

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510084520.6

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 100447641C

[22] 申请日 2005.7.18

[21] 申请号 200510084520.6

[30] 优先权

[32] 2004.7.16 [33] JP [31] 210412/2004

[73] 专利权人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 水迫亮太

[56] 参考文献

US2004/0125253A1 2004.7.1

US2001/0022643A1 2001.9.20

WO03/096114A1 2003.11.20

CN1495492A 2004.5.12

CN1354383A 2002.6.19

CN1438530A 2003.8.27

审查员 王玮玮

[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

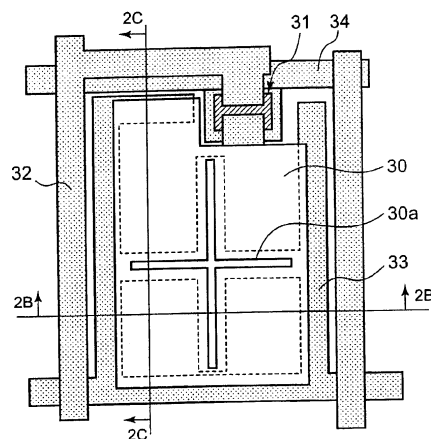
权利要求书 5 页 说明书 14 页 附图 6 页

[54] 发明名称

垂直取向型液晶显示元件

[57] 摘要

本发明提供垂直取向型液晶显示元件。在一对基板之间封入具有负的介电各向异性的液晶，在一个基板上具有对置电极，在另一个基板上具有像素电极和形成在像素电极(12)周围的辅助电极。像素电极是由 ITO 膜构成的透明电极，从像素中心部向像素周边部形成，形成有助于将像素区域划分为多个子像素区域的缝隙。辅助电极形成在像素电极的下层的与缝隙对应的位置。在像素电极和对置电极之间施加电压时，各子像素区域的液晶分子取向以使得倒向子像素区域中心。



1. 一种液晶显示元件，其特征在于包括：

一个基板；

另一个基板，与上述一个基板设置预定的间隙而相对布置；

至少一个第一电极，形成在上述一个基板和另一个基板相互对置的面之中的一个面；

多个第二电极，形成在上述相互对置的面之中的另一个面，由与上述第一电极相对置的区域形成多个作为显示最小单位区域的像素，具有用于将各个像素划分为多个子像素区域的开口部；

垂直取向膜，分别形成在形成有上述第一、第二电极的一个基板和另一个基板的相互对置的内面；

液晶层，被封入在上述基板之间，具有负的介电各向异性；以及

辅助电极，与形成有上述第二电极的上述另一个基板面上的、至少包围上述第二电极的周边区域和上述第二电极的上述开口部对应设置，该辅助电极的一部分分别与上述第二电极的周围的边缘和上述第二电极的上述开口部的边缘重合，并且该辅助电极分别包围上述各像素的周围和上述子像素区域的周围而形成，该辅助电极包括在将上述第二电极包围的周边区域的与上述第二电极重合的部分配置的透明导电膜、及在与上述第二电极重合的部分以外的其它上述周边区域的部分与上述透明导电膜连接地配置的金属布线，通过在该辅助电极与上述第二电极之间施加电压而使各子像素的四边产生横向电场，通过该横向的电场将上述液晶层的位于上述子像素区域周边的液晶分子排列为其分子长轴从周边倒向中央。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示元件，其中，上述辅助电极的与上述第二电极的开口部的边缘重合的部分由透明导电膜形成。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示元件，其中，上述开口部对每

个上述第二电极包括从其中央向外周边缘延伸、并在上述第二电极的中央部相互连结的多个缝隙。

4. 如权利要求1所述的液晶显示元件, 其中, 还包括有源元件, 该有源元件形成于上述另一个基板, 连接在上述第二电极上, 用于在上述第二电极上施加由外部供应的图像信号;

上述开口部形成在与上述有源元件连接的第二电极上。

5. 如权利要求1所述的液晶显示元件, 其中, 上述辅助电极形成在上述另一个基板面上, 上述第二电极形成在覆盖上述另一基板的上述辅助电极之上的绝缘膜上。

6. 如权利要求1所述的液晶显示元件, 其中, 上述第一电极形成在上述一个基板上, 上述辅助电极形成在另一个基板上, 并被施加与上述第一电极相同的电压。

7. 一种液晶显示元件, 其特征在于包括:

一个基板;

另一个基板, 与上述一个基板设置预定的间隙而相对布置;

至少一个第一电极, 形成在上述一个基板的与上述另一个基板相对置的面;

多个第二电极, 形成在上述另一个基板的与上述一个基板相对置的面上, 形成多个由与上述第一电极相对置的区域定义的一个像素, 具有用于将各个像素划分为多个子像素区域的缝隙;

垂直取向膜, 分别形成在上述一个基板上的形成有上述第一电极的面和上述另一个基板上的形成有上述第二电极的面上;

液晶层, 被封入在上述基板之间, 具有负的介电各向异性;

第一辅助电极, 形成为在形成有上述第二电极的上述另一个基板面上的、至少包围上述第二电极的周边区域, 该第一辅助电极的一部分与上述第二电极的周围的边缘重合, 该第一辅助电极包括在将上述第二电极包围的周边区域的与上述第二电极重合的部分配置的透明

导电膜、及在与上述第二电极重合的部分以外的其它上述周边区域的部分与上述透明导电膜连接地配置的金属布线,通过施加在该第一辅助电极与上述第二电极之间的电场,使上述液晶层的位于上述像素周边的液晶分子排列为其分子长轴从周边倒向中央;以及

第二辅助电极,由透明导电膜构成,该透明导电膜形成为在形成有上述第二电极的上述另一个基板面的与上述缝隙对应的区域,该透明导电膜的一部分与对应于上述缝隙的上述第二电极重合,通过施加在该第二辅助电极与上述第二电极之间的电场,对上述多个子像素区域的每一个,使上述液晶层的位于上述子像素区域周边的液晶分子排列为其分子长轴从周边倒向中央。

8. 如权利要求7所述的液晶显示元件,其中,上述缝隙包括从上述各像素的中央向外周边缘延伸、并在上述像素区域的中央部相互连结的多个欠缺部分。

9. 如权利要求7所述的液晶显示元件,其中,还包括有源元件,该有源元件形成于上述另一个基板,连接在上述第二电极上,用于在上述第二电极上施加由外部供应的图像信号;

上述缝隙形成在与上述有源元件连接的第二电极上。

10. 如权利要求7所述的液晶显示元件,其中,上述第一、第二辅助电极形成在上述另一个基板面上,上述第二电极形成在覆盖上述另一基板的上述第一、第二辅助电极之上。

11. 如权利要求7所述的液晶显示元件,其中,上述第一辅助电极和第二辅助电极被形成为在上述另一个基板面上相互连接。

12. 如权利要求7所述的液晶显示元件,其中,上述第一、第二辅助电极被设定为低于上述第二电极的电位。

13. 如权利要求7所述的液晶显示元件,其中,上述第一、第二辅助电极被设定为和与上述第二电极相对置的第一电极的电位相同的电位。

14. 如权利要求 7 所述的液晶显示元件, 其中, 上述第一辅助电极包括补偿电容电极, 该补偿电容电极与上述第二电极的周边部分重合, 且用于在与上述第二电极之间形成补偿电容。

15. 如权利要求 7 所述的液晶显示元件, 其中, 上述第二辅助电极的宽度被形成为比上述第二电极的缝隙的宽度还宽,

上述第二辅助电极的与上述第二电极重合的区域形成与上述第二电极之间的补偿电容。

16. 一种液晶显示元件, 其特征在于包括:

一个基板;

另一个基板, 与上述一个基板设置预定的间隙而相对布置;

至少一个第一电极, 形成在上述一个基板和另一个基板相互对置的面之中的一个面;

多个第二电极, 形成在上述相互对置的面之中的另一个面, 由与上述第一电极相对置的区域形成多个作为显示最小单位区域的一个像素;

垂直取向膜, 分别形成在形成有上述第一、第二电极的一个基板和另一个基板的相互对置的内面;

液晶层, 被封入在上述基板之间, 具有负的介电各向异性;

划分构件, 设置在上述第二电极上, 将各像素划分为多个子像素区域;

排列构件, 包括辅助电极, 该辅助电极包括在形成有上述第二电极的上述另一个基板面上的至少包围上述第二电极的周边区域的与上述第二电极的边缘重合的部分配置的透明导电膜、在与上述第二电极重合的部分以外的其它上述周边区域的部分与上述透明导电膜连接地配置的金属布线、及在与用于将上述像素划分为子像素区域的构件相对应的区域布置的透明导电膜, 以该辅助电极的一部分分别与上述第二电极的周围的边缘和邻接于上述划分构件的上述第二电极的

边缘重合的方式,包围各像素的周围和各子像素区域的周围而形成该辅助电极,上述排列构件通过在与上述第二电极之间施加电压而使各子像素的四边产生横向电场,通过该横向的电场对上述多个子像素区域的每一个,将上述液晶层的位于上述子像素区域周边的液晶分子排列为其分子长轴从周边倒向中央。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示元件,其中,上述划分构件包括形成在上述第二电极上的缝隙。

垂直取向型液晶显示元件

技术领域

本发明涉及垂直取向型液晶显示元件。

背景技术

现有的 TFT 液晶面板由 TFT (Thin Film Transistor) 基板、CF (Color Filter) 基板和夹在这些基板之间的液晶层构成。被封入 TFT 基板和 CF 基板之间的液晶材料使用 TN (Twisted Nematic: 扭曲向列型) 显示器中表现出正介电各向异性的材料。使用表现出负介电各向异性的材料的液晶显示元件, 提出了垂直取向型 TFT 液晶显示元件, 其将液晶的指向矢 (director) (分子长轴方向), 在无电场的状态下朝向垂直于基板的方向。

垂直取向型 TFT 液晶显示元件通过在相对布置的一对基板之间封入显示出负的介电各向异性的液晶来构成液晶单元。

在一对基板的一个基板上, 对每个像素形成像素电极, 在另一个基板上形成与多个上述像素电极相对置的公共 (对置) 电极, 由这些各像素电极、公共电极的对置部分及它们之间的液晶形成一个像素。在各个基板上, 形成覆盖像素电极和公共电极的垂直取向膜, 该垂直取向膜被实施了在对上述像素电极和公共电极之间施加了电压时用于决定液晶倒向的方向的摩擦 (rubbing) 处理。

在上述像素电极和公共电极之间没有施加电压时, 公共电极和像素电极的电位相同, 所以在像素电极和公共电极之间没有形成电场, 利用其负的介电各向异性和垂直取向膜的作用, 液晶分子相对于基板垂直取向。

若在像素电极和公共电极之间施加电压，则液晶分子利用形成在像素电极和公共电极之间的电场而倾斜动作，在像素电极和公共电极之间施加足够高的电压时，液晶分子相对于基板实质上水平取向。

此时，在像素电极和公共电极之间施加了电场的情况下，利用形成在像素电极和公共电极之间的电场，液晶分子在一个方向上取向，所以对比度的视野角依赖性大，视野角特性差。

由此，提出了在垂直取向型液晶显示装置中，为了得到广的视野角特性，对各个像素的每一个形成多方向取向的多个象限（domain）。例如，如日本专利第 2565639 号说明书所记载的那样，提出了一种液晶显示装置，在公共电极上形成 X 字形状的开口，在相对置的两个电极之间施加电压时，在一个像素中使液晶分子向上述 X 字形开口的中央倒向四个方向的方式来取向。

在该液晶显示装置中，将公共电极形成得大于像素电极，在像素电极和公共电极之间施加电压时，像素区域的像素电极和公共电极相对置的部分产生纵电场，在像素电极的周边部分产生斜的电场，在公共电极的形成了开口（缝隙）的部分形成电场不连续的部分，从而液晶分子排列为按各像素的每一个倒向上述 X 字形开口的中央。也就是说，在该液晶显示装置中，液晶分子以对每个像素，对每个由 X 字形开口划分的区域向 4 个方向倾斜的方式来取向。

但是，上述液晶显示装置中，由形成在各像素之中的 X 字开口形成取向方向不同的区域，所以为了杜绝各区域之间的相互作用，X 字开口需要形成得足够宽。为此，存在如下问题：在各像素上，不能由电场控制的开口（缝隙）的面积变大，公共电极的面积变小，开口率降低。

发明内容

本发明的目的是提供一种液晶显示元件，广视野角，高透射率和

高对比度。

为实现上述目的，本发明的第一方案的液晶显示元件，其特征在于包括：

一个基板；

另一个基板，与上述一个基板设置预定的间隙而相对布置；

至少一个第一电极，形成在上述一个基板和另一个基板相互对置的面之中的一个面；

多个第二电极，形成在上述相互对置的面之中的另一个面，由与上述第一电极相对置的区域形成多个作为显示最小单位区域的一个像素，具有用于将各个像素划分为多个子像素区域的开口部；

垂直取向膜，分别形成在形成有上述第一、第二电极的一个基板和另一个基板的相互对置的内面；

液晶层，被封入在上述基板之间，具有负的介电各向异性；以及辅助电极，形成在至少包围上述第二电极的周边区域。

如上所述的第1方案的液晶显示元件，具备设置在第二电极上且将各像素的每一个划分为多个子像素区域的开口部、以及形成在至少包围上述第二电极的周边区域的辅助电极，从而液晶分子在各子像素区域从其周边向中央在各子像素区域内排列为连续的放射状，所以能使放射状取向的中央的位置稳定，所以能稳定各像素每个的取向，不发生显示不均匀。

在该液晶显示元件中，优选上述辅助电极形成为包围由上述开口部划分的多个子像素区域的各区域，还优选上述辅助电极对应于上述第二电极的周边部和上述开口部设置。

优选上述开口部由对每个上述第二电极从其中央向外周边缘延伸、并在上述像素电极的中央部相互连结的多个缝隙构成，该开口部形成在连接有有源元件的第二电极上。

此时，优选上述辅助电极形成在上述另一个基板面上，上述第二

电极形成在覆盖上述另一基板的上述辅助电极之上的绝缘膜上。

另外,优选在上述辅助电极上,施加被施加在形成于一个基板上的第一电极上的电压。

这样一来,通过将辅助电极与上述开口部相对应设置,还在上述辅助电极上施加被施加在第一电极上的电压,能使与开口部对应的区域无电场,所以形成于第二电极的开口部的作用变大,能使上述开口部的宽度变窄。其结果,各像素的第二电极的面积变大,不能由各像素内的电场控制的部分变少,像素的开口率变大,开口率变高。

本发明的第2方案的液晶显示元件,其特征在于包括:

一个基板;

另一个基板,与上述一个基板设置预定的间隙而相对布置;

至少一个第一电极,形成在上述一个基板的与另一个基板相对置的面;

多个第二电极,形成在上述另一个基板的与上述一个基板相对置的面上,形成多个由与上述第一电极相对置的区域定义的一个像素,具有用于将各个像素划分为多个子像素区域的缝隙;

垂直取向膜,分别形成在上述一个基板上的形成有上述第一电极的面和上述另一个基板上的形成有上述第二电极的面上;

液晶层,被封入在上述基板之间,具有负的介电各向异性;

第一辅助电极,形成在上述另一个基板的设置有上述第二电极的面的、至少包围上述第二电极的周边区域,通过施加在与上述第二电极之间的电场,使上述液晶层的位于上述像素周边的液晶分子排列为其分子长轴从周边倒向中央;以及

第二辅助电极,形成在上述另一个基板的设置有上述第二电极的面的与上述缝隙对应的区域,通过施加在与上述第二电极之间的电场,对上述多个子像素区域的每一个,使上述液晶层的位于上述子像素区域周边的液晶分子排列为其分子长轴从周边倒向中央。

根据上述第2方案构成的液晶显示元件,各像素的液晶分子从各子像素区域的周边向上述开口部的中央,在各子像素区域内连续放射状排列,能使该放射状取向的中央的位置稳定,所以可以使各像素的取向稳定,不发生显示不均匀。

在该液晶显示元件中,优选上述缝隙包括从上述各像素的中央向外周边缘延伸、并在上述像素区域的中央部相互连结的方式而形成在上述第二电极上的多个欠缺部分,还优选上述缝隙形成在连接了有源元件的第二电极上。

优选上述第一、第二辅助电极形成在上述另一个基板面上,上述第二电极形成在覆盖上述另一基板的上述第一、第二辅助电极之上,还优选上述第一辅助电极和第二辅助电极在上述另一个基板面上相互连接而一体形成。

另外,优选上述第一、第二辅助电极被设定为低于上述第二电极的电位,具体而言,优选上述第一、第二辅助电极被设定为和与上述第二电极相对置的第一电极的电位相同的电位。

而且,优选上述第一辅助电极包括补偿电容电极,该补偿电容电极与上述第二电极的周边部分重合,且用于在与上述第二电极之间形成补偿电容,另外优选上述第二辅助电极的宽度被形成为比上述第二电极的缝隙的宽度还宽,上述第二辅助电极的与上述第二电极重合的区域形成与上述第二电极之间的补偿电容,还优选上述第一、第二辅助电极由透明导电膜构成。

本发明第3方案的液晶显示元件,其特征在于包括:

一个基板;

另一个基板,与上述一个基板设置预定的间隙而相对布置;

至少一个第一电极,形成在上述一个基板和另一个基板相互对置的面之中的一个面;

多个第二电极,形成在上述相互对置的面之中的另一个面,由与

上述第一电极相对置的区域形成多个作为显示最小单位区域的一个像素；

垂直取向膜，分别形成在形成有上述第一、第二电极的一个基板和另一个基板的相互对置的内面；

液晶层，被封入在上述基板之间，具有负的介电各向异性；

划分构件，设置在上述第二电极上，将各像素划分为多个子像素区域；

排列构件，设置在上述另一个基板上，对上述多个子像素区域的每一个，将上述液晶层的位于上述子像素区域周边的液晶分子排列为其分子长轴从周边倒向中央。

根据上述第3方案构成的液晶显示元件，各像素的液晶分子从各子像素区域的周边向上述开口部的中央，在各子像素区域内连续放射状排列，能使该放射状取向的中央的位置稳定，所以可以使各像素的取向稳定，不发生显示不均匀。

在该液晶显示元件中，优选上述划分构件包括形成在上述第二电极上的缝隙，还优选上述排列构件包括形成于如下区域的辅助电极，即，上述另一个基板的设置有上述第二电极的面的、至少包围上述第二电极的周边区域和与用于将上述像素划分为子像素区域的构件相对应的区域。

附图说明

图1是表示本发明实施方式1涉及的液晶显示装置的构造的剖面图。

图2A~C表示本发明实施方式1涉及的液晶显示装置的对应于一个像素的部分的构造，图2A是俯视图，图2B是由2B-2B线将图2A切断的剖面图，图2C是由2C-2C线将图2A切断的剖面图。

图3A~B示意性地示出图1的液晶显示元件的液晶层上产生的电

场和液晶分子的取向，图 3A 是等电位线图，图 3B 是表示液晶分子的排列状态的图。

图 4 是表示图 1 的液晶显示元件的各电极上施加的驱动电压的波形的驱动电压波形图。

图 5A~B 分别表示各像素的液晶分子的取向状态，图 5A 是表示位于各子像素区域周边部的液晶分子的取向状态，图 5B 是平面地表示各子像素区域的液晶分子的取向状态的示意图。

图 6A~C 分别表示本发明实施方式 2 涉及的液晶显示元件的一个像素对应的部分的构造，图 6A 是俯视图，图 6B 是由 6B-6B 线切断图 6A 示出的剖面图。图 6C 是由 6C-6C 线切断图 6A 示出的剖面图。

具体实施方式

参照以下附图，说明本发明实施方式涉及的液晶显示元件。

图 1 是表示本发明实施方式 1 涉及的垂直取向型液晶显示装置的构造的剖面图，图 2A 是表示该液晶显示元件的一个像素构造的俯视图。

如图 1 和图 2A 所示，液晶面板 100 包括：一对基板 10、20；形成在各基板的相互对置的内面上的像素电极 30 和对置电极 40；形成于这些电极表面的取向膜 50、50；用于接合上述一对基板 10、20 的密封件 90；以及被封入上述一对基板之间的液晶层 60。液晶显示元件由液晶面板 100 和一对偏振片 70、80 构成。该偏振片 70、80 在该液晶面板 100 的上述一对基板 10、20 各自的外侧夹着这些基板而布置。

在上述一对基板 10、20 之中一个基板 10 的内面，形成了上述对置电极 40 和图未示出的滤色片。

在另一个基板 20 的内面形成有：像素电极 30；TFT 元件 31，被连接在上述像素电极 30 上，在上述像素电极 30 上施加从外部提供的

图像信号；在该 TFT 元件 31 上提供图像信号的漏极布线 32；辅助电极 33，用于控制各像素的液晶分子的取向且使其稳定，并且在与上述像素电极 30 之间形成补偿电容（CS）；栅极布线 34，将用于控制 TFT 元件 31 动作的栅极信号提供给上述 TFT 元件 31；栅极绝缘膜 35，覆盖上述 TFT 元件 31 的栅电极；覆盖上述漏极布线 32 的绝缘膜 36；以及覆盖这些膜表面的垂直取向膜 50。

虽然没有详细图示，上述 TFT 元件 31 是形成在基板上的逆交错（stagger）型薄膜晶体管（Thin Film Transistor）。

像素电极 30 由以氧化铟为主成分的 ITO（Indium Tin Oxide）膜等构成的基本上为四边形的透明电极形成。另外，像素电极 30 由与对置电极 40 相对置的区域划定为用于形成像素的最小单位即一个像素的区域。在该像素电极 30 上形成宽度窄的开口部，该开口部用于将每个像素划分为多个子像素区域。该开口部由从像素电极 30 的中央向外周边缘延伸、并在上述像素电极 30 的中央部相互连结的多个缝隙 30a 构成。在该实施方式中，在像素电极 30 上形成缝隙 30a，缝隙 30a 在该像素电极 30 的中央部的纵向和横向延伸而将上述像素电极 30 切开，上述一个像素被该缝隙 30a 划分为 4 个子像素区域。

漏极布线 32 按照各像素列由形成为在列方向延伸的铝布线等构成。漏极布线 32 连接在同一像素列的 TFT 元件 31 的漏电极上，将来自列驱动器的图像信号经导通的 TFT 元件 31 提供给像素电极 30。

辅助电极 33 由铝等构成，形成为在像素电极 30 的周围，其一部分在其与像素电极 30 的外周边缘部分之间隔着栅极绝缘膜 35 重合。再有，辅助电极 33 与缝隙 30a 相对应地在像素电极 30 的下层形成为，比缝隙 30a 的宽度宽，一部分与该外周边缘部分重合。该辅助电极 33 维持在比像素电极 30 还低的预定电位，更好的是，设定成与对置电极 40 相同的电位，在辅助电极 33 与上述像素电极 30 之间，形成与像素电容并联的补偿电容（CS），其中，像素电容由各像素电极 30、

对置电极 40 和液晶 60 形成。

栅极布线 34 由被形成为按照各像素行在行方向上延伸的铝布线等构成, 通过栅极绝缘膜 35 与其他电极绝缘。该栅极布线 34 连接在对应的像素行的 TFT 元件 31 的栅电极上, 将扫描信号提供给 TFT 元件 31, 控制 TFT 元件 31 的导通和关断 (ON/OFF)。

栅极绝缘膜 35 是形成在形成有 TFT 元件 31 的栅电极、栅极布线 34 和辅助电极 33 的基板 20 上的绝缘膜, 例如由氮化硅膜构成。另外, 栅极绝缘膜 35 将 TFT 元件 31 的图未示出的栅电极和与该栅电极对置的半导体层以及源/漏电极电分离。另外, 该 TFT 元件 31 的源电极被连接在对应的像素电极 30 上, 漏电极被连接在对应的漏极布线 32 上。

绝缘膜 36 是覆盖漏极布线 32、且形成在像素电极 30 和邻接的像素的像素电极 30 之间的绝缘膜, 例如由氮化硅膜构成。

垂直取向膜 50 例如由利用 CVD (Chemical Vapor Deposition) 形成的六甲基二硅氧烷(ヘキサメチルジシロキサン)聚合膜等构成。垂直取向膜 50 被形成为, 分别覆盖形成在基板 10 上的像素电极 30 和形成在基板 20 上的对置电极 40。另外, 在对置的垂直取向膜 50 之间, 封入液晶 60。而且, 在垂直取向膜 50 上不形成摩擦(rubbing), 利用其取向限制力, 在无电场时, 使表面附近的液晶分子垂直取向。

接着, 对上述构成的液晶显示元件的制造方法进行说明。

在玻璃基板 20 上形成铝膜, 对该铝膜进行构图从而形成 TFT 元件 31 的栅电极、栅布线 34 和辅助电极 33 (包括与辅助电极 33 相连接的布线)。接着, 使用 CVD 形成栅极绝缘膜 35。接着, 在栅极绝缘膜 35 上形成 TFT 元件 31 的半导体层、源电极和漏电极。

接着, 通过溅射在栅极绝缘膜 35 上形成 ITO 膜。残留所形成的 ITO 膜的构成像素区域的部分来腐蚀 ITO 膜而进行构图 (图形化), 从而得到像素电极 30, 该像素电极 30 形成有从像素中心部朝像素区

域的周边部延伸的宽度窄的缝隙 30a。

离开像素电极 30 的外周边缘在栅极绝缘膜 35 上形成漏极布线 32，连接在 TFT 元件 31 的漏区上。在栅极绝缘膜 35 上形成绝缘膜 36，以便覆盖形成在像素电极 30 周围非像素区域上的漏极布线 32。

接着，在整个面上通过 CVD、涂敷等形成垂直取向膜 50。

将如上形成的 TFT 基板 20、形成有对置电极和滤色片等的对置基板 10 夹着图未示出的间隔件而相对布置，用密封件 90 密封周围而形成液晶单元。接着，在该液晶单元中注入液晶 60，密封图未示出的注入口。还在基板 20 和基板 10 的外面布置偏振片 70、80 来制造液晶显示元件。

接着，说明具有上述构造的像素内的液晶的运动。

由一个像素电极 30 和对置电极 40 相互对置的区域定义的一个像素，由形成在像素电极 30 上的多个缝隙 30a 划分为 4 个子像素区域。各子像素区域的周围被辅助电极 33 包围，在像素电极 30 和辅助电极 33 之间施加电压时，在各子像素的四边产生横向电场。

图 3A、图 3B 示意地示出图 2B 所示的剖面构造的上述缝隙 30a 附近部分的电场和液晶分子的取向。如图 4 所示，用 16.6ms 的脉冲频率，在像素电极 30 上施加 3.0 到 9.0V 的驱动电压 VD，在辅助电极 33 和对置电极 40 上施加 -2.0 到 04.0V 的驱动电压 VC。在像素电极 30 和对置电极 40、辅助电极 33 之间产生 5.0V 的电位差，由该电位差在像素电极 30 的缝隙 30a 的边缘部分产生横向的电场，还在像素电极 30 周围的边缘部分和辅助电极 33 之间产生横电场。随着从像素电极 30 的边缘部分向像素电极 30 的内侧，上述横电场变成斜的电场，充分离开上述电极的边缘的位置变成纵电场。在图 3A 中用等电位线表示出了该状态。

像素电极 30 的由上述缝隙 30a 分割的子像素区域的周边部的液晶分子 60a，其长轴方向（指向矢）沿着图 3A 所示的等位线如图 3B

所示倾斜取向,以便相对于外周边缘的横电场及其内侧倾斜的电场的方向垂直。另外,如示意性示出各子像素区域的液晶分子 60a 的运动的图 5A 所示,各子像素区域的周边部分的液晶分子 60a 倒向各像素区域内侧来动作。另外,由于周边部分的液晶分子排列成倒向中心,所以各子像素区域的中心部分的液晶分子 60a 从周围均等接受分子间力相对于基板面垂直取向。在各子像素区域从其剖面方向观察该状态时,如图 3B 所示,液晶分子 60a 如下排列:在像素电极 30 的外周边缘的外侧和像素电极 30 的缝隙 30a,其指向矢基本垂直朝向基板面。另外,液晶分子 60a 如下排列:使指向矢随着从像素的外周边缘和缝隙 30a 的边缘向内侧而倾斜,还在足够内侧基本平行于基板面。然后,在各象限的中心部,液晶分子 60a 向垂直于基板的方向取向该指向矢。

另外,如示意地示出各子像素区域的液晶分子 60a 的取向状态的图 5B 所示,在像素电极 30 的平面方向看各子像素区域时,液晶分子 60a 如下排列:使其指向矢,按用缝隙 30a 分别分割了像素电极 30 的各像素区域的每个区域,从上述各子像素区域的大致中心的垂直排列的液晶分子向周边放射状地排列。

如以上说明,在像素电极 30 上形成从像素中心朝向像素周边的缝隙 30a,将像素划分为多个子像素区域。然后,对被划分的每个子像素区域,在其周边部分,利用根据施加在像素电极 30 和辅助电极 33 之间的电压而生成的电场,在被划分的各子像素区域,将液晶分子排列成从它的外周边缘朝向中心。其结果,在上述被分割的每个子像素区域形成液晶取向不连续象限。另外,在上述缝隙 30a 所对应的部分布置辅助电极 33,所以象限周边部分的液晶的取向稳定,其结果在上述被分割的每个子像素区域形成的液晶分子的取向的象限形成稳定。因此,可以消除显示上的粗糙和不均。另外,液晶分子在各象限朝向象限中心取向,所以视野角特性也提高。

另外，在用于将像素分成多个各子像素区域的缝隙 30a 的基板侧，形成作为辅助电极的辅助电极 33，该辅助电极 33 的电位低于像素电极 30 的电位，等于对置电极 40 的电位更好。这样一来，基于上述缝隙 30a 的像素电极 30 外周边缘的电场的变化明确，所以能减小缝隙 30a 的宽度，其结果，能通过一个像素之中的电场来控制液晶分子动作的面积增大，能提高了开口率。

本发明不限于上述实施方式，其应用和变化是任意的。

例如在上述实施方式 1 中，用金属膜形成了辅助电极 33，但该辅助电极 33 也可以由铝等金属膜形成像素电极 30 的周边部所对应的部分，用透明导电膜形成在像素电极 30 内侧的缝隙 30a 对应的部分形成的辅助电极 33。

这样一来，由像素的周边部分的金属膜和内侧的透明导电膜形成辅助电极 33，从而不会出现由辅助电极 33 遮断透射像素电极 30 内侧的光的情况，所以各像素的透射率提高，能得到明亮的显示。

（实施方式 2）

在上述实施方式 1 中，说明了由铝等形成辅助电极 33，但辅助电极 33 也可以由透明导电膜构成的透明电极形成。此时，液晶显示元件构成为具有如图 6A~6B 所示的剖面构成。与上述实施方式一样的构成要素，附带相同参照符号并省略说明。

在该实施方式中，在基板 20 上形成象限布线 32，覆盖该象限布线 32 形成由氮化硅膜构成的绝缘膜 38。在绝缘膜 38 上，与实施方式 1 一样形成 TFT 元件 31、辅助电极 37 和栅极布线 34，用栅极绝缘膜 35 在其上，在其上形成透明的像素电极 30。

辅助电极 37 由以氧化铟为主成分的 IT0 膜等形成的透明电极构成，被连接在设置在像素电极 30 附近的铝等形成的金属布线 37a 上。

上述象限布线 32 通过设置在绝缘膜 38 和栅极绝缘膜 35 上的通孔 38a 连接在上述栅极绝缘膜 35 上的连接布线 32a 上，该连接布线

32a 连接在 TFT 元件 31 的象限电极上。

说明上述构成的液晶显示元件的制造方法。

在基板 20 上离开像素的区域形成象限布线 32。接着，在基板 20 上形成绝缘膜 38a。接着，在绝缘膜 38 上形成铝膜，通过对它进行构图来形成 TFT 元件 31 的栅电极和栅极布线 34。

接着，利用溅射在绝缘膜 38 上形成 ITO 膜。腐蚀 ITO 膜进行构图，从而形成辅助电极 37。

然后，利用 CVD 形成栅极绝缘膜 35。接着，在栅极绝缘膜 35 上形成 TFT 元件 31 的半导体层，并形成漏电极和源电极。

接着，利用溅射在栅极绝缘膜 35 上形成 ITO 膜。残留所形成的 ITO 膜的构成像素区域的部分，腐蚀 ITO 膜来进行构图，从而得到像素电极 30，该像素电极 30 形成了从像素中心部分向像素的周边部分延伸的宽度窄的缝隙 30a。形成由金属构成的连接布线 32a 以便通过设置在绝缘膜 38 和绝缘膜 35 上的通孔 38a 连接，在连接到 TFT 元件 31 的象限电极上之后，在像素区域以外的部分形成绝缘膜 36。接着，在整个面上，利用 CVD 和溅射形成取向膜 50。

如以上说明，在实施方式 2 中，与上述实施方式 1 一样，在像素电极 30 上形成从像素中心向像素周边的缝隙 30a，将像素划分为多个子像素区域，而且在对应于缝隙 30a 的部分还布置辅助电极 37，所以象限周边部分的液晶的取向稳定，其结果，在上述被分割的各子像素区域每个区域形成液晶分子的排列的象限形成稳定。因此，可以消除显示上的粗糙和不均。另外，在各象限中，液晶分子向象限中心取向，所以视野角特性也提高。

另外，将在用于将像素分成多个各子像素区域的缝隙 30a 的基板侧形成的作为辅助电极的辅助电极 37 的电位设定得低于像素电极 30 的电位，优选辅助电极 37 的电位等于对置电极 40 的电位。这样一来，像素电极 30 的外周边缘的电场的变化变得明确，所以能使缝隙 30a

的宽度变窄，其结果，在一个像素中能由电场控制液晶分子的动作的面积增大，能提高开口率。

再有，由于由透明导电膜形成辅助电极 37，所以光能从与像素电极 30 重合的区域透射，上述像素电极 30 的整个面积变成能控制光的透射的区域，像素的透射率提高，能得到明亮的显示。

本发明不限于上述实施方式，其应用和变化等是任意的。

例如在上述各个实施方式中，从像素电极 30 的中心部分向周边部沿着纵向和横向形成缝隙 30a，但该缝隙 30a 可以布置为将像素电极 30 划分为大致相同的形状，例如也可以在像素电极 30 的对角线上从像素中心部向四角形成。还有，由缝隙划分的子像素区域的数量不限于 4，可以是大于等于 2 的任意整数。

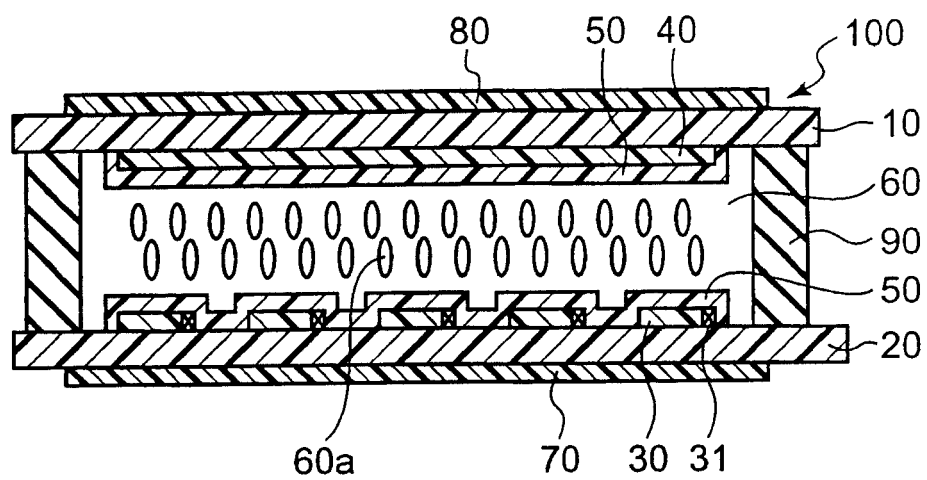


图1

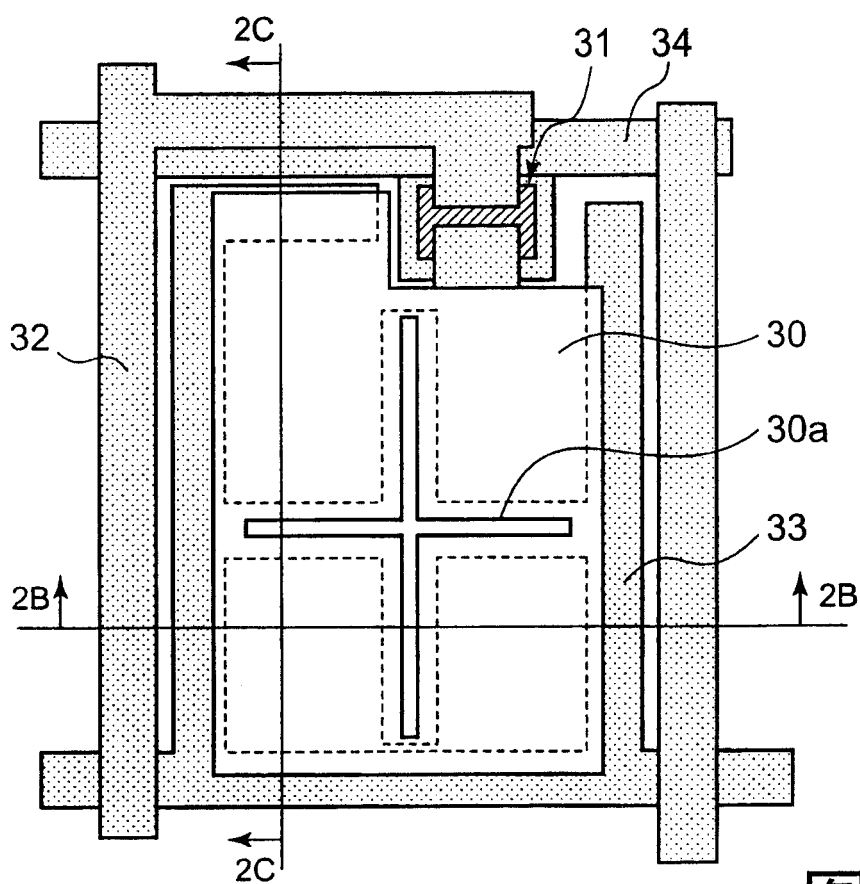


图2A

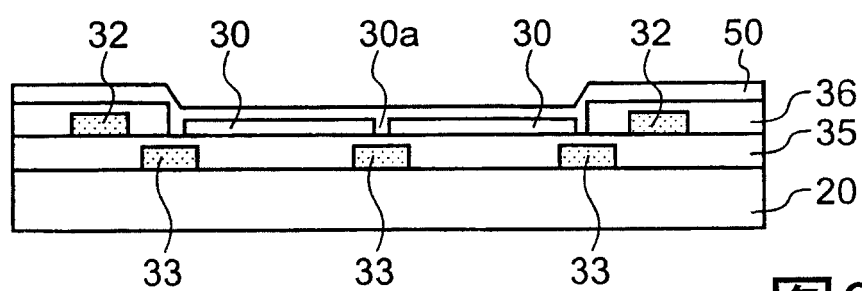


图2B

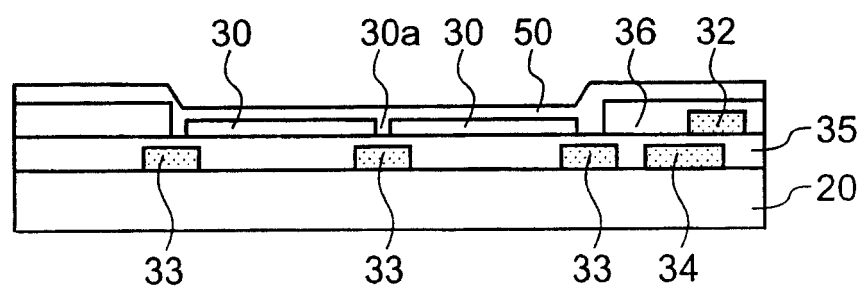


图2C

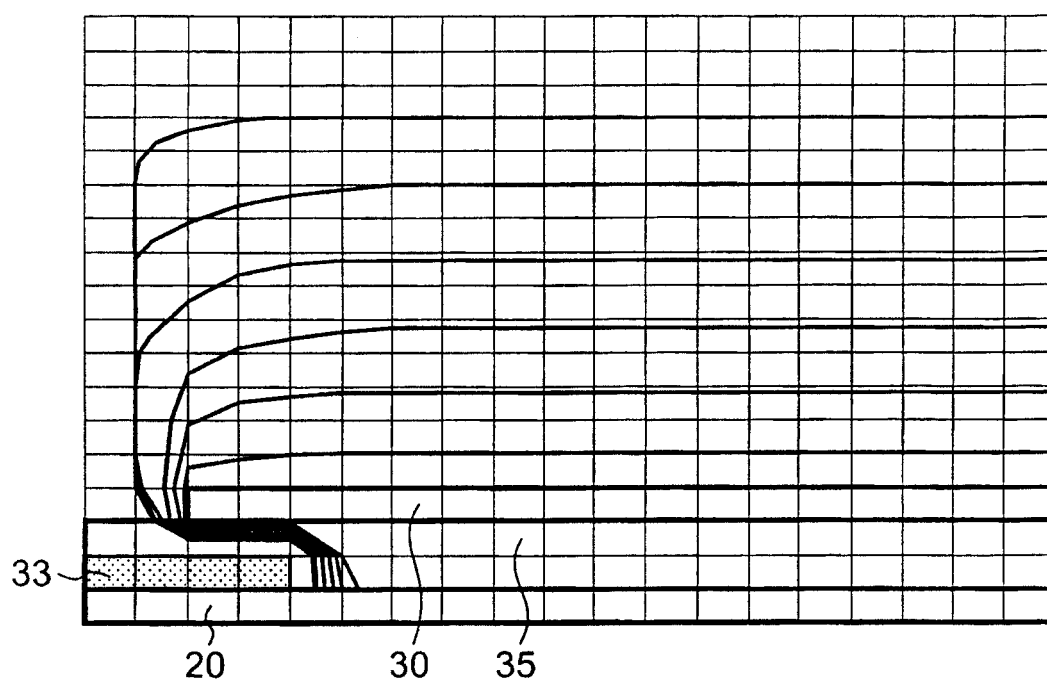


图3A

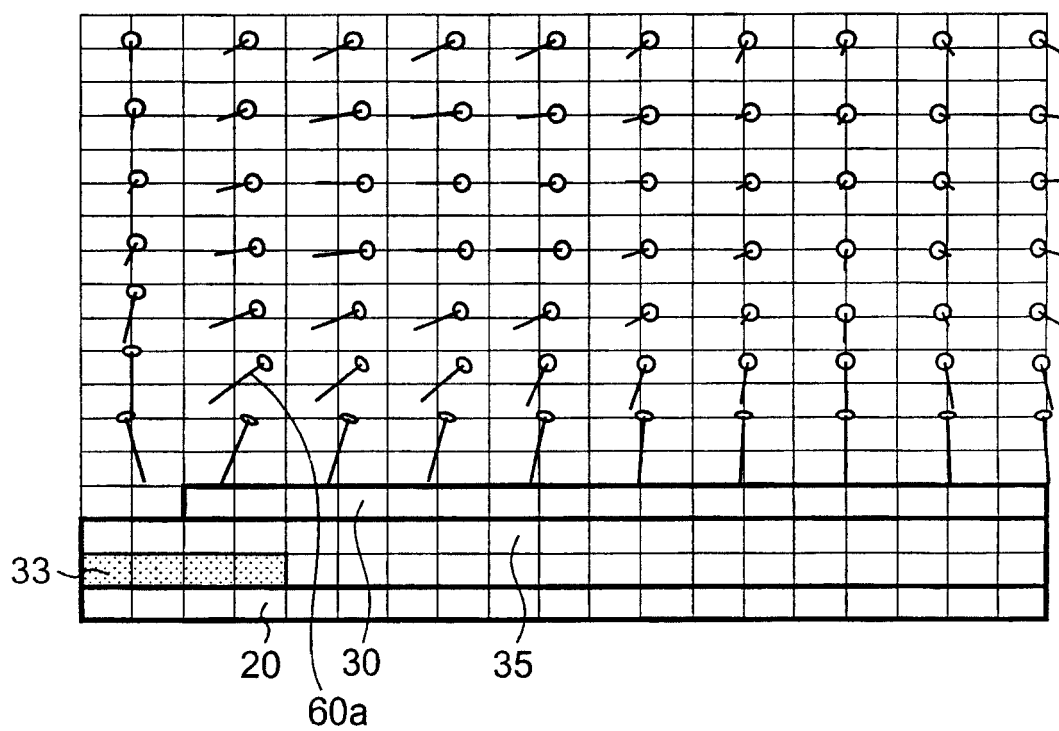


图3B

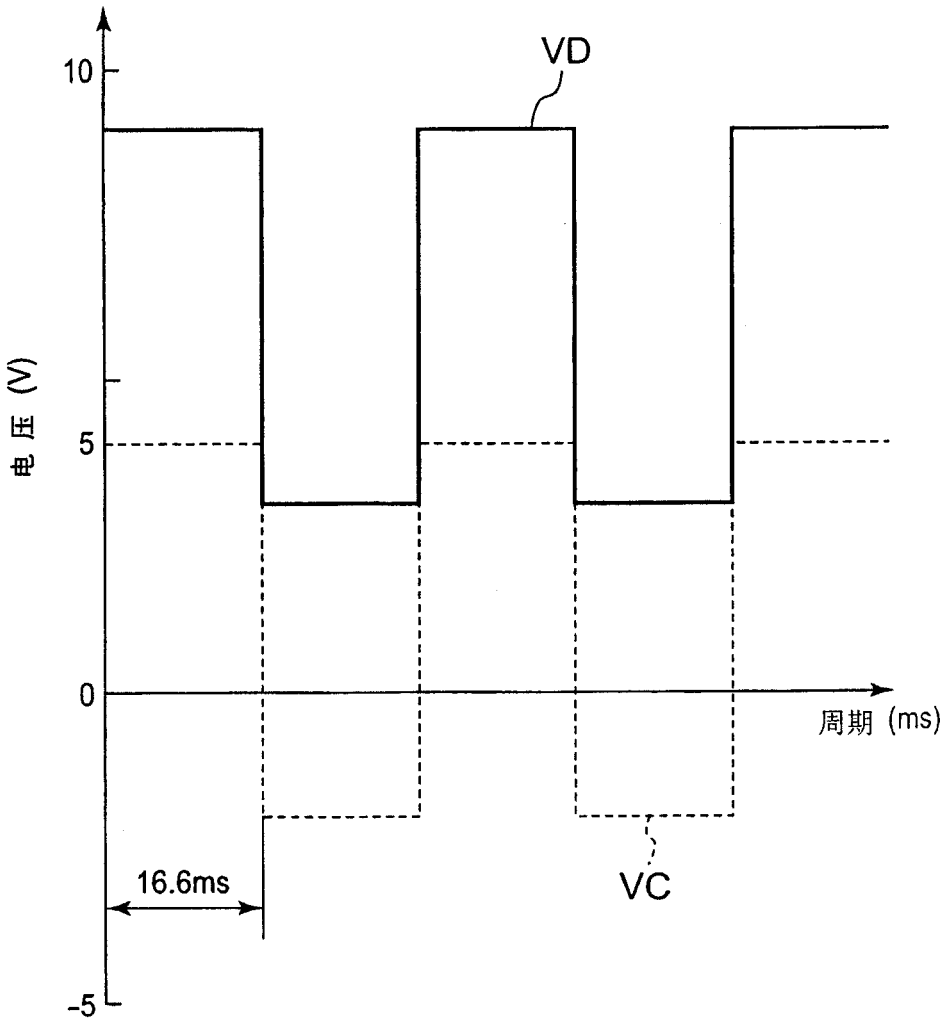


图4

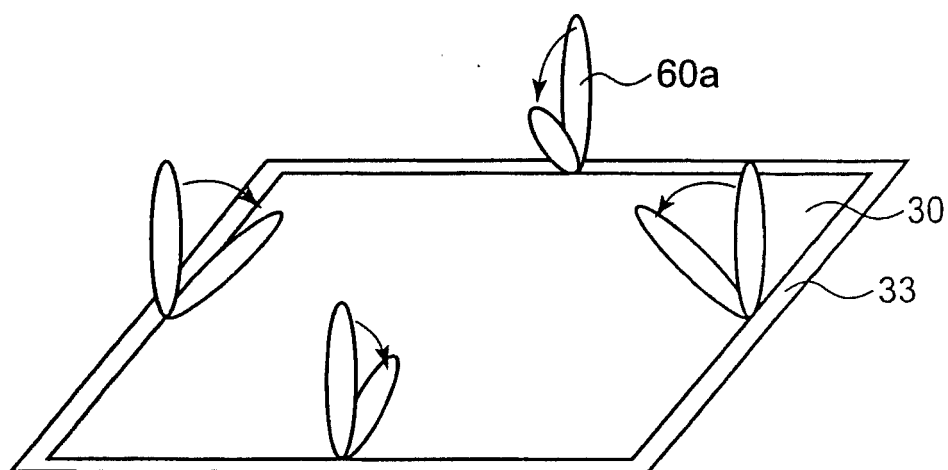


图5A

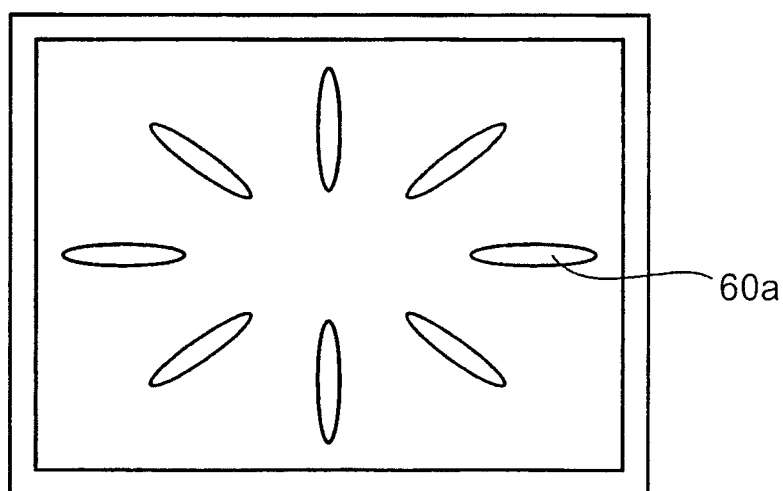


图5B

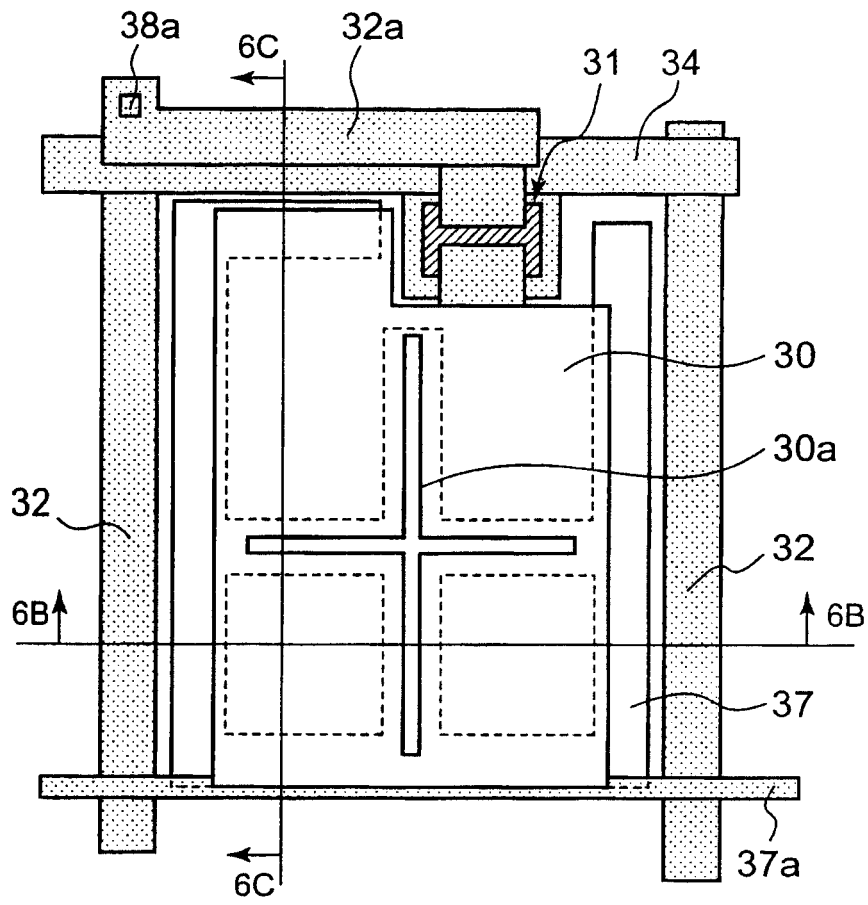


图6A

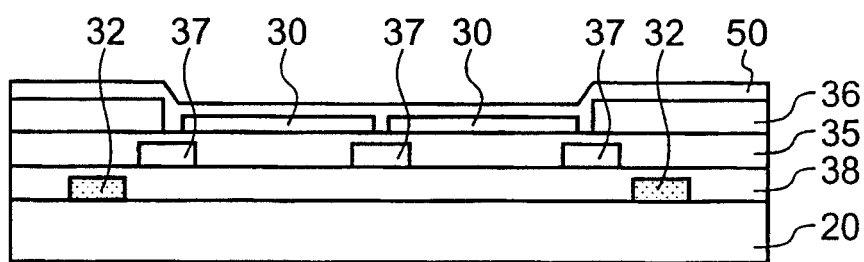


图6B

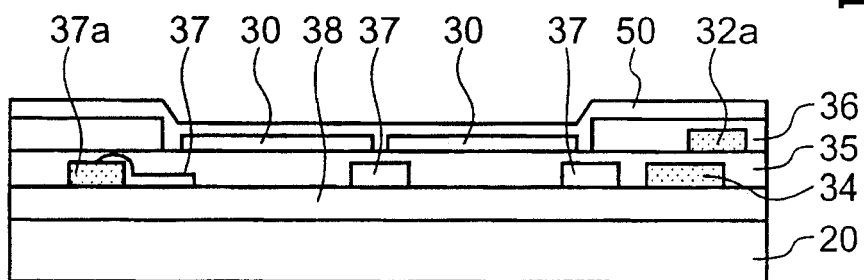


图6C

专利名称(译)	垂直取向型液晶显示元件		
公开(公告)号	CN100447641C	公开(公告)日	2008-12-31
申请号	CN200510084520.6	申请日	2005-07-18
[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)	卡西欧计算机株式会社		
[标]发明人	水迫亮太		
发明人	水迫亮太		
IPC分类号	G02F1/1343 G09F9/30		
CPC分类号	G02F1/133753 G02F1/134327 G02F2001/133757		
代理人(译)	胡建新		
审查员(译)	王玮玮		
优先权	2004210412 2004-07-16 JP		
其他公开文献	CN1721958A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供垂直取向型液晶显示元件。在一对基板之间封入具有负的介电各向异性的液晶，在一个基板上具有对置电极，在另一个基板上具有像素电极和形成在像素电极(12)周围的辅助电极。像素电极是由ITO膜构成的透明电极，从像素中心部向像素周边部形成，形成有助于将像素区域划分为多个子像素区域的缝隙。辅助电极形成在像素电极的下层的与缝隙对应的位置。在像素电极和对置电极之间施加电压时，各子像素区域的液晶分子取向以使得倒向子像素区域中心。

