



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102645795 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 22

(21) 申请号 201110042169. X

(22) 申请日 2011. 02. 22

(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
士康科技工业园区 E 区 4 栋 1 楼

申请人 奇美电子股份有限公司

(72) 发明人 范士鸿 沈毓仁 彭政忠

(74) 专利代理机构 北京汇智英财专利代理事务
所 11301

代理人 牟长林

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006. 01)

G09K 19/52(2006. 01)

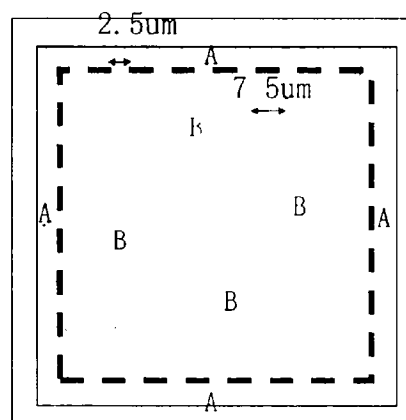
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 14 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种新的液晶显示装置,于保持高穿透率与广视角的同时,并可解决斜视角的穿透率反转问题。前述液晶显示装置于结构上主要包括具有共同电极的第一基板、具有至少一像素单元的第二基板、配置于第一、第二基板间的液晶层、第一偏光片、第二偏光片。其中,前述像素单元具有一像素电极,该像素电极是由至少一密电极区以及至少一疏电极区所组成;而前述液晶层的液晶分子,于电压驱动后,将产生连续区域排列。



1. 一种液晶显示装置,至少包含一个显示区域,其特征在于,其包括:
 - 一个第一基板,其具有一个共同电极;
 - 一个第二基板,其具有至少一个像素单元;所述像素单元具有一个像素电极,所述像素电极是由至少一个密电极区以及至少一个疏电极区所组成;
 - 一层液晶层,其配置于第一基板与第二基板间;于电压驱动后,所述液晶层的液晶分子将产生连续区域排列;
 - 一个第一偏光片,配置于第一基板上;
 - 一个第二偏光片,配置于第二基板下方,且其偏光轴与第一偏光片的偏光轴相互垂直。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,该液晶层是使用垂直配向的掺入手性剂的负型液晶材料或垂直配向的负型液晶材料。
3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,该像素电极是包括数个主枝干,每一个主枝干经至少一次分枝后,形成数个分枝电极区;所述数个分枝电极区,是具有不同的电极宽度以及/或电极间隙宽度,以形成所述密电极区与疏电极区。
4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,于每一个分枝电极区内,电极或电极间隙宽度为等间距。
5. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,于每一个分枝电极区内,电极或电极间隙宽度为不等间距。
6. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,于每一个分枝电极区内,电极宽度是介于1至5微米之间。
7. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,于每一个分枝电极区内,电极是以任意角度进行分枝。
8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在于,作为密电极区与疏电极区的分枝电极区,分别具有不同的分枝角度。
9. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,该密电极区是围绕于疏电极区的外侧。
10. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,该疏电极区是围绕于密电极区的外侧。
11. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,该疏电极区与密电极区并列于主干之间。
12. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,该液晶层是掺入手性剂,并选择 $\Delta n d$ 及 d/p 参数,使 α 角为任意角度时,该液晶层穿透率 T 皆大于一个最小穿透率 $T_{\min}$,其中 Δn 为液晶材料双折射系数, d 为液晶层厚度, p 为掺入手性剂的节距, α 角的定义为位于液晶层中间液晶分子排列方向与其中一偏光片的偏光轴的夹角。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明是关于一种液晶显示装置,尤指一种于保持高穿透率与广视角的同时,并可解决于斜视角的穿透率反转问题的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置是利用液晶分子于不同排列状态下,对于光线具有不同的偏振或折射效果的特性,以控制光线穿透量,进而使液晶显示装置产生影像。

[0003] 传统扭转向列型 (Twisted Nematic, TN) 液晶显示装置,虽具有非常好的穿透特性,但受到液晶分子结构与光学特性的影响,相对其视角非常狭窄。因此,如何让显示器同时兼具广视角与高的光利用率,将对面板显示技术造成新的突破。

[0004] 为穿透率与视角等问题,本发明的发明人已提出一种扭转垂直配向型模式 (Twisted Vertical Alignment),以赋予液晶显示装置高穿透率与广视角等优势。然而,由于液晶分子是以垂直配向方式排列,于施予低电压且以斜视角观看液晶显示器时,将产生穿透率反转的问题,造成斜视角色偏,而影响液晶显示器画面的正常呈现。

[0005] 以此模式为例,请参阅图 1A 至 1E;图 1A 为方位角 (azimuth angle) 与极角 (polar angle) 的示意图;图 1B 是显示扭转垂直配向型模式的电极结构;而图 1C 则是显示于液晶盒上下两偏光片光轴设置在 0° 与 90° 的条件下,液晶在不同斜视角 (即极角) 的电压-穿透率曲线 (V-T curves) 图。由图 1C-1E 可知,当为低灰阶电压且方位角在 0° 和 90° 方向上,于斜视角 55° 会发生穿透率反转的现象。

[0006] 为改善斜视角电压-穿透率曲线失真的问题,现有的是借助于同一像素内形成两个以上的配向区域,并使各个区域的斜视角电压-穿透率曲线彼此互补,以消除穿透率反转特性。于实施上,兹以三种具体方式,说明如下:第一种方式是将同一像素划分为多个显示区域,并利用电容耦合方法,让各显示区域形成不同电压,借以产生多个显示区配向的效果;第二种方式也是将同一像素划分为多个显示区域,并使用两个薄膜电晶体,使各显示区域形成不同电压,以解决穿透率反转问题;第三种方式则是将像素划分为两个以上显示区域,并于部分显示区域的电极上方覆盖电子屏障材料,借以产生多个显示区配向的效果。

[0007] 然而,现有的解决穿透率反转的方法,皆将使液晶显示器的制作工艺更为繁杂;有鉴于此,于保持高穿透率与广视角的同时,如何利用更简单的方式,通过于各显示区域产生不同电场,以改善于斜视角的穿透率反转问题,借以使液晶显示装置具有最佳的画面呈现,则是本发明所关注的课题。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种于保持高穿透率与广视角的同时,利用具有至少一密电极区与至少一疏电极区的像素电极,以解决于斜视角的穿透率反转问题。

[0009] 为达成上述目的,本发明提供一种至少包含一显示区域的液晶显示装置,其包括一第一基板、一第二基板、一液晶层、一第一偏光片、一第二偏光片。前述第一基板是具有一

共同电极；前述第二基板是具有至少一像素单元，该像素单元是具有一像素电极，且该像素电极是由至少一密电极区以及至少一疏电极区所组成；前述液晶层是配置于第一基板与第二基板间，且其液晶分子于电压驱动后，将产生连续区域排列；前述第一偏光片是配置于第一基板上；前述第二偏光片是配置于第二基板下方，且其偏光轴是与第一偏光片的偏光轴相互垂直。

[0010] 于实施时，前述像素电极较佳包括数个主枝干，每一主枝干经至少一次分枝后，形成数个分枝电极区；前述数个分枝电极区，是具有不同的电极宽度以及 / 或电极间隙宽度，以形成前述密电极区与疏电极区。

[0011] 于实施时，前述液晶层较佳掺入手性剂，并选择最佳 $\Delta n d$ 及 d/p 参数，使 α 角为任意角度时，其穿透率 T 皆可大于一最小穿透率 $T_{\min}$ ，且该 $T_{\min}$ 可为最大穿透率的 0.9 倍或更小倍率，其中 Δn 为液晶材料双折射系数， d 为液晶层厚度， p 为掺入手性剂 (chiral dopant) 的节距 (pitch)， α 角的定义为位于液晶层中间液晶分子排列方向与其中一偏光片的偏光轴的夹角；且在最大操作电压下，前述 d/p 参数最佳介于 0.222 ~ 0.36 之间，而 $\Delta n d$ 参数最佳介于 0.465 ~ 0.620 之间。

[0012] 为进一步了解本发明，以下举较佳的实施例，配合附图、标号，将本发明的具体构成内容及其所达成的功效详细说明如后：

附图说明

[0013] 图 1A 为极角与方位角示意图。

[0014] 图 1B 为显示扭转垂直配向型模式电极结构的示意图。

[0015] 图 1C 为显示图 1B 中电极结构于方位角 0° 斜视角电压 - 穿透率曲线。

[0016] 图 1D 为显示图 1B 中电极结构于方位角 90° 斜视角电压 - 穿透率曲线。

[0017] 图 1E 为显示图 1B 中电极结构于方位角 45° 斜视角电压 - 穿透率曲线。

[0018] 图 2A 为显示第一实施例中像素电极结构的示意图。

[0019] 图 2B 为显示图 2A 中 A、B 区域低灰阶电压分子的侧视图。

[0020] 图 2C 为显示图 2A 中电极结构于方位角 0° 的斜视角电压 - 穿透率曲线。

[0021] 图 2D 为显示图 2A 中电极结构于方位角 90° 的斜视角电压 - 穿透率曲线。

[0022] 图 3A 为显示第二实施例中像素电极结构的示意图。

[0023] 图 3B 为显示图 3A 中电极结构于方位角 0° 的斜视角电压 - 穿透率曲线。

[0024] 图 3C 为显示图 3A 中电极结构于方位角 90° 的斜视角电压 - 穿透率曲线。

[0025] 图 4A 为显示第三实施例中像素电极结构的示意图。

[0026] 图 4B 为显示图 4A 中电极结构于方位角 0° 的斜视角电压 - 穿透率曲线。

[0027] 图 4C 为显示图 4A 中电极结构于方位角 90° 的斜视角电压 - 穿透率曲线。

[0028] 图 5A 为显示第四实施例中像素电极结构的示意图。

[0029] 图 5B 为显示图 5A 中电极结构于方位角 0° 的斜视角电压 - 穿透率曲线。

[0030] 图 5C 为显示图 5A 中电极结构于方位角 90° 的斜视角电压 - 穿透率曲线。

[0031] 图 6A 至 6U 为显示不同型态的像素电极图纹结构。

[0032] 【主要元件符号说明】

[0033] 分枝电极区 A、B

具体实施方式

[0034] 为了改善传统技术上的问题,本发明提出一新的电极架构,其是针对单一显示区域进行设计,并将单一或多个显示区域组成单一像素,以获得预期的功能。

[0035] 本发明是揭示一种液晶显示装置,其至少包含一显示区域,包括有一第一基板、一第二基板、一液晶层、一第一偏光片、一第二偏光片。前述第一基板是具有一共同电极。前述第二基板是具有至少一像素单元;前述像素单元是具有一像素电极,前述像素电极是由至少一密电极区以及至少一疏电极区所组成。前述液晶层是配置于第一基板与第二基板间;于电压驱动后,前述液晶层的液晶分子将产生连续区域排列;前述第一偏光片是配置于第一基板上;前述第二偏光片则是配置于第二基板下方,且其偏光轴与第一偏光片的偏光轴相互垂直。

[0036] 前述像素电极是包括数个主枝干,每一主枝干经至少一次分枝后,形成数个分枝电极区;前述数个分枝电极区,是具有不同的电极宽度以及/或电极间隙宽度,以形成前述密电极区与疏电极区。其中,于前述每一分枝电极区内,电极可任意角度进行分枝;于实施时,也可将分属密电极区与疏电极区的分枝电极区,分别以不同角度进行分枝。

[0037] 此外,于前述每一分枝电极区内,电极或电极间隙的宽度可为等间距者或为不等间距;而电极宽度是介于1至5微米(μm)之间。

[0038] 前述密电极区与疏电极区的排列,也可采用以下方式:将前述密电极区围绕于疏电极区的外侧;将前述疏电极区是围绕于密电极区的外侧;或将前述疏电极区与密电极区并列于主干之间。

[0039] 前述第一基板与第二基板之间,也可在像素单元中心及/或四周设置凸块、凹陷或形成斜向场的电极图纹结构,以提升分子排列的稳定性。

[0040] 前述液晶层可使用垂直配向的掺入手性剂的负型液晶材料或垂直配向的负型液晶材料。于实施时,前述液晶层较佳掺入手性剂,并选择最佳 $\Delta n d$ 及 d/p 参数,使 α 角为任意角度时,其穿透率 T 皆可大于一最小穿透率 $T_{\min}$,且该 $T_{\min}$ 可为最大穿透率的0.9倍或更小倍率,其中 Δn 为液晶材料双折射系数, d 为液晶层厚度, p 为掺入手性剂的节距, α 角的定义为位于液晶层中间液晶分子排列方向与其中一偏光片的偏光轴的夹角;以 $T_{\min}$ 为最大穿透率的0.9倍为例,在最大操作电压下,前述 d/p 参数较佳介于0.222~0.36之间,而 $\Delta n d$ 参数则较佳介于0.465~0.620之间。

[0041] 为进一步阐述本发明的实施方式,兹以四种不同的实施形态说明如下:

[0042] 第一实施例:

[0043] 如图2A所示,本实施例是以附图中的正方形液晶显示单元为例,一显示器可由一个或多个液晶单元组合成一像素单元,而前述液晶单元不限于正方形。于本实施例,液晶层是采用扭转垂直配向型模式,在 $T_{\min}$ 为最大穿透率的0.9倍条件,且最大操作电压下,最佳的参数范围分别为 $d/p = 0.222 \sim 0.360$ 与 $\Delta n d = 0.465 \sim 0.620$,电极宽度是介为1~5 μm 之间。为便于说明,于此实施例中,是以参数 $d/p = 0.277$ 与 $\Delta n d = 0.530$ 进行模拟,而液晶盒上、下两偏光片光轴则是设置于 0° 与 90° 的方向上。

[0044] 于图2A中,像素电极图纹的电极宽度为2.5 μm ,其是由四个主枝干延伸形成分枝电极区B,其间隙宽度为7.5 μm ,且每一分枝电极区B可再延伸形成新的分枝电极区A,其间

隙宽度为 $2.5\ \mu\text{m}$;其中分枝电极区 A 为位于外侧的密电极区,分枝电极区 B 则为位于内部的疏电极区。

[0045] 当施加电压后,因受到四周斜向场 (fringe field) 作用,液晶分子将朝显示区中心倾倒,并呈现连续对称的排列;其中,由于 A 区电极密、电场大,因此液晶分子倾倒的角度较大;而因 B 区电极疏且电场较 A 区为小,因此液晶分子倾倒的角度较小(如第 2B 所示)。换言之,上述两区域的液晶分子将随电压的改变,而具有不同的倾倒角度,于光学上将产生不同的电压-穿透率曲线 (V-T curves)。

[0046] 于实施时,借助调变 A、B 两区域的电极疏密程度与面积,可轻易调变两区斜视角的穿透率,而使其达到互补效果。如图 2C、2D 所示,于密电极区域面积设定为占总面积 $2/9$ 的条件下,模拟斜视角穿透率曲线图;由图中不难发现,经 A、B 两区域的互补,可完全消除斜视角反转。

[0047] 第二实施例:

[0048] 本实施例是使用 $100\ \mu\text{m} \times 100\ \mu\text{m}$ 的正方形液晶显示单元为例。图 3A 是显示像素电极,其中像素电极结构划分为密电极区 A 与疏电极区 B 两区。密电极区 A 是由 $2.5\ \mu\text{m}$ 的电极与电极间隙的周期结构所组成,而疏电极区 B 则是由 $2.5\ \mu\text{m}$ 的电极与 $7.5\ \mu\text{m}$ 电极间隙的周期结构所组成,且 A 区围绕 B 区外侧,并利用位于基板下的导线将 A、B 区相互连接。

[0049] 当施加电压后,由于 A 区域的电场较大,因此液晶分子的倾倒角度较大;而由于 B 区域的电场较小,因此液晶分子的倾倒角度也随之较小。最后,通过调变 A、B 两区域电极的面积,在上述设计条件下,当 A 区域面积小于总面积的 0.5 倍时,即可改善斜视角电压-穿透率 (V-T curves) 曲线反转的问题。如第 3B、3C 图所示,当 A 区域面积为总面积的 $2/9$ 的条件下,通过 A 区域与 B 区域的互补,可有效改善反转的问题。

[0050] 第三实施例:

[0051] 于本实施例中,是使用 $100\ \mu\text{m} \times 100\ \mu\text{m}$ 的正方形液晶显示单元为例。图 4A 是显示像素电极,其中像素电极结构是由主干朝 45 度角方向,分枝形成密电极区 A 与疏电极区 B 等两区。前述密电极区 A 是由 $4\ \mu\text{m}$ 的电极与电极间隙的周期结构所组成,前述疏电极区 B 则是由 $4\ \mu\text{m}$ 的电极与 $12\ \mu\text{m}$ 电极间隙的周期结构所组成,且 A 区是围绕于 B 区的外侧。

[0052] 当施加电压后,由于 A 区的电场较大,因此液晶分子的倾倒角度较大;而由于 B 区的电场较小,因此液晶分子的倾倒角度也随之较小。

[0053] 最后,通过调变 A、B 两区域电极的面积,在上述设计条件下,当 A 区面积小于总面积的 0.5 倍时,即可改善斜视角电压-穿透率曲线 (V-T curves) 反转的问题。如图 4B、4C 所示,当 A 区域面积为总面积的 $2/9$ 的条件下,通过 A 区域与 B 区域的互补,也可改善反转的问题。

[0054] 第四实施例:

[0055] 于本实施例中,是使用 $100\ \mu\text{m} \times 100\ \mu\text{m}$ 的正方形液晶显示单元为例。图 5A 是显示像素电极,其中像素电极结构自主干分枝,形成左右并列的密电极区 A 与疏电极区 B 等两区域,且密电极区是可互相对调。前述密电极区 A 是由 $2.5\ \mu\text{m}$ 的电极与电极间隙的周期结构所组成,而前述疏电极区 B 则是由 $2.5\ \mu\text{m}$ 的电极与 $7.5\ \mu\text{m}$ 电极间隙的周期结构所组成。

[0056] 当施加电压后,由于 A 区的电场较大,因此液晶分子的倾倒角度较大;而由于 B 区域的电场较小,因此液晶分子的倾倒角度也随之较小。

[0057] 最后,通过调变 A、B 两区域电极的面积,在上述设计条件下,当 A 区面积小于总面积的 0.5 倍,即可改善斜视角电压 - 穿透率曲线 (V-T curves) 反转的问题。如图 5B、5C 所示,当 A 区域面积为总面积的 1/2 的条件下,通过 A 区域与 B 区域的互补,可有效改善反转的问题。的问题,进而提升视角特性。

[0058] 除上述实施例外,像素电极的图纹也可设计为其他适合的结构。图 6A 至 6U 是显示不同型态的像素电极的图纹结构。其中,图 6A 至 6K 是显示朝 45 与 135 度方向排列的像素电极图纹结构;图 6L 至 6U 则是显示朝 0 与 90 度方向排列的像素电极图纹结构。此外,如图 6A-6I 与图 6L-6R 所示,每个电极分枝也可连结两个以上的新分枝;而如图 6D、6G、6L 以及 6P 所示,分枝连接电极也可设计为具有特定的角度。

[0059] 如图 6A 与 6F 所示,其两者皆具有相同的密电极周期与不同的疏电极周期;于图 6J 与 6S 中,疏电极是设置于密电极的外侧;于图 6K 中,使疏、密电极区具有不同的电极角度;于图 6H 与 6Q 中,疏电极与密电极的宽度不同;于图 6I 与 6R 中,在同一电极区内(于此是以疏电极区为例),可具有不同的周期;于图 6T 与 6U 中,经赋予内、外电极不同的电极宽度,而得以产生疏、密电极区。

[0060] 根据前述实施例与显示于图 6A 至 6U 内的电极图纹结构,无论疏电极区与密电极区的电极和间隙的宽度,或是电极形状的设计与面积比率,皆可随着实际应用的不同而适当加以调整,以改善斜视角电压 - 穿透率曲线 (V-T curves) 反转的问题。

[0061] 综上所述,本发明确实可达到预期的目的,而提供一种于保持高穿透率与广视角的同时,并可解决于斜视角的穿透率反转问题的液晶显示装置。其确具产业利用的价值。

[0062] 又上述说明与附图仅是用以说明本发明的实施例,凡熟于此业技艺的人士,仍可做等效的局部变化与修饰,其并未脱离本发明的技术与精神。

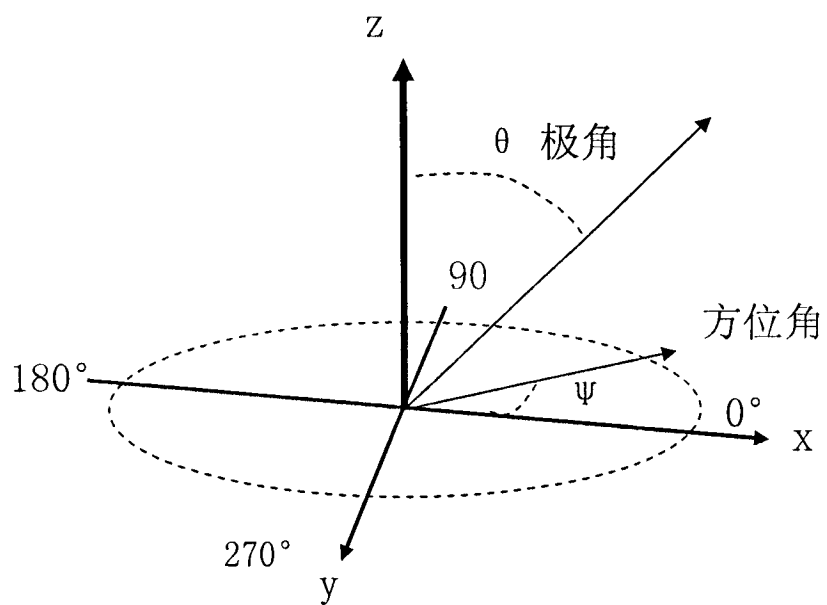


图 1A

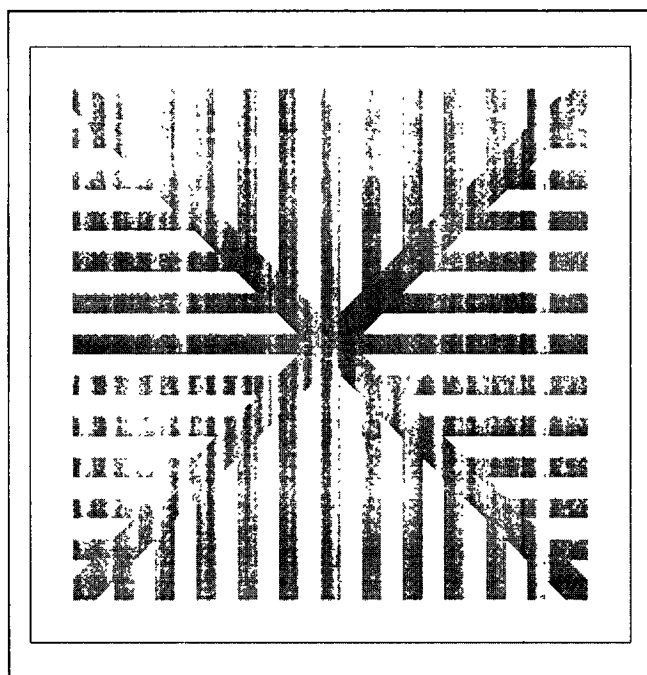


图 1B

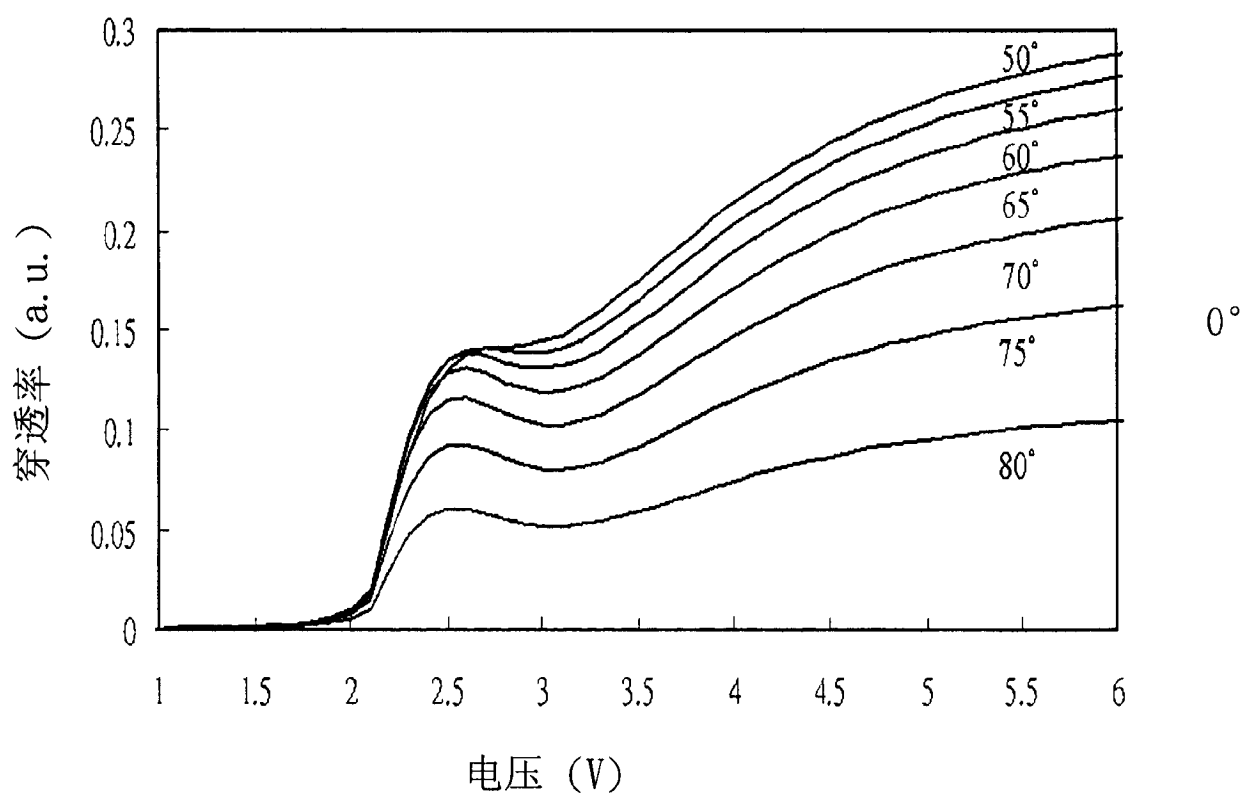


图 1C

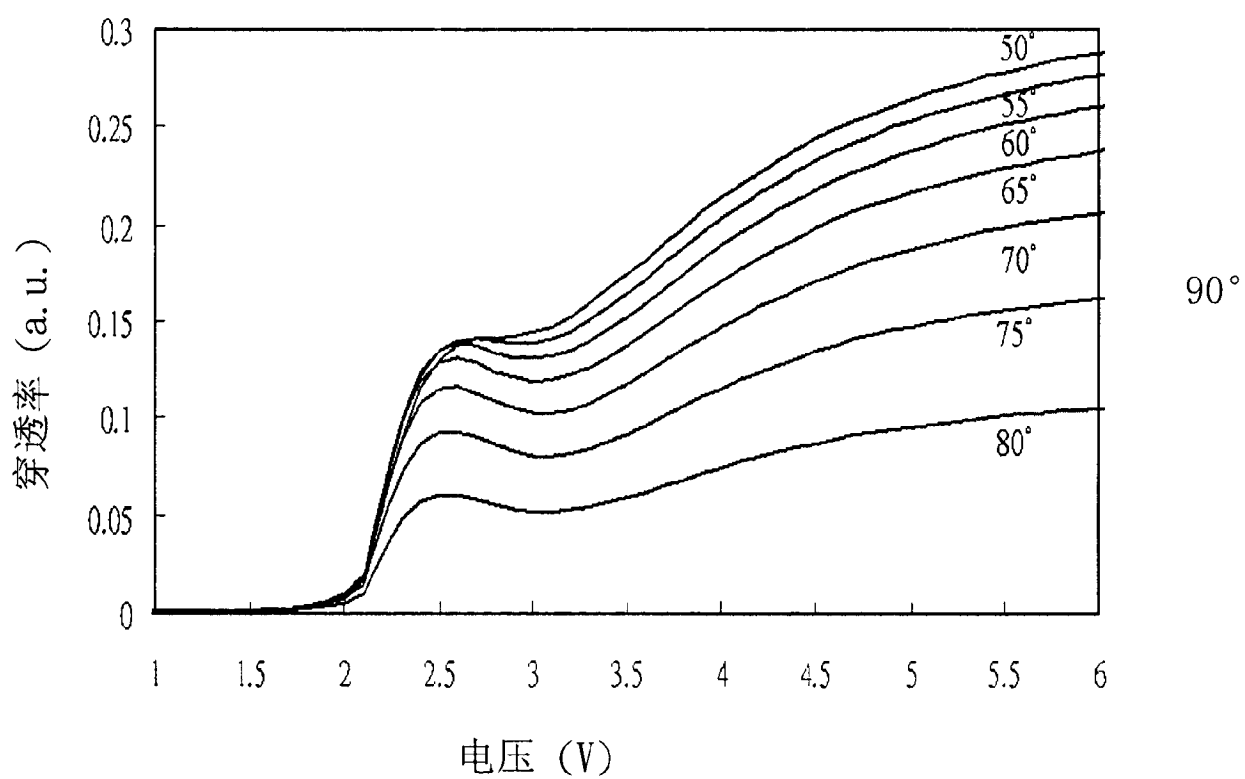


图 1D

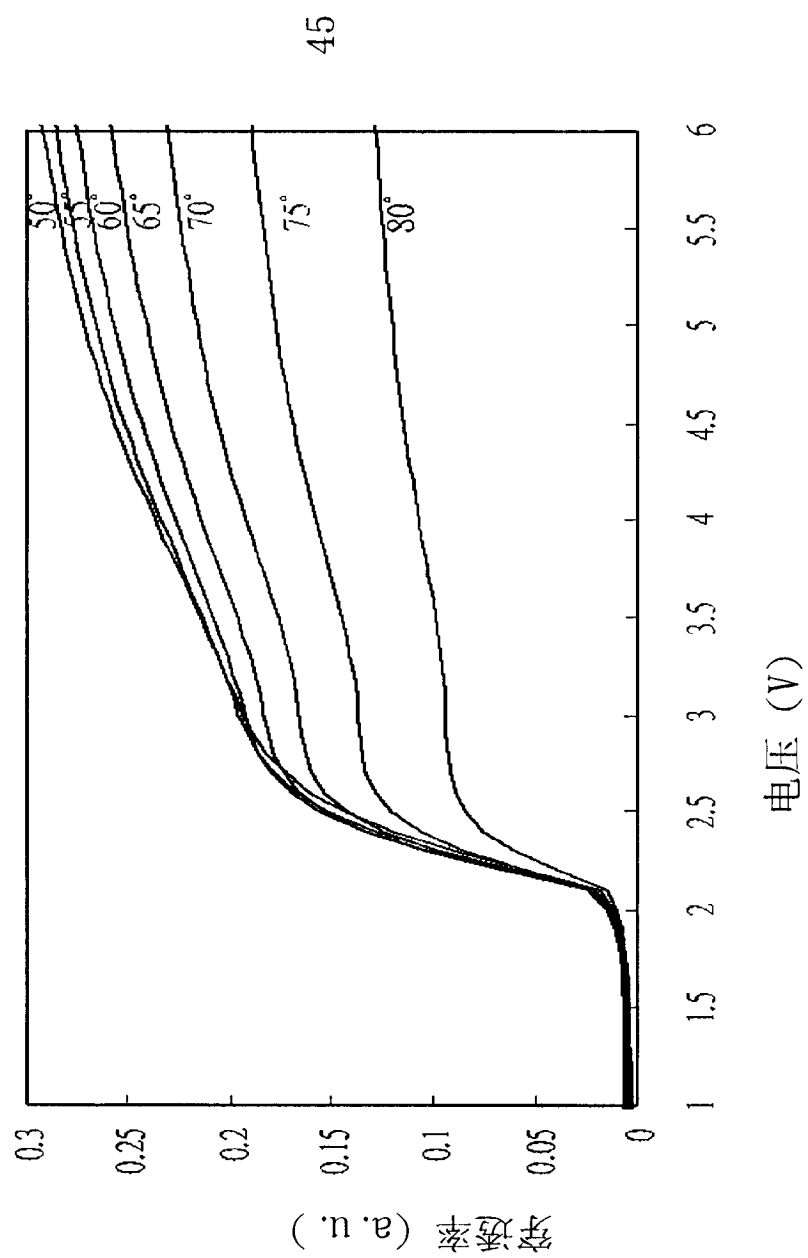


图 1E

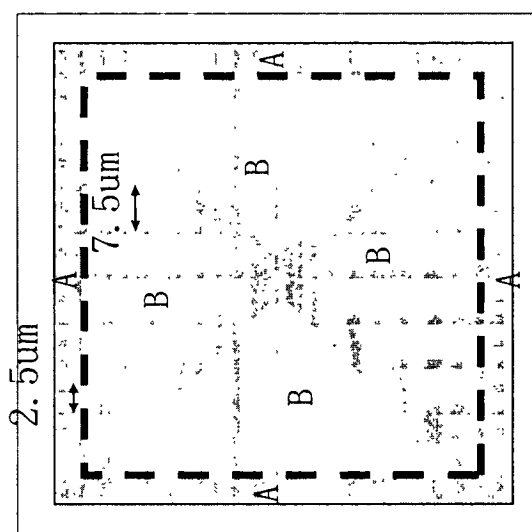


图 2A

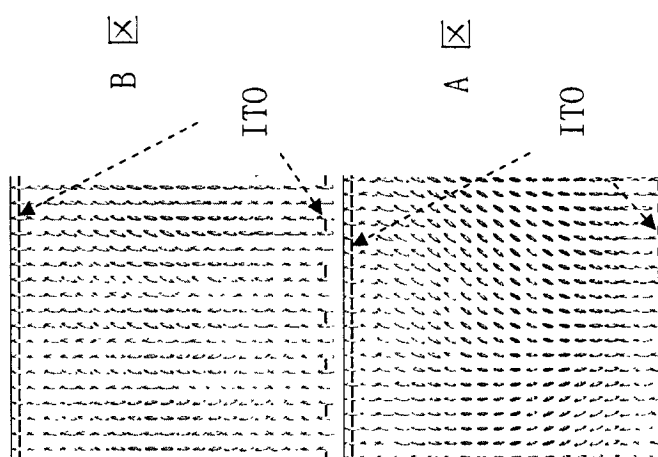


图 2B

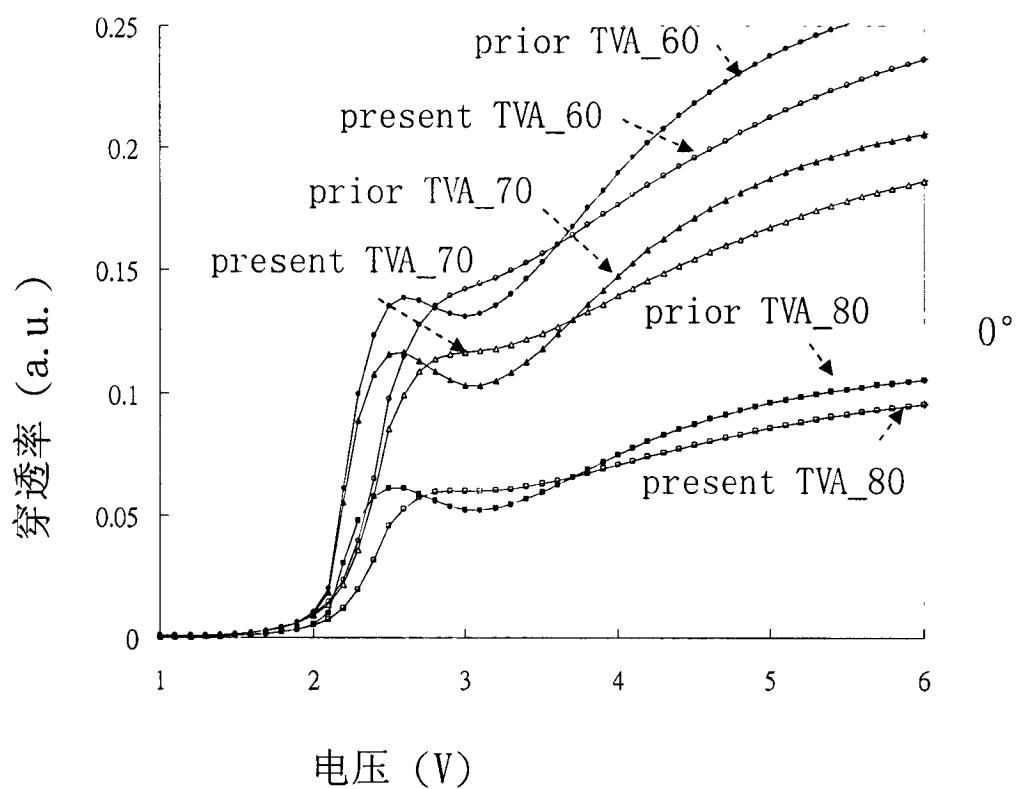


图 2C

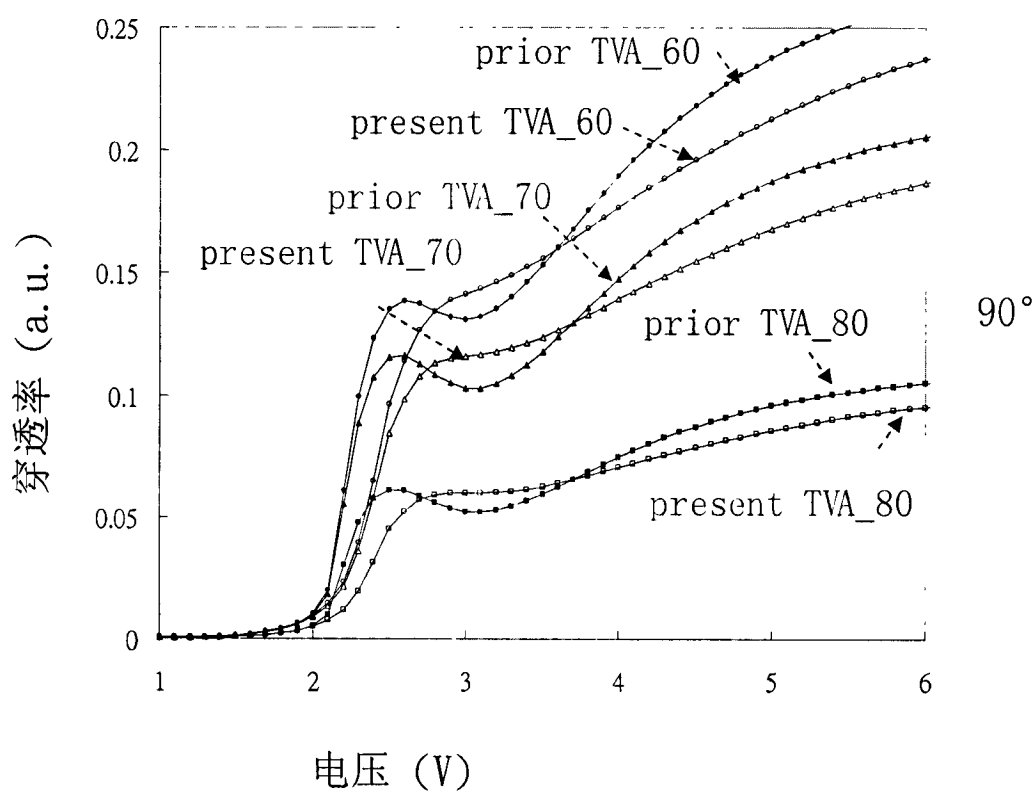


图 2D

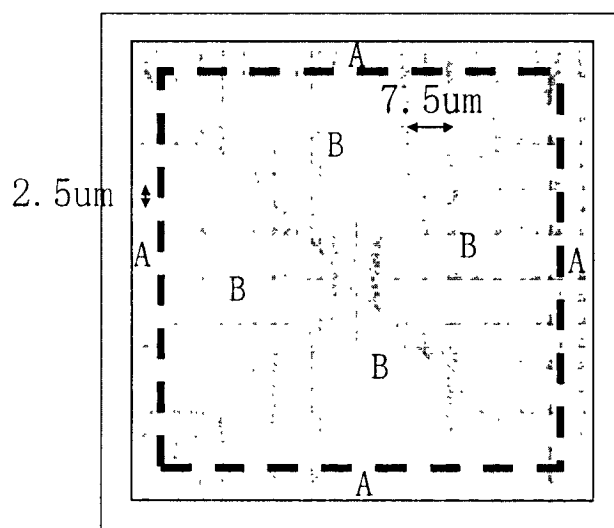


图 3A

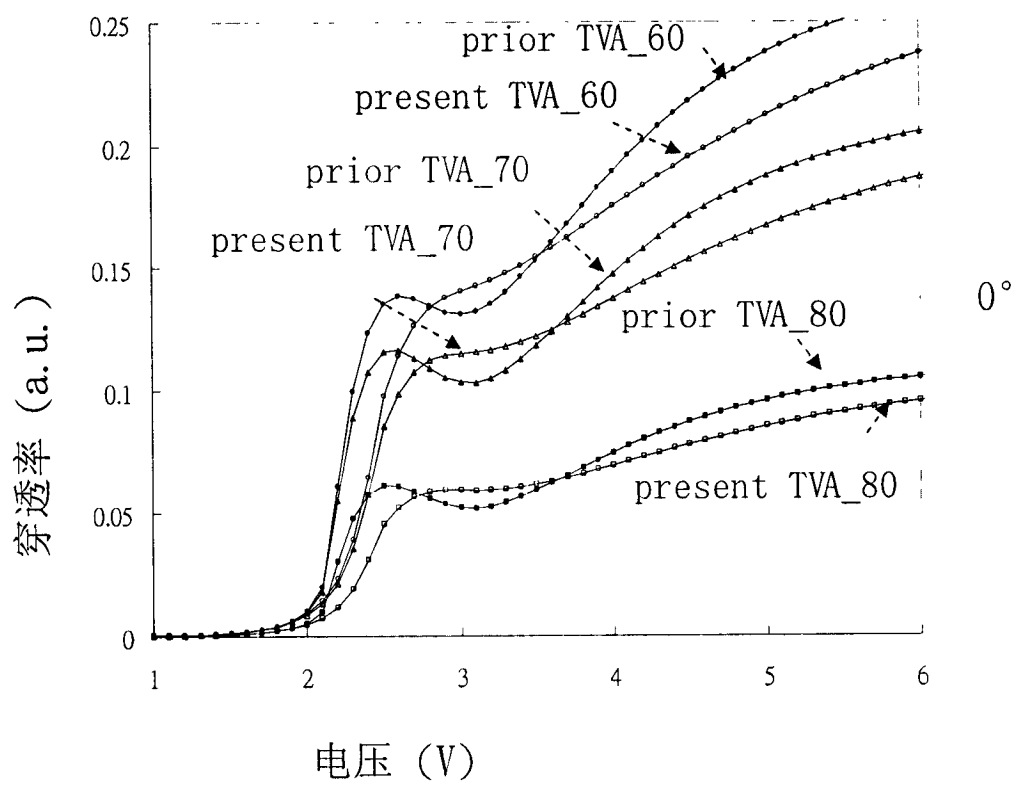


图 3B

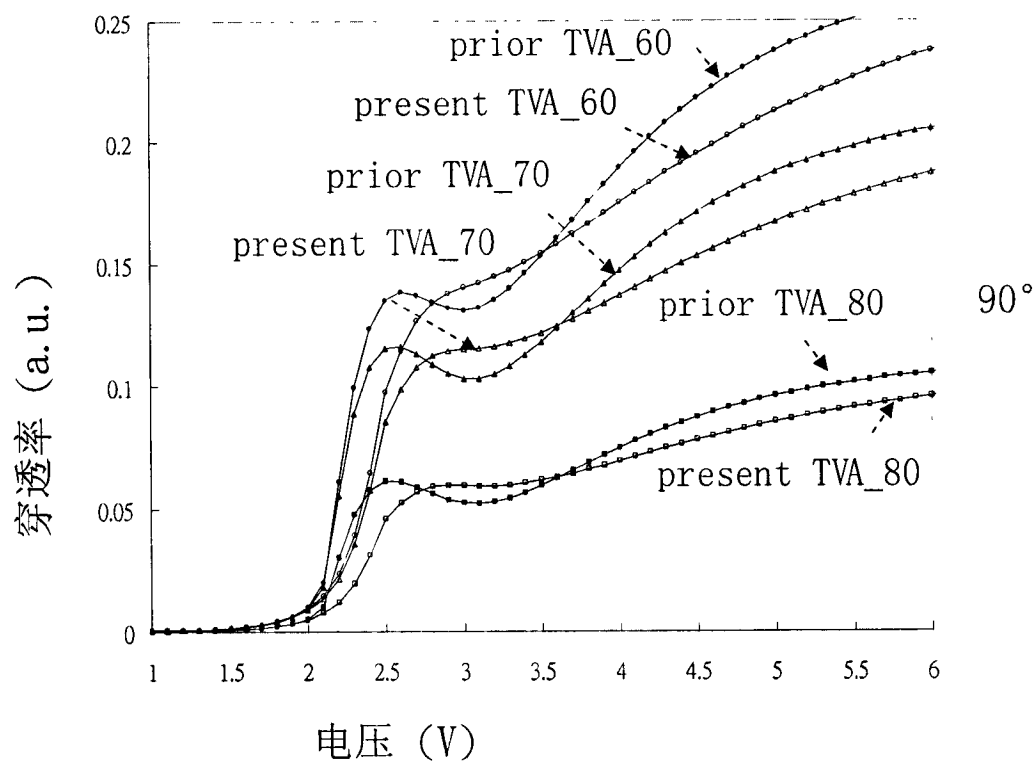


图 3C

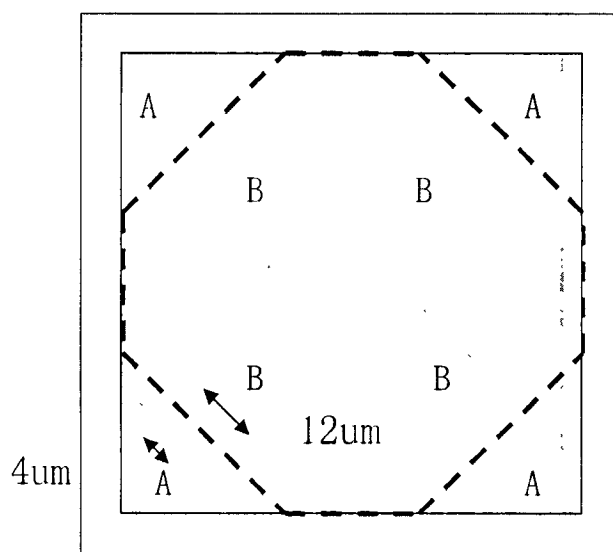


图 4A

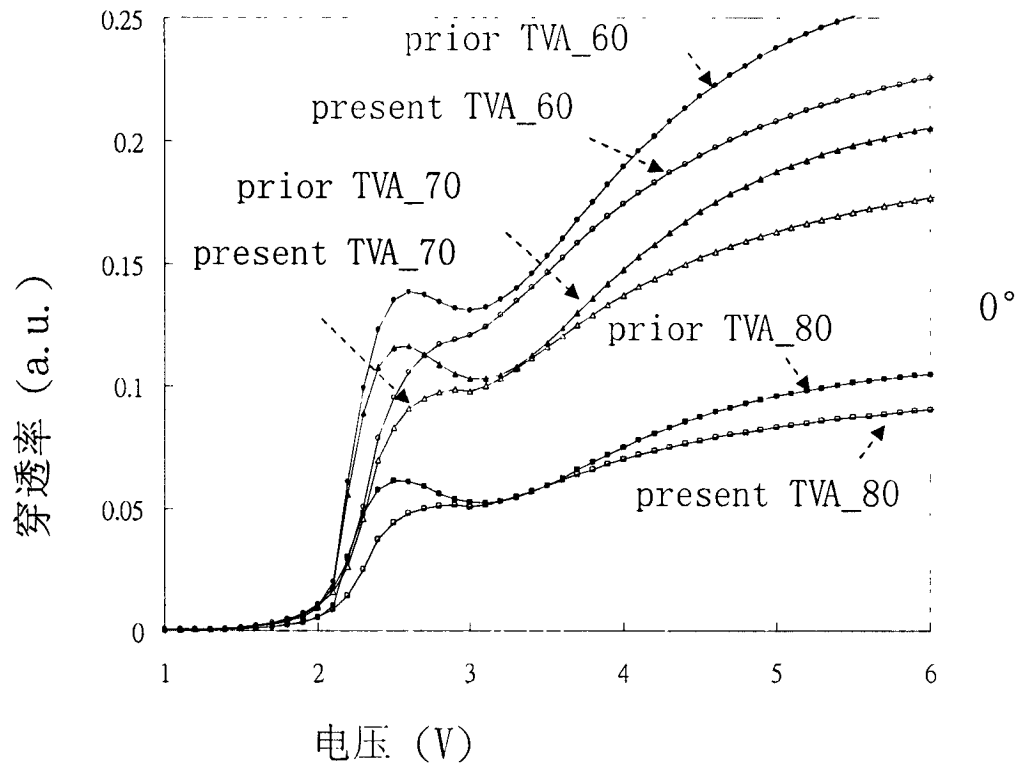


图 4B

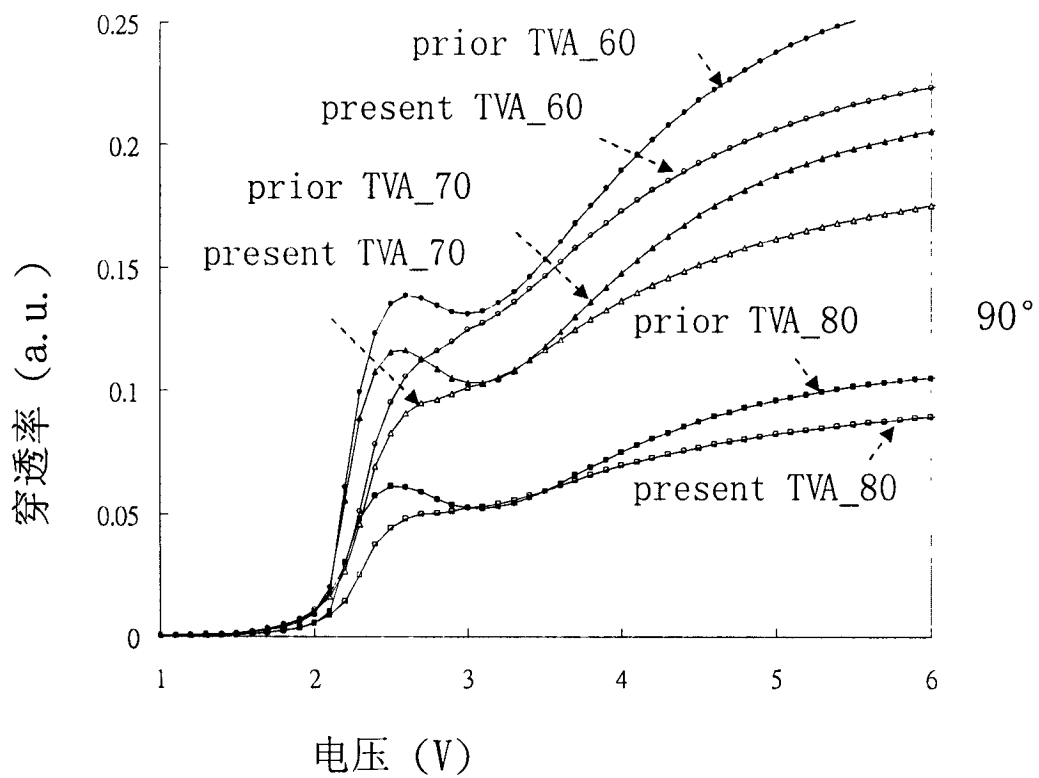


图 4C

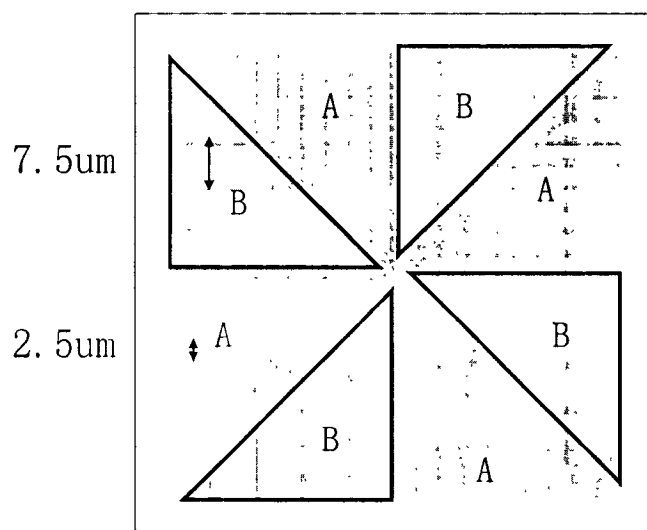


图 5A

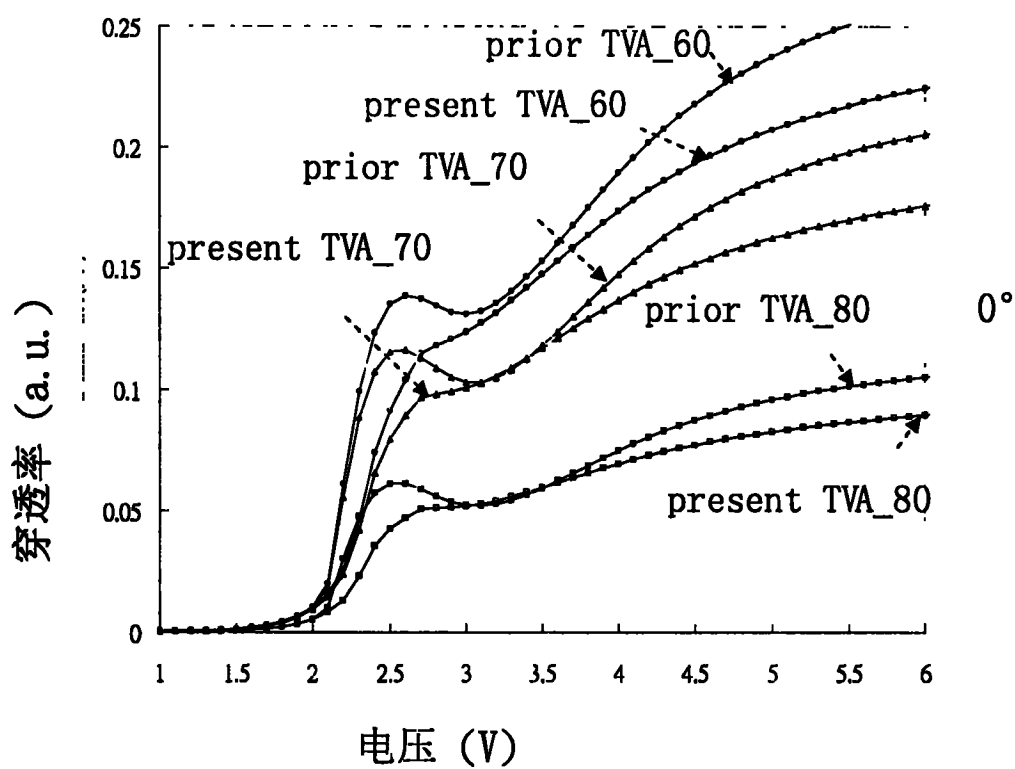


图 5B

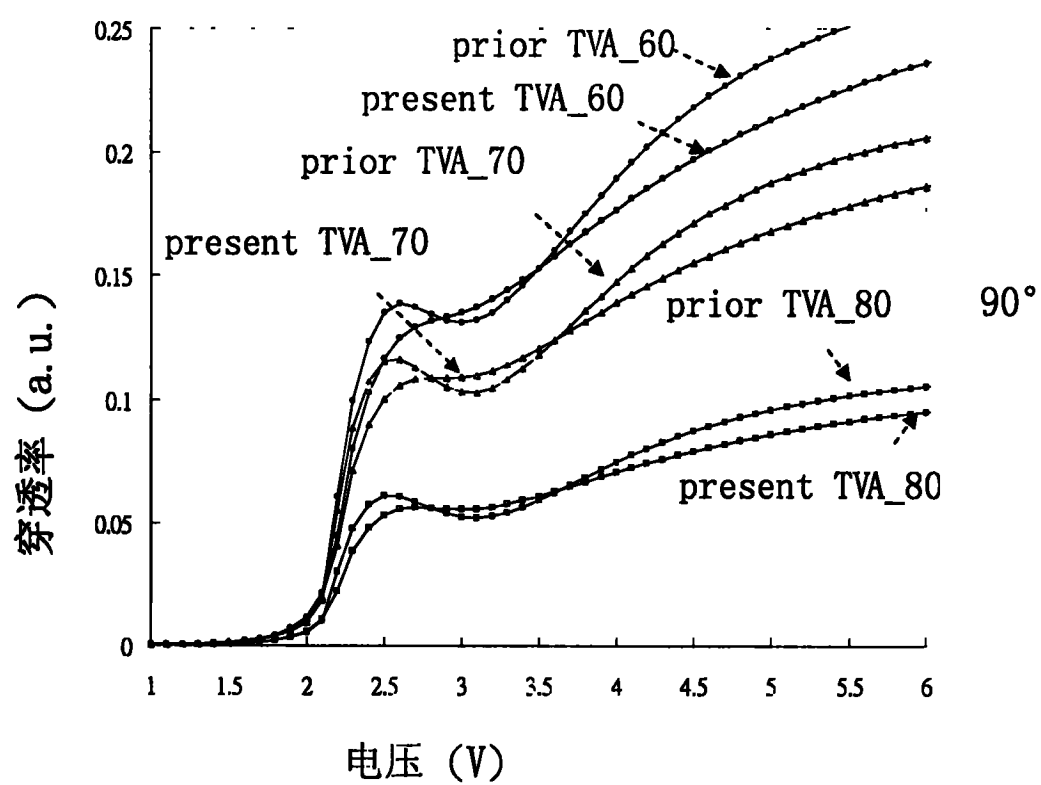


图 5C

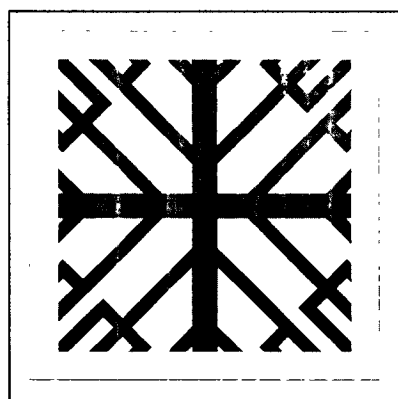


图 6A

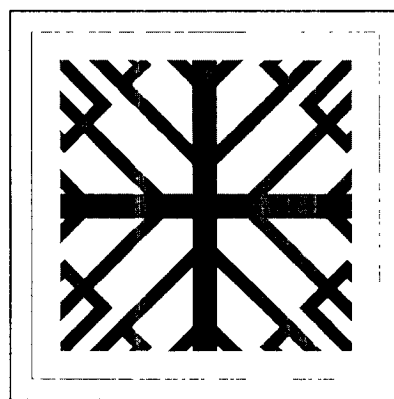


图 6B

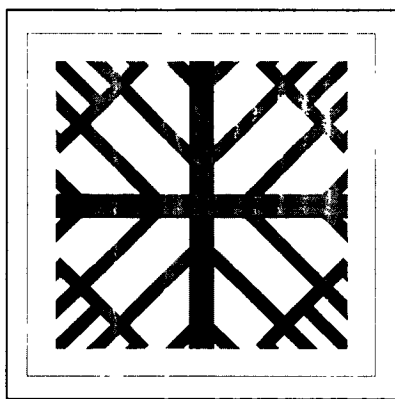


图 6C

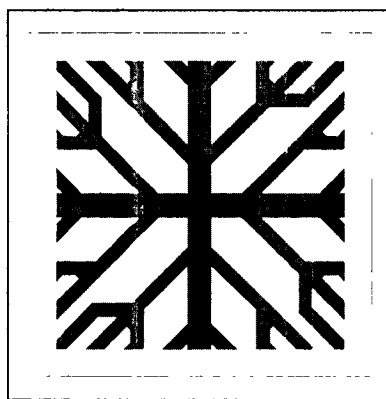


图 6D

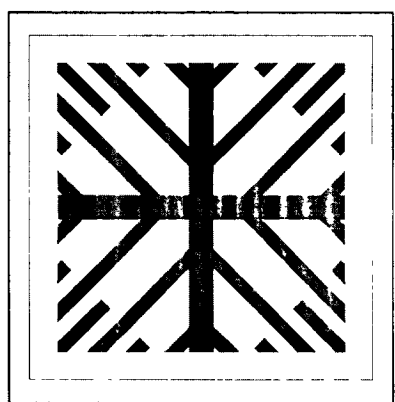


图 6E

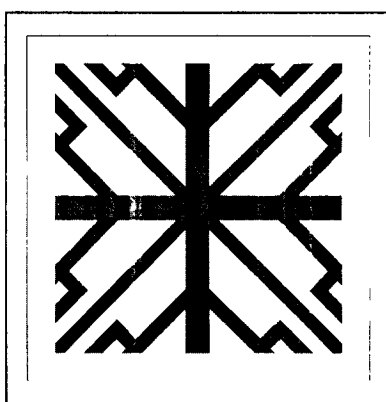


图 6F

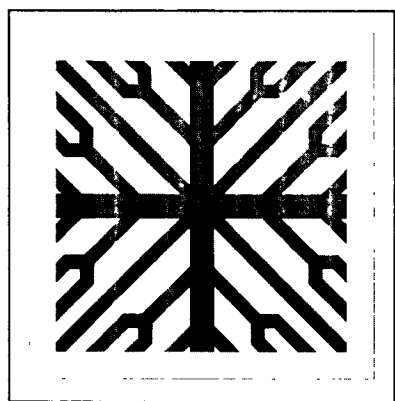


图 6G

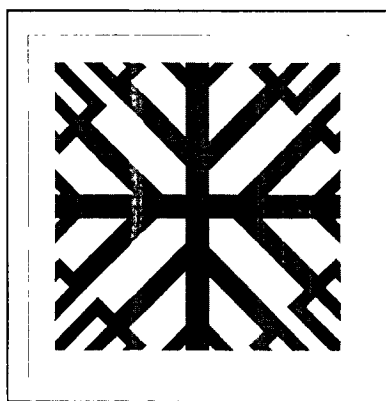


图 6H

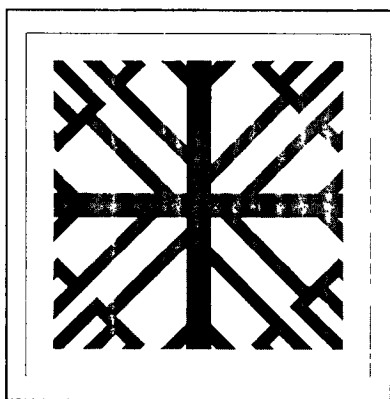


图 6I

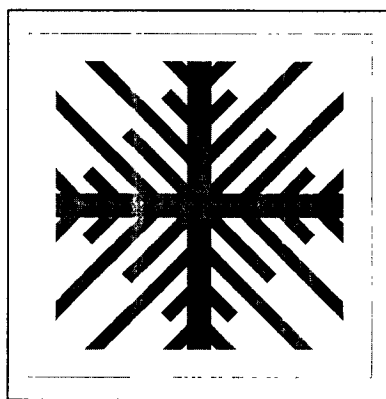


图 6J

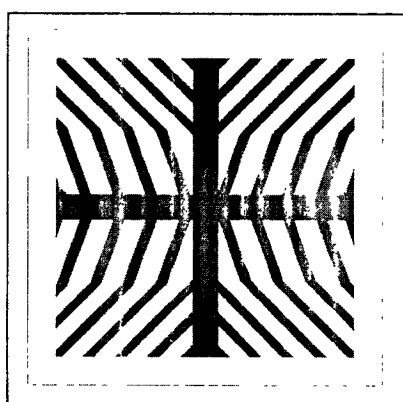


图 6K

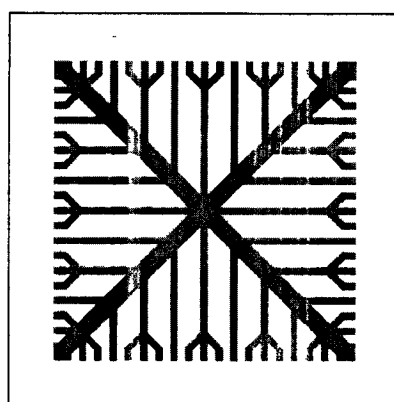


图 6L

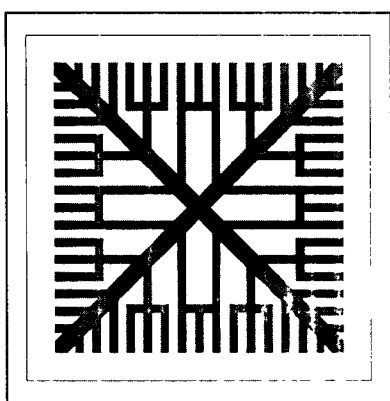


图 6M

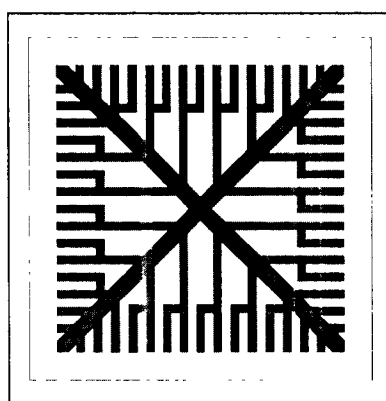


图 6N

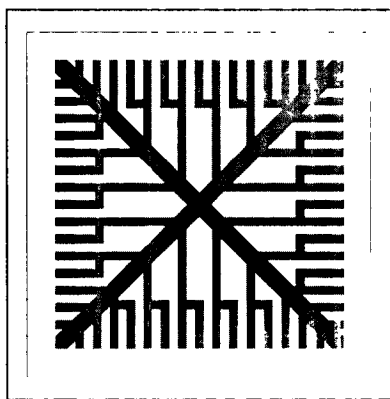


图 60

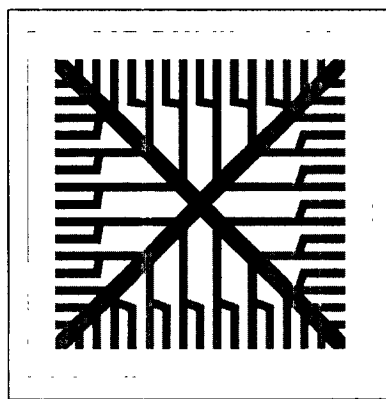


图 6P

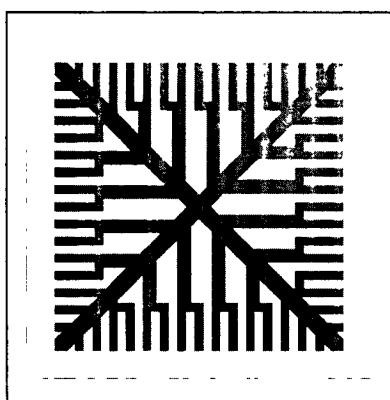


图 6Q

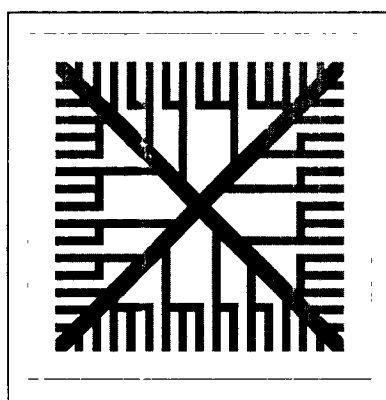


图 6R

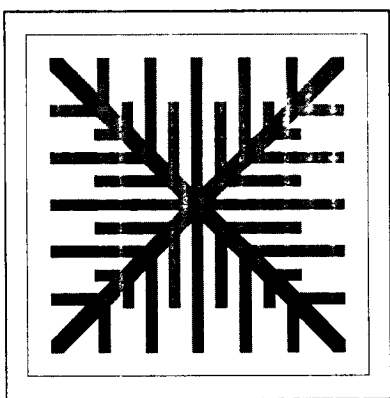


图 6S

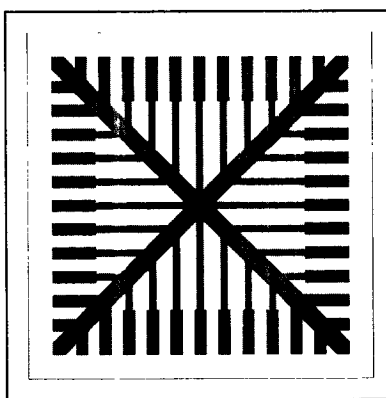


图 6T

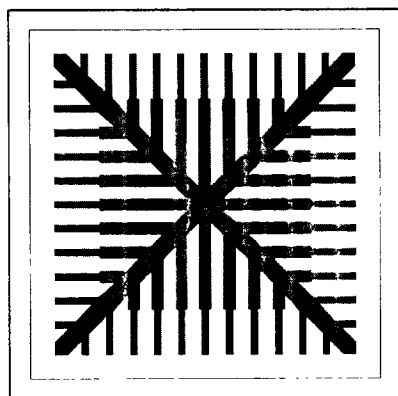


图 6U

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102645795A	公开(公告)日	2012-08-22
申请号	CN201110042169.X	申请日	2011-02-22
[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 奇美电子股份有限公司		
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	范士鸿 沈毓仁 彭政忠		
发明人	范士鸿 沈毓仁 彭政忠		
IPC分类号	G02F1/1343 C09K19/52		
其他公开文献	CN102645795B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种新的液晶显示装置，于保持高穿透率与广视角的同时，并可解决斜视角的穿透率反转问题。前述液晶显示装置于结构上主要包括具有共同电极的第一基板、具有至少一像素单元的第二基板、配置于第一、第二基板间的液晶层、第一偏光片、第二偏光片。其中，前述像素单元具有一像素电极，该像素电极是由至少一密电极区以及至少一疏电极区所组成；而前述液晶层的液晶分子，于电压驱动后，将产生连续区域排列。

