



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102062978 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 18

(21) 申请号 201010541394. 3

(22) 申请日 2010. 11. 10

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

(72) 发明人 蔡正晔 黄泰翔 杉浦规生

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 梁挥 祁建国

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/1362 (2006. 01)

H01L 27/12 (2006. 01)

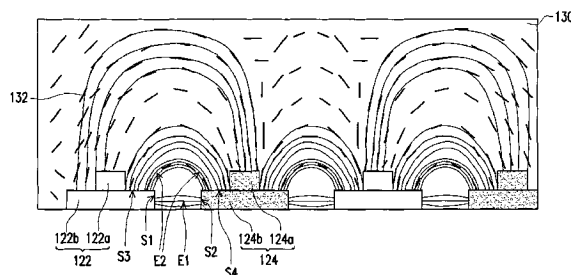
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

液晶显示面板

(57) 摘要

本发明涉及一种液晶显示面板,包括基板、设置在基板上的多个像素结构、位于基板对向侧的对向基板以及位于基板与对向基板之间的液晶层。每一像素结构包括扫描线、数据线、主动元件、像素电极以及共用电极。共用电极与像素电极电性绝缘且彼此交替设置。像素电极与共用电极分别是由下电极以及位于下电极上的上电极所构成,且上电极的宽度(W1)小于下电极的宽度(W2)。液晶层包括液晶分子,其中液晶分子在电场中具有光学异向性且在无电场条件下为光学等向性。



1. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括:

一基板;

多个像素结构,设置在该基板上,其中每一像素结构包括:一扫描线以及一数据线;一主动元件,其与该扫描线以及该数据线电性连接;一像素电极,其与该主动元件电性连接;一共用电极,其与该像素电极电性绝缘,该像素电极与该共用电极交替设置,其中该像素电极与该共用电极分别由一下电极以及位于该下电极上的一上电极所构成,且该上电极的宽度小于该下电极的宽度;

一对向基板,位于该基板的对向侧;以及

一液晶层,位于该基板与该对向基板之间,该液晶层包括液晶分子,其中所述液晶分子在一电场中具有光学异向性且在无电场条件下为光学等向性。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,该液晶分子包括蓝相液晶分子。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,该上电极的宽度为3微米,且该下电极的宽度为4~7微米。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,该像素电极与该共用电极包括金属氧化物导电材料、金属或其组合。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,该像素电极包括多个条状像素电极图案,该共用电极包括多个条状共用电极图案,且这些条状像素电极图案与这些条状共用电极图案交替设置。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示面板,其特征在于,每一条状像素电极图案与每一条状共用电极图案分别由该下电极以及该上电极所构成。

7. 根据权利要求5所述的液晶显示面板,其特征在于,这些条状像素电极图案与邻近的条状共用电极图案之间的间距皆相同。

8. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,该像素电极的该下电极的侧表面与邻近的共用电极的该下电极的侧表面之间具有一第一横向电场,该像素电极的该下电极的上表面与邻近的共用电极的该下电极的上表面之间具有一第二横向电场。

9. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,该上电极的宽度与该下电极的宽度的比例介于0.4~0.8。

10. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,该上电极的宽度与该下电极的宽度的比例介于0.45~0.65。

液晶显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示面板,且特别是有关于一种可改善暗线现象的液晶显示面板。

背景技术

[0002] 随着显示科技的蓬勃发展,消费大众对于显示器显像品质的要求越来越高。消费大众除了对显示器的解析度 (resolution)、对比 (contrast ratio)、视角 (viewing angle)、灰阶反转 (grey level inversion)、色饱和度 (color saturation) 的规格有所要求外,对显示器的反应时间 (response time) 的规格要求亦日渐提高。

[0003] 为了满足消费大众的需求,显示器相关业者纷纷投入具有快速应答特性的蓝相 (blue phase) 液晶显示器的开发。以正型蓝相 (blue phase) 液晶为例,其需要一横向电场来进行操作以使其具有光阀的功能。目前已经有人采用共面转换 IPS (In-Plane Switching) 显示面板的电极设计来驱动蓝相 (blue phase) 液晶显示器中的正型蓝相液晶分子。

[0004] 然而,在传统共面转换显示面板的电极设计中,其电极上方有许多区域不具有横向电场,而使得蓝相 (blue phase) 液晶显示器中有许多液晶分子无法被顺利驱动,进而导致暗线现象的产生。承上述,如何改善蓝相 (blue phase) 液晶显示器中暗线的现象,实为研发者所欲解决的问题之一。

发明内容

[0005] 本发明提供一种液晶显示面板,其可改善公知液晶显示面板中的暗线现象。

[0006] 本发明提出一种液晶显示面板,其包括基板、设置在基板上的多个像素结构、位于基板对向侧的对向基板以及位于基板与对向基板之间的液晶层。每一像素结构包括扫描线、数据线、主动元件、像素电极以及共用电极。主动元件与扫描线以及数据线电性连接。像素电极与主动元件电性连接。共用电极与像素电极电性绝缘且彼此交替设置。像素电极与共用电极分别是由下电极以及位于下电极上的上电极所构成,且上电极的宽度 (W1) 小于下电极的宽度 (W2)。液晶层包括液晶分子,其中液晶分子在电场中具有光学异向性且在无电场条件下为光学等向性。

[0007] 基于上述,在本发明的液晶显示面板中,通过像素电极以及共用电极的特殊设计,使得液晶显示面板中无横向电场的区域比例降低。如此一来,位于液晶显示面板中的液晶分子未被驱动的机率则可降低,进而改善了公知液晶面板中暗线的现象。

附图说明

[0008] 图 1 为本发明一实施例的液晶显示面板剖面示意图;

[0009] 图 2 是图 1 的液晶显示面板的基板的俯视图;

[0010] 图 3A、图 3B、图 3C、图 3D 为本发明一实施例的局部像素结构剖面示意图;

- [0011] 图 4 为本发明一实施例的像素电极与共用电极间的电力线分布示意图；
- [0012] 图 5 为公知液晶显示面板与本发明一实施例的液晶显示面板的驱动电压与透光度的关系示意图。
- [0013] 其中,附图标记
- | | | |
|--------|----------------------|---------------------|
| [0014] | 100 :液晶显示面板 | 110 :基板 |
| [0015] | 120 :像素结构 | 122 :像素电极 |
| [0016] | 122' :条状像素电极图案 | 122a、124a :上电极 |
| [0017] | 122b、124b :下电极 | 124 :共用电极 |
| [0018] | 124' :条状共用电极图案 | 130 :液晶层 |
| [0019] | 132 :液晶分子 | 140 :对向基板 |
| [0020] | SL :扫描线 | DL :数据线 |
| [0021] | T :主动元件 | G :栅极 |
| [0022] | CH :通道 | S :源极 |
| [0023] | D :漏极 | GI、BP :绝缘层 |
| [0024] | TH :接触窗 | W :间距 |
| [0025] | W1、W2 :宽度 | S1、S2、S3、S4 :表面 |
| [0026] | E1、E2 :电场 | Ta、Tb、Tc、Td、Te :透光度 |
| [0027] | Va、Vb、Vc、Vd、Ve :饱和电压 | |

具体实施方式

[0028] 图 1 是根据本发明一实施例的液晶显示面板的剖面示意图。图 2 是图 1 的液晶显示面板的基板的俯视图。图 1 及图 2 仅绘示出此液晶显示面板的其中一个像素结构为例来说明。一般而言,液晶显示面板是由多个阵列排列的像素结构所构成,本领域技术人员根据本说明书以及附图的说明应当可以了解本发明所述的液晶显示面板的结构。请同时参照图 1 以及图 2,本实施例的液晶显示面板 100 包括基板 110、多个像素结构 120、液晶层 130 以及对向基板 140。

[0029] 基板 110 主要是用来承载像素结构 120 之用,其材质可为玻璃、石英、有机聚合物、或是不透光 / 反射材料 (例如 :导电材料、晶圆、陶瓷、或其它可适用的材料)、或是其它可适用的材料。

[0030] 多个像素结构 120 设置在基板 110 上。本实施例的每一像素结构 120 可包括扫描线 SL、数据线 DL、主动元件 T、像素电极 122 以及共用电极 124。

[0031] 扫描线 SL 以及数据线 DL 设置在基板 110 上。扫描线 SL 与数据线 DL 彼此交错设置。换言之,数据线 DL 的延伸方向与扫描线 SL 的延伸方向不平行,较佳的是,数据线 DL 的延伸方向与扫描线 SL 的延伸方向垂直。另外,扫描线 SL 与数据线 DL 属于不同的膜层。基于导电性的考虑,扫描线 SL 与数据线 DL 一般是使用金属材料。但,本发明不限于此,根据其他实施例,扫描线 SL 与数据线 DL 也可以使用其他导电材料。例如 :合金、金属材料的氮化物、金属材料的氧化物、金属材料的氮氧化物、或是金属材料与其它导材料的堆叠层。

[0032] 主动元件 T 与扫描线 SL 以及数据线 DL 电性连接。更详细而言,本实施例的主动元件 T 可包括栅极 G、通道 CH、源极 S 以及漏极 D。在本实施例中,扫描线 SL 的部分区域是

作为栅极 G。通道 CH 位于栅极 G 的上方。数据线 DL 的部分区域是作为源极 S。源极 S 以及漏极 D 位于通道 CH 的上方。上述的主动元件 T 是以底部栅极型薄膜晶体管为例来说明,但本发明不限于此。根据其他实施例,上述的主动元件 T 也可可是以顶部栅极型薄膜晶体管。根据本实施例,主动元件 T 的栅极 G 上方更覆盖有绝缘层 GI,其又可称为栅极绝缘层。另外,在主动元件 T 的上方更覆盖有另一绝缘层 BP,其又可称为保护层。绝缘层 GI、BP 的材料可为无机材料(例如:氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、或上述至少二种材料的堆叠层)、有机材料或上述的组合。

[0033] 像素电极 122 设置在基板 110 上,且与主动元件 T 的漏极 D 电性连接。根据本实施例,像素电极 122 是设置在绝缘层 GI 上,且像素电极 122 是通过接触窗 TH 而与主动元件 T 的漏极 D 电性连接。像素电极 122 包括金属氧化物导电材料、金属或其组合。在本实施例中,像素电极 122 例如是铟锡氧化物、铟锌氧化物、铝锡氧化物、铝锌氧化物、铟锗锌氧化物、其它合适的氧化物、钼 (Mo)、钽 (Ta)、铬 (Cr)、钨 (W)、铝 (Al)、其它合适的金属、或者是上述至少二者的堆叠层。

[0034] 共用电极 124 设置在基板 110 上,其与像素电极 122 电性绝缘。特别是,共用电极 124 与像素电极 122 彼此交替设置。详细而言,共用电极 124 可包括多个条状共用电极图案 124',像素电极 122 可包括多个条状像素电极图案 122',且这些条状像素电极图案 124'、122' 彼此交替设置,如图 2 中所示。

[0035] 此外,每一条状像素电极图案 122' 可由其下电极 122b 以及位于下电极 122b 之上的上电极 122a 所构成,而每一条状共用电极图案 124' 亦可由其下电极 124b 以及位于下电极 124b 之上的上电极 124a 所构成。在本实施例中,共用电极 124 可使用的材料与像素电极 122 可使用的材料类似,在此便不再重述。

[0036] 值得一提的是,上电极 122a、124a 与下电极 122b、124b 所使用的材料可相同或不相同。较佳的是,下电极 122b、124b 所使用的材料为一透光材料,例如铟锡氧化物或是其他金属氧化物,上电极 122a、124a 所使用的材料为一金属材料,例如钼 (Mo) 或是其他金属。但,本发明并不以此为限。

[0037] 对向基板 140 位于基板 100 的对向侧。在本实施例中,对向基板 140 例如为一彩色滤光片基板,其可包括彩色滤光片以及黑色矩阵层。但,本发明并不以此为限,在其他实施例中,对向基板 140 亦可为其他适当类型的基板。

[0038] 液晶层 130 位于基板 100 与对向基板 140 之间,其适于作为一光阀。液晶层 130 包括液晶分子 132。特别地是,液晶分子 132 在一电场中具有光学异向性 (anisotropic) 且在无电场条件下为光学等向性 (isotropic)。举例而言,液晶分子 132 例如为蓝相 (blue phase) 液晶分子,当施加一电场于其上时,其具有光学异向性 (anisotropic),而当无电场施加于其上时,其为光学等向性 (isotropic)。

[0039] 换句话说,可通过外加电场的大小来瞬间地改变蓝相 (blue phase) 液晶分子的光学特性,故采用蓝相 (blue phase) 液晶分子的液晶面板 100 可具有较佳的反应时间 (response time) 表现。但,本发明的液晶分子 132 并不以此为限,在其他实施例中,液晶分子亦可是正型液晶分子或其他合适的液晶分子。

[0040] 图 3A 为沿着图 2 中的剖面 I-I' 所绘示的局部像素结构剖面示意图。请同时参照图 2 及图 3A,在本实施例中,像素电极 122 是由下电极 122b 以及位于其下电极 122b 上的

上电极 122a 所构成,而共用电极 124 亦是由下电极 124b 以及位于其下电极 124b 上的上电极 124a 所构成。值得注意的是,下电极 122b、124b 的宽度 W2 比上电极 122a、124a 的宽度 W1 大。较佳地是,上电极 122a、124a 的宽度 W1 与下电极 122b、124b 的宽度 W2 的比例 W1/W2 介于 0.4 ~ 0.8,其中最佳范围为 0.45 ~ 0.65。

[0041] 举例而言,上电极 122a、124a 的宽度 W1 可为 3 微米,而下电极 122b、124b 的宽度 W2 可为 4 ~ 7 微米。更具体地说,在一实施例中,上电极 122a、124a 的宽度 W1 可为 3 微米,下电极 122b、124b 的宽度 W2 可为 4 微米,如图 3A 所示。在另一实施例中,上电极 122a、124a 的宽度 W1 可为 3 微米,下电极 122b、124b 的宽度 W2 可为 5 微米,如图 3B 所示。在又一实施例中,上电极 122a、124a 的宽度 W1 可为 3 微米,下电极 122b、124b 的宽度 W2 可为 6 微米,如图 3C 所示。在再一实施例中,上电极 122a、124a 的宽度 W1 可为 3 微米,下电极 122b、124b 的宽度 W2 可为 7 微米,如图 3D 所示。

[0042] 另外,在本实施例中,这些条状像素电极图案 122' 与邻近的条状共用电极图案 124' 之间的间距 W 皆相同,如图 2 中所示。举例而言,像素电极 122 图案与邻近的条状共用电极 124 图案之间的间距 W 例如为 3 微米,如图 3A、图 3B、图 3C 及图 3D 所示。但,本发明并不以此为限,在其他实施例中,像素电极 122 图案与邻近的条状共用电极 124 图案之间的间距 W 亦可为其他适当的间距。

[0043] 图 4 为本发明一实施例的像素电极与共用电极间的电力线分布示意图。请参照图 4,像素电极 122 的下电极 122b 的侧表面 S1 与邻近的共用电极 124 的下电极 124b 的侧表面 S2 之间具有第一横向电场 E1。像素电极 122 的下电极 122b 的上表面 S3 与邻近的共用电极 124 的下电极 124b 的上表面 S4 之间具有第二横向电场 E2。换言之,通过本实施例的像素电极 122 与共用电极 124 的设计,可使像素电极 122 正上方、共用电极 124 正上方以及像素电极 122 与共用电极 124 之间无横向电场的区域比例降低。如此一来,位于像素电极 122、共用电极 124 正上方以及像素电极 122 与共用电极 124 之间的液晶分子 132 则有较高的机率被驱动,进而改善公知液晶显示面板中暗线的现象。

[0044] 图 5 为公知液晶显示面板与本发明一实施例的液晶显示面板的驱动电压与透光度的关系示意图。请参照图 5,图 5 中的曲线 a 代表公知液晶显示面板的驱动电压与透光度的关系。曲线 b、c、d、e 代表本发明一实施例的液晶显示面板的驱动电压与透光度的关系。

[0045] 举例而言,曲线 b 代表液晶显示面板 100 的下电极 122b、124b 的宽度 W2 为 4 微米,上电极 122a、124a 的宽度 W1 为 3 微米以及像素电极 122 与共用电极 124 之间的间距 W 为 3 微米时的驱动电压与透光度的关系。曲线 c 代表液晶显示面板 100 的下电极 122b、124b 的宽度 W2 为 5 微米,上电极 122a、124a 的宽度 W1 为 3 微米以及像素电极 122 与共用电极 124 之间的间距 W 为 3 微米时的驱动电压与透光度的关系。曲线 d 代表液晶显示面板 100 的下电极 122b、124b 的宽度 W2 为 6 微米,上电极 122a、124a 的宽度 W1 为 3 微米以及像素电极 122 与共用电极 124 之间的间距 W 为 3 微米时的驱动电压与透光度的关系。曲线 e 代表液晶显示面板 100 的下电极 122b、124b 的宽度 W2 为 7 微米,上电极 122a、124a 的宽度 W1 为 3 微米以及像素电极 122 与共用电极 124 之间的间距 W 为 3 微米时的驱动电压与透光度的关系。

[0046] 由图 5 可清楚地知道,本发明一实施例的液晶显示面板的最大透光度(transmittance) Tb、Tc、Td 以及 Te 均较公知液晶面板的最大透光度 Ta 高。换句话说,本

发明一实施例的像素结构设计可有效提升液晶面板透光度 (transmittance)。特别是,当上电极 (122a、124a) 的宽度 W1 与下电极 (122b、124b) 的宽度 W2 的比例 W1/W2 介于 0.45 ~ 0.65 时,其提升液晶面板透光度 (transmittance) 的效果最佳。举例而言,相较于公知液晶显示面板,其可有效提升最大透光度 (transmittance) 约 10% ~ 15%。

[0047] 此外,由图 5 亦可知,本发明一实施例的液晶显示面板的饱和电压 (saturation voltage) Vb、Vc、Vd 以及 Ve 均比公知液晶显示面板的饱和电压 Va 低。换句话说,本发明一实施例的液晶显示面板 100 可以较低的驱动电压驱动。也就是说,本发明一实施例的液晶显示面板 100 可较公知液晶显示面板来的省电。

[0048] 综上所述,在本发明的液晶显示面板中,可利用分别由其上下电极所组成的像素电极与共用电极,使得像素电极、共用电极正上方以及像素电极与共用电极之间无横向电场的区域比例降低。如此一来,位于像素电极、共用电极正上方以及像素电极与共用电极之间的液晶分子则有较高的机率会被驱动,进而改善了公知液晶面板中暗线的现象。

[0049] 当然,本发明还可有其它多种实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

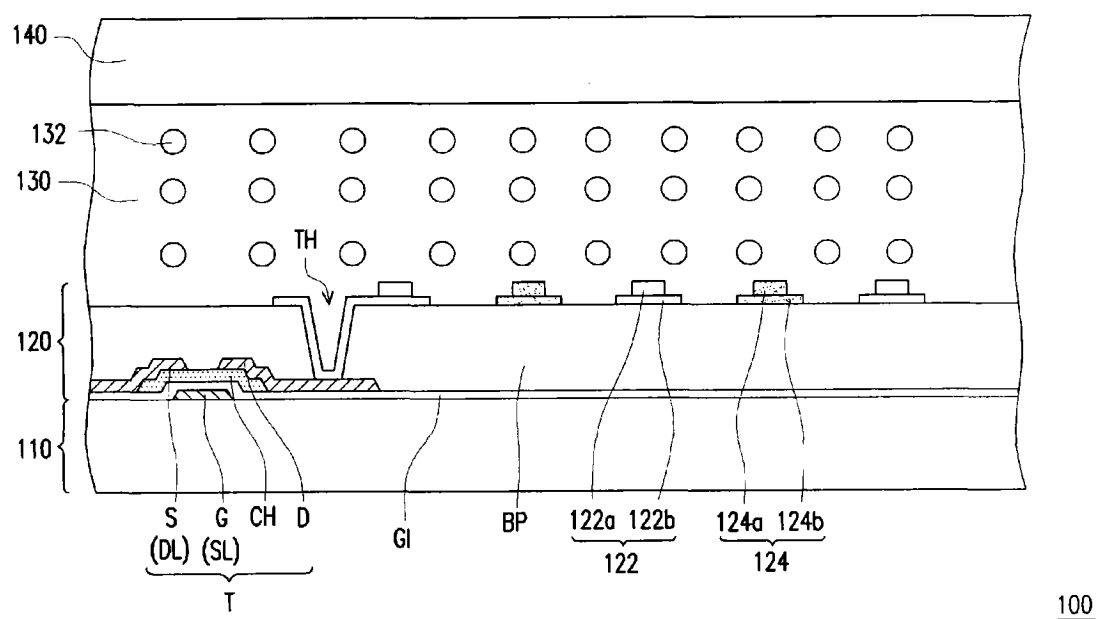


图 1

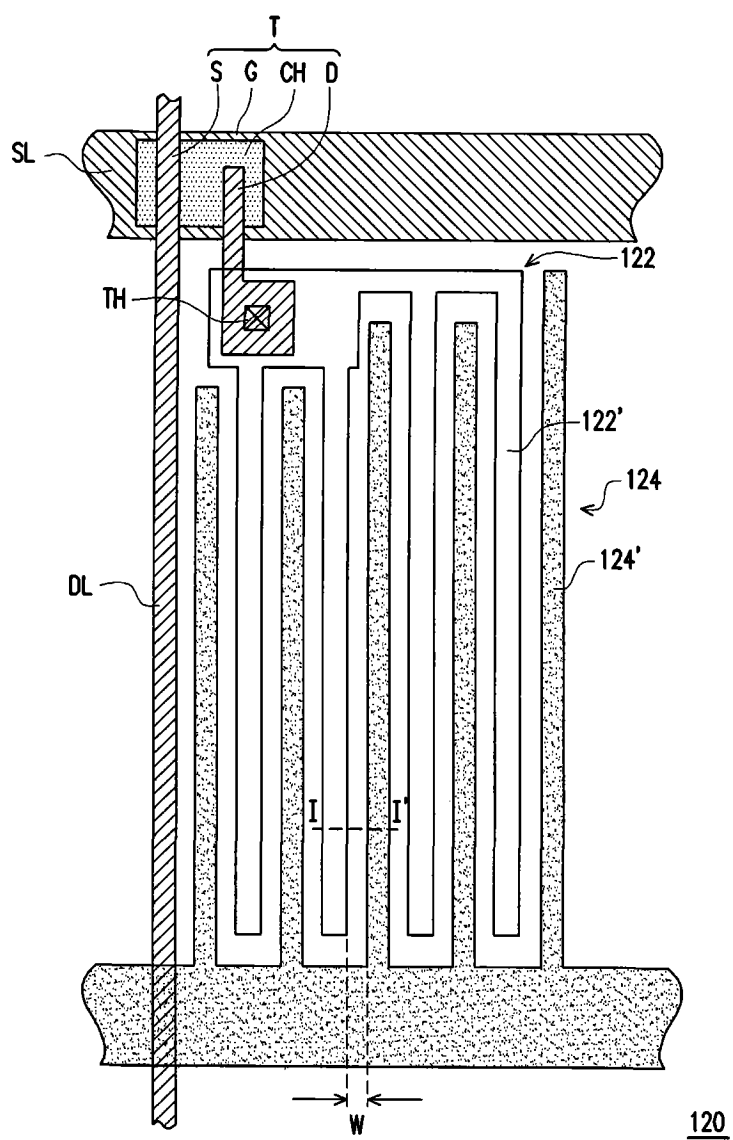


图 2

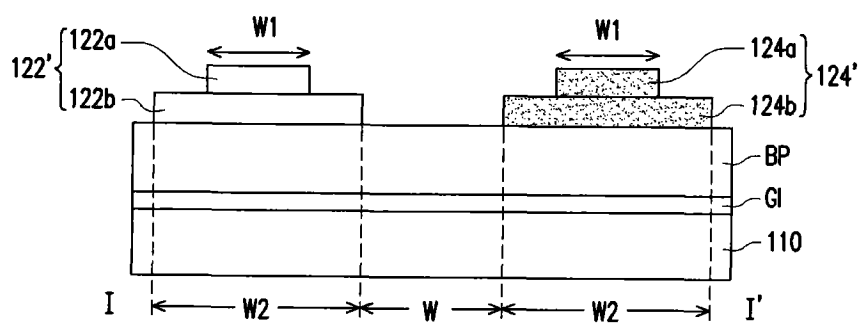


图 3A

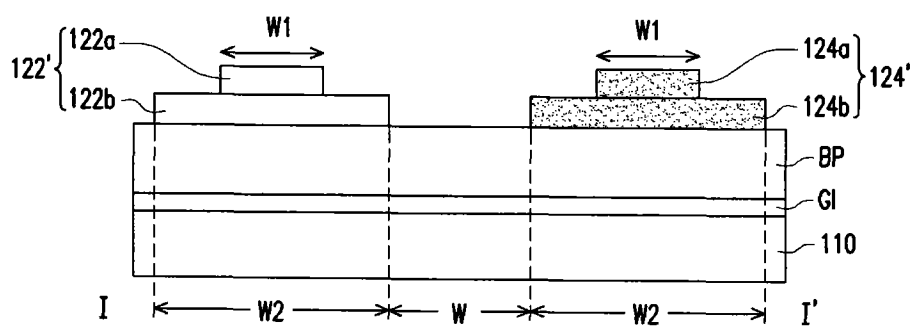


图 3B

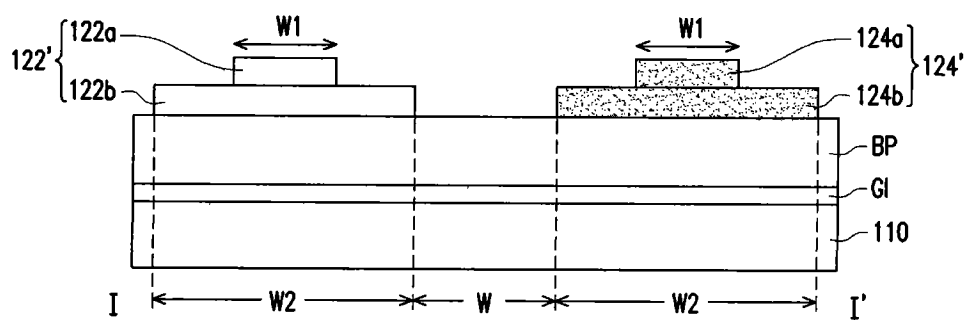


图 3C

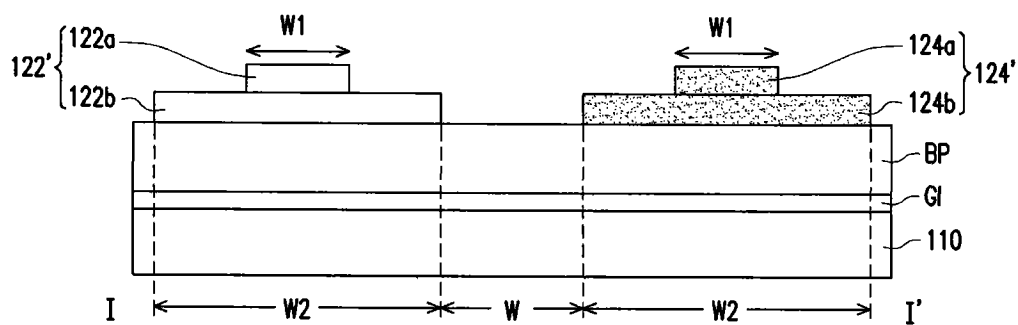


图 3D

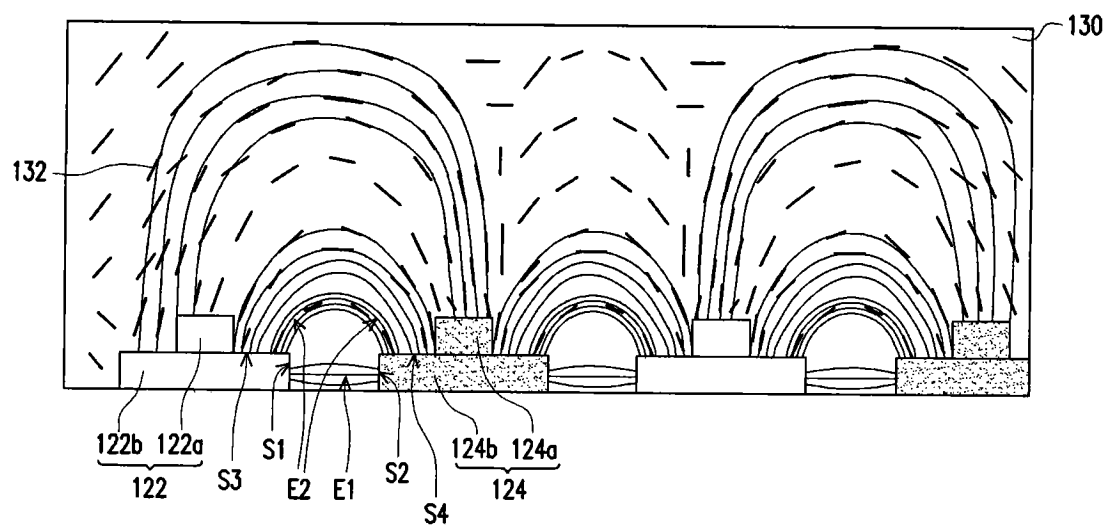


图 4

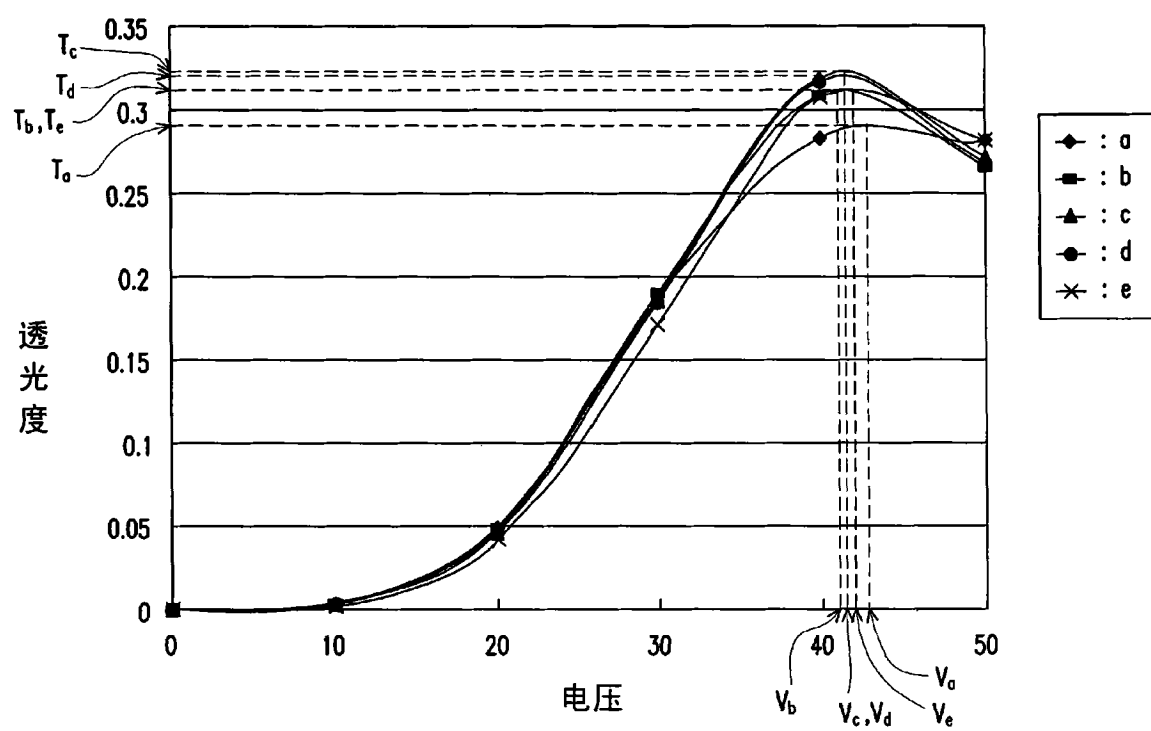


图 5

专利名称(译)	液晶显示面板		
公开(公告)号	CN102062978A	公开(公告)日	2011-05-18
申请号	CN201010541394.3	申请日	2010-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	蔡正晔 黄泰翔 杉浦规生		
发明人	蔡正晔 黄泰翔 杉浦规生		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1362 H01L27/12		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示面板，包括基板、设置在基板上的多个像素结构、位于基板对向侧的对向基板以及位于基板与对向基板之间的液晶层。每一像素结构包括扫描线、数据线、主动元件、像素电极以及共用电极。共用电极与像素电极电性绝缘且彼此交替设置。像素电极与共用电极分别是由下电极以及位于下电极上的上电极所构成，且上电极的宽度(W1)小于下电极的宽度(W2)。液晶层包括液晶分子，其中液晶分子在电场中具有光学异向性且在无电场条件下为光学等向性。

