



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104123916 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 29

(21) 申请号 201310182901. 2

G09G 3/36 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 05. 17

(30) 优先权数据

102115249 2013. 04. 29 TW

(71) 申请人 纬创资通股份有限公司

地址 中国台湾新北市汐止区新台五路一段  
88 号 21 楼

(72) 发明人 高盟超 沈自强 林慧珍

(74) 专利代理机构 北京嘉和天工知识产权代理  
事务所 (普通合伙) 11269

代理人 严慎 孙怡

(51) Int. Cl.

G09G 3/34 (2006. 01)

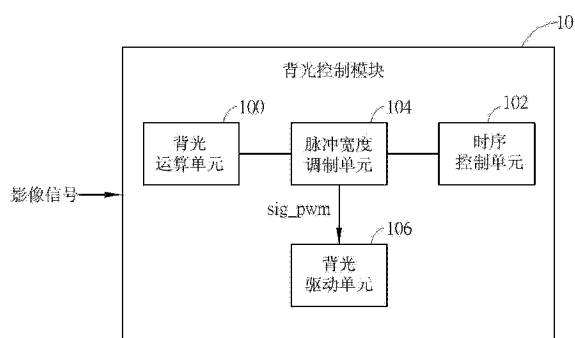
权利要求书3页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

背光控制模块、背光控制方法及液晶显示装置

(57) 摘要

一种背光控制模块、背光控制方法及液晶显示装置。背光控制模块包括背光运算单元,用来当以至少一显示区域中至少一区域画面显示一画面时,根据画面的频率设定至少一脉冲宽度调制信号的频率;时序控制单元,用来根据至少一区域画面的至少一起始时间点,分别设定至少一脉冲宽度调制信号的一周期的至少一起始时间点;以及脉冲宽度调制单元,耦接于背光运算单元及时序控制单元,用来产生至少一脉冲宽度调制信号以及根据至少一区域画面的至少一影像数据,分别设定至少一脉冲宽度调制信号的周期的至少一开启区间的至少一宽度,至少一开启区间分别位于至少一脉冲宽度调制信号的周期的末端。本发明可节省电力、减少漏光、增加动态对比及降低动态残影。



1. 一种背光控制模块,用来产生至少一脉冲宽度调制信号以分别对一显示装置的至少一显示区域执行区域背光控制,该背光控制模块包括:

一背光运算单元,用来当以该至少一显示区域中至少一区域画面显示一画面时,根据该画面的一频率,设定该至少一脉冲宽度调制信号的一频率;

一时序控制单元,用来根据该至少一区域画面的至少一起始时间点,分别设定该至少一脉冲宽度调制信号的一周期的至少一起始时间点;以及

一脉冲宽度调制单元,该脉冲宽度调制单元耦接于该背光运算单元及该时序控制单元,用来产生该至少一脉冲宽度调制信号,以及根据该至少一区域画面的至少一影像数据,分别设定该至少一脉冲宽度调制信号的该周期的至少一开启区间的至少一宽度,其中该至少一开启区间分别位于该至少一脉冲宽度调制信号的该周期的一末端。

2. 如权利要求1所述的背光控制模块,其中该背光控制模块还包括:

一背光驱动单元,该背光驱动单元耦接于该脉冲宽度调制单元,用来根据该至少一脉冲宽度调制信号的该周期的该至少一起始时间点以及该至少一开启区间的该至少一宽度,分别设定该至少一显示区域中至少一背光的至少一使能时间。

3. 如权利要求1所述的背光控制模块,其中该画面的该频率及该至少一脉冲宽度调制信号的该频率相同。

4. 如权利要求1所述的背光控制模块,其中该至少一脉冲宽度调制信号的该周期的该至少一起始时间点分别与该至少一区域画面的该至少一起始时间点相同。

5. 如权利要求1所述的背光控制模块,其中该至少一区域画面的该周期的该至少一起始时间点分别相关于该至少一显示区域中至少一组液晶的至少一转态起始时间。

6. 如权利要求5所述的背光控制模块,其中该至少一组液晶分别位于该至少一显示区域中至少一水平扫描线上。

7. 如权利要求6所述的背光控制模块,其中该至少一显示区域中该至少一水平扫描线分别位于该至少一显示区域的至少一中间位置。

8. 如权利要求1所述的背光控制模块,其中该至少一区域画面的该至少一起始时间点分别相关于该至少一显示区域的至少一高度,其中具有一较高高度的一显示区域的一区域画面具有较早的一一起始时间点。

9. 如权利要求1所述的背光控制模块,其中该至少一脉冲宽度调制信号的该周期的该至少一开启区间的该至少一宽度分别正比于该至少一区域画面的该至少一影像数据的至少一灰阶值。

10. 如权利要求9所述的背光控制模块,其中该至少一影像数据的该至少一灰阶值分别是该至少一影像数据中至少一最高灰阶值。

11. 一种背光控制方法,用来产生至少一脉冲宽度调制信号以分别对一显示装置的至少一显示区域执行区域背光控制,该背光控制方法包括:

当以该至少一显示区域中至少一区域画面显示一画面时,根据该画面的一频率,设定该至少一脉冲宽度调制信号的一频率;

根据该至少一区域画面的至少一起始时间点,分别设定该至少一脉冲宽度调制信号的一周期的至少一起始时间点;以及

产生该至少一脉冲宽度调制信号,以及根据该至少一区域画面的至少一影像数据,分别

设定该至少一脉冲宽度调制信号的该周期的至少一开启区间的至少一宽度,其中该至少一开启区间分别位于该至少一脉冲宽度调制信号的该周期的一末端。

12. 如权利要求 11 所述的背光控制方法,该背光控制方法还包括:

根据该至少一脉冲宽度调制信号的该周期的该至少一起始时间点以及该至少一开启区间的该至少一宽度,分别设定该至少一显示区域中至少一背光的至少一使能时间。

13. 如权利要求 11 所述的背光控制方法,其中该画面的该频率及该至少一脉冲宽度调制信号的该频率相同。

14. 如权利要求 11 所述的背光控制方法,其中该至少一脉冲宽度调制信号的该至少一起始时间点分别与该至少一区域画面的该至少一起始时间点相同。

15. 如权利要求 11 所述的背光控制方法,其中该至少一区域画面的该至少一起始时间点分别相关于该至少一显示区域中至少一组液晶的至少一转态起始时间。

16. 如权利要求 15 所述的背光控制方法,其中该至少一组液晶分别位于该至少一显示区域中至少一水平扫描线上。

17. 如权利要求 16 所述的背光控制方法,其中该至少一显示区域中该至少一水平扫描线分别位于该至少一显示区域的至少一中间位置。

18. 如权利要求 11 所述的背光控制方法,其中该至少一区域画面的该至少一起始时间点分别相关于该至少一显示区域的至少一高度,其中具有一较高高度的一显示区域的一区域画面具有较早的一起始时间点。

19. 如权利要求 11 所述的背光控制方法,其中该至少一脉冲宽度调制信号的该周期的该至少一开启区间的该至少一宽度分别正比于该至少一区域画面的该至少一影像数据的至少一灰阶值。

20. 如权利要求 19 所述的背光控制方法,其中该至少一影像数据的该至少一灰阶值分别是该至少一影像数据中至少一最高灰阶值。

21. 一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括:

一显示面板,用来显示一画面;以及

一背光模块,该背光模块耦接于该显示面板,用来产生至少一脉冲宽度调制信号以分别对该显示面板的至少一显示区域执行区域背光控制,该背光控制模块包括:

一背光运算单元,用来当以该至少一显示区域中至少一区域画面显示该画面时,根据该画面的一频率,设定该至少一脉冲宽度调制信号的一频率;

一时序控制单元,用来根据该至少一区域画面的至少一起始时间点,分别设定该至少一脉冲宽度调制信号的一周期的至少一起始时间点;以及

一脉冲宽度调制单元,该脉冲宽度调制单元耦接于该背光运算单元及该时序控制单元,用来产生该至少一脉冲宽度调制信号,以及根据该至少一区域画面的至少一影像数据,分别设定该至少一脉冲宽度调制信号的该周期的至少一开启区间的至少一宽度,其中该至少一开启区间分别位于该至少一脉冲宽度调制信号的该周期的一末端。

22. 一种背光控制模块,用来产生一第一脉冲宽度调制信号及一第二脉冲宽度调制信号,以分别对一显示装置的至一第一显示区域及一第二显示区域执行区域背光控制,该背光控制模块包括:

一背光运算单元,用来当以该第一显示区域中一区域画面及该第二显示区域中一区域

画面显示一画面的部分画面时,根据该画面的一频率,设定该第一脉冲宽度调制信号的一频率及该第二脉冲宽度调制信号的一频率;

一时序控制单元,用来根据该第一区域画面的一起始时间点及该第二区域画面的一起始时间点,分别设定该第一脉冲宽度调制信号的一周期的一起始时间点及该第二脉冲宽度调制信号的一周期的一起始时间点;以及

一脉冲宽度调制单元,该脉冲宽度调制单元耦接于该背光驱动单元及该时序控制单元,用来产生该第一脉冲宽度调制信号及该第二脉冲宽度调制信号,以及根据该第一区域画面的一影像数据及该第二区域画面的一影像数据,分别设定该第一脉冲宽度调制信号的该周期的一开启区间的一宽度及该第二脉冲宽度调制信号的该周期的一开启区间的一宽度,其中该第一脉冲宽度调制信号的该开启区间及该第二脉冲宽度调制信号的该开启区间分别位于该第一脉冲宽度调制信号及第二脉冲宽度调制信号的该周期的一末端。

23. 如权利要求 22 所述的背光控制模块,其中该背光控制模块还包括:

一背光驱动单元,该背光驱动单元耦接于该脉冲宽度调制单元,用来根据该第一脉冲宽度调制信号的该周期的该起始时间点以及该开启区间的该宽度,设定该第一显示区域中一背光的一使能时间,以及根据该第二脉冲宽度调制信号的该周期的该起始时间点以及该开启区间的该宽度,设定该第二显示区域中一背光的一使能时间。

24. 如权利要求 22 所述的背光控制模块,其中该画面的该频率、该第一脉冲宽度调制信号的该频率及该第二脉冲宽度调制信号的该频率相同。

25. 如权利要求 22 所述的背光控制模块,其中该第一脉冲宽度调制信号的该起始时间点及该第二脉冲宽度调制信号的该起始时间点分别与该第一区域画面的该起始时间点及该第二区域画面的该起始时间点相同。

26. 如权利要求 22 所述的背光控制模块,其中该第一脉冲宽度调制信号的该周期的该开启区间的该宽度及该第二脉冲宽度调制信号的该周期的该开启区间的该宽度分别正比于该第一区域画面的该影像数据的一第一灰阶值及该第二区域画面的该影像数据的一第二灰阶值。

27. 如权利要求 26 所述的背光控制模块,其中当该第一区域画面的该影像数据的该第一灰阶值大于该第二区域画面的该影像数据的该第二灰阶值时,该第一脉冲宽度调制信号的该周期的该开启区间的该宽度大于该第二脉冲宽度调制信号的该周期的该开启区间的该宽度。

## 背光控制模块、背光控制方法及液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明指一种背光(backlight)控制模块、背光控制方法及液晶显示装置,尤指一种可对显示装置的至少一显示区域执行区域背光控制的背光控制模块及背光控制方法。

### 背景技术

[0002] 随着背光区域控制(local dimming)技术的日益成熟,越来越多显示装置(如液晶显示器、液晶电视、LED液晶显示器、LED液晶电视等)内建背光区域控制,在显示装置不需要全亮或全暗的情形下,可节省电力消耗、减少漏光以及增加动态对比。详细说明,背光区域控制指先将显示装置划分为多个显示区域,再根据各显示区域中区域画面的亮暗程度,分别调整显示区域中背光亮暗。举例来说,可在区域画面较暗(即亮度较低)的显示区域,使用较暗的背光,以在该显示区域中节省电力消耗以及减少漏光,以及同时在区域画面较亮(即亮度较高)的显示区域,使用较亮的背光,以更清楚的呈现影像细节,进而增加动态对比。因此,通过使用背光区域控制,可提供使用者更好的观赏体验。

[0003] 为了实现背光区域控制,显示装置的制造商通常以脉冲宽度调制技术(pulse-width modulation,PWM)来控制各显示区域中背光的亮暗程度。详细说明,脉冲宽度调制技术的主要功能是根据输入信号(如影像信号的电流或电压)的振幅,改变脉冲宽度调制信号的周期的开启区间(on-period)的宽度(即脉冲宽度)或关闭区间(off-period)的宽度的一种调变方式。举例来说,在一脉冲宽度调制信号的周期固定(即脉冲宽度调制信号的频率固定)的情形下,当信号振幅较大时,脉冲宽度调制技术会产生具有较宽开启区间的脉冲宽度调制信号;当信号振幅较小时,脉冲宽度调制技术会产生具有较窄开启区间的脉冲宽度调制信号。因此,显示装置可根据脉冲宽度调制信号的开启区间的宽度来调整各显示区域中背光的使能时间,以节省电力消耗、减少漏光以及增加动态对比。

[0004] 然而,脉冲宽度调制信号的频率通常远高于显示装置所显示画面的频率,即显示装置未对两者进行同步,无法解决因为液晶切换状态所产生的动态残影。因此,如何在使用脉冲宽度调制技术实现背光区域控制时,解决因为液晶切换状态所产生的动态残影是亟待解决的问题。

### 发明内容

[0005] 因此,本发明的主要目的即在于提供一种背光控制模块及背光控制方法,以解决上述问题。

[0006] 本发明公开一种背光控制模块,用来产生至少一脉冲宽度调制信号以分别对一显示装置的至少一显示区域执行区域背光控制,该背光控制模块包括一背光运算单元,用来当以该至少一显示区域中至少一区域画面显示一画面时,根据该画面的一频率,设定该至少一脉冲宽度调制信号的一频率;一时序控制单元,用来根据该至少一区域画面的至少一起始时间点,分别设定该至少一脉冲宽度调制信号的一周期的至少一起始时间点;以及一脉冲宽度调制单元,该脉冲宽度调制单元耦接于该背光运算单元及该时序控制单元,用来

产生该至少一脉冲宽度调制信号,以及根据该至少一区域画面的至少一影像数据,分别设定该至少一脉冲宽度调制信号的该周期的至少一开启区间的至少一宽度,其中该至少一开启区间分别位于该至少一脉冲宽度调制信号的该周期的一末端。

[0007] 本发明还公开一种背光控制方法,用来产生至少一脉冲宽度调制信号以分别对一显示装置的至少一显示区域执行区域背光控制,该背光控制方法包括当以该至少一显示区域中至少一区域画面显示一画面时,根据该画面的一频率,设定该至少一脉冲宽度调制信号的一频率;根据该至少一区域画面的至少一起始时间点,分别设定该至少一脉冲宽度调制信号的一周期的至少一起始时间点;以及产生该至少一脉冲宽度调制信号,以及根据该至少一区域画面的至少一影像数据,分别设定该至少一脉冲宽度调制信号的该周期的至少一开启区间的至少一宽度,其中该至少一开启区间分别位于该至少一脉冲宽度调制信号的该周期的一末端。

[0008] 本发明还公开一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括一显示面板,用来显示一画面;以及一背光模块,该背光模块耦接于该显示面板,用来产生至少一脉冲宽度调制信号以分别对该显示面板的至少一显示区域执行区域背光控制,该背光控制模块包括一背光运算单元,用来当以该至少一显示区域中至少一区域画面显示该画面时,根据该画面的一频率,设定该至少一脉冲宽度调制信号的一频率;一时序控制单元,用来根据该至少一区域画面的至少一起始时间点,分别设定该至少一脉冲宽度调制信号的一周期的至少一起始时间点;以及一脉冲宽度调制单元,该脉冲宽度调制单元耦接于该背光运算单元及该时序控制单元,用来产生该至少一脉冲宽度调制信号,以及根据该至少一区域画面的至少一影像数据,分别设定该至少一脉冲宽度调制信号的该周期的至少一开启区间的至少一宽度,其中该至少一开启区间分别位于该至少一脉冲宽度调制信号的该周期的一末端。

[0009] 本发明还公开一种背光控制模块,用来产生一第一脉冲宽度调制信号及一第二脉冲宽度调制信号,以分别对一显示装置的至一第一显示区域及一第二显示区域执行区域背光控制,该背光控制模块包括一背光运算单元,用来当以该第一显示区域中一区域画面及该第二显示区域中一区域画面显示一画面的部分画面时,根据该画面的一频率,设定该第一脉冲宽度调制信号的一频率及该第二脉冲宽度调制信号的一频率;一时序控制单元,用来根据该第一区域画面的一一起始时间点及该第二区域画面的一一起始时间点,分别设定该第一脉冲宽度调制信号的一周期的一一起始时间点及该第二脉冲宽度调制信号的一周期的一一起始时间点;以及一脉冲宽度调制单元,该脉冲宽度调制单元耦接于该背光驱动单元及该时序控制单元,用来产生该第一脉冲宽度调制信号及该第二脉冲宽度调制信号,以及根据该第一区域画面的一影像数据及该第二区域画面的一影像数据,分别设定该第一脉冲宽度调制信号的该周期的一开启区间的一宽度及该第二脉冲宽度调制信号的该周期的一开启区间的一宽度,其中该第一脉冲宽度调制信号的该开启区间及该第二脉冲宽度调制信号的该开启区间分别位于该第一脉冲宽度调制信号及第二脉冲宽度调制信号的该周期的一末端。

[0010] 本发明可以节省电力消耗、减少漏光以及增加动态对比,亦可降低多余的电力消耗以及降低因为液晶切换状态所产生的动态残影。

## 附图说明

- [0011] 图 1 为本发明实施例一背光控制模块 10 的示意图。
- [0012] 图 2 为本发明实施例一显示装置 20 的显示区域的分割示意图。
- [0013] 图 3 为本发明实施例根据显示装置 20 的区域画面所得一脉冲宽度调制信号 30 示意图。
- [0014] 图 4 为本发明实施例一流程的示意图。
- [0015] 主要组件符号说明：
- |        |                                               |          |
|--------|-----------------------------------------------|----------|
| [0016] | 10                                            | 背光控制模块   |
| [0017] | 100                                           | 背光运算单元   |
| [0018] | 102                                           | 时序控制单元   |
| [0019] | 104                                           | 脉冲宽度调制单元 |
| [0020] | 106                                           | 背光驱动单元   |
| [0021] | 20                                            | 显示装置     |
| [0022] | 40                                            | 流程       |
| [0023] | 400、402、404、406、408                           | 步骤       |
| [0024] | DA <sub>11</sub> ~ DA <sub>44</sub>           | 显示区域     |
| [0025] | FRM <sub>11</sub> ~ FRM <sub>44</sub>         | 区域画面     |
| [0026] | ON <sub>11</sub> ~ ON <sub>44</sub>           | 开启区间     |
| [0027] | sig_pwm、sig <sub>11</sub> ~ sig <sub>44</sub> | 脉冲宽度调制信号 |
| [0028] | t <sub>1</sub> ~ t <sub>4</sub>               | 时间点      |
| [0029] | Vsync                                         | 垂直同步信号   |
| [0030] | w <sub>11</sub> ~ w <sub>44</sub>             | 宽度       |

### 具体实施方式

[0031] 请参考图 1, 图 1 为本发明实施例一背光控制模块 10 的示意图, 其由一背光运算单元 100、一时序控制单元 102 及一脉冲宽度调制单元 104 所组成。背光控制模块 10 设置于一显示装置(如液晶显示器、液晶电视、LED 液晶显示器、LED 液晶电视等)中, 用来产生至少一脉冲宽度调制信号, 以分别对一显示装置的至少一显示区域执行区域背光控制, 即用来控制该至少一显示区域的背光的使能时间。详细来说, 背光运算单元 100 用来当以该至少一显示区域中至少一区域画面显示一画面(frame)时, 根据该画面的频率(即更新频率), 设定至少一脉冲宽度调制信号 sig\_pwm 的频率。时序控制单元 102, 用来根据该至少一显示区域中至少一区域画面的至少一起始时间点, 分别设定至少一脉冲宽度调制信号 sig\_pwm 的周期的至少一起始时间点。脉冲宽度调制单元 104, 耦接于背光运算单元 100 及时序控制单元 102, 用来产生至少一脉冲宽度调制信号 sig\_pwm, 以及根据该至少一显示区域中至少一区域画面的至少一影像数据(例如至少一影像数据的至少一亮度), 分别设定至少一脉冲宽度调制信号 sig\_pwm 的周期的至少一开启区间的至少一宽度, 其中该至少一开启区间分别位于至少一脉冲宽度调制信号 sig\_pwm 的周期的末端。此外, 该背光控制模块 10 可还包含有一背光驱动单元 106, 耦接于脉冲宽度调制单元 102, 用来根据至少一脉冲宽度调制信号 sig\_pwm 的周期的至少一起始时间点以及该至少一开启区间的至少一宽度, 分别设定至少一背光中至少一使能时间。简单来说, 除了将脉冲宽度调制信号的频率及起始时间点与

待显示画面的频率及起始时间点进行同步之外,背光控制模块 10 亦会根据区域画面的影像数据来设定开启区间的宽度,以及将开启区间置放于脉冲宽度调制信号的末端。因此,通过背光控制模块 10 的运作,显示装置不仅可根据脉冲宽度调制信号的开启区间的宽度来调整各显示区域中背光的使能时间,以节省电力消耗、减少漏光以及增加动态对比,亦可降低多余的电力消耗以及降低因为液晶切换状态所产生的动态残影。

[0032] 请参考图 2,其为本发明实施例一显示装置 20 的显示区域的分割示意图。如图 2 所示,为了实现背光区域控制,显示装置 20 被分割为 16 个显示区域 DA<sub>11</sub> ~ DA<sub>44</sub>,其中显示区域 DA<sub>11</sub> ~ DA<sub>44</sub> 分别用来显示分割一画面所产生的 16 个区域画面 FRM<sub>11</sub> ~ FRM<sub>44</sub>,其中区域画面 FRM<sub>11</sub> ~ FRM<sub>44</sub> 的影像数据分别具有不同的亮暗程度。举例来说,区域画面 FRM<sub>11</sub> ~ FRM<sub>14</sub> 的影像数据具有最低的亮度,区域画面 FRM<sub>21</sub> 及 FRM<sub>22</sub> 的影像数据具有次低的亮度,区域画面 FRM<sub>31</sub>、FRM<sub>32</sub> 及 FRM<sub>41</sub> 的影像数据具有第三低的亮度,其余区域画面的影像数据则具有较高的亮度。以上所述的最高亮度、次低亮度及第三低亮度是用来举例各区域画面的影像数据的亮度不完全相同,同属最高亮度、次低亮度或第三低亮度的区域画面的影像数据彼此间的亮度亦可能有些许不同。需注意的是,图 2 仅用来举例说明显示装置(或其面板)的显示区域的分割方式,实际上,显示区域的分割方式不限于正方形,而可为矩形或任意几何图形,显示区域的数量亦不限于 16 个,而可根据系统需求或设计考虑作调整,不限于此。因此,根据区域画面 FRM<sub>11</sub> ~ FRM<sub>44</sub> 的影像数据的亮暗程度,背光控制模块 10 可分别设定显示区域 DA<sub>11</sub> ~ DA<sub>44</sub> 的背光的使能时间。

[0033] 除此之外,上述虽以显示装置 20 为例,说明本发明的概念,本领域的普通技术人员应当可据以修饰或变化。举例来说,显示装置通常包含有一显示面板,用来显示画面,当显示装置还包含有本发明的背光控制模块时,通过耦接本发明的背光控制模块(如背光控制模块 10)于显示面板,背光控制模块可控制显示面板的区域背光,即可将上述显示装置 20 的显示区域替换为显示装置 20 中显示面板的显示区域,其余运作方式可参考前述,在此不赘述。

[0034] 请继续参考图 3,其为本发明实施例根据显示装置 20 的区域画面所得的一脉冲宽度调制信号示意图,用来说明垂直同步信号 Vsync 及脉冲宽度调制信号 sig<sub>11</sub> ~ sig<sub>44</sub> 间的关系,其中垂直同步信号 Vsync 用来触发显示装置 20 读取一画面。详细来说,时间点 t<sub>1</sub> ~ t<sub>4</sub> 分别是脉冲宽度调制信号 sig<sub>11</sub> ~ sig<sub>14</sub>、脉冲宽度调制信号 sig<sub>21</sub> ~ sig<sub>24</sub>、脉冲宽度调制信号 sig<sub>31</sub> ~ sig<sub>34</sub> 及脉冲宽度调制信号 sig<sub>41</sub> ~ sig<sub>44</sub> 的周期的起始时间点;开启区间 ON<sub>11</sub> ~ ON<sub>44</sub> 分别是脉冲宽度调制信号 sig<sub>11</sub> ~ sig<sub>44</sub> 的开启区间;以及开启区间 ON<sub>11</sub> ~ ON<sub>44</sub> 的周期的宽度(即脉冲宽度)分别为 w<sub>11</sub> ~ w<sub>44</sub>。本领域的普通技术人员当知周期是指关闭区间及开启区间的总和时间长度。脉冲宽度调制信号 sig<sub>11</sub> ~ sig<sub>44</sub> 分别对应于显示区域 DA<sub>11</sub> ~ DA<sub>44</sub>,用来控制显示区域 DA<sub>11</sub> ~ DA<sub>44</sub> 分别设定区域背光的开启时间点及使能时间。如图 3 所示,根据所接收的垂直同步信号 Vsync,显示装置 20 从时间点 t<sub>1</sub> 开始,每隔 T<sub>f</sub> 单位时间(如毫秒)读取 1 个画面,即画面的时间长度是 T<sub>f</sub> 单位时间,因此画面的频率(即更新频率)为(1 / T<sub>f</sub>)。根据本发明的概念,背光运算单元 100 会将脉冲宽度调制信号 sig<sub>11</sub> ~ sig<sub>44</sub> 的频率皆设定为 1 / T<sub>f</sub>,即每隔 T<sub>f</sub> 单位时间产生脉冲宽度调制信号 sig<sub>11</sub> ~ sig<sub>44</sub>,其宽度皆为 T<sub>f</sub> 单位时间,使脉冲宽度调制信号的频率与画面的频率同步。接着,时序控制单元 102 根据显示区域 DA<sub>11</sub> ~



DA<sub>44</sub> 中区域画面 FRM<sub>11</sub> ~ FRM<sub>44</sub> 的起始时间点, 分别设定脉冲宽度调制信号 sig<sub>11</sub> ~ sig<sub>44</sub> 的周期的起始时间点 t<sub>1</sub> ~ t<sub>4</sub>。

[0035] 以显示区域 DA<sub>21</sub> 为例, 在不考虑其所显示的区域画面 FRM<sub>21</sub> 的起始时间点的情形下, 脉冲宽度调制信号 sig<sub>21</sub> 的周期的起始时间点可为时间点 t<sub>1</sub> 或其他任意时间点。但显示装置 20 开始根据垂直同步信号 Vsync 读取画面时, 位于不同的显示区域的区域画面会具有不同的起始时间点, 例如是因为显示区域所在位置而产生的延迟。因此, 在时序控制单元 102 或其他运算单元估计或计算区域画面 FRM<sub>21</sub> 的起始时间点是时间点 t<sub>2</sub> 后, 时序控制单元 102 可据以将脉冲宽度调制信号 sig<sub>21</sub> 的周期的起始时间点调整至时间点 t<sub>2</sub>, 进而使脉冲宽度调制信号 sig<sub>21</sub> 可与区域画面 FRM<sub>21</sub> 完整地同步(即时间同步及频率同步)。相似地, 在时间点 t<sub>2</sub>、t<sub>3</sub> 及 t<sub>4</sub> 分别为区域画面 FRM<sub>22</sub> ~ FRM<sub>24</sub>、FRM<sub>31</sub> ~ FRM<sub>34</sub> 及 FRM<sub>41</sub> ~ FRM<sub>44</sub> 的起始时间点的情形下, 时序控制单元 102 可将脉冲宽度调制信号 sig<sub>22</sub> ~ sig<sub>24</sub>、脉冲宽度调制信号 sig<sub>31</sub> ~ sig<sub>34</sub> 及脉冲宽度调制信号 sig<sub>41</sub> ~ sig<sub>44</sub> 的周期的起始时间点分别调整至时间点 t<sub>2</sub>、t<sub>3</sub> 及 t<sub>4</sub>, 使脉冲宽度调制信号 sig<sub>22</sub> ~ sig<sub>24</sub>、脉冲宽度调制信号 sig<sub>31</sub> ~ sig<sub>34</sub> 及脉冲宽度调制信号 sig<sub>41</sub> ~ sig<sub>44</sub> 可分别与区域画面 FRM<sub>22</sub> ~ FRM<sub>24</sub>、FRM<sub>31</sub> ~ FRM<sub>34</sub> 及 FRM<sub>41</sub> ~ FRM<sub>44</sub> 同步。

[0036] 需注意的是, 决定区域画面 FRM<sub>11</sub> ~ FRM<sub>41</sub> 的起始时间点的方式有很多种。举例来说, 可根据显示区域 DA<sub>11</sub> ~ DA<sub>44</sub> 中液晶的转态起始时间来分别决定区域画面 FRM<sub>11</sub> ~ FRM<sub>41</sub> 的起始时间点。以显示区域 DA<sub>21</sub> 为例, 当显示装置 20 开始根据垂直同步信号 Vsync 读取画面时, 显示区域 DA<sub>21</sub> 中一组液晶可能会因为显示区域 DA<sub>21</sub> 的位置, 而会在延迟一段时间(例如延迟(t<sub>2</sub> - t<sub>1</sub>) 单位时间) 后才开始进行转态, 以显示区域画面 FRM<sub>21</sub>。因此, 时序控制单元 102 可根据显示区域 DA<sub>21</sub> 中一组液晶的转态起始时间点, 来决定区域画面 FRM<sub>22</sub> 的起始时间点 t<sub>2</sub>。举例来说, 该组液晶是指位于显示区域 DA<sub>21</sub> 中一水平扫描线上的液晶。较佳地, 该水平扫描线位于显示区域 DA<sub>21</sub> 的中间位置, 以降低用于脉冲宽度调制信号 sig<sub>21</sub> 的周期的起始时间点 t<sub>2</sub> 对于显示区域 DA<sub>21</sub> 中其他扫描线所造成的误差。值得一提的是, 当根据显示区域 DA<sub>11</sub> ~ DA<sub>44</sub> 位置, 区域画面 FRM<sub>11</sub> ~ FRM<sub>41</sub> 的起始时间点(如液晶转态所需要的延迟) 从上而下递增时, 例如显示装置 20 是一直下式 LED 液晶显示装置时, 以位于显示区域的中间位置的水平扫描线来决定脉冲宽度调制信号的起始时间点, 可得到较佳的效果。相似地, 时序控制单元 102 可根据以上所述决定其他脉冲宽度调制信号的起始时间点 t<sub>1</sub> ~ t<sub>4</sub>, 在此不赘述。如此一来, 可降低因为区域画面的起始时间的差异所产生的动态残影问题。

[0037] 除此之外, 当脉冲宽度调制单元 104 准备产生脉冲宽度调制信号 sig<sub>11</sub> ~ sig<sub>44</sub> 时, 除了需要先决定脉冲宽度调制信号 sig<sub>11</sub> ~ sig<sub>44</sub> 的周期的起始时间点之外, 亦需要决定其开启区间 ON<sub>11</sub> ~ ON<sub>44</sub> 的位置及宽度 w<sub>11</sub> ~ w<sub>44</sub>。以显示区域 DA<sub>21</sub> 为例, 脉冲宽度调制单元 104 会根据区域画面 FRM<sub>21</sub> 的影像数据的亮暗程度(例如灰阶值), 决定宽调变信号 sig<sub>21</sub> 的周期的开启区间 ON<sub>21</sub> 的宽度 w<sub>21</sub>。例如脉冲宽度调制单元 104 可决定开启区间 ON<sub>21</sub> 的宽度 w<sub>21</sub> 正比于区域画面 FRM<sub>21</sub> 的影像数据的灰阶值。在此情形下, 区域画面 FRM<sub>21</sub> 的影像数据具有较高的灰阶值时, 开启区间 ON<sub>21</sub> 会具有较宽的宽度 w<sub>21</sub>, 以及区域画面 FRM<sub>21</sub> 的影像数据具有较低的灰阶值时, 开启区间 ON<sub>21</sub> 会具有较窄的宽度 w<sub>21</sub>。此外, 由于液晶在开始进行转态时, 需经历一段时间(即瞬时) 才能到达稳态(即完成转态),

脉冲宽度调制单元 104 可在决定开启区间 ON\_21 的宽度 w21 后,将开启区间 ON\_21 配置于宽调变信号 sig\_21 的周期的末端,即配置关闭区间于宽调变信号 sig\_21 的周期的前端,以最大化开启区间 ON\_21 与液晶稳态期间的重叠部分。另一方面,决定区域画面 FRM\_21 的影像数据的灰阶值的方式有很多种。举例来说,可以区域画面 FRM\_21 的影像数据中最高灰阶值来作为的区域画面 FRM\_21 的灰阶值。详细来说,当区域画面 FRM\_21 的灰阶值介于 0 ~ 255 之间时,例如显示装置 20 以 8 位显示区域画面 FRM\_21 时,若区域画面 FRM\_21 的灰阶值是 20,则脉冲宽度调制单元 104 可决定开启区间 ON\_21 的宽度 w21 为  $(20 / 255) \cdot T_f$ 。相似地,脉冲宽度调制单元 104 可根据以上所述决定其他脉冲宽度调制信号的周期的开启区间的宽度,在此不赘述。

[0038] 需注意的是,根据以上所述,脉冲宽度调制单元 104 可决定脉冲宽度调制信号的周期的开启区间的宽度,使背光驱动单元 106 可根据开启区间的宽度设定显示区域 DA\_11 ~ DA\_44 中背光的使能时间。在脉冲宽度调制信号周期(其正比于  $1 / T_f$ )固定的情形下,开启区间的宽度可与关闭区间的宽度一对一对应,即脉冲宽度调制单元 104 亦可通过决定脉冲宽度调制信号的周期的关闭区间的宽度来提供背光驱动单元 106 设定显示区域中背光的使能时间。相似地,开启区间的宽度亦可与脉冲宽度调制信号的工作周期(duty cycle)一对一对应,即脉冲宽度调制单元 104 亦可通过决定脉冲宽度调制信号的工作周期来提供背光驱动单元 106 设定显示区域中背光的使能时间。

[0039] 根据以上所述,图 1 所绘示背光控制模块 10 的运作方式可归纳为图 4 中的流程 40,其包含以下步骤:

[0040] 步骤 400:开始。

[0041] 步骤 402:当以该至少一显示区域中至少一区域画面显示一画面时,根据该画面的一频率,设定至少一脉冲宽度调制信号的一频率。

[0042] 步骤 404:根据该至少一区域画面的至少一起始时间点,分别设定该至少一脉冲宽度调制信号的一周期的至少一起始时间点。

[0043] 步骤 406:产生该至少一脉冲宽度调制信号,以及根据该至少一区域画面的至少一影像数据,分别设定该至少一脉冲宽度调制信号的该周期的至少一开启区间的至少一宽度,其中该至少一开启区间分别位于该至少一脉冲宽度调制信号的该周期的一末端。

[0044] 步骤 408:结束。

[0045] 综上所述,本发明提供一种背光控制模块及背光控制方法,不仅可根据脉冲宽度调制信号的开启区间的宽度来调整各显示区域中区域画面的使能时间,以节省电力消耗、减少漏光以及增加动态对比,亦可降低多余的电力消耗以及降低因为液晶切换状态所产生的动态残影。

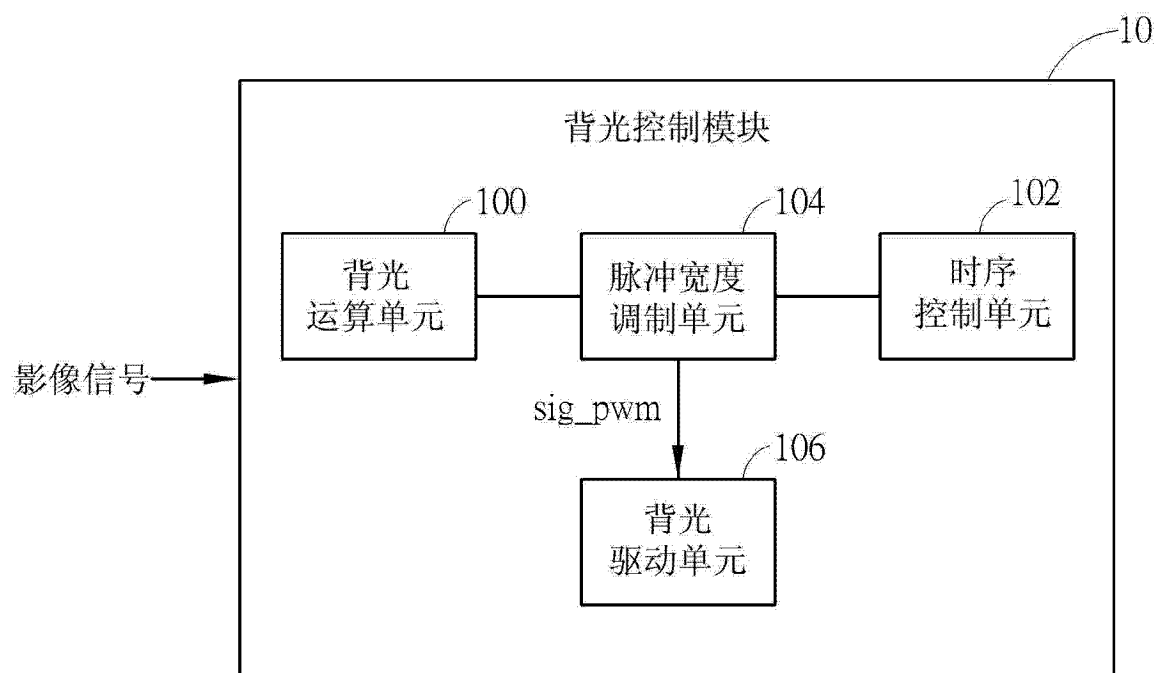


图 1

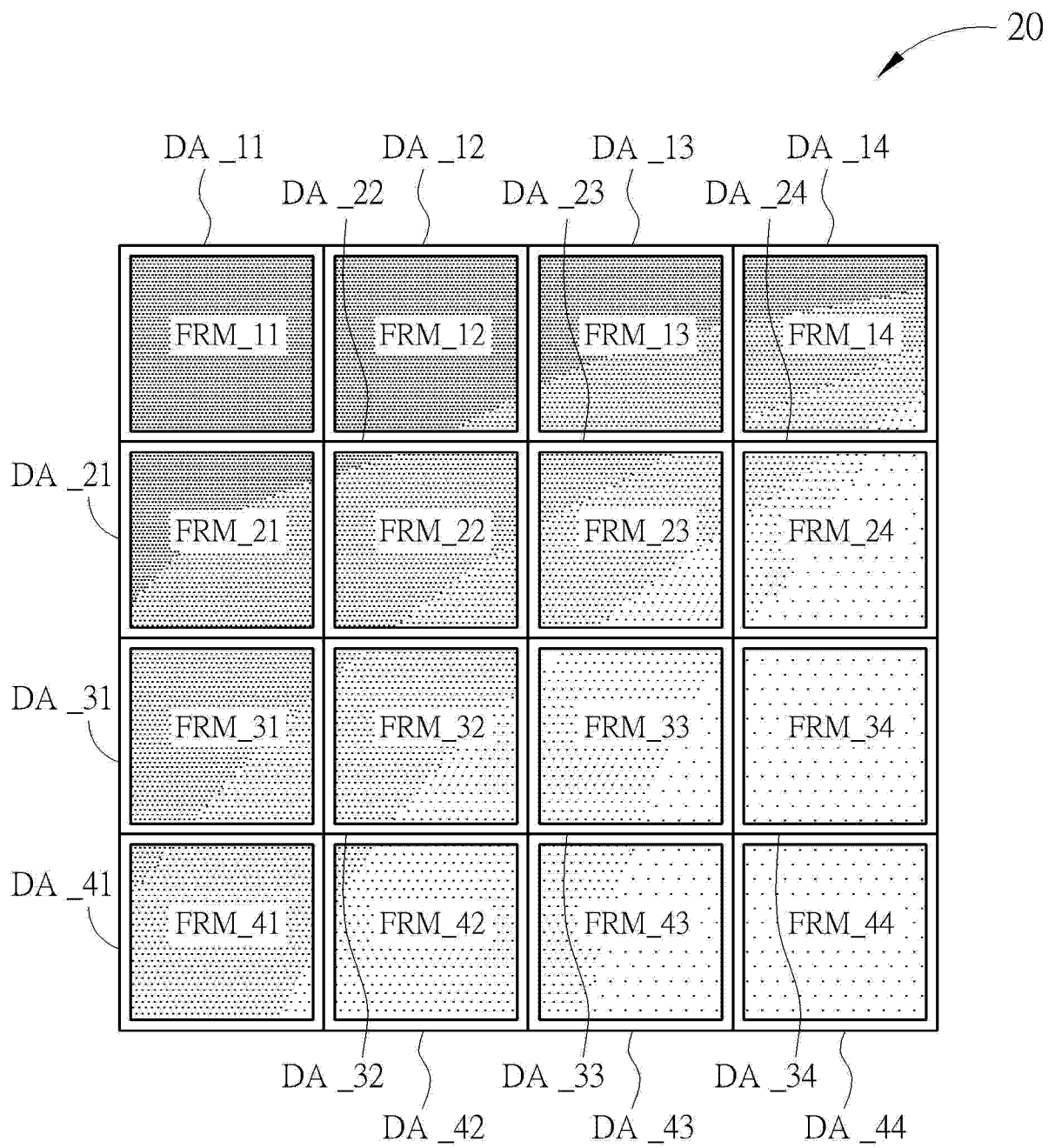


图 2

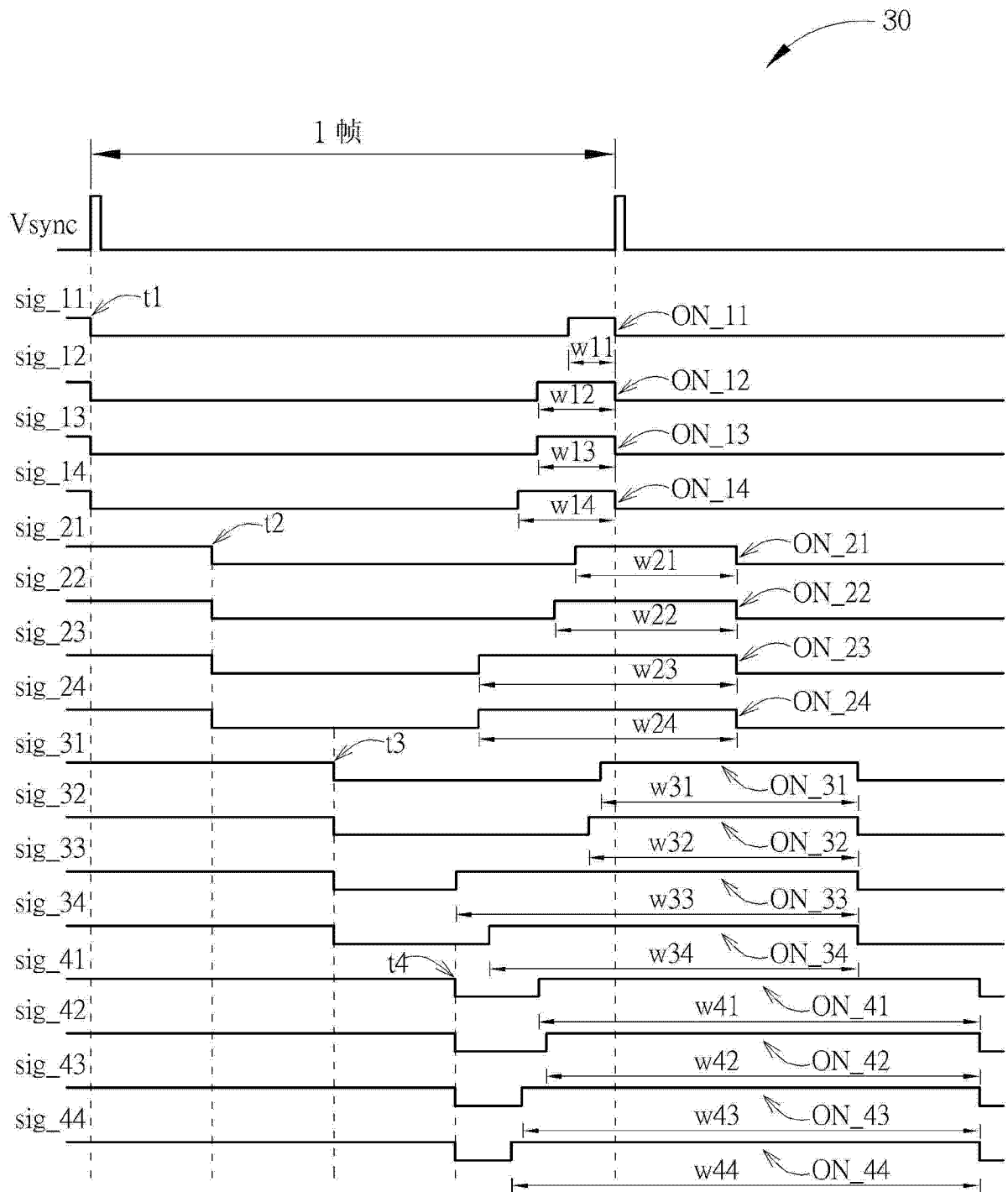


图 3

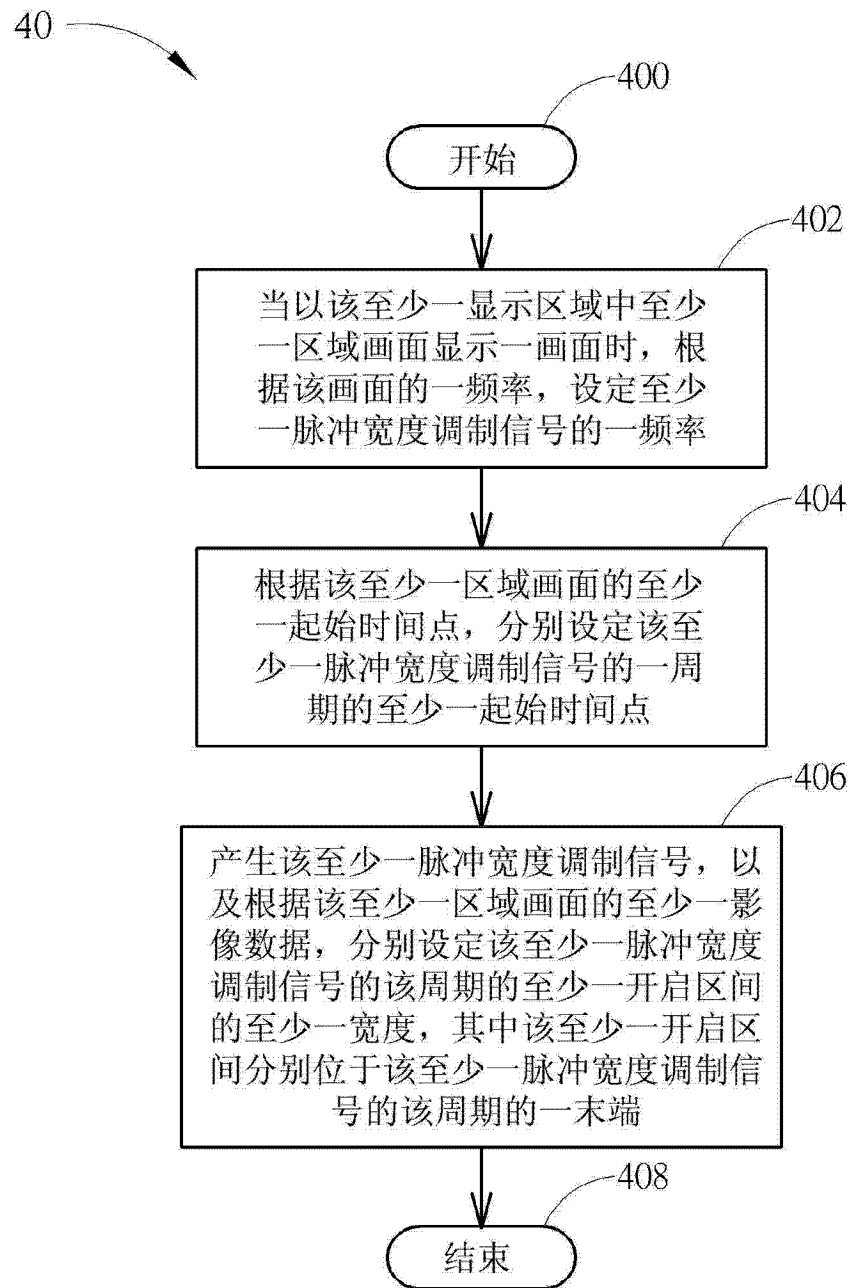


图 4

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 背光控制模块、背光控制方法及液晶显示装置                           |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN104123916A</a>                   | 公开(公告)日 | 2014-10-29 |
| 申请号            | CN201310182901.2                               | 申请日     | 2013-05-17 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 纬创资通股份有限公司                                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 纬创资通股份有限公司                                     |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 纬创资通股份有限公司                                     |         |            |
| [标]发明人         | 高盟超<br>沈自强<br>林慧珍                              |         |            |
| 发明人            | 高盟超<br>沈自强<br>林慧珍                              |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/34 G09G3/36                              |         |            |
| CPC分类号         | H05B37/02 G09G3/3426                           |         |            |
| 代理人(译)         | 孙怡                                             |         |            |
| 优先权            | 102115249 2013-04-29 TW                        |         |            |
| 其他公开文献         | CN104123916B                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

一种背光控制模块、背光控制方法及液晶显示装置。背光控制模块包括背光运算单元，用来当以至少一显示区域中至少一区域画面显示一画面时，根据画面的频率设定至少一脉冲宽度调制信号的频率；时序控制单元，用来根据至少一区域画面的至少一起始时间点，分别设定至少一脉冲宽度调制信号的一周期的至少一起始时间点；以及脉冲宽度调制单元，耦接于背光运算单元及时序控制单元，用来产生至少一脉冲宽度调制信号以及根据至少一区域画面的至少一影像数据，分别设定至少一脉冲宽度调制信号的周期的至少一开启区间的至少一宽度，至少一开启区间分别位于至少一脉冲宽度调制信号的周期的末端。本发明可节省电力、减少漏光、增加动态对比及降低动态残影。

