

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710149228.7

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100541280C

[22] 申请日 2007.9.7

[21] 申请号 200710149228.7

[30] 优先权

[32] 2006. 9. 8 [33] JP [31] 243742/2006

[32] 2007. 7. 31 [33] JP [31] 198516/2007

[73] 专利权人 爱普生映像元器件有限公司

地址 日本长野县

[72] 发明人 关目智明

[56] 参考文献

US2004/0227890A1 2004.11.18

CN1359026A 2002.7.17

CN1721940A 2006.1.18

CN1614491A 2005.5.11

JP2003-57673A 2003.2.26

US2005/0179846A1 2005.8.18

US6456351B1 2002.9.24

CN1580922A 2005.2.16

审查员 刘亚利

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 李 峥 于 静

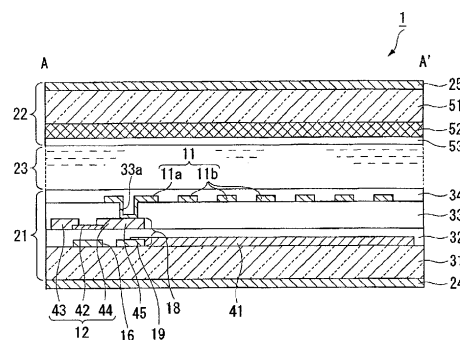
权利要求书 3 页 说明书 22 页 附图 12 页

[54] 发明名称

液晶显示装置及电子设备

[57] 摘要

本发明提供能够进行减少了色调的白色显示的液晶显示装置及具有它的电子设备。像素电极(11)较之公用电极(41)，隔着栅极绝缘膜(32)及层间绝缘膜(33)设置在更靠近液晶层(23)侧的同时，具有在子像素区域内以规定的间隔隔开并相互平行地延伸的多个带状电极(11b)，公用电极(41)设置在子像素区域内包含间隔及多个带状电极(11b)的区域，在进行多个颜色中规定颜色显示的子像素区域内设置的带状电极(11b)的延伸方向与处于初始状态的液晶分子的取向所成的角度，设定成大于在进行比规定的颜色的波长相对较短的颜色的子像素区域内设置的带状电极(11b)的延伸方向与处于初始状态的液晶分子的取向所成的角度。



1. 一种液晶显示装置，其特征在于，

在夹着液晶层而构成配置成平面的多个子像素区域的一对基板中的一个基板上，具有第1电极、连接到该第1电极的驱动元件、第2电极和设置在上述第1电极和上述第2电极之间的绝缘层，

用在上述第1及第2电极之间产生的电场，驱动构成上述液晶层的液晶分子，从上述多个子像素区域进行不同波长域的多个颜色显示，

其中，上述第1及第2电极中任何一方的电极，与另一方电极相比设置在更靠近上述液晶层一侧，并且，在上述子像素区域内具有以规定的间隔隔开并相互平行地延伸配置的多个带状部，

上述另一方电极，设置在上述子像素区域内包含上述间隔及上述多个带状部的区域，

在进行上述多个颜色中的规定颜色显示的上述子像素区域内设置的上述带状部的延伸方向、与初始状态下的上述液晶分子的取向所成的角度，被设定成大于在进行与上述规定颜色相比波长相对短的颜色显示的上述子像素区域内设置的上述带状部的延伸方向与初始状态下的上述液晶分子的取向所成的角度。

2. 权利要求1记载的液晶显示装置，其特征在于，上述多个子像素区域进行红、绿及蓝色的显示。

3. 权利要求2所记载的液晶显示装置，其特征在于，

在进行红色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度大于等于 4° 且小于等于 10° ，

在进行绿色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度是大于等于 2° 且小于等于 8° ，

在进行蓝色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度是大于等于 0° 且小于等于 6° 。

4. 权利要求3所记载的液晶显示装置，其特征在于，

在进行红色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状

部的延伸方向与上述取向所成的角度，与在进行绿色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度的差，及在进行绿色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度，与在进行蓝色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度的差分别为 2° 。

5. 权利要求 2 所记载的液晶显示装置，其特征在于，

在进行红色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度是大于等于 12° 且小于等于 17° ，

在进行绿色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度是大于等于 7° 且小于等于 12° ，

在进行蓝色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度是大于等于 0° 且小于等于 5° 。

6. 权利要求 5 所记载的液晶显示装置，其特征在于，

在进行红色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度，与在进行绿色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度的差是 5° ，

在进行绿色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度，与在进行蓝色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度的差是 7° 。

7. 权利要求 2 所记载的液晶显示装置，其特征在于，

在进行红色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度是大于等于 18° 且小于等于 23° ，

在进行绿色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度是大于等于 13° 且小于等于 18° ，

在进行蓝色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度是大于等于 2° 且小于等于 7° 。

8. 权利要求 7 所记载的液晶显示装置，其特征在于，

在进行红色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度，与在进行绿色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度的差是 5° ，

在进行绿色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度，与在进行蓝色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度的差是 11° 。

9. 权利要求 1 记载的液晶显示装置，其特征在于，

上述一方基板具有与上述液晶层接触并限制初始状态下的上述液晶分子的取向的取向膜，

该取向膜的取向在多个上述子像素区域中为同一方向。

10. 权利要求 1 记载的液晶显示装置，其特征在于，

上述一方电极具有与上述多个带状部各自的一端相互连接的连接部，上述多个带状部各自的另一端成为开放端。

11. 权利要求 1 所记载的液晶显示装置，其特征在于，

上述另一方电极被连接到控制上述一对电极间的电场的驱动元件。

12. 一种电子设备，其特征在于，具有权利要求 1 至 11 中任何一项所记载的液晶显示装置。

液晶显示装置及电子设备

技术领域

本发明涉及采用横向电场驱动方式的液晶显示装置及具有它的电子设备。

背景技术

以前,作为使液晶显示装置扩大视野角的一个手段,已知对液晶层采取发生基板方向的电场,进行液晶分子取向控制的方式(以下称为横向电场方式),作为这样的横向电场方式,已知有 IPS(平面内切换(In-Plane Switching))方式和 FFS(散射场切换(Fringe-Field Switching))方式(例如,参照专利文献 1)。

一般,在采用这样的横向电场方式的液晶显示装置中,在夹着液晶层的一对基板中的一个基板上设置驱动液晶层用的一对电极。例如,在采用横向电场方式的透射型液晶显示装置中,在一对电极之间施加电压,使液晶层上发生横向电场,从而给透射液晶层的光赋予 $1/2$ 波长的相位差。于是,在采用常黑方式的液晶显示装置中,使具有规定的偏光方向的直线偏光从一个基板外面入射,在液晶层赋予 $1/2$ 波长的相位差,透射设置在另一个基板上的彩色滤波器后,从另一个基板出射。

专利文献 1:特开 2005-234527 号公报

但是,即使在上述以前的液晶显示装置中,还留下以下问题。就是说,如上所述,在液晶显示装置中,使液晶层发生横向电场,从而赋予光 $1/2$ 波长的相位差。因此,例如,由于在设定液晶层的层厚,赋予绿光 $1/2$ 波长的相位差的情况下,由于红光和蓝光的波长域与绿光不同等原因,透射液晶层时赋予的相位差可能不是 $1/2$ 波长。例如,由于在红光的情况下,与绿光相比波长域长,透射液晶层时被赋予比 $1/2$ 波长大的相位差。因此,在进行红、绿及蓝各种颜色显示的子像素区域中,使从液晶显示装置射出

的光的亮度变为最大时施加在一对电极之间的电压数值变得不同。因此，在一对电极之间施加数值相同的电压时，出现用多个子像素区域显示的白色，变为有色调的白色显示的问题。

发明内容

本发明是考虑导上述以前的问题而提出的，目的在于提供一种能够进行减少了色调的白色显示的液晶显示装置及具有该装置的电子设备。

为了解决上述问题，本发明采用以下构造。就是说，按照本发明的液晶显示装置，其特征在于，在夹着液晶层而构成配置成平面的多个子像素区域的一对基板中的一个基板上，具有第1电极、连接到该第1电极的驱动元件、第2电极和设置在上述第1电极和上述第2电极之间的绝缘层，用在上述第1及第2电极之间产生的电场，驱动构成上述液晶层的液晶分子，从上述多个子像素区域进行不同波长域的多个颜色显示，其中，上述第1及第2电极中任何一方的电极，与另一方电极相比设置在更靠近上述液晶层一侧，并且，在上述子像素区域内具有以规定的间隔隔开并相互平行地延伸配置的多个带状部，上述另一方电极，设置在上述子像素区域内包含上述间隔及上述多个带状部的区域，在进行上述多个颜色中的规定颜色显示的上述子像素区域内设置的上述带状部的延伸方向、与初始状态下的上述液晶分子的取向所成的角度，被设定成大于在进行与上述规定颜色相比波长相对短的颜色显示的上述子像素区域内设置的上述带状部的延伸方向与初始状态下的上述液晶分子的取向所成的角度。

在本发明中，通过改变取向与带状部所成的角度，可以使在每一个进行各个颜色显示的子像素区域中，赋予液晶层的相位差一致。从而，可以进行减少了色调的白色显示。

就是说，在第1及第2电极之间施加电压时，所发生的横向电场造成的液晶分子旋转角度，随着处于初始状态的取向与带状部的延伸方向所成的角度变大而缩小。于是，赋予入射液晶层的光的相位差，随着所发生的横向电场造成的液晶分子旋转角度变大而变大。因此，在所显示颜色的波长域短的子像素区域中，若处于初始状态取向与带状部的延伸方向所成的

角度相对变大,则即使对所显示颜色的波长域长的子像素区域施加相同的电压,由液晶层赋予该子像素区域显示的短波长域的相位差减小。从而,在各子像素区域中,第1及第2电极之间施加相同的电压时,可以使每一个子像素区域中在液晶层赋予的相位差一致。采取上述方法,便可以使各个子像素区域的亮度变为最大的电压相同,进行减少了色调的白色显示。

此外,本发明的液晶显示装置,上述多个子像素区域也可以进行红、绿及蓝色显示。

在本发明中,把进行红色显示的子像素区域、进行绿色显示的子像素区域和进行蓝色显示的子像素区域组合起来,可以进行减少了色调的白色显示。此时,取向与带状部的延伸方向所成的角度,按照进行蓝色显示的子像素区域、进行绿色显示的子像素区域、进行红色显示的子像素区域的顺序变大。

此外,较理想的是,本发明的液晶显示装置,在进行红色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度大于等于 4° 且小于等于 10° ,在进行绿色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度是大于等于 2° 且小于等于 8° ,在进行蓝色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度是大于等于 0° 且小于等于 6° 。

在本发明中,设置于进行红、绿、蓝色显示的子像素区域的带状部的延伸方向与取向所成的角度,分别设置为大于等于 4° 且小于等于 10° 、大于等于 2° 且小于等于 8° 、大于等于 0° 且小于等于 6° ,这样便可以更可靠地防止出现显示白色时变得红色色调不足、白色显示带有红色色调、显示白色时绿色色调不足、白色显示带有绿色色调、显示白色时蓝色色调不足、白色显示带有蓝色色调等情况。

在这里,在进行红色显示的子像素区域,带状部的延伸方向与取向所成的角度宜为 7° 。从而,在液晶层中可赋予红光 $1/2$ 波长的相位差。此外,在进行绿色显示的子像素区域,带状部的延伸方向与取向所成的角度宜为 5° 。从而,与上述相同,在液晶层中可赋予绿光 $1/2$ 波长的相位差。在进

行蓝色显示的子像素区域，带状部的延伸方向与取向所成的角度宜为 3° 。从而，在液晶层中，可赋予蓝光 $1/2$ 波长的相位差。

此外，较理想的是，本发明的液晶显示装置，在进行红色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度，与在进行绿色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度的差，及在进行绿色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度，与在进行蓝色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度的差分别为 2° 。

在本发明中，通过把各个角度的差设置为 2° ，可以更可靠地使在液晶层中赋予各个子像素区域的相位差一致。因此，可以进行色调进一步减少的白色显示。

此外，较理想的是，本发明的液晶显示装置，在进行红色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度是大于等于 12° 且小于等于 17° ，在进行绿色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度是大于等于 7° 且小于等于 12° ，在进行蓝色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度是大于等于 0° 且小于等于 5° 。

在本发明中，通过把设置在红、绿、蓝色显示的子像素区域的带状部的延伸方向与取向所成的角度，分别设置为大于等于 12° 且小于等于 17° 、大于等于 7° 且小于等于 12° 、大于等于 0° 且小于等于 5° ，可以更可靠地防止出现显示白色时红色色调不足、白色显示带有红色色调、显示白色时绿色色调不足、白色显示带有绿色色调、显示白色时蓝色色调不足，和白色显示带有蓝色色调等情况。

在这里，在进行红色显示的子像素区域，带状部的延伸方向与取向所成的角度宜为 15° 。从而，在液晶层中，可以赋予红光 $1/2$ 波长的相位差。此外，在进行绿色显示的子像素区域，带状部的延伸方向与取向所成的角度宜为 10° 。从而，与上述相同，在液晶层中，可以赋予绿光 $1/2$ 波长的相

位差。然后，在进行蓝色显示的子像素区域，带状部的延伸方向与取向所成的角度宜为 3° 。从而，在液晶层中，可以赋予蓝光 $1/2$ 波长的相位差。

此外，较理想的是，本发明的液晶显示装置，在进行红色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度，与在进行绿色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度的差是 5° ，在进行绿色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度，与在进行蓝色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度的差是 7° 。

在本发明中，通过把进行红色显示的子像素区域中的角度，与在进行绿色显示的子像素区域中的角度的差设置为 5° ，把进行绿色显示的子像素区域中的角度与在进行蓝色显示的子像素区域中的角度的差设置为 7° ，可以更可靠地使在各子像素区域中在液晶层中所赋予的相位差一致。因此，可以进行进一步减少了色调的白色显示。

此外，较理想的是，本发明的液晶显示装置，在进行红色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度是大于等于 18° 且小于等于 23° ，在进行绿色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度是大于等于 13° 且小于等于 18° ，在进行蓝色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度是大于等于 2° 且小于等于 7° 。

在本发明中，通过把进行红、绿、蓝色显示的子像素区域中设置的带状部的延伸方向与取向所成的角度分别设置在大于等于 18° 且小于等于 23° 、大于等于 13° 且小于等于 18° 、大于等于 2° 且小于等于 7° ，可以更可靠地防止出现显示白色时红色色调不足、白色显示带有红色色调、显示白色时绿色色调不足、白色显示带有绿色色调、显示白色时蓝色色调不足、白色显示带有蓝色色调等情况。

在这里，在进行红色显示的子像素区域，带状部的延伸方向与取向所成的角度宜为 20° 。从而，在液晶层中，可以赋予红光 $1/2$ 波长的相位差。

此外,在进行绿色显示的子像素区域,带状部的延伸方向与取向所成的角度宜为 15° 。从而,与上述相同,在液晶层中,可以赋予绿光 $1/2$ 波长的相位差。然后,在进行蓝色显示的子像素区域,带状部的延伸方向与取向所成的角度宜为 5° 。从而,在液晶层中,可以赋予蓝光 $1/2$ 波长的相位差。

此外,较理想的是,本发明的液晶显示装置,在进行红色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度,与在进行绿色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度的差是 5° ,在进行绿色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度,与在进行蓝色显示的上述子像素区域中设置的上述一方电极的上述带状部的延伸方向与上述取向所成的角度的差是 11° 。

在本发明中,通过把进行红色显示的子像素区域中的角度与在进行绿色显示的子像素区域中的角度的差设置为 5° ,在进行绿色显示的子像素区域中的角度与在进行蓝色显示的子像素区域中的角度的差设置为 11° ,可以更可靠地使在各子像素区域在液晶层中赋予的相位差一致。因此,可以进行进一步减少了色调的白色显示。

此外,较理想的是,本发明的液晶显示装置,上述一个电极具有与上述多个带状部各自的一端相互连接的连接部,上述多个带状部各自的另一端成为开放端。

在本发明中,通过使带状部的另一端变为开放端,提高了开口率。

此外,本发明的液晶显示装置,上述另一个电极也可以连接到控制上述一对电极间的电场的驱动元件。

在本发明中,把不连接到驱动元件的一个电极,与连接到驱动元件的另一个电极相比,配置得更接近液晶层。

此外,本发明的电子设备,其特征在于,具有上述液晶显示装置。

在本发明中,如上所述,可以进行减少了色调的白色显示。

附图说明

图1是表示第1的实施例中液晶显示装置的电路结构图;

图 2 是表示液晶显示装置子像素区域的平面结构图;
图 3 是图 2A-A' 箭头方向看去的剖面图;
图 4 是表示图 2 光轴配置的说明图;
图 5 是表示在各子像素区域中施加的电压和亮度关系的曲线图;
图 6 是表示本发明的便携式电话机的外观透视图;
图 7 是表示第 2 实施例液晶显示装置子像素区域的平面结构图;
图 8 是表示第 3 实施例的液晶显示装置子像素区域的平面结构图;
图 9 是表示图 8 光轴配置的说明图;
图 10 是表示第 4 实施例液晶显示装置子像素区域的平面结构图;
图 11 是表示第 5 实施例液晶显示装置子像素区域的平面结构图;
图 12 是图 11 的 B-B' 箭头方向看去的剖面图;
图 13 是表示在各子像素区域中所施加电压和亮度的关系的曲线图;
图 14 是表示各子像素区域中所施加的电压和亮度关系的曲线图。

符号的说明

1, 110, 120, 130, 140 液晶显示装置
11, 111, 121, 131, 142 像素电极(第 1 电极)
11b, 111b, 121a, 131a~c, 143b 带状电极(带状部)
12 TFT 元件(驱动元件)
21, 141 元件基板(一个基板)
22 反面基板(另一个基板)
23 液晶层
32 栅极绝缘膜(绝缘层)
33 层间绝缘膜(绝缘层)
34, 145 取向膜
41, 143 公用电极(第 2 电极)
100 便携式电话机(电子设备)
111a 连接部
144 电极间绝缘膜(绝缘层)

具体实施方式

第1实施例

以下,根据附图说明本发明中的液晶显示装置的第一实施例。另外,在以下说明中使用的各附图中,为了把各个构件放大到能够识别的大小,适当改变了比例尺。其中,图1是液晶显示装置的等效电路图;图2是表示液晶显示装置子像素区域的部分放大平面结构图;图3是图2A-A'箭头方向看的剖面图;图4是表示图2光轴配置的说明图。

液晶显示装置

本实施例中的液晶显示装置1,是采用FFS方式的彩色液晶显示装置,是用输出R(红)、G(绿)、B(蓝)各色光的3个子像素构成1个像素的液晶显示装置。在这里,作为构成显示的最小单位的显示区域称为「子像素区域」,由一组(R, G, B)子像素构成的显示区域称为「像素区域」。

首先,说明液晶显示装置1的大概的结构。液晶显示装置1,如图1所示,构成像素显示区域的多个子像素区域配置成矩阵。

此外,在构成液晶显示装置1的像素显示区域的多个子像素区域中,分别形成像素电极(第1电极)11和切换控制像素电极11用的TFT(薄膜晶体管)元件12。该TFT元件12,源极连接到从设置在液晶显示装置1的数据线驱动电路13延长的数据线14,栅极连接到从设置在液晶显示装置1的扫描线驱动电路15延长的扫描线16,漏极连接到像素电极11。

数据线驱动电路13构造成经过数据线14向各子像素区域提供图像信号S1、S2、...、Sn。此外,扫描线驱动电路15构造得经过扫描线16向各子像素区域提供扫描信号G1、G2、...、Gm。在这里,数据线驱动电路13,可以按该顺序依次提供图像信号S1~Sn,也可以对于彼此相邻的多个数据线14,向每个组提供。此外,扫描线驱动电路15,按规定的定时以脉冲方式按线的顺序提供扫描信号G1~Gm。

液晶显示装置1构造成,作为切换元件的TFT元件12由于扫描信号G1~Gm的输入而只在一定期间处于接通状态,从而由数据线14提供的图像信号S1~Sn按规定的定时,写入像素电极11。然后,经过像素电极11

写入液晶的规定电平的图像信号 $S1 \sim Sn$ ，在像素电极 11 与隔着液晶配置的后述公用电极(第 2 电极)41 之间保持一定的时间。在这里，所保持的图像信号 $S1 \sim Sn$ 为了防止泄漏，赋予存储电容 18，该存储电容 18 与在像素电极 11 和后述的公用电极 41 之间形成的液晶电容并联。该存储电容 18 设置在 TFT 元件 12 的漏极和电容线 19 之间。

接着，参照图 2 及图 3，说明液晶显示装置 1 的详细结构。另外，在图 2 中，省略了反面基板的图形显示。此外，在图 3 中，适当省略了构成像素电极的带状电极的图形显示。

液晶显示装置 1，如图 3 所示，具有元件基板(一个基板)21、配置在元件基板 21 相反一面的反面基板(另一个基板)22、元件基板 21 和反面基板 22 之间所夹持的液晶层 23、设置在元件基板 21 外侧(和液晶层 23 相反一侧)的偏振片 24、设置在反面基板 22 外侧的偏振片 25。于是，液晶显示装置 1 构造为从元件基板 21 的外侧照射照明光。

此外，在液晶显示装置 1 中，沿着与元件基板 21 和反面基板 22 相对的区域边缘设置片材(图略)，通过该片材、元件基板 21 及反面基板 22 密封液晶层 23。

元件基板 21 具有，例如，由玻璃、石英、塑料等透光材料组成的基板主体 31、在基板主体 31 内侧(液晶层 23 侧)的表面上依次层叠的栅极绝缘膜(绝缘层)32、层间绝缘膜(绝缘层)33 及取向膜 34。

此外，元件基板 21 具有：配置在基板主体 31 内侧表面上的扫描线 16、电容线 19 及公用电极 41、配置在栅极绝缘膜 32 内侧表面上的数据线 14(示于图 2)、半导体层 42、源极电极 43、漏极电极 44 及电容电极 45、配置在层间绝缘膜 33 内侧表面上的像素电极 11。

栅极绝缘膜 32 用像氮化硅和氧化硅等这样的具有绝缘性的透光材料构成，设置成覆盖在基板主体 31 上形成的扫描线 16、电容线 19 及公用电极 41。

层间绝缘膜 33，与栅极绝缘膜 32 相同，用氮化硅和氧化硅等具有绝缘性的透光材料构成，设置成覆盖在栅极绝缘膜 32 上形成的半导体层 42、源极电极 43、漏极电极 44 及电容电极 45。然后，从平面上看，在层间绝

缘膜 33 内与像素电极 11 的后述框部 11a 和电容电极 45 重叠的部分上, 形成为为了使像素电极 11 和 TFT 元件 12 连通的过孔即接触孔 33a。

取向膜 34, 用例如聚酰亚胺等有机材料构成, 覆盖在层间绝缘膜 33 上形成的像素电极 11。

然后, 在取向膜 34 的上表面, 施加取向处理, 以便规定构成液晶层 23 的液晶分子的取向。该取向膜 34 的取向, 像图 4 所示的箭头 R1 的方向那样, 变为与 X 轴(沿着扫描线 16 或者电容线 19 的方向)相同的方向。就是说, 取向膜 34 的取向, 不论子像素区域所显示的颜色, 一律取同一方向。因此, 可便于对取向膜 34 施加取向处理。

数据线 14 如图 2 所示, 在 Y 轴方向(与数据线 14 大致垂直的方向)上延长, 扫描线 16 及电容线 19 在 X 轴方向上延长。因此, 数据线 14、扫描线 16 及电容线 19 在平面上看大致布成晶格状。

半导体层 42 用在平面上看与扫描线 16 重叠的区域部分地形成的无定形硅等半导体构成。此外, 源极电极 43, 如图 2 所示, 布线布成在平面上看具有大致呈倒 L 字状, 从数据线 14 分支后与半导体层 42 连通。然后, 漏极电极 44 在图 2 所示的 -Y 侧的端部, 与沿着子像素区域的边缘一端延伸的连接布线 47 导通, 经过 47 连接布线与在子像素区域相反一侧端边缘部形成的电容电极 45 导通。这些半导体层 42、源极电极 43 及漏极电极 44 构成 TFT 元件 12。因此, TFT 元件 12 设置在数据线 14 及扫描线 16 的相交部分附近。

电容电极 45, 在平面上看大致呈矩形, 形成为在平面上看与电容线 19 重叠的同时, 在电容电极 45 上与像素电极 11 的框部 11a 内如图 2 所示的 -Y 侧端边缘部重叠。然后, 电容电极 45 设置在平面上看与框部 11a 内的 -Y 侧边缘部重叠, 经过贯穿层间绝缘膜 33 的接触孔 33a 与像素电极 11 导通。此外, 用电容电极 45 和电容线 19 形成存储电容 18。

像素电极 11 在平面上看大致呈梯子形状, 用 ITO(氧化铟锡)等透光性材料构成。像素电极 11 具备: 在平面上看呈矩形框状的框部 11a; 和大致在 X 轴方向上延伸(与扫描线 16 成规定的角度倾斜延伸)的同时, 具有多个(15 个)在 Y 轴方向上(子像素区域的纵向)隔开间隔并相互平行配置的带状电极

(带状部)11b。

带状电极 11b, 其两端分别与框部 11a 内的 Y 轴方向延伸的部分连接, 相互导通。在这里, 在进行红色显示的子像素区域的带状电极 11b 的延伸方向, 是图 4 所示的箭头 R2 的方向, 与作为液晶分子的处于初始状态的取向的取向膜 34 的取向(R1 方向)所成的角度为 7° 。此外, 在进行绿色显示的子像素区域的带状电极 11b 的延伸方向是图 4 所示的箭头 R3 方向, 与取向膜 34 的取向所成的角度为 5° 。然后, 在进行蓝色显示的子像素区域的带状电极 11b 的延伸方向是图 4 所示的箭头 R4 的方向, 与取向膜 34 的取向所成的角度为 3° 。

就是说, 在带状电极 11b 设置的子像素区域所显示的颜色波长域越短, 带状电极 11b 的延伸方向与取向膜 34 的取向所成的角度越大。此外, 在各子像素区域, 带状电极 11b 的延伸方向与取向膜 34 的取向所成的角度的调整是通过改变带状电极 11b 的延伸方向进行的。

公用电极 41, 在平面上看如图 2 所示, 在子像素区域内, 设置在与多个的带状电极 11b 及带状电极 11b 彼此的间隔重叠的区域, 与像素电极 11 相同, 例如, 用 ITO 等透光性导电材料构成。然后, 公用电极 41 配置在与像素电极 11 相比离开液晶层 23 更远的一侧(在本实施例中, 在像素电极 11 和基板主体 31 之间)。

这样, 像素电极 11 和公用电极 41 是隔着构成绝缘层的栅极绝缘膜 32 及层间绝缘膜 33 配置的。此外, 构成像素电极 11 的带状电极 11b, 其间隔比带状电极 11b 的电极宽度和液晶层 23 的层厚小。从而, 像素电极 11 和公用电极 41 构成 FFS 方式的电极构造。

反面基板 22 如图 3 所示, 例如, 用玻璃、石英、塑料等透光材料构成, 具有基板主体 51、依次层叠在基板主体 51 内侧(液晶层 23 侧)的表面的彩色滤波器层 52 及取向膜 53。

彩色滤波器层 52, 与子像素区域对应配置, 例如, 用丙烯等构成, 含有与各子像素区域显示的颜色对应的彩色材料。

取向膜 53, 例如, 用聚酰亚胺等有机材料和氧化硅等无机材料构成, 其取向与取向膜 34 的取向采取相同的方向(但是方向相反)。

液晶层 23, 其层厚达到可赋予透过液晶层 23 的绿光 $1/2$ 波长的相位差。

偏振片 24, 25, 各自的透射轴设置得彼此垂直。就是说, 偏振片 24 的透射轴变为图 4 所示的箭头 R5 方向那样的 Y 轴方向, 偏振片 25 的透射轴变为像箭头 R6 方向那样的与偏振片 24 的透射轴垂直的 X 轴方向。

液晶显示装置的动作

接着, 说明采取上述结构的液晶显示装置 1 的动作。

本实施例的液晶显示装置 1 是采用 FFS 方式的横向电场方式的液晶显示装置, 经过 TFT 元件 12 向像素电极 11 提供图像信号(电压), 在像素电极 11 和公用电极 41 之间产生基板面方向的电场, 由该电场驱动液晶。于是, 液晶显示装置 1 改变每个子像素区域的透射率进行显示。另外, 在公用电极 41 上, 例如, 施加驱动液晶层用的规定的一定电位或者 0V, 或施加在规定的规定电位和与此不同的其他规定的一定电位之间周期地(每个帧周期或者场周期)切换的信号。

就是说, 在像素电极 11 上不施加电压的状态下, 构成液晶层 23 的液晶分子采取图 4 所示的箭头 R1 方向的水平取向。然后, 经过像素电极 11 及公用电极 41, 在液晶层 23 发生沿着与构成像素电极 11 的带状电极 11b 的延伸方向垂直的方向的电场时, 液晶分子沿着该方向取向。

在液晶显示装置 1 中, 照明光透过偏振片 24, 转换为沿着偏振片 24 透射轴的直线偏振光, 入射液晶层 23。

然后, 若液晶层 23 处于断开状态(非选择状态), 则入射液晶层 23 的直线偏振光以与入射时同一偏振光状态从液晶层 23 出射。该直线偏振光, 被具有与直线偏振光垂直的透射轴的偏振片 25 吸收, 子像素区域显示为暗。

另一方面, 若液晶层 23 处于接通状态(选择状态), 则入射液晶层 23 的直线偏振光由液晶层 23 赋予规定的相位差($1/2$ 波长), 转换为从入射时的偏振方向旋转 90° 的直线偏振光, 从液晶层 23 射出。由于该直线偏振光与偏振片 25 的透射轴平行, 透过偏振片 25, 被看作显示光, 子像素区域显示为亮。

由于上述, 本实施例中的液晶显示装置 1, 在断开状态显示为暗, 成

为采用常黑方式的液晶显示装置。

在这里，说明在接通状态下由液晶层 23 赋予的相位差。

首先，若在像素电极 11 和公用电极 41 之间施加电压，则液晶分子沿着与多个带状电极 11b 延伸方向垂直的方向取向。因此，虽然向入射液晶层 23 的光赋予相位差，但是波长域越短赋予的相位差越小。因此，赋予的相位差按红光波长域、绿光波长域、蓝光波长域依次减小。

此外，横向电场造成的液晶分子旋转角度越大，液晶层 23 赋予的相位差越大。在这里，如上所述，由于横向电场的发生方向大致与多个带状电极 11b 的配置方向相同，在与带状电极 11b 延伸方向垂直的方向上发生横向电场。因此，延伸方向与处于初始状态的取向所成的角度越大，液晶层 23 赋予的相位差越小。

此时，在进行绿色显示的子像素区域中，带状电极 11b 的延伸方向与取向膜 34 的取向所成的角度设置为 5° ，从而使在入射液晶层 23 的直线偏振光中赋予绿光 $1/2$ 波长的相位差。于是，对于波长域比绿光长的光，赋予的相位差大于 $1/2$ 波长，对于波长域比绿光短的光，赋予的相位差小于 $1/2$ 波长。

此外，在进行红色显示的子像素区域中，带状电极 11b 的延伸方向与取向膜 34 的取向所成的角度设为 7° ，比进行绿色显示的子像素区域的角度大 2° 。因此，在进行红色显示的子像素区域中，与进行绿色显示的子像素区域相比，液晶层 23 赋予的相位差小。从而，赋予红光 $1/2$ 波长的相位差。于是，对于波长域比红光长的波长域，赋予的相位差大于 $1/2$ 波长，对于波长域比红光短的波长域，赋予的相位差小于 $1/2$ 波长。

然后，在进行蓝色显示的子像素区域中，带状电极 11b 的延伸方向与取向膜 34 的取向所成的角度设为 3° ，比进行绿色显示的子像素区域的角度小 2° 。从而，与上述相同，赋予蓝光 $1/2$ 波长的相位差。于是，对于波长域比蓝光长的波长域，赋予的相位差大于 $1/2$ 波长，对于波长域比蓝光短的波长域，赋予的相位差小于 $1/2$ 波长。

另外，带状电极 11b 的延伸方向与取向膜 34 的取向所成的角度，表示在带状电极 11b 长度方向的中央，中心线与取向膜 34 的取向所成的角度。

如上所述,在各子像素区域中,对于所显示的颜色的波长域,赋予 $1/2$ 波长的相位差,从而在光的亮度变为最大时,像素电极 11 及公用电极 41 之间所施加的电压值一致。从而,进行色调少的白色显示。

这里,图 5 示出像素电极 11 和公用电极 41 之间所施加的电压与从反面基板 22 出射的光强度的关系。另外,在图 5 中,表示绿色显示的亮度设置为 1 时的相对亮度。

从图 5 所示可以看出,逐个子像素区域调整带状电极 11b 的延伸方向与取向膜 34 的取向所成的角度,便可以使各个颜色亮度变为最大时所施加的电压值一致。从而,施加相同的电压时可以进行减少了色调的白色显示。

电子设备

接着,说明具有上述结构的液晶显示装置 1 的电子设备。在这里,图 6 是表示具有本发明的液晶显示装置的电子设备即便携式电话的外观透视图。

本实施例中的电子设备,是图 6 所示的便携式电话 100,具有主体部 101 和设置得可以将其开合的显示体部 102。在显示体部 102 的内部,配置显示装置 103,在显示画面 104 上可以看到涉及电话通信的各种显示。此外,在主体部 101 中,排列着操作按键 105。

然后,在显示体部 102 的一个端部,附设可自由伸缩的天线 106。此外,在设置在显示体部 102 上部的受话部 107 内部,内置有扬声器(图略)。另外,在设置于主体部 101 下端部的送话部 108 的内部,内置有麦克风(图略)。

在这里,在显示装置 103 中,采用图 1 所示的液晶显示装置 1。

如上所述,若用本实施例中的液晶显示装置 1 和具有它的便携式电话机 100,则通过对每个子像素区域改变取向膜 34 的取向与带状电极 11b 所成的角度,在子像素区域上所显示的颜色的波长域中,便可以使液晶层 23 中赋予的相位差一致。从而,在各子像素区域中亮度变为最大时施加在像素电极 11 和公用电极 41 之间的电压变得相同,使减少了色调的白色显示变得可能。

此外,在进行红色显示的子像素区域中,带状电极 11b 的延伸方向与取向所成的角度设置为大于等于 4° 小于等于 10° 的 7° ,借此可以更可靠地防止出现显示白色时红色色调不足、白色显示带有红色色调的情况。同样地,通过在进行绿色显示的子像素区域中,把角度设置为大于等于 2° 小于等于 8° 的 5° ,可以更可靠地防止出现显示白色时绿色色调不足和白色显示带有绿色色调的情况。然后,在进行蓝色显示的子像素区域中,通过把角度设置为大于等于 0° 小于等于 6° 的 3° ,可以更可靠地防止出现显示白色时蓝色色调不足和白色显示带有蓝色色调的情况。

于是,由于带状电极 11b 的延伸方向与取向膜 34 的取向所成的角度在取向膜 34 的取向不变的情况下改变,故便于对取向膜 34 进行取向处理。

第 2 实施例

接着,根据附图说明本发明的液晶显示装置的第 2 实施例。另外,在本实施例中,由于像素电极的构造与第 1 实施例不同,在以该点为中心进行说明的同时,在上述实施例说明的构成要素中赋予同一符号,其说明从略。这里,图 7 是表示液晶显示装置的子像素区域的部分放大平面结构图。

本实施例中的液晶显示装置 110,如图 7 所示,在平面上看,像素电极 111 大致呈梳齿状。就是说,像素电极 111 具有带状连接部 111a 和从连接部 111a 分支并相互平行配置的多根(15 根)带状电极 111b。

连接部 111a 接近数据线 14 而形成,大致沿着 Y 轴方向配置。

带状电极 111b 大致沿着 X 轴方向的延伸的同时,在 Y 轴方向上空出间隔配置。这里,带状电极 111b,其接近数据线 14 一侧的端部连接到连接部 111a 的同时,远离数据线 14 一侧的端部变为开放端。因此,在多个带状电极 111b 之间形成的间隙,其远离数据线 14 的一侧,变为-X 侧向邻近的其他子像素区域开放的开放端部 111c。

在这里,在进行红色显示的子像素区域中带状电极的各个延伸方向与液晶分子初始取向状态下的取向即取向膜(图略)的取向所成的角度为 7° 。此外,在进行绿色显示的子像素区域的带状电极 111b 的各个延伸方向与取向膜取向所成的角度为 5° 。然后,在进行蓝色显示的子像素区域的带状电

极 111b 的各延伸方向与取向膜的取向所成的角度为 3° 。

即使在采取上述结构的液晶显示装置 110 中，也可以收到与上述相同的作用、效果，但是以带状电极 111b 的一端作为开放端可提高开口率。另外，在本实施例中，带状电极 111b 远离数据线 14 一侧的端部设为开放端，但也可以把接近数据线 14 侧的一端设置为开放端。

第 3 实施例

接着，根据附图说明本发明中的液晶显示装置的第 3 实施例。另外，在本实施例中，由于与第 1 实施例像素电极的构造不同，在以该点为中心进行说明的同时，在上述实施例所说明的构成要素中附加同一符号，其说明从略。这里，图 8 是表示液晶显示装置的子像素区域的部分放大平面结构图。

本实施例中的液晶显示装置 120，如图 8 所示，像素电极 121 具有，与框部 11a 大致沿 Y 轴方向上延伸(对数据线 14 具有规定的角度的倾斜延伸)的同时，在 X 轴方向(子像素区域的短轴方向)隔开间隔并相互平行地配置的多个带状电极 121a。带状电极 121a 的两端分别连接到框部 11a 中沿 X 轴方向上延伸的部分，相互导通。

另外，覆盖带状电极 121a 的取向膜(图略)的取向，为图 9 所示的箭头 R7 方向。此外，设置在反面基板(图略)上的取向膜(图略)的取向亦为覆盖带状电极 121a 的取向膜的取向相同的方向(但是方向相反)。

这里，在进行红色显示的子像素区域的带状电极 121a 的延伸方向，与如图 9 所示箭头 R8 的方向即取向膜的取向所成的角度为 7° 。此外，在进行绿色显示的子像素区域的带状电极 121a 的延伸方向，与如图 9 所示箭头 R9 的方向即取向膜的取向所成的角度为 5° 。然后，在进行蓝色显示的子像素区域的带状电极 121a 的延伸方向，与如图 9 所示箭头 R10 的方向即取向膜的取向所成的角度为 3° 。

即使在采取上述结构的液晶显示装置 120 中，也收到与上述相同的作用、效果。另外，在本实施例中，与上述第 2 实施例相同，也可以把带状电极 121a 的一端设为开放端。

第4实施例

接着,根据附图说明本发明中的液晶显示装置的第4实施例。另外,在本实施例中,由于像素电极的构造与第1实施例不同,在以该点为中心进行说明的同时,在上述实施例中已经说明的构成要素附加同一符号,其说明从略。这里,图10是表示液晶显示装置的子像素区域的部分放大平面结构图。

本实施例中的液晶显示装置130,如图10所示,像素电极131变为所谓多域结构。就是说,构成像素电极131的带状电极131a的延伸方向,在子像素区域,接近扫描线16一侧的一半区域和离开扫描线16一侧的另一半的区域不同。

在多个带状电极131a中,在接近扫描线16一侧的一半区域形成的带状电极131b,向离开数据线14的方向延伸而离开扫描线16。此外,在多个带状电极131a中,远离扫描线16一侧的一半区域上形成的带状电极131c,向离开数据线14的方向延伸而接近扫描线16。

在这里,在进行红色显示的子像素区域,带状电极131b的延伸方向与液晶分子处于初始取向状态的取向即取向膜(图略)的取向所成的角度为 7° 。此外,在进行绿色显示的子像素区域,带状电极131b的延伸方向与取向膜的取向所成的角度为 5° 。然后,在进行蓝色显示的子像素区域,带状电极131b的延伸方向与取向膜的取向所成的角度为 3° 。

同样地,在进行红色显示的子像素区域,带状电极131c的延伸方向与液晶分子处于初始取向状态的取向即取向膜(图略)的取向所成的角度为 7° 。此外,在进行绿色显示的子像素区域,带状电极131c的延伸方向与取向膜的取向所成的角度为 5° 。然后,在进行蓝色显示的子像素区域,带状电极131c的延伸方向与取向膜的取向所成的角度为 3° 。另外,带状电极131b的延伸方向和带状电极131c的延伸方向,形成以取向膜的取向为基准的线对称。

即使在采取上述结构的液晶显示装置130中,也可以收到与上述相同的作用、效果。另外,和上述实施例一样,带状电极131b、131c的一端也

可以设为开放端, 131b、131c 的延伸方向也可以大致设为 Y 轴的方向(对数据线 14 具有规定的角度的倾斜方向)。

第 5 实施例

接着, 根据附图说明本发明中的液晶显示装置的第 5 实施例。另外, 在本实施例中, 由于与第 1 实施例像素电极的构造不同, 在以该点为中心进行说明的同时, 在上述实施例中已经说明的构成要素附以同一符号, 其说明从略。在这里, 图 11 是表示液晶显示装置的子像素区域的部分放大平面结构图, 图 12 是图 11B-B' 方向看去的剖面图。

本实施例中的液晶显示装置 140, 如图 11 及图 12 所示, 设置在元件基板 141 的像素电极 142 配置在公用电极 143 的外侧。

就是说, 元件基板 141, 如图 12 所示, 具有基板主体 31、在基板主体 31 内侧表面上依次层叠的栅极绝缘膜 32、层间绝缘膜 33、电极间绝缘膜(绝缘层)144 及取向膜 34。

此外, 元件基板 141 具有配置在基板主体 31 内侧表面上的扫描线 16 及电容线 19、配置在栅极绝缘膜 32 内侧表面上的数据线 14(示于图 11)、半导体层 42、源极电极 43、漏极电极 44 及电容电极 45、配置在层间绝缘膜 33 内侧表面上的像素电极 142、配置在电极间绝缘膜 144 内侧表面上的公用电极 143。

电极间绝缘膜 144 例如, 用氮化硅和氧化硅等具有绝缘性的透光材料构成, 覆盖在层间绝缘膜 33 上形成的像素电极 142。

像素电极 142 在平面上看沿着图 11 所示的 X 轴方向呈带状延伸。然后, 像素电极 142 经过在层间绝缘膜 33 上形成的接触孔连接到电容电极 45。从而, 像素电极 142 和 TFT 元件 12 的漏极连接。

公用电极 143 在平面上看大致呈梯子形状, 具有在平面上看呈矩形框状的框部 143a, 和大致在 X 轴的方向上延伸的同时, 在 Y 轴方向隔开并相互平行配置的多个(15 个)带状电极 143b。带状电极 143b 的两端分别连接到框部 143a 内的 Y 轴方向延伸的部分。

这里, 在进行红色显示的子像素区域中的带状电极 143b 的延伸方向与

液晶分子初始取向即取向膜 34 的取向所成的角度为 7° 。此外，在进行绿色显示的子像素区域中的带状电极 143b 的延伸方向与取向膜 34 的取向所成的角度为 5° 。然后，在进行蓝色显示的子像素区域中的带状电极 143b 的延伸方向与取向膜 34 的取向所成的角度为 3° 。

即使在采取上述结构的液晶显示装置 140 中，也可以收到与上述相同的作用、效果。另外，在本实施例中，公用电极 143 也可以设为与上述第 2 实施例和第 3 实施例相同的构造，也可以采取与第 4 实施例相同的多域结构。

另外，本发明不限于上述实施例，在不脱离本发明的意图的范围内可以进行各种各样的改变。

例如，在上述实施例中，也可以在层间绝缘膜上形成像素电极，在基板主体上形成公用电极，但也可以隔着绝缘层配置像素电极和公用电极，在层间绝缘膜上形成公用电极，在基板主体上形成像素电极。在这里，像素电极和公用电极中配置在液晶层一侧的一个电极的形状，若为发生在像素电极和公用电极之间的电场可经由液晶层的形状，则除了具有上述实施例的电极中开口的缝隙(带状电极的间隔)的结构以外，还可以是平面上看大致呈梳齿的形状等其他形状。

此外，公用电极也可以与扫描线及电容线同时在元件基板上形成，但是也可以与像素电极隔着绝缘层配置，也可以在和扫描线及电容线不同的层上形成。

此外，设定取向膜的取向在各子像素区域取相同的方向，构成像素电极的带状电极的延伸方向在各子像素区域不同，但是也可以把带状电极的延伸方向设为相同的方向，使取向膜的取向在每个子像素区域不同。

然后，带状电极变为这样的延伸方向，即使得对于取向膜的取向在平面上看赋予向左旋的角度，但也可以采取这样的延伸方向，即在平面上看赋予向右旋的角度。

此外，在进行红色显示的子像素区域上，带状电极的延伸方向与取向膜的取向所成的角度不限于 7° ，可以在大于等于 4° 且小于等于 10° ，只要在其他子像素区域之间可以进行减少了色调的白色显示的同时，随着

与其他子像素区域之间显示的颜色的波长域缩短而角度相对减小，则也可以是其他角度。同样地，在进行绿色显示的子像素区域，带状电极的延伸方向与取向膜的取向所成的角度不限于 5° ，可以在大于等于 2° 且小于等于 8° ，也可以是其他角度。然后，同样地，在进行蓝色显示的子像素区域中，带状电极的延伸方向与取向膜的取向所成的角度不限于 3° ，可以在大于等于 0° 且小于等于 6° ，也可以是其他角度。另外，在各子像素区域中的角度差设为 2° ，但也可以是其他角度。

例如，在进行红色显示的子像素区域，带状电极的延伸方向与取向膜的取向所成的角度是在大于等于 12° 小于等于 17° ，在进行绿色显示的子像素区域，带状电极的延伸方向与取向膜的取向所成的角度是在大于等于 7° 小于等于 12° ，在进行蓝色显示的子像素区域，带状电极的延伸方向与取向膜的取向所成的角度也可以在大于等于 0° 小于等于 5° 。

这里，在进行红色显示的子像素区域，带状电极的延伸方向与取向膜的取向所成的角度设置为 15° ，在进行绿色显示的子像素区域，带状电极的延伸方向与取向膜的取向所成的角度设置为 10° ，在进行蓝色显示的子像素区域，带状电极的延伸方向与取向膜的取向所成的角度设置为 3° 时施加在像素电极和公用电极之间的电压与从反面基板出射的光强度的关系示于图13。另外，在图13中，与图5相同，呈现把绿色显示中的亮度的最大值设置为1时的相对亮度。如图13所示，可以看出，通过针对每个子像素区域调整带状电极的延伸方向与取向膜的取向所成的角度，可使各个颜色的亮度变为最大时所施加的电压值一致。从而，施加相同的电压时，可以进行减少了色调的白色显示。

另外，在进行红色显示的子像素区域中的角度与在进行绿色显示的子像素区域中的角度的差设为 5° ，在进行绿色显示的子像素区域中的角度与在进行蓝色显示的子像素区域中的角度的差设为 7° ，但也可以是其他角度。

此外，在进行红色显示的子像素区域，带状电极的延伸方向与取向膜的取向所成的角度也可以设为大于等于 18° 且小于等于 23° ，在进行绿色显示的子像素区域，带状电极的延伸方向与取向膜的取向所成的角度也可

以设为大于等于 13° 且小于等于 18° ，在进行蓝色显示的子像素区域，带状电极的延伸方向与取向膜的取向所成的角度也可以设为大于等于 2° 且小于等于 7° 。

这里，在进行红色显示的子像素区域，带状电极的延伸方向与取向膜的取向所成的角度设置为 20° ，在进行绿色显示的子像素区域上，带状电极的延伸方向与取向膜的取向所成的角度设置为 15° ，在进行蓝色显示的子像素区域，带状电极的延伸方向与取向膜的取向所成的角度设置为 5° 时，施加在像素电极和公用电极之间的电压与从反面基板出射的光的强度的关系示于图 14。另外，在图 14 中，与图 5 相同，呈现在绿色显示中亮度的最大值设置为 1 时的相对亮度。如图 14 所示，可以看出，通过逐个子像素区域调整带状电极的延伸方向与取向膜的取向所成的角度，即可使各个颜色亮度变为最大时施加的电压值一致。从而，施加相同的电压时，可以进行减少了色调的白色显示。

另外，在进行红色显示的子像素区域中的角度与在进行绿色显示的子像素区域中的角度的差设为 5° ，在进行绿色显示的子像素区域中的角度与在进行蓝色显示的子像素区域中的角度的差设为 11° ，但是也可以是其他角度。

此外，带状电极的形状，在进行各个颜色显示的子像素区域，至少在长度方向中央的宽度方向的中心线与取向膜的取向所成的角度，满足上述关系即可，采用沿着长度方向改变宽度的形状也可以。

此外，液晶显示装置采用 TFT 元件作为控制切换像素电极的驱动元件，但不限于 TFT 元件，TFD(薄膜二极管)元件等其他驱动元件也可以采用。

此外，液晶显示装置采用常黑方式，但也可以采用常白方式。

此外，液晶显示装置是透射型显示装置，但也可以是半透射反射型液晶显示装置和反射型液晶显示装置。

然后，液晶显示装置采用进行 R、G、B 三种颜色的彩色显示的彩色液晶显示装置，若可以进行白色显示，则也可以构造得具有进行其他颜色显示的子像素区域。在这里，在反面基板上不设置彩色滤波器层，在元件基

板上设置彩色滤波器层也可以。

另外，电子设备若具有液晶显示装置，不限于上述便携式电话机，也可以是电子书籍和个人计算机、数字式照相机、液晶电视、取景器型或监视器直视型磁带录像机、汽车导航系统装置、传呼机、电子笔记本、台式计算机、字处理器、工作站、电视电话、POS终端、具有触摸屏的机器等的图像显示部件。

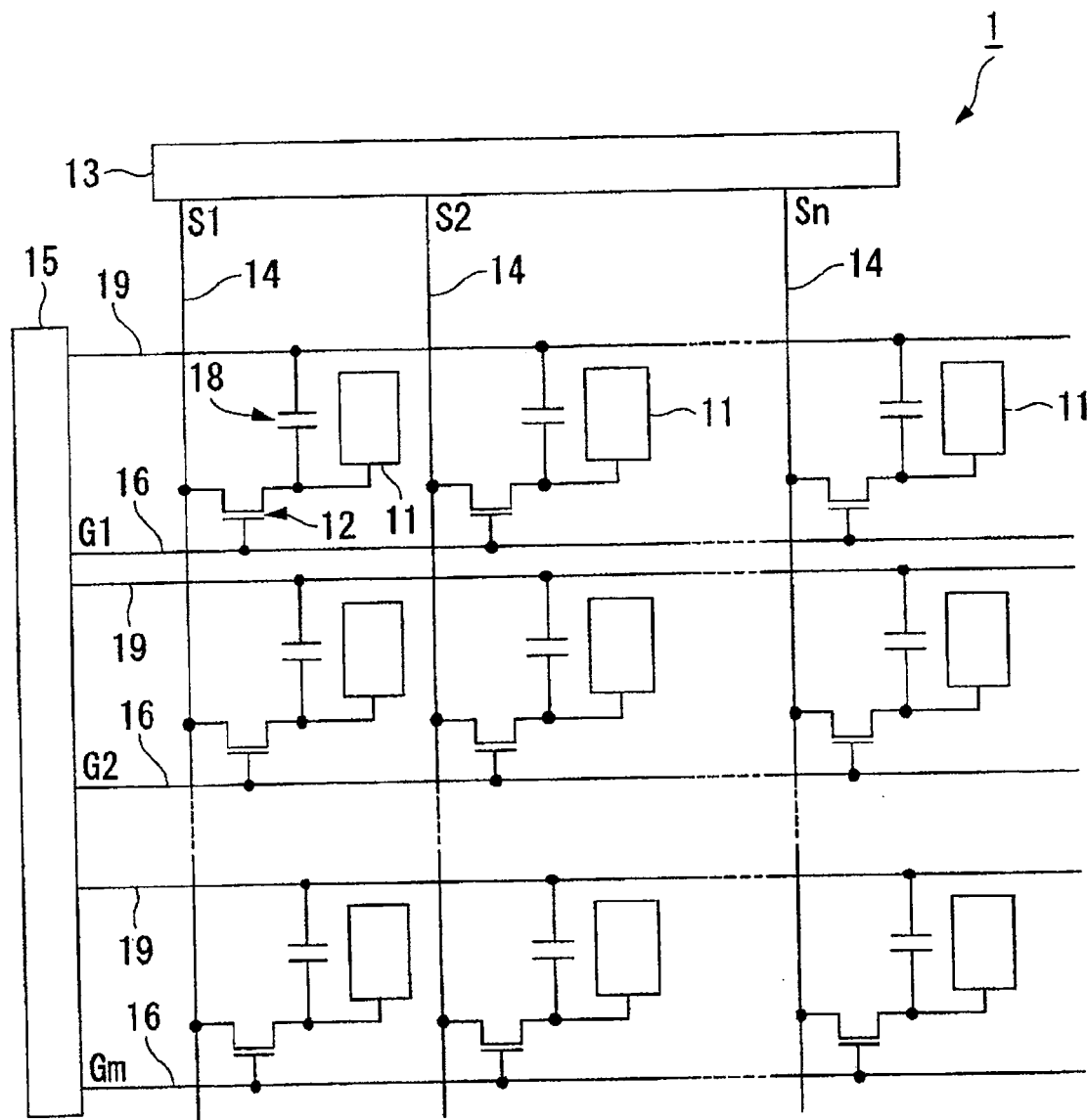


图 1

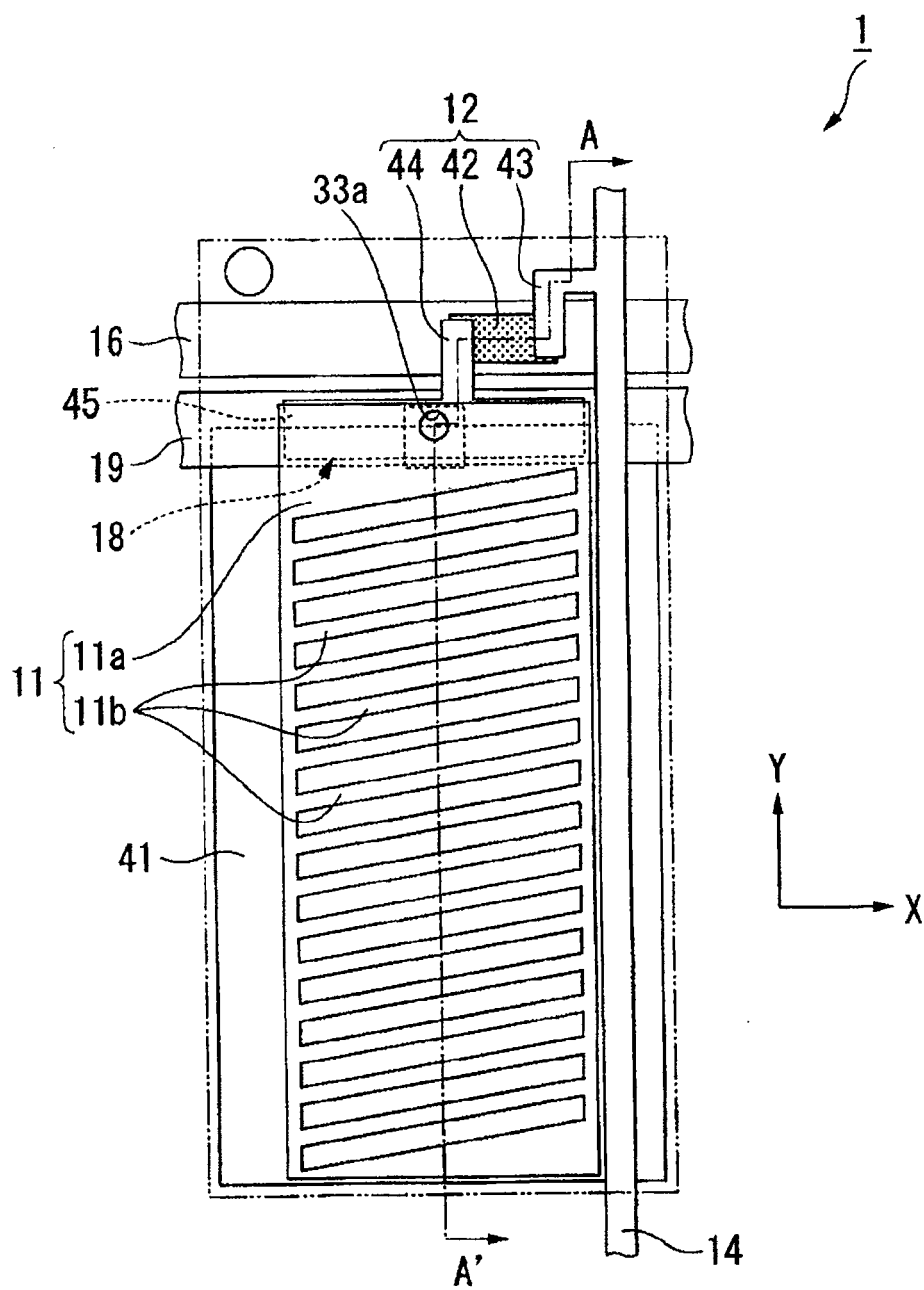


图 2

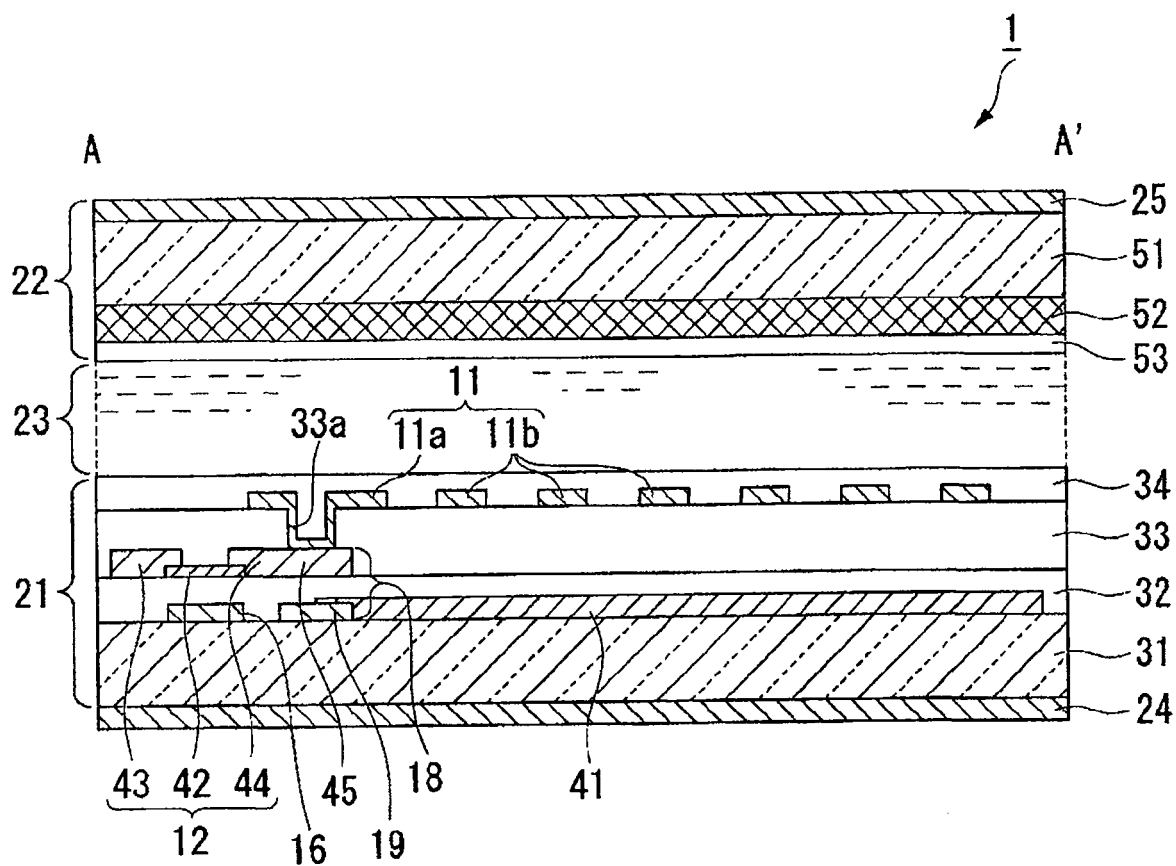


图 3

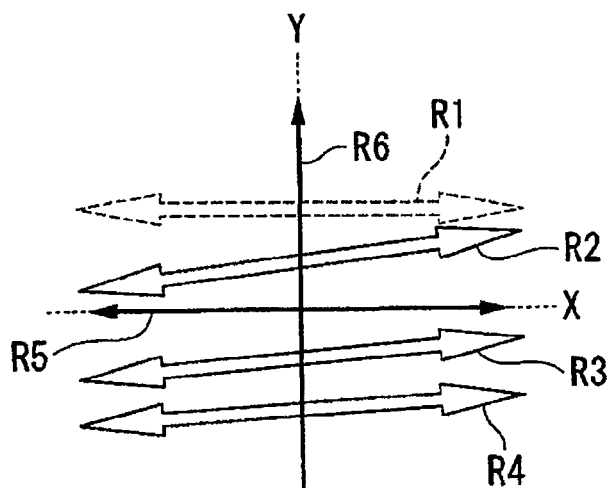


图 4

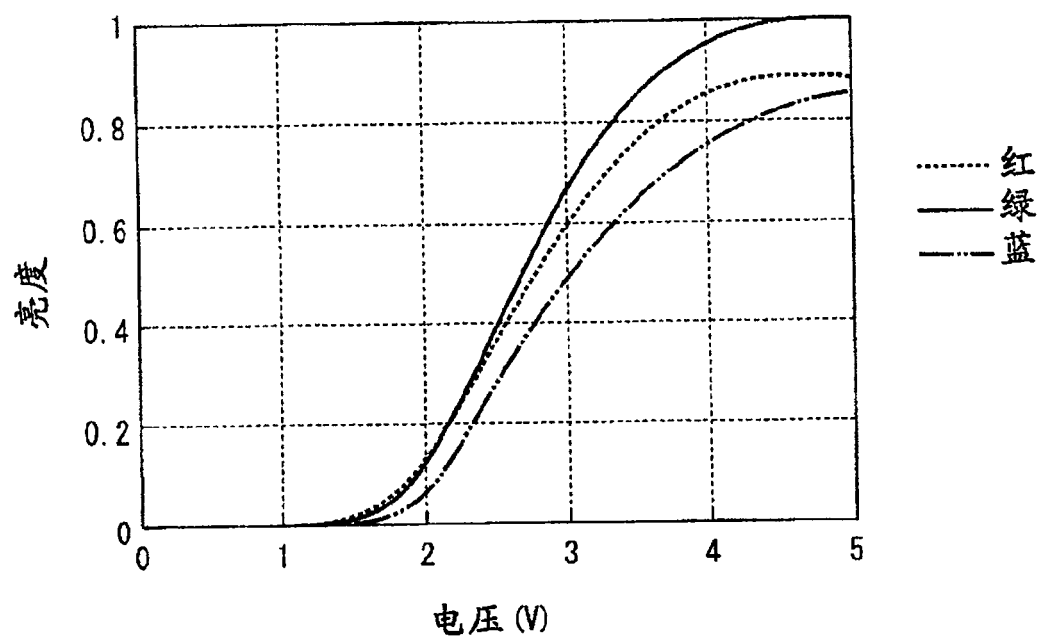


图 5

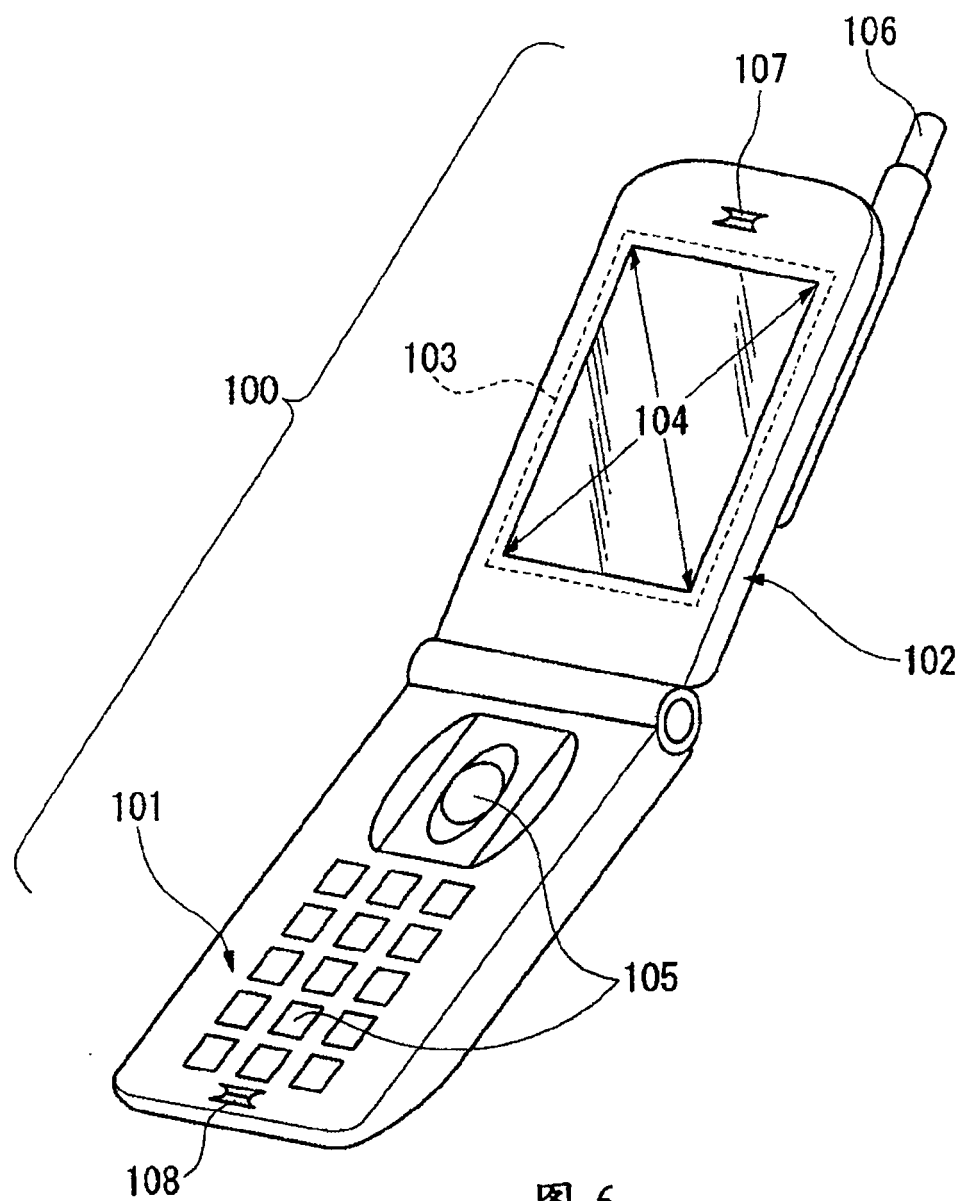


图 6

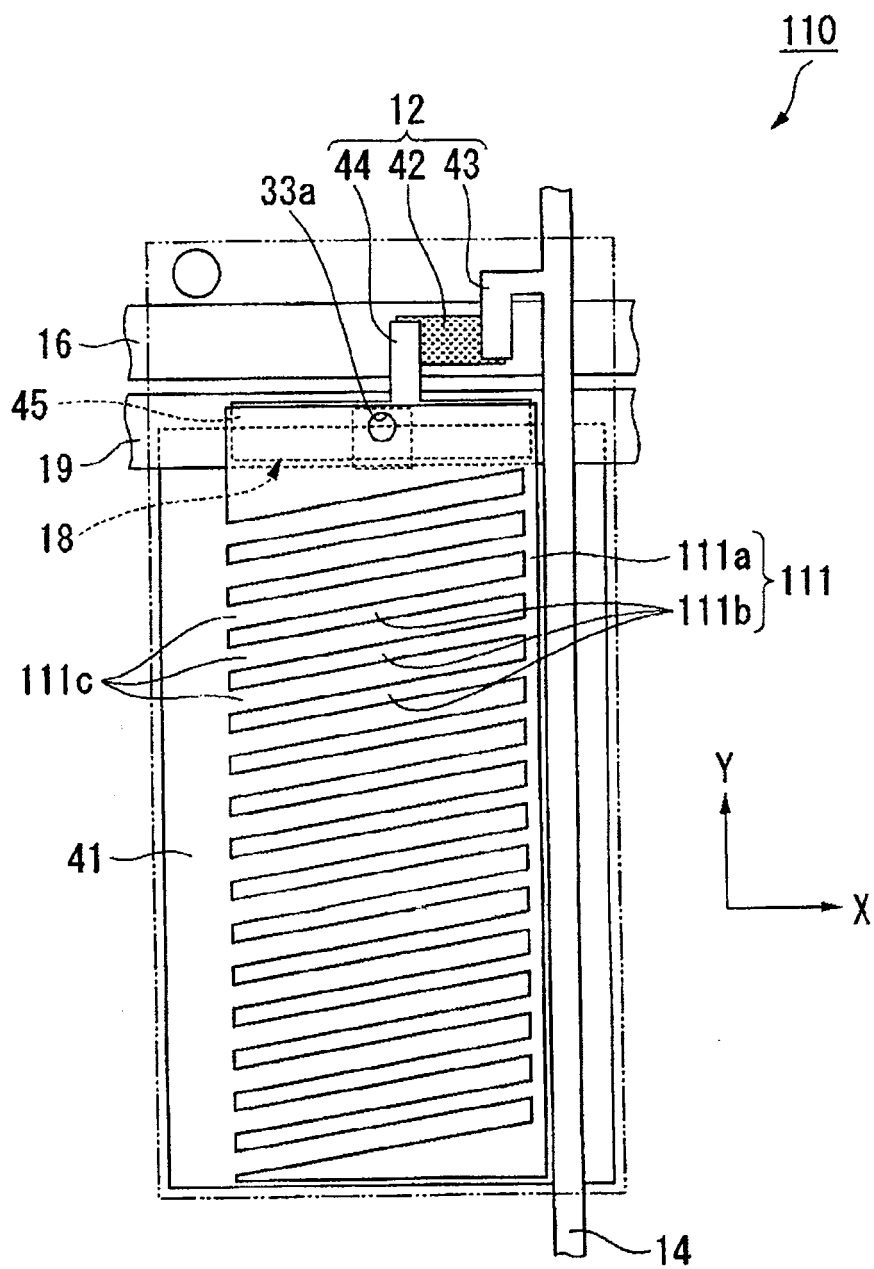


图 7

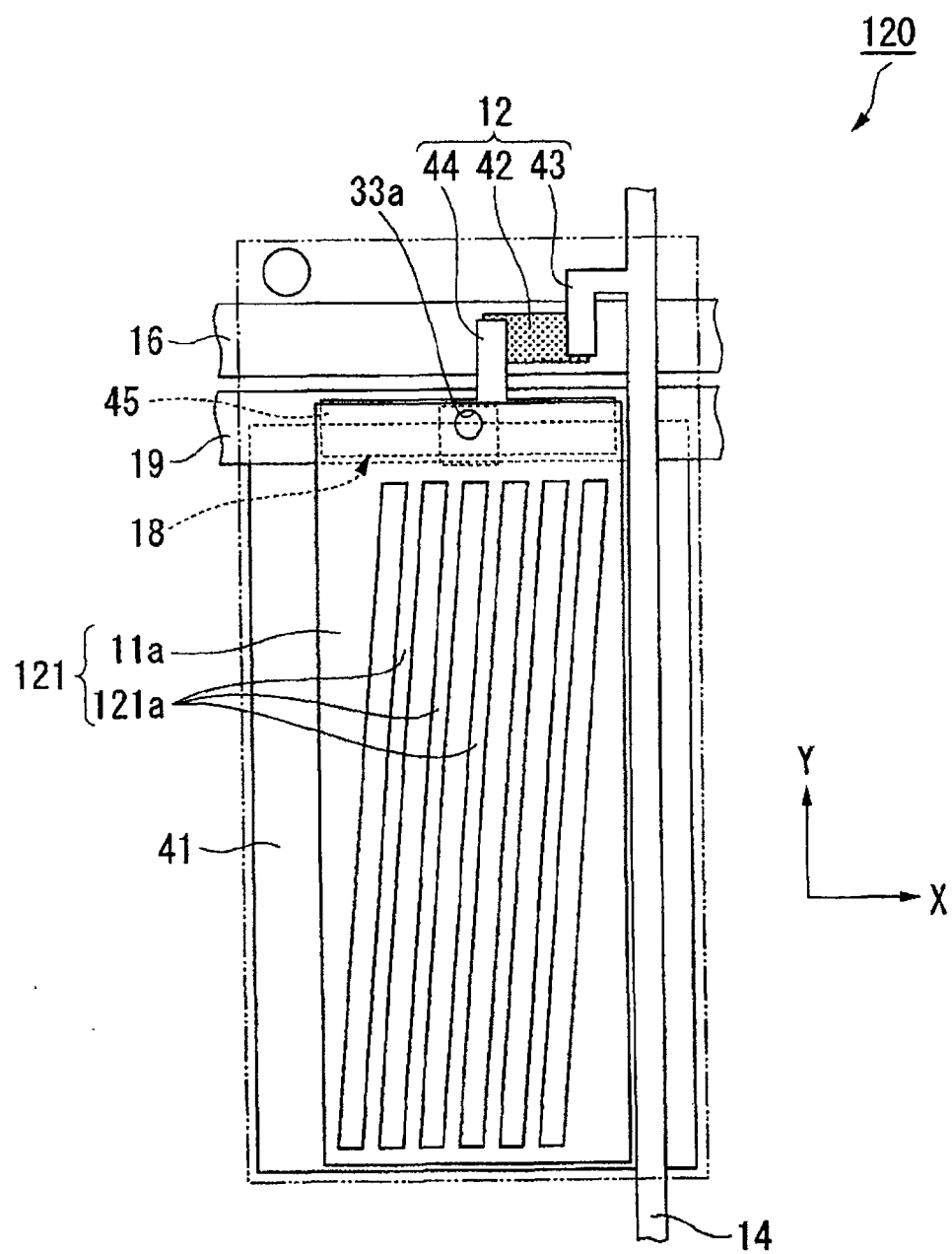


图 8

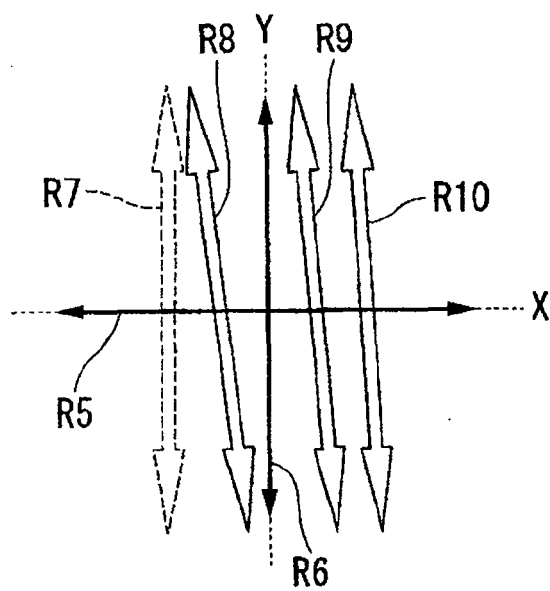


图 9

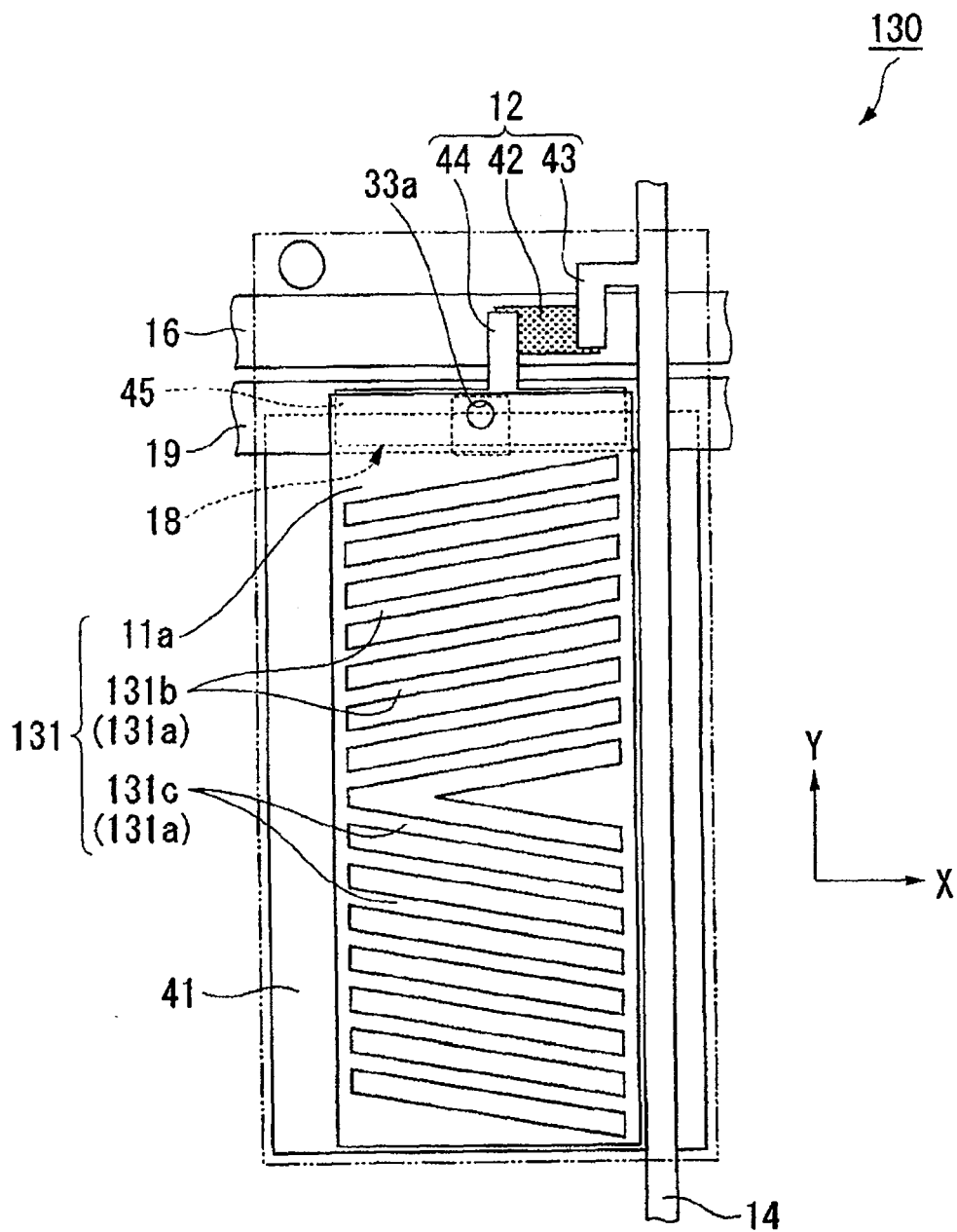


图 10

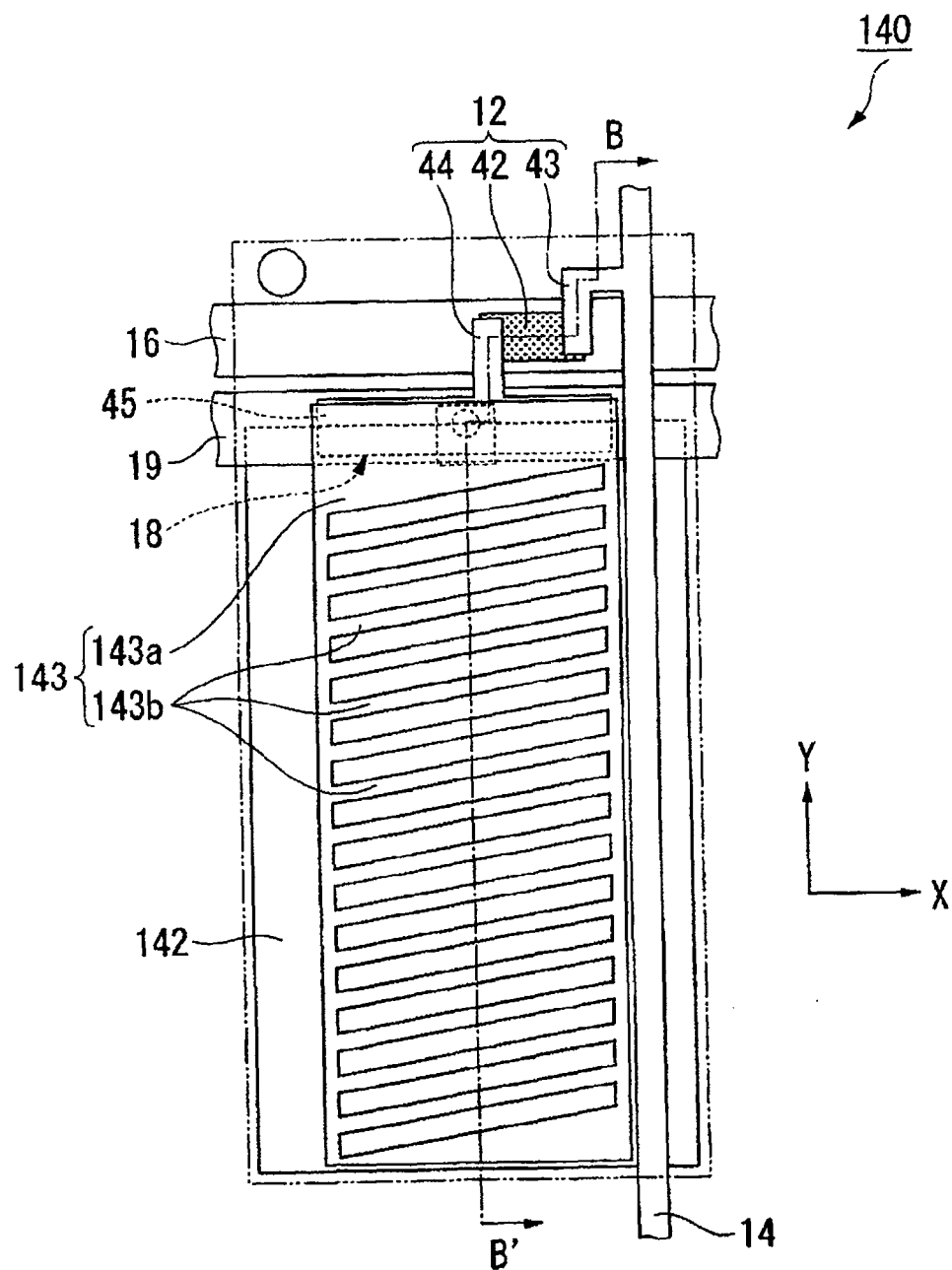


图 11

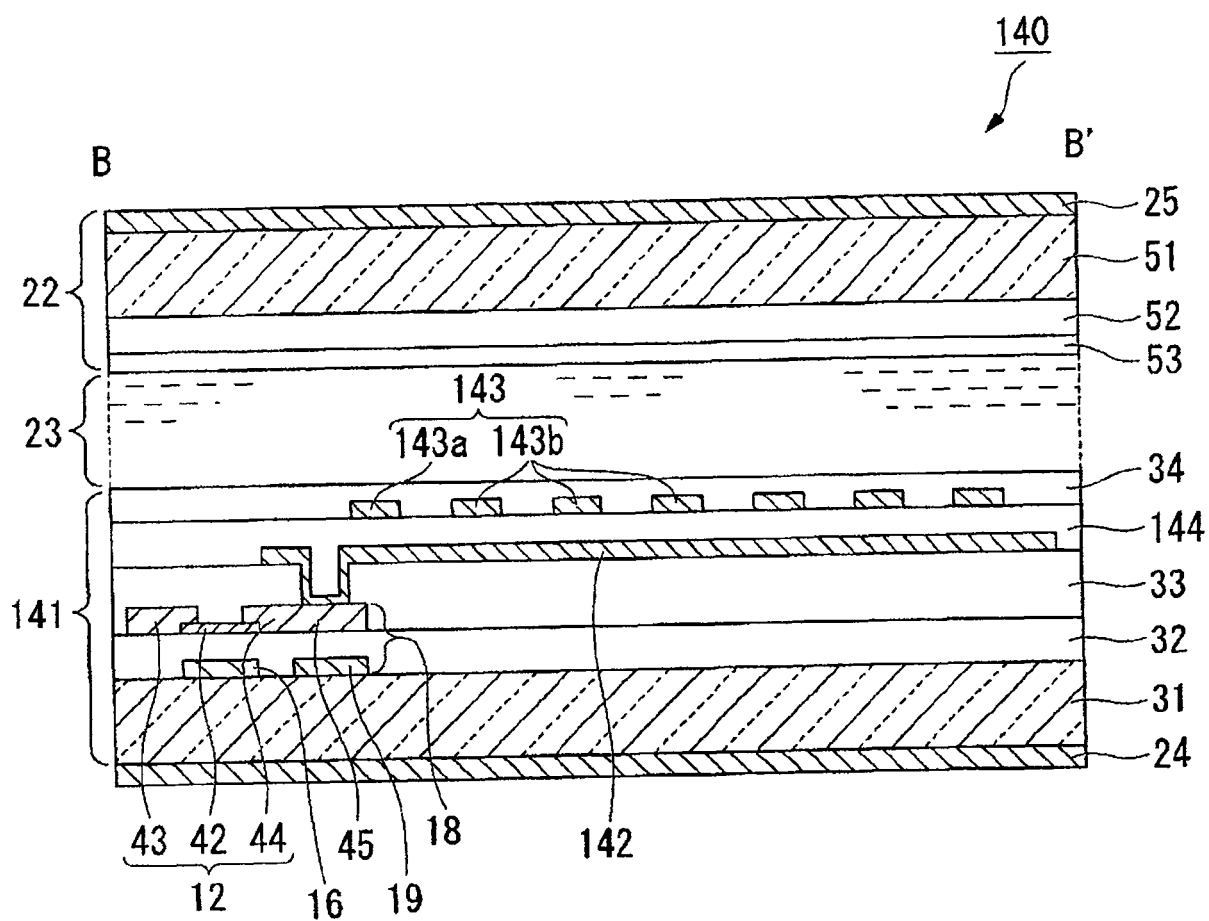


图 12

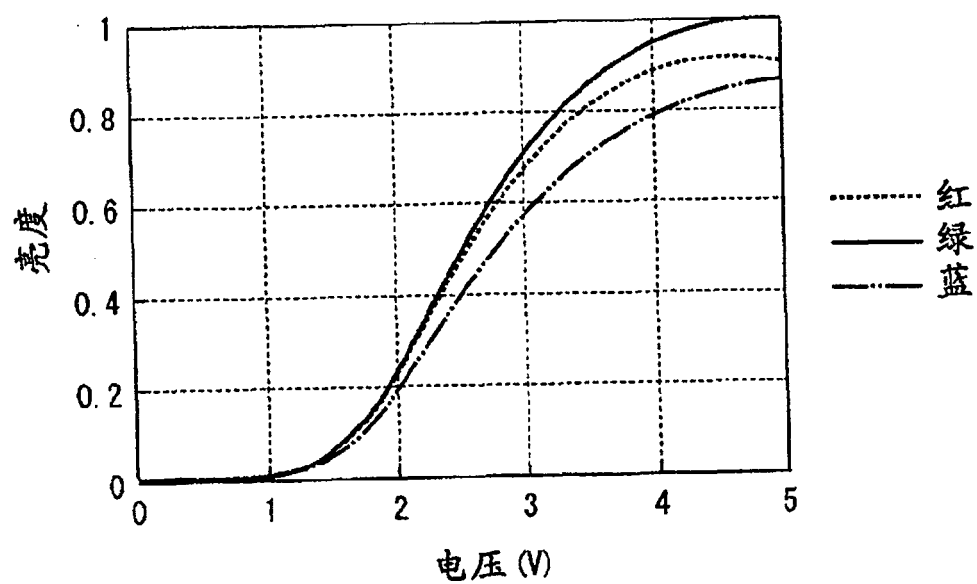


图 13

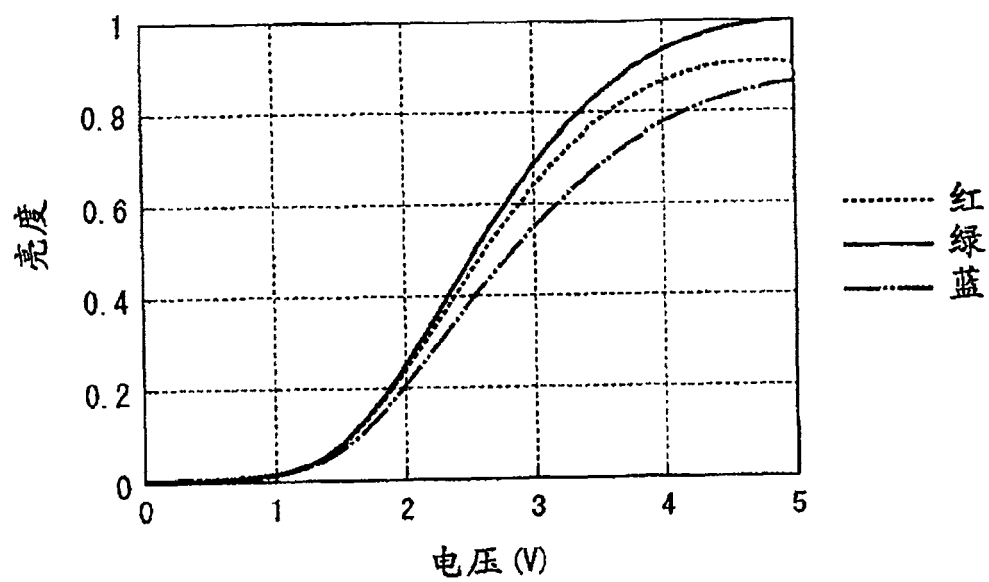


图 14

专利名称(译)	液晶显示装置及电子设备		
公开(公告)号	CN100541280C	公开(公告)日	2009-09-16
申请号	CN200710149228.7	申请日	2007-09-07
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
[标]发明人	关目智明		
发明人	关目智明		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/133753		
代理人(译)	李峥 于静		
审查员(译)	刘亚利		
优先权	2007198516 2007-07-31 JP 2006243742 2006-09-08 JP		
其他公开文献	CN101140369A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供能够进行减少了色调的白色显示的液晶显示装置及具有它的电子设备。像素电极(11)较之公用电极(41)，隔着栅极绝缘膜(32)及层间绝缘膜(33)设置在更靠近液晶层(23)侧的同时，具有在子像素区域内以规定的间隔隔开并相互平行地延伸的多个带状电极(11b)，公用电极(41)设置在子像素区域内包含间隔及多个带状电极(11b)的区域，在进行多个颜色中规定颜色显示的子像素区域内设置的带状电极(11b)的延伸方向与处于初始状态的液晶分子的取向所成的角度，设定成大于在进行比规定的颜色的波长相对较短的颜色的子像素区域内设置的带状电极(11b)的延伸方向与处于初始状态的液晶分子的取向所成的角度。

