点280处的锥角为 90° 。AMM在AMM的底部245中具有一个小的圆形开口246,其直径略大于瓶子210的直径。AMM的高度247略高于瓶子210的主体部分。也就是说,在图2所示的实施例中,瓶子210的颈部270的大部分延伸到AMM上方。如光线250所示,AMM以3D方式提供瓶子210的反射图像的路径折叠,从定位于AMM内的瓶子部分上的每个点到成像相机,形成点到点图像。因此,在一帧中获得整个瓶子210的图像。

[0033] 参考图3,该系统与图2的系统相同,不同之处在于瓶子210的颈部270通过AMM的开口246插入。因为瓶子210要由相关联的保持机构支撑,所以瓶子210能够如图所示定位,其为竖直取向。出于确定瓶子的填充水平的目的,优选使瓶子210保持成自底向上(bottom down)竖直取向。虽然在瓶子保持成水平位置的情况下AMM仍会提供瓶子的图像,但是对于水平感测来说,如果瓶子处于竖直取向,则测量结果更精确。

[0034] 在一个实施例中,瓶子210配备有填充线248(图2)。填充线248用作从图像中确定瓶子是精确填充、还是填充过满或是填充不足的参考。在一个实施例中,填充线能够被提供在标签上。

[0035] 本文所述的AMM提供了优于获得培养瓶图像的其他系统的若干优点。如上所提到,无需移动(即旋转)瓶子。对于水平感测,如果瓶子保持静止以供成像是有利的。此外,只需要一个镜头/相机组件,降低了系统的成本和复杂性。如上所提到,只需要一帧即可获得整个瓶子的图像,降低了图像处理复杂性。具体地,与将标签的多个离散图像拼接在一起以获得未失真(即“平铺的”)标签的图像相比,获得标签的单个图像并修复由瓶子的曲率引起的图像失真更为不复杂。

[0036] 图4A是其上带有标签360的瓶子310的图像。图4B示出了放置在AMM 340中的瓶子310的图像311。AMM 340是如图2和图3所示的镜面化圆锥形容器。瓶子310被定位成使得瓶子的底部靠近由AMM 340限定的圆锥形形状的顶点。图4B所示的变形图像311具有像素密度(或分辨率)高于内分区区域的外分区区域。控制或平衡最终图像上的感兴趣区域(ROI)的一种方式是在颈部靠近图3所示的AMM的顶点的情况下拍摄瓶子的图像。当颈部以这种方式从AMM延伸时,能够由机器人(未示出)保持颈部。由于机器人定位于AMM远离镜头/相机组件的一侧,因此机器人位于从AMM到镜头/相机组件的光学路径之外。

[0037] 图4C是图4B所示图像的极坐标变换。Sibiryakov等人的美国专利第7,961,982号中描述了使用对数极坐标变换由圆形图像形成矩形图像的技术,该专利通过引用并入本文。合适的极坐标变换方程的一个示例是:

$$[0038] \quad X = r \sin(\varphi) \quad (1)$$

$$[0039] \quad Y = r \cos(\varphi) \quad (2)$$

[0040] 其中r是到平面中原点的距离。这样的技术对于本领域技术人员来说是众所周知的并且在本文中并没有详细描述。

[0041] 如上所提到,以本文所述的方式获得完整标签的图像是有利的,因为它在单个数

据集中提供关于标签的所有数据。完整标签图像变形地形成在用于图像处理的环形区域中,如图4B所示。图4C示出了在应用极坐标变换之后的图4B中标签的图像。因为处理图像信息所需的所有数据都是在单帧中获得的,所以数据采集较快。如上所提到,不需要旋转瓶子或成像设备来获得单个标签的多个图像。因为在成像期间不需要移动瓶子,所以不存在与来自振动(这可能会导致瓶子沿y轴移动)的机械噪声相关联的成像误差。还避免了可能由轴向跳动(即摆动)引起的成像误差。如果瓶子在两个图像之间沿径向方向移动,则也可能导致成像误差,这可能造成两个图像之间的标签图像尺寸变化。此外,获得标签的单个图像允许获得贴得不好的标签(即歪的标签、起皱的标签等)的更准确图像。

[0042] 参考图5A-图5C,示出了AMM类型的一些变型。这些AMM不提供完整瓶子成像。相反,每个AMM都支持在单帧中捕获标签的更多部分的扩大视野,这些更多部分能够通过使用图1A的AMM而被捕获在单个帧中。例如,使用图5A-图5C的AMM在单个图像帧中获得的标签的量是使用不具有图5A-图5C所示修改的AMM获得的标签的量的约两倍。在图5A-图5C所示的AMM中,视野大约加倍。图5A示出了具有两对镜子540a和540b的AMM,每对镜子相对于瓶子轴线515的水平线成 45° 角。从瓶子(瓶子未示出)到镜头/相机组件(镜头/相机组件未示出)的光学路径由光线550示出。图5B示出了图5A所示的AMM的变型,其中外镜子对540a'相对于瓶子轴线515以 37° 角定位。由光线550表征的光学路径示出了比图5A所示的AMM宽的视野。

[0043] 图5C示出了图5A和图5B所示的AMM的另一个变型,其中外镜子对540a'相对于瓶子轴线515以 35° 角定位。由光线550表征的光学路径示出了比图5A和图5B所示的AMM宽的视野。

[0044] 用于获得瓶子标签的“平铺的”图像的其他技术是已知的。使用标准成像装置诸如照相电话或扫描仪的技术是众所周知的,并且对这样的技术的一种描述在Slatcher, Steve,“如何创建酒瓶标签的平铺的矩形图像(How to create flat rectangular images of wine bottle labels)”(2018年2月21日)wineous.co.uk/wp/archives/11397中进行了描述。

[0045] 图6示出了图2和图3所示的AMM的变型。图6所示的系统600具有镜头/相机组件620/630。在图6的变型中,AMM 640的延伸顶点680形成 96° 的角度,这是一个较宽的角度,其提供了锥形瓶子610的更佳反射图像。

[0046] 图7示出了图2和图3所示的AMM的变型。图7所示的系统700具有镜头/相机组件720/730。在图7变型中,延伸的顶点780形成 84° 的角度,这是一个较窄的角度,其提供了锥形瓶子710的更佳反射图像,其中瓶子的较宽部分靠近顶点780。

[0047] 本文所述的使用圆锥形镜的AMM的示例提供了3D路径折叠,这种3D路径折叠提供了血液培养瓶的整个主体的图像。在替代实施例中,成像系统能够由荧光检测系统代替。在这种替代配置中,相机被光传感器代替。发射滤光片放置在传感器前面。在这个实施例中,瓶子被具有较短波长(例如,以560nm为中心的窄带波长)的激发光照射。因此,放置在传感器前面的发射滤光片是截止波长为例如635nm的长通滤光片。在这个实施例中,瓶子能够被试管或比色皿(cuvette)代替。试管或比色皿将放置在AMM中,正如瓶子如本文所述放置在AMM中一样。试管或比色皿将被照射,正如培养瓶如上所述被照射一样。

[0048] 图8A-图8C示出了用于将瓶子接收在用于成像的圆锥形镜中的设备。图8A是设备800的侧透视图,其具有用于支架815的支撑件810,该支架用于保持将瓶子830接收到其中

以供成像的圆锥形镜820。支架815具有开口825,瓶子830将穿过该开口。马达839装配在支架815上,用于将闸门835从图8A-图8C和图9A所示的关闭位置移动到图9所示的打开位置。开槽光学开关845、850感测闸门835的打开位置和关闭位置。闸门835直接连接到马达840的轴(未示出)。

[0049] 相机840定位在支撑件810上的支架815上方。相机840向下瞄准以捕获瓶子810上的标签(未示出)的图像。相机840通过支架841固定到支撑件810。如上所述,圆锥形镜820允许在一个图像中捕获整个标签的图像,该图像然后通过将极坐标转换为笛卡尔坐标进行处理,以得到标签的未失真图像。

[0050] 如图9A所示,支架815具有闸门835,其将瓶子830支撑在圆锥形镜820中以供成像。当成像完成时,闸门835如图9B所示枢转离开。一旦闸门不再覆盖开口825,瓶子830就将从支架815掉落。

[0051] 参考图10A-图10D,圆锥形镜920被倒置并由支架915保持在支撑件910上。瓶子930通过支架915中的开口916插入。在一方面,瓶子930通过机械臂(未示出)定位到圆锥形镜中,该机械臂将瓶子930保持在适当位置以供成像。本领域技术人员将理解,瓶子930通过多种不同的机械装置保持在圆锥形镜920中。例如,支架915可以配置有将瓶子930保持在适当位置以供成像的夹具。在另一个示例中,支架915可以配置有张紧环,该张紧环允许瓶子930在施加足够的力的情况下穿过环,但是当不再施加力时将瓶子930保持在适当位置。通过相机940获得图像。相机940通过支架941固定到支撑件910。如图10D所示,相机940与处理器950通信。处理器950接收来自瓶子的标签的极坐标图像,该极坐标图像是由圆锥形镜920的镜面化内表面反射的标签图像。处理器950用指令编程以使用极坐标变换将标签的极坐标图像映射到笛卡尔坐标。该图像是使用极坐标变换从由圆锥形镜920的镜面化内表面反射的标签的图像变换的。

[0052] 从前述内容并参考各种附图,本领域技术人员将理解在不脱离本公开的范围的情况下还可以对本公开进行某些修改。虽然已在附图中示出了本公开的若干实施例,但并不旨在本公开限于此,因为旨在本公开的范围应与本领域所允许的一样宽,并且说明书应同样解读。因此,以上描述不应被解释为限制性的,而仅仅是特定实施例的例证。本领域技术人员将设想在所附权利要求的范围和精神内的其他修改。

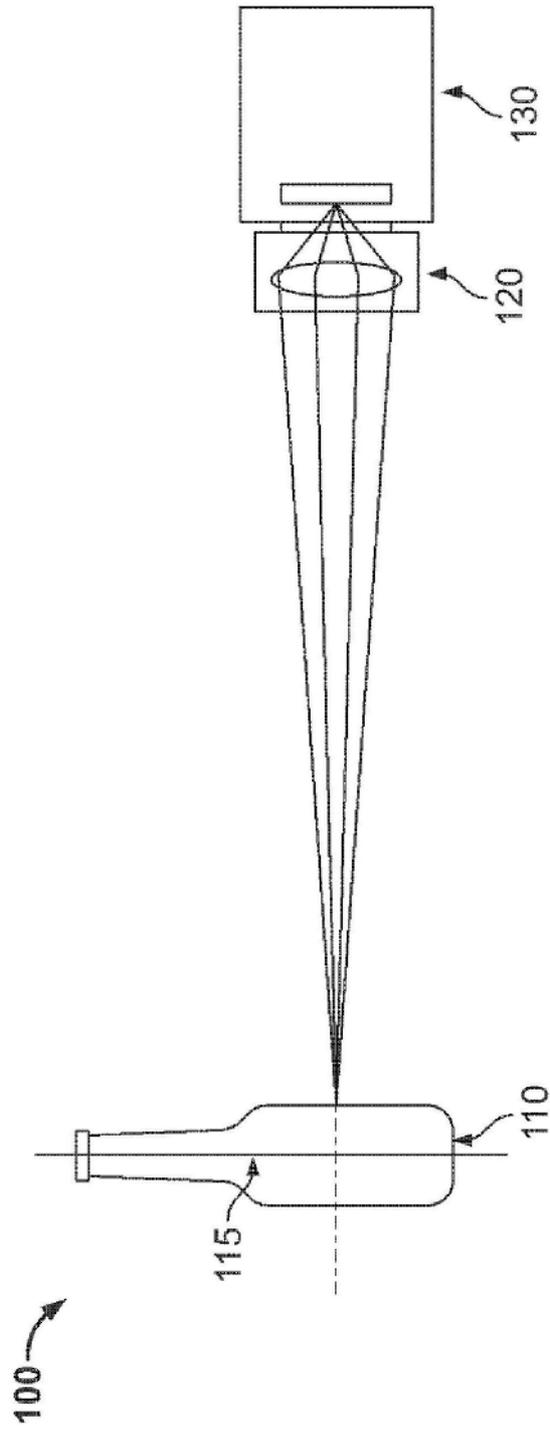


图1A(现有技术)

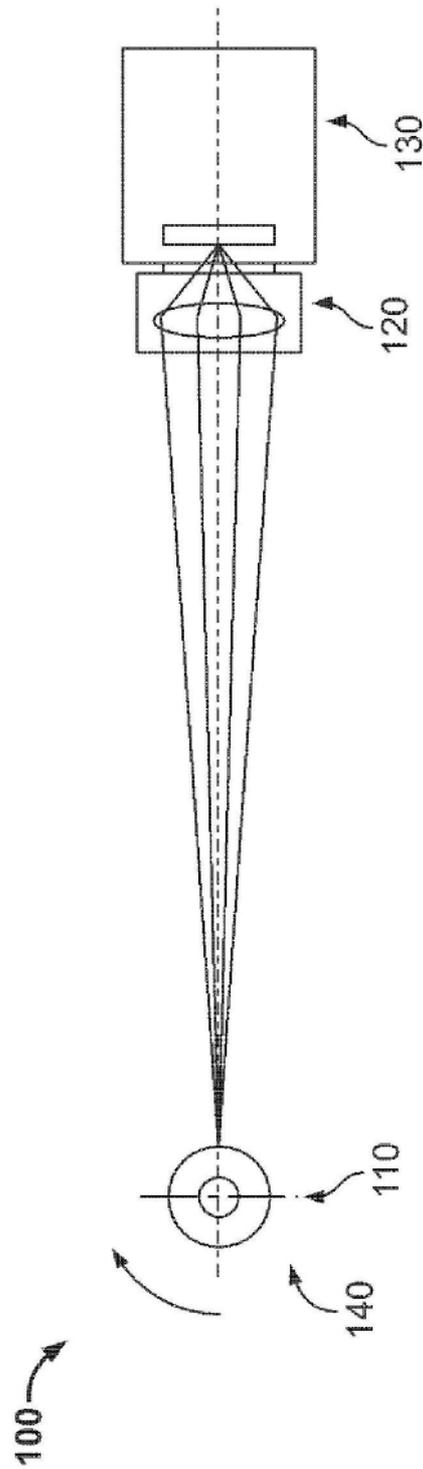


图1B(现有技术)

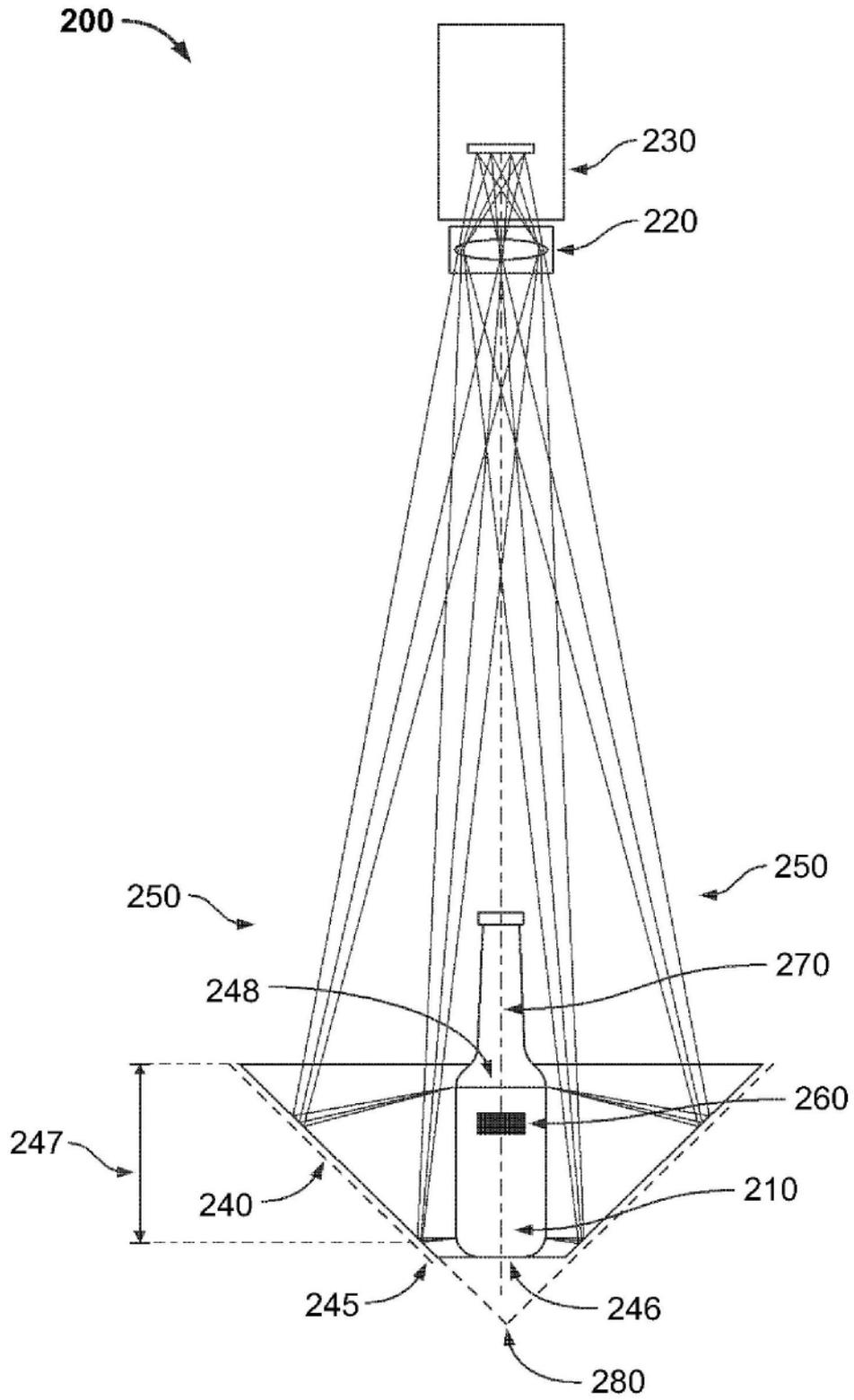


图2

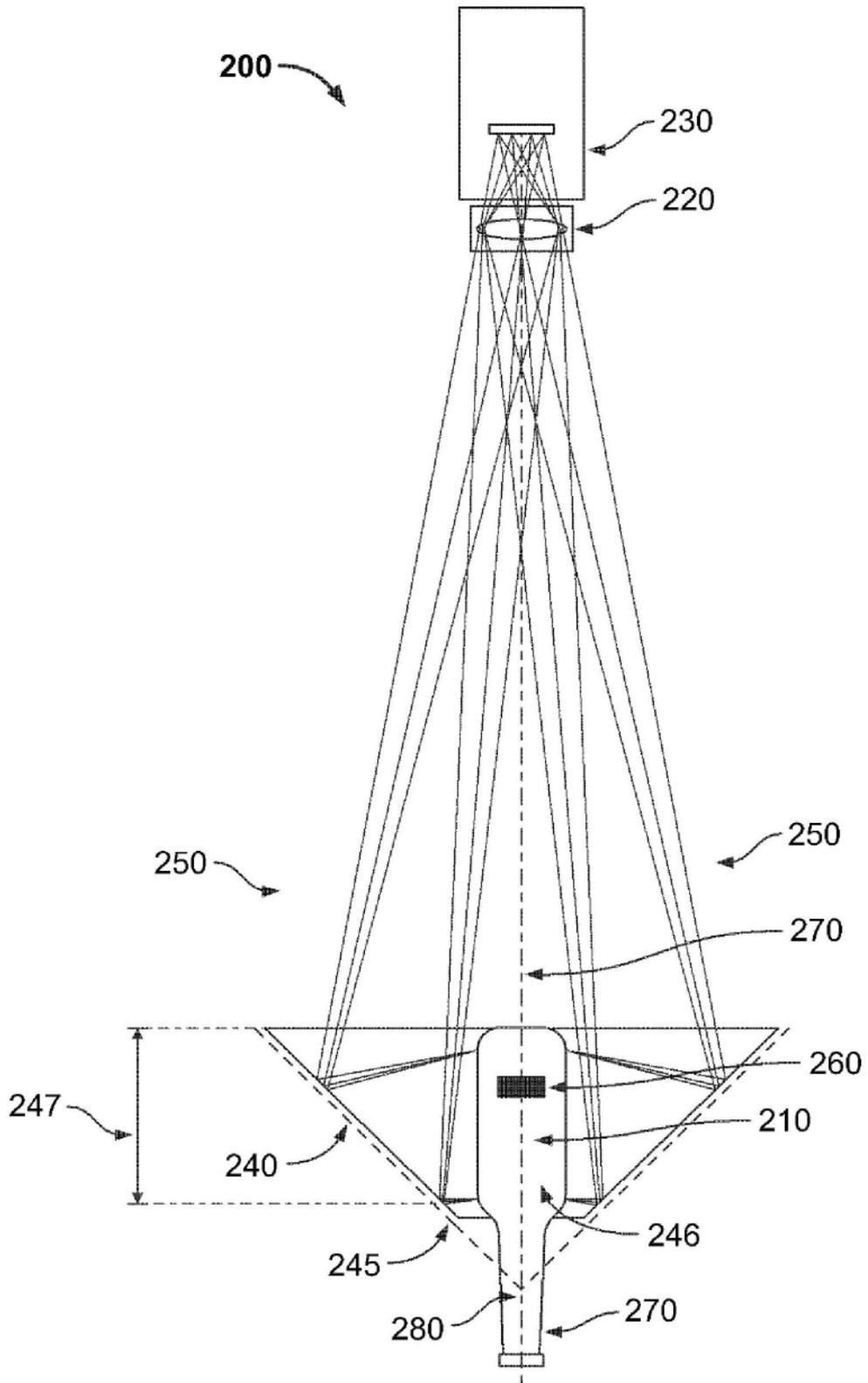


图3

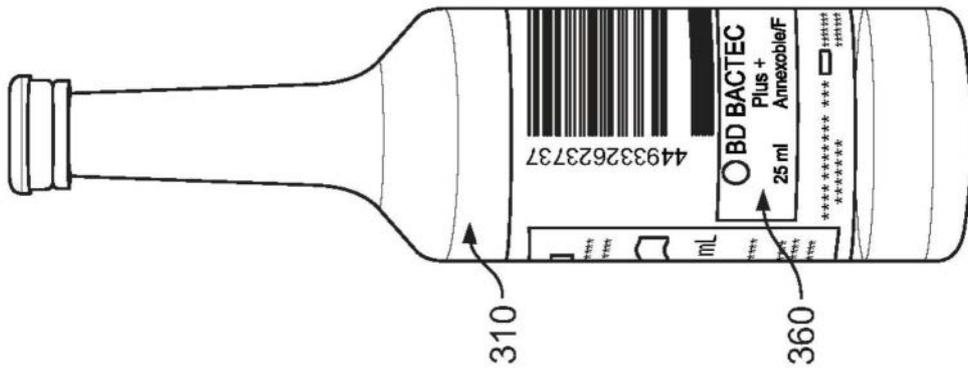


图4A

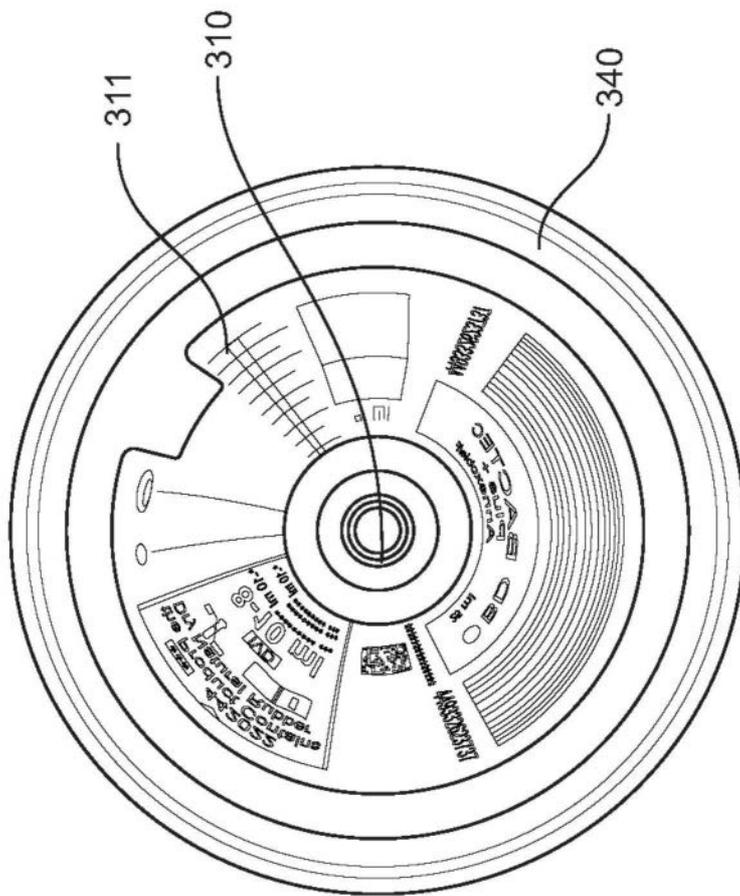


图4B

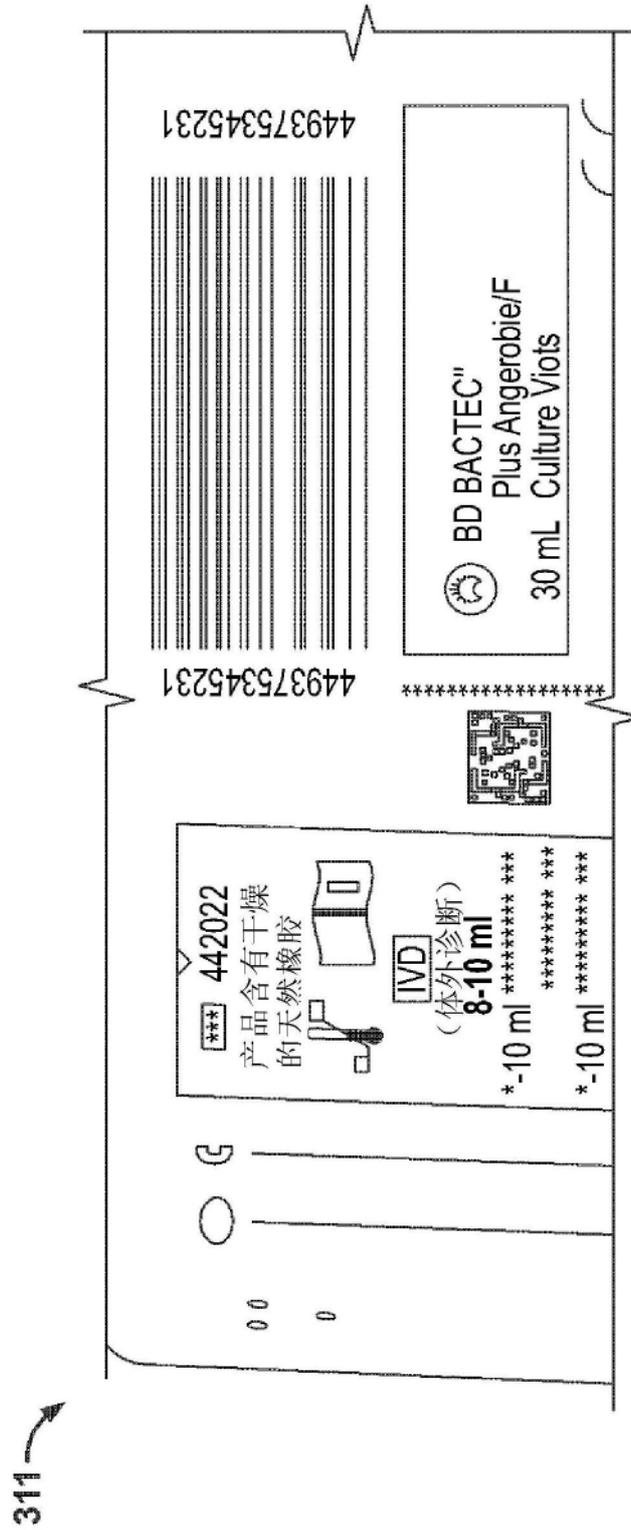


图4C

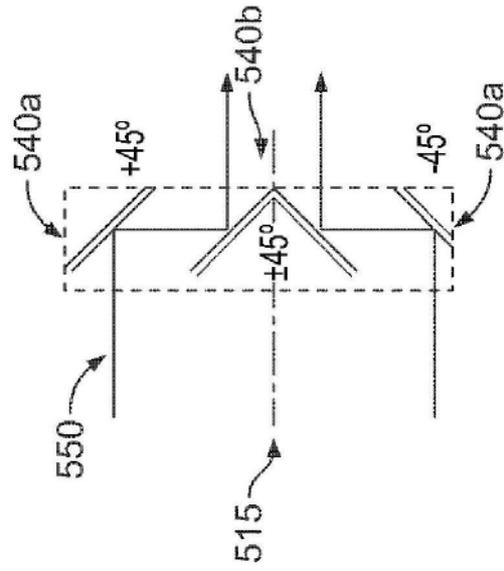


图5A

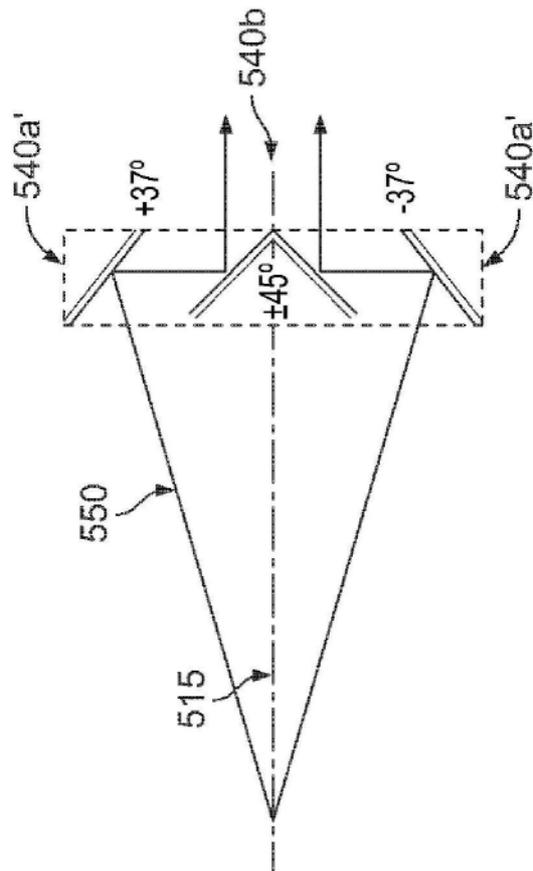


图5B

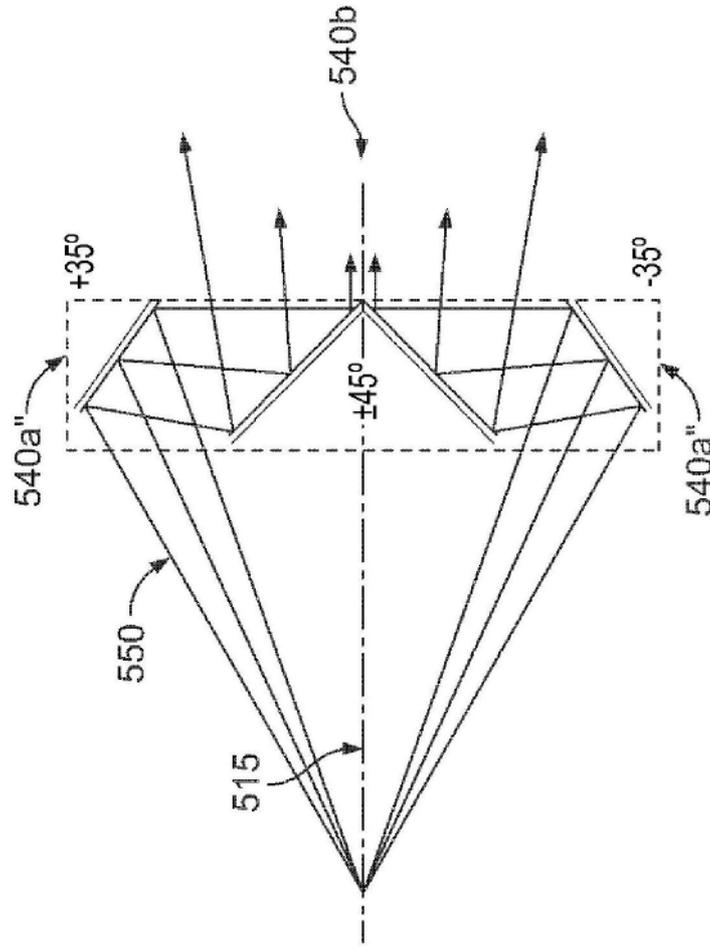


图5C

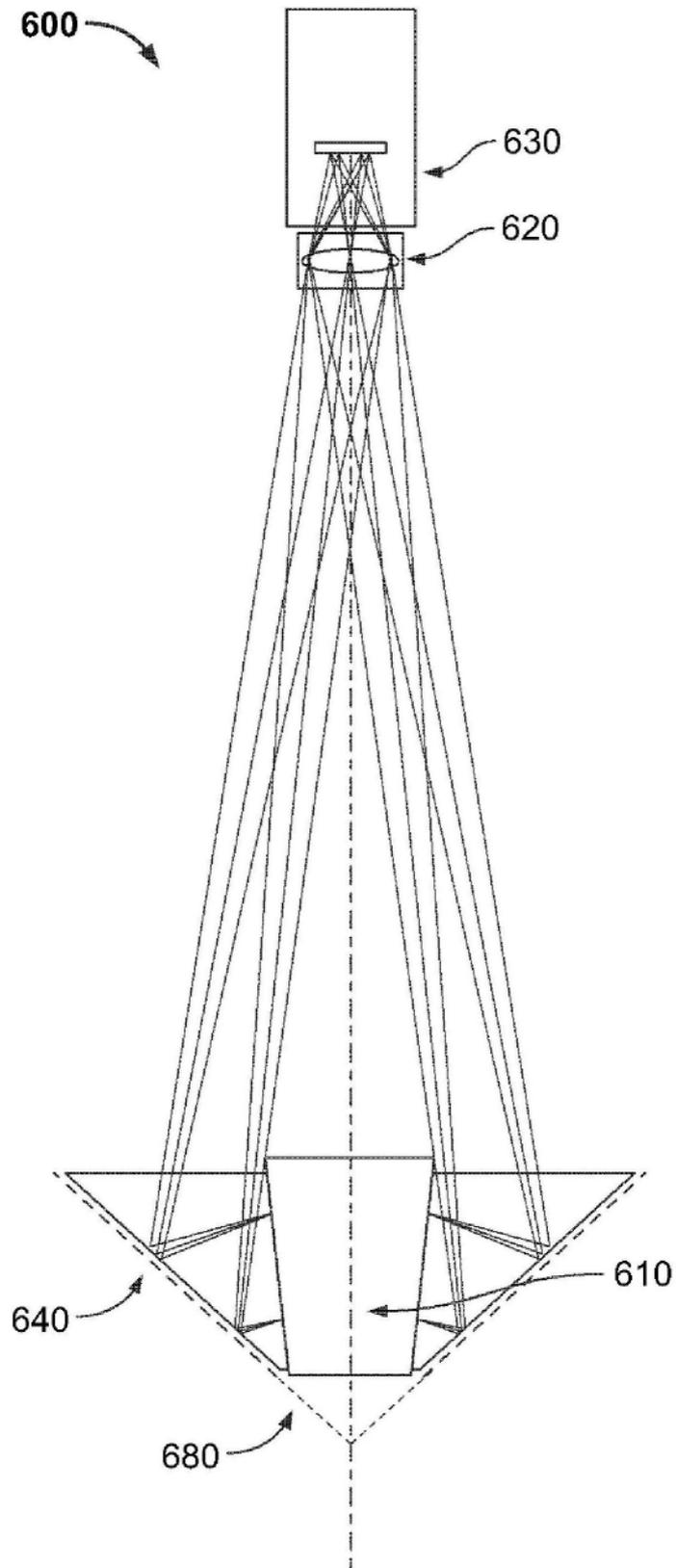


图6

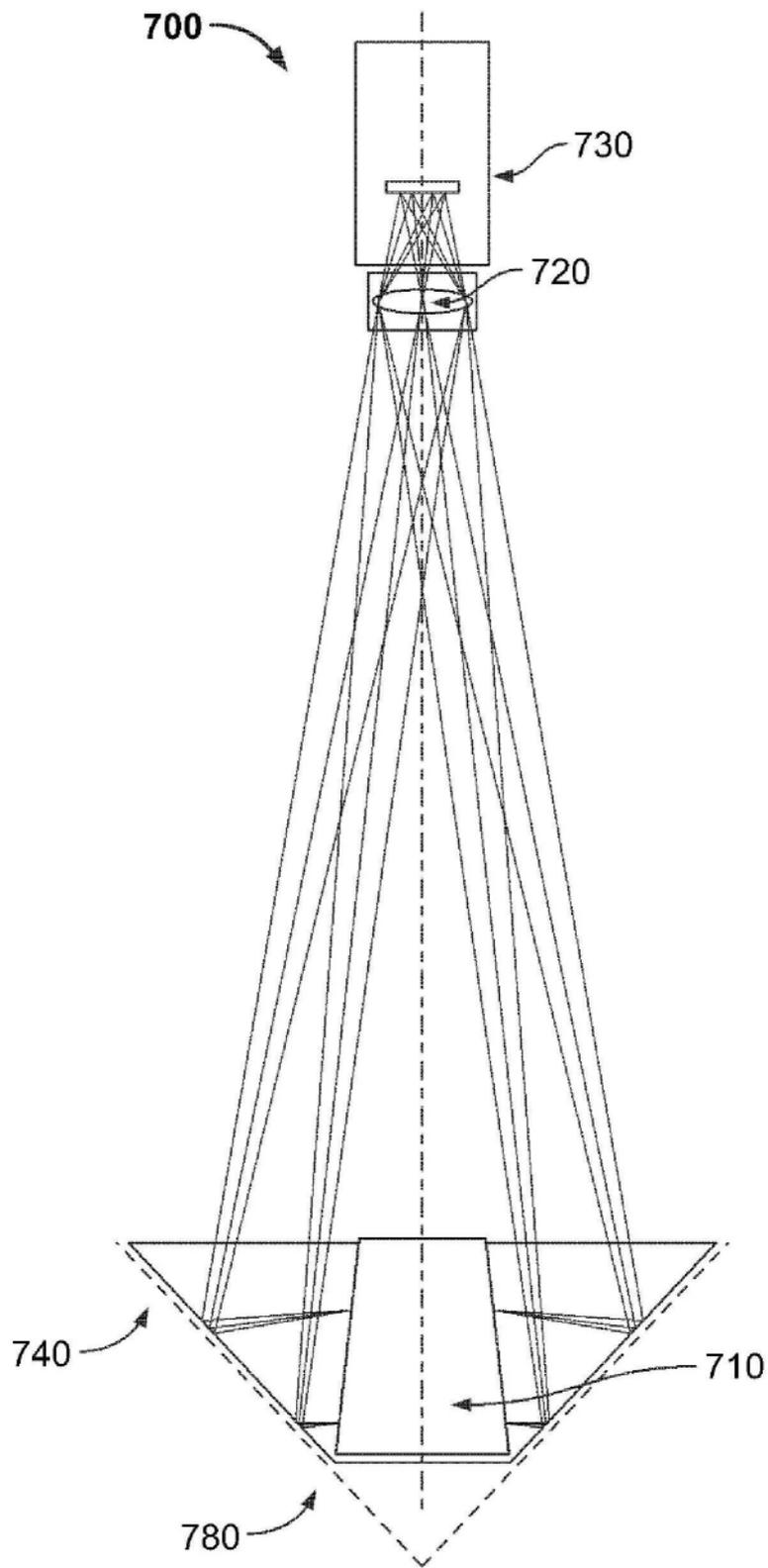


图7

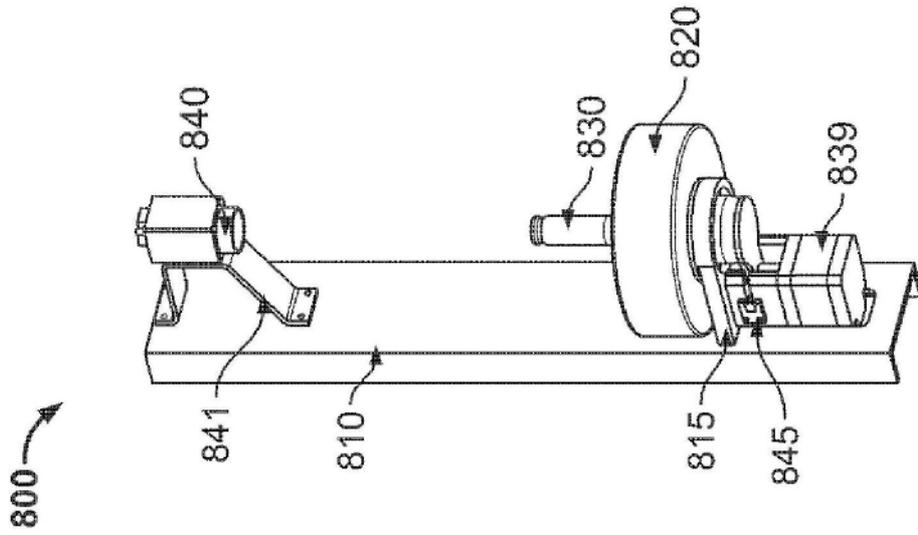


图8A

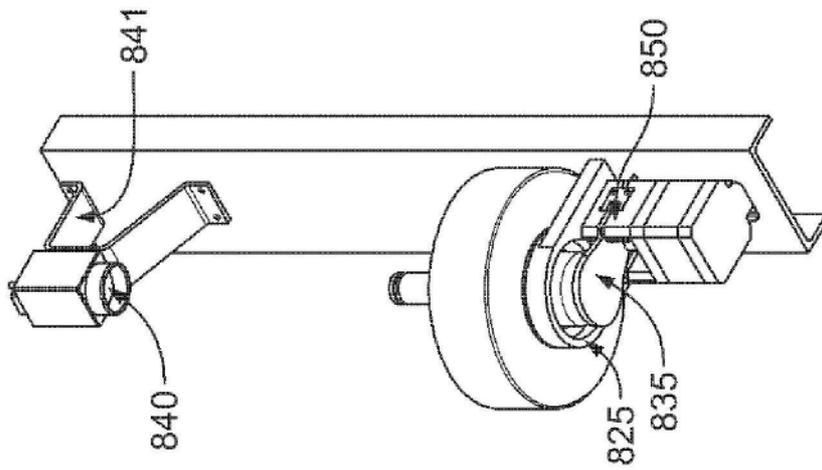


图8B

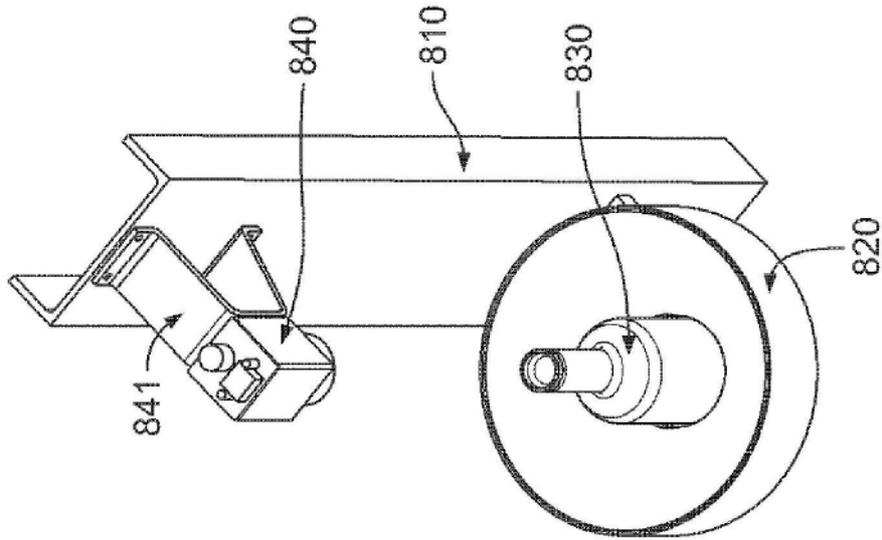


图8C

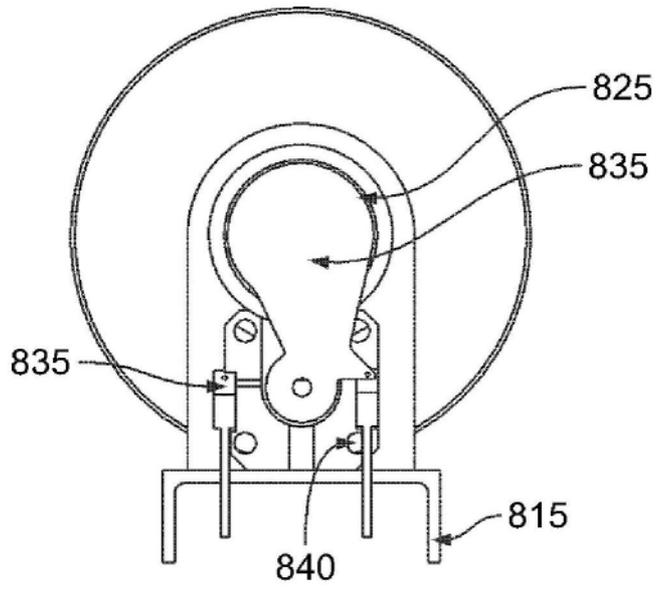


图9A

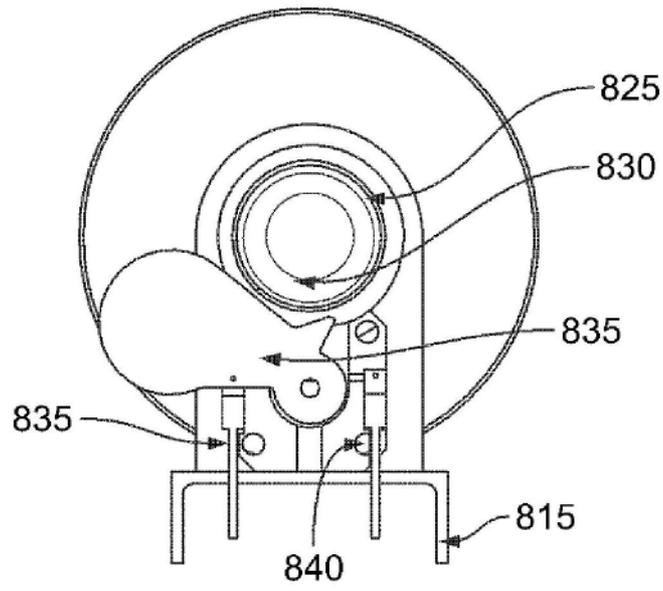


图9B

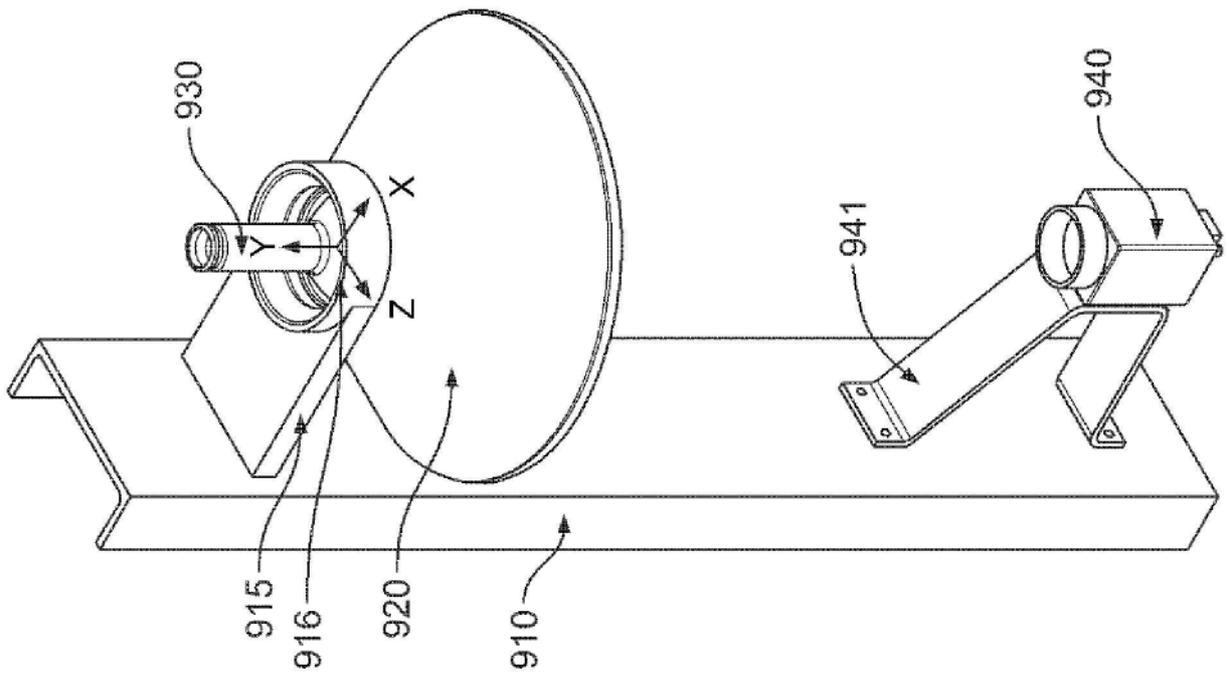


图10A

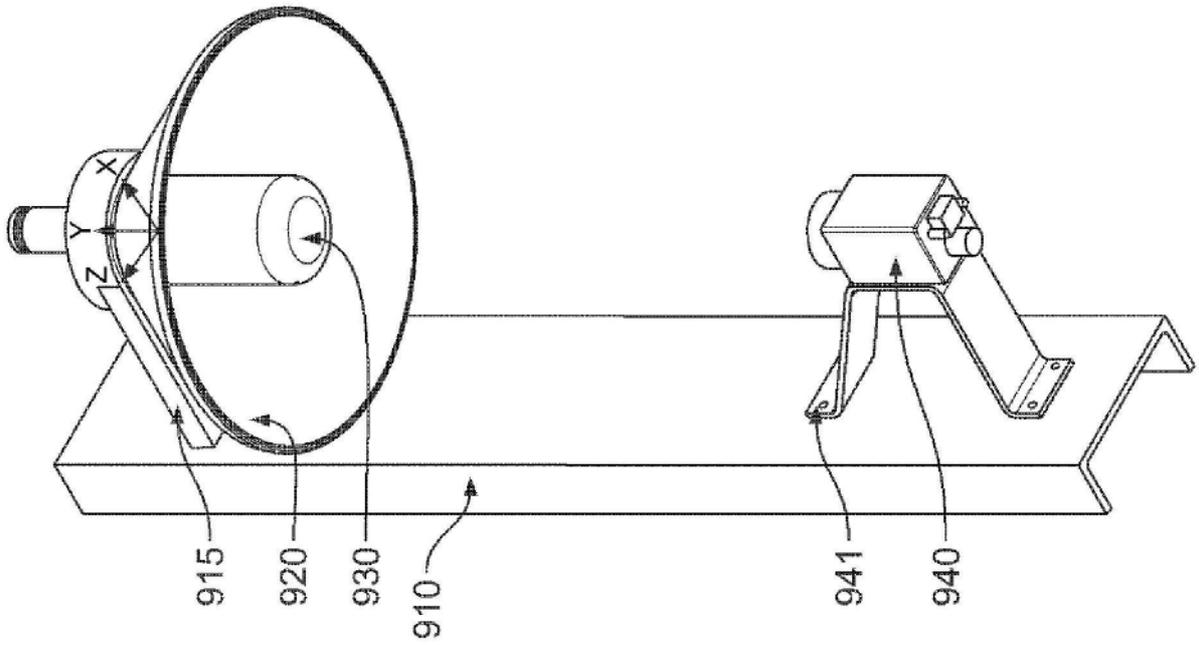


图10B

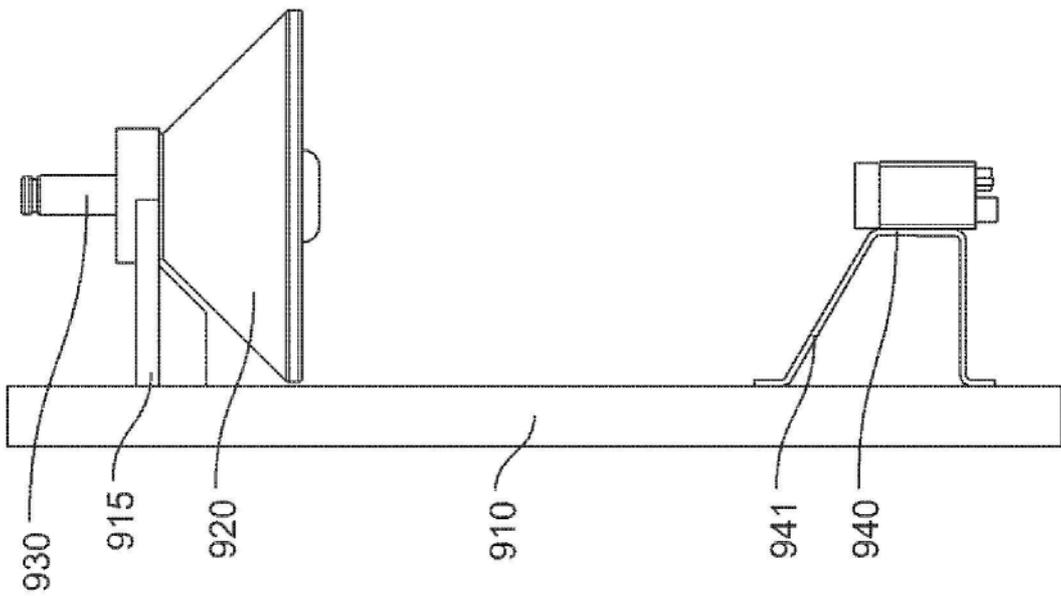


图10C

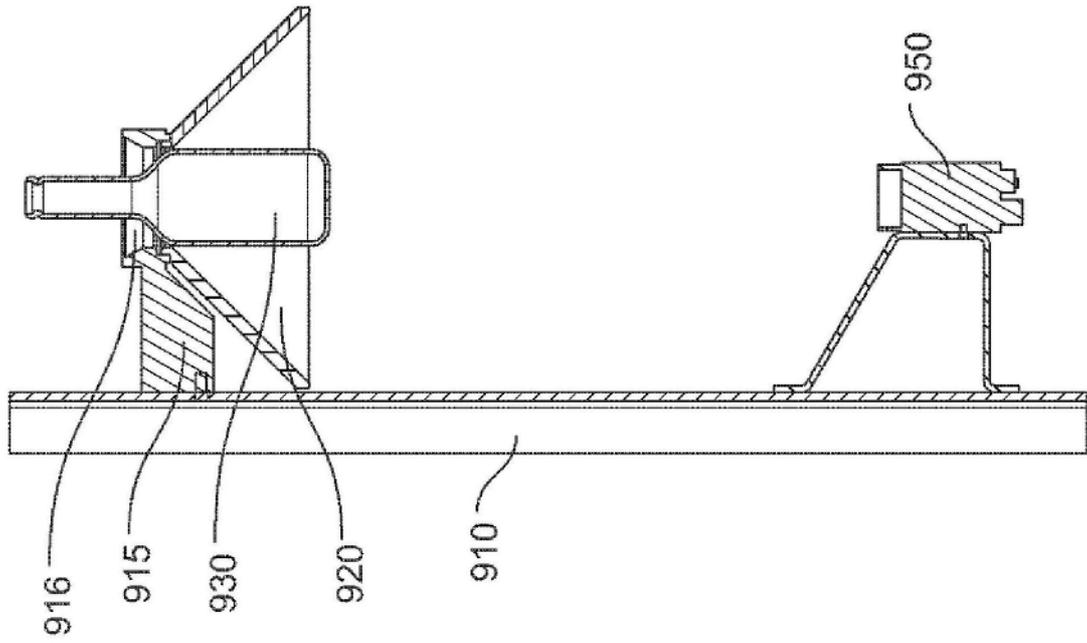


图10D