



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108919570 B

(45) 授权公告日 2021.06.25

(21) 申请号 201810755904.3  
 (22) 申请日 2018.07.11  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 108919570 A  
 (43) 申请公布日 2018.11.30  
 (30) 优先权数据  
 107111600 2018.04.02 TW  
 (73) 专利权人 友达光电股份有限公司  
 地址 中国台湾新竹市  
 (72) 发明人 陈儒瑾 李锡烈  
 (74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司  
 72003  
 代理人 黄艳

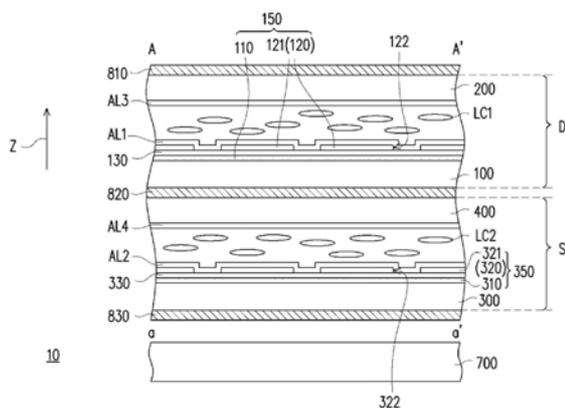
(51) Int.Cl.  
 G02F 1/1343 (2006.01)  
 G02F 1/1337 (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 CN 101059619 A, 2007.10.24  
 CN 106444185 A, 2017.02.22  
 CN 101059619 A, 2007.10.24  
 CN 101627334 A, 2010.01.13  
 CN 1632661 A, 2005.06.29  
 US 2008129899 A1, 2008.06.05  
 US 2010091204 A1, 2010.04.15  
 US 2012062527 A1, 2012.03.15  
 审查员 纪红

权利要求书2页 说明书10页 附图14页

(54) 发明名称  
显示装置

(57) 摘要

一种显示装置,包括第一基板、第二基板、多个第一液晶分子、多个像素结构、第三基板、第四基板、多个第二液晶分子、多个光阀结构及背光源。像素结构设置于第一基板上。每一像素结构包括像素电极与共用电极,且像素电极与共用电极的至少一者具有在第一延伸方向上延伸的多个第一分支。光阀结构设置于第三基板上且对应像素结构设置。每一光阀结构包括第一电极与第二电极,且第一电极与第二电极的至少一者具有在第二延伸方向上延伸的多个第二分支。多个第一分支与多个第二分支重叠。光阀结构设置于背光源与像素结构之间。



1. 一种显示装置,包括:
  - 第一基板;
  - 第二基板,设置于该第一基板的对向;
  - 多个第一液晶分子,设置于该第一基板与该第二基板之间;
  - 多个像素结构,设置于该第一基板上,其中各该像素结构包括一像素电极与一共用电极,该像素电极与该共用电极的至少一者具有多个第一分支,所述第一分支在一第一延伸方向上延伸;
  - 第三基板;
  - 第四基板,设置于该第三基板的对向;
  - 多个第二液晶分子,设置于该第三基板与该第四基板之间;
  - 多个光阀结构,设置于该第三基板上且对应所述像素结构设置,其中各该光阀结构包括一第一电极与一第二电极,该第一电极与该第二电极的至少一者具有多个第二分支,所述第二分支在一第二延伸方向上延伸,所述第一分支与所述第二分支至少部分重叠,且该第一延伸方向与该第二延伸方向相交;以及
  - 一背光源,其中所述光阀结构设置于该背光源与所述像素结构之间,所述显示装置还包括:
  - 一第一配向膜,覆盖所述像素结构且具有一第一摩擦方向;以及
  - 一第二配向膜,覆盖所述光阀结构且具有一第二摩擦方向,其中该第一摩擦方向与该第二摩擦方向实质上垂直,所述第一液晶分子和所述第二液晶分子皆为正型液晶分子,该第一摩擦方向与该第一延伸方向形成一夹角 $\alpha_2$ ,且该第二摩擦方向与该第二延伸方向形成一夹角 $\beta_2$ ,其中 $\alpha_2 < 45^\circ$ ,且 $\beta_2 < 45^\circ$ 。
2. 如权利要求1所述的显示装置,其中该第一延伸方向与该第二延伸方向形成一夹角 $\gamma_2$ ,而 $\gamma_2 = 90^\circ - \alpha_2 + \beta_2$ 。
3. 如权利要求1所述的显示装置,其中该第一延伸方向与该第二延伸方向形成一夹角 $\gamma_2$ ,而 $\gamma_2 = 90^\circ - \beta_2 + \alpha_2$ 。
4. 如权利要求1所述的显示装置,其中各该第一分支具有在该第一延伸方向上延伸的一第一直线部,各该第二分支具有在该第二延伸方向上延伸的一第二直线部,该第一延伸方向与该第二延伸方向形成一夹角 $\gamma$ ,而 $\gamma \geq 20^\circ$ 。
5. 如权利要求1所述的显示装置,其中各该第一分支具有在该第一延伸方向上延伸的一第一直线部,各该第一直线部的面积与各该第一分支的面积的比例大于80%;各该第二分支具有在该第二延伸方向上延伸的一第二直线部,而各该第二直线部的面积与各该第二分支的面积的比例大于80%。
6. 如权利要求5所述的显示装置,其中所述像素结构排成多列,第N列对应的各该像素结构的所述第一分支与第N+1列对应的各该像素结构的所述第一分支互相平行;且其中所述光阀结构排成多列,第M列对应的各该光阀结构的所述第二分支与第M+1列对应的各该光阀结构的所述第二分支互相平行。
7. 一种显示装置,包括:
  - 第一基板;

- 一第二基板,设置于该第一基板的对向;
  - 多个第一液晶分子,设置于该第一基板与该第二基板之间;
  - 多个像素结构,设置于该第一基板上,其中各该像素结构包括一像素电极与一共用电极,该像素电极与该共用电极的至少一者具有多个第一分支,所述第一分支在一第一延伸方向上延伸;
  - 一第三基板;
  - 一第四基板,设置于该第三基板的对向;
  - 多个第二液晶分子,设置于该第三基板与该第四基板之间;
  - 多个光阀结构,设置于该第三基板上且对应所述像素结构设置,其中各该光阀结构包括一第一电极与一第二电极,该第一电极与该第二电极的至少一者具有多个第二分支,所述第二分支在一第二延伸方向上延伸,所述第一分支与所述第二分支至少部分重叠,且该第一延伸方向与该第二延伸方向相交;以及
  - 一背光源,其中所述光阀结构设置于该背光源与所述像素结构之间,
- 所述显示装置还包括:
- 一第一配向膜,覆盖所述像素结构且具有一第一摩擦方向;以及
  - 一第二配向膜,覆盖所述光阀结构且具有一第二摩擦方向,其中该第一摩擦方向与该第二摩擦方向实质上垂直,所述第一液晶分子和所述第二液晶分子皆为负型液晶分子,该第一摩擦方向与该第一延伸方向形成一夹角 $\alpha_3$ ,且该第二摩擦方向与该第二延伸方向形成一夹角 $\beta_3$ ,
- 其中 $45^\circ \leq \alpha_3 \leq 90^\circ$ ,且 $45^\circ \leq \beta_3 \leq 90^\circ$ 。
8. 如权利要求7所述的显示装置,其中该第一延伸方向与该第二延伸方向形成一夹角 $\gamma_3$ ,而 $\gamma_3 = 90^\circ - \beta_3 + \alpha_3$ 。
9. 如权利要求7所述的显示装置,其中该第一延伸方向与该第二延伸方向形成一夹角 $\gamma_3$ ,而 $\gamma_3 = 90^\circ - \alpha_3 + \beta_3$ 。

## 显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电子装置,且特别涉及一种显示装置。

### 背景技术

[0002] 液晶显示器因具备轻薄及低能耗的优点,在过去的二十年中,逐渐地取代传统映像管于多媒体显示的地位,甚至超越多种显示技术的发展,例如:等离子体显示器、场发射显示器等,而于市场中脱颖而出。液晶显示技术中的液晶驱动类型主要可分为两类,一种为搭配垂直排列(Vertical alignment,VA)的负型液晶分子的垂直电场驱动模式,而另一种为搭配水平排列(Planar alignment)的正型液晶分子的水平电场驱动模式。水平电场驱动模式包括:共面切换(In-plane switching,IPS)模式及由其所衍生出的边缘场切换(Fringe field switching,FFS)模式。

[0003] 相较于垂直排列(VA)模式的显示面板,共面切换(IPS)模式和/或边缘场切换(FFS)模式的显示面板在大视角具有较佳的显示画质(即其视角较广),但共面切换(IPS)模式和/或边缘场切换(FFS)模式的显示面板的暗态及对比的表现却较垂直排列(VA)模式的显示面板来得逊色。为了提升共面切换(IPS)模式和/或边缘场切换(FFS)模式的显示面板的对比,可在共面切换(IPS)模式或边缘场切换(FFS)模式的显示面板与背光源之间增加一个具有光调制功能的调光面板(Shutter)。然而,当共面切换(IPS)模式和/或边缘场切换(FFS)模式的显示面板与调光面板的对位略微偏差时,显示装置的光学特性(例如:视角)即受到严重的影响。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种显示装置,性能佳。

[0005] 本发明的一实施例的显示装置,包括第一基板、第二基板、多个第一液晶分子、多个像素结构、第三基板、第四基板、多个第二液晶分子、多个光阀结构以及背光源。第二基板设置于第一基板的对向,多个第一液晶分子设置于第一基板与第二基板之间。多个像素结构设置于第一基板上,其中每一像素结构包括像素电极与共用电极,像素电极与共用电极的至少一者具有多个第一分支,多个第一分支在第一延伸方向上延伸。第四基板设置于第三基板的对向,多个第二液晶分子设置于第三基板与第四基板之间。其中多个第一液晶分子和多个第二液晶分子皆为正型液晶分子,或多个第一液晶分子和多个第二液晶分子皆为负型液晶分子。多个光阀结构设置于第三基板上且对应多个像素结构设置,其中每一光阀结构包括第一电极与第二电极,第一电极与第二电极的至少一者具有多个第二分支,多个第二分支在第二延伸方向上延伸。多个第一分支与多个第二分支至少部分重叠,且第一延伸方向与第二延伸方向相交。多个光阀结构设置于背光源与多个像素结构之间。

[0006] 本发明的一实施例的显示装置,包括第一基板、第二基板、多个第一液晶分子、多个像素结构、第三基板、第四基板、多个第二液晶分子、多个光阀结构以及背光源。第二基板设置于第一基板的对向,多个第一液晶分子设置于第一基板与第二基板之间。多个像素结

构设置于第一基板上,其中每一像素结构包括像素电极与共用电极,像素电极与共用电极的至少一者具有多个第一分支,多个第一分支在第一延伸方向上延伸。第四基板设置于第三基板的对向,多个第二液晶分子设置于第三基板与第四基板之间。其中多个第一液晶分子和多个第二液晶分子的一者为正型液晶分子,而多个第一液晶分子和多个第二液晶分子的另一者为负型液晶分子。多个光阀结构设置于第三基板上且对应多个像素结构设置,其中每一光阀结构包括第一电极与第二电极,第一电极与第二电极的至少一者具有多个第二分支。多个第二分支在第二延伸方向上延伸,多个第一分支与多个第二分支至少部分重叠,且第一延伸方向与第二延伸方向平行。多个光阀结构设置于背光源与多个像素结构之间。

[0007] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置,还包括第一配向膜及第二配向膜。第一配向膜覆盖多个像素结构且具有第一摩擦方向。第二配向膜覆盖多个光阀结构且具有第二摩擦方向。其中第一摩擦方向与第二摩擦方向实质上平行,多个第一液晶分子和多个第二液晶分子皆为正型液晶分子,第一摩擦方向与第一延伸方向形成夹角 $\alpha_1$ ,且第二摩擦方向与第二延伸方向形成夹角 $\beta_1$ 。

[0008] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置,其中第一延伸方向与第二延伸方向形成夹角 $\gamma_1$ ,而夹角 $\gamma_1$ 等于夹角 $\alpha_1$ 与夹角 $\beta_1$ 的和。

[0009] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置,还包括第一配向膜及第二配向膜。第一配向膜覆盖多个像素结构且具有第一摩擦方向。第二配向膜覆盖多个光阀结构且具有第二摩擦方向。其中第一摩擦方向与第二摩擦方向实质上垂直,多个第一液晶分子和多个第二液晶分子皆为正型液晶分子。第一摩擦方向与第一延伸方向形成夹角 $\alpha_2$ ,且第二摩擦方向与第二延伸方向形成夹角 $\beta_2$ 。

[0010] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置,其中 $\alpha_2 < 45^\circ$ ,且 $\beta_2 < 45^\circ$ 。

[0011] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置,其中第一延伸方向与第二延伸方向形成夹角 $\gamma_2$ ,而 $\gamma_2 = 90^\circ - \alpha_2 + \beta_2$ 。

[0012] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置,其中第一延伸方向与第二延伸方向形成夹角 $\gamma_2$ ,而 $\gamma_2 = 90^\circ - \beta_2 + \alpha_2$ 。

[0013] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置,还包括第一配向膜及第二配向膜。第一配向膜覆盖多个像素结构且具有第一摩擦方向。第二配向膜覆盖多个光阀结构且具有第二摩擦方向。其中第一摩擦方向与第二摩擦方向实质上垂直,多个第一液晶分子和多个第二液晶分子皆为负型液晶分子。第一摩擦方向与第一延伸方向形成夹角 $\alpha_3$ ,且第二摩擦方向与第二延伸方向形成夹角 $\beta_3$ 。

[0014] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置,其中 $45^\circ \leq \alpha_3 \leq 90^\circ$ ,且 $45^\circ \leq \beta_3 \leq 90^\circ$ 。

[0015] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置,其中第一延伸方向与第二延伸方向形成夹角 $\gamma_3$ ,而 $\gamma_3 = 90^\circ - \beta_3 + \alpha_3$ 。

[0016] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置,其中第一延伸方向与第二延伸方向形成夹角 $\gamma_3$ ,而 $\gamma_3 = 90^\circ - \alpha_3 + \beta_3$ 。

[0017] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置,其中每一第一分支具有在第一延伸方向上延伸的第一直线部,每一第二分支具有在第二延伸方向上延伸的第二直线部,第一延伸方向与第二延伸方向形成夹角 $\gamma$ ,而 $\gamma \geq 20^\circ$ 。

[0018] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置,其中每一第一分支具有在第一延伸方

向上延伸的第一直线部,第一直线部的面积与每一第一分支的面积的比例大于80%;每一第二分支具有在第二延伸方向上延伸的第二直线部,而第二直线部的面积与每一第二分支的面积的比例大于80%。

[0019] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置,其中多个像素结构排成多列,第N列对应的每一像素结构的多个第一分支与第N+1列对应的每一像素结构的多个第一分支互相平行;且其中多个光阀结构排成多列,第M列对应的每一光阀结构的多个第二分支与第M+1列对应的每一光阀结构的多个第二分支互相平行。

[0020] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置,还包括第一配向膜及第二配向膜。第一配向膜覆盖多个像素结构且具有第一摩擦方向。第二配向膜覆盖多个光阀结构且具有第二摩擦方向。其中第一摩擦方向与第二摩擦方向实质上垂直,且第一摩擦方向与第一延伸方向形成夹角 $\alpha_4$ 。

[0021] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置,其中多个第一液晶分子为正型液晶分子,多个第二液晶分子为负型液晶分子,第二摩擦方向与第二延伸方向形成夹角 $\beta_4$ ,而 $\beta_4 = 90^\circ + \alpha_4$ 。

[0022] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置,其中多个第一液晶分子为负型液晶分子,多个第二液晶分子为正型液晶分子,第二摩擦方向与第二延伸方向形成夹角 $\beta_4$ ,而 $\alpha_4 = 90^\circ + \beta_4$ 。

[0023] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置,其中每一第一分支具有在第一延伸方向上延伸的第一直线部,第一直线部的面积与每一第一分支的面积的比例大于80%,其中每一第二分支具有在第二延伸方向上延伸的第二直线部,而第二直线部的面积与每一第二分支的面积的比例大于80%。

[0024] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置,其中多个像素结构排成多列,第N列对应的每一像素结构的多个第一分支与第N+1列对应的每一像素结构的多个第一分支互相平行,且其中多个光阀结构排成多列,第M列对应的每一光阀结构的多个第二分支与第M+1列对应的每一光阀结构的多个第二分支互相平行。

[0025] 基于上述,在本发明的实施例的显示装置中,显示面板的每一像素结构的像素电极具有多个第一分支,调光面板的每一光阀结构的第二电极具有多个第二分支,显示面板的子像素区上的多个第一液晶分子构成单一个第一配向区(one domain),调光面板的每一子调光区上的多个第二液晶分子构成单一个第二配向区(one domain)。由于显示面板的第一延伸方向与调光面板的第二延伸方向相交,因此,显示面板的子像素区的单一个第一配向区与对应的调光面板的子调光区的单一个第二配向区具有不同的光学性质,具有不同光学性质的第一配向区及第二配向区相重叠而形成一个多方面配向区(multi-domain),而使得由显示面板及调光面板堆叠成的显示装置具有广视角的特性。

[0026] 为让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合附图作详细说明如下。

## 附图说明

[0027] 图1为本发明的第一实施例的显示装置的剖面示意图。

[0028] 图2为本发明的第一实施例的像素结构的俯视图。

- [0029] 图3为本发明的第一实施例的光阀结构的俯视图。
- [0030] 图4为本发明的第二实施例的显示装置的剖面示意图。
- [0031] 图5为本发明的第二实施例的像素结构的俯视图。
- [0032] 图6为本发明的第二实施例的光阀结构的俯视图。
- [0033] 图7为本发明的第三实施例的显示装置的剖面示意图。
- [0034] 图8为本发明的第三实施例的像素结构的俯视图。
- [0035] 图9为本发明的第三实施例的光阀结构的俯视图。
- [0036] 图10为本发明的第四实施例的显示装置的剖面示意图。
- [0037] 图11为本发明的第四实施例的像素结构的俯视图。
- [0038] 图12为本发明的第四实施例的光阀结构的俯视图。
- [0039] 图13为本发明的第五实施例的显示装置的剖面示意图。
- [0040] 图14为本发明的第五实施例的像素结构的俯视图。
- [0041] 图15为本发明的第五实施例的光阀结构的俯视图。
- [0042] 图16为本发明的第六实施例的显示装置的剖面示意图。
- [0043] 图17为本发明的第六实施例的像素结构的俯视图。
- [0044] 图18为本发明的第六实施例的光阀结构的俯视图。
- [0045] 图19为本发明的第七实施例的显示装置的剖面示意图。
- [0046] 图20为本发明的第七实施例的像素结构的俯视图。
- [0047] 图21为本发明的第七实施例的光阀结构的俯视图。
- [0048] 符号说明
- [0049] 10、10A~10F:显示装置
- [0050] 100:第一基板
- [0051] 110:共用电极
- [0052] 120:像素电极
- [0053] 121:第一分支
- [0054] 121a:第一直线部
- [0055] 121b、121c、321b、321c:斜线部
- [0056] 122、322:狭缝
- [0057] 130、330:绝缘层
- [0058] 150:像素结构
- [0059] 200:第二基板
- [0060] 300:第三基板
- [0061] 310:第一电极
- [0062] 320:第二电极
- [0063] 321:第二分支
- [0064] 321a:第二直线部
- [0065] 350:光阀结构
- [0066] 400:第四基板
- [0067] 700:背光源

- [0068] 810、820、830:偏光片  
[0069] A-A' ~G-G'、a-a' ~g-g':剖面  
[0070] AL1:第一配向膜  
[0071] AL2:第二配向膜  
[0072] AL3:第三配向膜  
[0073] AL4:第四配向膜  
[0074] BD1:第一延伸方向  
[0075] BD2:第二延伸方向  
[0076] DP:显示面板  
[0077] I:子像素区  
[0078] II:子调光区  
[0079] LC1:第一液晶分子  
[0080] LC2:第二液晶分子  
[0081] M、M+1、N、N+1:正整数  
[0082] RD1:第一摩擦方向  
[0083] RD2:第二摩擦方向  
[0084] SP:调光面板  
[0085] Z:方向  
[0086]  $\alpha_1 \sim \alpha_4$ 、 $\beta_1 \sim \beta_4$ 、 $\gamma_1 \sim \gamma_3$ :夹角

### 具体实施方式

[0087] 现将详细地参考本发明的示范性实施例,示范性实施例的实例说明于附图中。只要有可能,相同元件符号在附图和描述中用来表示相同或相似部分。

[0088] 图1为本发明的第一实施例的显示装置10的剖面示意图。图2为本发明的第一实施例的像素结构150的俯视图。图3为本发明的第一实施例的光阀结构350的俯视图。特别是,图1对应图2的剖面A-A'及图3的剖面a-a'。

[0089] 请参照图1,在本实施例中,显示装置10包括显示面板DP、调光面板SP及背光源700。调光面板SP设置于背光源700与显示面板DP之间。在本实施例中,可根据显示面板DP的显示画面的各区所欲呈现的亮度,调整调光面板SP的各区的透光率,进而提升显示装置10的对比。举例而言,显示面板DP的显示画面包括暗区及亮区;位于显示画面的暗区下方的调光面板SP的区域的透光率可调整为接近于0%,以使背光源700发出的光束不易通过显示面板DP的显示画面的暗区;位于显示画面的亮区下方的调光面板SP的区域的透光率可调整为接近于100%,以使背光源700发出的大部分光束能通过显示面板DP的显示画面的亮区;因此,显示画面的暗区的亮度能降低,且显示画面的亮区仍具有相当的亮度,因而能提升显示装置10的对比。

[0090] 请参照图1及图2,显示面板DP包括第一基板100、第二基板200、多个第一液晶分子LC1及多个像素结构150。第二基板200设置于第一基板100的对向。多个第一液晶分子LC1设置于第一基板100与第二基板200之间。在本实施例中,多个像素结构150可设置于第一基板100上,但本发明不以此为限。每一像素结构150包括像素电极120与共用电极110。在本实施

例中,每一像素结构150还包括与像素电极120电性连接的薄膜晶体管T1(示出于图2)。每一像素结构150的薄膜晶体管T1与对应的一条扫描线SL1(示出于图2)及对应的一条数据线DL1(示出于图2)电性连接。

[0091] 此外,在本实施例中,显示面板DP还可选择性地包括绝缘层130(示出于图1)。绝缘层130设置于像素电极120与共用电极110之间。像素电极120与共用电极110的一者(例如:像素电极120)具有多个第一分支121,多个第一分支121定义多个狭缝122,像素电极120与共用电极110的另一者(例如:共用电极110)与多个狭缝122重叠。换言之,在本实施例中,显示面板DP可以选择性地为边缘场切换(Fringe field switching,FFS)模式。然而,本发明不限于此,在其它实施例中,显示面板DP也可以是共面切换(In-plane switching,IPS)模式或其它适当模式。

[0092] 请参照图1,在本实施例中,显示面板DP还包括第一配向膜AL1。第一配向膜AL1设置于第一基板100上,且覆盖多个像素结构150。在本实施例中,显示面板DP还包括第三配向膜AL3。第三配向膜AL3设置于第二基板200上。多个第一液晶分子LC1设置于第一配向膜AL1与第三配向膜AL3之间。在本实施例中,第一配向膜AL1的材质及第三配向膜AL3的材质包括聚酰亚胺(Polyimide)、具有光反应基的有机材料或其他适于液晶配向的材料,但本发明不以此为限。

[0093] 请参照图1及图3,调光面板SP包括第三基板300、第四基板400、多个第二液晶分子LC2及多个光阀结构350。第四基板400设置于第三基板300的对向。多个第二液晶分子LC2设置于第三基板300与第四基板400之间。多个光阀结构350设置于背光源700与多个像素结构150之间。多个光阀结构350对应多个像素结构150设置。在本实施例中,多个光阀结构350可设置于第三基板300上,但本发明不以此为限。每一光阀结构350包括第一电极310与第二电极320。在本实施例中,每一光阀结构350还包括与第二电极320电性连接的薄膜晶体管T2(示出于图3)。每一光阀结构350的薄膜晶体管T2与对应的一条扫描线SL2(示出于图3)及对应的一条数据线DL2(示出于图3)电性连接。

[0094] 此外,在本实施例中,调光面板SP还可选择性地包括绝缘层330(示出于图1)。绝缘层330设置于第一电极310与第二电极320之间。第一电极310与第二电极320的一者(例如:第二电极320)具有多个第二分支321,多个第二分支321定义多个狭缝322,第一电极310与第二电极320的另一者(例如:第一电极310)与多个狭缝322重叠。换言之,在本实施例中,调光面板SP可以选择性地为边缘场切换(fringe field switching,FFS)模式。然而,本发明不限于此,在其它实施例中,调光面板SP也可以是共面切换(in-plane switching,IPS)模式或其它适当模式。

[0095] 在本实施例中,调光面板SP还包括第二配向膜AL2。第二配向膜AL2设置于第三基板300上,且覆盖多个光阀结构350。在本实施例中,调光面板SP还包括第四配向膜AL4。第四配向膜AL4设置于第四基板400上。多个第二液晶分子LC2设置于第二配向膜AL2与第四配向膜AL4之间。在本实施例中,第二配向膜AL2的材质及第四配向膜AL4的材质包括聚酰亚胺(Polyimide)、具有光反应基的有机材料或其他适于液晶配向的材料,但本发明不以此为限。

[0096] 举例而言,在本实施例中,像素电极120、共用电极110、第一电极310及第二电极320可皆为透光电极,透光电极的材料包括铟锡氧化物、铟锌氧化物、铝锡氧化物、铝锌氧化

物、铟镉锌氧化物、其它合适的氧化物、或者是上述至少二者的堆叠层,但本发明不以此为限。此外,在本实施例中,多个第一液晶分子LC1与多个第二液晶分子LC2可皆为正型液晶分子,但本发明不以此为限。

[0097] 请参照图1,在本实施例中,显示装置10还包括多个偏光片810、820、830。偏光片810设置于显示面板DP的第二基板200上。偏光片820设置于显示面板DP与调光面板SP之间。偏光片830设置于调光面板SP与背光源700之间。

[0098] 请参照图1、图2及图3,在本实施例中,每一像素结构150的像素电极120具有多个第一分支121,多个第一分支121在第一延伸方向BD1上延伸,每一光阀结构350的第二电极320具有多个第二分支321,多个第二分支321在第二延伸方向BD2上延伸,而第一延伸方向BD1与第二延伸方向BD2彼此相交。每一像素结构150的多个第一分支121部分地重叠于对应的一个光阀结构350的多个第二分支321。

[0099] 请参照图1及图2,在本实施例中,每一第一分支121具有第一直线部121a、斜线部121b及斜线部121c,斜线部121b及斜线部121c分别位于第一直线部121a的两侧且分别与第一直线部121a的两端连接。每一第一直线部121a的面积与每一第一分支121的面积(即第一直线部121a的面积、斜线部121b的面积与斜线部121c的面积的和)的比例大于80%。也就是说,显示面板DP的遮光图案(例如:黑色矩阵;未示出)的一个开孔定义一个子像素区I(标示于图2),每一像素结构150的像素电极120及共用电极110设置于对应的一个子像素区I,各子像素区I上的所有第一液晶分子LC1大致上沿着同一方向排列,而每一子像素区I具有单个第一配向区(one domain)。在本实施例中,第一直线部121a在第一延伸方向BD1上延伸,第一延伸方向BD1即第一直线部121a的延伸方向。

[0100] 请参照图2,在本实施例中,多个像素结构150在第一基板100上排成多列,其中第N列对应的每一像素结构150的多个第一分支121与第N+1列对应的每一像素结构150的多个第一分支121互相平行,其中N为正整数。也就是说,在本实施例中,显示面板DP的所有子像素区I的多个第一配向区(domain)具有实质上相同的光学性质。

[0101] 请参照图1及图3,在本实施例中,每一第二分支321具有第二直线部321a、斜线部321b及斜线部321c,斜线部321b及斜线部321c分别位于第二直线部321a的两侧且分别与第二直线部321a的两端连接。每一第二直线部321a的面积与每一第二分支321的面积(即第二直线部321a的面积、斜线部321b的面积与斜线部321c的面积的和)的比例大于80%。也就是说,调光面板SP的遮光图案(例如:黑色矩阵;未示出)的一个开孔定义一个子调光区II,每一光阀结构350的第一电极310及第二电极320设置于对应的一个子调光区II,各子调光区II上的多个第二液晶分子LC2大致上沿着同一方向排列,而每一子调光区II具有单个第二配向区(one domain)。在本实施例中,第二直线部321a在第二延伸方向BD2上延伸,第二延伸方向BD2即第二直线部321a的延伸方向。

[0102] 在本实施例中,多个光阀结构350在第三基板300上排成多列,其中第M列对应的每一光阀结构350的多个第二分支321与第M+1列对应的每一光阀结构350的多个第二分支321互相平行,其中M为正整数。也就是说,在本实施例中,调光面板SP的所有子调光区II的所有第二配向区具有实质上相同的光学性质。

[0103] 请参照图2及图3,在本实施例中,举例来说,第N列对应的每一像素结构150对位重叠于第M列对应的每一光阀结构350,举例来说,第N列的多个像素结构150于方向Z上分别完

全重叠于第M列的相对应的多个光阀结构350,第N列的多个子像素区I于方向Z上分别完全重叠于第M列的相对应的多个子调光区II。举例来说,第N+1列对应的每一像素结构150对位重叠于第M+1列对应的每一光阀结构350,举例来说,第N+1列的多个像素结构150于方向Z上分别完全重叠于第M+1列的相对应的多个光阀结构350,第N+1列的多个子像素区I于方向Z上分别完全重叠于第M+1列的相对应的多个子调光区II。第N+1列像素结构150继续于第N列像素结构150,第M+1列光阀结构350继续于第M列光阀结构350。

[0104] 请参照图2及图3,在本实施例中,第一延伸方向BD1与第二延伸方向BD2形成夹角 $\gamma_1$ 。举例而言,夹角 $\gamma_1$ 满足下式: $90^\circ > \gamma_1 \geq 20^\circ$ ,但本发明不以此为限。请参照图1及图2,第一配向膜AL1具有第一摩擦方向RD1。请参照图1及图3,第二配向膜AL2具有第二摩擦方向RD2。请参照图2及图3,在本实施例中,第一摩擦方向RD1与第二摩擦方向RD2实质上平行。在本实施例中,第三配向膜AL3(示出于图1)可具有与第一摩擦方向RD1相反的第三摩擦方向,第四配向膜AL4(示出于图1)可具有与第二摩擦方向RD2相反的第四摩擦方向,但本发明不以此为限。

[0105] 在本实施例中,第一配向膜AL1的第一摩擦方向RD1与每一像素结构150的第一延伸方向BD1形成夹角 $\alpha_1$ ,而第二配向膜AL2的第二摩擦方向RD2与每一光阀结构350的第二延伸方向BD2形成夹角 $\beta_1$ 。第一延伸方向BD1与第二延伸方向BD2形成夹角 $\gamma_1$ ,且夹角 $\gamma_1$ 等于夹角 $\alpha_1$ 与夹角 $\beta_1$ 的和。在本实施例中,第一摩擦方向RD1与第一延伸方向BD1的夹角 $\alpha_1$ 可等于第二摩擦方向RD2与第二延伸方向BD2的夹角 $\beta_1$ ,但本发明不以此为限。

[0106] 值得一提的是,在本实施例中,显示面板DP的一子像素区I上的多个第一液晶分子LC1构成单一个第一配向区(domain),调光面板SP的至少一个子调光区II与显示面板DP的子像素区I相对应,每一子调光区II上的多个第二液晶分子LC2构成单一个第二配向区。特别是,由于显示面板DP的第一延伸方向BD1与调光面板SP的第二延伸方向BD2相交,因此,显示面板DP的子像素区I的单一个第一配向区与对应的调光面板SP的子调光区II的单一个第二配向区具有不同的光学性质,具有不同光学性质的第一配向区及第二配向区在方向Z上重叠而形成一个多方面配向区(multi-domain),而使得由显示面板DP及调光面板SP堆叠成的显示装置10具有广视角的特性。此外,在本实施例中,显示面板DP的每一子像素区I具有单一个配向区(domain)且显示面板DP的所有子像素区I的配向区的光学性质相同,调光面板SP的每一子调光区II也具有单一个配向区且调光面板SP的所有子调光区II的配向区的光学性质相同,因此,即便显示面板DP与调光面板SP对位不佳,显示装置10依然能够保有良好的广视角特性。

[0107] 图4为本发明的第二实施例的显示装置10A的剖面示意图。图5为本发明的第二实施例的像素结构150的俯视图。图6为本发明的第二实施例的光阀结构350的俯视图。特别是,图4对应图5的剖线B-B'及图6的剖线b-b'。

[0108] 请参照图4、图5及图6,本实施例的显示装置10A的第一液晶分子LC1及第二液晶分子LC2皆为正型液晶分子。本实施例的显示装置10A与第一实施例的显示装置10的差异在于:本实施例的显示装置10A的第一配向膜AL1的第一摩擦方向RD1与第二配向膜AL2的第二摩擦方向RD2实质上垂直,且每一像素结构150的第一延伸方向BD1与每一光阀结构350的第二延伸方向BD2实质上垂直。

[0109] 请参照图5及图6,在本实施例中,第一摩擦方向RD1与第一延伸方向BD1形成夹角 $\alpha$

2,第二摩擦方向RD2与第二延伸方向BD2形成夹角 $\beta_2$ 。在本实施例中,第一延伸方向BD1逆时针地转动一角度(即夹角 $\alpha_2$ )则会与第一摩擦方向RD1重合,第二延伸方向BD2逆时针地转动一角度(即夹角 $\beta_2$ )则会与第二摩擦方向RD2重合。在本实施例中,夹角 $\alpha_2$ 满足下式: $\alpha_2 < 45^\circ$ ,且夹角 $\beta_2$ 满足下式: $\beta_2 < 45^\circ$ ,但本发明不以此为限。

[0110] 在本实施例中,第一延伸方向BD1与第二延伸方向BD2形成夹角 $\gamma_2$ ,且夹角 $\gamma_2$ 满足下式: $\gamma_2 = 90^\circ - \beta_2 + \alpha_2$ ,但本发明不以此为限。在本实施例中,第一摩擦方向RD1与第一延伸方向BD1的夹角 $\alpha_2$ 可等于第二摩擦方向RD2与第二延伸方向BD2的夹角 $\beta_2$ ,但本发明不以此为限。在本实施例中,显示装置10A具有与第一实施例的显示装置10类似的技术效果及优点,于此便不再重述。

[0111] 图7为本发明的第三实施例的显示装置10B的剖面示意图。图8为本发明的第三实施例的像素结构150的俯视图。图9为本发明的第三实施例的光阀结构350的俯视图。特别是,图7对应图8的剖线C-C'及图9的剖线c-c'。

[0112] 请参照图7、图8及图9,本实施例的显示装置10B与第二实施例的显示装置10A的差异仅在于:在本实施例的显示装置10B中,第一延伸方向BD1顺时针地转动一角度(即夹角 $\alpha_2$ )则会与为第一摩擦方向RD1重合,第二延伸方向BD2顺时针地转动一角度(即夹角 $\beta_2$ )则会与第二摩擦方向RD2重合。在本实施例中,第一延伸方向BD1与第二延伸方向BD2的夹角 $\gamma_2$ 满足下式: $\gamma_2 = 90^\circ - \alpha_2 + \beta_2$ ,但本发明不以此为限。在本实施例中,显示装置10B具有与第一实施例的显示装置10类似的技术效果及优点,于此便不再重述。

[0113] 图10为本发明的第四实施例的显示装置10C的剖面示意图。图11为本发明的第四实施例的像素结构150的俯视图。图12为本发明的第四实施例的光阀结构350的俯视图。特别是,图10对应图11的剖线D-D'及图12的剖线d-d'。

[0114] 请参照图10、图11及图12,本实施例的显示装置10C与第三实施例的显示装置10B的差异在于:本实施例的显示装置10C的多个第一液晶分子LC1与多个第二液晶分子LC2皆为负型液晶分子,且第一摩擦方向RD1与第一延伸方向BD1形成的夹角 $\alpha_3$ 大于第三实施例中的夹角 $\alpha_2$ ,第二摩擦方向RD2与第二延伸方向BD2形成的夹角 $\beta_3$ 大于第三实施例中的夹角 $\beta_2$ 。举例而言,第一摩擦方向RD1与第一延伸方向BD1的夹角 $\alpha_3$ 满足下式: $45^\circ \leq \alpha_3 \leq 90^\circ$ ,第二摩擦方向RD2与第二延伸方向BD2的夹角 $\beta_3$ 满足下式: $45^\circ \leq \beta_3 \leq 90^\circ$ ,但本发明不以此为限。

[0115] 请参照图11及图12,本实施例的显示装置10C的第一延伸方向BD1顺时针地转动一角度(即夹角 $\alpha_3$ )则会与第一摩擦方向RD1重合,第二延伸方向BD2顺时针地转动一角度(即夹角 $\beta_3$ )则会与第二摩擦方向RD2重合。在本实施例中,第一延伸方向BD1与第二延伸方向BD2形成夹角 $\gamma_3$ ,且夹角 $\gamma_3$ 满足下式: $\gamma_3 = 90^\circ - \alpha_3 + \beta_3$ ,但本发明不以此为限。在本实施例中,第一摩擦方向RD1与第一延伸方向BD1的夹角 $\alpha_3$ 可等于第二摩擦方向RD2与第二延伸方向BD2的夹角 $\beta_3$ ,但本发明不以此为限。在本实施例中,显示装置10C具有与第一实施例的显示装置10类似的技术效果及优点,于此便不再重述。

[0116] 图13为本发明的第五实施例的显示装置10D的剖面示意图。图14为本发明的第五实施例的像素结构150的俯视图。图15为本发明的第五实施例的光阀结构350的俯视图。特别是,图13对应图14的剖线E-E'及图15的剖线e-e'。

[0117] 请参照图13、图14及图15,本实施例的显示装置10D与第四实施例的显示装置10C的差异在于:本实施例的显示装置10D的第一延伸方向BD1逆时针地转动一角度(即夹角 $\alpha_3$ )

则会与第一摩擦方向RD1重合,第二延伸方向BD2逆时针地转动一角度(即夹角 $\beta_3$ )则会与第二摩擦方向RD2重合。在本实施例中,第一延伸方向BD1与第二延伸方向BD2的夹角 $\gamma_3$ 满足下式: $\gamma_3=90^\circ-\beta_3+\alpha_3$ ,但本发明不以此为限。在本实施例中,显示装置10D具有与第一实施例的显示装置10类似的技术效果及优点,于此便不再重述。

[0118] 图16为本发明的第六实施例的显示装置10E的剖面示意图。图17为本发明的第六实施例的像素结构150的俯视图。图18为本发明的第六实施例的光阀结构350的俯视图。特别是,图16对应图17的剖面F-F'及图18的剖面f-f'。

[0119] 请参照图16、图17及图18,本实施例的显示装置10E与第二实施例的显示装置10A的差异在于:本实施例的显示装置10E的光阀结构350的第二延伸方向BD2平行于像素结构150的第一延伸方向BD1,且多个第一液晶分子LC1为正型液晶分子,多个第二液晶分子LC2为负型液晶分子。

[0120] 请参照图17及图18,在本实施例中,第一摩擦方向RD1与第一延伸方向BD1形成夹角 $\alpha_4$ ,第二摩擦方向RD2与第二延伸方向BD2形成夹角 $\beta_4$ 。特别是,在本实施例中,夹角 $\beta_4$ 大于夹角 $\alpha_4$ ,且夹角 $\beta_4$ 满足下式: $\beta_4=90^\circ+\alpha_4$ ,但本发明不以此为限。在本实施例中,显示装置10E具有与第一实施例的显示装置10类似的技术效果及优点,于此便不再重述。

[0121] 图19为本发明的第七实施例的显示装置10F的剖面示意图。图20为本发明的第七实施例的像素结构150的俯视图。图21为本发明的第七实施例的光阀结构350的俯视图。特别是,图19对应图20的剖面G-G'及图21的剖面g-g'。

[0122] 请参照图19、图20及图21,本实施例的显示装置10F与第六实施例中的显示装置10E的差异在于:本实施例的显示装置10F的多个第一液晶分子LC1为负型液晶分子,多个第二液晶分子LC2为正型液晶分子,但本发明不以此为限。

[0123] 请参照图20及图21,在本实施例中,第一摩擦方向RD1与第一延伸方向BD1的夹角 $\alpha_4$ 大于第二摩擦方向RD2与第二延伸方向BD2的夹角 $\beta_4$ 。特别是,在本实施例中,夹角 $\alpha_4$ 满足下式: $\alpha_4=90^\circ+\beta_4$ 。在本实施例中,显示装置10F具有与第一实施例的显示装置10类似的技术效果及优点,于此便不再重述。

[0124] 综上所述,在本发明的实施例的显示装置中,显示面板的每一像素结构的像素电极具有多个第一分支,调光面板的每一光阀结构的第二电极具有多个第二分支,显示面板的子像素区上的多个第一液晶分子构成单一个第一配向区(one domain),调光面板的每一子调光区上的多个第二液晶分子构成单一个第二配向区(one domain)。由于显示面板的第一延伸方向与调光面板的第二延伸方向相交,因此,显示面板的子像素区的单一个第一配向区与对应的调光面板的子调光区的单一个第二配向区具有不同的光学性质,具有不同光学性质的第一配向区及第二配向区相重叠而形成多个方面配向区(multi-domain),而使得由显示面板及调光面板堆叠成的显示装置具有广视角的特性。

[0125] 虽然本发明已以实施例公开如上,然其并非用以限定本发明,任何所属技术领域中技术人员,在不脱离本发明的构思和范围内,当可作些许的变动与润饰,故本发明的保护范围当视权利要求所界定者为准。

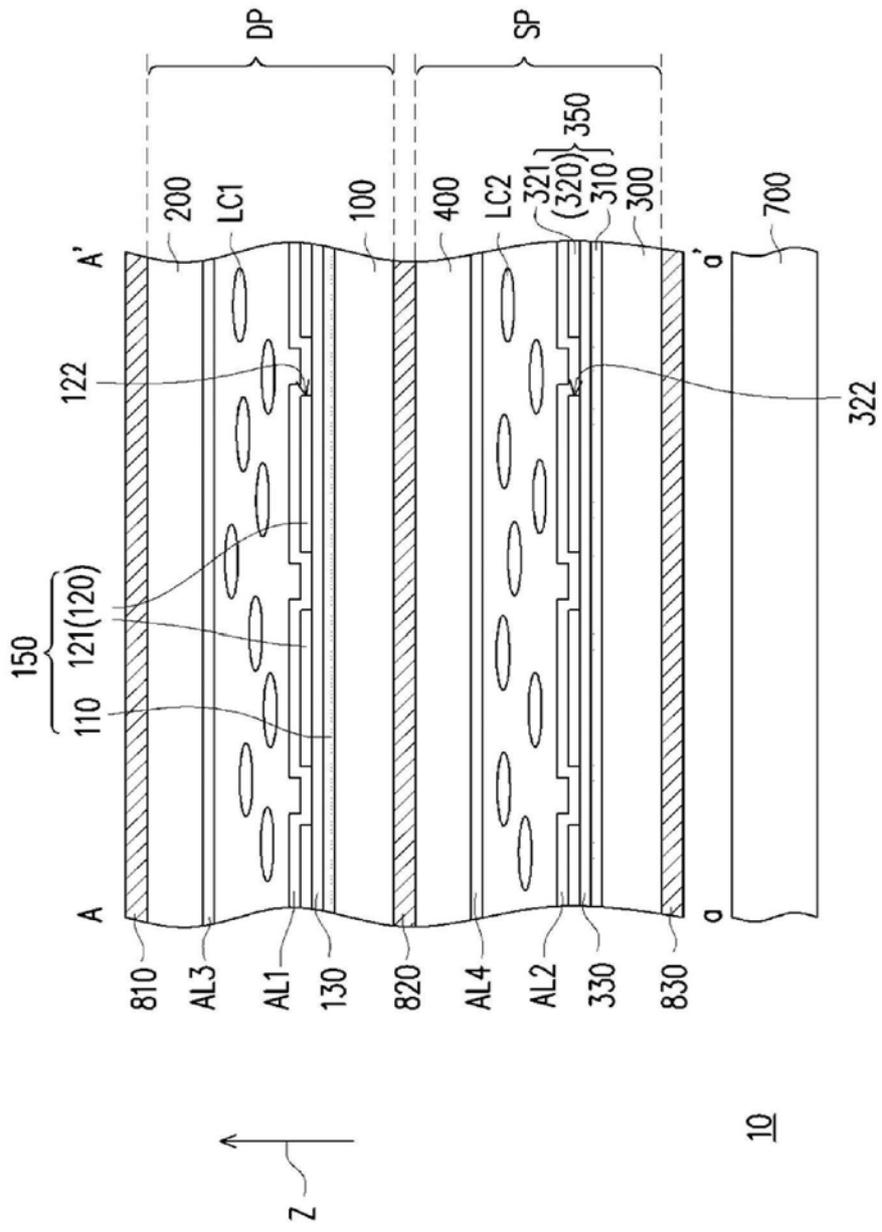


图1

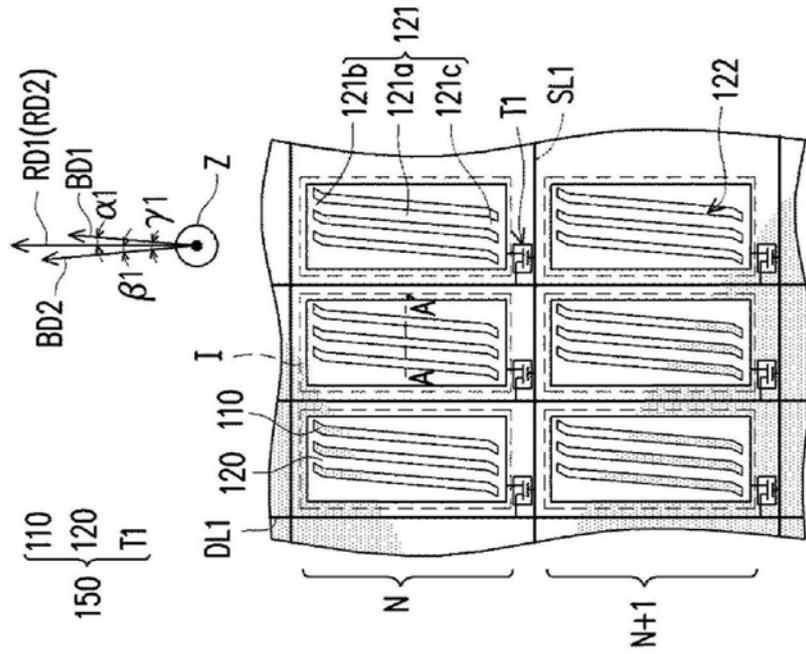


图2

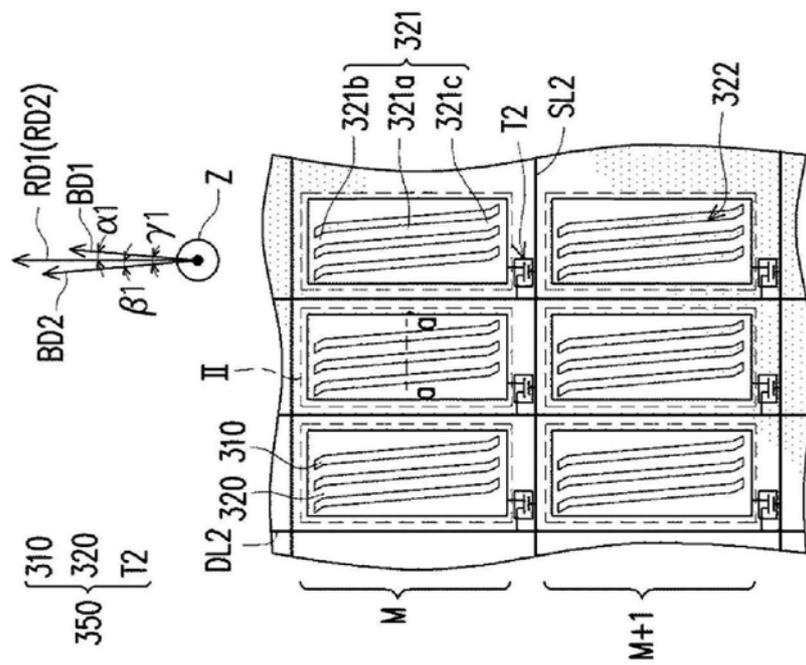


图3

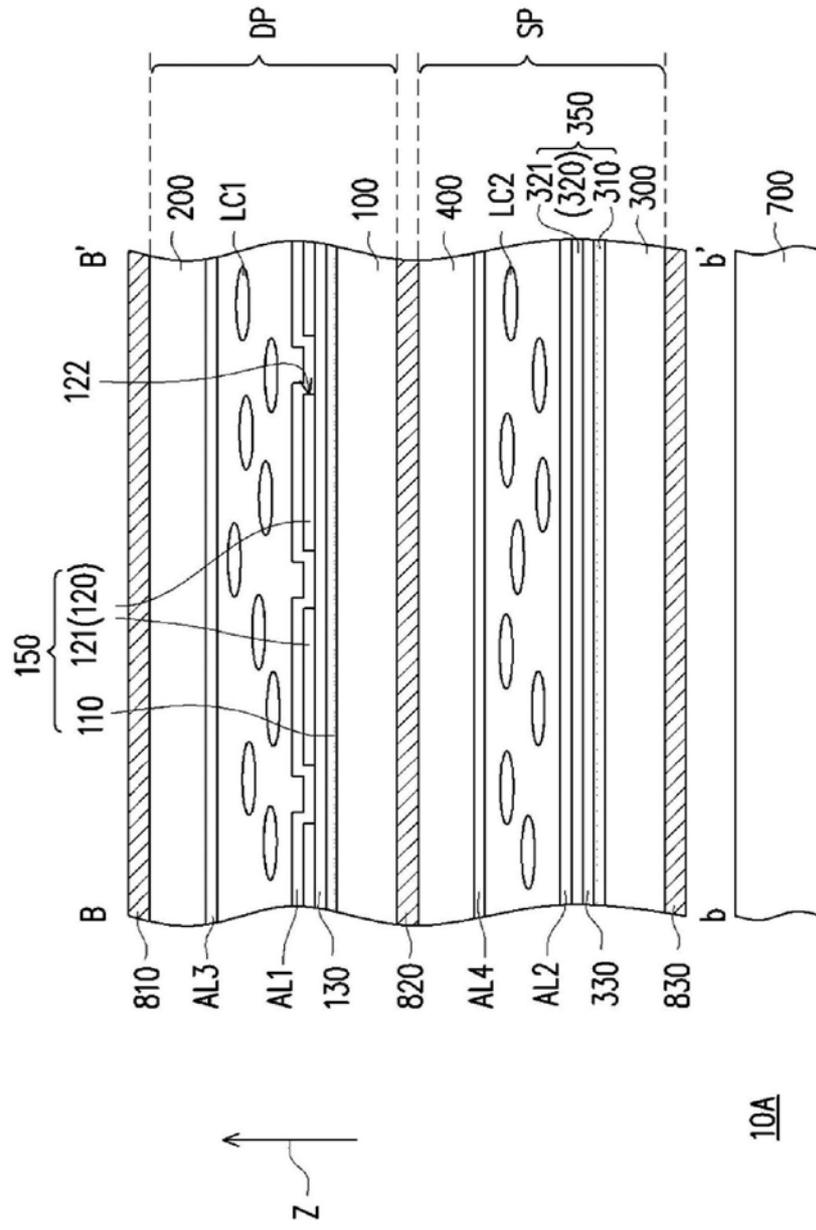


图4

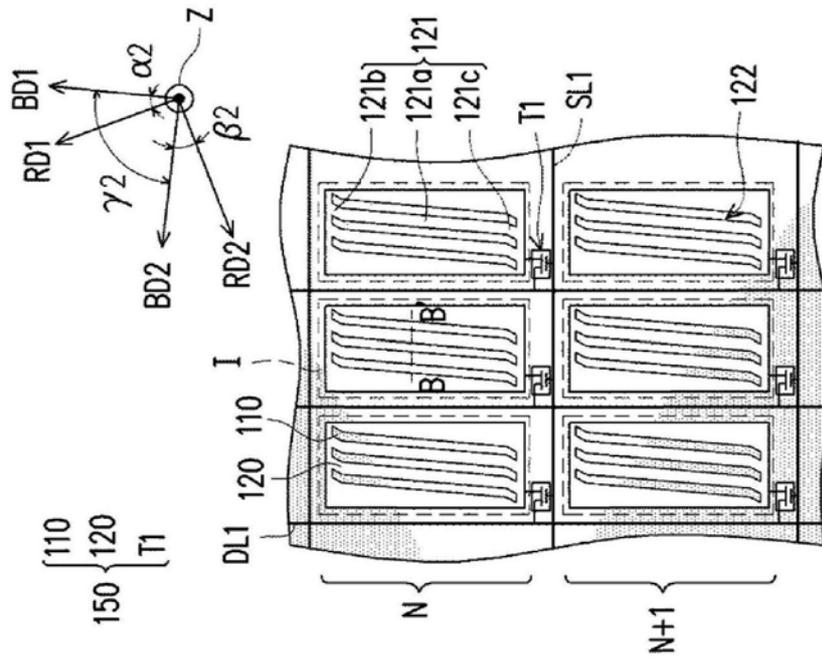


图5

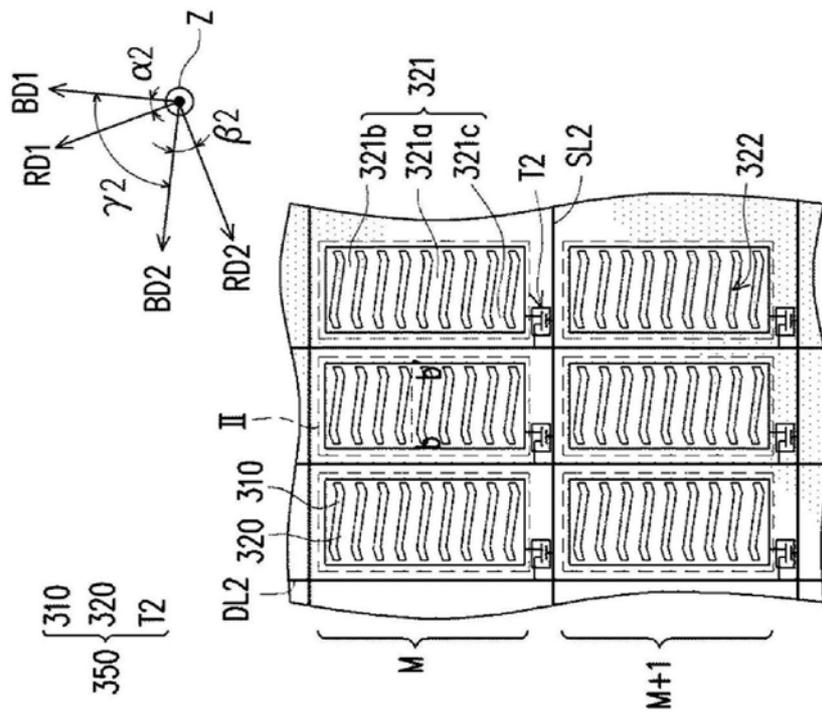


图6

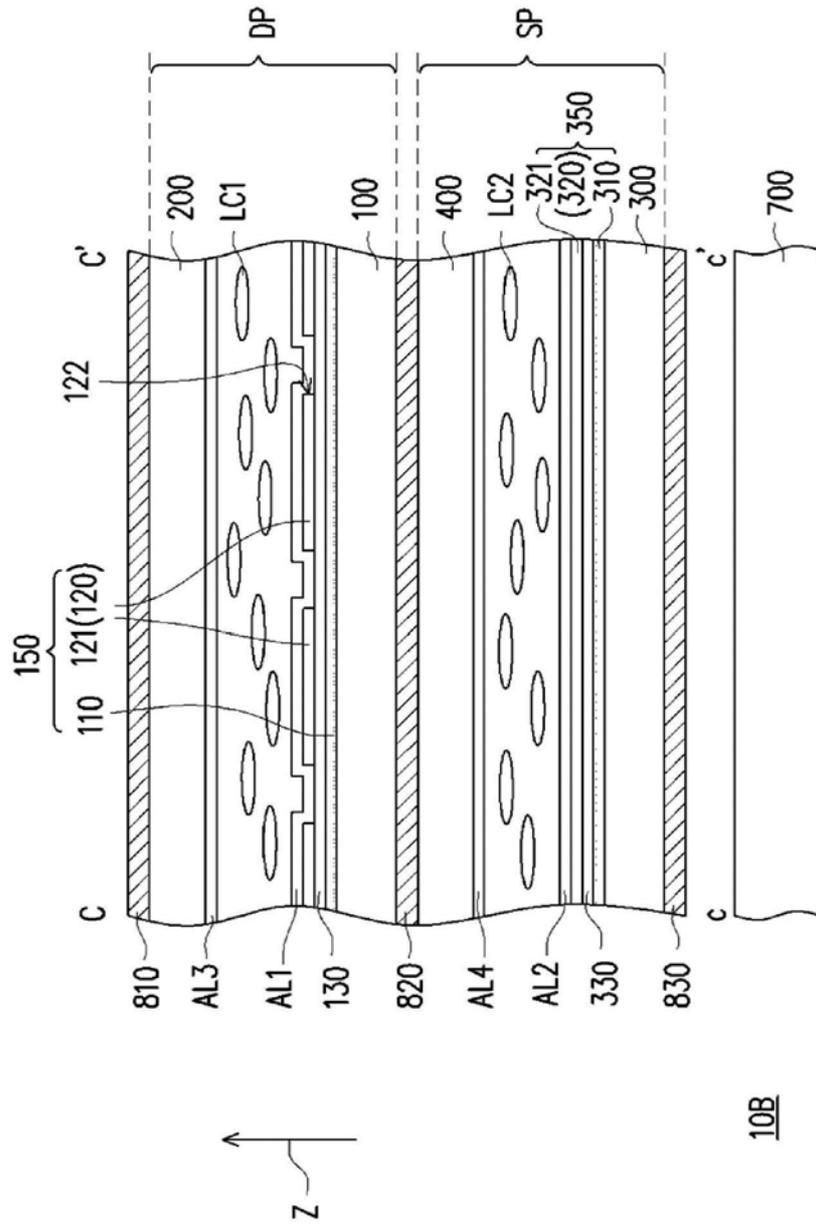


图7

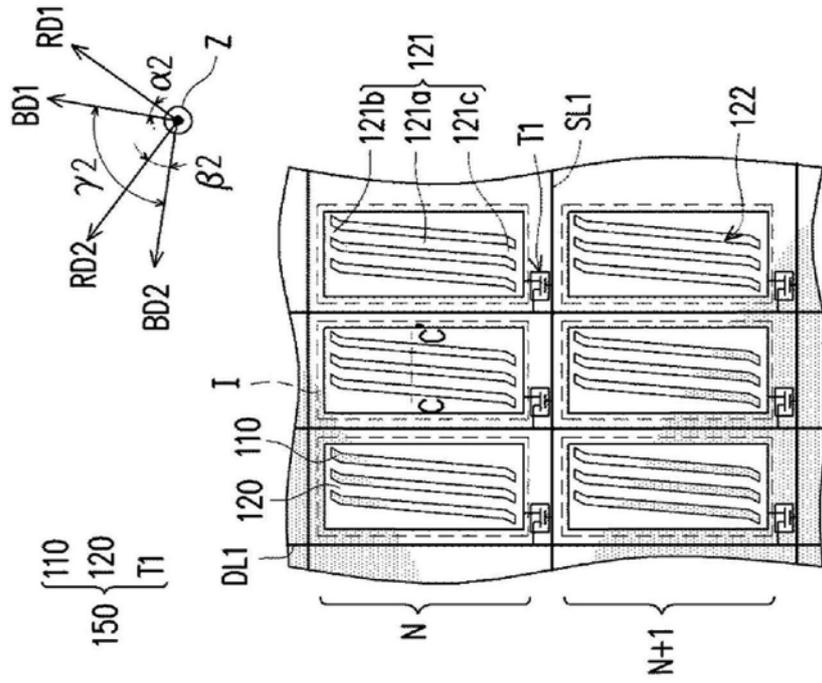


图8

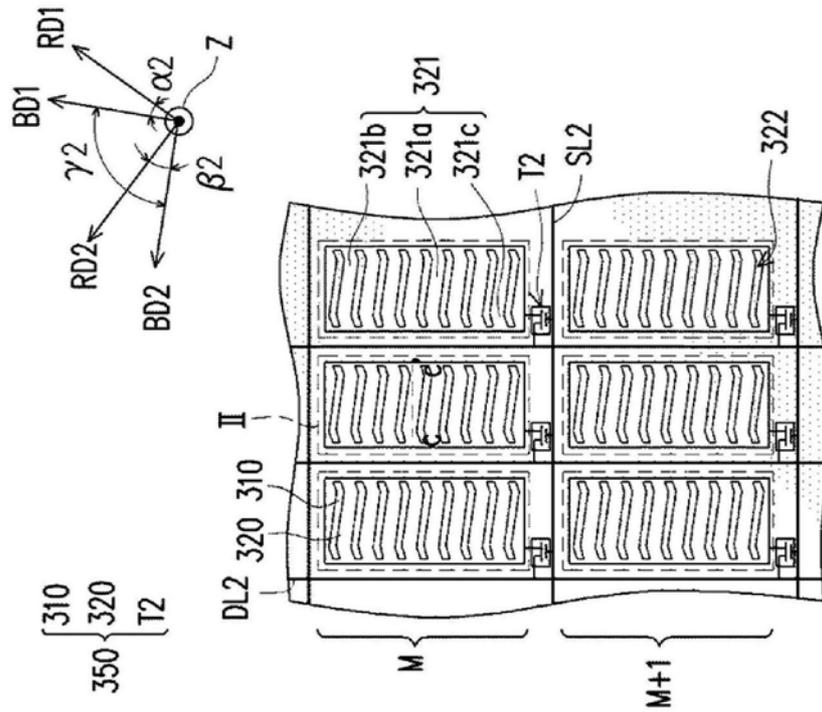


图9

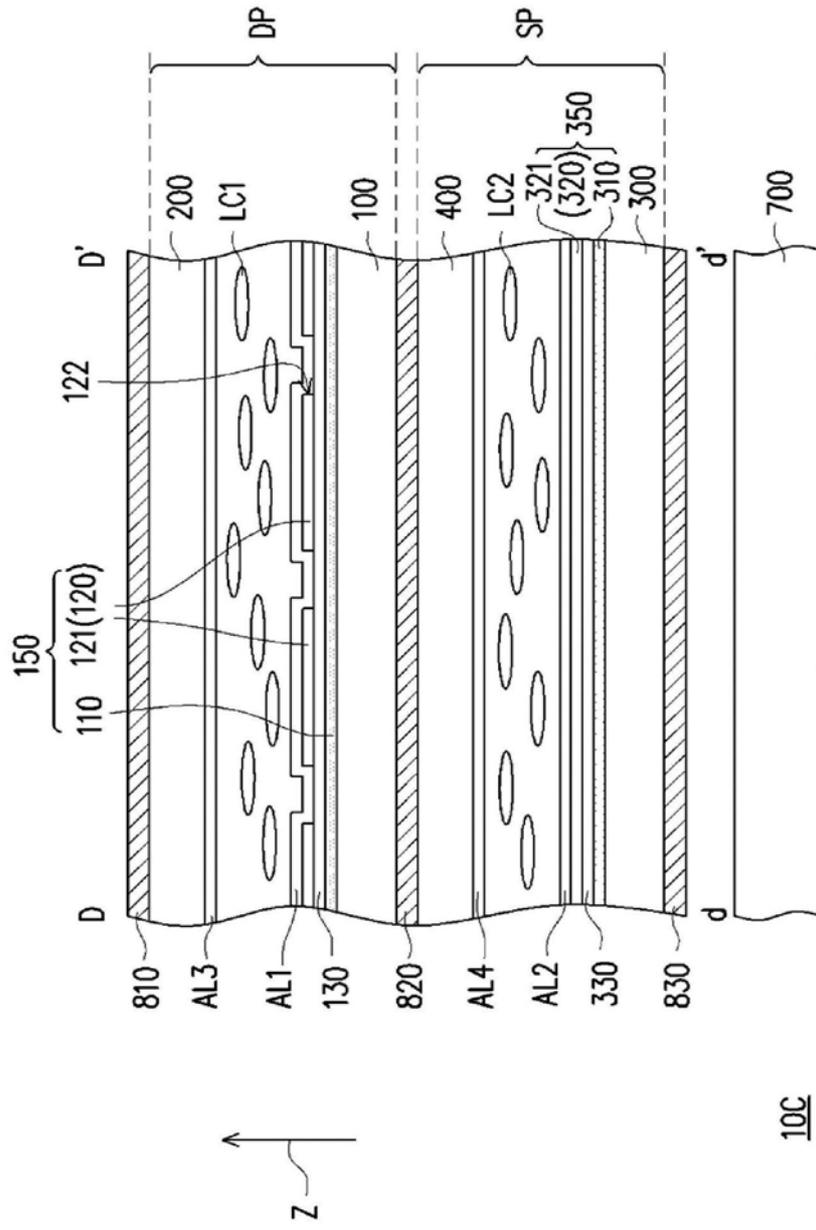


图10

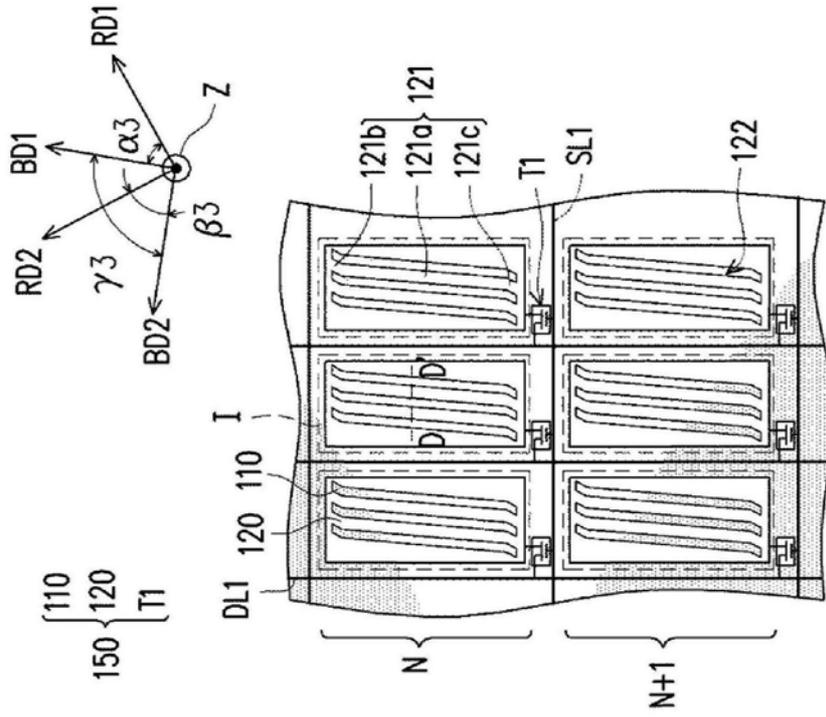


图11

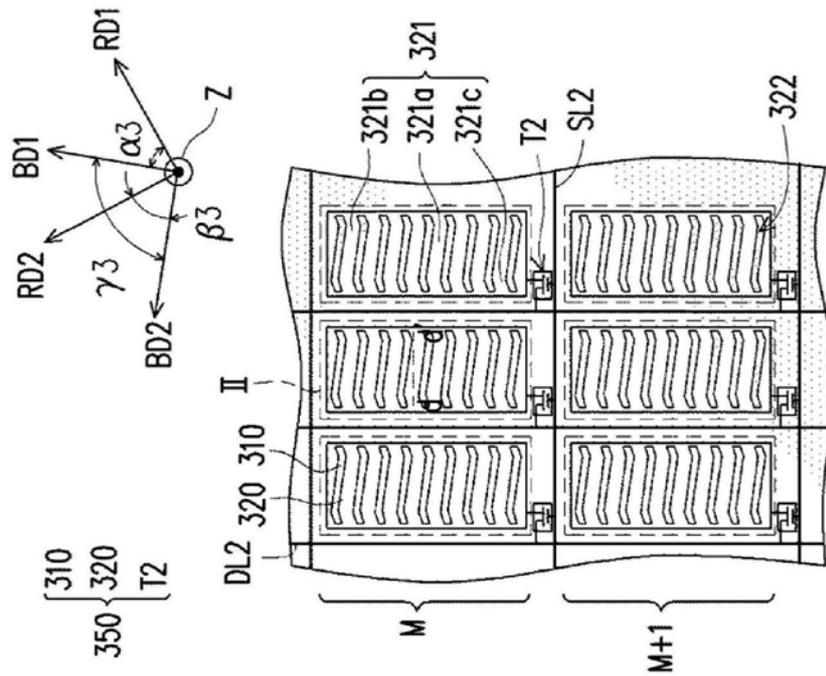


图12

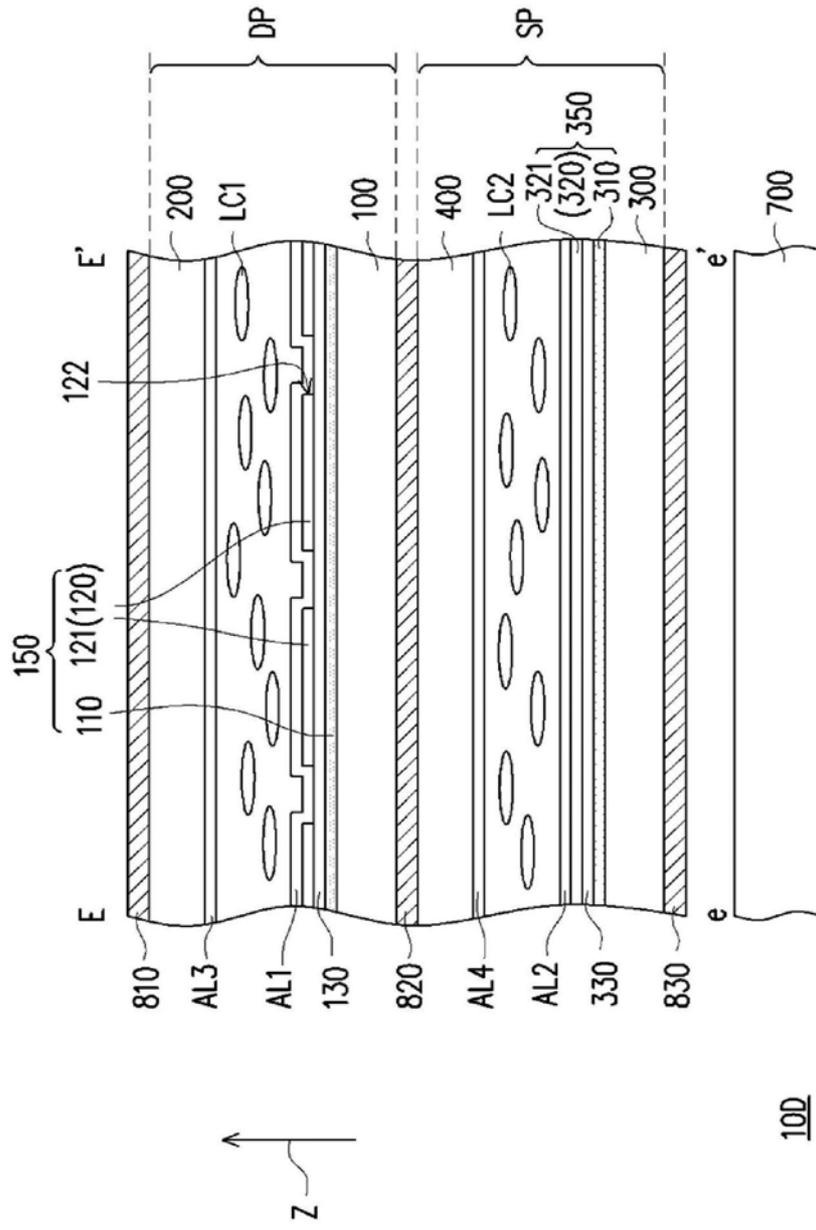


图13

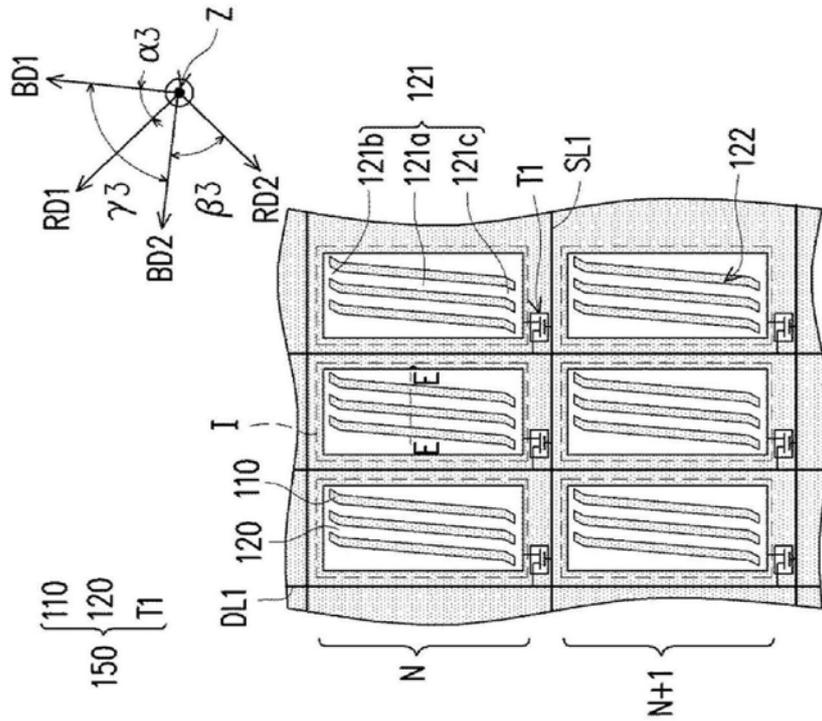


图14

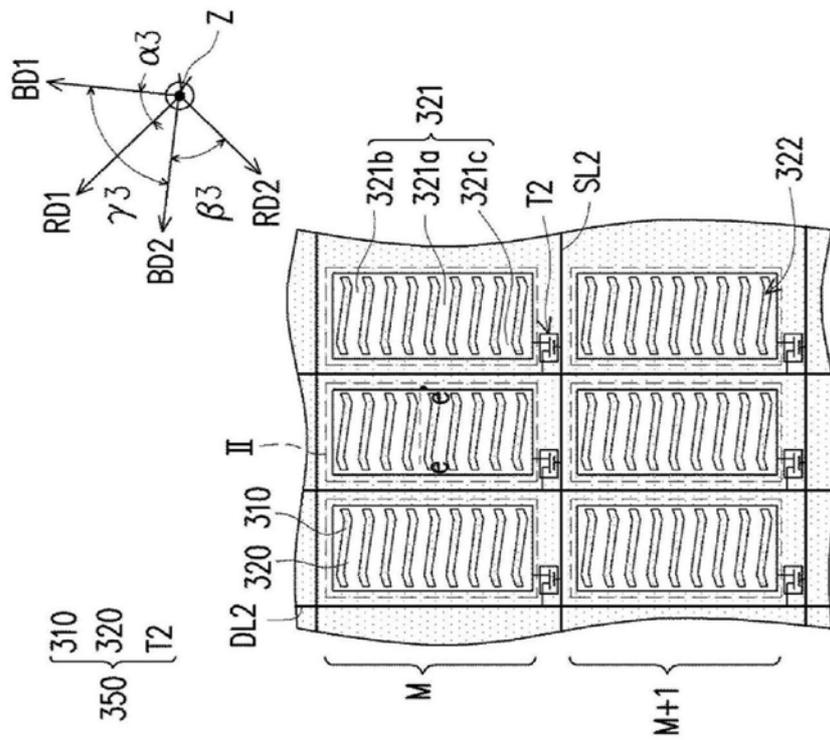


图15

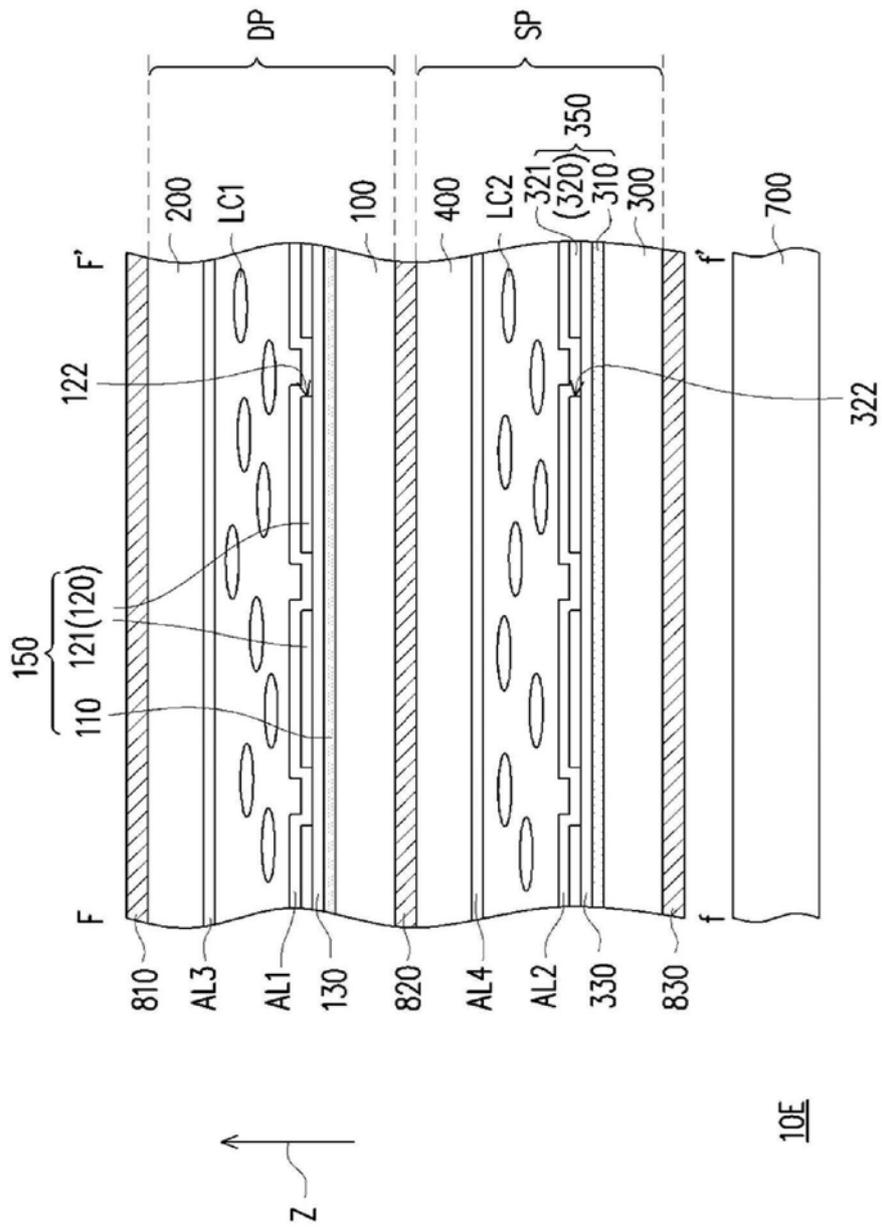


图16

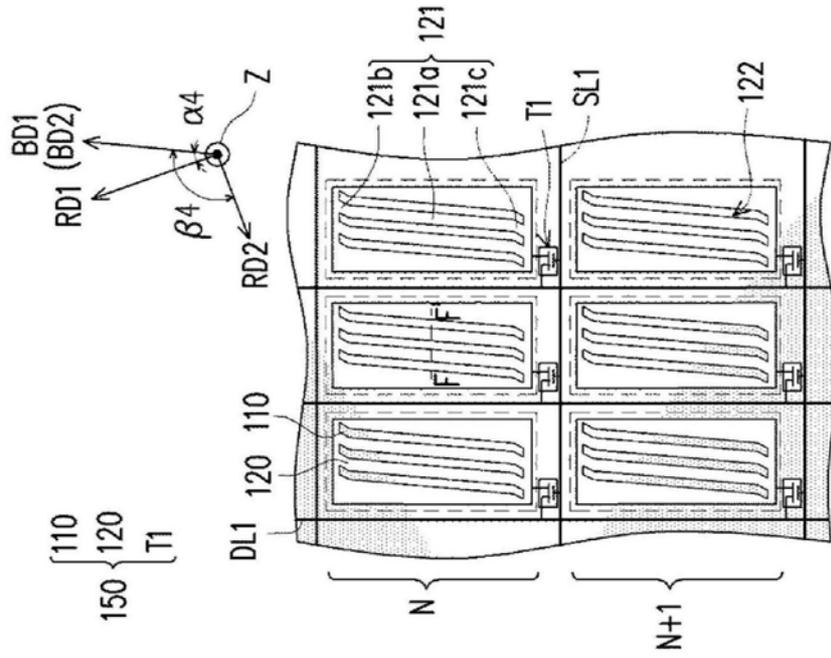


图17

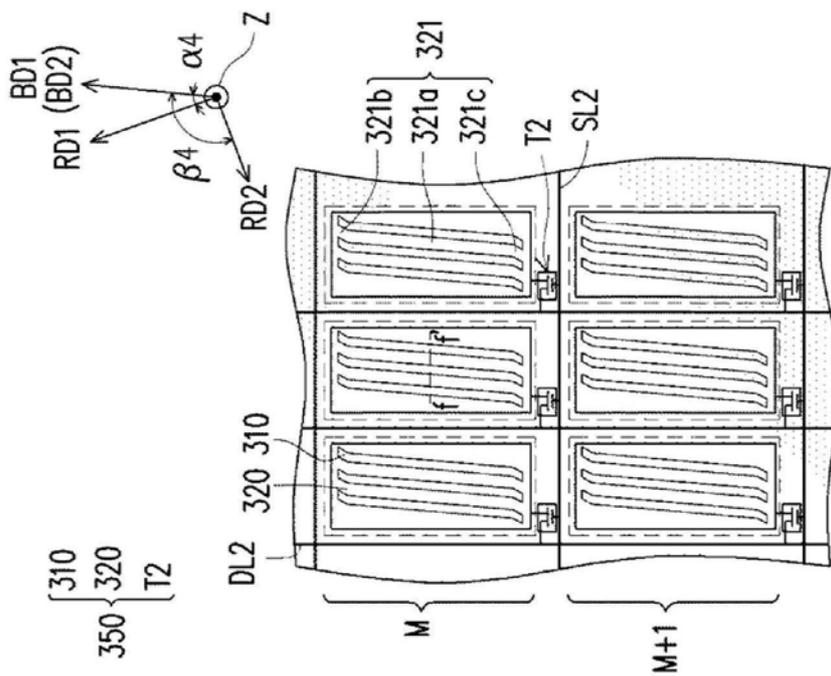


图18

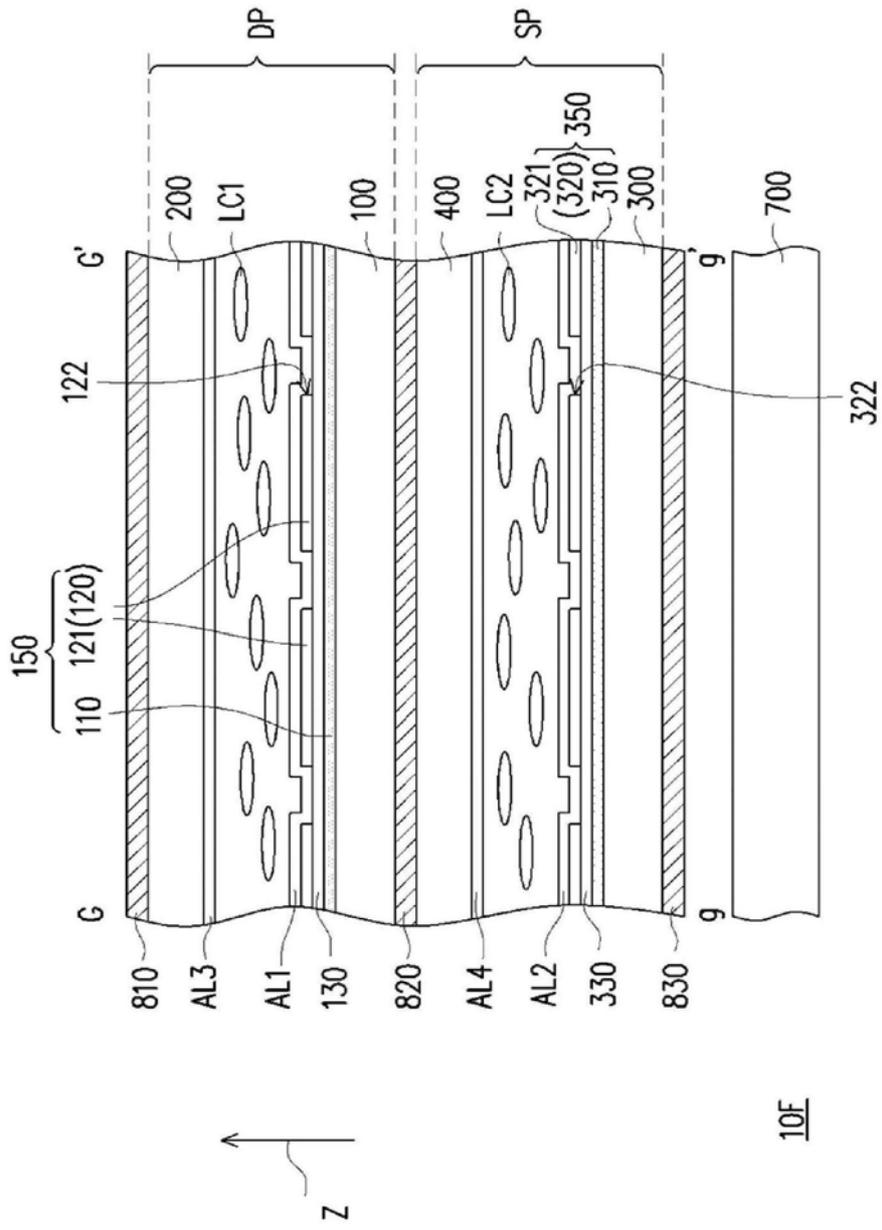


图19

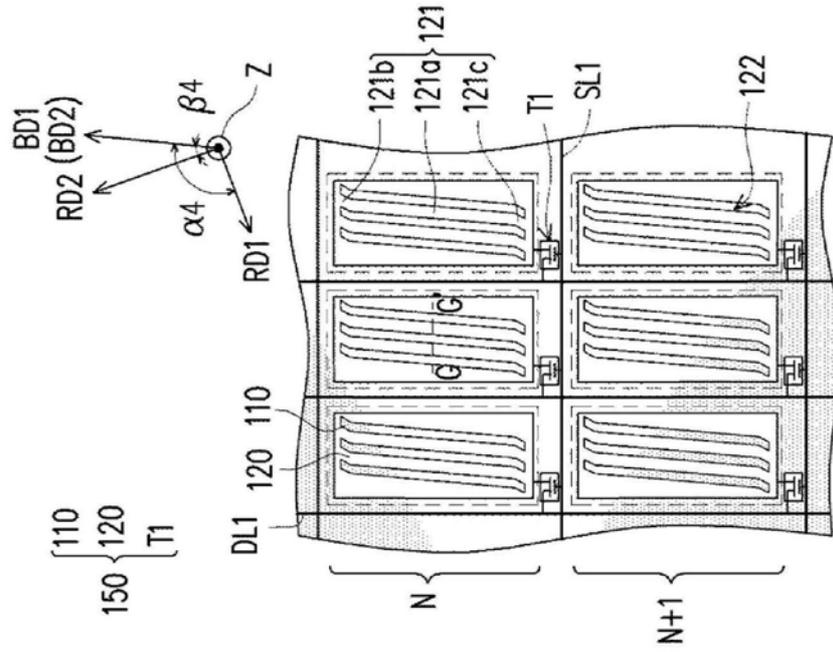


图20

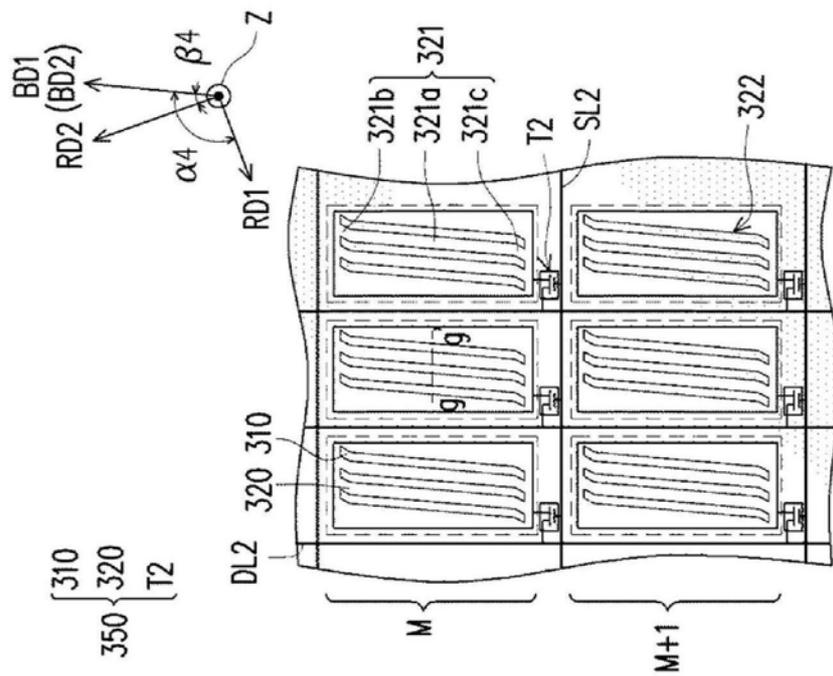


图21