

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G01R 31/00

G09G 3/36 G09G 5/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410069413.1

[43] 公开日 2005 年 2 月 9 日

[11] 公开号 CN 1576869A

[22] 申请日 2004.6.28

[21] 申请号 200410069413.1

[30] 优先权

[32] 2003. 6.30 [33] KR [31] 43805/2003

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 李燮铉 李敦珪 吉正浩

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

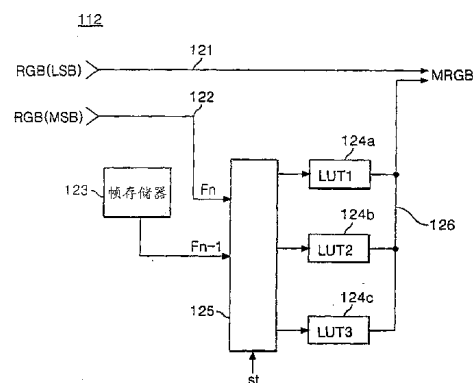
代理人 李 辉

权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 16 页

[54] 发明名称 液晶响应时间测量方法和装置及液晶显示器驱动方法和装置

[57] 摘要

液晶响应时间测量方法和装置及液晶显示器驱动方法和装置。用于测量液晶的响应时间的方法和装置包括：控制液晶显示板的温度；产生液晶驱动信号，该液晶驱动信号具有根据液晶显示板的响应特性变化的可变电压电平以及目标电压电平；将液晶驱动信号提供给液晶显示板；检测与液晶驱动信号对应的响应特性；调节可变电压电平，直到响应特性达到一希望的电平；以及，当响应特性达到所希望的电平时，设置基本上等于可变电压电平的调制数据，通过改变液晶显示板的温度来确定所述基于温度的调制数据。此外，还公开了采用上述方法的用于驱动液晶显示器的方法和装置。



- 1、一种用于测量液晶的响应时间的方法，包括：
- 产生步骤，产生液晶驱动信号，该液晶驱动信号具有：可变电压电
5 平，根据液晶显示板的响应特性而变化；以及目标电压电平；
- 提供步骤，将所述液晶驱动信号提供给所述液晶显示板；
- 检测步骤，检测与所述液晶驱动信号对应的所述液晶显示板的响应
特性；
- 调节步骤，调节所述可变电压电平，直到所述响应特性达到一希望
10 的电平；
- 设置步骤，当所述响应特性达到所述希望的电平时，设置一基本上
等于所述可变电压电平的调制数据；以及
- 检索步骤，通过改变所述液晶显示板的温度以及通过重复执行产生
步骤、提供步骤、检测步骤、调节步骤以及设置步骤，来检索用于不同
15 温度的调制数据。
- 2、根据权利要求1所述的方法，其中所述检测步骤包括：
- 检测所述液晶显示板的亮度；
- 产生与所检测到的亮度对应的电压信号；
- 将该电压信号延迟一个时帧；
- 20 检测经延迟的电压信号与未延迟的电压信号之间的差值；以及
- 将该差值与一预定临界值进行比较，以根据该比较结果来确定所述
响应特性是否达到所述希望的电平。
- 3、一种液晶显示器，包括由根据权利要求1所述的方法测量的液晶
显示板，其中该液晶显示板包括第一基板和第二基板，该第一基板和第
25 二基板被彼此接合起来并且在其间存在一预定间隔，在该预定间隔内填
充有所述液晶。
- 4、一种用于测量液晶的响应时间的装置，包括：
- 温度控制器，用于控制液晶显示板的温度；
- 信号发生器，用于执行如下操作：产生液晶驱动信号，该液晶驱动

信号具有根据所述液晶显示板的响应特性而变化的可变电压电平以及目标电压电平；和，将该液晶驱动信号提供给所述液晶显示板；

检测器，用于检测与所述液晶驱动信号对应的所述液晶显示板的响应特性；以及

5 电平控制器，用于执行如下操作：调节所述可变电压电平，直到所述响应特性达到一希望的电平；和，当所述响应特性达到所述希望的电平时，设置一基本上等于所述可变电压电平的调制数据，通过利用所述温度控制器改变所述液晶显示板的温度来确定基于温度的所述调制数据。

10 5、根据权利要求4所述的装置，进一步包括：

温度控制室，所述液晶显示板被加载到其中；

温度传感器，用于检测所述液晶显示板的温度；以及

冷却/加热单元，用于在所述温度控制器的控制下，改变或保持所述温度控制室内的温度。

15 6、根据权利要求5所述的装置，进一步包括：

控制器，用于响应于所述温度传感器检测到的温度信号，对所述信号发生器、电平控制器以及温度控制器进行控制。

7、根据权利要求6所述的装置，

20 其中所述检测器包括用于检测所述液晶显示板的亮度的光电检测器，并且该检测器产生与所检测到的亮度对应的电压信号，并且

其中所述电平控制器接收先前时帧的第一电压信号和当前时帧的第二电压信号，检测该两个电压信号之间的差值，并且将该差值与一预定临界值进行比较，以根据该比较结果来确定所述响应特性是否达到所希望的电平。

25 8、根据权利要求6所述的装置，其中所述液晶驱动信号包括所述目标电压电平和所述可变电压电平，并且具有至少3个的电压电平。

9、一种用于驱动液晶显示器的方法，包括：

存储步骤，存储与液晶显示板的多个温度设置对应的调制数据；

检测步骤，检测所述液晶显示板的当前温度；

选择步骤，根据所检测到的所述液晶显示板的当前温度，选择所述调制数据；以及

调制步骤，利用所选定的调制数据，对要施加给所述液晶显示板的源数据进行调制。

- 5 10、根据权利要求 9 所述的方法，进一步包括确定步骤，用于确定与所述多个温度设置对应的调制数据，

其中所述确定步骤包括：

利用一液晶驱动信号来驱动所述液晶显示板，该液晶驱动信号具有：可变电电压电平，根据所述液晶显示板的响应特性而变化；以及目标电压
10 电平；

检测与所述液晶驱动信号对应的所述液晶显示板的亮度；以及
当在特定温度下所述液晶显示板的响应特性达到一希望的电平时，
设置基本上等于所述液晶驱动数据的可变电电压电平的调制数据。

- 11、根据权利要求 9 所述的方法，其中所述调制数据包括：
15 高温调制数据，用于高温下的液晶显示板；
 常温调制数据，用于常温下的液晶显示板；以及
 低温调制数据，用于低温下的液晶显示板。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其中所述高温约为 40°C~70°C，
所述常温约为 15°C~35°C，所述低温约为-20°C~10°C。

- 20 13、根据权利要求 11 所述的方法，其中，根据所检测到的所述液晶显示板的当前温度来选择高温调制数据、常温调制数据以及低温调制数据之一，以进行所述调制数据的选择。

14、一种液晶显示器的驱动装置，包括：

温度传感器，用于检测液晶显示板的当前温度；和

- 25 调制器，用于存储与所述液晶显示板的多个温度设置对应的调制数据，根据所检测到的所述液晶显示板的当前温度来选择所述调制数据，以及利用所选定的调制数据来对要提供给所述液晶显示板的源数据进行调制。

15、根据权利要求 14 所述的装置，其中所述调制器包括：

- 帧存储器，用于存储来自输入线的源数据；
第一查询表，具有用于高温的高温调制数据；
第二查询表，具有用于常温的常温调制数据；
第三查询表，具有用于低温的低温调制数据；以及
- 5 选择器，用于根据所检测到的当前温度，将来自输入线的源数据和来自帧存储器的源数据提供给第一、第二以及第三查询表中的任何一个。

16、根据权利要求 15 所述的装置，其中所述高温约为 40°C ~ 70°C ，所述常温约为 15°C ~ 35°C ，所述低温约为 -20°C ~ 10°C 。

液晶响应时间测量方法和装置及液晶显示器驱动方法和装置

5 技术领域

本发明涉及一种液晶显示器，更具体来说，涉及一种用于测量液晶响应时间的方法和装置，当液晶的温度发生变化时，该方法和装置将自动获得该液晶的最佳响应时间。此外，本发明还涉及一种用于驱动液晶显示器的方法和装置，该方法和装置根据所述用于测量液晶的响应时间的方法和装置所获得的最佳响应时间，可以将在液晶显示器的温度发生变化时产生的图像质量劣化降到最低。

背景技术

通常，液晶显示器根据视频信号来控制液晶单元的透光率以显示图像。已经证明有源矩阵型液晶显示器适于显示运动图像，在有源矩阵型液晶显示器中，在每个液晶单元中形成有开关元件。所述有源矩阵型液晶显示器中使用的开关元件通常是薄膜晶体管（TFT）。

如下面的公式 1 和 2 所示，这种液晶显示器的缺点是其响应时间慢，这是由于它具有诸如液晶特有的粘性和弹性的特性。

20 [公式 1]

$$\tau_r \propto \frac{\gamma d^2}{\Delta \epsilon |V_a^2 - V_F^2|}$$

τ_r 表示对液晶施加电压时的上升时间， V_a 表示外加电压， V_F 表示液晶分子开始倾斜运动下的 Freederick 跃迁电压， d 表示液晶单元的单元间隙（cell gap）， γ 表示液晶分子的旋转粘性。

25 [公式 2]

$$\tau_f \propto \frac{\gamma d^2}{K}$$

τ_f 表示下降时间，在该下降时间内，在切断对液晶施加的电压后由于弹性恢复使液晶恢复到其初始位置， K 表示液晶的唯一弹性模量。

可以根据液晶材料的物理特性和单元间隙,来改变扭曲向列(TN)模式液晶的响应时间,但是其上升时间通常为20—80 ms,而其下降时间为20—30 ms,TN模式是液晶显示器中广泛采用的液晶模式。

图1是示出在根据现有技术的液晶显示器中亮度根据数据改变的示意图。在图1中,在正对液晶单元间隙进行充电的电压达到希望的电压之前,扭曲向列TN型液晶的响应时间延伸到下一帧,这是因为该响应时间比一个帧时段(NTSC:16.67 ms)长,由此出现了在运动图像中画面变得模糊的运动模糊现象。此外,显示亮度BL未达到希望的亮度,因此,不能表示希望的颜色和亮度,其中显示亮度对应于由于响应时间慢而导致的数据VD从一级到另一级的变化。因此,液晶显示器存在出现在运动图像中的运动模糊现象,而且由于对比度的恶化,其图像质量也下降了。

为了解决这种液晶显示器的响应时间慢的问题,第5,495,265号美国专利和第WO 99/05567号PCT国际公开描述了一种解决方案(下面称为“高速驱动法”),其利用查询表,根据数据变化与否来调制数据。

图2是示出利用根据现有技术的高速驱动法驱动的液晶显示器中的亮度变化的示意图,而图3是示出利用根据现有技术的高速驱动法的八位数据的例子的示意图。在图2中,根据现有技术的高速驱动法对输入数据VD进行调制,并应用该调制数据MVD以获得希望的亮度MBL。根据数据发生变化与否,高速驱动法获得公式1中的 $|V_a^2 - V_F^2|$ 的值,以获得与一个帧时段内的输入数据的亮度值相对应的希望亮度。因此,采用高速驱动法的液晶显示器通过调制数据值来对液晶的慢响应时间进行补偿,以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。

换句话说,如果在将先前帧Fn-1与当前帧Fn的最高有效位MSB数据进行比较时,它们的最高有效位MSB数据之间发生变化,则高速驱动法选择与查询表内的输入数据相对应的调制数据Mdata,并且对它们进行调制,如图3所示。为了在实现硬件时减轻存储器容量的负担,这种高速驱动法仅调制最高几位。

图4是根据现有技术的高速驱动装置的框图。在图4中,根据现有技术的高速驱动装置包括:帧存储器43,连接到高位总线42;以及查询

表 44，通常连接到帧存储器 43 和高位总线 42 的输出端子。帧存储器 43 存储一个帧时段的最高有效位 MSB 数据，并将存储的数据提供给查询表 44。在此，将最高有效位 MSB 数据设置为八位源数据 RGB DataIn 的高四位。

5 查询表 44 将从高位总线 42 输入的当前帧 Fn 的最高有效位 MSB 数据与从帧存储器 43 输入的先前帧 Fn-1 的最高有效位 MSB 数据进行比较，如表 1 所示，并且根据比较结果，选择调制数据 Mdata。将调制数据 Mdata 相加到从低位总线 41 输出的最低有效位 LSB 数据，以提供给液晶显示器。表 1 示出查询表 44 的一个例子，其中将先前帧 Fn-1 的 4 个最高有效位
10 2⁴、2⁵、2⁶、2⁷与当前帧 Fn 的 4 个最高有效位 2⁴、2⁵、2⁶、2⁷进行比较，以选择与比较结果对应的调制数据 Mdata。

在将最高有效位 MSB 数据设为 4 位的情况下，利用如表 1 和 2 实现高速驱动法的查询表 44。

[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

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

在表 1 和 2 中，最左一列表示先前帧 Fn-1 的数据电压 VDn-1，而最上一行表示当前帧 Fn 的数据电压 VDn。表 1 表示查询表的信息，在该查询表中，以十进制数表示 4 个最高有效位 2⁴、2⁵、2⁶、2⁷。表 2 表示在对表 1 所示的数据施加八位数据中的 4 个最高有效位 2⁴、2⁵、2⁶、2⁷ 的权重 5 的情况下查询表的信息。

然而，高速驱动法存在的问题是，其作用根据液晶显示器的范畴温度（category temperature）的不同而不同。利用该发明的申请人所制造的试销的 1280×768 分辨率的 30” 液晶显示模块产品获得的实验结果，已经证明了该问题。

10 表 3 表示在以类似于图 1 所示的常规驱动方法在 0℃ 下驱动上述试验产品的情况下，每个灰度级 0 (G0)、63 (G63)、127 (G127)、191 (G191)、255 (G255) 的上升时间和下降时间的响应时间 (ms)。

[表 3]

下降时间	上升时间					
		G255	G191	G127	G63	G0
	G255		26.7	29.3	31.0	31.1
	G191	50.3		59.6	61.5	63.5
	G127	45.9	51.2		61.6	67.9
	G63	37.1	40.8	46.1		64.4
	G0	27.0	25.5	24.3	26.0	

15 表 4 表示在利用高速驱动法在 0℃ 下驱动上述试验产品的情况下，每个灰度级 0 (G0)、63 (G63)、127 (G127)、191 (G191)、255 (G255) 的上升时间和下降时间的响应时间 (ms)。

[表 4]

下降时间	上升时间					
		G255	G191	G127	G63	G0
	G255		27.6	29.2	31.4	31.1
	G191	45.9		49.2	54.5	57.8
	G127	43.4	44.8		59.8	65.0
	G63	36.5	37.0	42.2		55.8
	G0	24.6	24.2	23.6	24.7	

如表 3 和 4 所示，在利用高速驱动法在 0℃ 环境下驱动上述试验产

品时与在如图1所示利用常规驱动法在0℃环境下驱动上述试验产品时之间，液晶单元的上升时间几乎没有差别。换句话说，即使利用高速驱动法来驱动液晶显示器，在低温环境下，仍难以使响应时间变快。

表5表示在利用高速驱动法在25℃下驱动上述试验产品的情况下，
5 每个灰度级0（G0）、63（G63）、127（G127）、191（G191）、255（G255）的上升时间和下降时间的响应时间（ms）。

[表5]

	上升时间					
下降时间		G255	G191	G127	G63	G0
	G255		10.0	10.9	11.4	12.1
	G191	11.0		11.8	11.6	11.4
	G127	11.7	11.6		11.4	11.3
	G63	11.7	12.0	11.5		11.5
	G0	9.16	8.4	8.1	7.6	

如表4和表5所示，即使在通过利用高速驱动法驱动液晶显示器使液晶的响应时间加快时，如果液晶显示器使用环境的温度较低（0℃），
10 则液晶的响应时间仍非常慢，以致劣化了其图像质量。因此，传统液晶显示器的图像质量会发生变化，因为即使采用图1所示的常规驱动法或者采用高速驱动法进行驱动，如果液晶显示器的范畴温度发生变化，液晶的响应时间仍将发生变化。

15 发明内容

因此，本发明旨在提供一种用于测量液晶的响应时间的方法和装置，以及用于使用该方法 and 装置来驱动液晶显示器的方法和装置，这些方法和装置基本克服了由于现有技术的局限性和缺陷而产生的一个或更多个问题。

20 因此，本发明的一个目的是提供一种用于测量液晶的响应时间的方法和装置，当液晶的温度发生变化时，该方法和装置可以自动获得液晶的最佳响应时间。

本发明的另一个目的是提供一种用于驱动液晶显示器的方法和装置，该方法和装置可以根据由用于测量液晶的响应时间的方法和装置所
25 获得的最佳响应时间，来将在液晶显示器的范畴温度发生变化时产生的

图像质量劣化降低到最小。

在以下的说明中将对本发明的其他特征和优点加以阐释，而且根据以下说明，本发明的其他特征和优点将变得清楚，或者可以通过实施本发明而得知本发明的其他特征和优点。利用书面说明书及其权利要求和
5 附图中具体指出的结构，将实现并获得本发明的目的以及其他优点。

为了实现这些以及其他优点，而且根据本发明的目的，正如在此具体实现和广泛描述的那样，用于测量液晶的响应时间的方法包括：产生液晶驱动信号，该液晶驱动信号具有根据液晶显示板的响应特性而变化的可变电电压电平、以及目标电压电平；将液晶驱动信号提供给液晶显示
10 板；检测与液晶驱动信号对应的液晶显示板的响应特性；调节可变电电压电平，直到响应特性达到希望的电平；当响应特性达到希望的电平时，设置基本上等于可变电电压电平的调制数据；以及通过改变液晶显示板的温度，并且通过重复进行产生步骤、提供步骤、检测步骤、调节步骤以及设置步骤，来查找用于不同温度的调制数据。

在另一方面中，用于测量液晶的响应时间的装置包括：温度控制器，用于控制液晶显示板的温度；信号发生器，用于产生液晶驱动信号，该液晶驱动信号具有根据液晶显示板的响应特性而变化的可变电电压电平、以及目标电压电平，并将该液晶驱动信号提供给液晶显示板；检测器，用于检测与液晶驱动信号对应的液晶显示板的响应特性；以及电平控制
15 器，用于调节可变电电压电平，直到响应特性达到希望的电平，并且当响应特性达到希望的电平时，设置基本上等于可变电电压电平的调制数据，通过利用温度控制器改变液晶显示板的温度，来确定基于温度的调制数据。

在又一方面中，用于驱动液晶显示器的方法包括：存储与液晶显示
25 板的多个温度设置对应的调制数据；检测液晶显示板的当前温度；根据检测到的液晶显示板的当前温度，选择调制数据；以及利用选定的调制数据，调制要施加给液晶显示板的源数据。

在再一方面中，液晶显示器的驱动装置包括：温度传感器，用于检测液晶显示板的当前温度；以及调制器，用于存储与液晶显示板的多个

温度设置对应的调制数据，根据检测到的液晶显示板的当前温度，选择调制数据，以及利用选定的调制数据，来调制要施加给液晶显示板的源数据。

- 应该理解，前述综合说明和下面的详细说明都是示例性和解释性的，
- 5 用于提供对如权利要求所述的本发明的进一步的解释。

附图说明

- 所包括的附图有助于进一步理解本发明，而且被并入本说明书并构成本说明书的一部分，它们示出了本发明的实施例，并且与说明书一起
- 10 用于解释本发明的原理。图中：

图 1 是示出在根据现有技术的液晶显示器中亮度根据数据改变的示意图；

图 2 是示出在利用根据现有技术的高速驱动法驱动的液晶显示器中的亮度变化的示意图；

- 15 图 3 是示出利用根据现有技术的高速驱动法的八位数据的例子的示意图；

图 4 是根据现有技术的高速驱动装置的框图；

图 5 是根据本发明实施例的用于测量液晶的响应时间的装置的示意图；

- 20 图 6 是图 5 所示系统的框图；

图 7A 和 7B 是图 6 所示图形发生器产生的三电平脉冲的示意图；

图 8 是示出根据所述实施例的用于测量响应速度的方法的流程图；

图 9A 和 9B 是根据所述实施例的三电平脉冲和液晶响应特性的示意图；

- 25 图 10A 和 10B 是根据所述实施例的容限值 (margin value) 与最佳响应特性之间的关系示意图；

图 11 是根据另一实施例的液晶显示器的驱动装置的框图；

图 12 是图 11 中的温控 (by-temperature) 数据调制器的第一配置的框图；以及

图 13 是图 11 中的温控数据调制器的第二配置的框图。

具体实施方式

现在将详细说明优选实施例，附图中示出了其示例。

5 图 5 是根据本发明实施例的用于测量液晶的响应时间的装置的原理图。在图 5 中，用于测量液晶的响应时间的装置可以包括：温度控制室 59，其中载有液晶显示板样品 52；冷却/加热单元 60，用于控制温度；温度传感器 57，用于检测液晶显示板样品 52 周围的温度；温度控制器 58，连接到温度传感器 57 和冷却/加热单元 60；系统 51，用于将三电平脉冲提供给液晶显示板样品 52；光电检测器 53，用于检测显示在液晶显示板样品 52 上的图像的光强；以及信号放大器 55 和数据采集卡 56，连接在光电检测器 53 与系统 51 之间。

此外，可以将光电检测器 53、用于将显示板样品 52 支持在其上的台（未示出）以及冷却/加热单元 60 安装在温度控制室 59 内。特别是，
15 可以利用冷却/加热单元 60 来控制温度控制室 59 内的温度。例如，冷却/加热单元 60 可以根据电信号（如温度控制器 58 通过第一信号线 60a 提供的电流和电压）来产生或吸收热量，从而控制温度控制室 59 内的温度。

温度传感器 57 可以包括一温度传感器，而且可以安装在温度控制室 59 内，用于检测温度控制室 59 内的温度，并通过第二信号线 57a 将这样检测到的温度提供给系统 51。可以利用模数转换器（下面简称“ADC”，
20 未示出）将检测的温度转换为数字信号，然后，将它输入到系统 51。随后，系统 51 可以根据检测到的温度来调节温度控制器 58，以控制冷却/加热单元 60。

系统 51 可以产生三电平脉冲，3LP 和 -3LP，并将其提供给形成在
25 液晶显示板样品 52 上的多条数据线（未示出）。此外，系统 51 可以包括监视器及其驱动电路，以将诸如三电平脉冲 3LP 和 -3LP 的特性以及从数据采集卡 56 接收到的数据的信息显示在监视器上。系统 51 还可以包括图形控制电路和程序，以便由操作员手动或者依照预编程的控制顺序根据液晶的响应特性自动地调节三电平脉冲 3LP 和 -3LP。此外，系统 51

还可以将从温度控制器 58 接收到的温度检测信号显示在监视器上, 以使操作员可以实时监控温度控制室 59 中的温度, 从而手动控制该装置。

液晶显示板样品 52 可以包括: 液晶材料, 注入在两个玻璃基板之间; 以及多条数据线和多条选通线, 形成在所述两个玻璃基板中的一个上。

- 5 可以在数据线和选通线的每个交叉点处按如下方式形成薄膜晶体管 (TFT): 使得该 TFT 根据扫描脉冲将来自数据线的的数据提供给液晶单元。此外, 根据从系统 51 输入的三电平信号, 液晶显示板样品 52 可以显示样品图像。

- 光电检测器 53 可以位于温度控制室 59 内, 对着液晶显示板样品 52 的各像素, 而且可以通过第三信号线 54 连接到信号放大器 55, 穿过温度控制室 59 连接第三信号线 54。光电检测器 53 可以对从显示在液晶显示板样品 52 上的样品图像入射的光进行光电变换。此外, 光电检测器 53 输出的电流可以与显示在液晶显示板样品 52 上的光的强度成正比。光电检测器 53 可以包括光电二极管和光电倍增管 (PMT) 之一。

- 15 此外, 信号放大器 55 可以对光电检测器 53 输出的光检测信号进行放大, 而且可以将经放大的光检测信号提供给数据采集卡 56。此外, 数据采集卡 56 可以将信号放大器 55 输出的经放大的光检测信号转换为数字信号, 该数字信号可被提供给系统 51 并由系统 51 进行分析。

- 图 6 是图 5 所示系统的框图。在图 6 中, 系统 51 可以包括: 图形发生器 62; 减法器 63, 通过输入线 65 和延迟器 64 连接到如图 5 中所示的数据采集卡 56; 电平控制器 61, 连接在减法器 63 与图形发生器 62 之间; 存储器 67, 连接到电平控制器 61; 以及控制器 68, 连接到电平控制器 61 和图形发生器 62。在控制器 68 和电平控制器 61 的控制下, 信号发生器 62 可以产生正极性或负极性的三电平信号 3LP 和 -3LP。此外, 可以
25 将三电平信号 3LP 和 -3LP 提供给图 5 中所示的液晶显示板样品 52 的数据线。

此外, 减法器 63 可以从延迟器 64 接收延迟信号 $V_f(t')$, 延迟器 64 将数据采集卡 56 输出的信号延迟一个帧时段, 而且减法器 63 还可以从数据采集卡 56 接收未延迟的信号 $V_f(t' + 1f)$ 。减法器 63 可以对未延

迟信号 $V_f(t' + 1f)$ 和延迟信号 $V_f(t')$ 进行减法运算, 从而提供电压差信号 V_{sbt} 。然后, 可以将电压差信号 V_{sbt} 提供给电平控制器 61。

电平控制器 61 可以包括预定容限值 L_{th} , 使得在控制器 68 的控制下, 电平控制器 61 可以将该容限值 L_{th} 与电压差 V_{sbt} 进行比较。当确定电压差 V_{sbt} 大于容限值 L_{th} 时, 电平控制器 61 可以相应地调节可变电平 V_L , 然后将调节后的可变电平 V_L 提供给图形发生器 62。当确定电压差 V_{sbt} 小于临界值 L_{th} 时, 电平控制器 61 可以不进行调节就将该可变电平 V_L 存储为存储器 67 中的调制数据电压, 以形成查询表(未示出)。

控制器 68 可以对温度控制器 58 (图 5 中所示) 进行控制, 以在温度控制室 59 (图 5 中所示) 内保持第一温度, 同时在该第一温度下确定对于每个灰度级的最佳调制数据。然后, 控制器 68 可以在不同温度下进行重复操作以确定对于每个灰度级的最佳调制数据。例如, 控制器 68 可以控制正被提供给液晶显示板样品 52 的三电平脉冲 3LP 和 -3LP 的图形, 并且可以控制电平控制器 61, 以根据由光电检测器 53 (图 5 中所示) 接收到的数据来确定调制数据电压。此外, 控制器 68 可以将信息(例如温度传感器 57 和温度控制器 58 (图 5 中所示) 输出的温度检测数据以及调制数据电压)显示在系统 51 的监视器上, 以供操作员使用。

图 7A 和 7B 是图 6 中所示图形发生器 62 产生的三电平脉冲的示意图。在图 7A 中, 正极性三电平信号 3LP 可以包括: 地电平 L_1 、比地电平 L_1 高的正目标电平 L_2 , 以及在一个帧时段 $1f$ 内保持恒定的正可变电平 V_{L3} 。此外, 可以将地电平 L_1 的值和正目标电平 L_2 的值固定, 同时可以改变正可变电平 V_{L3} 。此外, 正可变电平 V_{L3} 可以是比正目标电平 V_{L2} 高但是比最高正电位 M_L 低的电位。例如, 正可变电平 V_{L3} 可以与电平控制器 61 输出的调节后的可变电平 V_L 相同。

在图 7B 中, 负极性三电平信号 -3LP 可以包括: 地电平 L_1 、比地电平 L_1 低的负目标电平 $-L_2$, 以及在一个帧时段 $1f$ 内保持恒定的负可变电平 $-V_{L3}$ 。此外, 可以将地电平 L_1 的值和负目标电平 $-L_2$ 的值固定, 同时可以改变负可变电平 $-V_{L3}$ 的值。此外, 负可变电平 $-V_{L3}$ 可以是比负目标电平 $-L_2$ 低但是比最低负电位 $-L_L$ 高的电位。例如, 负可变电平 $-V_{L3}$ 可以

与电平控制器 61 输出的调节后的可变电平 VL 的负值相同。

可以根据显示器的驱动频率，来确定期间可变电平 VL3、-VL3 保持恒定的一个帧时段 1f 的长度。例如，如果驱动频率约为 50 Hz，则一个帧时段可以是约 20.00 ms，如果驱动频率约为 60 Hz，则一个帧时段可以是约 16.67 ms，如果驱动频率约为 70 Hz，则一个帧时段可以是约 14.29 ms，如果驱动频率约为 80 Hz，则一个帧时段可以是约 12.50 ms。

图 8 是示出根据一实施例的响应速度测量方法的流程图。在图 8 中，在步骤 S81，可由图形发生器 62（图 6 中所示）产生三电平脉冲。在步骤 S82，可以根据三电平脉冲，将样品图像显示在液晶显示板样品 52（图 5 中所示）上。在步骤 S83，可以利用光电检测器 53（图 5 中所示）检测样品图像的亮度。然后，在步骤 S84，可以将这样检测到的信号转换为数字信号。另选地，可以首先放大（未示出）该检测到的信号，然后，将它转换为数字信号。此外，可由系统 51（图 5 中所示）对该数字信号进行分析。例如，在步骤 S85，可由减法器 63（图 6 中所示）在延迟一个时帧的数字信号 $V_f(t')$ 与未延迟数字信号 $V_f(t' + 1f)$ 之间进行减法运算，以确定电压差 V_{sbt} 的绝对值。

在步骤 S86，可在电平控制器 61（图 6 中所示）处对电压差 V_{sbt} 与预定容限值 L_{th} 进行比较。如果确定电压差 V_{sbt} 大于容限值 L_{th} ，则可以认为用于驱动液晶显示板样品 52（图 5 中所示）的当前调制数据小于最佳值。因此，在步骤 S87，可以根据比较结果来调节可变电平 VL。然后，在步骤 S81，利用该调节后的可变电平 VL，可以产生不同的三电平脉冲，然后，可以重复步骤 S82—S86，直到确定了最佳调制数据。即，如果在步骤 S86 确定电压差 V_{sbt} 小于或者等于容限值 L_{th} ，则可以认为当前可变电平 VL 是最佳值。然后，在步骤 S88，可以将当前可变电平 VL 看作最佳调制数据，并且可以将它存储在存储器 67（图 6 所示）中，以形成查询表（未示出）。

此外，在步骤 S89，如果确定未完成对每个灰度级 G0—G255 产生最佳调制数据的操作，则重复步骤 S81—S88。然而，如果确定完成了对每个灰度级 G0—G255 产生最佳调制数据的操作，则在步骤 S90，可以改变

液晶显示板样品 52 (图 5 中所示) 周围的温度。然后, 可以重复步骤 S81-S89, 以对在不同温度下确定对于每个灰度级 G0-G255 的最佳调制数据。即, 步骤 S81-S89 全部保持不变, 而对所有灰度级 G0-G255 确定最佳调制数据。例如, 温度可以从约 -20°C — 10°C 的低温开始, 然后变化到
5 约 15°C — 35°C 的常温, 再进一步变化到约 40°C — 70°C 的高温, 然后, 回到约 -20°C — 10°C 的低温。

此外, 可以由存储在系统 51 (图 5 中所示) 的 ROM 内的程序实现步骤 S81-S90, 该程序可由操作员执行。此外, 可以将在不同温度下对每个灰度级确定的最佳调制数据作为查询表存储在存储器 67 (图 6 中所示)
10 内。例如, 可以将在低温下确定的最佳调制数据记录在低温查询表中, 可以将在常温下确定的最佳调制数据记录在常温查询表中, 可以将在高温下确定的最佳调制数据记录在高温查询表中。

图 9A 和 9B 是根据该实施例的三电平脉冲和液晶响应特性的示意图。图 10A 和 10B 是根据该实施例的容限值与最佳响应特性之间的关系
15 的示意图。在图 9A 和 9B 中, 随着可变电平 VL3 或-VL3 的值的变化的变化, 液晶的响应也发生变化。因此, 如果可变电平 VL3 或-VL3 高于或者低于最佳值, 则在时帧 t' 结束时, 液晶 GN1 和 GN2 的对应响应也高于和低于最佳响应 Opt 。此外, 在图 10A 和 10B 中, 在时帧 t' 或 $t' + 1f$ 结束时, 最佳响应 Opt 可以是目标电平或者低于预定容限值 Lth , 与目标电平没有显著差别。
20 因此, 通过将一个时帧的时间结束点(t')与下一时帧的结束点($t' + 1f$)之间的响应特性的差值与容限值 Lth 进行比较, 可以确定最佳调制数据。

图 11 是根据另一个实施例的液晶显示器的驱动装置的框图。在图 11 中, 液晶显示器可以包括液晶显示板 117, 在该液晶显示板 117 中, 在多条数据线 115 与多条选通线 116 之间的交叉点处形成有用于驱动液晶单元 Clc 的多个 TFT。驱动装置除了包括用于将数据提供给液晶显示板
25 117 的数据线的数据驱动器 113、用于将扫描脉冲提供给液晶显示板 117 的选通线 116 的选通驱动器 114 之外, 还可以包括: 温度传感器 118, 用于检测液晶显示板 117 的温度; 和, 温控数据调制器 112, 用于根据检测到的温度来调制数据 RGB。

可以将温度传感器 118 安装在液晶显示板 117 的附近，或者安装到液晶显示板 117 的基板上，以检测其周围的温度并产生表示检测到的温度的温度检测信号。此外，利用信号放大器和 ADC 119 可以对该温度检测信号进行放大并将它转换为数字温度数据 (st)。此外，可以将该数字

5 温度数据 (st) 提供给温控数据调制器 112。

数据驱动器 113 接收温控数据调制器 112 输出的调制数据 MRGB(st)，然后，在定时控制器 111 的控制下，将该调制数据 MRGB(st) 提供给液晶显示板 117 的数据线 115。此外，选通驱动器 114 将扫描脉冲提供给选通线 116，以使与选通线 116 相连的 TFT 导通，从而选择一条水平线上的

10 液晶单元 Clc。数据驱动器 113 产生的数据与要提供给所选定的一条水平线上的液晶单元 Clc 的扫描脉冲相同步。

根据垂直/水平同步信号 V、H 以及时钟信号，定时控制器 111 可以产生用于控制选通驱动器 114 的选通控制信号 Gsp 以及用于控制数据驱动器 113 的数据控制信号 Dclk。此外，定时控制器 111 可以将数字视频

15 数据 RGB 提供给温控数据调制器 112，并且可以对温控数据调制器 112 的操作时间进行控制。

温控数据调制器 112 可以包括基于预存温度的最佳调制数据。因此，在从信号放大器和 ADC 119 接收到数字温度数据 (st) 后，可以根据温控最佳数据检索算法，在预存的温控调制数据中进行检索。因此，温控

20 数据调制器 112 可以选择与液晶显示板 117 的检测温度对应的最佳调制数据，并且可以将所选定的最佳调制数据提供给数据驱动器 113。

在温控数据调制器 112 处存储在查询表内的调制数据根据温度具有不同的值，但是它满足下面的与温度无关的公式 3 至 5。

[公式 3]

25
$$VD_n < VD_{n-1} \rightarrow MVD_n < VD_n$$

[公式 4]

$$VD_n = VD_{n-1} \rightarrow MVD_n = VD_n$$

[公式 5]

$$VD_n > VD_{n-1} \rightarrow MVD_n > VD_n,$$

其中 VD_{n-1} 表示先前帧 F_{n-1} 的数据电压, VD_n 表示当前帧 F_n 的数据电压, 而 MVD_n 表示调制数据电压。

5 图 12 是图 11 中的温控数据调制器的第一配置的框图。在图 12 中, 温控数据调制器 112 可以包括: 低位总线 121, 用于发送数字视频数据 RGB 的最低位 (LSB); 帧存储器 123, 连接到高位总线 122; 选择器 125, 连接到高位总线 122 和帧存储器 123; 以及第一、第二和第三查询表 124a、124b 和 124c, 连接在选择器 125 与高位输出线 126 之间。例如, 数字视
10 频数据 RGB 的最低位 (LSB) 可以包括八位源数据的低四位, 而且可以旁路到输出。此外, 帧存储器 123 可以将当前帧 F_n 的数字视频数据 RGB 的高位 (MSB) 存储一个帧时段, 然后, 将存储的数据提供给选择器 125, 从而将高位 MSB 延迟一个帧时段 F_{n-1} 。高位 MSB 可以包括八位源数据的高四位, 并且可以被调制。如果仅调制源数据中的高位 MSB, 则可以减小
15 查询表 124a、124b 和 124c 的大小以及用于存储查询表 124a、124b 和 124c 的存储器的容量。另选地, 可以对整个八位源数据进行调制。

选择器 125 可以接收检测的温度信号 (st)。如果检测的温度信号 (st) 被确定为例如约 $40^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$ 的高温, 则选择器 125 可以使用第一查询表 124a, 在第一查询表 124a 中, 可以预存用于高温的最佳调制数据。
20 可以利用图 8 所示的方法来检索第一查询表 124a。第一查询表 124a 可以将当前帧 F_n 的高位数据 RGB (MSB) 与先前帧 F_{n-1} 的高位数据 RGB (MSB) 进行比较, 然后, 根据比较结果, 选择用于高温的最佳调制数据。

此外, 如果检测的温度信号 (st) 被确定为例如约 $15^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C}$ 的常温, 则选择器 125 可以使用第二查询表 124b, 在第二查询表 124b 中可以
25 预存用于常温的最佳调制数据。可以利用图 8 所示的方法检索第二查询表 124b。第二查询表 124b 可以将当前帧 F_n 的高位数据 RGB (MSB) 与先前帧 F_{n-1} 的高位数据 RGB (MSB) 进行比较, 然后, 根据比较结果, 选择预存的用于常温的最佳调制数据。如果利用第二查询表 124b 将源数据调制为例如 25°C 的常温下的调制数据 MRGB, 并将它提供给数据驱动器 113,

则液晶的响应时间如表 5 所示。

此外，如果检测的温度信号被确定为例如约-20℃—10℃的低温，则选择器 125 可以使用第三查询表 124c，在第三查询表 124c 中可以预存用于低温的最佳调制数据。可以利用图 8 所示的方法来检索第三查询表 124c。第三查询表 124c 可以将当前帧 Fn 的高位数据 RGB (MSB) 与先前帧 Fn-1 的高位数据 RGB (MSB) 进行比较，并且根据比较结果来选择预存的用于低温的最佳调制数据。如果利用第三查询表 124b 将源数据调制为例如 0℃的低温下的调制数据 MRGB，并且将它提供给数据驱动器 113，则液晶的响应时间如表 6 所示。

表 6 表示当利用由图 8 所示的方法在 0℃下执行所确定的低温的最佳调制数据来驱动分辨率为 1280×768 的 30'' 液晶显示模块时，每个灰度级 0 (G0)、63 (G63)、127 (G127)、191 (G191)、255 (G255) 的上升时间和下降时间下的液晶响应时间 ms。

[表 6]

	上升时间					
下降时间		G255	G191	G127	G63	G0
	G255		8.9	9.7	9.8	10.7
	G191	9.8		10.0	10.2	9.8
	G127	10.7	10.7		9.3	9.7
	G63	10.6	10.8	10.5		9.8
	G0	8.6	7.4	7.0	7.0	

将表 4 与表 6 进行比较，即使在低温下，利用根据本实施例的驱动装置所驱动的液晶显示器仍具有较快的响应时间。此外，利用图 8 所示方法，由根据本实施例的驱动装置所驱动的液晶显示器可以按照高温、常温和低温来确定最佳调制数据，以形成查询表，并且可以从查询表中选择最佳调制数据，以根据液晶显示板 117 的检测温度来调制源数据。因此，即使在液晶显示板 117 的温度发生变化时，根据本实施例的液晶显示器仍可以具有其最佳图像质量。

图 13 是图 11 中的温控数据调制器的第二配置的框图。在图 13 中，温控数据调制器 112 可以调制源数据的所有位，从而提供更高的图像质量。温控数据调制器 112 可以包括：帧存储器 133，连接到全位源数据总线 131；选择器 135，连接到源数据总线 131 和帧存储器 133；以及第一、

第二和第三查询表 134a、134b 和 134c，连接在选择器 135 与调制数据输出线 136 之间。帧存储器 133 可以将当前帧 F_n 的八位源数据 RGB 存储一个帧时段，然后将所存储的数据提供给选择器 135，从而使源数据 RGB 延迟一个帧时段。

- 5 选择器 135 可以接收检测的温度信号 st 。如果检测的温度信号 st 被确定为例如约 $40^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$ 的高温，则选择器 135 可以使用第一查询表 134a，在第一查询表 134a 中可以预存用于高温的最佳调制数据。第一查询表 134a 可以将当前帧 F_n 的源数据 RGB 与从选择器 135 输入的先前帧 F_{n-1} 的源数据 RGB 进行比较，并且可以根据该比较结果来选择用于高温
10 的最佳调制数据。

- 此外，如果检测的温度信号 st 被确定为例如约 $15^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C}$ 的常温，则选择器 135 可以使用第二查询表 134b，在第二查询表 134b 中可以预存用于常温的最佳调制数据。第二查询表 134b 可以将当前帧 F_n 的源数据 RGB 与从选择器 135 输入的先前帧 F_{n-1} 的源数据 RGB 进行比较，并且可
15 以根据该比较结果来选择用于常温的最佳调制数据。

- 此外，如果检测的温度信号 st 被确定为例如约 $-20^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$ 的低温，则选择器 135 可以使用第三查询表 134c，在第三查询表 134c 中可以预存用于低温的最佳调制数据。第三查询表 134c 可以将当前帧 F_n 的源数据 RGB 与从选择器 135 接收的先前帧 F_{n-1} 的源数据 RGB 进行比较，并且可
20 以根据该比较结果来选择用于低温的最佳调制数据。

 根据本实施例的用于测量液晶的响应时间的上述方法和装置利用针对不同温度的三电平信号，自动检索每个灰度级的最佳调制数据，从而可以根据液晶显示板的检测温度来自动选择最佳调制数据，以确保快速的液晶响应时间而不管温度的变化。

- 25 此外，根据该实施例的液晶显示器的上述驱动方法和装置利用液晶响应时间测量方法和装置来编制查询表，根据利用温度传感器检测到的液晶显示板的当前温度来从查询表中选择最佳调制数据，并且利用所选定的最佳调制数据来调制源数据，从而将由液晶显示器的温度变化而导致的图像质量劣化降至最低程度。

本领域内的技术人员应该明白，在不偏离本发明的精神或范围的前提下，可以对本发明的用于测量液晶的响应时间的方法和装置以及用于利用该方法和装置来驱动液晶显示器的方法和装置进行各种修改和变型。因此，本发明的实施例将覆盖落入所附权利要求及其等同物的范围

5 内的对本发明的各种修改和变型。

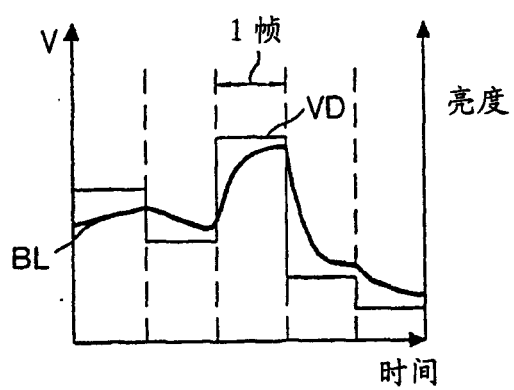


图 1
现有技术

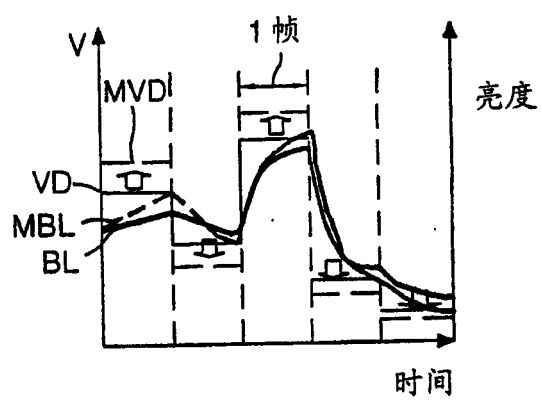


图 2
现有技术

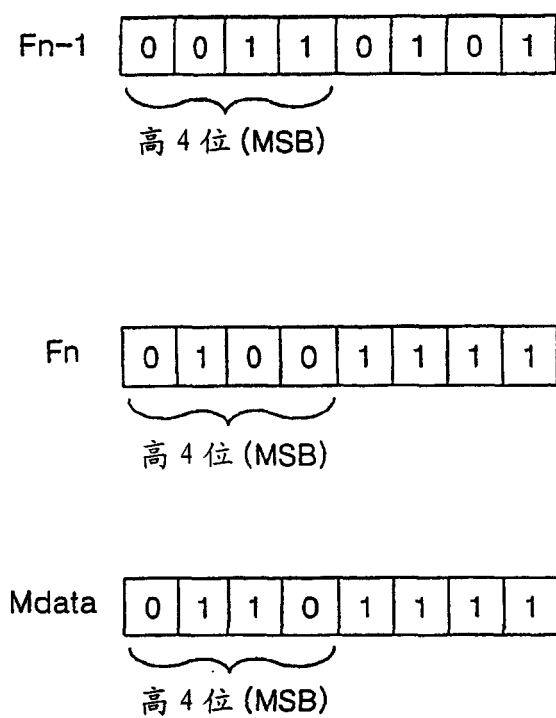


图 3
现有技术

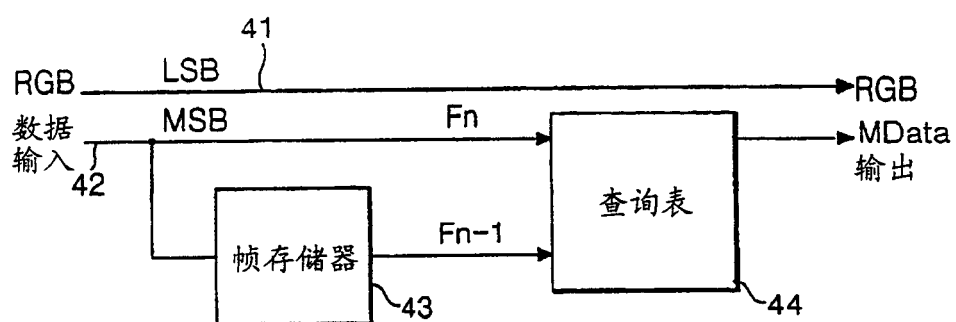


图 4
现有技术

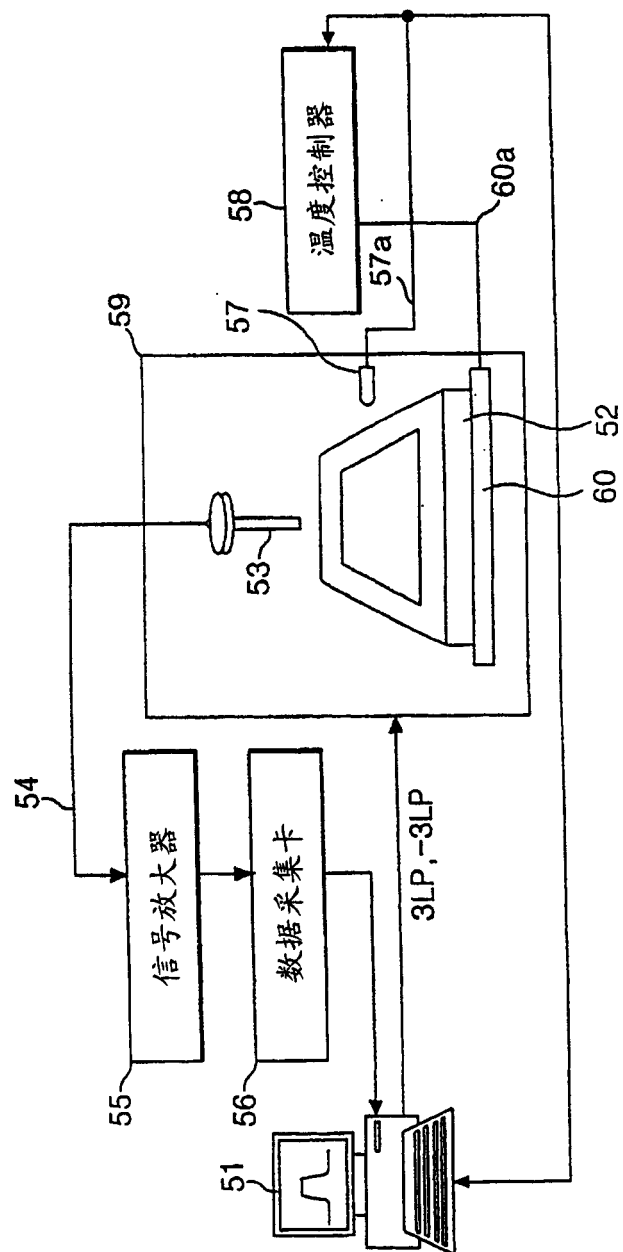


图 5

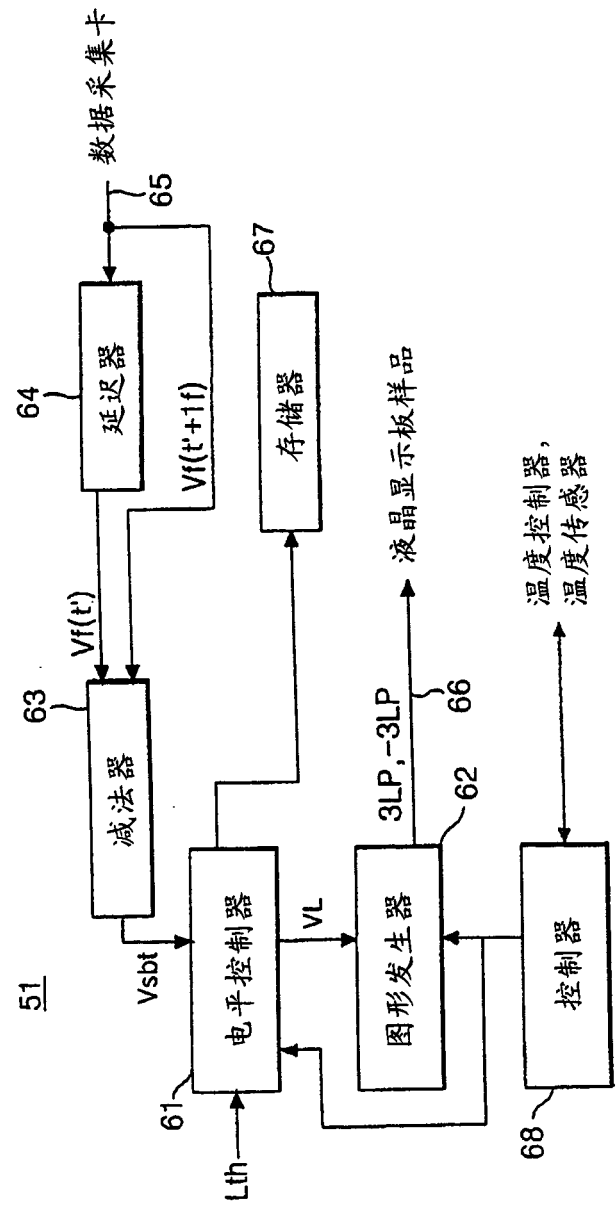


图6

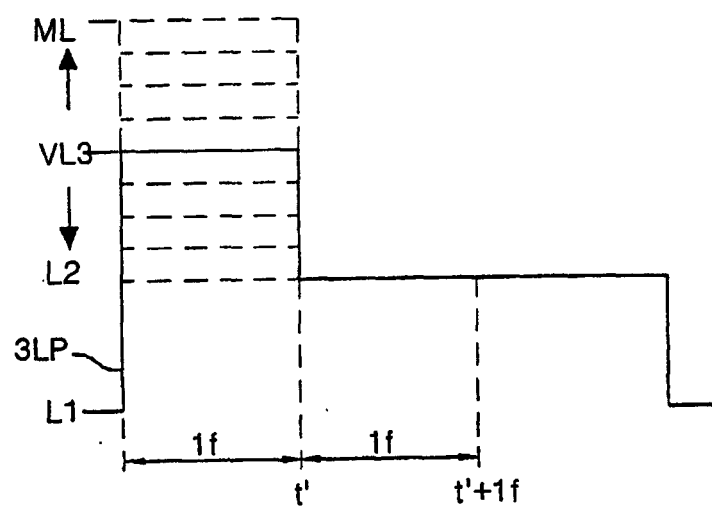


图 7A

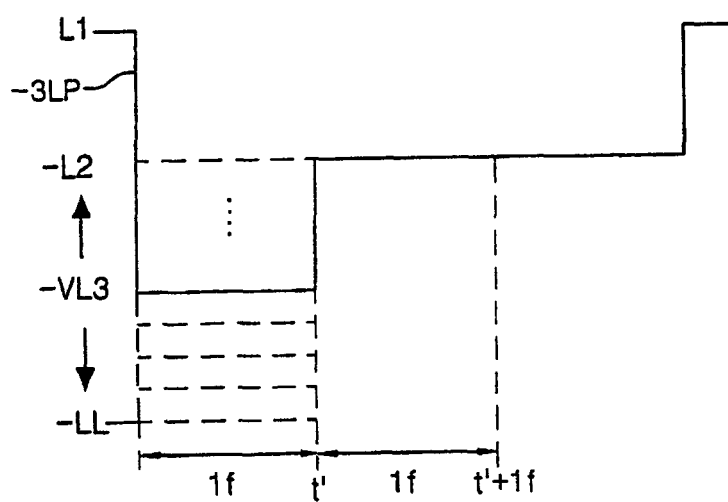


图 7B

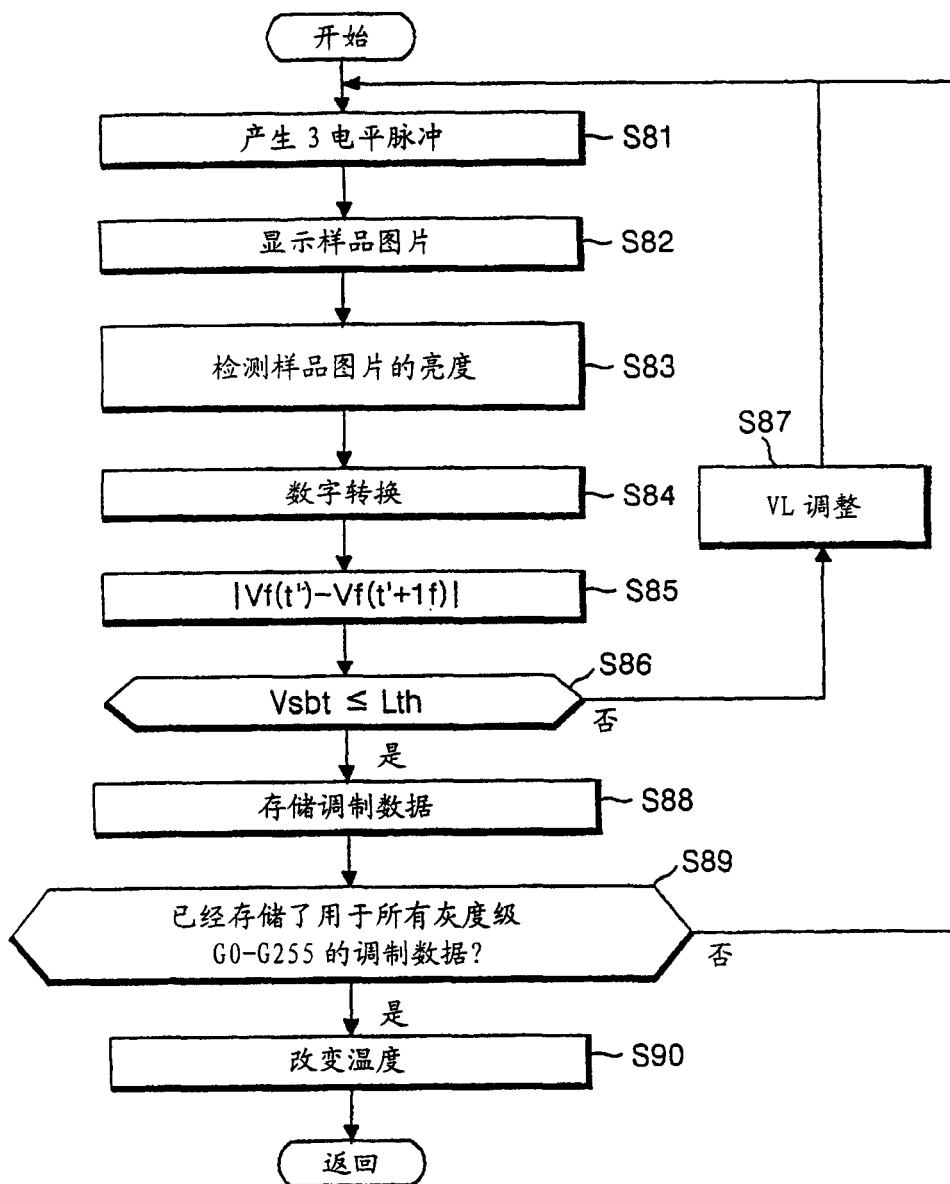


图 8

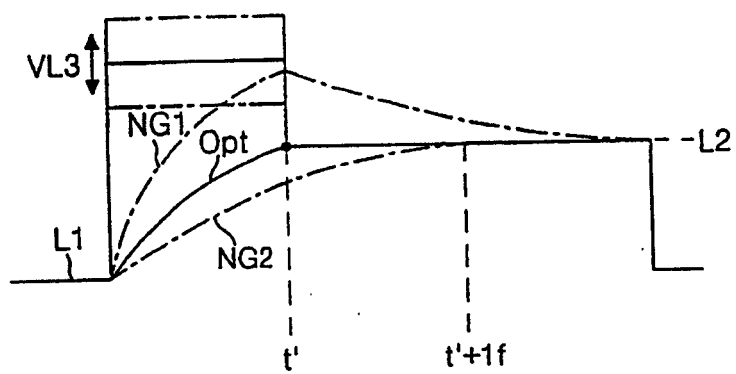


图 9A

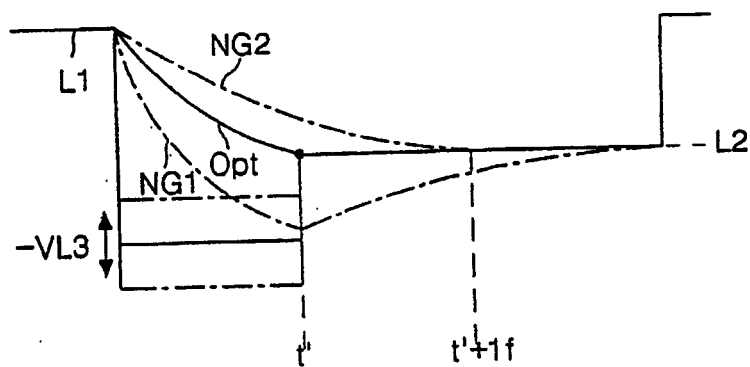


图 9B

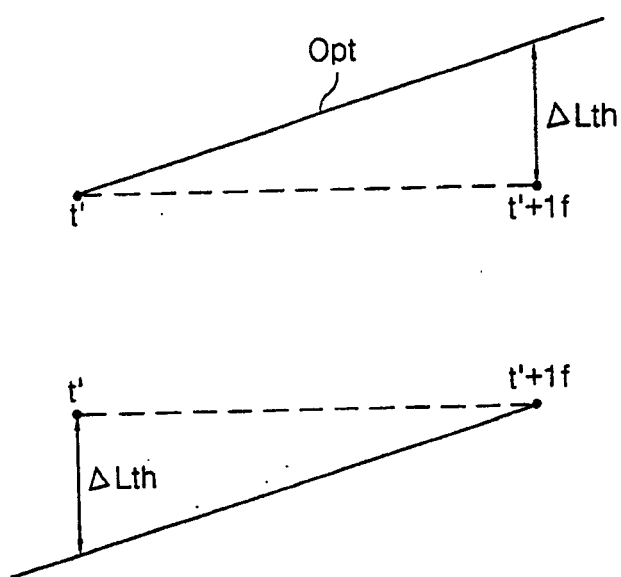


图 10A

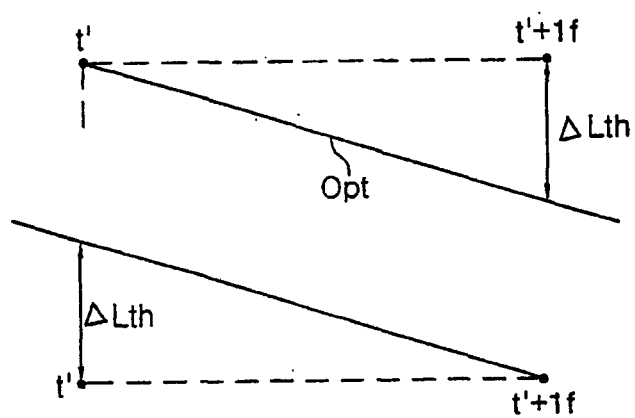


图 10B

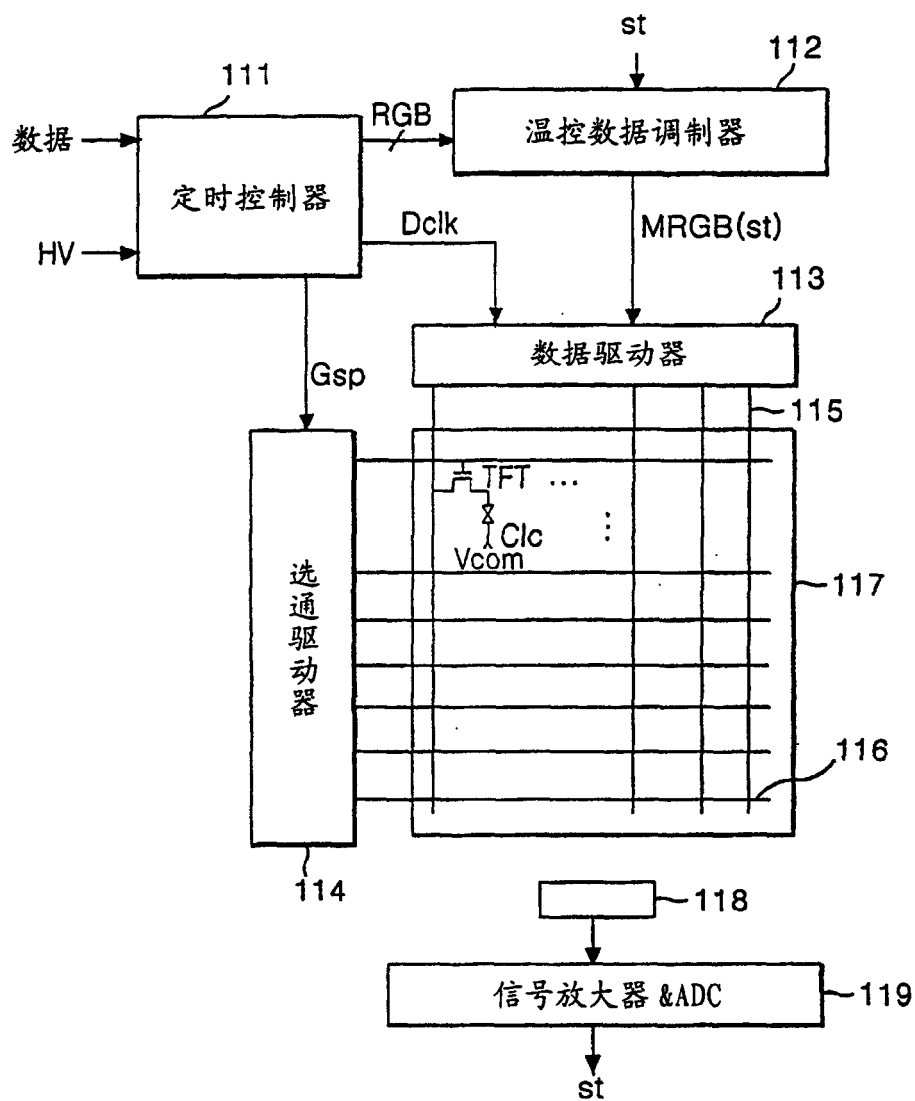


图 11

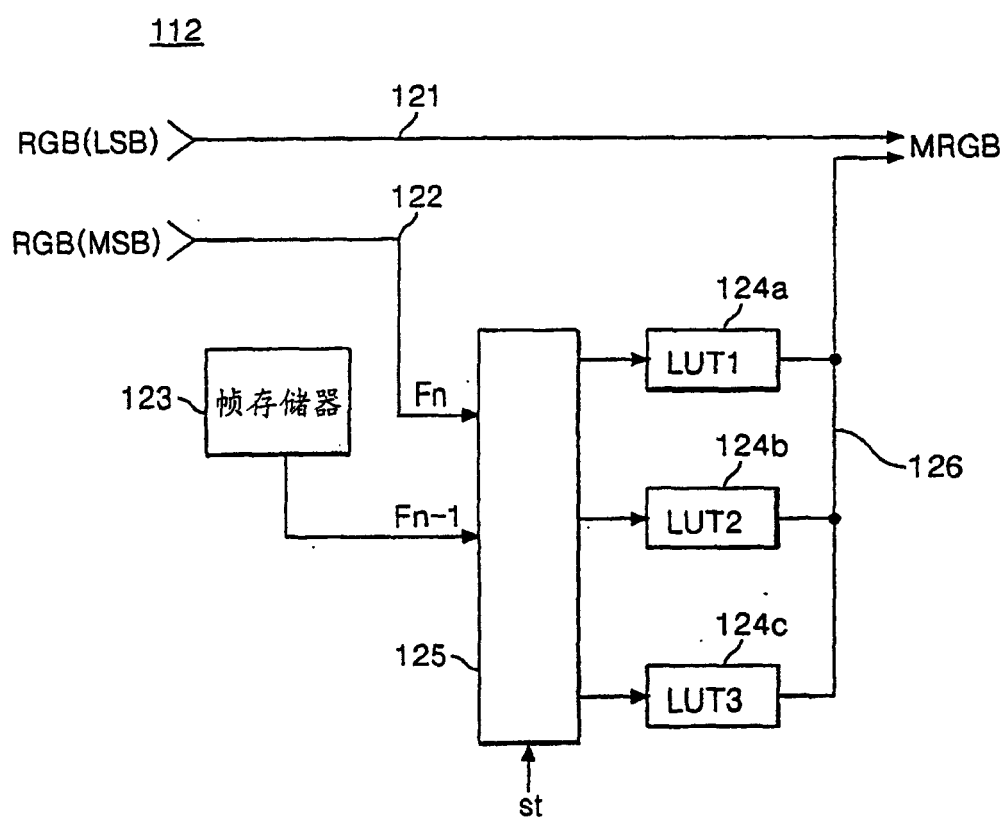


图 12

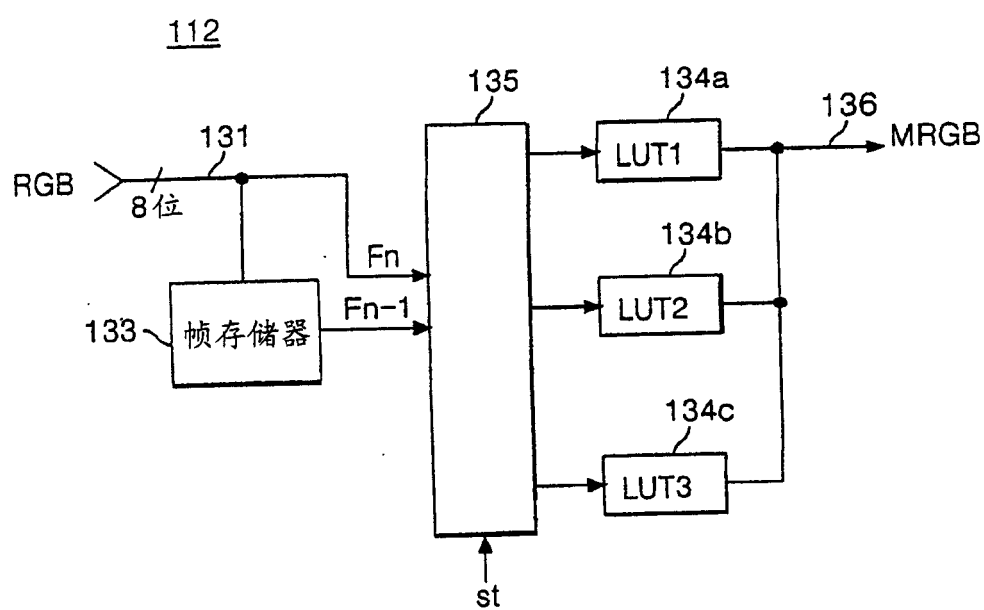


图 13

专利名称(译)	液晶响应时间测量方法和装置及液晶显示器驱动方法和装置		
公开(公告)号	CN1576869A	公开(公告)日	2005-02-09
申请号	CN200410069413.1	申请日	2004-06-28
[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株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
[标]发明人	李燮铉 李敦珪 吉正浩		
发明人	李燮铉 李敦珪 吉正浩		
IPC分类号	G02F1/133 G01R31/00 G09G3/00 G09G3/20 G09G3/36 G09G5/00		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/20 G09G2340/16 G09G3/006 G09G2320/0252 G09G2320/041 G09G3/2011 G09G3/3611 G09G2320/0693		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020030043805 2003-06-30 KR		
其他公开文献	CN100545662C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

液晶响应时间测量方法和装置及液晶显示器驱动方法和装置。用于测量液晶的响应时间的方法和装置包括：控制液晶显示板的温度；产生液晶驱动信号，该液晶驱动信号具有根据液晶显示板的响应特性变化的可变电压电平以及目标电压电平；将液晶驱动信号提供给液晶显示板；检测与液晶驱动信号对应的响应特性；调节可变电压电平，直到响应特性达到一希望的电平；以及，当响应特性达到所希望的电平时，设置基本上等于可变电压电平的调制数据，通过改变液晶显示板的温度来确定所述基于温度的调制数据。此外，还公开了采用上述方法的用于驱动液晶显示器的方法和装置。

