(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103917896 B
(45)授权公告日 2017.08.15

(21)申请号 201280054828.4
(22)申请日 2012.11.06
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103917896 A
(43)申请公布日 2014.07.09
(30)优先权数据
61/556,870 2011.11.08 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.05.08
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2012/056176 2012.11.06
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2013/068912 EN 2013.05.16
(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬
(72)发明人 T·普尔特 R·德克尔
V·A·亨内肯 N·J·A·范费恩
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 王英 刘炳胜
(51)Int.Cl.
G01T 1/20(2006.01)
G01T 1/24(2006.01)
(56)对比文件
US 2006192087 A1,2006.08.31,
US 2011192983 A1,2011.08.11,
EP 1237141 A2,2002.09.04,
CN 1503004 A,2004.06.09,
CN 102445703 A,2012.05.09,
US 6057552 A,2000.05.02,
US 2006192087 A1,2006.08.31,
叶青 等.用CCD阵列组成的高分辨X射线探测器.《核技术》.2000,第23卷(第2期),
审查员 高本州

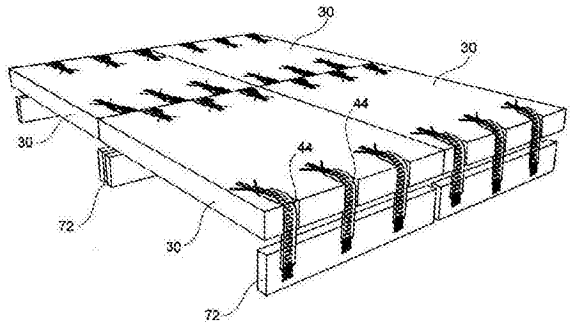
权利要求书3页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

用于构建大探测器的无缝铺排

(57)摘要

本发明涉及用于为具有连续像素阵列的无缝探测器表面提供探测器组片的探测器组片、探测器面板布置、X射线探测器、X射线成像系统和方法。为了构建具有更小间隙外观的大面积探测器，提供了一种探测器组片(30)，其具有扁平主基板(32)和具有电路布置(36)的表面层(34)。表面层被布置于主基板的前侧(38)上，覆盖主基板。电路布置包括提供像素阵列(42)的若干探测器像素(40)，其中，至少在所述探测器组片的一个边缘处，至少一个连接开口(44)被提供于所述表面层和所述扁平主基板中，所述连接开口从所述表面层通往所述基板的后部，用于在所述探测器组片的前侧和后部之间引导电连接元件。在所述探测器组片的所有四周边缘处，所述表面层至少包括具有像素的部分(46)，所述部分延伸到所述边缘。



CN 103917896 B

1.一种探测器组片(30),包括:

-扁平主基板(32);

-具有电路布置(36)的表面层(34);

其中,所述表面层被布置于所述主基板的前侧(38),覆盖所述主基板;并且其中,所述电路布置包括提供像素阵列(42)的若干探测器像素(40);

其中,至少在所述探测器组片的一个边缘处,至少一个连接开口(44)被提供于所述表面层和所述扁平主基板中,所述连接开口从所述表面层通往所述基板的后部,用于在所述探测器组片的前侧与后部之间引导电连接元件;并且

其中,在所述探测器组片的所有四周边缘处,所述表面层至少包括具有像素的部分(46),所述部分延伸到所述边缘;

其中,至少第一数量(54)的第一连接开口(56)被提供于所述基板的一个边缘(52)上,并且至少第二数量(58)的第二连接开口(60)被提供于所述基板的相对的边缘(62)上;其中,所述第一数量的第一连接开口(56)被提供有第一偏移(64)并且所述第二数量的第二连接开口(60)被提供有第二偏移(48);其中,所述第一偏移和所述第二偏移被布置为使得在投影到彼此之上时,第一连接开口和第二连接开口是交替的。

2.根据权利要求1所述的探测器组片,其中,所述至少一个连接开口用掉单个像素的面积。

3.根据权利要求1或2所述的探测器组片,其中,周边电子器件(65)被提供于第二基板布置(66)上;其中,所述第二基板布置被布置于所述探测器组片的后部;

其中,作为电连接元件,至少一个连接线路(68)被提供为包括连接所述表面层上的电路布置和所述周边电子器件的若干电引线(70);其中,所述至少一个连接线路被引导通过所述至少一个连接开口。

4.根据权利要求1或2所述的探测器组片,其中,若干连接开口被至少提供于所述探测器组片的两侧上;

其中,所述连接开口被布置为使得所述探测器组片能够在至少三个侧面毗连,以提供无缝的探测器表面。

5.根据权利要求1或2所述的探测器组片,其中,所述像素阵列被提供有探测器组片网格(75);并且其中,沿所述探测器组片的至少一侧布置的边缘像素(77)在横向于边缘的方向上被提供有更小的尺寸,使得所述探测器组片的最外边缘被布置于所述像素的相应网格区域之内。

6.一种探测器面板布置(74),包括:

-根据前述权利要求中的任一项所述的至少两个探测器组片(30);

其中,所述探测器组片被布置为在公共平面中彼此毗连,使得无缝探测器表面(76)被提供有连续像素阵列;

其中,所述连续像素阵列仅被所述连接开口部分地中断。

7.根据权利要求6所述的探测器面板布置,其中,相邻探测器组片每个包括相邻像素部分,所述相邻像素部分被布置为使得具有连续像素阵列子部分(80)的过渡部分(78)被提供。

8.根据权利要求6或7所述的探测器面板布置,其中,所述探测器组片每个被提供有若

干连接开口;并且其中,相邻探测器组片的连接开口被布置为相对于彼此位移。

9.一种X射线探测器(82),包括:

-根据权利要求6至8中的任一项所述的探测器面板布置(74);以及

-所述探测器面板前面的X射线转换层(84);

其中,所述X射线转换层被配置为在被X射线辐照时向所述探测器面板提供信号;其中,所述信号适于电激活所述探测器组片的表面层中的像素。

10.根据权利要求9所述的X射线探测器,其中,所述X射线转换层是直接转换型的;其中,对于所述表面的每个像素,所述X射线辐射被转换成供应给相应像素的电信号。

11.根据权利要求10所述的X射线探测器,其中,所述电信号由布置于所述表面层的所述像素上的转换材料提供;其中,所述像素和所述转换材料之间被提供有隔离层,并且其中,所述像素被提供有穿过所述隔离层直到所述表面的电极,提供与所述转换材料的电连接。

12.根据权利要求9所述的X射线探测器,其中,所述X射线转换层是闪烁体类型的;其中,所述像素阵列中的像素每个包括光感测元件,以探测由X射线的影响在闪烁体层中生成的光。

13.一种X射线成像系统(10),包括:

-X射线源(12);

-根据权利要求9到12中的任一项所述的X射线探测器(82);以及

-处理单元(16);

其中,所述处理单元被配置为至少校正所述连续像素阵列的所述连接开口的区域中丢失的图像信息。

14.一种用于为具有连续像素阵列的无缝探测器表面提供探测器组片的方法(200),包括如下步骤:

a)提供(210)包括扁平主基板和具有电路的表面层的晶片;所述晶片包括具有电路布置的第一部分和具有周边电子器件的至少一个第二部分,所述第一部分包括在表面层上提供像素阵列的若干探测器像素,其中,由至少一个中间部分将所述第一部分与所述至少一个第二部分分开;

b)形成(220)包括若干电引线的至少一个连接线路的图样化层;所述电引线将具有所述探测器像素的所述电路布置与所述周边电子器件相连接;其中,所述图样化层形成于桥接所述中间部分的所述晶片的前表面上;

c)移除(230)所述至少一个中间部分中的晶片材料;并且

d)移除(240)所述第一部分的晶片材料,使得在所述探测器组片的至少一个边缘处,至少一个连接开口被提供于所述表面层和所述扁平主基板中,所述连接开口从所述表面层通往所述基板的后部,用于在所述探测器像素和所述周边电子器件之间引导电引线;并且

e)将具有周边电子器件的所述至少一个第二部分移动(250)到所述晶片后部;其中,所述至少一个连接线路被引导通过所述至少一个连接开口;

其中,至少第一数量的第一连接开口被提供于所述基板的一个边缘上,并且至少第二数量的第二连接开口被提供于所述基板的相对的边缘上;其中,所述第一数量的第一连接开口被提供有第一偏移并且所述第二数量的第二连接开口被提供有第二偏移;其中,所述

第一偏移和所述第二偏移被布置为使得在投影到彼此之上时，第一连接开口和第二连接开口是交替的。

用于构建大探测器的无缝铺排

技术领域

[0001] 本发明涉及用于为具有连续像素阵列的无缝探测器表面提供探测器组片的探测器组片、探测器面板布置、X射线探测器、X射线成像系统和方法。

背景技术

[0002] 为了创建大面积的探测器，例如大面积的X射线探测器，将若干探测器组片组合起来。例如，WO2010/058335A2描述了多组片探测器的对准。为了从每个组片的活性正面到背面形成电连接，可能将组片提供为彼此之间存在距离，导致沿着个体组片之间的相邻侧的或多或少贯通的线性间隙。然而，这样的间隙阻碍了连续的探测器表面。相反，间隙引起了整个探测器表面内的线结构。因此，例如，在医学应用中，间隙是不可接受的。

发明内容

[0003] 可能存在对提供探测器组片以构建间隙外观减小的大面积探测器的需求。

[0004] 本发明的目的是由独立权利要求的主题解决的，其中，在从属权利要求中并入了进一步的实施例。

[0005] 应当指出，以下描述的本发明的方面也适用于用于为具有连续像素阵列的无缝探测器表面提供探测器组片的探测器组片、探测器面板布置、X射线探测器、X射线成像系统和方法。

[0006] 根据本发明的第一方面，提供了一种探测器组片，包括扁平主基板和具有电路布置的表面层。表面层被布置于主基板的前侧上，覆盖主基板。电路布置包括提供像素阵列的若干探测器像素。至少在所述探测器组片的一个边缘处，至少一个连接开口被提供于所述表面层和所述扁平主基板中，所述连接开口从所述表面层通往所述基板的后部，用于在所述探测器组片的前侧和后部之间引导电连接元件。在所述探测器组片的所有四周边缘处，所述表面层至少包括具有像素的部分，所述部分延伸到所述边缘。

[0007] 例如，探测器组片是用于X射线探测器的组片。

[0008] 根据另一范例，探测器组片例如是用于可见光范围或红外线范围中电磁波的照相机传感器的组片。

[0009] 术语“基板后部”是指基板后方的区域，即体积，不仅仅指基板自身的实际后侧。

[0010] 可以将连接开口提供为切口，例如狭槽、凹槽或狭缝，其中，提供的开口可以具有不同的开口率，例如宽或窄槽，还具有不同深度。

[0011] 根据范例，沿基板的一个边缘提供若干连接开口，其中，连接开口在探测器边缘方向上具有开口宽度，并且其中，以一定距离布置连接开口，该距离至少等于开口宽度。

[0012] 根据另一示范性实施例，在所述基板的一个边缘上提供第一数量的第一连接开口，在所述基板的相对的边缘上提供至少第二数量的第二连接开口；为所述第一数量提供第一偏移且为所述第二数量提供第二偏移；其中，所述第一偏移和所述第二偏移被布置为使得在投影到彼此之上时，第一和第二连接开口是交替的。

[0013] 例如，在基板的另一边缘上(例如第三边缘上)提供另一数量(例如第三数量)的其他连接开口，在基板的另一相对的边缘上(例如第四边缘上)提供至少一个其他数量(例如第四数量)的更多连接开口。

[0014] 根据另一示范性实施例，在第二基板布置上提供周边电子器件，其中，所述第二基板布置被布置于所述探测器组片的后部上。作为电连接元件，至少一个连接线路被提供为包括连接所述表面层上的所述电路布置与所述周边电子器件的若干电引线。所述至少一个连接线路通过至少一个连接开口引导。

[0015] 例如，第二基板布置可以包括一个或多个第二基板元件，例如2、3、4或更多元件。

[0016] 根据另一示范性实施例，至少在探测器组片的两侧上提供若干连接开口，其中，连接开口被布置为使得探测器组片可以在至少三侧，优选所有侧上毗连，以提供无缝探测器表面。

[0017] 根据另一示范性实施例，为所述像素阵列被提供有探测器组片网格；并且其中，沿所述探测器组片至少一侧布置的边缘像素在横向于边缘的方向上被提供有更小的尺寸，使得探测器组片的最外边缘被布置于所述像素的相应网格区域之内。

[0018] 这样允许彼此毗连地布置探测器组片，但仍然提供了连续的总体像素网格。

[0019] 根据本发明的第二方面，提供了一种探测器面板布置，所述探测器面板布置包括至少两个根据上述范例的探测器组片。在公共平面中彼此毗连地布置探测器组片，使得为无缝探测器表面提供连续像素阵列，其中，所述连续像素阵列仅被所述连接开口部分地中断。

[0020] 根据本发明的第三方面，提供了一种X射线探测器，其包括根据上述范例的探测器面板布置以及探测器面板前面的X射线转换层。X射线转换层被配置为在被X射线辐照时向探测器面板提供信号。所述信号适于电激活探测器组片表面层中的像素。

[0021] 根据示范性实施例，所述X射线转换层是直接转换型的，其中，对于表面的每个像素，X射线辐射被转换为电信号供应给相应像素。

[0022] 根据另一示范性实施例，所述X射线转换层是闪烁体类型的，其中，所述像素阵列中的像素均包括光感测元件，用于探测由X射线影响在闪烁体层中生成的光。

[0023] 根据本发明的第四方面，提供了一种X射线成像系统，包括X射线源，根据上述范例之一的X射线探测器以及处理单元。所述处理单元被配置为至少校正所述连续像素阵列的连接开口区域中丢失的图像信息。

[0024] 根据本发明的第五方面，提供了一种用于为具有连续像素阵列的无缝探测器表面提供探测器组片的方法，包括如下步骤：

[0025] a)提供晶片，所述晶片包括扁平主基板和具有电路的表面层，所述晶片包括具有电路布置的第一部分和具有周边电子器件的至少一个第二部分，所述第一部分包括在表面层上提供像素阵列的若干探测器像素，其中，由至少一个中间部分将第一部分与至少一个第二部分分开。

[0026] b)形成至少一个包括若干电引线的连接线路的图样化层，所述电引线将具有像素所述电路布置与周边电子器件相连接，其中，所述图样化层形成于桥接所述中间部分的晶片的前表面上。

[0027] c)移除所述至少一个中间部分中的晶片材料。

[0028] d)移除所述第一部分的晶片材料，使得在所述探测器组片至少一个边缘处，至少一个连接开口被提供于所述表面层和所述扁平主基板中，所述连接开口从所述表面层通往基板后部，用于在所述像素和所述周边电子器件之间引导电引线。

[0029] e)将所述至少一个具有周边电子器件的第二部分移动到所述晶片后部，其中，所述至少一个连接线路被引导通过至少一个连接开口。

[0030] 根据本发明的一个方面，提供了一种探测器组片，其中，沿边缘提供沟道状开口，以接收线路，所述线路被提供为连接探测器组片的前侧，即包括像素阵列的电路布置与探测器组片后部上的电子线路和其他连接。于是，根据本发明通过毗连若干原始探测器组片可能实现连续探测器表面或探测器区域，其中，探测器组片的像素阵列形成大的像素区域，其能够提供连续图像信息，除了提供开口的位置。于是，避免了相邻探测器组片之间任何种类的间隙。通过以交替的方式提供开口，可以将像素被开口替换的区域减小到最小，使得能够通过校正算法容易地替代缺失的图像数据。

[0031] 根据本发明的又一方面，通过提供若干连接位置，即若干连接开口，可以提供若干小尺寸的引线束，使得在最优情况下，仅有一个像素被用于连接开口。

[0032] 根据本发明的再一方面，连接线路被提供为柔性结构，使得可以在通用制造流程中提供探测器组片基板层上的电路布置以及电路布置所需的周边电子器件，其中，电连接像铰链那样工作，利用其将周边电子器件附着于探测器组片自身。

[0033] 参考下文描述的实施例，本发明的这些和其他方面将变得显而易见，并将参考下文描述的实施例进行阐述。

附图说明

[0034] 下面将参考以下附图在下文中描述本发明的示范性实施例：

[0035] 图1图示了根据本发明示范性实施例的X射线成像系统。

[0036] 图2示意性图示了根据本发明示范性实施例的探测器组片。

[0037] 图3示出了根据本发明的探测器组片的另一个范例。

[0038] 图4示出了根据本发明的探测器组片的另一个示范性实施例。

[0039] 图5示出了探测器面板布置的另一个示范性实施例。

[0040] 图6示出了探测器面板布置的另一个示范性实施例。

[0041] 图7示出了根据本发明的探测器面板布置的另一个示范性实施例。

[0042] 图8示出了根据本发明示范性实施例的X射线探测器。

[0043] 图9示出了根据本发明示范性实施例的、用于为具有连续像素阵列的无缝探测器表面提供探测器组片的方法。

具体实施方式

[0044] 图1示出了X射线成像系统10，包括X射线源12和X射线探测器14，以及处理单元16。

[0045] X射线成像系统10被示为C型臂系统，其中，X射线源12和X射线探测器14被设置在C型臂结构18的相对端，C型臂结构被吊顶支撑体20可移动地固定，使得可以围绕诸如患者的对象22移动X射线源12和X射线探测器14。为了支撑患者，提供了可以在若干方向上，例如在高度上和沿着水平方向，调整的患者台24。此外，在C型臂结构18附近示出了显示单元26，并

且示意性示出的照明部件28。

[0046] 处理单元16被配置为至少校正在连续像素阵列的连接开口区域的丢失图像信息，这会在下文进一步描述。当然，处理单元也可以被配置用于其他任务，例如控制X射线源和X射线探测器，C型臂结构18的移动，以及例如控制显示单元26。

[0047] X射线探测器14提供为根据下面提到的范例之一的X射线探测器。

[0048] 在进一步描述X射线探测器14之前，参考图2，其显示了用于探测器14的根据本发明的探测器组片30。探测器组片30包括扁平主基板和具有电路布置36的表面层34。表面层34布置在主基板32的前侧38上，覆盖主基板。电路布置36包括提供像素阵列42的若干探测器像素40。

[0049] 根据本发明，至少在探测器组片的一个边缘处，在表面层34和扁平主基板32中，至少提供连接开口44，该连接开口44从表面层34通往基板的后部，用于在探测器前侧和后侧之间引导电连接元件(图2中未进一步示出)。在探测器组片所有的四周边缘，表面层至少包括具有像素的部分46，该部分延伸到边缘。

[0050] 该探测器组片可以是用于X射线探测器的组片。

[0051] 该探测器组片也可以是用于电磁波，例如可见光范围内的电磁波，或用于红外波的照相机传感器的组片。

[0052] 术语“基板的后部”指的是基板后方的区域，并且不只是指基板本身实际的后侧。

[0053] 基板层可以包括四周边缘，其像素仅部分被连接开口44中断。基板层可以向上延伸到基板前侧的四周边缘。连接开口可以被提供为切口，例如狭槽、凹槽或狭缝。提供的狭槽可以具有不同的开口率，例如宽或窄的槽，并具有不同的深度。例如，至少一个连接开口44消耗单个像素的面积。至少一个连接开口44也可以消耗一小组像素的面积。

[0054] 可以在重复间距48中提供连接开口，如图示意性所示。该重复间距也可以称为重复偏移或重复距离。

[0055] 根据也是图2中所示的另一范例，沿基板的一个边缘52提供数量50的连接开口44，其中，该连接开口在探测器的边缘方向具有开口宽度W，并且其中，该连接开口以距离D布置，该距离至少等于开口宽度，优选大于开口宽度。

[0056] 根据也在图2中所示的另一个范例，在一个边缘，例如边缘52上提供至少第一数量54的第一连接开口56。在相对的边缘62上提供至少第二数量58的第二开口60。为第一数量54提供第一偏移64，为第二数量提供第二偏移，例如偏移48。第一偏移和第二偏移被布置为使得在投影到彼此之上时，第一连接和第二连接开口是交替的。

[0057] 根据未进一步示出的另一个范例，还可以在其他边缘上提供其他数量的其他连接开口。例如，在第三边缘上提供第三数量的其他连接开口，在基板的相对第四边缘上提供至少一个其他数量的，例如第四数量的更多连接开口。根据图3中所示的另一个范例，在第二基板布置66上提供周边电子器件65。辅助布置66布置于探测器组片的后部。换言之，在图3中，探测器组片的前侧面朝上，使得探测器组片下方的区域是探测器组片的后部。作为电连接元件，至少一个连接线路68被提供为包括连接表面层上的电路布置36(图3中未进一步示出)和周边电子器件65的若干电引线70。至少一个连接线路68被引导通过至少一个连接开口44。

[0058] 连接线路68包括用于像素的连接和用于其他电路连接的连接，例如用于偏置目

的，用于读出信号线等。

[0059] 可以在柔性箔结构，例如聚酰亚胺箔或聚酰亚胺多层叠片上提供电气引线70，该叠片例如具有聚酰亚胺层、金属层和另一聚酰亚胺层。对于每个连接的探测器像素，至少一个连接线路68可以包括一根电气引线，即，可以由电气引线之一连接每个探测器像素。

[0060] 根据另一个范例，每个像素都与多个连接，例如多个电气引线连接。根据另一个范例，利用一根电气引线70，例如利用复用技术，将超过一个像素连接到周边电子器件65。再者，一个连接线路可以包括若干电气引线或通道。可以提供若干连接线路和相应数量的连接开口，其中，一个连接线路穿过一个连接开口。

[0061] 要进一步指出的是，在探测器组片区域之内，例如在中间或中央部分中，可以牺牲一个或多个像素用于电路；例如，用于提供用于复用来自不同像素的信号的电路。

[0062] 例如，提供具有100×100个像素的组片，其具有10000根连接引线。将相对的两侧上的每第二个像素提供为连接开口，总共提供100个连接开口，每个针对100根引线。这意味着仅牺牲1％的探测器表面以实现无缝的探测器表面。

[0063] 第二基板布置66包括至少一个第二基板部分72，其上提供了电子电路(未示出)。第二基板和主基板可以具有相同的构成。不过，可以为主基板和第二基板提供具有不同电路的不同表面层。根据另一范例，第二基板和主基板由相同材料制成。

[0064] 例如，主基板是基于晶体硅的基板。根据另一个范例，可以将主基板提供为绝缘体上硅基板。

[0065] 图4示出了连接线路68的更详细透视图，示出了若干电气引线。仍如图3中所示，连接线路68基板通过连接开口延伸并接触探测器组片的顶表面(即表面层)和第二基板部分面向侧方的表面。然后将个体电气引线连接到未进一步示出的从连接线路68延伸到相应像素布置等的电气引线。

[0066] 图5示出了若干不同方面的组合。不过，要明确指出，也可以彼此独立地提供下文提到的特征。

[0067] 如图5所示，为每个探测器组片30提供第一和第二第二基板部分72。例如，在探测器组片的相对的边缘上提供第二基板部分。

[0068] 根据未进一步示出的范例，分别在两个侧面，即一个探测器组片30的边缘上提供两个第二基板部分72。不过，根据本发明，也可以提供一个，甚至超过两个第二基板部分。例如，沿着探测器组片30的边缘，即在边缘下方布置三个或四个第二基板部分。

[0069] 如也在图5中所示，在探测器组片30的两个侧面上提供若干连接开口44。例如，也可以在一个侧面，或超过两个侧面上提供连接开口。例如，布置连接开口，使得探测器组片可以毗连在至少三个侧面，以提供无缝的探测器表面。

[0070] 在两个相对侧面上提供连接开口44时，留下探测器组片的一侧没有开口，可以按照所谓的棋盘图案相对于相邻探测器组片布置探测器组片，即，将相邻探测器组片旋转90°，使得具有连接开口的边缘接触没有连接开口的边缘。

[0071] 根据图5中所示的范例，布置相邻探测器组片30，从而以毗连的方式布置提供了连接开口44的边缘，使得未提供开口的边缘是接触边缘，该边缘处也提供了开口。

[0072] 术语“可毗连”涉及探测器组片的毗连布置，例如，具有两个或更多，优选四个或更多探测器组片，例如，如图5中所示。

[0073] 本发明还涉及一种探测器面板布置74，例如，如图6中所示，比图5中所示范例从更高处观察。根据本发明的探测器面板布置74包括根据上述范例之一的至少两个探测器组片30。在公共平面中彼此毗连地布置探测器组片，使得为无缝探测器表面76提供连续像素阵列。连续像素阵列仅被连接开口部分中断。必须要指出，例如，在图5和6中未示出像素自身。

[0074] 此外，相邻探测器组片均包括相邻像素部分，所述相邻像素部分被布置为使得过渡部分(例如利用虚线框78表示的部分)被提供有连续像素阵列子部分，如第二虚线框80所示。

[0075] 这样就确保了探测器能够记录图像信息而没有间隙状中断，而是仅有因为连接开口导致的点状中断。从一个组片分布到相邻组片的连续像素阵列子部分提供了跨过探测器组片边界或连接边缘的连续图像信息。

[0076] 如也在图6中所示，为每个探测器组片提供若干连接开口，其中，相邻探测器组片的连接开口被布置为相对于彼此位移。

[0077] 不过，还可以提供若干连接开口，使得相邻探测器组片也具有相邻的连接开口。不过，通过彼此接触地提供相邻组片的连接开口，探测器表面所谓的中断部分的有效尺寸增大了。要指出的是，个体有效中断区域越小，校正算法的结果越好。

[0078] 于是，优选彼此相邻地提供第一和第二连接开口而彼此没有交叠。

[0079] 为了更详细地理解，图7示出了仅在一角的像素以及沿每个探测器组片30相对的边缘的若干连接开口44的指示。可以看出，提供图像信息的探测器像素与连接开口的比例相当大，即，与一个探测器组片的总表面相比，用于布置连接开口的探测器像素的量非常低，当然，在与整个探测器布置74的总表面相比也是如此。

[0080] 图7中还示出了另一方面，但也是与其他范例的其他特征组合提供的。根据这一方面，像素提供于像素阵列42中，像素阵列被提供有探测器组片网格75。沿探测器组片至少一侧布置的边缘像素77在横向于边缘的方向上被提供有更小的尺寸，使得在像素的相应网格区域之内布置探测器组片的最外边缘。结果，在常规像素网格(也称为单像素网格)中提供相邻组片的像素。可以在例如几微米的尺度上提供尺寸的减小。

[0081] 如结合图1所示，根据本发明，提供了一种X射线探测器82，包括根据上述范例之一的探测器面板布置74以及探测器面板前面的X射线转换层84。图8示出了非常示意性的截面，其中X射线辐射来自上方，即转换层84被布置于(相对于附图而言)探测器面板布置74的顶部。X射线转换层84被配置在被X射线辐射时向探测器面板提供信号，其中，所述信号适于电激活探测器组片表面层中的像素。

[0082] 在转换层84和探测器面板布置74之间提供中间层85或中间空间。

[0083] 根据未示出的另一个范例，X射线转换层84是直接转换型的，其中，针对表面的每个像素，将X射线辐射转换成电信号供应给相应像素。

[0084] 例如，对于直接转换层，中间层85包括凸块结合、聚酰亚胺多层叠片等。

[0085] 可以由布置于表面层像素上的转换材料提供电信号。

[0086] 根据另一个范例，由布置于表面层像素上的转换材料提供电信号，其中，在像素和转换材料之间，提供隔离层，并且其中，像素被提供有穿过隔离层直到表面的电极，从而提供与转换材料的电连接。

[0087] 每个像素于是都可以具有通过聚酰亚胺叠片伸出的电叉指，以伸出表面之外，接

触直接转换材料。

[0088] 根据另一个范例，用具有用于每个探测器组片的连续层的转换组片的形式提供转换层。根据另一个范例，用具有用于若干探测器组片的连续层的转换组片的形式提供转换层。根据另一个范例，为一个探测器组片提供若干转换组片。换言之，提供转换层组片或面板元件与探测器组片的不同比例，例如小于1的比例，1:1的比例以及大于1的比例。

[0089] 根据另一个范例，X射线转换层84是闪烁体类型的，其中，像素阵列中的像素均包括光感测元件，用于探测由X射线的影响在闪烁体层中生成的光。

[0090] 例如，光感测元件为光电二极管。

[0091] 要明确指出的是，根据另一范例，为医学成像应用提供探测器。

[0092] 也可以为非医学成像应用提供探测器，例如与X射线探测器相关的非破坏性材料测试或安检，例如行李和货物的检查。

[0093] 图9示出了用于为具有连续像素阵列的无缝探测器表面提供探测器组片的方法200，包括如下步骤：在第一步210中，提供包括扁平主基板和具有电路的表面层的晶片。晶片包括具有电路布置的第一部分和具有周边电子器件的至少一个第二部分，电路布置包括在表面层上提供像素阵列的若干探测器像素，其中，由至少一个中间部分将第一部分与至少一个第二部分分开。在第二步220中，形成包括若干电引线的至少一个连接线路的图样化层。电引线将具有像素的电路布置与周边电子器件连接。图样化层形成于桥接中间部分的晶片前表面上。在第三步230中，移除至少一个中间部分中的晶片材料。在第四步240中，移除第一部分的晶片材料，使得在探测器组片的至少一个边缘处在表面层和扁平主基板中提供至少一个连接开口，该连接开口从表面层通往基板后部，用于在像素和周边电子器件之间引导电引线。在第五步250中，将至少一个具有周边电子器件的第二部分移动到晶片后部，其中，至少一个连接线路被引导通过至少一个连接开口。

[0094] 第一步210也称为步骤a)，第二步220称为步骤b)，第三步230称为步骤c)，第四步240为步骤d)，第五步250为步骤e)。

[0095] 根据未示出的另一个范例，根据步骤a)到e)提供至少两个探测器组片，其中，在公共平面中彼此毗连地布置至少两个探测器组片，使得提供具有连续像素阵列的无缝探测器表面。

[0096] 根据本发明的另一个范例，提出使用基于聚酰亚胺的具有金属化图样的图样化层，其能够充当铰链以连接独立的硅子组片，使得可以经由后部电连接硅组片。铰链电连接组片前侧上阵列的像素。所有这些连接都集中于位于组片边界处的有限数量的区域。在主要区域，像素由通过组片厚度方向(前到后侧)延伸的孔取代。集中的连接通过这样的孔从组片前侧通向后侧。要指出的是，为了这样通过，沿每个组片的侧面，牺牲了非常有限数量的个体像素。此外，可以利用额外的小支撑硅组片和电读出圆来逐个读出所有组片，电读出圆利用例如连接器和/或柔性箔电连接到电子板。

[0097] 还要指出，上述范例提到相邻探测器组片的平面布置。当然，还可以在公共表面中彼此毗连地布置相邻组片，其中公共表面可以是平直表面或三维形状的表面，例如球形表面的一部分。在这样的实施例中，可以将探测器组片自身提供为扁平探测器组片，每个都聚焦于公共焦点，例如适用于具有锥形X射线束的X射线辐射应用中，例如在CT应用中。

[0098] 根据另一个范例，可以将探测器组片布置提供为三维形状形式，例如作为球形表

面的一部分。于是，可以沿边缘彼此毗连地提供相邻组片，形成连续的例如球形表面，例如由扁平子部分构成的小面状表面。

[0099] 根据另一个范例，探测器组片自身可以具有三维形状形式而非扁平组片。于是，提供了平滑的球形探测器表面。例如，可以将有机材料用于主基板以及第二基板。

[0100] 还要指出，上述范例仅示出了两个相对侧上的连接开口，但本发明还涉及在超过两侧(例如在三侧或四侧)上提供连接开口。此外，还可以在例如两个连接侧上提供连接开口。

[0101] 进一步指出，探测器组片被示为正方形或矩形。不过，也可以提供其他形式的探测器组片，例如六角形结构，从而形成所谓的蜂窝结构。不过，考虑到在表面层上应用具有像素的电路布置，在应用正方形状的探测器像素时，矩形形式的探测器组片提供了具有探测器像素的完全覆盖，除连接开口之外。

[0102] 还要指出，除了图1所示的C型臂成像系统之外，本发明还被提供用于其他类型的X射线检查装置，例如CT成像系统或不可移动的X射线成像系统。

[0103] 必须要指出，本发明的实施例是参考不同主题描述的。具体而言，一些实施例是参考方法型权利要求描述的，而其他实施例是参考装置型权利要求描述的。

[0104] 不过，本领域的技术人员将从以上描述中了解到，除非另行指出，除了属于一种主题的特征的任何组合之外，涉及不同主题的特征之间的任何组合也被认为是本申请公开的。不过，可以组合所有特征，提供了超过特征的简单加和的协同效应。尽管已经在附图和前面的描述中详细例示和描述了本发明，但是这样的例示和描述被认为是例示性或示范性的而非限制性的。本发明不限于所公开的实施例。通过研究附图、公开和从属权利要求，本领域的技术人员在实践请求保护的本发明时能够理解和实现对所公开实施例的其他变型。

[0105] 在权利要求中，“包括”一词不排除其他元件或步骤，定语“一”或“一个”不排除多个。单个处理器或其他单元可以完成权利要求书中列举的几个项目的功能。尽管在互不相同的从属权利要求中记载了特定措施，但这并不表示不能有利地使用这些手段的组合。权利要求中的任何附图标记不应被解释为对范围的限制。

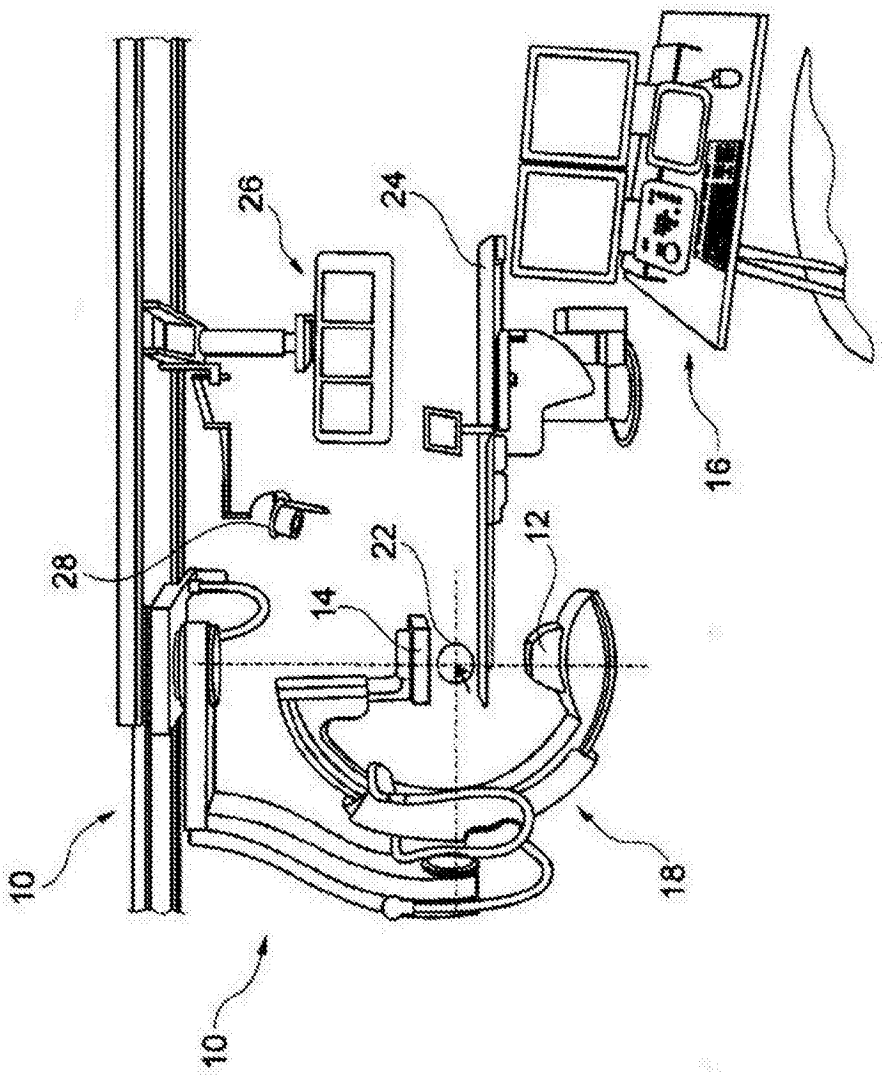


图1

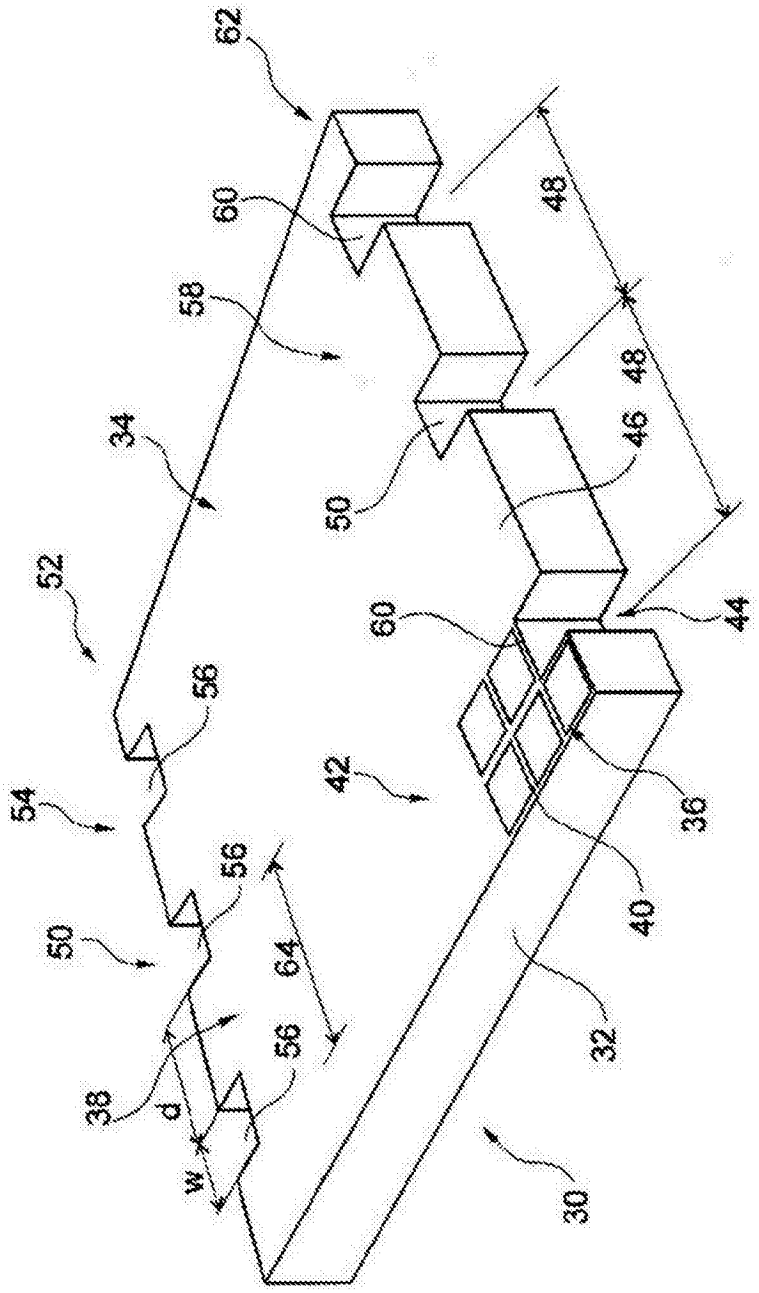


图2

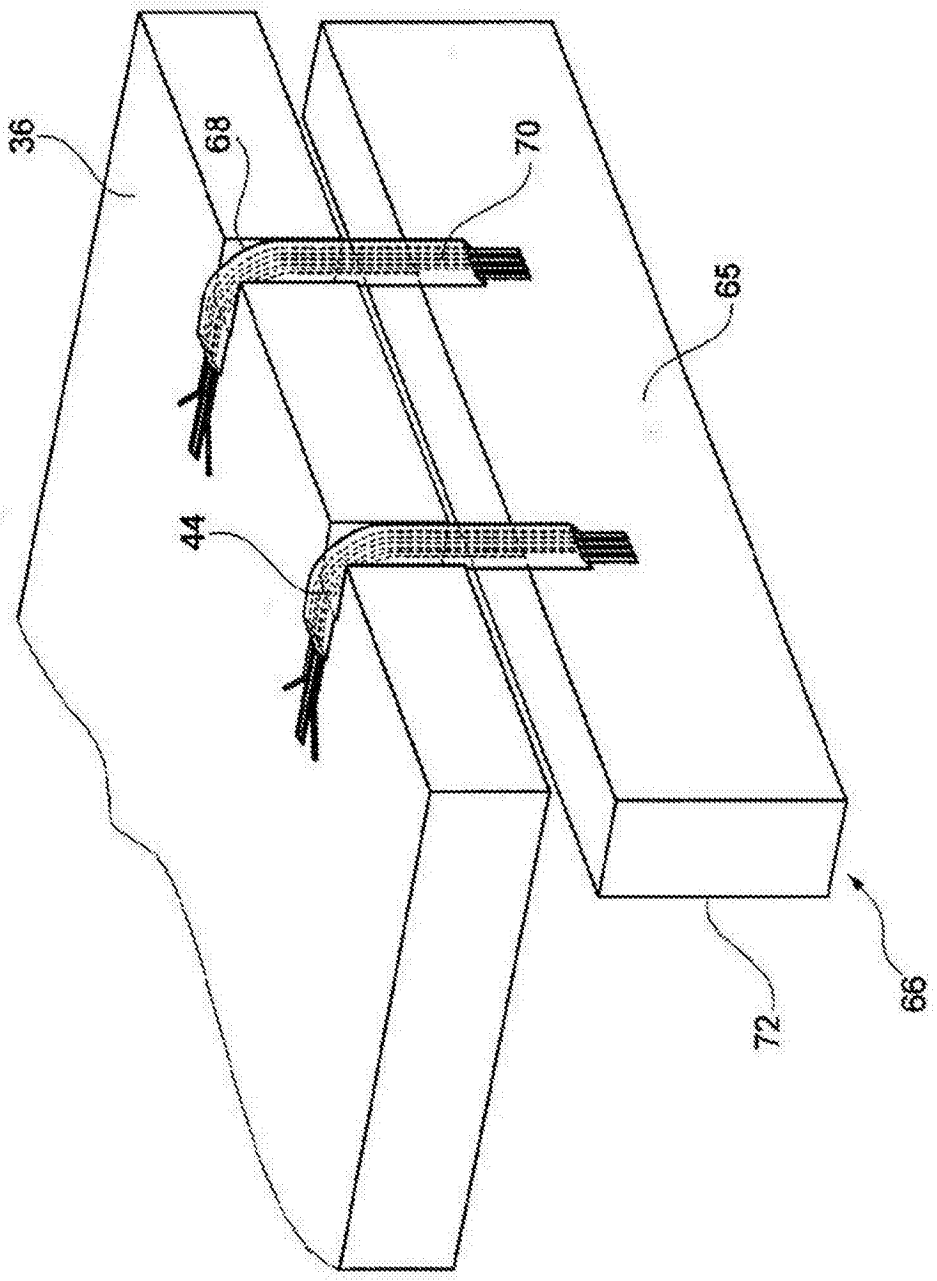


图3

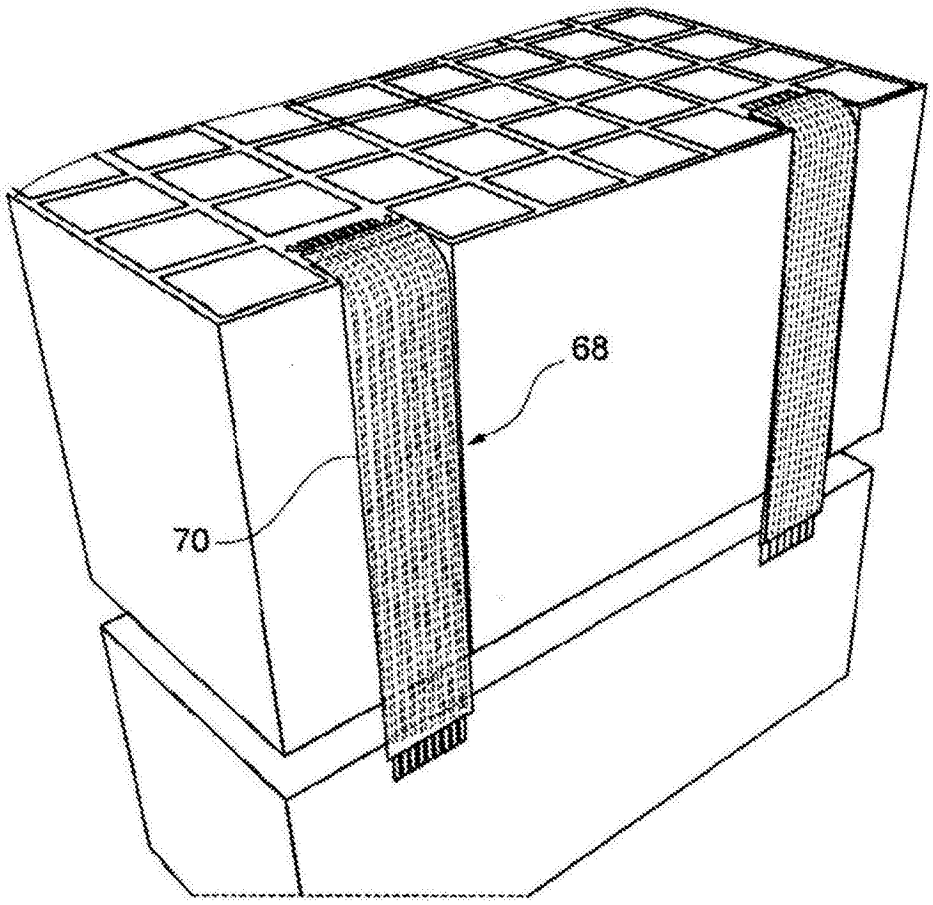


图4

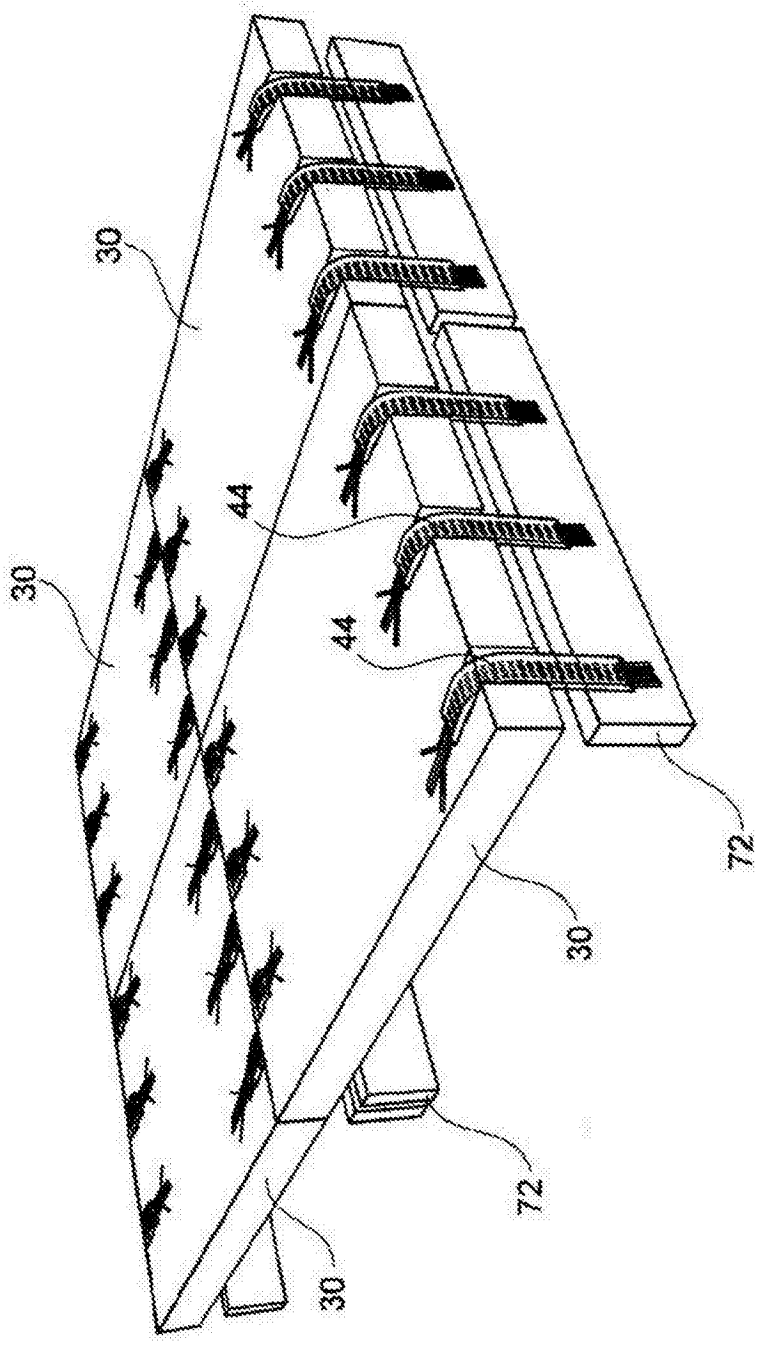


图5

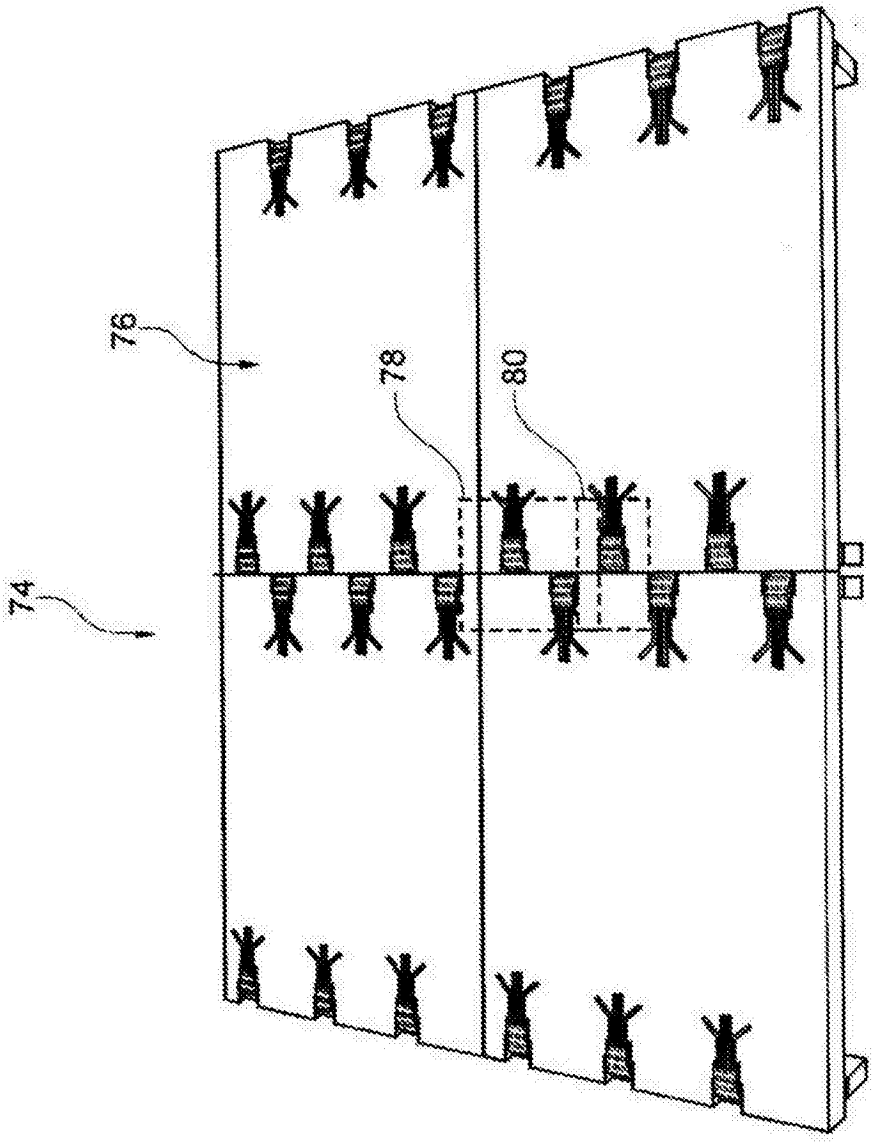


图6

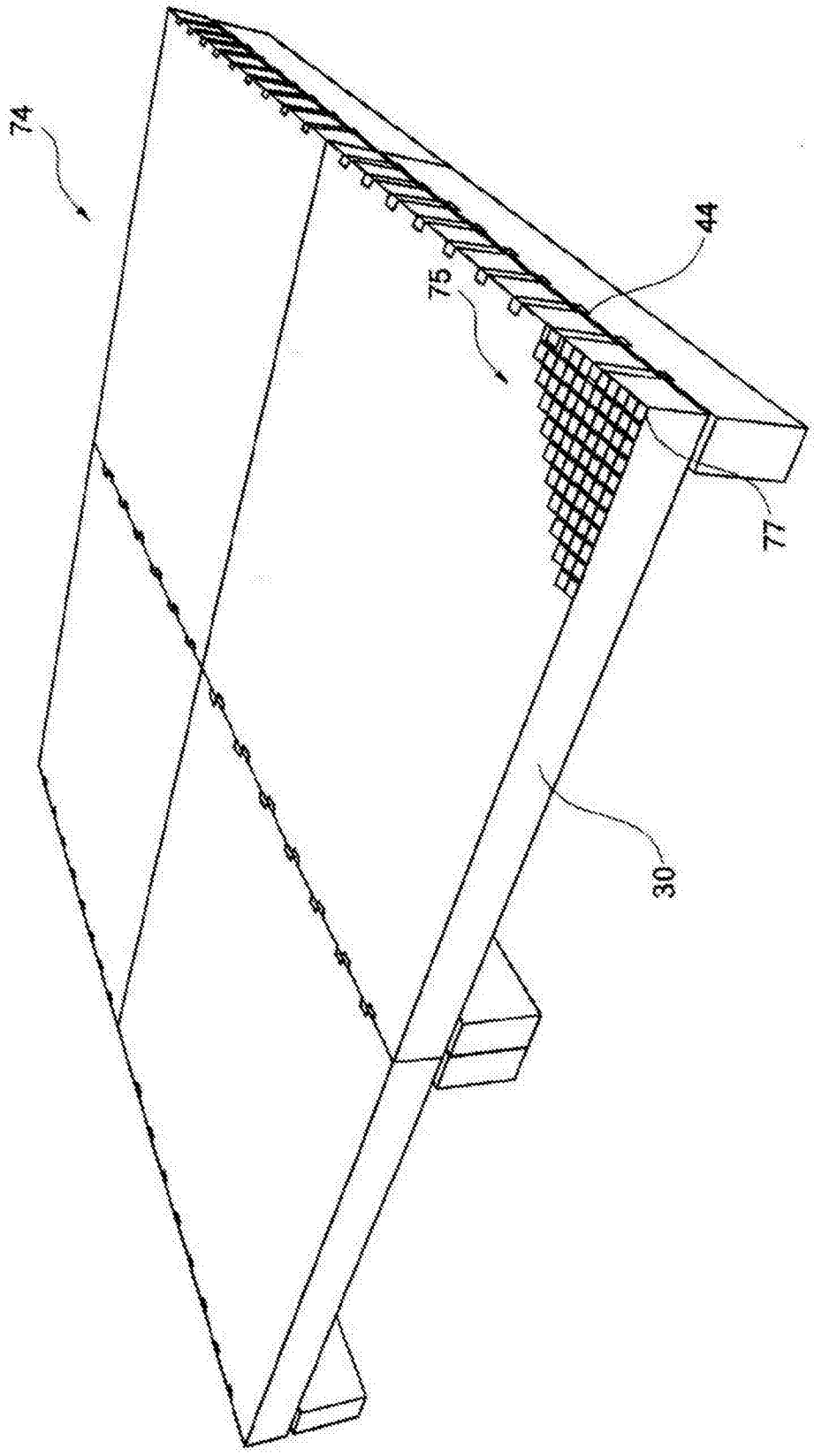


图7

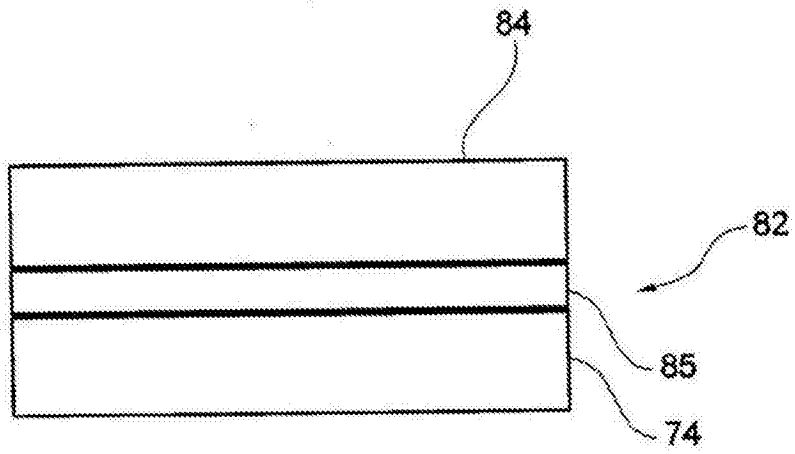


图8

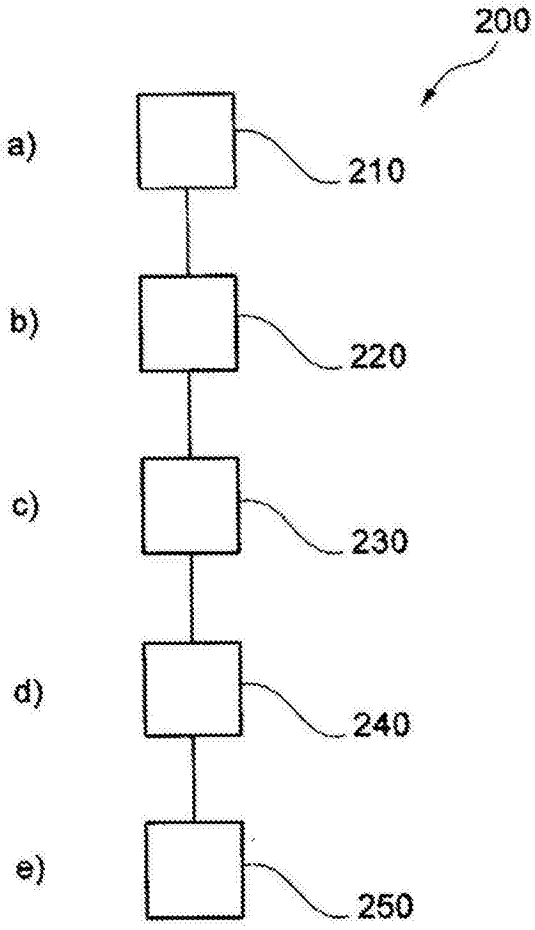


图9