

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G02F 1/133 (2006.01)  
G09G 3/36 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710085271.1

[43] 公开日 2007 年 8 月 15 日

[11] 公开号 CN 101017264A

[22] 申请日 2007.2.25

[21] 申请号 200710085271.1

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹科学工业园区新竹市力行  
二路一号

[72] 发明人 蔡宗光 吕丽如

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司  
代理人 郭 蔚

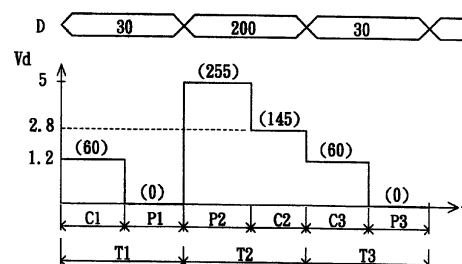
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 7 页

## [54] 发明名称

液晶显示器的驱动方法

## [57] 摘要

一种液晶显示器的驱动方法。液晶显示器的像素于一预充时域及补偿时域内分别由一预充像素值及一补偿像素值所驱动。预充像素值及补偿像素值根据一像素值所决定。接着决定对应至预充像素值的一预充驱动电压及对应至补偿像素值的一补偿驱动电压，以驱动此像素。依据预充像素值及补偿像素值来驱动像素所呈现的亮度，实质上等于依据像素值来驱动像素所呈现的亮度。当预充像素值大于补偿像素值时，预充时域早于补偿时域；当补偿像素值大于预充像素值时，补偿时域早于预充时域。



1. 一种液晶显示器的驱动方法，该液晶显示器用以接收一像素值，并根据该像素值在一画面时间驱动该液晶显示器的一像素，该画面时间分割为一预充时域与一补偿时域，该方法包括：

依据该像素值决定一预充像素值为第一预定像素值或第二预定像素值；

决定一补偿像素值；及

依据该预充像素值及该补偿像素值来驱动该像素，包括：

决定对应至该预充像素值的一预充驱动电压；

决定对应至该补偿像素值的一补偿驱动电压；

于该预充时域内，根据该预充驱动电压驱动该像素；以及

于该补偿时域内，根据该补偿驱动电压驱动该像素；

其中于该驱动步骤中，依据该预充像素值及该补偿像素值来驱动该像素所呈现的亮度，实质上等于依据该像素值来驱动该像素所呈现的亮度；

其中，当预充像素值大于该补偿像素值时，该预充时域早于该补偿时域，且当补偿像素值大于该预充像素值时，该补偿时域早于该预充时域。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，该第一预定像素值为该液晶显示器的最低像素值，该第二预定像素值为该液晶显示器的最高像素值。

3. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，该预充像素值另以过度驱动方式进行补偿。

4. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，该补偿像素值另以过度驱动方式进行补偿。

5. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，该预充像素值与该补偿像素值另以过度驱动方式进行补偿。

6. 根据权利要求3或4所述的方法，其特征在于，上述过度驱动补偿依据两相邻画面的像素值决定。

7. 根据权利要求3或4所述的方法，其特征在于，上述过度驱动补偿依据前数个画面的像素值而决定。

8. 根据权利要求3或4所述的方法，其特征在于，上述过度驱动补偿依据前数个预充时域或补偿时域的像素值而决定。

9. 一种液晶显示器的驱动方法，该液晶显示器用以接收一像素值，并根据该像素值在一画面时间驱动该液晶显示器之一像素，该画面时间分割为一预充时域与一补偿时域，该方法包括：

依据该像素值决定一预充像素值为第一预定像素值或第二预定像素值；

决定一补偿像素值；及

依据该预充像素值及该补偿像素值来驱动该像素，包括：

决定对应至该预充像素值的一预充驱动电压；

决定对应至该补偿像素值的一补偿驱动电压；

于该预充时域内，根据该预充驱动电压驱动该像素；以及

于该补偿时域内，根据该补偿驱动电压驱动该像素；

其中于该驱动步骤中，依据该预充像素值及该补偿像素值来驱动该像素所呈现的亮度，实质上等于依据该像素值来驱动该像素所呈现的亮度；

其中，当预充像素值小于该补偿像素值时，该预充时域早于该补偿时域，且当补偿像素值小于该预充像素值时，该补偿时域早于该预充时域。

10. 根据权利要求9所述的方法，其特征在于，该第一预定像素值为该液晶显示器的最低像素值，该第二预定像素值为该液晶显示器的最高像素值。

11. 根据权利要求9所述的方法，其特征在于，该预充像素值另以过度驱动方式进行补偿。

12. 根据权利要求9所述的方法，其特征在于，该补偿像素值另以过度驱动方式

进行补偿。

13. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，该预充像素值与该补偿像素值另以过度驱动方式进行补偿。

14. 根据权利要求 11 或 12 所述的方法，其特征在于，上述过度驱动补偿依据两相邻画面的像素值决定。

15. 根据权利要求 11 或 12 所述的方法，其特征在于，上述过度驱动补偿依据前数个画面的像素值而决定。

16. 根据权利要求 11 或 12 所述的方法，其特征在于，上述过度驱动补偿依据前数个预充时域或补偿时域的像素值而决定。

## 液晶显示器的驱动方法

### 【技术领域】

本发明是有关于一种液晶显示器的驱动方法，且特别是有关于一种增进动态画面显示品质的液晶显示器驱动方法。

### 【背景技术】

液晶显示器(liquid crystal display, LCD)由于具有轻、薄的特性，因此占有广大的显示器市场，但比起传统的阴极射线管(Cathode Ray Tube, CRT)显示器，液晶显示器的反应速度就显得不够快。由于液晶的反应速度不够快，于显示动态画面时，液晶显示器因而较易产生残影，使得画面品质降低。以下说明阴极射线管显示器与液晶屏幕显示器的显示原理，并指出液晶屏幕显示器于显示动态画面易有残影的原因。

阴极射线管显示器的显示方式为脉冲式(impulse type)，也就是说，各像素在每个画面时间中，实际发亮的时间只有一瞬间。图1绘示为习知阴极射线管显示器之一像素的亮度 $I$ 与时间 $t$ 的关系图。假设此像素于各画面时间 $T1$ 、 $T2$ 及 $T3$ 的像素值 $D$ 分别为34、100及30。脉冲11即表示阴极射线管显示器依据像素值 $D$ 而发亮的强度。由于阴极射线管显示器为脉冲式，因此其反应速度很快，而且不会受前一个画面时间的亮度影响。

液晶显示器的显示方式为维持式(hold type)，也就是说，理想上一个像素在一个画面时间内的亮度是维持一致的。图2A绘示为依据灰阶值而施加于像素的驱动电压 $V_d$ 与时间 $t$ 的关系图。假设一像素于各画面时间 $T1$ 、 $T2$ 及 $T3$ 的像素值 $D$ 分别为34、100及30。驱动电压 $V_d$ 于画面时间 $T1$ 、 $T2$ 及 $T3$ 的值依据此些像素值 $D$ 而决定。图2B绘示为依据图2A的驱动电压的像素的亮度 $L$ 与时间 $t$ 的关系图。亮度线21所示为理想上像素依据驱动电压 $V_d$ 所呈现的亮度。然而，实际上的液晶分子反应速度小于电场改变的速度，因此需一段反应时间才能到达预定亮度。亮度线22所示即为实际上像素依据驱动电压 $V_d$ 所呈现的亮度。由于像素的液晶分子反应速度不够快，动态的画面就容易有残留的影像，影响显示品质。

上述液晶显示器的显示动态画面的缺点肇因于显示器本身反应速度不够快,使得影像产生残留。一般加快液晶显示器的反应速度的方法例如是过度驱动法(over-driving):若目前要显示的像素的灰阶值大于前一个画面的同像素的灰阶值,则以更高于目前的驱动电压来驱动此像素;若目前要显示的像素的灰阶值小于前一个画面的同像素的灰阶值,则以低于目前的驱动电压来驱动此像素。依此方式,过度驱动法可以加快液晶显示器的反应速度。

然而,目前各种加快液晶显示器的反应速度的方法仍难以达成理想上即时反应的目标;而且,即使液晶显示器的反应速度已经可以达成即时反应的程度,其动态画面的显示品质仍比不上阴极射线管屏幕,其原因在于液晶显示器属维持式的显示方式。若液晶显示器的反应速度已经达成即时反应,其亮度如图2B中的亮度线21所示,在画面时间T3刚开始时,人眼对于画面时间T2的显示仍有视觉残留,而与画面时间T3的显示重叠,进而影响观看者所看到的影像品质。

因此,液晶显示器除了有反应速度慢的因素,还有本身维持式显示方式的因素,使得其动态画面的显示品质不佳。

### 【发明内容】

有鉴于此,本发明的目的就是在提供一种增进动态画面显示品质的液晶显示器驱动方法。

根据上述目的,本发明提供一种液晶显示器的驱动方法。液晶显示器用以接收一像素值,并根据像素值在一画面时间(frame time)驱动液晶显示器之一像素。画面时间分割为一预充时域(precharge field)与一补偿时域(compensation field)。此方法包括下列步骤。首先,依据像素值决定一预充像素值为第一预定像素值或第二预定像素值。然后,决定一补偿像素值。之后,依据预充像素值及补偿像素值来驱动像素。此步骤包括:决定对应至预充像素值之一预充驱动电压;决定对应至补偿像素值之一补偿驱动电压;于预充时域内,根据预充驱动电压驱动像素;以及于补偿时域内,根据补偿驱动电压驱动像素。其中于驱动步骤中,依据预充像素值及补偿像素值来驱动像素所呈现的亮度,实质上等于依据像素值来驱动像素所呈现的亮度。其中,当预充像素值大于补偿像素值时,预充时域早于补偿时域,且当补偿像素值大于预充像素值时,补偿时域早于预充时域。举例而言,第一预定像素值可为液晶显示器所能显示的最低像素值;第二预定像素值可为液晶显示器所能显示的最高像素值。

此外,根据本发明的另一目的,提供一种液晶显示器的驱动方法。液晶显示器用以接收一像素值,并根据像素值在一画面时间驱动液晶显示器之一像素。画面时间分割为一预充时域与一补偿时域。此方法包括下列步骤。首先,依据像素值决定一预充像素值为一预定的第一像素值或一预定的第二像素值。然后,决定一补偿像素值。之后,依据预充像素值及补偿像素值来驱动像素。此步骤包括:决定对应至预充像素值之一预充驱动电压;决定对应至补偿像素值之一补偿驱动电压;于预充时域内,根据预充驱动电压驱动像素;以及于补偿时域内,根据补偿驱动电压驱动像素。其中于驱动步骤中,依据预充像素值及补偿像素值来驱动像素所呈现的亮度,实质上等于依据像素值来驱动像素所呈现的亮度。其中,当预充像素值小于补偿像素值时,预充时域早于补偿时域,且当补偿像素值小于预充像素值时,补偿时域早于预充时域。第一预定像素值可为液晶显示器所能显示的最低像素值;第二预定像素值可为液晶显示器所能显示的最高像素值。预充像素值与补偿像素值另可再以过度驱动法进行补偿。过度驱动补偿可以同时于预充时域及补偿时域进行,或仅补偿其中之一。过度驱动补偿值可依据目前与前一画面的像素值决定,也可依据前数个画面的像素值而决定,或前数个预充时域或补偿时域的像素值而决定。预充时域与补偿时域的顺序在同一画面中亦可为不固定,例如是依据各时域的像素值动态地调整。

为让本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举一较佳实施例,并配合所附图式,作详细说明如下:

#### 【附图说明】

图 1 绘示为阴极射线管显示器之一像素的亮度  $I$  与时间  $t$  的关系图。

图 2A 绘示为依据灰阶值而施加于像素的驱动电压  $V_d$  与时间  $t$  的关系图。

图 2B 绘示为依据图 2A 的驱动电压的像素的亮度  $L$  与时间  $t$  的关系图。

图 3A 绘示为液晶分子反应速度最快的情形。

图 3B 绘示为液晶分子反应速度中等的情形。

图 3C 绘示为液晶分子反应速度最慢的情形。

图 4A 绘示为依照本发明的实施例之一种液晶显示器驱动方法的驱动电压示意图。

图 4B 绘示为依据图 4A 的驱动电压的像素亮度示意图。

图 5A 绘示为另一种液晶显示器驱动方法的驱动电压示意图。

图 5B 绘示为依据图 5A 的驱动电压的像素亮度示意图。

图 6 绘示为依照本发明之一种液晶显示器过度驱动方法的驱动数值示意图。

图 7 显示对应至预充时域与补偿时域的顺序之一实施例的驱动电压。

图 8 显示对应至预充时域与补偿时域的顺序的另一实施例的驱动电压。

### 【具体实施方式】

液晶分子的反应速度与初始的像素值与目标的像素值有关。图 3A 绘示为液晶分子反应速度最快的情形。当液晶分子的对应的像素值  $G$  随着时间  $t$  由最低像素值  $G_{\min}$  上升到最高像素值  $G_{\max}$ ，或由最高像素值  $G_{\max}$  下降到最低像素值  $G_{\min}$  时，其反应速度为最快。图 3B 绘示为液晶分子反应速度中等的情形。当液晶分子的对应的像素值  $G$  随着时间  $t$  由中间像素值上升到最高像素值  $G_{\max}$ ，或由中间像素值下降到最低像素值  $G_{\min}$ ，或由最高像素值  $G_{\max}$  下降到中间像素值，或由最低像素值  $G_{\min}$  上升到中间像素值时，其反应速度为中等。图 3C 绘示为液晶分子反应速度最慢的情形。当液晶分子的对应的像素值  $G$  随着时间  $t$  由一中间像素值到另一中间像素值时，其反应速度为最慢。本发明可以避免反应速度最慢的情况，也就是避免由中间像素值转换到另一中间像素值的情况。

以下的实施例皆以更新频率 60Hz、解析度为 800x600 的液晶显示器为例作详细说明。在此先介绍习知显示器的显示过程。一般而言，显示器由垂直同步信号 (vertical synchronization signal)  $V_s$  与水平同步信号 (Horizontal synchronization signal)  $H_s$  控制显示的流程。上述显示器一秒内显示 60 个画面 (frame)，因此每个画面时间 (frame time) 为  $1/60=16.7$  微秒 (ms)，此由垂直同步信号  $V_s$  所控制，因此垂直同步信号  $V_s$  的频率  $f(V_s)$  为 60Hz。每个画面有 600 条水平线，逐一扫瞄即可完成一个画面，此为水平同步信号  $H_s$  所控制，因此水平同步信号  $H_s$  的频率  $f(H_s)$  即为  $600*f(V_s)=36000\text{Hz}$ 。每个水平线有 800 个画点，一个画点包括红、蓝、绿三个像素，因此每个水平线有  $800*3=2400$  个像素。控制像素位元流 (bit stream) 输入液晶显示器的像素时钟信号  $C_p$  (pixel clock signal) 的频率即为  $2400*f(H_s)=86400000\text{Hz}$ 。假设此显示器的每个像素值的长度为 8 位元，也就是有 0 至 255 个灰阶值，所需相对应的驱动电压为 0 至 5V。像素值与驱动电压的关系不一定纯线性，一般以查表法得知对应于一像素值的驱动电压。

请参照图 4A，其绘示为依照本发明的实施例之一种液晶显示器驱动方法的驱动



电压示意图。假设于画面时间 T1、T2、T3 的像素值 D 分别为 30、200、30。依照习知驱动方法，对应于画面时间 T1、T2 及 T3 的驱动电压可经由查表而得，例如分别为 0.6V、4V 及 0.6V，如图 4A 中的虚线 31 所示。如前所述，习知驱动方法具有反应过慢的缺点。根据本实施例，将一个画面时间分割为预充时域 P(precharge field)与补偿时域 C(compensation field)。本实施例以预充时域 P 在前，补偿时域 C 在后为例。对应于预充时域 P 的像素值为最大像素值 Gmax 或最小像素值 Gmin；于补偿时域 C 的像素值则透过适当计算，以使预充时域 P 及补偿时域 C 所显示的结果相当于以预定显示的像素值显示的结果。本实施例使对应于预充时域 P 的像素值与对应于补偿时域 C 的像素值的平均实质上约等于预定显示的像素值。画面时间 T1 分割为预充时域 P1 与补偿时域 C1；画面时间 T2 分割为预充时域 P2 与补偿时域 C2；画面时间 T3 分割为预充时域 P3 与补偿时域 C3。首先，决定预充时域 P 的预充像素值，若画面时间的像素值大于一参考值，则预充像素值为第一像素值，在本实施例为最大像素值 Gmax，否则预充像素值为第二像素值，在本实施例为最小像素值 Gmin。上述参考值依据液晶面板的特性而调整，在此以 128 为例。画面时间 T1 的像素值为 30，其小于参考值 (128)，因此预充时域 P1 的预充像素值为最小像素值 Gmin，也就是 0。补偿时域 C1 的补偿像素值为 60，以使预充时域 P1 的预充像素值与补偿时域 C1 的补偿像素值的平均即为画面时间 T1 的像素值 (30)。画面时间 T2 的像素值为 200，其大于参考值 (128)，因此预充时域 P2 的预充像素值为最大像素值 Gmax，也就是 255。补偿时域 C2 的补偿像素值为 145，以使预充时域 P2 的预充像素值与补偿时域 C2 的补偿像素值的平均即为画面时间 T2 的像素值 (200)。画面时间 T3 的像素值为 30，小于参考值 (128)，因此预充时域 P3 的预充像素值为最小像素值 Gmin，也就是 0。补偿时域 C3 的补偿像素值为 60，以使预充时域 P3 的预充像素值与补偿时域 C3 的补偿像素值的平均即为画面时间 T3 的像素值 (30)。依据所决定的预充像素值与补偿像素值即可以查表法决定对应的驱动电压。如图 4A 所示，利用本实施例所得的于各时域的驱动电压依序分别为 0、1.2、5、2.8、0 及 1.2V。

图 4B 绘示为依据图 4A 的驱动电压的像素亮度示意图。虚线所示为理想的像素亮度，但因液晶分子并非即时反应，因此亮度变化如实线所示。以画面时间 T2 说明如后。在预充时域 P2 时，像素的亮度上升到最大值，由于此时的驱动电压比习知驱动电压大，因此上升反应时间比习知方法快。然后在补偿时域 C2 时，像素的亮度即开始下降，由于此时的驱动电压比习知电压小，因此下降反应时间亦比习知方法快。而

且，画面时间 T2 的亮度曲线比起习知亮度曲线更接近脉冲式的显示方式，可以减少维持式显示方式造成的人眼视觉残留，以提升显示品质。

另外，值得注意的是，本实施例以从最高或最低像素值达一中间像素值，或由中间像素值到最高或最低像素值，因此避免了使液晶反应速度最慢的情况，从而加快液晶的反应速度。以上所述的最高或最低像素值为方便说明起见而做的叙述，然依据各种液晶分子的特性不同，预充像素值不一定是最高或最低像素值，熟悉相关技艺者可依照实际需求选择适当的预充像素值，本发明并不限于特定的预充像素值；关键在于：预充像素值及补偿像素值一起呈现于液晶屏幕上的结果实质上等同于原先像素值所能呈现的效果。

请参照图 5A，其绘示为另一种液晶显示器驱动方法的驱动电压示意图；其与图 4A 的相异处在于：补偿时域先于预充时域。假设于画面时间 T1、T2、T3 的像素值 D 分别为 30、200、30。画面时间 T1 分割为预充时域 P1 与补偿时域 C1；画面时间 T2 分割为预充时域 P2 与补偿时域 C2；画面时间 T3 分割为预充时域 P3 与补偿时域 C3。画面时间 T1 的像素值为 30，其小于参考值(128)，因此预充时域 P1 的预充像素值为最小像素值，也就是 0。补偿时域 C1 的补偿像素值为 60，以使预充时域 P1 的预充像素值与补偿时域 C1 的补偿像素值的平均即为画面时间 T1 的像素值(30)。画面时间 T2 的像素值为 200，其大于参考值(128)，因此预充时域 P2 的预充像素值为最大像素值，也就是 255。补偿时域 C2 的补偿像素值为 145，以使预充时域 P2 的预充像素值与补偿时域 C2 的补偿像素值的平均即为画面时间 T2 的像素值(200)。画面时间 T3 的像素值为 30，其小于参考值(128)，因此预充时域 P3 的预充像素值为最小像素值，也就是 0。补偿时域 C3 的补偿像素值为 60，以使预充时域 P3 的预充像素值与补偿时域 C3 的补偿像素值的平均即为画面时间 T3 的像素值(30)。依据所决定的预充像素值与补偿像素值即可决定对应的驱动电压(例如以查表法决定)。图 5A 所示于各时域的驱动电压依序分别为 1.2、0、2.8、5、1.2、0V。如上所述，本发明并不限于特定的预充像素值或补偿像素值。

图 5B 绘示为依据图 5A 的驱动电压的像素亮度示意图。虚线所示为理想的像素亮度，但因液晶分子并非即时反应，因此亮度变化如实线所示。值得注意的是，本实施例皆是从最高或最低像素值达一中间像素值，或由中间像素值到最高或最低像素值，因此避免了使液晶反应速度最慢的情况，从而加快液晶的反应速度。

在较佳实施例中，若一像素的连续两个以上的画面时间的像素值为相等，则可采

传统的驱动方式，也就是预充像素值与补偿像素值相等，如此可减少液晶分子的状态转换。

请参照图 6，其绘示为依照本发明之一种液晶显示器过度驱动方法的驱动数值  $D_v$  示意图。假设于画面时间  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  的像素值  $D$  分别为 30、200、30。在本实施例以预充时域  $P$  在前，补偿时域  $C$  在后为例。本实施例与前述实施例不同的处在于：预充像素值与补偿像素值另外将再以过度驱动法而进行补偿。本实施例中，对应于预充时域  $P$  的像素值为第一像素值或第二像素值，例如分别为 5 及 240；于补偿时域  $C$  的像素值则透过适当计算，以使预充时域  $P$  及补偿时域  $C$  所显示的结果相当于以预定显示的像素值显示的结果。本实施例使对应于预充时域  $P$  的像素值与对应于补偿时域  $C$  的像素值的平均实质上约等于预定显示的像素值。

先以上述实施例的方法求得各画面时间的预充像素值与补偿像素值，并以虚线表示，以与本实施例做比较。若画面时间  $T_1$  的像素值为 30，小于参考值(128)，因此预充时域  $P_1$  的预充像素值为第二像素值，在本例中为 5。补偿时域  $C_1$  的补偿像素值则为 55。画面时间  $T_2$  的像素值为 200，大于参考值(128)，因此预充时域  $P_2$  的预充像素值为第一像素值，在本例中为 240。补偿时域  $C_2$  的补偿像素值则为 160。画面时间  $T_3$  的像素值为 30，小于参考值(128)，因此预充时域  $P_3$  的预充像素值为第二像素值，在本例也就是 5。补偿时域  $C_3$  的补偿像素值则为 55。

在本实施例中，在画面时间  $T_2$  的像素值为 200，大于前一画面时间  $T_1$  的像素值(30)，因此本实施例将预充显示域  $P_2$  的像素值提高  $\Delta 1$ ，将补偿显示域  $C_2$  的像素值提高  $\Delta 2$ ，以加快反应速度；例如，在画面时间  $T_2$  中分别为 10 及 2。

$\Delta 1$  与  $\Delta 2$  的值可依据前一画面的像素值与本画面的像素值而决定，例如可以依据液晶屏幕的特性而建立一个表，然后在显示过程中以查表方式求得最佳的过度驱动补偿值  $\Delta 1$  与  $\Delta 2$ 。

依据本实施例的原则，可以在预充时域及补偿时域同时做过度驱动补偿，或仅补偿其中之一。过度驱动补偿值除了依据目前与前一画面的像素值决定，也可以依据前数个画面的像素值而决定，或前数个预充时域或补偿时域的像素值而决定。

另外，预充时域与补偿时域的顺序在同一画面中亦可为不固定，例如是依据各时域的像素值动态地调整。

使用不同的预充时域与补偿时域的顺序的多个驱动方法叙述如下，其中上述的顺序根据每个时域的画素值来决定。

根据本发明之一实施例，LCD 根据对应至  $N$  个画面时间的  $N$  个画素值来驱动一画素， $N$  为非零的整数。举例来说， $N$  个画素值包括第  $i$  个画素值，且  $N$  个画面时间包括第  $i$  个画面时间，其中  $i$  为不大于  $N$  的整数。此第  $i$  个画面时间分割为一预充时域与一补偿时域。根据本发明的此实施例的驱动方法包括下列步骤。首先，依据第  $i$  个画素值及预设的临界值，决定第  $i$  个预充像素值为第一预定像素值或第二预定像素值。然后，决定一第  $i$  个补偿像素值，使得依据第  $i$  个像素值驱动此像素所呈现的亮度，实质上等同于依据第  $i$  个预充像素值及第  $i$  个补偿像素值来驱动此像素时的平均亮度。之后，于预充时域依据第  $i$  个预充像素值驱动此像素，并于补偿时域依据第  $i$  个补偿像素值驱动此像素。确切而言，此驱动步骤包括：决定对应至第  $i$  个预充像素值之一第  $i$  个预充驱动电压；决定对应至第  $i$  个补偿像素值一第  $i$  个补偿驱动电压；于预充时域内，根据第  $i$  个预充驱动电压驱动此像素；以及于补偿时域内，根据第  $i$  个补偿驱动电压驱动此像素。

于上述驱动步骤中，依据第  $i$  个预充像素值及第  $i$  个补偿像素值而驱动此像素所呈现的亮度，实质上等于依据第  $i$  个像素值驱动此像素所呈现的亮度。根据本发明之一实施例，当第  $i$  个预充像素值大于第  $i$  个补偿像素值时，此预充时域早于此补偿时域；当第  $i$  个补偿像素值大于第  $i$  个预充像素值时，此补偿时域早于此预充时域。

举例来说，如图 7 所示，当补偿时域 C1 的补偿像素值 (60) 大于预充时域 P1 的预充像素值 (0) 时，补偿时域 C1 早于预充时域 P1。当预充时域 P2 的预充像素值 (255) 大于补偿时域 C2 的补偿像素值 (144) 时，预充时域 P2 早于补偿时域 C2。

在此实施例中，一个画面时间里，预充画素值与补偿画素值的中较大之一个先行显示。因此，相邻时域的平均电压差的值会变大，使得液晶分子的平均反应速度加快。此外，使用图 7 所示的驱动方法的显示方式较近似于脉冲式显示方式，因此更可提高动态影像的品质。

图 8 显示了另一个预充时域 P 与补偿时域的顺序的例子。于此实施例中，当第  $i$  个预充像素值小于第  $i$  个补偿像素值时，预充时域早于补偿时域；当第  $i$  个补偿像素值小于第  $i$  个预充像素值时，补偿时域早于预充时域。

举例来说，如图 8 所示，当预充时域 P1 的预充像素值 (0) 小于补偿时域 C1 的补偿像素值 (60) 时，预充时域 P1 早于补偿时域 C1，且当补偿时域 C2 的补偿像素值 (145) 小于预充时域 P2 的预充像素值 (255) 时，补偿时域 C2 早于预充时域 P2。

如上所述，第一预定像素值可为液晶显示器所能显示的最低像素值；第二预定像

素值可为液晶显示器所能显示的最高像素值。此外，各预充像素值与补偿像素值另可再以过度驱动法而进行补偿。例如，可以在预充时域及补偿时域同时做过度驱动补偿，或仅补偿其中之一。过度驱动补偿值除了依据目前与前一画面的像素值决定，也可以依据前数个画面的像素值而决定，或前数个预充时域或补偿时域的像素值而决定。

在本发明上述各个实施例所揭露的液晶显示器驱动装置及其方法中，同一画面中的预充时域与补偿时域的顺序更可以动态地调整，例如是依据各时域的像素值的特性而动态地调整。本发明的优点是可以加快液晶的反应速度而增进显示品质。

综上所述，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，任何熟习此技艺者，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作各种的更动与润饰，因此本发明的保护范围当视后附的专利申请范围所界定者为准。

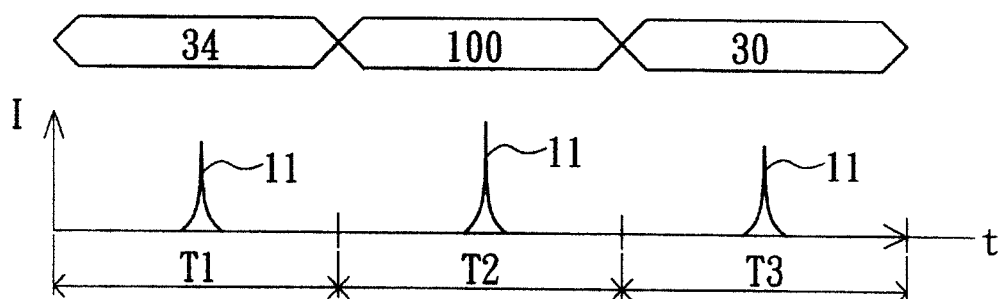


图 1

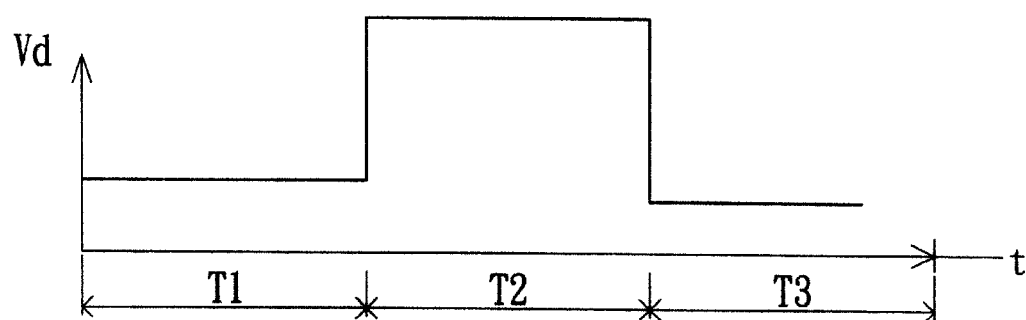


图 2A

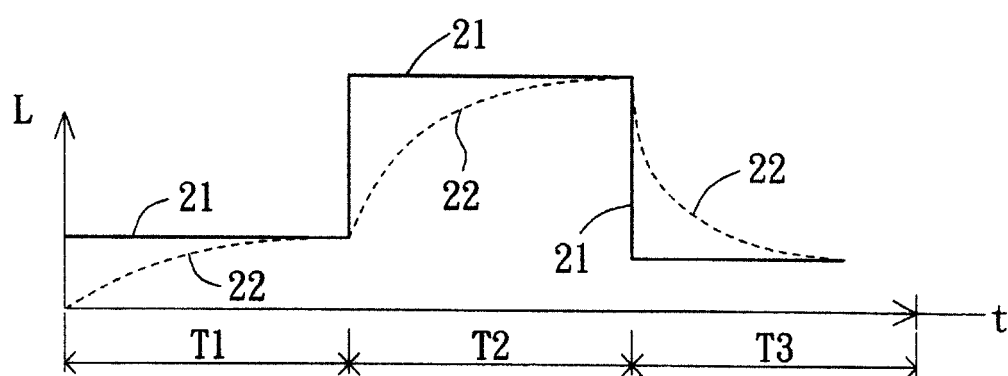


图 2B

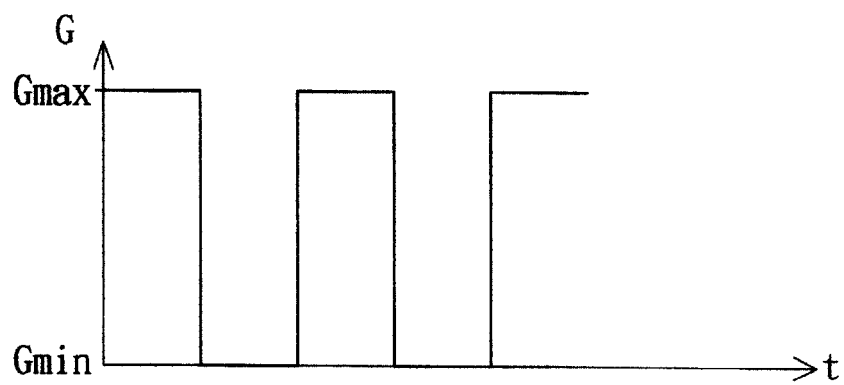


图 3A

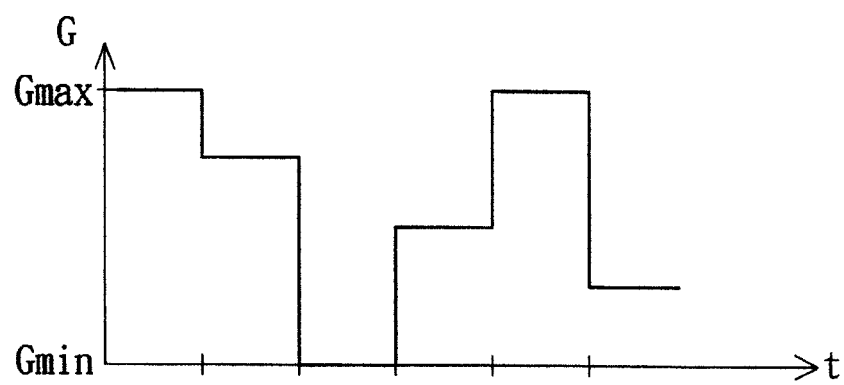


图 3B

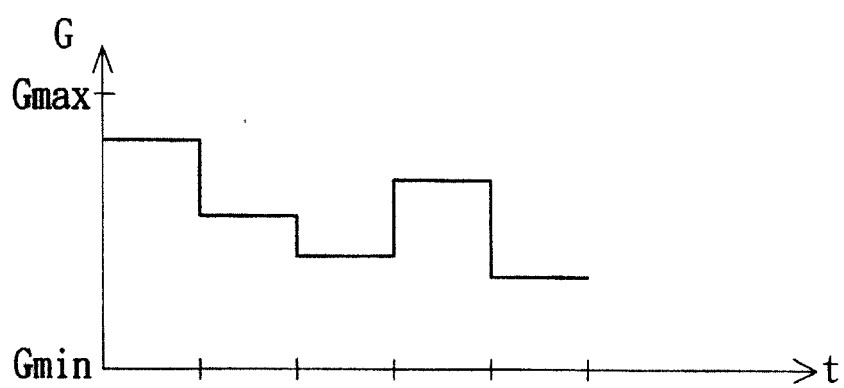


图 3C



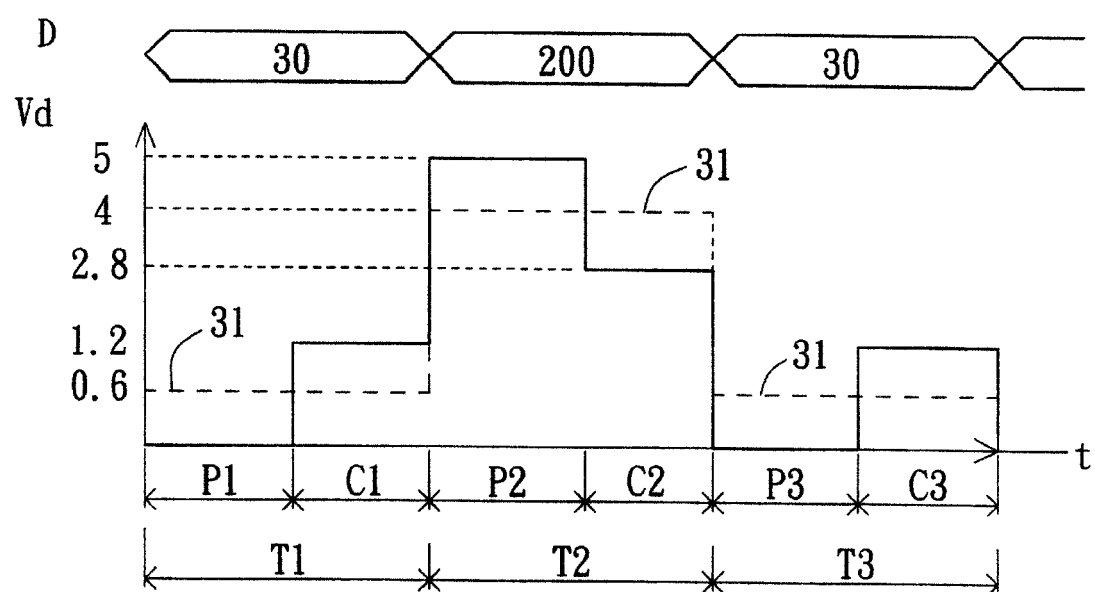


图 4A

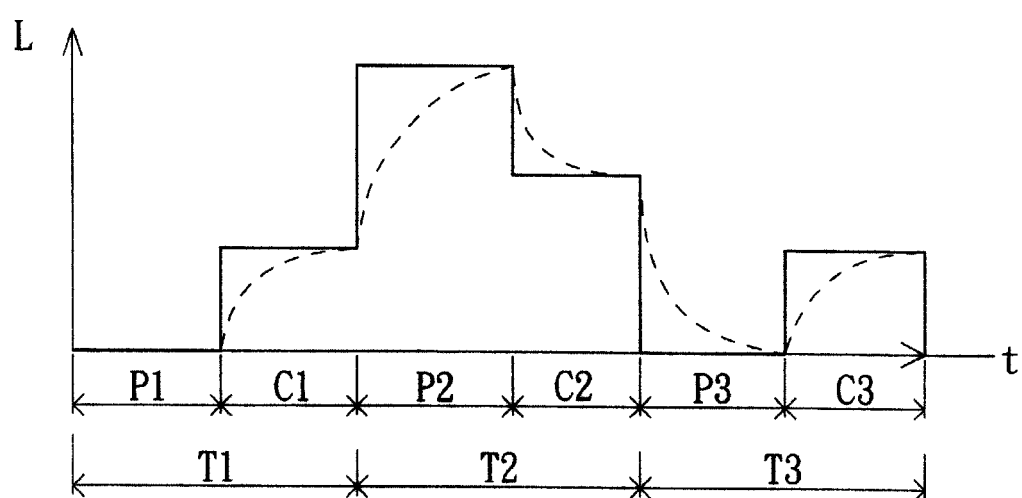


图 4B

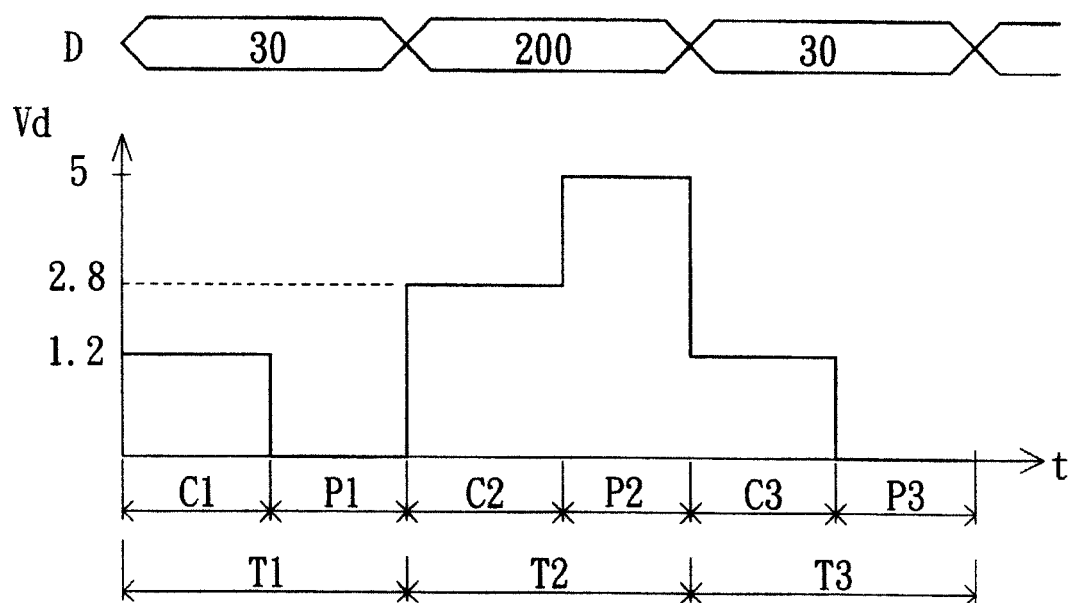


图 5A

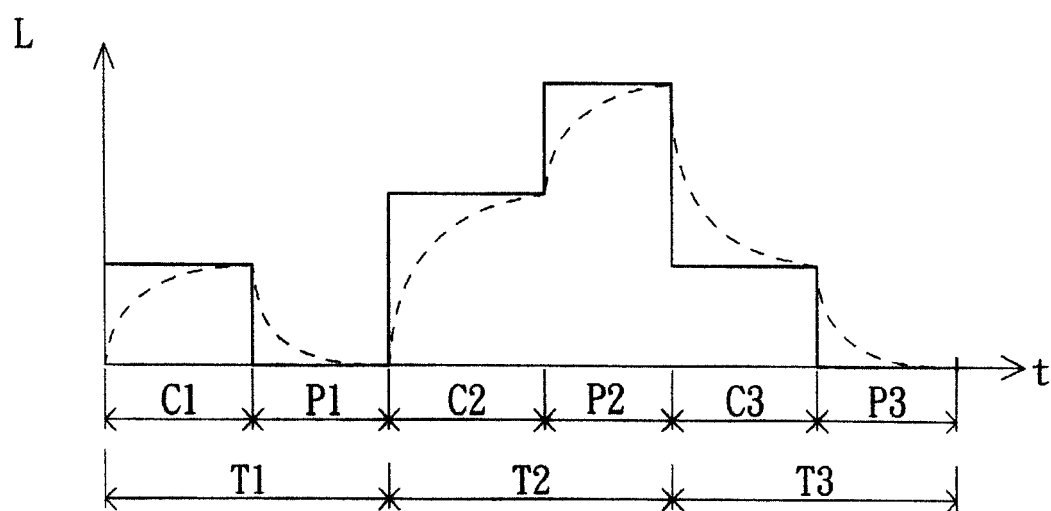


图 5B

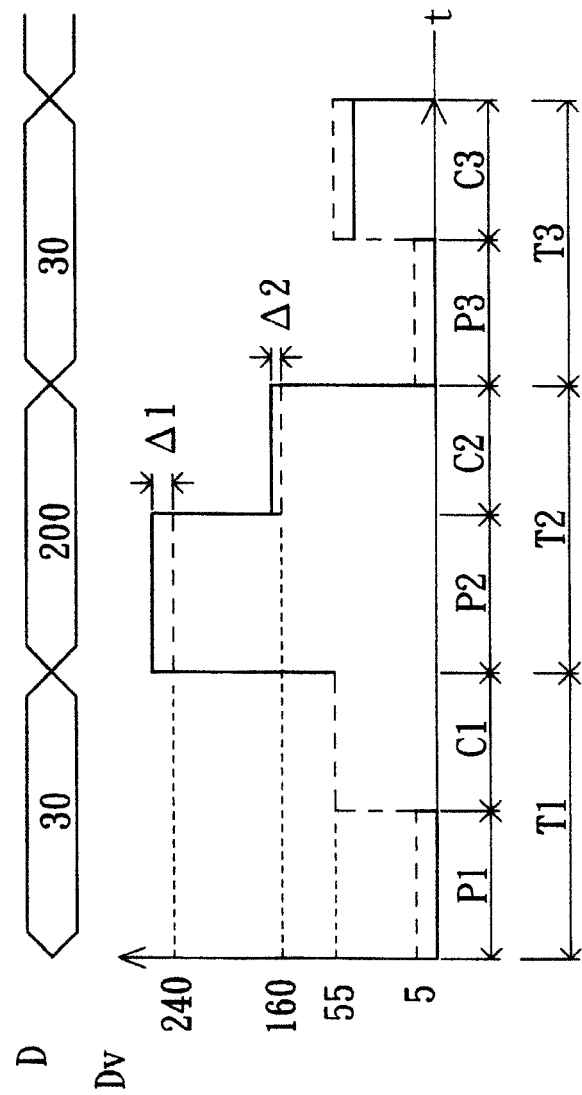


图 6

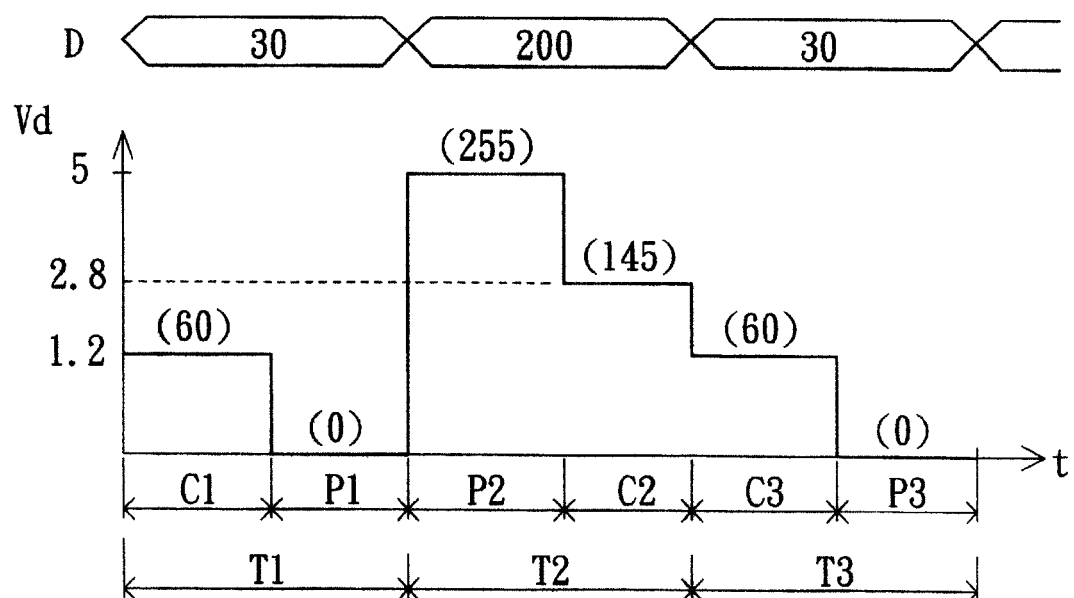


图 7

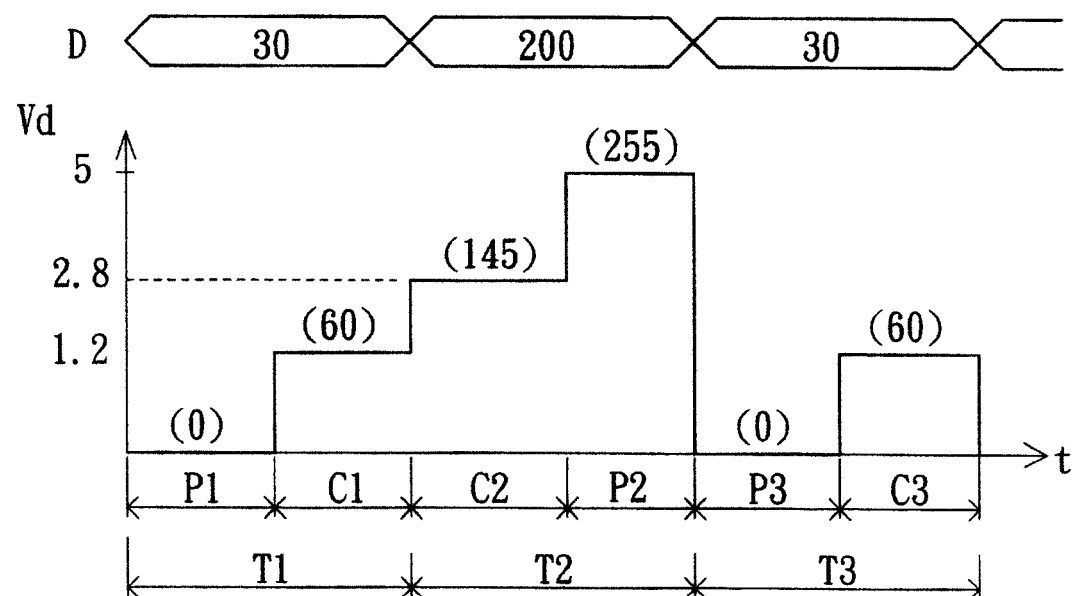


图 8

专利名称(译)	液晶显示器的驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101017264A</a>	公开(公告)日	2007-08-15
申请号	CN200710085271.1	申请日	2007-02-25
[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	蔡宗光 吕丽如		
发明人	蔡宗光 吕丽如		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
代理人(译)	郭蔚		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

一种液晶显示器的驱动方法。液晶显示器的像素于一预充时域及补偿时域内分别由一预充像素值及一补偿像素值所驱动。预充像素值及补偿像素值根据一像素值所决定。接着决定对应至预充像素值的一预充驱动电压及对应至补偿像素值的一补偿驱动电压，以驱动此像素。依据预充像素值及补偿像素值来驱动像素所呈现的亮度，实质上等于依据像素值来驱动像素所呈现的亮度。当预充像素值大于补偿像素值时，预充时域早于补偿时域；当补偿像素值大于预充像素值时，补偿时域早于预充时域。

