



(45) 授权公告日 2012.07.04

权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 9 页

1. 一种显示装置,包括:

排列成矩阵的多个第一和第二感测单元,每一个感测单元被配置为根据物理接触产生检测信号,所述多个第一感测单元沿第一方向排列,所述多个第二感测单元沿与第一方向垂直的第二方向排列;

多条第一感测信号线,每一条第一感测信号线被配置为沿第一方向传输第一感测单元之一的检测信号;

多条第二感测信号线,每一条第二感测信号线被配置为沿第二方向传输第二感测单元之一的检测信号;

第一输出单元,包括多个开关元件,所述多个开关元件中每一开关元件包括控制端子、与相应第一感测信号线相连的输入端子、以及与第一感测输出线相连的输出端子;

感测信号处理器,与第一感测输出线相连,且被配置为通过处理第一感测信号线和第二感测信号线的检测信号来确定是否发生了接触;

多个第二输出单元,每个第二输出单元被配置为顺序地输出第二感测信号线中至少两条的检测信号;以及

多条第二感测输出线,被配置为向感测信号处理器传输来自第二输出单元的检测信号。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,

第一输出单元被配置为顺序地输出第一感测信号线的检测信号;以及

第一感测输出线沿第二方向延伸,且被配置为传输第一感测信号线的检测信号,以及

其中,所述感测信号处理器被配置为通过处理第一感测输出线和第二感测信号线的检测信号来确定是否发生了接触。

3. 根据权利要求2所述的显示装置,其中所述开关元件分别与每一条第一感测信号线相连,并且被配置为被顺序地导通且向第一感测输出线顺序地传输第一感测信号线的检测信号。

4. 根据权利要求3所述的显示装置,还包括感测扫描单元,所述感测扫描单元被配置为向开关元件顺序地施加导通电压。

5. 根据权利要求1所述的显示装置,其中每一个第二输出单元包括多路复用器。

6. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括:

显示面板,包括所述多个第一和第二感测单元以及排列成矩阵的多个像素;

栅极驱动器,被配置为向所述多个像素施加栅极信号;以及

数据驱动器,被配置为向所述多个像素施加数据信号。

7. 根据权利要求6所述的显示装置,所述多个开关元件分别与每一条第一感测信号线相连,并且被配置为被顺序地导通且向第一感测输出线顺序地传输第一感测信号线的检测信号,其中根据栅极信号使所述开关元件导通/截止。

8. 根据权利要求6所述的显示装置,其中栅极驱动器包括:

第一栅极驱动电路,用于向奇数编号像素线施加栅极信号;以及

第二栅极驱动电路,用于向偶数编号像素线施加栅极信号,

其中,第一输出单元包括:

第一开关元件组,用于根据来自第一栅极驱动电路的栅极信号,输出第一感测信号线

的第一部分的检测信号；

第二开关元件组,用于根据来自第二栅极驱动电路的栅极信号,输出第一感测信号线的第二部分的检测信号。

9. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,

所述多个开关元件分别与每一条第一感测信号线相连,并且被配置为顺序导通且向第一感测输出线顺序地传输第一感测信号线的检测信号,

所述显示装置还包括感测扫描单元,被配置为向开关元件顺序地施加导通电压,其中利用与栅极驱动器的频率不同的频率来操作所述感测扫描单元。

10. 根据权利要求9所述的显示装置,其中第一输出单元包括多路复用器。

11. 根据权利要求6所述的显示装置,还包括:

多个第一输出单元,用于顺序地输出第一感测信号线中至少两条的检测信号;

多条第一感测输出线,用于将来自第一输出单元的检测信号传输至感测信号处理器;

多个第二输出单元,用于顺序地输出第二感测信号线中至少两条的检测信号;以及

多条第二感测输出线,用于将来自第二输出单元的检测信号传输至感测信号处理器,其中第一和第二输出单元形成于显示面板上。

12. 根据权利要求6所述的显示装置,其中显示面板包括:

第一基板,具有感测信号线;

第一基板上的连接单元,包括第一和第二感测信号线;

第二基板,面向第一基板;以及

第二基板上的公共电极,用于施加公共电压,

其中当公共电极和连接单元根据外部施加的力而接触时,所述显示装置输出公共电压作为检测信号。

13. 根据权利要求12所述的显示装置,还包括在第二基板和公共电极之间的每一个第一和第二感测单元处的突起。

14. 一种显示设备,包括:

排列成矩阵的多个可变电容电容器,每一个可变电容器被配置为根据外部施加的压力来改变其电容;

多条第一感测信号线和多条第二感测信号线,所述多条第一感测信号线和所述多条第二感测信号线中的每一条感测信号线连接到至少一个可变电容器;

第一输出单元,包括多个开关元件,所述多个开关元件中每一开关元件包括控制端子、与所述多条第一感测信号线中相应的第一感测信号线相连的输入端子、以及与第一感测输出线相连的输出端子;

感测信号处理器,与第一感测输出线相连,且被配置为通过处理每一个可变电容器两端的电压来确定是否与所述设备发生了物理接触;

多个第二输出单元,每个第二输出单元被配置为顺序地输出第二感测信号线中至少两条的检测信号;以及

多条第二感测输出线,被配置为向感测信号处理器传输来自第二输出单元的检测信号。

15. 根据权利要求14所述的显示设备,其中所述可变电容电容器具有液晶作为其电介

质。

16. 根据权利要求 14 所述的显示设备,还包括:

多个基准电容器,每一个基准电容器与相应一个可变电容器串联;

其中,所述多条感测信号线中的每一条感测信号线与至少一个可变电容器以及相应一个基准电容器相连。

17. 根据权利要求 14 所述的显示设备,其中,

第一输出单元用于向所述多条感测信号线顺序地输出可变电容器电压;以及感测信号处理器用于顺序地接收来自第一感测输出线的感测信号电压,并且确定接触信息。

18. 根据权利要求 14 所述的显示设备,还包括:

多个像素,每一个像素具有液晶电容器,被配置为根据每一个像素中液晶的取向来显示图像;

栅极驱动器,用于向像素施加栅极信号。

19. 根据权利要求 18 所述的显示设备,其中通过栅极信号顺序地使开关元件导通。

20. 根据权利要求 18 所述的显示设备,还包括感测扫描单元,所述感测扫描单元利用与栅极驱动器的频率不同的频率操作,并且向开关元件顺序地施加导通电压。

21. 根据权利要求 20 所述的显示设备,其中栅极驱动器和感测扫描单元形成于显示面板上。

22. 一种显示装置,包括:

第一基板,包括多个触摸感测电极;

第二基板,其中电介质材料将第一基板与第二基板分离;

第二基板上的公共电极,具有公共电压;

多条第一感测信号线,每一条第一感测信号线被配置为传输沿第一方向排列的触摸感测电极中至少两个触摸感测电极的一个或更多处的公共电压;

多条第二感测信号线,每一条第二感测信号线被配置为传输沿第二方向排列的触摸感测电极中至少两个触摸感测电极的一个或更多处的公共电压,第二方向与第一方向垂直;

第一输出单元,包括多个开关元件,所述多个开关元件中每一开关元件包括接收栅极导通电压的控制端子、与相应第一感测信号线相连的输入端子、以及与第一感测输出线相连的输出端子;

感测信号处理器,与第一感测输出线相连,且被配置为通过检测在一个或更多触摸感测电极处的公共电压来检测是否向显示装置施加了外力;

多个第二输出单元,每个第二输出单元被配置为顺序地输出第二感测信号线中至少两条的检测信号;以及

多条第二感测输出线,被配置为向感测信号处理器传输来自第二输出单元的检测信号。

23. 根据权利要求 22 所述的显示装置,其中所述电介质材料是液晶。

24. 根据权利要求 22 所述的显示装置,其中所述显示装置是液晶显示器。

25. 根据权利要求 22 所述的显示装置,其中感测信号处理器被配置为通过处理在第一感测信号线和第二感测信号线上检测到的公共电压来确定是否发生了接触。

26. 根据权利要求 22 所述的显示装置,其中当公共电极和触摸感测电极中至少两个根据外部施加的力而接触时,感测信号处理器确定发生了接触。

27. 根据权利要求 22 所述的显示装置,还包括在第二基板上的每一个触摸感测电极和公共电极之间的每一个触摸感测电极处的突起。

包括集成触摸传感器的显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种平板显示器,更具体地涉及一种包括触摸感应触摸屏的液晶显示器。

背景技术

[0002] 正如对于平板显示器的需求已经超过了对于阴极射线管(CRT)显示器的需求,对于更薄更轻的个人计算机和电视机的不断增长的需求增加了对于更薄更轻显示装置的需要。

[0003] 除其他类型外,平板显示器包括液晶显示器(LCD)、场致发射显示器(FED)、有机发光显示器(OLED)和等离子显示面板(PDP)。

[0004] 通常,有源矩阵类型的平板显示器包括排列成矩阵的多个像素,并且通过根据给定的亮度数据控制每一个像素的发光强度来显示图像。液晶显示器包括两个显示面板和插入到两个显示面板之间的具有介电各向异性的液晶层,其中一个显示面板具有像素电极并且一个显示面板具有公共电极。为了显示图像,液晶显示器在每一个像素内在液晶层两端施加电场,并且通过控制每一个像素中的电场强度来控制通过液晶层的光的透射率。

[0005] 图1是具有像素的液晶显示器的方框图。图2是示出了图1的液晶显示器的一个像素的等效电路图。

[0006] 如图1所示,液晶显示器包括液晶面板组件300、与液晶面板组件300相连的栅极和数据驱动器400和500以及感测信号处理器700、与数据驱动器500相连的灰度电压发生器800以及用于控制元件300、400、500和800的信号控制器600。

[0007] 现在将描述液晶显示器的显示操作。信号控制器600从外部图形控制器(未示出)接收输入图像信号R、G和B以及用于显示输入图像信号的输入控制信号。例如,信号控制器600接收垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、主时钟信号MCLK和数据使能信号DE。

[0008] 信号控制器600适当地处理输入图像信号R、G和B以适合于操作条件,并且产生栅极控制信号CONT1和数据控制信号CONT2。

[0009] 数据驱动器500根据来自信号控制器600的数据控制信号CONTS将针对一个像素行PX的数字图像信号DAT转换为模拟数据电压,并且向相应的数据线 D_1 - D_m 施加模拟数据电压。

[0010] 栅极驱动器400根据来自信号控制器600的栅极控制信号CONT1向栅极线 G_1 - G_n 施加栅极导通电压 V_{on} ,并且导通与栅极线 G_1 - G_n 相连的开关元件Q。然后,将施加到数据线 D_1 - D_m 的数据电压通过导通的开关元件Q施加到相应的像素PX。

[0011] 施加到像素PX上的数据电压和公共电压 V_{com} 之差表示为液晶电容器 C_{lc} (参见图2)的充电电压,即像素电压。液晶分子的排列根据像素电压而改变。因此,通过液晶层3的光的偏振改变。偏振器改变光的透射以改变偏振,并且像素PX显示表示图像信号DAT的灰度的亮度。

[0012] 通过以 1 水平周期（或“1H”，是水平同步信号 Hsync 和数据使能信号 De 的一个周期）为单位重复所述操作，将栅极导通电压 Von 顺序地施加到全部栅极线 G_1-G_n ，并且将数据电压施加到全部像素 PX，从而显示了一帧的图像。

[0013] 参考图 1，液晶面板组件 300 包括多条显示信号线 G_1-G_n 、 D_1-D_m 、与显示信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 相连并且排列成矩阵的多个像素 PX。

[0014] 参考图 2，液晶面板组件 300 包括：薄膜晶体管阵列面板 100、面对薄膜晶体管阵列面板 100 的公共电极面板 200、插入在两个面板 100 和 200 之间的液晶层 3、以及可压缩到预定水平用于维持两个显示面板 100 和 200 之间的预定距离的隔板（未示出）。

[0015] 显示信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 包括用于传输栅极信号的多条栅极线 G_1-G_n 和用于传输数据信号的多条数据线 D_1-D_m 。

[0016] 栅极线 G_1-G_n 基本上沿行方向（水平地）延伸，并且几乎彼此平行地延伸。数据线 D_1-D_m 基本上沿列方向（垂直地）延伸，并且几乎彼此平行地延伸。

[0017] 如图 2 所示，每一个像素 PX，例如与第 i 条（ $i = 1, 2, \dots, n$ ）栅极线 G_i 和第 j 条（ $j = 1, 2, \dots, m$ ）数据线 D_j 相连的像素 PX，包括与信号线 G_i 和 D_j 相连的开关元件 Q 以及与开关元件 Q 相连的液晶电容器 Clc 和存储电容器 Cst。如果不必要可以省略存储电容器 Cst。

[0018] 开关元件 Q 是诸如设置在薄膜晶体管阵列 100 上的薄膜晶体管（TFT）之类的三端子元件。开关元件 Q 包括：与栅极线 G_1-G_n 相连的控制端子、与数据线 D_1-D_m 相连的输入端子、以及与液晶电容器 Clc 和存储电容器 Cst 相连的输出端子。薄膜晶体管包括非晶硅或多晶硅。

[0019] 液晶电容器 Clc 使用薄膜晶体管阵列面板 100 的像素电极 191 和公共电极面板 200 的公共电极 270 作为两个端子。两个电极 191 和 270 之间的液晶层 3 用作电介质材料。像素电极 191 与开关元件 Q 相连。公共电极 270 形成于公共电极面板 200 的前表面上，并且接收公共电压 Vcom。可选地，与图 2 所示的不同，可以将公共电极 270 设置在薄膜晶体管阵列面板 100 上。两个电极 191 和 270 的至少一个可以是线形的或杆状的。

[0020] 薄膜晶体管阵列面板 100 处设置的额外的信号线（未示出）与像素电极 191 彼此重叠，之间插入有绝缘体，以在每一个像素中获得补偿液晶电容器 Clc 的存储电容器 Cst，并且将诸如公共电压 Vcom 之类的预定电压施加到该额外信号线上。然而，像素电极 191 可以与前一条栅极线重叠，之间插入有绝缘体，以获得存储电容器 Cst。

[0021] 触摸屏面板是诸如显示装置的装置，所述装置感测触摸，并且可以用于控制诸如计算机之类的设备执行所需命令。可以将使用手指、触摸笔或铁笔的触摸感应为在屏幕上写入文本、绘制图片或执行相关图标。具有触摸屏面板的液晶显示器可以检测用户是否使用手指或触摸笔在显示器上进行接触。此外，具有触摸屏面板的液晶显示器可以检测接触位置并输出位置信息。然而，由于触摸屏面板的添加，液晶显示器的成本增加。由于将触摸屏面板附到液晶面板的附加制造工艺，减小了液晶显示器的产率，减小了液晶面板的亮度，并且增加了产品的总厚度。

[0022] 为了克服这些问题，已经开发了一种在液晶显示器中嵌入传感器的技术来代替将触摸屏面板附到液晶显示器上。传感器确定是否（例如通过用户的手指）进行了接触，并且通过感测由用户手指产生的光变化或压力变化来检测接触位置。

[0023] 这些传感器沿行和列的方向排列,并且通过配线向外部读取器输出表示触摸位置的检测信号。典型地,将读取器实现为附加的 IC,并且通过印刷电路板 (PCB) 与显示面板的配线相连。

[0024] 典型地,传感器的集成程度越高,配线的数目越大。因此,非显示区占据了显示面板中的较大面积。此外,因为集成电路 (IC) 需要与配线数目相同数目的接触凸块 (管脚), IC 的尺寸增加。

[0025] 因此,需要减小液晶显示器中用于触摸传感器的配线的数目。

发明内容

[0026] 本发明的一个方面提出了一种具有用于所结合的触摸传感器的较少配线的平板显示装置。

[0027] 本发明的示范性实施例提出了一种显示装置,包括多个感测单元、多条第一感测信号线、第一输出单元、第一感测输出线和感测信号处理器。感测单元排列成矩阵,并且根据物理接触产生检测信号。第一感测信号线传输沿第一方向 (例如水平地) 排列的感测单元的检测信号。第二感测信号线传输沿与第一方向垂直的第二方向 (例如垂直地) 排列的感测单元的检测信号。第一输出单元顺序地输出第一感测信号线的检测信号。第一感测输出线沿第二方向延伸,用于传输第一输出单元的检测信号。感测信号处理器通过处理第一感测输出线和第二感测信号线的检测信号来确定是否进行了触摸。

[0028] 第一输出单元可以包括分别与每一条第一感测信号线相连的多个开关元件,用于通过顺序导通来向第一感测输出线传输检测信号。

[0029] 显示装置还可以包括:包括多个感测单元和排列成矩阵的多个像素的显示面板;用于向多个像素施加栅极信号的栅极驱动器;以及用于向多个像素施加数据信号的数据驱动器。可以根据栅极信号、或用于顺序地向开关元件施加导通电压的分离感测扫描单元来导通/截止开关元件。感测扫描单元可以按照与栅极驱动器不同的频率操作。

[0030] 显示面板可以包括:具有感测信号线的下部基板;下部基板上与感测信号线相连的连接单元;面对下部基板的上部基板;以及用于在上部基板上施加公共电压的公共电极,其中当公共电极和连接单元根据外部压力 (例如用户接触) 接触时,显示装置输出公共电压作为检测信号。

[0031] 显示装置还可以包括在每一个感测单元处的上部基板和公共电极之间的突起。

[0032] 本发明的另一实施例提出了一种显示装置,包括多个像素、栅极驱动器、多个可变电容器、多个基准电容器、多条感测信号线、输出单元、感测输出线和感测信号处理器。像素具有液晶电容器,并且所述像素根据液晶的排列来显示图像。可变电容器具有液晶作为电介质,并且根据用户接触产生的压力来改变电容。基准电容器与可变电容器串联。感测信号线连接在可变电容器和基准电容器之间,并且排列成矩阵。输出单元向多条感测信号线顺序地输出电压,并且感测输出线传输输出单元的输出。感测信号处理器从感测输出线顺序地接收感测信号线的电压,并且确定接触信息。

[0033] 输出单元可以包括将感测输出线与行方向的感测信号线相连的多个开关元件。

[0034] 开关元件可以通过栅极信号顺序地导通。

[0035] 栅极驱动器可以包括用于向奇数开关元件施加栅极信号的第一栅极驱动电路和

用于向偶数开关元件施加栅极信号的第二栅极驱动电路。感测输出线可以包括第一和第二信号线,奇数开关元件通过来自第一栅极驱动电路的栅极信号来向第一输出信号线输出感测信号,而偶数开关元件通过来自第二栅极驱动电路的栅极信号来向第一输出信号线输出检测信号。

[0036] 显示装置还可以包括利用与栅极驱动器不同频率操作的感测扫描单元,并且向开关元件顺序地施加导通电压。

[0037] 本发明的另一个方面提出了一种显示装置,包括:包括多个触摸感测电极的第一基板;第二基板,其中电介质材料将第一基板与第二基板分离;以及在第二基板上具有公共电压的公共电极。感测信号处理器通过检测一个或更多触摸感测电极处的公共电压来确定是否向显示装置施加了外力。

[0038] 在下文中将参考附图更加全面地描述本发明,附图中示出了本发明的示范性实施例。

[0039] 在附图中,为了清楚起见放大了层、膜、面板、区域等的厚度。贯穿说明书,相似的参考数字表示相似的元件。应该理解的是,当将诸如层、膜、区域或基板之类的元件称为在另一个元件“上”时,它可以直接位于其他元件上,或者也可以存在中间元件。相反,当将一个元件称为“直接”在另一个元件“上”时,不存在中间元件。

附图说明

[0040] 图 1 是根据本发明第一实施例的具有像素的液晶显示器的方框图。

[0041] 图 2 是图 1 的液晶显示器的一个像素的等效电路图。

[0042] 图 3 是根据本发明第一示范性实施例的具有传感器的液晶显示器的方框图。

[0043] 图 4 是图 3 所示的传感器 SU 的等效电路图。

[0044] 图 5 是与图 3 的行感测信号线相连的多个传感器和传感器信号处理器的等效电路图。

[0045] 图 6 是根据本发明第二示范性实施例的具有传感器的液晶显示器的方框图。

[0046] 图 7 是根据本发明第三示范性实施例的具有传感器的液晶显示器的方框图。

[0047] 图 8 是根据本发明第四示范性实施例的具有传感器的液晶显示器的方框图。

[0048] 图 9 根据本发明的另一个示范性实施例的与图 4 的传感器不同的传感器的截面图。

具体实施方式

[0049] 图 3 是根据本发明第一示范性实施例的具有传感器的液晶显示器的方框图。图 4 是图 3 的传感器的等效电路图。图 3 的液晶显示器是图 1 的液晶显示器的修改或改进,其中图 3 中的液晶显示器具有图 1 的液晶显示器的全部现有技术特征,但是附加地包括与根据本发明实施例的触摸屏功能相关的特征。在背景部分中已经描述的、并且图 1 和图 3 中共有的现有技术部件(灰度电压发生器 800、数据驱动器 500 和信号控制器 600、显示信号线 G_1 - G_n 和 D_1 - D_m)的详细描述将是多余的,并且将其省略,在图 3 中没有示出。

[0050] 如图 3 所示,根据本发明示范性实施例的液晶显示器包括液晶面板组件 300、与液晶面板组件 300 (300-TS1) 相连的栅极驱动器 400 (400L、400R) 和数据驱动器 500 (未示出,

参见图 1) 以及感测信号处理器 700、与数据驱动器 500 (未示出, 参见图 1) 相连的灰度电压发生器 800 (未示出, 参见图 1)、以及信号控制器 600 (未示出, 参见图 1)。

[0051] 参考图 1 和图 3, 图 3 中所示的液晶面板组件 300 (300-TS1) 包括: 多条显示信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m ; 与显示信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 相连并且排列为矩阵的多个像素 PX; 多条感测信号线 SY_1-SY_N 、 SX_1-SX_M 和 RL; 以及与传感器信号线相连并且排列为矩阵的多个感测单元; 与行感测信号线 SY_1-SY_N 的两端相连的输出单元 320、以及与输出单元 320 相连的输出信号线 OY_L 和 OY_R 。

[0052] 图 4 是图 3 所示的传感器 SU 的等效电路图。将感测单元 SU 设置在两个相邻的像素 PX 之间。

[0053] 参考图 3 和图 4, 感测信号线 SY_1-SY_N 、 SX_1-SX_M 和 RL 包括: 多条行感测信号线感测信号线 SY_1-SY_N 、列感测信号线 SX_1-SX_M , 用于传输感测数据信号; 以及多条基准电压线 RL, 用于传输具有基准电压, 所述基准电压预定的高电平或低电平并且按照规则的间隔转变为高电平或低电平。如果有必要可以省略基准电压线 RL。

[0054] 栅极线 G_1-G_n 和行感测信号线 SY_1-SY_N 基本上沿行方向 (水平地) 延伸, 并且几乎彼此平行地延伸。数据线 D_1-D_m 和列感测信号线 SX_1-SX_M 基本上沿列方向 (垂直地) 延伸, 并且几乎平行地延伸。基准电压线 RL 可以沿行或列方向延伸。

[0055] 此外, 输出信号线 OY_L 和 OY_R 基本上沿列方向 (垂直地) 延伸, 并且与数据线 D_1-D_m 平行地延伸, 并且分别与液晶面板组件 300 (300-TS1) 的左和右边缘区相交。

[0056] 如图 4 所示, 每一个感测单元包括与行或列感测信号线 (下文中的感测信号线 SL) 相连的可变电容器 C_v 、连接在感测信号线 SL 和基准电压线 (RL) 之间的基准电容器 C_p 。

[0057] 薄膜晶体管阵列面板 100 的基准电压线 RL 和感测信号线 SL 彼此重叠, 之间插入有绝缘体 (未示出), 以组成基准电容器 C_p 。

[0058] 可变电容器 C_v 使用薄膜晶体管面板阵列 100 的感测信号线 SL 和公共电极面板 200 的公共电极 270 作为两个端子, 并且可变电容器 C_v 作为电介质材料。可变电容器 C_v 的电容根据诸如用户对于液晶面板组件 300 (300-TS1) 产生的触摸之类的外部扰动而改变。例如, 这种外部扰动可以是压力。当向公共电极面板 200 施加压力时, 压缩了隔板, 并且两个端子之间的距离改变。结果, 可变电容器 C_v 的电容改变。当电容改变时, 因为基准电容器 C_p 和可变电容器 C_v 之间的接触点电压 V_n 依赖于电容 C_v , 所以接触点电压 V_n 改变。接触点电压 V_n 传播通过感测信号线 SL 作为感测数据信号。基于接触点电压 V_n , 感测单元确定是否进行了接触。

[0059] 将感测单元 SU 设置在两个相邻像素 PX 之间。与行和列信号线 SY_1-SY_N 和 SX_1-SX_M 相连并且紧密地设置在行和列信号线彼此相交区域的成对感测单元的密度可以与像素的密度相等。可选地, 感测单元对的密度可以小于点密度 (例如约是 $1/4$)。作为示例, 每一个点包括分别显示诸如红、绿和蓝之类的三原色的三个像素 PX。所述点是表示液晶显示器分辨率的基本单位。然而, 每一个点可以由四个或更多像素组成, 其中每一个像素 PX 可以显示三原色和白色之一、或者通过四个像素中的两个来显示一种颜色 (例如, 绿色)。

[0060] 例如, 当成对的感测单元 SU 的密度是点密度的 $1/4$ 时, 成对的感测单元 SU 的行和列的分辨率约是液晶显示器的行和列分辨率的 $1/2$ 。在这种情况下, 某些像素行和某些像素列可能不具有感测单元 SU。

[0061] 如果如上所述地调整感测单元 SU 的密度和点密度,可以根据本实施例的液晶显示器用于文本识别或要求高精度的应用。可以按照需要增加或减小感测单元 SU 的分辨率。

[0062] 因为根据本发明的示范性实施例,感测单元 SU 和感测信号线 SL 占据非常小的面积,可以使像素 PX 的孔径比的减小最小化。

[0063] 再参考图 3,液晶面板组件 300 (300-TS1) 包括输出单元 320,所述输出单元 320 通过 R 输出信号线 OY_L 和 OY_R 向感测信号处理器 700 输出多条 (N 条) 行感测信号线 SY_1-SY_N 的感测数据信号。输出单元 320 包括第一和第二输出电路 320L 和 320R,设置在感测单元的各端并且交替地与行信号线 SY_1-SY_N 相连。

[0064] 第一 (左) 输出电路 320L 向输出数据线 OY_L 顺序地输出奇数行感测信号线 SY_{2i-1} 的感测数据信号,其中 $i = 1, 2, 3, \dots$ 。第二 (右) 输出电路 320R 向输出数据线 OY_R 顺序地输出偶数行感测信号线 SY_{2i} 的感测数据信号。

[0065] 第一和第二输出电路 320L 和 320R 包括连接行感测信号线 SY_1-SY_N 和输出信号线 OY_L 和 OY_R 的多个输出晶体管 Q_1-Q_N 。

[0066] 每一个输出晶体管 Q_1-Q_N 包括与各条栅极线 G_1-G_n 相连的控制端子、和与行感测信号线 SY_1-SY_N 相连的输入端子、以及与输出信号线 OY_L 和 OY_R 相连的输出端子。

[0067] 第一输出电路 320L 的输出晶体管 Q_{2i-1} 和第二输出电路 320R 的输出晶体管 Q_{2i} 交替地与连续的栅极线 G_1-G_n 相连。

[0068] 根据感测单元的密度,输出晶体管 Q_1-Q_N 的数目 (N) 可以等于或小于栅极线 G_1-G_n 的数目 (n)。如果它们数目相等 ($N = n$),全部栅极线 G_1-G_n 与相应的输出晶体管 Q_1-Q_N 相连。如果输出晶体管 Q_1-Q_N 的数目 (N) 小于栅极线 G_1-G_n 的数目 (n),将传输栅极信号的 n 条栅极线按照预定的间隔选择性地与 N 个输出晶体管 Q_1-Q_N 相连。

[0069] N 个输出晶体管 Q_1-Q_N 的每一个可以是薄膜晶体管,并且可以由开关元件 Q 形成。

[0070] 再参考图 1 和图 3,灰度电压发生器 800 产生与控制每一个像素的光透射率有关的两对灰度电压设定或基准灰度电压设定。

[0071] 栅极驱动器 400 (400L&400R) 与液晶显示器组件 300 (300-TS1) 的栅极线 G_1-G_n 相连,并且顺序地向栅极线 G_1-G_n 施加栅极信号。栅极信号包括导通开关元件 Q 的栅极导通电压 V_{on} 和截止开关元件 Q 的栅极截止电压 V_{off} 的组合。

[0072] 栅极驱动器 400 (400L&400R) 包括与奇数栅极线 G_1-G_n 相连的第一栅极驱动电路 400L 和与偶数栅极线 G_1-G_n 相连的第二栅极驱动电路 400R。第一和第二栅极驱动电路 400L 和 400R 交替地输出栅极导通电压 V_{on} 。

[0073] 数据驱动器 500 与液晶面板组件 300 (300-TS1) 的数据线 D_1-D_m 相连。数据驱动器 500 从灰度电压发生器 800 选择灰度电压,并且向数据线 D_1-D_m 施加所选的灰度电压作为数据信号。

[0074] 感测信号处理器 700 与液晶面板组件 300 (300-TS1) 的输出数据线 OY_1-OY_2 和列感测信号线 SX_1-SX_m 相连。感测信号处理器 700 接收感测数据信号,对接收到的感测数据信号进行放大,并且基于放大的感测数据信号产生数字检测信号。

[0075] 在下文中,将参考图 5 详细地描述感测单元 SU 和感测信号处理器 700。

[0076] 图 5 是与图 3 的行感测信号线相连的多个传感器 (感测单元 SU) 和传感器信号处

理器的等效电路图。

[0077] 参考图 5, 每一条行感测信号线 SY_i 与并联的多个感测单元 SU (电容器 C_v) 相连, 并且可以将所述多个感测单元 (电容器 C_v) SU 等效地表示为一个大的感测单元 (电容器)。

[0078] 行感测信号线 SY_i 通过输出晶体管 Q_i 与输出信号线 OY 相连, 其中 OY 表示 OY_L 或 OY_R 。输出信号线 OY 通过接触凸块 (未示出) 与感测信号处理器 700 相连。

[0079] 感测信号处理器 700 包括分别与每一条输出信号线 OY 和列感测信号线 SX_1-SX_M 相连的多个 (M 个) 放大晶体管 Q_s 和 M 个放大器 710。

[0080] 放大晶体管 Q_s 是三端子元件, 其控制端子基于流过输出信号线 OY 和 / 或列感测信号线 SX_1-SX_M 的信号 (例如, 之上的信号电压) 产生输出信号。输出信号可以是输出电流。放大晶体管 Q_s 可以产生电压作为输出信号。

[0081] 多个 (M 个) 放大单元 710 的每一个均可以具有相同的结构。放大器 710 的每一个均可以包括运算放大器 OP (放大器 710), 并且通过对来自输出晶体管 Q_s 的输出信号进行放大来产生检测信号 V_o 。

[0082] 感测信号处理器 700 使用模拟 - 数字转换器 (未示出) 将来自放大单元 710 的模拟检测信号 V_o 转换为数字信号。

[0083] 液晶显示器还可以包括接触检测单元 (未示出), 用于接收数字检测信号、确定是否进行了接触、以及通过预定的计算来检测接触位置。可以将这种接触检测单元 (未示出) 具体实现为独立的 IC, 或者信号控制器 600 (参见图 1) 可以适合于执行接触检测单元的功能。

[0084] 信号控制器 600 (参见图 1) 可以适合于控制栅极驱动器 400、数据驱动器 500、灰度电压发生器 800 以及附加地感测信号处理器 700 的操作。

[0085] 可以将驱动装置 400、500、600、700 和 800 的每一个以至少一个 IC 芯片的形式直接设置在液晶面板组件 300 (300-TS1) 上, 或者可以通过安装到柔性印刷电路膜 (未示出) 上来作为载带封装 (TCP) 的形式设置在液晶面板组件 300 (300-TS1) 上, 或者可以将其安装到额外的印刷电路板 (PCB) (未示出) 上。可选地, 可以将驱动装置 400、500、600、700 和 800 集成到具有信号线 G_1-G_n 、 D_1-D_m 、 SY_1-SY_N 、 SX_1-SX_M 、 OY_L/OY_R 和 RL 以及薄膜晶体管 Q 的液晶面板组件 300 (300-TS1)。

[0086] 在下文中, 将详细地描述图 3 的液晶显示器的感测操作。

[0087] 首先, 将描述行感测信号线 SY_i 用于读取感测数据信号的读取操作。

[0088] 公共电压 V_{com} 具有高电平和低电平, 并且每一 $1H$ 转变为高电平和低电平。当公共电压 V_{com} 具有高电平时, 向行感测信号线 SY_i 施加复位电压 (未示出), 从而初始化行感测信号线 SY_i 。液晶面板组件 300 (300-TS1) 还可以包括额外的晶体管用于传输复位电压 (未示出) 以初始化行感测信号线 SY_i , 并且从信号控制器 600 直接接收复位电压 (未示出)。

[0089] 如果在初始化行感测信号线 SY_i 之后可变电容器 C_v 的电容由于对感测单元 SU 进行接触而改变, 行感测信号线 SY_i 的电压改变。

[0090] 在初始化行感测信号线 SY_i 之后的 $1H$ 期间, 输出晶体管 Q_i 通过接收栅极导通电压 V_{on} 而导通, 以便将行感测信号线 SY_i 与输出信号线 OY 相连。通过由数据信号导通的输出晶体管 Q_i 将列感测信号线 SY_i 的电压变化传输到输出信号线 OY 。向放大晶体管 Q_s 的控制端子施加输出信号线 OY 的感测数据信号, 并且流过放大晶体管 Q_s 的电流幅度根据感测

数据信号而改变。

[0091] 放大器 710 通过对放大晶体管 Q_s 的输出电流进行放大来产生检测信号 V_o ，并且感测信号处理器 700 读取检测信号 V_o 。优选地，在公共电压 V_{com} 转变回高电平之前感测信号处理器读取检测信号 V_o 。这是因为检测信号 V_o 也根据公共电压 V_{com} 的电平变化而改变。

[0092] 感测信号处理器 700 将每一个模拟检测信号 V_o 转换为数字检测信号。

[0093] 在施加栅极导通电压 V_{on} 之前初始化每一条行感测信号线 SY_1-SY_N ，并且通过栅极导通电压 V_{on} 顺序地导通输出晶体管 Q_1-Q_N ，从而顺序地在 1H 中将行感测信号线 SY_1-SY_N 和输出信号线 OY 连接。

[0094] 在输出晶体管 Q_1-Q_N 根据栅极导通电压 V_{on} 顺序地导通的同时，感测信号处理器 700 通过两条输出信号线 OY_L 和 OY_R 连续地接收 N 条行感测信号线 SY_1-SY_N 的 N 个感测数据信号。与输出信号线 OY 相连的两个放大晶体管 Q_s 和放大器 710 交替地接收感测数据信号，并且基于接收到的感测数据信号来产生检测信号 V_o 。

[0095] 现在，将描述读取列感测信号线 SX_1-SX_M 的感测数据信号的操作。感测信号处理器 700 包括与列感测信号线 SX_1-SX_M 的数目一样多的 (M 个) 放大晶体管 Q_s 和放大器 710。在初始化列感测信号线 SX_1-SX_M 之后公共电压 V_{com} 的电平改变之前，放大晶体管 Q_s 和放大器 710 读取感测数据信号，并生成检测信号 V_o 。

[0096] 在一帧期间的感测操作中，列感测信号线 SX_1-SX_M 的多个放大晶体管 Q_s 和放大器 710 产生检测信号 V_o ，而一条输出信号线 OY 的放大晶体管 Q_s 和放大器 710 顺序地接收每一条行感测信号线 SY_1-SY_N 的感测数据信号，并且产生感测信号 V_o 。

[0097] 如上所述，通过较少的输出信号线 OY 向感测信号处理器 700 输出多条行感测信号线 SY_1-SY_N 的感测数据信号，可以减小液晶面板组件 300 (300-TS1) 的非显示区。此外，可以减小感测信号处理器 700 的放大晶体管 Q_s 和放大器 710 的数目。因此，由于可以减少具有感测信号处理器 700 的 IC 的输入端数目以及因此可以减小导电凸块 (未示出) 的数目，可以显著地减小 IC 的尺寸。

[0098] 接触检测单元 (未示出) 在一帧期间从感测信号处理器 700 接收数字检测信号，确定是否进行了接触，通过执行适当的计算操作来检测接触位置，并且向外部装置传输所述接触位置。然后，外部装置基于接触位置向液晶显示器传输图像信号 R、G 和 B，以便显示由用户选择的按钮高亮、预定屏幕或菜单。

[0099] 另外，可以在不同的时间执行感测操作和图像显示操作，并且可以利用与栅极驱动器 400 中使用的频率不同的频率来执行触摸感测操作。

[0100] 在下文中，将参考图 6 描述与图像显示操作独立地执行触摸感测操作的液晶显示器。

[0101] 参考图 1 和图 6，与图 3 中所示的液晶显示器类似，根据本发明第二示范性实施例的液晶显示器包括液晶面板组件 300 (300-TS2)、与液晶面板组件 300 (300-TS2) 相连的栅极驱动器 400 和数据驱动器 500 以及感测信号处理器 700、与数据驱动器 500 相连的灰度电压发生器 550、以及用于控制它们的信号控制器 600。与图 3 中所示的第一示范性实施例不同，根据第二示范性实施例的液晶显示器还包括感测扫描单元 750。

[0102] 感测扫描单元 750 可以形成于具有开关元件 Q 的液晶面板组件 300 (300-TS2) 上，并且向多条感测扫描线 U_1-U_N 顺序地输出导通电压。

[0103] 液晶面板组件 300 (300-TS2) 包括设置在其一侧的边缘区域处的输出信号线 OY 和输出单元 320, 用于将全部 N 行的感测信号线 SY_1-SY_N 与输出信号线 OY 相连。输出单元 320 包括多个 (N 个) 输出晶体管 Q_1-Q_N 。

[0104] N 个输出晶体管 Q_1-Q_N 的每一个均具有与 N 条感测扫描线 U_1-U_N 中相应一条相连的控制端子。N 个输出晶体管 Q_1-Q_N 响应于 N 条感测扫描线 U_1-U_N 的导通电压顺序地导通, 并且向输出信号线 OY 传输每一条行感测信号线 SY_1-SY_N 的感测数据信号。

[0105] 因为根据本发明第二示范性实施例的感测信号处理器 700 与一条输出信号线 OY 相连, 通过一个放大晶体管 Q_s 和一个放大器 710 顺序地读取来自多条 (N 条) 行感测信号线 SY_1-SY_N 的全部行的感测数据信号, 并且将其转换为检测信号 V_o 。

[0106] 可以使用与在栅极驱动器 400 中使用的频率不同的频率来操作感测扫描单元 750。因此, 可以在不同的时间或不同的频率执行感测操作和图像显示操作。

[0107] 这样, 可以在帧之间的“边沿时间段 (porch period)”中, 对每一帧执行一次感测操作。具体地, 可以在垂直同步信号 V_{sync} 之前的前边沿时间段中执行感测操作。因为在边沿时间段期间感测数据信号受到栅极驱动器 400 和数据驱动器 500 的驱动信号的影响较小, 提高了感测数据信号的可靠性。此外, 不需要每一帧都执行感测操作。如果需要, 可以在多个帧期间执行一次感测操作。另外, 可以在边沿时间段之内执行多于两次的读取操作, 并且可以在边沿时间段的帧中执行至少一次读取操作。

[0108] 在下文中, 将描述不但具有 N 条行感测信号线 SY_1-SY_N 而且具有 M (M 是实数) 列感测信号线 SX_1-SX_M 的液晶显示器, 所述列感测信号线 SX_1-SX_M 通过少量 (L 条) 输出信号线 OX_1-OX_L 向感测信号处理器 700 传输多个感测数据信号。

[0109] 图 7 是根据本发明第三示范性实施例的具有传感器的液晶显示器的方框图, 以及图 8 是根据本发明第四示范性实施例的具有触摸传感器的液晶显示器的方框图。

[0110] 在图 7 中, 与图 3 的液晶显示器类似, 图 7 的液晶显示器的两个输出电路 (320) 320L 和 320R 通过与扫描栅极导通电压 V_{on} 进行同步, 通过两条输出信号线 OY_L 和 OY_R 向感测信号处理器 700 施加行感测信号线 SY_1-SY_N 的感测数据信号。

[0111] 在图 8 中, 同时, 与图 6 的液晶显示器类似, 图 8 的液晶显示器中单独的输出单元 320 通过与感测扫描单元 750 的扫描导通电压进行同步, 通过一条输出信号线 OY 向感测信号处理器 700 施加 N 条行感测信号线 SY_1-SY_N 的感测数据信号。

[0112] 图 7 和图 8 的液晶显示器每一个均包括多个输出单元 340, 用于通过比 (M 条) 列感测信号线 SX_1-SX_M 少的 (L 条) 输出信号线 OX_1-OX_L (即, L 小于 M, 例如, $M = k \times L$) 向感测信号处理器 700 施加 M 条列感测信号线 SX_1-SX_M 的感测数据信号。

[0113] L 个输出单元 340 的每一个将多条 (k 条) 列感测信号线 (例如, SX_1-SX_k) (例如, k 条列感测信号线 SX_1-SX_k) 与多条 (L 条) 输出信号线 OX_1-OX_L 中的一条输出信号线 (例如 OX_1) 相连。

[0114] L 个输出单元 340 的每一个响应于控制信号 (未示出), 通过将列感测信号线 SX_1-SX_M 的每一个与相应的输出信号 OX_1-OX_L 顺序相连, 将沿 k 条列感测信号线 (SX_1-SX_k) 的感测数据信号传输至 L 条输出信号线 OX_1-OX_L 之一。

[0115] 为了执行该顺序连接操作, 输出单元 340 包括诸如多路复用器之类的数字开关电路, 用于根据控制信号 (未示出) 来选择多条 (k 条) 连接的列感测信号线 SX_1-SX_k 的感测

数据信号之一,并且输出所选的一个感测数据信号。

[0116] 同时,输出单元 340 可以包括多个开关元件(未示出),与输出单元 320 类似。

[0117] 如果输出单元 340 包括多个开关元件(未示出),根据控制信号(未示出)按照预定的顺序导通开关元件(未示出),从而将列感测信号线 SX_1-SX_M 与输出信号线 OX_1-OX_L 相连。

[0118] 多个(L个)输出单元 340 接收相同的控制信号(未示出),并且按照相同的顺序将它们的相应组的 K 条列感测信号线 SX_1-SX_M 与输出信号线 OX_1-OX_L 相连。

[0119] 图 7 和图 8 的感测信号处理器 700 包括与 L 条输出信号线 OX_1-OX_L 相连的多个(L个)放大晶体管 Q_s 和放大器 710。放大晶体管 Q_s 和放大器 710 接收感测数据信号并且产生每一个检测信号 V_o ,正如同与行感测信号线 SY_1-SY_N 相连的放大晶体管 Q_s 和放大器 710 那样。

[0120] 如上所述,不但针对行感测信号线 SY_1-SY_N 而且针对列感测信号线 SX_1-SX_M ,使用较少数目的放大晶体管 Q_s 和放大器 710 产生检测信号 V_o 。因此,可以减小实现触摸传感器电路的集成电路(IC)的尺寸。

[0121] 图 7 和图 8 的液晶显示器通过顺序地施加栅极导通电压 V_{on} 或感测扫描单元 750 的导通电压,从 N 条行感测信号线 SY_1-SY_N 读取 N 个检测信号 V_o ,同时从 M 条列感测信号线 SX_1-SX_M 读取 M 个检测信号 V_o 。

[0122] 可以针对行和列感测数据信号相同并且同时地产生检测信号 V_o 。感测信号处理器 700 针对行和列感测数据信号产生数字检测信号,并且向接触检测单元(未示出)输出所产生的数字检测信号。

[0123] 根据以上示范性实施例的液晶显示器被描述为具有使用可变电容器和基准电容器作为传感器的感测单元。然而,本发明不局限于此,并且可以将具有其他结构的传感器应用于本发明。

[0124] 在下文中,将参考图 9 描述根据本发明的另一个示范性实施例的传感器。

[0125] 图 9 是根据本发明的另一个示范性实施例的与图 4 的传感器不同的触摸传感器的截面图。

[0126] 参考图 9,感测单元 SU 可以与图 3 中的行和列感测信号线 SY_1-SY_N 和 SX_1-SX_M 的每一个交叉点相对应形成于显示面板中。

[0127] 如图 9 所示,薄膜晶体管阵列面板 100 包括在其上形成有像素 191 的开关元件 Q(参见图 1)的下部基板 110。下部基板 110 可以包括在与栅极线 G_1-G_n 相同的层形成的 N 条行感测信号线 SY_1-SY_N 以及在与数据线 D_1-D_m 相同的层形成的 M 条列感测信号线 SX_1-SX_M ,参见图 2。

[0128] 绝缘层(未示出)形成于行和列感测信号线 SY_1-SY_N 和 SX_1-SX_M 上,并且通过穿透绝缘层形成的接触孔(未示出)暴露出来。

[0129] 下部突起 180 形成于绝缘层上面的每一个感测单元的感测区域处,并且欧姆接触 192 形成于下部突起 180 上。欧姆接触 192 通过接触孔(未示出)与行和列感测信号线 SY_1-SY_N 和 SX_1-SX_M 相连。

[0130] 第二基板 210(例如,支撑公共电极面板 200)包括在每一个感测单元的感测区域处的上部基板 210 和公共电极 270 之间的上部突起 210。上部突起 280 接近下部突起 180。

将例如液晶 3 之类的电介质材料设置在每一个感测单元的感测区域处的上部突起 280 和下部突起 180 之间。

[0131] 因此,彼此面对的上部突起 280 和下部突起 180 形成感测单元 SU,并且根据薄膜晶体管阵列面板 100 和公共电极面板 200 之间的距离变化,通过下部突起 180 突起的欧姆接触与通过上部突起 280 突起的公共电极 270 可变地电容性相连。因此,感测单元 SU 输出行和列感测信号线 SY_1-SY_N 和 SX_1-SX_M 的公共电压 V_{com} 作为检测信号。

[0132] 根据本发明可选实施例的液晶显示器可以使用根据光强度改变其输出信号的光学传感器作为触摸感测单元 SU。此外,根据本发明另一个可选实施例的液晶显示器可以具有两种类型的感测单元。

[0133] 在本发明的上述示范性实施例中的显示装置是液晶显示器 (LCD),然而本发明不局限于此。可以将本发明的各种可选实施例应用于其他的平板显示器中,包括等离子体显示装置和有机发光装置。

[0134] 根据本发明的一个方面,通过少量配线顺序地输出行和列感测信号线的感测数据信号,可以减小包括触摸传感器阵列的液晶面板组件的非显示区。因此,可以显著地减小 IC 尺寸。

[0135] 尽管已经结合目前所认为的实际示范性实施例来描述了本发明,但应当理解的是,本发明不局限于所公开的示范性实施例,相反本发明意在覆盖在所附权利要求的精神和范围之内的各种修改和等效设置。

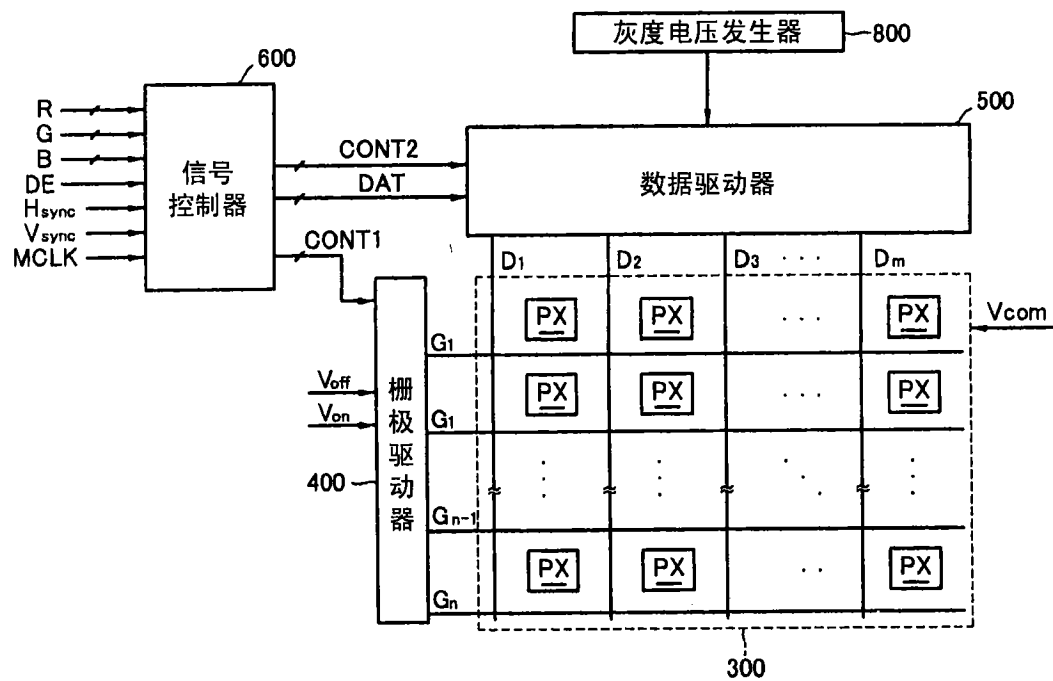


图 1

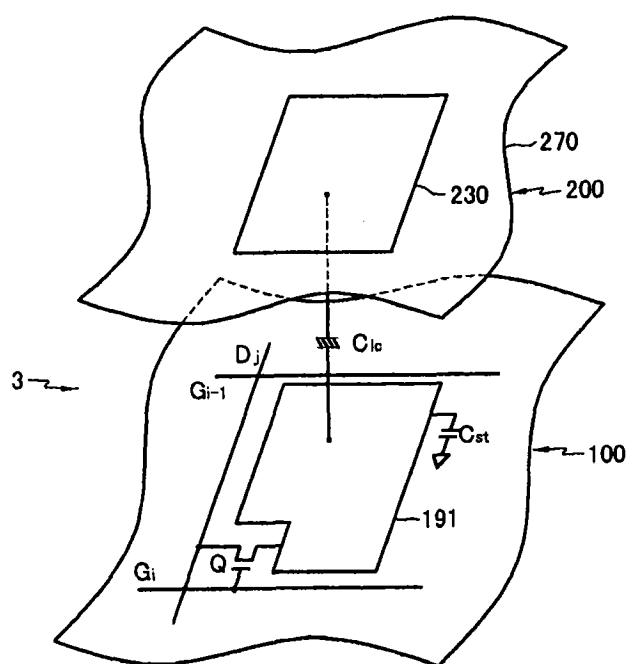


图 2

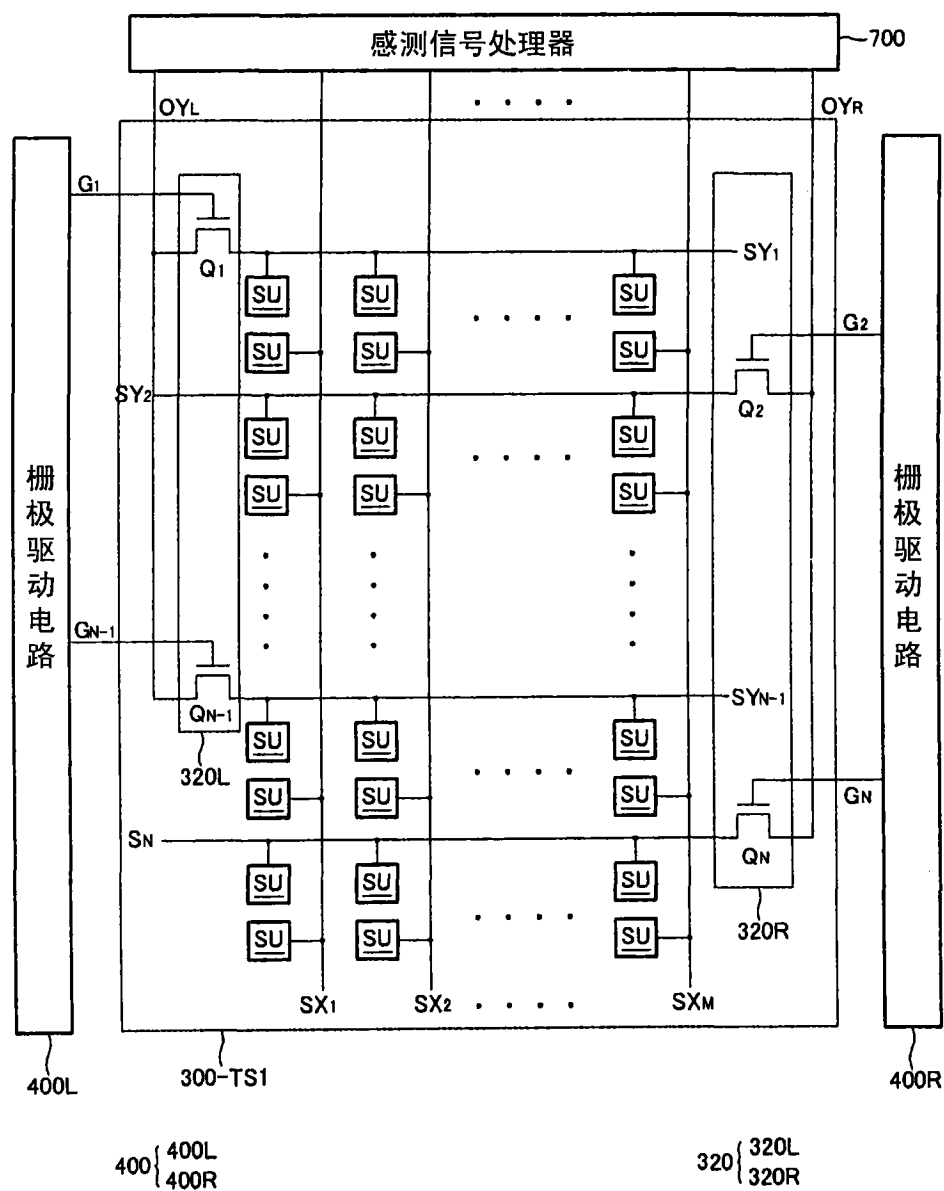


图 3

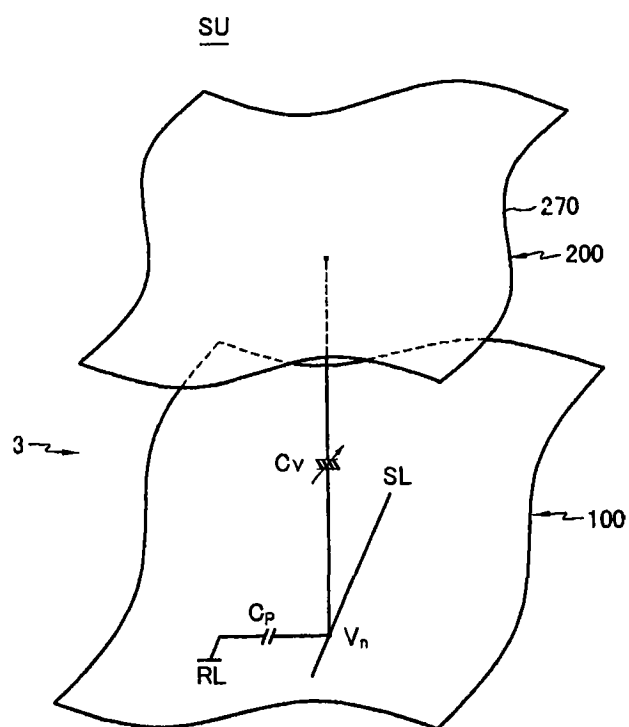


图 4

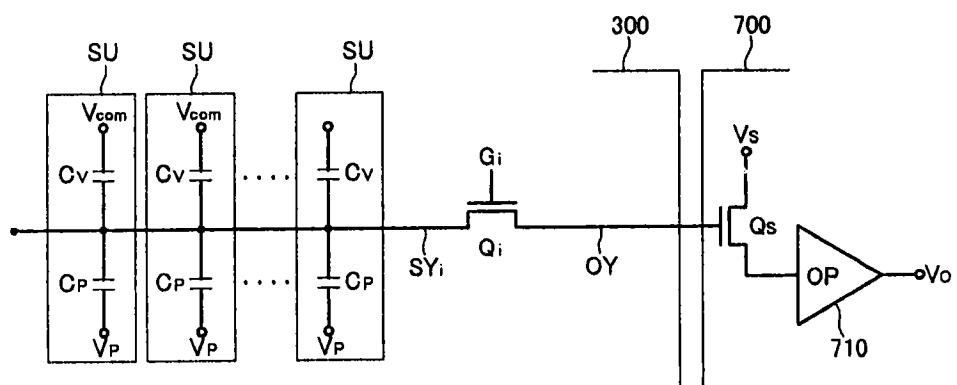


图 5

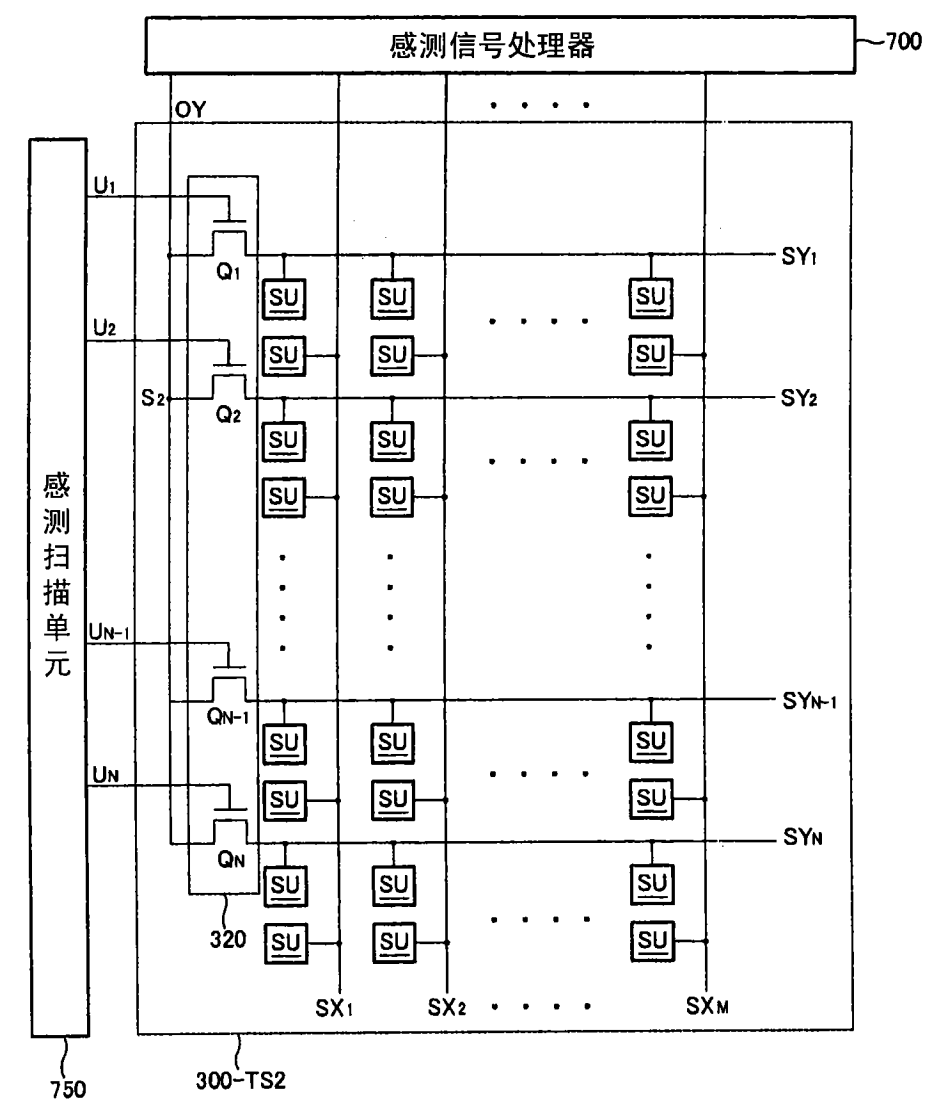


图 6

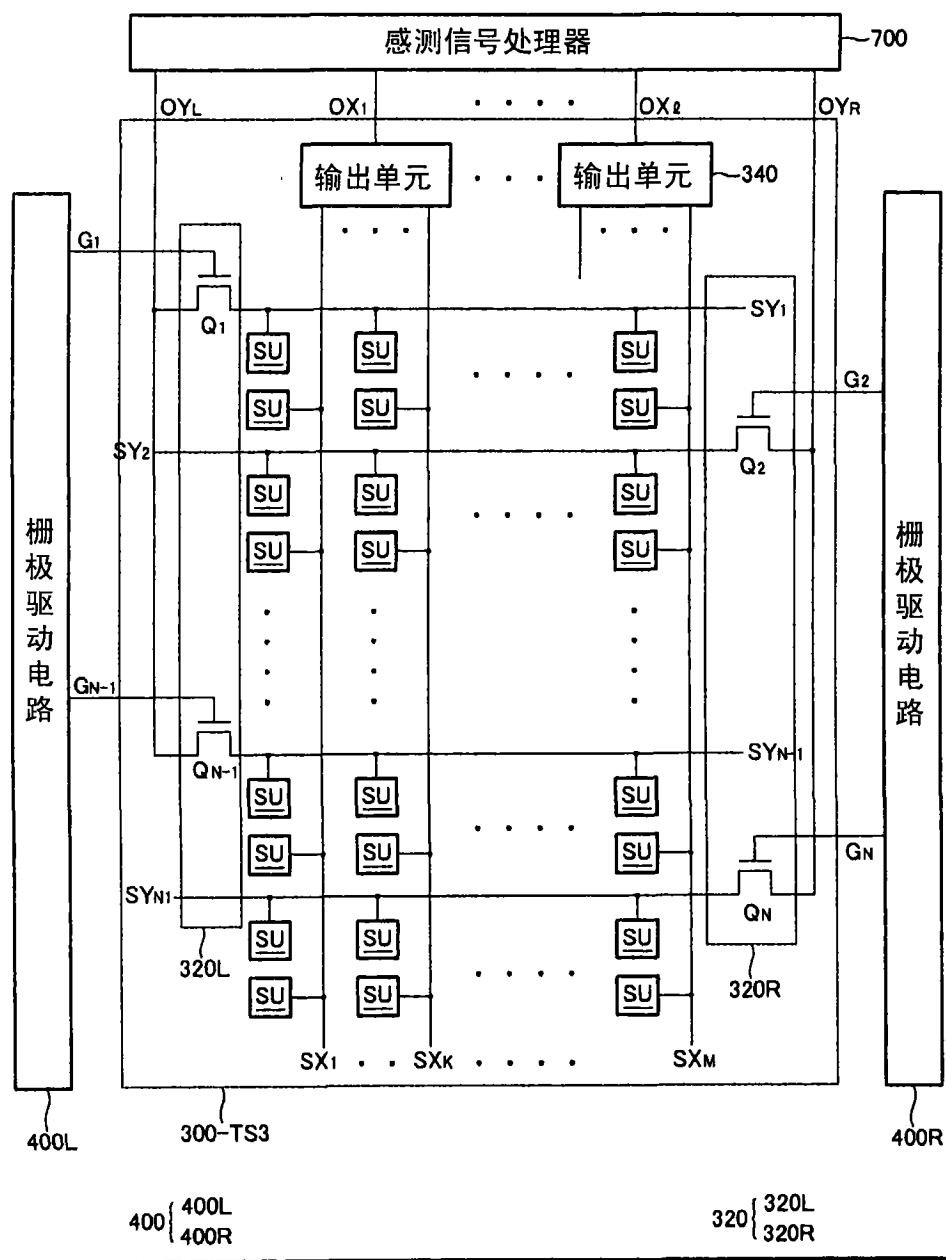


图 7

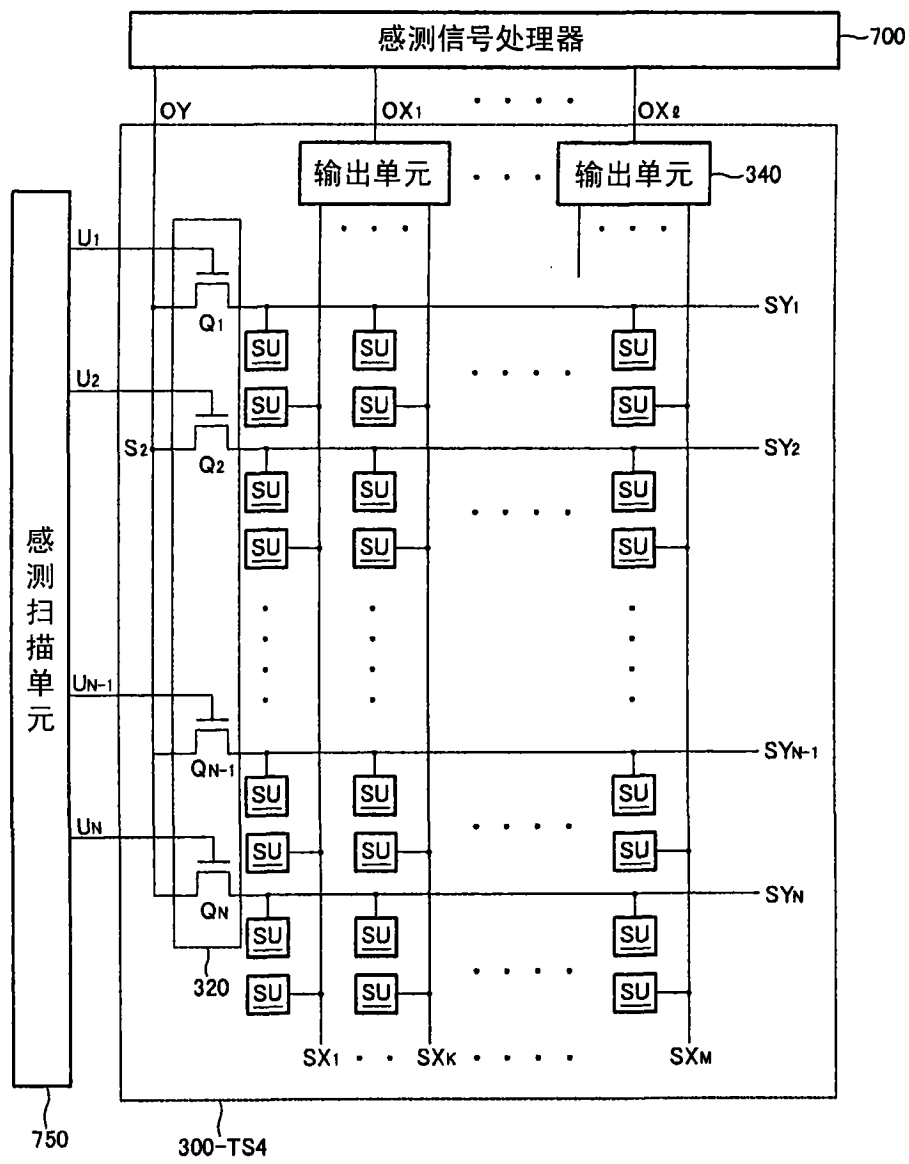


图 8

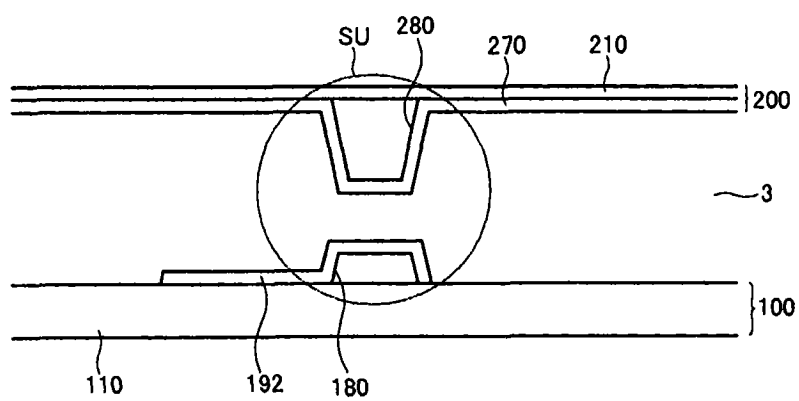


图 9

专利名称(译)	包括集成触摸传感器的显示装置		
公开(公告)号	CN101256293B	公开(公告)日	2012-07-04
申请号	CN200710162143.2	申请日	2007-12-21
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	金炯杰 崔晋荣 鱼基汉 全珍		
发明人	金炯杰 崔晋荣 鱼基汉 全珍		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1362 G09G3/36		
CPC分类号	G06F3/0412 G02F1/13338 G06F3/044		
审查员(译)	全宇军		
优先权	1020070020983 2007-03-02 KR		
其他公开文献	CN101256293A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

显示装置包括多个感测单元、多条第一感测信号线、第一输出单元、第一感测输出线和感测信号处理器。感测单元排列成矩阵，并且根据用户接触产生检测信号。第一感测信号线传输沿第一方向排列的感测单元的检测信号。第二感测信号线传输沿与第一方向垂直的第二方向排列的感测单元的检测信号。第一输出单元顺序地输出第一感测信号线的检测信号。第一感测输出线沿第二方向延伸，用于传输第一输出单元的检测信号。感测信号处理器通过处理第一感测输出线和第二感测信号线的检测信号来确定是否进行了接触。通过少量配线顺序地输出行和列感测信号线的感测数据信号，可以减小液晶面板组件的非显示面积。因此，可以减小IC尺寸。

