



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 96112838.0

[45] 授权公告日 2004 年 4 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1146228C

[22] 申请日 1996.9.20 [21] 申请号 96112838.0

[30] 优先权

[32] 1995. 9. 20 [33] JP [31] 241297/1995

[32] 1995. 10. 13 [33] JP [31] 265156/1995

[71] 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

共同专利权人 御子柴茂生 山口高弘

户田幸作

[72] 发明人 鸿上明彦 石垣正治 御子柴茂生

山口高弘 户田幸作

审查员 陈 曦

[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

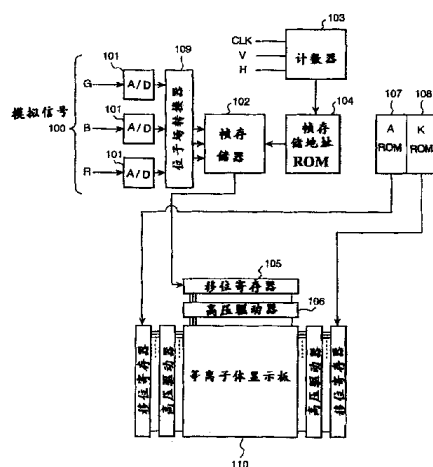
代理人 杨晓光

权利要求书 7 页 说明书 32 页 附图 31 页

[54] 发明名称 电视图像信号的色调显示方法及其
装置

[57] 摘要

用于将电视信号的一场中时间宽度在像素存储时间方向上划分为多个子场并通过控制子场发光与否显示电视图像的场内时间划分色调显示方法, 其中至少有两个子场(最高有效子场)发光时间宽度最长并几乎相等, 当色调从最低色调水平开始按升序显示时, 电视图像信号色调显示规则为: 两个或更多的光发射不是同时从上述至少两个最高有效子场开始, 因而可显著降低由视点移动所跟随的运动图像的动态虚轮廓噪声并可获得高质量的运动图像。



1. 一种图象信号色调显示方法，该方法用于一个具有存储器的系统中，该方法把一个信号的一个场的时间宽度划分为分别具有预定发光时间宽度的多个子场，并通过控制所述多个子场的光发射的发生和不发生而显示图象信号的色调，包括如下步骤：

产生在所述多个子场中其发光时间宽度最长并几乎相等的至少两个最高有效子场，且对除了所述最高有效子场以外的较低子场的发光时间宽度的比率进行二进制编码；以及

按如下规则进行图象信号的色调显示，即当假设色调从所述子场的光发射中的最低水平的色调开始以升序显示时，所述至少两个最高有效子场中的单独的一个开始作为所述最高有效子场进行发射，所述单独的一个以高于已开始发射的那个色调的所有色调持续发射。

2. 根据权利要求 1 的图象信号色调显示方法，其中在非所述最高有效子场的一个较低子场的场中的时间位置存在至少一个所述最高有效子场分别在所述较低子场的时间位置之前和之后。

3. 根据权利要求 2 的图象信号色调显示方法，其中当假设色调按所述升序显示时，对于所述最高有效子场的各个光发射顺序，位于所述较低子场的时间位置的两侧的最高有效子场之一为第一个，并且当按升序显示继续进行时，最高有效子场的下一个光发射是在所述较低子场的所述时间位置的两侧的其余的最高有效子场的光发射。

4. 根据权利要求 1 的图象信号色调显示方法，其中所述最高有效子场的数目为 2。

5. 根据权利要求 4 的图象信号色调显示方法，其中所述多个子场的较高的 5 个子场的发光时间宽度的比率为 8:16:32:64: 64。

6. 根据权利要求 4 的图象信号色调显示方法，其中所述两个最高有效子场的时间位置为一个信号的一个场的开头和末尾的位

置。

7. 根据权利要求 1 的图象信号色调显示方法，其中所述最高有效子场的数目为 3。

8. 根据权利要求 7 的图象信号色调显示方法，其中所述多个子场的较高的 6 个子场的发光时间宽度的比率为 8 : 16 : 32 : 64 : 64 : 64。

9. 根据权利要求 7 的图象信号色调显示方法，其中所述最高有效子场的两个位于一个信号的一个场的开头而一个其余最高有效子场位于该信号的该场的末尾。

10. 根据权利要求 8 的图象信号色调显示方法，其中所述最高有效子场的两个位于一个信号的一个场的开头而所述其余一个最高有效子场位于该信号的该场的末尾。

11. 根据权利要求 8 的图象信号色调显示方法，其中所述子场的时间顺序时按所述子场的发光时间宽度的比率为“64, 1, 2, 4, 8, 16, 64, 32, 64”或者其相反顺序。

12. 根据权利要求 1 的图象信号色调显示方法，其中所述最高有效子场的数目为 4。

13. 根据权利要求 12 的图象信号色调显示方法，其中所述最高有效子场之一小于所有所述的较低子场的总的发光时间宽度。

14. 根据权利要求 12 的图象信号色调显示方法，其中所述多个子场的较高的 7 个子场的发光时间宽度的比率为 8:16:32:48:48:48:48。

15. 根据权利要求 12 的图象信号色调显示方法，其中所述四个最高有效子场在一个信号中的一个场的时间位置的顺序为：最高有效子场，最高有效子场，较低子场，最高有效子场，和最高有效子场的顺序。

16. 根据权利要求 12 的图象信号色调显示方法，其中一个场中的所述子场的时间顺序按所述子场的发光时间宽度的比率为 48, 48, 1, 2, 4, 8, 16, 48, 32, 48 或者其相反顺序。

17. 根据权利要求 14 的图象信号色调显示方法, 其中一个场中所述子场的时间顺序是按所述子场的发光时间宽度的比率为 48, 48, 16, 8, 4, 2, 1, 32, 48, 48 或者其相反顺序。

18. 一种图象信号色调显示方法, 该方法用于一个具有存储器的系统中, 该方法把一个信号的一个场的时间宽度划分为分别具有预定发光时间宽度的多个子场并通过控制所述多个子场的光发射的发生和不发生而显示图象信号的色调, 包括如下步骤:

产生在所述多个子场中其发光时间宽度最长并几乎相等的至少两个最高有效子场, 且对除了所述最高有效子场外的较低子场的发光时间宽度的比率进行二进制编码;

通过在一个用于显示电视图象信号色调的显示装置中把图象信号从模拟信号转换为数字信号而将图象信号转换为二进制编码信号;

将所述二进制编码信号和所述至少两个最高有效子场按如下规则转换为一个代码的位子场转换步骤, 即所述至少两个最高有效子场中的单独的一个开始作为所述最高有效子场进行发射, 所述单独的一个子场以高于已开始发射的那个色调的所有色调持续发射。

19. 一种图象信号色调显示方法, 该方法用于一个具有存储器的系统中, 该方法把一个信号的一个场的时间宽度划分为分别具有预定发光时间宽度的多个子场, 并通过控制所述多个子场的光发射的发生和不发生而显示图象信号的色调, 包括如下步骤:

产生在所述多个子场中其发光时间宽度最长并几乎相等的四个最高有效子场;

产生所述子场使得作为非所述最高有效子场的较低子场的发光时间宽度被进行二进制编码; 以及

按照以下规则显示图象信号的色调, 即当假设色调从所述子场的光发射中的最低水平的色调开始以升序显示时, 所述四个最高有效子场中的两个以上的光发射不是同时开始的, 并且当所述四个最高有效子场中的两个发光时, 所述两个发光的最高有效子场在场中

基于时间彼此不相邻。

20. 根据权利要求 19 的图象信号色调显示方法，其中所述多个较低子场排布在基于时间的连续位置上，并且当假设色调是按所述升序显示时，首先发光的所述最高有效子场之一是与所述较低子场相邻的最高有效子场之一。

21. 根据权利要求 19 的图象信号色调显示方法，其中所述多个较低子场排布在基于时间的连续位置上，并且当假设色调是按所述升序显示时，如果在所述四个最高有效子场中的三个最高有效子场发光，则所述三个发光的最高有效子场在时间上是不连续的。

22. 根据权利要求 19 的图象信号色调显示方法，其中所述多个子场的较高 7 个子场的发光时间宽度的比率为 8:16:32:48:48:48:48。

23. 根据权利要求 22 的图象信号色调显示方法，其中当假设色调按所述升序显示时，具有发光时间宽度比率为 48 的发光的最高有效子场的数目被最大化。

24. 根据权利要求 22 的图象信号色调显示方法，其中所述规则是这样的规则：当所述最高有效子场的每一个一旦开始发光时，以所有高于它们的色调发光。

25. 根据权利要求 22 的图象信号色调显示方法，其中分别具有发光时间宽度比率为 16 和 32 的所述较低子场在所述较低子场的时间位置中，位于基于时间的所述较低子场的行的开头和末尾。

26. 根据权利要求 24 的图象信号色调显示方法，其中所述最高有效子场光发射的色调水平的改变随显示装置的相邻的像素而变化。

27. 根据权利要求 24 的图象信号色调显示方法，其中所述最高有效子场光发射的色调水平的改变随显示装置的相邻行而变化。

28. 根据权利要求 24 的图象信号色调显示方法，其中所述最高有效子场光发射的色调水平的改变随电视信号的场而变化。

29. 根据权利要求 24 的图象信号色调显示方法，其中所述最

高有效子场光发射的色调水平的改变随显示装置的相邻象素与相邻行之一与信号的场这两者而变化。

30. 一种图象信号色调显示方法，该方法用于一个具有存储器的系统中，该方法把一个信号的一个场的时间宽度划分为分别具有预定发光时间宽度的多个子场，并通过控制所述多个子场的光发射的发生和不发生而显示图象信号的色调，包括如下步骤：

产生在所述多个子场中其发光时间宽度最长并几乎相等的至少三个最高有效子场；以及

按以下规则显示图象信号的色调步骤，即当假设色调从所述子场的光发射中的最低水平的色调开始以升序显示时，在相当于信号的大约一场期间的的时间带上，发光时间的积分数值在可选择的时间位置的一个场的时间宽度上对于所有的色调变化变为尽可能的均匀。

31. 一种在一个具有存储器的系统中用于进行图象信号的显示的显示装置，该显示装置把一个信号的一个场的时间宽度划分为分别具有预定发光时间宽度的多个子场并通过控制所述多个子场的光发射的发生和不发生而显示图象信号的色调，包括：

产生在所述多个子场中其发光时间宽度最长并几乎相等的至少两个最高有效子场，且对除了所述最高有效子场以外的较低子场的发光时间宽度的比率进行二进制编码的装置；以及

按如下规则进行图象信号的色调显示的装置，即当假设色调从所述子场的光发射中的最低水平的色调开始以升序显示时，所述至少两个最高有效子场中的单独的一个开始作为所述最高有效子场进行发射，所述单独的一个以高于已开始发射的那个色调的所有色调持续发射。

32. 根据权利要求 31 的图象信号显示装置，其中所述多个子场的较高 7 个子场的发光时间宽度的比率大约为 8:16:32:48:48:48:48。

33. 根据权利要求 32 的图象信号显示装置，其中所述规则是

这样的规则：当所述最高有效子场的每一个一旦开始光发射时，以所有高于它们的色调发光。

34. 根据权利要求 33 的图象信号显示装置，其中所述最高有效子场光发射的色调水平的改变随显示装置的相邻的象素而变化。

35. 根据权利要求 33 的图象信号显示装置，其中所述最高有效子场光发射的色调水平的改变随显示装置的相邻行而变化。

36. 根据权利要求 33 的图象信号显示装置，其中所述最高有效子场光发射的色调水平的改变随信号的场而变化。

37. 根据权利要求 33 的图象信号显示装置，其中所述最高有效子场光发射的色调水平的改变随显示装置的相邻象素与相邻行之一与信号的场这两者而变化。

38. 一种在一个具有存储器的系统中用于进行图象信号的显示的显示装置，该显示装置把一个信号的一个场的时间宽度划分为分别具有预定发光时间宽度的多个子场并通过控制所述多个子场的光发射的发生和不发生而显示图象信号的色调，包括：

产生在所述多个子场中其发光时间宽度最长并几乎相等的至少两个最高有效子场，且对除了所述最高有效子场外的较低子场的发光时间宽度的比率进行二进制编码的装置；

通过在一个用于显示电视图象信号色调的显示装置中把图象信号从模拟信号转换为数字信号而将图象信号转换为二进制编码信号的装置；

将所述二进制编码信号和所述至少两个最高有效子场按如下规则转换为一个代码的位子场转换装置，即所述至少两个最高有效子场中的单独的一个开始作为所述最高有效子场进行发射，所述单独的一个子场以高于已开始发射的那个色调的所有色调持续发射。

39. 一种在一个具有存储器的系统中用于进行图象信号的显示的显示装置，该显示装置把一个信号的一个场的时间宽度划分为分别具有预定发光时间宽度的多个子场并通过控制所述多个子场的光发射的发生和不发生而显示图象信号的色调，包括：

产生在所述多个子场中其发光时间宽度最长并几乎相等的四个最高有效子场的装置；

产生所述子场使得作为非所述最高有效子场的较低子场的发光时间宽度被进行二进制编码的装置；以及

按照以下规则显示图象信号的色调的装置，即当假设色调从所述子场的光发射中的最低水平的色调开始以升序显示并且当所述四个最高有效子场的两个发光时，所述至少两个最高有效子场的两个或者更多的光发射不是同时开始的，所述两个发光的最高有效子场在场中基于时间彼此不相邻。

40. 一种在一个具有存储器的系统中用于进行图象信号的显示的显示装置，该显示装置把一个信号的一个场的时间宽度划分为分别具有预定发光时间宽度的多个子场并通过控制所述多个子场的光发射的发生和不发生而显示图象信号的色调，包括：

产生在所述多个子场中其发光时间宽度最长并几乎相等的至少三个最高有效子场的装置；以及

按以下规则显示图象信号的色调装置，即当假设色调从所述子场的光发射中的最低水平的色调开始以升序显示时，在相当于信号的大约一场期间的的时间带上，发光时间的积分数值在可选择的时间位置的一个场的时间宽度上对于所有的色调变化变为尽可能的均匀。

电视图象信号的色调显示方法及其装置

技术领域

本发明涉及电视图象信号的色调显示方法，并特别涉及用于通过电视信号场内部划分为对应于象素显示时间的几个子场而改变发光时间宽度并控制子场的发光而显示发光元件亮度的色调的色调显示方法及其装置。

背景技术

作为用于通过控制显示元件的亮度而显示电视图象信号色调的一种方法，通常公知用于控制发光元件发光时间宽度的一种方法。

例如，在“A Proposal of the Drive Method for TV using AC Type Plasma Display Panel”, Kaji, et al., the Institute of Electronics and Communication Engineers of Japan, Image Engineers Report, No. IT72-45 (March, 1973)中所述的记忆型等离子体显示。如图2中所示，这是用于通过划分电视信号的一个场的时间宽度为对应于象素显示时间的8个子场，使得8个子场的每一个的时间宽度按二进制加权，并控制每一子场（称为b0到b7）的光发射发生或者不发生的亮度色调的显示方法。这种情形下，如图2中所示每一子场为按二进制编码的时间宽度。然而，例如如图3所示，可能的是在子场中发光时间的宽度不总是子场的整个周期（在图3（a）中90%的占空率），而是如图3(b)所示发光时间宽度为子场时间宽度的一半（50%的占空率）。

由这一内部场划分子场系统的显示例子在“A Color TV Display Using 8-Inch Pulse Discharge Panel with Internal Memory”, Murakami, et al., Journal of the Institute of Television Engineers of Japan, Vol. 38, No. 9 (1984)有所说明。如图4中所示，这是通过在偶数区间划分电视图象信号的一个场周期为8个子场，以二进制对每一子场的发光时间宽度加权，并控制这些子场光发射的出现或者不出现的电视信号的显示。

根据上述先有技术,知道当电视信号实际显示时,对于移动图象产生了动态虚轮廓噪声。例如,在“New Category Contour Noise Observed in Pulse-Width Moving Image”, Masuda, et al., the Institute of Electronics, Informatoin and Communication Engineers Technical Report, Vol. 94, No. 438, EI94-126 (1995)中,特别地,当人的面颊和皮肤以通常的色调显示方法按平滑色调变化移动时,产生轮廓串噪声。说明了该原理是在观察者的视点运动时场中的几个子场中的发光时间模式转换为每个眼睛的视网膜上的空间模式。

作为用于降低运动图象这种动态虚轮廓噪声的一个方法,通过划分和分开多个子场的中一些上位而显示的方法在Japanese laid-Open Patent Application Number 03-030648中公开。然而,根据这一方法,产生了一个问题,即动态虚轮廓噪声的降低是不充分的并对于快速移动的图象没有显著的改进效果。

发明内容

本发明的一个目的是要提供一种用于大大降低移动图象的动态虚轮廓噪声的新的色调显示方法及其装置。

本发明提供一种图象信号色调显示方法,该方法用于一个具有存储器的系统中,该方法把一个信号的一个场的时间宽度划分为分别具有预定发光时间宽度的多个子场,并通过控制所述多个子场的光发射的发生和不发生而显示图象信号的色调,包括如下步骤:产生在所述多个子场中其发光时间宽度最长并几乎相等的至少两个最高有效子场,且对除了所述最高有效子场以外的较低子场的发光时间宽度的比率进行二进制编码;以及按如下规则进行图象信号的色调显示,即当假设色调从所述子场的光发射中的最低水平的色调开始以升序显示时,所述至少两个最高有效子场中的单独的一个开始作为所述最高有效子场进行发射,所述单独的一个以高于已开始发射的那个色调的所有色调持续发射。

本发明提供一种图象信号色调显示方法,该方法用于一个具有存储器的系统中,该方法把一个信号的一个场的时间宽度划分为分别

具有预定发光时间宽度的多个子场并通过控制所述多个子场的光发射的发生和不发生而显示图象信号的色调,包括如下步骤:产生在所述多个子场中其发光时间宽度最长并几乎相等的至少两个最高有效子场,且对除了所述最高有效子场外的较低子场的发光时间宽度的比率进行二进制编码;通过在一个用于显示电视图象信号色调的显示装置中把图象信号从模拟信号转换为数字信号而将图象信号转换为二进制编码信号;将所述二进制编码信号和所述至少两个最高有效子场按如下规则转换为一个代码的位子场转换步骤,即所述至少两个最高有效子场中的单独的一个开始作为所述最高有效子场进行发射,所述单独的一个子场以高于已开始发射的那个色调的所有色调持续发射。

本发明提供一种图象信号色调显示方法,该方法用于一个具有存储器的系统中,该方法把一个信号的一个场的时间宽度划分为分别具有预定发光时间宽度的多个子场,并通过控制所述多个子场的光发射的发生和不发生而显示图象信号的色调,包括如下步骤:产生在所述多个子场中其发光时间宽度最长并几乎相等的四个最高有效子场;产生所述子场使得作为非所述最高有效子场的较低子场的发光时间宽度被进行二进制编码;以及按照以下规则显示图象信号的色调,即当假设色调从所述子场的光发射中的最低水平的色调开始以升序显示时,所述四个最高有效子场中的两个以上的光发射不是同时开始的,并且当所述四个最高有效子场中的两个发光时,所述两个发光的最高有效子场在场中基于时间彼此不相邻。

本发明提供一种图象信号色调显示方法,该方法用于一个具有存储器的系统中,该方法把一个信号的一个场的时间宽度划分为分别具有预定发光时间宽度的多个子场,并通过控制所述多个子场的光发射的发生和不发生而显示图象信号的色调,包括如下步骤:产生在所述多个子场中其发光时间宽度最长并几乎相等的至少三个最高有效子场;以及按以下规则显示图象信号的色调步骤,即当假设色调从所述子场的光发射中的最低水平的色调开始以升序显示时,在相当于信号的大约一场期间的的时间带上,发光时间的积分数值在可选择的时间

位置的一个场的时间宽度上对于所有的色调变化变为尽可能的均匀。

本发明提供一种在一个具有存储器的系统中用于进行图象信号的显示的显示装置,该显示装置把一个信号的一个场的时间宽度划分为分别具有预定发光时间宽度的多个子场并通过控制所述多个子场的光发射的发生和不发生而显示图象信号的色调,包括:产生在所述多个子场中其发光时间宽度最长并几乎相等的至少两个最高有效子场,且对除了所述最高有效子场以外的较低子场的发光时间宽度的比率进行二进制编码的装置;以及按如下规则进行图象信号的色调显示的装置,即当假设色调从所述子场的光发射中的最低水平的色调开始以升序显示时,所述至少两个最高有效子场中的单独的一个开始作为所述最高有效子场进行发射,所述单独的一个以高于已开始发射的那个色调的所有色调持续发射。

本发明提供一种在一个具有存储器的系统中用于进行图象信号的显示的显示装置,该显示装置把一个信号的一个场的时间宽度划分为分别具有预定发光时间宽度的多个子场并通过控制所述多个子场的光发射的发生和不发生而显示图象信号的色调,包括:产生在所述多个子场中其发光时间宽度最长并几乎相等的至少两个最高有效子场,且对除了所述最高有效子场外的较低子场的发光时间宽度的比率进行二进制编码的装置;通过在一个用于显示电视图象信号色调的显示装置中把图象信号从模拟信号转换为数字信号而将图象信号转换为二进制编码信号的装置;将所述二进制编码信号和所述至少两个最高有效子场按如下规则转换为一个代码的位子场转换装置,即所述至少两个最高有效子场中的单独的一个开始作为所述最高有效子场进行发射,所述单独的一个子场以高于已开始发射的那个色调的所有色调持续发射。

本发明提供一种在一个具有存储器的系统中用于进行图象信号的显示的显示装置,该显示装置把一个信号的一个场的时间宽度划分为分别具有预定发光时间宽度的多个子场并通过控制所述多个子场的光发射的发生和不发生而显示图象信号的色调,包括:产生在所述

多个子场中其发光时间宽度最长并几乎相等的四个最高有效子场的装置；产生所述子场使得作为非所述最高有效子场的较低子场的发光时间宽度被进行二进制编码的装置；以及按照以下规则显示图象信号的色调的装置，即当假设色调从所述子场的光发射中的最低水平的色调开始以升序显示并且当所述四个最高有效子场的两个发光时，所述至少两个最高有效子场的两个或者更多的光发射不是同时开始的，所述两个发光的最高有效子场在场中基于时间彼此不相邻。

本发明提供一种在一个具有存储器的系统中用于进行图象信号的显示的显示装置，该显示装置把一个信号的一个场的时间宽度划分为分别具有预定发光时间宽度的多个子场并通过控制所述多个子场的光发射的发生和不发生而显示图象信号的色调，包括：产生在所述多个子场中其发光时间宽度最长并几乎相等的至少三个最高有效子场的装置；以及按以下规则显示图象信号的色调装置，即当假设色调从所述子场的光发射中的最低水平的色调开始以升序显示时，在相当于信号的大约一场期间的的时间带上，发光时间的积分数值在可选择的时间位置的一个场的时间宽度上对于所有的色调变化变为尽可能的均匀。

为了实现以上目的，本发明提供了在一种在系统中有存储器的电视图象信号色调显示方法及其装置，该方法用于把电视信号的一个场的时间宽度划分为分别具有预定发光时间宽度的多个子场，并通过控制子场的光发射的发生和不发生而显示电视图象信号的色调，其中在多个子场中至少产生其发光时间宽度最长并几乎相等的两个子场（最高有效子场），并且当假设色调从子场的光发射中的最低水平的色调开始以升序显示时，电视图象信号的色调显示的规则是，两个或者多个光发射不是同时从上述的至少两个最高有效子场开始。

而且，本发明提供了一种在系统中有存储器的电视图象信号色调显示方法及其装置，该方法用于把电视信号的一个场的时间宽度划分为分别具有预定发光时间宽度的多个子场，并通过控制子场的光发射的发生和不发生而显示电视图象信号，其中用于显示电视图象信号的

色调的显示装置通过从模拟到数字而转换电视图象信号为二进制编码信号并转换二进制信号为包含上述非二进制编码的子场的编码（位子场转换）。

更具体而言，本发明可通过根据图象信号控制子场的光发射而实现，其控制规则是，当假设子场的光发射按升序从色调的最低水平显示色调时，如果最高有效子场的各个光发射一旦进行，则光发射继续到色调的最高水平被显示为止。

而且，如果非最高有效子场的一个子场（以下称为较低子场）的电视信号场中的时间位置存在至少一个最高有效子场分别在较低子场的时间位置之前和之后，则本发明可被实现。

而且，如果当假设色调从色调的最低水平开始按升序显示时，对于最高有效子场的各个光发射顺序，较低子场的时间的两侧的最高有效子场之一为第一个，并且当按升序显示继续进行时，最高有效子场的下一个光发射是在较低子场时间的两侧的其余的最高有效子场的光发射，则本发明可被实现。

而且当最高有效子场的数目为2，并且除了最高有效子场的一个之外多个子场的每一个的发光时间宽度为二进制编码时，则本发明可被实现。

而且，当子场数目为8并且多个子场的发光时间宽度的比率为1:2:4:8:16:32:64: 64时，则本发明可被实现。

而且，当两个最高有效子场位于电视信号的一个场的开头和末尾时，则本发明可被实现。

进而，当最高有效子场的数目为3并且子场的发光时间宽度的比率除了两个最高有效子场之外为二进制编码时，则本发明可被实现。

进而，当子场数目为9并且多个子场的发光时间宽度的比率为1:2:4:8:16:32:64: 64:64:64时，则本发明可被实现。

在这种情形下，当最高有效子场的两个位于一个电视信号的一个场的开头（或者末尾）而其余最高有效子场之一位于电视信号场的末尾（或者开头）时，则本发明可被实现。

进而，在这种情形下，当子场的时间顺序按子场的发光时间宽度的比率为“64, 1, 2, 4, 8, 16, 64, 32, 64”或者与此相反时，则本发明可被实现。

进而当最高有效子场的数目为4时，则本发明可被实现。在这种情形下，当子场的发光时间宽度比率设置为使得最高有效子场之一小于所有较低子场总的发光时间宽度时，则本发明可被实现。

这种情形下，当多个子场中较低子场的发光时间宽度的比率为二进制编码时，则本发明可被实现。

这种情形下，当子场数目为10并且子场的发光时间宽度的比率为1:2:4:8:16:32: 48:48:48:48时，则本发明可被实现。

并且当四个最高有效子场在电视信号中的一个场的时间位置按最高有效子场，最高有效子场，较低子场，最高有效子场，和最高有效子场的顺序时，则本发明可被实现。

进而当一个电视信号场中的子场的时间顺序按子场的发光时间宽度的比率为48, 48, 1, 2, 4, 8, 16, 48, 32和48或者相反顺序时，则本发明可被实现。

这种情形下，当子场的时间顺序时按子场的发光时间宽度的比率为48, 48, 16, 8, 4, 2, 1, 32, 48和48或者相反顺序时，则本发明可被实现。

进而，在以下情形下：即当上述多个子场中产生四个最高有效子场，非上述最高有效子场（较低子场）的子场发光时间宽度被二进制编码，并且当假设色调从子场的光发射中的色调的最低水平开始按升序显示时，电视图象信号的色调按以下规则显示：上述至少两个最高有效子场的两个或者多个光发射由不同时开始，并且当上述四个最高有效子场的两个发光时，发光的两个最高有效子场在场中基于时间是彼此不相邻的，可得到如下所示的一个实际的结构。

当上述多个较低子场设置在基于时间的连续位置并且按色调升序首先发光的最高有效子场之一是与较低子场相邻的最高有效子场之一时，则本发明可被实现。

进而，当多个较低子场设置在时间上连续的位置并且当四个最高

有效子场中的三个最高有效子场按色调升序发光，而该发光的三个最高有效子场在时间上不是连续的时，则本发明可被实现。

而且，当子场的数目为10且子场的发光时间宽度的比率几乎为1:2:4:8:16:32: 48:48:48:48时，则本发明可被实现。

而且，当具有发光时间宽度比率为48的发光的最高有效子场按色调升序最大化时，则本发明可被实现。

进而，这种情形下，当色调在47和64之间，或者95与112之间，或者143与160之间，或者191与208之间按升序变化，具有发光时间宽度为48的最高有效子场的光发射仅仅改变一次时，则本发明可被实现。

而且，当具有发光时间宽度为16和32的较低子场分别为在较低子场的时间位置中基于时间的较低子场的行的开头（最初）和末尾（开头）时，则本发明可被实现。

进而，当最高有效子场光发射的色调改变的水平随显示装置的相邻的像素或者相邻的行而变化时，则本发明可被实现。

进而，当最高有效子场光发射的色调改变的水平随电视信号的场而变化时，则本发明可被实现。

而且，当最高有效子场光发射的色调改变的水平随显示装置的相邻的像素或者相邻的行和电视信号的场两者而变化时，则本发明可被实现。

然后，在以下情形：至少其发光时间宽度最长并几乎相等的三个子场（最高有效子场）在上述多个子场中产生，则可获得如下的修改。

当假设色调按升序从上述子场的光发射中色调的最低水平开始显示时，则电视图象信号的色调按这样的规则显示：电视信号大约一场的周期时间带上发光时间的积分数值在可选择的时间位置中的一个场的时间宽度上对于所有的色调变化变为尽可能的均匀。

进而，电视图象信号的色调是按如下规则下显示的：当色调改变时，获得在色调改变之前和之后的两个场中的发光子场的光发射模式之间的相关，并且该相关为最高。

而且，电视图象信号的色调是按如下规则下显示的：当色调改变

时，获得当观察者的视点在色调改变之前和之后移动时象素显现之间的相关，并且该相关为最大的。

而且，电视图象信号的色调是在以下规则下显示的：当色调改变时，获得在色调改变之前和之后从两个场所发射的子场的光发射模式之间的相关，并且当假设色调从上述子场的光发射中的色调的最低水平开始按升序显示时，则色调改变之间的所有相关之和变为最大。

进而，电视图象信号的色调是在以下规则下显示的：当色调改变时，获得当观察者的视点在色调改变之前和之后移动时象素显现之间的相关，并且当假设色调从色调的最低水平开始按升序显示时，则象素显现之间的所有上述相关之和变为最大。

具有上述结构的本发明执行以下所述的功能和操作。

首先将说明在移动图象中动态虚轮廓噪声的产生原理，并然后将说明本发明在降低这种动态虚轮廓噪声中是有效的。

图5和6是用来解释通过视点的移动象素的显现的图示。

图5是表示当视点向右移动时在视网膜上发光单元A和发光单元B的模式图示。假设发光单元A和发光单元B分别为图3(a)中所示的256色调显示系统，并且发光单元A在第一场中以亮度水平127(b0到b6的光发射)发光而在第二场中以亮度水平128(b7的光发射)发光，且第一场和第二场亮度是几乎相同的。假设亮度单元B在第一场及第二场都以亮度水平127(b0到b6的光发射)发光。这种情形下，如图5所示，亮度单元A在第一场的第一半发光而在第二场的第二半发光。这种情形下如果观察者的视点在图5中向右移动，则视网膜上的发光单元A和B的每一个的亮度如图5所示在第一场中的T1区间和第二场的T2区间。在第二场中的发光单元A和B之间区间T2宽于第一场中的T1。

如果在显示图象移动并且观察者以视点跟随之时，这一发光模式通过发光单元顺序地移动，则观察到视网膜上的模式似乎图象以T2区间移动。因而，在这种情况下，是作为其中的发光单元的区间被拓宽的暗条纹模式观察到该模式。这就是所说的动态虚轮廓噪声。

另一方面，图6是表示当视点向左移动时发光单元A和B的可视状

态的图示。假设发光单元A和B的发光模式与图5所示的模式相同，对于视网膜上的发光单元A和B每一个的亮度，如果观察者的视点向左移动，如图6所示，第二场中的发光单元A和B之间的区间为T2。这比第一场中的发光单元A和B之间的区间T1窄。如果在显示图象移动并且观察者以视点跟随它时这一发光模式通过发光单元顺序地移动，则视网膜上的模式被观察到似乎图象以窄的区间T2移动。因而如果在图象移动时视点移动，则模式是作为明亮条纹模式被观察到的。

在视点这样移动时产生动态虚轮廓噪声的原因在于，尽管亮度改变几乎相同（亮度水平127与亮度水平128）但发光子场的时间位置改变很大。于是，为了降低动态虚轮廓噪声，希望显示使得发光子场的时间位置对于轻微的亮度变化改变很小。

只要色调显示分别包含具有二进制编码时间宽度的子场，这将不可能实现。因而，两个或者更多的最高有效子场的构造使得对于色调的轻微变化发光状态变化很小时，则动态虚轮廓噪声可被降低。

根据本发明，由于电视图象信号的显示规则为：当提供两个或者更多的最高有效子场并且色调从最低色调水平开始按升序显示时，两个或者更多最高有效子场不同时开始发光，并且如果最高有效子场一旦发光则光发射连续进行直到最高色调水平的显示，即使对于平滑色调的变化发光子场的时间位置变化不大，并且动态虚轮廓噪声可被降低。

多个有效子场从较低子场显著分开时，发光子场的时间位置对于从较低子场到最高有效子场的发光变化显著改变。为了防止这一点，希望多个最高有效子场排布在场的开始和结束位置而较低子场排布在场的几乎中间位置。

当有三个或者更多的最高有效子场时，如果最高有效子场的光发射顺序的设置使得在较低子场的两侧的最高有效子场对于色调升序的显示被首先显示，则对于平滑色调的变化场中的发光模式变化很小。

考虑到希望电视图象的色调数目为256。但是由于显示装置的响应时间的限制，可能使用较少的色调数目用于显示。例如，当色调数

目为192时，希望提供两个最高有效子场，每一最高有效子场的亮度为水平64，且较低子场包含b0到b5的二进制编码。在这种情形下，子场数目总共为8。这时，当两个最高有效子场排布在场的开头和末尾位置时，场中的发光模式对于平滑色调变化改变很小。

当色调数目为56时，可提供三个最高有效子场。这种情形下，每一最高有效子场的亮度在水平64而较低子场为b0到b5的二进制编码。这时子场的总数为9。对于最高有效子场的时间位置，可获得两种方法，诸如排布两个最高有效子场在场的开头位置，且一个最高有效位在末尾位置的方法，以及排布一个最高有效子场在场的开头位置且两个最高有效位在末尾位置的方法。在两种任何之一情形下，如果设置最高有效子场的光发射顺序使得在较低子场两侧的最高有效子场首先对于色调升序显示，则对于平滑色调变化场中的发光模式变化很小。

即使色调从较低子场向最高有效子场变化，也产生动态虚轮廓噪声。为了降低这种噪声，当具有最长的发光时间的较低子场之一与最高有效子场之一交换时，可降低亮度低时的动态虚轮廓噪声。

当色调数目为256种时，同样地提供了四个最高有效子场，并且每一最高有效子场的亮度在水平48，且较低子场为b0到b5的二进制编码。这时子场的总数为10。最高有效子场的排布从场的开头位置按顺序：最高有效子场，最高有效子场，较低子场，最高有效子场，最高有效子场。最高有效子场光发射顺序的设置使得：在较低子场两侧的最高有效子场之一首先对于色调升序的显示而被显示，并且当色调升序中的显示下一步继续时，显示其余较低子场两侧的子场之一，使得对于特别在高亮度的色调变化（动态虚轮廓噪声明显）可降低动态虚轮廓噪声。

即使提供了四个最高有效子场，当色调从较低子场向最高有效子场变化时仍然产生动态虚轮廓噪声。同样这种情形下，如果具有最长发光时间的较低子场之一与最高有效子场之一交换，则在亮度低时动态虚轮廓噪声可被降低。

特别，对于提供了四个或者三个或者更多的最高有效子场的情形

下，当分析和实验动态虚轮廓噪声产生状态时，发现当发光子场的分布在场中分散时动态虚轮廓噪声可被显著降低。

只要色调显示分别包括具有二进制编码的发光时间宽度的子场，则这一光发射将不可能被分散。因而，希望提供四个最高有效子场并且四个最高有效子场的光发射分布尽可能是分散的。

根据本发明，当提供了四个最高有效子场并且它们的两个发光时，如果光发射是分散的而使得它们在场中基于时间彼此不相邻，则即使由于移动图象的色调的变化而导致视点移动，也可降低动态虚轮廓噪声。

当四个最高有效子场的三个发光时，如果它们在时间上是以区间发光而不是连续发光，则场中的光发射分布在亮度高时被分散。

当在亮度低时四个最高有效子场中首先发光的一个是在较低子场两侧的子场之一时，光发射的变化被降到最低并降低了动态虚轮廓噪声。

一般而言电视信号需要256种色调。这种情形下，四个最高有效子场的发光比率为48而较低子场的发光比率按6位二进制代码为1:2:4:8:16:32。这种情形下，子场的总数为10。

在较低子场中，可显示0到63的色调水平。因而较低子场显示水平0到47，使得最高有效子场（发光比率为48）以下一个水平48发光，并使得最高有效子场的光发射最大化以至更为分散了光发射的分布。

由于较低子场可显示色调水平0到63，故最高有效子场的光发射可在水平之间的一个可选择色调水平变化。因而，当使得最高有效子场的光发射的变化的色调水平在一个象素，一行，或者一个场上随机变化时，可使得屏幕上的动态虚轮廓噪声随机并且不明显的变化。这种情形下，当色调水平在48与64之间，或者在96与111之间，或者在144与159之间，或者在192与207之间时，最高有效子场的光发射可变化。因而，当最高有效子场的光发射变化水平在相邻象素中，或者在行中，或者在场中变化时，动态虚轮廓噪声可被分散在屏幕上而使得对于观察者不那么明显。这种情形下，最小变化的最高有效子场具有最小的

动态虚轮廓噪声，于是最高有效子场的光发射仅在上述色调水平之间变化一次。

实验上发现，当较低子场基于时间连续排布时，则获得了良好质量的图象。这种情形下，当具有诸如16和32最高发光比率的两个较低子场分布在较低子场的行的两端时，光发射的分布可最为分散。

当一个场中的每一个子场的光发射最为分散时，对一个场中时间宽度而言从可选时间位置计的发光时间的总数几乎是不变的。在静止图象的情形，这一关系总是成立的。当在运动图象的情形下一个子场中的光发射变化时，如果存在这样的规则：即使这一发光时间的积分数值在场中时间带上任何一个时间点处测量，它都变为几乎全是固定的，则运动图象的动态虚轮廓噪声可被降低到最小。这被应用到最高有效子场的数目为3或者更多的情形。

当运动图象中的子场光发射变化最小时，动态虚轮廓噪声被降低。这种情形下，希望场中的发光子场在的变化之前和之后之间的相关被最大化。对此有两种方法，诸如一种方法是总是进行这样的操作使得根据电视信号在色调变化之前和之后的发光模式的相关最大化，以及一种方法是固定色调显示的方法，使得当色调从最低水平向最高水平按升序变化时，最大化相关的总量。

虽然与上述等价，当观察者的视点运动时，时间发光模式转换为空间发光模式。因而，像素的显现与时间发光模式一同变化。这种情形下，当由于电视信号的色调变化像素的显现的相关被最大化时，降低了动态虚轮廓噪声。另有一种决定像素可能的排布的方法，使得在色调按升序变化之前发光模式在一个子场中时，最大化像素显现的相关总量。

从以下参照附图阅读详细的说明，将看到本发明的上述和其它的目的、优点、操作方式以及新颖的特性。

附图说明

图1是表示本发明的一个实施例的等离子体显示电视的电路框图。

图2是表示传统的色调显示方法一例的图示。

图3(a)和3(b)是表示传统的色调显示方法另一例子的图示。

图4是表示传统的色调显示方法另一例子的图示。

图5对于动态虚轮廓噪声的产生原理的一种表示。

图6是表示动态虚轮廓噪声的产生原理的另外一种表示。

图7是等离子体显示电视的电极接线图。

图8是等离子体显示电视的单元的剖视图。

图9是用于等离子体显示电视的驱动方法的表示。

图10(a)和10(b)是对于本发明的色调显示方法的一例的表示。

图11(a)到11(c)是本发明的色调显示方法另一例子的表示。

图12(a)和12(b)是本发明的色调显示方法另一例子的表示。

图13(a)和13(b)是本发明的色调显示方法另一例子的表示。

图14(a)和14(b)是本发明的色调显示方法另一例子的表示。

图15是表示本发明的色调显示方法的修改的实施例的一图示。

图16是表示本发明的色调显示方法的另一修改的实施例的一图示。

图17是表示本发明的色调显示方法的另一修改的实施例的一图示。

图18是表示本发明的色调显示方法的另一修改的实施例的一图示。

图19是表示本发明的色调显示方法的另一修改的实施例的一图示。

图20是表示本发明的色调显示方法的另一修改的实施例的一图示。

图21是表示本发明的色调显示方法的另一修改的实施例的一图示。

图22是表示本发明的色调显示方法的另一修改的实施例的一图示。

图23是表示本发明的色调显示方法的另一修改的实施例的一图示。

图24是表示本发明的色调显示方法的另一修改的实施例的一图示。

图25是表示本发明的色调显示方法的另一修改的实施例的一图示。

图26是表示本发明的色调显示方法的另一修改的实施例的一图示。

图27是表示本发明的色调显示方法的另一修改的实施例的一图示。

图28(a)与28(b)是表示本发明的较低子场的时序的实施例的图示。

图29是本发明的色调控制方法的一种表示。

图30是表示色调控制不好的例子的图示。

图31是表示色调控制不好的例子的另一图示。

图32是表示用于执行本发明的色调控制的电路框图。

图33是表示一显示装置的象素分布的一例的图示。

具体实施方式

本发明用于等离子体显示板的实施例将在以下说明。

首先说明等离子体显示板的结构。图7是表示等离子体700的电极接线的图示。该图示出阳极A 701，付阳极S 702，和阴极K 703的三电极结构的一例。阳极701和阴极703水平接线，而付阳极702垂直接线。阳极A、阴极K和付阳极S的交叉点组成一个单元704。三色荧光体R(red), G(green), 和B(blue)独立地涂敷在每一单元上，并且三个单元组成一个图像单元。

图8是表示一个单元的横截面的图示。阴极801是在后玻璃板800上通过印刷和煅烧形成的。在阴极801上可同时形成一个电阻器。放电空间806是通过覆盖具有多个孔的隔板形成的，并在中途形成付阳极802。另一方面，在前玻璃板805上通过印刷和煅烧形成一个阳极803。R, G和B荧光体之一涂敷在放电空间806的壁表面。包含这些的一个放电单元被气密封并被抽空，然后向其充以诸如Xe, Ne-Xe, 或者He-Xe之类的气体。

然后,施加到每一电极的电压波形示于图9之中,并且将说明单元的放电状态。扫描脉冲900施加到阴极K。这一扫描脉冲的宽度通过按子场数目除以1 H(电视信号的水平扫描周期)而获得的时间宽度。另一方面,对应于电视图象信号,写脉冲901与这一阴极的扫描脉冲同步地施加到付阳极。这一写脉冲的出现或者不出现随电视图象信号而变化。另一方面,在扫描脉冲900施加到阴极之后,保持脉冲立即施加到阳极,这个保持脉冲促进显示光发射。

以下将说明图9所示的周期I, II, III中的放电状态。当扫描脉冲施加到阴极K时,在周期I中在阴极和付阳极之间点燃起动放电。当从图8的前玻璃板观察时,这一起动放电在由隔板屏蔽的位置引起的,于是这对于显示不会起作用。然后,当写脉冲901在周期II施加到付阳极S时,放电转换到阴极与阳极之间。通过这一放电转换,大量的电子和带电粒子在图8所示的放电空间806中产生。然后,当在周期III保持脉冲902施加到阳极A时,由于在放电空间806中在周期II所产生的带电粒子保留着,故施加到阳极A的保持脉冲902在阳极和阴极之间放电。当这第一个保持脉冲902放电时,带电粒子进一步在放电空间806中产生并且下一个保持脉冲903又放电。保持脉冲的放电连续地进行直到保持脉冲中断或者一个新的消除脉冲施加到阴极。当保持脉冲放电时,从在放电空间806中的Xe气体产生紫外线并激发荧光体804从而发光。为了防止施加到阳极的保持脉冲放电(单元不发光),写脉冲901不施加到付阳极S上。如果出现这种情形,在周期II中阳极和阴极之间的放电不会转换,从而即使保持脉冲902施加到阳极,它也不会放电,且下一个保持脉冲903也不会放电。如上所述,如果保持脉冲在扫描脉冲900施加之后立即放电,则后继的保持脉冲自动地放电,这一功能称为脉冲记忆。

以下将说明色调显示方法。当保持脉冲放电时,荧光体发光并且色调被显示。施加保持脉冲的周期是指定给予场的光发射周期。这一子场的光发射的控制是由施加到付阳极上的写脉冲的出现或者不出现而执行的。因而,根据电视图象信号控制这一写脉冲的出现或者不出

现,子场的光发射可被控制且色调可由子场发光周期的组合而被控制。

以下参见图1将说明本发明使用到等离子体显示电视机的情形。电视图象信号的每个三色模拟信号100由一个A-D转换器101转换为数字信号。这种情形下,伽玛特性施加到广播电视图象信号且等离子体显示板对图象信号是线性的,从而伽玛的逆补偿是必须的。虽然在图1中省略了,但是可通过三色模拟信号对其进行补偿或者在A-D转换之后通过数字信号对其补偿。由A-D转换器转换为数字二进制代码的电视图象信号由位子场转换器109转换为适合于等离子体电视的色调显示,以便将其转换为对应于包含子场的色调的代码,该转换器是本发明的组件之一。这一编码信号一度存储在帧存储器102。然后,帧存储地址ROM 104由来自电视信号所产生的时钟信号以及由计数器103产生的电视信号的V(垂直同步信号)和H(水平同步信号)信号所驱动。在帧存储地址ROM 104中,在适合于等离子体显示板110操作的时间将被读出的帧存储器中的电视信号的信息的数据被写入,并且该ROM驱动帧存储地址。从帧存储器102读出的电视图象信号由移位寄存器105串行化,由高压驱动器106转换为高压脉冲,并施加到等离子体显示板110的付阳极。另一方面,施加到阴极的扫描脉冲和施加到阳极的保持脉冲在适合于等离子体显示板110的操作的时间由一个K ROM 108和一个A ROM 107读出,通过每一移位寄存器 and 高压驱动器转换为高压脉冲信号,并施加到等离子体显示板110的阴极和阳极。

以下将参照图10到图14以及表1到3说明本发明的色调显示方法。

图10(a)表示当提供两个最高有效子场(称为b6和b7)时在一个电视信号的一个场中的每一子场的排布。最高有效子场b6和b7排布在的开始和末尾,而较低子场(称为b0和b5)按较低子场的发光时间宽度的升序排布在它们之间。子场b0到b6的发光时间宽度被二进制编码诸如b0:b1:b2:b3:b4:b5:b6:b7=1:2:4:8:16:32: 64:64。这种情形下,色调数目为192。图10(b)表示当图10(a)中所示的每一子场的时序被反向时的每一子场的排布,而两种情形都包含在本发明中。

表1示出当色调按图10(a)和10(b)中所示的色调显示方法从最低水

平（水平0）到最高水平（水平191）升序显示时每一子场的光发射规则。由于b0到b5是二进制编码，水平0到水平63的按二进制编码顺序发光。当该显示达到水平64时，最高有效子场之一的b6首先发光，并且b6的光发射继续到最高水平（水平191）。然后，当显示水平128时，另一个最高有效子场的b7发光。这一光发射也继续到最高水平。每一子场根据电视图象信号在这种色调升序的规则下发光。

表 1

位 水平	b0	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7
	(1)	(2)	(4)	(8)	(16)	(32)	(64)	(64)
0								
1	1							
2		1						
3	1	1						
:								
63	1	1	1	1	1	1		
64							1	
65	1						1	
66		1					1	
:							:	
127	1	1	1	1	1	1	1	
128							1	1
129	1						1	1
:							:	:
190		1	1	1	1	1	1	1
191	1	1	1	1	1	1	1	1

然后,图11(a)表示当提供三个最高有效子场(称为b6, b7和b8)时,一个场中的每一子场的排布。最高有效子场之一(b7)排布在场的开始而其余的两个子场(b6和b8)排布在场的末尾。在图11(b)中,最高有效子场的两个(b8和b7)排布在场的开始而其余的一个(b6)排布在场的末尾。图11(c)示出当图11(a)的每一子场的时序反向时每一子场的排布。较低子场(b0到b5)按发光时间宽度的升序(图11(a)和11(b))或者按发光时间宽度的降序(图11(c))排布在最高有效子场之间。子场b0到b6的发光时间宽度为二进制编码,并且子场的发光时间宽度比率为b0:b1:b2:b3:b4:b5:b6: b7:b8=1:2:4:8:16:32:64:64:64,而色调的总数为256。表2示出当在图11(a),图11(b)和11(c)中从最低水平(水平0)到最高水平(水平255)色调按升序显示时每一子场的光发射顺序。

表 2

位 水平	b0	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8
	(1)	(2)	(4)	(8)	(16)	(32)	(64)	(64)	(64)
0									
1	1								
2		1							
3	1	1							
:									
63	1	1	1	1	1	1			
64							1		
65	1						1		
:							:		
127	1	1	1	1	1	1	1		
128							1	1	
129							1	1	
:	1						:	:	
191	1	1	1	1	1	1	1	1	
192							1	1	1
193	1						1	1	1
:	1						:	:	:
253	1		1	1	1	1	1	1	1
254		1	1	1	1	1	1	1	1
255	1	1	1	1	1	1	1	1	1

水平0到63根据b0到b5的二进制编码规则发光。当显示达到水平64时，较低子场两侧的最高有效子场之一的b6发光，而b6的光发射继续到最高水平（水平255）。然后，当显示达到水平128时，较低子场两侧的其余的一个最高有效子场b7发光。b7的光发射继续到水平255。然后，

当显示达到水平192时，剩余的一个最高有效子场b8发光。在这些最高有效子场光发射顺序中，中间水平的光发射遵从较低子场（b0到b5）的二进制编码规则。

在图12(a)中，较低子场之一的b5和最高有效子场之一的b6按图11(a)中所示的每一子场的顺序交换，而图12(b)中，对图12(a)中所示的每一子场的顺序基于时间反向。对于图12(a)和12(b)中所示的每一子场的光发射按升序显示色调的规则与表所示的规则相同。通过按这样的顺序交换一些较低子场与一些最高有效子场（虽然它们在本实施例中是b5和b6，但是它们不总是一个接一个的），可降低在低色调水平的动态虚轮廓噪声。

在图13(a)中，设置有四个最高有效子场（称为b6, b7, b8和b9），并且两个最高有效子场排布在场的开头，而其余的两个最高有效子场排布在场的末尾。设置有六个较低子场（称为b0到b5），并且较低子场的发光时间宽度为二进制编码。该场中的子场的发光时间宽度比率为 $b0:b1:b2:b3:b4:b5:b6:b7:b8:b9=1:2:4:8:16:32:48:48:48:48$ ，而使得最高有效子场的发光时间宽度的比率（48）小于较低子场的所有发光时间的总和（63）。这种情形下，色调数目为256。在图13(b)中，较低子场之一的b5和最高有效子场之一的b6的排布被交换，并通过这样作，在低色调水平的动态虚轮廓噪声可被降低。在图13(c)中，图13(b)中所示的每一子场的顺序基于时间被反向。按图13(a), 13(b), 13(c)中所示的每一子场的升序的光发射顺序示于表3之中。

表 3

位	b0	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b9
水平	(1)	(2)	(4)	(8)	(16)	(32)	(48)	(48)	(48)	(48)
0										
1	1									
2		1								
3	1	1								
:										
63	1	1	1	1	1	1				
64					1		1			
65	1				1		1			
:							:			
111	1	1	1	1	1	1	1			
112					1		1	1		
113	1				1		1	1		
							:	:		
159	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
160					1		1	1	1	
161	1				1		1	1	1	
							:	:	:	
207	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
208					1		1	1	1	1
209	1				1		1	1	1	1
							:	:	:	:
255	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

在表3中，根据b0到b5的二进制编码规则水平0到水平63发光。在水平64，在较低子场两侧的最高有效子场之一(b6)首先发光，并且同时较低子场b4发光。在最高有效子场中首先发光的b6继续发光到色调的最高水平（水平255）。然后在水平112，较低子场两侧的其余的最高有效子场之一的b7开始发光。b7的光发射继续到最高色调水平（水平255）被显示。然后，在水平160，最高有效子场b8开始发光，而在水平208，剩余的最高有效子场的b9开始发光。

在上述实施例中，较低子场的排布顺序是从最小发光时间宽度或者从最大发光时间宽度开始的。然而，本发明的特征在于规定排布规则和最高有效子场的光发射顺序而不是控制较低子场的排布顺序。例如如图14所示，当两个最高有效子场排布在场的开头，且其余两个最高有效子场排布在场的末尾，如图14(a)所示较低子场的顺序设置为(b4, b3, b2, b1, b0, b5) = (16, 8, 4, 2, 1, 32)，并且子场的时间顺序如图14(b)被反向时，动态虚轮廓噪声对于较低子场光发射的变化可被降低。因而很清楚，较低子场顺序可选的变化是包含在本发明之中的。

等离子体显示电视的一个例子在本发明的实施例中已经说明。然而本发明不限于这些显示装置。例如很明显，本发明可用于所有用于执行场内时间划分色调显示的显示装置，诸如DMD（数字微反光镜装置）和发光灯泡。

以下参照图15到32和表4说明本发明的色调显示方法的各修改的实施例。

图15中，设置了四个最高有效子场（b61到b64），较低子场（b0到b5）为二进制编码，且较低子场排布在场的开头。b0到b5和b61到b64的发光时间宽度的比率为b0:b1:b2:b3:b4:b5:b61:b62:b63:b64=1:2:4:8:16:32:48:48:48:48。图15中，每一色调的变化点（色调水平47和水平48，水平95和水平96，水平143和水平146，水平191和水平192），最高有效子场的光发射状态是变化的。这种情形下，图15所示的每一阴影部分表示光发射。

当色调从水平0到水平47按升序变化时，这是仅仅由较低子场光发

射的二进制编码的组合表示的。当色调在水平48时，与较低子场相邻的一个最高有效子场b61发光。另外，当色调在水平49与水平95之间时，色调是由b61的光发射与较低子场的光发射的组合显示的。当下一个色调在水平96时，最高有效子场中的b61和b63发光。b61和b63并不是连续发光，其光发射在场中是分散的。当色调在水平97与143之间时，色调是由b61与b63的光发射与较低子场的光发射的组合显示的。然后，当色调变为水平144时，最高有效子场中的b61，b63与b64这三个发光。这三个最高有效子场在时间上不是连续的，并放置不发光的最高有效子场b62在它们之间。当色调在水平145与水平191之间时，色调是由b61，b63与b64这三个最高有效子场的光发射与较低子场的光发射的组合显示的。另外，当色调变为水平192时，所有四个最高有效子场发光。当色调在水平193与水平255之间时，色调是由所有四个最高有效子场的光发射和较低子场的光发射的组合显示的。

当两个或者三个最高有效子场这样发光时，它们不是连续发光，光发射在场中是分散的。

图16示出与图15所示的当较低子场排布在场的开头时不同的最高有效子场的光发射状态。与图15不同点在于，当色调在水平96时，b61与64b发光。因而，当色调在水平97与水平143之间时，色调是由b61与b64的光发射与较低子场的光发射的组合显示的。当色调在水平144与水平255之间时，方法与图10所示的方法相同。

图17示出不同于图15和图16所示的当较低子场排布在场的开头时的最高有效子场的光发射状态。之中情形下，当色调在水平48时，不在较低子场的邻域中的最高有效子场b62发光。当色调在水平96与水平255之间时，方法与图15所示的方法相同。本实施例中，当色调在较低水平时光发射状态变化很大，而当色调高于中间水平时，光发射状态最分散。

图18示出这样一种情形：最高有效子场的光发射顺序与图15所示的情形相同，但是在最高有效子场的光发射变化点处的色调水平与图15所示的不同。较低子场包括b0到b5的二进制代码，于是色调可被显

示到水平63。因而，当色调达到水平64时，最高有效子场之一（b1）与较低子场b4同时发光。同样，当色调达到水平112，水平160，或者水平208时，两个，三个或者四个最高有效子场和较低子场b4同时发光。

图19示出当较低子场排布在邻接场中的最高有效子场之一的b61时最高有效子场的光发射状态。当色调在水平48时，b62发光。b62几乎位于场的中心。当色调在水平96时，b61和b63发光且两个最高有效子场的光发射彼此分开很大。接着，当色调达到水平144时，b61，b62和b63发光且这三个最高有效子场的光发射不是连续的。当色调在水平192时，所有的四个最高有效子场发光。中心最高有效子场不在变化点的色调水平由较低子场的组合显示，在这个例子中，较低子场排布在场中第二位，从而最高有效子场的光发射可相当地被分散开。

在图20中，较低子场按图19相同的方式排布在场中的第二位，而最高有效子场的光发射状态被改变。与图19不同点在于，当色调在水平144时b61和b64发光。这样，最高有效子场的光发射在色调处于高水平时可被分散。

图21中，虽然较低子场与图19及20的方式相同排布在场中的第二位，不同点在于，当色调在水平96时，在最高有效子场中的b61和b62发光。当应用这种光发射顺序时，当色调处于水平144时最高有效子场b61，b62和b64的光发射最为分散。因而，这例子中，动态虚轮廓噪声在中间色调水平可被最大地降低。

图22示出当色调在水平96时稍微不同于图21所示的方法的b622和b64发光的情形。这例子中，当色调从水平95变为水平96时不连续发光的部分在场中占据大约4/5的周期，于是易于产生动态虚轮廓噪声。

图23中，与图19到22所示的方法不同，当色调处于水平48时，不在较低子场两侧的最高有效子场之一的b63发光。这例子中，当色调处于低水平时，存在一个光发射间隙的长周期，从而当色调在低水平时产生动态虚轮廓噪声。然而，由于当色调在中间水平和最高水平之间时，最高有效子场的光发射分散，故在这一色调区域很少产生动态虚轮廓噪声。

图24表示当较低子场位于场中的两个最高有效子场b61和b62的旁边时最高有效子场的光发射状态。当色调在水平48时，最高有效子场之一并在较低子场的旁边的b63发光。另外，当色调达到水平96时，位于场的开头的最高有效子场b61和位于场的后半部的最高有效子场b63发光。另外，当色调达到水平144时，三个最高有效子场b61，b62，和b63发光，并由于这三个最高有效子场设置在较低子场之间，故光发射不是连续的。另外，当色调达到水平192时，所有的最高有效子场b61，b62，b63和b64发光。

图25表示当较低子场以图24的类似的方式位于场中间时最高有效子场的光发射状态的另一个例子。与图24不同之处在于，当色调在水平144时b61，b63，和b64发光。

图26表示当较低子场以图24的类似的方式位于场中间时最高有效子场的光发射状态的另一个例子。与图24及25不同之处在于，当色调在水平96时场中的b61和b64两者的末尾都发光。

图27表示当较低子场以图24的类似的方式位于场中间时最高有效子场的光发射状态的另一个例子。这种情形下，当色调在水平48时，时间上早于较低子场的b62发光，并且当色调达到水平96时，b62和b64发光。当色调在水平144时b62，b63，和b64发光。

以上参照图15到27说明了最高有效子场光发射变化点状态。在所有这些例子中，都有一个可用的规则，即当两个最高有效子场发光时，光发射总是彼此分开的，并且当三个最高有效子场发光时，光发射是不连续的。因而很清楚，如果这规则在这些例子之外的情形可用，则它便包含在本发明之中。

当色调主要在水平48，水平96，水平144和水平192时，说明了最高有效子场的光发射变化点。然而，如同以下所述，如果较低子场的色调显示范围改变，则最高有效子场光发射变化点处的色调水平可能被改变，因而本发明不限于这些色调水平。

以上说明了较低子场位于场中的开头、第二位置和第三位置的三个例子。然而，当较低子场位于场中的第四位置和末尾时，可以使得

上述例子在时间上被反向。因而很清楚，这些情形包含在本发明之中。

图28(a)和28(b)表示较低子场中每一子场排布的例子。较低子场包含六个子场b0到b5，且每一子场的发光时间宽度二进制编码。图28(a)所示的较低子场的排布顺序为b5, b0, b1, b2, b3, 和b4。图28(b)所示的较低子场的排布顺序为b4, b2, b0, b1, b3, 和b5。这些例子具有一个规则：在较低子场中分别具有最宽发光时间宽度的两个子场排布在较低子场的行的两端。当较低子场这样排布时，发光的子场可按较低子场的色调升序被分散。

另外，参照表4将说明当最高有效子场的光发射变化点按显示装置的象素、行、或者场变化时的一个实施例。

表 4

水平	显示I							显示II						
	b0	b1	b2	b3	b4	b5	b61	b0	b1	b2	b3	b4	b5	b61
47	1	1	1	1		1		1	1	1	1		1	
48					1	1								1
49	1				1	1		1						1
50		1			1	1			1					1
51	1	1			1	1		1	1					1
52			1		1	1				1				1
53	1		1		1	1		1		1				1
54		1	1		1	1			1	1				1
55	1	1	1		1	1		1	1	1				1
56			1	1	1						1			1
57	1			1	1	1		1			1			1
58		1		1	1	1			1		1			1
59	1	1		1	1	1		1	1		1			1
60			1	1	1	1				1	1			1
61	1		1	1	1	1		1		1	1			1
62		1	1	1	1	1			1	1	1			1
63	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1			1
64					1		1					1		1

较低子场b0到b5发光时间宽度被二进制编码，且可被显示的色调水平在水平0到水平63。另一方面，最高有效子场之一的发光时间宽度的比率为48。因而，如表4所示，当色调位于水平48和水平64之间时，有两个可用的显示方法。示于表4中的显示I方法仅仅通过较低子场显示

水平48到水平63之间的色调，而显示II方法通过使得最高有效子场之一发光并将其与较低子场组合而显示色调。因而，显示I可按色调升序在色调水平48与水平63之间的可选色调水平处被移动到显示II。

另一方面，知道在最高有效子场的光发射变化的色调水平处明显地出现动态虚轮廓噪声。这动态虚轮廓噪声出现在电视图象色调平滑变化部分的一定的特定色调水平（最高有效子场光发射变化的水平）处，并集中在一个图象有限的部分，因而它对于观察者是明显的。

于是根据本发明，最高有效子场光发射发生变化处的色调水平在图象的宽广的范围内随机分散的，使得该变化对于观察者不明显。为此，使得在显示装置相邻的象素或者行处的最高有效子场的光发射发生变化处的色调水平彼此不同。这种动态虚轮廓噪声在对于由观察者的视点运动所跟随的人可感受的充分的时间周期期间产生。因而，对于电视信号的每一场通过改变最高有效子场的光发射发生变化处的色调水平，可以仅对于非常短的时间周期产生动态虚轮廓噪声，从而这对于观察者是感觉不到的。

以上例子和表4是在色调水平48与水平63之间说明的。然而，同样的方式可适用于两个，三个或者四个最高有效子场发光的情形。色调水平在水平96和水平111之间，水平在水平144和水平159之间，或者水平在水平192和水平207之间。在这些色调范围之内，最高有效子场的光发射在显示装置的象素，或者行，或者场，或者它们都有之处发生变化的色调水平是随机变化的。

图29是表示如何通过较低子场发光使得场上的时间带中光发射的积分数值变为最固定的一例的图示。如图29所示，假设较低子场具有b0到b5的二进制编码发光时间宽度，并设置三个最高有效子场（b61, b62, b63），发光时间宽度比率为64。假设较低子场排布在场中的第二位置，并在第一场中色调水平为水平63而在第二场中色调水平对第一场中的色调水平稍微变化为64。这种情形下，所有较低子场在第一场中发光并且b62在第二场中发光。当场中时间带一点一点地如图29所示移动，并且获得时间带中发光时间的积分数值的比率时，它们是62, 63,

0, 64, 和64。在这例子中, 虽然有发光时间积分数值变为0的一个位置, 但在其它部分的积分数值几乎是不变的。

然而如图30所示, 如果较低子场排布在场的开头, 并显示与图29中所示相同的色调水平, 且b63在第二场发光, 当时间带被移动时, 则在场上时间带中发光时间的积分数值变为63, 0, 0, 0, 和64, 并且0的三个位置是连续的。在这例子中, 场上的发光时间的积分数值变化很大。这种情形下, 动态虚轮廓噪声明显出现。

而且, 如图31所示, 如果较低子场排布在场的末端, 并且显示与图29中所示相同的色调水平, 而b61在第二场发光, 当时间带移动时, 场上的时间带的发光时间积分数值比率变为63, 127, 127, 127, 和64。而且在这种情形下, 对场上的发光时间积分的数值变化很大, 并且明显产生动态虚轮廓噪声。

如图29到31所示, 通过控制每一子场的光发射使得场上的发光时间的积分数值变为最固定的且变为几乎等于原来要显示的色调水平, 可降低动态虚轮廓噪声。

图32是表示用于获得场中发光子场在光发像素之前的模式与下一个场中发光的子场的模式之间的相关并用于控制在下一个场中发光子场使得该相关最大化的方法的信号处理框图。

获得了从位子场转换器109输出的每一子场的光发射模式与从一场延迟存储器2700输出前的场中的每一子场的光发射模式的相关。然后, 通过相关计算存储器2701获得相关最大化的子场光发射模式。其输出信号通过子场编码电路2702转换为子场的光发射代码并然后存储在帧存储器102之中。这些电路结构插入在图1所示的位于场转换器109和帧存储器102之间。

以下将说明用于获得由观察者视点的移动跟随象素显现与决定在下一个场发光的子场的相关以便最大化该相关的方法。

一个场中的象素的发光时间函数取作 $f(t)$ 。如果视点这时以速度 v 移动, 则象素显现的空间函数 $g(x)$ 由以下给出:

$$g(x) = vf(t)$$

假设在下一个场中的发光时间函数变为 $f'(t)$, 则这时象素显现的空间函数 $g'(x)$ 由以下给出:

$$g'(x) = v f'(t)$$

假设象素显现的相关函数为 P , 则 P 由以下给出

$$\begin{aligned} P &= \int |g(x) - g'(x)| dx \\ &= v^2 \int |f(x) - f'(x)| dx \end{aligned}$$

因而, 当视点移动时象素显现的相关除了系数之外是与下一个场中发光时间模式相同的相关。这种情形下, 假设象素的排布是具有图33中所示的 p 的间距数字排布。这种情形下, 当视点移动时象素显现在偶数行和奇数行之间是不同的。如果在偶数行象素与奇数行象素之间象素显现中有很大大相关, 则动态虚轮廓噪声变得很难看出。这种情形下, 希望当视点移动时发光象素被看到移动了象素间距 p 的一半。假设 $g(x)$ 作为偶数行象素显现而 $h(x)$ 作为奇数行的象素显现, 它们被表达如下:

$$h(x) = g(x - p/2)$$

如果在下一个场中偶数行上的象素的发光时间函数取作 $f'(t)$, 当视点移动时相邻行上的发光象素显现的相关 Ph 表达如下:

$$\begin{aligned} Ph &= \int |h(x) - g'(x)| dx \\ &= \int |g(x - p/2) - g'(x)| dx \\ &= \int |f(t - p/2v) - f'(t)| dt \end{aligned}$$

并且使得最小化这一相关函数 Ph 的 $f'(t)$ 组成下一个场中的发光时间函数。为此, 希望在下一个场中至少数值三个最高有效子场并且决定发光的最高有效子场的位置使得最小化这一相关函数 Ph 。

以下将说明子场的光发射控制方法, 该方法用于在色调从最低色调水平到最高水平升序变化时最大化光发射模式的所有相关的和。

当色调在水平 k 时一个场中的发光时间函数取作为 $fk(t)$ 。假设色调在水平 k 以及水平 $k+1$ 时相关函数为 Pk , 它表达如下:

$$Pk = \int |fk(t) - fk+1(t)| dt$$

于是, 假设所有色调按升序的相关函数的和为 P , 则它表达如下:

$$P = \Sigma P_k$$

这种情形下，求和符号表示从 $k=0$ 到 $k=254$ 的数。希望从 $f_k(t)$ 选择至少三个发光的最高有效子场以便最小化被求和的相关函数 P 。

以下，获得当观察者视点移动被跟踪时对于色调变化的象素显现的相关，并将说明用于当色调按升序从最低色调向最高色调变化时象素显现的所有相关的和的最大化的子场光发射控制方法。

假设象素排布为如图33中所示带有间距 p 的数字化排布。当色调水平在水平 k 时场中的发光时间函数取作为 $f_k(t)$ ，并且当视点移动时的象素显现取作为 $g_k(x)$ 。为了获得当视点在相邻的行之间移动时象素显现的相关，定义以下的相关函数 Ph_k 。

$$\begin{aligned} Ph_k &= \int |g_k(x - p/2) - g_{k+1}(x)| dx \\ &= v^2 \int |f_k(t - p/2v) - f_{k+1}(t)| dx \end{aligned}$$

如果按升序的有色调的和取作为 Ph ，它可表达如下：

$$Ph = \Sigma Ph_k$$

这种情形下，求和符号 Σ 表示从 $k=0$ 到 $k=254$ 的数。为了最小化按升序的色调和的相关函数，要控制最高有效子场的光发射。

在上述相关函数的定义中，当视点移动时的象素显现函数取作为 $g(x)$ ，并且只有 x 是变量。然而，自不必说，可以定义该函数为 x 与 y 的二维函数诸如 $g(x, y)$ 。这种情形下，积分是二重积分。相关函数定义为两个函数之差的绝对值的积分。然而它可定义为两个函数之差的平方值的积分。

根据本发明，用于划分电视信号场中的时间宽度为存储时间方向的象素中多个子场，并通过控制子场的光发射的出现或者不出现而显示电视图象信号色调的方法及其装置，获得了明显降低跟随观察者视点移动的动态虚轮廓噪声的良好结果。

图 1

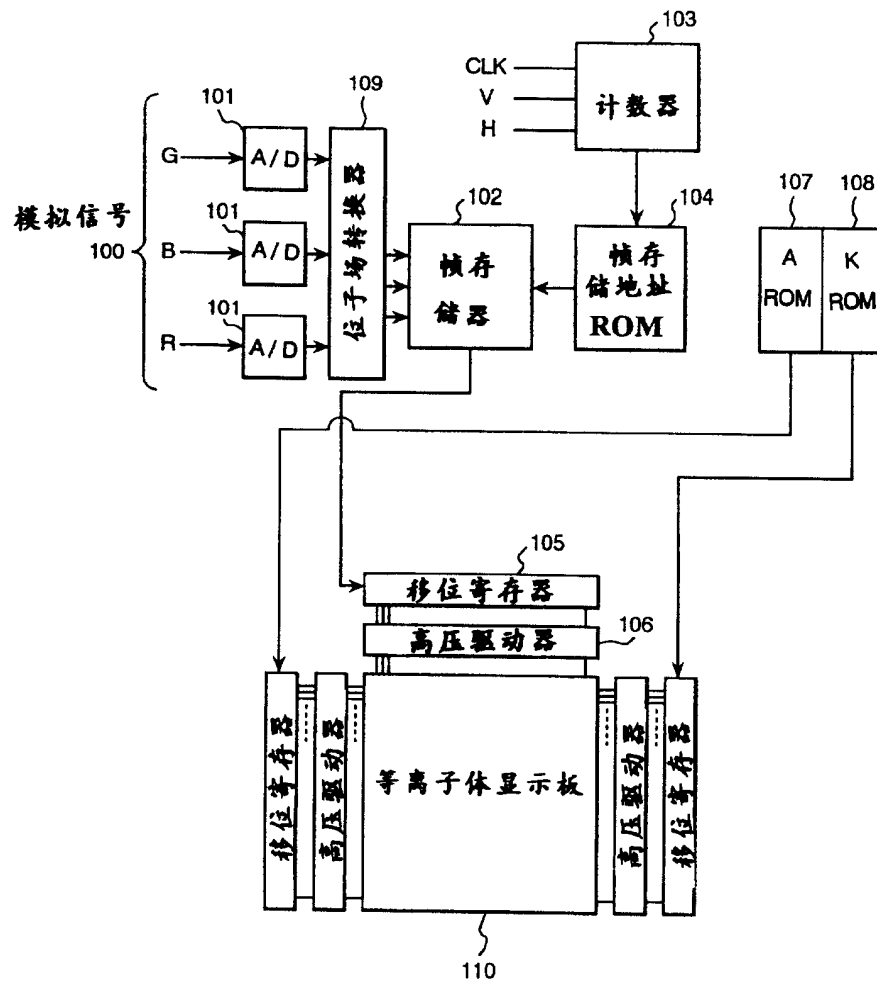


图 2

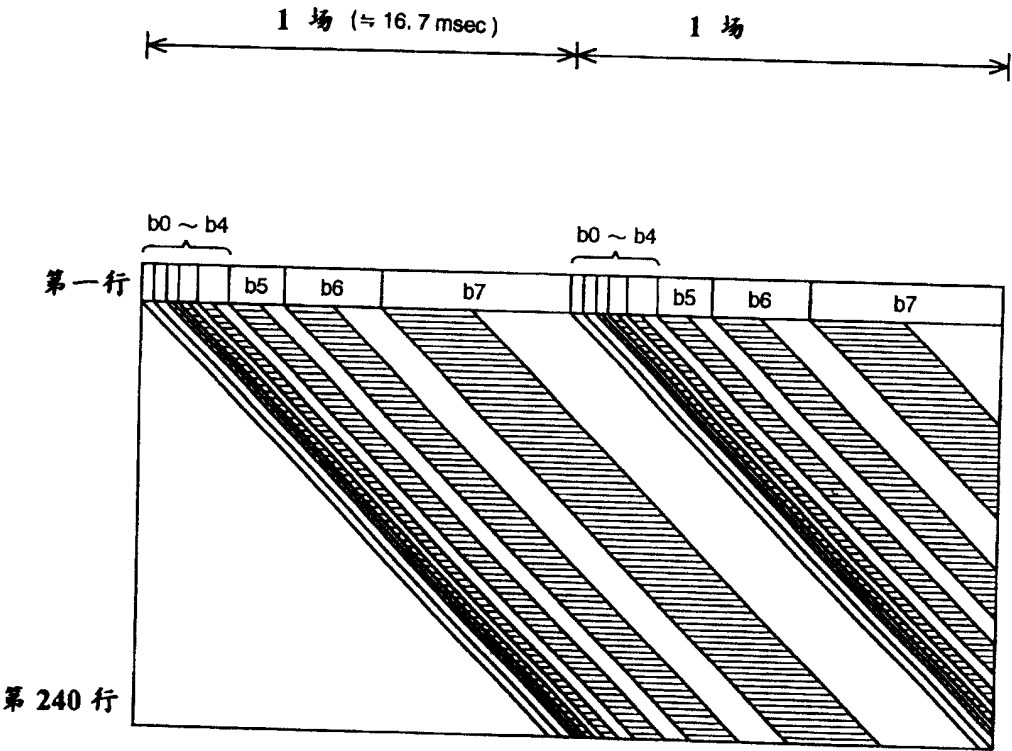


图 3 a

90 % 占空率

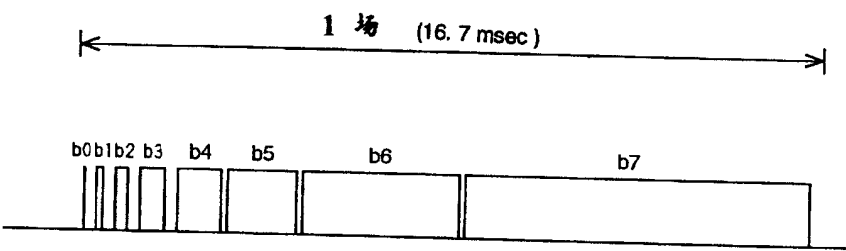


图 3 b

50 % 占空率

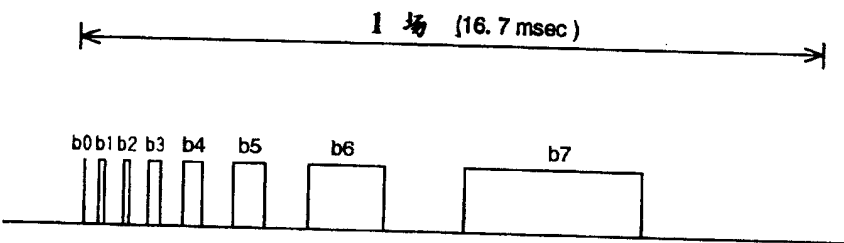


图4

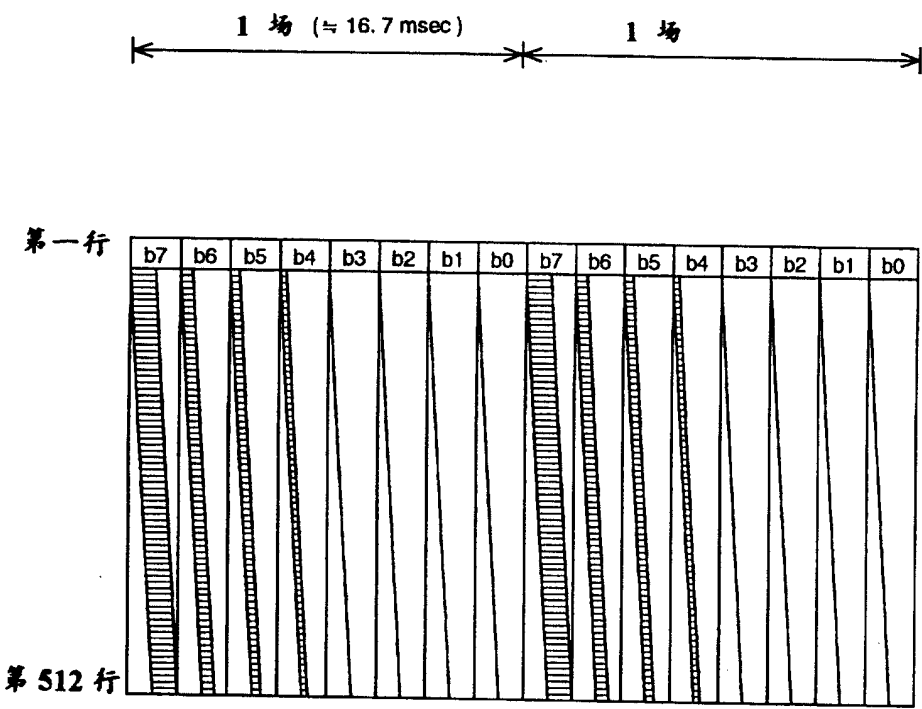


图 5

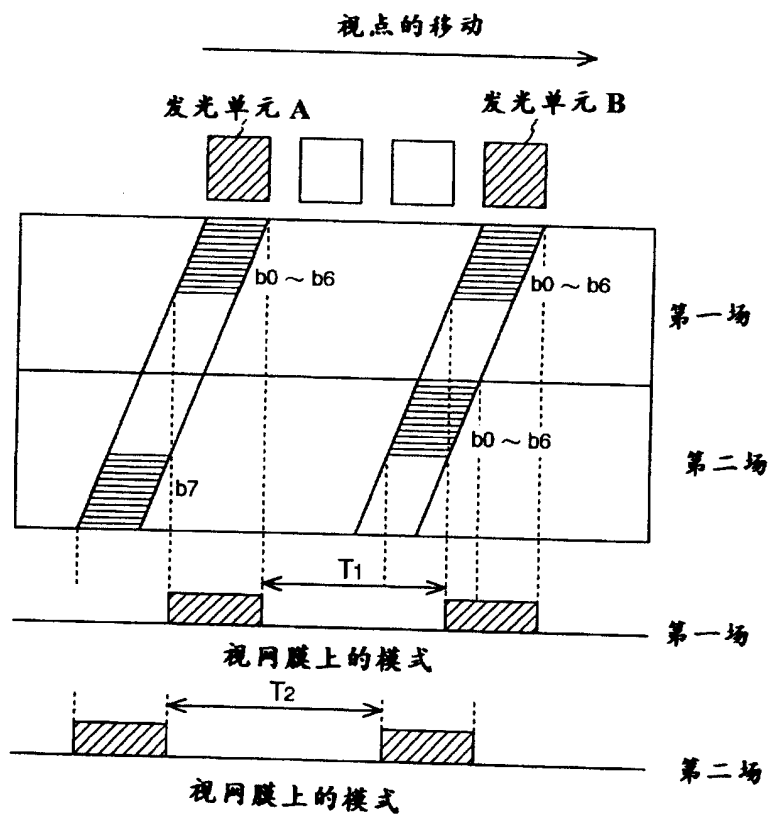


图 6

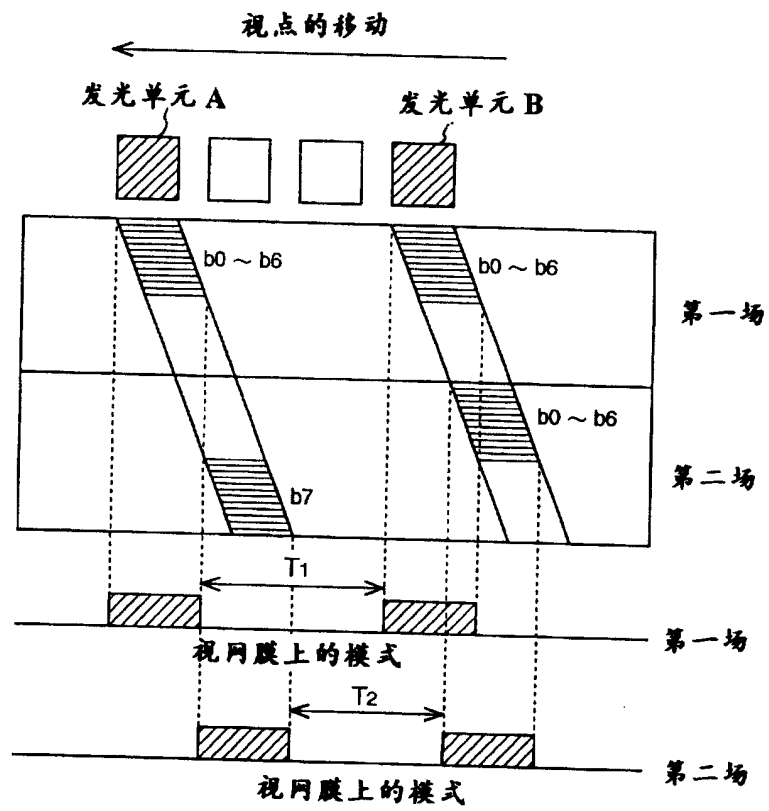


图 7

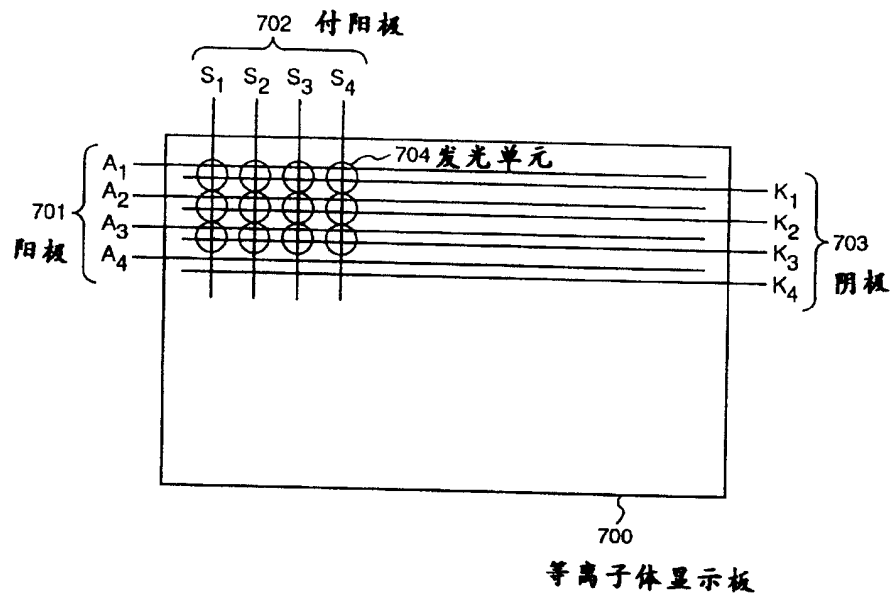


图 8

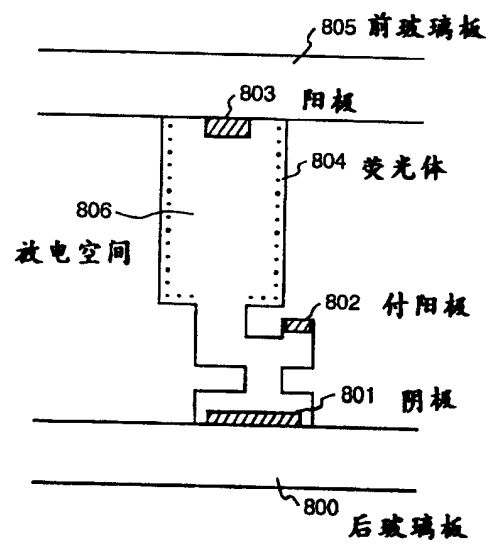


图 9

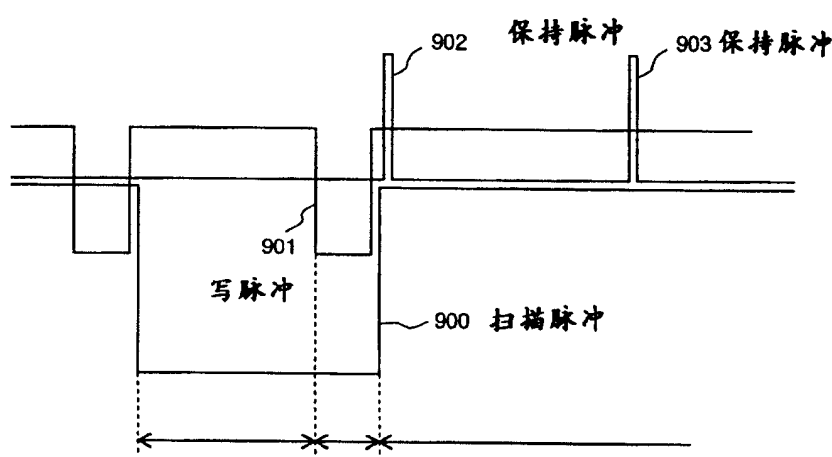


图 10a

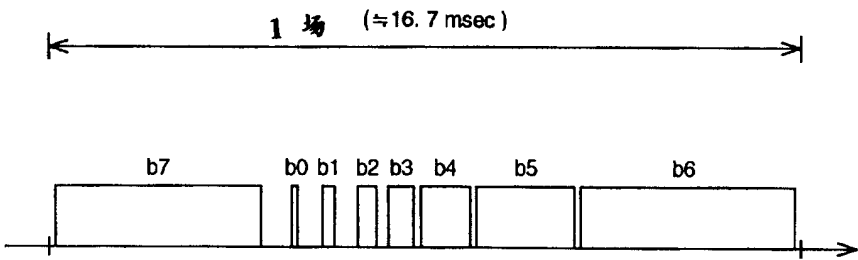


图10b

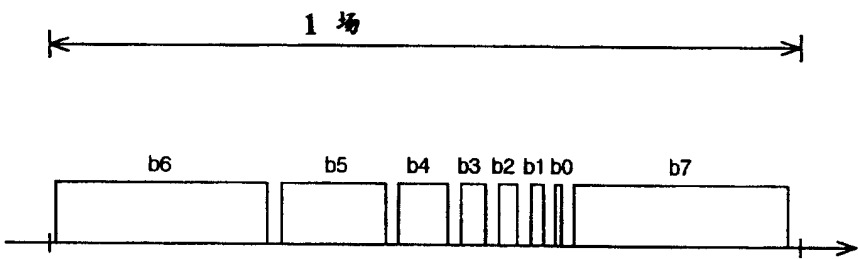


图 11a

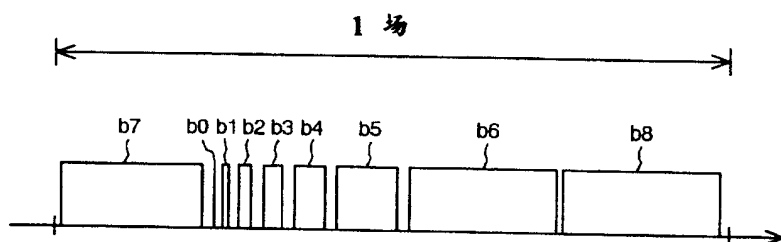


图 11b

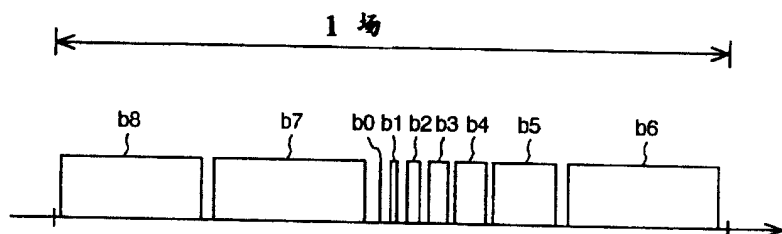


图 11c

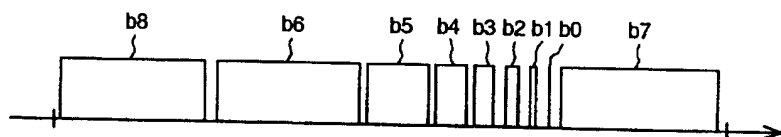


图 12a

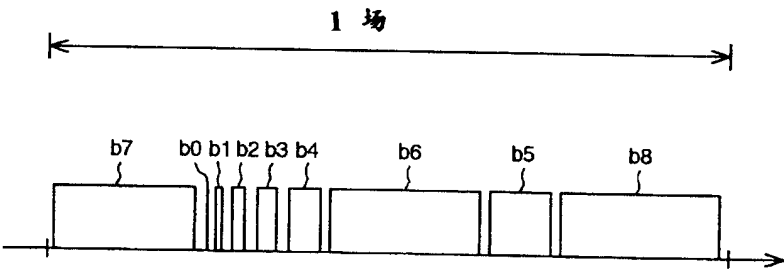


图 12b

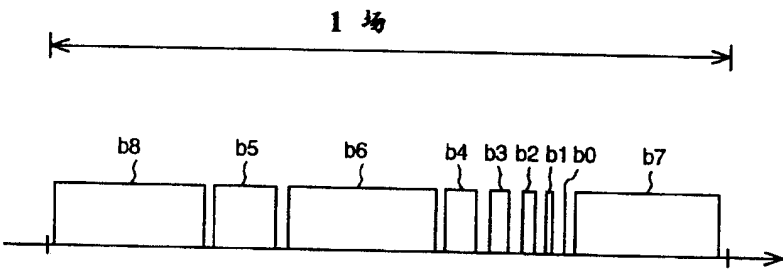


图 13a

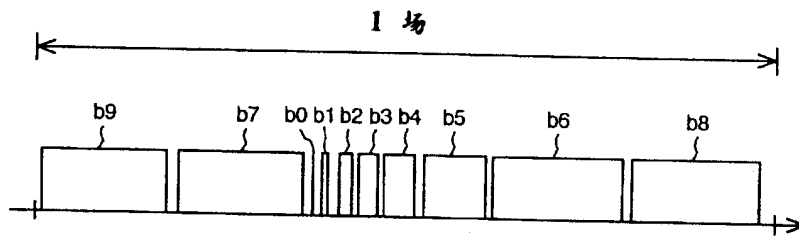


图 13b

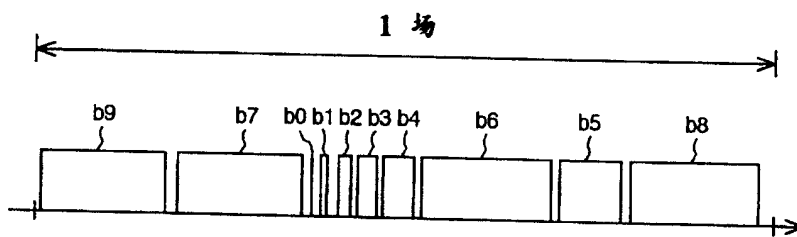


图 13c

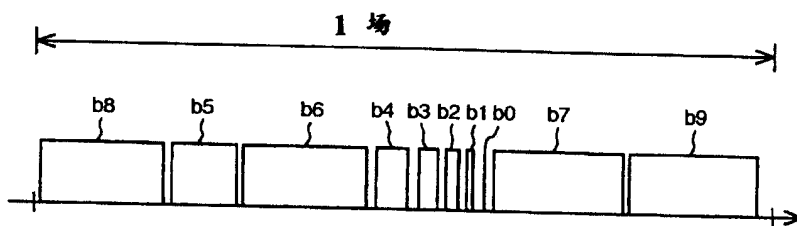


图 14a

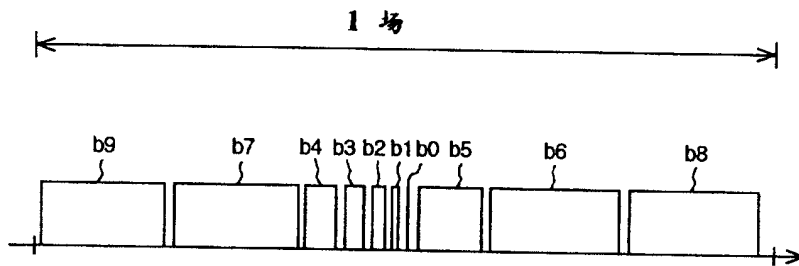


图 14b

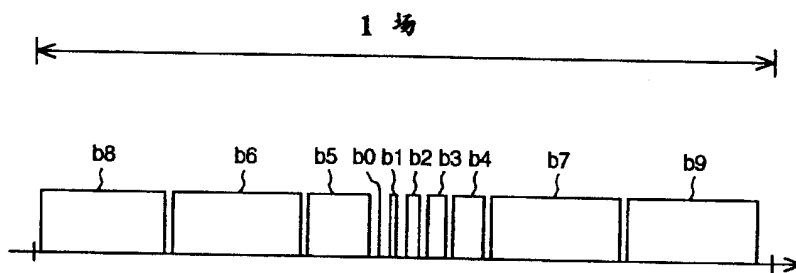


图 15

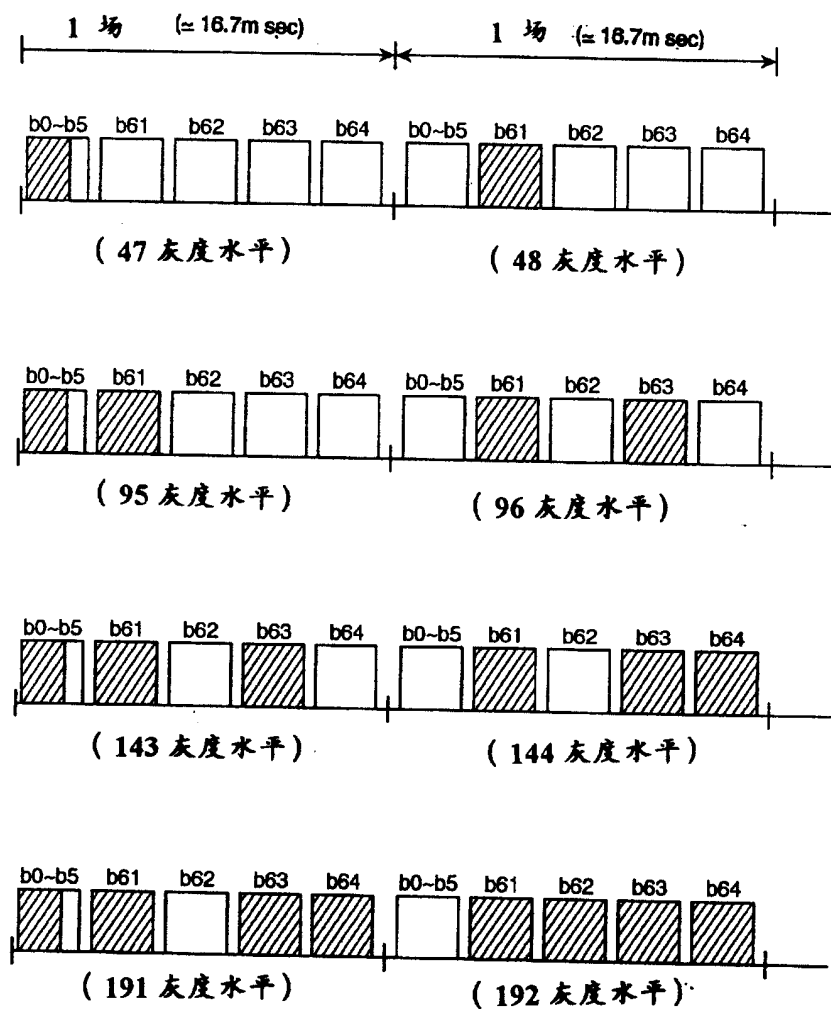


图16

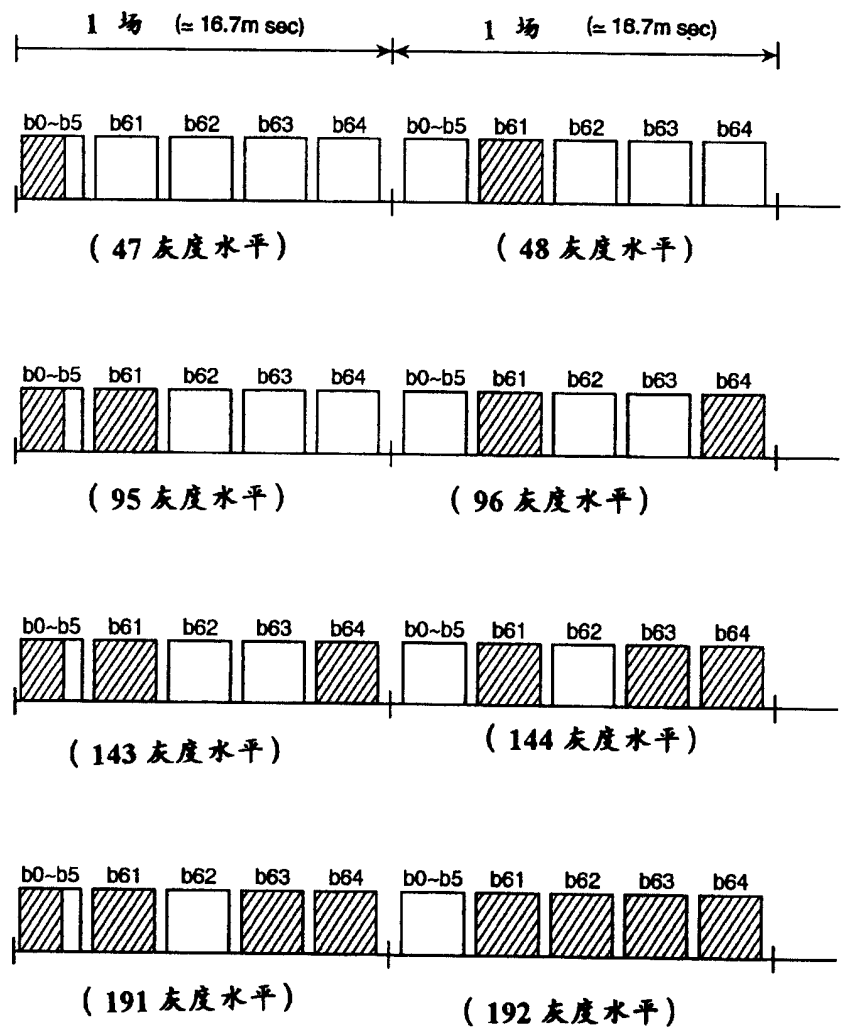


图 17

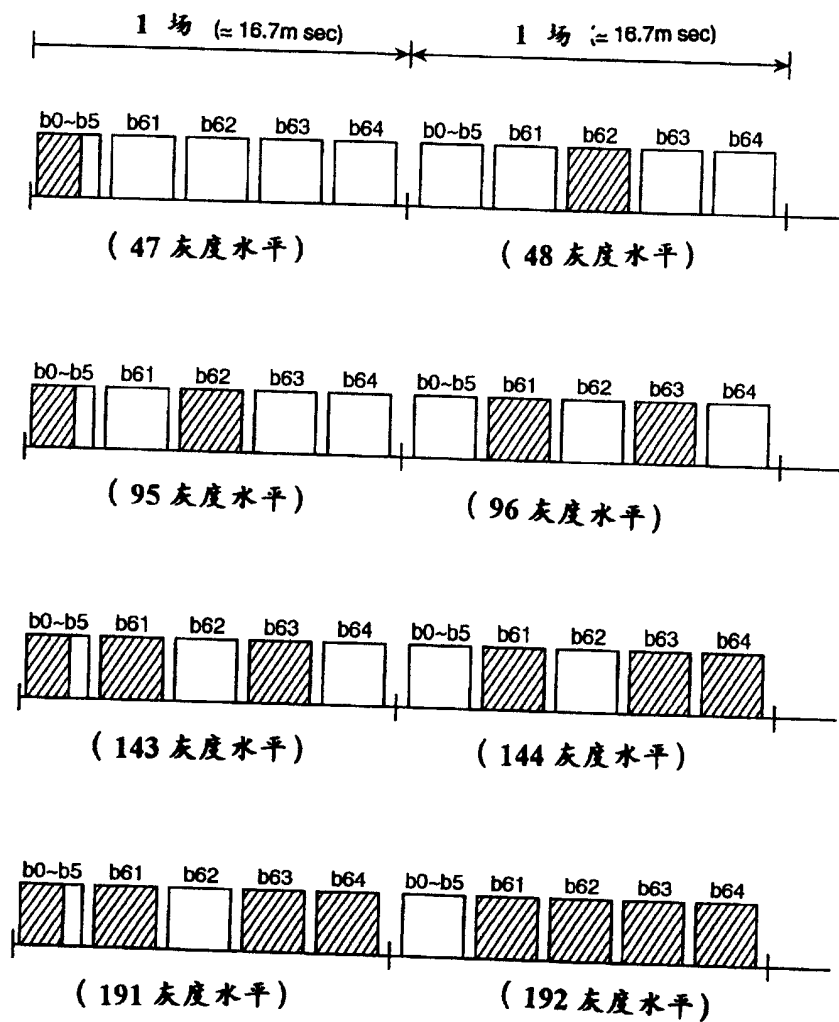


图 18

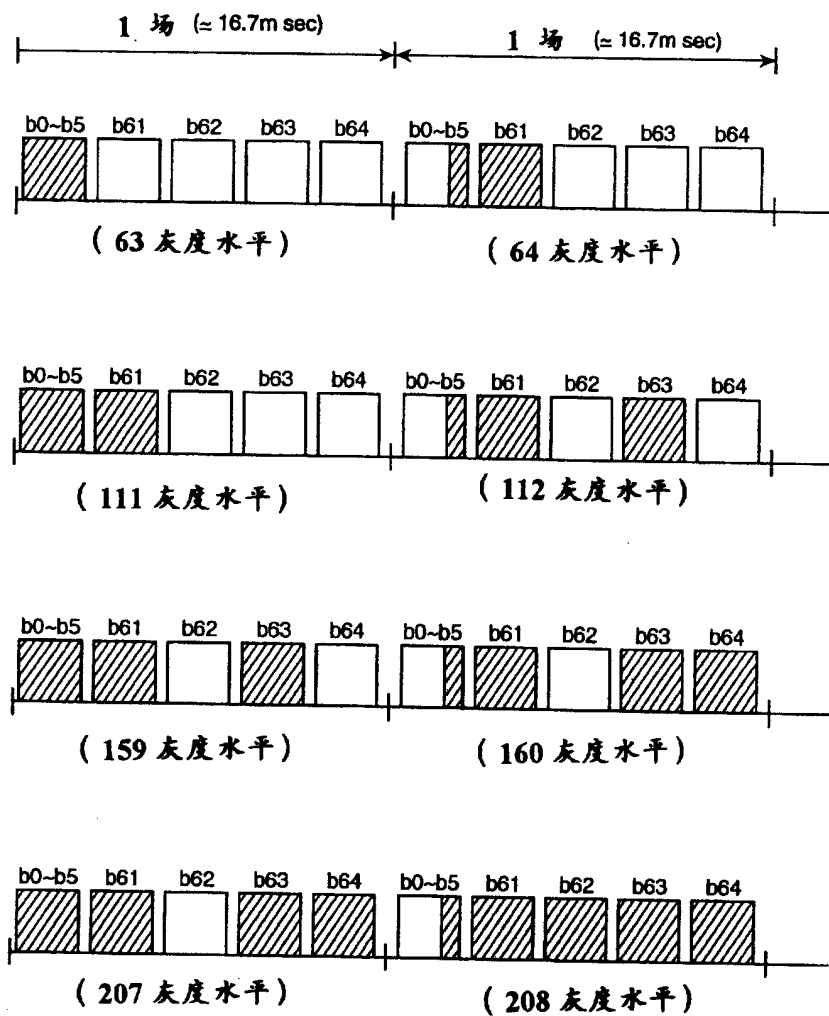


图19

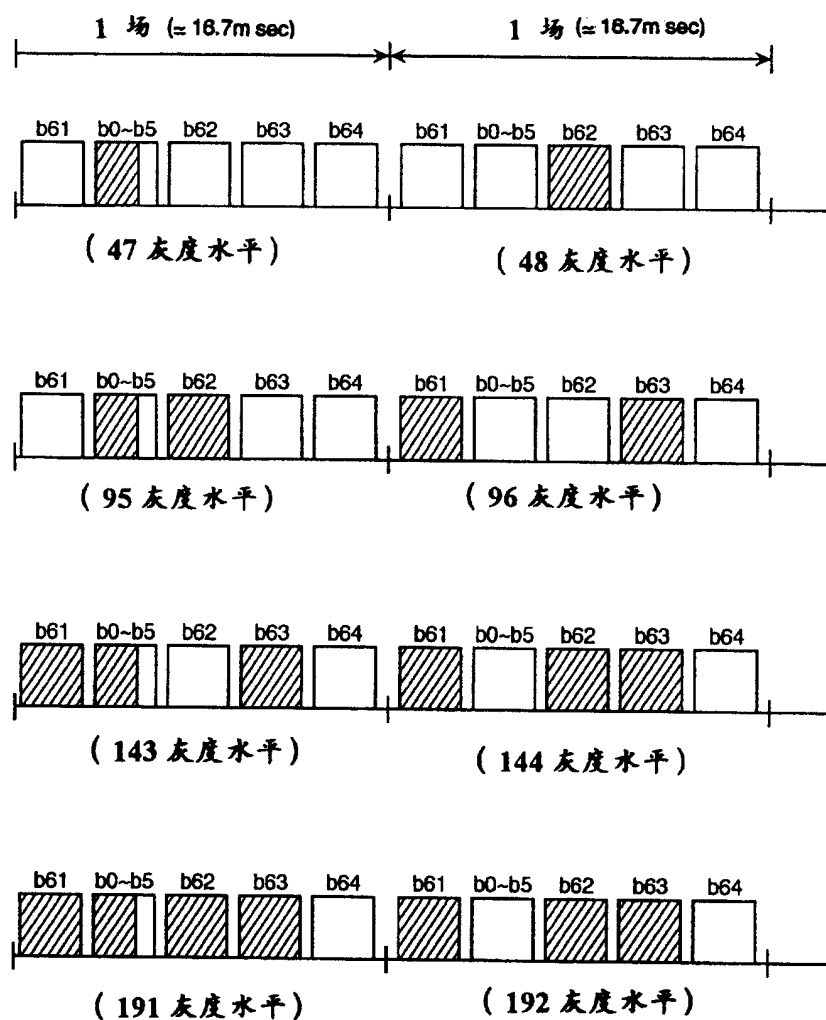


图 20

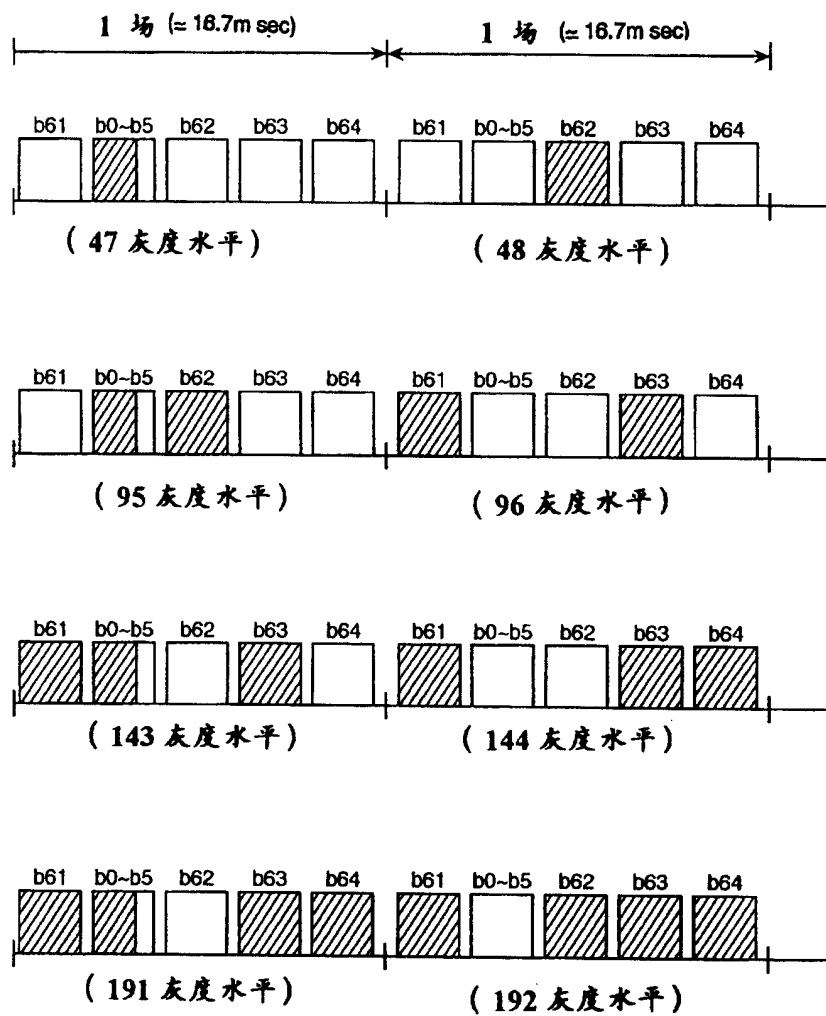


图 21

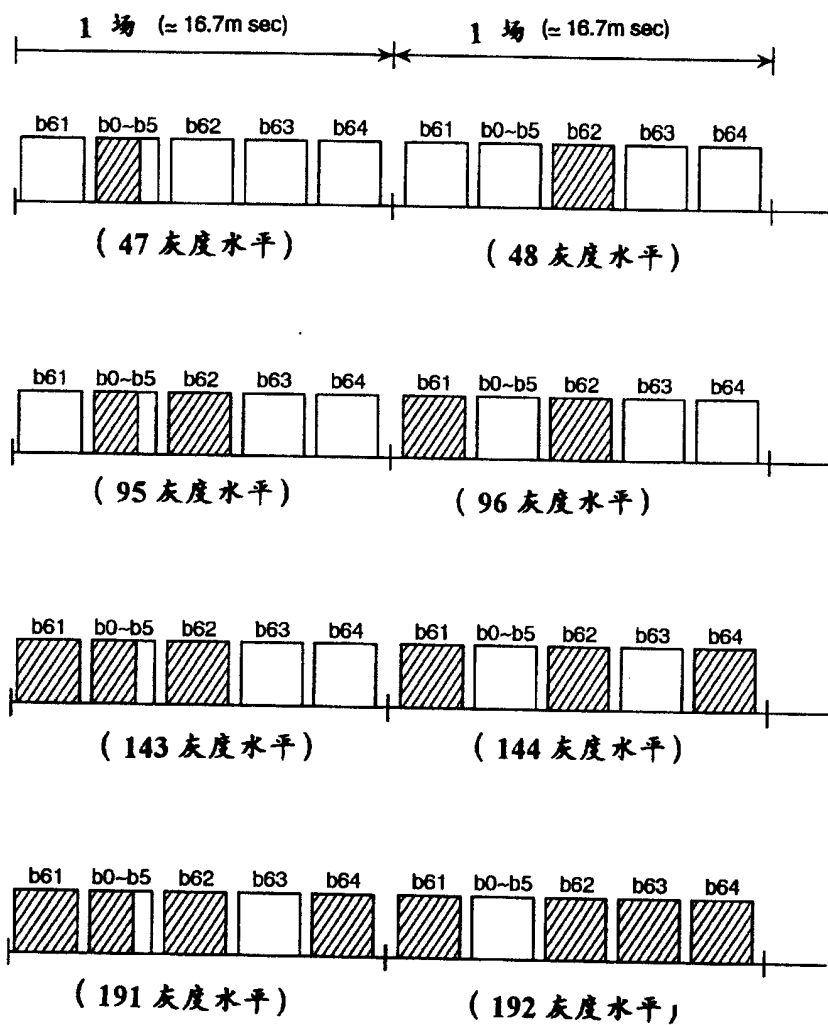


图 22

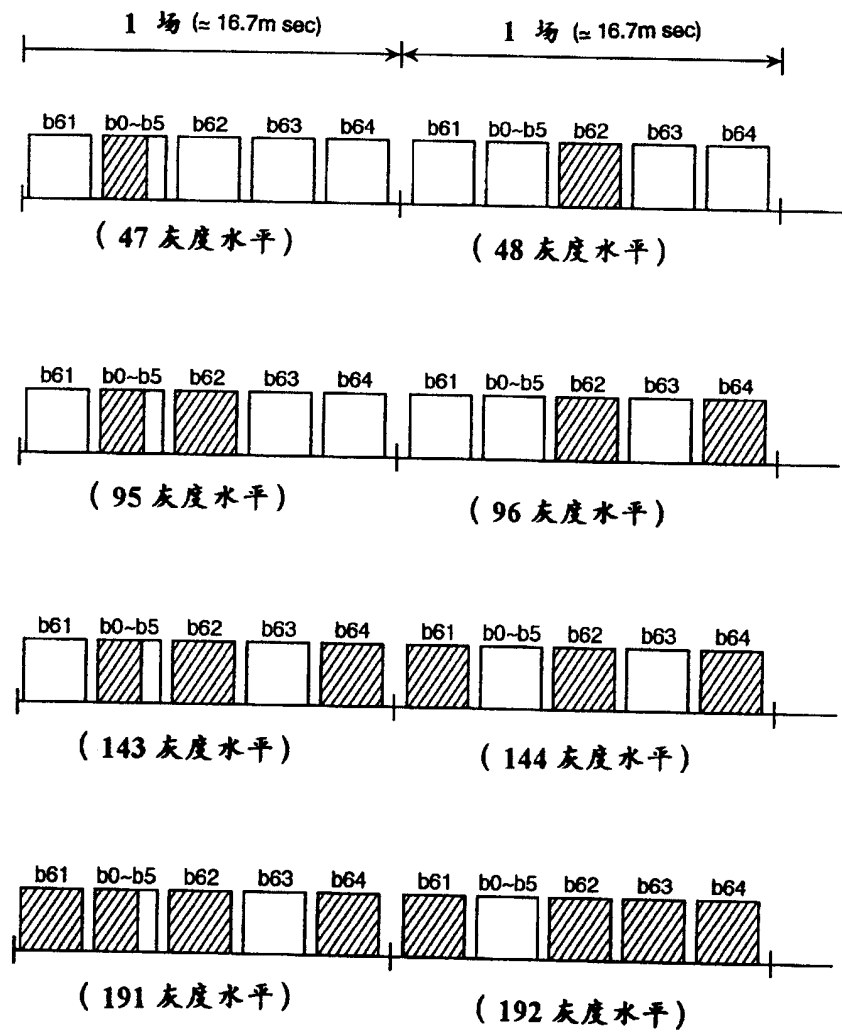


图 23

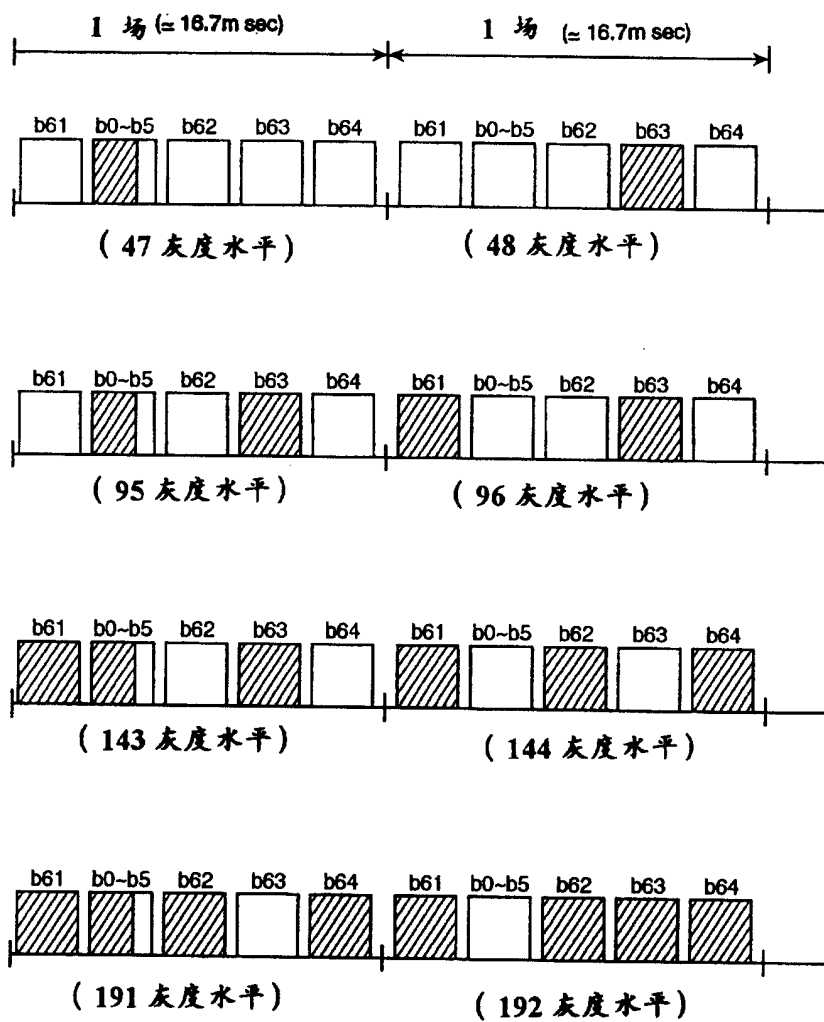


图 25

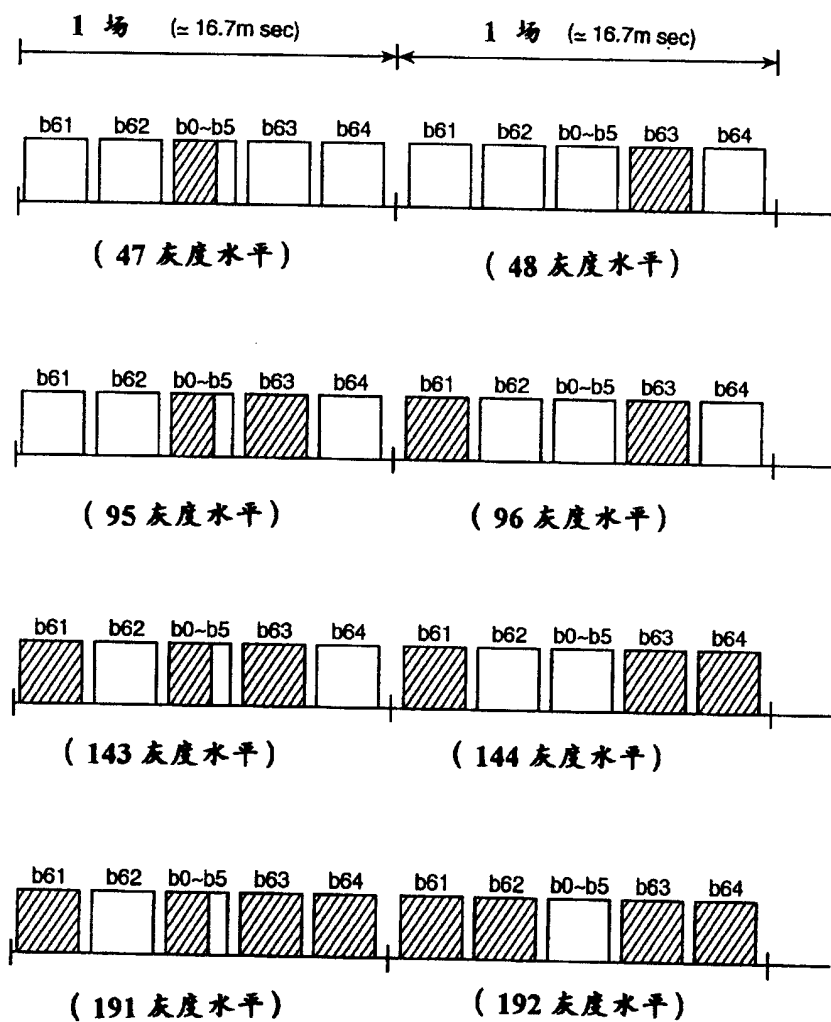


图 26

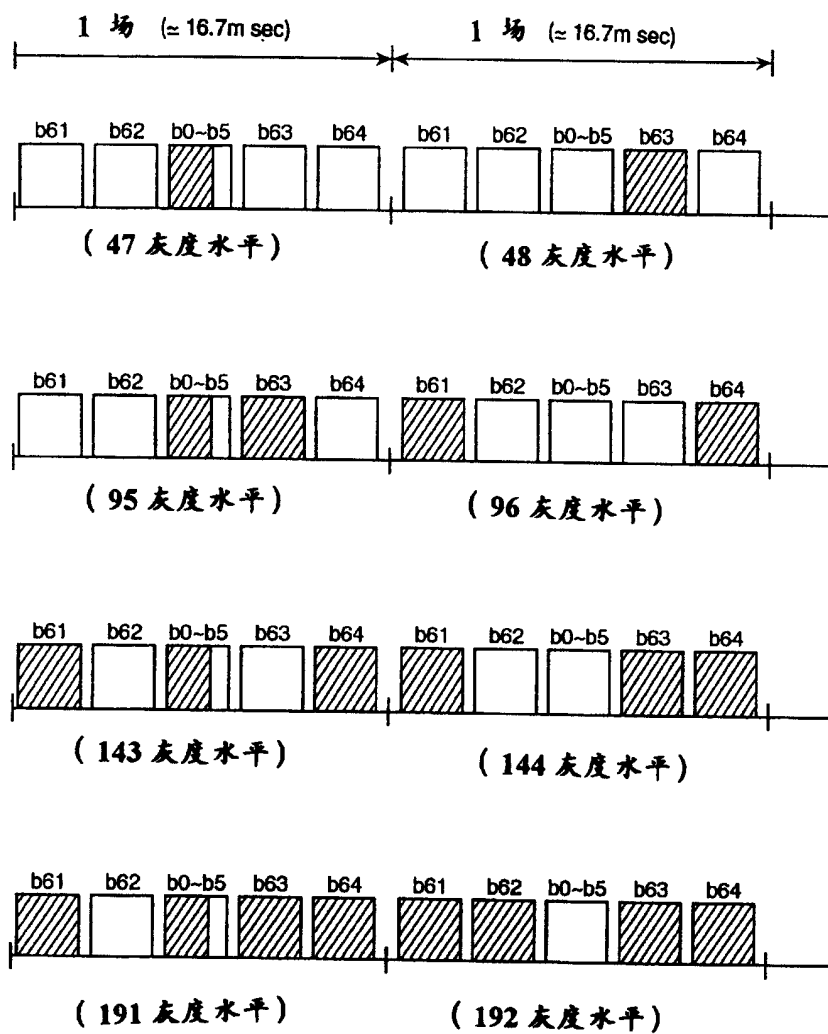


图 27

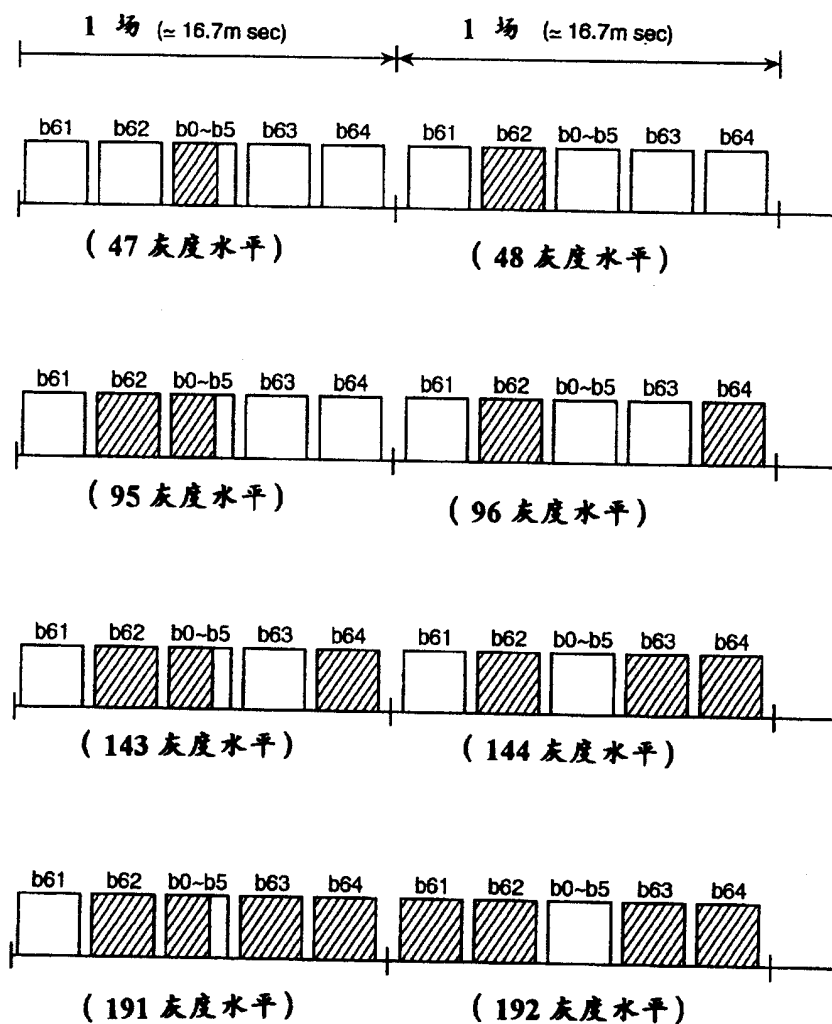


图 28a

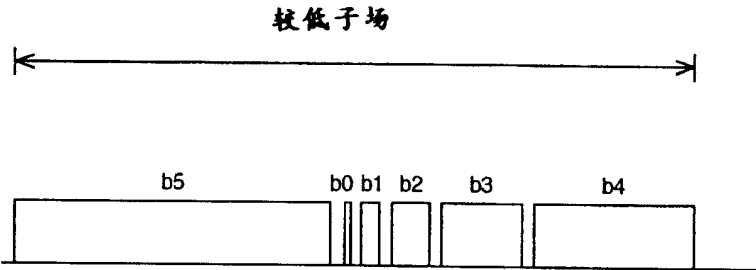


图 28b

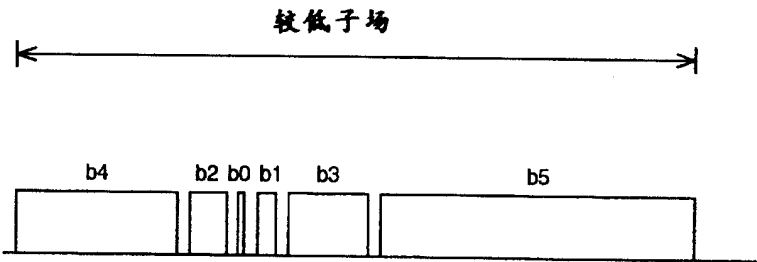


图 29

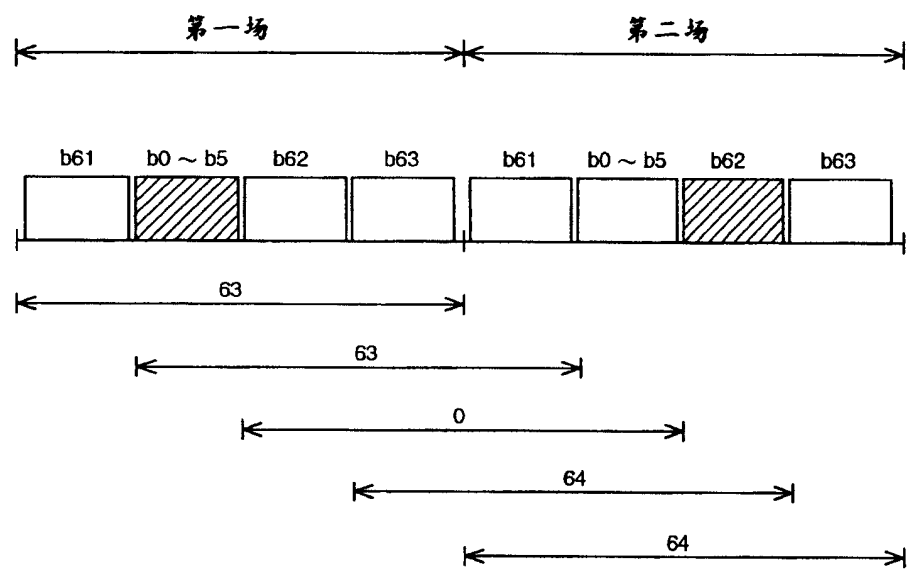


图 30

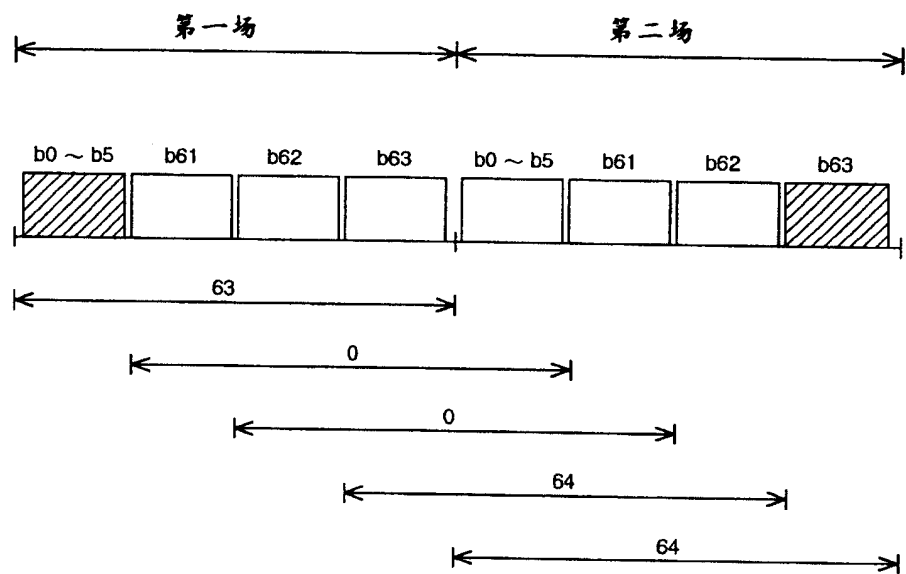


图 31

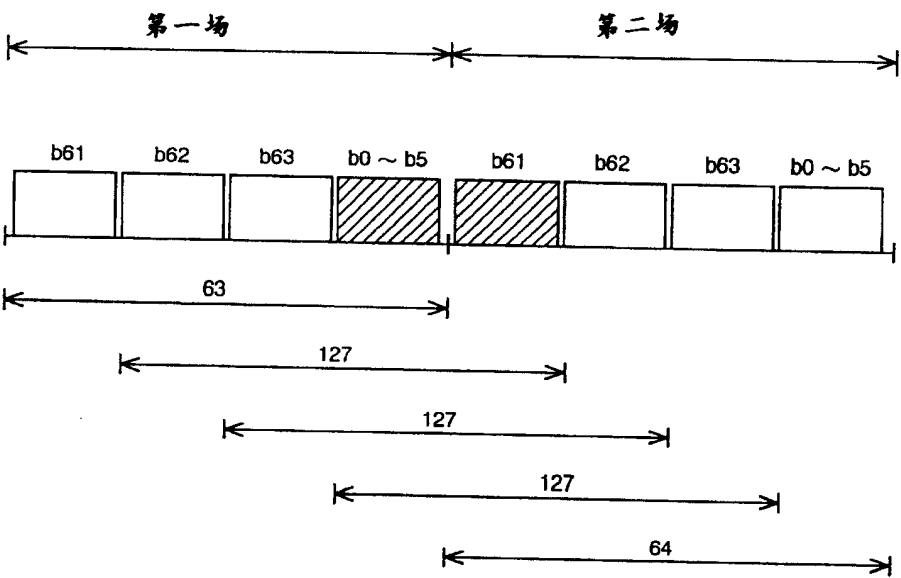


图 32

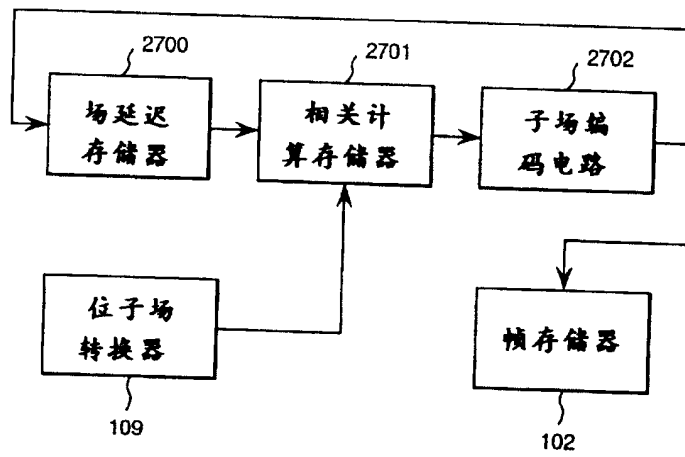


图 33

