



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104970816 B

(45)授权公告日 2018.01.19

(21)申请号 201510164218.5

(22)申请日 2015.04.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104970816 A

(43)申请公布日 2015.10.14

(30)优先权数据

2014-080492 2014.04.09 JP

(73)专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 铃木正隆 须和英智

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 宿小猛

(51)Int.Cl.

A61B 6/00(2006.01)

G01N 23/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 101185575 A, 2008.05.28,

CN 1540442 A, 2004.10.27,

CN 102846327 A, 2013.01.02,

CN 102727227 A, 2012.10.17,

CN 102667620 A, 2012.09.12,

CN 102113890 A, 2011.07.06,

US 2013/0077762 A1, 2013.03.28,

JP 特開2012-181238 A, 2012.09.20,

CN 102551757 A, 2012.07.11,

CN 1098575 A, 1995.02.08,

审查员 胡琴明

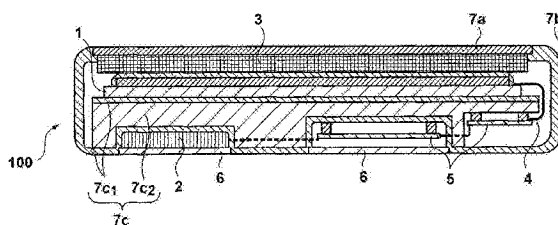
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

放射线成像装置和放射线成像系统

(57)摘要

本发明涉及放射线成像装置和放射线成像系统。该放射线成像装置包括：放射线检测面板；电连接到放射线检测面板的电组件；和用于容纳放射线检测面板的外壳，该外壳包括被配置为使得放射线进入该外壳并且撞击该放射线检测面板的顶部，以及被布置在顶部的相对侧的底部。在放射线检测面板的一侧上的底部的内表面包括被配置为支撑该放射线检测面板的支撑表面。在底部的与放射线检测面板侧相对的一侧上，即，在外壳外侧上形成由底部的外表面的一部分限定的凹部。电组件被布置在所述凹部内。



1. 一种放射线成像装置,其特征在于,包括:
被配置为检测放射线的放射线检测面板;
电连接到所述放射线检测面板的电组件;和
外壳,被配置为容纳所述放射线检测面板,所述外壳包括被配置为允许放射线进入所述外壳并且照射所述放射线检测面板的第一部分,以及与所述第一部分相对的相对部分,其中:
所述相对部分具有被配置为支撑所述放射线检测面板的支撑表面以及在所述支撑表面的相对侧的外表面;
所述外表面包括构成放射线成像装置的外部的至少一部分的凹部和暴露部;
所述电组件被布置在所述凹部中;以及
所述支撑表面是平坦的。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中所述相对部分具有比所述第一部分更高的弯曲刚性。
3. 根据权利要求1所述的装置,其中所述相对部分具有芯层和将芯层夹在当中的表层的多层结构。
4. 根据权利要求3所述的装置,其中所述表层由纤维强化树脂、纤维强化金属和金属合金之一形成,并且所述芯层由泡沫树脂和具有蜂窝状结构和格形结构的结构体之一形成。
5. 根据权利要求1所述的装置,其中所述外壳还包括连接所述第一部分和所述相对部分的侧壁。
6. 根据权利要求5所述的装置,其中所述侧壁包括一对第一侧壁和一对第二侧壁,所述相对部分和所述一对第一侧壁形成硬壳结构,所述硬壳结构具有带有一对开口部分的矩形-柱体形状,并且相应的成对的第二侧壁被可拆卸地附接到相应的成对的开口部分。
7. 根据权利要求5所述的装置,其中所述第一部分是从所述侧壁和所述相对部分能拆卸的。
8. 根据权利要求5所述的装置,其中所述第一部分包含碳纤维强化树脂,并且所述侧壁和所述相对部分包含纤维强化树脂、纤维强化金属和金属合金中的至少一个,并且被彼此集成在一起。
9. 根据权利要求1所述的装置,其中所述电组件包括控制板和可再充电电池中的至少一个,所述控制板被配置为从所述放射线检测面板读取检测信号,并且所述可再充电电池被配置为向所述放射线检测面板提供电力。
10. 根据权利要求1所述的装置,还包括配置为覆盖所述凹部的盖部件。
11. 根据权利要求10所述的装置,其中所述盖部件和所述电组件被集成在一起。
12. 根据权利要求10所述的装置,其中所述盖部件由非导电材料形成。
13. 根据权利要求10所述的装置,其中所述盖部件由与所述相对部分的材料相同的材料形成。
14. 根据权利要求1所述的装置,其中在所述第一部分和所述放射线检测面板之间设置有缓冲部件。
15. 一种放射线成像系统,其特征在于,包括:
根据权利要求1到14中任一个所述的放射线成像装置;

信号处理单元,被配置为处理来自所述放射线成像装置的信号;和
显示单元,被配置为显示来自所述信号处理单元的信号。

放射线成像装置和放射线成像系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种放射线成像装置和一种放射线成像系统。

背景技术

[0002] 以放射线照射目标对象并且检测已经穿过目标对象的放射线的强度分布,从而获得目标对象的放射线图像的放射线成像装置一般被广泛用于工业无损检查和医疗诊断。最近,已经开发了一种通过使用放射线检测面板来捕获放射线数字图像的成像装置,该放射线检测面板被配置为通过传感器将与进入闪烁体的放射线相一致地发出的光转换为电信息。这种成像装置可以瞬间提供输出图像。

[0003] 因为这种成像装置可以迅速地对大范围的部分成像,所以已经开发了被称为电子盒(cassette)的低端轻量级的便携成像装置。特别是近年来,已经开发了不需要电缆连接的无线成像装置以便改进便携性。这种类型的成像装置配置为能够包含或者附接到作为用于提供电能的电源的可再充电电池,并且比传统的成像装置具有更高的便携性。

[0004] 在成像时,成像装置可能承受冲击力或者另一种外力。构成放射线检测面板的玻璃基板可能由于外力而破裂。如果玻璃基板破裂,则很难清晰地捕获到放射线图像。因此令人满意地保护成像装置以便防止玻璃基板的破裂是必要的。为了即使在这样的条件下也能操作成像装置的内部放射线检测功能,成像装置需要考虑强度、耐振动性和耐冲击性。同时,需要成像装置小型化、薄化以及减轻重量,从而便于处理、改进便携性并且使得能够迅速地成像。

[0005] 出于这种目的,成像装置采取各种配置。日本专利No.3848288公开的一种成像装置旨在通过使用具有凹部的基座来支撑放射线检测面板,并且通过经由加强板和支撑在外壳的底部的内表面上包括所述凹部,实现高刚性和减轻重量。日本专利公开No.2010-281753中公开的成像装置旨在通过使用基座和其上的结构在外壳的底部的内表面上支撑放射线检测面板,实现高刚性和减轻重量。

[0006] 日本专利公开No.2012-181238中公开的成像装置旨在通过使用纤维强化树脂等的硬壳结构来构造外壳,以增加成像装置的强度。在日本专利公开No.2012-181238中公开的成像装置中,放射线检测面板被附接到构成外壳的侧壁的两个盖元件的缓冲部件保持。日本专利公开No.2012-181238公开了一种结构,其中放射线检测面板被粘合层保持到外壳顶部的内壁。以这种方式,通过各种结构常规地执行成像装置小型化、薄化和减轻重量。

[0007] 然而,上述现有技术具有若干问题。日本专利No.3848288和日本专利公开No.2010-281753中公开的成像装置除了需要包含放射线检测面板的外壳之外,还需要支撑放射线检测面板的基底和支撑体。虽然日本专利公开No.2012-181238中公开的成像装置具有以充当外部的外壳确保刚性的结构,它附加地需要在外壳内支撑放射线检测面板的支撑部件。放射线检测面板的支撑部件可以是相对刚性的部件。然而,如果支撑部件令人满意地刚性,则减轻重量变得困难。为了解决这个问题,通过以螺钉等等固定支撑部件和外壳或者使得它们接触来提高刚性。然而,在这种情况下,趋向于难以布置需要存放在成像装置内的

控制板和可再充电电池等等。

[0008] 例如,在日本专利公开No.2010-281753中,当从放射线入射方向观察时,控制放射线检测面板的控制板被布置在放射线检测面板外部。在这种情况下,难以采用减小外壳和保护放射线检测面板的成像装置的玻璃基板之间的距离的所谓的窄边框结构。因此,成像装置的小型化变得困难。

[0009] 日本专利公开No.2012-181238引入了一种布置,其中通过在放射线入射表面侧将放射线检测面板粘附到外壳顶部的内壁,从而省略在外壳内支撑放射线检测面板的支撑部件。在这种布置中,需要在外壳顶部确保必需的刚性。放射线源发射的放射线穿过被检体和外壳的顶部,然后被放射线检测面板检测。外壳的顶部通常具有简单的板状形状并具有均匀的板厚度,从而所述顶部不会在捕获的图像中留下伪像。因此难以通过改变部件的形状来改进刚性,例如,向外壳的顶部提供带肋的结构,以便确保必需的刚性。为了确保必需的刚性,仅仅增加板厚度,并且整个成像装置的小型化和减轻重量变得困难。当放射线检测面板被粘附到外壳顶部的内表面时,如果诸如外力的负荷被施加到外壳,那么该外力被轻易地传输到放射线检测面板并增加了负荷。另外,在应用外力之后,由于弯曲应力,高拉伸应力被轻易地施加到放射线检测面板。这种拉伸应力轻易地变为使构成放射线检测面板的传感器基板的玻璃基板破裂的原因。

发明内容

[0010] 本发明提供了有利于实现放射线检测面板的保护和小型化的放射线成像装置。

[0011] 本发明在其一个方面提供了一种放射线成像装置,包括:放射线检测面板,被配置为检测放射线;电连接到所述放射线检测面板的电组件;和外壳,被配置为容纳所述放射线检测面板,所述外壳包括第一部分,被配置为允许放射线进入所述外壳,并且照射所述放射线检测面板,以及相对部分,其中:所述相对部分的内表面包括支撑面,被配置为支撑所述放射线检测面板;所述相对部分的外表面的一部分包括位于所述支撑面的相对侧的凹部;并且所述电组件布置在所述凹部内。

[0012] 参考附图,从对示例性实施例的下列描述中,将明了本发明的其它特征。

附图说明

[0013] 图1A和1B是示出根据第一实施例的放射线成像装置的外部外观的视图;

[0014] 图2是示出根据第一实施例的放射线成像装置的纵向截面图;

[0015] 图3是示出根据第一实施例的放射线成像装置的横截面图;

[0016] 图4是示出根据第二实施例的放射线成像装置的纵向截面图;

[0017] 图5是示出根据第二实施例的放射线成像装置的横截面图;

[0018] 图6A和6B是示出根据第三实施例的放射线成像装置的外部外观的视图;

[0019] 图7是示出根据第三实施例的放射线成像装置的纵向截面图;

[0020] 图8是示出根据第三实施例的放射线成像装置的横截面图;以及

[0021] 图9是用于解释放射线成像系统的视图。

具体实施方式

[0022] [第一实施例]

[0023] 图1A和1B示出了包含放射线检测面板1的放射线成像装置(成像装置)100的外部外观。图1A是示出当从放射线入射表面侧观察时,成像装置100的外部外观的视图。图1B是示出当从放射线入射表面侧的相对侧观看时,成像装置100的外部外观的视图。图2是示出图1A和1B中的成像装置100的沿着线A-A取得的纵向截面图。图3是示出图1A和1B的成像装置100的沿着线B-B取得的横截面图。一般地,在成像装置100中,由排列为二维矩阵的光电转换器(传感器)检测已经由放射线源(未示出)发射的并且已经穿过被检体的放射线。由成像装置100获得的图像被传输到外部,被显示在监视器等上,并且被用于诊断等。

[0024] 放射线检测面板1包括通过在基板上布置许多光电转换器(传感器)来制备的传感器基板、布置在传感器基板上的闪烁体层以及用于闪烁体层的保护膜。放射线检测面板1连接到柔性电路板4。从放射线检测面板1读出检测信号并且处理读出的检测信号的控制板5连接到柔性电路板4。如图2所示,根据第一实施例的成像装置100包括用于提供必需的电力的可再充电电池2,但是可以通过有线连接从外部提供电能。控制板5和可再充电电池2将一起被总称为电气组件。

[0025] 根据第一实施例的成像装置100采用图1A和1B所示的下列布置,从而实现重量减轻、薄化和小型化。图2和3所示的成像装置100包括容纳放射线检测面板1的外壳(外部)7。外壳7包括用于使得放射线源发射的放射线进入放射线检测面板1的顶部7a(在下文中也被称为第一部分),位于放射线入射(即,顶部)侧的相对侧并且支撑放射线检测面板1的底部7c(在下文中也被称为相对部分),和连接顶部7a和底部7c的侧面(壁)7b。在面向放射线检测面板1的一侧上的底部7c的内表面中,支撑放射线检测面板1的有效像素区域的至少一个支撑表面被形成为是平坦的。放射线检测面板1的有效像素区域是实际地获得放射线图像的成像区域。底部7c被布置在顶部7a的相对侧,放射线检测面板1能被布置在它们之间。

[0026] 为了保持诸如控制板5和可再充电电池2的电组件,底部7c在面向放射线检测面板1的一侧的相对侧上的外表面内具有至少一个凹部或者凹陷。换言之,在底部部分7c的外侧上存在用于保持电组件的凹陷或者凹部。以暴露于外壳7外部的底部7c的外表面的一部分限定至少一个凹部。这使得易于采用窄边框,这是因为当从放射线入射方向(即,顶部)观察时,没有电组件被布置在放射线检测面板1之外(即,围绕放射线检测面板1或者与放射线检测面板1重叠)。在第一实施例中,如图2和3所示,顶部7a由不同于侧面7b和底部7c的部件构成。为了放射线传输、刚性等,顶部7a由碳纤维强化树脂等等制成,但其不限于此。而是,侧面7b和底部7c由纤维强化树脂、纤维强化金属、铝合金和镁合金等等制成,从而确保刚性以便令人满意地保护放射线检测面板1。

[0027] 底部7c被构造为弯曲刚性高于顶部7a。这可以减轻由弯曲应力产生的对构成传感器基板的玻璃基板的拉伸应力的负荷。用于吸收冲击的缓冲部件3介于放射线检测面板1和顶部7a之间,以便保护放射线检测面板1不受来自放射线入射侧的冲击力的影响。使用这种结构,根据第一实施例的成像装置100可以确保用于在成像装置100中布置必需的组件的结构,同时实现确保令人满意的刚性、重量减轻、薄化和小型化。

[0028] 在第一实施例中,如图2和3所示,用于使凹部形成封闭空间的出入盖(access cover)(盖部件)6被布置为覆盖所述凹部,从而可以确保电安全性,并且可以更换诸如控制板5和可再充电电池2的电组件。每一个出入盖6通过例如适贴配合(snug fitting)被固定

到外壳7的底部7c,但是是可拆卸的。为了保持凹部的防水性,可以在底部7c和出入盖6之间的接触部分布置密封部件。另外,出入盖6可与布置在形成的封闭空间内的控制板5和可再充电电池2集成在一起。

[0029] 为了抑制由热引起的翘曲等等的影响,出入盖6可由与底部7c相同的部件或者至少相同的材料制成。为了允许成像装置100和外部之间的无线通信,出入盖6和外壳7可部分地由非导电材料制成。可以由诸如非导电树脂或者纤维强化树脂(例如,碳纤维强化树脂)的材料实现出入盖6,但是其不限于此。可以通过将出入盖6固定到底部7c来进一步改进刚性,并且可以进一步实现重量减轻。

[0030] 在第一实施例中,通过这些配置确保所有部件的刚性。在实现了确保刚性和重量减轻、薄化以及小型化的同时,可以确保用于布置电组件的结构。可以进一步执行成像装置100的重量减轻、薄化和小型化,这在现有技术中是困难的。

[0031] [第二实施例]

[0032] 图4和5是示出根据第二实施例的成像装置100的截面图。图4是沿着图1A和1B中的线A-A取得的纵向截面图。图5是沿着线B-B取得的横截面图。如第一实施例,执行放射线检测面板1的读出控制和电输出的处理的控制板5经由柔性电路板4连接到放射线检测面板1,并且还以同样方式布置用于提供电能的可再充电电池2。

[0033] 在第一实施例中,以外壳7的底部7c支撑放射线检测面板1,同时省略用于支撑放射线检测面板1的基底。为了在小型化成像装置100的同时布置控制板5和可再充电电池2,在底部7c的下表面内形成凹结构,并且出入盖6形成封闭空间。然而,根据第一实施例,因为外壳7需要确保成像装置100所必需的刚性,所以进一步减轻重量有时可能是困难的。

[0034] 为了与第一实施例相比执行进一步的重量减轻,根据第二实施例的成像装置100采用下列布置。为了包含以及支撑放射线检测面板1,如第一实施例,外壳7在底部7c的上表面上具有包含以及支撑放射线检测面板1的平坦的支撑面。底部7c在其下表面内具有用于包含控制板5或者可再充电电池2的至少一个凹部。

[0035] 在第一实施例中,底部7c由单层结构构成。相反地,在第二实施例中,如图4和5所示,支撑放射线检测面板1的底部7c由多层结构构成。第二实施例中的底部7c具有夹心结构,其中表层7c₁将芯层7c₂的两个表面夹在当中。布置在底部7c的上表面侧上的表层7c₁形成平坦表面。在芯层7c₂的下表面内形成至少一个凹部。可以通过使得芯层7c₂薄化的方法形成该凹部。表层7c₁可由高刚性纤维强化树脂或者纤维强化金属,或者诸如铝合金或者镁合金的金属合金形成。芯层7c₂可由泡沫树脂或者具有蜂窝状结构或者格形结构的铝合金、树脂等的结构体构成。

[0036] 芯层7c₂具有非常小的弹性和低的比重。因此仅仅使用芯层7c₂难以确保令人满意的刚性。然而,通过将芯层7c₂夹在刚性强的表层7c₁当中,改进了总弯曲刚性。因为芯层7c₂刚性较低,所以如图4和5所示,当形成该凹部时,下表面侧上的表层7c₁还可以被构造为类似地跟随所述凹部。这可以减小夹心结构的弯曲刚性的突变。

[0037] 将研究在不采用上述结构的情况下夹心结构的弯曲刚性突然改变的情况。在这种情况下,构成由底部7c支撑的传感器基板的玻璃基板可能在刚性突然改变的部分附近由于外力而局部变形,并且可能发生应力集中。即使整个成像装置100具有令人满意的刚性,玻璃基板也可能破裂。

[0038] 夹心结构的底部7c的弯曲刚性被设置为比作为放射线入射表面的顶部7a的弯曲刚性更高。这可以减轻由弯曲应力产生的拉伸应力对玻璃基板的负荷,从而容易完成进一步的重量减轻。在第二实施例中,如第一实施例,出入盖6被布置为覆盖所述凹部,使得可以确保电安全性并更换诸如控制板5和可再充电电池2的电组件。为了抑制由热引起的翘曲等等的影 响,出入盖6可由与表层7c₁相同的材料或者与多层结构的材料相同的材料制成。

[0039] 使用这些配置,在确保成像装置100的刚性的同时,可以确保用于布置成像装置100所必需的电组件的结构。可以完成成像装置100的进一步的重量减轻、薄化和小型化,这在现有技术中是困难的。

[0040] [第三实施例]

[0041] 在第一和第二实施例中,如图2等等所示,外壳7的顶部7a可被分离。然而,外壳7的分离结构不限于此。第三实施例采用其中外壳7可以容易地抑制成像装置100的扭转的结构。为了在抑制扭转的同时完成重量减轻,根据第三实施例的成像装置100采用下列布置。图6A和6B示出了根据第三实施例的成像装置100的外部外观。图6A是示出当从放射线进入成像装置一侧观察时的外部外观的视图。图6B是示出当从与放射线入射侧相对的一侧观察时的外部外观的视图。图7和8分别是沿着图6A和6B中的线A-A取得的纵向截面图和沿着线B-B取得的横截面图。在第三实施例中,侧面7b包括一对第一(例如,相对)侧面7b₁和一对第二(例如,相对)侧面7b₂。

[0042] 如图7所示,外壳7具有硬壳结构,该硬壳结构具有带有一对开口部分的矩形-柱体形状,其中由一对第一侧面7b₁连接顶部7a和底部7c。一对第二侧面7b₂可拆卸地附接到硬壳结构的该对开口部分,并且可以封闭该外壳,因此形成外壳7内部的封闭空间。通过从硬壳结构分离第二侧面7b₂,外壳7的侧面7b的该对开口部分被打开。放射线检测面板1可经由所述开口部分被插入外壳7。可以使用纤维强化树脂等等通过热压釜模制等等创建由顶部7a、底部7c和一对第一侧面7b₁形成的硬壳结构。

[0043] 如第一和第二实施例,底部7c的平坦的上表面支撑放射线检测面板1,并且在底部7c的下表面侧上形成至少一个凹部。如图7和8所示,如第二实施例,根据第三实施例的底部7c可以采用多层结构(夹心结构)。当然,在备选方案中,第三实施例可以具有单层底部结构。即使在前一种情况下,表层7c₁可由刚性强的纤维强化树脂或者纤维强化金属、或者诸如铝合金或者镁合金的金属合金形成。芯层7c₂可由泡沫树脂、或者具有蜂窝状结构或者格形结构的铝合金或树脂等的结构体构成。如第二实施例,底部7c的弯曲刚性被设置为比顶部7a的弯曲刚性更高。这可以减轻由弯曲应力产生的拉伸应力对玻璃基板的负荷,从而容易完成进一步的重量减轻。

[0044] 诸如控制板5和可再充电电池2的电组件可被布置在被形成于外壳7内的凹部内。出入盖6被布置在这些凹部处,从而可以确保电安全性,并且可以更换电组件。采用这种配置,根据第三实施例的成像装置100确保整个外壳7的刚性。因此,在实现确保刚性和重量减轻、薄化以及小型化的同时,可以确保用于布置成像装置100所必需的电组件的结构。可以完成成像装置100的进一步的重量减轻、薄化和小型化,这在现有技术中是困难的。

[0045] [放射线成像系统]

[0046] 图9示出了包括上述放射线成像装置100的放射线成像系统。如图9所示,由X射线管(放射线源)210产生的X射线(放射线)211穿过患者或者将被检查的被检体220的胸部

221,并且进入放射线成像装置100。入射的X射线包括关于患者220的身体内部的信息。闪烁体与X射线的进入一致地发光,并且传感器面板的传感器(光电转换器)对该光进行光电转换,获得电信息。这种电信息被数字化,接受信号处理单元(图像处理器)230的图像处理,并且可在显示单元240上被观察到。

[0047] 已经接受图像处理器230的图像处理的信息可由诸如网络(例如,电话,局域网或者互联网)的传输处理单元250传输到远程位置。已经接受图像处理器230的图像处理的信息可被显示在医生房间或者另一个这种场所内的显示单元241上,或者可被保存在诸如光盘的记录单元上。远程位置处的医生可以做出诊断。已经接受图像处理器230的图像处理的信息还可以被胶片处理器260记录在胶片261上。

[0048] 根据本发明的放射线检测装置适用于医学放射线检测装置,并且适用于除医用装置以外的用于使用放射线分析和检查的装置,诸如无损检查装置。

[0049] 虽然已经参考示例性实施例描述了本发明,但是应当理解本发明不限于公开的示例性实施例。所附权利要求的范围应被给予最宽泛的解释,以便包括所有这些修改以及等同结构与功能。

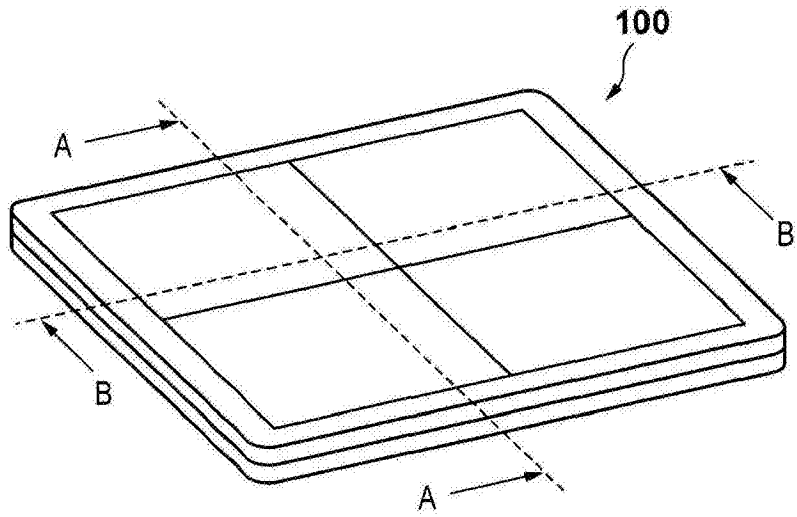


图1A

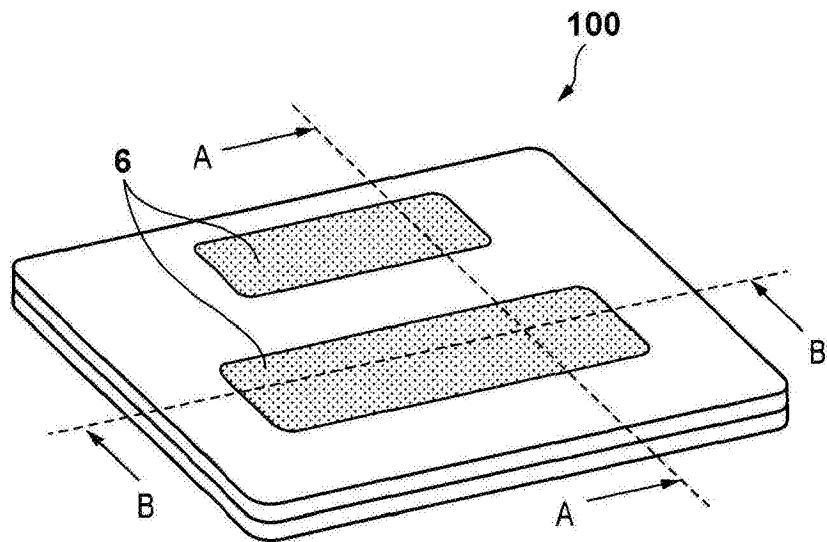


图1B

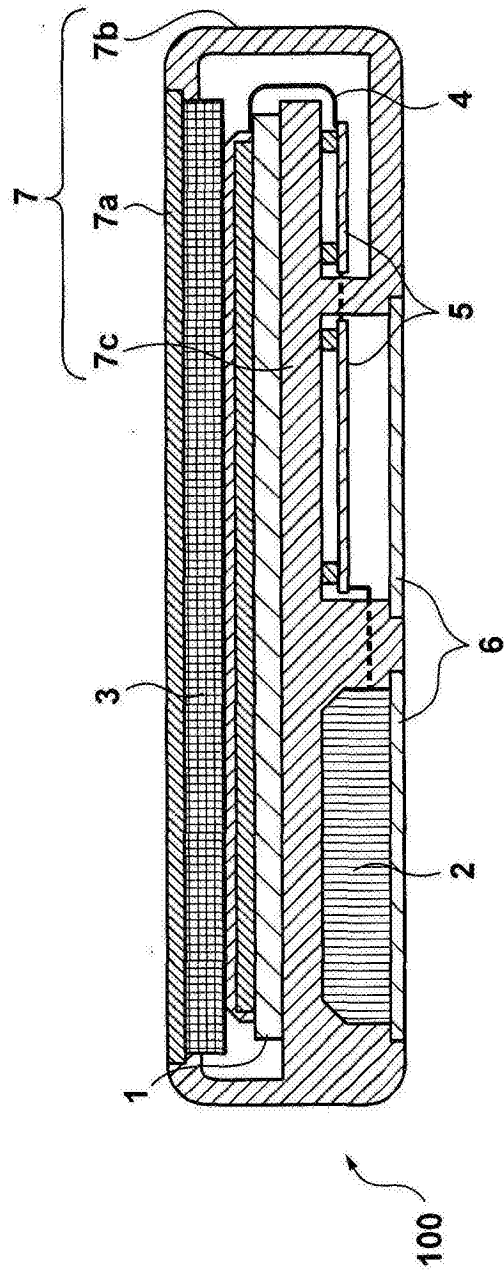


图2

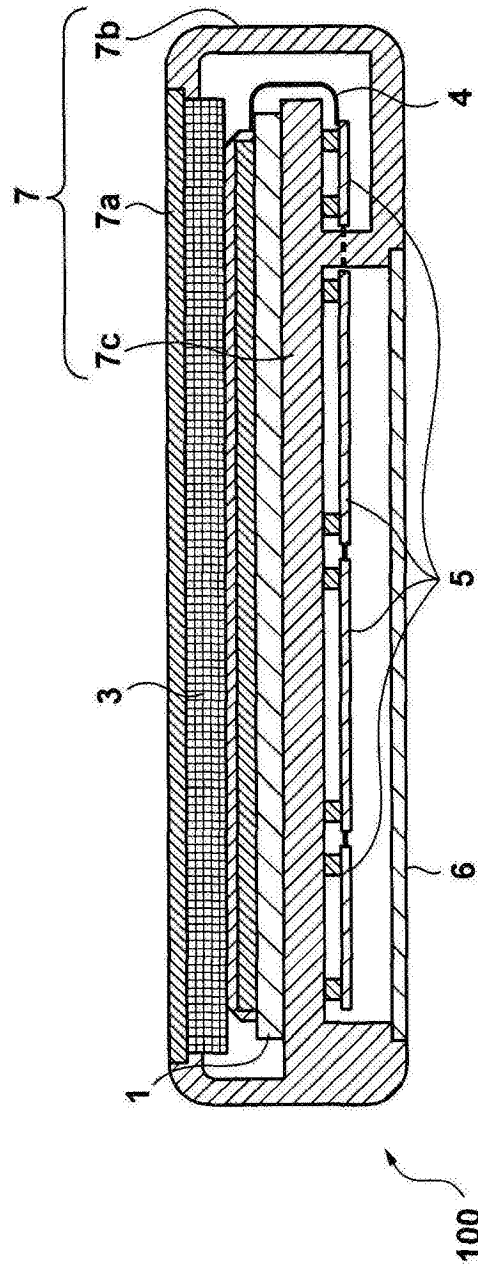


图3

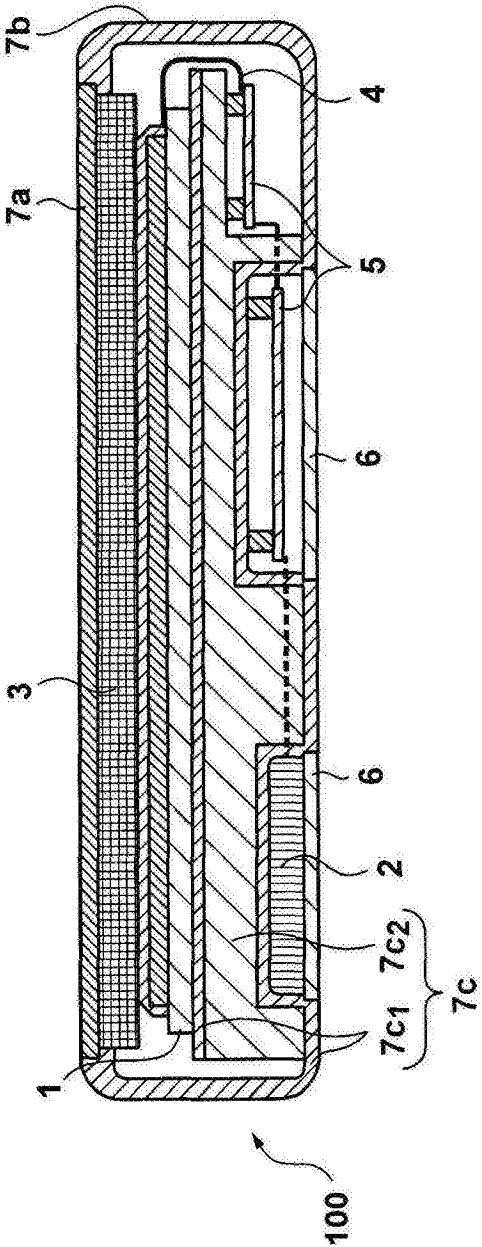


图4

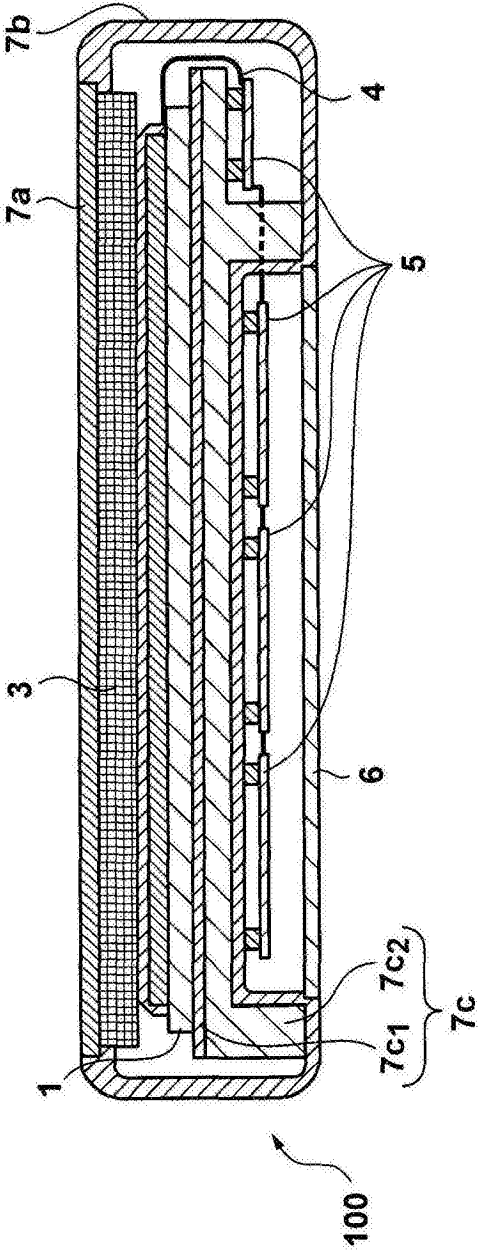


图5

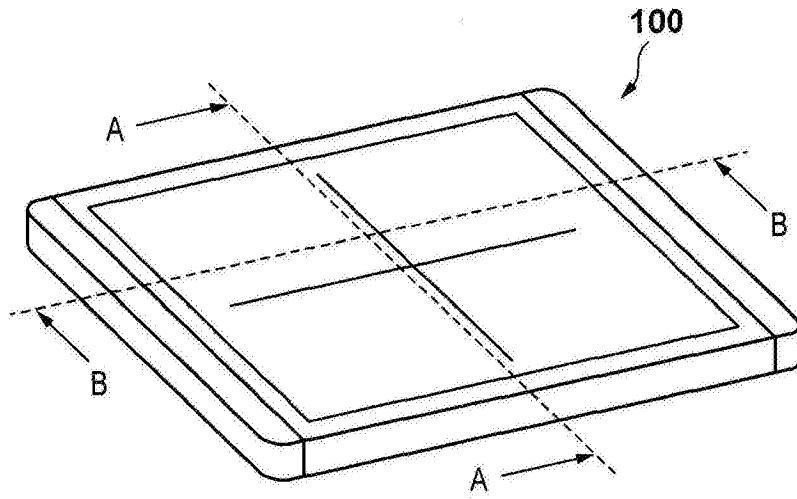


图6A

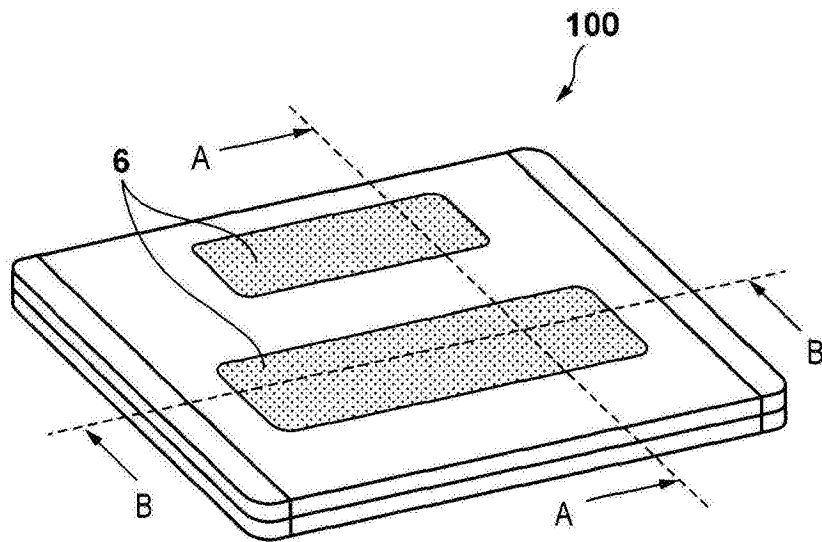


图6B

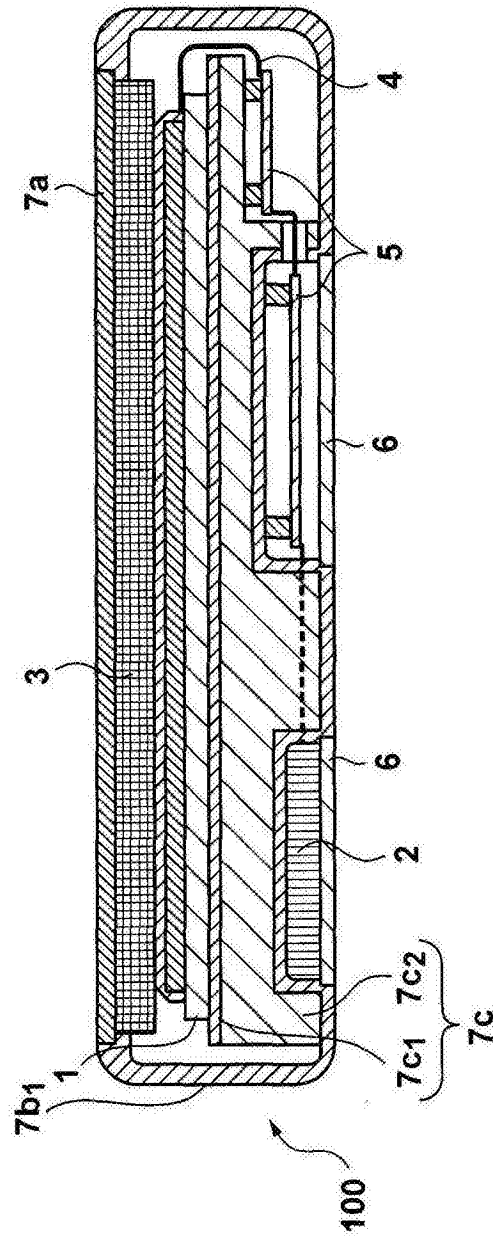


图7

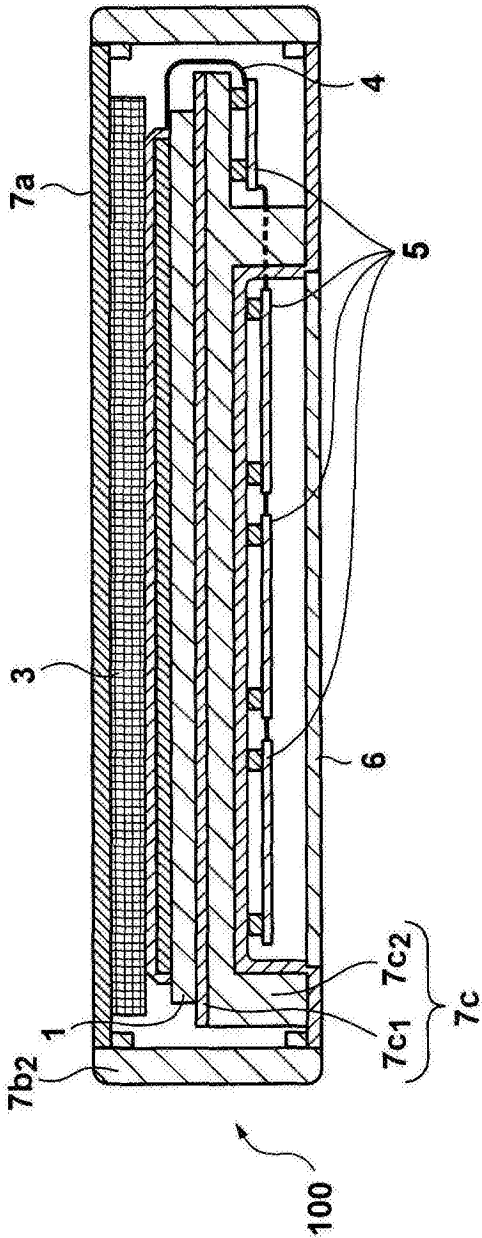


图8

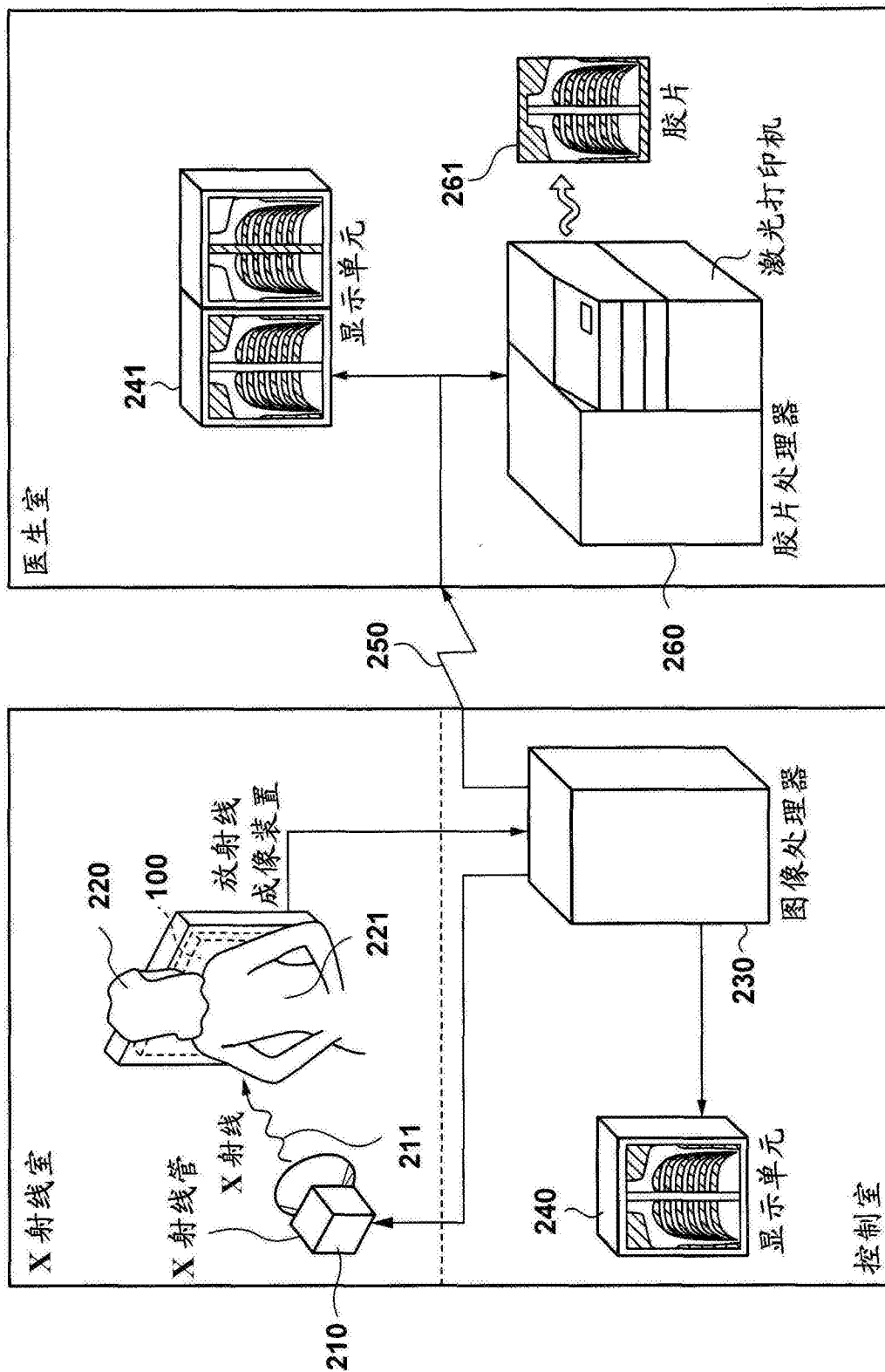


图9