



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 00128100.3

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1214355C

[22] 申请日 2000. 12. 1 [21] 申请号 00128100.3

[30] 优先权

[32] 1999. 12. 2 [33] US [31] 09/452,970

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 詹姆斯·D·诺埃克

审查员 高海燕

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

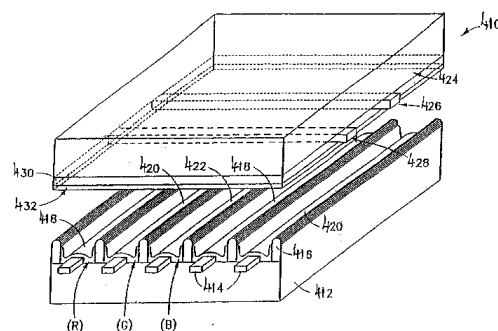
代理人 杜日新

权利要求书 5 页 说明书 25 页 附图 36 页

[54] 发明名称 改进显示图象质量的方法及系统和
存储介质

[57] 摘要

提供一种用于改进成像像素在显示器上的图象的方法和系统。像素的每一个具有由各自的像素值表示的光强，给定像素的光强与在帧时间中的一组子区之内产生的脉冲数目相关，并且根据脉冲分布在一组子区中分配脉冲。这种方法包括确定在该帧时间期间将要被成像的一个最大像素值的步骤，及根据该最大像素值在一个给定子区之内调整脉冲数目，从而改变该脉冲分布。本系统以执行本方法步骤的电路实现。



1.一种用于改进在显示器上的图象质量的方法，所述显示器使象素成像，所述每一象素具有由各自的象素值表示的光强，一个给定象素的光强与在一帧时间中的一组子区之内产生的脉冲数量相关，根据一个脉冲分布在所述一组子区中分配所述脉冲，所述方法包括步骤：

确定在所述帧时间期间将要被成像的一个最大象素值，及

当所述图象与先前图象比较有预定量改变时，根据所述最大象素值调整在给定子区之内的脉冲数目，从而改变所述脉冲分布。

2.根据权利要求1的方法，其中所述给定子区具有与预先在所述帧时间中分配到子区的脉冲数目相关的一个相关阈值，以及其中所述调整步骤包括步骤：根据在所述阈值和所述最大象素值之间的关系识别所述给定子区。

3.根据权利要求1的方法，其中所述象素值是一个N比特值，所述显示器能够在所述帧时间的一些Q子区中产生 $P(2^N - 1)$ 脉冲，以及其中P是一个大于0的整数，并且 $Q \geq N$ 。

4.根据权利要求1的方法，还包括附加步骤：在所述帧时间中把所述给定子区定位在预定的位置。

5.根据权利要求1的方法，其中所述调整步骤包括步骤：把一个新脉冲分配到所述给定子区。

6.根据权利要求1的方法，其中所述一组子区包括具有所述脉冲的最少有效数目的一个子区，并且其中所述调整步骤包括步骤：把等于所述最少有效数目一半的新脉冲量分配到所述给定子区。

7.根据权利要求1的方法，其中在所述给定子区中的脉冲产生的亮度小于在非给定子区中的脉冲产生的亮度。

8.根据权利要求1的方法，其中所述调整步骤包括步骤：把一个来自另一子区的脉冲分配到所述给定子区。

9.根据权利要求1的方法，其中所述调整步骤包括步骤：

累加停滞时间，其中所述停滞时间是其中不产生脉冲的一个时间

间隔;

把所述停滞时间分配到一个新子区; 以及

在所述帧时间中把所述新子区定位在一预定位置。

10.根据权利要求1的方法, 在所述调整步骤之前还包括步骤: 限制与所述图象的高亮度区域相关的一个象素的光强度, 该图象的高亮度区域代表小于所述图象的一个预定的百分比的成分。

11.根据权利要求2的方法, 在所述调整步骤之后还包括步骤: 根据所述改变的脉冲分布而调节所述阈值。

12.根据权利要求2的方法, 其中所述最大象素值是当前最大象素值, 并且其中所述方法进一步包括调节所述阈值的步骤, 以使所述关系被保持到一个随后的最大象素值改变得比来自所述当前最大象素值的一个预定量更大为止。

13.根据权利要求5的方法, 其中停滞时间是在其中不产生脉冲的时间间隔, 并且其中所述调整步骤包括步骤: 定位所述新脉冲, 以使所述停滞时间处在所述帧时间中的一预定位置。

14.一种存储介质, 包括用于控制处理器的指令, 使该处理器进而改进在成象象素显示器上的图象质量, 每一象素具有由各自的象素值表示的光强, 一个给定象素的光强与在一帧时间中的一组子区之内产生的脉冲数量相关, 并且根据一个脉冲分布在该一组子区中分配该脉冲, 该存储介质包括:

用于控制所述处理器进行确定的指令, 以便确定在所述帧时间中将要被成像的一个最大象素值; 及

用于控制所述处理器进行调整的指令, 以便当所述图象与先前图象比较预定量有改变时, 根据所述最大象素值调整在一个给定子区之内的脉冲数目, 从而改变所述脉冲分布。

15.根据权利要求14的存储介质, 其中所述给定子区具有与预先在所述帧时间中分配到子区的脉冲数目相关的一个相关阈值, 并且其中所述存储介质还包括这样的控制指令, 用于根据在所述阈值和所述最大象素值之间的一个关系而控制所述处理器以便识别所述给定子区。

16.根据权利要求14的存储介质,其中所述象素值是一个N比特值,所述显示器能够在所述帧时间的一些Q子区中产生 $P(2^N-1)$ 脉冲,以及其中P是一个大于0的整数,并且 $Q \geq N$ 。

17.根据权利要求14的存储介质,还包括用于控制所述处理器进行定位的指令,以便在所述帧时间中把所述给定子区定位在一个预定的位置。

18.根据权利要求14的存储介质,还包括用于控制所述处理器进行分配的指令,以便把新脉冲分配到所述给定子区。

19.根据权利要求14的存储介质,其中所述一组子区包括具有所述脉冲的最少有效数目的一个子区,并且其中所述存储介质还包括用于控制所述处理器进行分配的指令,以便把等于所述最少有效数目一半的一些新脉冲分配到所述给定子区。

20.根据权利要求14的存储介质,其中在所述给定子区中的脉冲产生的亮度小于在非给定子区中的脉冲产生的亮度。

21.根据权利要求14的存储介质,还包括用于控制所述处理器进行分配的指令,以便把来自另一子区的脉冲分配到所述给定子区。

22. 根据权利要求14的存储介质,还包括:

用于控制所述处理器进行累加的指令,用于使其累加停滞时间,其中所述停滞时间是其中不产生脉冲期间的一个时间间隔;

用于控制所述处理器进行分配的指令,使其把所述停滞时间分配到一个新子区; 以及

用于控制所述处理器进行定位的指令,使其在所述帧时间中的预定位置上定位所述新子区。

23.根据权利要求14的存储介质,还包括用于控制所述处理器进行限制的指令,以便限制与所述图象的高亮度区域相关的一个象素的光强度,该图象的高亮度区域代表小于所述图象的一个预定的百分比的成分。

24.根据权利要求15的存储介质,还包括用于控制所述处理器进行调节的指令,以便根据所述改变的脉冲分布而调节所述阈值。

25.根据权利要求15的存储介质，其中所述最大象素值是当前最大象素值，并且其中所述存储介质进一步包括用于控制所述处理器进行调节的指令，以便调节所述阈值，以使所述关系被保持到一个随后的最大象素值改变得比来自所述当前最大象素值的一个预定量更大为止。

26.根据权利要求18的存储介质，其中停滞时间是在其中不产生脉冲期间的时间间隔，并且其中所述存储介质进一步包括用于控制所述处理器进行定位的指令，以便定位所述新脉冲，使得所述停滞时间处在所述帧时间中的一个预定位置。

27.一种用于改进象素成象显示器的图象质量的系统，每一象素具有由各自的象素值表示的光强，一个给定象素的光强与在一帧时间中的一组子区之内产生的脉冲数量相关，并且根据一个脉冲分布在一组子区中分配所述脉冲，系统包括：

用于确定在所述帧时间中将要被成像的一个最大象素值的装置；
以及

用于当所述图象与先前图象比较有预定量改变时，根据所述最大象素值调整在一个给定子区之内的脉冲数目，从而改变所述脉冲分布的装置。

28.根据权利要求27的系统，其中所述给定子区具有与预先在所述帧时间中分配到子区的脉冲数目相关的一个相关阈值，以及

其中所述调整装置根据在所述阈值和所述最大象素值之间的关系识别所述给定子区。

29.根据权利要求27的系统，其中所述象素值是一个N比特值，所述显示器能够在帧时间的一些Q子区中产生 $P(2^N - 1)$ 脉冲，以及，其中P是一个大于0的整数，并且 $Q \geq N$ 。

30.根据权利要求27的系统，还包括用于在所述帧时间中把所述给定子区定位在一个预定的位置的装置。

31.根据权利要求27的系统，其中所述调整装置把一个新脉冲分配到所述给定子区。

32.根据权利要求27的系统，其中所述一组子区包括具有所述脉冲的最少有效数目的一个子区，并且其中所述调整装置把等于所述最少有效数目一半的一些新脉冲分配到所述给定子区。

33.根据权利要求27的系统，其中在所述给定子区中的脉冲产生的亮度小于在非给定子区中的脉冲产生的亮度。

34.根据权利要求27的系统，其中所述调整装置把来自另一子区的一个脉冲分配到所述给定子区。

35.根据权利要求27的系统，其中所述调整装置包括：

用于累加停滞时间的装置，其中所述停滞时间是其中不产生脉冲期间的一个时间间隔；

用于把所述停滞时间分配到一个新子区的装置；以及

用于在所述帧时间中把所述新子区定位在一预定位置的装置。

36.根据权利要求27的系统，还包括用于限制与所述图象的高亮度区域相关的一个象素的光强度的装置，该图象的高亮度区域代表小于所述图象的一个预定的百分比的成分。

37.根据权利要求28的系统，还包括用于根据所述被改变的脉冲分布调节所述阈值的装置。

38.根据权利要求28的系统，其中所述最大象素值是当前最大象素值，并且其中所述系统进一步包括用于调节所述阈值的装置，以使所述关系被保持到一个随后的最大象素值改变得比来自所述当前最大象素值的一个预定量更大为止。

39.根据权利要求31的系统，其中停滞时间是在其中不产生脉冲期的时间间隔，并且其中所述调整装置定位所述新脉冲，以使所述停滞时间处在所述帧时间中的一预定位置。

改进显示图象质量的方法及系统和存储介质

技术领域

本发明涉及视频显示，尤其涉及用于改进显示图象质量的方法及系统和存储介质，其中的象素由在该图象帧的子区中根据脉冲分布函数产生的脉冲所发光。确定在该帧期间将要被成像的最大象素值，并根据该最大象素值调整该脉冲分布。本发明尤其适合应用于等离子显示板。

背景技术

数字显示器，例如交流(AC)等离子显示板(PDPS)正在演变为引人关注的观看电视节目的选择方案，特别是在出现数字电视及高清晰度电视(DTV/HDTV)格式方面。传统的阴极射线管(CRT)已经实现了高图象质量，而PDP正在努力实现一个与CRT相似的质量以便令广大用户接受。

PDP即在技术上通常为众所周知的气体放电显示板，组成结构包括一对基片，分别地支持列和行电极，每一基片涂覆以电介质层，并且平行放置使在它们之间限定一个其中密封电离气体的中空间隙。基片的排列使得其中放置的电极呈彼此垂直关系，从而定义交叉点，又限定了放电象素地址，该象素可以建立有选择的放电以便提供一个所期望的存储或显示功能。

以AC电压操作这种显示板是公知的，尤其是按照所选列和行电极限定的给定放电位置提供一个超过放电启动电压的一个写入电压，以便产生在所选单元的放电。该放电能通过施加一个交替的维持电压而被连续地"维持"，而这种维持电压本身不足以启动放电。这种技术依赖于在基片电介质层上产生的内壁电荷，与该维持电压结合操作以便保持连续的放电。

参考图1，其图示出一个全色AC等离子显示板的结构。等离子显

示板410包括一个背基片412，其上支持多个列地址电极414。列地址电极414由阻挡肋416分隔并且由红、绿和蓝色荧光体418、420和422覆盖。正面透明基片424包括用于每一象素位置行的一对维持电极426和428。一个电介质层430放置在正面基片424上，并且一个镁氧化物外敷层432覆盖整个下表面，包括了所有的维持电极426和428。

图1的结构有时称为单基片AC等离子显示板，因为用于每一行的两个维持电极426和428都在显示板的单一基片上。在基片412和424之间放置惰性气体混合物，并由维持电极426及428加的维持电压激励成放电状态。放电的惰性气体产生紫外光，激发该红、绿、蓝色荧光层418、420和422，分别发出可见光。如果加到列地址电极414和维持电极426、428的激励电压被适当地控制，则通过正面基片424可见一个全色图象。

为了使得图1的AC等离子显示板展现一个全色图象，用于例如电视或计算机显示终端的应用，需要一个实现灰度级的装置。因为期望以存储器模式操作该AC等离子显示板，以便实现高亮度和低闪烁，因而使用一种编址技术而仅以通或断状态的存在来实现象素中的图象灰度电平。这种编址技术由Yoshikawa等人在"具有256灰度级的全色AC等离子显示"一文中描述（"日本显示"，1992年，605-608页）。因为PDP是一个数字器件，所以它仅能提供一个固定数目的灰度级。在8比特红、绿蓝(RGB)信号的情况下，可能有256个灰度等级。

图2示出由Yoshikawa等人使用的实现一个256灰度级的驱动序列。该驱动序列有时称为子区(subfield)编址方法。该等离子显示板以传统的图象方式编址，把图象划分成帧。典型的视频图象可按每秒60帧呈现，对应于16.6毫秒的帧时间。图2示出的子区编址方法把每一帧划分成8个子区，SF1-SF8。

如图3所示，8个子区的每一个被进一步分成一个地址周期及一个维持周期。在该维持周期期间，维持电压被加到维持电极26和28。因此，如果一个给定象素地址是在接通状态，则由一个或者多个维持脉冲使之发光。通过对照，该维持电压不以使得任何处在关闭状态地址

的象素放电。

注意，图2中8个子区每一个的维持周期的长度是不同的。第一子区仅具有1个完整的维持周期。第二子区具有2个维持周期、第三子区具有4个维持周期，以此类推，直到该第8子区具有128个维持周期。

通过控制对已经被编址的给定象素位置的保持，该象素位置的感觉强度能被改变到256灰度级电平中的任意之一。假设期望选择一个象素地址以一半强度发光，即以256的128电平发光。在此情况中，通过把一个适当的电压加到列地址电极14及使用维持线26、28之一作为反向地址导体，而在子区8期间有选择地把写入地址脉冲加到该象素位置。在其它子区期间没有地址脉冲被加到该编址的象素位置。这意味着在正面7个子区期间，没有写入作用因此在该维持周期期间没有光发出。然而，对于子区8来说，该有选择的写入作用接通了该选择的象素位置并且在该子区8维持周期期间使得从那里发光，在此情况中是128个维持周期。该128个维持周期的每一帧激励对应于用于一帧时间的一个半强度。

另外，如果期望该选择象素位置以四分之一强度发光，即以256的电平64强度发光，则一个有选择的写入地址脉冲在子区7期间被加到该象素位置，并且在其它子区期间不存在地址脉冲的施加。因此，在子区1、2、3、4、5、6和8期间没有写入，因此在各个维持周期期间不发光。然而，对于子区7来说，该有选择地写入接通该选择的象素位置并且在该子区维持周期期间使得从那里发光(在此情况中是对应于四分之一强度的64维持周期)。对于一个全强度情况，该有选择写入地址脉冲被加在整个8个子区期间，以使该象素位置在用于8个子区的每一个的所有的维持周期发光，对应于用于该帧的一个全强度。

通过提供用于每一子象素位置的一个8比特数据字，Yoshikawa等人的过程实现了256种不同强度的任意之一，该数据字对应于需求的灰度强度级。通过选择该数据字的每一个比特而控制一个给定帧中的8个子区的8地址周期每一个的选择写脉冲，该8比特数据字控制该维持周期的数目，在此期间该选择的象素位置将发出用于该帧的光。因此，

能得到在0-255之间的每一的任意整数的维持周期。

图4示出用于对于8比特灰度级来说的8个子区之上的标准维持脉冲分布。在一个子区系统中，该维持脉冲分布是二进制加权的。即，每一随后子区包括的脉冲数量将是在先子区的两倍。

然而，一PDP系统不局限于每帧8个子区。授予Mori的日本专利H10-107573描述了一个系统，其中把8比特灰度级的脉冲分配在12个子区之上。与Mori专利中描述的相似，图5示出一个用于8比特灰度级的一个12个子区维持脉冲分布的实例。

授予Kawahara的日本的专利H10-153980描述了另一称之为脉冲宽度调制(PWM)编码的分布。图6示出用于对于8比特灰度级来说的一个PWM 12个子区维持脉冲分布的一个实例。

传统的视频信号被伽马校正以便校正彩色阴极射线管的非线性。然而，PDP不呈现这种非线性。因此，为了在一个PDP系统中使用一个传统的视频信号，必须以一个"反"伽玛函数消除嵌入在传统视频信号中的该伽玛校正曲线，并且产生与该PDP的线性相匹配的输出视频信号。该线性输出数据被表示成一个8比特字段，以便传送到用于子区处理的显示逻辑电路。

加到该伽马校正输入数据的反伽玛函数通常由方程式确定：

$$Output_Data = Input_Range \times \left(\frac{Input_Code}{Input_Range} \right)^{2.2} \quad (1)$$

图7被表示该伽玛校正函数的曲线图(曲线B)，该反相的伽玛函数(曲线C)及一个期望的线性输出函数(曲线A)。反伽玛校正大大减少了在该显示器上表示的灰度数量。虽然该线性响应实现256个不同的输出值，但是该反伽马曲线仅实现184个不同输出值。这在低电平图象数据中最明显，其中该输入值必须显著地改变以便实现在输出值中的微小改变。随着输入值增加，该曲线的斜率增加，以使输入的高输入电平的一个小的改变产生一个大的亮度改变。

图8是传统视频信号数据的输入值范围从0到40计数的伽玛校正函数的曲线图。注意，产生任何输出改变之正面所要求的输入值是15，及16至25的输入值整个将产生一个1的输出值。因此，在低强度电平，

观察者见到一组宽轮廓，每一轮廓包括从一个较大输入值数目解码的单一值。

用于PDP接收该伽马校正的输入数据的显示控制器，应用该反伽玛函数并且启动各自的子区以便产生期望的亮度电平。因为不同类型的数字显示器产生不同的光量并且可能具有不同亮度要求，所以产生的光量改变。这要求使用一个换算操作以便加权得出全光强的子区。为了保持显示的线性，该子区被二进制编码，即如上所述，每一子区产生的光是正面面子区的两倍。当在每一子区中的脉冲的数量被换算以便满足一个亮度要求时，该二进制加权被换算。例如，为了增加5倍的亮度，在子区1至8中分别地实现的维持脉冲量是5、10、20、40、80、160、320及640。

这些用于管理在PDP上的成像强度的已有技术受到几个方面的限制。首先，随着低照度信息被加强，当一个图象表示在低电平强度之间移动的数据时可见强烈轮廓。第二，用于低输入值的反伽玛函数的渐增斜率产生人为失真，即人眼可察觉的失真。人眼作用是更为对数而不是线性，因此人容易感觉低光电平中的改变，使观察者非常易察觉低电平强度转变。第三，活动图象干扰(MPD)出现作为在一个活动图象中子区之间的光移动。这使得观察者在随着一个图象位移通过一显示器时看到假色轮廓。

如上讨论，在一个子区中被照亮的一个象素首先是由加到限定该象素的电极的一个写入电压启动。但是，该象素被编址，并且产生维持脉冲，不管是不是将要被照射象素。该象素的编址及其中的象素将不被照亮的子区中的维持脉冲的产生是功率的浪费。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种用于改进显示图象质量的方法及系统，其中的象素由在该图象帧的子区中根据脉冲分布函数产生的脉冲所照亮。

本发明的另一个目的是提供一个方法及系统，改进在低强度电平下的清晰度。

本发明的另一个目的是提供一个方法及系统，减少活动图象干扰。

本发明的另一目的是提供一种减少加到该显示器上的功率的方法及系统。

根据本发明的第一方法，一种用于改进在显示器上的图象质量的方法，该显示器成像该图象的象素，每一象素具有由各自的象素值表示的光强，一个给定象素的光强与在一帧时间中的一组子区之内产生的若干脉冲相关，并且根据一个脉冲分布在该子区的组合中分配该脉冲，该方法包括步骤：确定在该帧时间期间将要被成像的一个最大象素值，及根据该最大象素值调整在一个给定子区之内的脉冲数目，从而改变该脉冲分布。

根据本发明的第二方法，提供了一种用于降低由显示图象象素的显示器所消耗功率的方法，其中一个给定象素的发光强度在一帧时间中与在一组子区之内产生的脉冲数目相关，该方法包括步骤：在其中没有施加产生该给定象素的光强的脉冲的一个给定子区期间，降低该显示器的功率。

本发明利用了通常不被使子区，以便产生期望的亮度电平。最大象素值与相关于一个子区的维持脉冲分布边界的一个阈值比较。在一帧时间中，在时间上该阈值与预先分配到子区的脉冲数目相关。在最佳实施例中，本发明识别具有最小相关阈值的子区，该最小相关阈值也大于该最大象素值。当该最大象素值小于一个阈值时，在此阈值之后出现的子区能被用于新脉冲的产生或用于现有脉冲的重新分配。而且，未使用的子区能提供一个时段，在该时段期间，能减少该显示器的功率。

附图说明

图1是已有技术PDP结构的透视图；

图2是一帧时间及包括在其中的子区的示意图；

图3示出单一子区中出现的信号；

图4示出在8个子区之上用于8比特灰度级系统的标准维持脉冲分布；

图5示出用于8比特灰度级系统的12子区维持脉冲分布。

图6示出用于8比特灰度级系统的一个脉宽调制12子区维持脉冲分布。

图7是伽玛校正函数、反伽玛函数及线性输出函数的曲线图；

图8是传统视频信号数据的用于输入值范围从0到40的伽玛校正函数的曲线图。

图9示出用于具有根据本发明阈值的8比特灰度级系统的一个8子区维持脉冲分布。

图10示出用于具有根据本发明阈值的8比特灰度级系统的一个12子区维持脉冲分布。

图11示出用于具有根据本发明阈值的8比特灰度级系统的一个脉冲宽度调制12子区维持脉冲分布。

图12是根据本发明的一个伪9-12灰度级的曲线图，能以输入到一个反伽玛函数的低值实现；

图13-17示出用于把脉冲分配到子区的一个技术，根据本发明确定在12子区上的维持脉冲分布；

图18示出根据本发明的子区，以新的最低有效位(LSBS)置于先正面未使用子区的位置；

图19示出根据本发明的子区，以新的LSB置于一帧的顶端；

图20示出根据本发明的优选配置，其中新脉冲被置于累加停滞时间 (dead time) 之后；

图21及22示出根据本发明的在12子区上的维持脉冲分布，包括部分的维持脉冲；

图23-27示出根据本发明的用于在12子区上重新分配维持脉冲的技术；

图28示出根据本发明的一个技术，借助其技术对停滞时间累加及分配，以便产生一个新子区；

图29及30示出根据本发明建议的维持脉冲的重新分配，以便包括十三和十四子区；

图31-33示出根据本发明的一个技术组合，用于把脉冲分配到子区，并且用于在12子区上重新分配维持脉冲；

图34示出根据本发明的动态功率降低技术的一个实例；

图35是一个曲线图，示出根据本发明的几个阈值电平，每一个具有一个滞后作用带；

图36是根据本发明方法的流程图，用于改进一个显示的图象质量；

图37是根据本发明方法的流程图，用于改进一个显示的低电平清晰度；

图38是根据本发明的一种方法的流程图，用于降低活动图象干扰；

图39是根据本发明的一种方法的流程图，用于降低一个显示的功率消耗；

图40是根据本发明的一个电路的方框图，用于接收一个8比特伽马校正的视频信号及改进显示的图象质量；和

图41是根据本发明的一个电路的方框图，用于接收一个10比特伽马校正的视频信号及改进显示的图象质量。

具体实施方式

本发明的一个目的是提供一种用于改进显示图象质量的方法及系统，其中的象素由在该图象帧的子区中根据脉冲分布函数产生的脉冲所照亮。简要地说，输入数据被帧缓存及估算，以便确定该帧中的最大象素值。随后，根据该最大象素值调整在一个给定子区之内的脉冲数目，从而修改该维持脉冲分布。本发明尤其适合于PDP使用。

因为本发明利用了通常将不被使用的子区以便产生期望的亮度电平，所以有可能调整该维持脉冲分布。最大象素值与相关于一个子区的维持脉冲分布边界相关的一个阈值比较。在一帧时间中，在时间上该阈值与预先分配到子区的脉冲数目相关。在最佳实施例中，本发明识别具有最小相关阈值的子区，该最小相关阈值也大于该最大象素值。当该最大象素值小于一个阈值时，在此阈值之后出现的子区能被用于新脉冲的生产或用于现有脉冲的重新分配。而且，未使用的子区能提供一个时段，在该时段期间，能减少该显示器的功率。

图9示出用于8比特灰度级系统的一个8子区维持脉冲分布。显示了五个阈值, 即 $TH0=255$ 、 $TH1=127$ 、 $TH2=63$ 、 $TH3=31$ 、及 $TH4=15$ 。考虑在一帧中最大象素值是185的情况。185的最大象素值大于除 $TH0=255$ 之外的所有的阈值。因此, 所有的子区必须被用于产生维持脉冲, 以便提供对应于一个185的象素值的一个亮度电平。现在考虑最大象素值是90的情况。90的最大象素值小于 $TH1=127$, 但大于 $TH2=63$ 。因此, 子区8被不要求产生维持脉冲, 以便提供对应于一个90的象素值的一个亮度电平。

图10示出用于8比特灰度级系统的一个12子区维持脉冲分布。显示了五个阈值, 即 $TH0=255$ 、 $TH1=202$ 、 $TH2=155$ 、 $TH3=115$ 、及 $TH4=82$ 。注意, 这些阈值的每一个都大于图9示出的对应阈值 $TH0-TH4$ 。185的最大象素值小于 $TH1=202$, 但是大于 $TH2=155$ 。因此, 子区12不被要求产生用于对应于一个185的象素值的一个光强电平的维持脉冲。90的最大象素值小于 $TH3=115$, 但大于 $TH4=82$ 。因此, 子区10、11及12不被要求产生用于对应于一个90的象素值的一个光强电平的维持脉冲。

本发明通过使用未使用的子区用于新脉冲的生产或用于现存脉冲的重新分配而利用未使用子区。当比较上述图9及10讨论的实例时, 发现该12子区维持脉冲分布(图10)比该8子区维持脉冲分布(图9)提供了更多的利用其他不被使用的子区的机会。因此, 本发明能在一个12-子区系统中的应用比在一个8-子区系统中的应用更经常。

图11示出用于一个8比特灰度级系统的一个脉冲宽度调制(PWM)12子区维持脉冲分布。显示了五个阈值, 即 $TH0=255$ 、 $TH1=223$ 、 $TH2=191$ 、 $TH3=159$ 、及 $TH4=127$ 。注意, 这些阈值的每一个都大于图10示出的对应阈值 $TH0-TH4$ 。因此本发明能够是以PWM 12子区维持脉冲分布(图11)的应用比以12子区维持脉冲分布(图10)的应用更经常。然而, 测试已经显示, 图10的分布提供在降低MPD人为失真方面的出众性能。因此, 图10的12子区维持脉冲分布是一个优选的分布, 并假设在随后实例中描述。

在此处介绍的实例假定一个8比特象素值及一个12子区维持脉冲分布。而且假定一个显示器能够每一帧产生至少255个维持脉冲。然而本发明不受这些实例的限制。一般说，本发明能够被用到具有N比特象素值及显示器能够在一帧中产生 $P(2^N - 1)$ 个维持脉冲的系统，其中P是一个大于0的整数，并且子区的数量大于等于N。

虽然在此介绍的实例示出在子区1中具有最低有效位(LSB)的子区的一个序列和子区12中一个最高有效位(MSB)，但是本发明能够被用到任何子区序列。例如，该序列能被在时间上从MSB到LSB排列，即能够与LSB-MSB排列无关，例如分布1、4、10、19、33、47、53、40、26、14、6和2维持脉冲。

本发明包括三个操作模式，为了方便起见称作模式1、模式2和模式3，该单独或彼此结合使用。在模式1中，通过把一个或者多个新脉冲分配到一个其他未被使用的子区而改进低电平清晰度。在模式2中，通过重新分配来自低于阈值的子区的脉冲并且把其他未被使用的子区包括在该重新分配中而实现MPD的降低。在模式3中，用于显示器的驱动电路在未被使用的子区期间断开。

在模式1中，通过把一个或者多个新脉冲分配到一个其他未被使用的子区而改进低电平清晰度。当一个显示器能够在一帧中产生多于255的维持脉冲时，就能实现更多的灰度级层次。本发明因此能够使用一个8比特灰度级输入值，以便产生大于8比特的一个伪灰度级值。表格1列出一系统必须能够产生的以便支持各种伪灰度级方案的维持脉冲的最小数目。例如，对于一个12比特伪灰度级，该系统必须能够产生每帧至少4080个维持脉冲。该表格还示出脉冲的分配，及显示阈值电平，该阈值电平可能在能够提供一个12子区维持脉冲分布，例如图10示出的分布的一个系统中实现。

表1
用于8－12比特灰度级系统的所需最小数目的维持脉冲

灰度级系统	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8	SF9	SF10	SF11	SF12	维持脉冲	可能的阈值
8-bit	1	2	4	6	10	14	19	26	33	40	58	53	255	0
9-bit	2	4	8	12	20	28	38	52	66	80	94	106	510	0,1
10-bit	4	8	16	24	40	56	76	104	132	160	188	212	1020	0,1,2
11-bit	8	16	32	48	80	112	152	208	264	320	376	424	2040	0,1,2,3
12-bit	16	32	64	96	160	224	304	416	528	640	752	848	4080	0,1,2,3,4

图12表示一个低值输入到反伽玛函数能够实现伪9-12灰度级的好处。对于在0-26范围中的低电平输入，一个8比特灰度级仅产生三个不同输出值，即0、16和32，而12比特灰度级得出19个不同输出值。12比特灰度级提供超过9比特灰度级的清晰度。

在一个8比特灰度级系统中，假定显示器能够每一帧产生4080个维持脉冲，最低有效位(LSB)表示16维持脉冲。通过利用通常不被使用在8比特灰度级系统中的子区并且分配表示8、4、2和1个脉冲的新LSB，本发明产生一个伪9-12比特灰度级。以每一帧4080个维持脉冲，本发明能产生一个伪12比特灰度级(见表格1)。下面的实例进一步示出模式1的操作及伪9-12比特灰度级技术。

模式1，阈值0。参考图13。最大象素值是大于 $TH1=202$ 。使用全部十二个子区，因此没有可提供用于伪灰度级的子区。

模式1，阈值1。参考图14。最大象素值小于等于 $TH1=202$ ，及大于 $TH2=155$ 。通常不使用子区12。因此子区12能够被用于一个表示8维持脉冲的新LSB。因此实现伪9比特灰度级。

模式1，阈值2。参考图15。最大象素值小于等于 $TH2=155$ ，及大于 $TH3=115$ 。通常不使用子区12及11。因此子区12及11能够被用于表示8及4个维持脉冲的两个新LSB。因此实现伪10比特灰度级。

模式1，阈值3。参考图16。最大象素值小于等于 $TH3=155$ ，及大于 $TH4=82$ 。通常不使用子区12、11及10。因此子区12、11及10能够被用于表示8、4、及2个维持脉冲的三个新LSB。因此实现伪11比特灰度级。

模式1，阈值4。参考图17。最大象素值小于等于 $TH4=82$ 。通常不使用子区12、11、10及9。因此子区12、11、10及9能够被用于表示8、4、2及1个维持脉冲的四个新LSB。因此实现伪12比特灰度级。

在一般情况中，本发明的模式1在包括脉冲的一个最少有效数目的脉冲分布中识别某些子区。本发明识别一个未使用的子区并且把等于最少有效数目的一半的新脉冲量分配到该未使用子区。

在一帧中的维持脉冲的相关配置还影响到观察者所感觉的图象质

量。这是因为人眼通过对脉冲的综合来理解一个图象，并且人眼对脉冲分布中的逐帧变化敏感。

图18和19示出两个可能的具有一图象数据帧的新脉冲的位置方案。该图还描述了对于在阈值0和阈值4之间的每帧三个象素移动图象的偏移的视网膜响应。新脉冲能被置于该帧中的任何点，并且该子区的次序还可以调整。图18示出具有新LSB的子区取代先正面未使用的子区，图19示出以新LSB置于该帧的顶端的子区。虽然能使用任一方案，但是当在连续帧中有几个阈值交叉时，图19示出的方案能够引起30Hz闪烁及MPD人为失真。由于在视网膜响应(见图19)中的过冲及负冲光强误差引起这些人为失真，故而该视网膜响应是由在该帧之内的子区1-8的位置中的暂态改变所引起。因此，图18示出的方案优于图19示出的方案。

停滞时间是在其中不产生脉冲的时间。通过累加停滞时间及相对于该停滞时间把该新脉冲定位在该帧内的一预定位置，能够实现附加的改进。类似地，该新脉冲的定位能使得该停滞时间位于在该帧内的一预定位置。指定用于新维持脉冲的子区通常产生在该帧之内的脉冲数目的主要部分。因为脉冲量，即通常分配到这些子区的8、4、2或1的脉冲量要比该子区能够容纳的脉冲量少的多，所以这些子区可能包括实际的停滞时间的总量。

图20示出在累加停滞时间后被安置停滞时间中新脉冲的一个优选方案。在此方案下，该新脉冲将刚好在随后帧内的第一子区之正面。因此，来自该新脉冲的光将平稳地过渡到下一帧。但是，本发明不局限于此方案，该新脉冲能够相对于该停滞时间被置于在该帧之内的任何点。而且，该停滞时间能在整个帧中分段或重新分配。

某些PDP系统能够产生提供变化的亮度电平的维持脉冲。例如，一个具有窄脉冲宽度的维持脉冲可以产生比一个具有宽脉冲宽度的维持脉冲少的光。而且，在寻址期间发出的光能被认为是由一个维持脉冲发出光的某些部分。在这种系统中，能够实现1/2及1/4亮度及其它部分的亮度电平，以便增加灰度级电平而不必增加维持脉冲的数量。

例如,如图21所示,通过把一个1/2维持脉冲及一个1/4维持脉冲相加到保持在阈值2的155个维持脉冲,得到总数为 $155+1/2+1/4=155.75$ 的维持脉冲而能实现10比特灰度级。如图22所示,如果系统能够产生1020个维持脉冲,则使用全部维持脉冲(见表格1)能产生10比特灰度级。在一个8比特系统中,TH4=82,而在一个10比特系统中,TH4=328(即 $328=2^2 \times 82$)。因此,当最大象素值落到低于82计数时,通过相加表示1/2及1/4分数的维持脉冲的LSB而实现总数为 $328+2+1+1/2+1/4=331.75$ 的维持脉冲,能实现12比特的灰度级。因此,通过提供产生比一个正常的维持脉冲小的亮度维持脉冲,能够改进低电平清晰度。

在模式2中,通过把来自低于阈值的子区的脉冲重新分配到其他未被使用的一个或者多个子区而实现MPD的降低。即,来自低于阈值子区的一个或者多个脉冲被重新分配到其他未被使用的一个或者多个子区。通过降低在连续帧中的发光电平的变化来实现MPD的降低,以使在该图象中运动期间该视网膜响应不累积虚假轮廓线。如上图9及10的说明讨论,使用12子区表示一个8比特象素值的优点是,在一个12子区系统中子区上的维持脉冲的分配能够比一个8子区系统中更线性。降低在相邻子区之间的维持脉冲计数的增量将得到MPD的降低。

当一帧中的一个或者多个最重要子区不被使用时,有可能在全部12个子区上重新分配其中的维持脉冲,进一步降低在相邻子区之间维持脉冲的变化数目。模式1描述中出现的跨阈值时的30Hz闪烁及MPD人为失真所相关的措施也适用此种模式。然而,维持脉冲的重新分配将引起一个随机因数。该结果将不引起在过渡期间的新MPD的一个显著量。下面实例进一步说明模式2的操作。

模式2, 阈值0。参考图23。最大象素值是大于TH1=202。使用全部十二个子区,因此没有可提供用于维持脉冲的重新分配的子区。

模式2, 阈值1。参考图24。最大象素值小于等于TH1=202, 及大于TH2=155。通常不使用子区12。原本在子区1至11中的202维持脉冲在12个子区上重新分配。图24中的帧3和4示出一个建议的重新分配。

模式2, 阈值2。参考图25。最大象素值小于等于TH2=155, 及大

于 $TH3=115$ 。通常不使用子区12及11。原本在子区1至10中的155维持脉冲在12个子区上重新分配。图25中的帧3和4示出一个建议的重新分配。

模式2, 阈值3。参考图26。最大象素值小于等于 $TH2=155$, 及大于 $TH4=82$ 。通常不使用子区12、11及10。原本在子区1至9中的115维持脉冲在12个子区上重新分配。图26中的帧3和4示出一个建议的重新分配。

模式2, 阈值4。参考图27。最大象素值小于等于 $TH4=82$ 。通常不使用子区12、11、10及9。原本在子区1至8中的82个维持脉冲在12个子区上重新分配。图27中的帧3和4示出一个建议的重新分配。

根据该调整的脉冲分布而动态地调节该阈值能够进一步增强模式2的效果。即当该维持脉冲在12个子区上重新分配时, 将改变该子区的边界, 并且能够调节该子区的阈值。

例如, 再次参考图24, 并且假定一个检测的峰值象素值是小于等于 $TH1=202$, 并大于 $TH2=155$ 。来自子区1至11中的202维持脉冲在12个子区上重新分配。帧4中示出调整的分布, 其中来自子区1至11的总计129个维持脉冲的重新分布。因此, 新的 $TH2=162$ 被限定用于帧4。

类似地如图25所示, 以一个变化的阈值分布在12个子区上提供129个维持脉冲, 通过从子区1至11的维持脉冲总数限定的新 $TH3=129$ 。

而且如图26所示, 以一个变化的阈值分布在12个子区上提供162个维持脉冲, 通过从子区1至11的维持脉冲总数限定的新 $TH4=104$ 。

动态调节该阈值的优点在于, 该新的阈值将以较高亮度电平交叉, 从而有更多机会重新分配维持脉冲并且因此降低MPD。

随着在12个子区上重新分配较小总数的维持脉冲, 通过识别在一帧中增加的停滞时间量而实现再一次增强。停滞时间能被累加及分配以便产生一个新子区。

图28示出一个技术, 借助其技术对停滞时间累加及分配, 以便产生一个新子区。"S/A"表示用于设置及编址一个子区所要求的时间间隔。根据该阈值, 子区9、10、11及12每一个将包括其中不产生维持脉

冲的一个停滞时间间隔。间隔SP9、SP10、SP11及SP12分别地表示可从该原始子区9至12恢复的时间。

当最大象素值低于阈值2时，子区11及12通常不被使用。SP11及SP12能被恢复及分配，以便产生一个新的子区，即第十三子区。

同样地，当最大象素值低于阈值4时，子区9、10、11及12通常不被使用。SP9、SP10、SP11及SP12能被恢复及分配，以便产生两个新的子区，即第十三和第十四子区。

图29及30分别地示出建议的维持脉冲的重新分配，以便包括十三和十四子区。在十三和十四子区上的这些分布进一步减少了子区之间的维持脉冲数目变化，这将进一步减少MPD。

根据由最大象素值交叉的门限电平，可以实现增强的低电平清晰度(模式1)及MPD降低(模式2)的组合。随着由于降低图象象素值而交叉更多的阈值，可能有更多的选择涉及到较高子区的利用。在最大象素值小于等于TH4的情况中，能增加4个伪灰度级比特及产生两个附加子区，产生其上能重新分配该维持脉冲的总数为14的子区。下面描述几个方案的实例，但是其它方案也是可能的。

组合模式，阈值1。最大象素值小于等于TH1=202，及大于TH2=155。通常不使用子区12。可以选择使用模式1或模式2。

组合模式，阈值2。参考图31。最大象素值小于等于TH2=155，及大于TH3=115。子区12及11通常不被使用，并因此可提供用于图象增强。这些可提供的子区之一位于该脉冲分布的左端，并且用于新LSB(模式1)。其它可用子区被用于实现维持脉冲的一个重新分配(模式2)。

组合模式，阈值3。参考图32。最大象素值小于等于TH3=115，及大于TH4=82。子区12、11及10通常不被使用，并因此可提供用于图象增强。这些可提供的子区的两个位于该脉冲分布的左端，并且用于新LSB(模式1)。其它可用子区被用于实现维持脉冲的一个重新分配(模式2)。另外，仅可提供的子区之一能被用于新LSB，并且其它两个可用子区能被用于脉冲的重新分配。

组合模式，阈值4。参考图33。最大象素值小于等于 $TH4=82$ 。子区12、11、10及9通常不被使用，并因此可提供用于图象增强。这些可提供子区的三个位于该脉冲分布的左端，并且用于新LSB(模式1)。其它可用子区被用于实现维持脉冲的一个重新分配(模式2)。另外，仅可提供的子区之一或之二能被用于新LSB，而剩余可用子区能被用于脉冲的重新分配。

在模式3中，用于显示器的驱动电路在未被使用的子区期间断开。此特征导致用于寻址及支持驱动器电路的静止状态功率的降低。

图34示出动态功率降低的一个实例，其中最大象素值是小于等于阈值4。通常不使用子区9、10、11及12。因此，驱动器电路在这些子区期间能被断开。在此情况中，到该寻址电路的静止状态功率减少了33%，到维持电路的静止状态功率减少了68%。

能应用几个其它技术进一步增加本发明的效果。这些技术包括如下面描述的高亮度滤波器、滞后逻辑及场景检测逻辑。

该高亮度滤波器涉及的情况是，其中最大象素值仅与总和成像的一小部分相关。例如，5个象素大小的一颗明亮的星出现在一个夜间场景中。该高光强的星由不低于任意阈值的最大象素值表示，因此没有子区可被提供用于图象增强。该高亮度滤波器克服了此问题，方法是通过删除与高亮度区域相关的象素，该高亮度区域代表小于该总和图象的一个小百分比，例如小于该总和图象的1%。随即按照用于图象数据帧的阈值选择小于被滤波的高光强象素值的最大门限电平。例如，如果这颗明亮星中的给定的5个象素具有的值是210，则选择 $TH1=202$ 用于该帧，因为它是小于210的最大的门限电平。滤波数据则被限制为202。此技术保证该滤波数据不是粗略地局限于一个低得多的阈值，其将不正常地限制该图象光强的动态范围。

滞后逻辑涉及最大峰值的情况，从帧到帧切换大约一个阈值。随着新LSB被交替地启动及停用，此切换将引起图象的30Hz闪烁。通过创建具有较高及较低边界的一个滞后带，该滞后逻辑克服此问题。针对一个阈值改变，一个最大象素值必须跨过边界之一。

例如图35是示出该阈值的一个曲线图，每一阈值具有提供 ± 3 滞后的计数的一个滞后带。因此在TH0的范围中最初大于TH1=202的最大象素必须下落低于用于该阈值的199，以使从TH0过渡到TH1。相反地，如果该象素值是在TH1的范围，则必须随后上升至大于针对该阈值的205，以便从TH1过渡到TH0。

场景检测逻辑涉及的情况是，在一个图象中从一帧到一帧的较少的变化引起该脉冲分布中的改变的情况。这些变化作为一个低速率、但不希望的图象强度的更改出现。该场景检测逻辑仅当该图象已经从正面面图象改变了一个预定量时才允许在阈值中的一个改变。即，当该图象没有改变到该预定量时，该场景检测逻辑将禁止该脉冲分布的变更。通过针对真实写入帧存储器的全色象素(RGB)而求和该8比特数据值，确定用于一帧的图象内容。如果在两帧之间的总和与数据内容的绝对差值大于该预定的量，则该场景被认为是已经改变。然而，虽然不检测一个场景改变，但每一阈值应该被指定一个绝对最大及最小值，以使该系统识别其中该最大象素值远超出该当正面阈值范围的情况。通过该绝对值识别，阈值将针对渐强及渐弱适当地改变，即使该图象数据从帧到帧可能没不同到足以引发场景改变的程度。

图36是根据本发明方法的流程图，用于改进一个显示的图象质量。执行本方法的一个系统中的显示图象象素的每一个具有由各自的象素值表示的一个强度。该显示器按帧时基激励，其中每一帧包括一组子区。一个给定象素的强度是根据一个脉冲分布由施加到该子区的维持脉冲所控制。如上所述，该方法中阐述了三个操作模式。然而，本方法能单独地应用该三个模式的任意之一执行。本方法以步骤2开始。

步骤2中读出图象数据的一帧。随即正面进到步骤4。

在步骤4中，估算该图象数据帧并且得到最大象素值。随后进到步骤6。

在步骤6中，估算针对该系统所期望的操作模式。如果期望模式是模式3，随即分支到步骤22。如果期望模式不是模式3，随即进到步骤8和10。

步骤8是滞后逻辑的一个实施例，而步骤10是高亮度滤波器的一个实施例，两者都被在上描述。对本发明的操作来说执行这些步骤中的序列并不是很关键，所以它们是以平行执行表示的。

参考步骤8，回想一下一个给定子区具有与预先分配到该帧中的子区的脉冲数目相关的一个相关阈值的情况。本方法限定围绕该子区阈值的一个滞后带。滞后带的意图是防止交替的超过和低于一个原始阈值的最大象素值的一个序列在原始阈值附近切换。该阈值被调节以使在当正面最大象素值和阈值之间的关系被保持不变，直到一个随后最大象素值从该当正面最大象素值改变了比一个预定量更大为止。随后进到步骤12。

参考步骤10，本方法限制与高亮度图象区域相关的一个象素的强度，该图象区域代表小于该图象的一个预定的百分比的成分。此步骤可以或不可以限制该最大象素值，但是为了清楚起见，随后步骤中的步骤10的结果被称为产生的最大象素值。随后进到步骤12。

步骤步骤12中，确定该图象与正面面图象比较是否已经改变了一预定量。此步骤是上述的场景检测逻辑的一个实施例。在此点执行此步骤对本发明的操作来说不是关键的。例如，步骤12的场景检测操作能够在步骤8的滞后操作和步骤10的高亮度滤波操作之正面执行。如果图象没有改变到该预定量，则返回到步骤2。如果图象已经改变到该预定量，则进到步骤14。

步骤14中，产生的最大象素值与相关于一个子区的维持脉冲分布边界相关的一个阈值比较。在一帧时间中，该阈值与预先分配到子区的脉冲数目相关。在最佳实施例中，本方法识别该子区具有比该最大象素值还大的最小相关阈值。当该最大象素值小于一个阈值时，本方法将调整分配到在阈值之后出现的子区的脉冲数量。随后进到步骤16。

在步骤16中，估算针对该系统所期望的操作模式。如果模式1是期望模式，随即正面进到步骤18。如果模式2是期望模式，随即正面进到步骤20。

步骤18中，根据模式1把新LSB维持脉冲分配到其他未使用的子

区。该模式1的方法步骤将结合图37在下面进一步描述。

根据模式2，在步骤20中重新分配维持脉冲。该模式2的方法步骤将结合图38在下面进一步描述。

步骤22中，产生的最大象素值与相关于一个子区的维持脉冲分布边界相关的一个阈值比较。在一帧中的子区中，在时间上该阈值与预先出现的脉冲数目相关。随后进到步骤24。

步骤24中，根据模式3该方法减少由该显示器所消耗的功率。该模式3的方法步骤将结合图39在下面进一步描述。

图37是根据本发明模式1的流程图，用于改进一个显示的图象质量。模式1根据最大象素值调整脉冲分布，以便改进该显示器的低电平清晰度。该方法以步骤32开始。

在步骤32中，根据在阈值和最大象素值之间的关系识别一个子区，用于出现该子区中的脉冲数目的变更。注意，该最大象素值在图36的步骤4确定，但是它可能已经由图36的步骤10通过高亮度滤波器被限定，以便得出一个生成的最大象素值。还应该注意，图36的步骤8在阈值电平附近限定了一个滞后带。在该最佳实施例中，把该产生的最大象素值与相关于该子区的阈值比较，并且识别具有大于该生成最大象素值的阈值的一个或者多个子区。本方法识别具有仍大于该生成最大象素值的一个最小相关阈值的一个子区。当该最大生成象素值小于一个阈值时，在此阈值之后出现的子区能被用于新脉冲的生产。随后进到步骤34。

步骤34中，把一个或者多个新脉冲分配到未使用的子区。随后进到步骤36。

步骤36中，本方法在该帧之内的期望位置设置子区。在步骤32中能把识别的一个或者多个子区置于该帧中的任意位置，但是在一个优选方案中，该子区将被置于该帧的末端，刚好在随后帧的始端之正面。随后进到步骤38。

步骤38中，本方法把来自该子区的停滞时间与新脉冲累加，并且相对于该停滞时间把该新脉冲定位在该帧内的最佳位置。在该优选方

案中，新脉冲被置于累加停滞时间之后。

图38是根据本发明模式2的流程图，用于改进一个显示的图象质量。模式2根据最大象素值调整该脉冲分布，以便减少MPD。该方法以步骤52开始。

在步骤52中，根据在阈值和最大象素值之间的关系识别一个子区，用于出现在该子区中的脉冲数目的变更。注意，该最大象素值在图36的步骤4已被确定，但是它可能已经由图36的步骤10通过高亮度滤波器限定，以便得出一个生成的最大象素值。还应该注意，图36的步骤8在阈值电平附近限定了一个滞后带。在该最佳实施例中，把该产生的最大象素值与相关于该子区的阈值比较，并且识别具有大于该生成最大象素值的阈值的一个或者多个子区。本方法识别具有仍大于该生成最大象素值的一个最小相关阈值的一个子区。当该生成的最大象素值小于一个阈值时，在此阈值之后出现的子区能被用于现有脉冲的重新分配。随后进到步骤54。

步骤54中，本方法累加来自该帧之内子区的停滞时间。停滞时间是在其中不产生脉冲的时间。随后进到步骤56。

步骤56中，本方法确定是否能在累加的停滞时间位置上产生一个新子区。如果能产生一个新子区，则随后进到步骤58。如果不能产生一个新子区，则本方法分支到步骤60。

步骤58中，本方法从累加的停滞时间产生一个或者多个新子区。随后进到步骤60。

在步骤60中，本方法在整个可用的子区上重新分配脉冲。尤其是把产生期望亮度的电平所要求的脉冲重新分配到所有的子区上，包括步骤52识别的子区及步骤58产生的新子区。随后进到步骤62。

步骤62中，根据调整的脉冲分布调节阈值。如上所述，此步骤是动态调节阈值技术的一个实施例。

图39是根据本发明模式3的一种方法的流程图，用于降低一个显示的功率消耗。该方法以步骤82开始。

步骤82中，本方法根据在阈值和最大象素值之间的关系识别一个

未使用的子区。注意，该最大象素值在图36的步骤4已被确定，但是它可能已经由图36的步骤10通过高亮度滤波器限定，以便得出一个生成的最大象素值。还应该注意，图36的步骤8在阈值电平附近限定了一个滞后带。在该最佳实施例中，把该产生的最大象素值与相关于该子区的阈值比较，并且识别具有大于该生成最大象素值的阈值的一个或者多个子区。本方法识别具有仍大于该生成最大象素值的一个最小相关阈值的一个子区。当生成最大象素值小于一个阈值时，在该阈值之后出现的子区指示一个时段，在此期间能减少提供到显示器的功率。

步骤84中，本方法在由步骤82识别的一个或者多个子区的时间期内减少给予显示器的功率。

图40是根据本发明的一个电路的方框图，用于接收一个8比特伽玛校正的视频信号及改进显示的图象质量。为了简单起见，方框图描述的是针对单色(即红、绿或蓝)的数据通路。该电路的基本组成包括：最大象素值检测器130、帧存储器140、反伽玛校正及维持脉冲编码只读存储器(ROM) 180、和维持脉冲分布及子区总和电路170。另外，该电路包括场景检测电路110、高亮度滤波器120、阈值解码器150、及滞后电路152。

该电路能够以分立元件或固件实现。另外，它可以用相关存储器192在处理器190中实现。虽然本发明要求执行的该过程已预示装载到存储器192，但是该过程可以在一个存储介质形成，例如用于随后加载到存储器192的数据存储器194。

用于一帧的全部8比特伽马校正图象数据被写到帧存储器140。帧存储器140是用于该图象数据的一个暂时保持区域。

最大象素值检测器130估算该图象数据，同时写到帧存储器140中。最大象素值检测器130输出用于该图象数据帧的一个最大象素值。

场景检测电路110确定是否由一个预定量从以前的图象已经改变一个图象。如果在两帧之间的总和数据的绝对差值大于一个预定的量，则一个场景被认为是已经改变。其产生一个指示该场景是否已经改变的输出。此电路是上述的场景检测逻辑的一个实施例。

高亮度滤波器120限制与高亮度区域相关象素的强度，该高亮度区域表示小于总和图象的一个小百分比。当满足该滤波条件时，这些将超越该最大象素值检测器130。

磁滞电路152考虑在先帧的阈值及该滞后带宽，以便确定在第一最大象素值和随后最大象素值之间的差值是否足以保证阈值之间的一个过渡。

阈值解码器150从场景检测电路110、高亮度滤波器120、最大象素值检测器130、和磁滞电路152接收输出。在用于场景改变、高亮度和磁滞的计算之后，阈值解码器150把产生的最大象素值与对应于该子区边界的阈值比较。通过识别已经交叉的阈值，本系统能够识别通常不用于产生针对期望的亮度电平的维持脉冲的那些子区。参考图10，例如小于等于 $TH2=155$ 并且大于 $TH3=115$ 的最大象素值表示该子区11和12可用于图象增强。

阈值解码器150产生一个指示其阈值已经被相交的模式控制。表2列出该阈值及对应的模式控制值。

表2

模式控制比特

阈值解码	模式控制比特		
	2	1	0
阈值0	0	0	0
阈值1	0	0	1
阈值2	0	1	0
阈值3	0	1	1
阈值4	1	0	0

反伽玛校正和维持脉冲编码ROM 180从帧存储器140获得数据并且从阈值解码器150获得模式控制。该反伽玛校正和维持脉冲编码ROM 180把反伽玛校正应用到8比特图象数据，并且产生发送到一个子区数据存储器的12比特图象数据。

模式1中，其操作增强低电平清晰度，针对TH1、TH2、TH3及TH4，反伽玛校正和维持脉冲编码ROM 180把新LSB分别地指定到子区12、11、10及9，如图13-17所示。在模式2中，为了降低MPD，ROM 180在反伽玛校正之后把该8比特输入数据重新分配到12个子区。

注意，在反伽玛校正和维持脉冲编码ROM 180对来自帧存储器140的数据操作之正面，该阈值解码器150确定该模式。这是因为反伽玛校正和维持脉冲编码ROM 180要求该模式控制以便选择一个适当的8-12比特灰度级。由于阈值检测操作在反伽玛校正之正面，该被选择的校正输入值用于检测，以便在反伽玛校正之后与该阈值相关。例如，如果针对图象数据该交叉的阈值1=202，则根据反伽马计算检测输入值230。

有可能在系统的正面端应用反伽玛校正。然而，除用于该帧存储器之外，这将需要一个12比特的数据通路用于所有的检测处理。这将导致不必要的复杂及更昂贵的硬件。还有可能把反伽玛校正和维持脉冲编码ROM分离成一个反相的伽玛校正ROM 182及一个维持脉冲编码ROM 184，如图40中的虚线框所示。然而，这将需要从反伽玛校正ROM 182到维持脉冲编码ROM 184的一个12比特输出。在一个ROM中执行两个功能将简化处理及要求更小的硬件。

维持脉冲分布及子区总和电路170从阈值解码器接收模式控制。维持脉冲分布及子区总和电路170产生用于每一子区的维持脉冲，以便匹配由反伽玛校正及维持脉冲编码ROM 180产生的编码的12比特数据，并且把该维持脉冲传递到一个保持电路。用于增强的灰度级(9-12比特)的电位被预先确定，主要根据一个给定系统能产生维持脉冲的多少。

维持脉冲分布及子区总和电路170与反伽玛校正及维持脉冲编码ROM 180协调配合工作，以便调整维持脉冲分布。这包括把新脉冲分配到子区以便改进低电平清晰度，以及重新分配脉冲以便减少MPD。它们在该帧之内定位子区，并且如果有可能的话，从累加的停滞时间产生新子区。

当以模式3执行功率减小时，阈值解码器150仅使用来自最大象素值检测器130的输入。用于显示器的驱动电路在未被使用的子区期间断

开。因为模式3不调整剩余子区，所以对于模式3的操作不需要该场景检测电路110、高亮度滤波器120、及磁滞电路152。

本发明还可以被应用在使用一个10比特RGB输入的系统中。10比特输入信源可用在专业数字视频格式中。而且，使用一个10比特模拟数字转换器能把其它模拟信源转换成10比特信源。

具有10比特信源将给图象的亮电平增加更多的细节，但是该增加的输入清晰度通常不显见在该反伽马曲线斜率很小的低电平中。相反，直到电平45(8比特)或180(10比特)，该10比特灰度级反伽马响应事实上与8和10比特输入完全相同。然而，超过此电平，随着该反伽马曲线的斜率变得更陡峭，将从该10比特信源提供更多的图象细节。

图41是用于接收一个10比特伽马校正视频信号的一个电路的方框图。正面面在图40中描述的用于该8比特电路的所有的模式都能使用一个10比特输入应用。该硬件中的主要差别是，用于该10比特系统的该反伽玛校正及维持脉冲编码只读存储器(ROM) 280必须是增加4倍，以便容纳2附加的地址(输入数据)比特。简单起见，在从如上所述的8比特确定最大象素值之正面，最大象素值检测器230舍去2个LSB。

当在该12个子区上添加1或2个新的灰度级LSB时，这些新反伽马校正的比特比特是从由该信源提供的2个附加LSB得到。任意附加的LSB都将从来自反伽马计算输出的12比特中产生，如8比特系统中那样。该两个附加信源LSB提供上述附加图象细节。

应该理解，正面面的描述仅是本发明的说明。本领域技术人员在不背离本发明的条件下能设计各种替换和更改。因此，本发明力图包含落入所附权利要求书范围中的全部替换、更改和变化。

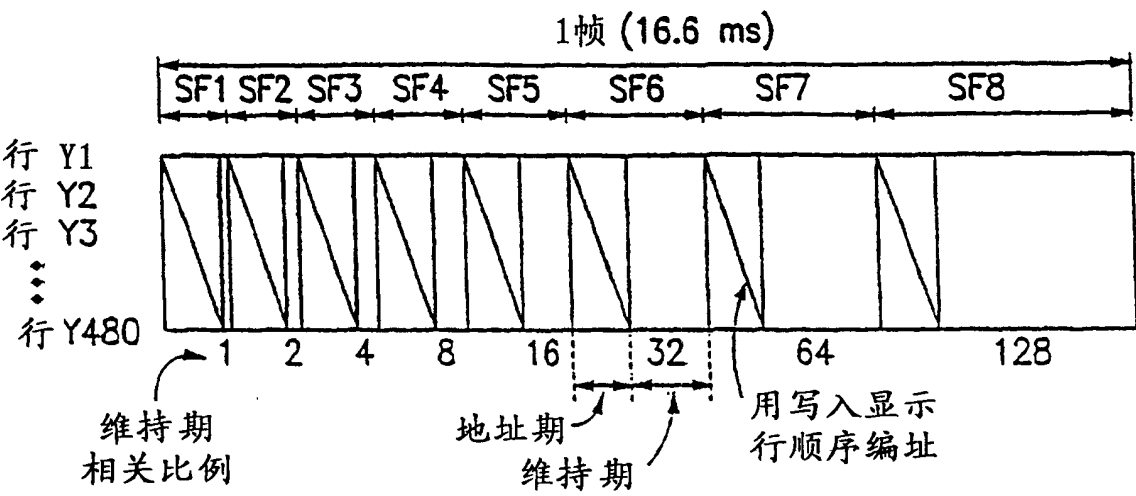


图2
现有技术

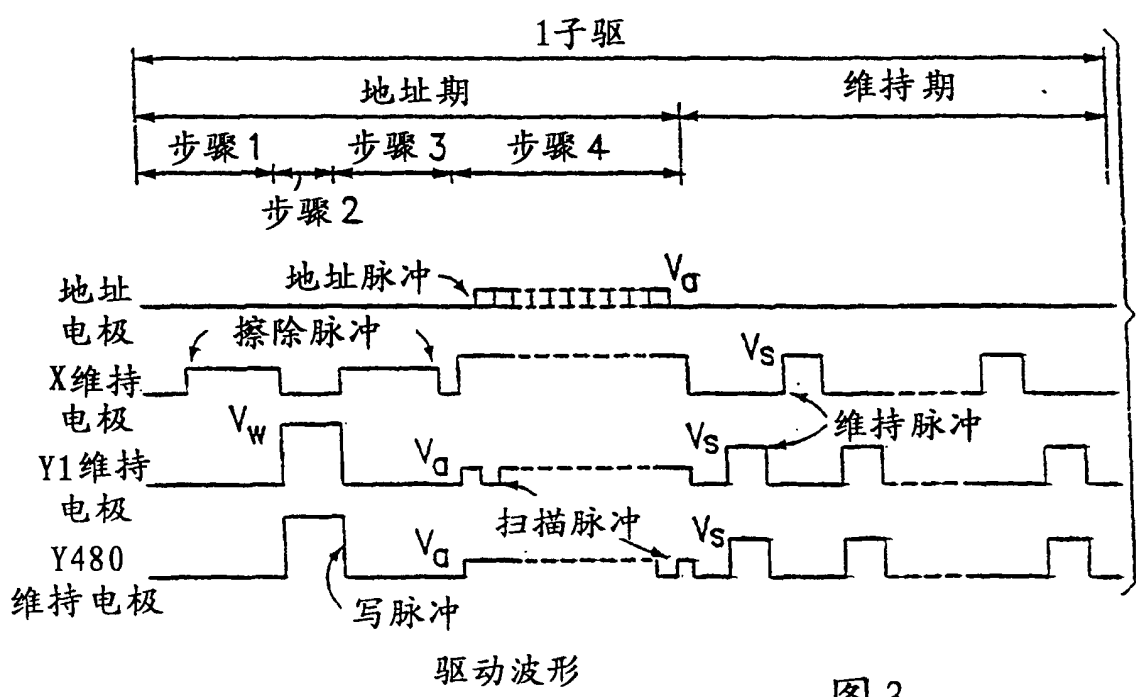


图3
现有技术

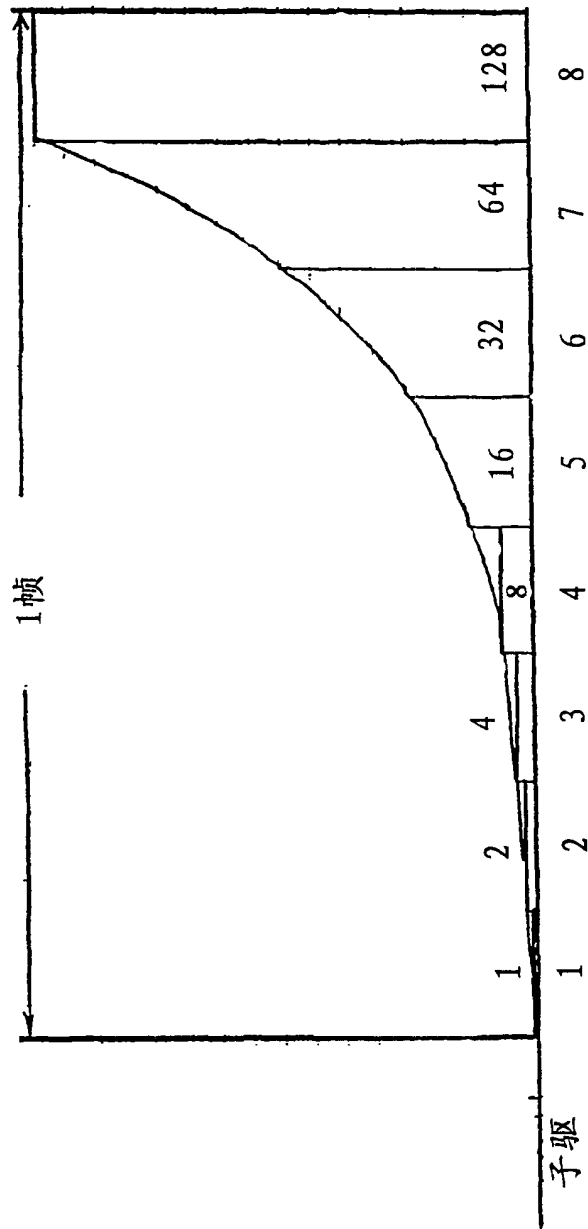


图4
现有技术

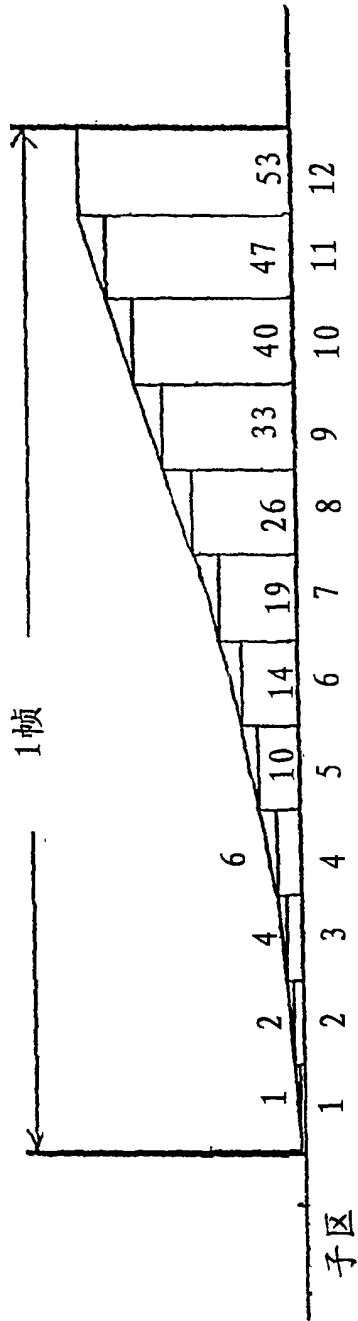


图5
现有技术

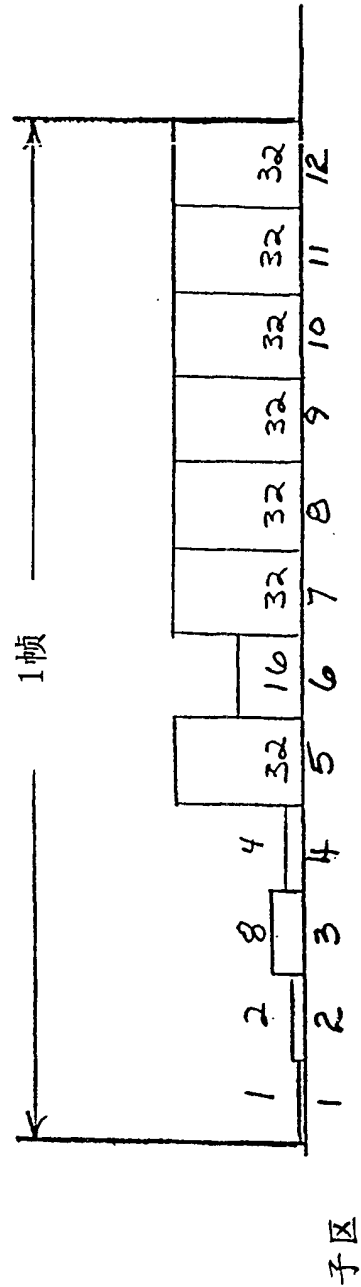


图6
现有技术

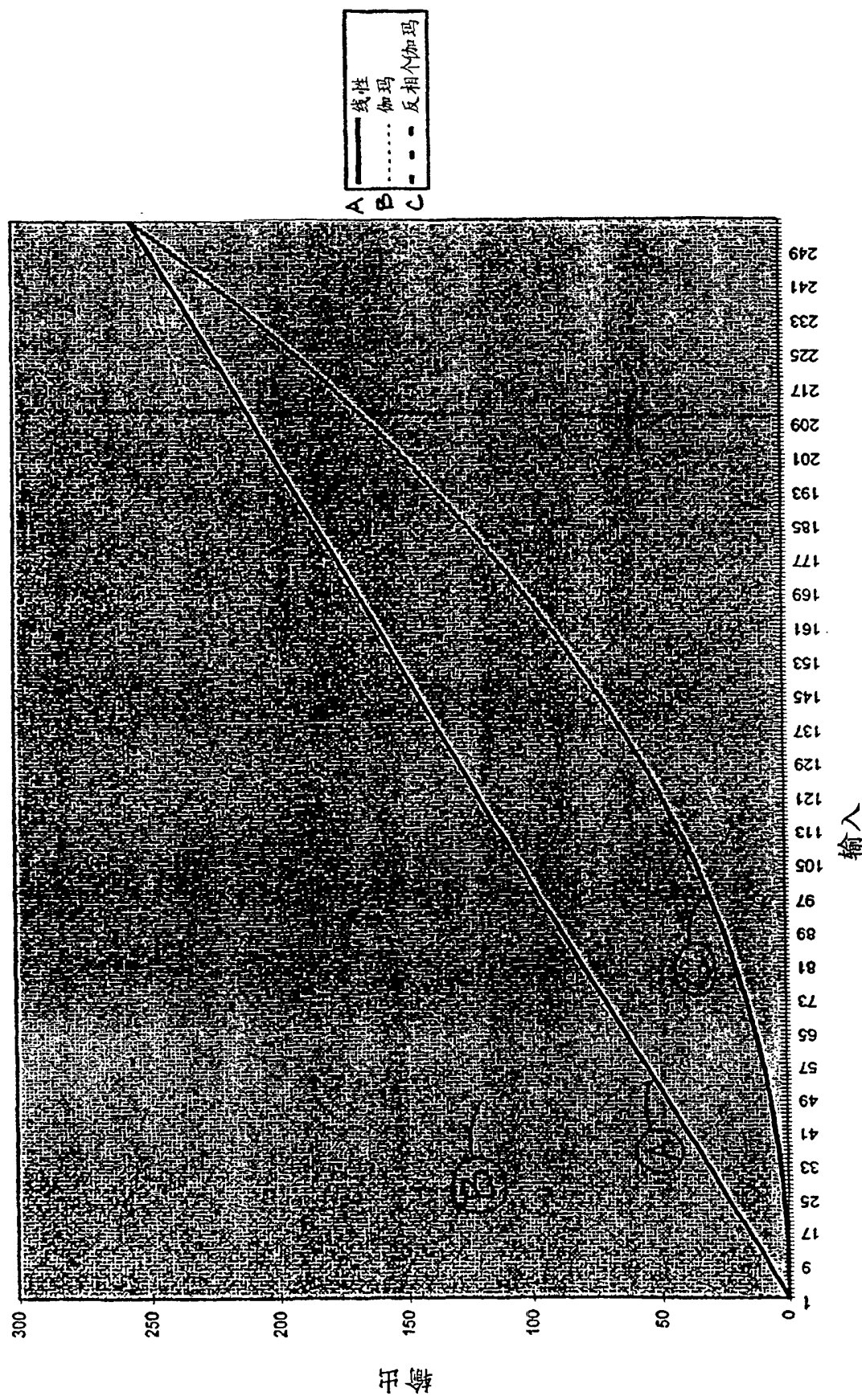


图7
现有技术

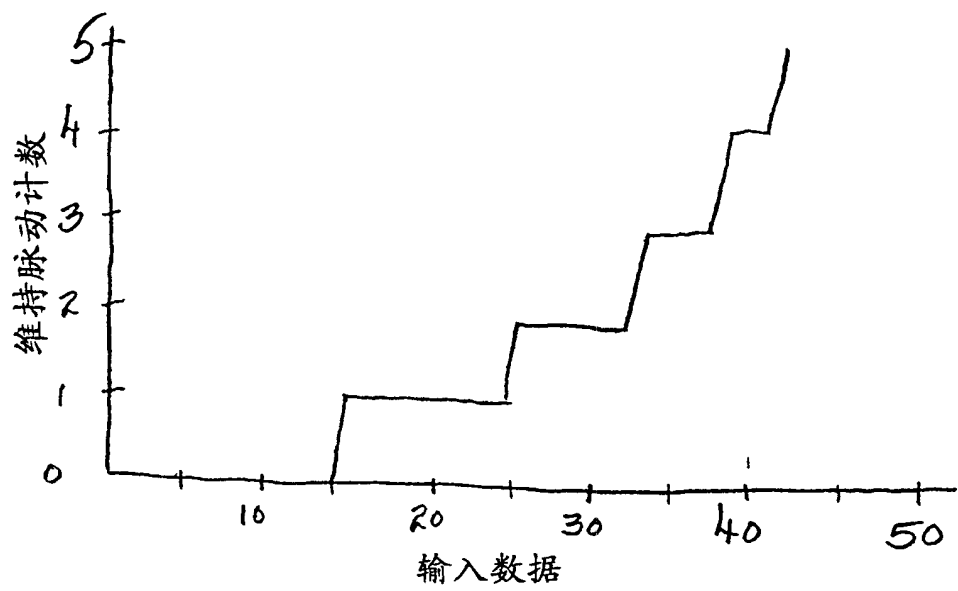


图8
现有技术

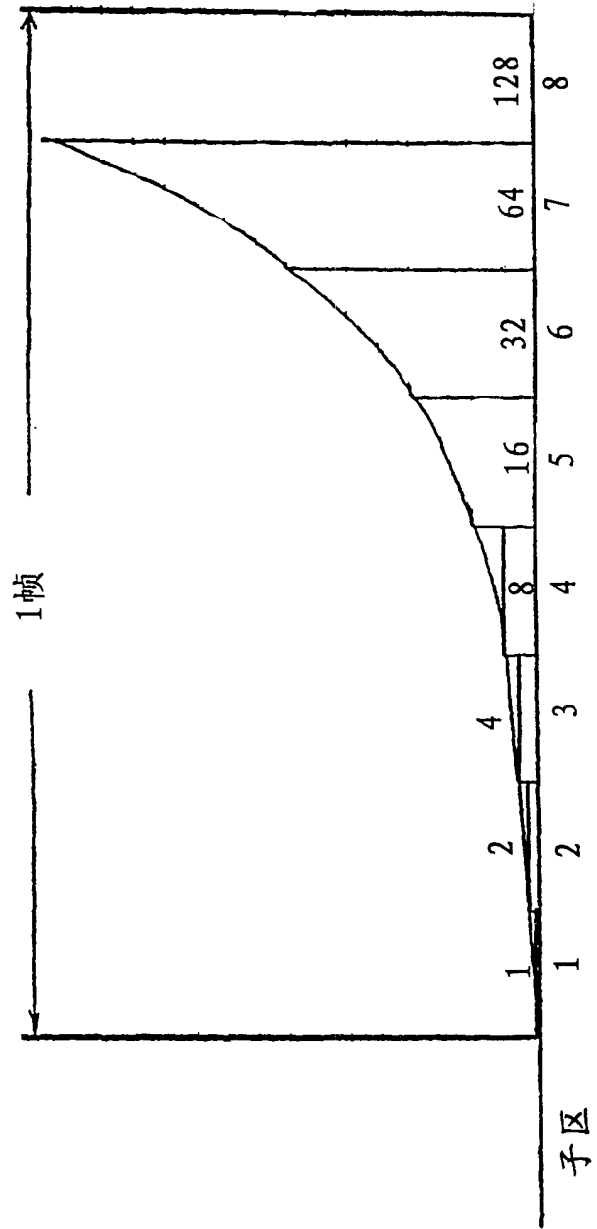


图9

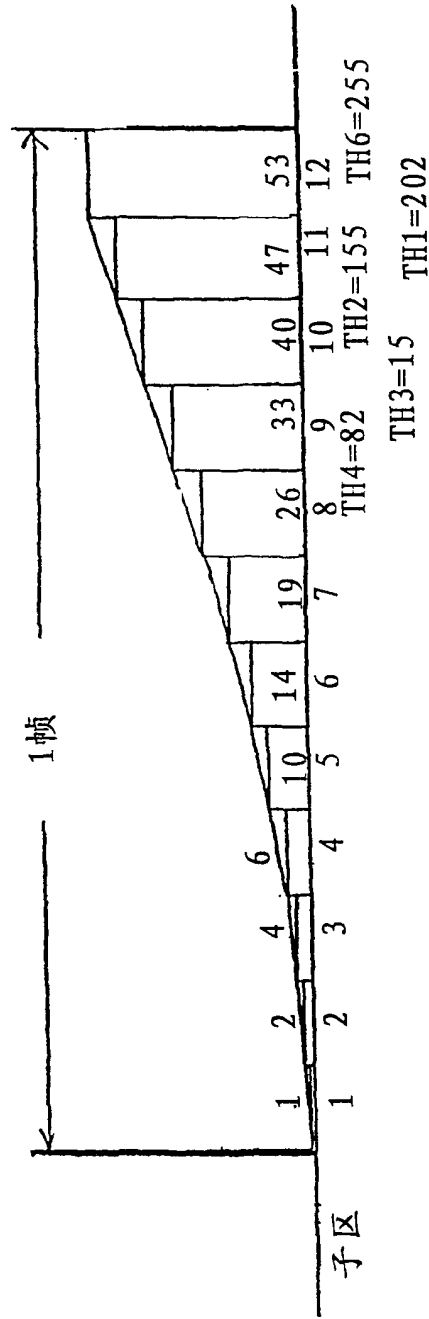


图 10

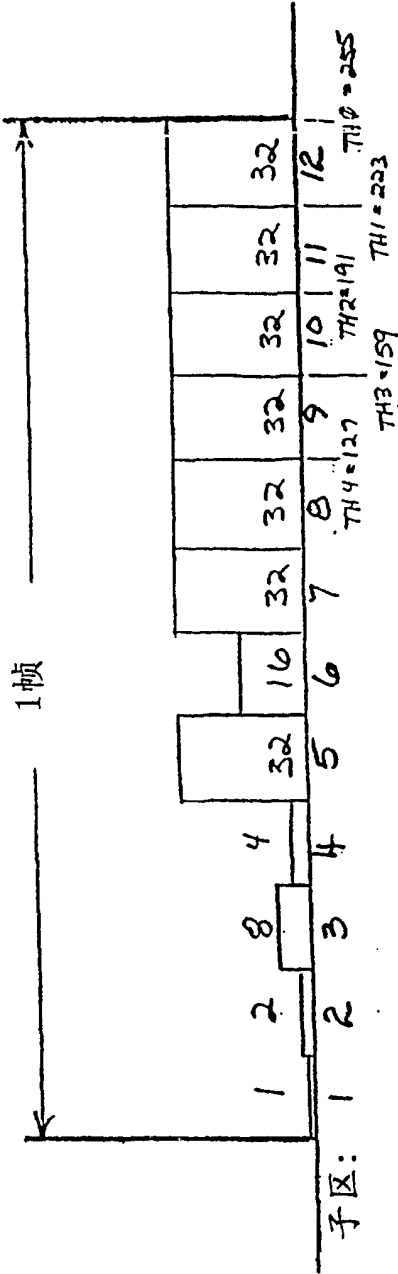


图11

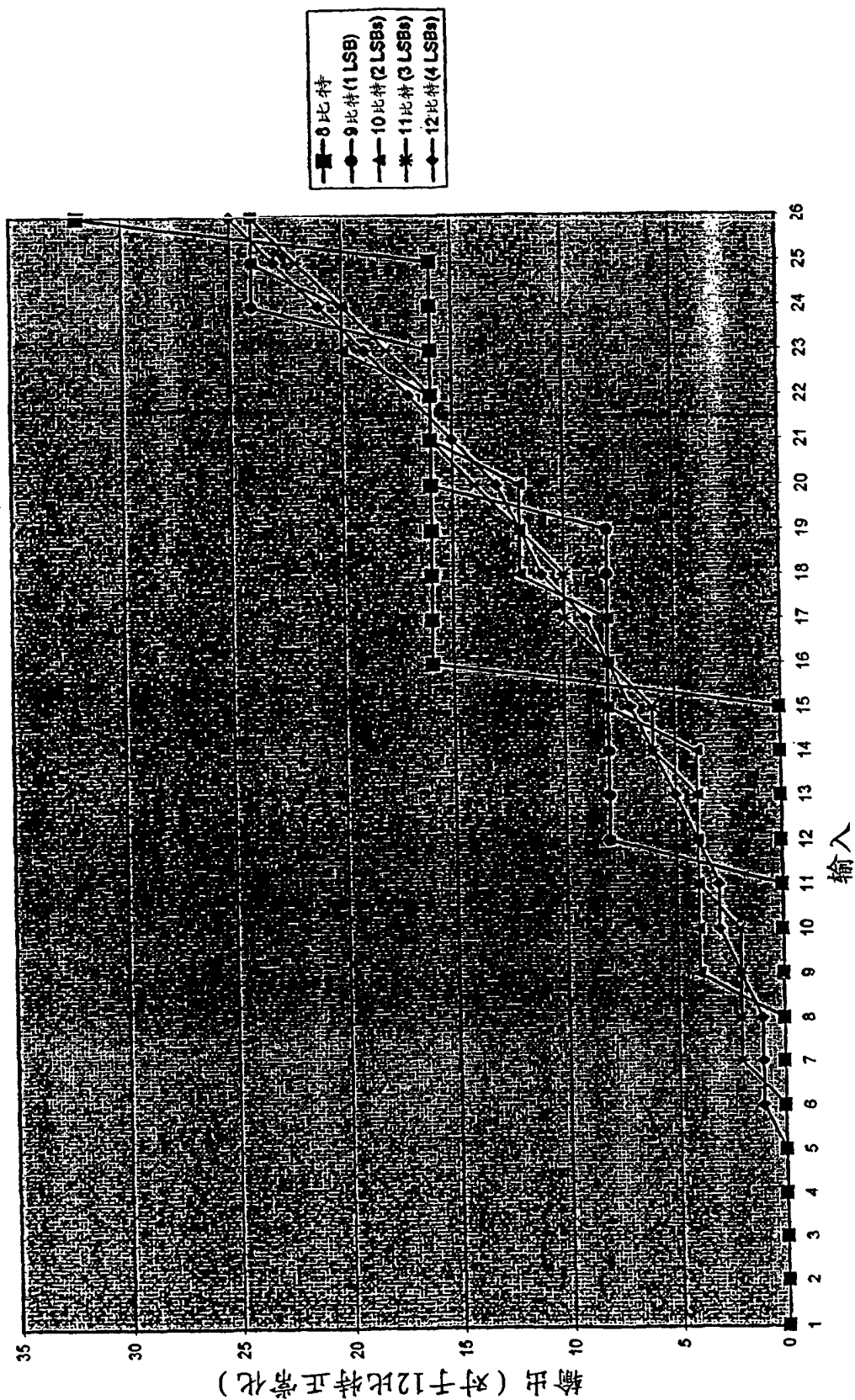


图12

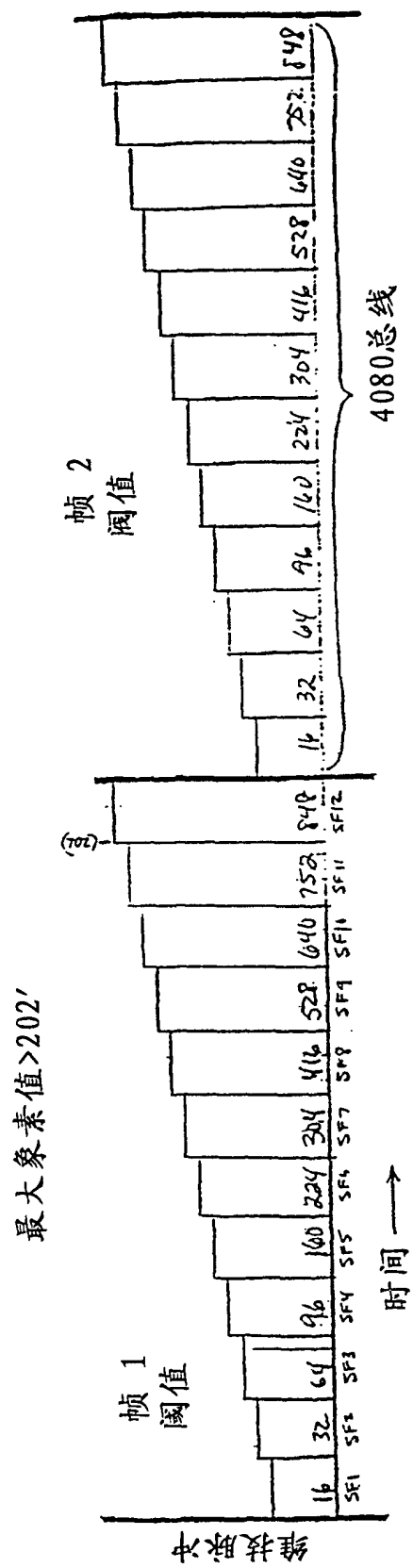


图13

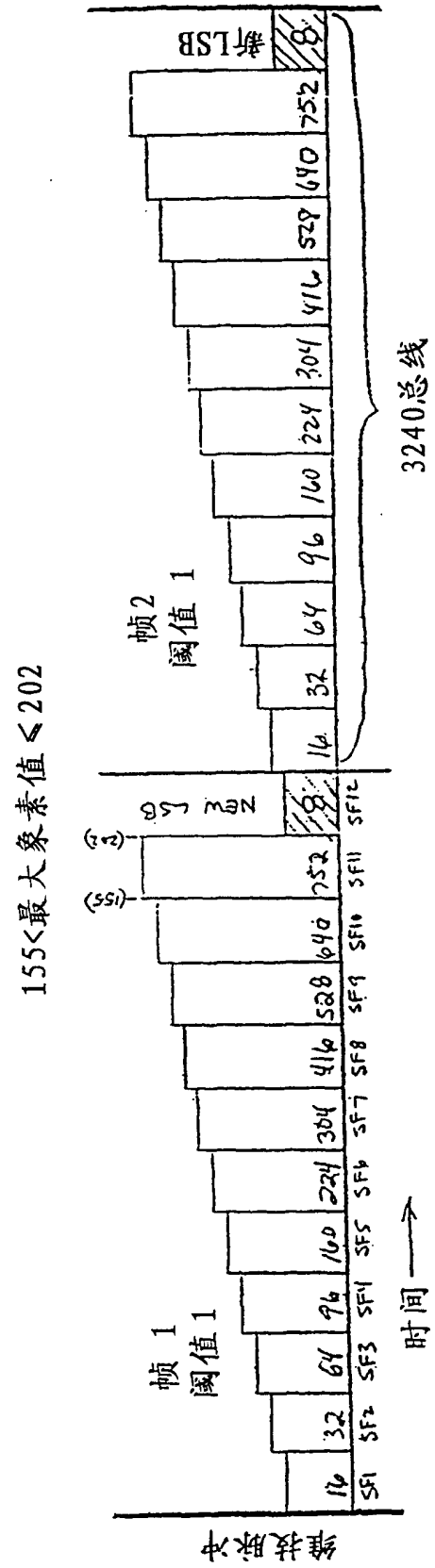


图14

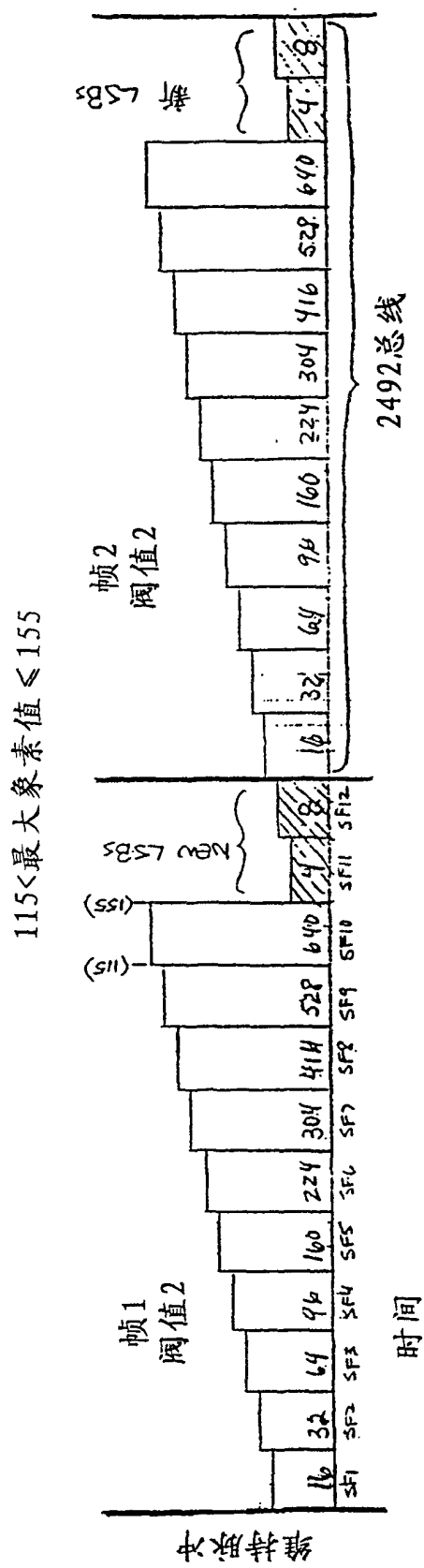


图15

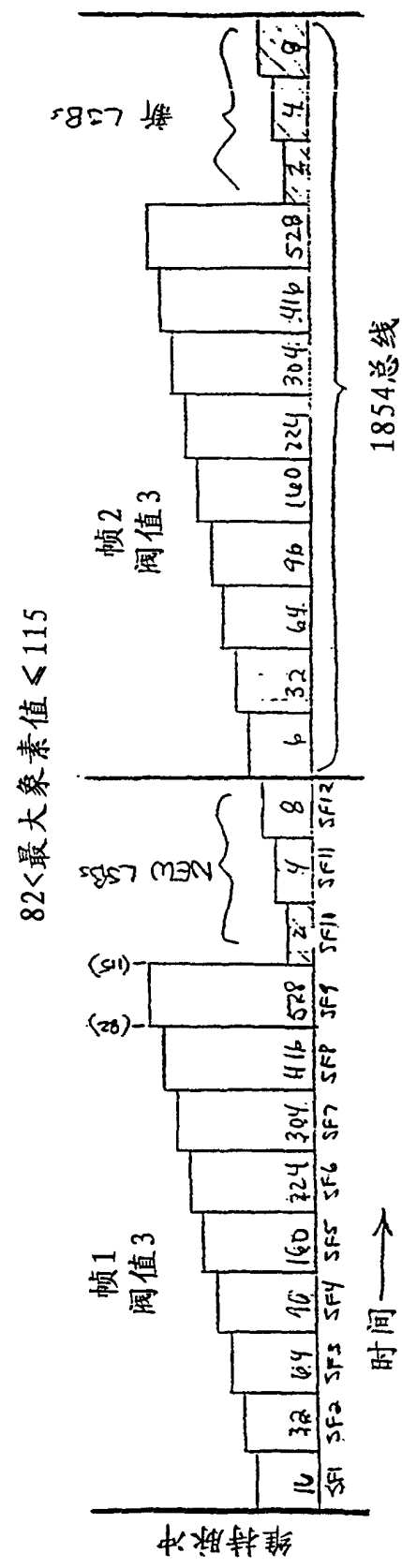


图16

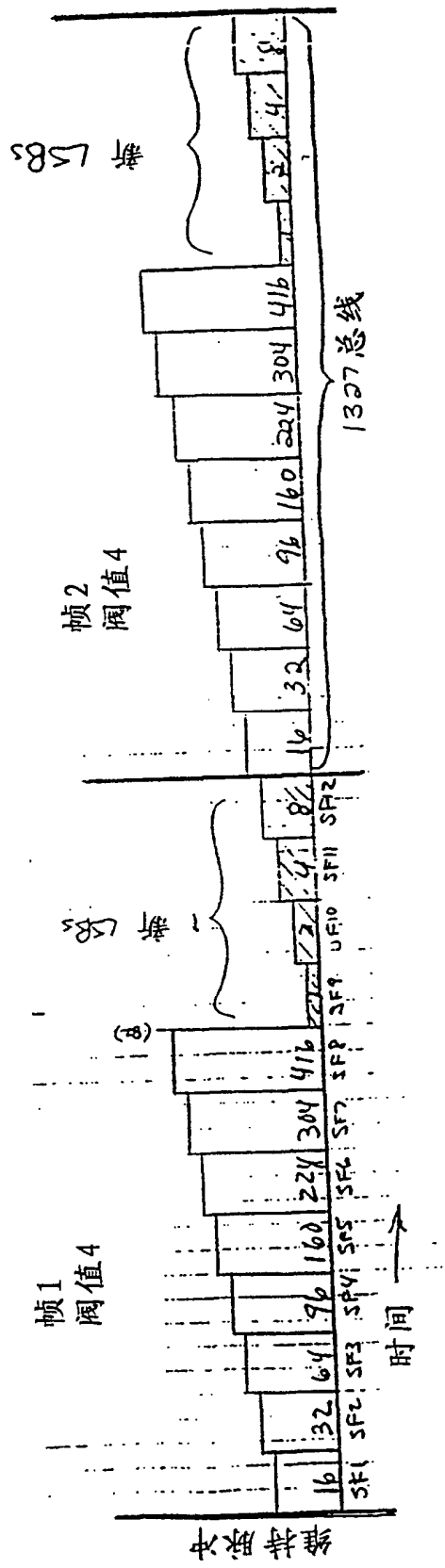


图17

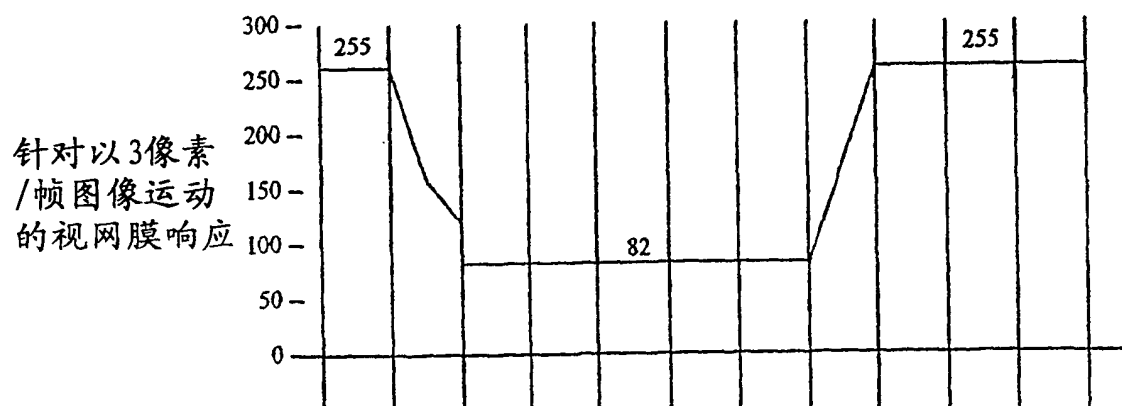
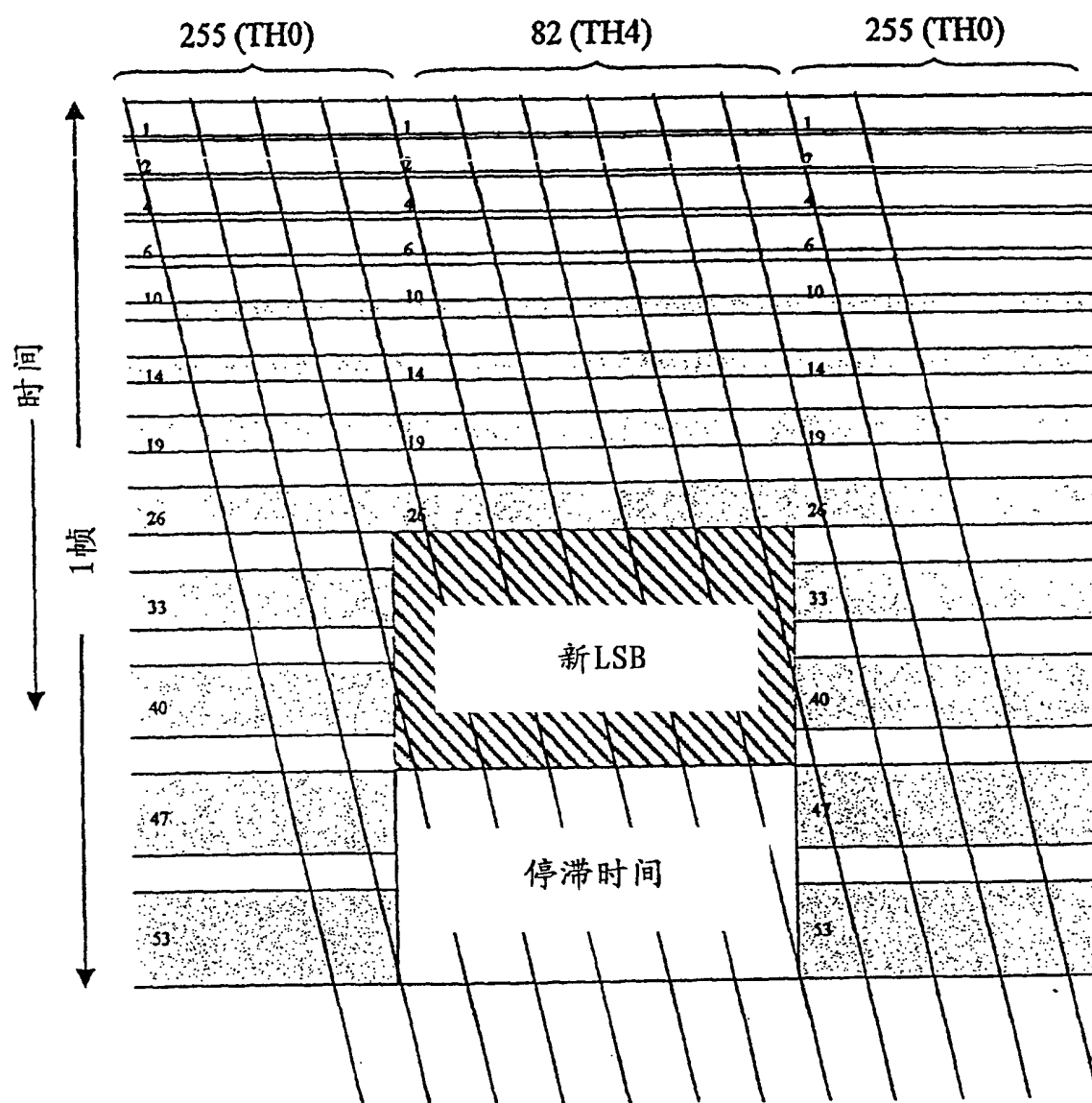


图 18

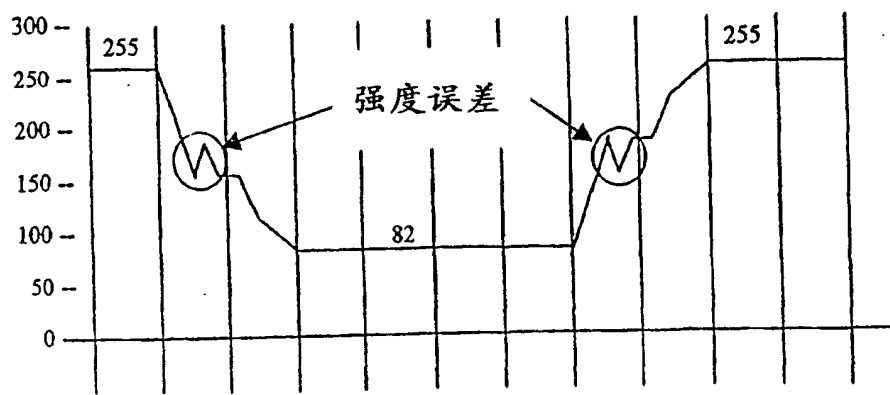
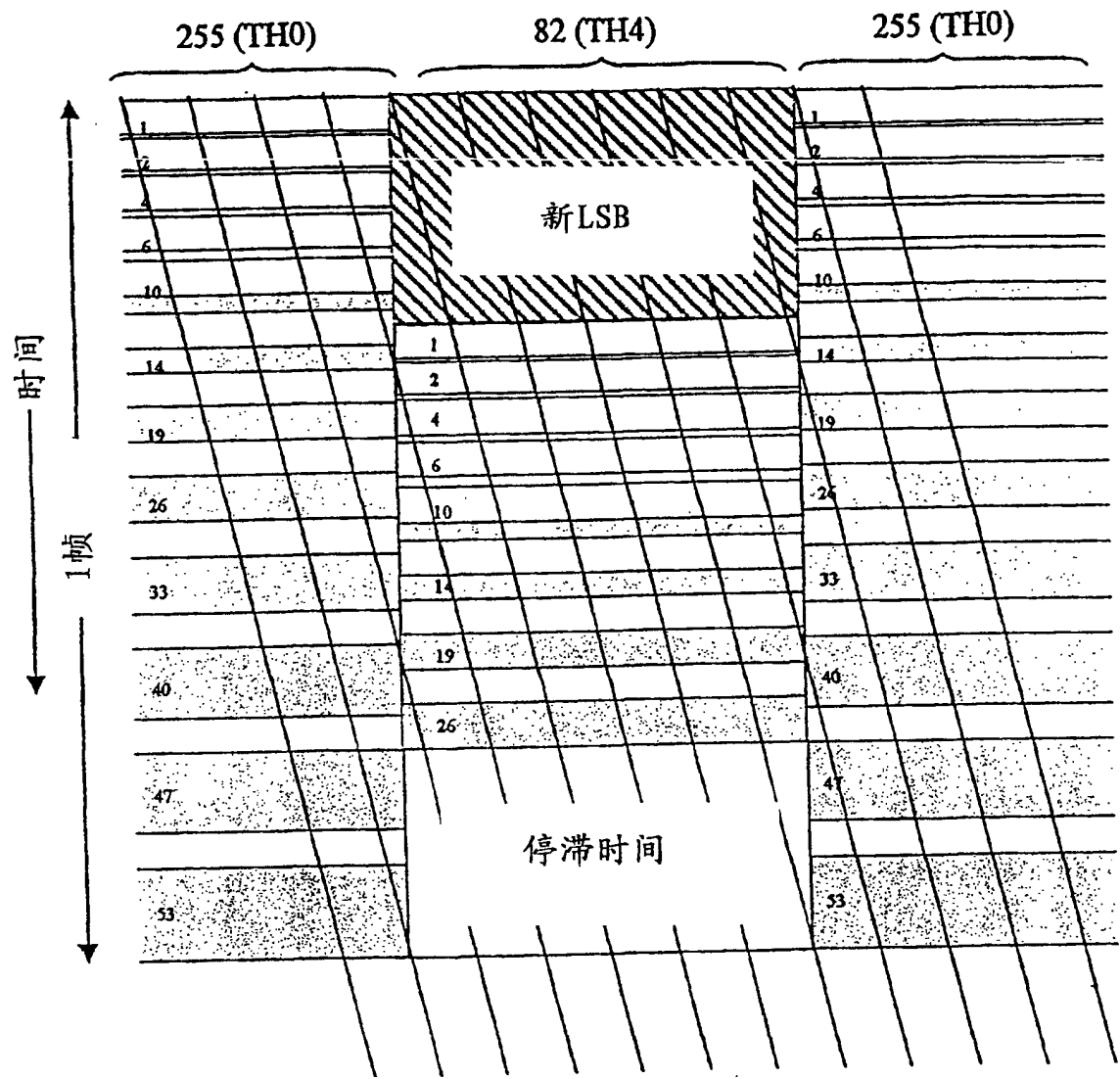


图 19

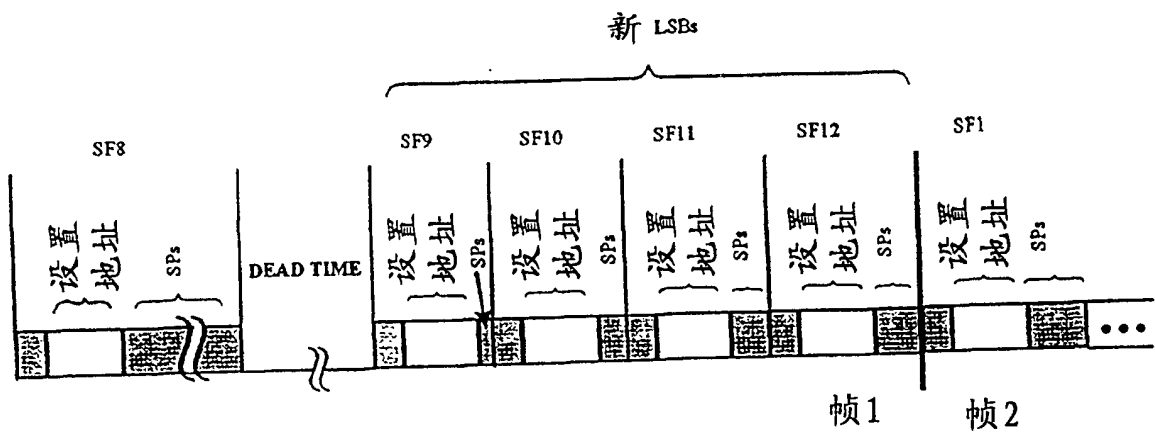


图 20

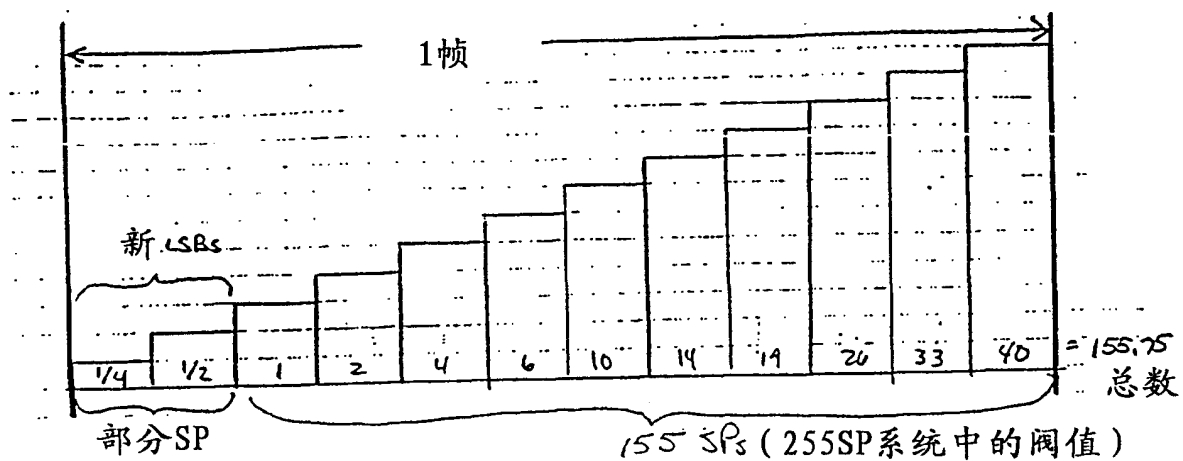


图 21

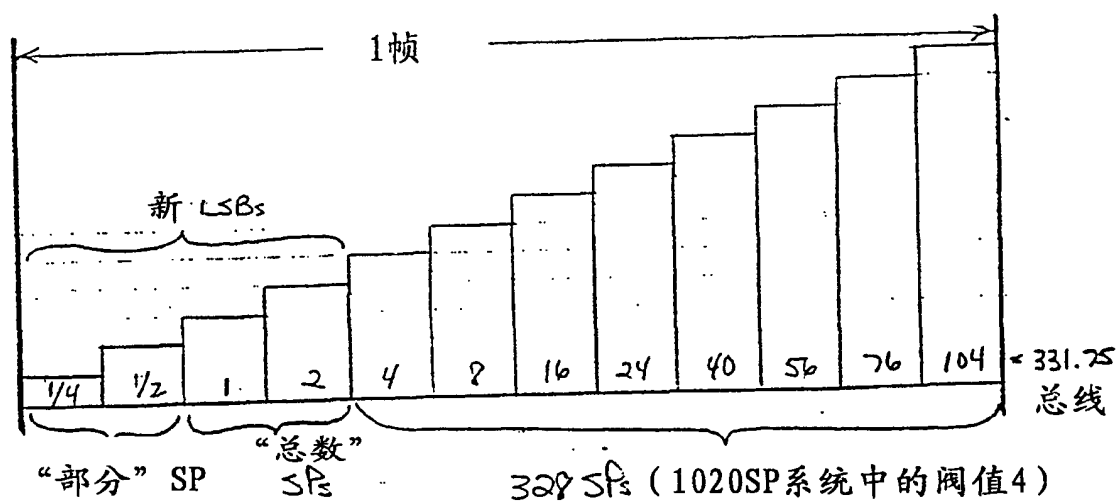


图 22

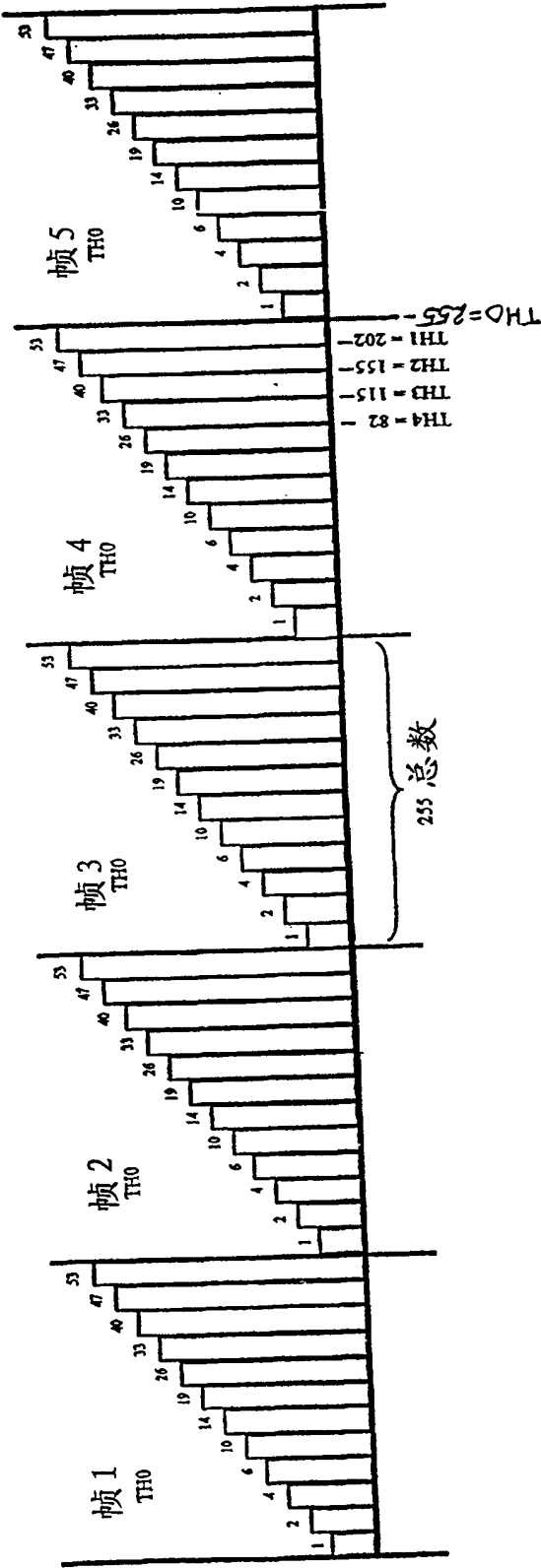
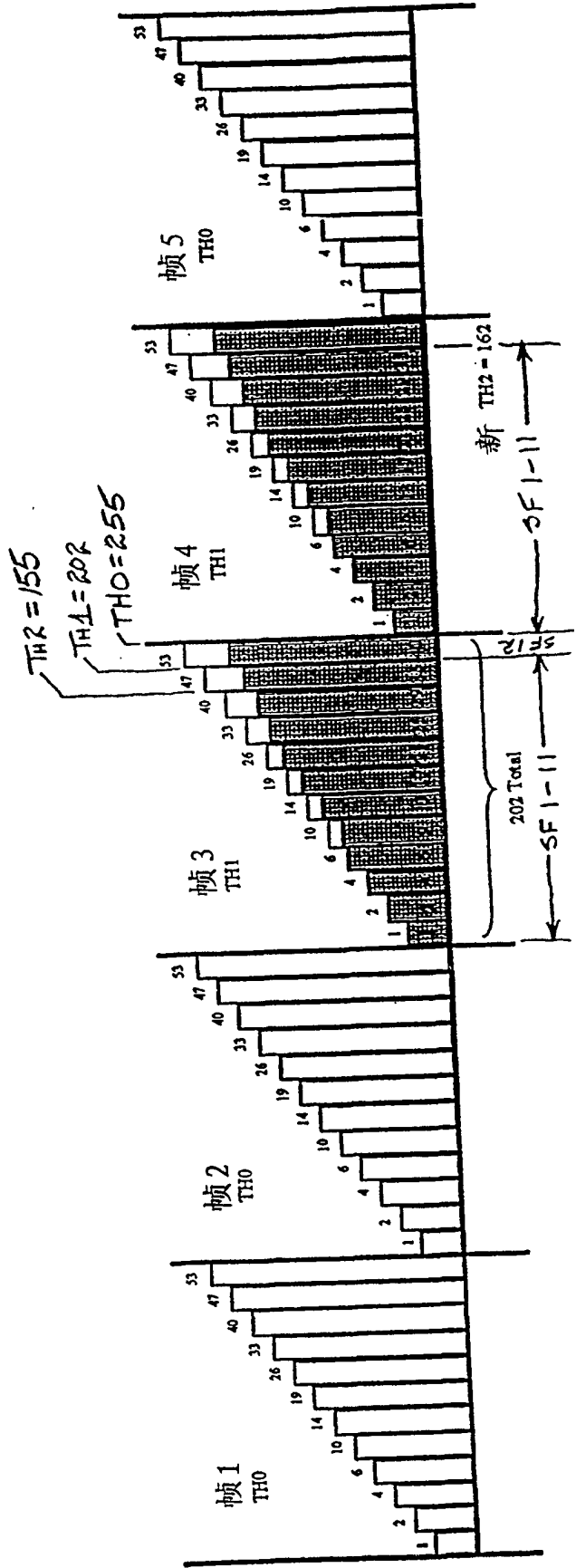


图 23



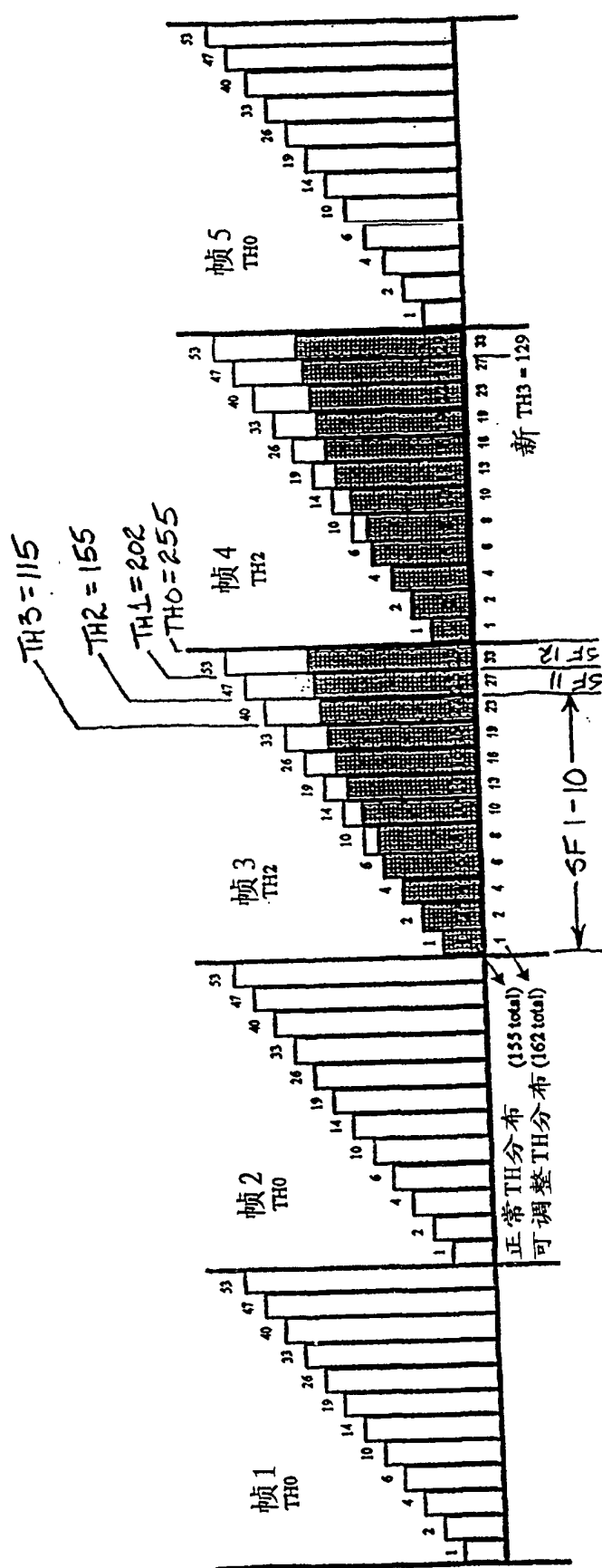


图 25

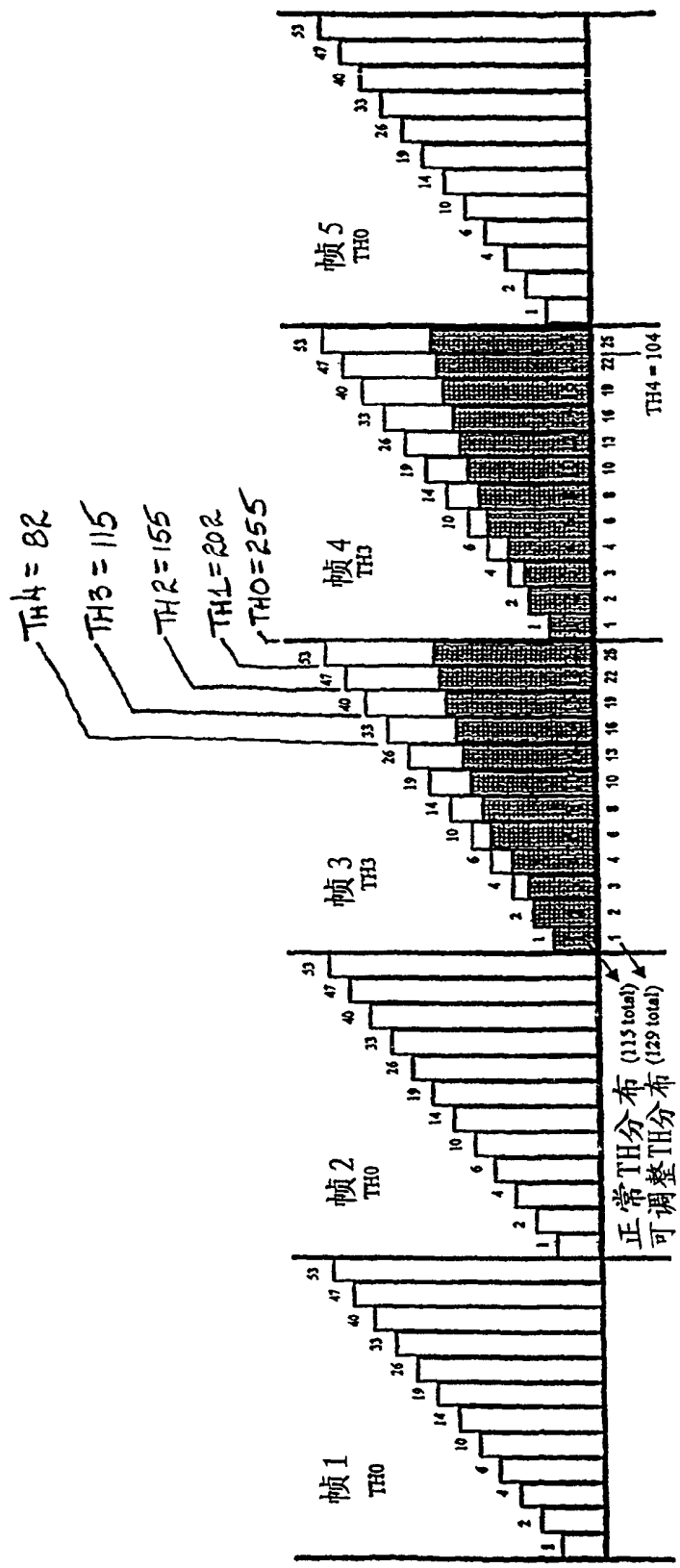


图 26

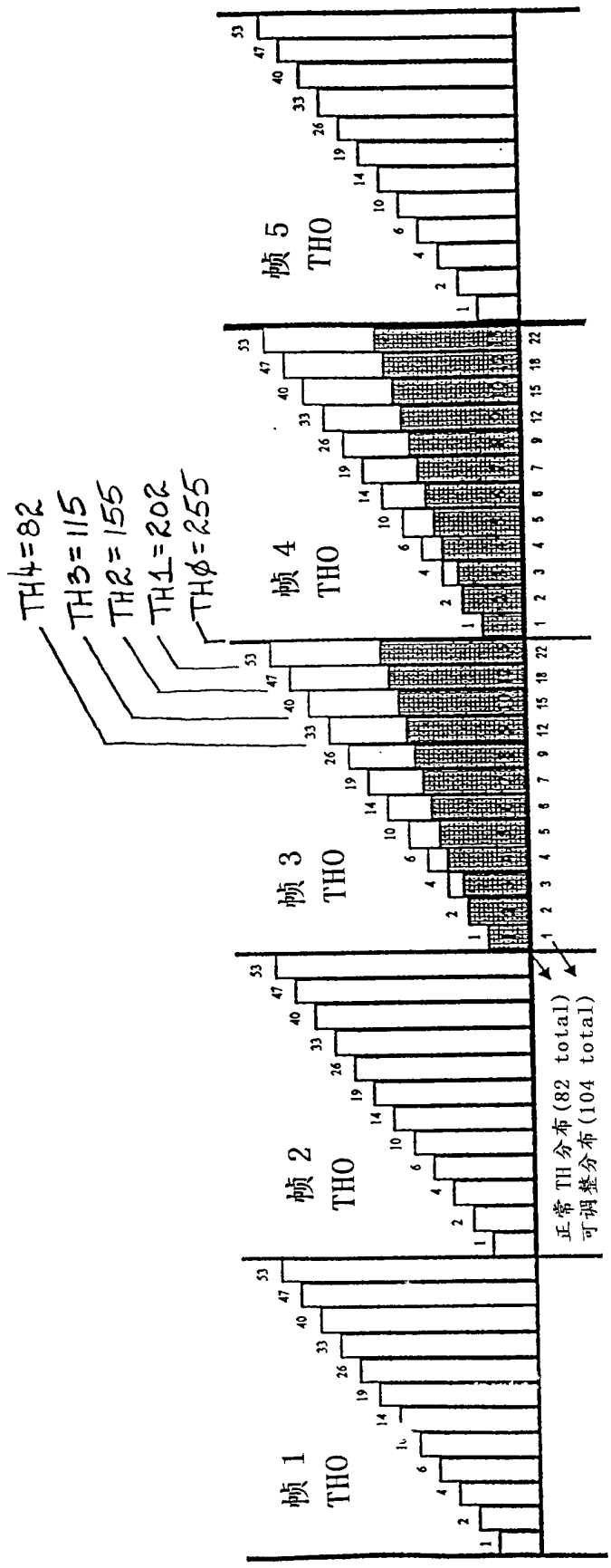


图 27

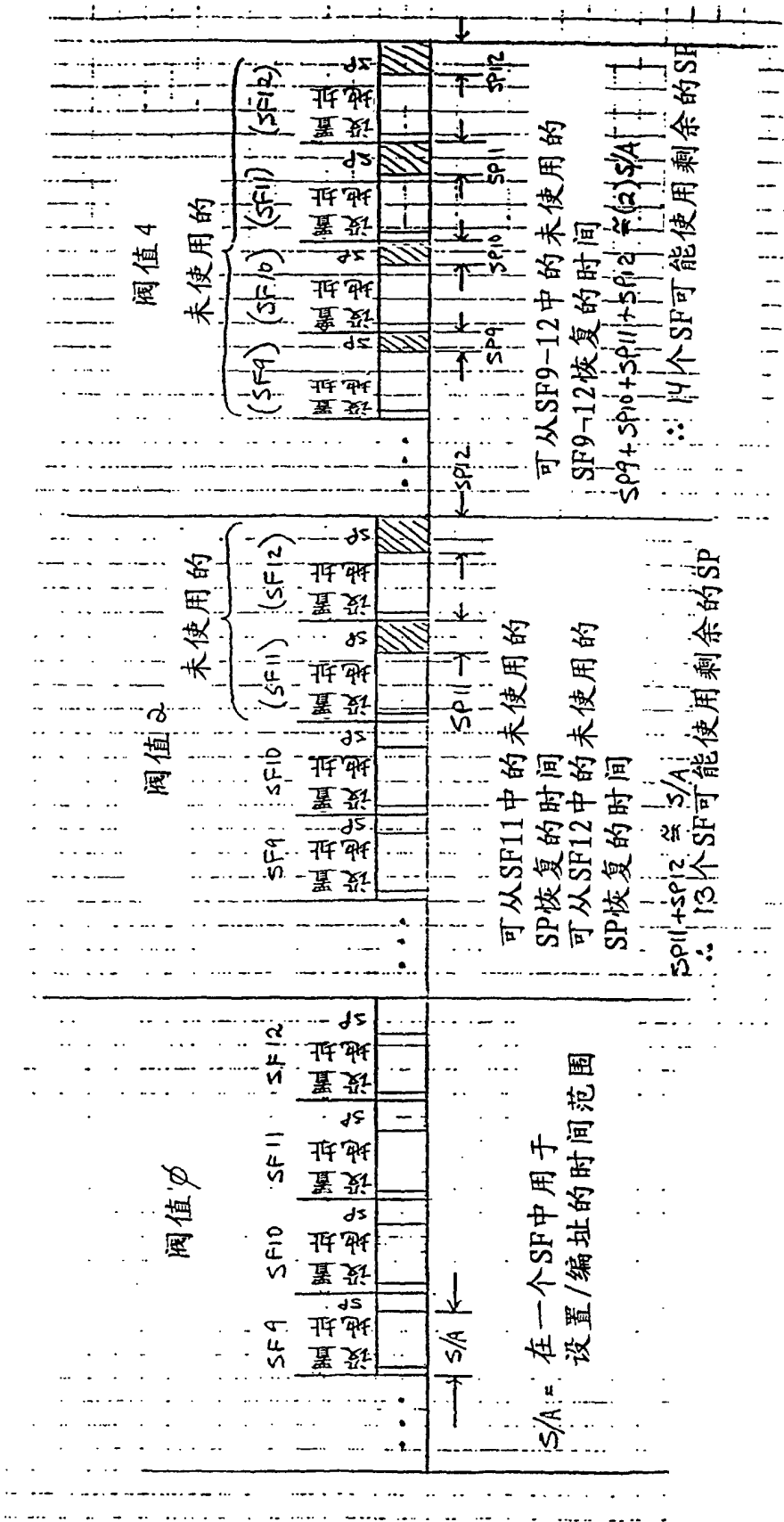
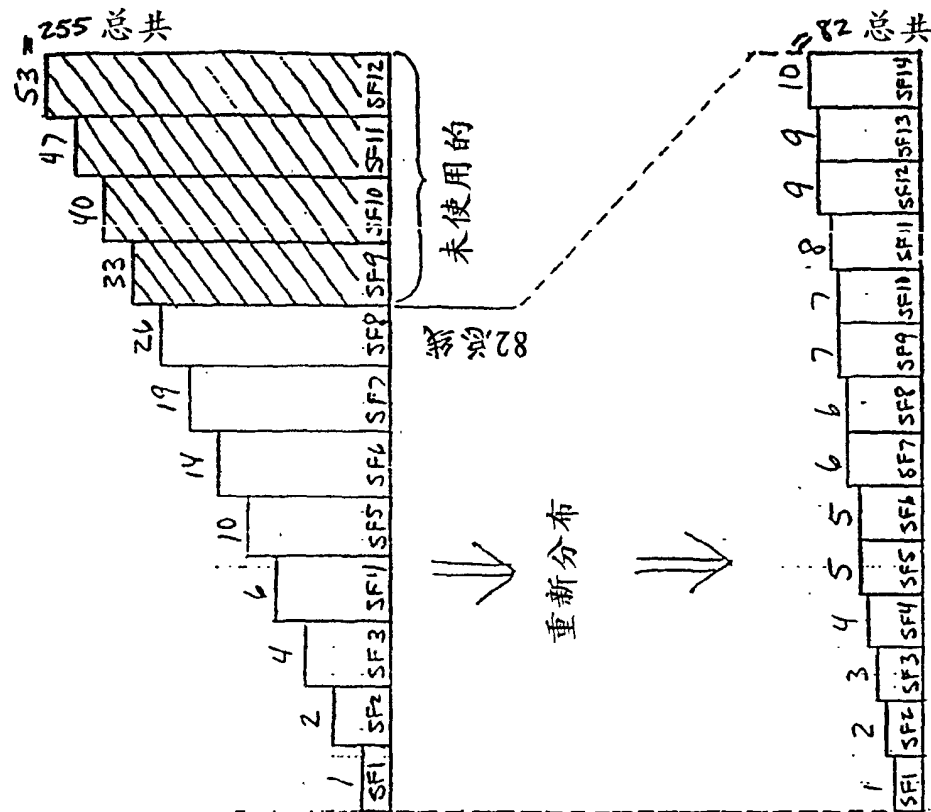
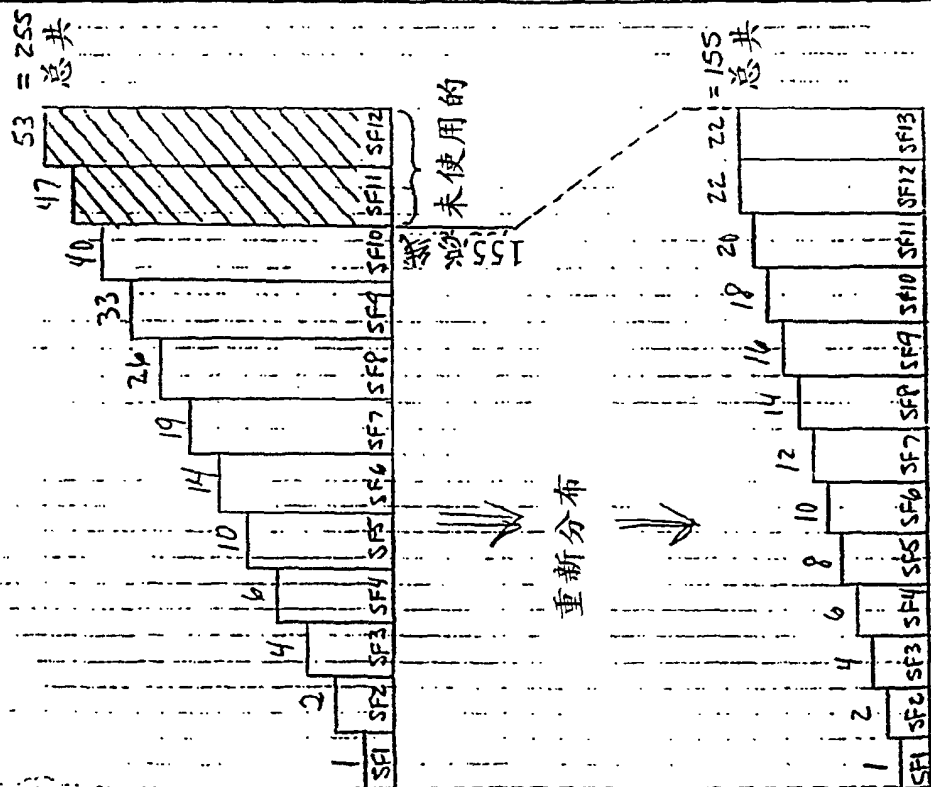


图 28



从8个使用的SF、4个未使用的SF
得出14个SF重新分布

图 30



从10个使用的SF、2个未使用的SF
得出13个SF重新分布

图 29

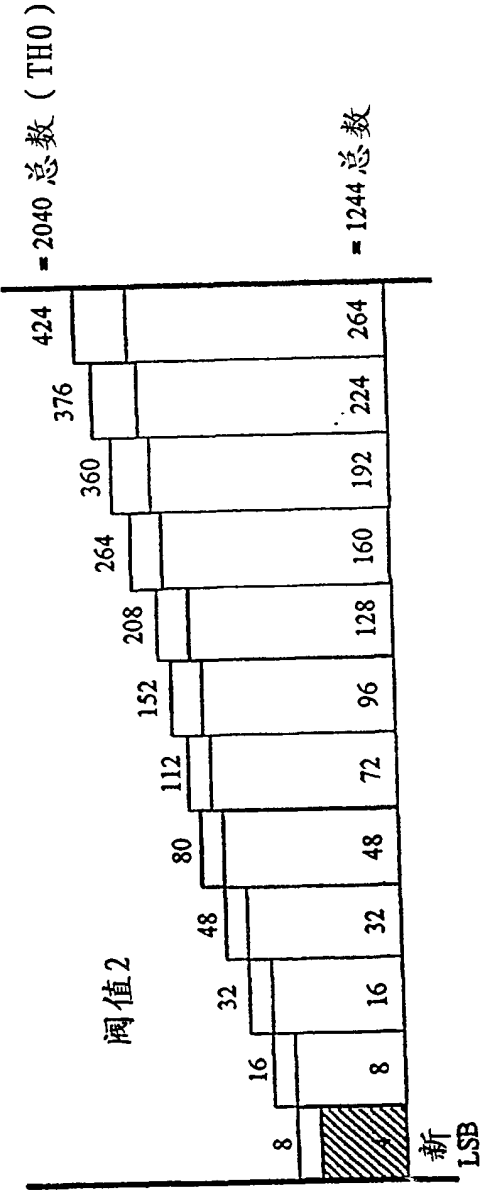


图 31

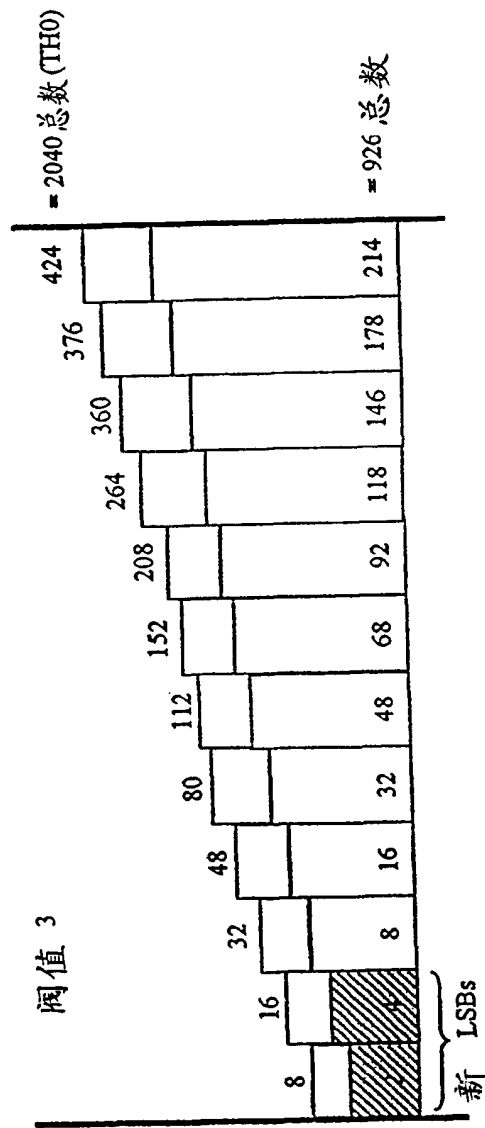


图 32

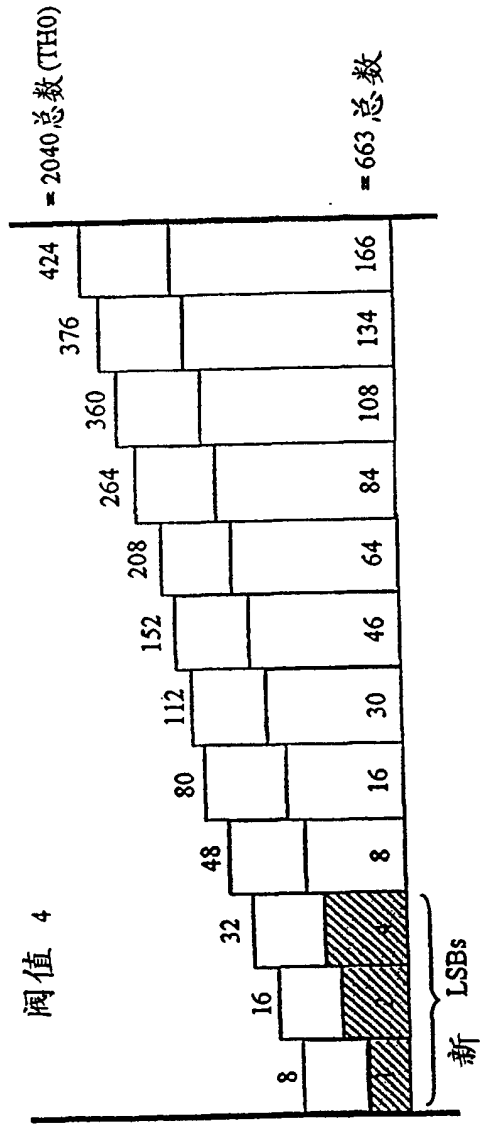


图 33

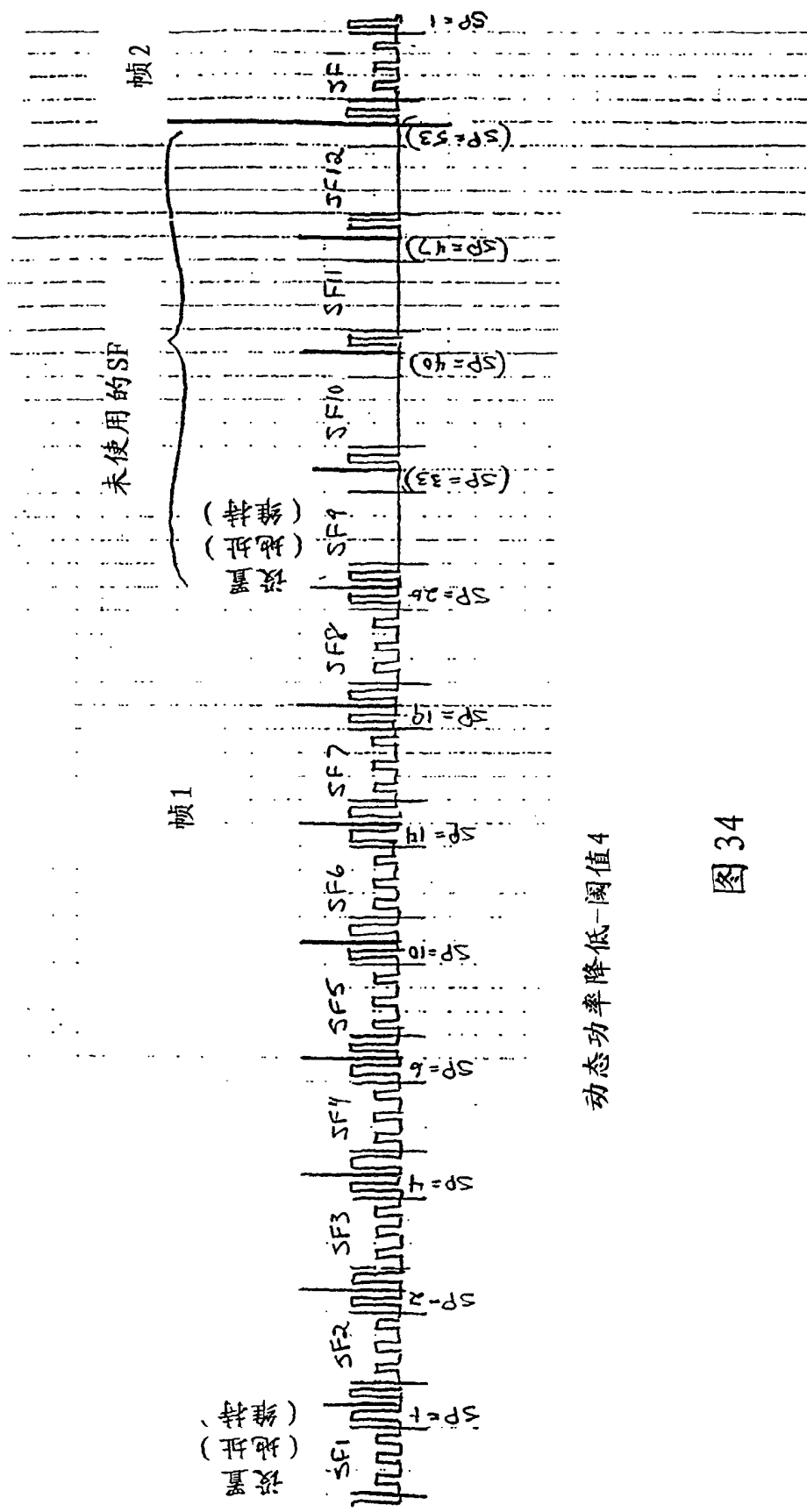


图 34

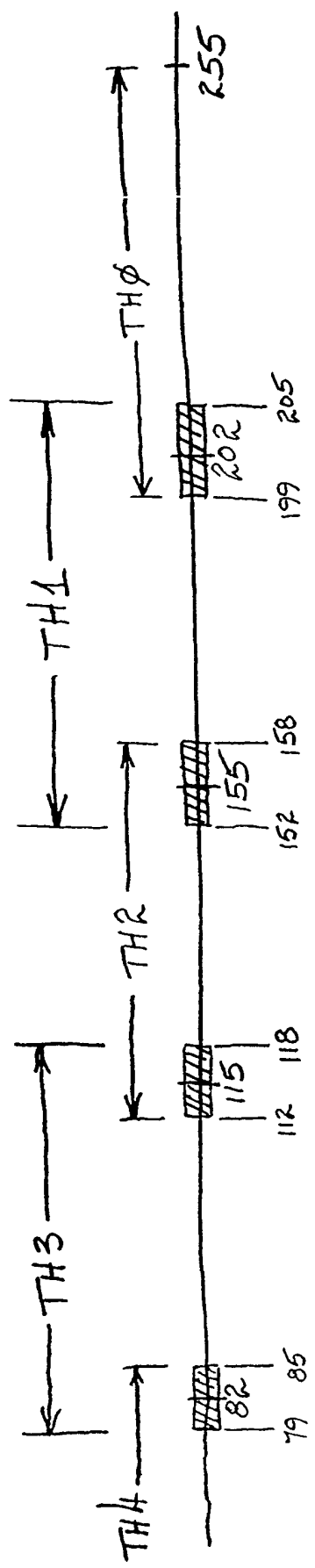


图 35

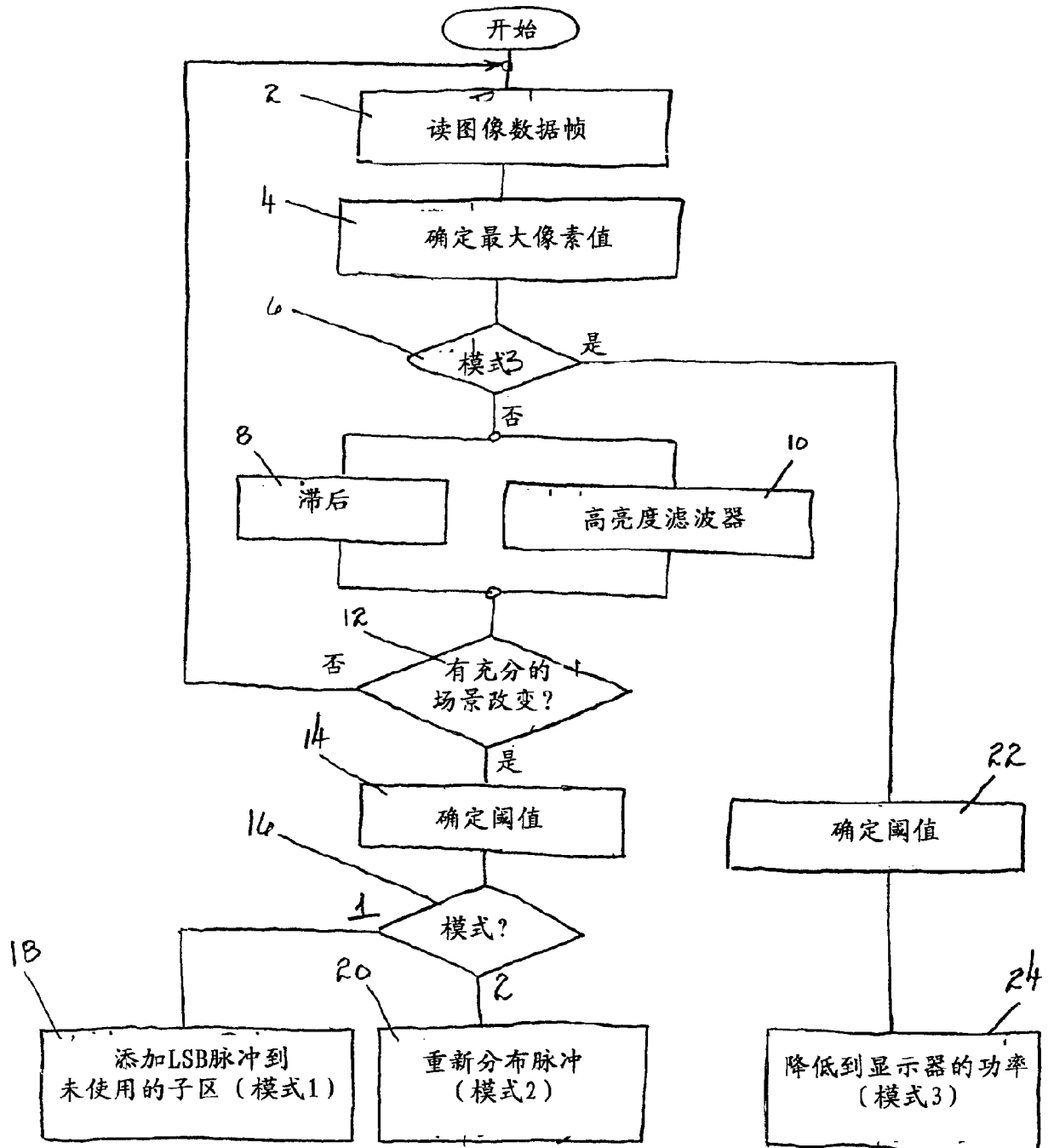


图 36

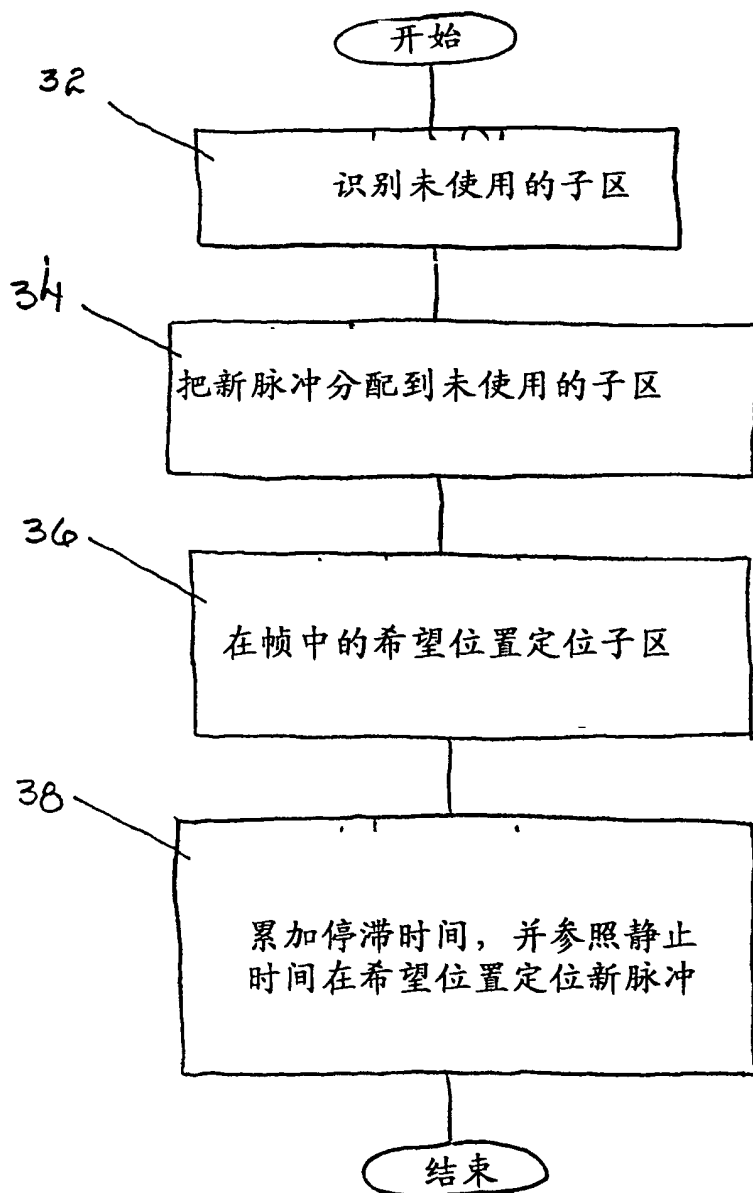


图 37

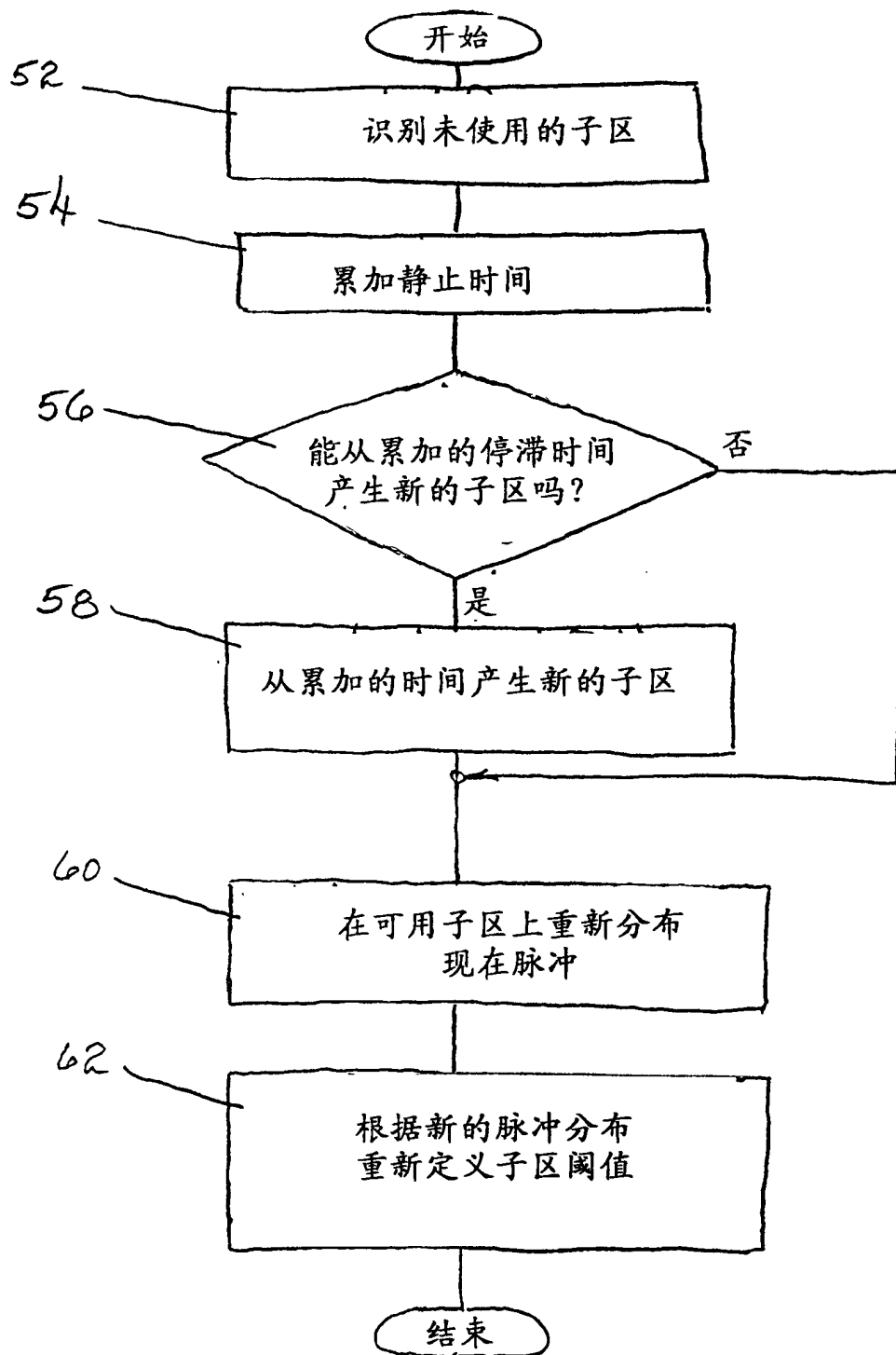


图 38

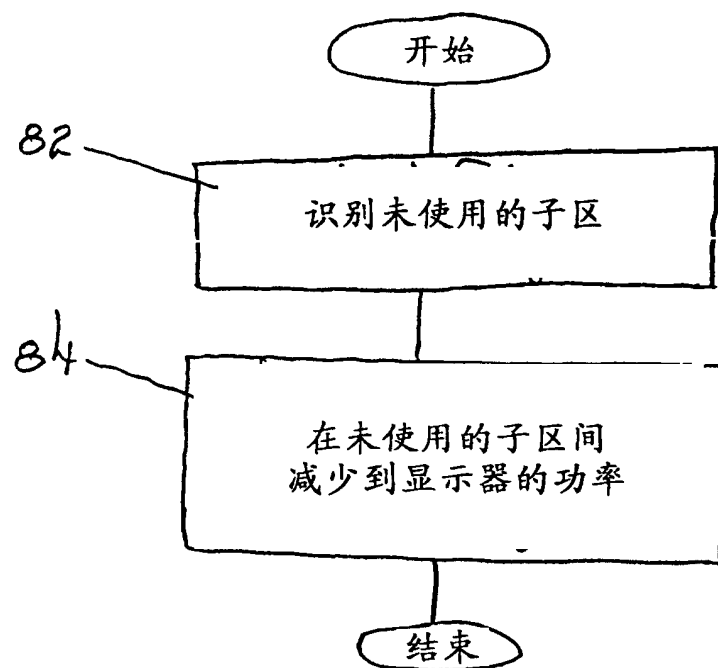


图 39

