

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102033347 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 27

(21) 申请号 200910308032. 7

(22) 申请日 2009. 09. 30

(71) 申请人 群康科技(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇富
士康科技工业园 E 区 4 栋 1 层

申请人 群创光电股份有限公司

(72) 发明人 施博盛 郑嘉雄

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006. 01)

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1368(2006. 01)

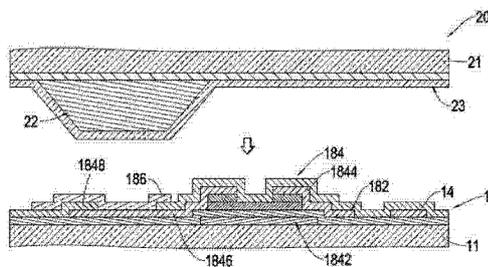
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

内嵌式触控液晶显示器

(57) 摘要

本发明涉及一种内嵌式触控液晶显示器。该内嵌式触控液晶显示器包含一第一基板、一第二基板,该第一基板包含多个触控感应模组,每一触控感应模组包含一触控数据读取线、一触控读取晶体管以及一接触电极;该第二基板包含多个凸块结构,每一个凸块结构表面导电且与一个接触电极相对设置;使用时,当该凸块结构接触某一或某些接触电极时,与被接触的接触电极连接的触控读取晶体管传送信号给触控数据读取线,一外部的驱动控制模组依据该扫描线及该触控数据读取线的位置判断触控位置。



1. 一种内嵌式触控液晶显示器,其包括:

一第一基板、一第二基板、一密封填充于该第一基板与第二基板之间的液晶层以及一驱动控制模组,其特征在于:

该第一基板包含第一基板上的多条扫描线、多条数据线及多个触控感应模组,每一触控感应模组包含一触控数据读取线、一触控读取晶体管以及一接触电极,该触控数据读取线与该数据线间隔设置;该触控读取晶体管邻近设置在该触控数据读取线及其中一条扫描线,且该触控读取晶体管与邻近的该触控数据读取线、邻近的其中一条扫描线及该接触电极电性连接;

该第二基板包含多个凸块结构,每一个凸块结构与一个接触电极相对设置且表面导电;及

该触控读取晶体管接收该邻近的其中一条扫描线的输入电压控制而进入一触控读取等待状态下,其中当至少一凸块结构电性接触至少一相应的接触电极后,一触控电压信号由该凸块结构经由被接触的该接触电极而输出至对应连接的触控读取晶体管,使该触控读取晶体管受触发而输出一感应结果信号予至对应连接的触控数据读取线,该一驱动控制模组依据该邻近的其中一条扫描线及该对应连接的触控数据读取线的位置判断触控位置。

2. 如权利要求 1 所述的内嵌式触控液晶显示器,其特征在于:每一触控读取晶体管包含一栅极、一源极以及一漏极,该栅极与该邻近的其中一条扫描线电性连接,该源极与该对应连接的触控数据读取线电性连接,该漏极与该接触电极电性连接。

3. 如权利要求 2 所述的内嵌式触控液晶显示器,其特征在于:一阻绝保护层覆盖于该漏极,其上贯穿开设一开孔,使在镀制铺设该接触电极时,该漏极通过该开孔与该接触电极电性连接。

4. 如权利要求 1 所述的内嵌式触控液晶显示器,其特征在于:每一触控读取晶体管包含一栅极、一源极以及一漏极,该栅极与该接触电极电性连接,该源极与该对应连接的触控数据读取线电性连接,该漏极则与该邻近的其中一条扫描线电性连接。

5. 如权利要求 4 所述的内嵌式触控液晶显示器,其特征在于:该触控读取晶体管的栅极一端所覆盖的一氧化层贯穿一开孔,而使镀制该接触电极时,该栅极可与该接触电极电性接触连接。

6. 如权利要求 1、2、3、4 或者 5 所述的内嵌式触控液晶显示器,其特征在于:该触控感应模组的数量小于或等于该数据线的数量。

7. 如权利要求 6 所述的内嵌式触控液晶显示器,其特征在于:该第二基板包含一共电极,该共电极设于该第二基板的内侧表面并覆盖各凸块结构,形成各凸块结构表面导电。

8. 如权利要求 6 所述的内嵌式触控液晶显示器,其特征在于:两条相邻的扫描线及两条相邻的数据线所围绕的区域之内设有一子像素控制模组,该子像素控制模组包含一显示控制晶体管,该显示控制晶体管邻近设于其中一扫描线及与该扫描线交错设置的数据线中的一交点位置处,每一扫描线的触控读取晶体管数量相同或少于该显示控制晶体管的数量。

9. 如权利要求 8 所述的内嵌式触控液晶显示器,其特征在于:每一扫描线的触控读取晶体管数量相同或少于该显示控制晶体管的数量。

内嵌式触控液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内嵌式触控液晶显示器。

背景技术

[0002] 随着触控技术的成熟,市场可见的触控应用产品非常广泛,显示了触控面板显示器未来市场的成长可期。传统的触控面板主要分为外挂电容式与外挂电阻式,然而,不论是采用前述任何一种方式,因为都必须将触控面板模组外加在显示器模组的显示面,因此对触控显示器产品造成不良的影响,诸如增加显示器的总厚度及重量、降低显示器的亮度、降低对比度、提升生产整合困难度进而提高成本等缺点。

[0003] 为了解决前述的问题,平面显示器的相关厂商无不竞相开发内含触控感应功能的整合型平面显示器。请参考图 1A 及图 1B,是一种现有技术内嵌式 (in-cell) 电阻式触控液晶显示器的示意图。该液晶显示器 80 的主要原理是在一薄膜晶体管 (Thin Film Transistor, TFT) 基板 81 上制作多条 x 感应线 (x sensor lines) 811 与 y 感应线 (y sensor lines) 812,并以铟锡氧化物 (Indium Tin Oxide, ITO) 在该 x 感应线 811 及 y 感应线 812 侧边分别形成多个感应电极 813。该液晶显示器 80 的一彩色滤光片 (Color filter, CF) 基板 82 则包含多个柱电极 821。该柱电极 821 与彩色滤光片基板 82 上的一共电极层 (图未示) 相连接。使用时,当使用者触碰该彩色滤光片基板 82 的外表面时,使用者所触碰位置的对应的柱电极 821 朝向薄膜晶体管基板 81 移动而接触到某一或某些感应电极 813,因此彩色滤光片基板 82 的共电极层的电位会传送到这些感应电极 813,使与这些感应电极 813 连接的 x, y 感应线 811、812 的电位改变,该液晶显示器 80 再利用外部电路将此感应结果的电压读出,即可判定出该液晶显示器 80 受到使用者的触控位置。

[0004] 虽然前述的技术可以将触控功能整合、内嵌于液晶显示器,但是,前述技术因为既需要 x 感应线 811 又需要 y 感应线 812,且 x 感应线 811 及 y 感应线 812 更分别需要连接专用的感应电极 813,除大大降低了该液晶显示器 80 的开口率之外,也因为感应线数太多而增加控制芯片 (IC) 的成本,以及因为线路布局密集而降低制程良率。而且,由于柱电极 821 在触控时是直接短路于 x, y 感应线 811、812,因此,该柱电极 821 所连接的共电极层在接触瞬间的电位会受到影响,导致共电极层与该液晶显示器 80 的像素电极 (pixel electrode) 的电压差飘移改变,而造成显示光学特性变异。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术中内嵌式触控显示器的感应线数及感应电极数量过多而导致控制芯片成本增加、开口率下降、制程良率降低,以及在触控时会造成施加于液晶两侧的偏压改变而影响显示光学特性等的问题,有必要提供一种可达到降低成本、提升开口率、良率及稳定显示光学特性的内嵌式触控显示器。

[0006] 一种内嵌式触控液晶显示器,其包含一第一基板、一第二基板以及密封填充于该第一基板与第二基板之间的液晶层,其中:该第一基板包含多个扫描线、多个数据线及多个

触控感应模组,每一触控感应模组包含一触控数据读取线、一触控读取晶体管以及一接触电极,该触控数据读取线与该数据线间隔设置;该触控读取晶体管是邻近设于该触控数据读取线及其中的一条扫描线,且该触控读取晶体管与邻近的该触控数据读取线、邻近的其中的一条扫描线及该接触电极电性连接;该第二基板包含多个凸块结构,每一个凸块结构的位置与一个接触电极相对且每个凸块结构的表面导电;该触控读取晶体管接受该扫描线的输入电压控制而进入一触控读取等待状态下,至少一凸块结构电性接触相应的接触电极后,一触控电压信号由该凸块结构经由被接触的该接触电极而输予对应连接的该触控读取晶体管,使该触控读取晶体管受触发而输出一感应结果信号经由对应连接的该触控数据读取线至一驱动控制模组,使该驱动控制模组依据该扫描线及该触控数据读取线的位置判断触控位置。

[0007] 相较于现有技术,本发明的内嵌式触控液晶显示器因其触控感应模组与子像素控制模组共享一扫描线而无须增设专门用于触控感应的 x 感应线,从而可以节省驱动电路及芯片的成本、降低布线密度而提升制程良率、提升开口率。

附图说明

[0008] 图 1A 图 1B 是现有技术一内嵌式电阻触控液晶显示器。

[0009] 图 2A 是本发明内嵌式触控液晶显示器第一较佳实施例之一个子像素示意图。

[0010] 图 2B 是图二 A 所示之子像素的局部剖面示意图。

[0011] 图 2C 是图二 B 的触控状态示意图。

[0012] 图 3A 是本发明内嵌式触控液晶显示器第二较佳实施例的一个子像素示意图。

[0013] 图 3B 是图 3A 所示的子像素的局部剖面示意图。

[0014] 图 3C 是图 3B 的触控状态示意图。

具体实施方式

[0015] 请参考图 2A 图 2B,其中图 2A 是本发明内嵌式触控液晶显示器的第一实施例的一个子像素 (sub-pixel) 示意图,图 2B 是图 2A 所示子像素沿 2B-2B 线的剖面示意图。该内嵌式触控液晶显示器包含一第一基板 10、一第二基板 20 以及密封填充在该第一基板 10 与该第二基板 20 之间的液晶层 (图未示)。该第一基板 10 包含一第一基板本体 11 以及形成在该第一基板本体 11 的多条扫描线 12、多条数据线 14、多个子像素控制模组 16 以及多个触控感应模组 18。

[0016] 每一子像素控制模组 16 设在两条相邻的扫描线 12 及两条相邻的数据线 14 所围绕的区域之内。每一子像素控制模组 16 包含一显示控制晶体管 162 以及一子像素电极 164。该显示控制晶体管 162 邻近设于其中之一扫描线 12 及与该扫描线 12 交错设置的数据线 14 中之一的交点位置处。该显示控制晶体管 162 分别与邻近的该扫描线 12 与该数据线 14 电性连接,且该显示控制晶体管 162 也与该子像素电极 164 电性连接。该内嵌式触控液晶显示器的各扫描线 12 及数据线 14 连接至一驱动控制芯片模组 (图未示),使各显示控制晶体管 162 的开关状态及子像素电极 164 的电压变化受该驱动控制芯片模组控制。

[0017] 每一触控感应模组 18 包含一触控数据读取线 182、一触控读取晶体管 184 以及一接触电极 186。该触控数据读取线 182 是与该数据线 14 平行设置。该触控读取晶体管 184

是邻近设于该触控数据读取线 182 及与该触控数据读取线 182 交错设置的扫描线 12 中之一的交点位置处,且该触控读取晶体管 184 分别与邻近的该触控数据读取线 182、扫描线 12 及该接触电极 186 电性连接。其中,该触控读取晶体管 184 接受该扫描线 12 的输入电压控制而进入一触控读取等待状态。当该触控读取晶体管 184 在该触控读取等待状态时,若一触控电压信号经由该接触电极 186 而输出予该触控读取晶体管 184,使该触控读取晶体管 184 受触发而输出一感应结果信号予连接的该触控数据读取线 182,如此,使外部的一驱动控制模组(图未示)可以依据该触控读取晶体管 184 相连的扫描线 12 及该触控数据读取线 182 的位置,判断得知哪一个或哪一些的触控读取晶体管 184 受到触控触发。

[0018] 本实施例的该触控读取晶体管 184 是一金氧半薄膜晶体管(MOS Thin Film Transistor),其包含一栅极(gate)1842、一源极(source)1844 以及一漏极(drain)1846。该栅极 1842 与其中的一条扫描线 12 电性连接或可为自该扫描线 12 延伸而出的电极结构。该源极 1844 与该触控数据读取线 182 电性连接。该漏极 1846 与该接触电极 186 电性连接,其连接的方式可以将该漏极 1846 的一阻绝保护层 1848 贯穿一开孔(Via),使镀制铺设该接触电极 186 时让该漏极 1846 通过该开孔而与该接触电极 186 电性连接。该触控读取晶体管 184 的结构不限定,可以配合制程需要而有所调整或改变,举例而言,该触控读取晶体管 184 可配合液晶面板制程所采取的四道光微影制程(fourth photo-etching process, PEP4)或五道光微影制程而于结构上略有改变。又例如,该触控读取晶体管 184 也可依据元件特性需求而为各种不同型态,诸如后沟道蚀刻型(Back Channel Etching, BCE)、蚀刻截止型(Etching stop, ES)等型态。

[0019] 该第二基板 20 包含一第二基板本体 21 以及固定形成于该第二基板本体 21 与该第一基板本体 11 相对的一内侧表面的一彩色滤光层 25(未标示)、多个凸块结构 22 以及一公共电极 23。该彩色滤光层 25 由多个红、绿、蓝滤光单元(未标示)构成,每一滤光单元与一个子像素控制模组 16 相对设置。每一个凸块结构 22 与一个接触电极 186 相对设置。该公共电极 23 镀制设在该第二基板彩色滤光层 25 及各凸块结构 22,从而使各凸块结构 22 的表面可导电,同时该公共电极 23 与该第一基板 10 的每一子像素电极 164 之间可形成夹压,控制该液晶层的分子偏转以显示画面。

[0020] 请一并参考图 2B 及图 2C,其中图 2C 是本发明内嵌式触控液晶显示器触控状态的示意图。当使用者按压触动该第二基板 20,使该第二基板 20 局部区域挠曲而朝该第一基板 10 的方向移动,直至该凸块结构 22 接触与其位置对应的接触电极 186 时,该公共电极 23 的电压(即该触控电压信号)则经由该接触电极 186 输出至该触控读取晶体管 184。此时,由于该触控读取晶体管 184 处于触控读取等待状态下,该公共电极 23 的电压会经由该触控读取晶体管 184 的漏极 1846 传到源极 1844,再传到触控数据读取线 182,然后由外部的驱动控制模组将电压读出(即该感应结果信号),由此依据该触控读取晶体管 184 相连的扫描线 12 及该触控数据读取线 182 的位置,判断得知哪一个或哪一些的触控读取晶体管 184 受到触控触发。

[0021] 在实际使用状况,为了让该内嵌式触控液晶显示器能够维持显示功能,该外部的驱动控制模组以扫描方式(频率可为 60Hz, 120Hz...等)逐一输出电压予该扫描线 12。本实施例中的各触控读取晶体管 184 的栅极 1842 分别与其中的一条扫描线 12 连接,因此,当扫描线 12 被扫描时,与其连接的各触控读取晶体管 184 导通而进入该触控读取等待状态,

由于扫描速度非常快,因此,人类相对缓慢的触控行为均可以完成前述触控感应技术效果无疑。

[0022] 补充说明一下,本实施例的触控感应模组 18 的数量与密度,可以依据显示器的开口率、透光率及灵敏度的规格设计要求而随之改变,如该触控感应模组 18 的数量可以与数据线 14 的数量相同或少于该数据线 14 的数量,且每一扫描线 12 上的触控读取晶体管 184 数量也可相同或少于该显示控制晶体管 162 的数量。其中,较少的触控感应模组 18 及触控读取晶体管 162 的数量让该内嵌式触控液晶显示器具备较佳的开口率、良率及成本,反之,则具有相对灵敏的触控感应效果。

[0023] 因此,本实施例除了确实能够达到触控侦测感应的功效之外,相较于现有技术,其更因触控感应模组与子像素控制模组共享一扫描线而无须增设专门用于触控感应的 x 感应线,从而可提升显示器的开口率及制程良率等优点。同时,由于增设该触控读取晶体管 184,该触控读取晶体管 184 的阻抗使该共电极 23 与该接触电极 186 接触时因为阻抗的限流作用,使该共电极 23 的电压不会因接触而受影响而相对地非常稳定,可大为减缓或甚至消除触控感应过程中共电极的电压偏移而造成光学特性改变的问题,达到稳定光显示特性的技术效果。

[0024] 请参考图 3A-图 3C,其中图 3A 是本发明内嵌式触控液晶显示器的第二实施例的一个子像素示意图,图 3B 是图 3A 所示子像素沿 3B-3B 线的剖面示意图,图 3C 为图 3A 所示的子像素被触碰时的剖面结构示意图。第二实施例的内嵌式触控液晶显示器与第一实施例所述结构大致相同,主要区别在于该触控读取晶体管 184 的栅极 1842 一端所覆盖的一氧化层 1849 贯穿一开孔,而使镀制该接触电极 186 时,该栅极 1842 可与该接触电极 186 电性连接,用以将栅极 1842 裸露到第一基板 10 的最表层。该源极 1844 与该触控数据读取线 182 电性连接。该漏极 1846 则与其中的一条扫描线 12 电性连接。

[0025] 使用时,当某一触控读取晶体管 184 处于扫描周期内,此时触控读取晶体管 184 的漏极 1846 的电位会变成高电位,且当该凸块结构 22 表面的该共电极 23 接触该接触电极 186,该共电极 23 的电压(即该触控电压信号)会传到栅极 1842,而使该触控读取晶体管 184 导通,此时该扫描线的电力则由漏极 1846 输至该源极 1844 而输出该感应结果信号与予连接的该触控数据读取线 182,然后由外部的驱动控制模组将电压读出,由此依据该触控读取晶体管 184 相连的扫描线 12 及该触控数据读取线 182 的位置,判断得知哪一个或哪一些的触控读取晶体管 184 受到触控触发。在本实施例中,除因省去 x 感应线而可达到节省驱动电路暨芯片的成本、降低布线密度而提升制程良率、提升开口率的效果,更因该感应结果信号无须汲取该共电极 23 的电力,因此,共电极 23 的电压完全不会因为触控感应而受到影响,达到稳定光显示特性的技术效果。

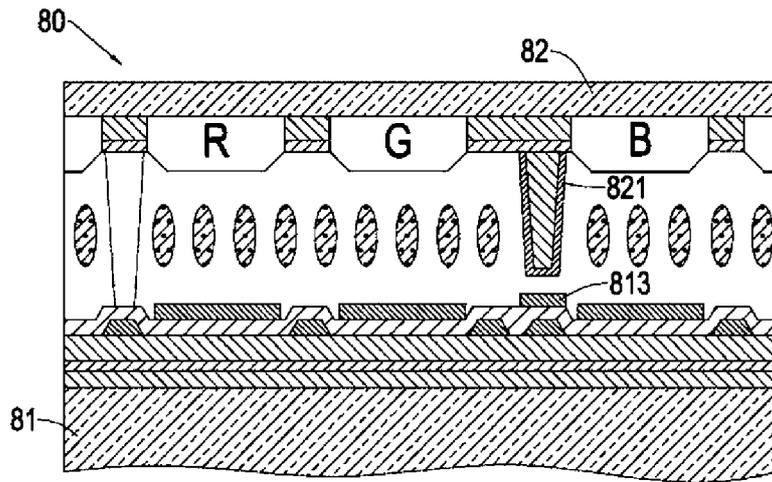


图 1A

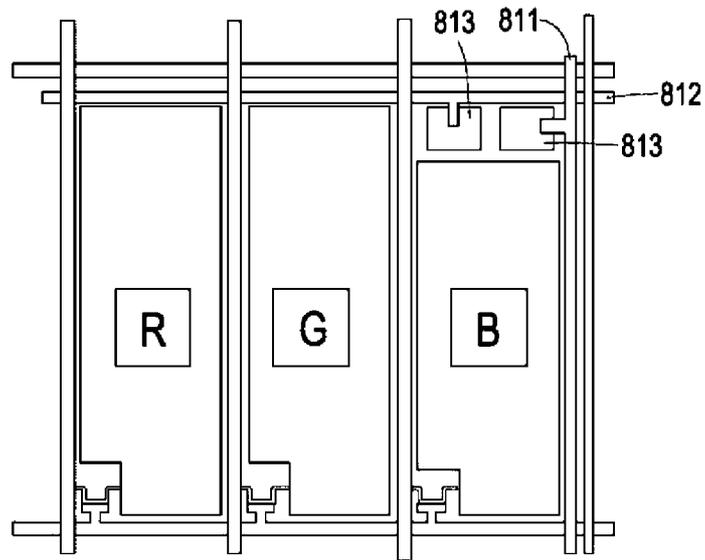


图 1B

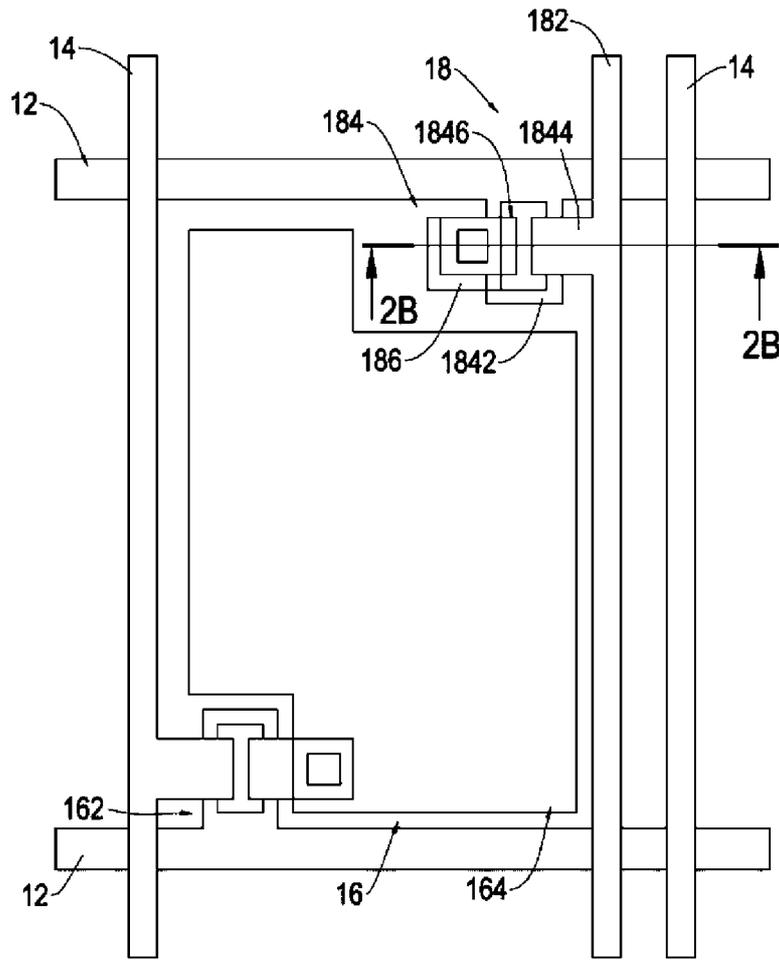


图 2A

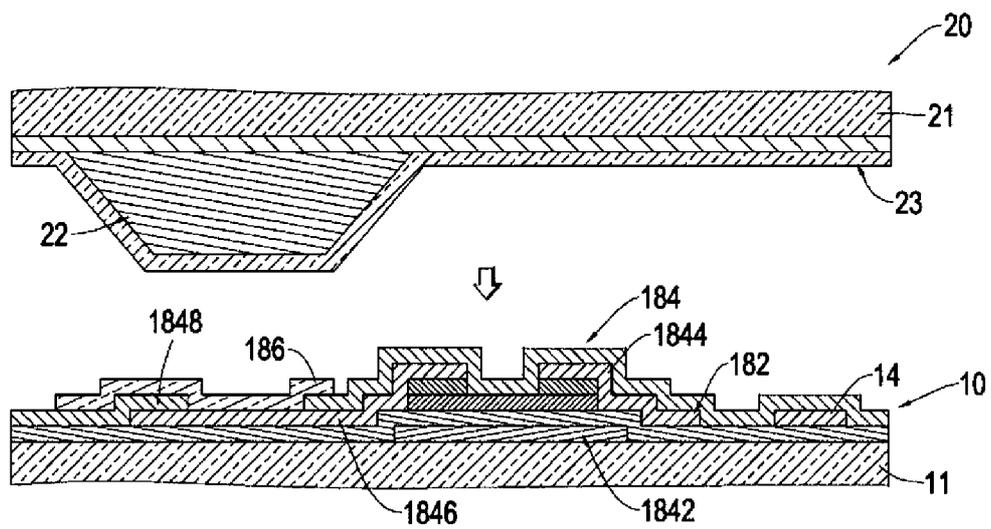


图 2B

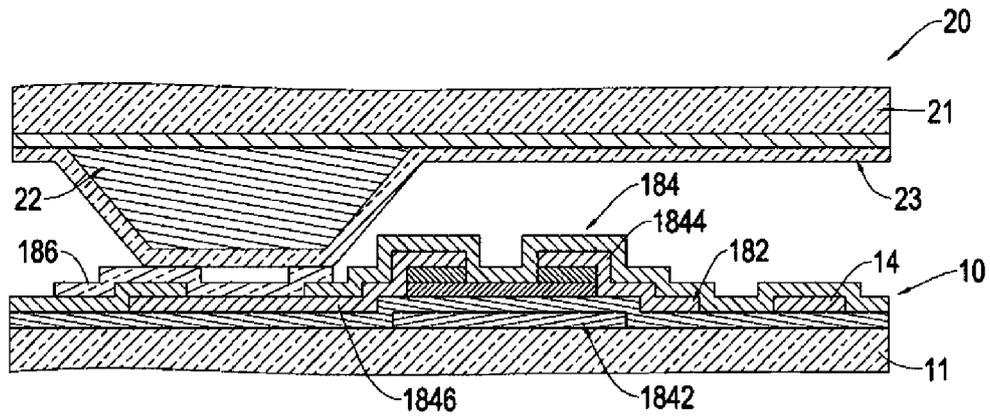


图 2C

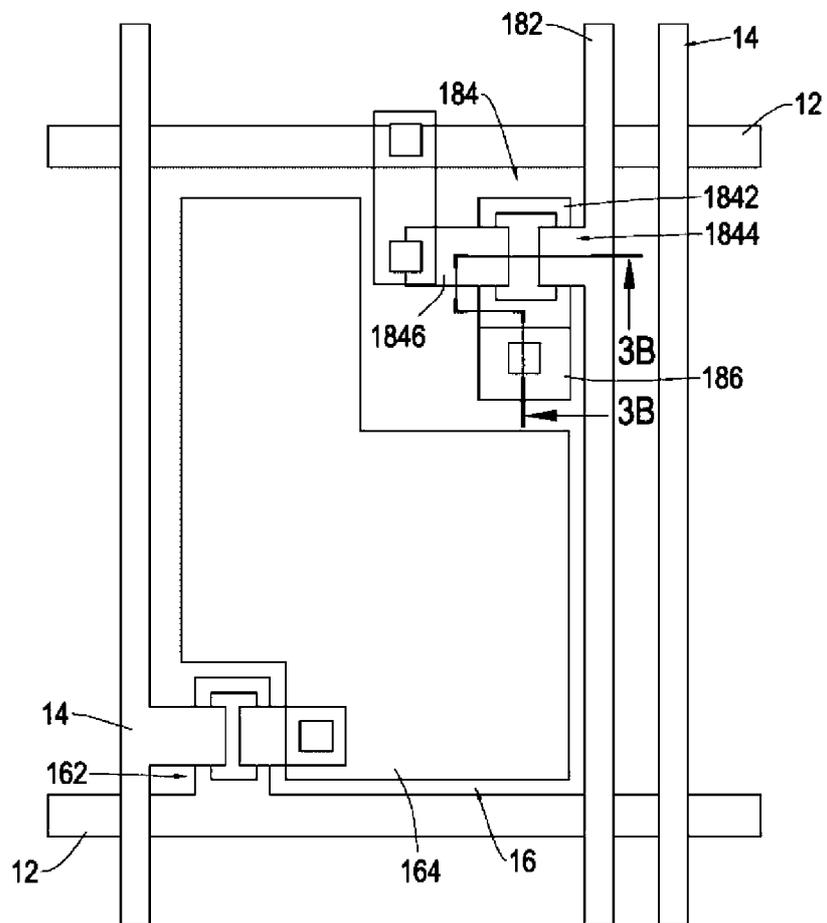


图 3A

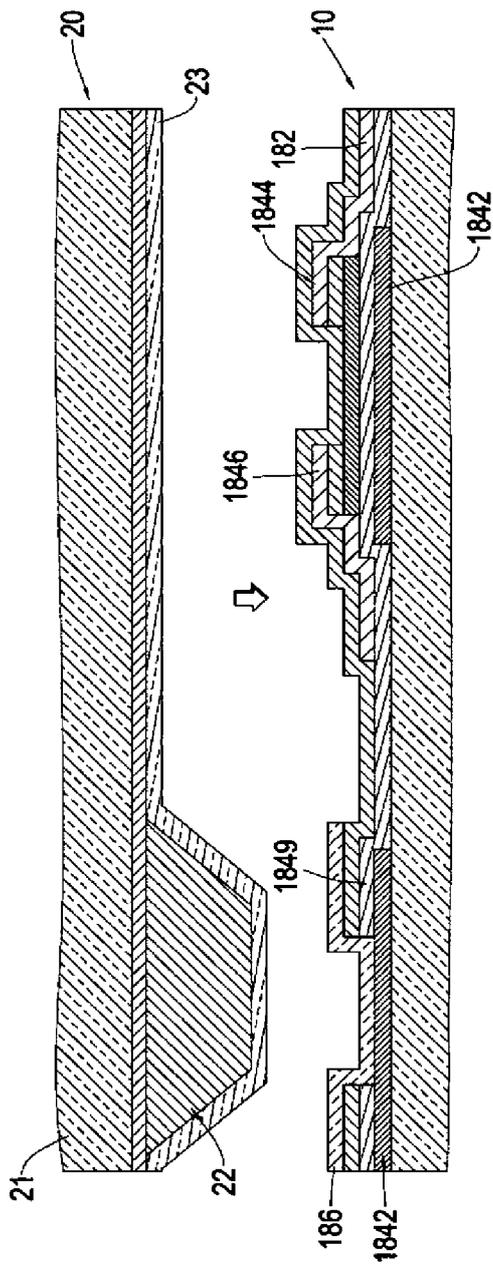


图 3B

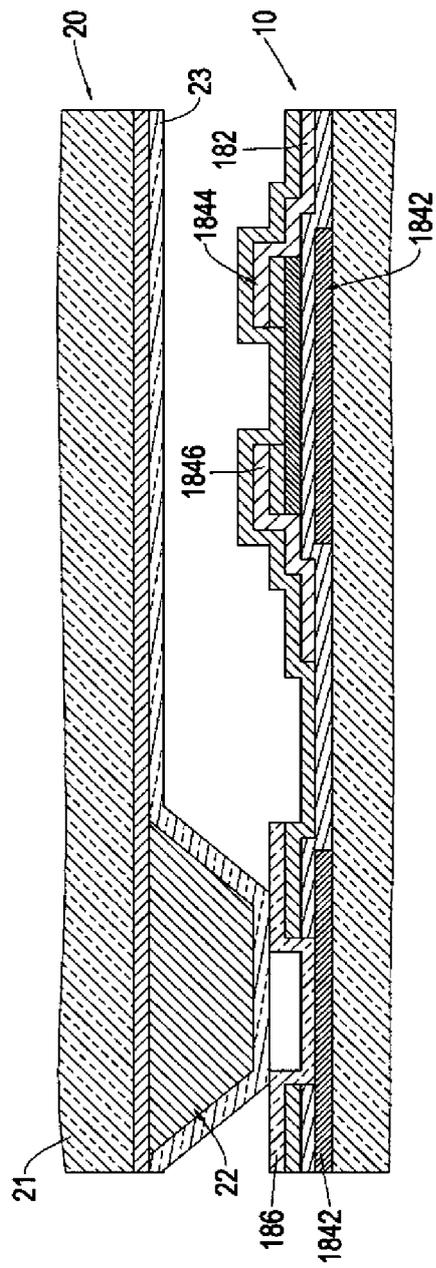


图 3C

专利名称(译)	内嵌式触控液晶显示器		
公开(公告)号	CN102033347A	公开(公告)日	2011-04-27
申请号	CN200910308032.7	申请日	2009-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
[标]发明人	施博盛 郑嘉雄		
发明人	施博盛 郑嘉雄		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1362 G02F1/1368		
CPC分类号	G06F3/0412 G06F3/047 G02F1/13338 G02F2201/40		
其他公开文献	CN102033347B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种内嵌式触控液晶显示器。该内嵌式触控液晶显示器包含一第一基板、一第二基板，该第一基板包含多个触控感应模组，每一触控感应模组包含一触控数据读取线、一触控读取晶体管以及一接触电极；该第二基板包含多个凸块结构，每一个凸块结构表面导电且与一个接触电极相对设置；使用时，当该凸块结构接触某一或某些接触电极时，与被接触的接触电极连接的触控读取晶体管传送信号给触控数据读取线，一外部的驱动控制模组依据该扫描线及该触控数据读取线的位置判断触控位置。

