

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102427511 A

(43) 申请公布日 2012.04.25

(21) 申请号 201110296897.3

(22) 申请日 2011.09.28

(71) 申请人 杭州士兰微电子股份有限公司  
地址 310012 浙江省杭州市黄姑山路4号

(72) 发明人 苗绘玲 徐向阳 李伟斌

(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务  
所(普通合伙) 31237

代理人 许晓琳

(51) Int. Cl.

H04N 5/262(2006.01)

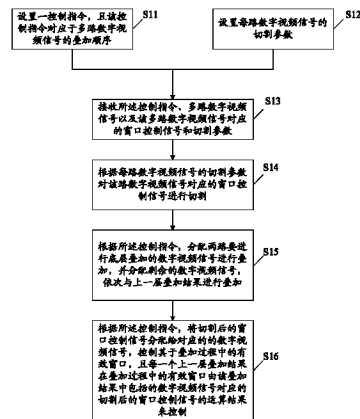
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 6 页

(54) 发明名称

多路数字视频图像的处理方法与装置

(57) 摘要

本发明揭示了一种多路数字视频图像的处理方法与装置,包括:设置对应于多路数字视频信号的叠加顺序的控制指令与每路数字视频信号的切割参数;根据切割参数对每路数字视频信号对应的窗口控制信号进行切割;根据控制指令,分配两路数字视频信号进行叠加,并分配剩余的数字视频信号,依次与上一层叠加结果进行叠加;根据控制指令,将切割后的窗口控制信号分配给对应的数字视频信号,控制其于叠加过程中的有效窗口,且每一个上一层叠加结果在叠加过程中的有效窗口由该叠加结果中包括的数字视频信号对应的切割后的窗口控制信号的运算结果来控制。以上方法及装置容易控制多路数字视频图像的叠加尺寸及叠加顺序,硬件成本与实现难度低,控制灵活度高。



1. 一种多路数字视频图像的处理方法,其特征是,包括:

设置一控制指令,且该控制指令对应于多路数字视频信号的叠加顺序;

设置每路数字视频信号的切割参数;

接收所述控制指令、多路数字视频信号以及该多路数字视频信号对应的窗口控制信号和切割参数;

根据每路数字视频信号的切割参数对每路数字视频信号对应的窗口控制信号进行切割;

根据所述控制指令,分配两路要进行底层叠加的数字视频信号进行叠加,并分配剩余的数字视频信号,依次与上一层叠加结果进行叠加;

根据所述控制指令,将切割后的窗口控制信号分配给对应的数字视频信号,控制该数字视频信号于叠加过程中的有效窗口,且每一个上一层叠加结果在叠加过程中的有效窗口由该叠加结果中包括的数字视频信号对应的切割后的窗口控制信号的运算结果来控制。

2. 根据权利要求1所述的多路数字视频图像的处理方法,其特征是,所述每一个上一层叠加结果在叠加过程中的有效窗口由该叠加结果中包括的数字视频信号对应的切割后的窗口控制信号的或运算结果来控制。

3. 根据权利要求1所述的多路数字视频图像的处理方法,其特征是,所述切割参数包括图像上面部分要切割尺寸和图像左右两边要切割尺寸。

4. 根据权利要求1所述的多路数字视频图像的处理方法,其特征是,所述控制指令包括多种状态数值,每种状态数值对应一种叠加顺序。

5. 根据权利要求4所述的多路数字视频图像的处理方法,其特征是,所述控制指令为二进制控制指令,其位数根据多路数字视频信号的数量确定。

6. 根据权利要求1所述的多路数字视频图像的处理方法,其特征是,所述数字视频信号叠加的过程中,还包括背景色的选择叠加。

7. 一种多路数字视频图像的处理装置,其特征是,包括:

叠加数据选择器,接收N路数字视频信号以及一控制指令,其中该控制指令对应于N路数字视频信号的叠加顺序;

N个窗口切割器,分别接收一路所述数字视频信号对应的窗口控制信号和切割参数,且根据该切割参数对该路数字视频信号对应的窗口控制信号进行切割;

叠加信号选择器,接收所述控制指令,且信号连接所述N个窗口切割器以接收所述N个窗口切割器所输出的切割后的窗口控制信号;

N-1个数据叠加器,依次信号连接,且分别与叠加数据选择器和叠加信号选择器信号连接;

其中,叠加数据选择器根据所述控制指令,分配两路要进行底层叠加的数字视频信号给第一数据叠加器进行叠加,且各分配一路数字视频信号给其它数据叠加器,依次和与之相连的上一数据叠加器的输出信号进行叠加;

叠加信号选择器根据所述控制指令,将切割后的窗口控制信号分配给对应的数据叠加器,控制参与叠加的数字视频信号于叠加过程中的有效窗口,且每一层参与叠加的上一数据叠加器的输出信号在叠加过程中的有效窗口,由该层输出信号中包括的数字视频信号对应的切割后的窗口控制信号的运算结果来控制,其中N为大于2的正整数。

8. 根据权利要求 7 所述的多路数字视频图像的处理装置,其特征是,所述叠加数据选择器包括 N 个第一多路选择器,每个第一多路选择器根据所述控制指令选择一路数字视频信号输出至对应的数据叠加器。

9. 根据权利要求 7 所述的多路数字视频图像的处理装置,其特征是,所述数据叠加器包括:

叠加单元,具有两个输入端,分别藕接数据叠加器所接收的数字视频信号,并将其叠加后输出;

第二多路选择器,分别藕接背景色信号、数据叠加器所接收的数字视频信号和叠加单元的输出端,且根据叠加信号选择器所分配的控制信号选择输出信号。

10. 根据权利要求 9 所述的多路数字视频图像的处理装置,其特征是,所述叠加单元的叠加方式为:

$$\text{out} = A * \alpha + B * (1 - \alpha)$$

其中,out 为叠加单元的输出信号,A 和 B 分别为输入信号, $\alpha$  为透明度系数,且  $\alpha$  取值范围为 0 至 1。

11. 根据权利要求 7 所述的多路数字视频图像的处理装置,其特征是,所述窗口切割器包括水平切割单元和竖直切割单元,且所述水平切割单元和竖直切割单元为串行连接或者并行连接。

12. 根据权利要求 11 所述的多路数字视频图像的处理装置,其特征是,所述水平切割单元和竖直切割单元包括计数器,所述计数器对所切割的数字视频信号的行数或者列数计数。

13. 根据权利要求 7 所述的多路数字视频图像的处理装置,其特征是,所述叠加信号选择器包括:

N 个第三多路选择器,分别根据所述控制指令为每一路数字视频信号选择对应的切割后的窗口控制信号分配给对应的数据叠加器;

N-1 个第四多路选择器,分别根据所述控制指令选择一路数字视频信号对应的切割后的窗口控制信号;

N-2 个或门,分别接收两个到 N-1 个第四多路选择器的输出,将其进行或运算后分配给对应的数据叠加器。

14. 根据权利要求 7 所述的多路数字视频图像的处理装置,其特征是,所述切割参数包括图像上面部分要切割尺寸和图像左右两边要切割尺寸。

15. 根据权利要求 7 所述的多路数字视频图像的处理装置,其特征是,所述控制指令包括多种状态数值,每种状态数值对应一种叠加顺序。

16. 根据权利要求 15 所述的多路数字视频图像的处理装置,其特征是,所述控制指令为二进制控制指令,其位数根据多路数字视频信号的数量确定。

## 多路数字视频图像的处理方法与装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及数字视频技术领域,特别是涉及一种多路数字视频图像的处理方法与装置。

### 背景技术

[0002] 视频是其内容随时间变化的一组动态图像,是一种信息量最丰富、直观、生动、具体的承载信息的媒体。通常,视频分为模拟视频和数字视频:模拟视频信号随存储时间、拷贝次数和传输距离的增加衰减较大,产生信号的损失,不适合网络传输,也不便于分类、检索和编辑;而视频信号数字化以后,有着模拟信号无可比拟的优点,例如,再现性好、便于编辑处理、适于网络应用等。因此,数字视频技术得到了极大的推广应用。

[0003] 随着数字信号处理技术的飞速发展以及数字视频图像的推广应用,多路数字视频图像显示逐渐成为消费主流。例如,在视频图像显示中,多画面浏览已成为一项重要指标。即在正常观看的主画面上,同时插入一个或多个子画面,以便在欣赏主画面的同时,监视其它频道。另外,通过视频叠加技术将图片和文字信息叠加到视频信号中,如电视台的 LOGO,电影的字幕,电视机的菜单等,都是通过视频叠加的形式显示在视频图像中的。这就使多路数字视频图像叠加成了数字视频图像处理中的一项重要技术。它可以为用户带来便捷的多路信号整合和智能的图像集中操控。

[0004] 在做画中画叠加模式时,其他信号采用开窗口平铺显示,显示画面之间可以部分或者全部重叠。另外,根据需要可以设定上一层显示窗口的透明度,这样可在观察到上层窗口显示的通信信号同时,也可以直观看到下层信号的完整画面。

[0005] 然而,目前大多数的视频图像的叠加,视频图像的顺序和尺寸是固定的,上层信号全部进行叠加。这样存在视频叠加灵活性小、显示窗口层次不分明等方面问题,降低了视频显示的质量。

### 发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是提供一种改进的多路数字视频图像叠加方法,及数字视频图像尺寸的任意切割,以解决现有技术中图像叠加灵活性小,显示窗口层次不分明等缺点。

[0007] 为解决以上技术问题,本发明提供一种多路数字视频图像的处理方法,包括:设置一控制指令,且该控制指令对应于多路数字视频信号的叠加顺序;设置每路数字视频信号的切割参数;接收所述控制指令、多路数字视频信号以及该多路数字视频信号对应的窗口控制信号和切割参数;根据每路数字视频信号的切割参数对每路数字视频信号对应的窗口控制信号进行切割;根据所述控制指令,分配两路要进行底层叠加的数字视频信号进行叠加,并分配剩余的数字视频信号,依次与上一层叠加结果进行叠加;根据所述控制指令,将切割后的窗口控制信号分配给对应的数字视频信号,控制该数字视频信号于叠加过程中的有效窗口,且每一个上一层叠加结果在叠加过程中的有效窗口由该叠加结果中包括的数字

视频信号对应的切割后的窗口控制信号的运算结果来控制。

[0008] 进一步的,所述每一个上一层叠加结果在叠加过程中的有效窗口由该叠加结果中包括的数字视频信号对应的切割后的窗口控制信号的或运算结果来控制。

[0009] 进一步的,所述切割参数包括图像上面部分要切割尺寸和图像左右两边要切割尺寸。

[0010] 进一步的,所述控制指令包括多种状态数值,每种状态数值对应一种叠加顺序。

[0011] 进一步的,所述控制指令为二进制控制指令,其位数根据多路数字视频信号的数量确定。

[0012] 进一步的,所述数字视频信号叠加的过程中,还包括背景色的选择叠加。

[0013] 为解决以上技术问题,本发明还提供一种多路数字视频图像的处理装置,其包括:叠加数据选择器,接收N路数字视频信号以及一控制指令,其中该控制指令对应于N路数字视频信号的叠加顺序;N个窗口切割器,分别接收一路所述数字视频信号对应的窗口控制信号和切割参数,且根据该切割参数对该路数字视频信号对应的窗口控制信号进行切割;叠加信号选择器,接收所述控制指令,且信号连接所述N个窗口切割器以接收所述N个窗口切割器所输出的切割后的窗口控制信号;N-1个数据叠加器,依次信号连接,且分别与叠加数据选择器和叠加信号选择器信号连接;其中,叠加数据选择器根据所述控制指令,分配两路要进行底层叠加的数字视频信号给第一数据叠加器进行叠加,且各分配一路数字视频信号给其它数据叠加器,依次和与之相连的上一数据叠加器的输出信号进行叠加;叠加信号选择器根据所述控制指令,将切割后的窗口控制信号分配给对应的数据叠加器,作为数字视频信号参与叠加的数据有效信号。且每一层参与叠加的上一数据叠加器的输出信号所对应的有效窗口控制信号,由该层两个视频输入信号对应的切割后的窗口控制信号的运算结果来控制,其中N为大于2的正整数。

[0014] 进一步的,所述叠加数据选择器包括N个第一多路选择器,每个第一多路选择器根据所述控制指令选择一路数字视频信号输出至对应的数据叠加器。

[0015] 进一步的,所述数据叠加器包括:叠加单元,具有两个输入端,分别藕接数据叠加器所接收的数字视频信号,并将其叠加后输出;第二多路选择器,分别藕接背景色信号、数据叠加器所接收的数字视频信号和叠加单元的输出端,且根据叠加信号选择器所分配的控制信号选择输出信号。

[0016] 进一步的,所述叠加单元的叠加方式为: $out = A * \alpha + B * (1 - \alpha)$ ,其中,out为叠加单元的输出信号,A和B分别为输入信号, $\alpha$ 为透明度系数,且 $\alpha$ 取值范围为0至1。

[0017] 进一步的,所述窗口切割器包括水平切割单元和垂直切割单元,且所述水平切割单元和垂直切割单元为串行连接或者并行连接。

[0018] 进一步的,所述水平切割单元和垂直切割单元包括计数器,所述计数器对所切割的数字视频信号的行数或者列数计数。

[0019] 进一步的,所述叠加信号选择器包括:N个第三多路选择器,分别根据所述控制指令为每一路数字视频信号选择对应的切割后的窗口控制信号分配给对应的数据叠加器;N-1个第四多路选择器,分别根据所述控制指令选择选择一路数字视频信号对应的切割后的窗口控制信号;N-2个或门,分别接收两个到N-1个第四多路选择器的输出,将其进行或运算后分配给对应的数据叠加器。

[0020] 进一步的,所述切割参数包括图像上面部分要切割尺寸和图像左右两边要切割尺寸。

[0021] 进一步的,所述控制指令包括多种状态数值,每种状态数值对应一种叠加顺序。

[0022] 进一步的,所述控制指令为二进制控制指令,其位数根据多路数字视频信号的数量确定。

[0023] 以上所提供的多路数字视频图像的处理方法与装置,可以很容易的控制多路数字视频图像的叠加尺寸及他们之间的叠加顺序,硬件成本低,实现难度不高,控制灵活度强。

#### 附图说明

[0024] 图 1 为本发明一实施例所提供的多路数字视频图像的处理方法的流程示意图;

[0025] 图 2 为本发明一实施例所提供的多路数字视频图像的处理装置的结构示意图;

[0026] 图 3 为本发明一实施例中叠加数据选择器的实现示意图;

[0027] 图 4 为本发明一实施例中数据叠加器的实现示意图;

[0028] 图 5 为本发明一实施例中窗口切割器的实现示意图;

[0029] 图 6 为本发明一实施例中叠加信号选择器的实现示意图;

[0030] 图 7 为本发明一较佳实施例所提供的多路数字视频图像的处理装置的信号波形示意图;

[0031] 图 8 为本发明一较佳实施例所提供的多路数字视频图像的处理装置中图像切割后显示的效果图。

#### 具体实施方式

[0032] 为了让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举示例性实施例,并配合附图,作详细说明如下。

[0033] 传统的数字视频图像叠加方法,叠加顺序是固定的。例如,第二图像和第三图像在第一图像上叠加时,第二图像在第一图像的上层,第三图像在第二图像的上层。如果第二图像和第三图像的窗口发生重叠,则重叠部分的第二图像被第三图像覆盖,用户将看不到这部分信息。想要看到这部分信息,只能使第二窗口和第三窗口不发生重叠或关闭第三窗口,这对用户来说灵活度太低。另外,传统的数字视频叠加方法,是将接收到的第二图像和第三图像的所有信息和第一图像做叠加处理,这样在图像显示上重点不够突出。

[0034] 为此,本发明利用软件控制几个图像之间的叠加顺序,采用多路选择器来选择要叠加的图像。以三个图像为例,需要两个选择器,第一个选择器进行第一层叠加,第二个选择器进行最后一层叠加,这样可以根据用户需要将其中任意一个图像置于最上层,大大方便了用户,用户可以很方便的将重要信息完全呈现出来。

[0035] 另外,对于要叠加的图像,本发明利用软件控制对图像尺寸的切割,用户只需要设置图像上面部分要切割尺寸,图像左右两边要切割尺寸。硬件会根据这些设置产生一个控制信号,利用该信号来控制要叠加的图像信息,这样就可以将需要的信息重点显示出来。用户可以根据需要设定每一路数字视频图像要显示的大小。

[0036] 下面通过具体实施例来详细描述以上实现原理:

[0037] 请参考图 1,其为本发明一实施例所提供的多路数字视频图像的处理方法的流程

示意图,如图所示,本实施例通过设置一对应于多路数字视频信号的叠加顺序的控制指令,并通过该控制指令实现对多路数字视频信号的叠加顺序的控制,同时利用同一控制指令实现对每层叠加的数字视频信号的有效窗口的选取,从而实现图像任意顺序与任意尺寸的叠加。具体,包括如下步骤:

[0038] S11:设置一控制指令,且该控制指令对应于多路数字视频信号的叠加顺序;

[0039] S12:设置每路数字视频信号的切割参数;

[0040] S13:接收所述控制指令、多路数字视频信号以及该多路数字视频信号对应的窗口控制信号和切割参数;

[0041] S14:根据每路数字视频信号的切割参数对该路数字视频信号对应的窗口控制信号进行切割;

[0042] S15:根据所述控制指令,分配两路要进行底层叠加的数字视频信号进行叠加,并分配剩余的数字视频信号,依次与上一层叠加结果进行叠加;

[0043] S16:根据所述控制指令,将切割后的窗口控制信号分配给对应的数字视频信号,控制其于叠加过程中的有效窗口,且每一个上一层叠加结果在叠加过程中的有效窗口,由该叠加结果中包括的数字视频信号对应的切割后的窗口控制信号的运算结果来控制。

[0044] 其中,每一个上一层叠加结果在叠加过程中的有效窗口,由该叠加结果中包括的数字视频信号对应的切割后的窗口控制信号的或运算结果来控制。

[0045] 控制指令可以包括多种状态数值,每种状态数值对应一种叠加顺序,这样很容易通过软件或者硬件的设计来利用每一种状态数值控制一种顺序的叠加,从而实现图像任意顺序的叠加。

[0046] 另外,对于叠加尺寸的控制,由于每路数字视频信号在不叠加时候的显示,是通过窗口控制信号来实现的,即窗口控制信号决定了图像显示的有效窗口,即窗口控制信号有效时,对应的数字视频信号才会显示。如果对该窗口控制信号进行切割,并利用切割后的窗口控制信号控制参与叠加的图像的有效窗口,即切割后的窗口控制信号有效时,对应的数字视频信号才参与叠加,从而可以有效的实现图像任意尺寸的叠加。且与图像任意顺序的叠加结合起来,更加灵活。

[0047] 较佳的,所述控制指令为二进制控制指令,且位数根据多路数字视频信号的数量确定。仍以三个图像为例,即对应三路数字视频信号,此时叠加的顺序包括三种情况:第一、图像一和图像二进行叠加后,再与图像三叠加;第二、图像二和图像三叠加后,再与图像一叠加;第三、图像一和图像三叠加后,再与图像二叠加。此时,控制指令对应三种情况,故可以利用两位字符来对应这三种情况,例如控制指令为00,则对应第一种情况;控制指令为01,则对应第二种情况;控制指令为10,则对应第三种情况。再如,需叠加的图像为四个,即对应四路数字视频信号,此时叠加的顺序包括12种情况:第一、图像一和图像二进行叠加,再与图像三进行叠加,最后与图像四进行叠加;第二、图像一和图像二进行叠加,再与图像四进行叠加,最后与图像三进行叠加;第三、图像一和图像三进行叠加,再与图像二进行叠加,最后与图像四进行叠加;第四、图像一和图像三进行叠加,再与图像四进行叠加,最后与图像二进行叠加;第五、图像一和图像四进行叠加,再与图像二进行叠加,最后与图像三进行叠加;第六、图像一和图像四进行叠加,再与图像三进行叠加,最后与图像二进行叠加;第七、图像二和图像三进行叠加,再与图像一进行叠加,最后与图像四进行叠加;第八、

图像二和图像三进行叠加,再与图像四进行叠加,最后与图像一进行叠加;第九、图像二和图像四进行叠加,再与图像一进行叠加,最后与图像三进行叠加;第十、图像二和图像四进行叠加,再与图像三进行叠加,最后与图像一进行叠加;第十一、图像三和图像四进行叠加,再与图像一进行叠加,最后与图像二进行叠加;第十二、图像三和图像四进行叠加,再与图像二进行叠加,最后与图像一进行叠加。此时,控制指令对应十二种情况,故可以利用四位字符来对应这十二种情况,例如控制指令为 0000,则对应第一种情况;控制指令为 0001,则对应第二种情况;控制指令为 0010,则对应第三种情况;控制指令为 0011,则对应第四种情况;控制指令为 0100,则对应第五种情况;控制指令为 0101,则对应第六种情况;控制指令为 0110,则对应第七种情况;控制指令为 0111,则对应第八种情况;控制指令为 1000,则对应第九种情况;控制指令为 1001,则对应第十种情况;控制指令为 1010,则对应第十一种情况;控制指令为 1011,则对应第十二种情况。此处仅为举例,本发明不以此为限,控制指令的位数  $n$  的设置只要使其能表示的状态数  $2^n$  大于等于所有图像叠加顺序的可能情况即可。另外,以上实施例中,每一个控制指令的状态是按数值从大到小的顺序对应叠加顺序,然而本发明不以此为限,本领域技术人员可以按照任何方式对应设置。

[0048] 可见,本发明利用控制指令来对应几个图像之间的叠加顺序,并根据控制指令分配数字视频信号进行按序叠加。如此可以根据用户需要将其中任意一个图像置于最上层,大大方便了用户,用户可以很方便的将重要信息完全呈现出来。

[0049] 另外,在本实施例中,用户只需要设置图像切割参数,即图像要切割的尺寸,通常设置图像上面部分要切割尺寸和图像左右两边要切割尺寸便可以满足要求。硬件会根据这些设置产生一个控制信号,利用该信号来控制要叠加的图像信息,这样就可以将需要的信息重点显示出来。用户可以根据需要设定每一路数字视频图像要显示的大小。

[0050] 通常,当数字视频图像无效时,或者切割掉数字视频图像中的一部分时,需要显示背景色或者利用背景色填充切割掉的部分,故以上数字视频信号叠加的过程中,还包括背景色的选择叠加。

[0051] 相应的,本发明一实施例还提供一种多路数字视频图像的处理装置。包括:叠加数据选择器,接收  $N$  路数字视频信号以及一控制指令,其中该控制指令对应于  $N$  路数字视频信号的叠加顺序; $N$  个窗口切割器,分别接收一路所述数字视频信号对应的窗口控制信号和切割参数,且根据该切割参数对该路数字视频信号对应的窗口控制信号进行切割;叠加信号选择器,接收所述控制指令,且信号连接所述  $N$  个窗口切割器以接收所述  $N$  个窗口切割器所输出的切割后的窗口控制信号; $N-1$  个数据叠加器,依次信号连接,且分别与叠加数据选择器和叠加信号选择器信号连接;其中,叠加数据选择器根据所述控制指令,分配两路要进行底层叠加的数字视频信号给第一数据叠加器进行叠加,且各分配一路数字视频信号给其它数据叠加器,依次和与之相连的上一数据叠加器的输出信号进行叠加;叠加信号选择器根据所述控制指令,将切割后的窗口控制信号分配给对应的的数据叠加器,控制参与叠加的数字视频信号于叠加过程中的有效窗口,且每一层参与叠加的上一数据叠加器的输出信号在叠加过程中的有效窗口,由该层输出信号中包括的数字视频信号对应的切割后的窗口控制信号的运算结果来控制,其中  $N$  为大于 2 的正整数。

[0052] 可见,数据叠加器和叠加数据选择器两者共同实现的就是多路数字视频图像的任何顺序叠加。即利用控制指令控制几个图像之间的叠加顺序,采用多路选择器来选择要叠



加的图像。这样可以根据用户需要将其中任意一个图像置于最上层,大大方便了用户,用户可以很方便的将重要信息完全呈现出来。

[0053] 另外,对于要叠加的图像,较佳的,利用同一控制指令控制对图像尺寸的切割,用户只需要设置图像切割参数,即图像要切割的尺寸,通常设置图像上面部分要切割尺寸和图像左右两边要切割尺寸便可以满足要求。硬件会根据这些设置产生一个控制信号,利用该信号来控制要叠加的图像信息,这样就可以将需要的信息重点显示出来。用户可以根据需要设定每一路数字视频图像要显示的大小。

[0054] 较佳的,所述控制指令为二进制控制指令,且位数根据多路数字视频信号的数量确定。

[0055] 具体以 N 等于三为例,即以三路数字视频图像叠加为例并结合图 2 详细描述之,其它多路数字视频图像叠加原理与此相同。该三路数字视频图像的处理装置由叠加数据选择器 100、两个数据叠加器、三个窗口切割器 300、叠加信号选择器 400 四部分组成。其中,叠加数据选择器 100 接收三路数字视频信号 win1\_data、win2\_data 和 win3\_data 以及一控制指令 blend\_order[1:0];两个数据叠加器 210 和 220 依次信号连接,且分别与叠加数据选择器 100 和叠加信号选择器 400 信号连接,其中叠加数据选择器 100 根据控制指令 blend\_order[1:0],分配两路数字视频信号给第一数据叠加器 210,且分配一路数字视频信号给第二数据叠加器 220。三个窗口切割器 300 分别接收三个数字视频信号对应的窗口控制信号 win1、win2 和 win3 以及对应的切割参数 win1\_lr\_clip、win1\_top\_clip, win2\_lr\_clip、win2\_top\_clip 和 win3\_lr\_clip、win3\_top\_clip,且根据该切割参数对该路数字视频信号对应的窗口控制信号进行切割。叠加信号选择器 400 则接收控制指令 blend\_order[1:0] 以及以上三个窗口切割器 300 所输出的切割后的窗口控制信号,并根据控制指令 blend\_order[1:0],为数据叠加器 210 和 220 分配对应的切割后的窗口控制信号;具体,叠加数据选择器 100 根据控制指令 blend\_order[1:0],分配两路要进行底层叠加的数字视频信号给第一数据叠加器 210,且分配剩余的一路数字视频信号给第二数据叠加器 220,使其与第一数据叠加器 210 的输出信号进行叠加;叠加信号选择器 400 根据控制指令 blend\_order[1:0],选出第一数据叠加器 210 被分配的两路数字视频信号对应的切割后的窗口控制信号,控制第一数据叠加器 210 被分配的两路数字视频信号在叠加过程中的有效窗口;且选出第二数据叠加器 220 被分配的一路数字视频信号对应的切割后的窗口控制信号,控制第二数据叠加器 220 被分配的一路数字视频信号在叠加过程中的有效窗口,第一数据叠加器 210 的输出信号在叠加过程中的有效窗口,由该层输出信号中包括的数字视频信号对应的切割后的窗口控制信号的或运算结果来控制,同样也是经由叠加信号选择器 400 分配给第二数据叠加器 220。

[0056] 具体,例如,叠加数据选择器 100 根据控制指令 blend\_order[1:0] 将数字视频信号 win1\_data 和 win2\_data 分配给第一数据叠加器 210;相应的,叠加信号选择器 400 根据控制指令 blend\_order[1:0],选出接收窗口控制信号 win1、win2 的第一和第二窗口切割器 300 的输出,即切割后的窗口控制信号 win1'、win2' 分配给第一数据叠加器 210,从而控制数字视频信号 win1\_data 和 win2\_data 叠加过程中的有效窗口(即,win1' 有效时,win1\_data 才参与叠加;win2' 有效时,win2\_data 才参与叠加;win1'、win2' 同时有效时,win1\_data 和 win2\_data 进行叠加),从而实现数字视频信号 win1\_data 和 win2\_data 叠加过

程中的同步切割。

[0057] 另外,以上数据叠加器 210 和 220 还接收一背景色信号 bgnd\_color,以进行背景色的选择叠加。

[0058] 以下通过具体实例,来描述以上装置的实现原理:

[0059] 假设数字视频信号 win1\_data、win2\_data 和 win3\_data 的大小都为 720\*480 (H\*V, 水平方向 720 个像素, 垂直方向 480 行)。且对应的窗口控制信号 win1、win2 和 win3 为一位二进制符号, 设其数值为 1 时, 该三个数字视频信号均有效, 为 0 时, 则三个数字视频信号均无效。如果软件控制模块想实现以下显示条件:

[0060] 1) 视频三在顶层显示, 视频二在第二层显示, 视频一在最底层显示;

[0061] 2) 视频一显示大小为 720\*480; 视频二: 原视频水平方向第 200 ~ 600 像素显示, 垂直方向从 150 ~ 400 行显示, 也即视频二最终显示的大小为 400\*250; 视频三: 原视频水平方向第 300 ~ 500 像素显示, 垂直方向从 250 ~ 350 行显示, 也即视频三最终显示的大小为 200\*100。

[0062] 对应以上显示条件, 设置控制指令 blend\_order[1:0], 具体为: blend\_order[1:0] = 2'b00, 首先选择出 win1\_data 和 win2\_data 进行叠加; blend\_order[1:0] = 2'b01, 首先选择出 win1\_data 和 win3\_data 进行叠加; blend\_order[1:0] = 2'b10, 首先选择出 win2\_data 和 win3\_data 进行叠加; 要满足用户条件 1), 必须实现视频一和视频二先叠加, 叠加后的数据再和视频三做叠加。因此, 这里 blend\_order[1:0] 需设置为 2'b00。

[0063] 于是, 在 blend\_order[1:0] 的控制下, 叠加数据选择器 100 选择出 win1\_data 和 win2\_data 给数据叠加器 210, 选择 win3\_data 给数据叠加器 220。同理, 叠加信号选择器 400 也会先选择出切割后的 win1 和 win2 来控制 win1\_data 和 win2\_data 于叠加过程中的有效窗口, 选择切割后的 win3 以及切割后的 win1 和 win2 的或运算结果来控制叠加过程中 win3\_data 和数据叠加器 210 输出信号的有效窗口。

[0064] 根据用户要求 2), 视频一要求显示大小为 720\*480, 即 win1\_data 大小为 720\*480, 故 win1\_data 不需要切割, 配置 win1\_lr\_clip = 0, win1\_top\_clip = 0。视频二水平方向 720 个像素要求第 200 ~ 600 显示, 垂直方向 480 行要求 150 ~ 400 行显示, 故 win2\_data 需配置为: win2\_lr\_clip = 320 (l = 200, r = 720-600 = 120, lr = l+r, 也即原视频二左右共需切割掉 320 个像素点), win2\_top\_clip = 150; 视频三水平方向 720 个像素要求 300 ~ 500 像素显示, 垂直方向 480 行要求 250 ~ 350 行显示, 故 win3\_data 需配置为: win3\_lr\_clip = 520 (l = 300, r = 720-500 = 220, lr = l+r), win3\_top\_clip = 250。图像左侧切割大小和图像最终显示大小由软件控制模块配置。

[0065] 首先选择出切割后的窗口控制信号 win1' 和 win2' 送给第一个数据叠加器: 在 win1' 和 win2' 同时有效时, win1\_data 和 win2\_data 做叠加运算; 只有 win1' 有效时, win1\_data 输出。叠加后的数据送给后面一个数据叠加器, 当切割后的窗口控制信号 win3' 有效时, 前一个叠加器输出的数据和 win3\_data 做叠加后送给显示器; win3' 无效时, 前一个叠加器输出的数据直通输出给显示器。

[0066] 下面详细描述以上装置中各个电路的实现方式:

[0067] 请参考图 3, 其为图 2 所示装置中的叠加数据选择器的实现示意图。如图所示, 该叠加数据选择器 100 包括三个多路选择器 110、120 和 130, 每个多路选择器根据控制指令

blend\_order[1:0] 选择一路数字视频信号输出至对应的数据叠加器。需要说明的是,由于本实施例中数字视频信号为三路,故多路选择器 110 选择三个,即多路选择器 110 的数量与数字视频信号的数量相同,为 N。从图中可以看出,当 blend\_order[1:0] = 2'b00 时,第一个多路选择器 110 选择了 In\_1 输出,对应于图 2 可以看出,即选择了 win1\_data 输出给第一数据叠加器 210;第二个多路选择器 120 选择了 In\_2 输出,对应于图 2 可以看出,即选择了 win2\_data 输出给第一数据叠加器 210;第三个多路选择器 130 选择了 In\_3 输出,对应于图 2 可以看出,即选择了 win3\_data 输出给第二数据叠加器 220。如果改变 blend\_order[1:0] 的值,则每个多路选择器选择输出的信号不同,则可以实现三路数字视频的任意顺序的叠加。

[0068] 请参考图 4,其为图 2 所示装置中的数据叠加器的实现示意图。如图所示,其由叠加单元 201 和多路选择器 202 组成。其中叠加单元 201 具有两个输入端,分别藕接数据叠加器所接收的数字视频信号,并将其叠加后输出;多路选择器 202 具有四个输入端,分别藕接背景色信号、数据叠加器所接收的数字视频信号和叠加单元的输出端,且根据叠加信号选择器所输出的控制信号选择输出信号。具体在本实施例中,叠加单元 201 为 alpha blending 电路,其中控制信号 blend[1:0] 是 A 数据和 B 数据的窗口有效信号。A 窗口和 B 窗口都无效时,选择背景色;只有 A 窗口有效时,选择 A 数据;只有 B 窗口有效时,选择 B 数据;A 窗口和 B 窗口都有效时,选择 A 数据和 B 数据的 alpha blending 输出。alpha blending 电路实现将两路数字视频叠加为一路数字视频,公式为:  $out = A * \alpha + B * (1 - \alpha)$ 。根据 alpha 值的设定,可以实现两路视频的透明度效果,即在上层图像信息里可以看到下层图像的信息,透明度的深浅由  $\alpha$  值确定, $\alpha$  取值范围为 0 至 1。当  $\alpha$  值为 0 或 1 时,实现的是一路图像完全覆盖另一路图像的效果, $\alpha$  值的大小由软件控制。

[0069] 可见,数据叠加器 200 和叠加数据选择器 100 两者共同实现的就是多路数字视频图像的任意顺序叠加。进一步的,控制信号 blend[1:0] 为切割后的窗口控制信号,可以由窗口切割器 300 和叠加信号选择器 400 提供,如此不仅可以实现多路数字视频图像的任意顺序叠加,还可以实现对应视频图像的叠加尺寸的控制。

[0070] 具体,如图 5,其为图 2 所示装置中的窗口切割器的实现示意图。如图所示,其由水平切割单元 310 和竖直切割单元 320 组成,且它们可以为串行连接,也可以为并行连接,图中为并行连接,故增加了一个并行处理单元 330,以将水平与竖直切割信息整合起来。信号 lr\_clip 是相应图像窗口左右两边共需要切割掉的尺寸,信号 top\_clip 是相应图像窗口顶部需要切割掉的尺寸,这两个信号由软件控制。图像左侧需切割掉尺寸及图像竖直方向要显示尺寸 vert\_wid 由软件控制模块配置。这部分电路主要由计数器实现,以竖直切割电路为例,在图像窗口有效时计数器开始计数,每隔一行计数器加 1,直到计数器的值等于 top\_clip+vert\_wid 为止,则计数器的值从 1 到 top\_clip 之间就是竖直方向图像上面要切割掉的部分,计数器从 top\_clip 到 top\_clip+vert\_wid 则为要显示部分。当信号 top\_clip 和 lr\_clip 为 0 时,图像不需要切割,源图像将完全与其它数字视频图像叠加后显示给用户。

[0071] 请继续参考图 6,其为图 2 所示装置中的叠加信号选择器的实现示意图。如图所示,叠加信号选择器由多路选择器电路和或运算电路组成。这部分电路也由软件通过 blend\_order[1:0] 信号控制,用于输出每一层叠加的控制信号,这部分电路的实现要与叠加数据选择器对应起来。对于 N 路数字视频图像叠加,共需产生 (N-1) 组控制信号,第一

组控制信号 out1 控制最底层的两路数字视频 A 和 B 的叠加,输出结果为 A';第二组控制信号 out2 控制 A' 和第三路数字视频 C 的叠加,以此类推。为此,多路选择器包括两组,一组为 N 个,分别根据控制指令 blend\_order[1:0] 为每一路数字视频信号选择对应的切割后的窗口控制信号分配给对应的数据叠加器;另一组为 N-1 个,分别根据控制指令 blend\_order[1:0] 选择一路数字视频信号对应的切割后的窗口控制信号;或门的数量为 N-2 个,分别接收两个到 N-1 个第四多路选择器的输出,将其进行或运算后分配给对应的数据叠加器。与图 2 对应,N 为 3,则第一组多路选择器 410 为三个,第二组多路选择器 420 为两个,或门 430 为一个。如此,当 blend\_order[1:0] = 2' b00 时,从上到下三个多路选择器 410 分别选择 In\_1、In\_2、In\_3 作为输出 Out1[1]、Out1[0]、Out2[1],结合图 2,其对应三个切割窗口电路 300 的输出,即对应切割后的三路数字视频信号 win1\_data、win2\_data 和 win3\_data 的窗口控制信号;从上到下两个多路选择器 420 分别选择 In\_1 和 In\_2 输出至或门 430,进行或运算后输出至第二数据叠加器 220。可见切割后的 win1\_data 和 win2\_data 的窗口控制信号分别分配给第一数据叠加器 210,而第一数据叠加器 210 即实现 win1\_data 和 win2\_data 的叠加;切割后的 win1\_data 和 win2\_data 叠加后的窗口控制信号和切割后的 win3\_data 的窗口控制信号分别分配给第二数据叠加器 220,而第二数据叠加器 220 即实现 win1\_data 和 win2\_data 叠加后的输出与 win3\_data 的叠加。可见,这部分电路的实现与叠加数据选择器对应起来了。

[0072]

Blend_order[1:0]	Out1[1]	Out1[0]	Out2[1]	Out2[0]
2' b00	In_1	In_2	In_3	In_1 In_2
2' b01	In_1	In_3	In_2	In_1 In_3
2' b10	In_2	In_3	In_1	In_2 In_3

[0073] 下面通过图 7 和图 8 来描述以上装置的效果,其中图 7 与图 8 分别为以上实例中的信号波形示意图以及切割后显示的效果图。

[0074] 以 480P 显示模式为例,也即一帧 480 行,每行 720 个像素。如图 7 所示,其中 win 为数字视频信号的窗口控制信号,其为“1”时对应的 480 行(每行 720 个像素)数据才可以显示;win 为“0”时,对应的数据是无效的,无法显示。从图中可以看出,数字视频信号 win\_data 为 24 位二进制数据。

[0075] 假如用户要求原图像 1 到 100 行不显示,水平方向 1 到 200 像素点不显示,即 win\_top\_clip = 100, win\_lr\_clip = 200,那么窗口切割器 300 输出的控制信号 win' 在 1 到 100 行为“0”,对于 101 到 480 行,每行的 1 到 200 像素对应的 win' 也为“0”,210 到 720 像素对应的 win' 为“1”。进入数据叠加器的数据仍然是 win\_data,窗口控制信号则为 win',在数据叠加器中,硬件首先会将 win' 为 0 对应的数据全部填充为背景色(bgnd\_color),例如黑色(24' h108080)。这样处理后,用户看到的图像就是前 100 行被切割掉,前 200 像素被切割掉的图像。如图 8 所示,左侧为原图像“AB”,右侧为前 100 行被切割掉,前 200 像素被切割掉,背景色填充为黑色。

[0076] 由此可见,通过以上实施例所提供的装置,可以很容易的控制多路数字视频图像的叠加尺寸及他们之间的叠加顺序,硬件成本低,实现难度不高,控制灵活度强。

[0077] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本领域的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进,这些变化和进步都落入要求保护的本发明的范围内。本发明要求的保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

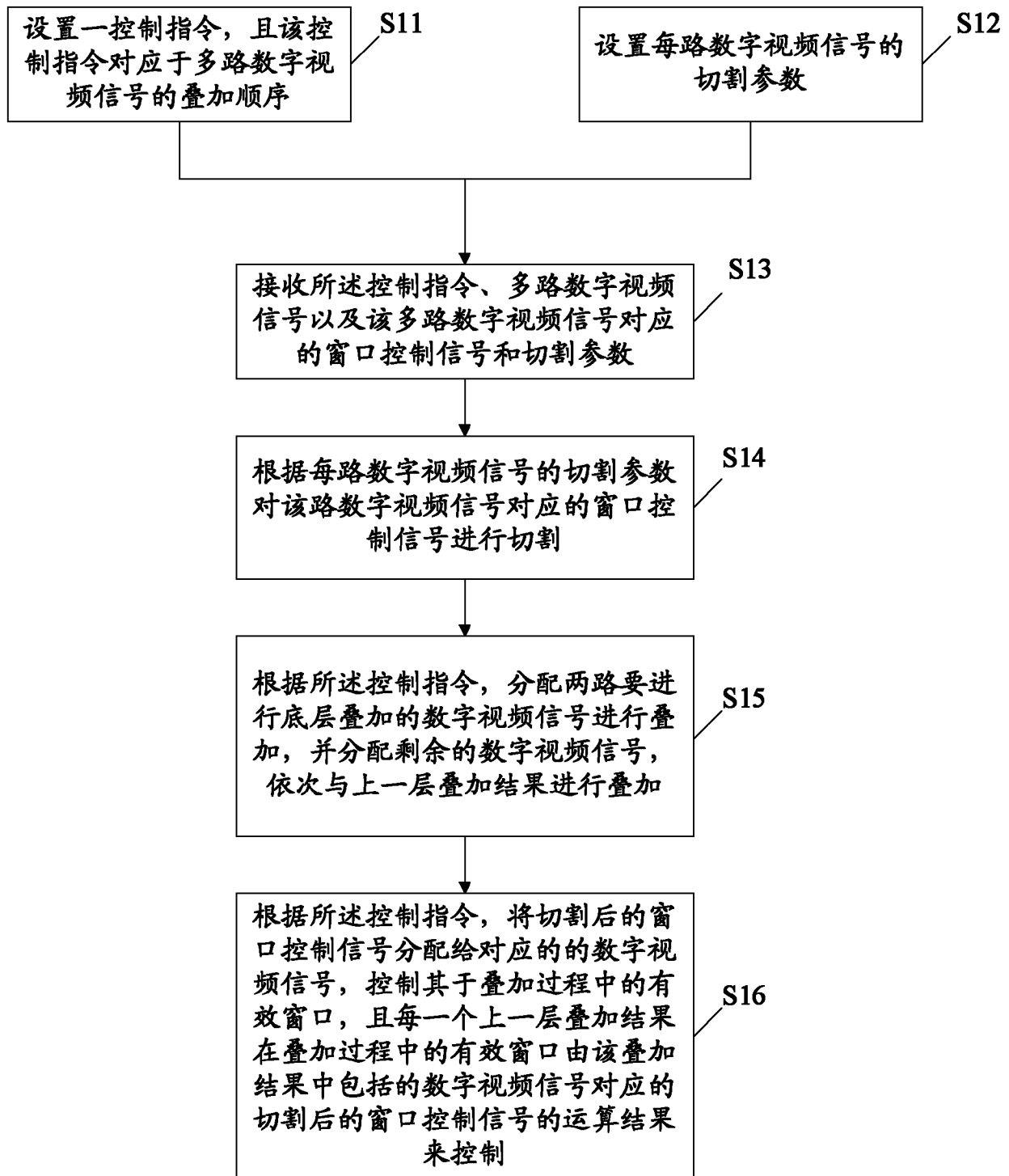


图 1

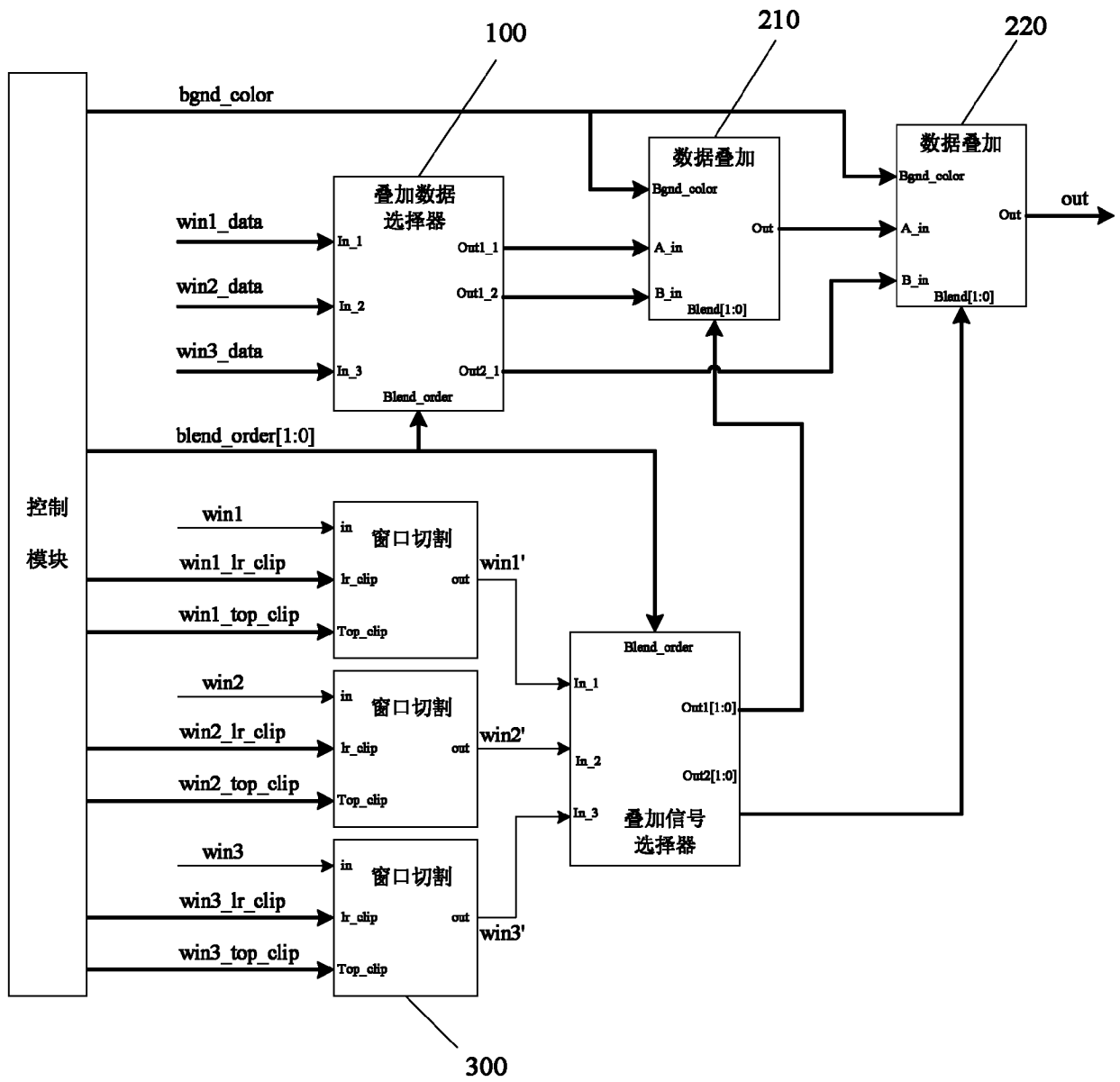


图 2

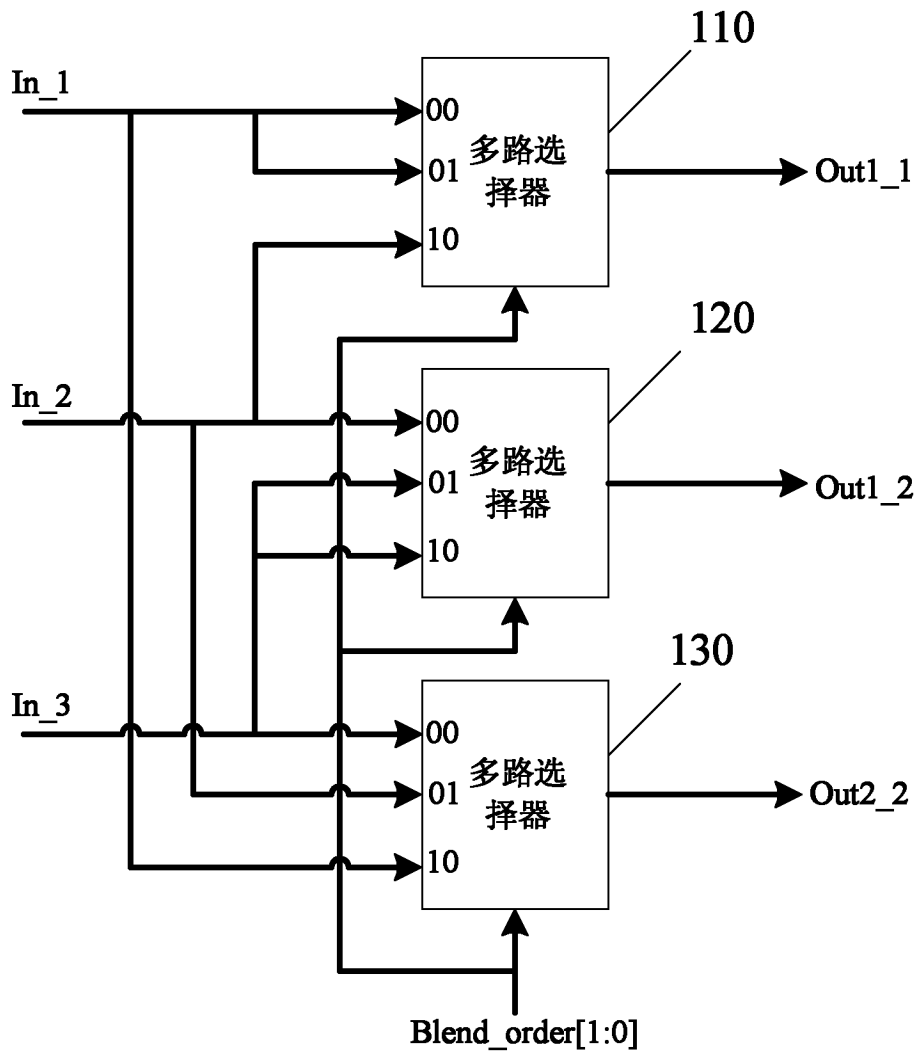


图 3



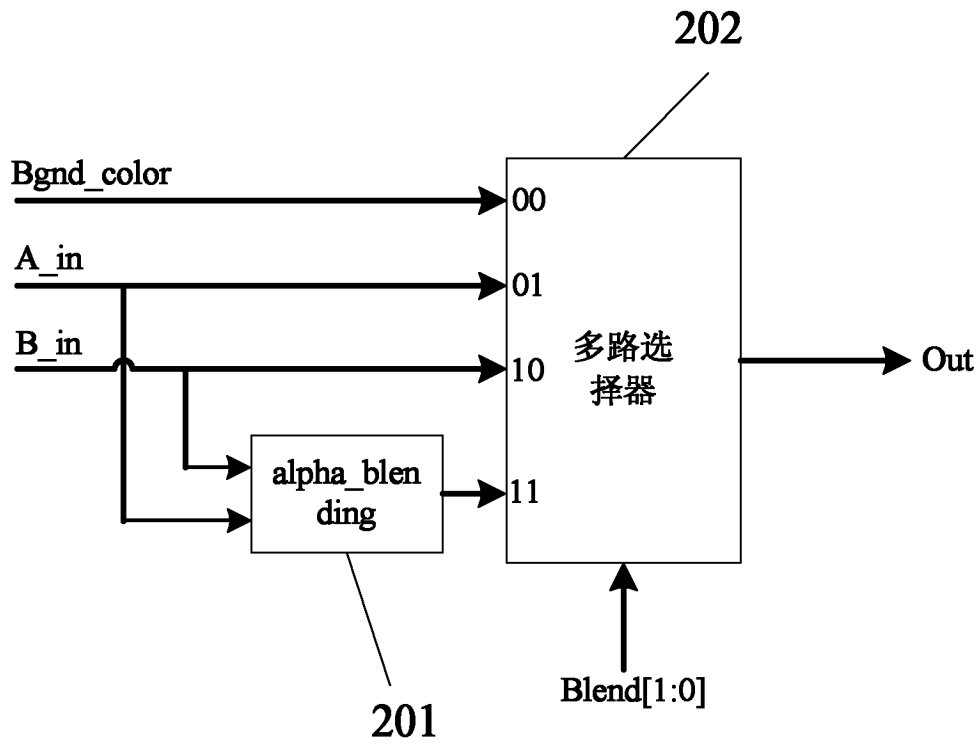


图 4

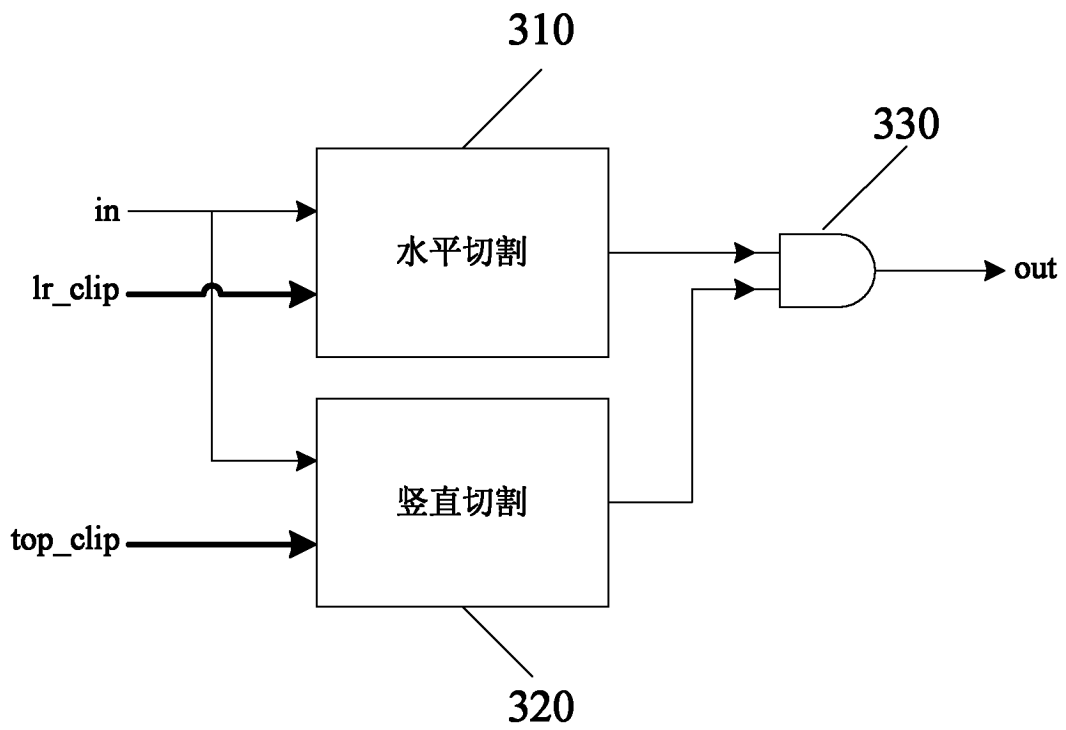


图 5

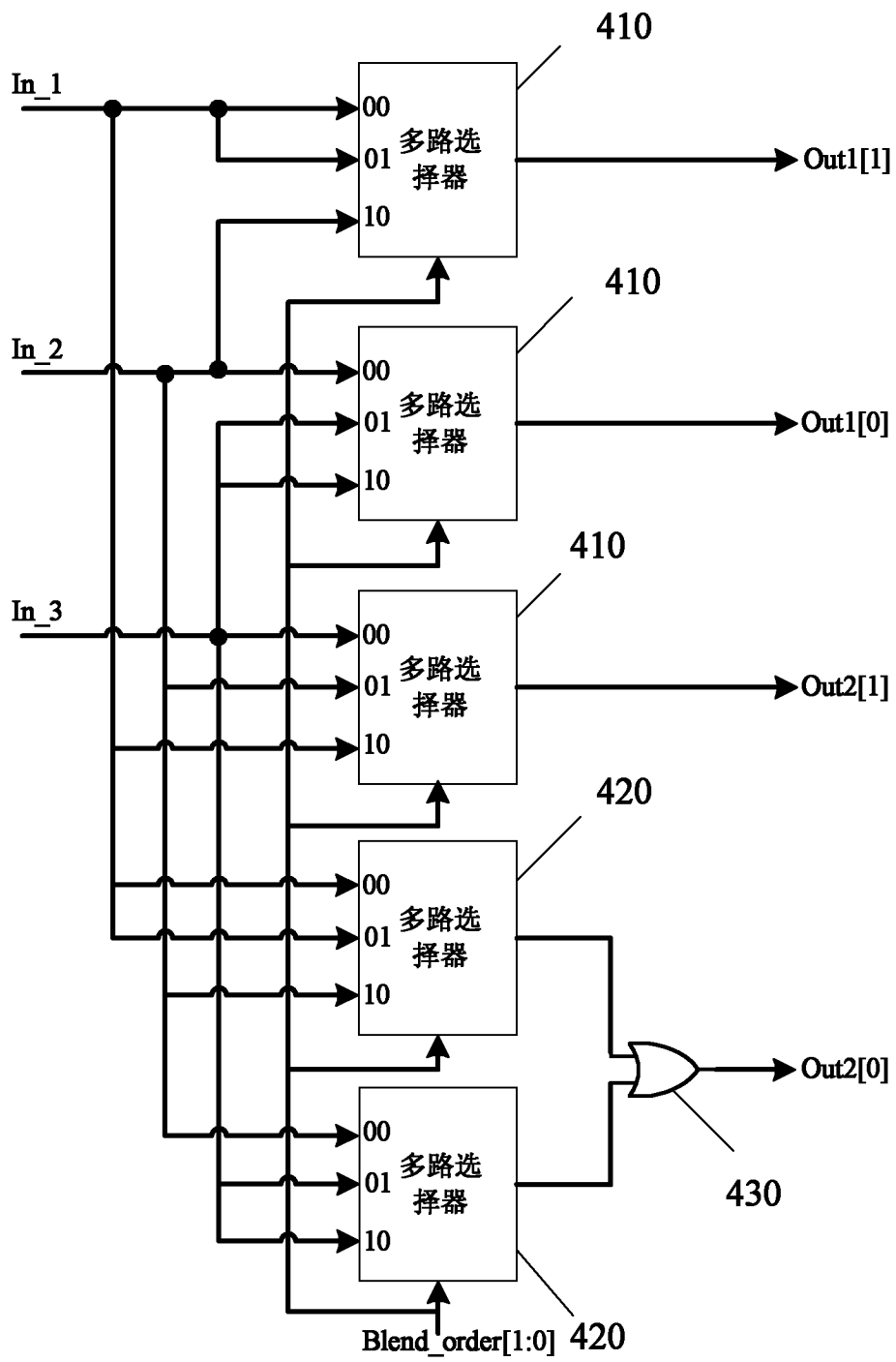


图 6

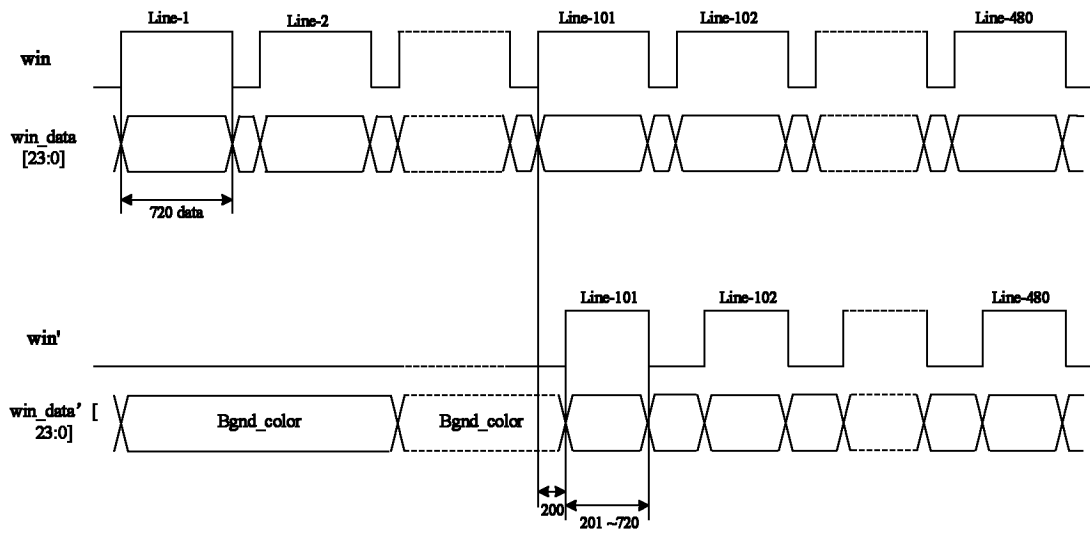


图 7



图 8