

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710086159. X

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 100507689C

[22] 申请日 2007.3.5

[21] 申请号 200710086159. X

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹市

[72] 发明人 刘松高 林敬桓 张志明

[56] 参考文献

JP11-142881A 1999.5.28

US6335776B1 2002.1.1

US2001/0019388A1 2001.9.6

US2002/0018164A1 2002.2.14

US2002/000592A1 2002.1.17

US7167225B2 2007.1.23

US2002/0005927A1 2002.1.17

审查员 张 鹏

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 任默闻

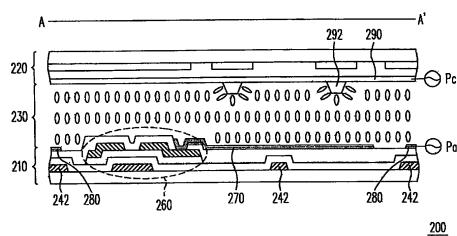
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 6 页

[54] 发明名称

液晶显示器及其驱动方法

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示器及其驱动方法，该液晶显示器包括主动组件阵列基板、配置于主动组件阵列基板上方的对向基板以及配置于主动组件阵列基板与对向基板之间的液晶层。主动组件阵列基板包括多条信号线、多个与对应的信号线电性连接的主动组件、多个与对应的主动组件电性连接的像素电极以及一辅助电极，其中辅助电极配置于上述像素电极之间。另外，对向基板具有一共享电极，而共享电极与像素电极的电压差小于辅助电极与像素电极的电压差。本发明可由控制辅助电极的电压来提升液晶显示器整体的反应速度，且可将一过载驱动电压输入至辅助电极，以加速液晶层中液晶分子的倾倒速度，增快液晶显示器的反应速度，提升显示品质。



1.一种液晶显示器，其特征在于，所述液晶显示器包括：

一主动组件阵列基板，其包括：多条信号线；多个主动组件，其与对应的信号线电性连接；多个像素电极，其与对应的主动组件电性连接；以及一辅助电极，其配置于所述信号线上方；

一对向基板，其配置于所述主动组件阵列基板上方，其中所述对向基板具有一共享电极，而所述共享电极与像素电极的电压差小于所述辅助电极与像素电极的电压差；以及

一液晶层，其配置于所述主动组件阵列基板与所述对向基板之间；

还包括一辅助电压源，与所述辅助电极电性连接，提供过载驱动电压至所述辅助电极；

还包括一共享电压源，与所述共享电极电性连接。

2.如权利要求 1 所述的液晶显示器，其特征在于，所述对向基板具有多个配向突起物，配置于所述像素电极上方。

3.如权利要求 1 所述的液晶显示器，其特征在于，所述信号线包括多条扫描线、多条数据线以及一位于所述像素电极下方的共享配线。

4.如权利要求 3 所述的液晶显示器，其特征在于，所述共享配线与所述辅助电极电性连接。

5.如权利要求 3 所述的液晶显示器，其特征在于，所述辅助电极配置于至少一所述数据线正上方。

6.如权利要求 5 所述的液晶显示器，其特征在于，所述辅助电极的宽度小于或等于所述数据线的宽度。

7.如权利要求 1 所述的液晶显示器，其特征在于，所述辅助电极与所述像素电极属于同一材料层，且所述辅助电极位于两相邻像素电极之间。

8.如权利要求 1 所述的液晶显示器，其特征在于，所述辅助电极为金属

电极或透明电极。

9.如权利要求 1 所述的液晶显示器，其特征在于，所述辅助电极配置于所述像素电极下方，且所述辅助电极与所述像素电极的边缘部分重叠。

10.如权利要求 1 所述的液晶显示器，其特征在于，所述辅助电压源适于提供一交流电压或一直流电压。

11.如权利要求 1 所述的液晶显示器，其特征在于，所述共享电压源适于提供一交流电压或一直流电压。

12.如权利要求 1 所述的液晶显示器，其特征在于，所述共享电极与所述辅助电极电压差的绝对值小于或等于 3 伏特。

13.如权利要求 1 所述的液晶显示器，其特征在于，所述共享电极的电压介于像素电极的电压与所述辅助电极的电压之间。

14.一种驱动方法，适于驱动如权利要求 1 至 13 中的任一项所述的液晶显示器，其特征在于，所述驱动方法包括：

提供一过载驱动电压至所述辅助电极；以及

提供一影像数据至所述像素电极。

15.如权利要求 14 所述的驱动方法，其特征在于，所述过载驱动电压为 -10 伏特至 10 伏特。

16. 如权利要求 14 所述的驱动方法，其特征在于，所述共享电极的电压、所述像素电极的电压以及所述辅助电极的电压均大于 0 伏特。

17. 如权利要求 14 所述的驱动方法，其特征在于，所述共享电极的电压、所述像素电极的电压以及所述辅助电极的电压均小于 0 伏特。

液晶显示器及其驱动方法

技术领域

本发明是有关于一种显示装置，且特别是有关于一种液晶显示器及其驱动方法（LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND DRIVING METHOD THEREOF）。

背景技术

目前市场对于薄膜晶体管液晶显示器（thin film transistor liquid crystal display, TFT-LCD）的性能要求是朝向高对比（high contrast ratio）、无灰度反转（no gray scale inversion）、色偏小（little color shift）、亮度高（high luminance）、高色彩丰富度、高色饱和度、快速反应与广视角等方向发展。目前能够达成广视角要求的技术有扭转向列型液晶（TN）加上广视角膜（wide viewing film）、共平面切换式（in-plane switching, IPS）液晶显示器、边际场切换式（fringe field switching, FFS）液晶显示器与多域垂直配向式（multi-domain vertically alignment, MVA）薄膜晶体管液晶显示器等方式。以多域垂直配向式液晶显示面板为例，由于形成于彩色滤光基板或薄膜晶体管阵列（array）基板上的配向凸起物（alignment protrusion）或狭缝（slit）可以使得液晶分子呈多方向排列，而得到多个不同配向领域（domains），因此多域垂直配向式液晶显示面板能够达成广视角的要求。

图1表示现有一种液晶显示器的剖面示意图。请参考图1，液晶显示器100包括一主动组件阵列基板110、一对向基板120以及一配置于主动组件阵列基板110与对向基板120之间的液晶层130。如图1所示，主动组件阵列基板110上具有多个像素电极140，而对向基板120具有一共享电极150。像素电极140上方的液晶分子由像素电极140与共享电极150之间的电压差

作不同程度的扭转，以使得液晶显示器作灰度的显示。然而，此种液晶显示器的反应速度往往受限于像素电极 140 的灰度电压与液晶分子的材料，使得液晶显示器在作快速播放动画时的显示会有残影的产生。

改善液晶显示器的反应速度的现有技术相继被提出，如美国专利号第 7167225、6,100,953、6,335,776 号等所述。以美国专利号第 6,335,776 号为例，提出了由辅助电极与像素电极之间的电压来控制液晶的配向。

发明内容

有鉴于此，本发明在提出一种液晶显示面板，具有较短的反应时间。

本发明再提出一种驱动液晶显示面板的驱动方法，具有较快的反应速度。

为具体描述本发明的内容，本发明提出一种液晶显示器，此液晶显示器包括一主动组件阵列基板、一配置于主动组件阵列基板上方的对向基板以及一配置于主动组件阵列基板与对向基板之间的液晶层。其中，主动组件阵列基板包括多条信号线、多个与对应的信号线电性连接的主动组件、多个与对应的主动组件电性连接的像素电极以及一辅助电极。而辅助电极配置于信号线上方。另外，对向基板具有一共享电极，而共享电极与像素电极的电压差小于辅助电极与像素电极的电压差；还包括一辅助电压源，与所述辅助电极电性连接，提供过载驱动电压至所述辅助电极；还包括一共享电压源，与所述共享电极电性连接。

在本发明的一实施例中，对向基板具有多个配置于像素电极上方的配向突起物。

在本发明的一实施例中，信号线包括多条扫描线、多条数据线以及一位于像素电极下方的共享配线，而共享配线例如是与辅助电极电性连接。

在本发明的一实施例中，辅助电极例如是配置于数据线以及共享配线上方。

在本发明的一实施例中，辅助电极包括透明电极。

在本发明的一实施例中，辅助电极与像素电极属于同一材料层，且辅助

电极位于像素电极之间。在其它实施例中，辅助电极包括金属电极。

在本发明的一实施例中，辅助电极配置于像素电极下方，且辅助电极与各个像素电极的边缘部分重叠。

在本发明的一实施例中，液晶显示器辅助电压源适于提供一交流电压或一直流电压。

在本发明的一实施例中，液晶显示器共享电压源适于提供一交流电压或一直流电压。

在本发明的一实施例中，共享电极与辅助电极的电压差的绝对值小于或等于3伏特。

在本发明的一实施例中，共享电极的电压介于像素电极的电压与辅助电极的电压之间。

本发明提出一种驱动方法，适于驱动一液晶显示器，此液晶显示器包括一主动组件阵列基板、一对向基板以及一配置于主动组件阵列基板与对向基板之间的液晶层，其中对向基板配置于主动组件阵列基板上方，且具有一共享电极，主动组件阵列基板包括多条扫描线、多条数据线、多个与对应的扫描线以及数据线电性连接的主动组件、多个与对应的主动组件电性连接的像素电极以及一辅助电极，而辅助电极配置于像素电极之间，此驱动方法包括下列步骤。首先，提供一过载驱动电压至辅助电极。接着，透过数据线将一影像数据写入像素电极。

在本发明的一实施例中，过载驱动电压是由一辅助电压源提供至辅助电极。

在本发明的一实施例中，前述的驱动方法可使共享电极与像素电极的电压差小于该辅助电极与像素电极的电压差，并使共享电极的电压介于像素电极的电压与辅助电极的电压之间，再搭配上过载驱动，即可有效地提升灰度间反应速度(gray to gray response)。

基于上述，本发明可由控制辅助电极的电压来提升液晶显示器整体的反

应速度。此外，本发明也可将一过载驱动电压输入至辅助电极，以加速液晶层中液晶分子的倾倒速度，增快液晶显示器的反应速度，提升显示品质。

附图说明

图 1 是表示现有一种液晶显示器的剖面示意图。

图 2A 为本发明的一种液晶显示器的示意图。

图 2B 为图 2A 中对应于 A-A' 剖面线的剖面示意图。

图 2C 为图 2A 中对应于 B-B' 剖面线的剖面示意图。

图 2D 为本发明另一种液晶显示器的剖面示意图。

图 3A 为一种驱动液晶显示器的驱动波形示意图。

图 3B 为另一种驱动液晶显示器的驱动波形示意图。

图 3C 为又一种驱动液晶显示器的驱动波形示意图。

主要组件符号说明：

100：液晶显示器

110：主动组件阵列基板

120：对向基板

130：液晶层

140：像素电极

150：共享电极

200：液晶显示器

210：主动组件阵列基板

220：对向基板

230：液晶层

240：扫描线

242：共享配线

250：数据线

260: 主动组件
270: 像素电极
280: 辅助电极
290: 共享电极
292: 配向突起物
 P_c : 共享电压源
 P_a : 辅助电压源
 V_p : 像素电极的电压
 V_a : 辅助电极的电压
 V_c : 共享电极的电压
 ΔV_c : 像素电极与共享电极的电压差
 ΔV_a : 像素电极与辅助电极的电压差
 V_{OD} : 过载驱动电压

具体实施方式

为让本发明的上述特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合附图，作详细说明如下。

图 2A 为本发明的一种液晶显示器的示意图，而图 2B 为图 2A 中对应于 A-A' 剖面线的剖面示意图。请同时参考图 2A 与图 2B，本实施例仅表示出液晶显示器 200 中的二个像素以作为说明之用。本实施例的液晶显示器 200 包括一主动组件阵列基板 210、一配置于主动组件阵列基板 210 上方的对向基板 220 以及一配置于主动组件阵列基板 210 与对向基板 220 之间的液晶层 230。其中，主动组件阵列基板 210 包括多条信号线（如扫描线 240 与数据线 250）、多个与对应的扫描线 240 以及数据线 250 电性连接的主动组件 260、多个与对应的主动组件 260 电性连接的像素电极 270 以及一辅助电极 280。主动组件 260 举例而言为薄膜晶体管(举例为非晶硅薄膜晶体管或是低温多

晶硅薄膜晶体管)或是二极管。辅助电极 280 举例为配置于信号线(如数据线 250)正上方,且位于像素电极 270 之间。另外,如图 2B 所示,对向基板 220 具有一共享电极 290。

如图 2A 所示,辅助电极 280 大体环绕像素电极 270,但并不局限于此,辅助电极 280 可仅与数据线 250 重叠,或是同时与数据线 250 和共享配线 242 重叠。辅助电极 280 的设置位置请将美国专利公开号第 20010019388 号以及美国专利号第 6,335,776 号的内容纳入本发明参考。

值得注意的是,像素电极 270 的电压为 V_p ,共享电极 290 的电压为 V_c ,而辅助电极 280 的电压为 V_a 。为了使辅助电极能够发挥增加反应速率的功效,本发明令共享电极 290 与像素电极 270 的电压差 ΔV_c (表示于图 3A) 小于辅助电极 280 与像素电极 270 的电压差 ΔV_a (表示于图 3A),并使共享电极 290 的电压 V_c (图 3A) 介于像素电极 270 的电压 V_p (图 3A) 与辅助电极 280 的电压 V_a (图 3A) 之间。以交流电压信号为例,输入至辅助电极 280 的交流电压信号会与输入至共享电极 290 的交流电压信号同相,且输入至辅助电极 280 的交流电压信号的振幅大于输入至共享电极 290 的交流电压信号的振幅,如图 3A 所示。在一实施例中,共享电极 290 的电压 V_c 、像素电极 270 的电压 V_p 以及辅助电极 280 的电压 V_a 均大于 0 伏特,共享电极 290 的电压 V_c 介于像素电极 270 的电压 V_p 与辅助电极 280 的电压 V_a 之间。在另一实施例中,共享电极 290 的电压 V_c 、像素电极 270 的电压 V_p 以及辅助电极 280 的电压 V_a 均小于 0 伏特,共享电极 290 的电压 V_c 介于像素电极 270 的电压 V_p 与辅助电极 280 的电压 V_a 之间。

承上述,若要加快液晶显示器 200 的反应速度,输入至辅助电极 280 的电压信号将会是关键。在本发明中,当辅助电极 280 与像素电极 270 的电压差 ΔV_a (表示于图 3A) 大于共享电极 290 与像素电极 270 的电压差 ΔV_c (表示于图 3A) 时,辅助电极 280 与像素电极 270 之间会产生一较强的电场,以使得靠近像素电极 270 边缘的液晶分子能够快速地倾倒。此外,当共享电

极 290 的电压 V_c 介于像素电极 270 的电压 V_p 与辅助电极 280 的电压 V_a 之间时，靠近像素电极 270 边缘的液晶分子便会朝向正确的方向倾倒。在靠近像素电极 270 边缘的液晶分子快速且正确地倾倒之后，位于像素电极 270 上方的液晶分子便会受到其周围的液晶分子的推动，而迅速地形成多域排列 (multi-domains)。由此可知，输入正确的电压信号至辅助电极 280 可以加速像素电极 270 上方的液晶分子的倾倒速度，进而使得液晶显示器 200 的反应速度获得相当程度的提升。

请继续参考图 2B，在本实施例中，对向基板 220 可进一步包括多个配置于像素电极 270 上方的配向突起物 292，用以使液晶分子呈多方向排列，而得到多个不同的配向领域 (domains)，增加观察者的视角范围。另外，除了扫描线 240 与数据线 250 之外，主动组件阵列基板 210 上的信号线可进一步包括一配置于像素电极 270 下方的共享配线 242，且共享配线 242 例如是与辅助电极 280 电性连接。详言之，与辅助电极 280 电性连接的共享配线 242 会具有与辅助电极 280 类似的功能，此设计对于提升液晶显示器 200 的反应速度有很大的助益。

图 2C 为图 2A 中对应于 B-B' 剖面线的剖面示意图。请参照图 2C，在本实施例中，辅助电极 280 可以是透明电极或是金属电极，当辅助电极 280 为透明电极时，辅助电极 280 与像素电极 270 可以利用同一材料层进行制作。一般来说，辅助电极 280 与像素电极 270 的材料可以是铟锡氧化物 (Indium Tin Oxide, ITO)、铟锌氧化物 (Indium Zinc Oxide, IZO) 等透明导电材料。当然，若液晶显示器 200 为反射式液晶显示器时，辅助电极 280 与像素电极 270 的材料也可以是金属，或其它具有反射特性的导电材料。如第 2A 或 2C 图所示，辅助电极 280 的宽度约小于或等于数据线 250 的宽度，辅助电极 280 大体位于数据线 250 的正上方。辅助电极 280 的宽度约小于或等于共享配线 242 的宽度，辅助电极 280 大体位于共享配线 242 的正上方。值得注意的是，本发明并不限定辅助电极 280 与像素电极 270 的相对位置必须配置如图 2C

所示。举例而言，在本发明的其它可行的实施例中，辅助电极 280 也可以配置于部分像素电极 270 下方，且辅助电极 280 可与像素电极 270 的边缘部分重叠，如图 2D 所示。

如图 2B 所示，为了使辅助电极 280 的电压与共享电极 290 的变压不同，本实施例的液晶显示器 200 可进一步包括一共享电压源 P_c 与一辅助电压源 P_a 。其中，共享电压源 P_c 与共享电极 290 电性连接，且共享电压源 P_c 适于提供交流电压或直流电压，而辅助电压源 P_a 与辅助电极 280 电性连接，并且，辅助电压源 P_a 可视共享电压源 P_c 所提供的电压种类，适时地选择使用交流电压或直流电压。承上述，在本实施例的液晶显示器 200 中，像素电极 270 的电压 V_p 、辅助电极 280 的电压 V_a 以及对向基板 220 的共享电极 290 的电压 V_c 的驱动波形可如图 3A、图 3B 与图 3C 所表示，将分别详述如下。

图 3A 为一种驱动上述液晶显示器的驱动波形示意图。请参照图 3A，在此一实施例中，输入至共享电极 290 的电压信号为一交流电压信号，而输入至辅助电极 280 的电压信号为另一交流电压信号，且二交流电压信号具有相同的相位。如图 3A 所示，当像素电极 270 的电压 V_p 为正半周(包括正电压或负电压)时，为了满足电压差 ΔV_a 大于 ΔV_c 的条件，辅助电极 280 的电压 V_a 需高于共享电极 290 的电压 V_c 。同理，当像素电极 270 的电压 V_p 为负半周(包括正电压或负电压)时，为了满足电压差 ΔV_a 大于 ΔV_c 的条件，辅助电极 280 的电压 V_a 需低于共享电极 290 的电压 V_c 。辅助电极 280 的电压 V_a 及/或共享电极 290 的电压 V_c 举例而言约为-10 伏特至 10 伏特。

图 3B 为另一种驱动上述液晶显示器的驱动波形示意图。请参照图 3B，在此一实施例中，输入至共享电极 290 的电压信号为一直流电压信号，而输入至辅助电极 280 的电压信号为另一直流电压信号。如图 3B 所示，不论像素电极 270 的电压 V_p 为正半周(包括正电压或负电压)或负半周(包括正电压或负电压)，为了满足电压差 ΔV_a 大于 ΔV_c 的条件，辅助电极 280 的电压 V_a 需低于共享电极 290 的电压 V_c 。辅助电极 280 的电压 V_a 及/或共享电极

290 的电压 V_c 举例而言约为-10 伏特至 10 伏特。

图 3C 为再一种驱动上述液晶显示器的驱动波形示意图。请参照图 3C，在此一实施例中，输入至共享电极 290 的电压信号为一直流电压信号，而输入至辅助电极 280 的电压信号为一交流电压信号，且输入至辅助电极 280 的交流电压信号与输入至像素电极 270 的交流电压信号具有相同的相位。如图 3C 所示，不论像素电极 270 的电压 V_p 为正半周(包括正电压或负电压)或负半周(包括正电压或负电压)，为了满足电压差 ΔV_a 大于 ΔV_c 的条件，辅助电极 280 的电压 V_a 需低于共享电极 290 的电压 V_c 。辅助电极 280 的电压 V_a 及/或共享电极 290 的电压 V_c 举例而言约为-10 伏特至 10 伏特。

值得一提的是，辅助电极 280 的电压 V_a 除了需满足 ΔV_a 大于 ΔV_c 的条件以外，设计者尚需考量到辅助电极 280 与共同电极 290 之间的电压差对液晶分子的影响。详言之，为了避免在像素电极 270 在进行灰度显示之前，像素电极边缘的液晶分子 280 受到太大电压差而呈现异常显示，设计者可将所使用的液晶种类与液晶层的间距 (cell gap) 等一并纳入考虑，以选择适当的电压 V_a 以及电压 V_c 。在一较佳实施例中，辅助电极 280 的电压 V_a 与共享电极 290 的电压 V_c 的差值的绝对值例如是小于或等于 3 伏特。

在上述实施例中，辅助电极 280 的电压 V_a 及/或共享电极 290 的电压 V_c 举例而言为定值或可调变的。

除了以上述方法提升液晶显示器 200 的反应速度以外，本发明可以适时地在液晶显示器 200 画面的各灰度显示期间，插入一过载驱动电压 V_{OD} ，以缩短各显示灰度切换的时间。具体而言，此过载驱动电压 V_{OD} 可以施加于像素电极 270 的正常灰度显示时段之前，也可以施加于辅助电极 280 上，关于施加过载驱动电压 V_{OD} 至辅助电极 280 上的驱动方法，将详述如下。

请同时参考图 2A 与图 2B，本发明提出一种驱动方法，其适于驱动前述的液晶显示器 200，此驱动方法包括下列步骤。提供一过载驱动电压 V_{OD} 至辅助电极 280，以使得像素电极 270 边缘上方的液晶分子迅速且正确地倾倒。

具体而言，在提供一过载驱动电压 V_{OD} 至辅助电极 280 的同时，提供一影像数据至该像素电极 270，也就是透过数据线 250 将一影像数据写入像素电极 270。在本实施例中，过载驱动电压 V_{OD} 是由一辅助电压源 Pa 提供至辅助电极 280。详言之，此种驱动方法是在影像数据写入像素电极 270 的同时，输入过载驱动电压 V_{OD} 至辅助电极 280。换言之，此种驱动方法可以增快液晶显示器 200 反应速度，另一方面，由于辅助电压源 Pa 可以选择性地与共享配线 242 共享同一个电压源，因此，此过载驱动方法不需将原有驱动电路更新影像数据的速度加倍，可以降低驱动电路的复杂度，节省电路成本。

基于上述，本发明采用辅助电极并适时提供适当的辅助电极电压，因此可以提升液晶显示器整体的反应速度。

虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然其并非用以限定本发明，任何所属技术领域中具有通常知识者，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作些许的更动与润饰，因此本发明的保护范围当视权利要求所界定者为准。

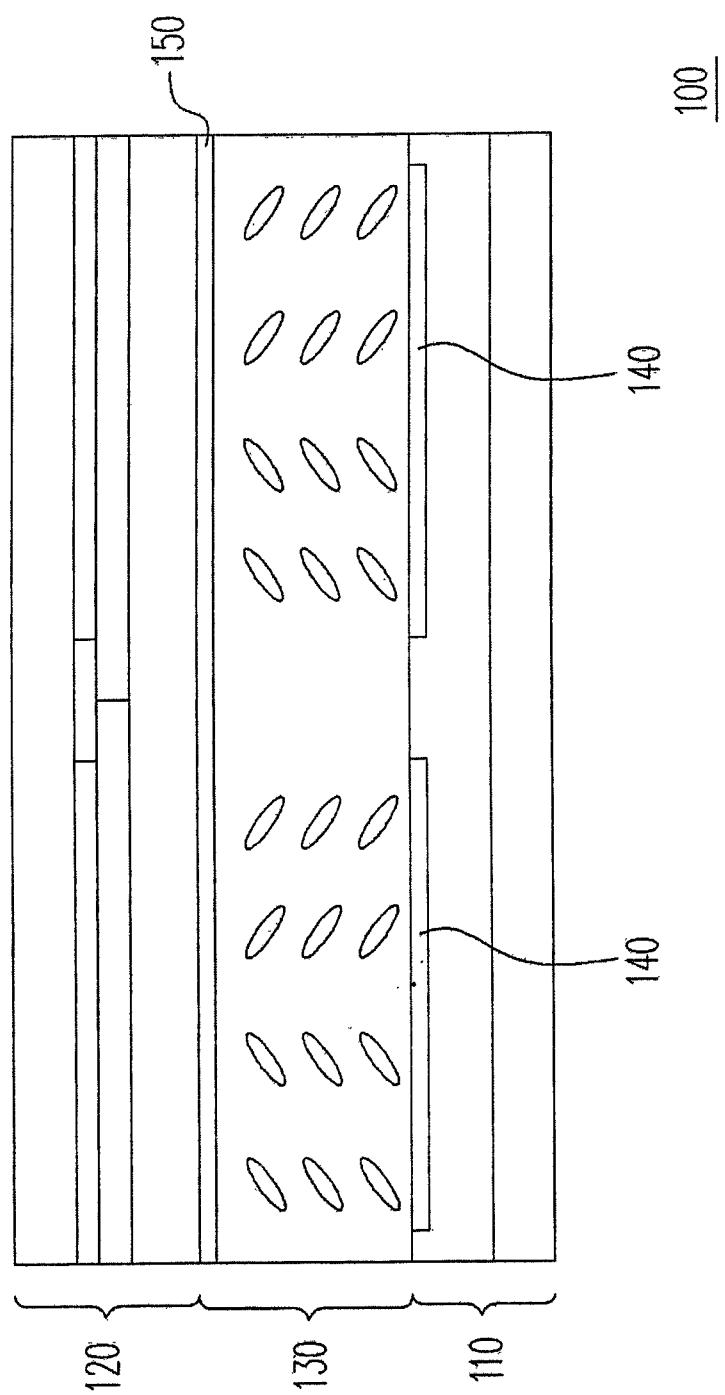


图 1

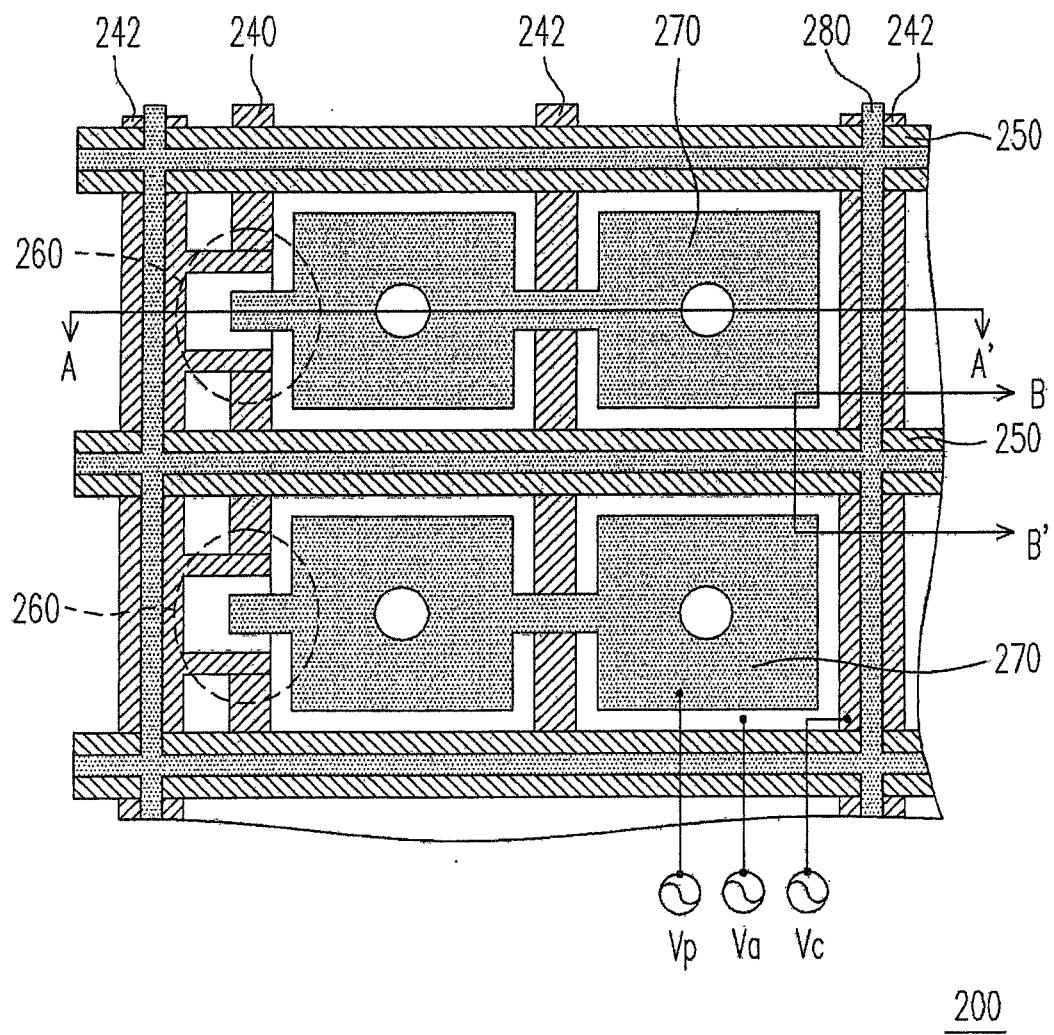


图 2A

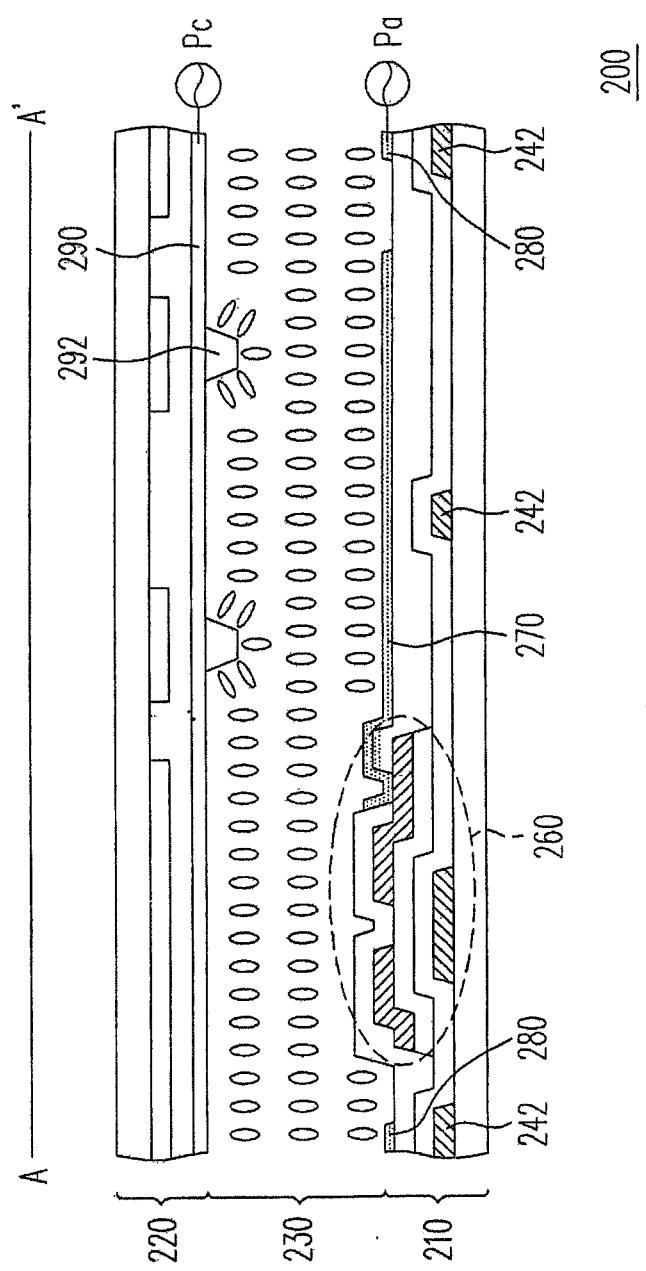


图 2B

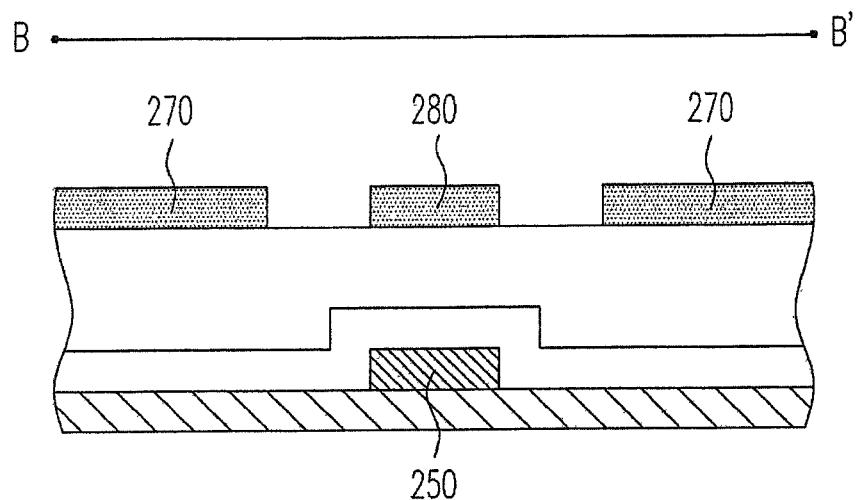


图 2C

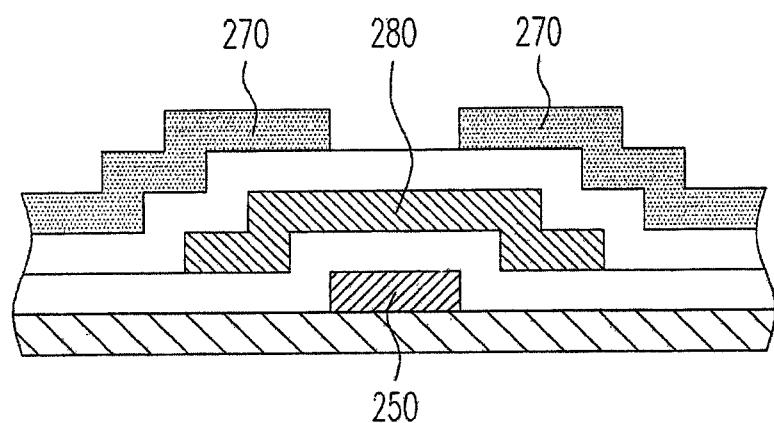


图 2D

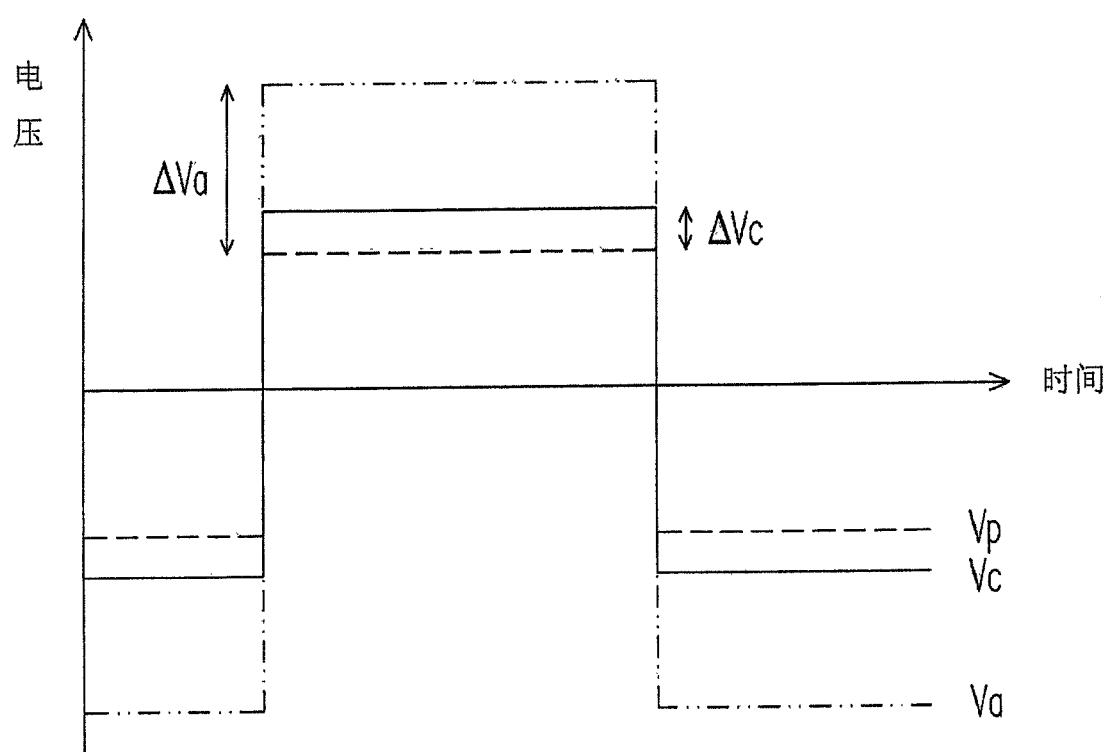


图 3A

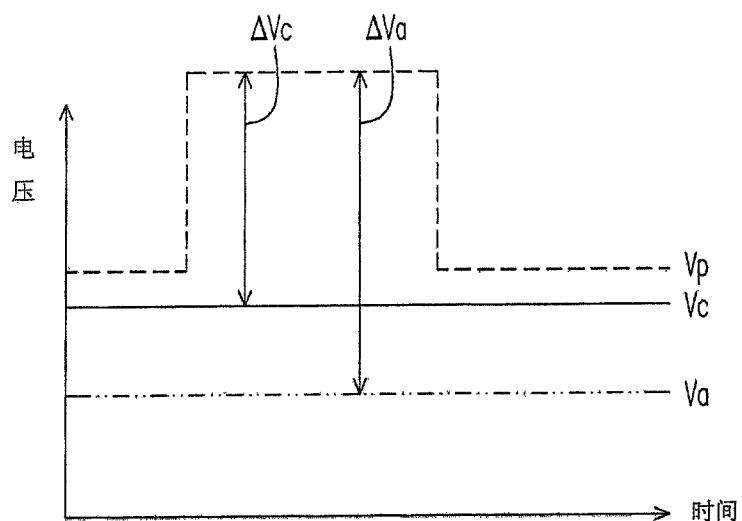


图 3B

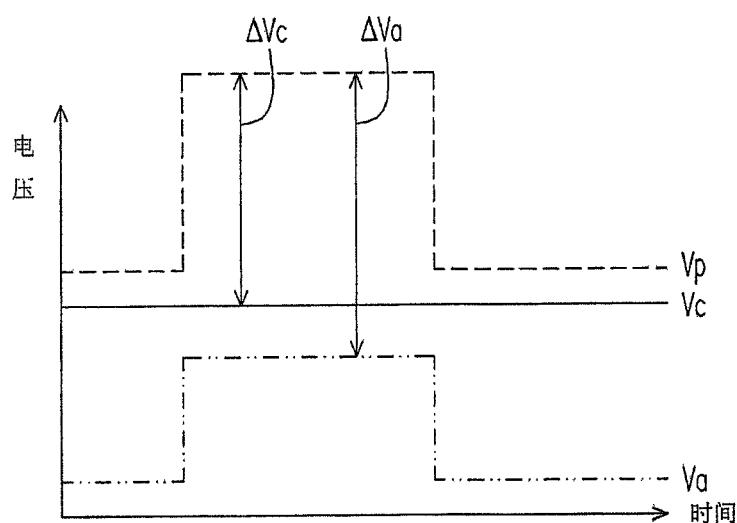


图 3C