



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103246401 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201310176318. 0

US 2010182267 A1, 2010. 07. 22,

(22) 申请日 2013. 05. 14

CN 102873965 A, 2013. 01. 16,

CN 102662522 A, 2012. 09. 12,

(30) 优先权数据

102110078 2013. 03. 21 TW

审查员 闪赛

(73) 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

(72) 发明人 李达汉 郭文瑞 郑詠泽

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陈小雯

(51) Int. Cl.

G06F 3/041(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2011210935 A1, 2011. 09. 01,

TW 201234243 A1, 2012. 08. 16,

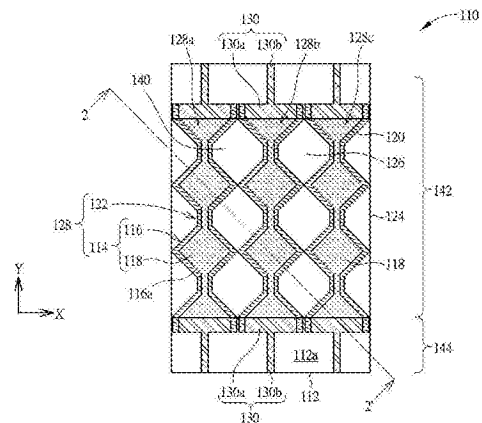
权利要求书2页 说明书8页 附图15页

(54) 发明名称

触控面板的感测元件结构及其制作方法

(57) 摘要

本发明公开一种触控面板的感测元件结构及其制作方法。触控面板的感测元件结构包括多条第一感测串列,沿着第一方向分别设置于一第一基板的表面。各第一感测串列包括多个第一感测单元与多个第一沟槽,其中该多个第一感测单元皆沿着第一方向相邻并排,且分别包括一第一浮凸结构与设于第一浮凸结构的容置空间内的第一导电材料,而各第一沟槽分别设置于同一感测串列的任二相邻的第一感测单元之间,以使任二相邻的第一浮凸结构的容置空间通过第一沟槽相通,且第一导电材料还设置于第一沟槽中,以使同一第一感测串列的第一感测单元通过第一沟槽内的第一导电材料而互相电连接。



1. 一种触控面板的感测元件结构,该感测元件结构包括多条第一感测串列,分别沿着一第一方向设置于一第一基板的一第一表面,各该第一感测串列包括:
 - 多个第一感测单元沿着该第一方向相邻并排,其中各该第一感测单元分别包括:
 - 第一浮凸 (embossment) 结构,具有一容置空间;以及
 - 第一导电材料,容置于该第一浮凸结构的该容置空间中;
 - 多个第一沟槽,分别设置于同一该第一感测串列的任二相邻的该多个第一感测单元之间,以使任二相邻的该多个第一浮凸结构的该多个容置空间通过各该第一沟槽而相通,且该第一导电材料更设置于该多个第一沟槽中,以使该多个第一感测单元互相电连接;
 - 多条第二感测串列沿着一第二方向设置于该第一基板的该第一表面或与该第一表面相对的一第二表面上,其中该第二方向与该第一方向相交,各该第二感测串列包括互相电连接的多个第二感测单元,沿着该第二方向相邻并排,其中各该第二感测单元分别包括:
 - 第二浮凸结构,具有一容置空间;以及
 - 第二导电材料,容置于该第二浮凸结构的该容置空间中;以及
 - 多个第二导线结构,分别位于各该第二感测串列的一端,与该第二感测串列中的该第二导电材料相接触以电连接该第二感测串列。
2. 如权利要求 1 所述的感测元件结构,另包括一第一密封层,覆盖于该多个第一浮凸结构的表面。
3. 如权利要求 1 所述的感测元件结构,其中该第一导电材料包括纳米银丝 (silver nanowire)、纳米金属颗粒 (nano metal particles) 或纳米石墨材料。
4. 如权利要求 1 所述的感测元件结构,其另包括多个第一导线结构,分别位于各该第一感测串列的一端,与该第一感测串列的第一导电材料相接触以电连接该第一感测串列。
5. 如权利要求 1 所述的感测元件结构,其中各该第二感测串列另包括多个第二沟槽,设于同一该第二感测串列的任二相邻的该多个第二浮凸结构之间,以使该多个第二浮凸结构的该多个容置空间相通,且该多个第二沟槽中另容置有该第二导电材料。
6. 如权利要求 5 所述的感测元件结构,还包括:
 - 第二基板,设置于该第一基板相反于该第一表面的该第二表面,且该多个第二感测串列设置于该第二基板上;以及
 - 粘着层,设置于该第一基板与该第二基板之间。
7. 如权利要求 5 所述的感测元件结构,其中该多个第一感测串列与该多个第二感测串列由下而上依序设置于该第一基板的该第一表面之上。
8. 如权利要求 7 所述的感测元件结构,另包括一保护层设置于该多个第一感测串列之上,且该多个第二感测串列设置在该保护层的表面上。
9. 如权利要求 1 所述的感测元件结构,还包括多个导电桥接元件,设于同一该第二感测串列的任二相邻的该多个第二感测单元之间,用来电连接相邻的该多个第二感测单元,以使同一该第二感测串列的该多个第二感测单元彼此电连接,其中各该导电桥接元件与该多个第一感测串列不连接。
10. 如权利要求 9 所述的感测元件结构,其中该多个第二感测串列与该多个第一感测串列交错设置于该第一基板的该第一表面上。

11. 如权利要求 10 所述的感测元件结构,还包括一保护层,覆盖于该多个第二感测串列与该多个第一感测串列之上。

12. 如权利要求 1 所述的感测元件结构,还包括一第二密封层,覆盖于该多个第二感测串列的表面。

13. 一种触控面板的感测元件结构的制作方法,包括:

提供一第一基板,具有一第一表面;

于该第一表面形成多个第一浮凸结构与多个第一沟槽,其中该多个第一浮凸结构呈阵列排列且分别具有一容置空间,而各该第一沟槽设置于沿着一第一方向相邻排列的该多个第一浮凸结构之间,以连通该多个第一浮凸结构;

于该多个第一浮凸结构的该多个容置空间与该多个第一沟槽中填入一第一导电材料,其为流体;以及

于该多个第一浮凸结构表面形成一密封层,以将该第一导电材料密封于该多个容置空间与该多个第一沟槽中;

于该第一表面形成多个第二浮凸结构,其中该多个第二浮凸结构呈阵列排列且分别具有一容置空间;

于该多个第二浮凸结构的该多个容置空间填入一第二导电材料;

于该密封层形成多个贯穿孔;以及

进行一网版印刷制作工艺,以于该密封层上形成多个桥接元件,其中各桥接元件设置于沿着一第二方向相邻排列的该多个第二浮凸结构之间,且分别通过该多个贯穿孔而与该多个第二浮凸结构中的该第二导电材料电性相接,其中该第二方向与该第一方向相交。

14. 如权利要求 13 所述的感测元件结构的制作方法,其中形成该多个第一浮凸结构、填入该第一导电材料以及密封该第一导电材料的步骤利用一卷对卷(roll-to-roll)制作工艺所完成。

15. 如权利要求 13 所述的感测元件结构的制作方法,还包括在该第一基板的该第一表面上形成多个第一导线结构,以分别电连接该多个第一浮凸结构的其中一者内的该第一导电材料。

16. 如权利要求 15 所述的感测元件结构的制作方法,其中形成该多个第一导线结构的方式包括进行一网版印刷制作工艺。

17. 如权利要求 13 所述的感测元件结构的制作方法,其中该第一导电材料包括纳米银丝、纳米金属颗粒或纳米石墨材料。

触控面板的感测元件结构及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种触控面板的感测元件结构及其制作方法,尤其涉及利用浮凸(embossment)结构与具透明特性的导电材料当作感测单元的一种触控面板的感测元件结构及其制作方法。

背景技术

[0002] 在现今各类型消费性电子产品中,平板电脑、移动电话(mobile phone)与影音播放器等可携式电子产品已广泛地使用触控面板(touch panel)取代传统的键盘,作为人机数据沟通界面,以节省电子产品的体积。

[0003] 现有触控面板主要利用透明金属氧化物材料来制作感测元件,其中,目前最普遍使用的为氧化铟锡等材料。然而,透明金属氧化物材料的穿透率(transmittance)、面阻值(sheet resistance)及色偏(hue)问题皆受到其膜层厚度的影响,例如,若为了降低面阻值而增加膜层厚度,那么便会使氧化铟锡的穿透率降低,因此在使用传统透明金属氧化物材料当作感测元件的情况下,很难兼顾触控面板的透明度与电性表现。此外,氧化铟锡为脆性材料,若将其应用在软性触控面板中,则会容易发生脆裂(crack)而导致触控失灵。因此,现有利用透明金属氧化物材料制作感测元件的作法仍有待进一步的改善。

发明内容

[0004] 本发明的目的之一在于提供一种利用浮凸结构与具透明特性的导电材料制作的感测元件结构,使其应用在触控面板中能有效改善上述现有因感测元件材料而影响触控面板透明度与电性表现的问题。

[0005] 为达上述目的,本发明提供一种触控面板的感测元件结构,该感测元件结构包括多条第一感测串列,分别沿着第一方向设置于第一基板的第一表面。各第一感测串列包括多个第一感测单元与多个第一沟槽,其中该多个第一感测单元沿着第一方向相邻并排,而各第一感测单元分别包括第一浮凸结构与一种第一导电材料,第一导电材料容置于第一浮凸结构的容置空间之中。各第一沟槽分别设置于同一第一感测串列的任二相邻的第一感测单元之间,以使任二相邻的第一浮凸结构的容置空间通过各第一沟槽而相通。并且,第一导电材料更设置于第一沟槽中,以使相同的第一感测串列的第一感测单元互相电连接。

[0006] 为达上述目的,本发明另提供一种触控面板的感测元件结构的制作方法,包括提供第一基板,其具有相对设置一第一表面,接着于第一表面形成多个第一浮凸结构与多个第一沟槽,其中第一浮凸结构呈阵列排列且具有一容置空间,而各第一沟槽设置于沿着第一方向相邻排列的第一浮凸结构之间,以连通该多个第一浮凸结构。然后于第一浮凸结构的容置空间与第一沟槽中填入第一导电材料。再于第一浮凸结构表面形成密封层,以将第一导电材料密封于容置空间与第一沟槽中。

[0007] 由于本发明利用浮凸结构与导电材料制作触控面板的感测元件结构,因此可以同时兼顾透明度与电性表现,且浮凸结构与导电材料皆能适应弯曲或软性的环境,因此本发

明的感测元件结构可以应用于软性触控面板中,能大幅改善传统金属氧化物材料因脆性特性而导致感测元件脆裂的问题。

附图说明

- [0008] 图 1 为本发明触控面板的感测元件结构的第一实施例的俯视示意图；
 [0009] 图 2 为图 1 所示触控面板的感测元件结构沿着切线 2-2' 的剖面示意图；
 [0010] 图 3 为本发明感测元件结构的制作工艺示意图；
 [0011] 图 4 为包含本发明触控面板的感测元件结构的第二实施例的俯视示意图；
 [0012] 图 5 为图 4 所示触控面板的感测元件结构沿着切线 5-5' 的剖面示意图；
 [0013] 图 6 为包含本发明触控面板的感测元件结构的第三实施例的俯视示意图；
 [0014] 图 7A 为图 6 所示触控面板的感测元件结构沿着切线 7-7' 的剖面示意图；
 [0015] 图 7B 为图 7A 所示感测元件结构的第一变化实施例的剖面示意图；
 [0016] 图 7C 为图 7A 所示感测元件结构的第二变化实施例的剖面示意图；
 [0017] 图 7D 为图 7A 所示感测元件结构的第三变化实施例的剖面示意图；
 [0018] 图 8 为包含本发明触控面板的感测元件结构的第四实施例的俯视示意图；
 [0019] 图 9 为图 8 所示触控面板的感测元件结构沿着切线 9-9' 的剖面示意图；
 [0020] 图 10 为包含本发明触控面板的感测元件结构的第五实施例的俯视示意图；
 [0021] 图 11 为图 10 所示触控面板的感测元件结构沿着切线 11-11' 的剖面示意图；
 [0022] 图 12 为本发明感测单元图形的变化实施例的示意图。

[0023] 符号说明

- | | |
|--|----------------|
| [0024] 100 感测元件结构基本单元 | 110 感测元件结构 |
| [0025] 112、112'、112''、112''' 第一基板 | |
| [0026] 112a、112a'、112a''、112a''' 第一基板的第一表面 | |
| [0027] 112b、112b' 第一基板的第二表面 | |
| [0028] 114 第一感测单元 | 116 第一浮凸结构 |
| [0029] 116a 容置空间 | 118 第一导电材料 |
| [0030] 120 浮凸材料层 | 120a 凸起部分 |
| [0031] 120b 平坦部分 | 122 第一沟槽 |
| [0032] 124 第一密封层 | 126 凹穴 |
| [0033] 128、128a、128b、128c 第一感测串列 | |
| [0034] 130 第一导线结构 | 130a 宽导线部分 |
| [0035] 130b 细导线部分 | 132 轧纹滚轴 |
| [0036] 136 粘着层 | 138 保护层 |
| [0037] 140、218 第二导电材料 | 142 信号感测区 |
| [0038] 144 周边线路区 | 200 感测元件结构基本单元 |
| [0039] 212 第二基板 | 212a 第二基板的第一表面 |
| [0040] 214 第二感测单元 | 216 第二浮凸结构 |
| [0041] 216a 容置空间 | 220 浮凸材料层 |
| [0042] 222 第二沟槽 | 224 第二密封层 |

- [0043] 226 凹穴
- [0044] 228、228a、228b、228c 第二感测串列
- [0045] 230 第二导线结构 240 导电桥接元件
- [0046] 242 贯穿孔
- [0047] 600、700、800、900 感测元件结构 / 触控面板
- [0048] 610 信号感测区 612 周边线路区
- [0049] H 浮凸结构深度 Y 第一方向
- [0050] X 第二方向

具体实施方式

[0051] 请参考图 1 与图 2, 其中图 1 为本发明触控面板的感测元件结构的第一实施例的俯视图, 而图 2 为图 1 所示触控面板的感测元件结构沿着切线 2-2' 的剖面示意图。在图 1 与图 2 中, 感测元件结构 110 具有单一方向的第一感测串列 128, 例如包括多个第一感测串列 128a、128b、128c, 皆沿着第一方向 Y 延伸排列。各第一感测串列 128 分别包括多个第一感测单元 114, 沿着第一方向 Y 相邻并排成一直行, 设置于第一基板 112 的第一表面 112a 上, 且各第一感测单元 114 分别包括一第一浮凸结构 116 与一第一导电材料 118。各第一浮凸结构 116 包括一容置空间 116a, 而第一导电材料 118 容置于第一浮凸结构 116 的容置空间 116a 之中。第一感测串列 128 另包括多个第一沟槽 122, 分别设置于同一第一感测串列 128 的任二相邻的第一感测单元 114 之间, 使得任二相邻的第一浮凸结构 116 的容置空间 116a 可以通过各第一沟槽 122 而相通; 亦即, 第一浮凸结构 116 具有半开放的形状, 通过第一沟槽 122 而彼此串接。第一导电材料 118 更设置于第一沟槽 122 中, 因此, 在同一第一感测串列 128 中的各第一感测单元 114 中的第一导电材料 118 与第一沟槽 122 内的第一导电材料 118 流动相通, 而彼此互相电连接或电性导通。值得注意的是, 在图 1 中, 虽然仅以三条第一感测串列 128a、128b、128c 且个别具有三个感测单元 114 作代表说明, 但实际上第一感测元件结构 110 的第一感测串列 128 的数量以及各第一感测串列 128 所包含的第一感测单元 114 与第一沟槽 122 的数量并不以图 1 所示者为限。

[0052] 由图 2 可知, 第一浮凸结构 116 是由浮凸材料层 120 所构成, 其中浮凸材料层 120 设置于第一基板 112 的第一表面 112a 上, 其具有平坦部分 120b 与凸起部分 120a, 相邻的凸起部分 120a 会如同杯壁而环绕部分的平坦部分 120b, 形成一容置空间 116a, 容置空间 116a 仅在与第一沟槽 122 相接处具有开口, 使得容置于其内的第一导电材料 118 可以经由第一沟槽 122 而流通于相邻的第一浮凸结构 116 之中。此外, 感测元件结构 110 另包括第一密封层 124 设置在浮凸材料层 120 表面, 其覆盖在各第一浮凸结构 116 与第一沟槽 122 的表面, 将容置空间 116a 与第一沟槽 122 内的第一导电材料 118 密封在各第一感测串列 128 中。在本实施例中, 第一导电材料 118 可包括任何具透明特性的导电材料的组合, 例如为包括具导电性的纳米银丝 (silver nanowire)、纳米金属颗粒 (nano metal particles) 或纳米石墨材料的溶液等, 上述具导电性的纳米材料与溶剂的组合在一定比例或条件下, 通过人眼视觉会认为第一导电材料 118 具有透明特性或是具有高透光性。通过散布在第一导电材料 118 内的纳米银丝、纳米金属颗粒或纳米石墨, 可以使位于第一感测串列 128 中的整个第一导电材料 118 具有导电性, 以让第一感测串列 128 中的各第一感测单元 114 互相电连接。

举例而言,本实施例的第一浮凸结构 116 的容置空间 116a 的深度 H 为约 15 至 30 微米,但不以此为限;各第一浮凸结构 116 内的第一导电材料 118 可以完全填充容置空间 116a,也可不完全填充容置空间 116a,例如第一导电材料 118 在容置空间 116a 内的填充高度可以小于或等于约 1 微米,但不以此为限。

[0053] 本发明触控面板的感测元件结构 110 另可包括多个第一导线结构 130,分别位于各第一感测串列 128 的一端或二端都具备,例如图 1 绘示出各第一导线结构 130 分别对应于一条第一感测串列 128 中,且设于第一感测串列 128 的下侧或上侧,亦即一条第一感测串列 128 的上侧与下侧分别连接一第一导线结构 30,其中第一导线结构 130 与所对应的第一感测串列 128 的第一导电材料 118 相接触以电连接于该第一感测串列 128。在其他实施例中,一条第一感测串列 128 可仅有一侧与一第一导线结构 30 相连接。第一导线结构 130 较佳包含金属材料或具透明特性的导电材料组合,例如银,其可以网版印刷方式制作于第一基板 112 的第一表面 112a 上,但不以此为限,例如也可以利用黄光制作工艺或油墨印刷(Ink-jet printing)技术来制作第一导线结构 130。为了达到使第一导线结构 130 与其对应的第一感测串列 128 的第一导电材料 118 相接触,第一导线结构 130 的厚度较佳大于第一浮凸结构 116 的高度,例如可等于或大于第一浮凸结构 116 的高度与第一密封层 124 厚度的总和。再者,在与第一感测串列 128 相接处,第一导线结构 130 可具有一宽导线部分 130a,其宽度约相同于容置空间 116a 的宽度,宽导线部分 130a 与浮凸材料层 120 的凸起部分 120a 相接并围绕第一导电材料 118。各第一导线结构 130 另包括一细导线部分 130b,分别与所对应的宽导线部分 130a 相接,细导线部分 130b 可再与外部的其他导线或信号读取元件相电连接,以将第一感测单元 114 所感测的信号传送出去。因此,在本发明感测元件结构 110 中,设置有第一感测串列 128 的部分可以视为信号感测区 142,其约略相同于第一密封层 124 所覆盖的区域,而第一基板 112 没有被第一密封层 124 所覆盖的区域可以视为周边线路区 144,亦即第一导线结构 130 所设置的区域。各第一感测串列 128 所对应的第一导线结构 130 的数量与形状并不以本实施例为限,例如在其他实施例中,一条第一感测串列 128 可同时对应两条第一导线结构 130,分别位于该第一感测串列 128 的两端。

[0054] 请参考图 3,图 3 为本发明感测元件结构以卷对卷(roll-to-roll)方式制作的制作工艺示意图。本发明感测元件结构 110 的制作方式可以卷对卷方式制作。首先如步骤 502,提供第一基板 112,然后以例如涂布或其他方式在第一基板 112 的第一表面 112a 形成浮凸材料层 120,然后在制作工艺步骤 504 中以轧纹(embossing)加工方式利用轧纹滚轴 132 在浮凸材料层 120 表面轧印出呈阵列排列的第一浮凸结构 116 以及第一沟槽 122 (未示于图 3 中),接着如制作工艺步骤 506 所示,于第一基板 112 上的第一感测单元 114 的第一浮凸结构 116 以及任二相邻第一感测单元 114 之间的第一沟槽 122 内填入第一导电材料 118,以形成第一感测串列 128。然后,如步骤 508,以第一密封层 124 将填入了第一导电材料 118 的第一浮凸结构 116 与第一沟槽 122 密封,便完成了本发明触控基板的感测元件结构 110 的基本元件的制作。值得注意的是,在填入第一导电材料 118 时,第一导电材料 118 可能因含有溶剂而为流体状态,可以在密封之前或之后对第一导电材料 118 进行烘烤而将溶剂蒸发或固化,例如加热或以紫外光照射第一导电材料 118,使第一导电材料 118 固化。在不同实施例中,第一导电材料 118 本身也可以为透明流体,在填入第一浮凸结构 116 之后不对其进行蒸发或固化制作工艺,让第一导电材料 118 以流体状态存在于浮凸结构 116 内。

之后,依据所需的触控面板大小,可以利用切割等方式将整面的第一基板 112 切割成多片以形成多个感测元件结构 110。此外,第一导线结构 130 可以在切割第一基板 112 之前或之后形成于第一基板 112 的表面,以与对应的第一感测串列 128 相接。

[0055] 请再同时参阅图 1 与图 2,在制作工艺步骤 504 中,当利用轧纹滚轴 132 在浮凸材料层 120 表面轧印出第一浮凸结构 116 与第一沟槽 122 时,会同时在相邻第一感测串列 128 之间的第一基板 112 上形成多个封闭凹穴 126,其由封闭的凸起部分 120a 与平坦部分 120b 所构成,在本实施例中,凹穴 126 内不需另外填入其他材料,但在制作工艺步骤 508 的密封制作工艺中,第一密封层 124 会同时密封住凹穴 126。需注意的是,本发明感测元件结构 110 在第一感测串列 128 之间的设计并不以上述为限,举例而言,在一其他实施例中,凹穴 126 内也可以注入导电材料,例如在制作工艺步骤 506 中将第二导电材料 140 注入凹穴 126 中,其中第一导电材料 118 与第二导电材料 140 可为相同或不相同的材料。然后在制作工艺步骤 508 中同时密封凹穴 126 与容置空间 116a 的第一导电材料 118 与第二导电材料 140。在另一其他实施例中,凹穴 126 内可以注入透明不导电流体或其他材料再加以密封,以平衡凸起部分 120a 两侧的压力。在又另一实施例中,可以利用具有不同于第一实施例的轧纹的轧纹滚轴 132 在浮凸材料层 120 表面轧印出仅具有第一浮凸结构 116 与第一沟槽 122 但没有凹穴 126 的图案,亦即在相邻的第一感测串列 128 之间的浮凸材料层 120 皆为凸起部分 120a。

[0056] 本发明的触控面板的感测元件结构并不以上述实施例为限。下文将依序介绍本发明的其它较佳实施例的触控面板的感测元件结构及其制作方法,且为了便于比较各实施例的相异处并简化说明,在下文的各实施例中使用相同的符号标注相同的元件,且主要针对各实施例的相异处进行说明,而不再对重复部分进行赘述。

[0057] 请参考图 4 与图 5,图 4 为包含本发明触控面板的感测元件结构的第二实施例的俯视图示意图,而图 5 为图 4 所示触控面板的感测元件结构沿着切线 5-5' 的剖面示意图。若以图 1 与图 2 所示的本发明感测元件结构 110 当作感测元件结构的基本单元,那么在本实施例中,本发明触控面板的感测元件结构 600 可以包含两个感测元件结构 110 的基本单元,并且互相以不同方向交叠而构成分别呈 Y 方向与 X 方向延伸的感测串列。为便于区别,以下实施例将包含了沿着第一方向 Y 延伸排列的感测元件结构的基本单元以标号 100 表示,而包含沿着第二方向 X 延伸排列的感测元件结构的基本单元则以标号 200 表示,其中不再赘述感测元件结构基本单元 100 与第一实施例相同的部分。在本实施例中,感测元件结构基本单元 100 设置于第一基板 112' 的第一表面 112a' 上,而感测元件结构基本单元 200 的结构类似于感测元件结构基本单元 100,设置于第一基板 112' 的第二表面 112b' 上,其中第一表面 112a' 与第二表面 112b' 平行相对设置。

[0058] 感测元件结构基本单元 200 包括多条沿着第二方向 X 延伸且彼此平行排列的第二感测串列 228,其中第二方向 X 与第一方向 Y 相交,例如两者为互相垂直。图 4 以三条第二感测串列 228a、228b、228c 做为代表。各第二感测串列 228 包括多个第二感测单元 214,彼此互相电连接且沿着第二方向 X 相邻并排成一直行。各第二感测单元 214 分别包括一第二浮凸结构 216 与第二导电材料 218,其中第二浮凸结构 216 由浮凸材料层 220 所构成,而第二导电材料 218 设置于第二浮凸结构 216 的容置空间 216a 之内。各第二感测串列 228 另包括多个第二沟槽 222,设置于同一第二感测串列 228 的相邻二第二感测单元 214 之间,以

使第二浮凸结构 216 的容置空间 216a 相通。由图 4 与图 5 可知,第一感测单元 114 与第二感测单元 214 在垂直于第一基板 112' 的第一表面 112a' 的方向上互相错位而不重叠的,但第一沟槽 122 与第二沟槽 222 则是在垂直于第一表面 112a' 的方向部分重叠。

[0059] 感测元件结构基本单元 200 另包括第二密封层 224 覆盖于第二浮凸结构 216 表面,以将第二导电材料 218 密封于容置空间 216a 与第二沟槽 222 中。再者,感测元件结构基本单元 200 另可包括多个第二导线结构 230,分别设于各第二感测串列 228 的一端,与所对应的第二感测串列 228 的第二导电材料 218 相接触以电连接于该第二感测串列 228。此外,第二感测串列 228 之间的凹穴 226 可以不填入任何材料,也可以填入透明非导电材料或第二导电材料 218,或者在制作第二浮凸结构 216 时,使第二感测串列 228 之间不形成任何凹穴 226。

[0060] 由于本实施例的感测元件结构 600 包含互相垂直相交的第一感测串列 128 与第二感测串列 228 以及对应的第一导线结构 130 与第二导线结构 230,因此本发明感测元件结构 600 也可视为能提供完整触控功能的触控面板,其中,包含第一感测串列 128 与第二感测串列 228 的部分当作信号感测区 610,而设置第一导线结构 130 与第二导线结构 230 的部分当作周边线路区 612。通过 Y 与 X 方向的第一感测串列 128 与第二感测串列 228 可以计算出使用者的触控位置。在不同实施例中,第一感测串列 128 的两侧分别对应连接二条第一导线结构 130,以及第二感测串列 228 的两侧也可分别对应连接二条第二导线结构 230,例如如图 1 所示,但不以此为限。由上述可知,本实施例感测元件结构 600 是利用在第一基板 112 的相反表面分别制作走向相垂直的感测元件结构基本单元 100、200,以提供 X 方向与 Y 方向的感测功能。类似于前一实施例,感测元件结构 600 可利用卷对卷方式制作,例如先以图 3 的制作工艺流程在第一基板 112' 的第一表面 112a' 制作感测元件结构基本单元 100,之后再以类似流程在第一基板 112' 的第二表面 112b' 制作感测元件结构基本单元 200,然后再依需要切割第一基板 112' 成所需要的尺寸。

[0061] 请参考图 6 与图 7A,图 6 为包含本发明触控面板的感测元件结构的第三实施例的俯视示意图,而图 7A 为图 6 所示触控面板的感测元件结构沿着切线 7-7' 的剖面示意图。本实施例感测元件结构 700 与前一实施例不同处在于感测元件结构基本单元 100 与感测元件结构基本单元 200 分别制作于不同的基板上,例如先将感测元件结构基本单元 100 制作于第一基板 112 的第一表面 112a 上,将感测元件结构基本单元 200 制作于第二基板 212 的第一表面 212a 上,然后再利用一粘着层 136 将第二基板 212 固定于第一基板 112 相反于第一表面 112a 的第二表面 112b 上,其中第一感测串列 128 与第二感测串列 228 分别沿着垂直相交的第一方向 Y 与第二方向 X 延伸排列,而粘着层 136 为透明材质可包含固态或液态光学胶 (optical clear adhesive, OCA) 等透明材料。由此,便完成了本发明第三实施例的感测元件结构 700 所构成的触控面板。

[0062] 值得注意的是,虽然本实施例中的第二感测串列 228 设置于第二基板 212 相反于第一基板 112 的第一表面 212a 上,但感测元件结构基本单元 100、第一基板 112 和粘着层 136 的相对位置以及感测元件结构基本单元 200、第二基板 212 和粘着层 136 的相对位置并不限于第 7 图所示者,例如在固定感测元件结构基本单元 100、200 时,可以使感测元件结构基本单元 200 或 100 上下颠倒,例如使第二感测串列 228 位于第二基板 212 与粘着层 136 之间,或是使第一感测串列 128 位于第一基板 112 与粘着层 136 之间。请参考图 7B、图 7C 以

及图 7D, 图 7B 至图 7D 分别为图 7A 所示感测元件结构的第一变化实施例、第二变化实施例及第三变化实施例的结构示意图。如图 7B 所示, 此第一变化实施例与图 7A 所示本发明第三实施例的不同处在于其感测元件结构基本单元 200 上下颠倒设置, 亦即使第二感测串列 228 的第二浮凸结构 216 和第二导电材料 218 设置于第二基板 212 与粘着层 136 之间; 图 7C 所示的第二变化实施例与图 7A 的差异在于感测元件结构基本单元 100 上下颠倒设置, 亦即使第一浮凸结构 116 和第一导电材料 118 设置于第一基板 112 与粘着层 136 之间; 而图 7D 所示的第三变化实施例与图 7A 的差异在于感测元件结构基本单元 100 和 200 皆为上下颠倒设置。

[0063] 请参考图 8 与图 9, 图 8 为包含本发明触控面板的感测元件结构的第四实施例的俯视图, 图 9 为图 8 所示触控面板的感测元件结构沿着切线 9-9' 的剖面示意图。本实施例感测元件结构 800 与第三实施例的不同处在于用透明材质的保护层 138 取代图 7A- 图 7D 中的第二基板 212 与粘着层 136。因此, 其制作工艺可包括在将感测元件结构基本单元 100 制作于第一基板 112'' 的第一表面 112a'' 后, 先于第一密封层 124 表面形成平坦的保护层 138, 完整覆盖感测元件结构基本单元 100 的表面与侧边, 然后再将感测元件结构基本单元 200 以例如卷对卷方式制作在保护层 138 相反于感测元件结构基本单元 100 的表面上。因此, 本实施例的第一感测串列 128 与第二感测串列 228 由下而上依序设置于第一基板 112'' 的第一表面 112a'' 之上。

[0064] 请参考图 10 与图 11, 图 10 为包含本发明触控面板的感测元件结构的第五实施例的俯视图, 图 11 为图 10 所示触控面板的感测元件结构沿着切线 11-11' 的剖面示意图。本发明第五实施例的感测元件结构 900 的第一感测单元 114、第一沟槽 122 及第二感测单元 214 皆直接制作于第一基板 112''' 的第一表面 112a''' 上, 且第一感测单元 114 与第二感测单元 214 彼此错位并排呈矩阵排列。浮凸材料层 120 同时构成了第一浮凸结构 116、第一沟槽 122 和第二浮凸结构 216, 因此第一感测串列 128a、128b、128c 具有类似于图 1 的结构, 但相邻第二浮凸结构 216 之间没有设置第二沟槽, 因此各第二感测单元 214 的第二导电材料 218 被密封在各第二浮凸结构 216 内。与前述实施例相较, 本实施例的感测元件结构 900 另包括多个导电桥接元件 240, 分别设于同一第二感测串列 228 的任二相邻的第二感测单元 214 之间, 导电桥接元件 240 通过第一密封层 124 的贯穿孔 242 而与第二感测单元 214 的第二导电材料 118 相接触, 用来电连接相邻的第二感测单元 214, 以使同一第二感测串列 228 的第二感测单元 214 彼此相电连接。据此, 各第二感测串列 228 由多个第二感测单元 214 与多个导电桥接元件 240 所构成, 图 10 以三条第二感测串列 228a、228b、228c 示意。值得注意的是, 虽然第二感测串列 228 与第一感测串列 128 交错设置于第一基板 112''' 的第一表面 112a''' 上, 但由于导电桥接元件 240 跨设于第一沟槽 122 上方, 因此不会与第一感测串列 128 相电连接。导电桥接元件 240 的制作方式举例为在形成第一密封层 124 之后, 进行一激光穿孔或蚀刻制作工艺以在第一密封层 124 中形成多个贯穿孔 242, 然后进行一网版印刷制作工艺, 于贯穿孔 242 与第一密封层 124 表面形成导电桥接元件 240。此外, 本实施例感测元件结构 900 另可包括保护层 138 设置于第一密封层 124 与导电桥接元件 240 表面, 覆盖第二感测串列 228 与第一感测串列 128, 以提供保护。

[0065] 值得注意的是, 本发明各浮凸结构并不限于前述实施例所公开的菱形形状, 为了增加侧向电容的敏感度以提高触控面板效能, 可以增加各感测单元的侧向投射面积, 例如

使各感测单元的图形复杂化以增加其周长,进而增加侧向电容的投射面积。请参考图 12,图 12 显示了感测单元图形的变化实施例的示意图。与图 1 相较,图 12 所示变化实施例的各第一浮凸结构 116 具有类似雪花的图形,因形状弯曲而大幅增加了第一感测单元 114 的侧向投射面积。

[0066] 综上所述,本发明触控面板的感测元件结构中的感测串列主要使用包含如纳米银丝、纳米金属颗粒或纳米石墨材料等具透明特性的导电材料当作电性元件,并利用浮凸结构与密封层来定义出各感测串列的形状与位置。由于上述导电材料具有良好的穿透率与低色偏特性,也可以提供良好的电性效果,因此可以兼顾高穿透率、低面阻值与低色偏要求,且含有纳米银丝、纳米金属颗粒或纳米石墨材料等具透明特性的导电材料的成本也较传统金属氧化物材料更低廉,因此本发明可以降低触控面板的制作成本。再者,因为浮凸结构的设计可应用于软性显示面板中,因此本发明结构也可以应用于软性触控面板中,有效避免现有因氧化锡脆性高而造成脆裂的问题。此外,本发明结构可利用卷对卷方式制作,可以依需要设计调整浮凸结构的形状与密度,且能大量连续生产感测串列,避免使用传统结构中的黄光制作工艺,因而能够有效提生产能和降低成本。另一方面,周边线路区的导线结构也可以网版印刷制作工艺制作,其具有高弹性调整及客制能力,例如可以在各感测串列的两侧或一侧分别设置导线结构,同样为本发明的优势之一。

[0067] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明权利要求所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

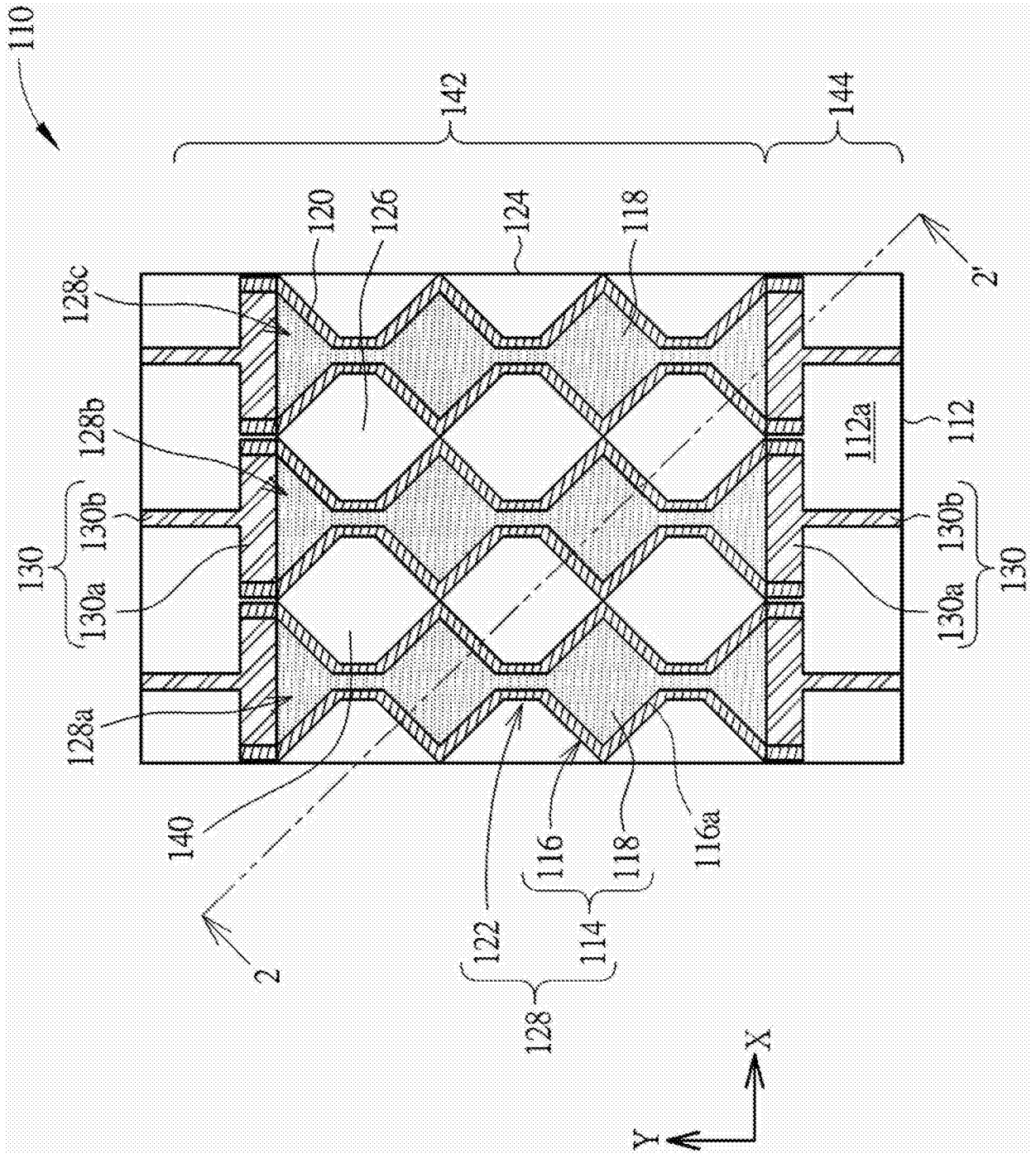


图 1

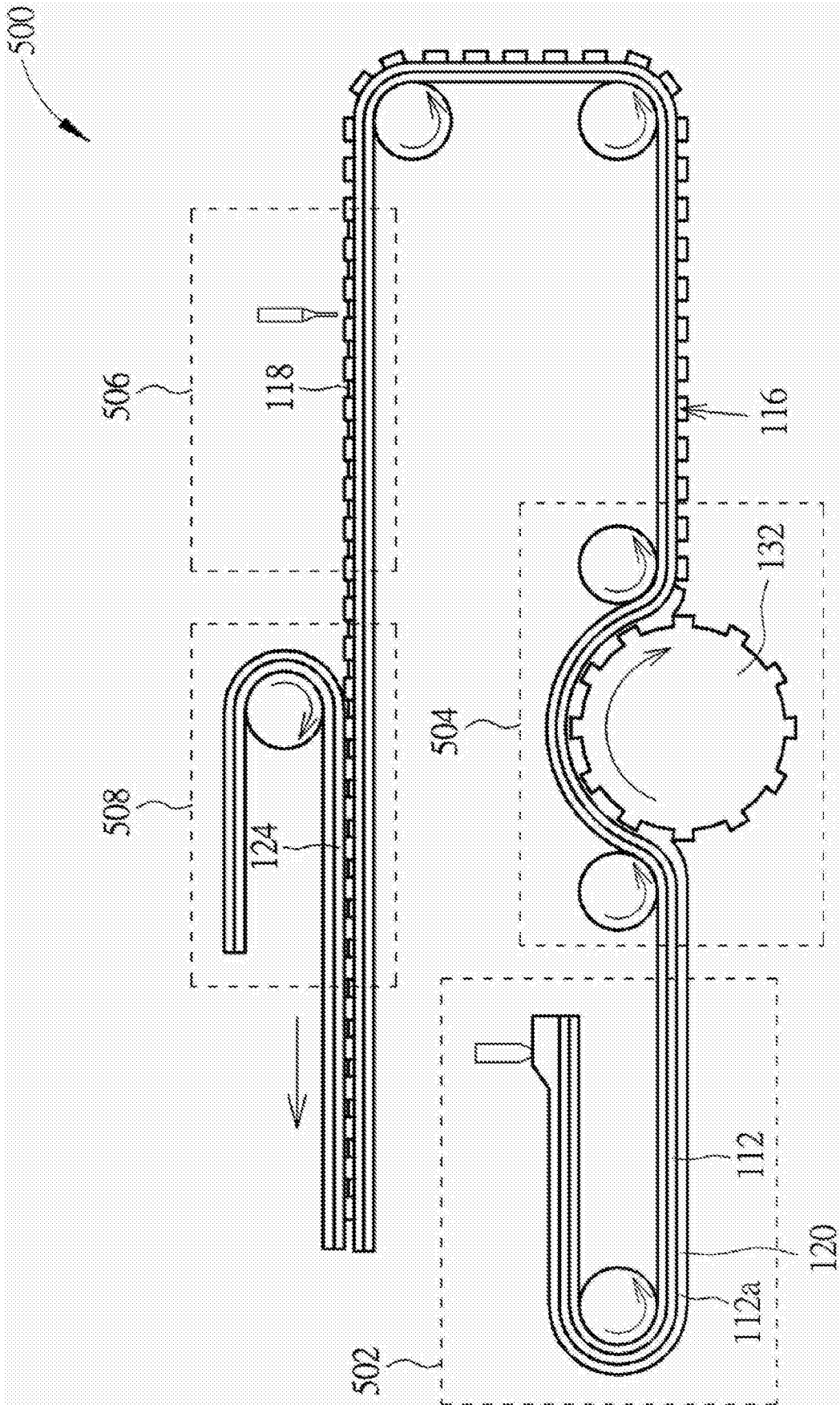


图 3

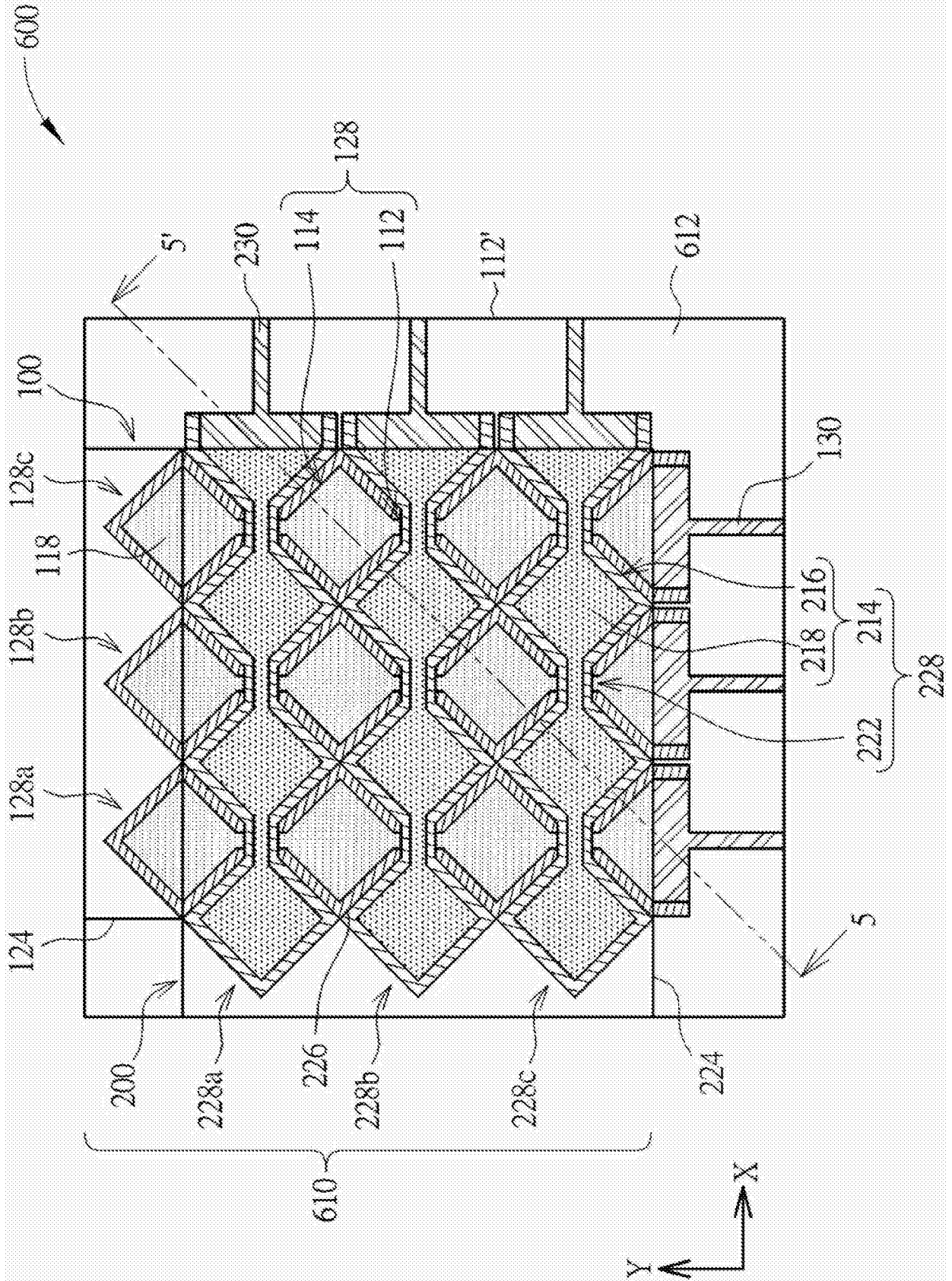


图 4

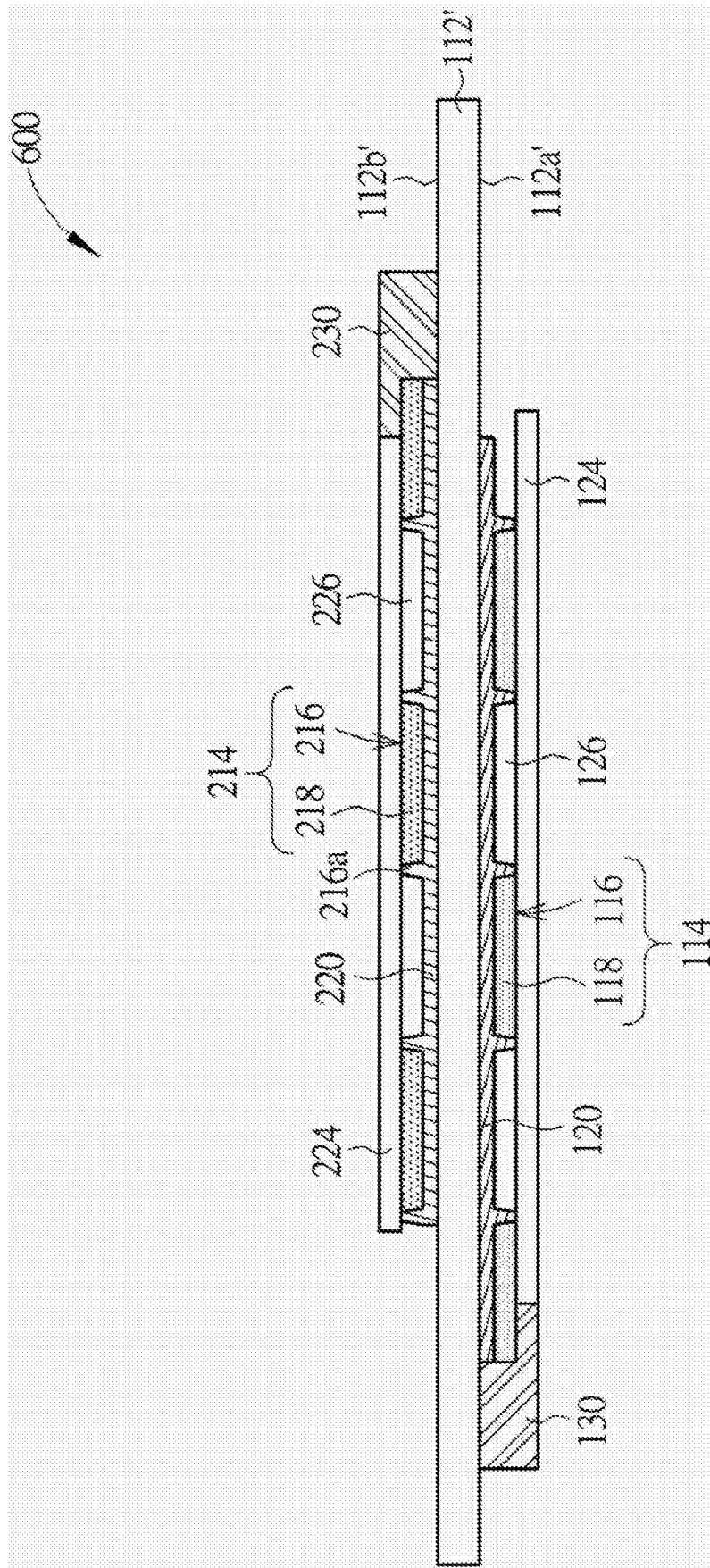


图 5

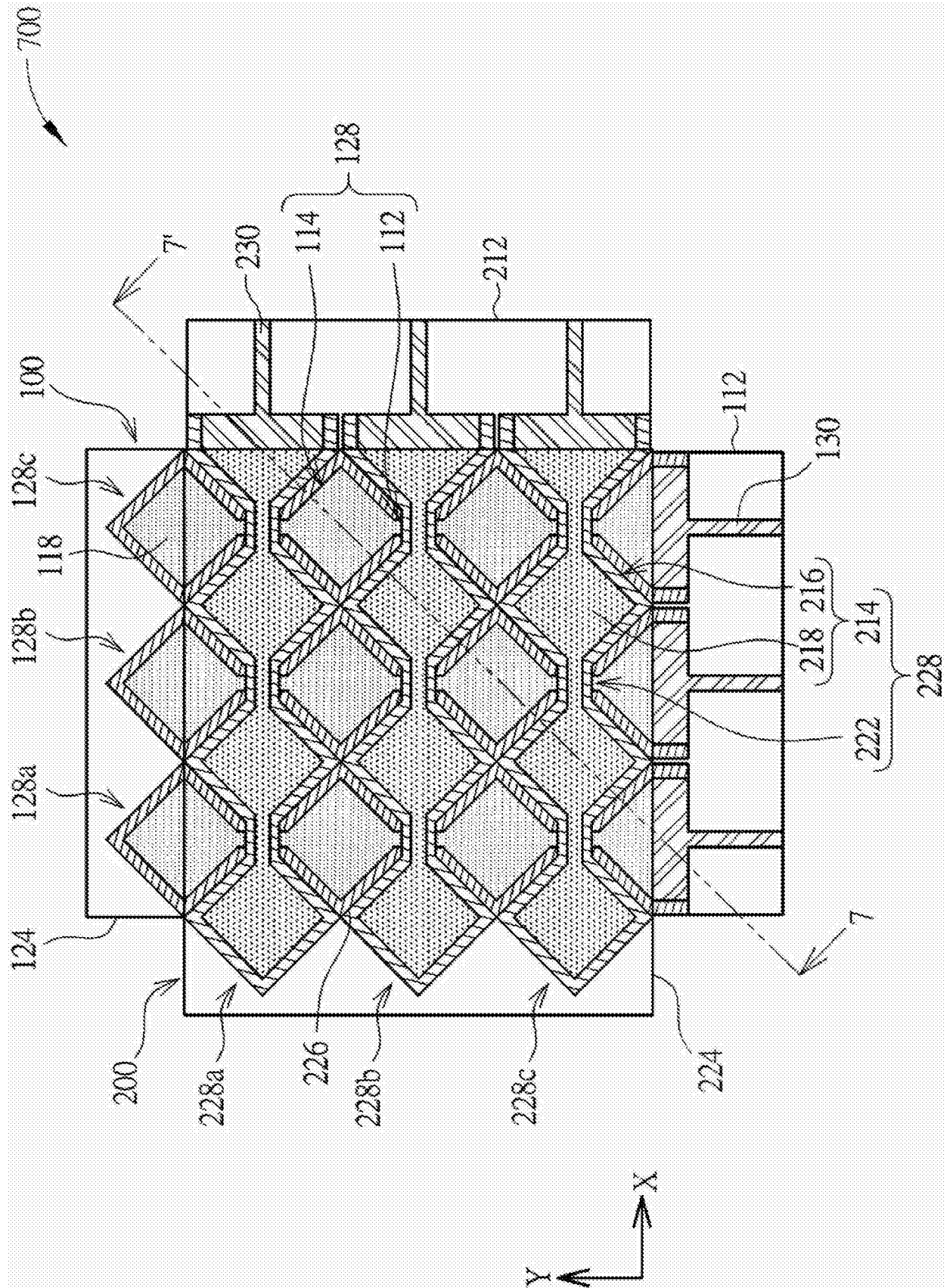


图 6

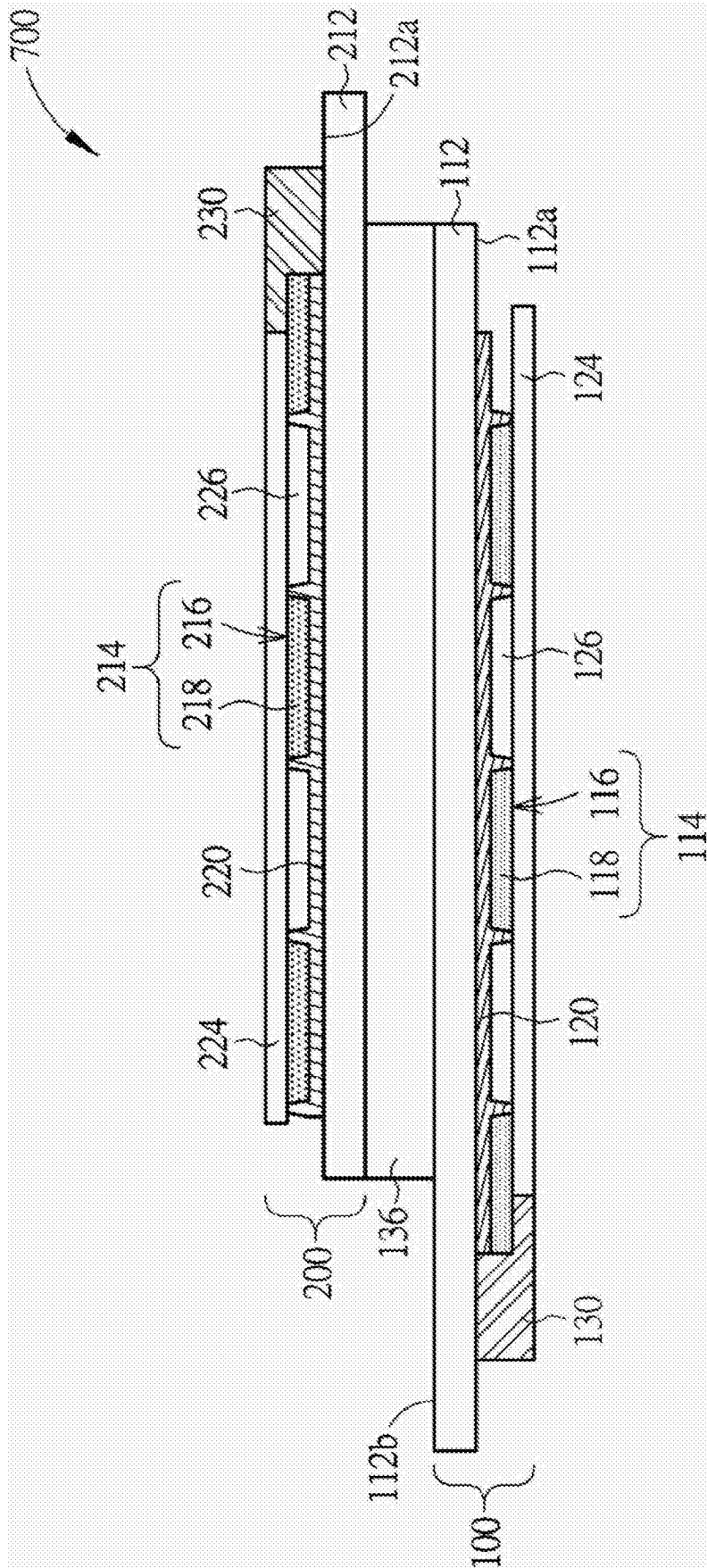


图 7A

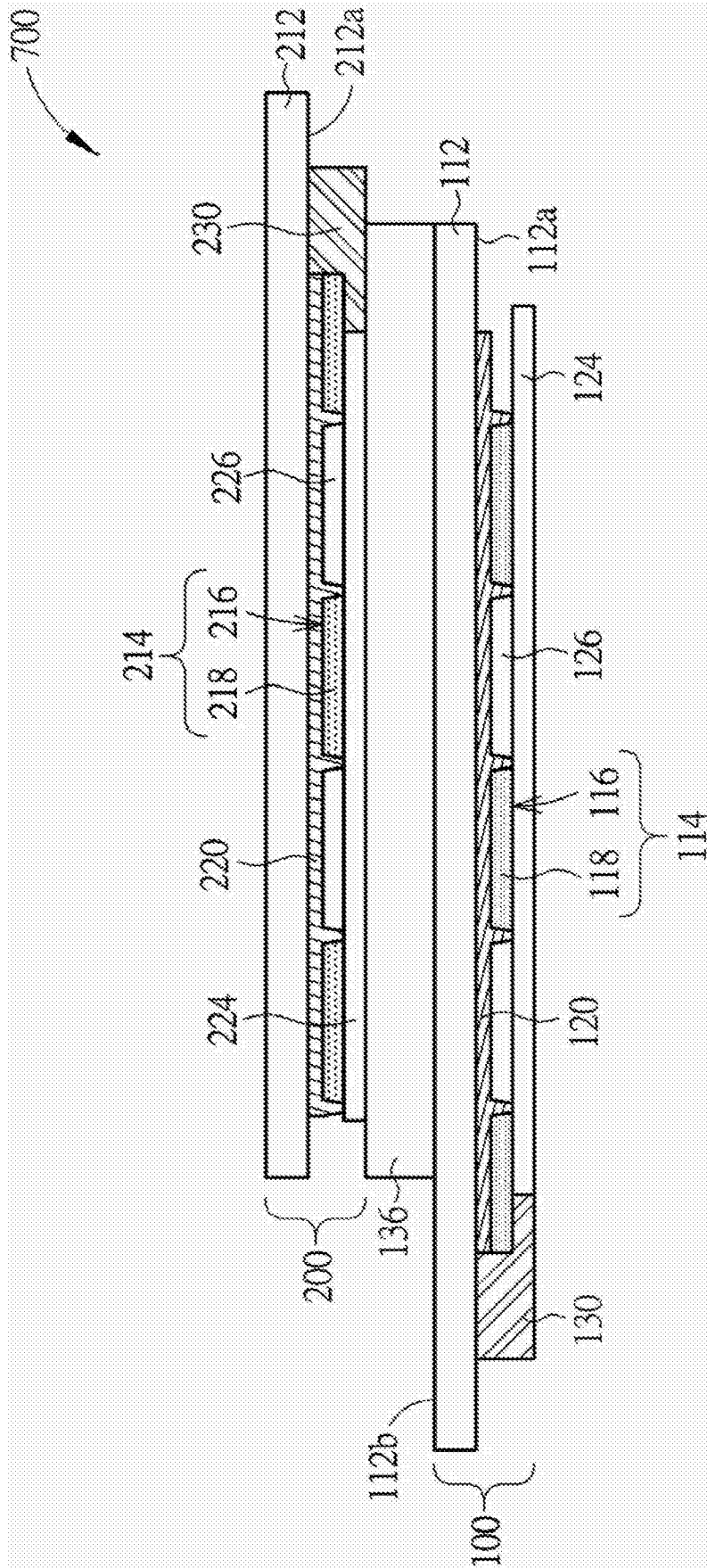


图 7B

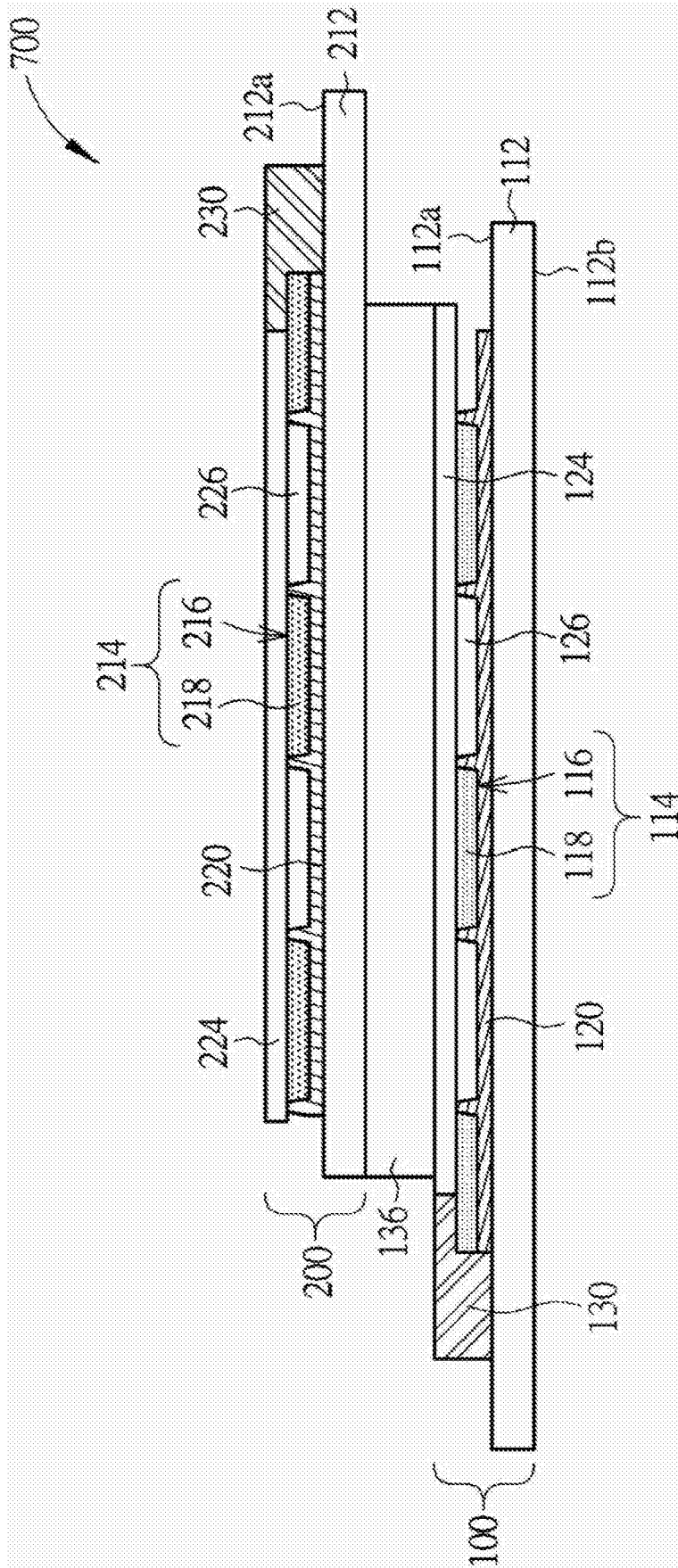


图 7C

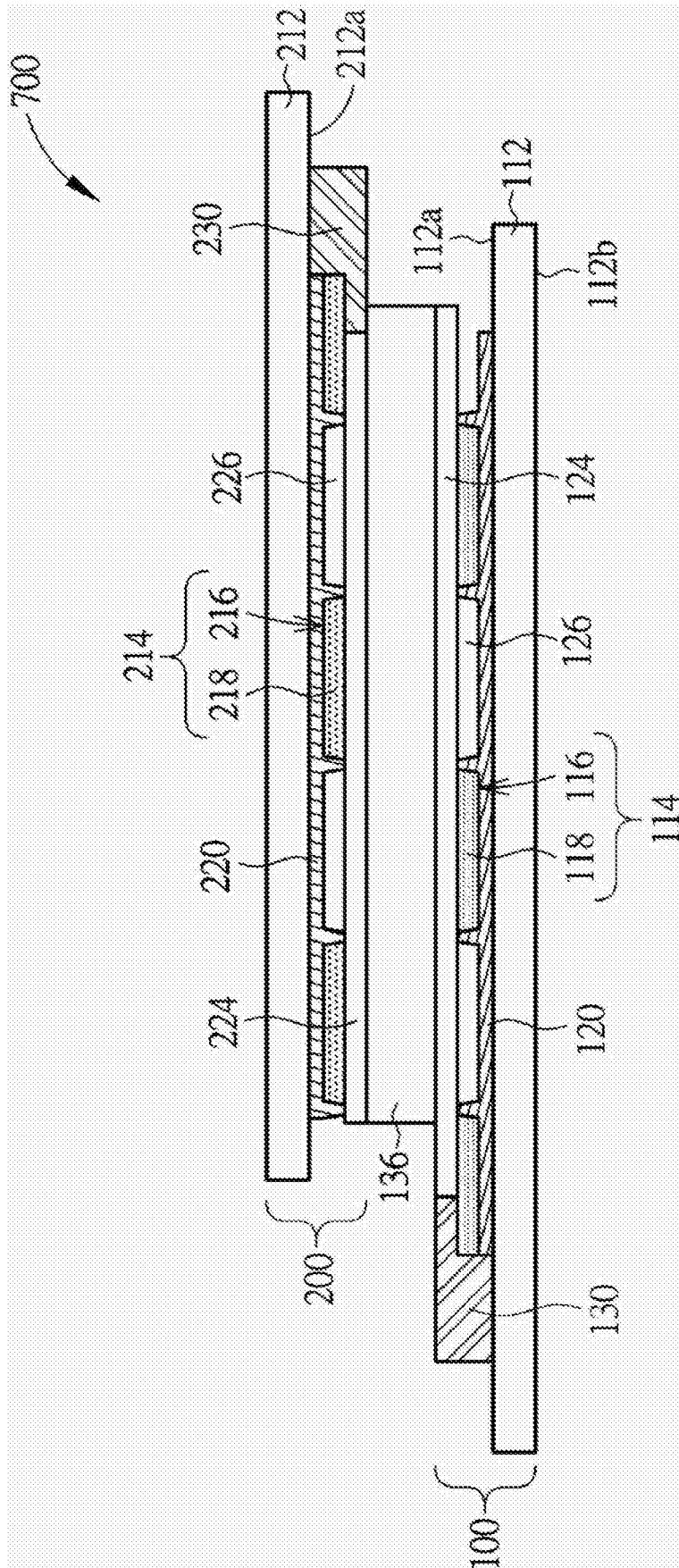


图 7D

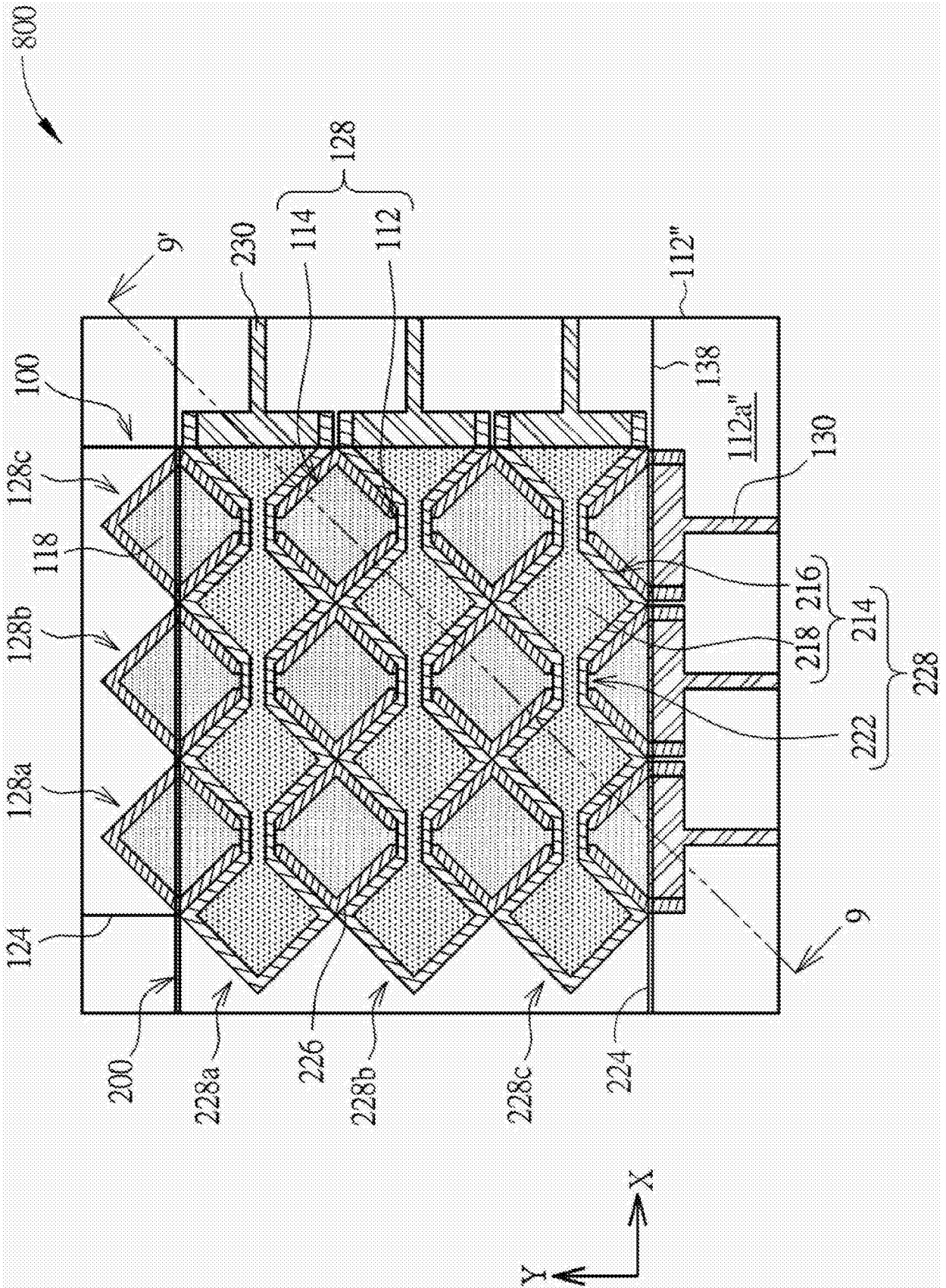


图 8

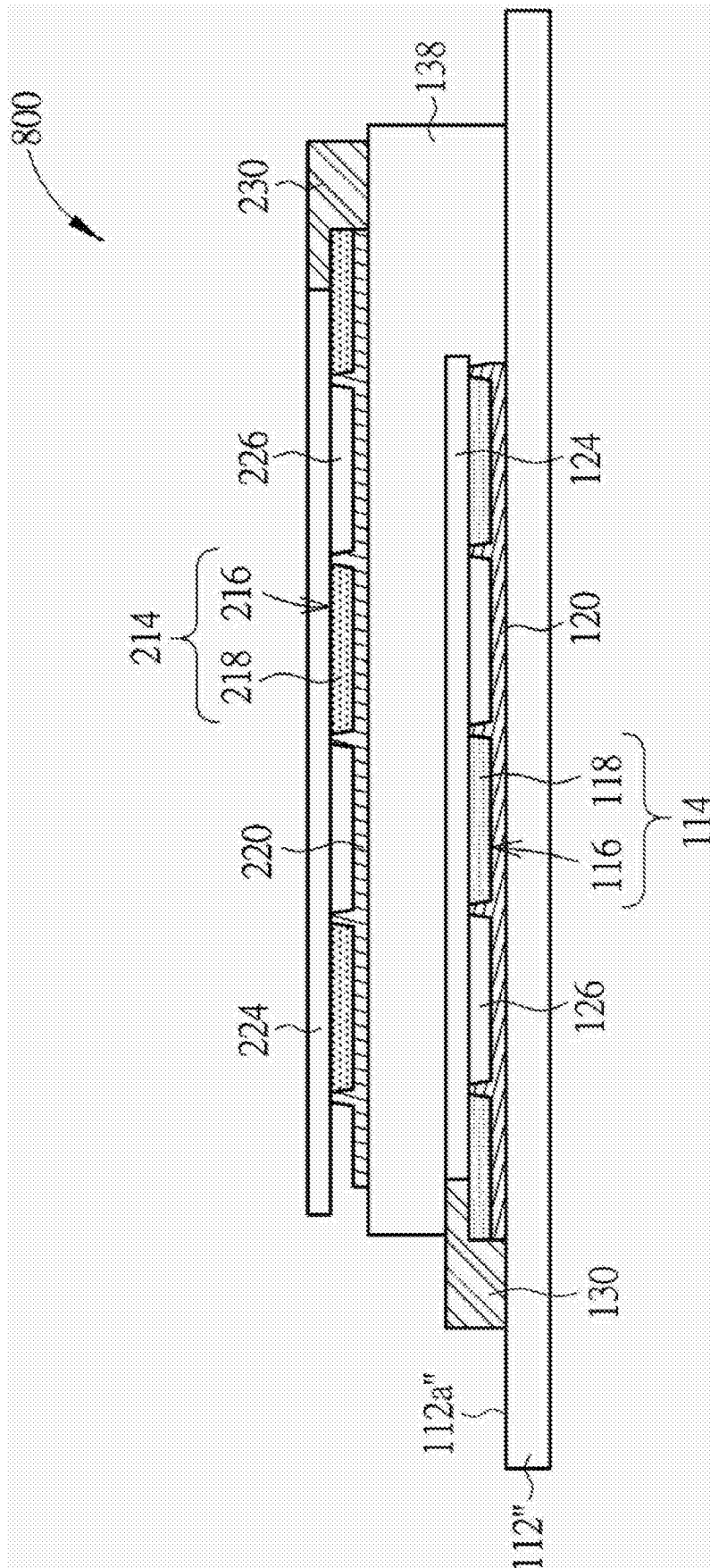


图 9

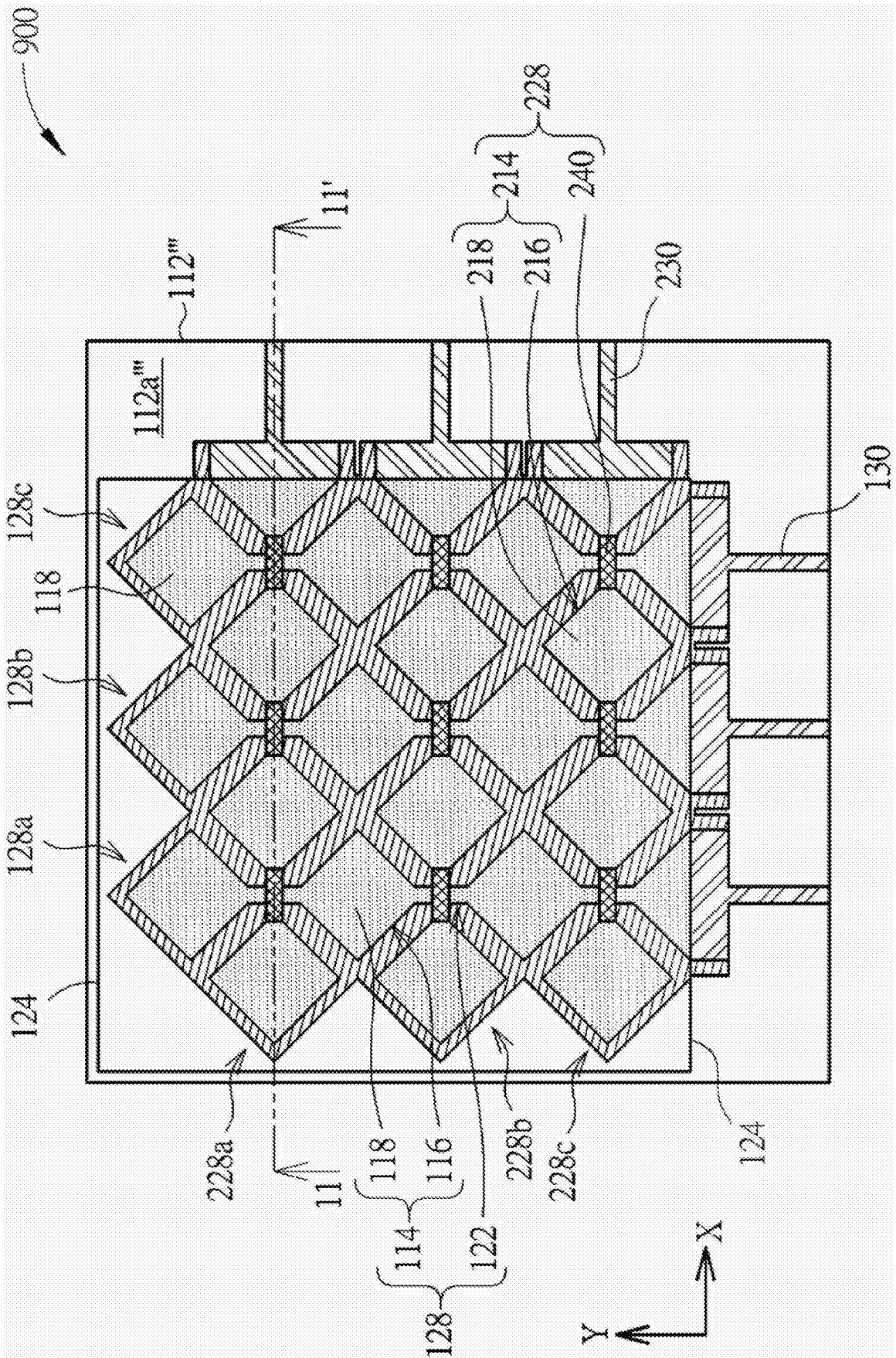


图 10

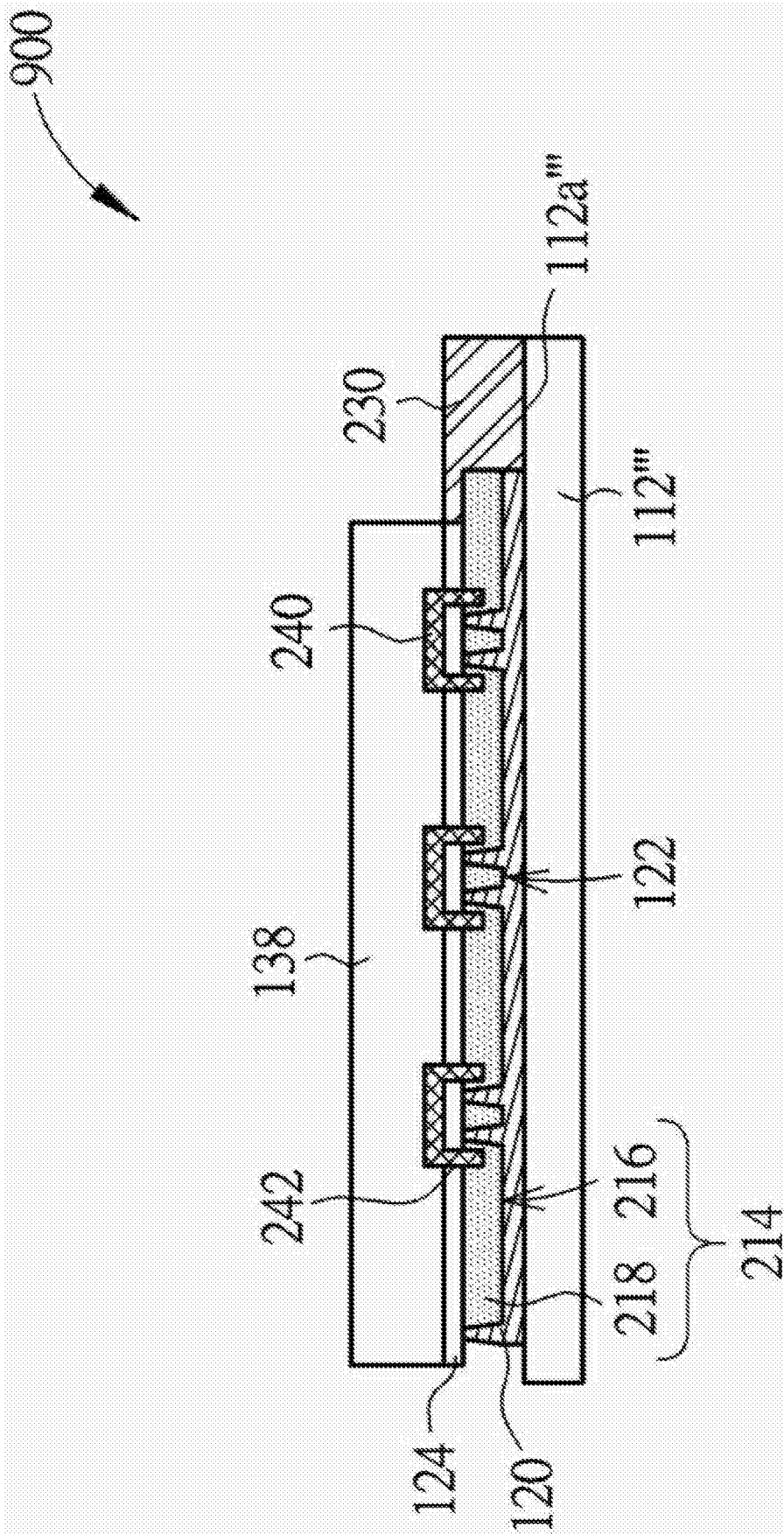


图 11

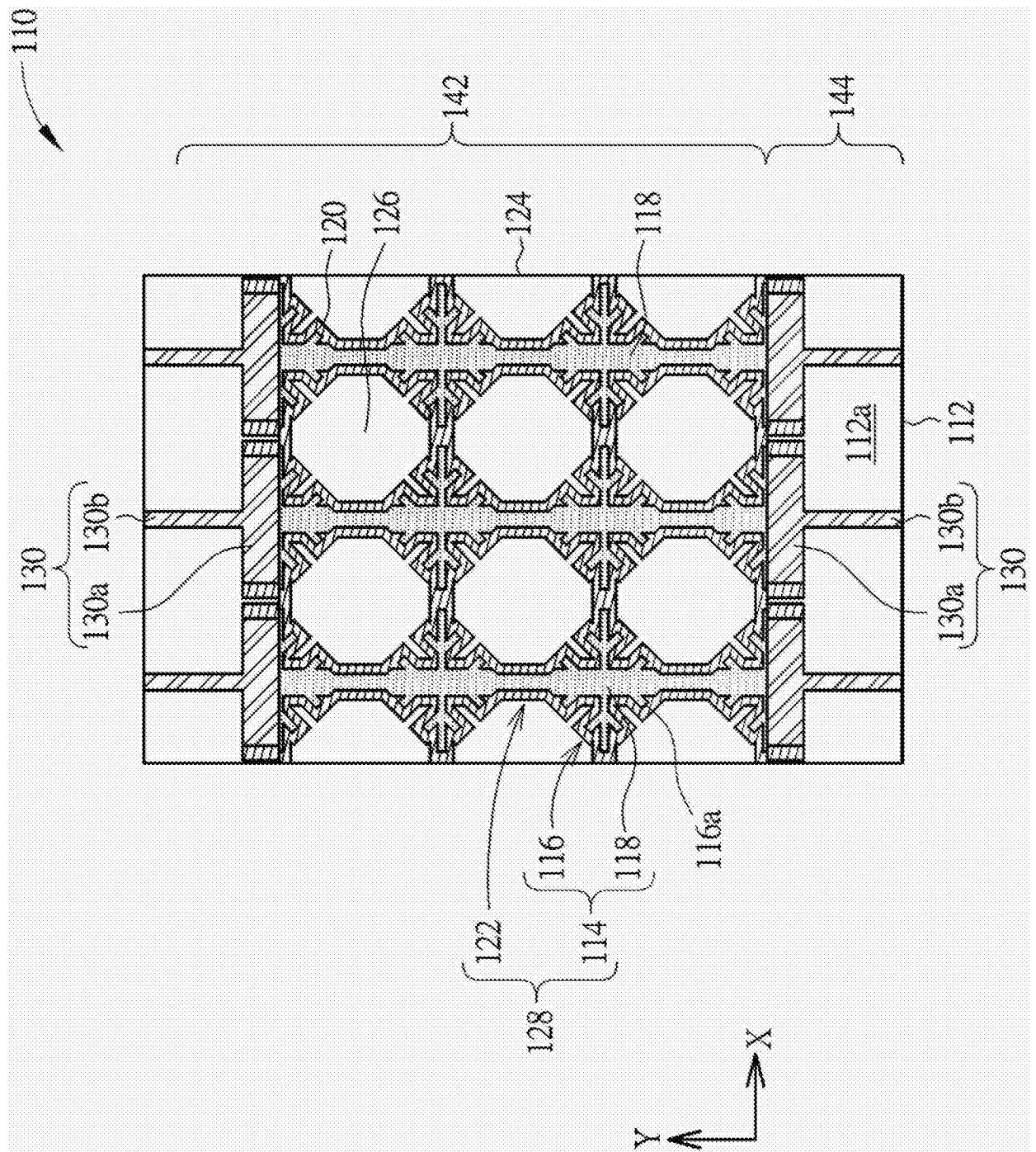


图 12