(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101403838 B
(45)授权公告日 2010.09.01

(21)申请号 200810174102.X
(22)申请日 2008.11.07
(30)优先权数据
12/106,599 2008.04.21 US
(73)专利权人 友达光电股份有限公司
地址 中国台湾新竹市
(72)发明人 杨振国 陈建华 简志远 黄雪瑛
(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 任默闻
(51)Int.Cl.
G02F 1/1362(2006.01)
G09G 3/36(2006.01)

审查员 张帆

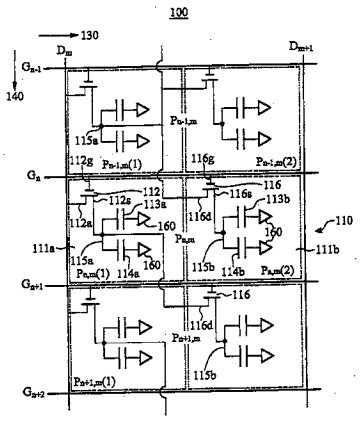
权利要求书 5 页 说明书 13 页 附图 15 页

(54)发明名称

液晶显示面板及其驱动方法

(57)摘要

本发明揭露一种液晶显示面板及其驱动方法，其中，所述液晶显示面板为改善离轴色偏的液晶显示面板。于一实施例中，该液晶显示面板包括多个的像素 $\{P_{n,m}\}$，是以矩阵方式排列，n = 1，2，...，N，而 m = 1，2，...，M，且 N 及 M 为大于 0 的整数，每一像素 $P_{n,m}$ 包括至少一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及一第二子像素 $P_{n,m}(2)$，是各自包括一子像素电极。于一影像中，显示于一像素上的一灰阶值 g 与一灰阶电压相关，当将该灰阶电压施加至该像素 $P_{n,m}$ 时，配置所述多个像素 $\{P_{n,m}\}$，使得于该像素 $P_{n,m}$ 中，于该第一及第二子像素的子像素电极上产生一电位差 $\Delta V_{12}(g)$。该电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 随着像素上所显示的该影像的灰阶值 g 变化，其中，g = 1，2，...，R，是对应于该影像的灰阶度，以 h 位表示之，h 为大于 0 的整数，且 $R = (2^h-1)$。



CN 101403838 B

1. 一种液晶显示面板，其特征在于，所述的液晶显示面板包括：

a. 一共同电极；

b. 多个的扫描线 $\{G_n\}$，n = 1,2,...,N，是沿着一列方向排列；

c. 多个的数据线 $\{D_m\}$，m = 1,2,...,M，与所述多个扫描线 $\{G_n\}$ 交叉，并沿着垂直于所述列方向的一行方向排列；及

d. 多个的像素 $\{P_{n,m}\}$，是以矩阵方式排列，每一像素 $P_{n,m}$ 介于两相邻扫描线 G_n 及 G_{n+1} 及两相邻数据线 D_m 及 D_{m+1} 之间，每一像素包括至少一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及一第二子像素 $P_{n,m}(2)$，

其中，每一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 包括一子像素电极、电性并列连接于所述子像素电极及所述共同电极之间的一液晶电容及一存储电容、以及一晶体管，所述晶体管具有一栅极电连接至所述多个扫描线 G_n、一源极电连接至所述子像素电极、以及一漏极，

其中，于每一像素 $P_{n,m}$ 的所述第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 中，所述晶体管的所述漏极电连接至所述多个数据线 D_m，而于每一像素 $P_{n,m}$ 的所述第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 中，所述晶体管的所述漏极，是与每一像素 $P_{k,m}$ 的所述第一子像素 $P_{k,m}(1)$ 的子像素电极电连接，k = 1,2,...,N，且 $k \neq N$，或者，其中，于每一像素 $P_{n,m}$ 的所述第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 中，所述晶体管的所述漏极电连接至所述多个数据线 D_m，而于每一像素 $P_{n,m}$ 的所述第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 中，所述晶体管的所述漏极，是与每一像素 $P_{k,m}$ 的所述第二子像素 $P_{k,m}(2)$ 的子像素电极电连接，以及

其中，当将一扫描信号提供至一扫描线 G_n，用以开启与所述扫描线 G_n 连接的对应晶体管时，并同时将多个的数据信号各自提供至所述多个数据线 $\{D_n\}$，用以于所述对应像素列的每一像素中，使得对应的液晶电容及存储电容进行充电，通过调整相关于所述像素列的对应液晶单元的状态，进而控制光线的穿透率。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于，所述多个数据信号包括多个的灰阶电压，于一影像中，显示于像素列的一像素上的一灰阶值 g 与一灰阶电压相关，当施加所述灰阶电压至所述像素时，于所述像素中，一电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 是产生于所述第一及第二子像素的子像素电极上，并随着像素上所显示的所述影像的灰阶值 g 变化，其中，g = 1,2,…,R，是对应于所述影像的灰阶度，以 h 位表示之，h 为大于 0 的整数，且 $R = (2^h-1)$。

3. 如权利要求 2 所述的液晶显示面板，其特征在于，

a. 当所述灰阶值 g 的范围介于 0 与 g_a 两者之间时，则所述灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 小于灰阶值 (g+1) 的电位差 $\Delta V_{12}(g+1)$；及

b. 当所述灰阶值 g 的范围介于 g_b 与 R 两者之间时，则所述灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 大于灰阶值 (g+1) 的电位差 $\Delta V_{12}(g+1)$，其中，$0 < g_a < g_b < R$，g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数。

4. 如权利要求 2 所述的液晶显示面板，其特征在于，

a. 当所述灰阶值 g 的范围介于 0 与 g_a 两者之间时，则所述灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_a；

b. 当所述灰阶值 g 的范围介于 g_a 与 g_b 两者之间时，则所述灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_b；以及

c. 当所述灰阶值 g 的范围介于 g_b 与 R 两者之间时，则所述灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_c，其中，$0 < g_a < g_b < R$，g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数，且其中，$V_a > V_b >$

V_c。

5. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于，k ＝ n+1 或 n-1。

6. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于，所述第一子像素的子像素电极具有一区域 A1，而所述第二子像素的子像素电极具有一区域 A2，且其中，A1/A2 的比率介于 0.2 至 5.0 之间。

7. 一种液晶显示面板的驱动方法，用以改善离轴色偏，其特征在于，所述驱动方法包括：

a. 提供一液晶显示面板，包括：

(i). 一共同电极；

(ii). 多个的扫描线 $\{G_n\}$，n ＝ 1,2，…，N，是沿着一列方向排列；

(iii). 多个的数据线 $\{D_m\}$，m ＝ 1,2，…，M，与所述多个扫描线 $\{G_n\}$ 交叉，并沿着垂直于所述列方向的一行方向排列；及

(iv). 多个的像素 $\{P_{n,m}\}$，是以矩阵方式排列，每一像素 $P_{n,m}$ 介于两相邻扫描线 G_n 及 G_{n+1} 及两相邻数据线 D_m 及 D_{m+1} 之间，且其中，每一像素包括至少一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及一第二子像素 $P_{n,m}(2)$，

其中，每一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 包括一子像素电极、电性并列连接于所述子像素电极及所述共同电极之间的一液晶电容及一存储电容、以及一晶体管，所述晶体管具有一栅极电连接至所述多个扫描线 G_n、一源极电连接至所述子像素电极、以及一漏极，

其中，于每一像素 $P_{n,m}$ 的所述第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 中，所述晶体管的所述漏极电连接至所述多个数据线 D_m，而于每一像素 $P_{n,m}$ 的所述第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 中，所述晶体管的所述漏极，是与每一像素 $P_{k,m}$ 的所述第一子像素 $P_{k,m}(1)$ 的子像素电极电连接，k ＝ 1,2，…，N，且 k ≠ N，或者，其中，于每一像素 $P_{n,m}$ 的所述第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 中，所述晶体管的所述漏极电连接至所述多个数据线 D_m，而于每一像素 $P_{n,m}$ 的所述第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 中，所述晶体管的所述漏极，是与每一像素 $P_{k,m}$ 的所述第二子像素 $P_{k,m}(2)$ 的子像素电极电连接，以及

b. 将多个的驱动信号施加于所述液晶显示面板，用以于每一像素的第一及第二子像素的子像素电极上，各自产生一电位差 $\Delta V_{12}(g)$。

8. 如权利要求 7 所述的驱动方法，其特征在于，更包括：产生所述多个驱动信号。

9. 如权利要求 8 所述的驱动方法，其特征在于，所述多个驱动信号是分别包括：依序提供给所述多个扫描线的多个扫描信号、同时提供给所述多个数据线的多个数据信号、以及，施加于所述共同电极的一共同信号。

10. 如权利要求 9 所述的驱动方法，其特征在于，所述多个数据信号包括多个的灰阶电压，于一影像中，显示于像素列的一像素上的一灰阶值 g 与一灰阶电压相关，当施加所述灰阶电压至所述像素时，于所述像素中，所述电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 是产生于所述第一及第二子像素的子像素电极上，并随着像素上所显示的所述影像的灰阶值 g 变化，其中，g ＝ 1,2，…，R，是对应于所述影像的灰阶度，以 h 位表示之，h 为大于 0 的整数，且 $R = (2^h-1)$。

11. 如权利要求 10 所述的驱动方法，其特征在于，

a. 当所述灰阶值 g 的范围介于 0 与 g_a 两者之间时，则所述灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 小于灰阶值 (g+1) 的电位差 $\Delta V_{12}(g+1)$；及

b. 当所述灰阶值 g 的范围介于 g_b 与 R 两者之间时，则所述灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 大于灰阶值 (g+1) 的电位差 $\Delta V_{12}(g+1)$，其中，$0 < g_a < g_b < R$，g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数。

12. 如权利要求 10 所述的驱动方法，其特征在于，

a. 当所述灰阶值 g 的范围介于 0 与 g_a 两者之间时，则所述灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_a；

b. 当所述灰阶值 g 的范围介于 g_a 与 g_b 两者之间时，则所述灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_b；以及

c. 当所述灰阶值 g 的范围介于 g_b 与 R 两者之间时，则所述灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_c，

其中，$0 < g_a < g_b < R$，g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数，且其中，$V_a > V_b > V_c$。

13. 一种液晶显示面板，其特征在于，所述液晶显示面板包括：

多个的像素 $\{P_{n,m}\}$，是以矩阵方式排列，$n = 1,2, \cdots, N$，而 $m = 1,2, \cdots, M$，且 N 及 M 为大于 0 的整数，每一像素 $P_{n,m}$ 包括至少一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及一第二子像素 $P_{n,m}(2)$，是各自包括一子像素电极，

其中，于一影像中，显示于一像素 $P_{n,m}$ 上的一灰阶值 g 与一灰阶电压相关，当将所述灰阶电压施加至所述像素 $P_{n,m}$ 时，配置所述多个像素 $\{P_{n,m}\}$，使得于所述像素 $P_{n,m}$ 中，于所述第一及第二子像素的子像素电极上产生一电位差 $\Delta V_{12}(g)$，并随着所述灰阶值 g 变化，其中，

(i) 当所述灰阶值 g 的范围介于 0 与 g_a 两者之间时，则所述灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 小于灰阶值 (g+1) 的电位差 $\Delta V_{12}(g+1)$；及

(ii) 当所述灰阶值 g 的范围介于 g_b 与 R 两者之间时，则所述灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 大于灰阶值 (g+1) 的电位差 $\Delta V_{12}(g+1)$，

其中，$g = 1,2, \cdots, R$，是对应于所述影像的灰阶度，以 h 位表示之，h 为大于 0 的整数且 $R = (2^h-1)$，且其中，$0 < g_a < g_b < R$，g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数。

14. 如权利要求 13 所述的液晶显示面板，其特征在于，更包括：

a. 一共同电极；

b. 多个的扫描线 $\{G_n\}$，$n = 1,2, \cdots, N$，是沿着一列方向排列；以及

c. 多个的数据线 $\{D_m\}$，$m = 1,2, \cdots, M$，与所述多个扫描线 $\{G_n\}$ 交叉，并沿着垂直于所述列方向的一行方向排列，

其中，每一像素 $P_{n,m}$ 介于两相邻扫描线 G_n 及 G_{n+1} 及两相邻数据线 D_m 及 D_{m+1} 之间。

15. 如权利要求 14 所述的液晶显示面板，其特征在于，于每一像素 $P_{n,m}$ 中，每一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 更包括电性并列连接于所述子像素电极及所述共同电极之间的一液晶电容及一存储电容、以及一晶体管，所述晶体管具有一栅极电连接至所述多个扫描线 G_n、一源极电连接至所述子像素电极、以及一漏极。

16. 如权利要求 15 所述的液晶显示面板，其特征在于，于每一像素 $P_{n,m}$ 的所述第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 中，所述晶体管的所述漏极电连接至所述多个数据线 D_m，而于每一像素 $P_{n,m}$ 的所述第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 中，所述晶体管的所述漏极，是与每一像素 $P_{k,m}$ 的所述第一子像素 $P_{k,m}(1)$ 的子像素电极电连接，$k = 1,2, \cdots, N$，且 $k \neq N$。

17. 如权利要求 15 所述的液晶显示面板，其特征在于，于每一像素 $P_{n,m}$ 的所述第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 中，所述晶体管的所述漏极电连接至所述多个数据线 D_m，而于每一像素 $P_{n,m}$ 的所

述第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 中，所述晶体管的所述漏极，是与每一像素 $P_{k,m}$ 的所述第二子像素 $P_{k,m}(2)$ 的子像素电极电连接，$k = 1,2, \cdots, N$，且 $k \neq N$。

18. 一种液晶显示面板，其特征在于，所述液晶显示面板包括：

多个的像素 $\{P_{n,m}\}$，是以矩阵方式排列，$n = 1,2, \cdots, N$，而 $m = 1,2, \cdots, M$，且 N 及 M 为大于 0 的整数，每一像素 $P_{n,m}$ 包括至少一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及一第二子像素 $P_{n,m}(2)$，是各自包括一子像素电极，

其中，于一影像中，显示于一像素上的一灰阶值 g 与一灰阶电压相关，当将所述灰阶电压施加至所述像素 $P_{n,m}$ 时，配置所述多个像素 $\{P_{n,m}\}$，使得于所述像素 $P_{n,m}$ 中，于所述第一及第二子像素的子像素电极上产生一电位差 $\Delta V_{12}(g)$，并随着所述灰阶值 g 变化，其中，

(i) 当所述灰阶值 g 的范围介于 0 与 g_a 两者之间时，则所述灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_a；

(ii) 当所述灰阶值 g 的范围介于 g_a 与 g_b 两者之间时，则所述灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_b；以及

(iii) 当所述灰阶值 g 的范围介于 g_b 与 R 两者之间时，则所述灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_c，

其中，$g = 1,2, \cdots, R$，是对应于所述影像的灰阶度，以 h 位表示之，h 为大于 0 的整数，且 $R = (2^h-1)$，且其中，$0 < g_a < g_b < R$，g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数。

19. 一种液晶显示面板，其特征在于，所述液晶显示面板包括：

多个的像素 $\{P_{n,m}\}$，是以矩阵方式排列，$n = 1,2, \cdots, N$，而 $m = 1,2, \cdots, M$，且 N 及 M 为大于 0 的整数，每一像素 $P_{n,m}$ 包括至少一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及一第二子像素 $P_{n,m}(2)$，是各自包括一子像素电极，

其中，于一影像中，显示于一像素上的一灰阶值 g 与一灰阶电压相关，当将所述灰阶电压施加至所述像素 $P_{n,m}$ 时，配置所述多个像素 $\{P_{n,m}\}$，使得于所述像素 $P_{n,m}$ 中，于所述第一及第二子像素的子像素电极上产生一电位差 $\Delta V_{12}(g)$，并随着像素上所显示的所述影像的灰阶值 g 变化，其中，$g = 1,2, \cdots, R$，是对应于所述影像的灰阶度，以 h 位表示之，h 为大于 0 的整数，且 $R = (2^h-1)$。

20. 如权利要求 19 所述的液晶显示面板，其特征在于，

a. 当 $0 \leqslant g \leqslant g_a$ 时，$\Delta V_{12}(g) < \Delta V_{12}(g+1)$；及

b. 当 $g_b \leqslant g \leqslant R$ 时，$\Delta V_{12}(g) > \Delta V_{12}(g+1)$，

其中，$0 < g_a < g_b < R$，g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数。

21. 如权利要求 19 所述的液晶显示面板，其特征在于，

a. 当 $0 \leqslant g \leqslant g_a$ 时，$\Delta V_{12}(g) = V_a$；

b. 当 $g_a < g < g_b$ 时，$\Delta V_{12}(g) = V_b$；以及

c. 当 $g_b \leqslant g \leqslant R$ 时，$\Delta V_{12}(g) = V_c$，

其中，$0 < g_a < g_b < R$，g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数，

且其中，V_a、V_b 及 V_c 为固定电压且 $V_a > V_b > V_c$。

22. 一种液晶显示面板的驱动方法，用以改善离轴色偏，其特征在于，所述驱动方法包括：

a. 提供一液晶显示面板，是包括多个的像素 $\{P_{n,m}\}$，是以矩阵方式排列，$n = 1,2, \cdots,$

N，而 m ＝ 1，2，…，M，且 N 及 M 为大于 0 的整数，每一像素 $P_{n,m}$ 包括至少一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及一第二子像素 $P_{n,m}(2)$，是各自包括一子像素电极；以及

b. 将多个的驱动信号施加于所述液晶显示面板，用以于每一像素的第一及第二子像素的子像素电极上，各自产生一电位差 $\Delta V_{12}(g)$，是随着像素上所显示的一影像的灰阶值 g 变化，其中，g ＝ 1，2，…，R，是对应于所述影像的灰阶度，以 h 位表示之，h 为大于 0 的整数，且 $R = (2^h-1)$。

23. 如权利要求 22 所述的驱动方法，其特征在于，

a. 当 $0 \leqslant g \leqslant g_a$ 时，$\Delta V_{12}(g) < \Delta V_{12}(g+1)$；及

b. 当 $g_b \leqslant g \leqslant R$ 时，$\Delta V_{12}(g) > \Delta V_{12}(g+1)$，

其中，$0 < g_a < g_b < R$，g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数。

24. 如权利要求 22 所述的驱动方法，其特征在于，

a. 当 $0 \leqslant g \leqslant g_a$ 时，$\Delta V_{12}(g) = V_a$；

b. 当 $g_a < g < g_b$ 时，$\Delta V_{12}(g) = V_b$；以及

c. 当 $g_b \leqslant g \leqslant R$ 时，$\Delta V_{12}(g) = V_c$，

其中，$0 < g_a < g_b < R$，g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数，

且其中，V_a、V_b 及 V_c 为固定电压且 $V_a > V_b > V_c$。

25. 如权利要求 22 所述的驱动方法，其特征在于，更包括：产生所述多个驱动信号。

液晶显示面板及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明是有关于液晶显示，且特别有关于液晶显示装置中用以改善离轴色偏(color washout)的液晶显示面板。

背景技术

[0002] 液晶显示器(liquid crystal display,LCD)耗电量少，且具有高画质图像显示能力，故能广泛地被应用为显示装置。一液晶显示装置包括：一液晶显示面板，是由多个的液晶单元及像素元件所组成，其中，每一像素元件连接至对应的液晶单元，并包括一液晶电容和一存储电容；一薄膜晶体管(thin filmtransistor,TFT)，是电性耦接至液晶电容和存储电容。基本上，这些像素元件依序排列成具有一些像素行与一些像素列的一矩阵。一般而言，将扫描信号连续施加于这些像素列，使其能一列一列地连续开启像素元件。当将一扫描信号被施加于一像素列，用以于对应像素列上，开启像素元件的薄膜晶体管时，将像素列的来源信号（影像信号）同时施加于该些像素行，使其改变对应像素列的液晶电容和存储电容，故能排列像素列所对应的液晶单元的方向，以控制光线的穿透率。通过对所有像素列重复此程序，将影像信号的来源信号提供至对应的所有像素元件，从而于其上显示影像信号。

[0003] 由于液晶分子(liquid crystal molecules)长而薄的形状，因此会依明确的方向排列。于液晶显示面板的液晶单元中，对于穿透液晶分子的光线而言，液晶分子的方向具有一决定性地位。举例而言，在一扭转向列型(twist nematic，TN)的液晶显示中，当液晶分子呈现倾斜状态时，光的入射方向会受各种不同的反射率所影响。液晶显示的功能是取决于双折射效应(birefringenceeffect)，是以光线的穿透率会随观看的角度不同而改变。由于此一光线传送上的差异，观看液晶显示最理想的角度将受限于一狭窄视角。受局限的液晶显示可视角是液晶显示最大的缺点之一，而成为限制液晶显示应用的主要因素。

[0004] 已有数种增加液晶显示可视角的方法，像是平面切换(in-plane switching,IPS)模式及多象限垂直配向(multi-domain vertical alignments,MVA)。平面切换模式乃是通过梳形(comb-like)内部数字化电极，以产生电场于基板的平面中，从而使液晶分子沿基板排列，并提供宽广的可视角，以用于宽荧幕或其他的应用。然而，虽然平面切换模式能提供宽广的可视角，但其需要高电压和低孔径比(aperture ratio)。除此之外，因为平面的电场结构，平面切换模式本质上易有严重的影像暂留现象。多象限垂直配向通过一突出结构来推动液晶分子，使其倾斜成不同的方向。然而，此一多象限垂直配向，需于工艺中额外加入光刻(photolithography)的一步骤。

[0005] 因此，迄今仍存在一种能够解决前述缺陷的需求。

发明内容

[0006] 本发明，一方面，是关于改善离轴色偏的一液晶显示面板。于一实施例中，该液晶显示面板包括：一共同电极；多个的扫描线 $\{G_n\}$，$n = 1,2,\ldots,N$，是沿着一列方向排列；多个的数据线 $\{D_m\}$，$m = 1,2,\ldots,M$，与所述多个扫描线 $\{G_n\}$ 交叉，并沿着垂直于该列方向的

一行方向排列；多个的像素 $\{P_{n,m}\}$，是以矩阵方式排列，每一像素 $P_{n,m}$ 介于两相邻扫描线 (G_n 及 G_{n+1}) 及两相邻数据线 (D_m 及 D_{m+1}) 之间，每一像素包括至少一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及一第二子像素 $P_{n,m}(2)$。每一该第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及该第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 包括一子像素电极、电性并列连接于该子像素电极及该共同电极之间的一液晶电容及一存储电容、以及一晶体管，该晶体管具有一栅极电连接至所述多个扫描线 G_n、一源极电连接至该子像素电极、以及一漏极。

[0007] 于一实施例中，在每一像素 $P_{n,m}$ 的该第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 中，该晶体管的该漏极电连接至所述多个数据线 D_m，而于每一像素 $P_{n,m}$ 的该第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 中，该晶体管的该漏极，是与每一像素 $P_{k,m}$ 的该第一子像素 $P_{k,m}(1)$ 的子像素电极电连接，$k = 1,2,\ldots,N$，且 $k \neq N$。举例来讲，$k = n+1$ 或 $n-1$。

[0008] 于另一实施例中，于每一像素 $P_{n,m}$ 的该第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 中，该晶体管的该漏极电连接至所述多个数据线 D_m，而于每一像素 $P_{n,m}$ 的该第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 中，该晶体管的该漏极，是与每一像素 $P_{k,m}$ 的该第二子像素 $P_{k,m}(2)$ 的子像素电极电连接，$k = 1,2,\ldots,N$，且 $k \neq N$。于一实施例中，$k = n+1$ 或 $n-1$。

[0009] 于一实施例中，对每一像素 $P_{n,m}$ 而言，该第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 的子像素电极具有一区域 A1，而每一像素 $P_{n,m}$ 而言，该第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 的子像素电极具有一区域 A2，且 A1/A2 的比率介于 0.2 至 5.0 之间。

[0010] 于此一液晶显示面板中，当将一扫描信号提供至一扫描线 G_n，用以开启与该扫描线 G_n 连接的对应晶体管时，同时会将多个的数据信号各自提供至所述多个数据线 $\{D_n\}$，用以于该对应像素列中的每一像素中，使得对应的液晶电容及存储电容进行充电，通过调整相关于该像素列所对应液晶单元的状态，进而控制穿透液晶单元的光线量。

[0011] 所述多个数据信号包括多个的灰阶电压，于一影像中，显示于像素列的一像素上的一灰阶值 g 与一灰阶电压相关，当施加该灰阶电压至该像素时，于该像素中，一电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 是产生于该第一及第二子像素的子像素电极上，并随着像素上所显示的该影像的灰阶值 g 变化，其中，$g = 1,2,\ldots,R$，是对应于该影像的灰阶度，以 h 位表示之，h 为大于 0 的整数，且 $R = (2^h-1)$。

[0012] 于一实施例中，于该像素 $P_{n,m}$ 中，该第一及第二子像素的子像素电极上所产生的该电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 随着该灰阶值 g 变化，使得 (i) 当该灰阶值 g 的范围介于 0 与 g_a 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 小于灰阶值 (g+1) 的电位差 $\Delta V_{12}(g+1)$；以及 (ii) 当该灰阶值 g 的范围介于 g_b 与 R 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 大于灰阶值 (g+1) 的电位差 $\Delta V_{12}(g+1)$，其中，$0 < g_a < g_b < R$ 且 g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数。

[0013] 于另一实施例中，该电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 随着该灰阶值 g 变化，使得 (i) 当该灰阶值 g 的范围介于 0 与 g_a 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_a；(ii) 当该灰阶值 g 的范围介于 g_a 与 g_b 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_b；以及 (iii) 当该灰阶值 g 的范围介于 g_b 与 R 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_c，其中，$V_a > V_b > V_c$。

[0014] 另一方面，本发明是关于一种液晶显示面板的驱动方法，用以改善离轴色偏。于一实施例中，该方法的步骤包括提供一液晶显示面板。该液晶显示面板具有一共同电极；多个的扫描线 $\{G_n\}$，$n = 1,2,\ldots,N$，是沿着一列方向排列；多个的数据线 $\{D_m\}$，$m = 1,2,\ldots,$

M，与所述多个扫描线 $\{G_n\}$ 交叉，并沿着垂直于该列方向的一行方向排列；以及多个的像素 $\{P_{n,m}\}$，是以矩阵方式排列。每一像素 $P_{n,m}$ 介于两相邻扫描线 (G_n 及 G_{n+1}) 及两相邻数据线 (D_m 及 D_{m+1}) 之间。每一像素包括至少一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及一第二子像素 $P_{n,m}(2)$，其中，每一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 包括一子像素电极、电性并列连接于该子像素电极及该共同电极之间的一液晶电容及一存储电容、以及一晶体管，该晶体管具有一栅极电连接至所述多个扫描线 G_n、一源极电连接至该子像素电极、以及一漏极。

[0015] 于一实施例中，于每一像素 $P_{n,m}$ 的该第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 中，该晶体管的该漏极电连接至所述多个数据线 D_m，而于每一像素 $P_{n,m}$ 的该第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 中，该晶体管的该漏极，是与每一像素 $P_{k,m}$ 的该第一子像素 $P_{k,m}(1)$ 的子像素电极电连接。于另一实施例中，于每一像素 $P_{n,m}$ 的该第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 中，该晶体管的该漏极电连接至所述多个数据线 D_m，而于每一像素 $P_{n,m}$ 的该第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 中，该晶体管的该漏极，是与每一像素 $P_{k,m}$ 的该第二子像素 $P_{k,m}(2)$ 的子像素电极电连接，其中，$k = 1,2,\ldots,N$，且 $k \neq N$。

[0016] 进一步，该方法的步骤包括产生多个的驱动信号；将所述多个驱动信号施加于该液晶显示面板，用以于每一像素的第一及第二子像素的子像素电极上，各自产生一电位差 $\Delta V_{12}(g)$。于一实施例中，所述多个驱动信号是分别包括：依序提供给所述多个扫描线的多个扫描信号、同时提供给所述多个数据线的多个数据信号、以及，施加于该共同电极的一共同信号。

[0017] 于一实施例中，所述多个数据信号包括多个的灰阶电压。每一灰阶电压，是与影像像素列的一像素上所显示的一灰阶值 g 相关。当该灰阶电压施加至该像素时，于该像素中，该电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 是产生于该第一及第二子像素的子像素电极上，并随着像素上所显示的该影像的灰阶值 g 变化，其中，$g = 1,2,\ldots,R$，是对应于该影像的灰阶度，以 h 位表示之，h 为大于 0 的整数，且 $R = (2^h-1)$。

[0018] 于一实施例中，于一像素中，在第一及第二子像素的子像素电极上所产生的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 随灰阶值 g 改变，使得 (i) 当该灰阶值 g 的范围介于 0 与 g_a 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 小于灰阶值 (g+1) 的电位差 $\Delta V_{12}(g+1)$；以及 (ii) 当该灰阶值 g 的范围介于 g_b 与 R 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 大于灰阶值 (g+1) 的电位差 $\Delta V_{12}(g+1)$，其中，$0 < g_a < g_b < R$，g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数。

[0019] 于另一实施例中，该电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 随灰阶值 g 改变，使得 (i) 当该灰阶值 g 的范围介于 0 与 g_a 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_a；(ii) 当该灰阶值 g 的范围介于 g_a 与 g_b 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_b；以及 (iii) 当该灰阶值 g 的范围介于 g_b 与 R 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_c，其中，$V_a > V_b > V_c$。

[0020] 另一方面，本发明相关于一种液晶显示面板。于一实施例中，该液晶显示面板包括多个的像素 $\{P_{n,m}\}$，是以矩阵方式排列，$n = 1,2,\ldots,N$，而 $m = 1,2,\ldots,M$，且 N 及 M 为大于 0 的整数，每一像素 $P_{n,m}$ 包括至少一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及一第二子像素 $P_{n,m}(2)$，是各自包括一子像素电极。

[0021] 于一实施例中，于一影像中，显示于一像素 $P_{n,m}$ 上的一灰阶值 g 与一灰阶电压相关，当将该灰阶电压施加至该像素 $P_{n,m}$ 时，配置所述多个像素 $\{P_{n,m}\}$，使得于该像素 $P_{n,m}$ 中，于该第一及第二子像素的子像素电极上产生一电位差 $\Delta V_{12}(g)$，并随着该灰阶值 g 变化，使

得 (i) 当该灰阶值 g 的范围介于 0 与 g_a 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 小于灰阶值 (g+1) 的电位差 $\Delta V_{12}(g+1)$；及 (ii) 当该灰阶值 g 的范围介于 g_b 与 R 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 大于灰阶值 (g+1) 的电位差 $\Delta V_{12}(g+1)$，其中，$g = 1,2,\ldots,R$，是对应于该影像的灰阶度，以 h 位表示之，h 为大于 0 的整数且 $R = (2^h-1)$。除此之外，$0 < g_a < g_b < R$，且 g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数。

[0022] 该液晶显示面板亦具有一共同电极；多个的扫描线 $\{G_n\}$，$n = 1,2,\ldots,N$，是沿着一列方向排列；以及多个的数据线 $\{D_m\}$，$m = 1,2,\ldots,M$，与所述多个扫描线 $\{G_n\}$ 交叉，并沿着垂直于该列方向的一行方向排列，其中，每一像素 $P_{n,m}$ 介于两相邻扫描线 (G_n 及 G_{n+1}) 及两相邻数据线 (D_m 及 D_{m+1}) 之间。

[0023] 于一实施例中，于每一像素 $P_{n,m}$ 中，每一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 更包括电性并列连接于该子像素电极及该共同电极之间的一液晶电容及一存储电容、以及一晶体管，该晶体管具有一栅极电连接至所述多个扫描线 G_n、一源极电连接至该子像素电极、以及一漏极。于一实施例中，于每一像素 $P_{n,m}$ 的该第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 中，该晶体管的该漏极电连接至所述多个数据线 D_m，而于每一像素 $P_{n,m}$ 的该第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 中，该晶体管的该漏极，是与每一像素 $P_{k,m}$ 的该第一子像素 $P_{k,m}(1)$ 的子像素电极电连接。于另一实施例中，于每一像素 $P_{n,m}$ 的该第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 中，该晶体管的该漏极电连接至所述多个数据线 D_m，而于每一像素 $P_{n,m}$ 的该第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 中，该晶体管的该漏极，是与每一像素 $P_{k,m}$ 的该第二子像素 $P_{k,m}(2)$ 的子像素电极电连接，其中，$k = 1,2,\ldots,N$，且 $k \neq N$。

[0024] 进一步，本发明相关于一种液晶显示面板。于一实施例中，该液晶显示面板包括多个的像素 $\{P_{n,m}\}$，是以矩阵方式排列，$n = 1,2,\ldots,N$，而 $m = 1,2,\ldots,M$，且 N 及 M 为大于 0 的整数，每一像素 $P_{n,m}$ 包括至少一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及一第二子像素 $P_{n,m}(2)$，是各自包括一子像素电极。于一影像中，显示于一像素上的一灰阶值 g 与一灰阶电压相关，当将该灰阶电压施加至该像素 $P_{n,m}$ 时，配置所述多个像素 $\{P_{n,m}\}$，使得于该像素 $P_{n,m}$ 中，于该第一及第二子像素的子像素电极上产生一电位差 $\Delta V_{12}(g)$，并随着该灰阶值 g 变化，使得 (i) 当该灰阶值 g 的范围介于 0 与 g_a 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_a；(ii) 当该灰阶值 g 的范围介于 g_a 与 g_b 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_b；以及 (iii) 当该灰阶值 g 的范围介于 g_b 与 R 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_c，其中，$g = 1,2,\ldots,R$，是对应于该影像的灰阶度，以 h 位表示之，h 为大于 0 的整数，且 $R = (2^h-1)$。此外，$0 < g_a < g_b < R$，g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数。

[0025] 更进一步，本发明相关于一种液晶显示面板。于一实施例中，该液晶显示面板包括多个的像素 $\{P_{n,m}\}$，是以矩阵方式排列，$n = 1,2,\ldots,N$，而 $m = 1,2,\ldots,M$，且 N 及 M 为大于 0 的整数，每一像素 $P_{n,m}$ 包括至少一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及一第二子像素 $P_{n,m}(2)$，是各自包括一子像素电极。于一实施例中，于一影像中，显示于一像素上的一灰阶值 g 与一灰阶电压相关，当将该灰阶电压施加至该像素 $P_{n,m}$ 时，配置所述多个像素 $\{P_{n,m}\}$，使得于该像素 $P_{n,m}$ 中，于该第一及第二子像素的子像素电极上产生一电位差 $\Delta V_{12}(g)$，并随着像素上所显示的该影像的灰阶值 g 变化，其中，$g = 1,2,\ldots,R$，是对应于该影像的灰阶度，以 h 位表示之，h 为大于 0 的整数，且 $R = (2^h-1)$。

[0026] 于一实施例中，在该像素 $P_{n,m}$ 的第一及第二子像素的子像素电极上所产生电位差

$\Delta V_{12}(g)$ 满足以下关系：

[0027] (1). 当 $0 \leqslant g \leqslant g_a$ 时，$\Delta V_{12}(g) < \Delta V_{12}(g+1)$；及

[0028] (2). 当 $g_b \leqslant g \leqslant R$ 时，$\Delta V_{12}(g) > \Delta V_{12}(g+1)$，

[0029] 其中，$0 < g_a < g_b < R$，g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数。

[0030] 于另一实施例中，该电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 满足以下关系：

[0031] (i). 当 $0 \leqslant g \leqslant g_a$ 时，$\Delta V_{12}(g) = V_a$；

[0032] (ii). 当 $g_a < g < g_b$ 时，$\Delta V_{12}(g) = V_b$；以及

[0033] (iii). 当 $g_b \leqslant g \leqslant R$ 时，$\Delta V_{12}(g) = V_c$，

[0034] 其中，$0 < g_a < g_b < R$，g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数，而 V_a、V_b 及 V_c 为固定电压且 $V_a > V_b > V_c$。

[0035] 一方面，本发明相关于一种液晶显示面板的驱动方法，用以改善离轴色偏。于一实施例中，该方法的步骤包括提供一液晶显示面板，是包括多个的像素 $\{P_{n,m}\}$，是以矩阵方式排列，$n = 1,2,\ldots,N$，而 $m = 1,2,\ldots,M$，且 N 及 M 为大于 0 的整数，每一像素 $P_{n,m}$ 包括至少一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及一第二子像素 $P_{n,m}(2)$，是各自包括一子像素电极；以及将多个的驱动信号施加于该液晶显示面板，用以于每一像素的第一及第二子像素的子像素电极上，各自产生一电位差 $\Delta V_{12}(g)$，是随着像素上所显示的一影像的灰阶值 g 变化，其中，$g = 1,2,\ldots,R$，是对应于该影像的灰阶度，以 h 位表示之，h 为大于 0 的整数，且 $R = (2^h-1)$。

[0036] 于一实施例中，在在该像素 $P_{n,m}$ 的第一及第二子像素的子像素电极上所产生电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 满足以下关系：

[0037] (1). 当 $0 \leqslant g \leqslant g_a$ 时，$\Delta V_{12}(g) < \Delta V_{12}(g+1)$；及

[0038] (2). 当 $g_b \leqslant g \leqslant R$ 时，$\Delta V_{12}(g) > \Delta V_{12}(g+1)$，

[0039] 其中，$0 < g_a < g_b < R$，g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数。

[0040] 于另一实施例中，该电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 满足以下关系：

[0041] (i). 当 $0 \leqslant g \leqslant g_a$ 时，$\Delta V_{12}(g) = V_a$；

[0042] (ii). 当 $g_a < g < g_b$ 时，$\Delta V_{12}(g) = V_b$；以及

[0043] (iii). 当 $g_b \leqslant g \leqslant R$ 时，$\Delta V_{12}(g) = V_c$，

[0044] 其中，$0 < g_a < g_b < R$，g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数，而 V_a、V_b 及 V_c 为固定电压且 $V_a > V_b > V_c$。

[0045] 与现有技术相比，本发明所述方案能够改善液晶显示面板的轴离色偏。

[0046] **附图说明**

[0047] 图 1 是显示依据本发明实施例的一液晶显示面板的部分等效电路方框图；

[0048] 图 2A 是显示依据本发明实施例的施于一液晶显示面板的驱动信号波形图，以及图 2B 是该液晶显示面板的一布局示意图，其中，电连接于该栅极线 G_1 及 G_2 的晶体管为开启，而电连接于该栅极线 G_3 的晶体管为关闭；

[0049] 图 3A 是依据施加于图 2B 中该液晶显示面板的驱动信号波形图，以及图 3B 是该液晶显示面板的布局示意图，其中，电连接于该栅极线 G_1 的晶体管为开启，而各自电连接于该栅极线 G_2 及 G_3 的晶体管为关闭；

[0050] 图 4A 是依据施加于图 2B 中该液晶显示面板的驱动信号波形图，以及图 4B 是该液晶显示面板的布局示意图，其中，电连接于该栅极线 G_1 的晶体管为关闭，而各自电连接于该

栅极线 G_2 及 G_3 的晶体管为开启；

[0051] 图 5A 是依据施加于图 2B 中该液晶显示面板的驱动信号波形图，以及图 5B 是该液晶显示面板的布局示意图，其中，电连接于该栅极线 G_1 及 G_3 的晶体管为关闭，而各自电连接于该栅极线 G_2 的晶体管为开启；

[0052] 图 6A- 图 6B 是依本发明实施例，于一液晶显示面板的一像素中，用以说明第一及第二子像素电极的电压与灰阶值关系图，以于液晶显示面板的像素上显示一影像，图 6A 是一模拟结果，以及图 6B 是一实验结果；

[0053] 图 7A- 图 7B 是依本发明图 6A- 图 6B 实施例的液晶显示面板，用以说明该像素的第一与第二子像素电极的电压关系图，图 7A 是一模拟结果，以及图 7B 是一实验结果；

[0054] 图 8A- 图 8B 是依本发明图 6A- 图 6B 实施例的液晶显示面板，用以说明该像素的第一及第二子像素电极的电压差与灰阶值关系图，用以于液晶显示面板的像素上显示一影像，图 8A 是一模拟结果，以及图 8B 是一实验结果；

[0055] 图 9A- 图 9B 是显示依据本发明图 6A- 图 6B 实施例的液晶显示面板伽马曲线图，图 9A 是一模拟结果，以及图 9B 是一实验结果；

[0056] 图 10 是显示一模拟结果，依据本发明实施例的一液晶显示面板，用以说明一像素的第一及第二子像素电极的电压与灰阶值关系，以于液晶显示面板的像素上显示一影像；

[0057] 图 11 是显示一模拟结果，依据本发明图 10 实施例的该液晶显示面板，用以说明该像素的第一与第二子像素电极的电压关系；

[0058] 图 12 是显示一模拟结果，依据本发明图 10 实施例的液晶显示面板，用以说明该像素的第一及第二子像素电极的电压差与灰阶值的关系，以于液晶显示面板的像素上显示一影像；以及

[0059] 图 13 是显示一模拟结果，用以说明本发明图 10 实施例的液晶显示面板伽马曲线图。

[0060] 附图标号：

[0061] 100、200：液晶显示面板；

[0062] G_{n-1}、G_n、G_{n+1}、G_{n+2}、G_1、G_2、G_3：扫描线；

[0063] D_m、D_{m+1}、D_1、D_2、D_3：数据线；

[0064] 111a、111b、$P_{n-1,m}$、$P_{n,m}$、$P_{n+1,m}$、$P_{1,1}$、$P_{2,1}$、$P_{3,1}$：像素；

[0065] 113a、113b：液晶电容；

[0066] 114a、114b：存储电容；

[0067] 115a、115b、215a、215b：子像素电极；

[0068] 112、116、212、216：晶体管；

[0069] 160：共同电极。

[0070] **具体实施方式**

[0071] 为让本发明的上述和其他目的、特征、和优点能更明显懂，下文特举出较佳实施例，并配合所附图式，作详细说明如下，而在不脱离本发明的精神与范畴下，能够进行改变与修改。

[0072] 以下将列举实施例，并配合附图详细说明本发明，因此，任何所属技术领域中具有通常知识者，能够进行改变与修改。以下将详述本发明的不同实施例。于说明过程中，参考

图示以相同编号指定相同的元件。于此文的说明及所述的权利要求范围中，除非于本文中清楚地要求，不然，“一”及“该”可为多个的含义。此外，于此文的说明及所述的权利要求范围中，除非于本文中明确地要求，否则，“于 ... 中”可表示“于 ... 中”及“于 ... 上”的含义。同时，于此说明书中，部分所使用的名称将具体地定义如下。

[0073] 于此文中，所使用的名称“伽马 (gamma)”以及 / 或者“伽马曲线 (gammacurve)”表示一影像显示系统的亮度特性，例如 :一液晶显示对灰阶值 (标度)。伽马以单一数值参数概述该影像显示系统的灰阶值与亮度两者之间的非线性关系。

[0074] 于此文中，所使用的名称“灰阶值 (gray level)”及“灰阶标度 (gray scale)”为说明书中的同义名称，用以表示一影像的一 (不连续) 灰阶度，或者，对影像所观察到的光线量。若该影像的亮度以 h 位的灰阶度形式表示，h 为大于 0 的整数，则灰阶值从 0 代表的黑色，到 (2^h-1) 代表的白色，并以中间值代表增加的光线灰阶度。于一液晶显示装置中，通过穿透液晶的光线量来表示灰阶值。

[0075] 于此文中，所使用的名称“灰阶电压”及“驱动电压”表示一数据驱动器所产生的一电压，用以驱动一液晶显示装置的一特定区域或像素，并对应于该液晶显示装置的一特定区域或像素所显示一影像图框的一灰阶值。

[0076] 于此文中，所使用的名称“光线穿透率 (transmittance)/ 传送率 (transmission)”、“亮度 (brightness)”及“辉度 (luminous)”为说明书中的同义名称，用以表示穿透一液晶显示装置的一特定区域的光线量。

[0077] 于一液晶显示面板的液晶单元中，已知液晶分子的方向在决定其上光线的穿透率是扮演一重要角色。举例来讲，在一扭转向列型 (twist nematic, TN) 的液晶显示中，当液晶分子呈现倾斜状态时，光的入射方向会受各种不同的反射率所影响。既然液晶显示的功能取决于双折射效应 (birefringence effect)，是以光线的穿透率会随观看的角度不同而改变。由于此一光线传送上的差异，观看液晶显示最理想的角度将受限于一狭窄视角。除此之外，于一液晶显示面板中，对于不同灰阶值，液晶具有不同的反应时间 (response time)。举例来讲，对 8 位的数据信号而言，比起其它灰阶值，液晶在灰阶值为 255 时通常具有较短的反应时间。对于液晶显示面板中不同区域的相异灰阶值而言，在不同灰阶值下，反应时间的差异会导致伽马曲线的误差。

[0078] 因此，本发明一方面提供能够克服色序 (color-sequential) 液晶显示装置缺点的方法。

[0079] 本发明中的各实施例，将搭配图 1 至图 13 加以说明。依据本发明的目的，如此文中所揭露及阐述，本发明一方面相关于一种改善轴离色偏的液晶显示面板。于一实施例中，该液晶显示面板包括以矩阵方式排列的多个像素。每一像素包括具有一子像素电极的至少一第一子像素及具有一子像素电极的一第二子像素。于一影像中，显示于一像素上的一灰阶值 g 与一灰阶电压相关，当将该灰阶电压施加至该像素时，配置所述多个像素，使得于该像素中，于该第一及第二子像素的子像素电极上产生一电位差，并随着像素上所显示的该影像的灰阶值 g 变化，其中，$g = 1,2,...,R$，是对应于该影像的灰阶度，以 h 位表示之，h 为大于 0 的整数。那就是，于该像素中，该第一及第二子像素的子像素电极上所产生电位差导致液晶分子在该像素的第一及第二子像素中具不同的排列方向，进而改善液晶显示面板的轴离色偏。

[0080] 参考图 1，是显示根据本发明实施例的一液晶显示面板的部分方框图。该液晶显示面板 100 包括：一共同电极 160；多个的扫描线 $G_1, G_2, \ldots, G_{n-1}, G_n, G_{n+1}, \ldots, G_N$，是沿着一列（扫描）方向 130 排列；以及多个的数据线 $D_1, D_2, \ldots, D_{m-1}, D_m, D_{m+1}, \ldots, D_M$，与所述多个扫描线 $G_1, G_2, \ldots, G_{n-1}, G_n, G_{n+1}, \ldots, G_N$ 交叉，并沿着垂直于该列方向 130 的一行方向 140 排列。N 及 M 为大于 0 的整数。该液晶显示面板 100 更包括多个的像素 $\{P_{n,m}\}$ 110，是以矩阵方式排列。每一像素 $P_{n,m}$ 110 介于两相邻扫描线（G_n 及 G_{n+1}）及两相邻数据线（D_m 及 D_{m+1}）之间。为说明本发明的实施例，图 1 仅图示该液晶显示面板 100 的 4 条扫描线 G_{n-1}、G_n、G_{n+1} 及 G_{n+2}；2 条数据线 D_m 及 D_{m+1}；以及 3 个对应的像素。

[0081] 进一步，每一像素 $P_{n,m}$ 110 是被配置，用以具有 2 或多个子像素。如图 1 所示，例如：一像素 $P_{n,m}$ 110 位于两相邻扫描线（G_n 及 G_{n+1}）、及与两相邻扫描线（G_n 及 G_{n+1}）交叉的两相邻数据线（D_m 及 D_{m+1}）之间，并具有一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 及一第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b。每一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 及第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b 包括一子像素电极 115a/115b、一液晶电容 113a/113b 及一存储电容 114a/114b、以及一晶体管 112/116。每一像素能够显示 h 位的影像数据。

[0082] 于该像素 $P_{n,m}$ 110 的第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 中，该液晶电容 113a 及该存储电容 114a 两者均电性并列连接于该共同电极 160、以及该像素 $P_{n,m}$ 110 的第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 的子像素电极 115a 之间。于该像素 $P_{n,m}$ 110 的第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 中，该晶体管 112 具有一栅极 112g 电连接至所述多个扫描线 G_n、一源极 112s 电连接至该像素 $P_{n,m}$ 110 的第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 的子像素电极 115a、以及一漏极 112d 电连接至所述多个数据线 D_m。反之，于该像素 $P_{n+1,m}$ 的第二子像素 $P_{n+1,m}(2)$ 中，该晶体管 116 的漏极 116d 则电连接至该像素 $P_{n,m}$ 110 的第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 的子像素电极 115a。

[0083] 再者，于该像素 $P_{n,m}$ 110 的第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b 中，该液晶电容 113b 及该存储电容 114b 两者均电性并列连接于该共同电极 160、以及该像素 $P_{n,m}$ 110 的第二子像素 $P_{n,m}(1)$ 111b 的子像素电极 115b 之间。于该像素 $P_{n,m}$ 110 的第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b 中，该晶体管 116 具有一栅极 116g 电连接至所述多个扫描线 G_n、一源极 116s 电连接至该像素 $P_{n,m}$ 110 的第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b 的子像素电极 115b、以及一漏极 116d 电连接至该像素 $P_{n-1,m}$ 的第一子像素 $P_{n-1,m}(1)$ 的子像素电极 115a。

[0084] 于一实施例中，每一像素 $P_{n,m}$ 110 的第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 及第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b 的子像素电极 115a/115b 均设置于一第一基板上（未图示），而该共同电极 160 则设置于与该第一基板不同的一第二基板上（未图示）。将液晶分子填充于该第一及第二基板间的单元中。每一单元相关于该液晶显示面板 100 的一像素 $P_{n,m}$ 110。于该液晶单元中，提供给对应子像素电极的电压（电位）控制液晶分子的排列方向。

[0085] 该晶体管 112 及该晶体管 116 于一实例中为场效晶体管 (field effect TFT)，用以各自操作该第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 及该第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b。亦可利用其它类型的晶体管实现本发明。该扫描线 G_n 是电性耦接于该晶体管 112 的栅极 112g 及该晶体管 116 的栅极 116g，当将一扫描信号施加于其上时，该晶体管 112 及该晶体管 116 被选择为开启。此时，通过对该第一 $P_{n,m}(1)$ 111a 及该第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b 的液晶电容 113a/113b 及存储电容 114a/114b 各自进行充电，而将一数据信号通过对应的数据线 D_m 施加于该第一 $P_{n,m}(1)$ 111a 及该第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b 中。于该像素 110 的该第一及该第二子像素 111a/111b 中，该

液晶电容 113a/113b 的充电电位，是反应出于该第一及第二基板之间，对应的液晶单元上所施加的电场。该存储电容 114a 及该存储电容 114b，用以分别将耦合电压提供至对应的液晶电容 113a/113b，进而补偿该处的充电漏损。该第一 111a 和该第二子像素 111b 的存储电容 114a/114b 可为相同或本质上相异。

[0086] 于一实施例中，该驱动信号包括多个的扫描信号、多个的数据信号及共同信号。如图 1 所示的所示，例如：一像素 $P_{n,m}$ 110 位于两相邻扫描线 (G_n 及 G_{n+1})、及与两相邻扫描线 (G_n 及 G_{n+1}) 交叉的两相邻数据线 (D_m 及 D_{m+1}) 之间，并具有一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 及一第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b。每一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 及第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b 包括一子像素电极 115a/115b、一液晶电容 113a/113b 及一存储电容 114a/114b、以及一晶体管 112/116。每一像素能够显示 h 位的影像数据。

[0087] 于该像素 $P_{n,m}$ 110 的第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 中，该液晶电容 113a 及该存储电容 114a 两者均电性并列连接于该共同电极 160、以及该像素 $P_{n,m}$ 110 的第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 的子像素电极 115a 之间。于该像素 $P_{n,m}$ 110 的第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 中，该晶体管 112 具有一栅极 112g 电连接至所述多个扫描线 G_n、一源极 112s 电连接至该像素 $P_{n,m}$ 110 的第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 的子像素电极 115a、以及一漏极 112d 电连接至所述多个数据线 D_m。反之，于该像素 $P_{n+1,m}$ 的第二子像素 $P_{n+1,m}(2)$ 中，该晶体管 116 的漏极 112d 则电连接至该像素 $P_{n,m}$110 的第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 的子像素电极 115a。

[0088] 再者，于该像素 $P_{n,m}$110 的第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b 中，该液晶电容 113b 及该存储电容 114b 两者均电性并列连接于该共同电极 160、以及该像素 $P_{n,m}$110 的第二子像素 $P_{n,m}(1)$ 111b 的子像素电极 115b 之间。于该像素 $P_{n,m}$ 110 的第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b 中，该晶体管 116 具有一栅极 116g 电连接至所述多个扫描线 G_n、一源极 116s 电连接至该像素 $P_{n,m}$110 的第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b 的子像素电极 115b、以及一漏极 116d 电连接至该像素 $P_{n-1,m}$ 的第一子像素 $P_{n-1,m}(1)$ 的子像素电极 115a。

[0089] 于一实施例中，每一像素 $P_{n,m}$ 110 的第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 及第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b 的子像素电极 115a/115b 均设置于一第一基板上（未图示），而该共同电极 160 则设置于与该第一基板不同的一第二基板上（未图示）。将液晶分子填充于该第一及第二基板间的单元中。每一单元相关于该液晶显示面板 100 的一像素 $P_{n,m}$110。于该液晶单元中，提供给对应子像素电极的电压（电位）控制液晶分子的排列方向。

[0090] 该晶体管 112 及该晶体管 116 于一实例中为场效晶体管 (field effect TFT)，用以各自操作该第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 及该第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b。亦可利用其它类型的晶体管实现本发明。该扫描线 G_n 是电性耦接于该晶体管 112 的栅极 112g 及该晶体管 116 的栅极 116g，当将一扫描信号施加于其上时，该晶体管 112 及该晶体管 116 被选择为开启。此时，通过对该第一 $P_{n,m}(1)$ 111a 及该第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b 的液晶电容 113a/113b 及存储电容 114a/114b 各自进行充电，而将一数据信号通过对应的数据线 D_m 施加于该第一 $P_{n,m}(1)$ 111a 及该第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b 中。于该像素 110 的该第一及该第二子像素 111a/111b 中，该液晶电容 113a/113b 的充电电位，是反应出于该第一及第二基板之间，对应的液晶单元上所施加的电场。该存储电容 114a 及该存储电容 114b，用以分别将耦合电压提供至对应的液晶电容 113a/113b，进而补偿该处的充电漏损。该第一 111a 和该第二子像素 111b 的存储电容 114a/114b 可为相同或本质上相异。

[0091] 于一实施例中，该驱动信号包括多个的扫描信号、多个的数据信号及共同信号。如图 1 所示的液晶显示面板 100，当一扫描信号提供至一扫描线 G_n，以开启与该扫描线 G_n 连接的对应晶体管 112 及 116 时，则同时将多个的数据信号提供至所述多个数据线 $\{D_n\}$，用以于该对应像素列中的每一像素中，使得对应的液晶电容 113a/113b 及存储电容 114/114b 进行充电，因此，于该像素 $P_{n,m}$ 110 的第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 及第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b 中，通过调整与其相关的对应液晶单元的状态，从而控制光线的穿透率。如此一来，由于该像素 $P_{n,m}$ 的第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 的子像素电极 115a 与该像素 $P_{n+1,m}$ 的第二子像素 $P_{n+1,m}(2)$ 的子像素电极 115b 间相互耦接，因此，于该第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 111a 的子像素电极 115a 上所产生的电压 Vp1，是不同于该第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 111b 的子像素电极 115b 上所产生的电压 Vp2。换句话说，于该像素 $P_{n,m}$ 中，与该第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 相关的液晶分子可依不同方向排列，以因应一电压差 $\Delta V_{12} = (Vp2-Vp1)$，是存在于该像素 $P_{n,m}$ 的第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 的子像素电极 115a 与第二子像素 $P_{n+1,m}(2)$ 的子像素电极 115b 中。

[0092] 实际上，所述多个数据信号包括多个的灰阶电压。于一影像中，显示于一像素 $P_{n,m}$ 上的一灰阶值 g 与每一灰阶电压相关。$g = 1,2,\ldots,R$，是对应于该影像的灰阶度，以 h 位表示之，h 为大于 0 的整数，且 $R = (2^h-1)$。当施加此一灰阶电压于该像素 $P_{n,m}$ 时，于该像素中，一电位差 $\Delta V_{12} = (Vp2-Vp1)$ 将产生于该第一及第二子像素的子像素电极上，并随着该灰阶值 g 变化。于一实施例中，在该像素 $P_{n,m}$ 的第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 的子像素电极 115a/115b 上所产生电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 满足以下关系：

[0093] (1). 当 $0 \leqslant g \leqslant g_a$ 时，$\Delta V_{12}(g) < \Delta V_{12}(g+1)$；及

[0094] (2). 当 $g_b \leqslant g \leqslant R$ 时，$\Delta V_{12}(g) > \Delta V_{12}(g+1)$，

[0095] 其中，$0 < g_a < g_b < R$，g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数。

[0096] 于另一实施例中，该电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 满足以下关系：

[0097] (i). 当 $0 \leqslant g \leqslant g_a$ 时，$\Delta V_{12}(g) = V_a$；

[0098] (ii). 当 $g_a < g < g_b$ 时，$\Delta V_{12}(g) = V_b$；以及

[0099] (iii). 当 $g_b \leqslant g \leqslant R$ 时，$\Delta V_{12}(g) = V_c$，

[0100] 其中，$0 < g_a < g_b < R$，g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数，而 V_a、V_b 及 V_c 为固定电压且 $V_a > V_b > V_c$。

[0101] 另一方面，本发明揭露一种液晶显示面板，包括：一共同电极；多个的扫描线 $G_1, G_2, \ldots, G_{n-1}, G_n, G_{n+1}, \ldots, G_N$，是沿着一列方向排列；多个的数据线 $D_1, D_2, \ldots, D_{m-1}, D_m, D_{m+1}, \ldots, D_M$，与所述多个扫描线 $G_1, G_2, \ldots, G_{n-1}, G_n, G_{n+1}, \ldots, G_N$ 交叉，并沿着垂直于该列方向的一行方向排列；以及多个的像素 $\{P_{n,m}\}$ 110，是以矩阵方式排列。N 及 M 为大于 0 的整数。每一像素 $P_{n,m}$ 包括至少一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及一第二子像素 $P_{n,m}(2)$。每一第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 及第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 包括一子像素电极、电性并列连接于该子像素电极及该共同电极之间的一液晶电容及一存储电容、以及一晶体管，该晶体管具有一栅极电连接至所述多个扫描线 G_n、一源极电连接至该子像素电极、及一漏极。

[0102] 于一实施例中，于像素 $P_{n,m}$ 的第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 中，该晶体管的漏极电连接至所述多个数据线 D_m，而于像素 $P_{n,m}$ 的第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 中，该晶体管的该漏极，是与像素 $P_{k,m}$ 的第一子像素 $P_{k,m}(1)$ 的子像素电极电连接，其中，$k = 1,2,\ldots,N$，且 $k \neq N$。于图 1 所示的实施例中，$k = n-1$。

[0103] 于另一实施例中，于像素 $P_{n,m}$ 的第二子像素 $P_{n,m}(2)$ 中，该晶体管的漏极电连接至所述多个数据线 D_m，而于像素 $P_{n,m}$ 的第一子像素 $P_{n,m}(1)$ 中，该晶体管的漏极，是与像素 $P_{k,m}$ 的第二子像素 $P_{k,m}(2)$ 的子像素电极电连接，其中，$k = 1,2,\ldots,N, k \neq N$。

[0104] 参考图 2A 至图 5B，是依本发明实施例的液晶显示面板 200，用以说明施加于该液晶显示面板 200 的驱动信号，与对应子像素电极 215a 及 215b 进行充电的波形图。于此示范实施例中，是部分显示该液晶显示面板 200 的 3×3 个像素，其中，举例来讲，于该 3×3 像素矩阵的第一行所示的像素分别为 $P_{1,1}$、$P_{2,1}$ 及 $P_{3,1}$。每一像素具有一第一子像素电极 215a、一第二子像素电极 215b、一第一晶体管（切换装置）212 及一第二晶体管（切换装置）216，每一晶体管 212 及 216 具有一栅极、一源极及一漏极。于每一像素中，该第一晶体管 212 及该第二晶体管 216 的栅极，皆与定义该像素的一对应扫描线（例如：G_1、G_2 或 G_3）电连接。于每一像素中，该第一晶体管 212 及该第二晶体管 216 的源极，则分别与该像素的第一子像素电极 215a 及第二子像素电极 215b 电连接。于每一像素中，该第二晶体管 216 的漏极，与定义该像素的一对应数据线（例如：D_1 或 D_2）电连接，而每一像素的第一晶体管 212 的漏极，则与同一行的相邻像素的子像素电极 215b 电连接。举例而言，如图 2A- 图 5B 所示，于像素 $P_{1,1}$ 中，第一晶体管 212 的漏极电连接于像素 $P_{2,1}$ 的子像素电极 215b，像素 $P_{2,1}$ 的第一晶体管 212 的漏极则电连接于像素 $P_{3,1}$ 的子像素电极 215b，以此类推。

[0105] 于此示范实施例中，该驱动信号 201 包括：三组扫描信号 271、272 及 273，依序提供至扫描线 G_1、G_2 及 G_3；两组数据信号 281 及 282 则同时提供至数据线 D_1 及 D_2；以及提供至该共同电极（未图示）的一共同信号 Vcom 290。配置每一组扫描信号 271、272 及 273，使其具有一高电压准位 Vh 及一低电压准位 Vl，用以在一对应像素列中，有效地开启及关闭对应的晶体管。该共同信号 Vcom 290 具有一固定电位（电压）。该数据信号 281 及 282 的产生取决于在该些像素上所显示的一影像，当将该数据信号 281 及 282 施加于对应像素时，则于一像素的第一子像素电极 215a 及第二子像素电极 215b 间产生一电位（电压）差。该电位差是为灰阶值的一函数，用以显示该影像。

[0106] 如图 2A- 图 2B 所示，于 (t1-t0) 的期间 221 内，电连接于扫描线 G_1 及 G_2 的晶体管 212 及 216 是为开启，而电连接于扫描线 G_3 的晶体管 212 及 216 则各自关闭。因此，通过分别将该数据信号 281 直接施加于像素 $P_{1,1}$ 及 $P_{2,1}$ 的第二晶体管 216 的漏极，而于该像素 $P_{1,1}$ 及 $P_{2,1}$ 的第二子像素电极 215b 上产生一电位（电压）Vp2。此外，于该像素 $P_{2,1}$ 的第二子像素电极 215b 上所产生的电压 Vp2，将其施加于像素 $P_{1,1}$ 的第一晶体管 212 的漏极，则于像素 $P_{1,1}$ 的第一子像素电极 215a 上会产生一电位（电压）Vp1。后者的充电过程如箭头 218a 所示。于此情况下，在像素 $P_{1,1}$ 的第一子像素电极 215a 及第二子像素电极 215b 中会产生电压差 $\Delta V_{12} = (Vp2-Vp1)$。

[0107] 如图 3A- 图 3B 所示，于 (t2-t1) 的期间 222 内，电连接于扫描线 G_1 的晶体管 212 及 216 是为开启，而电连接于扫描线 G_2 及 G_3 的晶体管 212 及 216 则各自关闭。因此，通过将该数据信号 281 直接施加于像素 $P_{1,1}$ 的第二晶体管 216 的漏极，而于像素 $P_{1,1}$ 的第二子像素电极 215b 上产生一电压 Vp2。此外，因为像素 $P_{2,1}$ 的晶体管 216 关闭，所以于像素 $P_{1,1}$ 的第一子像素电极 215a 上将无电压产生。像素 $P_{1,1}$ 的第二子像素电极 215b 的充电过程如箭头 218b 所示。如此一来，于像素 $P_{1,1}$ 的第一子像素电极 215a 及第二子像素电极 215b 中的电压差 ΔV_{12} 对应于 Vp2。

[0108] 如图 4A- 图 4B 所示，于 (t3-t2) 的期间 223 内，电连接于扫描线 G_2 及 G_3 的晶体管 212 及 216 是为开启，而电连接于扫描线 G_1 的晶体管 212 及 216 则各自关闭。因此，通过分别将该数据信号 281 直接施加于像素 $P_{2,1}$ 及 $P_{3,1}$ 的第二晶体管 216 的漏极，而于像素 $P_{2,1}$ 及 $P_{3,1}$ 的第二子像素电极 215b 上产生一电压 Vp2。此外，于该像素 $P_{3,1}$ 的第二子像素电极 215b 上所产生的电压 Vp2，将其施加于像素 $P_{2,1}$ 的第一晶体管 212 的漏极，则于像素 $P_{2,1}$ 的第一子像素电极 215a 上会产生一电位 (电压)Vp1。后者的充电过程如箭头 218c 所示。于此情况下，在像素 $P_{2,1}$ 的第一子像素电极 215a 及第二子像素电极 215b 中的电压差 ΔV_{12} 对应于 (Vp2-Vp1)。

[0109] 如图 5A- 图 5B 所示，于 (t4-t3) 的期间 224 内，电连接于扫描线 G_2 的晶体管 212 及 216 是为开启，而电连接于扫描线 G_1 及 G_3 的晶体管 212 及 216 则各自关闭。因此，通过将该数据信号 281 直接施加于像素 $P_{2,1}$ 的第二晶体管 216 的漏极，而于像素 $P_{2,1}$ 的第二子像素电极 215b 上产生一电压 Vp2。此外，因为像素 $P_{3,1}$ 的晶体管 216 关闭，所以于像素 $P_{2,1}$ 的第一子像素电极 215a 上将无电压产生。像素 $P_{2,1}$ 的第二子像素电极 215b 的充电过程如箭头 218d 所示。如此一来，于像素 $P_{2,1}$ 的第一子像素电极 215a 及第二子像素电极 215b 中的电压差 ΔV_{12} 对应于 Vp2。

[0110] 于图 2A 至图 5B 的实施例中，一像素的第一子像素电极 215a 具有一区域 A1，而第二子像素电极 215b 具有一区域 A2。于一实施例中，A1/A2 的比率介于 0.2 至 5.0 之间。

[0111] 参考图 6A- 图 6B，是显示依据本发明实施例的模拟及实验结果，用以说明于一液晶显示面板中，一像素的第一及第二子像素电极的电压 Vp1 及 Vp2 与灰阶值的关系，该灰阶值使一影像被显示在该液晶显示面板的该像素上，其中，区域比率 A1/A2 为 1/1.6，而该灰阶值以 8 位表示之。于图 6A- 图 6B 中，Vp'1 = Vp1-Vcom 且 Vp'2 = Vp2-Vcom，其中，Vcom 为施加于该共同电极的电压。该像素的第一及第二子像素电极的电压差可表示为 ΔV_{12} = (Vp'2-Vp'1) = (Vp2-Vp1)。图 7A- 图 7B 是显示依据本发明图 6A- 图 6B 实施例的模拟及实验结果，用以说明于该液晶显示面板中，该像素的第一及第二子像素电极的电压 Vp1 及 Vp2 的关系。于此实施例中，所包含的第一子像素电极具有较低的电压及较大区域。

[0112] 因此，如图 8A- 图 8B 所示，于该像素中，该第一及第二子像素电极的电压差 ΔV_{12} 随着灰阶值而改变。当灰阶值 g 由 0 增加至 g_a 时，该电压差 ΔV_{12} 随的递增，意即 $\Delta V_{12}(g) < \Delta V_{12}(g+1)$，其中，$0 \leq g \leq g_a$，而当灰阶值 g 由 g_b 增加至 R = 255 时，该电压差 ΔV_{12} 随之递减，意即 $\Delta V_{12}(g) > \Delta V_{12}(g+1)$，其中，$g_b \leq g \leq R$。$g_a$ 与大于 g_a 的 g_b 两者均大于 0 且小于 R，且可随着液晶特性及该第一子像素电极与第二子像素电极的区域比率改变。

[0113] 图 9A- 图 9B 是显示模拟及实验结果，用以说明液晶显示面板的伽马曲线，其中，Gamma_0 设为 2.4 且所包含的第一子像素电极具有较低的电压及较大区域。如图 9A 所示，于伽马曲线的模拟结果中，该区域比率 A1/A2 = 1/1.6，而如图 9B 所示，于伽马曲线的实验结果中，该区域比率 A1/A2 = 1/1.2。于伽马曲线的模拟结果中，当该灰阶值 g 介于 0-96 的范围时，配置该驱动信号，使该第一子像素不传送光线，或仅有些许光线，其中，在此灰阶范围内的伽马曲线是以曲线 910 表示之，而当灰阶值 g 大于 96 时，该第一子像素传送大量的光线。更进一步，当该灰阶值 g 介于 176-255 的范围时，该第二子像素传送最多光线，其中，在此灰阶范围内的伽马曲线是以曲线 920 表示之。当 g < 176 时，该第二子像素的亮度随之降低。

[0114] 图 10 及图 12 是显示依据本发明另一实施例的模拟结果，用以说明于一液晶显示面板中，一像素的第一及第二子像素电极的电压 Vp1 及 Vp2、以及所产生电压差 $\Delta V_{12} = (Vp2-Vp1)$，各自与灰阶值的关系，该灰阶值用以使一影像被显示在该液晶显示面板的该像素上。于一像素中，该第一及第二子像素电极的电压差 ΔV_{12} 随着灰阶值 g 变化。于此实施例中，当 $0 \leqslant g \leqslant g_a$ 时，$\Delta V_{12}(g) = V_a$；当 $g_a < g < g_b$ 时，$\Delta V_{12}(g) = V_b$；且当 $g_b \leqslant g \leqslant R$ 时，$\Delta V_{12}(g) = V_c$，其中，$V_a = 1.2V$、$V_b = 1.1V$ 及 $V_c = 0.8V$。图 11 是显示液晶显示面板的模拟结果，用以说明像素的第一及第二子像素电极的电压 Vp1 及 Vp2 的关系。图 13 是显示液晶显示面板的伽马曲线的模拟结果。

[0115] 一方面，本发明提供一种改善液晶显示面板离轴色偏的方法。于一实施例中，该方法的步骤包括提供一液晶显示面板，是具有多个的像素 $\{P_{n,m}\}$，以矩阵方式排列，$n = 1, 2, \ldots, N$，而 $m = 1, 2, \ldots, M$，且 N 及 M 为大于 0 的整数。每一像素 $P_{n,m}$ 包括：具有一子像素电极的至少一第一子像素 $P_{n,m}(1)$；及具有一子像素电极的一第二子像素 $P_{n,m}(2)$。该方法的步骤更包括将多个的驱动信号施加于该液晶显示面板，用以于每一像素的第一及第二子像素的子像素电极上，各自产生一电位差 $\Delta V_{12}(g)$，是随着像素上所显示的一影像的灰阶值 g 变化，其中，$g = 1, 2, \ldots, R$，是对应于该影像的灰阶度，以 h 位表示之，h 为大于 0 的整数，且 $R = (2^h-1)$。

[0116] 于一实施例中，于一像素中，该第一及第二子像素的子像素电极上所产生电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 随灰阶值 g 变化，使得 (i) 当该灰阶值 g 的范围介于 0 与 g_a 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 小于灰阶值 (g+1) 的电位差 $\Delta V_{12}(g+1)$；以及 (ii) 当该灰阶值 g 的范围介于 g_b 与 R 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 大于灰阶值 (g+1) 的电位差 $\Delta V_{12}(g+1)$，其中，$0 < g_a < g_b < R$ 且 g_a 及 g_b 均为大于 0 的整数。

[0117] 于另一实施例中，该电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 随着该灰阶值 g 变化，使得 (i) 当该灰阶值 g 的范围介于 0 与 g_a 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_a；(ii) 当该灰阶值 g 的范围介于 g_a 与 g_b 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_b；以及 (iii) 当该灰阶值 g 的范围介于 g_b 与 R 两者之间时，则该灰阶值 g 的电位差 $\Delta V_{12}(g)$ 具有一固定电压 V_c，其中，$V_a > V_b > V_c$。

[0118] 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，任何熟悉本领域技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，当可做些许更动与润饰，因此本发明的保护范围当视所附的权利要求范围所界定为准。

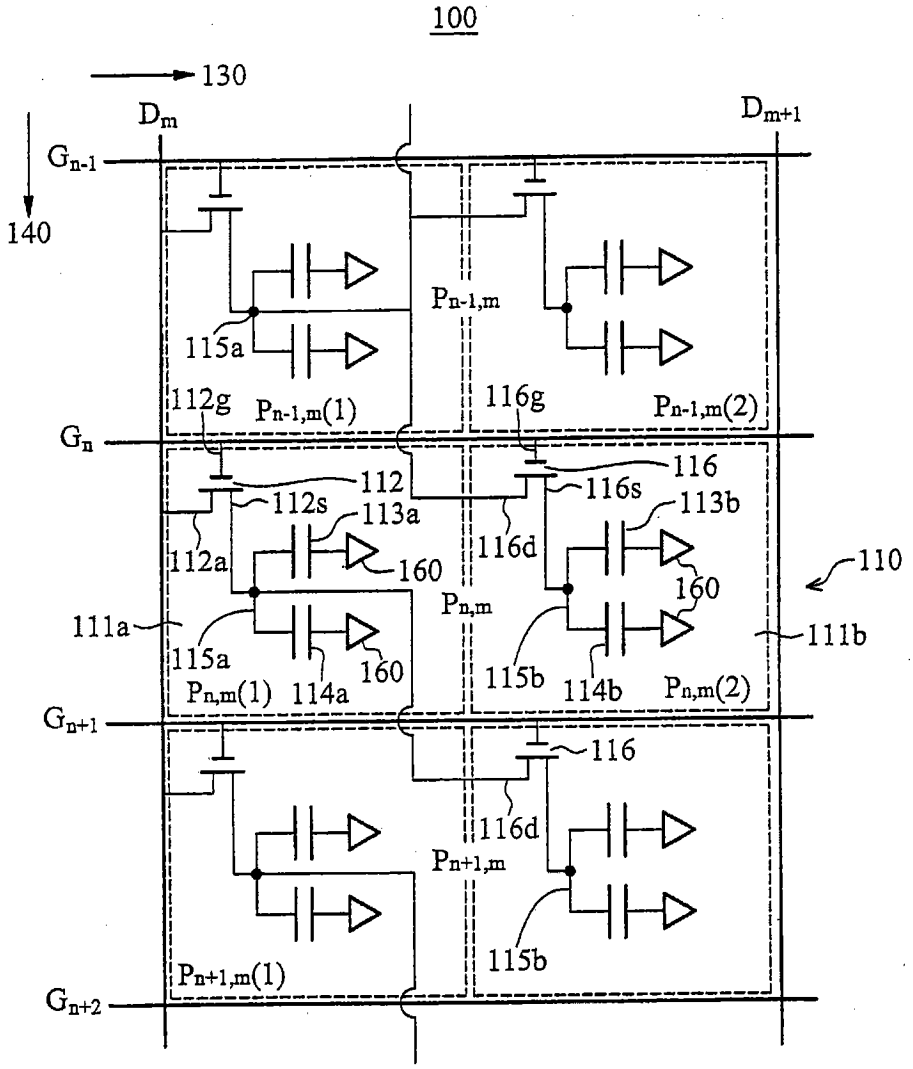

100
130
140
D_m
D_{m+1}
G_{n-1}
G_n
G_{n+1}
G_{n+2}
$P_{n-1,m}$
$P_{n-1,m}(1)$
$P_{n-1,m}(2)$
$P_{n,m}$
$P_{n,m}(1)$
$P_{n,m}(2)$
$P_{n+1,m}$
$P_{n+1,m}(1)$
110
111a
111b
112
112a
112g
112s
113a
113b
114a
114b
115a
115b
116
116d
116g
116s
160

图 1

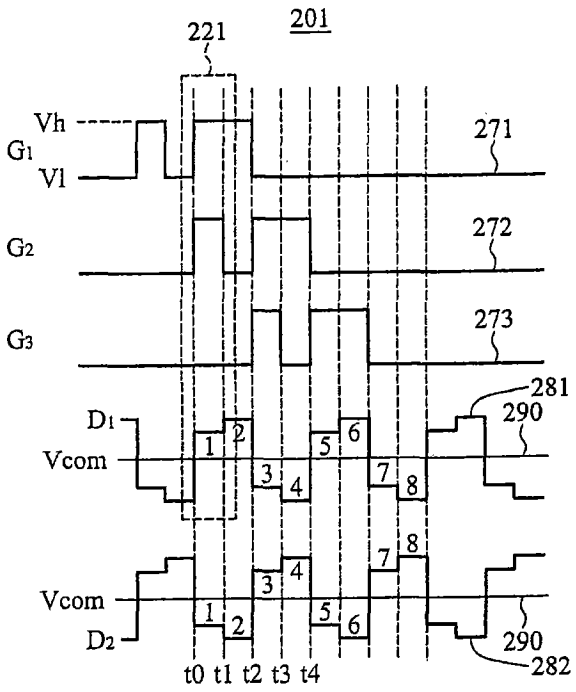


图 2A

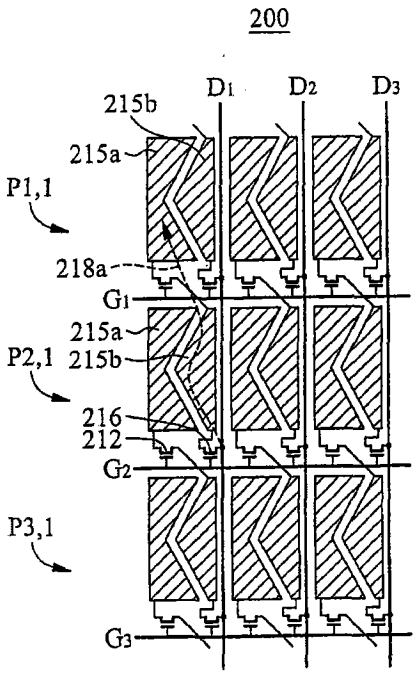


图 2B

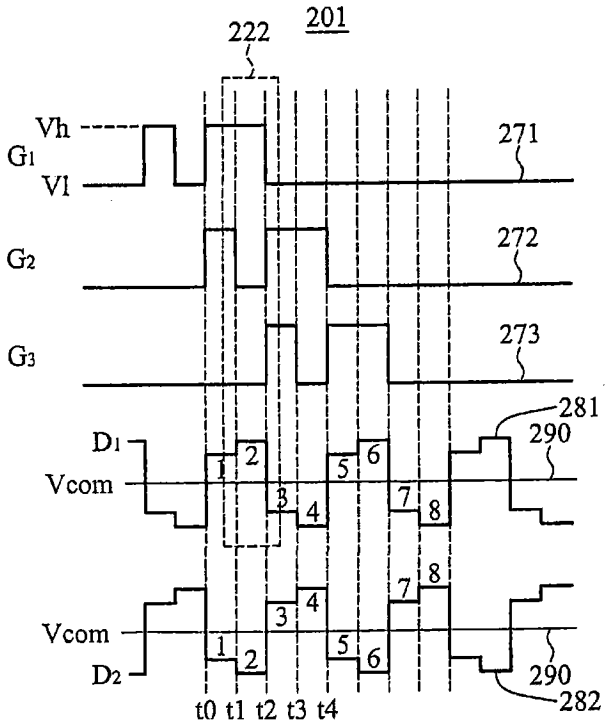


图 3A

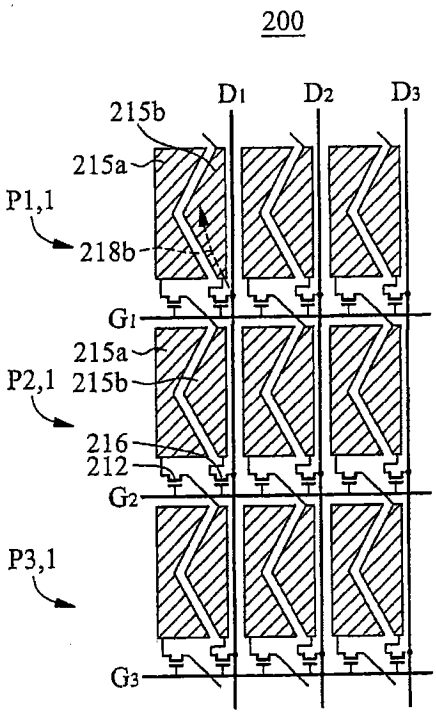


图 3B

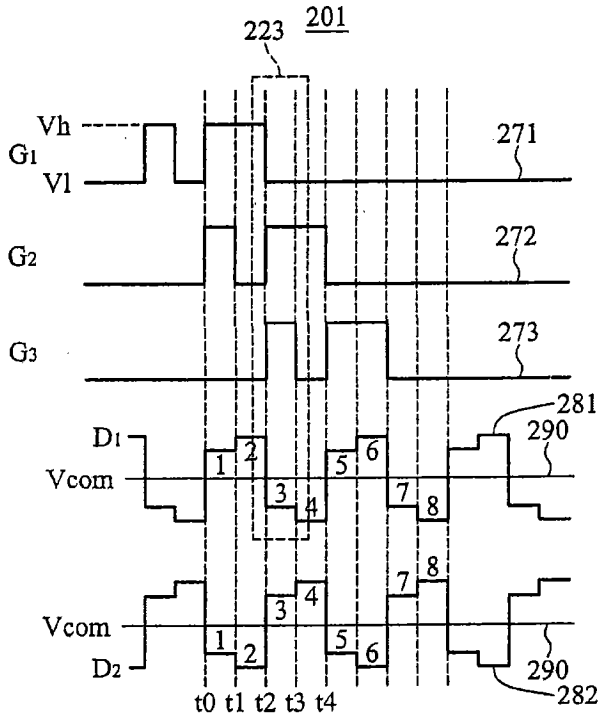


图 4A

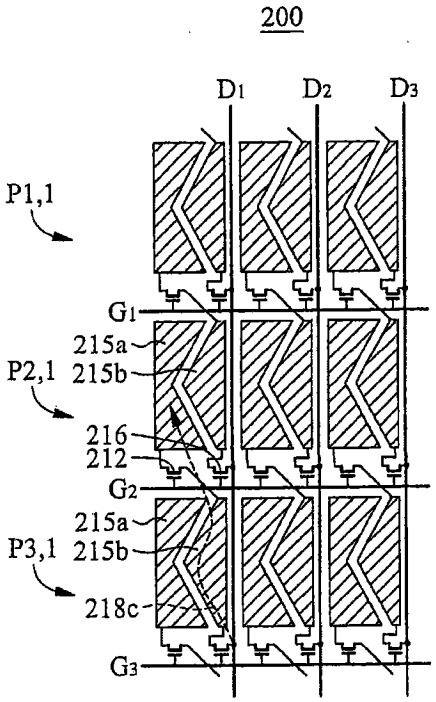


图 4B

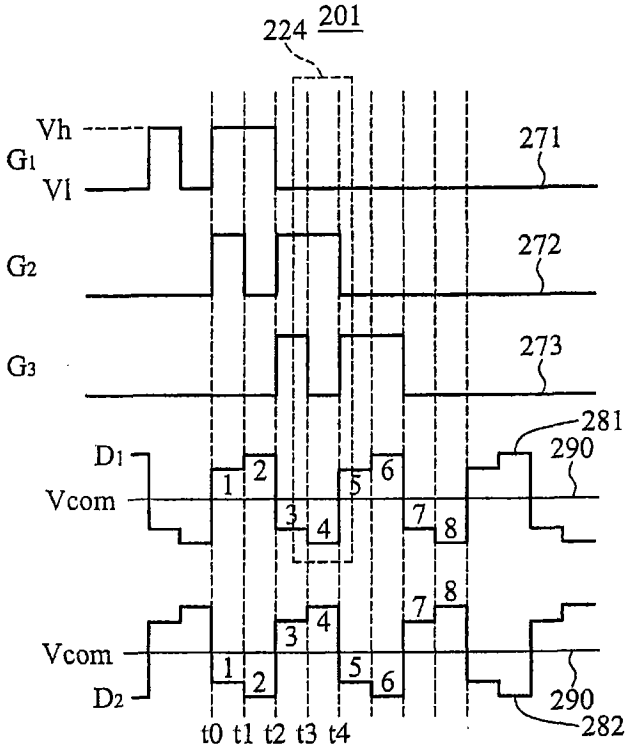


图 5A

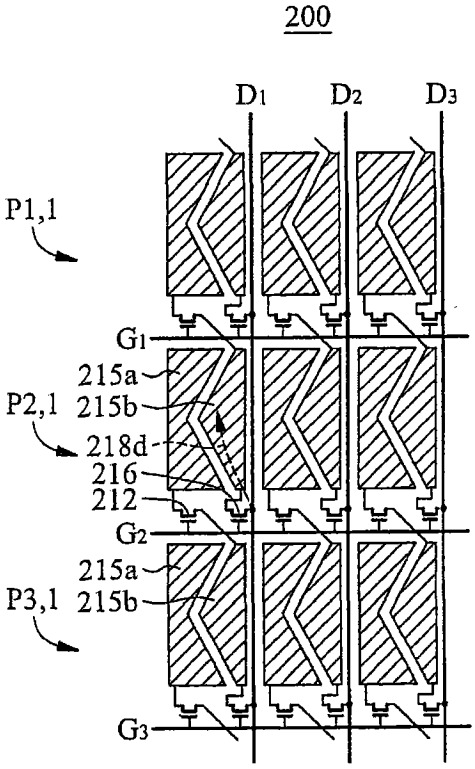


图 5B

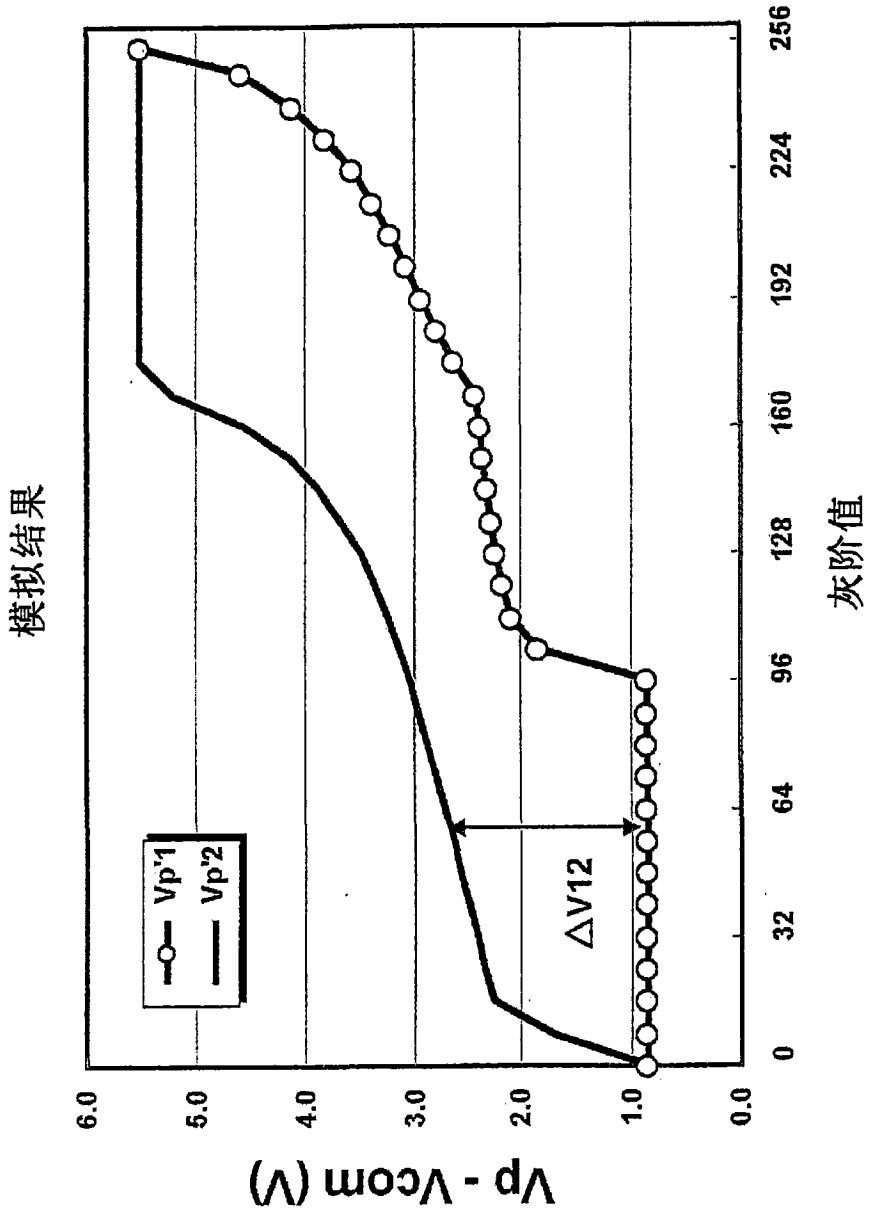

模拟结果
Vp - Vcom (V)
灰阶值
Vp'1
Vp'2
ΔV12
6.0
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
0
32
64
96
128
160
192
224
256

图 6A

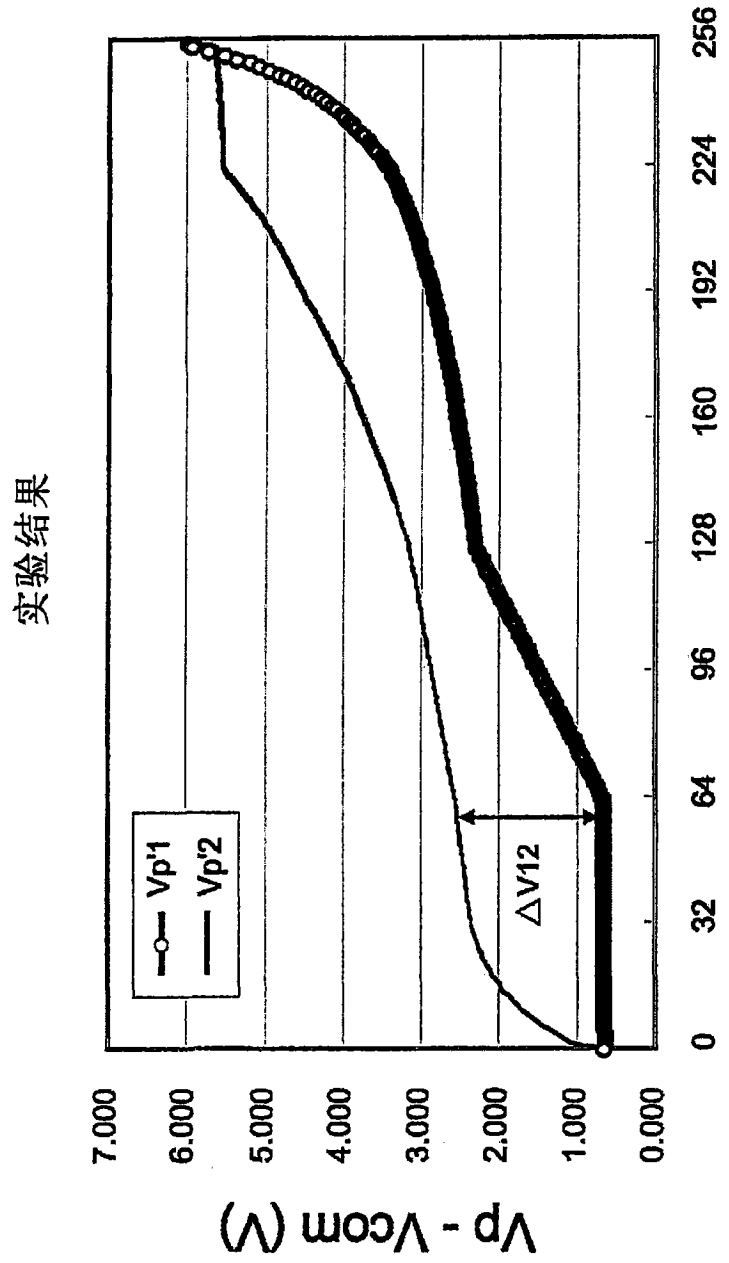

实验结果
Vp - Vcom (V)
7.000
6.000
5.000
4.000
3.000
2.000
1.000
0.000
灰阶值
0
32
64
96
128
160
192
224
256
Vp'1
Vp'2
ΔV12

图 6B

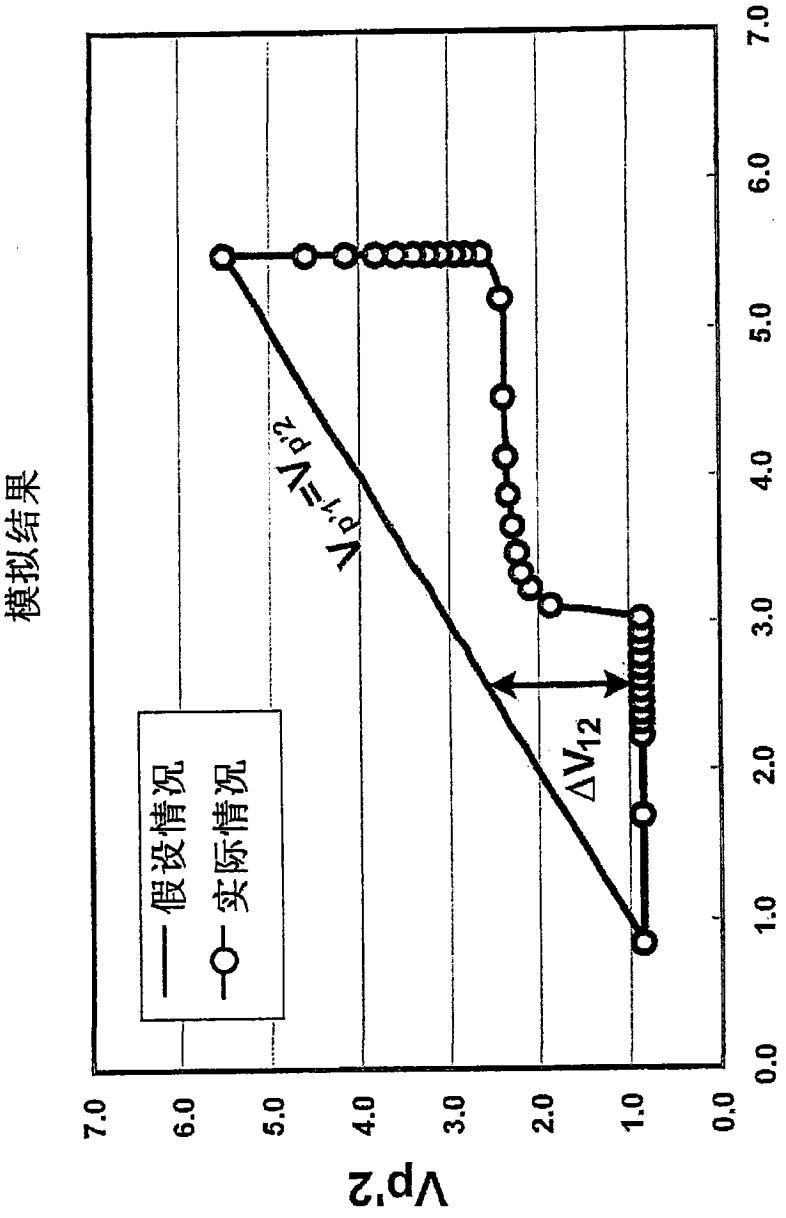


图 7A

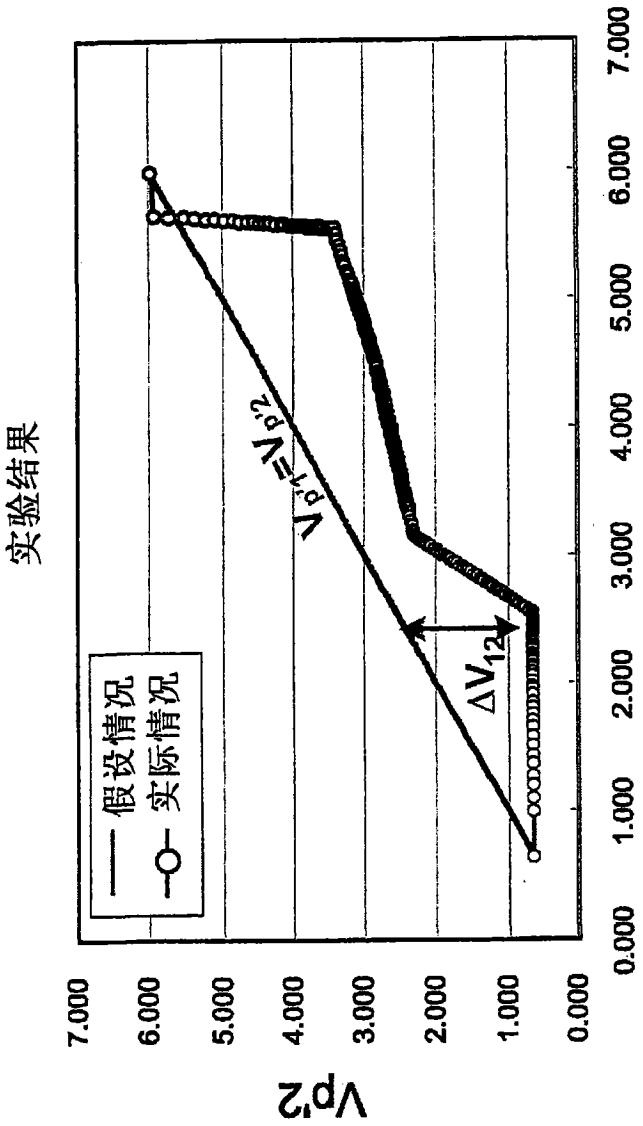

实验结果
假设情况
实际情况
$V_{p'1}=V_{p'2}$
ΔV_{12}
Vp'2
Vp'1
0.000
1.000
2.000
3.000
4.000
5.000
6.000
7.000

图 7B

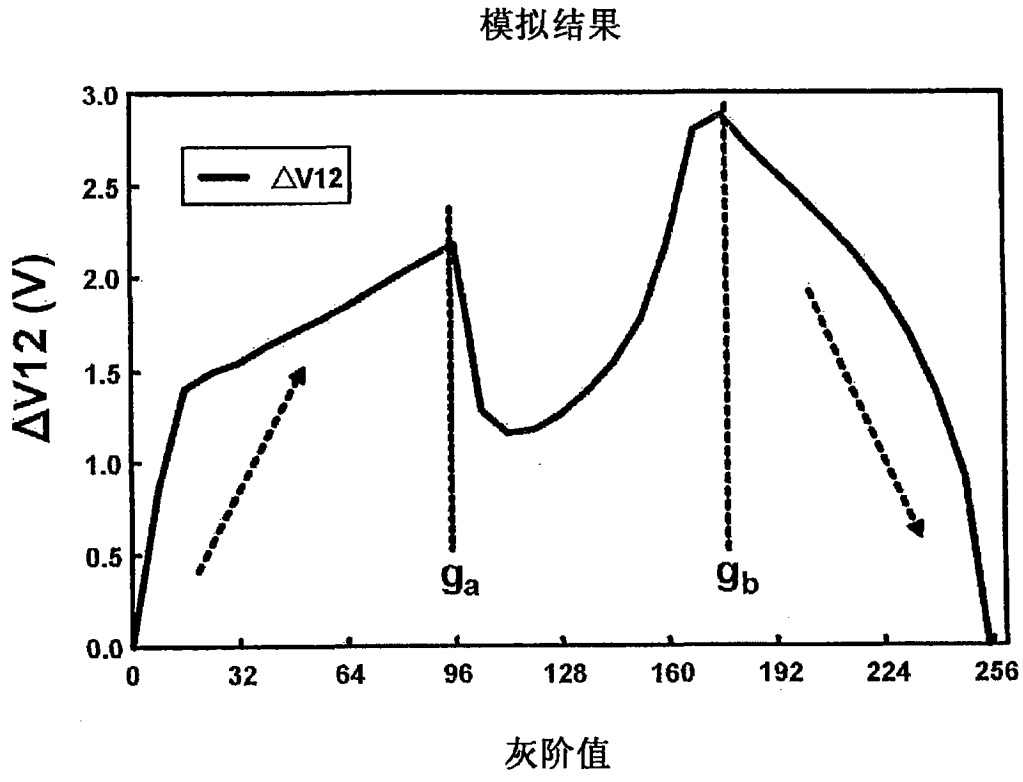

模拟结果
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
ΔV12 (V)
ΔV12
g_a
g_b
0
32
64
96
128
160
192
224
256
灰阶值

图 8A

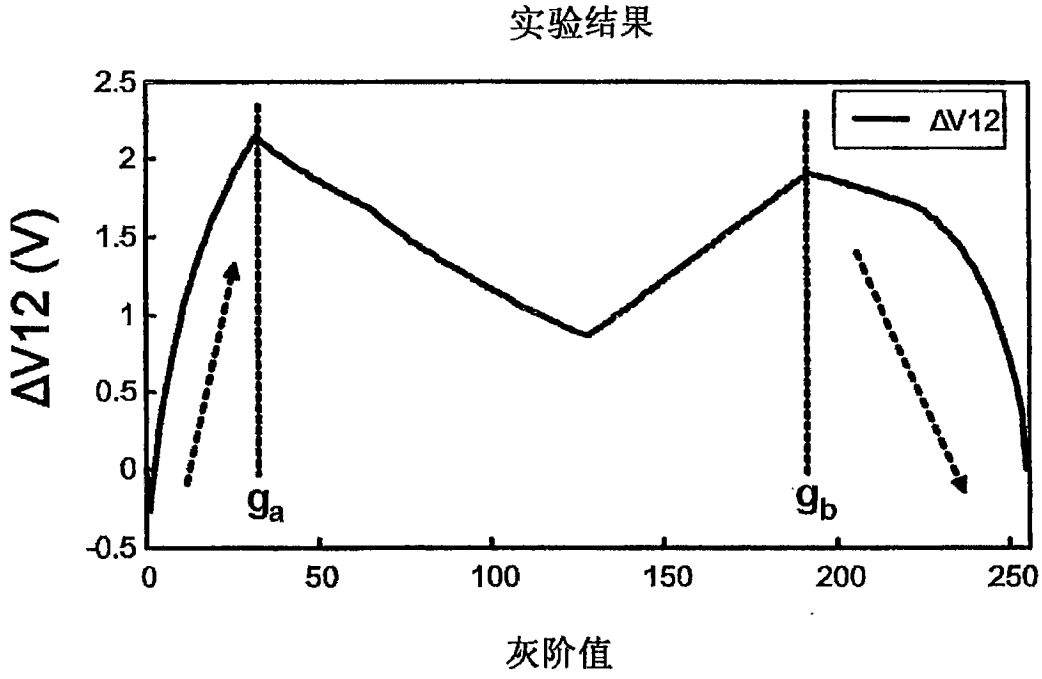


图 8B

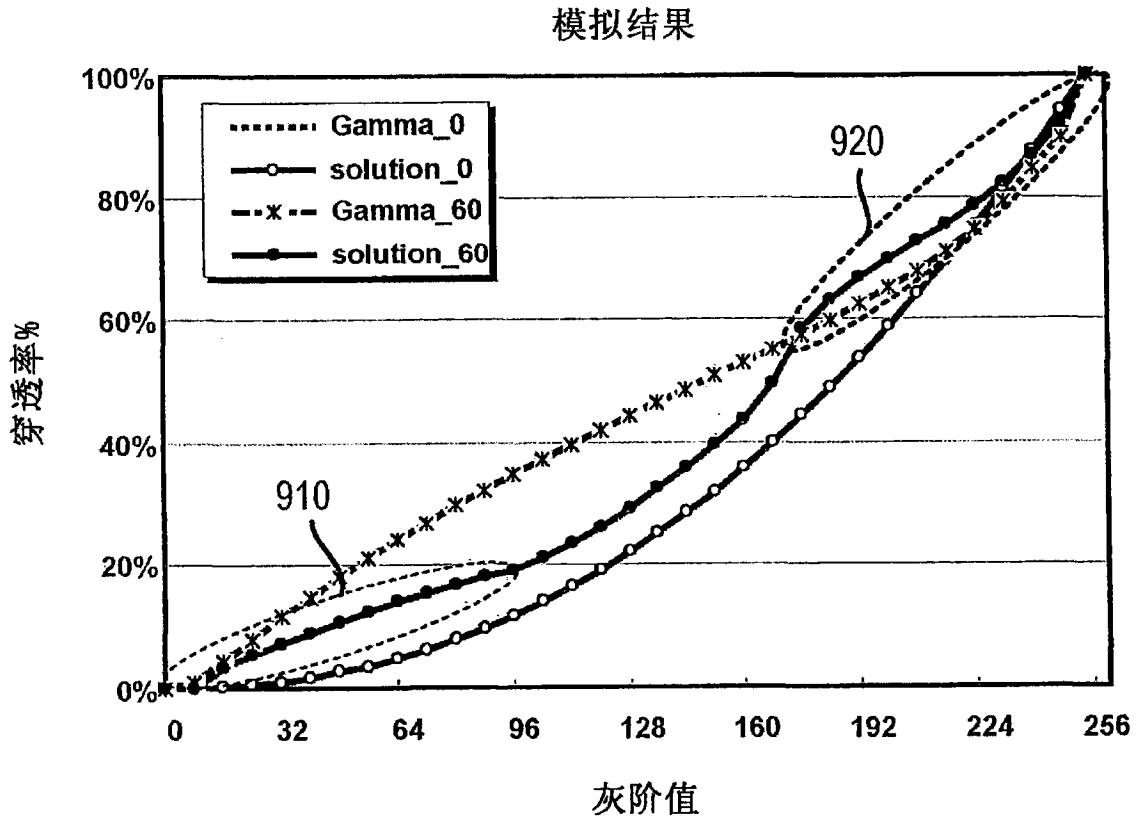

模拟结果
100%
80%
60%
40%
20%
0%
穿透率%
Gamma_0
solution_0
Gamma_60
solution_60
910
920
0
32
64
96
128
160
192
224
256
灰阶值

图 9A

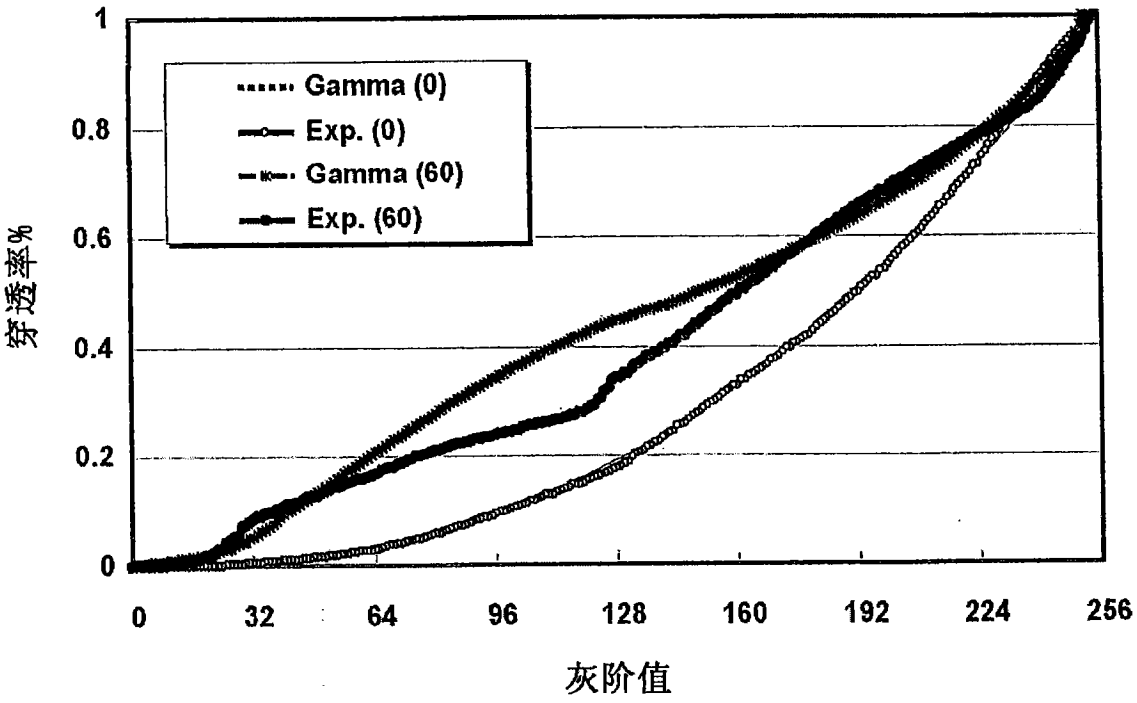

实验结果
Gamma (0)
Exp. (0)
Gamma (60)
Exp. (60)
穿透率%
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
0
32
64
96
128
160
192
224
256
灰阶值

图 9B

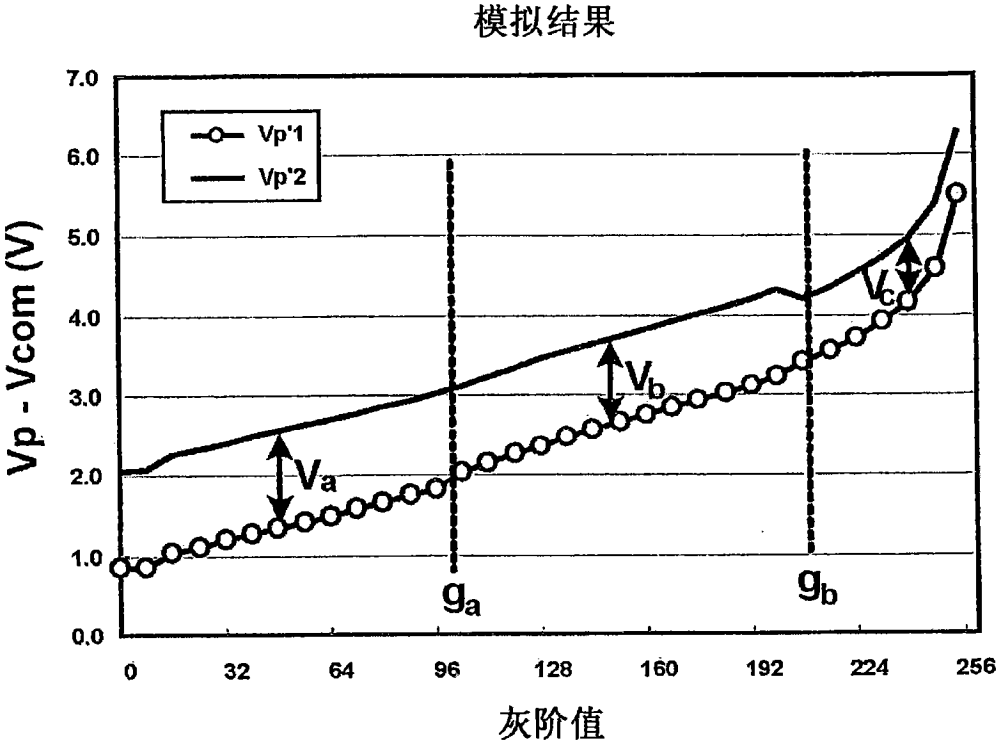

模拟结果
Vp'1
Vp'2
Vp - Vcom (V)
7.0
6.0
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
Va
Vb
Vc
ga
gb
0
32
64
96
128
160
192
224
256
灰阶值

图 10

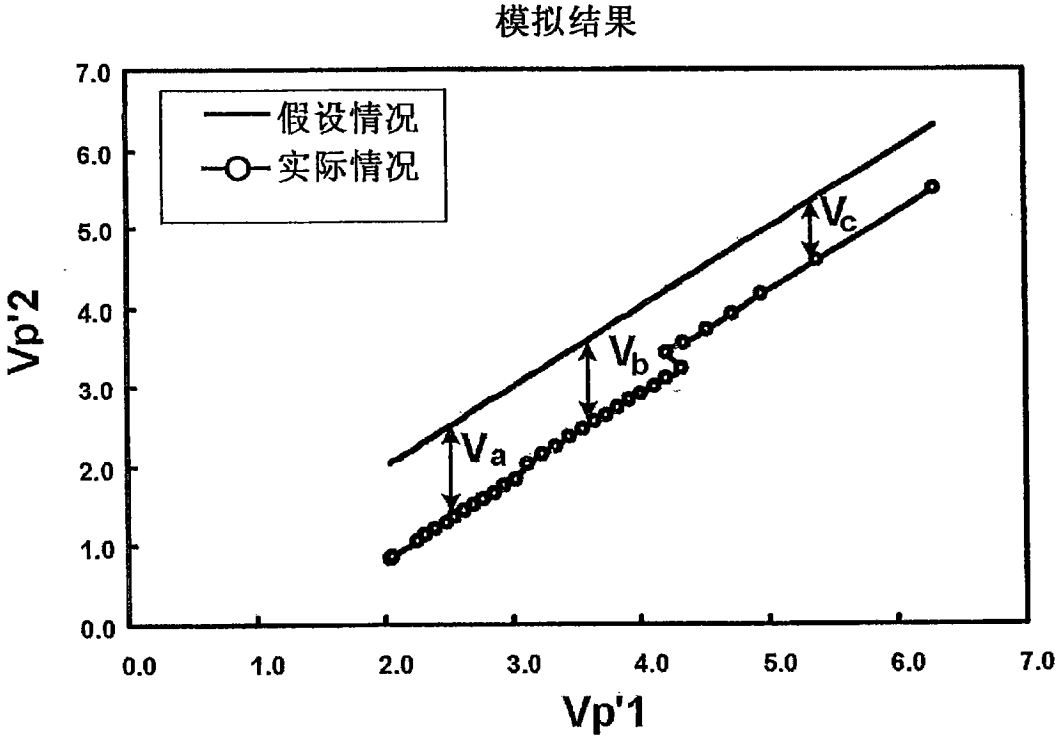


图 11

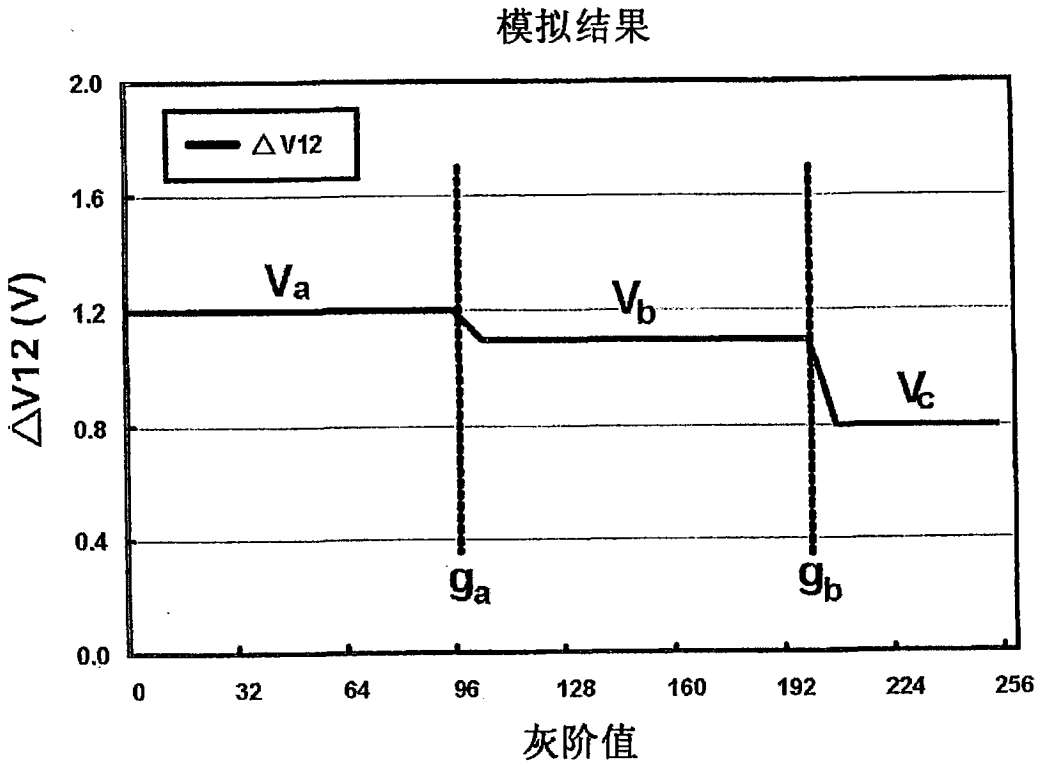

模拟结果
2.0
1.6
1.2
0.8
0.4
0.0
ΔV12 (V)
ΔV12
Va
Vb
Vc
ga
gb
0
32
64
96
128
160
192
224
256
灰阶值

图 12

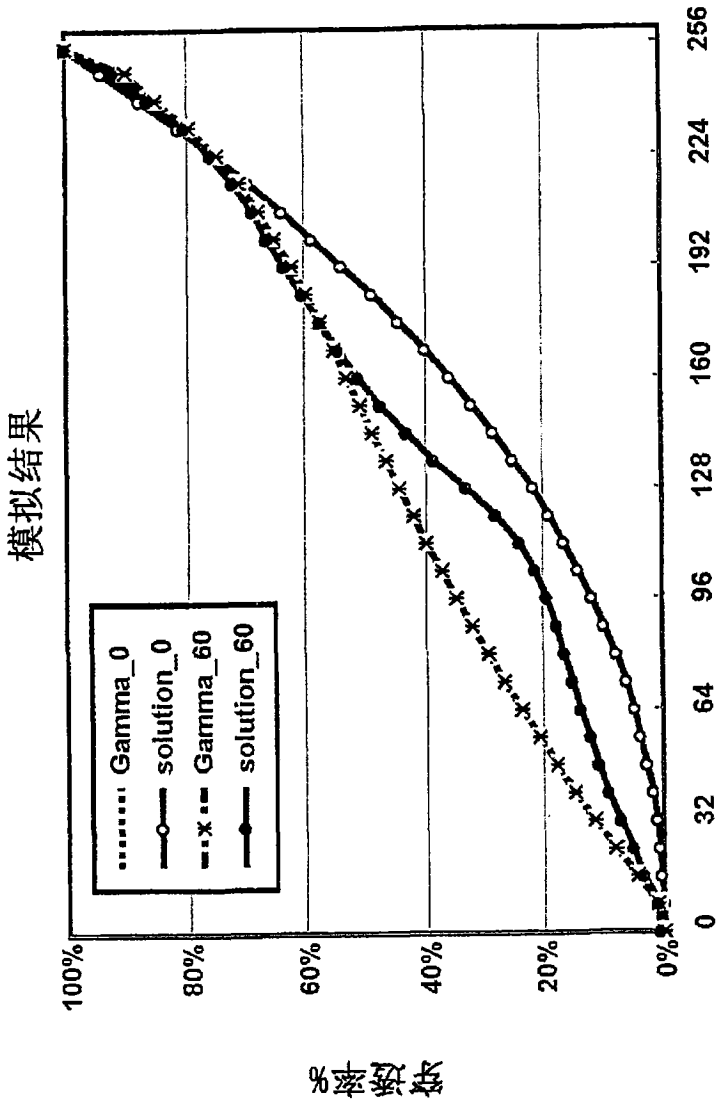
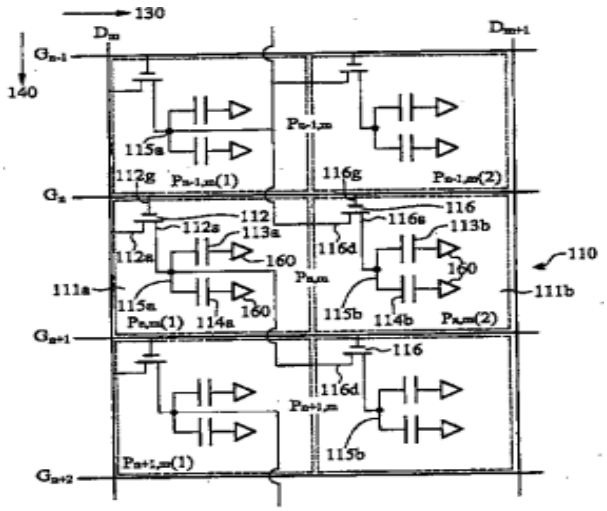

模拟结果
Gamma_0
solution_0
Gamma_60
solution_60
100%
80%
60%
40%
20%
0%
0
32
64
96
128
160
192
224
256
灰阶值
穿透率%

图 13

专利名称(译)	液晶显示面板及其驱动方法		
公开(公告)号	CN101403838B	公开(公告)日	2010-09-01
申请号	CN200810174102.X	申请日	2008-11-07
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	杨振国 陈建华 简志远 黄雪瑛		
发明人	杨振国 陈建华 简志远 黄雪瑛		
IPC分类号	G02F1/1362 G09G3/36		
CPC分类号	G02F2001/134345 G09G3/3648 G09G2320/028 G09G2310/0205 G02F1/13624 G09G3/3607 G09G2300/0426		
审查员(译)	张帆		
优先权	12/106599 2008-04-21 US		
其他公开文献	CN101403838A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明揭露一种液晶显示面板及其驱动方法，其中，所述液晶显示面板为改善离轴色偏的液晶显示面板。于一实施例中，该液晶显示面板包括多个的像素{Pn，m}，是以矩阵方式排列，n＝1，2，...，N，而m＝1，2，...，M，且N及M为大于0的整数，每一像素Pn，m包括至少一第一子像素Pn，m(1)及一第二子像素Pn，m(2)，是各自包括一子像素电极。于一影像中，显示于一像素上的一灰阶值g与一灰阶电压相关，当将该灰阶电压施加至该像素Pn，m时，配置所述多个像素{Pn，m}，使得于该像素Pn，m中，于该第一及第二子像素的子像素电极上产生一电位差ΔV12(g)。该电位差ΔV12(g)随着像素上所显示的该影像的灰阶值g变化，其中，g＝1，2，...，R，是对应于该影像的灰阶度，以h位表示之，h为大于0的整数，且R＝(2h-1)。