



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101465114 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 11

(21) 申请号 200810185336. 4

审查员 刘士奎

(22) 申请日 2008. 12. 22

(30) 优先权数据

0760165 2007. 12. 20 FR

(73) 专利权人 汤姆森特许公司

地址 法国布洛涅 - 比扬库尔

(72) 发明人 乔纳森·克维克 哈萨尼·格穆德

迪迪尔·多延

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 吕晓章

(51) Int. Cl.

G09G 5/00 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2007116370 A1, 2007. 10. 18, 全文.

CN 1519620 A, 2004. 08. 11, 全文.

CN 101083720 A, 2007. 12. 05, 全文.

CN 1862634 A, 2006. 11. 15, 全文.

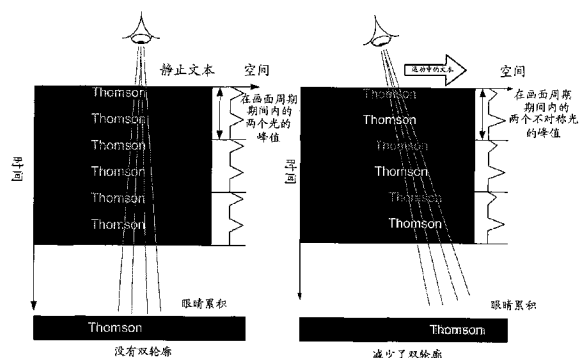
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

减少模糊和双轮廓影响的视频画面显示方法
及其实现设备

(57) 摘要

本发明涉及一种视频画面显示方法,其旨在当对画面显示频率进行加倍后,减少模糊和多轮廓的影响。根据本发明,对于每个源视频画面,在频率进行加倍之后,在源视频画面的运动区域中,在来自源视频画面的两个画面之间创建视频级非对称性。



1. 一种用于显示视频序列的至少一个源视频画面的方法,源显示频率与所述源视频画面相关,其特征在于该方法包括以下步骤:

- 估算所述源视频画面的像素运动 (410),
- 重现 n 次所述源视频画面 (420),从而生成 n 个重现视频画面, n 是大于或等于 2 的整数,
- 修改所述 n 个重现视频画面 (430、440),从而对于源视频画面的具有非零运动幅度的至少一个像素,生成在至少一个第一重现视频画面中所述像素的视频级与至少一个第二重现视频画面中所述像素的视频级之间的非对称性,在 n 个重现视频画面中所述像素的平均视频级等于源视频画面中所述像素的视频级,并且在所述至少一个第一重现视频画面中所述像素的视频级与所述至少一个第二重现视频画面中所述像素的视频级之间所生成的非对称性依赖于源视频画面中所述像素的视频级以及对所述像素的所估算的运动,以及
- 用等于与源视频画面相关的显示频率 n 倍的显示频率来显示所述 n 个重现视频画面 (450)。

2. 根据权利要求 1 的方法,其中,为对于源视频画面的具有非零运动幅度的至少一个像素生成在至少一个第一重现视频画面中所述像素的视频级与至少一个第二重现视频画面中所述像素的视频级之间的非对称性,在从所述源视频画面重现两个重现视频画面的情形中,使用用于所述像素的经估算的运动幅度为所述像素生成 0 和 1 之间的数字值作为非对称参数 (α) (430),并且基于所述非对称参数 (α) 在所述第一和第二重现视频画面中修改所述像素的视频级 (440)。

3. 根据权利要求 1 的方法,其中,在从所述源视频画面重现两个重现视频画面的情形中,对于给定的像素,通过使用估算的运动幅度来生成 0 和 1 之间的数字值作为非对称参数 (α),使得至少一个第一重现视频画面中所述像素的视频级与至少一个第二重现视频画面中所述像素的视频级之间的非对称性随着对于所述像素所估算的运动幅度的增加而增加。

4. 根据权利要求 1 到 3 中任一项的方法,其中,与源视频画面相关的源显示频率是 50Hz,并且以等于 100Hz 的频率显示重现视频画面, n 则等于 2。

5. 根据权利要求 1 到 3 中任一项的方法,其中,与源视频画面相关的源显示频率是 60Hz,并且以等于 120Hz 的频率显示重现视频画面, n 则等于 2。

6. 一种用于显示视频序列的至少一个源视频画面的显示设备,源显示频率与所述源视频画面相关,其特征在于该设备包括:

- 运动估算器 (710),用于估算所述源视频画面的像素运动,
- 重现和处理电路 (720、730),用于重现 n 次所述源视频画面,从而生成 n 个重现视频画面, n 是大于或等于 2 的整数,并且修改所述 n 个重现视频画面,从而对于源视频画面的具有非零运动幅度的至少一个像素,生成在至少一个第一重现视频画面中所述像素的视频级与所述至少一个第二重现视频画面中所述像素的视频级之间的非对称性, n 个重现视频画面中所述像素的平均视频级等于源视频画面中所述像素的视频级,并且在所述至少一个第一重现视频画面中所述像素的视频级与所述至少一个第二重现视频画面中所述像素的视频级之间所生成的非对称性依赖于源视频画面中所述像素的视频级和对所述像素的所估算的运动,以及
- 显示器,用于使用等于与源视频画面相关的显示频率 n 倍的显示频率来显示所述 n 个

重现视频画面。

7. 根据权利要求 6 的设备,其中,重现和处理电路(720、730)包括:计算电路(720),从用于所述像素的经估算的运动幅度为所述像素计算非对称参数(α),然后由所述重现和处理电路基于所述非对称参数(α)修改所述第一和第二重现视频画面中所述像素的视频级。

减少模糊和双轮廓影响的视频画面显示方法及其实现设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种视频画面显示方法,其旨在当画面显示频率增加时,减少模糊和多个轮廓的影响。更具体地讲,本发明应用于其中随时间扩散所发射的光的显示设备,如关于 LCD(液晶显示器)屏幕、等离子屏幕、使用 DLP(数字光处理)技术的屏幕、或者具有 100Hz 阴极射线管的屏幕。

背景技术

[0002] 目前,对所开发的用于新的屏幕类型的显示技术进行优化以减少或消除闪烁。首先出现在阴极射线管随后在液晶监视器或屏幕上的扫描频率的加倍或“100Hz”概念成为用于计算机屏幕的基准,这是由于它们支持类型寻址模式而几乎完全不出现闪烁。通过时间调制而寻址和画面重复的目前的等离子屏幕具有对于人眼接近于 100Hz 阴极射线管屏幕的特征。所有这些显示技术能够减少闪烁,但是不利于显示动画场景。当然,存在运动补偿技术但是这些在电视屏幕上很少使用并且它们的精度不总是足够对所显示的画面具有可察觉到的影响。而且,对 LCD 屏幕而言,人们总是认为减小它们的响应时间就可以改善动画画面的质量,然而,即便使用零响应时间,LCD 屏幕还是会对运动物体产生模糊的影响,这是由于它们的支持类型寻址模式(support type addressing mode)。实际上当增加刷新频率时,还可能出现多轮廓,例如当屏幕刷新频率是 100Hz 时在物体上出现双轮廓。在下文中将更详细地描述闪烁、模糊以及多轮廓的所有这些影响。

[0003] 闪烁影响、更具体地“大区域闪烁”影响与刷新频率和/或屏幕寻址模式关联。人眼觉察到大区域闪烁的限制是大约 60Hz。如果刷新频率大于该限制,无论什么寻址模式人眼都不会或者很难觉察闪烁影响。同样,当存在支持类型寻址(关于 LCD),觉察不到闪烁影响。因此标准 LCD 屏幕(50 或 60Hz 寻址)不引入闪烁影响但是当画面包括运动时会引入模糊影响。在脉冲类型屏幕(诸如其中将光主要聚集在帧周期的被减少部分的阴极射线管屏幕和等离子屏幕)中,仅当刷新频率小于 60Hz 时,才存在闪烁影响。如进一步说明的,将刷新频率进行加倍(100Hz 或 120Hz)消除了该影响但是在画面中运动的物体上引入了多轮廓。

[0004] 模糊影响一般出现在画面中运动转变(transition)上。图 1 图示了由 LCD 屏幕(支持类型寻址)所显示的画面中在灰色区域和黑色区域之间的转变上的这种影响。图 1 的左侧部分图示了其中转变在一个或多个连续视频帧上是静止的情形,而右侧部分图示了其中转变向右移动的情形。在该图的这两个部分中,水平轴表示空间而垂直轴表示时间。如从该图的左侧部分中可以看出,没有运动时,不存在模糊并且由眼睛所觉察到的转变是清晰的。在图的右侧,出现运动时,眼睛跟随(follow)运动并且在运动的方向上对光进行累积(integrate)。然后在转变上出现了模糊影响。

[0005] 最后,“多轮廓”影响与模糊影响具有同样的原因。然而,这仅仅出现在诸如文本之类的运动中的精细物体上。如前面所指示的,当刷新频率乘以 n 时出现这种影响, n 大于或等于 2。图 2 图示了用于在黑色背景上以灰色显示词“Thomson”的画面的这种影响。对显

示该文本的屏幕的刷新频率进行加倍。图 2 的左侧部分图示了其中文本在几个连续的视频帧上是静止的情形而右侧部分图示了其中文本向右移动的情形。在该图的这两个部分中，水平轴表示空间而垂直轴表示时间。如在图的左侧部分所示，没有运动时，不存在双轮廓。如在图的右侧上所示，出现运动时，眼睛跟随运动并且在运动的方向上对光进行累积。然后在词“Thomson”上出现了双轮廓影响。

[0006] 为减小模糊和多轮廓的这些影响，使用运动补偿是已知的。这项技术在于根据所检测的运动，例如为在两个 100Hz 视频画面中修改一个 100Hz 视频画面的视频内容。由图 3 图示用于脉冲类型屏幕的该技术。图 3 示出画面中在灰色区域与黑色区域之间的转变。图 3 的左侧部分图示了其中转变向右移动而没有运动补偿的情形，而右侧部分图示了其中转变向右移动而具有运动补偿的情形，其对两个 100Hz 视频画面中的一个 100Hz 视频画面执行。在图的两部分中，水平轴表示空间而垂直轴表示时间。如图的左侧部分示出的，没有补偿时，由眼睛所觉察的级 (level) 的转变上存在模糊。同样，当显示文本时出现双轮廓影响。如在图的右侧部分所示，有补偿时，模糊影响消失。对于双轮廓也一样。

[0007] 发明内容

[0008] 本发明涉及一种旨在不使用运动补偿而减小模糊和双轮廓的影响的方法。

[0009] 本发明涉及一种用于显示来自视频序列的至少一个源视频画面的方法，源显示频率与源视频画面相关。该方法包括以下步骤：

[0010] - 估算源视频画面的像素运动，

[0011] - 重现 (reproduce) n 次源视频画面从而生成 n 个重现视频画面， n 是大于或等于 2 的整数，

[0012] - 修改 n 个重现视频画面，从而对于源视频画面的具有非零运动幅度的至少一个像素，生成在至少一个第一重现视频画面中该像素的视频级与至少一个第二重现视频画面中该像素的视频级之间的非对称性，在 n 个重现视频画面中该像素的平均视频级显著地等于源视频画面中该像素的视频级，并且在第一重现视频画面中该像素的视频级与第二重现视频画面中该像素的视频级之间生成的非对称性依赖于源视频画面中该像素的视频级以及依赖于对所考虑的像素的所估算的运动，以及

[0013] - 用等于与源视频画面相关的显示频率 n 倍的显示频率来显示 n 个重现视频画面。

[0014] 根据具体实施例，为对于源视频画面的具有非零运动幅度的至少一个像素生成在至少一个第一重现视频画面中该像素的视频级与至少一个第二重现视频画面中该像素的视频级之间的非对称性，从用于该像素的经估算的运动幅度模数 (module) 为该像素定义非对称参数，并且基于所计算的非对称参数在所述第一和第二重现视频画面中修改该像素的视频级。

[0015] 有利地，对于给定的像素，当对于该像素所估算的运动幅度模数增加时，非对称性增加。

[0016] 本发明还涉及一种用于视频序列的至少一个源视频画面的显示设备，源显示频率与源视频画面相关。该设备包括：

[0017] - 运动估算器，用于估算所述源视频画面的像素运动，

[0018] - 重现和处理电路，用于重现 n 次源视频画面从而生成 n 个重现视频画面， n 是大于或等于 2 的整数，并且修改 n 个重现视频画面从而对于源视频画面的具有非零运动幅度

的至少一个像素,生成在至少一个第一重现视频画面中该像素的视频级与至少一个第二重现视频画面中该像素的视频级之间的非对称性,在 n 个重现视频画面中该像素的平均视频级显著地等于源视频画面中所述像素的视频级,并且在第一重现视频画面中该像素的视频级与第二重现视频画面中该像素的视频级之间所生成的非对称性依赖于源视频画面中该像素的视频级以及对所考虑的像素的所估算的运动,以及

[0019] - 显示器,用于以等于与源视频画面相关的显示频率 n 倍的显示频率来显示 n 个重现视频画面。

[0020] 根据具体实施例,重现和处理电路包括:计算电路,从用于所考虑的像素的经估算的运动幅度模数为该像素计算非对称参数,然后基于所计算的非对称参数由重现和处理电路修改第一和第二重现视频画面中所述像素的视频级。

附图说明

[0021] 当阅读了作为非限制性例子提供的以下描述并参照附图时,将更好地理解本发明,其中:

[0022] - 图 1 图示了在包括两个不同视频级之间的转变的视频画面中所生成的模糊,

[0023] - 图 2 图示了在包含文本并且以加倍的刷新频率显示的视频画面中生成的双轮廓的影响,

[0024] - 图 3 图示了一种用于减小模糊和多轮廓的影响的已知的运动补偿技术,

[0025] - 图 4 是图示旨在创建视频级非对称性的本发明的方法的步骤的流程图,

[0026] - 图 5 示出在图 4 的方法中使用的非对称参数的计算函数,

[0027] - 图 6 图示了关于多轮廓和模糊的本发明的方法的结果,以及

[0028] - 图 7 表示实现图 4 的方法的设备的示意图。

具体实施方式

[0029] 图 4 图示了根据本发明并且旨在减小模糊和多轮廓的影响的方法。该方法用于以预定的画面频率(常规是 50Hz 或 60Hz)接收的源视频画面序列。

[0030] 根据第一步骤,参考标记 410,对源视频画面的至少一个像素估算运动幅度 A 。从当前的视频画面和序列中先前的视频画面和/或随后的画面执行该运动估算。通过对本领域的技术人员众所周知的运动估算算法来执行该计算,如通过匹配画面块的估算算法或者递归像素类型算法的例子。

[0031] 根据下一步,参考标记 420,将源视频画面重现 n 次以便产生 n 个重现视频画面, n 大于或等于 2。用于显示这些重现画面的刷新频率也将增加 n 倍。对于具有刷新频率等于两倍于源视频画面的画面频率的显示器,生成两个视频画面,其内容与源视频画面的内容等同。这些画面则称作重现视频画面。

[0032] 根据步骤 430,从在步骤 410 为当前视频画面的给定像素计算的运动幅度模数 A ,为所述像素生成标注为 α 的非对称参数。如果运动幅度模数 A 是零或者非常小,该参数是例如等于 $n-1$ 。由图 5 图示了参数 α 计算函数的例子。在该图中,计算函数如下:

[0033] -if $|A| \leq 3$ then $\alpha = n-1$

[0034] -if $3 < |A| \leq 8$ then $\alpha = -\frac{n-1}{5}|A| + \frac{8}{5}(n-1)$

[0035] -if $|A| > 8$ then $\alpha = 0$

[0036] 在从每个源视频画面重现两个视频画面的情形中 ($n = 2$), α 在 0 和 1 之间变化。更一般地, 在从每个视频画面重现 n 个视频画面的情形中, α 在 0 和 $n-1$ 之间变化。

[0037] 根据步骤 440, 使用在步骤 430 中定义的非对称参数 α 来修改 n 个重现视频画面中所考虑的像素的视频级。在经重现的视频图片中不同地修改像素的视频级以在重现画面之间创建视频级非对称性。在 $n = 3$ 的情形下, 步骤如以下进行: X 指明源视频画面中所考虑的像素的视频级, 而 X_1 和 X_2 分别指明在第一和第二经修改的重现视频画面中所考虑的像素的视频级。视频级 X_1 和 X_2 如下计算:

[0038] if $(2-\alpha)X < 255$ then:

[0039]
$$\begin{cases} X_1 = \alpha \cdot X \\ X_2 = (2-\alpha) \cdot X \end{cases}$$

[0040] else $X_2 = 255$ and $X_1 = 2X-255$

[0041] 从而在两个重现视频画面之间创建了等于 $(2-2\alpha)X$ 的非对称性。

[0042] 在当 $n = 3$ 的情形下, 如下进行: X 指明源视频画面中所考虑的像素的视频级, 而 X_1 、 X_2 和 X_3 分别指明在第一、第二和第三经修改的重现视频画面中所考虑的像素的视频级。视频级 X_1 、 X_2 以及 X_3 如下计算:

[0043] if $(3-\alpha)X < 255$ then:

[0044]
$$\begin{cases} X_1 = \alpha \cdot X \\ X_2 = X \\ X_3 = (3-\alpha) \cdot X \end{cases}$$

[0045] else $X_3 = 255$ and $X' = \frac{3 \cdot X - 255}{2}$ and

[0046] if $(2-\alpha)X' < 255$ then:

[0047]
$$\begin{cases} X_1 = \alpha \cdot X' \\ X_2 = (2-\alpha) \cdot X' \end{cases}$$

[0048] else

[0049]
$$\begin{cases} X_1 = 2 \cdot X' - 255 \\ X_2 = 255 \end{cases}$$

[0050] 更一般地 (对于大于或等于 2 的任何 n), 如下进行: X 指明源视频画面中所考虑的像素的视频级, 而 X_i 指明第 i 个经修改的重现视频画面中所考虑的像素的视频级。视频级 X_1 到 X_n 如下计算:

[0051] if $(n-\alpha) < 255$ then:

[0052]
$$\begin{cases} X_1 = \alpha \cdot X \\ X_i = X \\ X_n = (n-\alpha) \cdot X \end{cases} \quad \text{for } 1 < i < n$$

[0053] else $X_n = 255$ and $X' = \frac{n \cdot X - 255}{n-1}$ and

[0054] if $(n-1-\alpha)X' < 255$ then :

$$[0055] \begin{cases} X_1 = \alpha \cdot X' \\ X_i = X' \\ X_{n-1} = (n-1-\alpha) \cdot X' \end{cases} \quad \text{for } 1 < i < n-1$$

[0056] else $X_{n-1} = 255$ and $X'' = \frac{(n-1) \cdot X' - 255}{n-2}$ and

[0057] if $(n-2-\alpha)X'' < 255$ then :

$$[0058] \begin{cases} X_1 = \alpha \cdot X'' \\ X_i = X'' \\ X_{n-2} = (n-2-\alpha) \cdot X'' \end{cases} \quad \text{for } 1 < i < n-2$$

[0059] 如此直到定义了所有的 X_i 。

[0060] 参照步骤 450, 然后以等于 n 倍源视频画面的画面频率的刷新频率显示如此修改的 n 个重现画面。

[0061] 因此, 根据本发明, 仅仅为要显示的视频画面的运动区域中的像素生成视频级非对称性。图 6 图示了该方法关于模糊和双轮廓的结果。在这两个画面中, 所显示的画面是在黑色背景上以灰色所写的词 “Thomson”。

[0062] 图 6 图示了其中将刷新频率进行了加倍的情形。在图的左侧部分, 文本 “Thomson” 是静止的。将该图重现两次而不创建非对称性。因此, 由于双倍刷新频率, 在帧周期期间内出现两个等同的光的峰值。在图的右侧部分, 将该图重现两次, 但是词 “Thomson” 的视频级在第一重现视频画面中减小, 而在第二重现视频画面中以相反比例增加, 两个重现视频画面上的平均视频级等于源视频画面中该词的视频级。从而在重现视频画面之间创建视频级的非对称性。在这个例子中, 对于等于 128 的平均视频级 (= 源视频画面中的视频级), 显示例如用于第一重现视频画面的视频级 64 和用于第二重现视频画面的视频级 192。如从图 6 的底部可以看出的是, 在源视频画面的运动区域中双轮廓影响消失或者大大减小了。关于闪烁方面, 在画面的静止区域中不存在闪烁, 而在运动的区域中, 由于运动很难通过眼睛觉察到闪烁。

[0063] 可以通过以下例子来说明该方法:

[0064] 例子 1:

[0065] 具有视频级 X 等于 96 的像素每个画面周期移动 4 个像素。对每个画面源产生 (produce) 2 个视频画面 ($n = 2$)。则 $\alpha = 0.8$ 。则第一经修改的重现视频画面中的像素的视频级 X_1 等于 $0.8 \times 96 = 76$, 而第二经修改的重现视频画面的视频级 X_2 则等于 $1.2 \times 96 = 116$ 。

[0066] 例子 2:

[0067] 具有视频级 X 等于 224 的像素每个画面周期移动 4 个像素。对每个画面源产生 2 个视频画面 ($n = 2$)。则 $\alpha = 0.8$ 。如 $(2-\alpha) \cdot 224 > 255$, 则将第二经修改的重现视频画面中的像素的视频级 X_2 取为等于 255, 而将第一经修改的重现视频画面中的像素的视频级 X_1 则取为等于 $2 \times 224 - 255 = 193$ 。

[0068] 例子 3:

[0069] 具有视频级 X 等于 195 的像素每个画面周期移动 10 个像素。对每个画面源产生 3

个视频画面 ($n = 3$)。则 $\alpha = 0$ 。因为 $(3 - \alpha) \cdot 195 > 255$ 并且因为 $2X' = 330 > 255$ ，则将第三经修改的重现视频画面中的像素的视频级 X_3 取为等于 255，还将第二经修改的重现视频画面中的像素的视频级 X_2 取为等于 255，而将第一经修改的重现视频画面的视频级 X_1 取为等于 $330 - 255 = 75$ 。

[0070] 在前面描述的方法和例子中，将通过像素产生的光聚集到最后重现视频画面（在时域中第 n 个重现视频画面）及其邻居上。自然地，可以规定将这个光聚集到第一重现画面及其邻居，或聚集到中间的画面及其邻居。同样，当运动幅度模数 A 增加时作为例子所提供的非对称参数 α 减小。自然地，可以选择完全不同的参数。主要的条件在于，在恒定的视频级，非对称性随着运动的幅度模数增加而增加。

[0071] 图 7 图示了能够实现本发明的方法的设备 700。设备 700 接收源视频画面。其包括运动估算器 710，用于估算源视频画面的像素的运动幅度 A 。从当前视频画面和序列中的先前视频画面和 / 或随后的画面来执行这样的运动估算。该估算器实施例如通过匹配画面块的估算算法或者递归像素类型算法。运动估算器能够耦合到静止区域的检测电路，其具有以比运动估算器更可靠的方式检测源视频画面中的静止区域的优点。在这些区域，在不同的重现视频画面之间不生成非对称性。

[0072] 设备 700 还包括先前在本发明方法步骤 430 中定义的非对称参数 α 的计算电路 720。为源视频画面的每个像素计算该参数。其从为所考虑的像素估算的运动幅度 A 定义。如图 5 所指示地计算该参数。

[0073] 设备 700 还包括电路 730，其能够将在设备的输入端的源视频画面重现 n 次，从而生成 n 个重现视频画面， n 大于或等于 2。用于显示这些重现视频画面的刷新频率也将增加 n 倍。电路 730 还根据由电路 720 为所考虑的像素计算的非对称参数 α ，修改 n 个重现视频画面中所考虑的像素的视频级，从而在重现画面之间创建视频级非对称性，如先前在步骤 440 中所描述的。随后通过显示器 740，以等于源视频画面的画面频率 n 倍的刷新频率显示由电路 730 所修改的 n 个重现画面。

[0074] 自然地，本发明不限于上述的实施例。

[0075] 具体地讲，本领域的技术人员将能够使用不同于图 5 中出现的非对称参数 α 的计算函数。显然，他们将能够改变该函数的斜率。他们还可以使用多于一个的非对称参数和 / 或修改重现视频画面中视频级 X_i 的计算公式。

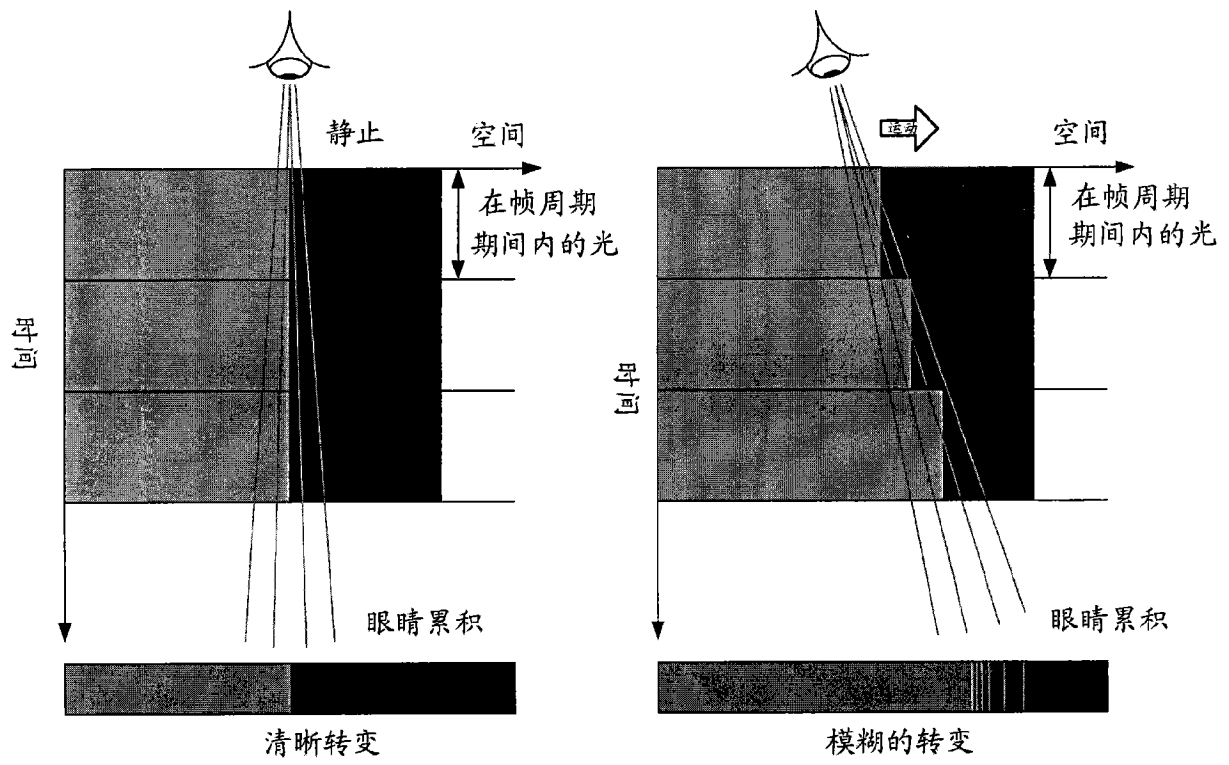


图 1

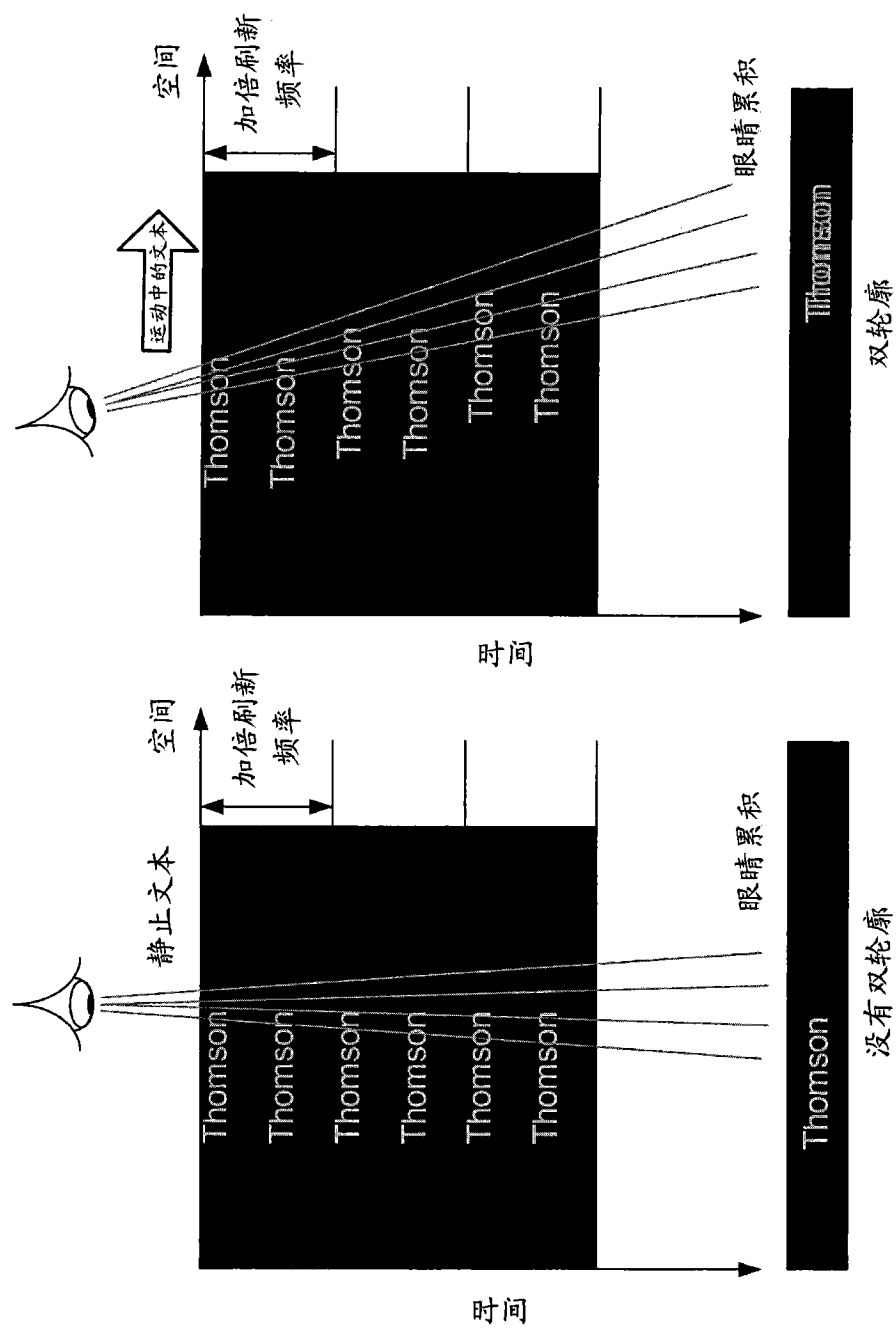


图 2

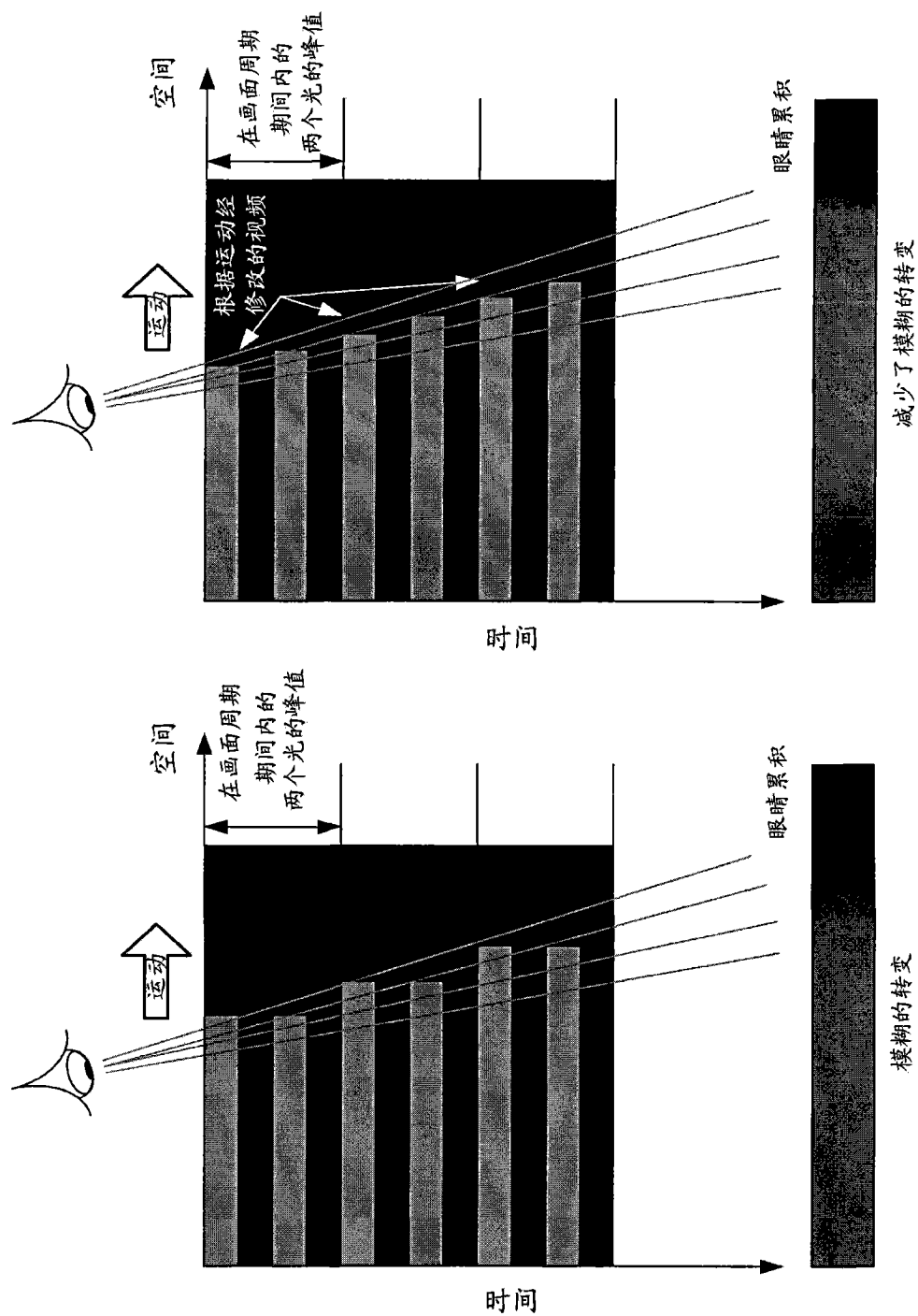


图 3

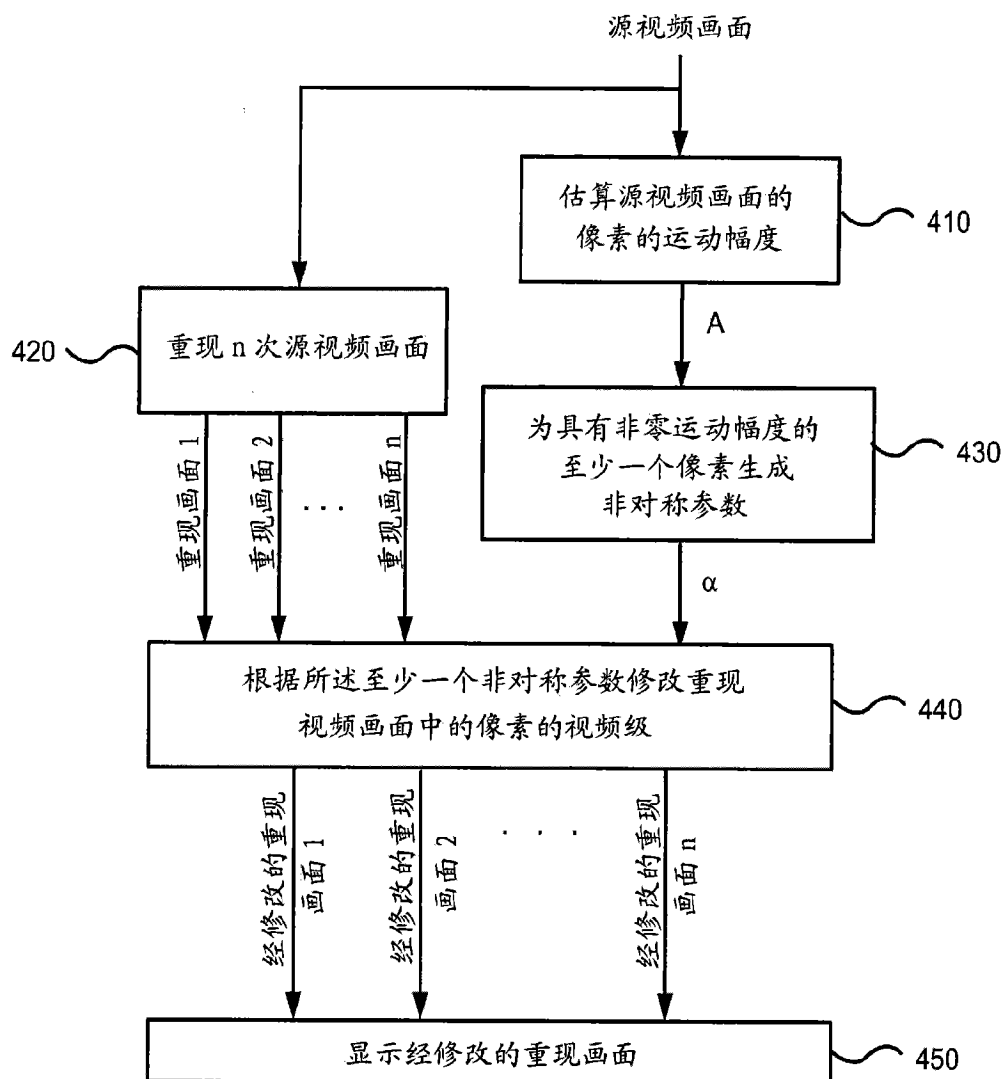


图 4

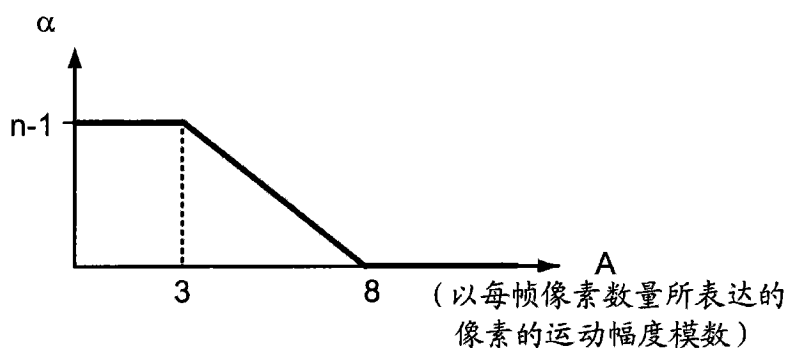


图 5

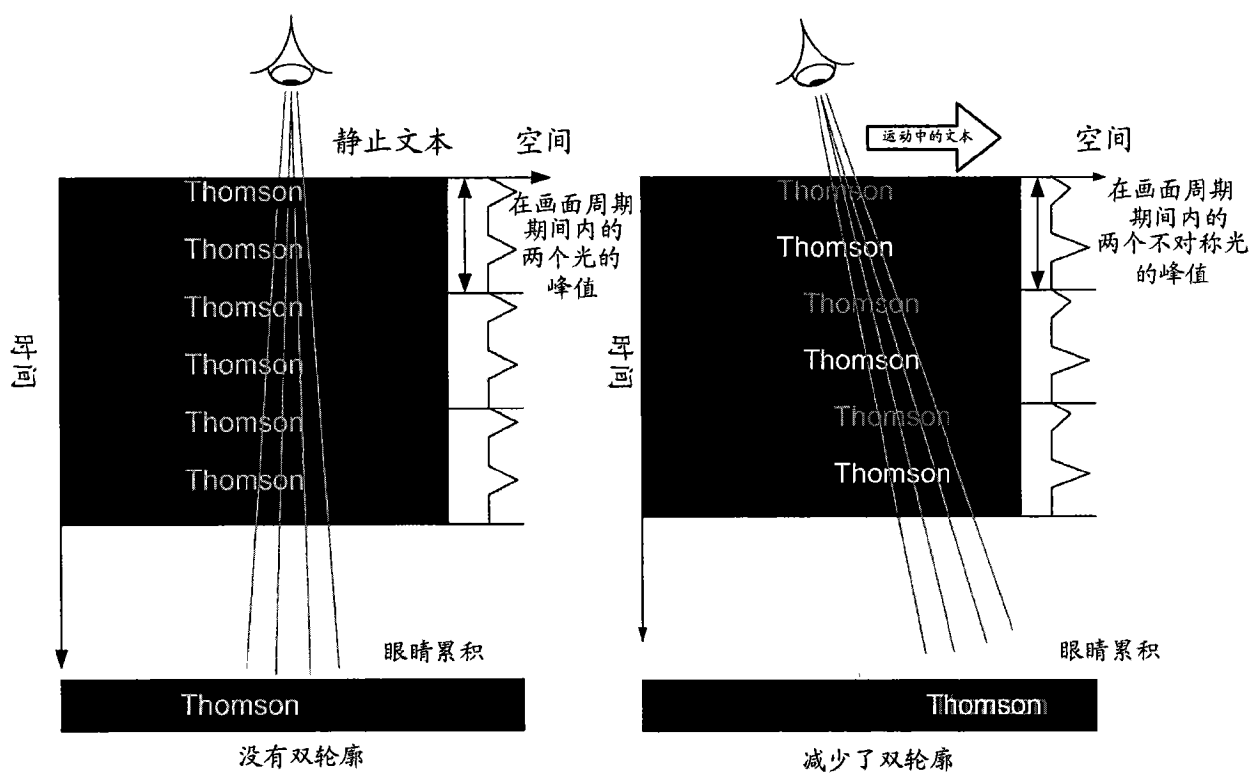


图 6

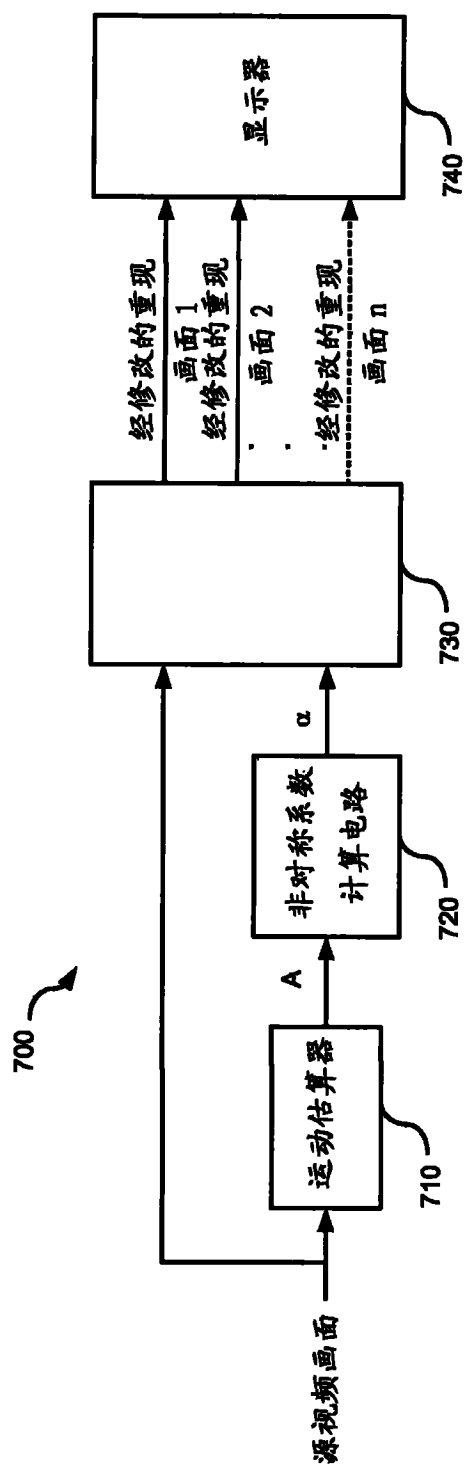


图 7