



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02105684.6

[43] 公开日 2003年4月9日

[11] 公开号 CN 1409291A

[22] 申请日 2002.4.17 [21] 申请号 02105684.6  
 [30] 优先权  
 [32] 2001. 9.17 [33] KR [31] 2001 - 57119  
 [71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 有限公司  
 地址 韩国汉城  
 [72] 发明人 咸溶晟

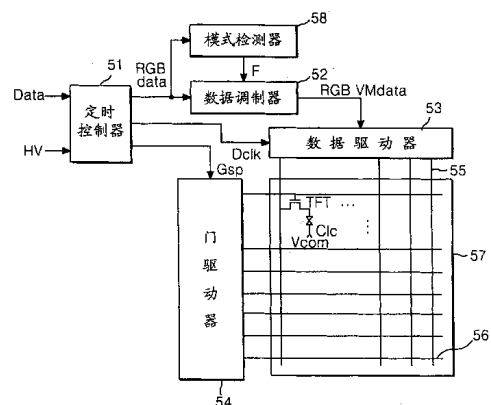
[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司  
 代理人 李 辉

权利要求书5页 说明书13页 附图5页

[54] 发明名称 驱动液晶显示器的方法及装置

[57] 摘要

本发明公开了一种改进了图像质量的用于驱动液晶显示器的方法及装置。更具体地，在本方法及装置中，根据所检测的驱动频率选择的参考调制数据被调整以调制源数据。



ISSN 1008-4274

1、 一种驱动液晶显示器的方法，包括：

设置参考调制数据；

对当前帧检测源数据的驱动频率；以及

5 根据所检测的驱动频率调整参考调制数据以调制所述源数据。

2、 根据权利要求 1 的方法，其特征是所述参考调制数据是根据一期望的参考频率被设置的。

3、 根据权利要求 1 的方法，还包括：

将所述源数据分成最高有效位和最低有效位；以及

10 将所述最高有效位延迟一个帧周期。

4、 根据权利要求 3 的方法，其特征是将所述延迟的最高有效位与当前的最高有效位进行比较以根据比较结果从查找表中选择所述参考调制数据。

5、 根据权利要求 1 的方法，其特征是如果当前帧的源数据变为大于前一帧的源数据，那么根据所述驱动频率使用下列等式之一调整所述参考调制数  
15 据 (Vmdata)，

$$Vmdata = LRef \times (Ft / Fref)$$

$$Vmdata = LRef^{(Ft / Fref)}$$

20

其中 LRef 表示参考调制数据，Fref 是参考频率，Ft 表示检测的驱动频率。

6、 根据权利要求 1 的方法，其特征是如果当前帧的源数据变为小于前一帧的源数据，那么根据所述驱动频率使用下列等式之一调整所述参考调制数  
据 (Vmdata)，

25

$$Vmdata = LRef \times (Fref / Ft)$$

$$VMdata = LRef^{(Fref / Ft)}$$

其中 LRef 表示参考调制数据, Fref 是参考频率, Ft 表示检测的驱动频率。

5 7、根据权利要求 1 的方法,其特征是如果当前帧的源数据等于前一帧的源数据,那么所述参考调制数据旁通进入输出级。

8、一种驱动液晶显示器的方法,包括:

设置参考调制数据;

为各个恒定频带划分一频带;

10 为各个频带设置不同的权值;

检测源数据的驱动频率;

确定含有所检测的驱动频率的频带;以及

把含有驱动频率的频带的权值分配给所述参考调制数据以调整参考调制数据,由此调制源数据。

15 9、根据权利要求 8 的方法,其特征是所述参考调制数据是以一期望的参考频率为基础的。

10、一种用于液晶显示器的驱动装置,包括:

模式检测器,用于检测当前源数据的驱动频率;以及

调制器,用于从先前记录的数据中选择参考调制数据并根据所检测的驱动

20 频率调整所述选择的参考调制数据。

11、根据权利要求 10 的驱动装置,其特征是所述调制器包括一个用于将当前源数据的最高有效位延迟一个帧周期的帧存储器。

12、根据权利要求 11 的驱动装置,其特征是所述调制器比较所述延迟的最高有效位与当前的最高有效位以根据比较结果来选择所述参考调制数据。

25 13、根据权利要求 11 的驱动装置,其特征是如果当前的源数据变为大于所述延迟的源数据,那么所述调制器使用下列等式之一调整所述的参考调制数

据 (Vmdata),

$$VMdata = LRef \times (Ft / Fref)$$

5  $VMdata = LRef^{(Ft / Fref)}$

其中 LRef 表示参考调制数据, Fref 是参考频率, Ft 表示检测的驱动频率。

14、根据权利要求 11 的驱动装置, 其特征是如果当前的源数据变为小于  
 10 所述延迟的源数据, 那么所述调制器使用下列等式之一调整所述的参考调制数  
 据 (Vmdata),

$$VMdata = LRef \times (Fref / Ft)$$

$$VMdata = LRef^{(Fref / Ft)}$$

15

其中 LRef 表示参考调制数据, Fref 是参考频率, Ft 表示检测的驱动频率。

15、根据权利要求 10 的驱动装置, 其特征是如果当前的源数据等于所述  
 延迟的源数据, 那么所述参考调制数据旁通进入输出级。

16、根据权利要求 10 的驱动装置, 还包括:

20 数据驱动器, 用于将调制器输出的数据施加到液晶显示板上;

门驱动器, 用于将扫描信号施加到液晶显示板上; 以及

定时控制器, 用于将当前的源数据施加到调制器和模式检测器上并控制数  
 据驱动器和门驱动器。

17、一种用于液晶显示器的驱动装置, 包括:

25 模式检测器, 用于检测当前源数据的驱动频率; 以及

调制器, 用于从先前记录的数据中选择参考调制数据, 为具有多个频率范

围的各个频带设置不同的权值，并将含有所检测频率的频带的权值分配给所述参考调制数据。

18、根据权利要求 17 的驱动装置，还包括：

数据驱动器，用于将由调制器调制的数据施加到液晶显示板上；

5 门驱动器，用于将扫描信号施加到液晶显示板上；以及

定时控制器，用于将当前的源数据施加到调制器和模式检测器上并控制数据驱动器和门驱动器。

19、根据权利要求 10 的驱动装置，其特征是所述调制器包括，

帧存储器，用于存储当前帧的最高有效位并输出前一帧的最高有效位；

10 参照查找表，用于比较当前的最高有效位与前一最高有效位并输出参考调制数据；以及

运算器，用于调整所述的参考调制数据，以便液晶的响应时间根据驱动频率而变化。

20、一种液晶显示器，包括：

15 液晶显示板，其上具有多条数据线和多条选通线；

模式检测器，用于检测当前源数据的驱动频率；

调制器，用于从先前记录的数据中选择参考调制数据，并根据所检测的驱动频率调整所述选择的参考调制数据；

数据驱动器，用于将由调制器调制的数据施加到液晶显示板上；

20 门驱动器，用于将扫描信号施加到液晶显示板上；以及

定时控制器，用于将当前的源数据施加到调制器和模式检测器上并控制数据驱动器和门驱动器。

21、一种液晶显示器，包括：

液晶显示板，其上具有多条数据线和多条选通线；

25 模式检测器，用于检测当前源数据的驱动频率；

调制器，用于选择参考调制数据，为具有多个频率范围的各个频带设置不

同的权值，并将含有所检测频率的频带的权值分配给参考调制数据。

数据驱动器，用于将由调制器调制的数据施加到液晶显示板上；

门驱动器，用于将扫描信号施加到液晶显示板上；以及

定时控制器，用于将当前的源数据施加到调制器和模式检测器上并控制数

5 据驱动器和门驱动器。

## 驱动液晶显示器的方法及装置

### 发明领域

5 本发明涉及液晶显示器，更具体地，涉及用于驱动液晶显示器的方法及装置。尽管本发明适合于较宽范围的应用，但是其更适用于改进在不同驱动频率下工作的液晶显示器中的图像质量。

### 背景技术

10 一般地，液晶显示器（LCD）根据视频信号控制各个液晶单元的透光率，由此显示一幅图像。为每个液晶单元包括有一个开关器件的有源矩阵 LCD 适合于显示动态图像。有源矩阵 LCD 使用薄膜晶体管（TFT）作为开关器件。

LCD 的缺点在于由于液晶的固有特性，例如粘度以及弹性等等导致其具有慢响应时间。这些特性可用下列式（1）和（2）表示：

15

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

其中  $\tau_r$  表示向液晶施加电压时的上升时间， $V_a$  是施加电压， $V_F$  表示液晶分子开始执行倾斜运动时的 Freederick 转变电压， $d$  是液晶单元的单元间隙， $\gamma$  表示液晶分子的旋转粘性。

20

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

其中  $\tau_f$  表示在切断施加到液晶上的电压后通过弹性恢复力而使液晶回到  
25 初始位置时的下降时间， $K$  是液晶的固有弹性系数。

扭曲向列 (TN) 模式液晶由于液晶的物理特性以及单元间隙等等导致其具有不同的响应时间。一般地, TN 模式液晶具有 20 至 80ms 的上升时间以及 20 至 30ms 的下降时间。由于这种液晶具有较运动图像的一个帧间隔 (即在 NTSC 系统中为 16.67ms) 长的响应时间, 因此液晶单元中施加的电压在达到目标电压之前进展到下一帧。因此, 由于移动模糊现象, 造成运动图像在屏幕上变模糊。

参见图 1, 传统的 LCD 不能表现预期的颜色和亮度。在实现一个运动图像时, 由于它的慢响应时间, 显示亮度 BL 不能达到与视频数据 VD 从一个电平到另一个电平的变化相对应的目标亮度。因此, 运动图像中出现运动模糊现象, 并且由于对比度降低造成 LCD 中的显示质量降低。

为了克服这种 LCD 慢响应时间, 美国专利 No.5,495,265 和 PCT 国际公开 No. WO99/05567 建议使用一个查找表根据数据中的差调制数据 (以下称作高速驱动方案)。该高速驱动方案允许按照如图 2 所示的原理调制数据。

参见图 2, 传统的高速驱动方案调制输入数据 VD 并将调制数据 MVD 施加到液晶单元, 由此获得希望的亮度 MBL。在该高速驱动方案中, 基于数据差增大上述式 (1) 中的  $|V_a^2 - V_F^2|$ , 以响应在一个帧间隔内的输入数据的亮度值而获得希望的亮度, 从而快速地减少液晶的响应时间。因此, 采用这种高速驱动方案的液晶通过调制一数据值来补偿液晶的慢速响应时间以便减轻运动图像中的运动模糊现象, 从而以希望的颜色和亮度显示图像。

换言之, 高速驱动方案比较前一帧  $F_{n-1}$  的最高有效位 MSB 与当前帧  $F_n$  的最高有效位 MSB。如果最高有效位有变化, 那么就从查找表中选择相应的调制数据 Mdata, 如图 3 所示来调制数据。该高速驱动方案仅调制几个最高有效位以减少在用硬件设备实现时存储器的大小。以这种方式实现的高速驱动装置如图 4 所示。

参见图 4, 传统的高速驱动装置包括连接到最高有效位总线 42 上的帧存储器 43, 以及通常连接到最高有效位总线 42 及帧存储器 43 的一个输出端上的查

找表 44。

帧存储器 43 存储在一个帧间隔期间的最高有效位数据 MSB 并将所存储的数据提供给查找表 44。这里，最高有效位数据 MSB 可以是 8 位源数据 RGB 的 4 位最高有效位。

- 5 查找表 44 如表 1 或表 2 所示，比较从最高有效位总线 42 输入的当前帧  $F_n$  的最高有效位 MSB 和从帧存储器 43 输入的前一帧  $F_{n-1}$  的最高有效位 MSB，并选择相应的调制数据 Mdata。调制数据 Mdata 被加到来自最低有效位总线 41 的最低有效位 LSB 上。

表 1

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

表 2

	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
0	0	32	48	64	80	96	112	144	160	192	208	224	240	240	240	240
16	0	16	48	64	80	96	112	128	160	192	208	224	240	240	240	240
32	0	0	32	64	80	96	112	128	160	192	208	224	240	240	240	240
48	0	0	16	48	80	96	112	128	160	176	208	224	240	240	240	240
64	0	0	16	48	64	96	112	128	144	176	192	208	224	240	240	240
80	0	0	16	32	48	80	112	128	144	176	192	208	224	240	240	240
96	0	0	16	32	48	64	96	128	144	160	192	208	224	240	240	240
112	0	0	16	32	48	64	80	112	144	160	176	208	224	240	240	240
128	0	0	16	32	48	64	80	96	128	160	176	192	224	240	240	240
144	0	0	16	32	48	64	80	96	112	144	176	192	208	224	240	240
160	0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	160	192	208	224	240	240
176	0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	176	208	224	240	240
192	0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	192	224	240	240
208	0	0	16	32	48	48	64	80	96	112	128	160	176	208	240	240
224	0	0	16	32	48	48	64	80	96	112	128	144	176	192	224	240
240	0	0	0	16	32	48	48	64	80	96	112	128	144	176	208	240

在上述表格中，左列是前一帧  $F_{n-1}$  的数据电压  $VD_{n-1}$ ，最上面一行是当前帧  $F_n$  的数据电压  $VD_n$ 。表 1 是查找表信息，其中最高有效位（即， $2^0$ ， $2^1$ ， $2^2$  和  $2^3$ ）用十进制形式表示。表 2 是查找表信息，其中 4 位最高有效位的权值（即， $2^4$ ， $2^5$ ， $2^6$  和  $2^7$ ）被应用到 8 位数据上。

但是，传统的高速驱动方案仍然存在问题。由于是在假设源数据的驱动频率固定（象电视那样）的基础上进行的研究，因此难于将此方案应用到接收不同驱动频率（象计算机监视器那样）的频率可变显示器上。特别是，在传统的高速驱动方案中，调制数据  $Mdata$  的电压电平被固定在一特定频率（例如，60Hz）并且根据该特定频率固定液晶的响应时间（即，16.7ms）。另一方面，计算机监视器被制造为其驱动频率可以在 50-80Hz 的范围内变化。因此，为了将所述传统的高速驱动方案应用到这样的计算机监视器上，应根据驱动频率更改传统高速驱动方案中建立的调制数据  $Mdata$ 。这是因为应根据驱动频率更改在液晶中施加的电压以调整液晶的响应时间。结果，当根据一固定驱动频率建立的调制数据  $Mdata$  被施加到以不同于所述特定频率的驱动频率显示图像的监视器上时，图像更为退化。

## 发明内容

因此，本发明的目的在于提供一种用于驱动液晶显示器的方法及装置，其实质上消除了由于相关技术的局限性及缺陷导致的一个或多个问题。

5 本发明的另一个目的在于提供一种改进图像质量的用于驱动液晶显示器的方法及装置。

本发明的其它特征及优点将在随后的说明中描述，其中某些部分从描述中很容易明白，或是需通过本发明的实践才能理解。通过在文字部分的说明和权利要求书以及附图中所具体指出的结构将获得对本发明的其它目的及优点的理解。

10 为了实现本发明的这些以及其它优点并根据本发明的目的，正如具体实施和广义描述的，本发明的驱动液晶显示器的方法包括：设置参考调制数据；对当前帧检测源数据的驱动频率；以及根据所检测的驱动频率调整参考调制数据以调制所述源数据。

在该方法中，所述参考调制数据是根据一期望的参考频率被设置的。

15 该方法还包括将所述源数据分成最高有效位和最低有效位，并延迟所述的最高有效位。

将延迟的最高有效位与未被延迟的最高有效位进行比较以根据比较结果从一个查找表中选择参考调制数据。

20 如果当前帧的源数据变为大于前一帧的源数据，那么由下列等式之一确定按照驱动频率所调整的参考调制数据 VMdata：

$$VMdata = LRef \times (Ft / Fref)$$

$$VMdata = LRef^{(Ft / Fref)}$$

25

其中 LRef 表示参考调制数据，Fref 是参考频率，Ft 表示检测的驱动频率。反之，如果当前帧的源数据变为小于前一帧的源数据，那么由下列等式之

一确定按照驱动频率所调整的参考调制数据 VMdata:

$$VMdata = LRef \times (Fref / Ft)$$

5 
$$VMdata = LRef^{(Fref / Ft)}$$

其中 LRef 表示参考调制数据, Fref 是参考频率, Ft 表示检测的驱动频率。

另一方面, 如果当前帧的源数据等于前一帧的源数据, 那么所述参考调制数据旁通进入输出级。

10 在本发明的另一方面, 驱动液晶显示器的方法包括: 设置参考调制数据; 为各个恒定频带划分一频带; 为每个频带设置不同的权值; 检测源数据的驱动频率; 确定含有所检测的驱动频率的频带; 以及把含有驱动频率的频带的权值分配给参考调制数据以调整参考调制数据, 由此调制源数据。

在该方法中, 所述参考调制数据是以一期望的参考频率为基础被设置的。

15 在本发明的又一方面, 用于液晶显示器的驱动装置包括: 模式检测器, 用于检测当前源数据的驱动频率; 以及调制器, 用于从先前记录的数据中选择参考调制数据并根据所检测的驱动频率调整所述选择的参考调制数据。

该驱动装置还包括一个用于将当前源数据的最高有效位延迟一个帧周期的帧存储器。

20 在该驱动装置中, 调制器比较所述延迟的最高有效位与当前的最高有效位以根据比较结果来选择所述参考调制数据。

如果当前帧的源数据变为大于前一帧的源数据, 那么所述调制器使用下列等式之一调整所述的参考调制数据 VMdata:

25 
$$VMdata = LRef \times (Ft / Fref)$$

$$VMdata = LRef^{(Ft / Fref)}$$

其中 LRef 表示参考调制数据, Fref 是参考频率, Ft 表示检测的驱动频率。

反之, 如果当前帧的源数据变为小于前一帧的源数据, 那么所述调制器使用下列等式之一调整所述的参考调制数据 VMdata:

5

$$VMdata = LRef \times (Fref / Ft)$$

$$VMdata = LRef^{(Fref / Ft)}$$

10

其中 LRef 表示参考调制数据, Fref 是参考频率, Ft 表示检测的驱动频率。

另一方面, 如果当前帧的源数据等于前一帧的源数据, 那么所述参考调制数据旁通进入输出级。

该驱动装置还包括: 数据驱动器, 用于将调制器输出的数据施加到液晶显示板上; 门驱动器, 用于将扫描信号施加到液晶显示板上; 以及定时控制器, 用于将源数据施加到调制器和模式检测器上并控制数据驱动器和门驱动器。

15

在本发明的再一个方面, 用于液晶显示器的驱动装置包括: 模式检测器, 用于检测驱动频率; 调制器, 用于选择参考调制数据, 并为具有多个频率范围的各个频带设置不同的权值, 以及将含有所检测频率的频带的权值分配给参考调制数据。

20

该驱动装置还包括: 数据驱动器, 用于将由调制器调制的数据施加到液晶显示板上; 门驱动器, 用于将扫描信号施加到液晶显示板上; 以及定时控制器, 用于将源数据施加到调制器和模式检测器上并控制数据驱动器和门驱动器。

可以理解上述的一般性描述以及下文中的详细描述均是示范性的和解释性的, 目的在于提供对要求保护的本发明的进一步说明。

25

## 附图说明

所含附图用于提供对本发明的进一步理解, 并且并入和构成本申请的一部

分，其说明本发明的实施例，并且和说明书一起用于解释本发明的原理。

图中：

图 1 是表示传统液晶显示器中相对于施加电压的亮度变化的波形图；

图 2 是表示使用数据调制的传统高速驱动方法中相对于施加电压的亮度变化的波形图；

图 3 说明适用于 8 位数据的传统高速驱动方法；

图 4 是表示传统高速驱动装置的结构方框图；

图 5 是表示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 所示数据调制器的详细方框图；

图 7 是表示本发明的液晶显示器的调制过程的流程图。

### 具体实施例的详细说明

下面将对本发明的说明性实施例、附图所示的实例进行详细说明。只要可能，就在所有附图中使用相同的标号以表示相同或相似的部分。

本发明的用于驱动液晶显示器 (LCD) 的装置在图 5 中示出。

该 LCD 驱动装置包括液晶显示板 57，其具有相互交叉的多条数据线 55 和  
多条选通线 56，并具有设置在数据线与选通线交叉处的 TFT 用以驱动液晶单元  
C1c。数据驱动器 53 向液晶显示板 57 的数据线 55 提供数据。门驱动器 54 将  
扫描脉冲施加到液晶显示板 57 的选通线 56 上。定时控制器 51 接收数字视频  
数据以及水平和垂直同步信号 H、V。模式检测器 58 检测数字视频数据 RGB 的  
频率。数据调制器 52 随着数字视频数据 RGB 的频率变化调整预定的记录数据。

更具体地，液晶显示板 57 具有在两个玻璃基片之间形成的液晶，并具有  
以垂直交叉方式设置在下层玻璃基片上的数据线 55 和选通线 56。设置在数据  
线 55 与选通线 56 之间的各个交叉处的 TFT 响应于扫描脉冲，将数据线 55 上  
的数据施加到液晶单元 C1c 上。为此，将 TFT 的栅极连接到选通线 56 上，同  
时将源极连接到数据线 55 上。将 TFT 的漏极连到液晶单元 C1c 的像素电极上。

定时控制器 51 重新整理由数字视频卡（未示出）提供的数字视频数据。由定时控制器 51 重新整理的 RGB 数据被提供给数据调制器 52 和模式检测器 58。此外，定时控制器 51 利用输入到其中的水平和垂直同步信号 H、V 生成定时信号，例如点时钟 Dclk，门启动脉冲 GSP，门移位时钟 GSC（未示出），输出使能 / 禁止信号，以及极性控制信号以控制数据驱动器 53 和门驱动器 54。所述点  
5 时钟 Dclk 和极性控制信号被施加到数据驱动器 53 上，而门启动脉冲 GSP 和门移位时钟 GSC 被施加到门驱动器 54 上。

门驱动器 54 包括一个顺序地产生扫描脉冲的移位寄存器，即，高选通脉冲以响应从定时控制器 51 施加的门启动脉冲 GSP 和门移位时钟 GSC，并且还包  
10 括一个电平移位器用于将扫描脉冲的电压移位到适合于驱动液晶单元 Clc 的电平。TFT 响应扫描脉冲而导通。当 TFT 导通时，数据线 55 上的视频数据被施加到液晶单元 Clc 的像素电极上。

数据驱动器 53 被提供有由数据调制器 52 调制的频率可变数据 VMdata，并从定时控制器接收点时钟 Dclk。数据驱动器 53 根据点时钟 Dclk 选择可变调制  
15 数据 VMdata 并且随后门锁每条线上的数据。被数据驱动器 53 门锁的数据被转换成模拟数据以在每个扫描间隔同时施加到数据线 55 上。此外，数据驱动器 53 可将与所述调制数据对应的  $\gamma$  电压加到数据线 55 上。

数据调制器 52 根据前一帧  $F_{n-1}$  与当前帧  $F_n$  之间的差使用在查找表中的记录数据来调制当前的输入数据 RGB。此外，数据调制器 52 响应于来自模式检  
20 测器 58 的频率检测信号 F 调整从查找表获得的调制数据的电压。

模式检测器 58 对数字视频数据 RGB 计数以检测数字视频数据 RGB 的频率。所检测的数字视频数据 RGB 的频率信息作为频率检测信号 F 被输出到数据调制器 52 的控制端。

图 6 是图 5 中所示数据调制器 52 的详细方框图。

25 参见图 6，数据调制器 52 包括：用于接收最高有效位 MSB 的帧存储器 63；用于比较前一帧  $F_{n-1}$  的最高有效位 MSB 与当前帧  $F_n$  的最高有效位 MSB 的参照

查找表；以及用于响应频率检测信号 F 调整参考调制数据 LRef 的运算器 55。

帧存储器 63 连接到定时控制器 51 的最高有效位总线 62 上用以存储在一个帧间隔期间从定时控制器 51 输入的最高有效位 MSB。此外，帧存储器 63 将每一帧存储的最高有效位 MSB 施加到所述参照查找表 64 中。

- 5 参照查找表 64 比较从定时控制器 51 的最高有效位总线 62 输入的当前帧  $F_n$  的最高有效位 MSB 与从帧存储器 63 输入的前一帧  $F_{n-1}$  的最高有效位 MSB。此外，根据比较结果，参照查找表 64 得出满足下列式之一的参考调制数据 LRef：

$$VD_n < VD_{n-1} \text{ --- } > M \quad VD_n < V_{Dn} \quad \dots \text{ (i)}$$

10  $VD_n = VD_{n-1} \text{ --- } > M \quad VD_n = V_{Dn} \quad \dots \text{ (ii)}$

$$VD_n > VD_{n-1} \text{ --- } > M \quad VD_n > V_{Dn} \quad \dots \text{ (iii)}$$

在上述各式中， $VD_{n-1}$  表示前一帧的数据电压， $VD_n$  是当前帧的数据电压， $MVD_n$  表示调制数据电压。

- 15 参考调制数据 LRef 可在上述的表 1 或表 2 中给出。

运算器 65 调整参考调制数据 LRef，使液晶的响应时间可随驱动频率而变化。

与驱动频率相应的所要求的液晶的响应时间可用下表给出。

表 3

驱动频率 (Hz)	50	60	70	80
要求的响应 时间 (ms)	20	16.7	14.3	12.5

20

如表 3 所示，与驱动频率相应的所要求的液晶的响应时间与驱动频率成反比。

参考调制数据 LRef 应以驱动频率与液晶的响应时间之间的关系为基础根据液晶的响应时间而被调整。为此，当数据 RGB 在当前帧  $F_n$  以及前一帧  $F_{n-1}$

- 25 未发生变化，即满足上述式 (ii) 时，运算器 65 将参考调制数据 Lref 施加到

数据驱动器 53 上。另一方面，当数据 RGB 改变时，即对于上述式 (i) 和 (iii) 的情形，运算器 65 使用下列等式调整参考调制数据 LRef:

$$\text{VMdata} = \text{LRef} \times (\text{Ft}/\text{Fref}) \quad \dots (3)$$

5

$$\text{VMdata} = \text{LRef}^{(\text{Ft}/\text{Fref})} \quad \dots (4)$$

$$\text{VMdata} = \text{LRef} \times (\text{Fref}/\text{Ft}) \quad \dots (5)$$

10

$$\text{VMdata} = \text{LRef}^{(\text{Fref}/\text{Ft})} \quad \dots (6)$$

在等式 (3) 至 (6) 中，Fref 表示参考频率 (例如，60Hz)，该频率被设置为适合于参照查找表 64 中的记录数据。Ft 表示当前输入数据 RGB 的频率。

如果当前帧 Fn 的源数据大于前一帧 Fn-1 的源数据，如上述式 (i) 给出的，那么运算器 65 使用上述等式 (3) 和 (4) 按照新设置的频率，即所检测的驱动频率调整参考调制数据 LRef。另一方面，如果当前帧 Fn 的源数据小于前一帧 Fn-1 的源数据，如上述 (iii) 给出的，那么运算器 65 使用上述等式 (5) 和 (6) 按照新设置的频率，即所检测的驱动频率调整参考调制数据 LRef。

如上述等式 (3) 至 (6) 所示的，运算器 65 根据数据 RGB 的如何变化来相反地调整调制数据。例如，如果驱动频率增大，那么与驱动频率相应的所要求的液晶的响应时间将被减少，如表 3 所示。在此情形下，如果当前帧 Fn 的最高有效位 MSB 比前一帧 Fn-1 的最高有效位 MSB 大，那么运算器 65 将参考调制数据调大。反之，如果当前帧 Fn 的最高有效位 MSB 比前一帧 Fn-1 的最高有效位 MSB 小，那么运算器 65 将参考调制数据调小。

在此期间，运算器 65 可以根据驱动频率使用上述等式 (3) 至 (6) 所表示的数学算法来调整参考调制数据 LRef。但是，必须对各个频带给出如下表所示的权值。

表 4

驱动频带 (Hz)	所要求的液晶的响应 时间 (ms)	权值 (W)
50~55	18.2~20.0	1.05
56~65	15.4~18.2	1.00
66~75	13.3~15.2	0.95
76~80	12.5~13.2	0.90

由于在微小的频率变化情形下几乎不存在液晶响应时间上的差异，所以应当考虑各个频带的权值。

- 5 如表 4 所示，参照查找表 64 的参考调制数据 LRef 在 56Hz 至 65Hz 的驱动频带（下文称为“参考频带”）不被调整，而根据频率在低于还是高于该参考频率的频带，来增大或减小参考调制数据 LRef。

例如，在驱动频率升高的情形下，当当前帧  $F_n$  的源数据变为大于前一帧  $F_{n-1}$  的源数据，即满足上述式 (i) 时，运算器 65 就用权值  $W$  除参考调制数据 LRef 以进一步将可变调制数据 VMdata 增大，使之大于参考调制数据 LRef。反之，  
10 当当前帧  $F_n$  的源数据小于前一帧  $F_{n-1}$  的源数据，即满足上述式 (iii) 时，运算器 65 就用权值  $W$  乘参考调制数据 LRef 以进一步将可变调制数据 VMdata 降低，使之低于参考调制数据 LRef。如果可变调制数据 VMdata 在如此高的驱动频率上被调整，那么液晶的响应时间变快。

- 15 另一方面，在驱动频率降低的情形下，当当前帧  $F_n$  的源数据大于前一帧  $F_{n-1}$  的源数据，即满足上述式 (i) 时，运算器 65 就用权值  $W$  除参考调制数据 LRef 以进一步将可变调制数据 VMdata 降低，使之低于参考调制数据 LRef。反之，  
20 当当前帧  $F_n$  的源数据小于前一帧  $F_{n-1}$  的源数据，即满足上述式 (iii) 时，运算器 65 就用权值  $W$  乘参考调制数据 LRef 以进一步将可变调制数据 VMdata 增大，使之大于参考调制数据 LRef。如果可变调制数据 VMdata 在如此低的驱动频率上被调整，那么液晶的响应时间变慢。

在本发明的 LCD 驱动方法及装置中，上述数据调制过程可用图 7 所示的流程图概括。

参见图 7，根据参考频率设置的调制数据在步骤 S71 被记录到参照查找表 64 中。接着，如果在步骤 S72 用模式检测器 57 检测驱动频率，那么在步骤 S73 就用上述等式 (3) 至 (6) 之一来调整参考调制数据的值，或是给出如表 4 所示的权值 W 以满足与所检测的驱动频率对应的要求的液晶响应时间。

5 同时，上述运算器 65 用权值乘或除所述参考调制数据 LRef 以分配权值的情形是以在当前帧的驱动频率高于参考频率的频带上将所述权值设置为小于 1 作为前提条件的。反之，在当前帧的驱动频率低于所述参考频率的频带上权值被设置为大于 1，如表 4 所示。因此，在权值被设置为不同于表 4 的值的  
10 情况下，将采用使用加法或减法的权值分配方法，而不是使用乘法或除法的权值分配方法。

本发明 LCD 驱动方法及装置描述了仅驱动最高有效位的方案，但是本驱动方法及装置也可以调制源数据的所有位（即 8 位）。

如上所述，根据本发明，设置一参考调制数据以根据驱动频率来调整所述参考调制数据，从而使各个驱动频率所要求的液晶的响应时间同步。结果，实  
15 现了对于具有变化的驱动频率的液晶显示器的最佳高速驱动，从而改进图像的质量。

除了查找表外，数据调制器和运算器也可以用其它方式实现，例如一段程序和一个用于执行该程序的微处理器。而且，本发明还可应用于所有其它的要求数据调制的领域，例如等离子体显示板，场致发光显示器以及电致发光显示  
20 器，等等。

显然对于本领域的技术人员可以在不脱离本发明的精神或范围内做出对本发明用于驱动液晶显示器的方法及装置的任何修改和变更。因此，本发明将覆盖落入附加的权利要求书及其等同物的范围之内的对本发明所作的各种改进。

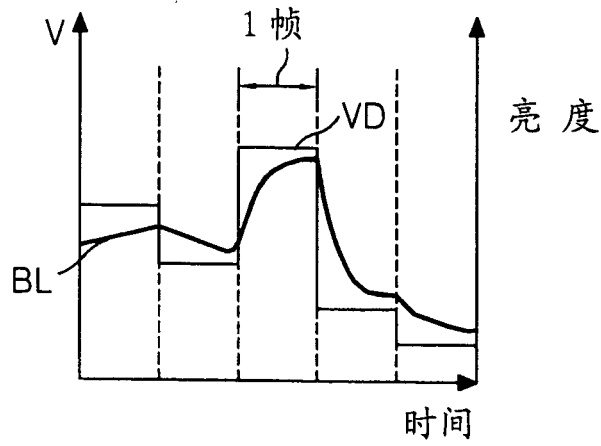


图 1  
现有技术

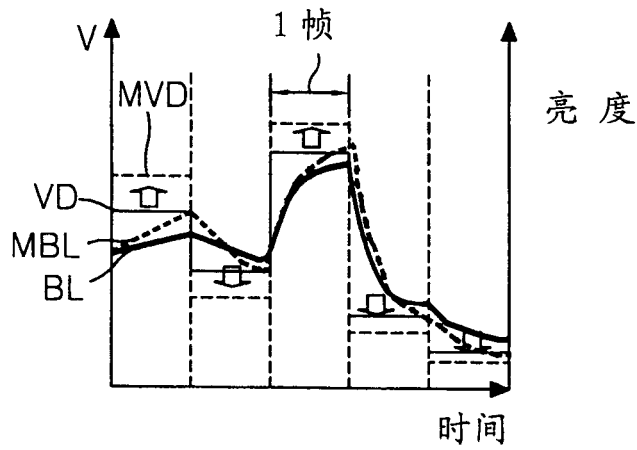


图 2  
现有技术

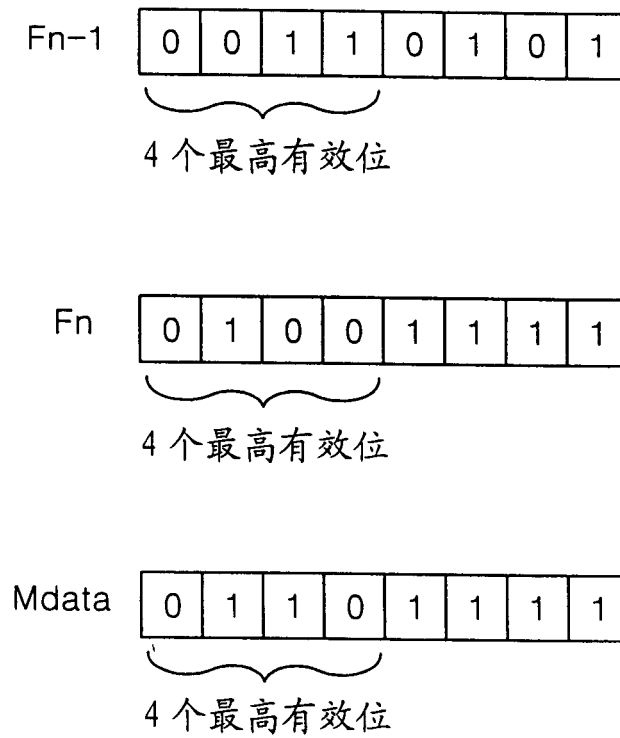


图 3  
现有技术

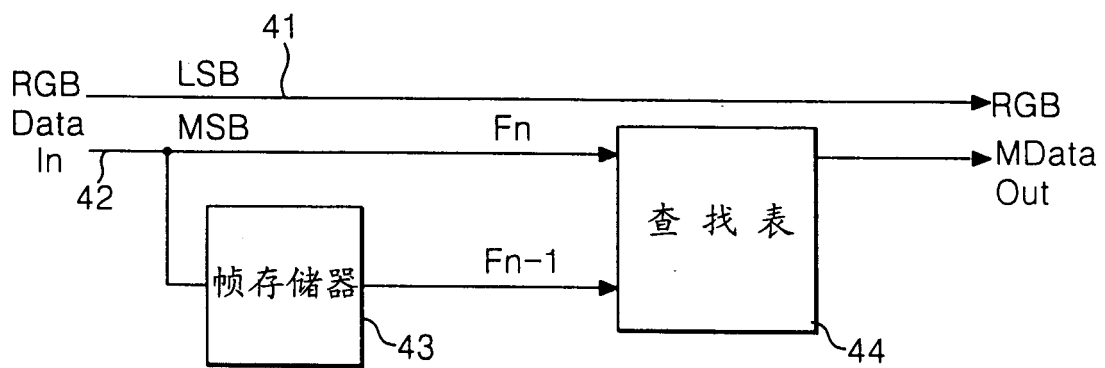


图 4  
现有技术

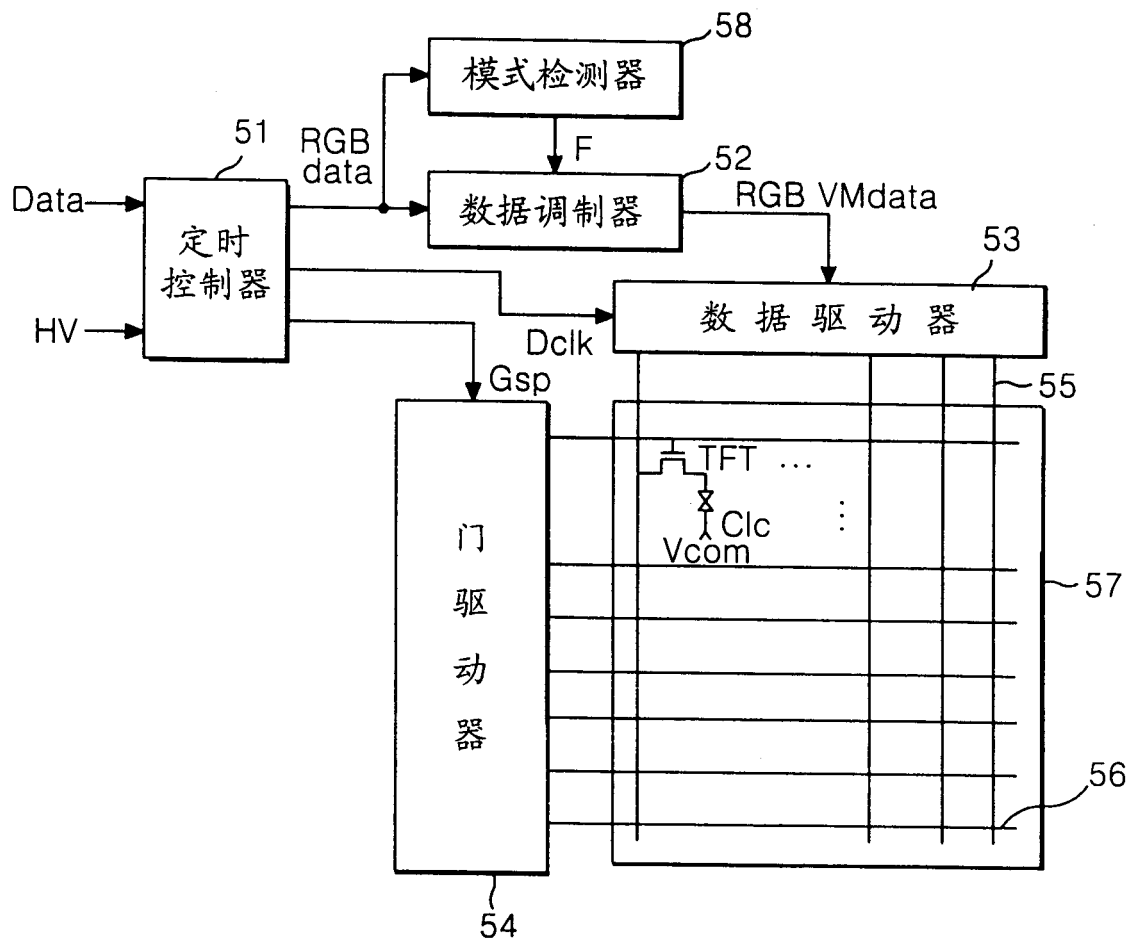


图 5

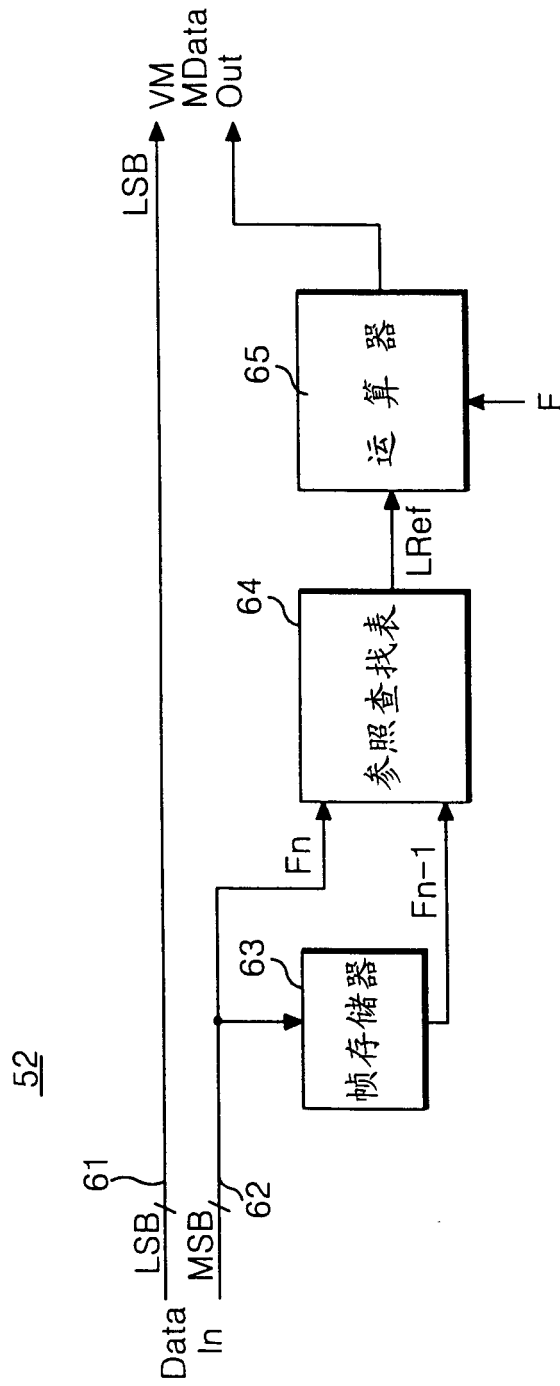


图 6

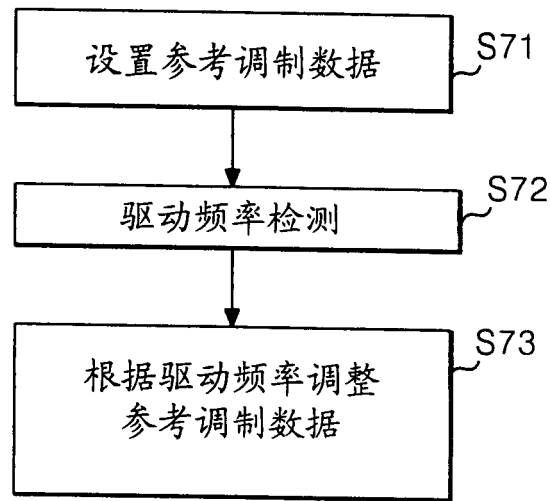


图 7

专利名称(译)	驱动液晶显示器的方法及装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN1409291A</a>	公开(公告)日	2003-04-09
申请号	CN02105684.6	申请日	2002-04-17
[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	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36 H04N5/66		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2340/16 G09G2320/0252 G09G2320/0285 G09G2320/0261		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020010057119 2001-09-17 KR		
其他公开文献	CN1252673C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种改进了图像质量的用于驱动液晶显示器的方法及装置。更具体地，在本方法及装置中，根据所检测的驱动频率选择的参考调制数据被调整以调制源数据。

