



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103018994 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201310007356. 3

(22) 申请日 2013. 01. 09

(73) 专利权人 敦泰电子股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市笃行一路6号4楼及6楼

(72) 发明人 黄建颖 黄彦霖

(74) 专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有限公司 11415

代理人 林祥

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1368(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

G06F 3/041(2006. 01)

G06F 3/044(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102707480 A, 2012. 10. 03,

CN 102749766 A, 2012. 10. 24,

CN 102707480 A, 2012. 10. 03,

US 2012/0105337 A1, 2012. 05. 03,

CN 102841718 A, 2012. 12. 26,

审查员 李轲

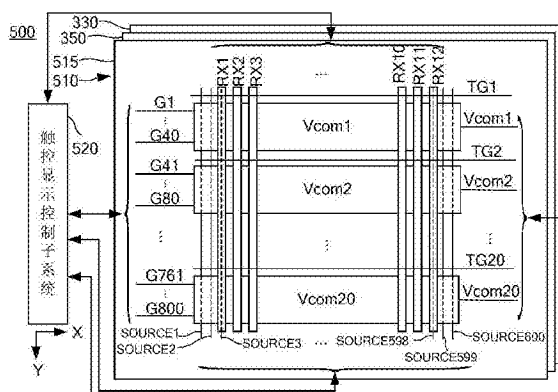
权利要求书4页 说明书13页 附图12页

(54) 发明名称

内嵌式多点触控液晶显示面板系统

(57) 摘要

本发明提供一种内嵌式多点触控液晶显示面板系统,其包含一触控液晶显示面板、和一触控显示控制子系统。触控液晶显示面板的一感应电极层具有M条第一导体线,依据一触控驱动信号,以感应一接近的外部对象。一共通电极及触控驱动层具有N条第二导体线,用于在显示时,接受一共同电压,以及在触控感应时,接受触控驱动信号。其中,在所述感应电极层中,每一条第一导体线和每一条第二导体线交接处布置有一感应电极区域,每一感应电极区域由一触控晶体管和相对应的第一导体线连接,该M×N个触控晶体管分成N组,分别对应于N条第二导体线。



1. 一种内嵌式多点触控液晶显示面板系统,其特征在于,包括:一触控液晶显示面板以及一触控显示控制子系统;其中,

所述触控液晶显示面板具有:

一薄膜晶体管层,具有K条栅极驱动线及L条源极驱动线,依据一显示像素信号和一显示驱动信号,以驱动相对应的显示晶体管,进而执行显示操作,其中,K、L为正整数;

一感应电极层,具有M条第一导体线,依据一触控驱动信号,以感应是否有一外部对象接近,其中,M为正整数;以及

一共用电极及触控驱动层,具有N条第二导体线,用于在显示时,接受一共同电压,在触控感应时,接受所述触控驱动信号,其中,N为正整数,且K大于N,其中,在所述感应电极层中,第一导体线与第二导体线交接处设有感应电极区域,所述感应电极区域通过一触控晶体管与相对应的第一导体线连接,其中,每一条第一导体线通过N个触控晶体管连接至N个感应电极区域,所述触控晶体管为 $M \times N$ 个, $M \times N$ 个触控晶体管分成N组并分别对应至N条第二导体线;以及

所述触控显示控制子系统,连接至所述薄膜晶体管层、感应电极层和所述共用电极及触控驱动层,所述触控显示控制子系统依序供应所述显示驱动信号至所述K条栅极驱动线,用于将对应的显示晶体管开启,以及供应所述显示像素信号至所述L条源极驱动线,用于执行显示操作,所述触控显示控制子系统依序供应所述触控驱动信号至所述N条第二导体线,并由所述M条第一导体线取样感应电压,以侦测是否有所述外部对象接近;

其中,所述K条栅极驱动线分成N组并分别对应至所述N条第二导体线,当一组栅极驱动线有所述显示驱动信号时,其所对应的第二导体线则连接至所述共同电压,当所述触控显示控制子系统供应所述触控驱动信号至第j条第二导体线时,该触控显示控制子系统先判断是否同时有供应所述显示驱动信号至第j组栅极驱动线,若否,所述触控显示控制子系统供应所述触控驱动信号至所述第j条第二导体线,并将与所述第j条第二导体线相对应的第j组触控晶体管打开, $j = 1 \sim N$ 。

2. 如权利要求1所述的内嵌式多点触控液晶显示面板系统,其特征在于,当所述触控显示控制子系统供应所述显示驱动信号至第i组栅极驱动线时,所述触控显示控制子系统供应所述触控驱动信号至第i-1条第二导体线和所述M条第一导体线,或者,所述触控显示控制子系统供应所述触控驱动信号至所述第i-1条第二导体线,进而将与所述第i-1条第二导体线相对应的第i-1组触控晶体管打开,其中, $i = j+1 \sim N$ 。

3. 如权利要求2所述的内嵌式多点触控液晶显示面板系统,其特征在于,当所述触控显示控制子系统供应所述显示驱动信号至第1组栅极驱动线时,所述触控显示控制子系统供应所述共同电压至所述N条第二导体线,以使所述N条第二导体线连接至所述共同电压。

4. 如权利要求3所述的内嵌式多点触控液晶显示面板系统,其特征在于,当所述触控显示控制子系统供应所述显示驱动信号至第N组栅极驱动线之后,所述触控显示控制子系统供应所述触控驱动信号至第N条第二导体线和M条第一导体线,或者,所述触控显示控制子系统供应所述触控驱动信号至第N条第二导体线,进而将与所述第N条第二导体线对应的第N组触控晶体管打开。

5. 如权利要求1所述的内嵌式多点触控液晶显示面板系统,其特征在于,所述触控显示控制子系统根据一预设时间同时地供应所述显示驱动信号至所述第j组栅极驱动线,以

及供应所述触控驱动信号至所述第 j 条第二导体线和 M 条第一导体线,或者供应所述触控驱动信号至所述第 j 组栅极驱动线以及供应所述触控驱动信号至所述 j 条第二导体线。

6. 如权利要求 5 所述的内嵌式多点触控液晶显示面板系统,其特征在于,所述触控显示控制子系统在所述预设时间依序地供应所述显示驱动信号至第 1 组栅极驱动线至第 N 组栅极驱动线。

7. 如权利要求 6 所述的内嵌式多点触控液晶显示面板系统,其特征在于,所述触控显示控制子系统在所述预设时间依序供应所述触控驱动信号到第 2 条第二导体线至第 N 条第二导体线和第 1 条第二导体线,以将第 2 条第二导体线至第 N 条第二导体线和第 1 条第二导体线对应的该组触控晶体管打开,所述触控显示控制子系统在所述预设时间供应所述触控驱动信号到所述 M 条第一导体线;或者,所述触控显示控制子系统在所述预设时间不供应所述触控驱动信号到所述 M 条第一导体线。

8. 如权利要求 5 所述的内嵌式多点触控液晶显示面板系统,其特征在于,非循序地供应所述触控驱动信号至第 i 条第二导体线。

9. 如权利要求 1 所述的内嵌式多点触控液晶显示面板系统,其特征在于,所述 M 条第一导体线和 L 条源极驱动线位于一第一方向,所述 K 条栅极驱动线和所述 N 条第二导体线位于一第二方向。

10. 如权利要求 9 所述的内嵌式多点触控液晶显示面板系统,其特征在于,所述第一方向与所述第二方向互相垂直。

11. 如权利要求 10 所述的内嵌式多点触控液晶显示面板系统,其特征在于,所述触控显示控制子系统包括:

一源极驱动装置,连接至所述触控液晶显示面板,用于依据所述显示像素信号驱动该触控液晶显示面板;

一栅极驱动装置,连接至所述触控液晶显示面板,用于产生所述显示驱动信号,用于驱动所述触控液晶显示面板;

一感测装置,连接于所述触控液晶显示面板,用于感测所述触控液晶显示面板的信号;

一触控驱动信号产生装置,用于产生所述触控驱动信号;

一共同电压产生装置,用于产生所述共同电压;

一切换装置,连接于所述触控液晶显示面板、触控驱动信号产生装置和所述共同电压产生装置;

一触控晶体管栅极驱动装置,连接于所述触控液晶显示面板,用于产生 N 组触控晶体管的栅极驱动信号,进而驱动所述 N 组触控晶体管为打开或关闭;以及

一控制装置,连接于所述源极驱动装置、栅极驱动装置、共同电压产生装置、感测装置、触控驱动信号产生装置、切换装置和触控晶体管栅极驱动装置,通过设定所述切换装置,以将所述触控驱动信号或者所述共同电压提供至所述 N 条第二导体线,以及将所述触控驱动信号提供至所述 M 条第一导体线,设定所述栅极驱动装置依序地输出所述显示驱动信号至所述 K 条栅极驱动线,设定所述源极驱动装置输出所述显示像素信号至所述 L 条源极驱动线,以及设定所述 N 组触控晶体管的打开或关闭。

12. 如权利要求 11 所述的内嵌式多点触控液晶显示面板系统,其特征在于,所述控制

装置包括：

一显示时序控制器，连接至所述源极驱动装置、栅极驱动装置和共同电压产生装置，用于提供所述源极驱动装置和栅极驱动装置所输出的显示像素信号和显示驱动信号的时序，以及提供所述共同电压产生装置所产生的共同电压的时序；以及

一触控时序控制器，连接至所述显示时序控制器、感测装置、触控驱动信号产生装置、切换装置和触控晶体管栅极驱动装置，通过设定所述切换装置，以将所述触控驱动信号或者所述共同电压提供至所述 N 条第二导体线，将所述触控驱动信号提供至所述 M 条第一导体线，以及设定所述 N 组触控晶体管打开或关闭。

13. 如权利要求 9 所述的内嵌式多点触控液晶显示面板系统，其特征在于，所述 M 条第一导体线与所述 N 条第二导体线分别具有寄生电容和杂散电容，所述 M 条第一导体线和 N 条第二导体线之间的相迭处，分别形成互感电容。

14. 如权利要求 13 所述的内嵌式多点触控液晶显示面板系统，其特征在于，感测装置具有 M 个感测电路，用于侦测所述互感电容，进而产生相对应的 M 个侦测信号。

15. 如权利要求 9 所述的内嵌式多点触控液晶显示面板系统，其特征在于，所述触控显示控制子系统还包括：

一组可编程增益放大器，连接至感测装置，用于对 M 个侦测信号进行放大，进而产生 M 个放大侦测信号；

一组模数转换器，连接至该组可程序增益放大器，用以将所述 M 个放大侦测信号转换为 M 个数字侦测信号；以及

一坐标判断装置，连接至该组模数转换器，依据所述 M 个数字侦测信号，以判断所述外部对象的坐标位置。

16. 如权利要求 14 所述的内嵌式多点触控液晶显示面板系统，其特征在于，所述 M 个感测电路中的每一个感测电路由一放大器和一电容所组成，所述电容的第一端连接至所述放大器的负向输入端，所述电容的第二端连接至所述放大器的输出端，所述放大器的负向输入端连接至对应的第一导体线。

17. 一种内嵌式多点触控液晶显示控制方法，其特征在于，包括：

触控显示控制子系统依序供应显示驱动信号至 K 条栅极驱动线，将对应的显示晶体管开启，以及供应显示像素信号至 L 条源极驱动线，执行显示操作，K、L 为正整数；

所述触控显示控制子系统依序供应触控驱动信号至 N 条第二导体线，并由 M 条第一导体线取样感应电压，以侦测是否有外部对象接近，M 为正整数，N 为正整数，且 K 大于 N；

其中，所述 K 条栅极驱动线分成 N 组并分别对应至所述 N 条第二导体线，当一组栅极驱动线有所述显示驱动信号时，其所对应的第二导体线则连接至共同电压，当所述触控显示控制子系统供应所述触控驱动信号至第 j 条第二导体线时，该触控显示控制子系统先判断是否同时有供应所述显示驱动信号至第 j 组栅极驱动线，若否，所述触控显示控制子系统供应所述触控驱动信号至所述第 j 条第二导体线，并将与所述第 j 条第二导体线相对应的第 j 组触控晶体管打开， $j = 1 \sim N$ 。

18. 如权利要求 17 所述的内嵌式多点触控液晶显示控制方法，其特征在于，当所述触控显示控制子系统供应所述显示驱动信号至第 i 组栅极驱动线时，所述触控显示控制子系统供应所述触控驱动信号至第 i-1 条第二导体线和所述 M 条第一导体线，或者，所述触控显

示控制子系统供应所述触控驱动信号至所述第 $i-1$ 条第二导体线,进而将与所述第 $i-1$ 条第二导体线相对应的第 $i-1$ 组触控晶体管打开,其中, $i = j+1 \sim N$ 。

19. 如权利要求 17 所述的内嵌式多点触控液晶显示控制方法,其特征在于,当所述触控显示控制子系统供应所述显示驱动信号至第 1 组栅极驱动线时,所述触控显示控制子系统供应所述共同电压至所述 N 条第二导体线,以使所述 N 条第二导体线连接至所述共同电压。

20. 如权利要求 19 所述的内嵌式多点触控液晶显示控制方法,其特征在于,当所述触控显示控制子系统供应所述显示驱动信号至第 N 组栅极驱动线之后,所述触控显示控制子系统供应所述触控驱动信号至第 N 条第二导体线和 M 条第一导体线,或者,所述触控显示控制子系统供应所述触控驱动信号至第 N 条第二导体线,进而将与所述第 N 条第二导体线对应的第 N 组触控晶体管打开。

21. 如权利要求 17 所述的内嵌式多点触控液晶显示控制方法,其特征在于,所述触控显示控制子系统根据一预设时间同时地供应所述显示驱动信号至所述 j 组栅极驱动线,以及供应所述触控驱动信号至所述 j 条第二导体线和 M 条第一导体线,或者供应所述触控驱动信号至所述 j 组栅极驱动线以及供应所述触控驱动信号至所述 j 条第二导体线。

22. 如权利要求 21 所述的内嵌式多点触控液晶显示控制方法,其特征在于,所述触控显示控制子系统在所述预设时间依序供应所述触控驱动信号到第 2 条第二导体线至第 N 条第二导体线,以及第 1 条第二导体线,以将第 2 条第二导体线至第 N 条第二导体线,以及第 1 条第二导体线对应的该组触控晶体管打开,所述触控显示控制子系统在所述预设时间供应所述触控驱动信号到所述 M 条第一导体线;或者,所述触控显示控制子系统在所述预设时间不供应所述触控驱动信号到所述 M 条第一导体线。

23. 如权利要求 17 所述的内嵌式多点触控液晶显示控制方法,其特征在于,非循序地供应所述触控驱动信号至第 i 条第二导体线。

内嵌式多点触控液晶显示面板系统

技术领域

[0001] 本发明涉及触控面板技术领域,特别涉及一种内嵌式多点触控液晶显示面板系统。

背景技术

[0002] 触控面板的技术原理是当手指或其它介质接触到屏幕时,依据不同感应方式,侦测电压、电流、声波或红外线等,进而测出触压点的坐标位置。例如电阻式触控面板即为利用上、下电极间的电位差,以计算施压点位置进而检测出触控点所在。电容式触控面板是利用排列的透明电极与人体之间的静电结合所产生的电容变化,从所产生的电流或电压来检测其坐标。

[0003] 依据电容触控技术原理而言,其可分为表面式电容触控感测 (Surface Capacitive) 和投射式电容触控感测 (Projected Capacitive) 两种技术。表面式电容感测技术架构虽构造简单,但不易实现多点触控以及较难克服电磁干扰 (Electromagnetic Disturbance, EMI) 及噪讯的问题,使得现今大多朝向投射电容式触控感测技术发展。

[0004] 投射式电容触控感测 (Projected Capacitive) 技术又可分为自感电容型 (Self capacitance) 和互感电容型 (Mutual capacitance)。自感电容型是指触控物与导体线间产生电容耦合,用于量测导体线的电容变化以确定触碰发生,互感电容型则是当触碰发生时,会在邻近两层导体线间产生电容耦合现象。

[0005] 已有的自感电容感测技术为感测每一条导体线对地电容 C_s , 由对地电容值的变化判断是否有物体靠近电容式触控面板,其中,自感电容或对地电容并非实体电容,而是每一条导体线的寄生及杂散电容。图 1 为已有自感电容感测的示意图,其在第一时间周期,先由第一方向的驱动及传感器 110 驱动第一方向的导体线,以对第一方向的导体线的自感电容 C_s 充电。再于第二时间周期,驱动及传感器 110 侦测第一方向的导体线上的电压,以获得 m 个数据。又于第三时间周期,由第二方向的驱动及传感器 120 驱动第二方向的导体线,以对第二方向的导体线的自感电容充电。再于第四时间周期,驱动及传感器 120 侦测第二方向的导体线上的电压,以获得 n 个数据。因此,总共可获得 $m+n$ 个数据。

[0006] 图 1 中的已有自感电容感测方法为在同一条导体线上连接有驱动电路及感测电路,先对导体线驱动后,再对同一导体线感测其信号的变化量,以决定自感电容大小。它的好处是:

[0007] (1) 数据量较少,触控面板的单一影像 (image) 只有 $m+n$ 笔数据,节省硬件成本;

[0008] (2) 一个影像未处理数据 (image raw data) 取得快速,故感测触碰点所需的时间较少。因为所有第一方向导体线可同时感测 (当然也可逐一感测),然后再同时对第二方向所有的导体线进行驱动及感测,两次的不同方向导体线感测动作就可以做完一个帧,故数据量较少,再者,同时在执行将感测信号由模拟信号转为数字信号所需的时间也少很多;以及

[0009] (3) 由于数据处理的量较少,所以具有较低的功率消耗。

[0010] 但自感电容感测方法相对应的缺点则为：

[0011] (1) 当触控面板上有浮接导体（如水滴、油渍等等）时，容易造成触碰点误判；以及

[0012] (2) 当触控面板上同时有多点触控时，会有鬼影的现象，导致自感电容感测方法难以支持多点触控的应用。

[0013] 另一电容式触控面板驱动的方法是感测互感应电容 (mutual capacitance, C_m) 的大小变化，以判断是否有物体靠近触控面板，其中，互感应电容 C_m 并非实体电容，其为第一方向的导体线与第二方向的导体线之间互感应电容 C_m 。图 2 为已有互感应电容 C_m 感测的示意图，如图 2 所示，驱动器 210 配置于第一方向 (Y) 上，传感器 220 配置于第二方向 (X) 上，在第一时间周期 T_1 前半周期时，由驱动器 210 对第一方向的导体线 230 进行驱动，使用电压 V_{y_1} 对互感应电容 C_m 250 进行充电，以及在第一时间周期 T_1 后半周期时，所有传感器 220 感测第二方向的导体线 240 上的电压 ($V_{o_1}, V_{o_2}, \dots, V_{o_n}$)，以获得 n 个数据，即经过 m 个驱动周期后，即可获得 $m \times n$ 个数据。

[0014] 互感应电容 C_m 感测方法的优点为：

[0015] (1) 浮接导体和接地导体的信号不同方向，故可以很轻易的判断是否为人体触碰；以及

[0016] (2) 由于有每一个点的真实坐标，当进行多点同时触摸时，可以分辨出每一个点的真实位置，即互感应电容 C_m 感测方法容易支持多点触控的应用。

[0017] 而已有的触控式平面显示器是将触控面板与平面显示器直接进行上下的迭合，因为迭合的触控面板为透明的面板，因而平面显示器的影像可以穿透迭合在其上的触控面板而显示影像，并由触控面板作为输入的媒介或接口。

[0018] 然而这种已有的技术，因为在迭合时，必须增加一个触控面板的重量，使得平面显示器的重量大幅地增加，不符合现在市场对于显示器轻薄短小的要求。再者，直接迭合触控面板以及平面显示器时，在厚度考虑上，增加了触控面板本身的厚度，降低了光线的穿透率，增加反射率与雾度，使屏幕显示的质量大打折扣。

[0019] 针对上述的缺点，触控式平面显示器改为嵌入式触控技术。嵌入式触控技术目前主要的发展方向可分为 On-Cell 及 In-Cell 两种技术，其中，On-Cell 技术是将投射电容式触控技术的感应电极 (Sensor) 制作在面板彩色滤光片 (Color Filter, CF) 的背面（即贴附偏光板面），整合为彩色滤光片的结构，In-Cell 技术则是将感应电极 (Sensor) 置入 LCD Cell 的结构当中，In Cell 技术将触控组件整合于显示面板之内，使得显示面板本身就具备触控功能，因此不需要另外进行与触控面板贴合或是组装的制程，这样技术通常都是由 TFT LCD 面板厂开发。由于，内嵌式多点触控面板 (In-Cell Multi-Touch Panel) 技术渐渐成熟，触控功能直接整合于面板生产制程中，不需再加一层触控玻璃，因此可维持原面板的厚度进而减少成本。

[0020] 图 3A 为一已有内嵌式多点触控面板 (In-Cell Multi-Touch Panel) 300 的架构示意图，由下而上依序为下偏光层 (lower polarizer) 310、下玻璃基板 320、薄膜晶体管层 (TFT or LTPS) 330、液晶层 340、共用电极及触控驱动层 350、彩色滤光层 (color filter) 360、上玻璃基板 370、感应电极层 380 和上偏光层 (upper polarizer) 390。如图 3A 所示，为了节省成本，其是将触控感应器整合进入液晶显示面板中，并将液晶显示面板

中的共通电极层 (Vcom) 与触控感应器中的驱动共享同一层, 以形成该共通电极和触控驱动层 350。感应电极层 380 则位于该上玻璃基板 370 的上方。该薄膜晶体管层 (TFT or LTPS) 330 由薄膜晶体管或低温多晶硅薄膜晶体管 (Low-Temperature Poly-Si Thin Film Transistors, LTPS TFTs) 332 和透明电极 331 所组成。

[0021] 图 3B 为已有内嵌式多点触控面板的另一架构示意图。其与图 3A 的差别在于感应电极层 380 位于上玻璃基板 370 的下方。

[0022] 图 3C 为已有内嵌式多点触控面板的又一架构示意图。其与图 3A 的差别在于该共通电极和触控驱动层 350 位于液晶层 340 的下方。

[0023] 图 3D 为已有内嵌式多点触控面板的再一架构示意图。其与图 3C 的差别在于感应电极层 380 位于上玻璃基板 370 的下方。

[0024] 不论是图 3A、图 3B、图 3C 或图 3D 的内嵌式多点触控面板架构, 其均是利用分时法, 将一个显示帧 (frame) 的时间内切成显示周期 (display cycle) 和触控感测周期 (touch cycle), 进而达到共享显示面板的共通电极层 (Vcom) 与触控感应器中的驱动层的目的, 其时序分别如如图 4A、图 4B、图 4C 或图 4D 所示。

[0025] 如图 4A 所示, 其将一个显示帧的时间内分割成一显示周期和一触控感测周期, 而且先执行显示面板的帧显示, 再执行触控感测。如图 4B 所示, 其先执行触控感测, 再执行显示面板的帧显示。如图 4C 所示, 其在时段 A 中先执行显示一帧的部分线条, 再执行触控感测, 最后在时段 B 中执行显示该帧的剩余线条。如图 4D 所示, 其是改变显示的垂直同步信号 Vsync, 以当垂直同步信号 Vsync 为高电位时, 控制显示像素信号并通过水平同步信号 Hsync 控制栅极驱动信号, 以执行显示面板的帧显示, 当垂直同步信号 Vsync 为低电位时, 执行触控感测。

[0026] 美国专利 US 2012/0050217 中, 其第一实施例的 FIG. 8 的时序采取与图 4A 相同的策略, 先执行显示面板的帧显示, 再执行触控感测。其第二实施例的 FIG. 17 的时序则采取与图 4C 相同的策略, 其先在时段 A 中先执行显示一帧的部分线条, 再执行触控感测, 最后在时段 B 中执行显示该帧的剩余线条。

[0027] 然而, 此种分时工作 (time sharing) 方式随着显示面板的分辨率越来越高, 显示驱动集成电路所需推动的像素也越来越多, 因此需要的时间也越来越长。但是显示帧更新率 (display frame rate) 必须维持在 60Hz 以上, 即每一帧都只有 16.6 毫秒。由于显示面板的分辨率越来越高, 在 16.6 毫秒内要执行显像及触控感测, 随着影像分辨率提高, 而越发困难, 同时也限制着影像分辨率的提升, 因此已有的技术中存在着显示面板分辨率无法提升的问题。因此, 已有的内嵌式多点触控液晶显示面板系统仍有改善的空间。

发明内容

[0028] 本发明所要解决的技术问题主要是提供一种内嵌式多点触控面板系统, 以解决已有技术中显示面板分辨率无法提升的问题, 同时无需改变既有显示面板的显示时序, 并可以让液晶显示面板中的共通电极层与触控感应器中的驱动仍然可以共享同一层透明导电体, 进而节省成本。

[0029] 为解决上述技术问题, 本发明提供了一种内嵌式多点触控液晶显示面板系统, 其包括: 一触控液晶显示面板以及一触控显示控制子系统; 其中,

[0030] 所述触控液晶显示面板具有：

[0031] 一薄膜晶体管层，具有 K 条栅极驱动线及 L 条源极驱动线，依据一显示像素信号和一显示驱动信号，以驱动相对应的显示晶体管，进而执行显示操作，其中，K、L 为正整数；

[0032] 一感应电极层，具有 M 条第一导体线，依据一触控驱动信号，以感应是否有一外部对象接近，其中，M 为正整数；以及

[0033] 一共通电极及触控驱动层，具有 N 条第二导体线，用于在显示时，接受一共同电压，在触控感应时，接受所述触控驱动信号，其中，N 为正整数，且 K 大于 N，其中，在所述感应电极层中，第一导体线与第二导体线交接处设有感应电极区域，所述感应电极区域通过一触控晶体管与相对应的第一导体线连接，其中，每一条第一导体线通过 N 个触控晶体管连接至 N 个感应电极区域，所述触控晶体管为 $M \times N$ 个， $M \times N$ 个触控晶体管分成 N 组并分别对应至 N 条第二导体线；以及

[0034] 所述触控显示控制子系统，连接至所述薄膜晶体管层、感应电极层和所述共通电极及触控驱动层，所述触控显示控制子系统依序供应所述显示驱动信号至所述 K 条栅极驱动线，用于将对应的显示晶体管开启，以及供应所述显示像素信号至所述 L 条源极驱动线，用于执行显示操作，所述触控显示控制子系统依序供应所述触控驱动信号至所述 N 条第二导体线，并由所述 M 条第一导体线取样感应电压，以侦测是否有所述外部对象接近；

[0035] 其中，所述 K 条栅极驱动线分成 N 组并分别对应至所述 N 条第二导体线，当一组栅极驱动线有所述显示驱动信号时，其所对应的第二导体线则连接至所述共同电压，当所述触控显示控制子系统供应所述触控驱动信号至第 j 条第二导体线时，该触控显示控制子系统先判断是否同时有供应所述显示驱动信号至第 j 组栅极驱动线，若否，所述触控显示控制子系统供应所述触控驱动信号至所述第 j 条第二导体线，并将与所述第 j 条第二导体线相对应的第 j 组触控晶体管打开， $j = 1 \sim N$ 。

[0036] 本发明的有益效果主要在于：

[0037] 1、液晶显示面板中的共通电极层与触控感应器中的驱动仍然可以共享同一层透明导电体以节省成本，另以主动组件控制，只开启侦测范围内的电容，进而减低第一导体线的寄生电容，增强侦测灵敏度。

[0038] 2、当液晶显示面板在驱动时，除了正在显示的栅极驱动线所对应的第二导体线外，其余的第二导体线有一个或多个同时在做驱动用以侦测触控。即，本发明中，面板显示及触控侦测可同时进行，且使用各自的信号在不同条的第二导体线同时打出，即不需要牺牲面板显示及触控侦测的时间。

[0039] 3、液晶显示面板的栅极驱动线及源极驱动线的时序不必配合触控感测而做变动，完全由该触控时序控制器通过读取液晶显示面板相关信号来做出判断，进而避开液晶显示面板正在更新区域所对应的第二导体线。

[0040] 4、本发明可使触控信号自动避开正在显示的栅极驱动线所对应的第二导体线，进而避免同时将所述共同电压和触控驱动信号供应于同一根第二导体线。如此，面板显示的时序不需要做任何更改。同时，触控侦测也不需与面板显示同步，可以轻易实现面板显示为 60Hz，但触控侦测却是 100Hz 等异步的情况。

附图说明

- [0041] 图 1 为已有自感电容感测的示意图；
- [0042] 图 2 为已有互感应电容感测的示意图；
- [0043] 图 3A 为一已有内嵌式多点触控面板的架构第一示意图；
- [0044] 图 3B 为一已有内嵌式多点触控面板的架构第二示意图；
- [0045] 图 3C 为一已有内嵌式多点触控面板的架构第三示意图；
- [0046] 图 3D 为一已有内嵌式多点触控面板的架构第四示意图；
- [0047] 图 4A 为一已有内嵌式多点触控面板的第一时序示意图；
- [0048] 图 4B 为一已有内嵌式多点触控面板的第二时序示意图；
- [0049] 图 4C 为一已有内嵌式多点触控面板的第三时序示意图；
- [0050] 图 4D 为一已有内嵌式多点触控面板的第四时序示意图；
- [0051] 图 5 为本发明内嵌式多点触控液晶显示面板系统的方块图；
- [0052] 图 6 为本发明中感应电极层与共通电极及触控驱动层的示意图；
- [0053] 图 7 为本发明内嵌式多点触控液晶显示面板系统的详细电路图；
- [0054] 图 8 为本发明中触控显示控制子系统同时进行显像及触控感测的一实施例的时序图；
- [0055] 图 9 为本发明中触控显示控制子系统同时进行显像及触控感测的另一实施例的时序图；
- [0056] 图 10 为本发明中触控显示控制子系统同时进行显像及触控感测的又一实施例的时序图；
- [0057] 图 11 为本发明中触控显示控制子系统同时进行显像及触控感测的再一实施例的时序图；
- [0058] 图 12 为本发明内嵌式多点触控液晶显示面板系统的另一实施例的详细电路图；
- [0059] 图 13 为本发明中触控显示控制子系统同时进行显像及触控感测的再一实施例的时序图。
- [0060] 附图中,各标号所代表的元件如下：
- [0061] 110、驱动及传感器,120、驱动及传感器,210、驱动器,220、传感器,310、下偏光层,320、下玻璃基板,330、薄膜晶体管层,340、液晶层,350、共通电极及触控驱动层,360、彩色滤光层,370、上玻璃基板,380、感应电极层,390、上偏光层,500、内嵌式多点触控液晶显示面板系统,510、触控液晶显示面板,520、触控显示控制子系统,515、感应电极层,601、感应电极区域,603、触控晶体管,705、源极驱动装置,710、栅极驱动装置,715、感测装置,720、触控驱动讯号产生装置,725、共同电压产生装置,730、切换装置,735、控制装置,740、可程序增益放大器,745、模拟至数字转换器,750、坐标判断装置,755、触控晶体管栅极驱动装置,7151、放大器,7153、电阻,7351、显示时序控制器,7353、触控时序控制器,1215、感测装置,1201、运算放大器,1203、回授电容

具体实施方式

[0062] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下参照附图并举实施例,对本发明作进一步详细说明。

[0063] 图 5 为本发明内嵌式多点触控液晶显示面板系统 500 的方块图,该内嵌式多点触

控液晶显示面板系统 500 包括一触控液晶显示面板 510 和一触控显示控制子系统 520。

[0064] 该触控液晶显示面板 510 具有一薄膜晶体管层 330、一感应电极层 515、一共通电极及触控驱动层 (Vcom) 350。该触控液晶显示面板 510 的薄膜晶体管层 330、感应电极层 515 和共通电极及触控驱动层 (Vcom) 350 的上下位置关系可为图 3A 至图 3D 中薄膜晶体管层、感应电极层和共通电极及触控驱动层 (Vcom) 的上下位置关系中的一种。

[0065] 该薄膜晶体管层 330 具有 K 条栅极驱动线 (G1, G2, ..., G800) 及 L 条源极驱动线 (SOURCE 1, SOURCE 2, ..., SOURCE L), 依据一显示像素信号和一显示驱动信号, 以驱动液晶显示面板上的像素对应的显示晶体管 DTr 及电容 CLC (图中未示出), 进而执行显示操作, 其中, K、L 为正整数。为方便说明起见, 在本实施例中, K 为 800, L 为 600, 即有 800 条栅极驱动线以及 600 条源级驱动线。

[0066] 该薄膜晶体管层的主动组件在本实施例中为薄膜晶体管 (TFT), 在其它实施例中可为低温多晶硅薄膜晶体管 (Low Temperature Poly-silicon TFT、LTPS TFT)、氧化铟镓锌薄膜晶体管 (Indium Gallium Zinc Oxide TFT、IGZO TFT) 或者连续硅粒子 (continuous grain silicon, CGS)。

[0067] 更进一步地, 本发明的感应电极层 515 与已有的感应电极层 380 有所不同。该感应电极层 515 具有 M 条第一导体线 (RX1, RX2, ..., RXM), 依据一触控驱动信号, 以感应是否有一外部对象接近, 其中, M 为正整数。在本实施例中, 为方便说明起见, M 为 12, 即有 12 条第一导体线。

[0068] 该共通电极及触控驱动层 (Vcom) 350 具有 N 条第二导体线 (Vcom1, Vcom2, ..., VcomN), 用于在显示时, 接受一共同电压 (Vcom), 在触控感应时, 接受该触控驱动信号, 其中, N 为正整数, 且 K 大于 N, 在本实施例中, 为方便说明起见, N 为 20, 即有 20 条第二导体线。

[0069] 图 6 为本发明感应电极层 515 与共通电极及触控驱动层 (Vcom) 350 的示意图。在该感应电极层 515 中, 每一条第一导体线 (RX1, RX2, ..., RX12) 与每一条第二导体线 (Vcom1, Vcom2, ..., Vcom20) 交接处设有一感应电极区域 601, 每一感应电极区域 601 通过一触控晶体管 603 与相对应的第一导体线 (RX1, RX2, ..., RX12) 连接, 每一条第一导体线 (RX1, RX2, ..., RX12) 通过 N 个 (20 个) 触控晶体管 603 连接至 N 个感应电极区域 601, 该 M×N 个 (12×20 个) 触控晶体管 603 及感应电极区域 601 分成 N 组 (20 组), 每一组触控晶体管 603 及感应电极区域 601 对应至一条第二导体线, 例如图 6 中斜线框所示为第二条导体线对应的一组触控晶体管 603 及感应电极区域 601。一组触控晶体管中的每一触控晶体管 603 的栅极均连接至一触控栅极驱动线 (TG1, TG2, ..., TG20), 通过触控栅极驱动线 (TG1, TG2, ..., TG20) 以开启或关闭该组触控晶体管。本实施例中, 因为 20 条第二导体线, 因此有 20 条触控栅极驱动线 TG1, TG2, ..., TG20。

[0070] 为节省成本, 在本发明的另外一实施例中, 对于本领域普通技术人员来说, 也可以不经过创造性劳动, 将该感应电极层 515 中的第一导体线 (RX1, RX2, ..., RX12)、感应电极区域 601 和触控晶体管 603 也可设计成位于该薄膜晶体管层 (TFT or LTPS) 330 中, 在此不再赘述。

[0071] 当图 5 中的触控显示控制子系统 520 供应该触控驱动信号至第 i (0<i≤N) 条第二导体线和 M 条第一导体线 (RX1, RX2, ..., RX12) 时, 该触控显示控制子系统 520 将与第 i 条

第二导体线对应的第 i 组触控晶体管打开。如图 6 所示,当图 5 中的该触控显示控制子系统 520 供应该触控驱动信号至第 2 条第二导体线 V_{com2} 时,该触控显示控制子系统 520 将与第 2 条第二导体线 V_{com2} 对应的第 2 组触控晶体管 603 打开。因此第 2 组的感应电极区域 601 所感应到的电压则可分别反应至 M 条第一导体线 ($RX1, RX2, \dots, RX12$) 上。此时,其它组(第 1 组,第 3 组~第 20 组)的触控晶体管 603 并未被打开,因此其它组的感应电极区域 601 所感应到第 2 条第二导体线 V_{com2} 上的该触控驱动信号,并不会反应至 M 条第一导体线 ($RX1, RX2, \dots, RX12$) 上。

[0072] 当该触控显示控制子系统 520 供应该触控驱动信号至第 2 条第二导体线 V_{com2} 时,表示该触控显示控制子系统 520 希望侦测第 2 条第二导体线 V_{com2} 附近是否有触碰。本发明仅将与第 2 条第二导体线 V_{com2} 对应的第 2 组触控晶体管 603 打开而其它组的触控晶体管 603 并未被打开,因此其它组的感应电极区域 601 所感应到第 2 条第二导体线 V_{com2} 上的该触控驱动信号,并不会反应至 M 条第一导体线 ($RX1, RX2, \dots, RX12$) 上,进而使触碰侦测更为准确。

[0073] 在本实施例中,感应电极区域 601 为菱形,在其它实施例中,感应电极区域 601 可为正方形、长方形、或圆形,在此并不做具体限定。

[0074] 在本实施例中,该 M 条第一导体线 ($RX1, RX2, \dots, RX12$) 及 L 条源极驱动线 ($SOURCE\ 1, SOURCE\ 2, \dots, SOURCE\ L$) 位于一第一方向 (Y),该 K 条栅极驱动线 ($G1, G2, \dots, G800$) 及该 N 条第二导体线 ($V_{com1}, V_{com2}, \dots, V_{com20}$) 位于一第二方向 (X)。其中,该第一方向可以与第二方向互相垂直。

[0075] 在本实施例中,该 K 条栅极驱动线 ($G1, G2, \dots, G800$) 与该 N 条第二导体线 ($V_{com1}, V_{com2}, \dots, V_{com20}$) 对应,对栅极驱动线进行了分组,即栅极驱动线 $G1$ 至 $G40$ 对应至第二导体线 V_{com1} ,栅极驱动线 $G41$ 至 $G80$ 对应至第二导体线 V_{com2} ,依序类推。即,栅极驱动线 $G1$ 至 $G40$ 为第一群组,栅极驱动线 $G41$ 至 $G80$ 为第二群组, ..., 栅极驱动线 $G761$ 至 $G800$ 为第二十群组。更进一步地,第一群组的栅极驱动线 $G1$ 至 $G40$ 可以在该薄膜晶体管层 330,而对应的第二导体线 V_{com1} 可以在该共用电极及触控驱动层 (V_{com}) 350 中对应位置处,其它群组的栅极驱动线与第二导体线设置方式类似,不再赘述。

[0076] 当 K 不为 N 的整数倍时,例如, K 为 802, N 为 20 时,栅极驱动线 $G1$ 至 $G41$ 对应至第二导体线 V_{com1} ,栅极驱动线 $G42$ 至 $G82$ 对应至第二导体线 V_{com2} ,栅极驱动线 $G83$ 至 $G122$ 对应至第二导体线 V_{com3} ,依序类推。至于其他 K 不为 N 的整数倍时,本领域普通技术人员,根据本发明的启示,可以不经创造性劳动进行栅极驱动线的群组划分,在此不再赘述。

[0077] 如图 5 所示,该触控显示控制子系统 520 连接至该薄膜晶体管层 330、感应电极层 515 和共用电极及触控驱动层 (V_{com}) 350,该触控显示控制子系统 520 依序供应该显示驱动信号至该 K (800) 条栅极驱动线,以将对应的显示晶体管 DTr (图中未示出) 开启,并供应该显示像素信号至该 L (600) 条源极驱动线,以执行显示操作。

[0078] 该触控显示控制子系统 520 依序供应该触控驱动信号至该 N 条第二导体线 ($V_{com1}, V_{com2}, \dots, V_{com20}$) 和 M 条第一导体线 ($RX1, RX2, \dots, RX12$),并将与第 i 条第二导体线对应的第 i 组触控晶体管打开,并由该 M 条第一导体线 ($RX1, RX2, \dots, RX12$) 取样感应电压,以侦测是否有该外部对象接近。

[0079] 该 K ($= 800$) 条栅极驱动线分成 N ($= 20$) 组,每一组栅极驱动线对应至一条第二

导体线,当一组栅极驱动线有该显示驱动信号时,对应的该第二导体线则连接至该共同电压 (V_{com}),作为显示时的接地。当一组栅极驱动线无该显示驱动信号时,对应的该第二导体线则连接至触控驱动信号。

[0080] 图 7 为本发明内嵌式多点触控液晶显示面板系统 500 的详细电路图,其中触控显示控制子系统(图中未示出)包括一源极驱动装置 705、一栅极驱动装置 710、一感测装置 715、一触控驱动信号产生装置 720、一共同电压产生装置 725、一切换装置 730、一控制装置 735、一组可编程增益放大器 740、一组模数转换器 745、一坐标判断装置 750 和一触控晶体管栅极驱动装置 755。本实施例中,因为有 12 条第一导体线,因此,相对应地,一组可编程增益放大器 740 包括 12 个可编程增益放大器,一组模数转换器 745 包括 12 个模数转换器。

[0081] 该源极驱动装置 705 连接至该触控液晶显示面板 510 中显示晶体管 DTr 的源级 source,以根据该显示像素信号驱动该触控液晶显示面板 510 中的显示晶体管 DTr,驱动液晶电容 CLC。

[0082] 该栅极驱动装置 710 连接至该触控液晶显示面板 510 中的显示晶体管 DTR 的栅极 gate,用于产生该显示驱动信号,以驱动该触控液晶显示面板 510。

[0083] 该感测装置 715 连接至该触控液晶显示面板 510,用于感测该触控液晶显示面板 510 中 M 条第一导体线 (RX1, RX2, ..., RX12) 的侦测信号如感应电压,以侦测是否有该外部对象接近。

[0084] 该触控驱动信号产生装置 720 用于产生该触控驱动信号 VIN,并通过感测装置 715 输送到触控晶体管 603 的源级,该触控驱动信号产生装置 720 可以产生自感应电容 (self capacitance) 感测技术所需的触控驱动信号 VIN。或者,通过第二导体线输送到互感电容 C_m 的一端,以侦测互感电容。

[0085] 该共同电压产生装置 725 用于产生一共同电压 (V_{com}),该共同电压产生装置 725 可产生直流共同电压 DC- V_{com} 或交流共同电压 AC- V_{com} ,用于触控显示面板显示时使用,通过第二导体线输送至液晶电容 CLC 的一端。

[0086] 该切换装置 730 连接至该触控液晶显示面板 510、触控驱动信号产生装置 720 和共同电压产生装置 725,用于控制通过第二导体线输送显示用共同电压 V_{com} 至液晶电容 CLC 的一端,或是输送触控驱动信号 VIN 至 C_m 的一端。

[0087] 该控制装置 735 包含一显示时序控制器 7351 和一触控时序控制器 7353。该控制装置 735 连接至该源极驱动装置 705、栅极驱动装置 710、共同电压产生装置 725、感测装置 715、触控驱动信号产生装置 720、切换装置 730、该组可编程增益放大器 740、该组模数转换器 745、坐标判断装置 750 和触控晶体管栅极驱动装置 755,通过设定切换装置 730,将触控驱动信号或共同电压 (V_{com}) 提供至该 N 条第二导体线,将该触控驱动信号提供至该 M 条第一导体线 (RX1 ~ RX12),设定该栅极驱动装置 710 依序输出该显示驱动信号至该 K 条栅极驱动线 (GATE1 ~ GATE800),设定该源极驱动装置 705 输出该显示像素信号至该 L 条源极驱动线 (SOURCE1 ~ SOURCE600),以及设定该 N 组触控晶体管 603 打开或关闭。

[0088] 该显示时序控制器 7351 连接至源极驱动装置 705、栅极驱动装置 710 和共同电压产生装置 725,以供应该源极驱动装置 705 和栅极驱动装置 710 所输出的显示像素信号和显示驱动信号的时序,以及提供共同电压产生装置所产生的共同电压 (V_{com}) 的时序。

[0089] 该触控时序控制器 7353 连接至显示时序控制器 7351、感测装置 715、触控驱动信

号产生装置 720、切换装置 730 和触控晶体管栅极驱动装置 755,通过设定该切换装置 730,以将该触控驱动信号 VIN 或共同电压 (Vcom) 提供至该 N 条第二导体线 (VCOM1 ~ VCOM20),将该触控驱动信号提供至该 M 条第一导体线 (RX1 ~ RX12),以及设定该 N 组触控晶体管 603 打开或关闭。

[0090] 该组可编程增益放大器 740 连接至该感测装置 715,用于对该 M 个侦测信号进行放大,进而产生 M 个放大侦测信号。

[0091] 该组模数转换器 745 连接至该组可编程增益放大器 740,用于将该 M 个放大侦测信号转换为 M 个数字侦测信号。

[0092] 该坐标判断装置 750 连接至该组模数转换器 745,依据该 M 个数字侦测信号,判断该外部对象的坐标位置。

[0093] 该 M 条第一导体线与该 N 条第二导体线分别具有寄生电容和杂散电容,该 M 条第一导体线 (RX1, RX2, ..., RX12) 与该 N 条第二导体线 (Vcom1, Vcom2, ..., Vcom20) 之间的相迭处分别形成互感应电容 (mutual capacitance, Cm),以及第一导体线 (RX1, RX2, ..., RX12) 和第二导体线 (Vcom1, Vcom2, ..., Vcom20) 的每一条导体线对地电容为自感电容 (Cs)。

[0094] 该感测装置 715 具有 M 个感测电路,用于侦测上述自感电容,进而产生相对应的 M 个侦测信号,每一个感测电路侦测一条第一导体线与一条第二导体线对地电容即自感电容 Cs。

[0095] 该感测装置 715 的每一个感测电路由一放大器 7151 及一电阻 7153 所组成,该电阻 7153 的一端连接至该放大器 7151 的输出端,电阻 7153 的另一端连接至该放大器 7151 的负向输出端和 M 条第一导体线 (RX1, RX2, ..., RX12) 中的一条,该放大器 7151 的正向输入端连接至该触控驱动信号 VIN。

[0096] 如图 7 所示,当进行触控感测时,该触控驱动信号产生装置 720 产生该触控驱动信号 VIN,其中该触控驱动信号 VIN 供给第一条第二导体线 Vcom1,同时也一并供给该 M 条第一导体线 (RX1, RX2, ..., RX12),以及,该触控时序控制器 7353 驱动该触控晶体管栅极驱动装置 755,经由触控栅极驱动线 TG1,以将第一组触控晶体管 DTr 打开。由于电阻 7153 很小,故端点 A 的可视为该触控驱动信号 VIN,同时,端点 B 为该触控驱动信号 VIN,表示在端点 A 与端点 B 之间的互感应电容 Cm 可视为被短路而不存在,即当本发明进行自感应电容 (self capacitance) 触控感测,并不会受到互感应电容 Cm 的影响,故可提高触控感测时的准确度。

[0097] 亦即,一开始第一条第二导体线 Vcom1 为直流共同电压 DC-Vcom 的电位准位,栅极驱动线 (G1, G2, ..., G800) 再依序提供显示驱动信号,源极驱动线 (SOURCE 1, SOURCE 2, ..., SOURCE L) 依序提供显示像素信号,以更新显示,其中,栅极驱动线打开像素的显示晶体管 DTr,以让显示像素信号对电容 CLC 充电。当该第一条第二导体线 Vcom1 对应的区域的栅极驱动线 (G1 ~ G40) 结束后,接着对第一条第二导体线 Vcom1 及该 M 条第一导体线 (RX1, RX2, ..., RX12) 提供该触控驱动信号 VIN,以侦测面板上每一条导体线对地的自感电容 (Cs),进而判断是否有物体触碰。

[0098] 同时,由于也对该 M 条第一导体线 (RX1, RX2, ..., RX12) 提供该触控驱动信号 VIN,以驱动互感应电容 Cm,此时互感应电容 Cm 两端电压相等,因此互感应电容 Cm 无充放电,即该 M 条第一导体线 (RX1, RX2, ..., RX12) 上电流皆为对地的自感电容 (Cs) 充放电所造成的,

由此可轻易排除互感应电容 C_m 的影响,进而判定是否有外部物体触摸,其中物体触摸时,仅判断对地的自感电容 C_s 。

[0099] 本发明的触控显示控制子系统 520 的工作原理为:当该触控显示控制子系统 520 供应该触控驱动信号至第 i 条第二导体线 $vcom_i$ 时,该触控显示控制子系统 520 先判断是否同时有供应该显示驱动信号至第 i 组栅极驱动线,若否,该触控显示控制子系统 520 供应该触控驱动信号至第 i 条第二导体线,亦即,显像及触控感测将可同时进行。

[0100] 图 8 为本发明中该触控显示控制子系统 520 同时进行显像及触控感测的实施例的时序图。首先,当图 5 中的触控显示控制子系统 520 供应该显示驱动信号至第 1 组栅极驱动线时,该触控显示控制子系统 520 供应该共同电压 (V_{com}) 至该 N 条第二导体线,以让该 N 条第二导体线连接至该共同电压 (V_{com})。

[0101] 当该触控显示控制子系统 520 供应该显示驱动信号至第 i 组栅极驱动线时,该触控显示控制子系统 520 供应该触控驱动信号至第 $i-1$ 条第二导体线、及 M 条第一导体线,并将与第 $i-1$ 条第二导体线对应的第 $i-1$ 组触控晶体管打开,其中, $i = 2 \sim N$ 。

[0102] 当该触控显示控制子系统 520 供应该显示驱动信号至第 N 组栅极驱动线之后,该触控显示控制子系统 520 供应该触控驱动信号至第 N 条第二导体线和 M 条第一导体线,并将与第 N 条第二导体线所对应的第 N 组触控晶体管打开。

[0103] 图 8 的时序图中,显示部分的时序完全无需改变,即该触控显示控制子系统 520 供应该显示驱动信号至 K 条栅极驱动线 ($G_1, G_2, \dots, G_{800}$) 的时序跟原先 LCD 面板的时序相同。由图 8 可知,当垂直同步信号 (V_{sync}) 来了以后,第一群组栅极驱动线 G_1 至 G_{40} ,也就是在第二导体线 V_{com1} 相同位置的栅极驱动线 G_1 至 G_{40} 先依序驱动,此时第二导体线 V_{com1} 不动,该触控显示控制子系统 520 供应该共同电压 (V_{com}) 至第二导体线 V_{com1} 及其它 $N-1$ 条的第二导体线 ($V_{com2} \sim V_{com20}$),以让该 N 条第二导体线 ($V_{com1} \sim V_{com20}$) 连接至该共同电压 (V_{com})。

[0104] 随着栅极驱动线依序被驱动到 G_{41} 之后,该触控显示控制子系统 520 开始供应该触控驱动信号至该第二导体线 V_{com1} 和所有的 M 条第一导体线 ($RX_1 \sim RX_{12}$),并将与第二导体线 V_{com1} 对应的第 1 组触控晶体管打开,并通过该 M 条第一导体线 ($RX_1, RX_2, \dots, RX_{12}$) 取样感应电压,以侦测该第二导体线 V_{com1} 区域是否有该外部对象接近。

[0105] 当栅极驱动线依序被驱动到 G_{81} 之后,即完成第二群组栅极驱动线 G_{41} 至 G_{81} 的驱动,该触控显示控制子系统 520 开始供应该触控驱动信号至该第二导体线 V_{com2} 和所有的 M 条第一导体线,并将与第二导体线 V_{com2} 对应的第 2 组触控晶体管打开,并由该 M 条第一导体线 ($RX_1, RX_2, \dots, RX_{12}$) 取样感应电压,以侦测该第二导体线 V_{com2} 区域是否有该接近的外部对象。

[0106] 如图 8 所示,依序将第二导体线 $V_{com1} \sim V_{com20}$ 区域内的显示及触控数据全部做完,其中显示的时序完全不需要因为执行触控侦测而需要做分时或缩短驱动时间。

[0107] 图 9 为本发明中的触控显示控制子系统 520 同时进行显像及触控感测的另一实施例的时序图。如图 9 所示,该触控显示控制子系统 520 依一预设时间同时供应该显示驱动信号至该 N 组栅极驱动线 ($G_1, G_2, \dots, G_{800}$) 及供应该触控驱动信号至该 N 条第二导体线 ($V_{com1}, V_{com2}, \dots, V_{com20}$) 和 M 条第一导体线 ($RX_1 \sim RX_{12}$)。如图 9 所示,图 5 中的该触控显示控制子系统 520 在垂直同步信号 (V_{sync}) 过后经过一 VBP 时间后,该触控显示控制

子系统 520 在该预设时间 (VBP 时间) 后依序供应该显示驱动信号至第 1 组栅极驱动线至第 N 组栅极驱动线。同时,该触控显示控制子系统 520 在该预设时间 (VBP 时间) 后供应该触控驱动信号至 M 条第一导体线,并在该预设时间依序供应该触控驱动信号至第 2 条第二导体线至第 N 条第二导体线,最后供应触控驱动信号至第 1 条第二导体线。

[0108] 图 9 所示为另一种相同概念的控制时序,其为假设驱动一条第二导体线 Vcom1 所需的时间小于驱动一群栅极驱动线 G1 至 G40 所需的时间,因此,当垂直同步信号 (Vsync) 过后,该触控显示控制子系统 520 先依序驱动第一群组栅极驱动线 G1 至 G40,该第一群组栅极驱动线 G1 至 G40 在该薄膜晶体管层 330 的位置与该第二导体线 Vcom1 在该共通电极和触控驱动层 (Vcom) 350 的位置相同。该触控显示控制子系统 520 先依序驱动第一群组栅极驱动线 G1 至 G40 时,该触控显示控制子系统 520 供应该触控驱动信号至 M 条第一导体线和第二条第二导体线 Vcom2,此时并将与第二导体线 Vcom2 对应的第 2 组触控晶体管打开,并依序供应该触控驱动信号至第三条第二导体线至第 20 条第二导体线 (Vcom3、Vcom4、...、Vcom20),最后供应该触控驱动信号至第二导体线 Vcom1,从而完成一整个触控画面的触控扫描。该触控显示控制子系统 520 依序供应该触控驱动信号至第二导体线 Vcom3, Vcom4, ..., Vcom20 时,并将与这些第二导体线对应的该组触控晶体管依序打开。

[0109] 图 9 的驱动方法,只需要确认供应该触控驱动信号至第二导体线 Vcom1 时,该触控显示控制子系统 520 供应该显示驱动信号已经到 G41 之后,就不会有问题。

[0110] 同时,需注意触控线的扫描频率不一定要等于显示线的扫描频率。触控屏幕的扫描频率也不一定要等于显示屏幕的扫描频率。触控屏幕的开头扫描时间也不一定要与显示屏幕开头显示时间同步,亦即当显示屏幕的更新频率为 60Hz 时,触控屏幕的扫描频率可以不受限于 60Hz。

[0111] 图 10 为本发明中该触控显示控制子系统 520 同时进行显像及触控感测的又一实施例的时序图。当该触控显示控制子系统 520 非循序地 (non-sequential) 供应该触控驱动信号至第 i 条第二导体线时,该触控显示控制子系统 520 先判断是否同时有供应该显示驱动信号至第 i 组栅极驱动线,若有,该触控显示控制子系统 520 供应该触控驱动信号至异于第 i 条第二导体线的其它第二导体线,若没有,该触控显示控制子系统 520 供应该触控驱动信号至该第 i 条第二导体线。如图 10 所示,该触控显示控制子系统 520 非循序地 (non-sequential) 供应该触控驱动信号至第 i 条第二导体线。详细过程可参考上述对图 8 的记载,在此不再赘述。

[0112] 图 11 为本发明中该触控显示控制子系统 520 同时进行显像及触控感测的再一实施例的时序图。其与图 9 主要差异为该共同电压产生装置 725 产生交流共同电压 AC-Vcom,亦即该触控显示控制子系统 520 依序供应该显示驱动信号至第 1 组栅极驱动线 G1 ~ G40 时,同时该共同电压产生装置 725 产生交流共同电压 AC-Vcom 给对应的该第一条第二导体线 Vcom1,该第一条第二导体线 Vcom1 上为交流共同电压 AC-Vcom,而非该触控驱动信号。此时,该触控显示控制子系统 520 则供应该触控驱动信号至第二条第二导体线 Vcom2,以此类推,得到整个画面的显示触控扫描。详细过程可参考上述对图 9 的记载,在此不再赘述。

[0113] 图 12 为本发明内嵌式多点触控液晶显示面板系统 500 另一实施例的详细电路图,其与图 7 主要差别在于感测装置。图 12 的感测装置 1215 具有 M 个感测电路。该感测装置 1215 的每一个感测电路由一运算放大器 1201 及一反馈电容 1203 所组成,该反馈电容 1203

的一端连接至该运算放大器 1201 的反相输入端,另一端连接至该运算放大器 1201 的输出端,该运算放大器 1201 的反相输入端连接至该 M 条第一导体线中的一条第一导体线,该运算放大器 1201 的正相输入端连接至该共同电压 (Vcom) 比如 DC_VCOM 或者 AC_VCOM。

[0114] 图 12 的电路可侦测该 M 条第一导体线 (RX1, RX2, ..., RX12) 与 N 条第二导体线 (Vcom1, Vcom2, ..., Vcom20) 间的互感应电容 C_m , 作为判断触摸的标准。其中图 12 的电路与图 7 侦测对地的自感电容 (C_s) 的电路不相同, 侦测互感应电容 C_m 是使用电荷积分器, 因此不会对该 M 条第一导体线 (RX1, RX2, ..., RX12) 提供该触控驱动信号 VIN, 而是让该 M 条第一导体线 (RX1, RX2, ..., RX12) 的电压维持定值。

[0115] 图 13 为本发明中该触控显示控制子系统 520 同时进行显像及触控感测的再一实施例的时序图。其为进行互感电容 (mutual capacitance) 感测, 其中该 M 条第一导体线 (RX1, RX2, ..., RX12) 的电压维持定值, 详细过程类似于上述图 9 ~ 图 11 的描述, 在此不再赘述。

[0116] 由上述说明可知, 本发明除了可将触控感测电路整合至已有的液晶显示面板中, 同时, 并将液晶显示面板中的共通电极层 (Vcom) 与触控感应器中的驱动共享同一层, 进而节省成本。已有技术将显示及触控感测完全分时工作, 本发明的技术使得液晶显示面板中的共通电极层 (Vcom) 与触控感测的驱动仍然可以共享同一层透明导电体以节省成本, 但通过不同的驱动时序可同时驱动液晶显示与进行触控感测, 可以完全解决已有技术显示及触控感测分时驱动后时间不足的窘境。

[0117] 同时, 在本发明的上述实施例中, 当该触控显示控制子系统 520 供应该触控驱动信号至第 i 条第二导体线和 M 条第一导体线 (RX1, RX2, ..., RX12) 时, 该触控显示控制子系统 520 仅将与第 i 条第二导体线对应的第 i 组触控晶体管打开。其它组的感应电极区域 601 所感应到第 2 条第二导体线 Vcom2 上的该触控驱动信号, 并不会反应至 M 条第一导体线 (RX1, RX2, ..., RX12) 上, 因此可提高触碰侦测的准确度。

[0118] 由上述说明可知本发明的特点如下:

[0119] 1、液晶显示面板中的共通电极层 (Vcom) 与触控感应器中的驱动仍然可以共享同一层透明导电体以节省成本, 另以主动组件控制, 只开启侦测范围内的电容, 进而减低第一导体线的寄生电容, 增强侦测灵敏度。

[0120] 2、当液晶显示面板在驱动时, 除了正在显示的栅极驱动线 (G1, G2, ..., GK) 所对应的第二导体线外, 其余的第二导体线有一个或多个同时在做驱动以侦测触控。即本发明中, 面板显示及触控侦测可同时进行, 且使用各自的信号 (DC-Vcom、AC-Vcom、VIN) 在不同条的第二导体线 (Vcom1, Vcom2, ..., VcomN) 同时打出, 亦即不需要牺牲面板显示及触控侦测的时间。

[0121] 3、液晶显示面板的栅极驱动线 (G1, G2, ..., GK) 和源极驱动线 (SOURCE 1, SOURCE 2, ..., SOURCE L) 的时序不必配合触控感测而做变动, 完全由该触控时序控制器经由读取液晶显示面板相关信号 (例如: Vsync/Hsync) 来做出判断, 进而避开液晶显示面板正在更新区域所对应的第二导体线 (Vcom1, Vcom2, ..., VcomN)。

[0122] 4、本发明的技术, 可使触控信号自动闪避正在显示的栅极驱动线 (G1, G2, ..., GK) 所对应的第二导体线 (Vcom1, Vcom2, ..., VcomN), 进而避免同时供应该共同电压 (Vcom) 及该触控驱动信号在同一根第二导体线 (Vcom1, Vcom2, ..., VcomN)。如此, 面板显示的时序

(display timing) 不需要做任何更改。同时,触控侦测也不需与面板显示同步,可以轻易实现面板显示为 60Hz,但触控侦测却是 100Hz 等异步的情况。

[0123] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

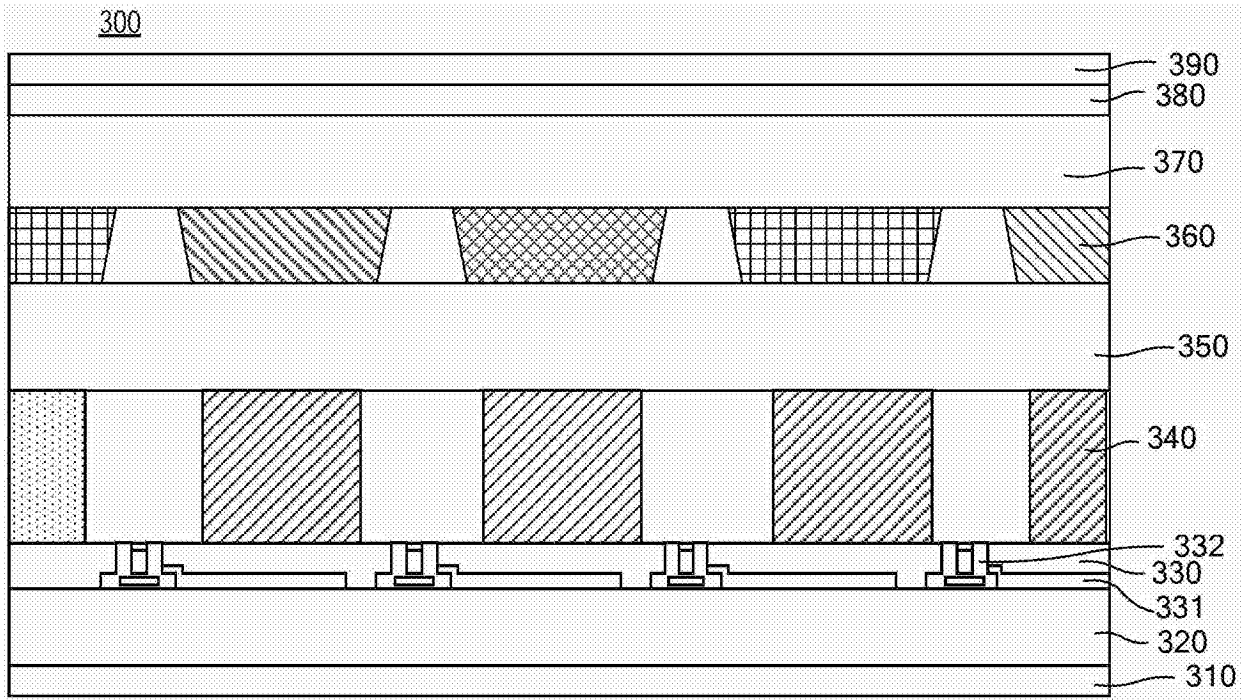


图 3A

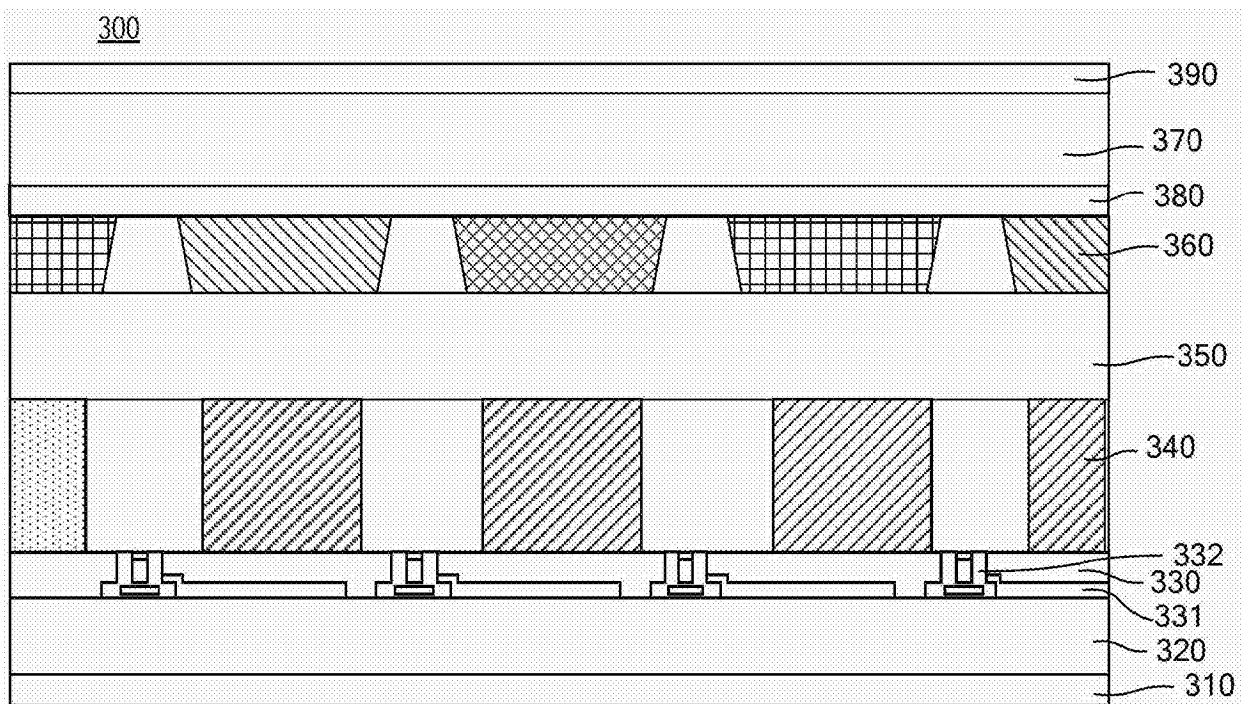


图 3B

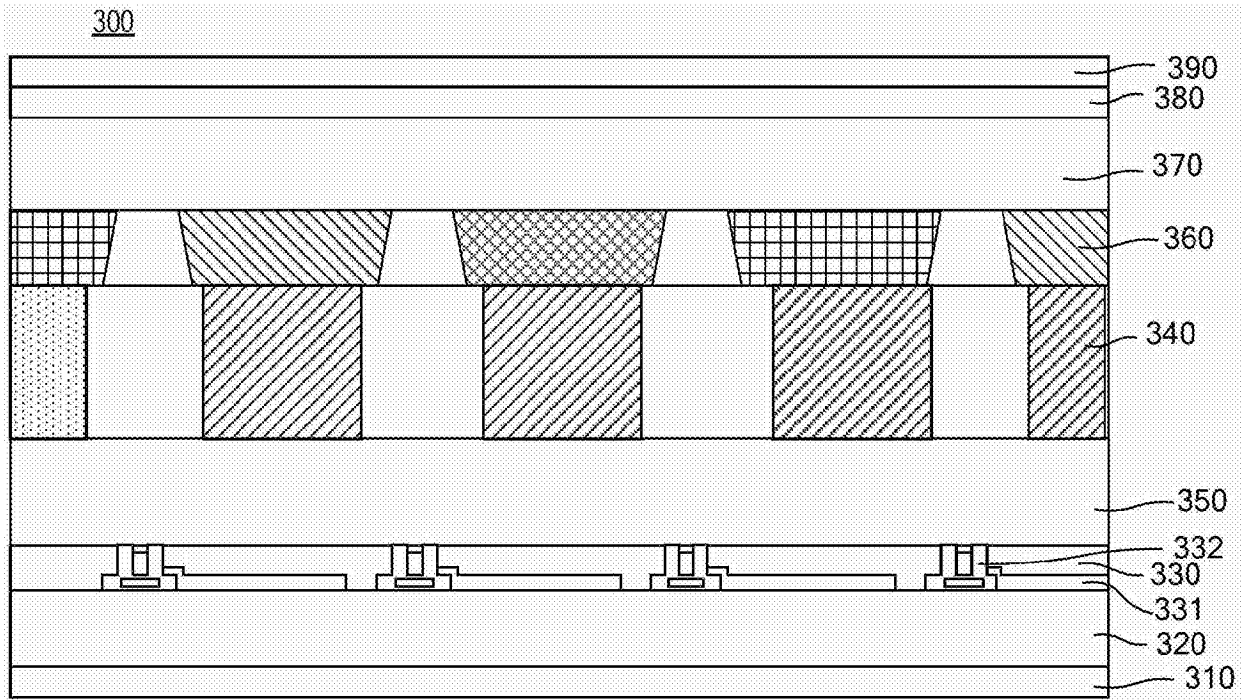


图 3C

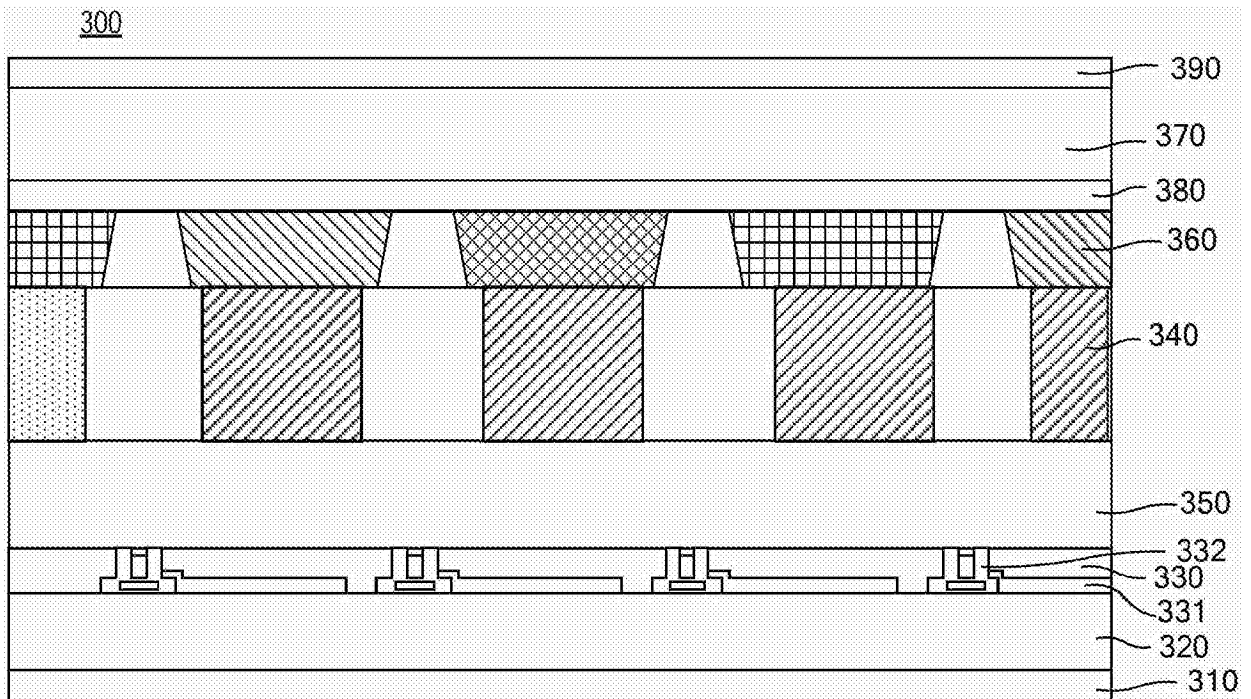


图 3D

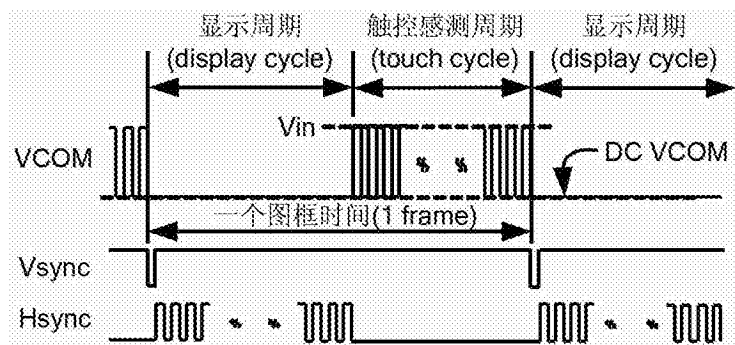


图 4A

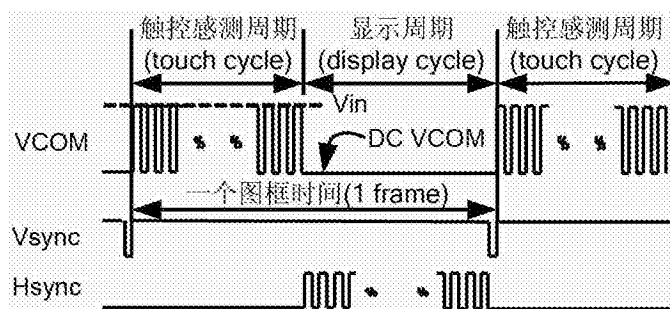


图 4B

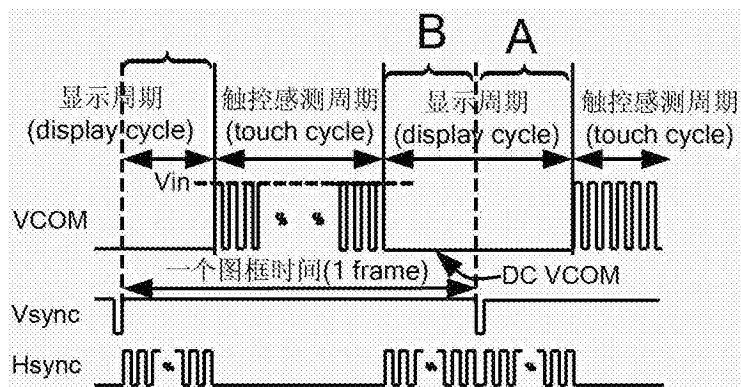


图 4C

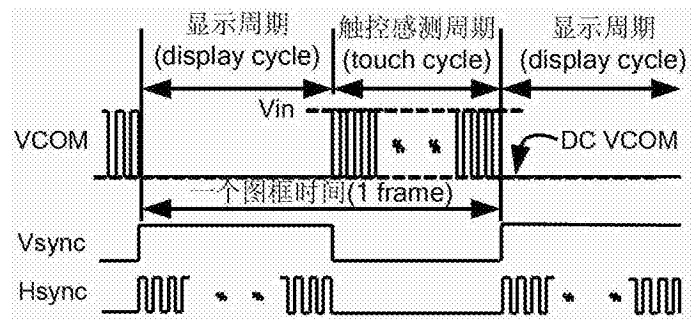


图 4D

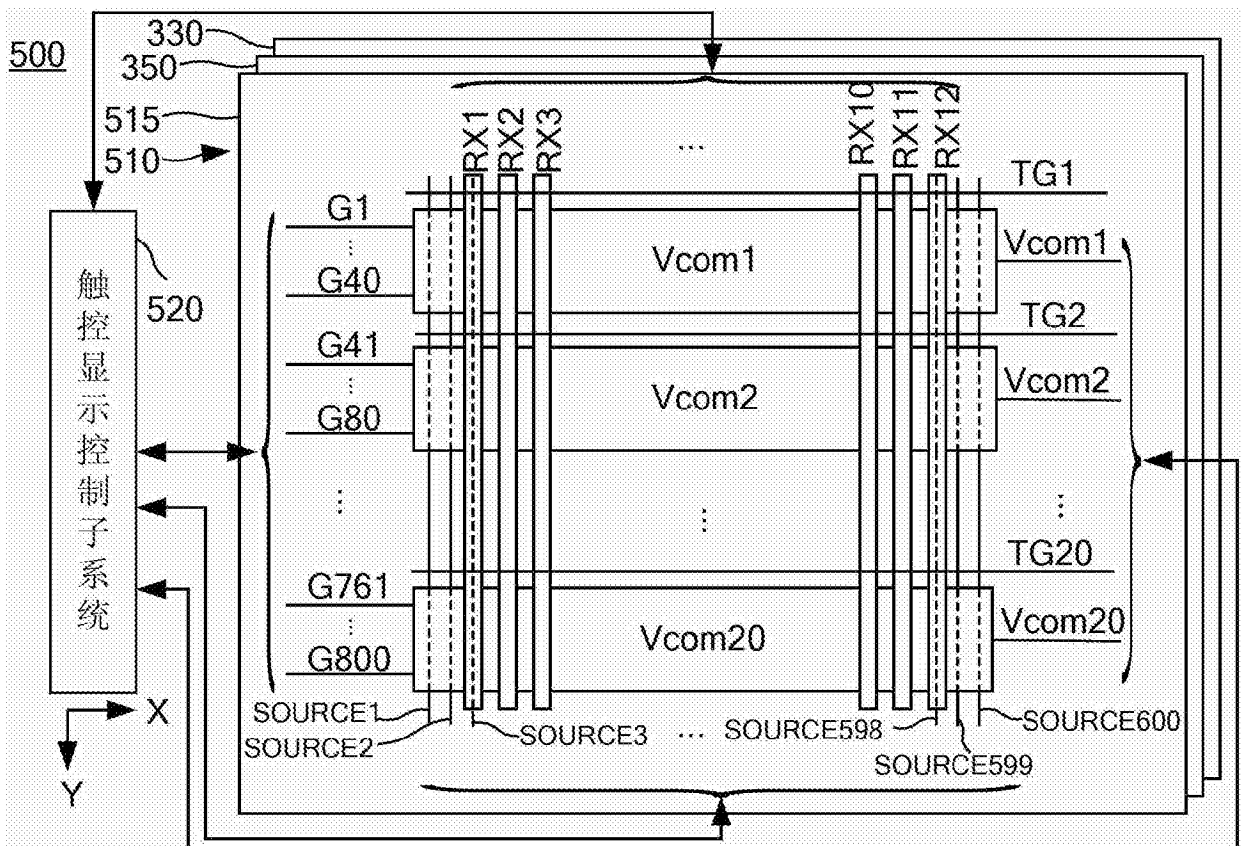


图 5

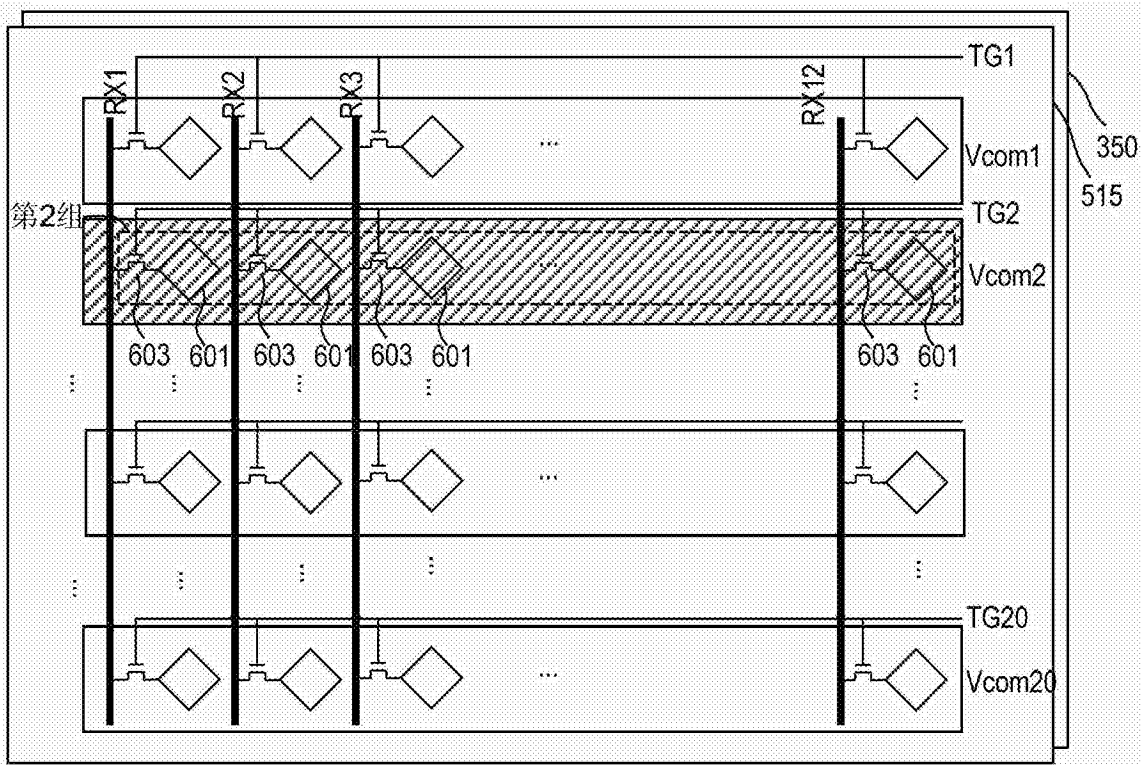


图 6

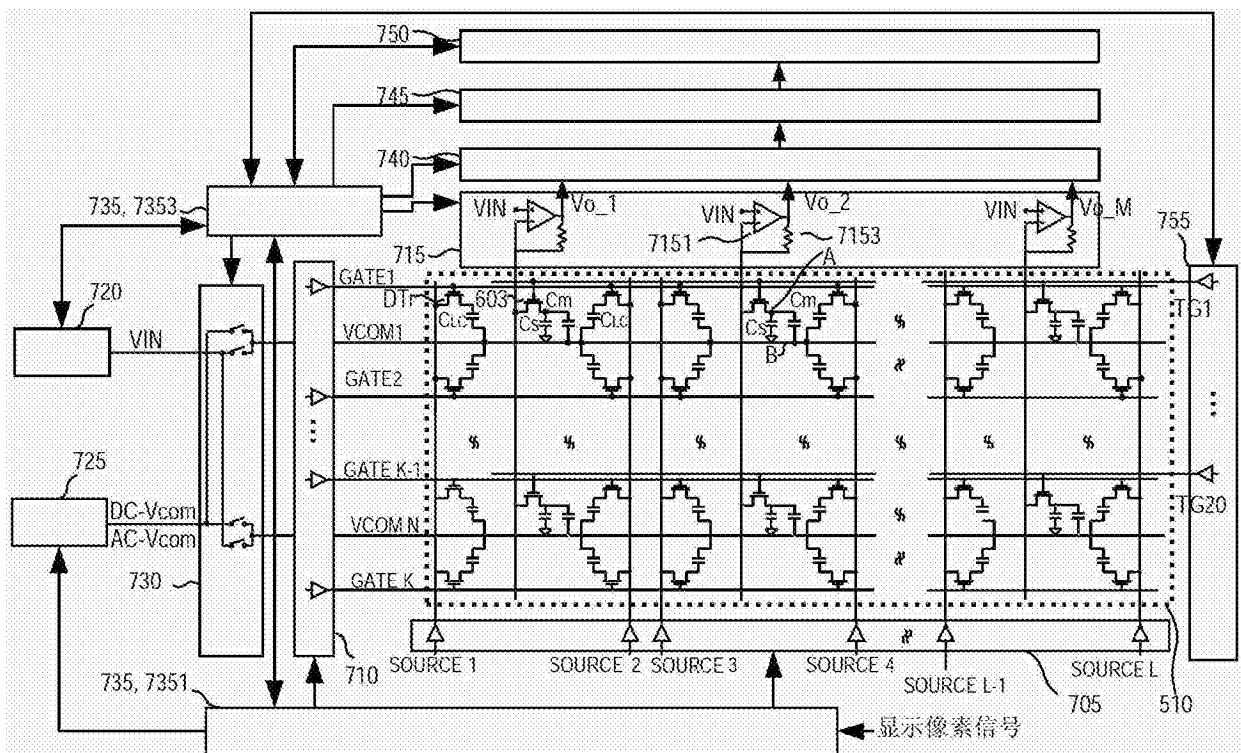


图 7

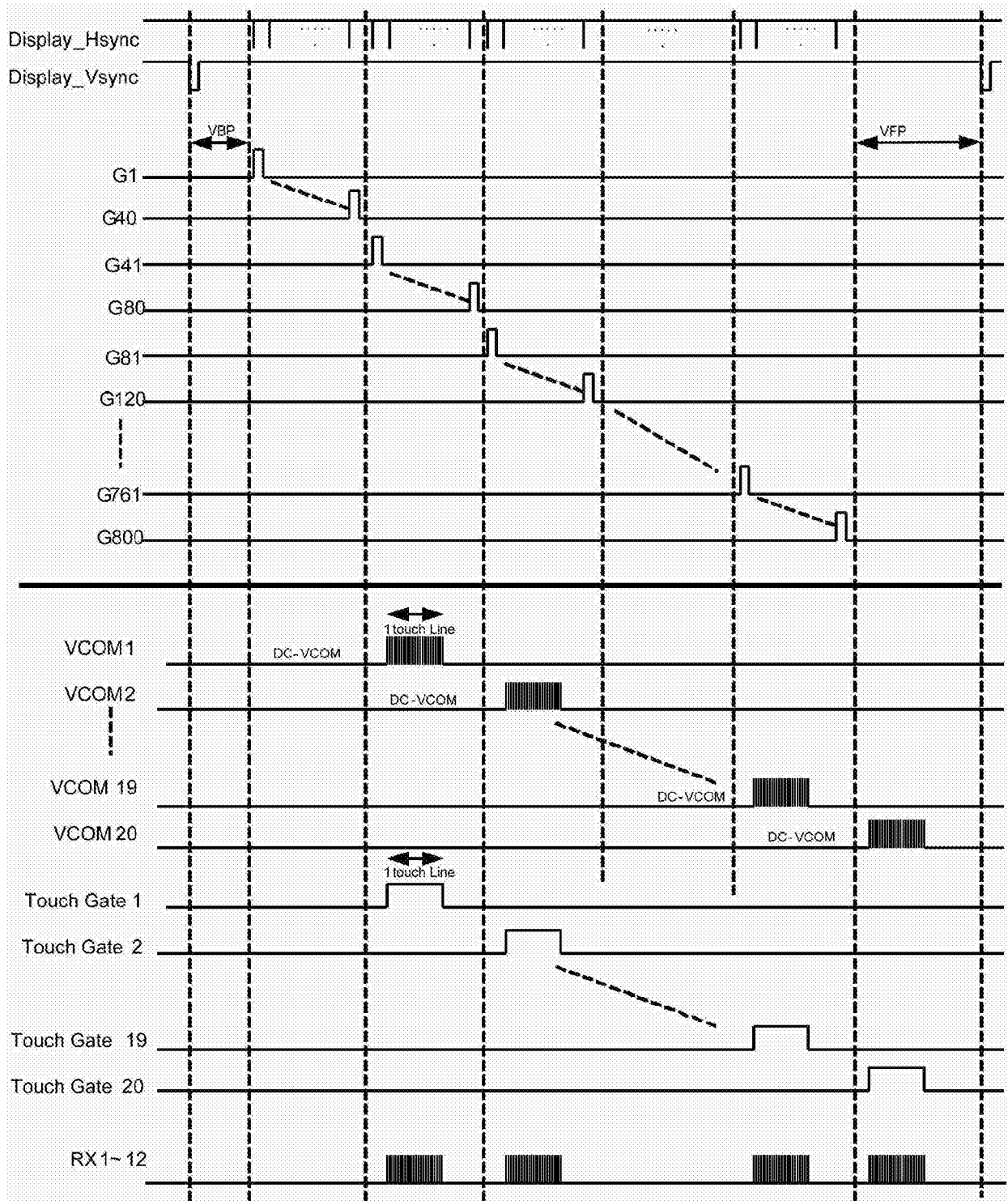


图 8

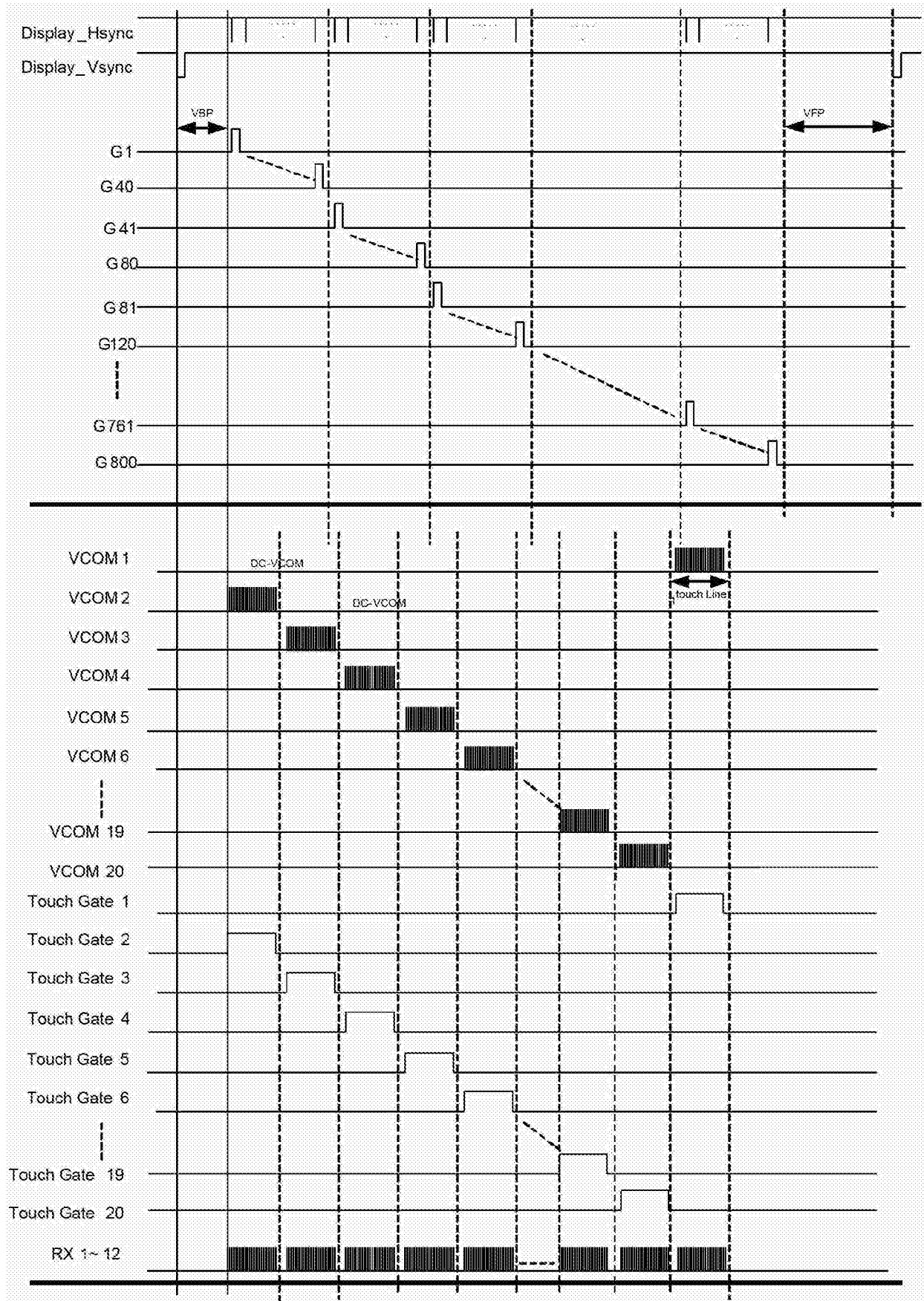


图 9

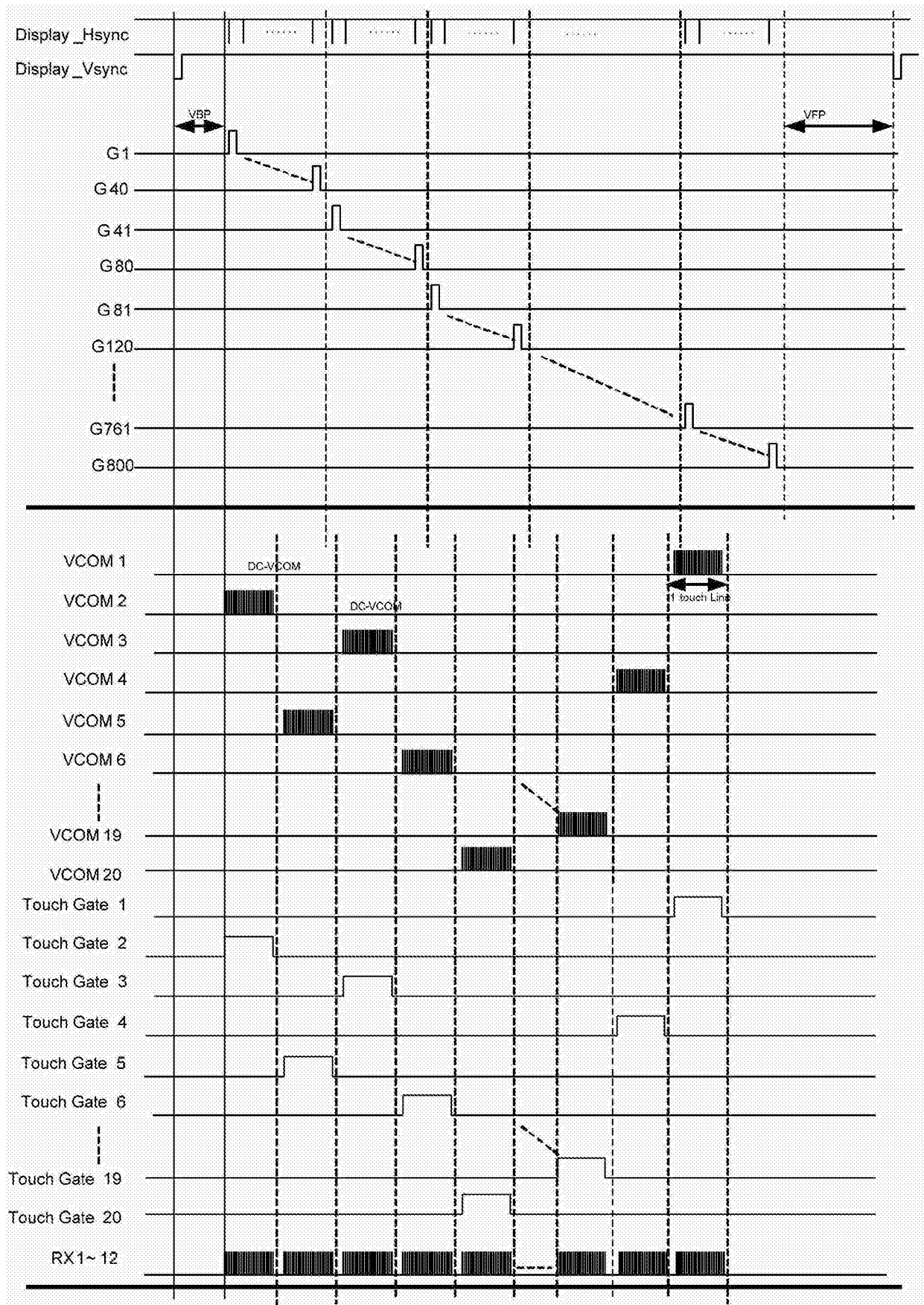


图 10

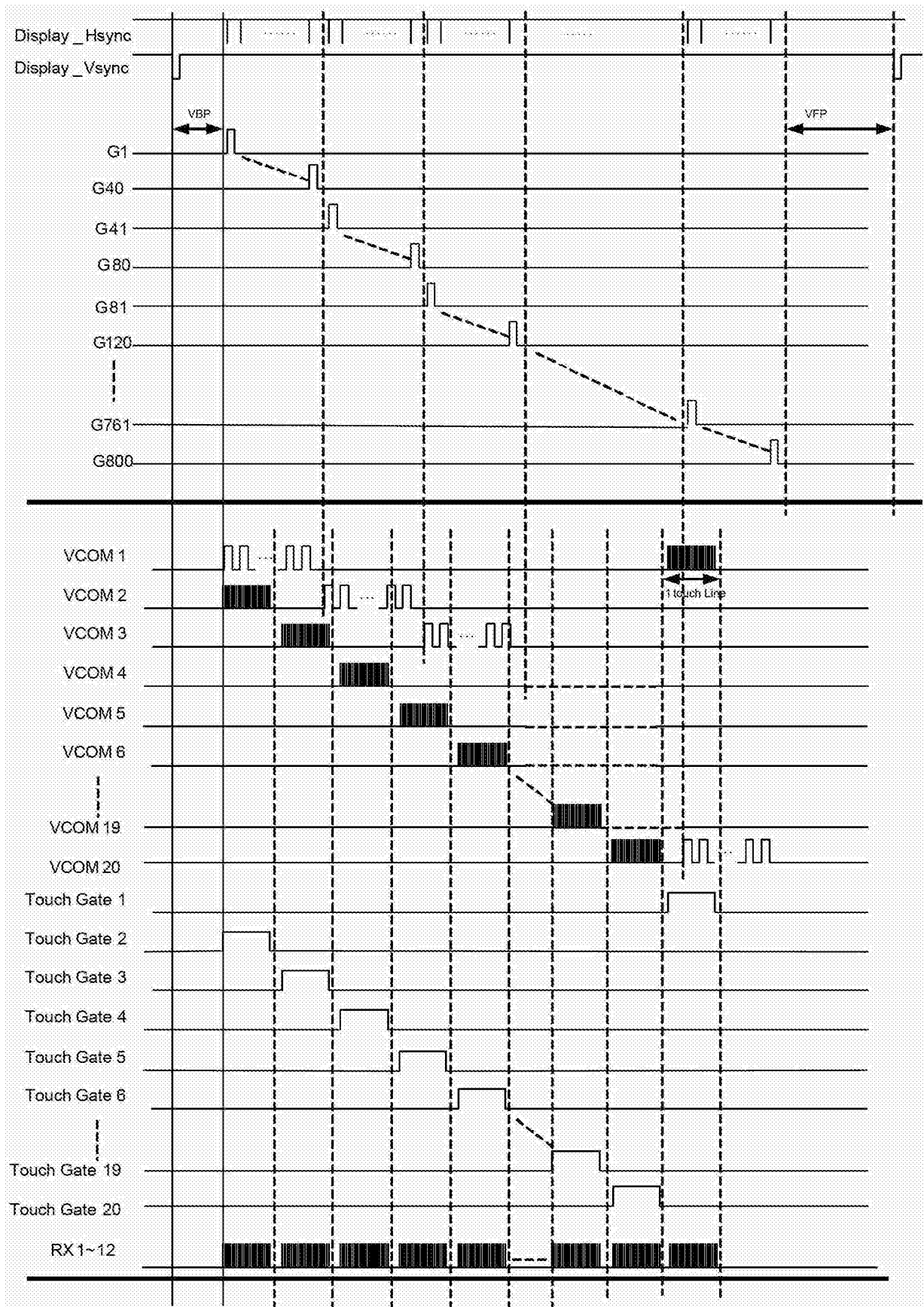


图 11

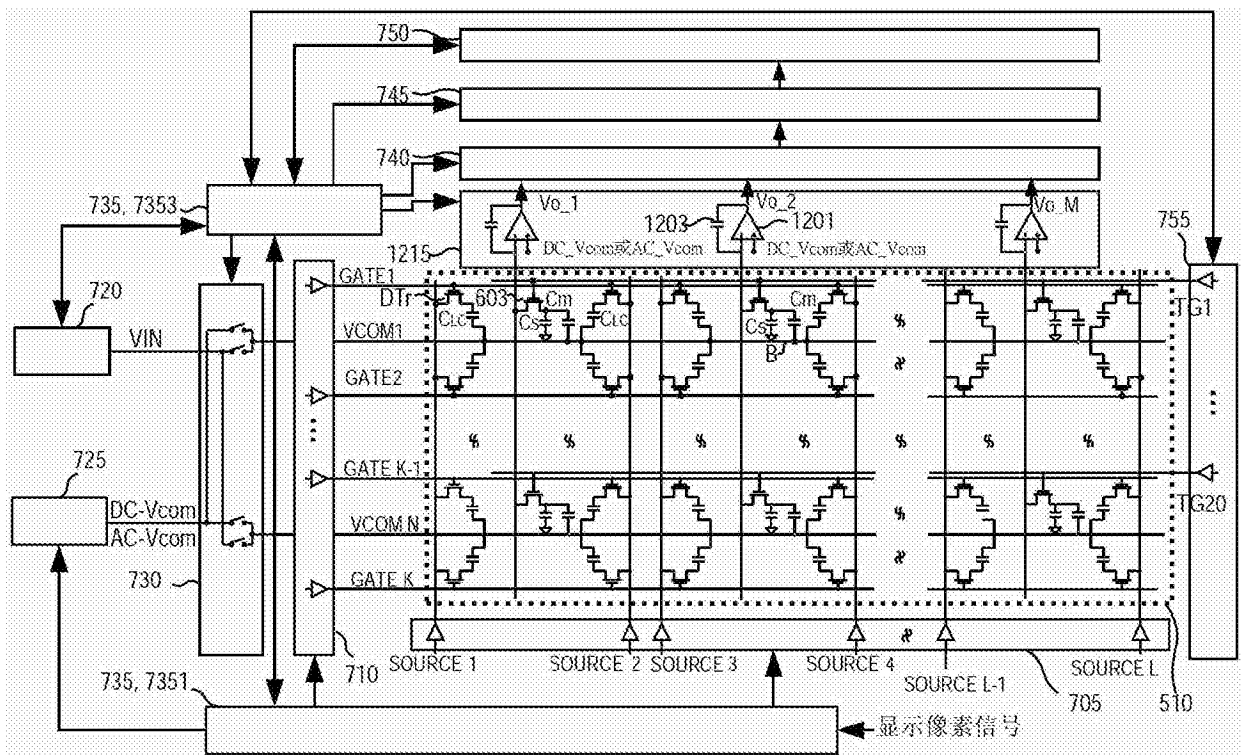


图 12

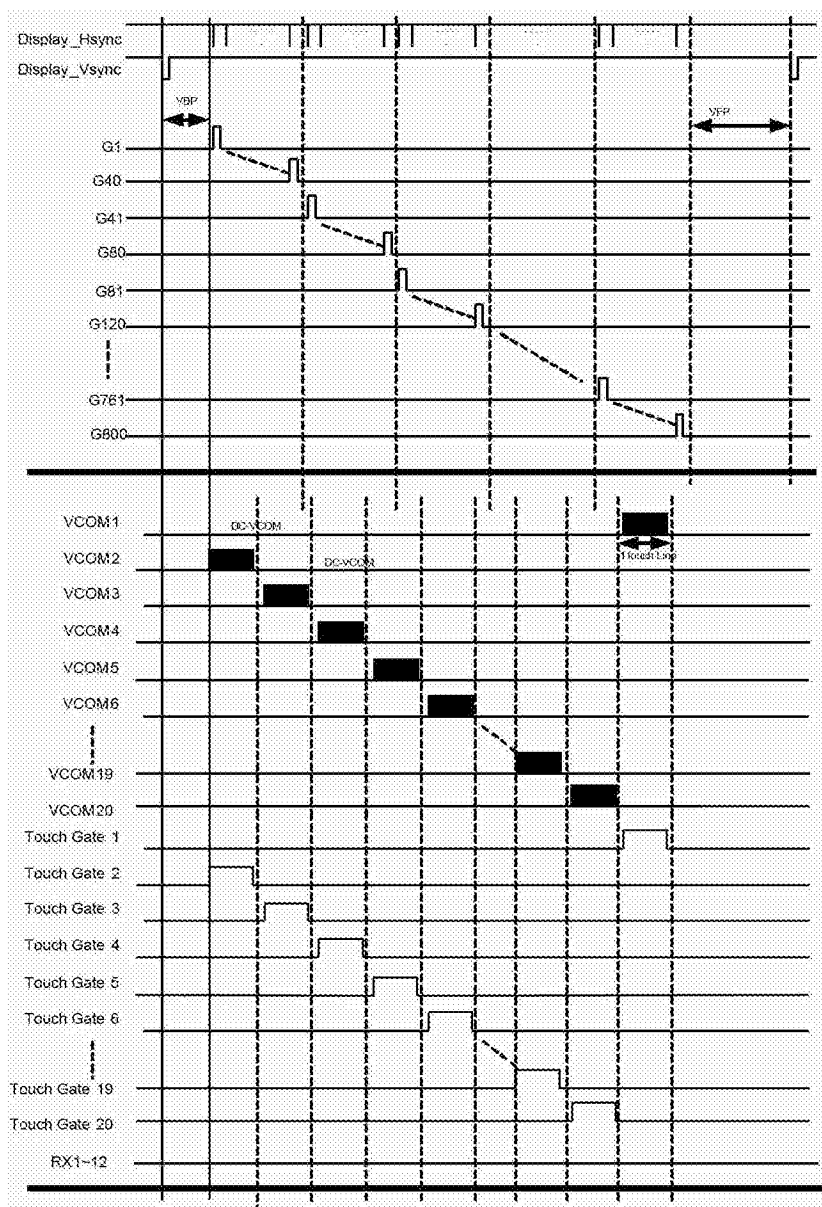


图 13

专利名称(译)	内嵌式多点触控液晶显示面板系统		
公开(公告)号	CN103018994B	公开(公告)日	2016-01-13
申请号	CN201310007356.3	申请日	2013-01-09
[标]申请(专利权)人(译)	敦泰科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	旭曜科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	敦泰电子股份有限公司		
[标]发明人	黄建颖 黄彦霖		
发明人	黄建颖 黄彦霖		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/1333 G02F1/133 G06F3/041 G06F3/044		
代理人(译)	林祥		
审查员(译)	李轲		
其他公开文献	CN103018994A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种内嵌式多点触控液晶显示面板系统，其包含一触控液晶显示面板、和一触控显示控制子系统。触控液晶显示面板的一感应电极层具有M条第一导体线，依据一触控驱动信号，以感应一接近的外部对象。一共通电极及触控驱动层具有N条第二导体线，用于在显示时，接受一共同电压，以及在触控感应时，接受触控驱动信号。其中，在所述感应电极层中，每一条第一导体线和每一条第二导体线交接处布置有一感应电极区域，每一感应电极区域由一触控晶体管 and 相对应的第一导体线连接，该M×N个触控晶体管分成N组，分别对应于N条第二导体线。

