

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 200610082793.1

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

H01L 27/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100573283C

[22] 申请日 2006.5.19

[21] 申请号 200610082793.1

[30] 优先权

[32] 2005.10.6 [33] KR [31] 93742/05

[73] 专利权人 京东方显示器科技公司

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 韩相勋 金贤镇 朴台圭

[56] 参考文献

JP2000-275629A 2000.10.6

CN1351275A 2002.5.29

JP11-352494A 1999.12.24

US2004/0169795A1 2004.9.2

审查员 丁 沙

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 宋 莉 贾静环

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称

带有具备偏振功能的树脂黑色矩阵的液晶显示装置

[57] 摘要

本发明公开一种装备有树脂黑色矩阵的液晶显示(LCD)装置,其能通过改善该树脂黑色矩阵的OD(光密度)值防止光泄漏现象。所述LCD装置包括形成有薄膜晶体管和像素电极的阵列基底、相对于该阵列基底排列并且形成有树脂黑色矩阵与滤色片的滤色片基底、排列在阵列基底与滤色片基底之间的液晶层、以及下部和上部起偏振片,该起偏振片附着到该阵列基底和滤色片基底的外表面且具有在相同方向伸展的透射轴。该树脂黑色矩阵具有的透射轴垂直于下部和上部起偏振片的透射轴使得该树脂黑色矩阵具有偏振功能。

1. 一种液晶显示(LCD)装置, 包括:

阵列基底, 其形成有薄膜晶体管和像素电极;

滤色片基底, 其相对于该阵列基底排列并且形成有树脂黑色矩阵与滤色片;

液晶层, 其排列在该阵列基底与该滤色片基底之间; 和

下部和上部起偏振片, 其附着到该阵列基底和滤色片基底的外表面且具有在相同方向伸展的透射轴, 其中该树脂黑色矩阵的透射轴垂直于下部和上部起偏振片的透射轴使得该树脂黑色矩阵具有偏振功能,

其中该树脂黑色矩阵由引发剂、单体、粘合剂、溶剂、炭黑、和添加剂组成,

其中, 在该树脂黑色矩阵中, 参与聚合的单体和粘合剂的双键结构以2+2 环加成结合的形式结合响应于偏振光,

其中, 在该树脂黑色矩阵中, 该参与聚合的单体和粘合剂的双键结构以查耳酮结构的形式制备。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中, 在该树脂黑色矩阵中, 涂布通过将用于产生偏振光的偏振基团与查耳酮结构末端部分结合而提供的单体和粘合剂, 并且偏振的 UV 光照射到该查耳酮结构上以活化提供在查耳酮结构中的双键, 使得该偏振基团具有预定的方向性。

## 带有具备偏振功能的树脂黑色矩阵的液晶显示装置

### 技术领域

本发明涉及一种液晶显示(LCD)装置。更具体地,本发明涉及一种装备有树脂黑色矩阵(black matrix)的 LCD 装置,其通过改善该树脂黑色矩阵的 OD (光密度)值能够防止光泄漏现象。

### 背景技术

作为本领域中公知的, LCD 装置可以重量轻的紧密尺寸制造并具有低能耗特性。由于上述优势, LCD 装置已经广泛地代替阴极射线管(CRT)用于各种信息设备或视频设备的终端。具体地,薄膜晶体管(TFT)LCD 装置(其中对于每个像素安装 TFT 作为开关装置)能够提供大尺寸的显示屏同时实现类似于 CRT 的优越的图像品质,因此 TFT LCD 装置已经成为 TV 市场以及笔记本 PC 和监视器市场的焦点。

典型的扭转向列(TN)模式的 LCD 主要包括形成有 TFT 和像素电极的阵列基底、形成有黑色矩阵和滤色片的滤色片基底、和排列在阵列基底与滤色片基底之间的液晶层。

此处,黑色矩阵防止光泄漏到其它区域,但允许光被引入到开孔区域,同时防止具有不同颜色的相邻的滤色片之间的色彩混合。

根据常规方法,铬层沉积在玻璃基底上,接着铬层(不透明金属层)通过光(photo)和刻蚀过程图案化,由此获得黑色矩阵。另外,黑色树脂涂布在玻璃基底上,接着该涂布有黑色树脂的玻璃基底进行曝光和显影过程,由此获得黑色矩阵。

详细地,图 1 和 2 为说明常规滤色片基底的截面图,其中图 1 是说明装备有铬黑色矩阵的滤色片基底的截面图,且图 2 是说明装备有树脂黑色矩阵的滤色片基底的截面图。

参照图 1 和 2,铬黑色矩阵 2a 或树脂黑色矩阵 2b 形成于玻璃基底 1 上同时限定像素区域。由铬黑色矩阵 2a 或树脂黑色矩阵 2b 限定的该像素区域设置有红色滤色片 3、绿色滤色片 4 和蓝色滤色片 5。此外,外涂(over-coating)

层6形成在玻璃基底1的整个表面上从而使形成有黑色矩阵2a或2b和滤色片3、4和5的玻璃基底1的表面平坦,由此形成滤色片基底10。

此处,考虑到OD(光密度)值(其表示光屏蔽水平),铬黑色矩阵2a具有的OD值等于或高于4,因此铬黑色矩阵2a具有优越的光-屏蔽特性。此外,因为铬黑色矩阵2a能够制成药1500Å的薄厚度,可使铬黑色矩阵2a的表面平坦至预定的水平,使得在玻璃基底1上形成外涂层6的过程可有利地省略。

然而,因为铬黑色矩阵2a具有高反射率,当外部的光照射到该屏幕时,装备有铬黑色矩阵2a的LCD屏幕可以是有光泽的。特别地,铬不是环境友好的材料,使得铬的使用受到限制。因此,事实上,难以使用铬黑色矩阵2a。

相反,如图2所示的树脂黑色矩阵2b易于处理。此外,因为树脂黑色矩阵2b不是环境污染材料,树脂黑色矩阵2b不断增加地用于代替铬黑色矩阵。

然而,因为树脂黑色矩阵2b的OD值显著低于铬黑色矩阵2a的OD值,树脂黑色矩阵2b必须具有大于1μm的厚度,由此导致当形成树脂黑色矩阵2b时的问题。此外,即使树脂黑色矩阵2b具有大于1μm的厚度,树脂黑色矩阵2b的OD值为3.0-3.5,因此可以出现光泄漏现象。

同时,如果树脂黑色矩阵2b的厚度进一步增加,树脂黑色矩阵2b的OD值可以改善。

然而,如果树脂黑色矩阵2b的厚度增加,虽然可能改善树脂黑色矩阵2b的OD值,但是如图3所示,不仅树脂黑色矩阵2b的高度增加,而且表面梯度(step)差可增加。该表面梯度差的增加可导致在树脂黑色矩阵2b的预定区域中的摩擦缺陷,其如图4中虚线所示。即,在与摩擦方向相反的方向中会发生摩擦缺陷。

即,如图5(其为图4的截面图)所示,当树脂黑色矩阵2b的厚度变大时,树脂黑色矩阵2b的表面梯度差也增加,使得可以在正好位于梯度差部分以下的区域发生摩擦缺陷,即,可在像素的一侧发生摩擦缺陷。

如果发生摩擦缺陷,液晶发生位移,由此导致光泄漏现象和使LCD图像品质降级。

## 发明内容

因此,本发明用于解决发生在现有技术中的上述问题,本发明的一个目

的是提供一种装备有树脂黑色矩阵(resin black matrix)的 LCD, 其能够防止液晶的偏移, 该树脂黑色矩阵是指由树脂制成的黑色矩阵。

本发明的另一个目的是提供一种装备有树脂黑色矩阵的 LCD 装置, 其能够通过改善该树脂黑色矩阵的 OD (光密度)值防止光泄漏现象。

本发明还一个目的是提供一种装备有树脂黑色矩阵的 LCD 装置, 其能够通过防止光泄漏现象改善 LCD 图像品质。

为了实现上述目的, 根据本发明, 提供一种液晶显示(LCD)装置, 其包括: 形成有薄膜晶体管和像素电极的阵列基底; 相对于该阵列基底排列并且形成有树脂黑色矩阵与滤色片的滤色片基底; 排列在阵列基底与滤色片基底之间的液晶层; 以及下部和上部起偏振片, 其附着到该阵列基底和滤色片基底的外表面且具有在相同方向伸展的透射轴, 其中树脂黑色矩阵的透射轴垂直于下部和上部起偏振片的透射轴使得该树脂黑色矩阵具有偏振功能。

根据本发明优选实施方式, 树脂黑色矩阵由引发剂、单体、粘合剂、溶剂、炭黑、和添加剂组成。

在该树脂黑色矩阵中, 参与聚合的单体和粘合剂的双键结构以响应于偏振光的 2+2 环加成结合的形式结合。

优选地, 该参与聚合的单体和粘合剂的双键结构以查耳酮(chalcone)结构的形式结合。

在该树脂黑色矩阵中, 涂布通过将用于产生偏振光的偏振基团与查耳酮结构末端部分结合提供的单体和粘合剂, 并且偏振的 UV 光照射到该查耳酮结构上以活化提供在查耳酮结构中的双键, 使得偏振基团具有预定的方向性。

下部起偏振片、树脂黑色矩阵和上部起偏振片的透射轴可以相互交叉。

#### 附图说明

本发明上述和其它目的、特征和优势将结合附图从以下详细描述更加明晰, 其中:

图 1 是说明装备有铬黑色矩阵的常规滤色片基底的截面图;

图 2 是说明装备有树脂黑色矩阵的常规滤色片基底的截面图;

图 3-5 是用于解释现有技术的问题的图;

图 6 是用于解释根据本发明一个实施方式的在正常黑色模式 LCD 中光的方向的图;

图 7 是用于解释根据本发明一个实施方式的树脂黑色矩阵的偏振功能的化学式；和

图 8 是对应于图 7 的透视图。

#### 具体实施方式

下文中，将参照附图详细描述本发明优选的实施方式。

根据本发明的 LCD 包括形成有 TFT 和像素电极的阵列基底、相对于该阵列基底排列并且形成有树脂黑色矩阵与滤色片的滤色片基底、排列在阵列基底与滤色片基底之间的液晶层、以及下部和上部起偏振片，其附着到该阵列基底和滤色片基底的外表面且具有在相同方向伸展的透射轴。

在具有上述结构的 LCD 中，树脂黑色矩阵具备偏振功能，使得即使没有增大树脂黑色矩阵的厚度该树脂黑色矩阵的 OD 值也能够增加，由此改善 LCD 的图像品质。

图 6 是用于解释根据本发明一个实施方式的在正常黑色模式 LCD 中光的方向的图。下文中，将参照图 6 详细地描述本发明。

如图 6 所示，在正常白色(normally white)模式中，上部和下部起偏振片 64 和 60 具有在相同方向伸展的透射轴。因此，如果没有施加电压，光的相位通过液晶层(未示出)偏转 90°，使得由下部起偏振片 60 线性偏振的所述光，被上部起偏振片 64 屏蔽，并且所述光不能透射过上部起偏振片 64。相反，如果施加电压，由下部起偏振片 60 线性偏振的所述光，被引入到上部起偏振片 64 而不改变其相位，使得所述光透射过上部起偏振片 64 而不被上部起偏振片 64 屏蔽。

然而，在正常黑色(normally black)模式中，施加到排列在黑色矩阵部分中的液晶（其中排列有栅极线和数据线）上的电压，不同于施加到排列在像素部分中的液晶的电压，因此通过下部起偏振片 60 的光具有相位差，由此导致圆偏振光或椭圆偏振光。该圆偏振光或椭圆偏振光可以经由具有低的 OD 值的树脂黑色矩阵部分地通过上部起偏振片 64，由此导致光泄漏现象。

然而，如上所述，如果树脂黑色矩阵 62 具备偏振功能，即，如果树脂黑色矩阵 62 具有的透射轴垂直于上部和下部起偏振片 64 和 60 的透射轴，通过树脂黑色矩阵 62 的圆偏振光或椭圆偏振光垂直于上部起偏振片 64 透射轴再偏振，使得该圆偏振光或椭圆偏振光可被屏蔽而不通过上部起偏振片

64。

因此，根据本发明，设计树脂黑色矩阵 62 使得其具有的透射轴垂直于上部和下部起偏振片 64 和 60 的透射轴，由此增加树脂黑色矩阵 62 的 OD 值。因此，通过该具有偏振功能的树脂黑色矩阵 62 可有效防止光泄漏现象。

具体地，在上述结构中，三个起偏振片可在外部黑色矩阵处具有相互交叉的透射轴，其中即使施加电压，液晶也可不起作用，从而可以获得高于黑色矩阵的初始 OD 值的 OD 值。

表 1 示出了使用典型的起偏振片测量的 OD 值，其中测量仪器是 GRETAG D200-II 透射光密度测定计(Transmission Densitometry)且箭头表示的是每个起偏振片中的透射轴的方向。

表 1

| 起偏振片数 | 起偏振片的透射轴 |   |   | OD  |
|-------|----------|---|---|-----|
|       | 1        | 2 | 3 |     |
| 2     | ↗        | ↖ |   | 3.2 |
| 3     | ↗        | ↗ | ↖ | 3.6 |
| 3     | ↗        | ↖ | ↗ | 4.2 |

从表 1 中能够理解，如果相邻起偏振片的透射轴相互交叉，OD 值可增加。即，如果通过设计树脂黑色矩阵具有透射轴垂直于上部和下部起偏振片的透射轴使得该树脂黑色矩阵具有偏振功能，树脂黑色矩阵可用作起偏振片，因此即使由于树脂黑色矩阵厚度的限制降低了该树脂黑色矩阵的 OD 值，也可增加 LCD 的总 OD 值。

此外，如果树脂黑色矩阵的厚度降低，可减弱玻璃基底的表面梯度差，从而能够防止摩擦缺陷。

同时，根据本发明的具有偏振功能的树脂黑色矩阵包括：用于引发聚合的引发剂、用于确定图案硬度和性能的单体、与显影溶解性(development-solubility)相关的粘合剂、确定涂布性能的溶剂、用于过滤光的炭黑、以及与粘合力和其它性质相关的添加剂。

具体地，在根据本发明的树脂黑色矩阵中，参与聚合的单体和粘合剂的双键结构以查耳酮结构形式制备以得到响应于偏振光的 2+2 环加成结合。

图 7 和 8 分别示出化学式和对应于化学式的结构。参照图 7 和 8, 将用于产生偏振光的偏振基团与查耳酮结构末端部分结合。接着, 在涂布具有上述结构的单体和粘合剂后, 偏振 UV 光照射到查耳酮结构上以活化提供在查耳酮结构中并且对应于偏振 UV 光的照射方向排列的双键, 由此产生自由基(radicals)。通过上述步骤产生的查耳酮结构的两个基团相互反应, 使得它们相互结合同时呈现出预定的方向。

参照图 8, 当偏振 UV 光照射到根据本发明的树脂黑色矩阵上时, 只有从曝光装置 74 产生的、对应于偏振 UV 光照射方向排列的双键 70 参与反应。因此, 能够获得具有响应于偏振光方向的 2+2 环加成结合 72。

如上所述, 根据本发明, LCD 装备有具备偏振功能的树脂黑色矩阵, 因此该 LCD 表现出更高的 OD 值, 使得该 LCD 的图像品质能够改善。

此外, 因为根据本发明的树脂黑色矩阵具有偏振功能, 即使该树脂黑色矩阵具有受限制的厚度, LCD 也具有较高的 OD 值。

而且, 根据本发明, 树脂黑色矩阵可制造成薄的厚度, 因而玻璃基底的表面梯度差能够降低。因此, 可能省略用于形成外涂层的过程且稳定后续的过程(特别地, 摩擦过程), 由此改善总的产率和生产率。

虽然已经用于说明的目的描述了本发明的优选实施方式, 但本领域熟练技术人员应能理解, 在不偏离如权利要求书所公开的本发明的范围和精神的情况下, 各种改进、添加和取代是可能的。

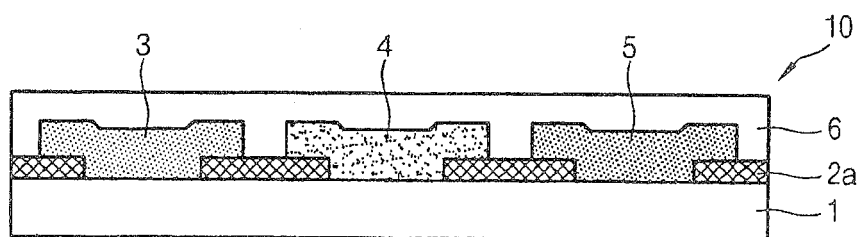


图 1

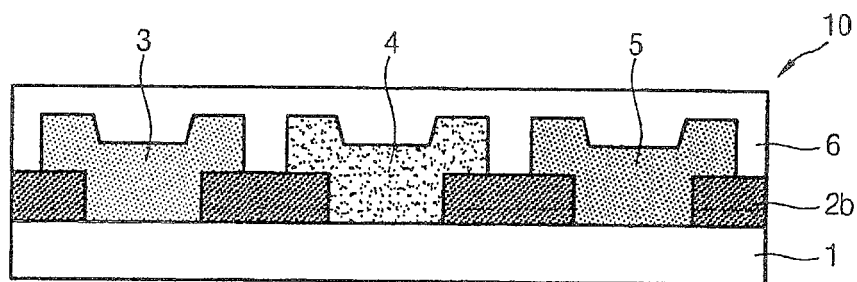


图 2

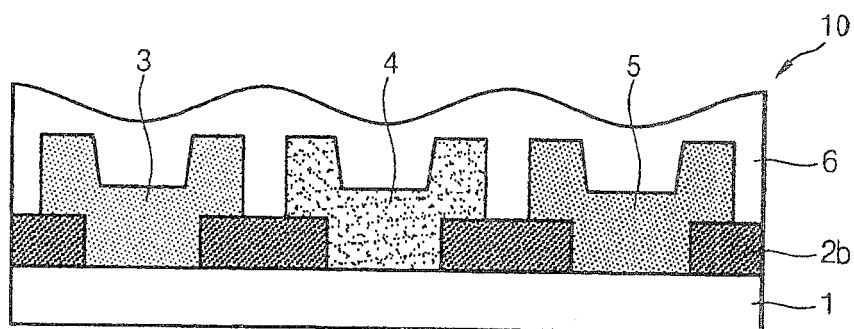


图 3

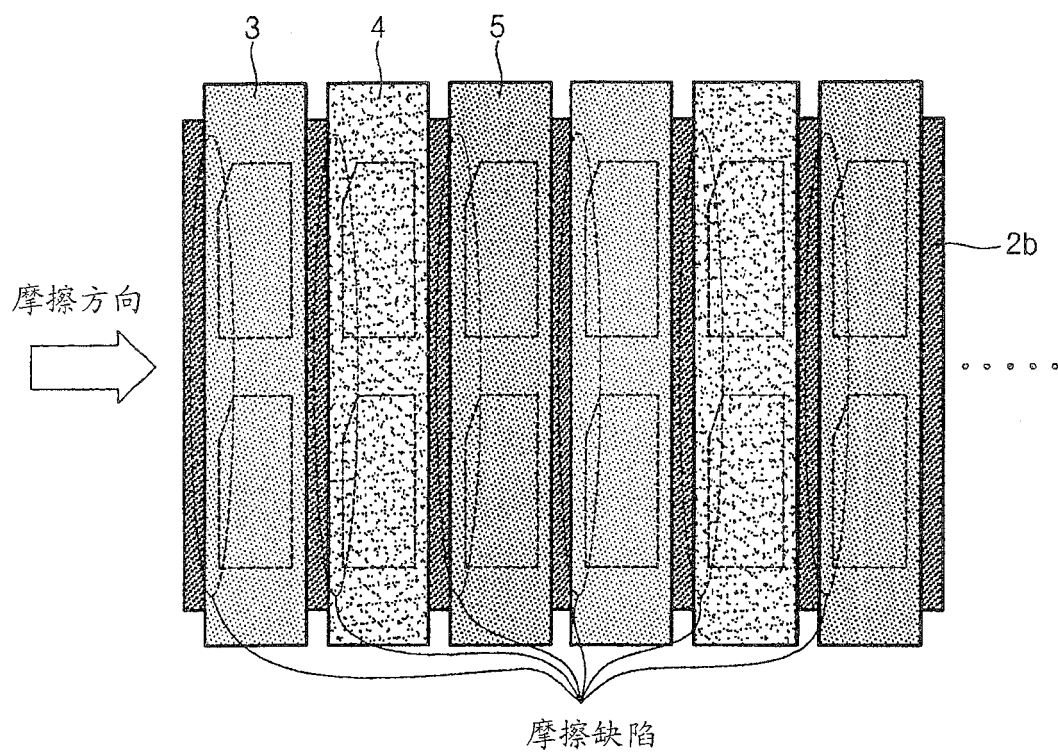


图 4

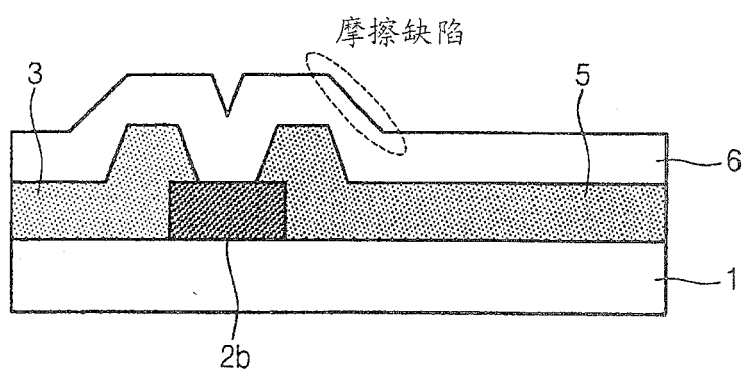


图 5

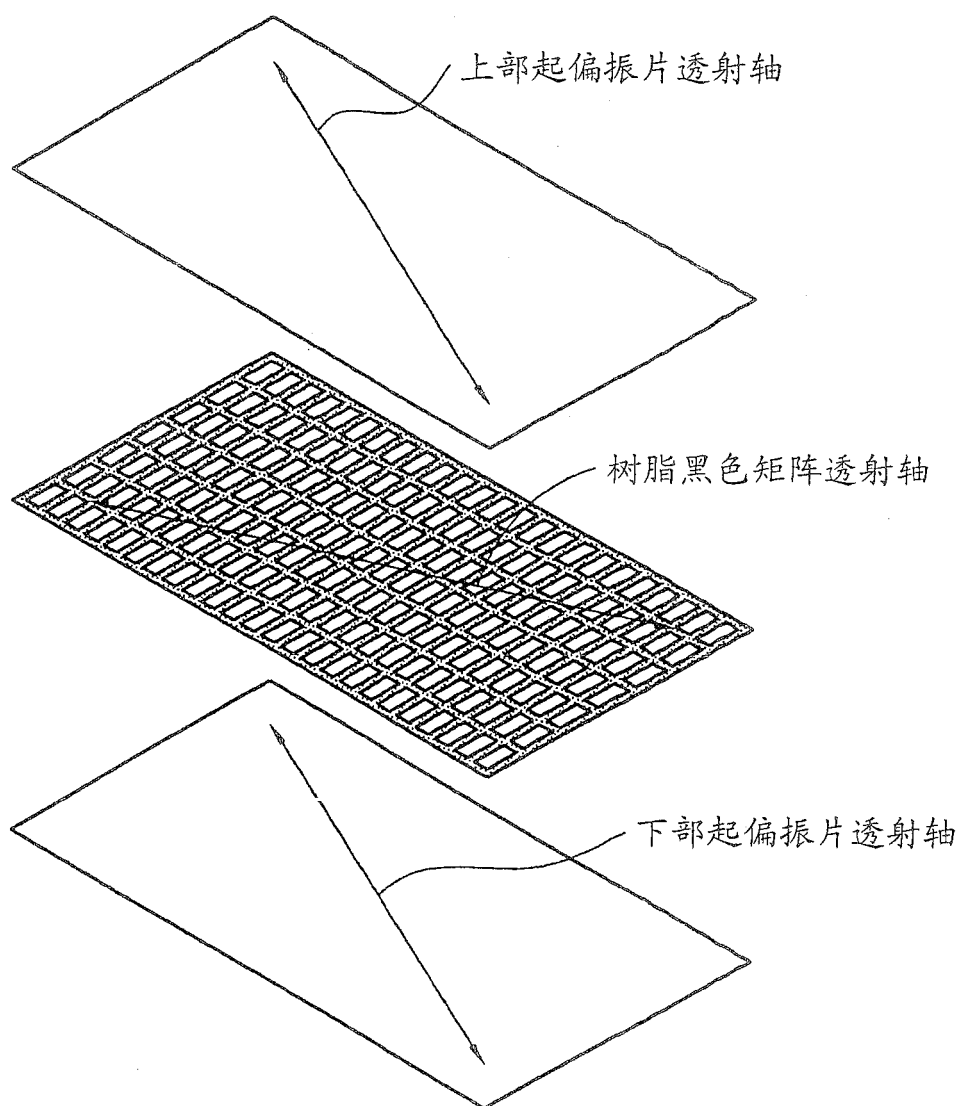


图 6

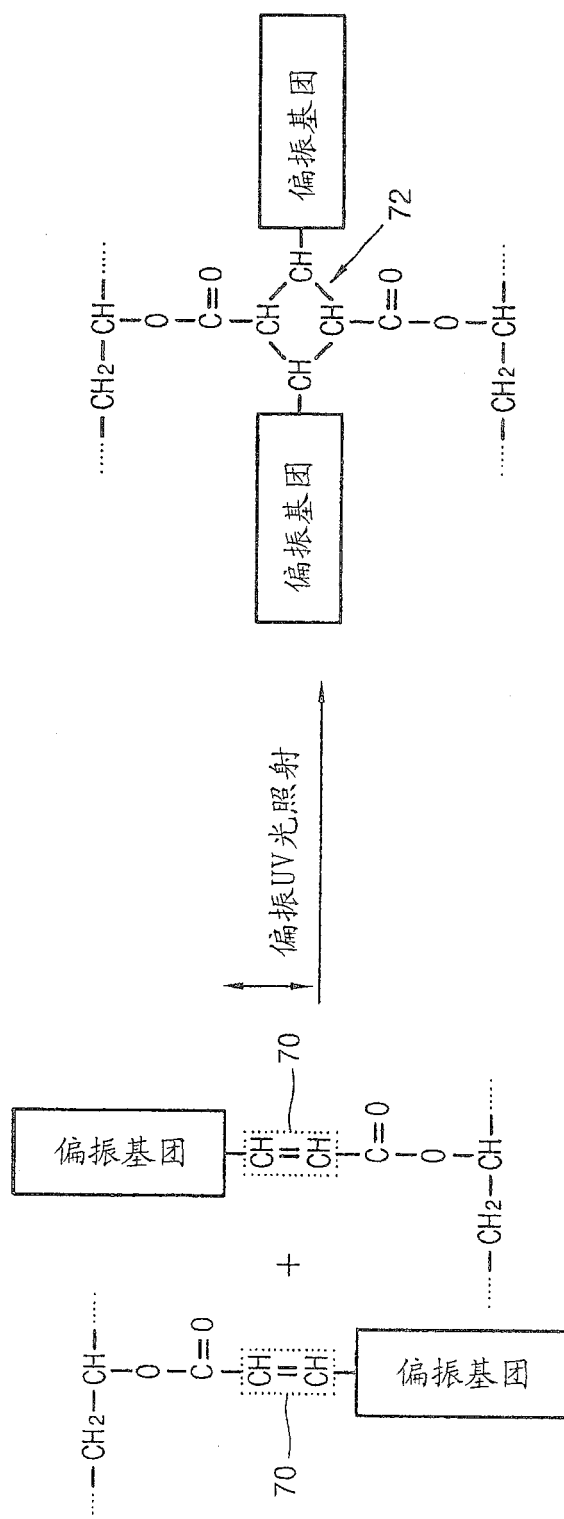


图 7

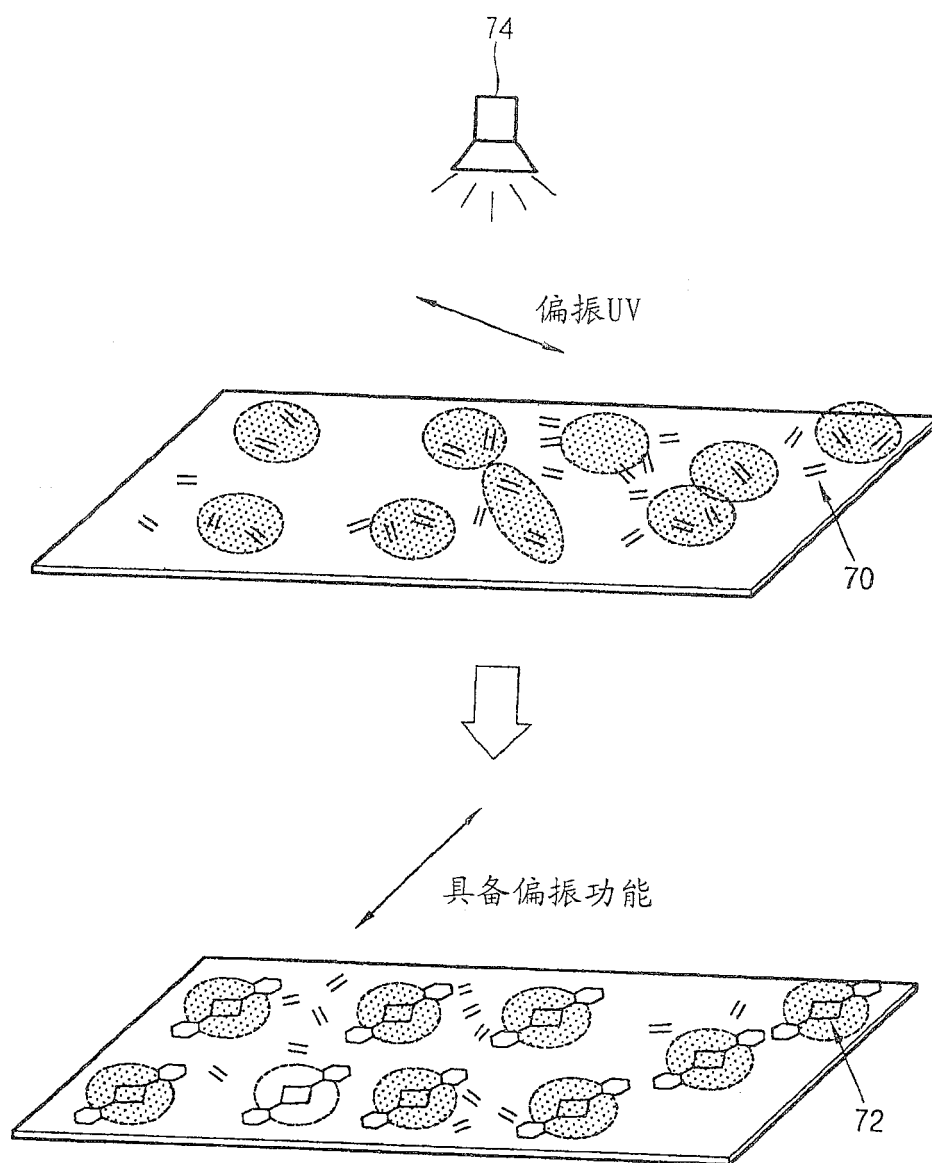


图 8

|                |                                                                       |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 带有具备偏振功能的树脂黑色矩阵的液晶显示装置                                                |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN100573283C</a>                                          | 公开(公告)日 | 2009-12-23 |
| 申请号            | CN200610082793.1                                                      | 申请日     | 2006-05-19 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方显示器科技公司                                                            |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 京东方显示器科技公司                                                            |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 京东方显示器科技公司                                                            |         |            |
| [标]发明人         | 韩相勋<br>金贤镇<br>朴台圭                                                     |         |            |
| 发明人            | 韩相勋<br>金贤镇<br>朴台圭                                                     |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/136 G02F1/1335 H01L27/00                                        |         |            |
| CPC分类号         | G02B5/201 Y10T428/1041 G02B5/223 G02F1/133528 G02F1/133512 Y10T428/10 |         |            |
| 代理人(译)         | 宋莉                                                                    |         |            |
| 审查员(译)         | 丁沙                                                                    |         |            |
| 优先权            | 1020050093742 2005-10-06 KR                                           |         |            |
| 其他公开文献         | CN101075047A                                                          |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                        |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开一种装备有树脂黑色矩阵的液晶显示(LCD)装置，其能通过改善该树脂黑色矩阵的OD(光密度)值防止光泄漏现象。所述LCD装置包括形成有薄膜晶体管和像素电极的阵列基底、相对于该阵列基底排列并且形成有树脂黑色矩阵与滤色片的滤色片基底、排列在阵列基底与滤色片基底之间的液晶层、以及下部和上部起偏振片，该起偏振片附着到该阵列基底和滤色片基底的外表面且具有在相同方向伸展的透射轴。该树脂黑色矩阵具有的透射轴垂直于下部和上部起偏振片的透射轴使得该树脂黑色矩阵具有偏振功能。

| 起偏振片数 | 起偏振片的透射轴 |   |   | OD  |
|-------|----------|---|---|-----|
|       | 1        | 2 | 3 |     |
| 2     | ↗        | ↘ |   | 3.2 |
| 3     | ↗        | ↗ | ↘ | 3.6 |
| 3     | ↗        | ↘ | ↗ | 4.2 |