



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101813843 A

(43) 申请公布日 2010.08.25

(21) 申请号 201010005411.1

(22) 申请日 2010.01.19

(30) 优先权数据

2009-040700 2009.02.24 JP

(71) 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

(72) 发明人 田中顺 关口慎司 万场则夫

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 李今子

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G06F 3/044 (2006.01)

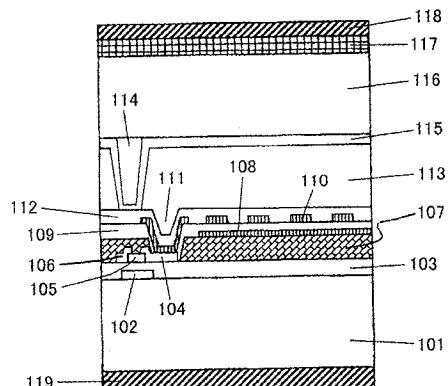
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 6 页

(54) 发明名称

带输入功能的液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供液晶显示装置。通过在液晶显示装置侧的基板上形成静电电容耦合方式的触摸传感器而功能内置来降低厚度的液晶显示装置存在下述问题：液晶显示电路靠近触摸传感器电路，受到液晶驱动电场的影响，不能高灵敏度地检测耦合到手指的静电电容变化，不能实现正常的功能。本发明的液晶显示装置，由于在夹持液晶层(113)的一对透明基板的一个基板(101)上形成具有滤色器层(107)的、利用横向电场驱动液晶的液晶显示电路，在对向的另一个基板(116)上，在与液晶相反的一侧具有静电电容耦合方式触摸传感器电路层(117)，由此液晶显示电路不靠近触摸传感器电路，能够高灵敏度地检测触摸传感器的静电电容的变化。



1. 一种组装了静电电容耦合方式的触摸传感器的液晶显示装置，其特征在于，具有夹持液晶的第一透明基板以及第二透明基板；

在上述第一透明基板上设置有：排列成矩阵状、且由薄膜晶体管构成的开关元件；该开关元件的布线部；与该薄膜晶体管电连接的透光性的像素电极；与该像素电极隔着绝缘膜配置的公共电极；用于彩色显示的滤色器层；在夹持上述液晶的最表面上的液晶取向膜，

在上述第二透明基板上设置有：形成在与上述第一透明基板相反的一侧的面上的上述静电电容耦合方式的触摸传感器的透明电极；以及形成在与上述透明电极相反的面上的液晶取向膜。

2. 根据权利要求 1 所述的组装了静电电容耦合方式的触摸传感器的液晶显示装置，其特征在于，

利用设置在上述第一透明基板上的上述像素电极与上述公共电极之间的电场来驱动上述液晶，进行图像显示。

3. 根据权利要求 1 所述的组装了静电电容耦合方式的触摸传感器的液晶显示装置，其特征在于，

在上述第二透明基板中，上述静电电容耦合方式的触摸传感器的透明电极由 XY 位置坐标电极构成，利用上述 XY 位置坐标电极来检测以静电电容耦合方式被触摸的位置，并且通过上述第二透明基板和上述 XY 位置坐标电极来显示图像。

4. 根据权利要求 1 所述的组装了静电电容耦合方式的触摸传感器的液晶显示装置，其特征在于，

在上述第一透明基板中，上述公共电极形成在上述滤色器层上，
上述像素电极，与上述公共电极隔着绝缘膜设置。

5. 根据权利要求 1 所述的组装了静电电容耦合方式的触摸传感器的液晶显示装置，其特征在于，

上述第二透明基板上的液晶取向膜，直接形成在上述第二透明基板上的形成有上述触摸传感器的透明电极的面的相反面。

6. 根据权利要求 1 所述的组装了静电电容耦合方式的触摸传感器的液晶显示装置，其特征在于，

在上述第一透明基板上，在上述滤色器之上设置有上述像素电极和上述公共电极。

7. 一种组装了静电电容式触摸传感器的液晶显示装置的制造方法，其特征在于，包括：

在第一透明基板上形成由薄膜晶体管构成的开关元件、该开关元件的布线部、用于彩色显示的滤色器层、与该薄膜晶体管电连接的透光性的像素电极、与该像素电极隔着绝缘膜配置的公共电极、以及液晶取向膜的工序；

在第二透明基板上形成静电电容式触摸传感器的透明电极、以及形成在上述透明电极的相反面上的液晶取向膜的工序；

将上述第一透明基板和上述第二透明基板夹持液晶而贴合的工序。

8. 根据权利要求 7 所述的组装了静电电容式触摸传感器的液晶显示装置的制造方法，其特征在于，

在上述第二透明基板上形成上述静电电容式触摸传感器的透明电极之后，形成上述第二透明基板上的液晶取向膜。

9. 根据权利要求 7 所述的组装了静电电容式触摸传感器的液晶显示装置的制造方法，其特征在于，

上述第二透明基板上的液晶取向膜直接形成在上述第二透明基板上。

带输入功能的液晶显示装置

[0001] 本申请要求 2009 年 2 月 24 日申请的日本专利申请 JP2009-40700 的优先权，因此通过参照将其内容加入到本申请中。

技术领域

[0002] 本发明涉及带输入功能的液晶显示装置，特别地，涉及内部安装静电电容耦合方式的触摸传感器功能的液晶显示装置。

背景技术

[0003] 静电电容耦合方式的触摸传感器是具有下述功能的设备：通过和显示装置组合，通过用手指触摸与显示装置的显示区域对应的触摸传感器画面，由此捕捉指尖与位置检测电极间的静电电容的变化来检测位置，并将位置坐标等输入到显示装置。

[0004] 近年来，上述静电电容耦合方式的触摸传感器被搭载在移动电话或超小型个人计算机等移动设备中，与显示装置组合而用作输入装置。

[0005] 静电电容耦合方式的触摸传感器，在与显示装置的显示区域对应的触摸传感器基板上的触摸传感器画面上，形成检测被触摸位置的图形化的透明电极，在触摸传感器画面的周边形成取出来自透明电极的位置检测信号的布线，具备向外部的检测电路输出位置检测信号的布线电路等。

[0006] 作为将静电电容耦合方式的触摸传感器装置和液晶显示装置贴合起来的带触摸传感器的液晶显示装置的一个例子，已知有 JP2006-023904A。

[0007] 作为将静电电容耦合方式的触摸传感器功能内置到液晶显示装置的例子，已知涉及横向电场驱动方式的液晶显示装置的 JP2008-185785A、涉及 TN 方式或垂直取向方式的液晶显示装置的 JP2008-32756A。

[0008] 近年来，移动设备的薄型化竞争越来越激烈，特别是在移动电话中，将液晶面板的玻璃基板或背光设备做薄，从而促进设备的薄型化。

[0009] 但是，在将静电电容耦合方式的触摸传感器装置和液晶显示装置贴合起来的带触摸传感器的液晶显示装置中，由于将触摸传感器的基板和液晶显示装置的基板贴合起来，所以整体上就变厚了。

[0010] 另外，在 JP2008-185785A、JP2008-32756A 中记载有下述液晶显示装置：为了改善整体变厚的情况，通过在液晶显示装置侧的基板上形成发挥触摸传感器功能的电路而实现功能内置，从而减少与触摸传感器的基板相应的厚度。

[0011] 液晶显示装置的驱动方式，一般来说分为以下 3 种。

[0012] 其一是横向电场驱动方式，在该横向电场驱动方式中，对一对液晶夹持基板，在一侧的基板上存在液晶驱动用的像素电极和公共电极。另外，其他是扭曲向列 (Twisted Nematic, TN) 方式和垂直取向方式，其特征在于，相对一对液晶夹持基板，在一个基板的液晶夹持面上形成液晶驱动用的像素电极，在另一个基板的液晶夹持面上形成公共电极。

[0013] 其中，在以往的横向电场驱动方式的液晶显示装置中，具有一定电位的屏蔽

(shield) 电极层或导体层被形成在液晶驱动用的像素电极和公共电极的对向基板面。

[0014] 一般来说,在横向电场驱动方式中,若在像素电极和公共电极的对向基板面上存在具有一定电位的导体,则不能正常地施加像素电极和公共电极的电场,由于因电场产生的液晶分子排列的运动受到影响,发生液晶取向的混乱,从而成为所谓的显示斑的原因,显示性能劣化。关于可以在对向基板面上存在的电阻值高的材料,在 JP1997-5763A、JP1998-73810A、JP1998-82998A、JP1998-170958A 等中有记载,在对向基板面上使用电阻性高的材料。

[0015] 因此,在以往的横向电场驱动方式的液晶显示器中,因为在电场驱动方式中在像素电极和公共电极的对向基板面上存在具有一定电位的屏蔽电极层或导体层,所以有作为液晶显示装置的性能显著劣化的问题。

[0016] 另外,对形成有触摸传感器电极的基板的背面,形成屏蔽电极层或导体层、以及滤色器层。因此,需要首先形成触摸传感器电极,之后形成屏蔽电极层或导体层、以及滤色器层,或者需要采取其相反的工序,需要在形成背面侧的期间保护另一个面,从而有工序变得复杂的问题。

[0017] 另一方面,在以往的 TN 方式或垂直取向方式的液晶显示装置中,在液晶夹持两面上形成液晶驱动用的电极,利用该电极间的电场驱动液晶。此时,成为静电电容耦合方式的触摸传感器电极和液晶驱动用的电极仅仅隔着滤色器层而被绝缘的构造。作为触摸传感器功能,通过用手指触摸液晶面板画面,由此利用触摸传感器电极来捕捉耦合到手指的静电电容的变化,从而检测位置,并反映到图像显示中。

[0018] 但是存在下述问题,即,由于受到靠近的液晶驱动的电场的影响,不能高灵敏度地检测耦合到手指的静电电容的变化,从而不能实现作为触摸传感器的正常的功能。另外,由于受到逆向流过靠近的触摸传感器电极的电流信号的影响,施加到靠近的液晶驱动电极上的电场发生混乱,液晶分子排列的运动受到影响,从而发生液晶取向的混乱,所以有在显示性能方面发生问题。

发明内容

[0019] 本发明的目的在于提供一种组装了静电电容耦合方式的触摸传感器功能的液晶显示装置,能够实现在维持作为触摸传感器的功能、性能的同时能以生产性良好地实现设备。

[0020] 为了实现上述目的,本发明的组装有静电电容耦合方式的触摸传感器功能的液晶显示装置具有以下特征。

[0021] 本发明的液晶显示装置,在夹持液晶的一对透明基板的一个基板上具有:排列成矩阵状、且由薄膜晶体管构成的开关元件和开关元件的布线部;与薄膜晶体管电连接的透光性的像素电极;与像素电极隔着绝缘膜配置的公共电极,在夹持液晶的最表面上具有液晶取向膜,在对向的另一个基板上,在夹持液晶的面上具有液晶取向膜,在与该基板的液晶相反的一侧具有静电电容耦合方式的触摸传感器功能的电极。

[0022] 此时,在本液晶显示装置中,利用像素电极与公共电极之间的横向电场,相对于电极水平地对液晶进行取向驱动,从而实现图像显示功能。

[0023] 另外,在本发明的液晶显示装置中,通过在夹持液晶的一对透明基板内,在具有薄

膜晶体管的基板侧具有滤色器，由此实现彩色显示。另外，在与具有薄膜晶体管的基板相对向的另一个基板上，在夹持液晶的面上具有液晶取向膜，在该基板背面侧，具有由透明电极构成的、设置有 XY 位置坐标电极的、检测以静电电容耦合方式被触摸的位置的触摸传感器电路。

[0024] 此时，在具有触摸传感器电路的基板上，在一侧只存在液晶取向膜，不存在对驱动液晶的横向电场带来影响的导电层，能够获得不会发生因电场产生的液晶分子排列的运动混乱的显示性能。

[0025] 只要在一侧形成液晶取向膜和盒间隙隔离物（盒间隙隔离物在薄膜晶体管电路基板侧也发挥同样的功能），就能实现作为液晶显示装置的基本性能，并且制造工序也简单。

[0026] 进而，如果将具有触摸传感器电路的基板的厚度设置为大于等于 0.4mm 小于等于 1.2mm，则成为足够厚的绝缘物，基板本身成为厚的绝缘物，所以触摸传感器电路也从驱动液晶的横向电场隔绝，能够高灵敏地检测在触摸传感器电极与手指之间耦合的静电电容的变化。

[0027] 在本发明中，能够实现能够在维持作为触摸传感器的功能、性能的同时能以设备生产性良好地实现设备的、组装了静电电容耦合方式的触摸传感器功能的液晶显示装置。

附图说明

[0028] 图 1 是用于说明本发明的实施例的液晶显示装置的剖面图。

[0029] 图 2 是用于说明本发明的实施例的液晶显示装置的第 1 基板上的像素电路的俯视图。

[0030] 图 3 是用于说明本发明的实施例的液晶显示装置的第 1 基板上的滤色器的俯视图。

[0031] 图 4 是说明本发明的实施例的液晶显示装置的立体图。

[0032] 图 5 是说明本发明的实施例的液晶显示装置的图 4 的液晶显示画面部 a-a' 的剖面图。

[0033] 图 6 是用于说明本发明的实施例的触摸传感器电路的基板俯视图。

[0034] 图 7 是用于说明本发明的实施例的触摸传感器电路的图 6 的触摸传感器电路部 b-b' 的剖面图。

符号说明

[0036] 101：第 1 基板；102：栅电极；103：绝缘层；104：源电极；105：薄膜晶体管；106：漏电极；107：滤色器层；108：透明公共电极；109：绝缘层；110：像素电极；111：连接开口；112：液晶取向膜；113：液晶层；114：盒间隙隔离物；115：液晶取向膜；116：第 2 基板；117：触摸传感器电路层；118、119：外置偏振片；201：漏电极；202：栅电极；203：薄膜晶体管；204：源电极；205：连接开口；206：透明像素电极；207：像素电极狭缝开口；208：透明公共电极；301：连接开口；302：透明像素电极；303：像素电极狭缝开口；304：透明公共电极层；305：滤色器（红）；306：滤色器（绿）；307：滤色器（蓝）；401：第 1 基板；402：液晶层；403：第 2 基板（内置触摸传感器电路）；404：图像显示画面（触摸传感器画面）；405：触摸位置检测电路控制用 IC；406：挠性印刷布线基板；407：挠性印刷布线基板；408：液晶显示用控

制 IC ;501 :外置偏振片 ;502 :第 1 基板 ;503 :液晶密封 (seal) 部 ;504 :液晶层 ;505 :第 2 基板 ;506 :触摸传感器电路层 ;507 :外置偏振片 ;601 :第 2 基板 ;602 :图像显示画面 (触摸传感器画面) ;603 :触摸位置坐标检测透明电极 (X 坐标) ;604 :触摸位置坐标检测透明电极 (Y 坐标) ;605 :电极电路信号布线 ;606 :触摸传感器电路连接端子 ;701 :第 2 基板 ;702 :触摸位置坐标检测电路层 ;703 :触摸位置坐标检测透明电极 ;704 :绝缘膜 ;705 :触摸位置坐标检测透明电极 ;706 :绝缘膜

具体实施方式

[0037] 以下,参照图 1 至图 7,对本发明的实施方式进行说明。

[0038] 按照以下条件制作了图 1 的剖面图所示的实施例 1 的液晶显示装置。

[0039] 本实施例的液晶显示装置,利用作为对向的透明基板的第 1 基板 101 和第 2 基板 116 夹持液晶层 113,在第 1 基板 101 上设置将薄膜晶体管电路作为开关元件的显示电路。

[0040] 在第 1 基板 101 上,形成由所希望的图案形状构成的导电体的栅电极 102,在这个上面形成由氮化硅膜构成的绝缘层 103。然后,形成薄膜晶体管 105,形成与薄膜晶体管 105 连接的源电极 104 和漏电极 106。然后,使用颜料滤色器材料,形成滤色器层 107。此时,在滤色器层上形成贯穿到源极布线的连接开口 111。然后,形成透明公共电极 108。然后,在这个上面形成由氮化硅膜构成的绝缘层 109。此时,在绝缘层 109 上形成贯穿到源极布线的连接开口 111。然后,形成图案化为所希望的形状的透明像素电极 110。此时,从连接开口 111,像素电极 110 连接到源电极 104。然后,形成以聚酰亚胺材料为主成分的液晶用的取向膜 112。

[0041] 在第 2 电极 116 上形成静电电容触摸传感器电路层 117。在其背面 (夹持液晶的一侧) 形成用于规定液晶层 113 的厚度的盒间隙隔离物 (cell gap spacer) 114。然后形成以聚酰亚胺材料为主成分的液晶用的取向膜 115。

[0042] 利用第 1 基板 101 和第 2 基板 116 夹持液晶层 113 之后,在外侧贴付偏振片膜,形成外置偏振片 118、119。

[0043] 将以上形成的液晶夹持盒和成为光源的背光单元 (未显示) 进行组合,制造出液晶显示装置。

[0044] 以下,对制造工序进行具体说明。

[0045] 作为第 1 基板 101,使用在可视光区域透明性良好的厚度约 0.4mm 的无碱玻璃,在其上形成成为栅电极的电极材料膜,利用使用光致抗蚀剂的光刻技术形成图案,形成栅电极 102。在本构成例中,作为栅电极 102,利用溅射法依次层叠铝和钼,以约 100nm 厚度形成。

[0046] 然后,以覆盖栅电极 102 的方式,在基板整个面上,利用等离子体 CVD (化学气相沉积) 法,形成厚度约 300nm 的氮化硅膜作为绝缘层 103。然后,在栅电极上,利用光刻技术,隔着氮化硅绝缘膜形成薄膜晶体管 105。对于薄膜晶体管 105,在本构成例中,利用非晶体硅膜或者多晶硅膜,以约 300nm 厚度形成。

[0047] 然后,以和薄膜晶体管图案的一部分重叠的方式形成源电极 104 和漏电极 106。这些是利用溅射法依次层叠成膜厚度约为 300nm 的钼、铝、钼。接着,利用周知的光刻技术,形成光致抗蚀剂图案,以所得到的光致抗蚀剂图案为掩模,通过蚀刻对电极形成图案,去除光致抗蚀剂,形成所希望的源电极和漏电极的图案。

[0048] 然后,以旋转或狭缝 (slit) 方式涂覆含有滤色器颜料的碱性显影型的感光性滤色器材料,利用加热板 (hot plate) 或恒温炉 (oven) 以 90℃进行加热,使用规定的光掩模,利用光刻技术进行曝光,利用碱性显影液形成图案,形成连接开口 111。接下来,利用恒温炉以 230℃加热 30 分钟,使之硬化,从而形成厚度约 1.5 μm 的滤色器层 107。由于彩色显示需要组合红色、绿色、蓝色这三种颜色的像素,所以形成三种颜色的滤色器。

[0049] 然后,利用熟知的真空中的溅射法形成厚度为 70nm 的氧化铟锡膜。然后,利用周知的光刻技术,涂覆光致抗蚀剂,并通过曝光、显影形成所希望的图案。然后,以所得到的光致抗蚀剂图案为掩模,通过蚀刻对透明电极形成图案,除去光致抗蚀剂,得到所希望的透明公共电极 108 的图案。

[0050] 作为透明电极,除了电导率高到某一程度、并且具有使可见光透射这样的功能的氧化铟锡膜之外,适用氧化铟氧化锌膜、氧化锌等氧化物透明电极。电极的厚度,是根据电导率和透明性的相关性来任意设定。对于氧化物透明电极膜,在蚀刻时使用酸性类液体即可。

[0051] 接着,在上层形成保护覆盖这些下层膜的绝缘层 109。在本构成例的情况下,利用等离子体 CVD 法用厚度约 500nm 的氮化硅膜形成。除此之外,还可以使用氮氧化硅膜。此时,氮化硅膜或氮氧化硅膜的形成温度优选大于等于室温且小于等于 280℃,考虑颜料滤色器的耐热性、和作为保护膜的氮化硅膜或氮氧化硅膜的物性的膜质这两者,特别优选大于等于 180℃且小于等于 230℃。

[0052] 然后,涂覆光致抗蚀剂材料,利用加热板或恒温炉以 90℃进行加热,使用规定的光掩模,利用光刻技术进行曝光,利用碱性显影液形成图案,由此形成开口,使抗蚀剂下层的氮化硅膜露出。接下来,以抗蚀剂为掩模,通过蚀刻去除露出部的氮化硅膜而形成开口,形成使下层的源电极露出的连接开口 111。此时,氮化硅膜覆盖滤色器层,因此在连接开口 111 内滤色器层不会露出。

[0053] 然后,利用熟知的真空中的溅射法形成厚度为 70nm 的氧化铟锡膜。然后,利用周知的光刻技术,涂覆光致抗蚀剂,并通过曝光、显影形成所希望的图案。然后,以所得到的光致抗蚀剂图案为掩模,通过蚀刻对透明电极形成图案,除去光致抗蚀剂,得到所希望的透明像素电极 110 的图案。

[0054] 接着,在液晶显示器的显示区域的表层形成用于使液晶取向的液晶取向膜 112。液晶取向膜,是利用柔版 (flexo) 印刷或喷墨涂覆成膜方法对聚酰亚胺类材料溶液进行成膜,以 90℃进行加热,然后以 230℃加热做成硬化膜,之后,利用摩擦 (rushing) 方法等对膜表面进行摩擦处理,用水洗净,做成取向膜。

[0055] 作为第 2 基板 116,可以使用在可视光区域透明性良好的无碱玻璃、钠玻璃 (soda glass)、或者硼硅酸盐玻璃等碱玻璃,还有化学强化玻璃这样的玻璃基板。另外,还已知具有透明性的聚对苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯等聚酯膜、耐热性和透明性高的聚酰亚胺膜,也可以使用这样的具有透明性的树脂类基板。

[0056] 作为基板的厚度,优选大于等于 0.4mm 小于等于 1.2mm。此时,第 2 基板 116 成为液晶显示装置与静电电容触摸传感器电路层之间的足够厚的绝缘物。

[0057] 在这里,作为第 2 基板 116,使用厚度 0.8mm 的无碱玻璃,形成静电电容触摸传感器电路层 117。

[0058] 在静电电容触摸传感器层 117 中,在显示画面内使用透明电极形成电路。作为透明电极,适用电导率高到某一程度、并且具有使可见光透射这样的功能的氧化铟锡膜或氧化铟氧化锌膜、氧化锌等氧化物透明电极。关于透明电极,例如利用熟知的真空中的溅射法形成氧化铟锡膜。然后,利用周知的光刻技术,涂覆光致抗蚀剂,并通过曝光、显影形成所希望的图案。然后,以所得到的光致抗蚀剂图案为掩模,通过蚀刻对透明电极形成图案,除去光致抗蚀剂,得到所希望的透明电极图案。电极的厚度,是根据电导率与透明性的相关性任意设定。

[0059] 在第 2 基板 116 的背面(夹持液晶的一侧),形成用于规定液晶层 113 的厚度的盒间隙隔离物 114。

[0060] 作为盒间隙隔离物的材料,适用感光性材料。已知通过将丙烯酸类树脂或丙烯酸环氧类树脂在基体聚合物(base polymer)中与感光剂组合,由此被光照射的部分显影溶解而被去除的正型感光性材料或未被光照射的部分显影溶解而被去除的负型感光性材料,可以利用这些感光性材料。作为显影液,依赖于各自的感光性材料,可以使用碱性水溶液或有机溶剂。

[0061] 以旋转或狭缝方式涂覆上述感光性材料溶液,利用加热板或恒温炉以 90℃进行加热,使用规定的光掩模利用光刻技术进行曝光,利用显影液形成图案。接下来,使用恒温炉以 230℃加热 30 分钟,使之硬化,从而形成盒间隙隔离物 114。

[0062] 然后,在液晶显示装置的显示区域的表层形成用于使液晶取向的液晶取向膜 115。液晶取向膜 115,是利用柔版印刷或喷墨涂覆成膜方法对聚酰亚胺类材料溶液进行成膜,以 90℃进行加热,然后以 230℃加热做成硬化膜,之后,利用摩擦方法等对膜表面进行摩擦,用水洗净,做成取向膜。

[0063] 将如上方式形成的第 1 基板和第 2 基板贴合,夹持液晶层 113。液晶层的厚度由盒间隙隔离物 114 的高度规定,在这里厚度为 0.4 μ m。

[0064] 然后,在第 1 基板和第 2 基板的外面贴合薄膜偏振片,设置外置偏振片 118 和 119。

[0065] 由以上方式获得组装了静电电容耦合方式的触摸传感器功能的液晶显示装置。在本液晶显示装置中,在夹持液晶的一对透明基板的一个基板上具有:排列成矩阵状、且由薄膜晶体管构成的开关元件和开关元件的布线部;与薄膜晶体管的源电极电连接的透光性的像素电极;以及与像素电极隔着绝缘膜配置的公共电极,在夹持液晶的最表面上具有液晶取向膜,在对向的另一个基板上,在夹持液晶的面上具有液晶取向膜,在该基板的背面侧具有静电电容耦合方式的触摸传感器功能的电极。

[0066] 此时,在本液晶显示装置中,利用像素电极与公共电极之间的横向电场,相对于电极水平地对液晶进行取向驱动,从而体现图像显示功能。另外,在具有薄膜晶体管的基板侧具有滤色器,由此实现作为液晶显示装置的彩色显示。在本实施例中,在绝缘层 103 上形成了滤色器层 107,但是,只要是在具有薄膜晶体管 105 的基板侧,则滤色器层 107 可以配置在任何位置。例如,也可以在第 1 基板 101 上形成滤色器层 107,在其上利用氮化硅膜或氮氧化硅膜形成保护膜,之后,在其上形成栅电极 102、绝缘层 103。

[0067] 在这里,以形成在第 1 基板 101 上的薄膜晶体管电路作为开关元件的显示电路,如表示该液晶显示像素的一个子像素的图 2 的俯视图那样,包括:漏电极 201、栅电极 202、薄膜晶体管 203、源电极 204、连接开口 205、透明像素电极 206 以及透明公共电极 208。透明

像素电极 206,为了利用与透明公共电极 208 之间的横向电场相对于电极水平地对液晶进行取向驱动,成为具有像素电极狭缝开口 207 的狭缝形状。根据该形状,透明像素电极 206 有时也被称为梳齿状电极。

[0068] 另外,如图 3 的俯视图那样,在第 1 基板上以薄膜晶体管电路为开关元件的显示电路,将红、绿、蓝的原色滤色器作为子像素而组合三原色作为一个像素,从而实现作为液晶显示装置的彩色显示。

[0069] 在图 3 中,301 是连接开口、302 是透明像素电极、303 是像素电极狭缝开口、304 是透明公共电极层、305 是滤色器(红)、306 是滤色器(绿)、307 是滤色器(蓝)。

[0070] (实施例 2)

[0071] 图 4 表示组装了实施例 1 的静电电容耦合方式的触摸传感器功能的液晶显示装置的立体图。按照以下条件制作图 4 所示的液晶显示装置。

[0072] 以图像显示画面(触摸传感器画面)404 为外面,贴合第 1 基板 401 和内置了触摸传感器电路的第 2 基板 403,来夹持液晶层 402,其中,在上述第 1 基板 401 上形成了以薄膜晶体管电路为开关元件的显示电路。在第 1 基板 401 和第 2 基板 403 的外侧贴合薄膜偏振片(未图示)。

[0073] 在第 2 基板 403 上,连接安装有触摸传感器位置检测电路控制用 IC405 的挠性(flexible)印刷布线基板 406。该挠性印刷布线基板 406 以将信号输入给液晶显示装置的目的连接到第 1 基板 401。在第 1 基板 401 上安装有液晶显示用控制 IC408,并且连接挠性印刷布线基板 407。通过将挠性印刷布线基板 407 例如与移动电话的信号电路相连接,由此起到将显示图像信号发送给液晶显示装置的作用。

[0074] 此时,剖面 a-a' 如图 5 所示,由第 1 基板 502、用于夹持液晶层 504 的密封显示画面周边的液晶密封部 503、第 2 基板 505、触摸传感器电路层 506、以及贴付在各个基板外侧的外置偏振片 501、507 构成。

[0075] 由以上方式得到组装了静电电容耦合方式的触摸传感器功能的液晶显示装置。在本液晶显示装置中,在夹持液晶的一对透明基板的一个基板上具有:排列成矩阵状、且由薄膜晶体管构成的开关元件和开关元件的布线部;与薄膜晶体管的源电极电连接的透光性的像素电极;以及与像素电极隔着绝缘膜配置的公共电极,在夹持液晶的最表面上具有液晶取向膜,在对向的另一个基板上,在夹持液晶的面上具有液晶取向膜,在该基板的背面侧(与液晶相反的一侧)具有静电电容耦合方式的触摸传感器电路层。

[0076] (实施例 3)

[0077] 图 6 中表示实施例 1 的触摸传感器电路层的基板俯视图。按照以下条件制作图 6 所示的触摸传感器电路层。

[0078] 在第 2 基板 601 的一面上,形成有用于检测位置坐标的触摸位置坐标检测电路层。在该电路层中,在图像显示画面(触摸传感器画面)602 上设置有:触摸位置坐标检测透明电极 603 和 604(分别检测触摸位置的 X 坐标、Y 坐标);以及向图像显示画面外取出来自透明电极的信号的电极电路信号布线 605。电极电路信号布线 605 连接到触摸传感器电路连接端子 606,对该连接端子连接实施例 2 中记载的挠性印刷布线基板 406。

[0079] 以下具体说明制作工序。

[0080] 作为第 2 基板 601,使用 0.8mm 厚的无碱玻璃。

[0081] 作为成为坐标电极 603、604 的透明电极,适用电导率高到某一程度、并且具有使可见光透射这样的功能的氧化铟锡膜或氧化铟氧化锌膜、氧化锌等氧化物透明电极。坐标电极的厚度,是根据电导率与透明性的相关性任意设定。另外,坐标电极的形状也是为了得到作为检测电路的能根据静电电容耦合的信号与噪声之比良好地进行位置信号检测的性能而任意设定。在触摸面板装置中,坐标电极 603、604 分别成为与 X 位置坐标和 Y 位置坐标对应的坐标电极。坐标电极 603、604 的上下关系不需要在 XY 上固有。

[0082] 成为坐标电极 603、604 的透明电极,利用熟知的真空中的溅射法,形成 5nm 到 50nm 的任意厚度的氧化铟锡膜。然后,利用周知的光刻技术,涂覆光致抗蚀剂,并通过曝光、显影形成所希望的坐标电极图案。然后,以所得到的光致抗蚀剂图案为掩模,通过蚀刻对透明电极形成图案,去除光致抗蚀剂,得到由透明电极构成的所希望的坐标电极图案 603、604。

[0083] 电极电路信号布线 605 和触摸传感器电路连接端子 606,利用导电性高的金属布线,例如银、铝、或者金属化合物的铝 / 钡 / 铜等材质,利用上述的光刻技术形成图案。

[0084] 此时,成为坐标电极 603、604 的透明电极,如图 7 所示,通过绝缘膜 704 和 706 绝缘。在图 7 中,701 是第 2 基板、702 是触摸位置坐标检测电路层、703 是触摸位置坐标检测透明电极、704 是绝缘膜、705 是触摸位置坐标检测透明电极、706 是绝缘膜。作为绝缘膜 704 和 706,适用具有光透射性的绝缘膜材料。对于膜厚,可以考虑光透射率或绝缘膜材料的介电常数而进行选择。在将绝缘膜的相对介电常数设为 3 ~ 4 的情况下,膜厚适宜为 1 ~ 20 微米。

[0085] 作为绝缘膜层的材料,若使用感光性材料,则在形成上述触摸位置坐标检测电路层 702 时,适于形成开口图案。已知通过将丙烯酸类树脂或丙烯酸环氧类树脂、硅氧烷类树脂在基体聚合物中与感光剂组合,由此被光照射的部分显影溶解而被去除的正型感光性材料或未被光照射的部分显影溶解而被去除的负型感光性材料,可以利用这些感光材料。作为显影液,依赖于各自的感光性材料,可以使用碱性水溶液或有机溶剂。

[0086] 为了不降低图像显示装置的性能,绝缘膜需要具有透射率大于等于 80% 的光透射性。在上述绝缘膜材料中,对负型感光性材料来说,如果选择基体聚合物和感光剂等成分在可视光区域 (400nm ~ 800nm) 中的光吸收少的材料,则能够实现光透射性。另外,对正型感光性材料来说,选择基体聚合物在可视光区域中的光吸收少的材料,并且对于感光剂进行光脱色 (光退色, photo bleaching) 处理,能够提高在可视光区域中的光透射性。

[0087] 具体来说,可以按照以下工序形成触摸位置坐标检测电路层 702。

[0088] 利用溅射法,在第 2 基板 701 上形成厚度为 20nm 的氧化铟锡膜。然后,利用周知的光刻技术,涂覆光致抗蚀剂,并通过曝光、显影形成露出下层的氧化铟锡的所希望的图案。然后,以光致抗蚀剂图案为掩模,利用氢溴酸水溶液通过蚀刻去除露出的氧化铟锡。然后,除去光致抗蚀剂,得到由透明电极构成的所希望的触摸位置坐标检测透明电极 703。

[0089] 在使用碱性水溶液可显影的丙烯酸类负型感光性材料的情况下,绝缘膜层形成中,采用以下工序。首先,在形成有触摸位置坐标检测透明电极 703 的第 2 基板 701 上涂覆材料溶液。然后,利用加热板以 90°C 加热 5 分钟,得到预烘 (pre-bake) 膜。然后,通过用于形成所希望的图案的光掩模,向除了作为绝缘膜而开口的位置之外的面照射光,使之光硬化。然后,使用四甲基氢氧化铵 (Tetramethylammonium hydroxide) 2.38wt% 的碱性水溶液,对预烘膜进行显影,溶解并去除未被光照射的部分,在绝缘膜上形成所希望的开口。然

后,利用加热板以 230℃加热 10 分钟,进行硬化,得到 2 微米厚的绝缘膜 704。

[0090] 然后,包含第 2 基板 701 上的绝缘膜 704,在其上使用溅射法形成 20nm 厚的氧化铟锡膜。然后,使用周知的光刻技术,涂覆光致抗蚀剂,并通过曝光、显影形成露出下层的氧化铟锡的所希望的图案。然后,以光致抗蚀剂图案为掩模,使用氢溴酸水溶液,通过蚀刻去除露出的氧化铟锡。然后,去除光致抗蚀剂,得到由透明电极构成的所希望的触摸位置坐标检测透明电极 705。

[0091] 然后,在形成有下层的坐标电极层的基板上涂覆碱性水溶液可显影的丙烯酸类负型感光性材料溶液。然后利用加热板以 90℃加热 5 分钟,得到预烘膜。然后,通过用于形成所希望的图案的光掩模,向除了作为绝缘膜而开口的位置之外的面照射光,使之光硬化。然后,使用四甲基氢氧化铵 2.38wt% 的碱性水溶液,对预烘膜进行显影,溶解并去除未被光照射的部分,在绝缘膜上形成所希望的开口。然后,利用加热板以 230℃加热 10 分钟,进行硬化,得到 2 微米厚的绝缘膜 706。

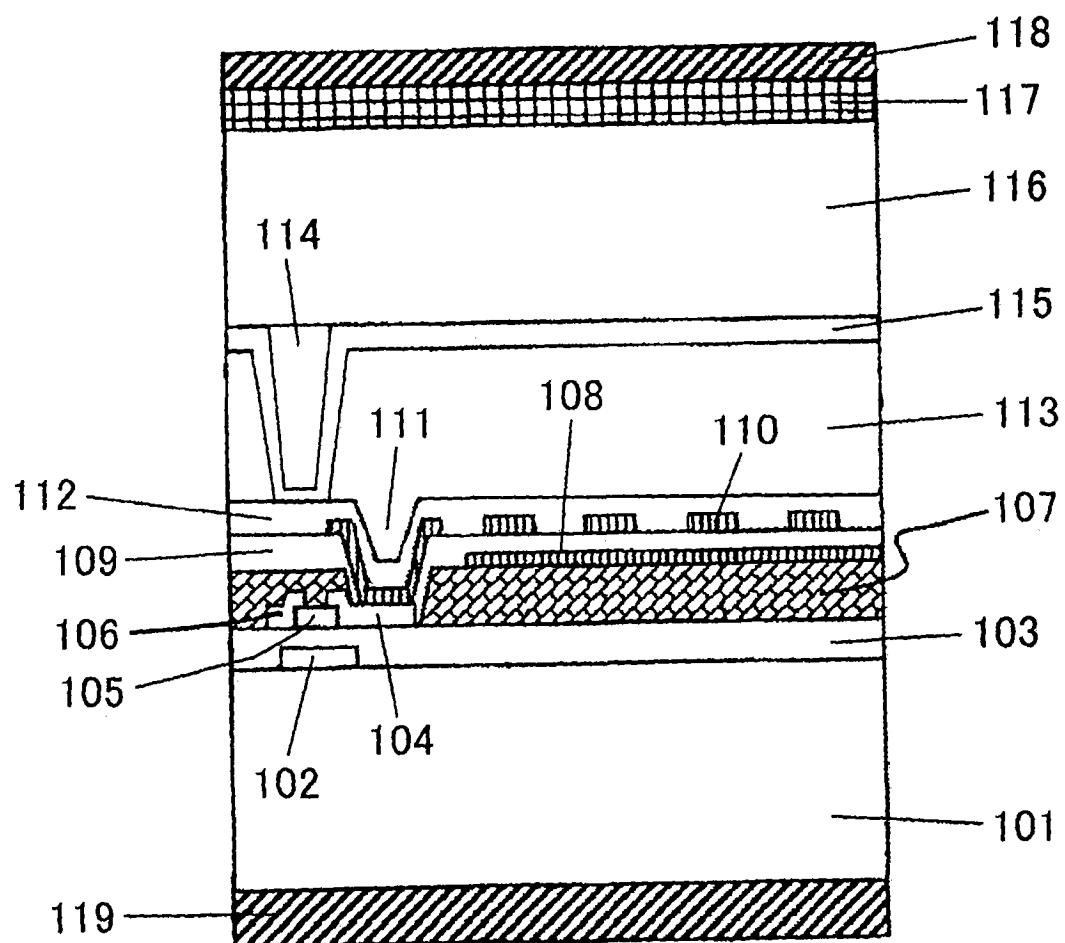


图 1

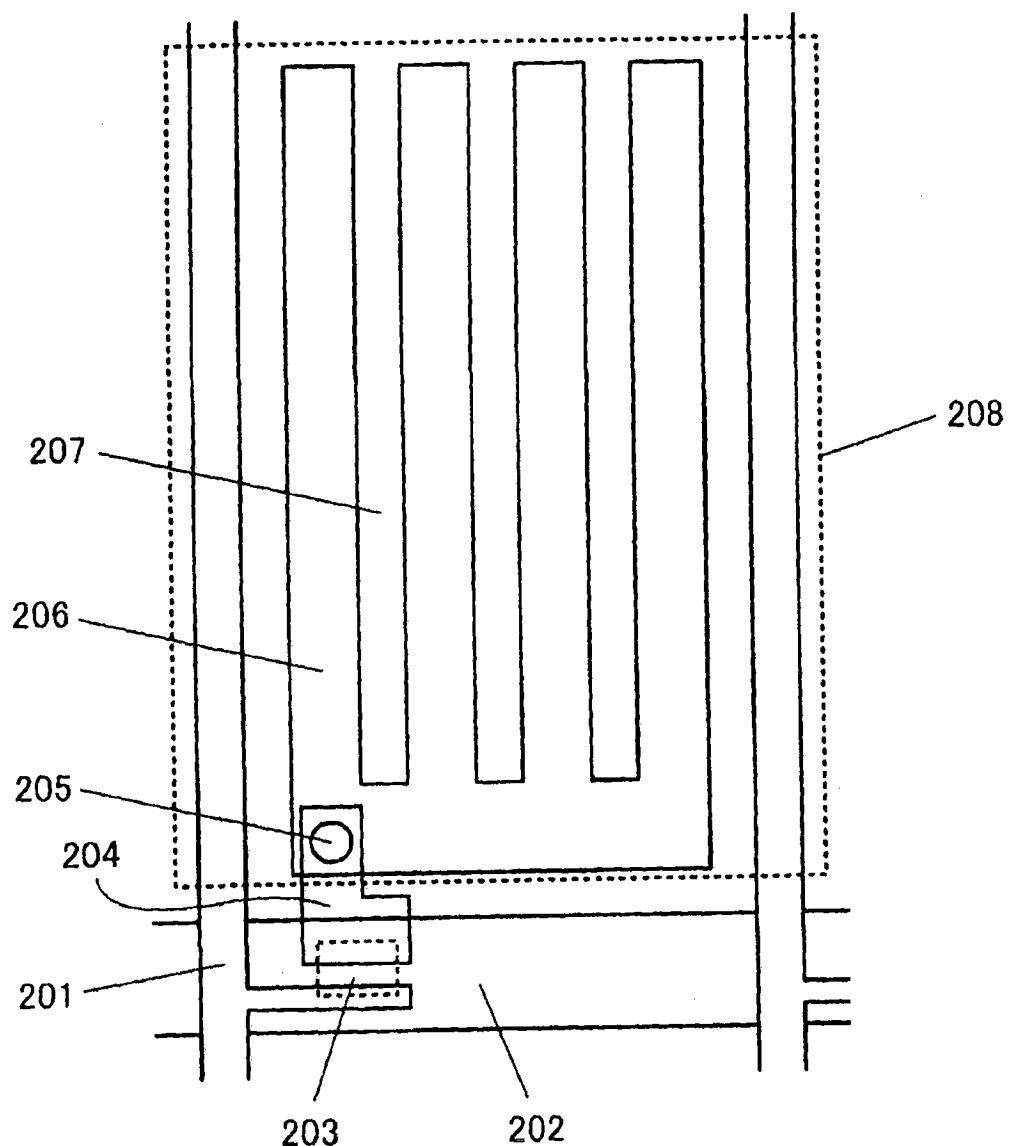


图 2

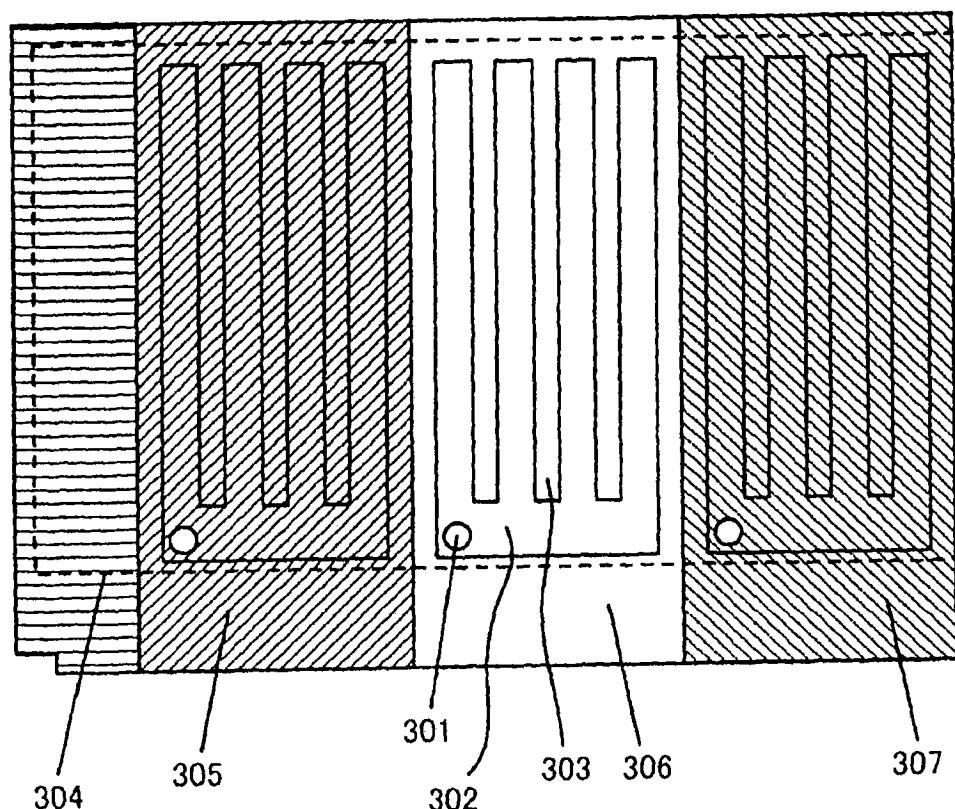


图 3

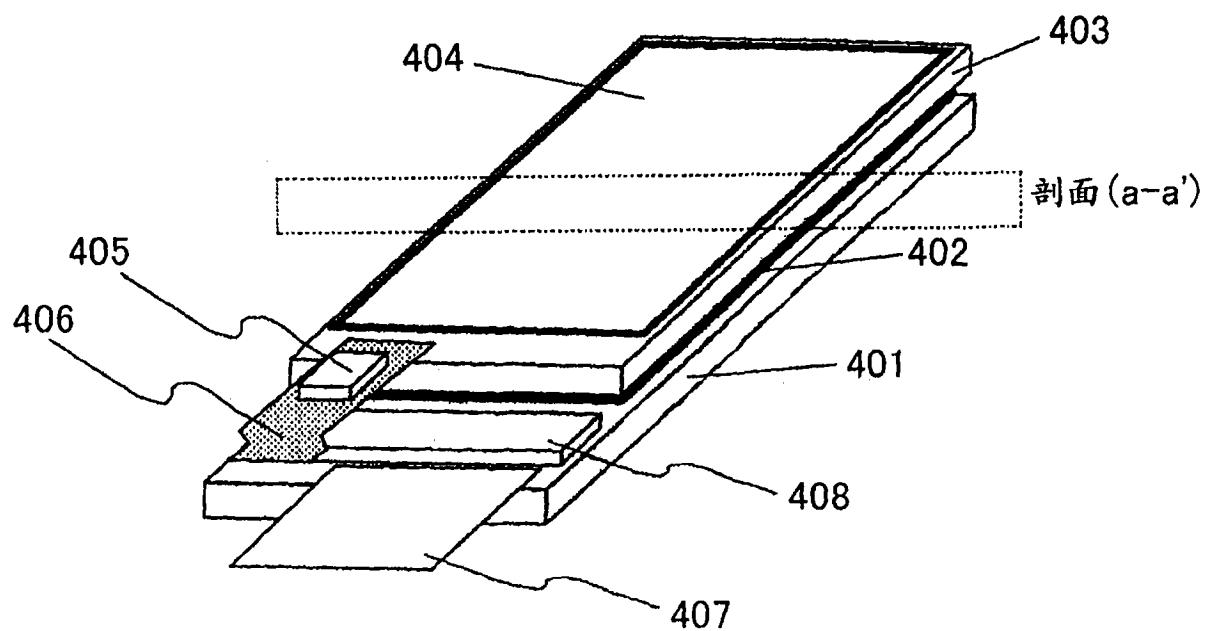


图 4

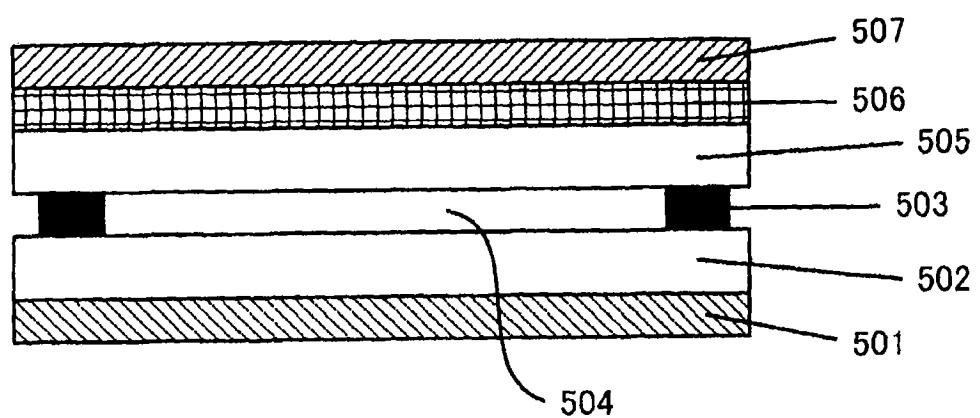


图 5

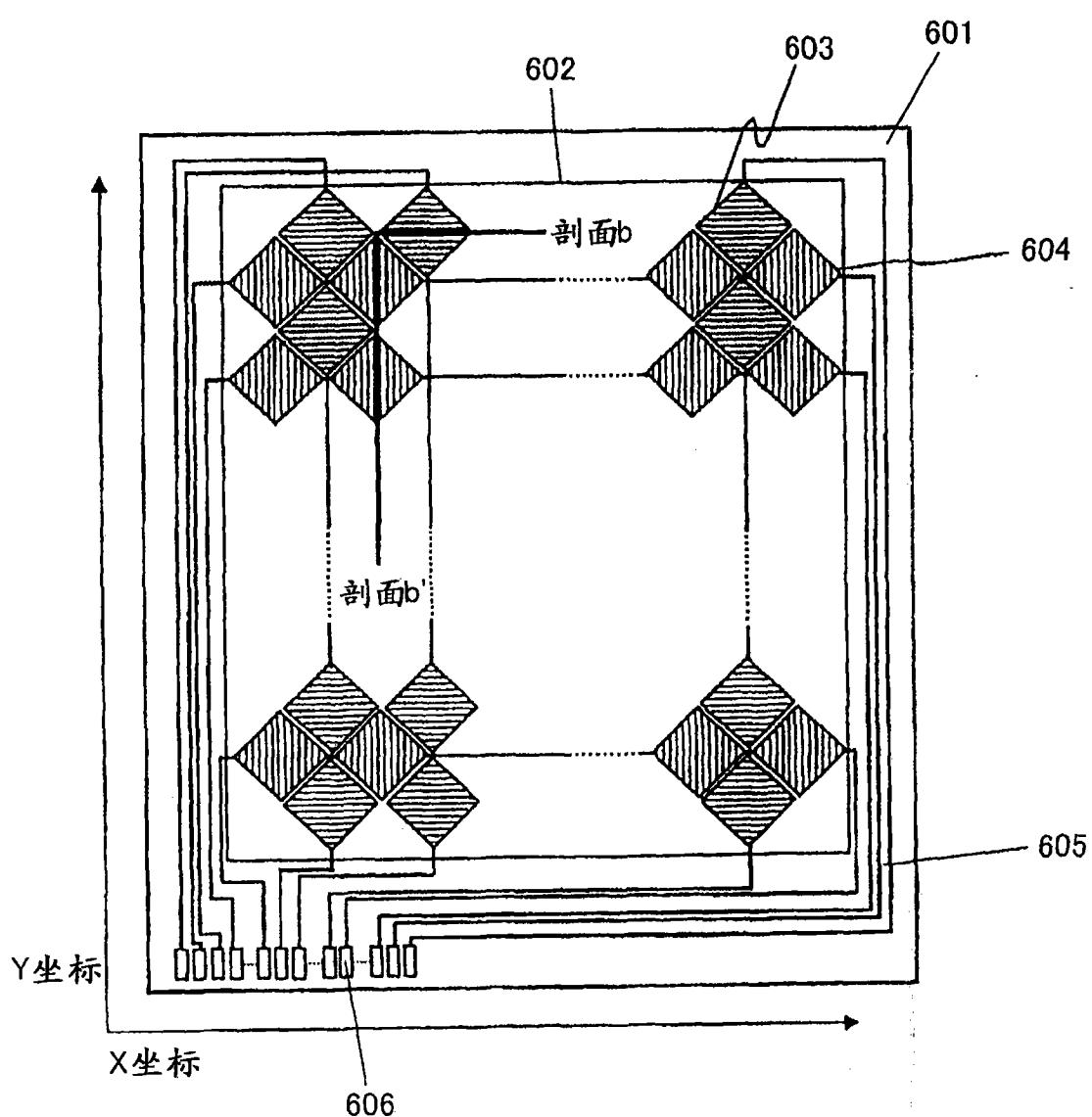


图 6

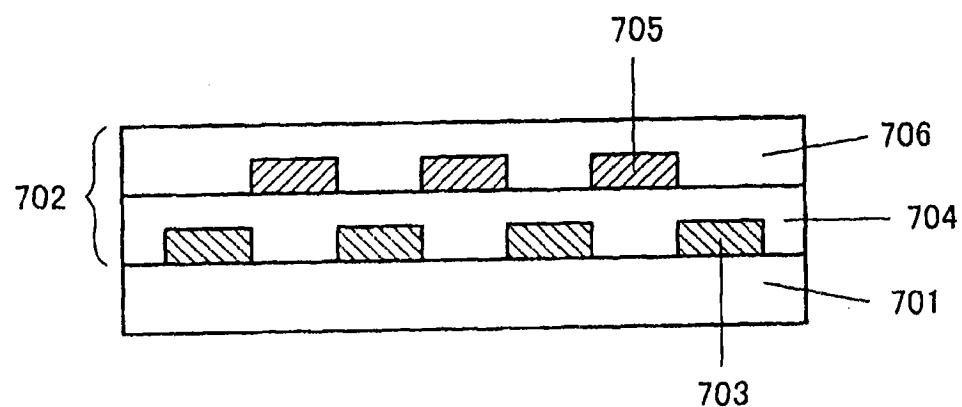


图 7

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 带输入功能的液晶显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN101813843A | 公开(公告)日 | 2010-08-25 |
| 申请号 | CN201010005411.1 | 申请日 | 2010-01-19 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社日立显示器 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 株式会社日立显示器 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 株式会社日立显示器 | | |
| [标]发明人 | 田中顺 关口慎司 万场则夫 | | |
| 发明人 | 田中顺 关口慎司 万场则夫 | | |
| IPC分类号 | G02F1/133 G06F3/044 | | |
| CPC分类号 | G06F3/0412 G06F2203/04103 G02F1/134309 G02F1/13338 | | |
| 优先权 | 2009040700 2009-02-24 JP | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明提供液晶显示装置。通过在液晶显示装置侧的基板上形成静电电容耦合方式的触摸传感器而功能内置来降低厚度的液晶显示装置存在下述问题：液晶显示电路靠近触摸传感器电路，受到液晶驱动电场的影响，不能高灵敏度地检测耦合到手指的静电电容变化，不能实现正常的功能。本发明的液晶显示装置，由于在夹持液晶层(113)的一对透明基板的一个基板(101)上形成具有滤色器层(107)的、利用横向电场驱动液晶的液晶显示电路，在对向的另一个基板(116)上，在与液晶相反的一侧具有静电电容耦合方式触摸传感器电路层(117)，由此液晶显示电路不靠近触摸传感器电路，能够高灵敏度地检测触摸传感器的静电电容的变化。

