



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101561737 B

(45) 授权公告日 2011. 05. 25

(21) 申请号 200910133593. 8

(22) 申请日 2009. 04. 16

(30) 优先权数据

2008-106350 2008. 04. 16 JP

(73) 专利权人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

(72) 发明人 木下将嘉 万场则夫 波多野睦子

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华

(51) Int. Cl.

G06F 3/044 (2006. 01)

G06F 3/047 (2006. 01)

审查员 胡平

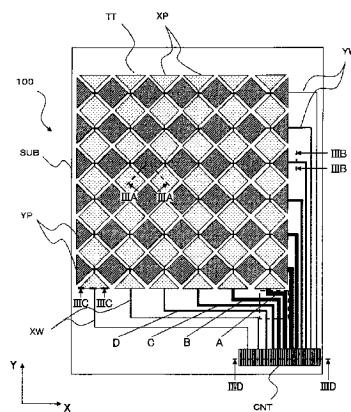
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 15 页

(54) 发明名称

静电电容式触摸板和具有该触摸板的画面输入式显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种静电电容式触摸板,包括:基板;并排设置在基板上的多个第一电极;覆盖多个第一电极而形成的绝缘膜;在绝缘膜上与多个第一电极交叉而并排设置的多个第二电极;分别与多个第一电极连接并被引出至连接端子的多条第一引出布线;以及分别与多个第二电极连接并被引出至连接端子的多条第二引出布线,多条第一引出布线具有不同的布线长度,布线长度越短则布线宽度越宽,并且布线长度越长则与相邻的第一引出布线的间隔越大。根据本发明,能通过使检测灵敏度均匀而提高检测精度。



1. 一种静电电容式触摸板,其特征在于,包括:
基板;
并排设置在上述基板上的多个第一电极;
覆盖上述多个第一电极而形成的绝缘膜;
在上述绝缘膜上与上述多个第一电极交叉而并排设置的多个第二电极;
分别与上述多个第一电极连接并被引出至连接端子的多条第一引出布线;以及
分别与上述多个第二电极连接并被引出至连接端子的多条第二引出布线,其中,
上述多条第一引出布线或上述多条第二引出布线具有不同的布线长度,上述布线长度越短则布线宽度越宽,并且上述布线长度越长则与相邻的上述第一引出布线或相邻的上述第二引出布线的间隔越大。
2. 根据权利要求1所述的静电电容式触摸板,其特征在于,
上述多个第一电极和上述多个第二电极分别被形成为在其延伸方向上交替排列宽幅部和比上述宽幅部细的窄幅部,当俯视观察时,上述多个第一电极的宽幅部和上述多个第二电极的宽幅部不重叠而配置。
3. 根据权利要求1所述的静电电容式触摸板,其特征在于,
上述多个第一电极由透明导电层构成,
上述多条第一引出布线具有由透明导电层和金属层构成的两层结构,
上述多个第二电极由透明导电层构成,
上述多条第二引出布线具有由透明导电层和金属层构成的两层结构。
4. 一种静电电容式触摸板,其特征在于,包括:
基板;
并排设置在上述基板上的多个第一电极;
覆盖上述多个第一电极而形成的绝缘膜;
在上述绝缘膜上与上述多个第一电极交叉而并排设置的多个第二电极;
分别与上述多个第一电极连接并被引出至连接端子的多条第一引出布线;以及
分别与上述多个第二电极连接并被引出至连接端子的多条第二引出布线,
上述多条第一引出布线具有不同的布线长度,上述布线长度越短则布线宽度越宽,并且上述布线长度越长则与相邻的上述第一引出布线的间隔越大,
上述多条第二引出布线具有不同的布线长度,上述布线长度越短则布线宽度越宽,并且上述布线长度越长则与相邻的上述第二引出布线的间隔越大。
5. 根据权利要求4所述的静电电容式触摸板,其特征在于,
上述多个第一电极和上述多个第二电极分别被形成为在其延伸方向上交替排列宽幅部和比上述宽幅部细的窄幅部,当俯视观察时,上述多个第一电极的宽幅部和上述多个第二电极的宽幅部不重叠而配置。
6. 根据权利要求4所述的静电电容式触摸板,其特征在于,
上述多个第一电极由透明导电层构成,
上述多条第一引出布线具有由透明导电层和金属层构成的两层结构,
上述多个第二电极由透明导电层构成,
上述多条第二引出布线具有由透明导电层和金属层构成的两层结构。

7. 一种画面输入式显示装置,其特征在于,包括:
显示装置;和
配置在上述显示装置的至少显示区域上的静电电容式触摸板,其中,
上述静电电容式触摸板包括:
基板;
并排设置在上述基板上的多个第一电极;
覆盖上述多个第一电极而形成的绝缘膜;
在上述绝缘膜上与上述多个第一电极交叉而并排设置的多个第二电极;
分别与上述多个第一电极连接并被引出至连接端子的多条第一引出布线;以及
分别与上述多个第二电极连接并被引出至连接端子的多条第二引出布线,其中,
上述多条第一引出布线或上述多条第二引出布线具有不同的布线长度,上述布线长度越短则布线宽度越宽,并且上述布线长度越长则与相邻的上述第一引出布线或相邻的上述第二引出布线的间隔越大。

8. 根据权利要求7所述的画面输入式显示装置,其特征在于,
上述多个第一电极和上述多个第二电极分别被形成为在其延伸方向上交替排列宽幅部和比上述宽幅部细的窄幅部,当俯视观察时,上述多个第一电极的宽幅部和上述多个第二电极的宽幅部不重叠而配置。

9. 根据权利要求7所述的画面输入式显示装置,其特征在于,
上述多个第一电极由透明导电层构成,
上述多条第一引出布线具有由透明导电层和金属层构成的两层结构,
上述多个第二电极由透明导电层构成,
上述多条第二引出布线具有由透明导电层和金属层构成的两层结构。

10. 一种画面输入式显示装置,其特征在于,包括:
显示装置;和
配置在上述显示装置的至少显示区域上的静电电容式触摸板,其中,
上述静电电容式触摸板包括:
基板;
并排设置在上述基板上的多个第一电极;
覆盖上述多个第一电极而形成的绝缘膜;
在上述绝缘膜上与上述多个第一电极交叉而并排设置的多个第二电极;
分别与上述多个第一电极连接并被引出至连接端子的多条第一引出布线;以及
分别与上述多个第二电极连接并被引出至连接端子的多条第二引出布线,
上述多条第一引出布线具有不同的布线长度,上述布线长度越短则布线宽度越宽,并且上述布线长度越长则与相邻的上述第一引出布线的间隔越大,
上述多条第二引出布线具有不同的布线长度,上述布线长度越短则布线宽度越宽,并且上述布线长度越长则与相邻的上述第一引出布线的间隔越大。

11. 根据权利要求10所述的画面输入式显示装置,其特征在于,
上述多个第一电极和上述多个第二电极分别被形成为在其延伸方向上交替排列宽幅部和比上述宽幅部细的窄幅部,当俯视观察时,上述多个第一电极的宽幅部和上述多个第

二电极的宽幅部不重叠而配置。

12. 根据权利要求 10 所述的画面输入式显示装置,其特征在于,
上述多个第一电极由透明导电层构成,
上述多条第一引出布线具有由透明导电层和金属层构成的两层结构,
上述多个第二电极由透明导电层构成,
上述多条第二引出布线具有由透明导电层和金属层构成的两层结构。

静电电容式触摸板和具有该触摸板的画面输入式显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及静电电容式触摸板和具有该触摸板的画面输入式显示装置。

背景技术

[0002] 重叠于画面输入式显示装置的显示区域而配置的静电电容式触摸板,在其基板上隔着绝缘膜而形成有在 X 方向延伸且在 Y 方向并排设置的 X 电极、在 Y 方向延伸且在 X 方向上并排设置的 Y 电极。

[0003] 当手指接触该静电电容式触摸板时,基于所接触部分的电极的电容变化,通过例如外设电路等计算上述手指的接触点的 X、Y 坐标,使该信息反映在显示装置上。

[0004] 这样的技术公开在例如美国专利 US005844506A 中。

发明内容

[0005] 但是,上述静电电容式触摸板的结构为:具有配置在基板周边的一部分的连接端子,上述 X 电极和 Y 电极分别通过引出布线而引出至上述连接端子。

[0006] 此时,例如连接在上述 X 电极或 Y 电极上的引出布线各自的布线长度不同,该引出布线自身的电容以及与相邻的其他引出布线的电容将会存在很大不同。

[0007] 因此,在通过手指不接触时和接触时各电极的电容差而得到检测输出的上述静电电容式触摸板中,其检测灵敏度产生差异,而被指出阻碍了检测精度的提高。

[0008] 作为解决方法考虑了设置电路来校正上述引出布线中的电容差,但是会产生该电路规模增大的问题。

[0009] 本发明的目的在于提供一种静电电容式触摸板,其不增大电路规模而通过使检测灵敏度均匀来提高检测精度。

[0010] 本发明的目的在于提供一种画面输入式显示装置,其由于具有检测精度良好的触摸板而能够不增大电路规模来提高速度。

[0011] 简单说明在本申请所公开的发明之中具有代表性的技术方案的概要如下。

[0012] (1) 本发明的静电电容式触摸板,包括:基板;并排设置在上述基板上的多个第一电极;覆盖上述多个第一电极而形成的绝缘膜;在上述绝缘膜上与上述多个第一电极交叉而并排设置的多个第二电极;分别与上述多个第一电极连接并被引出至连接端子的多条第一引出布线;以及分别与上述多个第二电极连接并被引出至连接端子的多条第二引出布线,上述多条第一引出布线或上述多条第二引出布线具有不同的布线长度,上述布线长度越短则布线宽度越宽,并且上述布线长度越长则与相邻的上述第一引出布线的间隔越大。

[0013] (2) 本发明的静电电容式触摸板,例如以(1)的结构为前提,上述多个第一电极和上述多个第二电极分别形成为在其延伸方向上交替排列宽幅部和比上述宽幅部细的窄幅部,当俯视观察时,上述多个第一电极的宽幅部和上述多个第二电极的宽幅部不重叠而配置。

[0014] (3) 本发明的静电电容式触摸板,例如以(1)的结构为前提,上述多个第一电极由

透明导电层构成,上述多条第一引出布线具有由透明导电层和金属层构成的两层结构,上述多个第二电极由透明导电层构成,上述多条第二引出布线具有由透明导电层和金属层构成的两层结构。

[0015] (4) 本发明的静电电容式触摸板,例如包括:基板;并排设置在上述基板上的多个第一电极;覆盖上述多个第一电极而形成的绝缘膜;在上述绝缘膜上与上述多个第一电极交叉而并排设置的多个第二电极;分别与上述多个第一电极连接并被引出至连接端子的多条第一引出布线;以及分别与上述多个第二电极连接并被引出至连接端子的多条第二引出布线,上述多条第一引出布线具有不同的布线长度,上述布线长度越短则布线宽度越宽,并且上述布线长度越长则与相邻的上述第一引出布线的间隔越大,上述多条第二引出布线具有不同的布线长度,上述布线长度越短则布线宽度越宽,并且上述布线长度越长则与相邻的上述第二引出布线的间隔越大。

[0016] (5) 本发明的静电电容式触摸板,例如以(4)的结构为前提,上述多个第一电极和上述多个第二电极分别形成为在其延伸方向上交替排列宽幅部和比上述宽幅部细的窄幅部,当俯视观察时,上述多个第一电极的宽幅部和上述多个第二电极的宽幅部不重叠地配置。

[0017] (6) 本发明的静电电容式触摸板,例如以(4)的结构为前提,上述多个第一电极由透明导电层构成,上述多条第一引出布线具有由透明导电层和金属层构成的两层结构,上述多个第二电极由透明导电层构成,上述多条第二引出布线具有由透明导电层和金属层构成的两层结构。

[0018] (7) 本发明的画面输入式显示装置,例如包括:显示装置;和配置在上述显示装置的至少显示区域上的静电电容式触摸板,上述静电电容式触摸板包括:基板;并排设置在上述基板上的多个第一电极;覆盖上述多个第一电极而形成的绝缘膜;在上述绝缘膜上与上述多个第一电极交叉而并排设置的多个第二电极;分别与上述多个第一电极连接并被引出至连接端子的多条第一引出布线;以及分别与上述多个第二电极连接并被引出至连接端子的多条第二引出布线,上述多条第一引出布线或上述多条第二引出布线具有不同的布线长度,上述布线长度越短则布线宽度越宽,并且上述布线长度越长则与相邻的上述第一引出布线的间隔越大。

[0019] (8) 本发明的画面输入式显示装置,例如以(7)的结构为前提,上述多个第一电极和上述多个第二电极分别形成为在其延伸方向上交替排列宽幅部和比上述宽幅部细的窄幅部,当俯视观察时,上述多个第一电极的宽幅部和上述多个第二电极的宽幅部不重叠地配置。

[0020] (9) 本发明的画面输入式显示装置,例如以(7)的结构前提,上述多个第一电极由透明导电层构成,上述多条第一引出布线具有由透明导电层和金属层构成的两层结构,上述多个第二电极由透明导电层构成,上述多条第二引出布线具有由透明导电层和金属层构成的两层结构。

[0021] (10) 本发明的画面输入式显示装置,例如包括:显示装置;和配置在上述显示装置的至少显示区域上的静电电容式触摸板,上述静电电容式触摸板包括:基板;并排设置在上述基板上的多个第一电极;覆盖上述多个第一电极而形成的绝缘膜;在上述绝缘膜上与上述多个第一电极交叉而并排设置的多个第二电极;分别与上述多个第一电极连接并被

引出至连接端子的多条第一引出布线；以及分别与上述多个第二电极连接并被引出至连接端子的多条第二引出布线，上述多条第一引出布线具有不同的布线长度，上述布线长度越短则布线宽度越宽，并且上述布线长度越长则与相邻的上述第一引出布线的间隔越大，上述多条第二引出布线具有不同的布线长度，上述布线长度越短则布线宽度越宽，并且上述布线长度越长则与相邻的上述第一引出布线的间隔越大。

[0022] (11) 本发明的画面输入式显示装置，例如以 (10) 的结构为前提，上述多个第一电极和上述多个第二电极分别形成为在其延伸方向上交替排列宽幅部和比上述宽幅部细的窄幅部，当俯视观察时，上述多个第一电极的宽幅部和上述多个第二电极的宽幅部不重叠地配置。

[0023] (12) 本发明的画面输入式显示装置，例如以 (10) 的结构为前提，上述多个第一电极由透明导电层构成，上述多条第一引出布线具有由透明导电层和金属层构成的两层结构，上述多个第二电极由透明导电层构成，上述多条第二引出布线具有由透明导电层和金属层构成的两层结构。

[0024] 本发明不限于以上结构，在不脱离本发明技术思想的范围内可以有各种变更。另外，上述结构以外的本发明的结构例将根据本申请说明书整体的记载或者附图而得以明确。

[0025] 采用本发明的静电电容式触摸板，能够通过使检测灵敏度均匀而提高检测精度。

[0026] 另外，根据本发明的画面输入式显示装置，具有检测精度优良的触摸板而能提高速度。

[0027] 本发明的其他效果将根据说明书整体的记载而得以明确。

附图说明

[0028] 图 1 是表示本发明的静电电容式触摸板的一实施例的俯视图。

[0029] 图 2 是放大示出图 1 的虚线框内的图。

[0030] 图 3A 是图 1 的 IIIA-III A 线剖视图。

[0031] 图 3B 是图 1 的 IIIB-III B 线剖视图。

[0032] 图 3C 是图 1 的 IIIC-III C 线剖视图。

[0033] 图 3D 是图 1 的 IIID-III D 线剖视图。

[0034] 图 4 是表示连接在静电电容触摸板上的控制器的一实施例的电路图。

[0035] 图 5 是关于静电电容式触摸板的信号检测的说明图。

[0036] 图 6 是表示本发明的效果的曲线图。

[0037] 图 7 是表示本发明的效果的曲线图。

[0038] 图 8 是表示本发明的静电电容式触摸板的另一实施例的俯视图。

[0039] 图 9 是表示本发明的静电电容式触摸板的另一实施例的俯视图。

[0040] 图 10 是表示本发明的静电电容式触摸板的另一实施例的俯视图。

[0041] 图 11 是表示本发明的静电电容式触摸板的另一实施例的俯视图。

[0042] 图 12 是表示具有静电电容式触摸板的显示装置的一实施例的分解透视图。

[0043] 图 13 是表示具有静电电容式触摸板的显示装置的另一实施例的分解透视图。

[0044] 图 14 是表示具有触摸板的画面输入式图像显示装置的系统结构的图。

[0045] 图 15 是应用本发明的移动设备的外观的图。

具体实施方式

[0046] 参照附图说明本发明的实施例。在各图和各实施例中,相同或者类似的结构要素标以相同标号,省略其说明。

[0047] (实施例 1)

[0048] 图 1 是表示本发明的静电电容式触摸板的一实施例的概略俯视图。图 3A 示出图 1 的 IIIA-III A 线处的剖视图,图 3B 示出图 1 的 IIIB-IIIB 线处的剖视图,图 3C 示出图 1 的 IIIC-IIIC 线处的剖视图,图 3D 示出图 1 的 IIID-IIID 线处的剖视图。

[0049] 该静电电容式触摸板(以下称为触摸板 100)在例如由玻璃构成的透明基板 SUB 的主表面上依次层叠而形成有在图中 Y 方向延伸且在 X 方向并排设置(例如 6 个)的 Y 电极 YP、覆盖该 Y 电极 YP 而形成的绝缘膜 IN(参照图 3)、在图中 X 方向延伸且在 Y 方向并排设置(例如 6 个)的 X 电极 XP。

[0050] 上述 Y 电极 YP 例如由 ITO(Indium Tin Oxide)构成的透明导电膜而形成。Y 电极 YP 被形成为沿着其延伸方向交替排列有宽幅部(以下有时称为焊盘部)和窄幅部(以下有时称为线状部)的图案。并排设置的其他 Y 电极 YP 也形成为同样的图案,在各 Y 电极 YP 中,上述焊盘部、线状部分别在图中 Y 方向整齐配置。上述焊盘部例如在一对对角的每一角形成与上述线状部连接的菱形形状。

[0051] 上述 X 电极 XP 例如也由 ITO(Indium Tin Oxide)构成的透明导电膜而形成。X 电极 XP 也被形成为沿着其延伸方向交替排列有宽幅部(以下有时称为焊盘部)和窄幅部(以下有时称为线状部)的图案。并排设置的其他 X 电极 XP 也形成为同样的图案,在各自的 X 电极 XP 中,上述焊盘部、线状部分别在图中 X 方向一致而配置。上述焊盘部例如也在一对对角的每一角形成与上述线状部连接的菱形形状。

[0052] 在此,俯视观察发现例如 X 电极 XP 和 Y 电极 YP 的交叉在它们的线状部产生,X 电极 XP 的焊盘部和 Y 电极 YP 的焊盘部彼此不产生重叠而形成。即,Y 电极 YP 由彼此相邻的 4 个焊盘部包围菱形区域而形成,在该菱形区域中 X 电极 XP 的焊盘部与上述 Y 电极 YP 的上述 4 个焊盘部之间具有间隙而配置。由此,X 电极 XP 的焊盘部和 Y 电极 YP 的焊盘部在透明基板 SUB 上,在除去其周边的中央部被配置为格子状。

[0053] 另外,在以下的说明中,有时将像这样形成 X 电极 XP 和 Y 电极 YP 的区域称为电极形成区域 TT。

[0054] 各 Y 电极 YP 分别例如在图中右侧的端部与在图中 X 方向延伸的引出布线 YW 连接,该引出布线 YW 向图中 Y 方向弯曲后与上述透明基板 SUB 的例如配置在图中右下方的连接端子 CNT 连接。各 X 电极 XP 分别例如在图中下侧的端部与图中 Y 方向延伸的引出布线 XW 连接,该引出布线 XW 在向图中 X 方向弯曲后与上述连接端子 CNT 连接。

[0055] 在此,在上述透明基板 SUB 上,与 Y 电极 YP 连接的上述引出布线 YW、与 X 电极 XP 连接的上述引出布线 XW、上述连接端子 CNT 形成在上述电极形成区域 TT 的外侧区域。而且,以下有时将上述透明基板 SUB 上的上述电极形成区域 TT 的外侧区域称为边缘。

[0056] 图 2 示出图 1 所示的虚线框内的放大图。图 2 示出分别将 X 电极 XP 导向连接端子 CNT 的各引出布线 XW 的一部分。根据相对于电极形成区域 TT 而定位在图中右侧的关

系,上述连接端子 CNT 按照图 2 所示的各引出布线 XW 中位于右侧的引出布线 XW(Line(A)) 的布线长度最短、位于其左侧的引出布线 XW(Line(B))、引出布线 XW(Line(C))、引出布线 XW(Line(D))、…布线长度依次增长而进行配置。而且,同时,在将引出布线 XW(Line(A)) 的布线宽度取为 W_a 、引出布线 XW(Line(B)) 的布线宽度取为 W_b 、引出布线 XW(Line(C)) 的布线宽度取为 W_c 、引出布线 XW(Line(D)) 的布线宽度取为 W_d …时,有 $W_a > W_b > W_c > W_d$ 的关系。另外,将引出布线 XW(Line(A)) 与引出布线 XW(Line(B)) 之间的布线间隔取为 S_a 、将引出布线 XW(Line(B)) 与引出布线 XW(Line(C)) 之间的布线间隔区域取为 S_b 、将引出布线 XW(Line(C)) 与引出布线 XW(Line(D)) 之间的布线间隔区域取为 S_c …时,有 $S_a < S_b < S_c < \dots$ 的关系。

[0057] 引出布线 XW 的布线宽度能够减小到布线电阻在触摸板 100 的驱动中不产生问题的范围内,布线间隔能够减小到触摸板 100 的边缘间隔可容许的范围内。由此,能够根据布线电阻和边缘间隔的设计值来设定布线宽度和布线间隔。

[0058] 通过像这样构成引出布线 XW,能够减小布线长度较长的引出布线的布线间电容 CL 和接地电容 CG,另外如后述可知的那样,能够构成为使 X 电极 XP 和引出布线 XW(以下有时称为检测电极布线)中的电容差较小(端子电容 C_p 的差)。

[0059] 另外,图 2 表示图 1 的虚线框内的放大图,表示连接在 X 电极 XP 上的引出布线 XW 的结构。但是,由图 1 可知,连接在 Y 电极 YP 上的引出布线 YW 也为同样的结构。即,各引出布线 YW 的布线宽度从其布线长度短的一方向布线长度长的一方依次减小,并且与相邻的其他引出布线 YW 的间隔依次增大。

[0060] 另外,如图 2 所示,各引出布线 YW 成为例如由 ITO 构成的透明导电层 ITO 和由铝或钴等构成金属层 MT 的两层结构。即,上述透明导电层 ITO 作为 Y 电极 YP 的延伸部而形成,在该延伸部上层叠上述金属层 MT 而形成。这是为了使 Y 电极 YP 和引出布线 YW 的连接具有可靠性,并且降低电阻。

[0061] 图 4 是使上述触摸板 100 与控制器 3 连接来使用时的该控制器 3 的结构的一实施例的电路图。

[0062] 在图 4 中,该控制器 3 具有与上述触摸板 100 连接的积分电路 30、与该积分电路 30 连接的 AD 转换器 24、与该 AD 转换器 24 连接的运算处理电路 25。

[0063] 上述积分电路 30 在运算放大器 32 的输入输出端子上并联连接有积分电容 (C_c) 33 和复位开关 31。上述运算放大器 32 的输入端子成为上述触摸板 100 的例如与 X 电极 XP 连接的节点 A,在该节点 A 上连接有电流源 I。在上述触摸板 100 的端子电容 C_p 和手指接触电容 C_f 上产生的电荷蓄积在上述积分电容 (C_c) 33 上。上述运算放大器 32 的输出端子(节点 B)的输出电压由上述积分电容 (C_c) 33 和 (C_p+C_f) 的比所决定。由此,上述积分电容 (C_c) 33 成为决定灵敏度的参数。

[0064] 另外,上述复位开关 31 其通断 (ON、OFF) 由预定周期所构成的时钟信号 V_{rst} 控制,其控制检测时间。

[0065] 来自积分电路 30 的输出通过 AD 转换器 24 而被数字化后,通过运算处理电路 25 计算与触摸板 100 接触的手指的 X、Y 坐标。

[0066] 在上述结构中,也可以取代上述 AD 转换器 24 而将 AD 转换部应用为按时间变换的电路。另外,控制器 3 的上述结构仅表示一例,总之,只要是能检测电容或电荷变化的结构

即可。

[0067] 图 5 是表示上述积分电路 30 的工作顺序的时序图。(a) 表示使上述复位开关 22 接通的时钟信号 V_{rst} , (b) 表示上述节点 B 的电压, (c) 表示来自上述 AD 转换器 24 的输出, (d) 表示手指是否接触到触摸板 100。在图 5 中, 上述时钟信号 V_{rst} 表示在时间 T_0 、 T_1 、 T_2 、 T_3 被输出, $T_0 \sim T_1$ 之间为不接触, $T_1 \sim T_2$ 之间接触, $T_2 \sim T_3$ 之间非接触的情况。

[0068] 节点 A (参照图 4) 的电压在手指不接触时, 由电流源 I 例如向 X 电极 XP 的端子电容 C_p 充电的时间所决定, 在手指接触时由例如向 X 电极 XP 的端子电极 C_p 和接触时的电容 C_f 充电的时间所决定。另外, 节点 B (参照图 4) 的电压由基于上述复位开关 22 的时钟信号 V_{rst} 的接通而成为接地电平。

[0069] 在此, 手指接触的时间 T_2 的节点 B 的电压用 $V(T_2)$ 表示, 手指非接触的时间 T_1 的节点 B 的电压由 $V(T_1)$ 所表示。

[0070] 其差值由信号成分所表示, 按下式 (1) 所示。

$$\begin{aligned} [0071] \quad V(T_2) - V(T_1) &= ItC_c/C_p - ItC_c/(C_f + C_p) \\ [0072] \quad &= Cf/C_p / (C_f + C_p) C_c \quad (1) \end{aligned}$$

[0073] 在此, C_p 是端子电容, C_f 是手指接触时的电容, I 是电流源的电流值, C_c 是积分电路 30 的积分电容。

[0074] 由式 (1) 可知, 信号由触摸板 100 的端子电容 C_p 和手指接触时的电容 C_f 的比所决定, 为了提高其灵敏度而减小电容 C_p 或者增大电容 C_f 。在此, 要增大电容 C_f 必须增大电极, 成为与坐标检测分辨率折中 (tradeoff) 的关系。为此, 优选为减小端子电容 C_p , 因而能提高灵敏度和 S/N 比。进而, 通过减小端子电容 C_p 的端子间差, 能提高面板面内灵敏度均匀性。

[0075] 图 6 是将布线宽度作为参数来表示上述引出布线 XW、YW 的 (相邻) 布线间电容 CL 和布线间隔 S 的关系的曲线图。该曲线图横轴取为布线间隔 S (μm), 纵轴取为布线间电容 CL (pF/mm)。由图 6 可知, 通过将布线间隔 S 从 $0 \mu\text{m}$ 增大到 $100 \mu\text{m}$, 布线间电容 CL 将减小。另外, 通过将布线宽度增大为 $1 \times W$ 、 $2 \times W$ 、 $4 \times W$, 布线间电容 CL 将增大。而且, 根据该曲线图, 将布线间电容 CL 公式化时, 将如下式 (2) 所示。

$$[0076] \quad CL = \varepsilon_0 \varepsilon_r W_{0.13} S_{-0.13} L \quad (2)$$

[0077] 在此, ε_0 是真空介电常数, ε_r 是透明基板 SUB 的相对介电常数。

[0078] 根据式 (2), 判断出布线间电容 CL 依赖于布线间宽度 W 和布线间隔 S。而且, 判断出在假设布线长度 L 恒定时, 为了减小布线间电容 CL, 优选为增大布线间隔 S, 减小布线宽度 W。

[0079] 图 7 是表示相邻配置的检测电极布线的端子电容 C_p 的曲线图。该曲线图横轴取为各检测电极布线 (#1 ~ #8), 纵轴取为这些各检测电极布线的端子电容 (pF)。

[0080] 检测电极布线如图 7 的实线框 α 所示那样, 从其 #1 到 #8 布线宽度 W 依次增大, 并且与相邻的其他检测电极布线的布线间隔 S 也将增大。此时, 虽然图 7 未图示, 但上述检测电极布线从其 #1 到 #8 布线长度依次变短。为了进行比较, 与上述各检测电极布线对应而将以往的检测电极布线描绘为其布线宽度 W、布线间隔 S 都相等。

[0081] 上述端子电容 C_p 是在该检测电极布线上发生的电容, 是检测电极电容 C (PIX)、布线间电容 C_s 、引出布线的一对接地电容 C_g 的总和。

[0082] 在图 7 中也示出有以往的电极检测布线的端子电容 C_p , 可知从其 #1 到 #8 端子电容 C_p 依次减小。这是由于从 #1 到 #8 检测电极布线的布线长度变短的缘故。

[0083] 而如本实施例那样构成检测电极布线时, 各检测电极布线在从 #1 到 #8 中, 它们的端子电容 C_p 大致恒定, 换言之, 可知各检测电极布线中的电容差被形成得较小。如上所述, 这是由于在各检测电极布线中将其布线长度 W 和布线间隔 S 调整到最佳的缘故。

[0084] (实施例 2)

[0085] 图 8 是本发明的静电电容式触摸板的另一实施例的概略俯视图, 与图 1 对应。

[0086] 与图 1 的情况相比较, 不同的结构在于, 首先 X 电极 XP 的数目例如为 4 个, 比 Y 电极 YP 的数目小。而且, FPC 端子配置在电极形成区域 TT 的大致正下方。为此, 从各 X 电极 XP 向上述 FPC 端子引出的各引出布线 XW 在布线长度上没有相差较大, 而从各 Y 电极 YP 向上述 FPC 端子引出的各引出布线 YW 在布线长度上相差较大。

[0087] 由此, 构成为将本发明应用于来自各 Y 电极 YP 的各引出布线 YW, 而不应用于来自各 X 电极 XP 的各引出布线 XW。即, 如图 8 所示, 按距离上述 FPC 端子近的顺序而将来自各 Y 电极 YP 的各引出布线 YW 取为引出布线 YW(Line(A))、引出布线 (Line(B))、引出布线 YW(Line(C))... 时, 这些布线宽度按引出布线 YW(Line(A))、引出布线 YW(Line(B))、引出布线 YW(Line(C))... 的顺序依次减小而形成。而且, 引出布线 YW(Line(A)) 和引出布线 YW(Line(B)) 的布线间隔、引出布线 YW (Line(B)) 和引出布线 YW(Line(C)) 的布线间隔、引出布线 YW(Line(C)) 和引出布线 YW(Line(D)) 的布线间隔、... 按该顺序依次增大而形成。

[0088] (实施例 3)

[0089] 图 9 是表示本发明的静电电容式触摸板的另一实施例的概略俯视图, 与图 8 相对应。

[0090] 与图 8 的情况相比较, 不同的结构在于, 从各 Y 电极 YP 向上述 FPC 端子引出的各引出布线 YW 从电极形成区域 TT 的两侧 (位于图中左右) 被引出。

[0091] 即, 从电极形成区域 TT 的图中左侧开始, 从上述 FPC 端子侧开始数第奇数个引出布线 YW 被引向上述 FPC 端子。而且, 从电极形成区域 TT 的图中右侧开始, 从上述 FPC 端子侧开始数第奇数个的引出布线 YW 被引向上述 FPC 端子。

[0092] 即使在这种情况下, 按照各引出布线 YW 各自的长度, 如上述那样设定其布线宽度, 并设定与相邻的其他引出布线 YW 的布线间隔。这样, 在将引出布线从 X 电极 XP 和 Y 电极 YP 的形成区域的两侧引出时, 能够有效利用边缘间隔, 增宽各引出布线的布线宽度和布线间隔。另外, 在布线间电容 CL 有余量时, 能够得到减小边缘间隔的效果。

[0093] (实施例 4)

[0094] 图 10 是表示本发明的静电电容式触摸板的另一实施例的概略俯视图, 与图 9 对应。

[0095] 与图 9 的情况相比较, 不同的结构在于, 首先从各 Y 电极 YP 向上述 FPC 端子引出的各引出布线 YW, 其全部是从电极形成区域 TT 的两侧 (位于图中左右) 分别被引出。另外, 在图 10 中, 从各 X 电极 XP 向上述 FPC 端子引出的各引出布线 XW 其全部也是从 X 电极 XP 和 Y 电极 YP 的形成区域 (位于图中上下) 分别被引出。

[0096] 即使在这种情况下, 本发明例如也仅适用于来自各 Y 电极 YP 的引出布线 YW。这是由于来自各 X 电极 XP 的引出布线 XW 分别由大致相等的布线长度形成的缘故。

[0097] 如上所述,各 Y 电极 YP 通过从其两端引出的布线 YW 而被供给信号,因此能够将上述控制器 3 的驱动负载理想地减小到 1/2,从而实现如下效果:能够避免 X 电极 XP 和 Y 电极 YP 的薄膜化引起的高阻抗化的问题。而且,来自 Y 电极 YP 两侧的引出布线 YW 的形成也不会增大布线电容 CL,因此应用本发明有利于降低该布线电容 CL。

[0098] (实施例 5)

[0099] 图 11 是表示本发明的静电电容式触摸板的另一实施例的概略俯视图,与图 8 相对应。

[0100] 与图 8 相比较,不同的结构在于,首先,电极形成区域 TT 形成为在 X 方向长,在 Y 方向短。例如 Y 电极 YP 并排设置 4 个,X 电极 XP 并排设置 6 个而形成。

[0101] 而且,FPC 端子相对于 X 电极 XP 和 Y 电极 YP 的形成区域而配置在图中右下方。

[0102] 此时,从各 X 电极 XP 引出至上述 FPC 端子的引出布线 XW 的布线长度各不相同,另外,从各 Y 电极 YP 引出至上述 FPC 端子的引出布线 YW 的布线长度也各不相同。为此,本发明能适用于来自各 X 电极 XP 的引出布线 XW 和来自各 Y 电极 YP 的引出布线 YW。

[0103] (实施例 6)

[0104] 图 12 是表示具有上述触摸板 100 的显示装置的一实施例的分解透视图。

[0105] 上述显示装置例如被用于液晶显示装置。该液晶显示装置由夹持液晶 LC 的 TFT 基板 SUB1 和对置基板 SUB2 构成液晶显示板 PNL。TFT 基板 SUB1 的液晶 LC 一侧的面上形成矩阵状配置的多个像素,这些像素被与其相邻而形成的薄膜晶体管(未图示)独立驱动。TFT 基板 SUB1 上连接有挠性布线基板 FPC,通过该挠性布线基板 FPC 而向各像素提供信号。TFT 基板 SUB1 的与液晶 LC 相反一侧的面上配置有下侧偏振板 POL1,在与对置基板 SUB2 的与液晶 LC 相反一侧的面上配置有上侧偏振板 POL2,可以观察各像素的液晶 LC 的动作。

[0106] 另外,液晶显示板 PNL 的各像素由控制光透射量的元件构成,该液晶显示板 PNL 的与观察者相反一侧的面上配置有背光源 BL。

[0107] 触摸板 100 配置在与上述液晶显示板 PNL 的观察者一侧的面上,该液晶显示板 PNL 的显示区域能通过该触摸板 100 而观察。该触摸板 100 在上述透明基板 SUB 的主表面上形成 X 电极 XP 和 Y 电极 YP,在其表面上配置有用于保护这些 X 电极 XP 和 Y 电极 YP 的丙烯酸板 PB。另外,该触摸板 100 通过粘接层 ADL 而与上述液晶显示板粘接。

[0108] (实施例 7)

[0109] 图 13 是表示具有触摸板 100 的显示装置的另一实施例的分解透视图,与图 12 相对应。

[0110] 与图 13 相比较,不同的结构是,首先,触摸板 100 的 X 电极 XP 和 Y 电极 YP 形成在透明基板 SUB 的液晶显示板一侧的面上。而且,该触摸板 100 与液晶显示板在形成了上述 X 电极 XP 和 Y 电极 YP 的面上通过粘结层 ADL 而粘接在一起。在这样构成的情况下,上述透明基板 SUB 能兼用 X 电极 XP 和 Y 电极 YP 的保护,实现触摸板 100 自身的薄型化。

[0111] (实施例 8)

[0112] 图 14 是表示将上述触摸板 100 配置于显示装置,构成为所谓的画面输入型图像显示装置时的系统结构图。

[0113] 画面输入型图像显示装置例如由液晶显示器模块 LDM 和移动设备主体 MM 构成。液晶显示器模块 LDM 包括具有触摸板控制器 100A 的触摸板 100、以及具有液晶显示驱动器 DR

的液晶显示板 PNL 构成。

[0114] 移动设备主体 MM 具有处理器, 该处理器 CPU 和触摸板控制器 100A 的通信通过 SPI、I2C 等进行, 该处理器 CPU 和液晶显示驱动器 DR 的通信通过 RGB 接口、CPU 接口而进行。

[0115] 由此, 从移动设备主体 MM 向液晶显示器模块 LDM 发送启动、采样频率、检测分辨率等初始设定数据。而且, 从液晶显示器模块 LDM 向移动设备主体 MM 发送检测数据 (X、Y 坐标数据, 有无手指的触摸等), 根据在触摸板 100 检测出的位置信息, 在移动设备主体 MM 内的处理器 CPU 中进行处理, 添加在液晶显示板的显示信息中。

[0116] (实施例 9)

[0117] 图 15 是表示例如具有基于本发明的静电电容式触摸板 100 的移动用电子设备的外观的图。

[0118] 该移动用电子设备例如具有液晶显示装置的显示区域 AR, 与该显示区域 AR 重叠而配置有上述静电电容式触摸板 100。在能通过该静电电容式触摸板 100 目视到的上述显示区域 AR 上例如显示图标, 通过用手指触摸该图标上的上述静电电容式触摸板 100, 而能够将其信息反映到上述液晶显示装置上。

[0119] 另外, 在上述实施例中, 作为显示装置以液晶显示装置为例进行了说明, 但例如也可以是有机 EL 显示装置那样的其他显示装置。

[0120] 以上使用实施例说明了本发明, 但是至此为止的各实施例中说明的结构不过是个例子, 本发明在不脱离技术思想范围内可以有各种变更。另外, 在各实施例中说明的结构在彼此不矛盾的情况下也可以组合使用。

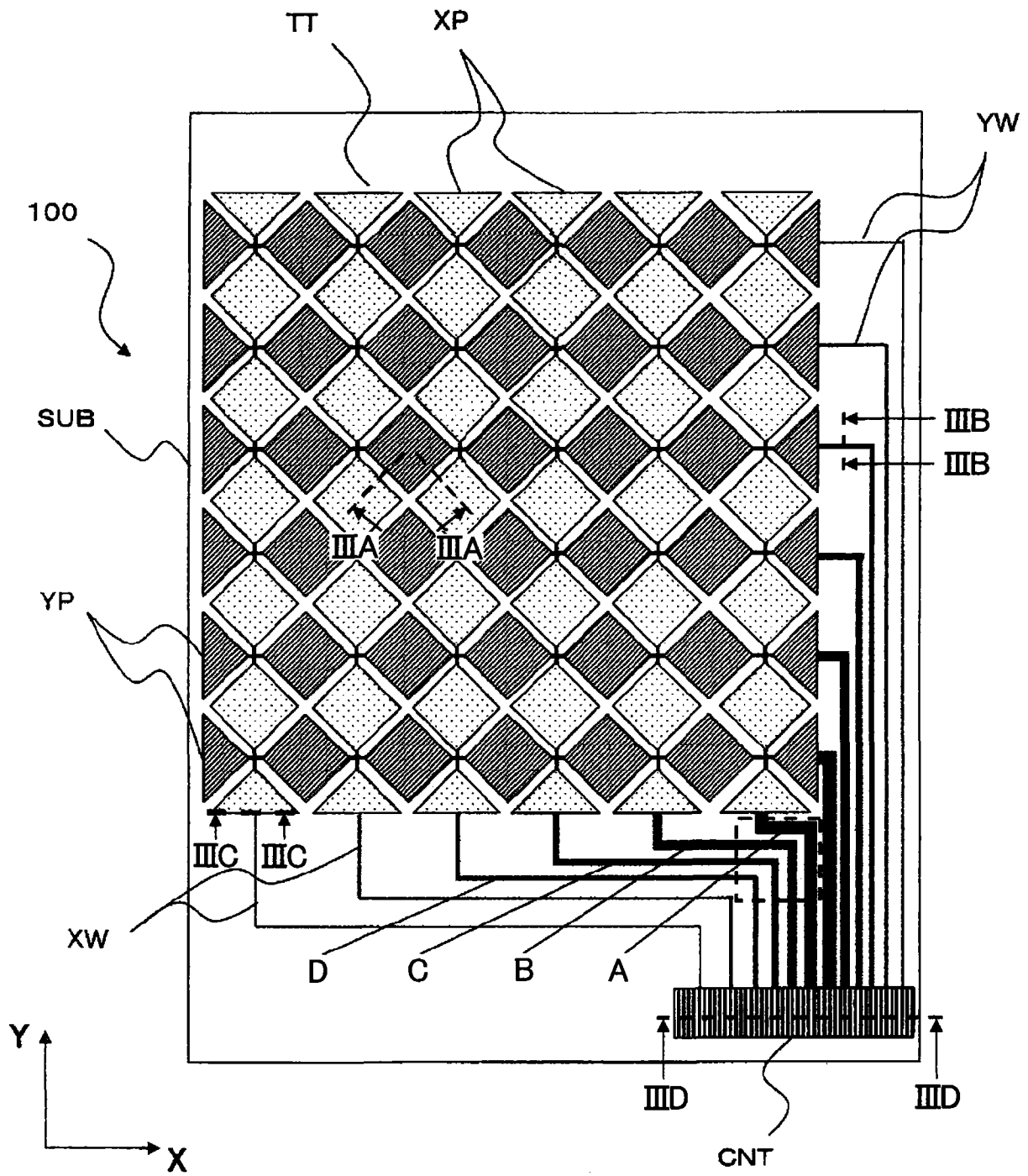


图 1

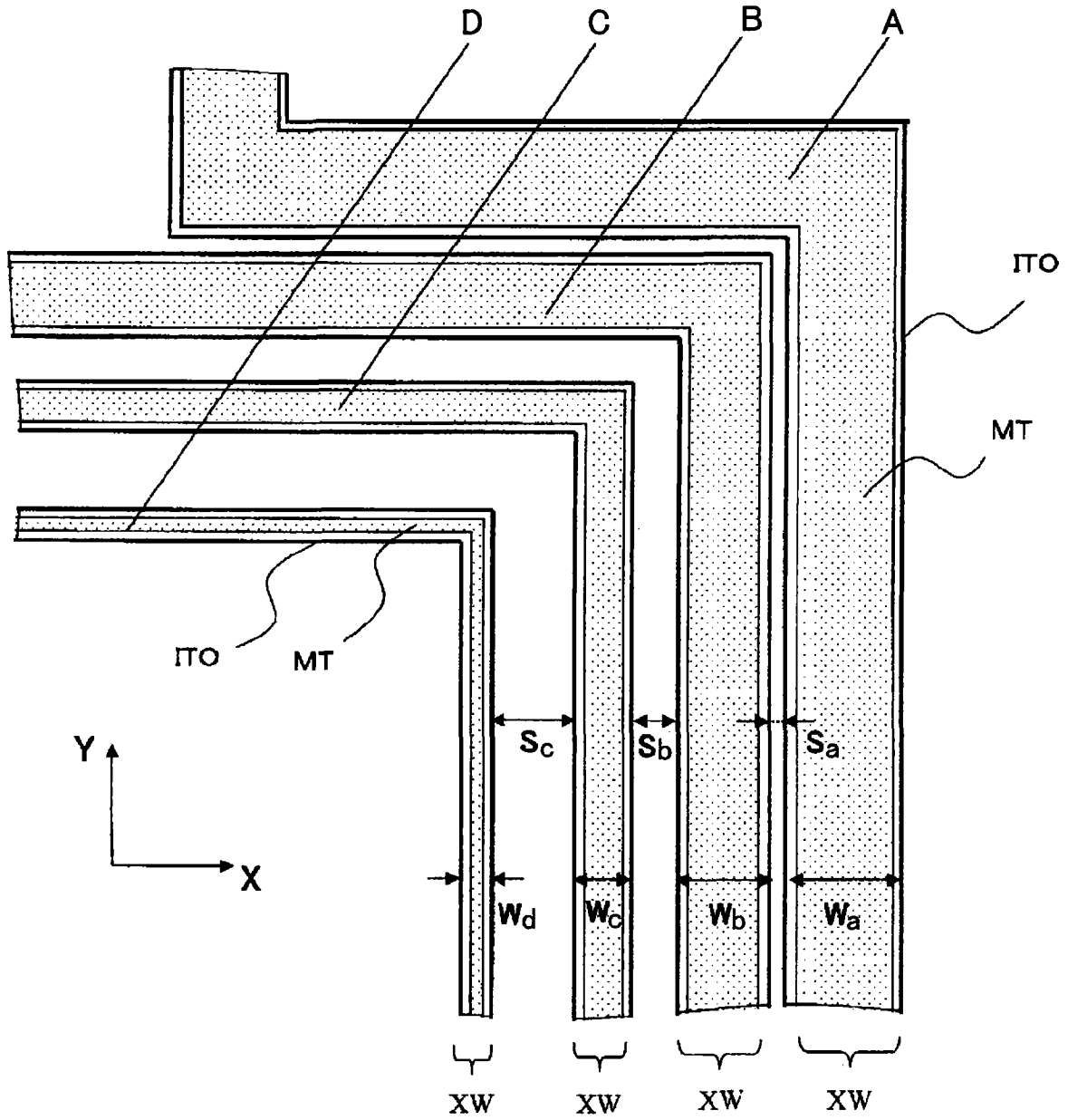


图 2

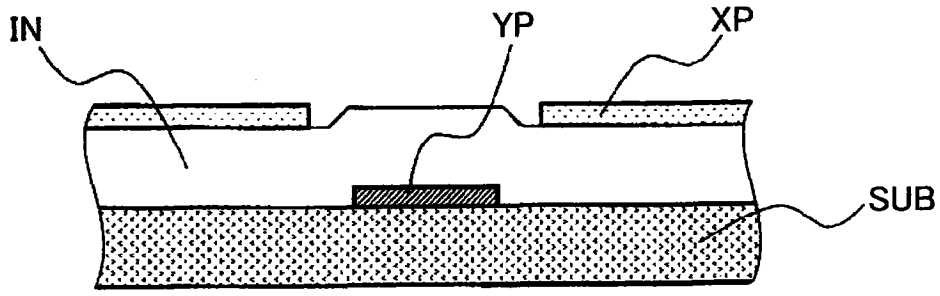


图 3A

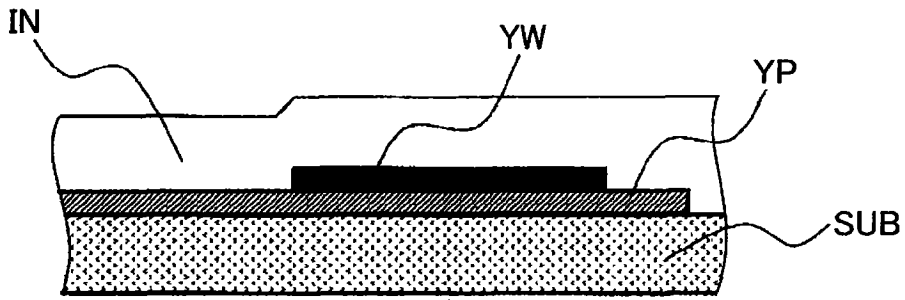


图 3B

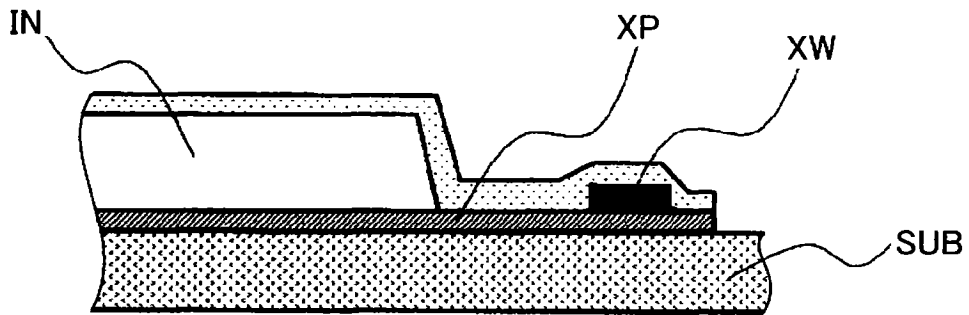


图 3C

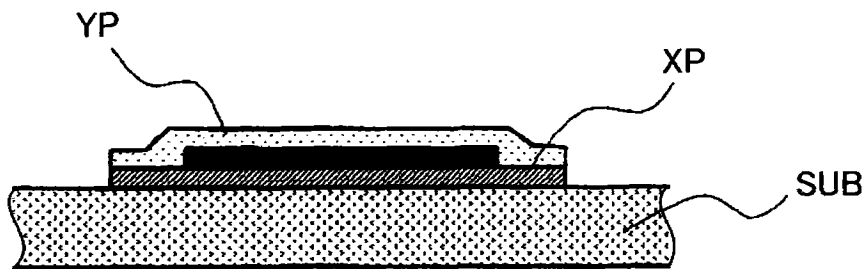


图 3D

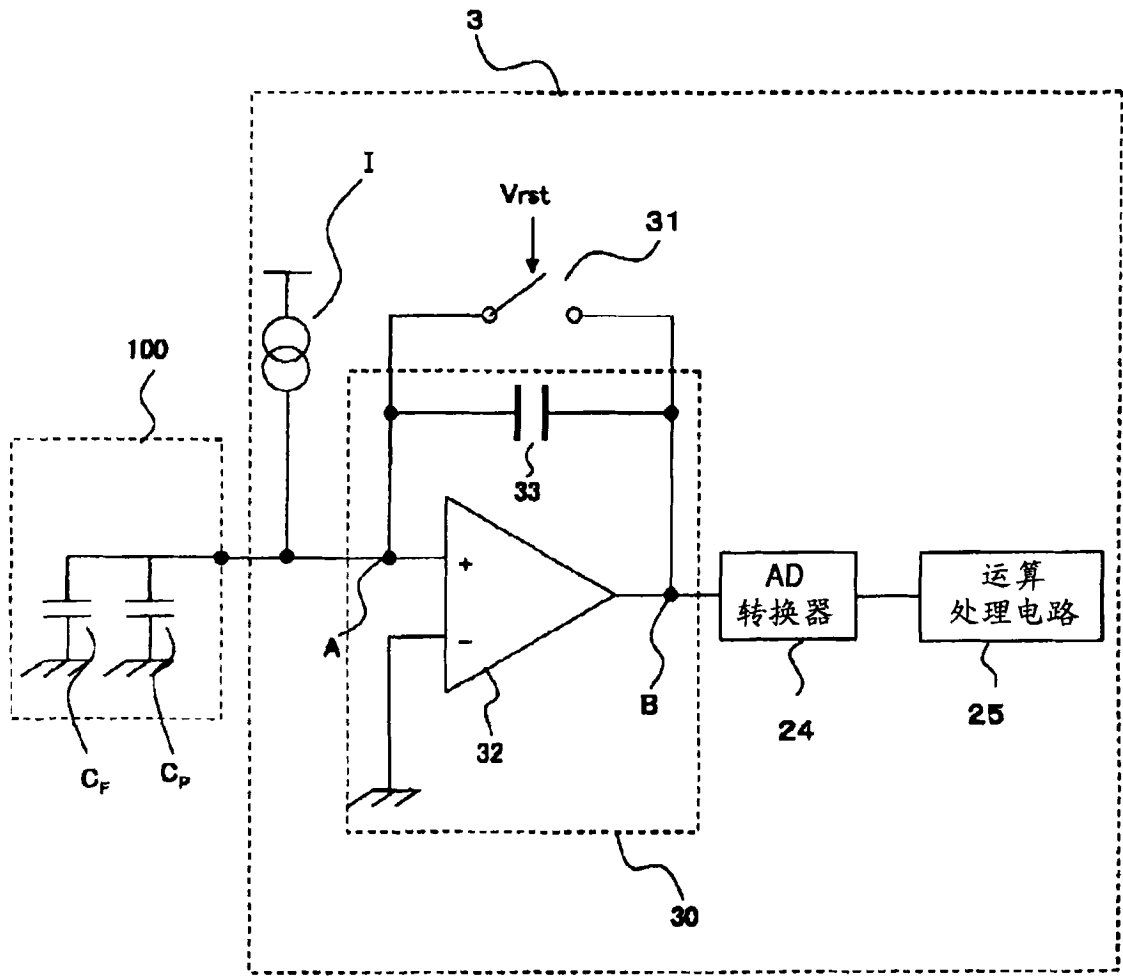


图 4

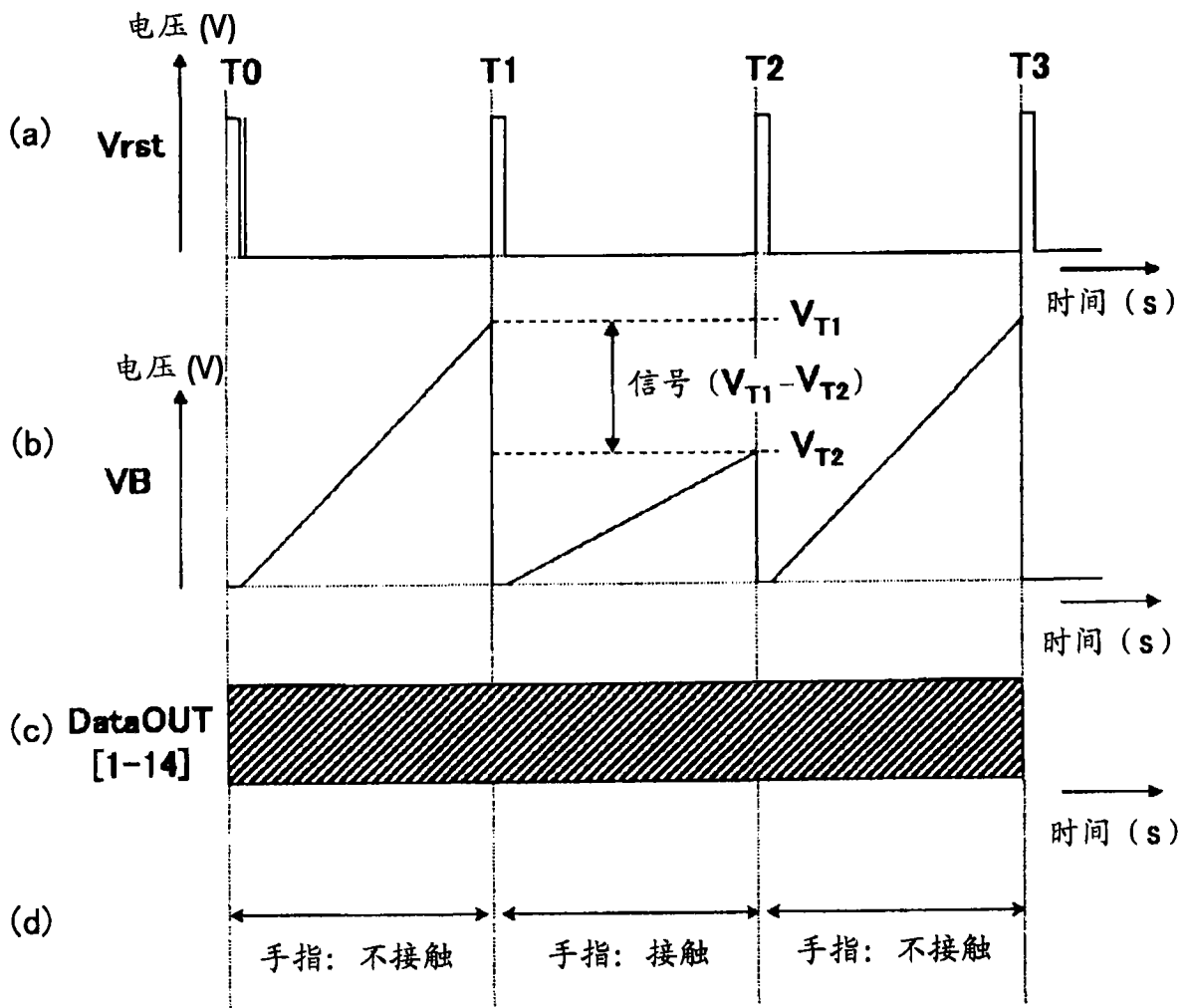


图 5

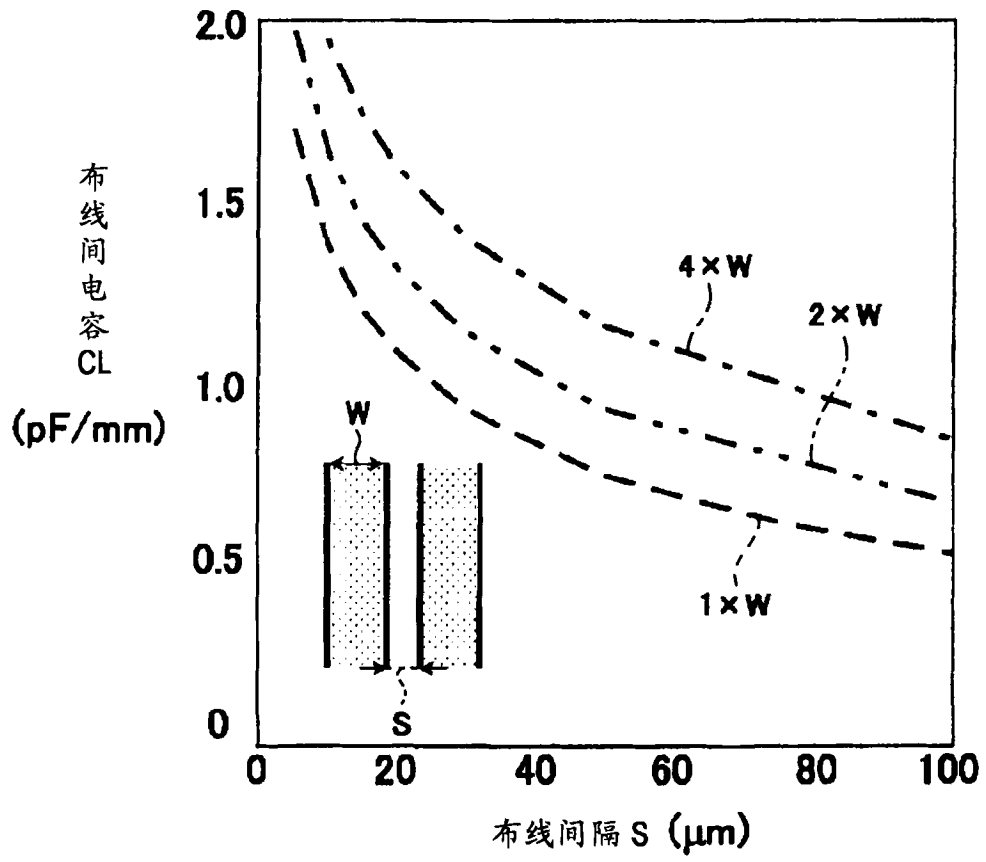


图 6

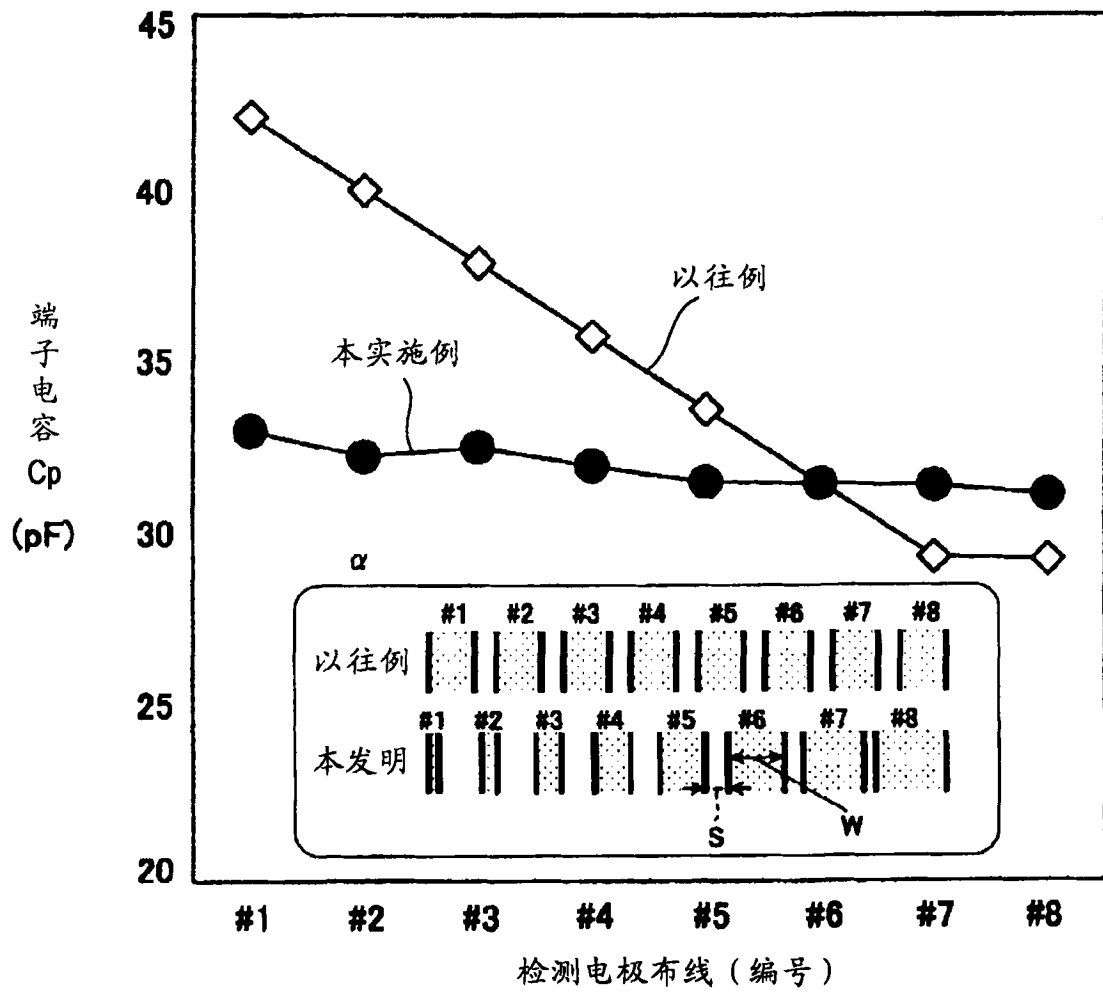


图 7

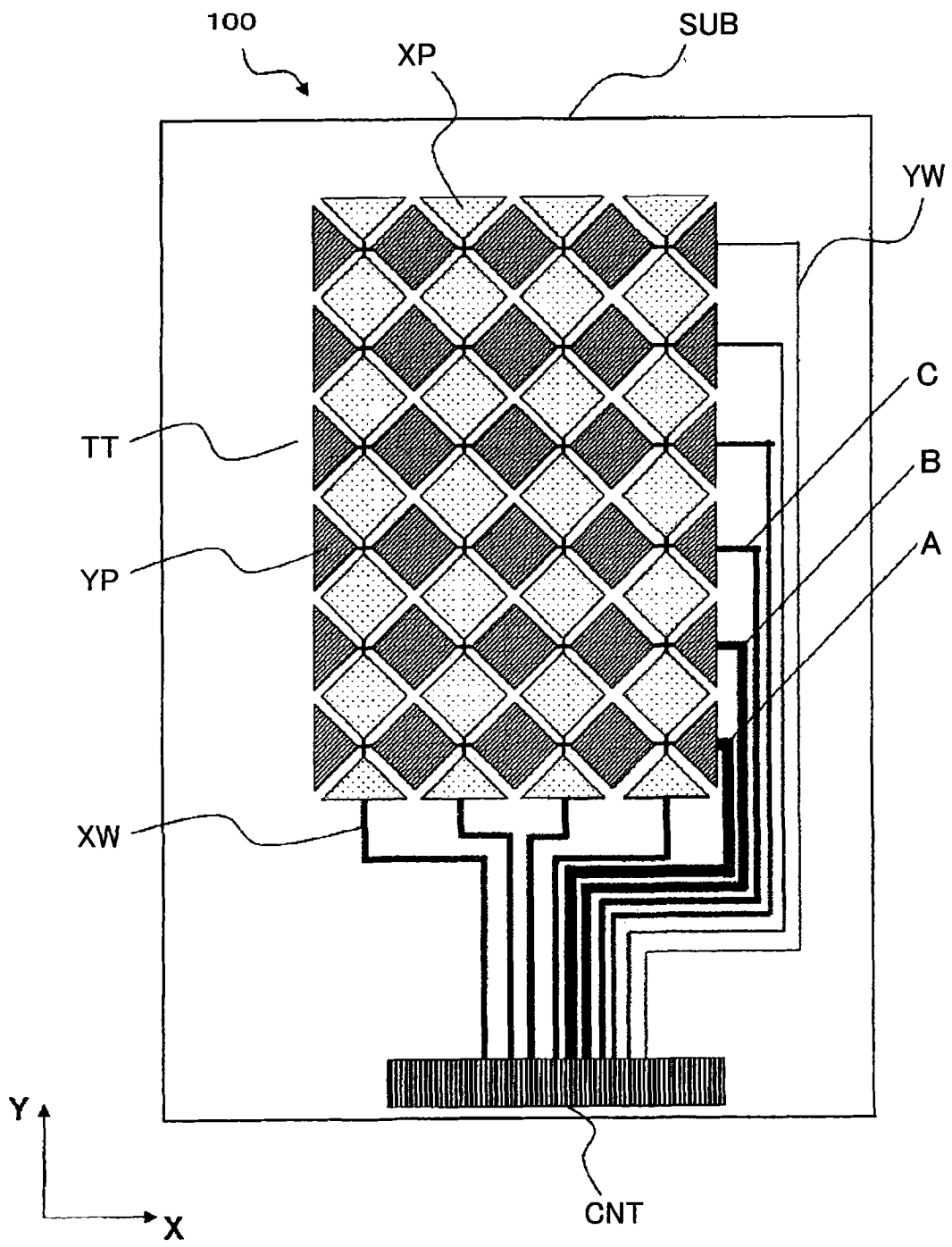


图 8

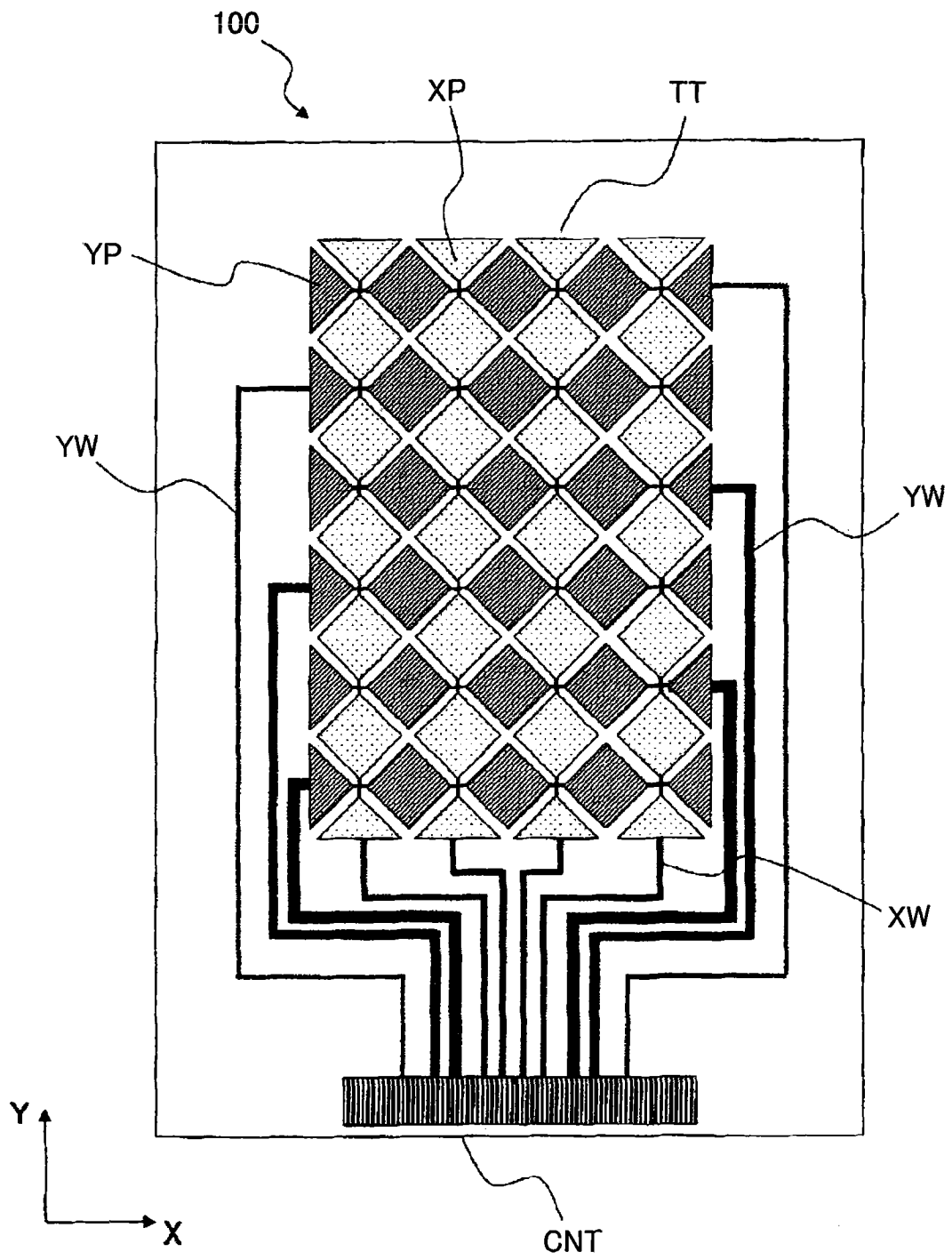


图 9

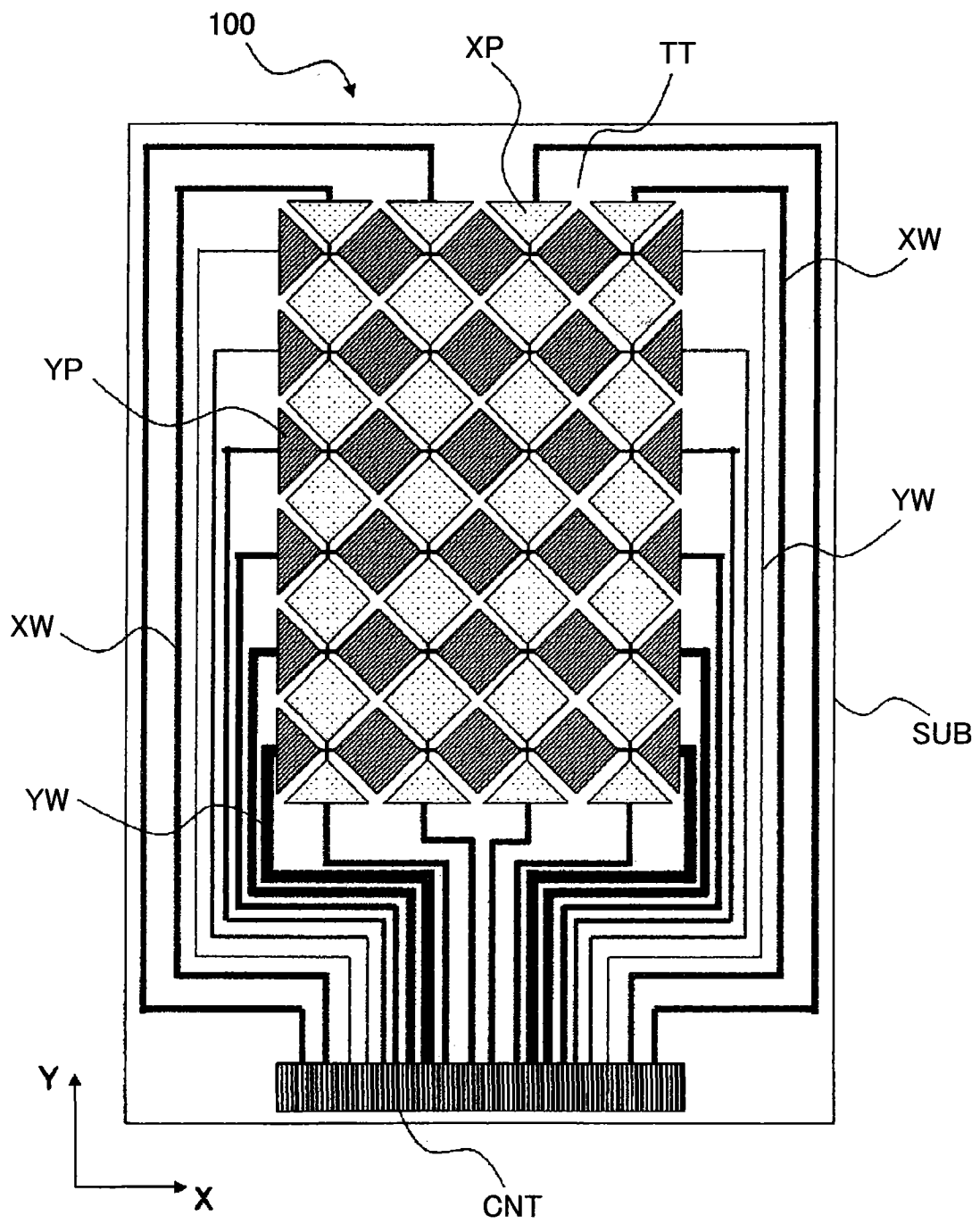


图 10

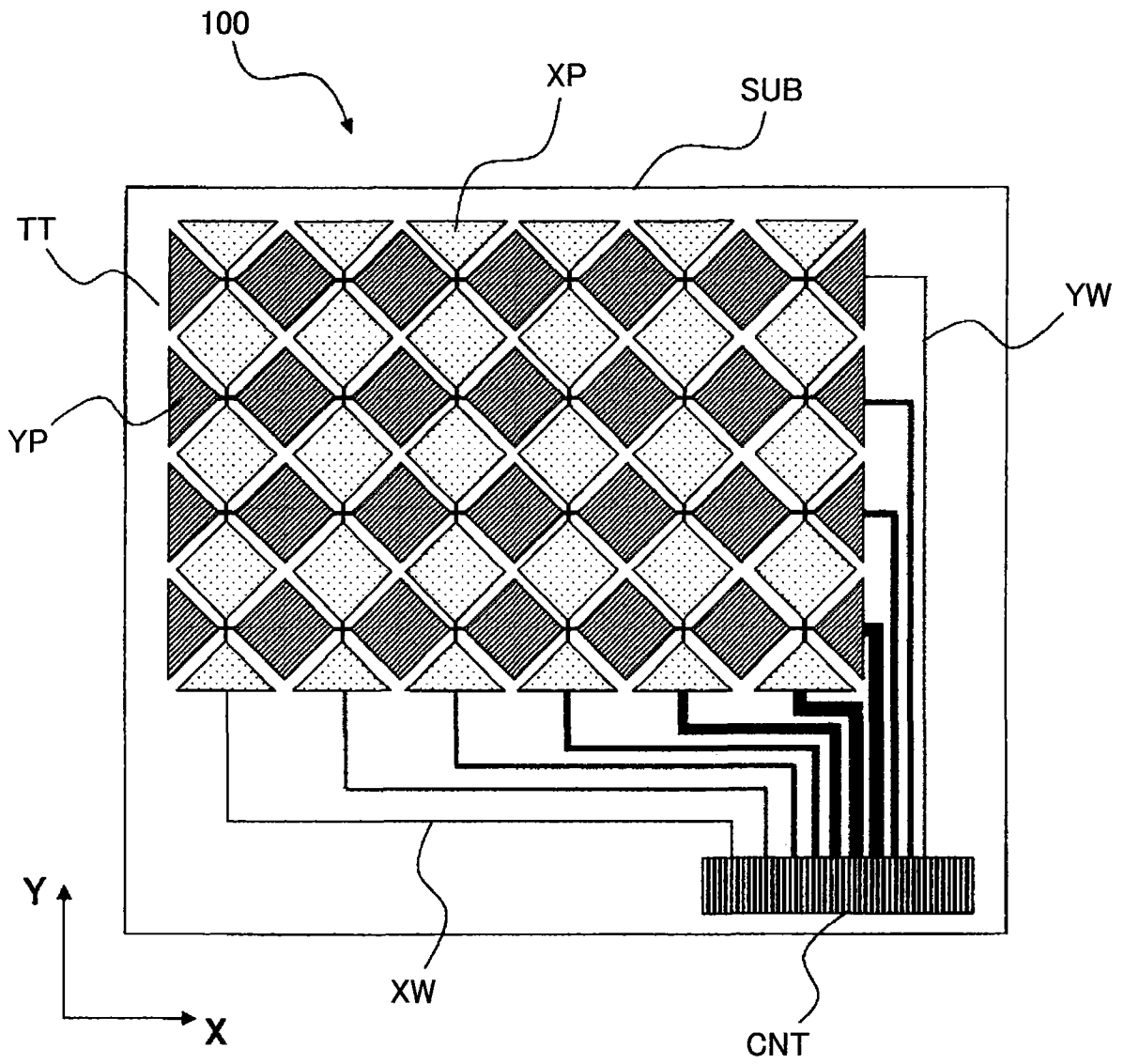


图 11

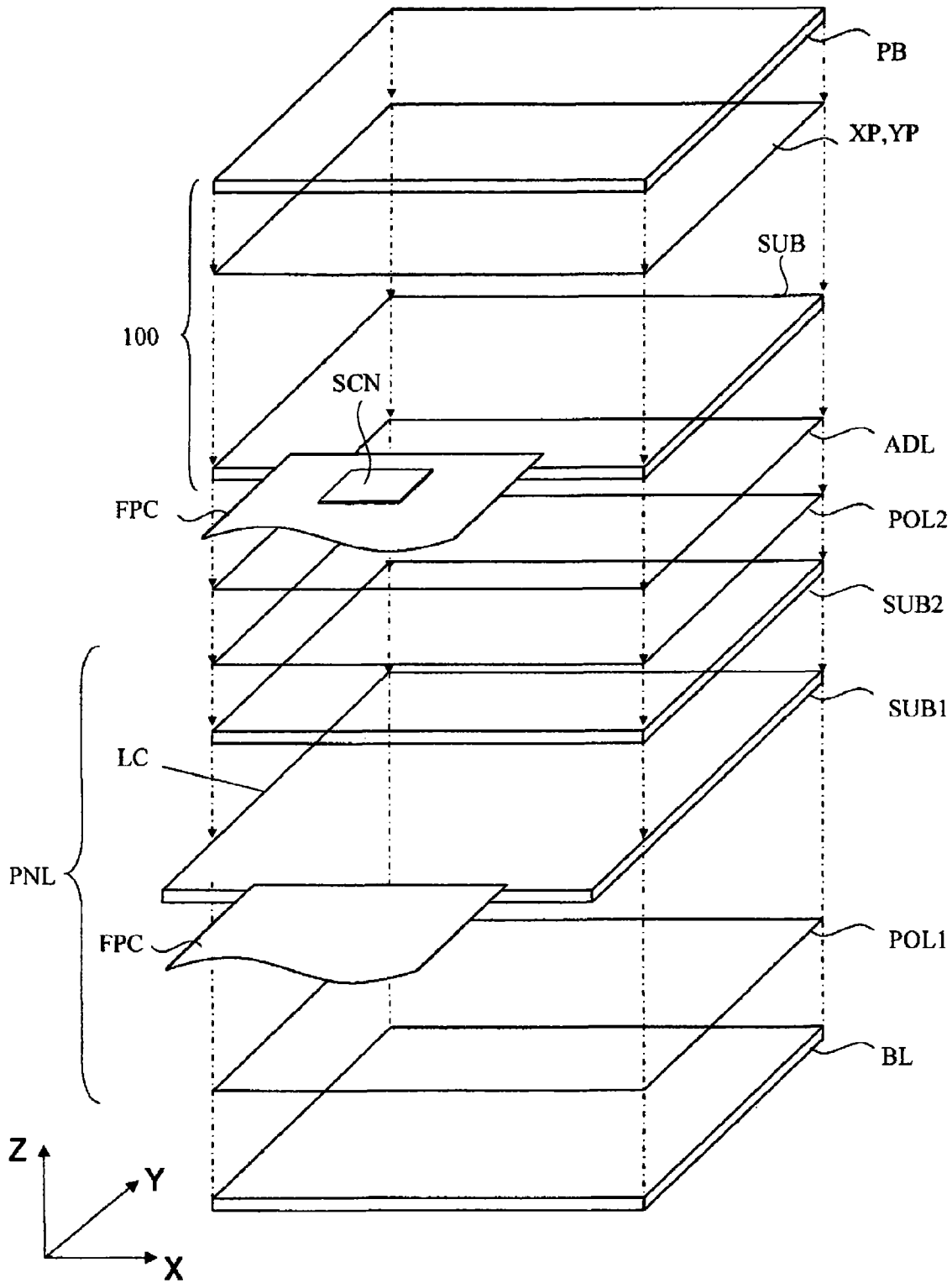


图 12

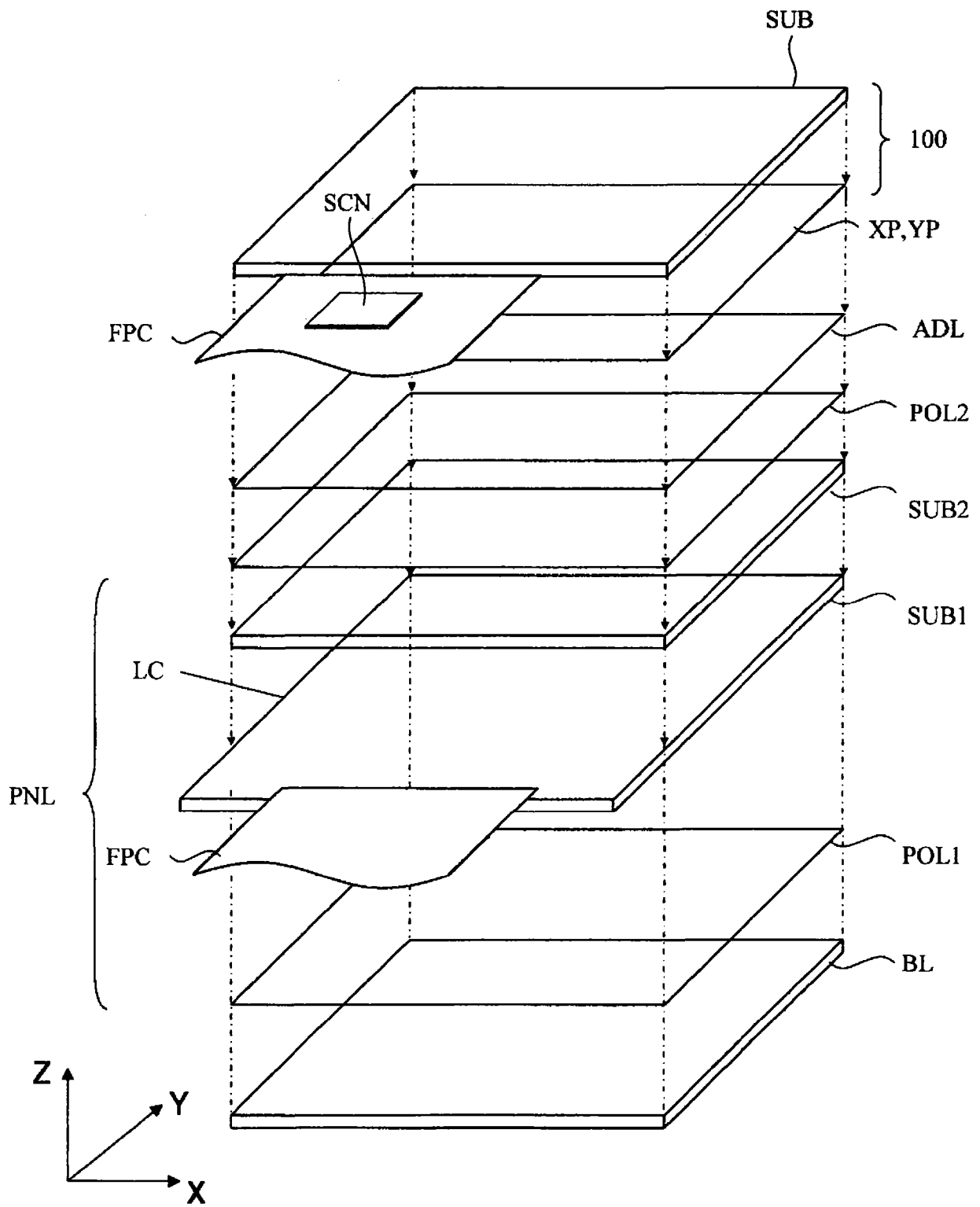


图 13

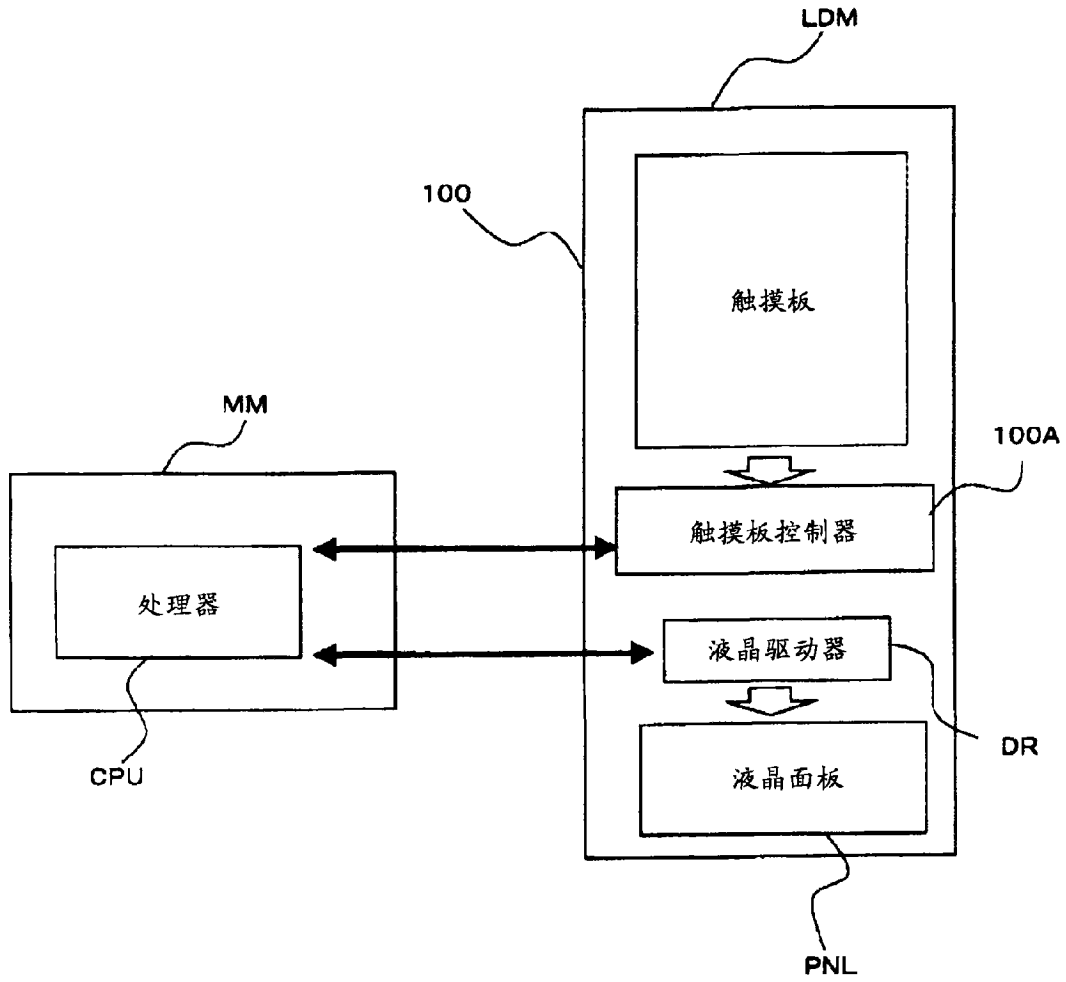


图 14

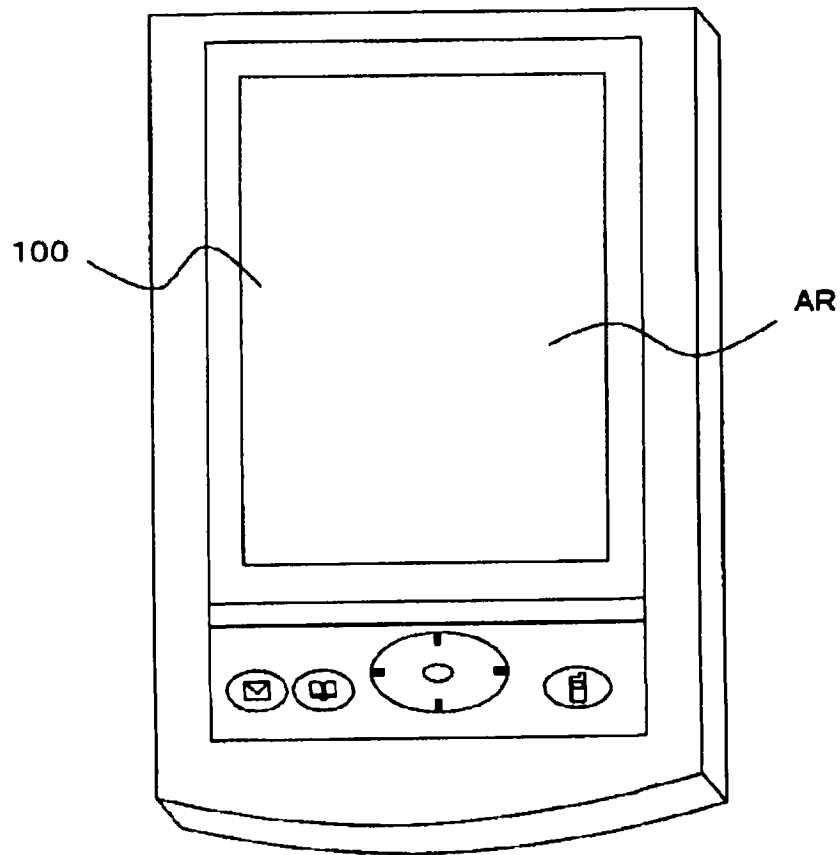


图 15