

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02118101.2

[45] 授权公告日 2006 年 6 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1259646C

[22] 申请日 2002.4.18 [21] 申请号 02118101.2
[30] 优先权
[32] 2001. 9. 4 [33] KR [31] P2001 - 54127
[71] 专利权人 LG. 飞利浦 LCD 有限公司
地址 韩国首尔
[72] 发明人 咸溶晟
审查员 席万花

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 李 辉

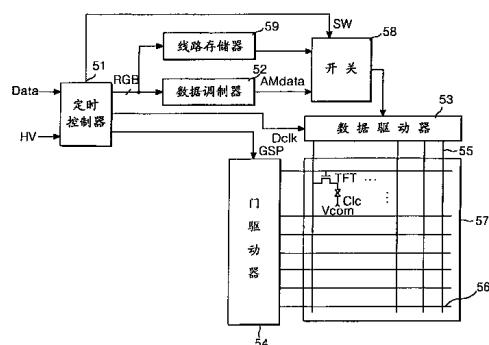
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称

液晶显示器以及驱动液晶显示器的方法和装置

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示器以及用于驱动液晶显示器的方法和装置，适合于增强图像质量。更具体地说，在该方法和装置中根据记录数据（也就是说先前在其中提供的数据）调制源数据。该调制数据在一个帧周期的初始阶段被施加到一个液晶板。而该源数据在该帧周期的后面阶段被提供给该液晶板。



1. 一种驱动液晶显示器的方法，包括：

在一个帧周期的初始阶段内，使用先前提供的记录数据调制源数据并将该调制数据提供给一个液晶板；以及

5 在该一个帧周期的后面阶段将该源数据施加到该液晶板。

2. 如权利要求1所述的方法，进一步包括：

将一个当前帧周期的该源数据划分成最高有效位数据和最低有效位数据；

将该最高有效位数据延迟一个帧周期；以及

通过比较该当前和延迟的最高有效位数据选择该调制数据。

10 3. 如权利要求1所述的方法，进一步包括：

将该源数据的全部位数据延迟一个帧周期；以及

通过比较该当前和延迟的源数据的全部位选择该调制数据。

4. 如权利要求1所述的方法，其特征在于该后面阶段从该一个帧周期的半周期开始。

15 5. 如权利要求1所述的方法，其特征在于当该调制数据被施加到该液晶板时，该源数据没有被施加到该液晶板。

6. 一种用于驱动液晶显示器的装置，包括：

调制器，用于使用先前提供的记录数据调制源数据；以及

数据提供器，在一个帧周期内交替地将该调制数据以及该源数据施加到该

20 液晶板。

7. 如权利要求6所述的装置，其特征在于该调制器包括，

延迟电路，用于延迟一个当前帧的源数据的最高有效位数据，并输出延迟了一个帧的最高有效位数据；以及

查找表，用于通过比较该当前和延迟的最高有效位数据选择该记录数据。

25 8. 如权利要求6所述的装置，其特征在于该调制器通过比较该当前的和延迟的源数据的全部位来选择该记录数据。

9. 如权利要求6所述的装置, 其特征在于该数据提供器包括,
开关, 交替地切换该数据和该调制数据;
定时控制器, 用于将该源数据施加到该调制器并控制该开关的开关时间;
以及

5 线路存储器, 用于将数据保存小于一个帧周期的时间并将该数据输出到该开关。

10. 如权利要求9所述的装置, 其特征在于该定时控制器产生一个其逻辑值在该一个帧周期内反转的开关控制信号, 以便在该一个帧周期内交替地切换该调制数据和该源数据。

10 11. 如权利要求9所述的装置, 其特征在于该定时控制器产生一个点时钟, 其频率是源数据的频率的两倍, 以便在一个帧周期内顺序地选择该调制数据和该源数据。

12. 如权利要求9所述的装置, 其特征在于该开关在该一个帧周期的半个周期处交替地切换该源数据和该调制数据。

15 13. 如权利要求6所述的装置, 其特征在于该数据提供器包括一个延迟电路, 用于当该调制数据被施加到该液晶板时延迟该源数据。

14. 如权利要求6所述的装置, 进一步包括,
数据驱动器, 用于将从该开关交替地接收的该调制数据和该源数据施加到该液晶板上的多个数据线; 以及

20 扫描驱动器, 用于将一个扫描脉冲施加到该液晶板上的多个扫描线。

15. 如权利要求14所述的装置, 其特征在于该扫描脉冲具有一个频率, 该频率高到足够在一个帧周期内对该液晶板上的全部扫描线扫描两次。

16. 一种液晶显示器, 包括:

用于显示图像的液晶显示器, 其上具有多个数据线和多个扫描线;

25 调制器, 用于根据先前在其中提供的记录数据来调整源数据; 以及
数据提供器, 在一个帧周期内经由该数据线交替地将该调制的源数据和该

源数据施加到该液晶板。

17. 如权利要求16所述的液晶显示器，其特征在于该数据提供器包括：

开关，交替地切换该数据和该调制数据；

定时控制器，用于将该源数据施加到该调制器并控制该开关的开关时间；

5 以及

线路存储器，用于将数据保存小于一个帧周期的时间并将该数据输出到该开关。

18. 如权利要求 16 所述的液晶显示器，其特征在于该数据提供器在上半帧周期将该调制的源数据施加到该液晶显示器，而在后半周期将该源数据施加到

10 该液晶显示器。

液晶显示器以及驱动液晶显示器的方法和装置

技术领域

5 本发明涉及一种液晶显示器，更具体来讲涉及一种用于驱动液晶显示器的方法和装置。虽然本发明适合于宽范围的应用，但尤其适合于增强图像质量。

背景技术

通常，一台液晶显示器（LCD）根据一个视频信号来控制每个液晶单元的光透射率，从而显示图象。一台每个液晶单元都有一个开关元件的有源矩阵 LCD
10 适合显示动态图象。这种有源矩阵 LCD 用薄膜晶体管（TFT）作为开关元件。

这种 LCD 有一个缺点就是它的响应时间较慢，这是由液晶所固有的特性，如它的粘度和弹性等造成的。用下面的方程（1）和（2）可以说明这些特性：

$$\tau_r \propto \gamma d^2 / \Delta \epsilon |V_a^2 - V_F^2| \quad \dots (1)$$

15 其中， τ_r 代表当对液晶施加一个电压时的上升时间； V_a 代表外加电压； V_F 代表 Freederick 跃迁电压，在这个电压下液晶分子开始进行一种斜向的运动； d 为液晶单元间的间距；以及 γ 代表液晶分子的旋转粘性。

$$\tau_f = \gamma d^2 / K \quad \dots (2)$$

其中， τ_f 代表在施加给液晶的电压被关闭后，液晶在塑性回复力的作用下
20 返回初始位置时的下降时间， K 为弹性常数。

一种扭转向列（TN）型液晶的响应时间与上述的液晶不同，这是由液晶的物理特性和液晶单元间距等造成的。通常，TN 型液晶的上升时间为 20 至 80 毫秒，而下降时间为 20 至 30 毫秒。由于这种液晶的响应时间比一个运动图象的一个帧间隔（也就是说，在 NTSC 系统中，帧间隔为 16.67 毫秒）更长，在达到
25 目标电压之前，液晶单元中所充的电压被带入下一个帧。这样，由于运动模糊

现象，运动图象在屏幕上变得模糊不清。

参看图 1，传统的 LCD 不能显示所需的色彩和亮度。在显示运动图象时，由于响应时间较长，显示亮度 BL 不能达到与视频数据 VD 的电平变化相对应的目标亮度。相应地，运动图象出现运动模糊现象，由于对比度降低，LCD 的显示质量也变坏。

为了克服 LCD 响应时间长的缺点，美国专利 5,495,265 和 PCT 国际公开 WO99/05567 建议用一个查找表根据数据的差异来调制数据（下文称作高速驱动方法）。这种高速驱动方法允许按照图 2 所示的原则对数据进行调制。

参看图 2，一种传统的高速驱动方法调制输入数据 VD，并把经过调制的数
据 MVD 施加给液晶单元，从而获得所需的亮度 MBL。这种高速驱动方法根据
数据差异增加上述的方程（1）中的 $|V_a^2 - V_F^2|$ ，这样在一个帧间隔内，就能获得
与输入数据的亮度值相对应的所需亮度，从而迅速缩短液晶的响应时间。相应
地，采用这种高速驱动方法的 LCD 通过调制数据值补偿液晶的慢响应时间，以
便减轻运动图象的运动模糊现象，从而以所需的色彩和亮度显示图象。

换句话说，高速驱动方法通过将一个当前帧 Fn 的最高有效位数据 MSB 与
前一帧 Fn-1 的最高有效位数据 MSB 进行比较来检测最高有效位数据的变化。
如果检测到在最高有效位数据 MSB 中的变化，则从一个查找表中选择对应于该
变化的一个调制数据，从而如图 3 所示调制最高有效位数据 MSB。为了减少存
储容量，该高速驱动方法仅仅调制在该输入数据当中的一部分最高有效位。例
如，高速驱动方法可以如图 4 所示实现。

参见图 4，一个传统的高速驱动装置包括：一个连接到一条最高有效位输出
总线 42 的帧存储器 43，和一个连接到该最高有效位输出总线 42 和帧存储器 43
的一个输出端子的查找表 44。

帧存储器 43 在一个帧周期期间存储最高有效位数据 MSB，并且将所存储的
数据提供给查找表 44。此时，最高有效位数据 MSB 是 8 位的源数据 RGB 当中
较高阶的 4 位。

查找表 44 进行从最高有效位输出总线 42 输入的当前帧 F_n 的最高有效位数据
和从帧存储器 43 输入的前一帧 F_{n-1} 的最高有效位数据到一个诸如表 1 的调制
数据表的映射，以选择调制的最高有效位数据 $Mdata$ 。这种调制的最高有效位数据
5 $Mdata$ 在输出到一个液晶显示器之前被添加到来自于一条最低有效位输出总线
41 的未调制的最低有效位数据 LSB 上。

表1

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	2	3	4	5	6	7	9	10	12	13	14	15	15	15	15
1	0	1	3	4	5	6	7	8	10	12	13	14	15	15	15	15
2	0	0	2	4	5	6	7	8	10	12	13	14	15	15	15	15
3	0	0	1	3	5	6	7	8	10	11	13	14	15	15	15	15
4	0	0	1	3	4	6	7	8	9	11	12	13	14	15	15	15
5	0	0	1	2	3	5	7	8	9	11	12	13	14	15	15	15
6	0	0	1	2	3	4	6	8	9	10	12	13	14	15	15	15
7	0	0	1	2	3	4	5	7	9	10	11	13	14	15	15	15
8	0	0	1	2	3	4	5	6	8	10	11	12	14	15	15	15
9	0	0	1	2	3	4	5	6	7	9	11	12	13	14	15	15
10	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	13	14	15	15
11	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13	14	15	15
12	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	15	15
13	0	0	1	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	13	15	15
14	0	0	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	11	12	14	15
15	0	0	0	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15

在上述表1中，左列是前一帧 F_{n-1} 的数据电压 VD_{n-1} ，而最上行是当前帧 F_n
的数据电压 VD_n 。

10 这样一种传统的高速驱动方法与不调制源数据的传统正常驱动方法相比，
增强了动态对比度。然而，该传统高速驱动方法逐渐增强亮度，使得在一个帧
周期的末端获得一个期望的亮度级。由于这个原因，在该传统的高速驱动方法
中，动态对比度无法达到一个期望的水平。此外，当重现红、绿和蓝颜色时一
个由组合红色、绿色和蓝色表示的颜色出现失真。

15

发明内容

于是，本发明是面向一种用于驱动液晶显示器的方法和装置，实质上除去了
由于相关技术中的限制和缺点而产生的一个或多个问题。

本发明的另一目的是提供一种用于驱动液晶显示器的方法和装置，适于增强图像质量。

本发明的另外的特征和益处将在随后的说明书中阐述，部分地可根据本说明书而变得明白，或者可以从本发明的实践中了解。本发明的该目的及其他益处将通过在本撰写的说明书和相关的权利要求书以及附图中具体指出的结构来实现和获得。

为了获得这些及其他益处以及根据本发明的目的，如所实施和广义描述的，一种驱动液晶显示器的方法包括：使用先前提供的记录数据调制源数据，并且在一个帧周期的初始阶段将该调制数据提供给一个液晶板，以及在该一个帧周
10 期的后面阶段将该源数据施加到该液晶板。

在本发明的另一方面中，一种用于驱动液晶显示器的装置包括：调制器，用于使用在先提供的记录数据调整源数据；和数据提供器，在一个帧周期内交替地将该调制数据和该源数据施加到该液晶板。

在本发明的一个更进一步的方面中，一种液晶显示器包括：液晶显示板，
15 用于显示图像并且其上具有多个数据线和多个扫描线；调制器，根据预先在其中提供的记录数据调制源数据；以及，数据提供器，在一个帧周期内经由该数据线交替地将该调制的源数据和该源数据施加到该液晶板。

可以理解上述一般说明及其后详细说明两者都是示范性的和说明性的，并且都是用来提供所要求权利的本发明的更进一步说明。

20

附图说明

该伴随的附图，被包括以便更进一步理解本发明并且被并入以构成本申请的一部分，这些附图图示本发明的实施例，并且和本说明书一起用来解释本发明的原理。

25 在附图中：

图1是显示根据一种传统的液晶显示器驱动方法的数据调制的亮度变化的

一个波形图；

图2是显示根据一种传统的高速驱动方法的数据调制的亮度变化的一个波形图；

图3图示一种在使用8位数据的传统的高速驱动装置中最高有效位数据的调制；

图4是显示用于液晶显示器的一个传统的高速驱动装置的结构方框图；

图5是显示根据本发明的用于液晶显示器的驱动装置的结构方框图；

图6是图5中的数据调制器的方框图；以及

图7a和7b是分别显示传统的和本发明的高速驱动的调制数据和亮度的曲线图，而图7c是图示由一个黑色区域指示的改善的曲线图。

具体实施方式

现在将详细参考附图中的例子对本发明的实施例进行说明。只要可能，同样的标号将用于在附图中指示同样的或者相似的部分。

图5是根据本发明的用于液晶显示器(LCD)的驱动装置的示意图。

该LCD驱动装置包括一个液晶显示板57，其上具有彼此交叉的多个数据线55和多个选通线56，并具有在每个交叉点提供的用于驱动液晶单元C1c的薄膜晶体管(TFT)。一个数据驱动器53为该液晶显示板57的数据线55提供数据。一个门驱动器54将一个扫描脉冲施加到该液晶显示板57的选通线56。一个定时控制器51接收数字视频数据以及同步信号H和V。一个数据调制器在该定时控制器51和该数据驱动器53之间连接以便调制输入数据RGB。该LCD驱动装置进一步包括一个开关58，用于选择调制数据AMdata和正常输入RGB中的任何一个。一个线路存储器(line memory)59在该定时控制器51和该开关58之间连接。此处，该正常数据是未调制的数据。

该液晶显示板57具有一个在两个玻璃衬底之间形成的液晶，并且具有在下面的玻璃衬底上以彼此交叉的方式提供的数据线55和选通线56。在该数据线55

和该选通线56之间的每个交叉点处提供的TFT对扫描脉冲作出响应以便将该数据线55上的数据施加到液晶单元C1c。为此，该TFT的栅电极与选通线56连接，而其源极与数据线55连接。该TFT的漏极与液晶单元C1c的每个像素电极连接。

该定时控制器51重新排列来自一个数字视频卡（没有示出）的数字视频数据。由该定时控制器51重新排列的该RGB数据被提供给该数据调制器52和该线路存储器59。此外，该定时控制器51使用水平和垂直同步信号H和V产生定时控制信号，比如一个点时钟Dclk，一个门启动脉冲GSP，一个门移位时钟GSC（没有示出），一个输出使能/禁止信号，以及一个极性控制信号，以便控制该数据驱动器53以及该门驱动器54。该点时钟Dclk和该极性控制信号被施加到该数据驱动器53，而该门启动脉冲GSP和该门移位时钟GSC被施加到该门驱动器54。此处，由该定时控制器51产生的该定时控制信号和该极性控制信号的频率具有一个与传统的定时控制信号和在先的极性控制信号的频率相反的极性。并且，该定时控制信号和该极性控制信号的大小比传统的定时控制信号和在先的极性信号大两倍。该定时控制器51还提供一个开关控制信号SW，允许该开关58在一个帧间隔内切换两次。为此，该开关控制信号SW在一个帧间隔内反转其逻辑值。换句话说，与传统的垂直同步信号V相比，该开关控制信号SW的逻辑值在每个1/2周期被反转。该定时控制器51使用该开关控制信号SW控制该开关58。

该门驱动器54包括一个移位寄存器，响应于来自定时控制器51的门启动脉冲GSP和门移位时钟GSC，顺序产生一个扫描脉冲（即一个高选通脉冲）。一个电平移位器将该扫描脉冲的电压移动为一个适合于驱动该液晶单元C1c的电平。该TFT响应于该扫描脉冲被导通以便将该数据线55上的视频数据施加到该液晶单元C1c的像素电极。每个门启动脉冲GSP和每个门移位时钟GSC具有的频率比传统的门启动脉冲和门移位时钟的频率大两倍。因此，它们允许在液晶显示板57上的所有扫描线56在一个帧间隔内被扫描两次。

该数据驱动器53在一个帧间隔内被顺序提供来自开关58的调制数据AMdata和正常数据RGB。它还接收来自该定时控制器51的点时钟Dclk。该数据驱动器

53与该点时钟Dclk同步地对每一个调制数据AMdata和正常数据RGB连续抽样。

其后，该数据驱动器53单线地（one line）门锁所抽样的数据。在每个扫描周期中，由该数据驱动器53门锁的单线数据被转换为模拟数据，并被施加到数据线55。此外，该数据驱动器53可以把一个对应于调制数据的 γ 电压施加到数据线55。该点时钟Dclk具有的频率比传统的点时钟的频率大两倍。因此在一个帧间隔内调制数据AMdata和正常数据RGB的每一个被施加到每个液晶单元C1c。

如图4所示，该数据调制器52通过比较该数据可以调制该正常数据RGB的4个最高有效位。或者，如图6所示，该数据调制器52通过比较该正常数据RGB的全部位来调制该正常数据RGB的全部位。为此，该数据调制器52包括：一个帧存储器61，用于存储自定时控制器51接收的该正常数据RGB的8位；和一个查找表62，将来自该定时控制器51的正常数据的8位与来自该帧存储器61的该正常数据的8位进行比较，以便将该正常数据RGB的8位调制成为8位调制数据AMdata。每个被存储到该查找表61里的调制数据AMdata由下列方程（3）至（5）获得：

$$VD_n < VD_{n-1} \rightarrow MDN_n < VD_n \quad (3)$$

$$VD_n = VD_{n-1} \rightarrow MDN_n = VD_n \quad (4)$$

$$VD_n > VD_{n-1} \rightarrow MDN_n > VD_n \quad (5)$$

其中 VD_{n-1} 表示在前一帧中的数据电压， VD_n 是当前帧的数据电压，而 MVD_n 表示调制数据电压。

该开关58响应于来自定时控制器51的开关控制信号SW并顺序在一个帧内将该调制数据AMdata和该正常数据RGB施加到数据驱动器53。

该线路存储器59在单线期间延迟该正常数据RGB。该单线期间是指一个用于将调制数据AMdata施加到数据驱动器53的时间。

图7a和7b图示分别根据现有技术和本发明响应于对该液晶板57施加的电压在亮度方面的变化。图7c图示由一个黑色区域指示出的本发明的亮度变化方面的改善。本发明中的一个帧间隔被划分成一个奇数子域OSF和一个偶数子域ESF。每个奇数子域OSF和每个偶数子域ESF的周期可以在一个帧间隔内被适当

地调整。

在图7a中, "VD"是一个正常数据电压, 而"BL"是随该正常数据电压VD而变化的亮度。"MVD"是一个由传统的高速驱动系统调制的调制数据电压, 而"MBL"是随该调制数据电压MVD而变化的亮度。"AMVD"是一个由根据本发明的液晶显示器驱动装置和方法调制的调制数据电压, 而"AMBL"是随该调制数据电压AMVD而变化的亮度。

在奇数子域OSF中, 由数据调制器52调制的该调制数据AMdata被施加到该液晶板57。连续地, 在偶数子域ESF期间, 没有被调制的该正常数据RGB被提供给该液晶板57。

由于在第一个奇数子域OSF中的该调制数据电压比在偶数子域ESF中的正常数据电压高(或者低), 被施加到该液晶单元C1c的该调制数据电压的有效电压比该正常数据电压的有效电压高(或者低)。于是该液晶单元的亮度在该奇数子域OSF的短于一帧的周期内达到一个期望的亮度级。换句话说, 依据满足上述方程(3)至(5)的条件, 在奇数子域OSF中施加的调制数据电压可以高于或者低于输入的当前正常数据电压。

另一方面, 在该偶数子域ESF中施加的该正常数据电压, 在该偶数子域ESF期间用于强制维持在奇数子域OSF获得的该期望的亮度级。

如图7c所示, 根据本发明的该液晶显示器驱动装置和方法允许该液晶板57的亮度迅速地到达该期望的亮度级, 并且在恒定时段期间维持该期望的电平。同时, 传统的高速驱动系统仅仅在帧的末端强制达到期望的亮度级, 因为亮度是随在一帧内维持一个恒定电压的调制数据而逐渐地变化的。

另一方面, 根据本发明的该高速驱动装置的调制数据AMdata可以被调节到比传统的高速驱动系统的调制数据AMdata高。由于这个事实, 如果本发明的该调制数据AMdata被用一定方式在该帧的整个周期期间内施加到该液晶板57, 以便与该传统的高速驱动系统一致, 可能由于一个过冲(over-shoot)产生一个白色图形(不希望的)。在这种情况下, 可能降低图像质量。

如上所述，根据本发明的该LCD驱动装置和方法在帧的初始的半周期内把调制数据施加到液晶显示板后，在该后面的半周期帧期间内将该正常数据提供给该液晶板。因此，在该帧的初始周期内获得一个期望的亮度级。于是，本发明的该LCD驱动装置和方法提供了高显示品质。

5 该数据调制器52可以以其它方式实施，比如一个用于执行本发明的可编程软件和微处理器，而不是一个查找表。本发明还可以被应用到一个需要数据调制的数字平板显示设备，比如一个等离子体显示板，一个电致发光显示设备，和一个电场发射设备等等。此外，该开关和该线路存储器可以和该定时控制器或者该数据驱动器一起被组合成一个单元。

10 对那些本领域普通技术人员显而易见的是，对本发明的该用于驱动液晶显示器的方法和装置可以进行各种的修改和变化而不必脱离本发明的精神或者范围。因此，本发明意图覆盖落入所附权利要求和它们的等价物范围之内的本发明的修改和变化。

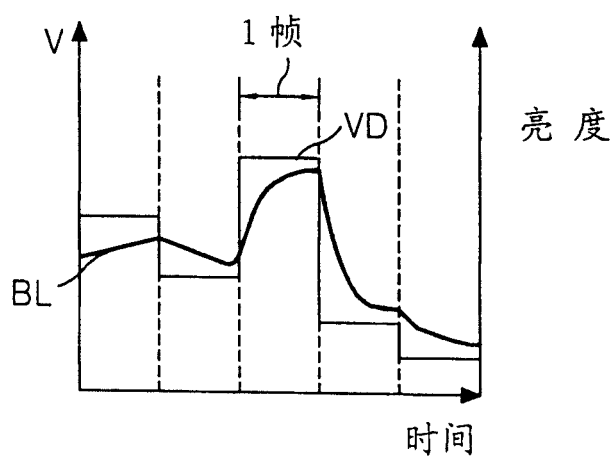


图 1
现有技术

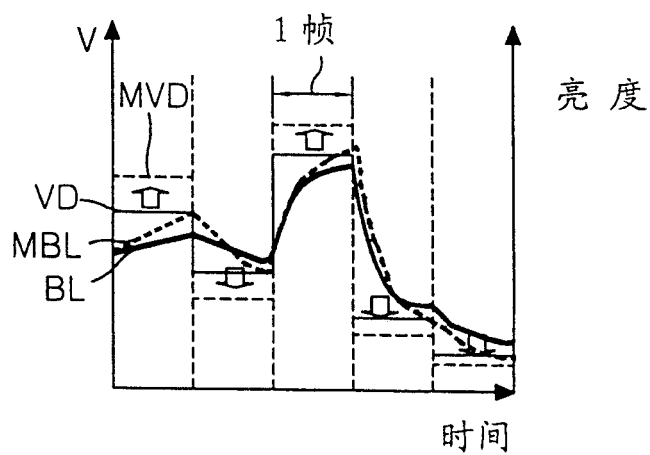


图 2
现有技术

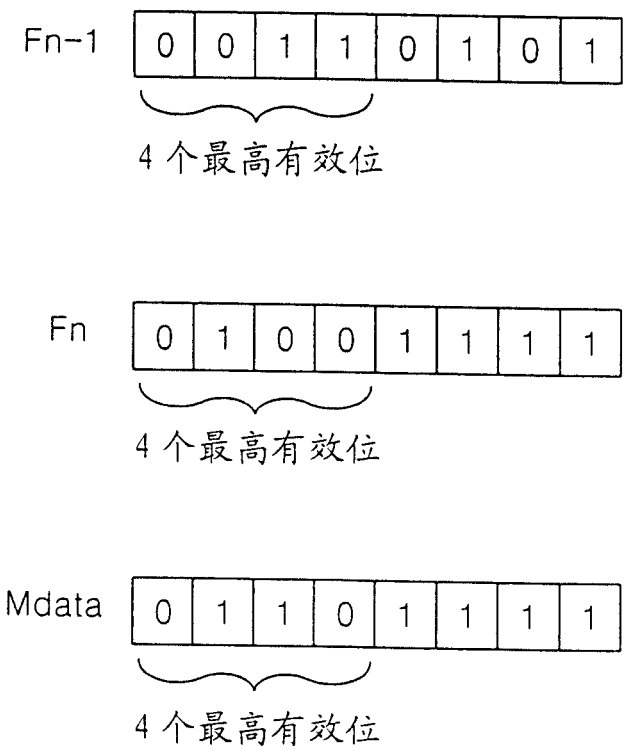


图 3
现有技术

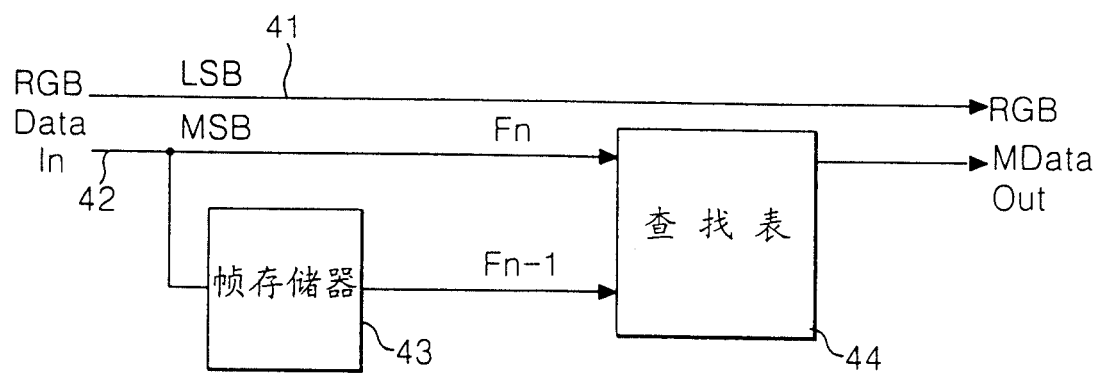


图 4
现有技术

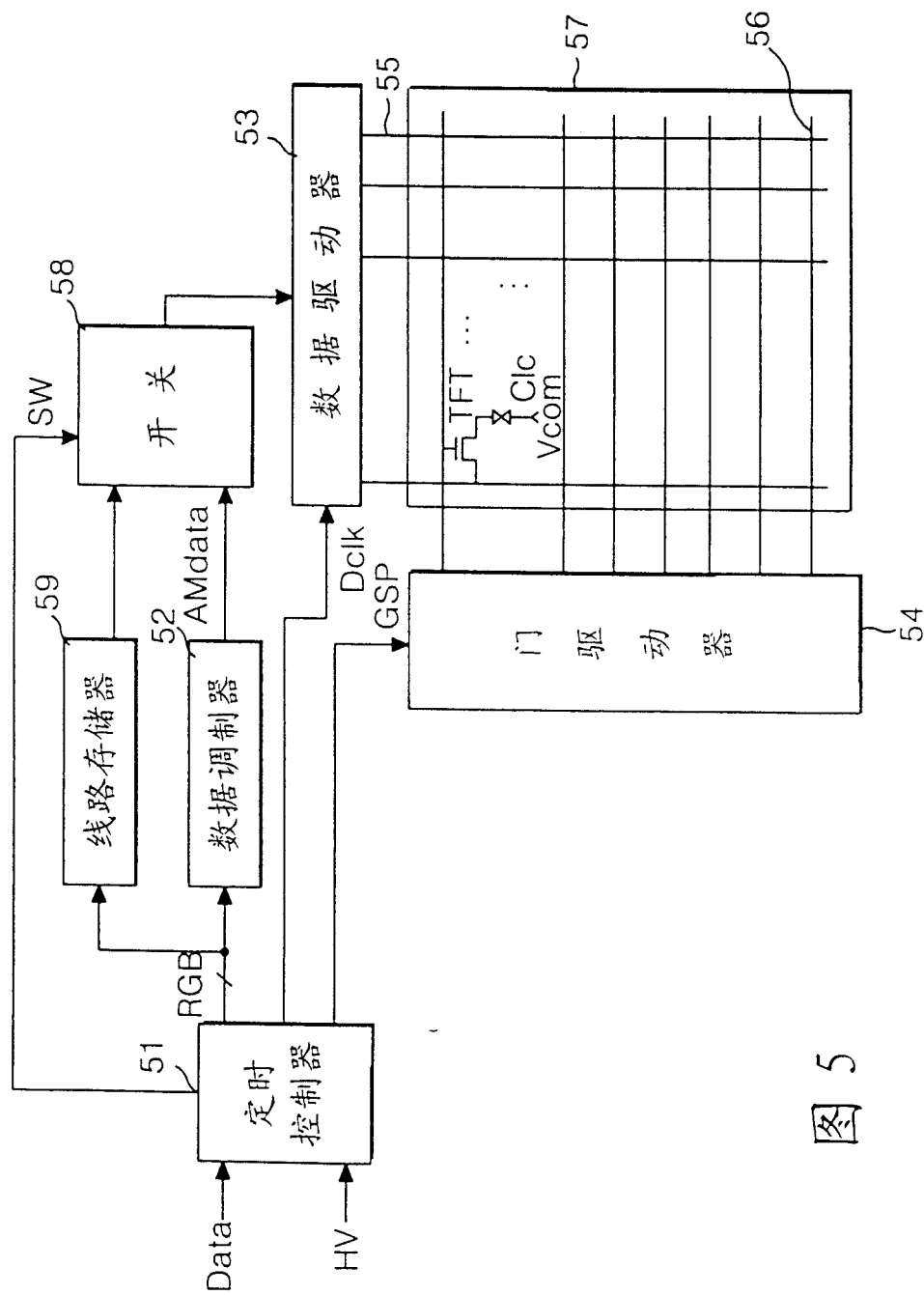


图 5

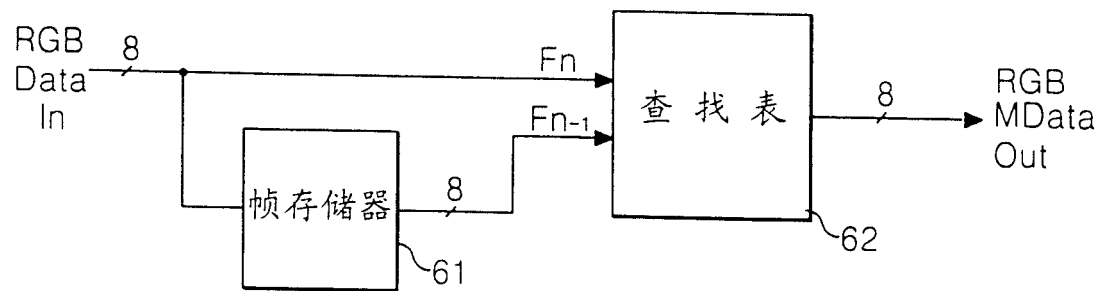


图 6

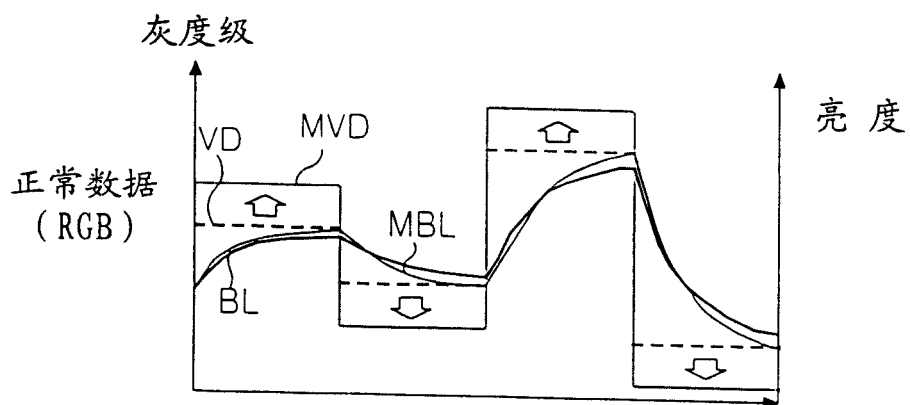


图 7A

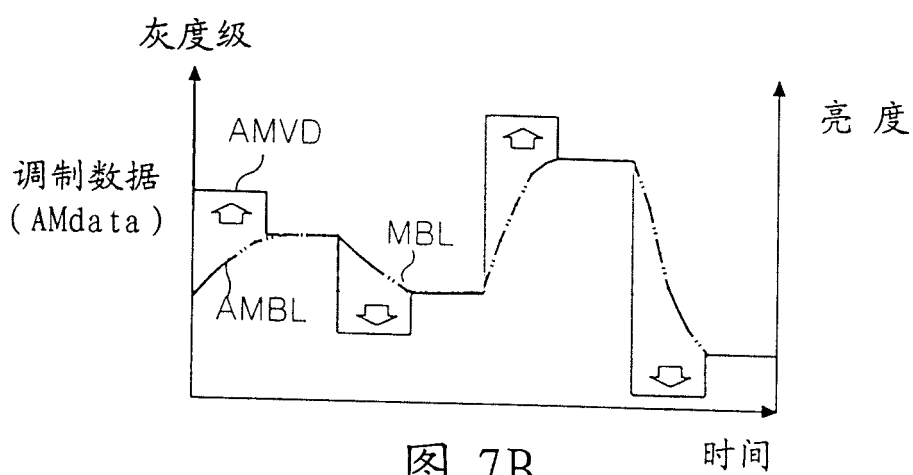
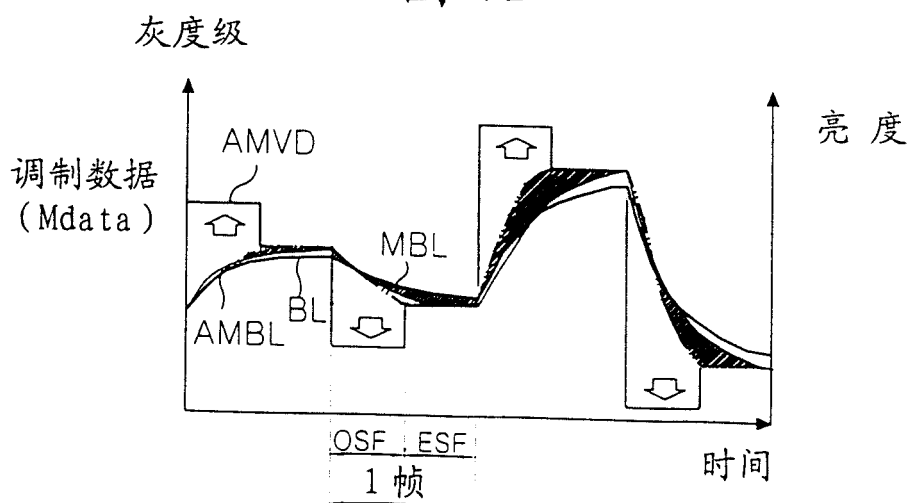


图 7B



本发明的调制系统与传统高速驱动系统之间的亮度变化

图 7C

专利名称(译)	液晶显示器以及驱动液晶显示器的方法和装置		
公开(公告)号	CN1259646C	公开(公告)日	2006-06-14
申请号	CN02118101.2	申请日	2002-04-18
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD有限公司		
[标]发明人	咸溶晟		
发明人	咸溶晟		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2320/0252 G09G2340/16		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020010054127 2001-09-04 KR		
其他公开文献	CN1407531A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器以及用于驱动液晶显示器的方法和装置，适合于增强图像质量。更具体地说，在该方法和装置中根据记录数据(也就是说先前在其中提供的数据)调制源数据。该调制数据在一个帧周期的初始阶段被施加到一个液晶板。而该源数据在该帧周期的后面阶段被提供给该液晶板。

