



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103853403 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201310640934.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.12.04

G06F 3/044(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103853403 A

(56)对比文件

CN 101825791 A, 2010.09.08,

CN 102339188 A, 2012.02.01,

US 2009/0213090 A1, 2009.08.27,

(43)申请公布日 2014.06.11

(30)优先权数据

2012-265425 2012.12.04 JP

审查员 王思杰

(73)专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 中村达也 今村卓司 大野岳

中川直纪 上里将史 森成一郎

宫山隆

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 何立波 张天舒

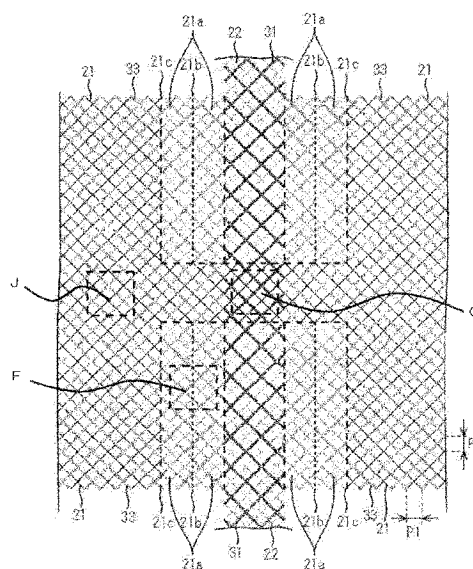
权利要求书1页 说明书14页 附图27页

(54)发明名称

触摸屏

(57)摘要

本发明所涉及的触摸屏(1)被由行方向布线(21)和列方向布线(31)的上下两层构成的布线图案覆盖,其特征在于,抑制在将浮动电极(21a)设于与行方向布线(21)和列方向布线(31)邻接的区域时产生的、在上部电极(30)搭上下部电极(20)时产生的阶梯差。从而本发明通过改善在将浮动电极设置于行方向布线与列方向布线之间时产生的显示品质的代价以提供视觉辨认性较好的触摸屏。



1.一种触摸屏,被由行方向布线和列方向布线的上下两层构成的网格状的布线图案覆盖,其特征在于:

所述行方向布线或所述列方向布线在彼此的交叉部分处线宽变窄,

所述行方向布线或所述列方向布线具备浮动电极,

所述浮动电极与所述行方向布线和所述列方向布线在俯视视图中重叠的区域邻接而设置,

所述浮动电极与周围的布线绝缘,具备截断所述浮动电极的断线部,并且,所述浮动电极具备:

网格状的第一浮动电极,与所述行方向布线形成于相同层;和

网格状的第二浮动电极,与所述列方向布线形成于相同层,

所述触摸屏具备:

网格状的列方向伪布线,在俯视视图中与列方向布线相同区域内,与所述行方向布线形成于相同层;以及

网格状的行方向伪布线,在俯视视图中与行方向布线相同区域内,与所述列方向布线形成于相同层,

所述行方向布线的网格与所述列方向布线的网格在俯视视图中互补地偏移配置,

所述列方向布线的网格与所述列方向伪布线的网格在俯视视图中互补地偏移配置,

所述行方向布线的网格与所述行方向伪布线的网格在俯视视图中互补地偏移配置,

所述第一浮动电极的网格与所述第二浮动电极的网格在俯视视图中互补地偏移配置,

在所述断线部的一个交叉部中,

在所述第一浮动电极和所述第二浮动电极之中,位于更上层的一方搭上位于更下层的另一方的阶梯差的数量;

在所述行方向布线与所述列方向布线在俯视视图中重叠的区域的一个交叉部中,

在所述行方向布线和所述列方向布线之中,位于更上层的一方布线搭上位于更下层的另一方布线的阶梯差的数量;

在俯视视图中与所述列方向布线相同的区域的一个交叉部中,

在所述列方向布线和所述列方向伪布线之中,位于更上层的一方布线搭上位于更下层的另一方布线的阶梯差的数量;以及

在俯视视图中与所述行方向布线相同的区域的一个交叉部中,

在所述行方向布线和所述行方向伪布线之中,位于更上层的一方布线搭上位于更下层的另一方布线的阶梯差的数量相等。

触摸屏

技术领域

[0001] 本发明涉及触摸屏。

背景技术

[0002] 触摸面板是检测手指等的触摸,确定被触摸位置的位置坐标的装置。触摸面板作为优秀的用户界面手段的一种而受到注目。已有电阻膜方式、静电电容方式等各种方式的触摸面板被产品化。

[0003] 一般而言,触摸面板由内置触摸传感器的触摸屏、和基于来自触摸屏的信号确定被触摸位置坐标的检测装置构成。

[0004] 作为静电电容方式的触摸面板的一种,存在投射型静电电容(Projected Capacitive)方式的触摸面板(例如参照专利文献1)。

[0005] 即使用厚度为数mm左右的玻璃板等保护板覆盖内置触摸传感器的触摸屏的前面侧,投射型静电电容方式的触摸面板也能够检测触摸。

[0006] 该方式的触摸面板由于能够将保护板配置于前面故牢固性优秀。另外,在佩戴手套时也能够检测触摸。另外,由于不具有可动部故寿命较长。

[0007] 投射型静电电容方式的触摸面板,例如通过检测构成第一电极的沿行方向延伸设置的多个行方向布线与构成第二电极的沿列方向延伸设置的多个列方向布线之间的电场变化即交叉电容的变化,确定被触摸的位置坐标。该检测方式一般而言被称为相互电容检测方式(例如参照专利文献2)。

[0008] 另外,在将触摸屏安装于显示装置的情况下,通过触摸屏所具备的行方向布线以及列方向布线,覆盖显示装置的显示区域。根据布线的配置,有时显示光的透射变得不均匀,或者外光的反射率变得不均匀,故产生波纹(moire)现象,或者视觉辨认到布线等。为了向用户提供高品质的影像,更为理想的是难以视觉辨认布线等,使用户难以感觉到触摸屏的存在的触摸屏。

[0009] 专利文献1:日本特开2012-103761号公报;

[0010] 专利文献2:日本特表2003-526831号公报。

发明内容

[0011] 在第一电极与第二电极的电场耦合较大的情况下,用手指等指示体进行触摸时,上述投射型静电电容方式的触摸面板存在交叉电容难以产生变化,不能够采用较大的检测灵敏度的问题。若减小检测灵敏度,则容易产生误检测。

[0012] 本发明是为了解决以上问题而完成的,其目的在于提供行方向布线与列方向布线之间的交叉电容小,且通过指示体触摸时的交叉电容变化大的触摸屏。另外,以提供提高了视觉辨认性的触摸屏为次要目的。

[0013] 本发明所涉及的触摸屏是被由行方向布线和列方向布线的上下两层构成的布线图案覆盖的触摸屏,其特征在于,行方向布线或列方向布线在交叉部分处线宽变窄,行方向

布线或列方向布线具备与行方向布线和列方向布线在俯视视图中相接的区域邻接而设置的浮动电极,该浮动电极与周围的布线绝缘。

[0014] 根据本发明,通过设置浮动电极,能够在行方向布线与列方向布线之间设置浮动电极的宽度的间隔。因此,通过设置浮动电极,能够降低行方向布线与列方向布线之间的交叉电容。另外,能够进一步增大触摸触摸屏时的交叉电容的变化量。因此,与不设置浮动电极的情况相比较,能够提高触摸检测灵敏度。

附图说明

- [0015] 图1是实施方式1所涉及的触摸屏的立体图;
- [0016] 图2是实施方式1所涉及的触摸屏的俯视图;
- [0017] 图3是实施方式1所涉及的触摸屏的下部电极的俯视图;
- [0018] 图4是图3的区域A的放大图;
- [0019] 图5是实施方式1所涉及的触摸屏的上部电极的俯视图;
- [0020] 图6是实施方式1所涉及的触摸屏的下部电极以及上部电极的俯视图;
- [0021] 图7是示出检测灵敏度与浮动电极宽度的关系的图;
- [0022] 图8是不具备浮动电极的触摸屏的下部电极以及上部电极的俯视图;
- [0023] 图9是示出最佳浮动电极宽度与透明基板厚度的关系的图;
- [0024] 图10是示出浮动电极的断线部与交叉电容比的关系的图;
- [0025] 图11是实施方式2所涉及的触摸屏的下部电极的俯视图;
- [0026] 图12是图11的区域B的放大图;
- [0027] 图13是实施方式2所涉及的触摸屏的上部电极的俯视图;
- [0028] 图14是图13的区域C的放大图;
- [0029] 图15是实施方式2所涉及的触摸屏的下部电极以及上部电极的俯视图;
- [0030] 图16是示出实施方式3所涉及的触摸屏中的布线的单位图案的图;
- [0031] 图17是实施方式3所涉及的触摸屏的下部电极的俯视图;
- [0032] 图18是图17的区域D的放大图;
- [0033] 图19是实施方式3所涉及的触摸屏的上部电极的俯视图;
- [0034] 图20是图19的区域E的放大图;
- [0035] 图21是实施方式3所涉及的触摸屏的下部电极以及上部电极的俯视图;
- [0036] 图22是实施方式4所涉及的触摸屏的下部电极以及上部电极的俯视图;
- [0037] 图23是比较例中的区域F、G相当区域的放大图;
- [0038] 图24是比较例所涉及的触摸屏的截面图;
- [0039] 图25是实施方式4所涉及的触摸屏的截面图;
- [0040] 图26是示出层间绝缘膜的膜厚与美观度的关系的图;
- [0041] 图27是实施方式5所涉及的触摸屏的区域F、J的放大图;
- [0042] 图28是实施方式5所涉及的触摸屏的截面图;
- [0043] 图29是实施方式6所涉及的触摸屏的截面图。

具体实施方式

[0044] <实施方式1>

[0045] <构成>

[0046] 首先,使用图1以及图2,说明本实施方式的触摸屏1的层构造。本实施方式的触摸屏1为投射型静电电容方式的触摸屏。

[0047] 图1是本实施方式的触摸屏1的层构造的立体图。触摸屏1的上表面层为由透明玻璃材料或透明树脂构成的透明基板10。在透明基板10的背面形成上部电极30。

[0048] 另外,在透明基板10的背面,以覆盖上部电极30的方式形成层间绝缘膜11。层间绝缘膜11是硅氮化膜或硅氧化膜等透明绝缘膜。在层间绝缘膜11的背面形成下部电极20。

[0049] 另外,在层间绝缘膜11的背面,以覆盖下部电极20的方式形成保护膜12。保护膜12与层间绝缘膜11同样地为硅氮化膜等具有透光性的绝缘性膜。

[0050] 上部电极30具备由ITO(Indium Tin Oxide, 铟锡氧化物)等透明布线材料或铝等金属布线材料构成的多条列方向布线31。另外,下部电极20具备由与列方向布线31同样的母材构成的多条行方向布线21。

[0051] 此外,在图1以及图2中,为了方便图示,列方向布线31以及行方向布线21未以具有后述网格状构造的方式图示。

[0052] 在本实施方式中,使列方向布线31以及行方向布线21为铝类合金层及其氮化层的多层构造。由此,能够减小布线电阻,并且能够提高可检测区域的光透射率。

[0053] 另外,虽然将列方向布线31配置于行方向布线21的上层,但是也可以使它们的位置关系相反,将行方向布线21配置于列方向布线31的上层。

[0054] 使用者通过手指等指示体触摸成为触摸屏1表面的透明基板10以进行操作。若指示体接触透明基板10,则透明基板10下部的行方向布线21与列方向布线31之间的交叉电容变化。通过检测该电容变化,能够确定在可检测区域内的哪个位置处受到触摸。

[0055] 图2是本实施方式的触摸屏1的俯视图。触摸屏1的可检测区域由沿横向(行方向)延伸的多个行方向布线21和在俯视视图中重叠于其近前侧,沿纵向(列方向)延伸的多个列方向布线31构成。

[0056] 各行方向布线21通过引出线R1~R6而连接于用于与外部布线连接的端子8。另外,各列方向布线31也同样地通过引出线C1~C8而连接于用于与外部布线连接的端子8。

[0057] 引出线R4、R5沿可检测区域的外周配置。另外,引出线R3、R6沿可检测区域的外周配置,从到达引出线R4或引出线R5开始沿引出线R4、R5配置。如此,引出线R1~R6紧挨可检测区域的外周侧配置。另外,引出线C1~C8也同样地从离端子8近的引出线开始依次紧挨可检测区域的外周侧配置。

[0058] 如此,通过将引出线R1~R6、引出线C1~C8尽量紧挨可检测区域的外周侧配置,能够抑制安装触摸屏1的显示装置与引出布线之间的边缘电容(fringe capacitance)。因此,通过采用此种引出布线配置,能够降低从安装触摸屏1的显示装置产生的电磁噪声对引出布线造成的影响。

[0059] 另外,在列方向布线31的引出线C8与行方向布线21的引出线R6并行的部分中,在引出布线之间设置被给予了接地等的基准电位的伪引出布线40。

[0060] 通过如此设置伪引出布线40,能够大幅降低引出线C8与引出线R6之间的交叉电容,因此在此部分发生手指等指示体的触摸的情况下也能够防止误检测。

[0061] 接着使用图3~6说明行方向布线21以及列方向布线31的详细构造。图3是将行方向布线21与列方向布线31在俯视视图中重叠的区域周边放大后的下部电极20的俯视图。图4是图3的区域A的放大图。另外,图5是将行方向布线21与列方向布线31在俯视视图中重叠的区域周边放大后的上部电极30的俯视图。另外,图6是行方向布线21与列方向布线31在俯视视图中重叠的区域的俯视图。此外,在图3~6中,将横向作为行方向,将纵向作为列方向。此外,图3~6示意性地示出布线图案,布线的粗细、间隔与实际不同。

[0062] 如图3所示,构成下部电极20的行方向布线21由网格状布线形成。网格状布线通过沿从行方向倾斜 45° 的方向延伸的导线、和沿从行方向向相反方向倾斜 45° 的方向延伸的导线的重复而构成。

[0063] 在图3中,从行方向布线21的中央部沿列方向延伸的空白区域为在俯视视图中配置列方向布线31的区域。另外,在图3的中央部分处,行方向布线21的网格的间隔变大的区域是与列方向布线31在俯视视图中重叠的区域。

[0064] 在本实施方式中,行方向布线21在与列方向布线31的交叉部分中线宽变窄。行方向布线21具备浮动电极21a,浮动电极21a邻接于行方向布线21与列方向布线31相接的区域,即行方向布线21的宽度变窄并与列方向布线31相接的区域。

[0065] 浮动电极21a由与行方向布线21同样的网格状布线形成。浮动电极21a通过断线部21c与周围的布线绝缘。

[0066] 浮动电极21a具备截断浮动电极21a的断线部21b。断线部21b沿长度方向即列方向形成。

[0067] 在图4中示出图3的区域A的放大图。通过断线部21c,行方向布线21与浮动电极21a断线。另外,通过断线部21b,浮动电极21a沿长度方向即列方向被截断而断线。

[0068] 如此,通过设置浮动电极21a,行方向布线21与列方向布线31在俯视视图中以浮动电极21a的行方向的宽度L隔开。

[0069] 如图5所示,上部电极30由列方向布线31和断线部布线32构成。列方向布线31由与行方向布线21同样的网格状布线形成。在图5中,列方向布线31的网格间隔较大的区域是与行方向布线21在俯视视图中重叠的区域。

[0070] 另外,在图5中,断线部布线32以在俯视视图中填补图4中的断线部21b、21c的方式形成。通过设置断线部布线32,能够防止显示光透射断线部21b、21c而被目视断线部21b、21c的情况。

[0071] 在图6中示出行方向布线21与列方向布线31俯视视图重叠的区域周边。在图6中,为了图的易观察性,未图示断线部布线32。

[0072] 在行方向布线21与列方向布线31俯视视图重叠的区域中,行方向布线21以及列方向布线31的网格间隔为其他部分的两倍间隔。在行方向布线21与列方向布线31俯视视图重叠的区域中,行方向布线21的网格与列方向布线31的网格互补地偏移并重叠。行方向、列方向的网格所偏移的间隔分别为P1、P2。

[0073] 由此,通过使行方向布线21与列方向布线31俯视视图重叠的区域中的网格间隔,与其他布线部分的网格间隔相等,能够使行方向布线21与列方向布线31交叉的部分的外光反射率均匀化,抑制被目视的情况。

[0074] 此外,在本实施方式中,构成行方向布线21以及列方向布线31的网格的导线的宽

度为 $3\mu\text{m}$,断线部的断线间隔为 $10\mu\text{m}$ 。另外,在本实施方式中,透明基板10的厚度为 0.9mm ,浮动电极21a的行方向宽度L为 $800\mu\text{m}$ 。另外,网格的行方向间隔P1以及列方向间隔P2为 $200\mu\text{m}$ 。

[0075] <模拟结果>

[0076] 说明设置浮动电极21a带来的检测灵敏度提高的效果。图7是通过模拟计算的当使浮动电极21a的行方向宽度(以下,称为浮动电极宽度L)和透明基板的厚度变化时的检测灵敏度的结果。

[0077] 检测灵敏度是指取手指等指示体触摸透明基板10时的交叉电容的变化量与没有触摸时的交叉电容之比的值。

[0078] 图7的纵轴的检测灵敏度相对值是指与在使透明基板的厚度固定,浮动电极宽度为零的情况下的检测灵敏度之比。

[0079] 此外,浮动电极宽度L为零的意思是指如图8所示,行方向布线21不具备浮动电极21a的情况。

[0080] 从图7可知,在使透明基板的厚度固定时,检测灵敏度相对值相对于浮动电极宽度L在某值处取最大值。另外可知,给予最大值的浮动电极宽度L根据透明基板厚度而不同。

[0081] 在图9中,示出将给予最大值的浮动电极宽度L作为最佳浮动电极宽度,研究了透明基板10的厚度与最佳浮动电极宽度的关系的结果。可知最佳浮动电极宽度与透明基板10的厚度成比例地增大。

[0082] 在本实施方式中,透明基板10的厚度为 0.9mm ,浮动电极宽度L为 $800\mu\text{m}$ 。由此,从图7可知,本实施方式中的触摸屏1与不具备浮动电极21a的情况相比较,检测灵敏度高达两倍以上。优选基于图9来决定浮动电极宽度L。

[0083] 在图10中,示出浮动电极21a所具备的断线部21b延伸的方向以及断线部21b的个数、和交叉电容的关系。此外,图10中的交叉电容的相对值是指与不在浮动电极21a设置断线部21b时的交叉电容之比。

[0084] 在本实施方式中,一条断线部21b沿浮动电极21a的长度方向即列方向延伸设置。从图10可知,与不在浮动电极21a设置断线部21b的情况相比,本实施方式的交叉电容降低至大约一半。另外,可知若增加断线部21b的条数,则能够进一步降低交叉电容。

[0085] 另外,从图10可知,在将断线部21b沿浮动电极21a的宽度方向即行方向延伸设置的情况下,与沿列方向延伸设置的情况相比,降低交叉电容的效果较小。因此,优选将断线部21b沿浮动电极21a的长度方向延伸设置。

[0086] 通过像本实施方式这样,使行方向布线21以及列方向布线31为网格状的布线,能够以较小的布线面积覆盖较广的可检测区域。另外,通过使行方向布线21以及列方向布线31为网格状的布线,能够降低布线的寄生电容,还能够抑制波纹现象的发生。

[0087] 但是,行方向布线21以及列方向布线31的材料、导线宽度、网格间隔不限于本实施方式。

[0088] 作为行方向布线21以及列方向布线31的材料,能够使用ITO、石墨烯(graphene)等透明导线性材料或者铝、铬、铜、银等金属材料。另外,还可以是铝、铬、铜、银等合金、或在这些合金上形成了氮化铝等的多层构造。另外,导线宽度与网格间隔也可以根据触摸屏的用途等而采用与本实施方式不同的值。

[0089] 此外,在本实施方式中,虽然设断线部21b的条数为1条,但也能够进一步增加条

数。

[0090] 另外,在本实施方式中,虽然浮动电极21a为设于行方向布线21的构成,但是也可以是浮动电极21a设于列方向布线31的构成。即使在采用此种构成的情况下,也能够于行方向布线21与列方向布线31之间在俯视视图中沿行方向设置间隔。

[0091] 为了确认本发明的效果,对本实施方式中的触摸屏1、和具有图8所示的布线构造的触摸屏分别安装相互电容型的检测电路并进行了基于手指的触摸检测。在本实施方式的触摸屏1中,正确地检测到触摸位置的坐标。另一方面,在具有图8所示的布线构造的触摸屏中,由于交叉电容较大,故超过检测电路的动态范围,未正确地检测到触摸位置的坐标。

[0092] <效果>

[0093] 本实施方式的触摸屏1是被由行方向布线21和列方向布线31的上下两层构成的布线图案覆盖的触摸屏1,其特征在于,行方向布线21或列方向布线31在交叉部分处线宽变窄,行方向布线21或列方向布线31具备与行方向布线21和列方向布线31在俯视视图中相接的区域邻接而设置的浮动电极21a,浮动电极21a与周围的布线绝缘。

[0094] 因此,通过设置浮动电极21a,能够在行方向布线21与列方向布线31之间设置浮动电极21a的行方向宽度的间隔。因此,通过设置浮动电极21a,能够降低行方向布线21与列方向布线31之间的交叉电容。另外,能够进一步增大触摸透明基板10时的交叉电容的变化量。因此,与不设置浮动电极21a的情况相比较,能够提高触摸检测灵敏度。

[0095] 另外,在本实施方式的触摸屏1中,其特征在于,浮动电极21a具备截断浮动电极21a的断线部21b,断线部21b沿浮动电极21a的长度方向延伸而形成。

[0096] 因此,通过在浮动电极21a设置断线部21b以截断浮动电极21a,能够进一步降低行方向布线21与列方向布线31之间的交叉电容,因而能够进一步提高触摸检测灵敏度。尤其是通过沿浮动电极21a的长度方向延伸而形成断线部21b,能够有效地降低交叉电容。

[0097] 另外,在本实施方式的触摸屏1中,其特征在于,行方向布线21以及列方向布线31的布线为网格状,行方向布线21的网格与列方向布线31的网格在俯视视图中互补地偏移配置。

[0098] 由此,通过在行方向布线21与列方向布线31在俯视视图中重叠的区域中将行方向布线21的网格与列方向布线31的网格在俯视视图中互补地偏移配置,使外光反射率均匀化,因而能够抑制行方向布线21与列方向布线31的交叉部分被视觉辨认的情况。

[0099] <实施方式2>

[0100] <构成>

[0101] 在实施方式1中,在形成行方向布线21或列方向布线31的区域中,除了这些布线在俯视视图中重叠的区域之外,配置行方向布线21或列方向布线31中的任一方。

[0102] 因此,由于行方向布线21与列方向布线31的形成布线的层的深度不同,故行方向布线21与列方向布线31反射率不同,布线容易被视觉辨认。

[0103] 在本实施方式中,在行方向布线21的上层的上部电极30进一步配置行方向伪布线33,并且,在列方向布线31的下层的下部电极20进一步配置列方向伪布线22。

[0104] 而且,本实施方式的触摸屏的特征在于,行方向布线21的网格与行方向伪布线33的网格互补地偏移并重叠。另外,本实施方式的触摸屏的特征在于,列方向布线31的网格与列方向伪布线22的网格互补地偏移并重叠。

[0105] 通过采用此种构成,能够减轻行方向布线21与列方向布线31的外光反射率之差异,使反射率均匀化。

[0106] 使用图11~15,说明本实施方式中的触摸屏的行方向布线21以及列方向布线31的详细构造。

[0107] 图11是行方向布线21与列方向布线31在俯视视图中重叠的区域周边的下部电极20的俯视图。下部电极20由行方向布线21和列方向伪布线22构成。列方向伪布线22在俯视视图中形成于与列方向布线31重叠的区域。另外,与实施方式1同样,行方向布线21具备浮动电极21a。关于浮动电极21a,由于与实施方式1同样,故省略说明。

[0108] 行方向布线21以及列方向伪布线22的网格间隔设为实施方式1的两倍。即,列方向间隔P3和行方向间隔P4分别是图3中的P1、P2的两倍。行方向布线21、浮动电极21a、列方向伪布线22通过断线部21c而相互断线。

[0109] 图12是图11的区域B的放大图。在图11中的虚线示出列方向布线31的配置。在图12中,在各断线部21b、21c,以在俯视视图中填补后述行方向伪布线33的断线部33a的间隔的方式形成导线。

[0110] 图13是行方向布线21与列方向布线31俯视视图重叠的区域周边的上部电极30的俯视图。上部电极30由列方向布线31和行方向伪布线33构成。

[0111] 行方向伪布线33在俯视视图中形成于与行方向布线21重叠的区域。列方向布线31与行方向伪布线33通过断线部33a而断线。另外,在行方向伪布线33,在与下部电极20的断线部21b、21c对应的位置,设有断线部33a。

[0112] 列方向布线31以及行方向伪布线33的网格间隔设为实施方式1的两倍。即,列方向间隔P3和行方向间隔P4分别是图5中的P1、P2的两倍。列方向布线31与行方向伪布线33通过断线部33a而断线。

[0113] 图14是图13的区域C的放大图。图13中的虚线示出行方向布线21的配置。在图13中,在各断线部33a,以在俯视视图中填补行方向布线21的断线部21b、21c的间隔的方式形成导线。

[0114] 在图15中示出下部电极20以及上部电极30的俯视图。如图15所示,在形成于下部电极20的行方向布线21的上层的上部电极30,形成行方向伪布线33。另外,在形成于上部电极30的列方向布线31的下层的下部电极20,形成列方向伪布线22。此外,在图15中,为了图的易观察性,未图示断线部33a。

[0115] 另外,行方向布线21的网格与行方向伪布线33的网格以互补地偏移并重叠的方式配置。同样地,列方向布线31的网格与列方向伪布线22的网格以互补地偏移并重叠的方式配置。

[0116] 通过采用以上的构成,行方向布线21的区域和列方向布线31的区域中的反射率被均匀化,因而能够抑制行方向布线21的区域以及列方向布线31被视觉辨认的情况。

[0117] 另外,在本实施方式中,如图12以及图14所示,以填补断线部33a的断线间隔的方式将导线配置于断线部21b、21c,并且,以填补断线部21b、21c的断线间隔的方式将导线配置于断线部33a。

[0118] 通过采用此种构成,在将触摸屏安装于显示装置前面的情况下,能够防止显示光通过断线部21b、21c、33a,因而断线部21b、21c、33a难以被视觉辨认,是较为理想的。

[0119] 此外,在本实施方式中,与实施方式1相同,构成行方向布线21以及列方向布线31的网格的导线宽度为 $3\mu\text{m}$,断线部21b、21c、33a的断线间隔为 $10\mu\text{m}$ 。另外,透明基板10的厚度为 0.9mm ,浮动电极21a的行方向宽度L为 $800\mu\text{m}$ 。另外,图11以及图13中的网格间隔P3、P4为 $400\mu\text{m}$,图15中的网格间隔P1、P2为 $200\mu\text{m}$ 。

[0120] 为了确认本发明的效果,制作本实施方式中的触摸屏、和实施方式1中的触摸屏,分别安装相互电容型的检测电路,进行了基于手指的触摸检测。在本实施方式的触摸屏中,也与实施方式1的触摸屏同样地,能够正确地检测到触摸位置的位置坐标。

[0121] 另外,为了确认视觉辨认性,在室内照度 1000lux 下目视了本实施方式中的触摸屏和实施方式1中的触摸屏,在实施方式1中的触摸屏中,目视到下部电极20和上部电极30,但在本实施方式中的触摸屏中未目视到它们。

[0122] <效果>

[0123] 本实施方式的触摸屏的特征在于具备:在俯视视图中与列方向布线31相同区域内,与行方向布线21形成于相同层的网格状的列方向伪布线22、以及在俯视视图中与行方向布线21相同区域内,与列方向布线31形成于相同层的网格状的行方向伪布线33,列方向布线31的网格与列方向伪布线22的网格在俯视视图中互补地偏移配置,行方向布线21的网格与行方向伪布线33的网格在俯视视图中互补地偏移配置。

[0124] 因此,通过在行方向布线21的上层设置行方向伪布线33,在列方向布线31的下层设置列方向伪布线22,并且将上下层布线的网格在俯视视图中互补地偏移配置,能够减轻行方向布线21与列方向布线31的外光反射率的差异,使反射率均匀化。

[0125] 因此,在实施方式1中说明的效果之外,使外光反射率均匀化,因此能够抑制行方向布线21以及列方向布线31被视觉辨认的情况。

[0126] <实施方式3>

[0127] <构成>

[0128] 本实施方式中的触摸屏的下部电极20以及上部电极30的构成,在使实施方式2(图15)中的布线的单位图案为圆弧状这一点不同。

[0129] 在图16中,示出本实施方式中的行方向布线21、列方向布线31、行方向伪布线33以及列方向伪布线22共用的单位图案。

[0130] 本实施方式中的布线的单位图案由相互交叉的S字状的布线和以S字状的布线的交叉点为中心的圆状的布线构成。构成S字状的布线的圆弧的半径为r,圆状的布线的半径为R。

[0131] 此外,设单位图案的行方向间隔P1以及列方向间隔P2为 $200\mu\text{m}$ 。另外,设圆弧的半径r为 $100\mu\text{m}$,圆状的布线的半径R为 $80\mu\text{m}$ 。

[0132] 在图17中,示出行方向布线21与列方向布线31在俯视视图中重叠的区域周边的下部电极20的俯视图。图17是以图16所示的圆弧状的单位图案置换图11的布线的单位图案的图。

[0133] 通过断线部21c,行方向布线21、浮动电极21a、列方向伪布线22的各自的区域分离并断线。另外,各浮动电极21a通过3条断线部21b而沿长度方向即列方向分离并断线。除此以外的构成与图11相同,故省略说明。另外,图18是图17的区域D的放大图。

[0134] 在图19中,示出行方向布线21与列方向布线31在俯视视图中重叠的区域周边的上

部电极30的俯视图。图19是以图16所示的圆弧状的单位图案置换图13的网格状的布线的单位图案的图。除此以外的构成与图13相同,故省略说明。另外,图20是图19的区域E的放大图。

[0135] 在图21中,示出行方向布线21与列方向布线31在俯视视图中重叠的区域周边的下部电极20和上部电极30的俯视图。此外,在图21中,为了图的易观察性而省略断线部33a。图21是在图15中将布线的单位图案置换为图16的单位图案的图。另外,在图15中,将浮动电极21a沿列方向截断的断线部21b为1条,但在图21中为3条。除此以外的构成与图15相同,故省略说明。

[0136] 此外,在本实施方式中,构成布线的导线宽度为 $3\mu\text{m}$,断线部21b、21c、33a的断线宽度为 $10\mu\text{m}$ 。

[0137] 此外,在本实施方式中,以沿相对于行方向倾斜 45° 的方向以及相对于行方向向相反方向倾斜 45° 的方向延伸的方式设置单位图案的S字状布线,但也可以以沿行方向以及列方向延伸的方式设置。

[0138] 为了确认本发明的效果,制作本实施方式中的触摸屏、和实施方式2中的触摸屏,分别安装相互电容型的检测电路,进行了基于手指的触摸检测。在本实施方式的触摸屏中,也与实施方式2的触摸屏同样地,能够正确地检测到触摸位置的位置坐标。

[0139] 另外,为了确认触摸屏的视觉辨认性,在照度 80000lux 的直射阳光下,目视了本实施方式中的触摸屏和实施方式2中的触摸屏,在本实施方式的触摸屏中,进一步减轻了布线的反射光引起的眩目感。这是由于通过使布线的单位图案为圆弧状,反射光沿各种方向反射。

[0140] <效果>

[0141] 在本实施方式的触摸屏中,其特征在于,网格状的布线通过单位图案的重复而构成,该单位图案在至少一部分包含圆弧状的布线。

[0142] 因此,在实施方式2中说明的效果之外,通过使单位图案的一部分为圆弧状的布线,与单位图案为直线状的情况相比较,能够使外光沿各种方向散射,因此能够抑制外光反射引起的眩目感。

[0143] 另外,在本实施方式的触摸屏中,其特征在于,网格状的布线由单位图案构成,在该单位图案中,全部布线由圆弧状的布线形成。

[0144] 因而,通过使全部布线为圆弧状,能够更为有效地使外光沿各种方向散射,故能够进一步抑制由外光反射引起的眩目感。

[0145] 另外,在本实施方式的触摸屏中,其特征在于,网格状的布线由单位图案构成,该单位图案具备相互交叉的S字状的布线、和以该S字状布线的交叉点为中心的圆状的布线。

[0146] 因而,通过圆状的布线,能够更加有效地使外光沿各种方向散射,因而能够进一步抑制由外光的反射引起的眩目感。

[0147] 此外,本发明在其发明范围内,能够将各实施方式自由地组合、或者将各实施方式适当变形、省略。

[0148] <实施方式4>

[0149] 在实施方式1的方式中,由于产生各布线层的深度差异引起的反射光的差异从而能够引起显示不良,故作为其对策,在实施方式2中作为行方向布线21的上层的上部电极

30,还配置了行方向伪布线33,并且,在列方向布线31的下层,作为下部电极20还配置了列方向伪布线22。在此,行方向伪布线33的网格和列方向伪布线22的网格各自与行方向布线21的网格和列方向布线31的网格互补地偏移并重叠,从而获得能够使行方向布线21和列方向布线31的外光反射率均匀化的效果。

[0150] 但是,在实施方式2的方式中,在照度80000lux的直射阳光下进行了目视,也出现了如下情况,即,产生行方向布线21、列方向布线31、浮动电极21a分别被视觉辨认为如块图案的显示品质降低。浮动电极21a尤其容易被视觉辨认为块图案。

[0151] 发明者对其原因进行了专注的解析,完成了如下机制的推测。即,如实施方式2那样,以填补断线部33a的断线间隔的方式将导线配置于断线部21b、21c,并且,以填补断线部21b、21c的断线间隔的方式将导线配置于断线部33a的构造,虽然通过使外光反射率均匀化而获得降低断线部的视觉辨认的效果,但是上层导线搭到下层导线时产生的阶梯差引起的反射光不一定被均匀化。

[0152] 下面也会详细地进行说明,在与在行方向布线21、列方向布线31中上部电极30搭到下部电极20时产生的阶梯差的数量相比,浮动电极21a中同样的阶梯差的数量较多的构造的情况下,与其他区域相比,浮动电极21a的反射光容易被视觉辨认。

[0153] (比较例)

[0154] 为了明确现有的问题点,在说明实施方式4所涉及的触摸屏的构造之前,首先说明比较例的构造。在图22中示出下部电极20以及上部电极30的俯视图。图22是与在实施方式2中使用的图15基本相同的附图,但是规定了区域F、G、J以作为图示为放大图的区域。在此,区域F是包含由断线部21b分割的浮动电极21a的区域。另外,区域G是行方向布线21与列方向布线31在俯视视图中互补地偏移且重叠的区域。而且,区域J是行方向布线21与行方向伪布线33在俯视视图中互补地偏移配置的区域。

[0155] 另外,触摸屏1在具备由透明的玻璃、树脂构成的透明基板10、形成于透明基板10上的下部电极20、以覆盖下部电极20的方式形成于透明基板10上的层间绝缘膜11、形成于层间绝缘膜11上的上部电极20、以及以覆盖上部电极30的方式形成于层间绝缘膜11上的保护膜12这一点上与实施方式2、3相同。

[0156] 接着,说明作为比较例中的触摸面板的放大图的图23。图23(a)是与图22所示的触摸屏的区域F相当的区域的放大图。同样地,图23(b)是与图22所示的触摸屏的区域G相当的区域的放大图。另外,两个图都与图12同样地,实线表示与下部电极20为同层,虚线表示与上部电极30为同层。

[0157] 接着,说明示出图23中的截面构造的图24。图24(a)是示出图23(a)所示的F1-F2区域的截面的一部分的图。图24(b)是示出图23(a)所示的F3-F4区域的截面的一部分的图。图24(c)是示出图23(b)所示的G1-G2区域的截面的一部分的图。图24(d)是示出图23(b)所示的G3-G4区域的截面的一部分的图。另外,行方向布线21与列方向布线31的构造与区域G相同,因而省略与构造有关的说明。

[0158] 在图24(a)和(b)中,示出与行方向布线20形成于相同层的第一浮动电极和与列方向布线30形成于相同层的第二浮动电极交叉的情况。此外,此后特别将与行方向布线20形成于相同层的第一浮动电极称呼为浮动电极21a,将与列方向布线30形成于相同层的第二浮动电极称呼为浮动电极31a以进行区分。另外,与实施方式2同样地,浮动电极21a与浮动

电极31a以网格状相互在俯视视图中互补地偏移并具有交叉部。而且,在浮动电极21a中,有时特别地将断线部21b处的部分称为断线部浮动电极21a。同样地,在浮动电极31a中,有时特别地将断线部33a处的部分称为断线部浮动电极31a。

[0159] 在图24(a)中,浮动电极21a通过断线部21b而被截断。更详细而言,与断线部浮动电极21a的两端分别隔着分离部而形成了具有端部的浮动电极21a。在以覆盖它们的方式形成的层间绝缘膜11上形成断线部浮动电极31a。断线部浮动电极21a的作为线段的方向与处于其两端的浮动电极21a的作为线段的方向不同,与浮动电极31a(除了图24(a)所记载的断线部浮动电极31a)的作为线段的方向为相同方向。另外,同样地,图24所记载的断线部浮动电极31a的作为线段的方向与图24所记载的浮动电极21a(除了图24(a)中央所记载的断线部浮动电极21a)的作为线段的方向为相同方向。由此互补地形成没有接缝的网格。此外,与此构造相关联的内容也记载于日本特开2010-277392号公报。

[0160] 在此,由于断线部浮动电极31a以横贯通过断线部21b而间断处的方式形成,故断线部浮动电极31a具有搭到下层的浮动电极21a的部位。在图24(a)中将该部位示为阶梯差H,但合计产生四处。具体而言,在断线部浮动电极21a的两端为两处,具有与断线部浮动电极21a的两端分别隔着分离部的端部的浮动电极21a的该端部为两处,共四处。

[0161] 另一方面,在图24(b)中,在断线部浮动电极21a的上层隔着层间绝缘膜11以交叉的方式形成断线部浮动电极31a,在断线部浮动电极31a的两端处隔着分离部而形成的浮动电极31a各自搭上断线部电极21a两端的两处。由此,在断线部浮动电极21a的两端两处产生阶梯差H。在此,由于图24(a)和图24(b)是以图23所示那样通过F1-F2、F3-F4看浮动电极21a与浮动电极31a的一个交叉部的截面图,故最终一个交叉部中的阶梯差H的数量为共6处。

[0162] 图24(c)(d)示出行方向布线21与列方向布线31单纯地交叉的情况。如图24(d)所示,一个交叉部处的阶梯差H的数量为共两处。因而,与区域G相比,区域F在一个交叉部中的阶梯差H的数量较多。由于阶梯差H较多时来自阶梯差H侧面部的反射光也增大,故结果上在区域G与区域F之间产生反射光量的差异,容易被视觉便认为块图案。

[0163] <构成>

[0164] 本实施方式4中的触摸屏的构成的特征在于,实施方式2以及3中的层间绝缘膜11的表面被平坦化地形成。通过将层间绝缘膜11的表面平坦化,能够消除上部电极30、浮动电极31a搭到下部电极20、浮动电极21a的阶梯差H自身。为了将层间绝缘膜11的表面平坦化,例如可以在涂布SOG之后进行烧成,还可以在形成绝缘膜之后通过回蚀刻(etch back)等方法将表面平坦化。

[0165] 在图25中示出本实施方式4所涉及的触摸屏的截面图。图25(a)是示出图22所示的触摸屏1的区域F的放大图23(a)所示F1-F2区域的截面的一部分的图。图25(b)是示出图22所示的触摸屏1的区域F的放大图23(a)所示F3-F4区域的截面的一部分的图。图25(c)是示出图22所示的触摸屏1的区域G的放大图23(b)所示G1-G2区域的截面的一部分的图。图25(d)是示出图22所示的触摸屏1的区域G的放大图23(b)所示G3-G4区域的截面的一部分的图。如图25(a)(b)(c)(d)所示,覆盖浮动电极21a、断线部浮动电极21a的层间绝缘膜11的表面被平坦化,不具有层间绝缘膜11上的浮动电极31a所上搭的部位,也不产生阶梯差H。因此,也不产生由阶梯差H引起的反射光的不均匀,提高视觉辨认性。

[0166] 另外,通过将层间绝缘膜11的厚度最优化,能够进一步提高视觉辨认性。在此,在

图26中示出在通过在具有 $0.3\mu\text{m}$ 厚度的下部电极20上涂布液状绝缘材料而形成表面被平坦化的层间绝缘膜11的情况下,层间绝缘膜11的厚度与视觉辨认性的关系。可知通过使层间绝缘膜的膜厚为 $1.5\mu\text{m}$ 以上,层间绝缘膜11的表面被进一步平坦化。可知虽然也受到绝缘材料的粘度等的影响,但是层间绝缘膜11的厚度优选为下部电极20的厚度的大概3倍以上,在5倍以上效果饱和。

[0167] 本实施方式4所涉及的触摸屏1具备:由透明的玻璃、树脂构成的透明基板10、形成于透明基板10上的下部电极20、以覆盖下部电极20的方式形成于透明基板10上且其表面被平坦化的层间绝缘膜11、形成于表面被平坦化的层间绝缘膜11上的上部电极30、以及以覆盖上部电极30的方式形成于层间绝缘膜11上的保护膜12。

[0168] <效果>

[0169] 根据本发明,通过抑制在上部电极30搭到下部电极20时产生的阶梯差H,能够抑制在上部电极30搭到下部电极20时产生的阶梯差H处的反射光,故与可能产生由阶梯差H引起的反射光的不均匀的实施方式2、3的方式相比较,能够提高视觉辨认性。

[0170] <实施方式5>

[0171] <构成>

[0172] 本实施方式5中的触摸屏的下部电极20以及上部电极30的构成与实施方式4相同,是用于改善在实施方式2以及3中可能产生的由阶梯差H引起的反射光的不均匀的构成,但不使用如实施方式4那样的平坦化膜。具体而言,通过在断线部21b、21c、33a中,以下部电极20与上部电极30不重叠,或者隔开微小间隙的程度配置导线,来减少层间绝缘膜11的阶梯差H的数量。由此,能够抑制在设置上部电极30时产生的阶梯差H。以下,使用图28更具体地进行说明。

[0173] 说明图28的截面构造。图28(a)是示出图22所示的触摸屏1的区域F的放大图27(a)所示F5-F6区域的截面的一部分的图。图28(b)是示出图22所示的触摸屏1的区域F的放大图27(a)所示F7-F8区域的截面的一部分的图。图28(c)是示出图22所示的触摸屏1的区域J的放大图27(b)所示H1-H2区域的截面的一部分的图。图28(d)是示出图22所示的触摸屏1的区域J的放大图27(b)所示H3-H4区域的截面的一部分的图。

[0174] 由于在图28(a)中,断线部浮动电极31a以横贯断线部浮动电极21a上的方式形成,故在断线部浮动电极21a的两端部产生两处阶梯差H。在此,在与断线部浮动电极21a隔着分离部而具有端部的浮动电极21a的端部不上搭断线部浮动电极31a。换言之,与作为断线部浮动电极21a的长度与各分离部之和的断线部21b的范围相比,断线部浮动电极31a的长度较短。因而,在断线部浮动电极31a的两端不形成任何电极,存在作为透射光的区域的微小间隙。另外,作为与先前说明的图24(a)的不同点,在图24(a)中,与作为断线部浮动电极21a的长度与各分离部之和的断线部21b的范围相比,断线部浮动电极31a的长度较长。

[0175] 在图28(b)中也同样地,与作为断线部浮动电极31a的长度与各分离部之和的断线部33a的范围相比,使断线部浮动电极21a的长度较短。因此,在图24(b)为两处的阶梯差H的数量在此变为零。在断线部浮动电极21a的两端不形成任何电极,存在作为透射光的区域的微小间隙这一点也与图28(a)相同。从图28(a)、(b),实施方式5所涉及的触摸屏的区域F内的一个交叉部处的阶梯差H的数量变为两处,能够从图24中的六处大幅地减少。因此,能够防止由阶梯差H引起的反射光的增大,能够提高视觉辨认性。

[0176] 接着说明图28(c)。区域J是下层的行方向布线21与上层的行方向伪布线33在俯视视图中互补地偏移并重叠的区域。在图28(c)中,隔着行方向布线21的上层的层间绝缘膜11而形成行方向伪布线33。在此阶梯差H的数量为零。另一方面,在图28(d)中,行方向伪布线33搭上行方向布线21的图案端部。因而,区域J内的一个交叉部处的阶梯差H的数量为共两处。在图28(c)、(d)中,说明了行方向布线21与行方向伪布线33重叠的区域J,但相反地,在列方向布线31与列方向伪布线22在俯视视图中互补地重叠的区域中也能够使阶梯差H的数量为两处。

[0177] 一个交叉部中的阶梯差H的数量为两处的情况与区域G的阶梯差H的数量即两处相同。而且,在采用图28(a)、(b)所示的构造的情况下,也能够使区域F内的交叉部处的阶梯差H的数量为两处,因而能够提高各区域的阶梯差H数量的不同引起的反射光的均匀性,进一步提高视觉辨认性。另外,在本实施方式5中,虽然在断线部21b、21c、33a存在微小的间隙,但基于显示光的断线部不能够通过目视来视觉辨认,因而不会引起显示品质降低。

[0178] 此外,关于本实施方式5所涉及的触摸屏1,也在具备由透明的玻璃、树脂构成的透明基板10、形成于透明基板10上的下部电极20、以覆盖下部电极20的方式形成于透明基板10上的层间绝缘膜11、形成于层间绝缘膜11上的上部电极20、以及以覆盖上部电极30的方式形成于层间绝缘膜11上的保护膜12这一点上与实施方式2、3相同。

[0179] <效果>

[0180] 如图28(a)、(b)所示,在本实施方式5的触摸屏中,其特征在于在断线部21b、21c、33a处,以下部电极20与上部电极30不重叠,或者隔开微小间隙的程度配置导线。因此,能够减少与实施方式2以及3相关联的图24(a)、(b)所示的阶梯差H的数量,由此能够抑制反射光引起的显示品质降低,能够提高视觉辨认性。

[0181] <实施方式6>

[0182] <构成>

[0183] 如图28(c)(d)所示,在实施方式5的区域J中,关于一个交叉部,产生阶梯差H的数量为两处。但是,通过设置在实施方式5的区域F中示出的微小间隙,也能够降低区域J内的交叉部的阶梯差H数量。在图29中,示出将区域J内的每一个交叉部的阶梯差H的数量从两处减少为零的构造。图29(a)是示出图22所示的触摸屏1的区域J的放大图27(b)所示H1-H2区域的截面的一部分的图。图29(b)是示出图22所示的触摸屏1的区域J的放大图27(b)所示H3-H4区域的截面的一部分的图。

[0184] 图29(a)与图28(c)相同故省略说明,但阶梯差H的数量为零。另一方面,在图29(b)中设置实施方式5的区域F中示出的微小间隙。即,位于行方向布线21上层的行方向伪布线33通过断线部33a而截断,而且不具有搭到下层的行方向布线21的部位。因此,行方向伪布线33所上搭的阶梯差H的数量也变为零。

[0185] 因此,能够减少图24(d)中阶梯差H的数量,能够抑制反射光引起的显示品质降低,能够提高视觉辨认性。另外,关于其构造、与其相伴的效果,由于在列方向布线31与列方向伪布线22在俯视视图中互补地重叠区域中也同样,故省略说明。

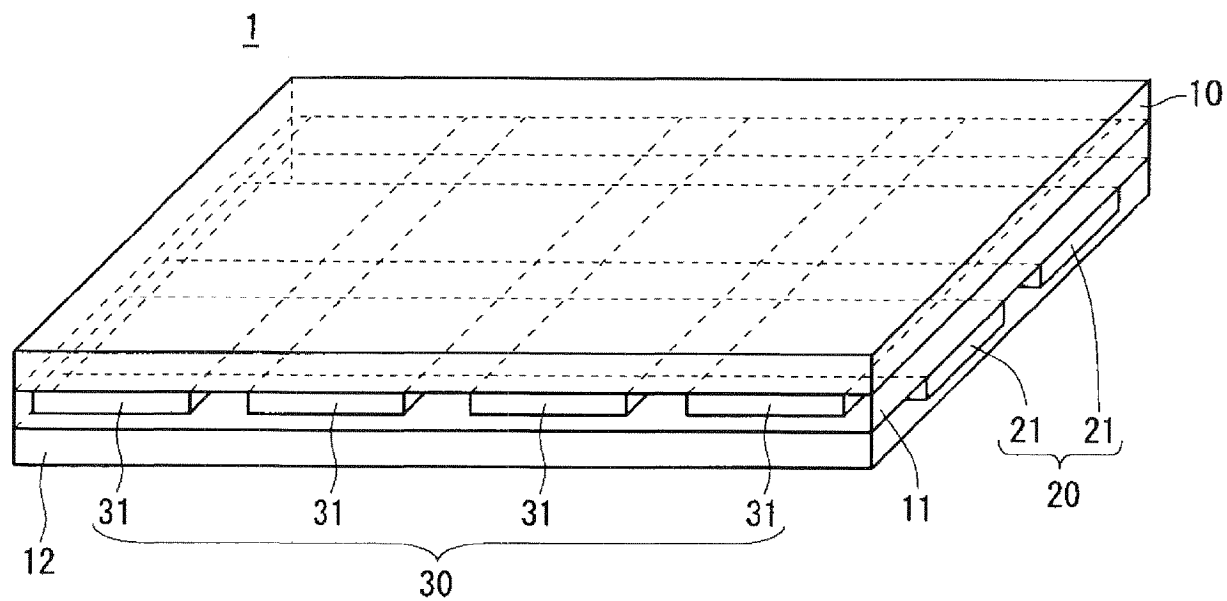
[0186] 在本实施方式6中也与实施方式5同样地,虽然在断线部21b、21c、33a存在微小的间隙,但基于显示光的断线部目视不能够被视觉辨认,因而不会引起显示品质降低。此外,本发明在其发明范围内,能够将各实施方式自由地组合、或者将各实施方式适当变形、省

略。

[0187] 例如,可以适当交换上层和下层。另外,因为仅仅说明了在上部电极30搭到下部电极20时相对于交叉部的中央具有对称性的情况,所以阶梯差H的数量始终为偶数,但也可以是非偶数。例如,通过仅仅使一方上搭,使另一方不上搭,能够使阶梯差H的数量为奇数。在使阶梯差H的数量为奇数的情况下,与使双方都不上搭的构造相比,减小断线部附近的微小间隙,因而能够采用能够解决间隙的漏光和阶梯差H的反射光这两种问题的最佳构造。

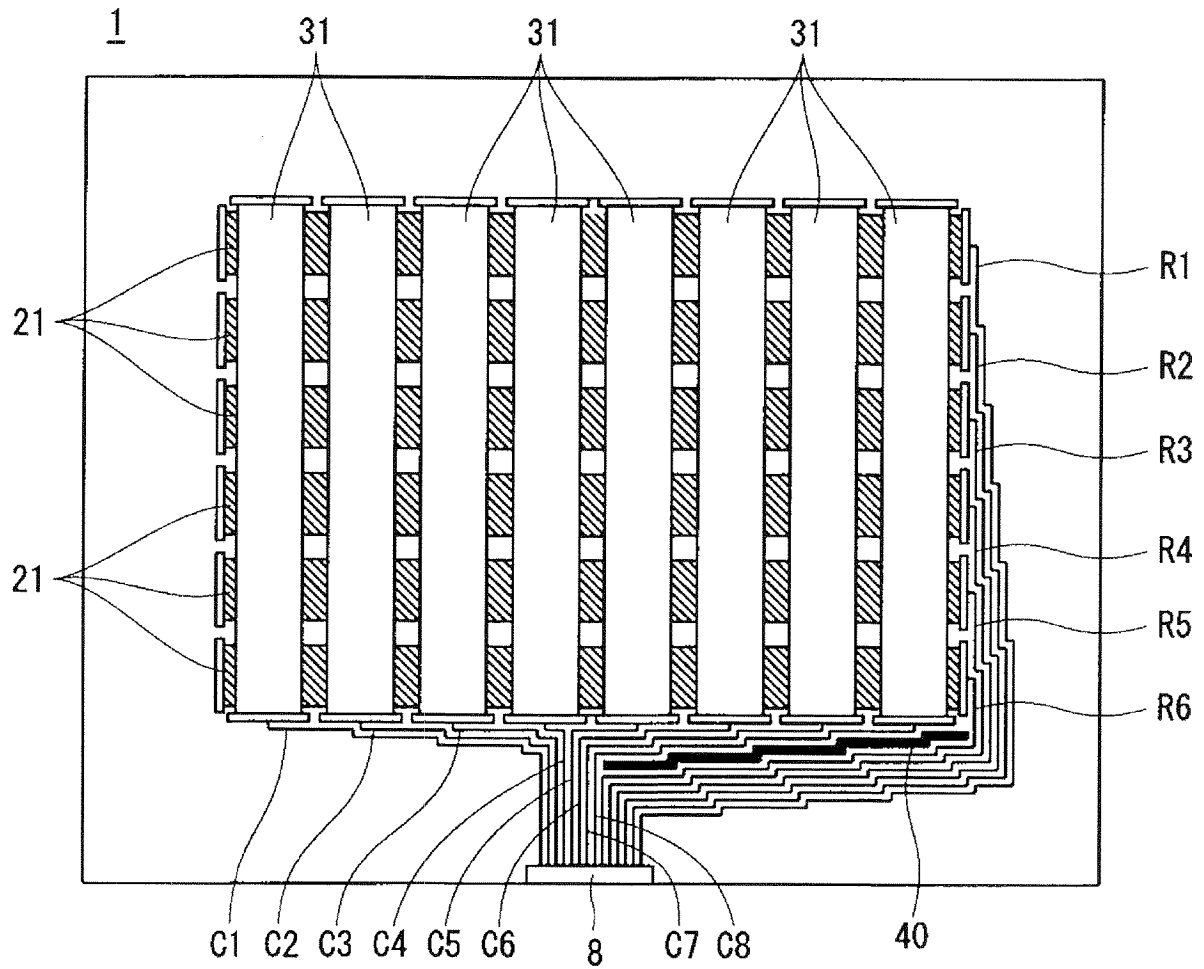
[0188] 符号说明

[0189] 1 触摸屏;10 透明基板、11 层间绝缘膜;12 保护膜;20 下部电极;21 行方向布线;21a 浮动电极;21b、21c、33a 断线部;30 上部电极;31 列方向布线;31a 浮动电极;33 行方向伪布线。



- 1: 触摸屏
10: 透明基板
11: 层间绝缘膜
12: 保护膜
20: 下部电极
21: 行方向布线
30: 上部电极
31: 列方向布线

图 1



1: 触摸屏

8: 端子

21: 行方向布线

31: 列方向布线

C1 ~ C8、R1 ~ R6: 引出布线

图 2

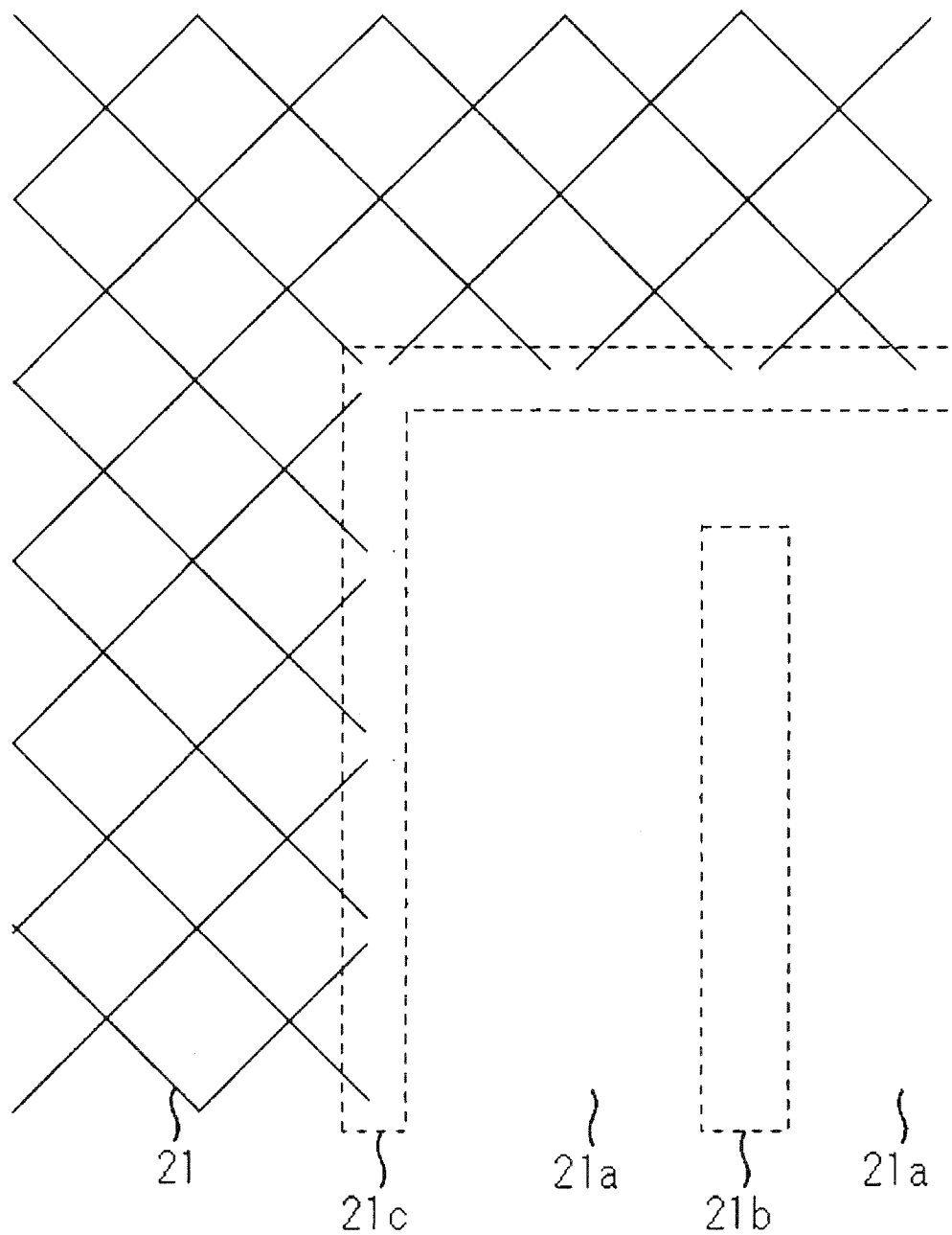


图 4

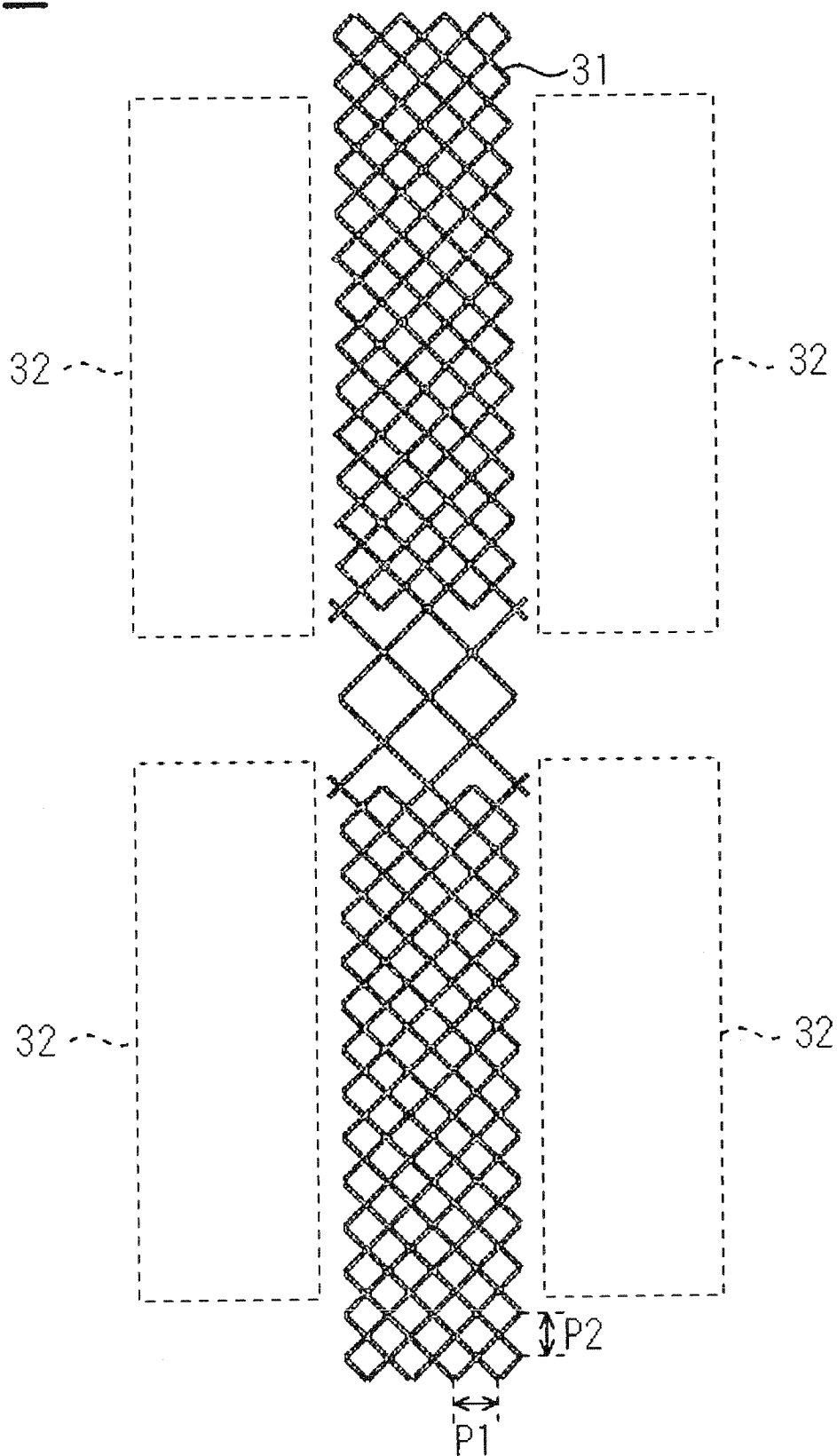
30

图 5

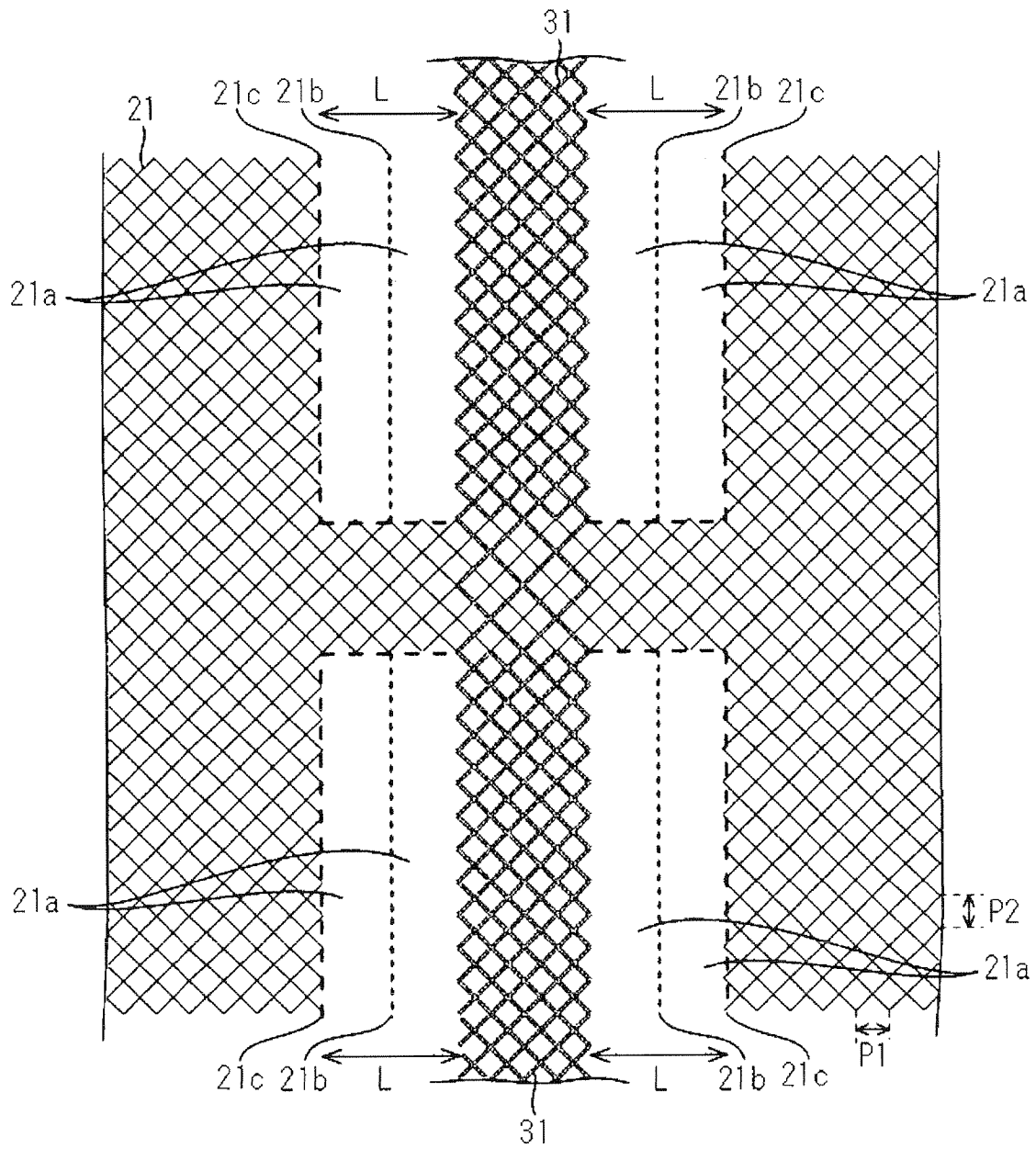


图 6

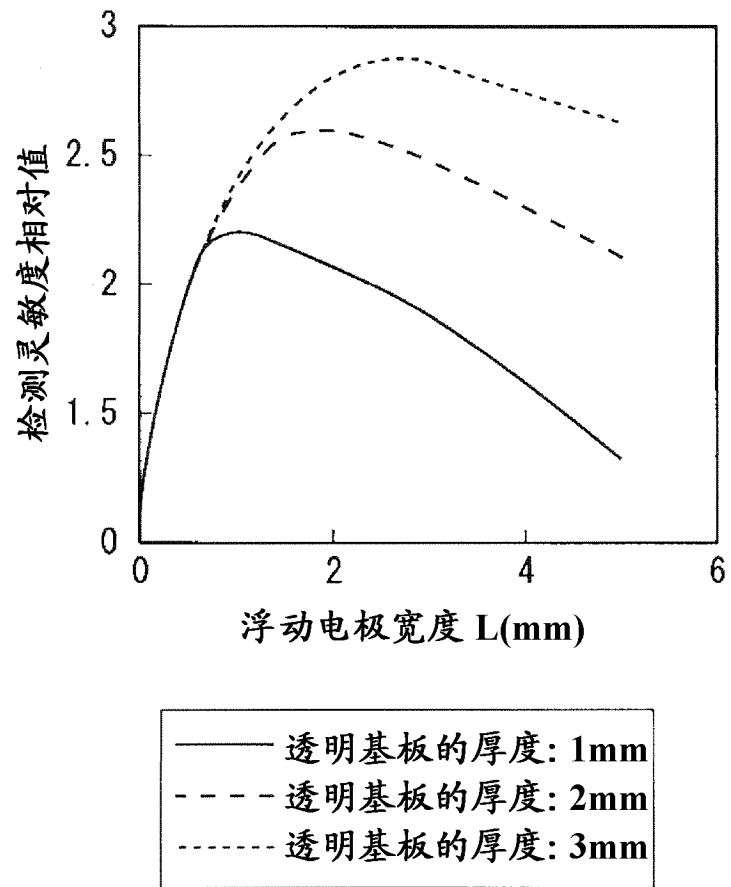


图 7

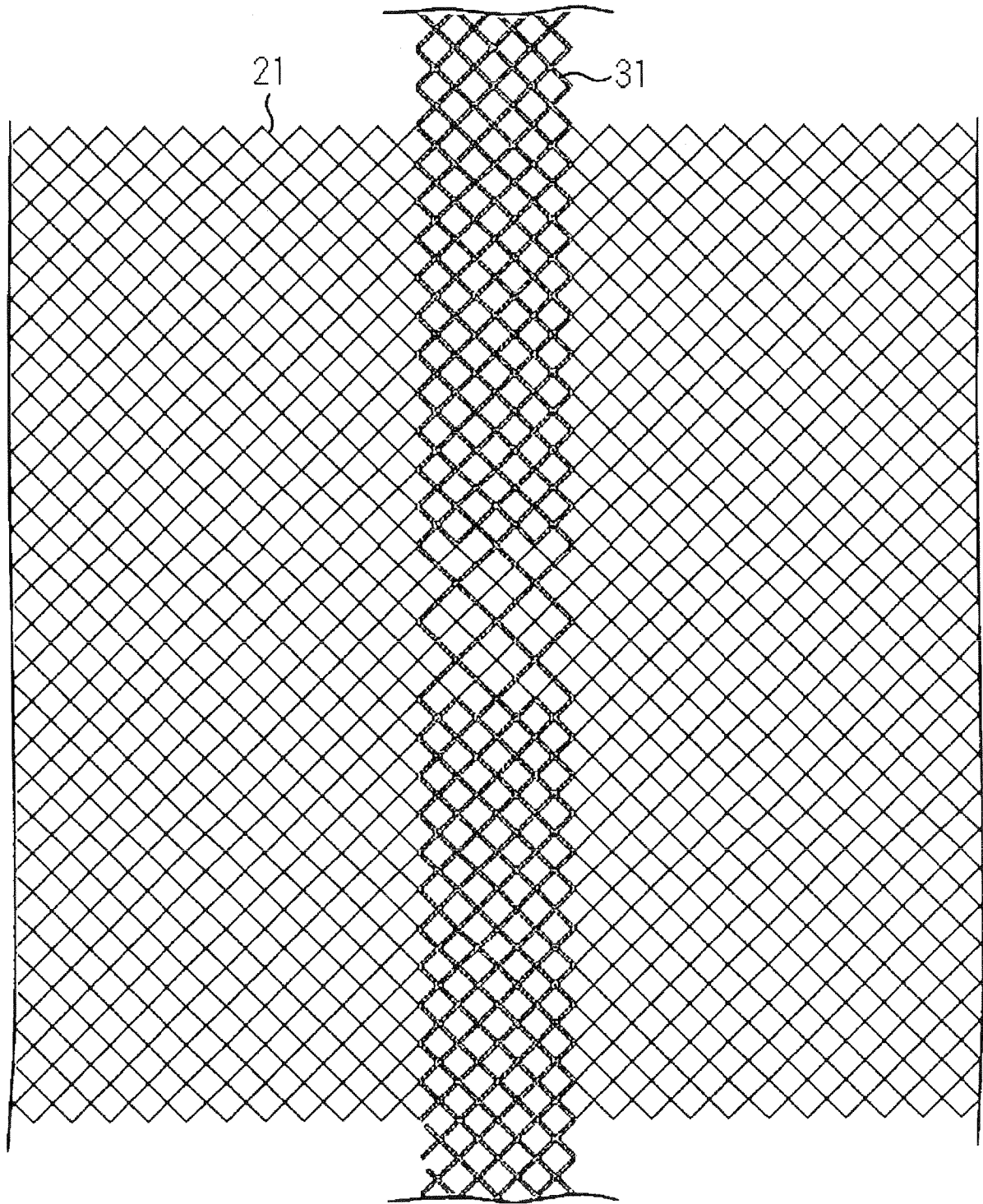


图 8

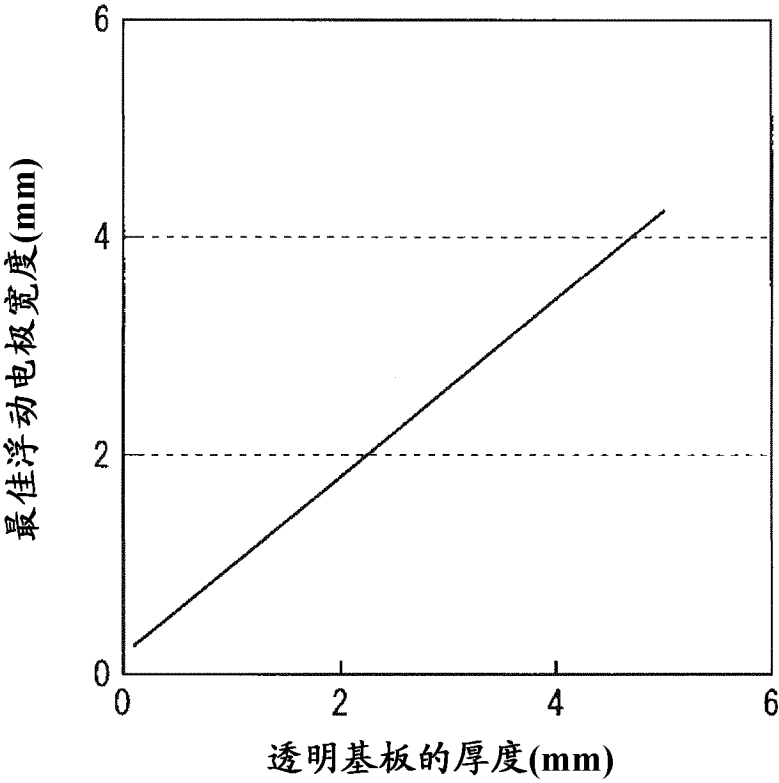


图 9

断线部的条件	交叉电容的相对值
不设置断线部的情况	1.00
设置1条沿列方向延伸的断线部的情况	0.52
设置3条沿列方向延伸的断线部的情况	0.28
设置1条沿行方向延伸的断线部的情况	1.00
设置3条沿行方向延伸的断线部的情况	0.98
设置10条沿列方向延伸的断线部的情况	0.89

图 10

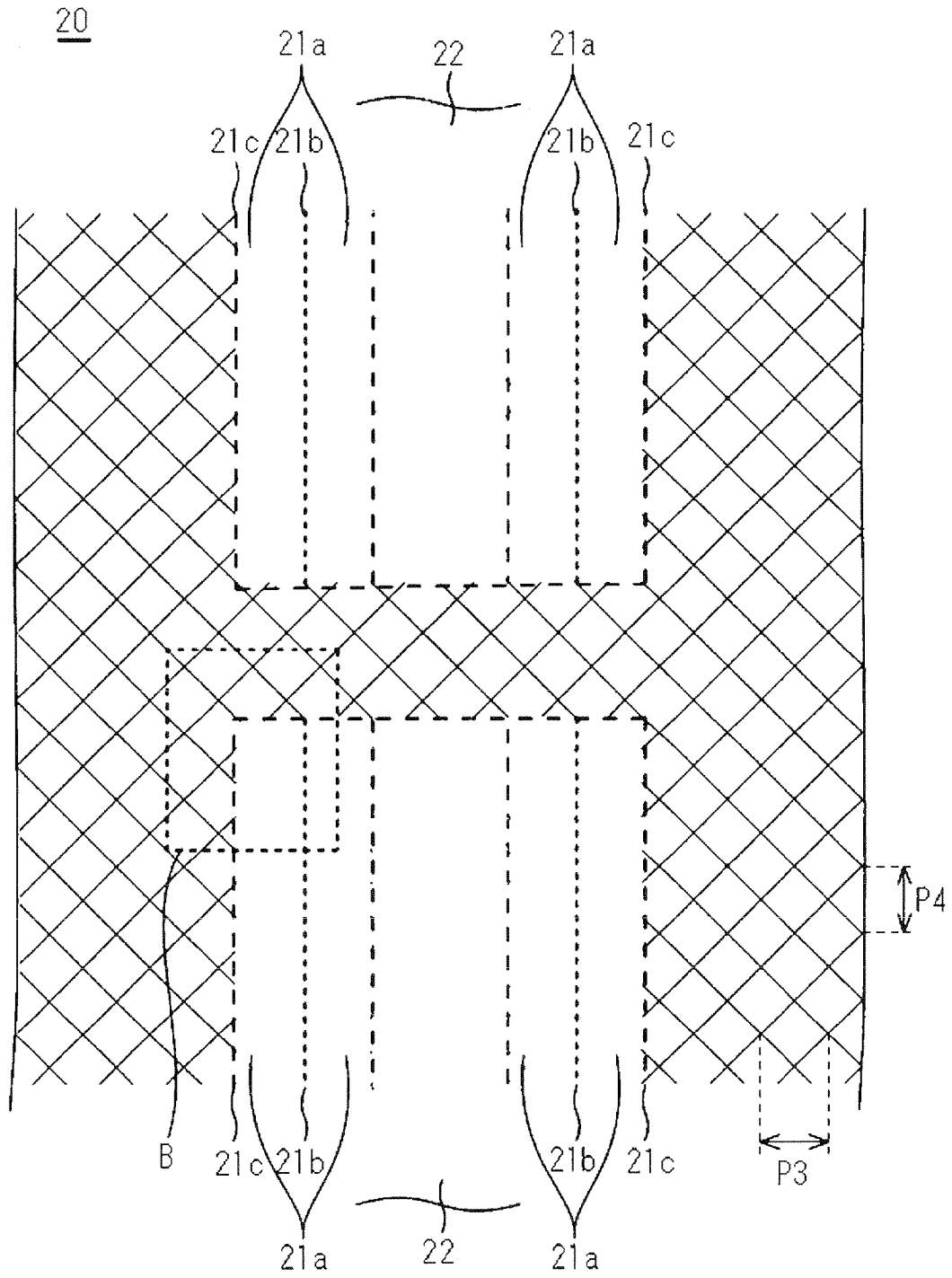


图 11

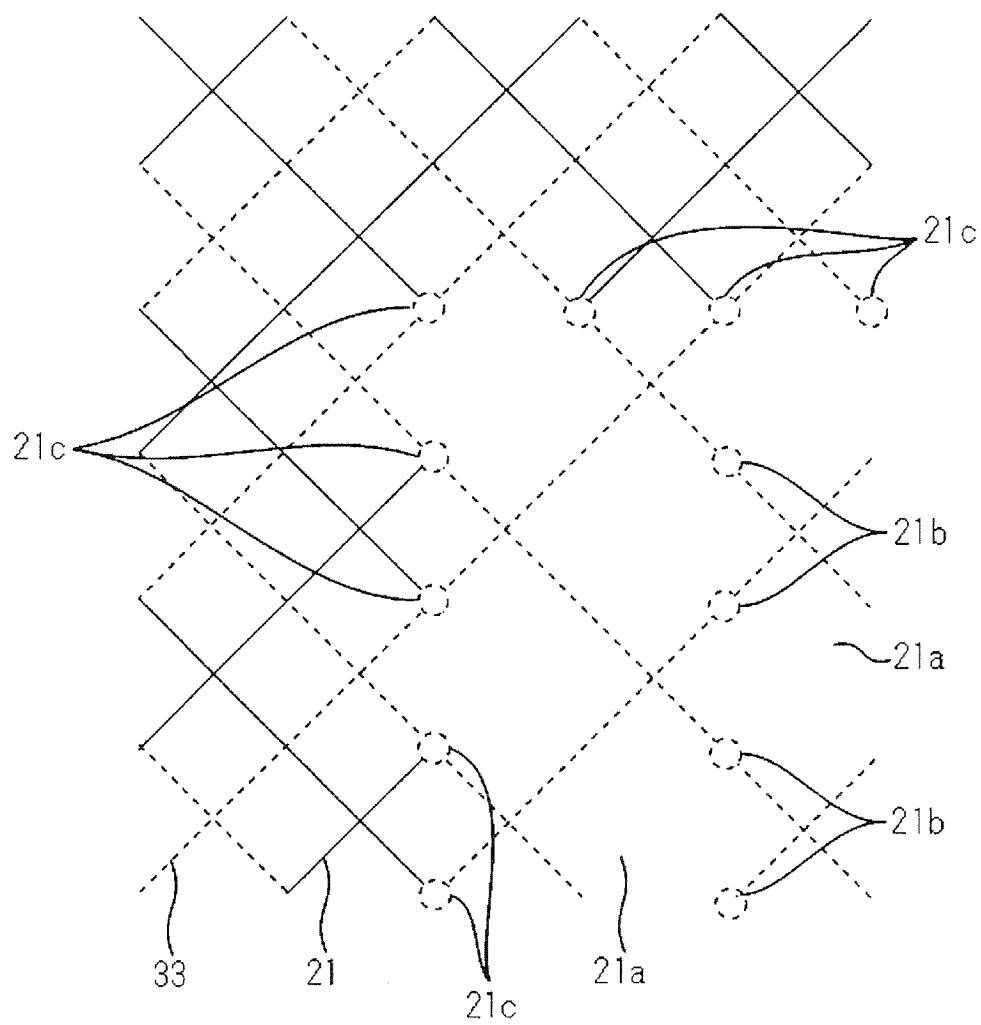


图 12

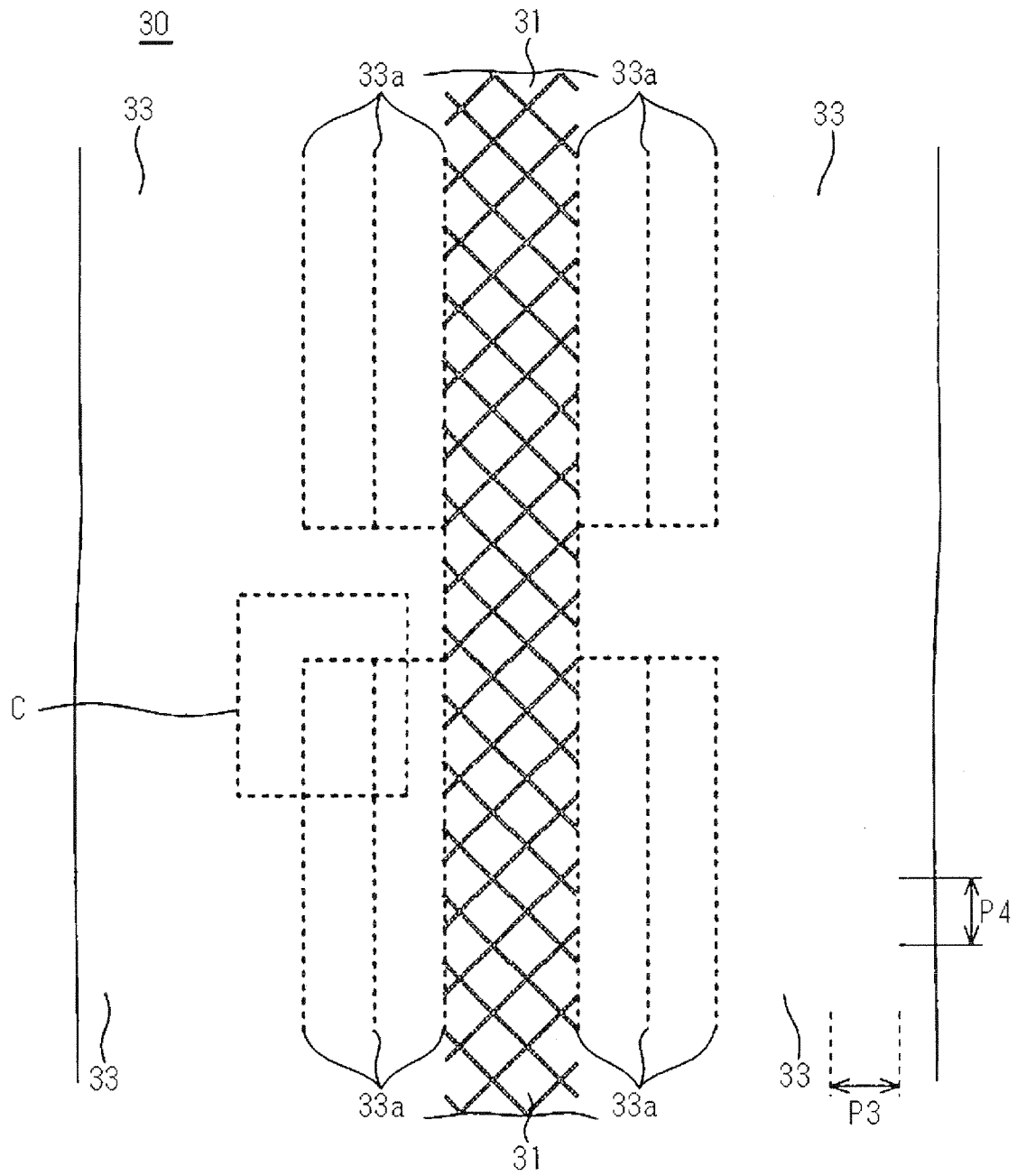


图 13

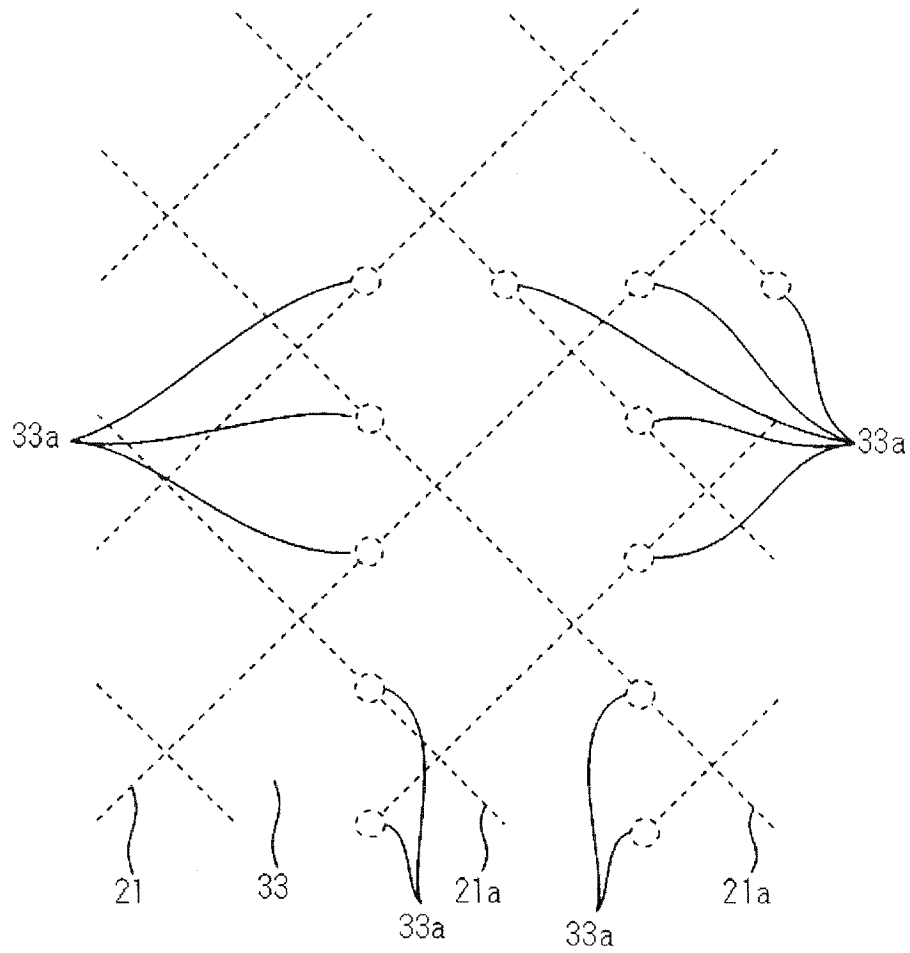


图 14

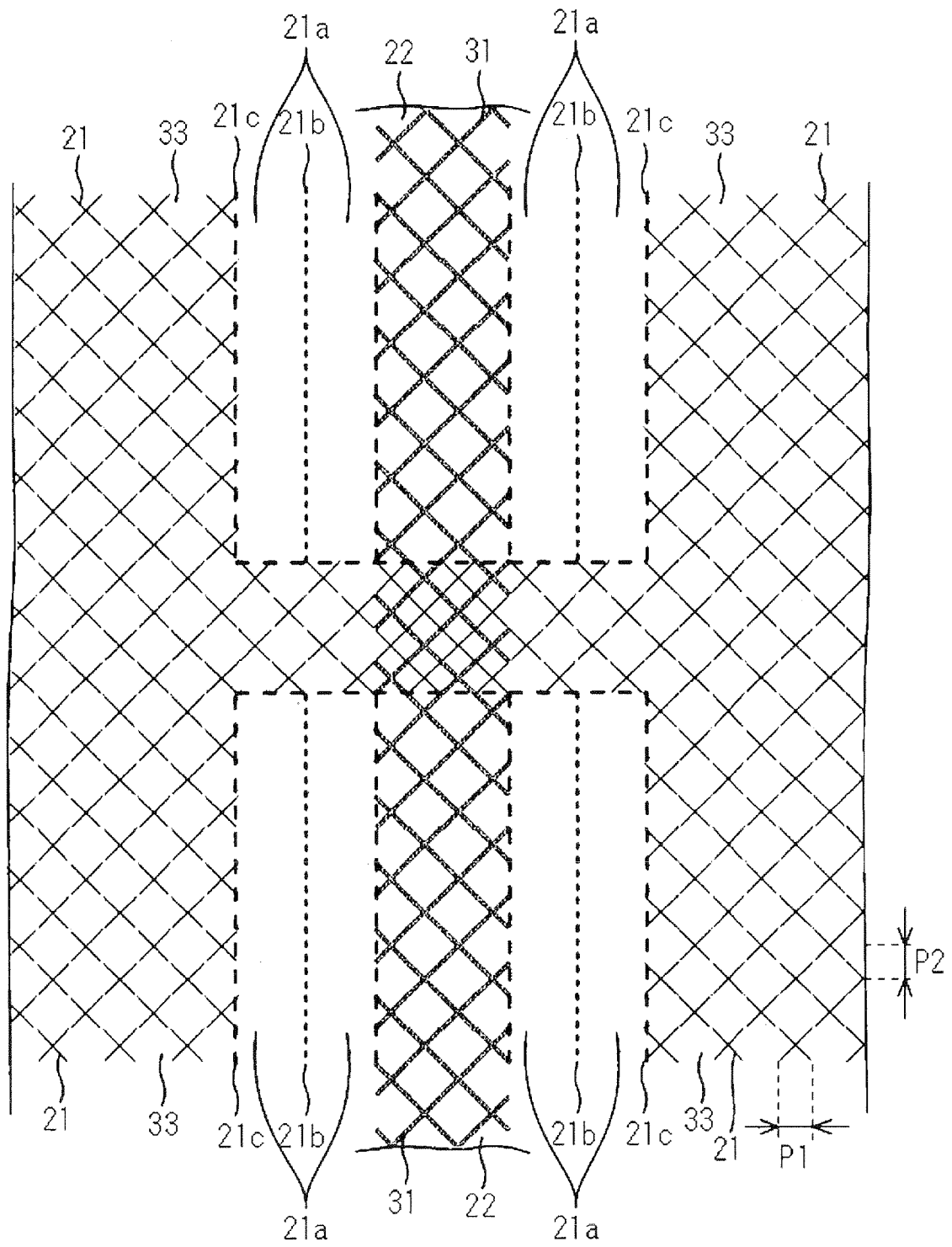


图 15

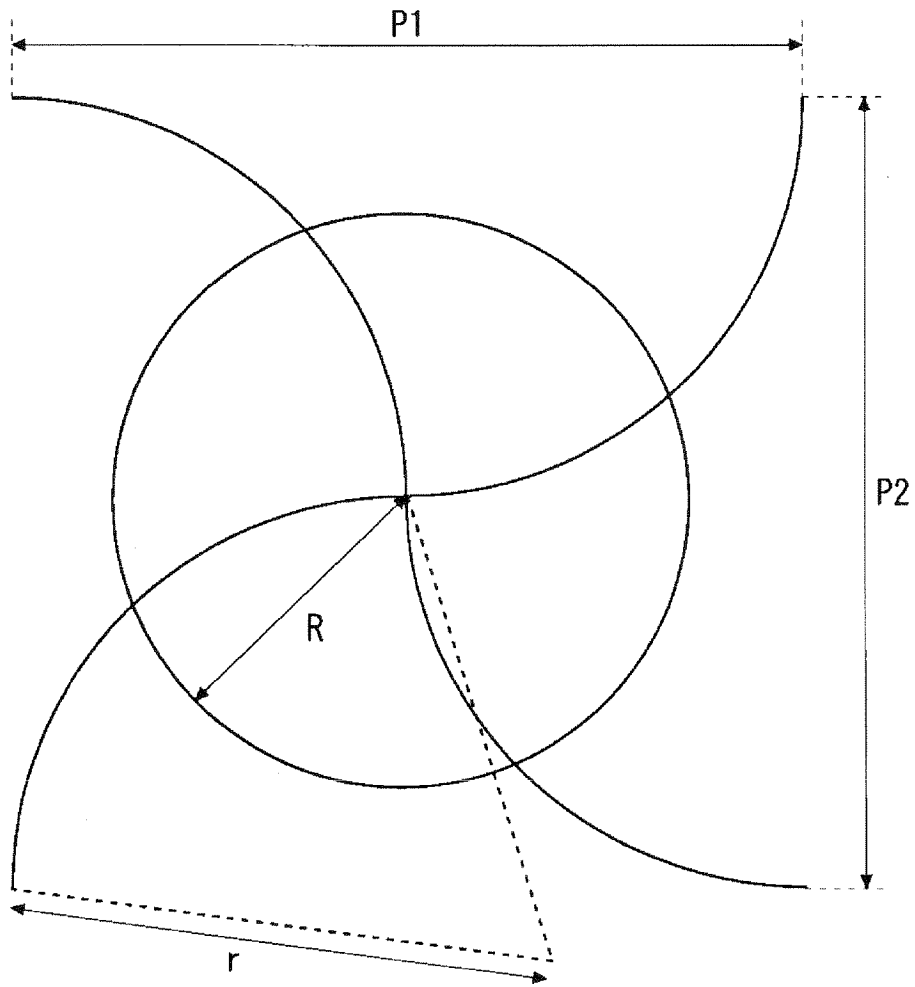


图 16

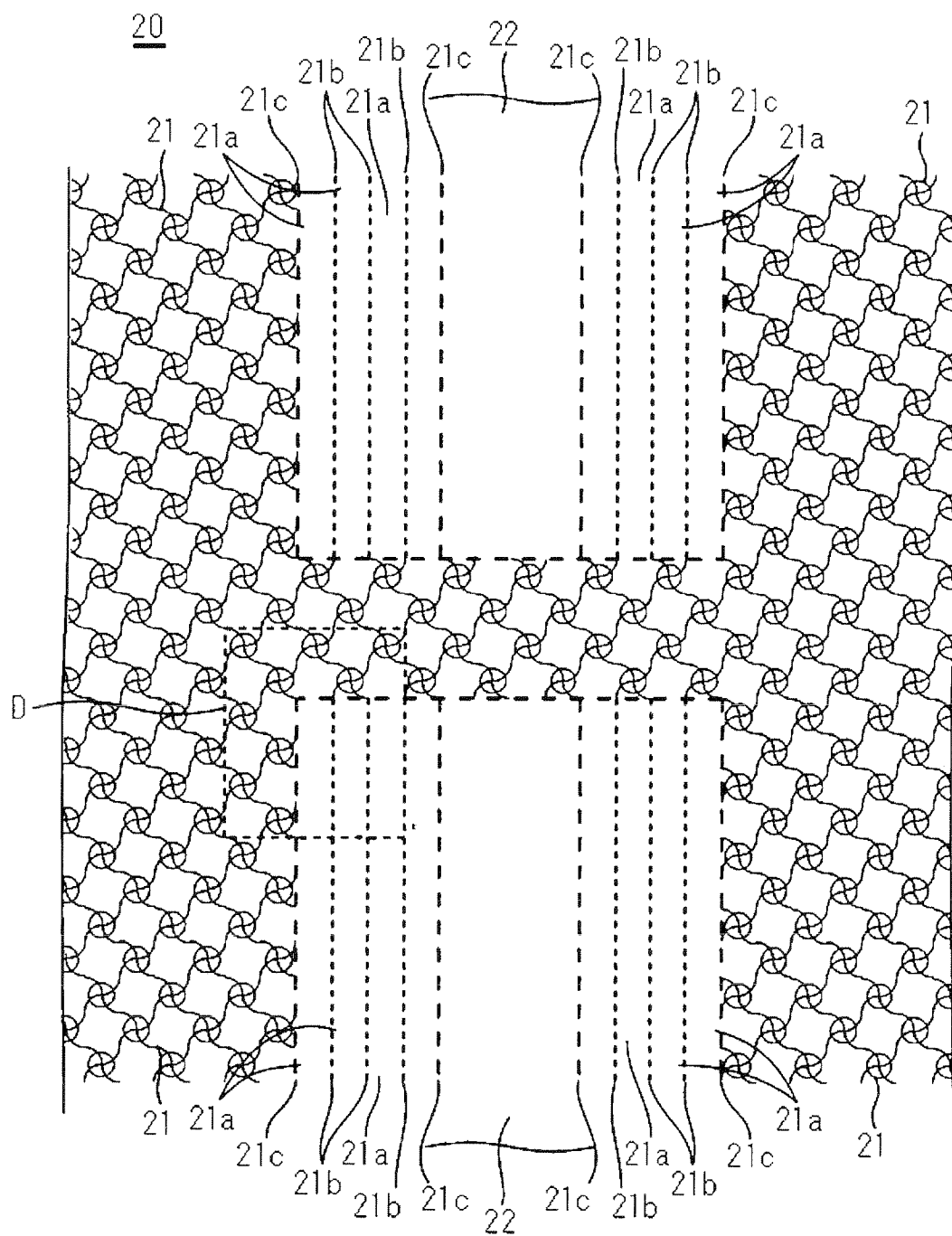


图 17

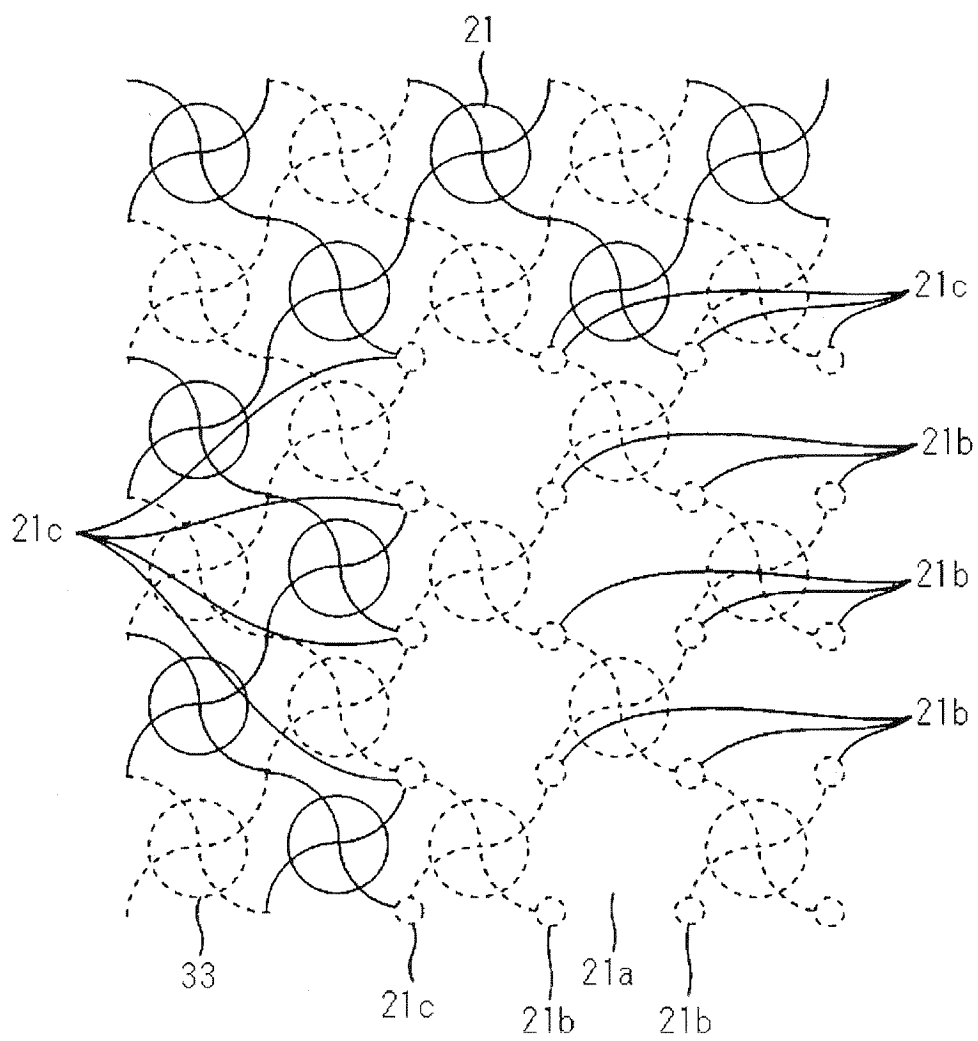


图 18

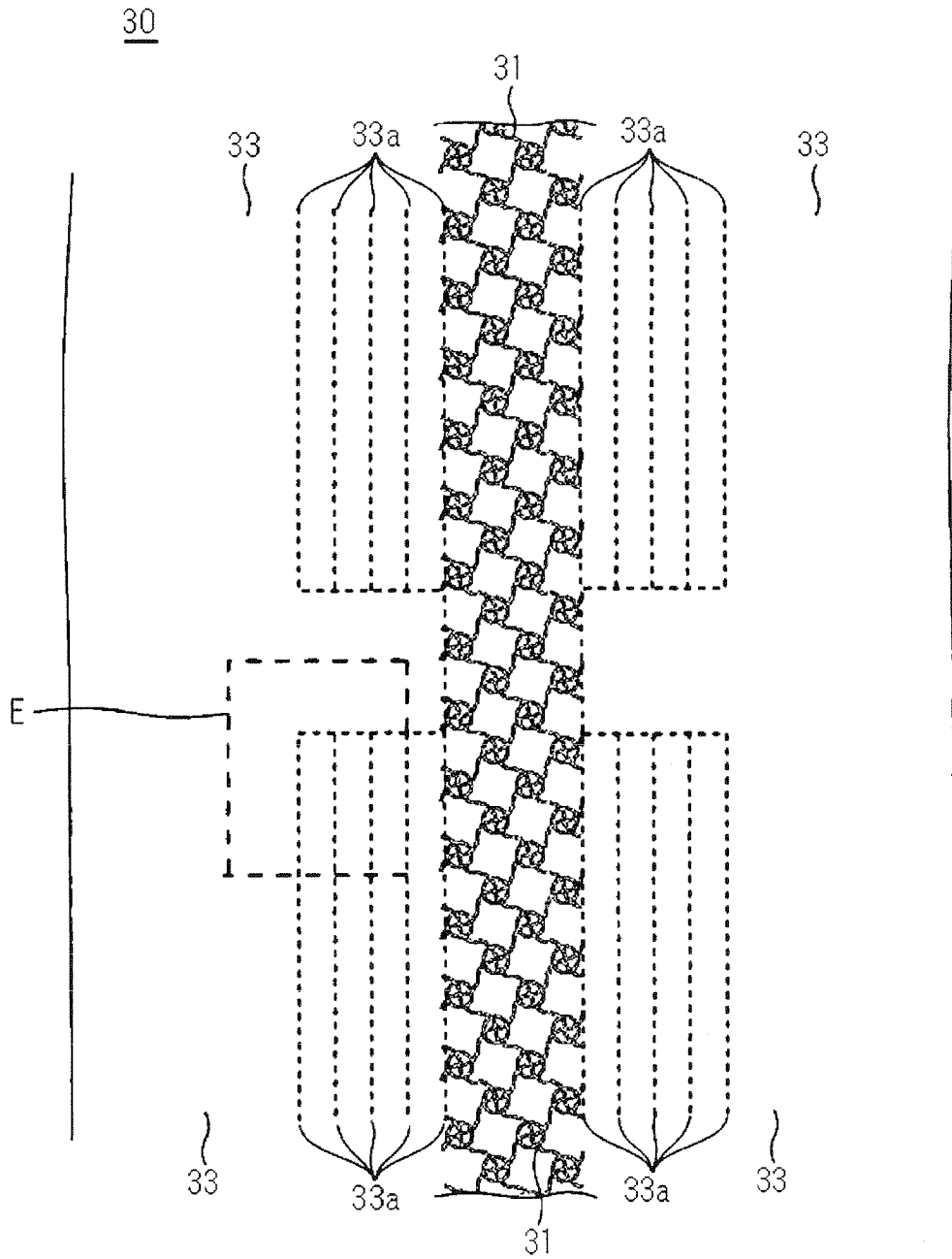


图 19

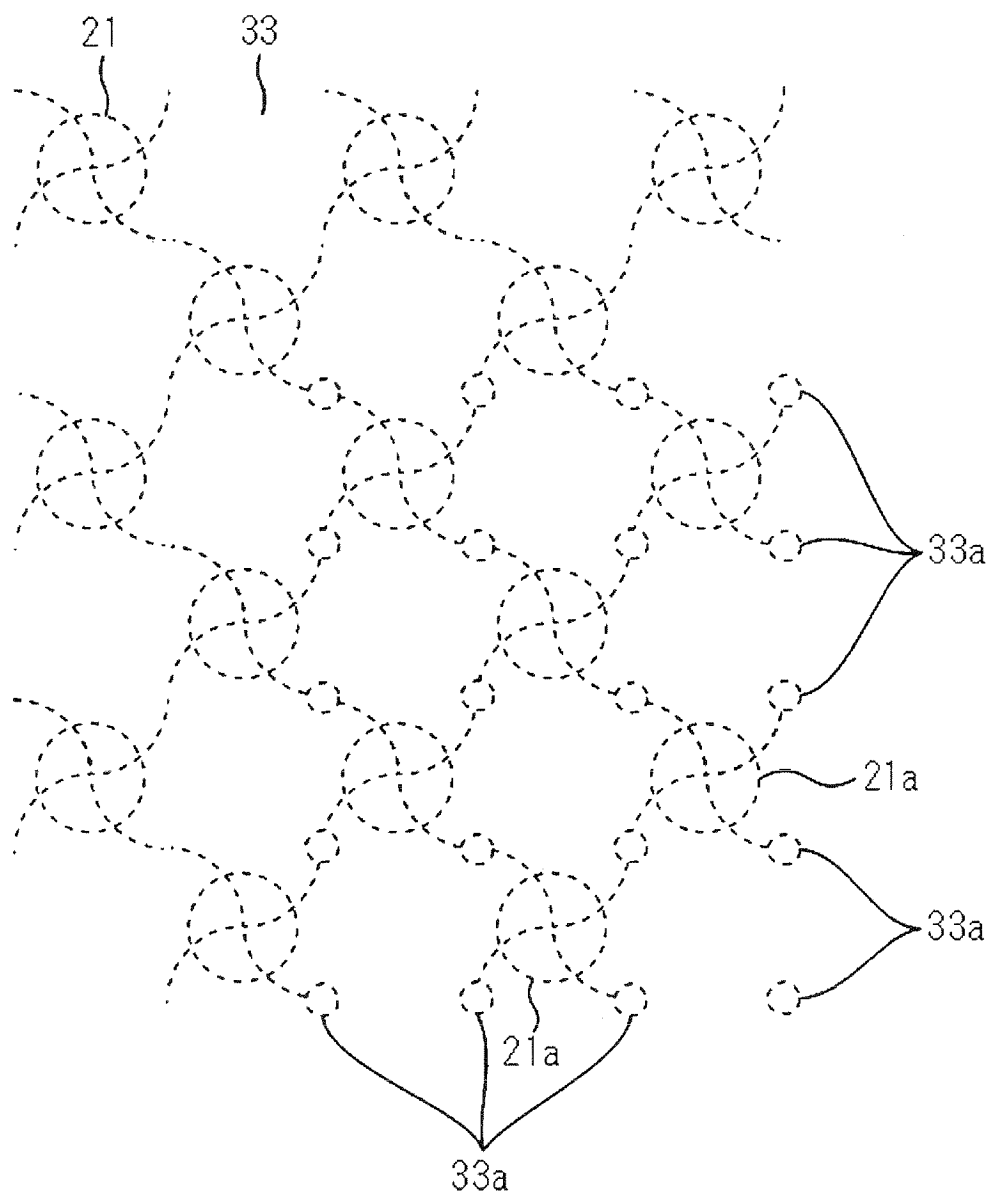


图 20

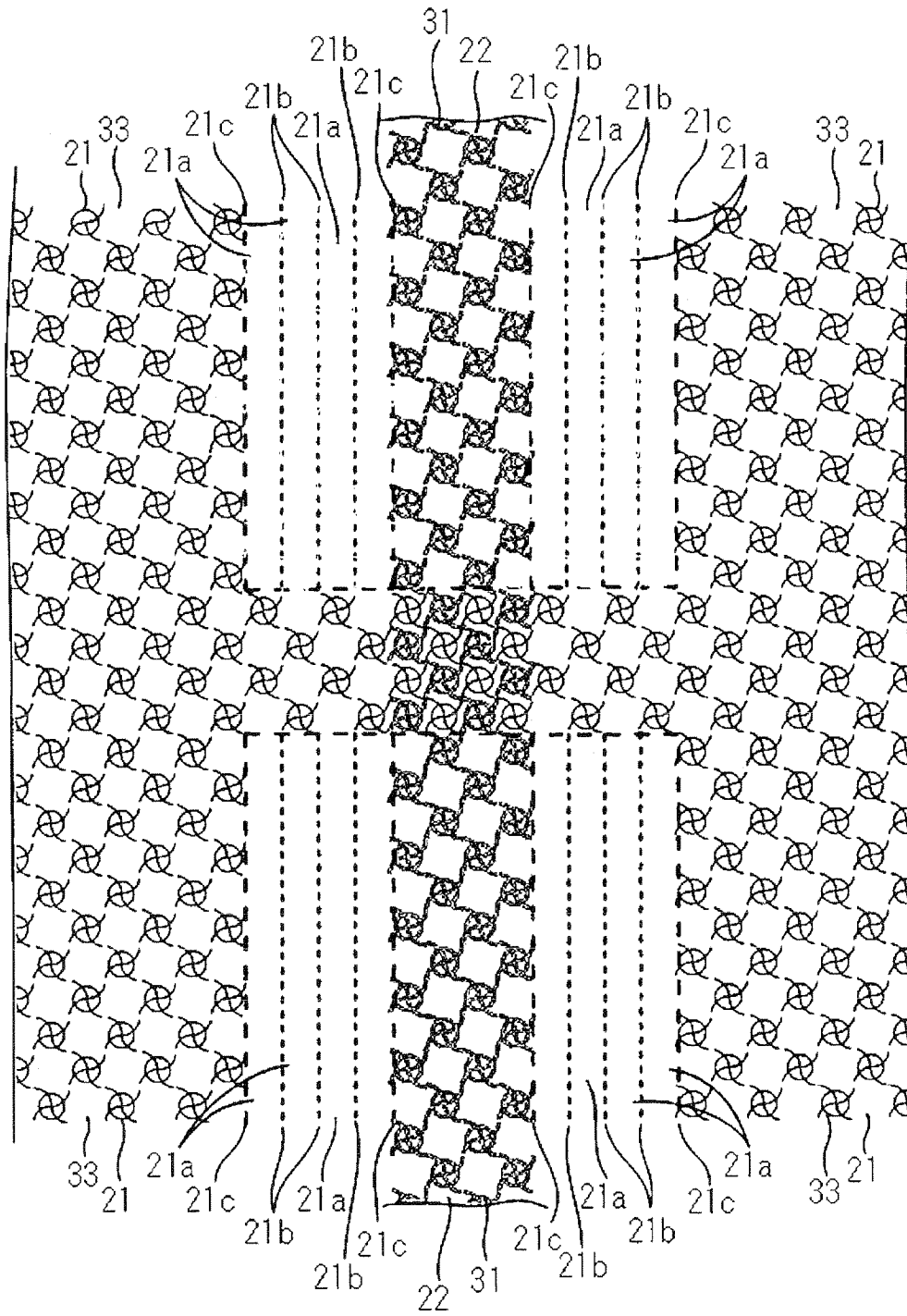


图 21

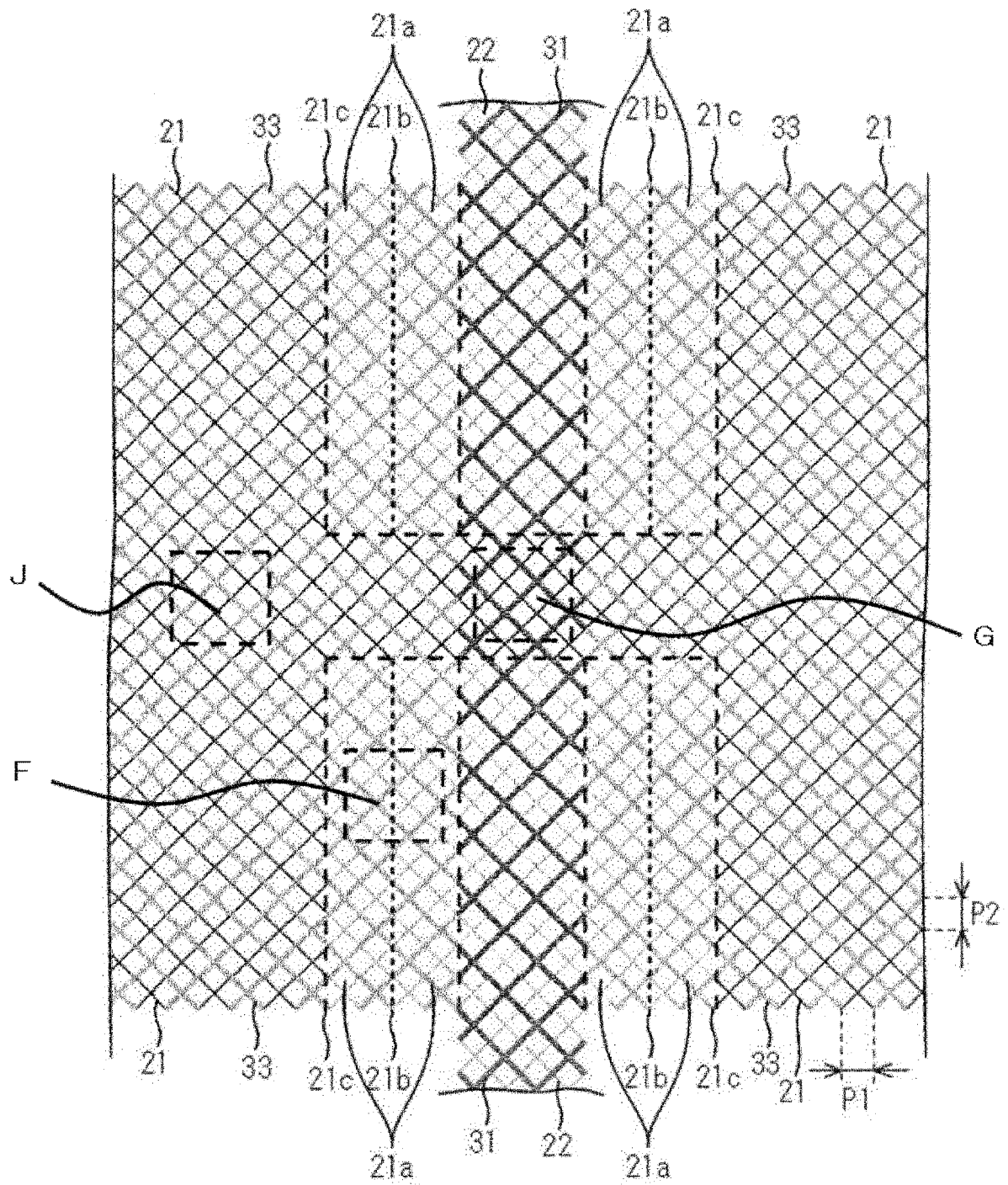


图 22

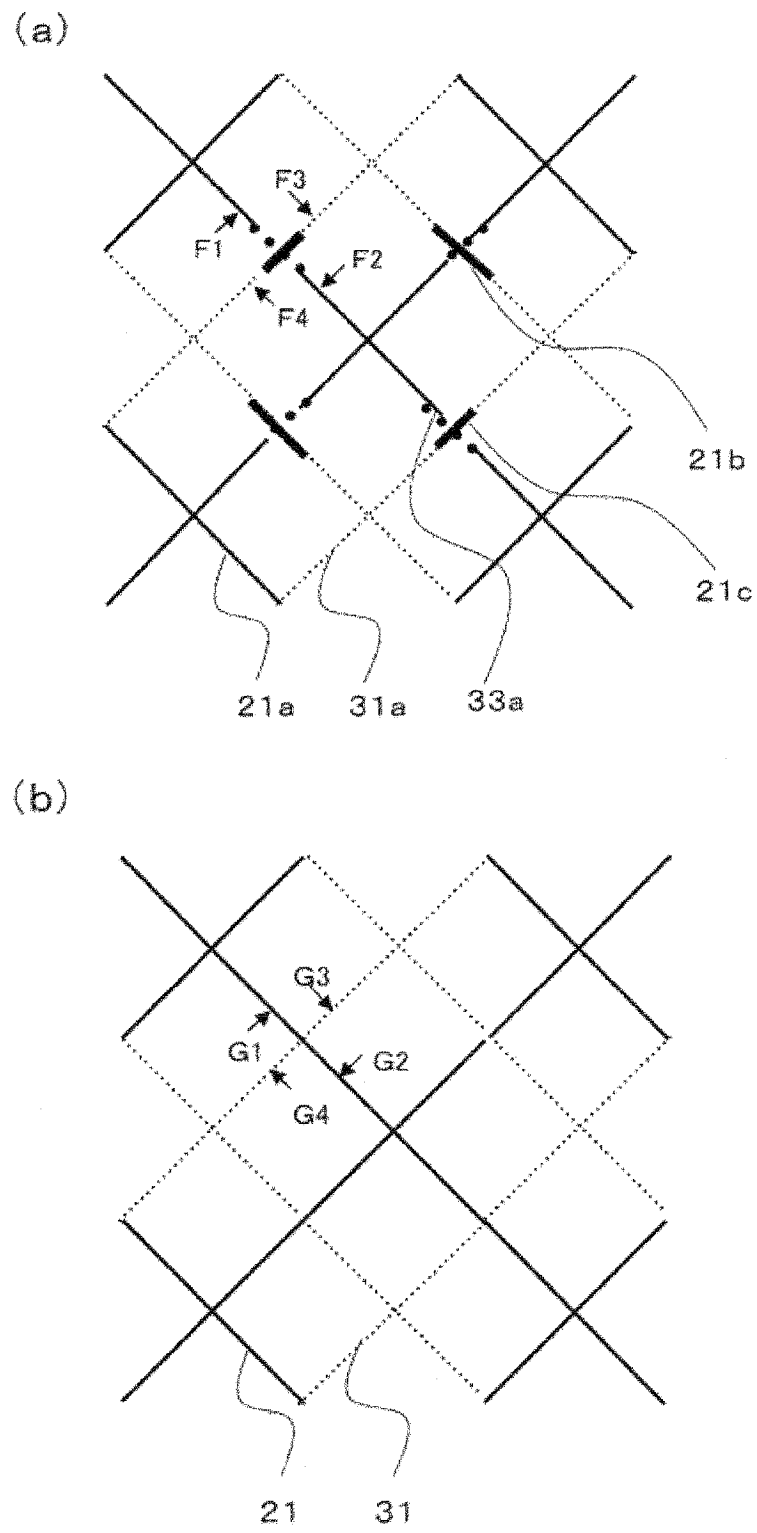


图 23

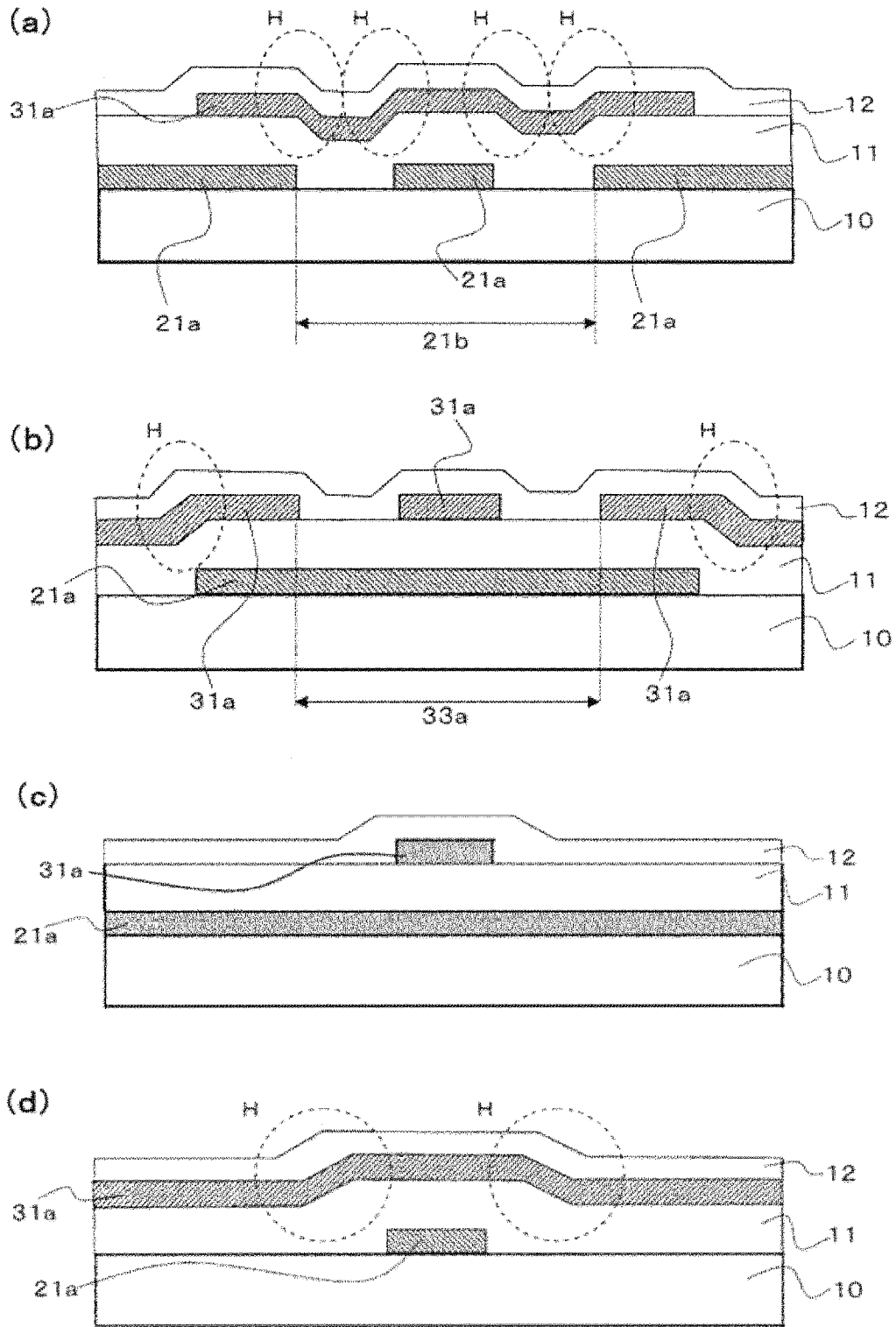


图 24

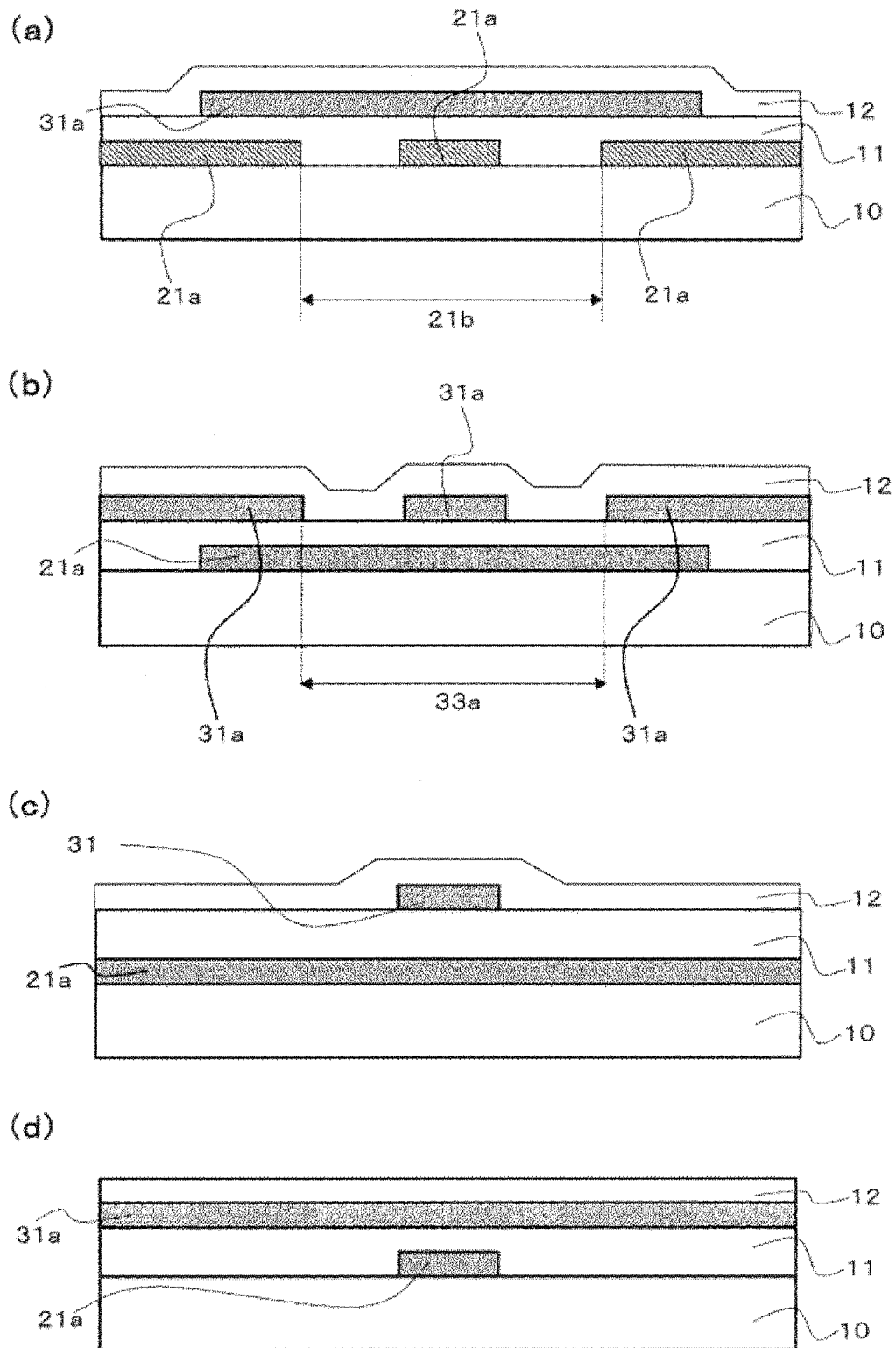


图 25

膜厚	0.6um	0.8um	1.0um	1.5um	2.0um
美观度	×	△	○	◎	◎

图 26

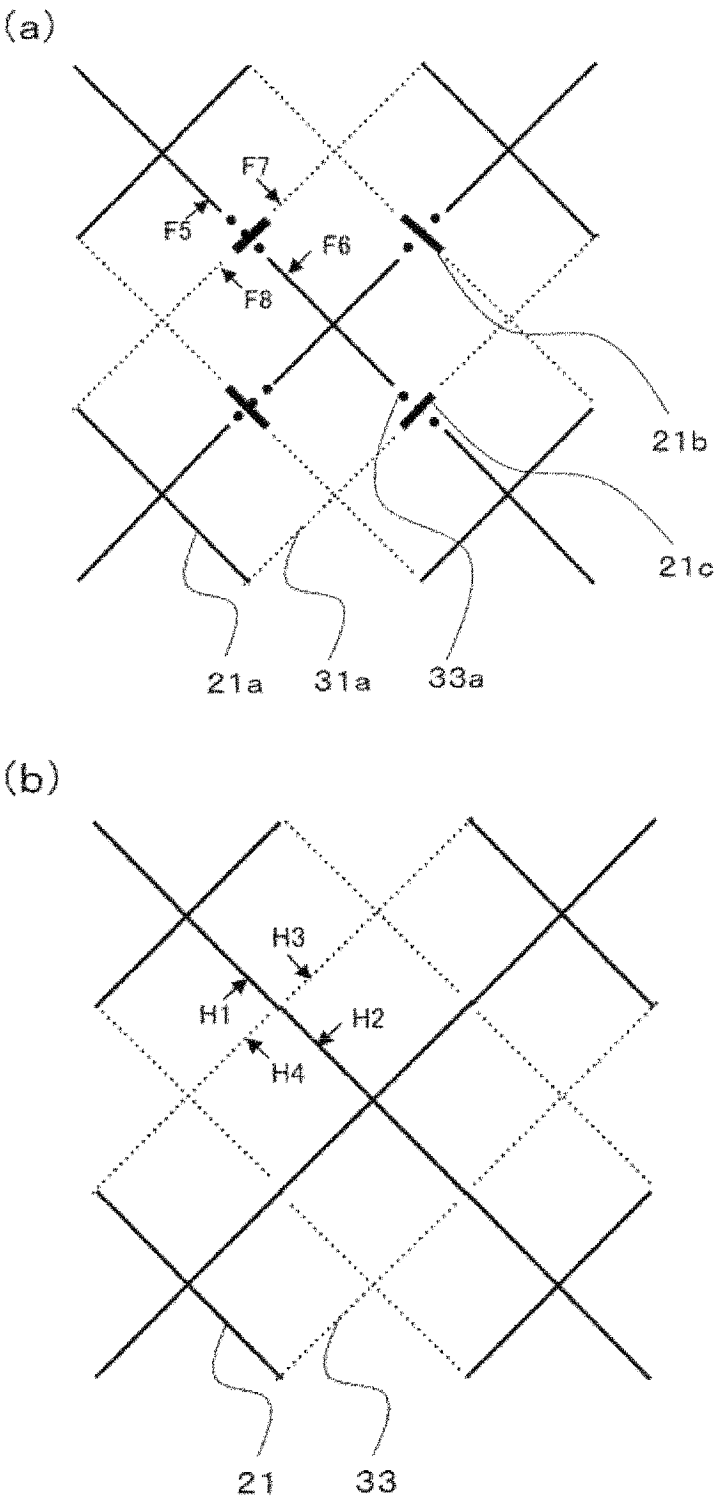


图 27

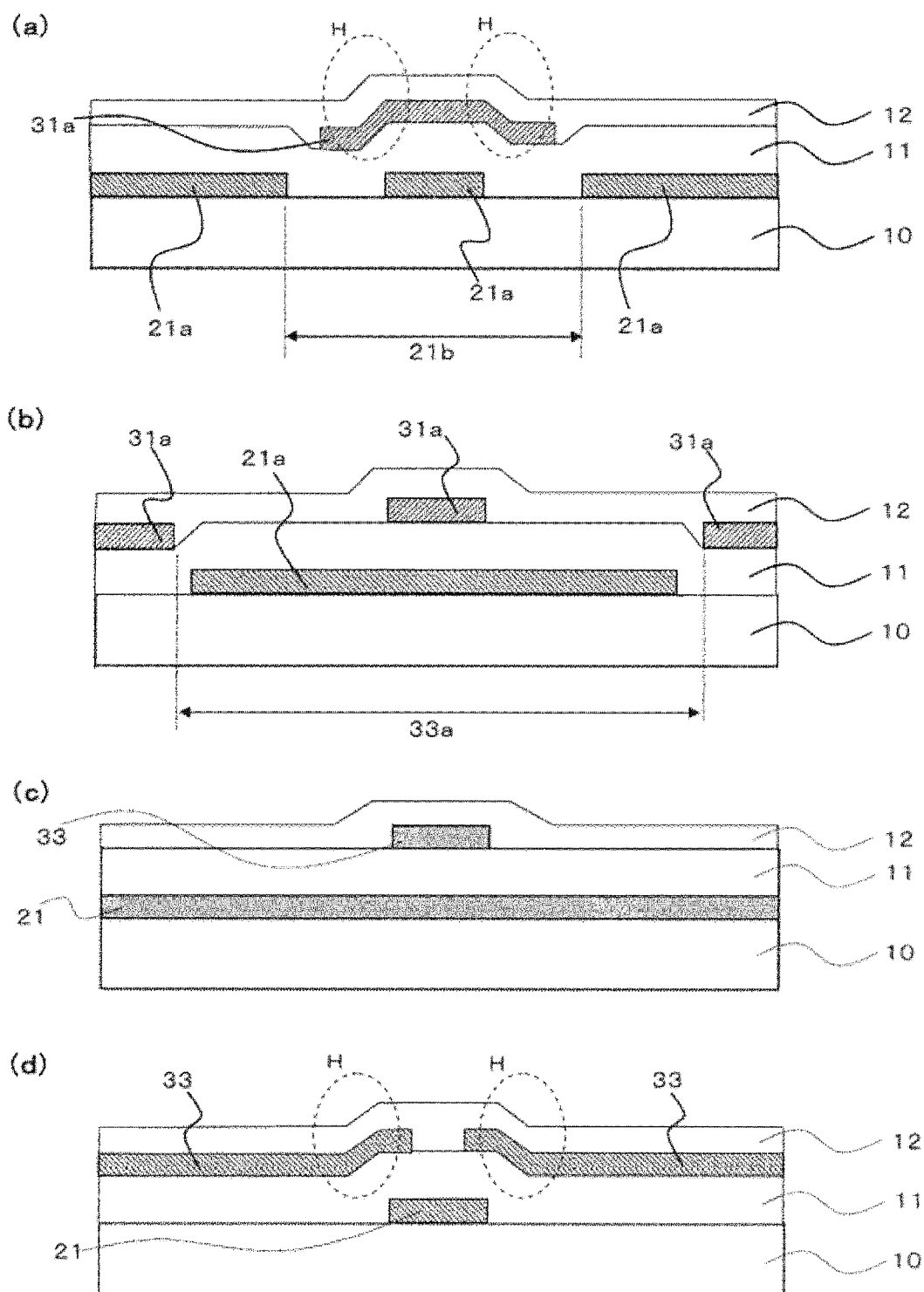


图 28

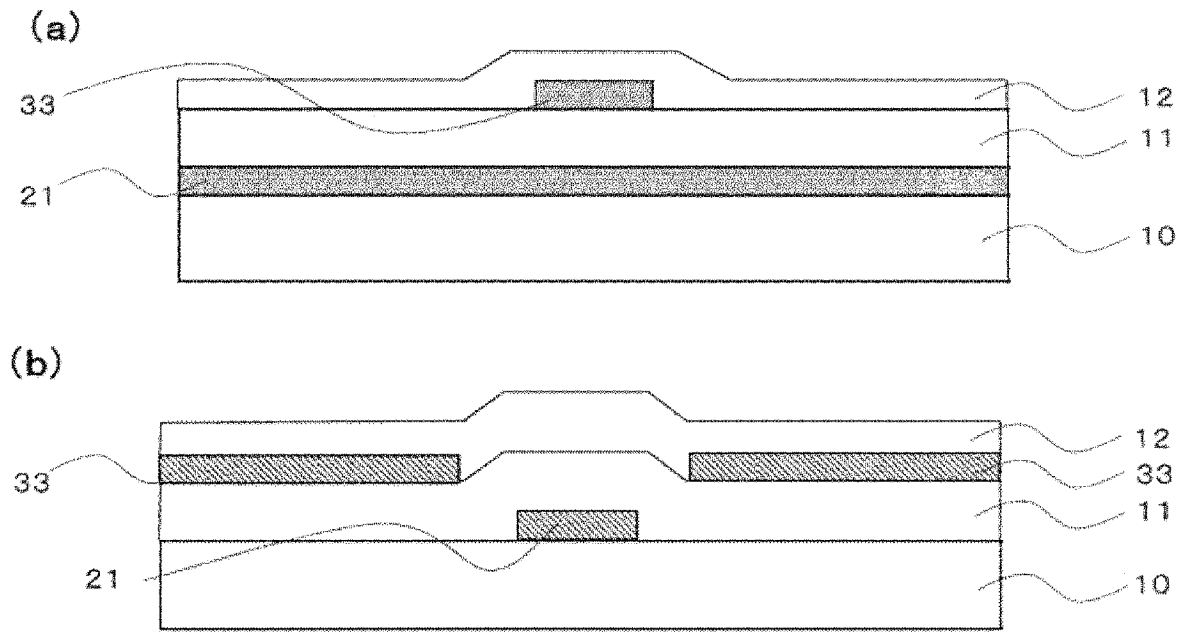


图 29