

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1337 (2006.01)

G02F 1/1339 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510129058.7

[43] 公开日 2006 年 6 月 7 日

[11] 公开号 CN 1782793A

[22] 申请日 2005.11.29

[21] 申请号 200510129058.7

[30] 优先权

[32] 2004.11.29 [33] JP [31] 343927/2004

[32] 2004.12.24 [33] JP [31] 374606/2004

[71] 申请人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 山口稔 水迫亮太 西野利晴

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 胡建新

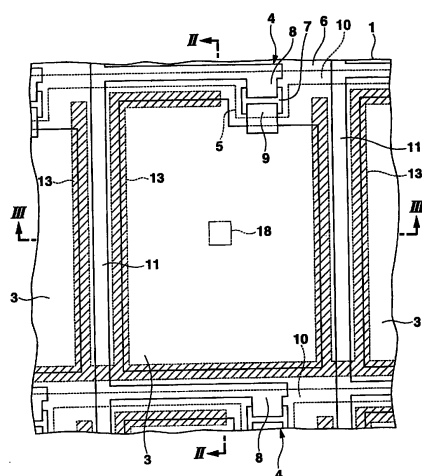
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 8 页

[54] 发明名称

垂直取向型有源矩阵液晶显示器件

[57] 摘要

本发明涉及一种垂直取向型液晶显示器件。垂直取向型液晶显示器件包括：形成有第 1 电极的第 1 基板；第 2 基板，形成有与第 1 电极相对的第 2 电极，与所述第 1 电极相对配置；分别设置在所述第 1、第 2 基板的相对的内表面中的取向膜；和封入于所述第 1、第 2 基板间、具有负的介电各向异性的液晶层。在所述第 2 电极上，在对应于多个像素各自的中心部的的位置，设有介电常数与向所述第 1、第 2 电极间施加电压时的液晶层层厚方向的介电常数不同的电介质膜。



1、一种液晶显示器件，其特征在于，具备：

以预定间隙相对配置的一对基板；

5 电极，分别设置在所述一对基板彼此相对的内表面，利用彼此相对的区域来形成排列成矩阵状的多个像素；

电介质膜，分别与所述一对基板中一方基板的对应于所述多个像素的区域的实质中心部对应地设置；

垂直取向膜，分别覆盖所述电极和电介质膜，并设置在所述一对基板内表面中；和

10 液晶层，封入于所述一对基板间的间隙中，具有负介电各向异性。

2、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于：

所述电介质膜在形成于一方基板中的电极上的各像素上，形成于其实质的中央，具有与向所述一对基板的电极间施加电压时的所述液晶层层厚方向的介电常数不同的介电常数。

15 3、根据权利要求2所述的液晶显示器件，其特征在于：

所述电介质膜由介电常数比向电极间施加电压时的液晶层层厚方向的介电常数小的介质材料形成。

4、根据权利要求2所述的液晶显示器件，其特征在于：

20 电介质膜由介电常数比垂直于液晶分子长轴的方向的介电常数小的介质材料形成。

5、根据权利要求2所述的液晶显示器件，其特征在于：

电介质膜由介电常数比垂直于液晶分子长轴的方向的介电常数小、且比平行于所述液晶分子长轴的方向的介电常数大的介质材料形成。

6、根据权利要求2所述的液晶显示器件，其特征在于：

25 在与所述一方基板相对的另一方基板的设有所述电极的面中，还设有至少沿所述像素区域的周缘形成的辅助电极。

7、根据权利要求6所述的液晶显示器件，其特征在于：

所述辅助电极被设定为电位比形成于所述另一方基板中的电极低。

8、根据权利要求6所述的液晶显示器件，其特征在于：

所述辅助电极配置成使其局部与形成于所述另一方基板中的电极的周边部分重叠。

9、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于：

所述电介质膜在各像素的每个上形成于该像素的实质中央，利用形成于该电介质膜上的电极、和形成于该电极上的垂直取向膜，形成凸部。

10、根据权利要求9所述的液晶显示器件，其特征在于：

在与形成所述凸部的一方基板相对的另一方基板的内表面，分别与设置在所述一方基板的内表面中的多个凸部对应地设置多个凹部。

11、一种液晶显示器件，其特征在于，具备：

10 第1基板，设置至少一个第1电极；

第2基板，与所述第1基板间隔预定间隔彼此相对配置，利用与所述第1电极相对的区域分别形成像素，并设置用于使这些多个像素排列成矩阵状的至少一个第2电极；

15 辅助电极，在所述第2基板的设有所述第2电极的面中，至少沿所述像素区域的周缘形成；

电介质膜，分别与所述第1基板的对应于所述多个像素的区域的实质中心部对应地设置，介电常数与向所述第1、第2电极间施加电压时的所述液晶层层厚方向的介电常数不同；

20 垂直取向膜，分别覆盖所述第1、第2电极和所述电介质膜，并设置在所述第1、第2基板的彼此相对的内表面中；和

液晶层，封入于所述第1、第2基板间，具有负介电各向异性。

12、根据权利要求11所述的液晶显示器件，其特征在于：

所述电介质膜形成于设置在所述第1基板的第1电极上，在其上形成有所述取向膜。

25 13、根据权利要求11所述的液晶显示器件，其特征在于：

所述电介质膜由介电常数比向电极间施加电压时的液晶层层厚方向的介电常数小的介质材料形成。

14、根据权利要求11所述的液晶显示器件，其特征在于：

所述电介质膜由介电常数比垂直于液晶分子长轴的方向的介电常数

小的介质材料形成。

15、根据权利要求 11 所述的液晶显示器件，其特征在于：

所述电介质膜由介电常数比垂直于液晶分子长轴的方向的介电常数小、且比平行于所述液晶分子长轴的方向的介电常数大的介质材料形成。

5 16、根据权利要求 11 所述的液晶显示器件，其特征在于：

在所述第 2 电极周缘的实质上整个周缘，形成有所述辅助电极。

17、根据权利要求 11 所述的液晶显示器件，其特征在于：

在所述第 2 基板中，还设置分别连接于所述第 2 电极、向该第 2 电极供电压的有源元件，所述辅助电极由使局部与形成于所述第 2 基板中的第 2 电极的周边部分重叠配置、在与所述第 2 电极间形成补偿电容的补偿电容电极构成。

18、根据权利要求 17 所述的液晶显示器件，其特征在于，

将所述补偿辅助电极设定为与所述第 1 电极同电位。

19、一种液晶显示器件，其特征在于，具备

15 第 1 基板，设置至少一个第 1 电极；

第 2 基板，与所述第 1 基板间隔预定间隔彼此相对配置，利用与所述第 1 电极相对的区域分别形成像素，并设有用于使这些多个像素排列成矩阵状的至少一个第 2 电极；

20 辅助电极，在所述第 2 基板的设有所述第 2 电极的面中，至少沿所述像素区域的周缘形成；

电介质膜，分别与所述第 1 基板的对应于所述多个像素的区域的实质中心部对应，形成于所述第 1 电极与所述第 1 基板之间，在所述第 1 电极的表面形成凸部；

25 垂直取向膜，分别覆盖所述第 1、第 2 电极，并设置在所述第 1、第 2 基板的彼此相对的内表面中；和

液晶层，封入于所述第 1、第 2 基板间，具有负介电各向异性。

20、根据权利要求 19 所述的液晶显示器件，其特征在于：

在与形成有所述凸部的第 1 基板相对的第 2 基板的、分别对应于所述凸部的位置，设有凹部。

垂直取向型有源矩阵液晶显示器件

5 技术领域

本发明涉及一种使封入相对配置的一对基板间的液晶在初始取向状态下垂直取向的垂直取向型液晶显示器件。

背景技术

10 垂直取向型液晶显示器件由如下部件构成：以预定间隙相对配置的一对基板；多个电极，分别设置在所述一对基板彼此相对的内表面中，利用彼此相对的区域来形成排列成矩阵状的多个像素；分别覆盖所述电极并设置在所述一对基板内表面中的垂直取向膜；和封入所述一对基板间的间隙中的、具有负介电各向异性的液晶层。

15 该垂直取向型液晶显示器件对由多个像素电极与相对电极彼此相对的区域构成的多个像素，通过向所述电极间施加电压，使液晶分子的取向状态变化为从垂直取向状态歪斜的歪斜取向状态，从而显示图像。

这种垂直取向型液晶显示器件对应于施加于各像素的电压，在液晶分子取向的歪斜取向状态中存在差异，产生显示不均。

20 因此，为了使每个像素的取向状态稳定且得到宽的视场角特性，提议对每个像素形成使液晶分子沿多个方向取向的多个磁畴(domain)。例如日本专利第 2565639 号说明书中所述，一种液晶显示装置，在相对电极中形成 X 形状的开口，当向相对的两个电极间施加电压时，就一个像素而言，使液晶分子取向，以便向所述 X 形状开口的中央沿 4 个方向歪斜。

25 但是，在上述液晶显示装置中，因为利用形成于各像素中的 X 形状开口来形成取向方向不同的区域，所以为了杜绝各区域间的相互作用，必需将 X 形状开口形成非常宽的宽度。因此，就各像素而言，存在不能利用电场来控制的开口面积变多、相对电极的面积变少、开口率变低的问题。

发明内容

本发明的目的在于提供一种显示明亮、且无显示不均的宽视场角的液晶显示器件。

5 为了实现上述目的，根据本发明第 1 方面的液晶显示器件的特征在于，具备：

以预定间隙相对配置的一对基板；

电极，分别设置在所述一对基板彼此相对的内表面中，利用彼此相对的区域来形成排列成矩阵状的多个像素；

10 电介质膜，分别与所述一对基板中一方基板的对应于所述多个像素的区域的实质中心部对应地设置；

垂直取向膜，分别覆盖所述电极和电介质膜，并设置在所述一对基板内表面中；和

液晶层，封入于所述一对基板间的间隙中，具有负介电各向异性。

15 根据这种第 1 方面的液晶显示器件，可使各像素的液晶分子通过施加信号电压而从像素周缘部向像素中心部有规则地歪斜取向，可显示无不均的良好图像。

就该液晶显示器件而言，最好所述电介质膜在形成于一方基板中的电极上的各像素上，形成于其实质的中央，具有与向所述一对基板的电极间施加电压时的所述液晶层层厚方向的介电常数不同的介电常数。此时，期望所述电介质膜由介电常数比向电极间施加电压时的液晶层层厚方向的介电常数小的介质材料形成。另外，期望电介质膜由介电常数比垂直于液晶分子长轴的方向的介电常数小的介质材料形成。更期望电介质膜由介电常数比垂直于液晶分子长轴的方向的介电常数小、且比平行于所述液晶分子长轴的方向的介电常数大的介质材料形成。

20

25

另外，就该液晶显示器件而言，最好在与所述一方基板相对的另一方基板的设有所述电极的面中，还设有至少沿所述像素区域的周缘形成的辅助电极。另外，期望所述辅助电极被设定为电位比形成于所述另一方基板中的电极低，另外，所述辅助电极配置成使其局部与形成于所述

另一方基板中的电极的周边部分重叠。

并且，就该液晶显示器件而言，最好所述电介质膜在各像素的每个上形成于该像素的实质中央，利用形成于该电介质膜上的电极、和形成于该电极上的垂直取向膜，形成凸部。并且，在与形成所述凸部的一方基板相对的另一方基板的内表面，分别与设置在所述一方基板的内表面中的多个凸部对应地设置多个凹部。

本发明第2方面的液晶显示器件的特征在于，具备：

第1基板，设置至少一个第1电极；

第2基板，与所述第1基板间隔预定间隔彼此相对配置，利用与所述第1电极相对的区域分别形成像素，并设置用于使这些多个像素排列成矩阵状的至少一个第2电极；

辅助电极，在所述第2基板的设有所述第2电极的面中，至少沿所述像素区域的周缘形成；

电介质膜，分别与所述第1基板的对应于所述多个像素的区域的实质中心部对应地设置，介电常数与向所述第1、第2电极间施加电压时的所述液晶层层厚方向的介电常数不同；

垂直取向膜，分别覆盖所述第1、第2电极和所述电介质膜，并设置在所述第1、第2基板的彼此相对的内表面中；和

液晶层，封入于所述第1、第2基板间，具有负介电各向异性。

根据该第2方面的液晶显示器件，由于利用具有与液晶层层厚方向之介电常数不同的介电常数之介质材料来形成所述电介质膜，所以可使各像素的液晶分子从像素周缘部向像素中心部有规则地歪斜取向，可显示无不均的良好图像。

就该液晶显示器件而言，最好所述电介质膜形成于设置在所述第1基板上的第1电极上，在其上形成有所述取向膜。此时，期望所述电介质膜由介电常数比向电极间施加电压时的液晶层层厚方向的介电常数小的介质材料形成，或介电常数比垂直于液晶分子长轴的方向的介电常数小的介质材料形成，或介电常数比垂直于液晶分子长轴的方向的介电常数小、且比平行于所述液晶分子长轴的方向的介电常数大的介质材料形

成。

另外，就该液晶显示器件而言，最好在在所述第 2 电极周缘的实质上整个周缘中，形成有所述辅助电极。并且，期望在所述第 2 基板中，还设置分别连接于所述第 2 电极、向该第 2 电极供电电压的有源元件，所述辅助电极由使局部与形成于所述第 2 基板中的第 2 电极的周边部分重叠配置、在与所述第 2 电极间形成补偿电容的补偿电容电极构成。此时，期望将所述补偿辅助电极设定为与所述第 1 电极同电位。

本发明第 3 方面的液晶显示器件的特征在于，具备：

第 1 基板，设置至少一个第 1 电极；

第 2 基板，与所述第 1 基板间隔预定间隔彼此相对配置，利用与所述第 1 电极相对的区域分别形成像素，并设有用于使这些多个像素排列成矩阵状的至少一个第 2 电极；

辅助电极，在所述第 2 基板的设有所述第 2 电极的面中，至少沿所述像素区域的周缘形成；

电介质膜，分别与所述第 1 基板的对应于所述多个像素的区域的实质中心部对应，形成于所述第 1 电极与所述第 1 基板之间，在所述第 1 电极的表面形成凸部；

垂直取向膜，分别覆盖所述第 1、第 2 电极，并设置在所述第 1、第 2 基板的彼此相对的内表面中；和

液晶层，封入于所述第 1、第 2 基板间，具有负介电各向异性。

根据该第 3 方面的液晶显示器件，可利用所述凸部，规定各像素的液晶分子因施加信号电压而歪斜的歪斜方向，以使从像素的周缘部向所述像素的中心部歪斜，因此，可使所述各像素的液晶分子进一步确实地有规则地歪斜取向，显示更好的图像。

就该液晶显示器件而言，期望在与形成有所述凸部的第 1 基板相对的第 2 基板的、分别对应于所述凸部的位置，设有凹部。

附图说明

图 1 是表示本发明第 1 实施例的液晶显示器件中、一方基板的一个

像素部之平面构造的平面图。

图 2 是沿图 1 的 II-II 线来切断表示的截面图。

图 3 是沿图 1 的 III-III 线来切断表示的截面图。

图 4 是在平面图上表示第 1 实施例中、由于施加电场而歪斜的液晶
5 分子之取向状态的示意图。

图 5 是在截面图上表示图 4 中所示歪斜取向状态的示意图。

图 6 是从电连接方面表示液晶显示器件中形成电介质膜的部分的等效电路图。

图 7 是表示液晶层方向电位变化的电位分布图。

10 图 8 是表示第 2 实施例的液晶显示器件中、一方基板的一个像素部之平面构造的平面图。

图 9 是沿图 8 的 IX-IX 线来切断表示的截面图。

图 10 是沿图 8 的 X-X 线来切断表示的截面图。

图 11 是在平面图上表示第 2 实施例中、由于施加电场而歪斜的液晶
15 分子之取向状态的示意图。

图 12 是在截面图上表示图 11 中所示歪斜取向状态的示意图。

图 13 是表示第 3 实施例的液晶显示器件中、一个像素部之截面构造的截面图。

图 14 是在截面图上表示图 13 中所示歪斜取向状态的示意图。

20 具体实施方式

[第 1 实施例]

图 1-图 7 表示本发明的一实施例。图 1 是液晶显示器件的一方基板的一个像素部之平面图，图 2 和图 3 是由图 1 的 II-II 线和 III-III 线分别切断液晶显示器件并表示的截面图。

25 该液晶显示器件如图 1-图 3 所示，由如下部件构成：以预定间隙相对配置的一对透明基板 1、2；透明电极 3、15，分别设置在所述一对基板 1、2 的彼此相对的内表面中，利用彼此相对的区域来形成排列成矩阵状的多个像素；电介质膜 18，在形成于所述透明基板 2 上的透明电极 15 上，分别对应于所述多个像素的中心部来设置；垂直取向膜 14、19，分

别覆盖所述电极 3、15 和电介质膜 18，并设置在所述一对基板 1、2 的内表面；和封入所述一对基板 1、2 间的间隙中的、具有负介电各向异性的液晶层 20。

该液晶显示器件是将 TFT(薄膜晶体管)4 设为有源元件的有源矩阵液晶显示器件，设置在一方基板 1 的内表面中的电极 3 是沿行方向和列方向排列成矩阵状的多个像素电极，设置在另一方基板 2 的内表面中的电极 15 是与所述多个像素电极 3 相对的一片膜状的相对电极。

另外，在所述一对基板 1 的内表面，形成有：多个 TFT4，分别对应于所述多个像素电极 3 并设置在其附近，分别与对应的像素电极 3 连接；和多个栅极布线 10 与数据布线 11，分别沿各像素电极行的一侧及各像素电极列的一侧设置，分别向该行和列的 TFT4 提供栅极信号与数据信号。

下面，将设有所述像素电极 3、TFT4、栅极布线 10 与数据布线 11 的一方基板称为 TFT 基板，将设有相对电极 15 和电介质膜 18 的另一方基板 2 称为相对基板。

所述多个 TFT4 由如下部件构成：形成于所述 TFT 基板 1 的基板面中的栅极电极 5；透明的栅极绝缘膜 6，覆盖所述栅极电极 5，并形成于所述像素电极 3 的排列区域的整个区域中；i 型半导体膜 7，与所述栅极电极 5 相对地形成于所述栅极绝缘膜 6 上；和漏极电极 8 和源极电极 9，夹持所述 i 型半导体膜 7 的沟道区域，隔着未图示的 n 型半导体膜而形成于所述 i 型半导体膜 7 的沟道区域的一侧部和另一侧部上。

另外，所述栅极布线 10 与所述 TFT4 的栅极电极 5 一体形成于所述 TFT 基板 1 的基板面上，所述数据布线 11 与所述 TFT4 的漏极电极 8 一体地形成于所述栅极绝缘膜 6 上。

另外，所述像素电极 3 形成于所述栅极绝缘膜 6 上，所述 TFT4 的源极电极 9 在所述栅极绝缘膜 6 上延伸，连接于所述像素电极 3 的端部上。

另外，所述 TFT4 与数据布线 11 由去除对应于各像素电极 3 的部分后形成于所述 TFT 基板 1 的内表面上的保护层绝缘膜 12 覆盖，在其上形成有所述垂直取向膜 14。

并且，在所述 TFT 基板 1 的内表面，在该基板面中，分别对应于所

述多个像素电极 3 的周缘部，在相邻的像素电极 3 之间形成有辅助电极 13。该辅助电极 13 沿像素电极 3 的周缘部、局部夹持绝缘层并与所述像素电极 3 重合地形成，将所述栅极绝缘膜 6 作为绝缘层，在与所述像素电极 3 之间形成补偿电容。在本实施例中，所述辅助电极 13 设置在所述
5 像素电极 3 的除了邻接于 TFT4 的部分的整个周面上，兼作补偿电容电极。另外，图 1 中，为了易于看图，向对应于辅助电极 13 的部分添加平行斜线来表示。

分别与所述多个像素电极 3 的周缘部对应的所述辅助电极 13 在每个像素电极行，与所述栅极布线 10 侧相反侧的端部连成一体，并且，各行的辅助电极 13 共同连接于未图示的辅助电极连接布线，该辅助电极连接
10 布线在多个像素电极 3 的排列区域外侧一端或两端，与所述数据布线 11 平行地设置。

另外，该液晶显示器件是彩色图像显示器件，在所述相对基板 2 的内表面中，设置：格子膜状的黑色掩膜(black mask)16，该黑色掩膜 16 与
15 由所述多个像素电极 3 及相对电极 15 彼此相对的区域构成的多个像素间区域相对；以及分别对应于各像素列的红、绿、蓝 3 色滤色镜 17R、17G、17B。在所述滤色镜 17R、17G、17B 上形成所述相对电极 15。

另外，所述电介质膜 18 在所述相对电极 15 上，在与所述多个像素各自的实质中心部对应的位置，形成为例如方形的点状，在其上形成有
20 垂直取向膜 19。

所述一对基板 1、2 经包围所述多个像素电极 3 的排列区域的未图示框状密封件接合，在由这些基板 1、2 间的所述密封件包围的区域中封入了液晶层 20。

该液晶层 20 由具有负的介电各向异性的向列液晶构成。所述电介质
25 膜 18 由具有与向所述液晶层 20 的所述一对基板 1、2 的电极 3、15 之间施加电压时的、所述液晶层 20 层厚方向的介电常数不同的介电常数的介质材料来形成。此时，施加于所述电极 3、15 间的电压是对应于写入各像素的多个灰度中的电压中最高的电压。

若设向所述电极 3、15 间施加电压时的所述液晶层 20 的层厚方向的

介电常数为 ϵ_{LC} 、所述电介质膜 18 的介电常数为 ϵ_F ，则这些介电常数 ϵ_{LC} 、 ϵ_F 满足 $\epsilon_F < \epsilon_{LC}$ 的关系。

即，在该液晶显示器件中，由具有所述电介质膜 18 的 ϵ_F 比向所述电极 3、15 间施加电压时的所述液晶层 20 的层厚方向的介电常数 ϵ_{LC} 小的介电常数的介质材料形成。

另外，由于与具有所述负的介电各向异性的液晶分子长轴垂直的方向的介电常数 $\epsilon_{\perp}$ ，与平行于所述分子轴的方向的介电常数 $\epsilon_{||}$ 满足 $\epsilon_{||} < \epsilon_{\perp}$ 的关系，所以在该实施例中，由具有比垂直于所述液晶分子长轴的方向的介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 小的介电常数的介质材料来形成所述电介质膜 18。

并且，在该实施例中，由具有比垂直于所述液晶分子长轴的方向的介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 小、比平行于所述液晶的分子长轴的方向的介电常数大的介电常数的介质材料来形成所述电介质膜 18。

即，所述电介质膜 18 的介电常数 ϵ_F 与垂直于所述液晶分子轴的方向和平行于液晶分子轴的方向的介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 、 $\epsilon_{||}$ 满足 $\epsilon_{||} < \epsilon_F < \epsilon_{\perp}$ 的关系。

所述液晶层 20 的液晶分子 20a 利用分别设置在所述一对基板 1、2 内表面的垂直取向膜 14、19 的垂直取向性，取向成使分子轴朝向实质上垂直于基板 1、2 面的方向的垂直取向状态。

另外，所述 TFT 基板 1 虽未图示，但在其行方向的一端与列方向的一端，分别具有向所述相对基板 2 的外方突出的伸出部，在该行方向的伸出部中，排列形成多个栅极侧驱动连接端子，在列方向的伸出部中，排列形成多个数据侧驱动连接端子。

另外，所述多个栅极布线 10 被导出到所述行方向的伸出部，分别连接于所述多个栅极侧驱动连接端子，所述多个数据布线 11 被导出到所述列方向的伸出部，分别连接于所述多个数据侧驱动连接端子，所述辅助电极连接布线被导出到所述行方向与列方向的伸出部的一方或两方，与该伸出部的多个驱动连接端子中、提供预定电位的电压端子连接。

并且，在所述 TFT 基板 1 的内表面中设置相对电极连接布线，该相对电极连接布线从由所述密封件形成的基板接合部的角部附近导出到所述行方向与列方向的伸出部的一方或两方，与所述驱动连接端子中的所

述电压端子连接。设置在所述相对基板 2 的内表面中的相对电极 15 在所述基板接合部与被所述相对电极连接布线连接，经该相对电极连接布线与所述电压端子连接。

另外，在所述一对基板 1、2 的外表面中，将偏光板 21、22 配置成
5 分别使其透过轴朝向预定方向。另外，在本实施例中，使各自的透过轴实质上彼此正交地配置所述偏光板 21、22，在液晶显示器件中进行正常黑色模式(normally black mode)的显示。

该液晶显示器件通过对多个像素的每个，向所述像素电极 3 与相对
10 电极 15 之间施加对应于需显示的图像数据的电压即信号电压，使液晶分子 20a 从垂直取向状态歪斜取向，显示图像。

图 4 和图 5 是表示所述液晶显示器件的一个像素区域中的液晶分子 20a 的歪斜取向状态的平面图和截面图，所述液晶分子 20a 对每个像素，通过施加所述信号电压，从像素的周缘部向中心部歪斜地取向。

此时，该液晶显示器件在所述相对基板 2 的相对电极 15 上，分别对
15 应于多个像素的中心部，设置具有与向所述一对基板 1、2 的电极 3、15 间施加电压时的液晶层 20 层厚方向的介电常数 ϵ_{LC} 不同的介电常数 ϵ_F 的电介质膜 18，所以通过向所述电极 3、15 间施加信号电压产生于这些电极 3、15 间的液晶层中的电场与没有所述电介质膜 18 的区域相比，与所述电介质膜 18 的像素中心部对应于的区域弱，所述液晶层的电场强度分
20 布在所述图 5 中由虚线所示的等电位线来表示，液晶分子由于其长轴与等电位线平行地排列，所以各像素的液晶分子 20a 取向成从所述像素的周缘部向像素中心部歪斜。

即，该液晶显示器件由于在所述相对电极 15 上设置所述电介质膜 18，
所以当设由所述液晶层 20 构成的电容(下面称为液晶层电容)为 C_{LC} 、由
25 所述电介质膜 18 构成的电容(下面称为电介质电容)为 C_F 时，各像素与所述电介质膜 18 的中心部对应如图 6 所示，等效地表示为所述电介质电容 C_F 与液晶电容 C_{LC} 的串联电路。

这里，若设施加于所述电极 3、15 间的信号电压为 V 、施加所述信号电压 V 时的所述电介质电容 C_F 与液晶电容各自的两端间电压为 V_F 、

V_{CL} 时, 所述电介质电容 C_F 的两端间电压 V_F 与所述液晶电容 C_{LC} 的两端间电压 V_{CL} 由下式表示。

$$V_F = C_{LC} / (C_F + C_{LC}) \cdot V$$

$$V_{LC} = C_F / (C_F + C_{LC}) \cdot V$$

- 5 并且, 若设所述液晶层 20 的层厚(无电介质膜 18 部分的层厚)为 d 、所述电介质膜 18 的膜厚为 t 、施加于像素电极 3 与相对电极 15 之间的写入电压为 V 、施加所述写入电压 V 时的所述电介质电容 C_F 与液晶电容 C_{LC} 各自的两端间电压为 V_F 、 V_{CL} , 则所述电介质电容 C_F 的两端间电压 V_F 与所述液晶电容 C_{LC} 的两端间电压 V_{CL} 由下式表示。

10
$$V_F = \{ \epsilon_{LC} / (d-t) \} / \{ (\epsilon_F/t) + [\epsilon_{LC} / (d-t)] \} \cdot V$$

$$V_{LC} = \{ \epsilon_F/t \} / \{ (\epsilon_F/t) + [\epsilon_{LC} / (d-t)] \} \cdot V$$

这样, 施加于电极 3、15 间的与所述电介质膜 18 对应的像素中心部区域的液晶层上的电压变低。

- 另外, 就一个像素的液晶层中的存在所述电介质膜的区域与不存在
15 所述电介质膜的区域而言, 对应于距各个电极表面的距离的电位如图 7 所示, 存在所述电介质膜的区域中的液晶层中的电位梯度变小。因此, 就一个像素而言, 基于施加于液晶层上的电压的电位分布显示如所述图 5 的等电位线。

- 因此, 就该液晶显示器件的一个像素而言, 通过施加所述信号电压
20 而在所述电极 3、15 间产生的电场显示在对应于所述电介质膜 18 的像素中心部的区域中、各等电位面的间隔在像素中心部变宽的电位分布。即, 在对应于所述电介质膜 18 的像素中心部的区域中, 存在具有向所述电介质膜 18 上升的峰值的图 5 中虚线所示的等电位面。因此, 各像素的液晶分子 20a 朝着沿所述等电位面的方向向分子长轴排列, 取向成向对应于
25 所述电介质膜 18 的像素中心部歪斜。

另外, 当向所述电极 3、15 间施加电压时, 由于像素中心部(存在电介质膜的区域)的液晶分子 20a 的歪斜比其周围部(不存在电介质膜的区域)的液晶分子 20a 的歪斜少, 所以就各像素而言, 液晶分子 20a 从所述周边部开始歪斜, 中心部的液晶分子因取向成从其周边歪斜的液晶分子的

相互力，以实质上垂直或接近垂直于基板 1、2 面的角度取向。

因此，根据该液晶显示器件，可使各像素的液晶分子通过施加信号电压而从像素周缘部向像素中心部有规则地歪斜取向，可显示无不均的良好图像。

5 另外，由于该液晶显示器件利用具有比向所述电极 3、15 间施加电压时的液晶层 20 的厚层方向的介电常数 ϵ_{LC} 小的介电常数的介质材料形成所述电介质膜 18，在具有这种介电常数的介质材料中存在多个种类，所以可容易地选择用于形成所述电介质膜 18 的介质材料。

10 另外，在本实施例中，由于利用具有比垂直于液晶分子长轴的方向的介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 小的介电常数的介质材料形成所述电介质膜 18，所以各像素的液晶分子 20a 从所述像素的周缘部向所述像素中心部有规则地歪斜取向，可显示良好的图像。

15 并且，在本实施例中，由于利用具有比垂直于液晶分子长轴的方向的介电常数 $\epsilon_{\perp}$ 小、比平行于所述液晶分子长轴的方向的介电常数 $\epsilon_{||}$ 大的介电常数的介质材料来形成所述电介质膜 18，所以可使各像素的液晶分子 20a 进一步有规则地歪斜取向，可显示更好的图像。

另外，在上述实施例中，将所述电介质膜 18 形成方形的点状，但该电介质膜 18 不限于方形，也可形成圆形的点状、或沿一个方向的直线状或环状。

20 [第 2 实施例]

图 8-图 12 表示本发明的第 2 实施例。图 8 是液晶显示器件的一方基板的一个像素部的平面图，图 9 和图 10 是沿图 1 的 IX-IX 线和 X-X 线的液晶显示器件的截面图。

25 该液晶显示器件的特征在于，对每个像素，在该像素的实质中心部形成电介质膜，在该电介质膜上设置电极，在该电极上设置垂直取向膜，由此来形成凸部，其它构造与所述第 1 实施例相同，所以向相同部件附加相同符号，并省略说明。

该第 2 实施例的液晶显示器件如图 8-图 10 所示，由如下部件构成：TFT 基板 1 与相对基板 2；分别设置在所述 TFT 基板 1 与相对基板 2 的

彼此相对内表面中的像素电极 3 与相对电极 15；覆盖分别形成于这些基板内表面中的像素电极 3 与相对电极 15 来设置的垂直取向膜 14、15；和封入所述一对基板 1、2 间的间隙中、具有负的介电各向异性之液晶层 20。

在该相对基板 2 的内表面，设置分别对应于所述多个像素中心部的多个透明凸部 118，这些凸部 118 形成为直径向该突出端变小的截头圆锥(圆锥台；truncated cone)状。

该多个凸部 118 由电介质膜例如感光性树脂等构成，形成于在所述相对基板 2 的内表面中形成的滤色镜 17R、17G、17B 上面。相对电极 15 还覆盖所述凸部 118 而形成于所述凸部 118 上的突起表面中。

另外，所述相对基板 2 的内表面之垂直取向膜 19 在所述相对电极 15 上面覆盖所述凸部 118 上的局部来形成。

所述液晶层 20 的液晶分子 20a 利用分别设置在所述 TFT 基板 1 与相对基板 2 的内表面中的垂直取向膜 14、19 的垂直取向性，在对应于所述凸部 118 的部分之外的区域中，取向成分子长轴朝向实质上垂直于所述 TFT 基板 1 与相对基板 2 的表面的方向的垂直取向状态，在对应于所述凸部 118 的部分中，所述凸部 118 附近的液晶分子 20a 使分子长轴朝向实质垂直于所述凸部 118 表面(截头圆锥表面的端面及周面)的方向取向，TFT 基板 1 附近的液晶分子 20a 取向成分子长轴朝向实质垂直于 TFT 基板 1 与相对基板 2 的表面的方向的状态。

该液晶显示器件对于多个像素的每个，通过向所述像素电极 3 与相对电极 15 之间施加信号电压，使液晶分子 20a 从垂直取向状态歪斜取向来显示图像。

图 11 和图 12 分别是在所述液晶显示器件的一个像素的液晶分子 20a 的歪斜取向状态的截面图和平面图，所述液晶分子 20a 对于每个像素，通过施加所述信号电压，如图 11 所示，取向成从像素的周缘部向中心部排列成旋涡状歪斜，在像素的中心部实质垂直于所述凸部 118 的表面。

本实施例的液晶显示器件在所述相对基板 2 的内表面，分别对应于多个像素的中心部来设置凸部 118，使所述凸部 118 附近的液晶分子 20a 取向成分子长轴朝向实质上垂直于所述凸部 118 表面的方向的状态。由

此,使所述凸部 118 周边部分的液晶分子 20a 取向成向像素的中心倾斜歪斜,利用该倾斜取向的液晶分子与其附近的液晶分子之间作用的分子间力,可将各像素的液晶分子 20a 因施加信号电压而歪斜的歪斜方向规定成从像素的周缘部向所述像素的中心部歪斜。因此,可使所述各像素
5 的液晶分子 20a 有规则地歪斜取向,显示无不均的良好图像。

并且,该液晶显示器件由于覆盖所述凸部 118 来形成所述相对基板 2 的相对电极 15,所以所述信号电压的电荷不会附在所述凸部 118 上使其带电,因此,也不会产生显示的烧结现象。

即,在该液晶显示器件中,因为覆盖所述凸部 118 来形成所述相对
10 电极 15,所以可不会使电荷附在所述凸部 118 上使其带电,因此,可防止显示的烧结现象。

[第 3 实施例]

图 13 和图 14 表示本发明的第 3 实施例,图 13 是液晶显示器件的一个像素部的截面图。

15 另外,就本实施例的液晶显示器件而言,图中向对应于上述第 1 和第 2 实施例的液晶显示器件的部件标注相同符号,并省略对相同部件的说明。

本实施例的液晶显示器件在相对基板 2 的内表面,设置分别对应于多个像素中心部的多个透明凸部 118,覆盖所述凸部 118 来形成该相对基板 2 的内表面的相对电极 15,并且,在 TFT 基板 1 的内表面,分别对应于设置在所述相对基板 2 的内表面中的所述多个凸部 118,设置多个凹部
20 218,其它构成与第 1 和第 2 实施例的液晶显示器件相同。

在本实施例中,所述相对基板 2 的多个凸部 118 与上述第 2 实施例一样,由电介质膜构成,形成为截头圆锥状。所述 TFT 基板 1 的多个凹部 218 为与所述截头圆锥状凸部 118 同心的圆形,并且形成为使周面向着直径从凹部 218 的底面侧向开放面侧变大的方向倾斜的形状。
25

所述多个凹部 218 如下形成,在设置于所述 TFT 基板 1 的基板面中的栅极绝缘膜 6 中,穿设直径比所述凸部 118 大的圆形孔,将多个像素电极 3 形成为在所述栅极绝缘膜 6 上、对应于所述圆形孔的部分沿所述

圆形孔的周面和露出于圆形孔内的基板面凹入的形状。该 TFT 基板 1 内表面的垂直取向膜 14 覆盖所述凹部 218 上面来形成。

另外，在本实施例中，通过在所述栅极绝缘膜 6 中形成垂直的圆形孔，并将所述像素电极 3 的对应于所述圆形孔周面的部分形成使膜厚从基板面侧向栅极绝缘膜 6 的膜面侧变薄，从而形成使周面倾斜的凹部 218，但该凹部 218 也可通过在所述栅极绝缘膜 6 中设置锥孔，在其周面中将所述像素电极 3 形成大致相同膜厚来形成。

另外，封入一对基板 1、2 间的液晶层 20 的液晶分子 20a 取向成如下状态，即利用分别设置在所述一对基板 1、2 内表面中的垂直取向膜 14、19 的垂直取向性，在对应于所述凸部 118 和凹部 218 的部分之外的区域中，使分子长轴朝向实质上垂直于基板 1、2 面的方向取向，在对应于所述凸部 118 和凹部 218 的部分，相对基板 2 的所述凸部 118 附近的液晶分子 20a 使分子长轴实质上垂直于所述凸部 118 的表面(截头圆锥面的端面 and 周面)的方向而取向，TFT 基板 1 的所述凹部 218 附近的液晶分子 20a 使分子长轴朝向实质上垂直于所述凹部 218 的表面(凹入面的底面和周面)来取向。

图 14 是表示本实施例的液晶显示器件的一个像素部的液晶分子 20a 的歪斜取向状态的截面图，所述液晶分子 20a 对每个像素，取向成通过向像素电极 3 与相对电极 15 之间施加信号电压，如图 14 所示，从像素的周缘部向中心部排列成旋涡状歪斜，在像素的中心部，实质上垂直于所述凸部 118 面和凹部 218 面。

该实施例的液晶显示器件通过在所述相对基板 2 的内表面，分别对应于多个像素的中心部来设置凸部 118，在所述 TFT 基板 1 的内表面，对应于所述凸部 118 来设置凹部 218，使所述凸部 118 附近的液晶分子 20a 取向成使分子长轴朝向实质上垂直于所述凸部 118 面的方向的状态，使所述凹部 218 附近的液晶分子 20a 取向成使分子长轴朝向实质上垂直于所述凹部 218 面的方向的状态。由此，使所述凸部 118 的周边部分的液晶分子取向成朝向所述像素的中心倾斜歪斜，并且使接近所述凹部 218 内侧面的液晶分子取向成朝向所述像素的中心倾斜歪斜。作为结果，可

规定成利用这些倾斜取向的液晶分子与其附近的液晶分子之间作用的分子间力，使各像素的液晶分子 20a 通过施加信号电压而歪斜的歪斜方向从像素的周缘部向所述像素的中心部歪斜。因此，可进一步确实地有规则地使所述各像素的液晶分子 20a 歪斜取向，显示更好的图像。

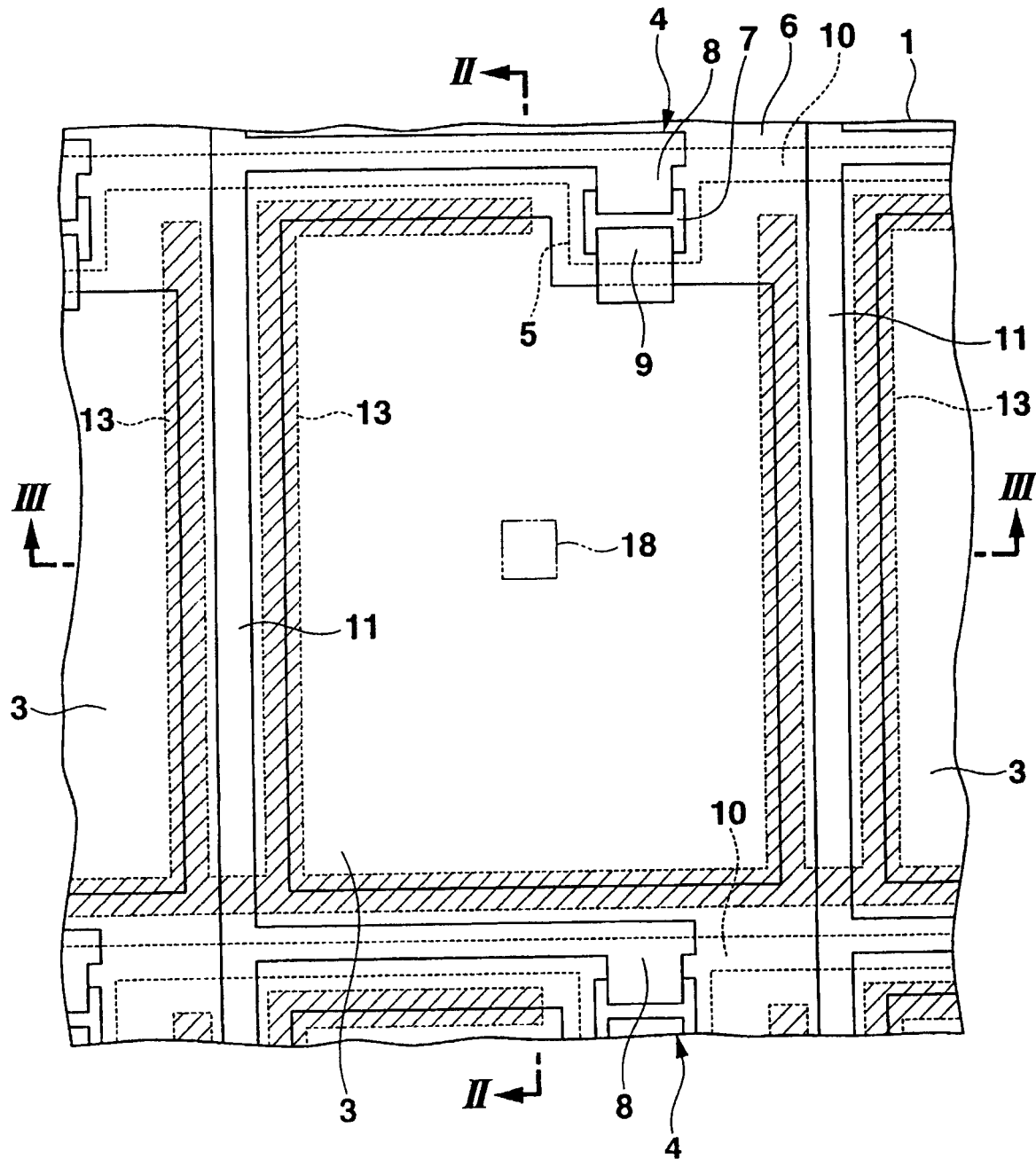


图1

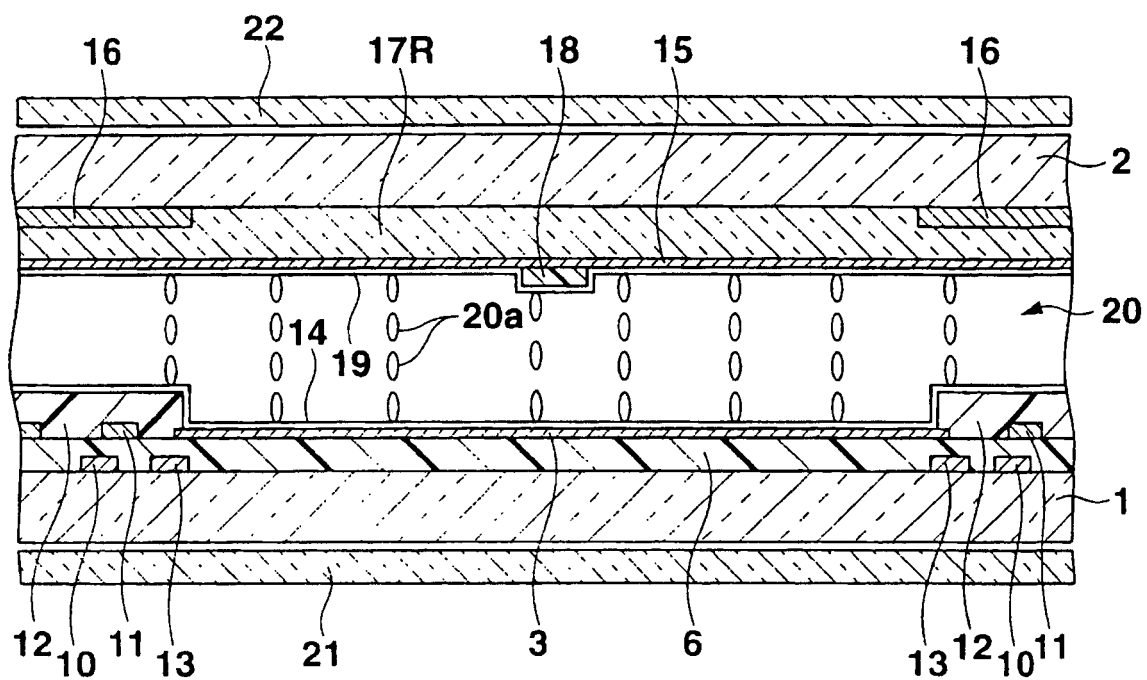


图2

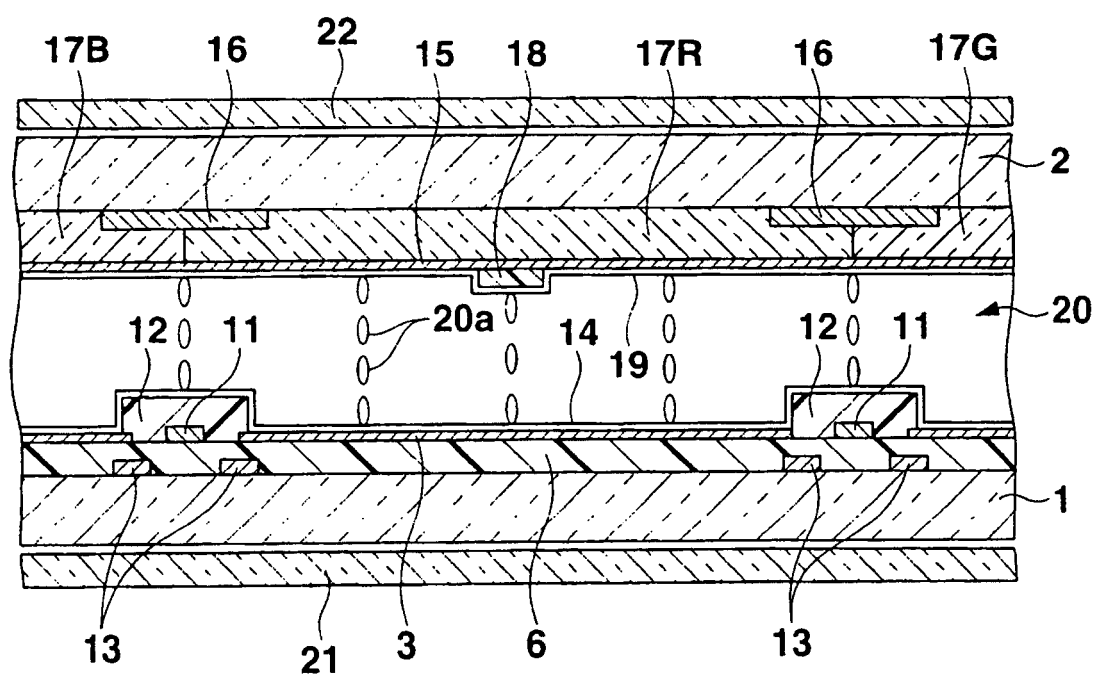


图3

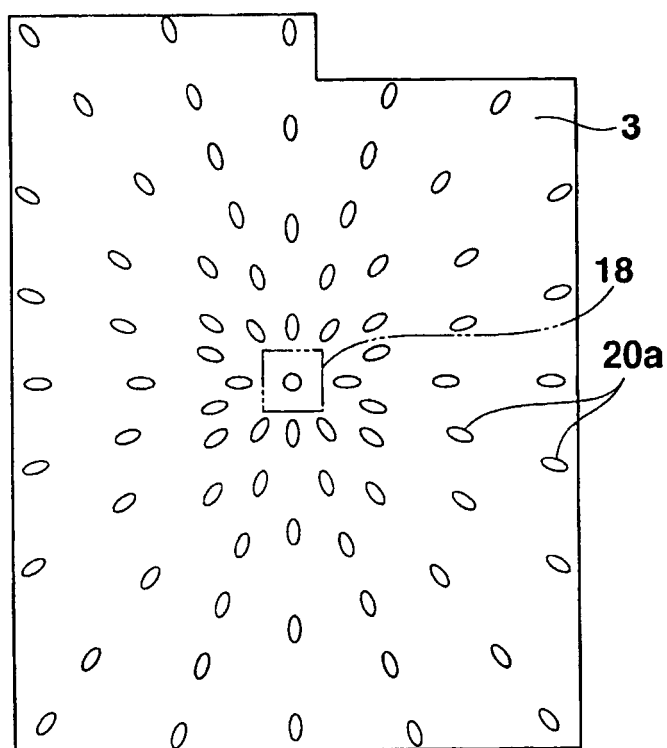


图4

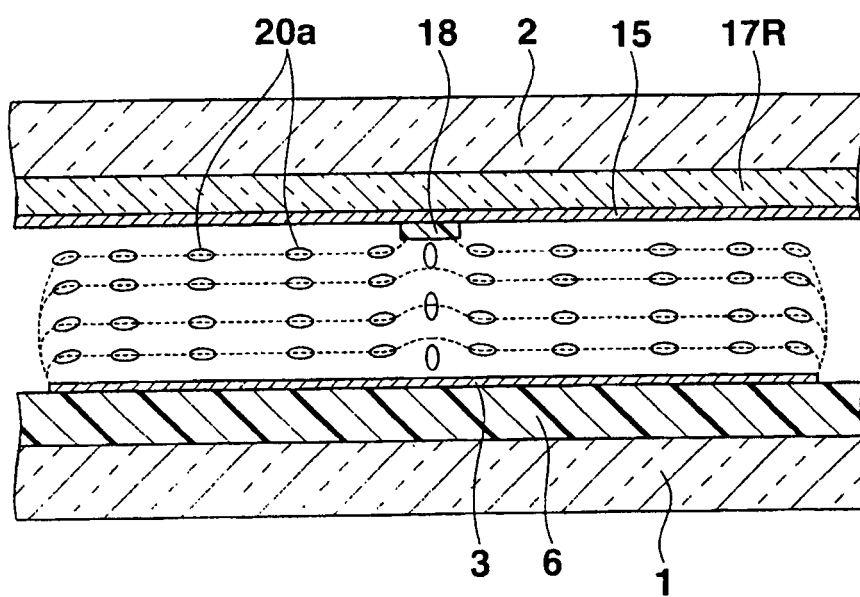


图5

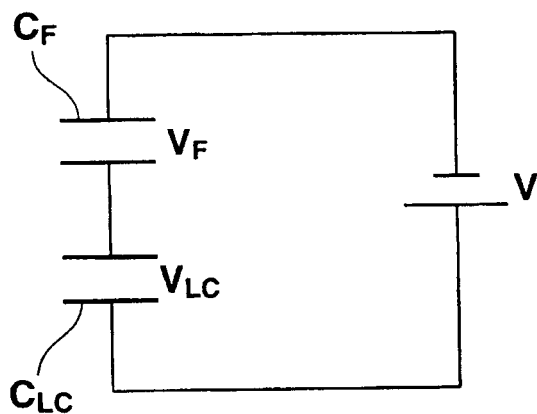


图6

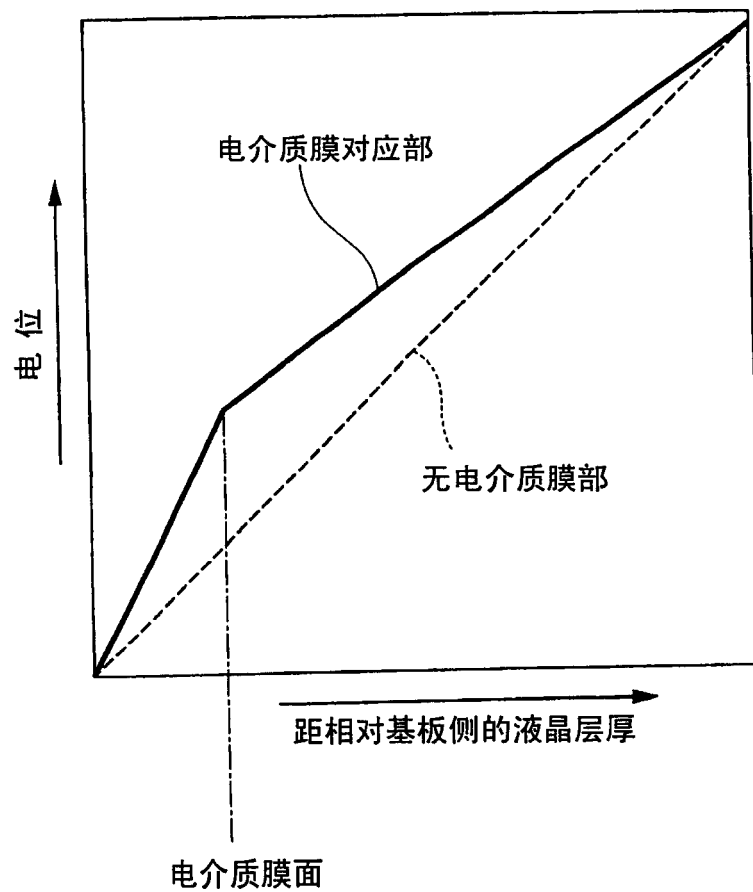


图7

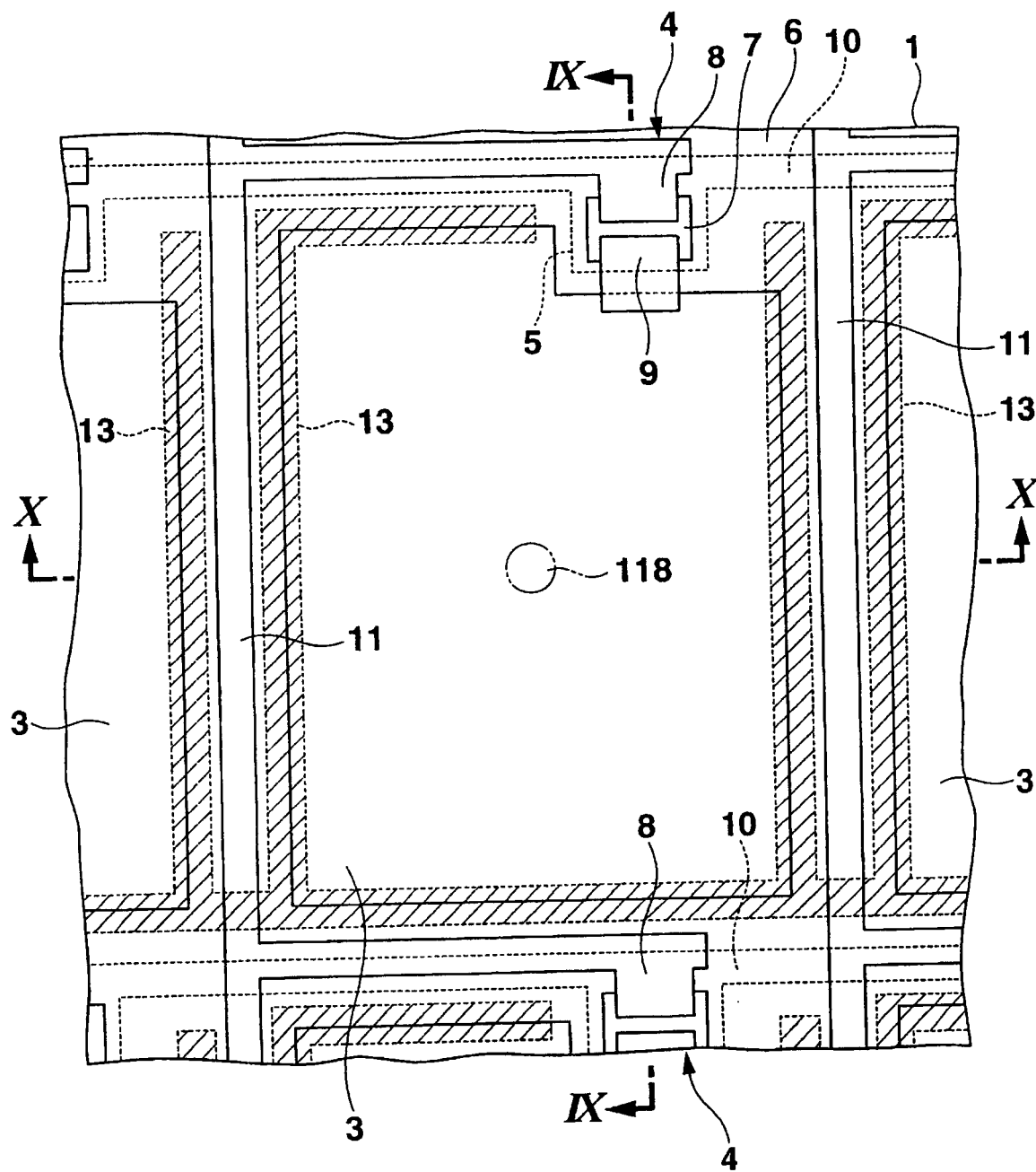


图 8

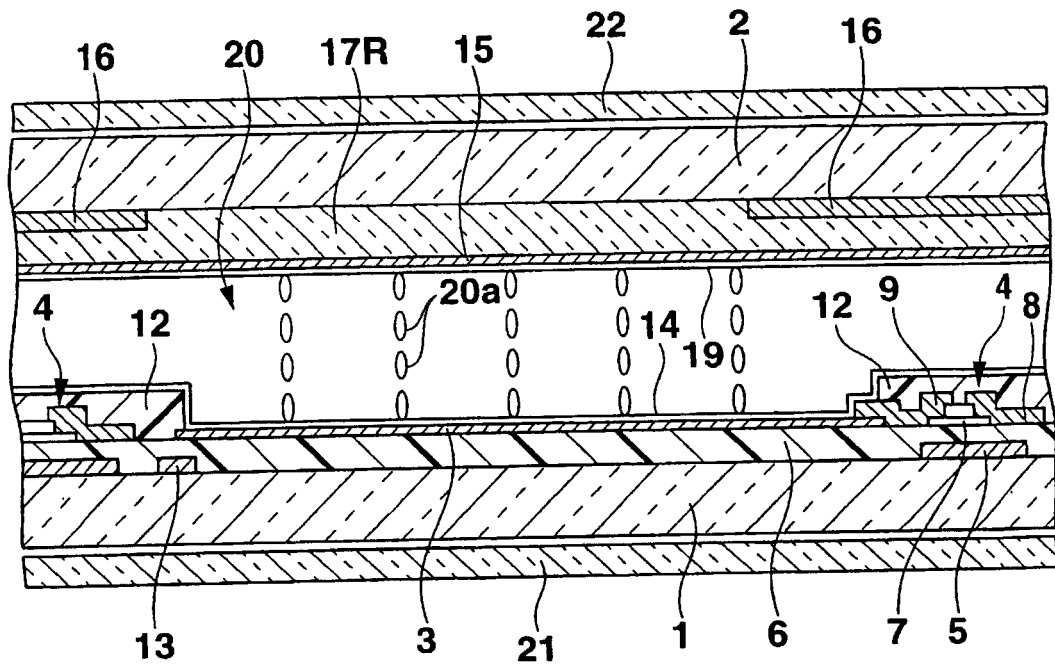


图9

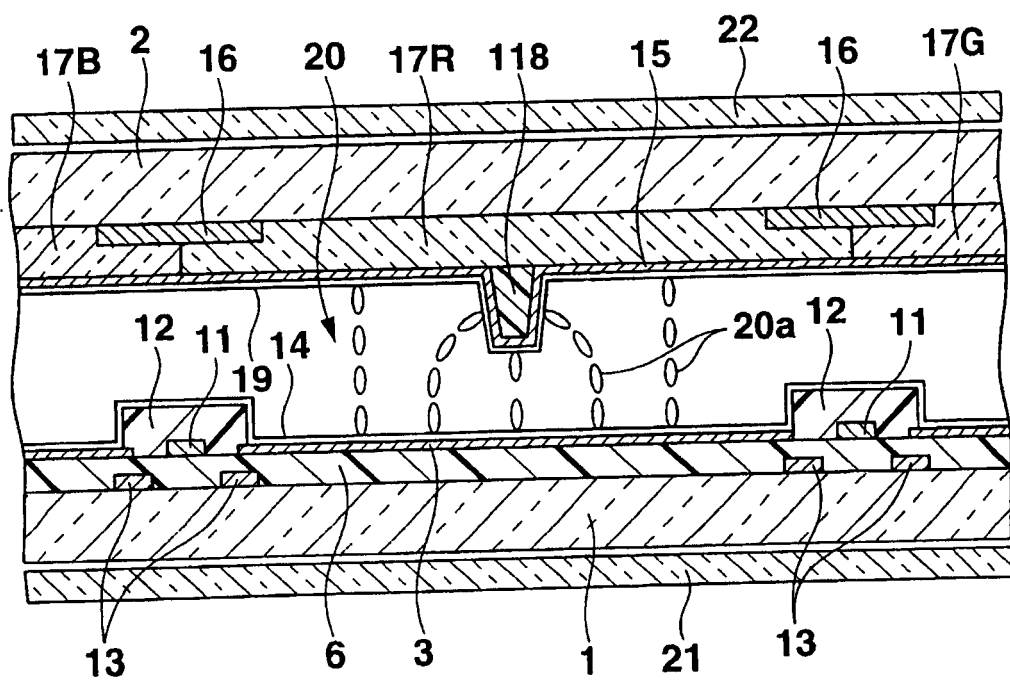


图10

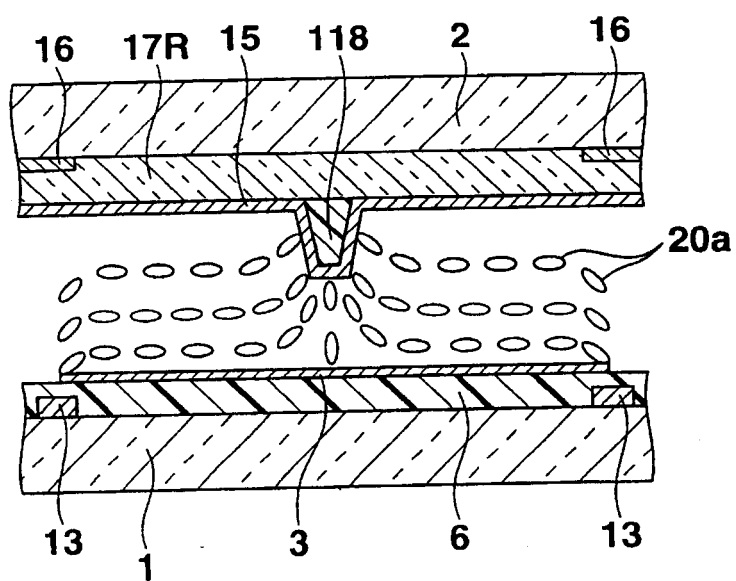


图11

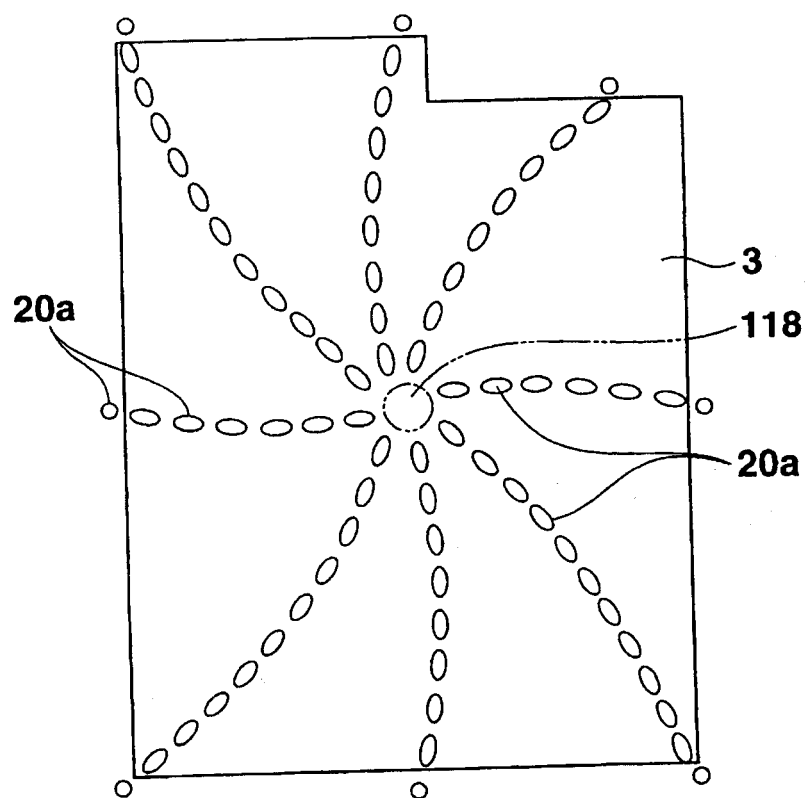


图12

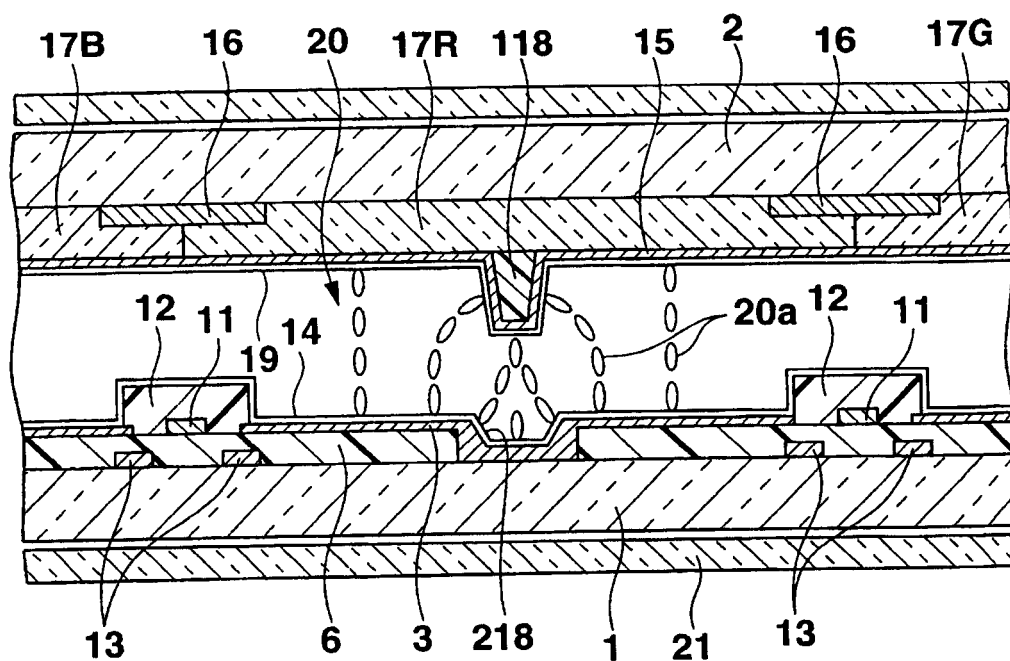


图13

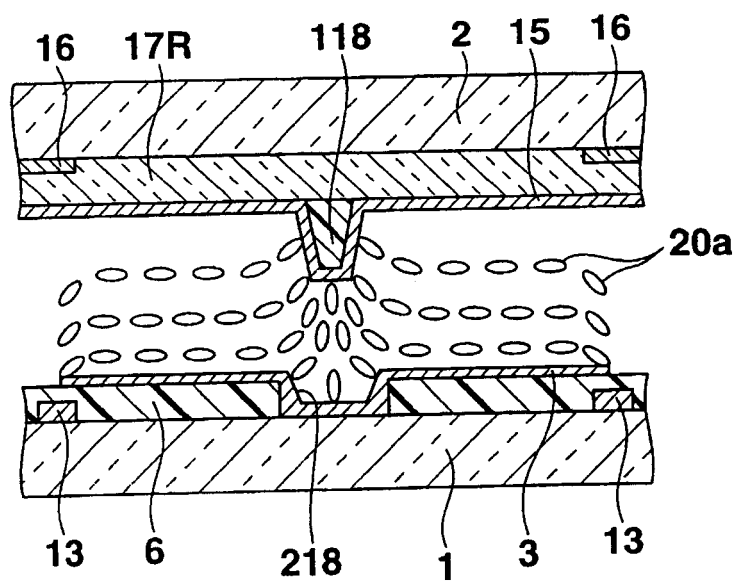


图14

专利名称(译)	垂直取向型有源矩阵液晶显示器件		
公开(公告)号	CN1782793A	公开(公告)日	2006-06-07
申请号	CN200510129058.7	申请日	2005-11-29
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥特司科技株式会社		
[标]发明人	山口稔 水迫亮太 西野利晴		
发明人	山口稔 水迫亮太 西野利晴		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1337 G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/1393 G02F2202/42		
代理人(译)	胡建新		
优先权	2004374606 2004-12-24 JP 2004343927 2004-11-29 JP		
其他公开文献	CN100447618C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种垂直取向型液晶显示器件。垂直取向型液晶显示器件包括：形成有第1电极的第1基板；第2基板，形成有与第1电极相对的第2电极，与所述第1电极相对配置；分别设置在所述第1、第2基板的相对的内表面中的取向膜；和封入于所述第1、第2基板间、具有负的介电各向异性的液晶层。在所述第2电极上，在对应于多个像素各自的中心部的位

置，设有介电常数与向所述第1、第2电极间施加电压时的液晶层层厚方向的介电常数不同的电介质膜。

