

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02109253.2

[43] 公开日 2002 年 10 月 2 日

[11] 公开号 CN 1372237A

[22] 申请日 2002.3.4 [21] 申请号 02109253.2  
 [71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所  
 地址 130022 吉林省长春市人民大街 140 号  
 [72] 发明人 丁铁夫 王瑞光 刘维亚  
 陈宇 肖传武 郑喜凤

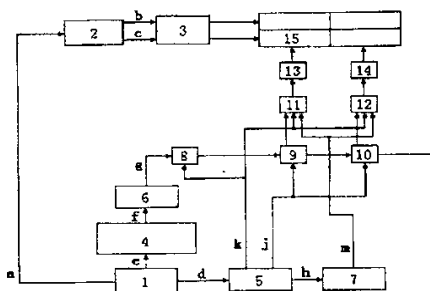
[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限公司  
 代理人 梁爱荣

权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图页数 5 页

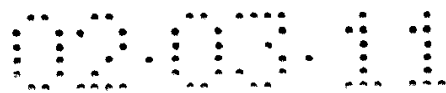
[54] 发明名称 平板显示屏混合拟合函数视觉纠偏调制方法

[57] 摘要

本发明属于平板视频显示技术领域,利用时钟产生器产生时间序列,根据视觉感觉函数构造插入式拟合校正表决定序列消隐数值和相对应的消隐序列,形成实际显示时间值;显示数据通过拟合校正得到校正数据,时间片实际显示时间值序列得到的迭加数值同视觉感觉函数准确对应,则完成对平板显示屏视觉纠偏的调制。提供了一种低灰度等级误差小,有效灰度级的数量没有损失,扫描数据的传输速率较低和时间片利用效率高的平板显示屏混合拟合函数视觉纠偏调制方法。驱动电路的复杂性得到简化,使时间序列扫描数据的传输速率得以降低,时间片利用效率得到提高,使得在保证显示高质量视频图象的前提下提高整个显示器的可靠性。



ISSN 1008-4274



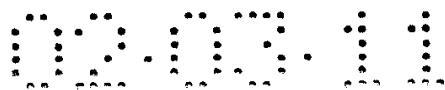
## 权 利 要 求 书

---

1、平板显示屏混合拟合函数视觉纠偏调制方法，其特征在于：调制步骤如下：利用时间片控制逻辑中的时钟产生器在一个  $T_s/[L(M-1)]$  周期内产生  $Q$  个时间序列，时间序列值为  $T_s/[LQ(M-1)]$ ；根据屏幕驱动电路使用要求和时间片  $M$  的数量，通过拟合计算确定插入式拟合校正表；根据视觉感觉函数  $L$  构造插入式拟合校正表，决定  $Q$  序列消隐产生器对时间片  $M$  的消隐数值和相对应的消隐序列，利用消隐序列对时间片  $M$  的各个时间片形成不相等的实际显示时间值；时间片  $M$  的实际显示时间值序列满足下列关系：显示数据  $K$  通过插入式拟合校正表进行校正得到校正数据  $K1$ ，时间片实际显示时间值序列得到的迭加数值同视觉感觉函数  $L$  准确对应，则完成对平板显示屏视觉感觉函数  $L = KY$  的视觉纠偏的调制。

2、根据权利要求 1 所述的平板显示屏混合拟合函数视觉纠偏调制方法，其特征在于：利用时间片控制逻辑中的时钟产生器在一个  $T_s/[L(M-1)]$  周期内产生  $Q$  个非均匀的时间序列。

3、根据权利要求 1 所述的平板显示屏混合拟合函数视觉纠偏调制方法，其特征在于：时间片  $M$  和时间序列  $Q$  的数值根据平板显示屏的使用需要确定。



# 说明书

## 平板显示屏混合拟合函数视觉纠偏调制方法

**技术领域：**本发明属于平板视频显示技术领域，涉及对平板显示器图象显示质量和驱动技术的改进。

**背景技术：**对于平板显示屏的驱动技术，特别是图象显示技术，目前主要还是依赖脉宽调制方法。实现脉宽调制的方法主要有计数器法，比较器法等，比较器法利用显示数据的权值在单位时间内对显示屏进行多次反复扫描（又称刷新），从而形成有灰度级层次的视频图象；该方法又称为时间片扫描方法。相对来说，这种方法形成的驱动部分比计数器法简单，在脉宽调制方法中比较盛行，是脉宽调制方法一个主要分支。由于视频图象是基于 CRT 系统而生成的，其图象数据不适合其它非 CRT 特性的显示设备直接采用，需要针对具体的显示设备进行符合其视觉显示感觉的视觉纠偏，视觉纠偏函数表示为  $L = Ky^\gamma$ ； $L$  为显示亮度， $K$  为具体显示数据， $\gamma$  为显示参数，可以在 2.1 至 2.5 之间，一般在平板显示中取 2.1；因此，校正的正确与否直接关系到显示的质量。

在一般情况下，为了降低传输的数据量并保持视觉原始描述量的均匀性，在量化过程中不进行视觉纠偏的校正，其工作由平板显示器的控制驱动部分实现。下面对时间片扫描方法的调制原理进行简述：

平板视频显示的图象由具有不同灰度级的象素阵列组成，在显示每一帧图象时，是按分区逐行扫描的，假定每区扫描行数为  $L$ ，每帧的显示时间为  $T_s$ ，每行的显示时间为  $T_s/L$ ，包括全黑的灰度级在内，灰度级数的时间显示序列为  $M$ ，象素灰度级的数据值为  $K$ 。这样，象素最亮是指该象素导通时间为  $T_s/L$ ，某象素的显示数值  $K$  介于 0 与  $M-1$  之间 ( $0 \leq K \leq M-1$ )，其导通时间为  $KT_s/[L(M-1)]$ 。在显示某一行时，此行的显示信息数据由内存控制逻辑取出，通过由扫描时间序列逻辑控制的比较电路输出在该时间序列下的象素点阵的显示数据，再由串行移位电路送入移位寄存器完成该时刻的数据显示。从该行扫描开始时刻起，到该行的第  $M-1$  时间显示序列生成结束，对于本行的某一显示数据为  $K$  的象素，在本行的显示时间为  $KT_s/[L(M-1)]$ 。类似地， $1 \sim L$  行的象素全部依照本帧本区的方法正确显示，在其他区域也依此完成，这样就实现了图象的视频显示；在下一个  $T_s$  时间则显示下一帧图象，这样的过程不断重复进行，就可以实现具有灰度级的视频图象显示。

中国专利 CN1186971A 对计数器脉宽调制方法原理有具体的阐述。平板显示器仅仅完成了  $M$  级均匀灰度级差的视频图象显示，而未完成符合视觉感觉的视频图象显示。根据现有公开报道的时间片扫描或调制



方法主要有两个基本方法：插入式反  $\gamma$  校正方法和抽值查表校正方法。

为了简化原理的叙述过程，假定每行灰度级数的时间显示序列  $M$  为 16，某像素的显示数值  $K$  为 4BIT 数据，即  $0 \leq K \leq 15$ ；那么对于插入式反  $\gamma$  校正来说，是在显示信息数据由内存控制逻辑取出后，通过控制电路的查表电路将显示信息数据  $K$  转化为符合视觉感觉的显示数据  $K1$ ，然后生成当前的显示数据。此变换结果如表 1 所示：

表 1 插入式反  $\gamma$  校正显示结果

显示数据 $K$	转化数据 $K1$	显示时间	对应显示数据	理论标准数据
0	0	0	0.0000	0
1	0	0	0.0000	0.0509
2	0	0	0.0000	0.2180
3	1	$T_s/15L$	1.0000	0.5108
4	1	$T_s/15L$	1.0000	0.9346
5	1	$T_s/15L$	1.0000	1.4933
6	2	$2T_s/15L$	2.0000	2.1899
7	3	$T_s/5L$	3.0000	3.0270
8	4	$4T_s/15L$	4.0000	4.0067
9	5	$T_s/3L$	5.0000	5.1311
10	6	$2T_s/5L$	6.0000	6.4018
11	8	$8T_s/15L$	8.0000	7.8203
12	9	$3T_s/5L$	9.0000	9.3882
13	11	$11T_s/15L$	11.0000	11.1066
14	13	$13T_s/15L$	13.0000	12.9768
15	15	$T_s/L$	15.0000	15.0000

从表 1 中可以看到，经过这种校正，可以近似显示出符合视觉感觉的视频图象，使得平板显示器的显示特性差别缩小。但是同时也看到，由于存在 CN1186971A 所述的有效灰度级重叠的问题，符合视觉感觉的有效灰度级仅有 12 级，而且在有的区域还存在有效灰度级变化关系不正确的情况，如在  $K$  为 10~12 的区域发生不正常的灰度级的变化。这种校正方法的特点是数据传输速率较低，易于控制，稳定性好，部分显示区域效果不够理想。

对于抽值查表校正方法则需要对控制电路进行较大调整。考虑到符合视觉感觉的最小有效灰度级的显示时间大大低于灰度级数的时间显示序列的基本时间片  $T_s/[L(M-1)]$ ，如果要将其正确显示，就必须缩短基本时间片。设定时间显示序列  $M$  为 256，所对应的表格宽度及比较电路、移位电路相应调整，扫描的速率提高了 8 倍。其结果如表 2 所示。



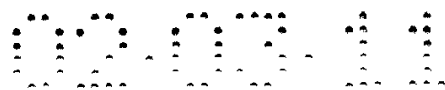
表 2 抽值查表校正显示结果

显示数据 K	转化数据 K1	显示时间	对应显示数据	理论标准数据
0	0	0	0	0
1	1	$T_s/255L$	0.0588	0.0509
2	4	$4T_s/255L$	0.2353	0.2180
3	9	$9T_s/255L$	0.5294	0.5108
4	16	$16T_s/255L$	0.9412	0.9346
5	25	$25T_s/255L$	1.4706	1.4933
6	37	$37T_s/255L$	2.1765	2.1899
7	51	$51T_s/255L$	3.0000	3.0270
8	68	$68T_s/255L$	4.0000	4.0067
9	87	$87T_s/255L$	5.1176	5.1311
10	109	$109T_s/255L$	6.4118	6.4018
11	133	$133T_s/255L$	7.8235	7.8203
12	160	$160T_s/255L$	9.4118	9.3882
13	189	$189T_s/255L$	11.1176	11.1066
14	221	$221T_s/255L$	13.0000	12.9768
15	255	$T_s/L$	15.0000	15.0000

从表 2 中看到符合视觉感觉的有效灰度级有 16 级，而且有效灰度级变化关系很正确，使图象的 16 级有效灰度级充分实现。这种校正方法的特点是数据传输速率较高，数据带宽增加，扫描的速率比较高，稳定性不够理想。

为了更清楚地阐明背景技术的实现原理，简要介绍其基本工作过程：

插入式反  $\gamma$  校正方法全色驱动电路的某一个基色显示的工作过程如图 1：由基地址产生器 1、行译码器 2、驱动器 3、图象数据存储单元 4、时间片控制逻辑 5、反  $\gamma$  校正表 6、单基色比较器 7、单基色移位寄存器 8、9，单基色锁存器 10、11，单基色驱动器 12、13，显示象素单元 14，控制信号线 a、b、c、d、e、h、i，数据信号线 f、g 组成，由基地址产生器 1 产生控制电路的基本时钟信号和对数据的存取地址；行译码器 2 负责选中当前的扫描行并通过行驱动器 3 完成扫描行的驱动；图象数据存储单元 4 保存着当前帧的图象数据；反  $\gamma$  校正表 6 用来完成由 K 到 K1 的转换；时间片控制逻辑 5 用来产生单基色比较器、移位寄存器和锁存器的控制信号；其工作过程为：行译码器 2 根据基地址产生器 1 由 a 传送的时钟信号产生行译码信号并通过 b 或 c 传送给行驱动器 3 用来对选定行进行驱动，同时，基地址产生器 1 产生的时钟信号通过 d 输入给时间片控制逻辑 5，使之对选定的行产生 M 级时间序列，基地址产生器 1 的取数地址通过 e 对图象数据存储单元 4 进行取数操作，数据通过 f 送入反  $\gamma$  校正表 6 进行处理，其结果通过 g 传输到单基色比较器 7，与此同时，时间片控制逻辑 5 产生的数据移存信号通过 h 对单基色移位寄存器 8、9 进行控制，使得由单基色比较器 7 输出的当前扫描时间片的数据正确传送给单基色移位寄存器 8、9。当当前行该时间序列的数据全部输



出完毕，时间片控制逻辑 5 通过  $i$  将数据锁入单基色锁存器 10、11，并通过单基色驱动器 12、13 去显示，同时通过  $i$  调整单基色比较器 7，使之生成针对下一个时间序列的比较值。在选定的扫描行继续进行上述操作，直至完成 0 至  $M-1$  时间序列的扫描；行译码器 2 根据基地址产生器 1 的时钟信号产生下一行的译码信号，重复上述扫描过程，直至完成整个区域的显示，近似显示出符合视觉感觉的视频图象。

插入式反  $\gamma$  校正方法的具体控制原理：在每一个扫描行分配了  $T_s/L$  有效时间，在理论上，时间片控制逻辑 5 应该将该行时间分为  $M=16$  个时间片。而实际上，由于对应该行的显示数据  $K$  在 0 到 15 之间，0 灰度级实际上是 0 显示亮度，在  $T_s/L$  占用一个时间序列有一些浪费，所以现在采用的标准工作过程与原理的时间片划分略有区别；如图 2 所示， $M$  实际上是由 1 到 15 共 15 个时间序列构成；假定，在该行有四个相邻点，其显示数据  $K$  值分别为 0, 1, 7 和 10, 在该行的第一个时间序列 ( $M=1$ )，显示数据经过反  $\gamma$  校正表 6 得到  $K1$  的转换值，分别为 0, 0, 3, 6，这些  $K1$  值代表了这几个象素点的符合视觉感觉的有效灰度级数据；在经过比较器 7 输出在第一个时间序列的显示值分别为 0, 0, 1, 1；从图 2 中可以看到在第一个时间序列各个象素点的实际显示时间为 0, 0,  $T_s/15L$ ,  $T_s/15L$ 。在第二个时间序列 ( $M=2$ )，显示数据经过反  $\gamma$  校正表 6 得到  $K1$  的转换值，分别为 0, 0, 3, 6，这些  $K1$  值代表了这几个象素点的符合视觉感觉的有效灰度级数据；在经过比较器 7 输出在第二个时间序列的显示值分别为 0, 0, 1, 1；第二个时间序列各个象素点的实际显示时间为 0, 0,  $T_s/15L$ ,  $T_s/15L$ 。第三个时间序列情况没有多大变化，不过在第四个时间序列 ( $M=4$ )，显示数据经过反  $\gamma$  校正表 6 得到  $K1$  的转换值，分别为 0, 0, 3, 6，在经过比较器 7 输出后，仅有最后一个点的值保持为 1，显示值分别为 0, 0, 0, 1；各个象素点的实际显示时间为 0, 0, 0,  $T_s/15L$ 。可以看到，根据反  $\gamma$  校正表 6，第一点和第二点没有显示时间，第三点显示时间为三个时间片，第四点为六个时间片，因此最后这四个相邻点的实际显示时间为 0, 0,  $T_s/5L$ ,  $2T_s/5L$ ；对应显示数据为 0, 0, 3, 6；其它具体数据请参见表 1。

抽值查表校正方法是在插入式反  $\gamma$  校正方法的基础上形成的。其主要的改进点在反  $\gamma$  校正表、比较器和时间片控制逻辑，将时间序列  $M$  提高到一定的数量，以确保专利 CN1186971A 所述的没有重叠的有效灰度级；图 3 是抽值查表校正方法标准工作过程示意图。同插入式反  $\gamma$  校正方法类似， $M$  舍弃第 0 个时间片，有 1 到 255 共 255 个时间序列。用插入式反  $\gamma$  校正方法的例子说明抽值查表校正方法的工作过程：在某一选定行有四个相邻点，其显示数据  $K$  值分别为 0, 1, 7 和 10，在该行的第一个时间序列 ( $M=1$ )，显示数据经过反  $\gamma$  校正表 6 得到  $K1$  的转换值，分别为 0, 1, 51, 109；在经过比较器 7 输出在第一个时间序列的显示值分别为 0, 1, 1, 1；从图 3 中可以看到在第一个时间序列各个



像素点的实际显示时间为  $0, T_s/255L, T_s/255L, T_s/255L$ 。在第二个时间序列 ( $M=2$ ), 显示数据经过反  $\gamma$  校正表 6 得到  $K1$  的转换值, 分别为  $0, 1, 51, 109$ ; 在经过比较器 7 输出在第二个时间序列的显示值分别为  $0, 0, 1, 1$ ; 第二个时间序列各个像素点的实际显示时间为  $0, 0, T_s/255L, T_s/255L$ 。第三个时间序列到第五十一时间序列情况没有多大变化, 不过在第五十二个时间序列 ( $M=52$ ), 显示数据经过反  $\gamma$  校正表 6 得到  $K1$  的转换值, 分别为  $0, 1, 51, 109$ , 在经过比较器 7 输出后, 仅有最后一个点的值保持为 1, 显示值分别为  $0, 0, 0, 1$ ; 各个像素点的实际显示时间为  $0, 0, 0, T_s/255L$ 。可以看到, 根据反  $\gamma$  校正表 6, 第一点没有显示时间, 第二点显示时间为一个时间片, 第三点显示时间为五十一个时间片, 第四点为一百零九个时间片, 因此最后这四个相邻点的实际显示时间为  $0, T_s/255L, 51T_s/255L, 109/255L$ ; 以方法 1 为标准, 其对应显示数据为  $0, 0.0588, 3.0000, 6.4118$ ; 其它具体数据请参见表 2。

**发明内容:** 本发明的目的是解决背景技术中插入式反  $\gamma$  校正方法 (以下简称背景技术 1) 低灰度等级误差较大, 有效灰度级减少及背景技术中抽值查表校正方法 (以下简称背景技术 2) 扫描数据的传输速率较高和  $M$  时间片利用效率低等缺点, 为了实现上述目的, 本发明采用一种混合拟合函数视觉纠偏调制方法, 其调制步骤如下:

利用时间片控制逻辑中的时钟产生器在一个  $T_s/[L(M-1)]$  周期内产生  $Q$  个时间序列, 时间序列值为  $T_s/[LQ(M-1)]$ ; 根据屏幕驱动电路的具体结构和时间片  $M$  的具体情况, 事先通过拟合计算确定插入式拟合校正表; 根据视觉感觉函数  $L$  构造插入式拟合校正表, 决定  $Q$  序列消隐产生器对时间片  $M$  的消隐数值和相对应的消隐序列, 利用消隐序列对时间片  $M$  的各个时间片形成不相等的实际显示时间值; 时间片  $M$  的实际显示时间值序列满足下列关系: 显示数据  $K$  通过插入式拟合校正表进行校正得到校正数据  $K1$ , 时间片实际显示时间值序列得到的迭加数值同视觉感觉函数  $L$  准确对应, 则完成对平板显示屏视觉感觉函数  $L = K^V$  的视觉纠偏的调制。

本发明中, 由于在时间片控制逻辑中加入一个均匀时钟产生器, 在一个  $T_s/[L(M-1)]$  周期内产生  $Q$  个时间序列, 通过调整时间片控制逻辑, 使之在相应的扫描时间序列产生适当的消隐信号, 在不提高数据移存速度和电路复杂程度的前提下产生符合视觉感觉的有效灰度等级; 这样在每一个基本时间片的显示时间并不是确定的, 因此拟合校正表同视觉感觉函数并不形成直接对应关系, 是根据电路的具体结构和时间片  $M$  的具体情况, 事先通过拟合计算确定拟合校正表和相对应的消隐信号序列, 经过拟合校正表形成的数据不是最终的显示驱动数据, 通过扫描时间序列产生适当的消隐信号, 形成最终的显示驱动数据, 直接对应于视觉感觉函数。



本发明以下特点：

1、以相对简单的插入式校正方法为基本框架，明显提高了低亮度有效灰度级的显示效果，保证符合视觉感觉灰度级的正确层次。

2、无论如何调整，能显示的有效灰度级数量  $N$  小于等于时间序列  $M$  的数值。

3、本发明的校正方法实质是对插入式  $\gamma$  校正的精确附加修正。

4、在  $N=M$  的情况下，仍能保证显示出非重叠的  $N$  级有效灰度级。

5、在每个时间片中的  $Q$  个子时间序列，用来产生多种不同的消隐时序控制每个时间片的实际显示时间； $Q$  个子时间序列可以是均匀的，也可以是非均匀的，它们的数量和排列方法是任意的，一般由插入式拟合函数确定。

6、这种精确修正要求对不同的  $N$  和  $M$  以及具体的显示情况，根据相对应的视觉感觉函数形成校正 ROM 表和相应的消隐序列数值，根据时间片控制逻辑 5 及  $Q$  序列消隐产生器 7 对  $M$  个  $Q$  个子时间序列进行调整，以完成最后的显示工作。

本发明的技术方案克服了背景技术 1 低灰度等级误差较大，有效灰度级减少等缺点，大大提高图象显示质量；在达到或超过背景技术 2 的图象显示质量的同时，又避免了背景技术 2 扫描数据的传输速率较高、可靠性差和  $M$  时间片利用效率低等缺点，提供了一种低灰度等级误差小，有效灰度级的数量没有损失，扫描数据的传输速率较低和  $M$  时间片利用效率高的平板显示屏混合拟合函数视觉纠偏调制方法。由于采用了相对简单的电路体系结构和根据相对应的视觉感觉函数形成校正 ROM 表以及相应的消隐序列精确附加修正的本发明驱动方案，驱动电路的复杂性得到简化，使时间序列扫描数据的传输速率得以降低，时间片利用效率得到提高，使单位在保证显示高质量的视频图象的前提下提高整个显示器的可靠性。

**附图说明：**

图 1 为背景技术 1 单基色驱动电路的示意简图

图 2 为背景技术 1 标准工作过程示意图

图 3 是背景技术 2 标准工作过程示意图

图 4 为本发明实施例 1 的驱动电路示意图

图 5 为本发明实施例 1 的标准工作过程示意图

图 6 为本发明实施例 2 的驱动电路示意图

图 7 为本发明实施例 2 的标准工作过程示意图

图 8 为本发明实施例 3 的示意图

图 9 为本发明实施例 4 的示意图

**具体实施方式：**

**实施例 1：** 本发明实施例 1 的驱动电路示意图如图 4，由基地址产生器 1、行译码器 2、驱动器 3、图象数据存储单元 4、时间片控制逻辑 5



、插入式拟合校正表 6、Q 序列消隐产生器 7、单基色比较器 8、单基色移位寄存器 9、10，单基色锁存器 11、12，单基色驱动器 13、14、显示像素单元 15，控制信号线 a、b、c、d、e、h、j、k、m，数据信号线 f、g 组成，插入式拟合校正表 6 用来完成由显示数据 K 到校正数据 K1 的转换；时间片控制逻辑 5 用来产生单基色比较器、移位寄存器和锁存器的控制信号和 Q 序列消隐产生器 7 的控制信号；Q 序列消隐产生器 7 在时间片控制逻辑 5 的每个时间序列生成 Q 个时间序列，根据其序列编号，对单基色锁存器产生该时间序列的相应的消隐信号，其最小消隐周期为  $T_s/[LQ(M-1)]$ ；其工作过程：行译码器 2 根据基地址产生器 1 由控制线 a 传送的时钟信号产生行译码信号并通过控制线 b 或控制线 c 传送给行驱动器 3 用来对选定行进行驱动，同时，基地址产生器 1 产生的时钟信号通过控制线 d 输入给时间片控制逻辑 5，使之对选定的行产生 M 级时间序列，基地址产生器 1 的取数地址通过控制线 e 对图象数据存储器 4 进行取数操作。所不同的是：数据通过数据线 f 送入插入式拟合校正表 6 进行处理，结果通过数据线 g 传输到比较器 8，与此同时，时间片控制逻辑 5 产生的数据移存信号通过控制线 j 对基色移位寄存器 9、10 进行控制，使得由比较器 8 输出的当前扫描时间片的数据正确传送给基色移位寄存器。当当前行该时间序列的数据全部输出完毕，时间片控制逻辑 5 通过控制线 k 将数据锁入基色锁存器 11、12，通过控制线 h 控制 Q 序列消隐产生器 7，由 7 经过控制线 m 控制基色锁存器 11、12 的输出消隐端，再通过驱动器 13、14 去显示；同时通过控制线 k 调整基色比较器 8，使之生成针对下一个时间序列的比较值。在选定的扫描行继续进行上述操作，直至完成 0 至 M-1 时间序列的扫描；行译码器 2 根据基地址产生器 1 的时钟信号产生下一行的译码信号，重复上述扫描过程，直至完成整个区域的显示，比较准确地显示出符合视觉感觉的视频图象。这里假定  $Q=32$  其拟合校正结果如表 3 所示。

表 3 实施例 1 的时间序列数值

时间片序列 M	显示时间	实际显示数据	对应理论显示数据
0	0	0	0
1	$(1-31/32)T_s/15L$	0.0312	0.0306
2	$(1-29/32)T_s/15L$	0.1250	0.1311
3	$(1-26/32)T_s/15L$	0.3125	0.3072
4	$(1-24/32)T_s/15L$	0.5625	0.5620
5	$(1-21/32)T_s/15L$	0.9062	0.8979
6	$(1-19/32)T_s/15L$	1.3125	1.3168
7	$(1-16/32)T_s/15L$	1.8125	1.820
8	$(1-13/32)T_s/15L$	2.4062	2.4094
9	$(1-10/32)T_s/15L$	3.0938	3.0855
10	$(1-8/32)T_s/15L$	3.8438	3.8496

11	$(1-5/32)T_s/15L$	4.6875	4.7026
12	$(1-1/32)T_s/15L$	5.6562	5.6454
13	$T_s/15L$	6.6562	6.6788
14	$T_s/15L$	7.6562	7.8034
15	$T_s/15L$	8.6562	9.0200

为了明确说明表 3 数据的产生过程：如图 5 所示，首先，根据视觉感觉函数构造插入式拟合校正表，并决定 Q 序列消隐产生器 7 对时间序列 M 的消隐数值，具体数值见表 3。在当前扫描行有四个相邻点，其显示数据 K 值分别为 0, 1, 7 和 15，在该行的第一个时间序列 (M=1)，显示数据经过插入式拟合校正表 6 得到 K1 的转换值，分别为 0, 1, 7, 15，这些 K1 值代表了这几个像素点的经拟合校正函数修正后的数据；在经过比较器 8 输出在第一个时间序列的数值分别为 0, 1, 1, 1；从图 5 中可以看到在第一个时间序列各个像素点的实际显示时间为 0,  $(1-31/32)T_s/15L$ ,  $(1-31/32)T_s/15L$ ,  $(1-31/32)T_s/15L$ 。在第二个时间序列 (M=2)，显示数据经过插入式拟合校正表 6 得到 K1 的转换值，分别为 0, 1, 7, 15；在经过比较器 8 输出在第二个时间序列的显示值分别为 0, 0, 1, 1；第二个时间序列各个像素点的实际显示时间为 0, 0,  $(1-29/32)T_s/15L$ ,  $(1-29/32)T_s/15L$ 。第三个时间序列到第七个时间序列情况没有多大变化，不过在第八个时间序列 (M=8)，显示数据经过插入式拟合校正表 6 得到 K1 的转换值，分别为 0, 1, 7, 15，在经过比较器 8 输出后，仅有最后一个点的值保持为 1，显示值分别为 0, 0, 0, 1；按表 3 的时间序列显示数值，各个像素点的实际显示时间为 0, 0, 0,  $(1-13/32)T_s/15L$ 。可以看到，根据插入式拟合校正表 6，第一点没有显示时间，第二点显示时间为一个时间片，第三点显示时间为七个时间片，第四点为十五个时间片，因此最后这四个相邻点的实际显示时间为 0,  $(1/32)T_s/15L$ ,  $(58/32)T_s/15L$ ,  $(277/32)T_s/15L$ ；实际显示数据为 0, 0.0520, 1.8125, 8.6562；按其对应的理论显示数据转换为对应显示数据为 0, 0.0588, 3.0141, 14.3951；其它具体数据请参见表 3。从上面结果看到，本发明方案在相对简单的驱动电路上得到了符合视觉感觉特性的 16 级灰度级；对背景技术 1, 背景技术 2 和本发明方案的纠偏显示结果进行比较如表 4、表 5：

表 4 纠偏显示结果比较

显示数据 K	背景技术 1		背景技术 2		实施例 1		理论标准数据
	K	对应显示数据	K1	对应显示数据	K1	对应显示数据	
0	0	0.0000	0	0	0	0	0
1	0	0.0000	1	0.0588	1	0.0520	0.0509

2	0	0.0000	4	0.2353	2	0.2079	0.2180
3	1	1.0000	9	0.5294	3	0.5197	0.5108
4	1	1.0000	16	0.9412	4	0.9354	0.9346
5	1	1.0000	25	1.4706	5	1.5071	1.4933
6	2	2.0000	37	2.1765	6	2.1826	2.1899
7	3	3.0000	51	3.0000	7	3.0141	3.0270
8	4	4.0000	68	4.0000	8	4.0015	4.0067
9	5	5.0000	87	5.1176	9	5.1448	5.1311
10	6	6.0000	109	6.4118	10	6.3920	6.4018
11	8	8.0000	133	7.8235	11	7.7952	7.8203
12	9	9.0000	160	9.4118	12	9.4062	9.3882
13	11	11.0000	189	11.1176	13	11.0692	11.1066
14	13	13.0000	221	13.0000	14	12.7321	12.9768
15	15	15.0000	255	15.0000	15	14.3951	15.0000

表 5 误差结果比较

显示数据 K	背景技术 1		背景技术 2		实施例 1	
	各级误差值	有效级误差	各级误差值	有效级误差	各级误差值	有效级误差
0	0	0	0	0	0	0
1	-0.0509	-100.000	0.0080	15.6782	0.0011	2.1963
2	-0.2180	-100.000	0.0173	7.9316	-0.0101	-4.6475
3	0.4892	95.7698	0.0186	3.6428	0.0089	1.7374
4	0.0654	6.9977	0.0066	0.7037	0.0008	0.0879
5	-0.4933	-33.0326	-0.0227	-1.5185	0.0138	0.9244
6	-0.1899	-8.6701	-0.0134	-0.6116	-0.0072	-0.3295
7	-0.0270	-0.8904	-0.0270	-0.8904	-0.0128	-0.4234
8	-0.0067	-0.1676	-0.0067	-0.1676	-0.0052	-0.1296
9	-0.1311	-2.5547	-0.0134	-0.2618	0.0137	0.2677
10	-0.4018	-6.2758	0.0100	0.1562	-0.0097	-0.1518
11	0.1797	2.2977	0.0032	0.0411	-0.0251	-0.3214
12	-0.3882	-4.1345	0.0236	0.2515	0.0180	0.1920
13	-0.1066	-0.9597	0.0111	0.0996	-0.0374	-0.3371
14	0.0232	0.1786	0.0232	0.1786	-0.2447	-1.8857
15	0	0	0	0	-0.6049	-4.0327
误差均方值	0.8487	29024	0.0036	286.3865	0.3783	47.8400

各级的误差均方值背景技术 2 最小,不过在有效级误差方面实施例 1 明显好于背景技术,而且实现的方法简单。

**实施例 2:**当然,实施例 1 对于显示的亮度有一定的损失,如果要更好地保持显示亮度,同时达到更精确的拟合度,将时间序列 M 适当扩展,假定 M=32:

首先,对于背景技术 1,由于时间序列加倍扩展,使得其在 M 基本线形级中可以产生更接近有效灰度级 N 的符合视觉感觉的灰度级 K1,根据 CN1186971A 描述的原理,虽然不能排除有效灰度级的重叠,但是可更好地接近背景技术 2。其显示的情况如表 6 所示。

表 6 时间序列加倍的背景技术 1 结果

显示数据 K	转化数据 K1	显示时间	实际显示 数据	对应显示 数据	理论标准 数据
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0.0509
2	0	0	0	0	0.2180
3	1	$1T_s/31L$	1	0.4839	0.5108
4	2	$2T_s/31L$	2	0.9677	0.9346
5	3	$3T_s/31L$	3	1.4516	1.4933
6	5	$5T_s/31L$	5	2.4194	2.1899
7	6	$6T_s/31L$	6	2.9032	3.0270
8	8	$8T_s/31L$	8	3.8710	4.0067
9	11	$11T_s/31L$	11	5.3226	5.1311
10	13	$13T_s/31L$	13	6.2903	6.4018
11	16	$16T_s/31L$	16	7.7419	7.8203
12	19	$19T_s/31L$	19	9.1935	9.3882
13	23	$23T_s/31L$	23	11.1290	11.1066
14	27	$27T_s/31L$	27	13.0645	12.9768
15	31	$T_s/L$	31	15.0000	15.0000

扩展后可以得到 14 级有效灰度级，不过在 6~8 的区域仍存在不正常的灰度级的变化。从整体上看，已经有了很大的进展。在此基础上，实施例 2 有了更大的发挥余地，另外考虑到 Q 序列消隐产生器 7 产生的控制信号可以不加在图 4 所示的基色锁存器 11 和 12 上，可以通过 m 控制行译码器 2，将控制信号通过行驱动完成，使得连接线数量大大减少。图 6 为实施例 2 驱动电路示意图，同列方向驱动不同的是 Q 序列消隐产生器 7 经过控制信号线 m 输出的信号不去控制基色锁存器 11、12 的输出消隐端，而是控制行译码器 2 产生同样有效的消隐时序完成的符合视觉感觉的视频图象显示。图 7 为其标准工作过程示意图，首先，根据视觉感觉函数构造扩展后的插入式拟合校正表，并决定 Q 序列消隐产生器 7 对时间序列 M 的消隐数值，具体数值参见表 7 和表 8。如图 7 所示，在当前扫描行有四个相邻点，其显示数据 K 值分别为 0, 1, 7 和 15, 在该行的第一个时间序列 (M=1)，显示数据经过插入式拟合校正表 6 得到 K1 的转换值，分别为 0, 1, 9, 31，这些 K1 值代表了这几个象素点的经拟合校正函数修正后的数据；在经过比较器 8 输出在第一个时间序列的数值分别为 0, 1, 1, 1；从图 5 中可以看到在第一个时间序列各个象素点的实际显示时间为 0,  $(1-29/32)T_s/31L$ ,  $(1-29/32)T_s/31L$ ,  $(1-29/32)T_s/31L$ 。在第二个时间序列 (M=2)，显示数据经过插入式拟合校正表 6 得到 K1 的转换值，分别为 0, 1, 9, 31；在经过比较器 8 输出在第二个时间序列的显示值分别为 0, 0, 1, 1；第二个时间序列各个象素点的实际显示时间为 0, 0,  $(1-22/32)T_s/31L$ ,  $(1-22/32)T_s/31L$ 。第三个时间序列到第四个时间序列情况按表 7 和表 8 的数据和上述过程正常进行，所要指出的是，根据拟合校正函数修正后的

消隐序列在第五和第六个时间序列没有消隐，因此在这两个时间序列各个象素点的实际显示时间为  $0, 0, T_s/31L, T_s/31L$ 。在第七到第九个时间序列按正常情况处理。不过在第十个时间序列 ( $M=10$ )，显示数据经过插入式拟合校正表 6 得到  $K1$  的转换值，分别为  $0, 1, 9, 31$ ，在经过比较器 8 输出后，仅有最后一个点的值保持为 1，显示值分别为  $0, 0, 0, 1$ ；按表 3 的时间序列显示数值，各个象素点的实际显示时间为  $0, 0, 0, T_s/31L$ 。可以看到，根据插入式拟合校正表 6，第一点没有显示时间，第二点显示时间为一个时间片，第三点显示时间为九个时间片，第四点为三十一个时间片，因此最后这四个相邻点的实际显示时间为  $0, (3/32)T_s/31L, (174/32)T_s/31L, (871/32)T_s/31L$ ；实际显示数据为  $0, 0.0938, 5.4375, 27.2188$ ；按其对应的理论显示数据转换为对应显示数据为  $0, 0.0521, 3.0220, 15.1271$ ；其它具体数据请参见时间序列加倍插入式拟合校正结果表 9。以下列出相关的数据表 7, 8 和结果表 9。

表 7 实施例 2 的时间序列与显示时间的对应关系

时间序列 M	对应时间片显示时间
0	0
1	$(1-29/32)T_s/31L$
2	$(1-22/32)T_s/31L$
3	$(1-16/32)T_s/31L$
4	$(1-7/32)T_s/31L$
5	$T_s/31L$
6	$T_s/31L$
7	$(1-24/32)T_s/31L$
8	$T_s/31L$
9	$(1-16/32)T_s/31L$
10	$T_s/31L$
11	$(1-7/32)T_s/31L$
12	$T_s/31L$
13	$T_s/31L$
14	$T_s/31L$
15	$T_s/31L$
16	$T_s/31L$
17	$T_s/31L$
18	$T_s/31L$
19	$T_s/31L$
20	$T_s/31L$
21	$T_s/31L$
22	$T_s/31L$
23	$T_s/31L$
24	$T_s/31L$
25	$T_s/31L$
26	$T_s/31L$
27	$T_s/31L$
28	$T_s/31L$
29	$T_s/31L$
30	$T_s/31L$
31	$T_s/31L$

表 8 实施例 2 的的插入式拟合校正表

显示数据 K	转化数据 K1
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	7
7	9
8	11
9	13
10	15
11	18
12	21
13	24
14	27
15	31

表 9 实施例 2 拟合校正结果

显示数据 K	实际显示数据	对应显示数据	理论标准数据
0	0	0	0
1	0.0938	0.0521	0.0509
2	0.4062	0.2258	0.2180
3	0.9062	0.5037	0.5108
4	1.6875	0.9378	0.9346
5	2.6875	1.4936	1.4933
6	3.9375	2.1883	2.1899
7	5.4375	3.0220	3.0270
8	7.2188	4.0119	4.0067
9	9.2188	5.1234	5.1311
10	11.2188	6.2349	6.4018
11	14.2188	7.9022	7.8203
12	17.2188	9.5695	9.3882
13	20.2188	11.2368	11.1066
14	23.2188	12.9041	12.9768
15	27.2188	15.1271	15.0000

实施例 2 比实施例 1 校正的时间序列减少，但是效果要好，而且很好地保持了显示亮度；原来在 16 个时间序列中校正了 12 个，而现在在 32 个时间序列中仅仅校正了 7 个；这样将 M 扩展后的背景技术 1、实施例 2 同背景技术 2 再进行一下比较。

表 10 M 扩展后校正结果比较

显示数据 K	背景技术 1		背景技术 2		实施例 2		理论标准数据
	K1	对应显示数据	K1	对应显示数据	K1	对应显示数据	
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0.0588	1	0.0521	0.0509
2	0	0	4	0.2353	2	0.2258	0.2180

3	1	0.4839	9	0.5294	3	0.5037	0.5108
4	2	0.9677	16	0.9412	4	0.9378	0.9346
5	3	1.4516	25	1.4706	5	1.4936	1.4933
6	5	2.4194	37	2.1765	7	2.1883	2.1899
7	6	2.9032	51	3.0000	9	3.0220	3.0270
8	8	3.8710	68	4.0000	11	4.0119	4.0067
9	11	5.3226	87	5.1176	13	5.1234	5.1311
10	13	6.2903	109	6.4118	15	6.2349	6.4018
11	16	7.7419	133	7.8235	18	7.9022	7.8203
12	19	9.1935	160	9.4118	21	9.5695	9.3882
13	23	11.1290	189	11.1176	24	11.2368	11.1066
14	27	13.0645	221	13.0000	27	12.9041	12.9768
15	31	15.0000	255	15.0000	31	15.1271	15.0000

表 11 M 扩展后误差结果比较

显示数据 K	背景技术 1		背景技术 2		实施例 2	
	各级误差值	有效级误差	各级误差值	有效级误差	各级误差值	有效级误差
0	0	0	0	0	0	0
1	-0.0509	-100.000	0.0080	15.6782	0.0013	2.4613
2	-0.2180	-100.000	0.0173	7.9316	0.0078	3.5665
3	-0.0269	-5.2727	0.0186	3.6428	-0.0071	-1.3988
4	0.0331	3.5462	0.0066	0.7037	0.0032	0.3475
5	-0.0417	-2.7893	-0.0227	-1.5185	0.0003	0.0231
6	0.2295	10.4797	-0.0134	-0.6116	-0.0016	-0.0710
7	-0.1237	-4.0875	-0.0270	-0.8904	-0.0050	-0.1652
8	-0.1357	-3.3880	-0.0067	-0.1676	0.0052	0.1294
9	0.1915	3.7321	-0.0134	-0.2618	-0.0077	-0.1492
10	-0.1114	-1.7408	0.0100	0.1562	-0.1668	-2.6058
11	-0.0784	-1.0023	0.0032	0.0411	0.0819	1.0475
12	-0.1946	-2.0729	0.0236	0.2515	0.1814	1.9318
13	0.0224	0.2021	0.0111	0.0996	0.1302	1.1724
14	0.0877	0.6757	0.0232	0.1786	-0.0727	-0.5605
15	0	0	0	0	0.1271	0.8475
误差均方值	0.2305	17666	0.0036	286.3865	0.1013	32.2501

在条件允许的情况下，适当增加时间序列 M 可以进一步改善本发明方案的显示结果，可以看到本发明方法的灵活性和适应性。

**实施例 3:** 采用插入式拟合列方向校正方法双基色视频显示屏

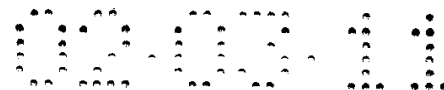
如图 8 所示：基地址产生器 1（包含在控制芯片 AlterFlex10k10 内），由它产生控制电路的基本时钟信号和对数据的存取地址；行译码器 2 采用 74HC138，负责选中当前的扫描行并通过行驱动器 3 选择 595N 完成扫描行的驱动；图象数据存储单元 4 选择 62256，保存着当前帧的双基色图象数据；插入式拟合校正表 6（包含在控制芯片 AlterFlex10k10 内），用来完成由 K 到 K1 的转换；时间片控制逻辑 5（包含在控制芯片 AlterFlex10k10 内），双色比较器 8、9 采用 74HC85、移位寄存器 10

、11 包含在 595N 内和锁存器 12、13 包含在 595N 内，用来产生双基色比较器 8、9、移位寄存器 10、11 和锁存器 12、13 的控制信号和 Q 序列消隐产生器 7 的控制信号；Q 序列消隐产生器 7 包含在控制芯片 AlterFlex10k10 内，在时间片控制逻辑 5 的每个时间序列生成 Q 个时钟序列，根据其序列编号，对各个基色锁存器产生该时间序列的相应的消隐信号，其最小消隐周期为  $T_s/[LQ(M-1)]$ ；双色比较器 8 为红基色比较器；双色比较器 9 为绿基色比较器；移位寄存器 10、11 为红基色移位寄存器；移位寄存器 12、13 为绿基色移位寄存器；锁存器 14、15 为红基色锁存器 1；锁存器 16、17 为绿基色锁存器；驱动器 18、19 为红基色驱动器；驱动器 20、21 为绿基色驱动器；22 为显示象素单元；a、b、c、d、e、f、h、j、k、n、p、q、r 为控制信号线；g、k 为红基色数据信号线；h、m 为绿基色数据信号线。其工作过程简述如下：行译码器 2 根据基地址产生器 1 由 a 传送的时钟信号产生行译码信号并通过 b 或 c 传送给行驱动器 3 用来对选定行进行驱动，同时，基地址产生器 1 产生的时钟信号通过 d 输入给时间片控制逻辑 5，使之对选定的行产生 M 级时间序列，基地址产生器 1 的取数地址通过 e 和 f 对图象数据存储单元 4 进行取数操作。数据通过 g 和 h 分别送入插入式拟合校正表 6 进行处理，结果通过 k 和 m 分别传输到红基色比较器 8 和绿基色比较器 9，与此同时，时间片控制逻辑 5 产生的数据移存信号通过 n 和 p 分别对红基色移位寄存器 10、11 和绿基色移位寄存器 12、13 进行控制，使得由红基色比较器 8 和绿基色比较器 9 输出的当前扫描时间片的数据正确传送给双基色移位寄存器。当当前行该时间序列的数据全部输出完毕，时间片控制逻辑 5 通过 q 将数据锁入红基色锁存器 14、15 和绿基色锁存器 16、17，通过 j 控制 Q 序列消隐产生器 7，由 7 经过 r 控制红基色锁存器 14、15 和绿基色锁存器 16、17 的输出消隐端，再通过驱动器(TIP127) 18、19、20、21 去显示；同时通过 n 和 p 分别调整红基色比较器 8 和绿基色比较器 9，使之分别生成针对下一个时间序列的比较值。在选定的扫描行继续进行上述操作，直至完成 0 至 M-1 时间序列的扫描；行译码器 2 根据基地址产生器 1 的时钟信号产生下一行的译码信号，重复上述扫描过程，直至完成整个区域的显示，准确地显示出符合视觉感觉的双基色视频图象。

#### 实施例 4：采用插入式拟合行方向校正方法全色视频显示屏

如图 9 所示：基地址产生器 1（包含在控制芯片 AlterFlex10k10 内），由它产生控制电路的基本时钟信号和对数据的存取地址；行译码器 2 采用 74HC138，负责选中当前的扫描行并通过行驱动器 3 选择 595N 完成扫描行的驱动；图象数据存储单元 4 选择 62256，保存着当前帧的全彩色图象数据；插入式拟合校正表 6（包含在控制芯片 AlterFlex10k10 内），用来完成由 K 到 K1 的转换；时间片控制逻辑 5（包含在控制芯片 AlterFlex10k10 内），全色比较器 8、9、10 采用 74HC85、移位寄存





器 11、12、13、14、15、16 包含在 595N 内和锁存器 17、18、19、20、21、22 包含在 595N 内，用来产生全色比较器 8、9、10、移位寄存器 11、12、13、14、15、16 和锁存器 17、18、19、20、21、22 的控制信号和 Q 序列消隐产生器 7 的控制信号；Q 序列消隐产生器 7 包含在控制芯片 AlterFlex10k10 内，在时间片控制逻辑 5 的每个时间序列生成 Q 个时钟序列，根据其序列编号，对各个基色锁存器产生该时间序列的相应的消隐信号，其最小消隐周期为  $T_s/[LQ(M-1)]$ ；全色比较器 8 为红基色比较器；全色比较器 9 为绿基色比较器；全色比较器 10 为蓝基色比较器；移位寄存器 11、12 为红基色移位寄存器；移位寄存器 13、14 为绿基色移位寄存器；移位寄存器 15、16 为蓝基色移位寄存器；锁存器 17、18 为红基色锁存器；锁存器 19、20 为绿基色锁存器；锁存器 21、22 为蓝基色锁存器；驱动器 23、24 为红基色驱动器；驱动器 25、26 为绿基色驱动器；驱动器 27、28 为蓝基色驱动器；显示象素单元 29；a、b、c、d、e、f、p、q、r、s、t、u、v 为控制信号线；g、k 为红基色数据信号线；h、m 为绿基色数据信号线；j、n 为蓝基色数据信号线。其工作过程简述如下：行译码器 2 根据基地址产生器 1 由 a 传送的时钟信号产生行译码信号并通过 b 或 c 传送给行驱动器 3 用来对选定行进行驱动，同时，基地址产生器 1 产生的时钟信号通过 p 输入给时间片控制逻辑 5，使之对选定的行产生 M 级时间序列，基地址产生器 1 的取数地址通过 d、e 和 f 对图象数据存储器 4 进行取数操作。数据通过 g、h 和 j 分别送入插入式拟合校正表 6 进行处理，结果通过 k、m 和 n 分别传输到红基色比较器 8、绿基色比较器 9 和蓝基色比较器 10，与此同时，时间片控制逻辑 5 产生的数据移存信号通过 r、s 和 t 分别对红基色移位寄存器 11、12，绿基色移位寄存器 13、14 和蓝基色移位寄存器 15、16 进行控制，使得由红基色比较器 8、绿基色比较器 9 和蓝基色比较器 10 输出的当前扫描时间片的数据正确传送给全色移位寄存器。当当前行该时间序列的数据全部输出完毕，时间片控制逻辑 5 通过 u 将数据锁入红基色锁存器 17、18，绿基色锁存器 19、20 和蓝基色锁存器 21、22，通过 q 控制 Q 序列消隐产生器 7，由 7 经过 v 控制行译码器 2 产生有效的消隐时序完成行方向驱动；同时通过 r、s 和 t 分别调整红基色比较器 8、绿基色比较器 9 和蓝基色比较器 10，使之分别生成针对下一个时间序列的比较值。在选定的扫描行继续进行上述操作，直至完成 0 至 M-1 时间序列的扫描。重复上述扫描过程，直至完成整个区域的显示，准确地显示出符合视觉感觉的全色视频图象。

除了上述实施例外，根据平板显示屏的使用需要和实际情况，时间片 M 和时间序列 Q 的实际数值还可采用其它数值或组合，按照本发明方案仍可以完成符合视觉感觉的视频图象显示；在时间片 M 中，时间序列 Q 采用的时间间隔是否均匀在本发明范畴内；本发明方案可以应用在平板显示的行、列两个方向。

# 说明书附图

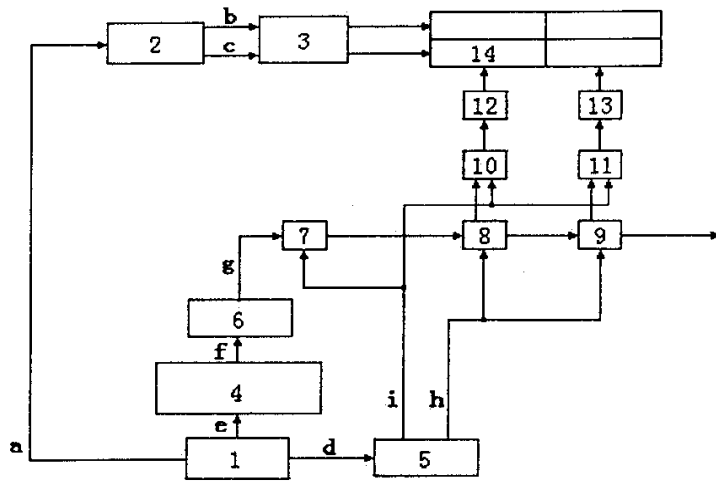


图1

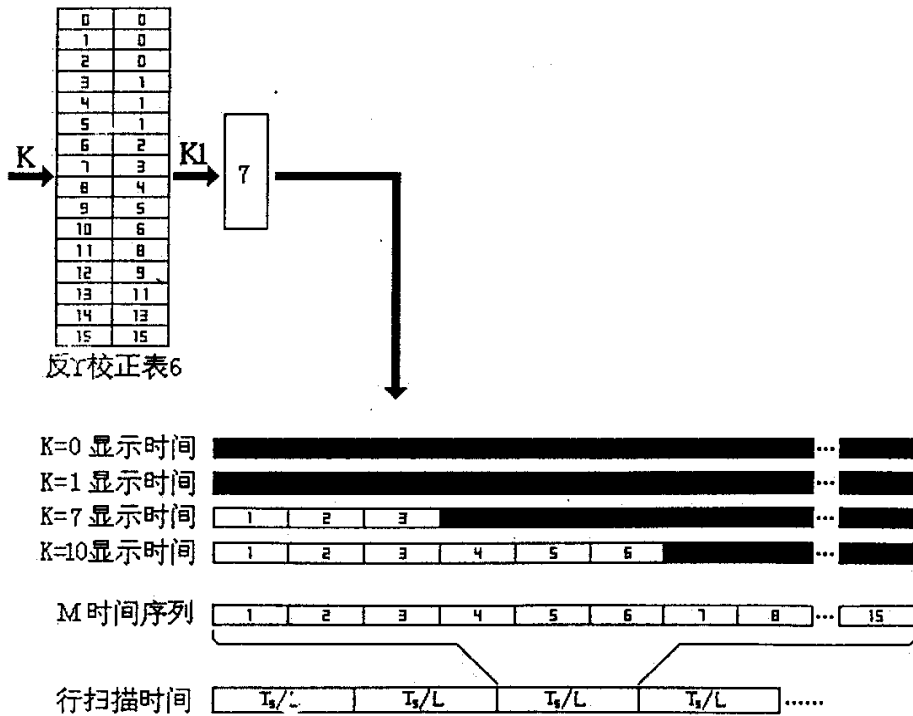


图2

# 说明书附图

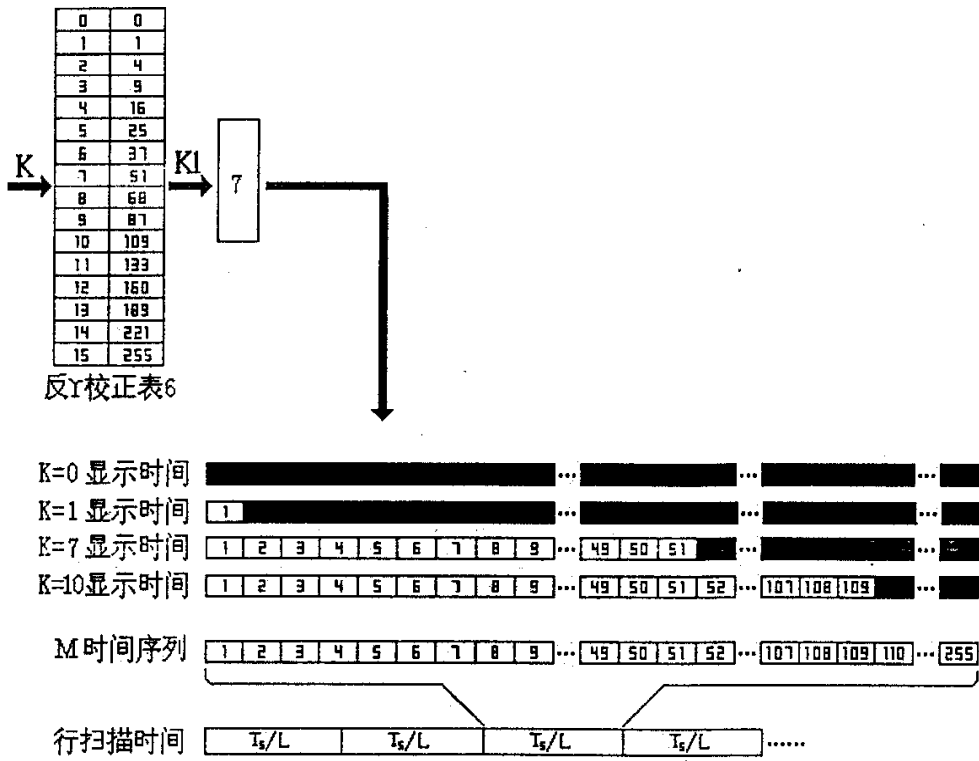


图3

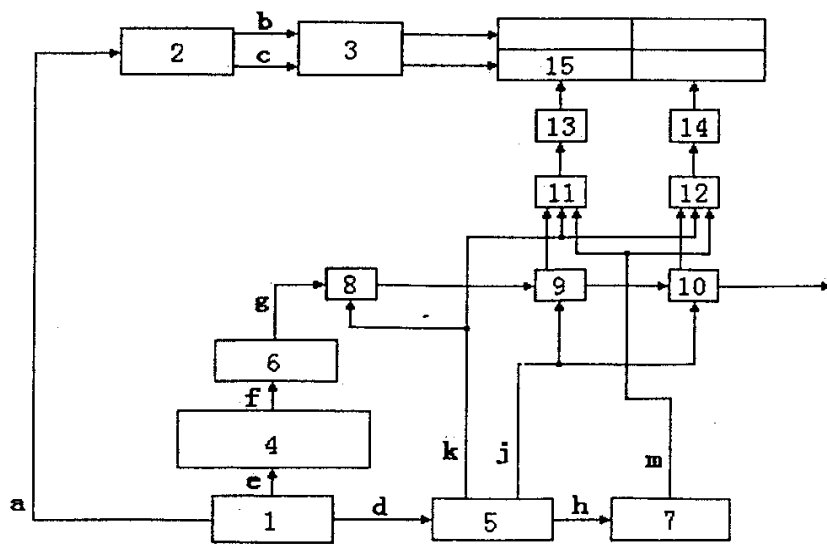


图4

# 说明书附图

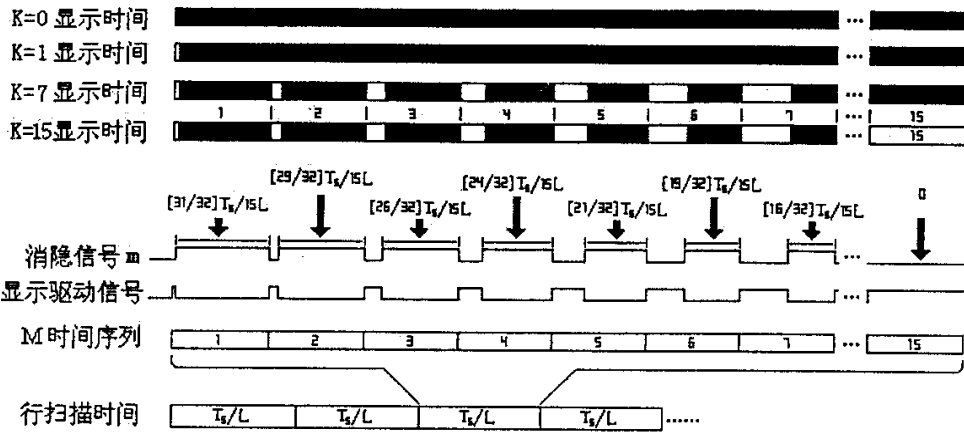
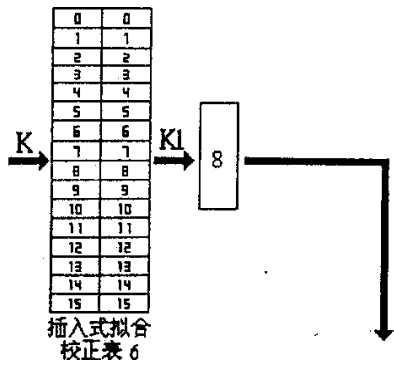


图5

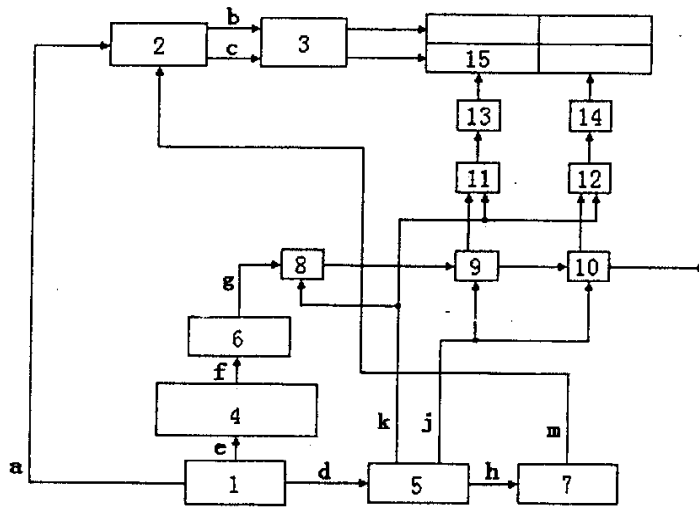


图6

# 说明书附图

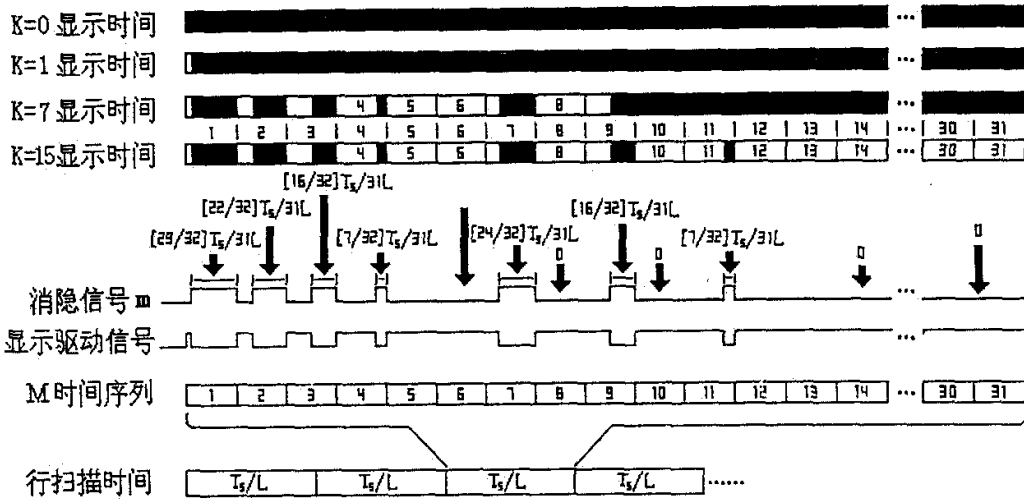
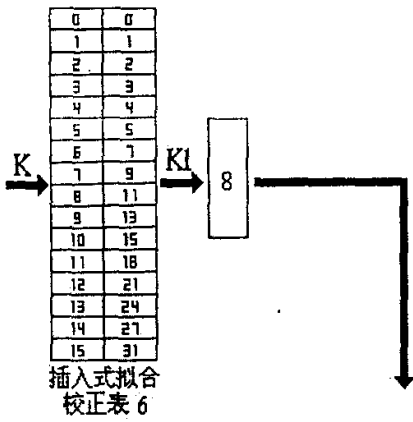


图7

# 说明书附图

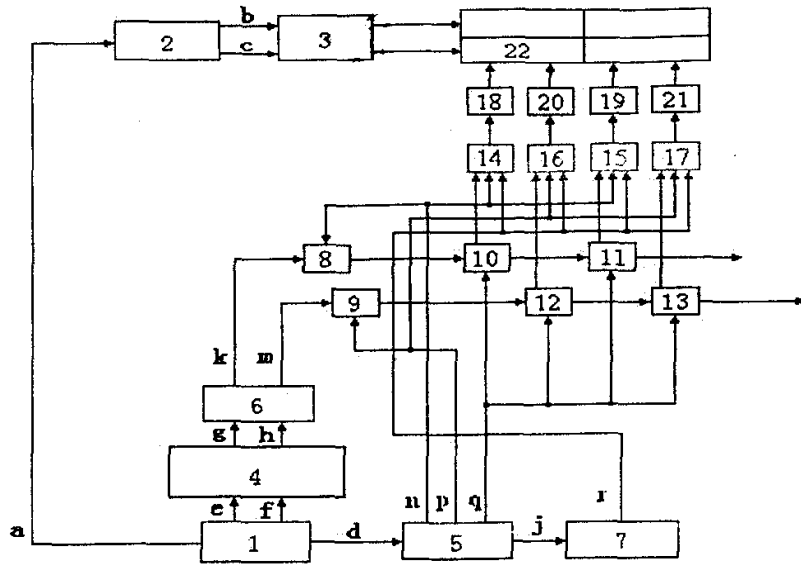


图 8

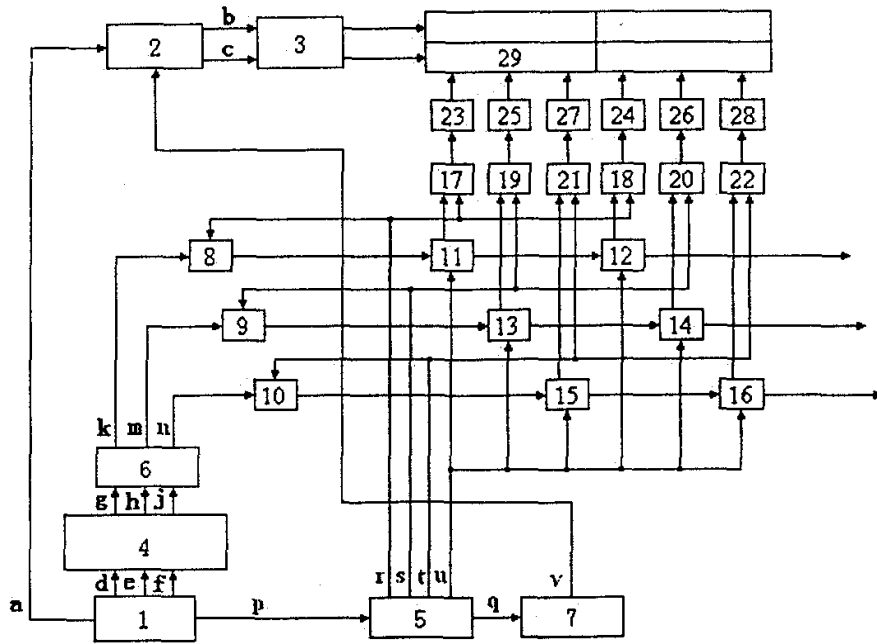


图 9