



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101852934 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 06

(21) 申请号 201010187834. X

(22) 申请日 2010. 05. 31

(71) 申请人 北京富纳特创新科技有限公司
地址 100084 北京市海淀区清华大学学研综合楼 B 座 1115 号

(72) 发明人 潜力 刘亮 冯辰

(51) Int. Cl.
G02F 1/133 (2006. 01)
G02F 1/1335 (2006. 01)
G06F 3/044 (2006. 01)

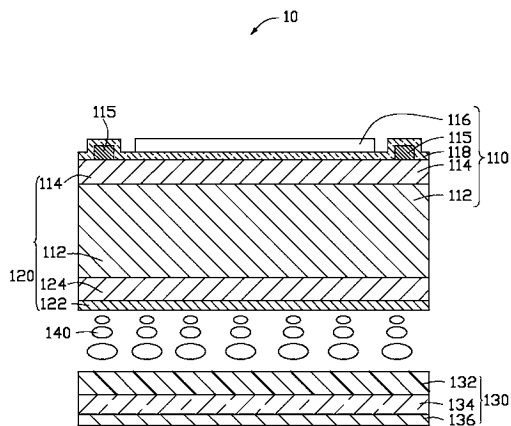
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 发明名称

触摸式液晶显示屏

(57) 摘要

本发明涉及一种触摸式液晶显示屏, 该触摸式液晶显示屏包括一触摸屏, 该触摸屏中的一个透明导电层为碳纳米管层, 该碳纳米管层包括若干碳纳米管, 且该若干碳纳米管中的大多数碳纳米管沿同一方向择优取向排列。该碳纳米管层具有导电异性性, 而且还具有偏光作用, 因此, 该碳纳米管层不仅可以作为该触摸屏的透明导电层, 而且兼作该触摸式液晶显示屏的第一偏光片。该触摸屏中的第一基体兼作上基板的上基体。



1. 一种触摸式液晶显示屏,其特征在于,该触摸式液晶显示屏从上至下依次包括:

一电容式触摸屏,该电容式触摸屏包括一第一基体及一透明导电层,该透明导电层设置于该第一基体的上表面,该透明导电层为导电异向性层,该导电异向性层为一碳纳米管层,该碳纳米管层包括多个碳纳米管,且该碳纳米管层中的碳纳米管沿同一方向择优取向延伸;

一上基板,该上基板从上至下依次包括一第一偏光片、一上基体、一上电极以及一第一配向层,其中,所述第一偏光片为所述电容式触摸屏的碳纳米管层,所述上基体为所述电容式触摸屏的第一基体;

一液晶层;以及

一下基板,该下基板从上至下依次包括一第二配向层、一薄膜晶体管面板以及一第二偏光片。

2. 如权利要求1所述的触摸式液晶显示屏,其特征在于,所述碳纳米管层中基本朝同一方向延伸的大多数碳纳米管中的每一碳纳米管与在延伸方向上相邻的碳纳米管通过范德华力首尾相连。

3. 如权利要求1所述的触摸式液晶显示屏,其特征在于,所述碳纳米管层在碳纳米管延伸方向上的电阻率小于其他方向上的电阻率。

4. 如权利要求3所述的触摸式液晶显示屏,其特征在于,所述碳纳米管层在碳纳米管延伸方向上的电阻率与其他方向上的电阻率的比值小于等于1:2。

5. 如权利要求1所述的触摸式液晶显示屏,其特征在于,所述碳纳米管层进一步包括增强材料,该增强材料均匀分布于所述若干碳纳米管中。

6. 如权利要求1所述的触摸式液晶显示屏,其特征在于,所述电容式触摸屏进一步包括至少两个电极,该至少两个电极间隔设置且与所述透明导电层电连接。

7. 一种触摸式液晶显示屏,其从上至下依次包括:

一电容式触摸屏,该电容式触摸屏从上至下依次包括:一第二透明导电层、一第二基体、一第一透明导电层以及一第一基体;

一上基板,该上基板从上至下依次包括一第一偏光片、一上基体、一上电极以及一第一配向层;

一液晶层;以及

一下基板,该下基板从上至下依次包括一第二配向层、一薄膜晶体管面板以及一第二偏光片;

其特征在于,所述第一透明导电层与第二透明导电层中的一个透明导电层为导电异向性层,该导电各向异性层为一碳纳米管层,该碳纳米管层包括多个碳纳米管,且该碳纳米管层中的碳纳米管沿第二方向择优取向延伸,另一个透明导电层包括多个导电结构,该多个导电结构沿第一方向延伸,且相互间隔设置,所述第一偏光片为所述电容式触摸屏的碳纳米管层,所述上基体为所述电容式触摸屏的第一基体。

8. 如权利要求7所述的触摸式液晶显示屏,其特征在于,所述碳纳米管层中基本朝第二方向延伸的大多数碳纳米管中的每一碳纳米管与在延伸方向上相邻的碳纳米管通过范德华力首尾相连。

9. 如权利要求7所述的触摸式液晶显示屏,其特征在于,所述碳纳米管层进一步包括

增强材料,该增强材料均匀分布于所述若干碳纳米管中。

10. 如权利要求 7 所述的触摸式液晶显示屏,其特征在于,所述第一透明导电层为所述碳纳米管层,该碳纳米管层中的碳纳米管沿第二方向择优取向延伸,且该碳纳米管层在第二方向上的电阻率小于该碳纳米管层在其他方向上的电阻率;所述第二透明导电层包括多个导电结构,该多个导电结构沿第一方向延伸,并沿第二方向间隔排列设置;其中,所述第一方向与第二方向垂直设置。

11. 如权利要求 10 所述的触摸式液晶显示屏,其特征在于,所述电容式触摸屏进一步包括多个第一电极及多个第二电极,该多个第一电极设置于所述第一透明导电层平行于所述第一方向的一侧边,且沿该第一方向间隔排列设置该第一透明导电层,并与该第一透明导电层电连接;该多个第二电极设置于所述第二透明导电层平行于所述第二方向的一侧边,且沿该第二方向间隔排列设置在该第二透明导电层,并分别与所述多个导电结构电连接。

12. 如权利要求 11 所述的触摸式液晶显示屏,其特征在于,所述导电结构的材料为氧化铟锡或碳纳米管。

13. 如权利要求 7 所述的触摸式液晶显示屏,其特征在于,所述碳纳米管层具有多个沿第二方向延伸的激光切割线。

触摸式液晶显示屏

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示屏,尤其涉及一种触摸式液晶显示屏。

背景技术

[0002] 液晶显示因为低功耗、小型化及高质量的显示效果,成为最佳的显示方式之一。近年来,伴随着移动电话、触摸导航系统、集成式电脑显示器及互动电视等各种电子设备的高性能化和多样化的发展,在液晶显示屏的显示面安装透光性的触摸屏的电子设备逐渐增加。电子设备的使用者通过触摸屏,一边对位于触摸屏背面的液晶显示屏的显示内容进行视觉确认,一边利用手指或笔等方式按压触摸屏来进行操作。由此,可以操作使用该液晶显示屏的电子设备的各种功能。

[0003] 然而,现有的使用电容触摸屏的液晶显示屏从外至内依次包括一电容触摸屏、一第一偏光片、一第二基体、一第一配向层、液晶层、一第二配向层、一薄膜晶体管模板以及一第二偏光片。所述电容触摸屏可以为单点式或多点式,以多点电容触摸屏常用投射式电容触摸屏为例,其从外至内一般包括一第一基体、一第一铟锡氧化物 (Indium Tin Oxide, ITO) 层 (下称 ITO 层)、一第二基体、一第二 ITO 层,该第二 ITO 层与所述第一偏光片接触设置。由此可见,将触摸屏集成在液晶显示屏中必然使得液晶显示屏的厚度增加,结构比较复杂,不利于液晶显示屏及应用液晶显示屏的电子设备的的小型化和薄型化的发展。

[0004] 有鉴于此,确有必要提供一种触摸式液晶屏,该触摸式液晶屏具有较薄的厚度,结构更简单。

发明内容

[0005] 有鉴于此,确有必要提供一种具有比较薄的厚度,结构比较简单的触摸式液晶显示屏。

[0006] 一种触摸式液晶显示屏从上至下依次包括:一电容式触摸屏,该电容式触摸屏包括一第一基体及一透明导电层,该透明导电层设置于该第一基体的上表面,该透明导电层为导电异向性层,该导电异向性层为一碳纳米管层,该碳纳米管层包括多个碳纳米管,且该碳纳米管层中的碳纳米管沿同一方向择优取向延伸;一上基板,该上基板从上至下依次包括一第一偏光片、一上基体、一上电极以及一第一配向层,其中,所述第一偏光片为所述碳纳米管层,所述上基体为所述第一基体;一液晶层;以及一下基板,该下基板从上至下依次包括一第二配向层、一薄膜晶体管面板以及一第二偏光片。

[0007] 一种触摸式液晶显示屏从上至下依次包括:一电容式触摸屏,该电容式触摸屏从上至下依次包括:一第二透明导电层、一第二基体、一第一透明导电层以及一第一基体;一上基板,该上基板从上至下依次包括一第一偏光片、一上基体、一上电极以及一第一配向层;一液晶层;以及一下基板,该下基板从上至下依次包括一第二配向层、一薄膜晶体管面板以及一第二偏光片;其中,所述第一透明导电层与第二透明导电层中的一个透明导电层为导电异向性层,该导电各向异性层为一碳纳米管层,该碳纳米管层包括多个碳纳米管,且

该碳纳米管层中的碳纳米管沿同一方向择优取向延伸,另一个透明导电层包括多个间隔设置的导电结构,所述第一偏光片为所述碳纳米管层,所述上基体为所述第一基体。

[0008] 与现有技术相比较,本发明提供的触摸式液晶显示屏采用碳纳米管层不仅作为触摸屏的透明导电层,而且兼作该触摸式液晶显示屏的第一偏光片,所述电容式触摸屏中的第一基体兼作所述上基板的上基体,因此,该触摸式液晶显示屏具有简单的结构和较薄的厚度,简化了制造工艺,降低了制造成本。

附图说明

[0009] 图 1 是本发明第一实施例提供的触摸式液晶显示屏的剖面示意图。

[0010] 图 2 是图 1 中的触摸屏的俯视示意图。

[0011] 图 3 是图 1 中的透明导电层采用的碳纳米管拉膜的扫描电镜照片。

[0012] 图 4 是本发明第二实施例提供的触摸式液晶显示屏的剖面示意图。

[0013] 图 5 是图 4 中的触摸屏的俯视示意图。

[0014] 主要元件符号说明

[0015]	触摸式液晶显示屏	10 ;20
[0016]	触摸屏	110 ;210
[0017]	第一基体	112 ;211
[0018]	透明导电层	114
[0019]	第一电极	115 ;216
[0020]	第二电极	116 ;218
[0021]	透明保护层	118 ;215
[0022]	上基板	120 ;220
[0023]	第一配向层	122 ;222
[0024]	上电极	124 ;224
[0025]	下基板	130 ;230
[0026]	第二配向层	132 ;232
[0027]	薄膜晶体管面板	134 ;234
[0028]	第二偏光片	136 ;236
[0029]	液晶层	140 ;240
[0030]	第一透明导电层	212
[0031]	第二基体	213
[0032]	第二透明导电层	214

具体实施方式

[0033] 下面将结合附图及具体实施例,对本发明提供的触摸式液晶显示屏作进一步的详细说明。

[0034] 请参阅图 1,本发明第一实施例提供一种触摸式液晶显示屏 10。该触摸式液晶显示屏 10 其包括:一触摸屏 110、一上基板 120、一下基板 130 及一液晶层 140。其中,所述触摸屏 110 设置于该上基板 120 的上表面;所述下基板 130 与所述上基板 120 相对设置;所述

液晶层 140 设置于所述上基板 120 与所述下基板 130 之间。在本说明书中，“上”、“下”仅指相对的方位，“上”是指靠近触摸式液晶显示屏的触摸表面的方向，而“下”则指远离触摸式液晶显示屏的触摸表面的方向。

[0035] 请一并参阅图 2，所述触摸屏 110 为一表面电容式触摸屏，该触摸屏 110 包括一第一基体 112、一透明导电层 114、两个第一电极 115、两个第二电极 116 以及一透明保护层 118。其中，所述透明导电层 114 设置于所述第一基体 112 的上表面；所述两个第一电极 115 以及两个第二电极 116 与所述透明导电层 114 电连接；所述透明保护层 118 可直接设置在所述透明导电层 114 的上表面，用于保护该透明导电层 114。

[0036] 所述上基板 120 从上至下依次包括一透明导电层 114、一第一基体 112、一上电极 124 及一第一配向层 122。其中，所述上电极 124 设置于所述第一基体 112 的下表面。所述第一配向层 122 设置于所述上电极 124 的下表面，靠近液晶层 140 设置。进一步地，该第一配向层 122 的下表面可包括多个平行的第一沟槽，用于使液晶层 140 的液晶分子定向排列。

[0037] 其中，所述触摸屏 110 中的透明导电层 114 还兼作所述上基板 120 的第一偏光片，所述第一基体 112 既作为所述触摸屏 110 的基体，又作为所述上基板 120 的上基体，因此，所述触摸式液晶显示屏 10 具有较薄的厚度和简单的结构，简化了制造工艺，降低了制造成本，提高了背光源的利用率，改善了显示质量。

[0038] 所述液晶层 140 包括多个长棒状的液晶分子。所述液晶层 140 的液晶材料为现有技术中常用的液晶材料。所述液晶层 140 的厚度 1 ~ 50 微米，本实施例中，液晶层 140 的厚度为 5 微米。

[0039] 所述下基板 130 从上至下依次包括一第二配向层 132、一薄膜晶体管面板 134 及一第二偏光片 136。该第二配向层 132 设置在该薄膜晶体管面板 134 的上表面，靠近所述液晶层 140 设置。进一步地，第二配向层 132 的上表面可包括多个平行的第二沟槽，该第二沟槽的排列方向与所述第一配向层 122 的第一沟槽的排列方向垂直。该第二偏光片 136 设置在该薄膜晶体管面板 134 的下表面。

[0040] 可以理解，根据各种功能的需求，上述各层之间还可选择性地插入额外的其他层。

[0041] 所述第一基体 112 为透明的薄膜或薄板。该第一基体 112 的材料可以为玻璃、石英或金刚石等硬性材料。所述第一基体 112 主要起支撑的作用。当用于柔性触摸屏中时，该第一基体 112 的材料也可为塑料或树脂等柔性材料。具体地，该第一基体 112 所用的材料可以为聚碳酸酯 (PC)、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 等聚酯材料，或聚醚砜 (PES)、纤维素酯、聚氯乙烯 (PVC)、苯并环丁烯 (BCB) 或丙烯酸树脂等材料。该第一基体 112 的厚度为 1 毫米 ~ 1 厘米。本实施例中，该第一基体 112 的材料为玻璃，厚度均为 5 毫米。可以理解，形成第一基体 112 的材料并不限于上述列举的材料，只要能使所述第一基体 112 具有较好的透明度，起到支撑的作用即可。

[0042] 所述触摸屏 110 中的透明导电层 114 为一碳纳米管层。碳纳米管层为一电阻异向性层。所述碳纳米管层包括多个碳纳米管，且该多个碳纳米管沿同一方向择优取向排列，从而使得碳纳米管层在一方向的电阻小于其他方向的电阻。该碳纳米管层中大多数碳纳米管的延伸方向基本平行于该碳纳米管层的表面，且在碳纳米管延伸方向上的电阻率小于其他方向上的电阻率，优选地，所述碳纳米管层在碳纳米管延伸方向上的电阻率与其他方向上的电阻率的比值小于等于 1 : 2，即碳纳米管层在碳纳米管延伸方向上的电导率是其他

方向的 2 倍以上。所述碳纳米管层包括至少一个碳纳米管拉膜。其中,当所述碳纳米管层包括多个碳纳米管拉膜时,该碳纳米管拉膜层叠设置或平行无间隙铺设设置,且该多个碳纳米管拉膜中的大多数碳纳米管基本沿同一方向择优取向排列,即相邻的碳纳米管拉膜中的碳纳米管的排列方向基本一致。本实施例中,所述碳纳米管层为一个碳纳米管拉膜,即所述透明导电层 114 由一个碳纳米管拉膜组成。所述碳纳米管层的厚度不限,可以根据需要选择;所述碳纳米管层的厚度为 0.5 纳米~100 微米;优选地,该碳纳米管层的厚度为 100 纳米~200 纳米。

[0043] 请参阅图 3,所述碳纳米管拉膜是由若干碳纳米管组成的自支撑结构。所述若干碳纳米管为沿同一方向择优取向排列。所述择优取向是指在碳纳米管拉膜中大多数碳纳米管的整体延伸方向基本朝同一方向。而且,所述大多数碳纳米管的整体延伸方向基本平行于碳纳米管拉膜的表面。进一步地,所述碳纳米管拉膜中多数碳纳米管是通过范德华力首尾相连。具体地,所述碳纳米管拉膜中基本朝同一方向延伸的大多数碳纳米管中每一碳纳米管与在延伸方向上相邻的碳纳米管通过范德华力首尾相连。当然,所述碳纳米管拉膜中存在少数随机排列的碳纳米管,这些碳纳米管不会对碳纳米管拉膜中大多数碳纳米管的整体取向排列构成明显影响。所述自支撑为碳纳米管拉膜不需要大面积的载体支撑,而只要相对两边提供支撑力即能整体上悬空而保持自身膜状状态,即将该碳纳米管拉膜置于(或固定于)间隔一定距离设置的两个支撑体上时,位于两个支撑体之间的碳纳米管拉膜能够悬空保持自身膜状状态。所述自支撑主要通过碳纳米管拉膜中存在连续的通过范德华力首尾相连延伸排列的碳纳米管而实现。

[0044] 具体地,所述碳纳米管拉膜中基本朝同一方向延伸的多数碳纳米管,并非绝对的直线状,可以适当的弯曲;或者并非完全按照延伸方向上排列,可以适当的偏离延伸方向。因此,不能排除碳纳米管拉膜的基本朝同一方向延伸的多数碳纳米管中并列的碳纳米管之间可能存在部分接触。

[0045] 具体地,所述碳纳米管拉膜包括多个连续且定向排列的碳纳米管片段。该多个碳纳米管片段通过范德华力首尾相连。每一碳纳米管片段包括多个相互平行的碳纳米管,该多个相互平行的碳纳米管通过范德华力紧密结合。该碳纳米管片段具有任意的长度、厚度、均匀性及形状。该碳纳米管拉膜中的碳纳米管沿同一方向择优取向排列。

[0046] 从碳纳米管阵列中拉取获得所述碳纳米管拉膜的具体方法包括:(a) 从所述碳纳米管阵列中选定一碳纳米管片段,本实施例优选为采用具有一定宽度的胶带或粘性基条接触该碳纳米管阵列以选定具有一定宽度的一碳纳米管片段;(b) 通过移动该拉伸工具,以一定速度拉取该选定的碳纳米管片段,从而首尾相连的拉出多个碳纳米管片段,进而形成一连续的碳纳米管拉膜。该多个碳纳米管相互并排使该碳纳米管片段具有一定宽度。当该被选定的碳纳米管片段在拉力作用下沿拉取方向逐渐脱离碳纳米管阵列的生长基底的同时,由于范德华力作用,与该选定的碳纳米管片段相邻的其它碳纳米管片段首尾相连地相继地被拉出,从而形成一连续、均匀且具有一定宽度和择优取向的碳纳米管拉膜。

[0047] 所述碳纳米管拉膜在拉伸方向具有最小的电阻抗,而在垂直于拉伸方向具有最大电阻抗,因而具备电阻抗异向性,即导电异向性。

[0048] 所述碳纳米管拉膜的结构请参见于 2008 年 8 月 13 日公开的,公开号为 CN101239712A 的中国发明专利申请公布说明书。由于该碳纳米管拉膜中的碳纳米管具有很

好的柔韧性,使得该碳纳米管拉膜具有很好的柔韧性,可以弯折折叠成任意形状而不易破裂;因此,所述碳纳米管层也具有较好的柔韧性,从而使得采用该碳纳米管层作透明导电层的触摸屏 110 具有较好的耐用性,进而使得使用该触摸屏 110 的触摸式液晶显示屏 10 具有较好的耐用性。

[0049] 该碳纳米管层具有一理想的透光度,单层碳纳米管拉膜的可见光透过率大于 85%,该碳纳米管层中碳纳米管拉膜的层数不限,只要能够具有理想的透光度即可。

[0050] 另外,所述碳纳米管层可以进一步包括增强材料,该增强材料均匀分布于所述若干碳纳米管中,从而形成一碳纳米管复合层。具体地,该碳纳米管复合包括至少一碳纳米管拉膜及所述增强材料,该增强材料均匀分布于该至少一碳纳米管拉膜中的碳纳米管之间的间隙中。其中,所述增强材料可以为一高分子材料或金属材料。所述高分子材料为一透明高分子材料,其具体材料不限,可以为聚苯乙烯、聚乙烯、聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、聚碳酸酯 (PC)、对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、苯丙环丁烯 (BCB) 或聚环烯烃等。所述金属材料为镍、金、铂、铁、钴或铜等金属材料。

[0051] 可以理解,所述碳纳米管层还可以包括经过蚀刻或激光处理的碳纳米管拉膜。该碳纳米管拉膜经过激光处理在其表面形成多个激光切割线,从而进一步增强该碳纳米管层叠导电异向性。

[0052] 由于所述透明导电层 114 为一碳纳米管层,该碳纳米管层中的碳纳米管对电磁波的吸收接近绝对黑体,碳纳米管对于各种波长的电磁波均有均一的吸收特性,故所述透明导电层 114 对于各种波长的电磁波也有均一的偏振吸收性能。而且,由于该透明导电层 114 中的碳纳米管基本沿同一方向排列,当光波入射时,振动方向平行于碳纳米管长度方向的光被吸收,垂直于碳纳米管长度方向的光能透过,所以透射光成为线偏振光。因此,该透明导电层 114 不仅具有导电的作用,还具有偏光片的偏光作用,可以作为第一偏光片,上基板 120 无需额外增加偏光片,从而可使得触摸式液晶显示屏 10 具有较薄的厚度,简化触摸式液晶显示屏 10 的结构和制造成本,并提高背光源的利用率,改善显示质量。

[0053] 在所述触摸屏 110 中,所述两个第一电极 115 间隔设置在所述透明导电层 114 沿第一方向的两端或第一基体 112 沿第一方向的两端,与所述透明导电层 114 电连接,所述第一方向即图 2 中所示的 X 方向,该第一方向基本上平行于大多数碳纳米管的延伸方向;所述两个第二电极 116 间隔设置在所述透明导电层 114 沿第二方向的两端或第一基体 112 沿第二方向的两端,与所述透明导电层 114 电连接,所述第二方向即图 2 中所示的 Y 方向。其中,所述第一方向与第二方向只要相交即可;优选地,所述第一方向与第二方向垂直设置。

[0054] 具体地,所述第一电极 115 以及第二电极 116 可以设置于透明导电层 114 的同一表面;也可以设置于透明导电层 114 的不同表面,只要与所述透明导电层 114 电连接,且可以在所述透明导电层 114 上形成均匀的电阻网络即可。所述两个第一电极 115 以及两个第二电极 116 的材料为金属、碳纳米管或其他导电材料,只要确保该两个第一电极 115 以及两个第二电极 116 能导电即可。本实施例中,所述两个第一电极 115 沿 X 方向间隔设置于所述透明导电层 114 的两端,所述两个第二电极 116 沿 Y 方向间隔设置于所述透明导电层 114 的两端;且 X 方向与 Y 方向正交。所述第一电极 115 以及第二电极 116 都为条形的银层。

[0055] 在所述触摸屏 110 中,所述透明保护层 118 设置于所述透明导电层 114 的上表面,可同时覆盖所述两个第一电极 115 以及两个第二电极 116。所述透明保护层 118 可由氮化

硅、氧化硅、苯丙环丁烯 (BCB)、聚酯膜或丙烯酸树脂等材料形成。该透明保护层 118 也可采用一层表面经过硬化处理、光滑防刮的塑料层,用于保护所述透明导电层 114,提高耐用性。该透明保护层 118 还可用以提供一些附加功能,如可以减少眩光或降低反射。本实施例中,该透明保护层 118 的材料为聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)。

[0056] 在所述上基板 120 中,所述上电极 124 的材料可采用 ITO 等透明导电材料,该上电极 124 起到给液晶层 140 施加配向电压的作用。

[0057] 所述上基板 120 的第一配向层 122 的材料可以为聚苯乙烯及其衍生物、聚酰亚胺、聚乙烯醇、聚酯、环氧树脂、聚胺酯、聚硅烷等。所述第一配向层 122 的第一沟槽可以采用现有技术的磨擦法,倾斜蒸镀 SiO_x 膜法和对膜进行微沟槽处理法等方法形成,该第一沟槽可使液晶分子定向排列。本实施例中,所述第一配向层 122 的材料为聚酰亚胺,厚度为 1 ~ 50 微米。

[0058] 所述下基板 130 中,所述第二配向层 132 与第一配向层 122 的材料相同,所述第二配向层 132 的第二沟槽可使液晶分子定向排列。由于所述第一配向层 122 的第一沟槽与第二配向层 132 的第二沟槽的排列方向垂直,故第一配向层 122 与第二配向层 132 之间的液晶分子在该两个配向层之间的排列角度产生 90 度旋转,从而起到旋光的作用,将第二偏光片 136 起偏后的光线的偏振方向旋转 90 度。本实施例中,所述第二配向层 132 的材料为聚酰亚胺,厚度为 1 ~ 50 微米。

[0059] 所述薄膜晶体管面板 134 进一步包括一第三基体、形成于该第三基体上表面的多个薄膜晶体管、多个像素电极及一显示屏驱动电路。所述多个薄膜晶体管与像素电极一一对应连接,所述多个薄膜晶体管通过源极线与栅极线与显示屏驱动电路电连接。优选地,所述多个薄膜晶体管及多个像素电极以阵列的方式设置于第三基体上表面。

[0060] 所述第二偏光片 136 的材料为现有技术中常用的偏光材料,如二向色性有机高分子材料,具体可以为碘系材料或染料材料等。所述第二偏光片 136 的材料也可以为所述碳纳米管拉膜。所述第二偏光片 136 的厚度为 1 微米 ~ 0.5 毫米。所述第二偏光片 136 的作用为将从设置于触摸式液晶显示屏 10 下表面的背光模组发出的光进行起偏,从而得到沿单一方向偏振的光线。所述第二偏光片 136 的偏振方向与所述透明导电层 114 的偏振方向可以垂直也可以平行,即,该第二偏光片 136 的偏振方向与所述碳纳米管层的偏振方向可以垂直也可以平行。本实施例中,所述第二偏光片 136 的材料为碳纳米管拉膜。该第二偏光片 136 的偏振方向与所述透明导电层 114 的偏振方向垂直,即,所述透明导电层 114 中的大多数碳纳米管择优取向排列的方向与该第二偏光片 136 中的大多数碳纳米管择优取向排列的方向垂直。

[0061] 请参阅图 4,本发明第二实施例提供一触摸式液晶显示屏 20,该触摸式液晶显示屏 20 其包括:一触摸屏 210;一上基板 220,所述电容触摸屏 210 设置于该上基板 220;一下基板 230,该下基板 230 与所述上基板 220 相对设置;以及一液晶层 240,该液晶层 240 设置于所述上基板 220 与所述下基板 230 之间。其中,所述上基板 220 从上至下依次为一第一偏光片、一上基体、一上电极 224 及一第一配向层 222;所述下基板 230 从上至下依次包括一第二配向层 232、一薄膜晶体管面板 234 及一第二偏光片 236。

[0062] 该第二实施例提供的触摸式液晶显示屏 20 与第一实施例提供的触摸式液晶显示屏 10 的结构基本相同,不同之处在于,本实施例中的触摸屏 210 为一投射式电容触摸屏。请

一并参阅图 5, 该触摸屏 210 包括一第一基体 211、一第一透明导电层 212、一第二基体 213、一第二透明导电层 214、一透明保护层 215、多个第一电极 216 以及多个第二电极 218。其中, 所述第一透明导电层 212 设置于所述第一基体 211 的上表面, 所述第二基体 213 设置于所述第一透明导电层 212 与第二透明导电层 214 之间。所述透明保护层 215 设置于所述第二透明导电层 214 的上表面。所述多个第一电极 216 沿一第一方向如 X 方向相互间隔设置于所述第一透明导电层 212 平行于所述 X 方向的一侧边, 且分别与该第一透明导电层 212 电连接; 所述多个第二电极 218 沿一第二方向如 Y 方向相互间隔设置于所述第二透明导电层 214 平行于所述 Y 方向的一侧边, 且分别与该第二透明导电层 214 电连接。

[0063] 所述第一基体 211 与所述第二基体 213 均为绝缘材料, 且均与第一实施例中的第一基体 112 的材料相同。所述第一基体 211 同时也为所述上基板 220 的上基体, 因此, 所述触摸式液晶显示屏 20 具有较薄的厚度和简单的结构, 简化了制造工艺, 降低了制造成本, 并且提高了背光源的利用率, 改善了显示质量。

[0064] 所述第一透明导电层 212 设置于所述第二基体 213 的下表面。该第一透明导电层 212 为所述碳纳米管层, 且包括多个碳纳米管, 该多个碳纳米管沿同一方向择优取向延伸。该第一透明导电层 212 的材料及与第一实施例中的透明导电层 114 的材料及结构相同, 所以该第一透明导电层 212 还兼作所述上基板 220 的第一偏光片。该碳纳米管层包括至少一个所述碳纳米管拉膜, 该至少一个碳纳米管拉膜在其拉伸方向具有最小的电阻抗, 而在垂直于拉伸方向具有最大电阻抗, 因而具备电阻抗异向性, 即导电异向性。其中, 该第一透明导电层 212 中的第二方向如图 5 中的 Y 方向为该碳纳米管层中的大多数碳纳米管的整体轴向延伸方向, 也就是该碳纳米管层中的碳纳米管沿 Y 方向首尾相连择优取向排列的方向。该第一透明导电层 212 在 Y 方向上的电阻率小于其在其他方向上的电阻率, 而垂直于该 Y 方向上的电阻率最大。该第一透明导电层的第一方向如图 5 中的 X 方向, 该 X 方向平行于该碳纳米管层的表面, 且与 Y 方向相交。本实施例中, X 方向垂直于 Y 方向, 该第一透明导电层 212 在 Y 方向上的电阻率小于其在 X 方向上的电阻率。

[0065] 由于该第一透明导电层 212 中的碳纳米管层在 Y 方向上具有很好的导电性, 所述多个第一电极 216 沿 X 方向相互间隔地设置在该第一透明导电层 212 一侧时该第一透明导电层 212 可看作形成多个相互间隔并与 Y 方向平行的导电带, 该多个导电带与该多个第一电极 216 分别导通。所述多个第一电极 216 的材料为导体, 如金属。

[0066] 进一步地, 该第一透明导电层 212 中的碳纳米管层还可以经过蚀刻或激光处理形成多个激光切割线, 该多个激光切割线沿 Y 方向延伸, 增加该碳纳米管层的导电异向性。

[0067] 所述第二透明导电层 214 设置于所述第二基体 213 的上表面。该第二透明导电层 214 具有多个图案化的间隔设置的导电结构, 例如长条形导电结构, 其大致上相互平行且间隔一预设距离。该多个导电结构沿所述 X 方向延伸, 且沿所述第二透明导电层 214 的 Y 方向间隔设置。一般来说, 该第二透明导电层 214 的导电结构的导电方向垂直于所述第一透明导电层 212 的最小电阻率的方向。本实施例中, 该第二透明导电层 214 为图案化的 ITO 薄膜, 且包括多个长条形导电结构, 该多个长条形导电结构的导电方向垂直于所述第一透明导电层 212 中的大多数碳纳米管的延伸方向。

[0068] 可以理解, 所述第二透明导电层 214 的材料还可为碳纳米管等透明导电材料。即所述第二透明导电层 214 可以为碳纳米管膜, 该碳纳米管膜由均匀分布的碳纳米管组

成,且碳纳米管之间通过范德华力紧密结合。该碳纳米管膜中的碳纳米管为无序或有序排列。所谓无序排列是指碳纳米管的排列方向无规则。所谓有序排列是指碳纳米管的排列方向有规则。具体地,当碳纳米管膜包括无序排列的碳纳米管时,碳纳米管相互缠绕或者碳纳米管膜各向同性;当碳纳米管膜包括有序排列的碳纳米管时,该碳纳米管膜中的大多数碳纳米管沿一个方向或者多个方向择优取向排列。

[0069] 所述多个第二电极 218 沿第二方向间隔排列设置于所述第二透明导电层 214 的一侧,并与该第二透明导电层 214 的多个导电结构分别导通。每个第二电极 218 沿第一方向延伸。该多个第二电极 218 的材料与所述多个第一电极 216 的材料相同。

[0070] 由于所述第一透明导电层 212 及第二透明导电层 214 通过所述第二基体 213 间隔,在所述第一透明导电层 212 的多个导电带与所述第二透明导电层 214 的多个导电结构相互交叉的多个交叉位置处形成多个电容。该多个电容可通过与所述第一电极 216 及第二电极 218 电连接的外部电路测得。当手指等触摸物靠近一个或多个交叉位置时,该交叉位置的电容发生变化,所述外部电路检测到该变化的电容,从而得到该触摸位置的坐标。

[0071] 所述透明保护层 215 的材料及作用与第一实施例中的触摸屏 110 中的透明保护层 118 的材料及作用相同。

[0072] 可以理解,所述第一透明导电层 212 与所述第二透明导电层 214 的材料及结构可以互换。如,所述第一透明导电层 212 可以为 ITO 或碳纳米管膜等透明导电材料,且具有多个导电结构;第二透明导电层 214 为所述碳纳米管层,且该碳纳米管层具有导电异向性。

[0073] 本发明实施例提供的触摸式液晶显示屏,具有以下优点:第一,本发明实施例提供的靠近所述上基板的透明导电层为碳纳米管层,该碳纳米管层不仅作为触摸屏的透明导电层,而且兼作该触摸式液晶显示屏的第一偏光片,本发明实施例提供的电容式触摸屏中的第一基体又兼作上基板的基体,相对于传统的触摸式液晶显示屏节省了一个基体与一个偏光片,因此具有较薄的厚度和简单的结构,简化了制造工艺,降低了制造成本,并提高了背光源的利用率,改善了显示质量。第二,由于所述碳纳米管层具有很好的韧性和机械强度,故,采用所述的碳纳米管层作透明导电层,可以相应的提高触摸屏的耐用性,进而提高了使用该触摸式液晶显示屏的耐用性。第三,由于碳纳米管在所述的碳纳米管层中定向排列,故,采用上述的碳纳米管层作透明导电层,可使得透明导电层具有均匀的阻值分布,从而提高触摸屏及使用该触摸屏的显示装置的分辨率和精确度。

[0074] 另外,本领域技术人员还可以在本发明精神内做其它变化,这些依据本发明精神所做的变化,都应包含在本发明所要求保护的范围内。

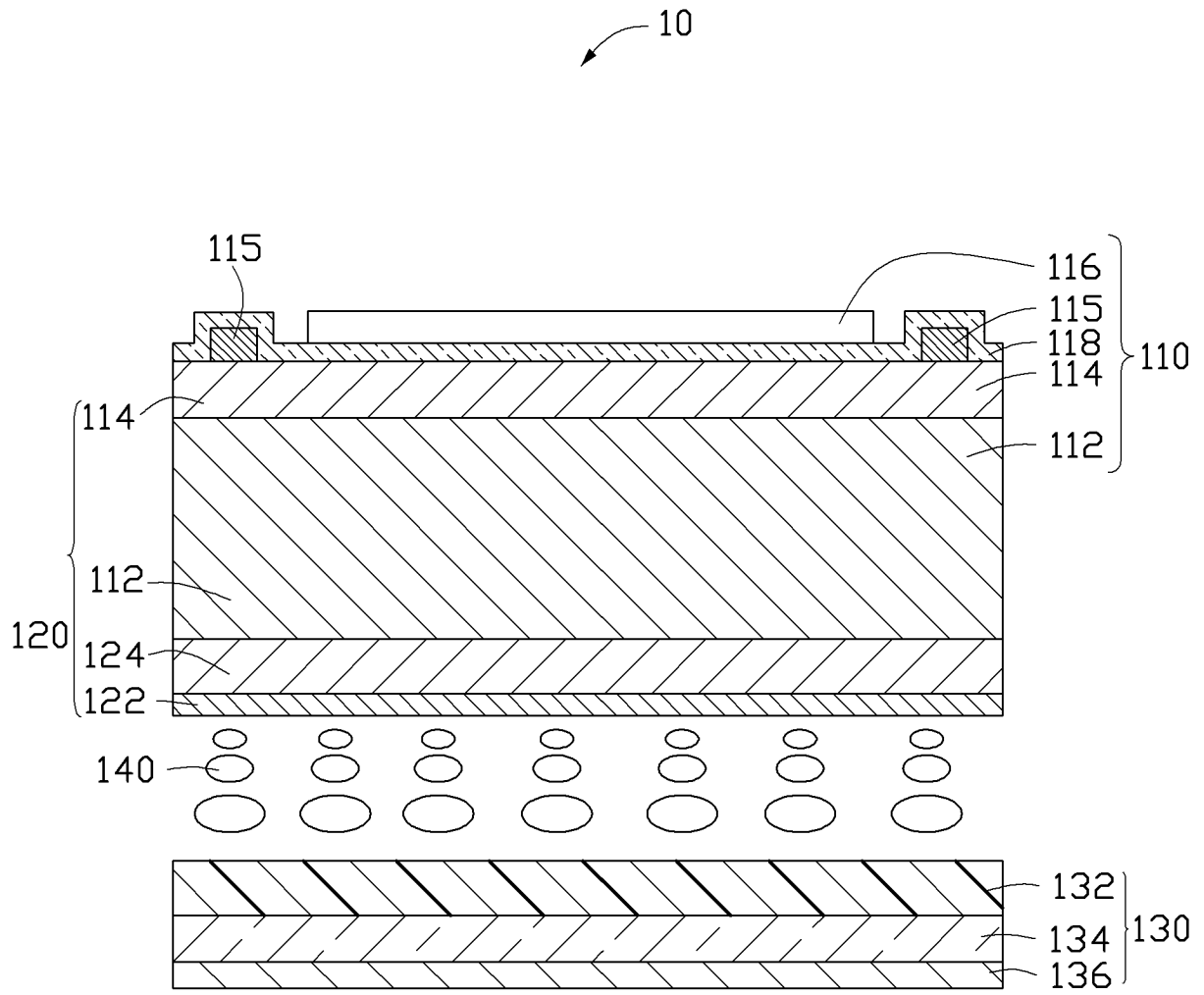


图 1

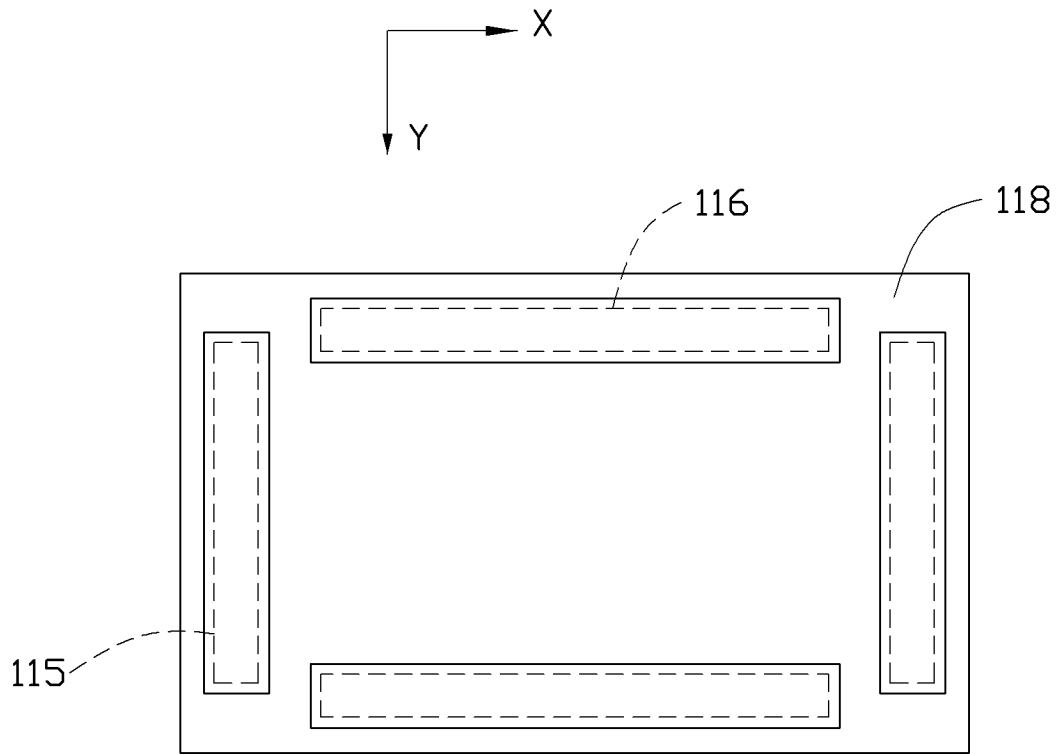


图 2

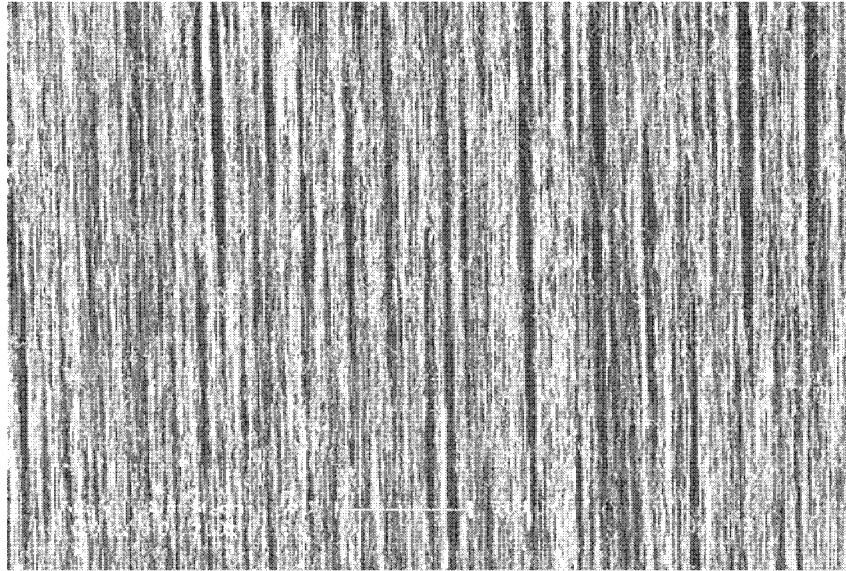


图 3

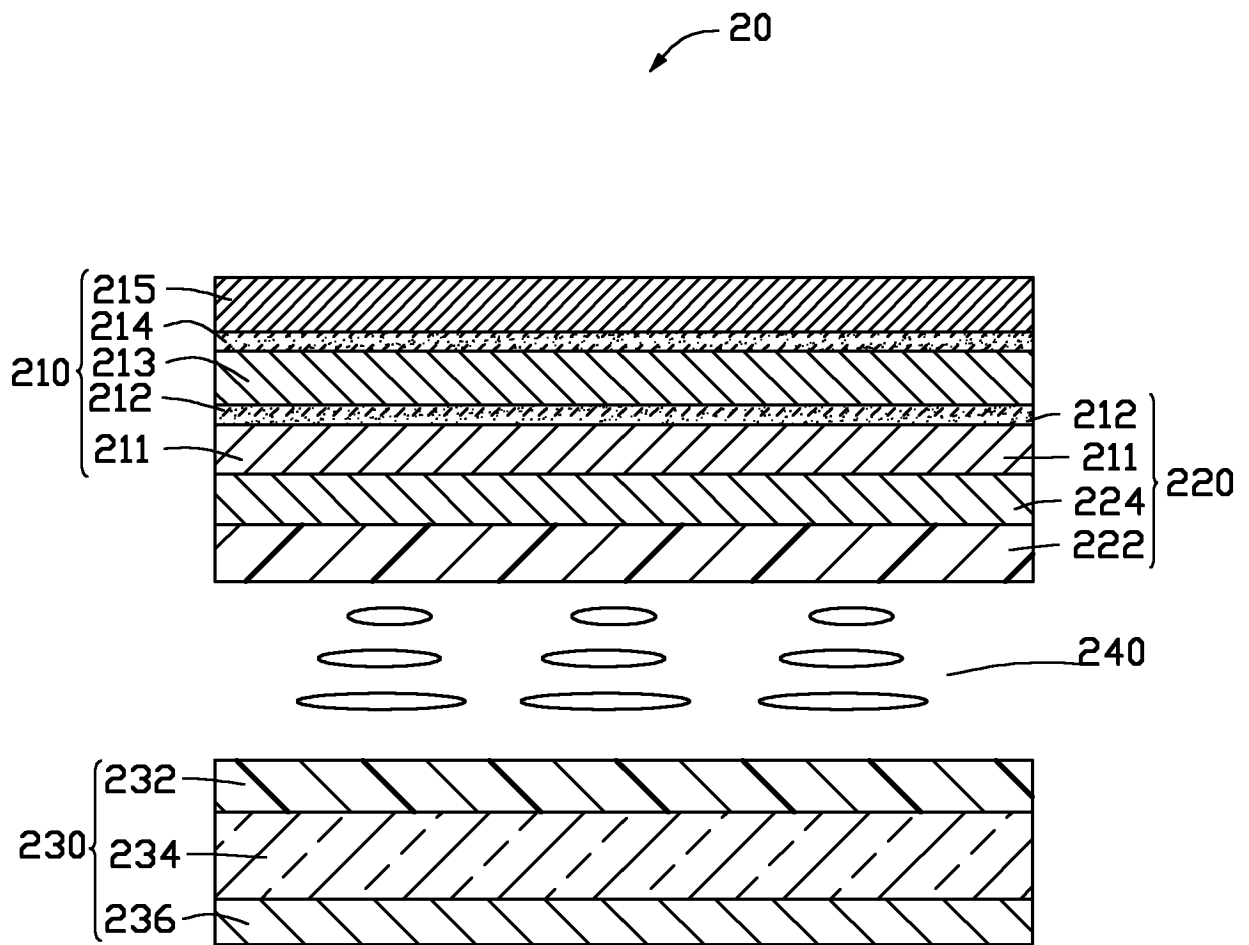


图 4

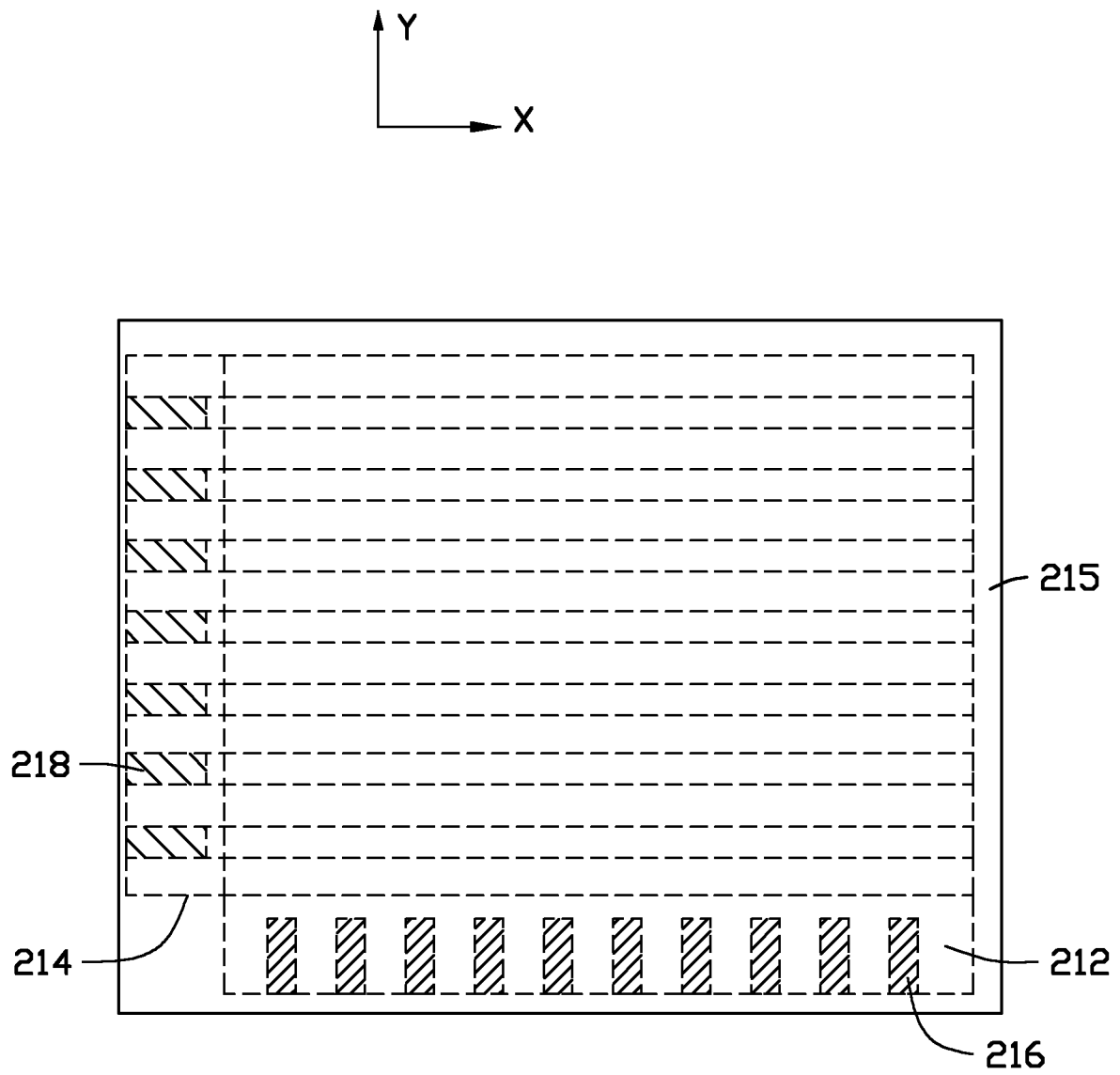


图 5

专利名称(译)	触摸式液晶显示屏		
公开(公告)号	CN101852934A	公开(公告)日	2010-10-06
申请号	CN201010187834.X	申请日	2010-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	北京富纳特创新科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京富纳特创新科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京富纳特创新科技有限公司		
[标]发明人	潜力 刘亮 冯辰		
发明人	潜力 刘亮 冯辰		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G06F3/044		
CPC分类号	G06F3/0412 G06F3/044		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种触摸式液晶显示屏，该触摸式液晶显示屏包括一触摸屏，该触摸屏中的一个透明导电层为碳纳米管层，该碳纳米管层包括若干碳纳米管，且该若干碳纳米管中的大多数碳纳米管沿同一方向择优取向排列。该碳纳米管层具有导电异向性，而且还具有偏光作用，因此，该碳纳米管层不仅可以作为该触摸屏的透明导电层，而且兼作该触摸式液晶显示屏的第一偏光片。该触摸屏中的第一基体兼作上基板的上基体。

