

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04N 3/12

G09G 3/28 G09G 3/34



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98115183.3

[45] 授权公告日 2004 年 12 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1182699C

[22] 申请日 1998.6.25 [21] 申请号 98115183.3

[30] 优先权

[32] 1997.6.25 [33] JP [31] 168250/1997

[32] 1997.10.29 [33] JP [31] 296738/1997

[32] 1998.4.17 [33] JP [31] 107573/1998

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府

[72] 发明人 森光广 桥口淳平 笠原光弘

猪原静夫

审查员 张 军

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

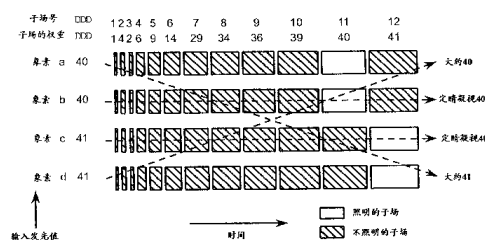
代理人 沈昭坤

权利要求书 5 页 说明书 21 页 附图 31 页

[54] 发明名称 图像显示方法

[57] 摘要

一种通过先后重叠多个二进制图像，以显示发光半色调的显示发光等级的方法，其中根据各个发光值对二进制图像各自权重，从而当二进制图像按升序排列时，分派给每个邻接二进制图像的权重的差的绝对值(“一次差值”)等于或者小于通过重叠二进制图像显示的发光等级的总数的6%。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种显示发光等级的方法，其特征在于包括下述步骤：
根据每个图像的发光值对多个二进制图像的每个图像分派一个各自的权重；
及
先后重叠所述多个二进制图像，
从而如果所述多个二进制图像权重按升序排列，则所述多个二进制图像的两个邻接的图像之间的所述权重的差的绝对值，即，一次差值等于或者小于发光等级总数的 6%，通过重叠所述多个二进制图像显示这些发光等级。
2. 如权利要求 1 所述的显示发光等级的方法，其特征在于对所述多个二进制图像各自分派各自的权重，从而两个邻接的所述一次差值之间的差的绝对值等于或者小于所述发光等级总数的 3%。
3. 如权利要求 1 所述的显示发光等级的方法，其特征在于对所述多个二进制图像各自分派各自的权重，从而位于所述二进制图像前半的所述二进制图像之间所述一次差值的平均值，小于位于后半的所述二进制图像之间所述一次差值的平均值。
4. 如权利要求 2 所述用于显示发光等级的方法，其特征在于对所述多个二进制图像各自分派各自的权重，从而位于所有所述二进制图像前半的所述二进制图像之间的一次差值的平均值，小于位于后半的所述二进制图像之间所述一次差值的平均值。
5. 如权利要求 3 所述的显示发光等级的方法，其特征在于对所述多个二进制图像各自分派权重，从而当一次差值的范围在一个时刻从前半组朝后半组移动一时，每个平均值单调地变化，其中所述平均值是从所述一次差值得到的。
6. 如权利要求 4 所述的显示发光等级的方法，其特征在于对所述多个二进制图像各自分派权重，从而当一次差值的范围在某一时刻从前半组朝后半组移动一时，每个平均值单调增加，其中自所述一次差值得到所述平均值。
7. 如权利要求 1 所述的显示发光等级的方法，其特征在于对所述多个二进制图像各自分派权重，从而所述一次差值从所述权重最小的二进制图像一侧朝所述权重最大的一侧单调增加。
8. 如权利要求 2 所述的显示发光等级的方法，其特征在于对所述多个二进制

图像各自分派各自的权重，从而所述一次差值从所述权重最小的二进制图像侧朝权重的最大侧单调增加。

9. 如权利要求 1 所述的显示发光等级的方法，其特征在于用于显示任何半色调的所述二进制图像的组合是由权重最小的图像构成的，这些所述权重最小的二进制图像是从所述二进制图像中选出的。

10. 如权利要求 2 所述的显示发光等级的方法，其特征在于用于示出任何半色调的所述二进制图像的组合是由权重最小的二进制图像构成的，所述权重最小的二进制图像是从所述二进制图像中选出的。

11. 如权利要求 3 所述的显示发光等级的方法，其特征在于用于示出任何半色调的所述二进制图像的组合是由权重最小的二进制图像构成的，所述权重最小的二进制图像是从所述二进制图像中选出的。

12. 如权利要求 4 所述的显示发光等级的方法，其特征在于用于示出任何半色调的所述二进制图像的组合是由权重最小的二进制图像构成的，所述权重最小的二进制图像是从所述二进制图像中选出的。

13. 如权利要求 5 所述的显示发光等级的方法，其特征在于用于示出任何半色调的所述二进制图像的组合是由权重最小的二进制图像构成的，所述权重最小的二进制图像是从所述二进制图像中选出的。

14. 如权利要求 6 所述的显示发光等级的方法，其特征在于用于示出任何半色调的所述二进制图像的组合是由权重最小的二进制图像构成的，所述权重最小的二进制图像是从所述二进制图像中选出的。

15. 如权利要求 7 所述的显示发光等级的方法，其特征在于用于示出任何半色调的所述二进制图像的组合是由权重最小的二进制图像构成的，所述权重最小的二进制图像是从所述二进制图像中选出的。

16. 如权利要求 8 所述的显示发光等级的方法，其特征在于用于示出任何半色调的所述二进制图像的组合是由权重最小的二进制图像构成，所述权重最小的二进制图像是从所述二进制图像中选出的。

17. 如权利要求 9 所述的显示发光等级的方法，其特征在于重叠和照明所述二进制图像的时间顺序按所述二进制图像的权重的升序。

18. 如权利要求 10 所述的显示发光等级的方法，其特征在于重叠和照明所述二进制图像的时间顺序按所述二进制图像权重的升序。

19. 如权利要求 11 所述的显示发光等级的方法，其特征在于重叠和照明所述二进制图像的时间顺序是按所述二进制图像权重的升序。

20. 如权利要求 12 所述的显示发光等级的方法，其特征在于重叠和照明所述二进制图像的时间顺序按所述二进制图像权重的升序。

21. 如权利要求 13 所述的显示发光等级的方法，其特征在于重叠和照明所述二进制图像的时间顺序按所述二进制图像权重的升序。

22. 如权利要求 14 所述的显示发光等级的方法，其特征在于重叠和照明所述二进制图像的时间顺序按所述二进制图像权重的升序。

23. 如权利要求 15 所述的显示发光等级的方法，其特征在于重叠和照明所述二进制图像的时间顺序按所述二进制图像权重的升序。

24. 如权利要求 16 所述的显示发光等级的方法，其特征在于重叠和照明所述二进制图像的时间顺序按所述二进制图像权重的升序。

25. 如权利要求 9 所述的显示发光等级的方法，其特征在于重叠和照明所述二进制图像的时间顺序按所述二进制图像的权重的降序。

26. 如权利要求 10 所述的显示发光等级的方法，其特征在于重叠和照明所述二进制图像的时间顺序按所述二进制图像的权重的降序。

27. 如权利要求 11 所述的显示发光等级的方法，其特征在于重叠和照明所述二进制图像的时间顺序按所述二进制图像的权重的降序。

28. 如权利要求 12 所述的显示发光等级的方法，其特征在于重叠和照明所述二进制图像的时间顺序按所述二进制图像的权重的降序。

29. 如权利要求 13 所述的显示发光等级的方法，其特征在于重叠和照明所述二进制图像的时间顺序按所述二进制图像的权重的降序。

30. 如权利要求 14 所述的显示发光等级的方法，其特征在于重叠和照明所述二进制图像的时间顺序按所述二进制图像的权重的降序。

31. 如权利要求 15 所述的显示发光等级的方法，其特征在于重叠和照明所述二进制图像的时间顺序按所述二进制图像的权重的降序。

32. 如权利要求 16 所述的显示发光等级的方法，其特征在于重叠和照明所述二进制图像的时间顺序按所述二进制图像的权重的降序。

33. 一种显示发光等级的方法，其特征在于包括下述步骤：

按 1、2、4、6、10、14、19、26、33、40、47 和 53 的比例，给二进制图像

的十二个部分分派各自的权重；

先后重叠所述二进制图像的十二个部分，

从由权重最小的所述二进制图像构成的组合示出任何半色调，及

按所述二进制图像权重的升序或者降序提供重叠和照明所述二进制图像的时间顺序。

34. 一种显示发光等级的方法，其特征在于包括下述步骤：

按 1、2、4、7、11、16、21、26、32、38、45 和 52 的比例，给二进制图像的十二个部分分派各自的权重；

先后重叠所述二进制图像的十二个部分，

从由权重最小的所述二进制图像构成的组合示出任何半色调，及

按所述二进制图像的权重的升序或者降序提供重叠和照明所述二进制图像的时间顺序。

35. 一种显示发光等级的方法，其特征在于包括下述步骤：

按 1、2、4、8、13、19、26、34、42、49 和 57 的比例，给二进制图像的十一个部分分派各自的权重；

先后重叠二进制图像的所述十一个部分，

从由权重最小的所述二进制图像构成的组合示出任何的半色调，及

按所述二进制图像的权重的升序或者降序提供重叠和照明所述二进制图像的时间顺序。

36. 一种显示发光等级的方法，其特征在于包括下述步骤：

按 1、2、4、8、14、20、26、33、41、49 和 57 的比例，给二进制图像的十一个部分分派各自 1 权重；

先后重叠二进制图像的十一个部分；

从由权重最小的所述二进制图像构成的组合示出任何半色调，及

按所述二进制图像权重的升序或者降序提供重叠和照明所述二进制图像的时间顺序。

37. 一种显示发光等级的方法，其特征在于包括下述步骤：

按 1、2、4、8、16、25、34、44、55 和 66 的比例，给二进制图像的十个部分分派权重；

先后重叠二进制图像的所述十个部分；

从由权重最小的所述二进制图像构成的组合示出任何半色调，及
按所述二进制图像的权重的升序或者降序提供重叠和照明所述二进制图像
的时间顺序。

38. 一种显示发光等级的方法，其特征在于包括下述步骤：

按 1、2、4、8、15、24、33、44、56 和 68 的比例，给二进制图像的十个部
分分派各自的权重；

先后重叠二进制图像的所述十个部分；

从由权重最小的所述二进制图像构成的组合显示任何半色调，及

按所述二进制图像权重的升序或者降序提供重叠和照明所述二进制图像的
时间顺序。

图像显示方法

技术领域

本发明涉及一种在具有二进制存储器的发光管级显示装置(诸如等离子体显示板(下面称为“PDP”)或者数字显微镜设备等中通过先后重叠多个二进制图像的子场,显示发光半色调的方法,其中各个子场根据各自的发光值(luminous level)给以权重,故它被称为使用子场方法的显示装置的半色调显示方法。

背景技术

现有技术中的一种所谓的子场方法(如日本专利公开公报第H04-195087中所述)被用于诸如PDP具有用于显示发光半色调的二进制存储器的显示装置中。图30A和30B示出这种方法的一个例子。图像显示装置写下控制数据,以预先接通和断开显示屏幕所有像素的发光,然后根据控制数据即刻地照明所有的像素。这种方法使图像显示装置可以显示电视图像,这种图像具有八位编码的256等级的发光色调。下面描述这种方法的一个例子。

现在描述现有技术的例子(其中,图像的一场由图30A中的八个二进制图像的子场构成):每个子场具有发光的时间间隔(在此时间间隔中任何子场在ON状态中照明)和不发光时间间隔,并且打阴影部分是发光时间间隔。发光时间间隔的时间长度或者在发光时间间隔中照明的多个脉冲相应于根据发光值而给出的权重,虽然每一个子场的不发光的时间间隔近似地相等。每个子场分派有一个子场号,并且将不同的权重给予具有子场号的每个子场。

这种子场方法通过在一时间间隔(为一场的时间间隔,即时间的流逝)中变化发光值的时间长度或者发光脉冲的数量获得发光等级。人们感觉到每个像素的发光值为相应于一场的每个子场中的各个像素的照明时间的总和或者发光脉冲的累计数。

在图30A和30B的例子中,根据二进制符号分别给每个子场相应于权重(下面称为发光值)1、2、4、8、16、32、64和128,给以权重。例如,具有子场号为“1”(下面称为“子场1”)的子场为了产生发光值“1”而照明1次,而“子

场 8”的子场照明 128 次，以产生发光值“128”。

图 30B 示出子场，以显示所需的发光等级。子场和分派给子场号的权重示于横坐标，要显示的发光等级示于纵坐标上。图中标有“ON”的部分指出为在纵坐标上显示发光等级而要照明的子场。

更具体地说，显示发光等级 1 而照明子场 1。类似地，为显示发光等级 2 而照明子场 2，为显示发光等级 3 而照明子场 1 和 2，为显示发光等级 4 而照明子场 3，为显示发光等级 5 而照明子场 1 和 3，为显示发光等级 6 而照明子场 2 和 3，为显示发光等级 7 而照明子场 1、2 和 3，为显示发光等级 8 到 15 的子场 4 和发光等级 0 到 7 的子场相组合，为显示发光等级 16 到 31 把子场 5 和发光等级 0 到 15 的子场相组合，为显示发光等级 32 到 63 把子场 6 和发光等级 0 到 32 的子场相组合，为显示发光等级 64 到 127 把子场 7 和发光等级 0 到 64 的子场相组合，以及为显示发光等级 128 到 225 把子场 8 和发光等级 0 到 128 的子场相组合。

PDP 的所有各个象素通过用这种方式组合要照明的子场来显示半色调发光值。例如为了获得发光等级“173”，要照明的子场是子场 8(它具有权重“128”)，子场 6(它具有权重“32”)、子场 4(它具有权重“8”)、子场 3(它具有权重“4”)以及子场 1(它具有权重“1”)。按照这种方法，PDP 响应于权重照明(或者根据权重照明多次)，得到的人们感觉的发光值和照明时间的总和成正比。

当显示静止的图像时使用这种显示发光半色调的方法，通过适当地增加经历时间中给予每个子场的权重，在人们感觉每个像素的发光值时，可实现需要的半色调，而不给出无序的印象或者其它图像的质量问题，因为观看图象的人们的眼睛实际凝视在图像上。

但是，使用现有技术的子场方法的显示，对于动态图像存在一个问题，即，由于以只有在动态图像是有的，假轮廓形式出现的噪声(即“动态图像中的假轮廓”)，使图像质量变坏，如在“在脉宽调制动态图像中观察到的新类型轮廓噪声”一文中所描述的，见日本电视工程师学会的 ITEJ 技术报告 Vol. 19, No. 2, IDY95-21, P. 61-66。观看屏幕中的动态图像的人们感觉到运动目标在屏幕中运动。在子场方法中，被人眼捕捉到的图像任何特殊点(象素)的发光值与照明时间的一般总和，或在一个场的时间流逝中的脉冲数成比例，如果它是静止的图像的话。但在动态图像的情况下，图像特殊点(像素)的发光值照明时间总和或者动态图像的轨迹中出现的脉冲数量成比例，因为该点的图像在发光值在该

点完全结束之前移动。即，在多个像素中而不是在单个像素中有发光时间或者脉冲的数量的增加。因此，图像的质量变坏，因而眼睛感觉不到动态图像中每个像素的发光值为它们的正常的发光值。这种图像质量的降低在这样的图像中是可感觉到的，其中发光值逐渐地在邻接的像素(诸如人的脸和皮肤)之中变化，即出现类似于轮廓线的假轮廓的图案。

图 31 示出四个邻接像素“a”、“b”、“c”和“d”随着时间流逝(横坐标)照明的情形。在这个例子中，像素“a”和“b”在子场 1、2、3、4、5、6 和 7 中发光，但在子场 8 中不照明。另一方面，像素“c”和“d”在子场 1、2、3、4、5、6 和 7 中不照明，但在子场 8 中照明。这意味着，在图 31 中像素“a”和“b”的发光值是“127”，而像素“c”和“d”的发光值是“128”，给出两组像素的典型例子，每个像素具有相邻的发光值“127”和“128”，只有一个发光值差。

如果图像静止，并且用户定睛凝视，则用户更沿图 31 中标为“定睛凝视 127”的箭头观看所有的子场，并正确地综合脉冲的发光时间或脉冲数目，从而在屏幕上的具有“127”发光值的像素处感应到发光值“127”的发光值。同样，用户沿标为“定睛凝视 128”的箭头看所有子场的发光，并且在屏幕中的具有发光值“128”的像素处感觉到发光值“128”的发光值。

但是，另一方面，对于动态图像由于眼睛跟随动态图像(当时间流逝时，关于相应的子场这引起像素位置的偏离)，因此在视网膜上形成的图像的发光等级方面产生混乱。

作为一例，考虑一个图像在一场的时间间隔中移动一三个像素的距离。即，屏幕中特定的图像在一场的时间流逝中从像素“a”的点移动到像素“d”的点。在这种情况下，当子场 1 照明时人眼注视像素“a”，然后，响应于图像的速度跟随动态图像，并以预期在场的持续时间之后的移动量继续移动到像素“d”。该移动由图 31 中朝右下方的虚线指出。眼睛从图 31 的左上部分移动到右下部分。结果，眼睛感觉到发光值为“255”的亮度(这等于 $(1+2+4+8+16+32+64)+128$)，因为它们到像素“a”和“b”的所有子场 1 到 7，(它们都具有发光值“127”)和观察像素“c”和“d”的子场 8，它们具有发光值“128”。

相反，因为当眼睛从像素“d”移动到像素“a”时，或者从图 31 的左下部分移动到右上部分时，当子场不照明时它们捕捉到子场，因此眼睛可感觉到发光值中的发光值“0”。这种现象，即观看动态图像的人眼在跟随图像的移动时感

觉到非故意的发光值，这在眼睛认不出具有特别大的权重（“发光值”）的子场的照明时更为显著。

如上所述，现有技术的半色调显示方法有一个问题，即，当通过跟随动态图像观看屏幕时，它有时候使用户感觉不自然，好比在象素之间有发光值的差，而事实上它们之间具有感觉不到的差。

发明内容

通过先后重叠多个二进制图像来显示发光半色调（其中二进制图像根据各自的发光值分别分派权重）中，本发明的为了解决上述问题的发光等级显示方法是这样一种方法，它选择要分派每个二进制图像的权重，以得出邻接的二进制图像之间权重差的绝对值，当所有的二进制图像按升序排列时，该绝对值等于或者小于发光等级的总数的 6%，可通过重叠多个二进制图像而显示。

当多个二进制图像按升序排列时，如此分派权重给每个二进制图像，使得邻接的二进制图像之间的权重差等于或者小于发光等级总数的 6%，即使当用户的眼睛在某一段时间中移过多个象素，用户感觉到多个二进制图像的组合（这些二进制图像在不同的时刻照明）。可以通过重叠多个二进制图像显示，从而减小发光半色调与每个象素要显示的色调偏离。

在本发明的另一个实施例中，权重分配给每个二进制图像，从而两个邻接的差值（“一次差值”）之间的差值（“二次差值”）的绝对值（该差为邻接二进制图像的权重）成为发光等级的总数的 3% 或者更少，从而即使当用户的眼睛在某一段时间中移过多个象素，用户感觉到多个二进制图像的组合，（这些二进制图像在不同时刻照明），也能进一步减小发光半色调与要被每个象素显示色调的偏离。

在本发明的另一个实施例中，当多个二进制图像按升序排列时，本发明如此将权重分派给每个二进制图像，从而位于所有二进制图像排列的邻接二进制图像的前半部分权重差值（一次差值）中差的平均值小于位于所有二进制图像排列的邻接二进制图像的后半部分权重差值（一次差值）中差的平均值，从而，即使当观察者的眼睛在某一段时间中移过多个象素，观察者感觉到多个二进制图像的组合（这些二进制图像在不同时刻照明），也能进一步减小发光半色调与要由每个象素显示的色调的偏离。

当多个二进制图像按升序排列时，在本发明的另一个实施例中要将权重分配

给每一个二进制图像，当组的范围(它包括邻接二进制图像之间的权重差)称为“偏移的平均值”)在开始时刻从二进制图像的排列的前半组朝排无的后半组移动一个一次差值时，从而邻接二进制图像之间的一组权重差(一次差值)的平均值单调增加，从而即使当用户的眼睛在某一段时间中移过多个象素，用户感觉到多个二进制图像的组合，(它们在不同时刻照明)，也能进一步减小发光半色调与要由每个象素显示的色调的偏离。

当按升序排列多个二进制图像时，在本发明的另一个实施例中要如此将权重分派给每个二进制图像，从而邻接二进制图像之间的权重差(一次差值)，从权重最小的二进制图像一侧到权重最大的一侧单调地增加，从而即使当用户的眼睛在某一段时间中移过多个象素，用户感觉多个二进制图像的组合(它们在不同的时刻和照明)，也能进一步减小发光半色调与要由每个象素显示的色调的偏离。

在本发明的另一个实施例中，在二进制图像中以对最小权重的优先级进行选择，并将它们组合，以得出二进制图像的任何组合，表现发光半色调，从而将发光扩展至更多的二进制图像，由此即使当用户的眼睛在某一段时间内移过多个象素，用户感觉多个二进制的组合(它们在不同时刻照明)，在静止图像和动态图像中都得到更好的标度的清晰度，并且减小发光半色调与要由每个象素显示色调的偏离。

在本发明的另一个实施例中，通过先后重叠二进制图像(二进制图像的权重按升序或者降序)使象素照明，从而即使当用户的眼睛在某一段时间中移过多个象素，用户感觉多个二进制图像的组合，(它们在不同的时刻照明)，也能减小发光半色调与要由每个象素显示的

在本发明的一种实施例中，通过色调的偏离。先后重叠二进制图像(二进制图像的权重按升序或者降序排列)显示发光半色调，从而即使当用户的眼睛在某一段时间中移过多个象素，用户感觉多个二进制图像的组合(它们在不同的时刻照明)也能减小发光半色调要由每个象素显示的色调的偏离。

在本发明的一个实施例中，通过先后重叠十一个二进制图像(其中要分派给每个二进制图像的权重的比率被个别规定)显示发光半色调，从而即使当用户的眼睛在某一段时间内移过多个象素，用户感觉多个二进制图像的组合(它们在不同的时刻照明)，也能减少发光半色调与要由每个象素显示的色调的偏离。

本发明是一种发光等级显示方法，用于通过先后重叠十个二进制图像(其中

要分派给每个二进制图像的权重的比率被个别规定), 显示半色调, 从而即使当用户的眼睛在某一段时间内移过多个象素, 用户感觉多个二进制图像的组合, (它们在不同时刻照明), 也能减小发光半色调的偏离。

根据本发明, 提供一种显示发光等级的方法, 包括下述步骤: 根据每个图像的发光值对多个二进制图像的每个图像分派一个各自的权重; 及先后重叠所述多个二进制图像, 从而如果所述多个二进制图像权重按升序排列, 则所述多个二进制图像的两个邻接的图像之间的所述权重的差的绝对值, 即, 一次差值等于或者小于发光等级总数的 6%, 通过重叠所述多个二进制图像显示这些发光等级。

根据本发明, 还提供一种显示发光等级的方法, 包括下述步骤: 按 1、2、4、6、10、14、19、26、33、40、47 和 53 的比例, 给二进制图像的十二个部分分派各自的权重; 先后重叠所述二进制图像的十二个部分, 从由权重最小的所述二进制图像构成的组合示出任何半色调, 及按所述二进制图像权重的升序或者降序提供重叠和照明所述二进制图像的时间顺序。

根据本发明, 还提供一种显示发光等级的方法, 包括下述步骤: 按 1、2、4、7、11、16、21、26、32、38、45 和 52 的比例, 给二进制图像的十二个部分分派各自的权重; 先后重叠所述二进制图像的十二个部分, 从由权重最小的所述二进制图像构成的组合示出任何半色调, 及按所述二进制图像的权重的升序或者降序提供重叠和照明所述二进制图像的时间顺序。

根据本发明, 还提供一种显示发光等级的方法, 包括下述步骤: 按 1、2、4、8、13、19、26、34、42、49 和 57 的比例, 给二进制图像的十一个部分分派各自的权重; 先后重叠二进制图像的所述十一个部分, 从由权重最小的所述二进制图像构成的组合示出任何的半色调, 及按所述二进制图像的权重的升序或者降序提供重叠和照明所述二进制图像的时间顺序。

根据本发明, 还提供一种显示发光等级的方法, 包括下述步骤: 按 1、2、4、8、14、20、26、33、41、49 和 57 的比例, 给二进制图像的十一个部分分派各自 1 权重; 先后重叠二进制图像的十一个部分; 从由权重最小的所述二进制图像构成的组合示出任何半色调, 及按所述二进制图像权重的升序或者降序提供重叠和照明所述二进制图像的时间顺序。

根据本发明, 还提供一种显示发光等级的方法, 包括下述步骤: 按 1、2、4、8、16、25、34、44、55 和 66 的比例, 给二进制图像的十个部分分派权重; 先后

重叠二进制图像的所述十个部分；从由权重最小的所述二进制图像构成的组合示出任何半色调，及按所述二进制图像的权重的升序或者降序提供重叠和照明所述二进制图像的时间顺序。

根据本发明，还提供一种显示发光等级的方法，包括下述步骤：按 1、2、4、8、15、24、33、44、56 和 68 的比例，给二进制图像的十个部分分派各自的权重；先后重叠二进制图像的所述十个部分；从由权重最小的所述二进制图像构成的组合显示任何半色调，及按所述二进制图像权重的升序或者降序提供重叠和照明所述二进制图像的时间顺序。

附图说明

图 1 是示出子场的照明典型的图，该图用本发明的第一实施例中的动态图像指出图像质量的改进；

图 2 是指出根据发光值分配给本发明的第一实施例的每一子场的权重的图；

图 3 是曲线图，示出现有技术中发光值输入和感觉到的发光值之间的关系，用动态图像指出了图像质量的问题；

图 4 是曲线图，示出当根据发光值把权重给按照本发明的图 2 的子场时发光值输入和感觉到的发光值之间的关系，该图根据图 2，用动态图像指出图像质量改进步的状况；

图 5 是示出根据发光值分配给子场的不同的权重的图，以比较本发明的第一实施例；

图 6 是曲线图，示出当根据发光值把权重给按照本发明的图 5 的子场时发光值输入和感觉到的发光值之间的关系，该图用动态图像指出了图像质量的状况；

图 7 是指出在本发明的第一实施例中根据发光值将权重分配给其它子场的图；

图 8 是曲线图表，示出当根据发光值把权重给按照本发明的图 7 的子场时发光值输入和感觉到的发光值之间的关系，该图用动态图像指出了图像质量的状况；

图 9 是指出在本发明的第二实施例中根据发光值将权重分配给子场的图；

图 10 是指出在本发明的第二实施例中根据发光值将权重分配给其它子场的图；

图 11 是示出子场照明的典型的图，该图用本发明的第二实施例中的动态图像指出图像质量的改步；

图 12 是指出根据发光值分配给本发明的第三实施例的每一子场的权重的图；

图 13 是曲线图，示出当根据发光值把权重给按照本发明的图 12 子场时发光值输入和感觉到的发光值之间的关系；

图 14 是曲线图，示出当根据发光值按照本发明的第三实施例的图 10 向子场提供权重时，发光值输入和感觉到的发光值之间的关系；

图 15 是指出根据发光值把权重给本发明的第三实施例中的其它子场的图；

图 16 是曲线图，示出当根据发光值把权重给根据本发明的图 15 的子场时发光值输入和感觉到的发光值之间的关系；

图 17 是指出在本发明的第四实施例中选出的子场组合的第一图；

图 18 是指出在本发明的第四实施例中选出的子场组合的第二图；

图 19 是曲线图，相应于本发明的图 17，示出发光值输入和感觉到的发光值之间的关系；

图 20 是指出在本发明的第五实施例中发光子场的平均位置的第一图；

图 21 指出在本发明的第五实施例中发光子场的平均位置的第二图；

图 22 是曲线图，相应于本发明的图 20，示出发光值输入和感觉到的发光值之间的关系；

图 23 是曲线图，相应于本发明的图 21，示出发光值输入和感觉到的发光值之间的关系；

图 24 是指出根据发光值把权重给本发明的第五实施例的子场的第一图；

图 25 是指出根据发光值把权重给本发明的第五实施例的子场的第二图；

图 26 是指出根据发光值把权重给本发明的第五实施例的子场的第三图；

图 27 是指出根据发光值把权重给本发明的第五实施例的子场的第四图；

图 28 是指出根据发光值把权重给本发明的第五实施例的子场的第五图；

图 29 是曲线图，相应于本发明的图 9，示出发光值输入和感觉到的发光值之间的关系；

图 30A 和 30B 是指出现有技术中发光权重和选出的子场组合的图；

图 31 是示出现有技术中子场发光的典型图，该图用动态图像指出图像质量的问题。

具体实施方式

下面与现有技术作比较，用图 1 到图 8 描述本发明的第一实施例。

图 2 示出一例，该例中一个场包括十二个子场。第一行指出子场号，而第二行指出赋予各个子场的权重。为方便之计将子场按权重的升序排列。第三行指出一次差值(即邻接的子场之间的权重差，也就是邻接的二进制图象的权重差)值。

根据子场号给予各个子场的权重是 1、2、4、6、9、14、29、34、36、39、40 和 41。

图像信号可由二进制图象的组合显示八位编码发光色调的 256 个等级，其中该二进制图象是由十二个子场组成的。

图 1 描述了根据如图 2 中指出的分派给子场的权重照明子场的顺序及照明的状态。该图示出四个象素，“a”、“b”、“c”和“d”，它们邻接地形成在一行中(如下所述，当垂直地、水平地和对角线地形成行时，产生相同的现象和效果)。每个四边形的横向长度指出每个子场中的照明持续时间(或照明的频率)，空白的四边形为 ON 状态的子场，而阴影的四边形为 OFF 状态的子场。四边形之间的空区域是不发光的时段，该段和各个子场并行。

这里有一种情况，即象素“a”、“b”、“c”和“d”邻接地形成在一行，并且象素“a”和“b”的发光值是“40”，而象素“c”和“d”的发光值是“41”。下面描述由人眼跟踪动态图像时感觉到的发光值和这种情况产生的真正的发光值之间的差值的范围。

选择发光值为“40”和“41”的一个原因是，当分派了十二个子场中最大权重的子场照明打到 ON 和 Off 时，由人眼在跟踪动态图像时感觉到的发光值和要显示的真正的发光值之间的差值变得最大。虽然有几种方式选择或组合子场，以显示任何发光值，但这种选择偏爱较大的子场。

本发明的特点是将权重分派给各个子场，从而当把子场按升序形成权重安排时，一次差值变得等于或小于 256 或等级总数)的 6%，即，“15”或者更少。

虽然子场按照图 2 中的权重的升序进行排列，但这里需要注意的一点是当实际启动显示装置(诸如 PDP)时，按时间排列和照明子场的顺序不限于权重的升序。那就是说，和已示出实际发光顺序的图 1 不同，图 2 中的安排为便于理解而定为升序。作为一个不同于图 2 的子场的顺序的例子，图 1 示出一种情况，这种情况

中如子场权重所描述的，按照 1、4、2、6、9、14、29、34、36、39、40 和 41 的顺序进行发光。

图 2 中第三行的一次差值是邻接的子场之间权重的差值，比如，子场 1 和 2 之间一次差值是 1(=2-1)，而子场 4 和 5 之间的则是 3(=9-6)。同样地，在图 2 中从左到右的一次差值的顺序是 1、2、2、3、5、15、5、2、3、1 和 1。

这个实施例中一次差值的最大值是“15”，它是子场 6 和 7 之间的一次差值，并且这个值满足 256 个发光等级的 6%或者更小，即，“15”或更小的条件。

下面参照图 1 描述怎样通过组合子场显示发光等级，其中这些子场已如上所述被给予权重。观看诸如电视等显示装置的人在他们的眼睛停留时正确地感觉到发光值“40”和“41”的发光值，因为他们将每个子场的发光值正确地沿图 1 中表示为“定睛凝视”的箭头加在每一个像素上。相反，比如对于动态图像来说，如果在一场的时间间隔中图像移动了三个像素的距离，则眼睛跟随移动，并且在经历一场的时间中从像素“a”持续地移到像素“d”。图 1 中的斜箭头是示出眼睛移动的轨迹。由于眼睛应该捕捉的发光值的偏差，故眼睛不能分辨发光值是“41”而不是“40”，或是“40”而不是“41”，这是因为人将子场的发光值加在每个像素“a”、“b”、“c”和“d”上，其中这些像素在眼睛移动时沿轨迹在不同的时刻照明。

但是当与如图 30 和 31 示出的使用八个子场显示发光半色调的现有技术比较时，感觉到的发光值与真正的发光值的偏差较小。图 3 和图 4 示出概要。这些图示出发光值输入与感觉到的发光值之间的关系。这里用作图像信号的输入图像信号是斜坡信号，该斜坡信号的发光值从“0”到“255”每次一个等级地水平变化。此斜坡信号也是以 6 像素/场的速度水平移动的信号。

使用这种信号，计算出感觉到的的发光值与真正的发光值的偏差较小，在根据发光值将预定的权重分派给各个子场时发生这种真正的发光值。

这里，从现在开始，将感觉到的发光值与真正的发光值的偏差称为“发光值偏差”。已经确认，从这个计算得到的信息和用眼睛对图像实际进行评估的结果是一致的。

图 3 示出当信号在现有技术(即如图 31 中所示给八个子场分派权重)的情况下输入时发光值输入和感觉到的发光值之间的关系。

如果没有上面所引用的假辨认，则发光值输入和感觉到的发光值之间的关系

将是直线性的。但是，事实上，由于假辨认，感觉到知的发光值在输入发光值的几个点上明显地偏离真正的值。

图 4 示出在本实施例(如图 1 中所示给十二个子场分派权重)的情况下发光值输入和感觉到的发光值之间的关系。

通过比较图 4 和图 3，显然可见，图 4 中描述的本实施例的方法减小了离真正值的偏差的大小(“峰值”)。

在偏差的大小和图像质量即，用包括斜坡信号图像的各种动态图像(例如，“用于评估 PDP 的动态图像图像的质量的图像表”，1996 年由 PDP 发展会议公布)的动态图像中的假轮廓的出现之间进行比较和检验。结果发现，在图 3 的现有技术中，发光值偏差的峰值和动态图像中假轮廓的出现之间有密切的关系，并且如果发光值的偏差等于或小于在发光值 30 和 190 附近观察到的峰值，则假轮廓的出现勉强可看出。为了这个原因，连接峰值的这两个点的“线 A”被用作动态图像中假轮廓的容许极限。容许的“线 A”示于图 3 中。已经知道，人们在亮视觉(bright vision)中区别亮和暗的能力(发光值的差值“dL”与发光值“L”之比，或 dL/L)是与发光值的绝对值无关而一致的。因此，假设“线 A”和原点相交。但是，在显示装置中，“线 A”在发光值等于或小于 30 处不和原点相交，这是因为人们区别亮和暗的能力从亮视觉到微明视觉(twilight vision)时由于视觉特性而下降(或者，可以相信当同时观察到发光值低的部分和同时存在的发光值较高的部分时，区别亮和暗的能力对发光值较低的一部分下降)。结果，“线 A”如图 3 中所示变为直线。

下面的描述是建立在允许的“线 A”的基础上的。

当根据先前的条件按升序安排子场时，随着邻接子场之间权重差值或一次差值变小，动态图像中假轮廓的出现有变少的趋势。而且，已经知道，如果一次差值为发光等级总数的大约 6%或更少，由于发光值的偏差保持在“线 A”之内，因而动态图像中假轮廓的出现减少，故确保了动态图像容许的图像质量。

如图 1 中所示，照明子场的顺序不限于权重的升序或降序。另一方面，在组合权重的十二个部分中的哪些部分方面有数种冗余度的方法，以显示发光值中的任意一个。本实施例的组合是用优先级选出的，该优先级有意地给予有较大权重的子场，从而在较低发光值处得到较大的发光值偏差。即使在这种条件下，如果一次差值 primary difference 保持为发光值等级总数的 6%或更少，则如前所述图

像质量变为容许的。

在图 5 和 6 中，将分派给各个子场权重选出如下。如图 5 中描述的，子场 1 到 12 的权重(发光值)是 1、2、4、8、9、10、11、21、38、49、50 和 52。并且一次差值是 1、2、4、1、1、1、10、17、11、1 和 2。

图 6 示出当把上述权重分派给子场，并且输入与图 3 中使用的相同的斜坡信号时，发光值输入和感觉到的发光值之间的关系。图 6 中，照明子场的顺序是按升序。

在图 5 指出的权重的情况下，一次差值的最大值是“17”，为 256 个发光等级的大约 7%，从而发光值偏差超过容许值。因此，当和图 5 及 6 比较时，显然以前引用的 6%的值是有效值(significant value)。

图 7 和 8 描述另一例。在图 7 中，分派给子场 1 到 12 的权重(“发光值”)是 1、2、4、8、12、26、28、30、32、34、37 和 41。因而从这些权重导出的一次差值是 1、2、4、4、14、2、2、2、2、3 和 4。

图 8 示出当将上述的权重分派给子场时，并且输入图 3 中使用的相同的斜坡信号时，发光值输入和感觉到的发光值之间的关系。

在图 7 和图 8 指出权重的情况中，一次差值的最大值是“14”，它是 256 个发光的大约 5.5%，并且小于“15”，从而发光值的偏差在“线 A”的容许值内。因此，由于和图 5 和 6(它们的一次差值的最大值是“17”)相比减少了动态图像中假轮廓的出现，故保证了动态图像的容许的图像质量。

在图 28 指出的权重的情况中，一次差值的最大值是“12”，它是 256 个发光等级的大约 4.7%。还有，在图 9 和 27 指出的权重的情况中，一次差值是最大值是“11”，它是 256 个发光等级的大约 4.3%。在两种情况中，发光值的偏差在“线 A”的容许值内，它们小于图 2 的“15”。因此，由于和图 5 和 6(一次差值的最大值是“17”)相比，动态图像中假轮廓的出现进一步减少，故保证了动态图像的容许图像质量。

另外，在图 10、25 和 26 指出的权重的情况中，一次差值的最大值是“8”，它是 256 个发光等级的大约 3.1%，比图 2 的“15”小得多，从而发光值偏差在“线 A”容许值内。由于和图 5 和 6(一次差值的最大值是“17”)的情况相比较，动态图像中假轮廓的出现进一步减少，故保证了动态图像良好的图像质量。

另外，在图 15 和 24 的权重的情况中，一次差值的最大值是“7”，它是 256

个发光等级的大约 2.7%。它远小于图 2 的“15”的值，从而发光值的偏差在“线 A”的容许值内。由于和图 5 和 6 中最大值为“17”的情况相比，动态图像中假轮廓的出现大大地减少，故保证了动态图像的优良的图像质量。

第二实施例

现在参照图 9 描述本发明的第二实施例。

在图 9 中，每个根据子场号分派给各个子场的权重是 1、2、4、8、12、23、28、32、33、35、36 和 41，而一次差值是 1、2、4、4、11、5、4、1、2、1 和 5。这些一次差值等于或低于“15”，或 256 个发光等级的 6%。

图 9 的第四行中的数字是一次差值，它示出邻接的一次差值之间的差值。例如，二次差值“1”是从两个一次差值“1”和“2”导出的，而一次差值“1”和“2”又分别是子场 1 和子场 2，以及子场 2 和子场 3 之间的差值。图 9 中的二次差值从左至右是 1、2、0、7、-6、-1、-3、1、-1 和 4。

本实施例的特点是将权重分派给各个子场，从而二次差值的绝对值是 256 个发光等级的 3%或者更少，即，“7”或更少。

上述权重的一个目的是通过将权重分派给各个子场，从而除了保持等于或小于总发光等级的 6%，同时保持一次差值在它们以升序进到排列末尾时有增加的趋势之外，保持一次差值的变动相对较小，允许权重较小的子场之间的一次差值更小，而权重较大的子场之间的一次差值更大。

为了比较的目的，将图 2 中的第一实施例所示的子场的权重考虑为一个例子。图 2 中，一次差值在子场 6 和 7 之间从值“5”或更小的值突然增加到“15”，并在后半又减小到较小的值。第五和第六一次差值之间以及第六和第七一次差值之间的二次差值分别是“10”和“-10”，并且这些二次差值的绝对值指出和 256 个发光等级的 4%相等的值。

另一方面，在图 9 中，避免了如在图 2 中发现的一次差值突然增加到“15”的现象，而且后半的一次差值和图 2 相比相对较大，而一次差值在子场 5 和 6 之间增加到“11”。在这种情况下，两个一次差值 4 和 5 之间的二次差值增加到最大值“7”（一次差值在子场 4 和 5 之间是“4”，在子场 5 和 6 之间是“11”），然而这个最大值保持在总的发光等级的 3%之内。

如上所述，图 4 示出了感觉到的发光值与真实发光值的计算出的偏差（如上所述简称为“发光值偏差”）的结果，其中偏差由子场的组合而对被输入的斜坡

信号引起偏差，这些子场被分派有权重，如第一实施例的图 2 所述。图 29 示出由子场的组合对输入的斜坡信号引起的发光值偏差的计算出的结果，这些子场分派有如本实施例的图 9 中所示的的权重。

当比较图 4 和图 29 时，图 29 的发光值的偏差(其中如此地分派权重，以如图 9 中所示将二次差值保持在总发光等级的 3%或更少)的峰值通常稍微小一些，并且在发光值较小区域中，改进率更为显著。通过将均方偏差用作定量指标而评估这一改进，以进一步说明。均方偏差计算如下：

$$[\{(感觉到的发光值 i - 输入的发光值 i)^2\} / N]^{1/2}$$

其中 N 是要包含在计算中的数据个数。

当为图 4 和图 29 所示的发光值偏差而算得各个范围的均方偏差时，它们是：

图 4 图 29

总发光值范围 6.76.4

发光值较小的范围 8.07.5

发光值较大的范围 5.25.0

其中，计算范围包括：

总发光值范围：发光值“0”到“255”

发光值较小的范围：发光值“0”到“127”，及

发光值较大的范围：发光值“128”到“255”。

从上述结果知道，发光值的偏差普遍减小，并且在发光值小的区域中改进更为显著。

这种使二次差值小的方法通过沿眼睛的移动增加各个子场的权重而证实，它用于第一实施例的证实中。

从易理解地显示效力的观点看这里所展示的实施例是这样一些情况，一种是图 7 中所示的二次差值的绝对值中的最大值是“12”，另一种是图 10 中所示的二次差值的绝对值中的最大值是如“1”那么小。

在图 7 的第四行中示出的二次差值从左到右是 1、2、0、12、-12、0、0、0、1 和 1。

另一方面，图 10 的第四行中所示的二次差值从左到右是 1、1、1、1、-1、1、1、1、1 和 0，因而二次差值的最大值是 256 个发光等级的 3%或更少，即，“7”或者更少。

在图 7 和图 10 的两个例子之间，注意子场 6 的发光值，该子场 6 在从断开状态接通时具有最大的权重，包括开始出现二次差值的效应的子场 6。这些由四个像素“a”、“b”、“c”和“d”的一例描述，它们并排地排列在图 11A 和 11B 中。这里还用优先地选择权重较大的子场的例子，描述当显示任一发光值时子场的组合。相应地，应该注意相应于图 7 从发光值“25”到发光值“26”变化的边界，及相应于图 10 从发光值“15”到发光值“16”的变化的边界。当图 11A 和 11B 中的横轴表示时间轴，本例子示出的照明子场的顺序既不是升序，又不是降序。

图 11A 相应于图 10 的权重，其中通过接通子场 2 和 5 显示发光值“15”，并通过只接通子场 6 示出发光值“16”。还有，图 11B 相应于图 7 的权重，其中通过接通子场 1、2、4 和 5 示出发光值“25”，并通过只接通子场 6 示出发光值“26”。当在上述照明条件下定睛观看时，由于每个像素的发光值正确地从小子场 1 加到子场 6，故如由表示为“定睛凝视”的箭头所示，眼睛正确地感觉到发光值。

在动态图像的情况下，当眼睛在一场内的子场 1 和子场 6 的期间移动三个像素时，由于眼睛沿箭头从左上方移动到右下方，从像素“a”到像素“d”，故在图 11A 的情况下要被捕捉到的发光值大约为“20”(= 4+16)，相反，当眼睛从像素“d”移动到像素“a”时，眼睛捕捉到大约为“11”的发光值。在图 11B 中，当眼睛沿箭头从像素“a”移动到像素“d”时，要被捕捉到的发光值为大约“51”(= 1+4+8+12+26)，并且在眼睛从相反的像素“d”移动到像素“a”的移动中，发光值为大约“0”，它们之间与真发光值的偏差较大。

当比较图 11A 和图 11B 时，显然可见，图 11A 所示的发光值偏差(该偏差由眼睛的移动捕捉到)更小，从而根据这个证实认为二次差值小是有效的。

总之，可以知道，由于一次差值的变化较小，而且当二次差值保持在总发光等级的 3% 或者更少时，当权重以升序走向排列的末尾时一次差值有增加的趋势时，由眼睛的移动捕捉到的发光值偏差可在发光值较小的范围中降低。

第三实施例

现在描述本发明的第三实施例。在发光值较小的子场中，感觉到的发光值与真实的发光值的偏差，最好比在发光值较大的子场中的该偏差小。这可以通过在方便起见把子场按权重的升序从最小开始排列的情况下，将所有子场的前半部

分的一次差值的平均值(该平均值在下文中称为“AF”)和在后半部分的一次差值平均值(该平均值在下文中称为“AS”)用作参量来表征。

比如,在采用十二个子场的情况下,当按发光值的升序排列时,AF是从子场1到6导出一次差值的平均值,而AS是从子场7到12导出的一次差值的平均值。

这里将描述,在一次差值为发光等级总数的6%或者更少,而二次差值发光等级总数的3%或者更少的情况下,当用参量AF和AS作表征时,发光值的偏差变小。图12中描述了这种情况的例子的子场权重。

当一次差值的最大值是“14”(该值小于图12的例子中发光等级总数的6%)时,二次差值的最大值是“12”(该值不是发光等级总数的3%或者更小)。。还有,参量AF和AS是3.6和6.8,从而后半大于前半。

图13在图12的例子情况下通过输入斜坡信号,示出发光值的偏差(根据照明子场的顺序,即如子场的权重所描述的1、2、4、8、15、19、21、24、26、39、41和55进行计算)。当把图13与相应于图2示出发光值的偏差的图4比较时,显然可见,由于即使发光值偏差的峰值在发光值为150或者更低的一部分中近乎相等,但由前者引起的发光值的偏差的大峰值的数量是六,而后者为十二,故前者引起发光值偏差的趋势更小。

另外,当将一次差值的平均值用作参量的思想加以发展,不只对于所有子场的前半和后半两部分,也对于这两者之间的偏移的平均值,则可知道,连续单调地增加的平均值对克服发光值的偏差更为有效。

作为一个例子,当检查根据图10所描述的权重,从五个一次差值(从前半的AF到后半的AS)导出的每个平均值时,它们按3.0、3.6、4.2、4.8、5.4、6.0和6.8的顺序连续地增加。相反,当检查根据图12所示的权重,从五个一次差值(从前半的AF到后半的AS)导出的每个平均值时,它们为3.6、3.8、4.0、3.6、4.8、4.4和6.8,这不是单调增加的顺序。

图14示出由子场的组合对输入斜坡信号引起的发光值偏差的计算结果,其中这些子场如图10中描述地分派权重。类似地,图13示出由子场的组合对输入斜坡信号引起的发光值偏差的计算结果,其中这些子场如图12中描述地分派权重。通过图14和图13的比较与视觉证实,图14比图13的发光值偏差的峰扩展得更广,而不是更集中,从而,具有使动态图像中假轮廓不显眼的效果。

上面已经描述了通过将一次差值的平均值用作参量减小发光值偏差的效果,

然而，得出这样一个条件，即当寻找该效果的更加确定的条件时，一次差值本身的每个值要单调增加。

图 15 所示的是一例子。

图 15 描述的例子包括十二个子场。第一行和第二行分别指出子场号和为各个子场分派的权重。为方便起见，子场按权重的升序排列。第三行指出一次差值的值，而第四行是二次差值的值。

根据子场号而要分派给各个子场的权重是 1、2、4、7、11、16、21、26、32、38、45 和 52，一次差值是 1、2、4、4、11、5、4、1、2、1 和 5，而二次差值是 1、1、1、1、0、0、1、0、1 和 0。在这个例子中，一次差值从最小权重的子场之间的一次差值朝最大权重的子场之间的一次差值单调地增加。

关于这个例子，和图 14 比较，通过检查图 16（该图通过使用输入斜坡信号计算发光值的偏差）（如子场权重所描述的，照明子场的顺序是 1、2、4、7、11、16、21、26、32、38、45 和 52），可以知道，偏差的峰扩大，而不是集中，峰值本身通常被抑制得更小。这个事实通过视觉证实而被确定。

第四实施例

现在描述本发明的第四实施例。在第一到第三实施例中，描述了用优先地从那些较大权重的子场中选择子场组合的例子，但是有数种冗余方式组合各种权重的子场，用于示出发光值的任何一个值。但是，可以发现，为了下述的理由，以发光值饱和特性的观点看，更希望优先地将较小权重的子场加以选择和组合。

这里取的例子是图 10 中描述的权重，即从 1 到 12 的各个子场分别派有权重 1、2、4、7、11、16、20、25、31、38、46 和 54（为方便起见子场按权重的升序排列）。图 17 和图 18 示出描述子场选择和组合的两个例子，用于照明“1”到“30”的发光值。

图 17 中，优先地将权重较小的子场用于照明发光值的任何值，而在图 18 中，优先地将权重放大的子场用于照明发光值的任何值。标有圆圈的子场将用于照明。

当取显示发光值为“25”的例子时，图 18 所示的选择方案（该方案优先地使用权重较大的子场）只照明子场 8，但图 17 中所示的另一个选择方案优先地使用权重较小的子场，照明五个子场，即，子场 1（发光值“1”）、子场 2（发光值“2”）、子场 3（发光值“4”）、子场 4（发光值“7”）和子场 5（发光值“11”）。

当比较这些情况下的发光值时，感觉后者比前者亮。这是由于照明的要被观察的发光值在照明的频率增加或者在短的时间间隔中照明的持续时间增加通常饱和。为了节制发光值的饱和，诸如降低发光值的绝对值，在眼睛的累积时间(integration time)内分散照明对策是有效的，虽然由于图像显示装置希望要高的发光值，故在眼睛的累积时间内分散照明数是较好的方式。这意味着，如图 17 中描述的，当把照明分散在多个子场中时通过节制照明的饱和以显示发光值，从而在时间上避免照明集中，于是发光值可以更接近于实发光值。

为了不仅照明发光值“25”，也照明发光值“1”到“30”，故要为每个发光等级选择和组合的子场的平均数在优先地使用权重较小的子场时为 3.0 个子场发光值(=89 个子场/30 个发光值)，而在优先地使用权重较大的子场时子场平均数为 1.9 个子场/发光值(=58 个子场/30 个发光值)，这表示在优先地使用权重较小的子场的情况下经更多的子场照明发光值。

换句话说，当在照明任何的发光值中优先地使用权重较小的子场时，通过将照明分散到更多的子场来节制照明的发光饱和度。结果，可以在静止图像和动态图像中都可获得更好的半色调清晰度和改善图像质量。

另外，就这两个例子而言，当比较图 14(该图中优先使用权重较大的子场)和图 19(本实施例)时，这两个图都通过将斜坡信号用作输入，并以预定的速度移动信号而计算发光值偏差，可以知道，发光值偏差的峰值大大改善，并且如果优先地使用权重较小的子场，则对在低发光值区域动态图像中的假轮廓而言是有效的。根据图 14 和图 19 的计算，参照图 10 的子场号，照明子场的顺序设定为 1、3、2、4、5、6、7、8、9、10、11、12，并且对升序不设限制。

还要指出，这种效果不仅由图 10 的权重导出，还由实施例 1 到 3 中所述的所有情况导出。

第五实施例

现在描述本发明的第五实施例。在通常认为对减少动态图像中假轮廓有效的方法的诸条件中，有这样一个条件，即，照明任何发光值的时间和照明与前一发光值接近的发光值的另一个时间相互应尽可能地接近。这里，通过参照如图 10 中所示分派给各个子场的权重的例子，根据条件描述本发明的实施例。

在本例中，当根据权重较小的子场的优先级照明子场然后重叠，以显示发光值“0”到“255”时，在前面的实施例中，描述了这样一种安排，其中子场按权

重的顺序排列，然而这里的描述有一点不同，即，将照明本身的顺序限制为升序。

为定量地指出照明任何发光值的时间，定义一个称为“发光子场的平均位置”的值如下所示：

$$\text{“发光子场的平均位置”} = (1/A) \times (B/C),$$

其中 A：构成一场的子场数量，

B：当显示任何发光值时照明的子场号的总和，及

C：当显示任何发光值时照明子场的数量。

图 20 示出相应于发光值的输入，由上述公式计算出来的“发光子场的平均位置”。作为例子，描述图中发光值为“20”的一点。因为“A”是构成一场的子场数，故公式中“A”为 12。为了显示发光值“20”，因为优先地照明权重较小的子场，故有选择地照明沿相应于发光值为“20”的线的标有圆圈的子场。即，照明子场 2(发光值为“2”)、子场 4(发光值为“7”)和子场 5(发光值为“12”)。因此，“B”为 11(=2+4+5)，“C”为 3，从而“发光子场平均位置”算得为 $(1/12) \times (11/3) = 0.305$ 。相应地，可以理解，当照明子场以显示发光值“20”时，子场的平均位置位于一场从开头算起大约 30%的时间间隔的一点处。

在本实施例中，由于根据子场号先后照明子场，故图 20 中坐标轴可被认为是一场中的时间的位置(当一场的时间间隔在轴上表示为数值“1”时)。图 20 示出“发光子场平均位置”的数值随发光值而平缓地增加，这表示，照明时刻随着发光值的增加在一个场时间间隔内逐渐地移向结束时间区域，同时朝开始时间区域偏斜。

还有，当子场照明的顺序是和升序相反的降序，即，按从权重较大的子场开始的顺序照明子场，得到和升序相同的效果。在这种情况下，相应于发光值的输入的照明子场的平均位置示于图 21 中，图中显然可见，发光子场的平均位置随着发光值的增加而朝一场的时间间隔内结束时间区域偏斜，并同时逐渐地朝开始时间区域偏移。

考虑这样一种情况，具有照明时间(即，照明片刻，在该片刻具有接近的发光值的像素在一些子场内照明，那些子场存在于一场的持续时间内的相似的时间区域中的像素(这些像素由本实施例驱动，并且其发光值互相接近)在空间上邻接。即使跟随动态图像移动的眼睛跨过多个邻接的像素捕捉到多个子场的发光值，引起发光值偏差的可能性较小，而且不容易发生发光标度的混淆，这是因为

给像素以照明时间(在这个时间对存在于一场的相似时间区域中的子场照明)。

关于输入的斜坡信号而算得的感觉到的发光值示于图 22 和图 23 中, 其中图 22 是在升序的情况下, 而图 23 是在降序的情况下。

如果除了在显示任何发光值中按升序或者按降序安排照明的顺序之外, 优先地选择和组合权重较小的子场, 则当眼睛跟随移动的图像时, 发光值的偏差减小, 并且发光等级的混淆(即, 动态图像中的假轮廓不容易发生。这个事实不仅应用于图 10 中的权重的例子, 但也应用于前面所有的权重的例子。

即使上面的描述仅仅是指其子场数量为十二个的例子, 但并不意味着必须限制在十二上, 由于只要与解决本发明所论及的问题相一致, 就可以用任何数量而得到相同的效果。

对于有十一个子场的一个例子, 权重可以按照 1、2、4、8、13、19、26、34、42、49 和 57 的比例(如图 25 所示), 或者按照 1、2、4、8、14、20、26、33、41、49 和 57(如图 26 所示)排列, 而如果对另外一个有十个子场的例子, 权重可以按照 1、2、4、8、16、25、34、44、55 和 66(如图 27 所示), 或者按照 1、2、4、8、15、24、33、44、56 和 68(如图 28 所示)安排。在两个例子中都得到相同的效果, 也就是在眼睛跟随动态图像时发光值的偏差, 即动态图像中假轮廓)不容易发生。

采用本发明的显示发光半色调的方法, 与现有技术相比, 大大减少了假轮廓的出现, 并且提高了动态图像的质量。

采用本发明显示发光半色调的方法, 在动态图像中的假轮廓的出现减少, 尤其是在发光值小的区域提高了动态图像质量, 并于动态图像的图像质量特别是在低发光值区域得到改善。

采用本发明的显示发光半色调的方法, 动态图像中假轮廓的出现从发光值小的区域到发光值大的区域都减小。

采用本发明的显示发光半色调的方法, 不论是对静止图像还是对动态图像都得到更好的半色调发光等级清晰度, 提高了图像质量改善, 另外, 动态图像中假轮廓的出现大大减少, 而且尤其提高了在发光值小的区域的动态图像的图像质量。

还有, 采用本发明的显示发光半色调的方法, 动态图像中假轮廓的出现进一步显著减少, 并且从发光值小的区域到发光值大的区域提高了动态图像的图像质

量。

虽然在总发光等级为 256 的情况中描述了上面的本实施例，但当然，发光等级的数量并不限于 256。还有，对本发明可以有修改和变化。因此，应理解，所附的权利要求覆盖了所有落在本发明的真正的主旨和范围中的修改和变化。

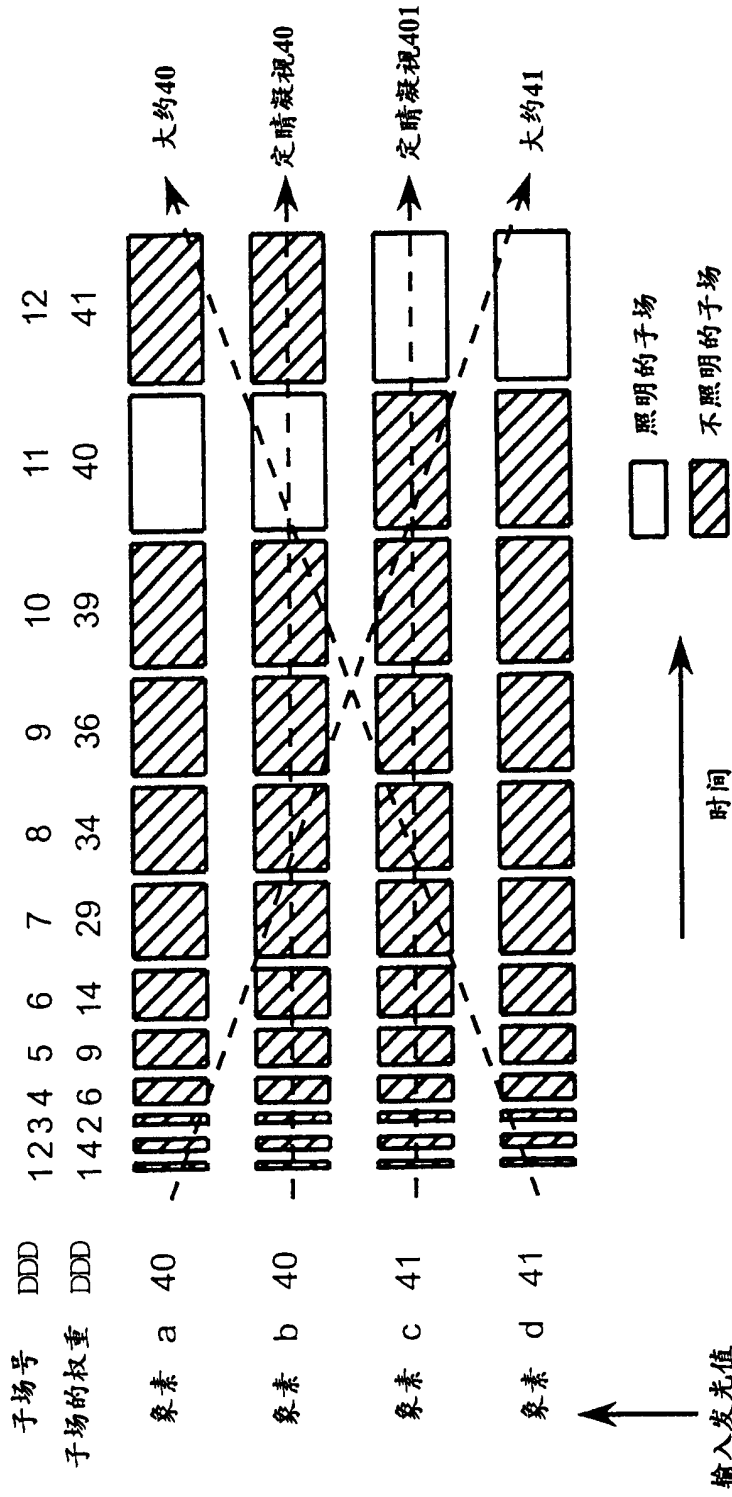


图 1

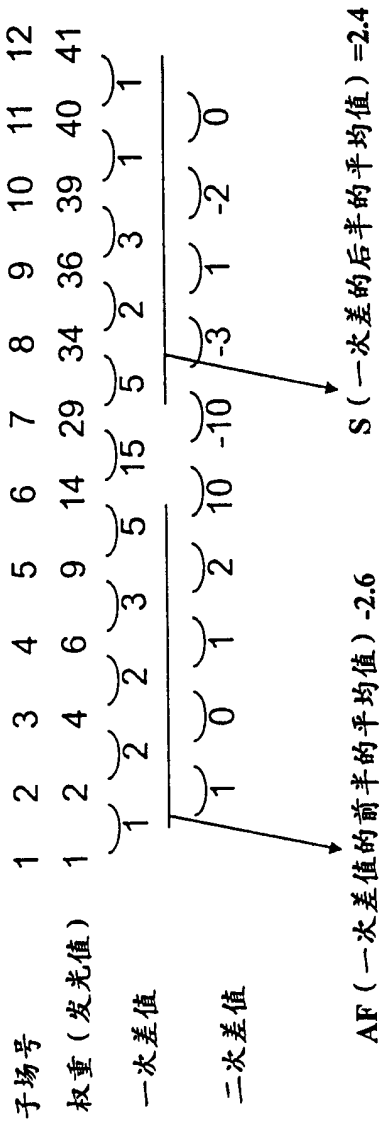


图 2

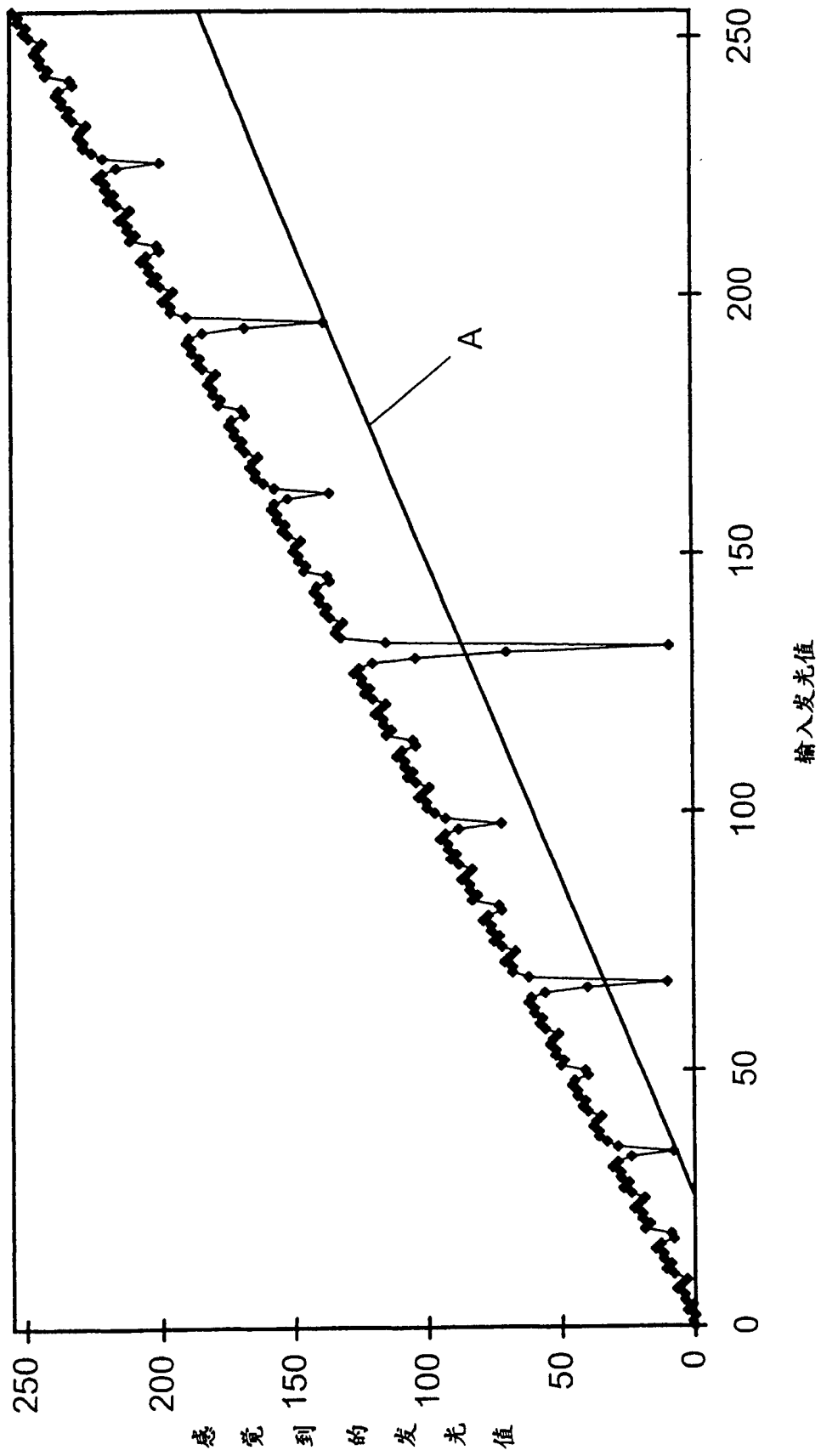


图 3

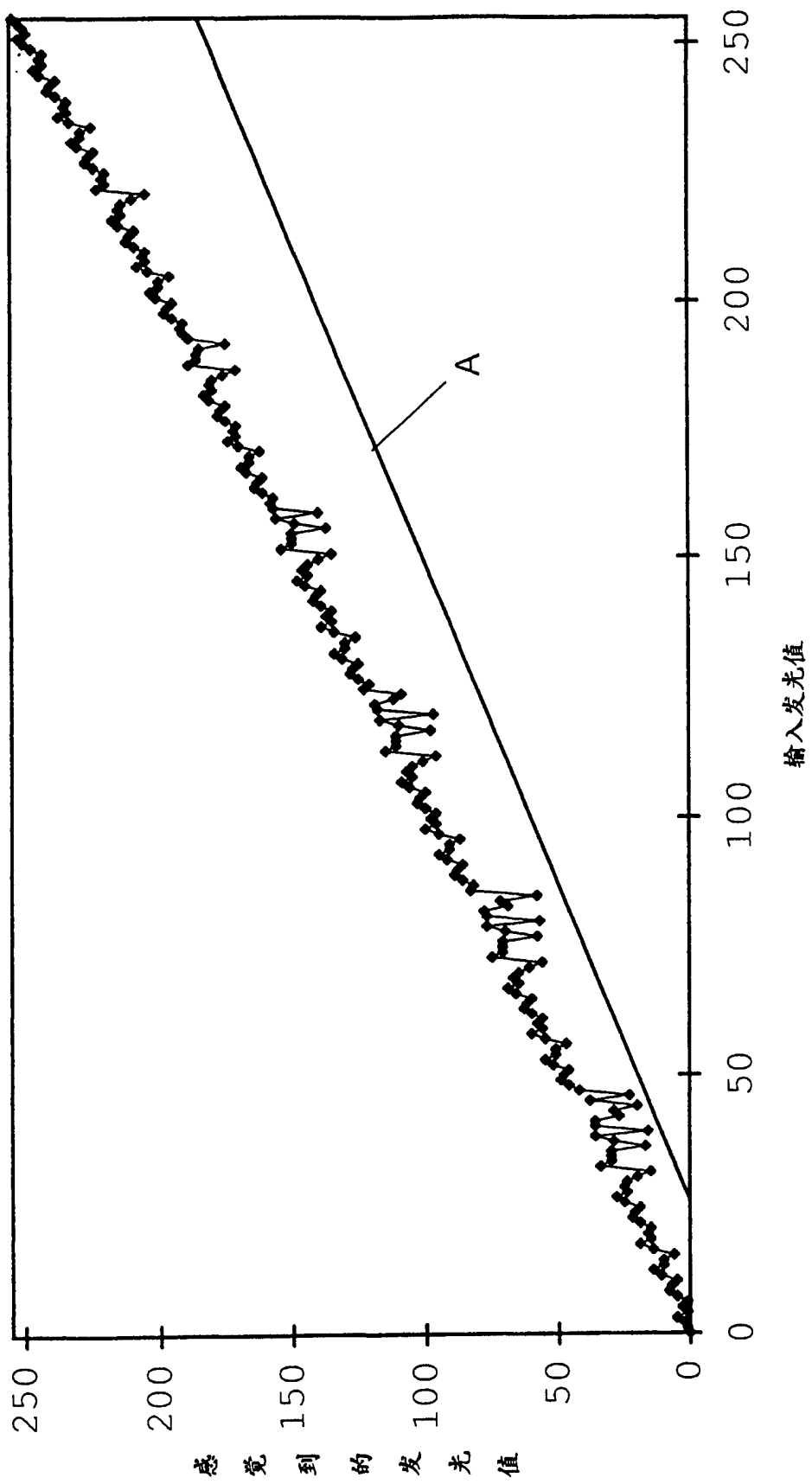


图 4

子场号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
权重 (发光值)	1	2	4	8	9	10	11	21	38	49	50	52
一次差值	1	2	4	1	1	1	10	17	11	1	1	2

图 5

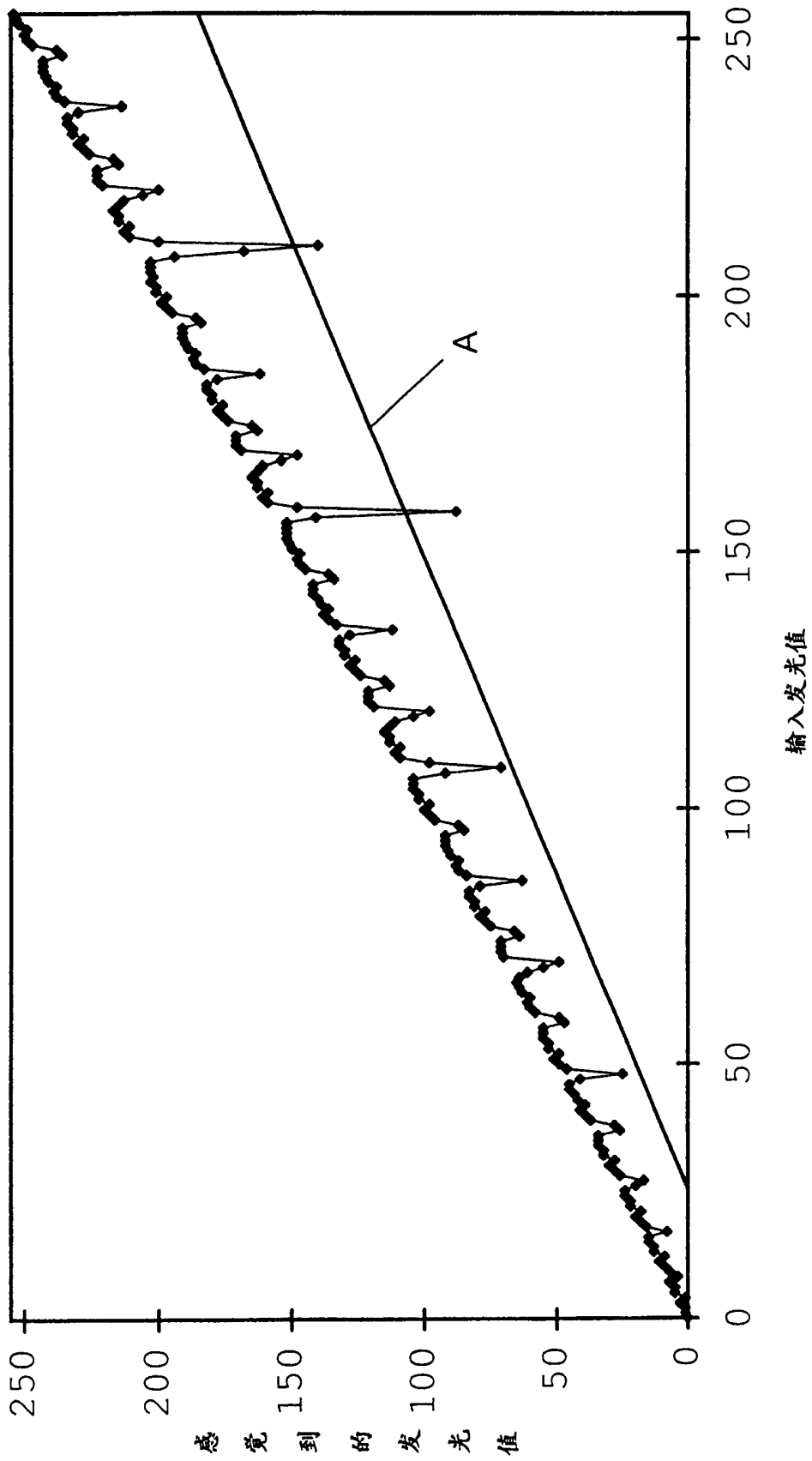


图 6

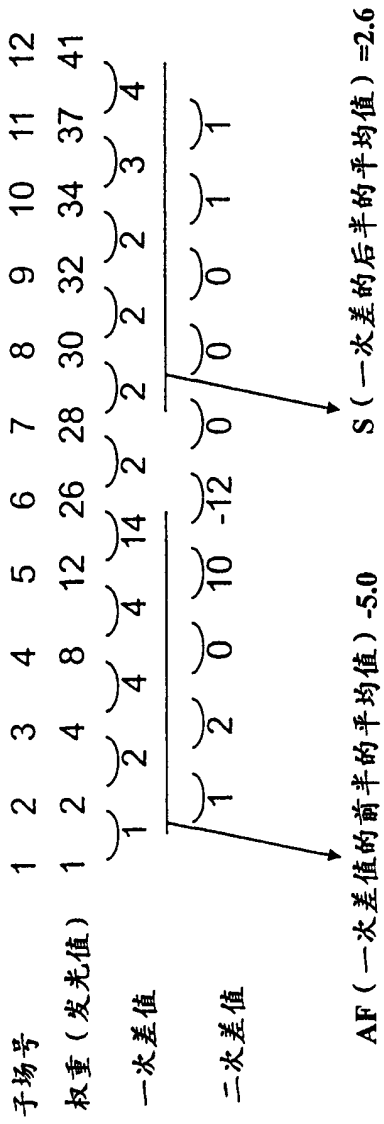


图 7

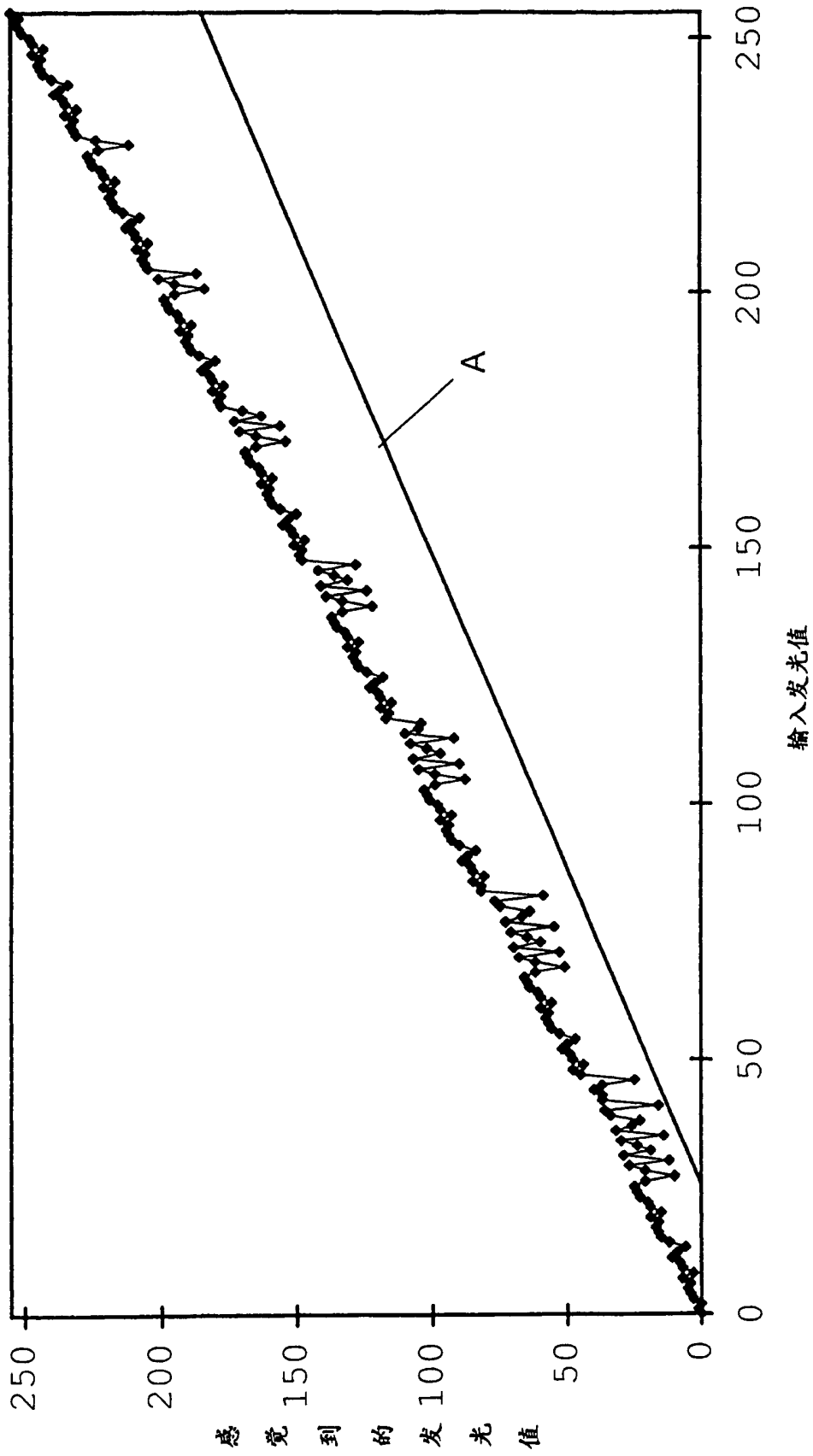


图 8

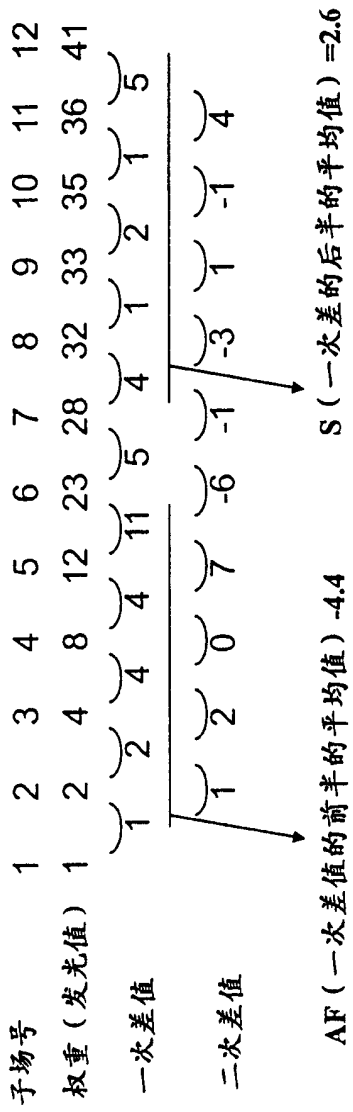


图 9

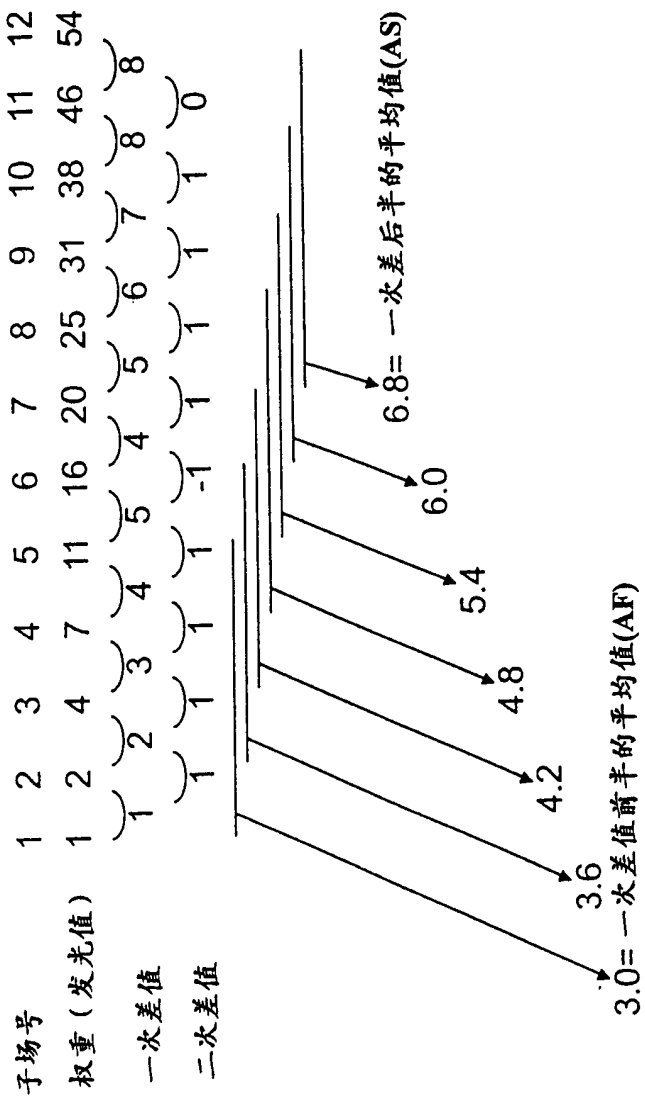


图 10

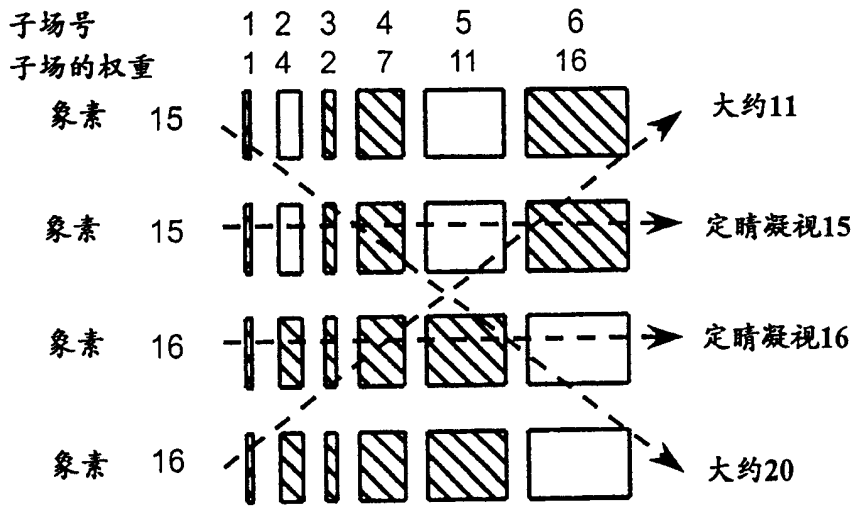


图 11A

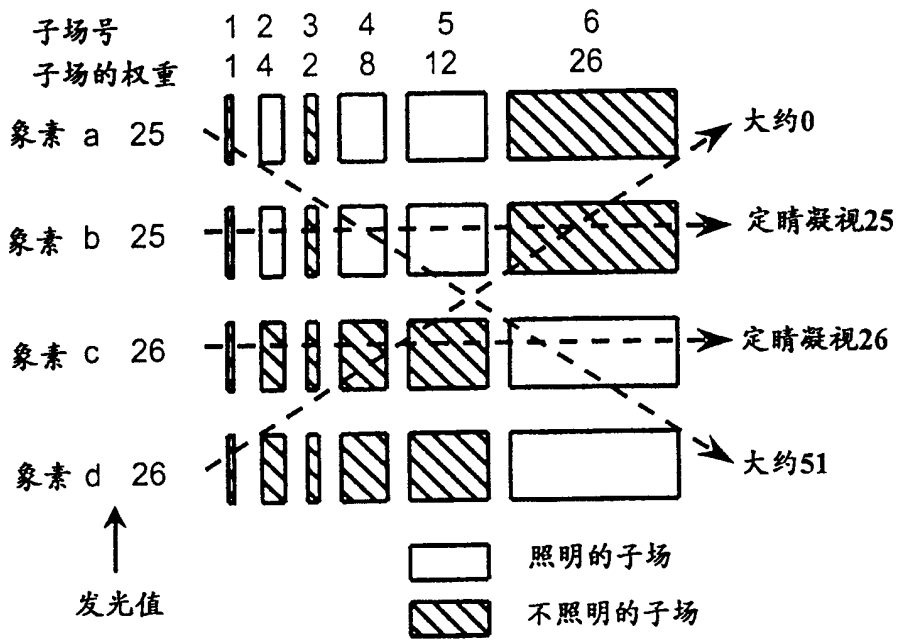


图 11B

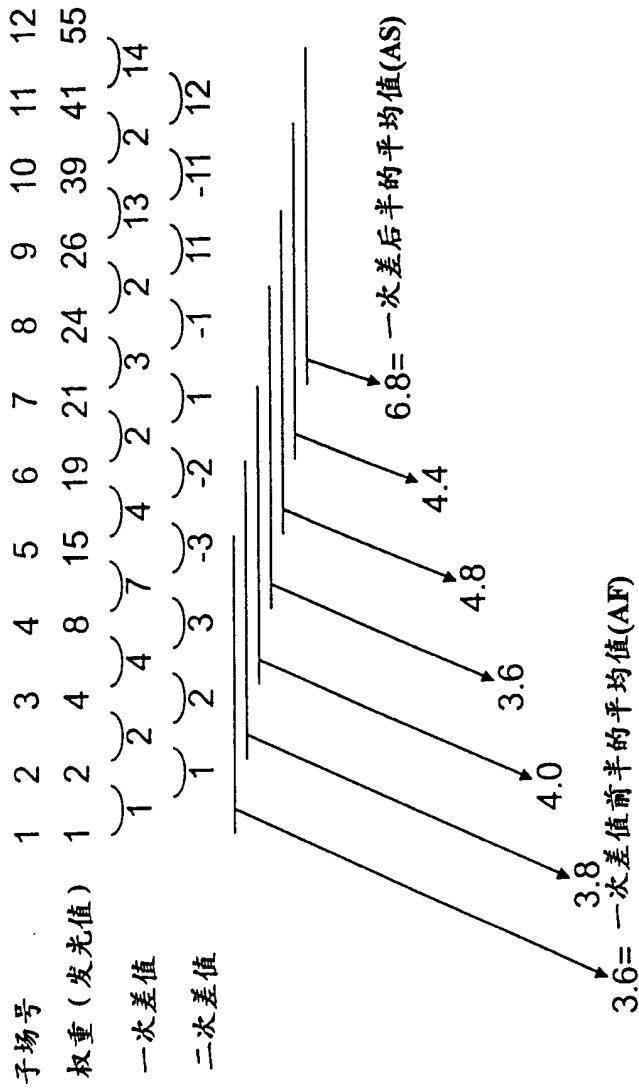


图 12

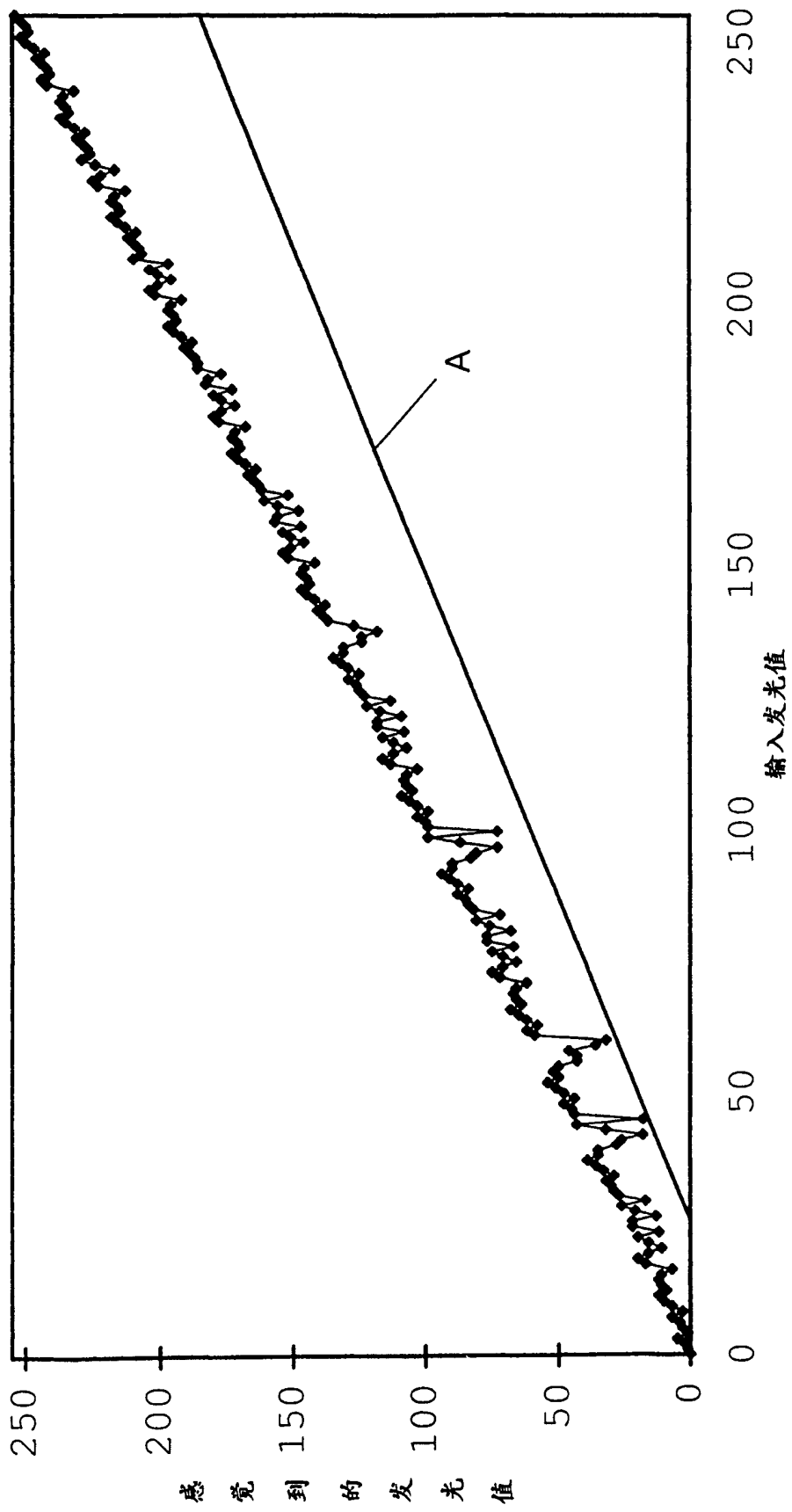


图 13

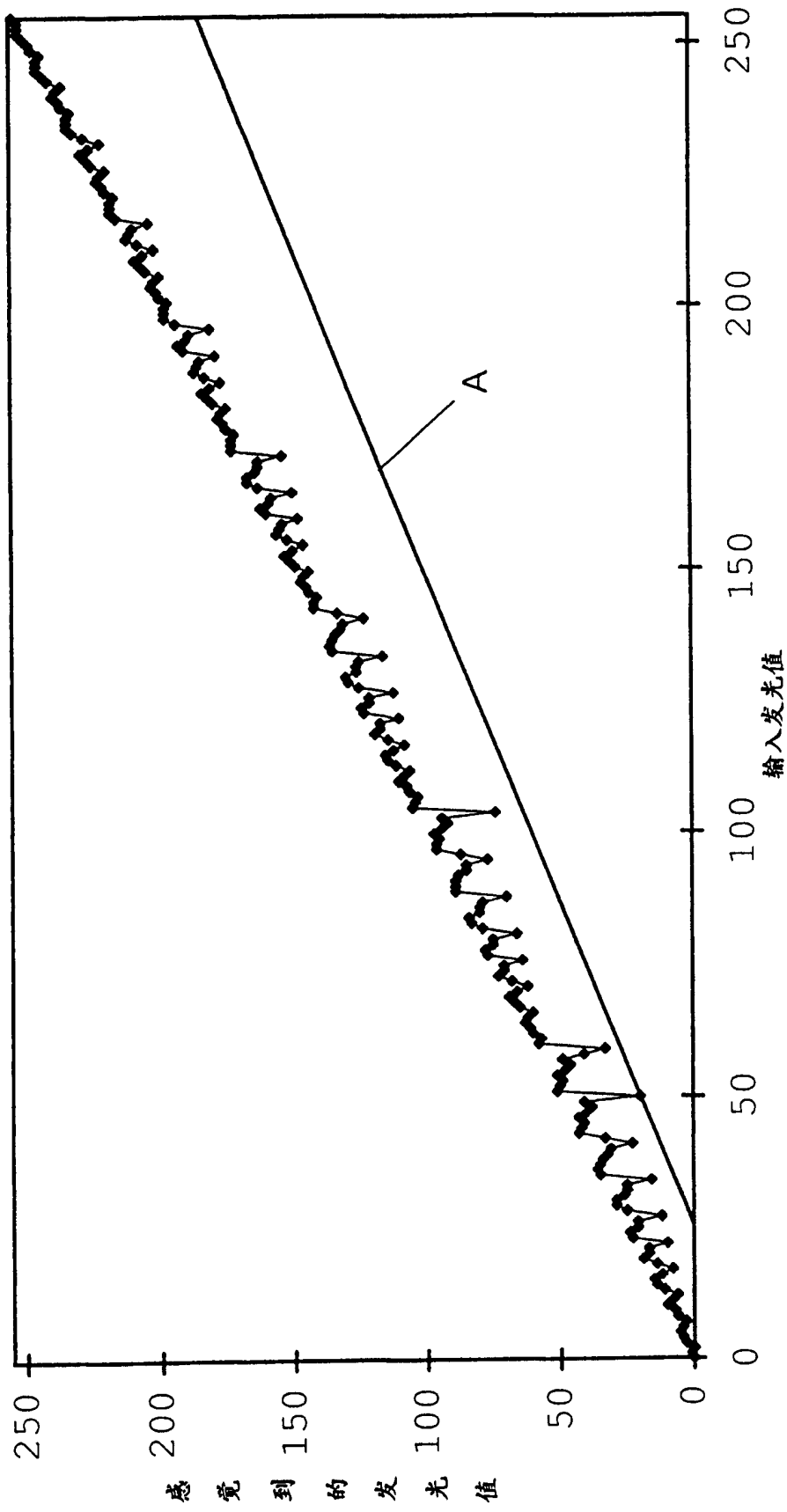


图 14

子场号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
权重 (发光值)	1	2	4	7	11	16	21	26	32	38	45	52
一次差值	1	2	3	4	5	5	5	6	6	6	7	7
二次差值	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0

图 15

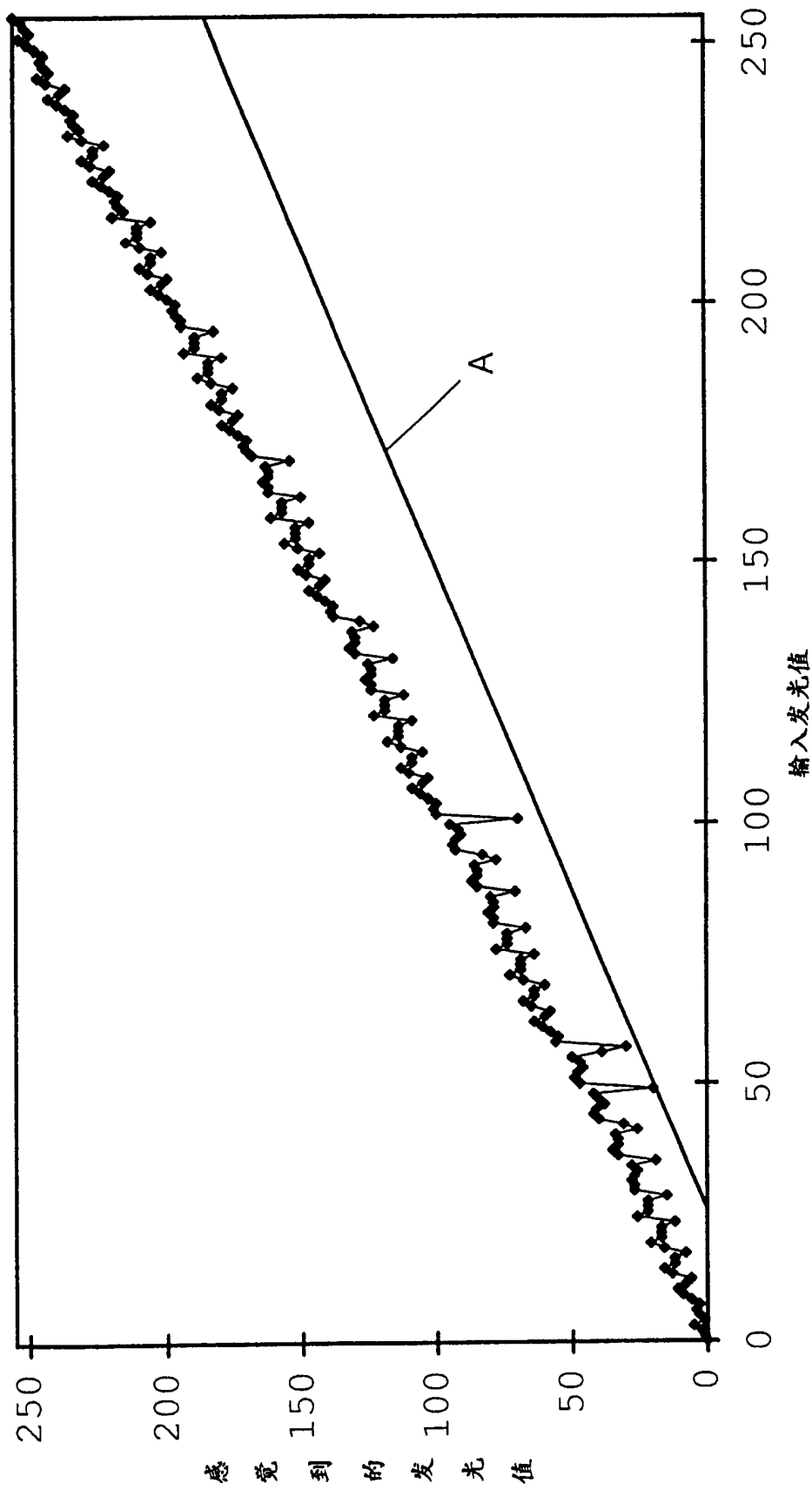
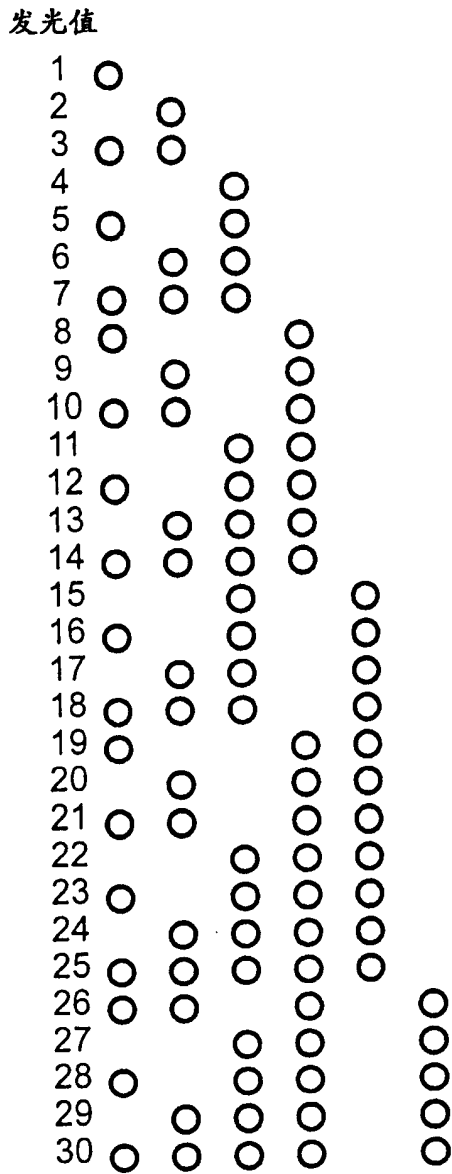


图 16

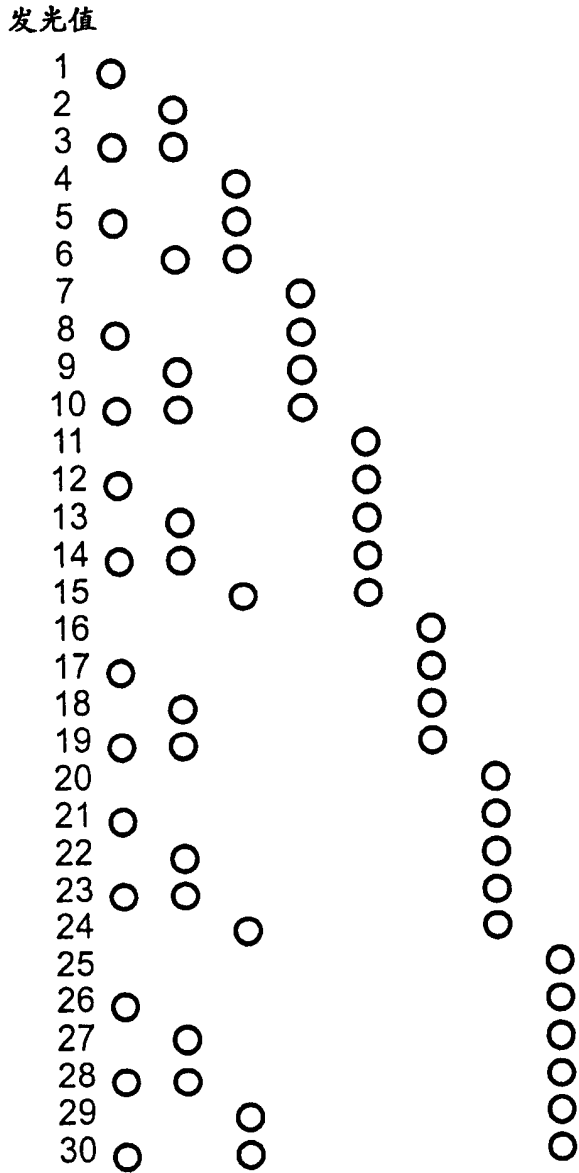
子场号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
发光值	1	2	4	7	11	16	20	25	31	38	46	54



○ 指出要照明的子场

图 17

子场号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
发光值	1	2	4	7	11	16	20	25	31	38	46	54



○ 指出要照明的子场

图 18

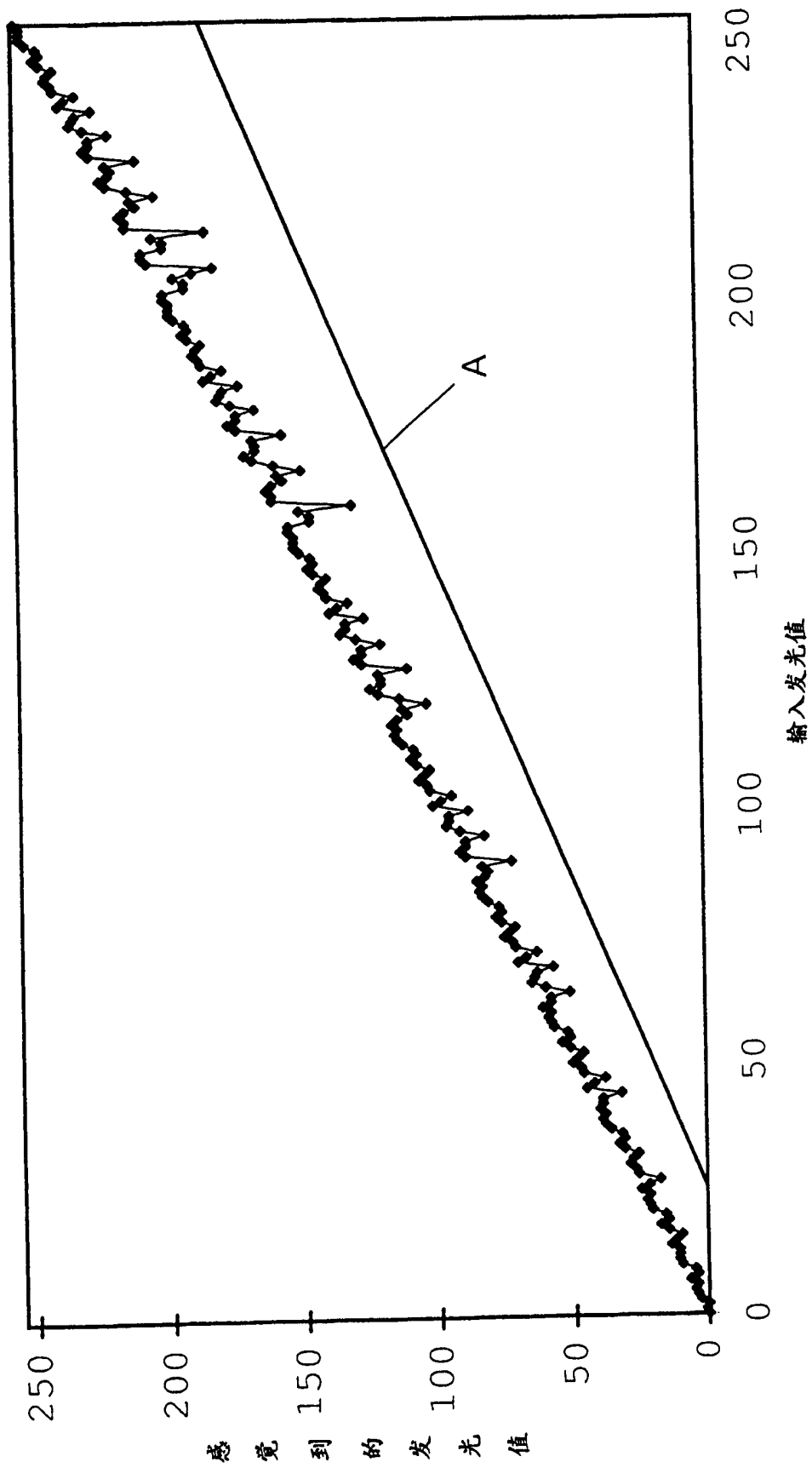


图 19

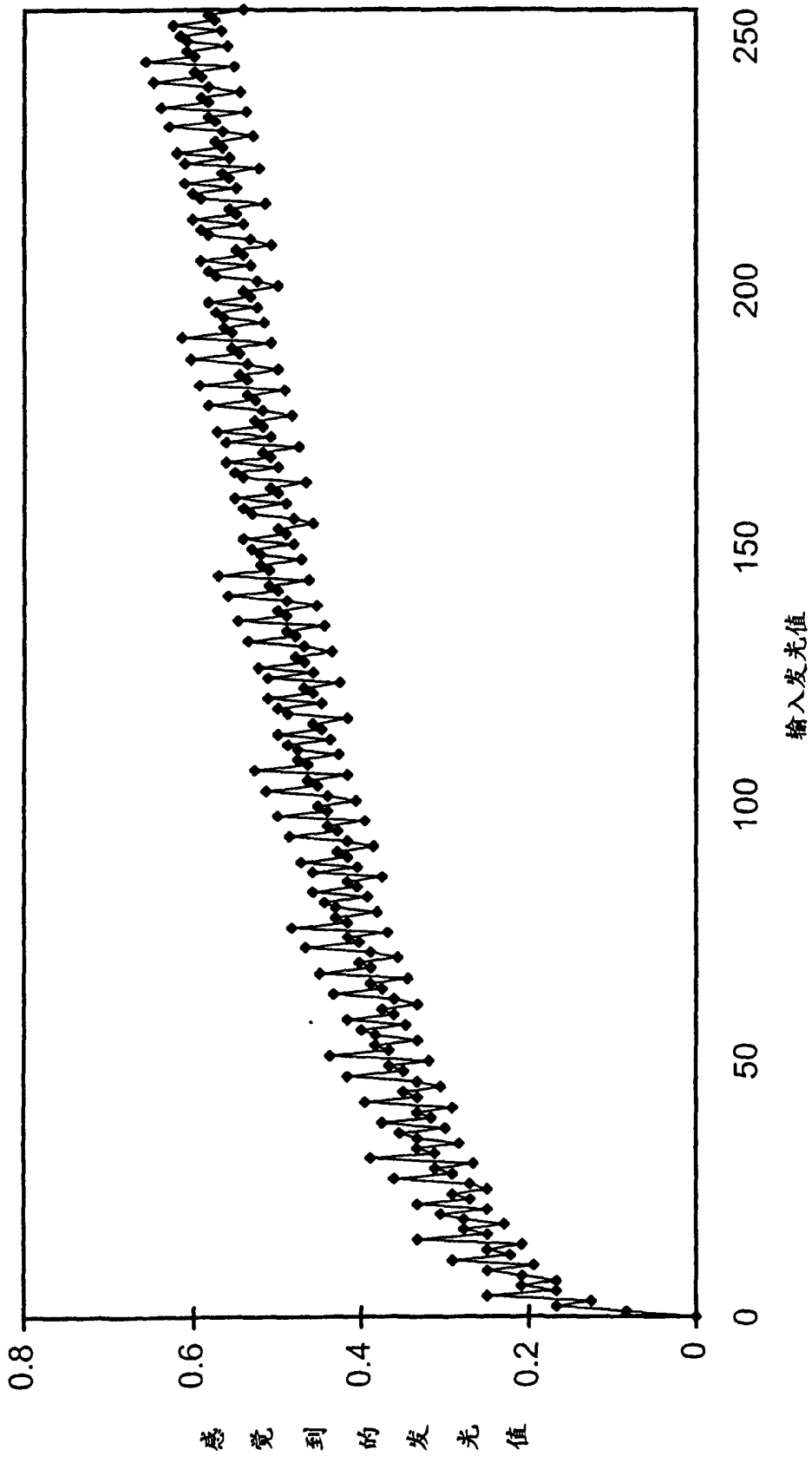


图 20

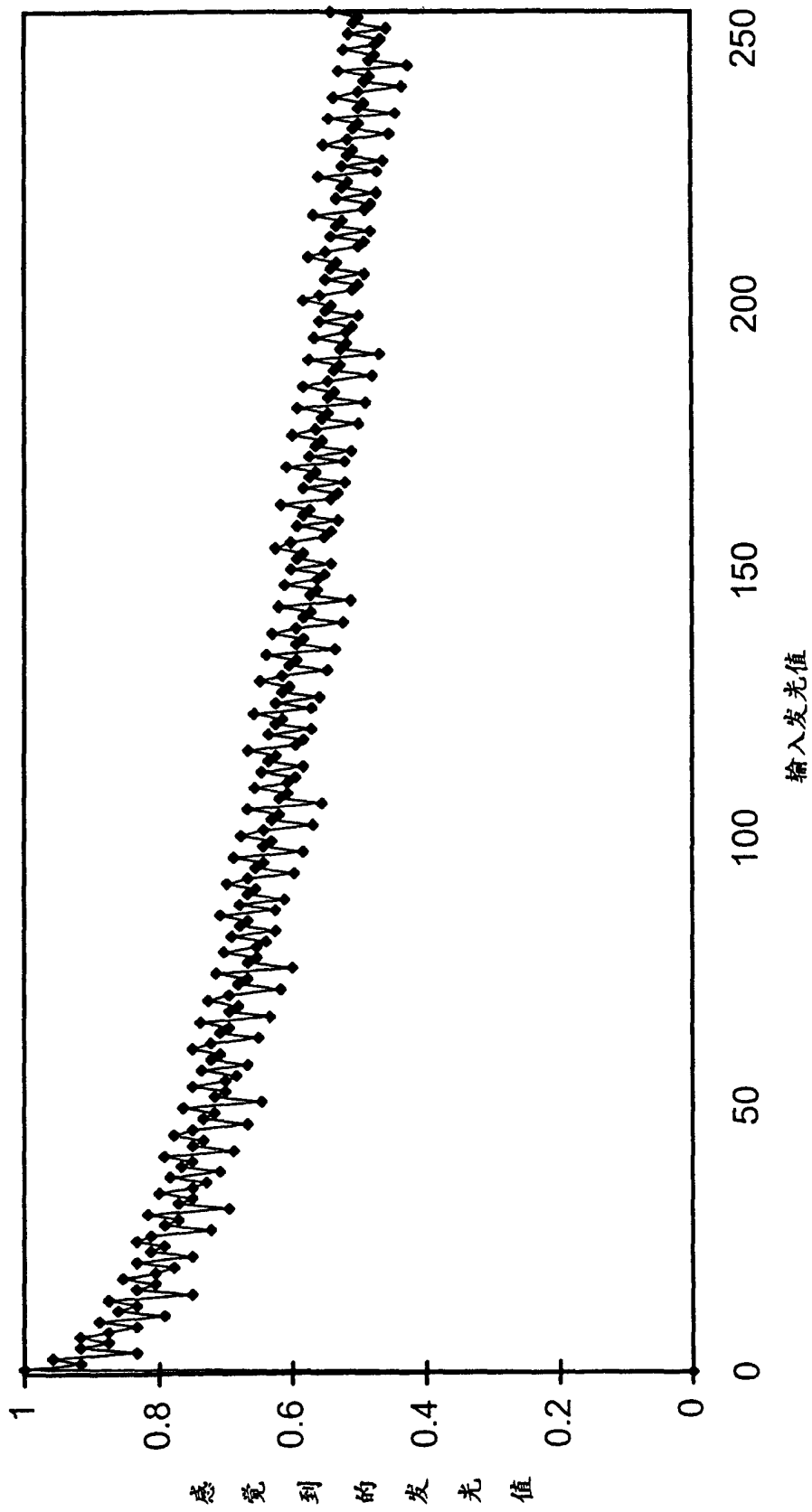


图 21

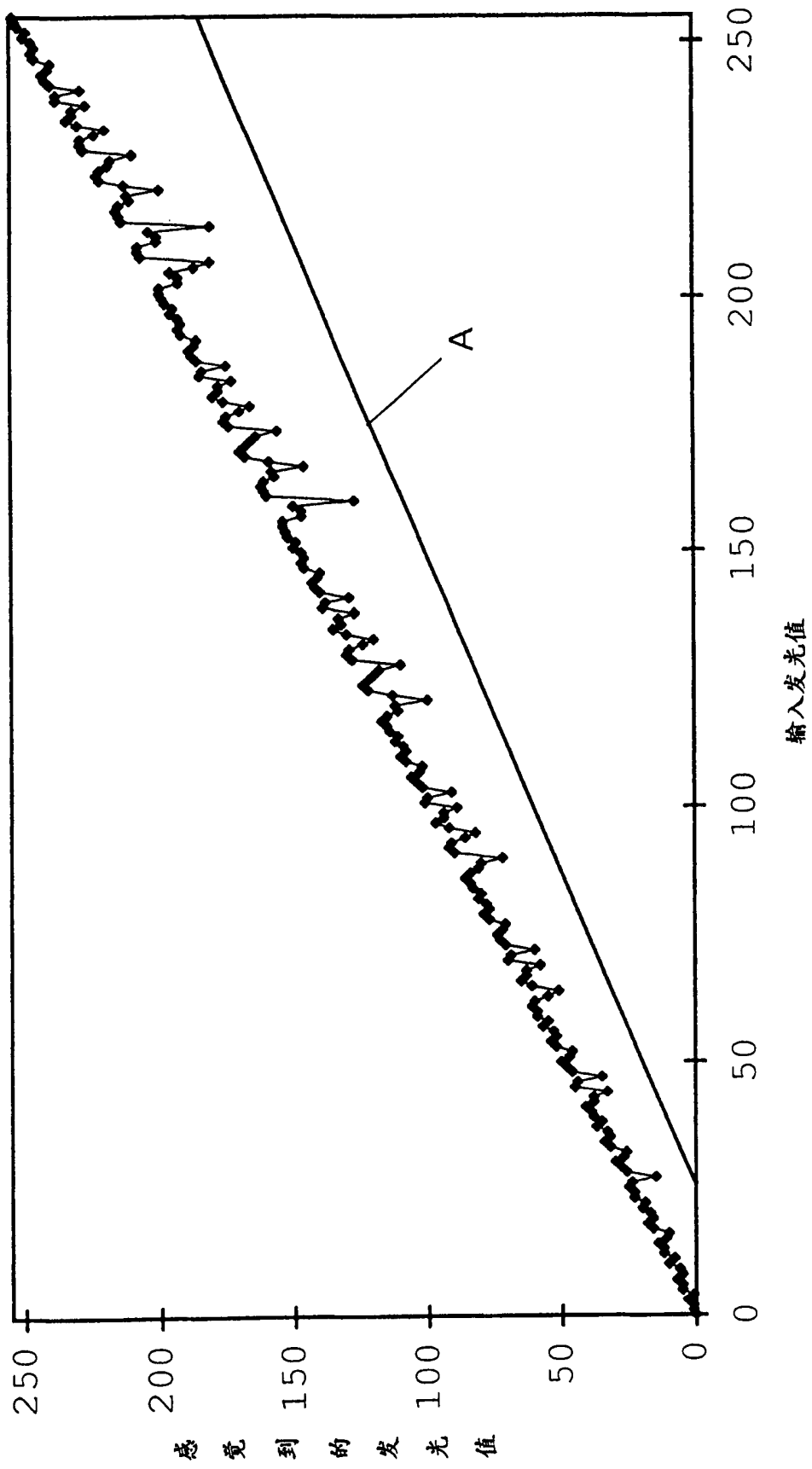


图 22

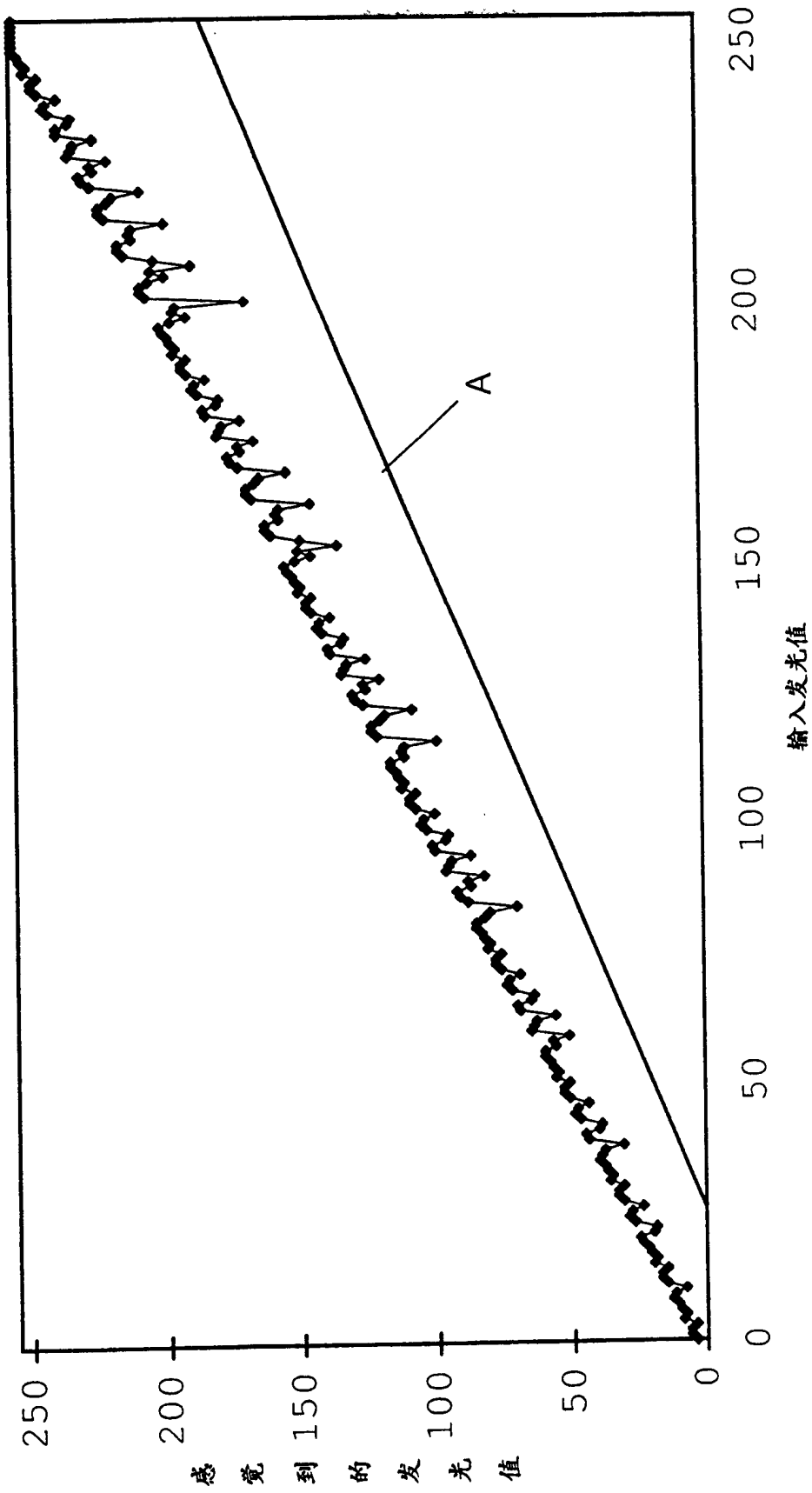


图 23

子场号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
权重 (发光值)	1	2	4	6	10	14	19	26	33	40	47	53
一次差值	1	2	2	4	4	5	7	7	7	7	7	6
二次差值	1	0	2	2	0	1	2	0	0	0	0	-1

图 24

子场号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
权重(发光值)	1	2	4	8	13	19	26	34	42	49	57
一次差值	1	2	4	5	6	7	8	8	7	8	
二次差值	1	2	2	1	1	1	1	0	-1	1	

图 25

子场号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
权重(发光值)	1	2	4	8	14	20	26	33	41	49	57
一次差值	1	2	4	6	6	6	7	8	8	8	8
二次差值	1	2	2	2	0	0	1	1	0	0	0

图 26

子场号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
权重 (发光值)	1	2	4	8	16	25	34	44	55	66
一次差值	1	2	4	8	9	9	10	11	11	
二次差值	1	2	4	4	1	0	1	1	0	

图 27

子场号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
权重 (发光值)	1	2	4	8	15	24	33	44	56	68
一次差值	1	2	4	7	9	9	11	12	12	12
二次差值	1	2	2	3	2	0	2	1	0	0

图 28

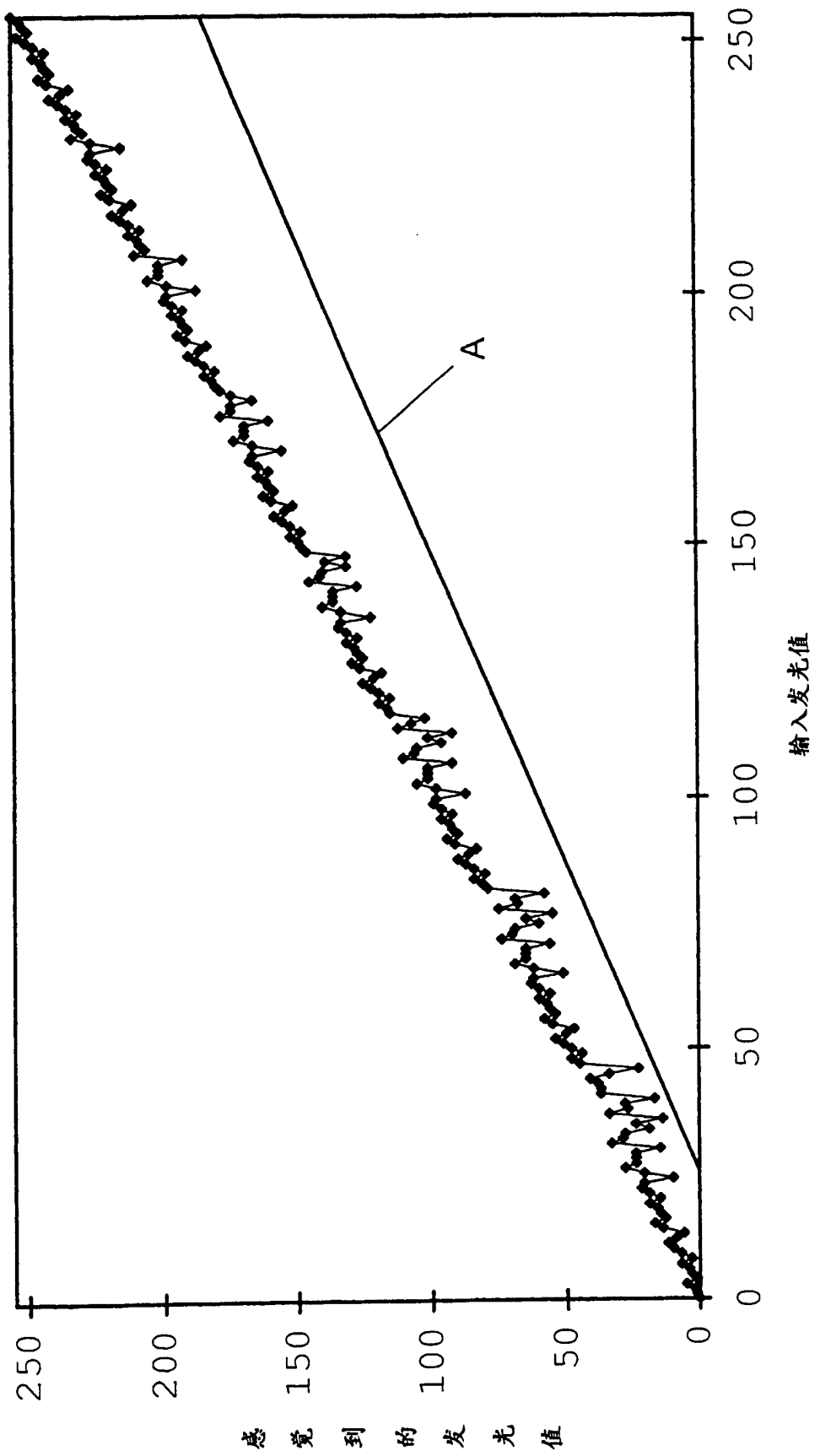


图 29

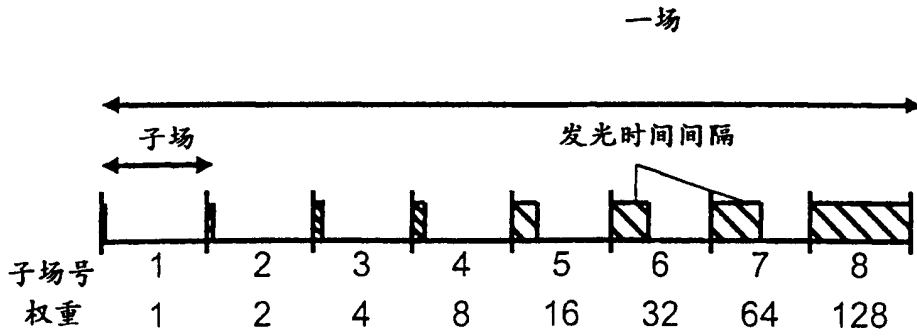


图 30A

发光等级	子场	1	2	3	4	5	6	7	8
	权重	1	2	4	8	16	32	64	128
0									
1		ON							
2			ON						
3		ON	ON						
4				ON					
5		ON		ON					
6			ON	ON					
7		ON	ON	ON					
8-15		(同 0-7)			ON				
16-31		(同 0-15)				ON			
32-63		(同 0-32)					ON		
64-127		(同 0-64)						ON	
128-255		(同 0-128)							ON

标为ON的子场对每个等级照明

图 30B

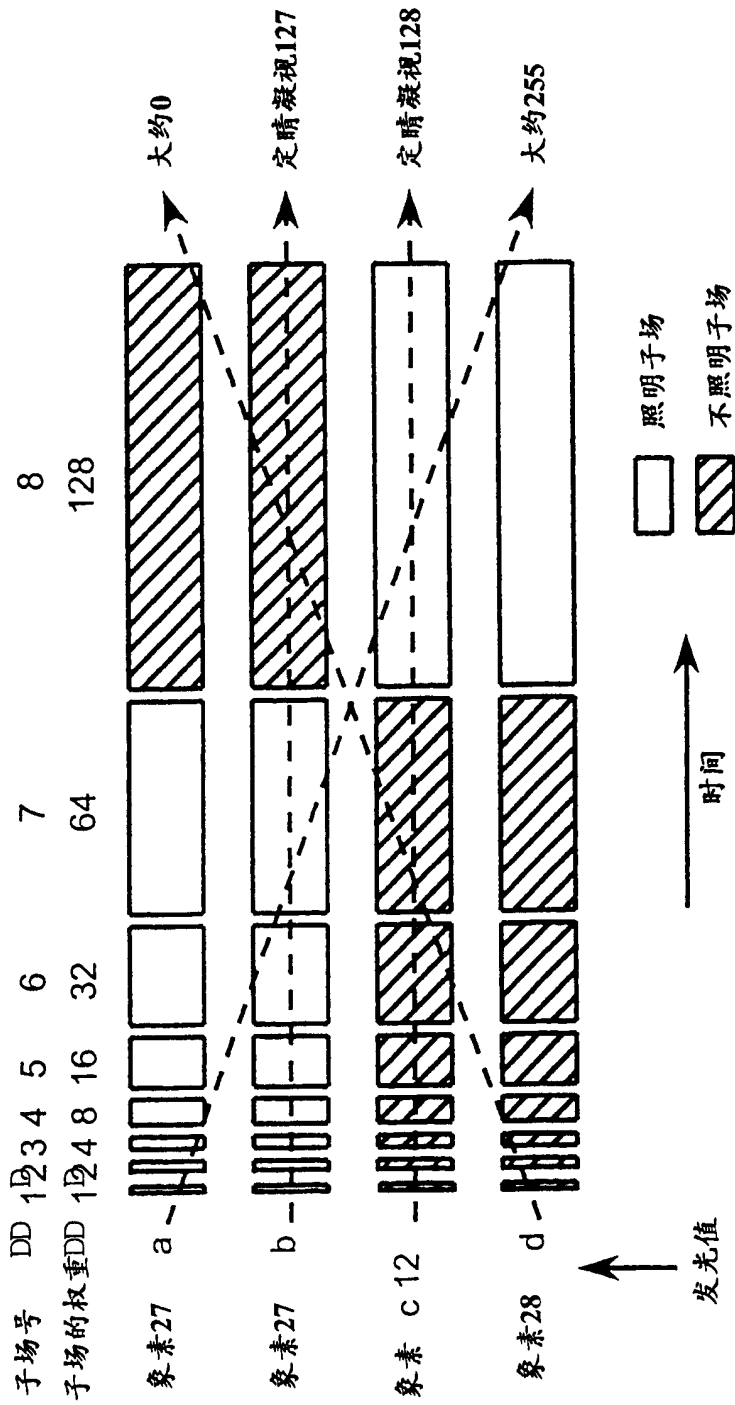


图 31