[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810100733.7

[43] 公开日 2008 年 9 月 24 日

[11] 公开号 CN 101271676A

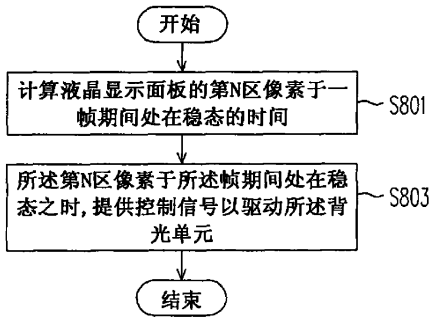
[22] 申请日 2008.5.20
[21] 申请号 200810100733.7
[71] 申请人 友达光电股份有限公司
地址 台湾省新竹市
[72] 发明人 李岳翰 徐柏棠 柯见铭 余景州
[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 任默闻
权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 8 页

[54] 发明名称

液晶显示器及其背光模块驱动装置与方法

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示器及其背光模块驱动装置与方法。此种背光模块驱动方法适于驱动背光模块中的至少一背光单元，且此背光单元会供应一面光源给液晶显示面板的第 N 区像素，其中 N 为正整数。在此提出的背光模块驱动方法包括下列步骤：首先，计算所述第 N 区像素于一帧期间处在稳态的时间。接着，在所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态之时，提供一控制信号以驱动所述背光单元。本发明所提供的背光模块驱动装置与方法可提升插黑帧的技术功效，从而使得采用本发明所提供的背光模块驱动装置与方法的液晶显示器几近不会产生因液晶转态而造成的具有动态残影的影像帧。



1.一种背光模块驱动方法，适于驱动一背光模块中的至少一背光单元，所述背光单元供应一面光源给一液晶显示面板的一第 N 区像素，N 为正整数，其特征在于，所述背光模块驱动方法包括下列步骤：

计算所述第 N 区像素于一帧期间处在稳态的总时间，藉以得知所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置；以及

依据所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，而提供一控制信号以驱动所述背光单元。

2.如权利要求 1 所述的背光模块驱动方法，其特征在于，所述控制信号的开启时间的中心位置对齐所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，且所述控制信号的开启时间实质上未延伸至所述第 N 区像素以及所述液晶显示面板的一第（N+1）区像素处在转态之时。

3.如权利要求 2 所述的背光模块驱动方法，其特征在于，所述控制信号为一脉波宽度调变信号。

4.如权利要求 1 所述的背光模块驱动方法，适于驱动所述背光单元中的多数个子背光单元，其特征在于，所述背光模块驱动方法另包括下列步骤：

依据所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，而提供多数个子控制信号以分别驱动所述这些子背光单元，其中第 i 个子背光单元用以供应一面光源给所述第 N 区像素中的第 i 区像素，i 为正整数。

5.如权利要求 4 所述的背光模块驱动方法，其特征在于，所述这些子控制信号的开启时间的中心位置对齐所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，且所述这些子控制信号的开启时间实质上未延伸至所述第 N 区像素与所述第（N+1）区像素处在转态之时。

6.如权利要求 4 所述的背光模块驱动方法，其特征在于，所述这些子控制信号具有相异的开启时间，且每一子控制信号为一脉波宽度调变信号。

7.如权利要求 1 所述的背光模块驱动方法，其特征在于，所述背光模块为一发光二极管背光模块。

8.一种背光模块驱动装置，适于驱动一背光模块中的至少一背光单元，所述背光单元供应一面光源给一液晶显示面板的一第 N 区像素，N 为正整数，其特征在于，所述背光模块驱动装置包括：

一计算单元，用以计算所述第 N 区像素于一帧期间处在稳态的总时间，藉以得知所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置；以及

一驱动单元，耦接所述计算单元与所述背光模块，依据所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，而提供一控制信号以驱动所述背光单元。

9.如权利要求 8 所述的背光模块驱动装置，其特征在于，所述控制信号的开启时间的中心位置对齐所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，且所述控制信号的开启时间实质上未延伸至所述第 N 区像素以及所述液晶显示面板的一第（N+1）区像素处在转态之时。

10.如权利要求 9 所述的背光模块驱动装置，其特征在于，所述控制信号为一脉波宽度调变信号。

11.如权利要求 8 所述的背光模块驱动装置，其特征在于，所述背光单元具有多数个子背光单元，且第 i 个子背光单元用以供应一面光源给所述第 N 区像素中的第 i 区像素，i 为正整数。

12.如权利要求 11 所述的背光模块驱动装置，其特征在于，所述驱动单元是依据所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，而提供多数个子控制信号以分别驱动所述这些子背光单元。

13.如权利要求 12 所述的背光模块驱动装置，其特征在于，所述这些子控制信号的开启时间的中心位置对齐所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，且所述这些子控制信号的开启时间实质上未延伸至所述第 N 区像素与所述第（N+1）区像素处在转态之时。

14.如权利要求 13 所述的背光模块驱动装置，其特征在于，所述这些子控制信号具有相异的开启时间，且每一子控制信号为一脉波宽度调变信号。

15.如权利要求 8 所述的背光模块驱动装置，其特征在于，所述背光模块为一发光二极管背光模块。

16.一种液晶显示器，其特征在于，所述液晶显示器包括：

一液晶显示面板；

一背光模块，具有至少一背光单元，所述背光单元供应一面光源给所述液晶显示面板的一第 N 区像素，其中 N 为正整数；以及

一背光模块驱动装置，耦接所述背光模块，依据所述第 N 区像素于一帧期间处在稳态的总时间的中心位置，而提供一控制信号以驱动所述背光单元。

17.如权利要求 16 所述的液晶显示器，其特征在于，所述背光模块驱动装置包括：

一计算单元，用以计算所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间，藉以得知所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置；以及

一驱动单元，耦接所述计算单元与所述背光模块，依据所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，而提供所述控制信号以驱动所述背光单元。

18.如权利要求 17 所述的液晶显示器，其特征在于，所述控制信号的开启时间的中心位置对齐所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，且所述控制信号的开启时间实质上未延伸至所述第 N 区像素以及所述液晶显示面板的一第（N+1）区像素处在转态之时。

19.如权利要求 18 所述的液晶显示器，其特征在于，所述控制信号为一脉波宽度调变信号。

20.如权利要求 17 所述的液晶显示器，其特征在于，所述背光单元具有多数个子背光单元，且第 i 个子背光单元用以供应一面光源给所述第 N 区像素中的第 i 区像素，i 为正整数。

21.如权利要求 20 所述的液晶显示器，其特征在于，所述驱动单元是依据所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，而提供多数个子控制信号以分别驱动所述这些子背光单元。

22.如权利要求 21 所述的液晶显示器，其特征在于，所述这些子控制信号的开启时间的中心位置对齐所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，且所述这些子控制信号的开启时间实质上未延伸至所述第 N 区像素与所述第（N+1）区像素处在转态之时。

23.如权利要求 22 所述的液晶显示器，其特征在于，所述这些子控制信号具有相异的开启时间，且每一子控制信号为一脉波宽度调变信号。

24.如权利要求 16 所述的液晶显示器，其特征在于，所述背光模块为一发光二极管背光模块。

25.一种背光模块驱动方法，适于驱动一背光模块中的至少一背光单元，所述背光单元供应一面光源给一液晶显示面板的一第 N 区像素，N 为正整数，其特征在于，所述背光模块驱动方法包括下列步骤：

计算所述第 N 区像素于一帧期间处在稳态的时间；以及

在所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态之时，提供一控制信号以驱动所述背光单元。

26.如权利要求 25 所述的背光模块驱动方法，其特征在于，所述控制信号的开启时间实质上未延伸至所述第 N 区像素以及所述液晶显示面板的一第（N+1）区像素处在转态之时。

液晶显示器及其背光模块驱动装置与方法

技术领域

本发明是有关于一种平面显示技术，且特别是有关于一种液晶显示器及其背光模块驱动装置与方法。

背景技术

光电与半导体技术的演进带动了平面显示器的蓬勃发展，而在诸多平面显示器中，液晶显示器因具有高空间利用效率、低消耗功率、无辐射以及低电磁干扰等优越特性，随即已成为市场的主流。液晶显示器一般包括液晶显示面板与背光模块，而由于液晶显示面板本身并不具备自发光的特性，因此必须将背光模块配置在液晶显示面板下方，藉以提供液晶显示面板所需的面光源，如此液晶显示器才能显示影像。

现有技术中，为了要提升液晶显示器的色彩饱和度，业者除了会在液晶显示器的驱动电路和方法上着手外，其更会利用具有较高色彩纯度的发光二极管背光模块来取代已知所用发白光的背光模块，如此虽然可以有效地提升液晶显示器的色彩饱和度，但却也连带衍生出许多缺点。为了要方便说明现有技术利用发光二极管背光模块所衍生出的缺点，以下将搭配相关图式来做解释。

图1是绘示已知的液晶显示面板的某一区像素Pix_n状态示意图及发光二极管背光模块的控制信号BL_CS时序图。从图1可清楚看出，由于发光二极管背光模块的控制信号BL_CS会一直处在运作的状态，所以当所述液晶显示面板的某一区像素Pix_n于一个帧期间FR（亦即一个垂直同步信号V_SYNC的时间）内处在转态（亦即斜纹交错处）时，发光二极管背光模块还是会持

续供应面光源给液晶显示面板（亦即液晶显示面板的控制信号与发光二极管背光模块的控制信号无关），此举将会导致液晶显示器所呈现的影像帧（frame）产生动态残影（motion blur）。

再者，由于发光二极管背光模块的控制信号 BL_CS 一般为 600 赫兹（Hz）的脉波宽度调变信号（PWM signal），故而可推知的是，发光二极管背光模块的控制信号 BL_CS 的转态频率相较于液晶显示器的帧更新率（frame rate，一般为 60Hz）而言会相对为高，以至于发光二极管背光模块的控制信号 BL_CS 所引发的电磁干扰（electromagnetic interference, EMI）的强度会过高，从而使得液晶显示器整体的电磁干扰指数会大幅地提升。

发明内容

有鉴于此，本发明提供一种背光模块驱动装置与方法，其不但可以有效地抑制已知的发光二极管背光模块的控制信号所引发的过高强度的电磁干扰，且更可以大幅地改善其所应用的液晶显示器产生具有动态残影的影像帧的可能性。

本发明提出一种背光模块驱动方法，其适于驱动背光模块中的至少一背光单元，且此背光单元会供应一面光源给液晶显示面板的第 N 区像素，其中 N 为正整数。本发明所提出的背光模块驱动方法包括下列步骤：首先，计算所述第 N 区像素于一帧期间处在稳态的总时间，藉以得知所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置。接着，依据所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，而提供一控制信号以驱动所述背光单元。

根据本发明的一实施例，本发明所提出的背光模块驱动方法更适于驱动所述背光单元中的多数个子背光单元，其中第 i 个子背光单元用以供应面光源给所述第 N 区像素中的第 i 区像素，i 为正整数。因此，本发明所提出的背光模块驱动方法可另包括下列步骤：依据所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳

态的总时间的中心位置，而提供多数个子控制信号以分别驱动所述多数个子背光单元。

本发明另提出一种背光模块驱动装置，其适于驱动背光模块中的至少一背光单元，且此背光单元会供应一面光源给液晶显示面板的第 N 区像素，其中 N 为正整数。本发明提出的背光模块驱动装置包括计算单元与驱动单元。其中，计算单元用以计算所述第 N 区像素于一帧期间处在稳态的总时间，藉以得知所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置。驱动单元耦接计算单元与背光模块，其会依据所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，而提供一控制信号以驱动所述背光单元。

根据本发明的一实施例，所述背光单元具有多数个子背光单元，其中第 i 个子背光单元用以供应一面光源给所述第 N 区像素中的第 i 区像素，i 为正整数。

根据本发明的一实施例，驱动单元可依据所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，而提供多数个子控制信号以分别驱动所述多数个子背光单元。

本发明另提出一种背光模块驱动方法，其适于驱动背光模块中的至少一背光单元，且此背光单元会供应一面光源给液晶显示面板的第 N 区像素，其中 N 为正整数。本发明所提出的背光模块驱动方法包括下列步骤：首先，计算所述第 N 区像素于一帧期间处在稳态的时间。接着，在所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态之时，提供一控制信号以驱动所述背光单元。

根据本发明的一实施例，所述控制信号的开启时间实质上未延伸至所述第 N 区像素以及液晶显示面板的第（N+1）区像素处在转态之时。

本发明另提出一种液晶显示器，其包括液晶显示面板、具有至少一背光单元的背光模块，以及上述本发明所提出的背光模块驱动装置。

于上述本发明的一实施例中，所述控制信号的开启时间的中心位置会对齐所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，且所述控制信号的开启时间实质上不得延伸至所述第 N 区像素以及液晶显示面板的第

（N+1）区像素处在转态之时。

于上述本发明的一实施例中，所述控制信号为脉波宽度调变信号。

于上述本发明的一实施例中，所述多数个子控制信号的开启时间的中心位置会对齐所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，且所述多数个子控制信号的开启时间实质上不得延伸至所述第 N 区像素与该第（N+1）区像素处在转态之时。

于上述本发明的一实施例中，所述多数个子控制信号具有相异的开启时间，且每一子控制信号为脉波宽度调变信号。

于上述本发明的一实施例中，所述背光模块为发光二极管背光模块。

本发明所提供的背光模块驱动装置与方法主要是将用以驱动背光模块的控制信号（亦即脉波宽度调变信号）的转态频率设计成与液晶显示器的帧更新率相同，如此不但可以抑制发光二极管背光模块的控制信号所引发的过高强度的电磁干扰，且更可以趋缓发光二极管背光模块的控制信号对液晶显示器整体的电磁干扰指数的影响。

除此之外，由于本发明所提供的背光模块驱动装置与方法主要是应用在已做分区控制的设计的发光二极管背光模块，所以当液晶显示面板的某一区像素于任一帧期间内处在转态时，本发明所提供的背光模块驱动装置与方法除了不供应面光源给所述某一区像素使用外，其尽可能也不会供应面光源给液晶显示面板中邻近所述某一区像素的某些区域的像素使用，藉此即可提升插黑帧的技术功效，从而使得采用本发明所提供的背光模块驱动装置与方法的液晶显示器几近不会产生因液晶转态而造成的具有动态残影的影像帧。

为让本发明的上述和其他目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举本发明的几个实施例，并配合所附图式，作详细说明如下。

附图说明

图 1 是绘示已知的液晶显示面板的某一区像素状态示意图及发光二极管

背光模块的控制信号时序图。

图 2 为本发明液晶显示器的一实施例的系统方块图。

图 3 为本发明背光模块驱动装置的一实施例的方块图。

图 4 是根据本发明的一实施例所绘示的液晶显示面板的 5 个区域的像素状态示意图及发光二极管背光模块的 5 个控制信号时序图。

图 5 是根据本发明的另一实施例所绘示的液晶显示面板的 4 个区域的像素状态示意图及发光二极管背光模块的 4 个控制信号时序图。

图 6 为本发明液晶显示器的另一实施例的系统方块图。

图 7 绘示为本发明背光模块驱动方法的一实施例的流程图。

图 8 绘示为本发明背光模块驱动方法的另一实施例的流程图。

附图标号：

Pix_n：液晶显示面板的某一区像素的状态

BL_CS：已知发光二极管背光模块的控制信号

BL_CS_1~BL_CS_n：本发明发光二极管背光模块的控制信号

BL_CS_1_1/2~BL_CS_n_1/2：本发明发光二极管背光模块的子控制信号

V_SYNC：垂直同步信号

FR：帧期间

200：液晶显示器

201：液晶显示面板

203：背光模块

205：背光模块驱动装置

207：时序控制器

209：栅极驱动器

211：源极驱动器

201_1~201_n、201_1_1~201_n_2：液晶显示面板的区域

203_1~203_n：背光单元

203_1_1~203_n_2：子背光单元

301：计算单元

303：驱动单元

S701~S703：本发明背光模块驱动方法的一实施例的流程图各步骤

S801~S803：本发明背光模块驱动方法的另一实施例的流程图各步骤

具体实施方式

本发明可有效地抑制已知的发光二极管背光模块的控制信号所引发的过高强度的电磁干扰，并且能大幅度地改善已知液晶显示器所呈现的影像帧产生动态残影的问题。

图 2 为本发明液晶显示器的一实施例的系统方块图。请参照图 2，液晶显示器 200 包括用以显示影像帧的液晶显示面板（LCD panel）201、背光模块（本实施例是以发光二极管背光模块来做例举）203、背光模块驱动装置 205、时序控制器（timing controller）207、栅极驱动器（gate driver）209，以及源极驱动器（source driver）211。

于本实施例中，发光二极管背光模块 203 具有多区背光单元 203_1~203_n，用以依序供应一面光源给对应的液晶显示面板 201 的像素。于本实施例中，背光单元 203_1 主要会供应面光源给液晶显示面板 201 的区域 201_1 的像素；背光单元 203_2 主要会供应面光源给液晶显示面板 201 的区域 201_2 的像素，依此类推至背光单元 203_n 主要会供应子面光源给液晶显示面板 201 的区域 201_n 的像素。其中，n 为正整数。

确切而言，假设发光二极管背光模块 203 具有 4 区背光单元 203_1~203_4（但并不限制于此），且液晶显示面板 201 的解析度为 1024*768 的话，那么液晶显示面板 201 就会对应分成 4 个区域 201_1~201_4 的像素，而每一区域的像素会具有 192 条扫描线。

背光模块驱动装置 205 耦接发光二极管背光模块 203，用以驱动发光二极

管背光模块 203 中的每一区背光单元 203_1~203_n。栅极驱动器 209 受控于时序控制器 207，藉以来逐一开启液晶显示面板 201 内的每一列像素（未绘示）。源极驱动器 211 亦受控于时序控制器 207，藉以提供对应的数据电压（或谓像素电压）给液晶显示面板 201 内被栅极驱动器 207 开启的列像素。

于此先值得一提的是，由于已知的发光二极管背光模块的控制信号不但会引发过高强度的电磁干扰，且更会使得液晶显示器呈现具有动态残影的影像帧给使用者观看。因此，本发明将利用背光模块驱动装置 205 来解决这些问题，而以下内容将详细解说背光模块驱动装置 205 的具体实施方式。

图 3 为本发明背光模块驱动装置的一实施例的方块图。请合并参照图 2 及图 3，背光模块驱动装置 205 包括计算单元 301 与驱动单元 303，其中计算单元 301 会计算液晶显示面板 201 的每一区域 201_1~201_n 的像素于一帧期间（frame period）处在稳态的总时间，藉以来得知液晶显示面板 201 的每一区域 201_1~201_n 的像素于一帧期间处在稳态的总时间的中心位置。

驱动单元 303 会耦接至计算单元 301 与发光二极管背光模块 203，且其会依据液晶显示面板 201 的每一区域 201_1~201_n 的像素于一帧期间处在稳态的总时间的中心位置，而提供控制信号 BL_CS_1~BL_CS_n 以分别驱动发光二极管背光模块 203 中的每一区背光单元 203_1~203_n。

为了更加清楚地说明本发明的实施原则，在此假设发光二极管背光模块 203 中具有 5 区背光单元 203_1~203_5，但本发明并不限于此奇数数值，亦即其余奇数数值亦可。因此，液晶显示面板 201 就会对应分成 5 个区域 201_1~201_5 的像素，其中发光二极管背光模块 203 中的 5 区背光单元 203_1~203_5 会分别供应面光源给液晶显示面板 201 的 5 个区域 201_1~201_5 的像素。故基于上述，图 4 是根据本发明的一实施例所绘示的液晶显示面板 201 的 5 个区域 201_1~201_5 的像素状态示意图及发光二极管背光模块 203 的 5 个控制信号 BL_CS_1~BL_CS_5 时序图。

请合并参照图 2 至图 4，从液晶显示面板 201 的区域 201_1 的像素状态可

清楚看出，液晶显示面板 201 的区域 201_1 的像素处于转态（亦即斜纹交错处）的总时间会占据一帧期间 FR 中的五分之一，所以液晶显示面板 201 的区域 201_1 的像素处于稳态的总时间会占据一帧期间 FR 中的其余五分之四。如此一来，计算单元 301 便可计算出液晶显示面板 201 的区域 201_1 的像素于一帧期间 FR 处在稳态（亦即非斜纹交错处）的总时间，并据以得知液晶显示面板 201 的区域 201_1 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间的中心位置会落在一帧期间 FR 的 3/5 处。

另外，从液晶显示面板 201 的区域 201_2 的像素状态可清楚看出，液晶显示面板 201 的区域 201_2 的像素处于转态的总时间仍然会占据一帧期间 FR 中的五分之一，所以液晶显示面板 201 的区域 201_2 的像素处于稳态的总时间还是会占据一帧期间 FR 中的其余五分之四。也亦因如此，计算单元 301 便可计算出液晶显示面板 201 的区域 201_2 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间，并据以得知液晶显示面板 201 的区域 201_2 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间的中心位置会落在一帧期间 FR 的 4/5 处。

再者，从液晶显示面板 201 的区域 201_3 的像素状态可清楚看出，液晶显示面板 201 的区域 201_3 的像素处于转态的总时间仍然会占据了一帧期间 FR 中的五分之一，所以液晶显示面板 201 的区域 201_3 的像素处于稳态的总时间还是会占据一帧期间 FR 中的其余五分之四。也亦因如此，计算单元 301 便可计算出液晶显示面板 201 的区域 201_3 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间，并据以得知液晶显示面板 201 的区域 201_3 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间的中心位置会落在一帧期间 FR 的 5/5 处。

除此之外，从液晶显示面板 201 的区域 201_4 的像素状态可清楚看出，液晶显示面板 201 的区域 201_4 的像素处于转态的总时间仍然会占据一帧期间 FR 中的五分之一，所以液晶显示面板 201 的区域 201_4 的像素处于稳态的总时间还是会占据一帧期间 FR 中的其余五分之四。也亦因如此，计算单元 301 便可计算出液晶显示面板 201 的区域 201_4 的像素于一帧期间 FR 处在稳

态的总时间，并据以得知液晶显示面板 201 的区域 201_4 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间的中心位置会落在一帧期间 FR 的 1/5 处。

最后，从液晶显示面板 201 的区域 201_5 的像素状态可清楚看出，液晶显示面板 201 的区域 201_5 的像素处于转态的总时间仍然会占据一帧期间 FR 中的五分之一，所以液晶显示面板 201 的区域 201_5 的像素处于稳态的总时间还是会占据一帧期间 FR 中的其余五分之四。也亦因如此，计算单元 301 便可计算出液晶显示面板 201 的区域 201_5 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间，并据以得知液晶显示面板 201 的区域 201_5 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间的中心位置会落在一帧期间 FR 的 2/5 处。

基于上述内容，由于计算单元 301 已得知液晶显示面板 201 的每一区域 201_1~201_5 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间的中心位置（亦即分别落在一帧期间 FR 的 3/5、4/5、5/5、1/5 及 2/5 处），所以驱动单元 303 就会据以提供控制信号 BL_CS_1~BL_CS_5 以分别驱动发光二极管背光模块 203 中的每一区背光单元 203_1~203_5。其中，控制信号 BL_CS_1~BL_CS_5 的开启时间的中心位置会分别 对齐液晶显示面板 201 的每一区域 201_1~201_5 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间的中心位置，且每一控制信号 BL_CS_1~BL_CS_5 皆为具有相同开启时间的脉波宽度调变信号（PWM signal）。

举例来说，控制信号 BL_CS_1 的开启时间的中心位置会对齐液晶显示面板 201 的区域 201_1 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间的中心位置；控制信号 BL_CS_2 的开启时间的中心位置会对齐液晶显示面板 201 的区域 201_2 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间的中心位置；依此类推至控制信号 BL_CS_5 的开启时间的中心位置会对齐液晶显示面板 201 的区域 201_5 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间的中心位置。

接着，请再继续参照图 4，从图 4 中可轻易得知，由于液晶显示面板 201 的每一区域 201_1~201_5 的像素处在转态的过程中，其分别所对应的背光单

元 203_1~203_5 并不会供应任何面光源，而此举不但可以实现插黑帧的技术手段，且还可以使得本实施例的液晶显示器 200 比较不会产生具有动态残影的影像帧给使用者观看。

为了进一步提升插黑帧的技术功效，本实施例的驱动单元 303 所提供的控制信号 BL_CS_1 的开启时间尽量不要延伸至液晶显示面板 201 的区域 201_1 及 201_2 的像素处在转态之时。同样地，驱动单元 303 所提供的控制信号 BL_CS_2 的开启时间亦尽量不要延伸至液晶显示面板 201 的区域 201_2 及 201_3 的像素处在转态之时。

另外，驱动单元 303 所提供的控制信号 BL_CS_3 的开启时间也尽量不要延伸至液晶显示面板 201 的区域 201_3 及 201_4 的像素处在转态之时；而驱动单元 303 所提供的控制信号 BL_CS_4 的开启时间亦尽量不要延伸至液晶显示面板 201 的区域 201_4 及 201_5 的像素处在转态之时。然而，由于液晶显示面板 201 仅有 5 个区域 201_1~201_5 的像素，所以驱动单元 303 所提供的控制信号 BL_CS_5 的开启时间只要尽量不延伸至液晶显示面板 201 的区域 201_5 的像素处在转态之时即可。

由于液晶显示面板 201 的每一区域 201_1~201_5 的像素在进行转态之时，皆不会受到其所对应的背光单元以及其邻近背光单元的影响，所以本实施例的液晶显示器 200 就更不会产生具有动态残影的影像帧给使用者观看。另外，由于驱动单元 303 所提供的任一控制信号 BL_CS_1~BL_CS_5 的转态频率皆会与液晶显示器 200 的帧更新率相同，所以其所引发的电磁干扰的强度并不会太高。也亦因如此，发光二极管背光模块 203 的控制信号 BL_CS_1~BL_CS_5 对液晶显示器 200 整体的电磁干扰指数的影响即可趋缓。

至此，由上述所例举的实施例可以看出，本发明的背光模块驱动装置会依据液晶显示面板的每一区域的像素于一帧期间处在稳态的总时间的中心位置，而提供控制信号以分别驱动发光二极管背光模块中的每一区背光单元乃属于本发明的较佳实施例，但是依据本发明的精神并不限制于此。

于本发明的另一实施例中，本发明的背光模块驱动装置只要是在液晶显示面板的每一区域的像素于一帧期间处在稳态之时，提供控制信号以分别驱动发光二极管背光模块中的每一区背光单元即可（例如将上一实施例所述的中心位置稍作位移），但是控制信号的开启时间实质上还是尽量不要延伸至像素处在转态之时，此等技术亦属本发明所欲保护的范畴之中。

再者，上述实施例是以液晶显示面板 201 分成奇数个（例如 5 个）区域的像素为例来做说明，但依据本发明的精神并不限制于此，以下内容将再针对液晶显示面板 201 分成偶数个区域的像素为例来做说明。

在此假设发光二极管背光模块 203 中具有 4 区背光单元 203_1~203_4，但本发明并不限制于此偶数数值，亦即其余偶数数值亦可。因此，液晶显示面板 201 会对应分成 4 个区域 201_1~201_4 的像素，其中发光二极管背光模块 203 中的 4 区背光单元 203_1~203_4 会分别供应面光源给液晶显示面板 201 的 4 个区域 201_1~201_4 的像素。

基于上述内容，图 5 是根据本发明的另一实施例所绘示的液晶显示面板 201 的 4 个区域 201_1~201_4 的像素状态示意图及发光二极管背光模块 203 的 4 个控制信号 BL_CS_1~BL_CS_4 时序图。请合并参照图 2、图 3 及图 5，从液晶显示面板 201 的区域 201_1 的像素状态可清楚看出，液晶显示面板 201 的区域 201_1 的像素处于转态（亦即斜纹交错处）的总时间会占据一帧期间 FR 中的四分之一，所以液晶显示面板 201 的区域 201_1 的像素处于稳态的总时间会占据一帧期间 FR 中的其余四分之三。也亦因如此，计算单元 301 便可计算出液晶显示面板 201 的区域 201_1 的像素于一帧期间 FR 处在稳态（亦即非斜纹交错处）的总时间，并据以得知液晶显示面板 201 的区域 201_1 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间的中心位置会落在一帧期间 FR 的 5/8 处。

从液晶显示面板 201 的区域 201_2 的像素状态可清楚看出，液晶显示面板 201 的区域 201_2 的像素处于转态的总时间仍然会占据一帧期间 FR 中的四分之一，所以液晶显示面板 201 的区域 201_2 的像素处于稳态的总时间还是

会占据一帧期间 FR 中的其余四分之三。如此一来，计算单元 301 便可计算出液晶显示面板 201 的区域 201_2 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间，并据以得知液晶显示面板 201 的区域 201_2 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间的中心位置会落在一帧期间 FR 的 7/8 处。

再者，从液晶显示面板 201 的区域 201_3 的像素状态可清楚看出，液晶显示面板 201 的区域 201_3 的像素处于转态的总时间仍然会占据了一帧期间 FR 中的四分之一，所以液晶显示面板 201 的区域 201_3 的像素处于稳态的总时间还是会占据一帧期间 FR 中的其余四分之三。也亦因如此，计算单元 301 便可计算出液晶显示面板 201 的区域 201_3 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间，并据以得知液晶显示面板 201 的区域 201_3 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间的中心位置会落在一帧期间 FR 的 1/8 处。

最后，从液晶显示面板 201 的区域 201_4 的像素状态可清楚看出，液晶显示面板 201 的区域 201_4 的像素处于转态的总时间仍然会占据一帧期间 FR 中的四分之一，所以液晶显示面板 201 的区域 201_4 的像素处于稳态的总时间还是会占据一帧期间 FR 中的其余四分之三。如此一来，计算单元 301 便可计算出液晶显示面板 201 的区域 201_4 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间，并据以得知液晶显示面板 201 的区域 201_4 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间的中心位置会落在一帧期间 FR 的 3/8 处。

基于上述说明，由于计算单元 301 已得知液晶显示面板 201 的每一区域 201_1~201_4 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间的中心位置（亦即分别落在一帧期间 FR 的 5/8、7/8、1/8 及 3/8 处），所以驱动单元 303 就会据以提供控制信号 BL_CS_1~BL_CS_4 以分别驱动发光二极管背光模块 203 中的每一区背光单元 203_1~203_4。其中，控制信号 BL_CS_1~BL_CS_4 的开启时间的中心位置会分别对齐液晶显示面板 201 的每一区域 201_1~201_4 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间的中心位置，且每一控制信号 BL_CS_1~BL_CS_4 皆为具有相同开启时间的脉波宽度调变信号。

举例来说，控制信号 BL_CS_1 的开启时间的中心位置会对齐液晶显示面板 201 的区域 201_1 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间的中心位置；控制信号 BL_CS_2 的开启时间的中心位置会对齐液晶显示面板 201 的区域 201_2 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间的中心位置；依此类推至控制信号 BL_CS_4 的开启时间的中心位置会对齐液晶显示面板 201 的区域 201_4 的像素于一帧期间 FR 处在稳态的总时间的中心位置。

接着，请继续参照图 5，从图 5 中可轻易得知，由于液晶显示面板 201 的每一区域 201_1~201_4 的像素处在转态的过程中，其分别所对应的背光单元 203_1~203_4 并不会供应任何面光源，而此举不但可以实现插黑帧的技术手段，且还可以使得本实施例的液晶显示器 200 比较不会产生具有动态残影的影像帧给使用者观看。

为了进一步提升插黑帧的技术功效，本实施例的驱动单元 303 所提供的控制信号 BL_CS_1 的开启时间尽量不要延伸至液晶显示面板 201 的区域 201_1 及 201_2 的像素处在转态之时。相似地，驱动单元 303 所提供的控制信号 BL_CS_2 的开启时间亦尽量不要延伸至液晶显示面板 201 的区域 201_2 及 201_3 的像素处在转态之时。

除此之外，驱动单元 303 所提供的控制信号 BL_CS_3 的开启时间也尽量不要延伸至液晶显示面板 201 的区域 201_3 及 201_4 的像素处在转态之时。然而，由于液晶显示面板 201 仅有 4 个区域 201_1~201_4 的像素，所以驱动单元 303 所提供的控制信号 BL_CS_4 的开启时间只要尽量不延伸至液晶显示面板 201 的区域 201_4 的像素处在转态之时即可。

由于液晶显示面板 201 的每一区域 201_1~201_4 的像素在进行转态之时，皆不会受到其所对应的背光单元以及其邻近背光单元的影响，所以本实施例的液晶显示器 200 就更不会产生具有动态残影的影像帧给使用者观看。另外，由于驱动单元 303 所提供的任一控制信号 BL_CS_1~BL_CS_4 的转态频率皆会与液晶显示器 200 的帧更新率相同，所以其所引发的电磁干扰的强度并不

会太高。也亦因如此，发光二极管背光模块 203 的控制信号 BL_CS_1~BL_CS_4 对液晶显示器 200 整体的电磁干扰指数的影响即可趋缓。

然而，依据本发明的精神，并不局限上述实施例的实施方式。在本发明的另一实施中，发光二极管背光模块 203 中的每一区背光单元 203_1~203_n 皆具有多个子背光单元（其绘示如图 6 般，且例如为 2 个，但并不限制于此，可依实际设计需求改变），亦即背光单元 203_1 具有 2 个子背光单元 203_1_1 与 203_1_2；背光单元 203_2 具有 2 个子背光单元 203_2_1 与 203_2_2；依此类推至背光单元 203_n 具有 2 个子背光单元 203_n_1 与 203_n_2。

如此，子背光单元 203_1_1 主要会供应面光源给液晶显示面板 201 的区域 201_1_1 的像素；子背光单元 203_1_2 主要会供应面光源给液晶显示面板 201 的区域 201_1_2 的像素；依此类推至子背光单元 203_n_1 主要会供应面光源给液晶显示面板 201 的区域 201_n_1 的像素；子背光单元 203_n_2 主要会供应面光源给液晶显示面板 201 的区域 201_n_2 的像素。

于本实施例中，由于发光二极管背光模块 203 中的每一区背光单元 203_1~203_n 皆具有 2 个子背光单元，所以本实施例的背光模块驱动装置 205 就必须要有能力去驱动每一区背光单元 203_1~203_n 中的每一个子背光单元。因此，本实施例的驱动单元 303 还会依据液晶显示面板 201 的区域 201_1_1~201_n_2 的像素于一帧期间处在稳态的总时间的中心位置，而提供多数个子控制信号 BL_CS_1_1/2~BL_CS_n_1/2 以分别驱动发光二极管背光模块 203 中的每一子背光单元 203_1_1~203_n_2，如此亦可达到与上述实施例相同的技术功效。

值得一提的是，本实施例的同一区子背光单元分别接收的子控制信号的开启时间的中心位置仍然会对齐其所对应的区像素于一帧期间处在稳态的总时间的中心位置。举例来说，子背光单元 203_1_1 与 203_1_2 所分别接收的子控制信号 BL_CS_1_1/2 的开启时间的中心位置会对齐液晶显示面板 201 的区域 201_1_1 与 201_1_2 的像素于一帧期间处在稳态的总时间的中心位置。

子背光单元 203_2_1 与 203_2_2 所分别接收的子控制信号 BL_CS_2_1/2 的开启时间的中心位置会对齐液晶显示面板 201 的区域 201_2_1 与 201_2_2 的像素于一帧期间处在稳态的总时间的中心位置，依此类推至子背光单元 203_n_1 与 203_n_2 所分别接收的子控制信号 BL_CS_n_1/2 的开启时间的中心位置会对齐液晶显示面板 201 的区域 201_n_1 与 201_n_2 的像素于一帧期间处在稳态的总时间的中心位置。

另外，子背光单元 203_1_1 与 203_1_2 所分别接收的子控制信号 BL_CS_1_1/2 的开启时间亦尽量不要延伸至液晶显示面板 201 的区域 201_1 及 201_2 的像素处在转态之时，但是子背光单元 203_1_1 与 203_1_2 所分别接收的子控制信号 BL_CS_1_1/2 的开启时间可相异。

同样地，子背光单元 203_2_1 与 203_2_2 所分别接收的子控制信号 BL_CS_2_1/2 的开启时间亦尽量不要延伸至液晶显示面板 201 的区域 201_2 及 201_3 的像素处在转态之时，但是子背光单元 203_2_1 与 203_2_2 所分别接收的子控制信号 BL_CS_2_1/2 的开启时间可相异；依此类推至子背光单元 203_n_1 与 203_n_2 所分别接收的子控制信号 BL_CS_n_1/2 的开启时间亦尽量不要延伸至液晶显示面板 201 的区域 201_n 的像素处在转态之时即可，但是子背光单元 203_n_1 与 203_n_2 所分别接收的子控制信号 BL_CS_n_1/2 的开启时间可相异。

据此，由于本发明的背光模块驱动装置所提供的控制信号（亦即脉波宽度调变信号）的转态频率会与液晶显示器的帧更新率相同，此举不但可以抑制发光二极管背光模块的控制信号所引发的过高强度的电磁干扰，且还可以趋缓发光二极管背光模块的控制信号对液晶显示器整体的电磁干扰指数的影响。

另外，由于本发明的背光模块驱动装置主要是应用在已做分区控制的设计的发光二极管背光模块，所以当液晶显示面板的某一区像素于任一帧期间内处在转态时，本发明所提供的背光模块驱动装置除了不供应面光源给所述某一区像素使用外，其尽可能也不会供应面光源给液晶显示面板中邻近所述

某一区像素的某些区域的像素使用，藉此即可提升插黑帧的技术功效，从而使得液晶显示器几近不会产生具有动态残影的影像帧。

再者，依据上述实施例所揭示的内容，以下将汇整出至少两种背光模块驱动方法给本领域的相关技术人员参详。图 7 绘示为本发明背光模块驱动方法的一实施例的流程图。请参照图 7，本实施例的背光模块驱动方法适于驱动背光模块中的至少一背光单元，且此背光单元会供应一面光源给液晶显示面板的第 N 区像素，其中 N 为正整数，而此背光模块为发光二极管背光模块。

本实施例的背光模块驱动方法包括下列步骤：首先，如步骤 S701 所述，计算液晶显示面板的第 N 区像素于一帧期间处在稳态的总时间，藉以得知液晶显示面板的第 N 区像素于一帧期间处在稳态的总时间的中心位置。接着，如步骤 S703 所述，依据液晶显示面板的第 N 区像素于一帧期间处在稳态的总时间的中心位置，而提供一控制信号以驱动所述背光单元。

于本实施例中，所述控制信号的开启时间的中心位置会对齐所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，且所述控制信号的开启时间尽可能不延伸至所述第 N 区像素以及液晶显示面板的第（N+1）区像素处在转态之时。其中，所述控制信号为脉波宽度调变信号。

除此之外，本实施例的背光模块驱动方法更适于驱动所述背光单元中的多数个子背光单元，其中第 i 个子背光单元用以供应面光源给所述第 N 区像素中的第 i 区像素，i 为正整数。因此，本实施例的背光模块驱动方法更会依据所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，而提供多数个子控制信号以分别驱动所述多数个子背光单元。

于本实施例中，所述多数个子控制信号的开启时间的中心位置会对齐所述第 N 区像素于所述帧期间处在稳态的总时间的中心位置，且所述多数个子控制信号的开启时间尽可能不延伸至所述第 N 区像素与该第（N+1）区像素处在转态之时。其中，所述多数个子控制信号具有相异的开启时间，且每一子控制信号为脉波宽度调变信号。

图8绘示为本发明背光模块驱动方法的另一实施例的流程图。请参照图8，本实施例的背光模块驱动方法适于驱动背光模块中的至少一背光单元，且此背光单元会供应一面光源给液晶显示面板的第N区像素，其中N为正整数，而此背光模块为发光二极管背光模块。

本实施例的背光模块驱动方法包括下列步骤：首先，如步骤S801所述，计算所述第N区像素于一帧期间处在稳态的时间。接着，如步骤S803所述，在所述第N区像素于所述帧期间处在稳态之时，提供一控制信号以驱动所述背光单元。于本实施例中，所述控制信号的开启时间尽量不要延伸至液晶显示面板的第N区像素以及第（N+1）区像素处在转态之时。

综上所述，本发明所提供的背光模块驱动装置与方法主要是将用以驱动背光模块的控制信号（亦即脉波宽度调变信号）的转态频率设计成与液晶显示器的帧更新率相同，如此不但可以抑制发光二极管背光模块的控制信号所引发的过高强度的电磁干扰，且更可以趋缓发光二极管背光模块的控制信号对液晶显示器整体的电磁干扰指数的影响。

由于本发明所提供的背光模块驱动装置与方法主要是应用在已做分区控制的设计的发光二极管背光模块，所以当液晶显示面板的某一区像素于任一帧期间内处在转态时，本发明所提供的背光模块驱动装置与方法除了不供应面光源给所述某一区像素使用外，其尽可能也不会供应面光源给液晶显示面板中邻近所述某一区像素的某些区域的像素使用，藉此即可提升插黑帧的技术功效，从而使得采用本发明所提供的背光模块驱动装置与方法的液晶显示器几近不会产生具有动态残影的影像帧。

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，任何本领域技术人员，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权利要求所界定的为准。

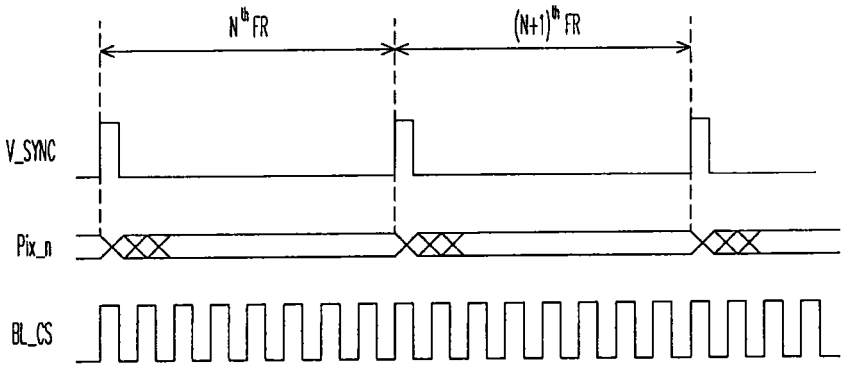


图 1

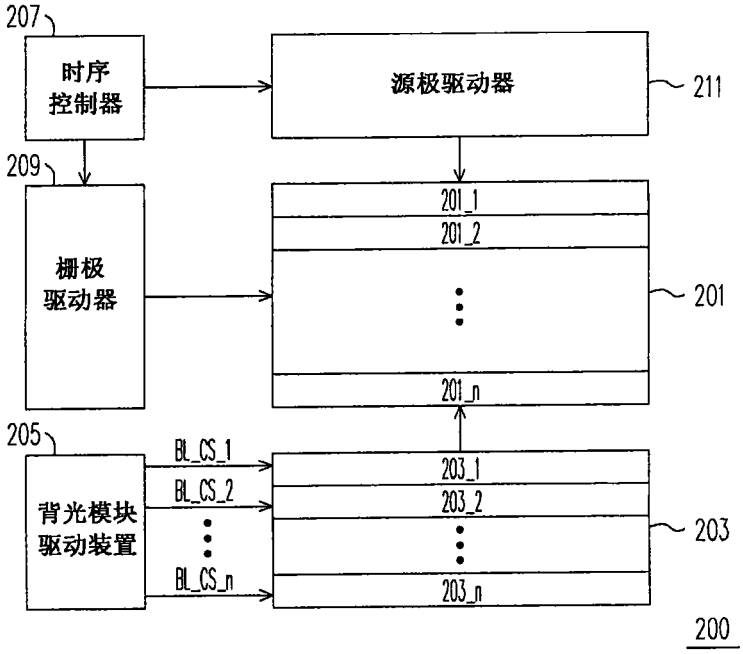

207
时序
控制器
源极驱动器
211
209
栅极
驱动器
201_1
201_2
201
201_n
205
背光模块
驱动装置
BL_CS_1
BL_CS_2
BL_CS_n
203_1
203_2
203
203_n
200

图 2

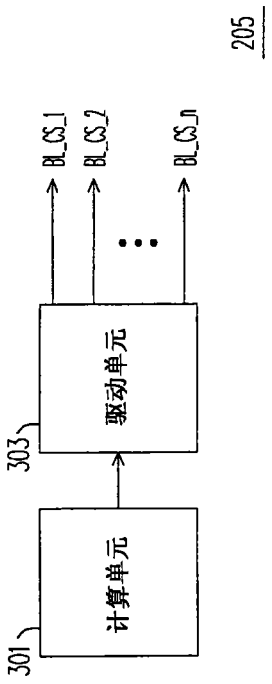


图 3

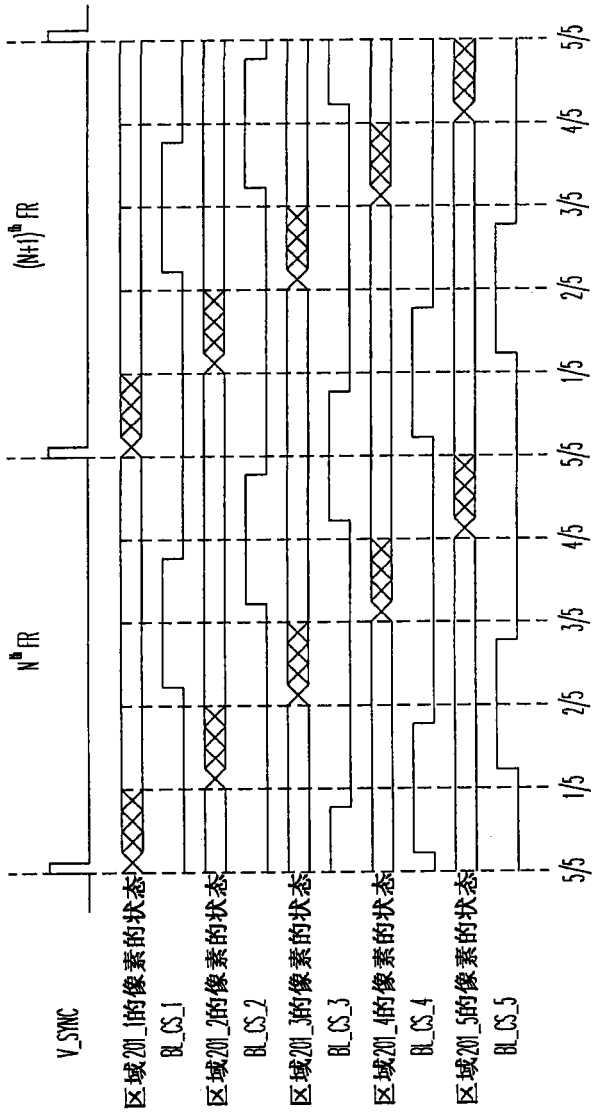

V_SYNC
N^th FR
(N+1)^th FR
区域ZONE_1的像素的状态
BL_CS_1
区域ZONE_2的像素的状态
BL_CS_2
区域ZONE_3的像素的状态
BL_CS_3
区域ZONE_4的像素的状态
BL_CS_4
区域ZONE_5的像素的状态
BL_CS_5
5/5
1/5
2/5
3/5
4/5
5/5
1/5
2/5
3/5
4/5
5/5

图 4

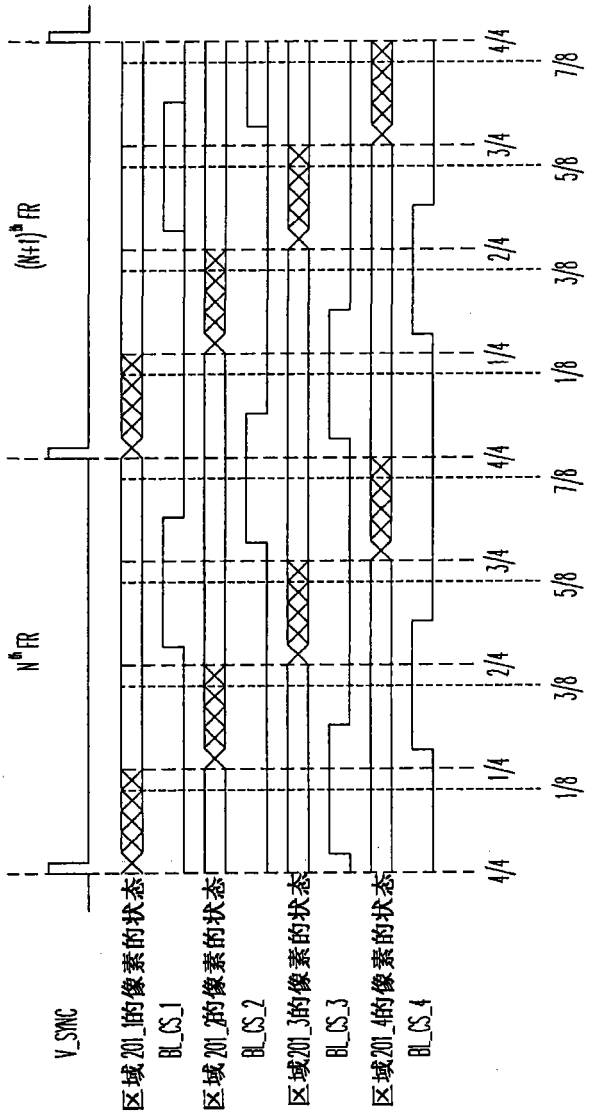

V_SYNC
N^th FR
(N+1)^th FR
区域201_1的像素的状态
BL_CS_1
区域201_2的像素的状态
BL_CS_2
区域201_3的像素的状态
BL_CS_3
区域201_4的像素的状态
BL_CS_4
4/4
1/4
2/4
3/4
1/8
3/8
5/8
7/8

图 5

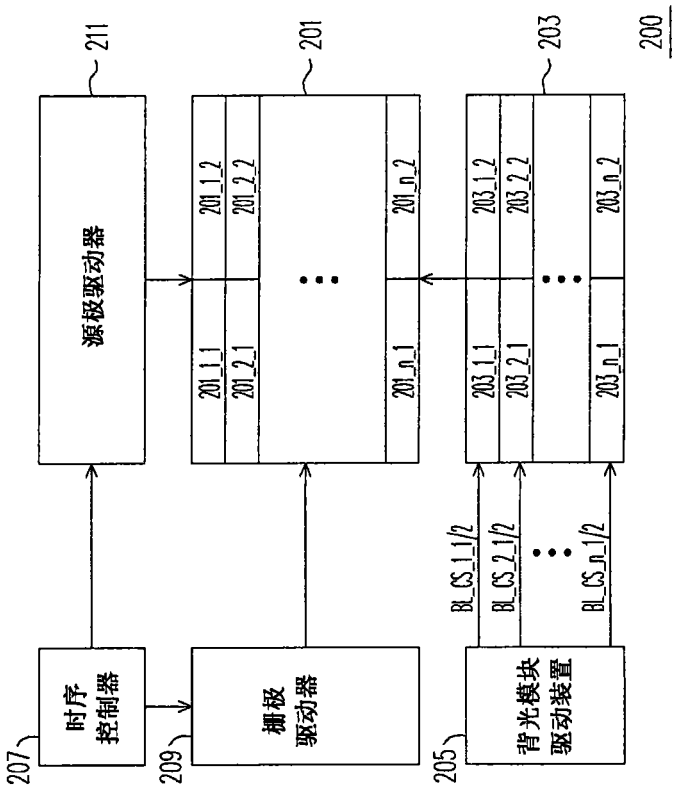

211
201
203
200
源极驱动器
201_1_2
201_2_2
201_n_2
201_1_1
201_2_1
201_n_1
203_1_2
203_2_2
203_n_2
203_1_1
203_2_1
203_n_1
BL_CS_1_1/2
BL_CS_2_1/2
BL_CS_n_1/2
时序控制器
栅极驱动器
背光模块驱动装置
207
209
205

图 6

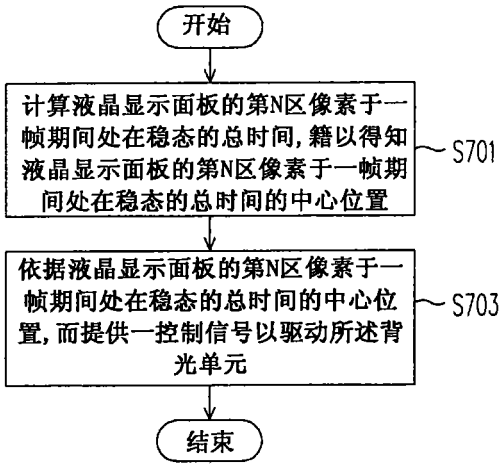

开始
计算液晶显示面板的第N区像素于一帧期间处在稳态的总时间，藉以得知液晶显示面板的第N区像素于一帧期间处在稳态的总时间的中心位置
S701
依据液晶显示面板的第N区像素于一帧期间处在稳态的总时间的中心位置，而提供一控制信号以驱动所述背光单元
S703
结束

图 7

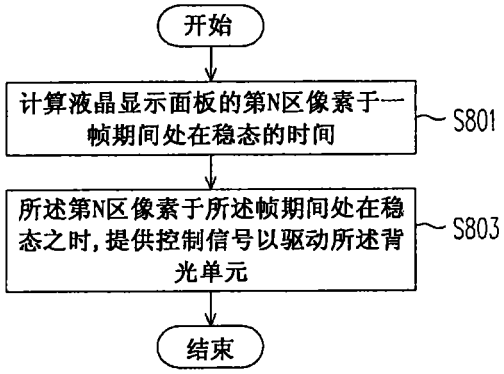
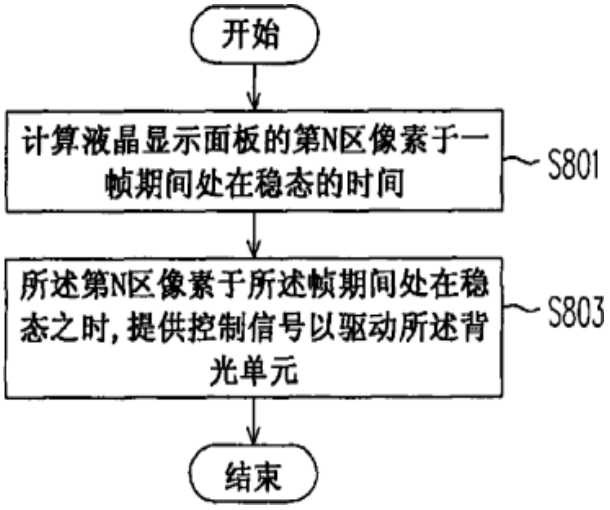

开始
计算液晶显示面板的第N区像素于一帧期间处在稳态的时间
S801
所述第N区像素于所述帧期间处在稳态之时，提供控制信号以驱动所述背光单元
S803
结束

图 8

专利名称(译)	液晶显示器及其背光模块驱动装置与方法		
公开(公告)号	CN101271676A	公开(公告)日	2008-09-24
申请号	CN200810100733.7	申请日	2008-05-20
[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	李岳翰 徐柏棠 柯见铭 余景州		
发明人	李岳翰 徐柏棠 柯见铭 余景州		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/13357 G02F1/1335		
其他公开文献	CN101271676B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示器及其背光模块驱动装置与方法。此种背光模块驱动方法适于驱动背光模块中的至少一背光单元，且此背光单元会供应一面光源给液晶显示面板的第N区像素，其中N为正整数。在此提出的背光模块驱动方法包括下列步骤：首先，计算所述第N区像素于一帧期间处在稳态的时间。接着，在所述第N区像素于所述帧期间处在稳态之时，提供一控制信号以驱动所述背光单元。本发明所提供的背光模块驱动装置与方法可提升插黑帧的技术功效，从而使得采用本发明所提供的背光模块驱动装置与方法的液晶显示器几近不会产生因液晶转态而造成的具有动态残影的影像帧。