



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107734322 B

(45) 授权公告日 2020.09.22

(21) 申请号 201711128954.0

H04N 13/106 (2018.01)

(22) 申请日 2017.11.15

审查员 李乔

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107734322 A

(43) 申请公布日 2018.02.23

(73) 专利权人 深圳超多维科技有限公司

地址 518054 广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室

(72) 发明人 田志泽

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

11243

代理人 许静 安利霞

(51) Int. Cl.

H04N 13/302 (2018.01)

H04N 13/359 (2018.01)

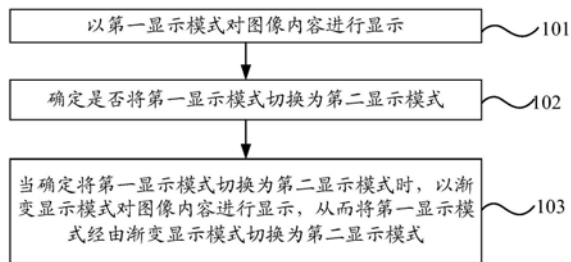
权利要求书10页 说明书28页 附图5页

(54) 发明名称

用于裸眼3D显示终端的图像显示方法、装置及终端

(57) 摘要

本发明提供了一种用于裸眼3D显示终端的图像显示方法、装置及终端,该方法包括:以第一显示模式对图像内容进行显示;确定是否将第一显示模式切换为第二显示模式,其中,第一显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的一种,第二显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的另一种;当确定将第一显示模式切换为第二显示模式时,以渐变显示模式对图像内容进行显示,从而将第一显示模式经由渐变显示模式切换为第二显示模式。因此,本发明的方案,避免了裸眼3D显示终端在3D显示模式和2D显示模式之间进行切换时,由于送入用户眼睛的内容产生突变而使用户眼睛感到不适,提升了用户的观看体验。



1. 一种用于裸眼3D显示终端的图像显示方法,其特征在于,包括:

以第一显示模式对图像内容进行显示;

确定是否将所述第一显示模式切换为第二显示模式,其中,所述第一显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的一种,所述第二显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的另一种;

当确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式时,以渐变显示模式对所述图像内容进行显示,从而将所述第一显示模式经由所述渐变显示模式切换为所述第二显示模式;

所述以渐变显示模式对所述图像内容进行显示包括:

获取所述图像内容的左眼视图和右眼视图的混合图像;

将所述混合图像作为目标左眼视图,将所述右眼视图作为目标右眼视图,或者,将所述混合图像作为目标右眼视图,将所述左眼视图作为目标左眼视图,根据所述目标左眼视图和所述目标右眼视图进行裸眼立体显示;

所述获取所述图像内容的左眼视图和右眼视图的混合图像的步骤,包括:

确定图像渐变混合系数;

根据如下公式,获取所述图像内容中的左眼视图和右眼视图的混合图像:

$$f(x, y) = g(x, y) \times (1 - \alpha) + h(x, y) \times \alpha;$$

其中, $f(x, y)$ 表示所述混合图像中坐标为 $(x, y)$ 的像素的像素值, $g(x, y)$ 表示所述左眼视图和所述右眼视图中的一者中坐标为 $(x, y)$ 的像素的像素值, $h(x, y)$ 表示所述左眼视图和所述右眼视图的另一者中坐标为 $(x, y)$ 的像素的像素值, $\alpha$ 表示所述图像渐变混合系数, $0 \leq \alpha \leq 1$ ;

所述确定图像渐变混合系数的步骤,包括:

获取裸眼3D显示终端的第二运动状态信息,并根据所述第二运动状态信息,确定图像渐变混合系数;

所述第二运动状态信息包括所述裸眼3D显示终端的角速度信息;所述获取裸眼3D显示终端的第二运动状态信息,并根据所述第二运动状态信息,确定图像渐变混合系数的步骤,包括:

每隔预设时间间隔获取所述裸眼3D显示终端的角速度信息;

根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定比较参数;

如果所述第一显示模式为3D显示模式,且所述第二显示模式为2D显示模式,则当所述比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间时,根据所述比较参数,获得图像渐变混合系数,直到获得的所述比较参数大于或等于所述第四预设阈值,和/或,如果所述第一显示模式为2D显示模式,且所述第二显示模式为3D显示模式,则当所述比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间时,根据所述比较参数,获得图像渐变混合系数,直到获得的所述比较参数连续小于所述第三预设阈值的次数达到预设次数;

所述根据所述比较参数,获得图像渐变混合系数的步骤,包括:

$$\text{根据预设公式 } \beta = \begin{cases} \gamma - \Delta x, & 0 < \gamma - \Delta x < 1 \\ 1, & \gamma - \Delta x \geq 1 \\ 0, & \gamma - \Delta x \leq 0 \end{cases}, \text{ 得到参考系数,并将所述参考系数确}$$

定为本次获得的图像渐变混合系数；

或者，

根据预设公式  $\beta = \begin{cases} \gamma - \Delta x, & 0 < \gamma - \Delta x < 1 \\ 1, & \gamma - \Delta x \geq 1 \\ 0, & \gamma - \Delta x \leq 0 \end{cases}$ ，得到参考系数，并将所述参考系数与

上一次获得的图像渐变混合系数中的较大者作为本次获得的图像渐变混合系数；

其中， $\beta$ 表示所述参考系数， $\gamma$ 表示所述比较参数， $\Delta x$ 表示第一预设值；

所述根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息，确定比较参数的步骤，包括：

根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息，确定目标角速度；

将所述目标角速度的绝对值确定为比较参数，或者，对最近获得的第一预设数量的所述目标角速度进行加权求和处理，并将所述加权求和处理后得到的数值的绝对值确定为比较参数。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述确定是否将所述第一显示模式切换为第二显示模式的步骤，包括：

获取裸眼3D显示终端的第一运动状态信息；

根据所述第一运动状态信息确定是否将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式；

或者

检测裸眼3D显示终端是否接收到显示模式切换指令；

当检测到所述裸眼3D显示终端接收到显示模式切换指令时，确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式。

3. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，

所述第一运动状态信息包括所述裸眼3D显示终端的角速度信息；

所述第一显示模式为3D显示模式，且所述第二显示模式为2D显示模式，所述根据所述第一运动状态信息确定是否将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式的步骤，包括：

根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息，确定目标角速度；

确定所述目标角速度的绝对值是否大于或等于第一预设阈值；

当所述目标角速度的绝对值大于或等于所述第一预设阈值时，确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式；

和/或

所述第一显示模式为2D显示模式，且所述第二显示模式为3D显示模式，所述根据所述第一运动状态信息确定是否将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式的步骤，包括：

根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息，确定目标角速度；

确定所述目标角速度的绝对值是否小于第二预设阈值；

当所述目标角速度的绝对值小于所述第二预设阈值时，确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式。

4. 根据权利要求3所述的方法，其特征在于，

所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕Y方向旋转的第二角速度，所述根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息，确定目标角速度的步骤，包括：

将所述第二角速度确定为目标角速度；

或者

所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度,所述根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度的步骤,包括:

将所述第一角速度和所述第二角速度的平方和的算术平方根,确定为目标角速度;

或者

所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度、绕Z方向旋转的第三角速度,所述根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度的步骤,包括:

对所述第一角速度、所述第二角速度和所述第三角速度进行加权求和处理,获得目标角速度;

其中,所述X方向为与所述裸眼3D显示终端的宽度方向平行的方向,所述Y方向为与所述裸眼3D显示终端的长度方向平行的方向,所述Z方向为与所述裸眼3D显示终端的屏幕垂直的方向。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕Y方向旋转的第二角速度,

所述根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度的步骤,包括:

将每一次获取到的所述第二角速度确定为目标角速度;

或者

所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度,所述根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度的步骤,包括:

将每一次获取到的所述第一角速度和所述第二角速度的平方和的算术平方根,确定为目标角速度;

或者

所述角速度信息包括所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度、绕Z方向旋转的第三角速度,所述根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度的步骤,包括:

对每一次获取到的所述第一角速度、所述第二角速度和所述第三角速度进行加权求和处理,获得目标角速度;

其中,所述X方向为与所述裸眼3D显示终端的宽度方向平行的方向,所述Y方向为与所述裸眼3D显示终端的长度方向平行的方向,所述Z方向为与所述裸眼3D显示终端的屏幕垂直的方向。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,以渐变显示模式对所述图像内容进行显示的过程中,所述方法还包括:

确定是否从所述渐变显示模式切换回所述第一显示模式;

当确定从所述渐变显示模式切换回所述第一显示模式时,恢复至以所述第一显示模式对图像内容进行显示。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,当所述第一显示模式为2D显示模式时,所

述以第一显示模式对图像内容进行显示的步骤,包括:

从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅进行2D显示;

或者

从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅同时作为目标左眼视图和目标右眼视图;

根据所述目标左眼视图和所述目标右眼视图进行裸眼立体显示;

和/或,

当所述第二显示模式为2D显示模式,在切换为所述第二显示模式时,以所述第二显示模式对图像内容进行显示;

所述以所述第二显示模式对图像内容进行显示包括:

从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅进行2D显示;

或者

从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅同时作为目标左眼视图和目标右眼视图;

根据所述目标左眼视图和所述目标右眼视图进行裸眼立体显示。

8. 一种用于裸眼3D显示终端的图像显示装置,其特征在于,包括:

显示模块,用于以第一显示模式对图像内容进行显示;

切换决策模块,用于确定是否将所述第一显示模式切换为第二显示模式,其中,所述第一显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的一种,所述第二显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的另一种;

所述显示模块还用于当确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式时,以渐变显示模式对所述图像内容进行显示,从而将所述第一显示模式经由所述渐变显示模式切换为所述第二显示模式;

所述显示模块包括:

混合图像获取子模块,用于获取所述图像内容的左眼视图和右眼视图的混合图像;

裸眼立体显示子模块,用于将所述混合图像作为目标左眼视图,将所述右眼视图作为目标右眼视图,或者,将所述混合图像作为目标右眼视图,将所述左眼视图作为目标左眼视图,根据所述目标左眼视图和所述目标右眼视图进行裸眼立体显示;

所述混合图像获取子模块包括:

系数确定单元,用于确定图像渐变混合系数;

混合图像确定单元,用于根据如下公式,获取所述图像内容中的左眼视图和右眼视图的混合图像: $f(x,y) = g(x,y) \times (1-\alpha) + h(x,y) \times \alpha$ ;

其中, $f(x,y)$ 表示所述混合图像中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $g(x,y)$ 表示所述左眼视图和所述右眼视图的一者中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $h(x,y)$ 表示所述左眼视图和所述右眼视图的另一者中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $\alpha$ 表示所述图像渐变混合系数, $0 \leq \alpha \leq 1$ ;

所述系数确定单元包括:

第一确定子单元,用于获取裸眼3D显示终端的第二运动状态信息,并根据所述第二运动状态信息,确定图像渐变混合系数;

所述第二运动状态信息包括所述裸眼3D显示终端的角速度信息;所述第一确定子单元具体用于:

每隔预设时间间隔获取所述裸眼3D显示终端的角速度信息;

根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定比较参数;

如果所述第一显示模式为3D显示模式,且所述第二显示模式为2D显示模式,则当所述比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间时,根据所述比较参数,获得图像渐变混合系数,直到获得的所述比较参数大于或等于所述第四预设阈值,和/或,如果所述第一显示模式为2D显示模式,且所述第二显示模式为3D显示模式,则当所述比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间时,根据所述比较参数,获得图像渐变混合系数,直到获得的所述比较参数连续小于所述第三预设阈值的次数达到预设次数;

所述第一确定子单元在根据所述比较参数,获得图像渐变混合系数时,具体用于:

根据预设公式 $\beta = \begin{cases} \gamma - \Delta x, & 0 < \gamma - \Delta x < 1 \\ 1, & \gamma - \Delta x \geq 1 \\ 0, & \gamma - \Delta x \leq 0 \end{cases}$ ,得到参考系数,并将所述参考系数确

定为本次获得的图像渐变混合系数;

或者,

根据预设公式 $\beta = \begin{cases} \gamma - \Delta x, & 0 < \gamma - \Delta x < 1 \\ 1, & \gamma - \Delta x \geq 1 \\ 0, & \gamma - \Delta x \leq 0 \end{cases}$ ,得到参考系数,并将所述参考系数与

上一次获得的图像渐变混合系数中的较大者作为本次获得的图像渐变混合系数;

其中, $\beta$ 表示所述参考系数, $\gamma$ 表示所述比较参数, $\Delta x$ 表示第一预设值;

所述第一确定子单元在根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定比较参数时,具体用于:

根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度;

将所述目标角速度的绝对值确定为比较参数,或者,对最近获得的第一预设数量的所述目标角速度进行加权求和处理,并将所述加权求和处理后得到的数值的绝对值确定为比较参数。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述切换决策模块包括:

第一运动状态信息获取子模块,用于获取裸眼3D显示终端的第一运动状态信息;

第一切换决策子模块,用于根据所述第一运动状态信息确定是否将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式;

或者

切换指令检测子模块,用于检测裸眼3D显示终端是否接收到显示模式切换指令;

第二切换决策子模块,用于当检测到所述裸眼3D显示终端接收到显示模式切换指令时,确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述第一运动状态信息包括所述裸眼3D显示终端的角速度信息;

所述第一显示模式为3D显示模式,且所述第二显示模式为2D显示模式,所述第一切换决策子模块包括:

目标角速度确定单元,用于根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度;  
第一阈值判断单元,用于确定所述目标角速度的绝对值是否大于或等于第一预设阈值;

第一切换单元,用于当所述目标角速度的绝对值大于或等于所述第一预设阈值时,确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式;

和/或

所述第一显示模式为2D显示模式,且所述第二显示模式为3D显示模式,所述第一切换决策子模块包括:

目标角速度确定单元,用于根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度;  
第二阈值判断单元,用于确定所述目标角速度的绝对值是否小于第二预设阈值;  
第二切换单元,用于当所述目标角速度的绝对值小于所述第二预设阈值时,确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式。

11. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,

所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕Y方向旋转的第二角速度,所述目标角速度确定单元具体用于:

将所述第二角速度确定为目标角速度;

或者

所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度,所述目标角速度确定单元具体用于:

将所述第一角速度和所述第二角速度的平方和的算术平方根,确定为目标角速度;

或者

所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度、绕Z方向旋转的第三角速度,所述目标角速度确定单元具体用于:

对所述第一角速度、所述第二角速度和所述第三角速度进行加权求和处理,获得目标角速度;

其中,所述X方向为与所述裸眼3D显示终端的宽度方向平行的方向,所述Y方向为与所述裸眼3D显示终端的长度方向平行的方向,所述Z方向为与所述裸眼3D显示终端的屏幕垂直的方向。

12. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,

所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕Y方向旋转的第二角速度,所述第一确定子单元在根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度时,具体用于:

将每一次获取到的所述第二角速度确定为目标角速度;

或者

所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度,所述第一确定子单元在根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度时,具体用于:

将每一次获取到的所述第一角速度和所述第二角速度的平方和的算术平方根,确定为目标角速度;

或者

所述角速度信息包括所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度、绕Z方向旋转的第三角速度,所述第一确定子单元在根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度时,具体用于:

对每一次获取到的所述第一角速度、所述第二角速度和所述第三角速度进行加权求和处理,获得目标角速度;

其中,所述X方向为与所述裸眼3D显示终端的宽度方向平行的方向,所述Y方向为与所述裸眼3D显示终端的长度方向平行的方向,所述Z方向为与所述裸眼3D显示终端的屏幕垂直的方向。

13. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述显示模块还用于:

确定是否从所述渐变显示模式切换回所述第一显示模式;

当确定从所述渐变显示模式切换回所述第一显示模式时,恢复至以所述第一显示模式对图像内容进行显示。

14. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,当所述第一显示模式为2D显示模式时,所述显示模块在以所述第一显示模式对图像内容进行显示时,具体用于:

从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅进行2D显示;

或者

从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅同时作为目标左眼视图和目标右眼视图;

根据所述目标左眼视图和所述目标右眼视图进行裸眼立体显示;

和/或,

当所述第二显示模式为2D显示模式,在切换为所述第二显示模式时,所述显示模块还用于以所述第二显示模式对图像内容进行显示;

所述显示模块在以所述第二显示模式对图像内容进行显示时,具体用于:

从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅进行2D显示;

或者

从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅同时作为目标左眼视图和目标右眼视图;

根据所述目标左眼视图和所述目标右眼视图进行裸眼立体显示。

15. 一种裸眼3D显示终端,其特征在于,包括:

处理器、存储器和显示器;

存储器,用于存储可被执行的计算机程序;

所述处理器调用所述存储器中的计算机程序执行以下步骤:

控制所述显示器以第一显示模式对图像内容进行显示;

确定是否将所述第一显示模式切换为第二显示模式,其中,所述第一显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的一种,所述第二显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的另一种;

当确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式时,控制所述显示器以渐变显示模式对所述图像内容进行显示,从而将所述第一显示模式经由所述渐变显示模式切换为所



述第二显示模式；

所述以渐变显示模式对所述图像内容进行显示包括：

获取所述图像内容的左眼视图和右眼视图的混合图像；

将所述混合图像作为目标左眼视图，将所述右眼视图作为目标右眼视图，或者，将所述混合图像作为目标右眼视图，将所述左眼视图作为目标左眼视图，根据所述目标左眼视图和所述目标右眼视图进行裸眼立体显示；

所述获取所述图像内容的左眼视图和右眼视图的混合图像的步骤，包括：

确定图像渐变混合系数；

根据如下公式，获取所述图像内容中的左眼视图和右眼视图的混合图像：

$$f(x, y) = g(x, y) \times (1 - \alpha) + h(x, y) \times \alpha;$$

其中， $f(x, y)$  表示所述混合图像中坐标为  $(x, y)$  的像素的像素值， $g(x, y)$  表示所述左眼视图和所述右眼视图中的前者中坐标为  $(x, y)$  的像素的像素值， $h(x, y)$  表示所述左眼视图和所述右眼视图的另一者中坐标为  $(x, y)$  的像素的像素值， $\alpha$  表示所述图像渐变混合系数， $0 \leq \alpha \leq 1$ ；

其中，确定图像渐变混合系数的步骤，包括：

获取裸眼3D显示终端的第二运动状态信息，并根据第二运动状态信息，确定图像渐变混合系数；

其中，所述第二运动状态信息包括所述裸眼3D显示终端的角速度信息；所述获取裸眼3D显示终端的第二运动状态信息，并根据所述第二运动状态信息，确定图像渐变混合系数的步骤，包括：

每隔预设时间间隔获取所述裸眼3D显示终端的角速度信息；

根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息，确定比较参数；

如果所述第一显示模式为3D显示模式，且所述第二显示模式为2D显示模式，则当所述比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间时，根据所述比较参数，获得图像渐变混合系数，直到获得的所述比较参数大于或等于所述第四预设阈值，和/或，如果所述第一显示模式为2D显示模式，且所述第二显示模式为3D显示模式，则当所述比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间时，根据所述比较参数，获得图像渐变混合系数，直到获得的所述比较参数连续小于所述第三预设阈值的次数达到预设次数；

其中，所述根据所述比较参数，获得图像渐变混合系数的步骤，包括：

$$\text{根据预设公式 } \beta = \begin{cases} \gamma - \Delta x, & 0 < \gamma - \Delta x < 1 \\ 1, & \gamma - \Delta x \geq 1 \\ 0, & \gamma - \Delta x \leq 0 \end{cases} \quad , \text{ 得到参考系数, 并将所述参考系数确}$$

定为本次获得的图像渐变混合系数；

或者，

$$\text{根据预设公式 } \beta = \begin{cases} \gamma - \Delta x, & 0 < \gamma - \Delta x < 1 \\ 1, & \gamma - \Delta x \geq 1 \\ 0, & \gamma - \Delta x \leq 0 \end{cases} \quad , \text{ 得到参考系数, 并将所述参考系数与}$$

上一次获得的图像渐变混合系数中的较大者作为本次获得的图像渐变混合系数；

其中， $\beta$  表示所述参考系数， $\gamma$  表示所述比较参数， $\Delta x$  表示第一预设值；

根据裸眼3D显示终端的角速度信息,确定比较参数的步骤,包括:

根据每一次获取到的裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度;

将目标角速度的绝对值确定为比较参数,或者,对最近获得的第一预设数量的目标角速度进行加权求和处理,并将加权求和处理后得到的数值的绝对值确定为比较参数。

16.一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括计算机程序,所述计算机程序可被处理器执行以完成以下步骤:

以第一显示模式对图像内容进行显示;

确定是否将所述第一显示模式切换为第二显示模式,其中,所述第一显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的一种,所述第二显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的另一种;

当确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式时,以渐变显示模式对所述图像内容进行显示,从而将所述第一显示模式经由所述渐变显示模式切换为所述第二显示模式;

所述以渐变显示模式对所述图像内容进行显示包括:

获取所述图像内容的左眼视图和右眼视图的混合图像;

将所述混合图像作为目标左眼视图,将所述右眼视图作为目标右眼视图,或者,将所述混合图像作为目标右眼视图,将所述左眼视图作为目标左眼视图,根据所述目标左眼视图和所述目标右眼视图进行裸眼立体显示;

所述获取所述图像内容的左眼视图和右眼视图的混合图像的步骤,包括:

确定图像渐变混合系数;

根据如下公式,获取所述图像内容中的左眼视图和右眼视图的混合图像:

$$f(x,y) = g(x,y) \times (1-\alpha) + h(x,y) \times \alpha;$$

其中, $f(x,y)$ 表示所述混合图像中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $g(x,y)$ 表示所述左眼视图和所述右眼视图中的一者中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $h(x,y)$ 表示所述左眼视图和所述右眼视图的另一者中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $\alpha$ 表示所述图像渐变混合系数, $0 \leq \alpha \leq 1$ ;

其中,确定图像渐变混合系数的步骤,包括:

获取裸眼3D显示终端的第二运动状态信息,并根据第二运动状态信息,确定图像渐变混合系数;

其中,所述第二运动状态信息包括所述裸眼3D显示终端的角速度信息;所述获取裸眼3D显示终端的第二运动状态信息,并根据所述第二运动状态信息,确定图像渐变混合系数的步骤,包括:

每隔预设时间间隔获取所述裸眼3D显示终端的角速度信息;

根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定比较参数;

如果所述第一显示模式为3D显示模式,且所述第二显示模式为2D显示模式,则当所述比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间时,根据所述比较参数,获得图像渐变混合系数,直到获得的所述比较参数大于或等于所述第四预设阈值,和/或,如果所述第一显示模式为2D显示模式,且所述第二显示模式为3D显示模式,则当所述比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间时,根据所述比较参数,获得图像渐变混合系数,直到获得的所

述比较参数连续小于所述第三预设阈值的次数达到预设次数；

其中，所述根据所述比较参数，获得图像渐变混合系数的步骤，包括：

根据预设公式  $\beta = \begin{cases} \gamma - \Delta x, & 0 < \gamma - \Delta x < 1 \\ 1, & \gamma - \Delta x \geq 1 \\ 0, & \gamma - \Delta x \leq 0 \end{cases}$ ，得到参考系数，并将所述参考系数确

定为本次获得的图像渐变混合系数；

或者，

根据预设公式  $\beta = \begin{cases} \gamma - \Delta x, & 0 < \gamma - \Delta x < 1 \\ 1, & \gamma - \Delta x \geq 1 \\ 0, & \gamma - \Delta x \leq 0 \end{cases}$ ，得到参考系数，并将所述参考系数与

上一次获得的图像渐变混合系数中的较大者作为本次获得的图像渐变混合系数；

其中， $\beta$ 表示所述参考系数， $\gamma$ 表示所述比较参数， $\Delta x$ 表示第一预设值；

根据裸眼3D显示终端的角速度信息，确定比较参数的步骤，包括：

根据每一次获取到的裸眼3D显示终端的角速度信息，确定目标角速度；

将目标角速度的绝对值确定为比较参数，或者，对最近获得的第一预设数量的目标角速度进行加权求和处理，并将加权求和处理后得到的数值的绝对值确定为比较参数。

## 用于裸眼3D显示终端的图像显示方法、装置及终端

### 技术领域

[0001] 本发明涉及3D系统控制领域,尤其涉及一种用于裸眼3D显示终端的图像显示方法、装置及终端。

### 背景技术

[0002] 裸眼3D显示技术能够给用户提供了非常好的3D立体视觉观看体验。裸眼3D显示终端一般包括相对设置的显示面板和分光装置,在裸眼3D显示终端上进行裸眼3D显示时,首先对立体图像进行排图,即将左眼图像(简称左图)和右眼图像(简称右图)按照一定规则排列显示在显示面板上,同时配合设置在显示面板上的分光装置的分光作用,将左眼图像送入用户的左眼,将右眼图像送入用户的右眼,从而使用户观看到3D影像。

[0003] 目前,市面上的大部分裸眼3D显示终端均兼容有3D显示模式和2D显示模式,可以根据用户的实际观看需要,在3D显示模式和2D显示模式之间进行切换。但是,对于相同的图像源,例如同一部电影,在以3D显示模式进行显示时,送入用户左眼为左图,送入用户右眼的为右图,在以2D显示模式进行显示时,送入用户左眼和右眼的均为左图或者右图,因此,在3D显示模式和2D显示模式之间进行切换时,由于送入用户其中一只眼睛的内容突变,例如从3D显示模式切换到2D显示模式,送入用户左眼的内容由左图突变为右图;而从2D显示模式切换到3D显示模式,送入用户左眼的内容由右图变为左图,从而使得用户眼睛很不舒服,进而降低了用户的观看体验。

### 发明内容

[0004] 本发明的实施例提供了一种用于裸眼3D显示终端的图像显示方法、装置及终端,以解决现有技术中裸眼3D显示终端在3D显示模式和2D显示模式之间进行切换时,由于送入用户眼睛的内容产生突变使用户眼睛感到不适从而降低用户的观看体验的问题。

[0005] 本发明的实施例提供了一种用于裸眼3D显示终端的图像显示方法,包括:

[0006] 以第一显示模式对图像内容进行显示;

[0007] 确定是否将所述第一显示模式切换为第二显示模式,其中,所述第一显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的一种,所述第二显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的另一种;

[0008] 当确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式时,以渐变显示模式对所述图像内容进行显示,从而将所述第一显示模式经由所述渐变显示模式切换为所述第二显示模式。

[0009] 其中,上述方案中,所述以渐变显示模式对所述图像内容进行显示包括:

[0010] 获取所述图像内容的左眼视图和右眼视图的混合图像;

[0011] 将所述混合图像作为目标左眼视图,将所述右眼视图作为目标右眼视图,或者,将所述混合图像作为目标右眼视图,将所述左眼视图作为目标左眼视图,根据所述目标左眼视图和所述目标右眼视图进行裸眼立体显示。

[0012] 其中,上述方案中,所述确定是否将所述第一显示模式切换为第二显示模式的步骤,包括:

[0013] 获取裸眼3D显示终端的第一运动状态信息;

[0014] 根据所述第一运动状态信息确定是否将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式;

[0015] 或者

[0016] 检测裸眼3D显示终端是否接收到显示模式切换指令;

[0017] 当检测到所述裸眼3D显示终端接收到显示模式切换指令时,确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式。

[0018] 其中,上述方案中,

[0019] 所述第一运动状态信息包括所述裸眼3D显示终端的角速度信息;

[0020] 所述第一显示模式为3D显示模式,且所述第二显示模式为2D显示模式,所述根据所述第一运动状态信息确定是否将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式的步骤,包括:

[0021] 根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度;

[0022] 确定所述目标角速度的绝对值是否大于或等于第一预设阈值;

[0023] 当所述目标角速度的绝对值大于或等于所述第一预设阈值时,确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式;

[0024] 和/或

[0025] 所述第一显示模式为2D显示模式,且所述第二显示模式为3D显示模式,所述根据所述第一运动状态信息确定是否将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式的步骤,包括:

[0026] 根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度;

[0027] 确定所述目标角速度的绝对值是否小于第二预设阈值;

[0028] 当所述目标角速度的绝对值小于所述第二预设阈值时,确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式。

[0029] 其中,上述方案中,

[0030] 所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕Y方向旋转的第二角速度,所述根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度的步骤,包括:

[0031] 将所述第二角速度确定为目标角速度;

[0032] 或者

[0033] 所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度,所述根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度的步骤,包括:

[0034] 将所述第一角速度和所述第二角速度的平方和的算术平方根,确定为目标角速度;

[0035] 或者

[0036] 所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度、绕Z方向旋转的第三角速度,所述根据所述裸眼3D显示终端的角速度信

息,确定目标角速度的步骤,包括:

[0037] 对所述第一角速度、所述第二角速度和所述第三角速度进行加权求和处理,获得目标角速度;

[0038] 其中,所述X方向为与所述裸眼3D显示终端的宽度方向平行的方向,所述Y方向为与所述裸眼3D显示终端的长度方向平行的方向,所述Z方向为与所述裸眼3D显示终端的屏幕垂直的方向。

[0039] 其中,上述方案中,所述获取所述图像内容的左眼视图和右眼视图的混合图像的步骤,包括:

[0040] 确定图像渐变混合系数;

[0041] 根据如下公式,获取所述图像内容中的左眼视图和右眼视图的混合图像:

[0042]  $f(x,y) = g(x,y) \times (1-\alpha) + h(x,y) \times \alpha$ ;

[0043] 其中, $f(x,y)$ 表示所述混合图像中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $g(x,y)$ 表示所述左眼视图和所述右眼视图的一者中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $h(x,y)$ 表示所述左眼视图和所述右眼视图的另一者中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $\alpha$ 表示所述图像渐变混合系数, $0 \leq \alpha \leq 1$ 。

[0044] 其中,上述方案中,所述确定图像渐变混合系数的步骤,包括:

[0045] 获取裸眼3D显示终端的第二运动状态信息,并根据所述第二运动状态信息,确定图像渐变混合系数;

[0046] 或者

[0047] 根据预先设定的时间间隔和渐变步长,确定图像渐变混合系数。

[0048] 其中,上述方案中,所述第二运动状态信息包括所述裸眼3D显示终端的角速度信息;

[0049] 所述获取裸眼3D显示终端的第二运动状态信息,并根据所述第二运动状态信息,确定图像渐变混合系数的步骤,包括:

[0050] 每隔预设时间间隔获取所述裸眼3D显示终端的角速度信息;

[0051] 根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定比较参数;

[0052] 如果所述第一显示模式为3D显示模式,且所述第二显示模式为2D显示模式,则当所述比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间时,根据所述比较参数,获得图像渐变混合系数,直到获得的所述比较参数大于或等于所述第四预设阈值,和/或,如果所述第一显示模式为2D显示模式,且所述第二显示模式为3D显示模式,则当所述比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间时,根据所述比较参数,获得图像渐变混合系数,直到获得的所述比较参数连续小于所述第三预设阈值的次数达到预设次数。

[0053] 其中,上述方案中,所述根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定比较参数的步骤,包括:

[0054] 根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度;

[0055] 将所述目标角速度的绝对值确定为比较参数,或者,对最近获得的第一预设数量的所述目标角速度进行加权求和处理,并将所述加权求和处理后得到的数值的绝对值确定为比较参数。

[0056] 其中,上述方案中,

[0057] 所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕Y方向旋转的第二角速度，

[0058] 所述根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息，确定目标角速度的步骤，包括：

[0059] 将每一次获取到的所述第二角速度确定为目标角速度；

[0060] 或者

[0061] 所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度，所述根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息，确定目标角速度的步骤，包括：

[0062] 将每一次获取到的所述第一角速度和所述第二角速度的平方和的算术平方根，确定为目标角速度；

[0063] 或者

[0064] 所述角速度信息包括所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度、绕Z方向旋转的第三角速度，所述根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息，确定目标角速度的步骤，包括：

[0065] 对每一次获取到的所述第一角速度、所述第二角速度和所述第三角速度进行加权求和处理，获得目标角速度；

[0066] 其中，所述X方向为与所述裸眼3D显示终端的宽度方向平行的方向，所述Y方向为与所述裸眼3D显示终端的长度方向平行的方向，所述Z方向为与所述裸眼3D显示终端的屏幕垂直的方向。

[0067] 其中，上述方案中，所述根据所述比较参数，获得图像渐变混合系数的步骤，包括：

[0068] 根据预设公式  $\beta = \begin{cases} \gamma - \Delta x, & 0 < \gamma - \Delta x < 1 \\ 1, & \gamma - \Delta x \geq 1 \\ 0, & \gamma - \Delta x \leq 0 \end{cases}$ ，得到参考系数，并将所述参考系

数确定为本次获得的图像渐变混合系数；

[0069] 或者，

[0070] 根据预设公式  $\beta = \begin{cases} \gamma - \Delta x, & 0 < \gamma - \Delta x < 1 \\ 1, & \gamma - \Delta x \geq 1 \\ 0, & \gamma - \Delta x \leq 0 \end{cases}$ ，得到参考系数，并将所述参考系

数与上一次获得的图像渐变混合系数中的较大者作为本次获得的图像渐变混合系数；

[0071] 其中， $\beta$ 表示所述参考系数， $\gamma$ 表示所述比较参数， $\Delta x$ 表示第一预设值。

[0072] 其中，上述方案中，所述根据预先设定的时间间隔和渐变步长，确定图像渐变混合系数的步骤，包括：

[0073] 将所述图像渐变混合系数从初始值为1开始，每隔预先设定的时间间隔减小所述渐变步长，直到所述图像渐变混合系数减小到0为止；

[0074] 或者

[0075] 将所述图像渐变混合系数从初始值为0开始，每隔预先设定的时间间隔增大所述渐变步长，直到所述图像渐变混合系数增大到1为止。

[0076] 其中，上述方案中，以渐变显示模式对所述图像内容进行显示的过程中，所述方法还包括：

- [0077] 确定是否从所述渐变显示模式切换回所述第一显示模式；
- [0078] 当确定从所述渐变显示模式切换回所述第一显示模式时，恢复至以所述第一显示模式对图像内容进行显示。
- [0079] 其中，上述方案中，当所述第一显示模式为2D显示模式时，所述以所述第一显示模式对图像内容进行显示的步骤，包括：
- [0080] 从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅进行2D显示；
- [0081] 或者
- [0082] 从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅同时作为目标左眼视图和目标右眼视图；
- [0083] 根据所述目标左眼视图和所述目标右眼视图进行裸眼立体显示；
- [0084] 和/或，
- [0085] 当所述第二显示模式为2D显示模式，在切换为所述第二显示模式时，以所述第二显示模式对图像内容进行显示；
- [0086] 所述以所述第二显示模式对图像内容进行显示包括：
- [0087] 从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅进行2D显示；
- [0088] 或者
- [0089] 从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅同时作为目标左眼视图和目标右眼视图；
- [0090] 根据所述目标左眼视图和所述目标右眼视图进行裸眼立体显示。
- [0091] 本发明的实施例还提供了一种用于裸眼3D显示终端的图像显示装置，包括：
- [0092] 显示模块，用于以第一显示模式对图像内容进行显示；
- [0093] 切换决策模块，用于确定是否将所述第一显示模式切换为第二显示模式，其中，所述第一显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的一种，所述第二显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的另一种；
- [0094] 所述显示模块还用于当确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式时，以渐变显示模式对所述图像内容进行显示，从而将所述第一显示模式经由所述渐变显示模式切换为所述第二显示模式。
- [0095] 其中，上述方案中，所述显示模块包括：
- [0096] 混合图像获取子模块，用于获取所述图像内容的左眼视图和右眼视图的混合图像；
- [0097] 裸眼立体显示子模块，用于将所述混合图像作为目标左眼视图，将所述右眼视图作为目标右眼视图，或者，将所述混合图像作为目标右眼视图，将所述左眼视图作为目标左眼视图，根据所述目标左眼视图和所述目标右眼视图进行裸眼立体显示。
- [0098] 其中，上述方案中，所述切换决策模块包括：
- [0099] 第一运动状态信息获取子模块，用于获取裸眼3D显示终端的第一运动状态信息；
- [0100] 第一切换决策子模块，用于根据所述第一运动状态信息确定是否将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式；
- [0101] 或者
- [0102] 切换指令检测子模块，用于检测裸眼3D显示终端是否接收到显示模式切换指令；



[0103] 第二切换决策子模块,用于当检测到所述裸眼3D显示终端接收到显示模式切换指令时,确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式。

[0104] 其中,上述方案中,所述第一运动状态信息包括所述裸眼3D显示终端的角速度信息;

[0105] 所述第一显示模式为3D显示模式,且所述第二显示模式为2D显示模式,所述第一切换决策子模块包括:

[0106] 目标角速度确定单元,用于根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度;

[0107] 第一阈值判断单元,用于确定所述目标角速度的绝对值是否大于或等于第一预设阈值;

[0108] 第一切换单元,用于当所述目标角速度的绝对值大于或等于所述第一预设阈值时,确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式;

[0109] 和/或

[0110] 所述第一显示模式为2D显示模式,且所述第二显示模式为3D显示模式,所述第一切换决策子模块包括:

[0111] 目标角速度确定单元,用于根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度;

[0112] 第二阈值判断单元,用于确定所述目标角速度的绝对值是否小于第二预设阈值;

[0113] 第二切换单元,用于当所述目标角速度的绝对值小于所述第二预设阈值时,确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式。

[0114] 其中,上述方案中,

[0115] 所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕Y方向旋转的第二角速度,所述目标角速度确定单元具体用于:

[0116] 将所述第二角速度确定为目标角速度;

[0117] 或者

[0118] 所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度,所述目标角速度确定单元具体用于:

[0119] 将所述第一角速度和所述第二角速度的平方和的算术平方根,确定为目标角速度;

[0120] 或者

[0121] 所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度、绕Z方向旋转的第三角速度,所述目标角速度确定单元具体用于:

[0122] 对所述第一角速度、所述第二角速度和所述第三角速度进行加权求和处理,获得目标角速度;

[0123] 其中,所述X方向为与所述裸眼3D显示终端的宽度方向平行的方向,所述Y方向为与所述裸眼3D显示终端的长度方向平行的方向,所述Z方向为与所述裸眼3D显示终端的屏幕垂直的方向。

[0124] 其中,上述方案中,所述混合图像获取子模块包括:

[0125] 系数确定单元,用于确定图像渐变混合系数;

[0126] 混合图像确定单元,用于根据如下公式,获取所述图像内容中的左眼视图和右眼视图的混合图像: $f(x,y)=g(x,y)\times(1-\alpha)+h(x,y)\times\alpha$ ;

[0127] 其中, $f(x,y)$ 表示所述混合图像中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $g(x,y)$ 表示所述左眼视图和所述右眼视图的一者中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $h(x,y)$ 表示所述左眼视图和所述右眼视图的另一者中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $\alpha$ 表示所述图像渐变混合系数, $0\leq\alpha\leq 1$ 。

[0128] 其中,上述方案中,所述系数确定单元包括:

[0129] 第一确定子单元,用于获取裸眼3D显示终端的第二运动状态信息,并根据所述第二运动状态信息,确定图像渐变混合系数;

[0130] 或者

[0131] 第二确定子单元,用于根据预先设定的时间间隔和渐变步长,确定图像渐变混合系数。

[0132] 其中,上述方案中,所述第二运动状态信息包括所述裸眼3D显示终端的角速度信息;

[0133] 所述第一确定子单元具体用于:

[0134] 每隔预设时间间隔获取所述裸眼3D显示终端的角速度信息;

[0135] 根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定比较参数;

[0136] 如果所述第一显示模式为3D显示模式,且所述第二显示模式为2D显示模式,则当所述比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间时,根据所述比较参数,获得图像渐变混合系数,直到获得的所述比较参数大于或等于所述第四预设阈值,和/或,如果所述第一显示模式为2D显示模式,且所述第二显示模式为3D显示模式,则当所述比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间时,根据所述比较参数,获得图像渐变混合系数,直到获得的所述比较参数连续小于所述第三预设阈值的次数达到预设次数。

[0137] 其中,上述方案中,所述第一确定子单元在根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定比较参数时,具体用于:

[0138] 根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度;

[0139] 将所述目标角速度的绝对值确定为比较参数,或者,对最近获得的第一预设数量的所述目标角速度进行加权求和处理,并将所述加权求和处理后得到的数值的绝对值确定为比较参数。

[0140] 其中,上述方案中,

[0141] 所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕Y方向旋转的第二角速度,所述第一确定子单元在根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度时,具体用于:

[0142] 将每一次获取到的所述第二角速度确定为目标角速度;

[0143] 或者

[0144] 所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度,所述第一确定子单元在根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度时,具体用于:

[0145] 将每一次获取到的所述第一角速度和所述第二角速度的平方和的算术平方根,确

定为目标角速度；

[0146] 或者

[0147] 所述角速度信息包括所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度、绕Z方向旋转的第三角速度，所述第一确定子单元在根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息，确定目标角速度时，具体用于：

[0148] 对每一次获取到的所述第一角速度、所述第二角速度和所述第三角速度进行加权求和处理，获得目标角速度；

[0149] 其中，所述X方向为与所述裸眼3D显示终端的宽度方向平行的方向，所述Y方向为与所述裸眼3D显示终端的长度方向平行的方向，所述Z方向为与所述裸眼3D显示终端的屏幕垂直的方向。

[0150] 其中，上述方案中，所述第一确定子单元在根据所述比较参数，获得图像渐变混合系数时，具体用于：

[0151] 根据预设公式  $\beta = \begin{cases} \gamma - \Delta x, & 0 < \gamma - \Delta x < 1 \\ 1, & \gamma - \Delta x \geq 1 \\ 0, & \gamma - \Delta x \leq 0 \end{cases}$ ，得到参考系数，并将所述参考系

数确定为本次获得的图像渐变混合系数；

[0152] 或者，

[0153] 根据预设公式  $\beta = \begin{cases} \gamma - \Delta x, & 0 < \gamma - \Delta x < 1 \\ 1, & \gamma - \Delta x \geq 1 \\ 0, & \gamma - \Delta x \leq 0 \end{cases}$ ，得到参考系数，并将所述参考系

数与上一次获得的图像渐变混合系数中的较大者作为本次获得的图像渐变混合系数；

[0154] 其中， $\beta$ 表示所述参考系数， $\gamma$ 表示所述比较参数， $\Delta x$ 表示第一预设值。

[0155] 其中，上述方案中，所述第二确定子单元具体用于：

[0156] 将所述图像渐变混合系数从初始值为1开始，每隔预先设定的时间间隔减小所述渐变步长，直到所述图像渐变混合系数减小到0为止；

[0157] 或者

[0158] 将所述图像渐变混合系数从初始值为0开始，每隔预先设定的时间间隔增大所述渐变步长，直到所述图像渐变混合系数增大到1为止。

[0159] 其中，上述方案中，所述显示模块还用于：

[0160] 确定是否从所述渐变显示模式切换回所述第一显示模式；

[0161] 当确定从所述渐变显示模式切换回所述第一显示模式时，恢复至以所述第一显示模式对图像内容进行显示。

[0162] 其中，上述方案中，当所述第一显示模式为2D显示模式时，所述显示模块在以第一显示模式对图像内容进行显示时，具体用于：

[0163] 从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅进行2D显示；

[0164] 或者

[0165] 从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅同时作为目标左眼视图和目标右眼视图；

[0166] 根据所述目标左眼视图和所述目标右眼视图进行裸眼立体显示；

- [0167] 和/或，
- [0168] 当所述第二显示模式为2D显示模式，在切换为所述第二显示模式时，所述显示模块还用于以所述第二显示模式对图像内容进行显示；
- [0169] 所述显示模块在以所述第二显示模式对图像内容进行显示时，具体用于：
- [0170] 从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅进行2D显示；
- [0171] 或者
- [0172] 从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅同时作为目标左眼视图和目标右眼视图；
- [0173] 根据所述目标左眼视图和所述目标右眼视图进行裸眼立体显示。
- [0174] 本发明的实施例还提供了一种裸眼3D显示终端，包括：
- [0175] 处理器、存储器和显示器；
- [0176] 存储器，用于存储可被执行的计算机程序；
- [0177] 所述处理器调用所述存储器中的计算机程序执行以下步骤：
- [0178] 控制所述显示器以第一显示模式对图像内容进行显示；
- [0179] 确定是否将所述第一显示模式切换为第二显示模式，其中，所述第一显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的一种，所述第二显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的另一种；
- [0180] 当确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式时，控制所述显示器以渐变显示模式对所述图像内容进行显示，从而将所述第一显示模式经由所述渐变显示模式切换为所述第二显示模式。
- [0181] 本发明的实施例还提供了一种计算机可读存储介质，包括计算机程序，所述计算机程序可被处理器执行以完成以下步骤：
- [0182] 以第一显示模式对图像内容进行显示；
- [0183] 确定是否将所述第一显示模式切换为第二显示模式，其中，所述第一显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的一种，所述第二显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的另一种；
- [0184] 当确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式时，以渐变显示模式对所述图像内容进行显示，从而将所述第一显示模式经由所述渐变显示模式切换为所述第二显示模式。
- [0185] 本发明实施例的有益效果是：
- [0186] 本发明的实施例，在裸眼3D显示终端以3D显示模式或者2D显示模式中的任一种显示模式对图像内容进行显示的过程中，能够在确定出需要在3D显示模式与2D显示模式之间进行切换时，以渐变显示模式对图像内容进行显示，从而逐渐改变用户左右眼中至少一只眼睛所看到的内容，将该部分内容从3D显示模式对应的内容逐渐转变成2D显示模式对应的内容，或者从2D显示模式对应的内容逐渐变成3D显示模式对应的内容，避免了裸眼3D显示终端在3D显示模式和2D显示模式之间进行切换时，由于送入用户眼睛的内容产生突变而使用户眼睛感到不适，提升了用户的观看体验。

## 附图说明

[0187] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例的描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0188] 图1表示本发明实施例的用于裸眼3D显示终端的图像显示方法的流程图;

[0189] 图2表示本发明实施例的用于裸眼3D显示终端的图像显示装置的结构框图;

[0190] 图3表示本发明实施例的裸眼3D显示终端的结构框图;

[0191] 图4表示本发明实施例的用于裸眼3D显示终端的图像显示方法的具体实时方式的流程图之一;

[0192] 图5表示本发明实施例的用于裸眼3D显示终端的图像显示方法的具体实时方式的流程图之二;

[0193] 图6表示本发明实施例的用于裸眼3D显示终端的图像显示方法的具体实时方式的流程图之三;

[0194] 图7表示本发明的实施例中根据裸眼3D显示终端的运动状态信息确定的目标角速度随时间的变化示意图。

## 具体实施方式

[0195] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0196] 为了更好的理解本发明,首先对本发明实施例的裸眼3D显示终端进行简要介绍。本发明实施例中的裸眼3D显示终端中包括显示器,与常规显示器不同,该裸眼3D显示终端的显示器包括显示屏和设置在显示屏上的分光器件。其中,显示屏用来显示图像,例如可以为常规2D的显示面板,如液晶显示器(Liquid Crystal Display,简称LCD)面板,有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,简称OLED)面板,分光器件用来对显示屏显示的图像进行分光处理,该分光器件例如可以为光栅,该光栅可以为能够实现分光作用的任意一种光栅,例如现有技术中裸眼3D显示终端所使用的任意一种光栅,例如狭缝光栅或透镜光栅,具体例如液晶狭缝光栅、液晶透镜光栅、UV-LENS光栅、金属狭缝光栅等。本发明对此不做限定。本发明实施例的裸眼3D显示终端可以为显示器、手机、平板电脑、个人电脑、一体机等任意一种图像显示终端,本发明对此不做限定。

[0197] 本领域技术人员所公知的,3D图像源的每帧立体图像均包括左眼视图和右眼视图,在进行裸眼3D显示时,要将左眼视图和右眼视图按照一定的规则组合排列在显示面板上(即排图),配合分光器件的分光作用,将左眼视图送到用户左眼,将右眼视图送到用户右眼。

[0198] 本发明的实施例提供了一种用于裸眼3D显示终端的图像显示方法,如图1所示,该方法包括:

[0199] 步骤101:以第一显示模式对图像内容进行显示。

[0200] 其中,第一显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的其中一种。当第一显示模式为2D显示模式时,步骤101可包括:

[0201] 从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅进行2D显示;

[0202] 或者

[0203] 从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅同时作为目标左眼视图和目标右眼视图;

[0204] 根据目标左眼视图和目标右眼视图进行裸眼立体显示。

[0205] 其中,目标左眼视图用于送入用户的左眼,目标右眼视图用于送入用户的右眼。

[0206] 即裸眼3D显示终端处于2D显示模式中时,可以直接采用2D显示方式达到2D显示效果,也可以采用裸眼立体显示方式达到2D显示效果。其中,采用裸眼立体显示方式达到2D显示效果时,需要将送入用户左眼和右眼的视图设置为同一幅,如均为左眼视图,或者均为右眼视图。

[0207] 步骤102:确定是否将第一显示模式切换为第二显示模式。

[0208] 其中,第一显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的一种,第二显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的另一种。因此,本发明的实施例,可以实现由2D显示模式切换到3D显示模式,也可以实现由3D显示模式切换到2D显示模式。

[0209] 优选地,步骤102包括:

[0210] 获取裸眼3D显示终端的第一运动状态信息;

[0211] 根据第一运动状态信息确定是否将第一显示模式切换为第二显示模式;

[0212] 或者

[0213] 检测裸眼3D显示终端是否接收到显示模式切换指令;

[0214] 当检测到裸眼3D显示终端接收到显示模式切换指令时,确定将第一显示模式切换为第二显示模式。

[0215] 即本发明的实施例中,可以根据指示裸眼3D显示终端的运动状态的运动状态信息自动在2D显示模式和3D显示模式之间互相切换,例如,当裸眼3D显示终端快速运动或者大幅度剧烈运动时,将3D显示模式切换为2D显示模式,当裸眼3D显示终端剧烈运动恢复至静止时,将2D显示模式切换为3D显示模式。也可以根据裸眼3D显示终端接收到的显示模式指令触发在2D显示模式和3D显示模式之间互相切换。其中,用户可通过触控、语音等多种可行方式下发显示模式切换指令。

[0216] 其中,根据裸眼3D显示终端的运动状态信息进行显示模式的自动切换,能够使得裸眼3D显示终端在不同运动状态下,自动以不同的显示模式进行显示,从而在裸眼3D显示终端的不同运动状态下,也能够呈现出令人眼舒适的显示效果。

[0217] 另外,显示模式切换指令为用户在裸眼3D显示终端中输入的指令,则根据裸眼3D显示终端接收到的显示模式指令进行显示模式的切换,使得裸眼3D显示终端可以根据用户实际观看需求,进行显示模式的切换,进一步满足不同用户的观看要求。

[0218] 优选地,第一运动状态信息包括裸眼3D显示终端的角速度信息;

[0219] 在第一显示模式为3D显示模式,且第二显示模式为2D显示模式时,根据第一运动状态信息确定是否将第一显示模式切换为第二显示模式的步骤,可包括:

[0220] 根据裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度;

- [0221] 确定目标角速度的绝对值是否大于或等于第一预设阈值；
- [0222] 当目标角速度的绝对值大于或等于第一预设阈值时，确定将第一显示模式切换为第二显示模式。
- [0223] 在第一显示模式为2D显示模式，且第二显示模式为3D显示模式时，根据第一运动状态信息确定是否将第一显示模式切换为第二显示模式的步骤，可包括：
- [0224] 根据裸眼3D显示终端的角速度信息，确定目标角速度；
- [0225] 确定目标角速度的绝对值是否小于第二预设阈值；
- [0226] 当目标角速度的绝对值小于第二预设阈值时，确定将第一显示模式切换为第二显示模式。
- [0227] 进一步的，为了避免误差，在确定目标角速度的绝对值小于第二预设阈值时，进一步确定目标角速度的绝对值连续小于第二预设阈值的次数是否已经达到预设阈值，当目标角速度的绝对值连续小于第二预设阈值的次数达到预设阈值时，确定将第一显示模式切换为第二显示模式（即将2D显示模式切换为3D显示模式）。
- [0228] 由上述可知，当根据裸眼3D显示终端的角度信息确定的目标速度的绝对值大于或等于第一预设阈值时，则确定将3D显示模式切换为2D显示模式；当根据裸眼3D显示终端的角速度信息确定的目标角速度的绝对值小于第二预设阈值时，则确定将2D显示模式切换为3D显示模式。
- [0229] 进一步地可选的，角速度信息包括裸眼3D显示终端绕Y方向旋转的第二角速度，根据裸眼3D显示终端的角速度信息，确定目标角速度的步骤，包括：将第二角速度确定为目标角速度；
- [0230] 进一步地可选的，角速度信息包括裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度，根据裸眼3D显示终端的角速度信息，确定目标角速度的步骤，包括：将第一角速度和第二角速度的平方和的算术平方根，确定为目标角速度；
- [0231] 进一步地可选的，角速度信息包括裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度、绕Z方向旋转的第三角速度，根据裸眼3D显示终端的角速度信息，确定目标角速度的步骤，包括：对第一角速度、第二角速度和第三角速度进行加权求和处理，获得目标角速度；
- [0232] 其中，X方向为与裸眼3D显示终端的宽度方向平行的方向，Y方向为与裸眼3D显示终端的长度方向平行的方向，Z方向为与裸眼3D显示终端的屏幕垂直的方向。
- [0233] 即本发明的实施例中，可以根据裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度、绕Z方向旋转的第三角速度中的至少一者，确定目标角速度。
- [0234] 其中，具体地，上述对第一角速度、第二角速度和第三角速度进行加权求和处理，获得目标角速度的步骤，包括：
- [0235] 获取裸眼3D显示终端的屏幕状态；
- [0236] 当屏幕状态为横屏状态时，根据第一预设公式  $\omega_1 = a_1 \times \omega_x + b_1 \times \omega_y + c_1 \times \omega_z$ ，获得横屏状态下的目标角速度  $\omega_1$ ；
- [0237] 当屏幕状态为竖屏状态时，根据第二预设公式  $\omega_2 = a_2 \times \omega_x + b_2 \times \omega_y + c_2 \times \omega_z$ ，获得竖屏状态下目标角速度  $\omega_2$ ；
- [0238] 其中， $\omega_x$ 表示第一角速度， $\omega_y$ 表示第二角速度， $\omega_z$ 表示第三角速度；

[0239] a1、b1、c1分别表示在横屏状态下第一角速度的权重值、第二角速度的权重值以及第三角速度的权重值；

[0240] a2、b2、c2分别表示在竖屏状态下第一角速度的权重值、第二角速度的权重值以及第三角速度的权重值。

[0241] 裸眼3D显示终端在不同的屏幕显示方向，即在横屏状态和纵屏状态，不同方向的旋转对于显示效果的影响不同，因此，可根据屏幕显示方向设置上述权重值，横屏方向和纵屏方向各个角速度的权重值可不同。例如，横屏显示时， $a1:b1:c1=8:1:1$ ，而纵屏显示时， $a2:b2:c2=1:8:1$ 。

[0242] 步骤103：当确定将第一显示模式切换为第二显示模式时，以渐变显示模式对图像内容进行显示，从而将第一显示模式经由渐变显示模式切换为第二显示模式。

[0243] 其中，渐变显示模式即为逐渐改变用户左右眼中至少一只眼睛所看到的内容，使得将该部分内容从第一显示模式对应的内容逐渐转变成第二显示模式对应的内容。因此，本发明的实施例，能够避免裸眼3D显示终端在3D显示模式和2D显示模式之间进行切换时，由于送入用户眼睛的内容产生突变而使用户眼睛感到不适，提升了用户的观看体验。

[0244] 另外，当第二显示模式为2D显示模式，在切换为第二显示模式时，以第二显示模式对图像内容进行显示；则以第二显示模式对图像内容进行显示包括：

[0245] 从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅进行2D显示；

[0246] 或者

[0247] 从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅同时作为目标左眼视图和目标右眼视图；

[0248] 根据目标左眼视图和目标右眼视图进行裸眼立体显示。

[0249] 其中，目标左眼视图用于送入用户的左眼，目标右眼视图用于送入用户的右眼。

[0250] 即裸眼3D显示终端处于2D显示模式中时，可以直接采用2D显示方式达到2D显示效果，也可以采用裸眼立体显示方式达到2D显示效果。其中，采用裸眼立体显示方式达到2D显示效果时，需要将送入用户左眼和右眼的视图设置为同一幅，如均为左眼视图，或者均为右眼视图。

[0251] 优选地，上述以渐变显示模式对图像内容进行显示，包括

[0252] 获取图像内容的左眼视图和右眼视图的混合图像；

[0253] 将混合图像作为目标左眼视图，将右眼视图作为目标右眼视图，或者，将混合图像作为目标右眼视图，将左眼视图作为目标左眼视图，根据目标左眼视图和目标右眼视图进行裸眼立体显示。

[0254] 即左眼视图和右眼视图的混合图像，可以作为目标左眼视图送入用户的左眼，也可以作为右眼视图送入用户的右眼。

[0255] 本领域技术人员所公知的，3D图像源的每帧立体图像均包括左眼视图和右眼视图，在常规裸眼3D显示时，将左眼视图和右眼视图按照一定的规则组合排列在显示面板上（即排图），配合分光器件的分光作用，将左眼视图送到用户左眼，将右眼视图送到用户右眼。本发明实施例中，为了方便描述和便于区分，将3D图像源即图像内容中的左眼视图和右眼视图分别称为左眼视图和右眼视图，而排图时的视图，即送入用户左眼和右眼的视图称为目标左眼视图和目标右眼视图。



[0256] 在获取混合图像后,将利用混合图像进行裸眼3D显示,例如,将混合图像作为目标左眼视图,将右眼视图作为目标右眼视图,对混合图像和右眼视图进行排图显示,将混合图像送入用户左眼,将右眼视图送入用户右眼,从而实现根据混合图像和右眼视图进行裸眼立体显示。当然,还可以将混合图像作为目标右眼视图,将左眼视图作为目标左眼视图,根据混合图像和左眼视图进行排图显示,即将混合图像送入用户右眼,将左眼视图送入用户左眼,从而实现根据混合图像和左眼视图进行裸眼立体显示。

[0257] 优选地,上述获取图像内容的左眼视图和右眼视图的混合图像的步骤,包括:

[0258] 确定图像渐变混合系数;

[0259] 根据如下公式,获取图像内容中的左眼视图和右眼视图的混合图像: $f(x,y) = g(x,y) \times (1-\alpha) + h(x,y) \times \alpha$ ;

[0260] 其中, $f(x,y)$ 表示混合图像中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $g(x,y)$ 表示左眼视图和右眼视图的一者中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $h(x,y)$ 表示左眼视图和右眼视图的另一者中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $\alpha$ 表示图像渐变混合系数, $0 \leq \alpha \leq 1$ 。

[0261] 其中,当 $g(x,y)$ 表示左眼视图坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $h(x,y)$ 表示右眼视图中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值时,图像渐变混合系数表示右眼视图在混合图像中所占的比值;当 $g(x,y)$ 表示右眼视图坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $h(x,y)$ 表示左眼视图中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值时,图像渐变混合系数表示左眼视图在混合图像中所占的比值。

[0262] 另外,像素值即为RGB值。其中,RGB值包括R值、G值和B值,则在计算混合图像中各个坐标位置处的像素值时,分别对R值、G值和B值进行计算。

[0263] 进一步地,上述确定图像渐变混合系数的步骤,包括:

[0264] 获取裸眼3D显示终端的第二运动状态信息,并根据第二运动状态信息,确定图像渐变混合系数;

[0265] 或者

[0266] 根据预先设定的时间间隔和渐变步长,确定图像渐变混合系数。

[0267] 即在本发明的实施例中,图像渐变混合系数存在如下两种确定方式:

[0268] 第一种:根据裸眼3D显示终端的运动状态信息进行确定;

[0269] 第二种:根据预先设定的时间间隔和渐变步长进行确定。

[0270] 另外,在本发明的实施例中,确定裸眼3D显示终端是否从第一显示模式切换为第二显示模式的方式存在如下两种:

[0271] 第一种:根据裸眼3D显示终端的运动状态信息进行确定;

[0272] 第二种:根据裸眼3D显示终端接收到的显示模式切换指令进行确定。

[0273] 由上述可知,上述裸眼3D显示终端是否从第一显示模式切换为第二显示模式的两种方式,与图像渐变混合系数的两种确定方式可以自由组合,从而得到不同的实现方案。其中的两种较佳的组合方案如下:

[0274] 方案一:根据裸眼3D显示终端的运动状态信息,确定是否将第一显示模式切换为第二显示模式,当确定将第一显示模式切换为第二显示模式时,根据裸眼3D显示终端的运动状态信息,确定图像渐变混合系数,从而根据确定出来的图像渐变混合系数,得到左眼视图和右眼视图的混合图像,进而将该混合图像与右眼视图一起进行裸眼立体显示,或者将该混合图像与左眼视图一起进行裸眼立体显示。

[0275] 方案二:检测裸眼3D显示终端是否接收到显示模式切换指令,当检测到裸眼3D显示终端接收到显示模式切换指令时,根据预先设定的时间间隔和渐变步长,确定图像渐变混合系数,从而根据确定出来的图像渐变混合系数,得到左眼视图和右眼视图的混合图像,进而将该混合图像与右眼视图一起进行裸眼立体显示,或者将该混合图像与左眼视图一起进行裸眼立体显示。

[0276] 此外,第一方面:根据裸眼3D显示终端的运动状态信息确定图像渐变混合系数的具体过程如下:

[0277] 第二运动状态信息包括裸眼3D显示终端的角速度信息;上述获取裸眼3D显示终端的第二运动状态信息,并根据第二运动状态信息,确定图像渐变混合系数的步骤,包括:

[0278] 每隔预设时间间隔获取裸眼3D显示终端的角速度信息;

[0279] 根据裸眼3D显示终端的角速度信息,确定比较参数;

[0280] 如果第一显示模式为3D显示模式,且第二显示模式为2D显示模式,则当比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间时,根据比较参数,获得图像渐变混合系数,直到获得的比较参数大于或等于第四预设阈值,和/或,如果第一显示模式为2D显示模式,且第二显示模式为3D显示模式,则当比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间时,根据比较参数,获得图像渐变混合系数,直到获得的比较参数连续小于第三预设阈值的次数达到预设次数。

[0281] 其中,在3D显示模式到2D显示模式的切换过程中,每隔预设时间间隔获取一次裸眼3D显示终端的角速度信息,并根据本次获取的角速度信息,确定出一比较参数,若该比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间,则可以根据该比较参数得到图像渐变混合系数,直到某一次得到的比较参数大于或等于第四预设阈值,则停止计算图像渐变混合系数,即开始以2D显示模式进行显示。

[0282] 另外,在2D显示模式到3D显示模式的切换过程中,每隔预设时间间隔获取一次裸眼3D显示终端的角速度信息,并根据本次获取的角速度信息,确定出一比较参数,若该比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间,则可以根据该比较参数得到图像渐变混合系数,直到连续预设次数得到的比较参数小于第三预设阈值,则停止计算图像渐变混合系数,即开始以3D显示模式进行显示。

[0283] 优选地,根据裸眼3D显示终端的角速度信息,确定比较参数的步骤,包括:

[0284] 根据每一次获取到的裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度;

[0285] 将目标角速度的绝对值确定为比较参数,或者,对最近获得的第一预设数量的目标角速度进行加权求和处理,并将加权求和处理后得到的数值的绝对值确定为比较参数。

[0286] 即本发明的实施例中,比较参数的确定方式存在如下两种:

[0287] 第一种:将每隔预设时间间隔获取的裸眼3D显示终端的角速度信息确定的目标角速度的绝对值直接作为比较参数;

[0288] 第二种:将最近多次获得的目标角速度的加权求和后的数值的绝对值,确定为比较参数。

[0289] 其中,由于后续的图像渐变混合系数是根据比较参数确定的,所以,比较参数的上述第二种确定方式,能够避免突变的角速度信息导致图像渐变混合系数产生较大偏差,进而避免根据图像渐变混合系数得到的混合图像的突变。

[0290] 进一步地,角速度信息包括裸眼3D显示终端绕Y方向旋转的第二角速度,上述根据每一次获取到的裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度的步骤,包括:将每一次获取到的第二角速度确定为目标角速度;

[0291] 或者

[0292] 角速度信息包括裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度,上述根据每一次获取到的裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度的步骤,包括:将每一次获取到的第一角速度和第二角速度的平方和的算术平方根,确定为目标角速度;

[0293] 或者

[0294] 角速度信息包括角速度信息包括裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度、绕Z方向旋转的第三角速度,上述根据每一次获取到的裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度的步骤,包括:

[0295] 对每一次获取到的第一角速度、第二角速度和第三角速度进行加权求和处理,获得目标角速度;

[0296] 其中,X方向为与裸眼3D显示终端的宽度方向平行的方向,Y方向为与裸眼3D显示终端的长度方向平行的方向,Z方向为与裸眼3D显示终端的屏幕垂直的方向。

[0297] 即本发明的实施例中,可以根据裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度、绕Z方向旋转的第三角速度中的至少一者,确定目标角速度。

[0298] 其中,具体地,上述对每一次获取到的第一角速度、第二角速度和第三角速度进行加权求和处理,获得目标角速度的步骤,包括:

[0299] 获取裸眼3D显示终端的屏幕状态;

[0300] 当屏幕状态为横屏状态时,根据第一预设公式  $\omega_1 = a_1 \times \omega_x + b_1 \times \omega_y + c_1 \times \omega_z$ , 获得横屏状态下的目标角速度  $\omega_1$ ;

[0301] 当屏幕状态为竖屏状态时,根据第二预设公式  $\omega_2 = a_2 \times \omega_x + b_2 \times \omega_y + c_2 \times \omega_z$ , 获得竖屏状态下目标角速度  $\omega_2$ ;

[0302] 其中,  $\omega_x$  表示第一角速度,  $\omega_y$  表示第二角速度,  $\omega_z$  表示第三角速度;

[0303]  $a_1$ 、 $b_1$ 、 $c_1$  分别表示在横屏状态下第一角速度的权重值、第二角速度的权重值以及第三角速度的权重值;

[0304]  $a_2$ 、 $b_2$ 、 $c_2$  分别表示在竖屏状态下第一角速度的权重值、第二角速度的权重值以及第三角速度的权重值。

[0305] 另外,由上述可知,根据第二运动状态信息,确定图像渐变混合系数的过程中,存在“根据第二运动状态信息中包括的裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度”的过程。而在步骤102中确定是否将第一显示模式切换为第二显示模式的过程中,存在根据“第一运动状态信息包括裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度的过程”。其中,这两个确定目标角速度的具体过程可以相同,也可以不同,可以仅仅获取一次目标角速度,从而在步骤102中,和在步骤103使用即可。即在确定图像渐变混合系数的过程中应用的目标角速度,可以是“确定是否将第一显示模式切换为第二显示模式”时所应用的目标角速度,也可以是根据裸眼3D显示终端的角速度信息,采用相同或者不同的算法重新计算的。

[0306] 优选地,上述根据比较参数,获得图像渐变混合系数的步骤,包括:

[0307] 根据预设公式  $\beta = \begin{cases} \gamma - \Delta x, & 0 < \gamma - \Delta x < 1 \\ 1, & \gamma - \Delta x \geq 1 \\ 0, & \gamma - \Delta x \leq 0 \end{cases}$ , 得到参考系数, 并将参考系数确

定为本次获得的图像渐变混合系数;

[0308] 或者,

[0309] 根据预设公式  $\beta = \begin{cases} \gamma - \Delta x, & 0 < \gamma - \Delta x < 1 \\ 1, & \gamma - \Delta x \geq 1 \\ 0, & \gamma - \Delta x \leq 0 \end{cases}$ , 得到参考系数, 并将参考系数与

上一次获得的图像渐变混合系数中的较大者作为本次获得的图像渐变混合系数;

[0310] 其中,  $\beta$  表示参考系数,  $\gamma$  表示比较参数,  $\Delta x$  表示第一预设值。

[0311] 即无论在3D显示模式到2D显示模式的切换过程中, 还是在2D显示模式到3D显示模式的切换过程中, 均可以采用如下两种方式确定图像渐变混合系数:

[0312] 第一种: 将每隔预设时间间隔得到的参考系数减小第一预设值后的结果作为本次的图像渐变混合系数;

[0313] 第二种: 将每隔预设时间间隔得到的参考系数减小第一预设值后, 与上一次得到的图像渐变混合系数进行比较, 将二者中较大者作为本次的图像渐变混合系数。

[0314] 其中, 采用上述第二种方式确定图像渐变混合系数, 能够避免在渐变显示模式过程中出现画面出现抖动。

[0315] 具体地, 当以上述第二种方式确定图像渐变混合系数时, 举例而言, 设第一预设值为0.2, 则若在3D显示模式到2D显示模式的切换过程中, 例如:

[0316] 第一次得到的比较参数为0.8, 则本次的图像渐变混合系数为0.6;

[0317] 第二次得到的比较参数为0.85, 则本次的图像渐变混合系数为0.85-0.2与上次的图像渐变混合系数0.6中的较大者, 即为0.65;

[0318] 第三次得到的比较参数为0.7, 则本次的图像渐变混合系数为0.7-0.2与上次的图像渐变混合系数0.65中的较大者, 即为0.65;

[0319] 第四次得到的比较参数为0.85, 则本次的图像渐变混合系数为0.85-0.2与上次的图像渐变混合系数0.65中的较大者, 即为0.65。

[0320] 因此, 在3D显示模式到2D显示模式的切换过程中, 即使裸眼3D显示终端的运动出现波动, 而导致获得的比较参数出现波动, 通过上述第二种方式确定的图像渐变混合系数也不会受到影响, 从而有效地防止了画面的抖动。

[0321] 当然, 在3D显示模式到2D显示模式的切换过程中, 以上两种根据比较参数确定图像混合渐变系数的方式, 是以图像渐变混合系数随裸眼3D显示终端的角速度逐渐增大为例进行说明的, 但可以理解的是, 本发明不限于此, 在3D显示模式到2D显示模式的切换过程中, 图像渐变混合系数逐渐减小亦可以, 即无论图像渐变混合系数如何渐变, 总的原则在于, 使得进行裸眼立体显示的目标左眼视图和目标右眼视图越来越接近, 假设混合图像作为目标左眼视图, 那么图像渐变混合系数的渐变需要使得混合图像越来越接近右眼视图。

[0322] 此外, 在3D显示模式到2D显示模式的切换过程中, 裸眼3D显示终端的运动可能逐渐变得剧烈, 则在此期间图像渐变混合系数呈增大或减小趋势, 从而使得混合图像中左眼视图和右眼视图中其中一幅视图所占的比例增多。具体地, 当混合图像作为目标右眼视图,

图像渐变混合系数表示左眼视图在混合图像中所占比例时,在3D显示模式到2D显示模式的过渡过程中,混合图像中左眼视图所占比例逐渐增多,混合图像越来越接近左眼视图,则切换到2D显示模式时,送入用户左眼和右眼的图像均是左眼视图;当混合图像作为目标右眼视图,图像渐变混合系数表示右眼视图在混合图像中所占比例时,在3D显示模式到2D显示模式的过渡过程中,混合图像中右眼视图所占比例逐渐减小,混合图像越来越接近左眼视图,则切换到2D显示模式时,送入用户左眼和右眼的图像均是左眼视图;当混合图像作为目标左眼视图,图像渐变混合系数表示右眼视图在混合图像中所占比例时,在3D显示模式到2D显示模式的过渡过程中,混合图像中右眼视图所占比例逐渐增多,混合图像越来越接近右眼视图,则切换到2D显示模式时,送入用户左眼和右眼的图像均是右眼视图。当混合图像作为目标左眼视图,图像渐变混合系数表示左眼视图在混合图像中所占比例时,在3D显示模式到2D显示模式的过渡过程中,混合图像中左眼视图所占比例逐渐减小,混合图像越来越接近右眼视图,则切换到2D显示模式时,送入用户左眼和右眼的图像均是右眼视图。由此可知,在3D显示模式到2D显示模式的过渡过程中,按照最终2D显示的视图在混合图像中所占比例逐渐增多的趋势进行过渡,进而使得人眼感到舒适。

[0323] 另外,具体地,当以上述第二种方式确定图像渐变混合系数时,举例而言,设第一预设值为0.2,则若在2D显示模式到3D显示模式的切换过程中,例如:

[0324] 第一次得到的比较参数为0.8,则本次的图像渐变混合系数为0.6;

[0325] 第二次得到的比较参数为0.7,则本次的图像渐变混合系数为0.7-0.2与上次的图像渐变混合系数0.6中的较大者,即为0.6;

[0326] 第三次得到的比较参数为0.72,则本次的图像渐变混合系数为0.72-0.2与上次的图像渐变混合系数0.6中的较大者,即为0.6;

[0327] 第四次得到的比较参数为0.7,则本次的图像渐变混合系数为0.7-0.2与上次的图像渐变混合系数0.6中的较大者,即为0.6。

[0328] 因此,在2D显示模式到3D显示模式的切换过程中,即使裸眼3D显示终端的运动出现波动,而导致获得的比较参数出现波动,通过上述第二种方式确定的图像渐变混合系数也不会受到影响,从而有效地防止了画面的抖动。

[0329] 此外,裸眼3D显示终端在运动中,人眼对于观看接近2D的图像更舒服,所以在2D显示模式到3D显示模式的切换过程中,使得图像渐变混合系数取相邻两次获得的最大值,从而使得混合图像更接近于2D图像,进而使得人眼感到更加舒适。

[0330] 第二方面,根据预先设定的时间间隔和渐变步长,确定图像渐变混合系数的具体过程如下:

[0331] 上述根据预先设定的时间间隔和渐变步长,确定图像渐变混合系数的步骤,包括:

[0332] 将图像渐变混合系数从初始值开始,每隔预先设定的时间间隔减小渐变步长。例如,将图像渐变混合系数从初始值为1开始,每隔预先设定的时间间隔减小渐变步长,直到图像渐变混合系数减小到0为止;

[0333] 或者

[0334] 将图像渐变混合系数从初始值开始,每隔预先设定的时间间隔增大渐变步长。例如,将图像渐变混合系数从初始值为0开始,每隔预先设定的时间间隔增大渐变步长,直到图像渐变混合系数增大到1为止。

[0335] 每次减小或增大的渐变步长,可以相同或者不同。

[0336] 其中,当图像渐变混合系数表示左眼视图在混合图像中所占的比值,混合图像作为目标右眼视图,且2D显示模式显示的是左眼视图时,在2D显示模式到3D显示模式的切换过程中,图像渐变混合系数从初始值为1开始,每隔预先设定的时间间隔减小渐变步长,直到图像渐变混合系数减小到0为止,混合图像渐变为右眼视图;在3D显示模式到2D显示模式的切换过程中,图像渐变混合系数从初始值为0开始,每隔预先设定的时间间隔增大渐变步长,直到图像渐变混合系数增大到1为止,混合图像渐变为左眼视图。

[0337] 当图像渐变混合系数表示左眼视图在混合图像中所占的比值,混合图像作为目标左眼视图,且2D显示模式显示的是右眼视图时,在2D显示模式到3D显示模式的切换过程中,图像渐变混合系数从初始值为0开始,每隔预先设定的时间间隔增大渐变步长,直到图像渐变混合系数增大到1为止,混合图像渐变为左眼视图;在3D显示模式到2D显示模式的切换过程中,图像渐变混合系数从初始值为1开始,每隔预先设定的时间间隔减小渐变步长,直到图像渐变混合系数减小到0为止,混合图像渐变为右眼视图。

[0338] 当图像渐变混合系数表示右眼视图在混合图像中所占的比值,混合图像作为目标左眼视图,且2D显示模式显示的是右眼视图时,在2D显示模式到3D显示模式的切换过程中,图像渐变混合系数从初始值为1开始,每隔预先设定的时间间隔减小渐变步长,直到图像渐变混合系数减小到0为止,混合图像渐变为左眼视图;在3D显示模式到2D显示模式的切换过程中,图像渐变混合系数从初始值为0开始,每隔预先设定的时间间隔增大渐变步长,直到图像渐变混合系数增大到1为止,混合图像渐变为右眼视图。

[0339] 当图像渐变混合系数表示右眼视图在混合图像中所占的比值,混合图像作为目标右眼视图,且2D显示模式显示的是左眼视图时,在2D显示模式到3D显示模式的切换过程中,图像渐变混合系数从初始值为0开始,每隔预先设定的时间间隔增大渐变步长,直到图像渐变混合系数增大到1为止,混合图像渐变为右眼视图;在3D显示模式到2D显示模式的切换过程中,图像渐变混合系数从初始值为1开始,每隔预先设定的时间间隔减小渐变步长,直到图像渐变混合系数减小到0为止,混合图像渐变为左眼视图。

[0340] 此外,优选地,以渐变显示模式对图像内容进行显示的过程中,本发明的实施例还包括:

[0341] 确定是否从渐变显示模式切换回第一显示模式;

[0342] 当确定从渐变显示模式切换回第一显示模式时,恢复至以第一显示模式对图像内容进行显示。

[0343] 其中,上述确定是否从渐变显示模式切换回第一显示模式的步骤,具体包括:

[0344] 获取裸眼3D显示终端的第三运动状态信息;

[0345] 判断第三运动状态信息是否满足预设条件;

[0346] 当第三运动状态信息满足预设条件时,确定从渐变显示模式切换回第一显示模式。

[0347] 即在根据裸眼3D显示终端的运动状态信息,切换裸眼3D显示终端的显示模式时,还存在如下两种情况:

[0348] 情况一:裸眼3D显示终端从2D显示模式进入了渐变显示模式,最终并未进入3D显示模式,而是返回到了2D显示模式;

[0349] 情况二:裸眼3D显示终端从3D显示模式进入了渐变显示模式,最终并未进入2D显示模式,而是返回到了3D显示模式。

[0350] 其中,上述第三运动状态信息包括裸眼3D显示终端的角速度信息,该角速度信息包括裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度、绕Z方向旋转的第三角速度中的至少一者,则根据裸眼3D显示终端的角速度信息,可以确定出一目标角速度,进而判断该目标角速度是否满足预设条件,当该目标角速度满足预设条件时,表示裸眼3D显示终端需要从渐变显示模式返回第一显示模式(即2D显示模式或3D显示模式)。其中,根据裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度的具体过程如前文,此处不再赘述。

[0351] 具体地,当根据裸眼3D显示终端的角速度信息确定的目标角速度大于第二预设阈值时,返回2D显示模式;当根据裸眼3D显示终端的角速度信息确定的目标角速度连续预设次数小于第一预设阈值时,返回3D显示模式。

[0352] 由上述可知,本发明实施例的用于裸眼3D显示终端的图像显示方法,具体实施方式举例如下:

[0353] 实施方式一,本实施方式中,根据如下公式,获取图像内容中的左眼视图和右眼视图的混合图像: $f(x,y) = g(x,y) \times (1-\alpha) + h(x,y) \times \alpha$ ;混合图像作为目标右眼视图,左眼视图作为目标左眼视图, $h(x,y)$ 表示左眼视图, $g(x,y)$ 表示右眼视图,如图4所示,包括如下步骤:

[0354] 步骤401:以当前显示模式进行显示,并检测是否接收到显示模式切换指令;当前显示模式为3D显示模式或者2D显示模式。其中,当接收到显示模式切换指令,且当前显示模式为3D显示模式时,执行步骤402;当接收到显示模式切换指令,且当前显示模式为2D显示模式时,执行步骤405。

[0355] 步骤402:当前是3D显示模式,则将图像渐变混合系数从初始值为0开始,每隔预先设定的时间间隔增大渐变步长,根据图像渐变混合系数确定混合图像,并将混合图像作为目标右眼视图,左眼视图作为目标左眼视图,从而根据目标左眼视图和目标右眼视图进行裸眼立体显示,使得混合图像送入用户右眼,左眼视图送入用户左眼;

[0356] 步骤403:判断图像渐变混合系数是否增大到1,当图像渐变混合系数增大到1时,执行步骤404,否则执行步骤402;

[0357] 步骤404:切换到2D显示模式,其中,送入用户双眼的都是左眼视图;

[0358] 步骤405:当前是2D显示模式,且送入用户双眼的都是左眼视图,则将图像渐变混合系数从初始值为1开始,每隔预先设定的时间间隔减小渐变步长,根据图像渐变混合系数确定混合图像,并将混合图像作为目标右眼视图,左眼视图作为目标左眼视图,从而根据目标左眼视图和目标右眼视图进行裸眼立体显示,使得混合图像送入用户右眼,左眼视图送入用户左眼;

[0359] 步骤406:判断图像渐变混合系数是否减小到0,当图像渐变混合系数减小到0时,执行步骤407,否则执行步骤405;

[0360] 步骤407:切换到3D显示模式。

[0361] 可以理解的是,上述实施方式中,在2D到3D的切换过程中以及3D到2D的切换过程中均采用了渐变方式,但本发明不限于此,这两种切换中可以有至少一种采用渐变切换,考

考虑到3D显示加载的复杂性,从2D到3D显示的过程中需要一定的时间,因此,优选在3D到2D的过程中采用上述渐变方式,而在2D到3D的过程中,可不进行渐变显示。

[0362] 实施方式二:裸眼3D显示终端从静止状态变为运动状态的过程中,由3D显示模式切换为2D显示模式的过程。

[0363] 本实施方式中,根据如下公式,获取图像内容中的左眼视图和右眼视图的混合图像: $f(x,y) = g(x,y) \times (1-\alpha) + h(x,y) \times \alpha$ ;混合图像作为目标右眼视图,左眼视图作为目标左眼视图, $h(x,y)$ 表示左眼视图, $g(x,y)$ 表示右眼视图。

[0364] 具体地,如图5所示,本实施方式包括如下步骤:

[0365] 步骤501:当前以3D显示模式进行显示,每隔预设时间间隔,获取一次裸眼3D显示终端的角速度信息,并根据角速度信息确定目标角速度;

[0366] 步骤502:判断目标角速度的绝对值是否大于或等于第一预设阈值,当目标角速度的绝对值大于或等于第一预设阈值时,执行步骤503,否则执行步骤501;其中,目标角速度的绝对值大于或等于第一预设阈值,表示裸眼3D显示终端的运动变得剧烈,此时,若裸眼3D显示终端仍然以3D显示模式进行显示,会产生串扰等问题,影响用户的观看效果,因此,本实施方式中,在目标角速度的绝对值大于或等于第一预设阈值时,执行步骤503,进而可以切换到2D显示模式;

[0367] 步骤503:当目标角速度的绝对值大于或等于第一预设阈值时,对最近获得的第一预设数量的目标角速度进行加权求和处理,并将加权求和处理后得到的数值的绝对值确定为比较参数。

[0368] 其中,目标角速度的绝对值大于或等于第一预设阈值,表示裸眼3D显示终端的运动状态变得剧烈,需要执行步骤503~506,进入渐变显示模式。其中,在渐变显示模式中,由于图像渐变混合系数是根据比较参数确定的,所以,将最近获得的第一预设数量的目标角速度加权求和处理后得到的数值的绝对值作为比较参数,能够避免突变的角速度信息导致图像渐变混合系数产生较大偏差,进而避免根据图像渐变混合系数得到的混合图像的突变。

[0369] 步骤504:判断比较参数是否处于第三预设阈值与第四预设阈值之间,当比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间时,执行步骤505,当比较参数小于或等于第三预设阈值时,执行步骤501,当比较参数大于或等于第四预设阈值时,执行步骤507;其中,第三预设阈值可大于等于第一预设阈值。

[0370] 步骤505:将比较参数减小第一预设值(其中,减小第一预设值后若小于或等于0则置为0,若大于或等于1则置为1),并与上次获得的图像渐变混合系数进行比较,取二者中的较大者作为本次的图像渐变混合系数。

[0371] 步骤506:根据图像渐变混合系数确定混合图像,并将混合图像作为目标右眼视图,左眼视图作为目标左眼视图,使得混合图像送入用户右眼,左眼视图送入用户左眼。

[0372] 步骤507:切换到2D显示模式(其中,送入用户双眼的都是左眼视图)。其中,裸眼3D显示终端进入2D显示模式时,可以从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅进行2D显示,也可以从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅同时作为目标左眼视图和目标右眼视图,然后根据目标左眼视图和目标右眼视图进行裸眼立体显示。其中,采用裸眼立体显示方式达到2D显示效果的情况,可以为渐变显示模式中图像渐变混合系数等于1或0时



的特殊显示情况。

[0373] 本实施方式中,切换为2D显示模式可以为将图像渐变混合系数设置为1,则此时混合图像为左眼视图,作为目标右眼视图,而左眼视图作为目标左眼视图,目标左眼视图和目标右眼视图相同,均为左眼视图,裸眼3D显示时,会因此呈现2D显示效果。

[0374] 由上述可知,在本实施方式中,通过步骤501~502可以确定是否将3D显示模式切换为2D显示模式,并在目标角速度的绝对值大于或等于第一预设阈值时,确定出需要将3D显示模式切换为2D显示模式,从而通过步骤503~506进入渐变显示模式,并在获得的比较参数大于或等于第四预设阈值时,切换为2D显示模式。其中,在裸眼3D显示终端从静止状态变为剧烈运动状态的过程中,获得的比较参数从处于第三预设阈值与第四预设阈值之间,逐渐变为大于或等于第四预设阈值,因而在裸眼3D显示终端从静止状态变为剧烈运动状态的过程中,可以经由渐变显示模式从3D显示模式切换为2D显示模式。

[0375] 实时方式三:本实施方式中,针对的是在裸眼3D显示终端经过剧烈运动切换为2D显示模式后,从运动状态又逐渐变为静止状态的过程中,重新由2D显示模式切换为3D显示模式的过程。

[0376] 其中,本实施方式中,根据如下公式,获取图像内容中的左眼视图和右眼视图的混合图像: $f(x,y) = g(x,y) \times (1-\alpha) + h(x,y) \times \alpha$ ;混合图像作为目标右眼视图,左眼视图作为目标左眼视图, $h(x,y)$ 表示左眼视图, $g(x,y)$ 表示右眼视图。

[0377] 具体地,如图6所示,本实时方式,包括如下步骤:

[0378] 步骤601:当前以2D显示模式进行显示,每隔预设时间间隔,获取一次裸眼3D显示终端的角速度信息,并根据角速度信息确定目标角速度;

[0379] 其中,裸眼3D显示终端以2D显示模式进行显示时,可以从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅进行2D显示,也可以从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅同时作为目标左眼视图和目标右眼视图,然后根据目标左眼视图和目标右眼视图进行裸眼立体显示。其中,采用裸眼立体显示方式达到2D显示效果的情况,即为渐变显示模式中图像渐变混合系数等于1或0时的特殊显示情况。

[0380] 本实施方式中,2D显示模式可以为渐变显示模式中,将图像渐变混合系数设置为1的特殊情况。

[0381] 步骤602:判断目标角速度的绝对值小于第二预设阈值,当目标角速度的绝对值小于第二预设阈值时,执行步骤603,否则执行步骤601;

[0382] 其中,目标角速度的绝对值小于第二预设阈值,表示裸眼3D显示终端的运动状态变得缓慢并趋于静止状态,此时,为了满足用户的立体观看需求,需要在目标角速度的绝对值小于第二预设阈值时,执行步骤603,进而可以切换到3D显示模式;

[0383] 步骤603:当目标角速度的绝对值小于第二预设阈值时,对最近获得的第一预设数量的目标角速度进行加权求和处理,并将加权求和处理后得到的数值的绝对值确定为比较参数;

[0384] 其中,目标角速度的绝对值大于或等于第一预设阈值,表示裸眼3D显示终端的运动状态变得缓慢,需要执行步骤603~606,进入渐变显示模式。其中,在渐变显示模式中,由于图像渐变混合系数是根据比较参数确定的,所以,将最近获得的第一预设数量的目标角速度加权求和处理后得到的数值的绝对值作为比较参数,能够避免突变的角速度信息导致

图像渐变混合系数产生较大偏差,进而避免根据图像渐变混合系数得到的混合图像的突变。

[0385] 步骤604:判断比较参数是否处于第三预设阈值与第四预设阈值之间,当比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间时,执行步骤605,当比较参数大于或等于第四预设阈值时,执行步骤601,当比较参数连续小于或等于第三预设阈值的次数达到预设次数时,执行步骤607。

[0386] 步骤605:将比较参数减小第一预设值(其中,减小第一预设值后若小于或等于0则置为0,若大于或等于1则置为1),并与上次获得的图像渐变混合系数进行比较,取二者中的较大者作为本次的图像渐变混合系数。

[0387] 步骤606:根据图像渐变混合系数确定混合图像,并将混合图像作为目标右眼视图,左眼视图作为目标左眼视图,使得混合图像送入用户右眼,左眼视图送入用户左眼。

[0388] 步骤607:切换到3D显示模式。

[0389] 由上述可知,在本实施方式中,通过步骤601~602可以确定是否将2D显示模式切换为3D显示模式,并在目标角速度的绝对值小于第二预设阈值时,确定出需要将2D显示模式切换为3D显示模式,从而通过步骤603~606进入渐变显示模式,并在获得的比较参数小于或等于第三预设阈值的次数达到预设次数时,切换为3D显示模式。其中,在裸眼3D显示终端从剧烈运动状态变为静止运动状态的过程中,获得的比较参数从处于第三预设阈值与第四预设阈值之间,逐渐变为连续预设次数小于或等于第三预设阈值,因而在裸眼3D显示终端从剧烈状态变为静止运动状态的过程中,可以经由渐变显示模式从2D显示模式切换为3D显示模式。

[0390] 其中,需要说明的是,在实施方式二中,若在步骤505~506之间,根据裸眼3D显示终端的角速度信息确定的目标角速度连续预设次数小于第一预设阈值,则返回到原来的3D显示模式。同理,在实时方式三中,若在步骤605~606之间,根据裸眼3D显示终端的角速度信息确定的目标角速度大于第二预设阈值,则返回到原来的2D显示模式。

[0391] 此外,假设裸眼3D显示终端的运动状态如图7所示,则由上述分析可知,该裸眼3D显示终端在OA段处于3D显示模式,在AB段处于渐变显示模式,在BC段和CD段处于2D显示模式,在DE段处于渐变显示模式,在EF段处于3D显示模式。

[0392] 其中,裸眼3D显示终端经由AB段的渐变显示模式从3D显示模式切换到2D显示模式的过程中,由于裸眼3D显示终端的实际运动状态不可能持续呈变快的趋势,即在此过程中存在波动的情况,而通过设置图像渐变混合系数取相邻两次的较大者,则可以避免由于裸眼3D显示终端运动状态的波动导致显示画面出现抖动。

[0393] 同理,裸眼3D显示终端经由DE段的渐变显示模式从2D显示模式切换到3D显示模式的过程中,裸眼3D显示终端的实际运动状态也不可能持续呈变慢的趋势,即在此过程中存在波动的情况,而通过设置图像渐变混合系数取相邻两次的较大者,同样避免了由于裸眼3D显示终端运动状态的波动导致显示画面出现抖动。

[0394] 综上所述,在裸眼3D显示终端以3D显示模式或者2D显示模式中的任一种显示模式对图像内容进行显示的过程中,能够在确定出需要在3D显示模式与2D显示模式之间进行切换时,以渐变显示模式对图像内容进行显示,从而逐渐改变用户左右眼中至少一只眼睛所看到的内容,将该部分内容从3D显示模式对应的内容逐渐转变成2D显示模式对应的内容,

或者从2D显示模式对应的内容逐渐变成3D显示模式对应的内容,避免了裸眼3D显示终端在3D显示模式和2D显示模式之间进行切换时,由于送入用户眼睛的内容产生突变而使用户眼睛感到不适,提升了用户的观看体验。

[0395] 本发明的实施例还提供了一种用于裸眼3D显示终端的图像显示装置,如图2所示,该装置包括:

[0396] 显示模块201,用于以第一显示模式对图像内容进行显示;

[0397] 切换决策模块202,用于确定是否将所述第一显示模式切换为第二显示模式,其中,所述第一显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的一种,所述第二显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的另一种;

[0398] 所述显示模块201还用于当确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式时,以渐变显示模式对所述图像内容进行显示,从而将所述第一显示模式经由所述渐变显示模式切换为所述第二显示模式。

[0399] 优选地,所述显示模块201包括:

[0400] 混合图像获取子模块,用于获取所述图像内容的左眼视图和右眼视图的混合图像;

[0401] 裸眼立体显示子模块,用于将所述混合图像作为目标左眼视图,将所述右眼视图作为目标右眼视图,或者,将所述混合图像作为目标右眼视图,将所述左眼视图作为目标左眼视图,根据所述目标左眼视图和所述目标右眼视图进行裸眼立体显示。

[0402] 优选地,所述切换决策模块202包括:

[0403] 第一运动状态信息获取子模块,用于获取裸眼3D显示终端的第一运动状态信息;

[0404] 第一切换决策子模块,用于根据所述第一运动状态信息确定是否将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式;

[0405] 或者

[0406] 切换指令检测子模块,用于检测裸眼3D显示终端是否接收到显示模式切换指令;

[0407] 第二切换决策子模块,用于当检测到所述裸眼3D显示终端接收到显示模式切换指令时,确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式。

[0408] 优选地,所述第一运动状态信息包括所述裸眼3D显示终端的角速度信息;

[0409] 所述第一显示模式为3D显示模式,且所述第二显示模式为2D显示模式,所述第一切换决策子模块包括:

[0410] 目标角速度确定单元,用于根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度;

[0411] 第一阈值判断单元,用于确定所述目标角速度的绝对值是否大于或等于第一预设阈值;

[0412] 第一切换单元,用于当所述目标角速度的绝对值大于或等于所述第一预设阈值时,确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式;

[0413] 和/或

[0414] 所述第一显示模式为2D显示模式,且所述第二显示模式为3D显示模式,所述第一切换决策子模块包括:

[0415] 目标角速度确定单元,用于根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角

速度；

[0416] 第二阈值判断单元,用于确定所述目标角速度的绝对值是否小于第二预设阈值；

[0417] 第二切换单元,用于当所述目标角速度的绝对值小于所述第二预设阈值时,确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式。

[0418] 优选地,所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕Y方向旋转的第二角速度,所述目标角速度确定单元具体用于:

[0419] 将所述第二角速度确定为目标角速度;

[0420] 或者

[0421] 所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度,所述目标角速度确定单元具体用于:

[0422] 将所述第一角速度和所述第二角速度的平方和的算术平方根,确定为目标角速度;

[0423] 或者

[0424] 所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度、绕Z方向旋转的第三角速度,所述目标角速度确定单元具体用于:

[0425] 对所述第一角速度、所述第二角速度和所述第三角速度进行加权求和处理,获得目标角速度;

[0426] 其中,所述X方向为与所述裸眼3D显示终端的宽度方向平行的方向,所述Y方向为与所述裸眼3D显示终端的长度方向平行的方向,所述Z方向为与所述裸眼3D显示终端的屏幕垂直的方向。

[0427] 优选地,所述混合图像获取子模块包括:

[0428] 系数确定单元,用于确定图像渐变混合系数;

[0429] 混合图像确定单元,用于根据如下公式,获取所述图像内容中的左眼视图和右眼视图的混合图像: $f(x,y) = g(x,y) \times (1-\alpha) + h(x,y) \times \alpha$ ;

[0430] 其中, $f(x,y)$ 表示所述混合图像中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $g(x,y)$ 表示所述左眼视图和所述右眼视图的一者中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $h(x,y)$ 表示所述左眼视图和所述右眼视图的另一者中坐标为 $(x,y)$ 的像素的像素值, $\alpha$ 表示所述图像渐变混合系数, $0 \leq \alpha \leq 1$ 。

[0431] 优选地,所述系数确定单元包括:

[0432] 第一确定子单元,用于获取裸眼3D显示终端的第二运动状态信息,并根据所述第二运动状态信息,确定图像渐变混合系数;

[0433] 或者

[0434] 第二确定子单元,用于根据预先设定的时间间隔和渐变步长,确定图像渐变混合系数。

[0435] 优选地,所述第二运动状态信息包括所述裸眼3D显示终端的角速度信息;

[0436] 所述第一确定子单元具体用于:

[0437] 每隔预设时间间隔获取所述裸眼3D显示终端的角速度信息;

[0438] 根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定比较参数;

[0439] 如果所述第一显示模式为3D显示模式,且所述第二显示模式为2D显示模式,则当

所述比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间时,根据所述比较参数,获得图像渐变混合系数,直到获得的所述比较参数大于或等于所述第四预设阈值,和/或,如果所述第一显示模式为2D显示模式,且所述第二显示模式为3D显示模式,则当所述比较参数处于第三预设阈值与第四预设阈值之间时,根据所述比较参数,获得图像渐变混合系数,直到获得的所述比较参数连续小于所述第三预设阈值的次数达到预设次数。

[0440] 优选地,所述第一确定子单元在根据所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定比较参数时,具体用于:

[0441] 根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度;

[0442] 将所述目标角速度的绝对值确定为比较参数,或者,对最近获得的第一预设数量的所述目标角速度进行加权求和处理,并将所述加权求和处理后得到的数值的绝对值确定为比较参数。

[0443] 优选地,所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕Y方向旋转的第二角速度,所述第一确定子单元在根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度时,具体用于:

[0444] 将每一次获取到的所述第二角速度确定为目标角速度;

[0445] 或者

[0446] 所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度,所述第一确定子单元在根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度时,具体用于:

[0447] 将每一次获取到的所述第一角速度和所述第二角速度的平方和的算术平方根,确定为目标角速度;

[0448] 或者

[0449] 所述角速度信息包括所述角速度信息包括所述裸眼3D显示终端绕X方向旋转的第一角速度、绕Y方向旋转的第二角速度、绕Z方向旋转的第三角速度,所述第一确定子单元在根据每一次获取到的所述裸眼3D显示终端的角速度信息,确定目标角速度时,具体用于:

[0450] 对每一次获取到的所述第一角速度、所述第二角速度和所述第三角速度进行加权求和处理,获得目标角速度;

[0451] 其中,所述X方向为与所述裸眼3D显示终端的宽度方向平行的方向,所述Y方向为与所述裸眼3D显示终端的长度方向平行的方向,所述Z方向为与所述裸眼3D显示终端的屏幕垂直的方向。

[0452] 优选地,所述第一确定子单元在根据所述比较参数,获得图像渐变混合系数时,具体用于:

[0453] 根据预设公式 $\beta = \begin{cases} \gamma - \Delta x, & 0 < \gamma - \Delta x < 1 \\ 1, & \gamma - \Delta x \geq 1 \\ 0, & \gamma - \Delta x \leq 0 \end{cases}$ ,得到参考系数,并将所述参考系

数确定为本次获得的图像渐变混合系数;

[0454] 或者,

[0455] 根据预设公式  $\beta = \begin{cases} \gamma - \Delta x, & 0 < \gamma - \Delta x < 1 \\ 1, & \gamma - \Delta x \geq 1 \\ 0, & \gamma - \Delta x \leq 0 \end{cases}$  , 得到参考系数, 并将所述参考系

数与上一次获得的图像渐变混合系数中的较大者作为本次获得的图像渐变混合系数;

[0456] 其中,  $\beta$  表示所述参考系数,  $\gamma$  表示所述比较参数,  $\Delta x$  表示第一预设值。

[0457] 优选地, 所述第二确定子单元具体用于:

[0458] 将所述图像渐变混合系数从初始值为1开始, 每隔预先设定的时间间隔减小所述渐变步长, 直到所述图像渐变混合系数减小到0为止;

[0459] 或者

[0460] 将所述图像渐变混合系数从初始值为0开始, 每隔预先设定的时间间隔增大所述渐变步长, 直到所述图像渐变混合系数增大到1为止。

[0461] 优选地, 所述显示模块201还用于:

[0462] 确定是否从所述渐变显示模式切换回所述第一显示模式;

[0463] 当确定从所述渐变显示模式切换回所述第一显示模式时, 恢复至以所述第一显示模式对图像内容进行显示。

[0464] 优选地, 当所述第一显示模式为2D显示模式时, 所述显示模块在以第一显示模式201对图像内容进行显示时, 具体用于:

[0465] 从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅进行2D显示;

[0466] 或者

[0467] 从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅同时作为目标左眼视图和目标右眼视图;

[0468] 根据所述目标左眼视图和所述目标右眼视图进行裸眼立体显示;

[0469] 和/或,

[0470] 当所述第二显示模式为2D显示模式, 在切换为所述第二显示模式时, 所述显示模块201还用于以所述第二显示模式对图像内容进行显示;

[0471] 所述显示模块201在以所述第二显示模式对图像内容进行显示时, 具体用于:

[0472] 从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅进行2D显示;

[0473] 或者

[0474] 从图像内容中的左眼视图和右眼视图中选取一幅同时作为目标左眼视图和目标右眼视图;

[0475] 根据所述目标左眼视图和所述目标右眼视图进行裸眼立体显示。

[0476] 由上述可知, 本发明的实施例, 在裸眼3D显示终端以3D显示模式或者2D显示模式中的任一种显示模式对图像内容进行显示的过程中, 能够在确定出需要在3D显示模式与2D显示模式之间进行切换时, 以渐变显示模式对图像内容进行显示, 从而逐渐改变用户左右眼中至少一只眼睛所看到的内容, 将该部分内容从3D显示模式对应的内容逐渐转变成2D显示模式对应的内容, 或者从2D显示模式对应的内容逐渐变成3D显示模式对应的内容, 避免了裸眼3D显示终端在3D显示模式和2D显示模式之间进行切换时, 由于送入用户眼睛的内容产生突变而使用户眼睛感到不适, 提升了用户的观看体验。

[0477] 本发明的实施例还提供了一种裸眼3D显示终端, 其中, 该裸眼3D显示终端可以为

手机、平板电脑等。

[0478] 如图3所示,该裸眼3D显示终端包括:

[0479] 处理器301、存储器302和显示器303;

[0480] 所述处理器301调用所述存储器302中的计算机程序执行以下步骤:

[0481] 控制所述显示器303以第一显示模式对图像内容进行显示;

[0482] 确定是否将所述第一显示模式切换为第二显示模式,其中,所述第一显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的一种,所述第二显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的另一种;

[0483] 当确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式时,控制所述显示器303以渐变显示模式对所述图像内容进行显示,从而将所述第一显示模式经由所述渐变显示模式切换为所述第二显示模式。

[0484] 因此,本发明的上述裸眼3D显示终端,在以3D显示模式或者2D显示模式中的任何一种显示模式对图像内容进行显示的过程中,能够在确定出需要在3D显示模式与2D显示模式之间进行切换时,以渐变显示模式对图像内容进行显示,从而逐渐改变用户左右眼中至少一只眼睛所看到的内容,将该部分内容从3D显示模式对应的内容逐渐转变成2D显示模式对应的内容,或者从2D显示模式对应的内容逐渐变成3D显示模式对应的内容,避免了裸眼3D显示终端在3D显示模式和2D显示模式之间进行切换时,由于送入用户眼睛的内容产生突变而使用户眼睛感到不适,提升了用户的观看体验。

[0485] 本发明的实施例还提供了一种计算机可读存储介质,包括计算机程序,所述计算机程序可被处理器执行以完成以下步骤:

[0486] 以第一显示模式对图像内容进行显示;

[0487] 确定是否将所述第一显示模式切换为第二显示模式,其中,所述第一显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的一种,所述第二显示模式为3D显示模式和2D显示模式中的另一种;

[0488] 当确定将所述第一显示模式切换为所述第二显示模式时,以渐变显示模式对所述图像内容进行显示,从而将所述第一显示模式经由所述渐变显示模式切换为所述第二显示模式。

[0489] 本发明的上述计算机可读存储介质,其存储的程序,在裸眼3D显示终端以3D显示模式或者2D显示模式中的任何一种显示模式对图像内容进行显示的过程中,能够在确定出需要在3D显示模式与2D显示模式之间进行切换时,以渐变显示模式对图像内容进行显示,从而逐渐改变用户左右眼中至少一只眼睛所看到的内容,将该部分内容从3D显示模式对应的内容逐渐转变成2D显示模式对应的内容,或者从2D显示模式对应的内容逐渐变成3D显示模式对应的内容,避免了裸眼3D显示终端在3D显示模式和2D显示模式之间进行切换时,由于送入用户眼睛的内容产生突变而使用户眼睛感到不适,提升了用户的观看体验。

[0490] 以上所述的是本发明的优选实施方式,应当指出对于本技术领域的普通人员来说,在不脱离本发明所述的原理前提下还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也在本发明的保护范围内。

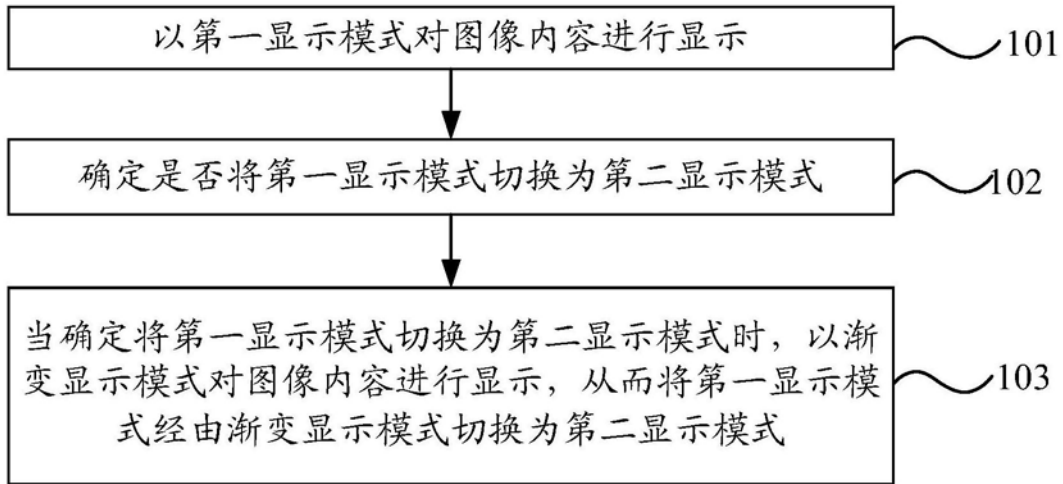


图1

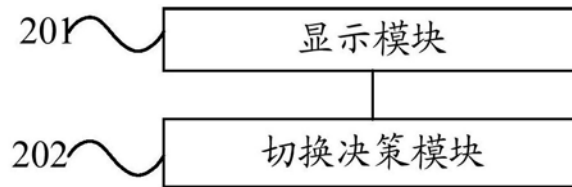


图2

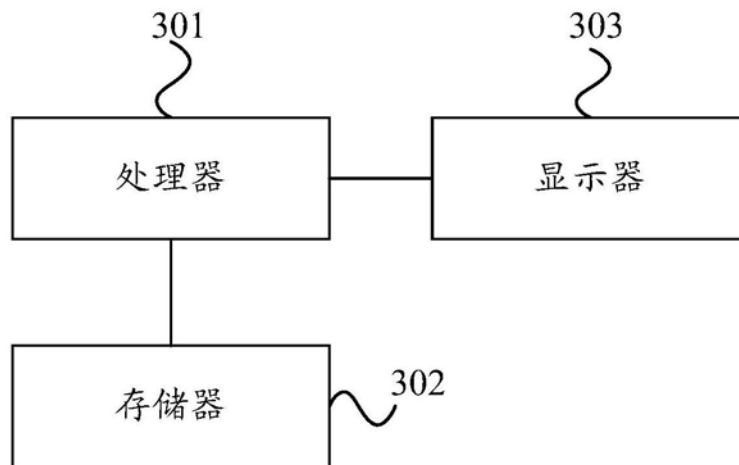


图3



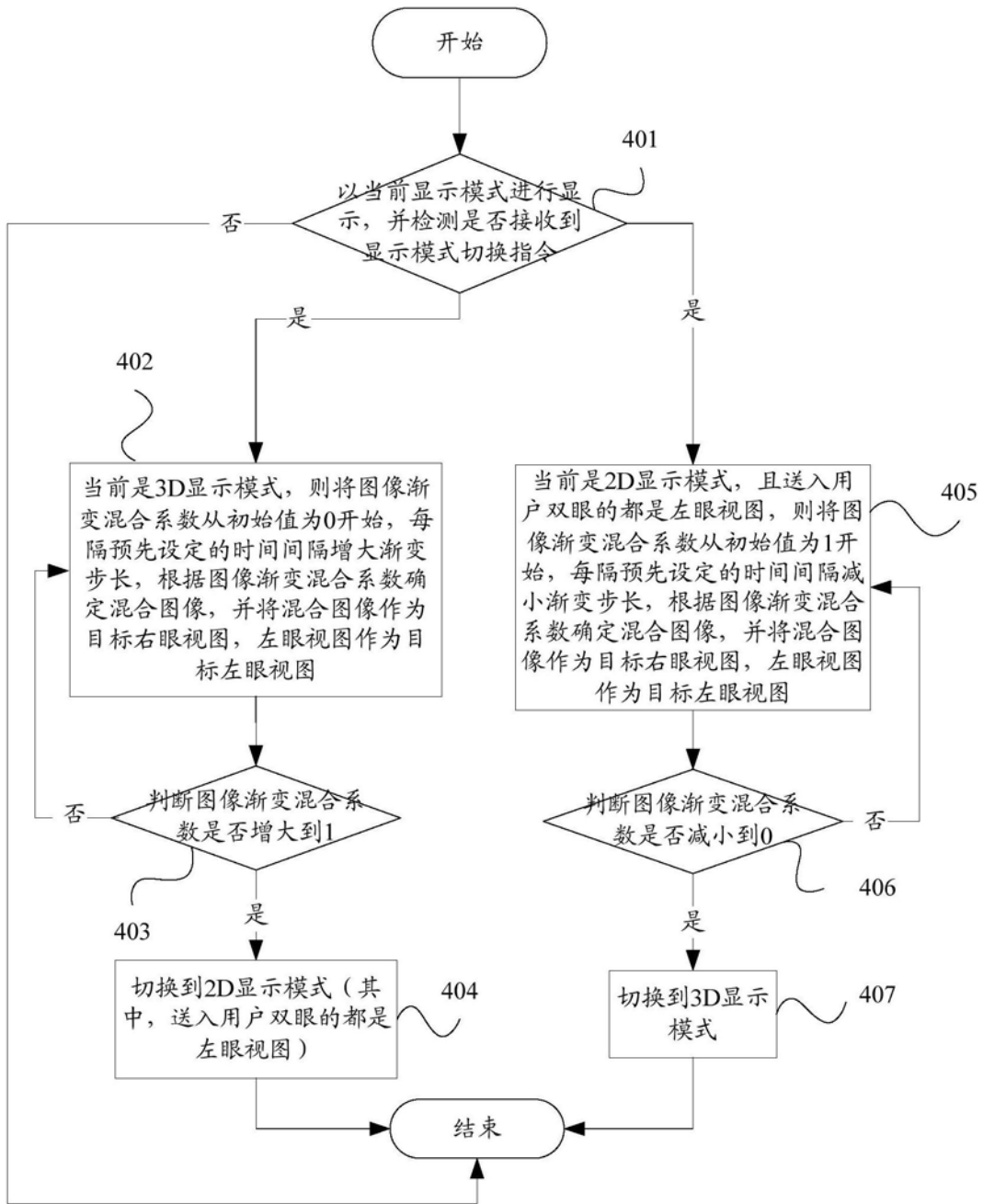


图4

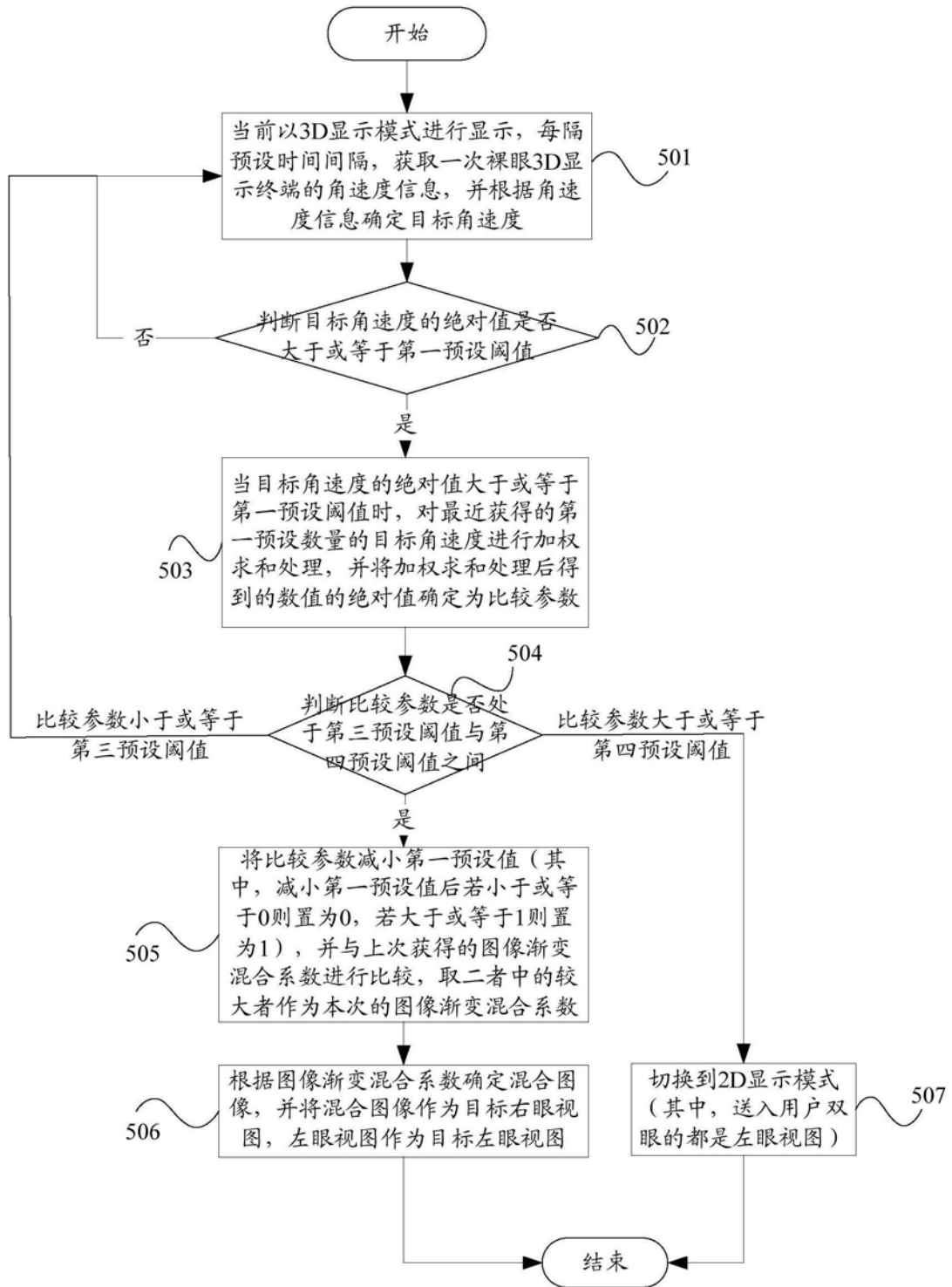


图5

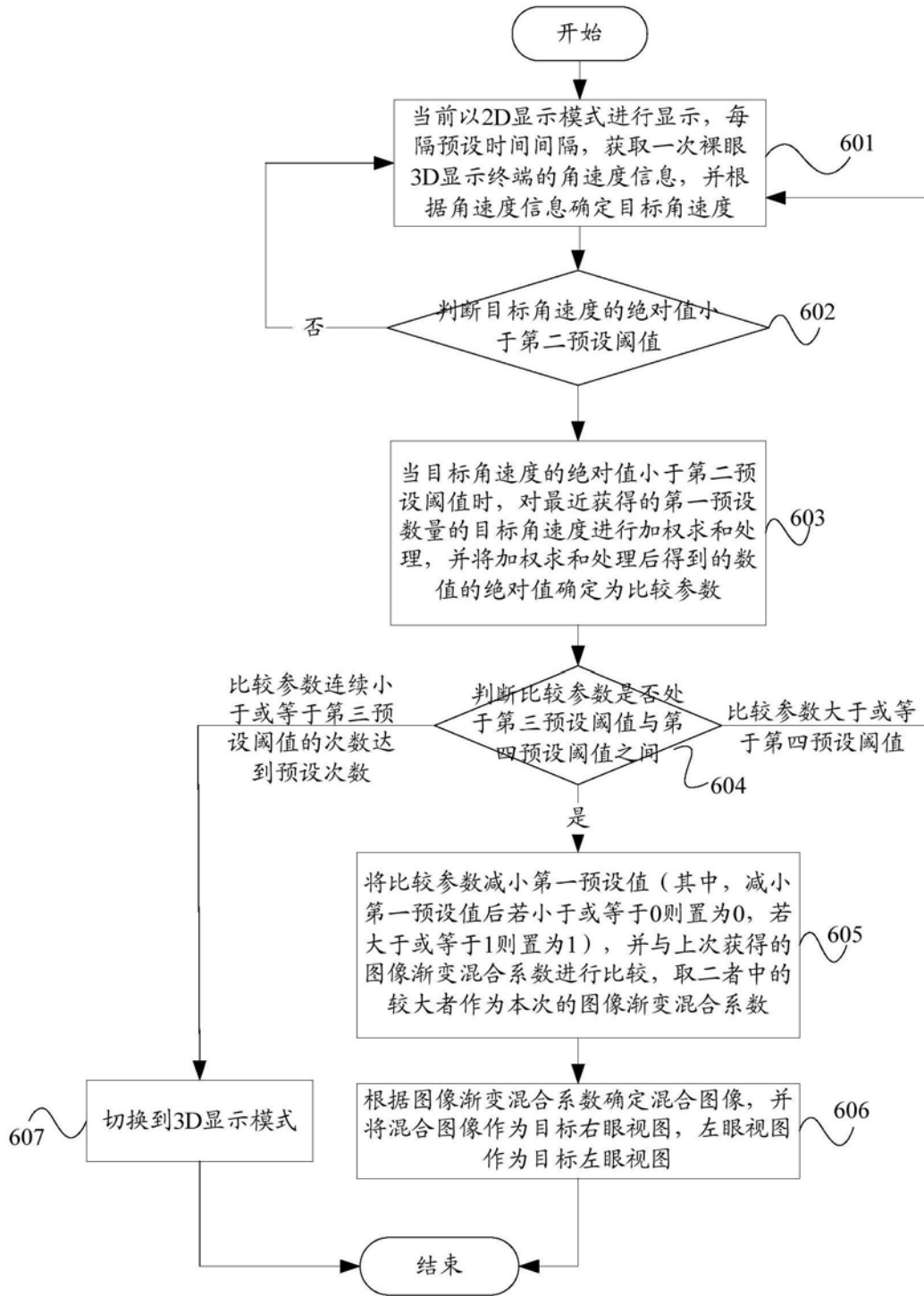


图6

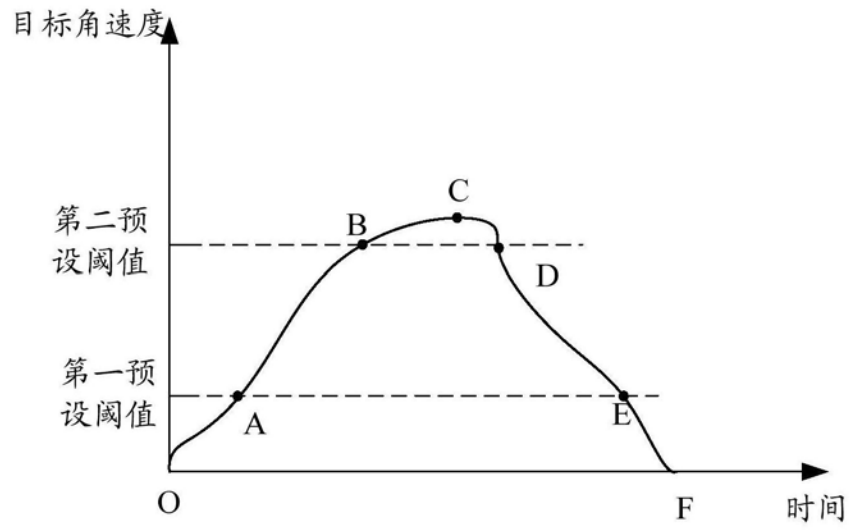


图7