



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105403906 B

(45)授权公告日 2018.05.15

(21)申请号 201510572135.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.09.10

G01T 1/20(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

(56)对比文件

申请公布号 CN 105403906 A

CN 103513264 A, 2014.01.15, 说明书第12-15段, 附图1B.

(43)申请公布日 2016.03.16

US 2007272873 A1, 2007.11.29, 全文.

(30)优先权数据

US 4418452 A, 1983.12.06, 全文.

2014-184541 2014.09.10 JP

US 2014124676 A1, 2014.05.08, 全文.

(73)专利权人 佳能株式会社

CN 1754254 A, 2006.03.29, 全文.

地址 日本东京

CN 103999220 A, 2014.08.20, 全文.

(72)发明人 石井孝昌 井上正人 西部航太
小野伸二

CN 102466807 A, 2012.05.23,

审查员 高世芝

(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 宋岩

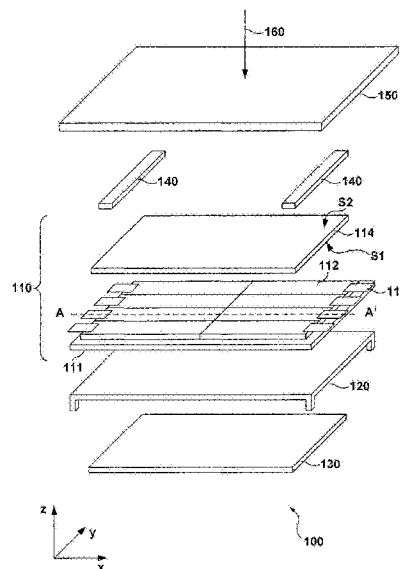
权利要求书2页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

放射线成像装置和放射线成像系统

(57)摘要

公开了放射线成像装置和放射线成像系统。一种用于感测放射线图像的放射线成像装置,包括:放射线成像面板,包括多个成像基板和闪烁体,该闪烁体具有彼此相对的第一面和第二面;壳体,配置成容纳放射线成像面板并且包括第一板状部和第二板状部;第一支撑构件,定位在闪烁体的第一面和壳体的第一板状部之间以经由所述多个成像基板支撑闪烁体;以及第二支撑构件,定位在闪烁体的第二面和壳体的第二板状部之间以支撑闪烁体。



1. 一种用于感测放射线图像的放射线成像装置,包括:

放射线成像面板,包括多个成像基板和闪烁体,该闪烁体具有彼此相对的第一面和第二面,所述多个成像基板中的每个成像基板具有多个像素,每个像素被配置为检测由闪烁体从放射线转换的光,在所述多个成像基板的阵列中布置在第一方向上的成像基板的数量比在阵列中布置在垂直于第一方向的第二方向上的成像基板的数量大;

壳体,配置成容纳放射线成像面板并且包括第一板状部和第二板状部;

第一支撑构件,定位在闪烁体的第一面和壳体的第一板状部之间以经由所述多个成像基板支撑闪烁体;以及

第二支撑构件,定位在闪烁体的第二面和壳体的第二板状部之间以支撑闪烁体,其中第二支撑构件包括在第一方向上延伸的部分,第二支撑构件配置成通过该部分支撑闪烁体的在第一方向上延伸的周边部分而不支撑闪烁体的在周边部分内侧的中央部分。

2. 根据权利要求1所述的装置,还包括:

支撑板,定位在闪烁体的第二面和第二支撑构件之间以支撑闪烁体。

3. 根据权利要求2所述的装置,其中,支撑板具有支撑闪烁体的整个第二面的面积。

4. 根据权利要求2所述的装置,还包括:

基座,配置成支撑所述多个成像基板,

其中,第一支撑构件经由基座和所述多个成像基板支撑闪烁体。

5. 根据权利要求4所述的装置,其中,支撑板被定位成使得所述多个成像基板和闪烁体被夹在基座和支撑板之间。

6. 根据权利要求5所述的装置,还包括:

接合构件,配置成在布置有所述多个成像基板和闪烁体的区域外侧的区域处接合基座和支撑板。

7. 根据权利要求1所述的装置,其中,

所述多个成像基板中的每个成像基板具有有着短边和长边的矩形形状,以及

周边部分是布置在由所述多个成像基板形成的成像区域外侧的部分。

8. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述多个成像基板被布置成形成各自沿第一方向延伸的第一列和第二列,并且第二支撑构件的所述部分包括第一部分和第二部分,该第一部分在第一方向上延伸并配置成经由闪烁体支撑在所述多个成像基板中的形成第一列的成像基板,该第二部分在第一方向上延伸并配置成经由闪烁体支撑在所述多个成像基板中的形成第二列的成像基板。

9. 根据权利要求1所述的装置,其中,第二支撑构件配置成支撑闪烁体的四条边。

10. 根据权利要求1所述的装置,其中第二支撑构件的所述部分包括直接或间接连接到放射线成像面板的第一部以及直接或间接连接到第二板状部的第二部。

11. 根据权利要求10所述的装置,其中壳体包括连接第一板状部和第二板状部的侧壁,第二支撑构件不连接到侧壁。

12. 根据权利要求1所述的装置,其中第二支撑构件的所述部分包括直接连接到放射线成像面板的第一部以及直接连接到第二板状部的第二部。

13. 根据权利要求8所述的装置,其中第二支撑构件的第一部分和第二部分中的每个包括直接或间接连接到放射线成像面板的第一部以及直接或间接连接到第二板状部的第二

部。

14. 根据权利要求13所述的装置,其中壳体包括连接第一板状部和第二板状部的侧壁,第二支撑构件不连接到侧壁。

15. 根据权利要求8所述的装置,其中第二支撑构件的第一部分和第二部分中的每个包括直接连接到放射线成像面板的第一部以及直接连接到第二板状部的第二部。

16. 根据权利要求1所述的装置,其中所述多个成像基板中的每个成像基板具有有着短边和长边的矩形形状,壳体具有有着短边和长边的矩形形状,壳体的长边与所述多个成像基板中的每个成像基板的长边平行。

17. 一种放射线成像系统,包括:

放射线源;以及

根据权利要求1到16中任一个所述的放射线成像装置,被定位成检测从放射线源发射的放射线。

18. 根据权利要求17所述的系统,其中,放射线源和放射线成像装置以彼此面对的方式附连到可旋转的C臂。

放射线成像装置和放射线成像系统

技术领域

[0001] 本发明涉及放射线成像装置和放射线成像系统。

背景技术

[0002] 近年来,例如40cm×40cm的具有大面积的放射线成像装置已被开发。为了实现这样的具有大面积的放射线成像装置,在具有堆叠结构的传感器面板和闪烁体(scintillator)的放射线成像装置中,传感器面板由多个成像基板形成。例如,日本专利特开No.2012-247401描述了具有堆叠结构的传感器面板和闪烁体的放射线成像装置,其中传感器面板通过布置多个图像传感器来形成。

[0003] 但是,在通过布置多个成像基板形成的堆叠结构的闪烁体和传感器面板中,在成像基板之间的接合部处的变形可能比在成像基板中的变形大。这样的变形不均匀造成闪烁体的不均匀畸变,导致由放射线成像装置感测的图像中的伪像。

发明内容

[0004] 本发明的一个方面提供了有利于减小放射线成像装置中的闪烁体的畸变的技术,该放射线成像装置具有由多个成像基板形成的堆叠结构的闪烁体和传感器面板。

[0005] 本发明的第一方面提供一种用于感测放射线图像的放射线成像装置,包括:放射线成像面板,包括多个成像基板和闪烁体,该闪烁体具有彼此相对的第一面和第二面;壳体,配置成容纳放射线成像面板并且包括第一板状部和第二板状部;第一支撑构件,定位在闪烁体的第一面和壳体的第一板状部之间以经由所述多个成像基板支撑闪烁体;以及第二支撑构件,定位在闪烁体的第二面和壳体的第二板状部之间以支撑闪烁体。

[0006] 本发明的第二方面提供一种放射线成像系统,包括:放射线源;以及如本发明第一方面指定的放射线成像装置。

[0007] 本发明的其他特征从以下示例性实施例的描述(参考所附附图)将变得清楚。

附图说明

[0008] 图1是分离地示出根据本发明第一实施例的放射线成像装置的部件的透视图;

[0009] 图2A和2B分别是示出根据本发明第一实施例的放射线成像装置的截面图和平面图;

[0010] 图3A和3B分别是示出根据本发明第二实施例的放射线成像装置的截面图和平面图;

[0011] 图4A和4B是沿两个方向的截面图并且示出根据本发明第三实施例的放射线成像装置;

[0012] 图5是示出根据本发明第三实施例的放射线成像装置的平面图;

[0013] 图6A和6B是各自示意性示出闪烁体(或放射线成像面板)的弯曲(变形)和支撑模式之间的关系的关系的视图;以及

[0014] 图7是示出根据本发明的一个实施例的放射线成像系统的配置的视图。

具体实施方式

[0015] 将参考附图通过示例性实施例在以下描述本发明。

[0016] 图1分离地示出根据本发明第一实施例的放射线成像装置100的部件。图2A是沿着在图1中示出的线A-A'取得的截面图并且示出放射线成像装置100,以及图2B是示出放射线成像装置100的平面图。注意,图1仅示出壳体150的一部分,并且图2B通过移除其上部而示出壳体150。

[0017] 放射线成像装置100配置成感测由如下放射线形成的图像(放射线图像),该放射线已经从用于发射诸如X-射线之类的放射线的放射线源发射并且穿过被检体。放射线成像装置100例如包括:放射线成像面板110、第一支撑构件120、第二支撑构件140、电路板130和壳体(外构件)150。放射线成像面板110例如包括:多个成像基板112和闪烁体114,该闪烁体114具有彼此相对的第一面S1和第二面S2。放射线成像装置100或放射线成像面板110还可以包括用于支撑多个成像基板112的基座111。

[0018] 闪烁体114可以被定位成使得多个成像基板112被夹在或被布置在闪烁体114和基座111之间,或者被定位成使得闪烁体114被夹在或被布置在多个成像基板112和基座111之间。闪烁体114可以是由掺铯碘化铯(Tl-doped CsI)制成的柱状结构的集合体。闪烁体114将放射线160转换为光。多个成像基板112被一维或二维地布置以形成成像面或成像区域。每个成像基板112可以具有有着短边和长边的矩形形状。挠性电路板113连接到每个成像基板112。例如,每个成像基板112可以是由晶体硅制成的CMOS传感器或者是由非晶硅制成的PIN传感器或MIS传感器。每个成像基板112包括用于检测由闪烁体114从放射线转换而来的光的多个像素。每个像素包括光电转换器。

[0019] 壳体150配置成容纳放射线成像面板110,并且具有第一板状部P1、第二板状部P2和侧壁SW。放射线160的入射侧是第二板状部P2一侧。第一板状部P1和第二板状部P2被定位成彼此面对,并且侧壁SW接合第一板状部P1和第二板状部P2。第一支撑构件120被定位在闪烁体114的第一面S1和壳体150的第一板状部P1之间以支撑闪烁体114或放射线成像面板110。第一支撑构件120的一部分可以直接或间接接合到放射线成像面板110,并且第一支撑构件120的另一部分可以直接或间接接合到壳体150的第一板状部P1。第二支撑构件140被定位在闪烁体114的第二面S2和壳体150的第二板状部P2之间以支撑闪烁体114或放射线成像面板110。第二支撑构件140的一部分可以直接或间接接合到放射线成像面板110,并且第二支撑构件140的另一部分可以直接或间接接合到壳体150的第二板状部P2。

[0020] 电路板130可以被定位在第一支撑构件120和壳体150的第一板状部P1之间,并且电路板130可以由第一支撑构件120支撑。电路板130通过挠性电路板113连接到多个成像基板112。电路板130驱动多个成像基板112,并且处理从多个成像基板112输出的信号。

[0021] 壳体150的第二板状部P2和放射线成像面板110或闪烁体114之间提供有空间(间隙)。即使当外部压力被施加到放射线成像装置100而使壳体150变形时,这也可以防止壳体150和放射线成像面板110变得彼此接触,从而防止损坏放射线成像面板110或闪烁体114。

[0022] 另一方面,当振动被施加到放射线成像装置100或者放射线成像装置100被维持为

设置水平或倾斜的成像面时,放射线成像面板110可能变形。通常,在成像基板112之间的接合部处的放射线成像面板110的变形可能比在单个成像基板112中的放射线成像面板110的变形大。这样的变形不均匀造成闪烁体114的不均匀畸变,导致由放射线成像装置100感测的图像中的伪像。随着成像基板112的数量增加,放射线成像面板110的畸变变大。

[0023] 提供了增加基座111的厚度以减小放射线成像面板110的畸变的方法。但是,在这样的方法中,放射线成像装置100的厚度和重量也增加。此外,仅增加基座111的厚度对减少伪像施加限制。为解决这一问题,在第一实施例中,第二支撑构件140被定位在闪烁体114的第二面S2和壳体150的第二板状部P2之间以支撑放射线成像面板110。第二支撑构件140可以配置成支撑闪烁体114的周边部分而不支撑周边部分内侧的中央部分。从另一视角而言,第二支撑构件140可以配置成在由多个成像基板112形成的成像区域外侧的部分或区域支撑闪烁体114。

[0024] 每个成像基板112具有有着短边和长边的矩形形状。在x和y方向上的多个成像基板112的阵列中,布置在y方向(第一方向)上的成像基板112的数量(在图1、2A和2B示出的示例中为4)比布置在垂直于y方向的x方向(第二方向)上的成像基板112的数量(在图1、2A和2B示出的示例中为2)大。第二支撑构件140优选地配置成通过至少在y方向(第一方向)上延伸的部分来支撑闪烁体114的周边部分。这样做的原因将参考图6A和6B解释。图6A示意性示出第二支撑构件140通过在y方向(第一方向)上延伸的部分来支撑闪烁体114的周边部分的情况。图6B示意性示出在x方向(第二方向)上延伸的第二支撑构件140'支撑闪烁体114的周边部分的情况。在图6A中示出的支撑模式中的闪烁体114(或放射线成像面板)的畸变(弯曲)量比在图6B中示出的支撑模式中的闪烁体114(或放射线成像面板)的畸变(弯曲)量小。也就是,在图6A中示出的支撑模式优于在图6B中示出的支撑模式。这是因为在成像基板112之间的接合部处的机械强度(成像基板112之间的机械强度)低,在那部分中闪烁体114(或放射性成像面板)容易弯曲。

[0025] 在图1、2A和2B示出的示例中,多个成像基板112被布置为形成各自沿着y方向(第一方向)延伸的第一和第二列。第二支撑构件140包括第一部分和第二部分,该第一部分经由闪烁体114支撑在多个成像基板112中形成第一列的成像基板112,该第二部分经由闪烁体114支撑在多个成像基板112中形成第二列的成像基板112。注意,第一部分对应于在图1、2A和2B中的左侧的第二支撑构件140并且第二部分对应于在图1、2A和2B中的右侧的第二支撑构件140。

[0026] 将参考图3A和3B描述根据本发明第二实施例的放射线成像装置100的布置。注意,在第二实施例中未提到的细节可以与在第一实施例中的那些一致。图3A和3B分别对应于图2A和2B。根据第二实施例的放射线成像装置100包括在闪烁体114的第二面S2和第二支撑构件140之间以支撑闪烁体114(或放射线成像面板110)的支撑板115。支撑板115的一面直接或间接接合到闪烁体114(或放射线成像面板110),并且支撑板115的另一面直接或间接接合到第二支撑构件140。支撑板115可以具有支撑闪烁体114的整个第二面S2的面积。支撑板115可以被定位成使得多个成像基板112和闪烁体114被夹在或被布置在基座111和支撑板115之间。支撑板115需要是具有透射放射线的厚度的构件。支撑板115可以例如由无定形碳、CFRP、铝或钛制成。

[0027] 根据第二实施例的放射线成像装置100还可以在布置有多个成像基板112和闪烁

体114的区域外侧的区域处,包括用于接合基座111和支撑板115的接合构件116。接合构件116可以例如由诸如硅酮树脂、丙烯酸树脂、环氧树脂或聚氨酯树脂之类的树脂制成。例如,接合构件116可以被定位成部分或全体地环绕多个成像基板112和闪烁体114。多个成像基板112可以经由接合构件116和支撑板115由第二支撑构件140来支撑。第二支撑构件140可以配置成在闪烁体114定位的区域外侧的区域中支撑支撑板115。该结构在延伸有效像素区域方面有利。

[0028] 将参考图4A、4B和5描述根据本发明第三实施例的放射线成像装置100的布置。注意,在第三实施例中没有提到的细节可以与在第一或第二实施例中的那些一致。图4A对应于图2A,并且图5对应于图2B。图4B是沿着垂直于在图4A中示出的截面的方向取得的截面图。在第三实施例中,第二支撑构件140配置成支撑闪烁体114的四条边。也就是,在第三实施例中,第二支撑构件140通过在第一方向(y方向)上延伸的部分和在第二方向(x方向)上延伸的部分来支撑闪烁体114的周边部分。

[0029] 将参考图7在以下描述根据本发明的一个实施例的放射线成像系统200。放射线成像系统200包括放射线源204、上述放射线成像装置100和控制单元201,该放射线源204用于发射诸如X-射线之类的放射线,该放射线成像装置100用于接收从放射线源204发射并穿过被检体的放射线。在本实施例中,放射线成像系统200被配置为C臂型放射线诊断装置。也就是,放射线源204和射线成像装置100以彼此面对的方式附连到可旋转的C臂203。可以在不改变被检体姿态的情况下通过旋转C臂203来改变放射线向被检体的照射方向。这允许3D(三维)放射线成像。由射线成像装置100感测的每个放射线图像被提供到控制单元201并由控制单元201处理。获得的3D图像可以输出到显示单元202。

[0030] 尽管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,以下权利要求的范围应被赋予最宽的解释以包括所有这样的修改及等同的结构和功能。

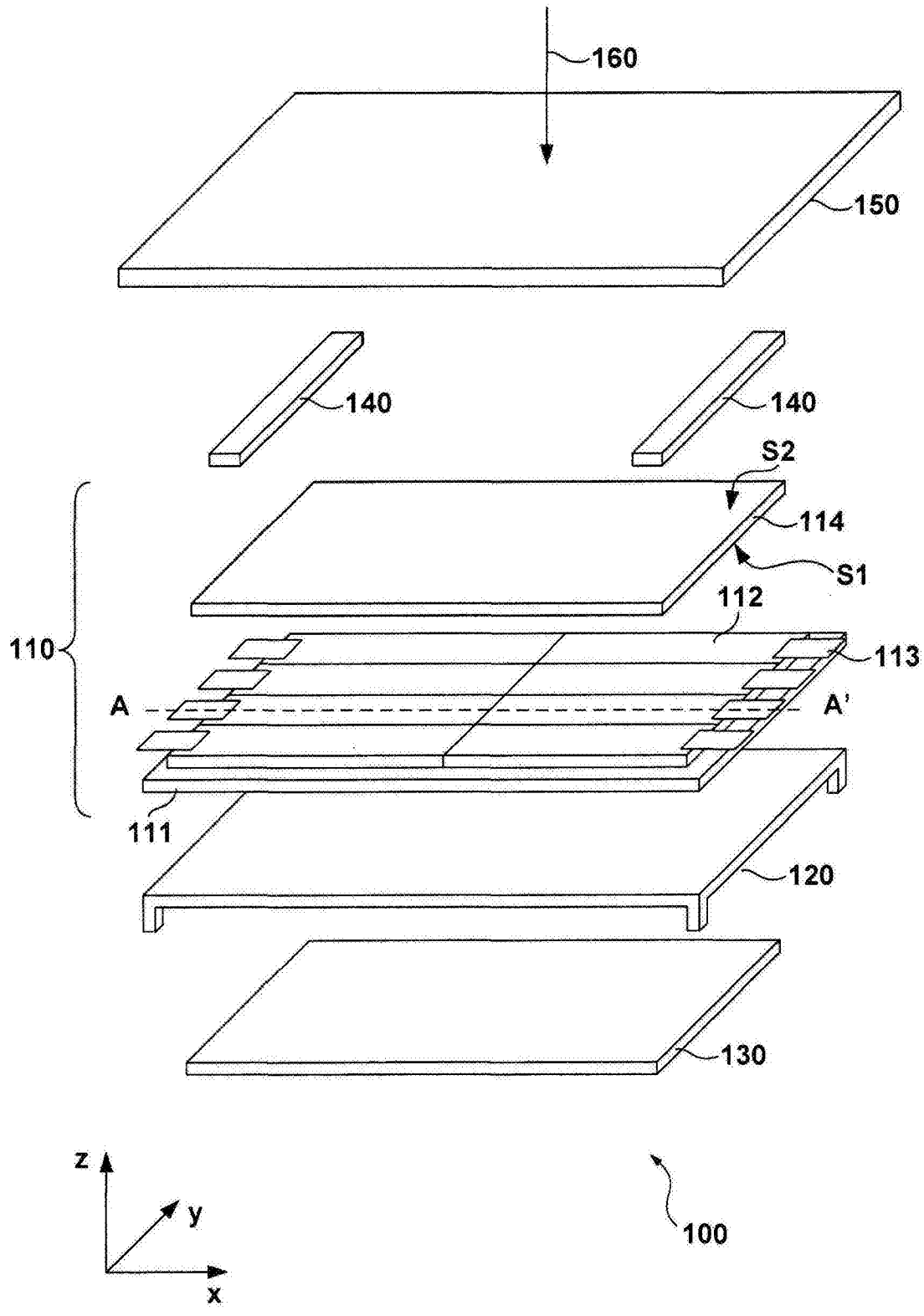


图1

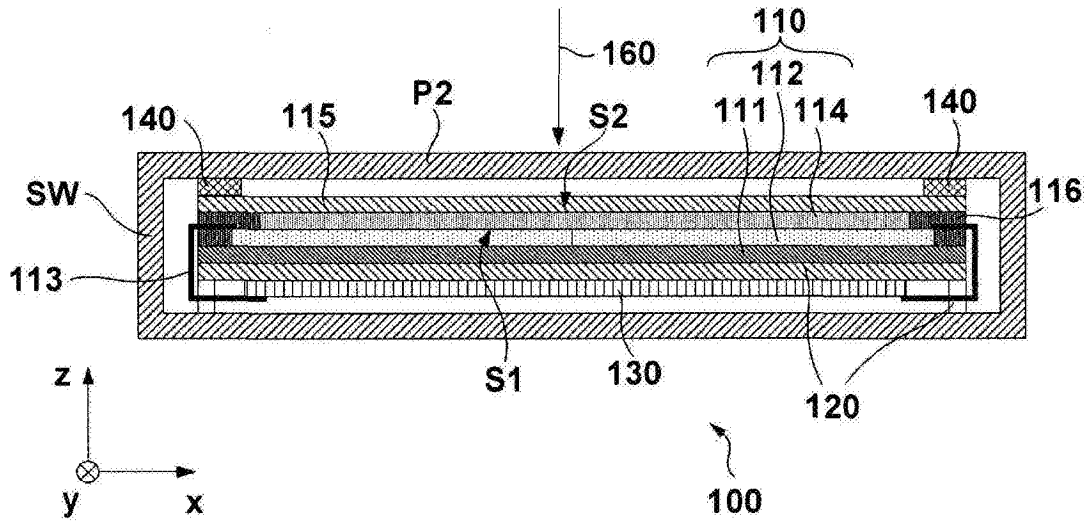


图3A

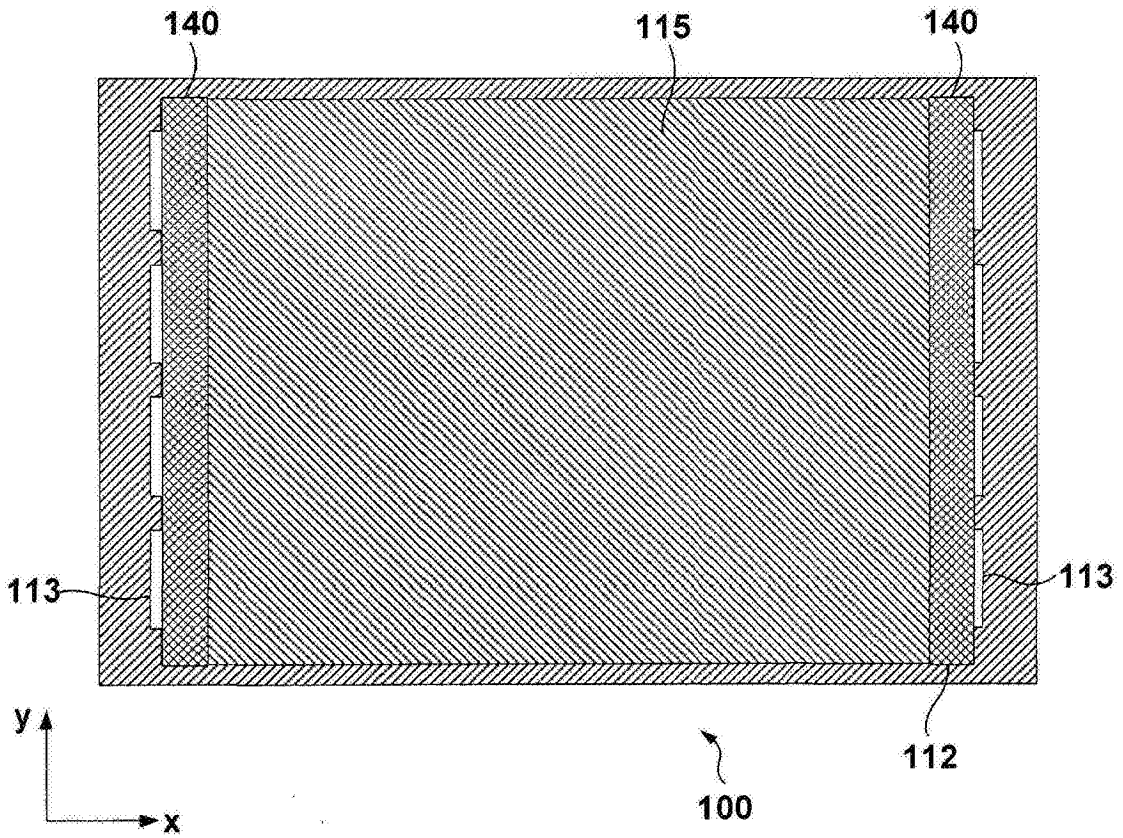


图3B

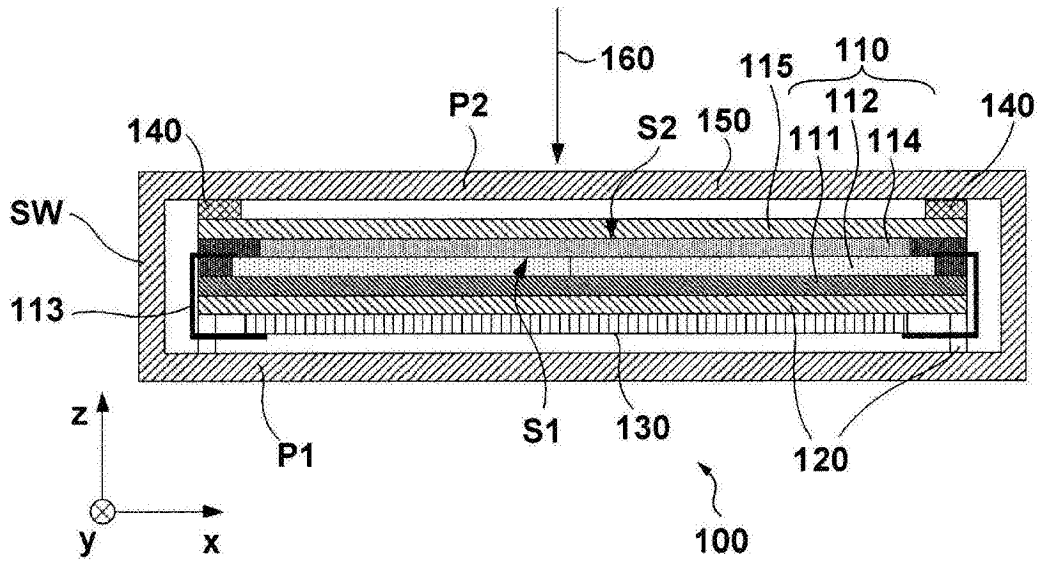


图4A

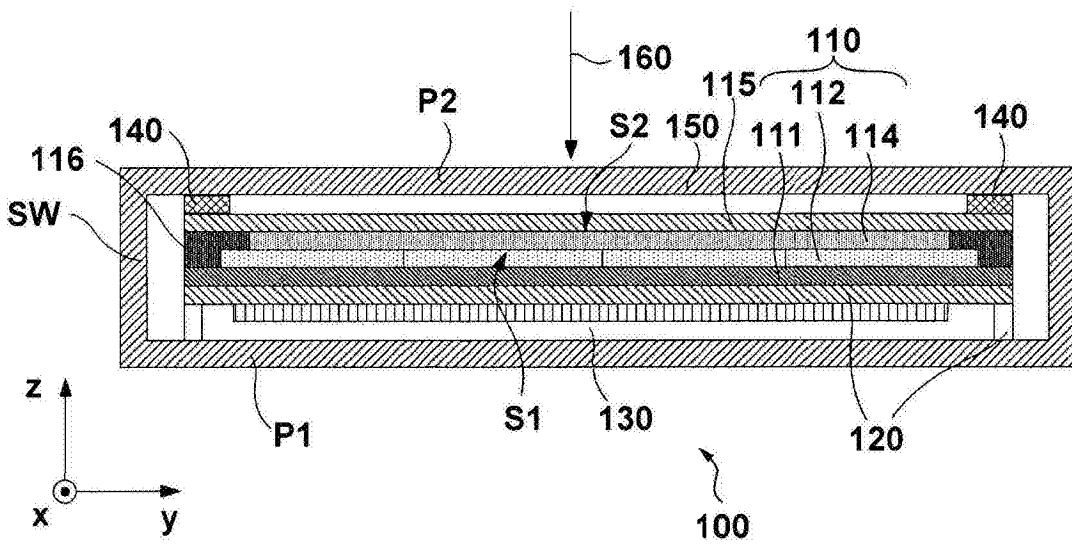


图4B

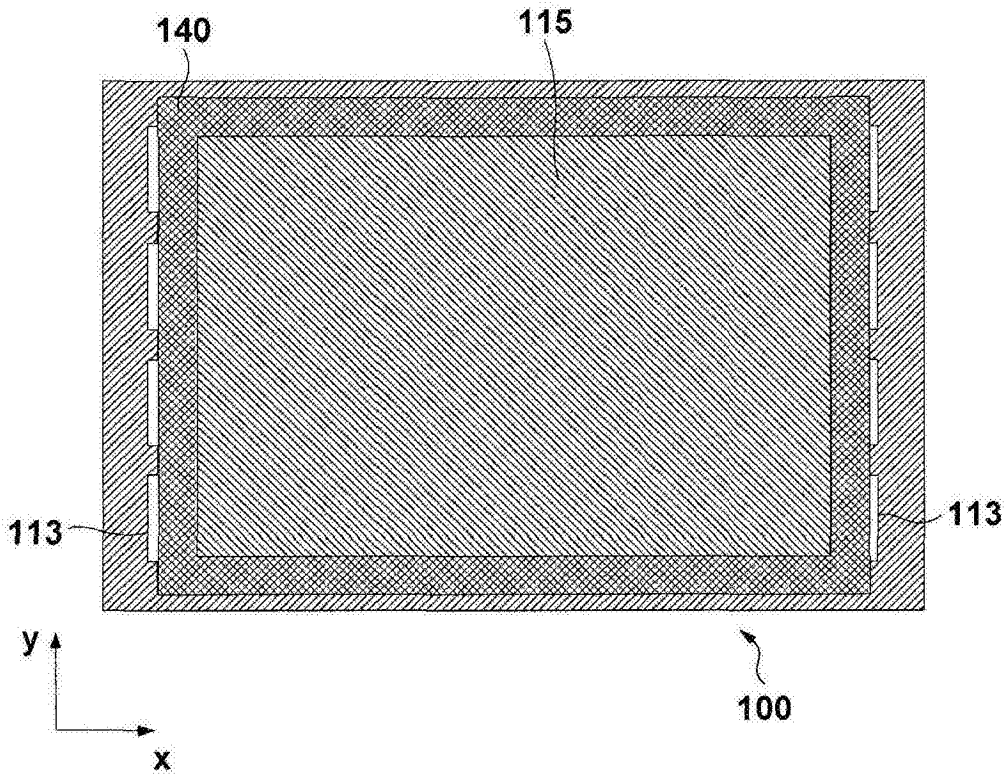


图5

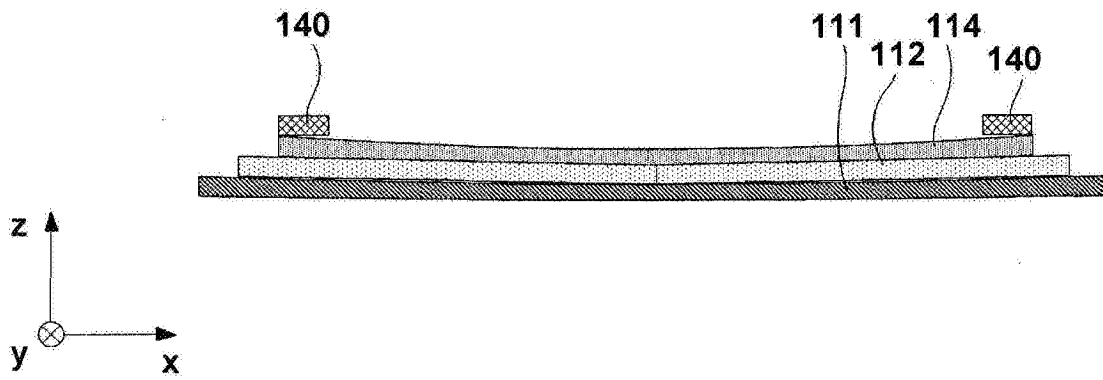


图6A

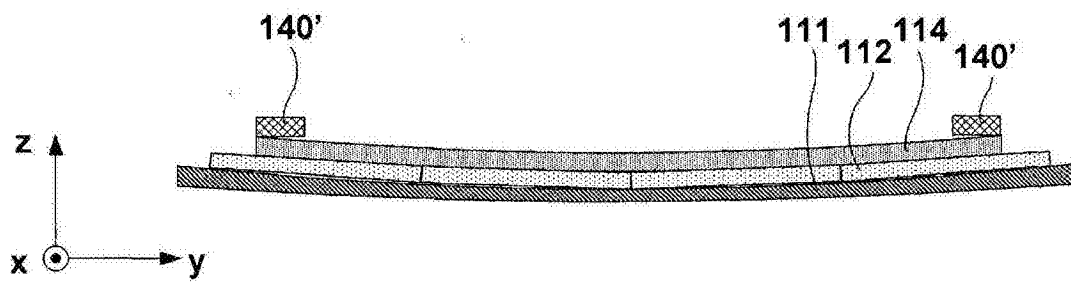


图6B

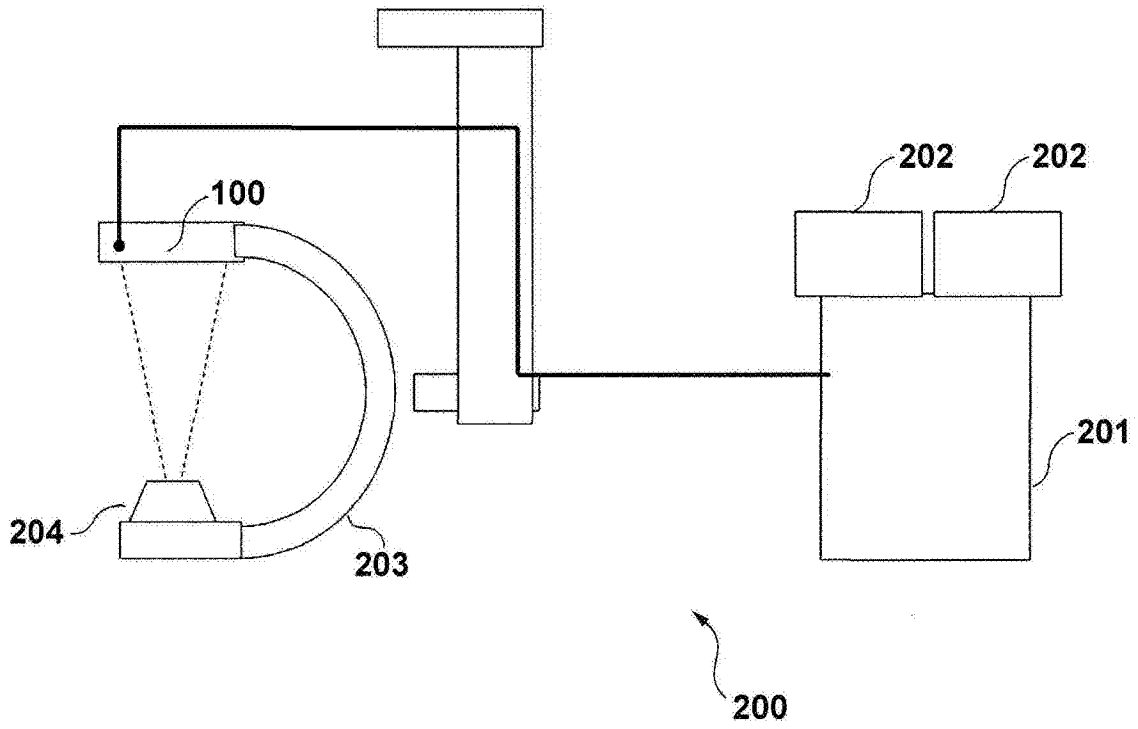


图7