



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102023744 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201010276001. 0

(22) 申请日 2010. 09. 07

(30) 优先权数据

2009-218230 2009. 09. 21 JP

(73) 专利权人 株式会社和冠

地址 日本埼玉县

(72) 发明人 中田贵章 金田刚典 横田贤

宗像博史 佐藤雄太

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 关兆辉 穆德骏

(51) Int. Cl.

G06F 3/041(2006. 01)

G06F 3/044(2006. 01)

G06F 3/046(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2007/0291963 A1, 2007. 12. 20, 说明书第
0029-0041 段, 附图 1-3.

US 2009/0033634 A1, 2009. 02. 05, 全文.

US 2009/0205879 A1, 2009. 08. 20, 全文.

CN 101470562 A, 2009. 07. 01, 全文.

审查员 吴媛媛

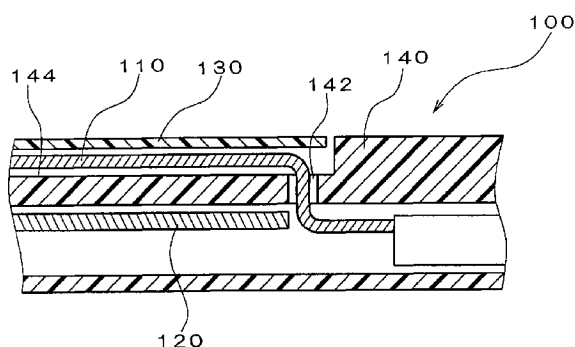
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

位置检测装置

(57) 摘要

提供一种位置检测装置, 能够减少靠近表面的检测部的布线的布线工时, 并且简化布线周围的结构。位置检测装置 (100), 检测由人体指示的位置, 包括: 感测基板 (110), 具有形成有位置检测电极的检测区域 (112) 和配置有从位置检测电极引出的布线的布线区域 (114); 和框体 (140), 配置有感测基板 (110)。框体 (140) 上设有供感测基板 (110) 的布线区域 (112) 插通的贯通孔 (142)。



1. 一种位置检测装置,在框体配置有通过静电电容方式检测所指示的位置的感测基板,其特征在于,

所述感测基板具有配置有多个检测电极的检测区域和配置有从所述检测电极延伸出的布线的布线区域,并且,具有柔软性,

在所述框体的表面侧设置有容纳所述感测基板的容纳部,并且,在所述容纳部设置有所述感测基板的所述布线区域插通的贯通孔,

配置有从所述感测基板的所述检测电极延伸出的布线的布线区域由与所述检测区域相邻的相邻布线区域和插通于所述贯通孔的引出布线区域构成,

所述引出布线区域在从所述相邻布线区域延伸出的位置设置有切口部,

使得所述引出布线区域不从形成有所述切口部的根部向所述相邻布线区域的外侧突出,而在弯折状态将所述引出布线区域通过所述贯通孔。

2. 如权利要求 1 所述的位置检测装置,其特征在于,

所述贯通孔配置于容纳所述感测基板的所述容纳部的侧壁的附近。

3. 如权利要求 1 所述的位置检测装置,其特征在于,

通过电磁感应方式检测由位置指示器指示的位置的磁通量检测基板在所述框体的表面侧或背面侧,所述磁通量检测基板设置在与所述感测基板相对的位置。

4. 如权利要求 3 所述的位置检测装置,其特征在于,

在配置于所述感测基板的所述检测电极上形成有狭缝,用于降低通过因所述位置指示器产生的磁通量而产生的涡电流。

5. 如权利要求 1 所述的位置检测装置,其特征在于,

在所述感测基板粘接有薄片部件,并且,在所述感测基板的配置于所述感测基板的所述检测电极和所述薄片部件不相对的区域形成有槽部。

位置检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过静电电容方式进行位置检测的位置检测装置。

背景技术

[0002] 一直以来,公知将静电电容方式的第一检测部和电磁感应方式的第二检测部重叠配置而构成的输入部嵌入到壳体的开口部而形成的位置检测装置(例如参照专利文献1)。该位置检测装置中,通过第一检测部检测出使用人体(手指)指示的位置。此外,通过第二检测部检测出使用内置有由线圈和电容器构成的共振电路的笔型的位置指示器所指示的位置。

[0003] 专利文献1:日本特开2009-162538号公报(第4-8页、图1-11)

[0004] 但是,专利文献1所公开的位置检测装置中,由于是将检测部嵌入到壳体的开口部的结构,需要从里侧引出将靠近表面的第一检测部和处理电路之间连接的布线,存在引出布线的工时并且布线的连接部的结构变得复杂的问题。例如在第一检测部的周围存在形成壳体的开口部的侧壁部,因此不能直接在水平方向上围绕布线。因此,如专利文献1的图6所示,变成从第一检测部的里侧引出导线,但由于在第一检测部的下部配置有第二检测部,因此为了不与第二检测部发生干扰而需要费功夫,需要引出布线的作业工序,并且想要加大第一检测部的检测区域时上述连接部周围的结构变得复杂。

[0005] 此外,专利文献1所公开的位置检测装置中,在靠近表面的第一检测部上方重叠配置有盖。通常,该盖使用粘结材料粘接于第一检测部的表面,但存在粘接盖时在第一检测部和盖之间进入气泡的问题。一旦进入了气泡,则在其周围的粘接结束后就不能除去该气泡。而且,气泡进入后,第一检测部的表面与人体之间的距离因气泡的有无而发生变化,因此导致位置检测精度下降。此外,若根据气泡的有无而在盖上产生凹凸,则接触盖表面的利用者会感觉到不舒适感,这是不理想的。

发明内容

[0006] 本发明鉴于上述问题而作出,其目的是,提供一种能够减少靠近表面的检测部的布线的布线工时并且简化布线周围的结构的位置检测装置。此外,本发明的另一目的是,提供一种能够防止气泡进入检测部表面的位置检测装置。

[0007] 为了解决上述课题,本发明的一种位置检测装置,检测由人体指示的位置,包括:感测基板,具有形成有多个检测电极的检测区域和形成有从检测电极引出的布线的布线区域,且具有柔软性;和框体,具有容纳感测基板的容纳部。而且,容纳部上设有感测基板的布线区域所插通的贯通孔。通过使具有柔软性的感测基板的布线区域插通框体的容纳部上设置的贯通孔而进行布线,因此不需要用于引出为布线而另行准备的信号线的结构及连接该信号线的工时。

[0008] 此外,还包括磁通量检测基板,被设置在上述框体的表面或背面且与感测基板相对的位置,形成有检测位置指示器中所设置的线圈产生的磁通量的一个以上的环路线圈,

此时,能够将框体的容纳部中容纳的感测基板的表面整体用作位置指示器的使用区域。

[0009] 此外,上述布线区域包括:相邻布线区域,与检测区域的周围相邻,并具有与检测电极连接的布线;和引出布线区域,具有用于将相邻布线区域所含有的布线和处理电路连接的布线,引出布线区域从相邻布线区域伸出,该伸出的引出布线区域贯通于贯通孔。由此,能够有效利用感测基板的大致全部区域。

[0010] 此外,优选的是,在上述相邻布线区域的外周且与引出布线区域相邻的位置设有切口部,为了通过贯通孔,引出布线区域相比相邻布线区域的外周配置在内侧。由此,能够防止引出布线区域向将检测区域和相邻布线区域相加的区域的区域的外侧突出,因此能够在框体的容纳部的大致整个面上配置感测基板。

[0011] 此外,优选的是,还包括薄片部件,被配置为覆盖上述感测基板的表面,贯通孔形成在比容纳部的侧壁靠内侧且被薄片部件从外部遮盖的位置。由此,能够防止从表面的薄片部件的周围所形成的微小间隙通过贯通孔看到内部结构。

[0012] 此外,优选的是,还包括:薄片部件,具有比上述检测区域和相邻布线区域相加的区域大的面积,被配置为覆盖感测基板的表面;和支撑部件,被配置在被薄片部件从外部遮盖的位置,具有与感测基板相同的厚度。由此,能够防止在与感测基板和容纳部的侧壁之间的间隙对应的位置上,配置于表面的薄片部件的端部向该间隙侧弯曲。

[0013] 此外,本发明的位置检测装置中,在感测基板的表面或背面中的至少一个上,在与检测电极相对的区域设置有将感测基板和其他部件粘接的粘接材料。具体而言,通过在与多个检测电极相对的位置设置粘接材料而形成的槽部的一端至少与感测基板的外周部连通。能够使进入形成有粘接材料的区域的气泡通过槽部而排出,能够防止位置检测精度恶化并且消除利用者感到的不舒适感。

[0014] 此外,优选的是,在上述感测基板的表面和背面双面上设置有粘接材料时,表面上所形成的槽部和背面上所形成的槽部形成在除了相互交叉的位置以外不重叠的位置。在具有两层粘接材料的形成面时,通过使槽部不重叠,能够防止指示与槽部对应的位置时该指示部分大幅变形。

[0015] 此外,通过以格子状形成上述槽部,能够使进入粘接材料的形成面的气泡可以从感测基板的整个面放出,并且即使槽部的局部被异物等堵塞时也能够确保容易地放出气泡的迂回路径。

附图说明

[0016] 图1是一个实施方式的位置检测装置的俯视图。

[0017] 图2是图1的II-II线放大剖视图。

[0018] 图3是用于说明位置检测装置的动作的图。

[0019] 图4是表示感测基板的整体的俯视图。

[0020] 图5是将感测基板的局部放大的局部俯视图。

[0021] 图6是表示贯通孔的具体情况框体的俯视图。

[0022] 图7是说明使用了磁通量检测基板的位置检测动作的框图。

[0023] 图8是表示位置检测装置的变形例的剖视图。

[0024] 图9是表示感测基板双面的粘接面的图。

[0025] 图 10 是感测基板的局部放大图。

[0026] 图 11 是图 10 的 XI-XI 线剖视图。

具体实施方式

[0027] 以下,参照附图对应用了本发明的一个实施方式的位置检测装置进行说明。

[0028] 图 1 是一个实施方式的位置检测装置的俯视图。此外,图 2 是图 1 的 II-II 线放大剖视图。这些图中所示的本实施方式的位置检测装置 100 用于检测通过人体的局部(例如指尖)或位置指示器(图 3)指示的位置,包括:作为用于使用静电电容方式进行位置检测的第一检测部的感测基板 110;作为使用电磁感应方式进行位置检测的第二检测部的磁通量检测基板 120;覆盖感测基板 110 的表面的薄片部件 130;具有容纳感测基板 110、磁通量检测基板 120、薄片部件 130 的容纳部 144 的框体 140;以及位置检测所需的各种电路(图 3)。该位置检测装置 100 与个人电脑、PDA(Personal Digital Assistant:个人数字助理)等外部装置(未图示)连接,用作外部装置的输入装置。通过用指尖或位置指示器指示薄片部件 130 的表面,该指示的位置的坐标数据从位置检测装置 100 向外部装置输出。另外,在图 2 所示的例子中,为了易于理解,在薄片部件 130、感测基板 110、容纳部 144 之间设置间隙,实际上它们之间通过粘接材料相互粘接,确保均匀密封的状态。

[0029] 图 3 是用于说明位置检测装置 100 的动作用的图。如图 3 所示,位置检测装置 100 具有静电电容测定部 150、电磁感应检测部 152、处理电路 154 作为进行位置检测的各种电路。

[0030] 静电电容测定部 150 是用于测定设于感测基板 110 上的检测电极的静电电容的变化的电路,连接于感测基板 110 和处理电路 154。电磁感应检测部 152 是用于通过电磁感应方式检测位置指示器 200 指示的点的位置的电路,与磁通量检测基板 120 和处理电路 154 连接。处理电路 154 是计算使用感测基板 110 或磁通量检测基板 120 检测出的通过指尖或位置指示器 200 指示的点的坐标数据的电路。通过处理电路 154 计算的坐标数据被发送到外部装置。

[0031] 接着,对感测基板 110 的具体情况进行说明。图 4 是表示感测基板 110 的整体的俯视图。图 5 是将感测基板 110 的局部放大的局部俯视图。

[0032] 感测基板 110 是具有柔软性的薄膜基板即挠性基板,本实施方式中使用 PET(Polyethylene Terephthalate:聚对苯二甲酸乙二酯)基板。另外,也可以使用 PET 基板以外的薄膜基板、例如聚酰亚胺基板等。该感测基板 110 包括:形成有多个检测电极 112A、112B 的检测区域 112;配置有从检测电极 112A、112B 引出的布线的布线区域 114。

[0033] 各检测电极 112A 大致具有正方形形状,以一条对角线沿着 X 方向(设沿具有长方形形状的检测区域 112 的长边的方向为 X 方向、沿短边的方向为 Y 方向)的方式,在检测区域 112 的整个面上有规律地配置。此外,沿 X 方向相邻的各检测电极 112A 之间相互经由辅助线 112C 电连接,这种沿 X 方向连接成一系列的多个检测电极 112A 所构成的检测电极组沿着 Y 方向配置有多组。

[0034] 同样地,各检测电极 112B 与检测电极 112A 一样具有大致正方形形状,以一条对角线沿着 Y 方向的方式,在检测区域 112 的整个面上有规律地配置。此外,沿 Y 方向相邻的各检测电极 112B 之间相互经由辅助线 112D 电连接,这种沿 Y 方向连接成一系列的多个检测电

极 112B 所构成的检测电极组沿着 X 方向配置有多组。

[0035] 此外,上述的检测电极 112A 和检测电极 112B 以填满相互的间隙的方式在检测区域 112 内有规律地配置。使用者的指尖接触薄片部件 130 的表面时,指尖的接触面与检测电极 112A 和检测电极 112B 双方同时相对。另外,辅助线 112C、112D 虽然交叉,但它们之间是电绝缘的。例如通过使用具有 2 层或 3 层以上的金属层的感测基板 110,实现辅助线 112C、112D 之间的电绝缘。此外,检测电极 112A、112B 中,在沿另一条对角线的位置上,形成有助于降低因磁通量检测基板 120 或位置指示器 200 产生的磁通量而产生的涡电流的狭缝 112E。图 5 所示的狭缝 112E 的形状是一例,可适宜变更形状、根数。

[0036] 静电电容测定部 150 以组单位检测由多个检测电极 112A 构成的 X 方向的检测电极组的静电电容的变化,并且以组单位检测由多个检测电极 112B 构成的 Y 方向的检测电极组的静电电容的变化。处理电路 154 确定因指尖靠近而静电电容变大的 X 方向和 Y 方向的检测电极组,计算通过指尖指示的位置。

[0037] 此外,上述布线区域 114 包括:与检测区域 112 的周围相邻并包含与检测电极 112A、112B 连接的布线的相邻布线区域 114A、该相邻 布线区域所包含的布线和处理电路 154 侧(静电电容测定部 150)的连接中所使用的引出布线区域 114B。图 4 中,对布线区域 114 施加了阴影线,相邻布线区域 114A 和引出布线区域 114B 上阴影线的朝向不同。

[0038] 将检测区域 112 和相邻布线区域连接的区域具有矩形形状,引出布线区域 114B 从该矩形形状的周边的一个或多个部位(图 4 所示的例中为 3 个部位)向外侧延伸。此外,在各相邻布线区域 114A 的外周且与引出布线区域 114B 相邻的 2 个部位设有凹形状的切口部 114C。

[0039] 感测基板 110 和静电电容测定部 150 之间的连接使用引出布线区域 114B 进行。具体而言,将布线区域 114 的局部(引出布线区域 114B 的根部分)弯折,使引出布线区域 114B 变形(弯折)而围绕框体 140 内,由此进行感测基板 110 和静电电容测定部 150 之间的电连接。

[0040] 因此,框体 140 中,在与围绕引出布线区域 114B 的位置对应的 3 个部位形成有贯通孔 142。图 6 是表示贯通孔的具体情况框体 140 的俯视图。框体 140 在与感测基板 110 和薄片部件 130 对应的位置上具有由矩形形状的凹部构成的容纳部 144。以在容纳部 144 内容纳感测基板 110 和薄片部件 130 时薄片部件 130 的表面位置与容纳部 144 周边的框体 140 的表面大致为相同高度的方式,设定容纳部 144 的深度。在容纳部 144 的底面且在周边附近(侧壁的附近),形成 3 个部位的贯通孔 142。各贯通孔 142 相比容纳部 144 的侧壁在内侧。通过在该位置形成贯通孔 142,能够通过薄片部件 130 遮盖贯通孔 142 整体。

[0041] 引出布线区域 114B 从其根部分弯折,该弯折的部分通过贯通孔 142(参照图 2),引出布线区域 114B 的端部与静电电容测定部 150 连接。

[0042] 接着,对使用磁通量检测基板 120 所进行的位置检测进行说明。图 7 是说明使用磁通量检测基板 120 的位置检测动作的框图。磁通量 检测基板 120 设在框体 140 的表面或背面且与感测基板 110 相对的位置。图 2 所示的例中,磁通量检测基板 120 配置在框体 140 的背面侧,但也可以配置在框体 140 的表面侧且由框体 140 和感测基板 110 夹持的区域。

[0043] 磁通量检测基板 120 分别在 X 方向和 Y 方向(该 X 方向等与图 4 所示的感测基板

110 上的 X 方向等相同) 上具备多个(例如分别具备 40 个)环路线圈。

[0044] 此外,电磁感应检测部 152 包括:选择电路 300、收发切换电路 302、放大器 304、检波电路 306、LPF(低通滤波器)308、采样保持电路(S/H)310、模拟-数字转换器(A/D)312、CPU314、振荡器 316、驱动器 318。选择电路 300 从磁通量检测基板 120 具备的多个环路线圈中选择一个连接于收发切换电路 302。在收发切换电路 302 被切换到发送侧(T)的状态下,处于由选择电路 300 选择的环路线圈和驱动器 318 连接的状态,若从振荡器 316 输出预定频率的交流信号,则驱动器 318 向连接的环路线圈流过电流,通过该环路线圈产生磁场。

[0045] 位置指示器 200 中内置有将线圈和电容器并联连接的共振电路,在通过环路线圈产生磁通量的状态下位置指示器 200 接近位置检测装置 100 的表面时,位置指示器 200 内的线圈上感应产生的电压施加于电容器而蓄积电荷。然后,收发切换电路 302 切换到接收侧(R)时,停止产生由环路线圈引起的磁场,并且在此之前蓄积于电容器的电荷放电而从位置指示器 200 向线圈流过电流,通过该线圈产生磁场。该状态下通过选择电路 300 切换选择的环路线圈,由此检测从各环路线圈输出的信号的强度,从而确定位置指示器 200 的位置。具体而言,该信号强度的检测通过下述处理进行:对于被放大器 304 放大的信号,由检波电路 306 进行检波处理(例如 AM 检波处理),进而使用采样保持电路 310、模拟-数字转换器 312 将通过 LPF308 后的信号转换为数字数据,由 CPU314 进行处理。

[0046] 这样,本实施方式的位置检测装置 100 中,通过使具有柔软性的感测基板 110 的布线区域 114 插通设于框体 140 的容纳部 144 上的贯通孔 142 而进行布线,因此不需要用于引出为布线而另行准备的信号线的结构、及连接该信号线的工时。特别是在将感测基板 110 和磁通量检测基板 120 组合使用的情况下,能够将容纳于框体 140 的容纳部 144 的感测基板 110 的表面整体用作位置指示器 200 的使用区域。

[0047] 此外,布线区域 114 中包括相邻布线区域 114A 和引出布线区域 114B,将从相邻布线区域 114A 伸出的引出布线区域 114B 插通贯通孔 142,因此,能够有效利用感测基板 110 的大致全部区域(与检测区域 112 和相邻布线区域 114A 对应的区域)。

[0048] 此外,在相邻布线区域 114A 的外周且与引出布线区域 114B 相邻的位置设有切口部 114C,因此能够防止引出布线区域 114B 向检测区域 112 和相邻布线区域 114A 相加的区域的外侧突出。

[0049] 此外,具有以覆盖感测基板 110 的表面的方式配置的薄片部件 130,并且在相比容纳部 144 的侧壁靠内侧、且由薄片部件 130 从外部遮盖的位置形成有贯通孔 142,因此能够防止从表面的薄片部件 130 的周围所形成的微小间隙通过贯通孔 142 看见内部结构。

[0050] 另外,如图 8 所示,薄片部件 130 具有比感测基板 110 的检测区域 112 和相邻布线区域 114A 相加的区域大的面积时,也可以设有支撑部件 132,其配置于被薄片部件 130 从外部遮盖的位置,并具有与感测基板 110 相同的厚度。由此,能够防止在与感测基板 110 和容纳部 144 的侧壁之间的间隙对应的位置上,配置于表面的薄片部件 130 的端部向该间隙侧弯曲。

[0051] 另外,在上述具有柔软性的感测基板 110 的表面和背面上涂覆粘接材料,粘接感测基板 110 和其他部件(薄片部件 130、框体 140)之间。

[0052] 图 9 是表示在感测基板 110 的双面涂覆的粘接剂的粘接面的图。此外,图 10 是感测基板 110 的局部放大图。图 11 是图 10 的 XI-XI 线剖视图。如这些图所示,感测基板 110

具有通过在表面涂覆粘接材料而形成的粘接面 400、和通过在背面涂覆粘接材料而形成的粘接面 410。

[0053] 在表面侧的粘接面 400 上,形成有在相对于 X 方向倾斜 45° 的方向上具有预定间隔的多个槽部 402、和在相对于 X 方向倾斜 135° 的方向上具有预定间隔的多个槽部 404。这些槽部 402、404 在粘接面 400 上以格子状且与感测基板 110 的外周部连通的方式形成。若改变观察方法,则粘接面 400 在与共计 4 个检测电极 112A、112B 相对的区域设置,在不相对的区域上设有上述格子状的槽部 402、404。此外,与检测电极 112A、112B 相对的粘接面 400 具有均匀的厚度。

[0054] 同样,在背面侧的粘接面 410 上,形成有在相对于 X 方向倾斜 45° 的方向上具有预定间隔的多个槽部 412、和在相对于 X 方向倾斜 135° 的方向上具有预定间隔的多个槽部 414。这些槽部 412、414 在粘接面 410 上以格子状且与感测基板 110 的外周部连通的方式形成。若改变观察方法,则粘接面 410 在与共计 4 个检测电极 112A、112B 相对的区域设置,在不相对的区域上设有上述格子状的槽部 412、414。此外,与检测电极 112A、112B 相对的粘接面 410 具有均匀的厚度。

[0055] 此外,上述表面侧的槽部 402、404 和背面侧的槽部 412、414 形成在偏移一个检测电极 112A、112B 的位置,以除了相互交叉的位置(图 10 中交叉的位置用 P 表示)以外不重叠。

[0056] 这样,本实施方式的位置检测装置 100 中,能够使进入粘接面 400、410 所形成的区域中的气泡通过槽部 402、404、412、414 而排出,能够防止位置检测精度的恶化并且消除利用者感到的不舒适感。

[0057] 此外,由于表面上形成的槽部 402、404 和背面上形成的槽部 412、414 形成在除了相互交叉的位置以外不重叠的位置上,因此即使在具有两层粘接面 400、410 的情况下,也能够防止指示与槽部 402、404、412、414 对应的位置时该指示部分大幅变形。通过以格子状形成槽部 402、404 或槽部 412、414,能够使进入粘接面 400、410 的气泡可以从感测基板 110 的整个面放出,并且即使槽部 402、404、412、414 局部被异物等堵塞时也能够确保容易地放出气泡的迂回路径。

[0058] 另外,本发明不限于上述实施方式,在本发明的主旨的范围内可实施各种变形。例如上述实施方式中,在图 9 ~ 图 11 所示的例中,在感测基板 110 的双面设置粘接面 400、410,但也可以仅设置在任意一方。此外,代替在感测基板 110 的表面设置粘接面 400、在背面设置粘接面 410,也可以在薄片部件 130 侧设置粘接面 400、在框体 140 的容纳部 144 侧设置粘接面 410。

[0059] 此外,上述实施方式中,将感测基板 110 和磁通量检测基板 120 组合使用,但对于仅具备静电电容方式的感测基板 110 的位置检测装置也可以应用本发明。

[0060] 此外,上述实施方式中,以具有柔软性的薄膜基板(挠性基板)构成感测基板 110 整体,但改变感测基板 110 中由检测区域 112 和相邻布线区域 114A 构成的主体部分与引出布线区域 114B 的材料,也可以用具有柔软性的材料仅形成引出布线区域 114B。

[0061] 根据本发明,通过使具有柔软性的感测基板 110 的布线区域 112 插通设于框体 140 的容纳部 144 上的贯通孔 142 而进行布线,因此不需要用于引出为布线而另行准备的信号线的结构及连接该信号线的工时。

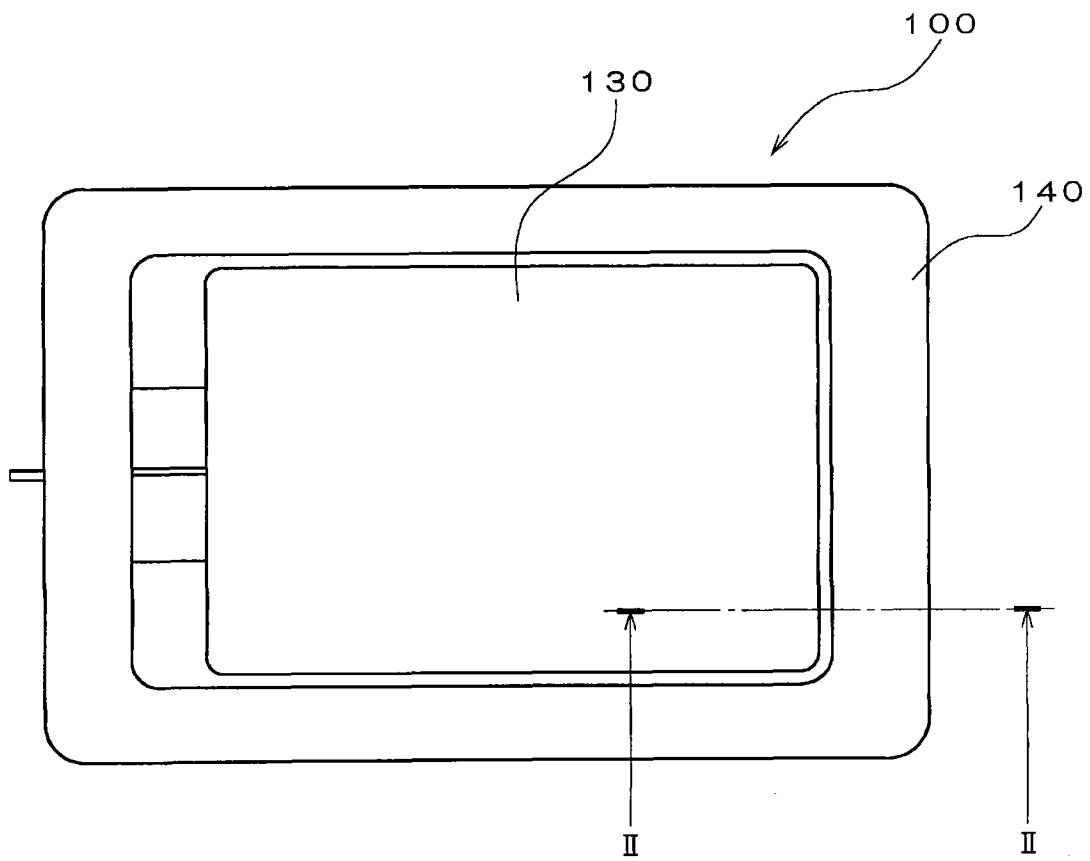


图 1

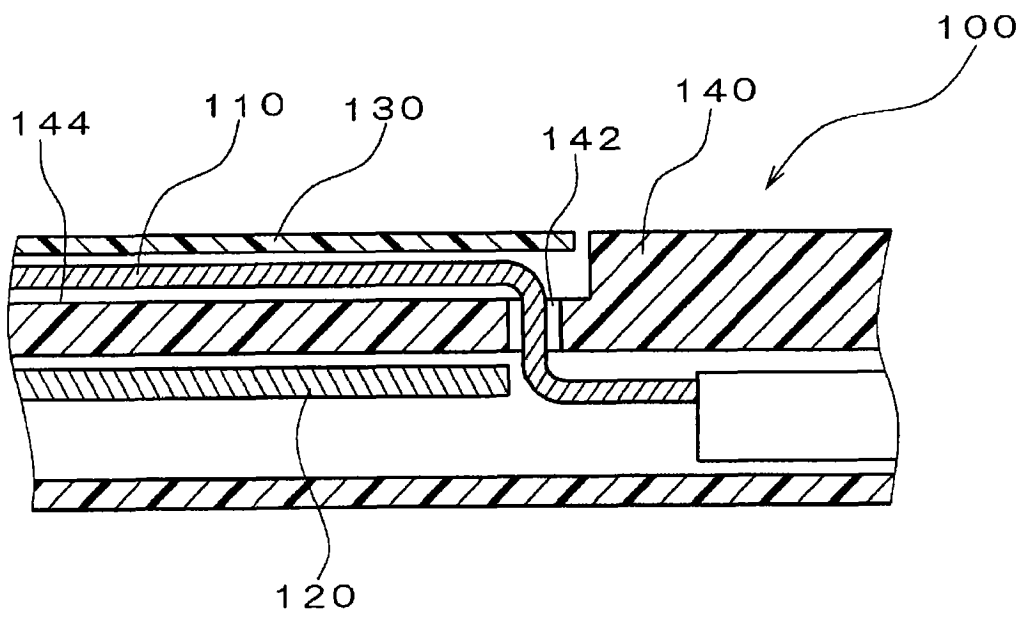


图 2

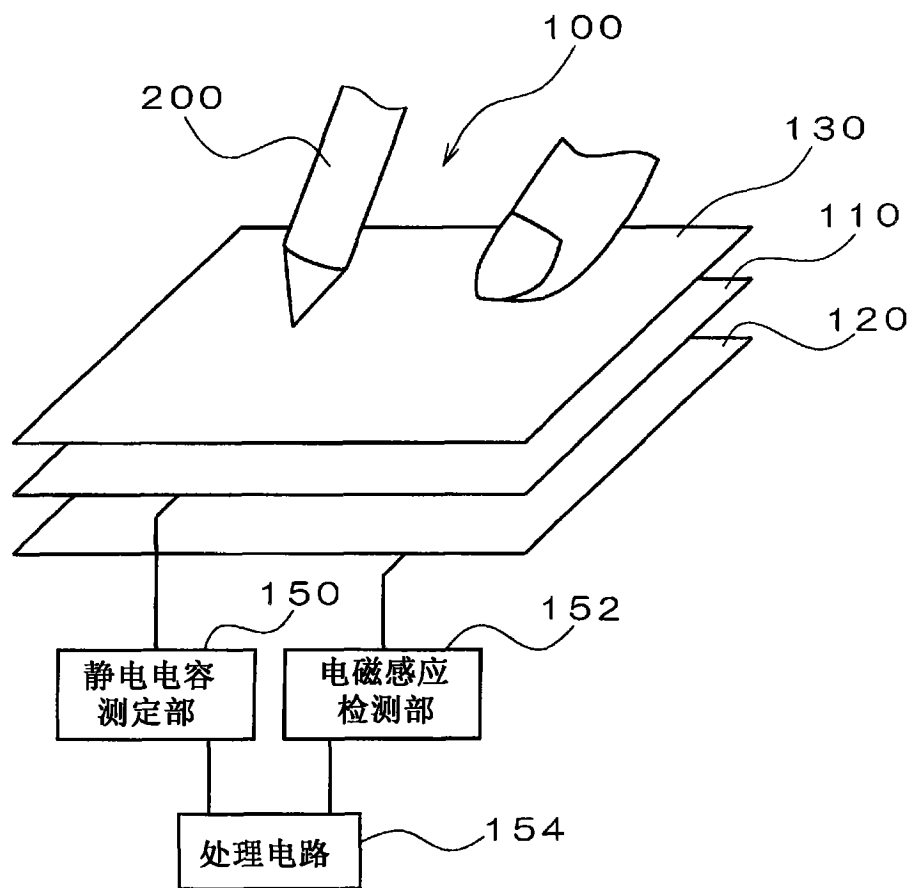


图 3

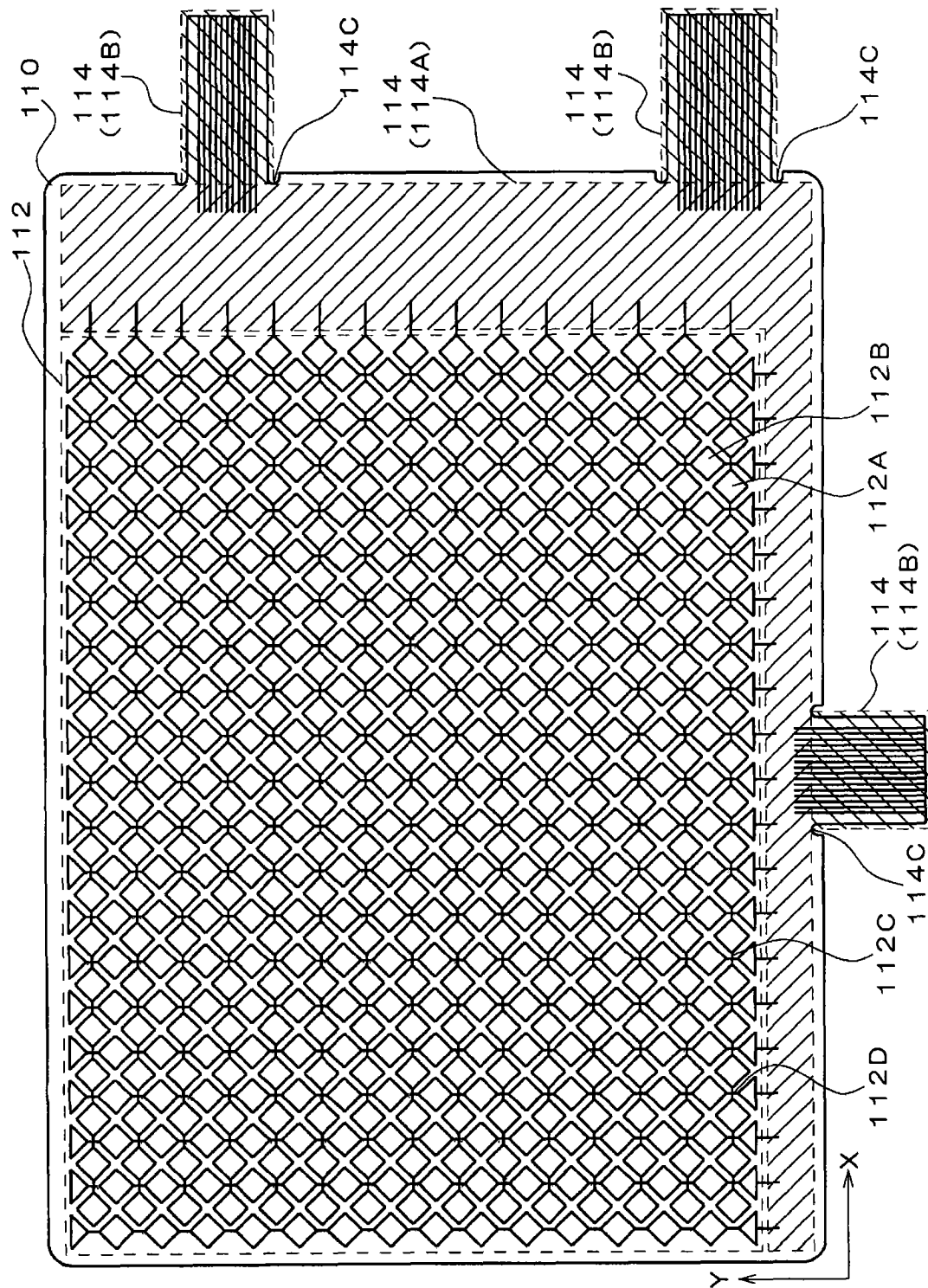


图 4

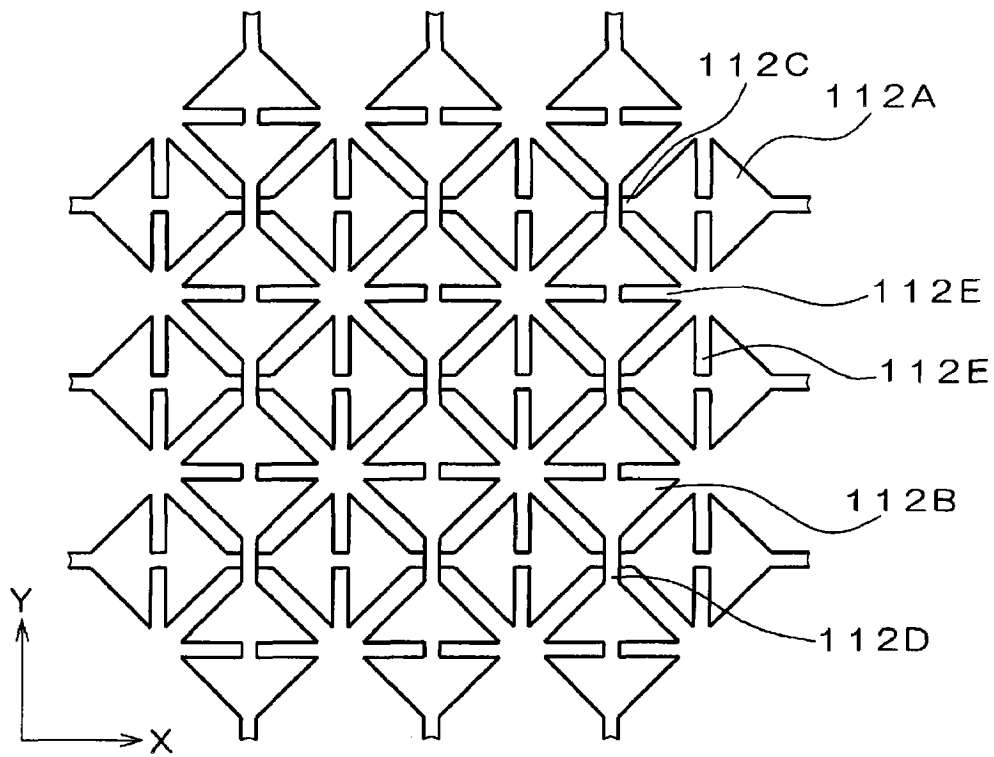


图 5

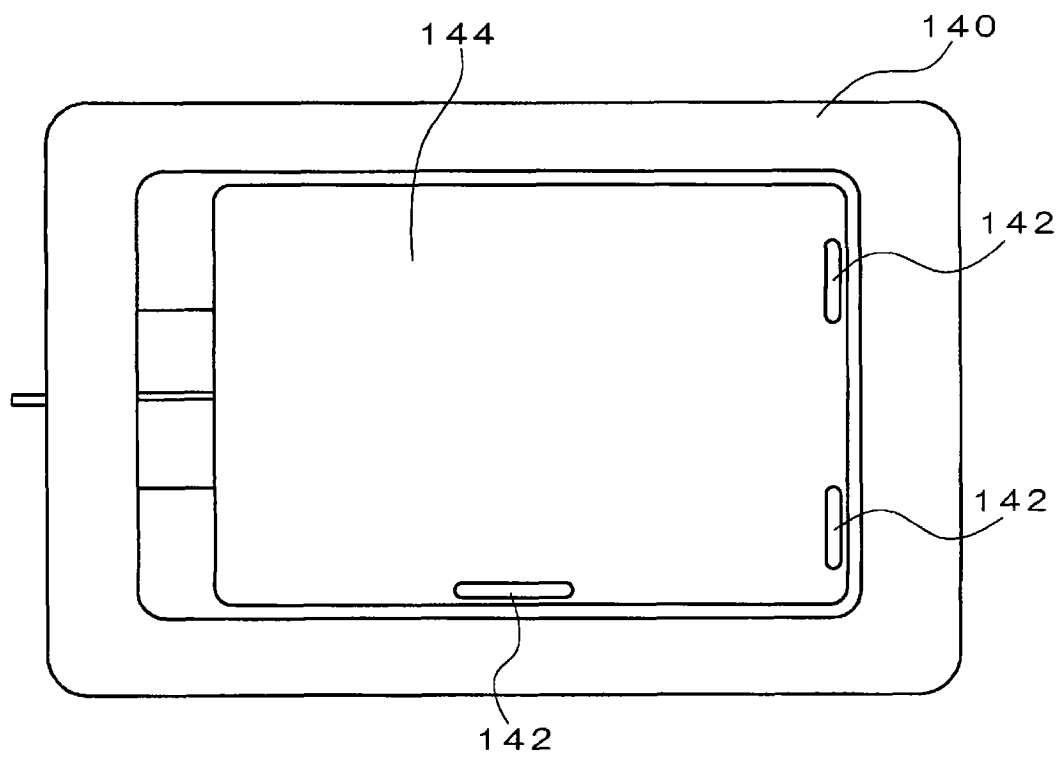


图 6

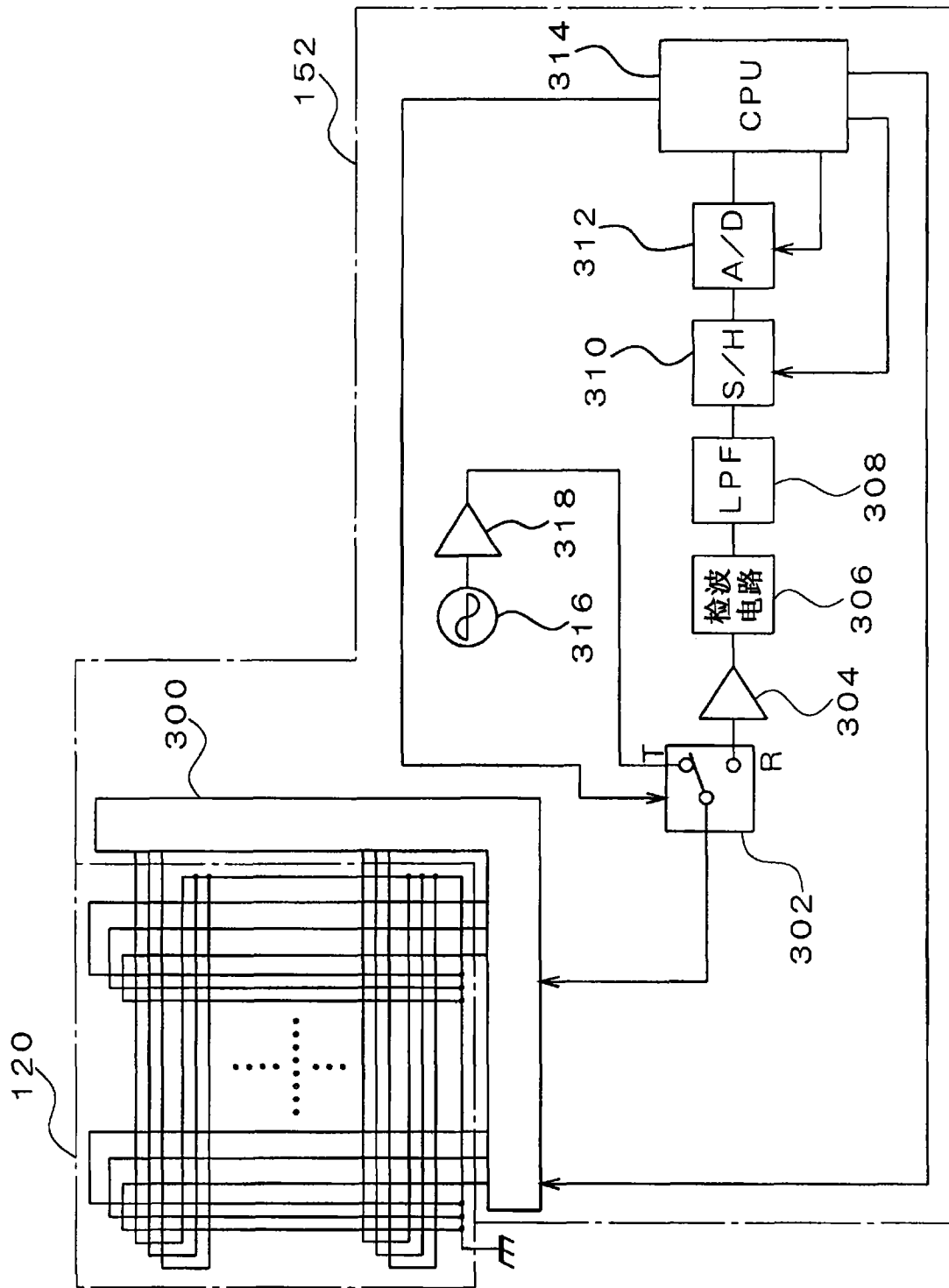


图 7

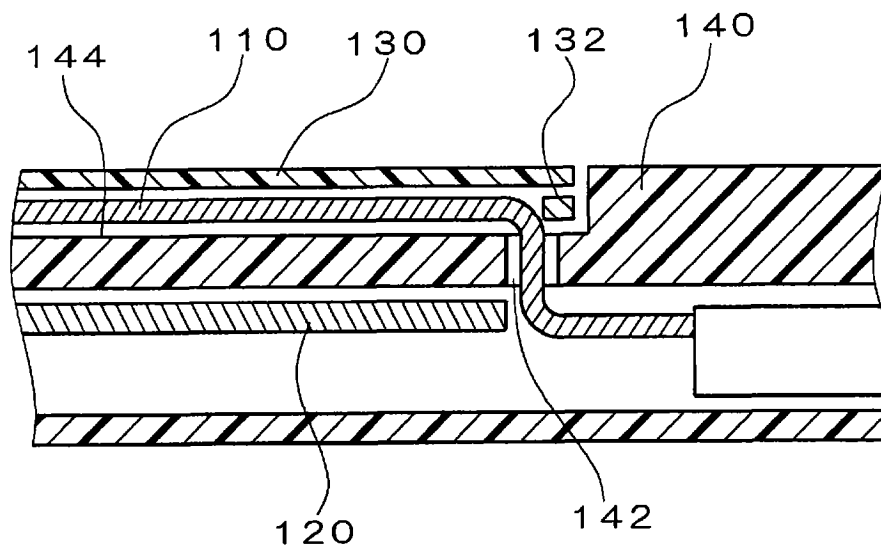


图 8

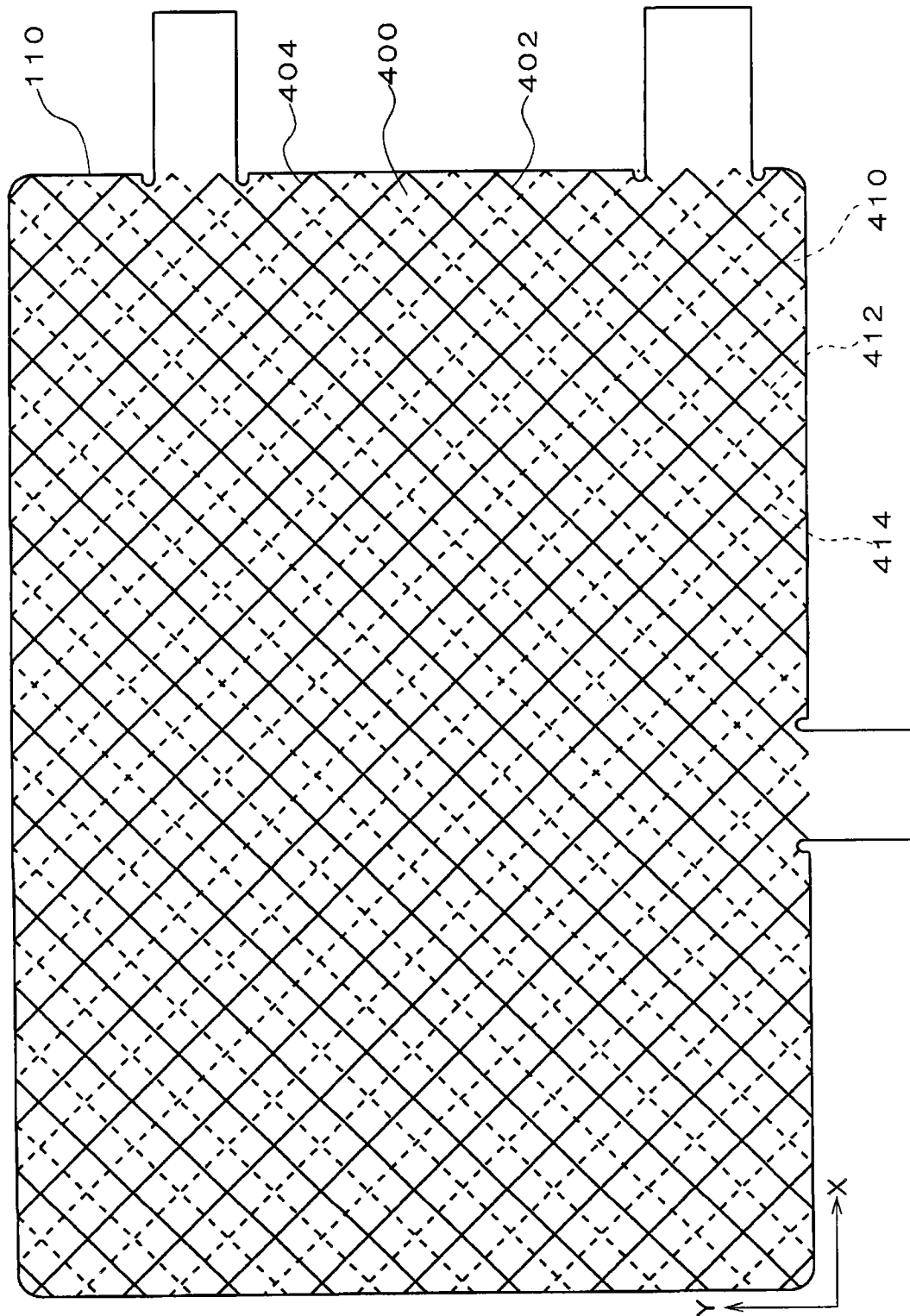


图 9

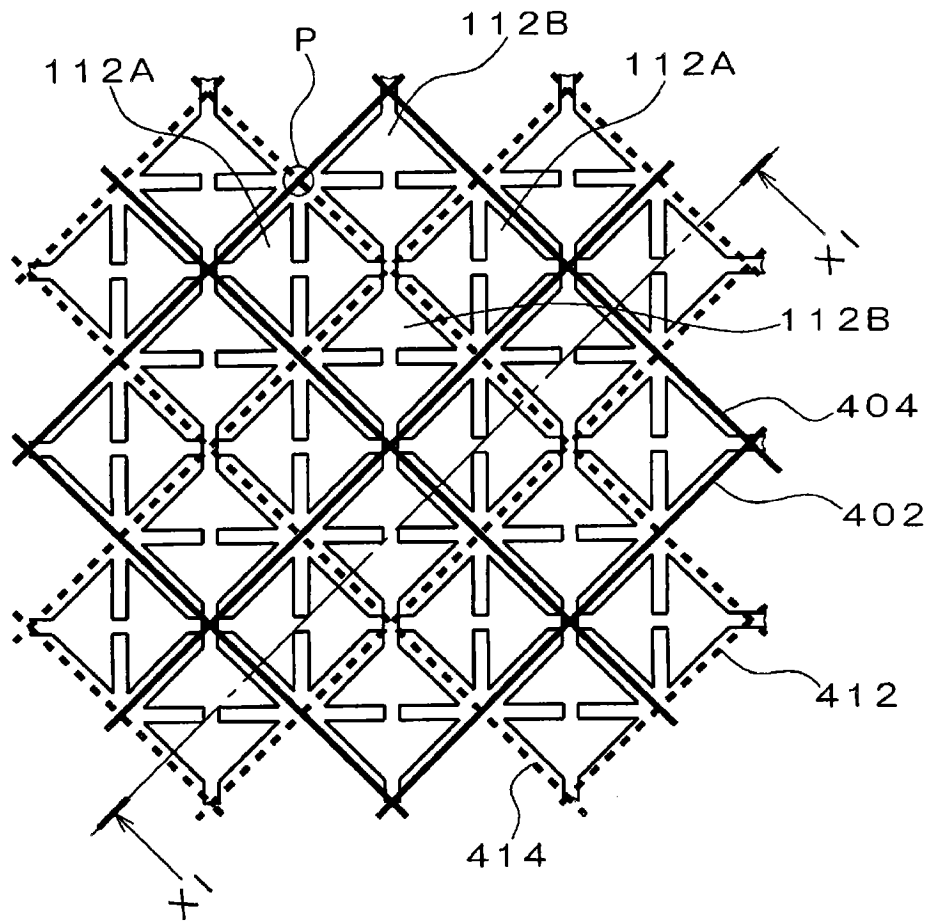


图 10

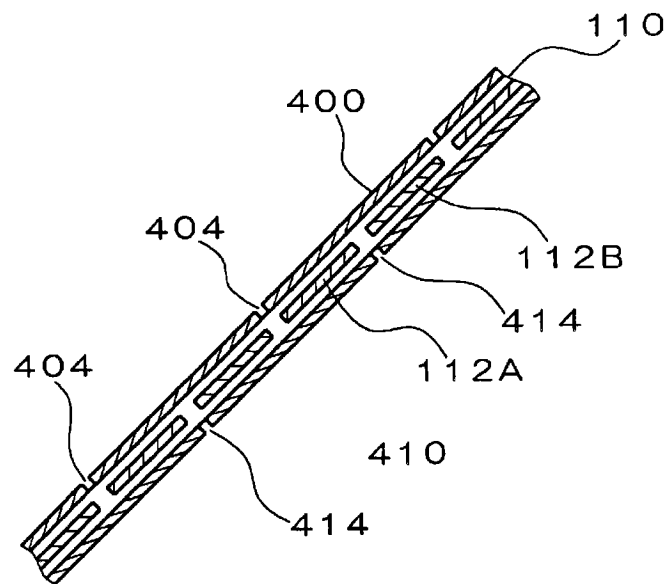


图 11