



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105191306 B

(45)授权公告日 2019.01.01

(21)申请号 201480004149.5

(22)申请日 2014.01.09

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105191306 A

(43)申请公布日 2015.12.23

(30)优先权数据  
61/750,737 2013.01.09 US  
14/150,306 2014.01.08 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2015.07.07

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2014/010846 2014.01.09

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02014/110240 EN 2014.07.17

(73)专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 格尔特·范德奥维拉  
马尔塔·卡切维奇

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287  
代理人 宋献涛

(51)Int.Cl.  
H04N 19/117(2006.01)  
H04N 19/14(2006.01)  
H04N 19/176(2006.01)  
H04N 19/86(2006.01)

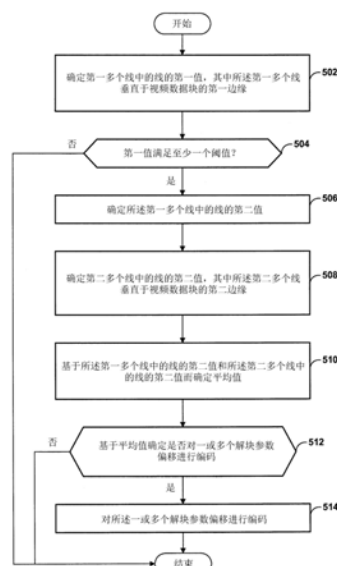
(56)对比文件  
US 2004101059 A1,2004.05.27,  
US 2009263032 A1,2009.10.22,  
US 2011188574 A1,2011.08.04,  
CN 102860005 A,2013.01.02,  
审查员 熊艳  
权利要求书9页 说明书29页 附图5页

## (54)发明名称

针对大的HEVC块假象的成块效应度量

## (57)摘要

在一个实例中,一种用于对视频数据进行编码的方法包含:确定第一多个线中的线的第一值,其中所述第一多个线垂直于所述视频数据块的第一边缘;响应于确定所述值满足至少一个阈值:确定所述第一多个线中的所述线的第二值;以及确定第二多个线中的线的第二值,其中所述第二多个线垂直于所述视频数据块的第二边缘;基于所述第一多个线中的所述线的所述第二值和所述第二多个线中的所述线的所述第二值而确定平均值;以及基于所述平均值确定是否对一或多个解块参数偏移进行编码。



1. 一种用于对视频数据进行编码的方法,其包括:

a) 基于样本像素值的第一集合和样本像素值的第二集合确定第一多个像素线中的像素线的第一值,其中样本像素值的所述第一集合对应于沿着所述第一多个像素线中的所述像素线的包含在所述视频数据的第一块中的像素,且样本像素值的所述第二集合对应于沿着所述第一多个像素线中的所述像素线的包含在所述视频数据的第二块中的像素,其中所述第一多个像素线垂直于所述视频数据的所述第一块的第一边缘,且其中所述第一边缘是所述视频数据的所述第一块与所述视频数据的所述第二块之间的边界;

b) 响应于确定所述第一值与至少一个阈值的关系满足一定条件:

c) 基于样本像素值的所述第一集合的样本像素值以及样本像素值的所述第二集合的样本像素值而确定所述第一多个像素线中的所述像素线的第二值;以及

d) 基于所述视频数据的所述第一块中包含的样本像素值和所述视频数据的第三块中包含的样本像素值而确定第二多个像素线中的像素线的第二值,其中所述第二多个像素线垂直于所述视频数据的所述第一块的第二边缘,其中所述第二边缘是所述视频数据的所述第一块与所述视频数据的所述第三块之间的边界,且其中所述第一边缘是垂直边缘或水平边缘,且其中所述第二边缘是所述垂直边缘或所述水平边缘中的不同边缘;

e) 基于所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值和所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值而确定平均值;以及

f) 基于所述平均值确定是否对一或多个解块参数偏移进行编码,其中所述偏移是基于两个阈值和所述经确定平均值而确定,其中所述两个阈值不同于所述至少一个阈值。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中确定所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第一值包括:

基于对应于沿着所述第一多个像素线中的所述像素线的包含在所述第一块中的像素的样本像素值的所述第一集合确定第一中间值;

基于对应于沿着所述第一多个像素线中的所述像素线的包含在所述第二块中的像素的样本像素值的所述第二集合确定第二中间值;以及

基于所述第一中间值和所述第二中间值确定所述第一值。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述第一中间值是根据以下等式确定:

$$dp_i = |p_{2i} - 2p_{1i} + p_{0i}|,$$

其中 $dp_i$ 是所述第一中间值,其中 $p_{2i}$ 、 $p_{1i}$ 和 $p_{0i}$ 是样本像素值的所述第一集合中包含的样本像素值,其中所述第二中间值是根据以下等式确定:

$$dq_i = |q_{0i} - 2q_{1i} + q_{2i}|,$$

其中 $dq_i$ 是所述第二中间值,其中 $q_{0i}$ 、 $q_{1i}$ 和 $q_{2i}$ 是样本像素值的所述第二集合中包含的样本像素值,其中所述第一值是根据以下等式确定:

$$d_i = (dp_i + dq_i), \text{ 且}$$

其中 $d_i$ 是所述第一值。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中确定所述第一值满足至少一个阈值包括:

确定所述第一值大于第一阈值且小于第二阈值。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中确定所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值包括:

确定所述第一多个像素线中的每一像素线的第二值;以及

确定所述第一多个像素线中的每一像素线的所述第二值的总和,其中确定所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值包括:

确定所述第二多个像素线中的每一像素线的第二值;以及

确定所述第二多个像素线中的每一像素线的所述第二值的总和,其中确定所述平均值包括:

基于所述第一多个像素线中的每一像素线的所述第二值的所述总和和所述第二多个像素线中的每一像素线的所述第二值的所述总和而确定所述平均值。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中第三边缘是所述第一块与第四块之间的边界,其中第四边缘是所述第一块与第五块之间的边界,其中所述第三边缘平行于所述第一边缘,其中所述第四边缘平行于所述第二边缘,所述方法进一步包括:

确定第三多个像素线中的每一像素线的第二值,其中所述第三多个像素线垂直于所述第三边缘;

确定所述第三多个像素线中的每一像素线的所述第二值的总和;

确定第四多个像素线中的每一像素线的第二值,其中所述第四多个像素线垂直于所述第四边缘;以及

确定所述第四多个像素线中的每一像素线的所述第二值的总和,其中确定所述平均值包括:

基于所述第一多个像素线中的每一像素线的所述第二值的所述总和、所述第二多个像素线中的每一像素线的所述第二值的所述总和、所述第三多个像素线中的每一像素线的所述第二值的所述总和、所述第四多个像素线中的每一像素线的所述第二值的所述总和而确定所述平均值。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中确定所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值包括:

基于所述第一块中包含的视频数据的第一样本和所述第二块中包含的视频数据的第二样本确定所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值,

其中确定所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值包括:

基于所述第一块中包含的视频数据的第三样本和所述第三块中包含的视频数据的第四样本确定所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中视频数据的所述第一块包含在视频数据的切片中,所述方法进一步包括:

如果所述第一边缘是水平边缘,那么:

基于所述切片的水平边缘的数目和所述切片的宽度而调整所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值;以及

基于所述切片的垂直边缘的数目和所述切片的高度而调整所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值;或

如果所述第一边缘是垂直边缘,那么:

基于所述切片的垂直边缘的所述数目和所述切片的所述高度而调整所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值;以及

基于所述切片的水平边缘的所述数目和所述切片的所述宽度而调整所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值，

其中确定所述平均值包括：

基于所述第一多个像素线中的所述像素线的所述经调整第二值和所述第二多个像素线中的所述像素线的所述经调整第二值而确定所述平均值。

9. 根据权利要求1所述的方法，其中基于所述平均值确定是否对所述一或多个解块参数偏移进行编码包括：

在所述平均值大于特定阈值的情况下基于所述平均值确定所述一或多个解块参数偏移；以及

在所述平均值不大于所述特定阈值的情况下不基于所述平均值确定所述一或多个解块参数偏移，其中所述特定阈值不同于所述两个阈值以及所述至少一个阈值。

10. 根据权利要求1所述的方法，其中所述一或多个解块参数偏移包括 $t_c$ 偏移值和 $\beta$ 偏移值，其中所述 $t_c$ 偏移值和所述 $\beta$ 偏移值是根据以下等式确定：

$t_c \text{ 偏移} = 2 * \text{Clip3}(\text{阈值3}, \text{阈值4}, \text{avg}/\text{值2})$ ；且

$\beta \text{ 偏移} = 2 * \text{Clip3}(\text{阈值5}, \text{阈值6}, \text{avg}/\text{值3})$ ，

其中：

avg是所述平均值，

阈值3、阈值4、阈值5和阈值6是阈值，

值2和值3是按比例缩放值，且

函数Clip3如下界定：

$$\text{Clip3}(x, y, z) = \begin{cases} x & ; \quad z < x \\ y & ; \quad z > y \\ z & ; \quad \text{否则} \end{cases}$$

11. 一种用于对视频数据进行编码的装置，其包括一或多个处理器，所述一或多个处理器经配置以：

a) 基于样本像素值的第一集合和样本像素值的第二集合确定第一多个像素线中的像素线的第一值，其中样本像素值的所述第一集合对应于沿着所述第一多个像素线中的所述像素线的包含在所述视频数据的第一块中的像素，且样本像素值的所述第二集合对应于沿着所述第一多个像素线中的所述像素线的包含在所述视频数据的第二块中的像素，其中所述第一多个像素线垂直于所述视频数据的所述第一块的第一边缘，且其中所述第一边缘是所述视频数据的所述第一块与所述视频数据的所述第二块之间的边界；

b) 响应于确定所述第一值与至少一个阈值的关系满足一定条件：

c) 基于样本像素值的所述第一集合的样本像素值以及样本像素值的所述第二集合的样本像素值而确定所述第一多个像素线中的所述像素线的第二值；以及

d) 基于所述视频数据的所述第一块中包含的样本像素值和所述视频数据的第三块中包含的样本像素值而确定第二多个像素线中的像素线的第二值，其中所述第二多个像素线垂直于所述视频数据的所述第一块的第二边缘，其中所述第二边缘是所述视频数据的所述第一块与所述视频数据的所述第三块之间的边界，其中所述第一边缘是垂直边缘或水平边缘，且其中所述第二边缘是所述垂直边缘或所述水平边缘中的不同边缘；

e) 基于所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值和所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值而确定平均值;以及

f) 基于所述平均值确定是否对一或多个解块参数偏移进行编码,其中所述偏移是基于两个阈值和所述经确定平均值而确定,其中所述两个阈值不同于所述至少一个阈值。

12. 根据权利要求11所述的装置,其中所述一或多个处理器经配置以至少通过以下方式确定所述多个像素线中的所述像素线的所述第一值:

基于对应于沿着所述第一多个像素线中的所述像素线的包含在所述第一块中的像素的样本像素值的所述第一集合确定第一中间值;

基于对应于沿着所述第一多个像素线中的所述像素线的包含在所述第二块中的像素的样本像素值的所述第二集合确定第二中间值;以及

基于所述第一中间值和所述第二中间值确定所述第一值。

13. 根据权利要求12所述的装置,其中所述一或多个处理器经配置以根据以下等式确定所述第一中间值:

$$dp_i = |p_{2i} - 2p_{1i} + p_{0i}|,$$

其中 $dp_i$ 是所述第一中间值,其中 $p_{2i}$ 、 $p_{1i}$ 和 $p_{0i}$ 是样本像素值的所述第一集合中包含的样本像素值,其中所述一或多个处理器经配置以根据以下等式确定所述第二中间值:

$$dq_i = |q_{0i} - 2q_{1i} + q_{2i}|,$$

其中 $dq_i$ 是所述第二中间值,其中 $q_{0i}$ 、 $q_{1i}$ 和 $q_{2i}$ 是样本像素值的所述第二集合中包含的样本像素值,其中所述一或多个处理器经配置以根据以下等式确定所述第一值:

$$d_i = (dp_i + dq_i), \text{ 且}$$

其中 $d_i$ 是所述第一值。

14. 根据权利要求11所述的装置,其中所述一或多个处理器经配置以至少通过以下方式确定所述第一值满足至少一个阈值:

确定所述第一值大于第一阈值且小于第二阈值。

15. 根据权利要求11所述的装置,其中所述一或多个处理器经配置以至少通过以下方式确定所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值:

确定所述第一多个像素线中的每一像素线的第二值;以及

确定所述第一多个像素线中的每一像素线的所述第二值的总和,其中所述一或多个处理器经配置以至少通过以下方式确定所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值:

确定所述第二多个像素线中的每一像素线的第二值;以及

确定所述第二多个像素线中的每一像素线的所述第二值的总和,其中所述一或多个处理器经配置以至少通过以下方式确定所述平均值:

基于所述第一多个像素线中的每一像素线的所述第二值的所述总和和所述第二多个像素线中的每一像素线的所述第二值的所述总和而确定所述平均值。

16. 根据权利要求15所述的装置,其中第三边缘是所述第一块与第四块之间的边界,其中第四边缘是所述第一块与第五块之间的边界,其中所述第三边缘平行于所述第一边缘,其中所述第四边缘平行于所述第二边缘,其中所述一或多个处理器进一步经配置以:

确定第三多个像素线中的每一像素线的第二值,其中所述第三多个像素线垂直于所述第三边缘;

确定所述第三多个像素线中的每一像素线的所述第二值的总和；

确定第四多个像素线中的每一像素线的第二值，其中所述第四多个像素线垂直于所述第四边缘；以及

确定所述第四多个像素线中的每一像素线的所述第二值的总和，其中确定所述平均值包括：

基于所述第一多个像素线中的每一像素线的所述第二值的所述总和、所述第二多个像素线中的每一像素线的所述第二值的所述总和、所述第三多个像素线中的每一像素线的所述第二值的所述总和、所述第四多个像素线中的每一像素线的所述第二值的所述总和而确定所述平均值。

17. 根据权利要求11所述的装置，其中所述一或多个处理器经配置以至少通过以下方式确定所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值：

基于所述第一块中包含的视频数据的第一样本和所述第二块中包含的视频数据的第二样本确定所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值，

其中所述一或多个处理器经配置以至少通过以下方式确定所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值：

基于所述第一块中包含的视频数据的第三样本和所述第三块中包含的视频数据的第四样本确定所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值。

18. 根据权利要求11所述的装置，其中视频数据的所述第一块包含在视频数据的切片中，其中所述一或多个处理器进一步经配置以：

如果所述第一边缘是水平边缘，那么：

基于所述切片的水平边缘的数目和所述切片的宽度而调整所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值；以及

基于所述切片的垂直边缘的数目和所述切片的高度而调整所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值；或

如果所述第一边缘是垂直边缘，那么：

基于所述切片的垂直边缘的所述数目和所述切片的所述高度而调整所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值；以及

基于所述切片的水平边缘的所述数目和所述切片的所述宽度而调整所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值，

其中所述一或多个处理器经配置以至少通过以下方式确定所述平均值：

基于所述第一多个像素线中的所述像素线的所述经调整第二值和所述第二多个像素线中的所述像素线的所述经调整第二值而确定所述平均值。

19. 根据权利要求11所述的装置，其中所述一或多个处理器经配置以至少通过以下方式基于所述平均值确定是否对所述一或多个解块参数偏移进行编码：

在所述平均值大于特定阈值的情况下基于所述平均值确定所述一或多个解块参数偏移；以及

在所述平均值不大于所述特定阈值的情况下不基于所述平均值确定所述一或多个解块参数偏移，其中所述特定阈值不同于所述两个阈值以及所述至少一个阈值。

20. 根据权利要求11所述的装置，其中所述一或多个解块参数偏移包括 $t_c$ 偏移值和 $\beta$ 偏

移值,其中所述一或多个处理器进一步经配置以根据以下等式确定所述 $t_c$ 偏移值和所述 $\beta$ 偏移值:

$t_c\text{偏移} = 2 * \text{Clip3}(\text{阈值3}, \text{阈值4}, \text{avg}/\text{值2})$ ; 且

$\beta\text{偏移} = 2 * \text{Clip3}(\text{阈值5}, \text{阈值6}, \text{avg}/\text{值3})$ ,

其中:

avg是所述平均值,

阈值3、阈值4、阈值5和阈值6是阈值,

值2和值3是按比例缩放值,且

函数Clip3如下界定:

$$\text{Clip3}(x, y, z) = \begin{cases} x & ; z < x \\ y & ; z > y \\ z & ; \text{否则} \end{cases}$$

21. 一种用于对视频数据进行编码的装置,所述装置包括:

用于基于样本像素值的第一集合和样本像素值的第二集合确定第一多个像素线中的像素线的第一值的装置,其中样本像素值的所述第一集合对应于沿着所述第一多个像素线中的所述像素线的包含在所述视频数据的第一块中的像素,且样本像素值的所述第二集合对应于沿着所述第一多个像素线中的所述像素线的包含在所述视频数据的第二块中的像素,其中所述第一多个像素线垂直于所述视频数据的所述第一块的第一边缘,且其中所述第一边缘是所述视频数据的所述第一块与所述视频数据的所述第二块之间的边界;

用于响应于确定所述第一值满足至少一个阈值且基于样本像素值的所述第一集合的样本像素值以及样本像素值的所述第二集合的样本像素值而确定所述第一多个像素线中的所述像素线的第二值的装置;

用于响应于确定所述值满足所述至少一个阈值且基于所述视频数据的所述第一块中包含的样本像素值和所述视频数据的第三块中包含的样本像素值而确定第二多个像素线中的像素线的第二值的装置,其中所述第二多个像素线垂直于所述视频数据的所述第一块的第二边缘,其中所述第二边缘是所述视频数据的所述第一块与所述视频数据的所述第三块之间的边界,其中所述第一边缘是垂直边缘或水平边缘,且其中所述第二边缘是所述垂直边缘或所述水平边缘中的不同边缘;

用于基于所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值和所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值而确定平均值的装置;以及

用于基于所述平均值确定是否对一或多个解块参数偏移进行编码的装置,其中所述偏移是基于两个阈值和所述经确定平均值而确定,其中所述两个阈值不同于所述至少一个阈值。

22. 根据权利要求21所述的装置,其中所述用于确定所述多个像素线中的所述像素线的所述第一值的装置包括:

用于基于对应于沿着所述第一多个像素线中的所述像素线的包含在所述第一块中的像素的样本像素值的所述第一集合确定第一中间值的装置;

用于基于对应于沿着所述第一多个像素线中的所述像素线的包含在所述第二块中的像素的样本像素值的所述第二集合确定第二中间值的装置;以及

用于基于所述第一中间值和所述第二中间值确定所述第一值的装置。

23. 根据权利要求21所述的装置, 其中所述用于确定所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值的装置包括:

用于确定所述第一多个像素线中的每一像素线的第二值的装置; 以及

用于确定所述第一多个像素线中的每一像素线的所述第二值的总和的装置, 其中所述用于确定所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值的装置包括:

用于确定所述第二多个像素线中的每一像素线的第二值的装置; 以及

用于确定所述第二多个像素线中的每一像素线的所述第二值的总和的装置, 其中所述用于确定所述平均值的装置包括:

用于基于所述第一多个像素线中的每一像素线的所述第二值的所述总和和所述第二多个像素线中的每一像素线的所述第二值的所述总和而确定所述平均值的装置。

24. 根据权利要求21所述的装置, 其中视频数据的所述第一块包含在视频数据的切片中, 所述装置进一步包括:

用于在所述第一边缘是水平边缘的情况下基于所述切片的水平边缘的数目和所述切片的宽度而调整所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值的装置;

用于在所述第一边缘是水平边缘的情况下基于所述切片的垂直边缘的数目和所述切片的高度而调整所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值的装置;

用于在所述第一边缘是垂直边缘的情况下基于所述切片的垂直边缘的所述数目和所述切片的所述高度而调整所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值的装置; 以及

用于在所述第一边缘是垂直边缘的情况下基于所述切片的水平边缘的所述数目和所述切片的所述宽度而调整所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值的装置,

其中所述用于确定所述平均值的装置包括:

用于基于所述第一多个像素线中的所述像素线的所述经调整第二值和所述第二多个像素线中的所述像素线的所述经调整第二值而确定所述平均值的装置。

25. 根据权利要求21所述的装置, 其中所述用于基于所述平均值确定是否对所述一或多个解块参数偏移进行编码的装置包括:

用于在所述平均值大于特定阈值的情况下基于所述平均值确定所述一或多个解块参数偏移的装置; 以及

用于在所述平均值不大于所述特定阈值的情况下不基于所述平均值确定所述一或多个解块参数偏移的装置, 其中所述特定阈值不同于所述两个阈值以及所述至少一个阈值。

26. 一种存储指令的非暂时性计算机可读存储媒体, 所述指令当经执行时致使一或多个处理器对视频数据进行编码, 其中所述致使所述一或多个处理器对所述视频数据进行编码的指令包括致使所述一或多个处理器进行以下操作的指令:

基于样本像素值的第一集合和样本像素值的第二集合确定第一多个像素线中的像素线的第一值, 其中样本像素值的所述第一集合对应于沿着所述第一多个像素线中的所述像素线的包含在所述视频数据的第一块中的像素, 且样本像素值的所述第二集合对应于沿着所述第一多个像素线中的所述像素线的包含在所述视频数据的第二块中的像素, 其中所述第一多个像素线垂直于所述视频数据的所述第一块的第一边缘, 且其中所述第一边缘是所述视频数据的所述第一块与所述视频数据的所述第二块之间的边界;

响应于确定所述第一值满足至少一个阈值：

基于样本像素值的所述第一集合的样本像素值以及样本像素值的所述第二集合的样本像素值而确定所述第一多个像素线中的所述像素线的第二值；以及

基于所述视频数据的所述第一块中包含的样本像素值和所述视频数据的第三块中包含的样本像素值而确定第二多个像素线中的像素线的第二值，其中所述第二多个像素线垂直于所述视频数据的所述第一块的第二边缘，其中所述第二边缘是所述视频数据的所述第一块与所述视频数据的所述第三块之间的边界，其中所述第一边缘是垂直边缘或水平边缘，且其中所述第二边缘是所述垂直边缘或所述水平边缘中的不同边缘；

基于所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值和所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值而确定平均值；以及

基于所述平均值确定是否对一或多个解块参数偏移进行编码，其中所述偏移是基于两个阈值和所述经确定平均值而确定，其中所述两个阈值不同于所述至少一个阈值。

27. 根据权利要求26所述的非暂时性计算机可读存储媒体，其中所述致使所述一或多个处理器确定所述多个像素线中的所述像素线的所述第一值的指令包括致使所述一或多个处理器进行以下操作的指令：

基于对应于沿着所述第一多个像素线中的所述像素线的包含在所述第一块中的像素的样本像素值的所述第一集合确定第一中间值；

基于对应于沿着所述第一多个像素线中的所述像素线的包含在所述第二块中的像素的样本像素值的所述第二集合确定第二中间值；以及

基于所述第一中间值和所述第二中间值确定所述第一值。

28. 根据权利要求26所述的非暂时性计算机可读存储媒体，其中所述致使所述一或多个处理器确定所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值的指令包括致使所述一或多个处理器进行以下操作的指令：

确定所述第一多个像素线中的每一像素线的第二值；以及

确定所述第一多个像素线中的每一像素线的所述第二值的总和，其中所述致使所述一或多个处理器确定所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值的指令包括致使所述一或多个处理器进行以下操作的指令：

确定所述第二多个像素线中的每一像素线的第二值；以及

确定所述第二多个像素线中的每一像素线的所述第二值的总和，其中所述致使所述一或多个处理器确定所述平均值的指令包括致使所述一或多个处理器进行以下操作的指令：

基于所述第一多个像素线中的每一像素线的所述第二值的所述总和和所述第二多个像素线中的每一像素线的所述第二值的所述总和而确定所述平均值。

29. 根据权利要求26所述的非暂时性计算机可读存储媒体，其中视频数据的所述第一块包含在视频数据的切片中，所述非暂时性计算机可读存储媒体进一步包括致使所述一或多个处理器进行以下操作的指令：

在所述第一边缘是水平边缘的情况下基于所述切片的水平边缘的数目和所述切片的宽度而调整所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值；

在所述第一边缘是水平边缘的情况下基于所述切片的垂直边缘的数目和所述切片的高度而调整所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值；

在所述第一边缘是垂直边缘的情况下基于所述切片的垂直边缘的数目和所述切片的高度而调整所述第一多个像素线中的所述像素线的所述第二值;以及

在所述第一边缘是垂直边缘的情况下基于所述切片的水平边缘的数目和所述切片的宽度而调整所述第二多个像素线中的所述像素线的所述第二值,

其中所述致使所述一或多个处理器确定所述平均值的指令包括致使所述一或多个处理器进行以下操作的指令:

基于所述第一多个像素线中的所述像素线的所述经调整第二值和所述第二多个像素线中的所述像素线的所述经调整第二值而确定所述平均值。

30. 根据权利要求26所述的非暂时性计算机可读存储媒体,其中所述致使所述一或多个处理器基于所述平均值确定是否对所述一或多个解块参数偏移进行编码的指令包括致使所述一或多个处理器进行以下操作的指令:

在所述平均值大于特定阈值的情况下基于所述平均值确定所述一或多个解块参数偏移;以及

在所述平均值不大于所述特定阈值的情况下不基于所述平均值确定所述一或多个解块参数偏移,其中所述特定阈值不同于所述两个阈值以及所述至少一个阈值。

## 针对大的HEVC块假象的成块效应度量

[0001] 本申请案主张2013年1月9日申请的第61/750,737号美国临时申请案的权利,所述申请案的全部内容以引用的方式并入本文中。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及视频译码,且更明确地说,涉及对视频数据进行解块。

### 背景技术

[0003] 数字视频能力可并入到广泛范围的装置中,包含数字电视、数字直播系统、无线广播系统、个人数字助理(PDA)、膝上型或桌上型计算机、平板计算机、电子图书阅读器、数码相机、数字记录装置、数字媒体播放器、视频游戏装置、视频游戏控制台、蜂窝式或卫星无线电电话、所谓的“智能电话”、视频电话会议装置、视频流装置及其类似者。数字视频装置实施视频压缩技术,例如,由MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4第10部分高级视频译码(AVC)定义的标准、目前正在开发的高效率视频译码(HEVC)标准及此类标准的扩展中所描述的视频压缩技术。视频装置可通过实施此类视频压缩技术来更有效率地发射、接收、编码、解码及/或存储数字视频信息。

[0004] 视频压缩技术执行空间(图片内)预测和/或时间(图片间)预测来减少或去除视频序列中固有的冗余。对于基于块的视频译码来说,视频切片(即,视频帧或视频帧的一部分)可分割成视频块,视频块也可被称作树块、译码单元(CU)及/或译码节点。使用相对于同一图片中的相邻块中的参考样本的空间预测对图片的经帧内译码(I)切片中的视频块进行编码。图片的经帧间译码(P或B)切片中的视频块可使用相对于同一图片中的相邻块中的参考样本的空间预测或相对于其它参考图片中的参考样本的时间预测。图片可被称为帧,且参考图片可被称为参考帧。

[0005] 空间或时间预测导致对块的预测性块进行译码。残余数据表示待译码原始块与预测性块之间的像素差。经帧间译码块是根据指向形成预测块的参考样本块的运动向量及指示经译码块与预测块之间的差的残余数据编码的。经帧内译码块是根据定义如何产生预测性块的帧内译码模式及残余数据来编码。为了进一步压缩,可将残余数据从像素域变换到变换域,从而产生残余变换系数,接着可对残余变换系数进行量化。可扫描最初布置成二维阵列的经量化变换系数,以便产生变换系数的一维向量,且可应用熵译码以实现更多压缩。

### 发明内容

[0006] 一般来说,本发明描述用于对视频数据的经译码块进行解块的技术,所述经译码块例如为变换单元(TU)、译码单元(CU)或预测单元(PU)。基于块的视频译码技术有时可导致“成块效应”假象,其中可察觉个别地经译码块之间的边界或边缘。

[0007] 一般来说,解块涉及两个步骤:确定两个块之间的特定边缘是否应经解块,且随后对做出边缘应经解块的确定的边缘进行解块。一或多个参数可用以确定用于解块决策(例如,是否对边缘进行解块)的滤波强度和系数。

[0008] 本发明的技术可改善应用于这些边缘的解块功能(例如,减少边缘的出现),并且更确切地说,可改善是否对边缘进行解块以及如何对边缘进行解块的确定。确切地说,根据本发明的技术,视频编码器可确定是否对可向视频解码器用信号表示以控制解块过程的一或多个解块参数偏移进行编码。

[0009] 在一个实例中,一种用于对视频数据进行编码的方法包含确定第一多个线中的线的第一值,其中所述第一多个线垂直于所述视频数据的块的第一边缘。在此实例中,所述方法还可包含响应于确定所述第一值满足至少一个阈值:确定所述第一多个线中的所述线的第二值;以及确定第二多个线中的线的第二值,其中所述第二多个线垂直于所述视频数据块的第二边缘,且其中所述第一边缘是垂直边缘或水平边缘,且其中所述第二边缘是所述垂直边缘或所述水平边缘中的不同边缘。在此实例中,所述方法还可包含基于所述第一多个线中的所述线的所述第二值和所述第二多个线中的所述线的所述第二值而确定平均值;以及基于所述平均值确定是否对一或多个解块参数偏移进行编码。

[0010] 在另一个实例中,一种用于对视频数据进行编码的装置包含视频编码器。在此实例中,视频编码器可经配置以确定第一多个线中的线的第一值,其中所述第一多个线垂直于所述视频数据的块的第一边缘。在此实例中,所述视频编码器还可经配置以响应于确定所述第一值满足至少一个阈值:确定所述第一多个线中的所述线的第二值;以及确定第二多个线中的线的第二值,其中所述第二多个线垂直于所述视频数据块的第二边缘,且其中所述第一边缘是垂直边缘或水平边缘,且其中所述第二边缘是所述垂直边缘或所述水平边缘中的不同边缘。在此实例中,所述视频译码器还可经配置以基于所述第一多个线中的所述线的所述第二值和所述第二多个线中的所述线的所述第二值而确定平均值;以及基于所述平均值确定是否对一或多个解块参数偏移进行编码。

[0011] 在另一个实例中,一种用于对视频数据进行编码的装置包含用于确定第一多个线中的线的第一值的装置,其中所述第一多个线垂直于所述视频数据的块的第一边缘。在此实例中,所述装置还可包含用于响应于确定所述第一值满足至少一个阈值而确定所述第一多个线中的所述线的第二值的装置,以及用于响应于确定所述值满足所述至少一个阈值而确定第二多个线中的线的第二值的装置,其中所述第二多个线垂直于所述视频数据块的第二边缘,且其中所述第一边缘是垂直边缘或水平边缘,且其中所述第二边缘是所述垂直边缘或所述水平边缘中的不同边缘。在此实例中,所述装置还可包含用于基于所述第一多个线中的所述线的所述第二值和所述第二多个线中的所述线的所述第二值而确定平均值的装置;以及用于基于所述平均值确定是否对一或多个解块参数偏移进行编码的装置。

[0012] 在另一个实例中,一种非暂时性计算机可读存储媒体包含当经执行时致使一或多个处理器对视频数据进行编码的指令。在此实例中,致使所述一或多个处理器对视频数据进行编码的所述指令包含致使所述一或多个处理器确定第一多个线中的线的第一值的指令,其中所述第一多个线垂直于所述视频数据的块的第一边缘。在此实例中,致使所述一或多个处理器对视频数据进行编码的所述指令还可包含致使所述一或多个处理器进行以下操作的指令:响应于确定所述第一值满足至少一个阈值而确定所述第一多个线中的所述线的第二值以及确定第二多个线中的线的第二值,其中所述第二多个线垂直于所述视频数据块的第二边缘,且其中所述第一边缘是垂直边缘或水平边缘,且其中所述第二边缘是所述垂直边缘或所述水平边缘中的不同边缘。在此实例中,致使所述一或多个处理器对所述视

频数据进行编码的所述指令还可包含致使所述一或多个处理器进行以下操作的指令：基于所述第一多个线中的所述线的所述第二值和所述第二多个线中的所述线的所述第二值而确定平均值；以及基于所述平均值确定是否对一或多个解块参数偏移进行编码。

[0013] 在附图和下文描述中阐述本发明的一或多个实例的细节。本发明的其他特征、目标和优势将在具体实施方式和附图以及权利要求书中显而易见。

## 附图说明

[0014] 图1是说明根据本发明中描述的技术可确定是否对解块滤波器参数进行译码的实例视频编码和解码系统的框图。

[0015] 图2是说明可实施本发明中描述的技术以用减少的位流开销对解块滤波器参数进行编码的视频编码器的实例的框图。

[0016] 图3是说明可实施本发明中描述的技术以对用以界定应用于视频切片的解块滤波器的解块滤波器参数进行解码的视频解码器的实例的框图。

[0017] 图4是说明根据本发明的一或多种技术可用以对解块滤波器参数进行编码的视频数据块的实例的框图。

[0018] 图5是说明根据本发明的一个实例的实例视频编码方法的流程图。

## 具体实施方式

[0019] 例如视频编码器和视频解码器的视频译码器大体上经配置以使用空间预测(或帧内预测)或时间预测(或帧间预测)对图片序列的个别图片进行译码。更确切地说,视频译码器可使用帧内预测或帧间预测预测图片的块。视频译码器可对块的残余值进行译码,其中所述残余值对应于经预测块与原始(也就是说,未经译码)块之间的逐像素差异。视频译码器可变换残余块以将残余块的值从像素域转换到频域。此外,视频译码器可使用由量化参数(QP)指示的特定程度的量化而量化经变换残余块的变换系数。

[0020] 在一些情况下,以此方式的基于块的译码可导致图片的块之间的成块效应假象。也就是说,在将帧划分为块、对块进行译码且随后对块进行解码之后,块之间的边缘处的可察觉的假象可发生。因此,视频译码器可执行各种解块程序以移除成块效应假象。

[0021] 举例来说,视频编码器可对帧的视频数据进行编码,随后对经编码视频数据进行解码,且随后将解块滤波器应用于经解码视频数据以用于用作参考视频数据。参考数据可为来自视频编码器可例如用于随后经译码视频数据的帧间预测的一或多个图片的数据。视频编码器可将一或多个帧存储在参考帧存储装置内用于帧间预测。

[0022] 在存储用于用作参考数据的经解码视频数据之前由例如视频编码器或视频解码器的视频译码装置执行的此解块滤波大体上被称作“环路内”滤波。在“环路内”滤波中,视频编码器或解码器可在视频环路内执行解块。视频编码器可以接收原始视频数据、对所述视频数据进行编码、对经编码视频数据进行解码、对经解码视频数据进行解块且将经解块图片存储在参考图片存储器中而开始。

[0023] 视频解码器可经配置以对所接收视频数据进行解码,且随后将与由编码器应用的滤波器相同的解块滤波器应用于经解码视频数据。视频解码器可对经解码视频数据进行解块以用于例如向包含解码器的装置的用户显示视频数据的目的,以及用作用于后续待解码

的视频数据的参考视频以例如用于存储在参考图片存储器中。通过配置编码器和解码器两者以应用相同解块技术,编码器和解码器可经同步,以使得解块对于使用经解块视频数据作为参考的随后经译码视频数据并不引入错误。

[0024] 一般来说,解块涉及两个步骤:确定两个块之间的特定边缘是否应经解块,且随后对做出边缘应经解块的确定的边缘进行解块。解块过程受到边界滤波强度值影响,本发明中也称为解块强度。贝塔( $\beta$ )和 $t_c$ 值可用以确定用于解块决策的滤波强度和系数,例如是否对边缘进行解块,并且在确定对边缘进行解块之后,确定将使用的滤波器的类型(例如,强或弱)以及滤波器的宽度(如果选择弱滤波器)。

[0025] 在一些实例中,视频编码器可通过用信号表示一或多个解块参数偏移值(即, $\beta$ 的解块参数偏移值和 $t_c$ 的解块参数偏移值)向视频解码器用信号表示解块参数(即, $\beta$ 和 $t_c$ )。

[0026] 根据本发明的一或多种技术,视频编码器可确定是否对所述一或多个解块参数偏移值进行编码。在一些实例中,视频编码器可确定是否在切片层级、在视频数据的图片参数集(PPS)层级、在所述两者或不在所述两者处对所述一或多个解块参数偏移值进行编码。

[0027] 在一些实例中,视频编码器可应用成块效应度量,其可分析每一图片或图片区中的例如大的块假象的假象且可确定可向视频解码器用信号表示的适当解块偏移参数。举例来说,编码器的解块单元可确定一或多个成块效应度量且在经译码位流中编码所述度量(例如,偏移参数)。解码器的解块单元可随后在对经译码位流进行解码后即刻应用相同度量。

[0028] 在一些实例中,编码器可分析块栅格的垂直边缘或水平边缘。在一些实例中,编码器可分析图片中的块(例如,32x32块栅格)的垂直边缘中的一者或两者以及水平边缘中的一者或两者。一般来说,可分析任何块大小,但本文中描述一些具体实例。在一些实例中,可分析对应于最大变换大小的块大小。

[0029] 在一些实例中,编码器可确定第一多个线中的线的第一值。所述第一多个线中的所述线可垂直于块的第一边缘。举例来说,编码器可根据下文等式(1)确定第一中间值 $dp_i$ 。在一些实例中,所述第一中间值可基于对应于所述线的视频数据的样本值的第一集合而确定。在一些实例中,样本值的第一集合可包含在块中。编码器还可根据下文等式(2)确定第二中间值 $dq_i$ 。在一些实例中,所述第二中间值可基于对应于所述线的视频数据的样本值的第二集合而确定。在一些实例中,样本值的第二集合可包含在不同的相邻块中。最后,编码器可根据下文等式(3)确定第一值 $d_i$ 。

$$[0030] \quad dp_i = |p_{2i} - 2p_{1i} + p_{0i}| \quad (1)$$

$$[0031] \quad dq_i = |q_{0i} - 2q_{1i} + q_{2i}| \quad (2)$$

$$[0032] \quad d_i = (dp_i + dq_i) \quad (3)$$

[0033] 编码器可随后确定第一值是否满足阈值。举例来说,编码器可确定第一值满足阈值,其中所述第一值大于第一阈值且小于第二阈值。在一些实例中,通过确定所述第一值满足至少一个阈值,编码器可防止视频中自然发生的边缘的不必要的解块。在一些实例中,编码器可在确定第一值是否满足阈值之前按比例缩放第一值。编码器可根据下文等式(4)执行按比例缩放和确定。

$$[0034] \quad \text{阈值1} < \text{按比例缩放值} * d_i < \text{阈值2} \quad (4)$$

[0035] 如果编码器确定第一值并不满足阈值,那么编码器可随后确定垂直于第一块的边缘的另一线的第一值。在一些实例中,所述另一线可包含在所述第一多个线中,意味着所述另一线垂直于第一块的第一边缘。在一些实例中,所述另一线可垂直于第一块的另一边缘。在一些实例中,编码器可确定垂直于第一块的每一边缘的每一线的第一值且将每一所确定的第一值与所述一或多个阈值进行比较。如果没有所确定的第一值满足所述一或多个阈值,那么编码器可确定不确定所述一或多个解决参数偏移。

[0036] 如果编码器确定第一值满足阈值,那么编码器可确定所述多个线中的线的第二值且确定第二多个线中的线的第二值。在一些实例中,所述第二多个线可垂直于块栅格的第二边缘。在一些实例中,第一边缘可为垂直边缘或水平边缘。在一些实例中,第二边缘可为垂直边缘或水平边缘的不同边缘。换句话说,在第一边缘是垂直边缘的情况下,第二边缘是水平边缘且反之亦然。在一些实例中,第二边缘可为第一块与第三块之间的边界。在一些实例中,编码器可基于第一块中包含的视频数据的第三样本和第三块中包含的视频数据的第四样本而确定所述第二多个线中的线的第二值。在一些实例中,编码器可根据下文等式(5)确定所述第一多个线中的线的第二值。在一些实例中,编码器可根据下文等式(6)确定所述第二多个线中的线的第二值。

$$[0037] \quad \text{第二值} = |p0_i - q0_i| \quad (5)$$

$$[0038] \quad \text{第二值} = |p0_j - q0_j| \quad (6)$$

[0039] 在等式(5)中, $p0_i$ 可为对应于所述第一多个线中的线(即, $i$ )的第一样本且 $q0_i$ 可为对应于所述第一多个线中的线的第二样本。在等式(6)中, $p0_j$ 可为对应于所述第二多个线中的线(即, $j$ )的第一样本且 $q0_j$ 可为对应于所述第二多个线中的线的第二样本。

[0040] 在一些实例中,编码器可确定第三多个线中的线的第二值以及第四多个线中的线的第二值。在一些实例中,编码器可使用与确定所述第一多个线和所述第二多个线的第二值的方法(即,通过使用来自边缘的两侧上的块的样本)相似的方法来确定所述第三多个线中的线和所述第四多个线中的线的第二值。在此些实例中,所述第三多个线可垂直于第三边缘,所述第三边缘可为第一块与第四块之间的边界。在此些实例中,所述第四多个线可垂直于第四边缘,所述第四边缘可为第一块与第五块之间的边界。在一些实例中,第三边缘可平行于第一边缘,且第四边缘可平行于第二边缘。换句话说,编码器可分析第一块的全部四个边缘。

[0041] 在一些实例中,编码器可确定所述第一多个线中的每一线的第二值和所述第二多个线中的每一线的第二值。在一些实例中,编码器可随后确定所述第一多个线中的每一线的第二值的总和以及所述第二多个线中的每一线的第二值的总和。举例来说,编码器可根据等式(7)确定所述第一多个线中的每一线的第二值的总和且根据等式(8)确定所述第二多个线中的每一线的第二值的总和。

$$[0042] \quad \text{第二值的总和} = \sum_{i=0}^n |p0_i - q0_i| \quad (7)$$

$$[0043] \quad \text{第二值的总和} = \sum_{j=0}^n |p0_j - q0_j| \quad (8)$$

[0044] 在等式(7)中, $n$ 可对应于第一多个线中包含的线的数目。在等式(8)中, $n$ 可对应于

所述第二多个线中包含的线的数目。

[0045] 在一些实例中,编码器可确定所述第三多个线中的每一线的第二值和所述第四多个线中的每一线的第二值。在一些实例中,编码器可随后确定所述第三多个线中的每一线的第二值的总和以及所述第四多个线中的每一线的第二值的总和。

[0046] 编码器可随后基于所述第一多个线中的线的第二值和所述第二多个线中的线的第二值而确定平均值。举例来说,编码器可将所述第一多个线的第二值和所述第二多个线中的线的第二值相加且将总数除以二以确定平均值。

[0047] 基于所确定的平均值,编码器可随后确定是否对一或多个解块参数偏移进行编码。举例来说,编码器可确定在第一块与第二块之间的边缘处存在最小假象。

[0048] 如果编码器确定对所述一或多个解块参数偏移进行编码,那么编码器可向解码器用信号表示所确定的偏移。在一些实例中,可针对视频数据的每一切片、视频数据的每一PPS、针对这两者或不针对这两者向解码器用信号表示所述偏移。解码器在接收经译码位流后即刻可接收且应用所述偏移。

[0049] 图1是说明根据本发明中描述的技术可对解块滤波器参数进行译码的实例视频编码和解码系统10的框图。如图1中所示,系统10包含源装置12,其提供稍后将由目的地装置14解码的经编码视频数据。源装置12及目的地装置14可包括广泛范围的装置中的任一者,包含桌上型计算机、笔记型(即,膝上型)计算机、平板计算机、机顶盒、电话手持机(例如,所谓的“智能”电话)、所谓的“智能”平板计算机、电视机、摄像机、显示装置、数字媒体播放器、视频游戏控制台、视频流式传输装置或其类似者。在一些情况下,源装置12和目的地装置14可能经装备以用于无线通信。

[0050] 目的地装置14可经由链路16接收待解码的经编码视频数据。链路16可包括能够将经编码视频数据从源装置12移动到目的地装置14的任何类型的媒体或装置。在一个实例中,链路16可包括使得源装置12能够实时地将经编码视频数据直接发射到目的地装置14的通信媒体。经编码的视频数据可根据通信标准(例如无线通信协议)加以调制,且发射到目的地装置14。通信媒体可包括任何无线或有线通信媒体,例如射频(RF)频谱或一或多个物理发射线路。通信媒体可形成基于包的网路(例如局域网、广域网或全球网路,例如因特网)的部分。通信媒体可包含路由器、交换器、基站或任何其它可以用于促进从源装置12到目的地装置14的通信的设备。

[0051] 在另一实例中,链路16可对应于存储媒体,所述存储媒体可存储由源装置12产生的经编码视频数据且目的地装置14可在需要时经由磁盘存取或卡存取进行存取。存储媒体可包含多种本地存取的数据存储媒体中的任一者,例如蓝光光盘、DVD、CD-ROM、快闪存储器或用于存储经编码视频数据的任何其它合适的数字存储媒体。在另一实例中,链路16可对应于文件服务器或可保持由源装置12产生的经编码视频且目的地装置14可在需要时经由流式传输或下载进行存取的另一中间存储装置。文件服务器可为能够存储经编码视频数据并将所述经编码视频数据发射到目的地装置14的任何类型的服务器。实例文件服务器包含网络服务器(例如,用于网站)、FTP服务器、网络附接存储(NAS)装置或本地磁盘驱动器。目的地装置14可以通过任何标准数据连接(包含因特网连接)来存取经编码的视频数据。此可包含适合于存取存储于文件服务器上的经编码的视频数据的无线信道(例如,Wi-Fi连接)、有线连接(例如,DSL、电缆调制解调器等)或两者的组合。经编码视频数据从文件服务器的

传输可为流式传输、下载传输或两者的组合。

[0052] 本发明的技术不必限于无线应用或设定。所述技术可应用于视频译码以支持多种多媒体应用中的任一者，例如空中电视广播、有线电视发射、卫星电视发射、流式视频传输（例如，经由因特网）、编码数字视频以用于存储于数据存储媒体上、解码存储于数据存储媒体上的数字视频，或其它应用。在一些实例中，系统10可经配置以支持单向或双向视频发射，以支持例如视频串流、视频回放、视频广播和/或视频电话等应用。

[0053] 在图1的实例中，源装置12包含视频源18、视频编码器20及输出接口22。在一些情况下，输出接口22可包含调制器/解调器（调制解调器）及/或发射器。在源装置12中，视频源18可包含例如视频俘获装置（例如摄像机）、包含先前俘获的视频的视频存档、用于从视频内容提供者接收视频的视频馈入接口及/或用于产生计算机图形数据作为源视频的计算机图形系统，或此类源的组合等源。作为一个实例，如果视频源18是摄像机，那么源装置12和目的地装置14可以形成所谓的摄像机电话或视频电话。然而，本发明中所描述的技术可大体上适用于视频译码，且可应用于无线及/或有线应用。

[0054] 可由视频编码器20来编码所俘获视频、经预先俘获的视频或计算机产生的视频。可经由源装置12的输出接口22将经编码视频数据直接发射到目的地装置14。还可将经编码视频数据存储到存储媒体或文件服务器上以供稍后由目的地装置14存取以用于解码及/或播放。

[0055] 目的地装置14包含输入接口28、视频解码器30及显示装置32。在一些情况下，输入接口28可包含接收器及/或调制解调器。目的地装置14的输入接口28经由链路16接收经编码视频数据。经由链路16传送或在数据存储媒体上提供的经编码视频数据可包含由视频编码器20产生的多种语法元素以供例如视频解码器30等视频解码器用于解码视频数据。此些语法元素可与在通信媒体上发射、存储在存储媒体上或存储在文件服务器中的经编码的视频数据包含在一起。

[0056] 显示装置32可与目的地装置14集成或在目的地装置14外部。在一些实例中，目的地装置14可包含集成显示装置，且还经配置以与外部显示装置介接。在其它实例中，目的地装置14可为显示装置。一般来说，显示装置32将经解码视频数据显示给用户，且可包括多种显示装置中的任一者，例如液晶显示器（LCD）、等离子显示器、有机发光二极管（OLED）显示器或另一类型的显示装置。

[0057] 视频编码器20和视频解码器30可根据视频译码标准（例如目前正在开发的高效率视频译码（HEVC）标准）来操作，且可符合HEVC测试模型（HM）。或者，视频编码器20和视频解码器30可以根据其它专有或业界标准操作，所述标准例如ITU-T H.264标准，或者被称作MPEG-4第10部分高级视频译码（AVC），或此类标准的扩展。然而，本发明的技术不限于任何特定译码标准。视频压缩标准的其它实例包含MPEG-2和ITU-T H.263。

[0058] 尽管图1中未展示，但在一些方面中，视频编码器20及视频解码器30可各自与音频编码器及解码器集成，且可包含适当多路复用器-多路分用器单元或其它硬件及软件以处置对共同数据流或单独数据流中的音频或视频两者的编码。在一些实例中，如果适用，那么多路复用器-多路分用器单元可符合ITU H.223多路复用器协议，或例如用户数据报协议（UDP）的其它协议。

[0059] 视频编码器20及视频解码器30各自可实施为多种合适的编码器电路中的任一者，

例如一或多个微处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA)、离散逻辑、软件、硬件、固件或其任何组合。当部分地用软件实施所述技术时,装置可将用于所述软件的指令存储于合适的非暂时性计算机可读媒体中且使用一个或一个以上处理器用硬件执行所述指令以执行本发明的技术。视频编码器20和视频解码器30中的每一者可以包含在一或多个编码器或解码器中,所述编码器或解码器中的任一者可以集成为相应装置中的组合编码器/解码器(编码解码器)的部分。

[0060] 视频译码联合合作小组(JCT-VC)致力于开发HEVC标准。HEVC标准化努力是基于被称作HEVC测试模型(HM)的视频译码装置的进化模型。HM根据(例如)ITU-T H.264/AVC假设视频译码装置相对于现有装置的若干额外能力。举例来说,虽然H.264提供了九种帧内预测编码模式,但HM可提供多达三十三种帧内预测编码模式。

[0061] 一般来说, HM的工作模型描述视频帧或图片可以分成包含亮度及色度样本两者的树块或最大译码单元(LCU)的序列。树块具有与H.264标准的宏块类似的目的。切片包含译码次序的多个连续树块。视频帧或图片可以被分割成一或多个切片。每一树块可以根据四叉树而分裂成译码单元(CU)。举例来说,作为四叉树的根节点的树块可分裂成四个子节点,且每一子节点又可为父节点并分裂成另外四个子节点。最后的未经分裂的子节点(作为四叉树的叶节点)包括译码节点,即,经译码视频块。与经译码位流相关联的语法数据可定义树块可分裂的最大次数,且还可定义译码节点的最小大小。

[0062] CU包含译码节点及与所述译码节点相关联的预测单元(PU)及变换单元(TU)。CU的大小对应于译码节点的大小。CU的大小可以在从8x8像素直到具有最大64x64像素或更大的树块的大小的范围内。每一CU可含有一或多个PU及一或多个TU。举例来说,与CU相关联的语法数据可描述将CU分割成一或多个PU。分割模式可在CU被跳过或经直接模式编码、经帧内预测模式编码或经帧间预测模式编码之间有所不同。PU可分割成正方形或非正方形形状。举例来说,与CU相关联的语法数据还可描述CU根据四叉树划分成一或多个TU。TU可分割成正方形或非正方形形状。

[0063] 一般来说, PU包含与预测过程有关的数据。举例来说,当PU经帧内模式编码时, PU可包括描述PU的帧内预测模式的数据。作为另一实例,当PU经帧间模式编码时, PU可包含定义PU的运动向量的数据。举例来说,定义PU的运动向量的数据可描述运动向量的水平分量、运动向量的垂直分量、运动向量的分辨率(例如,四分之一像素精度或八分之一像素精度)、运动向量指向的参考图片及/或运动向量的参考图片列表(例如,列表0或列表1)。

[0064] 一般来说, TU用于变换和量化过程。具有一或多个PU的CU还可包含一或多个TU。在预测之后,视频编码器20可计算对应于PU的残余值。残余值包括像素差值,所述像素差值可变换成变换系数、经量化且使用TU进行扫描以产生串行化变换系数以用于熵译码。本发明通常使用术语“视频块”来指CU的译码节点。在一些特定情况下,本发明还可使用术语“视频块”来指包含译码节点以及PU及TU的树块,即,LCU或CU。

[0065] 视频序列通常包含一系列视频帧或图片。图片群组(GOP)一般包括一系列的视频图片中的一或多者。GOP可包含GOP的标头、图片中的一或多者的标头或其它地方中的语法数据,其描述GOP中包含的图片的数目。图片的每一切片可包含切片语法数据,其描述用于相应切片的编码模式。视频编码器20通常对个别视频切片内的视频块操作以便编码视频数据。视频块可以对应于CU内的译码节点。视频块可具有固定或变化的大小,且可根据指定译

码标准而大小不同。

[0066] 作为实例, HM支持各种PU大小的预测。假设特定CU的大小是 $2N \times 2N$ , 那么HM支持 $2N \times 2N$ 或 $N \times N$ 的PU大小的帧内预测, 及 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 或 $N \times N$ 的对称PU大小的帧间预测。HM还支持用于 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 及 $nR \times 2N$ 的PU大小的帧间预测的不对称分割。在不对称分割中, 不分割CU的一个方向, 而另一方向分割成25%及75%。CU的对应于25%分区的部分表示成“n”, 接着是用“上方”、“下方”、“左侧”或“右侧”指示。因而, 举例来说, “ $2N \times nU$ ”是指水平地分割的 $2N \times 2N$  CU, 其中顶部为 $2N \times 0.5N$  PU, 而底部为 $2N \times 1.5N$  PU。

[0067] 在本发明中, “ $N \times N$ ”与“N乘N”可互换使用来根据垂直及水平尺寸指代视频块的像素尺寸, 例如,  $16 \times 16$ 像素或16乘16像素。一般来说,  $16 \times 16$ 块将在垂直方向上具有16个像素( $y=16$ ), 且在水平方向上具有16个像素( $x=16$ )。同样,  $N \times N$ 块一般来说在垂直方向上具有N个像素, 且在水平方向上具有N个像素, 其中N表示非负整数值。块中的像素可布置成若干行和若干列。此外, 块未必需要在水平方向与垂直方向上具有相同数目的像素。举例来说, 块可包括 $N \times M$ 个像素, 其中M未必等于N。

[0068] 在使用CU的PU进行帧内预测性或帧间预测性译码之后, 视频编码器20可以计算用于CU的TU的残余数据。PU可包括空间域(还称为像素域)中的像素数据, 且TU在将变换应用到残余视频数据之后可包括变换域中的系数, 所述变换例如离散余弦变换(DCT)、整数变换、小波变换或概念上类似的变换。残余数据可对应于未经编码图片的像素与对应于PU的预测值之间的像素差。视频编码器20可形成包含用于CU的残余数据的TU, 且接着变换TU以产生用于CU的变换系数。

[0069] 在任何用于产生变换系数的变换之后, 视频编码器20可以执行变换系数的量化。量化一般是指将变换系数量化以可能减少用于表示系数的数据量从而提供进一步压缩的过程。量化过程可减少与变换系数中的一些或全部相关联的位深度。

[0070] 在一些实例中, 视频编码器20可利用预定义扫描次序来扫描经量化的变换系数以产生可经熵编码的串行化向量。在其它实例中, 视频编码器20可执行自适应扫描。在扫描经量化的变换系数以形成一维向量之后, 视频编码器20可(例如)根据上下文自适应可变长度译码(CAVLC)、上下文自适应二进制算术译码(CABAC)、基于语法的上下文自适应二进制算术译码(SBAC)、概率区间分割熵译码(PIPE)或另一熵编码方法对所述一维向量进行熵编码。视频编码器20还可对与经编码的视频数据相关联的语法元素进行熵编码以供视频解码器30在对视频数据解码时使用。

[0071] 为了执行CABAC, 视频编码器20可以向待发射的符号指派上下文模型内的一个上下文。所述上下文可(例如)与符号的相邻值是否为非零有关。为了执行CAVLC, 视频编码器20可选择用于待发射的符号的可变长度码。可构造VLC中的码字以使得相对较短代码对应于更有可能的符号, 而较长代码对应于不太可能的符号。以此方式, 使用VLC可例如实现优于针对待发射的每一符号使用等长度码字的位节省。概率确定可基于指派给符号的上下文。

[0072] 除在位流中将经编码视频数据用信号发出到目的地装置14中的视频解码器30之外, 视频编码器20还可解码经编码视频数据且重构视频帧或图片内的块以用于在用于随后经译码块的帧内或帧间预测过程期间用作参考数据。然而在将视频帧或图片划分为块(例如, LCU及其子CU)、对块进行编码且随后对块进行解码之后, 块之间的边缘处的可察觉假象

可发生。为了移除这些“成块效应”假象,视频编码器20可在将经解码视频块作为参考块存储之前将解块滤波器应用于经解码视频块。类似地,视频解码器30可经配置以解码在位流中从源装置12的视频编码器20接收的视频数据,且将相同或类似解块滤波器应用于经解码视频数据以用于显示视频数据以及用于使用所述视频数据作为用于随后经解码视频数据的参考数据的目的。

[0073] 在存储所述数据以用作参考数据之前由视频译码装置(例如,视频编码器20或视频解码器30)执行的解块滤波一般被称作“环路内”滤波,这是因为所述滤波是在译码环路内执行。通过配置视频编码器20与视频解码器30两者以应用相同解块技术,可使视频译码装置同步,以使得解块滤波不会对使用经解块视频数据作为参考数据的随后经译码视频数据引入错误。解块滤波也可“环路后”执行,意味着未滤波的数据用于预测且解块仅应用于自身不用于预测的经解码输出。

[0074] 视频编码器20和视频解码器30大体上经配置以针对包含PU和TU边缘的视频块的每一边缘确定是否应用解块滤波器以对所述边缘进行解块。视频译码装置可经配置以基于垂直于边缘的一或多个像素线(例如,8个像素的线)的分析而确定是否对所述边缘进行解块。因此,举例来说,对于垂直边缘,视频译码装置可通过检查沿着共同线的边缘的左边四个像素和右边四个像素而确定是否对所述边缘进行解块。选定的像素的数目大体上对应于用于解块的最小块,例如8x8像素。以此方式,用于分析的像素行拉伸跨越视频块的PU和TU边缘,其中像素在所述边缘的两侧上,例如边缘的左边和右边或边缘的上方及下方。用于分析是否执行用于边缘的解块的像素行也被称作支持像素的集合,或简单地称为“支持”。

[0075] 视频译码装置可经配置以基于对特定边缘的支持而执行解块决策功能。一般来说,解块决策功能经配置以检测支持像素内的高频改变。通常,当检测到高频改变时,解块决策功能提供可察觉假象存在于边缘处且解块应发生的指示。解块决策功能还可经配置以基于支持而确定将应用于边缘的解块滤波器的类型和强度。解块滤波器的类型和强度可由阈值 $t_c$ 和 $\beta$ 指示。

[0076] 本发明还描述用于用信号表示解块滤波器偏移参数(例如, $tc\_offset$ 和 $beta\_offset$ )的技术。解块滤波器参数界定用以从当前切片的经解码视频块减少或移除成块效应假象的解块滤波器。解块滤波器参数包含由编码器为特定大尺寸块产生的语法元素。

[0077] 解块滤波器参数可在图片层参数集和切片标头中的一或多者中经译码。图片层参数集可包括图片参数集(PPS)或自适应参数集(APS)。PPS为含有不大可能在参考PPS的图片之间改变的数据的图片层参数集。APS为希望供很可能从图片到图片改变的图片自适应数据使用的图片层参数集。在一个实例中,APS包含用于解块滤波器、自适应环路滤波器(ALF)和样本自适应偏移(SAO)的参数。在APS而不是PPS中包含这些参数可减少用于视频序列所发射的位的数目,因为当解块滤波器、ALF或SAO参数改变时并不需要重复恒定的PPS数据。图2和3展示解块滤波器,其可为执行本文所描述的技术的解块单元。举例来说,解码器的解块单元可确定一或多个成块效应度量且在经译码位流中编码所述度量(例如,偏移参数)。解码器的解块单元可随后在对经译码位流进行解码后即刻应用相同度量。图2和3中为简单起见而未图示ALF和SAO滤波器,但也可以使用这些类型的滤波器。

[0078] 图2是说明可实施本发明中描述的技术以用减少的位流开销对解块滤波器参数进行编码的视频编码器20的实例的框图。视频编码器20可对视频切片内的视频块执行帧内及

帧间译码。帧内译码依赖于空间预测来减少或去除给定视频帧或图片内的视频中的空间冗余。帧间译码依赖于时间预测来减少或移除视频序列的邻接帧或图片内的视频中的时间冗余。帧内模式(I模式)可指若干基于空间压缩模式中的任一者。例如单向预测(P模式)或双向预测(B模式)等帧间模式可指若干基于时间的压缩模式中的任一者。

[0079] 在图2的实例中,视频编码器20包含模式选择单元40、运动估计单元42、运动补偿单元44、帧内预测处理单元46、参考图片存储器64、求和器50、变换处理单元52、量化单元54和熵编码单元56。为了视频块重构,视频编码器20还包含逆量化单元58、逆变换处理单元60,及求和器62。还包含解块滤波器63以对块边界进行滤波以将成块效应假象从经重构视频块中移除。

[0080] 如图2中所示,视频编码器20接收待编码视频帧内的当前视频切片。可将切片划分成多个视频块。模式选择单元40可以基于误差结果为当前视频块选择译码模式中的一者,帧内或帧间。如果选择帧内或帧间模式,那么模式选择单元40将所得经帧内或帧间译码块提供到求和器50以产生残余块数据且提供到求和器62以重构用于用作存储在参考图片存储器64中的参考图片内的参考块的经编码块。帧内预测处理单元46相对于与待译码的当前块相同的帧或切片中的一或多个相邻块执行当前视频块的帧内预测性译码以提供空间压缩。运动估计单元42和运动补偿单元44相对于一或多个参考图片中的一或多个预测性块执行当前视频块的帧间预测性译码以提供时间压缩。

[0081] 就帧间译码而论,运动估计单元42可经配置以根据用于视频序列的预定模式为视频切片确定帧间预测模式。预定模式可将序列中的视频切片指明为P切片或B切片。运动估计单元42与运动补偿单元44可高度集成,但出于概念目的而分别加以说明。由运动估计单元42执行的运动估计是产生运动向量的过程,所述运动向量估计视频块的运动。举例来说,运动向量可以指示当前视频帧或图片内的视频块的PU相对于参考图片内的预测性块的移位。

[0082] 预测性块是被发现在像素差方面与待译码的视频块的PU密切匹配的块,像素差可通过绝对差总和(SAD)、平方差总和(SSD)或其它差度量来确定。在一些实例中,视频编码器20可计算存储在参考图片存储器64中的参考图片的子整数像素位置的值。举例来说,视频编码器20可以计算四分之一像素位置、八分之一像素位置或参考图片的其它分数像素位置的值。因此,运动估计单元42可以相对于全像素位置及分数像素位置执行运动搜索并且输出具有分数像素精度的运动向量。

[0083] 运动估计单元42通过比较经帧间译码切片中的视频块的PU的位置与参考图片的预测性块的位置来计算PU的运动向量。参考图片可以选自第一参考图片列表(列表0)或第二参考图片列表(列表1),其中的每一个识别存储在参考图片存储器64中的一或多个参考图片。运动估计单元42向熵编码单元56和运动补偿单元44发送计算出的运动向量。

[0084] 运动补偿单元44执行的运动补偿可以包括基于运动估计确定的运动向量来取出或产生预测性块。在接收到当前视频块的PU的运动向量后,运动补偿单元44可即刻在参考图片列表中的一者中定位所述运动向量指向的预测块。视频编码器20通过从正被译码的当前视频块的像素值减去预测性块的像素值从而形成像素差值来形成残余视频块。像素差值形成用于所述块的残余数据,并且可包含亮度及色度差分量两者。求和器50表示执行此减法运算的一或多个组件。运动补偿单元44还可产生与视频块及视频切片相关联的语法元素

以供视频解码器30在解码视频切片的视频块时使用。

[0085] 在运动补偿单元44产生用于当前视频块的预测性块之后,视频编码器20通过从当前视频块中减去预测性块而形成残余视频块。残余块中的残余视频数据可包含在一或多个TU中且应用到变换处理单元52。变换处理单元52使用例如离散余弦变换(DCT)或概念上类似的变换等变换将残余视频数据变换成残余变换系数。变换处理单元52可将残余视频数据从像素值域转换到变换域,例如频域。

[0086] 变换处理单元52可将所得变换系数发送到量化单元54。量化单元54可量化所述变换系数以进一步减小位速率。量化过程可减少与变换系数中的一些或全部相关联的位深度。可通过调整量化参数来修改量化程度。在一些实例中,量化单元54可随后执行对包含经量化的变换系数的矩阵的扫描。或者,熵编码单元56可执行所述扫描。

[0087] 在量化之后,熵编码单元56对经量化变换系数进行熵编码。举例来说,熵编码单元56可执行上下文自适应可变长度译码(CAVLC)、上下文自适应二进制算术译码(CABAC)或另一熵编码技术。在熵编码单元56进行的熵编码之后,可将经编码位流发射到视频解码器30,或将经编码位流存档以供稍后发射或由视频解码器30检索。熵编码单元56还可对正被编码的当前视频切片的运动向量和其它语法元素进行熵编码。

[0088] 逆量化单元58和逆变换处理单元60分别应用逆量化和逆变换以在像素域中重构残余块,例如以供稍后用作参考图片的参考块。运动补偿单元44可以通过将残余块加到参考图片列表中的一者内的参考图片中的一者的预测性块来计算参考块。运动补偿单元44还可将一或多个内插滤波器应用于所重构的残余块以计算子整数像素值用于运动估计。求和器62将经重构残余块添加到由运动补偿单元44产生的运动补偿预测块以产生参考图片的参考块用于存储在参考图片存储器64中。通过解块滤波器63对参考块进行滤波以便移除成块效应假象。接着将参考块存储在参考图片存储器64中。参考块可由运动估计单元42和运动补偿单元44用作参考块以对后续视频帧或图片中的块进行帧间预测。

[0089] 根据本发明的技术,视频编码器20包含对求和器62的输出进行选择滤波的解块滤波器63。解块滤波器63执行本发明的技术中的任一者或全部以对求和器62的输出、即经重构视频块进行解块。如由解块滤波器63滤波的经重构视频块可由运动估计单元42和运动补偿单元44用作参考块以对随后经译码图片中的块进行帧间译码。

[0090] 确切地说,解块滤波器63从求和器62接收经重构视频数据,其对应于从运动补偿单元44或帧内预测单元46接收的预测性数据添加到经逆量化且经逆变换残余数据。以此方式,解块滤波器63接收视频数据的经解码块,例如LCU的CU、切片或帧的LCU、CU的PU,和/或CU的TU。一般来说,解块滤波器63对视频数据块进行选择滤波。

[0091] 解块滤波器63大体上经配置以分析两个相邻块(例如,两个CU、PU或TU)的靠近所述两个块之间的边缘的像素以确定是否对所述边缘进行解块。更确切地说,解块滤波器63可当检测到靠近边缘的像素的值的高频改变时更改所述值。解块滤波器63还可经配置以执行本发明的技术中的任一者或全部。

[0092] 解块滤波器63可包含支持的预定义经调适集合,或在运行中计算支持的经调适集合。解块滤波器63可进而避免在解块决策或解块滤波的计算中包含附近的边缘,且避免对附近边缘之间的滤波结果相依性。当用于解块的考虑中的边缘的任一侧或两侧上的窄的块垂直于所述边缘时解块滤波器63还可跳过支持适配。当至少一个窄的非正方形分区或变换

平行于待解决的边缘时,解块滤波器63可适配解块决策功能和/或解块滤波器以避免附近边缘的滤波之间的互相依赖型且避免在解块决策和滤波中包含附近边缘。

[0093] 边界强度计算和解块决策取决于阈值 $t_c$ 和 $\beta$ 。在一些实例中,解块滤波器63的阈值 $t_c$ 和 $\beta$ 可分别基于中间值 $t_c$ 和 $\beta$ 确定。解块滤波器63可基于参数Q确定中间值 $t_c$ 和 $\beta$ 。在一些实例中,针对每一中间值可不同地确定Q。举例来说,可用以确定 $t_c$ 的参数Q的值可根据下文等式(9)确定。作为另一实例,可用以确定 $\beta$ 的参数Q的值可根据下文等式(10)确定。

$$[0094] \quad Q = \text{clip3}(0, \text{MAX\_QP} + 2 * (\text{Bs} - 1) + (\text{slice\_tc\_offset\_div2} \ll 1) \quad (9)$$

$$[0095] \quad Q = \text{clip3}(0, \text{MAX\_QP} + (\text{slice\_beta\_offset\_div2} \ll 1) \quad (10)$$

[0096] 在等式(9)中,MAX\_QP可为用于量化参数QP的最大可允许值,Bs可为用于当前视频块的边界滤波强度,且slice\_tc\_offset\_div2可为用于阈值 $t_c$ 的参数偏移。在一些实例中,MAX\_QP可具有值51。在等式(10)中,MAX\_QP可为用于量化参数QP的最大可允许值,Bs可为用于当前视频块的边界滤波强度,且slice\_beta\_offset\_div2可为用于阈值 $\beta$ 的参数偏移。

[0097] 解块滤波器63可随后基于所确定的Q值而确定中间值 $t_c$ 和 $\beta$ 。在一些实例中,解块滤波器63可使用所确定的Q值来通过使用下文例如表1的查找表而确定中间值 $t_c$ 和 $\beta$ 。

[0098]

Q	$\beta$	$t_c$
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	6	0
17	7	0
18	8	1

Q	$\beta$	$t_c$
19	9	1
20	10	1
21	11	1
22	12	1
23	13	1
24	14	1
25	15	1
26	16	1
27	17	2
28	18	2
29	20	2
30	22	2
31	24	3
32	26	3
33	28	3
34	30	3
35	32	4
36	34	4
37	36	4

Q	$\beta$	$t_c$
38	38	5
39	40	5
40	42	6
41	44	6
42	46	7
43	48	8
44	50	9
45	52	10
46	54	11
47	56	13
48	58	14
49	60	16
50	62	18
51	64	20
52	-	22
53	-	24

[0099] 表1

[0100] 使用相应Q值,解块滤波器63可确定阈值 $t_c$ 和 $\beta$ 。在一些实例中,解块滤波器63可根据下文等式(11)确定 $t_c$ 。在一些实例中,解块滤波器63可根据下文等式(12)确定 $\beta$ 。

$$[0101] \quad t_c = t_c' * (1 \ll \text{位深度} - 8) \quad (11)$$

$$[0102] \quad \beta = \beta' * (1 \ll \text{位深度} - 8) \quad (12)$$

[0103] 本发明描述用于确定且用信号表示用以界定用于视频数据的当前切片的解块滤波器63的解块滤波器参数的技术。解块滤波器63确定解块滤波器参数且随后用信号表示所述解块滤波器参数以使得视频解码器30可将相同或相似解块滤波器应用于经解码视频块。

解块滤波器参数包含经界定以指示解块滤波是经启用还是停用且在经启用的情况下指示针对阈值 $t_c$ 和 $\beta$ 的解块滤波器参数偏移的语法元素。解块滤波器参数可进一步包含由编码器确定的其它参数以改善用于一或多个块大小的解块。

[0104] 解块滤波器偏移参数可在图片层参数集和切片标头中的一或多者中经译码以用于向视频解码器30用信号表示。图片层参数集可包括图片参数集(PPS)或自适应参数集(APS)。PPS为含有不大可能在参考PPS的图片之间改变的数据的图片层参数集。APS为希望供很可能从图片到图片改变的图片自适应数据使用的图片层参数集。

[0105] 视频编码器20的熵编码单元56对第一语法元素进行编码,所述第一语法元素经界定以指示解块滤波器参数是否存在于图片层参数集和用于参考所述图片层参数集的图片的切片标头两者中。根据本发明中描述的技术,熵编码单元56通过当解块滤波器参数偏移存在于图片层参数集和切片标头两者中时仅对切片标头中的第二语法元素进行编码而以减少的位流开销对当前视频切片的解块滤波器参数偏移进行编码。

[0106] 当解块滤波器参数偏移不存在于图片层参数集和切片标头两者中时,熵编码单元56可消除对切片标头中的第二语法元素进行译码,所述第二语法元素经界定以指示哪一解块滤波器参数偏移集合用以界定用于当前视频切片的解块滤波器63。在其中解块滤波器参数偏移仅存在于图片层参数集或切片标头中的一者中的情况下,基于存在于图片层参数集或切片标头中的所述解块滤波器参数偏移集合针对当前视频切片界定解块滤波器63。因此,不必需要第二语法元素来向视频解码器30指示解块滤波器参数偏移,因为在图片层参数集与切片标头之间不需要做出关于哪一解块滤波器参数偏移集合将用来界定视频解码器30处的解块滤波器的决策。

[0107] 当解块滤波器参数偏移存在于图片层参数集和切片标头两者中时,熵编码单元56对切片标头中的第二语法元素进行编码,所述第二语法元素经界定以指示是使用包含在图片层参数集中的解块参数偏移的第一集合还是包含在切片标头中的解块参数偏移的第二集合。在此情况下,基于解块参数偏移的第一集合或第二集合中的一者针对当前视频切片界定解块滤波器63。因此,必须需要第二语法元素来指示用以界定视频编码器20中的解块滤波器63的解块滤波器参数偏移以使得视频解码器30可将相同或相似解块滤波器应用于经解码视频块。

[0108] 在一些情况下,熵编码单元56还可对控制存在语法元素进行编码,所述控制存在语法元素经界定以指示是否任何解块滤波器控制语法元素存在于图片层参数集或切片标头中。控制存在语法元素可在图片层参数集中或从较高层参数集(例如序列参数集(SPS))用信号表示。解块滤波器控制语法元素包括上述第一和第二语法元素。因此,熵编码单元56在对第一语法元素进行编码之前对控制存在语法元素进行编码。如果不存在解块滤波器控制语法元素,那么视频编码器20通知视频解码器30且不对第一或第二语法元素进行编码。在此情况下,视频编码器20可使用默认解块滤波器参数来界定应用于经解码视频块的解块滤波器63。

[0109] 在其它情况下,熵编码单元56可在对第一语法元素进行编码之前对解块滤波器启用语法元素进行编码,所述解块滤波器启用语法元素经界定以指示解块滤波器63是否针对视频序列的一或多个图片经启用。解块滤波器启用语法元素可在例如序列参数集(SPS)的较高层参数集中用信号表示。如果解块滤波器63针对视频序列停用,那么视频编码器20通

知视频解码器30且不对第一或第二语法元素进行编码,因为解块滤波器63未应用于经解码视频块。在此情况下,视频编码器20也不对控制存在语法元素进行编码。

[0110] 在一个实例中,第一语法元素包括在用于给定图片的PPS中经译码的超驰启用旗标。在此情况下,解块滤波器参数的第一集合在PPS中经译码,且超驰启用旗标指示解块滤波器参数的第二集合是否存在于给定图片的一或多个切片的切片标头中,其可用以超驰来自PPS的参数。另外,第二语法元素包括可在切片标头中译码的超驰旗标。当PPS中的超驰启用旗标指示解块滤波器参数的第二集合存在于切片标头中时,熵编码单元56对超驰旗标进行编码以向视频解码器30指示是否使用PPS中的解块滤波器参数的第一集合或以包含在切片标头中的解块滤波器参数的第二集合超驰解块滤波器参数的第一集合以界定视频解码器30处的解块滤波器。否则,当PPS中的超驰启用旗标指示仅PPS中的解块滤波器参数的第一集合存在时,熵编码单元56消除切片标头中的超驰旗标的编码。下文相对于图3中的视频解码器30更详细描述用于此实例的特定语法元素。

[0111] 在另一个实例中,第一语法元素包括在用于给定图片的SPS和/或APS中译码的继承启用旗标。在此情况下,在切片标头中译码解块滤波器参数的第二集合,且继承启用旗标指示解块滤波器参数的第一集合是否存在于可由所述切片标头继承的APS中。第二语法元素包括可在切片标头中译码的继承旗标。当SPS和/或APS中的继承启用旗标指示解块滤波器参数的第一集合存在于APS中时,熵编码单元56对继承旗标进行编码以向视频解码器30指示是否使用切片标头中的解块滤波器参数的第二集合或继承APS中的解块滤波器参数的第一集合以界定视频解码器30处的解块滤波器。否则,当SPS和/或APS中的继承启用旗标指示仅切片标头中的解块滤波器参数的第二集合存在时,熵编码单元56消除切片标头中的继承旗标的编码。下文相对于图3中的视频解码器30更详细描述用于此实例的特定语法元素。

[0112] 根据本发明的一或多种技术,解块滤波器63可确定是否对一或多个解块参数偏移值进行编码。举例来说,成块效应度量可在编码器20中整合,所述编码器20可分析视频数据中的大的块假象且可确定可向视频解码器用信号表示的适当解块偏移参数。举例来说,解块滤波器63可确定一或多个成块效应度量且致使熵编码单元56在经译码位流中对所述度量进行编码(例如,偏移参数)。解码器的解块单元可随后在对经译码位流进行解码后即刻应用相同度量。

[0113] 在一些实例中,解块滤波器63可分析块的垂直边缘或水平边缘。在一些实例中,解块滤波器63可分析图片中的块(例如,32x32块栅格)的垂直边缘和水平边缘两者。一般来说,解块滤波器63可分析任何大小的块。在一些实例中,解块滤波器63可分析具有对应于可分析的最大变换大小的块。

[0114] 在一些实例中,解块滤波器63可确定第一多个线中的线的第一值。所述第一多个线中的所述线可垂直于块的第一边缘。举例来说,解块滤波器63可根据上文等式(1)确定第一中间值 $dp_i$ 。在一些实例中,解块滤波器63可基于对应于所述线的视频数据的样本值的第一集合确定第一中间值。在一些实例中,样本值的第一集合可包含在块中。解块滤波器63还可根据上文等式(2)确定第二中间值 $dq_i$ 。在一些实例中,解块滤波器63可基于对应于所述线的视频数据的样本值的第二集合确定第二中间值。在一些实例中,样本值的第二集合可包含在不同的相邻块中。在一些实例中,解块滤波器63可随后根据上文等式(3)确定第一值 $d_i$ 。

[0115] 解块滤波器63可随后确定第一值是否满足阈值。举例来说,解块滤波器63可确定第一值满足阈值,其中所述第一值大于第一阈值且小于第二阈值。在一些实例中,解块滤波器63可在确定第一值是否满足阈值之前按比例缩放第一值。在一些实例中,解块滤波器63可根据上文等式(4)执行按比例缩放和确定。换句话说,可在垂直于所述边缘的每一线*i*处检查由等式(1)–(4)定义的条件。

[0116] 如果解块滤波器63确定第一值满足阈值,那么解块滤波器63可确定所述多个线中的线的第二值且确定第二多个线中的线的第二值。在一些实例中,解块滤波器63可基于第一块中包含的视频数据的第一样本和第二块中包含的视频数据的第二样本而确定所述第一多个线中的线的第二值。举例来说,解块滤波器63可根据上文等式(5)确定所述第一多个线中的线的第二值。在一些实例中,所述第二多个线可垂直于块的第二边缘。在一些实例中,第一边缘可为垂直边缘或水平边缘。在一些实例中,第二边缘可为垂直边缘或水平边缘的不同边缘。换句话说,在第一边缘是垂直边缘的情况下,第二边缘是水平边缘且反之亦然。在一些实例中,第二边缘可为第一块与第三块之间的边界。在一些实例中,解块滤波器63可基于第一块中包含的视频数据的第三样本和第三块中包含的视频数据的第四样本而确定所述第二多个线中的线的第二值。举例来说,解块滤波器63可根据上文等式(6)确定所述第二多个线中的线的第二值。

[0117] 在一些实例中,解块滤波器63可确定所述第一多个线中的每一线的第二值和所述第二多个线中的每一线的第二值。在一些实例中,解块滤波器63可随后确定所述第一多个线中的每一线的第二值的总和以及所述第二多个线中的每一线的第二值的总和。举例来说,解块滤波器63可根据上文等式(7)确定所述第一多个线中的每一线的第二值的总和,且根据上文等式(8)确定所述第二多个线中的每一线的第二值的总和。换句话说,解块滤波器63可累加计算的步长且用于正分析的整个垂直/水平边缘。

[0118] 在一些实例中,解块滤波器63可调整所述第一多个线中的线的第二值和/或所述第二多个线中的线的第二值。换句话说,解块滤波器63可按比例缩放和/或正规化第二值。举例来说,如果第一边缘是水平边缘,那么解块滤波器63可基于切片的水平边缘的量和切片的宽度而调整所述第一多个线中的线的第二值,且基于切片的垂直边缘的量和切片的高度而调整所述第二多个线中的线的第二值。作为另一实例,如果第一边缘是垂直边缘,那么解块滤波器63可基于切片的垂直边缘的量和切片的高度而调整所述第一多个线中的线的第二值,且基于切片的水平边缘的量和切片的宽度而调整所述第二多个线中的线的第二值。在例如其中解块滤波器63确定所述第一多个线中的每一线的第二值的总和的一些实例中,解块滤波器63可调整所述第一多个线中的每一线的第二值的总和。在例如其中解块滤波器63确定所述第二多个线中的每一线的第二值的总和的一些实例中,解块滤波器63可调整所述第二多个线中的每一线的第二值的总和。在一些实例中,所述量的水平边缘可为沿着切片的水平边缘具有水平边缘的块的数目。在一些实例中,所述量的垂直边缘可为沿着切片的垂直边缘具有垂直边缘的块的数目。在一些实例中,切片的宽度可对应于沿着切片中的水平线的像素的数目。在一些实例中,切片的高度可对应于沿着切片中的垂直线的像素的数目。在某一实例中,解块滤波器63可通过将第二值乘以乘法因数而调整第二值。在一些实例中,所述乘法因数可为2048。在一些实例中,可使用除边缘的数目和/或宽度/高度外的因数。

[0119] 解块滤波器63可随后确定平均值。在一些实例中,解块滤波器63可基于所述第一多个线的第二值和所述第二多个线中的线的第二值而确定平均值。举例来说,解块滤波器63可将所述第一多个线的第二值和所述第二多个线中的线的第二值相加且将总数除以二以确定平均值。在一些实例中,解块滤波器63可基于经调整第二值确定平均值。在一些实例中,解块滤波器63可基于所述第一多个线中的每一线的第二值的总和和所述第二多个线中的每一线的第二值的总和而确定平均值。在一些实例中,解块滤波器63可基于所述第二值的经调整总和确定平均值。

[0120] 基于所确定的平均值,解块滤波器63可随后确定是否对一或多个解块参数偏移进行编码。作为一个实例,解块滤波器63可在第一块与第二块之间的边缘处存在最小假象的情况下确定不对一或多个解块参数偏移进行编码。在一些实例中,解块滤波器63可在所述平均值大于阈值的情况下基于所述平均值确定所述一或多个解块参数偏移。在一些实例中,解块滤波器63可在所述平均值不大于阈值的情况下不基于所述平均值确定所述一或多个解块参数偏移。

[0121] 如果解块滤波器63确定对所述一或多个解块参数偏移进行编码,那么解块滤波器63可确定所述一或多个解块参数偏移。在一些实例中,解块参数偏移可包含 $t_c$ 偏移值和 $\beta$ 偏移值。在一些实例中,解块滤波器63可根据下文等式(13)计算 $t_c$ 偏移值。在一些实例中,解块滤波器63可根据下文等式(14)计算 $\beta$ 偏移值。

$$[0122] \quad T_c\_offset = 2 * Clip3(阈值3, 阈值4, avg/值2) \quad (13)$$

$$[0123] \quad Beta\_offset = 2 * Clip3(阈值5, 阈值6, avg/值3) \quad (14)$$

[0124] 在等式(13)中,avg可为由解块滤波器63确定的平均值,阈值3和阈值4可为阈值,且值2可为按比例缩放因数。在一些实例中,阈值3可具有值二。在一些实例中,阈值4可具有值六。在一些实例中,阈值5可具有值二。在一些实例中,阈值6可具有值六。在等式(14)中,avg可为由解块滤波器63确定的平均值,阈值5和阈值6可为阈值,且值3可为按比例缩放因数。在一些实例中,将avg除以值2可等效于将avg右移9(即,  $avg \gg 9$ )。在一些实例中,将avg除以值3可等效于将avg右移9(即,  $avg \gg 9$ )。在等式(13)和(14)中,函数Clip3可根据下文等式(15)界定。

$$[0125] \quad Clip3(x,y,z) = \begin{cases} x & ; \quad z < x \\ y & ; \quad z > y \\ z & ; \quad \text{否则} \end{cases} \quad (15)$$

[0126] 在一些实例中,编码器20可向解码器用信号表示所确定的偏移。举例来说,编码器20可经由熵编码单元56向解码器用信号表示所确定的偏移。在一些实例中,编码器20可针对视频数据的每一切片向解码器用信号表示所述偏移。在一些实例中,编码器20可针对视频数据的每一PPS向解码器用信号表示所述偏移。解码器在接收经译码位流后即刻可接收且应用所述偏移。

[0127] 图3是说明可实施本发明中描述的技术以对用以界定应用于视频切片的解块滤波器的解块滤波器参数进行解码的视频解码器30的实例的框图。在图3的实例中,视频解码器30包含熵解码单元80、预测处理单元81、逆量化单元86、逆变换处理单元88、求和器90、解块滤波器91及参考图片存储器92。预测处理单元81包含运动补偿单元82及帧内预测处理单元84。在一些实例中,视频解码器30可执行一般与关于图2的视频编码器20描述的编码遍次互

逆的解码遍次。

[0128] 在解码过程期间,视频解码器30从视频编码器20接收表示经编码视频切片的视频块及相关联语法元素的经编码视频位流。当在位流中所表示的视频块包含压缩视频数据时,视频解码器30的熵解码单元80对位流进行熵解码以产生经量化系数、运动向量和其它语法元素。熵解码单元80将运动向量和其它语法元素转发到预测处理单元81。视频解码器30可接收序列层级、图片层级、切片层级和/或视频块层级处的语法元素。在一些情况下,熵解码单元80对包含解块滤波器参数偏移的解块滤波器控制语法元素进行解码以界定用于给定视频切片和/或给定PPS的解块滤波器91。

[0129] 当视频切片经译码为经帧内译码(I)切片时,预测处理单元81的帧内预测处理单元84可基于用信号表示的帧内预测模式及来自当前帧或图片的先前经解码块的数据产生用于当前视频切片的视频块的预测数据。当视频帧经译码为经帧间译码(即,B或P)切片时,预测处理单元81的运动补偿单元82基于从熵解码单元80接收的运动向量及其它语法元素产生用于当前视频切片的视频块的预测性块。预测性块可以从参考图片列表中的一者内的参考图片中的一者产生。视频解码器30可以基于存储在参考图片存储器92中的参考图片使用默认构造技术构造参考帧列表—列表0和列表1。

[0130] 运动补偿单元82通过剖析运动向量和其它语法元素确定用于当前视频切片的视频块的预测信息,并且使用所述预测信息产生用于经解码当前视频块的预测性块。举例来说,运动补偿单元82使用一些所接收到的语法元素确定用以译码视频切片的视频块的预测模式(例如,帧内预测或帧间预测)、帧间预测切片类型(例如,B切片或P切片)、切片的参考图片列表中的一或多者的建构信息、切片的每一经帧间编码的视频块的运动向量、切片的每一经帧间译码的视频块的帧间预测状态及用以解码当前视频切片中的视频块的其它信息。

[0131] 运动补偿单元82还可基于内插滤波器执行内插。运动补偿单元82可使用如由视频编码器20在编码视频块期间使用的内插滤波器来计算参考块的子整数像素的内插值。运动补偿单元82可根据接收的语法信息元素而确定由视频编码器20使用的内插滤波器且使用所述内插滤波器来产生预测性块。

[0132] 逆量化单元86将在位流中提供且由熵解码单元80解码的经量化变换系数逆量化,即,解量化。逆量化过程可包含使用由视频编码器20针对视频切片中的每一视频块计算的量化参数以确定应应用的量化程度及同样确定应应用的逆量化程度。逆变换处理单元88将逆变换(例如,逆DCT、逆整数变换或概念上类似的逆变换过程)应用于变换系数以便产生像素域中的残余块。

[0133] 在运动补偿单元82基于运动向量和其它语法元素产生了当前视频块的预测性块之后,视频解码器30通过将来自逆变换处理单元88的残余块与运动补偿单元82产生的对应预测性块求和来形成经解码视频块。求和器90表示执行此求和运算的一或多个组件。应用解块滤波器91以对从求和器90接收的块进行滤波以便移除成块效应假象。给定图片中的经解码视频块接着存储于参考图片存储器92中,参考图片存储器92存储用于后续运动补偿的参考图片。参考图片存储器92还存储经解码视频以供稍后在显示装置(例如,图1的显示装置32)上呈现。

[0134] 视频解码器30中的解块滤波器91基于来自边界强度计算和解块决策的结果而对

经解码视频块的某些TU和PU边缘进行滤波。边界强度计算和解块决策取决于阈值 $t_c$ 和 $\beta$ ,其可使用语法元素从视频编码器20向视频解码器30用信号表示。解块滤波器91可更改靠近视频块的给定边缘的像素的值以便移除在所述边缘处可察觉的成块效应假象。解块滤波器91可类似于图2的解块滤波器63,因为解块滤波器91可经配置以执行相对于解块滤波器63描述的技术中的任一者或全部。编码器侧可实际上确定参数且应用参数,而解码器侧可接收且应用由编码器确定的参数。

[0135] 根据本发明的技术,视频解码器30中的熵解码单元80对从视频编码器20接收的位流中包含的解块滤波器控制语法元素进行解码。解块滤波器控制语法元素包含指示解块滤波是经启用还是停用且在经启用的情况下指示用于阈值 $t_c$ 和 $\beta$ 的解块滤波器参数偏移的解块滤波器参数。视频编码器30根据位流中包含的解块滤波器控制语法元素(例如, $t_c\_offset\_div2$ 和 $beta\_offset\_div2$ )确定将用于解块滤波器91的解块滤波器参数。视频解码器30随后基于解块滤波器参数界定解块滤波器91以相同或类似于视频编码器20中的解块滤波器63而操作,以便对位流中的视频块进行解码。

[0136] 本发明描述用于选定的用信号表示解块滤波器参数的技术。解块滤波器参数可在图片层参数集和切片标头中的一或多者中经译码以用于向视频解码器30用信号表示。图片层参数集可包括图片参数集(PPS)或自适应参数集(APS)。PPS为含有不大可能在参考PPS的图片之间改变的数据的图片层参数集。APS为希望供很可能从图片到图片改变的图片自适应数据使用的图片层参数集。

[0137] 视频编码器30的熵解码单元80对第一语法元素进行解码,所述第一语法元素经界定以指示解块滤波器参数是否存在于图片层参数集和用于参考所述图片层参数集的图片的切片标头两者中。根据本发明中描述的技术,当解块滤波器参数存在于图片层参数集和切片标头两者中时,熵解码单元80仅对切片标头中的第二语法元素进行解码。

[0138] 当解块滤波器参数不存在于图片层参数集和切片标头两者中时,熵解码单元80确定经界定以指示哪一解块滤波器参数集将用以界定用于当前视频切片的解块滤波器91的第二语法元素不存在于待解码的切片标头中。在其中解块滤波器参数仅存在于图片层参数集或切片标头中的一者中的情况下,基于存在于图片层参数集或切片标头中的所述解块滤波器参数集针对当前视频切片界定解块滤波器91。因此,第二语法元素是不必要的,因为视频解码器30不需要决定哪一解块滤波器参数集将用以界定视频解码器30中的解块滤波器91。

[0139] 当解块滤波器参数存在于图片层参数集和切片标头两者中时,熵解码单元80对切片标头中的第二语法元素进行解码,所述第二语法元素经界定以指示是否使用包含在图片层参数集中的解块参数的第一集合或包含在切片标头中的解块参数的第二集合。在此情况下,基于解块参数的第一集合或第二集合中的一者针对当前视频切片界定解块滤波器91。因此,第二语法元素是必要的,以使得视频解码器30知道哪一解块滤波器参数集将用以将解块滤波器91界定为与视频编码器20中的解块滤波器63相同或相似。

[0140] 在一些情况下,熵解码单元80还可对控制存在语法元素进行解码,所述控制存在语法元素经界定以指示是否任何解块滤波器控制语法元素存在于图片层参数集或切片标头中。控制存在语法元素可从图片层参数集或从较高层参数集(例如序列参数集(SPS))解码。解块滤波器控制语法元素包括上述第一和第二语法元素。熵解码单元80因此在对第一

语法元素进行解码之前对控制存在语法元素进行解码。如果控制存在语法元素指示不存在解块滤波器控制语法元素,那么视频解码器30知道其不需要对第一或第二语法元素进行解码,因为第一和第二语法元素不存在于待解码的位流中。在此情况下,视频解码器30可使用默认解块滤波器参数来界定应用于经解码视频块的解块滤波器91。

[0141] 在其它情况下,熵解码单元80可在对第一语法元素进行解码之前对解块滤波器启用语法元素进行解码,所述解块滤波器启用语法元素经界定以指示解块滤波器91是否针对视频序列的一或多个图片经启用。解块滤波器启用语法元素可从例如序列参数集 (SPS) 的较高层参数集解码。如果解块滤波器91针对视频序列停用,那么视频解码器30知道其不需要对第一或第二语法元素进行解码,因为解块滤波器91未应用于经解码视频块。在此情况下,视频解码器30也不需要控制存在语法元素进行解码。

[0142] 在一个实例中,第一语法元素包括在用于给定图片的PPS中经译码的超驰启用旗标。在此情况下,解块滤波器参数的第一集合在PPS中经译码,且超驰启用旗标指示解块滤波器参数的第二集合是否存在于给定图片的一或多个切片的切片标头中,其可用以超驰来自PPS的参数。另外,第二语法元素包括可在切片标头中译码的超驰旗标。当PPS中的超驰启用旗标指示解块滤波器参数的第二集合存在于切片标头中时,熵解码单元80对超驰旗标进行解码以确定是否使用PPS中的解块滤波器参数的第一集合或以切片标头中包含的解块滤波器参数的第二集合超驰解块滤波器参数的第一集合以界定解块滤波器91。否则,当PPS中的超驰启用旗标指示仅PPS中的解块滤波器参数的第一集合存在时,熵解码单元80确定超驰旗标不存在于待解码的切片标头中。

[0143] 这些偏移可以每切片一次、每图片一次或以其它间隔在经译码位流中用信号表示。此信令可在切片标头或经译码位流内的其它类型的参数集或信令机制中完成。

[0144] 图4是说明根据本发明的一或多种技术的编码器可针对其编码解块滤波器参数的实例视频数据的框图。如图4中说明,视频数据96可包含多个块,例如块98。在一些实例中,视频数据96可划分成切片。在图4的实例中,切片边界100将视频数据96划分为第一切片102和第二切片104。

[0145] 如详细视图106中示出,块98A、块98B、块98C和块98D (共同地为“块98”) 可各自包含多个像素。在一些实例中,每一像素可由一或多个坐标识别。举例来说,块98中的每一者的左上像素可由坐标 (0,0) 识别。确切地说,块98A的左上像素可由坐标A (0,0) 识别。虽然图4中说明为各自为相同形状 (即,正方形) 且包含相同数目的像素 (即,25个像素),但在一些实例中块98可为不同的形状且包含不同数目的像素。

[0146] 根据本发明的一或多种技术,编码器可确定可垂直于视频数据块的第一边缘的第一多个线中的线的第一值。在图4的实例中,第一块可为块98D,所述第一多个线中的线可为包含块98D和块98B的最左边列的线,且所述第一多个线可为块98D和块98B的列。换句话说,所述第一多个线中的线可包含像素B (0,0)、B (0,1)、B (0,2)、B (0,3)、B (0,4)、A (0,0)、A (0,1)、A (0,2)、A (0,3) 和A (0,4)。

[0147] 在一些实例中,编码器可通过基于对应于所述多个线中的第一线的视频数据的样本值的第一集合确定第一中间值而确定所述第一多个线中的线的第一值,且基于对应于所述多个线中的第一线的视频数据的样本值的第一集合确定第一中间值。在图4的实例中,样本值的第一集合可包含D (0,2)、D (0,1) 和D (0,0),且样本值的第二集合可包含B (0,4)、B (0,

3) 和B(0,2)。在一些实例中,编码器可应用上文等式(1)来确定第一中间值。将等式(1)应用于图4的实例可产生下文等式(16)。在一些实例中,编码器可应用上文等式(2)来确定第二中间值。将等式(2)应用于图4的实例可产生下文等式(17)。在一些实例中,编码器可应用上文等式(3)以确定所述第一多个线中的线(即,i)的第一值。将等式(3)应用于图4的实例可产生下文等式(18)。

$$[0148] \quad dp_i = |D(0,2)_i - 2D(0,1)_i + D(0,0)_i| \quad (16)$$

$$[0149] \quad dq_i = |B(0,4)_i - 2B(0,3)_i + B(0,2)_i| \quad (17)$$

$$[0150] \quad d_i = |D(0,2)_i - 2D(0,1)_i + D(0,0)_i| + |B(0,4)_i - 2B(0,3)_i + B(0,2)_i| \quad (18)$$

[0151] 在一些实例中,所述第一集合或第二集合可包含额外样本值。举例来说,第一集合可进一步包含D(0,4)且第二集合可进一步包含B(0,0)。编码器可随后确定所确定的第一值是否满足一或多个阈值。在一些实例中,编码器可在所述第一值大于第一阈值且小于第二阈值的情况下确定所述第一值满足所述一或多个阈值。在一些实例中,编码器可在确定阈值满足之前按比例缩放所述第一值。举例来说,编码器可应用上文等式(4)以确定第一值(即, $d_i$ )是否满足所述一或多个阈值。将等式(4)应用于图4的实例可产生下文等式(19)。

$$[0152] \quad \text{阈值1} < \text{按比例缩放值} * d_i < \text{阈值2} \quad (19)$$

[0153] 在一些实例中,阈值1可具有值二。在一些实例中,按比例缩放值可具有值二。在一些实例中,阈值2可具有解块参数中的一者(例如 $\beta$ )除以四的值。

[0154] 如果所述第一多个线中的线的第一值满足所述一或多个阈值,那么编码器可确定所述第一多个线中的线的第二值且确定第二多个线中的线的第二值。在一些实例中,所述第二多个线可垂直于块栅格的第二边缘。在一些实例中,第一边缘可为垂直边缘或水平边缘。在一些实例中,第二边缘可为垂直边缘或水平边缘的不同边缘。换句话说,在第一边缘是垂直边缘的情况下,第二边缘是水平边缘且反之亦然。

[0155] 在图4的实例中,第一块可为块98D,所述第二多个线中的线可为包含块98D和块98C的中间行的线,且所述第二多个线可为块98D和块98C的行。换句话说,所述第二多个线中的线可包含像素C(0,2)、C(1,2)、C(2,2)、C(3,2)、C(4,2)、A(0,2)、A(1,2)、A(2,2)、A(3,2)和A(4,2)。

[0156] 在图4的实例中,编码器可根据等式(5)和(6)和/或(7)和(8)确定第一多个线的第二值。将等式(5)应用于图4的实例可产生下文等式(20)。将等式(6)应用于图4的实例可产生下文等式(21)。

$$[0157] \quad \text{第二值} = |D(0,0) - B(0,4)| \quad (20)$$

$$[0158] \quad \text{第二值} = |D(0,2) - C(4,2)| \quad (21)$$

[0159] 将等式(7)应用于图4的实例可产生下文等式(22)。将等式(8)应用于图4的实例可产生下文等式(23)。

$$[0160] \quad \text{第二值的总和} = \sum_{i=0}^4 |D(i,0) - B(i,4)| \quad (22)$$

$$[0161] \quad \text{第二值的总和} = \sum_{j=0}^4 |D(0,j) - C(4,j)| \quad (23)$$

[0162] 在一些实例中,编码器可随后调整第二值。在其中第一边缘是水平边缘的一些实

例中,编码器可基于切片的水平边缘的量和切片的宽度而调整所述第一多个线中的线的第二值(或所述第一多个线的第二值的总和)。在其中第一边缘是垂直边缘的一些实例中,编码器可基于切片的垂直边缘的量和切片的高度而调整所述第一多个线中的线的第二值(或所述第一多个线的第二值的总和)。在图4的实例中,因为第一边缘(即,块98D与块98B之间的边界)是水平边缘,所以编码器可基于切片的水平边缘的量和切片的宽度而调整所述第一多个线中的线的第二值。如图4中说明,第二切片104可具有12个水平边缘和60个像素的宽度。在其中第一边缘是水平边缘的一些实例中,编码器可基于切片的垂直边缘的量和切片的高度而调整所述第二多个线中的线的第二值(或所述第二多个线的第二值的总和)。在其中第一边缘是垂直边缘的一些实例中,编码器可基于切片的水平边缘的量和切片的宽度而调整所述第二多个线中的线的第二值(或所述第一多个线的第二值的总和)。在图4的实例中,因为第一边缘(即,块98D与块98B之间的边界)是水平边缘,所以编码器可基于切片的垂直边缘的量和切片的高度而调整所述第二多个线中的线的第二值。如图4中说明,第二切片104可具有5个水平边缘和25个像素的宽度。

[0163] 编码器可随后基于所述第一多个线中的线的第二值和所述第二多个线中的线的第二值而确定平均值。举例来说,编码器可将所述第一多个线的第二值和所述第二多个线中的线的第二值相加且将总数除以二以确定平均值。在一些实例中,编码器可将所述第一多个线的第二值的总和加到所述第二多个线的第二值的总和且将总数除以二以确定平均值。

[0164] 如上文所论述,基于所确定的平均值,编码器可随后确定是否对一或多个解块参数偏移进行编码。

[0165] 图5是说明根据本发明的一个实例的实例视频编码方法的流程图。出于说明的目的,图5的技术是在图1和图2的编码器20的上下文内描述,但具有不同于编码器20的配置的编码器也可执行图5的技术。

[0166] 根据本发明的一或多种技术,编码器20可确定第一多个线中的线的第一值,其中所述第一多个线垂直于视频数据块的第一边缘(502)。编码器20可随后确定第一值是否满足阈值(504)。响应于确定第一值满足至少一个阈值,编码器20可确定所述第一多个线中的线的第二值(506)。还响应于确定第一值满足所述至少一个阈值,编码器20可确定第二多个线中的线的第二值,其中所述第二多个线垂直于视频数据块的第二边缘(508)。

[0167] 编码器20可随后基于所述第一多个线中的线的第二值和所述第二多个线中的线的第二值而确定平均值(510)。编码器20可随后基于所述平均值确定是否对一或多个解块参数偏移进行编码(512)。响应于确定对所述一或多个解块参数偏移进行编码,编码器20可对所述一或多个解块参数偏移进行编码(514)。

[0168] 实例1。一种用于对视频数据进行编码的方法,其包括:确定第一多个线中的线的第一值,其中所述第一多个线垂直于所述视频数据的块的第一边缘;响应于确定所述第一值满足至少一个阈值:确定所述第一多个线中的所述线的第二值;以及确定第二多个线中的线的第二值,其中所述第二多个线垂直于所述视频数据块的第二边缘,且其中所述第一边缘是垂直边缘或水平边缘,且其中所述第二边缘是所述垂直边缘或所述水平边缘中的不同边缘;基于所述第一多个线中的所述线的所述第二值和所述第二多个线中的所述线的所述第二值而确定平均值;以及基于所述平均值确定是否对一或多个解块参数偏移进行编

码。

[0169] 实例2。实例1的方法,其中所述块是第一块,其中所述第一边缘是所述第一块与第二块之间的边界,且其中确定所述第一多个线中的所述线的所述第一值包括:基于对应于所述第一多个线中的所述线的视频数据的样本值的第一集合确定第一中间值,其中样本值的所述第一集合包含在所述第一块中;基于对应于所述第一多个线中的所述线的视频数据的样本值的第二集合确定第二中间值,其中样本值的所述第二集合包含在所述第二块中;以及基于所述第一中间值和所述第二中间值确定所述第一值。

[0170] 实例3。实例1-2的任何组合的方法,其中所述第一中间值是根据以下等式近似确定: $dp_i = |p_{2i} - 2p_{1i} + p_{0i}|$ ,其中 $dp_i$ 是所述第一中间值,其中 $p_{2i}$ 、 $p_{1i}$ 和 $p_{0i}$ 是样本值的所述第一集合中包含的样本值,其中所述第二中间值是根据以下等式近似确定: $dq_i = |q_{0i} - 2q_{1i} + q_{2i}|$ ,其中 $dq_i$ 是所述第二中间值,其中 $q_{0i}$ 、 $q_{1i}$ 和 $q_{2i}$ 是样本值的所述第二集合中包含的样本值,其中所述第一值是根据以下等式近似确定: $d_i = (dp_i + dq_i)$ ,且其中 $d_i$ 是所述第一值。

[0171] 实例4。实例1-3的任何组合的方法,其中确定所述第一值满足至少一个阈值包括:确定所述第一值大于第一阈值且小于第二阈值。

[0172] 实例5。实例1-4的任何组合的方法,其中确定所述第一多个线中的所述线的所述第二值包括:确定所述第一多个线中的每一线的第二值;以及确定所述第一多个线中的每一线的所述第二值的总和,其中确定所述第二多个线中的所述线的所述第二值包括:确定所述第二多个线中的每一线的第二值;以及确定所述第二多个线中的每一线的所述第二值的总和,其中确定所述平均值包括:基于所述第一多个线中的每一线的所述第二值的所述总和和所述第二多个线中的每一线的所述第二值的所述总和确定所述平均值。

[0173] 实例6。实例1-5的任何组合的方法,其中所述块是第一块,其中所述第一边缘是所述第一块与第二块之间的边界,其中所述第二边缘是所述第一块与第三块之间的边界,其中第三边缘是所述第一块与第四块之间的边界,其中第四边缘是所述第一块与第五块之间的边界,其中所述第三边缘平行于所述第一边缘,其中所述第四边缘平行于所述第二边缘,所述方法进一步包括:确定第三多个线中的每一线的第二值,其中所述第三多个线垂直于所述第三边缘;确定所述第三多个线中的每一线的所述第二值的总和;确定第四多个线中的每一线的第二值,其中所述第四多个线垂直于所述第四边缘;以及确定所述第四多个线中的每一线的所述第二值的总和,其中确定所述平均值包括:基于所述第一多个线中的每一线的所述第二值的所述总和、所述第二多个线中的每一线的所述第二值的所述总和、所述第三多个线中的每一线的所述第二值的所述总和、所述第四多个线中的每一线的所述第二值的所述总和而确定所述平均值。

[0174] 实例7。实例1-6的任何组合的方法,其中所述块是第一块,其中所述第一边缘是所述第一块与第二块之间的边界,其中所述第二边缘是所述第一块与第三块之间的边界,其中确定所述第一多个线中的所述线的所述第二值包括:基于所述第一块中包含的视频数据的第一样本和所述第二块中包含的视频数据的第二样本而确定所述第一多个线中的所述线的所述第二值,其中确定所述第二多个线中的所述线的所述第二值包括:基于所述第一块中包含的视频数据的第三样本和所述第三块中包含的视频数据的第四样本而确定所述第二多个线中的所述线的所述第二值。

[0175] 实例8。实例1-7的任何组合的方法,其中所述视频数据块包含在视频数据的切片

中,所述方法进一步包括:如果所述第一边缘是水平边缘:基于所述切片的水平边缘的量和所述切片的宽度而调整所述第一多个线中的所述线的所述第二值;以及基于所述切片的垂直边缘的量和所述切片的高度而调整所述第二多个线中的所述线的所述第二值;或如果所述第一边缘是垂直边缘:基于所述切片的垂直边缘的所述量和所述切片的所述高度而调整所述第一多个线中的所述线的所述第二值;以及基于所述切片的水平边缘的所述量和所述切片的所述宽度而调整所述第二多个线中的所述线的所述第二值,其中确定所述平均值包括:基于所述第一多个线中的所述线的所述经调整第二值和所述第二多个线中的所述线的所述经调整第二值而确定所述平均值。

[0176] 实例9。实例1-8的任何组合的方法,其中基于所述平均值确定是否确定所述一或多个解块参数偏移包括:如果所述平均值大于阈值,那么基于所述平均值确定所述一或多个解块参数偏移;以及如果所述平均值不大于所述阈值,那么不基于所述平均值确定所述一或多个解块参数偏移。

[0177] 实例10。实例1-9的任何组合的方法,其中所述一或多个解块参数偏移包括 $t_c$ 偏移值和 $\beta$ 偏移值,其中所述 $t_c$ 偏移值和所述 $\beta$ 偏移值是根据以下等式近似确定: $t_c$ 偏移 $=2*\text{Clip3}(\text{阈值3}, \text{阈值4}, \text{avg}/\text{值2})$ ;且 $\beta$ 偏移 $=2*\text{Clip3}(\text{阈值5}, \text{阈值6}, \text{avg}/\text{值3})$ ,其中:avg是所述平均值,阈值3、阈值4、阈值5和阈值6是阈值,值2和值3是按比例缩放值,且函数Clip3如下界定:

$$\text{Clip3}(x,y,z)=\begin{cases} x & ; z < x \\ y & ; z > y \\ z & ; \text{否则} \end{cases}$$

[0178] 实例11。一种用于对视频数据进行编码的装置,其包括一或多个处理器,所述一或多个处理器经配置以:确定第一多个线中的线的第一值,其中所述第一多个线垂直于所述视频数据的块的第一边缘;响应于确定所述第一值满足至少一个阈值:确定所述第一多个线中的所述线的第二值;以及确定第二多个线中的线的第二值,其中所述第二多个线垂直于所述视频数据块的第二边缘,且其中所述第一边缘是垂直边缘或水平边缘,且其中所述第二边缘是所述垂直边缘或所述水平边缘中的不同边缘;基于所述第一多个线中的所述线的所述第二值和所述第二多个线中的所述线的所述第二值而确定平均值;以及基于所述平均值确定是否对一或多个解块参数偏移进行编码。

[0179] 实例12。实例11的装置,其中所述块是第一块,其中所述第一边缘是所述第一块与第二块之间的边界,且其中所述一或多个处理器经配置以至少通过以下方式确定所述多个线中的所述线的所述第一值:基于对应于所述第一多个线中的所述线的视频数据的样本值的第一集合确定第一中间值,其中样本值的所述第一集合包含在所述第一块中;基于对应于所述第一多个线中的所述线的视频数据的样本值的第二集合确定第二中间值,其中样本值的所述第二集合包含在所述第二块中;以及基于所述第一中间值和所述第二中间值确定所述第一值。

[0180] 实例13。实例11-12的任何组合的装置,其中所述一或多个处理器经配置以根据以下等式近似确定所述第一中间值: $dp_i = |p_{2i} - 2p_{1i} + p_{0i}|$ ,其中 $dp_i$ 是所述第一中间值,其中 $p_{2i}$ 、 $p_{1i}$ 和 $p_{0i}$ 是样本值的所述第一集合中包含的样本值,其中所述一或多个处理器经配置以根据以下等式近似确定所述第二中间值: $dq_i = |q_{0i} - 2q_{1i} + q_{2i}|$ 其中 $dq_i$ 是所述第二中间值,其中 $q_{0i}$ 、 $q_{1i}$ 和 $q_{2i}$ 是样本值的所述第二集合中包含的样本值,其中所述一或多个处理器

经配置以根据以下等式近似确定所述第一值： $d_i = (dp_i + dq_i)$ ，且其中 $d_i$ 是所述第一值。

[0181] 实例14。实例11-13的任何组合的装置，其中所述一或多个处理器经配置以至少通过以下方式确定所述第一值满足至少一个阈值：确定所述第一值大于第一阈值且小于第二阈值。

[0182] 实例15。实例11-14的任何组合的装置，其中所述一或多个处理器经配置以至少通过以下方式确定所述第一多个线中的所述线的所述第二值：确定所述第一多个线中的每一线的第二值；以及确定所述第一多个线中的每一线的所述第二值的总和，其中所述一或多个处理器经配置以至少通过以下方式确定所述第二多个线中的所述线的所述第二值：确定所述第二多个线中的每一线的第二值；以及确定所述第二多个线中的每一线的所述第二值的总和，其中所述一或多个处理器经配置以至少通过以下方式确定所述平均值：基于所述第一多个线中的每一线的所述第二值的所述总和和所述第二多个线中的每一线的所述第二值的所述总和而确定所述平均值。

[0183] 实例16。实例11-15的任何组合的装置，其中所述块是第一块，其中所述第一边缘是所述第一块与第二块之间的边界，其中所述第二边缘是所述第一块与第三块之间的边界，其中第三边缘是所述第一块与第四块之间的边界，其中第四边缘是所述第一块与第五块之间的边界，其中所述第三边缘平行于所述第一边缘，其中所述第四边缘平行于所述第二边缘，其中所述一或多个处理器进一步经配置以：确定第三多个线中的每一线的第二值，其中所述第三多个线垂直于所述第三边缘；确定所述第三多个线中的每一线的所述第二值的总和；确定第四多个线中的每一线的第二值，其中所述第四多个线垂直于所述第四边缘；以及确定所述第四多个线中的每一线的所述第二值的总和，其中确定所述平均值包括：基于所述第一多个线中的每一线的所述第二值的所述总和、所述第二多个线中的每一线的所述第二值的所述总和、所述第三多个线中的每一线的所述第二值的所述总和、所述第四多个线中的每一线的所述第二值的所述总和而确定所述平均值。

[0184] 实例17。实例11-16的任何组合的装置，其中所述块是第一块，其中所述第一边缘是所述第一块与第二块之间的边界，其中所述第二边缘是所述第一块与第三块之间的边界，其中所述一或多个处理器经配置以至少通过以下方式确定所述第一多个线中的所述线的所述第二值：基于所述第一块中包含的视频数据的第一样本和所述第二块中包含的视频数据的第二样本确定所述第一多个线中的所述线的所述第二值，其中所述一或多个处理器经配置以至少通过以下方式确定所述第二多个线中的所述线的所述第二值：基于所述第一块中包含的视频数据的第三样本和所述第三块中包含的视频数据的第四样本确定所述第二多个线中的所述线的所述第二值。

[0185] 实例18。实例11-17的任何组合的装置，其中所述视频数据块包含在视频数据的切片中，其中所述一或多个处理器进一步经配置以：如果所述第一边缘是水平边缘：基于所述切片的水平边缘的量和所述切片的宽度而调整所述第一多个线中的所述线的所述第二值；以及基于所述切片的垂直边缘的量和所述切片的高度而调整所述第二多个线中的所述线的所述第二值；或如果所述第一边缘是垂直边缘：基于所述切片的垂直边缘的所述量和所述切片的所述高度而调整所述第一多个线中的所述线的所述第二值；以及基于所述切片的水平边缘的所述量和所述切片的所述宽度而调整所述第二多个线中的所述线的所述第二值，其中所述一或多个处理器经配置以至少通过以下方式确定所述平均值：基于所述第一

多个线中的所述线的所述经调整第二值和所述第二多个线中的所述线的所述经调整第二值而确定所述平均值。

[0186] 实例19.实例11-18的任何组合的装置,其中所述一或多个处理器经配置以至少通过以下方式基于所述平均值确定是否确定所述一或多个解块参数偏移:在所述平均值大于阈值的情况下基于所述平均值确定所述一或多个解块参数偏移;以及在所述平均值不大于所述阈值的情况下不基于所述平均值确定所述一或多个解块参数偏移。

[0187] 实例20.实例11-19的任何组合的装置,其中所述一或多个解块参数偏移包括 $t_c$ 偏移值和 $\beta$ 偏移值,其中所述一或多个处理器进一步经配置以根据以下等式近似确定 $t_c$ 偏移值和 $\beta$ 偏移值: $t_c$ 偏移 $=2*\text{Clip3}(\text{阈值}3, \text{阈值}4, \text{avg}/\text{值}2)$ ;且 $\beta$ 偏移 $=2*\text{Clip3}(\text{阈值}5, \text{阈值}6, \text{avg}/\text{值}3)$ ,其中:avg是所述平均值,阈值3、阈值4、阈值5和阈值6是阈值,值2和值3是按比

例缩放值,且函数Clip3如下界定:  $\text{Clip3}(x,y,z)=\begin{cases} x & ; z < x \\ y & ; z > y \\ z & ; \text{否则} \end{cases}$ 。

[0188] 实例21.一种用于对视频数据进行编码的装置,所述装置包括:用于确定第一多个线中的线的第一值的装置,其中所述第一多个线垂直于所述视频数据的块的第一边缘;用于响应于确定所述第一值满足至少一个阈值而确定所述第一多个线中的所述线的第二值的装置;用于响应于确定所述值满足所述至少一个阈值而确定第二多个线中的线的第二值的装置,其中所述第二多个线垂直于所述视频数据块的第二边缘,且其中所述第一边缘是垂直边缘或水平边缘,且其中所述第二边缘是所述垂直边缘或所述水平边缘中的不同边缘;用于基于所述第一多个线中的所述线的所述第二值和所述第二多个线中的所述线的所述第二值而确定平均值的装置;以及用于基于所述平均值确定是否对一或多个解块参数偏移进行编码的装置。

[0189] 实例22.实例21的装置,其中所述块是第一块,其中所述第一边缘是所述第一块与第二块之间的边界,且其中所述用于确定所述多个线中的所述线的所述第一值的装置包括:用于基于对应于所述第一多个线中的所述线的视频数据的样本值的第一集合确定第一中间值的装置,其中样本值的所述第一集合包含在所述第一块中;用于基于对应于所述第一多个线中的所述线的视频数据的样本值的第二集合确定第二中间值的装置,其中样本值的所述第二集合包含在所述第二块中;以及用于基于所述第一中间值和所述第二中间值确定所述第一值的装置。

[0190] 实例23.实例21-22的任何组合的装置,其中所述用于确定所述第一值满足至少一个阈值的装置包括:用于确定所述第一值大于第一阈值且小于第二阈值的装置。

[0191] 实例24.实例21-23的任何组合的装置,其中所述用于确定所述第一多个线中的所述线的所述第二值的装置包括:用于确定所述第一多个线中的每一线的第二值的装置;以及用于确定所述第一多个线中的每一线的所述第二值的总和的装置,其中所述用于确定所述第二多个线中的所述线的所述第二值的装置包括:用于确定所述第二多个线中的每一线的第二值的装置;以及用于确定所述第二多个线中的每一线的所述第二值的总和的装置,其中所述用于确定所述平均值的装置包括:用于基于所述第一多个线中的每一线的所述第二值的所述总和和所述第二多个线中的每一线的所述第二值的所述总和而确定所述平均值的装置。

[0192] 实例25。实例21-24的任何组合的装置,其中所述视频数据块包含在视频数据的切片中,所述装置进一步包括:用于在所述第一边缘是水平边缘的情况下基于所述切片的水平边缘的量和所述切片的宽度而调整所述第一多个线中的所述线的所述第二值的装置;用于在所述第一边缘是水平边缘的情况下基于所述切片的垂直边缘的量和所述切片的高度而调整所述第二多个线中的所述线的所述第二值的装置;用于在所述第一边缘是垂直边缘的情况下基于所述切片的垂直边缘的所述量和所述切片的所述高度而调整所述第一多个线中的所述线的所述第二值的装置;以及用于在所述第一边缘是垂直边缘的情况下基于所述切片的水平边缘的所述量和所述切片的所述宽度而调整所述第二多个线中的所述线的所述第二值的装置,其中所述用于确定所述平均值的装置包括:用于基于所述第一多个线中的所述线的所述经调整第二值和所述第二多个线中的所述线的所述经调整第二值而确定所述平均值的装置。

[0193] 实例26。实例21-25的任何组合的装置,其中所述用于基于所述平均值确定是否确定所述一或多个解块参数偏移的装置包括:用于在所述平均值大于阈值的情况下基于所述平均值确定所述一或多个解块参数偏移的装置;以及用于在所述平均值不大于所述阈值的情况下不基于所述平均值确定所述一或多个解块参数偏移的装置。

[0194] 实例27。实例21-26的任何组合的装置,其中所述一或多个解块参数偏移包括 $t_c$ 偏移值和 $\beta$ 偏移值,所述装置进一步包括:用于根据以下等式近似确定 $t_c$ 偏移值和 $\beta$ 偏移值的装置: $t_c$ 偏移 $=2*\text{Clip3}(\text{阈值}3, \text{阈值}4, \text{avg}/\text{值}2)$ ;且 $\beta$ 偏移 $=2*\text{Clip3}(\text{阈值}5, \text{阈值}6, \text{avg}/\text{值}3)$ ,其中:avg是所述平均值,阈值3、阈值4、阈值5和阈值6是阈值,值2和值3是按比例缩放

值,且函数Clip3如下界定:
$$\text{Clip3}(x,y,z)=\begin{cases} x & ; z < x \\ y & ; z > y \\ z & ; \text{否则} \end{cases}$$

[0195] 实例28。一种存储指令的非暂时性计算机可读存储媒体,所述指令当经执行时致使一或多个处理器对视频数据进行编码,其中致使所述一或多个处理器对所述视频数据进行编码的所述指令包括致使所述一或多个处理器进行以下操作的指令:确定第一多个线中的线的第一值,其中所述第一多个线垂直于所述视频数据的块的第一边缘;响应于确定所述第一值满足至少一个阈值:确定所述第一多个线中的所述线的第二值;确定第二多个线中的线的第二值,其中所述第二多个线垂直于所述视频数据块的第二边缘,且其中所述第一边缘是垂直边缘或水平边缘,且其中所述第二边缘是所述垂直边缘或所述水平边缘中的不同边缘;基于所述第一多个线中的所述线的所述第二值和所述第二多个线中的所述线的所述第二值而确定平均值;以及基于所述平均值确定是否对一或多个解块参数偏移进行编码。

[0196] 实例29。实例28的非暂时性计算机可读存储媒体,其中所述块是第一块,其中所述第一边缘是所述第一块与第二块之间的边界,且其中致使所述一或多个处理器确定所述多个线中的所述线的所述第一值的所述指令包括致使所述一或多个处理器进行以下操作的指令:基于对应于所述第一多个线中的所述线的视频数据的样本值的第一集合确定第一中间值,其中样本值的所述第一集合包含在所述第一块中;基于对应于所述第一多个线的所述线的视频数据的样本值的第二集合确定第二中间值,其中样本值的所述第二集合包含在所述第二块中;以及基于所述第一中间值和所述第二中间值确定所述第一值。

[0197] 实例30。实例28-29的任何组合的非暂时性计算机可读存储媒体,其中致使所述一或多个处理器确定所述第一值满足至少一个阈值的所述指令包括致使所述一或多个处理器进行以下操作的指令:确定所述第一值大于第一阈值且小于第二阈值。

[0198] 实例31。实例28-30的任何组合的非暂时性计算机可读存储媒体,其中致使所述一或多个处理器确定所述第一多个线中的所述线的所述第二值的所述指令包括致使所述一或多个处理器进行以下操作的指令:确定所述第一多个线中的每一线的第二值;以及确定所述第一多个线中的每一线的所述第二值的总和,其中致使所述一或多个处理器确定所述第二多个线中的所述线的所述第二值的所述指令包括致使所述一或多个处理器进行以下操作的指令:确定所述第二多个线中的每一线的第二值;以及确定所述第二多个线中的每一线的所述第二值的总和,其中致使所述一或多个处理器确定所述平均值的所述指令包括致使所述一或多个处理器进行以下操作的指令:基于所述第一多个线中的每一线的所述第二值的所述总和和所述第二多个线中的每一线的所述第二值的所述总和而确定所述平均值。

[0199] 实例32。实例28-31的任何组合的非暂时性计算机可读存储媒体,其中所述视频数据块包含在视频数据的切片中,所述非暂时性计算机可读存储媒体进一步包括致使所述一或多个处理器进行以下操作的指令:在所述第一边缘是水平边缘的情况下基于所述切片的水平边缘的量和所述切片的宽度而调整所述第一多个线中的所述线的所述第二值;在所述第一边缘是水平边缘的情况下基于所述切片的垂直边缘的量和所述切片的高度而调整所述第二多个线中的所述线的所述第二值;在所述第一边缘是垂直边缘的情况下基于所述切片的垂直边缘的量和所述切片的高度而调整所述第一多个线中的所述线的所述第二值;以及在所述第一边缘是垂直边缘的情况下基于所述切片的水平边缘的量和所述切片的宽度而调整所述第二多个线中的所述线的所述第二值,其中致使所述一或多个处理器确定所述平均值的所述指令包括致使所述一或多个处理器进行以下操作的指令:基于所述第一多个线中的所述线的所述经调整第二值和所述第二多个线中的所述线的所述经调整第二值而确定所述平均值。

[0200] 实例33。实例28-32的任何组合的非暂时性计算机可读存储媒体,其中致使所述一或多个处理器基于所述平均值确定是否确定所述一或多个解块参数偏移的所述指令包括致使所述一或多个处理器进行以下操作的指令:在所述平均值大于阈值的情况下基于所述平均值确定所述一或多个解块参数偏移;以及在所述平均值不大于所述阈值的情况下不基于所述平均值确定所述一或多个解块参数偏移。

[0201] 实例34。实例24-33的任何组合的非暂时性计算机可读存储媒体,其中所述一或多个解块参数偏移包括 $t_c$ 偏移值和 $\beta$ 偏移值,所述非暂时性计算机可读存储媒体进一步包括致使所述一或多个处理器根据以下等式近似确定所述 $t_c$ 偏移值和所述 $\beta$ 偏移值的指令: $t_c$ 偏移 $=2*\text{Clip3}(\text{阈值3}, \text{阈值4}, \text{avg}/\text{值2})$ ;且 $\beta$ 偏移 $=2*\text{Clip3}(\text{阈值5}, \text{阈值6}, \text{avg}/\text{值3})$ ,其中:avg是所述平均值,阈值3、阈值4、阈值5和阈值6是阈值,值2和值3是按比例缩放值,且函数

$$\text{Clip3如下界定: } \text{Clip3}(x,y,z)=\begin{cases} x & ; z < x \\ y & ; z > y \\ z & ; \text{否则} \end{cases}$$

[0202] 在一或多个实例中,所描述功能可以硬件、软件、固件或其任何组合来实施。如果

用软件实施,那么所述功能可以作为一或多个指令或代码在计算机可读媒体上存储或发射,并且由基于硬件的处理单元来执行。计算机可读媒体可包含计算机可读存储媒体,其对应于有形媒体,例如数据存储媒体,或包含任何促进将计算机程序从一处传送到另一处的媒体(例如,根据通信协议)的通信媒体。以此方式,计算机可读媒体一般可以对应于(1)有形计算机可读存储媒体,其为非暂时性的,或(2)通信媒体,例如信号或载波。数据存储媒体可为可由一或多个计算机或一或多个处理器存取以检索用于实施本发明中所描述的技术的指令、代码和/或数据结构的任何可用媒体。计算机程序产品可包含计算机可读媒体。

[0203] 以实例说明而非限制,此类计算机可读存储媒体可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储装置、磁盘存储装置或其它磁性存储装置、快闪存储器,或可用以存储呈指令或数据结构形式的所要程序代码且可由计算机存取的任何其它媒体。而且,任何连接被恰当地称为计算机可读媒体。举例来说,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)或例如红外线、无线电及微波等无线技术从网站、服务器或其它远程源发射指令,那么同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或例如红外线、无线电及微波等无线技术包含在媒体的定义中。但是,应理解,所述计算机可读存储媒体和数据存储媒体并不包括连接、载波、信号或其它暂时性媒体,而是实际上针对于非暂时性有形存储媒体。如本文所使用,磁盘和光盘包含压缩光盘(CD)、激光光盘、光学光盘、数字多功能光盘(DVD)、软性磁盘和蓝光光盘,其中磁盘通常以磁性方式再现数据,而光盘用激光以光学方式再现数据。上文各者的组合也应包含在计算机可读媒体的范围内。

[0204] 指令可以由一或多个处理器执行,所述一或多个处理器例如是一或多个数字信号处理器(DSP)、通用微处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程逻辑阵列(FPGA)、或其它等效的集成或离散逻辑电路。因此,如本文中所使用的术语“处理器”可指上述结构或适合于实施本文中所描述的技术的任一其它结构中的任一者。另外,在一些方面中,本文所描述的功能性可以在经配置用于编码及解码的专用硬件及/或软件模块内提供,或者并入于组合编码解码器中。而且,可将所述技术完全实施于一或多个电路或逻辑元件中。

[0205] 本发明的技术可在广泛多种装置或设备中实施,包括无线手持机、集成电路(IC)或一组IC(例如,芯片组)。本发明中描述各种组件、模块或单元是为了强调经配置以执行所揭示的技术的装置的功能方面,但未必需要通过不同硬件单元实现。确切地说,如上文所描述,各种单元可以结合合适的软件和/或固件组合在编码解码器硬件单元中,或者通过互操作硬件单元的集合来提供,所述硬件单元包含如上文所描述的一或多个处理器。

[0206] 已描述各种实例。这些及其它实例在所附权利要求书的范围内。

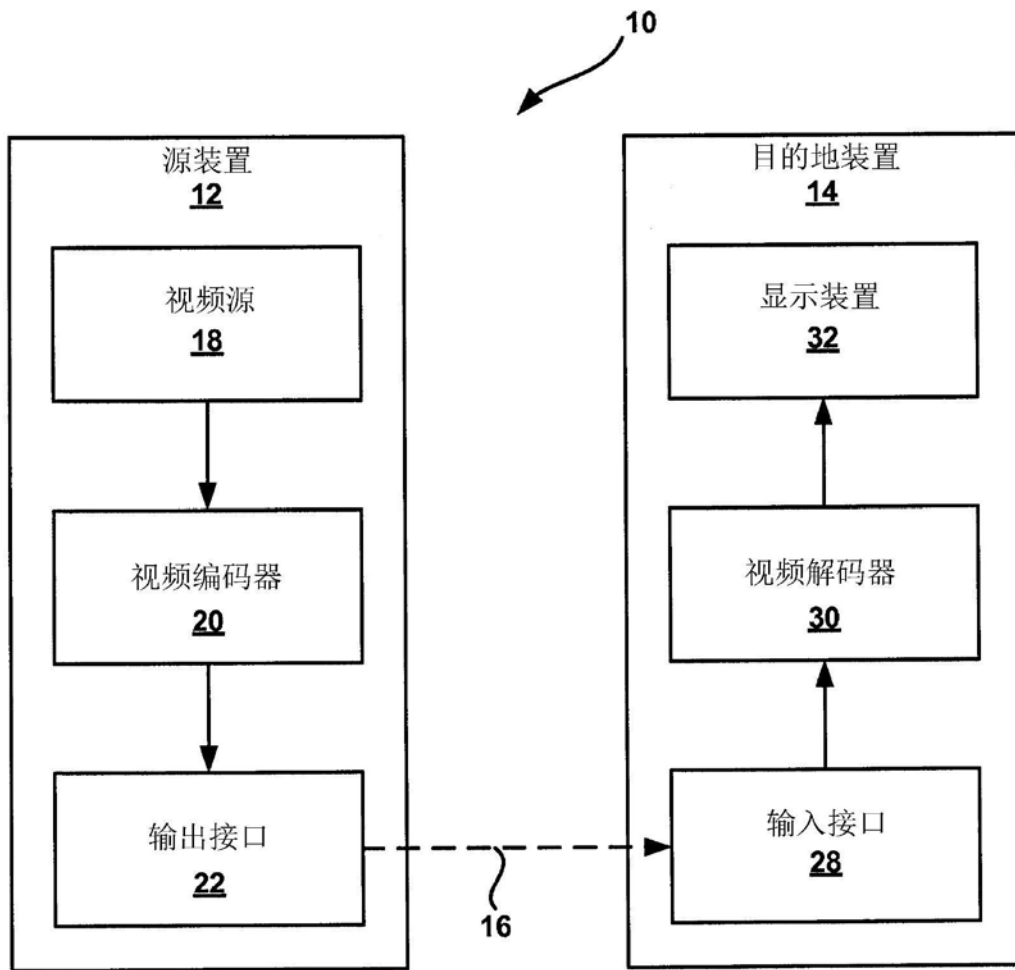


图1

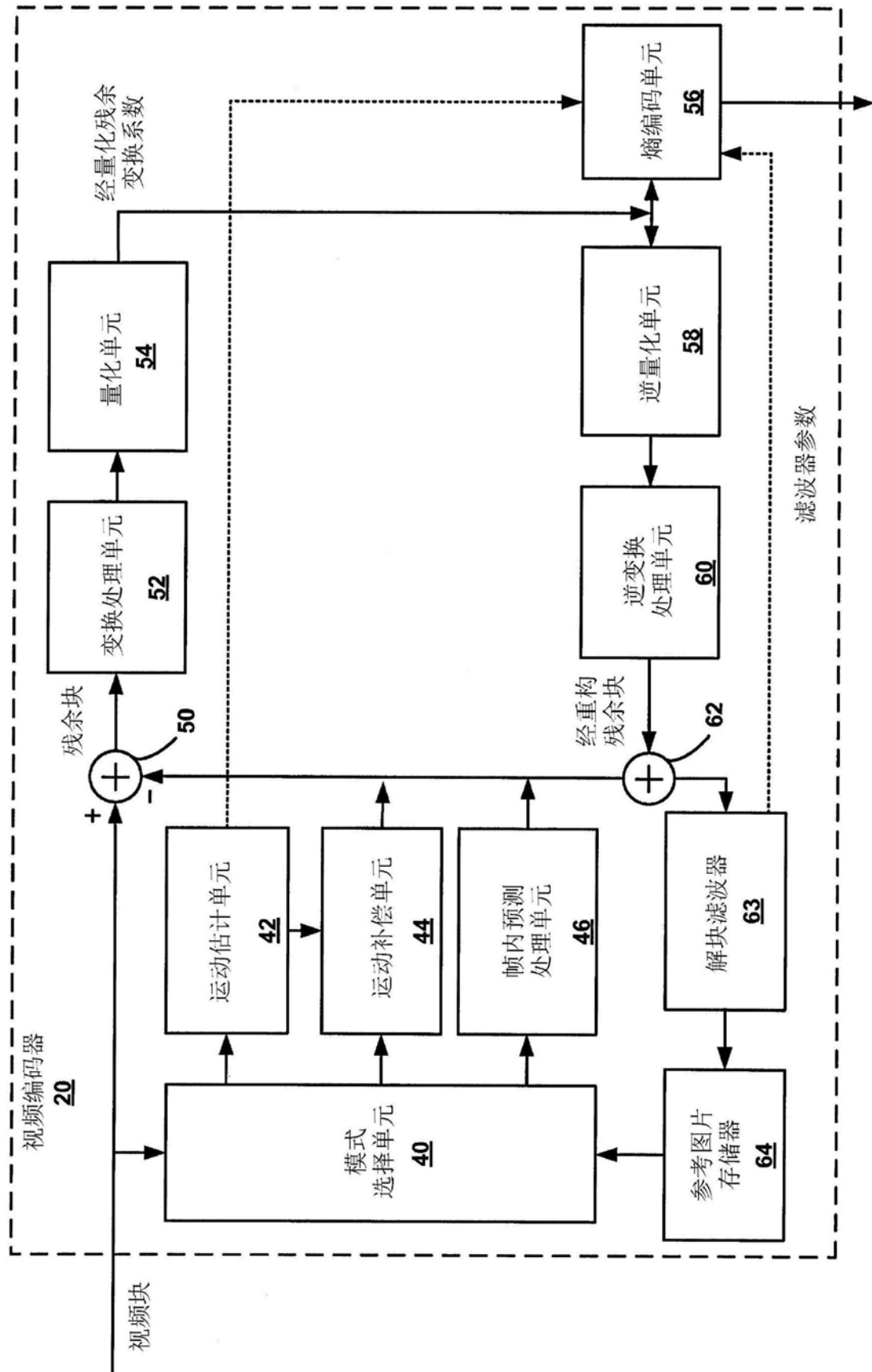


图2

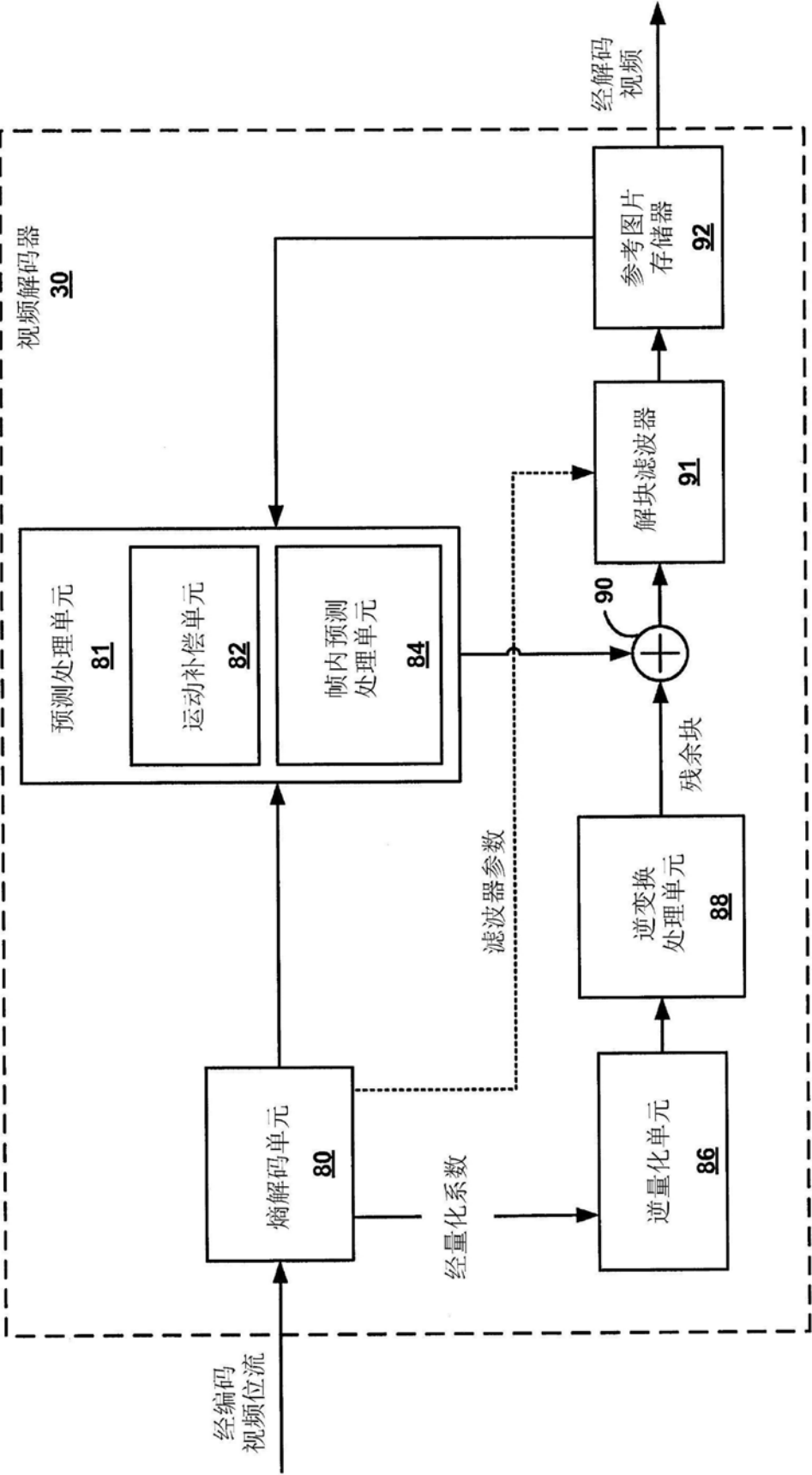


图3

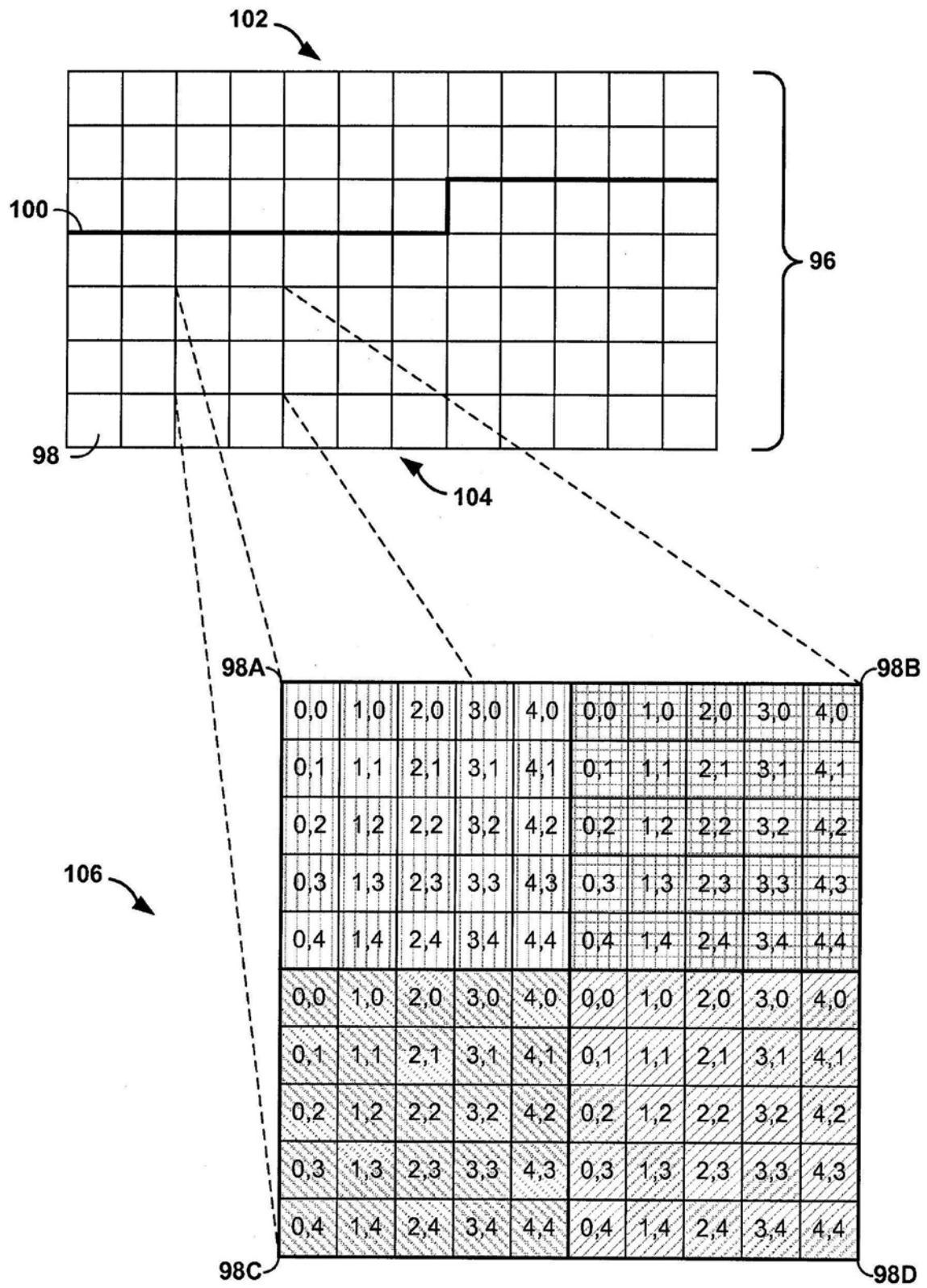


图4

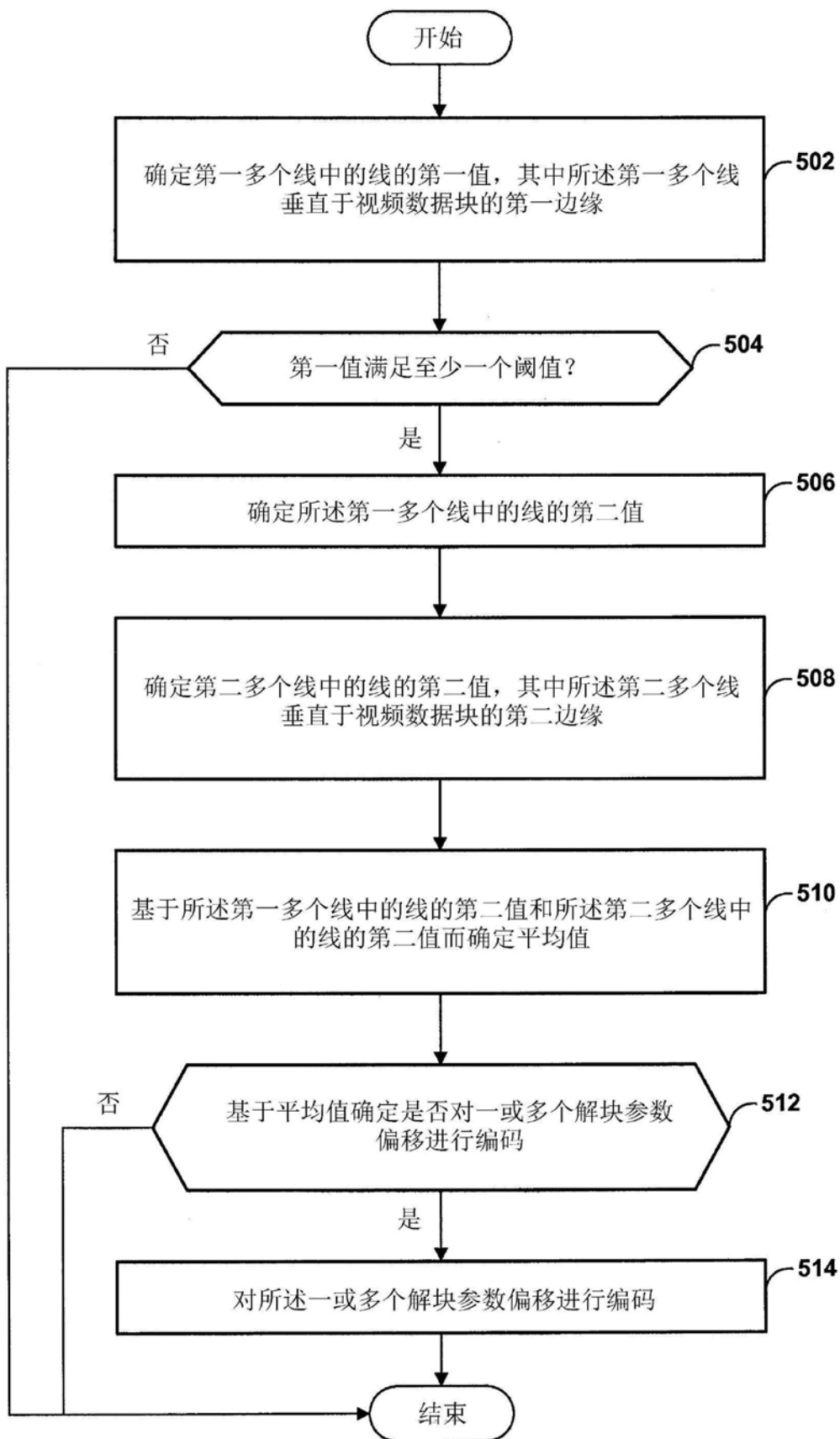


图5