

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1333 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410057729.9

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100380190C

[22] 申请日 2004.8.10

[21] 申请号 200410057729.9

[30] 优先权

[32] 2004.2.24 [33] JP [31] 2004-047677

[73] 专利权人 富士通株式会社

地址 日本神奈川县

共同专利权人 友达光电股份有限公司

[72] 发明人 上田一也 镰田豪 吉田秀史

小池善郎 冈元谦次

[56] 参考文献

JP2002107730A 2002.4.10

CN1466703A 2004.1.7

CN1211746A 1999.3.24

JP2003215620A 2003.7.30

EP0435676A2 1990.12.27

US6392725B1 2002.5.21

审查员 王 灿

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 经志强 潘培坤

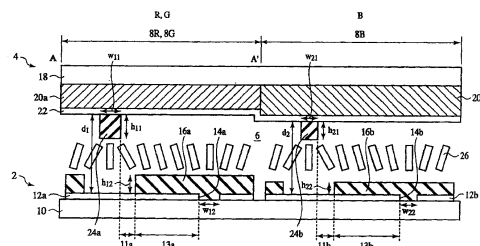
权利要求书 6 页 说明书 27 页 附图 16 页

[54] 发明名称

液晶显示器

[57] 摘要

该液晶显示器包括：含第一像素电极和第二像素电极的第一基底；其上形成对置电极的第二基底；以及第一基底和第二基底间封装的液晶层。第一像素区域中第一像素电极上的液晶层厚度大于第二像素区域中第二像素电极上的液晶层厚度。第一像素区域包括第一部分区域和第二部分区域，阈值电压在第二部分区域中比在第一部分区域中高。第二像素区域包括第三部分区域和第四部分区域，阈值电压在第四部分区域中比在第三部分区域中高。第一部分区域中的阈值电压和第三部分区域中的阈值电压相等，第二部分区域中的阈值电压和第四部分区域中的阈值电压相等。可防止渐变和视角变化引起的色度剧变，以防止着色的发生，从而提供具有良好显示质量的液晶显示器。



1. 一种多区域垂直排列型液晶显示器，包括：

一第一基底，包括一第一像素电极和一第二像素电极；

一第二基底，其上形成有一对置电极，该对置电极与该第一像素电极和该第二像素电极相对；以及

一液晶层，封装于该第一基底和该第二基底之间，

在该第一像素电极上的一第一像素区域中的液晶层的厚度大于在该第二像素电极上的一第二像素区域中的液晶层的厚度；

该第一像素区域包括一第一部分区域和一第二部分区域，一阈值电压在该第二部分区域中比在该第一部分区域中要高，而且该第二像素区域包括一第三部分区域和一第四部分区域，一阈值电压在该第四部分区域中比在该第三部分区域中要高，以及

在该第一部分区域中的阈值电压和在该第三部分区域中的阈值电压彼此相等，而且在该第二部分区域中的阈值电压和在第四部分区域中的阈值电压彼此相等。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中

在该第二部分区域中，在该第一基底或者该第二基底上形成有一第一电场控制结构体，用于控制施加到该液晶层的液晶分子上的电场，

在该第四部分区域中，在该第一基底或者该第二基底上形成有一第二电场控制结构体，用于控制施加到该液晶层的液晶分子上的电场，

该第一电场控制结构体的高度大于该第二电场控制结构体的高度。

3. 如权利要求 2 所述的液晶显示器，其中

该第一电场控制结构体的高度与在第一像素区域中的液晶层的厚度之比，以及该第二电场控制结构体的高度与在第二像素区域中的液晶层的厚度之比彼此相等。

4. 如权利要求 2 所述的液晶显示器，其中

在该第一像素区域中，在该第一基底或者该第二基底上形成有一第一排列控制结构体，用于控制该液晶层的液晶分子的排列方向，

在该第二像素区域中，在该第一基底或者该第二基底上形成有一第二排

列控制结构体，用于控制该液晶层的液晶分子的排列方向，以及

该第一排列控制结构体的高度大于该第二排列控制结构体的高度。

5. 如权利要求4中所述的液晶显示器，其中

该第一排列控制结构体的高度与在该第一像素区域中的液晶层的厚度之比，以及该第二排列控制结构体的高度与在该第二像素区域中的液晶层的厚度之比彼此相等。

6. 如权利要求2所述的液晶显示器，其中

在该第一像素区域中，在该第一基底或者该第二基底上形成有一第一排列控制结构体，用于控制该液晶层的液晶分子的排列方向，

在该第二像素区域中，在该第一基底或者该第二基底上形成有一第二排列控制结构体，用于控制该液晶层的液晶分子的排列方向，以及

该第一排列控制结构体的宽度大于该第二排列控制结构体的宽度。

7. 如权利要求6所述的液晶显示器，其中

该第一排列控制结构体的宽度与该第一像素区域中的该液晶层的厚度之比，以及该第二排列控制结构体的宽度与该第二像素区域中的该液晶层的厚度之比彼此相等。

8. 如权利要求2所述的液晶显示器，其中

在该第一像素区域中，该第一像素电极或者该对置电极上形成有一第一排列控制空白图案，用于控制该液晶层的液晶分子的排列方向，

在该第二像素区域中，该第二像素电极或者该对置电极上形成有一第二排列控制空白图案，用于控制该液晶层的液晶分子的排列方向，以及

该第一排列控制空白图案的宽度大于该第二排列控制空白图案的宽度。

9. 如权利要求8所述的液晶显示器，其中

该第一排列控制空白图案的宽度与该第一像素区域中的液晶层的厚度之比，以及该第二排列控制空白图案的宽度与该第二像素区域中的液晶层的厚度之比彼此相等。

10. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中

在该第二部分区域中，该第一像素电极或者该对置电极上形成有多个第一电场控制空白图案，用于控制施加到该液晶层的液晶分子上的电场，

在该第四部分区域中，该第二像素电极或者该对置电极上形成有多个第

二电场控制空白图案，用于控制施加到该液晶层的液晶分子上的电场，以及
所述第一电场控制空白图案的宽度或者节距与所述第二电场控制空白图案的宽度或者节距不同。

11. 如权利要求 2 所述的液晶显示器，其中
该第一像素区域是一用于显示红色或者绿色的像素区域，以及
该第二像素区域是一用于显示蓝色的像素区域。

12. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中
该第一基底还包括一第三像素电极，
在该第三像素电极上的一第三像素区域中的液晶层的厚度大于在该第一像素区域中的液晶层的厚度，

该第三像素区域包括一第五部分区域和一第六部分区域，一阈值电压在该第六部分区域中比在该第五部分区域中要高，以及

在该第一部分区域中的一阈值电压，在该第三部分区域中的一阈值电压和在该第五部分区域中的一阈值电压彼此相等；在该第二部分区域中的一阈值电压，在该第四部分区域中的一阈值电压和在该第六部分区域中的一阈值电压彼此相等。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示器，其中
该第一像素区域是一用于显示绿色的像素区域，
该第二像素区域是一用于显示蓝色的像素区域，
该第三像素区域是一用于显示红色的像素区域。

14. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中
在该第二部分区域中，该第一基底或者该第二基底上形成有一第一电场控制结构体，用于控制施加到该液晶层的液晶分子的电场，并且在该第四部分区域中，该第一基底或者该第二基底上形成有一第二电场控制结构体，用于控制施加到该液晶层的液晶分子的电场，

在该第二部分区域中，在该第一像素电极或者该对置电极上形成有多个第一电场控制空白图案，用于控制施加到液晶层的液晶分子上的电场，并且在
该第四部分区域中，该第二像素电极或者该对置电极上形成有多个第二电场控制空白图案，用于控制施加到该液晶层的液晶分子上的电场，以及

该第一电场控制空白图案的宽度或者节距与该第二电场控制空白图案

的宽度或者节距不同。

15. 如权利要求 14 所述的液晶显示器, 其中

在该第二部分区域中, 该第一像素电极或者该对置电极上形成有一第一排列控制空白图案, 用于控制该液晶层的液晶分子的排列方向,

在该第四部分区域中, 该第二像素电极或者该对置电极上形成有一第二排列控制空白图案, 用于控制液晶层的液晶分子的排列方向,

该第一电场控制空白图案形成为与该第一排列控制空白图案垂直相交,

该第二电场控制空白图案形成为与该第二排列控制空白图案垂直相交。

16. 如权利要求 15 所述的液晶显示器, 其中

该第一基底还包括一第三像素电极,

在该第三像素电极上的一第三像素区域中的液晶层的厚度大于在该第一像素区域中的该液晶层的厚度,

该第三像素区域包括一第五部分区域和一第六部分区域, 一阈值电压在该第六部分区域中比在该第五部分区域中要高,

在该第六部分区域中, 该第一基底或者该第二基底上形成有一第三电场控制结构体, 用于控制施加到该液晶层的液晶分子上的电场,

在该第六部分区域中, 该第三像素电极或者该对置电极上形成有多个第三电场控制空白图案, 用于控制施加到该液晶层的液晶分子上的电场, 以及

该第三电场控制空白图案的宽度或者节距与该第一和该第二电场控制空白图案的宽度或者节距不同。

17. 如权利要求 1 中所述的液晶显示器, 其中

在该第二部分区域中, 在该第一基底或者该第二基底上形成有一第一电场控制结构体, 用于控制施加到该液晶层的液晶分子上的电场, 并且在该第四部分区域中, 在该第一基底或者该第二基底上形成有一第二电场控制结构体, 用于控制施加到该液晶层的液晶分子上的电场, 以及

在该第二部分区域中, 该第一像素电极或者该对置电极上形成有多个电场控制空白图案, 用于控制施加到该液晶层的液晶分子上的电场, 而且在该第四部分区域中, 该第二像素电极和该对置电极上并不形成该电场控制空白图案。

18. 如权利要求 17 所述的液晶显示器, 其中

在该第二部分区域中，该第一像素电极或者该对置电极上形成有一第一排列控制空白图案，用于控制该液晶层的液晶分子的排列方向，

在该第四部分区域中，该第二像素电极或者该对置电极上形成有一第二排列控制空白图案，用于控制该液晶层的液晶分子的排列方向，

所述多个电场控制空白图案形成为与第一排列控制空白图案垂直相交。

19. 如权利要求 17 所述的液晶显示器，其中

该第一基底还包括一第三像素电极，

在该第三像素区域中的该第三像素电极上的液晶层的厚度大于在该第一像素区域中的液晶层的厚度，

该第三像素区域包括一第五部分区域和一第六部分区域，一阈值电压在该第六部分区域中比在该第五部分区域中要高，

在该第六部分区域中，在该第一基底或者该第二基底上形成有一第三电场控制结构体，用于控制施加到该液晶层的液晶分子上的电场，

在该第六部分区域中，该第三像素电极或者该对置电极上形成有多个其它电场控制空白图案，用于控制施加到该液晶层的液晶分子上的电场，以及

所述其它电场控制空白图案的宽度或者节距与所述电场控制空白图案的宽度或者节距不同。

20. 如权利要求 17 所述的液晶显示器，其中

该第一基底还包括一第三像素电极，

在该第三像素电极上的一第三像素区域中的液晶层的厚度等于在该第一像素区域中的液晶层的厚度，

该第三像素区域还包括一第五部分区域和一第六部分区域，一阈值电压在该第六部分区域中比在该第五部分区域中要高，

在该第六部分区域中，在该第一基底或者该第二基底上形成有一第三电场控制结构体，用于控制施加到该液晶层的液晶分子上的电场，

在该第六部分区域中，该第三像素电极或者该对置电极上形成有多个其它电场控制空白图案，用于控制施加到该液晶层的液晶分子上的电场，以及

所述其它电场控制空白图案的宽度或者节距等于所述电场控制空白图案的宽度或者节距。

21. 如权利要求 16 所述的液晶显示器，其中

该第一像素区域是一用于显示绿色的像素区域，
该第二像素区域是一用于显示蓝色的像素区域，
该第三像素区域是一用于显示红色的像素区域。

22. 如权利要求 19 所述的液晶显示器，其中
该第一像素区域是一用于显示绿色的像素区域，
该第二像素区域是一用于显示蓝色的像素区域，
该第三像素区域是一用于显示红色的像素区域。

23. 如权利要求 20 所述的液晶显示器，其中
该第一像素区域是一用于显示绿色的像素区域，
该第二像素区域是一用于显示蓝色的像素区域，
该第三像素区域是一用于显示红色的像素区域。

24. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中
该液晶层由具有负介电各向异性的液晶形成。

液晶显示器

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器，特别涉及一种提高显示质量的液晶显示器。

背景技术

MVA（多区域垂直排列（Multi-domain Vertical Alignment））型液晶显示器结合了可实现高对比度和高速响应的垂直排列技术与可实现大视角的多区域技术。

在 MVA 型液晶显示器中，排列控制空白图案（blank pattern）或者排列控制结构体分别布置在 TFT 基底和 CF 基底上。通过排列控制空白图案或者排列控制结构体，来控制液晶分子的排列方向。该 MVA 型液晶显示器不需要摩擦，而这种摩擦是降低生产率的重要因素，所以能够实现高生产率。

下述参考文献公开本发明的背景技术。

[专利参考 1]

日本专利号 2947350 的说明书

[专利参考 2]

日本专利申请待审公开号 2002-107730 的说明书

[专利参考 3]

日本专利申请待审公开号 2003-43489 的说明书

发明内容

依照本发明的一方案，提供一种多区域垂直排列型液晶显示器，包括：包括第一像素电极和第二像素电极的第一基底；其上形成有对置电极的第二基底，该对置电极与第一像素电极和第二像素电极相对；以及在第一基底和第二基底之间所封装的液晶层，在第一像素电极上的第一像素区域中的液晶层的厚度要大于在第二像素电极上的第二像素区域中的液晶层的厚度；第一

像素区域包括第一部分区域和第二部分区域，阈值电压在第二部分区域中比在第一部分区域中高，并且第二像素区域包括第三部分区域和第四部分区域，阈值电压在第四部分区域中比在第三部分区域中高，而且第一部分区域中的阈值电压和第三部分区域中的阈值电压相等，第二部分区域中的阈值电压和第四部分区域中的阈值电压相等。

依照本发明，在排列控制空白图案和排列控制结构体之间，表现有低阈值区域和高阈值区域，因此，由施加电压变化引起的透射率变化可比较温和。这样，本发明能够防止在斜视时所给出的透射率比在正视时所给出的透射率高，由此防止屏幕在斜视时所给出的亮度比屏幕在正视时所给出的亮度高。而且，按照本发明，排列控制结构体、排列控制空白图案和电场控制结构体的参数设置为与各单元间隙成正比，由此虽然在第一像素区域中的单元间隙与在第二像素区域中的单元间隙相互不同，但是能够使得第一像素区域的较高阈值区域中的阈值电压与第二像素区域的较高阈值区域中的阈值电压基本上相同，而且能够使得第一像素区域的较低阈值区域中的阈值电压与第二像素区域的较低阈值区域中的阈值电压基本上相同。这样，本发明能够防止由于渐变和视角变化所引起的色度剧变，这可防止着色的发生。由此，本发明能够提供一种具有好的显示质量的液晶显示器。

依照本发明，电场控制空白图案的参数按照单元间隙来适当地设置，因此虽然第一像素区域和第二像素区域之间的单元间隙不同，但是能够使得第一像素区域的较高阈值区域中的阈值电压与第二像素区域的较高阈值区域中的阈值电压基本上相同，而且能够使得第一像素区域的较低阈值区域中的阈值电压与第二像素区域的较低阈值区域中的阈值电压基本上相同。这样，本发明能够在防止产生着色现象的同时防止出现这样的现象，即在斜视时所给出的亮度要比在正视时所给出的亮度高。

依照本发明，电场控制空白图案的参数按照单元间隙来适当地设置，因此即使在电场控制空白图案、电场控制结构体和排列控制结构体的参数设置为与各像素区域中的的情况下，仍能够使得各像素区域的较高阈值区域中的阈值电压基本上彼此相等。这样，本发明在防止着色现象的产生的同时，能够防止在斜视时所给出的亮度要比在正视时所给出的亮度高。依照本发明，在各像素区域中，电场控制结构体、排列控制结构体等的参数设置为彼此相

同，由此能够简化构成工艺。依照本发明，在各像素区域中，电场控制结构体、排列控制结构体等的参数设置为彼此相同，由此能够防止响应速度在各像素区域中变化。

依照本发明，在必须形成得很窄的电场控制空白图案所位于的像素区域中，该电场控制空白图案并不是刻意地形成，由此能够防止异样显示等的发生。

依照本发明，第一像素区域中的单元间隙和第三像素区域中的单元间隙设置为彼此相等，由此可简化结构。这样，本发明能够低成本地提供一种具有良好显示质量的液晶显示器。

附图说明

图 1 是依照本发明第一实施例的液晶显示器的截面图。

图 2 是依照本发明第一实施例的液晶显示器的平面图。

图 3 是依照本发明第一实施例的液晶显示器的 T-V 特性曲线图。

图 4 是依照本发明第一实施例的液晶显示器的渐变 (gradation) 色度变化特性曲线图。

图 5 是依照本发明第二实施例的液晶显示器的透视图。

图 6 是依照本发明第三实施例的液晶显示器的透视图。

图 7 是依照本发明第四实施例的液晶显示器的透视图。

图 8 是依照本发明第五实施例的液晶显示器的透视图。

图 9 是建议的液晶显示器的截面图。

图 10 是建议的液晶显示器的 T-V 特性曲线图。

图 11 是建议的液晶显示器的渐变色度的变化特性曲线图。

图 12 是另一建议的液晶显示器的截面图。

图 13 是所述另一建议的液晶显示器的 T-V 特性曲线图。

图 14 是所述另一建议的液晶显示器的渐变色度变化特性曲线图。

图 15 是按照控制方式 1 的液晶显示器的透视图。

图 16 是按照控制方式 2 的液晶显示器的透视图。

具体实施方式

下面参考图 9，对建议的 MVA 型液晶显示器进行解释。图 9 是建议的液晶显示器的截面图。在图的左边，图示 R（红色）像素区域 108R 和 G（绿色）像素区域 108G，在图的右边图示 B（蓝色）像素区域 108B。

首先，解释 TFT 基底 102。如图 9 所示，像素电极 112a，112b 形成在玻璃基底 110 上。排列控制空白图案（电极的空白）114a，114b 形成在像素电极 112a，112b 中。排列控制空白图案 114a，114b 的宽度 w_{12} ， w_{22} 都设置为 10 微米。在玻璃基底 110a 上形成了其上形成有像素电极 112a，112b 的排列膜（图中未示出）。这样，形成 TFT 基底。

然后，解释 CF 基底 104。滤色层 120a，120b 形成在玻璃基底 118 的下侧（underside）上。该滤色层 120a，120b 的厚度设置成在所有的 R，G 和 B 像素区域 108R，108G，108B 中一致。排列控制结构体 124a，124b 形成在该滤色层 120a，120b 的下侧上。排列控制结构体 124a，124b 的宽度 w_{11} ， w_{21} 都设置为 10 微米。排列控制结构体 124a，124b 的高度 h_{11} ， h_{21} 都设置为例如 1.2 微米。

在 TFT 基底 102 和 CF 基底 104 之间封装有液晶 106。液晶 106 是具有负介电各向异性的向列型液晶。该液晶层 106 的厚度，即该单元间隙 d_1 ， d_2 在所有 R，G，B 像素区域 108R，108G，108B 中统一设置为例如 4.0 微米。

这样，组成所建议的 MVA 型液晶显示器。

在该 MVA 型液晶显示器中，分别设置在 TFT 基底 102 和 CF 基底 104 上的排列控制空白图案 114 和排列控制结构体 124 控制着液晶分子 126 的排列方向。该 MVA 型液晶显示器不需要作为降低生产率的重要因素的摩擦，能够实现高生产率。

但是，在如图 9 所示的建议的 MVA 型液晶显示器中，经常会出现斜视的图像的亮度要比正视的图像的亮度高。这样，该建议的液晶显示器并不是总具有好的显示质量。

本发明的一目的是提供一种提高显示质量的液晶显示器。

[第一实施例]

在解释依照本发明第一实施例的液晶显示器之前，解释另一建议的液晶显示器。图 12 是所述另一建议的液晶显示器的截面图。在图 12 中，R 像素区域 208R 和 G 像素区域 208G 在图的左边示出，在图的右边示出 B 像素区

域 208B。R 像素区域 208R 和 G 像素区域 208G 具有同样的组成结构，不同的是在 R 像素区域 208R 和 G 像素区域 208G 之间，滤色层 220 在颜色上有所不同，所以没有分别进行图解而是在同一图中进行说明。

首先，对 TFT 基底 202 进行解释。在玻璃基底 210 上形成有像素电极 212a, 212b。排列控制空白图案 214a, 214b 即狭缝分别形成于像素电极 212a, 212b 上，该排列控制空白图案是一在像素电极中没有形成 ITO 的区域。排列控制空白图案 214a, 214b 的宽度 w_{12} , w_{22} 都设置为 10 微米。比如一介电层的 216a, 216b 被形成在其中形成有排列控制空白图案 214a, 214b 的像素电极 212a, 212b 上。电场控制结构体 216a, 216b 的高度 h_{11} , h_{12} 都设置为 1.0 微米。一排列膜(图中未示出)被形成在其上形成有电场控制结构体 216a, 216b 等的玻璃基底 210 上。如此形成 TFT 基底 202。

然后，对 CF 基底 204 进行解释。滤色层 220a, 220b 形成在玻璃基底 218 的下侧上。R 和 G 像素区域中的滤色层 220a 的厚度比 B 像素区域中的滤色层 220b 的厚度小 1.0 微米。对置电极 222 形成在滤色层 220 的下侧上。各个排列控制结构体 224a, 224b 形成在对置电极 222 的下侧上。排列控制结构体 224a, 224b 的宽度 w_{11} , w_{21} 都设置为 10 微米。排列控制结构体 224a, 224b 的高度 h_{11} , h_{21} 都设置为例如 1.5 微米。

在 TFT 基底 202 和 CF 基底 204 之间封装有液晶 206。在 R 和 G 像素区域 208R, 208G 中的液晶层 206 的厚度，即单元间隙 d_1 设置为 5.0 微米。B 像素区域 208B 中的单元间隙 d_2 设置为 4.0 微米。由于在 R 和 G 像素区域 208R, 208G 中的单元间隙 d_1 和在 B 像素区域 208B 中的单元间隙 d_2 彼此不同，所以在各个 R, G 和 B 像素区域 208R, 208G, 208B 之间的 $\Delta n \cdot d / \lambda$ 的差异变小。 Δn 表示衍射率 (diffractive index) 各向异性， d 表示单元间隙，以及 λ 表示光的波长。为使得各个 R, G 和 B 像素区域 208R, 208G, 208B 之间的 $\Delta n \cdot d / \lambda$ 的差异变小，优选地将 R 像素区域 208R 中的单元间隙，G 像素区域 208G 中的单元间隙和 B 像素区域 208B 中的单元间隙设置为最佳值。这里为简化结构，将 R 像素区域 208R 中的单元间隙和 G 像素区域 208G 中的单元间隙设置为相同。

由此，组成所述另一建议的液晶显示器。

在所述另一建议的液晶显示器中，没有形成电场控制结构体 216a, 216b

的区域 211a, 211b 和形成有电场控制结构体 216a, 216b 的区域 213a, 213b 会出现在排列控制空白图案 214a, 214b 和排列控制结构体 224a, 224b 之间。在形成有电场控制结构体 216a, 216b 的区域 213a, 213b 中的阈值电压比在没有形成电场控制结构体 216a, 216b 的区域 211a, 211b 中的阈值电压要高。在阈值电压相对较高的区域（高阈值区域）213a, 213b 和阈值电压相对较低的区域（低阈值区域）211a, 211b 之间的 T-V 特性会有所不同。阈值电压是指这样的一电压，即当施加于像素电极 212 和对置电极 222 之间的电压逐渐增加时，液晶分子在该电压下开始倾斜。

图 10 是建议的液晶显示器的 T-V 特性（电压-透射率特性）的曲线图。图 13 是所述另一建议的液晶显示器的 T-V 特性曲线图。在图 10 和 13 中，水平轴表示施加电压，垂直轴表示透射率。 $\diamond$ 的标志表示正视屏幕的情况，以及 $\triangle$ 的标志表示斜视屏幕的情况。当斜视屏幕时，视点的极角是 60 度，并且从屏幕上方观察屏幕。极角是指与基底表面的法线所成的角。

如图 10 中所示，建议的液晶显示器具有这样的电压范围，即在该电压范围中，透射率在斜时要比正视时高。因此对于建议的液晶显示器，斜视的图像的亮度要比正视的图像的亮度高。

亮度在斜视时要比在正视时高的理由如下所述。也就是说，在视点的方向与液晶分子的纵向角度一致时，具有负介电各向异性的液晶不透射光，而且随着视点的方向与液晶分子的纵向所成的角度增大，透射率也增大。在某些情况下，当在正视该倾斜的液晶分子时所形成的视点方向与液晶分子的纵向所成的角度是 θ ，并且在斜视该倾斜的液晶分子时所形成的视点方向与液晶分子的纵向所成的角度是 θ' 时， θ' 会大于 θ 。在这种情况下，在斜视时所给出的透射率要比在正视时所给出的透射率高。最终的现象就是斜视所给出的亮度要比正视所给出的亮度高。

但是在所述另一建议的液晶显示器中，如图 13 中所示，防止斜视时所给出的透射率比正视时所给出的透射率要高。因此，在所述另一建议的液晶显示器中，能够防止这样的现象，即斜视时所给出的亮度比正视时所给出的亮度高。

所述另一建议的液晶显示器能够抑制该现象，即斜视时所给出的亮度比正视时所给出的亮度高，其理由如下。也就是说，施加到像素电极 212 和对

置电极 222 之间的电压逐渐增大, 当施加到像素电极 212 和对置电极 222 之间的电压超过较低阈值区域 211 的阈值电压时, 在较低阈值区域 211 中的液晶分子 226 开始倾斜。此时, 由于在较高阈值区域 213 中的液晶分子 226 没有倾斜, 所以施加电压增大引起的透射率增加相对温和。然后, 当施加到像素电极 212 和对置电极 222 之间的电压超过较高阈值区域 213 的阈值电压时, 在较高阈值区域 213 中的液晶分子 226 也开始倾斜。如此, 在所述另一建议的液晶显示器中, 与建议的液晶显示器比较, 由施加电压增大引起的透射率的加会比较温和。如此, 由施加电压的增大引起的透射率增加在正视时和在斜视时都会比较温和。因此, 能够防止斜视时所给出的透射率比正视时所给出的透射率增加得快得多, 由此能够防止斜视时所给出的亮度比正视时所给出的亮度要大的现象。

但是, 在所述另一建议的液晶显示器中, 通常会扰乱 R, G 和 B 之间的色彩平衡。

图 14 是所述另一建议的液晶显示器的渐变色度的变化特性曲线图。◇的标志表示正视屏幕的情况, △的标志表示斜视屏幕的情况。在对渐变色度变化特性进行测量时, 渐变逐渐地从黑色变成白色, 而且给出每一渐变的 xy 色度 (x, y)。当观察屏幕的时候, 视点的极角为 60 度, 而且从上方观察屏幕。

如图 14 中所示, 在所述另一建议的液晶显示器中, 由渐变变化引起色度的剧烈变化, 强烈地扰乱色彩平衡。在斜视屏幕和正视屏幕的两种情况之间的色度差异会相当大。

因此, 所述另一建议的液晶显示器具有这样的现象, 即原本将显示为无彩色的一显示被显示为彩色。这种现象被称为着色 (coloring)。

在所述另一建议的液晶显示器中发生着色是因为, 虽然像素区域 208R, 208G, 208B 具有彼此不同的单元间隙 d_1 , d_2 , 但是排列控制结构体 224a, 224b, 排列控制空白图案 214a, 214b 和电场控制结构体 216a, 216b 的参数会设置为彼此相等。换句话说, 在所述另一建议的液晶显示器中, 像素区域 208R, 208G 中的单元间隙 d_1 比像素区域 208B 中的单元间隙 d_2 大, 但是电场控制结构体 216a, 216b 的高度 h_{12} , h_{22} 彼此相等。这导致在所述另一建议的液晶显示器中施加到较高阈值区域 213a 中的液晶 206 的电压比施加到较

高阈值区域 213b 中的液晶 206 的电压要高。这是使得每个像素区域 208 的较高阈值区域 213a, 213b 中的阈值电压彼此不同的因素之一。在所述另一建议的液晶显示器中, 虽然像素区域 208R, 208G 中的单元间隙 d_1 比像素区域 208B 中的单元间隙 d_2 大, 但是排列控制结构体 224 的高度 h_{11} , h_{12} 和宽度 w_{11} , w_{21} 以及排列控制空白图案 214 的宽度 w_{12} , w_{22} 等都彼此相同。因此, 将施加到液晶分子 226 的排列控制力在各个像素区域 208 中变化。这也是各个像素区域 208 中的阈值电压相互不同的因素之一。

本申请的发明人进行认真的研究, 并且产生这样的想法, 即按照各个像素区域 208 中的单元间隙 d 来设置排列控制结构体 224a, 224b, 排列控制空白图案 214a, 214b, 电场控制结构体 216a, 216b 等的参数。按照各个像素区域 208 中的单元间隙 d 来设置排列控制结构体 224a, 224b, 排列控制空白图案 214a, 214b, 电场控制结构体 216a, 216b 等的参数, 由此防止阈值电压在各个像素区域 208 中变动, 而且因此避免保持色彩平衡不被打乱, 其结果是防止着色现象。

接下来参考图 1 至 4, 对依照本发明第一实施例的液晶显示器进行解释。图 1 是依照本实施例的液晶显示器的截面图。图 2 是依照本实施例的液晶显示器的平面图。

依照本实施例的液晶显示器包括: 其上形成有像素电极等的 TFT 基底 2; 具有与像素电极相对的对置电极等的 CF 基底 4; 以及在 TFT 基底 2 和 CF 基底 4 之间所封装的液晶 6。

在图 1 中, 在图的左边, 图示 R (红色) 像素区域和 G (绿色) 像素区域 (第一像素区域) 8R 和 8G, 在图的右边, 图示 B (蓝色) 像素区域 (第二像素区域) 8B。R 像素区域 8R 和 G 像素区域 8G 具有相同的构造, 不同的是在滤色层 20 的颜色上有所不同, 而且将通过参考附图对它们进行说明, 这些附图没有将它们分开说明, 而是一起解释的。在 R 和 G 像素区域 8R, 8G 中, 液晶 6 的厚度即单元间隙 d_1 设置为比如 5.0 微米。在 B 像素区域 8B 中, 单元间隙 d_2 设置为比如 4.0 微米。

R 和 G 像素区域 8R, 8G 中的单元间隙 d_1 要大于在 B 像素区域 8B 中的单元间隙 d_2 , 因为 R, G 和 B 像素区域 8 之间的 $\Delta n \cdot d / \lambda$ 的差异可很小。

为使 R, G 和 B 像素区域 8R, 8G, 8B 中的 $\Delta n \cdot d / \lambda$ 的差异更小, 优选

地将 R 像素区域 8R 中的单元间隙, G 像素区域 8G 中的单元间隙以及 B 像素区域 8B 中的单元间隙分别地设置为最佳值。在本实施例中, 为使结构简单, R 像素区域 8R 中的单元间隙和 G 像素区域 8G 中的单元间隙设置为彼此相同。

首先对 TFT 基底 2 进行解释。

在玻璃基底 10 上, 形成有基本上相互平行的多个栅极 (gate) 总线 28 (参见图 2)。在其上形成有栅极总线 28 的玻璃基底 10 上形成栅极绝缘膜 (图中未示出)。在其上形成有栅极绝缘膜等的玻璃基底 10 上形成大量数据总线 30, 这些数据总线 30 基本上与栅极总线 28 正交相交。TFT (薄膜晶体管) 32 形成在栅极总线 28 和数据总线 30 之间的交叉点附近。栅极总线 28 具有 TFT32 的栅极电极的功能。TFT32 的源电极 34 与数据总线 30 电连接。TFT32 的漏电极 36 与 ITO(铟锡氧化物)的像素电极 12a, 12b 相连。

在像素电极 12a, 12b 中, 形成各个排列控制空白图案 14a, 14b 即狭缝。排列控制空白图案 14 通常排列成锯齿状 (参见图 2)。排列控制空白图案 14a, 14b 用于控制液晶层 6 的液晶分子 26 的排列方向。

R 和 G 像素区域 8R, 8G 中的排列控制空白图案 14a 的宽度 w_{12} 设置为比如 12 微米。B 像素区域 8B 中的排列控制空白图案 14b 的宽度 w_{22} 设置为比如 10 微米。R 和 G 像素区域 8R, 8G 中的排列控制空白图案的宽度 w_{12} 与其中的单元间隙 d_1 的比率 (w_{12}/d_1) 设置为基本上等于 B 像素区域 8B 中的排列控制空白图案的宽度 w_{22} 与其中的单元间隙 d_2 的比率 (w_{22}/d_2)。

在本申请的权利要求中, 相等不仅包含完全相等, 也包含基本上相等。

在 R 和 G 像素区域 8R, 8G 中的排列控制空白图案的宽度 w_{12} 与其中的单元间隙 d_1 的比率 (w_{12}/d_1) 设置为基本上等于在 B 像素区域 8B 中的排列控制空白图案的宽度 w_{22} 与其中的单元间隙 d_2 的比率 (w_{22}/d_2), 其理由如下。换句话说, 由于单元间隙 d_1, d_2 较大, 排列控制空白图案 14a, 14b 的排列控制力就更难于施加于液晶分子 26。因此, 在像素区域 8R, 8G 中的单元间隙 d_1 大于像素区域 8B 中的单元间隙 d_2 , 但是排列控制空白图案 14a 的宽度 w_{12} 和排列控制空白图案 14b 的宽度 w_{22} 设置为彼此相等的情况下, 在单元间隙 d_1 较大的像素区域 8R, 8G 中, 液晶分子 26 的排列就不容易控制, 另一方面, 在单元间隙 d_2 较小的像素区域 8B 中, 液晶分子 26 的排列可容易

地控制。然后，在 R 和 G 像素区域 8R, 8G 与 B 像素区域 8B 之间的阈值电压会差异很大，这会导致显示质量的恶化。然而在本实施例中，R 和 G 像素区域 8R, 8G 中的排列控制空白图案 14a 的宽度 w_{12} 和 B 像素区域 8B 中的排列控制空白图案 14b 的宽度 w_{22} 被设置为与单元间隙 d_1 , d_2 成正比。由于宽度 w_{12} , w_{22} 较大，排列控制空白图案 14a, 14b 的排列控制力也较大。在本实施例中，排列控制空白图案 14a, 14b 的宽度 w_{12} , w_{22} 被设置为与单元间隙 d_1 , d_2 相对应，由此即使像素区域 8R, 8G 中的单元间隙 d_1 将设置为大于像素区域 8B 中的单元间隙 d_2 ，也能够防止单元间隔 d_1 较大的像素区域 8R, 8G 中的液晶分子 26 不容易排列。如此，依照本实施例，即使在各个像素区域 8 中之间单元间隙 d 会不同的情况下，阈值电压也能够基本上相同。

比如一电介质层的电场控制结构体 16a, 16b 形成在其上形成有像素电极 12a, 12b 的玻璃基底 10 上。电场控制结构体 16b 排列为锯齿状（参见图 2）。电场控制结构体 16 的中心线路基本上与排列控制空白图案 14 的中心线路相一致。电场控制结构体 16 控制着施加到液晶分子 26 上的电场以由此控制阈值电压。在排列控制空白图案 14a, 14b 和排列控制结构体 24a, 24b 之间的区域中，形成有电场控制结构体 16a, 16b 的区域 13a, 13b 是阈值电压相对较高的区域，即较高阈值区域。在排列控制空白图案 14a, 14b 和排列控制结构体 24a, 24b 之间的区域中，没有形成电场控制结构体 16a, 16b 的区域 11a, 11b 是阈值电压相对较低的区域，即较低阈值区域。

在 R 和 G 像素区域 8R, 8G 中的电场控制结构体 16a 的高度 h_{12} 设置为比如 1 微米。在 B 像素区域 8B 中的电场控制结构体 16b 的高度 h_{22} 设置为比如 0.8 微米。在 R 和 G 像素区域 8R, 8G 中电场控制结构体 16a 的高度 h_{12} 与单元间隙 d_1 的比率（ h_{12}/d_1 ），以及在 B 像素区域 8B 中电场控制结构体 16b 的高度 h_{22} 与单元间隙 d_2 的比率（ h_{22}/d_2 ）被设置为基本上彼此相同。所有的电场控制结构体 16a, 16b 的宽度设置为比如 50 微米。电场控制结构体 16a, 16b 的节距（pitch）设置为比如 70 微米。

在 R 和 G 像素区域中，电场控制结构体 16a 的高度 h_{12} 与单元间隙 d_1 的比率设置为基本上等于在 B 像素区域中电场控制结构体 16b 的高度 h_{22} 与单元间隙 d_2 的比率，其理由如下。也就是说，在其中形成有电场控制结构体 16a, 16b 的区域中，施加到液晶层 6 的电压会因电场控制结构体 16a, 16b

而减少。因此，在像素区域 8R, 8G 中的单元间隙 d_1 大于像素区域 8B 中的单元间隙 d_2 ，但是电场控制结构体的高度 h_{12} 和电场控制结构体的高度 h_{22} 设置为彼此相等的情况下，施加到单元间隙 d_1 较大的像素区域 8R, 8G 中的液晶层 6 上的电压会变得比施加到单元间隙 d_2 较小的像素区域 8B 中的液晶层 6 上的电压要大。电场控制结构体 16a, 16b 还具有作为排列控制手段用以控制液晶分子 26 的排列方向的功能。因此，在像素区域 8R, 8G 中的单元间隙 d_1 大于像素区域 8B 中的单元间隙 d_2 ，但是电场控制结构体的高度 h_{12} 和电场控制结构体的高度 h_{22} 设置为彼此相等的情况下，排列控制力不容易作用于在单元间隙 d_1 较大的像素区域 8R, 8G 中的液晶分子 26 上，另一方面，排列控制力很容易作用于在单元间隙 d_2 较小的像素区域 8B 中的液晶分子 26 上。结果，在具有不同单元间隙 d 的像素区域 8 之间，会产生阈值电压的很大差异，这会导致显示质量的恶化。然而在本实施例中，电场控制结构体 16a, 16b 的高度 h_{12} , h_{22} 设置为与单元间隙 d_1 , d_2 成正比，由此虽然像素区域 8R, 8G 中的单元间隙 d_1 大于像素区域 8B 中的单元间隙 d_2 ，但能够使得将施加到液晶分子 26 上的电场强度基本上彼此相同。由于电场控制结构体 16a, 16b 的高度 h_{12} , h_{22} 设置为与单元间隙 d_1 , d_2 成正比，尽管像素区域 8R, 8G 中的单元间隙 d_1 大于像素区域 8B 中的单元间隙 d_2 ，但是也能够使得施加到像素区域 8R, 8G 中的液晶分子 26 上的排列控制力与施加到像素区域 8B 中的液晶分子 26 上的排列控制力基本上相同。这样，依照本实施例，即使像素区域 8R, 8G 中的单元间隙 d_1 与像素区域 8B 中的单元间隙 d_2 彼此不同，也能使得像素区域 8R, 8G 中的阈值电压与像素区域 8B 中的阈值电压彼此基本上相同。

如此构成 TFT 基底 2。

然后，对 CF 基底 4 进行解释。

滤色层 20a, 20b 形成在玻璃基底 18 的下侧上。在 R 和 G 像素区域 8R, 8G 中的滤色层 20a 的厚度设置为比如 2.0 微米。在 B 像素区域 8B 中，滤色层 20b 的厚度设置为比如 3.0 微米。B 像素区域 8B 中的滤色层 20b 的厚度要比在 R 和 G 像素区域 8R, 8G 中的滤色层 20a 的厚度比如大 1.0 微米。

ITO 的对置电极形成在滤色层 20a, 20b 的下侧上。

排列控制结构体 24a, 24b 形成在对置电极 22 的下侧上。排列控制结构

体 24 形成为锯齿状（参见图 2）。排列控制结构体 24 排列为从排列控制空白图案 14 偏离半个节距。形成在 R 和 G 像素区域 8R, 8G 中的排列控制结构体 16a 的高度 h_{11} 设置为比如 1.4 微米。形成在 B 像素区域 8B 中的排列控制结构体 16b 的高度 h_{21} 设置为比如 1.2 微米。在 R 和 G 像素区域 8R, 8G 中排列控制结构体 24a 的高度 h_{11} 与单元间隙 d_1 的比率 (h_{11}/d_1)，以及在 B 像素区域 8B 中排列控制结构体 24b 的高度 h_{21} 与单元间隙 d_2 的比率 (h_{21}/d_2) 被设置为彼此基本上相同。

在 R 和 G 像素区域 8R, 8G 中，排列控制结构体 24a 的高度 h_{11} 与单元间隙 d_1 的比率，以及在 B 像素区域 8B 中排列控制结构体 24b 的高度 h_{21} 与单元间隙 d_2 的比率被设置为彼此基本上相同，其理由如下。也就是说，由于单元间隙 d 较大，排列控制结构体 24a, 24b 的排列控制力并不能轻易地作用于液晶分子 26。因此，当排列控制结构体 24 以相同的高度形成于单元间隙 d 有所不同的像素区域 8 中时，在单元间隙 d_1 较大的像素区域 8R, 8G 中，液晶分子 26 不能容易地排列成行，在单元间隙 d_2 较小的像素区域 8B 中，液晶分子 26 也不能容易地排列成行。然后，在具有不同的单元间隙 d 的像素区域 8 中，阈值电压会产生很大的差异，导致显示质量的恶化。然而在本实施例中，排列控制结构体 24 的高度随着单元间隙 d 成正比地增加，由此能够避免液晶分子 26 在单元间隙 d_1 较大的像素区域 8R, 8G 中难于排列成行。如此，依照本实施例，即使具有不同的单元间隙 d_1, d_2 ，也能使得在各个像素区域 8 中的阈值电压基本上彼此相等。

在 R 和 G 像素区域 8R, 8G 中，排列控制结构体 24a 的宽度 w_{11} 设置为比如 12 微米。在 B 像素区域 8B 中，排列控制结构体 24b 的宽度 w_{21} 设置为比如 10 微米。在 R 和 G 像素区域中排列控制结构体 24a 的宽度 w_{11} 与单元间隙 d_1 的比率，以及在 B 像素区域中排列控制结构体 24b 的宽度 w_{21} 与单元间隙 d_2 的比率设置为彼此基本上相同。

排列 R 和 G 像素区域的控制结构体 24a 的宽度 w_{11} 与单元间隙 d_1 的比率，以及 B 像素区域的排列控制结构体 24b 的宽度 w_{21} 与单元间隙 d_2 的比率设置为彼此基本上相同，其理由如下。也就是说，如上所述，由于单元间隙 d 较大，排列控制结构体 24 的排列控制力不能容易地作用于液晶分子 26。因此，在排列控制结构体 24 以同样的宽度形成于单元间隙 d 有所不同的像素区域 8

中时, 在单元间隙 d_1 较大的像素区域 8R, 8G 中液晶分子 26 不能容易地排列成行, 但是在单元间隙 d_2 较小的像素区域 8B 中液晶分子 26 能够容易地排列成行。然后, 使得在单元间隙 d 有所不同的像素区域 8 之间的阈值电压产生很大差异, 这会导致显示质量的恶化。然而在本实施例中, 排列控制结构体 24 的宽度与单元间隙 d 成正比例地变大, 由此能够避免液晶分子 26 在单元间隙 d_1 较大的像素区域 8R, 8G 中难于排列成行。如此, 依照本实施例, 即使在单元间隙 d 不同的情况下, 仍能够使得在各个像素区域 8 中的阈值电压彼此基本上相同。

如此构成 CF 基底 4。

在 B 像素区域 8B 上形成有比如一柱状衬垫 (图中未示出)。该衬垫保持液晶层 6 的厚度。

用于垂直排列液晶分子 26 的垂直排列膜 (图中未示出) 分别形成在 TFT 基底 2 和 CF 基底 4 上。垂直排列膜可以是比如 JSR 公司制造的垂直排列膜。

在 TFT 基底 2 和 CF 基底 4 之间封装有液晶 6。液晶 6 可以是向列型液晶, 即具有负介电各向异性的液晶。液晶 6 的折射率各向异性 Δn 比如大约是 0.1。

在依照本实施例的液晶显示器中, 其中排列控制结构体 24 和排列控制空白图案 14 排列为锯齿状, 粗略地实现四个方向的区域。液晶分子的排列方向是以显示屏幕的右侧设置为 0 度的 45 度, 135 度, 225 度, 315 度。用于排列分界的各个显示区域的范围在一个像素中基本上一致。

这样, 构成依照本实施例的液晶显示器。

接下来, 解释依照本实施例的液晶显示器的评估结果。

首先, 参考图 3 对评估结果的 T-V 特性进行解释。图 3 是依照本实施例的液晶显示器的 T-V 特性曲线图。在图 3 中, $\diamond$ 的标志表示正视屏幕的情况, 以及 $\triangle$ 的标志表示斜视屏幕的情况。在测量 T-V 特性中, 施加到像素电极和对置电极之间的电压逐渐变化, 为施加电压测出透射率。在测量斜视时所给出的透射率中, 视点的极角为 60 度, 并且从屏幕上方观察。

如图 3 中所示, 在依照本实施例中的液晶显示器中, 如同所述另一建议的液晶显示器, 可防止斜视时所给出的透射率比正视时所给出的透射率要高 (参见图 13)。

基于此点,按照本发明,如同所述另一建议的液晶显示器,能够防止图像在斜视时比正视时要更亮。

接下来,解释比较透射率的结果。

当建议的液晶显示器的透射率为 1.0 时,所述另一建议的液晶显示器的透射率为 0.92。依照本实施例的液晶显示器的透射率为 0.93。

基于此点,本实施例能够具有与所建议的液晶显示器和所述另一建议的液晶显示器相同的良好透射率。

接下来,从视觉上观察是否产生这样的现象,即图像亮度在斜视时比在正视时要高。

该现象在所建议的液晶显示器中会产生。

该现象在所述另一建议的液晶显示器中和依照本实施例的液晶显示器中没有产生。

基于此点,可发现本实施例能够防止在斜视时所给出的亮度比在正视时所给出的亮度要高。

然后,将参考图 4 解释测量渐变色度变化特性的结果。图 4 是依照本实施例的液晶显示器的渐变色度变化特性曲线图。图 11 是建议的液晶显示器的渐变色度变化特性曲线图。在测量渐变色度变化特性中,渐变逐渐从黑变白。测定在各渐变下的 xy 色度 (x, y)。在图 4 和 11 中,◇的标志表示正视屏幕的情况,以及△的标志表示斜视屏幕的情况。在斜视屏幕中,视点的极角为 60 度,并且从上方观察屏幕。

如图 11 中所示,在建议的液晶显示器中,色度依照渐变变化相对较大地发生变化。在正视时和在斜视时之间的色度差异相对较大。

参考图 14 如上所述,在所述另一建议的液晶显示器中,色度按照渐变变化强烈地发生变化。在正视时和在斜视时之间的色度差异相对较大。

然而,在依照本实施例的液晶显示器,如图 4 中所示,可降低按照渐变变化的色度变化。在正视时和在斜视时之间的色度差异相对较小。

基于此点,能够发现本实施例可以降低按照渐变变化和视角变化的色度变化,由此防止对色彩平衡的扰乱。

接下来,解释在从黑色渐渐转换到白色的时所给出的色度变化量。

在建议的液晶显示器中,当正视屏幕时,从黑色渐渐转换到白色时所给

出的色度变化量是 0.102。

在所述另一建议的液晶显示器中，当正视屏幕时，从黑色渐渐转换到白色时所给出的色度变化量是 0.056。

然而，在依照本实施例的液晶显示器中，当正视屏幕时，从黑色渐渐转换到白色时所给出的色度变化量是 0.046。

在建议的液晶显示器中，当斜视时，从黑色渐渐转换到白色时所给出的色度变化量是 0.141。

在所述另一建议的液晶显示器中，当斜视时，从黑色渐渐转换到白色时所给出的色度变化量是 0.168。

在依照本实施例的液晶显示器中，当斜视时，从黑色渐渐转换到白色时所给出的色度变化量是 0.089。

在所有的情况中，在斜视中，视点的极角是 60 度，并且从上面观察屏幕。

基于此点，依照本实施例的液晶显示器在斜视时和在正视时，都能够降低当从黑色渐渐转换到白色时所给出的色度变化量。

接下来在视觉上观察到，在从黑色渐渐转换到白色时是否发生着色。

在建议的液晶显示器中，强烈扰乱色彩平衡，并且着色十分显著。

在所述另一建议的液晶显示器中，扰乱色彩平衡，发生着色。

然而，在依照本实施例的液晶显示器中，没有发现着色。

基于此点，可发现本实施例能够降低色彩平衡的扰乱，以及防止着色。

依照本实施例的液晶显示器主要特征在于，较低阈值区域 11a, 11b 以及较高阈值区域 13a, 13b 出现在排列控制空白图案 14a, 14b 和排列控制结构体 24a, 24b 之间的区域中，而且排列控制结构体 24a, 24b，排列控制空白图案 14a, 14b 以及电场控制结构体 16a, 16b 的参数设置为与单元间隙 d_1 , d_2 相应。

在本实施例中，较低阈值区域 11a, 11b 以及较高阈值区域 13a, 13b 出现在排列控制空白图案 14a, 14b 和排列控制结构体 24a, 24b 之间的区域中，与施加电压增加相对应的透射率增加可较为缓慢。因此，与在正视时所给出的透射率相比而言，本实施例可降低在斜视时所给出的透射率大量增加，由此防止在斜视时所给出的亮度比在正视时所给出的亮度要大。而且，依照本

实施例, 排列控制结构体 24a, 24b, 排列控制空白图案 14a, 14b 以及电场控制结构体 16a, 16b 的参数被设置为与各个单元间隙 d_1 , d_2 成正比, 因此即使单元间隙 d_1 , d_2 彼此不同, 也能够使得在各个像素区域 8 中的阈值电压基本上彼此相同。因此, 本实施例能够防止由于渐变和视角的变化所导致的较大色度变化, 从而能够防止着色。因而, 依照本实施例的液晶显示器可具有良好的显示质量。

[第二实施例]

参考图 5 对依照本发明第二实施例的液晶显示器进行解释。图 5 是依照本实施例的液晶显示器的透视图。为避免重复以及简化说明, 与图 1 到 4 中图示的依照第一实施例的液晶显示器的组件中相同的部分是采用相同的附图标记来代表的。

依照本实施例的液晶显示器主要特征在于, 电场控制空白图案 38a, 38b 形成较高阈值区域 13a, 13b, 而且电场控制空白图案 38a, 38b 的参数按照单元间隙 d_1 , d_2 而彼此不同。

首先, 解释 TFT 基底 2a。

如图 5 所示, 在像素电极 12a, 12b 中, 形成有多个电场控制空白图案 38a, 38b, 基本上与排列控制空白图案 14a, 14b 垂直相交。电场控制空白图案是一在像素电极中没有形成 ITO 的区域。电场控制空白图案 38a, 38b 用于控制施加到液晶分子 26 上的电场从而控制阈值电压。在排列控制结构体 24a, 24b 和排列控制空白图案 14a, 14b 之间的区域中, 形成有电场控制空白图案 38a, 38b 的区域 13a, 13b 就是阈值电压相对较高的较高阈值区域。在排列控制结构体 24a, 24b 和排列控制空白图案 14a, 14b 之间的区域中, 没有形成电场控制空白图案 38a, 38b 的区域 11a, 11b 就是阈值电压相对较低的较低阈值区域。在 R 和 G 像素区域 8R, 8G 中, 电场控制空白图案 38a 的宽度 S_1 设置为比如 5 微米。相邻的电场控制空白图案 38a 之间的节距 L_1 设置为比如 5 微米。在 B 像素区域 8B 中, 电场控制空白图案 38b 的宽度 S_2 设置为比如 3 微米。相邻的电场控制空白图案 38b 之间的节距 L_2 设置为比如 7 微米。

在 B 像素区域 8B 中电场控制空白图案 38b 的宽度 S_2 设置为小于 R 和 G 像素区域 8R, 8G 中电场控制空白图案 38a 的宽度 S_1 , 其理由如下。

换句话说,在B像素区域8B中的单元间隙 d_2 小于在R和G像素区域8R,8G中的单元间隙 d_1 ,但是在各个像素区域8中,电场控制空白图案38a,38b的宽度 S_1 , S_2 设置为彼此相等,而且相邻的电场控制空白图案38a,38b的节距 L_1 , L_2 设置为基本上彼此相等的情况下,在像素区域8B的较高阈值区域13b中的电场的应变(strain)要大于在像素区域8R,8G的较高阈值区域13a中的电场的应变。因此,在B像素区域8B的较高阈值区域13b中的阈值电压会大于在R和G像素区域8R,8G的较高阈值区域13a中的阈值电压。然而在本实施例中,在B像素区域8B中的电场控制空白图案38b的宽度 S_2 设置得较小,能够减轻由于电场控制空白图案38b所引起的电场的应变。如此,依照本实施例,即使B像素区域8B中的单元间隙 d_2 小于在R和G像素区域8R,8G中的单元间隙 d_1 ,也能使得B像素区域8B的较高阈值区域13b中的阈值电压基本上等于R和G像素区域8R,8G的较高阈值区域13a中的阈值电压。

如同依照第一实施例的液晶显示器中,R和G像素区域8R,8G中的排列控制空白图案14a,14b的宽度 w_{12} 设置为比如12微米。如同依照第一实施例的液晶显示器中,B像素区域8B中的排列控制空白图案14a,14b的宽度 w_{22} 设置为比如10微米。

如此构成TFT基底2a。

CF基底4与依照第一实施例的液晶显示器的CF基底相同,所以省略对CF基底4的解释说明。

如同依照第一实施例的液晶显示器中,在TFT基底2a和CF基底4之间封装有液晶6。

如此构成依照本实施例的液晶显示器。

由电场控制空白图案38a,38b的存在所导致的阈值电压的变化会小于由电场控制结构体16a,16b的存在所导致的阈值电压的变化。就将较高阈值区域13a,13b中的阈值电压设置得较高而言,电场控制结构体16a,16b的存在比电场控制空白图案38a,38b的存在更加有利。在防止斜视时所给出的亮度大于正视时所给出的亮度的现象中,依照第一实施例的液晶显示器优于依照本实施例的液晶显示器。

然而,在依照本实施例的液晶显示器中,当电场控制空白图案14a,14b

形成在像素电极 12a, 12b 中时, 可形成电场控制结构体 38a, 38b, 而且不必单独地形成电场控制结构体 16a, 16b。因此, 本实施例可比依照第一实施例的液晶显示器具有更低的成本。

依照本实施例的液晶显示器的主要特性在于, 如上所述, 由电场控制空白图案 38a, 38b 形成较高阈值区域 13a, 13b, 并且使得电场控制空白图案 38a, 38b 的参数按照单元间隙 d_1 , d_2 而有所不同。

依照本实施例, 在本实施例中, 正同依照第一实施例的液晶显示器中, 电场控制空白图案 38a, 38b 的参数按照单元间隙 d_1 , d_2 而有所不同, B 像素区域 8B 中的单元间隙 d_2 小于 R 和 G 像素区域 8R, 8G 中的单元间隙 d_1 , 但是 R 和 G 像素区域 8R, 8G 的较高阈值电压区域 13a 中的阈值电压与 B 像素区域 8B 的较高阈值区域 13b 中的阈值电压会变得基本上彼此相等。这样, 如同依照第一实施例的液晶显示器, 本实施例能够在防止着色现象的同时, 还能够防止斜视时所给出的亮度大于正视时所给出的亮度的现象。

[第三实施例]

参考图 6, 对依照本发明的第三实施例的液晶显示器进行说明。图 6 是依照本实施例的液晶显示器的透视图。为避免重复以及简化说明, 与图 1 至 5 中所示的依照第一实施例的液晶显示器的组件中相同的部分是用相同的附图标记来代表的。

在图 6 中, R 像素区域 (第三像素区域) 8R 示出于图的左边, G 像素区域 (第一像素区域) 8G 示出于图的中央, B 像素区域 (第二像素区域) 8B 示出于图的右边。

在 R 像素区域 8R 中, 液晶层 6 的厚度, 单元间隙 d_R 设置为 5.5 微米。在 G 像素区域 8G 中, 单元间隙 d_G 设置为比如 5.0 微米。在 B 像素区域 8B 中, 单元间隙 d_B 设置为比如 4.0 微米。

由于各个 R, G 和 B 像素区域 8 之间的 $\Delta n \cdot d / \lambda$ 的差异, R, G, B 像素区域 8 的单元间隙 d_R , d_G , d_B 彼此不同。 Δn 表示折射率各向异性, d 表示单元间隙, λ 表示光的波长。

首先, 解释 TFT 基底 2b。

ITO 的像素电极 12R, 12G, 12B 形成在玻璃基底 10 上 (参见图 1)。

各个排列控制空白图案 14 形成在像素电极 12R, 12G, 12B 中。排列控

制空白图案 14 的宽度设置为比如 12 微米。

在各个像素区域 8 中, 形成有多个电场控制空白图案 38R, 38G, 38B, 基本上与排列控制空白图案 14 垂直相交。电场控制空白图案 38 用于适当地调整电场强度以及控制阈值电压。

在 R 像素区域 8R 中, 电场控制空白图案 38R 的宽度 S_R 设置为比如 4.0 微米。相邻的电场控制空白图案 38R 之间的节距 L_R 设置为比如 2.0 微米。

在 G 像素区域 8G 中, 电场控制空白图案 38G 的宽度 S_G 设置为比如 3.0 微米。相邻的电场控制空白图案 38G 之间的节距 L_G 设置为比如 3.0 微米。

在 B 像素区域 8B 中, 电场控制空白图案 38B 的宽度 S_B 设置为比如 5.0 微米。相邻的电场控制空白图案 38B 之间的节距 L_B 设置为比如 1.0 微米。

电介质层的各个电场控制结构体 16 形成在像素电极 12a, 12b 上。电场控制结构体 16 的高度设置为比如 1.0 微米。电场控制结构体 16 的宽度设置为比如 50 微米。电场控制结构体 16 的节距设置为比如 70 微米。

在排列控制空白图案 14 和电场结构体 24 之间的区域中, 形成有电场控制结构体 16 的区域是较高阈值区域 13R, 13G, 13B。在排列控制空白图案 14 和电场结构体 24 之间的区域中, 没有形成电场控制结构体 16 的区域是较低阈值区域 11R, 11G, 11B。

在本实施例中, 电场控制空白图案 38R, 38G, 38B 的宽度 S 和节距 L 按照单元间隙 d_R , d_G , d_B 而彼此不同, 其理由如下。

也就是说, 在 R, G 和 B 像素区域 8 的单元间隙 d 彼此不同, 但在各个像素区域 8 中电场控制结构体 16 的高度等设置为相同的情况下, 较高阈值区域 13 中的阈值电压变得彼此不同。于是, 会扰乱色彩平衡而且发生着色现象。

然而在本实施例中, 电场控制空白图案 38 形成在电场控制结构体 16 的下方, 而且电场控制空白图案 38 的宽度 S 和节距 L 会按照单元间隙 d 来适当地设置, 由此即使各个像素区域 8 中电场控制结构体 16 的高度变得相同的情况下, 也可以使得在各个像素区域 8R, 8G, 8B 中的较高阈值区域 13R, 13G, 13B 中的阈值电压基本上彼此相等。如此, 本实施例能够防止色彩平衡的扰乱以及着色现象。

如此构成 TFT 基底 2b。

接下来解释 CF 基底 4a。

滤色层 20R, 20G, 20B 形成在玻璃基底 18 的下侧上 (参见图 1)。在 R 像素区域 8R 中, 滤色层 20R 的厚度设置为比如 1.5 微米。在 G 像素区域 8G 中, 滤色层 20G 的厚度设置为比如 2.0 微米。在 B 像素区域 8B 中, 滤色层 20B 的厚度设置为比如 3.0 微米。在 B 像素区域 8B 中滤色层 20B 的厚度比在 R 像素区域 8R 中滤色层 20R 的厚度大 1.5 微米。在 G 像素区域 8G 中滤色层 20G 的厚度比在 R 像素区域 8R 中滤色层 20R 的厚度大 0.5 微米。

ITO 的对置电极 22 (参见图 1) 形成在滤色层 20 的下侧上。

在对向电极 22 的下侧, 形成有排列控制结构体 24。排列控制结构体 24 的高度全部设置为比如 1.5 微米。排列控制结构体 24 的宽度全部设置为比如 12 微米。排列控制结构体 24 的节距全部设置为比如 70 微米。

如此构成 CF 基底 4a。

在 TFT 基底 2b 和 CF 基底 4a 之间封装有液晶 6。

这样构成依照本实施例的液晶显示器。

然后, 说明依照本实施例的液晶显示器的评估结果。

首先, 说明从黑色渐渐转换到白色时所给出的色度变化量。

图 15 是依照控制方式 1 的液晶显示器的透视图。在依照控制方式 1 的液晶显示器中, 电场控制空白图案 38R, 38G, 38B 的宽度 S_R , S_G , S_B 都设置为 3.0 微米。相邻的电场控制空白图案 38R, 38G, 38B 的节距 LR , LG , LB 都设置为 3.0 微米。

在依照控制方式 1 的液晶显示器中, 从黑色渐渐转换到白色时所给出的色度变化量在正视时为 0.048, 在斜视时为 0.143。

与此形成对照, 在依照本实施例的液晶显示器中, 从黑色渐渐转换到白色时所给出的色度变化量在正视时为 0.032, 在斜视时为 0.068。

在所有的情况中, 对于斜视, 视角的极角为 60 度, 并且从屏幕上方观察。

基于此点, 会发现依照本实施例的液晶显示器在正视时和在斜视时, 都能够抑制在黑色渐渐转换到白色时所给出的色度变化量。

接下来, 在视觉上可观察到是否产生这样的现象, 即图像在正视时为暗, 而在斜视时为亮。

这种现象在依照控制方式1的液晶显示器中和依照本实施例的液晶显示器中都不会发生。

基于此点，可以看到本实施例能够防止斜视时所给出的亮度大于正视时所给出的亮度。

然后，可在视觉上观察到是否产生这样的现象，在从黑色渐渐转换到白色时色彩平衡被扰乱。

在依照控制方式1的液晶显示器中，会发生扰乱色彩平衡和着色的现象。具体地，在特定的半色调(half tone)处发生微黄的着色。

与此形成对照，在依照本实施例的液晶显示器中，着色现象并未在所有的色调中得到确认。

基于此点，依照本实施例的液晶显示器能够防止着色现象的发生，由此该液晶显示器具有良好的显示质量。

依照本实施例的液晶显示器的主要特征在于，电场控制空白图案38的宽度和节距能够按照单元间隙d来适当地设置。

在本实施例中，电场控制空白图案38的参数，比如宽度、节距等，是按照单元间隙d来适当设置的，由此即使各个像素区域8中电场控制空白图案14，电场控制结构体16和排列控制结构体24的参数被设置成相同的情况下，也能使得在较高阈值区域13中的阈值电压基本上相等。这样，本实施例能够在防止产生着色的同时，还能防止出现在斜视时所给出的亮度大于在正视时所给出的亮度。

依照本实施例，在各个像素区域8中，电场控制结构体16，排列控制结构体24的参数等设置为相同，能够简化液晶显示器的制造过程。

依照本实施例，在各个像素区域8中，电场控制结构体16，排列控制结构体24等的参数设置为相同，由此防止了响应速度在各个像素区域8中的变化。

[第四实施例]

参考图7，对依照本发明的第四实施例的液晶显示器进行说明。图7是依照本实施例的液晶显示器的透视图。为避免重复以及简化说明，与图1至6中图示的依照第一至第三实施例的液晶显示器的组件相同的部分是用相同的附图标记来代表的。

依照本实施例的液晶显示器的主要特征在于,电场控制空白图案 16B(参见图 6B)并没有形成在 B 像素区域 8B 的较高阈值区域 13B 中。

首先,解释 TFT 基底 2c。

如图 7 所示,如同依照第三实施例的液晶显示器中,电场控制空白图案 38R 形成在 R 像素区域 8R 的较高阈值区域 13R 中。电场控制空白图案 38R 的参数设置为与依照第三实施例的液晶显示器中的相同。

如同依照第三实施例的液晶显示器中,电场控制空白图案 38G 形成在 G 像素区域 8G 上。电场控制空白图案 38G 的参数设置为与依照第三实施例的液晶显示器中的相同。

然而在 B 像素区域 8B 中,并没有形成电场控制空白图案 38B(参见图 6)。在本实施例中,电场控制空白图案 38B 并没有形成在 B 像素区域 8B 中,其基于以下理由。也就是说,如第三实施例所述,优选地,在 B 像素区域 8B 中,电场控制空白图案 38B 的宽度 S_B 设置为大约 1.0 微米。但是从制造过程方面来说,不容易形成宽度为 3.0 微米或者低于 3.0 微米的电场控制空白图案 38B。当形成具有大约 1.0 微米宽度的电场控制空白图案 38B 时,电场控制空白图案 38B 的宽度 S_B 会有所变化,这是导致不均匀显示等的一因素。于是,在本实施例中,在 B 像素区域 8B 中并没有形成电场控制空白图案 38B。具有如此极小宽度的电场控制空白图案 38B 并不能有效地减少电场强度,而且取少电场控制空白图案 38B 不会影响显示特性。

如此构成 TFT 基底 2c。

CF 基底 4a 与参考图 6 所述的依照第三实施例的液晶显示器的是相同的,所以省略对 CF 基底 4a 的描述。

这样构成依照本实施例的液晶显示器。

接下来,对依照本实施例的液晶显示器的评估结果进行说明。

首先,说明从黑色渐渐转换到白色时所给出的色度变化量。

在依照本实施例的液晶显示器中,在从黑色渐渐转换到白色时所给出的色度变化量在正视时为 0.040,在斜视时为 0.081。对于斜视,视点的极角为 60 度,并且从屏幕上方观察。

基于此点,能够看出依照本实施例的液晶显示器与上述依照控制方式 1 的液晶显示器相比,能够更大地减少在从黑色渐渐转换到白色时的色度变化

量。

然而，在依照本实施例的液晶显示器中，从黑色渐渐转换到白色时的色度变化量比上述依照第三实施例的液晶显示器的要大。

接下来，可在视觉上观察到是否发生这样的现象，即在斜视时所给出的亮度比在正视时所给出的亮度要大。

在依照本实施例的液晶显示器中，不会发生这种现象。基于此点，本实施例也能防止所给出的亮度在斜视时比在正视时要大。

接下来，可在视觉上观察到在黑色渐渐转换到白色时是否发生着色现象。

在依照本实施例的液晶显示器中，未确认所谓的着色。基于此点，本实施例能够防止着色现象。

如上所述，依照本实施例的液晶显示器的主要特征在于，电场控制空白图案 38B 并不形成在 B 像素区域 8B 的较高阈值区域 13B 中。

如上所述，就制造过程而言，并不容易形成具有极小宽度的电场控制空白图案 38B。当形成具有极小宽度的电场控制空白图案 38B 时，电场控制空白图案 38B 的宽度会变化，这成为导致不均匀显示等的一因素。然而，在本实施例中，电场控制空白图案 38B 并不刻意地形成在 B 像素区域 8B，在该 B 像素区域 8B 中电场控制空白图案 38B 必须形成为狭窄的宽度，由此能够防止不均匀显示等的发生。

[第五实施例]

参考图 8，对依照本发明的第五实施例的液晶显示器进行说明。图 8 是依照本实施例的液晶显示器的透视图。为避免重复以及简化说明，与图 1 至 7 中图示的依照第一至第四实施例的液晶显示器中相同的部分是用相同的附图标记来代表的。

依照本实施例的液晶显示器的主要特性在于，在 R 像素区域 8R 中的单元间隙 d_R 和在 G 像素区域 8G 中的单元间隙 d_G 设置为彼此相等。

首先，解释 TFT 基底 2d。

如图 8 所示，在 R 像素区域 8R 的像素电极 12R 中形成有电场控制空白图案 38R。电场控制空白图案 38R 的宽度 S_R 设置为比如 3.0 微米。相邻的电场控制空白图案 38R 的节距 L_R 设置为比如 3.0 微米。

如同依照第三实施例的液晶显示器中，在 G 像素区域 8G 中的像素电极 12G 中形成有电场控制空白图案 38G。电场控制空白图案 38G 的参数设置为与依照第三实施例的液晶显示器相同。

R 像素区域 8R 中的电场控制空白图案 38R 的参数和 G 像素区域 8G 中的电场控制空白图案 38G 的参数设置为彼此相等。在本实施例中，在 R 像素区域 8R 中电场控制空白图案 38R 的参数和在 G 像素区域 8G 中电场控制空白图案 38G 的参数设置为彼此相等，因为如将要在下面所述，在 R 像素区域 8R 中的单元间隙 d_R 和在 G 像素区域 8G 中的单元间隙 d_G 设置为彼此相等。

在 B 像素区域 8B 中并没有形成电场控制空白图案 38B（参见图 6），同依照第四实施例的液晶显示器中也没有形成一样。

这样构成 TFT 基底 2d。

接下来，解释 CF 基底 4b。

滤色层 20R，20G，20B 形成在玻璃基底 18 的下侧（参见图 1）。在 R 和 G 像素区域 8R，8G 中滤色层 20R，20G 的厚度设置为比如 2.0 微米。在 B 像素区域 8B 中滤色层 20B 的厚度设置为比如 3.0 微米。在 B 像素区域 8B 中滤色层 20B 的厚度设置为比在 R 和 G 像素区域 8R，8G 中滤色层 20R，20G 的厚度大 1.0 微米。

ITO 的对置电极 22（参见图 1）形成在滤色层 20 的下侧。

排列控制结构体 24 形成在对置电极 22 的下侧。排列控制结构体 24 的高度都设置为比如 1.5 微米，如同依照第三和第四实施例的液晶显示器中。排列控制结构体 24 的宽度都设置为比如 12 微米，如同依照第三和第四实施例的液晶显示器中。排列控制结构体 24 的节距（周期（period））设置为比如 70 微米。

这样，构成 CF 基底 4b。

在 TFT 基底 2d 和 CF 基底 4b 之间封装有液晶 6。

R 像素区域 8R 中的单元间隙 d_R 和 G 像素区域 8G 的单元间隙 d_G 都设置为比如 5.0 微米。B 像素区域 8R 中的单元间隙 d_B 设置为比如 4.0 微米。

在本实施例中，R 像素区域 8R 中的单元间隙 d_R 和 G 像素区域 8G 中的单元间隙 d_G 设置为彼此相等，以简化结构体和降低成本。

出于如下理由，G 像素区域 8G 中的单元间隙 d_G 和 B 像素区域 8B 中的

单元间隙 d_B 设置为彼此不同, 但是 R 像素区域 8R 中的单元间隙 d_R 和 G 像素区域 8G 中的单元间隙 d_G 设置为彼此相等。换句话说, 当单元间隙 d 设置为大于理想值时, 液晶分子 26 的排列控制 (参见图 1) 会很难, 结果导致趋向于发生有缺陷的显示, 例如粗糙的显示等。因而, 比单元间隙 d 大于理想值更优选的是单元间隙 d 小于理想值。 $\Delta n \cdot d / \lambda$ 的差异在 R 像素区域 8R 中的单元间隙 d_R 设置为等于 G 像素区域 8G 中的单元间隙 d_G 的情况下比在 G 像素区域 8G 中的单元间隙 d_G 设置为等于 B 像素区域 8B 中的单元间隙 d_B 的情况下要小一些。出于这些原因, 在本实施例中, G 像素区域 8G 中的单元间隙 d_G 和 B 像素区域 8B 中的单元间隙 d_B 设置为彼此不同, 但是 R 像素区域 8R 中的单元间隙 d_R 和 G 像素区域 8G 中的单元间隙 d_G 设置为彼此相等。

这样, 构成依照本实施例的液晶显示器。

然后, 对依照本实施例的液晶显示器的评估结果进行说明。

将说明从黑色渐渐转换到白色时所给出的色度变化量。

图 16 是依照控制方式 2 的液晶显示器的透视图。在依照控制方式 2 的液晶显示器中, 电场控制空白图案 38R, 38G, 38B 的宽度 S_R , S_G , S_B 都设置为 3.0 微米。电场控制空白图案 38R, 38G, 38B 的节距 L_R , L_G , L_B 都设置为 3.0 微米。R 像素区域 8R 中的单元间隙 d_R 和 G 像素区域 8G 中的单元间隙 d_G 设置为彼此相等。具体地, R 像素区域 8R 中的单元间隙 d_R 和 G 像素区域 8G 中的单元间隙 d_G 设置为 5.0 微米。B 像素区域 8B 中的单元间隙 d_B 设置为 4.0 微米, 如同依照本实施例的液晶显示器中。

在依照控制方式 2 的液晶显示器中, 从黑色渐渐转换到白色时所给出的色度变化量在正视时为 0.056, 在斜视时为 0.168。

与此形成对照, 在依照本实施例的液晶显示器中, 从黑色渐渐转换到白色时所给出的色度变化量在正视时为 0.053, 在斜视时为 0.092。

对于斜视, 视点的极角为 60 度, 并且从屏幕上方观察。

基于此点, 能够看出依照本实施例的液晶显示器与依照控制方式 2 的液晶显示器相比, 能够更大地减少在从黑色渐渐转换到白色时所给出的色度变化量。

然而, 与依照第三和第四实施例的液晶显示器在从黑色渐渐转换到白色时所给出的色度变化量相比较, 依照本实施例的液晶显示器的色度变化量比

较大。

然后，可在视觉上观察到这样的现象，即斜视时所给出的亮度比正视时所给出的亮度要。

在依照本实施例的液晶显示器中不会发生这样的现象。基于此点，能够看出本实施例能够防止斜视时所给出的亮度大于正视时所给出的亮度。

接下来，可在视觉上观察到在从黑色渐渐转换到白色时是否发生着色现象。

在依照本实施例的液晶显示器中，未确认着色现象。基于此点，能够看出本实施例能够防止着色现象的发生。

依照本实施例的液晶显示器的主要特征在于，如上所述，R 像素区域 8R 中的单元间隙 d_R 和 G 像素区域 8G 中的单元间隙 d_G 设置为彼此相等。

依照本实施例，R 像素区域 8R 中的单元间隙 d_R 和 G 像素区域 8G 中的单元间隙 d_G 设置为彼此相等，由此可简化结构体。因此，依照本实施例的液晶显示器能够低成本地具有良好的图像质量。

[改型的实施例]

本发明并不限于上述的实施例，而且能够覆盖其它各种改型。

在上述实施例中，本发明应用于比如 MVA 液晶显示器，但是本发明的原理不仅能够应用于 MVA 型液晶显示器，还可以用于其它液晶显示器。

在上述实施例中，排列控制空白图案作为排列控制手段 (means) 形成在 TFT 基底上。但是，形成在 TFT 基底上的排列控制手段不限于排列控制空白图案，还可以将排列控制结构体作为排列控制手段形成在 TFT 基底上。

在上述实施例中，排列控制结构体作为排列控制手段形成在 CF 基底上。但是，形成在 CF 基底上的排列控制手段不限于排列控制结构体。例如，还可以将排列控制空白图案作为排列控制手段形成在 CF 基底上。

在上述实施例中，排列控制空白图案形成在 TFT 基底上，而且排列控制结构体形成在 CF 基底上。但是，也可以将排列控制结构体形成在 TFT 基底上，而且排列控制空白图案形成在 CF 基底上。

在上述实施例中，电场控制结构体形成在 TFT 基底上，但是也可以形成在 CF 基底上。

在上述实施例中，电场控制空白图案形成在 TFT 基底上的像素电极中，

但是也可以形成在 CF 基底上的对置电极中。

在上述实施例中，电场控制空白图案的宽度和节距是适当地设置的，但是电场控制空白图案的节距也是可以适当地设置的。

在上述实施例中，电场控制空白图案形成为条状，但是也可以形成为网状。

在上述实施例中，排列控制结构体和电场控制结构体是由电介质形成，但是排列控制结构体和电场控制结构体的材料不限于电介质。导体也适合用作排列控制结构体和电场控制结构体的材料。

在上述实施例中，其布局设置为排列控制空白图案的中央线路和电场控制结构体的中央线路互相一致。然而，该布局并不限于上述布局。无论如何，电场控制结构体起排列控制手段的作用，而且优选地适当安排电场控制结构体，以在希望的方向上排列液晶分子。

在上述实施例中，电场控制空白图案具有矩形的形状。但是电场控制空白图案的形状不限于矩形形状。电场控制空白图案可以为比如楔形。

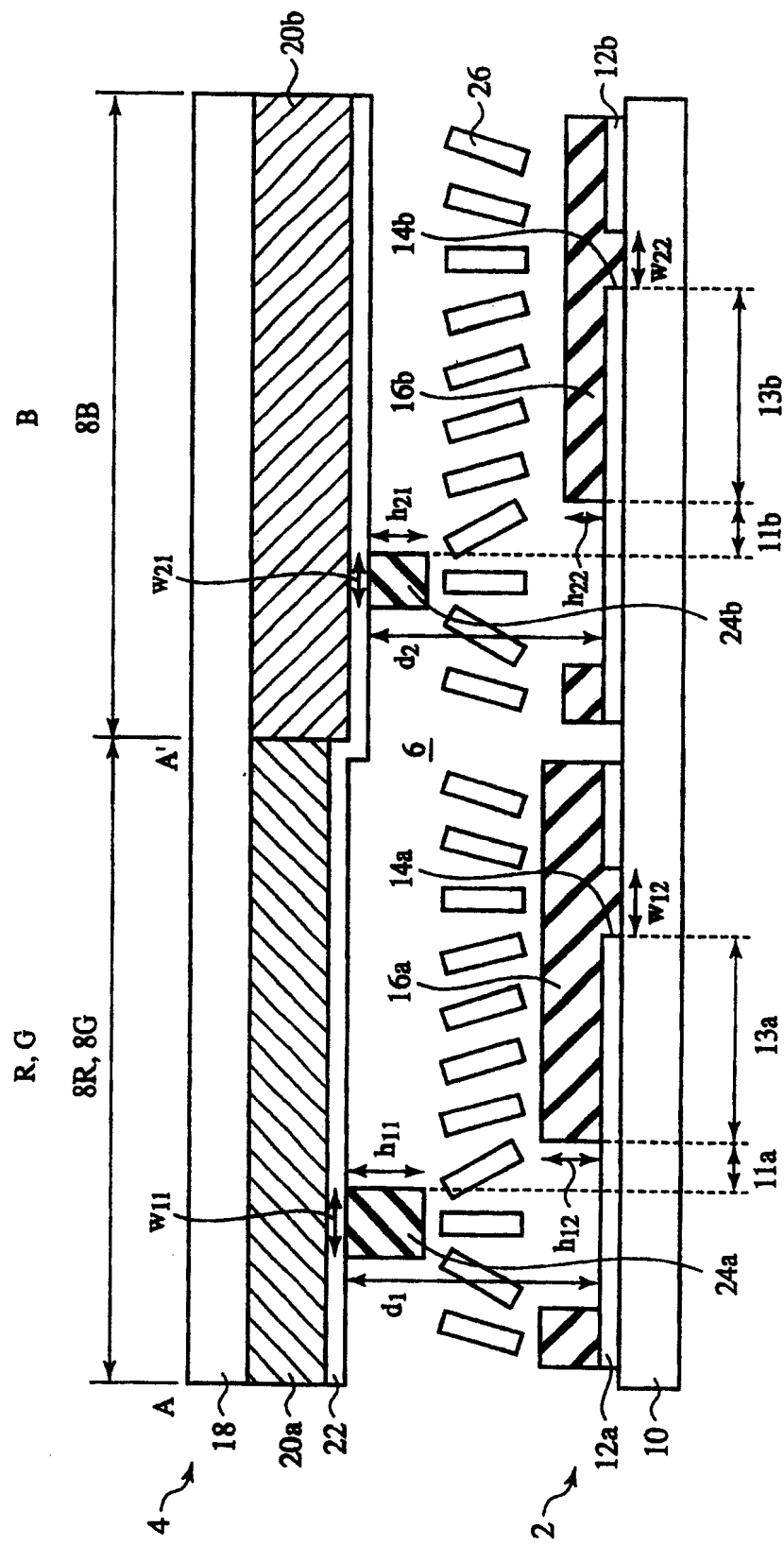


图 1

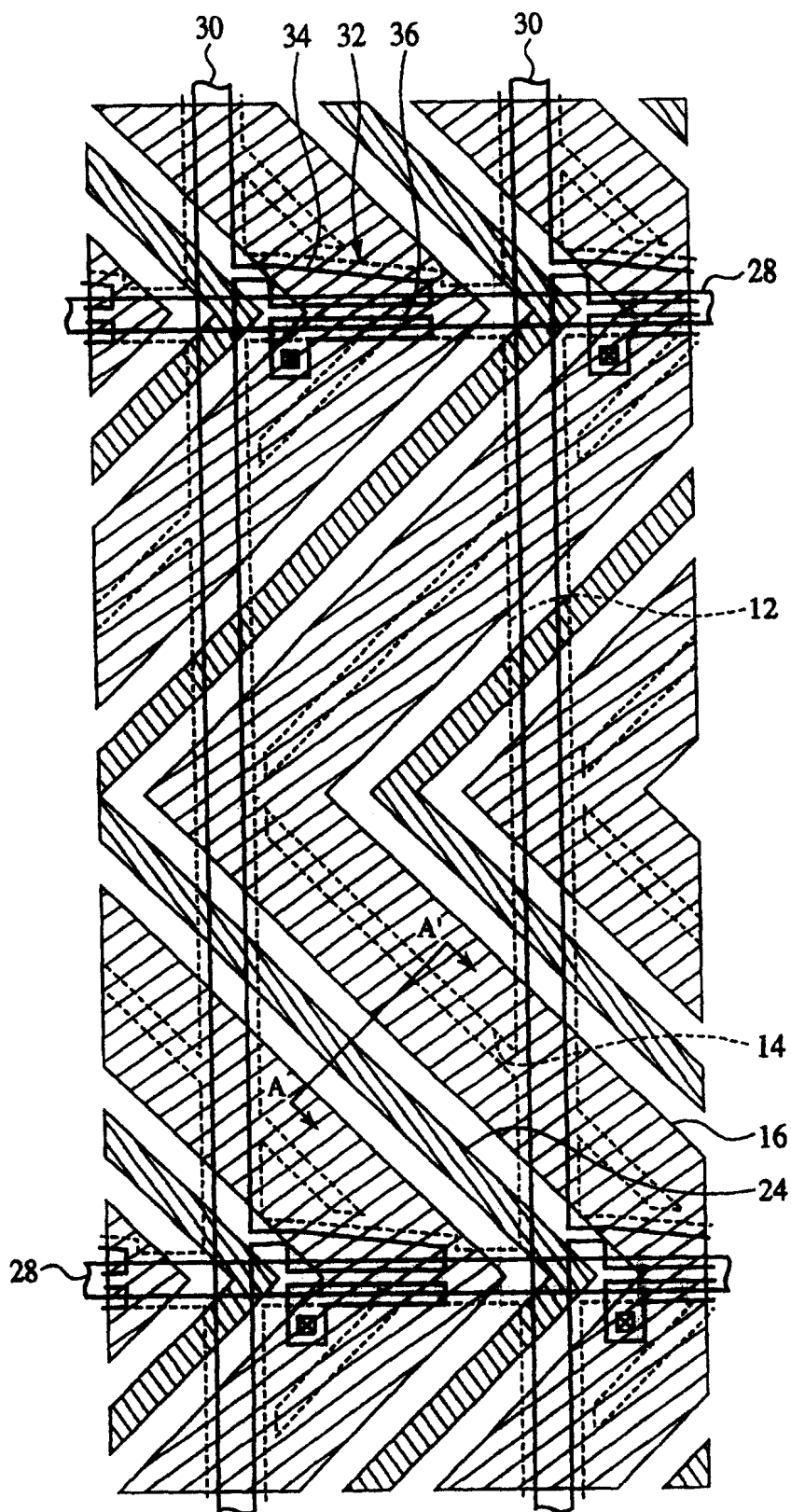


图 2

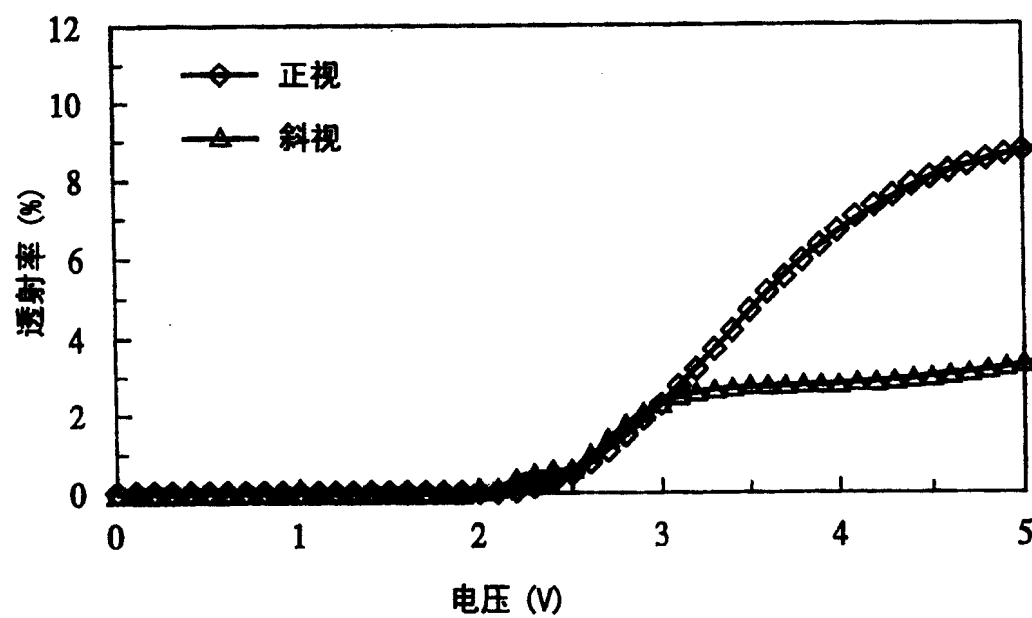


图 3

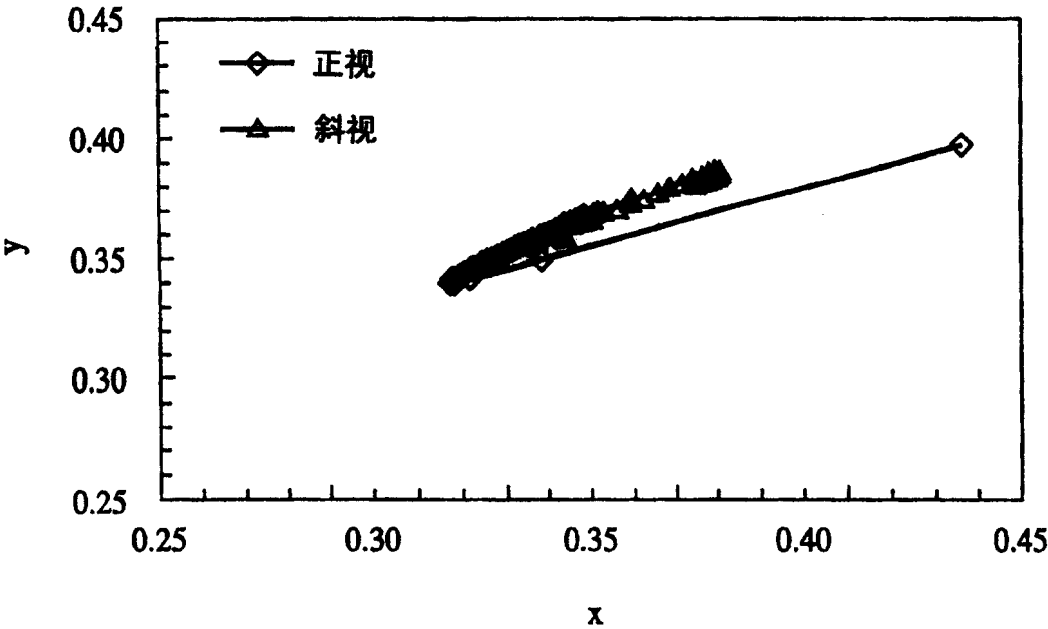
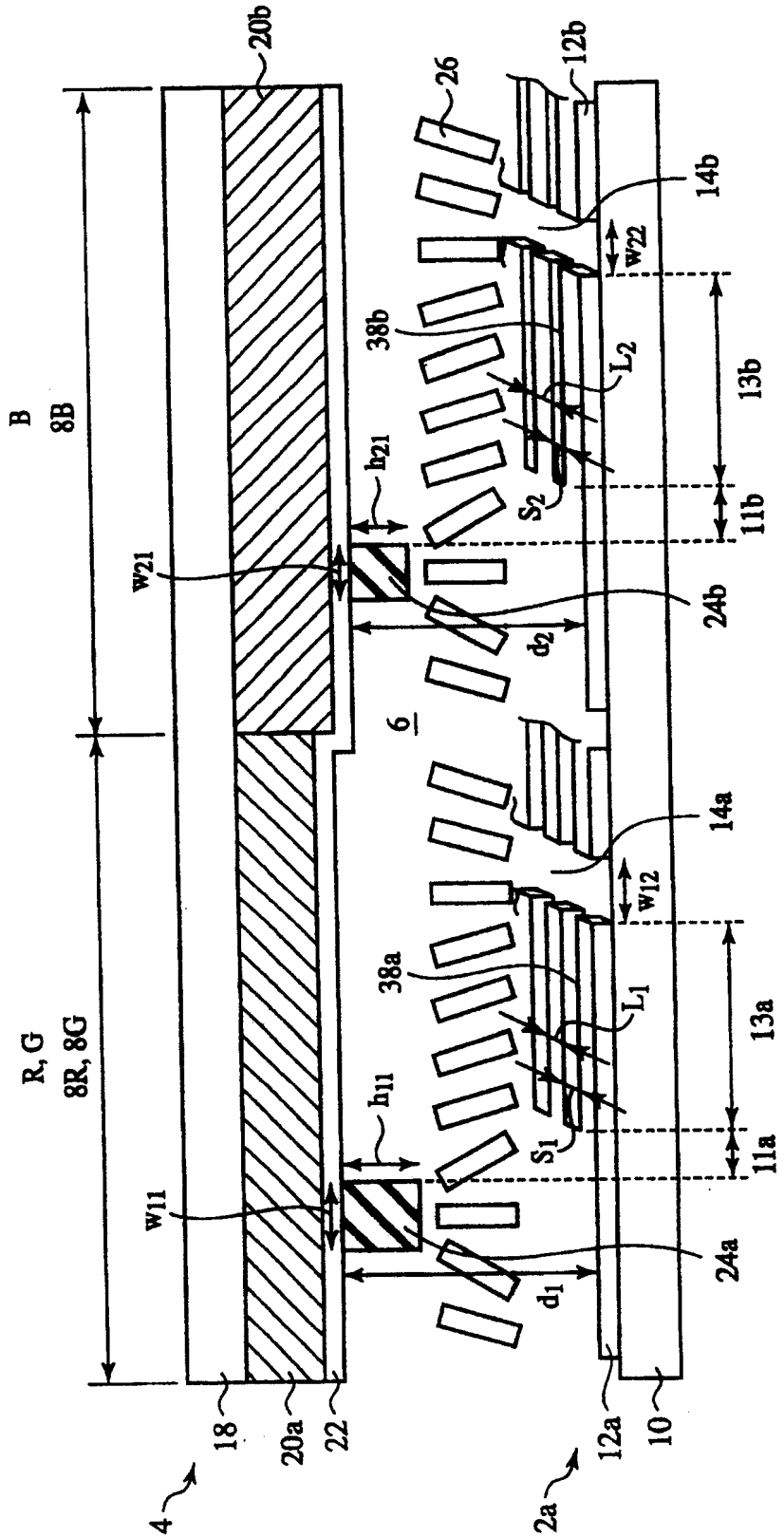


图 4



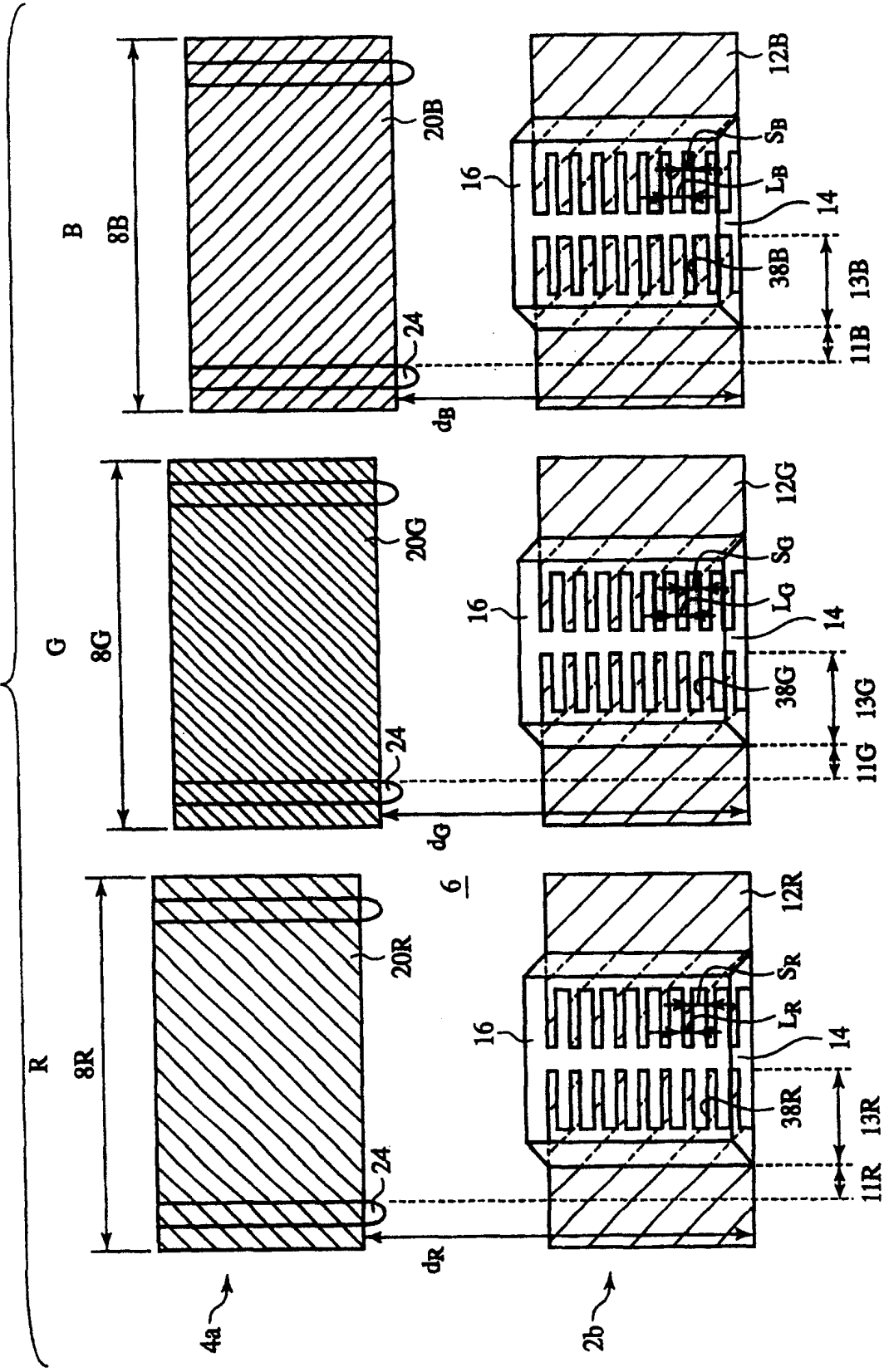


图 6

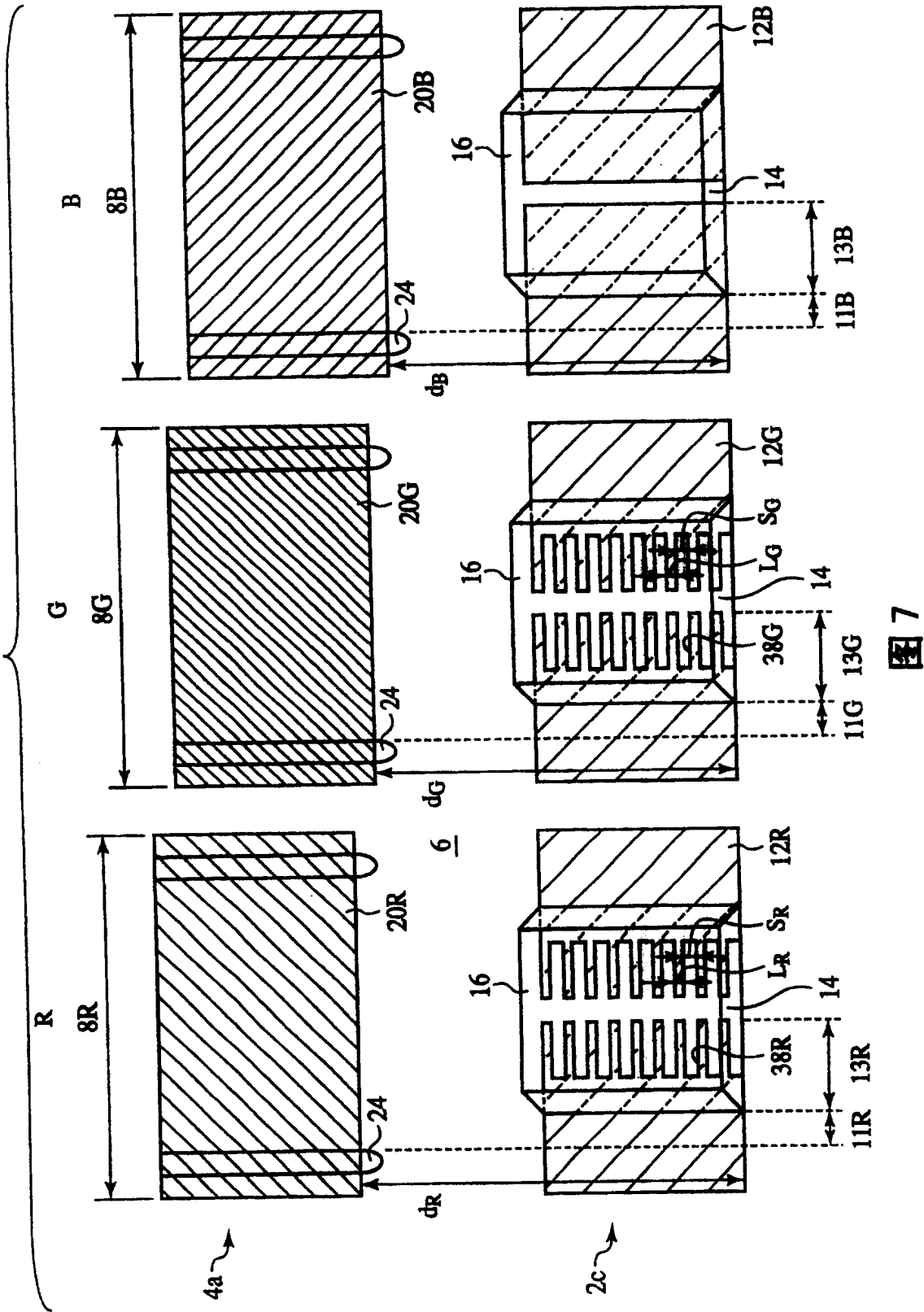
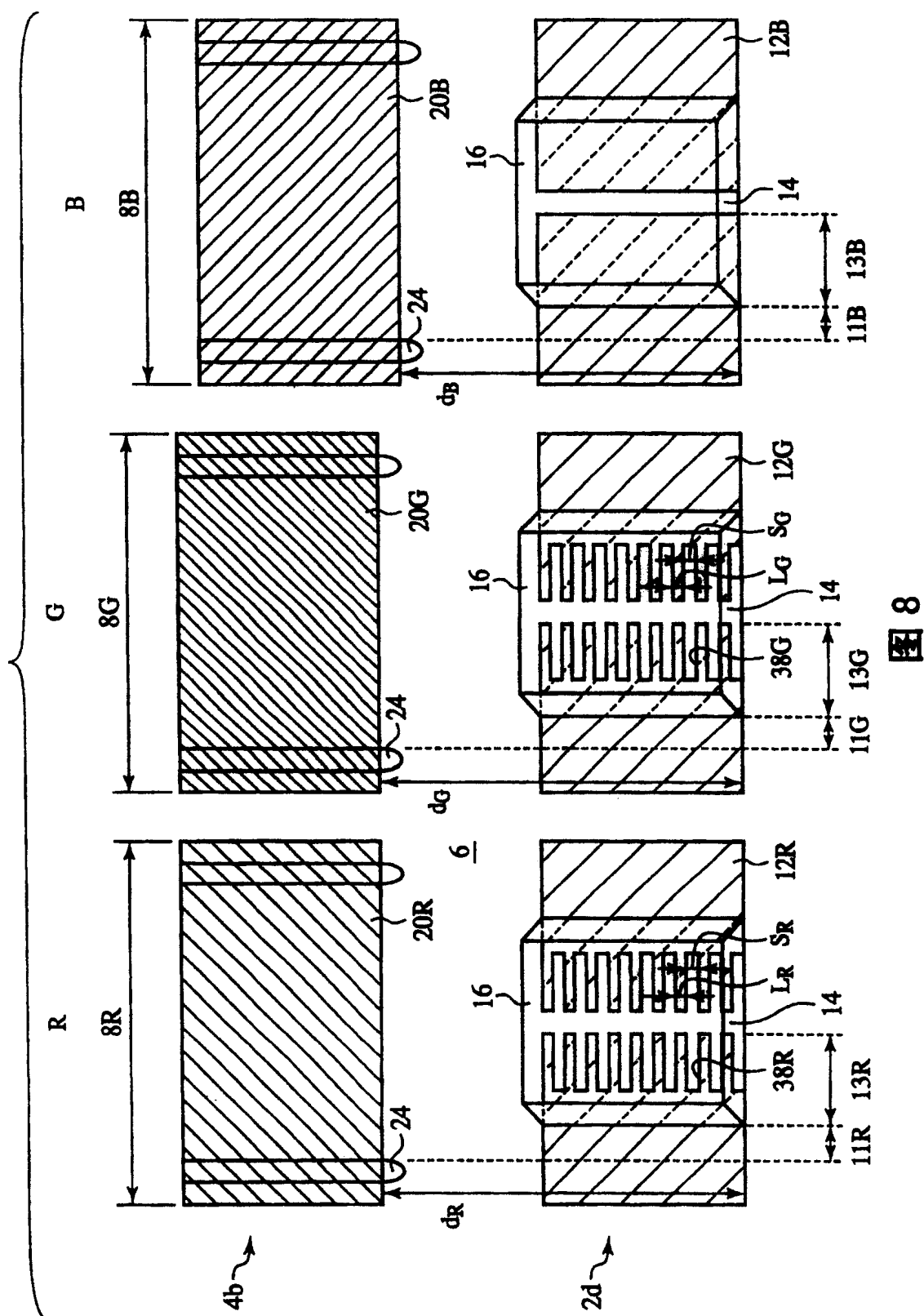


图 7



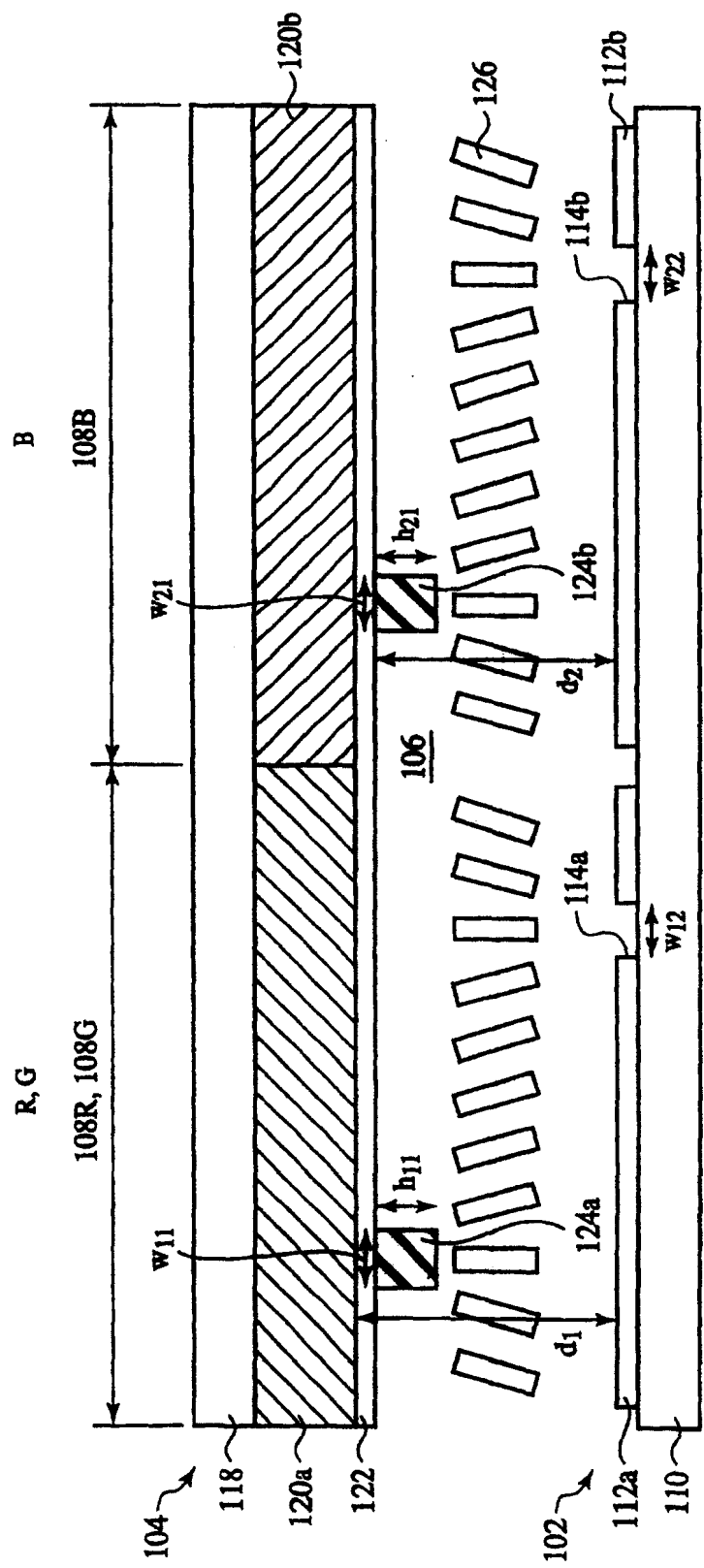


图 9

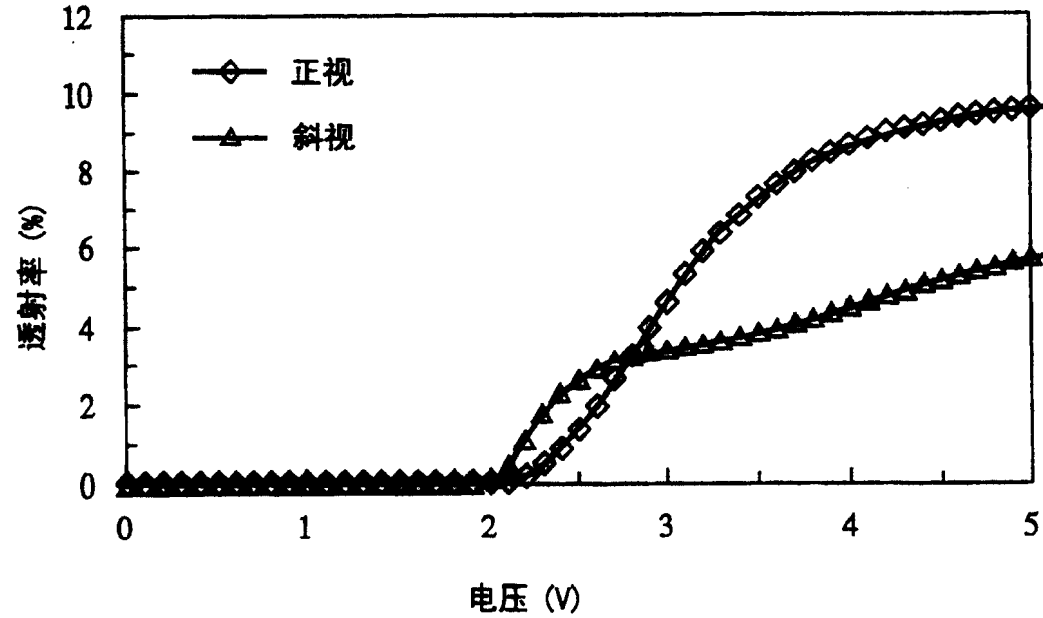


图 10

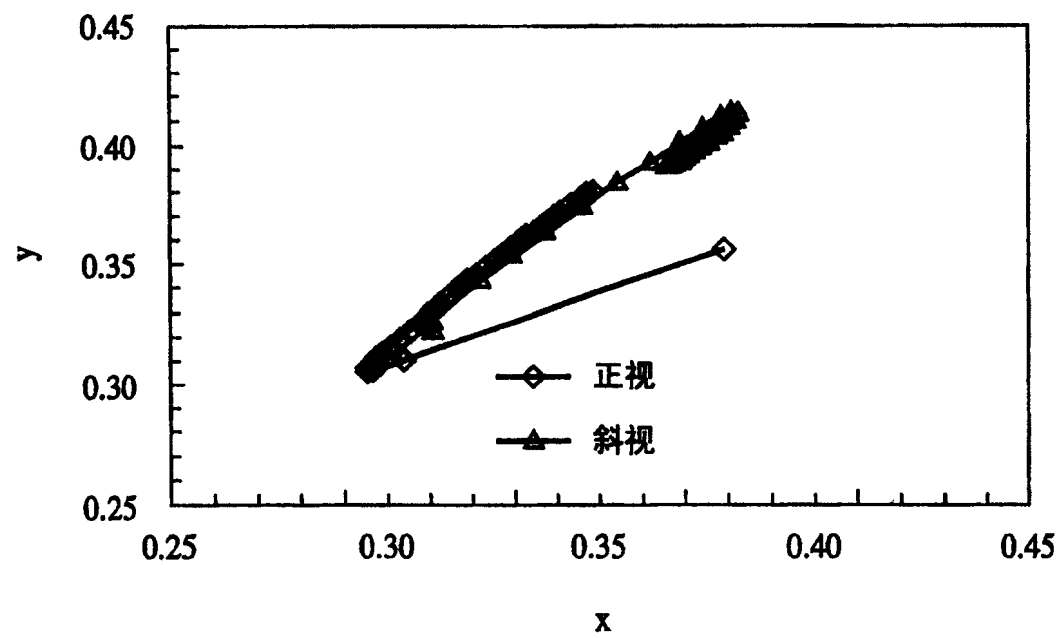


图 11

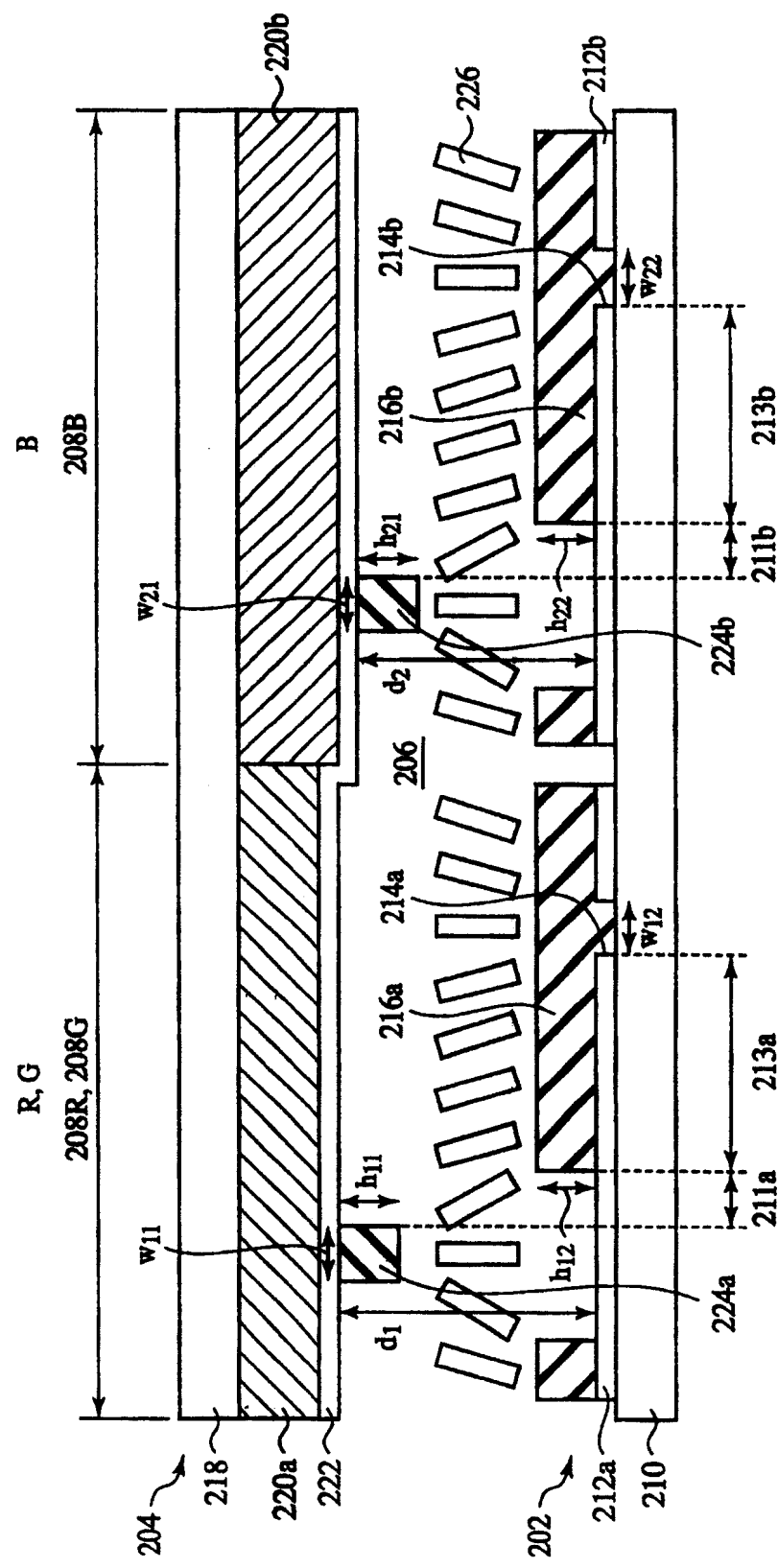


图 12

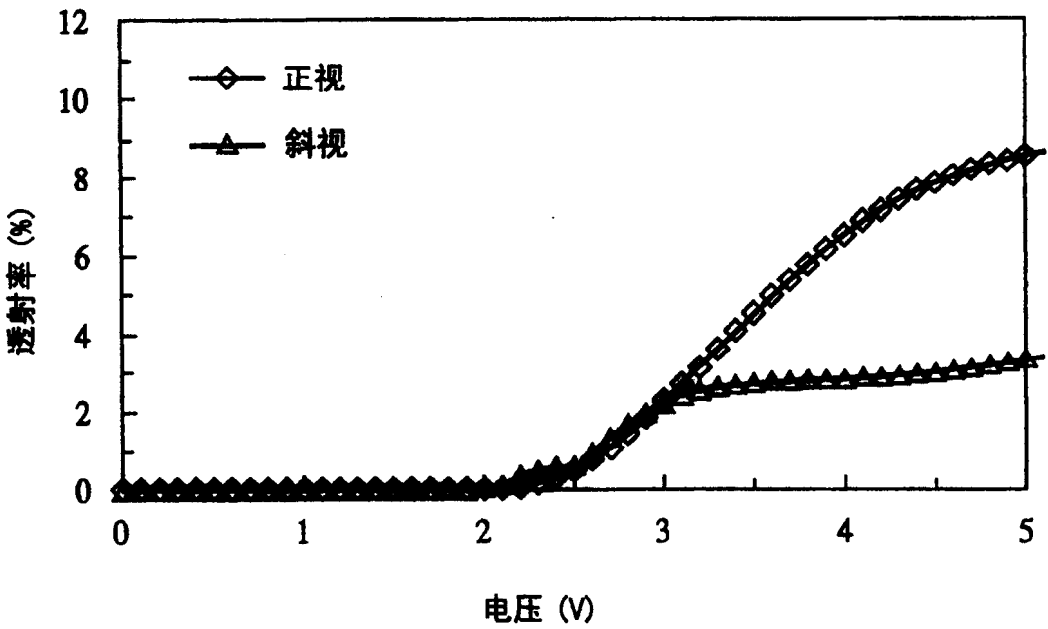


图 13

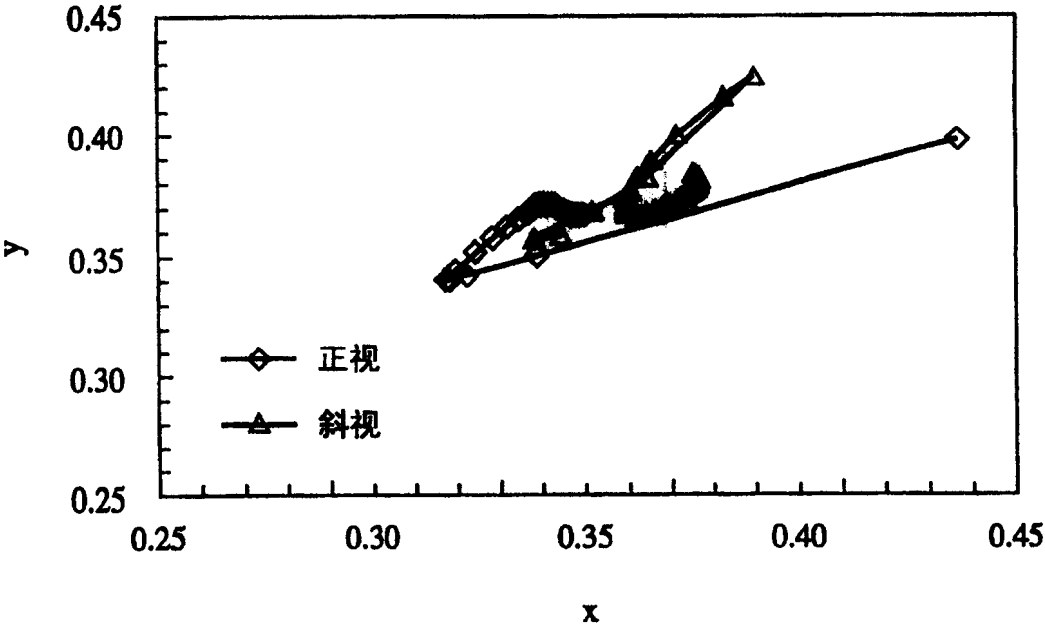


图 14

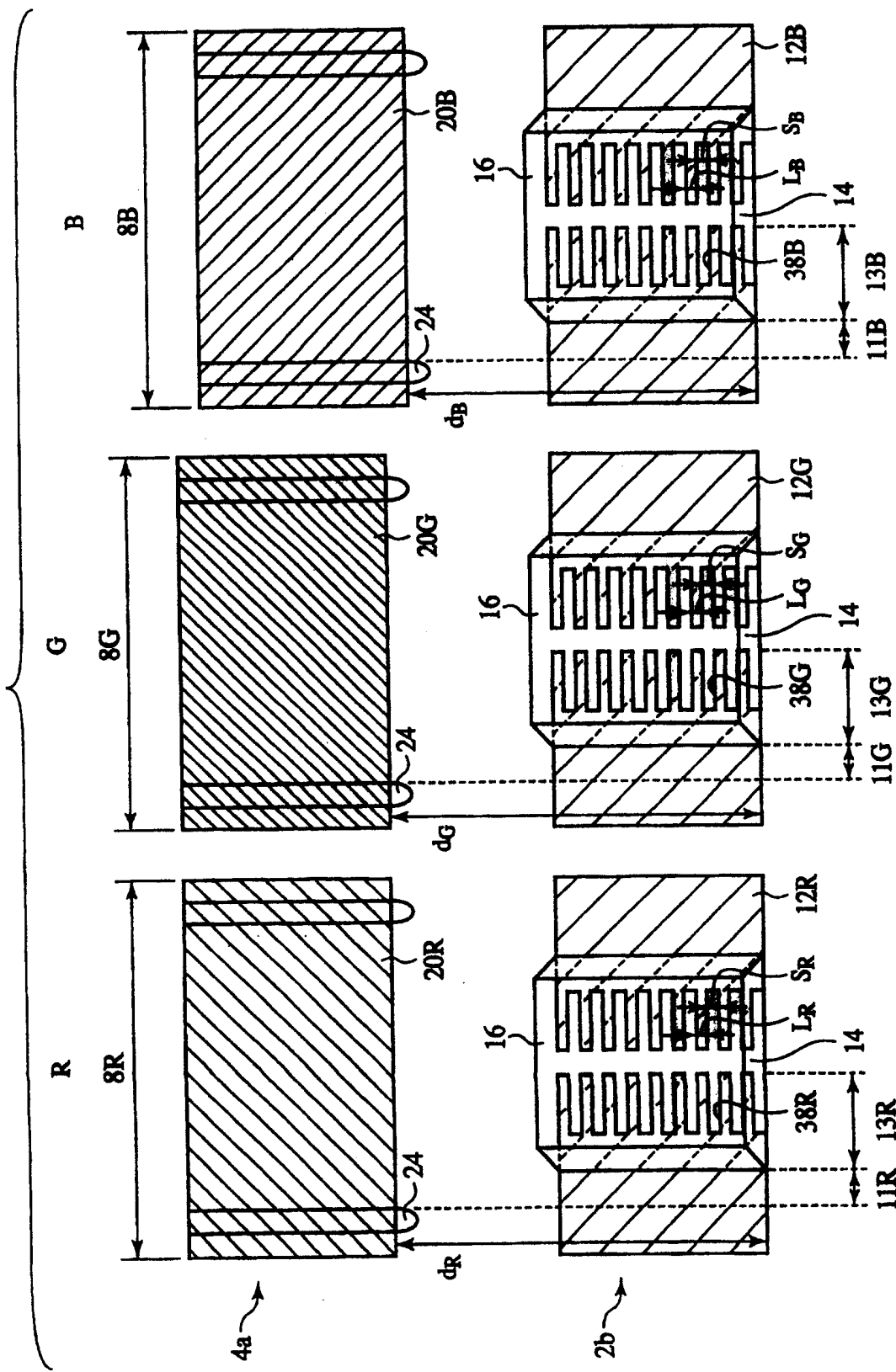


图 16

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN100380190C	公开(公告)日	2008-04-09
申请号	CN200410057729.9	申请日	2004-08-10
[标]申请(专利权)人(译)	富士通显示技术股份有限公司 友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	富士通显示技术株式会社 友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士通株式会社 友达光电股份有限公司		
[标]发明人	上田一也 镰田豪 吉田秀史 小池善郎 冈元谦次		
发明人	上田一也 镰田豪 吉田秀史 小池善郎 冈元谦次		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/133 G02F1/1337 G02F1/1343 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/133371 G02F1/1393		
审查员(译)	王灿		
优先权	2004047677 2004-02-24 JP		
其他公开文献	CN1661448A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

该液晶显示器包括：含第一像素电极和第二像素电极的第一基底；其上形成对置电极的第二基底；以及第一基底和第二基底间封装的液晶层。第一像素区域中第一像素电极上的液晶层厚度大于第二像素区域中第二像素电极上的液晶层厚度。第一像素区域包括第一部分区域和第二部分区域，阈值电压在第二部分区域中比在第一部分区域中高。第二像素区域包括第三部分区域和第四部分区域，阈值电压在第四部分区域中比在第三部分区域中高。第一部分区域中的阈值电压和第三部分区域中的阈值电压相等，第二部分区域中的阈值电压和第四部分区域中的阈值电压相等。可防止渐变和视角变化引起的色度剧变，以防止着色的发生，从而提供具有良好显示质量的液晶显示器。

