



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101114097 B

(45) 授权公告日 2012.08.08

(21) 申请号 200710139126.7

W0 03/096113 A1, 2003.11.20, 说明书第

(22) 申请日 2007.07.26

5—10 页, 附图 1—4.

(30) 优先权数据

审查员 孙寒

10-2006-0070291 2006.07.26 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 权知炫 罗柄善 奇桐贤 安顺一

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 韩明星 安宇宏

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2004/0135147 A1, 2004.07.15, 说明书
[0042]—[0110]、附图 1—4.

W0 03/096113 A1, 2003.11.20, 说明书第
5—10 页, 附图 1—4.

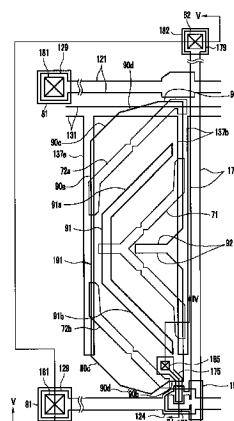
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 15 页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

根据本发明实施例的液晶显示器包括: 基底; 多条栅极线, 形成在基底上; 多条数据线, 形成在基底上以与栅极线交叉; 多个像素电极, 形成在基底上。在液晶显示器中, 像素电极包括: 第一主边, 与栅极线基本平行; 第二主边, 与数据线基本平行; 第一斜边, 相对于第一主边和第二主边呈第一斜角; 第二斜边, 相对于第一主边和第二主边呈第二斜角。第一斜角与第二斜角彼此不相同。



1. 一种液晶显示器,包括:

基底;

多条栅极线,形成在所述基底上;

多条数据线,形成在所述基底上以与所述栅极线交叉;

多个像素电极,形成在所述基底上,

其中,所述像素电极包括:

第一主边,与所述栅极线基本平行;

第二主边,与所述数据线基本平行;

第一斜边;

第二斜边,

其中,第一主边、第二斜边、第一斜边和第二主边顺序地彼此相邻,第一斜边和第二斜边设置为与栅极线相邻,第二斜边和栅极线之间的斜角小于第一斜边和栅极线之间的斜角。

2. 如权利要求1所述的液晶显示器,其中,

所述第一主边与所述第二斜边之间形成的角在 0° 至 45° 范围内,

所述第二斜边与所述第一斜边之间形成的角在 0° 至 45° 范围内。

3. 如权利要求1所述的液晶显示器,还包括面对所述像素电极的共电极,

其中,所述共电极具有第一倾斜方向确定构件。

4. 如权利要求3所述的液晶显示器,其中,所述第一倾斜方向确定构件包括与所述第一斜边基本平行地形成的第一断路器,或者与所述第一斜边基本平行地形成的第一突起。

5. 如权利要求1所述的液晶显示器,其中,所述像素电极具有第二倾斜方向确定构件。

6. 如权利要求5所述的液晶显示器,其中,所述第二倾斜方向确定构件包括与所述第一斜边基本平行地形成的第二断路器,或者与所述第一斜边基本平行地形成的第二突起。

7. 如权利要求1所述的液晶显示器,还包括多条存储电极线,其中,每条所述存储电极线都与所述第二斜边的至少一部分交叉。

8. 如权利要求1所述的液晶显示器,其中,每个所述像素电极都包括由间隙相互分开的第一子像素电极和第二子像素电极。

9. 如权利要求8所述的液晶显示器,其中,所述间隙包括与所述第一斜边平行的倾斜部分。

10. 如权利要求8所述的液晶显示器,其中,所述第一子像素电极的电压与所述第二子像素电极的电压彼此不相同。

11. 如权利要求10所述的液晶显示器,其中,所述第一子像素电极和所述第二子像素电极被提供有由单个图像信息得到的不同的数据电压。

12. 如权利要求11所述的液晶显示器,还包括:

第一薄膜晶体管,连接到所述第一子像素电极;

第二薄膜晶体管,连接到所述第二子像素电极;

第一信号线,连接到所述第一薄膜晶体管;

第二信号线,连接到所述第二薄膜晶体管;

第三信号线,连接到所述第一和所述第二薄膜晶体管并与所述第一和所述第二信号线

交叉。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示器,其中,分别响应来自所述第一和所述第二信号线的信号而导通所述第一和所述第二薄膜晶体管,且所述第一和所述第二薄膜晶体管传输来自所述第三信号线的信号。

14. 如权利要求 12 所述的液晶显示器,其中,响应来自所述第三信号线的信号而导通所述第一和所述第二薄膜晶体管,且所述第一和所述第二薄膜晶体管分别传输来自所述第一和所述第二信号线的信号。

15. 如权利要求 10 所述的液晶显示器,其中,所述第一和所述第二子像素电极相互电容耦合。

16. 如权利要求 15 所述的液晶显示器,还包括:

第一薄膜晶体管,连接到所述第一子像素电极;

第一信号线,连接到所述第一薄膜晶体管;

第二信号线,连接到所述第一薄膜晶体管并与所述第一信号线交叉,

其中,根据来自所述第一信号线的信号来导通所述第一薄膜晶体管,且所述第一薄膜晶体管向所述第一子像素电极传输来自所述第二信号线的信号。

17. 如权利要求 8 所述的液晶显示器,还包括面对所述像素电极的共电极,

其中,所述共电极具有第一倾斜方向确定构件。

18. 如权利要求 17 所述的液晶显示器,其中,所述第一倾斜方向确定构件包括与所述第一斜边基本平行地形成的第一断路器,或者与所述第一斜边基本平行地形成的第一突起。

19. 如权利要求 8 所述的液晶显示器,其中,所述第一子像素电极和所述第二子像素电极分别具有第二倾斜方向确定构件。

20. 如权利要求 19 所述的液晶显示器,其中,所述第二倾斜方向确定构件包括与所述第一斜边基本平行地形成的第二断路器,或者与所述第一斜边基本平行地形成的第二突起。

液晶显示器

[0001] 本申请要求于 2006 年 7 月 26 日在韩国知识产权局提交的第 10-2006-0070291 号韩国专利申请的优先权,该申请的全部内容通过引用包含于此。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种液晶显示器。

背景技术

[0003] 液晶显示器是正被广泛使用的许多类型的平板显示器中的一种。典型的液晶显示器包括两块显示面板和置于这两块显示面板之间的液晶层,其中,两块显示面板具有对应的电场产生电极,例如像素电极和形成在像素电极上的共电极。当对电场产生电极施加电压时,在液晶层中产生电场。电场确定液晶层中液晶分子的取向,这控制着入射光的偏振。采用这种方式来显示图像。

[0004] 液晶显示器还包括开关元件和多条信号线(诸如栅极线和数据线),其中,开关元件连接到单独的像素电极,信号线用于控制开关元件以对像素电极施加电压。

[0005] 在各种类型的液晶显示器中,由于纵向取向模式(longitudinally-aligned-mode)液晶显示器具有高的对比度(contrast ratio)和宽的参考视角,所以它受到欢迎。在纵向取向模式液晶显示器中,当不施加电场时,每个液晶分子的主轴取向为与显示面板垂直。

[0006] 在纵向取向模式液晶显示器中实现宽视角的特定的方法包括在电场产生电极中形成断路器(cutout)的方法和在电场产生电极上形成突起的方法。断路器和突起确定液晶分子的倾斜方向。因此,当适当地设置断路器和突起以分散(disperse)液晶分子的倾斜方向时,可能实现宽的参考视角。

[0007] 在这种液晶显示器中,为了提高亮度,可增加在液晶层中形成的电场的强度。然而,当为了增加电场的强度而提高施加到像素电极的电压时,在像素电极与数据线之间形成的电场也变得较强,其中,数据线用于传输将被施加到像素电极的电压。这种强的电场扰乱了位于像素电极边缘周围的液晶分子的取向,从而延长了液晶的响应时间。

[0008] 同时,由于光难以穿过突起或断路器存在的部分,所以突起或断路器越多,开口率越低。然而,当为了提高开口率而增大突起之间或断路器之间的间隔时,突起或断路器的作用相对降低且由数据线导致的电场中的紊乱变得严重,从而延长了响应时间。

[0009] 在像素电极与栅极线和数据线平行的矩形液晶显示器中,邻近的像素电极之间产生的电场扰乱了液晶分子的取向。结果,产生织构(texture)。因此,透射率降低,在屏幕上残留着残余图像(residual image)。

[0010] 为了减少这种织构,共电极的断路器可与像素电极的侧边叠置。然而,开口率会降低,这会具有不期望的降低透射率的影响。

发明内容

[0011] 根据本发明,公开了一种液晶显示器,该液晶显示器可提供增加开口率和透射率,且可能减少残余图像的确定的优点。

[0012] 根据本发明实施例的液晶显示器包括:基底;多条栅极线,形成在基底上;多条数据线,形成在基底上以与栅极线交叉;多个像素电极,形成在基底上。在液晶显示器中,像素电极包括:第一主边,与栅极线基本平行;第二主边,与数据线基本平行;第一斜边,相对于第一主边和第二主边呈第一斜角;第二斜边,相对于第一主边和第二主边呈第二斜角。第一斜角与第二斜角彼此不相同。

[0013] 第一主边与第二斜边之间形成的角可在 0° 至 45° 范围内,第二斜边与第一斜边之间形成的角可在 0° 至 45° 范围内。

[0014] 第一主边、第二斜边、第一斜边和第二主边可顺序地彼此邻近。

[0015] 第二斜边可与栅极线邻近。

[0016] 液晶显示器还可包括面对像素电极的共电极,共电极可具有第一断路器,其中,第一断路器与第一斜边基本上平行地形成。

[0017] 像素电极可具有第二断路器,其中,第二断路器与第一斜边基本上平行地形成。

[0018] 液晶显示器还可包括多条存储电极线,其中,每条存储电极线都与第二斜边的至少一部分交叉。

[0019] 像素电极可包括第一和第二子像素电极,其中,第一和第二子像素电极被间隙相互分开。

[0020] 间隙可包括与第一斜边平行的倾斜部分。

[0021] 第一子像素电极的电压与第二子像素电极的电压可彼此不相同。

[0022] 可向第一子像素电极和第二子像素电极提供由单个图像数据帧得到的不同的数据电压。

[0023] 液晶显示器还可包括:第一薄膜晶体管,连接到第一子像素电极;第二薄膜晶体管,连接到第二子像素电极;第一信号线,连接到第一薄膜晶体管;第二信号线,连接到第二薄膜晶体管;第三信号线,连接到第一和第二薄膜晶体管并与第一和第二信号线交叉。

[0024] 可分别响应来自第一和第二信号线的信号而导通第一和第二薄膜晶体管,第一和第二薄膜晶体管传输来自第三信号线的信号。

[0025] 可响应来自第三信号线的信号而导通第一和第二薄膜晶体管,第一和第二薄膜晶体管分别传输来自第一和第二信号线的信号。

[0026] 第一和第二子像素电极可相互电容耦合。

[0027] 液晶显示器还可包括:第一薄膜晶体管,连接到第一子像素电极;第一信号线,连接到第一薄膜晶体管;另一第一信号线,连接到第一薄膜晶体管并与第一信号线交叉。

附图说明

[0028] 图 1 是示出了根据本发明实施例的液晶显示器的框图。

[0029] 图 2 是根据本发明实施例的液晶面板组件的一个像素的等效电路图。

[0030] 图 3 是示出了根据本发明实施例的液晶面板组件的布局的视图。

[0031] 图 4 和图 5 分别是沿着线 IV-IV 和 V-V 截取的在图 3 中示出的液晶面板组件的剖视图。

[0032] 图 6A 是示出了根据本发明实施例的液晶面板组件的一部分以及液晶分子的倾斜方向的视图。

[0033] 图 6B 是示出了根据现有技术的液晶面板组件的一部分以及液晶分子的倾斜方向的视图。

[0034] 图 7A 是示出了根据现有技术的液晶面板组件中的液晶分子的运动的光学模拟的视图。

[0035] 图 7B 是示出了根据本发明实施例的液晶面板组件中的液晶分子的运动的光学模拟的视图。

[0036] 图 8A 至图 8C 是按照时间顺序 (time-sequentially) 示出了根据现有技术的液晶面板组件中的液晶分子的运动的光学模拟的视图。

[0037] 图 9A 至图 9C 是按照时间顺序示出了根据本发明实施例的液晶面板组件中的液晶分子的运动的光学模拟的视图。

[0038] 图 10 是根据本发明实施例的液晶显示器的两个子像素的等效电路图。

[0039] 图 11 是根据本发明实施例的液晶面板组件的一个像素的等效电路图。

[0040] 图 12 是示出了根据本发明实施例的液晶面板组件的布局的视图。

[0041] 图 13 是沿着线 XIII-XIII 截取的在图 12 中示出的液晶面板组件的剖视图。

[0042] 图 14 是根据本发明实施例的液晶面板组件的一个像素的等效电路图。

[0043] 图 15 是示出了根据本发明实施例的液晶面板组件的布局的视图。

[0044] 图 16 和图 17 分别是沿着线 XVI-XVI 和 XVII-XVII 截取的在图 15 中示出的液晶面板组件的剖视图。

[0045] 图 18 是根据本发明实施例的液晶面板组件的一个像素的等效电路图。

[0046] 图 19 是示出了根据本发明实施例的液晶面板组件的布局的视图。

[0047] 图 20 是沿着线 XX-XX 截取的在图 19 中示出的液晶面板组件的剖视图。

[0048] 通过参照下面详细的描述,本发明的实施例及其优点得到了最好的理解。应该了解的是,相同的标号用于表示在一幅或多幅附图中示出的相同的元件。

具体实施方式

[0049] 将参照附图更充分地描述本发明的一个或多个实施例,在附图中示出了本发明的示例性实施例。如本领域技术人员将会了解的,在完全不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以以各种不同的方式对所述实施例进行修改。

[0050] 在附图中,为了清晰起见,夸大了层、膜、面板和区域等的厚度。在说明书中,相同的标号始终表示相同的元件。应该理解的是,当元件(例如层、膜、区域或基底)被称作在另一元件“上”时,该元件可直接在该另一元件上,或者也可以存在中间元件。相反,当元件被称作“直接”在另一元件“上”时,不存在中间元件。

[0051] 将参照图 1 和图 2 来描述根据本发明实施例的液晶显示器。

[0052] 图 1 是示出了根据本发明实施例的液晶显示器的框图,图 2 是根据本发明实施例的液晶显示器的像素的等效电路图。

[0053] 如图 1 中所示,根据本发明实施例的液晶显示器包括:液晶面板组件 300;栅极驱动器 400 和数据驱动器 500,连接到液晶面板组件 300;灰度电压发生器 800,连接到数据驱

动器 500 ;信号控制器 600,用于控制上述组件。

[0054] 在等效电路图中,液晶面板组件 300 连接到多条信号线(未示出),并包括基本上以矩阵布置的多个像素 PX。从图 2 中所示的结构可知,液晶面板组件 300 包括:下面板 100 ;上面板 200,面对下面板 100 ;液晶层 3,置于下面板 100 与上面板 200 之间。

[0055] 信号线包括用于传输栅极信号(被称作“扫描信号”)的多条栅极线(未示出)和用于传输数据信号的多条数据线(未示出)。栅极线基本上沿着行方向延伸以彼此平行,数据线基本上沿着列方向延伸以彼此平行。

[0056] 参照图 2,作为示例,连接到栅极线 GL 和数据线 DL 的像素 PX 包括:开关元件 Q,连接到信号线 GL 和 DL ;液晶电容器 Clc,连接到开关元件 Q ;存储电容器 Cst。如果有必要的话,可省略存储电容器 Cst。

[0057] 开关元件 Q 为设置在下面板 100 上的三端子元件,例如薄膜晶体管。开关元件 Q 的控制端连接到栅极线 GL,开关元件 Q 的输入端连接到数据线 DL,开关元件 Q 的输出端连接到液晶电容器 Clc 和存储电容器 Cst。

[0058] 液晶电容器 Clc 具有两个端子,即,下面板 100 的像素电极 191 和上面板 200 的共电极 270,并还具有作为电介质的位于两个电极 191 与 270 之间的液晶层 3。像素电极 191 连接到开关元件 Q,共电极 270 形成在上面板 200 的整个表面上并被提供有共电压 Vcom。可选择地,与图 2 中所示的结构不同,共电极 270 可设置在下面板 100 上。在这种情况下,两个电极 191 和 270 中的至少一个可形成为线形或条形(bar shape)。

[0059] 用作液晶电容器 Clc 的辅助构件的存储电容器 Cst 由设置在下面板 100 上的单独的存储信号线 SL、像素电极 191 和设置在存储信号线 SL 与像素电极 191 之间的绝缘体构成。对存储信号线 SL 施加预定的电压,例如共电压 Vcom。可选择地,存储电容器 Cst 可为层结构,其中,层结构由像素电极 191、绝缘体和形成在绝缘体上的先前的栅极线组成。

[0060] 同时,为了执行颜色显示,每个像素 PX 特定地显示一种原色(即,空分),或者像素 PX 随着时间的变化交替地显示原色(即,时分),这导致原色被空间地合成或被时间地合成,从而显示期望的颜色。原色可由例如红色、绿色和蓝色组成。作为空分的示例,图 2 示出了在上面板 200 的对应于像素电极 191 的区域中每个像素 PX 都具有用于显示一种原色的滤色器 230。可选择地,与图 2 中示出的结构不同,滤色器 230 可设置在下面板 100 的像素电极 191 的上方或下方。

[0061] 至少一个用于使光偏振的偏振器(未示出)安装在液晶面板组件 300 的外表面上。

[0062] 再参照图 1,灰度电压发生器 800 产生与像素 PX 的透射率有关的多个灰度电压(或参考灰度电压)。然而,灰度电压发生器 800 可仅产生给定数目的灰度电压(被称作参考灰度电压),而不是产生所有的灰度电压。

[0063] 栅极驱动器 400 连接到液晶面板组件 300 的栅极线,并向栅极线提供栅极信号 Vg,其中,每个栅极信号 Vg 由栅极导通电压 Von 和栅极截止电压 Voff 的组合构成。

[0064] 数据驱动器 500 连接到液晶面板组件 300 的数据线,选择由灰度电压发生器 800 产生的灰度电压,并将选择的灰度电压作为数据信号提供给数据线。然而,当灰度电压发生器 800 不提供所有的灰度电压而是仅提供预定数目的参考灰度电压时,数据驱动器 500 划分参考灰度电压以产生对应于所有的灰度级(gray-scale level)的灰度电压,并从产生的

灰度电压中选择数据信号。

[0065] 信号控制器 600 控制栅极驱动器 400、数据驱动器 500 和灰度电压发生器 800。

[0066] 驱动器 400、500、600 和 800 中的每个可以以至少一个 IC 芯片的形式直接安装在液晶面板组件 300 上,驱动器 400、500、600 和 800 中的每个可安装在柔性印刷电路膜(未示出)上,然后以 TCP(载带封装)的形式安装在液晶面板组件 300 上,或者可安装在单独的印刷电路板(PCB)(未示出)上。可选择地,驱动器 400、500、600 和 800 可与液晶面板组件 300 集成在一起。可选择地,驱动器 400、500、600 和 800 可集成到单个芯片中。可选择地,可将驱动器中的至少一个或至少一个用于形成驱动器的电路布置在单个芯片之外。

[0067] 将参照图 3 至图 6A 以及图 1 和图 2 来描述根据本发明实施例的液晶面板组件。

[0068] 图 3 是示出了根据本发明实施例的液晶面板组件的布局的视图。图 4 和图 5 分别是沿着线 IV-IV 和 V-V 截取的在图 3 中示出的液晶面板组件的剖视图。图 6A 是示出了根据本发明实施例的液晶面板组件的一部分以及液晶分子的倾斜方向的视图。

[0069] 参照图 3 至图 5,根据本发明实施例的液晶面板组件包括:下面板 100;上面板 200,面对下面板 100;液晶层 3,设置在下面板 100 与上面板 200 之间。

[0070] 首先,将描述下面板 100。

[0071] 包括多条栅极线 121 和多条存储电极线 131 的栅极导体(gate conductor)形成在由透明玻璃或塑料制成的绝缘基底 110 上。

[0072] 栅极线 121 传输栅极信号并主要沿着横向方向延伸。每条栅极线 121 具有用于连接多个栅电极 124 的宽端部 129,宽端部 129 向上和向下向着另一层或外部驱动电路突出。用于产生栅极信号的栅极驱动电路(未示出)可安装在附着到基底 110 的柔性印刷电路膜(未示出)上,或者栅极驱动电路可集成在基底 110 上。例如,如果栅极驱动电路与基底 110 集成在一起,则栅极线 121 可延伸,以直接连接到栅极驱动电路。

[0073] 存储电极线 131 提供有诸如共电压 V_{com} 的预定电压,且存储电极线 131 包括干线(stem line)以及从干线分支的第一存储电极 137a 和第二存储电极 137b。每条存储电极线 131 位于两条邻近的栅极线 121 之间。第一存储电极 137a 和第二存储电极 137b 沿着纵向方向延伸并相互面对。可对存储电极线 131 的形状和布置进行各种修改。

[0074] 栅极线 121 和存储电极线 131 可为导体,该导体由铝基金属(诸如铝(Al)或铝合金)、银基金属(诸如银(Ag)或 Ag 合金)、铜基金属(诸如铜(Cu)或铜合金)、钼基金属(诸如钼(Mo)或钼合金)、铬(Cr)、钽(Ta)和钛(Ti)等形成。可选择地,栅极线 121 和存储电极线 131 中的每条都可具有多层结构,该多层结构包括具有不同的物理特性的两个导电层(未示出)。在这种情况下,一个导电层可由例如铝基金属、银基金属或铜基金属的低电阻率的金属制成,以减少信号延迟或电压降。另一导电层可由诸如具有用于附着到氧化铟锡(ITO)和氧化铟锌(IZO)的良好的物理、化学和电接触特性的不同于第一个导电层的材料制成,例如钼基金属、铬、钽或钛材料。优选地,每个栅极导体(即,每条栅极线 121 或存储电极线 131)可具有多层结构,该多层结构由铬下层和铝(合金)上层组成或者由铝(合金)下层和钼(合金)上层组成。栅极线 121 和存储电极线 131 也可由各种其它金属或导电材料形成。

[0075] 优选地,栅极线 121 和存储电极线 131 中的每条的侧边相对于基底 110 的表面以 30° 至 80° 的角度倾斜。

[0076] 在栅极线 121 和包括存储电极 137a 和 137b 的存储电极线 131 上,栅极绝缘层 140 由例如氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_x) 形成。

[0077] 在栅极绝缘层 140 上,多个岛状的半导体 154 由例如氢化非晶硅(在下文中,将把非晶硅称为 a-Si)或多晶硅形成。半导体 154 位于栅电极 124 上。

[0078] 在半导体 154 上,形成一对岛状的欧姆接触 163 和 165。欧姆接触 163 和 165 可由例如以高浓度掺杂有 n 型杂质(诸如磷)的 n+ 氢化 a-Si 形成,或者例如硅化物形成。

[0079] 半导体 154 和欧姆接触 163 和 165 中的每个的侧边也相对于基底 110 的表面以大约 30° 至 80° 的角度倾斜。

[0080] 包括多条数据线 171 和多个漏电极 175 的数据导体形成在欧姆接触 163 和 165 以及栅极绝缘层 140 上。

[0081] 数据线 171 传输数据信号,主要沿着纵向方向延伸,并与栅极线 121 和存储电极线 131 交叉。每条数据线 171 朝栅电极 124 延伸并具有用于将多个 U 形源电极 173 连接到另一层或连接到数据驱动器 500 的宽端部 179。例如,如果数据驱动器 500 与基底 110 集成在一起,则数据线 171 延伸,以直接连接到数据驱动器 500。

[0082] 漏电极 175 与数据线 171 分开。将漏电极 175 设置为相对于栅电极 124 与源电极 173 相对。每个漏电极 175 具有一个宽端部和由源电极 173 包围的条形端部。

[0083] 一个栅电极 124、一个源电极 173 和一个漏电极 175 与半导体 154 一起形成一个薄膜晶体管(TFT)。TFT 的沟道形成在源电极 173 与漏电极 175 之间的半导体 154 中。

[0084] 优选地,每个数据导体 171 和 175 由诸如钼、铬、钽或钛或它们的合金的难熔金属形成,并可具有包括难熔金属层(未示出)和低电阻率的导电层(未示出)的多层结构。多层结构的示例包括双层结构和三层结构,其中,双层结构由铬或钼(合金)下层和铝(合金)上层组成,三层结构由钼(合金)下层、铝(合金)中间层和钼(合金)上层组成。每个数据导体 171 和 175 可由各种其它金属或导电材料形成。

[0085] 数据导体 171、175a 和 175b 可具有倾斜的边缘轮廓,其倾斜角度在大约 30° - 80° 。

[0086] 欧姆接触 163 和 165 仅存在于半导体 154 与数据导体 171 和 175 之间,并降低其间的接触电阻。由于数据导体 171 和 175 不完全覆盖半导体 154,所以半导体 154 的一些部分(诸如在源电极 173 与漏电极 175 之间的部分)被暴露。

[0087] 在数据导体 171 和 175 以及半导体 154 的被暴露的部分上形成钝化层 180。钝化层 180 可由例如无机绝缘体或有机绝缘体来形成,且钝化层 180 的表面可为平坦的。优选地,有机绝缘体具有小于 4.0 的介电常数,并可具有感光性。同样,钝化层 180 可具有由下无机层和上有机层组成的双层结构,以使钝化层 180 的绝缘特性最大而不损坏半导体 154 的被暴露的部分。

[0088] 在钝化层 180 中形成多个接触孔 182 和 185,以分别暴露数据线 171 的端部 179 和每个漏电极 175 的一端。此外,分别在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 中形成多个接触孔 181 以暴露栅极线 121 的端部 129。

[0089] 在钝化层 180 上形成多个像素电极 191 和多个接触助件(contact assistant)81 和 82。像素电极 191 和接触助件 81 和 82 可由透明导电材料(诸如 ITO 或 IZO)或者反射材料(诸如铝、银、铬或它们的合金)形成。

[0090] 像素电极 191 通过接触孔 185 物理地且电连接到漏电极 175, 并对漏电极 175 施加数据电压。当施加数据电压时, 像素电极 191 和上面板 200 的被提供有共电压的共电极 270 产生电场, 该电场确定了在两个电极 191 与 270 之间的液晶层 3 的液晶分子的倾斜方向。穿过液晶层 3 的光的偏振根据液晶分子的倾斜方向进行变化。像素电极 191 和共电极 270 形成电容器 (在下文中, 称作“液晶电容器”), 即使在 TFT 被截止后该电容器也保持被施加的电压。

[0091] 像素电极 191 与包括存储电极 137a 和 137b 的存储电极线 131 叠置以形成电容器, 该电容器被称作存储电容器。存储电容器 Cst 提高了液晶电容器 Clc 的电压保持能力。

[0092] 参照图 6A 和图 3, 每个像素电极 191 都具有基本上为矩形的形状, 该矩形形状具有与栅极线 121 或数据线 171 平行的四个主边 90a 和 90b。这四个主边包括一对纵向边 90a 和一对横向边 90b。

[0093] 将每个像素电极 191 的左角切成斜边以形成第一斜边 (oblique side) 90c。第一斜边 90c 相对于栅极线 121 以大约 45° 的角度倾斜。

[0094] 第二斜边 90d 连接在第一斜边 90c 与横向边 90b 之间。第二斜边 90d 相对于栅极线 121 以斜角 $\Theta 1$ 倾斜, 斜角 $\Theta 1$ 小于第一斜边 90c 与栅极线 121 之间的斜角。优选地, 第二斜边 90d 与栅极线 121 之间的角 $\Theta 1$ 在 0° 至 45° 的范围内, 第二斜边 90d 与第一斜边 90c 之间的角 $\Theta 2$ 在 0° 至 45° 的范围内。

[0095] 第一中心断路器 (central cutout) 91 和第二中心断路器 92 形成在像素电极 191 中。断路器 91 和 92 将像素电极 191 分为多个分区 (partition)。每个断路器 91 和 92 都相对于假想的横向中心线对称, 其中, 假想的横向中心线将像素电极 191 分为两个分区。

[0096] 第一中心断路器 91 包括纵向部分和连接到纵向部分的一对倾斜部分。纵向部分沿着与横向中心线垂直的方向进行短的延伸, 一对倾斜部分从纵向部分朝像素电极 191 的右侧基本上与第一斜边 90c 平行地延伸。

[0097] 像素电极 191 的下半部分被第一中心断路器 91 的一个倾斜部分分为两个分区, 像素电极 191 的上半部分也被第一中心断路器 91 的另一个倾斜部分分为两个分区。分区或断路器的数目可根据像素电极 191 的尺寸、像素电极 191 的横边与纵边的比以及液晶层 3 的类型或特性而改变。

[0098] 第二中心断路器 92 包括沿着像素电极 191 的横向中心线延伸的横向部分。

[0099] 接触助件 81 和 82 分别通过接触孔 181 和 182 连接到栅极线 121 的端部 129 和数据线 171 的端部 179。接触助件 81 和 82 补充栅极线 121 的端部 129 和数据线 171 的端部 179 的对外部装置的附着特性, 并保护栅极线 121 和数据线 171 的端部。

[0100] 下面, 将描述上面板 200。

[0101] 在由透明玻璃或塑料制成的绝缘基底 210 上形成阻光构件 220。阻光构件 220 也被称作黑矩阵, 阻光构件 220 防止像素电极 191 之间的光漏。阻光构件 220 具有对应于数据线 171 的线性部分 221 和对应于 TFT 的平面部分 222。阻光构件 220 防止像素电极 191 之间的光漏, 并限定面对像素电极 191 的开口区域。阻光构件 220 可具有多个开口 (未示出), 这些开口面对像素电极 191 并具有与像素电极 191 的形状基本上相同的形状。

[0102] 在基底 210 上还形成多个滤色器 230。滤色器 230 主要存在于由阻光构件 220 包围的区域内, 并可在纵向方向上沿着像素电极 191 的列延伸。每个滤色器 230 可显示由例

如红色、绿色和蓝色组成的原色中的一种。

[0103] 在滤色器 230 和阻光构件 220 上形成保护层 (overcoat) 250。保护层 250 可由绝缘材料形成,防止滤色器 230 被暴露并提供平坦的表面。可省略保护层 250。

[0104] 共电极 270 形成在保护层 250 上。共电极 270 由例如透明导电材料 (诸如 ITO 或 IZO) 来形成,且在共电极 270 上形成多个断路器组 71、72a 和 72b。

[0105] 断路器组 71 至 72b 中的一个面对一个像素电极 191,并包括中心断路器 71、下断路器 72a 和上断路器 72b。断路器 71、72a 和 72b 设置在像素电极 191 的邻近的断路器 91 与 92 之间或者在像素电极 191 的断路器 91 与斜边 90c 和 90d 之间。此外,每个断路器 71、72a 和 72b 都包括至少一个倾斜部分,该倾斜部分与像素电极 191 的下断路器 91a 或上断路器 91b 基本上平行地延伸。每个断路器 71、72a 和 72b 都相对于像素电极 191 的横向中心线对称。

[0106] 下断路器 72a 和上断路器 72b 中的每个都包括倾斜部分、横向部分和纵向部分。倾斜部分基本上从像素电极 191 的上侧或下侧朝像素电极 191 的左侧延伸。横向部分和纵向部分从倾斜部分的末端沿着像素电极 191 的侧边延伸以与像素电极 191 的侧边叠置,横向部分和纵向部分中的每个相对于倾斜部分以钝角倾斜。

[0107] 中心断路器 71 包括横向中部分、一对倾斜部分和一对纵向端部。横向中部分沿着像素电极 191 的横向中心线基本上从像素电极 191 的左侧朝右侧延伸。成对的倾斜部分从横向中部分的末端朝像素电极 191 的右侧与下断路器 72a 和上断路器 72b 基本上平行地延伸,以相对于横向中部分以钝角倾斜。纵向端部从对应的倾斜部分的末端沿着像素电极 191 的右侧延伸,以与右侧叠置并相对于对应的倾斜部分以钝角倾斜。

[0108] 断路器 71、72a 和 72b 的数目还可根据设计因素而变化,阻光构件 220 可与断路器 71、72a 和 72b 叠置以防止在断路器 71、72a 和 72b 附近的光漏。

[0109] 断路器 71、72a、72b、91 和 92 中的至少一个可被突起 (未示出) 或凹陷 (未示出) 取代。突起可由有机材料或无机材料形成,并可设置在电场产生电极 191 和 270 上。

[0110] 取向层 11 和 21 分别形成在显示面板 100 的电场产生电极 191 和显示面板 200 的电场产生电极 270 的内表面上,并可为纵向取向层。

[0111] 偏振器 12 和 22 分别设置在显示面板 100 和 200 的外表面上。优选地,两个偏振器 12 和 22 的偏振轴相互垂直,一个偏振轴与栅极线 121a 和 121b 平行。在反射液晶显示器中,可省略两个偏振器 12 和 22 中的一个。

[0112] 除显示面板 100 和 200 以及液晶层 3 之外,液晶显示器可另外包括用于照明偏振器 12 和 22 的背光单元 (未示出) 和延迟膜 (未示出)。

[0113] 液晶层 3 具有负介电各向异性。当没有电场存在时,液晶层 3 的液晶分子取向为使得液晶分子的主轴与两个显示面板 100 和 200 的表面垂直。

[0114] 现在,将描述液晶显示器的操作。

[0115] 信号控制器 600 被提供有输入图像信号 R、G 和 B 以及用于显示来自图形控制器 (未示出) 的输入图像信号的输入控制信号。输入图像信号 R、G 和 B 包括每个像素 PX 的亮度信息,亮度具有预定的灰度级,例如 $1024 (= 2^{10})$ 、 $256 (= 2^8)$ 或 $64 (= 2^6)$ 灰度。例如,可将下列信号中的任何一个用作输入控制信号:纵向同步信号 Vsync、横向同步信号 Hsync、主时钟信号 MCLK 和数据使能信号 DE。

[0116] 信号控制器 600 基于输入控制信号处理输入图像信号 R、G 和 B, 以使输入图像信号 R、G 和 B 适合于液晶面板组件 300 和数据驱动器 500 的操作条件, 且信号控制器 600 产生例如栅极控制信号 CONT1 和数据控制信号 CONT2。然后, 信号控制器 600 向栅极驱动器 400 传输栅极控制信号 CONT1, 向数据驱动器 500 传输数据控制信号 CONT2 和经处理的图像信号 DAT。输出图像信号 DAT 为数字信号并具有预定位数的值 (或灰度)。

[0117] 栅极控制信号 CONT1 包括扫描起始信号 STV 和至少一个时钟信号, 其中, 扫描起始信号 STV 用于指示扫描的开始, 时钟信号用于控制栅极导通电压 V_{on} 的输出周期。栅极控制信号 CONT1 还可包括用于限定栅极导通电压 V_{on} 的持续时间的输出使能信号 OE。

[0118] 数据控制信号 CONT2 包括: 横向同步起始信号 STH, 用于指示数据传输到一组子像素的开始; 负载信号 LOAD, 用于使得数据信号被传输到液晶面板组件 300; 数据时钟信号 HCLK。数据控制信号 CONT2 还可包括反转信号 RVS, 反转信号 RVS 用于将数据信号电压的相对于共电压 V_{com} 的极性进行反转 (在下文中, “数据信号电压相对于共电压的极性” 被简称为 “数据信号的极性”)。

[0119] 数据驱动器 500 响应从信号控制器 600 传输的数据控制信号 CONT2 而接收用于一组子像素的数字图像信号 DAT, 选择对应于每个数字图像信号 DAT 的灰度电压, 将数字图像信号 DAT 转换为模拟数据信号, 并向对应的数据线提供模拟数据信号。

[0120] 栅极驱动器 400 基于来自信号控制器 600 的栅极控制信号 CONT1 而对栅极线施加栅极导通电压 V_{on} , 以导通连接到栅极线的开关元件。然后, 通过处于导通状态的开关元件将施加到数据线的的数据信号施加到对应的像素。

[0121] 在每一个横向周期内 (被称为 “1H”, 并等于横向同步信号 Hsync 和数据使能信号 DE 的一个周期) 重复执行这些过程。采用这种方式, 对所有的像素 PX 施加数据信号, 从而显示一帧图像。

[0122] 当一帧已结束时, 下一帧开始。在这种情况下, 对施加到数据驱动器 500 的反转信号 RVS 的状态进行控制, 使得施加到每个像素 PX 的数据信号电压的极性与前一帧中的数据信号电压的极性相反 (“帧反转”)。可根据反转信号 RVS 的特性在同一帧中反转施加到一条数据线的的数据信号的极性 (例如, 行反转和点反转), 施加到一行像素的数据信号的极性可彼此不相同 (例如, 列反转和点反转)。

[0123] 现在, 将参照图 6B、图 7A 至图 9C 以及图 3 和图 6A 来描述根据本发明实施例的液晶显示器的液晶分子的倾斜方向。

[0124] 图 6A 是示出了根据本发明实施例的液晶面板组件的一部分以及液晶分子的倾斜方向的视图。图 6B 是示出了根据现有技术的液晶面板组件的一部分以及液晶分子的倾斜方向的视图。图 7A 是示出了根据现有技术的液晶面板组件中的液晶分子的运动的光学模拟的视图。图 7B 是示出了根据本发明实施例的液晶面板组件中的液晶分子的运动的光学模拟的视图。图 8A 至图 8C 是按照时间顺序示出了根据现有技术的液晶面板组件中的液晶分子的运动的光学模拟的视图。图 9A 至图 9C 是按照时间顺序示出了根据本发明实施例的液晶面板组件中的液晶分子的运动的光学模拟的视图。

[0125] 每个液晶分子的倾斜方向主要由主电场的横向分量来确定, 其中, 主电场由电场产生电极 191 和 270 的断路器 71、72a、72b、91 和 92 以及像素电极 191 的斜边 90c 和 90d 而产生畸变 (distort)。主电场的这种横向分量基本上与断路器 71、72a、72b、91 和 92 的侧

边以及像素电极 191 的斜边 90c 和 90d 垂直。

[0126] 由于在由断路器 71、72a、72b、91 和 92 划分的每个分区上的液晶分子的大部分沿着与主边垂直的方向倾斜,所以液晶分子的倾斜方向基本上分为四个方向。当以这种方式使液晶分子的倾斜方向不同时,可增大液晶显示器的参考视角。

[0127] 参照图 6B 和图 7A,在像素电极 191 的斜边 90c 的附近的液晶分子 30a 沿着与斜边 90c 和共电极 270 的断路器 72a 的侧边垂直的方向进行倾斜。然而,在像素电极 191 的与栅极线 121 平行的横边 90b 的附近的液晶分子 30b 沿着与另一像素电极 191 的横边 90b 垂直的方向进行倾斜。此外,由于液晶分子 30b 靠近栅极线 121,所以受到施加到栅极线 121 的栅极电压的影响。因此,在那个部分中的液晶分子 30b 的倾斜方向与在像素电极 191 的斜边 90c 的附近的液晶分子 30a 的倾斜方向不同。结果,产生织构。因此,液晶分子 30b 的响应速度会降低,出现残余图像。

[0128] 相反,如图 6A 和图 7B 所示,当在像素电极 191 的第一斜边 90c 与横边 90b 之间形成第二斜边 90d 时,液晶分子 30b 沿着与第二斜边 90d 垂直的方向进行倾斜。因此,液晶分子 30b 沿着基本上与第一斜边 90c 垂直的方向倾斜,而与施加到栅极线 121 的栅极电压无关,因此防止了织构的产生。

[0129] 参照图 8A 至图 8C 以及图 9A 至图 9C,在根据现有技术的液晶面板组件和根据本发明的实施例的液晶面板组件中,织构产生的频率或持续性随着时间的过去而减小。然而,当将图 8A 与图 9A 进行比较时,明显的是,在根据现有技术的液晶面板组件中的织构产生的频率(或持续性)在较长的消逝时间内维持高。此外,明显的是,在根据本发明实施例的液晶面板组件中,即使在初始时间,织构产生的频率(或持续性)也显著的低,且液晶的响应速度更快。

[0130] 现在,将参照图 10 至图 13 描述根据本发明实施例的液晶面板组件。

[0131] 图 10 是根据本发明实施例的液晶显示器的两个子像素的等效电路图。

[0132] 参照图 10,每个像素 PX 包括一对子像素,这对子像素分别包括液晶电容器 Clca 和 Clcb。两个子像素中的至少一个包括连接到栅极线的开关元件(未示出)、数据线和液晶电容器 Clca 或 Clcb。

[0133] 液晶电容器 Clca 或 Clcb 包括:下面板 100 的子像素电极 PEa 或 PEb 和上面板 200 的共电极 270,用作两个端子;液晶层 3,用作介电材料,设置在子像素电极 PEa 或 PEb 与共电极 270 之间。所述一对子像素电极 PEa 和 PEb 被相互分开,并形成一个像素电极 PE。共电极 270 形成在上面板 200 的整个表面上,对共电极 270 施加共电压 Vcom。液晶层 3 具有负介电各向异性。当不存在电场时,液晶层 3 的液晶分子取向为使得液晶分子的主轴与两个显示面板的表面垂直。

[0134] 在这个实施例中,滤色器 230 和偏振器(未示出)与在前面的实施例中的滤色器 230 和偏振器相同,所以将省略对滤色器 230 和偏振器的描述。

[0135] 现在,将参照图 11 至图 13 和图 1 来描述根据本发明实施例的液晶面板组件。

[0136] 图 11 是根据本发明实施例的液晶面板组件的一个像素的等效电路图。

[0137] 参照图 11,根据这个实施例的液晶面板组件包括:多条信号线,包括多条成对的栅极线 GLa 和 GLb;多条数据线 DL;多条存储电极线 SL;多个像素 PX,连接到信号线。

[0138] 每个像素 PX 包括一对子像素 PXa 和 PXb。子像素 PXa 包括:开关元件 Qa,连接到

栅极线 GLa 和数据线 DL ;液晶电容器 Clca,连接到开关元件 Qa ;存储电容器 Csta,连接到开关元件 Qa 和存储电极线 SL。子像素 PXb 包括 :开关元件 Qb,连接到栅极线 GLb 和数据线 DL ;液晶电容器 Clcb,连接到开关元件 Qb ;存储电容器 Cstb,连接到开关元件 Qb 和存储电极线 SL。

[0139] 开关元件 Qa 和 Qb 中的每个都为设置在下面板 100 上的三端子元件,例如薄膜晶体管。开关元件 Qa 的控制端连接到栅极线 GLa,输入端连接到数据线 DL,输出端连接到液晶电容器 Clca 和存储电容器 Csta。开关元件 Qb 的控制端连接到栅极线 GLb,输入端连接到数据线 DL,输出端连接到液晶电容器 Clcb 和存储电容器 Cstb。

[0140] 存储电容器 Csta 用作液晶电容器 Clca 的辅助构件,存储电容器 Cstb 用作液晶电容器 Clcb 的辅助构件。存储电容器 Csta 和 Cstb 中的每个由设置在下面板 100 上的存储电极线 SL、像素电极以及设置在存储电极线 SL 与像素电极之间的绝缘体组成,像素电极和绝缘体都设置在下面板 100 上。对存储电极线 SL 施加预定的电压,例如共电压 Vcom。可选择地,存储电容器 Csta 可为子像素电极、绝缘体、形成在绝缘体上的前一栅极线的层状结构,存储电容器 Cstb 可为子像素电极、绝缘体、形成在绝缘体上的前一栅极线的层状结构。

[0141] 由于已经描述了液晶电容器 Clca 和 Clcb,所以将省略对其的详细描述。

[0142] 在包括液晶面板组件的液晶显示器中,信号控制器 600 可接收输入图像信号 R、G 和 B,并将输入图像信号转换为用于两个子像素 PXa 和 PXb 的输出图像信号 DAT,将输出图像信号 DAT 传输到数据驱动器 500。可选择地,灰度电压发生器 800 可产生用于两个子像素 PXa 和 PXb 的单独的灰度电压组。然后,灰度电压发生器 800 可交替地向数据驱动器 500 提供灰度电压组,或者数据驱动器 500 可交替地选择灰度电压组,从而对子像素 PXa 和 PXb 施加不同的电压。在这种情况下,优选地,校正图像信号或者产生灰度电压组,使得两个子像素 PXa 和 PXb 的伽玛 (gamma) 曲线的合成的伽玛曲线接近前视 (front view) 的参考伽玛曲线。例如,前视的合成的伽玛曲线与前视的最适合于液晶面板组件的参考伽玛曲线相符,侧视 (side view) (例如,旁视 (sideward view)) 的合成的伽玛曲线与前视的参考伽玛曲线最相似。

[0143] 将参照图 12 和图 13 来描述在图 11 中示出的液晶面板组件的示例。

[0144] 图 12 是示出了根据本发明实施例的液晶面板组件的布局的视图,图 13 是沿着线 XIII-XIII 截取的在图 12 中示出的液晶面板组件的剖视图。

[0145] 在图 12 和图 13 中示出的根据实施例的液晶面板组件也包括下面板 100、面对下面板 100 的上面板 200 以及设置在下面板 100 和上面板 200 之间的液晶层 3。

[0146] 根据这个实施例的液晶面板组件的层结构与在图 3 至图 5 中示出的液晶面板组件的层结构基本上相同。

[0147] 现在,将参照图 12 和图 13 描述下面板 100。在下面板 100 中,在绝缘基底 110 上形成多个栅极导体,多个栅极导体包括多条成对的第一栅极线 121a 和第二栅极线 121b 以及多条存储电极线 131。第一栅极线 121a 具有第一栅电极 124a 和端部 129a,第二栅极线 121b 具有第二栅电极 124b 和端部 129b。存储电极线 131 包括存储电极 137a 和 137b。栅极绝缘层 140 形成在栅极线 121a 和 121b 以及存储电极线 131 上。第一和第二岛状半导体 154a 和 154b 形成在栅极绝缘层 140 上,多个欧姆接触 163a 和 165a 形成在第一和第二岛状半导体 154a 和 154b 上。在欧姆接触 163a 和 165a 以及栅极绝缘层 140 上形成多个数据导

体,其中,数据导体包括多条数据线 171 和多个成对的第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b。数据线 171 包括多个成对的第一源电极 173a 和第二源电极 173b 以及端部 179。在数据导体 171、175a、175b 和半导体 154a 和 154b 的被暴露的部分上形成钝化层 180,在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 中形成多个接触孔 181a、181b、182、185a 和 185b。在钝化层 180 上形成多个像素电极 191 和多个接触助件 81a、81b 和 82。取向层 11 形成在像素电极 191、接触助件 81a、81b 和 82 以及钝化层 180 上。

[0148] 现在,将描述在图 12 和图 13 中示出的根据这个实施例的液晶面板组件的上面板。在上面板中,阻光构件 220、保护层 250、共电极 270 和取向层 21 顺序地形成在绝缘基底 210 上。

[0149] 在图 12 和图 13 中示出的根据该实施例的液晶面板组件中,每个像素电极 191 被分为一对相互分开的第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b,这与在图 3 至图 5 示出的液晶面板组件不同。间隙 94 将第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 相互分开。间隙 94 包括与第一斜边 90c 平行的倾斜部分。

[0150] 第二子像素电极 191b 包括中心断路器 92。第一子像素电极 191a 与第一栅极线 121a 和第二栅极线 121b 邻近,并包括第一斜边 90c 和第二斜边 90d。第一斜边 90c 和第二斜边 90d 与在图 3 中示出的液晶面板组件中的第一斜边 90c 和第二斜边 90d 相同,因此,将省略对其的详细描述。

[0151] 为一个输入图像信号而预定的不同的电压被施加到一对子像素电极 191a 和 191b,电压的电平可根据子像素电极 191a 和 191b 的尺寸和形状来确定。子像素电极 191a 和 191b 可具有不同的面积。例如,与第一子像素电极 191a 相比,可对第二子像素电极 191b 施加较高的电压,第二子像素电极 191b 的面积可大于第一子像素电极 191a 的面积。

[0152] 液晶分子的倾角根据施加的电场强度来变化。因此,由于两个液晶电容器 Clca 和 Clcb 的电压彼此不相同,所以在两个子像素中的液晶分子的倾角彼此不相同,因此两个子像素的亮度彼此不相同。因此,当适当调整第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 的电压时,可能使得从旁视观察到的图像看起来能够与从前面观察到的图像相似,即,使得旁视的伽玛曲线尽可能地与前视的伽玛曲线相似。采用这种方式,可能提高可视性(visibility)(例如,在较宽的视角上)。

[0153] 当将被施加高电压的第一子像素电极 191a 的面积设置为小于第二子像素电极 191b 的面积时,可能使得旁视的伽玛曲线与前视的伽玛曲线更相似。具体地说,如果第一子像素电极 191a 与第二子像素电极 191b 之间的面积比为大约 1 : 2 至 1 : 3,则旁视的伽玛曲线变得与前视的伽玛曲线更相似,因此进一步提高旁侧可视性。

[0154] 由子像素电极 191a 的电压与子像素电极 191b 的电压之间的差产生的次电场的方向与分区的主边垂直。因此,次电场的方向与主电场的横向分量的方向相符。此外,子像素电极 191a 与 191b 之间的次电场对确定液晶分子的倾斜方向起辅助作用。

[0155] 在图 12 和图 13 中示出的液晶面板组件包括:两条栅极线,即,第一栅极线 121a 和第二栅极线 121b;两个栅电极,即,第一栅电极 124a 和第二栅电极 124b;两个岛状半导体,即,第一岛状半导体 154a 和第二岛状半导体 154b;两个源电极,即,第一源电极 173a 和第二源电极 173b;两个漏电极,即,第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b,这与在图 3 至图 6 示出的液晶面板组件不同。

[0156] 第一栅电极 124a、第一源电极 173a 和第一漏电极 175a 与第一半导体 154a 一起形成第一 TFT Qa,在第一源电极 173a 与第一漏电极 175a 之间的第一半导体 154a 中形成第一 TFT Qa 的沟道。第二栅电极 124b、第二源电极 173b 和第二漏电极 175b 与第二半导体 154b 一起形成第二 TFT Qb,在第二源电极 173b 与第二漏电极 175b 之间的第二半导体 154b 中形成第二 TFT Qb 的沟道。

[0157] 此外,在根据这个实施例的液晶面板组件中,在上面板 200 中不存在滤色器,多个滤色器 230 形成在下面板 100 的钝化层 180 的下面,这与在图 3 至图 5 中示出的液晶面板组件不同。

[0158] 滤色器 230 沿着像素电极 191 的列延伸同时被规则地弯曲,在栅极线 121 的端部 129 和数据线 171 的端部 179 所处的外围区域内不存在滤色器 230。接触孔 185a 穿过滤色器 230,在滤色器 230 中形成具有大于接触孔 185a 的直径的直径的通孔。

[0159] 邻近的滤色器 230 在数据线 171 上可相互叠置,以用作用于防止邻近的像素电极 191 之间的光漏的阻光构件。在这种情况下,将省略上面板 200 的阻光构件,因此制造工艺得到简化。

[0160] 钝化层(未示出)可设置在滤色器 230 的下面。

[0161] 可省略上面板 200 的保护层 250。

[0162] 可将图 3 至图 6 中示出的液晶面板组件的许多特性应用于在图 12 和图 13 中示出的液晶面板组件中。

[0163] 下面,将参照图 14 至图 16 描述在图 10 中示出的液晶面板组件的另一示例。

[0164] 图 14 是根据本发明实施例的液晶面板组件的一个像素的等效电路图。

[0165] 参照图 14,根据这个实施例的液晶面板组件包括多条信号线和连接到信号线的多个像素 PX,其中,信号线包括多条栅极线 GL、多条成对的数据线 DLc 和 DLd 和多条存储电极线 SL。

[0166] 每个像素 PX 包括一对子像素 PXc 和 PXd。子像素 PXc 包括:开关元件 Qc,连接到对应的栅极线 GL 和数据线 DLc;液晶电容器 Clcc,连接到开关元件 Qc;存储电容器 Cstc,连接到开关元件 Qc 和存储电极线 SL。子像素 PXd 包括:开关元件 Qd,连接到对应的栅极线 GL 和数据线 DLd;液晶电容器 Clcd,连接到开关元件 Qd;存储电容器 Cstd,连接到开关元件 Qd 和存储电极线 SL。

[0167] 开关元件 Qc 和 Qd 中的每个为设置在下面板 100 上的三端子元件,例如,薄膜晶体管。开关元件 Qc 的控制端连接到栅极线 GL,开关元件 Qc 的输入端连接到数据线 DLc,开关元件 Qc 的输出端连接到液晶电容器 Clcc 和存储电容器 Cstc。开关元件 Qd 的控制端连接到栅极线 GL,开关元件 Qd 的输入端连接到数据线 DLd,开关元件 Qd 的输出端连接到液晶电容器 Clcd 和存储电容器 Cstd。

[0168] 包括液晶电容器 Clcc 和 Clcd、存储电容器 Cstc 和 Cstd 以及液晶面板组件的液晶显示器的操作与先前实施例的操作基本上相同,因此将省略对其的详细描述。然而,在这个实施例中,对形成一个像素 PX 的两个子像素 PXc 和 PXd 同时施加数据电压,这与在图 12 中示出的液晶面板组件不同,其中,在图 12 中示出的液晶面板组件中,以时间间隔对形成一个像素 PX 的两个子像素 PXa 和 PXb 施加数据电压。

[0169] 现在,将参照图 15 至图 17 描述在图 14 中示出的液晶面板组件的示例。

[0170] 图 15 是示出了根据本发明另一实施例的液晶面板组件的布局的视图。图 16 和图 17 分别是沿着线 XVI-XVI 和 XVII-XVII 截取的在图 15 中示出的液晶面板组件的剖视图。

[0171] 如在图 15 至图 17 中所示,根据这个实施例的液晶面板组件包括:下面板 100;上面板 200,面对下面板 100;液晶层 3,设置在下面板 100 与上面板 200 之间;一对偏振器 12 和 22,偏振器 12 和 22 附着到下面板和上面板的外表面。

[0172] 在图 15 至图 17 中示出的根据该实施例的液晶面板组件的层结构与在图 3 至图 5 中示出的液晶面板组件的层结构基本上相同。

[0173] 将描述在图 15 中示出的根据这个实施例的液晶面板组件的下面板。在下面板 100 中,多个栅极导体形成在绝缘基底 110 上,栅极导体包括多条栅极线 121 和多条存储电极线 131。每条栅极线 121 具有多个成对的第一栅电极 124c 和第二栅电极 124d 以及端部 129。每条存储电极线 131 包括存储电极 137a 和 137b。栅极绝缘层 140 形成在栅极线 121 上。第一和第二岛状半导体 154c 和 154d 形成在栅极绝缘层 140 上,多个欧姆接触 163c 和 163d 形成在第一和第二岛状半导体 154c 和 154d 上。在欧姆接触 163c 和 163d 上形成多个数据导体,其中,数据导体包括多个成对的数据线 171c 和 171d 以及多个成对的第一漏电极 175c 和第二漏电极 175d。第一数据线 171c 包括多个源电极 173c 和端部 179c,第二数据线 171d 包括多个源电极 173d 和端部 179d。在数据线 171c、171d、175c 和 175d 以及半导体 154c 和 154d 的被暴露的部分上形成钝化层 180,在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 中形成多个接触孔 181、182c、182d、185c 和 185d。在钝化层 180 上形成多个像素电极 191 和多个接触助件 81、82c 和 82d,每个像素电极 191 包括第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b。在像素电极 191、接触助件 81、82c 和 82d 以及钝化层 180 上形成取向层 11。

[0174] 将描述在图 15 和图 16 中示出的根据这个实施例的液晶面板组件的上面板 200。在上面板 200 中,阻光构件 220、多个滤色器 230、保护层 250、共电极 270 和取向层 21 顺序地形成在绝缘基底 210 上。

[0175] 与在图 12 和图 13 中示出的液晶面板组件相比,在图 15 中示出的液晶面板组件中,栅极线 121 的数目为一半,数据线 171c 和 171d 的数目为两倍。此外,连接到形成一个像素电极 191 的第一和第二子像素电极 191a 和 191b 的第一和第二薄膜晶体管 Qc 和 Qd 连接到相同的栅极线 121 并连接到不相同的数据线 171c 和 171d。

[0176] 此外,半导体 154c 和 154d 沿着数据线 171c 和 171d 以及漏电极 175c 和 175d 延伸以形成线性半导体 151,欧姆接触 163d 沿着数据线 171c 和 171d 延伸以形成线性欧姆接触 161。线性半导体 151 具有与设置在其下侧的数据线 171、漏电极 175c 和 175d 以及欧姆接触 161 和 165d 基本上相同的平面形状。

[0177] 在根据本发明实施例的这种 TFT 面板的制造方法中,通过一个光刻工艺来形成数据线 171c 和 171d、漏电极 175c 和 175d、半导体 151 和欧姆接触 161 和 165d。

[0178] 用于光刻工艺的感光膜的厚度根据位置而变化,按照膜的厚度的递减的顺序,感光膜包括第一部分和第二部分。第一部分位于数据线 171c 和 171d 以及漏电极 175c 和 175d 占据的布线区 (wiring region),第二部分位于 TFT 的沟道区。

[0179] 使感光膜的厚度根据位置而不同的方法有多种,例如,对光学掩模设置半透明区以及透射区和阻光区的方法。在半透明区中,设置有缝隙图案 (slit pattern)、格子图案 (lattice pattern) 或具有中等透射率或中等厚度的薄膜。当采用缝隙图案时,优选地,缝

隙的宽度或缝隙之间的间隔小于在光刻工艺中使用的曝光装置的分辨率。另一示例将采用可回流感光膜 (reflowable photosensitive film)。更具体地讲,在通过利用仅具有透明区和阻光区的常规的曝光掩模使可回流材料 (reflowable material) 形成感光膜之后,使感光膜经历回流 (reflow) 工艺以使其流到没有感光膜的区域上,从而形成变薄的层部分。

[0180] 结果,可省略一个光刻工艺,因此,制造工艺得到简化。

[0181] 可将图 3 至图 5 中示出的液晶面板组件的许多特征应用到在图 15 和图 16 中示出的液晶面板组件中。

[0182] 现在,将参照图 18 和图 19 来描述根据本发明实施例的液晶面板组件。

[0183] 图 18 是根据本发明的这个实施例的液晶面板组件的一个像素的等效电路图。

[0184] 参照图 18,根据这个实施例的液晶面板组件包括多条信号线和连接到信号线的多个像素 PX,其中,信号线包括多条栅极线 GL 和多条数据线 DL。

[0185] 每个像素 PX 包括一对第一和第二子像素 PXe 和 PXf,耦合电容器 Ccp 连接在第一子像素 PXe 与第二子像素 PXf 之间。

[0186] 第一子像素 PXe 包括连接到栅极线 GL 和数据线 DL 的开关元件 Q,以及连接到开关元件 Q 的第一液晶电容器 Clce 和存储电容器 Cste,第二子像素 PXf 包括相互连接的耦合电容器 Ccp 和第二液晶电容器 Clcf。

[0187] 每个开关元件 Q 为设置在下面板 100 上的三端子元件,例如薄膜晶体管。开关元件 Q 的控制端连接到栅极线 GL,开关元件 Q 的输入端连接到数据线 DL,开关元件 Q 的输出端连接到液晶电容器 Clce、存储电容器 Cste 和耦合电容器 Ccp。

[0188] 开关元件 Q 基于来自栅极线 GL 的栅极信号对第一液晶电容器 Clce 和耦合电容器 Ccp 施加来自数据线 DL 的数据电压,耦合电容器 Ccp 改变数据电压的电平并将改变的电压传输到第二液晶电容器 Clcf。

[0189] 假设对存储电容器 Cste 施加共电压 Vcom,且以与对应的电容器相同的参考符号来表示电容器 Clce、Cste、Clcf 和 Ccp 中的每个的电容器,则充到第一液晶电容器 Clce 的电压 Ve 和充到第二液晶电容器 Clcf 的电压 Vf 具有下面的关系:

[0190] $V_f = V_e \times [C_{cp} / (C_{cp} + C_{lcf})]$

[0191] 由于 $C_{cp} / (C_{cp} + C_{lcf})$ 的值小于 1,所以充到第二液晶电容器 Clcf 的电压 Vf 总小于充到第一液晶电容器 Clce 的电压 Ve。即使当施加到存储电容器 Cste 的电压不是共电压 Vcom 时,这个关系也成立。

[0192] 通过调整耦合电容器 Ccp 的电容器可得到第一液晶电容器 Clce 的电压 Ve 与第二液晶电容器 Clcf 的电压 Vf 的适当的比。

[0193] 现在,将参照图 19 来描述根据本发明实施例的液晶面板组件的示例。

[0194] 图 19 是示出了根据本发明实施例的液晶面板组件的布局的视图,图 20 是沿着线 XX-XX 截取的在图 19 中示出的液晶面板组件的剖视图。根据这个实施例的液晶面板组件的层结构与在图 3 至图 5、图 13 和图 16 中示出的液晶面板组件的层结构基本上相同,因此,不再单独示出。在图 19 中,以相同的标号来表示与在图 4、图 13 和图 16 中示出的组件相同的组件。

[0195] 参照图 19,根据这个实施例的液晶面板组件也包括下面板 100、面对下面板 100 的上面板 200 以及设置在下面板与上面板之间的液晶层 3。

[0196] 根据这个实施例的液晶面板组件的层结构与在图 3 至图 5 中示出的液晶面板组件的层结构基本上相同。

[0197] 在下面板 100 中,在绝缘基底 110 上形成包括多条栅极线 121 的多个栅极导体。每条栅极线 121 包括多个栅电极 124 和端部 129。栅极绝缘层 140 形成在栅极导体 121 上。多个岛状半导体 154 形成在栅极绝缘层上,多个欧姆接触(未示出)形成在多个岛状半导体 154 上。包括多条数据线 171 和多个漏电极 175 的多个数据导体形成在欧姆接触和栅极绝缘层上。数据线 171 包括多个源电极 173 和端部 179。在数据导体 171 和 175 以及半导体 154 的被暴露的部分上形成钝化层 180,在钝化层和栅极绝缘层中形成多个接触孔 181、182 和 185。在钝化层上形成多个像素电极 191 和多个接触助件 81 和 82。在像素电极 191、接触助件 81 和 82 以及钝化层上形成取向层 11。

[0198] 在上面板中,在绝缘基底 210 上顺序地形成阻光构件(未示出)、多个滤色器 230、保护层 250、共电极 270 和取向层 21。

[0199] 在这个实施例中,突起 72a 和 72b 形成在共电极 270 上。突起 72a 和 72b 使电场畸变以构成主电场的横向分量。因此,使液晶分子的倾斜方向不同,液晶显示器的参考视角增大。

[0200] 在这个实施例中,像素电极 191 和共电极 270 与在图 12 和图 15 中示出的液晶面板组件的像素电极和共电极相似。然而,在这个实施例中,像素电极 191 包括相互分开的第二子像素电极 191e 和 191f,这与在图 3 中示出的像素电极 191 不同。第一像素电极 191e 通过接触孔 185 连接到漏电极 175。

[0201] 在根据这个实施例的液晶面板组件中,漏电极 175 包括耦合电极 176。耦合电极 176 与数据线 171 基本上平行地延伸并沿着共电极 270 的中心断路器 71 的倾斜部分和纵向部分延伸。

[0202] 耦合电极 176 与第二子像素电极 191f 叠置。耦合电极 176 和第二子像素电极 191f 形成耦合电容器 C_{cp} 。

[0203] 可将在图 15 至图 17 中示出的液晶面板组件的许多特征应用到在图 19 中示出的液晶面板组件中。

[0204] 根据本发明的实施例,防止了液晶分子的织构的产生,使得透射率得到提高且液晶显示器的响应速度得到改进。

[0205] 虽然已结合目前视为实用的示例性实施例来描述了本发明,但是应该理解的是,本发明并不限于所公开的实施例,而是相反地,意在覆盖包括在权利要求的精神和范围内的各种修改和等效布置。

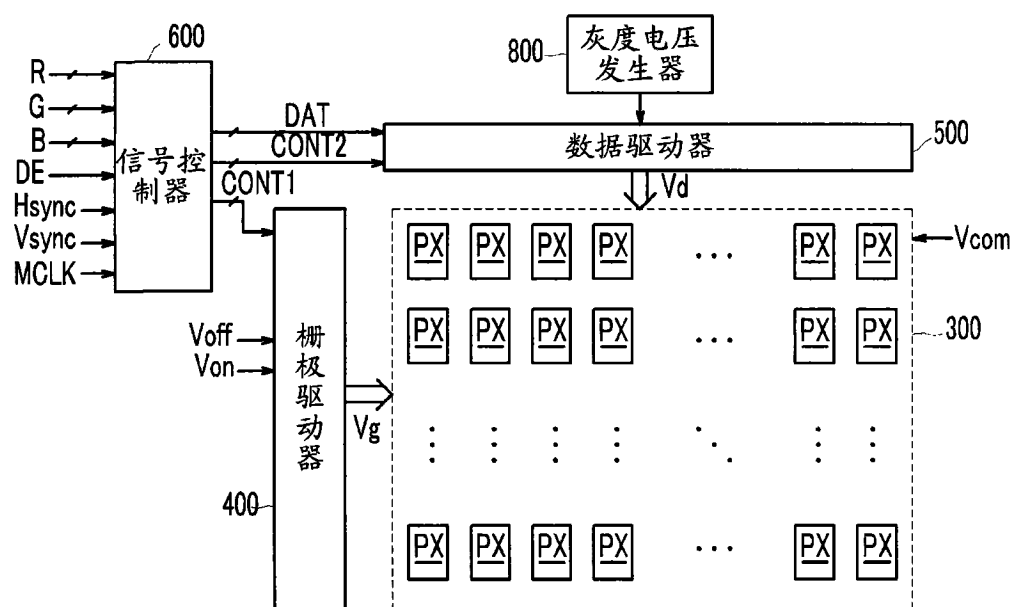


图 1

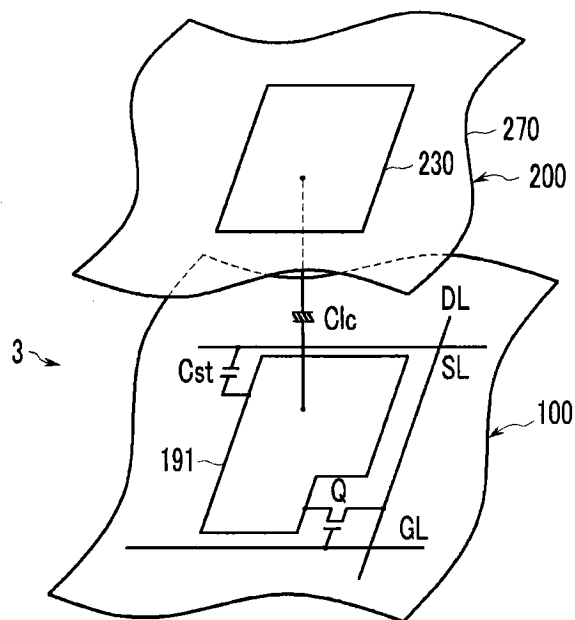


图 2

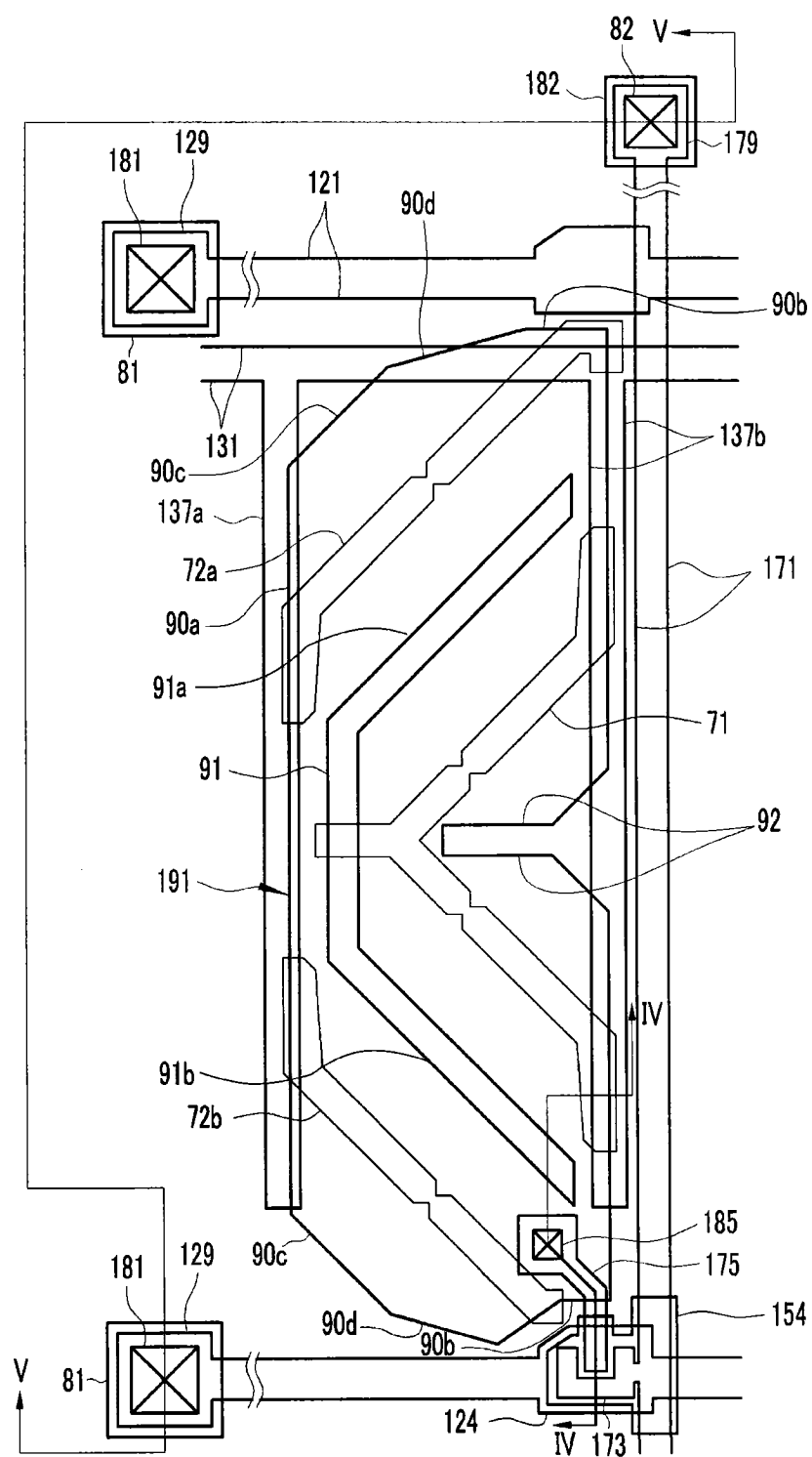


图 3

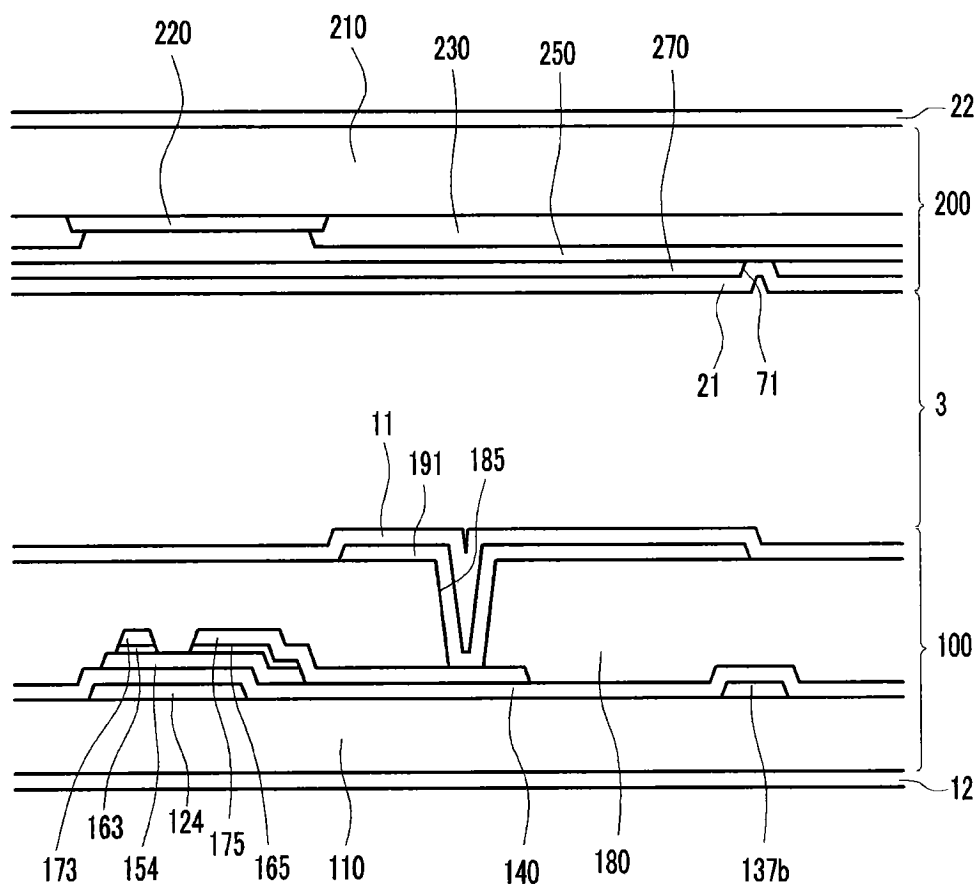


图 4

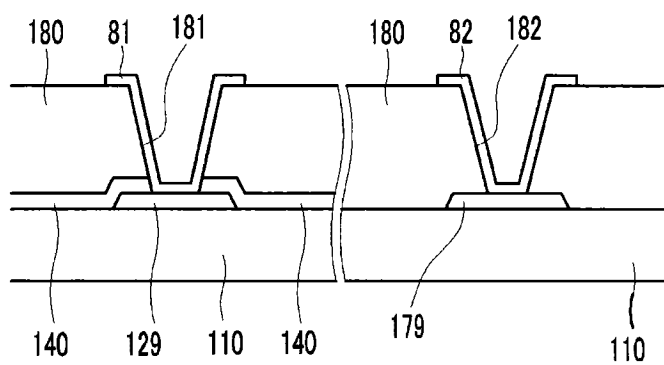


图 5

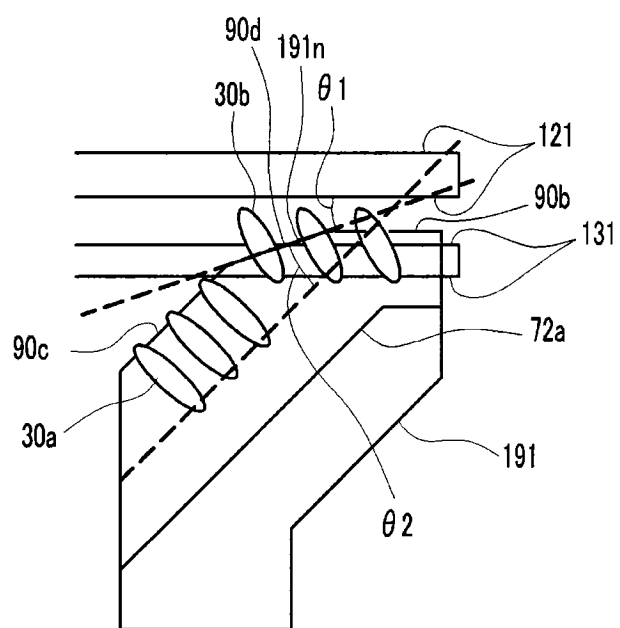


图 6A

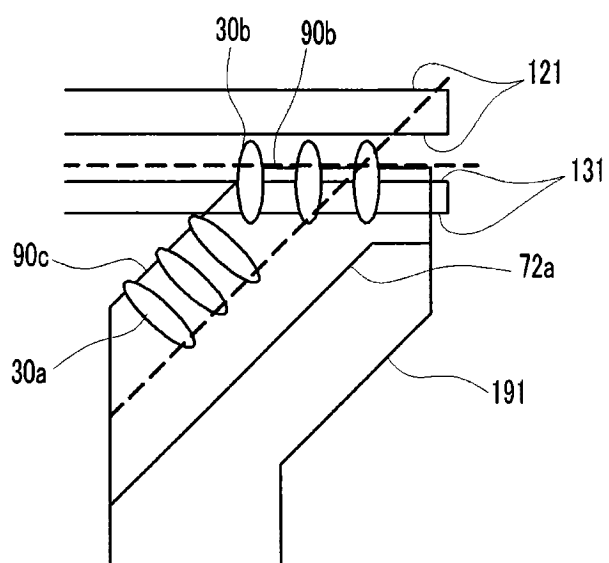


图 6B

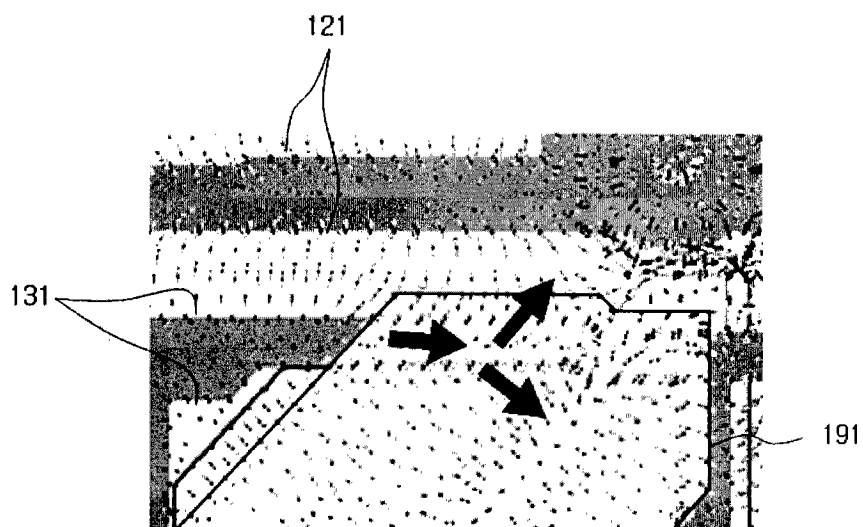


图 7A

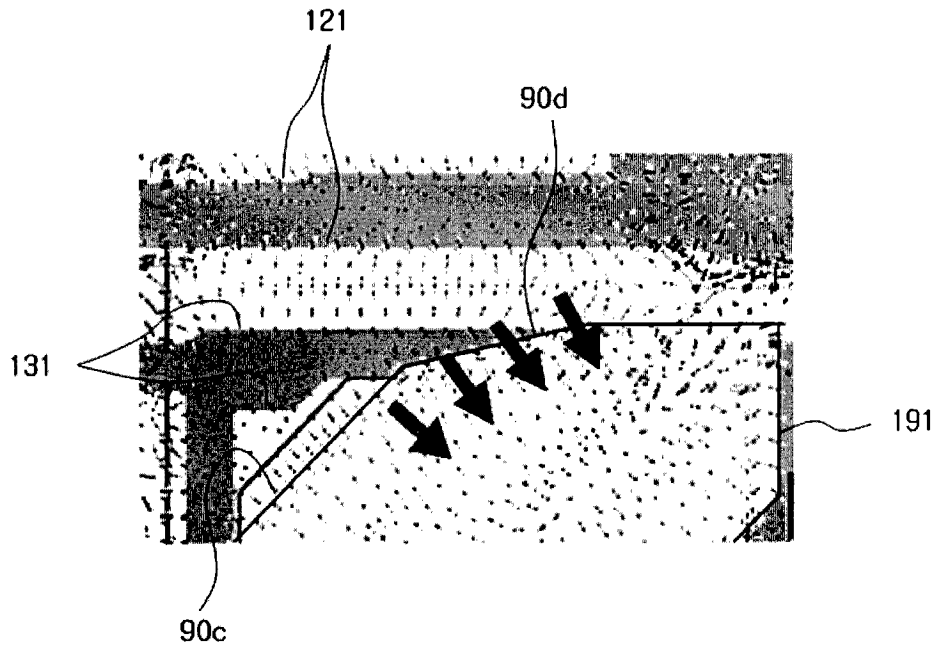


图 7B

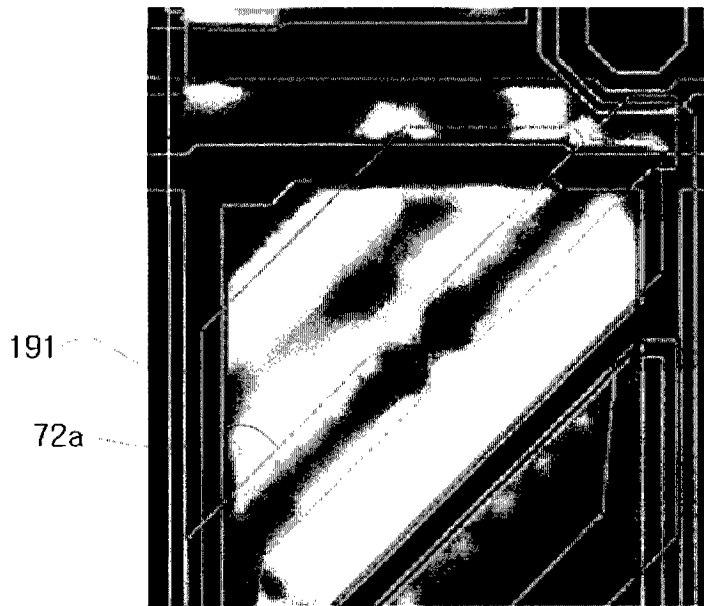


图 8A

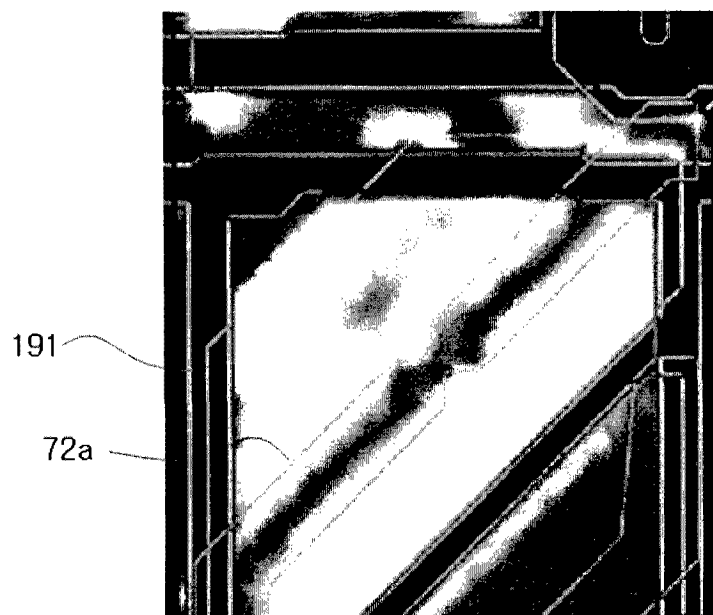


图 8B

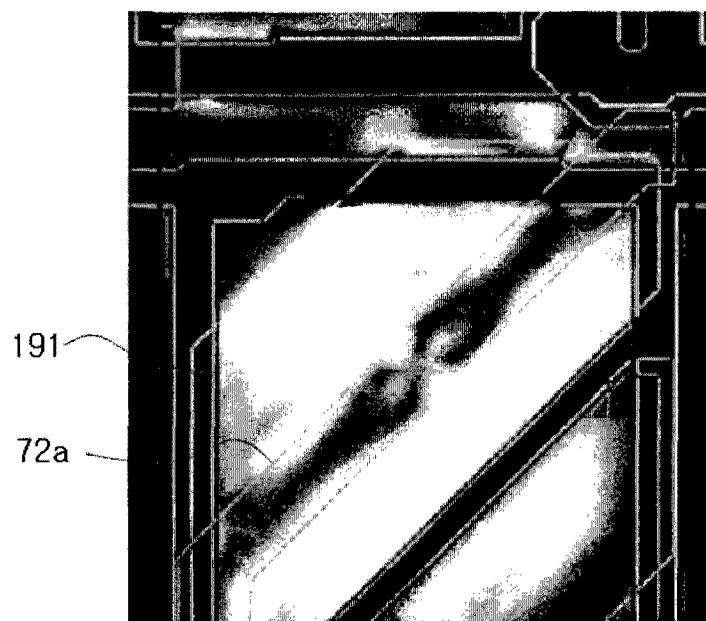


图 8C

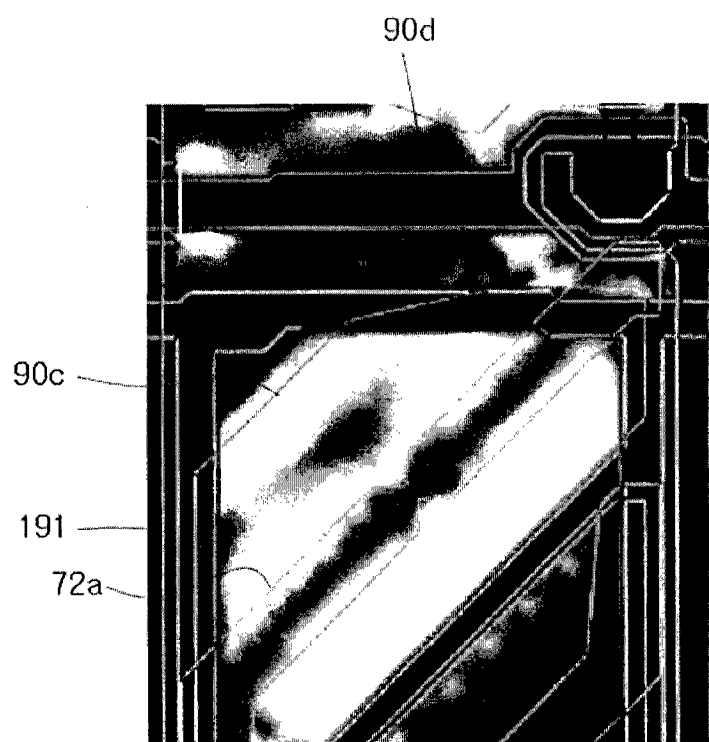


图 9A

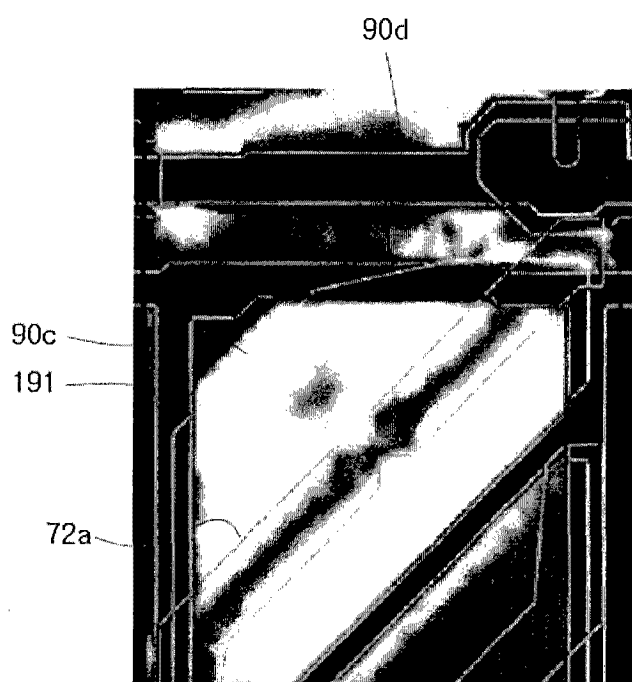


图 9B

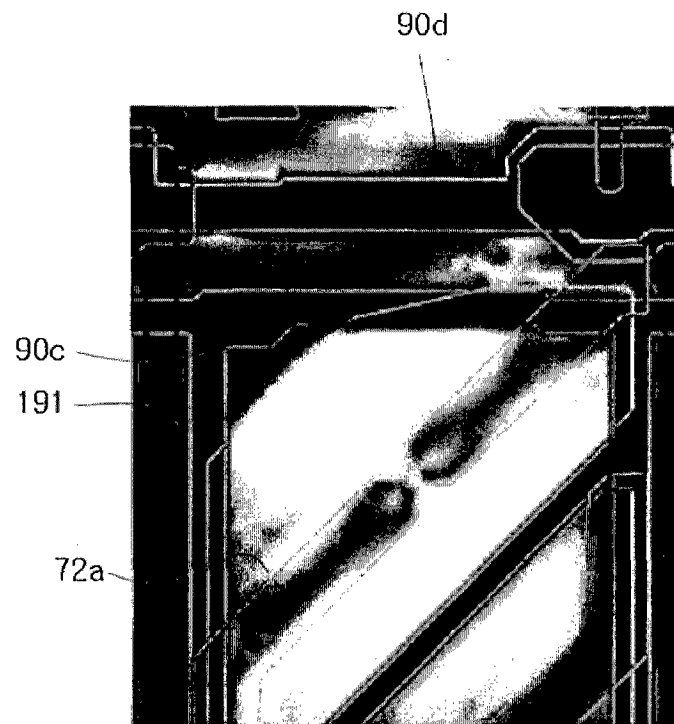


图 9C

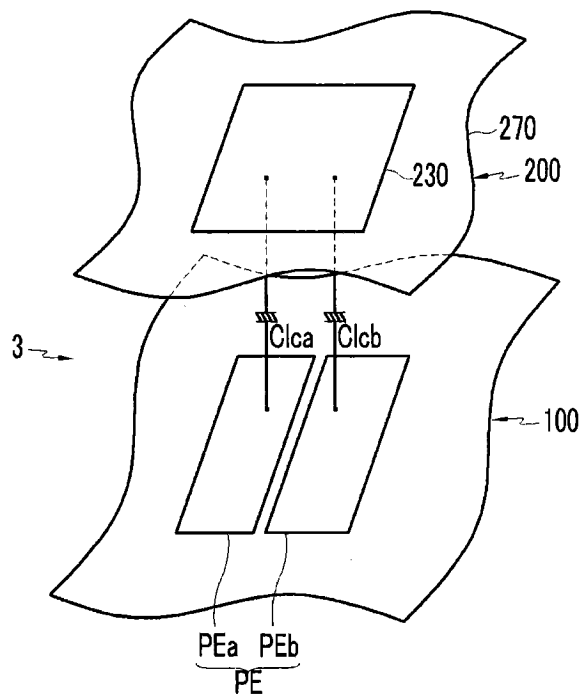


图 10

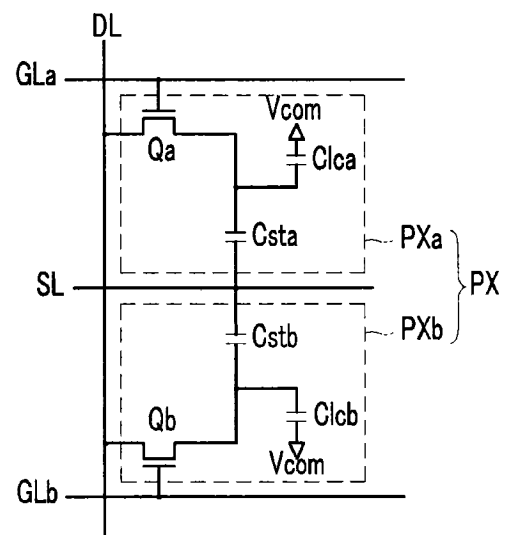


图 11

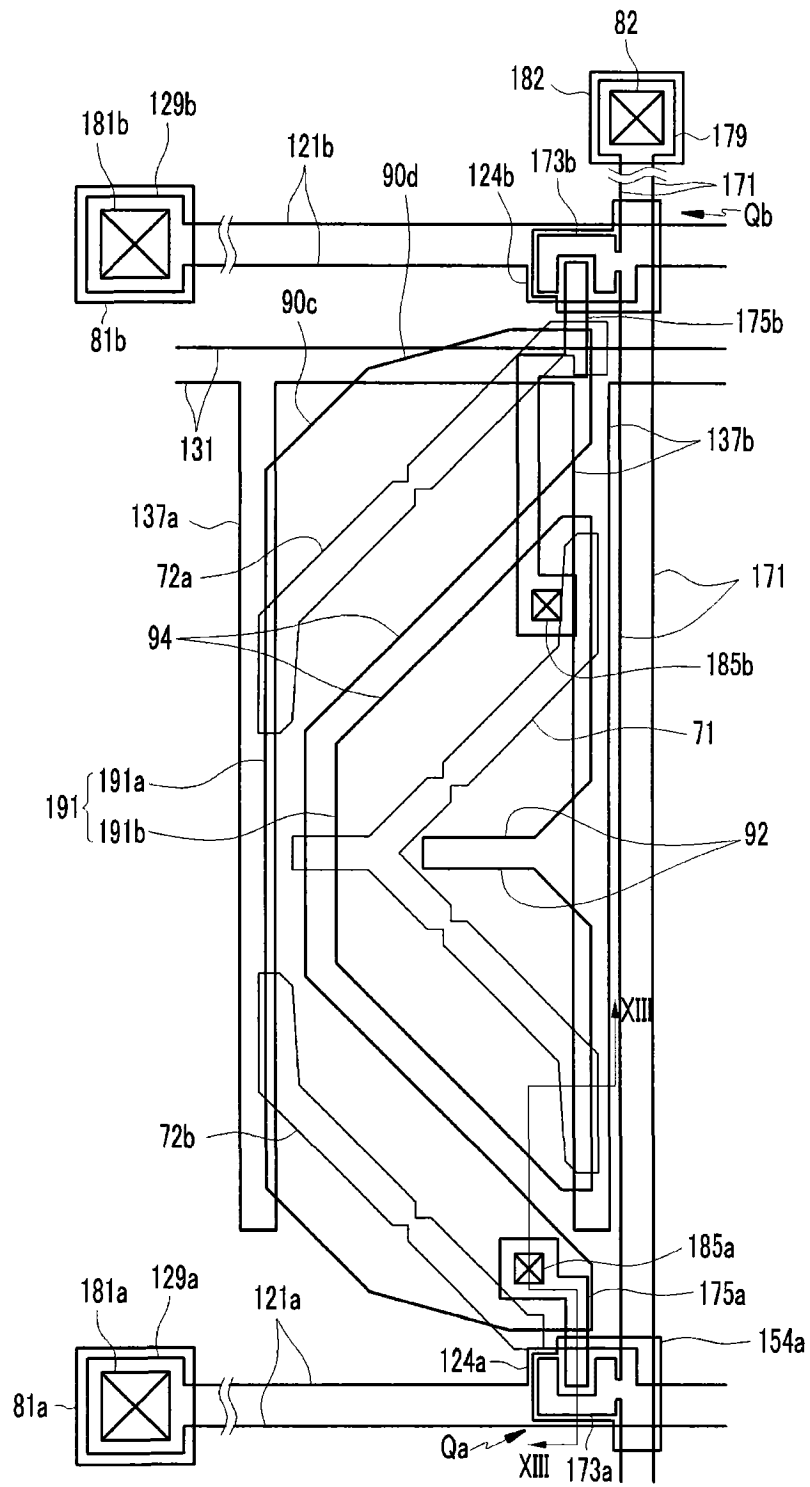


图 12

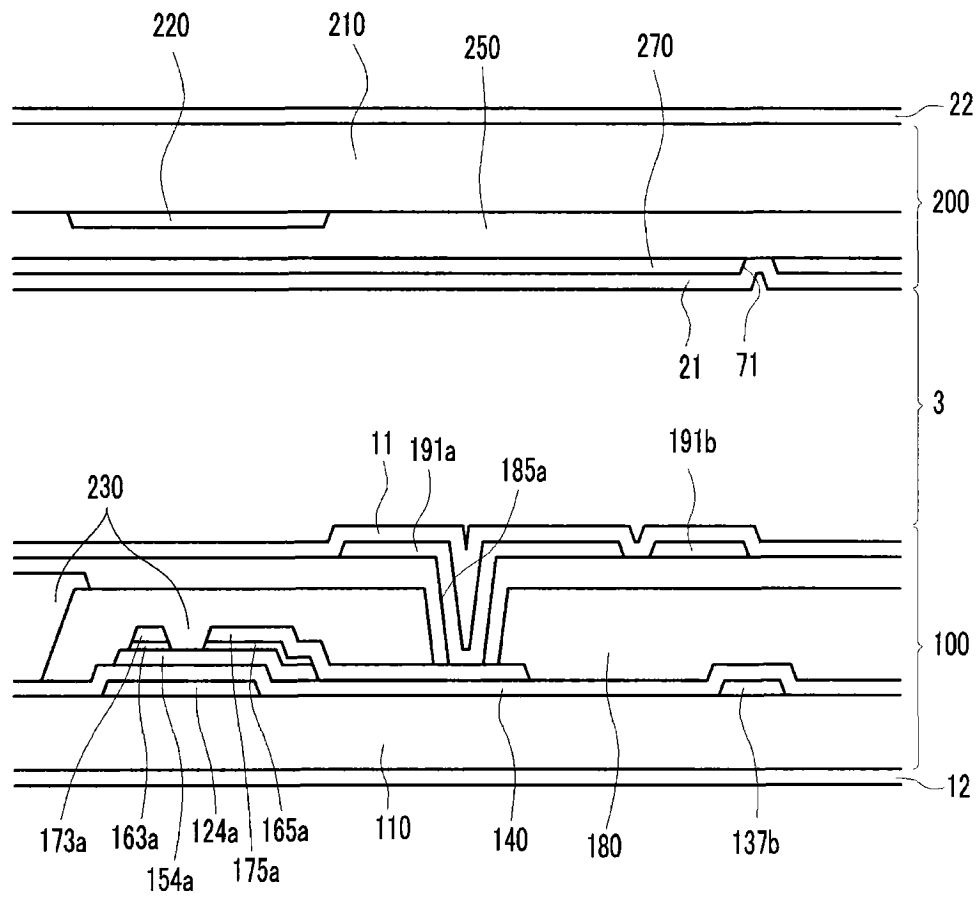


图 13

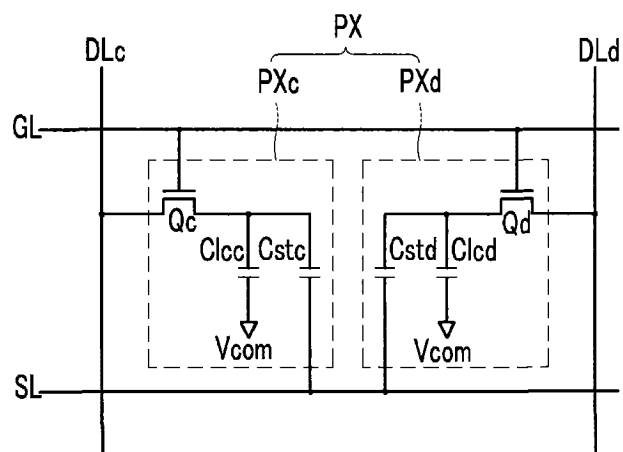


图 14

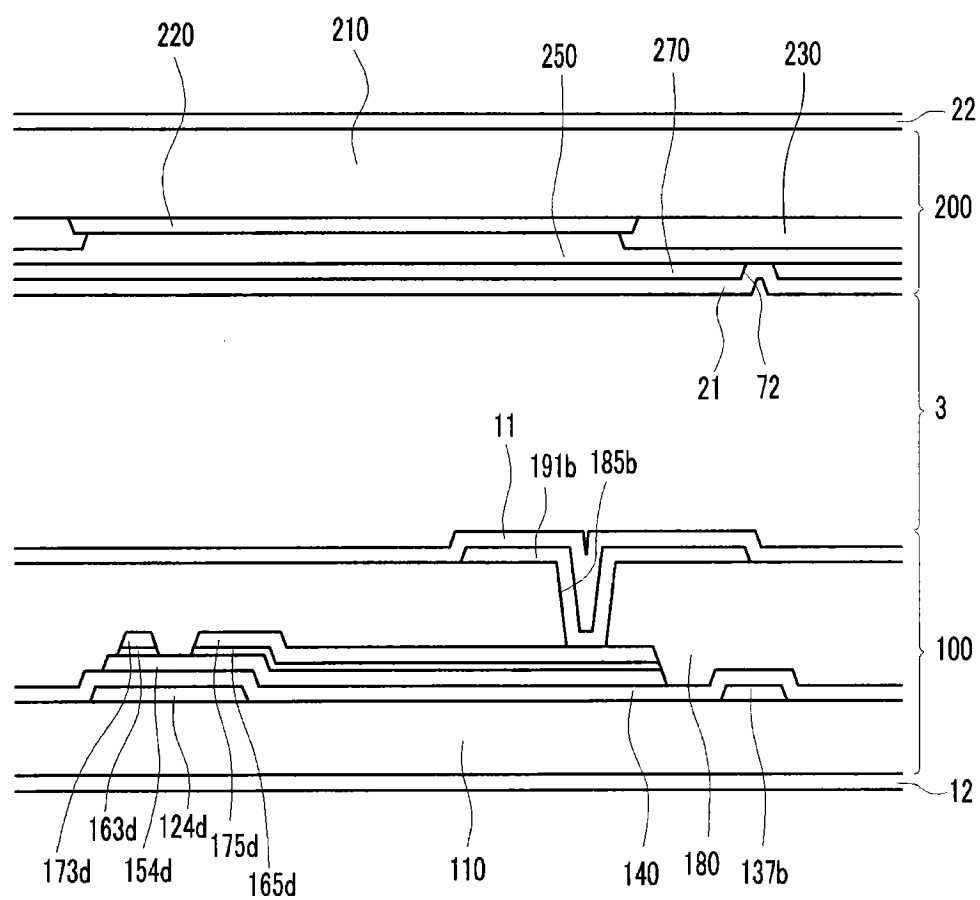


图 16

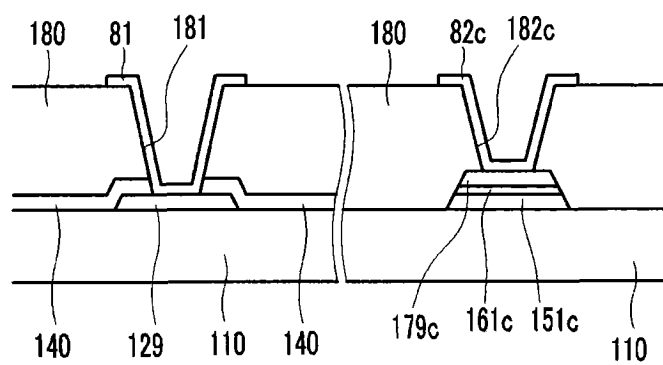


图 17

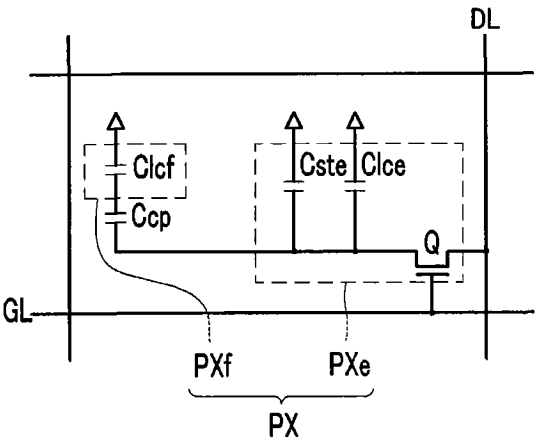


图 18

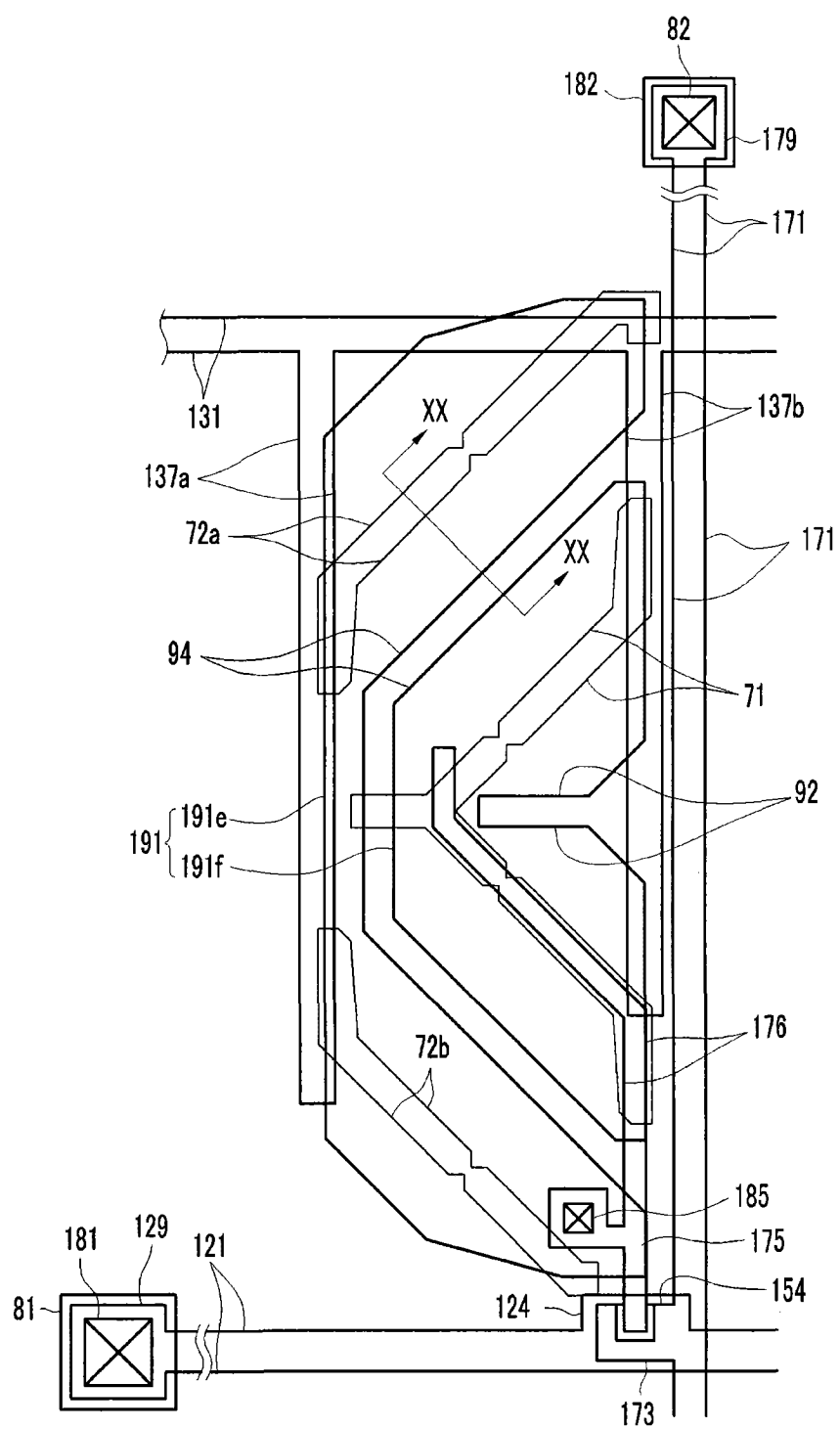


图 19

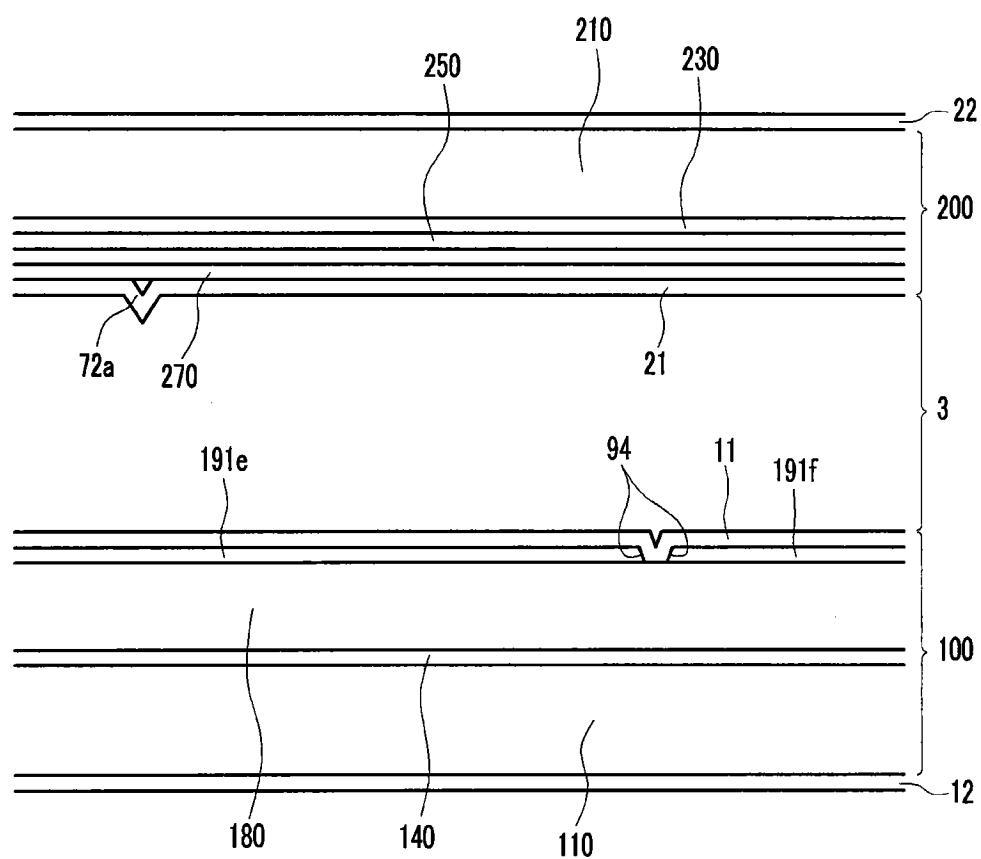


图 20