



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1786818 B

(45) 授权公告日 2011.06.08

(21) 申请号 200410100384.0

审查员 王树玲

(22) 申请日 2004.12.09

(73) 专利权人 GE 医疗系统环球技术有限公司
地址 美国威斯康星州

(72) 发明人 李玉庆

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 原绍辉

(51) Int. Cl.

A61B 6/06 (2006.01)

G03B 42/02 (2006.01)

G01N 23/04 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2003-61941 A, 2003.03.04, 全文.

CN 1112583 C, 2003.06.25, 全文.

US 3829701 A, 1974.08.13, 全文.

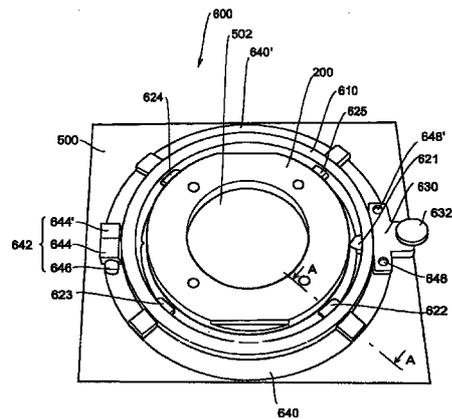
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 11 页

(54) 发明名称

X 射线辐照器和 X 射线成像设备

(57) 摘要

为了提供一种能够检测准直器箱相对于 X 射线管的相对旋转角的 X 射线辐照器, 该 X 射线辐照器包括: X 射线管, 其具有围绕 X 射线输出窗形成的凸缘; 准直器箱, 其具有与 X 射线入射窗一起形成的入口板, 该准直器箱在其内部容纳准直器环, 其设置在入口板上, 使得围绕 X 射线入射窗, 该环在其中容纳 X 射线管的凸缘, 且具有多个径向通过该环形成的槽; 多个舌片, 其从环的外部通过槽插入到环的内部, 且压制凸缘的背侧; 以及传感器装置, 以检测准直器箱相对于凸缘的相对旋转角。



1. 一种 X 射线辐照器,其包括:
X 射线管,其具有形成为使得围绕 X 射线输出窗的凸缘;
准直器箱,其具有与 X 射线入射窗一起形成的入口板,该准直器箱在其内部容纳准直器;
环,其设置在入口板上,使得围绕 X 射线入射窗,该环在其中容纳 X 射线管的凸缘,且具有多个径向通过该环形成的槽;
多个舌片,其从环的外部通过槽插入到环的内部,且压制凸缘的背侧;以及
传感器装置,以检测准直器箱相对于凸缘的相对旋转角。
2. 根据权利要求 1 所述的 X 射线辐照器,其特征在于,该传感器装置是光学传感器装置。
3. 根据权利要求 2 所述的 X 射线辐照器,其特征在于,该光学传感器装置具有设置在凸缘内周边上的光学图案,以及设置在凸缘内入口板上使得与该光学图案相对的光学传感器。
4. 根据权利要求 3 所述的 X 射线辐照器,其特征在于,该光学图案沿着凸缘的内周边形成环。
5. 根据权利要求 4 所述的 X 射线辐照器,其特征在于,该光学图案为梳齿形图案。
6. 根据权利要求 5 所述的 X 射线辐照器,其特征在于,该梳齿形图案具有作为角原点的凹口。
7. 根据权利要求 1 到 6 中的任何一项所述的 X 射线辐照器,其特征在于,其还包括限制装置,用于限制准直器箱的最大旋转角。
8. 根据权利要求 7 所述的 X 射线辐照器,其特征在于,该限制装置具有设置在入口板侧上的销,以及设置在凸缘侧上来使得接合该销的弓形槽。
9. 一种具有彼此相对的 X 射线辐照器和 X 射线检测器的 X 射线成像设备,该 X 射线辐照器包括:
X 射线管,其具有形成为使得围绕 X 射线输出窗的凸缘;
准直器箱,其具有与 X 射线入射窗一起形成的入口板,该准直器箱在其内部容纳准直器;
环,其设置在入口板上,使得围绕 X 射线入射窗,该环在其中容纳 X 射线管的凸缘,且具有多个径向通过该环形成的槽;
多个舌片,其从环的外部通过槽插入到环的内部,且压制凸缘的背侧;以及
传感器装置,以检测准直器箱相对于凸缘的相对旋转角。
10. 根据权利要求 9 所述的 X 射线成像设备,其特征在于,该传感器装置是光学传感器装置。
11. 根据权利要求 10 所述的 X 射线成像设备,其特征在于,该光学传感器装置具有设置在凸缘内周边上的光学图案,以及设置在凸缘内入口板上使得与该光学图案相对的光学传感器。
12. 根据权利要求 11 所述的 X 射线成像设备,其特征在于,该光学图案沿着凸缘的内周边形成环。
13. 根据权利要求 12 所述的 X 射线成像设备,其特征在于,该光学图案为梳齿形图案。

14. 根据权利要求 13 所述的 X 射线成像设备, 其特征在于, 该梳齿形图案具有作为角原点的凹口。

15. 根据权利要求 9 到 14 中的任何一项所述的 X 射线成像设备, 其特征在于, 其还包括限制装置, 用于限制准直器箱的最大旋转角。

16. 根据权利要求 15 所述的 X 射线成像设备, 其特征在于, 该限制装置具有设置在入口板侧上的销, 以及设置在凸缘侧上来使得接合该销的弓形槽。

X 射线辐照器和 X 射线成像设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种 X 射线辐照器和一种 X 射线成像设备。具体的,本发明涉及一种用于将来自 X 射线管的 X 射线通过准直器辐照的 X 射线辐照器,以及使用该 X 射线辐照器的 X 射线成像设备。

[0002] 背景技术

[0003] 在 X 射线成像设备中,X 射线辐射到受检者,同时通过准直器来限制辐照区域。该准直器容纳在接附到 X 射线管的准直器箱中(例如,如专利文献 1 可见)。

[0004] [专利文献 1]

[0005] 日本未审查的专利出版物

[0006] No. 2003-61941(第 3 页,图 1)

[0007] 发明内容

[0008] 某一物体要求以准直器箱相对于 X 射线管合适地旋转的状态来被拍摄。当准直器箱旋转时,显示图像的帧也旋转。为了校正该状态,以恒定地获得直立的图像帧,必须检测准直器箱的旋转角。

[0009] 因此,本发明的目的是提供一种能够检测准直器箱相对于 X 射线管的相对旋转角的 X 射线辐照器,以及一种使用这样的 X 射线辐照器的 X 射线成像设备。

[0010] 在用于实现上述目的的本发明的一个方面中,设置有一种 X 射线辐照器,其包括:X 射线管,其具有形成为使得围绕 X 射线输出窗的凸缘;准直器箱,其具有与 X 射线入射窗一起形成的入口板,该准直器箱在其内部容纳准直器;环,其设置在入口板上,使得围绕 X 射线入射窗,该环在其中容纳 X 射线管的凸缘,且具有多个径向通过该环形成的槽;多个舌片,其从环的外部通过槽插入到环的内部,且压制凸缘的背侧;以及传感器装置,以检测准直器箱相对于凸缘的相对旋转角。

[0011] 在用于实现上述目的的本发明的另一个方面中,设置有一种具有彼此相对的 X 射线辐照器和 X 射线检测器的 X 射线成像设备,该 X 射线辐照器包括:X 射线管,其具有形成为使得围绕 X 射线输出窗的凸缘;准直器箱,其具有与 X 射线入射窗一起形成的入口板,该准直器箱在其内部容纳准直器;环,其设置在入口板上,使得围绕 X 射线入射窗,该环在其中容纳 X 射线管的凸缘,且具有多个径向通过该环形成的槽;多个舌片,其从环的外部通过槽插入到环的内部,且压制凸缘的背侧;以及传感器装置,以检测准直器箱相对于凸缘的相对旋转角。

[0012] 为了使得非接触式检测成为可能,该传感器装置是光学传感器装置是优选的。

[0013] 为了正确地检测相对旋转角,最好使得该光学传感器装置具有设置在凸缘侧上的光学图案,以及设置在入口板侧上的光学传感器。

[0014] 为了没有中断地获得连续的图案,该光学图案沿着凸缘的内周边形成环是优选的。

[0015] 为了促进角的检测,最好使得该光学图案为梳齿形图案。

[0016] 为了使得角原点清楚,该梳齿形图案具有作为角原点的凹口是优选的。

[0017] 为了防止过度旋转,最好使得 X 射线辐照器设置有限制装置,用于限制准直器箱的最大旋转角。

[0018] 为了简化结构,最好使得该限制装置具有设置在入口板侧上的销,以及设置在凸缘侧上以使得接合该销的弓形槽。

[0019] 根据本发明,可以提供一种 X 射线辐照器,其包括:X 射线管,其具有形成为使得围绕 X 射线输出窗的凸缘;准直器箱,其具有与 X 射线入射窗一起形成的入口板,该准直器箱在其内部容纳准直器;环,其设置在入口板上,使得围绕 X 射线入射窗,该环在其中容纳 X 射线管的凸缘,且具有多个径向通过该环形成的槽;多个舌片,其从环的外部通过槽插入到环的内部,且压制凸缘的背侧;以及传感器装置,以检测准直器箱相对于凸缘的相对旋转角。以及可以提供一种使用该 X 射线辐照器的 X 射线成像设备。

[0020] 附图说明

[0021] 图 1 示出了 X 射线成像设备的示意结构;

[0022] 图 2 示出了准直器箱的外观;

[0023] 图 3 是 X 射线管的凸缘的平面图;

[0024] 图 4 是其正视图;

[0025] 图 5 示出了准直器箱安装机构的结构;

[0026] 图 6 示出了凸缘被压制的状态;

[0027] 图 7 示出了凸缘的释放状态;

[0028] 图 8 示出了准直器箱从凸缘卸下的状态;

[0029] 图 9 示出了从斜下方观察的凸缘;

[0030] 图 10 示出了单独设置在凸缘内的环;

[0031] 图 11 示出了准直器箱;以及

[0032] 图 12 示出了从斜下方观察的凸缘。

具体实施方式

[0033] 此后,参考附图来详细描述实现本发明的最佳模式。本发明不限于该最佳模式。图 1 示出了 X 射线成像设备的示意结构。该设备是本发明的实施例。通过该设备的结构,显示了本发明的 X 射线成像设备的实施例。

[0034] 如同一图中所示,该设备包括 X 射线辐照器 10、X 射线探测器 20 和操作者控制台 30。X 射线辐照器 10 和 X 射线探测器 20 彼此相对,使得受检者 40 位于其间。X 射线辐照器 10 是本发明的实施例。通过该设备的结构,显示了本发明的 X 射线辐照器的实施例。

[0035] X 射线辐照器 10 包括 X 射线管 12 和准直器箱 14。准直器 16 容纳在准直器箱 14 中。由 X 射线管 12 发射的 X 射线通过准直器 16 的开口辐射到受检者 40。准直器 16 的开口是可变化的,以便 X 射线辐照区域可调节。准直器箱 14 相对于 X 射线管 12 的相对旋转角可以调节。

[0036] 已经通过受检者 40 的 X 射线由 X 射线探测器 20 检测,且检测的信号输入到操作者控制台 30。根据输入的信号,操作者控制台 30 重构受检者 40 的放射图像。这样重构的放射图像显示在设置在操作者控制台 30 上的显示器 32 上。此外,操作者控制台 30 控制 X 射线辐照器 10。

[0037] 旋转角从准直器箱 14 输入到操作者控制台 30。根据输入的角信号,操作者控制台 30 校正显示图像的帧的旋转,以便该图像帧恒定地直立,而与准直器箱 14 的旋转无关。

[0038] 图 2 示出了准直器箱 14 的外观,连同依附到该准直器箱的 X 射线管 12 的凸缘 200。X 射线管 12 位于凸缘 200 上,且使得与该凸缘集成。这样,凸缘 200 是 X 射线管 12 的一部分。

[0039] 如同一图中所示,准直器箱 14 是通常为矩形平行六面体的箱,且 在其中容纳准直器 16。准直器箱 14 的前侧形成为界面 400,操作者使用该界面来调节准直器 16 的开口。指示器 402、按钮 404 和旋钮 406 设置在界面 400 上。

[0040] 准直器箱 14 的上表面由入口板 500 构成。该入口板 500 具有 X 射线入射窗 502。用于将准直器箱 14 安装到 X 射线管 12 的凸缘 200 的安装机构 600 围绕 X 射线入射窗 502 设置。

[0041] 图 3 和 4 分别是凸缘 200 的平面图和正视图。如两图所示,凸缘 200 是具有中心开口 202 的阶梯盘。中心开口 202 用作 X 射线输出窗。

[0042] 盘的大直径部分 204 具有在圆周方向上等间隔形成在盘的边缘中的四个凹口 242。凹口 242 是 V 形凹口。V 形的发散角例如是 90 度。用于将盘拧到 X 射线管的主体的四个孔 262 在圆周方向上等间隔形成在盘的小直径的部分 206 中,且平行于盘的轴线。用于表示基准方向的一对平行面 264 形成为小直径部分 206 中的侧面。

[0043] 图 5 示出了具有安装机构 600 的入口板 500 的特写,连同凸缘 200。如同一图中所示,安装机构 600 具有环 610。环 610 安装在入口板 500 上,使得与 X 射线入射窗 502 同中心。例如,使用螺钉或者类似物从背侧进行将环 610 安装到入口板 500 上。环 610 具有符合凸缘 200 的大直径部分 204 的外径的内径。因此,凸缘 200 可以以装配的状态容纳在环 610 中。

[0044] 环 610 具有要在后面描述的五个槽,其径向延伸通过该环,且五个舌片 621 到 625 从环 610 的外部通过这些槽插入到环 610 的内部。

[0045] 一个舌片 621 的顶端适于装配在形成在凸缘 200 中的凹口 242 中。舌片 621 被弹簧从位于环 610 外部的鞘 630 推出。锁定螺钉 632 设置在鞘 630 上,以便其可以锁定舌片 621。

[0046] 通过弹簧施加偏压的舌片 621 连同凹口 242 一起构成插锁机构。由于有沿着凸缘 200 的圆周以等间隔形成的四个凹口 242,所以插锁机构可以以 90 度的步长限制准直器箱 14 的旋转角,即,X 射线辐照区域的旋转角。凹口 242 的数量和间距可以根据需要的旋转角步长来合适地确定。此外,准直器箱 14 的旋转角可以以任意角设置在插锁位置的中间。

[0047] 通过使用锁定螺钉 632 将舌片 621 锁定来固定准直器箱 14 的旋转位置。通过锁定螺钉 632,可以容易地锁定和解锁舌片 621。

[0048] 剩余的四个舌片 622 到 625 在四个等间距的位置处从上面压制凸缘 200 的大直径部分 204 的背侧,从而准直器箱 14 夹紧到 X 射线管 12。

[0049] 由于四个舌片 622 到 625 在沿着圆周的四个等间距的位置处压制凸缘 200 的大直径部分 204 的背侧,所以可以均匀地压制凸缘。用于压制凸缘 200 的舌片的数量可以是三个或者五个或者更多。

[0050] 一对半圆环 640 和 640' 每个部分地负责在环 610 外部保持舌片 622-625。更具体

的,舌片 622 和 623 由半圆环 640 保持,而舌片 624 和 625 由半圆环 640' 保持。

[0051] 通过拧入来从半圆环 640 和 640' 的背侧进行舌片 622 到 625 安装到半圆环 640 和 640'。通过这样做,在安装机构的组装状态下,不可能到达螺钉头,因此,不必担心会由于失误而松开螺钉,松开螺钉会导致准直器箱 14 脱落。

[0052] 图 6 示出了凸缘 200 被舌片 622 压制的状态。图 6 相应于沿着图 5 中的线 A-A 截取的截面图。如图 6 所示,由半圆环 640 保持的舌片 622 从外部通过形成在环 610 中的槽 612 插入到内部,且压制凸缘 200 的大直径部分 204 的背侧。因此,凸缘 200 的大直径部分 204 夹在舌片 622 和入口板 500 之间。对于其它舌片 623 到 625 也是这样的情况。

[0053] 半圆环 640 和 640' 设置为使得它们的一端彼此相对,且它们的相对端也彼此相对,以围绕环 610。半圆环 640 和 640' 的各自一端通过连接装置 642 连接在一起。例如,连接装置 642 包括分别固定到半圆环 640 和 640' 的一端的一对螺帽 644 和 644', 以及相互连接这些螺帽的螺栓 646。

[0054] 半圆环 640 和 640' 的另一端分别通过销 648 和 648' 安装到入口板 500。半圆环 640 和 640' 围绕销 648 和 648', 以及沿着入口板 500 的表面可旋转。因此,当通过连接装置 642 的连接释放时,半圆环 640 和 640' 可以在相对的方向上旋转,即,在开启方向上旋转。

[0055] 该状态在图 7 中显示,其中,省略了舌片 621、鞘 630 和锁定螺钉 632 的显示。如同同一图中所示,半圆环 640 和 640' 在它们的一端侧很大地开启,且四个舌片 622 到 625 从槽 612 到 615 脱离。在这样的状态下,凸缘 200 不再被舌片 622 到 625 压制,以便可以从 X 射线管 12 取下准直器箱 14。

[0056] 为了将准直器箱 14 安装到 X 射线管 12,半圆环 640 和 640' 保持开启,且将 X 射线管 12 的凸缘 200 装配在环 610 中,然后关闭半圆环 640 和 640', 且通过使用连接装置 642 将它们的一端连接在一起。

[0057] 图 8 示出了准直器箱 14 从凸缘 200 卸下的状态。如同同一图中所示,一对传感器 504 和 504' 在环 610 内的位置处设置在准直器箱 14 的入口板 500 上。传感器 504 和 504' 相对于环 610 的中心对称。每个传感器 504 和 504' 是具有光发射部分和光接收部分的光学传感器。

[0058] 图 9 示出了从斜下方观察的凸缘 200。如同同一图中所示,凸缘 200 的内部同中心地挖掉,且环 270 同中心地设置其中。

[0059] 图 10 单独地示出了环 270。如同同一图中的 (b) 中以部分放大的方式所示的,环 270 具有梳齿形结构部分 272。该梳齿形结构部分 272 设置在环 270 的一侧上,且沿着整个圆周,使得从环的轴向伸出。能够与其它部分区分的凹口 274 形成在梳齿形结构部分 272 的一个位置中。

[0060] 当准直器箱 14 安装到凸缘 200 时,传感器 504 和 504' 在凸缘 200 内的位置处与梳齿形结构部分 272 相对。每个传感器 504 和 504' 辐射光到梳齿形结构部分 272, 且接收反射的光。

[0061] 梳齿形结构部分 272 形成交替设置的齿和间隙的光学图案。因此,当准直器箱 14 相对于凸缘 200 旋转时,反射的光经历强脉冲和弱脉冲。因此,可以根据这样的脉冲的数量来测量旋转角。

[0062] 如果使得由传感器 504 和 504' 光检测的相位相差只有梳齿间距的一半,那么可以

以由梳齿间距确定的分辨能力的两倍高的分辨能力来进行角检测。当梳齿间距很小时,可以只使用传感器 504 和 504' 中的一个。

[0063] 这样,包括传感器 504、504' 和环 270 的部分构成了光学角编码器。形成在梳齿形结构部分 272 的一个位置处的凹口 274 确定角编码的原点。

[0064] 由于这样的角编码器包括在凸缘 200 中,准直器箱 14 的旋转角可以从 X 射线辐照器 10 反馈到操作者控制台 30。然后,操作者控制台 30 可以根据准直器箱 14 的旋转角来校正图像帧的角。

[0065] 包括传感器 504、504' 和环 270 的部分是本发明的传感器装置的一个例子。由于传感器装置是光学传感器装置,所以可以进行非接触的角检测。此外,由于光学传感器装置具有设置在凸缘侧上的光学图案,以及设置在入口板侧上使得与光学图案相对的光学传感器,所以可以正确地检测相对旋转角。

[0066] 由于光学图案沿着凸缘的内周边形成环,所以可以获得没有中断的连续的图案。由于该光学图案是梳齿形图案,所以角的检测容易。而且,由于梳齿形图案具有用于角原点的凹口,所以可以使得角原点清楚。

[0067] 如图 11 所示,如果销 506 设置在入口板 500 上,且弓形槽 280 相应地形成在凸缘 200 的端面中,如图 12 所示,那么当槽 280 与销 506 接合时,准直器箱 14 的最大旋转角值可以通过槽 280 的长度来限制。包括销 506 和槽 280 的部分是本发明中的限制装置的一个例子。

[0068] 通过这样使用限制装置来用于限制准直器箱的最大旋转角,可以防止准直器箱的过度旋转。由于限制装置具有设置在入口板侧上的销,以及设置在凸缘侧上的弓形槽,所以可以简化结构。

[0069] 标记说明

[0070]	10	X 射线辐照器
[0071]	12	X 射线管
[0072]	14	准直器箱
[0073]	16	准直器
[0074]	20	X 射线检测器
[0075]	30	操作者控制台
[0076]	32	显示器
[0077]	40	受检者
[0078]	200	凸缘
[0079]	202	中心开口
[0080]	204	大直径部分
[0081]	206	小直径部分
[0082]	242	凹口
[0083]	500	入口板
[0084]	502	X 射线入射窗
[0085]	600	安装机构
[0086]	610	环

[0087]	611-615	槽
[0088]	621-625	舌片
[0089]	630	鞘
[0090]	632	锁定螺钉
[0091]	640、640'	半圆环
[0092]	642	连接装置
[0093]	644	螺帽
[0094]	646	螺栓
[0095]	648、648'	销
[0096]	504、504'	传感器
[0097]	270	环
[0098]	272	梳齿形结构部分
[0099]	274	凹口
[0100]	506	销
[0101]	280	槽
[0102]	图 1	
[0103]	10	X 射线辐照器
[0104]	12	X 射线管
[0105]	14	准直器箱
[0106]	16	准直器
[0107]	40	受检者
[0108]	20	X 射线检测器
[0109]	32	显示器
[0110]	30	操作者控制台
[0111]	图 2	
[0112]	500	入口板
[0113]	502	X 射线入射窗
[0114]	600	安装机构
[0115]	200	凸缘
[0116]	402	指示器
[0117]	404	按钮
[0118]	400	界面
[0119]	图 3	
[0120]	262	孔
[0121]	202	中心开口
[0122]	204	大直径部分
[0123]	242	凹口
[0124]	264	平行面
[0125]	206	小直径部分

[0126]	242	凹口
[0127]	图 5	
[0128]	500	入口板
[0129]	624	舌片
[0130]	502	X 射线入射窗
[0131]	640'	半圆环
[0132]	200	凸缘
[0133]	610	环
[0134]	625	舌片
[0135]	648'	销
[0136]	621	舌片
[0137]	630	鞘
[0138]	632	锁定螺钉
[0139]	648	销
[0140]	642	连接装置
[0141]	图 6	
[0142]	612	槽
[0143]	图 8	
[0144]	504	传感器
[0145]	图 9	
[0146]	270	环
[0147]	图 10	
[0148]	272	梳齿形结构部分
[0149]	274	凹口
[0150]	图 11	
[0151]	506	销
[0152]	图 12	
[0153]	280	槽

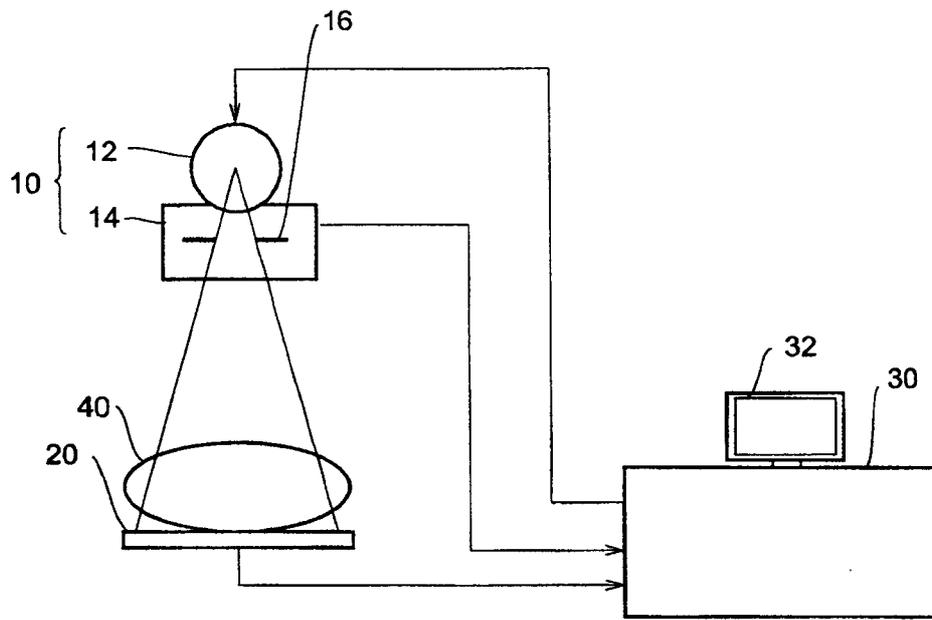


图 1

14

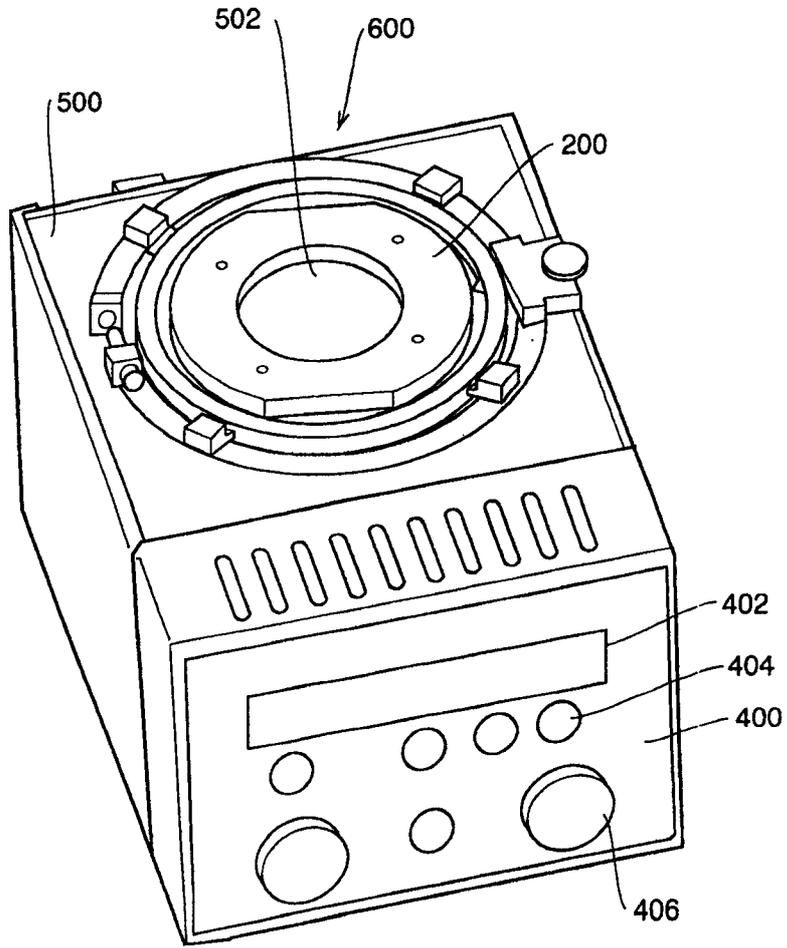


图 2

200

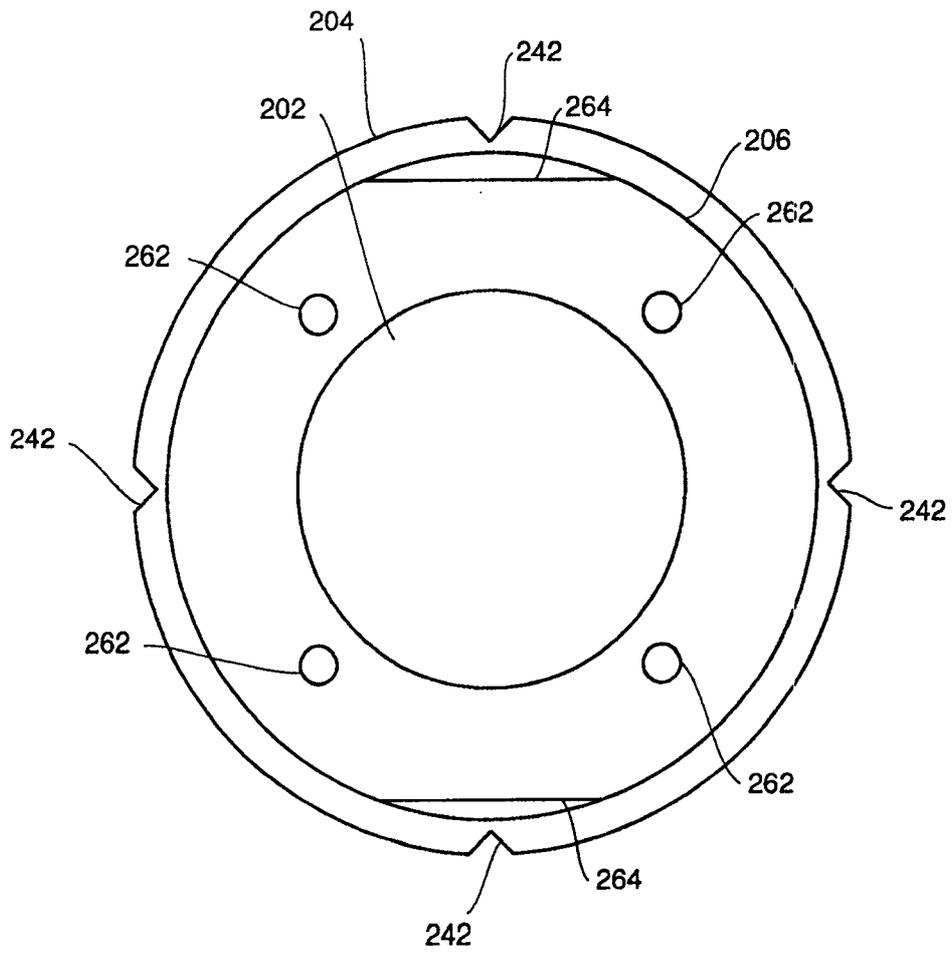


图 3

200

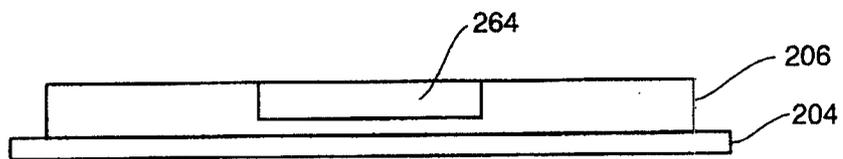


图 4

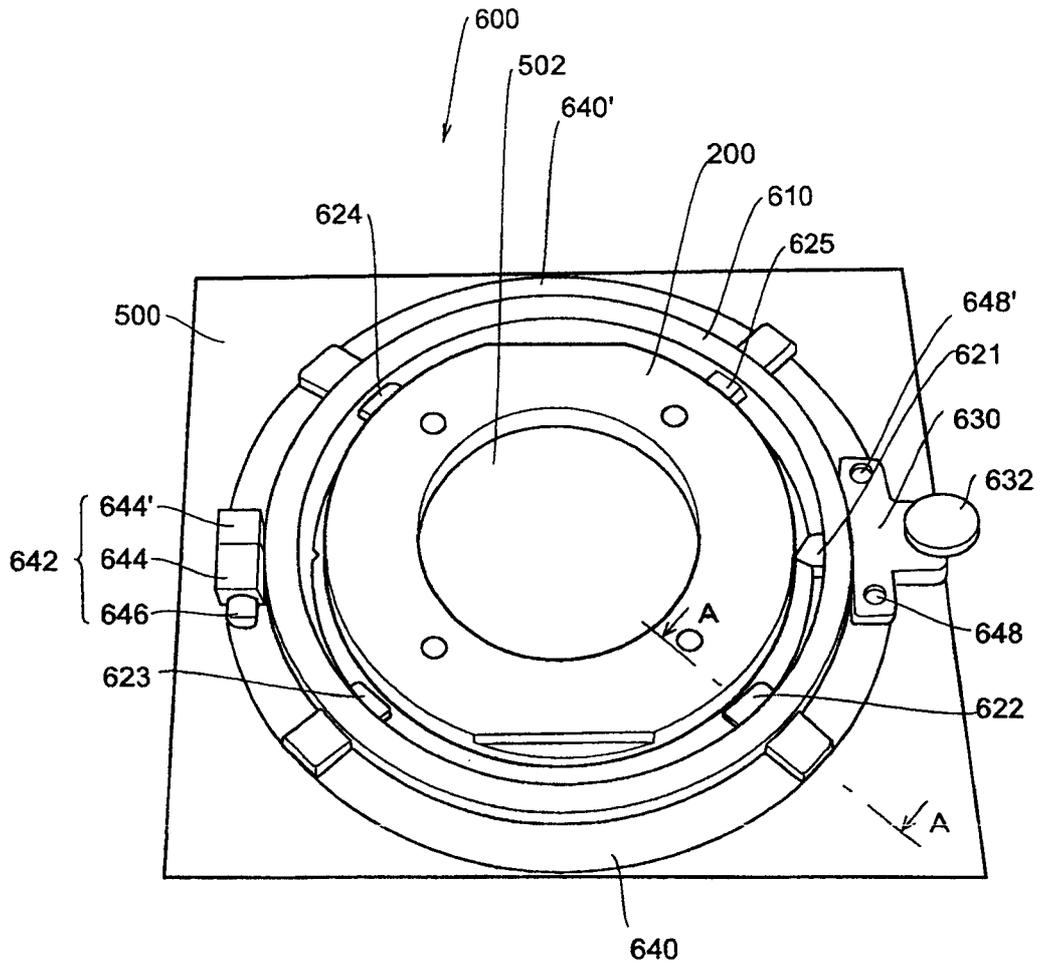


图 5

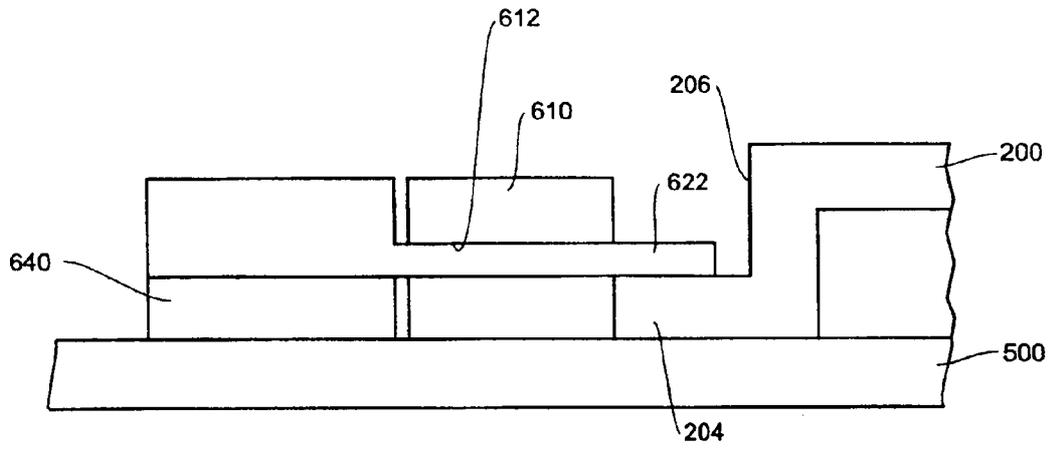


图 6

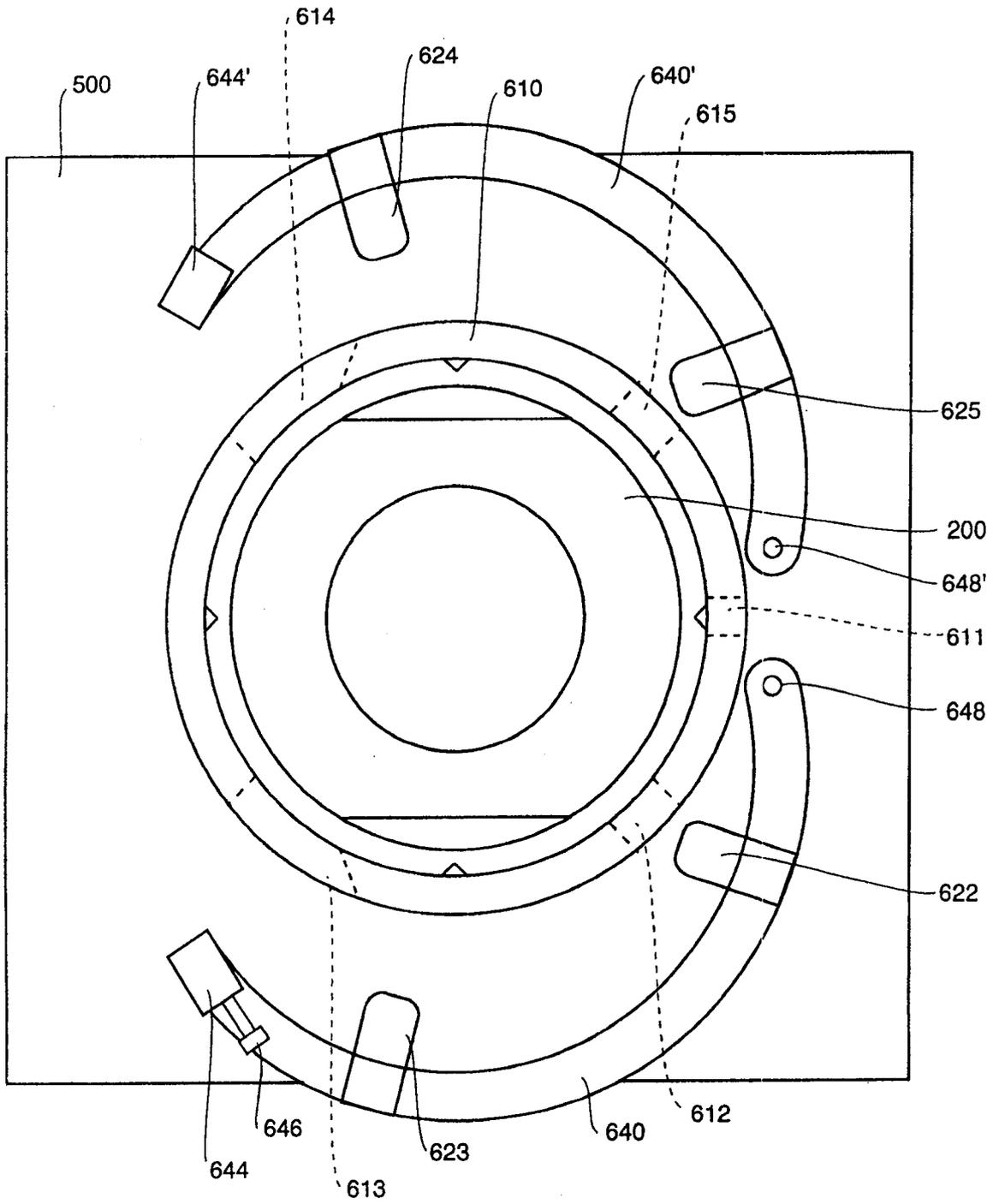


图 7

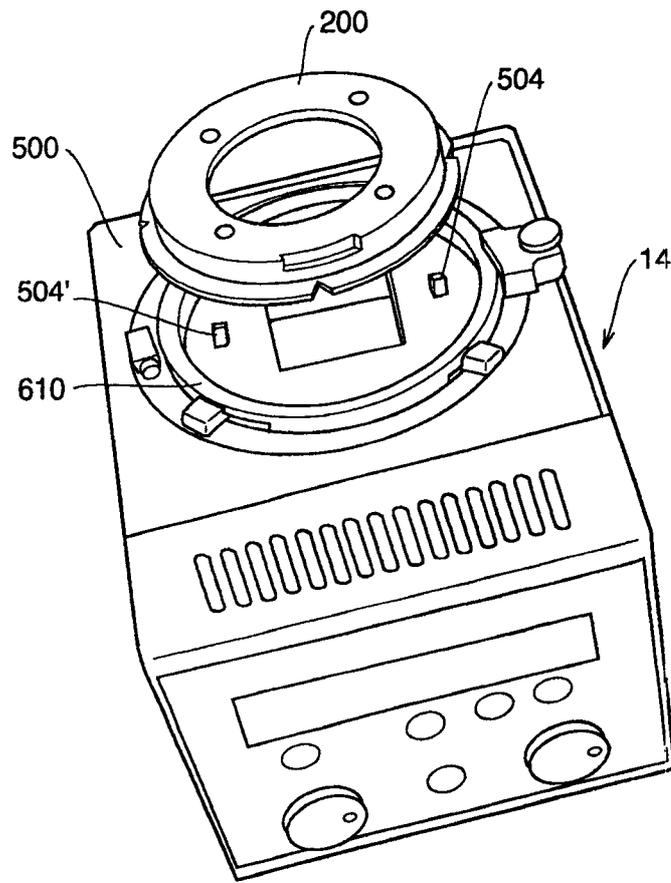


图 8

200

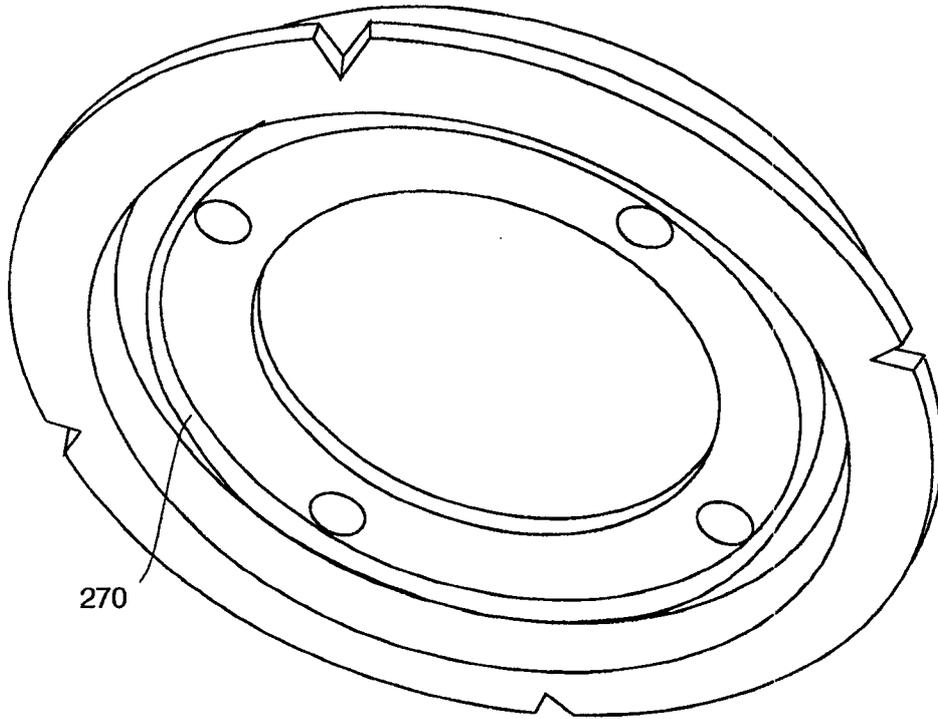


图 9

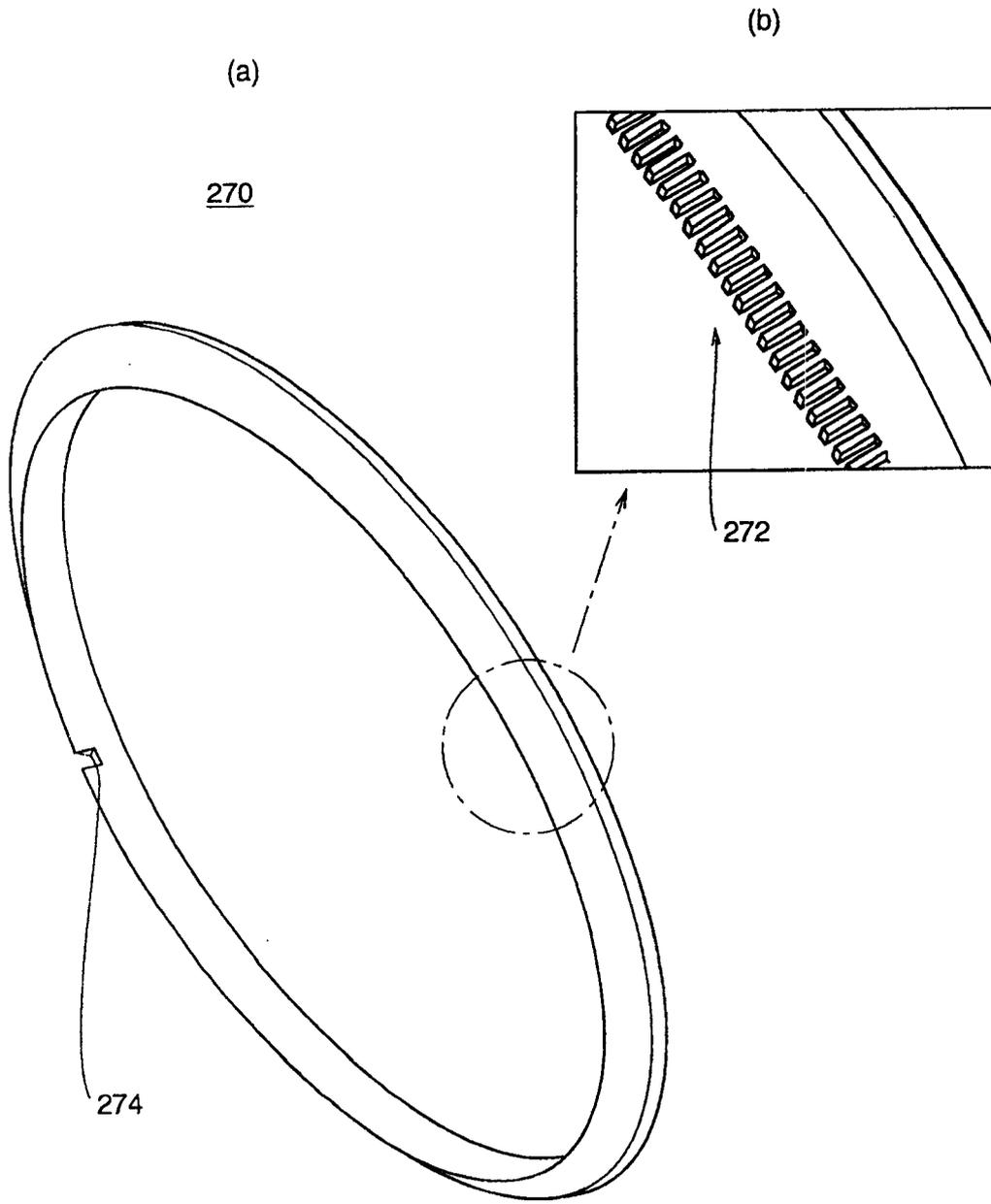


图 10

14

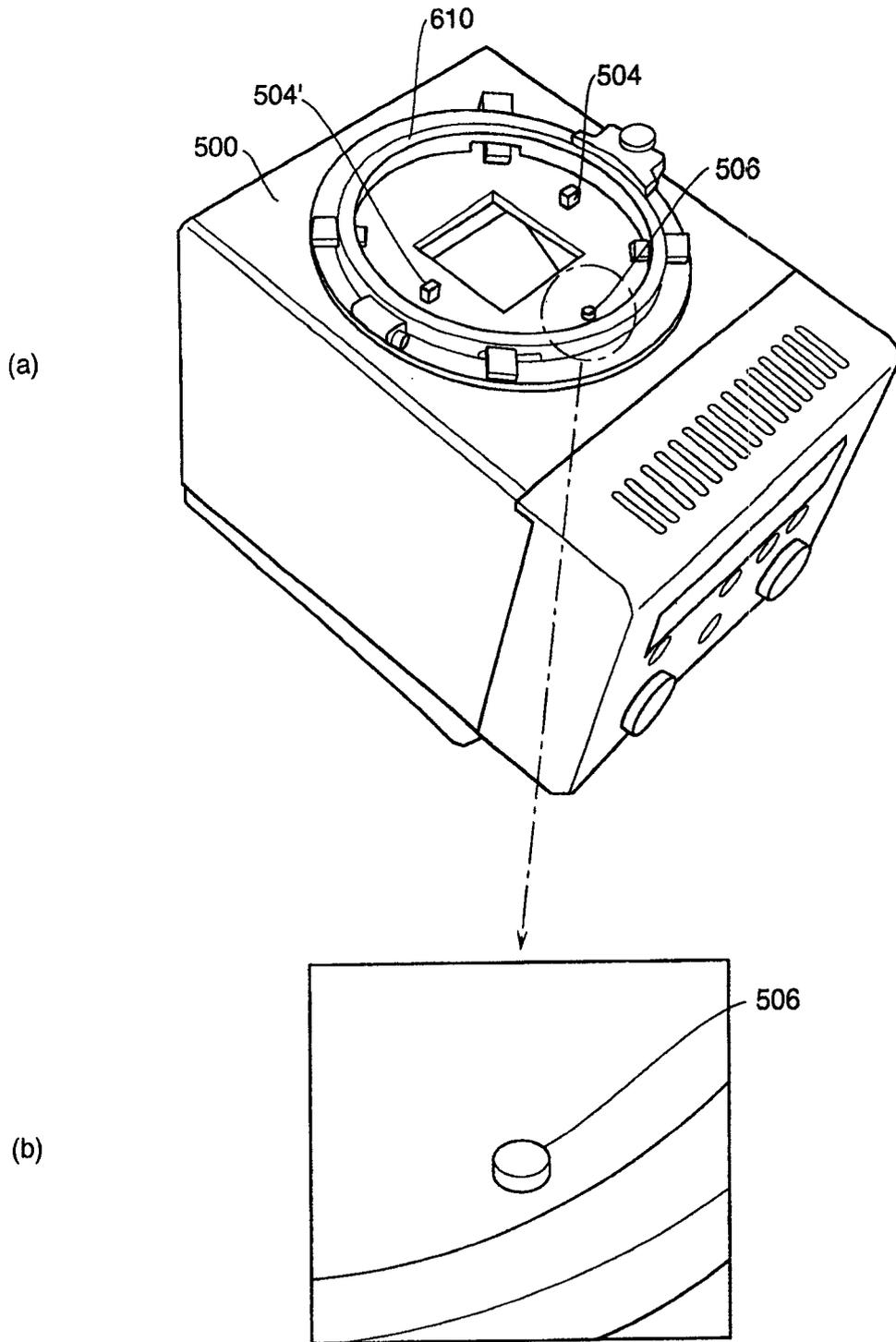


图 11

200

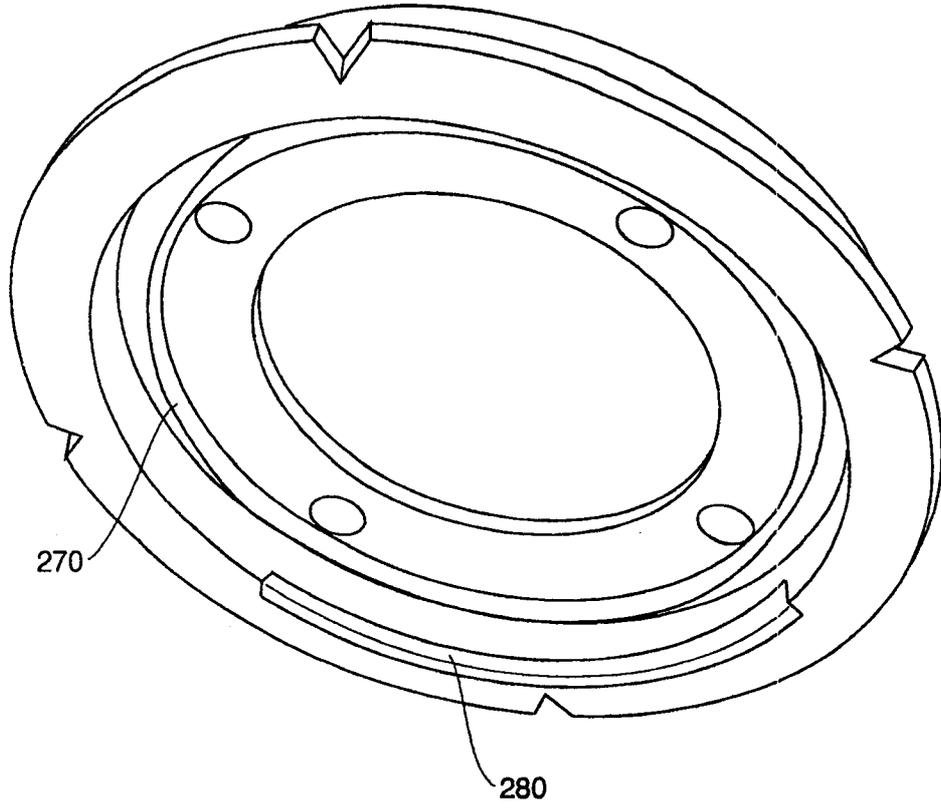


图 12