



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104238168 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201410177042. 2

(22) 申请日 2014. 04. 29

(30) 优先权数据

102120157 2013. 06. 06 TW

(71) 申请人 丽智科技股份有限公司

地址 中国台湾台北市

(72) 发明人 陈汉昌 杜彦宏 贾丛林 张仁杰

邬志文

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 任岩

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333 (2006. 01)

G02F 1/133 (2006. 01)

G06F 3/041 (2006. 01)

G06F 3/044 (2006. 01)

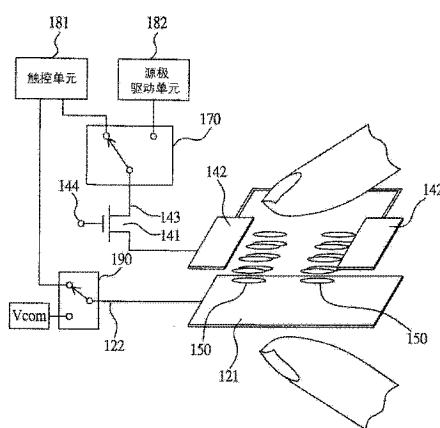
权利要求书3页 说明书10页 附图11页

(54) 发明名称

具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器

(57) 摘要

一种具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器,其具有一像素单元及一多工器电路,其中该多工器电路是用以在一显示期间使所述的像素单元与一源极驱动单元耦接以提供一边缘电场切换式显示功能,及在一触控侦测期间使所述的像素单元与一触控单元耦接以提供一触控感测功能。



1. 一种具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器,其具有一像素单元及一多工器电路以提供一显示功能及一触控感测功能,其中该像素单元具有:

- 一第一基板;
- 一对向电极,位于该第一基板上方;
- 一对向电极连接线,与该对向电极电气相接;
- 一绝缘层,位于该对向电极上方;
- 一薄膜晶体管,位于该绝缘层上方且具有一栅极、一源极、及一漏极;
- 一像素电极,位于该绝缘层上方且与该漏极电气相接;
- 一栅极连接线,与该栅极电气相接;
- 一源极连接线,与该源极电气相接;以及
- 一液晶层,位于该薄膜晶体管、该像素电极、及该绝缘层上方;以及该多工器电路具有:

一第一多工器,其具有一第一接点、一第二接点、以及一第三接点,其中,该第一接点与该源极连接线耦接,该第二接点与一源极驱动单元耦接,该第三接点与一触控单元耦接,该第一接点在一显示期间与该第二接点电气相接,及该第一接点在一触控侦测期间与该第三接点电气相接;以及

一第二多工器,其具有一第四接点、一第五接点、以及一第六接点,其中,该第四接点与该对向电极连接线耦接,该第五接点与一共通电压耦接,该第六接点与该触控单元耦接,该第四接点在所述的显示期间与该第五接点电气相接,及该第四接点在所述的触控侦测期间与该第六接点电气相接。

2. 如权利要求1所述的具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器,其中该像素单元进一步具有:

- 一保护电极,位于该液晶层上方;以及
- 一保护电极连接线,与该保护电极电气相接且与该触控单元耦接。

3. 如权利要求1所述的具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器,其中该像素单元进一步具有一第二基板,其位于该液晶层上方。

4. 如权利要求2所述的具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器,其中该像素单元进一步具有一第二基板,其位于该保护电极上方。

5. 一种具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器,其具有:

一像素阵列,其具有多条源极外接线、多条栅极外接线、至少一条对向电极外接线、及多个像素单元,各所述像素单元具有:

- 一第一基板;
- 一对向电极,位于该第一基板上方;
- 一对向电极连接线,与该对向电极电气相接,且与所述至少一条对向电极外接线的一耦接;
- 一绝缘层,位于该对向电极上方;
- 一薄膜晶体管,位于该绝缘层上方且具有一栅极、一源极、及一漏极;
- 一像素电极,位于该绝缘层上方且与该漏极电气相接;
- 一栅极连接线,与该栅极电气相接且与一所述栅极外接线耦接;

- 一源极连接线,与该源极电气相接且与一所述源极外接线耦接;以及
- 一液晶层,位于该薄膜晶体管、该像素电极、及该绝缘层上方;
- 一栅极驱动单元,与所述栅极外接线耦接;
- 一多工器电路,与所述源极外接线及所述至少一条对向电极外接线耦接;
- 一源极驱动单元,与该多工器电路耦接;以及
- 一触控单元,与该多工器电路耦接;

其中该多工器电路在一显示期间使所述源极外接线及所述至少一条对向电极外接线与该源极驱动单元耦接,及在一触控侦测期间使所述源极外接线及所述至少一条对向电极外接线与该触控单元耦接。

6. 如权利要求5所述的具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器,其中该触控单元在所述触控侦测期间执行一触控侦测程序,且该触控侦测程序由自电容触控侦测程序、互电容触控侦测程序、和二者的任一组合所组成的群组中所选择的一种控侦测程序。

7. 如权利要求5所述的具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器,其中各所述像素单元进一步具有一第二基板,其位于该液晶层上方。

8. 一种具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器,其具有:

一像素阵列,其具有多条源极外接线、多条栅极外接线、至少一条对向电极外接线、多条保护电极外接线、及多个像素单元,各所述像素单元具有:

- 一第一基板;
- 一对向电极,位于该第一基板上方;
- 一对向电极连接线,与该对向电极电气相接,且与所述至少一条对向电极外接线的一耦接;
- 一绝缘层,位于该对向电极上方;
- 一薄膜晶体管,位于该绝缘层上方且具有一栅极、一源极、及一漏极;
- 一像素电极,位于该绝缘层上方且与该漏极电气相接;
- 一栅极连接线,与该栅极电气相接且与一所述栅极外接线耦接;
- 一源极连接线,与该源极电气相接且与一所述源极外接线耦接;
- 一液晶层,位于该薄膜晶体管、该像素电极、及该绝缘层上方;
- 一保护电极,位于该液晶层上方;以及
- 一保护电极连接线,与该保护电极电气相接且与一所述保护电极外接线耦接;
- 一栅极驱动单元,与所述栅极外接线耦接;
- 一多工器电路,与所述源极外接线、所述保护电极外接线、及所述至少一条对向电极外接线耦接;
- 一源极驱动单元,与该多工器电路耦接;以及
- 一触控单元,与该多工器电路耦接;

其中该多工器电路用以使所述保护电极外接线与该触控单元耦接,在一显示期间使所述源极外接线及所述至少一条对向电极外接线与该源极驱动单元耦接,及在一触控侦测期间使所述源极外接线及所述至少一条对向电极外接线与该触控单元耦接。

9. 如权利要求8所述的具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器,其中该触控单元在所述触控侦测期间执行一触控侦测程序,且该触控侦测程序由自电容触控侦测程

序、互电容触控侦测程序、和二者的任一组合所组成的群组中所选择的一种侦测程序。

10. 如权利要求 8 所述的具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器,其中各所述像素单元进一步具有一第二基板,其位于该保护电极上方。

具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种触控装置，特别是关于一种以进阶边缘电场切换(AFFS-advanced fringe field switching)的液晶结构的触控显示器。

背景技术

[0002] 一般的触控屏幕装置是在一液晶屏幕上叠加一触控模块。然而此类的触控屏幕装置厚度较大，不能满足轻、薄的市场需求，且其成本亦较高。

[0003] 为解决此问题，已知有将液晶屏幕与触控模块的同性质材料层整合在一起的设计。然而，此做法对触控屏幕装置所能降低的厚度仍不能满足某些高档产品的要求。

[0004] 已知亦有尝试在液晶显示器上实现触控功能的设计，其一般的做法乃在薄膜晶体管层增加额外的电极以形成触控电容。然而，此类做法会降低产品良率，增加成本。

[0005] 为解决前述的问题，我们亟需一种新颖、低厚度、且容易生产的触控屏幕装置。

发明内容

[0006] 本发明的一目的在于揭露一种具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器，其可利用一边缘电场切换式液晶结构提供一触控功能。

[0007] 本发明的另一目的在于揭露一种具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器，其可利用一边缘电场切换式液晶结构的二电极层执行一自电容或互电容触控侦测程序。

[0008] 本发明的另一目的在于揭露一种以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器，其可利用一边缘电场切换式液晶结构的一像素电极层、一对向电极层、及一保护电极层执行一自电容或互电容触控侦测程序。

[0009] 本发明的另一目的在于揭露一种以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器，其可利用一偏压技术提高触控可靠度。

[0010] 本发明的又一目的在于揭露一种以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器，其可简化触控屏幕的结构以降低产品厚度、提高良率、及降低成本。

[0011] 为达到上述的目的，一种具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器乃被提出，其具有一像素单元及一多工器电路以提供一显示功能及一触控感测功能，其中该像素单元具有：

[0012] 一第一基板；

[0013] 一对向电极，位于该第一基板上；

[0014] 一对向电极连接线，与该对向电极电气相接；

[0015] 一绝缘层，位于该对向电极上方；

[0016] 一薄膜晶体管，位于该绝缘层上方且具有一栅极、一源极、及一漏极；

[0017] 一像素电极，位于该绝缘层上方且与该漏极电气相接；

[0018] 一栅极连接线，与该栅极电气相接；

- [0019] 一源极连接线,与该源极电气相接;以及
- [0020] 一液晶层,位于该薄膜晶体管、该像素电极、及该绝缘层上方;以及该多工器电路具有:
- [0021] 一第一多工器,其具有一第一接点、一第二接点、以及一第三接点,其中,该第一接点与该源极连接线耦接,该第二接点与一源极驱动单元耦接,该第三接点与一触控单元耦接,该第一接点在一显示期间与该第二接点电气相接,及该第一接点在一触控侦测期间与该第三接点电气相接;以及
- [0022] 一第二多工器,其具有一第四接点、一第五接点、以及一第六接点,其中,该第四接点与该对向电极连接线耦接,该第五接点与一共通电压耦接,该第六接点与该触控单元耦接,该第四接点在所述的显示期间与该第五接点电气相接,及该第四接点在所述的触控侦测期间与该第六接点电气相接。
- [0023] 在一实施例中,该像素单元进一步具有:
- [0024] 一保护电极,位于该液晶层上方;以及
- [0025] 一保护电极连接线,与该保护电极电气相接且与该触控单元耦接。
- [0026] 在一实施例中,该像素单元进一步具有一第二基板,其位于该液晶层上方。
- [0027] 在一实施例中,该像素单元进一步具有一第二基板,其位于该保护电极上方。
- [0028] 为达到上述的目的,另一种具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器乃被提出,其具有:
- [0029] 一像素阵列,其具有多条源极外接线、多条栅极外接线、至少一条对向电极外接线、及多个像素单元,各所述像素单元具有:
- [0030] 一第一基板;
- [0031] 一对向电极,位于该第一基板上方;
- [0032] 一对向电极连接线,与该对向电极电气相接,且与所述至少一条对向电极外接线的一耦接;
- [0033] 一绝缘层,位于该对向电极上方;
- [0034] 一薄膜晶体管,位于该绝缘层上方且具有一栅极、一源极、及一漏极;
- [0035] 一像素电极,位于该绝缘层上方且与该漏极电气相接;
- [0036] 一栅极连接线,与该栅极电气相接且与一所述栅极外接线耦接;
- [0037] 一源极连接线,与该源极电气相接且与一所述源极外接线耦接;以及
- [0038] 一液晶层,位于该薄膜晶体管、该像素电极、及该绝缘层上方;
- [0039] 一栅极驱动单元,与所述栅极外接线耦接;
- [0040] 一多工器电路,与所述源极外接线及所述至少一条对向电极外接线耦接;
- [0041] 一源极驱动单元,与该多工器电路耦接;以及
- [0042] 一触控单元,与该多工器电路耦接;
- [0043] 其中该多工器电路在一显示期间使所述源极外接线及所述至少一条对向电极外接线与该源极驱动单元耦接,及在一触控侦测期间使所述源极外接线及所述至少一条对向电极外接线与该触控单元耦接。
- [0044] 在一实施例中,该触控单元在所述触控侦测期间执行一触控侦测程序,且该触控侦测程序由自电容触控侦测程序、互电容触控侦测程序、和二者的任一组合所组成的群组

中所选择的一种控侦测程序。

[0045] 在一实施例中,各所述像素单元进一步具有一第二基板,其是位于该液晶层上方。

[0046] 为达到上述的目的,另一种具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器乃被提出,其具有:

[0047] 一像素阵列,其具有多条源极外接线、多条栅极外接线、至少一条对向电极外接线、多条保护电极外接线、及多个像素单元,各所述像素单元具有:

[0048] 一第一基板;

[0049] 一对向电极,位于该第一基板上方;

[0050] 一对向电极连接线,与该对向电极电气相接,且与所述至少一条对向电极外接线的一耦接;

[0051] 一绝缘层,位于该对向电极上方;

[0052] 一薄膜晶体管,位于该绝缘层上方且具有一栅极、一源极、及一漏极;

[0053] 一像素电极,位于该绝缘层上方且与该漏极电气相接;

[0054] 一栅极连接线,与该栅极电气相接且与一所述栅极外接线耦接;

[0055] 一源极连接线,与该源极电气相接且与一所述源极外接线耦接;

[0056] 一液晶层,位于该薄膜晶体管、该像素电极、及该绝缘层上方;

[0057] 一保护电极,位于该液晶层上方;以及

[0058] 一保护电极连接线,与该保护电极电气相接且与一所述保护电极外接线耦接;

[0059] 一栅极驱动单元,与所述栅极外接线耦接;

[0060] 一多工器电路,与所述源极外接线、所述保护电极外接线、及所述至少一条对向电极外接线耦接;

[0061] 一源极驱动单元,与该多工器电路耦接;以及

[0062] 一触控单元,与该多工器电路耦接;

[0063] 其中该多工器电路用以使所述保护电极外接线与该触控单元耦接,在一显示期间使所述源极外接线及所述至少一条对向电极外接线与该源极驱动单元耦接,及在一触控侦测期间使所述源极外接线及所述至少一条对向电极外接线与该触控单元耦接。

[0064] 在一实施例中,该触控单元在所述触控侦测期间执行一触控侦测程序,且该触控侦测程序由自电容触控侦测程序、互电容触控侦测程序、和二者的任一组合所组成的群组中所选择的一种侦测程序。

[0065] 在一实施例中,各所述像素单元进一步具有一第二基板,其位于该保护电极上方。

附图说明

[0066] 为能进一步了解本发明的结构、特征及其目的,以下结合附图及较佳具体实施例,详细说明如后,其中:

[0067] 图1为本发明所采用的一像素单元的一实施例的结构示意图。

[0068] 图2(a)为本发明具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器的一实施例的示意图。

[0069] 图2(b)-2(g)为图2(a)架构所提供的自电容触控侦测模式的六实施例的示意图。

[0070] 图2(h)-2(i)为图2(a)架构所提供的互电容触控侦测模式的二实施例的示意图。

[0071] 图 3 为本发明所采用的所述像素单元的另一实施例的结构示意图。

[0072] 图 4(a) 为本发明具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器另一实施例的示意图。

[0073] 图 4(b)-4(g) 为图 4(a) 架构所提供的自电容触控侦测模式的六实施例的示意图。

[0074] 图 4(h)-4(k) 为图 4(a) 架构所提供的互电容触控侦测模式的四实施例的示意图。

[0075] 图 5(a) 为本发明具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器的另一实施例的示意图。

[0076] 图 5(b) 为图 5(a) 的细部示意图。

[0077] 图 6 为本发明具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器的另一实施例的示意图。

[0078] 图 7(a) 7(b) 绘示图 3 保护电极的二实施例。

具体实施方式

[0079] 请参照图 1, 其为本发明所采用的一像素单元的一实施例的结构示意图。如图 1 所示, 一像素单元 100 具有一第一基板 110、一对向电极 121、一对向电极连接线 122、一绝缘层 130、一薄膜晶体管 141、一像素电极 142、一源极连接线 143、一栅极连接线 144、一液晶层 150、以及一第二基板 160。

[0080] 第一基板 110 较佳为一玻璃基板, 用以提供一第一触控平面。

[0081] 对向电极 121 是位于第一基板 110 上方, 其可为例如但不限于一 IT0 (Indium Tin Oxide; 铟锡氧化物) 电极、一纳米碳电极、或一纳米银电极。

[0082] 对向电极连接线 122 可由例如但不限于金属制成, 且其是与对向电极 121 电气相接。

[0083] 绝缘层 130 是由一透明介电材料制成, 且其是位于对向电极 121 上方。

[0084] 薄膜晶体管 141 是位于绝缘层 130 上方且其具有一源极、一栅极、和一漏极。

[0085] 像素电极 142 较佳为一 IT0 电极, 其是位于绝缘层 130 上方并与该漏极电气相接, 且其是一梳状电极 (comb-shaped electrode) - 亦即, 图 1 所示的二像素电极 142 是所述梳状电极的二分支。

[0086] 源极连接线 143 可由例如但不限于金属制成, 且其与该源极电气相接。

[0087] 栅极连接线 144 可由例如但不限于金属制成, 且其与该栅极电气相接。

[0088] 液晶层 150 是位于薄膜晶体管 141 和像素电极 142 上方。

[0089] 第二基板 160 是位于液晶层 150 上方, 且其较佳为一玻璃基板, 用以提供一第二触控平面, 亦即, 图 1 的结构可提供双触控平面。

[0090] 请参照图 2(a), 其为本发明具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器的一实施例的示意图。如图 2(a) 所示, 该触控显示器是以一多工器电路搭配图 1 的像素单元实现一边缘电场切换式显示功能及一触控功能, 该多工器电路包括一第一多工器 170 及一第二多工器 190。

[0091] 第一多工器 170 具有一第一接点、一第二接点、以及一第三接点, 其中, 所述的第一接点是与源极连接线 143 耦接, 所述的第二接点是与一源极驱动单元 182 耦接, 及所述的第三接点是与一触控单元 181 耦接; 且在一显示期间, 所述的第一接点是与所述的第二接

点电气相接,及在一触控侦测期间,所述的第一接点是与所述的第三接点电气相接。

[0092] 第二多工器 190 具有一第四接点、一第五接点、以及一第六接点,其中,所述的第四接点是与对向电极连接线 122 耦接,所述的第五接点是与一共通电压 V_{com} 耦接,及所述的第六接点是与触控单元 181 耦接;且在所述的显示期间,所述的第四接点是与所述的第五接点电气相接,及在所述的触控侦测期间,所述的第四接点是与所述的第六接点电气相接。

[0093] 图 2(a) 的架构可提供自电容触控侦测模式和互电容触控侦测模式。请参照图 2(b),其为图 2(a) 架构所提供的自电容触控侦测模式的一实施例的示意图。在图 2(b) 所示的一电容网络中, C_s 为由像素电极 142 的底面和对向电极 121 所界定的电容, C_f 为由像素电极 142 的侧边和对向电极 121 和所界定的电容, C_{F1} 为手指接近像素电极 142 时所产生的电容, C_{F2} 为手指接近对向电极 121 时所产生的电容。触控单元 181 是通过使对向电极连接线 122 浮接,及利用源极连接线 143 对该电容网络执行一 CDC(charge to digital conversion;电荷至数字信号转换)操作以侦测是否有触控事件发生。

[0094] 图 2(c) 为图 2(a) 架构所提供的自电容触控侦测模式的另一实施例的示意图。在图 2(c) 所示的一电容网络中, C_s 为由像素电极 142 的底面和对向电极 121 所界定的电容, C_f 为由像素电极 142 的侧边和对向电极 121 和所界定的电容, C_{F1} 为手指接近像素电极 142 时所产生的电容。触控单元 181 是通过使对向电极连接线 122 接地,及利用源极连接线 143 对该电容网络执行一 CDC 操作以侦测是否有触控事件发生。

[0095] 图 2(d) 为图 2(a) 架构所提供的自电容触控侦测模式的另一实施例的示意图。在图 2(d) 所示的一电容网络中, C_s 为由像素电极 142 的底面和对向电极 121 所界定的电容, C_f 为由像素电极 142 的侧边和对向电极 121 和所界定的电容, C_{F1} 为手指接近像素电极 142 时所产生的电容。触控单元 181 是通过使对向电极连接线 122 连接一镜像电压,及利用源极连接线 143 对该电容网络执行一 CDC 操作以侦测是否有触控事件发生,其中该镜像电压是依像素电极 142 的电压而产生。

[0096] 图 2(e) 为图 2(a) 架构所提供的自电容触控侦测模式的另一实施例的示意图。在图 2(e) 所示的一电容网络中, C_s 为由像素电极 142 的底面和对向电极 121 所界定的电容, C_f 为由像素电极 142 的侧边和对向电极 121 和所界定的电容, C_{F2} 为手指接近对向电极 121 时所产生的电容。触控单元 181 是通过使源极连接线 143 接地,及利用对向电极连接线 122 对该电容网络执行一 CDC 操作以侦测是否有触控事件发生。

[0097] 图 2(f) 为图 2(a) 架构所提供的自电容触控侦测模式的另一实施例的示意图。在图 2(f) 所示的一电容网络中, C_s 为由像素电极 142 的底面和对向电极 121 所界定的电容, C_f 为由像素电极 142 的侧边和对向电极 121 和所界定的电容, C_{F2} 为手指接近对向电极 121 时所产生的电容。触控单元 181 是通过使源极连接线 143 连接一镜像电压,及利用对向电极连接线 122 对该电容网络执行一 CDC 操作以侦测是否有触控事件发生,其中该镜像电压是依对向电极 121 的电压而产生。

[0098] 图 2(g) 为图 2(a) 架构所提供的自电容触控侦测模式的另一实施例的示意图。在图 2(g) 所示的一电容网络中, C_s 为由像素电极 142 的底面和对向电极 121 所界定的电容, C_f 为由像素电极 142 的侧边和对向电极 121 和所界定的电容, C_{F1} 为手指接近像素电极 142 时所产生的电容, C_{F2} 为手指接近对向电极 121 时所产生的电容。触控单元 181 是通过使源极连接线 143 浮接,及利用对向电极连接线 122 对该电容网络执行一 CDC 操作以侦测是否

有触控事件发生。

[0099] 图 2(h) 为图 2(a) 架构所提供的互电容触控侦测模式的一实施例的示意图。在图 2(h) 所示的一电容网络中, C_s 为由像素电极 142 的底面和对向电极 121 所界定的电容, C_f 为由像素电极 142 的侧边和对向电极 121 和所界定的电容, C_{F1} 为手指接近像素电极 142 时所产生的电容, 以及 C_{F2} 为手指接近对向电极 121 时所产生的电容。触控单元 181 是以源极连接线 143 作为一信号传送端 TX 而以对向电极连接线 122 作为一信号接收端 RX, 以侦测是否有触控事件发生。当 C_{F1} 和 C_{F2} 因一触控操作而形成时, 信号接收端 RX 的信号振幅会因 C_{F1} 和 C_{F2} 的分压作用而降低。依此, 触控单元 181 即可侦测到该触控操作。

[0100] 图 2(i) 为图 2(a) 架构所提供的互电容触控侦测模式的另一实施例的示意图。在图 2(i) 所示的一电容网络中, C_s 为由像素电极 142 的底面和对向电极 121 所界定的电容, C_f 为由像素电极 142 的侧边和对向电极 121 和所界定的电容, C_{F1} 为手指接近像素电极 142 时所产生的电容, 以及 C_{F2} 为手指接近对向电极 121 时所产生的电容。触控单元 181 是以对向电极连接线 122 作为一信号传送端 TX 而以源极连接线 143 作为一信号接收端 RX, 以侦测是否有触控事件发生。当 C_{F1} 和 C_{F2} 因一触控操作而形成时, 信号接收端 RX 的信号振幅会因 C_{F1} 和 C_{F2} 的分压作用而降低。依此, 触控单元 181 即可侦测到该触控操作。

[0101] 请参照图 3, 其为本发明所采用的所述像素单元的另一实施例的结构示意图。如图 3 所示, 一像素单元 200 具有一第一基板 210、一对向电极 221、一对向电极连接线 222、一绝缘层 230、一薄膜晶体管 241、一像素电极 242、一源极连接线 243、一栅极连接线 244、一液晶层 250、一保护电极 260、一保护电极连接线 261、以及一第二基板 270。

[0102] 第一基板 210 较佳为一玻璃基板, 用以提供一第一触控平面。

[0103] 对向电极 221 是位于第一基板 210 上方, 且其可为例如但不限于一 IT0 电极、一纳米碳电极、或一纳米银电极。

[0104] 对向电极连接线 222 可由例如但不限于金属制成, 且其是与对向电极 221 电气相接。

[0105] 绝缘层 230 是由一透明介电材料制成, 且其是位于对向电极 221 上方。

[0106] 薄膜晶体管 241 是位于绝缘层 230 上方且其具有一源极、一栅极、和一漏极。

[0107] 像素电极 242 较佳为一 IT0 电极, 其是位于绝缘层 230 上方并与该漏极电气相接, 且其是一梳状电极 (comb-shaped electrode) – 亦即, 图 3 所示的二像素电极 242 是所述梳状电极的二分支。

[0108] 源极连接线 243 可由例如但不限于金属制成, 且其是与该源极电气相接。

[0109] 栅极连接线 244 可由例如但不限于金属制成, 且其是与该栅极电气相接。

[0110] 液晶层 250 是位于薄膜晶体管 241 和像素电极 242 上方。

[0111] 保护电极 260 是位于液晶层 250 上方, 且其是一透明电极, 可由 IT0 制成。

[0112] 保护电极连接线 261 可由例如但不限于金属制成, 且其是与保护电极 260 电气相接。

[0113] 第二基板 270 较佳为一玻璃基板且其是位于保护电极 260 上方, 用以提供一第二触控平面, 亦即, 图 3 的结构可提供双触控平面。另外, 虽然在图 3 中保护电极 260 是位于第二基板 270 下方, 但事实上其亦可位于第二基板 270 上方。

[0114] 请参照图 4(a), 其为本发明具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器另

一实施例的示意图。如图 4(a) 所示,该触控显示器是以一多工器电路搭配图 3 的像素单元实现一边缘电场切换式显示功能及一触控功能,该多工器电路包括一第一多工器 280、及一第二多工器 290。

[0115] 第一多工器 280 具有一第一接点、一第二接点、以及一第三接点,其中,所述的第一接点是与源极连接线 243 耦接,所述的第二接点是与一源极驱动单元 282 耦接,及所述的第三接点是与一触控单元 281 耦接;且在一显示期间,所述的第一接点是与所述的第二接点电气相接,及在一触控侦测期间,所述的第一接点是与所述的第三接点电气相接。

[0116] 第二多工器 290 具有一第四接点、一第五接点、以及一第六接点,其中,所述的第四接点是与对向电极连接线 222 耦接,所述的第五接点是与一共通电压 V_{com} 耦接,及所述的第六接点是与触控单元 281 耦接;且在所述显示期间,所述的第四接点是与所述的第五接点电气相接,及在所述触控侦测期间,所述的第四接点是与所述的第六接点电气相接。

[0117] 另外,保护电极连接线 261 是与触控单元 281 耦接以同时提供一 ESD(electrostatic discharge;静电放电)路径及一触控侦测路径。

[0118] 图 4(a) 的架构可提供自电容触控侦测模式和互电容触控侦测模式。请参照图 4(b),其为图 4(a) 架构所提供的自电容触控侦测模式的一实施例的示意图。在图 4(b) 中,所示的一电容网络是通过使源极连接线 243 浮接,使保护电极连接线 261 耦接一 CDC(charge to digital conversion;电荷至数字信号转换)单元,及使对向电极连接线 222 接地而形成。

[0119] 图 4(c) 为图 4(a) 架构所提供的自电容触控侦测模式的另一实施例的示意图。在图 4(c) 中,所示的一电容网络是通过使源极连接线 243 浮接,使保护电极连接线 261 耦接一 CDC(charge to digital conversion;电荷至数字信号转换)单元,及使对向电极连接线 221 耦接一镜像电压而形成,其中所述的镜像电压是依保护电极连接线 261 上的电压而产生,用以使由保护电极 260 和对向电极 221 所界定的电容失去作用,以提高触控操作所引起的电容变化率。当触控事件发生时的等效电容和触控事件未发生时的等效电容的差距越大时,触控侦测的可靠度就越高。

[0120] 图 4(d) 为图 4(a) 架构所提供的自电容触控侦测模式的另一实施例的示意图。在图 4(d) 中,所示的一电容网络是通过使源极连接线 243 浮接,使保护电极连接线 261 耦接一 CDC(charge to digital conversion;电荷至数字信号转换)单元,及使对向电极连接线 222 浮接而形成。

[0121] 图 4(e) 为图 4(a) 架构所提供的自电容触控侦测模式的另一实施例的示意图。在图 4(e) 中,所示的一电容网络是通过使源极连接线 243 浮接,使对向电极连接线 222 耦接一 CDC(charge to digital conversion;电荷至数字信号转换)单元,及使保护电极连接线 261 接地而形成。

[0122] 图 4(f) 为图 4(a) 架构所提供的自电容触控侦测模式的另一实施例的示意图。在图 4(f) 中,所示的一电容网络是通过使源极连接线 243 浮接,使对向电极连接线 222 耦接一 CDC(charge to digital conversion;电荷至数字信号转换)单元,及使保护电极连接线 261 浮接而形成。

[0123] 图 4(g) 为图 4(a) 架构所提供的自电容触控侦测模式的又一实施例的示意图。在图 4(g) 中,所示的一电容网络是通过使源极连接线 243 浮接,使对向电极连接线 222 耦接

一 CDC(charge to digital conversion;电荷至数字信号转换)单元,及使保护电极连接线 261 耦接一镜像电压而形成,其中所述的镜像电压是依对向电极连接线 222 上的电压而产生,用以使由保护电极 260 和对向电极 221 所界定的电容失去作用,以提高触控操作所引起的电容变化率。

[0124] 图 4(h) 为图 4(a) 架构所提供的互电容触控侦测模式的一实施例的示意图。在图 4(h) 中,所示的一电容网络是通过使源极连接线 243 成为一信号传送端 TX,保护电极连接线 261 成为一信号接收端 RX,及对向电极连接线 222 耦接一直流电压而形成。

[0125] 图 4(i) 为图 4(a) 架构所提供的互电容触控侦测模式的另一实施例的示意图。在图 4(i) 中,所示的一电容网络是通过使保护电极连接线 261 成为一信号传送端 TX,源极连接线 243 成为一信号接收端 RX,及对向电极连接线 222 耦接一直流电压而形成。

[0126] 图 4(j) 为图 4(a) 架构所提供的互电容触控侦测模式的另一实施例的示意图。在图 4(j) 中,所示的一电容网络是通过使薄膜晶体管 241 断开,对向电极连接线 222 成为一信号传送端 TX,及保护电极连接线 261 成为一信号接收端 RX 而形成。

[0127] 图 4(k) 为图 4(a) 架构所提供的互电容触控侦测模式的另一实施例的示意图。在图 4(k) 中,所示的一电容网络是通过使薄膜晶体管 241 断开,保护电极连接线 261 成为一信号传送端 TX,及对向电极连接线 222 成为一信号接收端 RX 而形成。

[0128] 请参照图 5(a),其为本发明具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器的另一实施例的示意图。如图 5(a) 所示,该触控显示器具有一像素阵列 500、一栅极驱动单元 510、一多工器电路 520、一源极驱动单元 530、以及一触控单元 540。

[0129] 像素阵列 500 具有多条源极外接线 S、多条栅极外接线 G、至少一条对向电极外接线 C、及多个像素单元 100,其中各像素单元 100(请参照图 1)具有:一第一基板 110;一对向电极 121,位于第一基板 110 上方;一对向电极连接线 122,与对向电极 121 电气相接,且与所述至少一条对向电极外接线 C 的一耦接;一绝缘层 130,位于对向电极 121 上方;一薄膜晶体管 141,位于绝缘层 130 上方且具有一栅极、一源极、及一漏极;一像素电极 142,位于绝缘层 130 上方且与该漏极电气相接,且其是一梳状电极;一栅极连接线 144,与该栅极电气相接且与一所述栅极外接线 G 耦接;一源极连接线 143,与该源极电气相接且与一所述源极外接线 S 耦接;一液晶层 150,位于薄膜晶体管 141 及像素电极 142 上方;以及一第二基板 160,位于液晶层 150 上方。

[0130] 栅极驱动单元 510 是与所述栅极外接线 G 耦接。

[0131] 多工器电路 520 是与所述源极外接线 S 及所述至少一条对向电极外接线 C 耦接。

[0132] 源极驱动单元 530 是与多工器电路 520 耦接。

[0133] 触控单元 540 是与多工器电路 520 耦接。

[0134] 其中,多工器电路 520 会在一显示期间使所述源极外接线 S 及所述至少一条对向电极外接线 C 与源极驱动单元 530 耦接,及在一触控侦测期间使所述源极外接线 S 及所述至少一条对向电极外接线 C 与触控单元 540 耦接;且触控单元 540 在所述触控侦测期间会执行一触控侦测程序,其是由自电容触控侦测程序、互电容触控侦测程序、和二者的任一组合所组成的群组中所选择的一种控侦测程序。

[0135] 图 5(b) 为图 5(a) 的细部示意图,其中触控单元 540 具有一信号传送/接收单元 5401、一电荷至数字信号转换单元 5402、以及一偏压单元 5403,其中,电荷至数字信号转换

单元 5402 是用以执行所述的自电容触控侦测程序；信号传送 / 接收单元 5401 是用以执行所述的互电容触控侦测程序；以及偏压单元 5403 是用以使特定电容失去作用 - 例如，当偏压单元 5403 提供给像素阵列 500 的电压等于信号传送 / 接收单元 5401 提供给像素阵列 500 的电压时，就不会有电流流入由像素电极 142 和对向电极 121 界定的电容，亦即，由像素电极 142 和对向电极 121 所界定的电容就会失去作用。在触控侦测的过程中，由手指产生的电容量并不大，若能使像素阵列 500 内部的电容量降低，将可提升触控侦测的可靠度。

[0136] 请参照图 6，其为本发明具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器的另一实施例的示意图。如图 6 所示，该触控显示器具有一像素阵列 600、一栅极驱动单元 610、一多工器电路 620、一源极驱动单元 630、以及一触控单元 640。

[0137] 像素阵列 600 具有多条源极外接线 S、多条栅极外接线 G、至少一条对向电极外接线 C、多条保护电极外接线 E、及多个像素单元 200，其中各像素单元 200（请参照图 3）具有：一第一基板 210；一对向电极 221，位于第一基板 210 上方；一对向电极连接线 222，与对向电极 221 电气相接，且与所述至少一条对向电极外接线 C 的一耦接；一绝缘层 230，位于对向电极 221 上方；一薄膜晶体管 241，位于绝缘层 230 上方且具有一栅极、一源极、及一漏极；一像素电极 242，位于绝缘层 230 上方且与该漏极电气相接，且其是一梳状电极；一栅极连接线 244，与该栅极电气相接且与一所述栅极外接线 G 耦接；一源极连接线 243，与该源极电气相接且与一所述源极外接线 S 耦接；一液晶层 250，位于薄膜晶体管 241 和像素电极 242 上方；一保护电极 260，位于液晶层 250 上方；一保护电极连接线 261，与保护电极 260 电气相接且与一所述保护电极外接线 E 耦接；以及一第二基板 270，位于保护电极 260 上方。另外，虽然在图 3 中保护电极 260 是位于第二基板 270 下方，但事实上其亦可位于第二基板 270 上方，且保护电极 260 可沿列的方向或行的方向或任一歪斜的方向排列，且其图形可为长条形、三角形、或其他任一形状。请参照图 7(a)-7(b)，其绘示图 3 保护电极 260 的二实施例。在图 7(a) 中，保护电极 260 是由三角形的 ITO 构成。在图 7(b) 中，保护电极 260 是由网状的导体构成，且二相邻保护电极 260 间设置有绝缘体 2601。

[0138] 栅极驱动单元 610 是与所述栅极外接线 G 耦接。

[0139] 多工器电路 620 是与所述源极外接线 S、所述至少一条对向电极外接线 C、以及所述保护电极外接线 E 耦接。

[0140] 源极驱动单元 630 是与多工器电路 620 耦接。

[0141] 触控单元 640 是与多工器电路 620 耦接。

[0142] 其中，多工器电路 620 会使所述保护电极外接线 E 与触控单元 640 耦接；在一显示期间使所述源极外接线 S 以及所述至少一条对向电极外接线 C 与源极驱动单元 630 耦接；以及在一触控侦测期间使所述源极外接线 S 及所述至少一条对向电极外接线 C 与触控单元 640 耦接。触控单元 640 在所述触控侦测期间会执行一触控侦测程序，其是由自电容触控侦测程序、互电容触控侦测程序、和二者的任一组合所组成的群组中所选择的一种控侦测程序。

[0143] 如图 5(b) 的触控单元 540，触控单元 640 亦具有一信号传送 / 接收单元、一电荷至数字信号转换单元、以及一偏压单元（未示于图中），其中，电荷至数字信号转换单元是用以执行所述的自电容触控侦测程序；信号传送 / 接收单元是用以执行所述的互电容触控侦测程序；以及偏压单元是用以使特定电容失去作用。由于触控单元 640 的原理已见于图

5(b) 的说明中,故在此不拟赘述。

[0144] 本发明因其新颖的设计而具有以下优点:

[0145] 1. 本发明的触控显示器可利用一边缘电场切换式液晶结构提供触控功能。

[0146] 2. 本发明的触控显示器可利用一边缘电场切换式液晶结构的二电极层执行一自电容或互电容触控侦测程序。

[0147] 3. 本发明的触控显示器可利用一边缘电场切换式液晶结构的一像素电极层、一对向电极层、及一保护电极层执行一自电容或互电容触控侦测程序。

[0148] 4. 本发明的触控显示器可利用一偏压技术提高触控可靠度。

[0149] 5. 本发明的触控显示器可提供双触控平面。

[0150] 6. 本发明的触控显示器可简化触控屏幕的结构以降低产品厚度、提高良率、及降低成本。

[0151] 本发明所揭示的,乃较佳实施例,凡是局部的变更或修饰而源于本发明的技术思想而为熟习该项技术的人所易于推知的,俱不脱本发明的权利要求范畴。

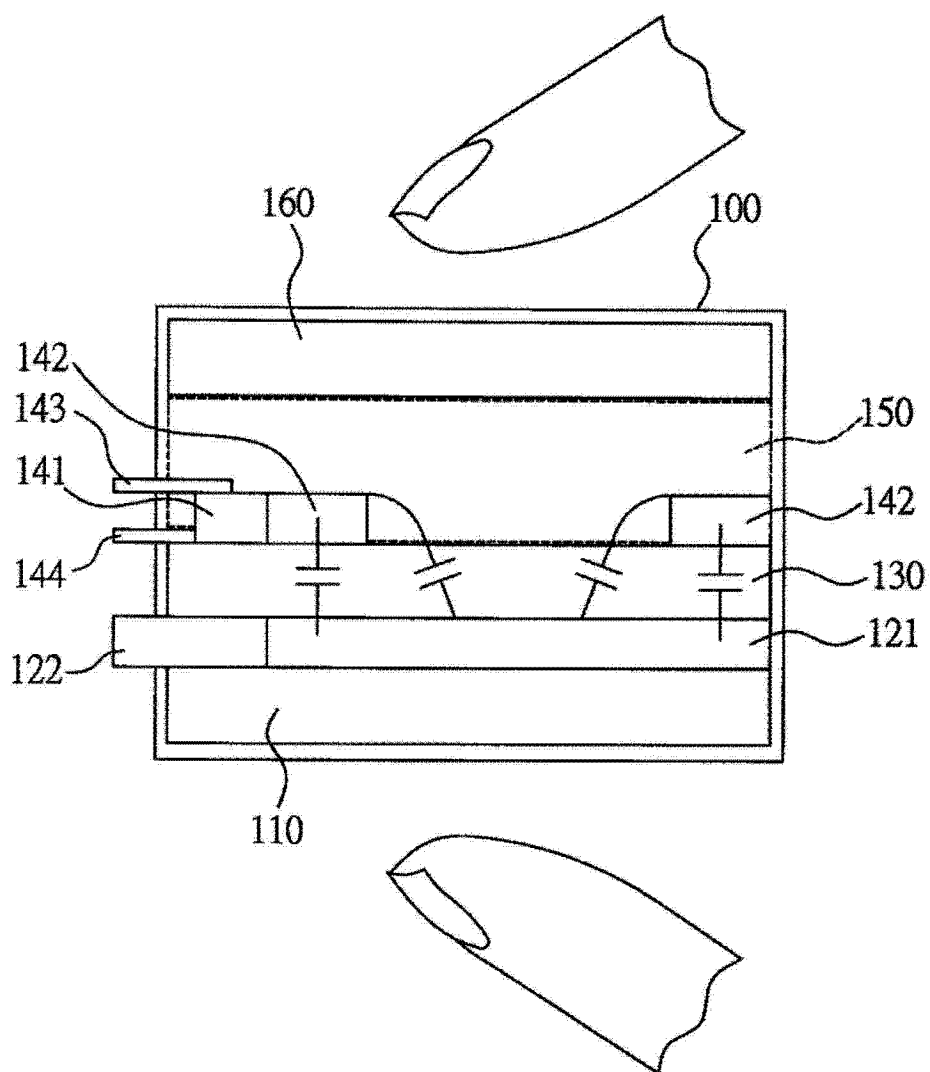


图 1

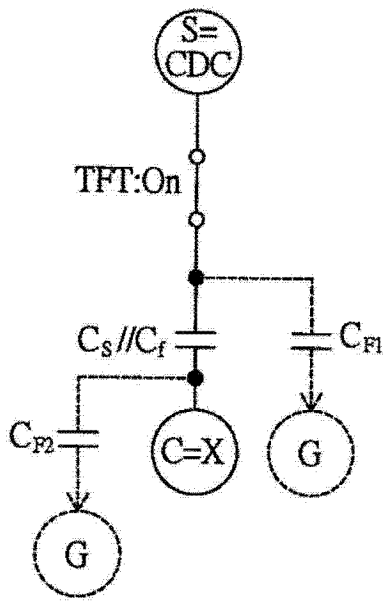


图 2(b)

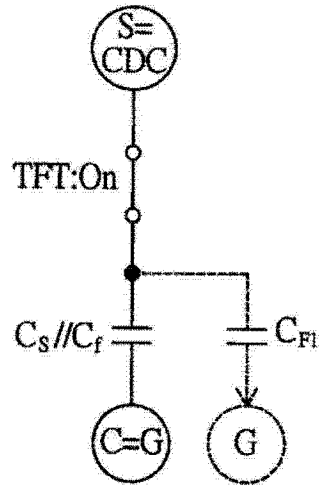


图 2(c)

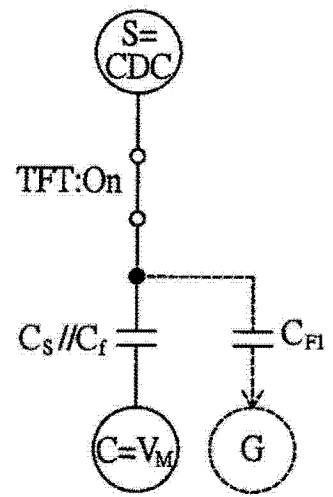


图 2(d)

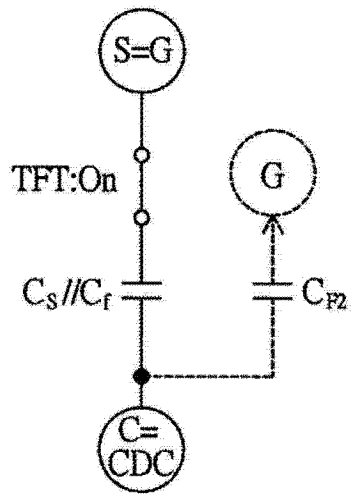


图 2(e)

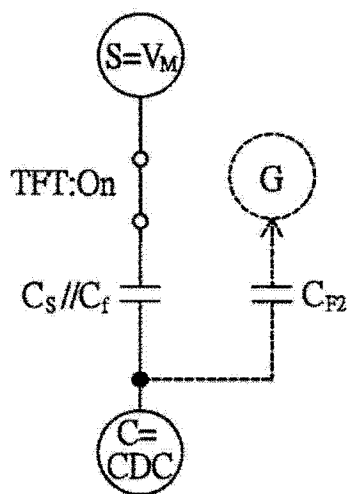


图 2(f)

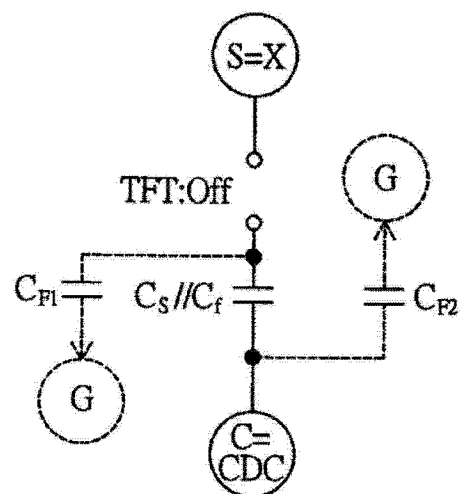


图 2(g)

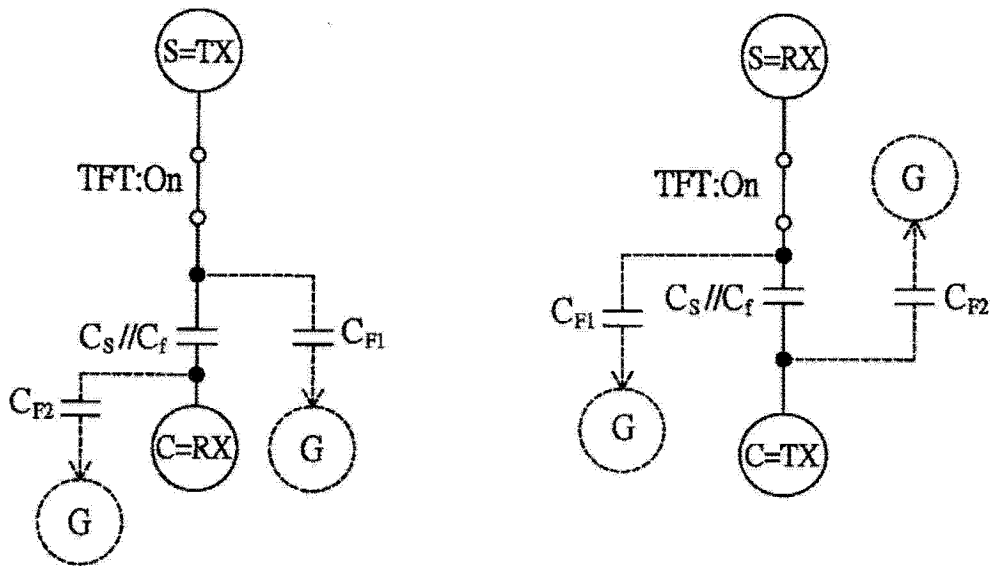


图 2(i)

图 2(h)

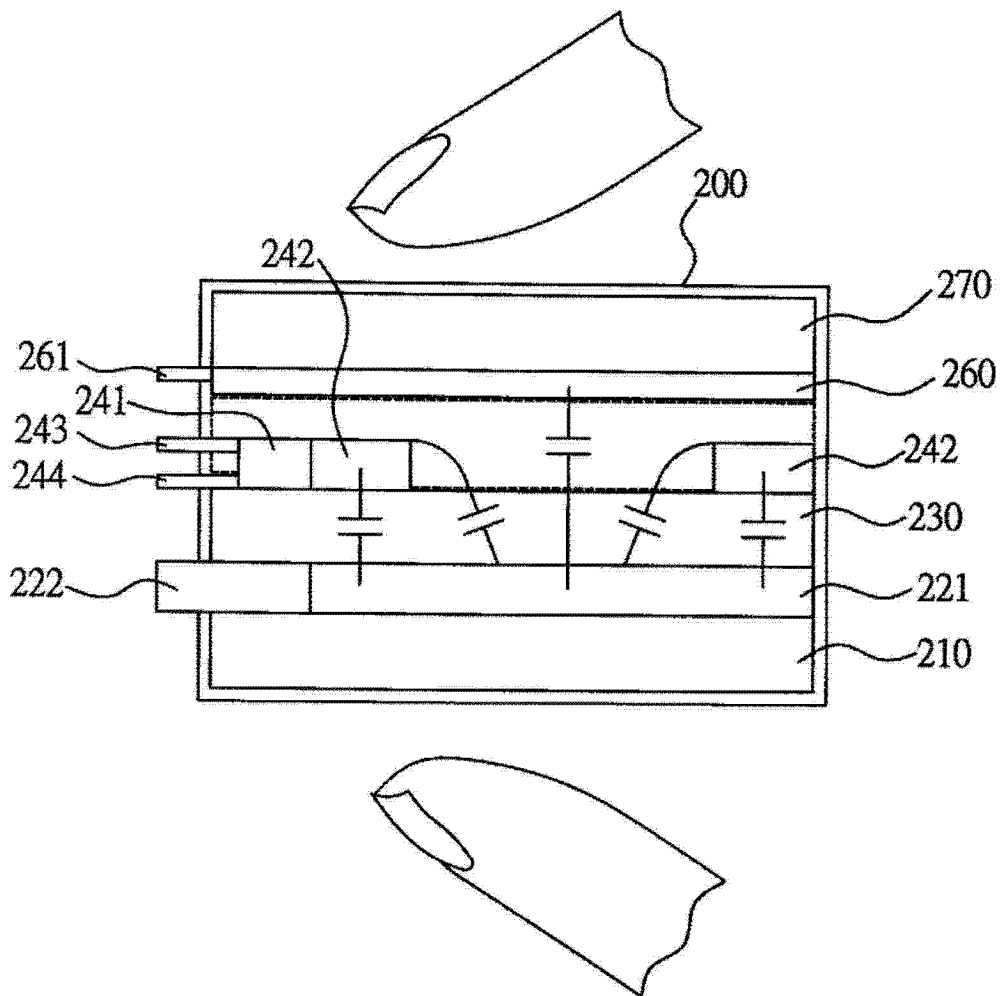


图 3

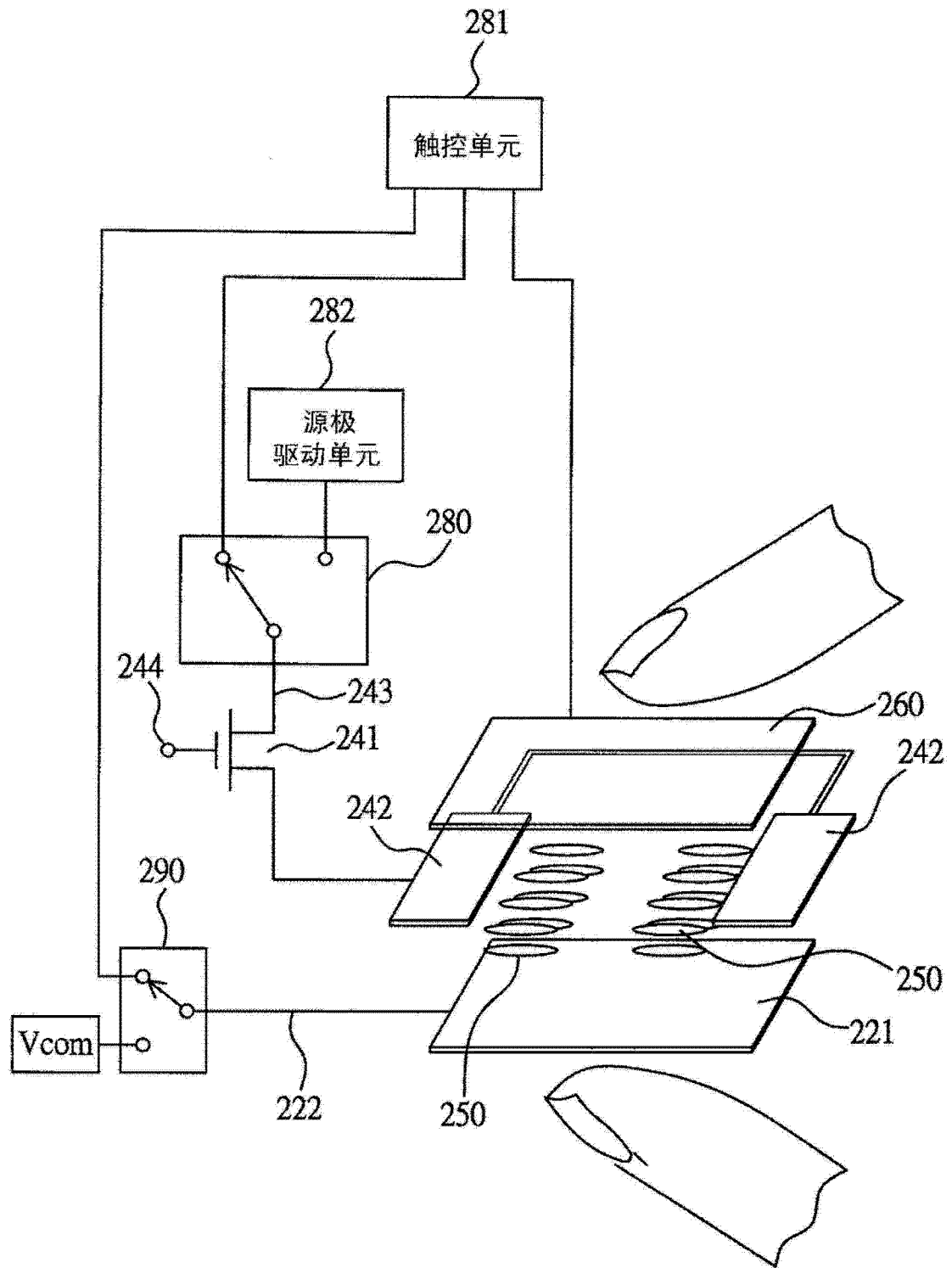


图 4(a)

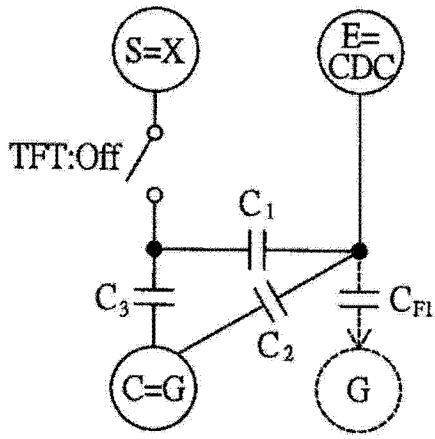


图 4(b)

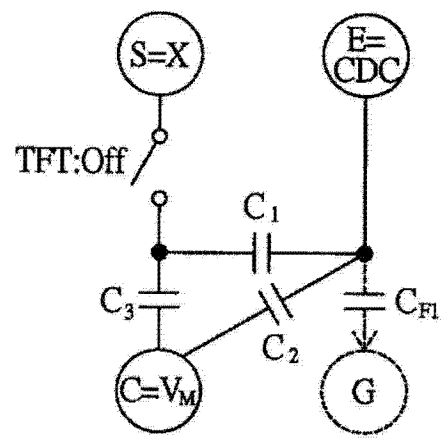


图 4(c)

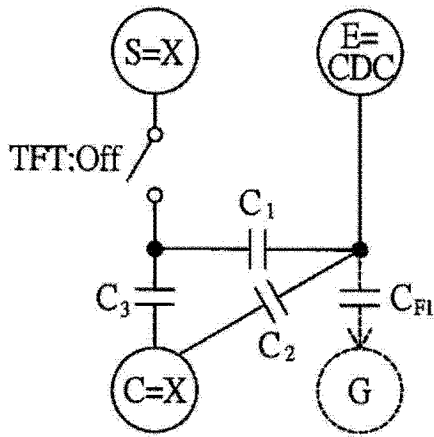


图 4(d)

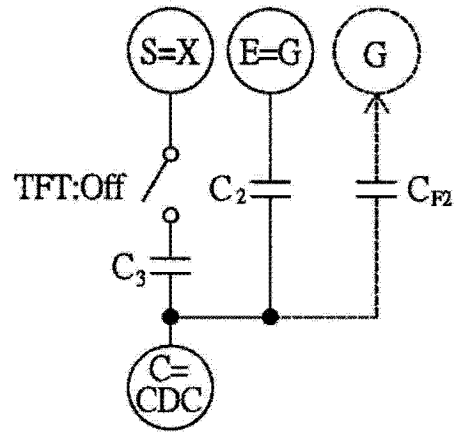


图 4(e)

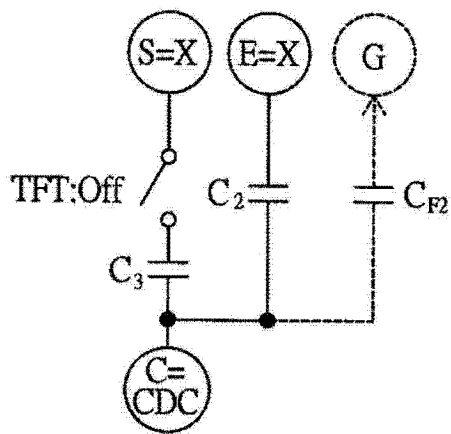


图 4(f)

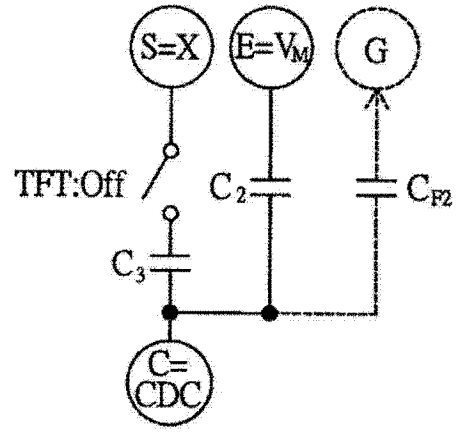


图 4(g)

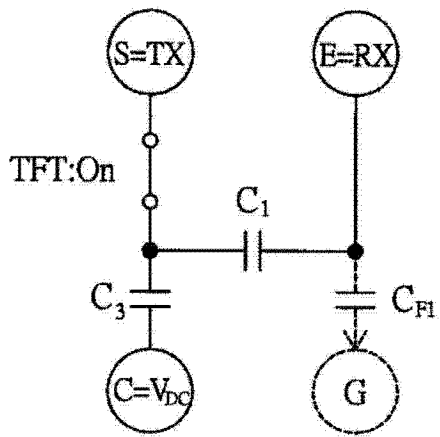


图 4(h)

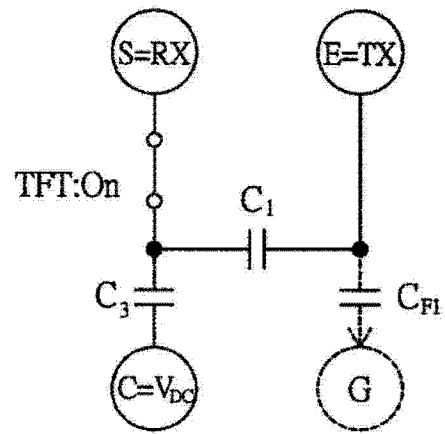


图 4(i)

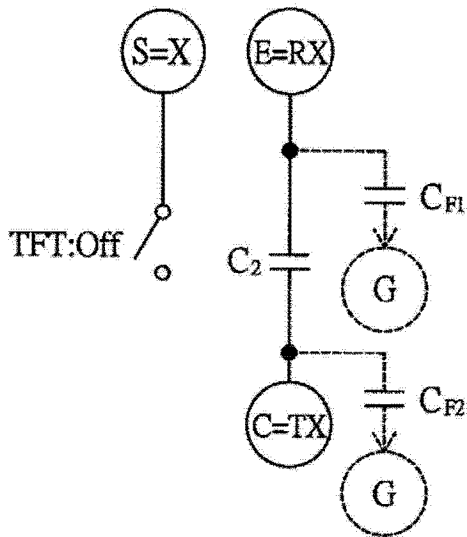


图 4(j)

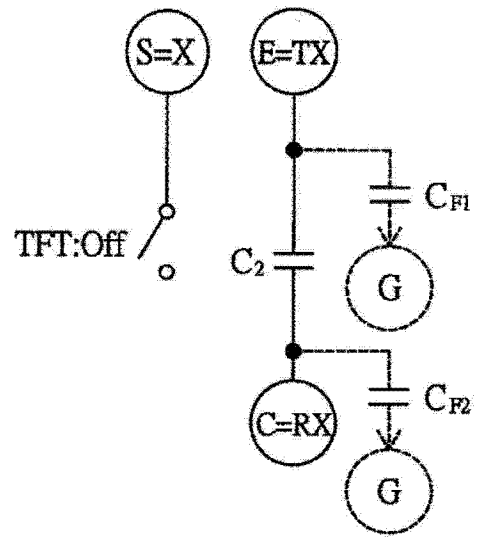


图 4(k)

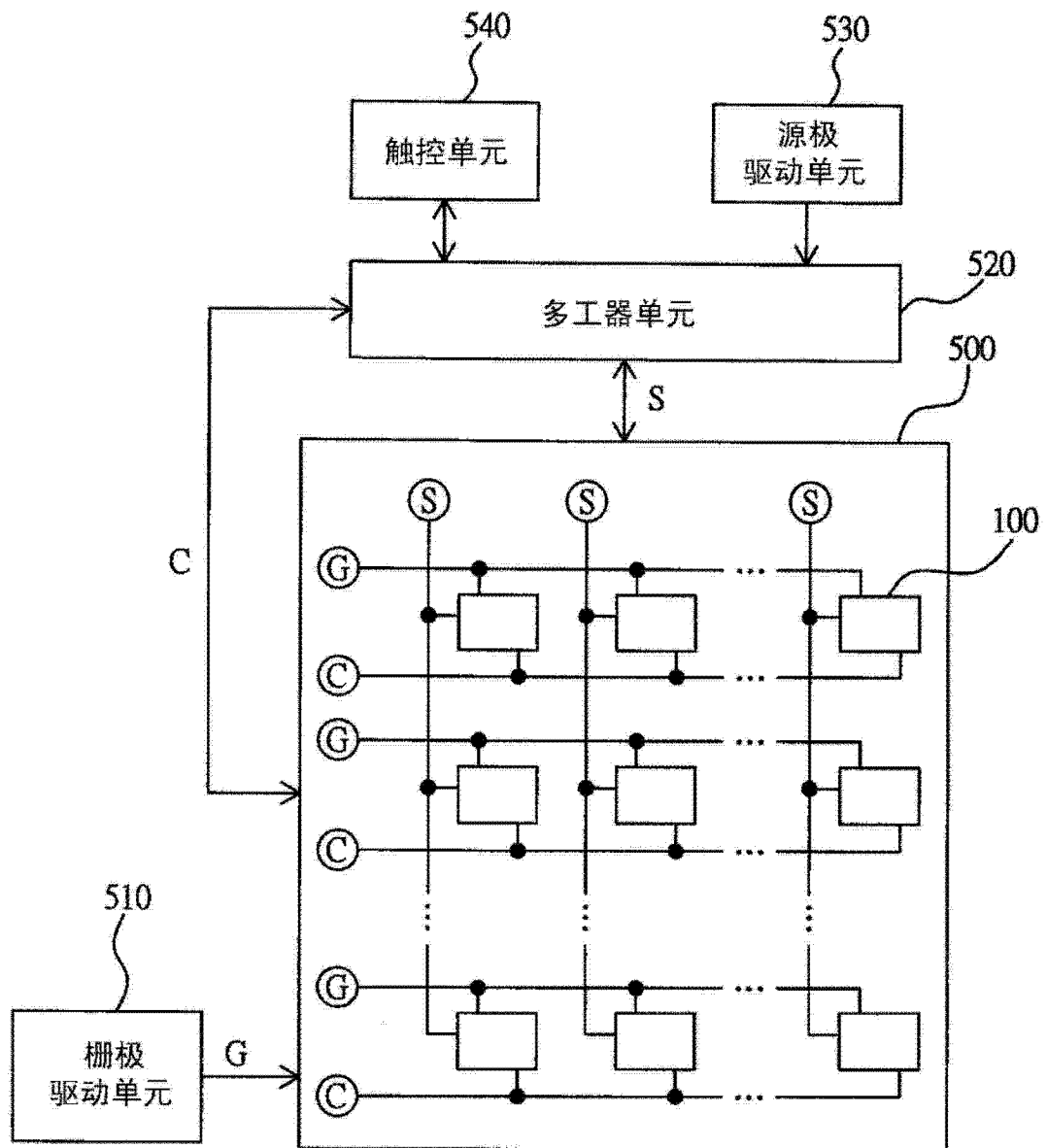


图 5(a)

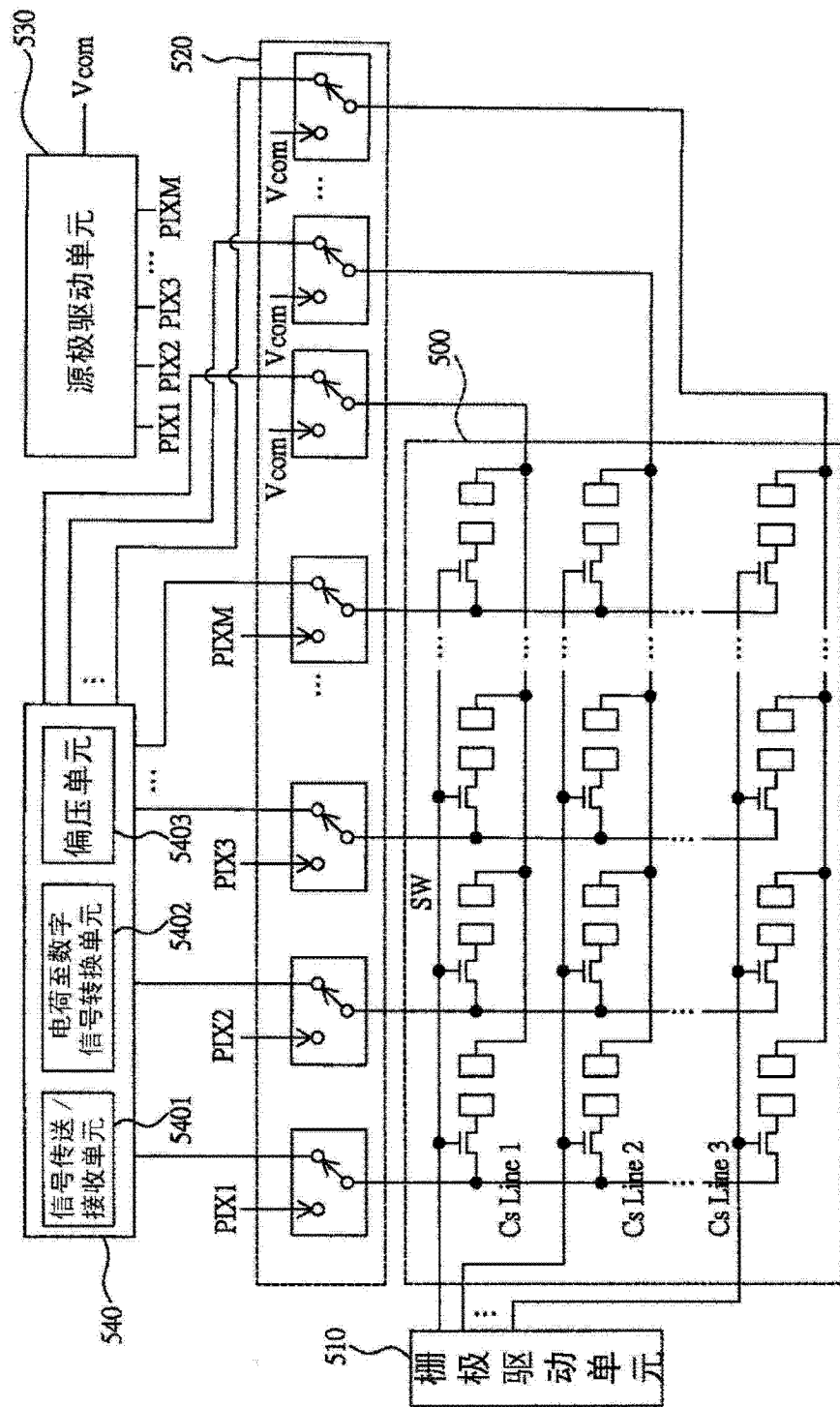


图 5(b)

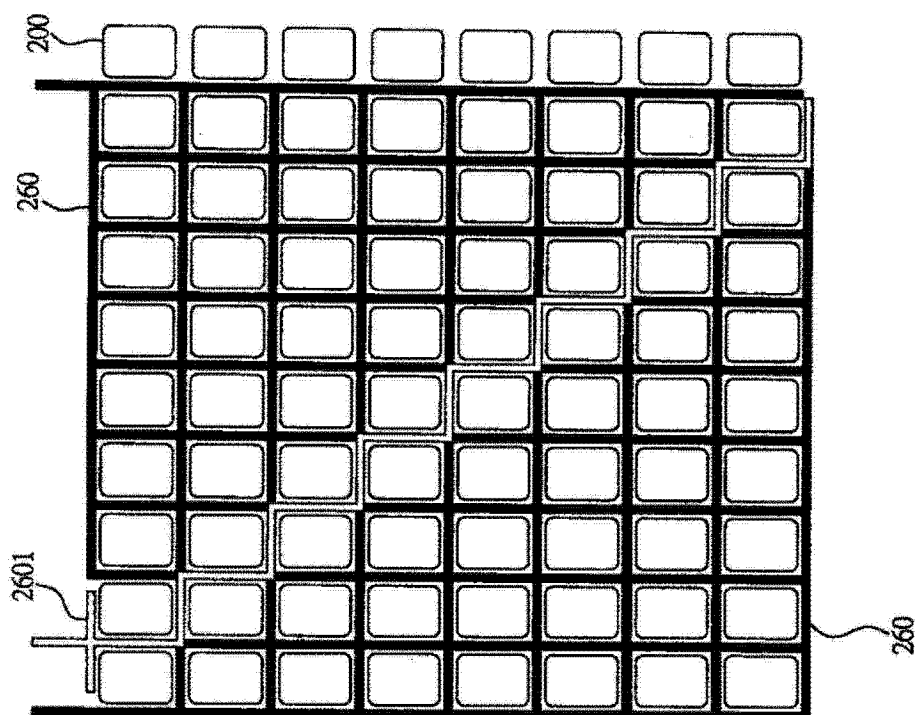


图 7(b)

专利名称(译)	具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器		
公开(公告)号	CN104238168A	公开(公告)日	2014-12-24
申请号	CN201410177042.2	申请日	2014-04-29
[标]申请(专利权)人(译)	丽智科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	丽智科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	丽智科技股份有限公司		
[标]发明人	陈汉昌 杜彦宏 贾丛林 张仁杰 邬志文		
发明人	陈汉昌 杜彦宏 贾丛林 张仁杰 邬志文		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/133 G06F3/041 G06F3/044		
CPC分类号	G06F3/0412 G06F3/0416 G06F3/04166 G06F3/0445 G06F3/0446 G06F2203/04112 G06F3/044		
代理人(译)	任岩		
优先权	102120157 2013-06-06 TW		
其他公开文献	CN104238168B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种具有以进阶边缘电场切换的液晶结构的触控显示器，其具有一像素单元及一多工器电路，其中该多工器电路是用以在一显示期间使所述的像素单元与一源极驱动单元耦接以提供一边缘电场切换式显示功能，及在一触控侦测期间使所述的像素单元与一触控单元耦接以提供一触控感测功能。

