

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G02F 1/136

G02F 1/133

H01L 29/786

H01L 21/00



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410089643.4

[43] 公开日 2005 年 7 月 13 日

[11] 公开号 CN 1637547A

[22] 申请日 2004. 10. 29

[21] 申请号 200410089643.4

[30] 优先权

[32] 2003. 12. 29 [33] KR [31] 98750/2003

[71] 申请人 京东方显示器科技公司

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 吴宜锡 林允植 裴 石

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

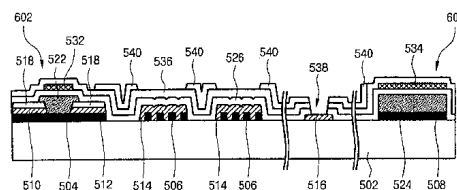
代理人 李贵亮 杨 梧

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称 反射透射型液晶显示装置用阵列衬底及其制造方法

## [57] 摘要

本发明公开一种反射透射型液晶显示装置用阵列衬底及其制造方法，其中和在定向膜的左右由 + - + - 型带的电，通过使用与下侧衬底的定向膜接触的电极作为共用电极使电位差消失，并把由上侧的共用电极形成的垂直电场构成的在定向膜上下的 ± ± ± ± ± 型带电进行中性化。该反射透射型液晶显示装置用阵列衬底包括薄膜晶体管、反射电极、栅极焊点、数据焊点用金属层、保护膜和共用电极。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1、一种反射透射型液晶显示装置用阵列衬底，其特征在于，其包括：  
衬底；

5 薄膜晶体管，其具有在所述衬底上蒸镀的光遮断膜、在所述光遮断膜的上部形成的所述源极和漏极金属层、在所述源极和漏极金属层的上部分别蒸镀的电阻接触层、在所述电阻接触层上形成的非晶硅层、在所述非晶硅层的整个面上形成的绝缘膜、在所述绝缘膜和非晶硅层上部形成的栅极金属层；

10 像素区域，其具有在所述衬底上蒸镀的反射膜压纹光遮断膜、在所述反射膜压纹光遮断膜上部形成的凸凹反射板、在整个所述反射板上形成的绝缘膜；

栅极焊点，其具有在活性区域的外轮廓上形成的栅极焊点用光遮断膜、在所述光遮断膜上形成的非晶硅层、在所述非晶硅层的整个面上形成的绝缘膜、在所述非晶硅层和绝缘膜上部形成的栅极金属层；

数据焊点用源极金属层，其形成在所述活性区域的外轮廓上；

保护膜，其形成在所述薄膜晶体管的栅极金属层和所述栅极焊点的栅极金属层上部的所述衬底的整个面上；

共用电极，其涂敷在未形成所述薄膜晶体管的光遮断膜、所述一对凸凹的反射板、所述数据焊点用源极金属层以及所述栅极焊点用光遮断膜的所述保护膜上。

2、一种反射透射型液晶显示装置用阵列衬底的制造方法，其特征在于，其包括以下步骤：

(a) 准备衬底；

25 (b) 在所述衬底上蒸镀光遮断物质并以规定间隔同时形成薄膜晶体管的光遮断膜、反射膜压纹用光遮断膜和栅极焊点用光遮断膜；

(c) 在所述薄膜晶体管的光遮断膜上部形成源极和漏极金属层，同时在所述反射膜压纹光遮断膜上部形成凸凹的反射板和数据焊点用源极金属层；

30 (d) 在所述薄膜晶体管的源极和漏极金属层的上部分别蒸镀非晶硅而形成电阻接触层；

(e) 在所述电阻接触层和所述栅极焊点用光遮断膜上分别形成第一和第二非晶硅层;

(f) 在形成有所述非晶硅层、所述反射板和所述源极金属层的衬底整个面上涂布绝缘物质而形成绝缘膜;

5 (g) 在所述绝缘膜的上部蒸镀导电性金属而在所述第一和第二非晶硅层的上部形成栅极金属层;

(h) 在形成有所述薄膜晶体管的栅极金属层和所述栅极焊点部的栅极金属层的所述衬底的整个面上形成保护膜;

10 (i) 在没形成所述薄膜晶体管的光遮断膜、所述凸凹的反射板、所述数据焊点用源极金属层和所述栅极焊点用光遮断膜的所述保护膜上形成共用电极。

3、如权利要求2所述的反射透射型液晶显示装置用阵列衬底的制造方法, 其特征在于, 所述(e)步骤包括以下步骤:

15 (e-1) 在形成有所述第一和第二电阻接触层、所述一对反射板和所述栅极焊点用光遮断膜的所述衬底上蒸镀非晶硅而形成硅层;

(e-2) 蚀刻所述硅层, 仅在所述电阻接触层和所述栅极焊点用光遮断膜上形成第一和第二 $n^+$ 非晶硅层。

4、如权利要求2所述的反射透射型液晶显示装置用阵列衬底的制造方法, 其特征在于, 所述(g)步骤包括以下步骤:

20 (g-1) 在所述绝缘膜的上部蒸镀导电性金属而形成导电性金属层;

(g-2) 在所述导电性金属层的上部涂布阳性感光胶而形成感光胶层(530);

25 (g-3) 通过把形成有所述感光胶层的所述导电性金属层曝光并显影, 而除去在已显影并被除去的感光胶层间露出的所述导电性金属层, 在所述第一和第二源极金属层间形成所述薄膜晶体管的栅极金属层和栅极焊点用金属层。

5、如权利要求2所述的反射透射型液晶显示装置用阵列衬底的制造方法, 其特征在于, 其还包括: 形成同时布图所述反射板和所述保护膜而露出所述数据焊点用源极金属层的源极接触孔的步骤。

## 反射透射型液晶显示装置用阵列衬底及其制造方法

## 5 技术领域

本发明涉及反射透射型液晶显示装置用阵列衬底，更详细地，涉及制造反射透射型液晶显示装置用阵列衬底的制造方法，其结构为在具有反射透射型方式的液晶显示装置中，在透射部具有横向电场电极，在反射部具有垂直电场电极，与定向膜接触的电极都为共用电极。

10

## 背景技术

液晶显示装置的驱动方式有各种各样，但其中使用横向电场的平面开关型配置和使用垂直电场的扭转型向列配置是使用最广泛的结构。但这种配置结构等都有残留图像的问题，与残留图像的发生理由相关而经常讨论的是设置在电极与液晶间的定向膜和有机膜等的带电性问题。图 1 是说明现有横向电极结构的发生感应分极的图。如图 1 所示，横向电场结构通过产生在定向膜的左右生成电场的逆向电场的电荷积累现象而在信号转换时层积在定向膜上的电荷不能容易消失，产生屏蔽和加强的现象。垂直电场结构中由于在上下衬底上定向膜的电荷积累不同，所以产生电位差，并产生由此引起的屏蔽和加强现象。图 2 是说明在 TN 方式的 V-T 曲线上定向膜产生的屏蔽和加强作用的图。如图 2 所示，这种屏蔽和加强现象维持至从原来的灰度曲线沿移动的灰度曲线而层积在定向膜上的电荷消失。由图 2 可知，因为希望的灰度值的差大，实际的灰度几乎没有差值，所以表现出原始像原样地残留的残留图像效果。图 3 是说明由定向膜内电荷层积引起的信号电压畸变与 Feed-Through 电压关系的图。若通过加在液晶层的电压信号畸变进一步定量说明这种现象，则如图 3 所示，同样必须作用在液晶层上的漏极电压如公式 1 那样形成在 Feed-Through 电压  $V_p$  的影响下向下后复原的变换曲线。

30 (公式 1)

$$V_p = \frac{C_{gd}}{C_{pixel} + C_{storage} + C_{gd}} \Delta V$$

在此  $C_{pixel}$  是像素的静电容,  $C_{storage}$  是共用电极的静电容,  $C_{gd}$  是寄生静电容,  $\Delta V_g = V_{gh} - V_{gl}$ 。

- 若 Feed-Through 电压  $V_p$  大, 则闪烁和残留图像的产生也变得严重,
- 5 为了减小  $V_p$  而正在开发扩大共用电极并减小寄生静电容的设计。但因为这种设计方法使共用电极位于像素电极下面, 所以与解决靠近电极部位的电荷层积现象没有关系。为了解决电荷层积的问题, 虽然试图改变定向膜和液晶的种类, 但也不是根本的解决办法。电荷层积最主要的解决方案是具体实现通过施加电压能把不同地层积在每个位置处的电荷的电位最小化的
- 10 电极结构。在形成这种电极结构的方案中最不好的结构是现有的把定向膜和液晶设置在共用电极与像素电极间的结构。

- 若为了形成横向电场把像素电极与共用电极并排成一行 (+ - + - + - 型) 时, 则在电极上在定向膜和薄膜等上产生有相反的直列 (- + - + - + 型) 带电电荷层积。为了形成垂直电场而把像素电极与共用电极上下 ( $\pm \pm \pm \pm$  型) 配置时, 则在定向膜内产生上下相反的带电电荷层积。这样产生的电荷层积生成 Feed-through 电压  $V_p$ , 成为提供残留图像产生的根源。众所周知, 成为在每个位置处具有不同的电荷层积是通过电极配置结构使其带电而产生的。图 4 是表示现有反射透射型液晶显示装置用阵列衬底的剖面图。

- 20 把薄膜晶体管 VII 的源极金属层 3a 和漏极金属层 4a、数据焊点部的源极金属层 3b 一起形成在衬底 1 上。

- 在所述衬底 1 上蒸镀非晶硅而形成硅层(未图示), 蚀刻所述所述硅层, 分别把第一  $n^+$  非晶硅层 2a 形成在薄膜晶体管的源极金属层 3a 与漏极金属层 4a 间, 把第二  $n^+$  非晶硅层 2b 形成在与所述数据焊点部的源极金属层 3b
- 25 离开规定距离的栅极焊点部 IX 上。把绝缘物质分别涂布在所述第一  $n^+$  非晶硅层 2a 的上部和第二  $n^+$  非晶硅层 2b 的上部, 形成薄膜晶体管的绝缘膜 6a 和栅极焊点部的绝缘膜 6b。在所述薄膜晶体管 VI 的绝缘膜 6a 上部和栅极焊点部的绝缘膜 6b 上部涂布金属, 形成薄膜晶体管的栅极金属层 7a 和栅极焊点部 IX 的栅极金属层 7b。在形成有薄膜晶体管的栅极金属层 7a 和栅极焊

点部IX的栅极金属层 7b 的衬底 1 上形成绝缘膜 8。

接着形成薄膜晶体管VI的反射板 10。在所述反射板 10 的上部形成绝缘膜 8'。把所述绝缘膜 8 和所述绝缘膜 8' 一起布图，形成露出所述漏极金属层 4a 的漏极接触孔 11 和露出所述栅极源极金属层 3b 的源极接触孔 538。

5 参照符号 12 是焊点等的通孔部等。

现有的阵列衬底也如本发明那样使用顶部栅极方式，但其像素电极上升到膜面上而具有现有的发生残留图像水平的结构，没有光遮断膜的布图，所以不能进行光的遮断。

## 10 发明内容

在此，本发明是为了解决所述问题而开发的，其目的在于提供一种反射透射型液晶显示装置用阵列衬底及其制造方法，其在制作横向电场的像素电极和共用电极的并列结构中，通过使用把又一个共用电极设置在像素电极上的反射透射型结构，中和在定向膜的左右由+ - + - 型带的电，把与  
15 下侧衬底的定向膜接触的电极作为共用电极使用而能使电位差消失，并把由上侧的共用电极形成的垂直电场构成的在定向膜上下的 ± ± ± ± ± 型带电进行中性化。

为了达到所述目的，本发明包括：衬底；薄膜晶体管，其具有在所述衬底上蒸镀的光遮断膜、在所述光遮断膜的上部形成的所述源极和漏极金属层、在所述源极和漏极金属层的上部分别蒸镀的电阻接触层、在所述电阻接触层上形成的非晶硅层、在所述非晶硅层的整个面上形成的绝缘膜、  
20 在所述绝缘膜和非晶硅层的上部形成的栅极金属层；像素区域，其具有在所述衬底上蒸镀的反射膜压纹光遮断膜、在所述反射膜压纹光遮断膜的上部形成的凸凹反射板、在所述反射板的整个面上形成的绝缘膜；栅极焊点，  
25 其具有在活性区域的外轮廓上形成的栅极焊点用光遮断膜、在所述光遮断膜上形成的非晶硅层、在所述非晶硅层的整个面上形成的绝缘膜、在所述非晶硅层和绝缘膜的上部形成的栅极金属层；数据焊点用源极金属层，其形成在所述活性区域的外轮廓上；保护膜，其形成在所述薄膜晶体管的栅极金属层和所述栅极焊点的栅极金属层上部的所述衬底的整个面上；共用  
30 电极，其涂敷在未形成所述薄膜晶体管的光遮断膜，所述一对凸凹的反射板，所述数据焊点用源极金属层以及所述栅极焊点用光遮断膜的所述保护

膜上。

- 而且本发明提供一种反射透射型液晶显示装置用阵列衬底的制造方法，其包括以下步骤：(a) 准备衬底；(b) 在所述衬底上蒸镀光遮断物质并以规定间隔同时形成薄膜晶体管的光遮断膜、反射膜、压纹用光遮断膜和栅极焊点用光遮断膜；(c) 在所述薄膜晶体管的光遮断膜上部形成源极和漏极金属层，同时在所述反射膜压纹光遮断膜的上部形成凸凹的反射板和数据焊点用源极金属层；(d) 在所述薄膜晶体管的源极和漏极金属层的上部分别蒸镀非晶硅而形成电阻接触层；(e) 在所述电阻接触层和所述栅极焊点用光遮断膜上分别形成第一和第二非晶硅层；(f) 在形成有所述非晶硅层、所述反射板和所述源极金属层的衬底整个面上涂布绝缘物质而形成绝缘膜；(g) 在所述绝缘膜的上部蒸镀导电性金属而在所述第一和第二非晶硅层的上部形成栅极金属层；(h) 在形成有所述薄膜晶体管的栅极金属层和所述栅极焊点部的栅极金属层的所述衬底的整个面上形成保护膜；(i) 在没形成所述薄膜晶体管的光遮断膜、所述凸凹的反射板、所述数据焊点用源极金属层和所述栅极焊点用光遮断膜的所述保护膜上形成共用电极。

#### 附图说明

- 图 1 是说明现有横向电极结构的发生感应分极的图；
- 图 2 是在 TN 方式的 V-T 曲线上说明由定向膜的屏蔽和加强作用的图；
- 图 3 是说明由定向膜内电荷层积引起的信号电压畸变与 Feed-Through 电压关系的图；
- 图 4 是表示现有反射透射型液晶显示装置用阵列衬底的剖面图；
- 图 5 是说明本发明的反射透射型液晶显示装置用阵列衬底的制造工序用的剖面图；
- 图 6 是说明本发明的反射透射型液晶显示装置用阵列衬底的制造工序用的剖面图；
- 图 7 是说明本发明的反射透射型液晶显示装置用阵列衬底的制造工序用的剖面图；
- 图 8 是说明本发明的反射透射型液晶显示装置用阵列衬底的制造工序用的剖面图；

图 9 是说明本发明的反射透射型液晶显示装置用阵列衬底的制造工序用的剖面图；

图 10 是说明在本发明的反射透射型液晶显示装置用阵列衬底中发生感应分极的图。

5

### 具体实施方式

以下参考附图详细说明本发明。

以下参照图 5 到图 9 说明本发明实施例的反射透射型液晶显示装置用阵列衬底的制造方法。

10 图 5 到图 9 是表示反射透射型液晶显示装置用阵列衬底的制造工序的剖面图。

首先如图 5 所示，准备衬底 502，在所述衬底 502 上蒸镀光遮断物质 503。如图 6 所示，把所述光遮断物质作成图形并在所述衬底上同时形成薄膜晶体管 602 的光遮断膜 504、反射膜压纹用光遮断膜 506 和栅极焊点 604 用光遮断膜 508。在此，形成所述光遮断膜的光遮断物质必须是不透明的能遮光的物质，作为其材料可使用有机黑底物质等。

15 如图 7 所示，在所述薄膜晶体管 602 的光遮断膜 504 的一侧上部形成所述薄膜晶体管 602 的源极金属层 510，在所述薄膜晶体管 602 的光遮断膜 504 的另一侧上部形成漏极金属层 512，在所述反射膜压纹光遮断膜 506 的上部等形成凸凹的反射板 514，并且同时在所述衬底 502 上形成数据焊点的金属层 516。所述反射板 514 从反射率优良的铝 Al 和含铝合金的导电性金属类群中选择一个来形成。所述反射板起漏极列和在衬底最下层像素电极的作用。在所述薄膜晶体管 602 的源极金属层 510 的上部和所述薄膜晶体管 602 的漏极金属层 512 的上部分别蒸镀含杂质的非晶硅，形成第一和第二电阻接触层 518。然后在形成有所述第一和第二电阻接触层 518、所述反射板 514 和所述栅极焊点用光遮断膜 508 的所述衬底 502 上蒸镀非晶硅，形成非晶硅层 520。

25 如图 8 所示，蚀刻所述非晶硅层 520，在所述第一和第二电阻接触层 518 间和所述栅极焊点 604 用光遮断膜 508 的上部分别形成第一和第二非晶硅层 522 和 524。然后在形成有所述第一和第二非晶硅层 522 和 524、所述反射板 514 和所述数据焊点部的源极金属层 516 的衬底 502 的整个面上蒸

镀或涂布含氮化硅  $\text{SiN}_x$  和氧化硅  $\text{SiO}_2$  等的无机绝缘物质类中的一个而形成绝缘膜 526。在所述绝缘膜 526 的上部蒸镀导电性金属，形成导电性金属层 528，在所述导电性金属层 528 的上部涂布阳性感光胶，形成感光胶 530。

如图 9 所示，使用掩膜把所述感光胶曝光，显影后除去因去除了感光胶而露出的导电性金属层部分，在所述第一和第二源极金属层间形成所述薄膜晶体管 602 的栅极金属层 532 和栅极焊点 604 用的栅极金属层 534。然后把残留的感光胶层除去。

然后在形成有所述薄膜晶体管的栅极金属层 532 和栅极焊点 604 用栅极金属层 534 的所述衬底 502 的整个面上形成保护膜 536。同时布图所述绝缘膜 526 和所述保护膜 536，形成把所述数据焊点用源极金属层 516 露出的接触孔 538。在没形成所述薄膜晶体管的光遮断膜 504、所述凸凹的反射板 514、所述数据焊点用源极金属层 516 和所述栅极焊点用光遮断膜 508 的所述保护膜 536 上把共用电极用 IT0 膜 540 进行布图。

如图 9 所示，本发明的反射透射型液晶显示装置用阵列衬底包括：衬底 502、薄膜晶体管 602、凸凹的反射板 514、栅极焊点 604、数据焊点用源极金属层 516、保护膜 536 和共用电极 540。

图 10 是说明从本发明的反射透射型液晶显示装置用阵列衬底发生感应分极的图。A 表示在本发明的液晶显示装置中施加负的信号电压时在定向膜内产生的电场屏蔽；B 表示施加正的信号电压时在定向膜内产生的电场屏蔽。在不存在由上下共用电极引起的电位差时，电位差在上侧定向膜与下侧定向膜间消失，向左右的电荷层积也配置成在上侧与下侧的定向膜上不同且液晶仅稍微扭转，没有发生残留图像的电荷左右偏置现象。

如以上说明，根据本发明，通过把共用电极设置在上侧和下侧衬底的膜面上取消从现有的垂直电场方式产生的上下电荷分极和在上侧和下侧衬底的膜面上把共用电极错开取消水平电场方式产生的左右电荷分极的两个电荷分极技术解决方法，具有除去残留图像的效果。

以上对本发明特定的理想实施例进行了图示、说明，但本发明并不限于所述实施例，在顶部栅极方式的阵列结构和反射透射型以外，具有以下电极结构的薄膜晶体管形成方法和液晶驱动方式也是本发明的实施例。例如，为除去残留图像，可把共用电极位于阵列膜面上部，把信号电极位于衬底侧下部。另外，也可在一个像素内混用垂直电场方式和水平电场方

- 式，所以可在构成 TN 方式中提高共用电极并把信号电极位于衬底侧下部的阵列结构和在横向电场方式中把共用电极位于阵列膜面上部并把信号电极位于衬底侧下部的阵列结构的同时构成在上侧衬底上形成遮光导电体和电极并连接下侧衬底的共用电极的结构。在不脱离专利要求范围所要求的本
- 5 发明的主旨范围内，只要是在本发明所属领域内具有通常知识的人无论是谁都能进行多种变形。

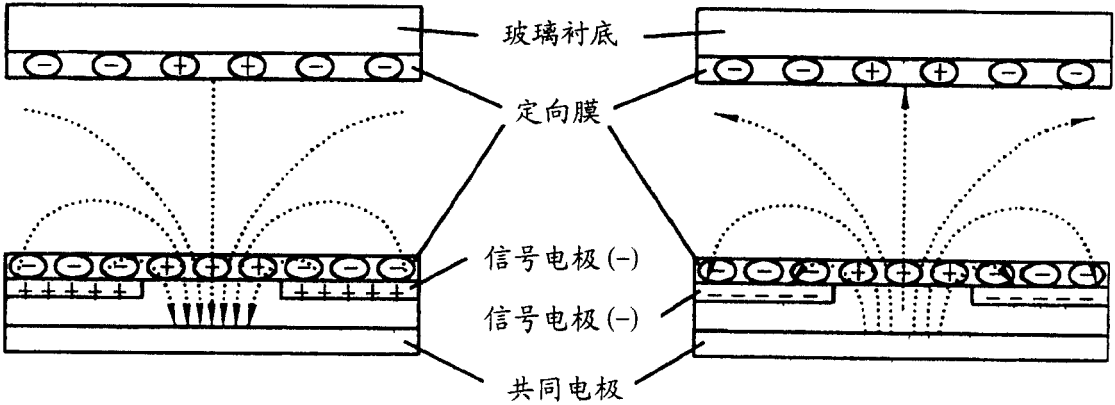


图 1

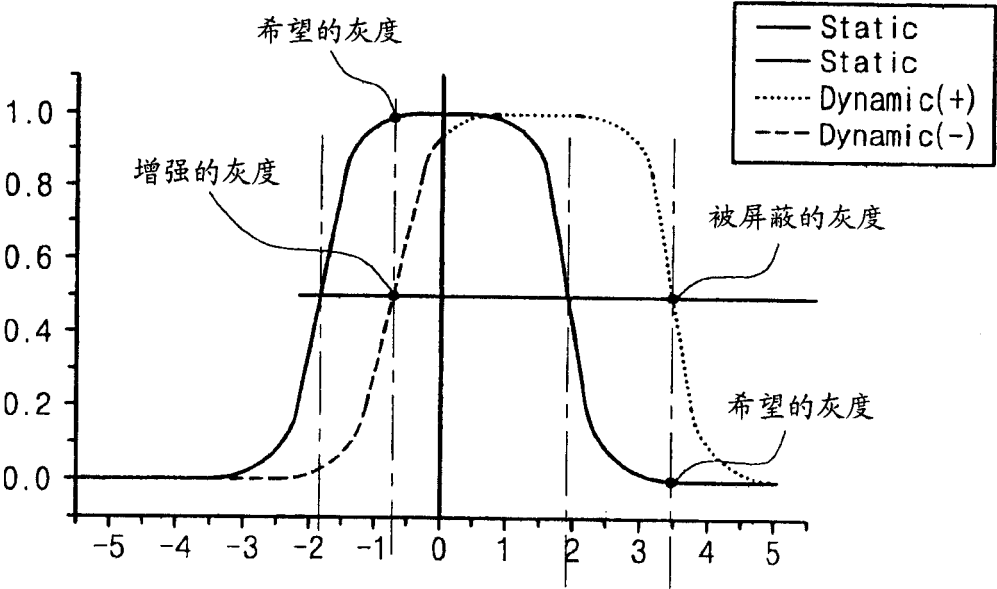


图 2

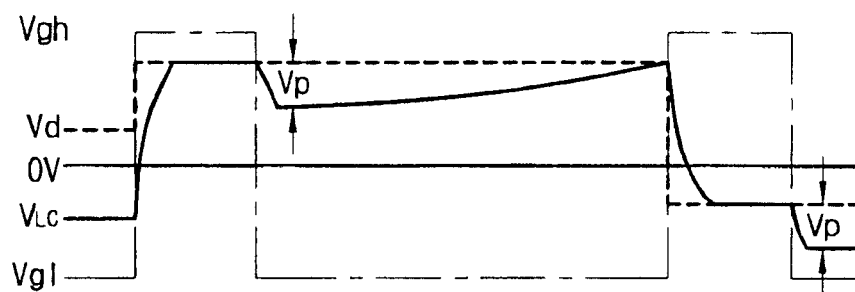


图 3

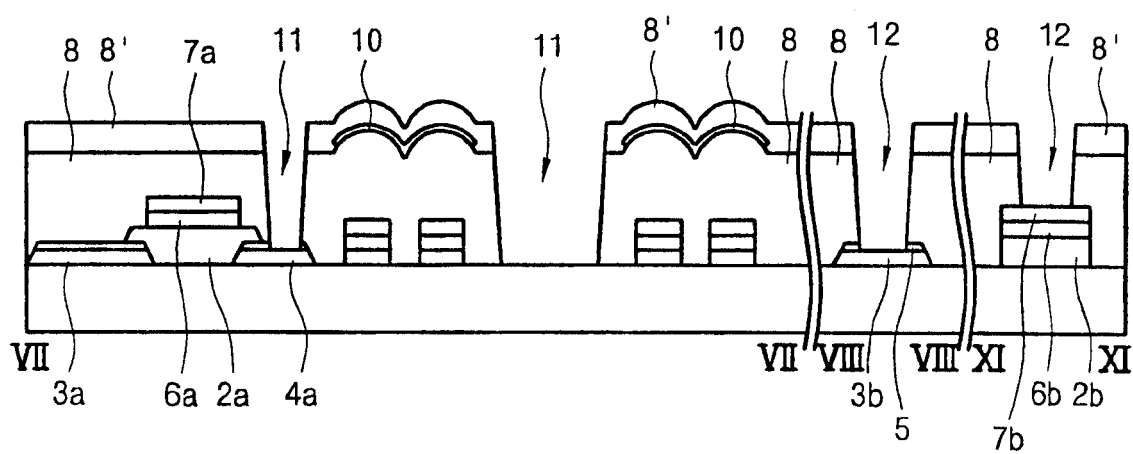


图 4

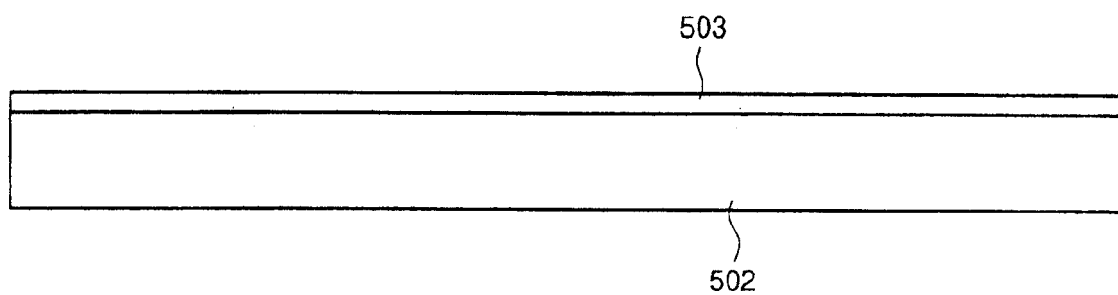


图 5

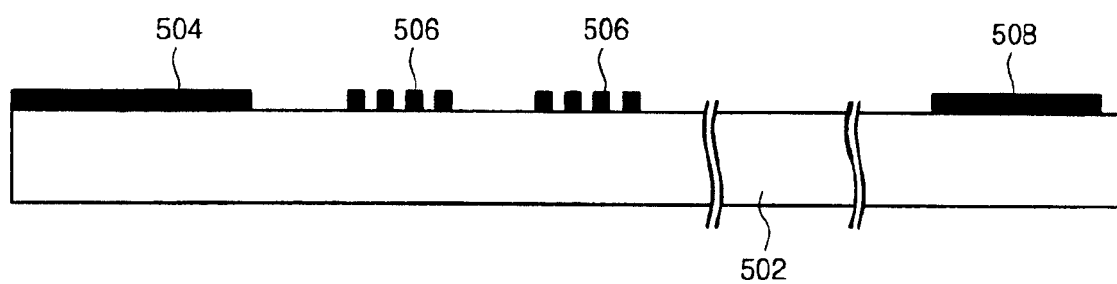


图 6

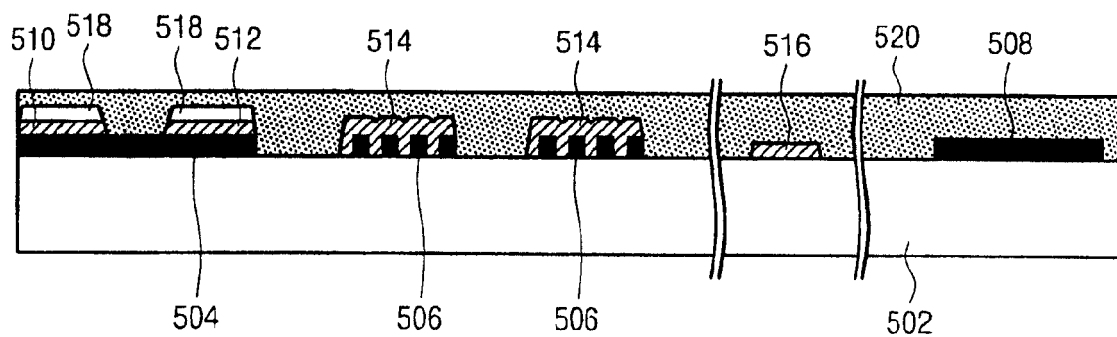


图 7

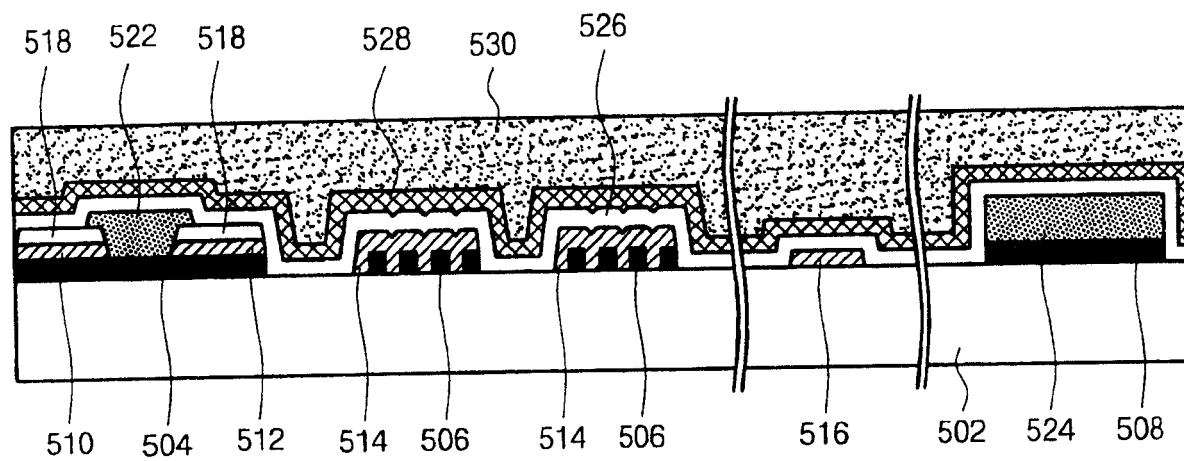


图 8

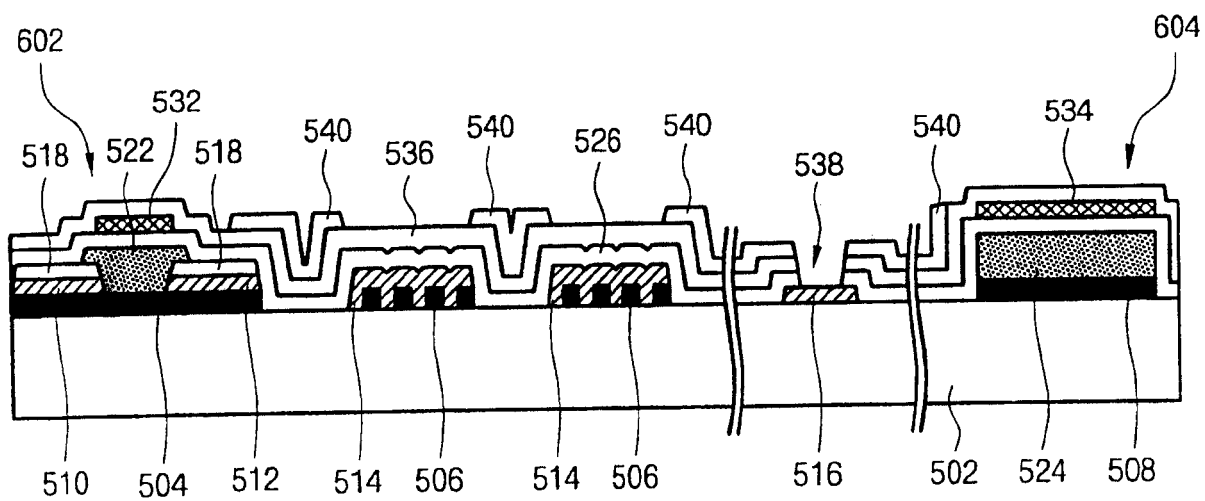


图 9

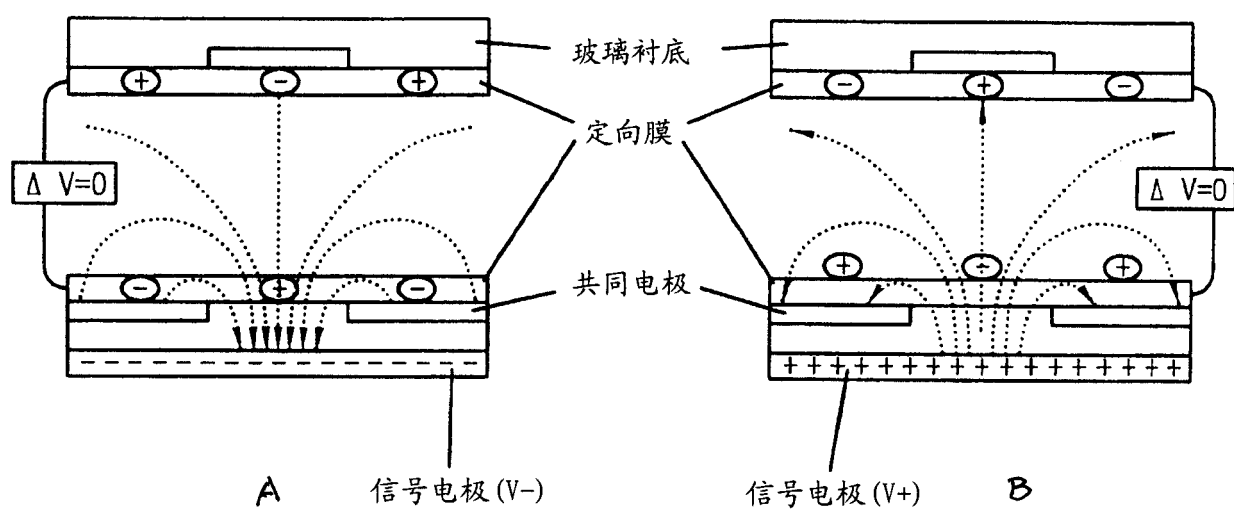


图 10

|                |                                                                                      |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 反射透射型液晶显示装置用阵列衬底及其制造方法                                                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN1637547A</a>                                                           | 公开(公告)日 | 2005-07-13 |
| 申请号            | CN200410089643.4                                                                     | 申请日     | 2004-10-29 |
| [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)  | 海帝士科技公司                                                                              |         |            |
| [标]发明人         | 吴宜锡<br>林允植<br>裴石                                                                     |         |            |
| 发明人            | 吴宜锡<br>林允植<br>裴石                                                                     |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1368 G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/136 G02F1/1362 H01L21/00 H01L29/786 |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/13458 G02F1/133555 G02F1/134363 G02F1/136209                                   |         |            |
| 代理人(译)         | 李贵亮                                                                                  |         |            |
| 优先权            | 1020030098750 2003-12-29 KR                                                          |         |            |
| 其他公开文献         | CN100390630C                                                                         |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                       |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开一种反射透射型液晶显示装置用阵列衬底及其制造方法，其中和在定向膜的左右由+ - + -型带的电，通过使用与下侧衬底的定向膜接触的电极作为共用电极使电位差消失，并把由上侧的共用电极形成的垂直电场构成的在定向膜上下的++++型带电进行中性化。该反射透射型液晶显示装置用阵列衬底包括薄膜晶体管、反射电极、栅极焊点、数据焊点用金属层、保护膜和共用电极。

