



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105657407 B

(45)授权公告日 2018.11.23

(21)申请号 201511025607.6

(22)申请日 2015.12.31

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105657407 A

(43)申请公布日 2016.06.08

(73)专利权人 深圳纳德光学有限公司

地址 518040 广东省深圳市福田区车公庙

泰然科技园云松大厦6C01室

(72)发明人 陈江峰 彭华军 万细苟

(74)专利代理机构 深圳市多智汇新知识产权代
理事务所(普通合伙) 44472

代理人 鲁华

(51)Int.Cl.

H04N 13/344(2018.01)

H04N 13/239(2018.01)

(56)对比文件

CN 104581119 A, 2015.04.29,
JP 特开2014-137396 A, 2014.07.28,
JP 特开2014-160171 A, 2014.09.04,
CN 104822061 A, 2015.08.05,
CN 105100779 A, 2015.11.25,
US 2014/0225812 A1, 2014.08.14,
CN 103901621 A, 2014.07.02,
CN 1611988 A, 2005.05.04,
CN 102967937 A, 2013.03.13,
CN 103901620 A, 2014.07.02,

审查员 池娟

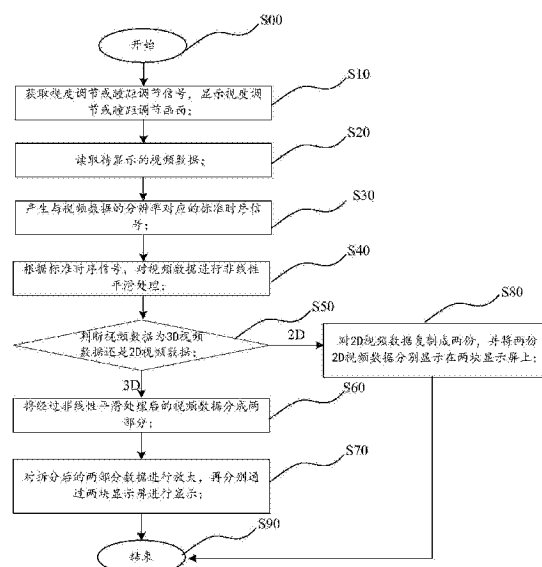
权利要求书3页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

头戴显示器及其双目3D视频显示方法和装
置

(57)摘要

本发明涉及头戴显示器及其双目3D视频显示方法和装置,其中双目3D视频显示方法包括以下步骤:在获取到视度调节或瞳距调节信号时,显示视度调节或瞳距调节的调节界面,进行视度调节或瞳距调节;读取待显示的视频数据;产生与视频数据的分辨率对应的标准时序信号;产生与视频数据的分辨率对应的标准时序信号,进行非线性平滑处理;判断视频数据为3D视频数据还是2D视频数据;将经过非线性平滑处理后的3D视频数据帧分成两部分;对拆分后的两部分3D视频数据帧分别进行放大处理,将放大后的两部分3D视频数据帧分别发送至两块显示屏进行显示。采用本发明方案可快速方便完成头戴显示器的双目光学模组的双目视度和瞳距的调节及双目3D视频显示,使不同视度和瞳距的使用者得到完美的观影效果。



1. 一种头戴显示器的双目3D视频显示方法,其特征在于,所述头戴显示器包含两块独立驱动的显示屏;所述双目3D视频显示方法包括以下步骤:

在获取到视度调节或瞳距调节信号时,显示视度或瞳距的调节界面,进行视度调节或瞳距调节;

在获取到用于播放视频的播放启动信号时,读取待显示的视频数据;

产生与所述视频数据的分辨率对应的标准时序信号,根据所述标准时序信号对所述视频数据进行非线性平滑处理;

判断所述视频数据为3D视频数据还是2D视频数据;

在所述视频数据为3D视频数据时,将经过非线性平滑处理后的3D视频数据帧分成两部分;

对拆分后的两部分3D视频数据帧分别进行放大处理,再将放大后的两部分3D视频数据帧分别发送至两块所述显示屏进行显示;

所述标准时序信号包括:行同步信号、场同步信号和数据使能信号DE;

根据所述标准时序信号对所述视频数据进行非线性平滑处理的步骤具体包括:

在所述数据使能信号DE有效时,依次读取所述3D视频数据帧第m行、第m+1行和第m+2行像素点的数据,并分别存入三个缓存单元;

对当前像素点数据进行非线性平滑处理;

其中,所述m为自然数;

其中,对拆分后的两部分3D视频数据帧分别进行放大处理,再将放大后的两部分3D视频数据帧分别发送至两块显示屏进行显示的步骤具体包括:

读取第一缓存区内的数据,并放大图像数据,转换成差分视频接口数据后,发送至第一显示屏进行显示;

读取第二缓存区内的数据,并放大图像数据,转换成差分视频接口数据后,发送至第二显示屏进行显示;

对第一缓存区内数据的读取、放大及显示过程,与对第二缓存区内数据的读取、放大及显示的过程是并行的过程,使得人眼能通过两块显示屏上同时显示的图像看到3D图像显示效果。

2. 根据权利要求1所述的双目3D视频显示方法,其特征在于,所述视度调节或瞳距调节过程包括:

获取外部输入的左眼视度调节信号,显示左眼视度调节界面;

获取外部输入的右眼视度调节信号,显示右眼视度调节界面;

获取外部输入的瞳距调节信号,显示瞳距调节界面。

3. 根据权利要求2所述的双目3D视频显示方法,其特征在于,将经过非线性平滑处理后的3D视频数据帧分成两部分的步骤具体包括:

对于分辨率为 $a \times b$ 的3D视频数据帧,在所述数据使能信号DE有效时,读取经过非线性平滑处理的像素点数据,每读取完一行数据后,令数据使能信号计数器计数加1,记为DE_CN;

判断所述数据使能信号计数器DE_CN的大小;

在 $DE_CN \geq 1$ 且 $DE_CN \leq (a/2)$ 时,将所读取的经过非线性平滑处理的像素点数据存入第一缓存区内;

在 $DE_CN \geq (a/2) + 1$ 且 $DE_CN \leq a$ 时,将所读取的经过非线性平滑处理的像素点数据存入第二缓存区内。

4. 根据权利要求2所述的双目3D视频显示方法,其特征在于,在获取用户输入的视度调节信号时,先判断为左眼视度调节信号还是右眼视度调节信号,并根据判断结果分别显示左眼视度调节界面或右眼视度调节界面;

其中,所述左眼视度调节界面和所述右眼视度调节界面分别包括多个方框线条、十字线条和/或文字信息中的一种或多种。

5. 根据权利要求2所述的双目3D视频显示方法,其特征在于,所述瞳距调节界面包括从左至右延伸的横线条和从上至下延伸的竖线条,所述横线条的两端设置有垂直于所述横线条的短纵线条,所述竖线条的两端设置有垂直于所述竖线条的短横线条。

6. 根据权利要求4或5所述的双目3D视频显示方法,其特征在于,区分用户输入的是所述左眼视度调节信号、所述右眼视度调节信号、还是所述瞳距调节信号的方式包括:

获取来自同一按键的输入信息,通过同一按键的不同输入次序进行区分;

或者,获取不同按键的输入信息进行区分;

或者,获取不同语音识别输入信息进行区分;

或者,获取触摸屏的不同触摸操作信息进行区分。

7. 根据权利要求2所述的双目3D视频显示方法,其特征在于,所述左眼视度调节界面、所述右眼视度调节界面和所述瞳距调节界面为同一调节界面。

8. 根据权利要求1所述的双目3D视频显示方法,其特征在于,所述方法还包括步骤:

在所述视频数据为2D视频数据时,对经过非线性平滑处理后的2D视频数据复制成两份,并将两份所述2D视频数据分别显示在两块显示屏上。

9. 一种头戴显示器的双目3D视频显示装置,其特征在于,所述头戴显示器包含两块独立驱动的显示屏;所述双目3D视频显示装置包括:

视度调节/瞳距调节模块,用于在获取到视度调节或瞳距调节信号时,显示视度或瞳距的调节界面,进行视度调节或瞳距调节;

数据读取模块,用于在获取到用于播放视频的播放启动信号时,读取待显示的视频数据;

图像接口模块,用于产生与视频数据的分辨率对应的标准时序信号;

图像平滑滤波模块,用于根据所述标准时序信号,对所述视频数据进行非线性平滑处理;

判断模块,用于判断所述视频数据为3D视频数据还是2D视频数据;

图像左右分离模块,用于在所述视频数据为3D视频数据时,将经过非线性平滑处理后的3D视频数据帧分成两部分;

图像放大显示模块,用于对拆分后的两部分3D视频数据帧分别进行放大处理,再将放大后的两部分3D视频数据帧分别发送至两块所述显示屏进行显示;

所述图像接口模块包括:

时序信号产生单元,用于分别产生行同步信号、场同步信号和数据使能信号DE;

所述图像平滑滤波模块包括:

第一读取单元,用于在所述数据使能信号DE有效时,依次读取所述3D视频数据帧第m

行、第 $m+1$ 行和第 $m+2$ 行像素点的数据,并分别存入三个缓存单元;

滤波单元,用于对当前像素点的数据进行非线性平滑处理;

其中,所述 m 为自然数;

所述图像放大显示模块包括:

第一放大显示单元,用于读取第一缓存区内的数据,并放大图像数据,转换成差分视频接口数据后,发送至第一显示屏进行显示;

第二放大显示单元,用于读取第二缓存区内的数据,并放大图像数据,转换成差分视频接口数据后,发送至第二显示屏进行显示;

对第一缓存区内数据的读取、放大及显示过程,与对第二缓存区内数据的读取、放大及显示的过程是并行的过程,使得人眼能通过两块显示屏上同时显示的图像看到3D图像显示效果。

10. 根据权利要求9所述的双目3D视频显示装置,其特征在于,所述视度调节/瞳距调节模块包括:

界面显示单元,用于显示开机界面,以及在获取外部输入的左眼视度调节信号时,显示左眼视度调节界面;以及,在获取外部输入的右眼视度调节信号时,显示右眼视度调节界面;以及,在获取外部输入的瞳距调节信号时,显示瞳距调节界面。

11. 根据权利要求10所述的双目3D视频显示装置,其特征在于,所述视度调节/瞳距调节模块包括便于用户输入所述视度调节信号和所述瞳距调节信号的以下任一结构:

一个输入按键;或者,两个不同输入按键;或者,语音输入设备;或者,触摸屏。

12. 根据权利要求10所述的双目3D视频显示装置,其特征在于,所述装置还包括:

2D视频显示模块,用于在所述视频数据为2D视频数据时,对经过非线性平滑处理后的2D视频数据复制成两份,并将两份所述2D视频数据分别显示在两块显示屏上。

13. 一种头戴显示器,其特征在于,包含如权利要求9-12中任一项所述的双目3D视频显示装置,所述双目3D视频显示装置执行如权利要求1-8中任一种双目3D视频显示方法来进行3D视频显示。

头戴显示器及其双目3D视频显示方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及图像显示算法技术领域,更具体地说,涉及一种头戴显示器及其双目3D视频显示方法和装置。

背景技术

[0002] 头戴显示器是现代显示技术中一种全新技术,高分辨率微型显示屏技术的发展、成像光学设计以及超精密制造的完善,均为头戴显示器的设计开辟了新途径,使其在增强现实、虚拟现实以及立体显示等方面均有重要应用。

[0003] 在目前应用较多的用于视频观看的头戴显示器中,视频影像的显示效果是非常关键的技术环节。无论是对于左右分屏显示的头戴显示器、还是对于全屏显示的头戴显示器来说,2D视频显示技术都较为成熟,其显示技术的关键在于3D视频的显示效果。而现有的头戴显示器在满足了正常显示2D视频的情况下,很难保证同时具有优异的3D视频显示效果。同时,对于视力不好的用户而言,其视力的不同状况也影响了其观看到的显示效果。

[0004] 因此,需要针对视力不佳的用户提供完整的3D视频显示方案,使不同用户均能快速方便完成头戴显示器的双目视度和瞳距的调节,并得到完美的观影效果。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种头戴显示器及其双目3D视频显示方法和装置。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0007] 构造一种头戴显示器的双目3D视频显示方法,其中,所述头戴显示器包含两块独立驱动的显示屏;所述双目3D视频显示方法包括以下步骤:

[0008] 在获取到视度调节或瞳距调节信号时,显示视度或瞳距的调节界面,进行视度调节或瞳距调节;

[0009] 在获取到用于播放视频的播放启动信号时,读取待显示的视频数据;

[0010] 产生与所述视频数据的分辨率对应的标准时序信号;

[0011] 根据所述标准时序信号对所述视频数据进行非线性平滑处理;

[0012] 判断所述视频数据为3D视频数据还是2D视频数据;

[0013] 在所述视频数据为3D视频数据时,将经过非线性平滑处理后的3D视频数据帧分成两部分;

[0014] 对拆分后的两部分3D视频数据帧分别进行放大处理,再将放大后的两部分3D视频数据帧分别发送至两块显示屏进行显示。

[0015] 本发明所述的双目3D视频显示方法,其中,所述视度调节或瞳距调节过程包括:

[0016] 获取外部输入的左眼视度调节信号,显示左眼视度调节界面;

[0017] 获取外部输入的右眼视度调节信号,显示右眼视度调节界面;

[0018] 获取外部输入的瞳距调节信号,显示瞳距调节界面。

[0019] 本发明所述的双目3D视频显示方法,其中,所述标准时序信号包括:行同步信号、场同步信号和数据使能信号DE;

[0020] 根据所述标准时序信号对所述视频数据进行非线性平滑处理的步骤具体包括:

[0021] 在所述数据使能信号DE有效时,依次读取所述3D视频数据帧第m行、第m+1行和第m+2行像素点的数据,并分别存入三个缓存单元

[0022] 对当前像素点数据进行非线性平滑处理;

[0023] 其中,所述m为自然数。

[0024] 本发明所述的双目3D视频显示方法,其中,将经过非线性平滑处理后的3D视频数据帧分成两部分的步骤具体包括:

[0025] 对于分辨率为 $a \times b$ 的3D视频数据帧,在所述数据使能信号DE有效时,读取经过非线性平滑处理的像素点数据,每读取完一行数据后,令数据使能信号计数器计数加1,记为DE_CN;

[0026] 判断所述数据使能信号计数器DE_CN的大小;

[0027] 在 $DE_CN \geq 1$ 且 $DE_CN \leq (a/2)$ 时,将所读取的经过非线性平滑处理的像素点数据存入第一缓存区内;

[0028] 在 $DE_CN \geq (a/2) + 1$ 且 $DE_CN \leq a$ 时,将所读取的经过非线性平滑处理的像素点数据存入第二缓存区内。

[0029] 本发明所述的双目3D视频显示方法,其中,对拆分后的两部分3D视频数据帧分别进行放大处理,再将放大后的两部分3D视频数据帧分别发送至两块显示屏进行显示的步骤具体包括:

[0030] 读取所述第一缓存区内的数据,并放大图像数据,转换成差分视频接口数据后,发送至第一显示屏进行显示;

[0031] 读取所述第二缓存区内的数据,并放大图像数据,转换成差分视频接口数据后,发送至第二显示屏进行显示。

[0032] 本发明所述的双目3D视频显示方法,其中,在获取用户输入的视度调节信号时,先判断为左眼视度调节信号还是右眼视度调节信号,并根据判断结果分别显示左眼视度调节界面或右眼视度调节界面;

[0033] 其中,所述左眼视度调节界面和所述右眼视度调节界面分别包括多个方框线条、十字线条和/或文字信息中的一种或多种。

[0034] 本发明所述的双目3D视频显示方法,其中,所述瞳距调节界面包括从左至右延伸的横线条和从上至下延伸的竖线条,所述横线条的两端设置有垂直于所述横线条的短纵线条,所述竖线条的两端设置有垂直于所述竖线条的短横线条。

[0035] 本发明所述的双目3D视频显示方法,其中,区分用户输入的是所述左眼视度调节信号、所述右眼视度调节信号、还是所述瞳距调节信号的方式包括:

[0036] 获取来自同一按键的输入信息,通过同一按键的不同输入次序进行区分;

[0037] 或者,获取不同按键的输入信息进行区分;

[0038] 或者,获取不同语音识别输入信息进行区分;

[0039] 或者,获取触摸屏的不同触摸操作信息进行区分。

[0040] 本发明所述的双目3D视频显示方法,其中,所述左眼视度调节界面、所述右眼视度

调节界面和所述瞳距调节界面为同一调节界面。

[0041] 本发明所述的双目3D视频显示方法,其中,所述方法还包括步骤:

[0042] 在所述视频数据为2D视频数据时,对经过非线性平滑处理后的2D视频数据复制成两份,并将两份所述2D视频数据分别显示在两块显示屏上。

[0043] 本发明还提供了一种头戴显示器的双目3D视频显示装置,其中,所述头戴显示器包含两块独立驱动的显示屏;所述双目3D视频显示装置包括:

[0044] 视度调节/瞳距调节模块,用于在获取到视度调节或瞳距调节信号时,显示视度或瞳距的调节界面,进行视度调节或瞳距调节;

[0045] 数据读取模块,用于在获取到用于播放视频的播放启动信号时,读取待显示的視頻数据;

[0046] 图像接口模块,用于产生与视频数据的分辨率对应的标准时序信号;

[0047] 图像平滑滤波模块,用于根据所述标准时序信号,对所述视频数据进行非线性平滑处理;

[0048] 判断模块,用于判断所述视频数据为3D视频数据还是2D视频数据;

[0049] 图像左右分离模块,用于在所述视频数据为3D视频数据时,将经过非线性平滑处理后的3D视频数据帧分成两部分;

[0050] 图像放大显示模块,用于对拆分后的两部分3D视频数据帧分别进行放大处理,再将放大后的两部分3D视频数据帧分别发送至两块显示屏进行显示。

[0051] 本发明所述的双目3D视频显示装置,其中,所述视度调节/瞳距调节模块包括:

[0052] 界面显示单元,用于显示开机界面,以及在获取外部输入的左眼视度调节信号时,显示左眼视度调节界面;以及,在获取外部输入的右眼视度调节信号时,显示右眼视度调节界面;以及,在获取外部输入的瞳距调节信号时,显示瞳距调节界面。

[0053] 本发明所述的双目3D视频显示装置,其中,所述图像接口模块包括:

[0054] 时序信号产生单元,用于分别产生行同步信号、场同步信号和数据使能信号DE;

[0055] 所述图像平滑滤波模块包括:

[0056] 第一读取单元,用于在所述数据使能信号DE有效时,依次读取所述3D视频数据帧第m行、第m+1行和第m+2行像素点的数据,并分别存入三个缓存单元;

[0057] 滤波单元,用于对当前像素点的数据进行非线性平滑处理;

[0058] 其中,所述m为自然数。

[0059] 本发明所述的双目3D视频显示装置,其中,所述图像放大显示模块包括:

[0060] 第一放大显示单元,用于读取所述第一缓存区内的数据,并放大图像数据,转换成差分视频接口数据后,发送至第一显示屏进行显示;

[0061] 第二放大显示单元,用于读取所述第二缓存区内的数据,并放大图像数据,转换成差分视频接口数据后,发送至第二显示屏进行显示。

[0062] 本发明所述的双目3D视频显示装置,其中,所述视度调节/瞳距调节模块包括便于用户输入所述视度调节信号和所述瞳距调节信号的以下任一结构:

[0063] 一个输入按键;或者,两个不同输入按键;或者,语音输入设备;或者,触摸屏。

[0064] 本发明所述的双目3D视频显示装置,其中,所述装置还包括:

[0065] 2D视频显示模块,用于在所述视频数据为2D视频数据时,对经过非线性平滑处理

后的2D视频数据复制成两份,并将两份所述2D视频数据分别显示在两块显示屏上。

[0066] 本发明还提供了一种头戴显示器,其中,包含如前面所述的双目3D视频显示装置,或采用如前面所述的任一种双目3D视频显示方法进行3D视频显示。

[0067] 本发明的有益效果在于:通过完整的视度/瞳距调节方案及优质双目3D视频显示方法,可快速方便完成头戴显示器的双目光学模组的双目视度和瞳距的调节及3D视频显示,使不同视度和瞳距的使用者得到完美的观影效果。

附图说明

[0068] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,下面描述中的附图仅仅是本发明的部分实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他附图:

[0069] 图1是本发明的双目3D视频显示方法大体流程图;

[0070] 图2a是本发明的双目3D视频显示方法中视度/瞳距调节流程图;图2b是左眼视度调节界面参考示意图;图2c是右眼调节界面参考示意图;图2d是瞳距调节界面参考示意图;

[0071] 图3是本发明的双目3D视频显示方法中步骤S40的详细步骤;

[0072] 图4是本发明的双目3D视频显示方法中步骤S42的详细步骤;

[0073] 图5是本发明的双目3D视频显示方法中进行单个像素点非线性平滑处理的参考示意图;

[0074] 图6是本发明的双目3D视频显示方法中步骤S60的详细步骤;

[0075] 图7是本发明的双目3D视频显示装置原理框图;

[0076] 图8是本发明的双目3D视频显示装置的图像接口模块原理框图;

[0077] 图9是本发明的双目3D视频显示装置的图像平滑滤波模块原理框图;

[0078] 图10是本发明的双目3D视频显示装置的图像左右分离模块原理框图;

[0079] 图11是本发明的双目3D视频显示装置的图像放大显示模块原理框图。

具体实施方式

[0080] 为了使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例是本发明的部分实施例,而不是全部实施例。基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的保护范围。

[0081] 本发明较佳实施例的头戴显示器的双目3D视频显示方法流程如图1所示,其中头戴显示器包含两块显示屏,上述方法开始于步骤S00,还包括以下步骤:

[0082] S10、在获取到用于调节头戴显示器的视度或瞳距的视度调节或瞳距调节信号时,显示视度或瞳距的调节界面,进行视度调节或瞳距调节;

[0083] S20、在获取到用于播放视频的播放启动信号时,读取待显示的视频数据;

[0084] S30、产生与视频数据的分辨率对应的标准时序信号;

[0085] S40、根据标准时序信号,对视频数据进行非线性平滑处理;

[0086] S50、判断视频数据为3D视频数据还是2D视频数据;

[0087] S60、在所述视频数据为3D视频数据时,将经过非线性平滑处理后的3D视频数据帧

分成两部分；

[0088] S70、对拆分后的两部分3D视频数据帧分别进行放大处理，再将放大后的两部分3D视频数据帧分别发送至头戴显示器的两块显示屏进行显示；

[0089] 上述双目3D视频显示方法结束于步骤S90。

[0090] 上述双目3D视频显示方法通过完整的视度/瞳距调节方案及优质双目3D视频显示方法，可快速方便完成头戴显示器的双目光学模组的双目视度和瞳距的调节及3D视频显示，使不同视度和瞳距的使用者得到完美的观影效果。

[0091] 采用上述步骤S10-S70的处理流程，可有效去除图像白点干扰，滤除图像噪声，结合视距和瞳距调节过程，可使得佩戴者观看到的图像更加清晰。

[0092] 上述双目3D视频显示方法中，步骤S10中所述视度调节或瞳距调节过程包括：显示开机界面；获取外部输入的左眼视度调节信号，显示左眼视度调节界面；获取外部输入的右眼视度调节信号，显示右眼视度调节界面；获取外部输入的瞳距调节信号，显示瞳距调节界面。

[0093] 具体地，在获取用户输入的视度调节信号时，判断为左眼视度调节信号还是右眼视度调节信号，并根据判断结果分别显示左眼视度调节界面或右眼视度调节界面；上述左眼视度调节界面和右眼视度调节界面分别包括多个方框线条、十字线条和/或文字信息中的一种或多种，如图2b和图2c所示。

[0094] 具体地，在获取用户输入的瞳距调节信号时，显示瞳距调节界面。上述瞳距调节界面包括从左至右延伸的横线条和从上至下延伸的竖线条，横线条的两端设置有垂直于横线条的短纵线条，竖线条的两端设置有垂直于竖线条的短横线条，如图2d所示。

[0095] 上述实施例中，左眼视度调节界面、右眼视度调节界面和瞳距调节界面可以是不同的三个调节界面，或者为同一调节界面。

[0096] 其中，区分用户输入的是视度调节信号还是瞳距调节信号的方式包括：获取来自同一按键的输入信息，通过同一按键的不同输入次序进行区分；或者，获取不同按键的输入信息进行区分；或者，获取不同语音识别输入信息进行区分；或者，获取触摸屏的不同触摸操作信息进行区分。

[0097] 参阅图2a的视度/瞳距调节流程，以通过同一模式按键的不同输入次序进行区分为例，上述双目3D视频显示方法中显示视度或瞳距的调节界面的流程为：

[0098] 在头戴显示器系统上电启动，显示开机界面，预定时间之后自动进入左眼视度调节界面，用户根据提示旋转左眼视度调节旋钮进行视度调节，如调整清晰，单击模式按键退出并进入右眼视度调节界面，用户根据提示旋转右眼视度调节旋钮进行视度调节，如调整清晰，单击模式按键退出并进入瞳距调节界面，用户根据提示滑动瞳距调节滑钮调节瞳距，如画面无重影，单击模式按键退出并进入视频播放主界面，如视频播放主界面显示不清晰，可单击模式按键重新进行视度和/或瞳距调节步骤。

[0099] 进一步地，上述双目3D视频显示方法中，产生与视频数据的分辨率对应的标准时序信号的步骤具体包括：分别产生行同步信号、场同步信号和数据使能信号DE，通过该三个信号保证后续处理流程同步。

[0100] 如图3所示，上述双目3D视频显示方法中步骤S40具体包括：

[0101] S41、在所述数据使能信号DE有效时，依次读取当前3D视频数据帧第m行、第m+1行

和第 $m+2$ 行像素点的数据,并分别存入三个缓存单元:第一缓存单元、第二缓存单元和第三缓存单元;

[0102] S42、对当前像素点的数据进行非线性平滑处理;其中, m 为自然数。

[0103] 如图4所示,上述双目3D视频显示方法中的步骤S42具体包括:

[0104] 步骤S421、读取以当前像素点为中心点的原始 3×3 矩阵像素点对应的数据,对 3×3 矩阵中的每行像素点的数据按由大到小顺序进行排序,形成新的 3×3 矩阵;即,参阅图5,对于由 P_{11} 、 P_{12} …… P_{32} 、 P_{33} 构成的 3×3 像素点矩阵,对第一行三个像素点数据进行排序为: $P_{\max 1}$ 、 $P_{\text{med}1}$ 、 $P_{\min 1}$;对第二行三个像素点数据进行排序为: $P_{\max 2}$ 、 $P_{\text{med}2}$ 、 $P_{\min 2}$;对第三行三个像素点数据进行排序为: $P_{\max 3}$ 、 $P_{\text{med}3}$ 、 $P_{\min 3}$,得到新的 3×3 矩阵;

[0105] 步骤S422、读取并对新的 3×3 矩阵第一列中的三个数据进行排序,取其中的最小值,存入寄存器,记为 $P_{\max_min}$;即,参阅图5,比较第一列的三个像素点数据: $P_{\max 1}$ 、 $P_{\max 2}$ 、 $P_{\max 3}$,取其中的最小值,记为 $P_{\max_min}$;

[0106] 步骤S423、读取并对新的 3×3 矩阵第二列中的三个数据进行排序,取其中的中间值,存入寄存器,记为 $P_{\text{med_med}}$;即,参阅图5,比较第二列的三个像素点数据: $P_{\text{med}1}$ 、 $P_{\text{med}2}$ 、 $P_{\text{med}3}$,取其中的中间值,记为 $P_{\text{med_med}}$;

[0107] 步骤S424、读取并对新的 3×3 矩阵第三列中的三个数据进行排序,取其中的最大值,存入寄存器,记为 $P_{\min_max}$;即,参阅图5,比较第三列的三个像素点数据: $P_{\min 1}$ 、 $P_{\min 2}$ 、 $P_{\min 3}$,取其中的最小值,记为 $P_{\min_min}$;

[0108] 步骤S425、读取并对 $P_{\max_min}$ 、 $P_{\text{med_med}}$ 和 $P_{\min_max}$ 进行排序,取其中间值,存入寄存器,记为 P_{med} ;

[0109] 步骤S426、将 P_{med} 的值赋给原始 3×3 矩阵的中心像素点。

[0110] 如图6所示,上述双目3D视频显示方法中,步骤S60、将经过非线性平滑处理后的视频数据分成两部分的步骤具体包括:

[0111] S61、对于分辨率为 $a \times b$ 的3D视频数据帧,在数据使能信号DE有效时,读取经过非线性平滑处理的像素点数据,每读取完一行数据后,令数据使能信号计数器计数加1,记为DE_CN;

[0112] S62、判断数据使能信号计数器DE_CN的大小;

[0113] S63、在 $DE_CN \geq 1$ 且 $DE_CN \leq (a/2)$ 时,将所读取的经过非线性平滑处理的像素点数据存入第一缓存区内;

[0114] S64、在 $DE_CN \geq (a/2) + 1$ 且 $DE_CN \leq a$ 时,将所读取的经过非线性平滑处理的像素点数据存入第二缓存区内。

[0115] 例如,对于分辨率为 $1920 \times 1080p$ 的3D视频数据帧,在上述数据使能信号计数器计数至960之前的像素点数据存放于第一缓存区内, $DE_CN = 961$ 之后的像素点数据存放在第二缓存区内,从而将数据分成两份 $960 \times 1080p$ 的左右两块数据,也可以根据需要将数据拆分成上下两块。

[0116] 上述双目3D视频显示方法中,步骤S70、对拆分后的两部分数据分别放大至原始分辨率,将放大后的两部分数据分别通过两块显示屏进行显示的步骤具体包括:读取第一缓存区内的数据并放大图像数据,转换成差分视频接口数据后,发送至第一显示屏进行显示;同时,读取第二缓存区内的数据,并放大图像数据,转换成差分视频接口数据后,发送至第

二显示屏进行显示。

[0117] 即,上述步骤S70中,对第一缓存区内数据的读取、放大及显示过程,与对第二缓存区内数据的读取、放大及显示的过程是并行的过程,使得人眼能通过两块显示屏上同时显示的图像看到3D图像显示效果。

[0118] 经验证,在进行了步骤S10的视度/瞳距调节后,再通过上述步骤S30、S40、S50、S60、S70的3D视频显示流程,可得到优异的3D视频显示效果,使得不同使用者均能看到优异的3D视频画质。

[0119] 上述双目3D视频显示方法中,优选地,第一显示屏和第二显示屏均为OLED屏,因此需要将上述数据转换成差分视频接口数据后,再发送至两块显示屏进行显示。

[0120] 进一步地,如图1所示,上述双目3D视频显示方法还包括步骤S80:在所述视频数据为2D视频数据时,对经过非线性平滑处理后的2D视频数据复制成两份,并将两份所述2D视频数据分别显示在两块显示屏上。

[0121] 在本发明的另一实施例中,还提供了一种头戴显示器的双目3D视频显示装置,如图7所示,其包括:视度调节/瞳距调节模块10,用于在获取到用于调节头戴显示器的视度或瞳距的视度调节或瞳距调节信号时,显示视度或瞳距的调节界面;数据读取模块20,用于在获取到用于播放视频的播放启动信号时,读取待显示的视频数据;图像接口模块40,用于产生与视频数据的分辨率对应的标准时序信号;图像平滑滤波模块50,用于根据标准时序信号,对视频数据进行非线性平滑处理;判断模块30,用于判断视频数据为3D视频数据还是2D视频数据;图像左右分离模块60,在视频数据为3D视频数据时,将经过非线性平滑处理后的3D视频数据分成两部分;图像放大显示模块70,用于对拆分后的两部分3D视频数据帧分别进行放大处理,再将放大后的两部分3D视频数据帧分别发送至两块显示屏进行显示。上述双目3D视频显示装置可快速方便完成头戴显示器的双目光学模组的双目视度和瞳距的调节及3D视频显示,使不同视度和瞳距的使用者得到完美的观影效果。

[0122] 其中,视度调节/瞳距调节模块10包括:界面显示单元,用于显示开机界面,以及在获取外部输入的左眼视度调节信号时,显示左眼视度调节界面;以及,在获取外部输入的右眼视度调节信号时,显示右眼视度调节界面;以及,在获取外部输入的瞳距调节信号时,显示瞳距调节界面。

[0123] 其中,如图8所示,上述图像接口模块40包括:时序信号产生单元41,用于分别产生行同步信号、场同步信号和数据使能信号DE。

[0124] 如图9所示,上述图像平滑滤波模块50包括:第一读取单元51,用于在数据使能信号DE有效时,依次读取视频数据当前帧第m行、第m+1行和第m+2行像素点的数据,并依次存入第一缓存单元、第二缓存单元和第三缓存单元;滤波单元52,用于对当前像素点的数据进行非线性平滑处理;其中,m为自然数。

[0125] 参阅图5,对于由P11、P12……P32、P33构成的3X3像素点矩阵,对第一行三个像素点数据进行排序为:Pmax1、Pmed1、Pmin1;对第二行三个像素点数据进行排序为:Pmax2、Pmed2、Pmin2;对第三行三个像素点数据进行排序为:Pmax3、Pmed3、Pmin3,得到新的3x3矩阵;比较第一列的三个像素点数据:Pmax1、Pmax2、Pmax3,取其中的最小值,记为Pmax_min;比较第二列的三个像素点数据:Pmed1、Pmed2、Pmed3,取其中的中间值,记为Pmed_med;比较第三列的三个像素点数据:Pmin1、Pmin2、Pmin3,取其中的最小值,记为Pmin_min;读取并对

Pmax_min、Pmed_med和Pmin_max进行排序,取其中间值,存入寄存器,记为Pmed;将Pmed的值赋给原始3x3矩阵的中心像素点。

[0126] 进一步地,如图10所示,上述双目3D视频显示装置中,图像左右分离模块60包括:第二读取单元61,用于对于分辨率为axb的3D视频数据帧,在数据使能信号DE有效时,读取经过非线性平滑处理的像素点数据;计数单元62,用于在第二读取单元每读取完一行数据后,令数据使能信号计数器计数加1,记为DE_CN;第二判断单元63,用于判断数据使能信号计数器DE_CN的大小;第一缓存单元64,用于在 $DE_CN \geq 1$ 且 $DE_CN \leq (a/2)$ 时,将所读取的经过非线性平滑处理的像素点数据存入第一缓存区641内;第二缓存单元65,用于在 $DE_CN \geq (a/2) + 1$ 且 $DE_CN \leq a$ 时,将所读取的经过非线性平滑处理的像素点数据存入第二缓存区651内。

[0127] 进一步地是,如图11所示,上述双目3D视频显示装置中,图像放大显示模块70包括:第一放大显示单元71,用于读取第一缓存区内的数据,并放大图像数据,转换成差分视频接口数据后,发送至第一显示屏进行显示;第二放大显示单元72,用于读取第二缓存区内的数据,并放大图像数据,转换成差分视频接口数据后,发送至第二显示屏进行显示。其中放大图像的方式可以是按列进行放大,或其他方法进行图像放大。

[0128] 优选地,上述双目3D视频显示装置中,第一显示屏和第二显示屏均为OLED屏。

[0129] 优选地,上述双目3D视频显示装置中,视度调节/瞳距调节模块包括便于用户输入视度调节信号和瞳距调节信号的以下任一结构:

[0130] 一个输入按键,可以通过一个输入按键的不同次输入来区分不同的输入信号。例如:在头戴显示器系统上电启动,显示logo,5秒之后自动进入左眼视度调节界面,用户根据提示旋转左眼视度调节旋钮进行视度调节,如调整清晰,单击模式按键退出并进入右眼视度调节界面,用户根据提示旋转右眼视度调节旋钮进行视度调节,如调整清晰,单击模式按键退出并进入瞳距调节界面,用户根据提示滑动瞳距调节滑钮调节瞳距,如画面无重影,单击模式按键退出并进入主界面,如主界面显示不清晰,可单击模式按键重新进行视度和瞳距调节步骤。

[0131] 或者,通过两个不同输入按键,一个用于进行视度调节信号输入,另一个用于瞳距调节信号输入。

[0132] 或者,语音输入设备,即接收外部语音控制信息,并进行语音识别,然后根据信息内容进行相应的显示操作。

[0133] 或者,触摸屏,即通过设置于头戴显示器上的触摸输入设备,例如触摸屏,来接收外部输入的调节信息,可以是点击触摸屏的操作,或者是在触摸屏上滑动的操作。

[0134] 在进一步的双目3D视频显示装置中,其还包括:2D视频显示模块,用于在视频数据为2D视频数据时,对2D视频数据进行复制,并将原始2D视频数据和复制的2D视频数据分别显示在两块显示屏上。可以通过一个显示模式控制按键实现2D或3D显示模式的切换。

[0135] 上述双目3D视频显示装置中,各模块和单元由硬件、软件或软/硬件结合实现。

[0136] 在本发明的另一实施例中,还提供了一种头戴显示器,其中包括如前所述的双目3D视频显示装置,采用如前述任一种双目3D视频显示方法进行3D视频显示。具体地,该头戴显示器还包括主体框架、设置于主体框架上的目镜系统和两块显示屏、PCB板。其中,双目3D视频显示装置及其显示方法参见前述各实施例,在此不再赘述。

[0137] 应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

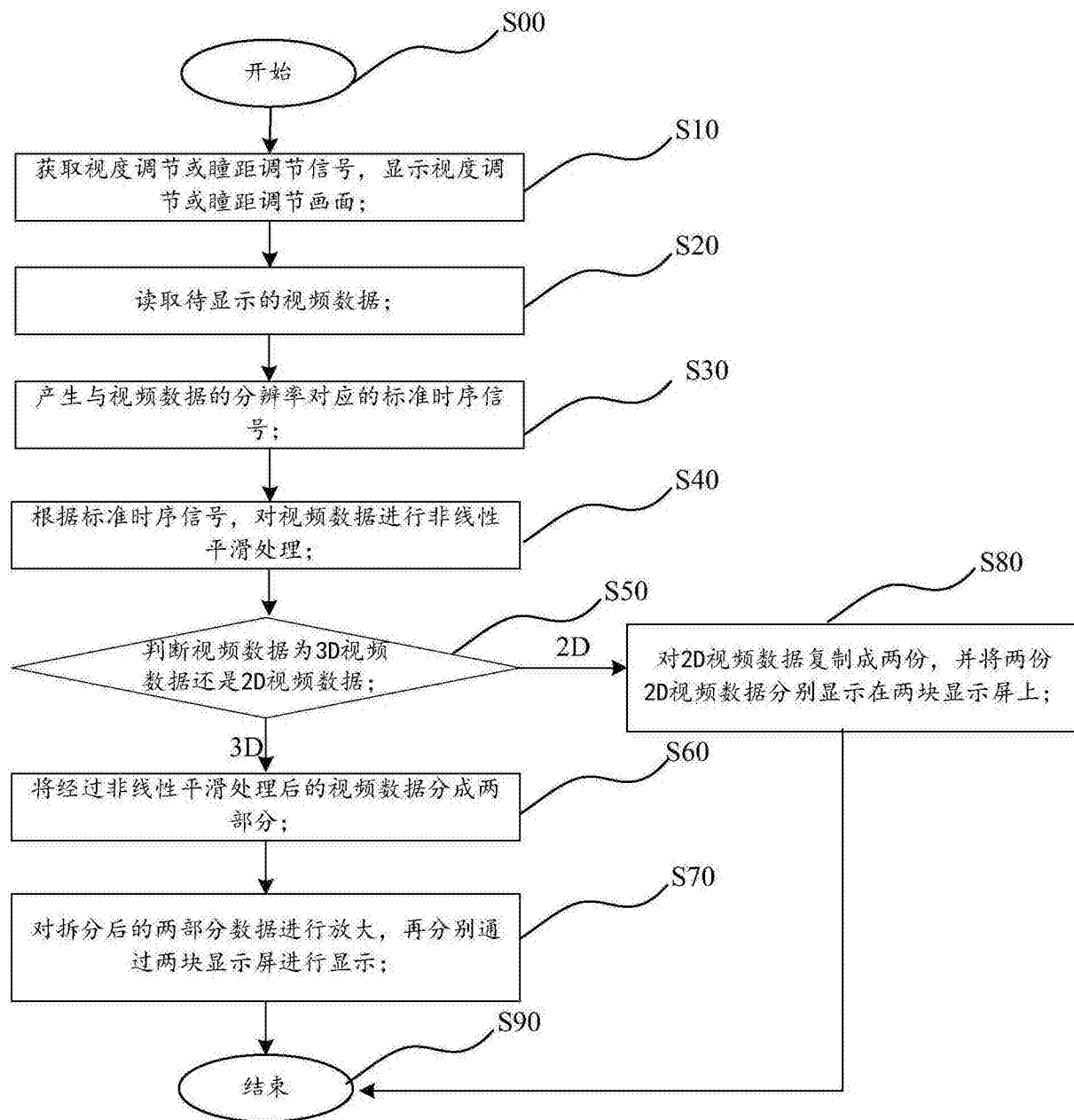


图1

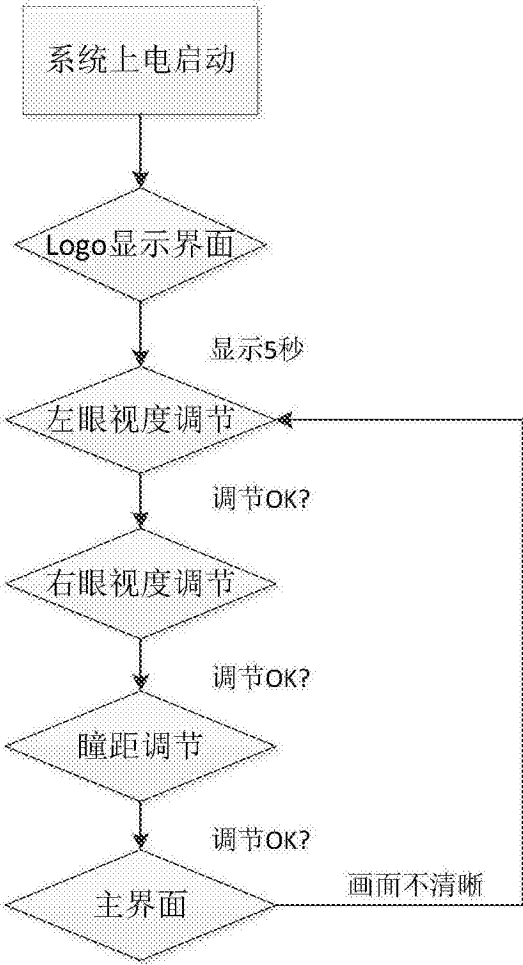


图2a

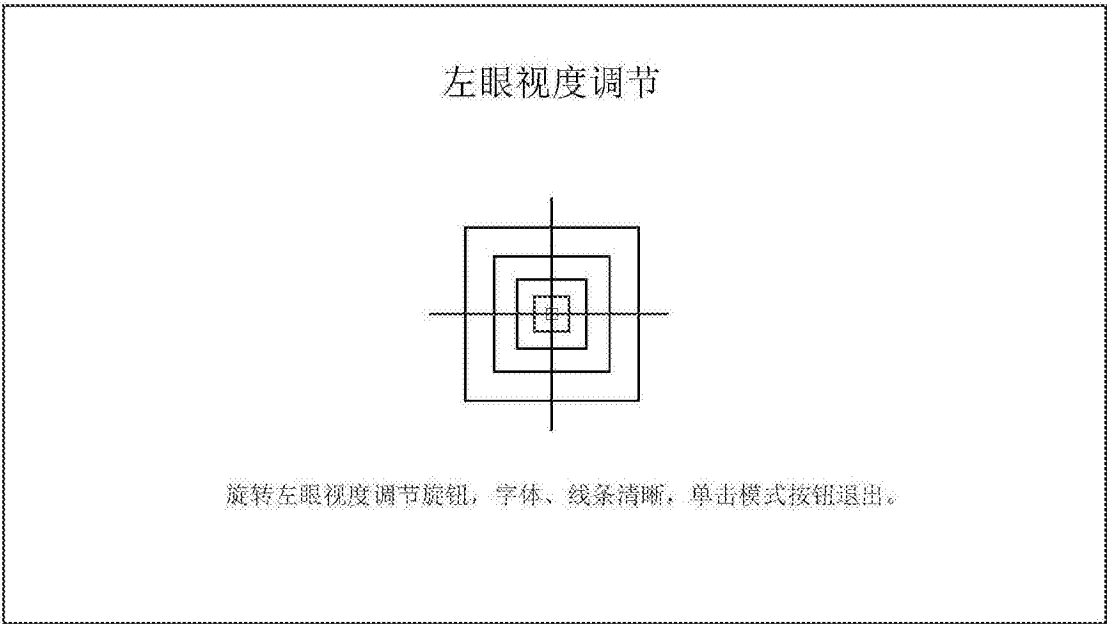


图2b

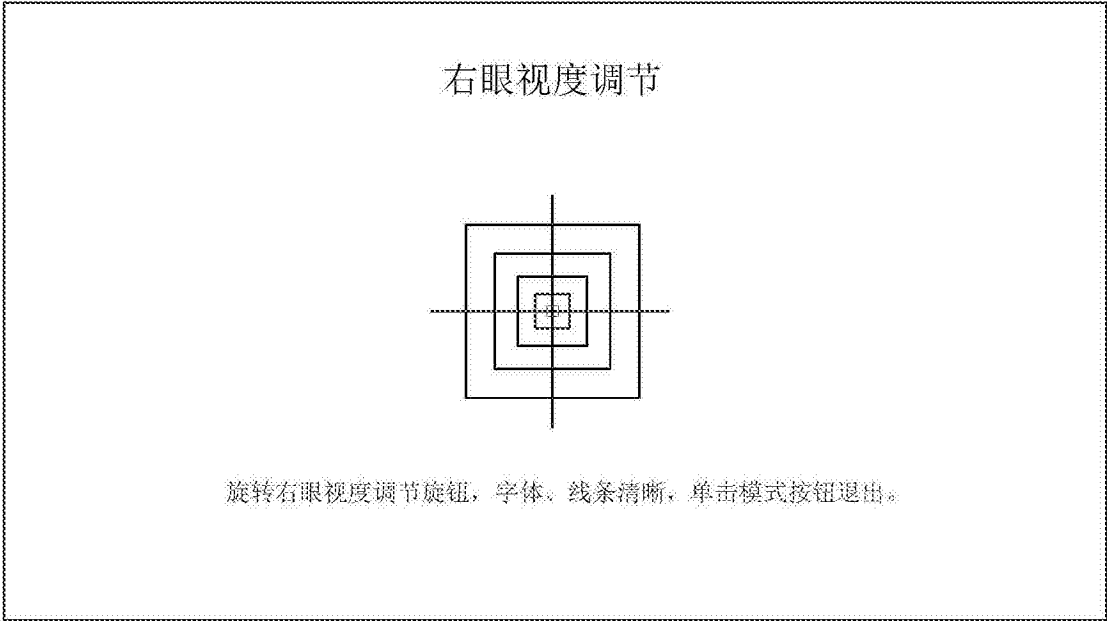


图2c

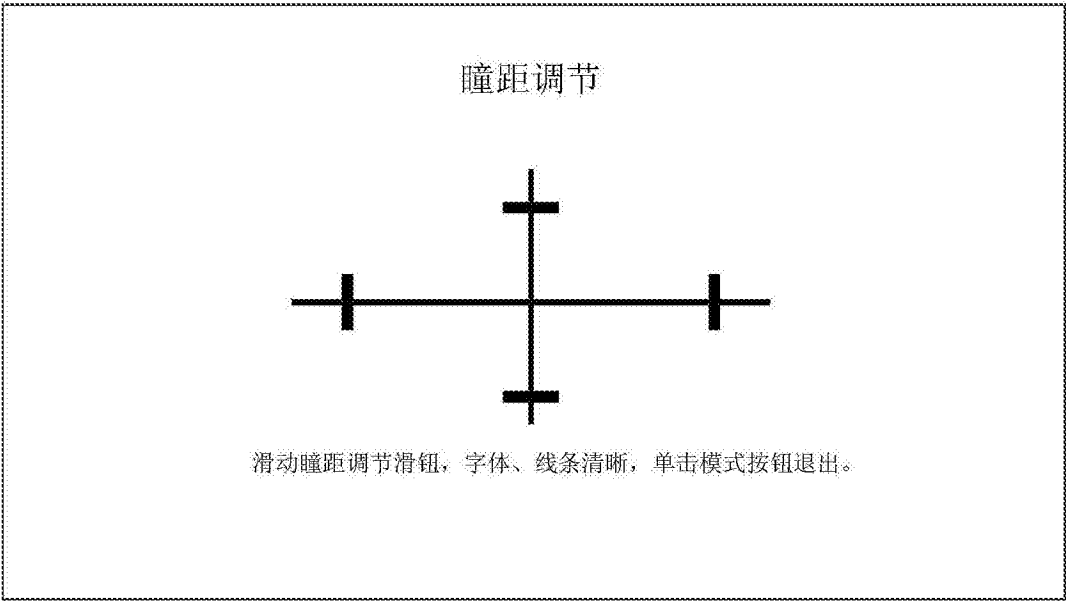


图2d

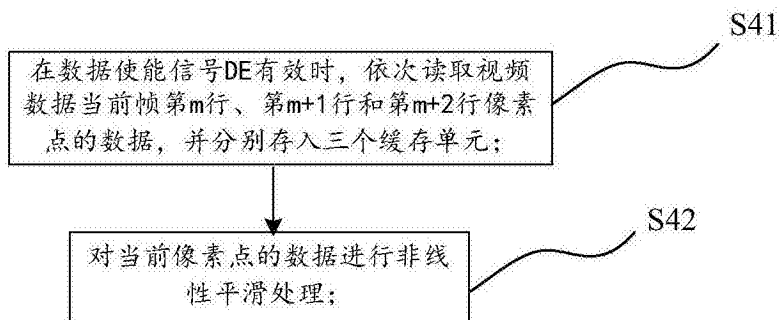


图3

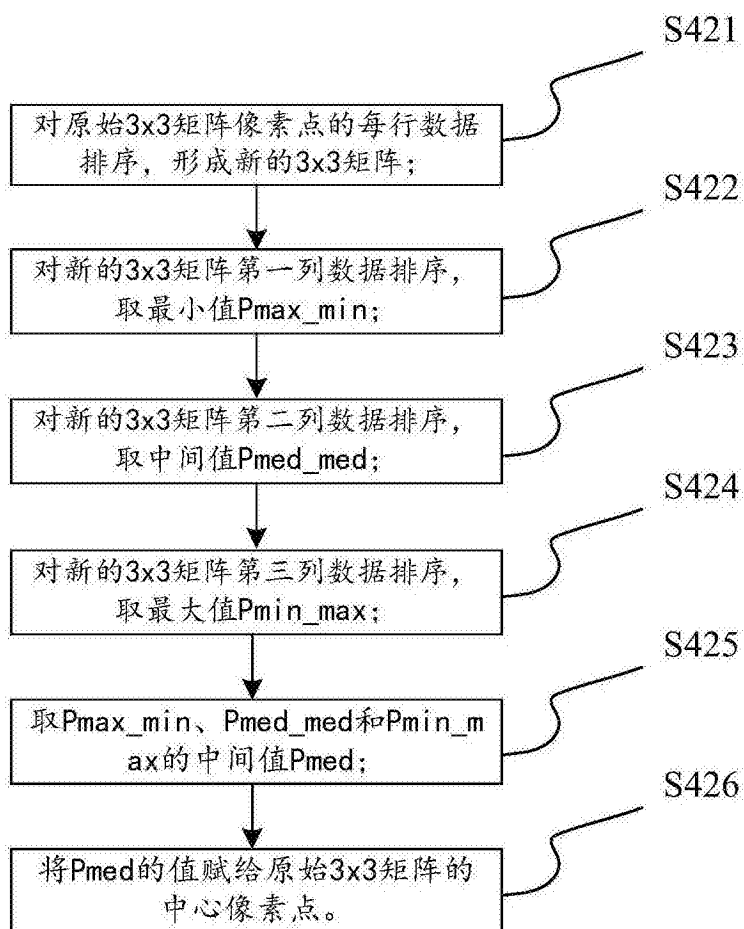


图4

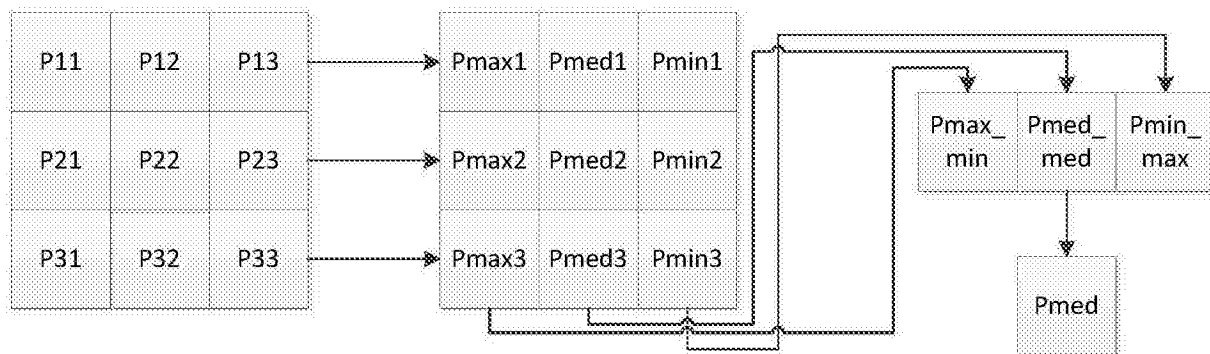


图5

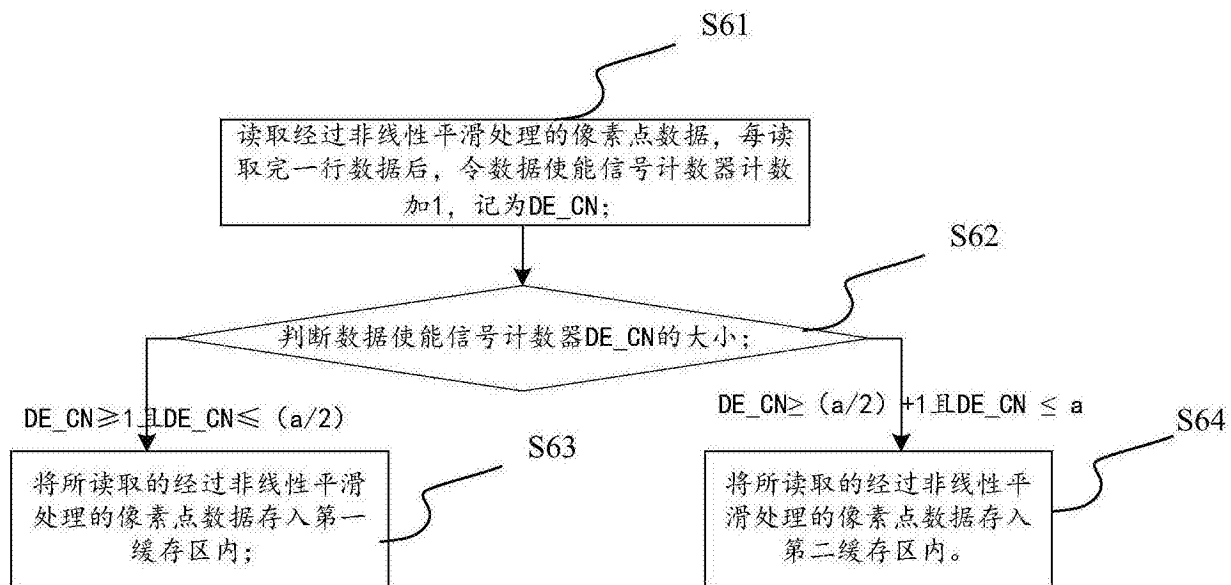


图6

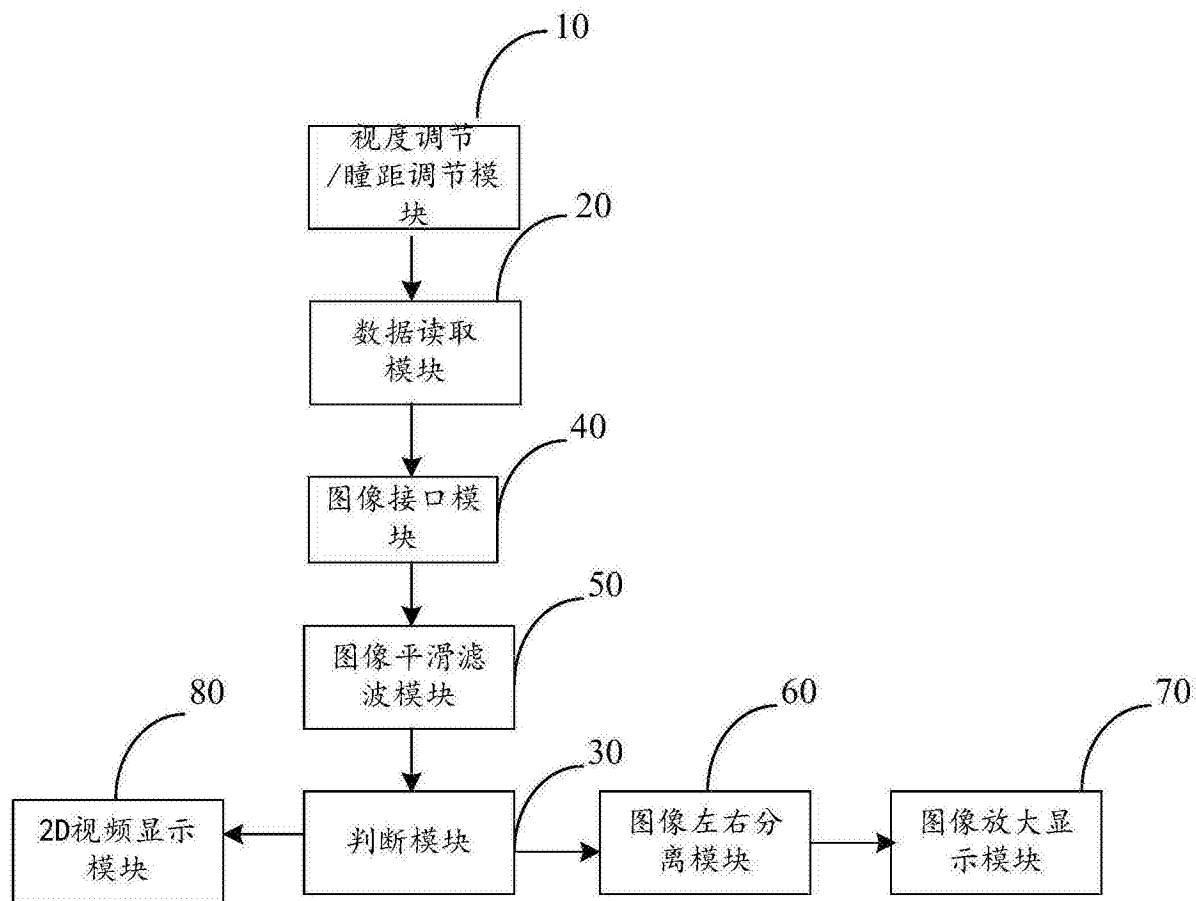


图7

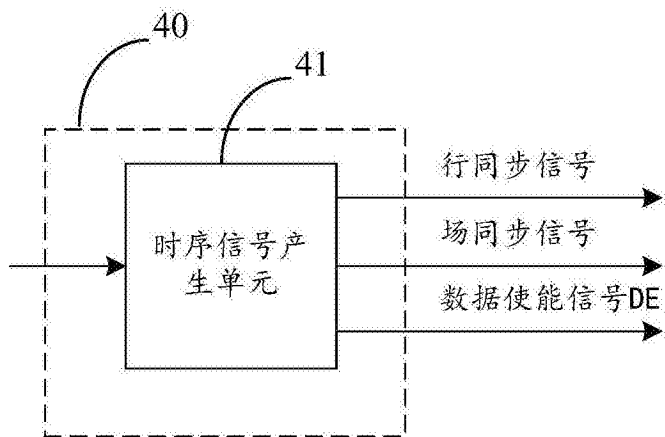


图8

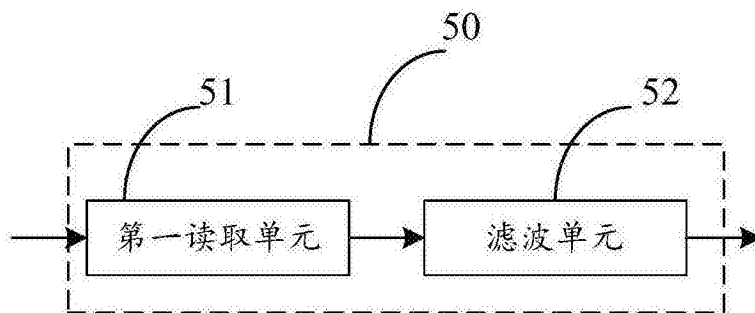


图9

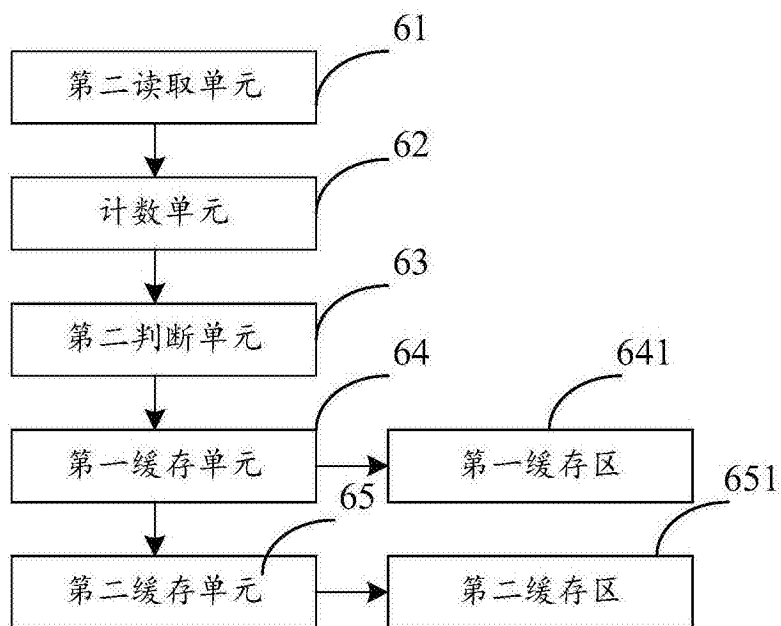


图10

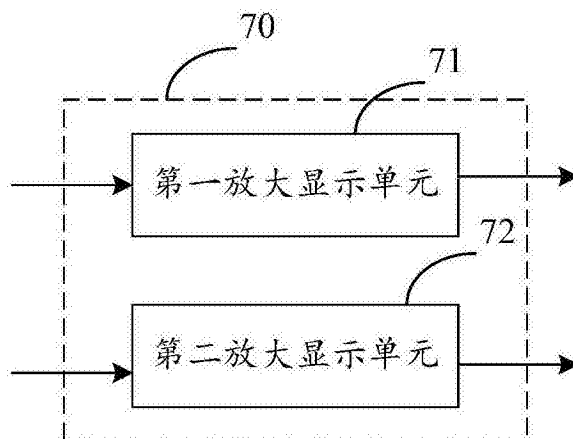


图11