

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610094170.6

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 11 月 29 日

[11] 公开号 CN 1870122A

[22] 申请日 2006.6.27

[21] 申请号 200610094170.6

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

[72] 发明人 苏亭伟 黄乙白 苏振嘉 曹正翰

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 吕晓章 李晓舒

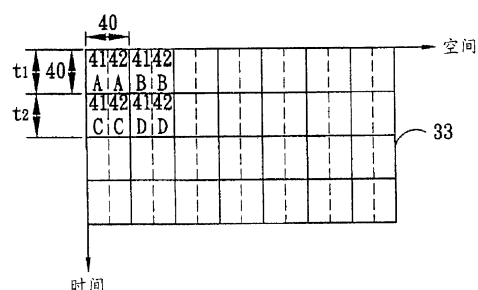
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 11 页

[54] 发明名称

广视角液晶显示器及其驱动方法

[57] 摘要

本发明揭露一种广视角液晶显示器及其驱动方法。液晶显示器的每一子像素(sub-pixel)至少包含第一像素区域及第二像素区域;依序于二相邻期间、或相邻像素、或这两者的组合,以多个驱动电压分别驱动第一像素区域及第二像素区域,因而得以改善液晶显示器的大视角色偏现象。



1. 一种液晶显示器的驱动方法，其中，该液晶显示器的每一个子像素至少包含一第一像素区域及一第二像素区域，该驱动方法包含：

在一第一期间内，产生一第一驱动电压及一第二驱动电压，分别驱动该第一像素区域及该第二像素区域，因而得到一第一平均亮度；及

在接续的一第二期间内，产生一第三驱动电压及一第四驱动电压，分别驱动该第一像素区域及该第二像素区域，因而得到一第二平均亮度；

其中，该第一平均亮度及该第二平均亮度是依据该第一期间、该第二期间的比例决定，藉由调整该比例获得一总平均亮度其大致相同于所预设的像素亮度。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器的驱动方法，其中，该第一驱动电压及该第二驱动电压由多个电容器以分压方式所产生。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示器的驱动方法，其中，该第一驱动电压及该第二驱动电压是藉由该第一像素区域及该第二像素区域使用不同的共电压信号所产生。

4. 如权利要求 1 所述的液晶显示器的驱动方法，其中，该第一驱动电压及该第二驱动电压是藉由多个组独立源极电极分别供给不同的电压所产生。

5. 如权利要求 1 所述的液晶显示器的驱动方法，其中，该第一驱动电压及该第二驱动电压是藉由多个栅极分别开启时，由同一个源极电极在不同时间提供不同电压所产生。

6. 一种液晶显示器的驱动方法，其中，该液晶显示器的每一个子像素至少包含一第一像素区域及一第二像素区域，该驱动方法包含：

在一第一子像素内，产生一第一驱动电压及一第二驱动电压，分别驱动该第一像素区域及该第二像素区域，因而得到一第一平均亮度；及

在相邻的一第二子像素内，产生一第三驱动电压及一第四驱动电压，分别驱动该第一像素区域及该第二像素区域，因而得到一第二平均亮度；

其中，该第一平均亮度及该第二平均亮度依据该第一子像素、该相邻的第二子像素的空间比例决定，藉由调整该比例获得一总平均亮度其大致相同于所预设的像素亮度。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示器的驱动方法，其中，该第一驱动电压

及该第二驱动电压由多个电容器以分压方式所产生。

8. 如权利要求 6 所述的液晶显示器的驱动方法, 其中, 该第一驱动电压及该第二驱动电压是藉由该第一像素区域及该第二像素区域使用不同的共电压信号所产生。

9. 如权利要求 6 所述的液晶显示器的驱动方法, 其中, 该第一驱动电压及该第二驱动电压是藉由多个组独立源极电极分别供给不同的电压所产生。

10. 如权利要求 6 所述的液晶显示器的驱动方法, 其中, 该第一驱动电压及该第二驱动电压是藉由多个栅极分别开启时, 由同一个源极电极在不同时间提供不同电压所产生。

11. 一种液晶显示器的驱动方法, 其中, 该液晶显示器的每一个子像素至少包含一第一像素区域及一第二像素区域, 该驱动方法包含:

在一第一期间及一第一子像素内, 产生一第一驱动电压及一第二驱动电压, 分别驱动该第一像素区域及该第二像素区域, 因而得到一第一平均亮度;

在该第一期间及相邻的一第二子像素内产生第三及第四驱动电压, 分别驱动该第一像素区域及该第二像素区域, 因而得到一第二平均亮度;

在接续的一第二期间及该第一子像素内, 产生一第五驱动电压及一第六驱动电压, 分别驱动该第一像素区域及该第二像素区域, 因而得到一第三平均亮度; 及

在该第二期间及相邻的该第二子像素内产生一第七及一第八驱动电压, 分别驱动该第一像素区域及该第二像素区域, 因而得到一第四平均亮度;

其中, 该第一平均亮度及该第二, 第三及第四平均亮度是藉由调整该第一期间、该第二期间的比例以及该第一子像素、该相邻的第二子像素的空间比例而决定, 因而获得一总平均亮度其大致相同于所预设的像素亮度。

12. 如权利要求 11 所述的液晶显示器的驱动方法, 其中, 该第一驱动电压及该第二驱动电压由多个电容器以分压方式所产生。

13. 如权利要求 11 所述的液晶显示器的驱动方法, 其中, 该第一驱动电压及该第二驱动电压是藉由第一像素区域及第二像素区域使用不同的共电压信号所产生。

14. 如权利要求 11 所述的液晶显示器的驱动方法, 其中, 该第一驱动电压及该第二驱动电压是藉由多个组独立源极电极分别供给不同的电压所产生。

15. 如权利要求 11 所述的液晶显示器的驱动方法, 其中, 该第一驱动电压及该第二驱动电压是藉由多个栅极分别开启时, 由同一个源极电极在不同时间提供不同电压所产生。

16. 一种液晶显示器, 包含:

一显示面板, 其包含多个子像素, 每一该子像素至少包含一第一像素区域及一第二像素区域;

一驱动电压产生器, 其产生多个驱动电压以分别驱动该第一像素区域及该第二像素区域; 及

一控制器, 其依序于二相邻期间、或相邻像素、或这两者的组合, 以该多个驱动电压驱动该第一像素区域及该第二像素区域, 因而依序得到二平均亮度;

其中, 该二平均亮度藉由调整该相邻期间的的时间比例、或依据该相邻像素的空间比例、或依据这两者的组合而决定, 因而获得一总平均亮度其大致相同于所预设的像素亮度。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示器, 其中, 该驱动电压产生器包含多个电容器, 以分压方式产生该多个驱动电压。

18. 如权利要求 16 所述的液晶显示器, 其中, 该驱动电压藉由其像素区域使用不同的共电压信号所产生。

19. 如权利要求 16 所述的液晶显示器, 其中, 该驱动电压产生器的多个驱动电压是藉由多个组独立源极电极分别供给不同的电压所产生。

20. 如权利要求 16 所述的液晶显示器, 其中, 该驱动电压产生器的多个驱动电压是藉由多个栅极分别开启时, 由同一个源极电极在不同时间提供不同电压所产生。

广视角液晶显示器及其驱动方法

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器的驱动方法，特别涉及一种广视角液晶显示器及其驱动方法。

背景技术

传统液晶显示器（LCD）因使用者观看角度的不同，会产生亮度及对比度差异的情形，甚至在较大视角时，会产生灰阶反转的现象。为了改善此现象，有采用多域分割垂直配向（multi-domain vertical alignments, MVA）技术者，其采用 45° 、 135° 、 225° 、与 315° 四种方位角（azimuthal angle）的液晶排列区域来解决传统大视角灰阶反转现象。图 1 显示传统多域分割垂直配向（MVA）液晶显示器的灰度系数（gamma）曲线，其中，横轴座标表示驱动信号的正规化（normalized）电压值，纵轴座标表示亮度（luminance）的正规化（normalized）值；附图中的虚线代表正视（normal viewing angle）的灰度系数（gamma）曲线，而实线则代表斜视（oblique viewing angle）的灰度系数（gamma）曲线。如图所示，斜视的灰度系数（gamma）曲线有变形现象，此现象在大视角下会变得更加明显，甚至产生色偏（color washout）的现象。

为了解决此一问题，可以采用混合两组灰度系数（gamma）曲线的方式来抑制大视角下的灰度系数（gamma）曲线变形，如图 2A 所示。在附图中，右虚线代表正视的灰度系数曲线 1，左虚线代表正视的另一灰度系数曲线 2，对角虚线则为经混合的正视混成灰度系数曲线；右实线代表斜视的灰度系数曲线 1，左实线代表斜视的另一灰度系数曲线 2，对角实线则为经混合的斜视混成灰度系数曲线。由附图得知，斜视混成灰度系数曲线（对角实线）有向正视混成灰度系数曲线（对角虚线）接近的倾向，此可以改善大视角色偏现象。

上述传统两组灰度系数（gamma）曲线的混成，有两种驱动方法：时间混成（dithering in time-domain）及空间混成（dithering in space-domain）。

前者如美国专利第 5,969,700 号和美国专利申请案公开第 2003/0006952 A1 号所揭露者；后者如美国专利第 5,877,737 号和美国专利申请案公开第 2004/0135755 A1 号所揭露者。

时间混成的效果取决于液晶反应的速度，图 2A 所示的曲线是理想状态下的结果；如果液晶未能在预计的时间内表现出所需的光学特性，就会形成如图 2B 所示的非理想结果，其斜视混成灰度系数曲线（对角实线）有变形情形，因此也就无法有效改善大视角色偏现象。

空间混成方法虽然不须考虑液晶的反应速度，但是其使用数个像素（pixels）来表现像素的平均亮度，因而造成视觉的分辨率下降。同时，为了要得到较佳抑制色偏的效果，相邻像素之间必须要有较大的亮度差异，将使得显像时产生明显的破碎状边缘。图 2C 显示未使用空间混成的显像，图 2D 则显示使用空间混成后所造成具破碎状边缘的显像。

纵上所述，传统纯粹透过时间或空间混成的驱动方式，并未能解决液晶显示器在大视角时所产生的色偏问题。

发明内容

本发明的目的之一在于提出一种广视角液晶显示器及其驱动方法，用以改善液晶显示器的大视角色偏现象。

本发明的另一目的在于提出一种广视角液晶显示器及其驱动方法，使得时间混成不受限于液晶的反应速度，且使得空间混成不会产生明显的破碎状边缘，并能避免分辨率的降低。

根据上述的目的，本发明揭露一种液晶显示器及其驱动方法。根据本发明的实施例，液晶显示器的每一子像素（sub-pixel）至少包含第一像素区域及第二像素区域。依序于二相邻期间、或相邻像素、或这两者的组合，以多个驱动电压驱动第一像素区域及第二像素区域，因而依序得到二平均亮度。其中，该二平均亮度是藉由调整相邻期间的比例、或相邻像素的空间比例、或这两者组合而决定，因而获得一总平均亮度其大致相同于所预设的像素亮度。

附图说明

图1显示传统多域分割垂直配向（MVA）液晶显示器的灰度系数（gamma）

曲线。

图2A显示传统采用混合两组灰度系数(gamma)曲线的方式来抑制大视角色偏现象。

图2B显示传统时间混成所造成的非理想结果。

图2C显示传统未使用空间混成的显像。

图2D显示传统使用空间混成后所造成具破碎状边缘的显像。

图3A显示液晶显示器的驱动系统方块图。

图3B显示图2A视频处理器的灰度系数映像(gamma mapping)示意图。

图4A显示根据本发明实施例,将液晶显示器的每一个子像素(sub-pixel)划分成至少两个区域。

图4B显示根据本发明实施例的一采用时间混成(dithering in time-domain)的驱动方法。

图4C显示根据本发明另一实施例采用空间混成(dithering in space-domain)的驱动方法。

图4D显示根据本发明又一实施例合并采用时间、空间混成的驱动方法。

图4E显示根据本发明实施例采用时间混成(dithering in time-domain)驱动方法的模拟结果。

图4F显示根据本发明实施例采用空间混成(dithering in space-domain)驱动方法的模拟结果。

图5A显示一种电容耦合分压电路,用以产生第一驱动电压及第二驱动电压。

图5B显示另一种产生第一驱动电压及第二驱动电压的实施例。

图5C显示再一种产生第一驱动电压及第二驱动电压的实施例。

图5D显示又一种产生第一驱动电压及第二驱动电压的实施例。

附图符号说明

30: 视频信号

31: 视频处理器

32: 驱动器

33: LCD 面板

310: 灰度系数映像 1

320: 灰度系数映像 2

330: 选择器
340: 输出信号
40、40A、40B: 子像素
41、41A、41B、41C、41D: 第一像素区域
42、42A、42B、42C、42D: 第二像素区域
t1、t2: 相邻期间
s1、s2: 相邻像素区间
V1: 第一驱动电压
V2: 第二驱动电压
Vs: 视频信号
Vgate: 栅极控制信号
Cs1、Cs2、Cc: 电容

具体实施方式

图3A显示液晶显示器的驱动系统方块图，这里仅显示出与本发明有关部分。外部的数位视频信号 (video signal) 30 经由视频处理器 (video processor) 31 进行灰度系数映像 (gamma mapping) 后，输入至驱动器 (driver) 32 产生类比视频信号，用以驱动液晶显示面板 (LCD panel) 33 而显示出图像。

图3B显示图3A视频处理器31的灰度系数映像 (gamma mapping) 示意图。外部视频信号30分别经由灰度系数映像1 (310) 与灰度系数映像2 (320) 两组不同的映像 (mapping) 处理后，再由选择器 (selector) 330 进行混成，因而得到一输出信号340，用以输入至驱动器32。根据本发明实施例，信号的混成方式可分为三种：时间混成 (dithering in time-domain)、空间混成 (dithering in space-domain)、时间及空间混成 (dithering in time & space-domain)。

在本发明实施例中，液晶显示器的每一个子像素 (sub-pixel) (例如红色子像素、绿色子像素、或蓝色子像素) 将再划分成至少两个区域。如图4A所示，将一个子像素40划分成第一像素区域41及第二像素区域42。虽然附图中的子像素40是划分为左右两个矩形像素区域41、42，然而也可以划分成上下的两个矩形像素区域，或者划分为其它形状者。甚至，所划分的各个像素

区域，其面积不一定要相等。

图4B显示根据本发明实施例的一采用时间混成(dithering in time-domain)的驱动方法。附图上方显示采用传统时间混成的驱动方法，在时间轴(纵轴)方向，相邻的子像素40A、40B依序预设不同的亮度，藉以改善大视角色偏问题。附图下方显示根据本发明实施例的时间混成驱动方法，在第一期间 t_1 产生相对应于不同亮度的第一驱动电压及第二驱动电压，分别驱动第一像素区域41A及第二像素区域42A。此时，这两个像素区域41A、42A所显现的平均亮度(在此称为第一平均亮度)需相同于附图上方同一期间 t_1 子像素40A的预设亮度。接下来，在第二期间 t_2 内，产生相对应于不同亮度的第一驱动电压及第二驱动电压，分别驱动第一像素区域41B及第二像素区域42B。此时，这两个像素区域41B、42B所显现的平均亮度(在此称为第二平均亮度)需相同于附图上方同一期间 t_2 子像素40B的预设亮度。由于第一期间 t_1 与第二期间 t_2 彼此相邻，且两个期间的总和极为短暂，因此显现出来一个总平均亮度，其将会大致相同于该子像素40未使用任何时间混成所会显像的预设亮度。相对于传统的时间混成驱动方法，当液晶反应的速度不够快时，本实施例所得到的视角改善将优于传统驱动方法。在本实施例中，第一期间 t_1 与第二期间 t_2 是相等的时间，然而也可以使用不同的相邻期间。当相邻期间不相等时，则所显现的总平均亮度将依时间比例决定；亦即，可藉由调整相邻期间的比例以获得一总平均亮度其大致相同于该子像素40的预设亮度。

图4C显示根据本发明另一实施例采用空间混成(dithering in space-domain)的驱动方法。附图上方显示采用传统空间混成的驱动方法，在空间轴(横轴)方向，相邻的子像素40A、40B依序预设不同的亮度，藉以改善大视角色偏问题。附图下方显示根据本发明实施例的空间混成，在第一像素区间 s_1 内，产生相对应于不同亮度的第一驱动电压及第二驱动电压，分别驱动第一像素区域41A及第二像素区域42A。此时，这两个像素区域41A、42A所显现的平均亮度(在此称为第一平均亮度)需相同于附图上方同一像素区间40A内的预设亮度。接下来，在第二像素区域 s_2 内，产生相对应于不同亮度的第一驱动电压及第二驱动电压，分别驱动第一像素区域41B及第二像素区域42B。此时，这两个像素区域41B、42B所显现的平均亮度(在此称为第二平均亮度)需相同于附图上方同一像素区域40B内的预设亮度。由于第一像素区

域s1与第二像素区域s2彼此相邻，因此显现出一个总平均亮度，其将会大致相同于该子像素40未使用任何空间混成所会显像的预设亮度。相较于传统的空间混成驱动方法，本实施例可得到视角改善，且不会产生明显的破碎状边缘，及避免分辨率的降低。在本实施例中，第一像素区域s1与第二像素区域s2具有相等的面积，然而也可以采用不同的相邻像素区域。当相邻像素区域不相等时，则所显现的总平均亮度将依空间比例决定；亦即，可藉由调整相邻像素区域的空间比例以获得一总平均亮度其大致相同于该子像素40实际上所要显像的预设亮度。

除了上述图4B及图4C个别所述时间混成及空间混成的驱动实施例，本发明也可以同时合并采用时间及空间的混成；此时，即可以得到四组灰度系数（gamma）曲线。图4D显示根据本发明又一实施例合并采用时间、空间混成的驱动方法。首先，在第一期间t1及第一子像素（41A、42A）内，产生相对应于不同亮度的二驱动电压，分别驱动第一像素区域41A及第二像素区域42A；在同一期间t1及第二子像素（41B、42B）内，产生相对应于不同亮度的二驱动电压，分别驱动第一像素区域41B及第二像素区域42B。接下来，在第二期间t2及第一子像素（41C、42C）内，产生相对应于不同亮度的第一驱动电压及第二驱动电压，分别驱动第一像素区域41C及第二像素区域42C；在同一期间t2及第二子像素（41D、42D）内，产生相对应于不同亮度的二驱动电压，分别驱动第一像素区域41D及第二像素区域42D。在本实施例中，藉由同时合并采用时间及空间的混成驱动，因而可以同时获得前述时间混成及空间混成的好处，有效改善液晶显示器的大视角色偏现象。

图4E显示根据本发明实施例采用时间混成（dithering in time-domain）驱动方法的模拟结果。在附图中，右虚线代表正视的灰度系数曲线1，左虚线代表正视的另一灰度系数曲线2，对角虚线则为经混合的正视混成灰度系数曲线；右实线代表斜视的灰度系数曲线1，左实线代表斜视的另一灰度系数曲线2，对角实线则为经混合的斜视混成灰度系数曲线。由附图得知，斜视混成灰度系数曲线（对角实线）接近于正视混成灰度系数曲线（对角虚线），此可以有效改善大视角色偏现象。

图4F显示根据本发明实施例采用空间混成（dithering in space-domain）驱动方法的模拟结果。在附图中，右虚线代表正视的灰度系数曲线1，左虚线代表正视的另一灰度系数曲线2，对角虚线则为经混合的正视混成灰度系数曲

线；右实线代表斜视的灰度系数曲线1，左实线代表斜视的另一灰度系数曲线2，对角实线则为经混合的斜视混成灰度系数曲线。由附图得知，斜视混成灰度系数曲线（对角实线）接近于正视混成灰度系数曲线（对角虚线），此可以有效改善大视角色偏现象。

无论是采用时间混成驱动方法、空间混成驱动方法、或者是合并采用时间及空间混成驱动方法，前述所提到的第一驱动电压及第二驱动电压，其产生方法有多种，现举例如下。

图5A显示一种电容耦合（capacitor coupling）分压电路，用以产生第一驱动电压V1及第二驱动电压V2，以分别驱动第一像素区域41及第二像素区域42。视频信号Vs受到栅极控制信号Vgate的开关控制，再经由电容Cs1、Cs2、Cc的分压，产生了较大的第一驱动电压V1及较小的第二驱动电压V2。

图5B显示另一种产生第一驱动电压及第二驱动电压的实施例，又称为共电压震荡（common swing）方法，其是将两个晶体管开关的源极连接在一起，由外部电路提供相同的驱动电压，但是因为二者使用的共电压（common）震荡的相位不同，经过储存电容（storage capacitor）的耦合（coupling）之后，在第一像素区域41及第二像素区域42分别产生第一驱动电压及第二驱动电压。

图5C显示再一种产生第一驱动电压及第二驱动电压的实施例，称为双源极（duo-data）方法，其使用两个晶体管开关，藉由其各自独立的源极，以分别传送第一驱动电压及第二驱动电压至第一像素区域41及第二像素区域42。

图5D显示又一种产生第一驱动电压及第二驱动电压的实施例，称为双栅极（duo-gate）方法，其是使用两个晶体管开关，其各自受控于个别的栅极控制信号，从同一个源极在不同的期间内分别传送第一驱动电压及第二驱动电压至第一像素区域41及第二像素区域42。

由上述结果可知，不论采用时间、空间、或者合并时间及空间的混成驱动方法，本发明对于子像素内的各个像素区域以不同电压进行驱动，所得到的液晶显示器视角特性比现有纯粹以时间或空间混成所得的视角特性，有明显的改善。再者，本发明实施例的时间混成不受限于液晶的反应速度，且本发明实施例的空间混成不会产生明显的破碎状边缘，能避免分辨率的降低。

以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并非用以限定本发明的申请专利范围；凡其它未脱离发明所揭示的精神下所完成的等效改变或修饰，均应包含在所附权利要求书的范围内。

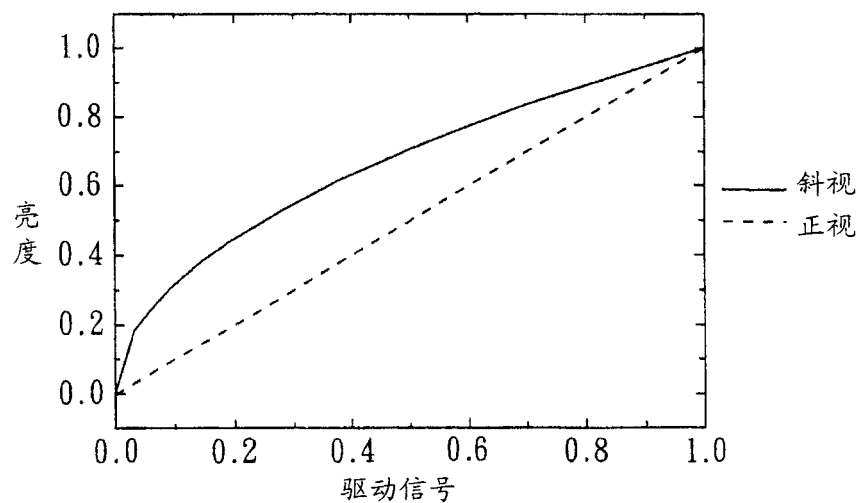


图 1

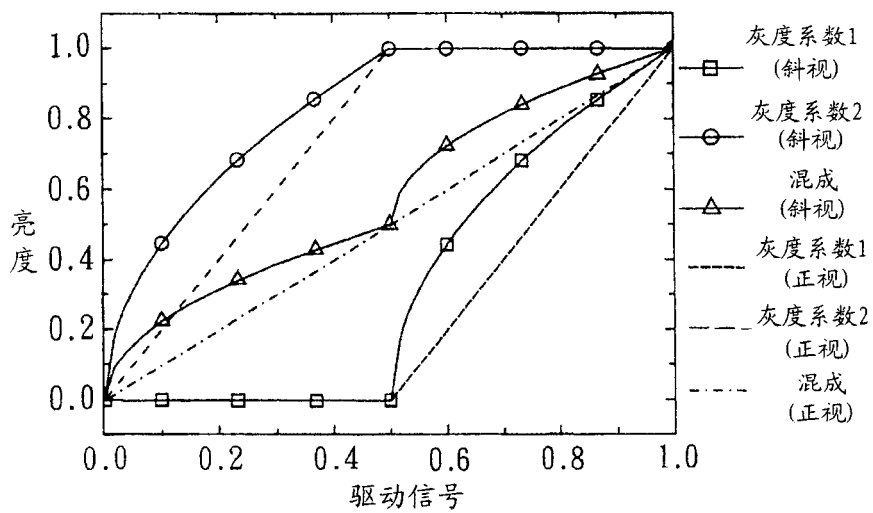


图 2A

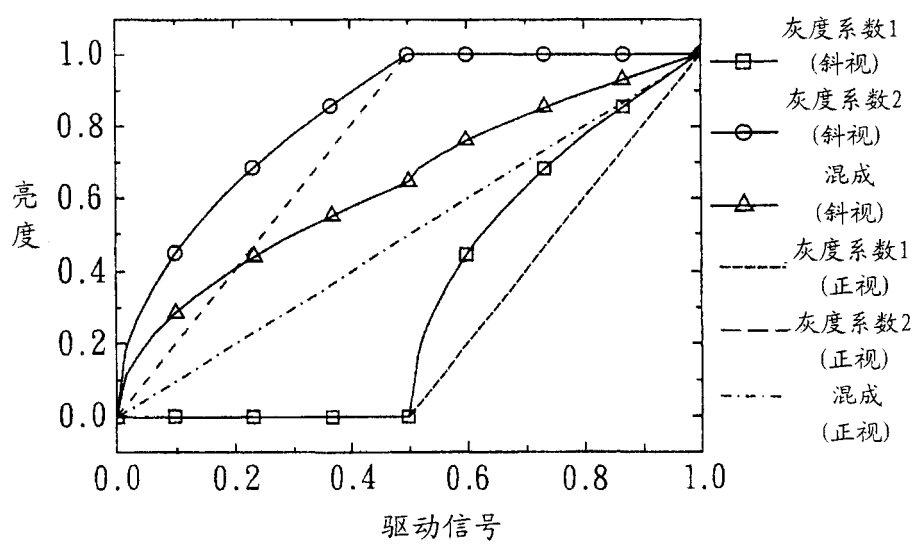


图 2B

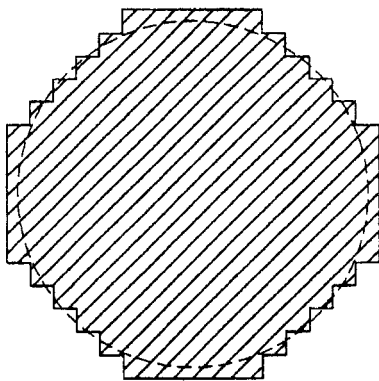


图 2C

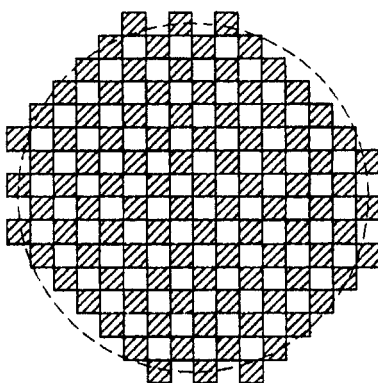


图 2D

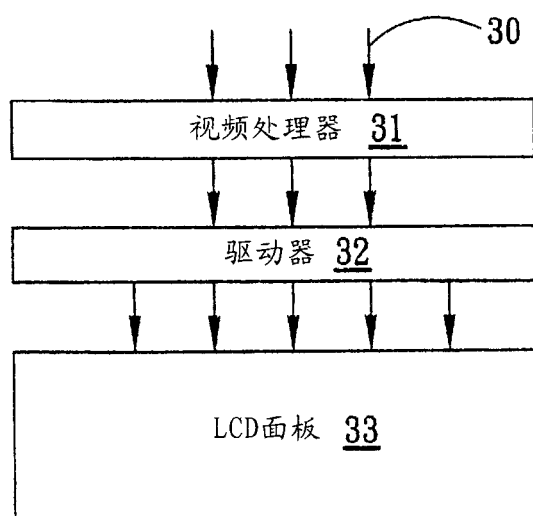


图 3A

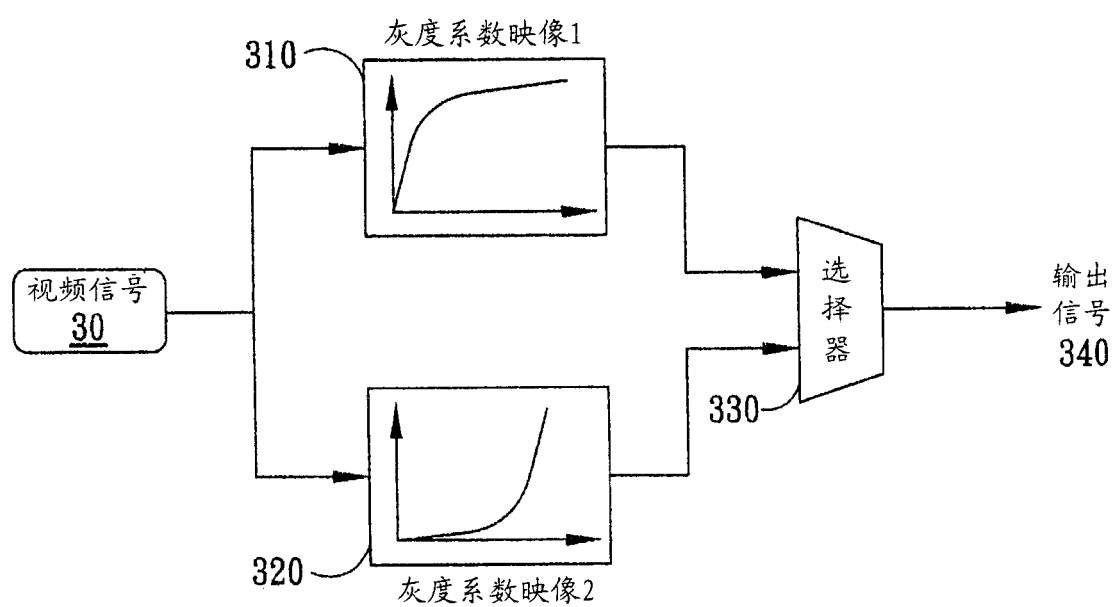


图 3B

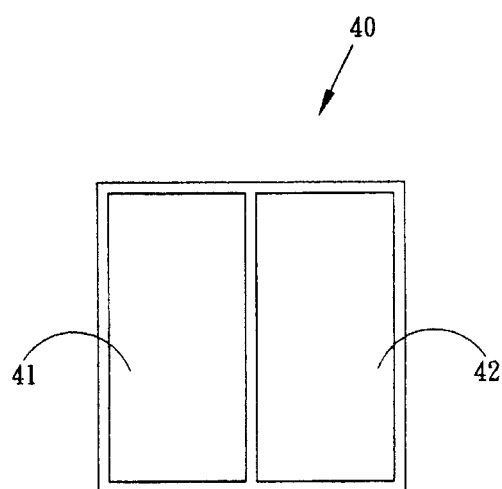


图 4A

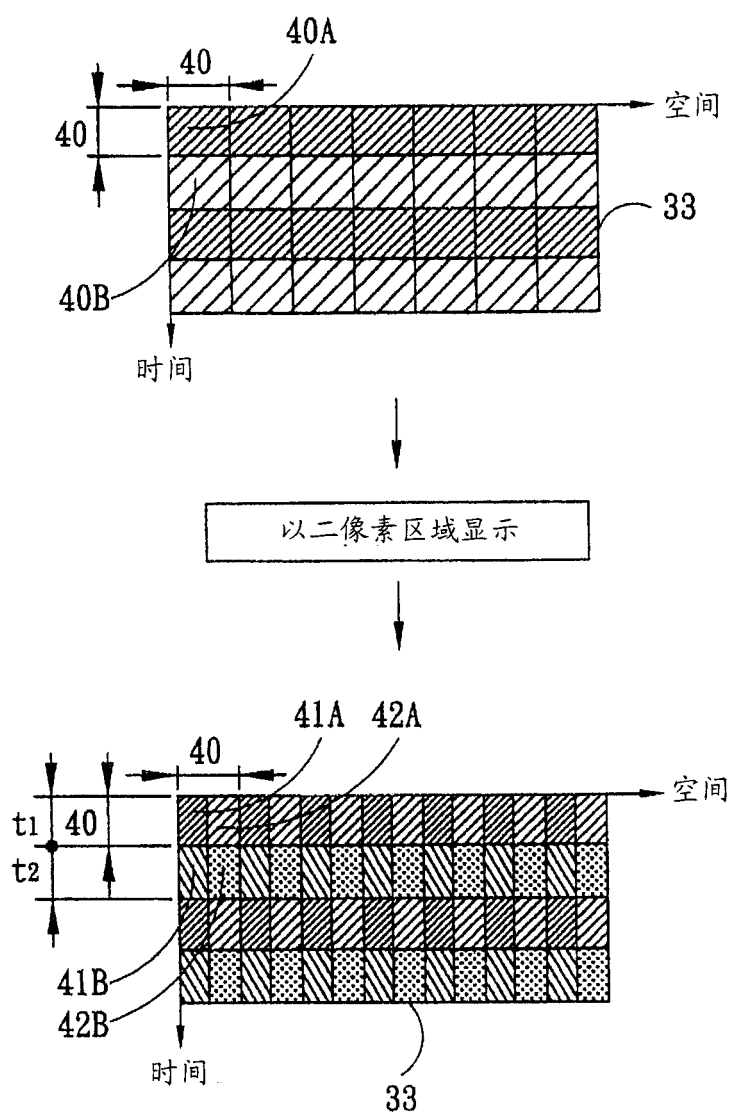


图 4B

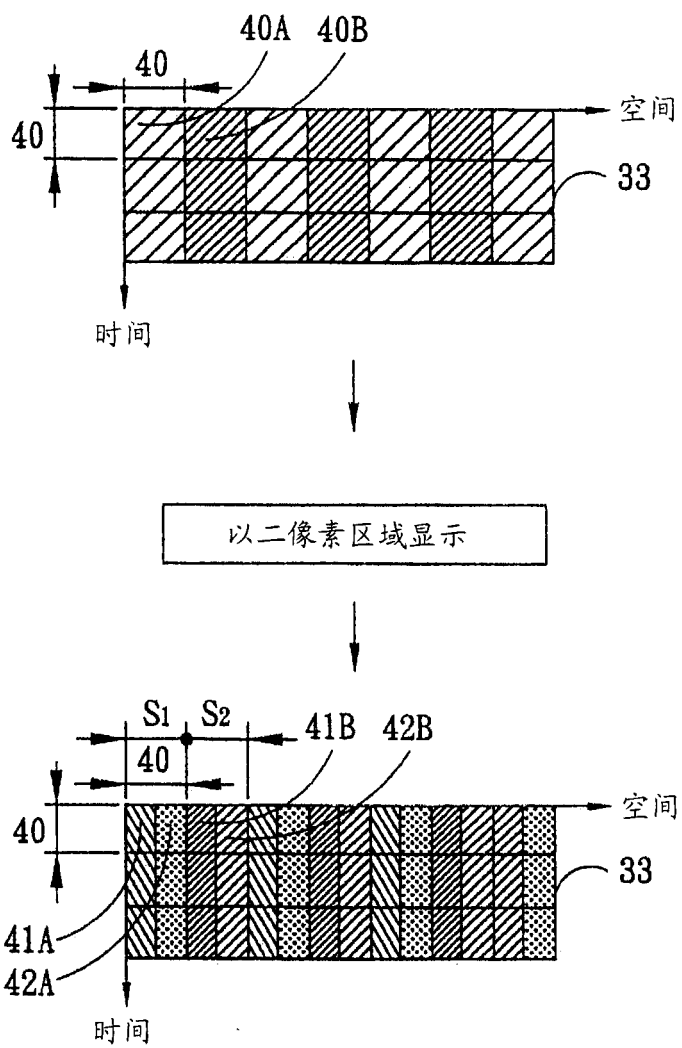


图 4C

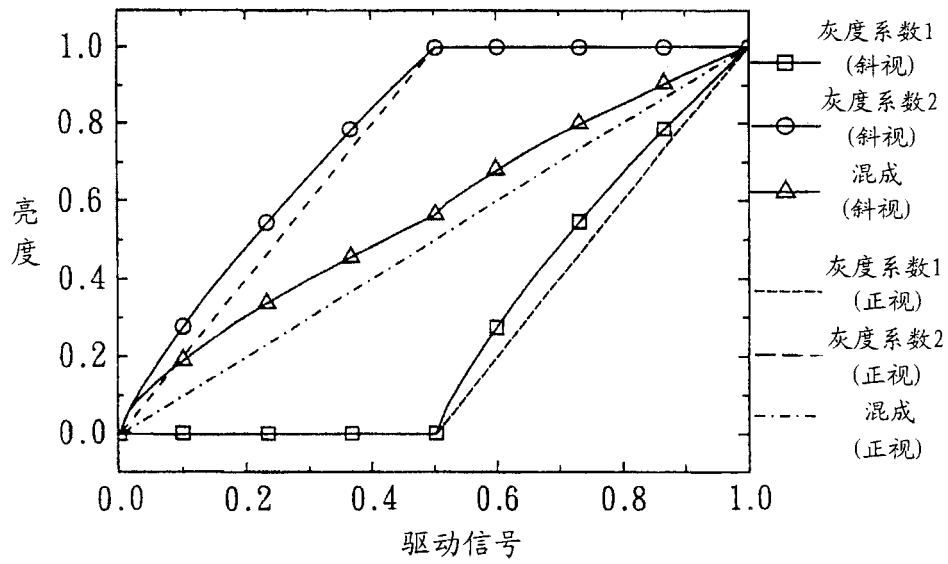


图 4E

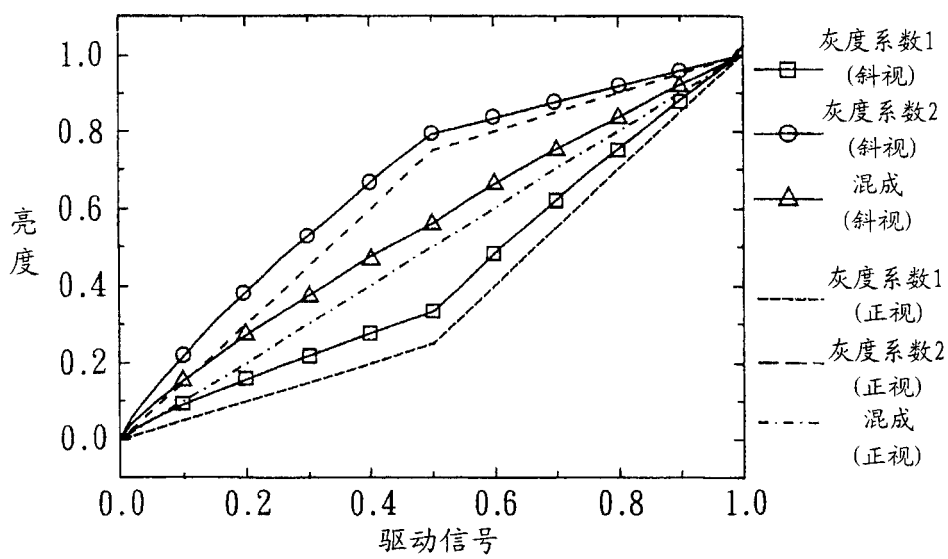


图 4F

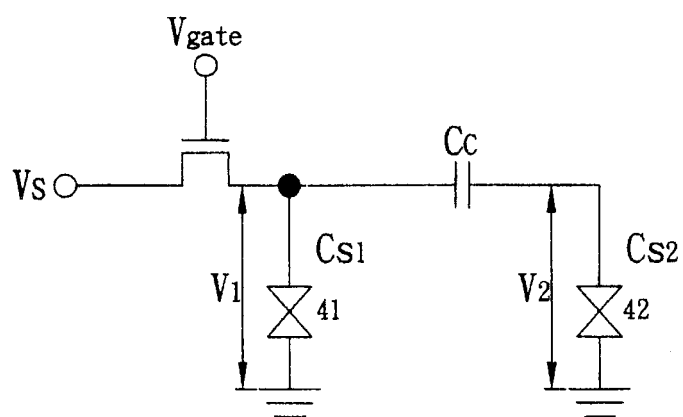


图 5A

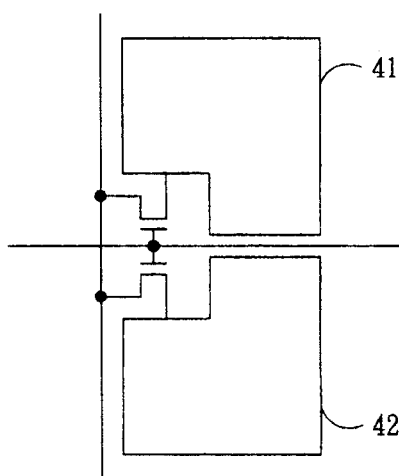


图 5B

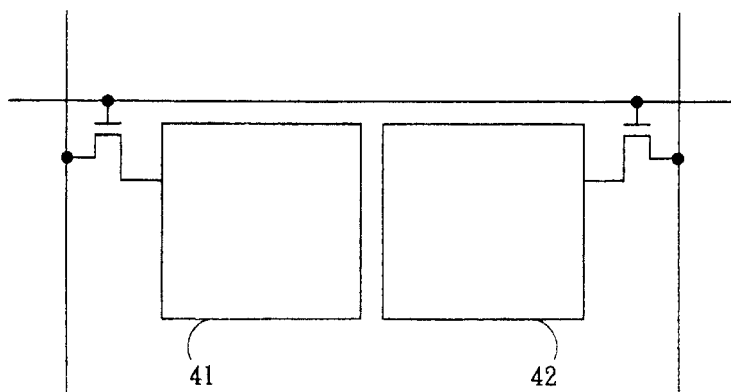


图 5C

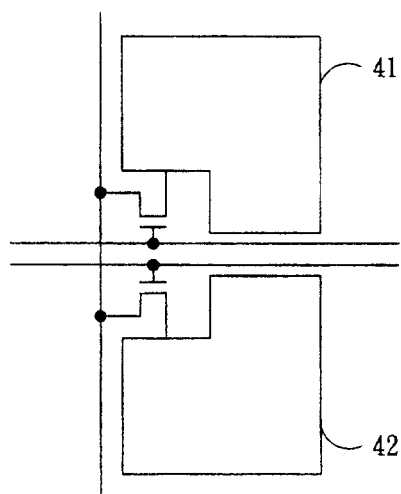


图 5D

专利名称(译)	广视角液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN1870122A	公开(公告)日	2006-11-29
申请号	CN200610094170.6	申请日	2006-06-27
[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	苏亭伟 黄乙白 苏振嘉 曹正翰		
发明人	苏亭伟 黄乙白 苏振嘉 曹正翰		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
代理人(译)	李晓舒		
其他公开文献	CN100411004C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明揭露一种广视角液晶显示器及其驱动方法。液晶显示器的每一子像素(sub - pixel)至少包含第一像素区域及第二像素区域；依序于二相邻期间、或相邻像素、或这两者的组合，以多个驱动电压分别驱动第一像素区域及第二像素区域，因而得以改善液晶显示器的大视角色偏现象。

