

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410029491.9

[45] 授权公告日 2007 年 3 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1303457C

[22] 申请日 2004.3.19

[21] 申请号 200410029491.9

[30] 优先权

[32] 2003.3.20 [33] JP [31] 078310/2003

[73] 专利权人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 仲吉良彰 柳川和彦

[56] 参考文献

JP11109338A 1999.4.23

US6144359A 2000.11.7

CN1197933A 1998.11.4

US5686979A 1997.11.11

CN1118469A 1996.3.13

CN1186257A 1998.7.1

JP2002328355A 2002.11.15

审查员 周 宇

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 季向冈

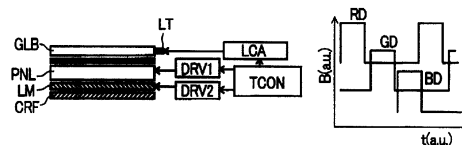
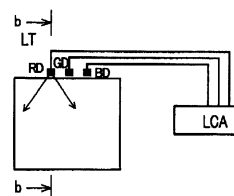
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 10 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种无机械性动作机构，能实现高可靠性和小型化的液晶显示装置。从观察者一侧开始至少依次配置引导来自光源的光的导光板、液晶显示面板、切换光的通过和反射的光学介质、滤色器、反射板，上述来自光源的光被依次切换负责颜色的三原色的各色，在通过上述液晶显示面板后，由上述光学介质反射到观察者一侧，并且上述滤色器由与液晶显示面板的相互邻接的至少 3 个像素分别相对的、负责颜色的三原色的各色的滤色片构成，上述反射板使经由上述导光板、液晶显示面板、光学介质以及滤色器而通过的外来光反射到观察者一侧。



1. 一种液晶显示装置，其特征在于：

从观察者一侧开始至少依次配置引导来自光源的光的导光板、液晶显示面板、切换光的通过和反射的光学介质、滤色器、反射板，

上述来自光源的光被依次切换负责颜色的三原色的各色，在通过上述液晶显示面板后，由上述光学介质反射到观察者一侧，

并且上述滤色器由与液晶显示面板的相互邻接的至少 3 个像素分别相对的、负责颜色的三原色的各色的滤色片构成，

上述反射板使经由上述导光板、液晶显示面板、光学介质以及滤色器而通过的外来光反射到观察者一侧。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述滤色器形成在所述反射板面上。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：

具有显示控制电路，通过该显示控制电路判定上述光源的开和关；在该光源开时，根据来自该光源的各色的光的切换，对各像素提供相对应的颜色的图像信号；在上述光源关时，向相互邻接的至少 3 个上述像素分别提供对应于与其相对配置的滤色器的颜色的颜色的图像信号。

4. 根据权利要求 3 所述的液晶显示装置，其特征在于：

当所述光源开时，进行数据的间取，使分辨率比光源关时低。

5. 一种液晶显示装置，其特征在于：

从观察者一侧开始至少依次配置引导来自光源的光的导光板、液晶显示面板、切换光的通过和反射的光学介质、负责颜色的三原色的各色的滤色器、反射板，

上述光源按负责颜色的三原色的各色依次切换从其发出的光，

上述液晶显示面板在其各像素中，划分为与上述滤色器的各色相对的 3 个像素区域，

并且，具有向各像素同时提供图像信号的部件和向各像素区域独

立地提供黑显示信号的部件。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置，其特征在于：

经由图像信号线对各像素区域提供图像信号，黑显示信号经由该图像信号线提供。

7. 根据权利要求5所述的液晶显示装置，其特征在于：

当从上述光源发光时，不向各像素区域提供黑显示信号，当从上述光源不发光时，在向各像素区域提供图像信号后，向与该图像信号负责的颜色对应的像素区域以外的其他剩余像素区域提供黑显示信号。

8. 根据权利要求5所述的液晶显示装置，其特征在于：

经由图像信号线对各像素区域提供图像信号，经由与该图像信号线不同地设置的信号线提供黑显示信号。

9. 一种液晶显示装置，其特征在于：

从观察者一侧开始至少依次配置引导来自光源的光的导光板、液晶显示面板、切换光的通过和反射的光学介质、负责颜色的三原色的各色的滤色器、反射板，

上述光源按负责颜色的三原色的各色依次切换从其发出的光，

上述液晶显示面板在其各像素中，划分为与上述滤色器的各色相对的3个像素区域，

分别经由因来自第1栅极信号线的扫描信号的提供而驱动的第1薄膜晶体管，经由因来自第2栅极信号线的扫描信号的提供而驱动的第2薄膜晶体管，经由因来自第3栅极信号线的扫描信号的提供而驱动的第3薄膜晶体管，向这些像素区域的各像素电极提供来自相同漏极信号线的图像信号。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述图像信号中包含黑显示信号，依次切换进行各像素区域的各自的显示，并且在这些切换时，进行基于该黑显示信号的黑显示。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及液晶显示装置，涉及以所谓的场序制(field sequential)方式进行显示的彩色液晶显示装置。

背景技术

所谓场序制方式的彩色液晶显示装置，是使透过各像素的光例如红色、绿色和蓝色在时间上依次切换，并且按照其定时，对各像素提供红色用、绿色用、蓝色用的图像信号。

据此，彩色液晶显示装置的观察者虽然是以时分状态接收承载着各像素信息的红色、绿色和蓝色的各光，但却能以将其混色的状态来感知。

而且，这样的彩色液晶显示装置需要能照射红色、绿色和蓝色的各光的光源，在例如停止该光源的驱动，用太阳光等外来光(白光)驱动该彩色液晶显示装置时，成为无法进行彩色显示的结构。

可是，当把这样的彩色液晶显示装置作为例如移动电话等的显示装置来使用，在待机模式或在室外长时间使用时，非常希望使用外来光(白光)进行彩色显示。

作为能满足这样的需求的装置，已知有在液晶显示面板(液晶盒(cell))的外部设置滤色器，通过使其相对于各像素机械性地移动，用白色外来光进行彩色显示的装置(参照日本特开 2002-328355 号公报)。

可是，这样的液晶显示装置因为包含滤色器的机械动作，所以缺乏可靠性，此外，因为包含使其进行该动作的机械装置，所以在装置自身的小型化上存在界限，这都是不理想的。

发明内容

本发明是基于这种情况而完成的，其目的在于，没有机械动作机构，据此，提供可靠性高，且能实现小型化的液晶显示装置。

如果简单说明本申请所公开的发明中有代表性的部分的概要，则如下所述。

方案 1:

本发明的液晶显示装置的特征在于：从观察者一侧开始至少依次配置引导来自光源的光的导光板、液晶显示面板、切换光的通过和反射的光学介质、滤色器、反射板，

上述来自光源的光被依次切换负责颜色的三原色的各色，在通过上述液晶显示面板后，由上述光学介质反射到观察者一侧，

并且上述滤色器由与液晶显示面板的相互邻接的至少 3 个像素分别相对的、负责颜色的三原色的各色的滤色片构成，

上述反射板使经由上述导光板、液晶显示面板、光学介质以及滤色器而通过的外来光反射到观察者一侧。

方案 2:

本发明的液晶显示装置以所述方案 1 的结构为前提，其特征在于：上述滤色器形成在所述反射板面上。

方案 3:

本发明的液晶显示装置以所述方案 1 的结构为前提，其特征在于：具有显示控制电路，通过该显示控制电路判定上述光源的开和关；在该光源开时，根据来自该光源的各色的光的切换，对各像素提供相对应的颜色的图像信号；在上述光源关时，向相互邻接的至少 3 个上述像素分别提供对应于与其相对配置的滤色器的颜色的颜色的图像信号。

方案 4:

本发明的液晶显示装置以所述方案 3 的结构为前提，其特征在于：当所述光源开时，进行数据的间取，使分辨率比光源关时低。

方案 5:

本发明的液晶显示装置的特征在于：从观察者一侧开始至少依次配置引导来自光源的光的导光板、液晶显示面板、切换光的通过和反射的光学介质、负责颜色的三原色的各色的滤色器、反射板，

上述光源按负责颜色的三原色的各色依次切换从其发出的光，

上述液晶显示面板在其各像素中，划分为与上述滤色器的各色相对的 3 个像素区域，

并且，具有向各像素同时提供图像信号的部件和向各像素区域独立地提供黑显示信号的部件。

方案 6:

本发明的液晶显示装置以所述方案 5 的结构为前提，其特征在于：经由图像信号线对各像素区域提供图像信号，黑显示信号经由该图像信号线提供。

方案 7:

本发明的液晶显示装置以所述方案 5 的结构为前提，其特征在于：当从上述光源发光时，不向各像素区域提供黑显示信号，当从上述光源不发光时，在向各像素区域提供图像信号后，向与该图像信号负责的颜色对应的像素区域以外的其他剩余像素区域提供黑显示信号。

方案 8:

本发明的液晶显示装置以所述方案 5 的结构为前提，其特征在于：经由图像信号线对各像素区域提供图像信号，经由与该图像信号线不同地设置的信号线提供黑显示信号。

方案 9:

本发明的液晶显示装置的特征在于：从观察者一侧开始至少依次配置引导来自光源的光的导光板、液晶显示面板、切换光的通过和反射的光学介质、负责颜色的三原色的各色的滤色器、反射板，

上述光源按负责颜色的三原色的各色依次切换从其发出的光，

上述液晶显示面板在其各像素中，划分为与上述滤色器的各色相对的 3 个像素区域，

分别经由因来自第1栅极信号线的扫描信号的提供而驱动的第1薄膜晶体管,经由因来自第2栅极信号线的扫描信号的提供而驱动的第2薄膜晶体管,经由因来自第3栅极信号线的扫描信号的提供而驱动的第3薄膜晶体管,向这些像素区域的各像素电极提供来自相同漏极信号线的图像信号。

方案10:

本发明的液晶显示装置以所述方案9的结构为前提,其特征在于:上述图像信号中包含黑显示信号,依次切换进行各像素区域的各自的显示,并且在这些切换时,进行基于该黑显示信号的黑显示。

另外,本发明并不局限于以上结构,在不脱离本发明的技术思想的范围中,可进行各种变更。

附图说明

图 1A~1C 是表示本发明的液晶显示装置的一个实施例的结构图。

图 2A~2B 是表示图 1A~1C 所示的液晶显示装置的反射模式和透射模式的使用中的光路的图。

图 3A~3E 是表示图 1A~1C 所示的液晶显示装置的像素和着色反射板的关系的一个实施例的结构图。

图 4A~4B 是表示图 1A~1C 所示的液晶显示装置的反射模式和透射模式中的显示情况的一个实施例的说明图。

图 5A~5B 是表示图 1A~1C 所示的液晶显示装置的像素和着色反射板的关系的其他实施例的结构图。

图 6 是表示本发明的液晶显示装置的其他实施例的结构图。

图 7A~7D 是表示本发明的液晶显示装置的其他实施例的结构图。

图 8A~8G 是表示本发明的液晶显示装置的其他实施例的结构图。

图 9A~9C 是表示本发明的液晶显示装置的其他实施例的结构图。

图 10A~10B 是表示图 9A~9C 所示的液晶显示装置的驱动方法的实施例的时序图。

图 11A~11B 是表示本发明的液晶显示装置的其他实施例的结构图，和表示其驱动方法的实施例的时序图。

图 12A~12D 是表示本发明的液晶显示装置的其他实施例的结构图，和表示其驱动方法的实施例的时序图。

图 13A~13B 是表示安装了本发明的液晶显示装置的设备的实施例的说明图。

具体实施方式

下面，参照附图说明本发明的液晶显示装置的实施例。

实施例 1

首先，图 1A~1C 是表示本发明的液晶显示装置的一个实施例的结构图，图 1A 是平面图，图 1B 是图 1A 的 b-b 线的剖视图，表示附加了对表示它的部件提供信号的电路的图。

在图 1B 中有液晶显示面板 PNL。该液晶显示面板 PNL 如下构成：以经由液晶相对的透明基板为封装，在该液晶的扩展方向具有配置为矩阵状的多个像素。

该液晶显示面板 PNL 是例如有源矩阵型的，作为所谓的透射型而构成。这里，所谓透射型是指在内部不具有反射板的结构，由光能从该液晶显示面板 PNL 的一个面透射到另一个面的像素构成。此外，该液晶显示面板 PNL 在内部不具有滤色器。

另外，对该液晶显示面板 PNL 提供来自显示控制电路 TCON 驱动的驱动电路 DRV1 的信号，进行显示。

在该液晶显示面板 PNL 的观察者一侧的面上，经由偏振片 POL 配置有导光板 GLB。偏振片 POL 和导光板 GLB 都至少覆盖液晶显示部地进行配置。

如图 1A 所示，在导光板 GLB 的侧壁面配置有例如红色发光二极管 RD、绿色发光二极管 GD、蓝色发光二极管 BD，这些二极管通过点灯控制装置 LCA 而发光。来自各二极管 RD、GD、BD 的光从导光板 GLB 的侧壁面入射到内部，出射到上述液晶显示面板 PNL 侧。

各二极管 RD、GD、BD 根据来自上述显示控制电路 TCON 驱动的点灯控制装置 LCA 的信号而发光。这时，如图 1C 所示，随着时间的经过，按照例如红色发光二极管 RD、绿色发光二极管 GD、蓝色发光二极管 BD 的顺序，反复发光、熄灭。图 1C 中，其横轴为时间 t ，纵轴为亮度 B 。

在上述液晶显示面板 PNL 的背面，至少覆盖该液晶显示面板 PNL 的液晶显示部地配置有光学介质 LM。该光学介质 LM 通过切换而具有反射板和光透射板的功能。即，该光学介质 LM 为，当把液晶显示面板 PNL 作为光透射模式（关掉光源 LT 时）使用时，具有作为光透射板的功能，当作为光反射模式（打开光源 LT 时）使用时，具有作为反射板的功能。

光学介质 LM 的上述各功能的切换，根据来自所述显示控制电路 TCON 驱动的驱动电路 DRV2 的信号而进行。

在该光学介质 LM 的背面,至少覆盖该液晶显示面板 PNL 的液晶显示部地配置着着色反射板 CRF。该着色反射板 CRF 的构成为,在例如与该光学介质 LM 相对的反射板的表面具有滤色器,该滤色器的颜色由红、绿、蓝各色构成,与该液晶显示面板 PNL 的各像素相对地形成。

图 2A~2B 是表示上述的液晶显示装置的动作的说明图,图 2A 表示在反射模式下使用的情形,图 2B 表示在透射模式下使用的情形。

首先,在图 2A 的反射模式下,液晶显示面板 PNL 的各像素根据图像数据来控制液晶的光透射率,来自各二极管 RD、GD、BD 的光提供变为开,并且光学介质 LM 设定为具有光反射功能。

即,经由导光板 GLB,来自红色二极管 RD、绿色二极管 GD、蓝色二极管 BD 的光依次反复入射到液晶显示面板 PNL,这些光通过液晶显示面板 PNL 内的液晶而入射到所述光学介质 LM。另外,按照来自各二极管的光的入射定时,对液晶显示面板 PNL 输入红色用、绿色用、蓝色用的图像数据,根据此驱动各像素。

入射到上述光学介质 LM 的光由该光学介质 LM 反射,再次通过液晶显示面板 PNL 内的液晶,通过导光板 GLB,向观察者一侧入射。

关于各像素,接收透过这些液晶的红、绿、蓝的光,这时的光分别包含红色用、绿色用、蓝色用的各像素信息,由此观察者能感知将它们混色了的颜色的像素。

此外,在图 2B 的透射模式中,液晶显示面板 PNL 的各像素根据图像数据控制液晶的光透射率,来自各二极管 RD、GD、BD 的光提供变为关,并且光学介质 LM 设定为具有光透射功能。

即,通过导光板 GLB,例如太阳等的外来光被入射到液晶显示面板 PNL,该光通过液晶显示面板 PNL 内的液晶被入射到光学介质 LM。这时,红色用、绿色用、蓝色用的图像数据被输入液晶显示面板 PNL 的邻接的 3 个像素,上述外来光通过这些各像素的液晶。

入射到上述光学介质 LM 的光通过该光学介质 LM,由着色反射板 CRF 反射。这时,在着色反射板 CRF 中,与液晶显示面板 PNL 中

输入红色用、绿色用、蓝色用的图像数据的像素分别相对地,形成有红色滤色器、绿色滤色器、蓝色滤色器。

而且,由该着色反射板 CRF 反射的光通过光学介质 LM、液晶显示面板 PNL、导光板 GLB 向观察者一侧入射。

关于邻接的 3 个像素,接收红、绿、蓝的光,这时的光分别包含红色用、绿色用、蓝色用的各像素信息,由此观察者能感知把它们混色后的颜色的像素。

由上述说明可知,液晶显示面板 PNL 在以反射模式使用它时,用一个像素作为彩色显示用的单位像素,当以透射模式使用时,至少用三个像素作为彩色显示用的单位像素。

图 3A~3E 是表示液晶显示面板 PNL 的像素和着色反射板 CRF 的滤色器 CF 的关系的图。

首先,图 3A 是表示液晶显示面板 PNL 的一个像素中的部分、依次配置在该液晶显示面板 PNL 的背面的光学介质 LM 和着色反射板 CRF 的剖视图。

液晶显示面板 PNL 以经由液晶 LQ 相对配置的透明基板 SUB1、SUB2 为封装,在该透明基板 SUB2 的液晶一侧的面上,形成有在图中 x 方向延伸、在 z 方向并排设置的带状的透明对置电极 CT,在该透明基板 SUB1 的液晶一侧的面上形成有在图中 z 方向延伸、在 x 方向并排设置的带状的透明像素电极 PX。

像素电极 PX 和对置电极 CT 重叠的交叉部分构成一个像素,通过在该部分产生的电场,能控制该部分的液晶的光透射率。

另外,作为液晶显示面板 PNL 的像素的结构,并不局限于此,也可以是其他结构。

此外,在本实施例中,光学介质 LM 在材料层 PDLC 的表面和背面分别形成有电极 TM1、TM2,通过在这些电极 TM1、TM2 上施加电压,其自身作为反射板或光透射板发挥作用。

当从图中 y 方向一侧观察该液晶显示面板 PNL 时,各像素 PIX 如图 3B 所示,配置为矩阵状。

这时，如果把该液晶显示面板 PNL 作为反射模式（光源 LT 开）使用，则如图 3C 所示，各像素 PIX 作为彩色显示用的单位像素（图中用虚线包围的部分）。这是因为来自上述二极管 RD、GD、BD 的光依次反复通过各像素 PIX。

此外，当把该液晶显示面板 PNL 作为透射模式（光源 LT 为关）使用时，如图 3D 所示，以相互邻接的例如 9 个像素 PIX（图中用虚线包围的部分）作为彩色显示用的单位像素。

这 9 个像素 PIX 为 3×3 的配置，其中在图中左侧，在图中 z 方向并排设置的 3 个像素 PIX 负责红色，在图中中央，在图中 z 方向并排设置的 3 个像素 PIX 负责绿色，在图中右侧，在图中 z 方向并排设置的 3 个像素 PIX 负责蓝色。

这时，所谓负责红色的像素 PIX，表示红色光所通过的像素 PIX，在与该部分相对的着色反射板 CRF 的面上，如图 3E 所示，形成有红色滤色器 FIL。同样，在与负责绿色的像素 PIX 相对的着色反射板 CRF 的面上形成有绿色滤色器 FIL，在与负责蓝色的像素 PIX 相对的着色反射板 CRF 的面上形成有蓝色滤色器 FIL。

通过这样的结构，当光源为开时（反射模式），彩色显示的单位像素与一个像素对应，当光源关时（透射模式），彩色显示的单位像素与多个（至少 3 个像素）像素对应，能实现由外来光进行的彩色显示。这时，由显示控制电路 TCON 控制光源 LT 的开/关，所以能通过该显示控制电路 TCON 容易地判定。

图 4A~4B 如上所述，根据光源 LT 的开状态、关状态，彩色显示的单位像素的像素数不同，所以可以以光源关时的数据数为基准，间取光源开时的数据数。

图 4A 是表示光源开时的显示情况的一部分的图，表示向相互邻接的 3×3 像素中的正中的像素（A1、A2、A3、A4）提供数据。即，进行数据的间取，以便降低分辨率，并且能显示原来的信息。这时，不仅是单纯的间取，当然也可以进行用于使数据的连接流畅的插值运算。

图 4B 是表示光源关时的显示情况的一部分的图,是与图 4A 对应的图。在作为彩色显示用的单位像素的相互邻接的 3×3 像素中,负责相同颜色的各像素用相同数据来显示,据此,进行专用的画面(待机画面)显示。

当这样构成时,在光源 LT 的开状态和关状态下,显示的分辨率发生变化,所以为了减少这些显示像质的差,希望原来的像素的分辨率较高。作为该情况下的像素尺寸,希望 1 个像素小于或等于 $150 \mu\text{m}$,特别是希望小于或等于 $100 \mu\text{m}$ 。这是因为原来的像素尺寸较小,则当光源 LT 关时,彩色显示用的单位像素的尺寸也不会太大,能避免观察者产生分辨率恶化的印象。此外,因为当 1 个像素小于或等于 $100 \mu\text{m}$ 时,放大显示时的显示区域尺寸成为现在的相当于所谓 15''XGA 的尺寸,所以能抑制使观察者产生分辨率恶化的印象。由此,作为分辨率,大于等于 1/4VGA,如果可能,希望大于等于 VGA。

另外,在图 4B 中,由 3×3 个像素构成的彩色显示用的单位像素是用其右侧的 3 个像素负责红色,用正中的 3 个像素负责绿色,用左侧的 3 个像素负责蓝色的,但是,当然可以改变这些排列,例如如图 5A 所示,用右侧的 3 个像素,从上开始负责红色、蓝色、绿色,用正中的 3 个像素,从上开始负责绿色、红色、蓝色,用左侧的 3 个像素,从上开始负责蓝色、绿色、红色。该情况下的形成于着色反射板 CRF 上的各滤色器 FIL 如图 4B 所示,按照上述所负责的颜色,形成于相对的地方。此外,在图 4A 中,是用 3×3 像素表示一个像素的,但也可以是用横向一行的 RGB 三像素表示一个像素的间取方法。

这时,在彩色显示用的单位像素内,红色、绿色、蓝色的配置比率均匀,所以难以在视觉上辨别红色、绿色、蓝色的分离,看成该单位像素的整体发光,从而像质提高。另外,这时需要数据的重新排列,但这可通过显示控制电路 TCON 容易地实现。

此外,图 1A~1C 所示的液晶显示装置是把其导光板 GLB 配置在比液晶显示面板 PNL 更靠观察者一侧的。但是,当然也可以如图 6 所示那样,在液晶显示面板 PNL 的背面,配置在光学介质 LM 的前

方。因为这能产生同样的效果。

可是，图 1A~1C 所示的液晶显示装置即使导光板 GLB 的厚度比较大，也难以发生被反射的光的模糊，所以能充分适应高分辨率。

实施例 2

图 7A 是表示本发明的液晶显示装置的其他实施例的剖视图，例如与图 6 相比较，是不具有光学介质 LM 和着色反射板 CRF 的结构。因为使液晶显示面板 PNL 内具备了光学介质 LM 和着色反射板 CRF 各自所具有的各功能。

图 7B 是将该液晶显示面板 PNL 的一个像素的部分取为剖面的图。另外，从观察者一侧观察，导光板 GLB 配置在该液晶显示面板 PNL 的背面。

该液晶显示面板 PNL 的结构基本上与图 3A 所示的液晶显示面板的结构相同，但在设置有滤色器 CF 和反射层 RF 上有所不同。

首先，滤色器 CF 例如形成在例如透明基板 SUB2 的液晶侧的面的像素的一部分上。在图 7B 中，成为在透明基板 SUB2 的液晶侧的面上形成该滤色器 CF，覆盖该滤色器 CF 地形成有对置电极 CT 的结构。

此外，反射层 RF 形成在透明基板 SUB1 的液晶侧的面的像素的一部分上，在与所述滤色器 CF 相对的地方以几乎相同的样式形成。在图 7B 中，在透明基板 SUB1 的液晶侧的面上形成该反射层 RF，在覆盖该反射层 RF 地形成的绝缘膜的上表面，形成有像素电极 PX。

这样构成的液晶显示装置如图 7C 所示，在光源 LT 开时，透过透明基板 SUB1 的来自光源 LT 的光，通过像素的未形成上述反射层 RF 的区域的液晶 LQ、透明基板 SUB2，到达观察者一侧。

来自上述光源 LT 的光，切换红、绿、蓝各色地依次照射，所以即使不通过形成在透明基板 SUB2 一侧的滤色器 CF，观察者也能识别它们的混色。

此外，如图 7D 所示，在光源 LT 关时，太阳等的外来光透过透明基板 SUB2、液晶 LQ，由所述反射层 RF 反射的光通过形成在透明基

板 SUB2 一侧的滤色器 CF，到达观察者。这时，未由上述反射层 RF 反射的其他光通过液晶显示面板 PNL、导光板 GLB 不到达观察者。

另外，在上述结构中，滤色器 CF 的区域最好是反射层 RF 的约 $1/2 \sim 2$ 倍的面积。这是为了同时兼顾光透射时的着色抑制和反射时的高颜色纯度。

这时，通过以透射形式为主或以反射形式为主，可根据其目的适当选择反射层 RF 相对于像素电极 PX 的面积比。这时，为了抑制透射时的反射光的影响，希望小于或等于像素电极 PX 的面积 $1/3$ 。这是为了避免相对于红、绿、蓝三色，反射光的颜色的影响过大。

这样，当对各像素设置 1 色的滤色器 CF 时，在光源 LT 开时，能用 1 个像素实现 3 色的显示，而在光源 LT 关时，能用 1 个像素实现 1 色的显示。

因此，如实施例 1 所示，通过对邻接的至少 3 个像素分配 3 原色的滤色器，可在光源关时构成彩色显示用的单位像素。

此外，滤色器 CF 的位置只要与光反射层 RF 在平面上关联配置，则可以设置在与该光反射层 RF 相同的基板上。

图 8A 是从液晶侧观察图 7B 的一个像素的平面图。该像素 PIX 由在图中 x 方向延伸并且在 y 方向并排设置的栅极信号线 GL 和在 y 方向延伸并且在 x 方向并排设置的漏极信号线 DL 包围形成。在该像素 PIX 的一方的栅极信号线（图中下方）GL 的一部分上，经由未图示的绝缘膜横切该栅极信号线 GL 地形成有半导体层 SC，通过该栅极信号线 GL 提供扫描信号，该半导体层 SC 从其一端到另一端形成有导通的薄膜晶体管 TFT。

在该半导体层 SC 的一端电连接在该像素 PIX 一方的漏极信号线（图中左侧）DL 上，另一端电连接在像素电极 PX 上。

像素电极 PX 形成在除去该像素 PIX 的周边的中央的大部分上，规定其周边，使得与漏极信号线 DL 的距离比与栅极信号线 GL 的距离大。

在像素电极 PX 和漏极信号线 DL 之间的区域形成有反射膜 RF，

该反射膜 RF 的像素电极 PX 一侧的边与该像素电极 PX 重叠地形成。如上所述, 该反射膜 RF 的面积由透明基板 SUB2 一侧的滤色器 CF 的面积大致确定。

此外, 图 8B 是表示本发明的液晶显示装置的像素的其他实施例的平面图, 是与图 8A 对应的图。此外, 图 8C 是图 8B 的 c-c 线的剖面图。

与图 8A 相比不同的结构在于, 接近漏极信号线 DL 地配置的反射膜 RF 和与该像素 PIX 邻接的其他像素 PIX 的反射膜 RF 物理相接, 形成一体。因此, 这样构成的反射膜 RF 形成为具有与漏极信号线 DL 重叠的部分。

通过这样形成, 在漏极信号线 DL 的两肋附近能具有遮光功能, 能防止该部分的漏光。

此外, 图 8D 是表示本发明的液晶显示装置的像素的其他实施例的平面图, 是与图 8A 对应的图。

与图 8A 的情况相比不同的结构在于, 上述反射膜 RF 处于与栅极信号线 GL 同层的位置, 并且其一端与栅极信号线 GL 物理连接并电连接。

在本实施例中, 反射膜 RF 例如用驱动该像素的栅极信号线 GL 与包围该像素的其他栅极信号线 GL (图中上方的栅极信号线) 连接。这时, 反射膜 RF 的像素电极 PX 侧的边经由未图示的绝缘膜与该像素电极 PX 重叠, 在该部分, 可在像素电极 PX 和上述栅极信号线 GL 之间形成电容元件 Cadd。

另外, 从此点出发, 当在像素 PIX 内在图中 x 方向形成电容信号线时, 当然可以使该电容信号线和上述反射膜 RF 一体化地形成。

此外, 图 8E 是表示本发明的液晶显示装置的像素的其他实施例的平面图, 是与图 8B 对应的图。

这时, 所述反射膜 RF 也处于与栅极信号线 GL 同层的位置, 并且其一端与栅极信号线 GL 物理连接并且电连接。

而且, 该反射膜 RF 形成为具有与漏极信号线 DL 重叠的部分,

在漏极信号线 DL 的两肋附近可具有遮光功能。

此外，图 8F 是表示本发明的液晶显示装置的像素的其他实施例的平面图，是与图 8B 对应的图。

在图 8B 中，反射膜 RF 和漏极信号线 DL 形成在不同的层中，但在图 8F 中，同层且一体地形成这些反射膜 RF 和漏极信号线 DL。

据此，漏极信号线 DL 能采用兼任反射层 RF 的结构，此外，能降低漏极信号线 DL 自身的电阻。

进而，图 8G 是表示本发明的液晶显示装置的像素的其他实施例的平面图，是与图 8C 对应的图。

在图 8C 中，像素电极 PX 和反射膜 RF 经由绝缘膜形成在不同的层中，但是在图 8G 中，采用不同的材料形成像素电极 PX 和反射膜 RF，并且它们不经由任何绝缘膜地重叠形成。

当这样构成时，通过选择电阻小的作为该反射膜 RF 的材料，能谋求像素电极 PX 自身的电阻的降低。

实施例 3

图 9A 是表示本发明的液晶显示装置的像素的其他实施例的平面图。

该液晶显示面板 PNL 的一个像素位于在图中 x 方向延伸并且在 y 方向并排设置的栅极信号线 GL 之间，并且位于在 y 方向延伸在 x 方向并排设置的漏极信号线 DL 之间。

据此，在由各信号线包围的像素区域中设置有在例如 x 方向排列的 3 个像素电极 PX1、PX2、PX3。

各像素电极 PX1、PX2、PX3 与配置在例如图中上方的栅极信号线 GL，和经由未图示的绝缘膜横切配置的半导体层 SC1、SC2、SC3 的各一端电连接，它们另一端分别公共连接着，与配置在例如图中右侧的漏极信号线 DL 电连接。上述半导体层 SC1、SC2、SC3 分别是薄膜晶体管 TFT1、TFT2、TFT3 的半导体层，当向与其交叉配置的栅极信号线 GL 提供扫描信号时，来自漏极信号线 DL 的图像信号被提供给各像素电极 PX1、PX2、PX3。

此外，在各像素电极 PX1、PX2、PX3 和配置在图中下方的栅极信号线 GL 之间的区域，在图中 x 方向延伸、在 y 方向并排设置有 3 条辅助扫描信号线 RL1、RL2、RL3。

而且，像素电极 PX1 与上述辅助扫描信号线 RL1、经由未图示的绝缘膜横切配置的半导体层 SC4 的一端电连接，该半导体层 SC4 的另一端与配置在图中右侧的漏极信号线 DL 电连接。上述半导体层 SC4 是薄膜晶体管 TFT4 的半导体层，当向与其交叉配置的辅助扫描信号线 RL1 提供信号时，来自漏极信号线 DL 的信号（后述的黑显示信号）被提供给像素电极 PX1。

同样，像素电极 PX2 与上述辅助扫描信号线 RL2、经由未图示的绝缘膜横切配置的半导体层 SC5 的一端电连接，该半导体层 SC5 的另一端与配置在图中右侧的漏极信号线 DL 电连接。上述半导体层 SC5 是薄膜晶体管 TFT5 的半导体层，当向与其交叉配置的辅助扫描信号线 RL2 提供信号时，来自漏极信号线 DL 的信号（后面描述的黑显示信号）被提供给像素电极 PX2。

同样，像素电极 PX3 与上述辅助扫描信号线 RL3、经由未图示的绝缘膜横切配置的半导体层 SC6 的一端电连接，该半导体层 SC6 的另一端与配置在图中右侧的漏极信号线 DL 电连接。上述半导体层 SC6 是薄膜晶体管 TFT6 的半导体层，当向与其交叉配置的辅助扫描信号线 RL3 提供信号时，来自漏极信号线 DL 的信号（后面描述的黑显示信号）被提供给像素电极 PX3。

这样构成的液晶显示面板 PNL 如图 9B 所示，对于其像素 PIX，具有负责各色的像素电极 PX1、PX2、PX3，在着色反射板 CRF 上，与上述像素电极 PX1 相对地形成有红色滤色器 FIL、绿色滤色器 FIL、蓝色滤色器 FIL。

此外，该液晶显示面板 PNL 如图 9C 所示，在该观察者一侧的面上配置有导光板 GLB，在背面依次配置有光学介质 LM、着色反射板 CRF，构成液晶显示装置。

这样构成的液晶显示装置在光源 LT 开时，辅助扫描信号线 RL1、

辅助扫描信号线 RL2、辅助扫描信号线 RL3 总被阻断，经由通过来自栅极信号线 GL 的扫描信号的提供而被驱动的薄膜晶体管 TFT1、TFT2、TFT3，从漏极信号线 DL 分别向像素电极 PX1、PX2、PX3 提供图像信号。

另外，作为这时的图像信号，依次提供红色用的灰阶信号、绿色用的灰阶信号、蓝色用的灰阶信号，根据此，来自导光板 GLB 的光依次切换红色、绿色、蓝色各光地入射。此外，来自导光板 GLB 的光在像素电极 PX1、PX2、PX3 中都同样地透过或反射，观察者以被混色了的状态来识别来自该像素的各光。

此外，在光源关时，根据使该像素依次显示为红色→绿色→蓝色的定时，首先，在红色显示时，通过栅极信号线 GL 把数据写入像素电极 PX1、PX2、PX3，然后，对漏极信号线 DL 输入黑色数据，并且使辅助扫描信号线 RL2、辅助扫描信号线 RL3 导通，使像素电极 PX2、PX3 的部分的显示为黑色。据此，像素电极 PX1 的部分的显示为红色。

接着，在绿色显示时，通过栅极信号线 GL 把数据写入像素电极 PX1、PX2、PX3 中，然后，对漏极信号线 DL 输入黑色数据，并且使辅助扫描信号线 RL1、辅助扫描信号线 RL3 导通，使像素电极 PX1、PX3 的部分的显示为黑色。据此，像素电极 PX2 的部分的显示为绿色。

接着，在蓝色显示时，通过栅极信号线 GL 把数据写入像素电极 PX1、PX2、PX3 中，然后，对漏极信号线 DL 输入黑色数据，并且使辅助扫描信号线 RL1、辅助扫描信号线 RL2 导通，使像素电极 PX1、PX2 的部分的显示为黑色。据此，像素电极 PX3 的部分的显示为蓝色。

通过这样，可使显示的分辨率不降低，观察者能识别各色的反射显示。

图 10A 是表示在上述的液晶显示装置中，对漏极信号线 DL 提供图像信号、对栅极信号线 GL 提供扫描信号、对辅助扫描信号线 RL1、辅助扫描信号线 RL2、辅助扫描信号线 RL3 提供各信号时的像素电极 PX1、像素电极 PX2、像素电极 PX3 的各显示的时序图。该时序图的

各信号的提供的定时如上所述。TR 是 R 显示期间，TG 是 G 显示期间，TB 是 B 显示期间。此外，PR 只表示 R 区域，PG 只表示 G 区域，PB 只表示 B 区域。

此外，图 10B 表示进行与图 10A 时不同的信号提供的情形，与图 10A 的情况相比，向辅助扫描信号线 RL1、辅助扫描信号线 RL2、辅助扫描信号线 RL3 提供的各信号的上升与向栅极信号线 GL 提供的扫描信号一致，并且向辅助扫描信号线 RL1、辅助扫描信号线 RL2、辅助扫描信号线 RL3 提供的各信号的下降是在向栅极信号线 GL 提供的扫描信号的下降以后。

这时，能以更短的时间使显示的颜色以外的区域为黑色，所以能谋求色纯度的进一步提高。

实施例 4

图 11A 是表示上述的液晶显示面板 PNL 的像素的其他实施例的平面图，是与图 9A 对应的图。

与图 9A 的情况相比不同结构在于，与例如向该像素提供图像信号的漏极信号线 DL 邻接地设置黑写入专用的辅助图像信号线 RD，从该辅助图像信号线 RD 经由由辅助扫描信号线 RL1 导通的膜晶体管 4、由辅助扫描信号线 RL2 导通的膜晶体管 5、由辅助扫描信号线 RL3 导通的膜晶体管 6，向各像素电极 PX1、PX2、PX3 提供黑色信号。

通过采用这样的结构，可以不变更以往的所谓场序制方式的信号写入地构成。总能对辅助图像信号线 RD 提供用于黑显示的电位，例如当常黑模式时，供给向对置电极 CT 提供的电位、所谓的公共电位即可。

图 10B 是表示在具有上述像素的液晶显示面板 PNL 中，对漏极信号线 DL 提供图像信号、对栅极信号线 GL 提供扫描信号、对辅助图像信号线 RD 提供信号、对辅助扫描信号线 RL1、辅助扫描信号线 RL2、辅助扫描信号线 RL3 提供各信号时的像素电极 PX1、像素电极 PX2、像素电极 PX3 的各显示的时序的图。

实施例 5

图 12A 是表示上述的液晶显示面板 PNL 的像素的其他实施例的平面图。

与上述实施例一样，一个像素位于相互邻接地配置的漏极信号线 DL 之间，在该像素中具有并排设置的像素电极 PX1、PX2、PX3。可是，不同之处在于，具有用于分别独立地驱动各像素电极 PX1、PX2、PX3 的栅极信号线 GL1、GL2、GL3。

即，经由薄膜晶体管 TFT1，从位于该像素的例如左侧的漏极信号线 DL 对像素电极 PX1 提供图像信号，该薄膜晶体管 TFT1 通过来自栅极信号线 GL1 的扫描信号而导通。此外，经由薄膜晶体管 TFT2，从上述漏极信号线 DL 对像素电极 PX2 提供图像信号，该薄膜晶体管 TFT2 根据来自栅极信号线 GL2 的扫描信号导通。经由薄膜晶体管 TFT3，从上述漏极信号线 DL 对像素电极 PX3 提供图像信号，该薄膜晶体管 TFT3 根据来自栅极信号线 GL3 的扫描信号而导通。

通过采用这样的结构，与上述的像素结构相比，能减少布线的数量。

图 12B 是表示在具有上述结构的像素的液晶显示面板 PNL 中，在其反射模式时对漏极信号线 DL 提供图像信号、对栅极信号线 GL1、栅极信号线 GL2、栅极信号线 GL3 提供扫描信号时的像素电极 PX1、像素电极 PX2、像素电极 PX3 的各显示的时序图。

像素电极 PX1、像素电极 PX2、像素电极 PX3 随着时间的经过，分别切换红色显示、绿色显示、蓝色显示，但这时，在一个像素电极中进行该显示后，在下一像素电极进行显示前，进行黑显示。

即，在进行黑显示时，分别同时对栅极信号线 GL1、GL2、GL3 提供扫描信号，在按例如红色、绿色、蓝色的顺序依次切换时，对画面整体写入黑色。

据此，去除存储在各像素电极 PX1、PX2、PX3 中的颜色的电荷，能防止混色。

进而，这时可以以图中例如从上到下地顺次扫描液晶显示面板 PNL 的各栅极信号线 GL，但是颜色的显示时间在画面的上下不同，

所以可以如图 12C 所示,使以帧单位或多帧单位从上向下扫描的情况和图 12D 所示的从下向上扫描的情况混合存在。

据此,能使画面内的亮度平均化,能减少显示不均匀。

上述的各实施例可以单独或组合地使用。因为能单独或组合地取得各实施例中的效果。

此外,上述的液晶显示装置并不限定安装它的对象,但是优选的是适用于图 12A 所示那样的 PDA(Personal Digital Assistant)或图 12B 所示那样的移动电话的画面部。这是因为 PDA 和移动电话是小型的,所以在室外使用的机会较多,能把太阳等外来光作为光源使用。

从以上的说明可知,根据本发明的液晶显示装置,没有机械的动作机构,据此,能实现高可靠性和小型化。

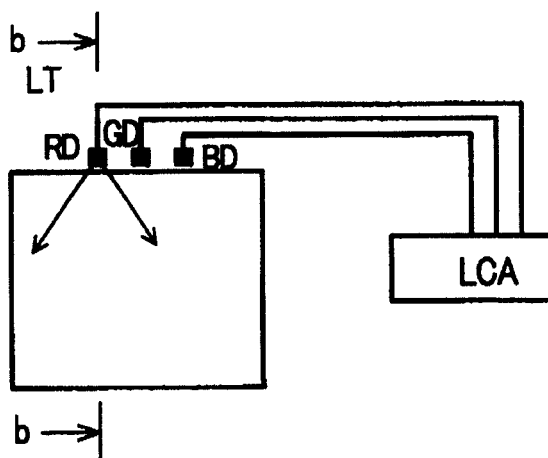


图 1A

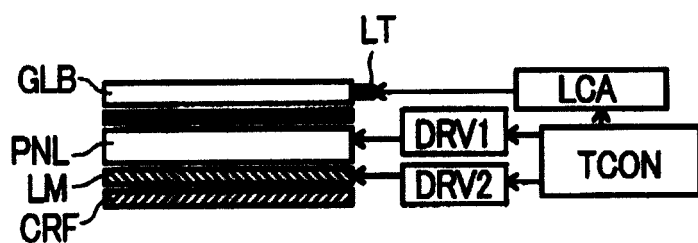


图 1B

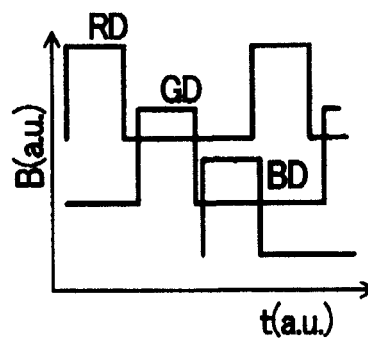


图 1C

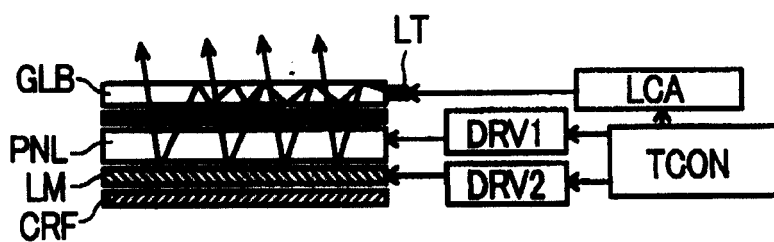


图 2A

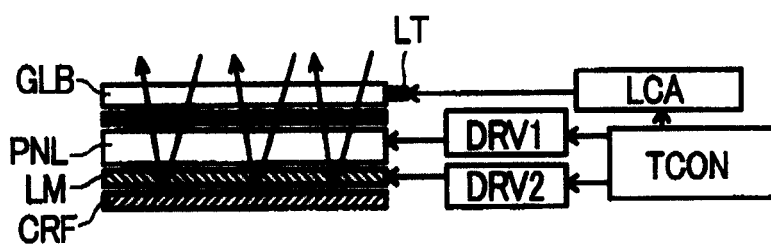


图 2B

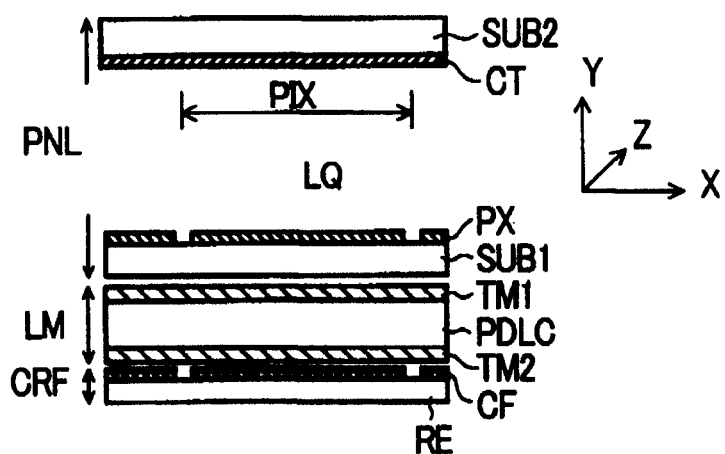


图 3A

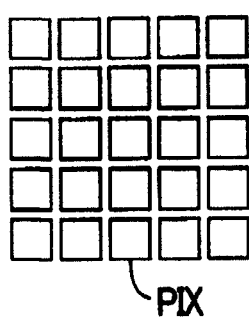


图 3B

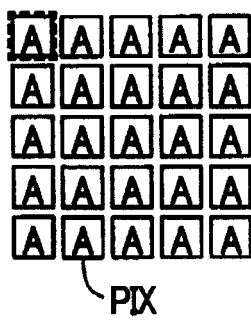


图 3C

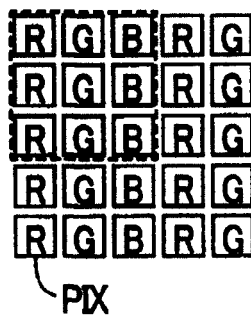


图 3D

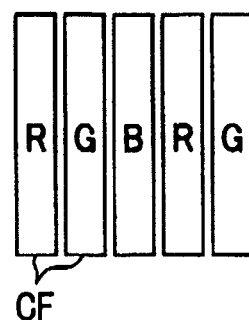


图 3E

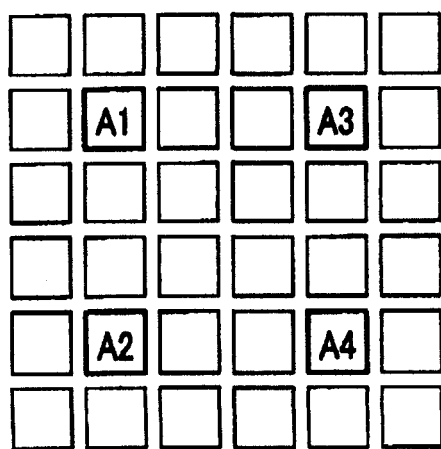


图 4A

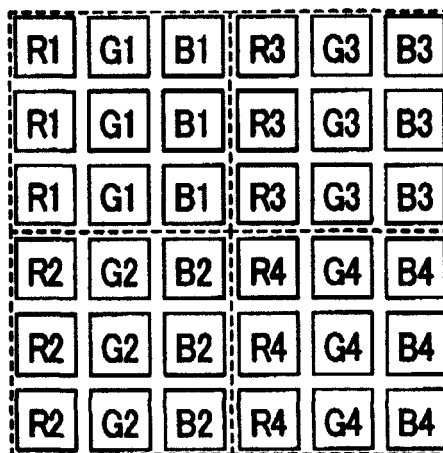


图 4B

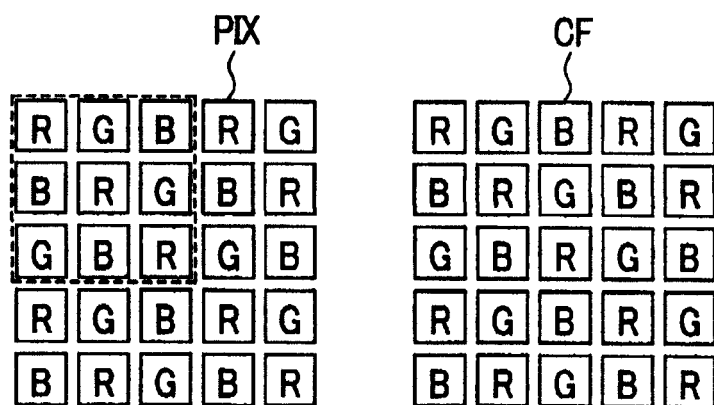


图 5A

图 5B

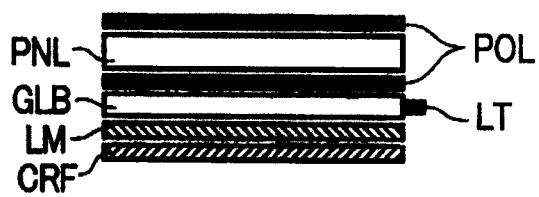


图 6

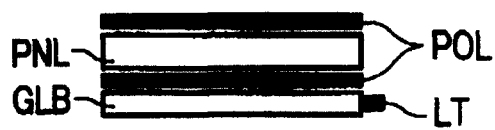


图 7A

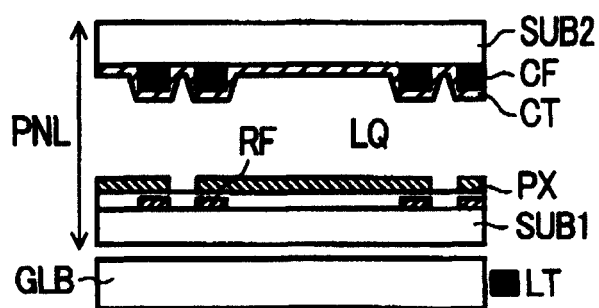


图 7B

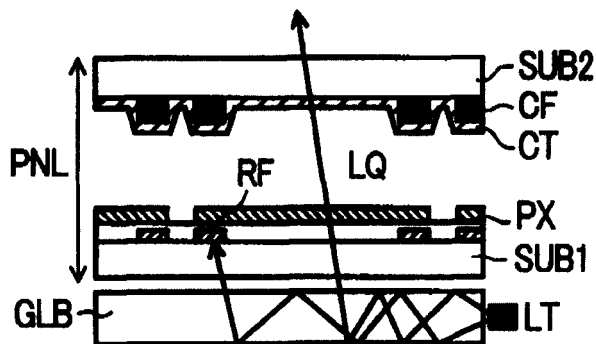


图 7C

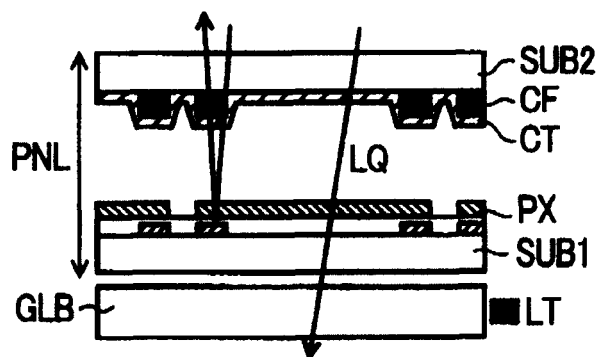


图 7D

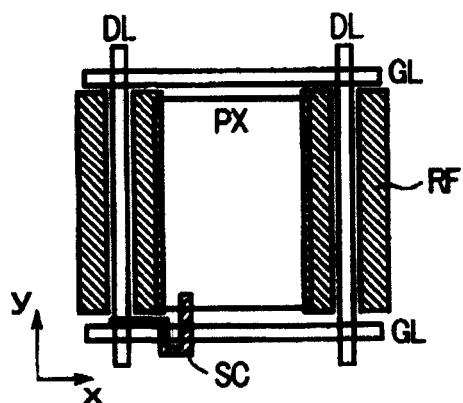


图 8A

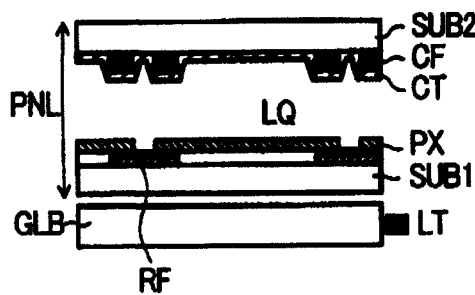


图 8C

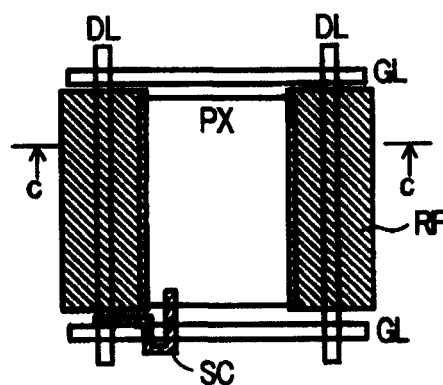


图 8B

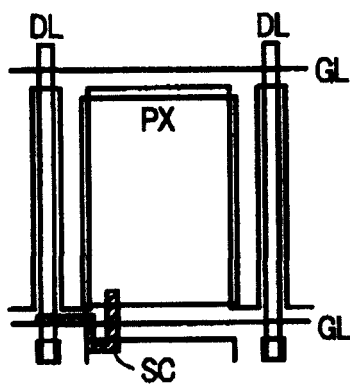


图 8D

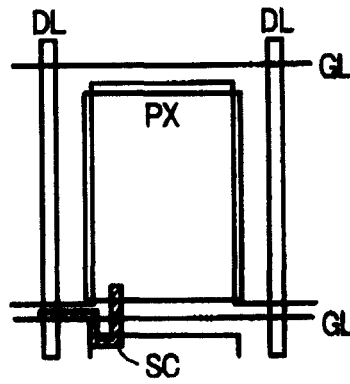


图 8E

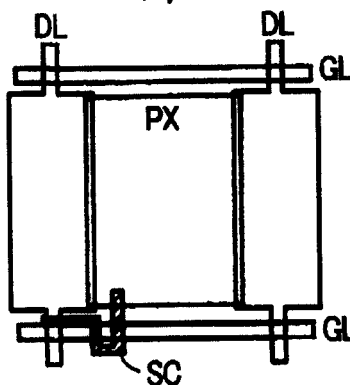


图 8F

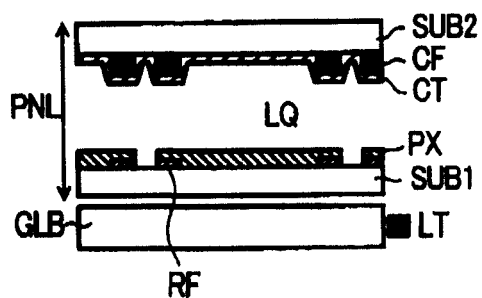


图 8G

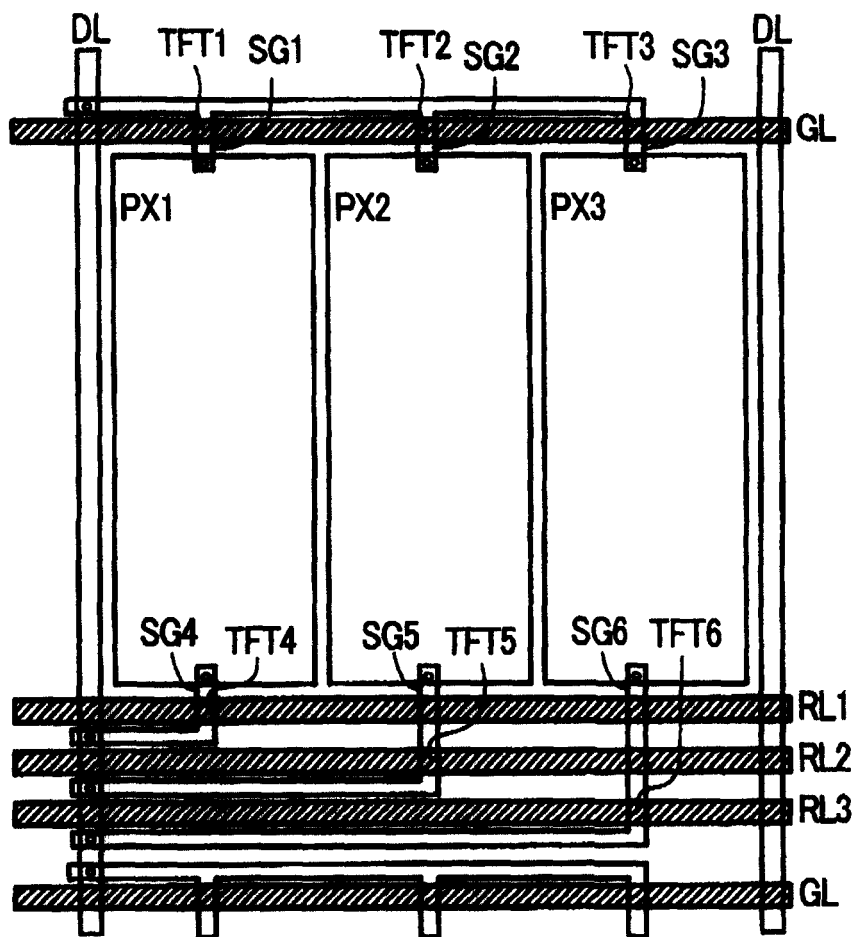


图 9A

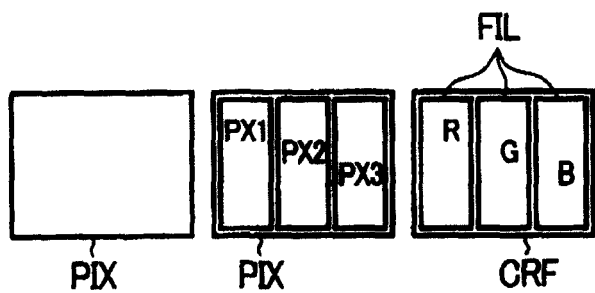


图 9B



图 9C

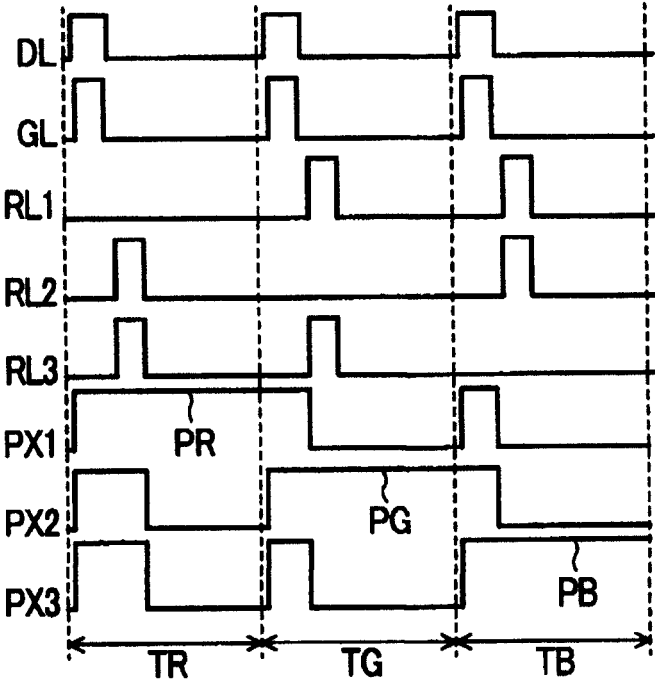


图 10A

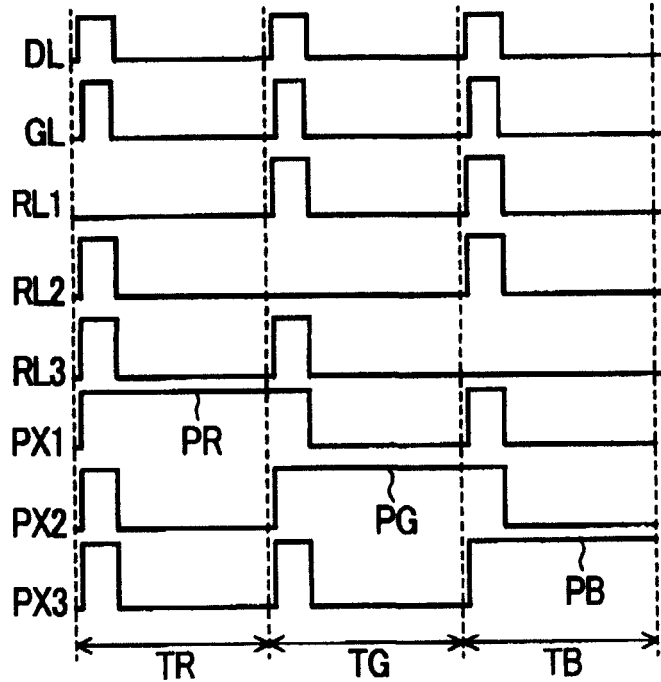


图 10B

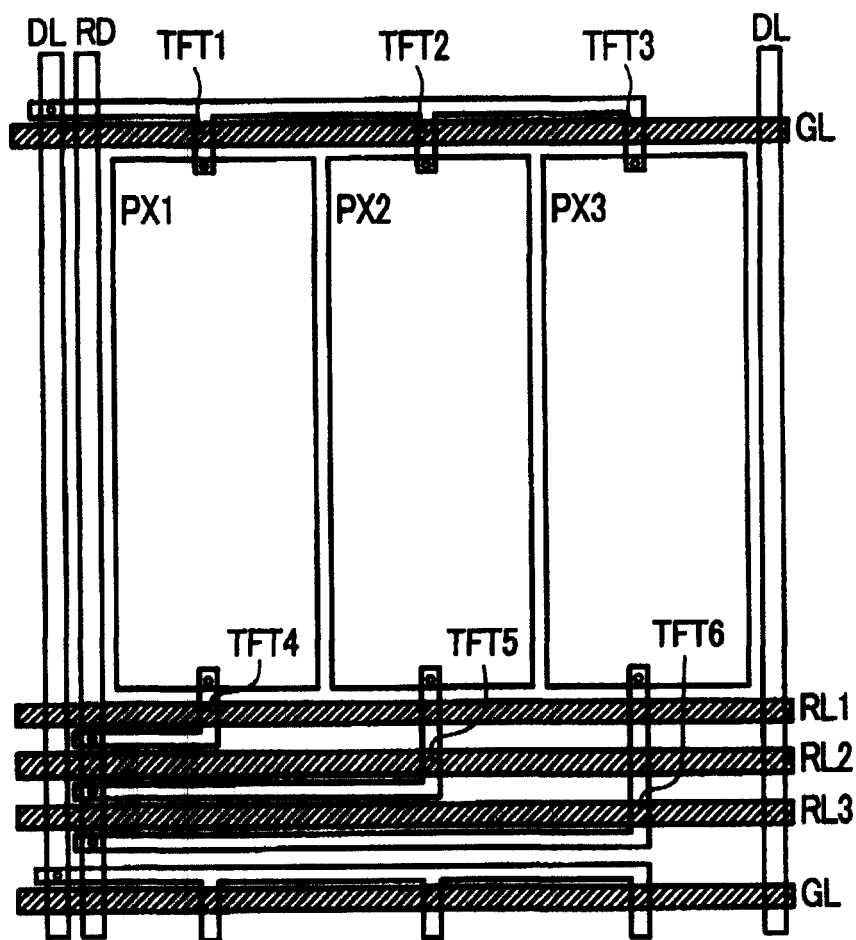


图 11A

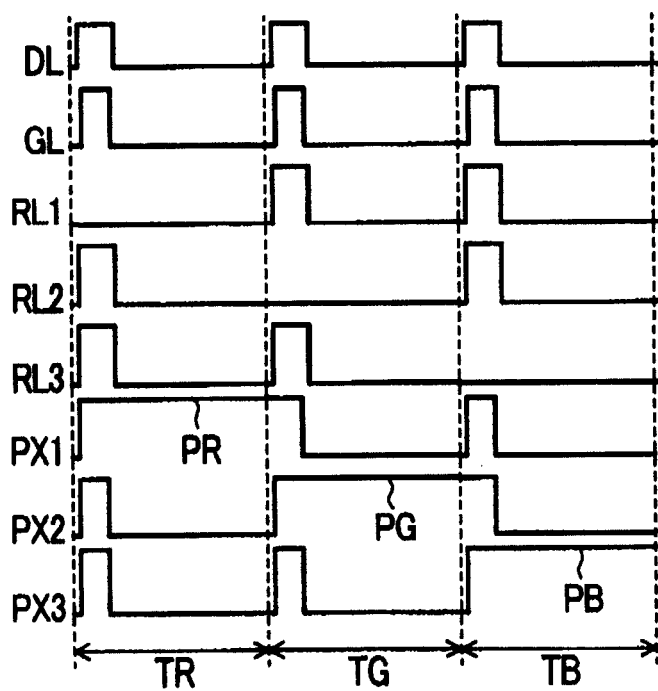


图 11B

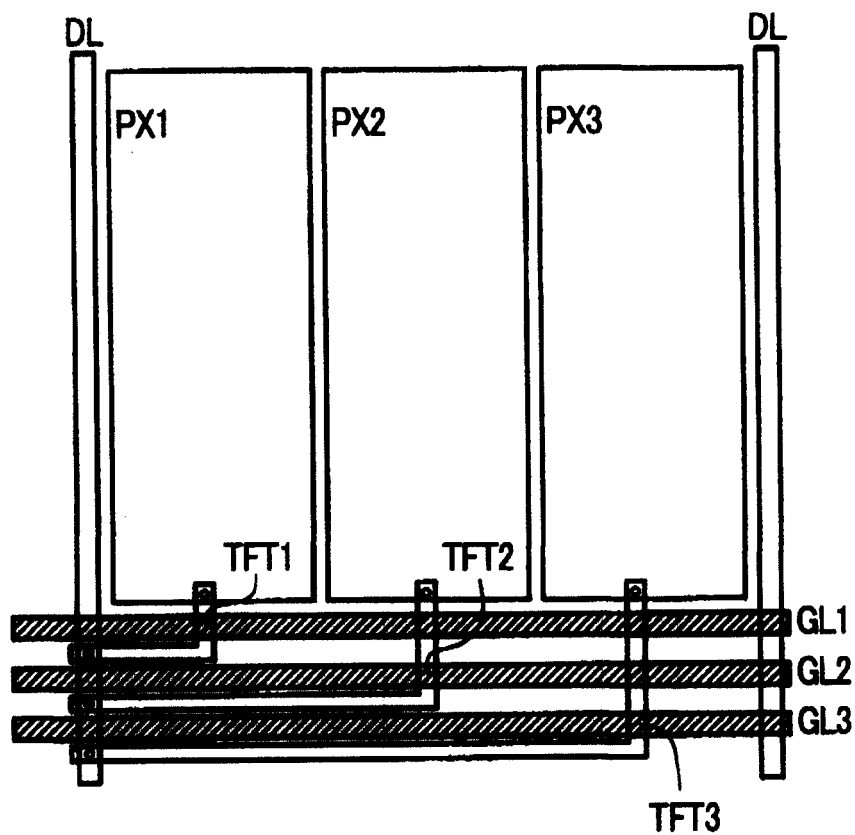


图 12A

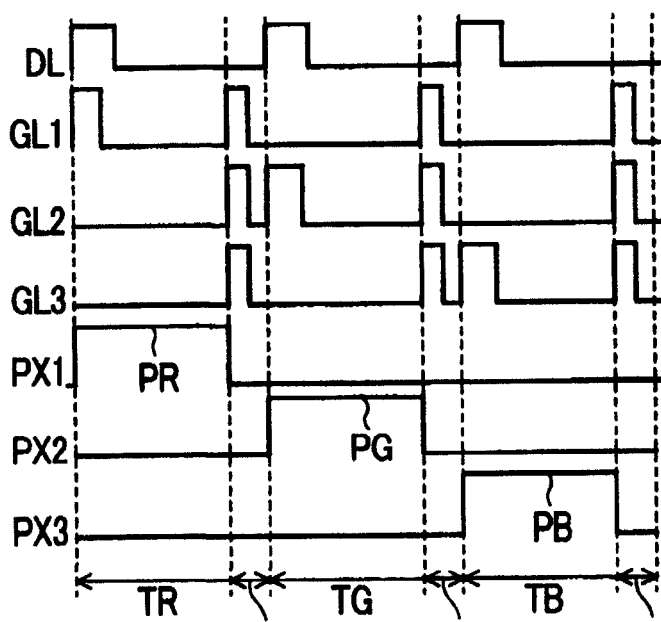


图 12B

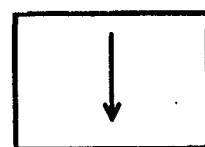


图 12C

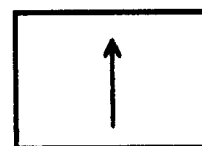


图 12D

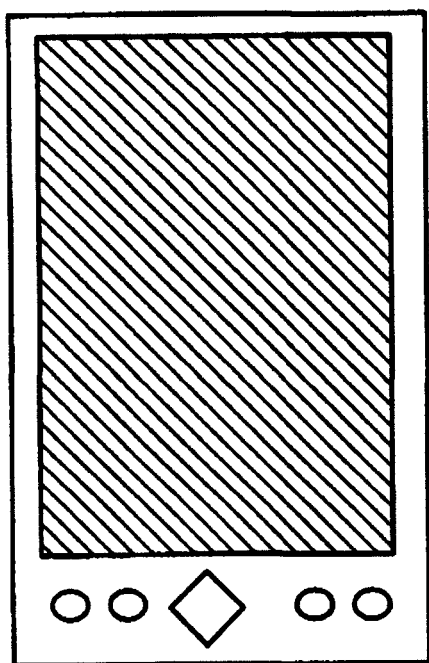


图 13A

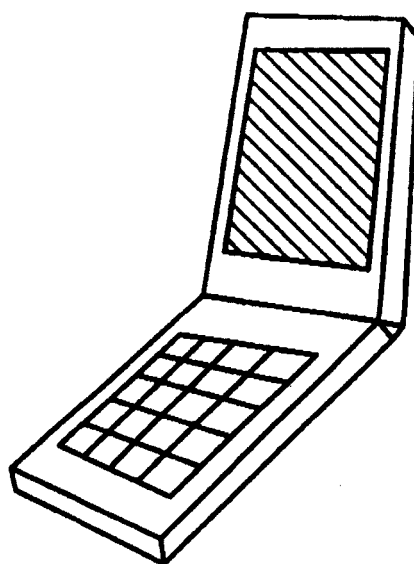


图 13B

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1303457C	公开(公告)日	2007-03-07
申请号	CN200410029491.9	申请日	2004-03-19
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
[标]发明人	仲吉良彰 柳川和彦		
发明人	仲吉良彰 柳川和彦		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/13357 G02F1/1343 G02F1/1368 G09G3/34 G09G3/36		
CPC分类号	G02F2001/133622 G09G3/3406 G09G2310/061 G09G2310/0235 G09G2300/0452 G09G3/3659 G02F1/133555 G09G3/3607 G09G2300/0456 G02F1/133615 G09G2310/063 G09G3/3648		
优先权	2003078310 2003-03-20 JP		
其他公开文献	CN1532598A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种无机械性动作机构，能实现高可靠性和小型化的液晶显示装置。从观察者一侧开始至少依次配置引导来自光源的光的导光板、液晶显示面板、切换光的通过和反射的光学介质、滤色器、反射板，上述来自光源的光被依次切换负责颜色的三原色的各色，在通过上述液晶显示面板后，由上述光学介质反射到观察者一侧，并且上述滤色器由与液晶显示面板的相互邻接的至少3个像素分别相对的、负责颜色的三原色的各色的滤色片构成，上述反射板使经由上述导光板、液晶显示面板、光学介质以及滤色器而通过的外来光反射到观察者一侧。

