



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110960237 B

(45) 授权公告日 2024.03.12

(21) 申请号 201910885264.2

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2019.09.19

A61B 6/42 (2024.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

(56) 对比文件

申请公布号 CN 110960237 A

US 2015253436 A1, 2015.09.10

(43) 申请公布日 2020.04.07

US 2016135764 A1, 2016.05.19

(30) 优先权数据

审查员 王京阳

2018-184312 2018.09.28 JP

(73) 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 堀内久嗣 立石雅辉 野口慎介

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理人 高迪

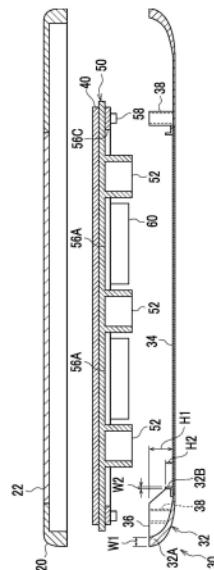
权利要求书1页 说明书13页 附图14页

(54) 发明名称

放射线检测装置

(57) 摘要

本发明提供一种能够兼顾抑制固定有放射线检测面板的支承板的变形和轻量化的放射线检测装置。放射线检测装置(10)具备：放射线检测面板(40)，检测放射线；MgLi合金制的支承板(50)，以放射线检测面板(40)相接的状态被固定；筒状支承柱(52)，和支承板(50)的与放射线检测面板(40)相反的一侧的面相接而形成有多个；及壳体即背面部件(30)，容纳有放射线检测面板(40)、支承板(50)及支承柱(52)，并且与支承柱(52)相接配置。



1. 一种放射线检测装置,其具备:

放射线检测面板,检测放射线;

MgLi合金制的支承板,所述放射线检测面板以相接的状态被固定于该MgLi合金制的支承板;

筒状支承柱,和所述支承板的与所述放射线检测面板相反的一侧的面相接而形成有多个;及

壳体,容纳有所述放射线检测面板、所述支承板及所述支承柱,并且与所述支承柱相接配置,

所述支承板的外周部与所述壳体接合,

在所述支承板的外周部设置有框状的外周部加强肋,所述外周部加强肋与所述壳体接合。

2. 根据权利要求1所述的放射线检测装置,其中,

所述支承柱设为多边形状,且在彼此相邻的所述支承柱中至少一部分的所述支承柱彼此以各自的边对置的方式配置。

3. 根据权利要求1或2所述的放射线检测装置,其中,

所述支承柱形成为轴方向沿所述支承板的面外方向。

4. 根据权利要求1或2所述的放射线检测装置,其中,

所述支承柱的厚度从其前端至靠近所述支承板的根部递增。

5. 根据权利要求1或2所述的放射线检测装置,其中,

所述支承柱以与所述支承板相同的材料形成为一体。

6. 根据权利要求1或2所述的放射线检测装置,其中,

在所述支承柱之间以与所述相反的一侧的面相接的方式架设有加强肋。

7. 根据权利要求6所述的放射线检测装置,其中,

所述加强肋的两端部的沿所述支承柱的轴向的厚度朝向所述支承柱递增。

8. 根据权利要求6所述的放射线检测装置,其中,

在所述支承柱的内壁之间架设有内侧加强肋。

9. 根据权利要求8所述的放射线检测装置,其中,

所述内侧加强肋配置于所述加强肋的延长线上。

10. 根据权利要求1所述的放射线检测装置,其中,

所述壳体具备:

安装肋,安装所述支承板的外周部;

连结肋,连结有所述安装肋;及

外肋和内肋,通过所述连结肋连结并且沿所述壳体的外缘而形成。

## 放射线检测装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种放射线检测装置。

### 背景技术

[0002] 下述专利文献1中,公开有为了提供轻量性优异的可移动的X射线图像检测装置而使用选自铝合金及镁合金中的至少一种合金材料作为用于固定电路基板的金属支承板的结构。

[0003] 并且,下述专利文献2中,公开有为了使放射线图像摄影装置不受运送时的振动或冲击等的影响而在由铝合金或镁合金等形成的基座上固定放射线图像检测面板而成的结构。

[0004] 专利文献1:日本特开2018-115899号公报

[0005] 专利文献2:日本特开2004-321568号公报

[0006] 关于如上述专利文献1、2那样的放射线检测装置,除了安装在摄影室内的摄影台上使用的情况之外,还有带到摄影室外而插入于病房的床与患者之间后使用的情况等。因此,为了便于移动,优选这些装置尽可能地轻量化。

[0007] 另一方面,这些放射线检测装置根据其使用方式,例如容易对放射线的受照面等施加局部的荷载。放射线检测装置的内部容纳有放射线检测面板。为了保护该放射线检测面板,优选固定有放射线检测面板的支承板尽可能不因来自外部的荷载而变形。

[0008] 但是,如上述专利文献1、2所述,在使用铝合金或镁合金作为支承板的结构中,难以兼顾抑制变形和轻量化。

### 发明内容

[0009] 在此,本发明的目的在于提供一种能够兼顾抑制固定有放射线检测面板的支承板的变形和轻量化的放射线检测装置。

[0010] 为了达成上述目的,本发明所涉及的放射线检测装置具备:放射线检测面板,检测放射线;MgLi合金制的支承板,以放射线检测面板相接的状态被固定;筒状支承柱,和支承板的与放射线检测面板相反的一侧的面相接而形成有多个;及壳体,容纳有放射线检测面板、支承板及支承柱,并且与支承柱相接配置。

[0011] 并且,本发明所涉及的放射线检测装置中,支撑柱设为多边形状,在彼此相邻的支承柱中至少一部分的支承柱彼此以各自的边对置的方式配置。

[0012] 并且,本发明所涉及的放射线检测装置中,支承柱形成为轴方向沿支承板的面外方向。

[0013] 并且,本发明所涉及的放射线检测装置中,支承柱的厚度从其前端至靠近支承板的根部递增。

[0014] 并且,本发明所涉及的放射线检测装置中,支承柱以与支承板相同的材料形成为一体。

[0015] 并且,本发明所涉及的放射线检测装置中,在支承柱之间以与相反的一侧的面相接的方式架设有加强肋。

[0016] 并且,本发明所涉及的放射线检测装置中,加强肋的两端部的沿支承柱的轴向的厚度朝向支承柱递增。

[0017] 并且,本发明所涉及的放射线检测装置中,在支承柱的内壁之间架设有内侧加强肋。

[0018] 并且,本发明所涉及的放射线检测装置中,内侧加强肋配置于加强肋的延长线上。

[0019] 并且,本发明所涉及的放射线检测装置中,支承板的外周部与壳体接合。

[0020] 并且,本发明所涉及的放射线检测装置中,在支承板的外周部设置有框状的外周部加强肋,外周部加强肋与壳体接合。

[0021] 并且,本发明所涉及的放射线检测装置中,壳体具备:安装肋,安装支承板的外周部;连结肋,连结有安装肋;及外肋和内肋,通过连结肋连结并且沿壳体的外缘而形成。

## [0022] 发明效果

[0023] 根据本发明所涉及的放射线检测装置,和支承板的与放射线检测面板相反的一侧的面相接而形成多个筒状的支承柱,这些支承柱与壳体相接配置。

[0024] 在此,支承板由镁锂合金(MgLi合金)形成。MgLi合金例如与镁合金(Mg合金)或铝合金(Al合金)等相比,比重小。因此,通过使用MgLi合金作为支承板,与Mg合金等相比能够实现轻量化。

[0025] 并且,MgLi合金与Mg合金或Al合金等相比,杨氏模量小,且刚性低。在本发明中,当在使用放射线检测装置时从外部按压放射线检测装置并且面外方向上的荷载作用于放射线检测面板上时,支承板所受的荷载通过支承柱传递到壳体。由此,支承板不易变形。并且,通过将支承柱分别形成为筒状,兼顾了抑制支承板的变形和轻量化。

## 附图说明

[0026] 图1是表示本实施方式所涉及的放射线检测装置的立体图。

[0027] 图2是表示分解了本实施方式所涉及的放射线检测装置的状态的分解侧剖视图。

[0028] 图3是表示本实施方式所涉及的放射线检测装置的侧剖视图。

[0029] 图4是表示本实施方式所涉及的放射线检测装置中的背面部件的主视图。

[0030] 图5是表示本实施方式所涉及的放射线检测装置中的支承板的主视图。

[0031] 图6是表示本实施方式所涉及的放射线检测装置中的放射线检测面板的主视图。

[0032] 图7是表示本实施方式所涉及的放射线检测装置中的控制基板的主视图。

[0033] 图8是表示通过本实施方式所涉及的放射线检测装置中的背面部件的加强肋形成桁架结构的变形例的主视图。

[0034] 图9是表示将本实施方式所涉及的放射线检测装置中的背面部件的内肋与外肋的厚度形成为相等的变形例的主视图。

[0035] 图10是表示在本实施方式所涉及的放射线检测装置中将电池插入用开口部仅设置于短边的变形例的立体图。

[0036] 图11是表示在本实施方式所涉及的放射线检测装置中在同一侧面设置有两处电池插入用开口部的变形例的立体图。

[0037] 图12是表示在本实施方式所涉及的放射线检测装置中将电池插入用开口部设置于背面部件的背面的变形例的立体图。

[0038] 图13是表示在本实施方式所涉及的放射线检测装置中将形成于支承板的支承柱的厚度以从前端部朝向支承板递增的方式形成的变形例的剖视图。

[0039] 图14是表示在本实施方式所涉及的放射线检测装置中将形成于支承板的支承柱的厚度以从轴向的中央部朝向支承板递增的方式形成的变形例的剖视图。

[0040] 图15是表示在本实施方式所涉及的放射线检测装置中将形成于支承板的加强肋的端部中的厚度以朝向支承柱递增的方式形成的变形例的剖视图。

[0041] 图16是表示在本实施方式所涉及的放射线检测装置中在形成于支承板的支承柱的内部形成有加强肋的变形例的剖视图。

[0042] 图17是表示在本实施方式所涉及的放射线检测装置中分体形成有支承柱与支承板的变形例的剖视图。

[0043] 图18是表示在本实施方式所涉及的放射线检测装置中分体形成支承柱与支承板并将支承柱的轴向设为沿支承板的面内方向的方向的变形例的剖视图。

[0044] 图19是表示在本实施方式所涉及的放射线检测装置中将支承柱与背面部件的底板形成为一体的变形例的剖视图。

[0045] 图20是表示在本实施方式所涉及的放射线检测装置中仅以相同形状的支承柱来形成支承柱的变形例的放大俯视图。

[0046] 图21是表示在本实施方式所涉及的放射线检测装置中将支承柱设为八边形状的变形例的放大俯视图。

#### [0047] 符号说明

[0048] 10-放射线检测装置,12-壳体,20-正面部件,22-透射板,30-背面部件,30A-开口部,30B-开口部,30D-开口部,30F-开口部,32-双重框,32A-外肋,32AA-贯穿孔,32AB-贯穿孔,32B-内肋,32BA-间断部,32BB-间断部,32C-斜行部,32D-内肋,34-底板,35B-开口连结肋,36-连结肋,36A-角部连结肋,36B-开口连结肋,36C-连结肋,38-安装肋,40-放射线检测面板,42A-数据配线,42B-栅极配线,44A-连接器,44B-连接器,46A-柔性电缆,46B-柔性电缆,47-基板,48-像素,48A-薄膜晶体管,48B-电容器,48C-传感器部,50-支承板,52-支承柱,52A-边,52B-支承柱,52C-支承柱,52D-支承柱,52E-支承柱,52F-支承柱,52G-支承柱,52GA-边,54-支承柱,54A-短边,54B-长边,56-加强肋,56A-加强肋,56B-加强肋,56C-外周部加强肋,56D-保护肋,56E-加强肋,56F-内侧加强肋,58-突起部,60-控制基板,62A-信号处理部,62B-栅极线驱动器,62C-图像存储器,62D-控制部,100-电池。

#### 具体实施方式

##### [0049] (放射线检测装置)

[0050] 在图1中,以立体图示出了本发明的实施方式所涉及的放射线检测装置10的概略形状。放射线检测装置10为在俯视观察下大致呈矩形状的电子暗盒,且在包含正面部件20及背面部件30而构成的壳体12中安装电池100后驱动。

[0051] 壳体12的平面尺寸例如设为依照与半切尺寸(383.5mm×459.5mm)的胶片暗盒或IP(Imaging Plate/成像板)暗盒相同的国际标准ISO4090:2001的尺寸。由此,放射线检测

装置10能够在胶片暗盒或IP暗盒用的摄影台上安装后使用。

[0052] 电池100分别插入于在俯视观察下大致呈矩形状的背面部件30中形成于彼此相邻的2个边的中央部的开口部30A、30B而安装于放射线检测装置10。放射线检测装置10以在开口部30A、30B中的至少一个安装有电池100的状态进行驱动。

[0053] 另外,开口部30A为在放射线检测装置10中形成于沿图1所示的Y方向的侧面(短边)的中央部的开口部,开口部30B为与形成有开口部30A的侧面相邻且形成于沿与Y方向正交的X方向的侧面(长边)的中央部的开口部。

[0054] 组装于背面部件30的正面部件20包含大致矩形状的透射板22而构成。透射板22例如由X射线透射率较高的碳材料形成。放射线(本实施方式中为X射线P)从相对于该透射板的面内方向大致正交方向入射。

[0055] 另外,在本实施方式中,正面部件20及背面部件30使用Mg合金并通过压铸成型形成。但是,正面部件20及背面部件30的材质及制造方法并不限于此,能够使用各种金属或树脂等来成型。

[0056] 在图2中,以剖视图示出了分解了壳体12(参考图1、图3)的状态。如该图所示,在壳体12的内部以被正面部件20及背面部件30夹持的状态容纳有放射线检测面板40、安装有放射线检测面板40的支承板50及控制放射线检测面板40的控制基板60。

[0057] 通过组装这些正面部件20、背面部件30、放射线检测面板40、支承板50、控制基板60及电池100(参考图1)等,形成图3所示的放射线检测装置10。

[0058] 另外,在图2、图3中,简略图示有支承板50的结构。即,图2、图3所示的支承板50为省略了在后面叙述的支承柱54、加强肋56B及保护肋56D的图示的支承板50的概略结构。

[0059] (背面部件-双重框)

[0060] 背面部件30形成为具备双重框32(外肋32A及内肋32B)及底板34。如图4所示,双重框32形成为沿上述的X方向及Y方向的矩形的框状,如图2所示,在底面嵌入有底板34。底板34使用螺丝等固定于双重框32。

[0061] 在双重框32中朝向正面部件20的方向竖立设置有加强底板34嵌入的矩形状开口端的内肋32B。并且,双重框32从嵌入有底板34的底面朝向外缘部平缓地朝向正面部件20的方向上翘,该上翘的部分设为外肋32A。

[0062] 外肋32A的上翘高度H1形成为高于内肋32B的上翘高度H2,外肋32A的厚度W1形成为厚于内肋32B的厚度W2。作为一例,厚度W1设为4~5mm左右,厚度W2设为0.8mm左右。另外,在本实施方式中,外肋32A形成为厚度在整周上厚于内肋32B的厚度,但本发明的实施方式并不限于此,外肋32A也可以形成为局部薄于内肋32B。换言之,内肋32B也可以形成为局部厚于外肋32A。

[0063] 另外,在背面部件30中的外肋32A中,在与正面部件20对置的面与正面部件20之间配置有未图示的树脂制的密封件,并将在正面部件20与背面部件30之间被压缩而形成于正面部件20与背面部件30之间的内部空间设为水密空间。

[0064] 在图4中示出了背面部件30的俯视图(从图1所示的X射线P的入射方向观察了背面部件30的状态)。如该图所示,外肋32A沿背面部件30的外缘且形成为各边沿X方向及Y方向的框状,在外肋32A的内侧,内肋32B沿外肋32A形成为框状。

[0065] 另外,本发明中的“沿”是指,除了包含外肋32A及内肋32B彼此分开且平行配置的

状态以外,还包含彼此相接且平行配置的状态。并且,无需严格的平行,还可以包含存在由制造上的偏差引起的扭曲的情况或将外肋32A及内肋32B中的至少一个配置成锯齿状或波形的状态。

[0066] 并且,本发明中的“框状”是指,在背面部件30的外缘部中,在覆盖周长一半以上的长度的部分配置有外肋32A的状态。该外肋32A无需一定要连续,也可以具备间断部。并且,如后述,在外肋32A中也可以形成基于贯穿孔的开口部。关于内肋32B也相同。

[0067] 在外肋32A中形成有贯穿孔32AA、32AB,且能够插入电池100(参考图1)。并且,在贯穿孔32AA、32AB中的电池100的插入方向内侧没有形成内肋32B。换言之,在内肋32B中,在外肋32A中的贯穿孔32AA、32AB的内侧形成有间断部32BA、32BB。

[0068] 通过这些贯穿孔32AA及间断部32BA形成有上述开口部30A,通过贯穿孔32AB及间断部32BB形成有上述开口部30B。另外,贯穿孔32AA及贯穿孔32AB和间断部32BA及间断部32BB为本发明中的“开口部”的一例。

[0069] (背面部件-连结肋)

[0070] 如图4所示,在外肋32A及内肋32B中接合有多个连结肋36,外肋32A与内肋32B通过这些连结肋36连结。连结肋36向与外肋32A及内肋32B大致正交的方向延伸设置。另外,在以下说明中,将在连结肋36中从外肋32A的角部朝向内肋32B延伸突出的部分称为角部连结肋36A。并且,将在连结肋36中形成于开口部30A、30B的两端的部分称为开口连结肋36B。

[0071] 另外,外肋32A的“角部”是指,比背面部件30的沿X方向的中心线CL1更靠近沿X方向的外肋32A的部分且比背面部件30的沿Y方向的中心线CL2更靠近沿Y方向的外肋32A的部分。并且,外肋32A的“中央部”是指,除了上述“角部”以外的部分且包含中心线CL1、CL2的部分。

[0072] 角部连结肋36A按每1处的角部形成有多根,且从外肋32A的角部朝向内肋32B并向与X方向及Y方向交叉的方向延伸突出。在内肋32B中,在与外肋32A的角部对置的部分形成有沿与角部连结肋36A大致正交的方向延伸设置的斜行部32C。换言之,内肋32B形成为矩形角部的一部分被倒角加工的形状的框状,并在该倒角加工部分形成有以角部连结肋36A正交的方式连结的斜行部32C。

[0073] 另外,斜行部32C形成于内肋32B中的各边中沿放射线检测装置10的短边的边(即沿Y方向的边)且形成有开口部30A的边的端部。

[0074] 另一方面,内肋32B中的各边中沿放射线检测装置10的短边的边(即沿Y方向的边)且形成有开口部30A的边配置成与其他边相比离外肋32A的间隔距离变大。

[0075] 在内肋32B中的间断部32BA、32BB的两端部,开口连结肋36B连结外肋32A与内肋32B。在开口连结肋36B中连结有形成用于固定支承板50(参考图2)的安装孔的安装肋38。

[0076] 安装肋38设置有多个,除了开口连结肋36B以外,还与配置于角部连结肋36A附近的连结肋36连结。并且,安装肋38也与在内肋32B中形成为与其他边相比离外肋32A的间隔距离变大的边连结。另外,“角部连结肋36A的附近”是指包含于上述“角部”的部分。

[0077] (支承板)

[0078] 在图5中示出了支承板50的俯视图(从与图1所示的X射线P的入射方向相反的方向观察了支承板50的状态)。即,示出了与安装有图2所示的放射线检测面板40的面相反的一侧的面。

[0079] 支承板50使用锂(Li)相对于镁(Mg)的配合比率(质量百分比)设为9%的MgLi合金来形成。

[0080] 另外,作为锂(Li)的配合比率并不限于9%,只要是1.5%以上且14%以下即可。当配合比率小于1.5%时,变得难以获得轻量化效果。即,在具备同等刚性的MgLi合金及Mg合金中,Mg合金能够实现轻量化。并且,当配合比率大于14%时,需要考虑耐蚀性。

[0081] 如图2所示,支承柱52与支承板50形成为一体,且形成为轴向沿支承板50的面外方向(与面内方向正交的方向即法线方向)的筒状。支承柱52中的壁面形成为与支承板50垂直。

[0082] 如图3所示,在组装了壳体12和放射线检测面板40及支承板50的状态下,透射板22与放射线检测面板40相接配置。并且,支承柱52及在后面叙述的支承柱54与背面部件30中的底板34相接配置。

[0083] 另外,“相接配置”是指,包含在使用放射线检测装置10时从外部按压透射板22的情况下存在支承柱52、54与底板34相接程度的间隙的状态。并且,虽然详细内容将在后面叙述,但包含支承柱与底板形成为一体的情况。

[0084] 如图5所示,支承柱52形成为大致正六边形状,且在俯视观察下以规定的间隔配置。更具体而言,在填充平面的正三边形网格的格子点上配置有支承柱52的中心。并且,六边形状的支承柱52中的各顶点倒角加工成曲线状,且配置于形成正三边形网格的三边形的边上。

[0085] 并且,在各支承柱52之间配置有相邻的边彼此的长度不同的六边形状的支承柱54。更具体而言,在形成上述正三边形网格的三边形的重心上配置有支承柱54的中心。支承柱54形成为短边54A与长边54B交替相邻,且短边54A与支承柱52的边52A对置,长边54B与相邻的支承柱54的长边54B对置。另外,在本实施方式中,彼此相邻的支承柱52彼此的边52A彼此不对置配置。本发明中的“至少一部分的支承柱彼此的各个边对置配置”也可以包含这样的边彼此不对置配置的支承柱。

[0086] 而且,在彼此相邻的支承柱52之间形成有沿上述正三边形网格的加强肋56A。并且,在彼此相邻的支承柱52与支承柱54之间及在彼此相邻的支承柱54之间形成有加强肋56B。

[0087] 并且,以包围这些支承柱52、54及加强肋56A、56B的方式且沿支承板50的外周形成有框状的外周部加强肋56C。外周部加强肋56C中形成有突起部58。该突起部58形成于与由上述背面部件30中的安装肋38形成的安装孔对应的位置,并通过在该安装孔中插入及粘接突起部58,背面部件30与支承板50的外周部接合。

[0088] 并且,在与背面部件30中的开口部30A、30B对应的位置上形成有保护肋56D。保护肋56D分断外周部加强肋56C,且以包围插入到开口部30A、30B的电池100(参考图1)的方式配置。

[0089] (放射线检测面板)

[0090] 放射线检测面板40为在俯视观察下在外缘具有4个边的四边形状的平板。如图6所示,放射线检测面板40具备在绝缘基板上形成有薄膜晶体管48A及电容器48B的TFT(Thin Film Transistor)有源矩阵基板(TFT基板)47。并且,在该TFT基板47上配置有将所入射的X射线转换为光的闪烁器(未图示)。而且,在TFT基板47上形成有通过闪烁器转换的光入射而

产生电荷的传感器部48C。

[0091] 在TFT基板47上沿一定方向(图6的左右方向=行方向)及相对于一定方向的交叉方向(图6的上下方向=列方向)以二维状设置有多个包含传感器部48C、电容器48B及薄膜晶体管48A而构成的像素48。

[0092] 并且,在放射线检测面板40上设置有用于开启/关闭各薄膜晶体管48A的多根栅极配线42B及用于经由开启状态的薄膜晶体管48A读出电荷的多根数据配线42A。栅极配线42B及数据配线42A向彼此交叉方向延伸设置。

[0093] 而且,在数据配线42A的一端侧排列设置有多个接线用连接器44A,在栅极配线42B的一端侧排列设置有多个连接器44B。

[0094] 在连接器44A中连接有柔性电缆46A的一端,在连接器44B中连接有柔性电缆46B的一端。

[0095] (控制基板)

[0096] 如图7所示,在控制基板60上设置有信号处理部62A、栅极线驱动器62B、图像存储器62C及控制部62D或未图示的无线通信部等。

[0097] TFT基板47的各栅极配线42B经由柔性电缆46B与栅极线驱动器62B连接,TFT基板47的各数据配线42A经由柔性电缆46A与信号处理部62A连接。

[0098] 在支承板50中,栅极线驱动器62B及信号处理部62A沿彼此相邻的2个边配置,且相对于支承板50直接接合。即,并不经由树脂等卡口部件而以支承板50与栅极线驱动器62B及信号处理部62A直接相接的方式配置。

[0099] 并且,在支承板50中,栅极线驱动器62B及信号处理部62A安装于与设置有保护电池100的保护肋56D的边不同的边。而且,图像存储器62C及控制部62D安装于与支承柱52、54不发生干扰的位置。

[0100] 另外,图7所示的栅极线驱动器62B、信号处理部62A、图像存储器62C及控制部62D的配置为一例,能够根据支承柱的形状或配置适当进行变更。换言之,根据栅极线驱动器62B、信号处理部62A及图像存储器62C的大小或形状,能够适当调整支承柱的配置。

[0101] TFT基板47的各薄膜晶体管48A通过从栅极线驱动器62B经由栅极配线42B供给的信号而以行单位依次被开启。通过开启状态的薄膜晶体管48A读出的电荷作为电信号在数据配线42A中传送并输入于信号处理部62A。由此,电荷以行单位依次被读出,能够获取二次元状的放射线图像。

[0102] 虽然省略图示,但信号处理部62A具备放大按每个数据配线42A输入的电信号的放大电路及采样保持电路,在每个数据配线42A中传送的电信号通过放大电路放大后保持于采样保持电路。并且,在采样保持电路的输出侧依次连接有多工器及A/D(模拟/数字)转换器,每个采样保持电路中所保持的电信号依次(串行地)输入于多工器,并通过A/D转换器转换为数字图像数据。

[0103] 在信号处理部62A连接有图像存储器62C,从信号处理部62A的A/D转换器输出的图像数据依次存储于图像存储器62C。图像存储器62C具有能够存储规定数量的图像数据的存储容量,当每次进行放射线图像的拍摄时,通过拍摄获得的图像数据依次存储于图像存储器62C。

[0104] 图像存储器62C与控制部62D连接。控制部62D由微型计算机构成,且具备CPU

(Central Processing Unit/中央处理装置)、包含ROM(Read Only Memory/只读存储器)及RAM(Random Access Memory/随机存取存储器)的存储器以及由闪存等构成的非易失性存储部，并控制放射线检测装置10整体的动作。

[0105] 并且，在控制部62D连接有无线通信部(未图示)。无线通信部与以IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers/电气和电子工程师协会)802.11a/b/g等为代表的无线LAN(Local Area Network/局域网)标准对应，并控制基于无线通信的与外部设备之间的各种信息的传送。控制部62D经由无线通信部能够与控制放射线摄影整体的控制台等外部装置进行无线通信，且在与控制台之间能够进行各种信息的收发。

[0106] 这些各种电路或各元件(作为栅极线驱动器62B、信号处理部62A、图像存储器62C及无线通信部或控制部62D发挥功能的微型计算机)通过由电池100供给的电力进行工作。另外，在图7中，省略了连接电池100与各种电路或各元件的配线。

[0107] 本发明所涉及的放射线检测装置10中，如图2及图5所示，和与支承板50中的放射线检测面板40相反的一侧的面相接地形成有多个筒状的支承柱52、54，这些支承柱52、54与壳体12中的底板34相接配置。另外，“相接”是指，包含如支承柱52、54那样与支承板50形成为一体的状态。

[0108] 在此，支承板50由MgLi合金形成。MgLi合金与例如Mg合金或Al合金等相比，比重小。因此，通过使用MgLi合金作为支承板50，与Mg合金等相比能够轻量化。

[0109] 并且，MgLi合金与Mg合金或Al合金等相比杨氏模量小且刚性低。在本实施方式中，在使用放射线检测装置10时，从外部按压放射线检测装置10，在面外方向的荷载作用于放射线检测面板40时，将支承板50所承受的荷载通过支承柱52、54传递至壳体12。由此，支承板50不易变形。并且，通过支承柱52、54分别形成为筒状，兼顾抑制支承板50的变形及轻量化。

[0110] 并且，在放射线检测装置10中，支承柱52、54分别设为六边形状，彼此相邻的支承柱52及支承柱54中，各自的边52A与短边54A对置配置。并且，彼此相邻的支承柱54彼此以各自的长边54B彼此对置的方式配置。

[0111] 由此，能够提高支承柱52及支承柱54的支承力。即，在使用放射线检测装置10时，从外部按压放射线检测装置10，在放射线检测面板40中，在面外方向的荷载作用于支承柱52与支承柱54之间的部分时，该荷载传递至支承柱52及支承柱54。

[0112] 此时，荷载由边52A及短边54A支承，因此例如在六边形状的顶点支承的情况下，支承柱52及支承柱54中产生的内部应力得到分散。由此，支承柱52及支承柱54的支承力变高。

[0113] 并且，在放射线检测装置10中，支承柱52、54形成为轴向沿支承板50的面外方向且与面内方向正交的方向。因此，相对于来自与支承板50及透射板22正交的方向的外力的支承力较高。

[0114] 并且，在放射线检测装置10中，支承柱52、54与支承板50一体成型。因此，支承板50所承受的荷载容易传递至支承柱52、54。并且，例如与支承柱52、54和支承板50粘接的情况相比，相对于支承板50的面外变形的追随性较高，且耐久性较高。

[0115] 并且，在放射线检测装置10中，在支承柱52之间、在支承柱54之间及在支承柱52、54之间架设有与支承板50相接的加强肋56A、56B。因此，当面外方向的荷载作用于支承柱52之间、支承柱54之间及支承柱52、54之间时，该荷载传递至这些加强肋56A、56B，进而传递至

支承柱52、54。

[0116] 如此,在荷载传递至支承柱52、54之前,暂时传递至加强肋56A、56B,由此加强肋56A、56B作为横梁材料而发挥功能,从而抑制支承板50的面外变形。

[0117] 并且,在本发明所涉及的放射线检测装置10中,如图2及图3所示,放射线检测面板40配置于正面部件20与背面部件30之间。在背面部件30中形成有沿外缘的外肋32A,而且在外肋32A的内侧形成有内肋32B。由此,与没有内肋32B及外肋32A中的任一个的结构或均没有内肋32B及外肋32A的结构相比,背面部件30的刚性较高。因此,例如即便放射线检测装置10受到掉落时的冲击,背面部件30不易变形,从而放射线检测面板40得到保护。

[0118] 并且,在放射线检测装置10中,如图4所示,外肋32A及内肋32B形成为框状。因此,与外肋及内肋中的至少一个例如仅形成于背面部件30的角部或仅形成于沿X方向或Y方向的边上的情况相比,背面部件30不易变形。由此,放射线检测面板40的保护效果明显。

[0119] 并且,在放射线检测装置10中,外肋32A形成为厚度厚于内肋32B的厚度。由此,例如与内肋的厚度厚于外肋的厚度的情况或内肋的厚度与外肋的厚度相等的情况相比,直接受到来自外部的冲击的外肋不易变形。因此,能够对冲击有效地抑制背面部件30的变形。

[0120] 并且,在放射线检测装置10中,外肋32A与内肋32B通过连结肋36连结。由此,能够将外肋32A受到的冲击经由连结肋36传递至内肋32B。由此,与没有连结肋36的结构相比,能够提高基于内肋32B的背面部件30的刚性提高效果。

[0121] 并且,连结肋36的一部分设为从外肋32A的角部朝向内肋32B延伸突出的角部连结肋36A,内肋32B中的斜行部32C以与角部连结肋36A正交的方式形成。

[0122] 由此,外肋32A的角部受到的冲击C经由角部连结肋36A传递至斜行部32C。此时,角部连结肋36A在外肋32A与斜行部32C之间作为压缩材料而发挥功能,从而能够抗衡冲击。

[0123] 并且,当外肋32A的角部受到了冲击C时,拉伸力T作用于与受到冲击的角部相邻的角部。此时,角部连结肋36A在外肋32A与斜行部32C之间作为拉伸材料而发挥功能,从而能够抑制背面部件30的变形。

[0124] 并且,如图2、图3所示,放射线检测装置10具备支承放射线检测面板40的支承板50,支承板50中的突起部58插入于由背面部件30中的安装肋38形成的安装孔而被接合及粘接。由此,背面部件30通过板材即支承板50而得到加固,从而抑制沿支承板50的面内方向的剪切变形。并且,抑制沿支承板50的面外方向的弯曲变形。

[0125] 而且,支承板50在背面部件30的角部中与背面部件30接合。由此,例如与支承板50除了角部以外的部分与背面部件30接合的情况相比,被接合部位包围的部分的面积变大,从而背面部件30的刚性提高效果明显。

[0126] 另外,作为支承板50与背面部件30的接合方法,除了将突起部58插入于由安装肋38形成的安装孔的方法以外,还能够采用螺丝固定、焊接及粘接等各种方法。并且,能够自由选定支承板50及背面部件30的材料,并能够选择适合于该材料的任意的接合方法。

[0127] 并且,如图5所示,在支承板50中形成有加强肋56。在该加强肋56中,在形成为框状的外周部加强肋56C中形成有突起部58。通过该突起部58,支承板50固定于背面部件30。因此,背面部件30以与支承板50接合的状态设为基于外肋32A、内肋32B及外周部加强肋56C的三重框结构。由此进一步提高背面部件30的变形抑制效果。

[0128] 并且,在支承板50中,在被外周部加强肋56C包围的部分,加强肋56A、56B及支承柱

52、54彼此连结。因此,与没有加强肋56A、56B及支承柱52、54的结构相比,外周部加强肋56C不易变形,从而进一步提高背面部件30的变形抑制效果。

[0129] 另外,如上述中进行的说明,通过接合支承板50与背面部件30,背面部件30得到加强,另一方面,同样地,支承板50也得到加强。即,支承板50中,形成于支承板50的外周部的外周部加强肋56C中的突起部58固定于背面部件30。因此,与支承板50并不与背面部件30固定的结构相比,支承板50的刚性较高。

[0130] 而且,背面部件30具备安装支承板50的突起部58的安装肋38、连结有安装肋38的连结肋36、通过连结肋36连结的外肋32A及内肋32B。因此,背面部件30通过框状的外肋32A及内肋32B得到加固。

[0131] 并且,在放射线检测装置10中,如图4所示,在外肋32A及内肋32B中分别形成有插入作为外插部件的电池100的作为开口部的贯穿孔32AA及贯穿孔32AB以及间断部32BA及间断部32BB。而且,在由它们形成的背面部件30中的开口部30A、30B的两端形成有开口连结肋36B。由此,开口部30A、30B得到加强而不易变形。

[0132] 并且,在开口连结肋36B中连结有安装肋38,在由该安装肋38形成的安装孔中接合有支承板50。由此,开口部30A、30B得到加强。并且,在支承板50中形成有保护肋56D,因此从开口部30A、30B插入的电池100得到保护。

[0133] 并且,开口部30A、30B形成于背面部件30中的中央部即中心线CL1、CL2上。由此,与在背面部件30的角部附近形成有开口部的情况相比,在角部受到冲击时,不易受到该影响且开口部不易变形。

[0134] 而且,开口部30A、30B分别形成于背面部件30中彼此相邻的2个边。由此,如图7所示,抑制沿支承板50的彼此相邻的2个边设置的控制基板60中的信号处理部62A及栅极线驱动器62B和电池100发生干扰。并且,抑制与信号处理部62A及栅极线驱动器62B连接的柔性电缆46A、46B和电池100发生干扰。

[0135] 并且,在放射线检测装置10中,如图2、图3所示,背面部件30中的底板34使用螺丝等固定于双重框32。由此,通过拆卸螺丝,能够更换或检修控制基板60中的信号处理部62A、栅极线驱动器62B、图像存储器62C及控制部62D等。另外,双重框32与底板34能够分别形成为一体。在该情况下,能够进一步提高双重框32的刚性。

[0136] 并且,在放射线检测装置10中,背面部件30中的双重框32从嵌入有底板34的底面朝向外缘部平缓地朝向正面部件20的方向上翘,且该上翘的部分设为外肋32A。由此,在将放射线检测装置10插入于病床与患者之间的情况下等,抑制外肋32A被床单或衣物挂住,从而操作性较高。

[0137] 并且,在背面部件30中的外肋32A中,在与正面部件20对置的面与正面部件20之间配置有未图示的密封件,并将由正面部件20及背面部件30形成的内部空间设为水密空间。由此,能够保护由与Mg合金相比耐蚀性低的MgLi合金形成的支承板50。

[0138] 并且,在放射线检测装置10中,在内肋32B中的各边中沿放射线检测装置10的短边的边(即沿Y方向的边)且没有形成开口部30A的边以与其他边相比离外肋32A的间隔距离变大的方式配置。由此,与该间隔距离和其他边相等的情况相比,相对于沿X方向的冲击的变形抑制效果变高。

[0139] 并且,在放射线检测装置10中,插入电池100的开口部30A、30B形成于背面部件30

的侧面。因此,例如,在安装于摄影台后使用时等,电池100及摄影台不易被挂住,且易于从摄影台排出。

[0140] 与此相对,例如,在设置电池100的开口部形成于背面部件30的背面的情况下,电池盖等可能会从背面突出,且存在摄影台被挂住的可能性。并且,若在与工作台、病床等各种部位接触的机会较多的背面设置电池用开口部,则在电池与背面部件30之间的间隙容易充塞灰尘等。

[0141] 并且,在本实施方式中,栅极线驱动器62B及信号处理部62A以并不经由树脂等卡口部件而与支承板50直接相接的方式配置。由此,从栅极线驱动器62B及信号处理部62A散发的热散热到支承板50,从而提高栅极线驱动器62B及信号处理部62A的耐久性。并且,抑制放射线检测装置10的内部被局部加热。

[0142] (其他实施方式)

[0143] 在上述实施方式中,如图4所示,连结肋36向与外肋32A及内肋32B大致正交的方向延伸设置,但本发明的实施方式并不限于此。例如,如图8所示的连结肋36C,也可以向与外肋32A及内肋32B交叉的方向延伸设置,且由连结肋36C和外肋32A或内肋32B来形成三边形。由此,外肋32A、内肋32B及连结肋36C形成桁架结构,从而能够提高双重框32的刚性。

[0144] 另外,在上述实施方式中,在外肋32A及内肋32B中“接合”有连结肋36,但本发明的实施方式并不限于此。例如也可以在连结肋36与内肋32B之间设置间隙。作为间隙的大小,优选对外肋32A施加了外力时间隙闭合而连结肋36与内肋32B接触程度的大小。由此,能够将外力传递至内肋32B。

[0145] 并且,当欲加大连结肋36与内肋32B之间的间隙时,例如将连结肋36形成为较粗,并将施加于外肋32A的外力从连结肋36传递至双重框32中的连结肋36的背面侧(图4中的纸面里侧)。如此,通过形成间隙,能够将放射线检测面板40或控制基板60中的各种配线配置于双重框的内部即外肋32A与内肋32B之间。由此能够提高配线的配置自由度。

[0146] 而且,若要提高配线的配置自由度,则可以设置局部降低或切割内肋32B及连结肋36中的至少一个的缺损部,以使配线通过该缺损部。并且,也可以代替缺损部或添加,而在内肋32B及连结肋36中形成贯穿孔,以使配线通过该贯穿孔。

[0147] 并且,在上述实施方式中,如图4所示,将内肋32B的厚度H2形成为薄于外肋32A的厚度H1,但本发明的实施方式并不限于此。例如,如图9所示的内肋32D,内肋可以设为与外肋32A的厚度相等。由此,能够提高双重框32的刚性。或者,能够保持双重框32的刚性并且缩小双重框32的宽度H3。通过缩小双重框32的宽度H3,例如能够加大支承板50及放射线检测面板40的大小而增加能够检测的放射线量。

[0148] 并且,在上述实施方式中,如图4所示,没有形成开口部30A的短边中的内肋32B以与其他边中的内肋32B相比离外肋32A的间隔距离变大的方式配置,但本发明的实施方式并不限于此。例如,如图9所示,也可以将没有形成开口部30A的短边中的内肋32D与外肋32A的间隔距离设为其他边中的内肋32D与外肋32A的间隔距离相等。此时,优选在没有形成开口部30A的短边中的内肋32D的两端也设置斜行部32C。

[0149] 另外,在图9所示的实施方式中,也可以将较粗的内肋32D代替为较细的内肋32B。或者,也可以将没有形成开口部30A的短边中的较粗的内肋32D与外肋32A的间隔距离形成大于其他边中的内肋32D与外肋32A的间隔距离。

[0150] 并且,在上述实施方式中,如图1所示,在背面部件30的彼此相邻的侧面分别形成有插入电池100的开口部30A、30B,但本发明的实施方式并不限于此。例如,如图10所示,也可以仅在背面部件30中的1个短边形成开口部30A。或者,也可以在彼此对置的2个短边分别形成开口部30A、30C。

[0151] 或者,如图11所示,也可以仅在背面部件30中的1个长边形成2个开口部30D、30E。或者,虽然省略图示,但也可以仅在背面部件30中的1个长边设置1个开口部。

[0152] 而且,如图12所示的开口部30F,开口部也可以设置于背面而不是背面部件30的侧面。并且,在具有2个开口部的实施方式中,也可以将一侧电池设为外插入电池,而将另一侧电池设为内置电池。内置电池具备端子,并从外部连接充电电缆来进行充电。并且,作为从开口部插入的组件,除了电池以外,还能够适当采用存储卡及通信设备等。

[0153] 并且,在上述实施方式中,外肋32A及内肋32B形成为框状,但本发明的实施方式并不限于此。例如,通过仅在背面部件30的角部形成外肋32A及内肋32B中的至少一个,能够有效地保护容易碰撞及变形的角部。

[0154] 或者,外肋32A及内肋32B并不限于形成于背面部件30的角部,还可以局部形成于沿X方向及Y方向的侧面的一部分。通过局部形成,该部分的刚性变高,因此能够获得放射线检测面板40的保护效果。

[0155] 并且,在上述实施方式中,如图2所示,支承柱52中的壁面形成为与支承板50垂直,但本发明的实施方式并不限于此。例如,如图13所示的支承柱52B,也可以以从支承柱52B的前端朝向支承板50而厚度递增的方式形成。由此,与支承柱52相比,除了提高强度以外,还能够获得成型后的脱模斜度,因此制造效率变高。另外,作为脱模斜度,相对于支承板50的法线方向优选6度左右。

[0156] 或者,如图14所示的支承柱52C也可以以从沿轴向的高度方向上的中间部朝向支承板50而厚度递增的方式形成。由此,能够抑制支承板50整体的重量的增加,并且能够加强应力容易集中的支承柱52C的根部。

[0157] 并且,在上述实施方式中,如图2所示,加强肋56A设为沿支承柱52的轴向的厚度恒定,但本发明的实施方式并不限于此。例如,如图15所示的加强肋56E,也可以设为在与支承柱52的连接部位中,使支承柱52沿轴向的厚度递增的结构。由此,在从支承板50向加强肋56E输入了荷载时,相对于作用于加强肋56E与支承柱52的边界部的弯曲力矩及剪切力的耐力变大。因此,能够将荷载有效地传递至支承柱52。

[0158] 另外,如此,在与支承柱52的连接部位中,使支承柱52沿轴向的厚度递增的结构也能够适用于加强肋56B。

[0159] 并且,在上述实施方式中,如图2所示,筒状的支承柱52的内部设为空腔,但本发明的实施方式并不限于此。例如,如图16所示,也可以在支承柱52的内壁之间架设内侧加强肋56F。由此,能够抑制支承柱52的压曲。

[0160] 另外,如图5中由虚线表示,该内侧加强肋56F优选配置于加强肋56A的延长线上。由此,抑制因从加强肋56A传递的荷载而支承柱52变形。

[0161] 并且,在上述实施方式中,支承柱52与支承板50形成为一体,且形成为轴向设为支承板50的面外方向(与面内方向正交的方向)的筒状,但本发明的实施方式并不限于此。

[0162] 作为一例,如图17所示的支承柱52D,支承柱及支承板50可以是分体。在该情况下,

加强肋56A、56B可以与支承柱52D形成为一体,也可以分体形成。当将加强肋56A、56B及支承柱52D设为分体时,加强肋56A、56B与支承柱52D通过粘接进行固定。并且,支承柱52D及加强肋56A、56B优选对支承板50粘接。

[0163] 并且,作为另一例,如图18所示的支承柱52E,也可以将支承柱的轴向以沿支承板50的面内方向的方式形成。

[0164] 而且,作为另一例,如图19所示的支承柱52F,也可以将支承柱与背面部件30中的底板34形成为一体。

[0165] 在面外方向的荷载作用于透射板22及放射线检测面板40时,通过这些支承柱52D、52E、52F也能够担负该荷载。另外,支承柱52D、52E、52F的结构也能够适用于图5所示的支承柱54。

[0166] 另外,当与支承板50分体设置支承柱时,支承柱能够由各种材料形成。作为支承柱,作为一例能够使用Al合金及Mg合金等金属系材料。

[0167] 并且,作为另一例,能够使用ABS(Acrylonitrile Butadiene Styrene/丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物)树脂、PC(Polycarbonate/聚碳酸酯)树脂、改性PPE(modified-Polyphenyleneether/聚苯醚)树脂、PE(Polyethylene/聚乙烯)树脂、HDPE(High Density Polyethylene/高密度聚乙烯)树脂、PP(Polypropylene/聚丙烯)树脂、POM(Polyoxymethylene/聚甲醛)树脂、LCP(Liquid Crystal Polymer/液晶高分子)树脂及PEEK(Polyetheretherketone/聚醚醚酮)树脂等树脂材料。

[0168] 而且,作为另一例,能够使用在这些树脂材料中添加玻璃纤维、纤维素纳米纤维、滑石(钙系的增强材料)及镁纤维等而进行增强的复合树脂材料(增强塑料)。并且,作为另一例,例如,能够使用碳材料或FRP(Fiber-Reinforced Plastics/纤维增强塑料)等。

[0169] 并且,在上述实施方式中,在支承板50上配置有形状不同的2个支承柱52、54,但本发明的实施方式并不限于此。例如,如图20所示,也可以仅使用大致正六边形状的支承柱52。在这种情况下,优选以彼此相邻的支承柱52中的边52A彼此对置的方式配置。

[0170] 并且,在上述实施方式中,支承柱52、54设为六边形状,但本发明的实施方式并不限于此。例如,如图21所示的支承柱52G,支承柱也可以是八边形状。在这种情况下,也优选以彼此相邻的支承柱52G中的边52GA彼此对置的方式配置。而且,支承柱不仅可以设为多边形,也可以设为圆形。因此,本发明能够以各种方式来实施。

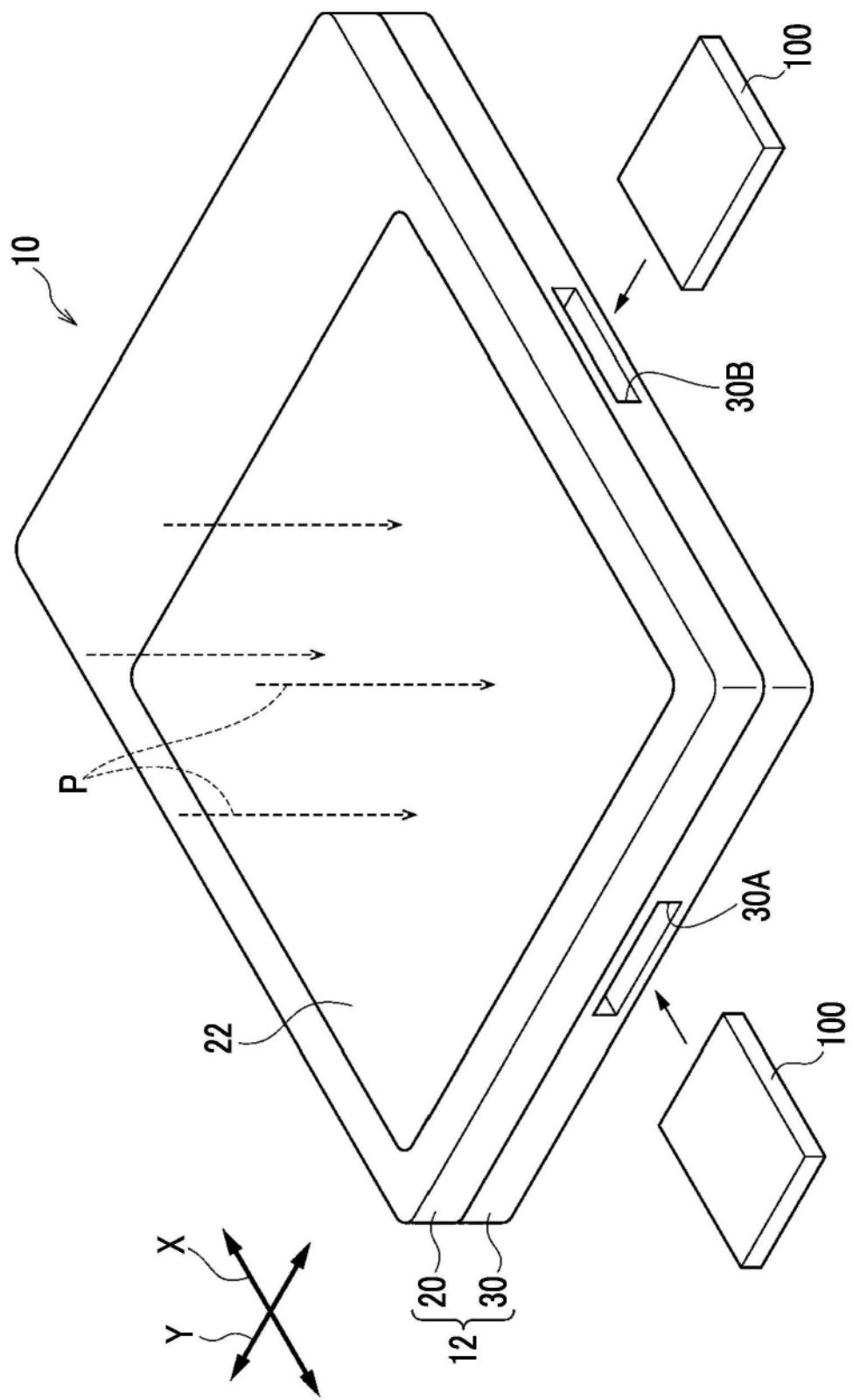


图1

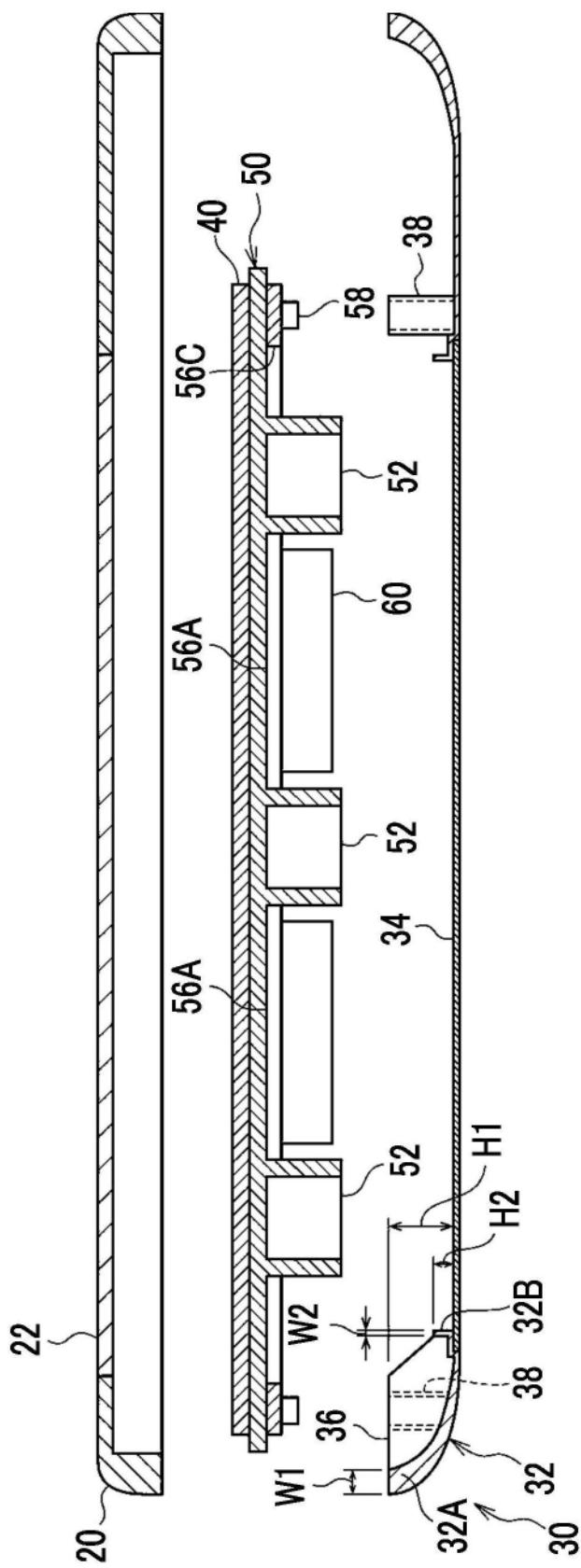


图2

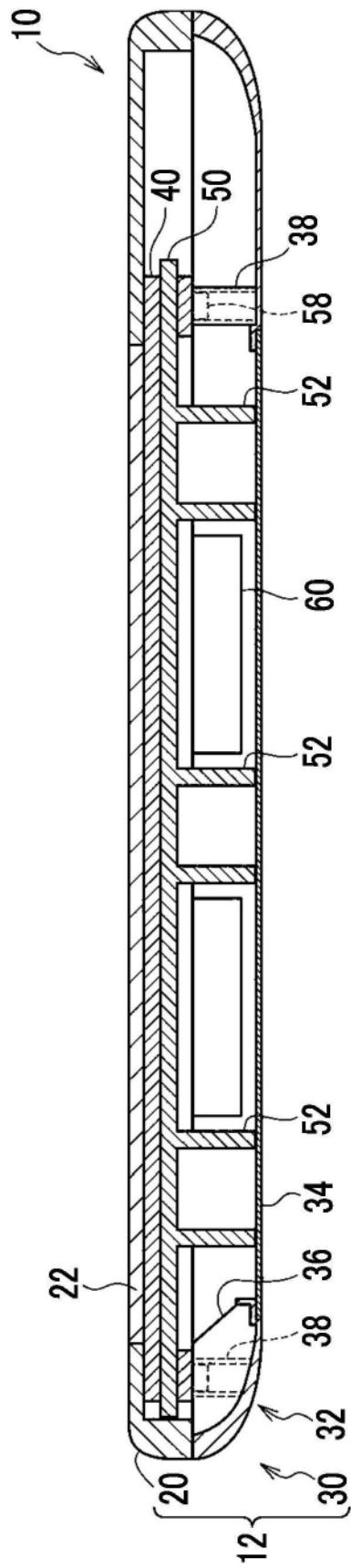
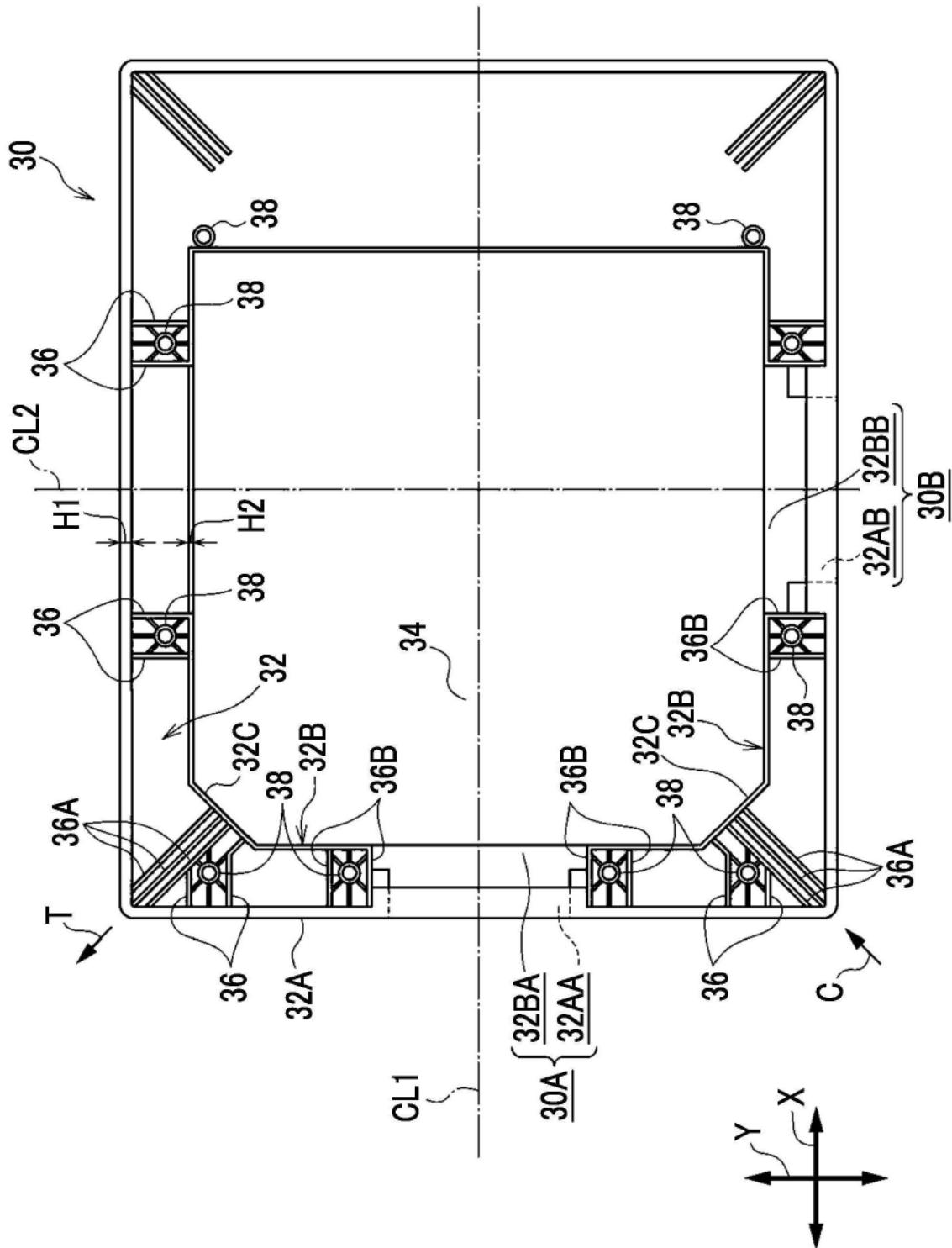


图3



冬4

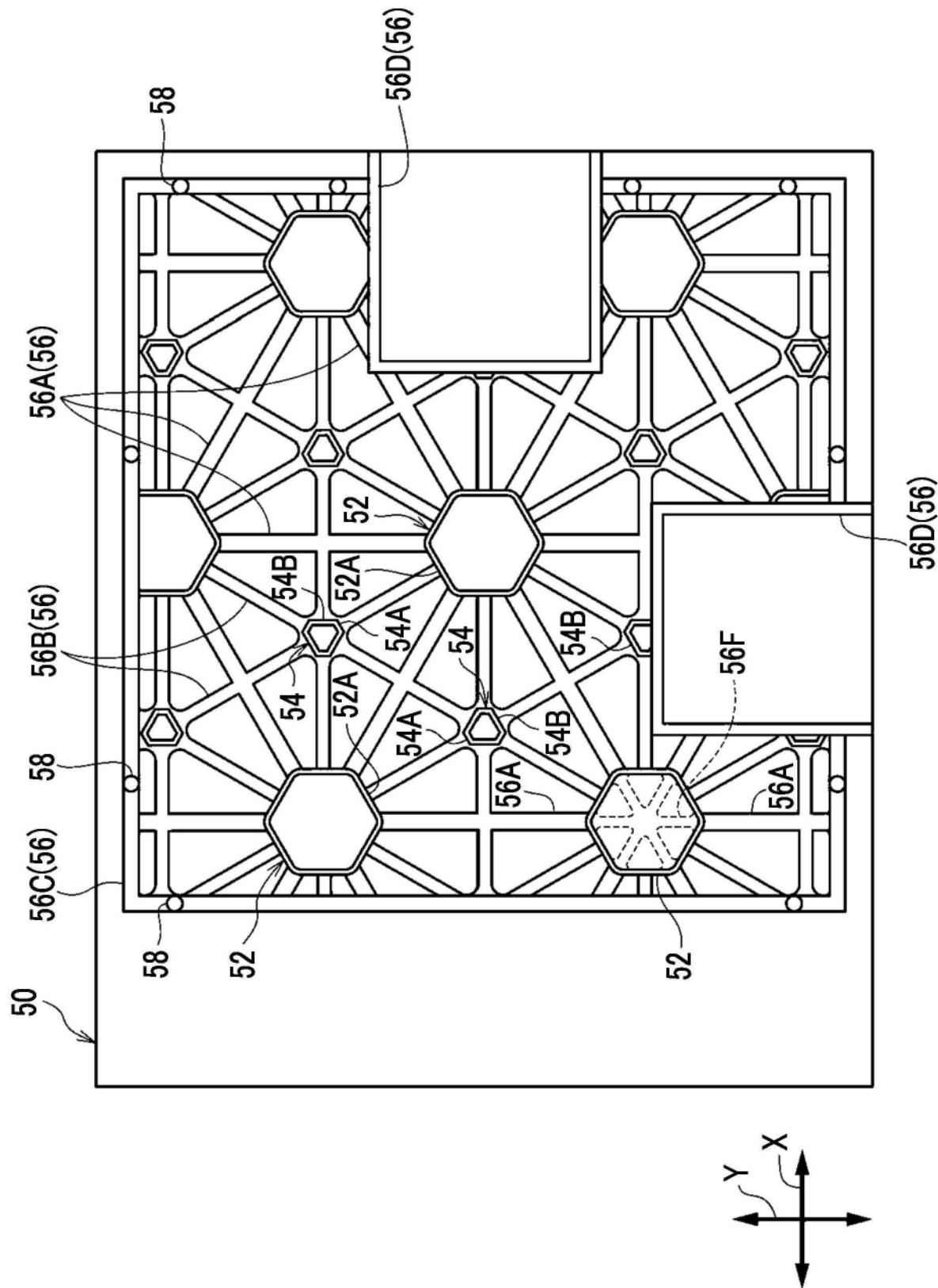


图5

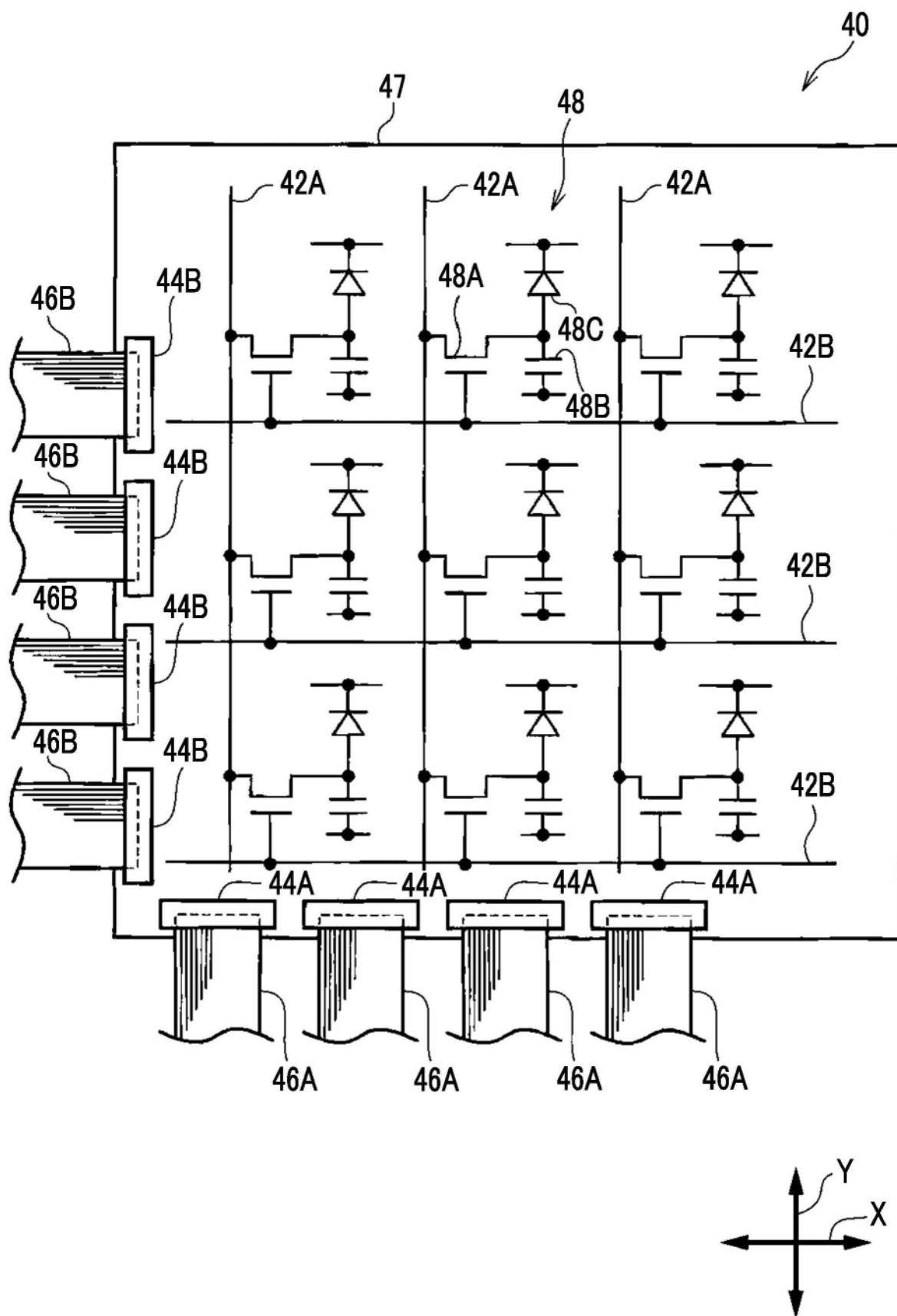


图6

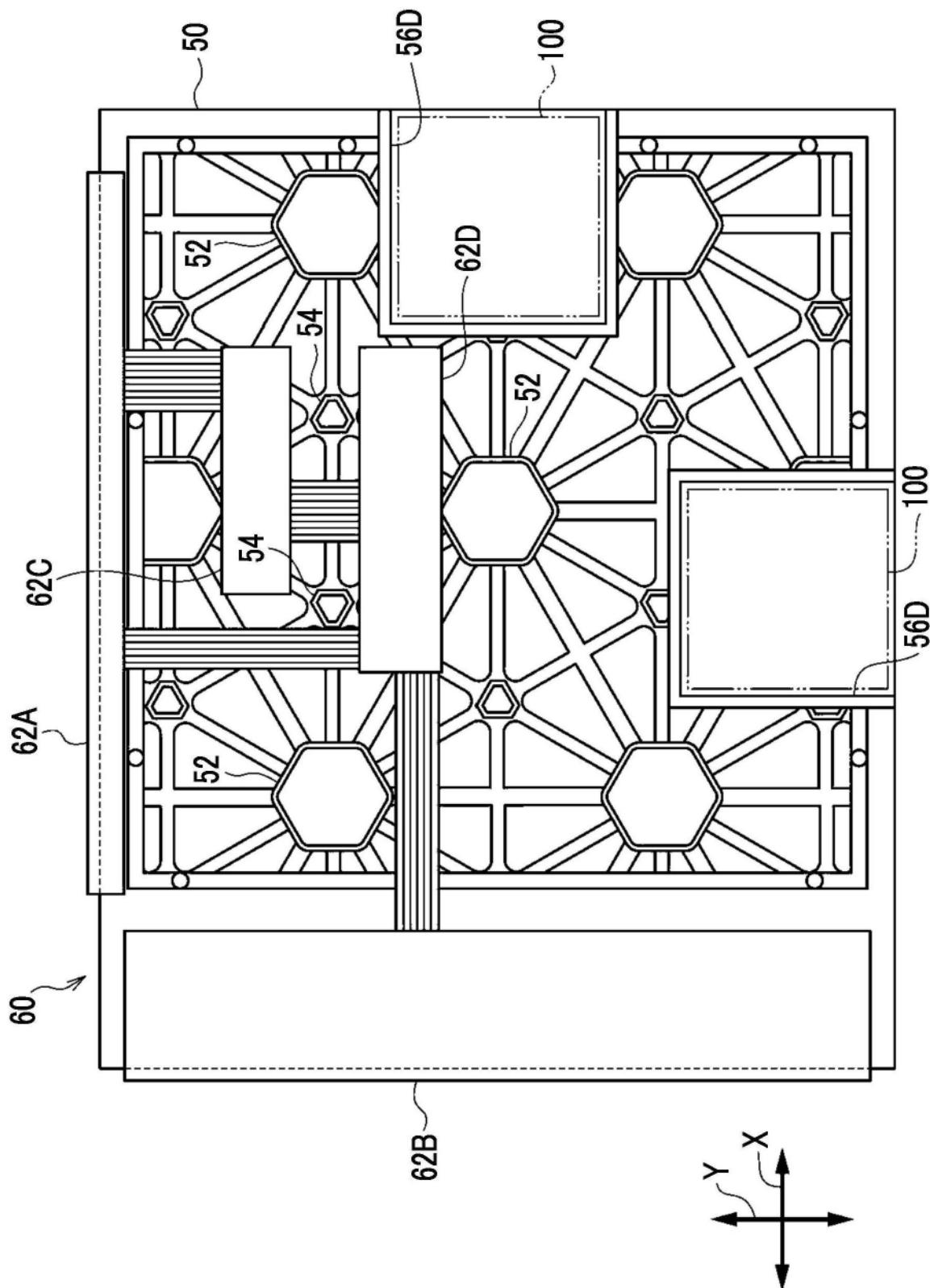


图7

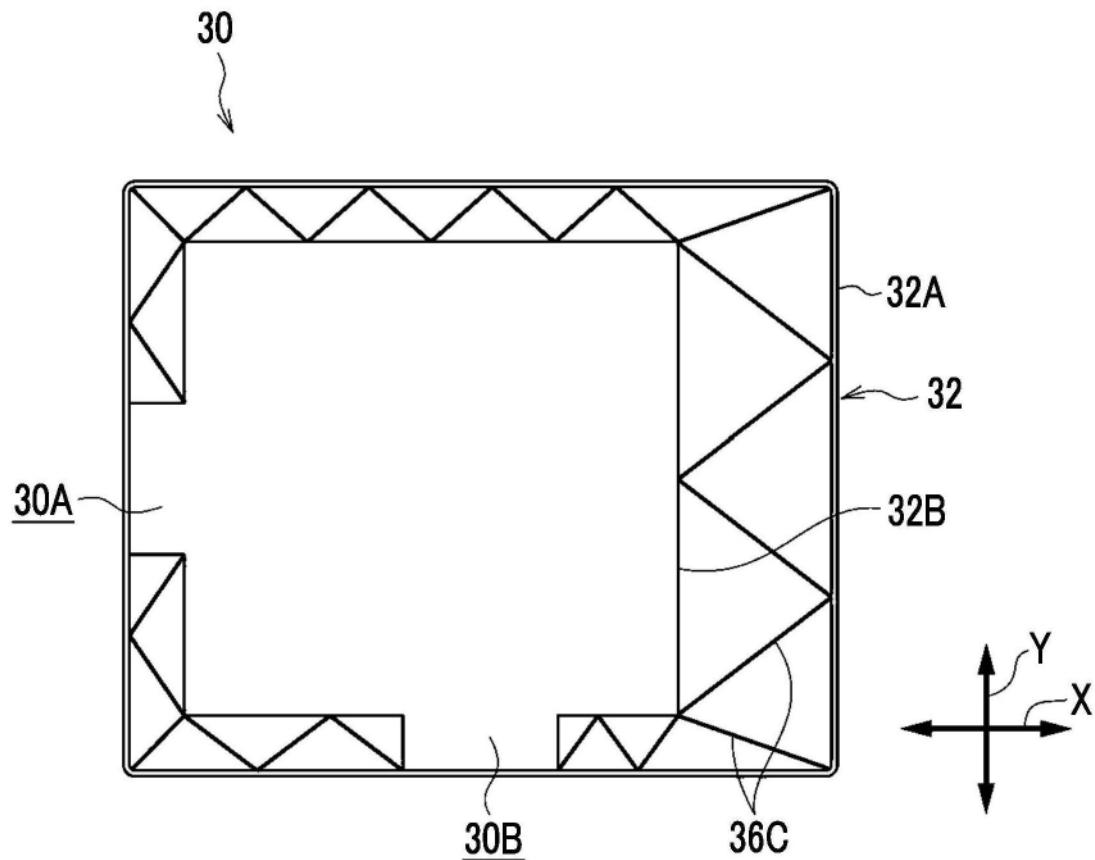


图8

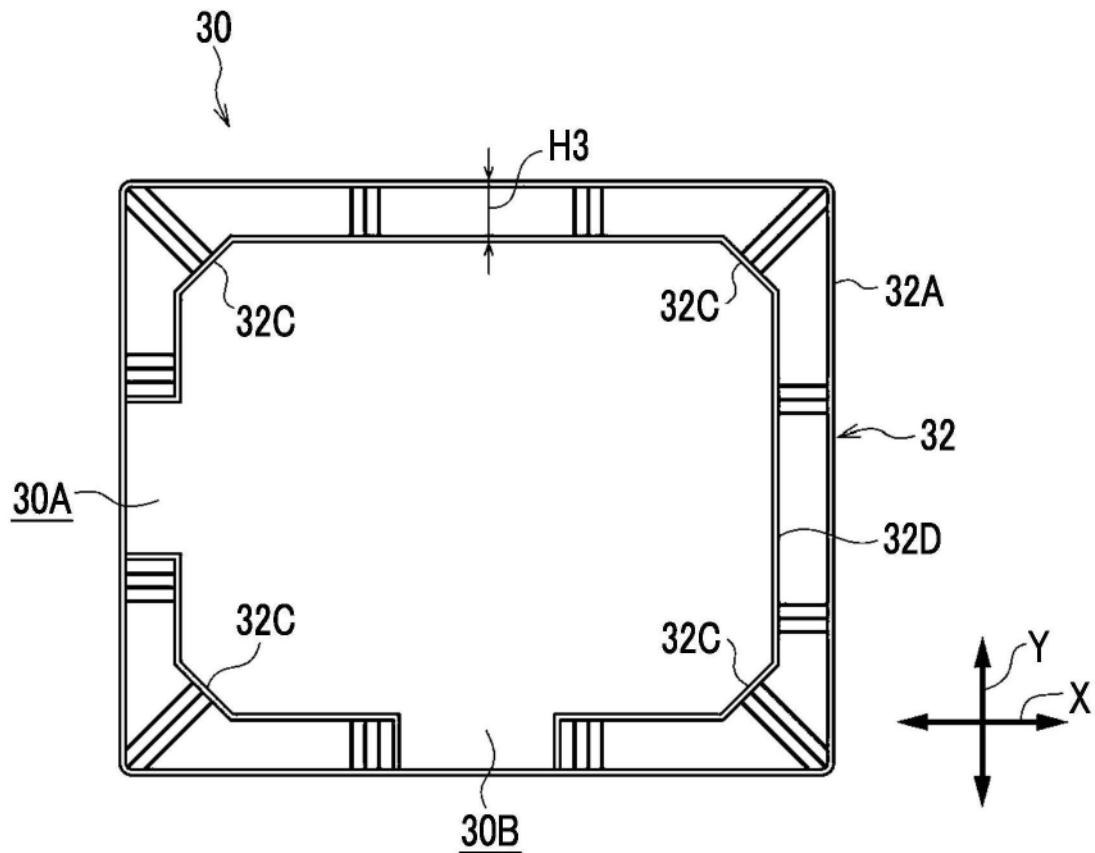


图9

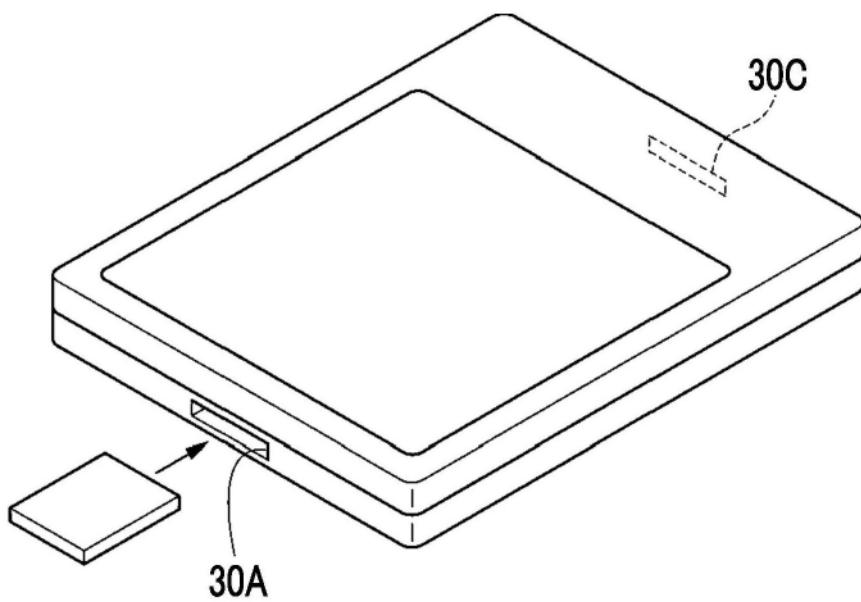


图10

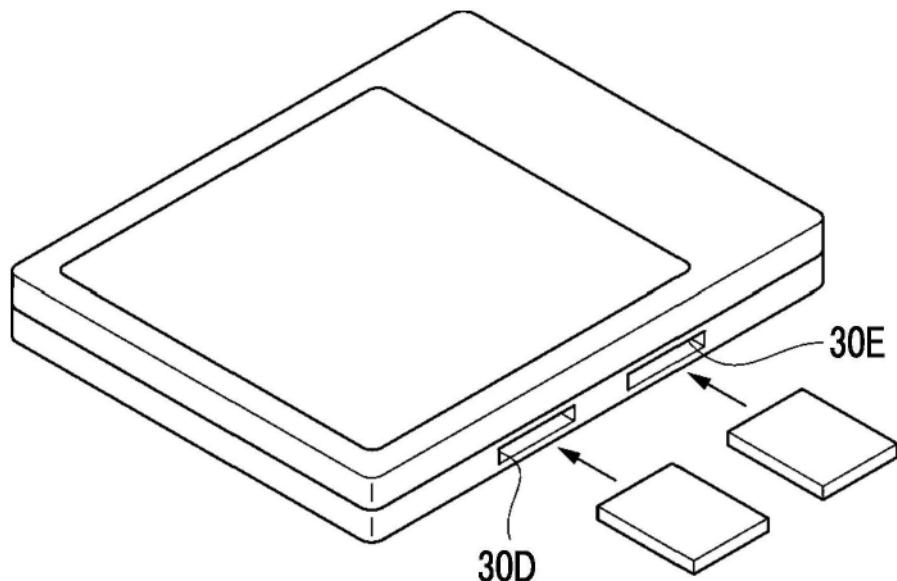


图11

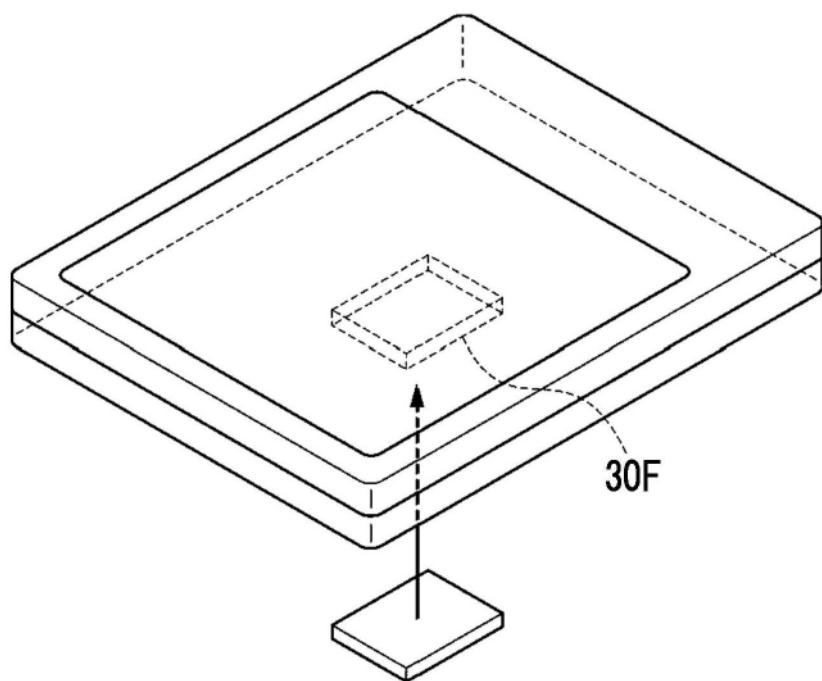


图12

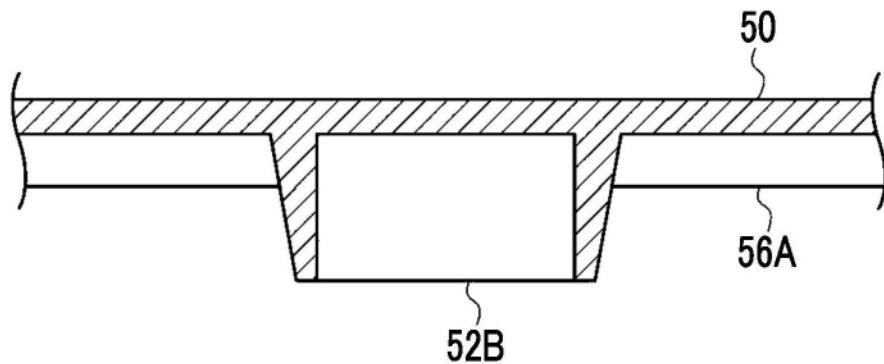


图13

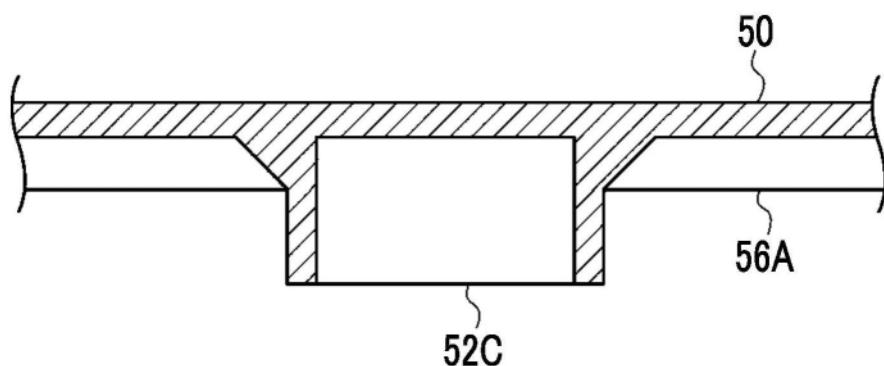


图14

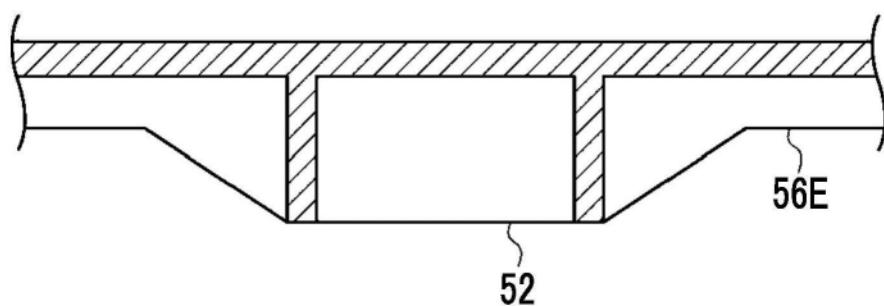


图15

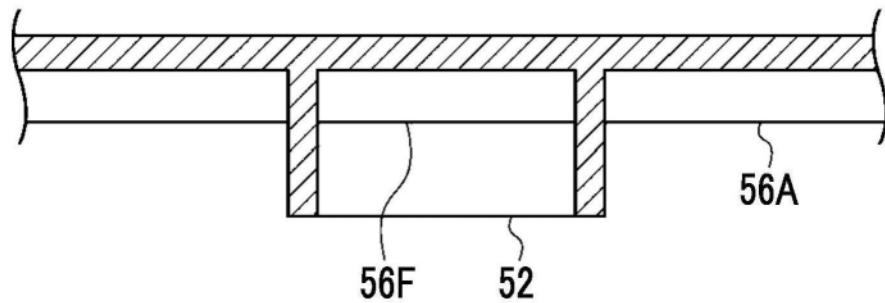


图16

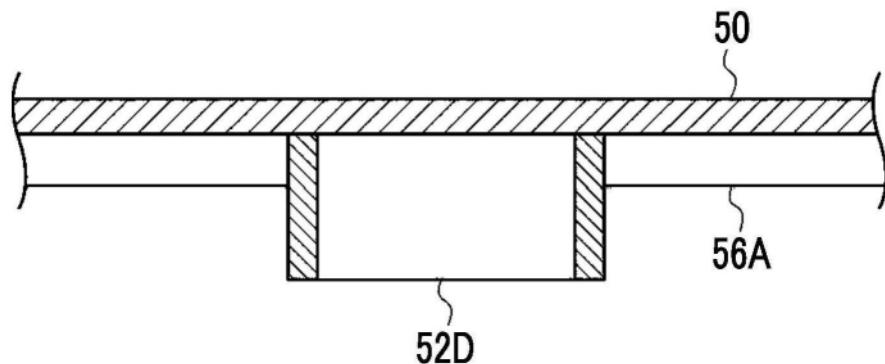


图17

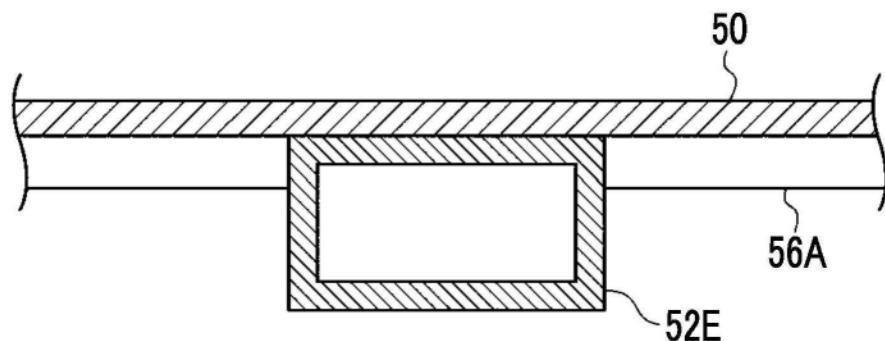


图18

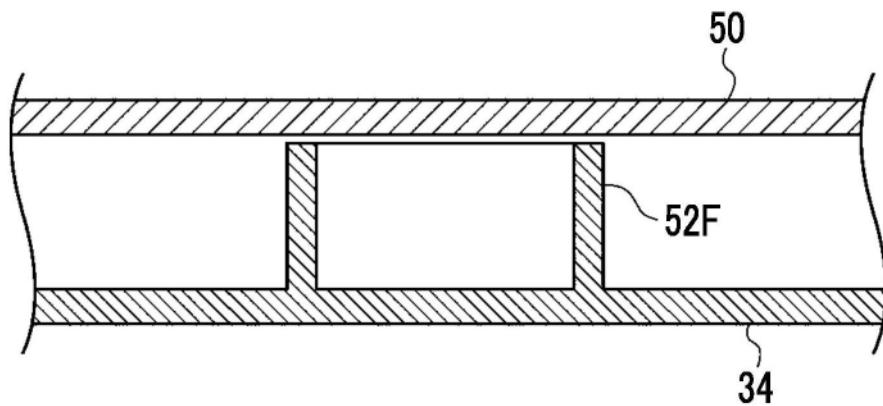


图19

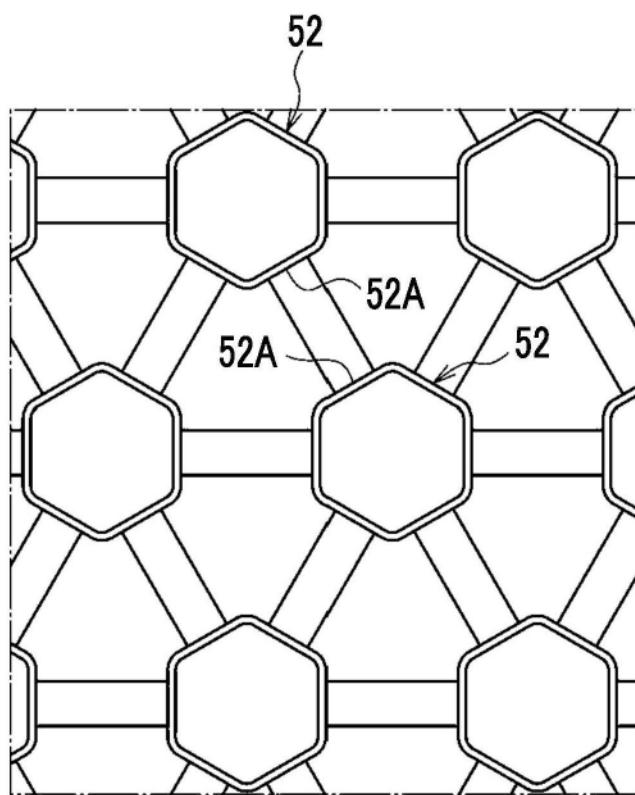


图20

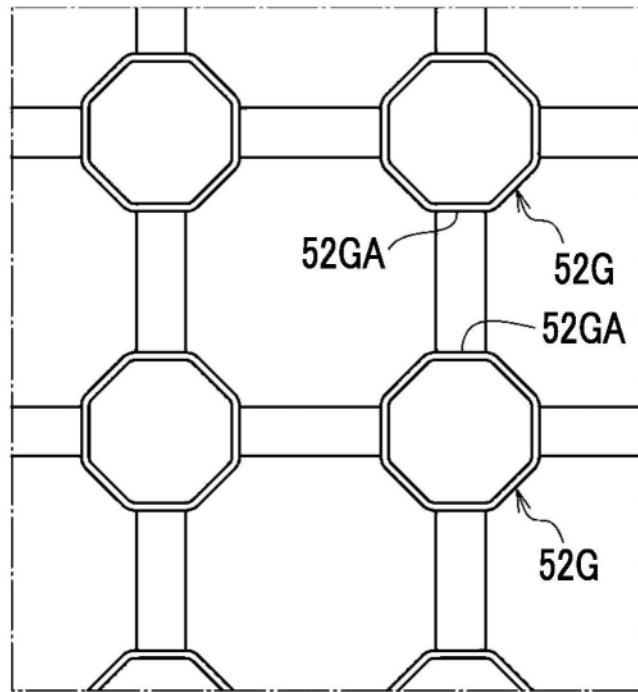


图21