



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1933165 B

(45) 授权公告日 2010.12.22

(21) 申请号 200610153837.5

(22) 申请日 2006.09.13

(30) 优先权数据

10-2005-0087031 2005.09.16 KR

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市灵通区梅滩3洞416

(72) 发明人 李翰柱 崔国铉 金京燮 李庸懿

李德重 全宰弘 李永范 郑在宪

朱章福

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 郭鸿禧 谭昌驰

(51) Int. Cl.

H01L 27/12(2006.01)

G02F 1/136(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

审查员 张慧明

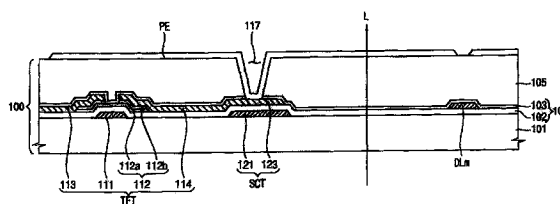
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 11 页

(54) 发明名称

阵列基底、具有该基底的液晶显示面板和液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供了一种包括多个透光的像素区的阵列基底,该阵列基底包括:开关元件,设置在由栅极线和源极线限定的每个像素区中,其中,开关元件与栅极线和源极线电连接;像素电极,与开关元件电连接;第一绝缘层,设置在开关元件上;第二绝缘层,设置在第一绝缘层的下面,其中,第二绝缘层的厚度取决于红光的峰值波长。



1. 一种包括多个透光的像素区的阵列基底,包括:

开关元件,设置在由栅极线和源极线限定的每个像素区中,其中,所述开关元件与所述栅极线和所述源极线电连接;

像素电极,与所述开关元件电连接;

第一绝缘层,设置在所述开关元件上;

第二绝缘层,设置在所述第一绝缘层的下面,其中,所述第二绝缘层的厚度取决于红光的峰值波长,

其中,所述第二绝缘层的厚度 D 和所述红光的峰值波长 W 之间的关系由下面的等式来定义:

$$W = \left\{ \frac{(D - 4500)^N}{8000} \right\} + 618$$

其中, N 表示所述第二绝缘层的折射率,所述红光的峰值波长 W 的单位是 nm ,所述第二绝缘层的厚度 D 的单位是 $\text{\AA}$ 。

2. 如权利要求 1 所述的阵列基底,其中,所述第二绝缘层包括:

栅极绝缘层,位于所述栅极线上;

钝化层,位于所述源极线上。

3. 如权利要求 2 所述的阵列基底,其中,所述第二绝缘层具有接触孔,所述开关元件通过所述接触孔与所述像素电极电连接。

4. 如权利要求 2 所述的阵列基底,其中,所述栅极绝缘层包含硅氮化物。

5. 如权利要求 2 所述的阵列基底,其中,所述钝化层包含硅氮化物。

6. 如权利要求 5 所述的阵列基底,其中,所述钝化层的厚度为 $800 \text{ \AA}$ 至 $1,200 \text{ \AA}$ 。

7. 如权利要求 1 所述的阵列基底,其中,所述第二绝缘层的厚度为 $4,000 \text{ \AA}$ 至 $5,000 \text{ \AA}$ 。

8. 一种利用光来显示图像的液晶显示面板,包括:

阵列基底,包括开关元件、第一绝缘层和第二绝缘层,其中,所述开关元件与栅极线和源极线电连接,所述第一绝缘层位于所述开关元件上,所述第二绝缘层设置在所述第一绝缘层的下面,并且其厚度取决于红光的峰值波长;

对向基底,与所述阵列基底结合,以容纳所述阵列基底和所述对向基底之间的液晶层,

其中,所述第二绝缘层的厚度 D 和所述红光的峰值波长 W 之间的关系由下面的等式来定义:

$$W = \left\{ \frac{(D - 4500)^N}{8000} \right\} + 618$$

其中, N 表示所述第二绝缘层的折射率,所述红光的峰值波长 W 的单位是 nm ,所述第二绝缘层的厚度 D 的单位是 $\text{\AA}$ 。

9. 如权利要求 8 所述的液晶显示面板,其中,所述第二绝缘层包括:

栅极绝缘层,位于所述栅极线上;

钝化层,位于所述源极线上。

10. 如权利要求 9 所述的液晶显示面板,其中,所述栅极绝缘层包含硅氮化物。

11. 如权利要求 9 所述的液晶显示面板,其中,所述钝化层包含硅氮化物。

12. 如权利要求 9 所述的液晶显示面板,其中,所述钝化层的厚度为 $800 \text{ \AA}$ 至 $1,200 \text{ \AA}$ 。

13. 如权利要求 8 所述的液晶显示面板,其中,所述对向基底包括滤色图案。

14. 如权利要求 8 所述的液晶显示面板,其中,所述第二绝缘层的厚度为 4,000 Å 至 5,000 Å。

15. 一种液晶显示装置,包括:

光源,产生光;

液晶显示面板,包括

阵列基底,包括开关元件、第一绝缘层和第二绝缘层,其中,所述开关元件与栅极线和源极线电连接,所述第一绝缘层位于所述开关元件上,所述第二绝缘层设置在所述第一绝缘层的下面,并且其厚度取决于红光的峰值波长;

对向基底,与所述阵列基底结合,以容纳所述阵列基底和所述对向基底之间的液晶层,

其中,所述第二绝缘层的厚度 D 和所述红光的峰值波长 W 之间的关系由下面的等式来定义:

$$W = \left\{ \frac{(D - 4500)^N}{8000} \right\} + 618$$

其中, N 表示所述第二绝缘层的折射率,所述红光的峰值波长 W 的单位是 nm,所述第二绝缘层的厚度 D 的单位是 Å。

16. 如权利要求 15 所述的液晶显示装置,其中,所述第二绝缘层包括:

栅极绝缘层,位于所述栅极线上;

钝化层,位于所述源极线上。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示装置,其中,所述栅极绝缘层包含硅氮化物。

18. 如权利要求 16 所述的液晶显示装置,其中,所述钝化层包含硅氮化物。

19. 如权利要求 18 所述的液晶显示装置,其中,所述钝化层的厚度为 800 Å 至 1,200 Å。

20. 如权利要求 15 所述的液晶显示装置,其中,所述第二绝缘层的厚度为 4,000 Å 至 5,000 Å。

21. 一种包括多个透光的像素区的阵列基底,包括:

开关元件,设置在由栅极线和源极线限定的每个像素区中,其中,所述开关元件与所述栅极线和所述源极线电连接;

像素电极,与所述开关元件电连接;

第一绝缘层,设置在所述开关元件上;

第二绝缘层,设置在所述第一绝缘层的下面,调整所述第二绝缘层的厚度以使因所述第一绝缘层的厚度变化而造成的透射率的变化达到最小,

其中,所述第二绝缘层的厚度 D 和所述红光的峰值波长 W 之间的关系由下面的等式来定义:

$$W = \left\{ \frac{(D - 4500)^N}{8000} \right\} + 618$$

其中, N 表示所述第二绝缘层的折射率,所述红光的峰值波长 W 的单位是 nm,所述第二绝缘层的厚度 D 的单位是 Å。

22. 如权利要求 21 所述的阵列基底,其中,所述第二绝缘层包括:

栅极绝缘层,位于所述栅极线上;

钝化层,位于所述源极线上。

23. 如权利要求 22 所述的阵列基底,其中,所述栅极绝缘层包含硅氮化物。

24. 如权利要求 22 所述的阵列基底,其中,所述钝化层包含硅氮化物。25、如权利要求 24 所述的阵列基底,其中,所述钝化层的厚度为 800 Å 至 1,200 Å。

26. 如权利要求 21 所述的阵列基底,其中,所述第二绝缘层的厚度为 4,000 Å 至 5,000 Å。

阵列基底、具有该基底的液晶显示面板和液晶显示装置

技术领域

[0001] 本公开涉及一种阵列基底,更具体地讲,涉及一种能够改善图像显示质量的阵列基底、一种具有该阵列基底的液晶显示(LCD)面板和一种具有该阵列基底的LCD装置。

背景技术

[0002] 阵列基底包括多个像素部分,由在第一方向上排列的多条栅极线和在第二方向上排列的多条源极线限定多个像素部分,其中,第二方向基本垂直于第一方向。像素部分中的每个包括:栅电极,与栅极线电连接;开关元件,具有与源极线电连接的源电极;像素电极,与开关元件的漏电极电连接。像素电极设置在由栅极线和源极线限定的像素部分中的每个上。

[0003] 已经用包括高开口率的像素部分的LCD面板来提高亮度。像素电极可与源极线局部叠置,以增加像素电极的尺寸,从而提高各像素部分的开口率。因此,可提高LCD面板的亮度。

[0004] 为了提高各像素部分的开口率,并使像素电极和与像素电极局部叠置的源极线之间的寄生电容达到最小,可增加置于像素电极和源极线之间的有机层的厚度。

[0005] 然而,当增加有机层的厚度时,有机层的厚度的均匀性降低。厚度的均匀性的降低会在LCD面板上造成点缺陷,例如,红点和白点。

发明内容

[0006] 本发明的示例性实施例提供了一种能够减少点缺陷并提高图像显示质量的阵列基底,并提供了一种具有该阵列基底的液晶显示(LCD)面板和一种LCD装置。

[0007] 根据本发明的一个实施例,一种包括多个透光的像素区的阵列基底包括:开关元件,设置在由栅极线和源极线限定的每个像素区中,其中,开关元件与栅极线和源极线电连接;像素电极,与开关元件电连接;第一绝缘层,设置在开关元件上;第二绝缘层,设置在第一绝缘层的下面,其中,第二绝缘层的厚度取决于红光的峰值波长。

[0008] 根据本发明的一个实施例,一种利用光来显示图像的液晶显示面板包括阵列基底和对向基底,其中,阵列基底包括:开关元件,与栅极线和源极线电连接;第一绝缘层,位于开关元件上;第二绝缘层,设置在第一绝缘层的下面,其厚度取决于红光的峰值波长,对向基底与阵列基底结合,以容纳阵列基底和对向基底之间的液晶层。

[0009] 根据本发明的一个实施例,一种液晶显示装置包括产生光的光源和液晶显示面板,液晶显示面板包括阵列基底和对向基底,其中,阵列基底包括:开关元件,与栅极线和源极线电连接;第一绝缘层,位于开关元件上;第二绝缘层,设置在第一绝缘层的下面,其厚度取决于红光的峰值波长,对向基底与阵列基底结合,以容纳阵列基底和对向基底之间的液晶层。

[0010] 根据本发明的一个实施例,一种包括多个透光的像素区的阵列基底包括:开关元件,设置在由栅极线和源极线限定的每个像素区中,其中,开关元件与栅极线和源极线电连

接；像素电极，与开关元件电连接；第一绝缘层，设置在开关元件上；第二绝缘层，设置在第一绝缘层的下面，调整第二绝缘层的厚度以使因第一绝缘层的厚度变化而造成的透射率的变化达到最小。

附图说明

- [0011] 通过以下结合附图的描述，可更详细地理解本公开的示例性实施例，附图中：
- [0012] 图 1 是示出根据本发明示例性实施例的阵列基底的俯视图；
- [0013] 图 2 是沿着图 1 中的 I-I' 线截取的剖视图；
- [0014] 图 3 是示出透射率基于有机绝缘层的不同厚度的变化的曲线图；
- [0015] 图 4A 是示出根据示例的阵列基底的剖视图；
- [0016] 图 4B 是示出图 4A 中的阵列基底的透光率的曲线图；
- [0017] 图 5A 是示出根据本发明示例性实施例的阵列基底的剖视图；
- [0018] 图 5B 是示出图 5A 中的阵列基底的透光率的曲线图；
- [0019] 图 6 至图 9 是示出根据本发明实施例的阵列基底的制造方法的剖视图；
- [0020] 图 10 是示出根据本发明示例性实施例的液晶显示 (LCD) 面板的剖视图；
- [0021] 图 11 是示出根据本发明示例性实施例的 LCD 装置的分解透视图；
- [0022] 图 12 是示出根据本发明示例性实施例的改善图像显示质量的效果的曲线图。

具体实施方式

[0023] 以下，将参照附图来更充分地描述本发明，附图中示出了本发明的实施例。然而，本发明可以以多种不同的形式实施，因而，本发明不应被理解为局限于这里阐述的实施例。当然，提供这些示例性实施例使得本公开彻底且完全，这些示例性实施例将会充分地将本发明的范围传达给本领域的技术人员。在附图中，为了清晰起见，夸大了层和区域的尺寸和相对尺寸。

[0024] 要明白，当元件或层被称作“在另一元件或层上”、“与另一元件或层连接”或“与另一元件或层结合”时，该元件或层可直接在另一元件或层上、直接与另一元件或层连接、直接与另一元件或层结合，或者也可存在中间元件或层。相反，当元件被称作“直接在另一元件或层上”、“直接与另一元件或层连接”或“直接与另一元件或层结合”时，不存在中间元件或层。相同的标号始终表示相同的元件。如这里所用的，术语“和 / 或”包括相关的所列项的一个或多个的任意组合和全部组合。

[0025] 要明白，尽管在这里会用术语第一、第二、第三等来描述各种元件、组件、区域、层和 / 或部分，但是这些元件、组件、区域、层和 / 或部分不应局限于这些术语。这些术语仅用来将一个元件、组件、区域、层或部分与另一元件、组件、区域、层或部分区别开来。因而，在不脱离本发明教导的情况下，下面讨论的第一元件、组件、区域、层或部分可被称为第二元件、组件、区域、层或部分。

[0026] 为了便于描述，在这里会用空间关系术语例如“在…之下”、“在…的下面”、“下面的”、“在…之上”、“上面的”等来描述如图中示出的一个元件或零件与另外的元件或零件的关系。要明白，除了图中描述的方位之外，空间关系术语用来包括使用着的或工作中的装置的不同方位。例如，如果将图中的装置翻转，则被描述为在其它元件或零件“下面”或“之下”

的元件将随后位于其它元件或零件“之上”。因而，示例性术语“在…之下”可包含在…之上和之下两种方位。装置可用不同的方法定位（旋转 90 度或在其它方位），并在这里用空间关系的描述信息相应地说明该装置。

[0027] 这里所用的术语仅是为了描述具体的实施例，而不是用来限制本发明。如这里所用的，除非上下文明确地指明，否则单数形式“一个”和“这个”也包括复数形式。还要明白，术语“包括”和 / 或“组成”用在本说明书中时说明所述零件、整体、步骤、操作、元件和 / 或组件的存在，而不排除一个或多个其它零件、整体、步骤、操作、元件、组件和 / 或它们的组的存在或添加。

[0028] 在这里参照剖视图来描述本发明的实施例，剖视图是本发明的理想化实施例（和中间结构）的示意性图示。同样，结果所图示的形状的变化，例如制造技术和 / 或公差的变化是在预料之中的。因而，本发明的实施例不应被理解为局限于这里图示的区域的特定形状，而是包括例如由制造所造成的形状上的偏差。例如，图示为矩形的注入区一般会具有成圆形的或弯曲的特征，或者在其边缘具有注入浓度的梯度，而不是从注入区到非注入区具有二元的变化 (binary change)。同样，由注入形成的埋区会导致注入发生的表面和埋区之间的一些注入。因而，图中示出的区域实质上是示意性的，它们的形状并不用来说明装置的实际形状，因而不用来限制本发明的范围。

[0029] 这里所用的所有术语（包括技术和科学术语）除非另行定义，否则具有本发明所属领域中一名普通技术人员通常所理解的意思。还要明白，术语，例如通常使用的词典中定义的术语，应被解释为与相关领域的范围中的含义相一致的含义，除非这里特别地如此限定，否则不要以理想化的或过于正式的意义来解释术语。

[0030] 在下文中，将参照附图来详细说明本发明。

[0031] 图 1 是示出根据本发明示例性实施例的阵列基底 100 的俯视图。

[0032] 参照图 1，阵列基底 100 包括多条栅极线 GL_{n-1} 和 GL_n 、多条源极线 DL_{m-1} 和 DL_m 及多个像素部分 P。由栅极线 GL_{n-1} 和 GL_n 与源极线 DL_{m-1} 和 DL_m 限定像素部分 P。

[0033] 栅极线 GL_{n-1} 和 GL_n 在第一方向上排列，并在第二方向上延伸。源极线 DL_{m-1} 和 DL_m 在第二方向上排列，并在第一方向上延伸。

[0034] 第 n 像素部分 P 包括第 n 栅极线 GL_n 、第 m 源极线 DL_m 、开关元件 TFT、存储电容器 CST 和像素电极 PE。

[0035] 第 n 栅极线 GL_n 传输控制像素部分 P 的操作的控制信号，第 m 源极线 DL_m 传输驱动像素部分 P 的驱动电压。

[0036] 开关元件 TFT 包括栅电极 111、源电极 113 和漏电极 114。栅电极 111 与第 n 栅极线 GL_n 电连接。源电极 113 与第 m 源极线 DL_m 电连接。开关元件 TFT 的漏电极 114 通过接触孔 117 与像素电极 PE 电连接。

[0037] 基于施加到栅电极 111 的控制信号，开关元件 TFT 通过源电极 113 向与漏电极 114 电连接的像素电极 PE 施加驱动电压。

[0038] 存储电容器 CST 包括存储公共线 121 和电极图案 123。存储电容器 CST 通过电极图案 123 与开关元件 TFT 和像素电极 PE 电连接。

[0039] 像素电极 PE 通过栅极线 GL_{n-1} 和 GL_n 与源极线 DL_{m-1} 和 DL_m 来限定。由阵列基底 100 的底表面提供的光穿过像素电极 PE。为了提高像素部分 P 的透射率，像素电极 PE 可

与栅极线 GL_{n-1} 和 GL_n 及源极线 DL_{m-1} 和 DL_m 局部叠置。

[0040] 当像素电极 PE 与栅极线 GL_{n-1} 和 GL_n 及源极线 DL_{m-1} 和 DL_m 局部叠置来提高像素部分 P 的透射率时,增加置于源极线 DL_{m-1} 和 DL_m 与像素电极 PE 之间的有机绝缘层 105 (在图 2 中示出) 的厚度,以使像素电极 PE 与源极线 DL_{m-1} 和 DL_m 之间的耦合电容达到最小。当增加有机绝缘层的厚度时,会降低有机绝缘层的厚度的均匀性。

[0041] 当改变有机绝缘层的厚度时,会改变光 L (在图 2 中示出) 的透光率。在图 1 中,可调整形成在有机绝缘层下面的下绝缘层的厚度,从而提高光 L 的透射率的均匀性。例如,基于红光的波长来确定下绝缘层的厚度。即,下绝缘层的厚度取决于红光的波长。

[0042] 图 2 是沿着图 1 中的 I-I' 线截取的剖视图。

[0043] 参照图 1 和图 2,阵列基底 100 包括底基底 101。栅极金属图案形成在底基底 101 上。栅极金属图案包括栅极线 GL、栅电极 111 和存储公共线 121。

[0044] 栅极绝缘层 102 位于具有栅极金属图案的底基底 101 上。栅极绝缘层 102 可包括例如厚度为大约 3200Å 至大约 3800Å 的硅氮化物 (SiN_x) 层。栅极绝缘层 102 的折射率 N 可为大约 1.85。可选择地,栅极绝缘层 102 可包括硅氧化物 (SiO_x) 层。

[0045] 沟道层 112 位于栅极绝缘层 102 上。沟道层 112 包括非晶硅层 112a 和 n+ 非晶硅层 112b。例如,可以在原处将 n+ 杂质注入到非晶硅层 112a 的上部中,从而形成 n+ 非晶硅层 112b。将沟道层 112 的与栅电极 111 对应的一部分图案化。

[0046] 具有沟道层 112 的底基底 101 包括源极金属图案。源极金属图案包括源极线 DL_m、源电极 113、漏电极 114 和电极图案 123。

[0047] 钝化层 103 可形成在具有源极金属图案的底基底 101 上。钝化层 103 可包括例如厚度为大约 800Å 至大约 1200Å 的硅氮化物 (SiN_x) 层。钝化层 103 的折射率 N 可为大约 1.85。可选择地,钝化层 103 可包括硅氧化物 (SiO_x) 层。

[0048] 有机绝缘层 105 可形成在具有钝化层 103 的底基底 101 上。有机绝缘层 105 的厚度可为大约 2 μm 至大约 4.3 μm。有机绝缘层 105 的折射率可为大约 1.56。有机绝缘层 105 的厚度可比底基底 101 的其它层的厚度厚。有机绝缘层 105 可具有低的厚度均匀性。

[0049] 可调整形成在有机绝缘层 105 下面的下绝缘层 104 的厚度,以控制阵列基底 100 的透射率。下绝缘层 104 包括栅极绝缘层 102 和钝化层 103。即,可调整栅极绝缘层 102 的厚度和 / 或钝化层 103 的厚度来补偿有机绝缘层 105 的厚度变化。

[0050] 通过其使电极图案 123 局部暴露的接触孔 117 形成在有机绝缘层 105 和钝化层 103 中。像素电极 PE 通过接触孔 117 与漏电极 114 电连接。

[0051] 图 3 是示出透射率基于绝缘层 105 的不同厚度的变化的曲线图。

[0052] 参照图 3,穿过阵列基底 100 的可见光的波长为大约 380nm 至大约 750nm。可见光包括蓝光、绿光和红光。蓝光的波长为大约 400nm 至大约 500nm。绿光的波长为大约 530nm 至大约 590nm。红光的波长为大约 600nm 至大约 630nm。

[0053] 在图 3 中,在蓝光的波长范围内,透射曲线的倾斜根据有机绝缘层 105 的不同厚度是平滑的。即,蓝光的透射率不取决于有机绝缘层 105 的厚度。

[0054] 在绿光的波长范围内,透射曲线的倾斜基于有机绝缘层 105 的不同厚度具有预定的倾角。即,绿光的透射率随着有机绝缘层 105 的厚度变化而改变。

[0055] 在红光的波长范围内,透射曲线的倾斜基于有机绝缘层 105 的不同厚度具有预定

的倾角。即,红光的透射率随着有机绝缘层 105 的厚度变化而改变。

[0056] 红光和绿光的透射率随着有机绝缘层 105 的厚度变化而改变。当红光的透射率改变时,会在显示白色图像的屏幕上显示微红点 (reddish spot)。

[0057] 图 4A 是示出根据示例的阵列基底 10 的剖视图。图 4B 是示出图 4A 中的阵列基底 10 的透光率的曲线图。

[0058] 阵列基底 10 包括底基底 11、下绝缘层 14、有机绝缘层 15、像素电极 16 和取向膜 17。下绝缘层 14、有机绝缘层 15、像素电极 16 和取向膜 17 依次形成在底基底 11 上。下绝缘层 14 包括栅极绝缘层 12 和保护绝缘层 13。

[0059] 例如,底基底 11 的折射率为大约 1.53,底基底 11 的厚度为大约 7,000,000 Å。下绝缘层 14 的折射率为大约 1.85,下绝缘层 14 的厚度为大约 5,650 Å。有机绝缘层 15 的折射率为大约 1.56,有机绝缘层 15 的厚度为大约 34,000 Å。像素电极 16 的折射率为大约 2.0,像素电极 16 的厚度为大约 550 Å。取向膜 17 的折射率为大约 1.6,取向膜 17 的厚度为大约 900 Å 至大约 1,100 Å。

[0060] 当光穿过阵列基底 10 时,红光的透射率变化,为大约 80% 至大约 90%。

[0061] 图 5A 是示出根据本发明示例性实施例的阵列基底 20 的剖视图。图 5B 是示出图 5A 中的阵列基底 20 的透光率的曲线图。

[0062] 阵列基底 20 包括底基底 21、下绝缘层 24、有机绝缘层 25、像素电极 26 和取向膜 27。下绝缘层 24、有机绝缘层 25、像素电极 26 和取向膜 27 依次形成在底基底 21 上。下绝缘层 24 包括栅极绝缘层 22 和保护绝缘层 23。

[0063] 在本发明的实施例中,底基底 21 的折射率为大约 1.53,底基底 21 的厚度为大约 7,000,000 Å。下绝缘层 24 的折射率为大约 1.85,下绝缘层 24 的厚度为大约 5,200 Å。有机绝缘层 25 的折射率为大约 1.56,有机绝缘层 25 的厚度为大约 34,000 Å。像素电极 26 的折射率为大约 2.0,像素电极 26 的厚度为大约 550 Å。取向膜 27 的折射率为大约 1.6,取向膜 27 的厚度为大约 900 Å 至大约 1,100 Å。

[0064] 图 5A 和图 5B 中的阵列基底 20 的下绝缘层 24 的厚度比图 4A 和图 4B 中的阵列基底 10 的下绝缘层 14 的厚度薄。

[0065] 当光穿过阵列基底 20 时,其中,阵列基底 20 包括与阵列基底 10 中的下绝缘层 14 相比厚度要薄的下绝缘层 24,红光的透射率为大约 84%,且基本均匀。

[0066] 根据图 4A 和图 4B 中的阵列基底 10 与图 5A 和图 5B 中的阵列基底 20,可根据有机绝缘层 25 的厚度变化来调整下绝缘层 24 的厚度,从而补偿红光的透射率随波长的变化。因此,提高了红光透射率的均匀性。

[0067] 下面的等式 1 中定义了下绝缘层 24 的厚度 D,该厚度对应于红光具有使透射率变化最小的峰值波长 W。

[0068] 等式 1

$$[0069] \quad W = \left\{ \frac{(D - 4500)^N}{8000} \right\} + 618$$

[0070] 在上面的等式 1 中,波长 W 的单位是 nm,厚度 D 的单位是 Å, N 表示下绝缘层 24 的折射率。

[0071] 图 6 至图 9 是示出根据本发明实施例的图 1 中的基底 100 的制造方法的剖视图。

[0072] 参照图 1 和图 6, 在底基底 101 上沉积栅极金属层并将该栅极金属层图案化, 从而形成栅极金属图案。栅极金属图案包括栅极线 GL_{n-1} 和 GL_n 、存储公共线 121 和栅电极 111。

[0073] 栅极绝缘层 102 沉积在具有栅极金属图案的底基底 101 上。在本发明的实施例中, 栅极绝缘层 102 包含绝缘材料, 例如包含硅氮化物 (SiN_x), 栅极绝缘层 102 的厚度为大约 $3,200\text{\AA}$ 至大约 $3,800\text{\AA}$ 。

[0074] 参照图 1 和图 7, 沟道层 112 形成在栅极绝缘层 102 上。在本发明的实施例中, 底非晶硅层和底 n^+ 非晶硅层依次形成在栅极绝缘层 102 上。将底非晶硅层和底 n^+ 非晶硅层图案化, 从而在栅极绝缘层 102 上形成与栅电极 111 对应的沟道层 112。沟道层 112 包括非晶硅层 112a 和 n^+ 非晶硅层 112b。

[0075] 参照图 1 和图 8, 在沟道层 112 上沉积数据金属层并将该数据金属层图案化, 从而形成源极金属图案。

[0076] 源极金属图案包括源极线 DL_{m-1} 和 DL_m 、源电极 113、漏电极 114 和存储电容器 CST 的电极图案 123。

[0077] 利用源电极 113 和漏电极 114 作为掩模去除沟道层 112 的 n^+ 非晶硅层 112b 在源电极 113 和漏电极 114 之间的部分, 从而限定了开关元件 TFT 的沟道部分。

[0078] 在具有源极金属图案的底基底 101 上形成钝化层 103。钝化层 103 可包含绝缘材料, 例如包含硅氮化物 (SiN_x), 钝化层 103 的厚度可以为大约 $800\text{\AA}$ 至大约 $1,200\text{\AA}$ 。

[0079] 基于穿过阵列基底 100 的红光的峰值波长来确定包括栅极绝缘层 102 和钝化层 103 的下绝缘层 104 的厚度。在本发明的实施例中, 根据开关元件 TFT 的电学特性, 栅极绝缘层 102 的厚度可以是最小值。在结合图 7 的实施例中, 可基于红光的峰值波长来控制钝化层 103 的厚度, 从而提高透射率的均匀性。

[0080] 因此, 通过基于红光的峰值波长的等式 1 来确定下绝缘层 104 的厚度 D。

[0081] 参照图 1 和图 9, 在具有钝化层 103 的底基底 101 上形成有机绝缘层 105。在本发明的实施例中, 有机绝缘层 105 的厚度为大约 $2\mu m$ 至大约 $4.3\mu m$, 有机绝缘层 105 的折射率为大约 1.56。有机绝缘层 105 可比底基底 101 的其它层厚。当有机绝缘层 105 的厚度不均匀时, 会降低显示面板的透射率的均匀性。

[0082] 厚度 D 取决于红光的峰值波长 W 的下绝缘层 104 补偿因有机绝缘层 105 的厚度变化而造成的透射率的变化。

[0083] 在有机绝缘层 105 和钝化层 103 形成通过其使漏电极 114 局部暴露的接触孔 117。

[0084] 在具有接触孔 117 的底基底 101 上沉积透明导电材料层, 并将该层图案化, 从而形成像素电极 PE。像素电极 PE 可使用的透明导电材料的示例包括氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 和氧化铟锡锌 (ITZO)。

[0085] 像素电极 PE 可与源极线 DL_{m-1} 和 D_m 的一部分局部叠置, 使得像素电极 PE 的尺寸可达到最大, 从而提高了穿过像素电极 PE 的光的透射率。

[0086] 根据图 1、图 6、图 7、图 8、图 9 和图 10 中示出的阵列基底 100, 根据红光的峰值波长来确定位于有机绝缘层 105 下面的下绝缘层 104 的厚度 D, 以减少因有机绝缘层 105 的厚度变化而造成的透射率的变化, 从而提高图像显示质量。

[0087] 图 10 是示出根据本发明实施例的液晶显示 (LCD) 面板的剖视图。

[0088] 参照图 10, LCD 面板包括阵列基底 100、对向基底 200 和液晶层 300。

[0089] 参照等式 1, 根据由阵列基底 100 的底表面提供的红光的峰值波长 W 来确定位于阵列基底 100 的有机绝缘层 105 下面的下绝缘层 104 的厚度 D 。

[0090] 厚度由等式 1 确定的下绝缘层 104 补偿因有机绝缘层 105 的厚度变化而造成的透射率的变化。因而, 在 LCD 面板上减少了微红点。

[0091] 对向基底 200 包括底基底 201、挡光层 210、滤色层 220、保护 (over coating) 层 230 和共电极层 240。挡光层 210、滤色层 220、保护层 230 和共电极层 240 形成在底基底 201 上。

[0092] 挡光层 210 对应于栅极线 GL_{n-1} 和 GL_n 、源极线 DL_{m-1} 和 DL_m 与开关元件 TFT, 并阻挡穿过阵列基底 100 和液晶层 300 的部分光。

[0093] 滤色层 220 包括与阵列基底 100 的像素区对应的滤色图案。滤色图案包括红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 过滤图案。

[0094] 保护层 230 形成在滤色层 220 上, 用来保护滤色层 220 并使对向基底 200 平坦化。

[0095] 共电极层 240 面对阵列基底 100 的像素电极 PE。像素电极 PE、液晶层 300 和共电极层 240 限定液晶电容器。

[0096] 液晶层 300 置于阵列基底 100 和对向基底 200 之间。液晶层 300 的液晶响应施加到其上的电场来改变取向, 因而, 改变了液晶层 300 的透光率, 从而显示图像。

[0097] 图 11 是示出根据本发明实施例的 LCD 装置的分解透视图。

[0098] 参照图 11, LCD 装置包括背光组件 400 和显示组件 500。

[0099] 背光组件 400 包括容纳容器 410、反射板 420、灯组件 430、框部分 440、450 和 460 与光学构件 470。容纳容器 410 容纳反射板 420、灯组件 430、框部分 440、450 和 460 与光学构件 470。灯组件 430 包括灯 431、灯线 432、灯支持件 433 和灯固定构件 434。

[0100] 灯 431 可包括例如具有电极的冷阴极荧光灯 (CCFL)。荧光层可形成在灯 431 的内表面上。灯 431 填充有放电气体。放电气体的示例可包括汞 (Hg)、氩 (Ar)、氖 (Ne)、氙 (Xe) 和氪 (Kr)。

[0101] 当向 CCFL 的电极施加驱动电压时, 放电气体放电, 从而产生不可见光。不可见光可以是例如紫外光。通过形成在灯 431 的内表面上的荧光层的红色、绿色和蓝色荧光层可将紫外光变成可见光。

[0102] 在图 6 至图 11 中, 可根据由红色 (R) 荧光层产生的红光的峰值波长 W 来制造显示组件的 LCD 面板。可选择地, 可根据绿光或蓝光的峰值波长来制造 LCD 面板。在本发明的实施例中, 通过等式 1 利用由灯 431 产生的红光的峰值波长 W 来确定形成在 LCD 面板的阵列基底上的下绝缘层的厚度 D 。

[0103] 灯线 432 与灯 431 的电极电连接, 以向灯 431 的电极施加驱动电压。灯支持件 433 支撑灯 431 的第一端部, 并包括对灯线 432 导向的导向孔 (未示出) 和用来将灯支持件 433 固定到容纳容器 410 的固定突出 (未示出)。灯固定构件 434 将灯 431 的第二端部固定到容纳容器 410, 并包括固定槽 434a, 固定槽 434a 的形状对应于灯 431 的第二端部。

[0104] 框部分 440、450 和 460 包括第一侧模 440、第二侧模 450 和灯支撑构件 460。第一侧模 440 覆盖灯支持件 433 以覆盖灯 431 的第一端部, 并支撑光学构件 470。第二侧模 450 覆盖灯固定构件 434 以覆盖灯 431 的第二端部, 并支撑光学构件 470。

[0105] 光学构件 470 包括漫射板 471 及亮度增强片 472 和 473。漫射板 471 漫射由灯 431 产生的光,从而提高光的亮度均匀性。

[0106] 显示组件 500 包括中间模 510、LCD 面板 520、印刷电路板 530、柔性电路板 540 和顶支架 550。

[0107] 中间模 510 形成在具有光学构件 470 的容纳容器 410 上。中间模 510 挤压光学构件 470 的位于第一侧模 440 和第二侧模 450 上的周边部分,从而将光学构件 470 固定到容纳容器 410。

[0108] LCD 面板 520 包括:阵列基底 100;对向基底 200,与阵列基底 100 相对;液晶层(未示出),置于阵列基底 100 和对向基底 200 之间。

[0109] 可利用等式 1 根据来自背光组件 400 的红光的峰值波长 W 来确定位于阵列基底 100 的有机绝缘层 105 下面的下绝缘层 104 的厚度 D 。厚度 D 由等式 1 确定的下绝缘层 104 补偿因有机绝缘层 105 的厚度变化而造成的透射率的变化。因而,由透射率变化造成的微红点在显示白色图像的屏幕上减少。

[0110] 印刷电路板 530 包括驱动电路元件(未示出)。基于外部提供的图像信号和外部提供的控制信号,驱动电路元件对 LCD 面板 520 产生驱动控制信号和图像信号,以驱动 LCD 面板 520。

[0111] 柔性电路板 540 将 LCD 面板 520 电连接到印刷电路板 530。基于来自印刷电路板 530 的图像信号和驱动控制信号,柔性电路板 540 向 LCD 面板输出驱动信号。

[0112] 顶支架 550 覆盖 LCD 面板 520 的周边部分,并与容纳容器 410 结合。顶支架 550 保护 LCD 面板 520 免受外来撞击,以防止 LCD 面板 520 的损坏和破裂。顶支架 550 将 LCD 面板 520 固定到容纳容器 410,用来防止 LCD 面板 520 的偏移。

[0113] 图 12 是示出根据本发明示例性实施例的改善图像显示质量的效果的曲线图。

[0114] 在图 12 中,波长为大约 614nm 的红光入射到 LCD 面板中,从而显示白色图像。图 12 的曲线图示出了相对于 LCD 面板的下绝缘层 104 的不同厚度 D_s ,LCD 面板上的红点和白点之间的颜色座标 (W_x, W_y) 之差。

[0115] 在本发明的实施例中,当 LCD 面板的下绝缘层 104 的厚度 D 为大约 $5,600\text{\AA}$ 时,红点和白点之间的 x 座标之差为大约 0.003 至大约 0.006。当下绝缘层 104 的厚度 D 为大约 $4,600\text{\AA}$ 时,红点和白点之间的 x 座标之差小于大约 0.003。在图 12 中,随着红点和白点之间的 x 座标之差的绝对值减小,显示在 LCD 面板上的图像的均匀性提高。随着红点和白点之间的 x 座标之差的绝对值增大,显示在 LCD 面板上的图像的均匀性降低。

[0116] 即,当由等式 1 确定的红光的峰值波长 W 和下绝缘层 104 的厚度 D 分别为大约 614nm 和 $4,600\text{\AA}$ 时,红点和白点之间的 x 座标之差和 y 座标之差均小于大约 0.003。因此,根据红光的峰值波长来确定 LCD 面板的下绝缘层的厚度 D ,从而减少了点缺陷。

[0117] 根据本发明的实施例,根据红光的峰值波长来确定下绝缘层 104 的厚度。因而,减少了因 LCD 面板的有机绝缘层 105 的厚度变化而造成的透光率的变化。

[0118] 因此,根据本发明的实施例,LCD 面板的透射率的变化减小,从而可改善图像显示质量。

[0119] 虽然已经参照附图描述了示例性实施例,但是要明白,本发明不局限于这些精确的实施例,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,本领域的技术人员可以进行各种改变

和修改。由权利要求限定的本发明的范围旨在包括所有这些改变。

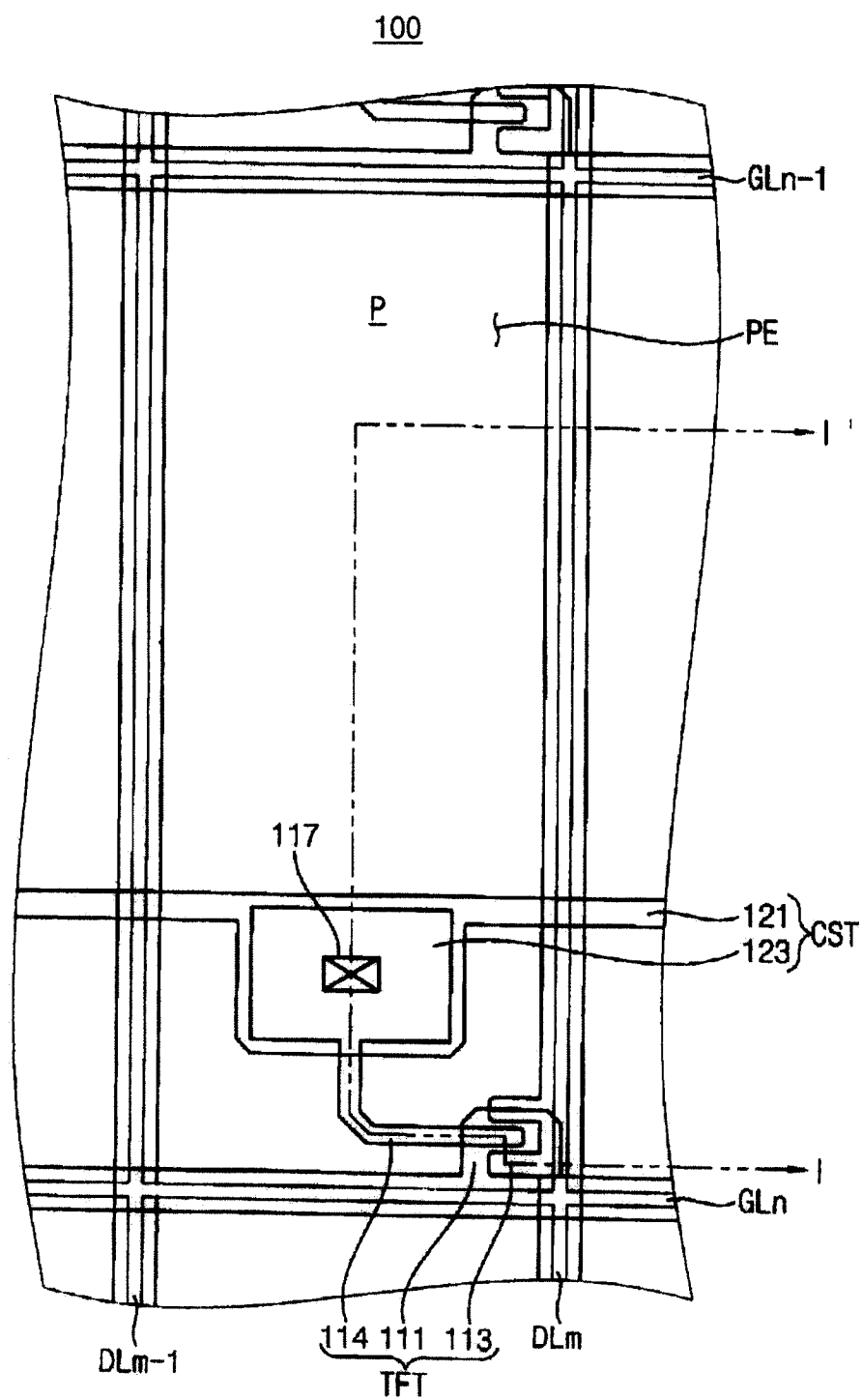


图 1

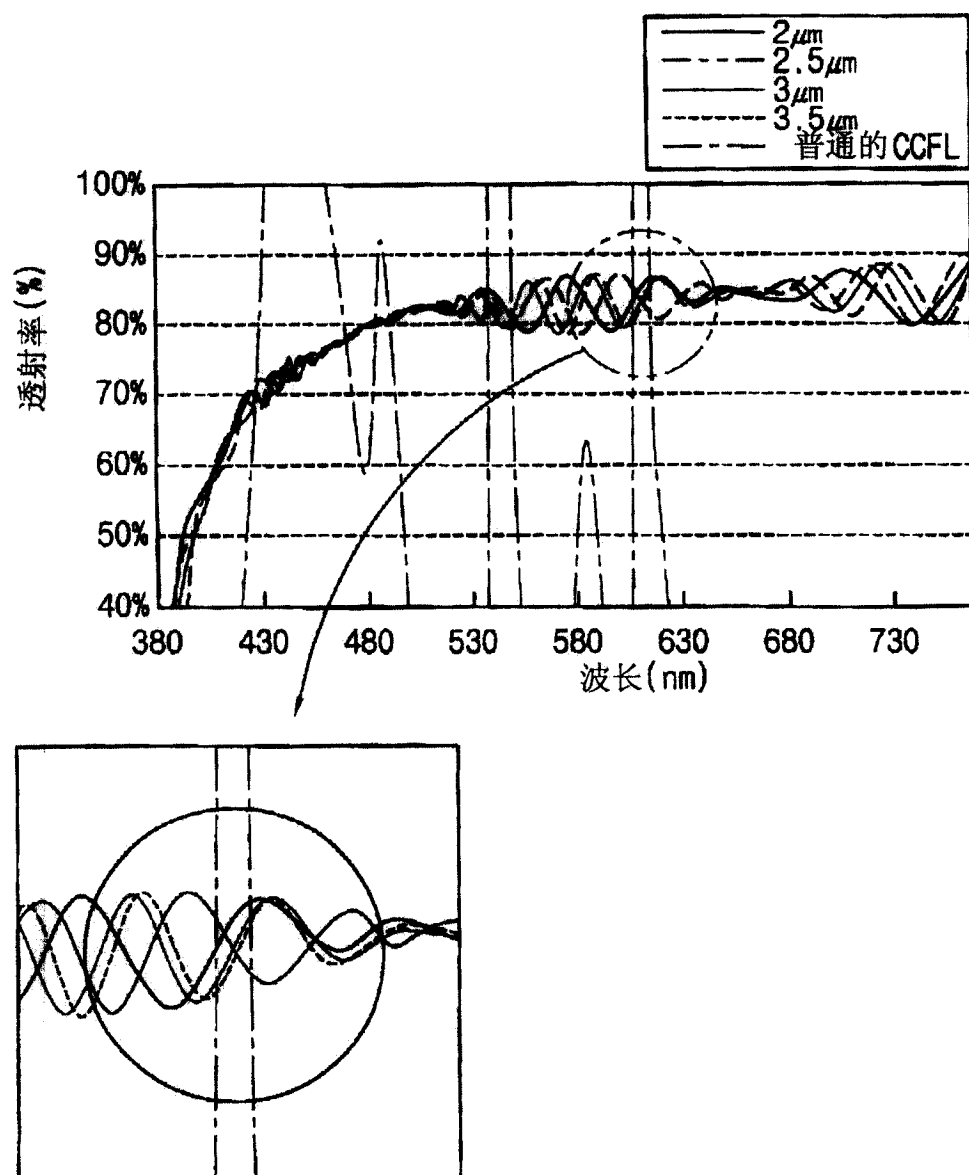


图 3

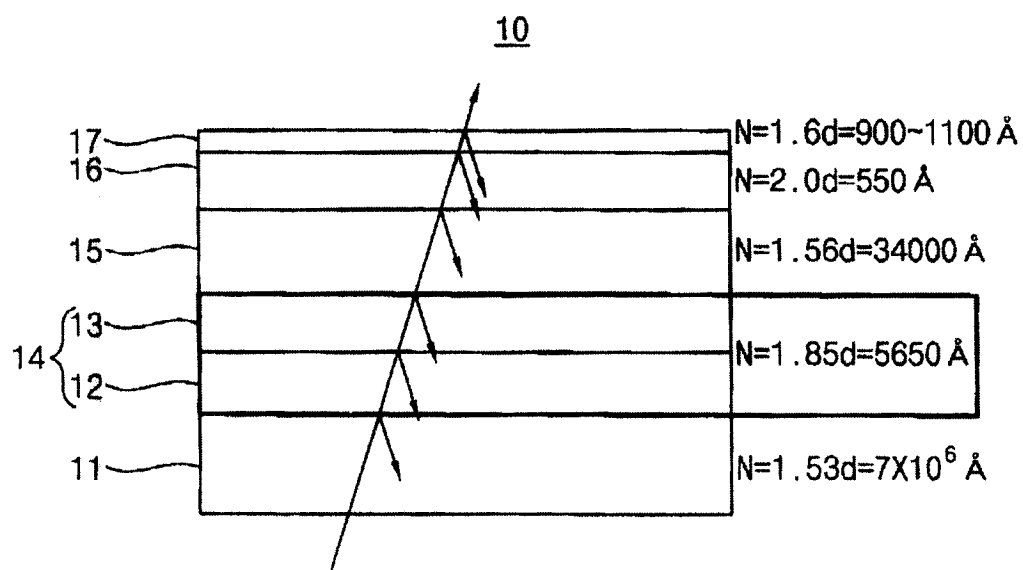


图 4A

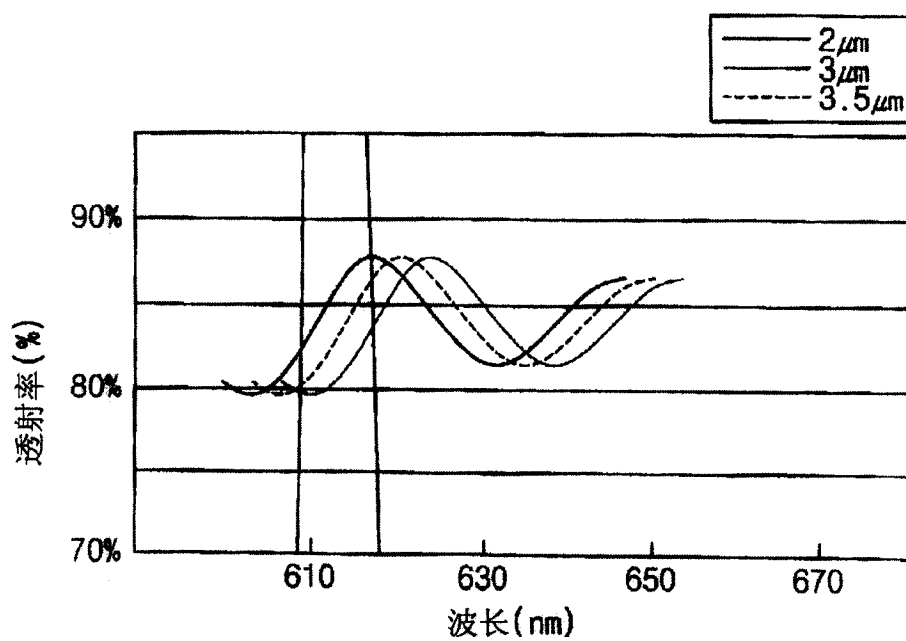


图 4B

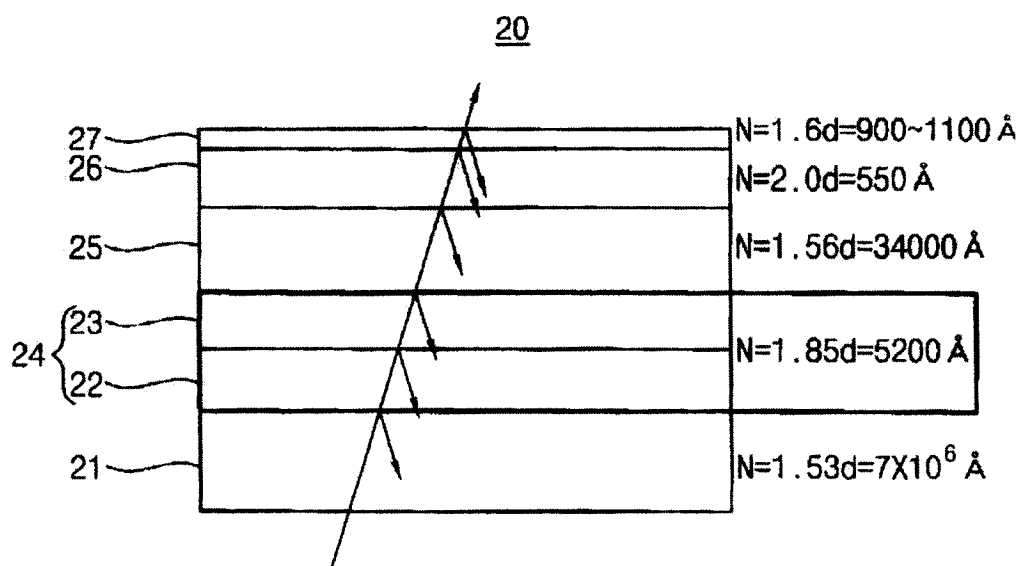


图 5A

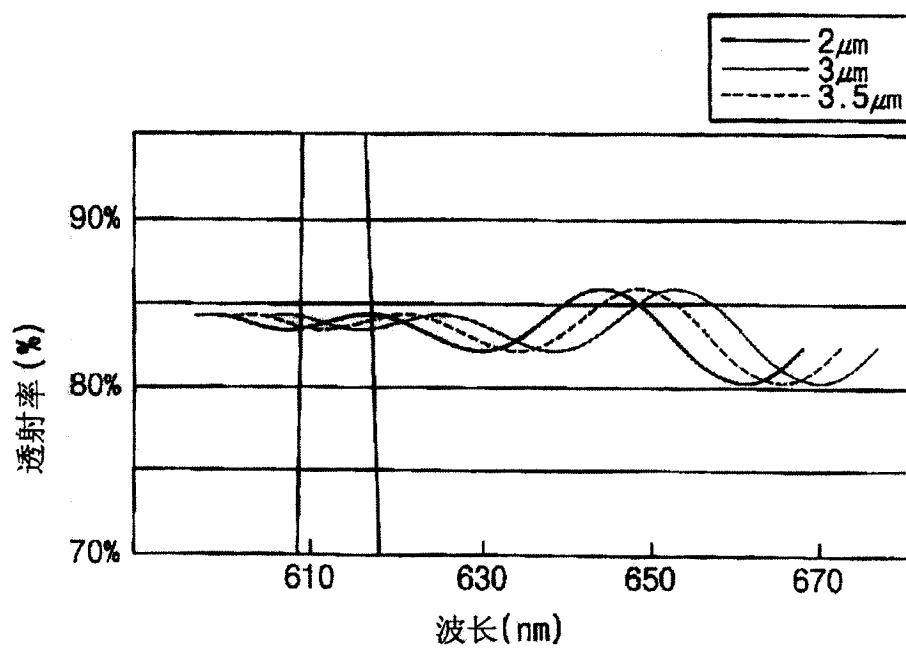


图 5B

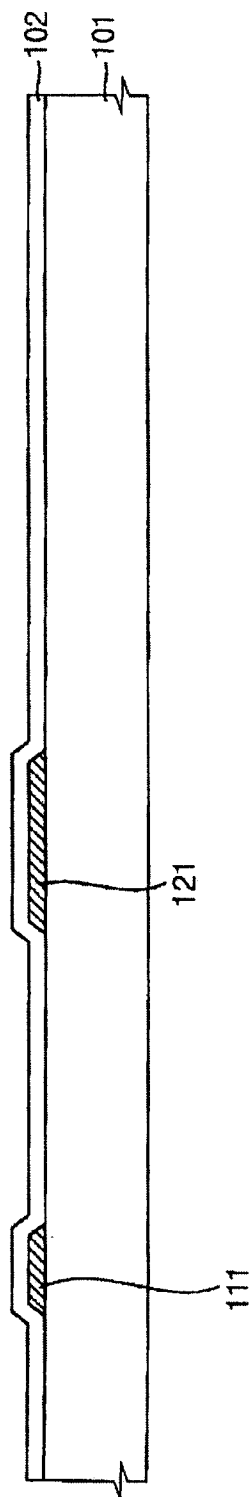


图 6

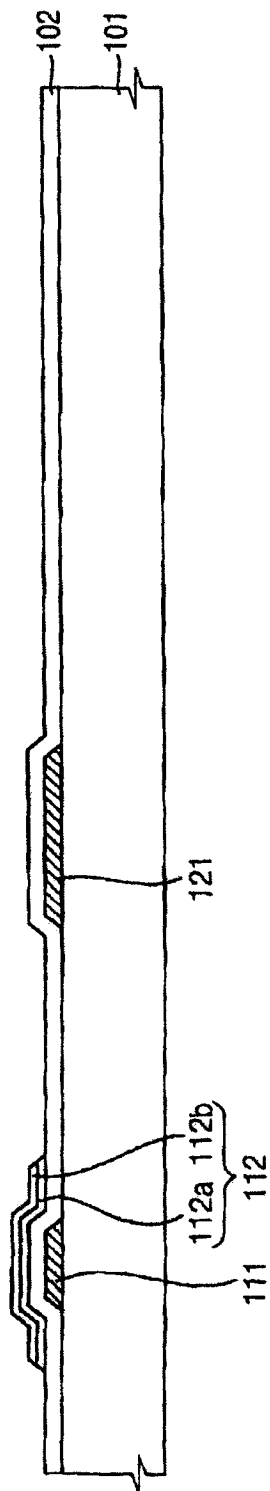


图 7

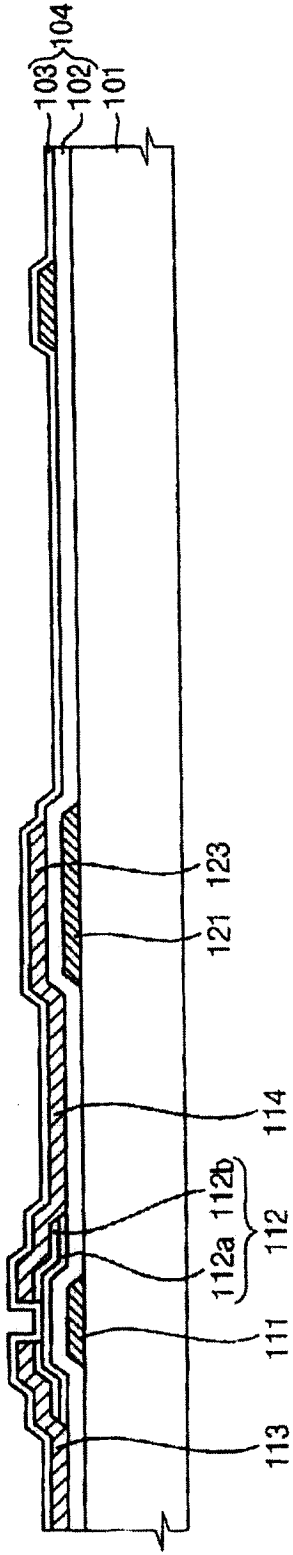


图 8

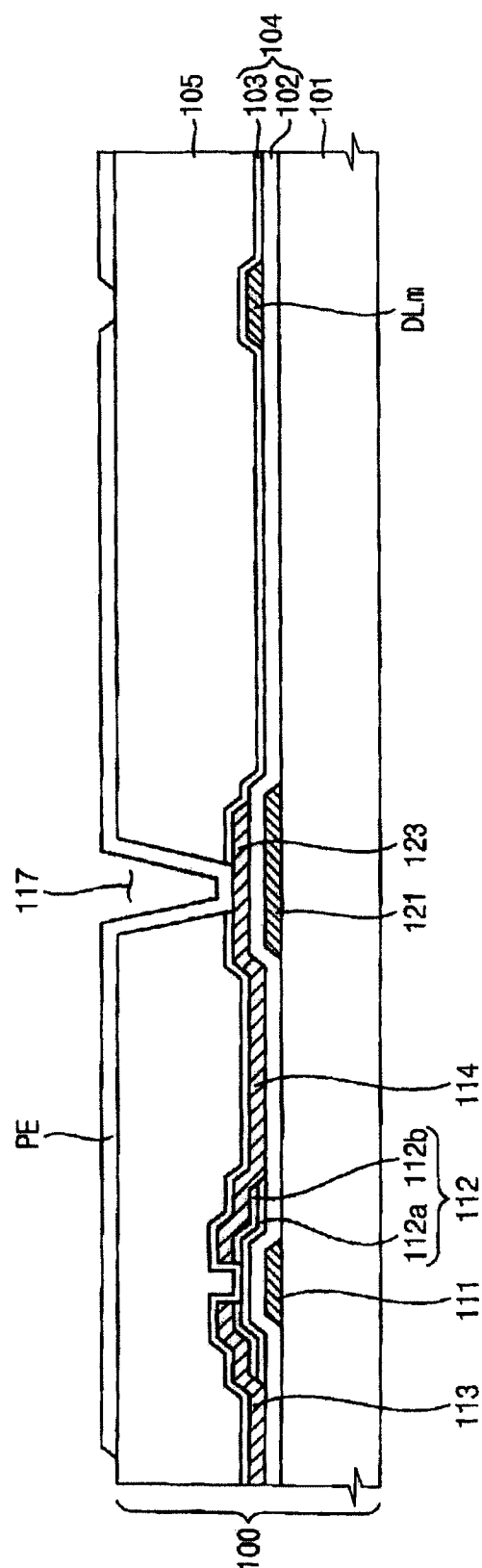


图 9

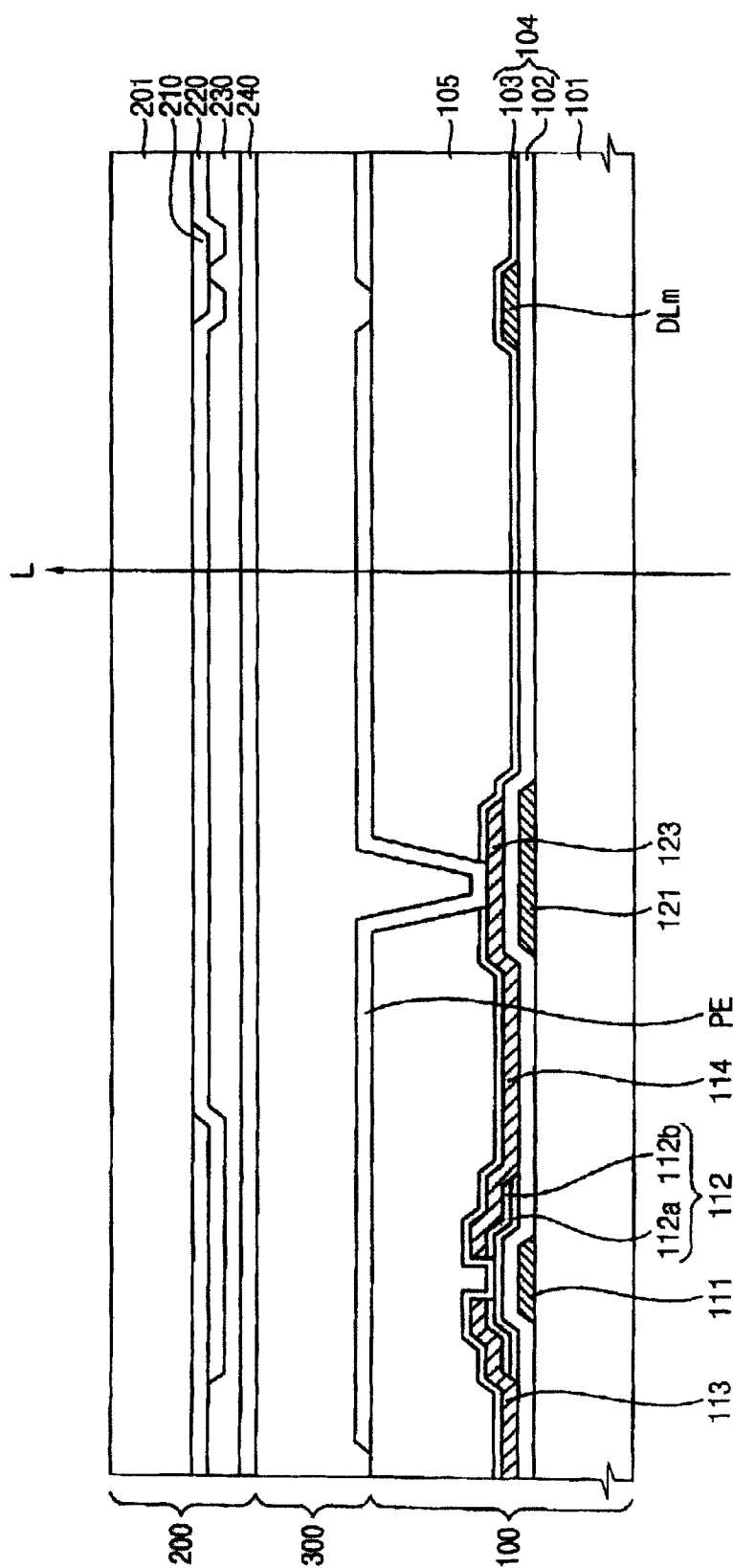


图 10

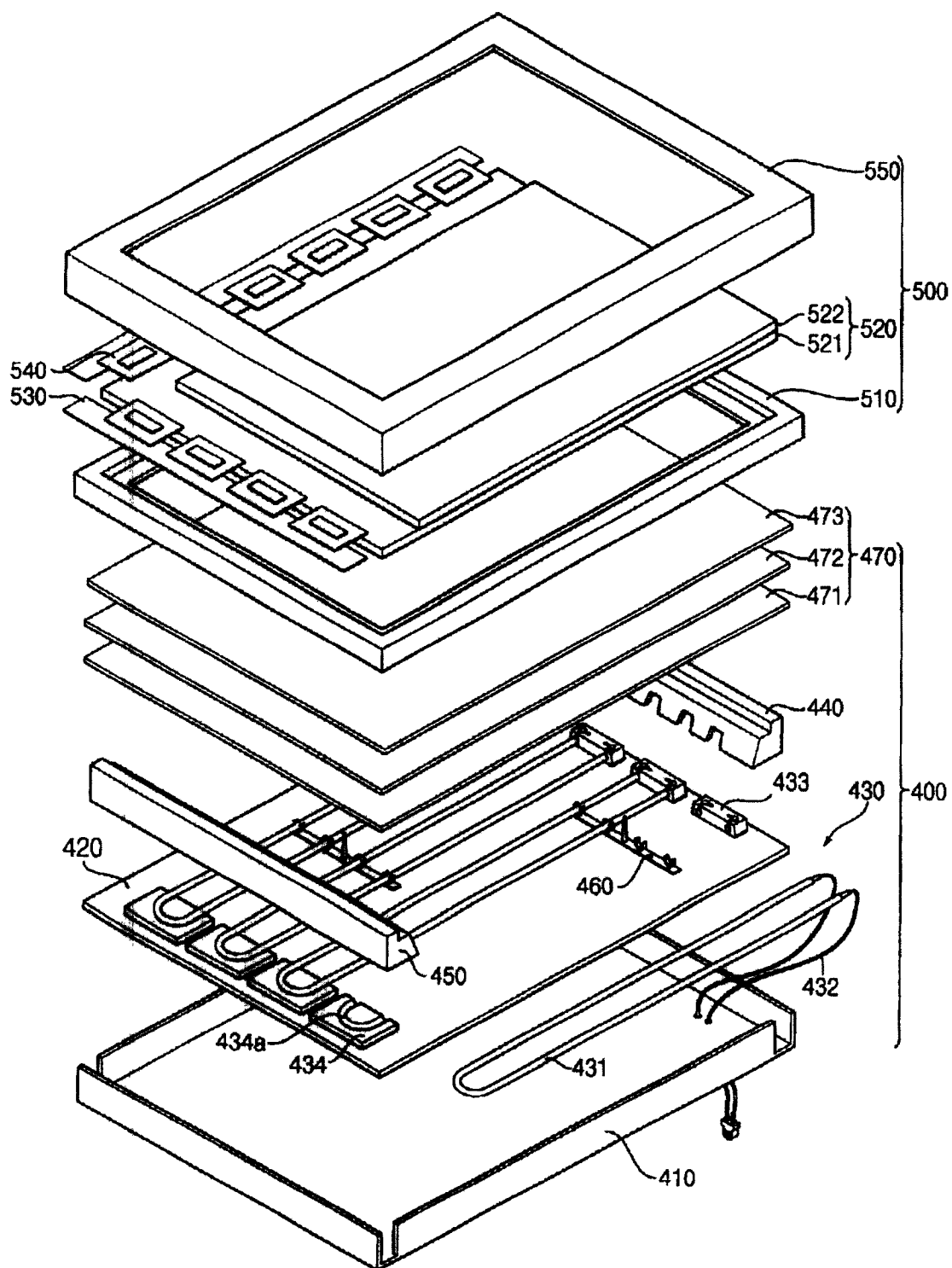


图 11

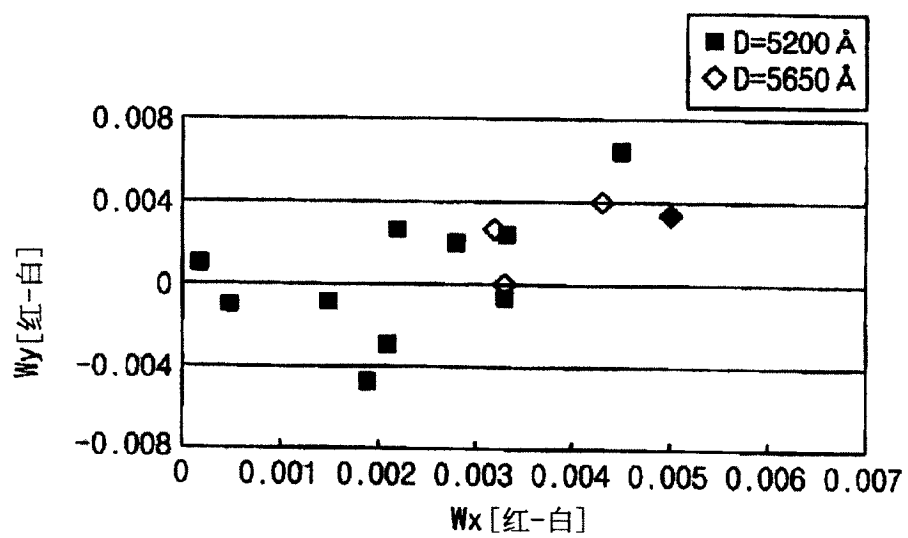


图 12