



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102376279 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201010251927. 4

(22) 申请日 2010. 08. 12

(73) 专利权人 群康科技(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇富士康科技工业园 E 区 4 栋 1 层

专利权人 群创光电股份有限公司

(72) 发明人 黄顺明

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司
11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006. 01)

G09G 3/20(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2002/0063669 A1, 2002. 05. 30, 全文.

US 2003/0151584 A1, 2003. 08. 14, 全文.

CN 1758316 A, 2006. 04. 12, 全文.

CN 101105585 A, 2008. 01. 16, 全文.

审查员 罗朋

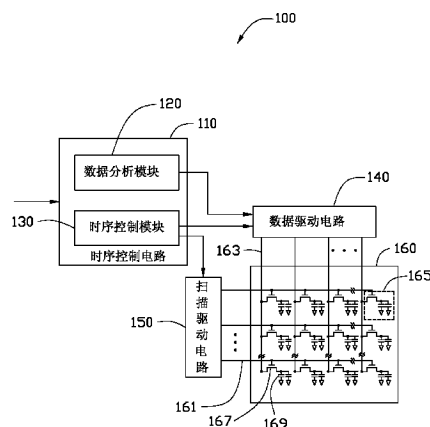
权利要求书4页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其驱动方法

(57) 摘要

本发明涉及一种液晶显示装置及其驱动方法。该液晶显示装置包括一时序控制电路、一扫描驱动电路、一数据驱动电路及一液晶显示面板，该液晶显示面板包括多个像素。该时序控制电路包括一数据分析模块，该数据分析模块用于接收并分析每一帧图像数据，当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素中，连续显示的 m 行像素显示黑画面时，其中 $n \geq 4$, $n > m \geq 2$ ，该数据分析模块输出一第一极性反转控制信号至该数据驱动电路，该数据驱动电路依据该第一极性反转控制信号对该数据信号进行处理而产生多个灰阶电压并提供至该液晶显示面板，使该液晶显示面板的多个像素显示该帧图像时，该连续显示的且显示黑画面的 m 行像素中，位于同一列的所有像素的极性相同。



1. 一种液晶显示装置,其包括一时序控制电路、一扫描驱动电路、一数据驱动电路及一液晶显示面板,该液晶显示面板包括多个像素,该时序控制电路包括一时序控制模块,该时序控制模块接收每一帧图像数据,并根据该图像数据产生时序信号及数据信号,并将该时序信号输出至该数据驱动电路及扫描驱动电路以控制工作时序,以及将数据信号输出至该数据驱动电路,该数据驱动电路及扫描驱动电路用于驱动该液晶显示面板的多个像素以显示图像,其特征在于:该时序控制电路还包括一数据分析模块,该数据分析模块用于接收并分析每一帧图像数据,当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素中,连续显示的 m 行像素显示黑画面时,其中 $n \geq 4, n > m \geq 2, m$ 及 n 均为自然数,该数据分析模块输出一第一极性反转控制信号至该数据驱动电路,该数据驱动电路依据该第一极性反转控制信号对该数据信号进行处理而产生多个灰阶电压并提供至该液晶显示面板,使得该液晶显示面板的多个像素显示该帧图像时,该连续显示的且显示黑画面的 m 行像素中,位于同一列的所有像素的极性相同。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:该数据驱动电路依据该第一极性反转控制信号对该数据信号进行处理而产生多个灰阶电压并提供至该液晶显示面板,使得该液晶显示面板的多个像素显示该帧图像时,位于同一列的所有像素的极性相同。

3. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于:该数据驱动电路依据该第一极性反转控制信号对该数据信号进行处理而产生多个灰阶电压并提供至该液晶显示面板,使得该液晶显示面板的多个像素以列反转或者帧反转的方式显示该帧图像。

4. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:该数据分析模块包括一缓存器、一判断电路及一极性反转控制电路,该缓存器用于依序接收并暂存该每一帧图像数据,该判断电路用于读取该缓存器中存储的每一帧图像数据,并对该每一帧图像数据进行分析,当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素中,连续显示的 m 行像素显示黑画面时,其控制该极性反转控制电路输出该第一极性反转控制信号。

5. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于:该判断电路包括一随机数产生器、一数据控制电路,该随机数产生器依序产生多组随机数并提供该多组随机数至该数据控制电路,每组随机数中包括 k 个寻址地址,该 k 个寻址地址分别对应一行像素中的 k 个像素的数据,该数据控制电路依据该 k 个寻址地址从该缓存器中的一帧图像数据中读取一行像素中的 k 个像素的数据,并分析该 k 个像素的每个数据,以判断该行像素是否属于黑画面像素行,该数据控制电路进一步对所述黑画面像素行及总像素行数进行计数,当存在上述 $n \geq 4, n > m \geq 2$ 的情况时,该数据控制电路控制该极性反转控制电路输出该第一极性反转控制信号。

6. 如权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于:该数据控制电路分析该 k 个像素的每个数据时,若该 k 个像素的数据全部属于黑画面数据,则该数据控制电路判断该行像素属于显示黑画面的像素。

7. 如权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于:该数据控制电路分析该 k 个像素的每个数据时还判断该行像素是否属于白画面像素行,当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素中,连续显示的 m 行像素显示黑画面,其他 $n-m$ 行像素中至少有两行连续显示的像素显示白画面,该数据控制电路控制该极性反转控制电路输出该第一极性反转控制信号。

8. 如权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在于:该数据控制电路分析该 k 个像素

的每个数据时,若该 k 个像素的数据全部属于白画面数据,则该数据控制电路判断该行像素属于显示白画面的像素。

9. 如权利要求 4 所述的液晶显示装置,其特征在于:该判断电路包括一数据比较器、一计数器及一数据控制电路,该数据比较器接收该缓存器中存储的每一帧图像数据,并对每一帧图像数据的每个数据进行分析,当该一帧图像数据中的一行数据有至少百分之七十的数据属于黑画面数据,则该数据比较器判断该行像素属于显示黑画面的像素,该计数器用于记录该数据比较器的分析结果,并将分析结果提供至该数据控制电路,该数据控制电路依据该分析结果判断该 n 与 m 符合 $n \geq 4, n > m \geq 2$ 的情况时,该数据控制电路控制该极性反转控制电路输出该第一极性反转控制信号。

10. 如权利要求 9 所述的液晶显示装置,其特征在于:该数据比较器进一步分析每一帧图像数据的每个数据,当该一帧图像数据中的一行数据有至少百分之七十的数据属于白画面数据,则该行像素属于显示白画面的像素,当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素中,连续显示的 m 行像素显示黑画面,其他 $n-m$ 行像素中至少有两行连续显示的像素显示白画面,该数据控制电路控制该极性反转控制电路输出该第一极性反转控制信号。

11. 如权利要求 8 或 10 所述的液晶显示装置,其特征在于:该黑画面数据为灰阶低于一第一预定灰阶的数据,该白画面数据为灰阶高于一第二预定灰阶的数据。

12. 如权利要求 11 所述的液晶显示装置,其特征在于:该第一预定灰阶为 32,该第二预定灰阶为 200。

13. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:当该数据分析模块对一帧图像数据进行分析时,当该帧图像数据不符合上述“连续显示的 n 行像素中,连续显示的 m 行像素显示黑画面,其中 $n \geq 4, n > m \geq 2$ ”的情况时,该数据分析模块输出一第二极性反转控制信号至该数据驱动电路,该数据驱动电路依据该第二极性反转控制信号对该数据信号进行处理而产生多个灰阶电压并提供至该液晶显示面板,使得该液晶显示面板的多个像素以点反转、一线加两线反转、单线反转或者双线反转显示该帧图像。

14. 一种液晶显示装置,其包括一时序控制电路、一扫描驱动电路、一数据驱动电路及一液晶显示面板,该液晶显示面板包括多个像素,该时序控制电路包括一时序控制模块,该时序控制模块接收每一帧图像数据,并根据该图像数据产生时序信号及数据信号,并将该时序信号输出至该数据驱动电路及扫描驱动电路以控制工作时序,以及将数据信号输出至该数据驱动电路,该数据驱动电路及扫描驱动电路用于驱动该液晶显示面板的多个像素以显示图像,其特征在于:该时序控制电路还包括一数据分析模块,该数据分析模块用于接收并分析每一帧图像数据,当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素中,连续显示的 m 行像素显示黑画面且其他 $n-m$ 行像素显示白画面时,其中 $n \geq 4, n > m \geq 2, m$ 及 n 均为自然数,该数据分析模块输出一第一极性反转控制信号至该数据驱动电路,该数据驱动电路依据该第一极性反转控制信号对该数据信号进行处理而产生多个灰阶电压并提供至该液晶显示面板,使得该液晶显示面板的多个像素显示该帧图像时,该连续显示的且显示黑画面的 m 行像素中,位于同一列的所有像素的极性相同。

15. 一种液晶显示装置,其包括一时序控制电路、一扫描驱动电路、一数据驱动电路及一液晶显示面板,该液晶显示面板包括多个像素,该时序控制电路包括一时序控制模块,该时序控制模块接收每一帧图像数据,并根据该图像数据产生时序信号及数据信号,并将该

时序信号输出至该数据驱动电路及扫描驱动电路以控制工作时序,以及将数据信号输出至该数据驱动电路,该数据驱动电路及扫描驱动电路用于驱动该液晶显示面板的多个像素以显示图像,其特征在于:该时序控制电路还包括一数据分析模块,该数据分析模块用于接收并分析每一帧图像数据,当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素中,连续显示的 m 行像素显示黑画面且其他 $n-m$ 行像素中至少有两行连续显示的像素显示白画面时,其中 $n \geq 4$, $n > m \geq 2$, m 及 n 均为自然数,该数据分析模块输出一第一极性反转控制信号至该数据驱动电路,该数据驱动电路依据该第一极性反转控制信号对该数据信号进行处理而产生多个灰阶电压并提供至该液晶显示面板,使得该液晶显示面板的多个像素显示该帧图像时,该连续显示的且显示黑画面的 m 行像素中,位于同一列的所有像素的极性相同。

16. 一种液晶显示装置,其包括一时序控制电路、一扫描驱动电路、一数据驱动电路及一液晶显示面板,该液晶显示面板包括多个像素,该时序控制电路包括一时序控制模块,该时序控制模块接收每一帧图像数据,并根据该图像数据产生时序信号及数据信号,并将该时序信号输出至该数据驱动电路及扫描驱动电路以控制工作时序,以及将数据信号输出至该数据驱动电路,该数据驱动电路及扫描驱动电路用于驱动该液晶显示面板的多个像素以显示图像,其特征在于:该时序控制电路还包括一数据分析模块,该数据分析模块用于接收并分析每一帧图像数据,当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素中,连续显示的 m 行像素显示黑画面时,且其他 $n-m$ 行像素中至少有两行连续显示的像素显示白画面,其中 $n \geq 4$, $n > m \geq 2$, m 及 n 均为自然数,该数据分析模块输出一第一极性反转控制信号至该数据驱动电路,该数据驱动电路依据该第一极性反转控制信号对该数据信号进行处理而产生多个灰阶电压并提供至该液晶显示面板,使得该液晶显示面板的多个像素以列反转的方式显示该帧图像。

17. 一种液晶显示装置的驱动方法,该驱动方法包括如下步骤:

a. 接收图像数据;

b. 分析该图像数据,当该液晶显示装置欲显示的一帧图像的任意连续 n 行像素中,有连续的 m 行像素显示黑画面,其中 $n \geq 4$, $m \geq 2$, m 及 n 均为自然数时,则控制该连续的 m 行显示黑画面的像素进行显示时,位于同一列像素的极性不发生反转,以使同一列像素之间的极性均相同。

18. 如权利要求17所述的液晶显示装置的驱动方法,其特征在于:该步骤a中,该图像数据以帧为单位,即接收一低压差分信号连接器输出的一帧图像数据。

19. 如权利要求17所述的液晶显示装置的驱动方法,其特征在于:该步骤b中,分析该图像数据包括判断该液晶显示装置欲显示的一帧图像的任意连续 n 行像素中,是否有连续的 m 行像素显示黑画面的步骤。

20. 如权利要求19所述的液晶显示装置的驱动方法,其特征在于:当判断结果为是,则控制该连续的 m 行显示黑画面的像素进行显示时,位于同一列像素的极性不发生反转,以使同一列像素之间的极性均相同;当判断结果为否,则控制该帧图像以点反转、一线加两线反转、单线反转或者双线反转的方式显示。

21. 如权利要求19所述的液晶显示装置的驱动方法,其特征在于:当判断结果为是,则控制该液晶显示面板的多个像素显示该帧图像时,位于同一列的所有像素的极性相同;当判断结果为否,则控制该帧图像以点反转、一线加两线反转、单线反转或者双线反转的方式

显示。

22. 如权利要求 19 所述的液晶显示装置的驱动方法,其特征在于:当判断结果为是,则控制该液晶显示面板以列反转或者帧反转的方式显示该帧图像;当判断结果为否,则控制该帧图像以点反转、一线加两线反转、单线反转或者双线反转的方式显示该帧图像。

23. 如权利要求 17 所述的液晶显示装置的驱动方法,其特征在于:分析该图像数据时,当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素中,连续显示的 m 行像素显示黑画面且其他 $n-m$ 行像素显示白画面时,才控制该连续的 m 行显示黑画面的像素进行显示时,位于同一列像素的极性不发生反转,以使同一列像素之间的极性均相同。

24. 如权利要求 17 所述的液晶显示装置的驱动方法,其特征在于:分析该图像数据时,当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素中,连续显示的 m 行像素显示黑画面,其他 $n-m$ 行像素中至少有两行连续显示的像素显示白画面,才控制该连续的 m 行显示黑画面的像素进行显示时,位于同一列像素的极性不发生反转,以使同一列像素之间的极性均相同。

液晶显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 液晶显示装置因具有体积小、质量轻、厚度薄、耗电低、不闪烁、辐射少等特性，已广泛应用于电视、笔记本电脑、手机、个人数字助理等电子设备。

[0003] 液晶显示装置通常包括液晶显示面板和为该液晶显示面板提供平面光的背光模组。该液晶显示面板通常包括公共电极、像素电极和多个受该公共电极和该像素电极驱动而扭转的液晶分子。当施加到该公共电极和像素电极之间的电压变化时，该液晶分子的扭转角度不同，从而该液晶显示面板的光通过率不同，配合彩色滤光片即可实现不同画面的显示。

[0004] 然而，人们发现，液晶显示装置在进行数据处理或者图像显示时，经常会产生蜂鸣般的噪声，业界称其为：听得见的噪声 (Audible Noise)。由于听得见的噪声的存在，不仅导致使用者无法在安静的环境下工作和生活，而且严重地，还可能让使用者误认为液晶显示装置损坏，造成生活和工作中的不便。

发明内容

[0005] 为解决现有技术中液晶显示装置产生听得见的噪声的技术问题，有必要提供一种可以改善听得见的噪声的液晶显示装置。

[0006] 也有必要提供一种可以改善听得见的噪声的液晶显示装置的驱动方法。

[0007] 一种液晶显示装置，其包括一时序控制电路、一扫描驱动电路、一数据驱动电路及一液晶显示面板，该液晶显示面板包括多个像素，该时序控制电路包括一时序控制模块，该时序控制模块接收每一帧图像数据，并根据该图像数据产生时序信号及数据信号，并将该时序信号输出至该数据驱动电路及扫描驱动电路以控制工作时序，以及将数据信号输出至该数据驱动电路，该数据驱动电路及扫描驱动电路用于驱动该液晶显示面板的多个像素以显示图像。该时序控制电路还包括一数据分析模块，该数据分析模块用于接收并分析每一帧图像数据，当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素中，连续显示的 m 行像素显示黑画面时，其中 $n \geq 4, n > m \geq 2, m$ 及 n 均为自然数，该数据分析模块输出一第一极性反转控制信号至该数据驱动电路，该数据驱动电路依据该第一极性反转控制信号对该数据信号进行处理而产生多个灰阶电压并提供至该液晶显示面板，使得该液晶显示面板的多个像素显示该帧图像时，该连续显示的且显示黑画面的 m 行像素中，位于同一列的所有像素的极性相同。

[0008] 一种液晶显示装置，其包括一时序控制电路、一扫描驱动电路、一数据驱动电路及一液晶显示面板，该液晶显示面板包括多个像素，该时序控制电路包括一时序控制模块，该时序控制模块接收每一帧图像数据，并根据该图像数据产生时序信号及数据信号，并将该时序信号输出至该数据驱动电路及扫描驱动电路以控制工作时序，以及将数据信号输出至该数据驱动电路，该数据驱动电路及扫描驱动电路用于驱动该液晶显示面板的多个像素以

显示图像。该时序控制电路还包括一数据分析模块,该数据分析模块用于接收并分析每一帧图像数据,当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素中,连续显示的 m 行像素显示黑画面且其他 $n-m$ 行像素显示白画面时,其中 $n \geq 4, n > m \geq 2, m$ 及 n 均为自然数,该数据分析模块输出一第一极性反转控制信号至该数据驱动电路,该数据驱动电路依据该第一极性反转控制信号对该数据信号进行处理而产生多个灰阶电压并提供至该液晶显示面板,使得该液晶显示面板的多个像素显示该帧图像时,该连续显示的且显示黑画面的 m 行像素中,位于同一列的所有像素的极性相同。

[0009] 一种液晶显示装置,其包括一时序控制电路、一扫描驱动电路、一数据驱动电路及一液晶显示面板,该液晶显示面板包括多个像素,该时序控制电路包括一时序控制模块,该时序控制模块接收每一帧图像数据,并根据该图像数据产生时序信号及数据信号,并将该时序信号输出至该数据驱动电路及扫描驱动电路以控制工作时序,以及将数据信号输出至该数据驱动电路,该数据驱动电路及扫描驱动电路用于驱动该液晶显示面板的多个像素以显示图像。该时序控制电路还包括一数据分析模块,该数据分析模块用于接收并分析每一帧图像数据,当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素中,连续显示的 m 行像素显示黑画面且其他 $n-m$ 行像素中至少有两行连续显示的像素显示白画面时,其中 $n \geq 4, n > m \geq 2, m$ 及 n 均为自然数,该数据分析模块输出一第一极性反转控制信号至该数据驱动电路,该数据驱动电路依据该第一极性反转控制信号对该数据信号进行处理而产生多个灰阶电压并提供至该液晶显示面板,使得该液晶显示面板的多个像素显示该帧图像时,该连续显示的且显示黑画面的 m 行像素中,位于同一列的所有像素的极性相同。

[0010] 一种液晶显示装置,其包括一时序控制电路、一扫描驱动电路、一数据驱动电路及一液晶显示面板,该液晶显示面板包括多个像素,该时序控制电路包括一时序控制模块,该时序控制模块接收每一帧图像数据,并根据该图像数据产生时序信号及数据信号,并将该时序信号输出至该数据驱动电路及扫描驱动电路以控制工作时序,以及将数据信号输出至该数据驱动电路,该数据驱动电路及扫描驱动电路用于驱动该液晶显示面板的多个像素以显示图像。该时序控制电路还包括一数据分析模块,该数据分析模块用于接收并分析每一帧图像数据,当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素中,连续显示的 m 行像素显示黑画面时,且其他 $n-m$ 行像素中至少有两行连续显示的像素显示白画面,其中 $n \geq 4, n > m \geq 2, m$ 及 n 均为自然数,该数据分析模块输出一第一极性反转控制信号至该数据驱动电路,该数据驱动电路依据该第一极性反转控制信号对该数据信号进行处理而产生多个灰阶电压并提供至该液晶显示面板,使得该液晶显示面板的多个像素以列反转的方式显示该帧图像。

[0011] 一种液晶显示装置的驱动方法,该驱动方法包括如下步骤:接收图像数据;及分析该图像数据,当该液晶显示装置欲显示的一帧图像的任意连续 n 行像素中,有连续的 m 行像素显示黑画面,其中 $n \geq 4, m \geq 2$ 时, m 及 n 均为自然数,则控制该连续的 m 行显示黑画面的像素进行显示时,位于同一列像素的极性不发生反转。

[0012] 与现有技术相比较,本发明液晶显示装置及其驱动方法中,通过对图像数据进行分析,当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素中,连续显示的 m 行像素显示黑画面时,其中 $n \geq 4, n > m \geq 2, m$ 及 n 均为自然数,控制该液晶显示面板的多个像素显示该帧图像时,该连续显示的且显示黑画面的 m 行像素中,位于同一列的所有像素的极性相同。由此,位于同一列的该显示黑画面的 m 行像素不存在极性切换,因此在该 m 行像素显示时,该列数据线上

的电压变化较小,进而印刷电路板上的陶瓷电容的充放电电流瞬间变化较小不易产生膨胀和收缩,因而相应印刷电路板产生听得见的噪音的现象被改善。

附图说明

- [0013] 图 1 是本发明液晶显示装置一较佳实施方式的等效电路示意图。
- [0014] 图 2 是列反转及帧反转驱动方式的示意图。
- [0015] 图 3 是几种普通反转驱动方式的示意图。
- [0016] 图 4 是图 1 所示的液晶显示装置的数据分析模块第一实施例的电路方框图。
- [0017] 图 5 是图 4 所示实施例的一种变形。
- [0018] 图 6 是图 1 所示的液晶显示装置的数据分析模块第二实施例的电路方框图。
- [0019] 图 7 是图 1 所示液晶显示装置的驱动方法的流程图。
- [0020] 主要元件符号说明
- | | | |
|--------|----------|---------|
| [0021] | 液晶显示装置 | 100 |
| [0022] | 时序控制电路 | 110 |
| [0023] | 数据分析模块 | 120、220 |
| [0024] | 时序控制模块 | 130 |
| [0025] | 数据驱动电路 | 140 |
| [0026] | 扫描驱动电路 | 150 |
| [0027] | 液晶显示面板 | 160 |
| [0028] | 扫描线 | 161 |
| [0029] | 数据线 | 163 |
| [0030] | 像素 | 165 |
| [0031] | 薄膜晶体管 | 167 |
| [0032] | 液晶电容 | 169 |
| [0033] | 缓存器 | 121、221 |
| [0034] | 判断电路 | 123、223 |
| [0035] | 极性反转控制电路 | 125、225 |
| [0036] | 随机数产生器 | 122 |
| [0037] | 数据控制电路 | 124、228 |
| [0038] | 数据比较器 | 226 |
| [0039] | 计数器 | 227 |

具体实施方式

[0040] 为改善液晶显示装置产生的听得见的噪音的现象,本发明首先对听得见的噪声产生的原因进行了研究与分析。具体地,我们发现,听得见的噪声的来源之一在于液晶显示装置工作时,其印刷电路板产生振动引起的。为抑制印刷电路板振动产生的噪声,可以提供吸音棉将印刷电路板包覆,然而吸音棉属于易燃物质,此改善方案使得液晶显示装置存在燃烧风险较高的不安全因素。

[0041] 进一步深层次分析噪声的来源,我们发现:落入人耳听觉范围的噪音(听得见的

噪声)主要是在液晶显示装置在显示某些特定画面时产生的,而当液晶显示装置显示非特定画面时,噪声非常小,且通常不易被发觉。举例来说,液晶显示装置的矩阵排列的像素中,如果出现连续多行像素显示白画面,且与上述像素相邻的连续多行像素显示黑画面的情况时,就会产生较大的听得见的噪声。

[0042] 通过分析发现,液晶显示装置显示此类型的特定画面时,其中黑画面进行极性切换时,由于同一数据线上的电压的变化较大,使得印刷电路板上的陶瓷电容的充放电电流瞬间变化较大,进而陶瓷电容的电介质在电场方向膨胀,在垂直于该电场方向的平面上收缩,从而引起印刷电路板的膨胀和收缩,产生振动与噪音。由此,根据上述分析结果,本发明提供以下具体实施方式来改善听得见的噪音。

[0043] 请参阅图 1,其本发明液晶显示装置第一实施方式的等效电路示意图。该液晶显示装置 100 包括一时序控制电路 110、一数据驱动电路 140、一扫描驱动电路 150 及一液晶显示面板 160。该时序控制电路 110 包括一数据分析模块 120 及一时序控制模块 130。

[0044] 该时序控制模块 130 接收每一帧图像数据,并根据该图像数据产生时序信号及数据信号,并将该时序信号输出至该数据驱动电路 140 及扫描驱动电路 150 以控制工作时序,以及将数据信号输出至该数据驱动电路 140。该数据分析模块 120 用于接收并分析每一帧图像数据,并根据分析结果输出极性反转控制信号至该数据驱动电路 140,以控制每一帧图像的极性反转方式(或者说极性反转特性)。在具体应用中,该时序控制电路 110 可以是一集成芯片,即该数据分析模块 120 及时序控制模块 130 集成在一芯片中。当然在变更实施例中,该时序控制电路 110 也可以分别包括一包括该数据分析模块 120 的芯片及一包括该时序控制模块 130 的芯片。

[0045] 该扫描驱动电路 150 用于接收该时序信号,并在该时序信号的控制下提供一系列扫描信号至该液晶显示面板 160。该数据驱动电路 140 用于接收该数据信号、时序信号及该极性反转控制信号,并在该液晶显示面板 160 被扫描时输出多个灰阶电压至该液晶显示面板 160。具体地,该数据驱动电路 140 根据该极性反转控制信号对该数据信号进行数据处理从而产生多个灰阶电压,并在该时序信号的控制下,将该多个灰阶电压提供至液晶显示面板 160。该液晶显示面板 160 接收该一系列扫描信号及多个灰阶电压实现画面显示。

[0046] 该液晶显示面板 160 包括多条扫描线 161、多条数据线 163 及多个扫描线 161 及数据线 163 交叉界定的多个像素 165。每一像素 165 包括一薄膜晶体管 167 及一液晶电容 169,其中,该薄膜晶体管 167 的栅极连接对应的一扫描线 161,源极连接对应的一数据线 163,漏极连接该液晶电容 169。

[0047] 定义与同一扫描线 161 连接的多个像素 165 为一行像素 165,与同一数据线 163 连接的多个像素 165 为一列像素 165。该多条扫描线 161 电连接该扫描驱动电路 150,用于接收该一系列扫描信号。该多条数据线 163 电连接该数据驱动电路 140,用于接收该多个灰阶电压,并在该一系列扫描信号的控制下,将该多个灰阶电压依序提供到该多个像素 165。具体地,该一系列扫描信号是多个高电平脉冲,该多条扫描线 161 被依序施加该多个高电平脉冲,当一条扫描线 161 被施加高电平脉冲时,与该条扫描线 161 连接的一行像素 165 的薄膜晶体管 167 开启,此时该多条数据线 163 上的多个灰阶电压被分别写入该行像素 165 的多个液晶电容 169,即该行像素 165 实现画面显示。进一步地,若两条或者多条扫描线 161 时间上连续被施加扫描信号,则定义与该两条或者多条扫描线 161 连接的两行或者多行像

素 165 为连续显示。对于常规的驱动来说,相邻的两条扫描线 161 上的两行像素 165 通常由于该两条扫描线 161 连续被施加扫描信号,因此属于连续显示的两行像素 165。

[0048] 举例来说,与第一条扫描线 161 连接的所有像素 165 定义为第一行像素 165,与第一条数据线 163 连接的所有像素 165 定义为第一列像素 165。若第一条与第二条扫描线 161 被依序施加扫描信号,则该第一行像素 165 与第二行像素 165 为连续显示的像素 165。若第一条、第三条及第五条扫描线 161 被依序施加扫描信号,则该第一行、第二行及第五行像素 165 为连续显示的像素 165。

[0049] 进一步地,该液晶显示面板 160 的多个像素 165 显示一帧图像时,若一像素 165 显示的灰阶低于一第一预定灰阶,则定义该像素 165 显示黑画面。举例来说,对于 256 灰阶的图像,该第一预定灰阶可以为 32 灰阶,优选地,第一预定灰阶也可以为 16 灰阶。相对地,若一像素 165 显示的灰阶高于一第二预定灰阶,则定义该像素 165 显示白画面。举例来说,对于 256 灰阶的图像,该第二预定灰阶可以为 200 灰阶,优选地,第二预定灰阶也可以为 224 灰阶。当然,该第一、第二预定灰阶的值也可以根据实际需要进行设定。

[0050] 更进一步地,该液晶显示面板 160 的多个像素 165 显示一帧图像时,若一行像素 165 中包括 70% 以上的像素显示黑画面,则定义此行像素 165 显示黑画面,即该行像素 165 属于显示黑画面的像素行。相对地,若一行像素 165 中包括 70% 以上的像素 165 显示白画面,则定义此行像素 165 显示白画面,即该行像素 165 属于显示白画面的像素行。当然,上述百分比也可以根据实际需要改变,比如:在其他变更实施例中,可以定义一行像素 165 中包括 90% 以上的像素 165 显示黑画面(或者白画面),将此行像素 165 定义为显示黑画面(或者白画面)的像素行。

[0051] 具体地,该数据分析模块 120 对一帧图像数据进行分析时,当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素 165 中,连续显示的 m 行像素 165 显示黑画面时,其中 $n \geq 4, n > m \geq 2$, m 及 n 均为自然数,该数据分析模块 120 输出一第一极性反转控制信号至该数据驱动电路 140。该数据驱动电路 140 依据该第一极性反转控制信号对该数据信号进行处理而产生多个灰阶电压并提供至该液晶显示面板 160,使得该液晶显示面板 160 的多个像素 165 显示该帧图像时,该连续显示的且显示黑画面的 m 行像素 165 中,位于同一列的所有像素 165 的极性相同(即极性不发生变化)。

[0052] 进一步地,在一种实施例中,该数据分析模块 120 对一帧图像数据进行分析时,只有当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素 165 中,连续显示的 m 行像素 165 显示黑画面且其他 $n-m$ 行像素 165 显示白画面时,该数据分析模块 120 输出该第一极性反转控制信号。举例来说,当该帧图像数据中, $n=6, m=3$ 时,即包括连续显示的 3 行(m 行)像素 165 显示黑画面,其他 3 行($n-m$ 行)像素 165 显示白画面时,该数据分析模块 120 输出该第一极性反转控制信号。

[0053] 在一种变更实施例中,该数据分析模块 120 对一帧图像数据进行分析时,只有当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素 165 中,连续显示的 m 行像素 165 显示黑画面,其他 $n-m$ 行像素 165 中至少有两行连续显示的像素 165 显示白画面,该数据分析模块 120 输出该第一极性反转控制信号。举例来说,当该帧图像数据中, $n=6, m=3$ 时,即包括连续显示的 3 行(m 行)像素 165 显示黑画面,其他 3 行($n-m$ 行)中有两行连续显示的像素 165 显示白画面时,该数据分析模块 120 输出该第一极性反转控制信号。

[0054] 更具体的来说,该数据驱动电路 140 依据该第一极性反转控制信号控制一帧图像的极性反转方式时,在一种实施例中,可以控制该液晶显示面板 160 的多个像素 165 显示该帧图像时,位于同一列的所有像素 165 的极性均相同,具体地,该数据驱动电路 140 依据该第一极性反转控制信号可以控制该液晶显示面板 160 的多个像素 165 以列反转或者帧反转的方式显示该帧图像。其中,列反转包括单列反转及双列反转,参阅图 2,单列反转、双列反转及帧反转的分别如图 2 的 (1)、(2) 及 (3) 所示。

[0055] 进一步地,当该数据分析模块 120 对一帧图像数据进行分析时,当一帧图像数据不符合上述“连续显示的 n 行像素 165 中,连续显示的 m 行像素 165 显示黑画面,其中 $n \geq 4$, $n > m \geq 2$ ”的情况时,该数据分析模块 120 可以输出一第二极性反转控制信号至该数据驱动电路 140。该数据驱动电路 140 依据该第二极性反转控制信号对该数据信号进行处理而产生多个灰阶电压并提供至该液晶显示面板 160,使得该液晶显示面板 160 的多个像素 165 以普通反转驱动方式显示该帧图像。请参阅图 3,其是几种普通反转驱动方式的示意图。该普通反转驱动方式可以是点反转、一线加两线反转、单线反转或者双线反转,其中点反转、一线加两线反转、单线反转及双线反转分别如图 3 的 (1)、(2)、(3) 及 (4) 所示。

[0056] 请参阅图 4,其是该数据分析模块 120 的第一实施例的示意图。该数据分析模块 120 包括一缓存器 121、一判断电路 123 及一极性反转控制电路 125。该缓存器 121 用于依序接收并暂存外部电路(如:低压差分信号连接器)提供的每一帧图像数据,该判断电路 123 用于读取该缓存器 121 中存储的每一帧图像数据,并对该每一帧图像数据进行分析,并依据分析结果控制该极性反转控制电路 125 输出该第一极性反转控制信号或者第二极性反转控制信号。请进一步参阅图 5,在一种变更实施例中,该缓存器 121 可以进一步将其存储的图像数据提供至该时序控制模块 130,进而该时序控制模块 130 可以接收图像数据并对图像数据进行数据处理。

[0057] 该判断电路 123 包括一随机数产生器 122、一数据控制电路 124。该随机数产生器 122 依序产生多组随机数并提供该多组随机数至该数据控制电路 124。每组随机数中包括 k 个寻址地址,该 k 个寻址地址分别对应一行像素 165 中的 k 个像素数据。该数据控制电路 124 依据该 k 个寻址地址从该缓存器 121 中的一帧图像数据中读取一行像素中的 k 个像素数据,并分析该 k 个像素数据。若该 k 个像素的数据有至少百分之七十的像素数据属于黑画面数据,则该行像素 165 属于显示黑画面的像素行。该数据控制电路 124 进一步依据上述分析对 k 个像素数据的分析,对所述黑画面像素行及总像素行数进行计数,当存在上述 $n \geq 4$, $n > m \geq 2$ 的情况时,该数据控制电路 124 控制该极性反转控制电路 125 输出该第一极性反转控制信号;否则该数据控制电路 124 控制该极性反转控制电路 125 输出该第二极性反转控制信号。其中, k 的值可以根据实际需要设定,如设定在 $k=200$ 。优选的实施例中,若该 k 个像素数据全部属于黑画面数据,则该数据控制电路 124 判断该行像素 165 属于显示黑画面的像素行。

[0058] 在一种实施例中,每组随机数可以包括两个部分,该两个部分分别定义为一第一部分和第二部分,该两个部分的随机数是该随机数产生器先后两次产生的。也就是说,第一部分的随机数与第二部分的随机数可能存在部分相同的情况,因而,该第一部分的随机数对应的 k_1 个寻址地址与第二部分的随机数对应的 k_2 个寻址地址可能存在部分相同的情况。举例来说,若每组随机数的值为 $k=200$, $k_1=100$, $k_2=100$,则该随机数产生器 122 先产生

第一部分的 100 个随机数,再产生第二部分的 100 个随机数,而该第一部分的 100 个随机数可能与该第二部分的 100 个随机数部分相同,因此,第一部分的 100 个随机数对应的 100 个寻址地址与第二部分的随机数对应的 100 个寻址地址可能部分相同,进而按照该 200 个寻址地址读取的 200 像素数据的过程中,相应地可能出现部分像素数据被读取并分析了两次。该随机数产生器 122 分两次或者更多次产生每组随机数,相对地可以达到使该数据控制电路 124 的分析结果更准确的效果。

[0059] 更进一步地,在一种实施例中,该数据控制电路 124 可以分析该 k 个像素数据的每个数据,若该 k 个像素数据有至少百分之七十的数据属于白画面数据,则该行像素 165 属于显示白画面的像素行。当该数据控制电路 124 通过计数发现:连续显示的 n 行像素中,连续显示的 m 行像素显示黑画面, $n \geq 4$, $n > m \geq 2$, 且其他 n-m 行像素中至少有两行连续显示的像素显示白画面,则该数据控制电路 124 控制该极性反转控制电路 125 输出该第一极性反转控制信号。优选地,若其他 n-m 行的该 k 个像素数据全部属于白画面数据,则该数据控制电路 124 控制该极性反转控制电路输出该第一极性反转控制信号。

[0060] 下面结合图 1 及图 4,以一帧图像为例,对本发明液晶显示装置较佳实施例的工作原理进行介绍。

[0061] 一低压差分信号连接器(图未示)提供一帧图像数据至该时序控制电路 110,进一步地,该一帧图像数据被提供至该数据分析模 120 块的缓存器 121 以及该时序控制模块 130。其中,该一帧图像数据包括多行像素数据。

[0062] 该随机数产生器 122 产生多组分别对应该多行像素数据的随机数,其中每组随机数对应一行像素数据,且包括多个寻址地址。具体地,该随机数产生器 122 分两次产生每组随机数,假设每组随机数的数量为 200,则该随机数产生器 122 先产生 100 个随机数,再产生另外 100 个随机数。

[0063] 该多组随机数依序被提供至该数据控制电路 124,该数据控制电路 124 依据该多组随机数的多个寻址地址从该缓存器 121 中读取相应的像素数据,并对读取的像素数据进行分析。具体地,该数据控制电路 124 根据每组随机数的多个寻址地址,在该组随机数对应的一行像素数据中,读取对应该多个寻址地址的多个像素数据,当该组随机数的数量为 200 时,该数据控制电路 124 从该缓存器 121 中读取相应一行像素数据中的 200 个像素数据。该数据控制电路 124 分析通过从每一行像素数据的读取的像素数据(如:该 200 个像素数据),来判断该行像素 165 是黑画面数据行,还是白画面数据行,以判断该一帧图像数据中是否符合“连续显示的 n 行像素 165 中,连续显示的 m 行像素 165 显示黑画面, $n \geq 4$, $n > m \geq 2$, 且其他 n-m 行像素中至少有两行连续显示的像素 165 显示白画面”的情况,若结果为是,该数据控制电路 124 控制该极性反转控制电路 125 输出该第一极性反转控制信号;若结果否,该数据控制电路 124 控制该极性反转控制电路 125 输出该第二极性反转控制信号。

[0064] 进一步地,该数据控制电路 124 也可以设定 n 与 m 的值及条件,如设定:该 $n=10$, $m=5$, 且其他 n-m 行像素 165 为连续显示的像素行,即 5 行黑、5 行白的情况;或者 $n=8$, $m=4$, 且其他 n-m 行像素 165 为连续显示的像素行,即 4 行黑、4 行白的情况;或者 $n=3$, $m=3$, 且其他 n-m 行像素为连续显示的像素行,即 3 行黑、3 行白的情况。以 $n=8$, $m=4$, 且其他 n-m 行像素 165 为连续显示的像素行的条件为例来说,该数据控制电路 124 也可以设定:该一帧图像数据中包括连续显示的 8 行像素数据,其中 4 行连续显示的像素 165 显示黑画面,另外 4 行

连续显示的像素 165 显示白画面。且当一帧图像包括符合上述条件的 n 行像素时,该数据控制电路 124 控制该极性反转控制电路 125 输出该第一极性反转控制信号;否则,该数据控制电路 124 控制该极性反转控制电路 125 输出该第二极性反转控制信号。

[0065] 另一方面,该时序控制模块 130 接收该一帧图像数据后,对该一帧图像数据进行数据处理产生时序信号及数据信号,并将该时序信号提供给扫描驱动电路 150 及数据驱动电路 140 用于控制工作时序,也进一步将该数据信号提供至该数据驱动电路 140。

[0066] 该扫描驱动电路 150 接收该时序信号,并输出一系列扫描信号至该液晶显示面板 160 的多条扫描线 161。

[0067] 该数据驱动电路 140 接收该第一或第二极性反转控制信号以及数据信号,其根据该第一或第二极性反转控制信号将该数据信号转换为多个灰阶电压,并在该时序信号的控制下,将该多个灰阶电压依序提供至多条数据线 163。

[0068] 当该数据驱动电路 140 接收的是该第一极性控制信号时,该液晶显示面板 160 的多个像素 165 显示该一帧图像时,相应的所述连续显示黑画面的 m 行像素 165 中,位于同一列的像素 165 的极性相同。优选地,该液晶显示面板 160 的多个像素 165 以列反转的方式显示该一帧图像。

[0069] 当该数据驱动电路 140 接收的是该第二极性控制信号时,该液晶显示面板 160 的多个像素 165 以点反转、一线加两线反转、单线反转或者双线反转方式显示该一帧图像。优选地,该液晶显示面板 160 的多个像素以一线加两线反转的方式显示该一帧图像。

[0070] 与现有技术相比较,本发明液晶显示装置 100 中,通过该数据分析模块 120 对每一帧的图像数据进行分析,当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素 165 中,连续显示的 m 行像素 165 显示黑画面时,其中 $n \geq 4$, $n > m \geq 2$, m 及 n 均为自然数,该数据分析模块 120 输出该第一极性反转控制信号至该数据驱动电路 140。该数据驱动电路 140 依据该第一极性反转控制信号对该数据信号进行处理而产生多个灰阶电压并提供至该液晶显示面板 160,使得该液晶显示面板 160 的多个像素 165 显示该帧图像时,该连续显示的且显示黑画面的 m 行像素 165 中,位于同一列的所有像素 165 的极性相同。由此,位于同一列的该显示黑画面的 m 行像素 165 不存在极性切换,因此在该 m 行像素 165 显示时,该列数据线 163 上的电压变化较小,进而印刷电路板上的陶瓷电容的充放电电流瞬间变化较小不易产生膨胀和收缩,因而相应印刷电路板产生听得见的噪音的现象被改善。

[0071] 更进一步地,该数据分析模块 120 采用该随机数产生器 122 对每一行的像素 165 进行选择性的分析,可以相应的节约一些数据处理的时间与步骤,使得该数据分析模块 120 的结构相对简单,成本较低。

[0072] 请参阅图 6,其是本发明图 1 所示的液晶显示装置 100 的数据分析模块第二实施例的电路方框图。该数据分析模块 220 与第一实施例的数据分析模块 120 的主要区别在于:其判断电路 223 包括一数据比较器 226、一计数器 227 及一数据控制电路 228。该数据比较器 226 接收该缓存器 221 中存储的每一帧图像数据,并对每一帧图像数据的每个数据进行分析,以确定每一行像素数据是否属于一行黑画面数据。该计数器 227 记录该数据比较器的分析结果,并将分析结果提供至该数据控制电路 228。该数据控制电路 228 依据该分析结果判断,当存在“一帧图像数据的连续显示的 n 行像素中,连续显示的 m 行像素显示黑画面时,其中 $n \geq 4$, $n > m \geq 2$ ”的情况时,该数据控制电路 228 控制该极性反转控制电路 225

输出该第一极性反转控制信号；否则，该数据控制电路 228 控制该极性反转控制电路 225 输出该第二极性反转控制信号。

[0073] 具体地，该数据比较器 226 分析一行像素数据时，若一行像素数据有至少百分之七十的数据属于黑画面数据，则该数据比较器 226 判断该行像素属于显示黑画面的像素。

[0074] 与第一实施例相比较，采用上述数据分析模块 220 的液晶显示装置，由于该数据分析模块 220 对每个像素数据都进行了分析，进而该数据分析模块 220 的分析结果相对更加准确，可靠度更高。

[0075] 此外，在该第二实施例的一种变更设计中，该数据比较器 226 可以进一步分析每一行图像数据是否属于一行白画面数据，具体地，当该一帧图像数据中的一行数据有至少百分之七十的数据属于白画面数据，则该行像素属于显示白画面的像素。并且，当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素中，连续显示的 m 行像素显示黑画面，其他 $n-m$ 行像素中至少有两行连续显示的像素显示白画面，该数据控制电路 228 控制该极性反转控制电路 225 输出该第一极性反转控制信号，否则，该数据控制电路 228 控制该极性反转控制电路 225 输出该第二极性反转控制信号。

[0076] 本发明还提供一种可以改善的听得见的噪声的液晶显示装置的驱动方法，请参阅图 7，其是图 1 所示液晶显示装置 100 的驱动方法的流程图。该驱动方法包括如下步骤：

[0077] 一、接收图像数据；

[0078] 具体地，该步骤中，该图像数据以帧为单位，即可以接收一低压差分信号连接器输出的一帧图像数据；

[0079] 二、分析该图像数据，当该液晶显示装置欲显示的一帧图像的任意连续 n 行像素中，有连续的 m 行像素显示黑画面，其中 $n \geq 4$ ， $m \geq 2$ 时，控制该连续的 m 行显示黑画面的像素进行显示时，位于同一列像素的极性不发生反转。

[0080] 具体地，该步骤中，判断该一帧图像数据，若该液晶显示装置欲显示的一帧图像的任意连续 n 行像素中，是否有连续的 m 行像素显示黑画面，其中 $n \geq 4$ ， $m \geq 2$ ， m 及 n 均为自然数；

[0081] 当上述判断结果为是，则控制该连续的 m 行显示黑画面的像素进行显示时，位于同一列像素的极性不发生反转。

[0082] 当上述判断结果为否，则控制该帧图像以点反转、一线加两线反转、单线反转或者双线反转的方式显示。

[0083] 进一步地，在一种实施例中，分析该图像数据时，只有当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素中，连续显示的 m 行像素显示黑画面且其他 $n-m$ 行像素显示白画面时，才控制该连续的 m 行显示黑画面的像素进行显示时，位于同一列像素的极性不发生反转。

[0084] 在一种变更实施例中，分析该图像数据时，只有当一帧图像数据的连续显示的 n 行像素中，连续显示的 m 行像素显示黑画面，其他 $n-m$ 行像素中至少有两行连续显示的像素显示白画面，才控制该连续的 m 行显示黑画面的像素进行显示时，位于同一列像素的极性不发生反转。

[0085] 具体地，前述的“控制该连续的 m 行显示黑画面的像素进行显示时，位于同一列像素的极性不发生反转”的情形包括控制使该液晶显示装置的多个像素显示该帧图像时，位于同一列的所有像素的极性相同，如：使得该液晶显示面板的多个像素以列反转或者帧反转的方式显示该帧图像。

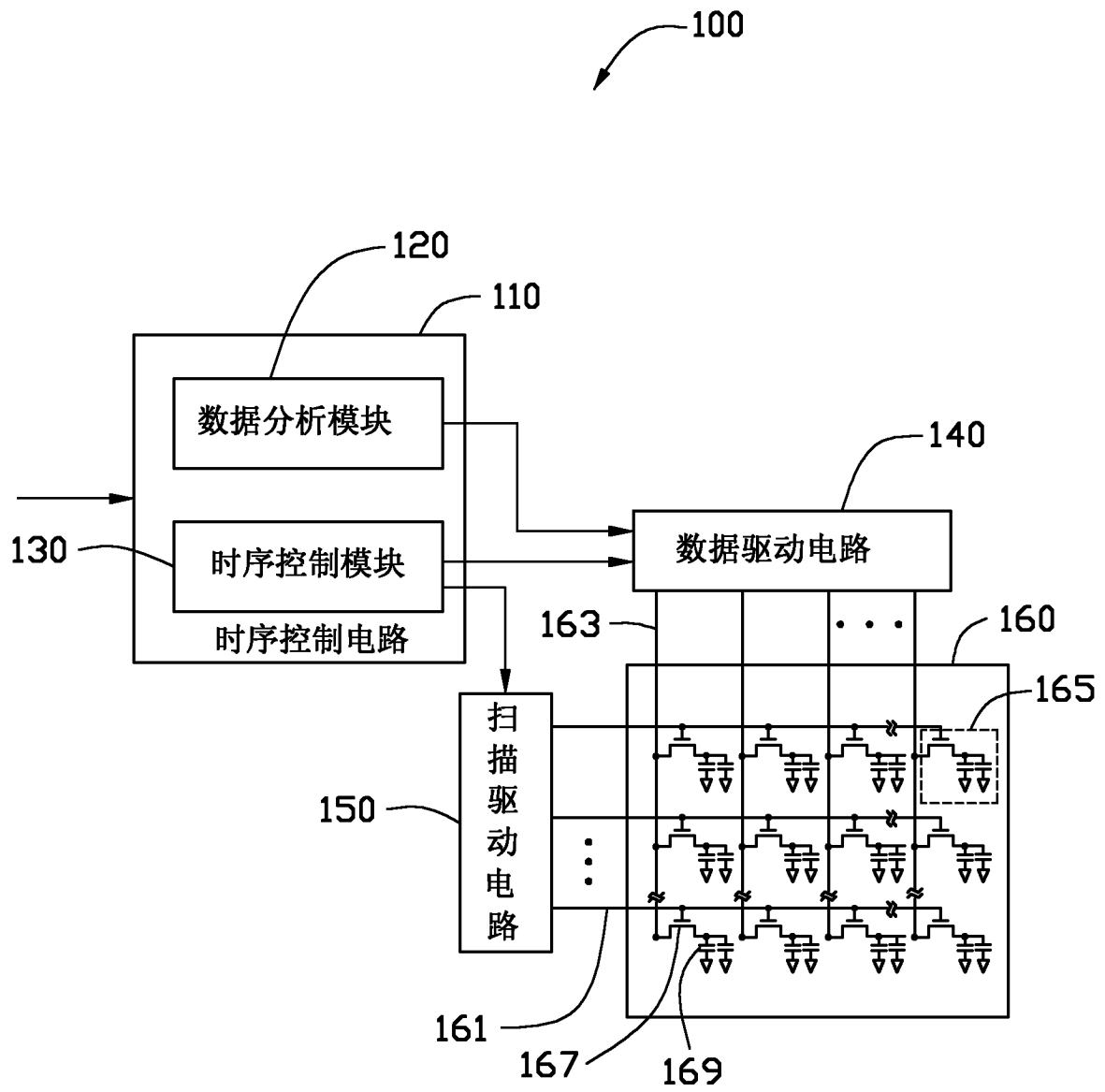


图 1

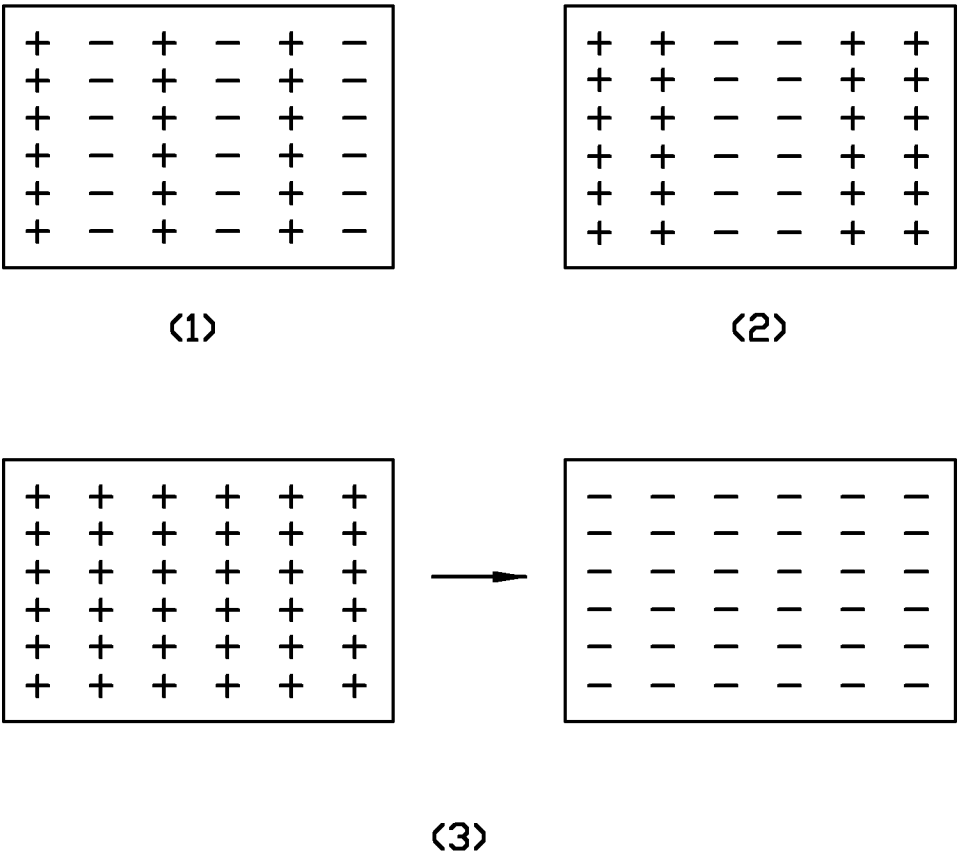


图 2

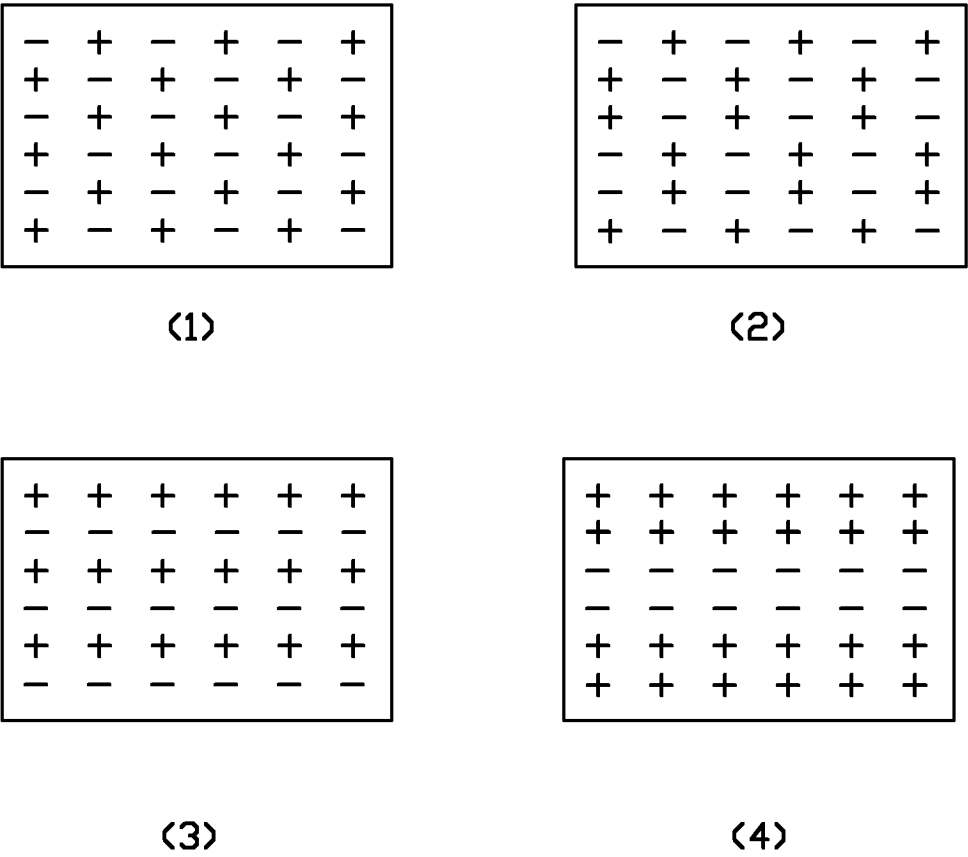


图 3

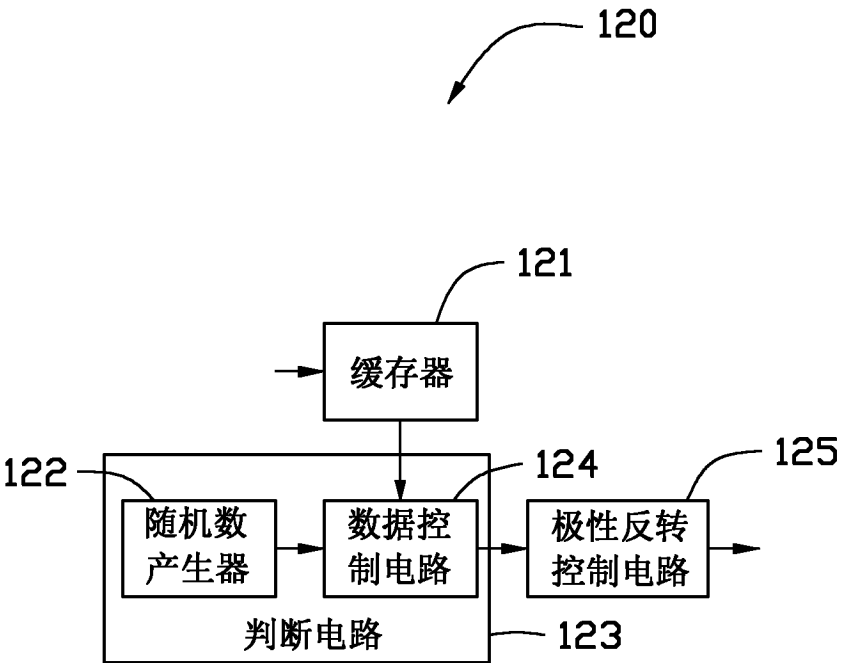


图 4

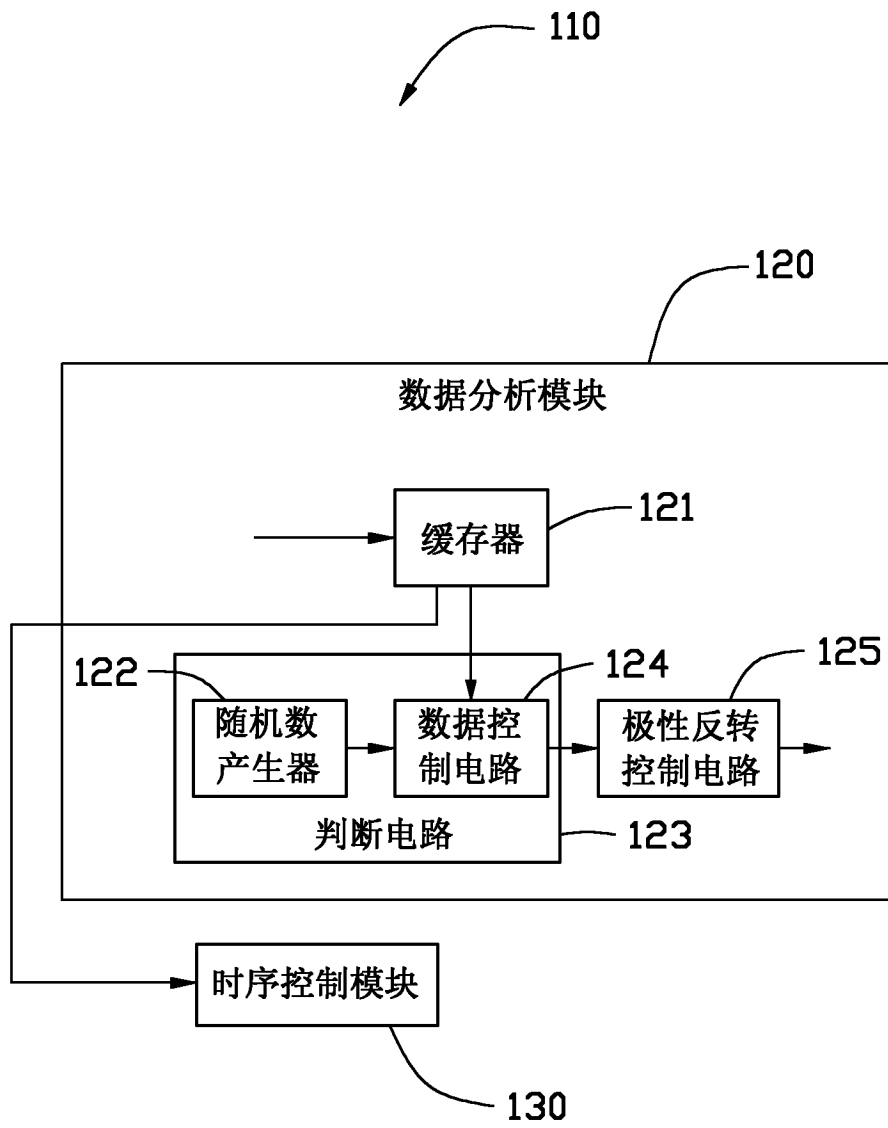


图 5

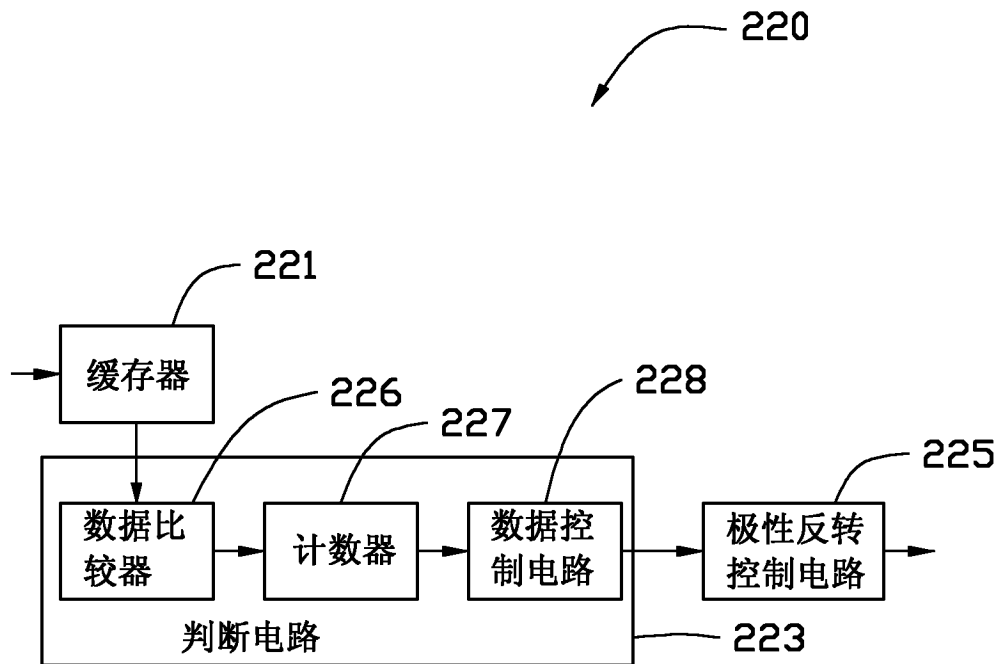


图 6

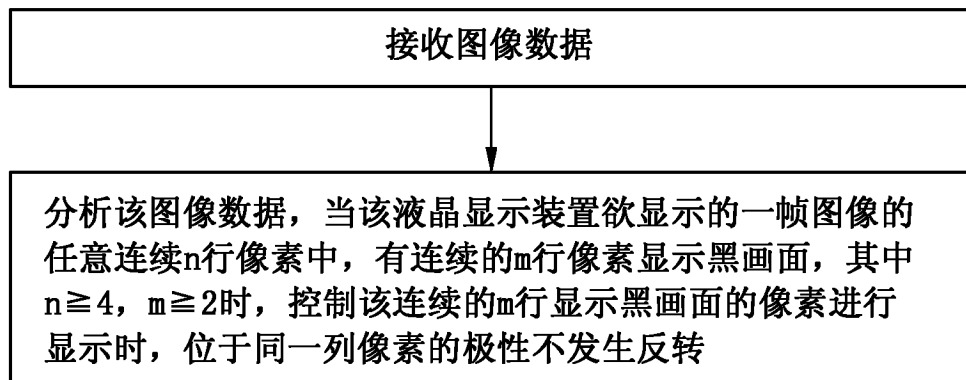


图 7

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN102376279B	公开(公告)日	2014-07-23
申请号	CN201010251927.4	申请日	2010-08-12
[标]申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 奇美电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
[标]发明人	黄顺明		
发明人	黄顺明		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
代理人(译)	余刚		
审查员(译)	罗朋		
其他公开文献	CN102376279A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示装置及其驱动方法。该液晶显示装置包括一时序控制电路、一扫描驱动电路、一数据驱动电路及一液晶显示面板，该液晶显示面板包括多个像素。该时序控制电路包括一数据分析模块，该数据分析模块用于接收并分析每一帧图像数据，当一帧图像数据的连续显示的n行像素中，连续显示的m行像素显示黑画面时，其中 $n \geq 4$ ， $n > m \geq 2$ ，该数据分析模块输出一第一极性反转控制信号至该数据驱动电路，该数据驱动电路依据该第一极性反转控制信号对该数据信号进行处理而产生多个灰阶电压并提供至该液晶显示面板，使该液晶显示面板的多个像素显示该帧图像时，该连续显示的且显示黑画面的m行像素中，位于同一列的所有像素的极性相同。

