



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103581657 B

(45)授权公告日 2017.01.04

(21)申请号 201310535892.0

G02F 1/133(2006.01)

(22)申请日 2013.11.01

审查员 裴暑云

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103581657 A

(43)申请公布日 2014.02.12

(73)专利权人 深圳超多维光电子有限公司

地址 518053 广东省深圳市南山区华侨城  
东部工业区H-1栋101

(72)发明人 简培云

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理  
有限公司 11262

代理人 栗若木 曲鹏

(51)Int.Cl.

H04N 13/04(2006.01)

G02B 27/22(2006.01)

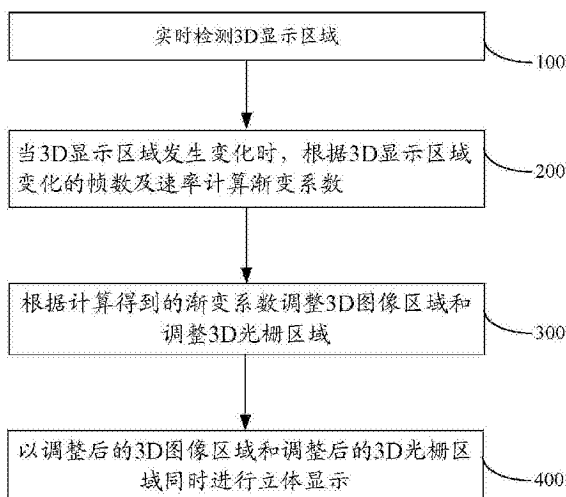
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

一种2D/3D显示的方法和装置

(57)摘要

本发明提出了一种2D/3D显示的方法,其特征在于,该方法包括:实时检测3D显示区域;当所述3D显示区域发生变化时,根据所述3D显示区域变化的帧数及速率计算渐变系数;根据计算得到的渐变系数调整3D图像区域和调整3D光栅区域;以调整后的3D图像区域和调整后的3D光栅区域同时进行立体显示。本发明的实施例中,当3D显示区域开始变化时,将3D显示区域逐渐切换为2D显示,当3D显示区域结束变化时,将3D显示区域逐渐切换为3D显示,使得3D显示区域发生变化时能够带来渐变的视觉效果,从而避免了由于3D区域内像素排列和3D区域硬件控制不同步而产生的观看画面抖动和3D效果错误的问题。



1. 一种2D/3D显示的方法,其特征在于,该方法包括:

实时检测3D显示区域;

当所述3D显示区域的形状或位置发生变化时,根据所述3D显示区域变化的帧数及速率计算渐变系数;

根据计算得到的渐变系数调整3D图像区域中各视图的颜色强度或者各视图之间的视差和调整3D光栅区域;

以调整后的3D图像区域和调整后的3D光栅区域同时进行立体显示。

2. 根据权利要求1所述的方法,当3D显示区域开始变化时,所述渐变系数 $\omega 1$ 为:

$$\omega 1 = \begin{cases} \frac{a}{t} + \frac{b}{s} & t < T \\ 0 & t \geq T \end{cases}$$

其中,t为3D显示区域开始变化时开始计算的帧数,T为帧数的阈值;s为3D显示区域的变化速率,a和b为权重因子;

当3D显示区域结束变化时,所述渐变系数 $\omega 2$ 为:

$$\omega 2 = \begin{cases} \frac{a}{T-t} + \frac{b}{s} & t < T \\ 1 & t \geq T \end{cases}$$

其中,t为3D显示区域结束变化时开始计算的帧数,T为帧数的阈值;s为3D显示区域的变化速率,a和b为权重因子。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,所述根据计算得到的渐变系数调整3D图像区域和调整3D光栅区域,具体包括:

在预先设定的帧数的每一帧中,根据所述计算得到的渐变系数,调整所述3D图像区域中各视图的颜色强度;对调整后的各视图进行次像素级别的图像单元排列;根据所述计算得到的渐变系数调整3D光栅区域。

4. 根据权利要求3所述的方法,所述调整3D图像区域中各视图的颜色强度包括:

将其中一个视图的颜色保持不变,而其他视图的颜色乘以渐变系数。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,所述根据计算得到的渐变系数调整3D图像区域和调整3D光栅区域,具体包括:

在预先设定的帧数的每一帧中,根据所述计算得到的渐变系数,调整3D图像区域中各视图之间的视差;对调整后的各视图进行次像素级别的图像单元排列;根据所述计算得到的渐变系数调整3D光栅区域。

6. 根据权利要求5所述的方法,所述调整3D图像区域中各视图之间的视差包括:

确定一个基准视图;

获得其他视图与该基准视图的视差信息;

将其他视图中每个像素的视差值乘以渐变系数作为该像素的偏移量生成另一视图,该生成的另一视图与基准视图构成3D图像区域,进行立体显示。

7. 根据权利要求6所述的方法,所述获得其他视图与该基准视图的视差信息包括:

使用图形应用程序接口获取,然后根据渲染环境将深度信息转换成视差信息。

8. 根据权利要求6所述的方法,所述获得其他视图与该基准视图的视差信息包括:

通过立体匹配算法计算基准视图与其他视图之间的视差信息。

9. 一种2D/3D显示的装置,其特征在于,至少包括:

检测模块,用于实时检测3D显示区域的状态;

计算模块,用于当所述3D显示区域的形状或位置发生变化时,根据所述3D显示区域变化的帧数及速率计算渐变系数;

调整模块,用于根据计算得到的渐变系数调整3D图像区域中各视图的颜色强度或者各视图之间的视差和调整3D光栅区域;

显示模块,用于以调整后的3D图像区域和调整后的3D光栅区域同时进行立体显示。

10. 根据权利要求9所述的装置,所述计算模块,具体用于:

当3D显示区域开始变化时,根据下式计算所述渐变系数 $\omega 1$ :

$$\omega 1 = \begin{cases} \frac{a}{t} + \frac{b}{s} & t < T \\ 0 & t \geq T \end{cases}$$

其中,t为3D显示区域开始变化时开始计算的帧数,T为帧数的阈值;s为3D显示区域的变化速率,a和b为权重因子;

当3D显示区域结束变化时,根据下式计算所述渐变系数 $\omega 2$ :

$$\omega 2 = \begin{cases} \frac{a}{T-t} + \frac{b}{s} & t < T \\ 1 & t \geq T \end{cases}$$

其中,t为3D显示区域结束变化时开始计算的帧数,T为帧数的阈值;s为3D显示区域的变化速率,a和b为权重因子。

11. 根据权利要求9所述的装置,所述调整模块,具体用于:

在预先设定的帧数的每一帧中,根据所述计算得到的渐变系数,调整所述3D图像区域中各视图的颜色强度;对调整后的各视图进行次像素级别的图像单元排列;根据所述计算得到的渐变系数调整3D光栅区域。

12. 根据权利要求9所述的装置,所述调整模块,具体用于:

在预先设定的帧数的每一帧中,根据所述计算得到的渐变系数,调整所述3D图像区域中各视图之间的视差;对调整后的各视图进行次像素级别的图像单元排列;根据所述计算得到的渐变系数调整3D光栅区域。

13. 根据权利要求12所述的装置,所述调整模块调整所述3D图像区域中各视图之间的视差包括:

确定一个基准视图;

计算其他视图与该基准视图的视差信息;

将其他视图中每个像素的视差值乘以渐变系数作为该像素的偏移量生成另一视图,该生成的另一视图与基准视图构成3D图像区域,进行立体显示。

## 一种2D/3D显示的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及立体显示技术领域,尤其涉及一种2D/3D显示的方法和装置。

### 背景技术

[0002] 在现有的裸眼立体显示系统中,进行2D/3D区域显示时,即部分显示区域为3D,部分显示区域为2D。然而,当3D显示区域的形状或位置发生变化的时候,3D显示区域的观看画面产生连续抖动,导致降低了3D显示的效果。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种2D/3D显示的方法和装置,能够避免由于3D区域内像素排列和3D区域硬件控制不同步而产生的观看画面连续抖动导致3D显示效果降低的问题。

[0004] 为了达到上述目的,本发明提出了一种2D/3D显示的方法,该方法包括:

[0005] 实时检测3D显示区域;

[0006] 当所述3D显示区域发生变化时,根据所述3D显示区域变化的帧数及速率计算渐变系数;

[0007] 根据计算得到的渐变系数调整3D图像区域和调整3D光栅区域;

[0008] 以调整后的3D图像区域和调整后的3D光栅区域同时进行立体显示。

[0009] 优选地,当3D显示区域开始变化时,所述渐变系数 $\omega_1$ 为:

$$[0010] \quad \omega_1 = \begin{cases} \frac{a}{t} + \frac{b}{s} & t < T \\ 0 & t \geq T \end{cases}$$

[0011] 其中,t为3D显示区域开始变化时开始计算的帧数,T为帧数的阈值;s为3D显示区域的变化速率,a和b为权重因子;

[0012] 当3D显示区域结束变化时,所述渐变系数 $\omega_2$ 为:

$$[0013] \quad \omega_2 = \begin{cases} \frac{a}{T-t} + \frac{b}{s} & t < T \\ 1 & t \geq T \end{cases}$$

[0014] 其中,t为3D显示区域结束变化时开始计算的帧数,T为帧数的阈值;s为3D显示区域的变化速率,a和b为权重因子。

[0015] 优选地,所述根据计算得到的渐变系数调整3D图像区域和调整3D光栅区域,具体包括:

[0016] 在预先设定的帧数的每一帧中,根据所述计算得到的渐变系数,调整所述3D图像区域中各视图的颜色强度;对调整后的各视图进行次像素级别的图像单元排列;根据所述计算得到的渐变系数调整3D光栅区域。

[0017] 优选地,所述调整3D图像区域中各视图的颜色强度包括:

[0018] 将其中一个视图的颜色保持不变,而其他视图的颜色乘以渐变系数。

[0019] 优选地,所述根据计算得到的渐变系数调整3D图像区域和调整3D光栅区域,具体包括:

[0020] 在预先设定的帧数的每一帧中,根据所述计算得到的渐变系数,调整3D图像区域中各视图之间的视差;对调整后的各视图进行次像素级别的图像单元排列;根据所述计算得到的渐变系数调整3D光栅区域。

[0021] 优选地,所述调整3D图像区域中各视图之间的视差包括:

[0022] 确定一个基准视图;

[0023] 获得其他视图与该基准视图的视差信息;

[0024] 将其他视图中每个像素的视差值乘以渐变系数作为该像素的偏移量生成另一视图,该生成的另一视图与基准视图构成3D图像区域,进行立体显示。

[0025] 优选地,所述获得其他视图与该基准视图的视差信息包括:

[0026] 使用图形应用程序接口获取,然后根据渲染环境将深度信息转换成视差信息。

[0027] 优选地,所述获得其他视图与该基准视图的视差信息包括:

[0028] 通过立体匹配算法计算基准视图与其他视图之间的视差信息。

[0029] 本发明还提出了一种2D/3D显示的装置,至少包括:

[0030] 检测模块,用于实时检测3D显示区域的状态;

[0031] 计算模块,用于当所述3D显示区域发生变化时,根据所述3D显示区域变化的帧数及速率计算渐变系数;

[0032] 调整模块,用于根据计算得到的渐变系数调整3D图像区域和调整3D光栅区域;

[0033] 显示模块,用于以调整后的3D图像区域和调整后的3D光栅区域同时进行立体显示。

[0034] 优选地,所述计算模块,具体用于:

[0035] 当3D显示区域开始变化时,根据下式计算所述渐变系数 $\omega 1$ :

$$[0036] \quad \omega 1 = \begin{cases} \frac{a}{t} + \frac{b}{s} & t < T \\ 0 & t \geq T \end{cases}$$

[0037] 其中,t为3D显示区域开始变化时开始计算的帧数,T为帧数的阈值;s为3D显示区域的变化速率,a和b为权重因子;

[0038] 当3D显示区域结束变化时,根据下式计算所述渐变系数 $\omega 2$ :

$$[0039] \quad \omega 2 = \begin{cases} \frac{a}{T-t} + \frac{b}{s} & t < T \\ 1 & t \geq T \end{cases}$$

[0040] 其中,t为3D显示区域结束变化时开始计算的帧数,T为帧数的阈值;s为3D显示区域的变化速率,a和b为权重因子。

[0041] 优选地,所述调整模块,具体用于:

[0042] 在预先设定的帧数的每一帧中,根据所述计算得到的渐变系数,调整所述3D图像区域中各视图的颜色强度;对调整后的各视图进行次像素级别的图像单元排列;根据所述计算得到的渐变系数调整3D光栅区域。

[0043] 优选地,所述调整模块,具体用于:

[0044] 在预先设定的帧数的每一帧中,根据所述计算得到的渐变系数,调整所述3D图像区域中各视图之间的视差;对调整后的各视图进行次像素级别的图像单元排列;根据所述计算得到的渐变系数调整3D光栅区域。

[0045] 优选地,所述调整模块调整所述3D图像区域中各视图之间的视差包括:

[0046] 确定一个基准视图;

[0047] 计算其他视图与该基准视图的视差信息;

[0048] 将其他视图中每个像素的视差值乘以渐变系数作为该像素的偏移量生成另一视图,该生成的另一视图与基准视图构成3D图像区域,进行立体显示。

[0049] 本发明的实施例中,当3D显示区域开始变化时,将3D显示区域逐渐切换为2D显示,当3D显示区域结束变化时,将3D显示区域逐渐切换为3D显示,使得3D显示区域发生变化时能够带来渐变的视觉效果,从而避免了由于3D区域内像素排列和3D区域硬件控制不同步而产生的观看画面抖动和3D效果错误的问题。

## 附图说明

[0050] 下面对本发明实施例中的附图进行说明,实施例中的附图是用于对本发明的进一步理解,与说明书一起用于解释本发明,并不构成对本发明保护范围的限制。

[0051] 图1为本发明实施例中2D/3D区域显示的逐点切换方法的流程图;

[0052] 图2为本发明实施例中根据渐变系数调整两视图的颜色比重后的示意图;

[0053] 图3为本发明实施例中改变各视图之间的视差的流程图;

[0054] 图4为本发明实施例中获得其他视图与基准视图的视差信息的示意图

[0055] 图5为本发明实施例中3D光栅区域的示意图;

[0056] 图6a为本发明实施例中逐点光栅液晶分子未发生旋转时的排列示意图;

[0057] 图6b为本发明实施例中逐点光栅液晶分子发生旋转时的排列示意图;

[0058] 图7为本发明实施例中3D图像区域为2D显示的示意图;

[0059] 图8为本发明实施例中屏幕纵横比发生变化时,3D显示区域调整后的示意图;

[0060] 图9为本发明实施例中2D/3D显示的装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0061] 为了便于本领域技术人员的理解,下面结合附图对本发明作进一步的描述,并不能用来限制本发明的保护范围。

[0062] 立体世界为观看者的双眼提供了两幅具有位差的图像,映入双眼后即形成立体视觉所需的视差,这样经视神经中枢的融合反射,以及视觉心理反应便产生了三维立体感觉。利用这个原理,通过显示器将两副具有位差的左图像和右图像分别呈现给左眼和右眼,就能获得3D的感觉。

[0063] 裸眼立体显示技术是指观看者不需要佩戴任何观察仪器就可以直接看见3D图像。利用分光技术按实现方法分主要有透镜法和光栅法两种。在这两种方法中都用了一种合成的图像,包含竖直的交替排列的图像条纹,这些条纹由具有位差的左图像和右图像构成;再经过透镜阵列或者光栅等分光器件进行立体显示。

[0064] 本发明实施例中,将像素面板上经过交替图像排列的区域,称为3D图像区域;将经

过电极控制光栅或者透镜阵列等分光器件形成分光的区域,称为3D光栅区域。当3D图像区域与3D光栅区域同时重合,并且图像排列单元所组成的图像与分光器件形成一致配合时,才能形成有效的裸眼立体效果,如图5所示。

[0065] 观看者当在同一液晶显示屏进行观看2D、3D显示时,专利申请201210376026.7所揭示,包括独立的逐点控制单元的液晶盒对不同显示区域进行逐点控制,从而实现平面与立体图像的逐点控制的切换。当3D显示区域形状或位置发生变化时,3D显示区域产生连续、大幅度的抖动,从而影响了3D显示效果。经过研究发现,产生该现象,主要由于渲染生成的图像与光栅各自经过不同的元器件,很难保证完全同步。例如,二者配合发生1/30秒的延迟,则观看者明显感觉到立体画面发生了剧烈的抖动,即3D显示区域内像素排列和3D显示区域硬件控制响应不同步。

[0066] 因此,本发明实施例提出了一种2D/3D显示的方法,参见图1,该方法包括:

[0067] 步骤100、实时检测3D显示区域。

[0068] 步骤200、当3D显示区域发生变化时,根据3D显示区域变化的帧数及速率计算渐变系数。

[0069] 步骤200中,根据3D显示区域变化的帧数及速率渐变系数的计算方法有很多种,可以根据具体情况进行计算,本发明对此不作限定。

[0070] 当3D显示区域发生变化时,包括开始变化和结束变化两个过程,对应的渐变系数取值也不相同。

[0071] 例如,当3D显示区域开始变化时,渐变系数 $\omega_1$ 可以但不限于采用下式进行计算:

$$[0072] \quad \omega_1 = \begin{cases} \frac{a}{t} + \frac{b}{s} & t < T \\ 0 & t \geq T \end{cases} \quad (1)$$

[0073] 当3D显示区域结束变化时,渐变系数 $\omega_2$ 可以但不限于采用下式进行计算:

$$[0074] \quad \omega_2 = \begin{cases} \frac{a}{T-t} + \frac{b}{s} & t < T \\ 1 & t \geq T \end{cases} \quad (2)$$

[0075] 其中,t为3D显示区域开始或结束变化时开始计算的帧数,T为帧数的阈值;s为3D显示区域的变化速率,a和b为权重因子。

[0076] (1)式和(2)式中,t和T的取值可以相同,也可以不同。

[0077] 步骤300、根据计算得到的渐变系数调整3D图像区域和调整3D光栅区域。

[0078] 步骤300中,为了更好地实现本发明目的,可以配合渐变系数改变各视图之间的颜色强度:即将其中一个视图的颜色保持不变,而其余的视图颜色乘以渐变系数。图2为改变颜色强度后的两视图信息,改变颜色强度后,靠左边的视图颜色强度强于靠右边的颜色。

[0079] 当3D显示区域开始变化时,也可以将渐变系数取为0,当3D显示区域结束变化时,可以将渐变系数取为1。那么,当3D显示区域开始变化时,3D显示区域切换为2D显示,而当3D显示区域结束变化时,3D显示区域切换为3D显示。一般的,从3D显示切换到2D显示的过程,或者从2D显示切换到3D显示的过程比较生硬。

[0080] 而应用本发明实施例后,不仅可以解决在变化过程中显示区域所产生的连续、大幅度的抖动,而且使得切换过程柔和,达到更好的用户体验。

[0081] 步骤300中,为了更好地实现本发明的目的,可以配合渐变系数改变各视图之间的视差,参见图3:

[0082] 步骤301、确定一个基准视图;

[0083] 步骤302、获得其他视图与该基准视图的视差信息;

[0084] 可以但不限于采用以下两种方法获得视差信息:

[0085] 方法一

[0086] 图形渲染时得到的场景深度图,可以使用图形应用程序接口API(Application Program Interface)获取,然后根据渲染环境将深度信息转换成视差信息,该方法比较直接。

[0087] 方法二

[0088] 通过立体匹配算法计算基准视图与其他视图之间的视差信息。立体匹配算法有很多中不同的实现方法,下面以一种局部区域匹配的立体匹配算法为例,说明如何计算视差信息。

[0089] 参见图4,目标视图中任一像素 $p$ ,其在基准视图中同样位置的像素 $p'$ ,立体匹配的目的在于基准视图中以 $p'$ 为中心的一个范围内找到与 $p$ 点在颜色上最相近的像素点,并将这个像素点与 $p'$ 的位移记录下来,最终形成一个视差信息表或视差图,数学描述如下:

$$[0090] \quad D(p) = \underset{d}{\operatorname{argmin}} \left( |I(p) - I(p' + d)| \right) \quad (3)$$

$$[0091] \quad d = p'_N - p' \quad (4)$$

[0092] 其中, $D$ 为目标视图的视差信息, $I$ 为目标视图中每个像素的颜色强度, $I'$ 为基准视图中像素的颜色强度, $p'_N$ 为以 $p'$ 为中心的一个范围内的像素, $d$ 为 $p'_N$ 与 $p'$ 的位移。

[0093] 步骤303、将其他视图中每个像素的视差值乘以渐变系数作为该像素的偏移量生成另一视图,所生成的另一视图与基准视图构成3D图像区域,进行立体显示。

[0094] 步骤303中,生成的另一视图中像素颜色强度,可以保持与基准视图相同,也可以不同于基准视图,本发明实施例不做限制。

[0095] 例如:

[0096] 当3D显示区域开始变化时,偏移后该像素颜色强度为:

$$[0097] \quad I''(p + D(p)(1 - \omega_1)) = I(p) \quad (5)$$

[0098] 或者,当3D显示区域停止变化时,偏移后该像素颜色强度为:

$$[0099] \quad I''(p + D(p)(1 - \omega_2)) = I(p) \quad (6)$$

[0100] 其中, $I''$ 为目标视图中像素 $p$ 调整后的颜色强度。

[0101] 步骤300中,可以但不限于采用下述方法确定3D光栅区域为2D光栅还是3D光栅:当渐变系数为0时,确定3D光栅区域为2D光栅;当渐变系数大于0时,确定3D光栅区域为3D光栅。

[0102] 使用电驱动液晶透镜的立体显示装置由2D平面显示器配合电驱动液晶透镜组装而成。该电驱动液晶透镜包括上基板、下基板、设置在上基板的多个条形电极、设置在下基板的电极层,以及在该条形电极和电极层之间的液晶层。通过对条形电极和电极层施加各自所需的电压,在上下基板之间产生电场,驱动液晶层的液晶分子发生偏转。对不同的条形电极施加的电压各不相同,使得对应不同电压的条形电极的液晶分子的偏转程度也不同,



导致了光线入射时对应不同电压的条形电极的液晶分子的折射率的不同,从而可以形成类似于柱面光栅的液晶透镜,使得光线射入该液晶透镜后,遇到不同折射率的液晶分子发生不同的折射,最终类似于从柱面光栅射出。因此,可以根据接收到的渐变系数,调整立体分光器件的电压大小及其电极分布,使得3D光栅区域与3D图像区域同步重合,从而在3D图像区域上实现立体的观看效果。

[0103] 步骤400、以调整后的3D图像区域和调整后的3D光栅区域同时进行立体显示。

[0104] 本发明实施例并不限定进行2D/3D显示的切换方式,如果用户以屏幕旋转为切换方式,即利用陀螺仪等获得屏幕的纵横比发生变化的情况,可以配合渐变系数进行2D与3D之间的切换。例如,纵横比未发生变化前屏幕显示3D内容,纵横比发生变化后屏幕显示2D内容。在该变化过程中,由于渐变系数使得该切换过程未发生连续、大幅度的抖动,从而体现出更好的观看效果。

[0105] 参见图9,本发明的实施例还提出了一种2D/3D显示的装置,至少包括:

[0106] 检测模块,用于实时检测3D显示区域的状态;

[0107] 计算模块,用于当所述3D显示区域发生变化时,根据所述3D显示区域变化的帧数及速率计算渐变系数;

[0108] 调整模块,用于根据计算得到的渐变系数调整3D图像区域和调整3D光栅区域;

[0109] 显示模块,用于以调整后的3D图像区域和调整后的3D光栅区域同时进行立体显示。

[0110] 计算模块,具体用于:

[0111] 当3D显示区域开始变化时,根据(1)式计算所述渐变系数 $\omega_1$ ;

[0112] 当3D显示区域结束变化时,根据(2)式计算所述渐变系数 $\omega_2$ 。

[0113] 调整模块,具体用于:

[0114] 在预先设定的帧数的每一帧中,根据计算得到的渐变系数,调整3D图像区域中各视图的颜色强度;对调整后的各视图进行次像素级别的图像单元排列;根据计算得到的渐变系数调整3D光栅区域。

[0115] 或者,具体用于:

[0116] 在预先设定的帧数的每一帧中,根据计算得到的渐变系数,调整3D图像区域中各视图之间的视差;对调整后的各视图进行次像素级别的图像单元排列;根据计算得到的渐变系数调整3D光栅区域。

[0117] 调整模块调整3D图像区域中各视图之间的视差包括:

[0118] 确定一个基准视图;

[0119] 计算其他视图与该基准视图的视差信息;

[0120] 将其他视图中每个像素的视差值乘以渐变系数作为该像素的偏移量生成另一视图,该生成的另一视图与基准视图构成3D图像区域,进行立体显示。

[0121] 本发明的实施例中,当3D显示区域开始变化时,将3D显示区域逐渐切换为2D显示,当3D显示区域结束变化时,将3D显示区域逐渐切换为3D显示,使得3D显示区域发生变化时能够带来渐变的视觉效果,从而避免了由于3D区域内像素排列和3D区域硬件控制不同步而产生的观看画面抖动和3D效果错误的问题。

[0122] 需要说明的是,以上所述的实施例仅是为了便于本领域的技术人员理解而已,并

不用于限制本发明的保护范围,在不脱离本发明的发明构思的前提下,本领域技术人员对本发明所做出的任何显而易见的替换和改进等均在本发明的保护范围之内。

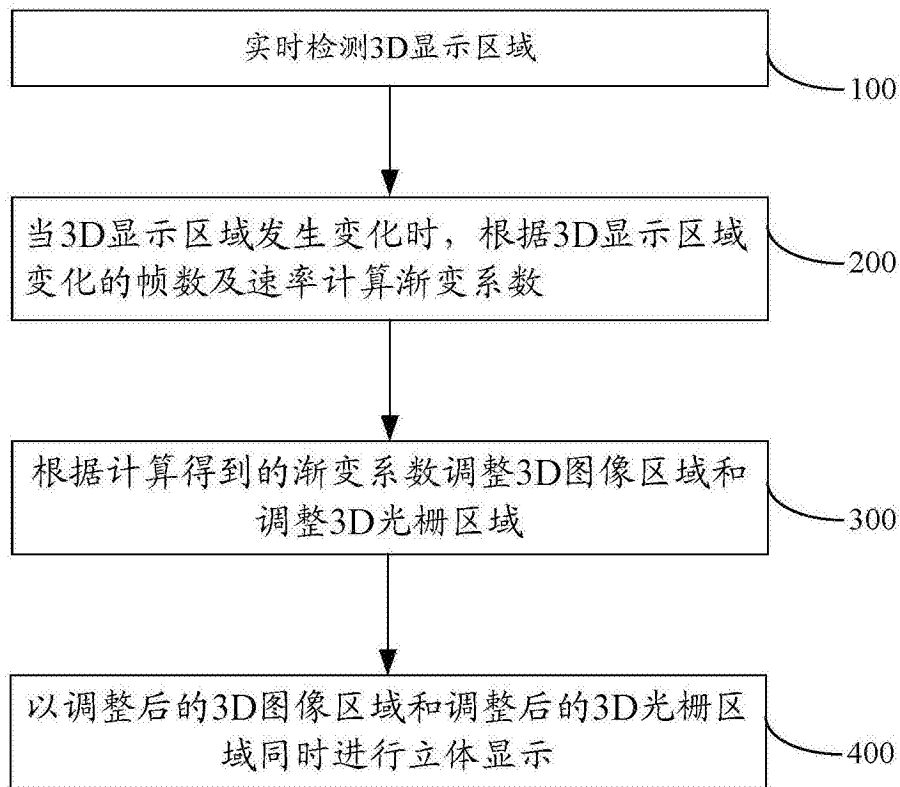


图1

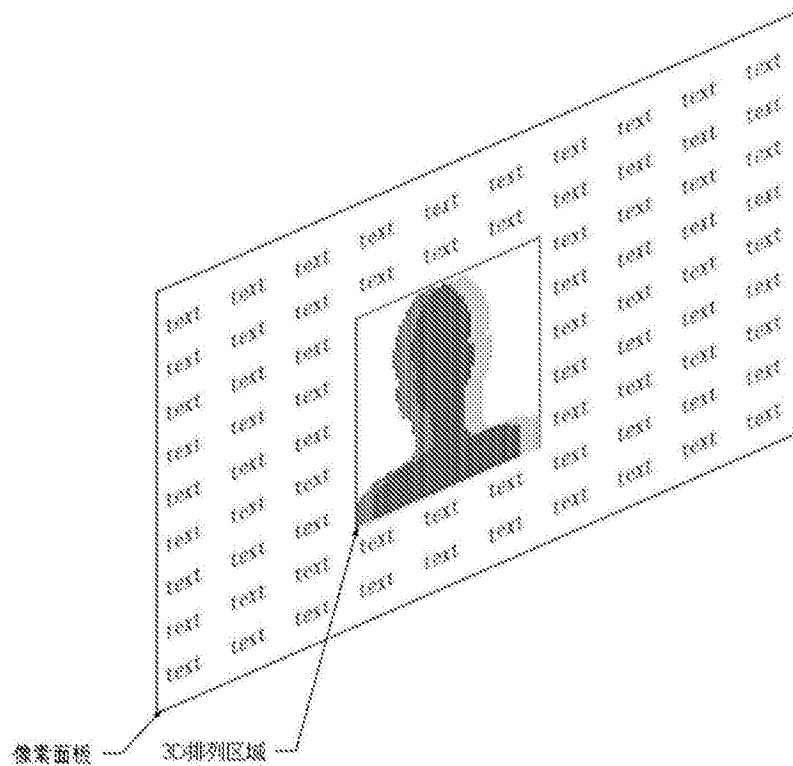


图2

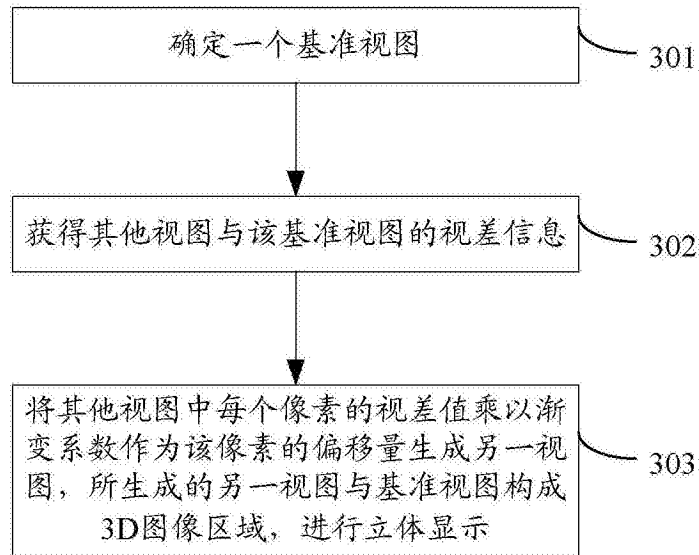


图3

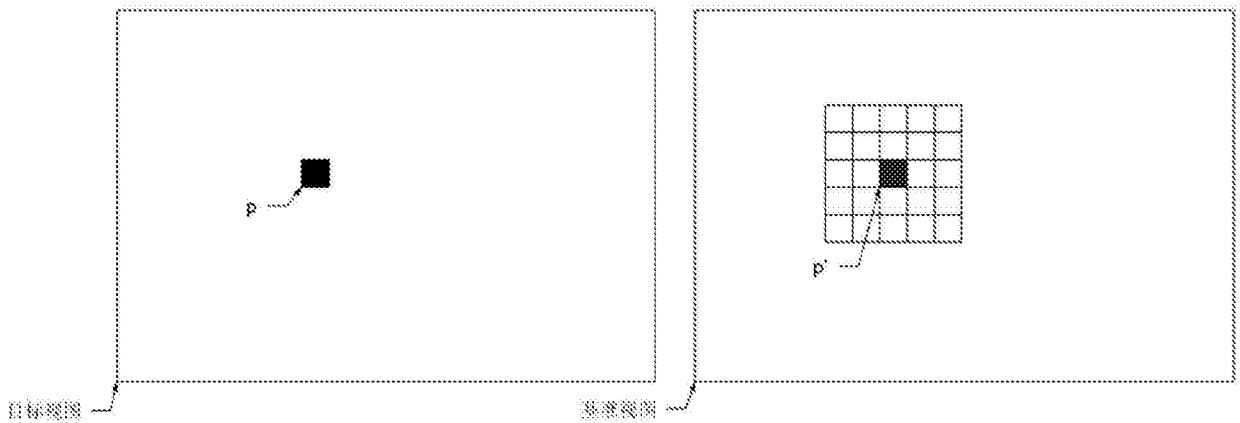


图4

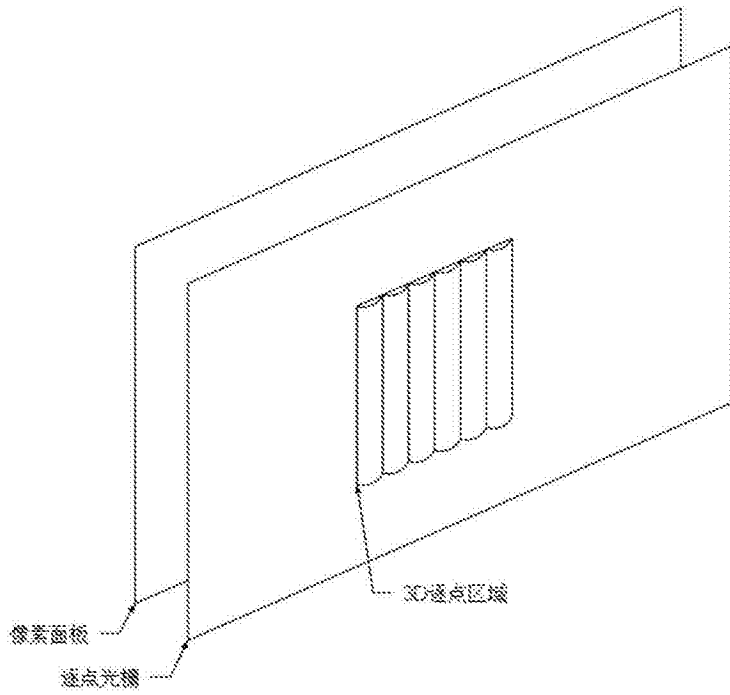


图5

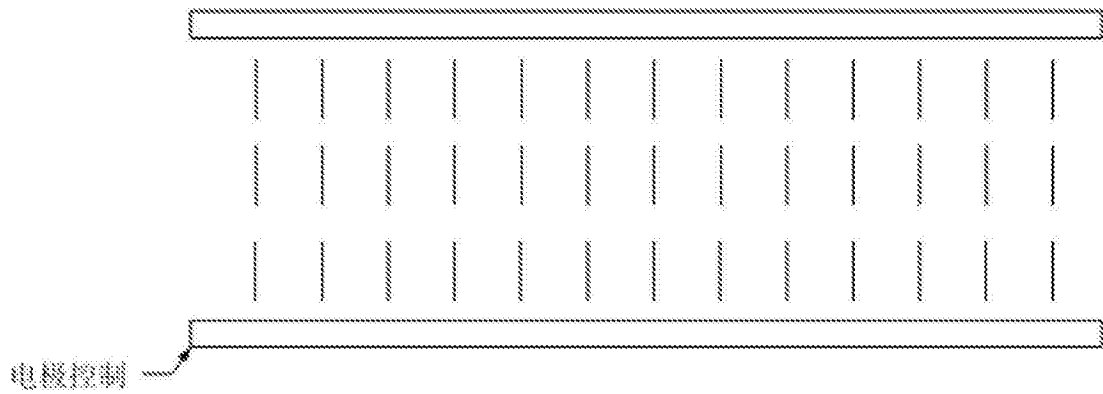


图6a

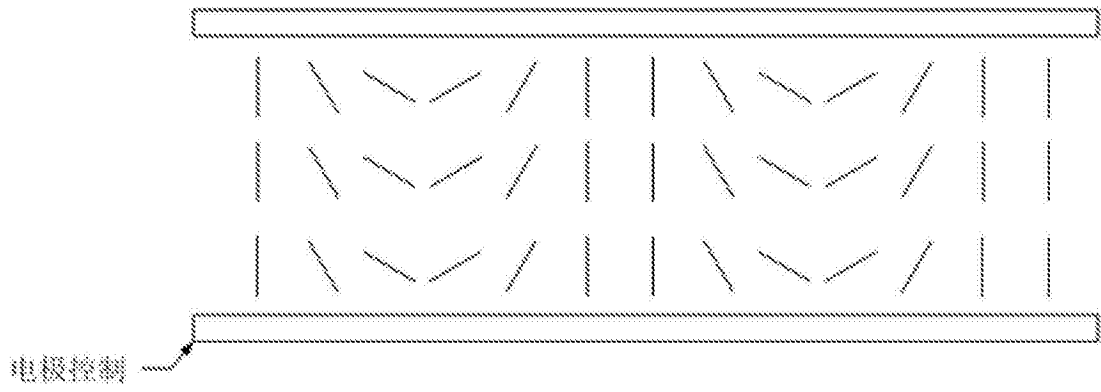


图6b

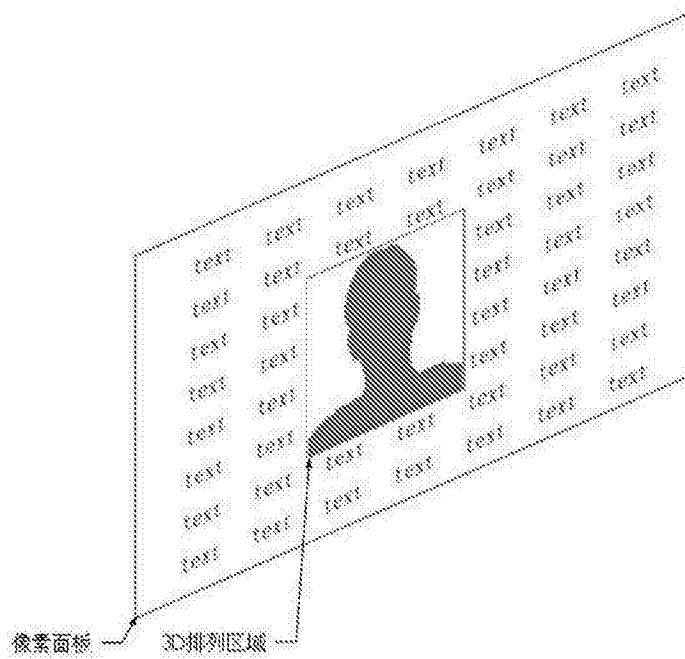


图7

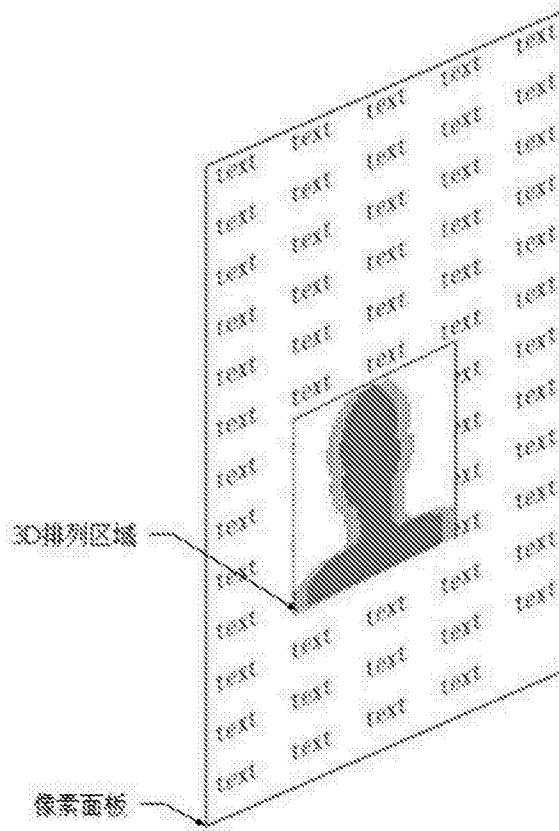


图8



图9