



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103197466 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 10

(21) 申请号 201310111451. 8

(22) 申请日 2013. 04. 01

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

(72) 发明人 崔贤植 李会 徐智强 严允晟

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 王莹

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

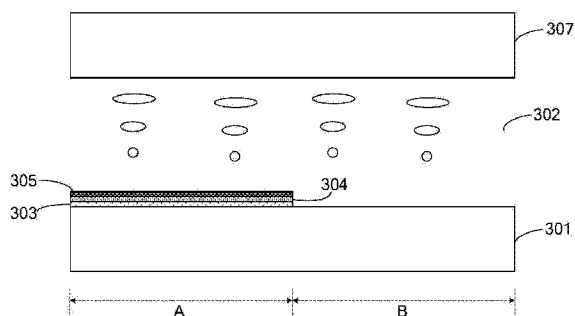
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

### (54) 发明名称

阵列基板、液晶盒及显示装置

### (57) 摘要

本发明涉及显示技术领域,公开了一种阵列基板,所述阵列基板上还形成有反射层,所述反射层之上形成有广域  $\lambda/4$  补偿层。还公开了一种液晶盒,由下至上包括:阵列基板、液晶层及与阵列基板相对的对向基板,所述阵列基板上还形成有反射层,所述反射层之上形成有广域  $\lambda/4$  补偿层。还公开了一种显示装置。本发明通过在阵列基板上对应的反射区域直接设置反射层,并在反射层上设置广域  $\lambda/4$  补偿层,不但达到了较好的显示效果,而且避免了在阵列基板上形成树脂层垫高及上下偏光片上制作广域  $\lambda/4$  补偿层的步骤,从而节省了制作工序及成本。而且能够实现单盒厚度的液晶盒。



1. 一种阵列基板,其特征在于,所述阵列基板上还形成有反射层,所述反射层之上形成有广域  $\lambda/4$  补偿层。
2. 如权利要求 1 所述的阵列基板,其特征在于,所述广域  $\lambda/4$  补偿层包括依次形成在所述反射层之上的  $\lambda/4$  补偿膜及  $\lambda/2$  补偿膜。
3. 如权利要求 1 所述的阵列基板,其特征在于,所述  $\lambda/4$  补偿膜的透过轴与阵列基板上取向层的取向方向的夹角为  $75^\circ$ ,所述  $\lambda/2$  补偿膜的透过轴与阵列基板上取向层的取向方向的夹角为  $15^\circ$ 。
4. 如权利要求 2 或 3 所述的阵列基板,其特征在于, $\lambda/4$  补偿膜和  $\lambda/2$  补偿膜采用反应型液晶材料制作。
5. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的阵列基板。
6. 一种液晶盒,由下至上包括:阵列基板、液晶层及与阵列基板相对的对向基板,其特征在于,所述阵列基板上还形成有反射层,所述反射层之上形成有广域  $\lambda/4$  补偿层。
7. 如权利要求 6 所述的液晶盒,其特征在于,所述广域  $\lambda/4$  补偿层包括依次形成在所述反射层之上的  $\lambda/4$  补偿膜及  $\lambda/2$  补偿膜。
8. 如权利要求 6 所述的液晶盒,其特征在于,所述  $\lambda/4$  补偿膜的透过轴与靠近阵列基板的液晶初始取向方向的夹角为  $75^\circ$ ,所述  $\lambda/2$  补偿膜的透过轴与靠近阵列基板的液晶初始取向方向的夹角为  $15^\circ$ 。
9. 如权利要求 7 或 8 所述的液晶盒,其特征在于, $\lambda/4$  补偿膜和  $\lambda/2$  补偿膜采用反应型液晶材料制作。
10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求 6 ~ 9 中任一项所述的液晶盒。

## 阵列基板、液晶盒及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种阵列基板、液晶盒及显示装置。

### 背景技术

[0002] 现有技术中,为了实现扭曲向列显示(Twisted Nematic, TN)的半透过模式,通常应用双盒厚(dual gap)的液晶盒。如图1所示,该双盒厚的液晶盒通常包括:阵列基板101、彩膜基板102、下偏光片103及上偏光片104,阵列基板101和彩膜基板102之间为液晶层。该液晶盒中每个像素单元分成反射区域A和透射区域B,反射区域A设有反射片106以反射光线。在双盒厚(dual gap)的液晶盒中,通常采用树脂(Resin)层105垫高反射片106的方式形成反射区域A,使反射区域A的液晶盒厚度(厚度为 $d/2$ )为透射区域B的液晶盒厚度(厚度为 $d$ )的一半,以达到两个区域有相同的光程,从而实现TN半反半透显示模式。

[0003] 上述应用树脂层105来形成反射区域A和透过区域B的盒厚(Cell Gap)差。该情况下,需要追加Resin mask的工序,其制作工序相对复杂,并且为了使反射区域A和透过区域B的光程保持一致,需在下偏光片103和上偏光片104中或是在树脂层105表面设置 $\lambda/4$ 补偿层(图中未示出),按RGB各波长带的不同对应的补偿程度也不同。按照上述设置树脂层105以及 $\lambda/4$ 补偿层的结构来实现半透半反,会使得半透半反的显示器的制作工序和成本增加。

### 发明内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 本发明要解决的技术问题是:如何节省半反半透式显示装置的成本及制作工序。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种阵列基板,所述阵列基板上还形成有反射层,所述反射层之上形成有广域 $\lambda/4$ 补偿层。

[0008] 其中,所述广域 $\lambda/4$ 补偿层包括依次形成在所述反射层之上的 $\lambda/4$ 补偿膜及 $\lambda/2$ 补偿膜。

[0009] 其中,所述 $\lambda/4$ 补偿膜的透过轴与阵列基板上取向层的取向方向的夹角为 $75^\circ$ ,所述 $\lambda/2$ 补偿膜的透过轴与阵列基板上取向层的取向方向的夹角为 $15^\circ$ 。

[0010] 其中, $\lambda/4$ 补偿膜和 $\lambda/2$ 补偿膜采用反应型液晶材料制作。

[0011] 本发明还提供了一种显示装置,包括如上述任一项所述的阵列基板。

[0012] 本发明还提供了一种液晶盒,由下至上包括:阵列基板、液晶层及与阵列基板相对的对向基板,所述阵列基板上还形成有反射层,所述反射层之上形成有广域 $\lambda/4$ 补偿层。

[0013] 其中,所述广域 $\lambda/4$ 补偿层包括依次形成在所述反射层之上的 $\lambda/4$ 补偿膜及 $\lambda/2$ 补偿膜。

[0014] 其中,所述 $\lambda/4$ 补偿膜的透过轴与靠近阵列基板的液晶初始取向方向的夹角为 $75^\circ$ ,所述 $\lambda/2$ 补偿膜的透过轴与靠近阵列基板的液晶初始取向方向的夹角为 $15^\circ$ 。

[0015] 其中,  $\lambda/4$  补偿膜和  $\lambda/2$  补偿膜采用反应型液晶材料制作。

[0016] 本发明还提供了一种显示装置,包括上述任一项所述的液晶盒。

[0017] (三)有益效果

[0018] 本发明通过在阵列基板上对应的反射区域直接设置反射层,并在反射层上设置广域  $\lambda/4$  补偿层,不但达到了较好的显示效果,而且避免了在阵列基板上形成树脂层垫高及上下偏光片上制作广域  $\lambda/4$  补偿层的步骤,从而节省了制作工序及成本。而且能够实现单盒厚度的液晶盒。

#### 附图说明

[0019] 图 1 是现有的半反半透式液晶盒结构示意图;

[0020] 图 2 是本发明实施例的一种阵列基板结构示意图;

[0021] 图 3 是本发明实施例的一种液晶盒的结构示意图;

[0022] 图 4 是光线经过由图 2 中阵列基板或图 3 中液晶盒形成的显示装置的透射区光的偏振角度变化示意图;

[0023] 图 5 是光线经过由图 2 中阵列基板或图 3 中液晶盒形成的显示装置的反射区光的偏振角度变化示意图。

#### 具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0025] 如图 2 所示,为本发明实施例的阵列基板结构示意图,该阵列基板包括:衬底 201 及在衬底 201 上形成的像素阵列层 202。为了实现半反半透显示,在阵列基板上对应预先设定的反射区域 A 还形成有反射层 203。本实施例中,反射层 203 直接覆盖于像素阵列层 202 的之上,之间不需要树脂层垫高。反射层 203 之上还形成有广域  $\lambda/4$  补偿层,本实施例中,广域  $\lambda/4$  补偿层包括依次形成在反射层 203 之上的  $\lambda/4$  补偿膜 204 及  $\lambda/2$  补偿膜 205。

[0026] 本实施例中, $\lambda/4$  补偿膜 204 的透过轴与阵列基板上取向层的取向方向(靠近阵列基板的液晶初始取向方向)的夹角为  $75^\circ$ ,所述  $\lambda/2$  补偿膜 205 的透过轴与阵列基板上取向层的取向方向的夹角为  $15^\circ$ 。 $\lambda/4$  补偿膜 204 和  $\lambda/2$  补偿膜 205 可采用反应型液晶(Reactive mesogen)材料制作。

[0027] 采用上述阵列基板的显示装置不需要在阵列基板上形成树脂层垫高及上下偏光片上制作广域  $\lambda/4$  补偿层的步骤,从而节省了制作工序及成本。该阵列基板与彩膜基板对盒后,广域  $\lambda/4$  补偿层位于液晶盒内部,但相对于液晶层厚度很薄,使反射区域 A 和透射区域 B 的厚度基本上相等,能够实现单盒厚度的液晶盒。

[0028] 如图 3 所示,为本发明实施例的液晶盒结构示意图,该液晶盒由下至上包括:阵列基板 301、液晶层 302 及与阵列基板 301 相对的对向基板 307。阵列基板 301 上对应预先设定反射区域 A 还形成有反射层 303 (具体形成在阵列基板的像素阵列层之上),反射层 303 之上形成有广域  $\lambda/4$  补偿层。其中,广域  $\lambda/4$  补偿层包括依次形成在反射层 303 之上的  $\lambda/4$  补偿膜 304 及  $\lambda/2$  补偿膜 305。该  $\lambda/4$  补偿膜 304 的透过轴与靠近阵列基板 301 的液晶初始取向方向的夹角为  $75^\circ$ , $\lambda/2$  补偿膜 305 的透过轴与靠近阵列基板 301 的液晶初

始取向方向的夹角为  $15^\circ$ 。 $\lambda/4$  补偿膜 304 和  $\lambda/2$  补偿膜 305 可采用 Reactive mesogen 材料制作。

[0029] 采用上述液晶盒的显示装置不需要在阵列基板上形成树脂层垫高及上下偏光片上制作广域  $\lambda/4$  补偿层的步骤,从而节省了制作工序及成本。广域  $\lambda/4$  补偿层位于液晶盒内部,但相对于液晶层厚度很薄,使反射区域 A 和透射区域 B 的厚度基本上相等,能够实现单盒厚度的液晶盒。

[0030] 本发明还提供了一种显示装置,包括上述阵列基板或液晶盒,以形成半反半透式显示装置,该半反半透式显示装置可以是:液晶面板、电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0031] 上述半反半透式显示装置的显示原理如图 4 和 5 所示。

[0032] 从图 4 中可以看到,以常白模式为例,在不加电状态下,对于透射区域 B,入射光经过下偏光片,偏振角度呈  $0^\circ$  (与靠近阵列基板的液晶初始取向方向)的光线透过。经过液晶层后光线的偏振角度旋转  $90^\circ$ ,正好符合上偏光片的透过轴角度,光线出射。

[0033] 对于透射区域 B 在加电状态下:入射光经过下偏光片,与下偏光片的透过轴呈  $0^\circ$  (与靠近阵列基板的液晶初始取向方向)的光线透过。由于在加电情况下液晶偏转,使得透过液晶层的光线偏振方向不改变,仍然是  $0^\circ$ 。上偏光片的透过轴为  $90^\circ$ ,光线无法出射。

[0034] 从图 5 中可以看到,仍然以常白模式为例,对于反射区域 A 在不加电状态下:入射光经过上偏光片,偏振角度成  $90^\circ$  (与靠近阵列基板的液晶初始取向方向)的光透过,经过液晶层后,光线的偏振方向旋转  $90^\circ$  后与靠近阵列基板的液晶初始取向方向一致;此时光线的偏振方向与  $\lambda/2$  补偿膜的光轴方向呈  $15^\circ$  夹角,光线再经过  $\lambda/2$  补偿膜,光线的偏振方向旋转  $30^\circ$ ;此时的光线偏振方向与  $\lambda/4$  补偿膜的光轴之间的夹角为  $45^\circ$  ( $75^\circ - 30^\circ = 45^\circ$ );经过  $\lambda/4$  补偿膜,光线由线偏光变成顺时针方向的圆偏光;经过反射层后光线被反射,且变成逆时针方向的圆偏光,再次经过  $\lambda/4$  补偿膜,光线又变回线偏光,偏振方向与首次透过  $\lambda/4$  补偿膜后的偏振方向垂直,即与靠近阵列基板的液晶初始取向方向保持  $120^\circ$  夹角;此时的光线与  $\lambda/2$  补偿膜的光轴方向(与靠近阵列基板的液晶初始取向的夹角为  $15^\circ$ )呈  $105^\circ$  夹角;再次经过  $\lambda/2$  补偿膜,光线的偏振方向旋转  $210^\circ$ ,并与靠近阵列基板的液晶初始取向方向保持一致;再次经过液晶层,光线的偏振方向旋转  $90^\circ$ ,正好与上偏光片的透过轴角度一致,光线出射。

[0035] 对于反射区域 A 在加电状态下:入射光经过上偏光片,偏振角度成  $90^\circ$  (与靠近阵列基板的液晶初始取向方向)的光透过,由于加电,液晶偏转,经过液晶层后,光线的偏振方向不变;再经过  $\lambda/2$  补偿膜,光线的偏振方向旋转  $30^\circ$ ,即此时光线与靠近阵列基板的液晶初始取向方向之间呈  $120^\circ$ ,同时与  $\lambda/4$  补偿膜的光轴方向之间呈  $45^\circ$  ( $120^\circ - 75^\circ = 45^\circ$ );光线经过  $\lambda/4$  补偿膜,光线由线偏光变成逆时针方向的圆偏光,经过反射层后光线被反射,且变成顺时针方向的圆偏光;再次经过  $\lambda/4$  补偿膜,光线又变回线偏光,偏振方向与靠近阵列基板的液晶初始取向方向之间呈  $30^\circ$ ;光线再次经过  $\lambda/2$  补偿膜,光线的偏振方向为  $0^\circ$ ,与靠近阵列基板的液晶初始取向方向保持一致;再次经过液晶层,光线的偏振方向不变,正好与上偏光片的透过轴垂直,光线无法出射。

[0036] 以上实施方式仅用于说明本发明,而并非对本发明的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此所有

等同的技术方案也属于本发明的范畴,本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

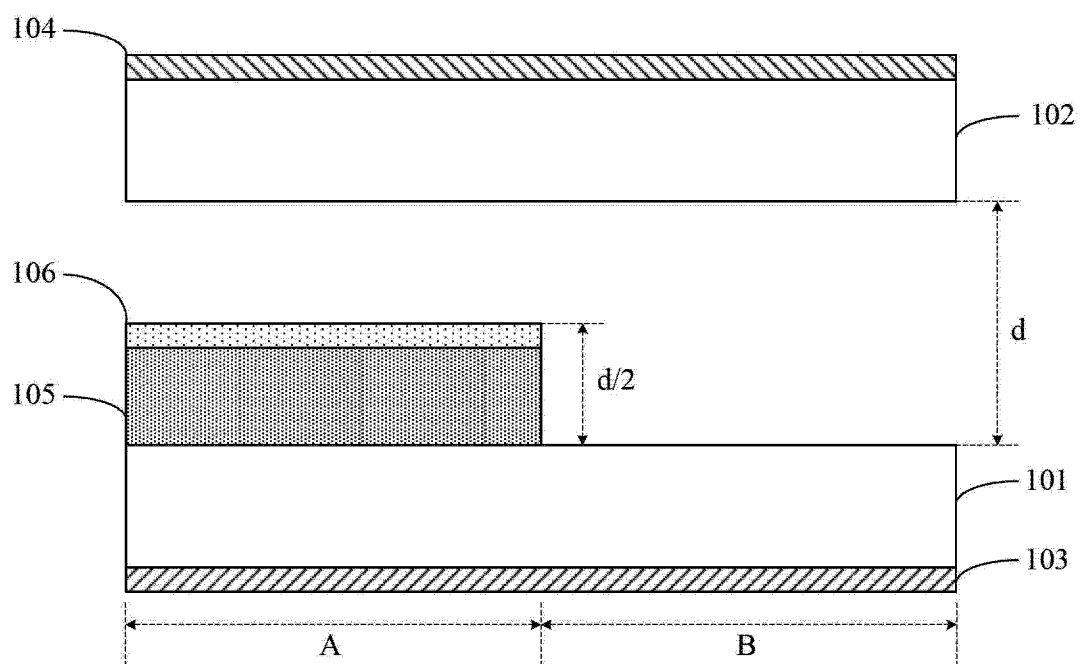


图 1

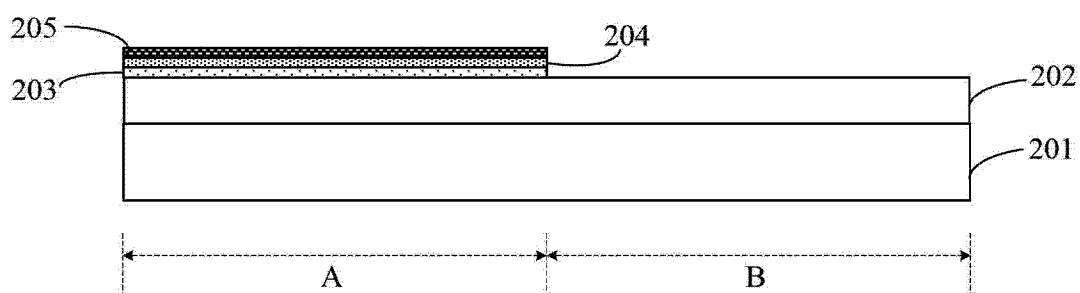


图 2

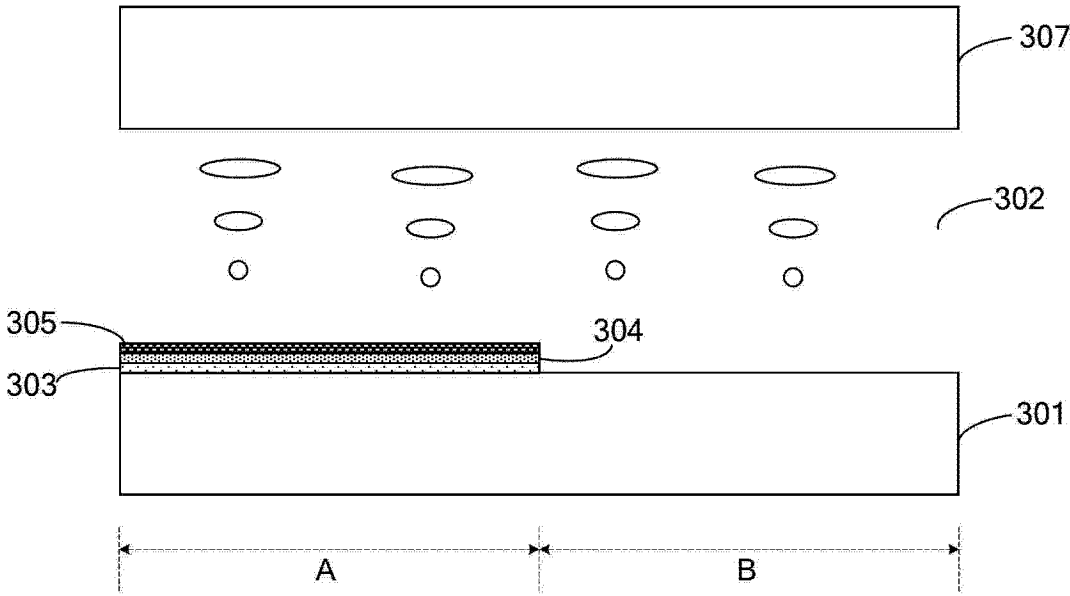


图 3

|                     | 长白模式<br>(不加电)                                                                       | 长白模式<br>(加电) |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 结果                  | 光完全透过                                                                               | 光完全不透过       |
| 出射                  | ↔                                                                                   |              |
| 上偏光片 (90°)          | ↔                                                                                   |              |
| 液晶层 ( $\lambda/2$ ) | ↔                                                                                   | ↕            |
| 下偏光片 (0°)           | ↕                                                                                   | ↕            |
| 入射                  |  |              |

图 4

|              | 长白模式<br>(不加电)                                                                     |                                                                                   | 长白模式<br>(加电)                                                                        |                                                                                     |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 结果           | 光完全透过                                                                             |                                                                                   | 光完全不透过                                                                              |                                                                                     |
| 入射/出射        |  |                                                                                   |   |                                                                                     |
| 上偏光片 (90°)   |  |  |   |                                                                                     |
| 液晶层 (λ/2)    |  |  |   |  |
| λ/2补偿膜 (15°) |  |  |   |  |
| λ/4补偿膜 (75°) |  |  |   |  |
| 反射层          |  |                                                                                   |  |                                                                                     |

图 5

|                |                                                           |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 阵列基板、液晶盒及显示装置                                             |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN103197466A</a>                              | 公开(公告)日 | 2013-07-10 |
| 申请号            | CN201310111451.8                                          | 申请日     | 2013-04-01 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司                                             |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 京东方科技集团股份有限公司                                             |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 京东方科技集团股份有限公司                                             |         |            |
| [标]发明人         | 崔贤植<br>李会<br>徐智强<br>严允晟                                   |         |            |
| 发明人            | 崔贤植<br>李会<br>徐智强<br>严允晟                                   |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1335 G02F1/1333                                     |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/134336 G02F1/133555 G02F2001/133565 G02F2001/133638 |         |            |
| 代理人(译)         | 王莹                                                        |         |            |
| 其他公开文献         | CN103197466B                                              |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>            |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，公开了一种阵列基板，所述阵列基板上还形成有反射层，所述反射层之上形成有广域 $\lambda/4$ 补偿层。还公开了一种液晶盒，由下至上包括：阵列基板、液晶层及与阵列基板相对的对向基板，所述阵列基板上还形成有反射层，所述反射层之上形成有广域 $\lambda/4$ 补偿层。还公开了一种显示装置。本发明通过在阵列基板上对应的反射区域直接设置反射层，并在反射层上设置广域 $\lambda/4$ 补偿层，不但达到了较好的显示效果，而且避免了在阵列基板上形成树脂层垫高及上下偏光片上制作广域 $\lambda/4$ 补偿层的步骤，从而节省了制作工序及成本。而且能够实现单盒厚度的液晶盒。

