



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910067075.0

[43] 公开日 2009 年 10 月 28 日

[11] 公开号 CN 101567166A

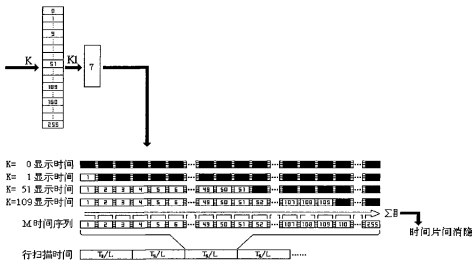
[22] 申请日 2009.6.5
[21] 申请号 200910067075.0
[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所
地址 130033 吉林省长春市东南湖大路 3888 号
[72] 发明人 王瑞光 丁铁夫 郑喜凤 肖传武 陈 宇

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所
代理人 王淑秋

权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 4 页

[54] 发明名称
平板显示屏时间片非均匀间隔消隐扫描时间序列调制方法

[57] 摘要
本发明涉及一种平板显示屏时间片非均匀间隔消隐扫描时间序列调制方法，在行扫描周期 T_s/L 时间中扫描 n 个时间片 T'_{CLK} 时，在各个时间片 T'_{CLK} 间插入 $n-1$ 个非均匀消隐时间间隔，表达式为 $T_s/L = n \times T'_{CLK} + T_{\text{时间片间消隐}}$ ；其中 $T_{\text{时间片间消隐}}$ 为 $n-1$ 个非均匀消隐时间间隔的总时间。本发明在各个时间片间插入 $n-1$ 个非均匀消隐时间间隔，显示器的刷新频率控制更加灵活，提高了显示屏刷新频率，提高了图像的动态稳定性。



1、一种平板显示屏时间片非均匀间隔消隐扫描时间序列调制方法，其特征在于在行扫描周期 T_s/L 时间中扫描 n 个时间片 T'_{CLK} 时，在各个时间片 T'_{CLK} 间插入 $n-1$ 个非均匀消隐时间间隔，表达式为

$$T_s/L = n \times T'_{CLK} + T_{\text{时间片间消隐}}$$

其中 $T_{\text{时间片间消隐}}$ 为 $n-1$ 个非均匀消隐时间间隔的总时间。

2、根据权利要求 1 所述的平板显示屏时间片非均匀间隔消隐扫描时间序列调制方法，其特征在于第 m 个非均匀时间片消隐的时间 T_m 为：

$$T_m = (2m / n(n-1)) T_{\text{时间片间消隐}}$$

或者为：

$$T_m = (1/2^{n-m} + 1/2^{n-1}(n-1)) T_{\text{时间片间消隐}}。$$

3、根据权利要求 2 所述的平板显示屏时间片非均匀间隔消隐扫描时间序列调制方法，其特征在于 $n-1$ 个非均匀消隐时间间隔的总时间 $T_{\text{时间片间消隐}}$ 不超过 T'_{CLK} 。

4、根据权利要求 1 所述的平板显示屏时间片非均匀间隔消隐扫描时间序列调制方法，其特征在于本发明还可以选择 k 的数值，将扫描面积为 $L \times V$ 的基本驱动点阵的扫描帧周期 T_s 分为 k 个阶段，在每一个阶段内对基本驱动点阵完成一次扫描过程；新的行扫描周期 $T'_L = T_s / (L \cdot k)$ ，在新的行扫描周期完成 n'_s 的调制； L 为基本驱动点阵的扫描行数， V 为基本驱动点阵的扫描列数，显示的灰度级为 n_s ， k 为大于 1 小于 n_s 的正整数， n_s 能被 k 整除， $n_s = k \cdot n'_s$ ， n'_s 为正整数；每完成一个阶段的扫描过程后，进行下一个阶段的扫描，直至完成 k 个阶段的扫描过程。

平板显示屏时间片非均匀间隔消隐扫描时间序列调制方法

技术领域

本发明涉及一种平板显示屏扫描时间序列调制方法，特别涉及一种平板显示屏时间片非均匀间隔消隐扫描时间序列调制方法。

背景技术

平板显示屏 LED 的显示亮度有两种控制方法。一种是改变流过 LED 的电流；另一种方法是利用人眼的视觉惰性，用脉宽调制方法来实现灰度控制，也就是周期性改变光脉冲宽度（即占空比），只要这个重复点亮的周期足够短（即刷新频率足够高），人眼是感觉不到发光像素在抖动。由于脉宽调制更适合于数字控制，目前几乎所有的 LED 屏都是采用脉宽调制来控制灰度等级的。

目前所采用的标准时间片扫描灰度级控制方法，是将计数器输出的每个周期 T_{clk} 看作一个无灰度级的单位周期控制过程（时间片），采用串行传输的方法，在每个周期 T_{clk} 内将本行列数据通过比较器形成该周期对应的列数据，传往列驱动器。一般来说，该过程是重叠处理的过程，即在显示本行本周期的各列数据的同时，准备下一个周期的各列数据或下一行的第一周期数据（在显示本行最后一个周期时），此时的周期 T_{clk} 实际上为一个扫描时间片，在该周期内的显示驱动过程同无灰度的显示屏相同，重复计数器输出的所有周期就会完成显示屏的灰度显示。

目前采用的利用权值时间片进行灰度级扫描的控制方法，是利用权值时间片 $D[i]$ 在单位时间内对显示屏幕进行多次反复扫描（又称刷新），从而形成有灰度级层次的视频图像；每个 LED 的导通时间采用了加权求和的方法，对于任意一个 LED 像素的灰度值 $R[MSB:LSB]$ ，都有唯一的一个加权时间 $T_{R[MSB:LSB]}$

和与之相对应，表示为 $T_{R[MSB:LSB]} = \sum_{i=LSB}^{MSB} D[i] * 2^{i-k}$ ；其中 $i-k$ 的值大于等于零时

的 $D[i]$ 占有的时间为一个基准时间片，一般 $LSB=0$ 。该方法又称为权值时间片扫描方法，（一般情况下，视频显示单基色数据为 8bit，即 256 灰度级，而目前 LED 显示可以控制的灰度级一般要大于 256 灰度，即 8bit；这里的背景技术假定 LED 显示可以控制的灰度级的上限为 65536，16 bit；实际上还可以更大。 i 这里表示权时间片的最小时间片，例如显示数据为 8 bit，LED 显示可以控制的灰度级为 16 bit 时， i 最小为 7，最大为 15；一共有 8 个大的时间单位，为 $D7$ 到 $D15$ ，如果 $k=0$ 的情况下， $D7$ 对应的时间片为 256， $D15$ 对应的时间片为 32768，总的时间片和为 65535，这是一个特例）为保证单基色灰度级至少为 256 且单基色灰度级为最高能达到 65536，可取 $7 \leq C \leq 15$ ； C 为 MSB 与 LSB 的差值； k 为常数，为使图像表现的更加细腻，可取 $0 \leq k \leq 9$ 。当 $i-k$ 的值小于 0 时，每个权值时间片各自占有一个基准时间片，只是在这个基准时间片里 LED 显示时间只有一个基准时间片的 2^{i-k} 倍，有一部分或大部分时间被消隐了。

这种方法虽然提高了显示屏的刷新频率，但是当 $i-k$ 的值小于等于 0 时，在基准时间片里 LED 显示时间只有一个基准时间片的 2^{i-k} 倍，有一部分或大部分时间被消隐了，而在连续用完整时间片进行扫描时像素持续点亮，因而在用不同的权值时间片扫描时出现闪动现象，显示的图像动态稳定性较差。

另外，中国专利公报还公开了“一种平板显示屏行列时间片分布重组扫描调制方法”（专利号：200510016793.7；公开日：2006.11.22），该方法采用的技术方案是：选择 k 的数值，将扫描面积为 $L \times V$ 的基本驱动点阵的扫描周期分为 k 个阶段，在每一个阶段内对基本驱动点阵完成一次扫描过程，新的行扫描周期 $T_L' = T_s / (L \cdot k)$ ，在新的行扫描周期完成 n_s' 的调制；其中 T_s 为扫描面积为 $L \times V$ 的基本驱动点阵的帧周期， L 为基本驱动点阵的扫描行数， V 为基本驱动点阵的扫描列数，显示的灰度级为 n_s ， k 为大于 1 小于 n_s 的正整数， n_s 能被 k 整除， $n_s = k \cdot n_s'$ ， n_s' 为正整数；每完成一个阶段的扫描过程后，进行下一个阶段的扫描，直至完成 k 个阶段的扫描过程。

时间片分布重组扫描调制方法虽然增加了显示器刷新的速度，但是在某些情况下，仍存在刷新频率不足的情况，显示的图像动态稳定性较差。

发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种能够提高显示器刷新频率、增加显示图像动态稳定程度的平板显示屏时间片非均匀间隔消隐扫描时间序列调制方法。

为了解决上述技术问题，本发明的平板显示屏时间片非均匀间隔消隐扫描时间序列调制方法，在行扫描周期 T_S/L 时间中扫描 n 个时间片 T'_{CLK} 时，在各个时间片 T'_{CLK} 间插入 $n-1$ 个非均匀消隐时间间隔，表达式为

$$T_S/L = n \times T'_{CLK} + T_{\text{时间片间消隐}} \quad (1)$$

其中 $T_{\text{时间片间消隐}}$ 为 $n-1$ 个非均匀消隐时间间隔的总时间。

对于第 m 个非均匀时间片消隐的时间 T_m 采用线性增长方法确定为：

$$T_m = (2m/n(n-1))T_{\text{时间片间消隐}}$$

$$T_{\text{时间片间消隐}} = \sum_{m=1}^{n-1} (2m/n(n-1))T_{\text{时间片间消隐}}$$

或者采用权值增长方法确定为：

$$T_m = (1/2^{n-m} + 1/2^{n-1}(n-1))T_{\text{时间片间消隐}}$$

$$T_{\text{时间片间消隐}} = \sum_{m=1}^{n-1} \frac{2^{n-m} + 2^{n-1}(n-1)}{2^{2n-m-1}(n-1)} T_{\text{时间片间消隐}} \circ$$

式 (1) 还可以表示为

$$T_S/L = T'_S/L + T_{\text{时间片间消隐}}$$

$$\text{或者 } T_S = T'_S + T_{\text{时间片间消隐}} \times L$$

为了保持一定的亮度， $n-1$ 个非均匀消隐时间间隔的总时间 $T_{\text{时间片间消隐}}$ 不超过 T'_{CLK} 。

有益效果：本发明在各个时间片间插入 $n-1$ 个非均匀消隐时间间隔，显示

器的刷新频率控制更加灵活，提高了显示屏刷新频率，提高了图像的动态稳定性。

本发明还可以选择 k 的数值，将扫描面积为 $L \times V$ 的基本驱动点阵的扫描帧周期 T_s 分为 k 个阶段，在每一个阶段内对基本驱动点阵完成一次扫描过程；新的行扫描周期 $T_L' = T_s / (L \cdot k)$ ，在新的行扫描周期完成 n_s' 的调制； L 为基本驱动点阵的扫描行数， V 为基本驱动点阵的扫描列数，显示的灰度级为 n_s ， k 为大于 1 小于 n_s 的正整数， n_s 能被 k 整除， $n_s = k \cdot n_s'$ ， n_s' 为正整数；每完成一个阶段的扫描过程后，进行下一个阶段的扫描，直至完成 k 个阶段的扫描过程。

本发明利用行列时间片重组方法将扫描面积为 $L \times V$ 的基本驱动点阵的扫描帧周期 T_s 分为 k 个阶段，在每一个阶段内对基本驱动点阵完成一次扫描过程，不仅提高了显示屏刷新频率，提高了图像的动态稳定性，还对同行（列）扫描垂直方向的运动边缘畸变缺陷有很好的改善效果。

附图说明

下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明。

图 1 为背景技术的标准时间片扫描灰度级控制方法的控制过程示意图。

图 2 为背景技术的行列时间片分布重组扫描灰度级控制方法的控制过程示意图。

图 3 为背景技术的标准权值时间片扫描灰度级控制方法控制过程示意图。

图 4 为本发明的平板显示屏时间片非均匀间隔消隐扫描时间序列调制方法的实施例 1 控制示意图。

图 5 为本发明的平板显示屏时间片非均匀间隔消隐扫描时间序列调制方法的实施例 2 控制示意图。

图 6 为本发明的平板显示屏时间片非均匀间隔消隐扫描时间序列调制方法的实施例 3 控制示意图。

具体实施方式

如图 1 所示, 为背景技术的采用标准时间片扫描灰度级控制的过程。从图中看到, 显示数据 K 仍在 0 到 255 之间, 假定 M 是从 1 到 255 共 255 个时间片 T_{CLK} , 由于显示数据 0 为不占用时间周期, 所以行周期 $T_L = 255 \times T_{CLK}$; 而帧周期 $T_s = L \times T_L$; 该行的四个相邻点显示数据 K 值分别为 0, 1, 51 和 109, 在该行的第一个时间片 ($M=1$), 显示数据分别为 0, 1, 51, 109, 这些数值代表了这几个像素点的灰度级数据; 在经过比较器输出在第一个时间片的显示值分别为 0, 1, 1, 1; 从图中可以看到在第一个时间片各个像素点的实际显示时间为 0, 0, $T_s/255L$, $T_s/255L$ 。在第二个时间片 ($M=2$), 显示数据仍然分别为 0, 1, 51, 109, 在经过比较器输出在第二个时间片的显示值分别为 0, 0, 1, 1; 第二个时间片各个像素点的实际显示时间为 0, 0, $T_s/255L$, $T_s/255L$ 。不过在第五十二个时间片 ($M=52$), 显示数据在经过比较器输出后, 仅有最后一个点的输出数值保持为 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, 根据显示数据, 第一点没有显示时间, 第二点显示时间为 1 个时间片, 第三点显示时间为 51 个时间片, 第四点为 109 个时间片, 因此最后这四个相邻点的实际显示时间为 0, $T_s/255L$, $51T_s/255L$, $109T_s/255L$; 对应显示数据为 0, 1, 51, 109; 完成了显示屏的灰度级显示。

如图 2 所示, 为采用行列时间片分布重组扫描灰度级控制方法的控制过程示意图, 从图中可以看到新的行扫描周期 $T'_L = T_s / (3L)$, 其工作过程为:

显示数据在 0 到 255 之间, 假定灰度级数目为 $n_s = 3 \cdot n'_s = 255$, 所以同灰度级相对应的时间片 T_{CLK} 的数量 M 是从 1 到 255 共 255 个。行周期 $T_L = 255 \times T_{CLK}$; 帧周期 $T_s = L \times T_L$; 除了帧周期没有变化以外, 出现以下调整: 新的行扫描周期 $T'_L = T_s / (L \cdot k) = T_s / 3L = 85 \times T_{CLK}$, 帧周期则可以表示为 $T_s = L \times T_L = 3 \times L \times T'_L$; 该行的五个相邻点显示数据 K 值分别为 0, 1, 84, 169 和 255, 这些数值分布在新的行扫描中; 在 $n_s = 3 \cdot n'_s$ 的条件下, 时间片扫描被分成 3 个阶段, 在规定的帧周期内, 新的行扫描周期为原来的三分之一。在第一阶段新行的第一个时

间片 ($M=1$), 显示数据分别为 0, 1, 84, 169 和 255, 这些数值代表了这几个像素点的灰度级数据; 在经过比较器输出在第一个时间片的显示值分别为 0, 1, 1, 1, 1; 从图中可以看到在第一个时间片各个像素点的实际显示时间为 0, $T_s/255L$, $T_s/255L$, $T_s/255L$, $T_s/255L$ 。在第一阶段新行的第二个时间片 ($M=2$), 显示数据仍然分别为 0, 1, 84, 169 和 255, 经过比较器输出在第二个时间片的显示值分别为 0, 0, 1, 1, 1; 第二个时间片各个像素点的实际显示时间为 0, 0, $T_s/255L$, $T_s/255L$, $T_s/255L$ 。在第一阶段新行的最后一个时间片 ($M=85$), 显示数据仍然分别为 0, 1, 84, 169 和 255, 经过比较器输出在最后一个时间片的显示值分别为 0, 0, 0, 1, 1; 第一阶段新行的最后一个时间片各个像素点的实际显示时间为 0, 0, 0, $T_s/255L$, $T_s/255L$ 。此时第一阶段新行在该行的时间片扫描结束, 开始转入下一个扫描行的第一阶段时间片扫描; 当全部的扫描行的第一阶段时间片扫描结束以后, 第二阶段时间片扫描在本行重新开始; 在第二阶段新行的第一个时间片 ($M=86$), 显示数据分别为 0, 1, 84, 169 和 255, 这些数值代表了这几个像素点的灰度级数据; 在经过比较器输出在第一个时间片的显示值分别为 0, 0, 1, 1, 1; 从图中可以看到在第一个时间片各个像素点的实际显示时间为 0, 0, $T_s/255L$, $T_s/255L$, $T_s/255L$ 。在第二阶段新行的第二个时间片 ($M=87$), 显示数据分别为 0, 1, 84, 169 和 255, 这些数值代表了这几个像素点的灰度级数据; 在经过比较器输出在第二个时间片的显示值分别为 0, 0, 0, 1, 1; 从图中可以看到在第二个时间片各个像素点的实际显示时间为 0, 0, 0, $T_s/255L$, $T_s/255L$ 。不过在第二阶段新行的最后一个时间片 ($M=170$), 经过比较器输出后, 仅有最后一个点的输出数值保持为 1, 这样第二阶段新行的最后一个时间片各个像素点的实际显示时间为 0, 0, 0, 0, $T_s/255L$ 。此时第二阶段新行在该行的第二个阶段时间片扫描 (86-170 时间片) 结束, 开始转入下一个扫描行的第二个阶段时间片扫描 (86-170 时间片); 当全部的扫描行的第二个阶段时间片扫描结束以后, 第三阶段时间片扫描在本行重新开始;

在第三阶段新行的第一个时间片 ($M=171$), 显示数据分别为 0, 1, 84, 169 和 255, 在经过比较器输出在第一个时间片的显示值分别为 0, 0, 0, 0, 1; 从图中可以看到在第三阶段新行的第一个时间片各个象素点的实际显示时间为 0, 0, 0, 0, $T_s/255L$ 。在第三阶段新行的最后一个时间片 ($M=255$), 各个象素点的实际显示时间为 0, 0, 0, 0, $T_s/255L$ 。此时第三阶段新行在该行的第三阶段时间片扫描结束, 开始转入下一个扫描行的第三阶段时间片扫描; 当全部的扫描行的第三阶段时间片扫描结束以后, 最后这五个相邻点的实际显示时间为 0, $T_s/255L$, $84T_s/255L$, $169T_s/255L$, $255T_s/255L$; 对应显示数据为 0, 1, 84, 169 和 255; 完成了显示屏的灰度级显示。

如图 3 所示, 为标准权值时间片扫描灰度级控制的过程: 显示数据在 0 到 255 之间, 权值时间片序列数目 M 表示时间片从 1 到 8 共 8 个时间序列, 消隐基本控制时间 $T_q = T_{CLK}/128 = T_L/128M = T_s/128ML$; 该行的四个相邻点显示数据分别为 0, 1, 51, 255, 这些数值的二进制代码为 00000000B, 00000001B, 00110011B, 11111111B; 在经过权值比较器输出在第 1 个时间片的显示值分别为 0, 1, 1, 1; 从图中可以看到在第 1 个时间片各个象素点的实际显示时间为 0, $T_{CLK}/128$, $T_{CLK}/128$, $T_{CLK}/128$ 。在第二个时间片 ($M=2$), 显示数据仍然分别为 0, 1, 51, 255, 在经过权值比较器输出在第 2 个时间片的显示值分别为 0, 0, 1, 1; 第 2 个时间序列各个象素点的实际显示时间为 0, 0, $2T_{CLK}/128$, $2T_{CLK}/128$ 。在第 3 个时间片 ($M=3$), 显示数据在经过权值比较器输出后, 仅有最后一个点的输出数值保持为 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, $4T_{CLK}/128$ 。而在第 5 个时间片 ($M=5$), 显示数据经过权值比较器输出后, 显示值又成为 0, 0, 1, 1; 各个象素点的实际显示时间为 0, 0, $16T_{CLK}/128$, $16T_{CLK}/128$ 。可以看到, 根据显示数据, 第一点没有显示时间, 第二点显示时间为 1 个 D0 权值时间片, 第三点显示时间为 D0、D1、D4、D5 权值时间片, 第四点为全部 8 个权值时间片, 因此最后这四个相邻点的实际显

示时间为 0, $T_{CLK}/128$, $51T_{CLK}/128$, $255T_{CLK}/128$; 对应显示数据为 0, 1, 51, 255。

实施例 1:

本实施例是在各标准时间片间插入非均匀消隐时间间隔进行扫描灰度级控制方法, 具体实现过程如图 4 所示。

从图中看到, 显示数据 K 仍在 0 到 255 之间, M 是从 1 到 255 共 255 个时间片 T'_{CLK} , 由于 $T_S/L = n \times T'_{CLK} + T_{\text{时间片间消隐}}$; 行周期 $T_L = 255 \times T'_{CLK} + T_{\text{时间片间消隐}}$; $T'_{CLK} = T_{\text{时间片间消隐}}$; 假若按线性增长方法插入 254 个非均匀时间片消隐, 则第一个非均匀时间片消隐的时间为 $1/32385 T'_{CLK}$; 最后一个非均匀时间片消隐的时间为 $254/32385 T'_{CLK}$; 而帧周期 $T_S = L \times T_L$; 该行的四个相邻点显示数据 K 值分别为 0, 1, 51 和 109, 在该行的第一个时间片 ($M=1$), 显示数据分别为 0, 1, 51, 109, 这些数值代表了这几个像素点的灰度级数据; 在经过比较器输出在第一个时间片的显示值分别为 0, 1, 1, 1; 从图中可以看到在第一个时间片各个像素点的实际显示时间为 0, $[(T_S/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$, $[(T_S/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$, $[(T_S/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$ 。在第二个时间片 ($M=2$), 显示数据仍然分别为 0, 1, 51, 109, 在经过比较器输出在第二个时间片的显示值分别为 0, 0, 1, 1; 第二个时间片各个像素点的实际显示时间为 0, 0, $[(T_S/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$, $[(T_S/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$ 。不过在第五十二个时间片 ($M=52$), 显示数据在经过比较器输出后, 仅有最后一个点的输出数值保持为 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, $[(T_S/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$ 。可以看到, 根据显示数据, 第一点没有显示时间, 第二点显示时间为 1 个 $[(T_S/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$ 时间, 第三点显示时间为 51 个 $[(T_S/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$ 时间, 第四点为 255 个 $[(T_S/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$ 时间, 因此最后这四个相邻点的实际显示时间为 0, $[(T_S/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$, $51[(T_S/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$, $109[(T_S/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$; 对应显示数据为 0, 1, 51, 109;

完成了显示屏的灰度级显示，对最大的灰度级的时间片间显示刷新频率提高了254倍。

实施例 2:

本实施例是行列时间片分布重组时间片非均匀间隔消隐扫描调制方法 $k=3$, $n_s=3 \cdot n_s'$ 时完成行列时间片分布重组，新的行扫描周期 $T_L' = T_s / (3L)$:

如图 5 所示，显示数据在 0 到 255 之间，由于灰度级数目为 $n_s=3 \cdot n_s'=255$ ，所以同灰度级相对应的时间片 T'_{CLK} 的数量 M 是从 1 到 255 共 255 个。行周期 $T_L = 255 \times T_{CLK} = 255 \times T'_{CLK} + T_{\text{时间片间消隐}}$ ，本实施例中时间片消隐控制时间为 $T'_{CLK} = T_{\text{时间片间消隐}}$ ；按线性增长方法插入 254 个非均匀时间片消隐，则第一个非均匀时间片消隐的时间为 $1/32385 T'_{CLK}$ ；最后一个非均匀时间片消隐的时间为 $254/32385 T'_{CLK}$ ；帧周期 $T_s = L \times T_L$ ；除了帧周期没有变化以外，出现以下调整：新的行扫描周期 $T_L' = T_s / (L \cdot k) = T_s / 3L = 85 \times T_{CLK}$ ，帧周期则可以表示为 $T_s = L \times T_L = 3 \times L \times T_L'$ ；该行的五个相邻点显示数据 K 值分别为 0, 1, 84, 169 和 255, 这些数值分布在新的行扫描中；在 $n_s=3 \cdot n_s'$ 的条件下，时间片扫描被分成 3 个阶段，在规定的帧周期内，新的行扫描周期为原来的三分之一。在第一阶段新行的第一个时间片 ($M=1$)，显示数据分别为 0, 1, 84, 169 和 255, 这些数值代表了这几个像素点的灰度级数据；在经过比较器输出在第一个时间片的显示值分别为 0, 1, 1, 1, 1；从图中可以看到在第一个时间片各个像素点的实际显示时间为 0, $[(T_s/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$, $[(T_s/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$, $[(T_s/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$, $[(T_s/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$ 。在第一阶段新行的第二个时间片 ($M=2$)，显示数据仍然分别为 0, 1, 84, 169 和 255, 经过比较器输出在第二个时间片的显示值分别为 0, 0, 1, 1, 1；第二个时间片各个像素点的实际显示时间为 0, 0, $[(T_s/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$, $[(T_s/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$, $[(T_s/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$ 。在第一阶段新行的最后一个时间片 ($M=85$)，显示数据仍然分别为 0, 1, 84, 169 和 255, 经过比较器输出在最后一个时间片的显示值分别为 0, 0, 0, 1, 1；第一阶段新行的最后一个时间片各个像素点的实际显示时间为 0, 0, 0, $[(T_s/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$, $[(T_s/255L) - (T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$ 。此时第一阶段新行在该行的时间片扫描结束，开始转入下一个扫描行的

第一阶段时间片扫描；当全部的扫描行的第一阶段时间片扫描结束以后，第二阶段时间片扫描在本行重新开始；在第二阶段新行的第一个时间片 ($M=86$)，显示数据分别为 0, 1, 84, 169 和 255, 这些数值代表了这几个像素点的灰度级数据；在经过比较器输出在第一个时间片的显示值分别为 0, 0, 0, 1, 1；从图中可以看到在第一个时间片各个像素点的实际显示时间为 0, 0, 0, $[(T_s/255L)-(T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$, $[(T_s/255L)-(T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$ 。在第二阶段新行的第二个时间片 ($M=86$)，显示数据分别为 0, 1, 84, 169 和 255, 这些数值代表了这几个像素点的灰度级数据；在经过比较器输出在第二个时间片的显示值分别为 0, 0, 0, 1, 1；从图中可以看到在第二个时间片各个像素点的实际显示时间为 0, 0, 0, $[(T_s/255L)-(T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$, $[(T_s/255L)-(T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$ 。不过在第二阶段新行的最后一个时间片 ($M=170$)，经过比较器输出后，仅有最后一个点的输出数值保持为 1，这样第二阶段新行的最后一个时间片各个像素点的实际显示时间为 0, 0, 0, 0, $[(T_s/255L)-(T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$ 。此时第二阶段新行在该行的第二个阶段时间片扫描 (86-170 时间片) 结束，开始转入下一个扫描行的第二个阶段时间片扫描 (86-170 时间片)；当全部的扫描行的第二个阶段时间片扫描结束以后，第三阶段时间片扫描在本行重新开始；在第三阶段新行的第一个时间片 ($M=171$)，显示数据分别为 0, 1, 84, 169 和 255, 在经过比较器输出在第一个时间片的显示值分别为 0, 0, 0, 0, 1；从图中可以看到在第三阶段新行的第一个时间片各个像素点的实际显示时间为 0, 0, 0, 0, $[(T_s/255L)-(T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$ 。在第三阶段新行的最后一个时间片 ($M=255$)，各个像素点的实际显示时间为 0, 0, 0, 0, $[(T_s/255L)-(T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$ 。此时第三阶段新行在该行的第三阶段时间片扫描结束，开始转入下一个扫描行的第三阶段时间片扫描；当全部的扫描行的第三阶段时间片扫描结束以后，最后这五个相邻点的实际显示时间为 0, $[(T_s/255L)-(T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$, $84[(T_s/255L)-(T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$, $169[(T_s/255L)-(T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$, $255[(T_s/255L)-(T_{\text{时间片间消隐}}/255)]$ ；对应显示数据为 0, 1, 84, 169 和 255；完成了显示屏的灰度级显示。

新的行扫描周期 $T_L'=T_s/(L \cdot 3)$ ，行扫描频率 $f_L'=1/T_L'=3 \cdot L \cdot f_s$ ，提高了 3 倍，使得 $3/2$ 大于预先设定的数值 1，初步克服了驱动点阵之间明显的闪动条纹和

同行（列）扫描垂直方向的运动边缘畸变缺陷，提高了显示屏的显示效果。同时对最大的灰度级的时间片间显示刷新频率提高了 254 倍。

实施例 3:

本实施例为标准权值时间片非均匀间隔消隐灰度级调制方法。如图 6 所示，控制的过程为：显示数据在 0 到 255 之间，由于 $T_S/L = n \times T'_{CLK} + T_{\text{时间片间消隐}}$ ；权值时间片序列数目 M 表示时间片从 1 到 8 共 8 个时间序列 T'_{CLK} ，行周期 $T_L = 8 \times T'_{CLK} + T_{\text{时间片间消隐}}$ ； $T'_{CLK} = T_{\text{时间片间消隐}}$ ；消隐基本控制时间 $T_q = T'_{CLK}/128 = (T_L - T_{\text{时间片间消隐}})/128M = (T_S - T_{\text{时间片间消隐}} \times L)/128ML$ ；假若按权值增长方法插入 7 个非均匀时间片消隐，则第一个非均匀时间片消隐的时间为 $1/112 T'_{CLK}$ ；最后一个非均匀时间片消隐的时间为 $449/896 T'_{CLK}$ ；该行的四个相邻点显示数据分别为 0, 1, 51, 255，这些数值的二进制代码为 00000000B, 00000001B, 00110011B, 11111111B；在经过权值比较器输出在第 1 个时间片的显示值分别为 0, 1, 1, 1；从图中可以看到在第 1 个时间片各个像素点的实际显示时间为 0, $T'_{CLK}/128$, $T'_{CLK}/128$, $T'_{CLK}/128$ 。在第二个时间片 ($M=2$)，显示数据仍然分别为 0, 1, 51, 255，在经过权值比较器输出在第 2 个时间片的显示值分别为 0, 0, 1, 1；第 2 个时间序列各个像素点的实际显示时间为 0, 0, $2 T'_{CLK}/128$, $2 T'_{CLK}/128$ 。在第 3 个时间片 ($M=3$)，显示数据在经过权值比较器输出后，仅有最后一个点的输出数值保持为 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, $4 T'_{CLK}/128$ 。而在第 5 个时间片 ($M=5$)，显示数据经过权值比较器输出后，显示值又成为 0, 0, 1, 1；各个像素点的实际显示时间为 0, 0, $16 T'_{CLK}/128$, $16 T'_{CLK}/128$ 。可以看到，根据显示数据，第一点没有显示时间，第二点显示时间为 1 个 D0 权值时间片，第三点显示时间为 D0、D1、D4、D5 权值时间片，第四点为全部 8 个权值时间片，因此最后这四个相邻点的实际显示时间为 0, $T'_{CLK}/128$, $51 T'_{CLK}/128$, $255 T'_{CLK}/128$ ；对应显示数据为 0, 1, 51, 255。

本发明不可限于上述实施方式，凡是在行扫描周期 T_y/L 时间中扫描 n 个时间片 T'_{CLK} 时，在各个时间片 T'_{CLK} 间插入 $n-1$ 个非均匀消隐时间间隔，以灵活控制显示器的刷新频率，提高图像的动态稳定性，都在本发明意图保护范围之内。

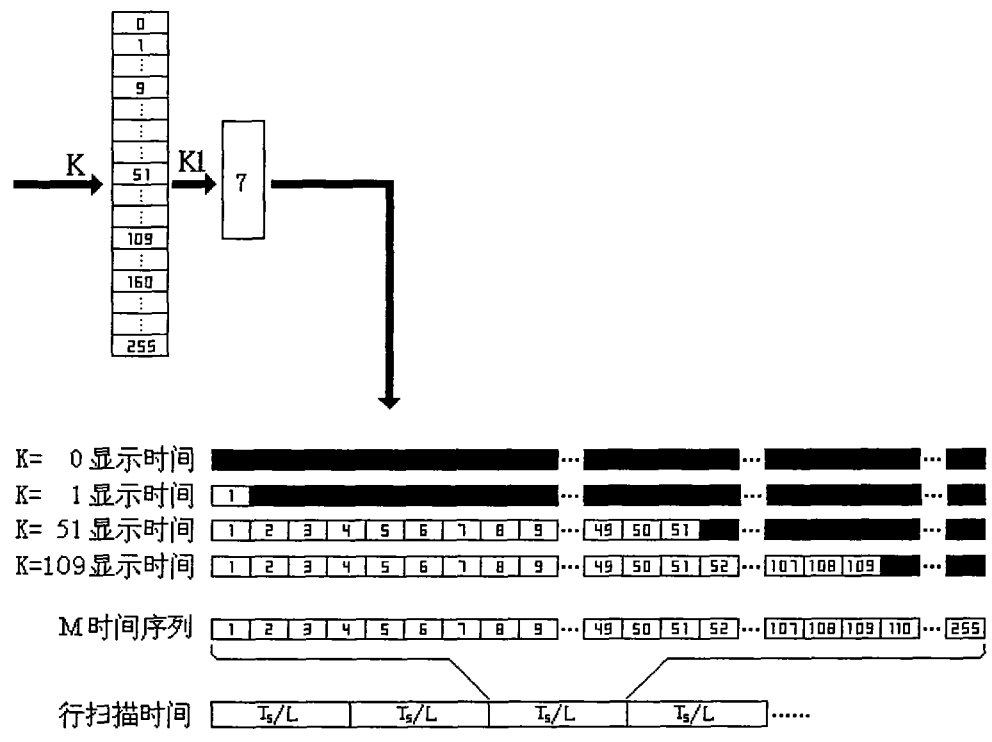


图 1

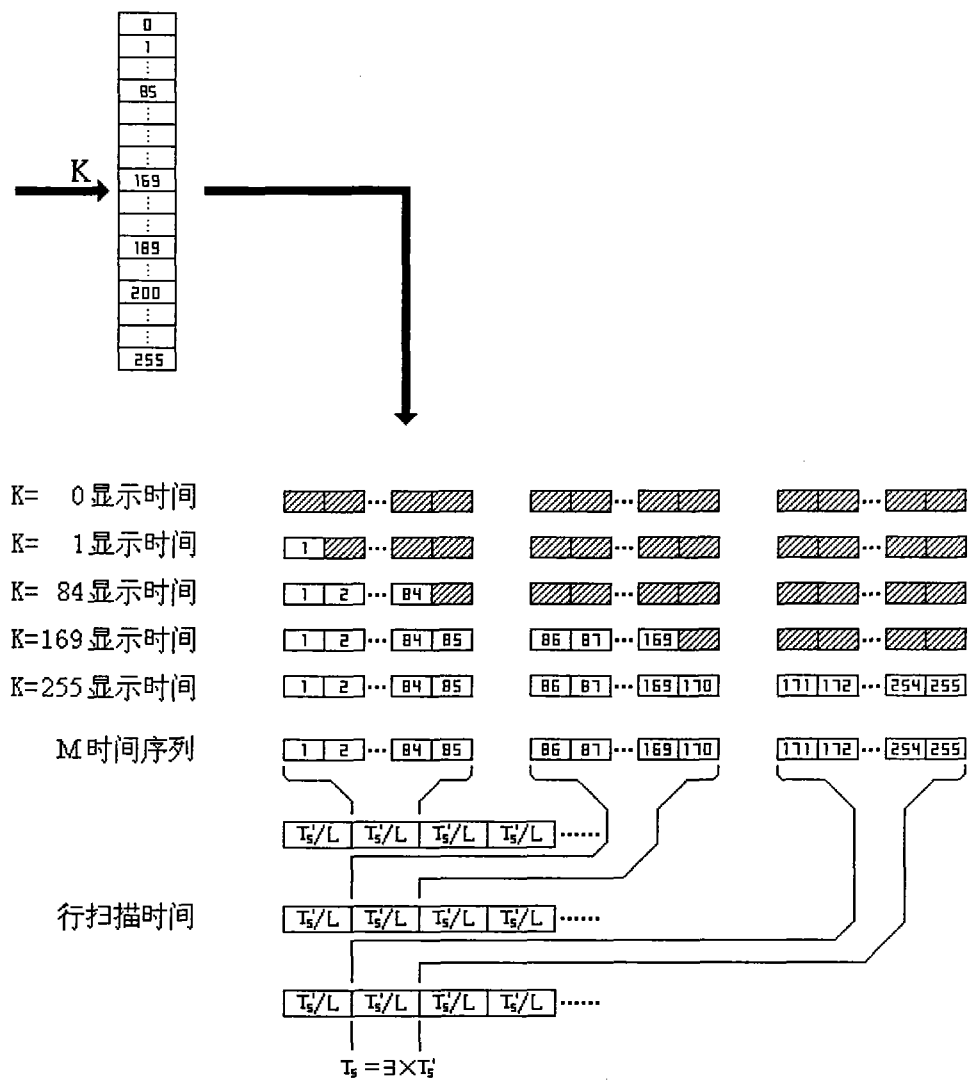


图 2

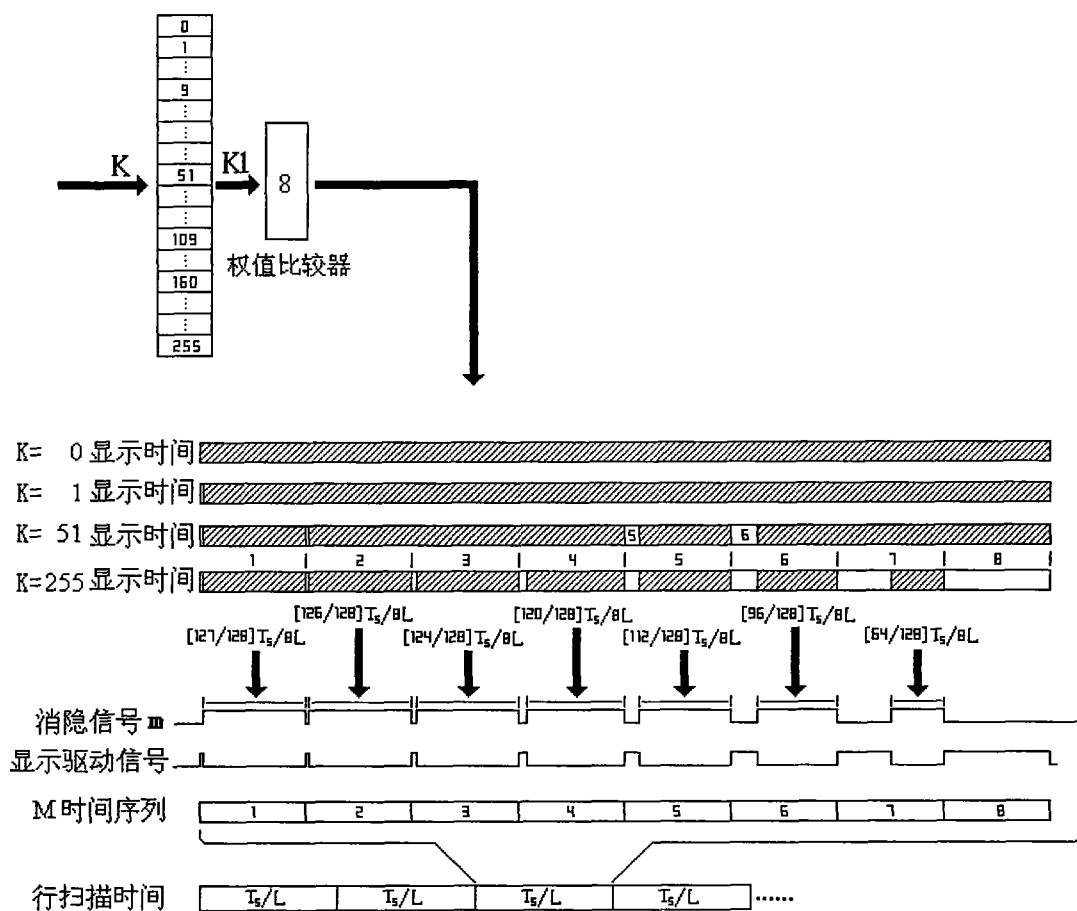


图 3

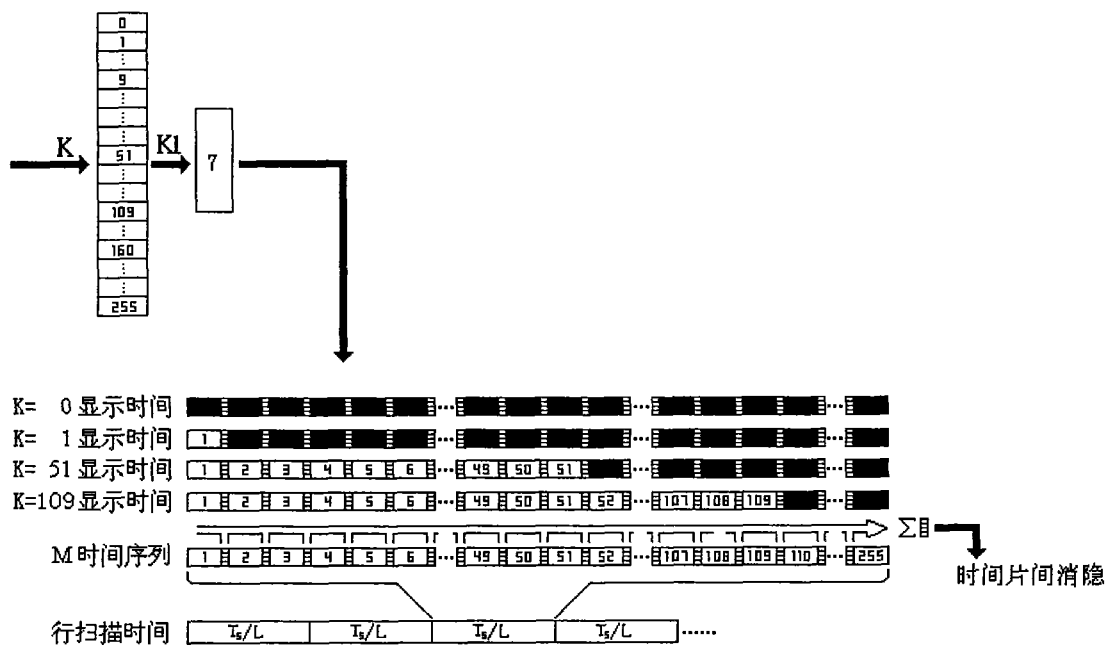


图 4

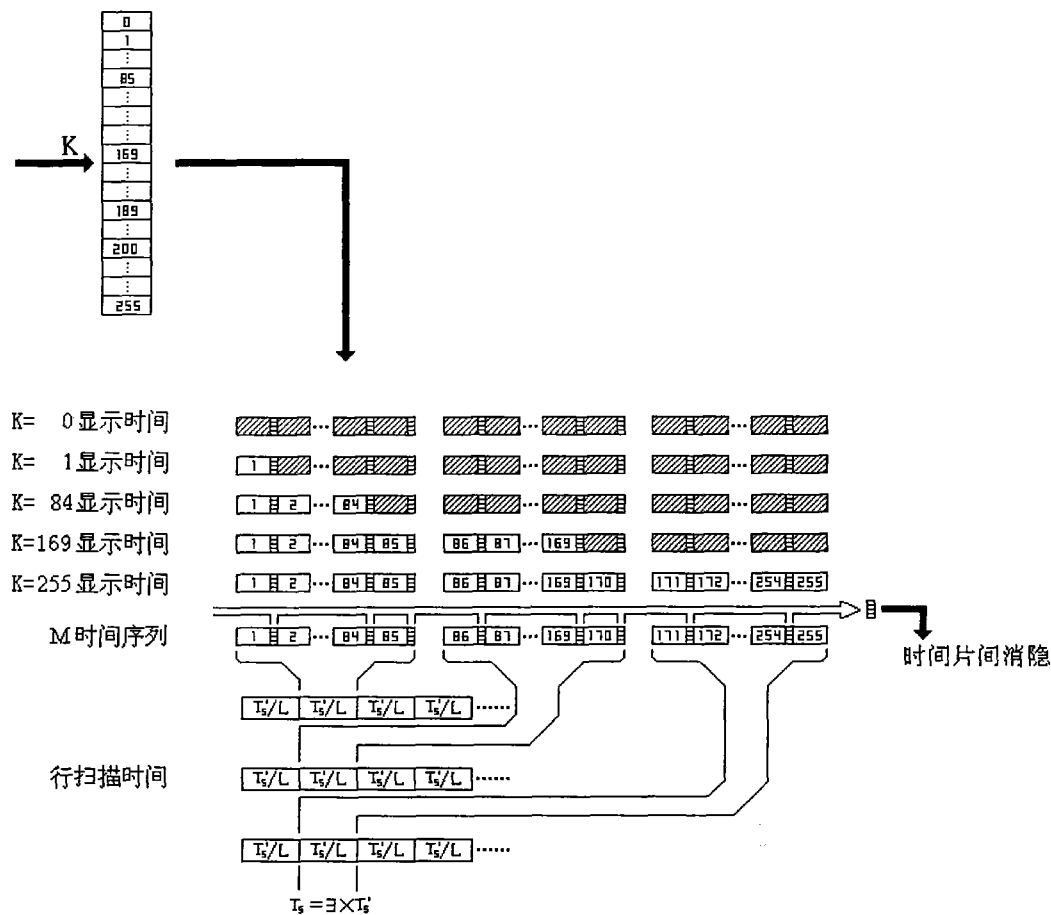


图 5

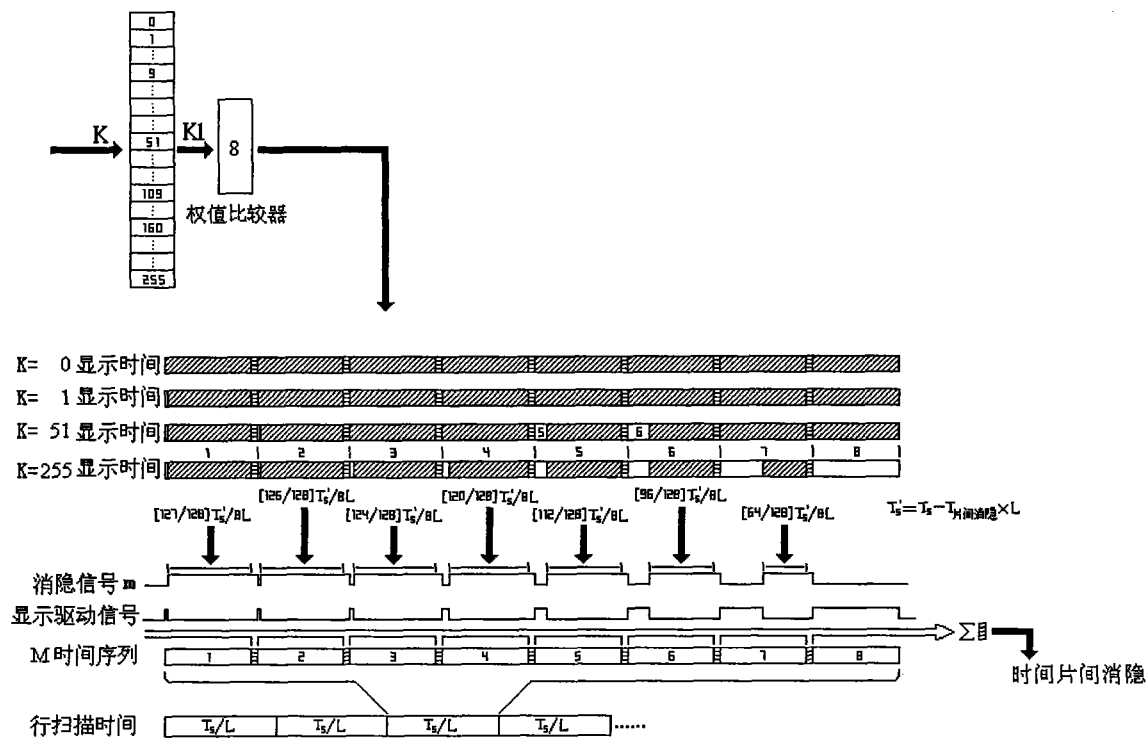


图 6