(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114009045 B
(45)授权公告日 2025.03.11

(21)申请号 202080043173.5
(22)申请日 2020.06.19
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114009045 A
(43)申请公布日 2022.02.01
(30)优先权数据
62/864,422 2019.06.20 US
62/866,325 2019.06.25 US
16/905,352 2020.06.18 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.12.13
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/038602 2020.06.19
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/257559 EN 2020.12.24
(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚
(72)发明人 A·K·瑞玛苏布雷蒙尼安
G·范德奥维拉 L·彭万
M·卡切夫维茨
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 赵腾飞
(51)Int.Cl.
*H04N 19/593*(2014.01)
*H04N 19/44*(2014.01)
*H04N 19/176*(2014.01)
(56)对比文件
CN 109076241 A,2018.12.21
CN 108353164 A,2018.07.31
CN 113597761 A,2021.11.02
审查员 石晨阳

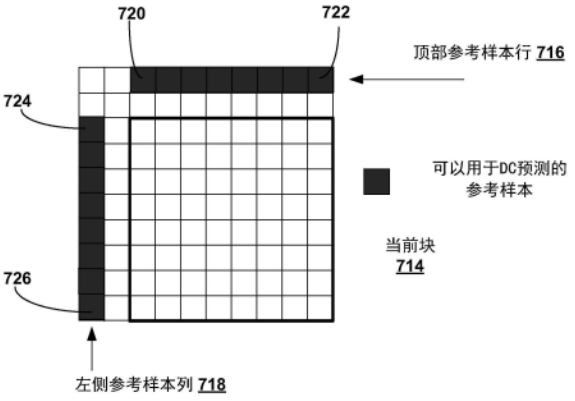
权利要求书6页 说明书30页 附图19页

(54)发明名称

# 视频译码中的DC帧内模式预测

(57)摘要

本公开内容描述了用于确定要用于DC帧内模式预测的样本的示例,诸如其中,样本位于不紧接在当前块上方或不紧接在左侧的行或列中。样本可以与当前块对齐,使得在当前块上方的行中的样本中的最后样本在与当前块的最后一列相同的列中,并且使得在当前块左侧的列中的样本中的最后样本在与当前块的最后一行相同的行中。




CN 114009045 B

1.一种对视频数据进行解码的方法,所述方法包括:

确定用于生成要用于针对当前块的DC帧内模式预测的DC值的样本,其中,确定所述样本包括确定以下各项中的至少一项中的多个样本:

具有在与所述当前块的最后一列相同的列中的最后样本以及在与所述当前块的第一列相同的列中的第一样本的非邻接样本行,其中,所述非邻接样本行在所述当前块上方一行以上,并且其中,所述非邻接样本行包括在与所述当前块的所述第一列相同的列中的所述第一样本、在与所述当前块的所述最后一列相同的列中的所述最后样本、所述非邻接样本行中的在在与所述当前块的所述第一列相同的列中的所述第一样本同在与所述当前块的所述最后一列相同的列中的所述最后样本之间的样本、以及所述非邻接样本行中的在所述第一样本左侧的一个或多个样本,或者

具有在与所述当前块的最后一行相同的行中的最后样本以及在与所述当前块的第一行相同的行中的第一样本的非邻接样本列,其中,所述非邻接样本列在所述当前块左侧一列以上,并且其中,所述非邻接样本列包括在与所述当前块的所述第一行相同的行中的所述第一样本、在与所述当前块的所述最后一行相同的行中的所述最后样本、所述非邻接样本列中的在在与所述当前块的所述第一行相同的行中的所述第一样本同在与所述当前块的所述最后一行相同的行中的所述最后样本之间的样本、以及所述非邻接样本列中的在所述第一样本上方的一个或多个样本;以及

使用使用所述DC值的DC帧内模式预测,来对所述当前块进行解码。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,所述当前块包括第一块,所述非邻接样本行包括第一非邻接样本行,并且所述非邻接样本列包括第一非邻接样本列,所述方法还包括:

确定要用于针对第二块的DC帧内模式预测的样本,其中,确定要用于针对所述第二块的DC帧内模式预测的所述样本包括确定以下各项中的至少一项中的多个样本:

具有在所述第二块的第一列中的第一样本并且具有在与所述第二块的最后一列相同的列中的最后样本的第二非邻接样本行,其中,所述第二非邻接样本行在所述第二块上方三行以上,或者

具有在所述第二块的第一行中的第一样本并且具有在与所述第二块的最后一行相同的行中的最后样本的第二非邻接样本列,其中,所述第二非邻接样本列在所述第二块左侧三列以上;以及

使用所确定的要用于针对所述第二块的DC帧内模式预测的样本,使用DC帧内模式预测来对所述第二块进行解码。

3.根据权利要求1所述的方法,还包括:

接收语法元素,所述语法元素指示所述非邻接样本行在所述当前块上方或者所述非邻接样本列在所述当前块左侧的行数或列数。

4.根据权利要求1所述的方法,其中,用于所述当前块的左上角样本的坐标为(x0,y0),nW为所述当前块的宽度,并且nH为所述当前块的高度,并且MRLIdx指示所述非邻接样本行在所述当前块上方或者所述非邻接样本列在所述当前块左侧的行数或列数,所述方法还包括确定以下各项中的至少一项:

具有坐标(x,y0-MRLIdx-1)的所述非邻接样本行,其中,x＝x0…x0+nW-1,或者

具有坐标(x0-MRLIdx-1,y)的所述非邻接样本列,其中,y＝y0…y0+nH-1。

5.根据权利要求1所述的方法,还包括:

执行所确定的样本的加权平均,

其中,对所述当前块进行解码包括:使用所确定的样本的所述加权平均,使用DC帧内模式预测来对所述当前块进行解码。

6.根据权利要求1所述的方法,其中,解码包括:

基于所述多个样本来生成预测块;

确定残差块,所述残差块指示所述当前块与所述预测块之间的差;以及

基于所述残差块和所述预测块来重构所述当前块。

7.一种对视频数据进行编码的方法,所述方法包括:

确定用于生成要用于针对当前块的DC帧内模式预测的DC值的样本,其中,确定所述样本包括确定以下各项中的至少一项中的多个样本:

具有在与所述当前块的最后一列相同的列中的最后样本以及在与所述当前块的第一列相同的列中的第一样本的非邻接样本行,其中,所述非邻接样本行在所述当前块上方一行以上,并且其中,所述非邻接样本行包括在与所述当前块的所述第一列相同的列中的所述第一样本、在与所述当前块的所述最后一列相同的列中的所述最后样本、所述非邻接样本行中的在在与所述当前块的所述第一列相同的列中的所述第一样本同在与所述当前块的所述最后一列相同的列中的所述最后样本之间的样本、以及所述非邻接样本行中的在所述第一样本左侧的一个或多个样本,或者

具有在与所述当前块的最后一行相同的行中的最后样本以及在与所述当前块的第一行相同的行中的第一样本的非邻接样本列,其中,所述非邻接样本列在所述当前块左侧一列以上,并且其中,所述非邻接样本列包括在与所述当前块的所述第一行相同的行中的所述第一样本、在与所述当前块的所述最后一行相同的行中的所述最后样本、所述非邻接样本列中的在在与所述当前块的所述第一行相同的行中的所述第一样本同在与所述当前块的所述最后一行相同的行中的所述最后样本之间的样本、以及所述非邻接样本列中的在所述第一样本上方的一个或多个样本;以及

使用使用所述DC值的DC帧内模式预测来,对所述当前块进行编码。

8.根据权利要求7所述的方法,其中,所述当前块包括第一块,所述非邻接样本行包括第一非邻接样本行,并且所述非邻接样本列包括第一非邻接样本列,所述方法还包括:

确定要用于针对第二块的DC帧内模式预测的样本,其中,确定要用于针对所述第二块的DC帧内模式预测的所述样本包括确定以下各项中的至少一项中的多个样本:

具有在所述第二块的第一列中的第一样本并且具有在与所述第二块的最后一列相同的列中的最后样本的第二非邻接样本行,其中,所述第二非邻接样本行在所述第二块上方三行以上,或者

具有在所述第二块的第一行中的第一样本并且具有在与所述第二块的最后一行相同的行中的最后样本的第二非邻接样本列,其中,所述第二非邻接样本列在所述第二块左侧三列以上;以及

使用所确定的要用于针对所述第二块的DC帧内模式预测的样本,使用DC帧内模式预测来对所述第二块进行编码。

9.根据权利要求7所述的方法,还包括:

用信号通知语法元素,所述语法元素指示所述非邻接样本行在所述当前块上方或者所述非邻接样本列在所述当前块左侧的行数或列数。

10.根据权利要求7所述的方法,其中,用于所述当前块的左上角样本的坐标为(x0,y0),nW为所述当前块的宽度,并且nH为所述当前块的高度,并且MRLIdx指示所述非邻接样本行在所述当前块上方或者所述非邻接样本列在所述当前块左侧的行数或列数,所述方法还包括确定以下各项中的至少一项:

具有坐标(x,y0-MRLIdx-1)的所述非邻接样本行,其中,x=x0…x0+nW-1,或者

具有坐标(x0-MRLIdx-1,y)的所述非邻接样本列,其中,y=y0…y0+nH-1。

11.根据权利要求7所述的方法,还包括:

执行所确定的样本的加权平均,

其中,对所述当前块进行编码包括:使用所确定的样本的所述加权平均,使用DC帧内模式预测来对所述当前块进行编码。

12.根据权利要求7所述的方法,其中,编码包括:

基于所述多个样本来生成预测块;

确定残差块,所述残差块指示所述当前块与所述预测块之间的差;以及

用信号通知指示所述残差块的信息。

13.一种用于对视频数据进行解码的设备,所述设备包括:

存储器,其被配置为存储与当前块非邻接的行和列的一个或多个样本;以及

处理电路,其被配置为:

确定用于生成要用于针对当前块的DC帧内模式预测的DC值的样本,其中,为了确定所述样本,所述处理电路被配置为确定以下各项中的至少一项中的多个样本:

具有在与所述当前块的最后一列相同的列中的最后样本以及

在与所述当前块的第一列相同的列中的第一样本的非邻接样本行,

其中,所述非邻接样本行在所述当前块上方一行以上,并且其中,

所述非邻接样本行包括在与所述当前块的所述第一列相同的列中的所述第一样本、在与所述当前块的所述最后一列相同的列中的所述最后样本、所述非邻接样本行中的在在与所述当前块的所述第一列相同的列中的所述第一样本同在与所述当前块的所述最后一列相同的列中的所述最后样本之间的样本、以及所述非邻接样本行中的在所述第一样本左侧的一个或多个样本,或者

具有在与所述当前块的最后一行相同的行中的最后样本以及

在与所述当前块的第一行相同的行中的第一样本的非邻接样本列,

其中,所述非邻接样本列在所述当前块左侧一列以上,并且其中,

所述非邻接样本列包括在与所述当前块的所述第一行相同的行中的所述第一样本、在与所述当前块的所述最后一行相同的行中的所述最后样本、所述非邻接样本列中的在在与所述当前块的所述第一行相同的行中的所述第一样本同在与所述当前块的所述最后一行相同的行中的所述最后样本之间的样本、以及所述非邻接样本列中的在所述第一样本上方的一个或多个样本;以及

使用使用所述DC值的DC帧内模式预测,来对所述当前块进行解码。

14.根据权利要求13所述的设备,其中,所述当前块包括第一块,所述非邻接样本行包

括第一非邻接样本行,并且所述非邻接样本列包括第一非邻接样本列,所述处理电路被配置为:

确定要用于针对第二块的DC帧内模式预测的样本,其中,为了确定要用于针对所述第二块的DC帧内模式预测的所述样本,所述处理电路被配置为确定以下各项中的至少一项中的多个样本:

具有在所述第二块的第一列中的第一样本并且具有在与所述第二块的最后一列相同的列中的最后样本的第二非邻接样本行,其中,所述第二非邻接样本行在所述第二块上方三行以上,或者

具有在所述第二块的第一行中的第一样本并且具有在与所述第二块的最后一行相同的行中的最后样本的第二非邻接样本列,其中,所述第二非邻接样本列在所述第二块左侧三列以上;以及

使用所确定的要用于针对所述第二块的DC帧内模式预测的样本,使用DC帧内模式预测来对所述第二块进行解码。

15.根据权利要求13所述的设备,其中,所述处理电路被配置为:

接收语法元素,所述语法元素指示所述非邻接样本行在所述当前块上方或者所述非邻接样本列在所述当前块左侧的行数或列数。

16.根据权利要求13所述的设备,其中,用于所述当前块的左上角样本的坐标为(x0,y0),nW为所述当前块的宽度,并且nH为所述当前块的高度,并且MRLIdx指示所述非邻接样本行在所述当前块上方或者所述非邻接样本列在所述当前块左侧的行数或列数,所述处理电路被配置为确定以下各项中的至少一项:

具有坐标(x,y0-MRLIdx-1)的所述非邻接样本行,其中,x＝x0…x0+nW-1,或者

具有坐标(x0-MRLIdx-1,y)的所述非邻接样本列,其中,y＝y0…y0+nH-1。

17.根据权利要求13所述的设备,其中,所述处理电路被配置为:

执行所确定的样本的加权平均,

其中,为了对所述当前块进行解码,所述处理电路被配置为:使用所确定的样本的所述加权平均,使用DC帧内模式预测来对所述当前块进行解码。

18.根据权利要求13所述的设备,其中,为了解码,所述处理电路被配置为:

基于所述多个样本来生成预测块;

确定残差块,所述残差块指示所述当前块与所述预测块之间的差;以及

基于所述残差块和所述预测块来重构所述当前块。

19.根据权利要求13所述的设备,还包括:被配置为显示经解码的视频数据的显示器。

20.根据权利要求13所述的设备,其中,所述设备包括以下中的一者或多者:相机、计算机、移动设备、或在广播接收机设备和机顶盒的中的一者。

21.一种用于对视频数据进行编码的设备,所述设备包括:

存储器,其被配置为存储与当前块非邻接的行和列的一个或多个样本;以及

处理电路,其被配置为:

确定用于生成要用于针对当前块的DC帧内模式预测的DC值的样本,其中,为了确定所述样本,所述处理电路被配置为确定以下各项中的至少一项中的多个样本:

具有在与所述当前块的最后一列相同的列中的最后样本以及

在与所述当前块的第一列相同的列中的第一样本的非邻接样本行，

其中，所述非邻接样本行在所述当前块上方一行以上，并且其中，

所述非邻接样本行包括在与所述当前块的所述第一列相同的列中的所述第一样本、在与所述当前块的所述最后一列相同的列中的所述最后样本、所述非邻接样本行中的在在与所述当前块的所述第一列相同的列中的所述第一样本同在与所述当前块的所述最后一列相同的列中的所述最后样本之间的样本、以及所述非邻接样本行中的在所述第一样本左侧的一个或多个样本，或者

具有在与所述当前块的最后一行相同的行中的最后样本以及

在与所述当前块的第一行相同的行中的第一样本的非邻接样本列，

其中，所述非邻接样本列在所述当前块左侧一列以上，并且其中，

所述非邻接样本列包括在与所述当前块的所述第一行相同的行中的所述第一样本、在与所述当前块的所述最后一行相同的行中的所述最后样本、所述非邻接样本列中的在在与所述当前块的所述第一行相同的行中的所述第一样本同在与所述当前块的所述最后一行相同的行中的所述最后样本之间的样本、以及所述非邻接样本列中的在所述第一样本上方的一个或多个样本；以及

使用使用所述DC值的DC帧内模式预测，来对所述当前块进行编码。

22.根据权利要求21所述的设备，其中，为了编码，所述处理电路被配置为：

基于所述多个样本来生成预测块；

确定残差块，所述残差块指示所述当前块与所述预测块之间的差；以及

用信号通知指示所述残差块的信息。

23.一种在其上存储指令的非暂时性计算机可读存储介质，所述指令在被执行时使得一个或多个处理器进行以下操作：

确定用于生成要用于针对当前块的DC帧内模式预测的DC值的样本，其中，使得所述一个或多个处理器确定所述样本的所述指令包括使得所述一个或多个处理器确定以下各项中的至少一项中的多个样本的指令：

具有在与所述当前块的最后一列相同的列中的最后样本以及在与所述当前块的第一列相同的列中的第一样本的非邻接样本行，其中，所述非邻接样本行在所述当前块上方一行以上，并且其中，所述非邻接样本行包括在与所述当前块的所述第一列相同的列中的所述第一样本、在与所述当前块的所述最后一列相同的列中的所述最后样本、所述非邻接样本行中的在在与所述当前块的所述第一列相同的列中的所述第一样本同在与所述当前块的所述最后一列相同的列中的所述最后样本之间的样本、以及所述非邻接样本行中的在所述第一样本左侧的一个或多个样本，或者

具有在与所述当前块的最后一行相同的行中的最后样本以及在与所述当前块的第一行相同的行中的第一样本的非邻接样本列，其中，所述非邻接样本列在所述当前块左侧一列以上，并且其中，所述非邻接样本列包括在与所述当前块的所述第一行相同的行中的所述第一样本、在与所述当前块的所述最后一行相同的行中的所述最后样本、所述非邻接样本列中的在在与所述当前块的所述第一行相同的行中的所述第一样本同在与所述当前块的所述最后一行相同的行中的所述最后样本之间的样本、以及所述非邻接样本列中的在所述第一样本上方的一个或多个样本；以及

使用使用所述DC值的DC帧内模式预测,来对所述当前块进行解码。

24.一种用于对视频数据进行解码的设备,所述设备包括:

用于确定用于生成要用于针对当前块的DC帧内模式预测的DC值的样本的单元,其中,所述用于确定所述样本的单元包括用于确定以下各项中的至少一项中的多个样本的单元:

具有在与所述当前块的最后一列相同的列中的最后样本以及在与所述当前块的第一列相同的列中的第一样本的非邻接样本行,其中,所述非邻接样本行在所述当前块上方一行以上,并且其中,所述非邻接样本行包括在与所述当前块的所述第一列相同的列中的所述第一样本、在与所述当前块的所述最后一列相同的列中的所述最后样本、所述非邻接样本行中的在在与所述当前块的所述第一列相同的列中的所述第一样本同在与所述当前块的所述最后一列相同的列中的所述最后样本之间的样本、以及所述非邻接样本行中的在所述第一样本左侧的一个或多个样本,或者

具有在与所述当前块的最后一行相同的行中的最后样本以及在与所述当前块的第一行相同的行中的第一样本的非邻接样本列,其中,所述非邻接样本列在所述当前块左侧一列以上,并且其中,所述非邻接样本列包括在与所述当前块的所述第一行相同的行中的所述第一样本、在与所述当前块的所述最后一行相同的行中的所述最后样本、所述非邻接样本列中的在在与所述当前块的所述第一行相同的行中的所述第一样本同在与所述当前块的所述最后一行相同的行中的所述最后样本之间的样本、以及所述非邻接样本列中的在所述第一样本上方的一个或多个样本;以及

用于使用使用所述DC值的DC帧内模式预测,来对所述当前块进行解码的单元。

# 视频译码中的DC帧内模式预测

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求享受于2020年6月18日递交的美国申请No.16/905,352的优先权,该美国申请要求享受于2019年6月20日递交的美国临时专利申请62/864,422以及于2019年6月25日递交的美国临时专利申请62/866,325的权益,上述申请中的每个申请的全部内容通过引用的方式并入。

## 技术领域

[0003] 本公开内容涉及视频编码和视频解码。

## 背景技术

[0004] 数字视频能力可以被合并到各种各样的设备中,包括数字电视机、数字直播系统、无线广播系统、个人数字助理(PDA)、膝上型计算机或台式计算机、平板计算机、电子书阅读器、数字相机、数字记录设备、数字媒体播放器、视频游戏设备、视频游戏控制台、蜂窝或卫星无线电电话(所谓的“智能电话”)、视频电话会议设备、视频流式设备等。数字视频设备实现视频译码技术(诸如在由MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-TH.264/MPEG-4(第10部分,高级视频译码(AVC))、ITU-T H.265/高效率视频译码(HEVC)所定义的标准以及此类标准的扩展中描述的那些技术)。通过实现这样的视频译码技术,视频设备可以更加高效地发送、接收、编码、解码和/或存储数字视频信息。

[0005] 视频译码技术包括空间(图片内(intra-picture))预测和/或时间(图片间(inter-picture))预测以减少或去除在视频序列中固有的冗余。对于基于块的视频译码,视频切片(例如,视频图片或视频图片的一部分)可以被分割为视频块,视频块也可以被称为译码树单元(CTU)、译码单元(CU)和/或译码节点。图片的经帧内译码(I)的切片中的视频块是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来编码的。图片的经帧间译码(P或B)的切片中的视频块可以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者相对于其它参考图片中的参考样本的时间预测。图片可以被称为帧,并且参考图片可以被称为参考帧。

## 发明内容

[0006] 概括而言,本公开内容描述了用于DC帧内模式预测的技术,包括对确定用于DC帧内模式预测的样本的改进。例如,在一个或多个示例中,对于DC帧内模式预测,视频译码器(例如,视频编码器或视频解码器)可以利用与正被译码(例如,编码或解码)的当前块不直接邻接的行或列中的一个或多个样本。本公开内容描述了其中非邻接行或列中的样本与当前块对齐的示例技术。

[0007] 作为一个示例,当非邻接行中的最后样本具有与当前块的最后一列相同的x坐标时,非邻接行的样本与当前块对齐。作为一个示例,当非邻接列中的最后样本具有与当前块的最后一行相同的y坐标时,非邻接列的样本与当前块对齐。在一些示例中,非邻接行中的

第一样本具有与当前块的第一列相同的x坐标,并且非邻接列中的第一样本具有与当前块的第一行相同的y坐标。

[0008] 通过利用来自非邻接行或列的与当前块对齐的样本,可以改进视频译码过程。作为一个示例,对于DC帧内模式预测,来自非邻接行或列的与当前块对齐的样本通常可以形成与来自非邻接行或列的未对齐的样本相比更好的预测块(例如,就更小的残差值而言)。

[0009] 此外,可以存在存储器带宽益处。如果对齐的样本用于DC帧内模式预测,则用于执行DC帧内模式预测的电路不需要利用非邻接行或列提取在当前块左上角的样本来进行DC帧内模式预测。由于提取是在组块(chunk)中进行的,因此不访问左上角样本可能有益于减少读取的数据量。因此,在一些示例中,由于视频译码器从存储器访问较少的样本来进行DC帧内模式预测,因此可以存在计算效率。以这种方式,在本公开内容中描述的示例技术提供了一种针对技术问题的技术方案,其改进了视频译码器的操作和视频译码过程,具有用于在当前块上应用DC帧内预测的实际应用。

[0010] 在一个示例中,本公开内容描述了一种对视频数据进行解码的方法,所述方法包括:确定要用于针对当前块的DC帧内模式预测的样本,其中,确定所述样本包括确定以下各项中的至少一项中的多个样本:具有在与所述当前块的最后一列相同的列中的最后样本的非邻接样本行,其中,所述非邻接样本行在所述当前块上方一行以上,或者具有在与所述当前块的最后一行相同的行中的最后样本的非邻接样本列,其中,所述非邻接样本列在所述当前块左侧一列以上;以及使用所确定的样本,使用DC帧内模式预测来对所述当前块进行解码。

[0011] 在一个示例中,本公开内容描述了一种对视频数据进行编码的方法,所述方法包括:确定要用于针对当前块的DC帧内模式预测的样本,其中,确定所述样本包括确定以下各项中的至少一项中的多个样本:具有在与所述当前块的最后一列相同的列中的最后样本的非邻接样本行,其中,所述非邻接样本行在所述当前块上方一行以上,或者具有在与所述当前块的最后一行相同的行中的最后样本的非邻接样本列,其中,所述非邻接样本列在所述当前块左侧一列以上;以及使用所确定的样本,使用DC帧内模式预测来对所述当前块进行编码。

[0012] 在一个示例中,本公开内容描述了一种用于对视频数据进行解码的设备,所述设备包括:存储器,其被配置为存储与当前块非邻接的行和列的一个或多个样本;以及处理电路,其被配置为:确定要用于针对当前块的DC帧内模式预测的样本,其中,为了确定所述样本,所述处理电路被配置为确定以下各项中的至少一项中的多个样本:具有在与所述当前块的最后一列相同的列中的最后样本的非邻接样本行,其中,所述非邻接样本行在所述当前块上方一行以上,或者具有在与所述当前块的最后一行相同的行中的最后样本的非邻接样本列,其中,所述非邻接样本列在所述当前块左侧一列以上;以及使用所确定的样本,使用DC帧内模式预测来对所述当前块进行解码。

[0013] 在一个示例中,本公开内容描述了一种用于对视频数据进行编码的设备,所述设备包括:存储器,其被配置为存储与当前块非邻接的行和列的一个或多个样本;以及处理电路,其被配置为:确定要用于针对当前块的DC帧内模式预测的样本,其中,为了确定所述样本,所述处理电路被配置为确定以下各项中的至少一项中的多个样本:具有在与所述当前块的最后一列相同的列中的最后样本的非邻接样本行,其中,所述非邻接样本行在所述当

前块上方一行以上,或者具有在与所述当前块的最后一行相同的行中的最后样本的非邻接样本列,其中,所述非邻接样本列在所述当前块左侧一列以上;以及使用所确定的样本,使用DC帧内模式预测来对所述当前块进行编码。

[0014] 在一个示例中,本公开内容描述了一种在其上存储指令的计算机可读存储介质,所述指令在被执行时使得一个或多个处理器进行以下操作:确定要用于针对当前块的DC帧内模式预测的样本,其中,使得所述一个或多个处理器确定所述样本的所述指令包括使得所述一个或多个处理器确定以下各项中的至少一项中的多个样本的指令:具有在与所述当前块的最后一列相同的列中的最后样本的非邻接样本行,其中,所述非邻接样本行在所述当前块上方一行以上,或者具有在与所述当前块的最后一行相同的行中的最后样本的非邻接样本列,其中,所述非邻接样本列在所述当前块左侧一列以上;以及使用所确定的样本,使用DC帧内模式预测来对所述当前块进行解码。

[0015] 在一个示例中,本公开内容描述了一种用于对视频数据进行解码的设备,所述设备包括:用于确定要用于针对当前块的DC帧内模式预测的样本的单元,其中,所述用于确定所述样本的单元包括用于确定以下各项中的至少一项中的多个样本的单元:具有在与所述当前块的最后一列相同的列中的最后样本的非邻接样本行,其中,所述非邻接样本行在所述当前块上方一行以上,或者具有在与所述当前块的最后一行相同的行中的最后样本的非邻接样本列,其中,所述非邻接样本列在所述当前块左侧一列以上;以及用于使用所确定的样本,使用DC帧内模式预测来对所述当前块进行解码的单元。

[0016] 在附图和以下描述中阐述了一个或多个示例的细节。根据说明书、附图和权利要求,其它特征、目的和优点将是显而易见的。

## 附图说明

[0017] 图1是示出可以执行本公开内容的技术的示例视频编码和解码系统的框图。

[0018] 图2A和图2B是示出示例四叉树二叉树(QTBT)结构以及对应的译码树单元(CTU)的概念图。

[0019] 图3是示出可以执行本公开内容的技术的示例视频编码器的框图。

[0020] 图4是示出可以执行本公开内容的技术的示例视频解码器的框图。

[0021] 图5是示出帧内预测的方向的概念图,其中,箭头指向参考样本。

[0022] 图6是示出经帧内预测的8x4矩形块的示例的概念图。

[0023] 图7A-7C是示出用于在对角方向范围之外的模式的模式映射过程的概念图。

[0024] 图8是示出除了65个角度模式外的广角(-1到-10以及67到76)的概念图。

[0025] 图9是示出超出模式2和6的广角(-1到-14以及67到80)(总共93个角度模式)的概念图。

[0026] 图10是用于确定用于帧内预测的角度的映射表。

[0027] 图11是示出来自多条参考线的可以用于译码块的帧内预测的参考样本的概念图。

[0028] 图12是示出来自直接邻接的行和列的参考样本的概念图。

[0029] 图13-15是示出来自与当前块不对齐的非邻接行和列的参考样本的概念图。

[0030] 图16-19是示出来自与当前块对齐的非邻接行和列的参考样本的概念图。

[0031] 图20是示出对视频数据进行编码的示例方法的流程图。

[0032] 图21是示出对视频数据进行解码的示例方法的流程图。

## 具体实施方式

[0033] 在视频译码中,视频编码器生成用于当前块的预测块,并且确定当前块和预测块之间的残差块(例如,差)。视频编码器用信号通知指示残差块的信息和指示视频编码器生成预测块的方式的预测模式信息。视频解码器接收残差块的信息和预测模式信息。视频解码器基于预测模式信息来生成预测块,使得由视频解码器生成的预测块与由视频编码器生成的预测块相同。视频解码器将预测块与残差块相加以重构当前块。

[0034] 预测模式的一个示例是DC帧内预测模式。在DC帧内预测模式中,视频译码器(例如,视频编码器和/或视频解码器)使用在与当前块相同的图片中的样本来生成预测块。例如,对于DC帧内预测模式,视频译码器可以利用当前块的邻接行(例如,正上方的行)和/或邻接列(例如,正左侧的列)中的样本来生成预测块。

[0035] 在一些示例中,DC帧内预测模式利用来自非邻接列或行的样本。作为一个示例,非邻接样本行在当前块上方一行以上,并且非邻接样本列在当前块左侧一列以上。作为另一示例,非邻接样本行在当前块上方三行以上,并且非邻接样本列在当前块左侧三列以上。作为另一示例,非邻接样本行在当前块上方两行以上,并且非邻接样本列在当前块左侧两列以上。

[0036] 视频编码器可以用信号通知视频解码器接收的指示哪一行和/或列用于DC帧内预测的信息。例如,该信息可以指示是否要将与当前块邻接的行和/或列中的样本用于DC帧内预测、是否要将与当前块相距一行或一列的行和/或列(例如,非邻接行或列的一个示例)中的样本用于DC帧内预测、或者是否要将与当前块相距三行或三列的行和/或列(例如,非邻接行或列的另一示例)中的样本用于DC帧内预测。在另一种情况下,该信息可以指示是否要将与当前块邻接的行和/或列中的样本用于DC帧内预测、是否要将与当前块相距一行或一列的行和/或列(例如,非邻接行或列的一个示例)中的样本用于DC帧内预测、或者是否要将与当前块相距两行或两列的行和/或列(例如,非邻接行或列的另一示例)中的样本用于DC帧内预测。

[0037] 本公开内容描述了用于确定非邻接行和/或列中的哪些样本应当用于生成预测块的示例技术。非邻接行和/或列中的样本可以与当前块对齐。例如,可以用于DC帧内预测的非邻接行中的样本中的最后样本(例如,最右侧样本)可以与当前块的最后一列(例如,最右侧列)对齐。可以用于DC帧内预测的非邻接列中的样本中的最后样本(例如,最底部样本)可以与当前块的最后一行(例如,最底部行)对齐。在一些示例中,可以用于DC帧内预测的非邻接行中的样本中的第一样本(例如,最左侧样本)可以与当前块的第一列(例如,最左侧列)对齐,并且可以用于DC帧内预测的非邻接列中的样本中的第一样本(例如,最顶部样本)可以与当前块的第一行(例如,最顶部行)对齐。

[0038] 在一个或多个示例中,与利用来自非邻接行或列的与当前块不对齐的样本相比,利用来自非邻接行或列的与当前块对齐的样本可以产生更好的预测块(例如,就在残差块中具有更小的残值而言)。此外,在一些示例中,用于DC帧内预测的视频译码器的电路可以不需要访问位于当前块顶部和左侧的样本,这减少了读取的数据量。以这种方式,示例技术可以改进视频译码器的整体操作并且改进视频译码过程。例如,示例技术提供了改进视频

编码器和视频解码器在执行当前块的DC帧内预测时的操作的实际应用。

[0039] 图1是示出可以执行本公开内容的技术的示例视频编码和解码系统100的框图。概括而言,本公开内容的技术涉及对视频数据进行译码(编码和/或解码)。通常,视频数据包括用于处理视频的任何数据。因此,视频数据可以包括原始的未经编码的视频、经编码的视频、经解码(例如,经重构)的视频、以及视频元数据(例如,信令数据)。

[0040] 如图1所示,在该示例中,系统100包括源设备102,源设备102提供要被目的地设备116解码和显示的、经编码的视频数据。具体地,源设备102经由计算机可读介质110来将视频数据提供给目的地设备116。源设备102和目的地设备116可以包括各种各样的设备中的任何一种,包括台式计算机、笔记本计算机(即,膝上型计算机)、平板计算机、机顶盒、诸如智能电话之类的电话手机、电视机、相机、显示设备、数字媒体播放器、视频游戏控制台、视频流式设备等。在一些情况下,源设备102和目的地设备116可以被配备用于无线通信,并且因此可以被称为无线通信设备。

[0041] 在图1的示例中,源设备102包括视频源104、存储器106、视频编码器200以及输出接口108。目的地设备116包括输入接口122、视频解码器300、存储器120以及显示设备118。根据本公开内容,源设备102的视频编码器200和目的地设备116的视频解码器300可以被配置为应用用于确定要将哪些样本用于DC帧内模式预测(例如,其中样本位于非邻接行或列中并且与正被译码(例如,编码或解码)的当前块对齐)的技术。因此,源设备102表示视频编码设备的示例,而目的地设备116表示视频解码设备的示例。在其它示例中,源设备和目的地设备可以包括其它组件或布置。例如,源设备102可以从诸如外部相机之类的外部视频源接收视频数据。同样,目的地设备116可以与外部显示设备对接,而不是包括集成显示设备。

[0042] 如图1所示的系统100仅是一个示例。通常,任何数字视频编码和/或解码设备可以执行用于确定要将哪些样本用于DC帧内模式预测(例如,其中样本位于非邻接行或列中并且与正被译码(例如,编码或解码)的当前块对齐)的技术。源设备102和目的地设备116仅是这样的译码设备的示例,其中,源设备102生成经译码的视频数据以用于传输给目的地设备116。本公开内容将“译码”设备指代为执行对数据的译码(例如,编码和/或解码)的设备。因此,视频编码器200和视频解码器300分别表示译码设备(具体地,视频编码器和视频解码器)的示例。在一些示例中,设备102和116可以以基本上对称的方式进行操作,使得设备102、116中的每一者都包括视频编码和解码组件。因此,系统100可以支持在视频设备102、116之间的单向或双向视频传输,例如,以用于视频流式传输、视频回放、视频广播或视频电话。

[0043] 通常,视频源104表示视频数据(即原始的未经编码的视频数据)的源,并且将视频数据的顺序的一系列图片(也被称为“帧”)提供给视频编码器200,视频编码器200对用于图片的数据进行编码。源设备102的视频源104可以包括视频捕获设备,诸如摄像机、包含先前捕获的原始视频的视频存档单元、和/或用于从视频内容提供者接收视频的视频馈送接口。作为另外的替代方式,视频源104可以生成基于计算机图形的数据作为源视频,或者生成实时视频、被存档的视频和计算机生成的视频的组合。在每种情况下,视频编码器200可以对被捕获的、预捕获的或计算机生成的视频数据进行编码。视频编码器200可以将图片从所接收的顺序(有时被称为“显示顺序”)重新排列为用于译码的译码顺序。视频编码器200可以生成包括经编码的视频数据的比特流。然后,源设备102可以经由输出接口108将经编码的

视频数据输出到计算机可读介质110上,以便由例如目的地设备116的输入接口122接收和/或取回。

[0044] 源设备102的存储器106和目的地设备116的存储器120表示通用存储器。在一些示例中,存储器106、120可以存储原始视频数据,例如,来自视频源104的原始视频以及来自视频解码器300的原始的经解码的视频数据。另外或替代地,存储器106、120可以存储可由例如视频编码器200和视频解码器300分别执行的软件指令。尽管在该示例中被示为与视频编码器200和视频解码器300分开,但是应当理解,视频编码器200和视频解码器300还可以包括用于在功能上类似或等效目的的内部存储器。此外,存储器106、120可以存储例如从视频编码器200输出并且输入到视频解码器300的经编码的视频数据。在一些示例中,存储器106、120的部分可以被分配为一个或多个视频缓冲器,例如,以存储原始的经解码和/或经编码的视频数据。

[0045] 计算机可读介质110可以表示能够将经编码的视频数据从源设备102输送到目的地设备116的任何类型的介质或设备。在一个示例中,计算机可读介质110表示通信介质,其使得源设备102能够例如经由射频网络或基于计算机的网络,来实时地向目的地设备116直接发送经编码的视频数据。输出接口108可以根据诸如无线通信协议之类的通信标准来对包括经编码的视频数据的传输信号进行调制,并且输入接口122可以根据诸如无线通信协议之类的通信标准来对所接收的传输信号进行解调。通信介质可以包括任何无线或有线通信介质,例如,射频(RF)频谱或一条或多条物理传输线。通信介质可以形成诸如以下各项的基于分组的网络的一部分:局域网、广域网、或诸如互联网之类的全球网络。通信介质可以包括路由器、交换机、基站、或对于促进从源设备102到目的地设备116的通信而言可以有用的任何其它设备。

[0046] 在一些示例中,源设备102可以将经编码的数据从输出接口108输出到存储设备112。类似地,目的地设备116可以经由输入接口122从存储设备112访问经编码的数据。存储设备112可以包括各种分布式或本地访问的数据存储介质中的任何一种,诸如硬盘驱动器、蓝光光盘、DVD、CD-ROM、闪存、易失性或非易失性存储器、或用于存储经编码的视频数据的任何其它适当的数字存储介质。

[0047] 在一些示例中,源设备102可以将经编码的视频数据输出到文件服务器114或者可以存储由源设备102生成的经编码的视频数据的另一中间存储设备。目的地设备116可以经由流式传输或下载来从文件服务器114访问被存储的视频数据。

[0048] 文件服务器114可以是能够存储经编码的视频数据并且将该经编码的视频数据发送给目的地设备116的任何类型的服务器设备。文件服务器114可以表示网页服务器(例如,对于网站)、被配置为提供文件传输协议服务(诸如文件传输协议(FTP)或单向传输文件递送(FLUTE)协议)的服务器、内容递送网络(CDN)设备、超文本传输协议(HTTP)服务器、多媒体广播多播服务(MBMS)或增强型MBMS(eMBMS)服务器和/或网络附加存储(NAS)设备。文件服务器114可以另外或替代地实现一种或多种HTTP流式传输协议,诸如基于HTTP的动态自适应流式传输(DASH)、HTTP实时流式传输(HLS)、实时流式传输协议(RTSP)、HTTP动态流式传输等。

[0049] 目的地设备116可以通过任何标准数据连接(包括互联网连接)来从文件服务器114访问经编码的视频数据。这可以包括适于访问被存储在文件服务器114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,数字用户线(DSL)、电缆调制解调器等)、或这两者的组合。输入接口122可以被配置为根据以下各项中的任何一项或多项来操作:上文讨论的用于从文件服务器114取回或接收媒体数据的各种协议、或用于取回媒体数据的其它此类协议。

[0050] 输出接口108和输入接口122可以表示无线发射机/接收机、调制解调器、有线联网组件(例如,以太网卡)、根据各种IEEE 802.11标准中的任何一种标准进行操作的无线通信组件、或其它物理组件。在其中输出接口108和输入接口122包括无线组件的示例中,输出接口108和输入接口122可以被配置为根据蜂窝通信标准(诸如4G、4G-LTE(长期演进)、改进的LTE、5G等)来传输数据(诸如经编码的视频数据)。在其中输出接口108包括无线发射机的一些示例中,输出接口108和输入接口122可以被配置为根据其它无线标准(诸如IEEE 802.11规范、IEEE 802.15规范(例如,ZigBee™)、Bluetooth™标准等)来传输数据(诸如经编码的视频数据)。在一些示例中,源设备102和/或目的地设备116可以包括相应的片上系统(SoC)设备。例如,源设备102可以包括用于执行被赋予视频编码器200和/或输出接口108的功能的SoC设备,并且目的地设备116可以包括用于执行被赋予视频解码器300和/或输入接口122的功能的SoC设备。

[0051] 本公开内容的技术可以应用于视频译码,以支持各种多媒体应用中的任何一种,诸如空中电视广播、有线电视传输、卫星电视传输、互联网流式视频传输(诸如基于HTTP的动态自适应流式传输(DASH))、被编码到数据存储介质上的数字视频、对被存储在数据存储介质上的数字视频的解码、或其它应用。

[0052] 目的地设备116的输入接口122从计算机可读介质110(例如,存储设备112、文件服务器114等)接收经编码的视频比特流。经编码的视频比特流可以包括由视频编码器200定义的诸如以下语法元素之类的信令信息(其也被视频解码器300使用):所述语法元素具有描述视频块或其它译码单元(例如,切片、图片、图片组、序列等)的特性和/或处理的值。显示设备118将经解码的视频数据的经解码的图片显示给用户。显示设备118可以表示各种显示设备中的任何一种,诸如阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)、等离子显示器、有机发光二极管(OLED)显示器、或另一种类型的显示设备。

[0053] 尽管在图1中未示出,但是在一些示例中,视频编码器200和视频解码器300可以各自与音频编码器和/或音频解码器集成,并且可以包括适当的MUX-DEMUX单元或其它硬件和/或软件,以处理在公共数据流中包括音频和视频两者的经复用的流。如果适用,MUX-DEMUX单元可以遵循ITU H.223复用器协议或其它协议(诸如用户数据报协议(UDP))。

[0054] 视频编码器200和视频解码器300各自可以被实现为各种适当的编码器和/或解码器电路中的任何一种,诸如一个或多个微处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、分立逻辑、软件、硬件、固件、或其任何组合。当所述技术部分地用软件实现时,设备可以将用于软件的指令存储在适当的非暂时性计算机可读介质中,并且使用一个或多个处理器,用硬件来执行指令以执行本公开内容的技术。视频编码器200和视频解码器300中的每一者可以被包括在一个或多个编码器或解码器中,编码器或解码器中的任一者可以被集成为相应设备中的组合编码器/解码器(CODEC)的一部分。包括视频编码器200和/或视频解码器300的设备可以包括集成电路、微处理器、和/或无线通信设备(诸如蜂窝电话)。

[0055] 下文描述了一些示例视频译码标准。视频译码标准包括ITU-T H.261、ISO/IEC MPEG-1Visual、ITU-T H.262或ISO/IEC MPEG-2Visual、ITU-TH.263、ISO/IEC MPEG-4Visual和ITU-T H.264(也被称为ISO/IEC MPEG-4AVC),包括其可伸缩视频译码(SVC)和多视图视频译码(MVC)扩展。

[0056] ITU-T视频译码专家组(VCEG)和ISO/IEC运动专家组(MPEG)的视频译码联合协作组(JCT-VC)于2013年4月最终确定了最先进的视频译码标准,即高效率视频译码(HEVC)。联合视频专家组(JVET)(由MPEG和ITU-T研究组16的VCEG构成的协作组)正在致力于一种新的视频译码标准,被称为通用视频译码(VVC)。VVC的主要目标是与现有HEVC标准相比提供对压缩性能的显著改进,从而辅助部署更高质量的视频服务和新兴应用,诸如360°全方位沉浸式多媒体和高动态范围(HDR)视频。VVC标准的开发预计将于2020年完成。VVC标准的最新草案是在以下文档中描述的并且可在http://phenix.it-sudparis.eu/jvet/doc_end_user/documents/13_Marrakech/wg11/JVET-N1001-v8.zip获得:Bross等人,“Versatile Video Coding(Draft 5)”,ITU-T SG 16WP 3和ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11的联合视频专家组(JVET),第14次会议:瑞士日内瓦,2019年3月19-27日,JVET-N1001-v8(下文简称为“VVC草案5”)。

[0057] 视频编码器200和视频解码器300可以根据视频译码标准(诸如ITU-TH.265(也被称为高效率视频译码(HEVC)标准)或对其的扩展(诸如多视图和/或可伸缩视频译码扩展))进行操作。替代地,视频编码器200和视频解码器300可以根据其它专有或行业标准(诸如ITU-T H.266标准,也被称为通用视频译码(VVC))进行操作。VVC标准的最新草案是在以下文档中描述的:Bross等人,“Versatile Video Coding(Draft 9)”,ITU-T SG 16WP 3和ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11的联合视频专家组(JVET),第18次会议:通过电话会议,2020年4月15-24日,JVET-R2001-v8(下文简称为“VVC草案9”)。然而,本公开内容的技术不限于任何特定的译码标准。

[0058] 通常,视频编码器200和视频解码器300可以执行对图片的基于块的译码。术语“块”通常指代包括要被处理的(例如,在编码和/或解码过程中要被编码、被解码或以其它方式使用的)数据的结构。例如,块可以包括亮度和/或色度数据的样本的二维矩阵。通常,视频编码器200和视频解码器300可以对以YUV(例如,Y、Cb、Cr)格式表示的视频数据进行译码。也就是说,并不是对用于图片的样本的红色、绿色和蓝色(RGB)数据进行译码,而是视频编码器200和视频解码器300可以对亮度和色度分量进行译码,其中,色度分量可以包括红色色相和蓝色色相色度分量两者。在一些示例中,视频编码器200在进行编码之前将所接收的经RGB格式化的数据转换为YUV表示,并且视频解码器300将YUV表示转换为RGB格式。替代地,预处理单元和后处理单元(未示出)可以执行这些转换。

[0059] 概括而言,本公开内容可以涉及对图片的译码(例如,编码和解码)以包括对图片的数据进行编码或解码的过程。类似地,本公开内容可以涉及对图片的块的译码以包括对用于块的数据进行编码或解码(例如,预测和/或残差译码)的过程。经编码的视频比特流通常包括用于表示译码决策(例如,译码模式)以及将图片分割为块的语法元素的一系列值。因此,关于对图片或块进行译码的引用通常应当被理解为对用于形成图片或块的语法元素的值进行译码。

[0060] HEVC定义了各种块,包括译码单元(CU)、预测单元(PU)和变换单元(TU)。根据

HEVC,视频译码器(诸如视频编码器200)根据四叉树结构来将译码树单元(CTU)分割为CU。也就是说,视频译码器将CTU和CU分割为四个相等的、不重叠的正方形,并且四叉树的每个节点具有零个或四个子节点。没有子节点的节点可以被称为"叶节点",并且这种叶节点的CU可以包括一个或多个PU和/或一个或多个TU。视频译码器可以进一步分割PU和TU。例如,在HEVC中,残差四叉树(RQT)表示对TU的分割。在HEVC中,PU表示帧间预测数据,而TU表示残差数据。经帧内预测的CU包括帧内预测信息,诸如帧内模式指示。

[0061] 作为另一示例,视频编码器200和视频解码器300可以被配置为根据VVC进行操作。根据VVC,视频译码器(诸如视频编码器200)将图片分割为多个译码树单元(CTU)。视频编码器200可以根据树结构(诸如四叉树二叉树(QTBT)结构或多类型树(MTT)结构)分割CTU。QTBT结构去除了多种分割类型的概念,诸如在HEVC的CU、PU和TU之间的区分。QTBT结构包括两个级别:根据四叉树分割而被分割的第一级别、以及根据二叉树分割而被分割的第二级别。QTBT结构的根节点对应于CTU。二叉树的叶节点对应于译码单元(CU)。

[0062] 在MTT分割结构中,可以使用四叉树(QT)分割、二叉树(BT)分割以及一种或多种类型的三叉树(TT)分割来对块进行分割。三叉树分割是其中块被拆分为三个子块的分割。在一些示例中,三叉树分割将块划分为三个子块,而不通过中心划分原始块。MTT中的分割类型(例如,QT、BT和TT)可以是对称的或不对称的。

[0063] 在一些示例中,视频编码器200和视频解码器300可以使用单个QTBT或MTT结构来表示亮度分量和色度分量中的每一者,而在其它示例中,视频编码器200和视频解码器300可以使用两个或更多个QTBT或MTT结构,诸如用于亮度分量的一个QTBT/MTT结构以及用于两个色度分量的另一个QTBT/MTT结构(或者用于相应色度分量的两个QTBT/MTT结构)。

[0064] 视频编码器200和视频解码器300可以被配置为使用根据HEVC的四叉树分割、QTBT分割、MTT分割、或其它分割结构。为了解释的目的,关于QTBT分割介绍了本公开内容的技术的描述。然而,应当理解,本公开内容的技术还可以应用于被配置为使用四叉树分割或者还使用其它类型的分割的视频译码器。

[0065] 本公开内容可以互换地使用"NxN"和"N乘N"来指代块(诸如CU或其它视频块)在垂直和水平维度方面的样本尺寸,例如,16x16个样本或16乘16个样本。通常,16x16 CU将在垂直方向上具有16个样本(y=16),并且将在水平方向上具有16个样本(x=16)。同样地,NxN CU通常在垂直方向上具有N个样本,并且在水平方向上具有N个样本,其中N表示非负整数值。CU中的样本可以按行和列来排列。此外,CU不一定需要在水平方向上具有与在垂直方向上相同数量的样本。例如,CU可以包括NxM个样本,其中M不一定等于N。

[0066] 视频编码器200对用于CU的表示预测和/或残差信息以及其它信息的视频数据进行编码。预测信息指示将如何预测CU以便形成用于CU的预测块。残差信息通常表示在编码之前的CU的样本与预测块之间的逐样本差。

[0067] 为了预测CU,视频编码器200通常可以通过帧间预测或帧内预测来形成用于CU的预测块。帧间预测通常指代根据先前译码的图片的数据来预测CU,而帧内预测通常指代根据同一图片的先前译码的数据来预测CU。为了执行帧间预测,视频编码器200可以使用一个或多个运动矢量来生成预测块。视频编码器200通常可以执行运动搜索,以识别例如在CU与参考块之间的差方面与CU紧密匹配的参考块。视频编码器200可以使用绝对差之和(SAD)、平方差之和(SSD)、平均绝对差(MAD)、均方差(MSD)、或其它这种差计算来计算差度量,以确

定参考块是否与当前CU紧密匹配。在一些示例中,视频编码器200可以使用单向预测或双向预测来预测当前CU。

[0068] VVC还提供仿射运动补偿模式,其可以被认为是帧间预测模式。在仿射运动补偿模式下,视频编码器200可以确定表示非平移运动(诸如放大或缩小、旋转、透视运动或其它不规则的运动类型)的两个或更多个运动矢量。

[0069] 为了执行帧内预测,视频编码器200可以选择帧内预测模式来生成预测块。VVC可以提供六十七种帧内预测模式,包括各种方向模式、以及平面模式和DC模式。通常,视频编码器200选择帧内预测模式,帧内预测模式描述要根据其来预测当前块(例如,CU的块)的样本的、当前块的相邻样本。假设视频编码器200以光栅扫描顺序(从左到右、从上到下)对CTU和CU进行译码,则这样的样本通常可以是在与当前块相同的图片中在当前块的上方、左上方或左侧。

[0070] 视频编码器200对表示用于当前块的预测模式的数据进行编码。例如,对于帧间预测模式,视频编码器200可以对表示使用各种可用帧间预测模式中的哪一种帧间预测模式的数据以及用于对应模式的运动信息进行编码。对于单向或双向帧间预测,例如,视频编码器200可以使用高级运动矢量预测(AMVP)或合并模式来对运动矢量进行编码。视频编码器200可以使用类似的模式来对用于仿射运动补偿模式的运动矢量进行编码。

[0071] 在诸如对块的帧内预测或帧间预测之类的预测之后,视频编码器200可以计算用于该块的残差数据。残差数据(诸如残差块)表示在块与用于该块的预测块之间的逐样本差,该预测块是使用对应的预测模式来形成的。视频编码器200可以将一个或多个变换应用于残差块,以在变换域中而非在样本域中产生经变换的数据。例如,视频编码器200可以将离散余弦变换(DCT)、整数变换、小波变换或概念上类似的变换应用于残差视频数据。另外,视频编码器200可以在第一变换之后应用二次变换,诸如模式相关的不可分离二次变换(MDNSST)、信号相关变换、Karhunen-Loeve变换(KLT)等。视频编码器200在应用一个或多个变换之后产生变换系数。

[0072] 如上所述,在任何变换以产生变换系数之后,视频编码器200可以执行对变换系数的量化。量化通常指代如下的过程:在该过程中,对变换系数进行量化以可能减少用于表示系数的数据量,从而提供进一步的压缩。通过执行量化过程,视频编码器200可以减小与一些或所有系数相关联的比特深度。例如,视频编码器200可以在量化期间将n比特的值向下舍入为m比特的值,其中n大于m。在一些示例中,为了执行量化,视频编码器200可以执行对要被量化的值的按位右移。

[0073] 在量化之后,视频编码器200可以扫描变换系数,从而从包括经量化的变换系数的二维矩阵产生一维矢量。可以将扫描设计为将较高能量(并且因此较低频率)的系数放在矢量的前面,并且将较低能量(并且因此较高频率)的变换系数放在矢量的后面。在一些示例中,视频编码器200可以利用预定义的扫描顺序来扫描经量化的变换系数以产生经串行化的矢量,并且然后对矢量的经量化的变换系数进行熵编码。在其它示例中,视频编码器200可以执行自适应扫描。在扫描经量化的变换系数以形成一维矢量之后,视频编码器200可以例如根据上下文自适应二进制算术译码(CABAC)来对一维矢量进行熵编码。视频编码器200还可以对用于描述与经编码的视频数据相关联的元数据的语法元素的值进行熵编码,以供视频解码器300在对视频数据进行解码时使用。

[0074] 为了执行CABAC,视频编码器200可以将上下文模型内的上下文分配给要被发送的符号。上下文可以涉及例如符号的相邻值是否为零值。概率确定可以是基于被分配给符号的上下文的。

[0075] 视频编码器200还可以例如在图片报头、块报头、切片报头中为视频解码器300生成语法数据(诸如基于块的语法数据、基于图片的语法数据和基于序列的语法数据)、或其它语法数据(诸如序列参数集(SPS)、图片参数集(PPS)或视频参数集(VPS))。同样地,视频解码器300可以对这样的语法数据进行解码以确定如何解码对应的视频数据。

[0076] 以这种方式,视频编码器200可以生成比特流,其包括经编码的视频数据,例如,描述将图片分割为块(例如,CU)以及用于这些块的预测和/或残差信息的语法元素。最终,视频解码器300可以接收比特流并且对经编码的视频数据进行解码。

[0077] 通常,视频解码器300执行与由视频编码器200执行的过程相反的过程,以对比特流的经编码的视频数据进行解码。例如,视频解码器300可以使用CABAC,以与视频编码器200的CABAC编码过程基本上类似的、但是相反的方式来对用于比特流的语法元素的值进行解码。语法元素可以定义用于将图片分割为CTU、以及根据对应的分割结构(诸如QTBT结构)对每个CTU进行分割以定义CTU的CU的分割信息。语法元素还可以定义用于视频数据的块(例如,CU)的预测和残差信息。

[0078] 残差信息可以由例如经量化的变换系数来表示。视频解码器300可以对块的经量化的变换系数进行逆量化和逆变换以重现用于该块的残差块。视频解码器300使用经信号通知的预测模式(帧内预测或帧间预测)和相关的预测信息(例如,用于帧间预测的运动信息)来形成用于该块的预测块。视频解码器300然后可以对预测块和残差块(在逐个样本的基础上)进行组合以重现原始块。视频解码器300可以执行额外处理,诸如执行去块过程以减少沿着块的边界的视觉伪影。

[0079] 如下文更详细地描述的,在本公开内容中描述的示例技术涉及帧内预测,诸如DC帧内模式预测。在一个或多个示例中,视频译码器(例如,视频编码器200或视频解码器300)可以被配置为确定要用于针对当前块的DC帧内模式预测的样本。例如,为了确定样本,视频译码器可以被配置为确定非邻接行或非邻接列中的多个样本,其在该非邻接行中具有在与当前块的最后一列相同的列中的最后样本或者在该非邻接列中具有在与当前块的最后一行相同的行中的最后样本。在一些示例中,非邻接行或非邻接列中的多个样本可以在该非邻接行中具有在与当前块的第一列相同的列中的第一样本,或者在该非邻接列中具有在与当前块的第一行相同的行中的第一样本。以这种方式,用于DC帧内模式预测的样本与当前块对齐,即使这些样本在非邻接行或列中。视频译码器可以使用所确定的样本,使用DC帧内模式预测来对当前块进行译码(例如,编码或解码)。

[0080] 概括而言,本公开内容可能涉及“用信号通知”某些信息(诸如语法元素)。术语“用信号通知”通常可以指代对用于语法元素的值和/或用于对经编码的视频数据进行解码的其它数据的传送。也就是说,视频编码器200可以在比特流中用信号通知用于语法元素的值。通常,用信号通知指代在比特流中生成值。如上所述,源设备102可以基本上实时地或不是实时地(诸如可能在将语法元素存储到存储设备112以供目的地设备116稍后取回时发生)将比特流传输到目的地设备116。

[0081] 图2A和2B是示出示例四叉树二叉树(QTBT)结构130以及对应的译码树单元(CTU)

132的概念图。实线表示四叉树拆分,而虚线指示二叉树拆分。在二叉树的每个拆分(即非叶)节点中,用信号通知一个标志以指示使用哪种拆分类型(即,水平或垂直),其中,在该示例中,0指示水平拆分,而1指示垂直拆分。对于四叉树拆分,由于四叉树节点将块水平地并且垂直地拆分为具有相等大小的4个子块,因此无需指示拆分类型。因此,视频编码器200可以对以下各项进行编码,而视频解码器300可以对以下各项进行解码:用于QTBT结构130的区域树级别(即,实线)的语法元素(诸如拆分信息)、以及用于QTBT结构130的预测树级别(即,虚线)的语法元素(诸如拆分信息)。视频编码器200可以对用于由QTBT结构130的终端叶节点表示的CU的视频数据(诸如预测和变换数据)进行编码,而视频解码器300可以对该视频数据进行解码。

[0082] 通常,图2B的CTU 132可以与定义与QTBT结构130的处于第一和第二级别的节点相对应的块的大小的参数相关联。这些参数可以包括CTU大小(表示样本中的CTU 132的大小)、最小四叉树大小(MinQTSize,其表示最小允许四叉树叶节点大小)、最大二叉树大小(MaxBTSize,其表示最大允许二叉树根节点大小)、最大二叉树深度(MaxBTDepth,其表示最大允许二叉树深度)、以及最小二叉树大小(MinBTSize,其表示最小允许二叉树叶节点大小)。

[0083] QTBT结构的与CTU相对应的根节点可以在QTBT结构的第一级别处具有四个子节点,每个子节点可以是根据四叉树分割来分割的。也就是说,第一级别的节点是叶节点(没有子节点)或者具有四个子节点。QTBT结构130的示例将这样的节点表示为包括具有实线分支的父节点和子节点。如果第一级别的节点不大于最大允许二叉树根节点大小(MaxBTSize),则可以通过相应的二叉树进一步对这些节点进行分割。可以对一个节点的二叉树拆分进行迭代,直到从拆分产生的节点达到最小允许二叉树叶节点大小(MinBTSize)或最大允许二叉树深度(MaxBTDepth)。QTBT结构130的示例将这样的节点表示为具有虚线分支。二叉树叶节点被称为译码单元(CU),其用于预测(例如,图片内或图片间预测)和变换,而不进行任何进一步分割。如上所讨论的,CU也可以被称为“视频块”或“块”。

[0084] 在QTBT分割结构的一个示例中,CTU大小被设置为128x128(亮度样本和两个对应的64x64色度样本),MinQTSize被设置为16x16,MaxBTSize被设置为64x64,MinBTSize(对于宽度和高度两者)被设置为4,并且MaxBTDepth被设置为4。首先对CTU应用四叉树分割以生成四叉树叶节点。四叉树叶节点可以具有从16x16(即MinQTSize)到128x128(即CTU大小)的大小。如果叶四叉树节点为128x128,则由于该大小超过MaxBTSize(即,在该示例中为64x64),因此叶四叉树节点将不被二叉树进一步拆分。否则,叶四叉树节点将被二叉树进一步分割。因此,四叉树叶节点也是用于二叉树的根节点,并且具有为0的二叉树深度。当二叉树深度达到MaxBTDepth(在该示例中为4)时,不允许进一步拆分。当二叉树节点具有等于MinBTSize(在该示例中为4)的宽度时,其意味着不允许进行进一步的水平拆分。类似地,具有等于MinBTSize的高度的二叉树节点意味着不允许针对该二叉树节点进行进一步的垂直拆分。如上所述,二叉树的叶节点被称为CU,并且根据预测和变换而被进一步处理,而无需进一步分割。

[0085] 图3是示出可以执行本公开内容的技术的示例视频编码器200的框图。图3是出于解释的目的而提供的,并且不应当被认为对在本公开内容中泛泛地举例说明和描述的技术进行限制。出于解释的目的,本公开内容在视频译码标准(诸如HEVC视频译码标准和正在开

发的H.266视频译码标准)的背景下描述了视频编码器200。然而,本公开内容的技术不限于这些视频译码标准,并且通常适用于视频编码和解码。

[0086] 在图3的示例中,视频编码器200包括视频数据存储器230、模式选择单元202、残差生成单元204、变换处理单元206、量化单元208、逆量化单元210、逆变换处理单元212、重构单元214、滤波器单元216、解码图片缓冲器(DPB)218和熵编码单元220。视频数据存储器230、模式选择单元202、残差生成单元204、变换处理单元206、量化单元208、逆量化单元210、逆变换处理单元212、重构单元214、滤波器单元216、DPB 218和熵编码单元220中的任何一者或全部可以在一个或多个处理器中或者在处理电路中实现。此外,视频编码器200可以包括额外或替代的处理器或处理电路以执行这些和其它功能。

[0087] 视频数据存储器230可以存储要由视频编码器200的组件来编码的视频数据。视频编码器200可以从例如视频源104(图1)接收被存储在视频数据存储器230中的视频数据。DPB 218可以充当参考图片存储器,其存储参考视频数据以在由视频编码器200对后续视频数据进行预测时使用。视频数据存储器230和DPB 218可以由各种存储器设备中的任何一种形成,诸如动态随机存取存储器(DRAM)(包括同步DRAM(SDRAM))、磁阻式RAM(MRAM)、电阻式RAM(RRAM)、或其它类型的存储器设备。视频数据存储器230和DPB 218可以由相同的存储器设备或单独的存储器设备来提供。在各个示例中,视频数据存储器230可以与视频编码器200的其它组件在芯片上(如图所示),或者相对于那些组件在芯片外。

[0088] 在本公开内容中,对视频数据存储器230的引用不应当被解释为限于在视频编码器200内部的存储器(除非如此具体地描述),或者不限于在视频编码器200外部的存储器(除非如此具体地描述)。确切而言,对视频数据存储器230的引用应当被理解为存储视频编码器200接收以用于编码的视频数据(例如,用于要被编码的当前块的视频数据)的参考存储器。图1的存储器106还可以提供对来自视频编码器200的各个单元的输出的临时存储。

[0089] 示出了图3的各个单元以帮助理解由视频编码器200执行的操作。这些单元可以被实现为固定功能电路、可编程电路、或其组合。固定功能电路指代提供特定功能并且关于可以执行的操作而预先设置的电路。可编程电路指代可以被编程以执行各种任务并且以可以执行的操作来提供灵活功能的电路。例如,可编程电路可以执行软件或固件,软件或固件使得可编程电路以软件或固件的指令所定义的方式进行操作。固定功能电路可以执行软件指令(例如,以接收参数或输出参数),但是固定功能电路执行的操作类型通常是不可变的。在一些示例中,这些单元中的一个或多个单元可以是不同的电路块(固定功能或可编程),并且在一些示例中,一个或多个单元可以是集成电路。

[0090] 视频编码器200可以包括由可编程电路形成的算术逻辑单元(ALU)、基本功能单元(EFU)、数字电路、模拟电路和/或可编程核。在其中使用由可编程电路执行的软件来执行视频编码器200的操作的示例中,存储器106(图1)可以存储视频编码器200接收并且执行的软件的目标代码,或者视频编码器200内的另一存储器(未示出)可以存储这样的指令。

[0091] 视频数据存储器230被配置为存储所接收的视频数据。视频编码器200可以从视频数据存储器230取回视频数据的图片,并且将视频数据提供给残差生成单元204和模式选择单元202。视频数据存储器230中的视频数据可以是要被编码的原始视频数据。

[0092] 模式选择单元202包括运动估计单元222、运动补偿单元224和帧内预测单元226。模式选择单元202可以包括额外功能单元,其根据其它预测模式来执行视频预测。作为示

例,模式选择单元202可以包括调色板单元、帧内块复制单元(其可以是运动估计单元222和/或运动补偿单元224的一部分)、仿射单元、线性模型(LM)单元等。

[0093] 模式选择单元202通常协调多个编码通路(pass),以测试编码参数的组合以及针对这样的组合所得到的率失真值。编码参数可以包括将CTU分割为CU、用于CU的预测模式、用于CU的残差数据的变换类型、用于CU的残差数据的量化参数等。模式选择单元202可以最终选择编码参数的具有比其它测试的组合更佳的率失真值的组合。

[0094] 视频编码器200可以将从视频数据存储器230取回的图片分割为一系列CTU,并且将一个或多个CTU封装在切片内。模式选择单元202可以根据树结构(诸如上述HEVC的QTBT结构或四叉树结构)来分割图片的CTU。如上所述,视频编码器200可以通过根据树结构来分割CTU,从而形成一个或多个CU。这样的CU通常也可以被称为“视频块”或“块”。

[0095] 通常,模式选择单元202还控制其组件(例如,运动估计单元222、运动补偿单元224和帧内预测单元226)以生成用于当前块(例如,当前CU,或者在HEVC中为PU和TU的重叠部分)的预测块。为了对当前块进行帧间预测,运动估计单元222可以执行运动搜索以识别在一个或多个参考图片(例如,被存储在DPB 218中的一个或多个先前译码的图片)中的一个或多个紧密匹配的参考块。具体地,运动估计单元222可以例如根据绝对差之和(SAD)、平方差之和(SSD)、平均绝对差(MAD)、均方差(MSD)等,来计算表示潜在参考块将与当前块的类似程度的值。运动估计单元222通常可以使用在当前块与所考虑的参考块之间的逐样本差来执行这些计算。运动估计单元222可以识别从这些计算所得到的具有最低值的参考块,其指示与当前块最紧密匹配的参考块。

[0096] 运动估计单元222可以形成一个或多个运动矢量(MV),所述运动矢量定义相对于当前块在当前图片中的位置而言参考块在参考图片中的的位置。然后,运动估计单元222可以将运动矢量提供给运动补偿单元224。例如,对于单向帧间预测,运动估计单元222可以提供单个运动矢量,而对于双向帧间预测,运动估计单元222可以提供两个运动矢量。然后,运动补偿单元224可以使用运动矢量来生成预测块。例如,运动补偿单元224可以使用运动矢量来取回参考块的数据。作为另一示例,如果运动矢量具有分数样本精度,则运动补偿单元224可以根据一个或多个插值滤波器来对用于预测块的值进行插值。此外,对于双向帧间预测,运动补偿单元224可以取回用于由相应的运动矢量标识的两个参考块的数据并且例如通过逐样本平均或加权平均来将所取回的数据进行组合。

[0097] 作为另一示例,对于帧内预测或帧内预测译码,帧内预测单元226可以根据与当前块相邻的样本来生成预测块。例如,对于方向模式,帧内预测单元226通常可以在数学上将相邻样本的值进行组合,并且跨当前块在所定义的方向上填充这些计算出的值以产生预测块。作为另一示例,对于DC帧内模式预测,帧内预测单元226可以计算当前块的相邻样本的平均,并且生成预测块以包括针对预测块的每个样本的该得到的平均。

[0098] 在本公开内容中描述的一个或多个示例中,帧内预测单元226单独地或结合一个或多个其它组件可以被配置为执行在本公开内容中描述的示例技术中的一种或多种示例技术。作为一个示例,模式选择单元202可以被配置为确定要利用DC帧内模式预测来预测视频数据的当前块。在DC帧内模式预测的一些示例中,用于生成预测块的样本是直接邻接的行(例如,紧接在当前块上方的行)或列(例如,紧接在当前块左侧的列)中的样本。

[0099] 然而,在DC帧内模式预测的一些示例中,样本可以来自非邻接行和/或非邻接列。

非邻接行是指可以在同一图片中位于当前块上方但不是紧接在当前块上方的行的行。非邻接列是指可以在同一图片中在当前块左侧但不是紧接在当前块左侧的列。下文关于在图11-19中示出的示例描述了非邻接行和列的示例。

[0100] 作为DC帧内模式预测的一部分,模式选择单元202可以生成指示非邻接行和/或非邻接列中的哪一者包括可以用于DC帧内模式预测的样本的信息。例如,视频编码器200可以用信号通知语法元素,该语法元素指示非邻接样本行在当前块上方或者非邻接样本列在当前块左侧的行数或列数。

[0101] 在一个或多个示例中,帧内预测单元226可以被配置为确定要用于针对当前块的DC帧内模式预测的多个样本。例如,帧内预测单元226可以被配置为确定具有在与当前块的最后一列相同的列中的最后样本的非邻接样本行中的至少一者中的多个样本。非邻接样本行在当前块上方一行以上。帧内预测单元226可以被配置为确定具有在与当前块的最后一行相同的行中的最后样本的非邻接样本列。非邻接样本列在当前块左侧一列以上。例如,如关于图16-19更详细地描述的,来自非邻接行中的多个样本的最后样本(例如,最右侧样本)可以在与当前块的最后一列(例如,最右侧列)相同的列中(例如,具有相同的x坐标),并且来自非邻接列中的多个样本的最后样本(例如,最底部样本)可以在与当前块的最后一行(例如,最底部行)相同的行中(例如,具有相同的y坐标)。

[0102] 在一些示例中,如关于图16和17更详细地描述的,来自非邻接行中的多个样本的第一样本(例如,最右侧样本)可以在与当前块的第一列(例如,最左侧列)相同的列中(例如,具有相同的x坐标)。来自非邻接列中的多个样本的第一样本(例如,最顶部样本)可以在与当前块的第一行(例如,最顶部行)相同的行中(例如,具有相同的y坐标)。

[0103] 以这种方式,帧内预测单元226可以确定来自非邻接行或列的与当前块对齐的要用于DC帧内预测模式的样本。一些其它技术预期使用来自非邻接行或列的与当前块不对齐的样本(例如,非邻接行或列中的最后样本或第一样本不在与当前块的最后一行或列或第一行或列相同的行或列中)。与利用来自非邻接行或列的与当前块对齐的样本相比,利用来自非邻接行或列的与当前块不对齐的这种样本可能导致更大的残差,并且还可能要求额外的存储器访问。

[0104] 如更详细地描述的,残差生成单元204连同变换处理单元206、量化单元208和熵编码单元220可以基于所确定的来自非邻接行或列的样本来对当前块进行帧内预测编码。例如,帧内预测单元226可以利用来自非邻接行和/或非邻接列的样本来生成预测块。残差生成单元204可以确定预测块和当前块之间的残差块,其可以分别由变换处理单元206、量化单元208和熵编码单元220进行变换、量化和熵编码。

[0105] 模式选择单元202将预测块提供给残差生成单元204。残差生成单元204从视频数据存储器230接收当前块的原始的未经编码的版本,并且从模式选择单元202接收预测块。残差生成单元204计算在当前块与预测块之间的逐样本差。所得到的逐样本差定义了用于当前块的残差块。在一些示例中,残差生成单元204可以确定残差块中的样本值之间的差,以使用残差差分脉冲译码调制(RDPCM)来生成残差块。在一些示例中,可以使用执行二进制减法的一个或多个减法器电路来形成残差生成单元204。

[0106] 在其中模式选择单元202将CU分割为PU的示例中,每个PU可以与亮度预测单元和对应的色度预测单元相关联。视频编码器200和视频解码器300可以支持具有各种大小的

PU。如上所指出的,CU的大小可以指代CU的亮度译码块的大小,而PU的大小可以指代PU的亮度预测单元的大小。假设特定CU的大小为2Nx2N,则视频编码器200可以支持用于帧内预测的2Nx2N或NxN的PU大小、以及用于帧间预测的2Nx2N、2NxN、Nx2N、NxN或类似大小的对称的PU大小。视频编码器200和视频解码器300还可以支持针对用于帧间预测的2NxnU、2NxnD、nLx2N和nRx2N的PU大小的非对称分割。

[0107] 在其中模式选择单元不将CU进一步分割为PU的示例中,每个CU可以与亮度译码块和对应的色度译码块相关联。如上所述,CU的大小可以指代CU的亮度译码块的大小。视频编码器200和视频解码器300可以支持2Nx2N、2NxN或Nx2N的CU大小。

[0108] 对于其它视频译码技术(举几个示例,诸如帧内块复制模式译码、仿射模式译码和线性模型(LM)模式译码),模式选择单元202经由与译码技术相关联的相应单元来生成用于正被编码的当前块的预测块。在一些示例中(诸如调色板模式译码),模式选择单元202可以不生成预测块,而是替代地生成指示基于所选择的调色板来重构块的方式的语法元素。在这样的模式下,模式选择单元202可以将这些语法元素提供给熵编码单元220以进行编码。

[0109] 如上所述,残差生成单元204接收用于当前块和对应的预测块的视频数据。然后,残差生成单元204为当前块生成残差块。为了生成残差块,残差生成单元204计算在预测块与当前块之间的逐样本差。

[0110] 变换处理单元206将一种或多种变换应用于残差块,以生成变换系数的块(本文中被称为“变换系数块”)。变换处理单元206可以将各种变换应用于残差块,以形成变换系数块。例如,变换处理单元206可以将离散余弦变换(DCT)、方向变换、Karhunen-Loeve变换(KLT)、或概念上类似的变换应用于残差块。在一些示例中,变换处理单元206可以对残差块执行多种变换,例如,初级变换和二次变换(诸如旋转变换)。在一些示例中,变换处理单元206不对残差块应用变换。

[0111] 量化单元208可以对变换系数块中的变换系数进行量化,以产生经量化的变换系数块。量化单元208可以根据与当前块相关联的量化参数(QP)值来对变换系数块的变换系数进行量化。视频编码器200(例如,经由模式选择单元202)可以通过调整与CU相关联的QP值来调整被应用于与当前块相关联的变换系数块的量化程度。量化可能引起信息损失,并且因此,经量化的变换系数可能具有与变换处理单元206所产生的原始变换系数相比较低的精度。

[0112] 逆量化单元210和逆变换处理单元212可以将逆量化和逆变换分别应用于经量化的变换系数块,以从变换系数块重构残差块。重构单元214可以基于经重构的残差块和由模式选择单元202生成的预测块来产生与当前块相对应的重构块(尽管潜在地具有某种程度的失真)。例如,重构单元214可以将经重构的残差块的样本与来自模式选择单元202所生成的预测块的对应样本相加,以产生经重构的块。

[0113] 滤波器单元216可以对经重构的块执行一个或多个滤波器操作。例如,滤波器单元216可以执行去块操作以减少沿着CU的边缘的块效应伪影。在一些示例中,可以跳过滤波器单元216的操作。

[0114] 视频编码器200将经重构的块存储在DPB 218中。例如,在其中不需要滤波器单元216的操作的示例中,重构单元214可以将经重构的块存储到DPB 218中。在其中需要滤波器单元216的操作的示例中,滤波器单元216可以将经滤波的重构块存储到DPB 218中。运动估

计单元222和运动补偿单元224可以从DPB 218取回由经重构的(并且潜在地经滤波的)块形成的参考图片,以对后续编码的图片的块进行帧间预测。另外,帧内预测单元226可以使用在DPB 218中的当前图片的经重构的块来对当前图片中的其它块进行帧内预测。

[0115] 通常,熵编码单元220可以对从视频编码器200的其它功能组件接收的语法元素进行熵编码。例如,熵编码单元220可以对来自量化单元208的经量化的变换系数块进行熵编码。作为另一示例,熵编码单元220可以对来自模式选择单元202的预测语法元素(例如,用于帧间预测的运动信息或用于帧内预测的帧内模式信息)进行熵编码。熵编码单元220可以对作为视频数据的另一示例的语法元素执行一个或多个熵编码操作,以生成经熵编码的数据。例如,熵编码单元220可以执行上下文自适应变长译码(CAVLC)操作、CABAC操作、可变-可变(V2V)长度译码操作、基于语法的上下文自适应二进制算术译码(SBAC)操作、概率区间分割熵(PIPE)译码操作、指数哥伦布编码操作、或对数据的另一种类型的熵编码操作。在一些示例中,熵编码单元220可以在其中语法元素未被熵编码的旁路模式下操作。

[0116] 视频编码器200可以输出比特流,其包括用于重构切片或图片的块所需要的经熵编码的语法元素。具体地,熵编码单元220可以输出比特流。

[0117] 关于块描述了上述操作。这样的描述应当被理解为用于亮度译码块和/或色度译码块的操作。如上所述,在一些示例中,亮度译码块和色度译码块是CU的亮度分量和色度分量。在一些示例中,亮度译码块和色度译码块是PU的亮度分量和色度分量。

[0118] 在一些示例中,不需要针对色度译码块重复关于亮度编码块执行的操作。作为一个示例,不需要重复用于识别用于亮度译码块的运动矢量(MV)和参考图片的操作来识别用于色度块的MV和参考图片。确切而言,可以对用于亮度译码块的MV进行缩放以确定用于色度块的MV,并且参考图片可以是相同的。作为另一示例,对于亮度译码块和色度译码块,帧内预测过程可以是相同的。

[0119] 如上所述,视频编码器200表示被配置为对视频数据进行编码的设备的示例,该设备包括:存储器,其被配置为存储视频数据;以及一个或多个处理单元,其在电路中实现并且被配置为:确定要用于针对当前块的DC帧内模式预测的样本,其中,确定样本包括确定非邻接行或非邻接列中的多个样本,其在该非邻接行中具有在与当前块的最后一列相同的列中的最后样本,或者在该非邻接列中具有在与当前块的最后一行相同的行中的最后样本。视频编码器200可以使用所确定的样本,使用DC帧内模式预测来对当前块进行编码。

[0120] 图4是示出可以执行本公开内容的技术的示例视频解码器300的框图。图4是出于解释的目的而提供的,并且不对在本公开内容中泛泛地举例说明和描述的技术进行限制。出于解释的目的,本公开内容根据VVC和HEVC的技术描述了视频解码器300。然而,本公开内容的技术可以由被配置用于其它视频译码标准的视频译码设备来执行。

[0121] 在图4的示例中,视频解码器300包括译码图片缓冲器(CPB)存储器320、熵解码单元302、预测处理单元304、逆量化单元306、逆变换处理单元308、重构单元310、滤波器单元312和解码图片缓冲器(DPB)314。CPB存储器320、熵解码单元302、预测处理单元304、逆量化单元306、逆变换处理单元308、重构单元310、滤波器单元312和DPB 314中的任何一者或全部可以在一个或多个处理器中或者在处理电路中实现。此外,视频解码器300可以包括额外或替代的处理器或处理电路以执行这些和其它功能。

[0122] 预测处理单元304包括运动补偿单元316和帧内预测单元318。预测处理单元304可

以包括加法单元,其根据其它预测模式来执行预测。作为示例,预测处理单元304可以包括调色板单元、帧内块复制单元(其可以形成运动补偿单元316的一部分)、仿射单元、线性模型(LM)单元等。在其它示例中,视频解码器300可以包括更多、更少或不同的功能组件。

[0123] CPB存储器320可以存储要由视频解码器300的组件解码的视频数据,诸如经编码的视频比特流。例如,可以从计算机可读介质110(图1)获得被存储在CPB存储器320中的视频数据。CPB存储器320可以包括存储来自经编码的视频比特流的经编码的视频数据(例如,语法元素)的CPB。此外,CPB存储器320可以存储除了经译码的图片的语法元素之外的视频数据,诸如表示来自视频解码器300的各个单元的输出的临时数据。DPB 314通常存储经解码的图片,视频解码器300可以输出经解码的图片,和/或在解码经编码的视频比特流的后续数据或图片时使用经解码的图片作为参考视频数据。CPB存储器320和DPB 314可以由各种存储器设备中的任何一种形成,诸如DRAM,包括SDRAM、MRAM、RRAM或其它类型的存储器设备。CPB存储器320和DPB 314可以由相同的存储器设备或单独的存储器设备来提供。在各个示例中,CPB存储器320可以与视频解码器300的其它组件在芯片上,或者相对于那些组件在芯片外。

[0124] 另外或替代地,在一些示例中,视频解码器300可以从存储器120(图1)取回经译码的视频数据。也就是说,存储器120可以如上文所讨论地利用CPB存储器320来存储数据。同样,当视频解码器300的一些或全部功能是用要被视频解码器300的处理电路执行的软件来实现时,存储器120可以存储要被视频解码器300执行的指令。

[0125] 说明了在图4中示出的各个单元以帮助理解由视频解码器300执行的操作。这些单元可以被实现为固定功能电路、可编程电路、或其组合。类似于图3,固定功能电路指代提供特定功能并且关于可以执行的操作而预先设置的电路。可编程电路指代可以被编程以执行各种任务并且以可以执行的操作来提供灵活功能的电路。例如,可编程电路可以执行软件或固件,软件或固件使得可编程电路以软件或固件的指令所定义的方式进行操作。固定功能电路可以执行软件指令(例如,以接收参数或输出参数),但是固定功能电路执行的操作的类型通常是不可变的。在一些示例中,这些单元中的一个或多个单元可以是不同的电路块(固定功能或可编程),并且在一些示例中,一个或多个单元可以是集成电路。

[0126] 视频解码器300可以包括由可编程电路形成的ALU、EFU、数字电路、模拟电路和/或可编程核。在其中由在可编程电路上执行的软件执行视频解码器300的操作的示例中,片上或片外存储器可以存储视频解码器300接收并且执行的软件的指令(例如,目标代码)。

[0127] 熵解码单元302可以从CPB接收经编码的视频数据,并且对视频数据进行熵解码以重现语法元素。预测处理单元304、逆量化单元306、逆变换处理单元308、重构单元310和滤波器单元312可以基于从比特流中提取的语法元素来生成经解码的视频数据。

[0128] 通常,视频解码器300逐块地重构图片。视频解码器300可以单独地对每个块执行重构操作(其中,当前正在被重构(即,被解码)的块可以被称为“当前块”)。

[0129] 熵解码单元302可以对定义经量化的变换系数块的经量化的变换系数的语法元素以及诸如量化参数(QP)和/或变换模式指示之类的变换信息进行熵解码。逆量化单元306可以使用与经量化的变换系数块相关联的QP来确定量化程度,并且同样地,确定供逆量化单元306应用的逆量化程度。逆量化单元306可以例如执行按位左移运算以对经量化的变换系数进行逆量化。逆量化单元306从而可以形成包括变换系数的变换系数块。

[0130] 在逆量化单元306形成变换系数块之后,逆变换处理单元308可以将一种或多种逆变换应用于变换系数块,以生成与当前块相关联的残差块。例如,逆变换处理单元308可以将逆DCT、逆整数变换、逆Karhunen-Loeve变换(KLT)、逆旋转变换、逆方向变换或另一逆变换应用于系数块。

[0131] 此外,预测处理单元304根据由熵解码单元302进行熵解码的预测信息语法元素来生成预测块。例如,如果预测信息语法元素指示当前块是经帧间预测的,则运动补偿单元316可以生成预测块。在这种情况下,预测信息语法元素可以指示在DPB 314中的要从其取回参考块的参考图片、以及标识相对于当前块在当前图片中的位置而言参考块在参考图片中的位置的运动矢量。运动补偿单元316通常可以以与关于运动补偿单元224(图3)所描述的方式基本类似的方式来执行帧间预测过程。

[0132] 作为另一示例,如果预测信息语法元素指示当前块是经帧内预测的,则帧内预测单元318可以根据由预测信息语法元素指示的帧内预测模式来生成预测块。再次,帧内预测单元318通常可以以与关于帧内预测单元226(图3)所描述的方式基本上类似的方式来执行帧内预测过程。帧内预测单元318可以从DPB 314取回当前块的相邻样本的数据。

[0133] 在本公开内容中描述的一个或多个示例中,帧内预测单元318单独地或结合一个或多个其它组件可以被配置为执行在本公开内容中描述的示例技术中的一种或多种示例技术。作为一个示例,预测处理单元304可以被配置为确定要利用DC帧内模式预测来预测视频数据的当前块(例如,基于接收由视频编码器200用信号通知的指示用于当前块的预测模式的信息)。在DC帧内模式预测的一些示例中,用于生成预测块的样本是直接邻接的行(例如,紧接在当前块上方的行)或列(例如,紧接在当前块左侧的列)中的样本。

[0134] 然而,在DC帧内模式预测的一些示例中,样本可以来自非邻接行和/或非邻接列。非邻接行是指可以在同一图片中位于当前块上方但不是紧接在当前块上方的行的行。非邻接列是指在同一图片中位于当前块左侧但不是紧接在当前块左侧的列。下文关于在图11-19中示出的示例描述了非邻接行和列的示例。

[0135] 作为DC帧内模式预测的一部分,预测处理单元304可以生成指示非邻接行和/或非邻接列中的哪一者包括可以用于DC帧内模式预测的样本的信息。例如,视频解码器300可以接收语法元素,该语法元素指示非邻接样本行在当前块上方或者非邻接样本列在当前块左侧的行数或列数。预测处理单元304可以利用该语法元素来确定哪个非邻接行和/或非邻接列包括用于当前块的DC帧内模式预测的样本。

[0136] 在一个或多个示例中,帧内预测单元318可以被配置为确定要用于针对当前块的DC帧内模式预测的多个样本。例如,帧内预测单元318可以被配置为确定具有在与当前块的最后一列相同的列中的最后样本的非邻接样本行中的至少一者中的多个样本。非邻接样本行在当前块上方一行以上。帧内预测单元318可以被配置为确定具有在与当前块的最后一行相同的行中的最后样本的非邻接样本列。非相邻样本列在当前块左侧一列以上。例如,如关于图16-19更详细地描述的,来自非邻接行中的多个样本的最后样本(例如,最右侧样本)可以在与当前块的最后一列(例如,最右侧列)相同的列中(例如,具有相同的x坐标),并且来自非邻接列中的多个样本的最后样本(例如,最底部样本)可以在与当前块的最后一行(例如,最底部行)相同的行中(例如,具有相同的y坐标)。

[0137] 在一些示例中,如关于图16和17更详细地描述的,来自非邻接行中的多个样本的

第一样本(例如,最右侧样本)可以在与当前块的第一列(例如,最左侧列)相同的列中(例如,具有相同的x坐标)。来自非邻接列中的多个样本的第一样本(例如,最顶部样本)可以在与当前块的第一行(例如,最顶部行)相同的行中(例如,具有相同的y坐标)。

[0138] 以这种方式,帧内预测单元318可以确定来自非邻接行或列的与当前块对齐的要用于DC帧内预测模式的样本。一些其它技术预期使用来自非邻接行或列的与当前块不对齐的样本(例如,非邻接行或列中的最后一个样本或第一样本不在与当前块的最后一行或列或第一行或列相同的行或列中)。与利用来自非邻接行或列的与当前块对齐的样本相比,利用来自非邻接行或列的与当前块不对齐的这种样本可能导致更大的残差,并且还可能要求读取额外的样本。

[0139] 如更详细地描述的,视频解码器300可以被配置为使用所确定的来自非邻接行或列的样本,使用DC帧内预测模式来对当前块进行解码。例如,帧内预测单元318可以利用来自非邻接行和/或非邻接列的样本来生成预测块。如上所述,熵解码单元302、逆量化单元306和逆变换处理单元308可能已经确定了残差块。

[0140] 重构单元310可以使用预测块和残差块来重构当前块。例如,重构单元310可以将残差块的样本与预测块的对应样本相加来重构当前块。

[0141] 滤波器单元312可以对经重构的块执行一个或多个滤波器操作。例如,滤波器单元312可以执行去块操作以减少沿着经重构的块的边缘的块效应伪影。不一定在所有示例中都执行滤波器单元312的操作。

[0142] 视频解码器300可以将经重构的块存储在DPB 314中。如上所讨论的,DPB 314可以将参考信息(诸如用于帧内预测的当前图片以及用于后续运动补偿的先前解码的图片的样本)提供给预测处理单元304。此外,视频解码器300可以从DPB 314输出经解码的图片,以用于在诸如图1的显示设备118之类的显示设备上的后续呈现。

[0143] 以这种方式,视频解码器300表示视频解码设备的示例,该视频解码设备包括:存储器,其被配置为存储视频数据;以及一个或多个处理单元,其在电路中实现并且被配置为:确定要用于针对当前块的DC帧内模式预测的样本,其中,确定样本包括确定非邻接行或非邻接列中的多个样本,其在该非邻接行中具有在与当前块的最后一列相同的列中的最后样本,或者在该非邻接列中具有在与当前块的最后一行相同的行中的最后样本。视频解码器300使用所确定的样本,使用DC帧内模式预测来对当前块进行解码。

[0144] 如上所述,在本公开内容中描述的示例技术可以涉及帧内预测模式。下文描述了帧内预测角度和广角帧内预测。帧内预测包括DC预测模式、平面预测模式和方向(或角度)预测模式。用于正方形块的方向预测使用VVC测试模型2(VTM2)(Chen,Y.Ye,S.Kim,“Algorithm description for Versatile Video Coding and Test Model 2(VTM2)”,第11次JVET会议,斯洛文尼亚卢布尔雅那,2018年7月,JVET-K1002)中的在当前块的-135度到45度之间的方向,如图5所示。

[0145] 在VTM2中,用于指定用于帧内预测的预测块的块结构不限于正方形(宽度w=高度h)。矩形或非正方形预测块(w>h或w<h)可以基于内容的特性来提高译码效率。

[0146] 在这样的矩形块中,将帧内预测的方向限制在-135度到45度内可能导致使用较远的参考样本而不是较近的参考样本进行帧内预测的情形。这种设计很可能对译码效率产生影响。可能更加有益的是,放宽限制范围,以便较近的参考样本(超过-135到45度角)可以用

于预测。在图6中给出了这种情况的示例。例如,图6示出了被标识为当前块500的8x4矩形块的示例,其中由于帧内预测方向被限制在-135度到45度的范围内,因此不使用较近的参考样本(例如,参考样本502),而可以使用较远的参考样本(例如,参考样本504)。

[0147] VTM2还利用了广角。在图8中示出了在VTM2中采用的广角的一个示例。

[0148] 在第12次JVT会议期间,在VVC测试模型3.0(VTM3)中采用了对广角帧内预测的修改,如在以下文档中描述的:L.Zhao,X.Zhao,S.Liu,X.Li,"CE3-related:Unification of angular intra prediction for square and non-square blocks",第12次JVT会议,中国澳门特区,2018年10月,JVET-L0279;J.Chen,Y.Ye,S.Kim,"Algorithm description for Versatile Video Coding and Test Model 3(VTM3)",第12次JVET会议,中国澳门特区,2018年10月,JVET-L1002;以及B.Bross,J.Chen,S.Liu,"Versatile Video Coding(Draft 3)",第12次JVET会议,中国澳门特区,2018年10月,JVET-L1001。

[0149] 广角帧内预测的这种采用包括两个修改,以统一用于正方形块和非方形块的角度帧内预测。首先,修改角度预测方向以覆盖所有块形状的对角方向。其次,对于所有块纵横比(正方形和非正方形),所有角度方向都保持在左下对角方向和右上对角方向之间的范围内,如图7A-7C所示。图7A示出了正方形块(例如,译码单元602)不要求角度模式重新映射(例如,对角方向604与对角方向606之间的角度方向是可用的)。图7B示出了用于水平非正方块(例如,译码单元612)的角度模式重新映射。例如,存在位于对角方向614之外的模式A和模式B到位于在对角方向614和对角方向616之内的模式映射。图7C示出了用于垂直非正方块(例如,译码单元622)的角度重新映射。例如,存在位于对角方向624之外的模式A和模式B到位于在对角方向624和对角方向626之内的模式映射。

[0150] 另外,对于所有块形状,顶部参考行和左侧参考列中的参考样本数量被限制为2*宽度+1和2*高度+1。在图9中提供了在VTM3中采用的更宽角度的图示(例如,相对于图8)。尽管VTM3定义了95种模式,但是对于任何块大小,可能仅允许67种模式。允许的确切模式取决于块宽度与块高度的比率。通过限制用于特定块大小的模式范围来进行对精确模式的允许。

[0151] 图10指定了VTM3中的predModeIntra和帧内预测角度参数intraPredAngle之间的映射表,如JVET-L1001中描述的。利用了与非正方形块对角、垂直和水平模式以及正方形块对角模式相对应的角度模式。在图10中,具有正intraPredAngle值的角度模式被称为正角度模式(模式索引<18或>50),而具有负intraPredAngle值的角度模式被称为负角度模式(模式索引>18和<50)。

[0152] 如下基于intraPredAngle来推导反向角度参数invAngle:

[0153] $$\mathrm{invAngle} = \mathrm{Round}\left(\frac{256*32}{\mathrm{intraPredAngle}}\right) \qquad (2\text{-}1)$$

[0154] 在一些示例中,作为32的倍数(0、32、64、128、256、512)的intraPredAngle值可以始终与来自非分数参考阵列样本的预测相对应,如VTM3规范中的情况一样。

[0155] 表1

[0156]

| 块纵横比(宽度/高度) | 对角模式 |
|---|---|
| 1(正方形) | 2,34,66 |
| 2 | 8,28,72 |

| | |
|---|---|
| 4 | 12,24,76 |
| 8 | 14,22,78 |
| 16 | 16,20,80 |
| 1/2 | -6,40,60 |
| 1/4 | -10,44,56 |
| 1/8 | -12,46,54 |
| 1/16 | -14,48,52 |

[0157] 下文描述了多参考线预测。译码块的邻域中的样本用于块的帧内预测。通常,最接近译码块的左侧边界和顶部边界的经重构的参考样本线被用作用于帧内预测的参考样本。然而,VVC WD4还使得能够将译码块的领域中的其它样本用作参考样本。图11示出了可以用于帧内预测的参考样本线。对于每个译码块,用信号通知指示所使用的参考线的索引。

[0158] 在VVC WD4中,可以仅使用MRLIdx等于0、1和3的参考线。用于对块进行译码的参考线的索引(值0、1和2分别指示具有MRLIdx 0、1和3的线)利用截断一元码字进行译码。平面和DC模式不用于具有MRLIdx>0的参考线。

[0159] 例如,在图11中,对于当前块700,视频编码器200的帧内预测单元226和视频解码器300的帧内预测单元318可以确定哪一行和哪一列包括可以用于帧内预测的参考样本。在图11中,参考样本702是指来自在当前块700上方的行的参考样本,并且参考样本704是指来自在当前块700左侧的列的参考样本。视频编码器200可以用信号通知语法元素(例如,MRLIdx),该语法元素指示非邻接样本行在当前块上方或者非邻接样本列在当前块左侧的行数或列数。类似地,视频解码器300可以接收语法元素(例如,MRLIdx),该语法元素指示非邻接样本行在当前块上方或者非邻接样本列在当前块左侧的行数或列数。例如,如果MRLIdx等于0,则可以利用紧接在当前块700上方和左侧的行和列中的样本。如果MRLIdx等于1,则可以利用在当前块700上方两行或左侧两列的非邻接行或非邻接列中的样本。如果MRLIdx等于3,则可以利用在当前块700上方四行或左侧四列的非邻接行或非邻接列中的样本。

[0160] 下文描述了DC帧内预测模式。DC帧内预测模式是预测模式之一,其中预测块被填充有从相邻参考样本推导出的“DC值”。在VVC中,在块的顶部边界和左侧边界附近的参考样本用于推导DC值。精确推导取决于块的纵横比,并且推导如下(摘自JVET WD5的第8.4.5.2.11节):

[0161] 该过程的输入为:

[0162] -变量nTbW,其指定变换块宽度,

[0163] -变量nTbH,其指定变换块高度,

[0164] -变量refIdx,其指定帧内预测参考线索引,

[0165] -相邻样本p[x][y],其中,x=-1-refIdx,y=-1-refIdx..nTbH-refIdx-1并且x=-refIdx..nTbW-1-refIdx,y=-1-refIdx。

[0166] 该过程的输出为预测样本predSamples[x][y],其中,x=0..nTbW-1,y=0..nTbH-1。

[0167] 通过以下顺序步骤来推导预测样本predSamples[x][y](其中x=0..nTbW-1,y=0..nTbH-1)的值:

[0168] 1.如下推导变量dcVal：

[0169] -当nTbW等于nTbH时：

[0170] $$dcVal = ( \sum_{x'=0}^{nTbW-1} p[x' - refIdx][-1 - refIdx] + \sum_{y'=0}^{nTbH-1} p[-1 - refIdx][y' - refIdx] + nTbW ) >> ( Log2( nTbW ) + 1 ) \quad (8\text{-}114)$$

[0171] -当nTbW大于nTbH时：

[0172] $$dcVal = ( \sum_{x'=0}^{nTbW-1} p[x' - refIdx][-1 - refIdx] + ( nTbW >> 1 ) ) >> Log2( nTbW ) \quad (8\text{-}115)$$

[0173] -当nTbW小于nTbH时：

[0174] $$dcVal = ( \sum_{y'=0}^{nTbH-1} p[-1 - refIdx][y' - refIdx] + ( nTbH >> 1 ) ) >> Log2( nTbH ) \quad (8\text{-}116)$$

[0175] 2.如下推导预测样本predSamples[x][y]：

[0176] predSamples[x][y]＝dcVal,其中x＝0..nTbW-1,y＝0..nTbH-1

[0177] (8-117)

[0178] 用于DC帧内模式预测的一些技术可能具有对译码过程产生负面影响的技术问题。例如,对于直接邻接的参考线(例如,行或列)用于预测(即,MRLIdx等于0)的情况,可以从在当前块上方和左侧的样本计算DC值。所使用的参考样本与当前块706的顶部边界和左侧边界对齐,如图12所示。

[0179] 当MRLIdx大于0时,参考样本(来自对应的线(例如,行或列))不再与当前块的顶部边界和左侧边界对齐。如图13和14所示,当MRLIdx>0(例如,指示参考样本来自非邻接行或列)时,参考样本从块的边界移位达一偏移(因此未对齐)。在图13中,MRLIdx等于1,并且如图所示,可以用于针对当前块708的DC帧内预测的样本未对齐达1个样本。在图14中,MRLIdx等于3,并且如图所示,可以用于针对当前块710的DC帧内预测的样本未对齐达3个样本。

[0180] 在一个或多个边界小(例如,4x4块)的情况下,这种未对齐更加严重,其中,对于MRLIdx＝3,只有一个样本重叠,如图15所示。例如,图15示出了当前块712。在这种情况下,用于对当前块712进行帧内预测的样本的未对齐为3个样本。由于当前块712是4x4,如图15所示,因此在当前块左侧的列中的样本当中仅有与当前块712的顶部行对齐的一个样本,并且在当前块上方的行中的样本中仅有与当前块712的第一列对齐的一个样本。

[0181] 这种未对齐可能导致对DC值的不太准确的预测,并且因此导致较差和/或不太优的DC预测。尽管此处的图示描绘了正方形块,但是在矩形块的情况下也会发生这种未对齐,但是在VVC中的一个方向上(基于纵横比在顶部或左侧)。

[0182] 本公开内容描述了用于改进DC帧内模式预测的设计的示例技术。示例技术可以单独地或一起实现。通常,视频译码器可以确定要用于当前块的DC帧内模式预测的样本。为了确定样本,视频译码器可以被配置为确定非邻接行或非邻接列中的多个样本,其在该非邻接行中具有在与当前块的最后一列相同的列中的最后样本,或者在该非邻接列中具有在与当前块的最后一行相同的行中的最后样本。

[0183] 例如,如图16-19所示,变暗的块示出了来自用于DC帧内模式预测(例如,DC模式下的帧内预测)的非邻接样本行或列(例如,非邻接线)的参考样本。对于非邻接行,非邻接行中的最后样本(例如,最右侧)可以在与正被译码的当前块的最后一列相同的列中。对于非邻接列,非邻接列中的最后样本(例如,最底部)可以在与正被译码的当前块的最后一行相同的行中。

[0184] 在一些示例中,非邻接行中的第一样本(例如,最左侧)可以在与正被译码的当前块的第一列相同的列中。然而,在一些示例中,非邻接行中的第一样本可以在正被译码的当前块的第一列左侧的列中。在一些示例中,非邻接行中的第一样本(例如,最顶部)可以在与正被译码的当前块的第一行相同的行中。然而,在一些示例中,非邻接列中的第一样本可以在正被译码的当前块的第一行上方的行中。

[0185] 例如,视频译码器(例如,视频编码器200或视频解码器300)可以被配置为确定要用于针对图16的当前块714的DC帧内预测的样本。为了确定样本,视频译码器可以被配置为确定以下各项中的至少一项中的多个样本:具有在与当前块714的最后一列相同的列中的最后样本722的非邻接样本行(例如,图16的行716)、或者具有在与当前块714的最后一行相同的行中的最后样本726的非邻接样本列(例如,列718)。

[0186] 例如,在图16中,样本722是行716中的多个样本中的在与当前块714的最后一列相同的列中的最后样本,并且样本726是列718中的多个样本的在与当前块714的最后一行相同的行中的最后样本。在行716中的样本722右侧可能存在更多样本,并且在列718中的样本726下方可能存在更多样本。然而,用于当前块714的DC帧内预测的样本可以不延伸到行716中的样本722的右侧或列718中的样本726下方。在图16中,非邻接样本行(例如,行716中的样本)在当前块714上方一行以上,并且非邻接样本列(例如,列718中的样本)在当前块714左侧一列以上。

[0187] 视频译码器可以被配置为使用所确定的样本,使用DC帧内模式预测来对当前块714进行译码(例如,编码或解码)。例如,视频解码器300可以被配置为进行以下操作:基于多个样本来生成预测块;确定残差块,残差块指示当前块714与预测块之间的差;以及基于残差块和预测块来重构当前块714。视频编码器200可以被配置为进行以下操作:基于多个样本来生成预测块;确定残差块,残差块指示当前块714与预测块之间的差;以及用信号通知指示残差块的信息。

[0188] 在以上描述中,样本722与当前块714的最后一列对齐,并且样本726与当前块714的最后一行对齐。在一些示例中,具有在与当前块714的最后一列相同的列中的最后样本722的非邻接样本行(例如,行716)包括在与当前块714的第一列相同的列中的第一样本720。此外,在一些示例中,具有在与当前块714的最后一行相同的行中的最后样本726的非邻接样本列(例如,列718)包括在与当前块714的第一行相同的行中的第一样本724。可能有在样本720左侧的样本和在样本720上方的样本。然而,在一些示例中,对于帧内预测,来自行716的用于DC帧内模式预测的样本可以限于与当前块714的最左侧列和最右侧列对齐的样本,并且来自列718的用于DC帧内模式预测的样本可以限于与当前块714的最顶部行和最底部行对齐的样本。

[0189] 图16的当前块714可以被视为第一块,并且图17的当前块728可以被视为第二块。在一些示例中,当前块728的样本的对齐可以类似于当前块714的对齐;然而,与当前块714

相比,用于DC帧内模式预测的样本所来自的行和列可以更远离当前块728。

[0190] 例如,视频译码器(例如,视频编码器200或视频解码器300)可以被配置为确定要用于针对图17的当前块728的DC帧内预测的样本。为了确定样本,视频译码器可以被配置为确定以下各项中的至少一项中的多个样本:具有在与当前块728的最后一列相同的列中的最后样本736的非邻接样本行(例如,图17的行730)、或者具有在与当前块728的最后一行相同的行中的最后样本740的非邻接样本列(例如,列732)。

[0191] 例如,在图17中,样本736是行730中的多个样本中的在与当前块728的最后一列相同的列中的最后样本,并且样本740是列732中的多个样本的在与当前块728的最后一行相同的行中的最后样本。在行730中的样本736右侧可能存在更多样本,并且在列732中的样本740下方可能存在更多样本。然而,用于当前块728的DC帧内预测的样本可以不延伸到行730中的样本736的右侧或列732中的样本740的下方。在图17中,非邻接样本行(例如,行730中的样本)在当前块728上方三行以上,并且非邻接样本列(例如,列732中的样本)在当前块728左侧三列以上。

[0192] 视频译码器可以被配置为基于所确定的样本来对当前块728进行帧内预测译码(例如,编码或解码)。例如,视频解码器300可以被配置为进行以下操作:基于多个样本来生成预测块;确定残差块,残差块指示当前块728与预测块之间的差;以及基于残差块和预测块来重构当前块728。视频编码器200可以被配置为进行以下操作:基于多个样本来生成预测块;确定残差块,残差块指示当前块728与预测块之间的差;以及用信号通知指示残差块的信息。

[0193] 在以上描述中,样本736与当前块728的最后一列对齐,并且样本740与当前块728的最后一行对齐。在一些示例中,具有在与当前块728的最后一列相同的列中的最后样本736的非邻接样本行(例如,行730)包括在与当前块728的第一列相同的列中的第一样本734。此外,在一些示例中,具有在与当前块728的最后一行相同的行中的最后样本740的非邻接样本列(例如,列732)包括在与当前块728的第一行相同的行中的第一样本738。可能有在样本734左侧的样本和在样本738上方的样本。然而,在一些示例中,对于帧内预测,来自行730的用于DC帧内模式预测的样本可以限于与当前块728的最左侧和最右侧列对齐的样本,并且来自列732的用于DC帧内模式预测的样本可以限于与当前块728的最顶部行和最底部行对齐的样本。

[0194] 在图16和17的示例中,对于大于零的MRLIdx,视频译码器可以使用与块边界对齐的参考样本进行DC预测。令(x0,y0)表示当前块714或当前块728的左上角样本的位置,并且nW和nH分别表示当前块714或728的宽度和高度。令MRLIdx表示参考线的索引。用于DC预测的顶部参考样本可以包括在以下位置处的样本:(x,y0-MRLIdx-1),其中x=x0..x0+nW-1。用于DC预测的左侧参考样本可以包括在以下位置处的样本:(x0-MRLIdx-1,y),其中y=y0..y0+nH-1。例如,分别在图16和17中示出了用于等于1的MRLIdx和等于3的MRLIdx的参考样本。

[0195] 对于大于零的MRLIdx,视频译码器可以使用与块边界对齐的参考样本进行DC预测,并且另外可以使用更多参考样本进行更精确的预测。令(x0,y0)表示当前块的左上角样本的位置,并且nW和nH表示块的宽度和高度。令MRLIdx表示参考线的索引。用于DC预测的顶部参考样本可以包括在以下位置处的样本:(x-MRLIdx,y0-MRLIdx-1),其中x=x0..x0+nW+

MRLIdx-1。用于DC预测的左侧参考样本包括在以下位置处的样本:(x0-MRLIdx-1,y-MRLIdx),其中y＝y0..y0+nH+MRLIdx-1。例如,分别在图18中利用当前块742并且在图19中利用当前块744示出了用于等于1的MRLIdx和等于3的MRLIdx的参考样本。

[0196] 在一些示例中,位置(x0-MRLIdx-1,y0-MRLIdx-1)处的参考样本可以与顶部和左侧参考样本两者的顶部或左侧一起用于计算用于当前块的DC值。视频译码器可以使用参考样本的加权平均,权重由以下因素中的一个或多个因素来确定:块大小、纵横比、宽度、高度、MRLIdx、相邻块的帧内模式等。

[0197] 令valSumTop为在当前块顶部的针对特定MRLIdx的用于DC预测的参考样本值之和。令valSumLeft为在当前块左侧的针对特定MRLIdx的用于DC预测的参考样本值之和。如下获得用于DC帧内预测的DC值:dcVal＝(wT*valSumTop+wL*valSumLeft+off)>>sh,其中off表示偏移,并且sh表示移位(在一些示例中,使用off和sh的以上计算可以由除法运算代替)。wT和wL是与顶部参考样本和左侧参考样本相关联的权重,并且可以作为块特性的函数来推导。例如,可以如下指定wT和wL:

[0198]

| 权重 | MRLIdx = 0 | MRLIdx = 1 | MRLIdx = 3 |
|---|---|---|---|
| wT | nW > nH ? 4 : ( (nW < nH ) ? 0 : 2 ) | nW > nH ? 3 : ( (nW < nH ) ? 1 : 2 ) | 2 |
| wL | nW < nH ? 4 : ( (nW > nH) ? 0 : 2 ) | nW < nH ? 3 : ( (nW > nH) ? 1 : 2 ) | 2 |

[0199] off和sh的值可以取决于wT、wL、nW和nH的值。在以上示例中,sh＝2+((nW>nH)?Log2(nW):(nW<nH?Log2(nH):Log2(2*nW)),off＝1<<(sh-1)。

[0200] 在一些示例中,可以在单独的DC模式下考虑从不同权重获得的DC值。例如,可以定义多种DC模式,其中,每种DC模式可以参考用于顶部参考样本和左侧参考样本的特定权重集合。在一些示例中,可以在单独的DC模式下考虑在DC值计算中使用的参考样本位置。可以定义多种DC模式,其中每种DC模式可以参考要用于顶部参考样本和左侧参考样本的特定邻居集合。

[0201] 以下参考文献也可以提供一些用于帧内预测的信息:S.De LuxánHernández,H.Schwarz,D.Marpe,T.Wiegand(HHI)“CE3:Line-based intra coding mode”,JVET-L0076;S.De Luxán Hernández,V.George,J.Ma,T.Nguyen,H.Schwarz,D.Marpe,T.Wiegand(HHI),“CE3:Intra Sub-Partitions Coding Mode”,JVET-M0102;J.Chen,Y.Ye,S.H.Kim,“Algorithm description for Versatile Video Coding and Test Model 3(VTM3)”,JVET-L1002,中国澳门,2018年10月;F.Bossen,K.Misra,“Non-CE3:Aunified luma intra mode list construction process”,JVET-M0528;以及J.Yao,J.Zhu,W.Cai,K.Kazui,“Non-CE3:Intra prediction information coding”,JVET-M0210。

[0202] 下文是一种示例技术,其中可以用于DC预测的参考样本与预测块的顶部边界和左侧边界对齐(例如,如图16和17中)。下文是所提出的对规范的改变(例如,VVC草案5)。带粗体的双括号([[…]])指示移除/删除。

[0203] 8.4.5.2.12INTRA_DC帧内预测模式的规范

[0204] 该过程的输入为:

[0205] -变量nTbW,其指定变换块宽度,

[0206] -变量nTbH,其指定变换块高度,

[0207] -变量refIdx,其指定帧内预测参考线索引,

[0208] -相邻样本p[x][y],其中,x=-1-refIdx,y=-1-refIdx..nTbH[[-refIdx]]-1,并且x=-refIdx..nTbW-1[[-refIdx]],y=-1-refIdx。

[0209] 该过程的输出为预测样本predSamples[x][y],其中,x=0..nTbW-1,y=0..nTbH-1。

[0210] 通过以下顺序步骤来推导预测样本predSamples[x][y](其中,x=0..nTbW-1,y=0..nTbH-1)的值:

[0211] 3.如下推导变量dcVal:

[0212] -当nTbW等于nTbH时:

[0213] $$dcVal = ( \sum_{x'=0}^{nTbW-1} p[x'[[-\mathbf{refIdx}]]][-1-refIdx] + \sum_{y'=0}^{nTbH-} p[-1-refIdx][y'[[-\mathbf{refIdx}]]] + nTbW ) >> ( Log2( nTbW ) + 1 ) \quad (8\text{-}114)$$

[0214] -当nTbW大于nTbH时:

[0215] $$dcVal = ( \sum_{x'=0}^{nTbW-1} p[x'[[-\mathbf{refIdx}]]][-1-refIdx] + ( nTbW >> 1 ) ) >> Log2( nTbW ) \quad (8\text{-}115)$$

[0216] -当nTbW小于nTbH时:

[0217] $$dcVal = ( \sum_{y'=0}^{nTbH-1} p[-1-refIdx][y'[[-\mathbf{refIdx}]]] + ( nTbH >> 1 ) ) >> Log2( nTbH ) \quad (8\text{-}116)$$

[0218] 4.如下推导预测样本predSamples[x][y]:

[0219] predSamples[x][y]=dcVal,其中,x=0..nTbW-1,y=0..nTbH-1

[0220] (8-117)

[0221] 图20是示出用于对当前块进行编码的示例方法的流程图。当前块可以包括当前CU。尽管关于视频编码器200(图1和图3)进行了描述,但是应当理解,其它设备可以被配置为执行与图20的方法类似的方法。存储器(例如,存储器106、视频数据存储器230、DPB 218或某个其它存储器)可以被配置为存储与当前块不邻接的行或列的一个或多个样本。

[0222] 视频编码器200的处理电路(例如,处理电路包括帧内预测单元226、模式选择单元202和视频编码器200的一个或多个其它组件)可以被配置为确定要用于针对当前块的DC帧内模式预测的样本,其中,为了确定样本,处理电路被配置为确定以下各项中的至少一项中的多个样本:具有在与当前块的最后一列相同的列中的最后样本的非邻接样本行,其中,非邻接样本行在当前块上方一行以上;或者具有在与当前块的最后一行相同的行中的最后样本的非邻接样本列,其中,非邻接样本列在当前块左侧一列以上(800)。在一些示例中,具有在与当前块的最后一列相同的列中的最后样本的非邻接样本行包括在与当前块的第一列相同的列中的第一样本,和/或具有在与当前块的最后一行相同的行中的最后样本的非邻接样本列包括在与当前块的第一行相同的行中的第一样本。

[0223] 作为一个示例,用于当前块的左上角样本的坐标是(x0,y0),nW是当前块的宽度,并且nH是当前块的高度,并且MRLIdx指示非邻接样本行在当前块上方或非邻接样本列在当前块左侧的行数或列数。视频编码器200的处理电路可以被配置为确定具有坐标(x,y0-MRLIdx-1)(其中x=x0…x0+nW-1)的非邻接样本行或具有坐标(x0-MRLIdx-1,y)(其中y=y0…y0+nH-1)的非邻接样本列中的至少一项。

[0224] 视频编码器200的处理电路可以基于多个样本来生成预测块(802)。视频编码器200的处理电路可以确定指示预测块与当前块之间的差的残差块(804)。视频编码器200的处理电路可以用信号通知指示残差块的信息(806)。视频编码器200的处理电路还可以用信号通知语法元素(例如,MRLIdx),该语法元素指示非邻接样本行在当前块上方或者非邻接样本列在当前块左侧的行数或列数(808)。

[0225] 图21是示出用于对视频数据进行解码的当前块的示例方法的流程图。当前块可以包括当前CU。尽管关于视频解码器300(图1和图4)进行了描述,但是应当理解,其它设备可以被配置为执行与图21的方法类似的方法。存储器(例如,存储器120、CPB存储器320、DPB 314或某个其它存储器)可以被配置为存储与当前块不邻接的行或列的一个或多个样本。视频解码器300的处理电路可以接收语法元素(例如,MRLIdx),该语法元素指示非邻接样本行在当前块上方或者非邻接样本列在当前块左侧的行数或列数(900)。

[0226] 视频解码器300的处理电路(例如,处理电路包括帧内预测单元318、预测处理单元304和视频解码器300的一个或多个其它组件)可以被配置为确定要用于针对当前块的DC帧内模式预测的样本,其中,为了确定样本,处理电路被配置为确定以下各项中的至少一项中的多个样本:具有在与当前块的最后一列相同的列中的最后样本的非邻接样本行,其中,非邻接样本行在当前块上方一行以上;或者具有在与当前块的最后一行相同的行中的最后样本的非邻接样本列,其中,非邻接样本列在当前块左侧一列以上(902)。在一些示例中,具有在与当前块的最后一列相同的列中的最后样本的非邻接样本行包括在与当前块的第一列相同的列中的第一样本,和/或具有在与当前块的最后一行相同的行中的最后样本的非邻接样本列包括在与当前块的第一行相同的行中的第一样本。

[0227] 作为一个示例,用于当前块的左上角样本的坐标是(x0,y0),nW是当前块的宽度,并且nH是当前块的高度,并且MRLIdx指示非邻接样本行在当前块上方或非邻接样本列在当前块左侧的行数或列数。视频解码器300的处理电路可以被配置为确定具有坐标(x,y0-MRLIdx-1)(其中x=x0…x0+nW-1)的非邻接样本行或具有坐标(x0-MRLIdx-1,y)(其中y=y0…y0+nH-1)的非邻接样本列中的至少一项。

[0228] 视频解码器300的处理电路可以基于多个样本来生成预测块(904)。视频解码器300的处理电路可以确定指示预测块与当前块之间的差的残差块(906)。视频解码器的处理电路可以基于残差块和预测块来重构当前块(908)。

[0229] 下面描述一个或多个示例。示例技术可以单独地或组合地使用。

[0230] 示例1、一种对视频数据进行译码的方法,所述方法包括:确定要用于针对当前块的DC帧内模式预测的样本,其中,确定所述样本包括:确定在非邻接行或非邻接列中的多个样本,所述多个样本在所述非邻接行中具有在与所述当前块的最后一列相同的列中的最后样本或者在所述非邻接列中具有在与所述当前块的最后一行相同的行中的最后样本;以及使用所确定的样本来对所述当前块进行帧内预测译码。

[0231] 示例2、根据示例1所述的方法,其中,帧内预测译码包括:对所述当前块进行帧内预测解码。

[0232] 示例3、根据示例2所述的方法,其中,帧内预测解码包括:基于所述多个样本来确定预测块;确定残差块,所述残差块指示所述当前块与所述预测块之间的差;以及基于所述残差块和所述预测块来重构所述当前块。

[0233] 示例4、根据示例1所述的方法,其中,帧内预测译码包括:对所述当前块进行帧内预测编码。

[0234] 示例5、根据示例4所述的方法,其中,帧内预测编码包括:基于所述多个样本来确定预测块;确定残差块,所述残差块指示所述当前块与所述预测块之间的差;以及用信号通知指示所述残差块的信息。

[0235] 示例6、根据示例1-5中任一项所述的方法,其中,在所述非邻接行或所述非邻接列中的在所述非邻接行中具有在与所述当前块的最后一列相同的列中的最后样本或者在所述非邻接列中具有在与所述当前块的最后一行相同的行中的最后样本的所述多个样本包括:在所述非邻接行或所述非邻接列中的在所述非邻接行中具有在与所述当前块的第一列相同的列中的第一样本或者在所述非邻接列中具有在与所述当前块的第一行相同的行中的第一样本的多个样本。

[0236] 示例7、根据示例1-5中任一项所述的方法,其中,在所述非邻接行或所述非邻接列中的在所述非邻接行中具有在与所述当前块的最后一列相同的列中的最后样本或者在所述非邻接列中具有在与所述当前块的最后一行相同的行中的最后样本的所述多个样本包括:在所述非邻接行或所述非邻接列中的在所述非邻接行中具有在所述当前块的第一列左侧的列中的第一样本或者在所述非邻接列中具有在所述当前块的第一行上方的行中的第一样本的多个样本。

[0237] 示例8、一种用于对视频数据进行译码的设备,所述设备包括:存储器,其被配置为存储与当前块非邻接的行和列的一个或多个样本;以及视频译码器,其包括固定功能电路或可编程电路中的至少一者,其中,所述视频译码器被配置为执行根据示例1-7中的任何一项或组合所述的方法。

[0238] 示例9、根据示例8所述的设备,还包括:被配置为显示经解码的视频数据的显示器。

[0239] 示例10、根据示例8和9中任一项所述的设备,其中,所述设备包括相机、计算机、移动设备、广播接收机设备或机顶盒中的一者或多者。

[0240] 示例11、一种具有存储在其上的指令的计算机可读存储介质,所述指令在被执行时使得一个或多个处理器执行根据示例1-7中任一项所述的方法。

[0241] 示例12、一种用于对视频数据进行译码的设备,所述设备包括用于执行根据示例1-7中任一项所述的方法的单元。

[0242] 要认识到的是,根据示例,本文描述的任何技术的某些动作或事件可以按照不同的顺序来执行,可以被添加、合并或完全省略(例如,并非所有描述的动作或事件对于实施所述技术都是必要的)。此外,在某些示例中,动作或事件可以例如通过多线程处理、中断处理或多个处理器并发地而不是顺序地执行。

[0243] 在一个或多个示例中,所描述的功能可以用硬件、软件、固件或其任何组合来实

现。如果用软件来实现,则所述功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或者通过其进行传输并且由基于硬件的处理单元执行。计算机可读介质可以包括计算机可读存储介质,其对应于诸如数据存储介质之类的有形介质或者通信介质,所述通信介质包括例如根据通信协议来促进计算机程序从一个地方传送到另一个地方的任何介质。以这种方式,计算机可读介质通常可以对应于(1)非暂时性的有形计算机可读存储介质、或者(2)诸如信号或载波之类的通信介质。数据存储介质可以是可以由一个或多个计算机或者一个或多个处理器访问以取得用于实现在本公开内容中描述的技术的指令、代码和/或数据结构的任何可用的介质。计算机程序产品可以包括计算机可读介质。

[0244] 举例来说而非进行限制,这样的计算机可读存储介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、闪存、或者能够用于以指令或数据结构形式存储期望的程序代码以及能够由计算机访问的任何其它介质。此外,任何连接被适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或者无线技术(例如,红外线、无线电和微波)从网站、服务器或其它远程源传输指令,则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者无线技术(例如,红外线、无线电和微波)被包括在介质的定义中。然而,应当理解的是,计算机可读存储介质和数据存储介质不包括连接、载波、信号或其它临时性介质,而是替代地涉及非临时性的有形存储介质。如本文所使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中,磁盘通常磁性地复制数据,而光盘利用激光来光学地复制数据。上述各项的组合也应当被包括在计算机可读介质的范围之内。

[0245] 指令可以由一个或多个处理器来执行,诸如一个或多个数字信号处理器(DSP)、通用微处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、或其它等效的集成或分立逻辑电路。因此,如本文所使用的术语“处理器”和“处理电路”可以指代前述结构中的任何一者或者适于实现本文描述的技术的任何其它结构。另外,在一些方面中,本文描述的功能可以在被配置用于编码和解码的专用硬件和/或软件模块内提供,或者被并入经组合的编解码器中。此外,所述技术可以完全在一个或多个电路或逻辑元件中实现。

[0246] 本公开内容的技术可以在多种多样的设备或装置中实现,包括无线手机、集成电路(IC)或一组IC(例如,芯片组)。在本公开内容中描述了各种组件、模块或单元以强调被配置为执行所公开的技术的设备的功能性方面,但是不一定需要通过不同的硬件单元来实现。确切而言,如上所述,各种单元可以被组合在编解码器硬件单元中,或者一组由可互操作的硬件单元(包括如上所述的一个或多个处理器)结合适当的软件和/或固件来提供。

[0247] 已经描述了各个示例。这些和其它示例在跟随的权利要求的范围内。

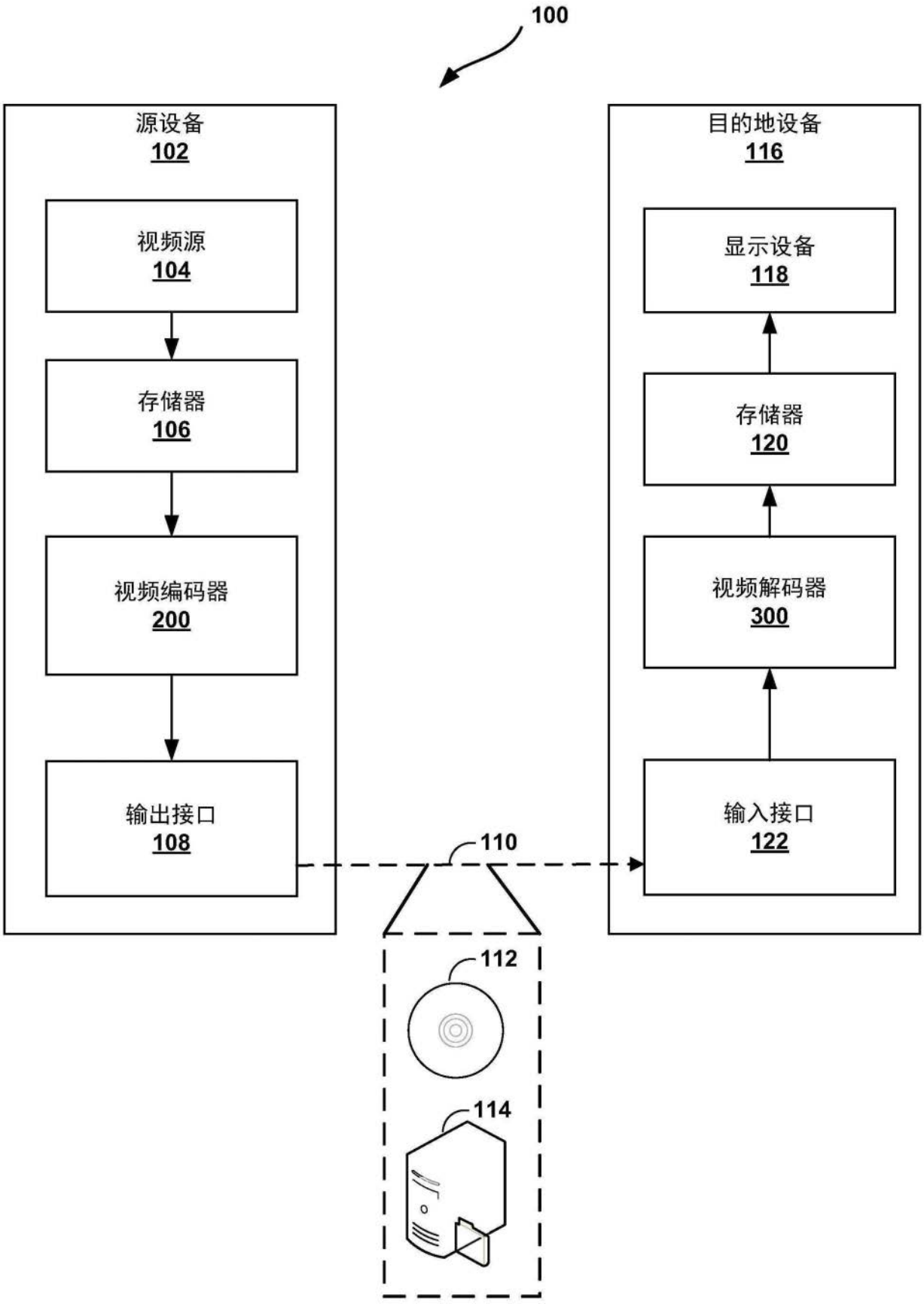

100
源设备
102
视频源
104
存储器
106
视频编码器
200
输出接口
108
110
112
114
目的地设备
116
显示设备
118
存储器
120
视频解码器
300
输入接口
122

图1

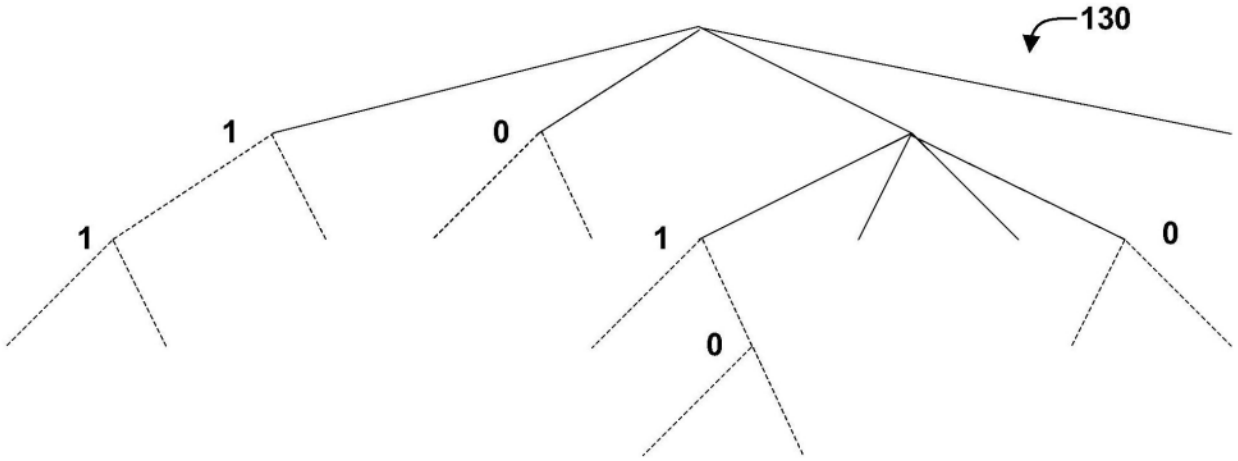



图2A

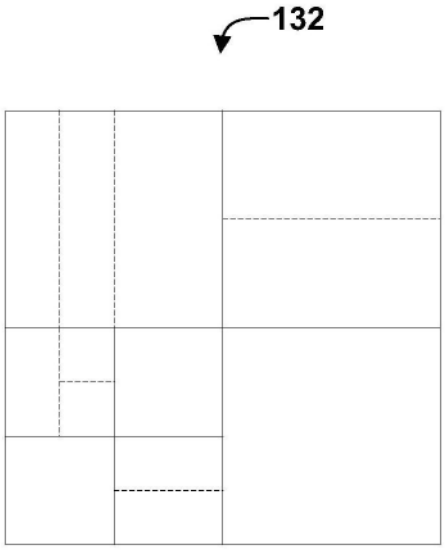



图2B

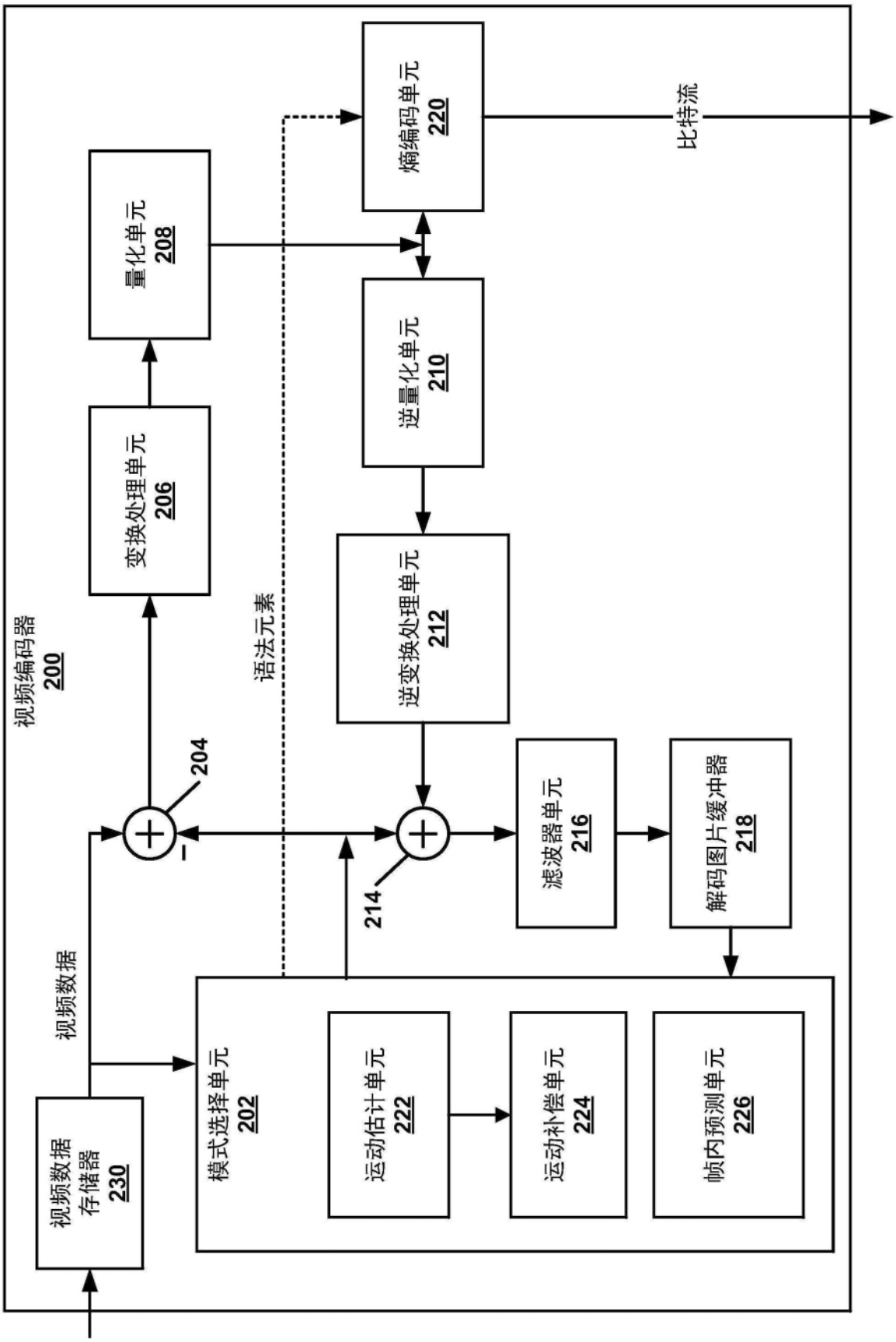

视频编码器
200
视频数据存储器
230
模式选择单元
202
运动估计单元
222
运动补偿单元
224
帧内预测单元
226
视频数据
204
变换处理单元
206
量化单元
208
逆量化单元
210
逆变换处理单元
212
214
滤波器单元
216
解码图片缓冲器
218
语法元素
熵编码单元
220
比特流

图3

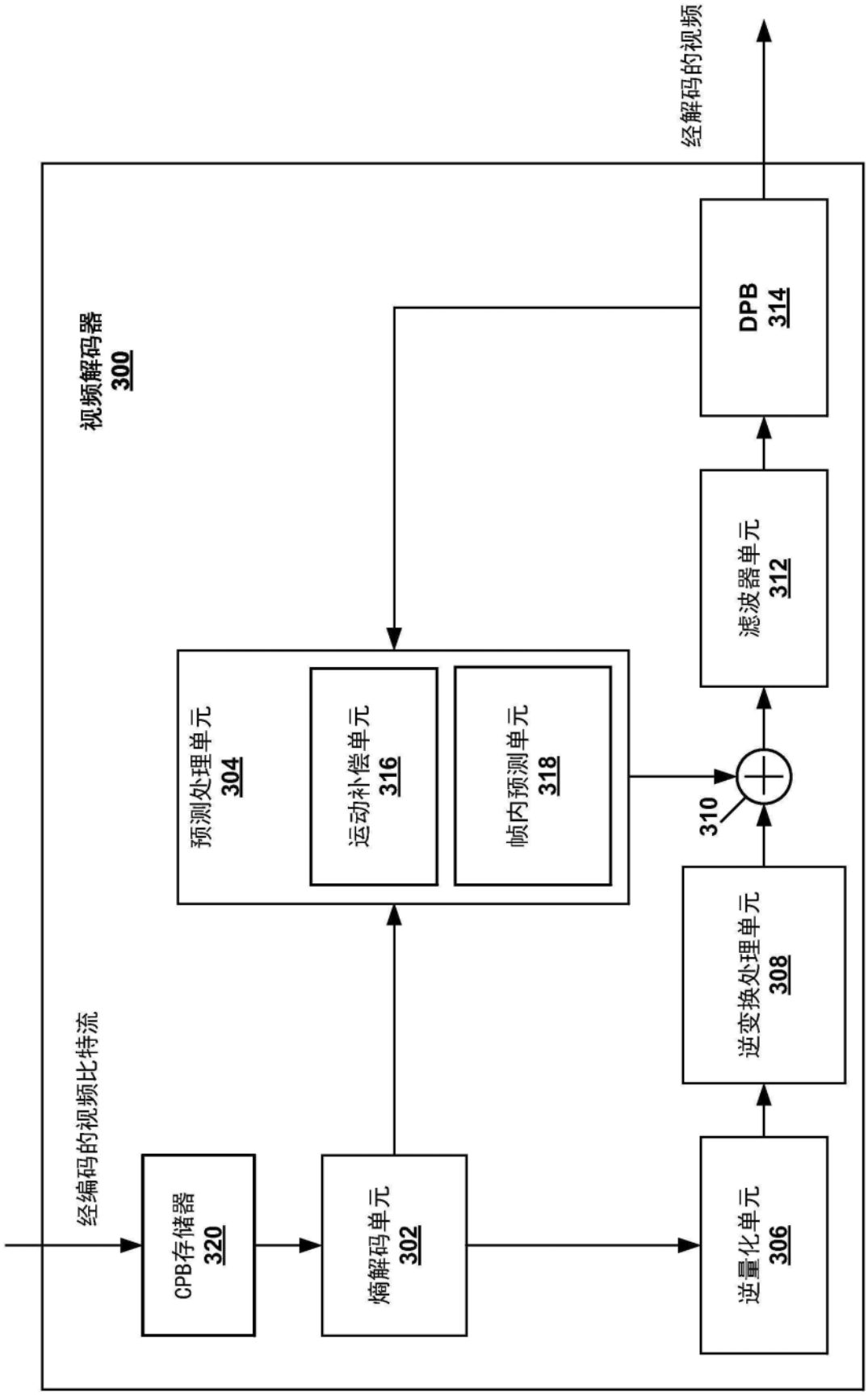

经解码的视频
视频解码器
300
DPB
314
滤波器单元
312
预测处理单元
304
运动补偿单元
316
帧内预测单元
318
310
逆变换处理单元
308
逆量化单元
306
熵解码单元
302
CPB存储器
320
经编码的视频比特流

图4

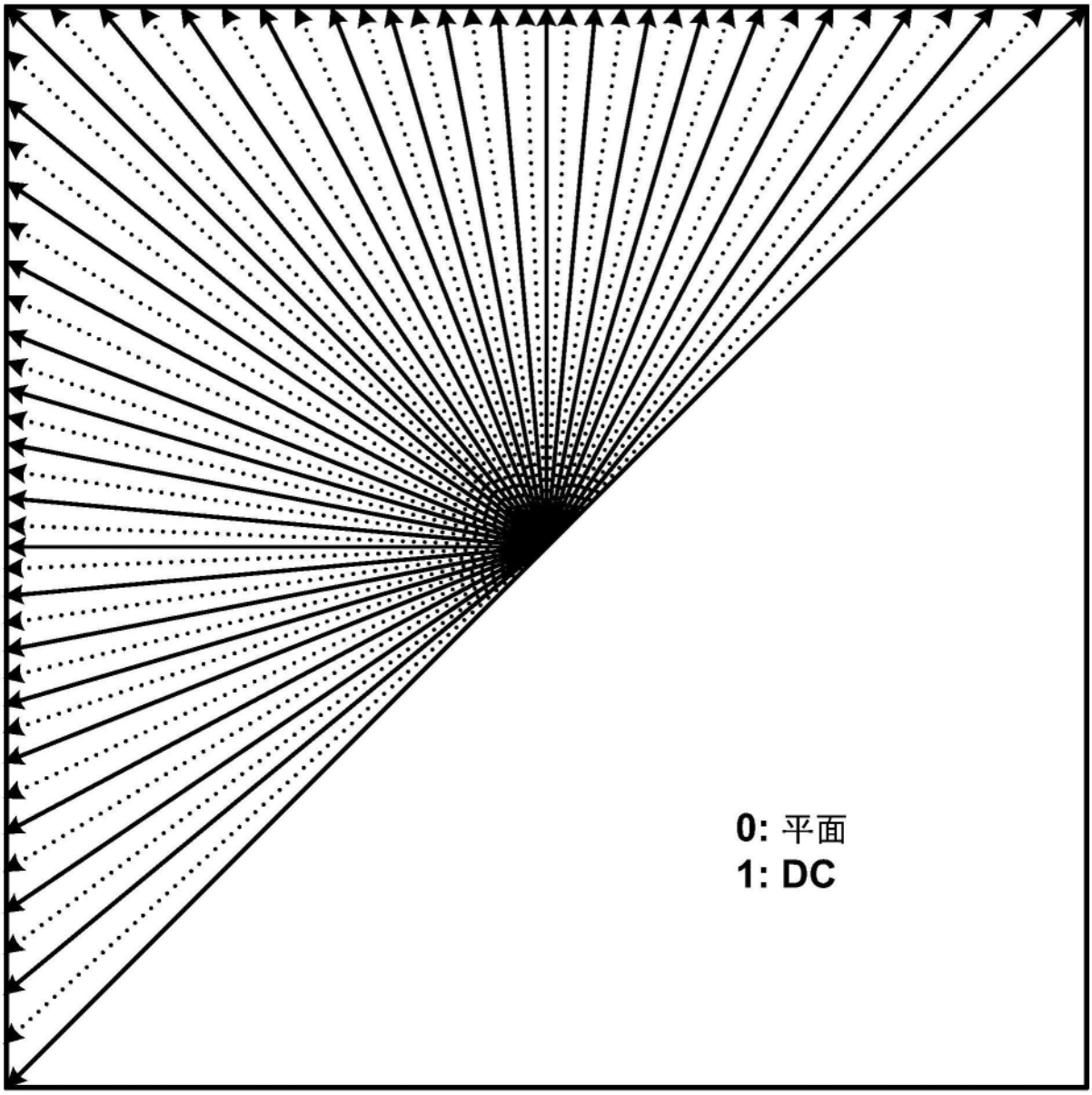



图5

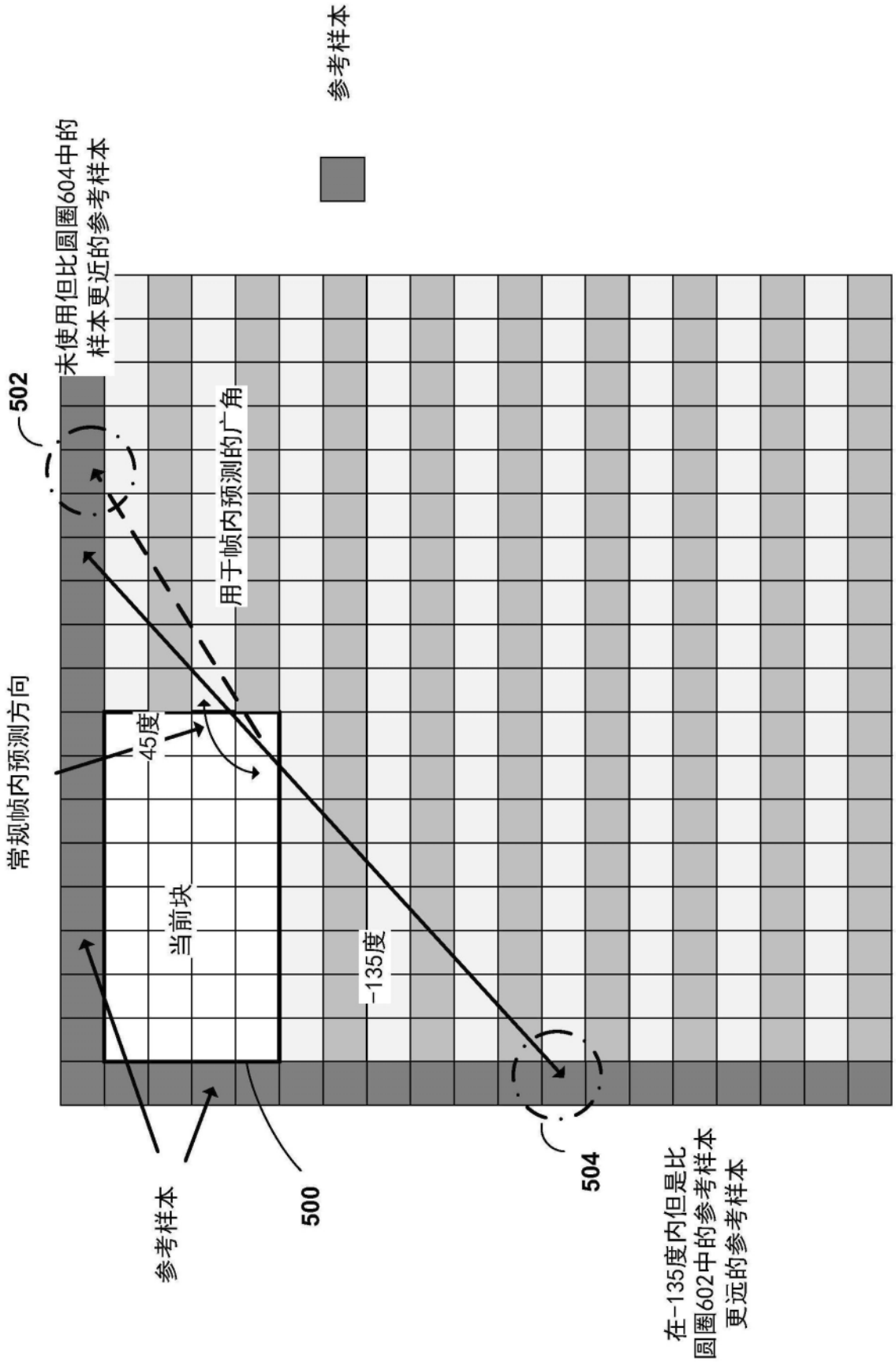

参考样本
未使用但比圆圈604中的
样本更近的参考样本
502
用于帧内预测的广角
常规帧内预测方向
45度
当前块
-135度
参考样本
500
504
在-135度内但是比
圆圈602中的参考样本
更远的参考样本

图6

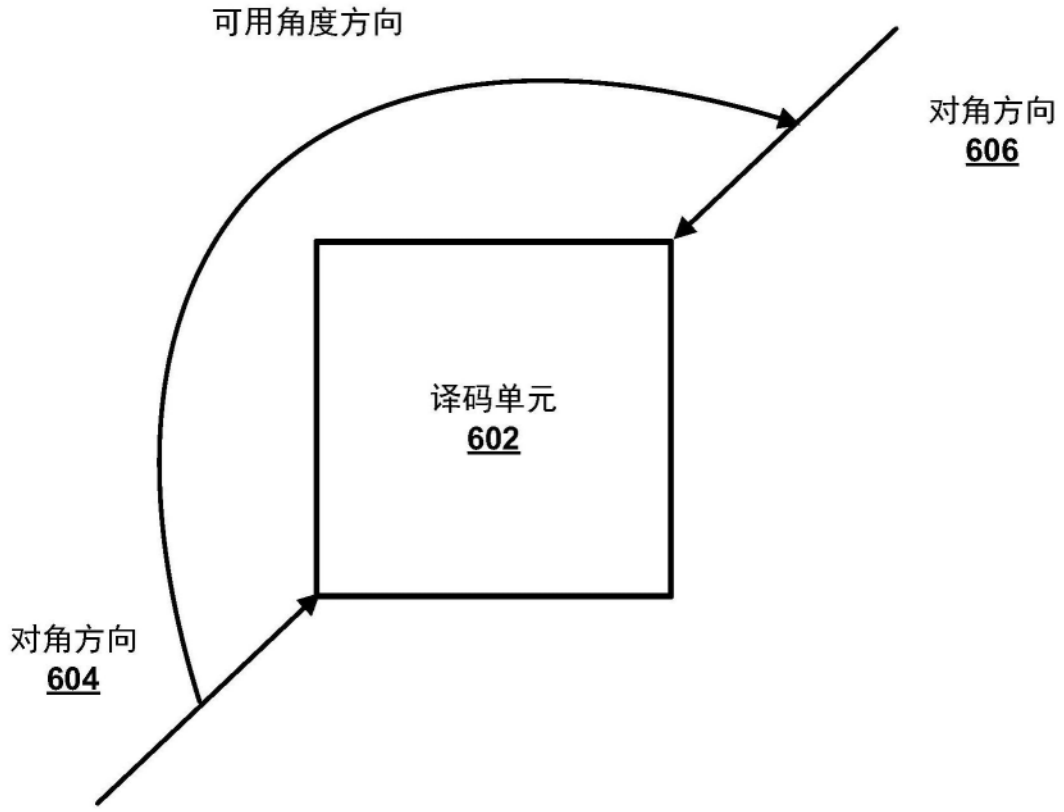

可用角度方向
对角方向
606
译码单元
602
对角方向
604

图7A

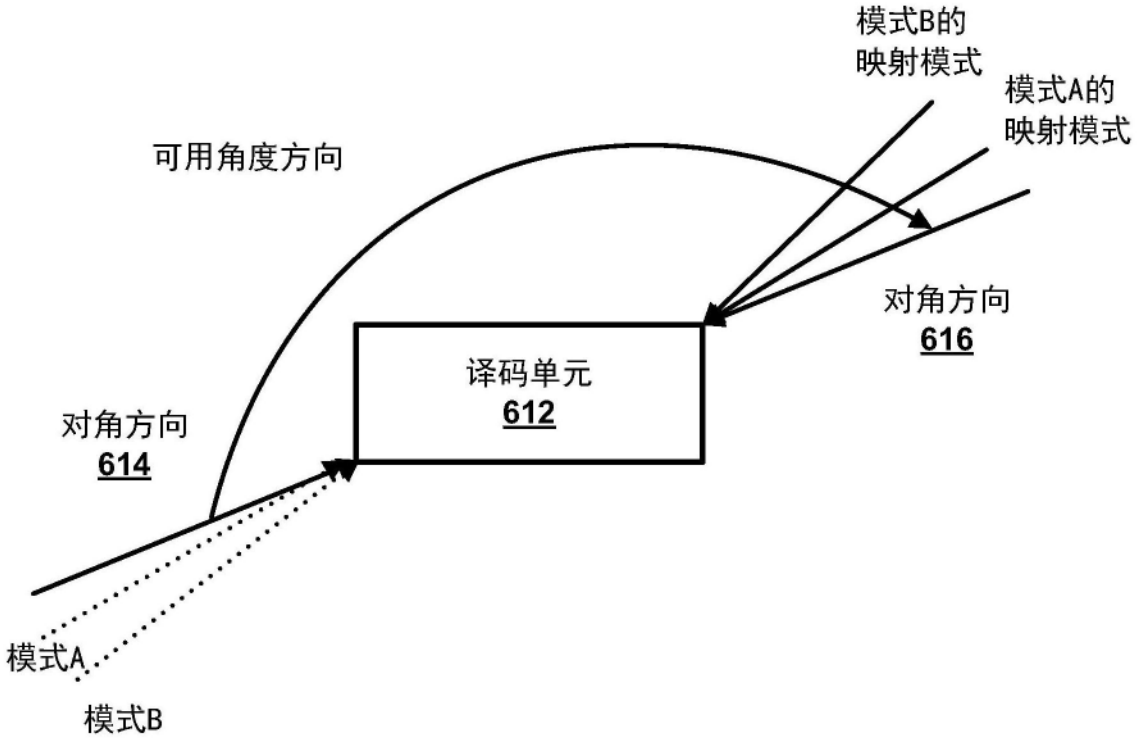

模式B的
映射模式
模式A的
映射模式
可用角度方向
对角方向
616
译码单元
612
对角方向
614
模式A
模式B

图7B

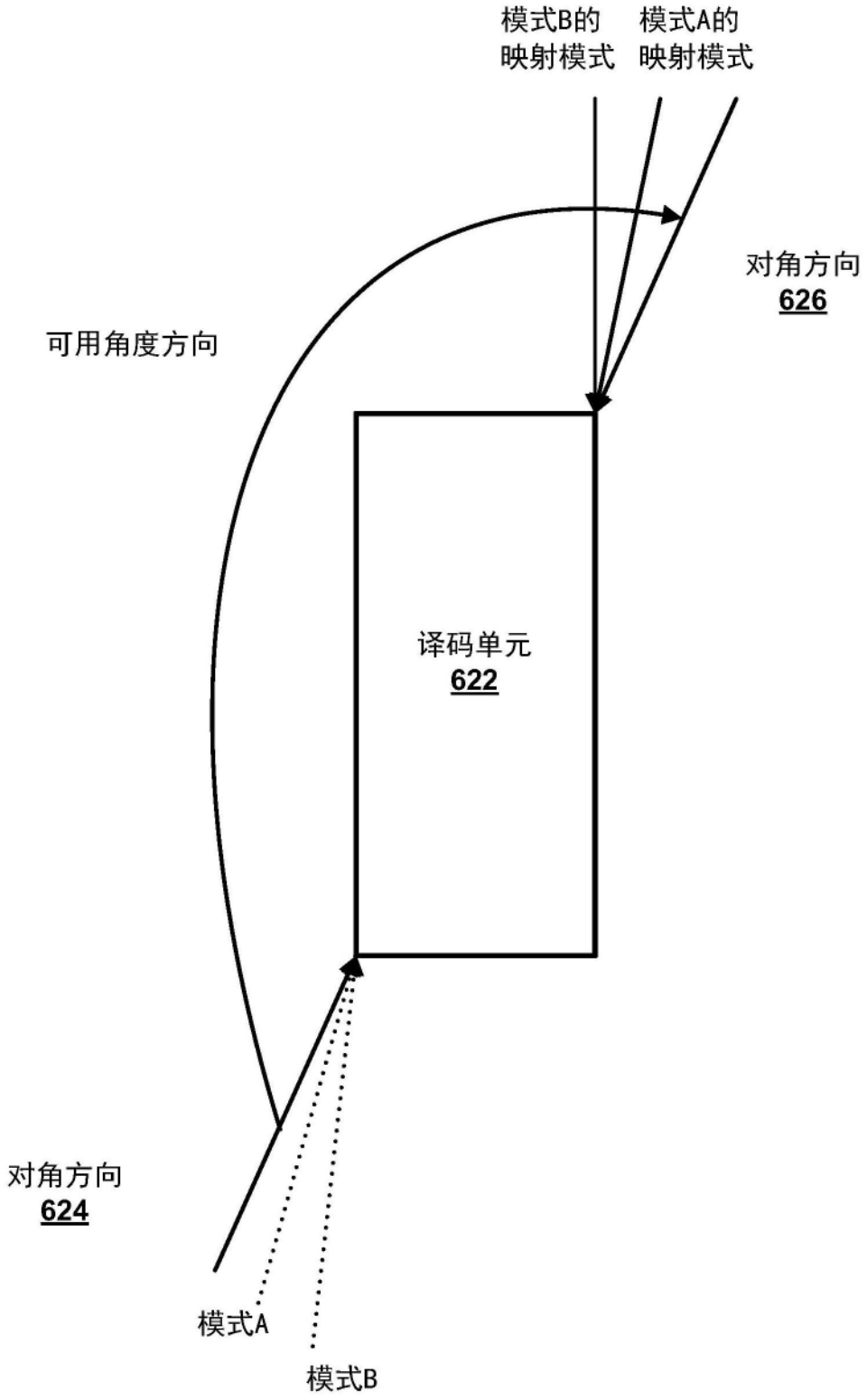



图7C

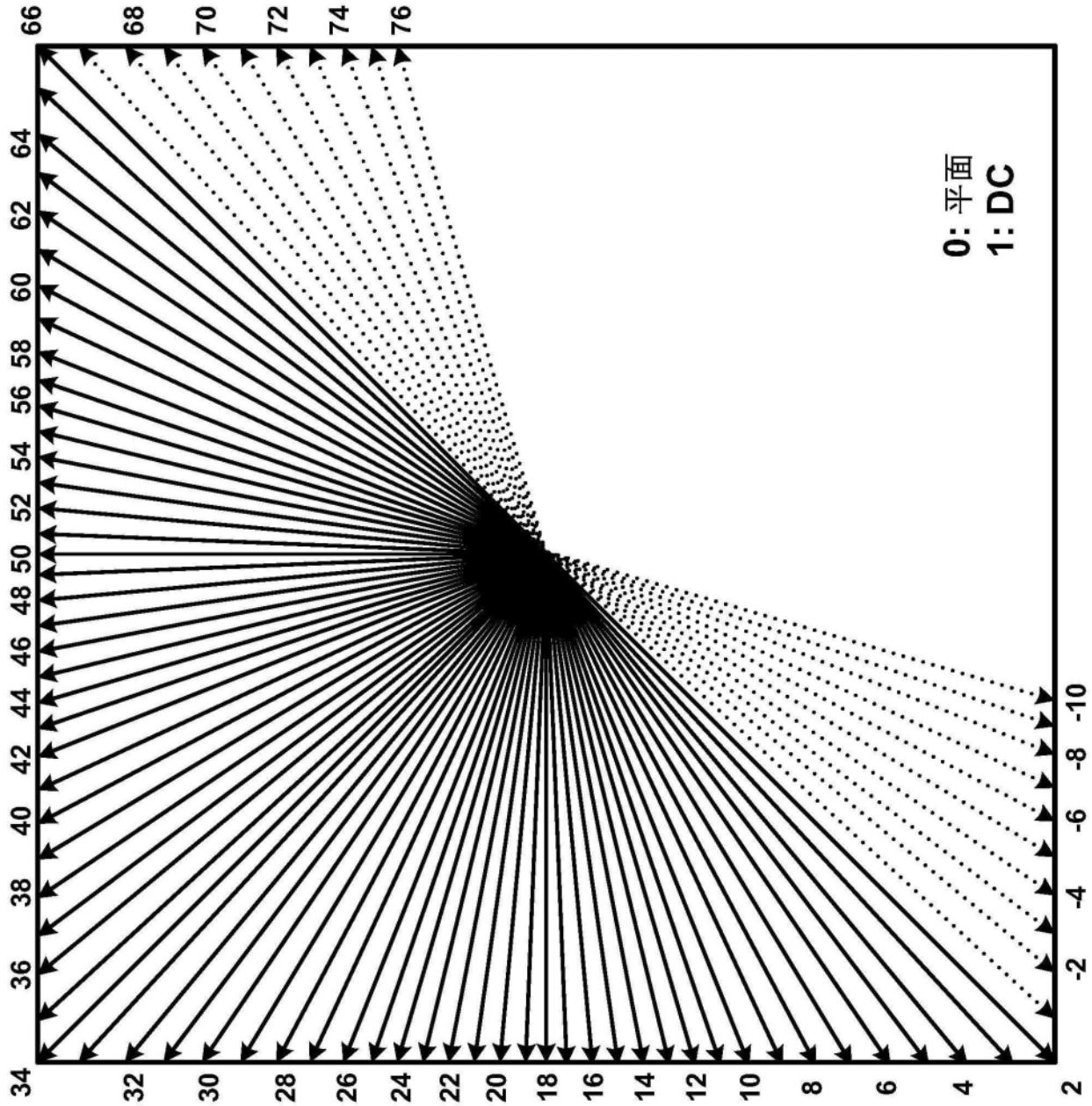

0: 平面
1: DC
66
68
70
72
74
76
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
-2
-4
-6
-8
-10

图8

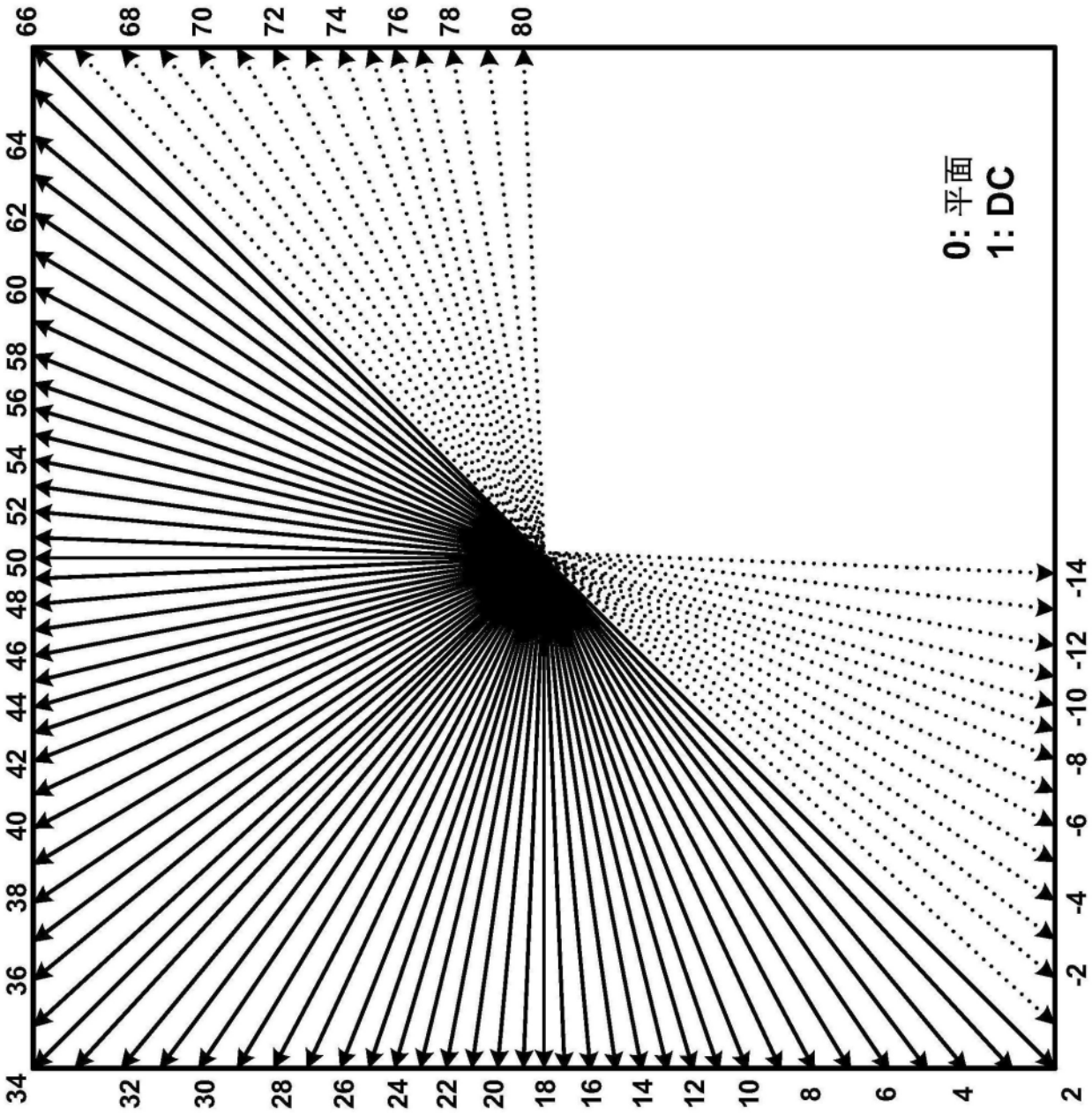

0: 平面
1: DC
66
68
70
72
74
76
78
80
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
-2
-4
-6
-8
-10
-12
-14

图9

| predModeIntra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| intraPredAngle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| predModeIntra | -10 | -9 | -8 | -7 | -6 | -5 | -4 | -3 | -2 | -1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | |
| intraPredAngle | 128 | 102 | 86 | 73 | 64 | 57 | 51 | 45 | 39 | 35 | 32 | 29 | 26 | 23 | 20 | 18 | 16 | | | | |
| predModeIntra | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | | | |
| intraPredAngle | 14 | 12 | 10 | 8 | 6 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -6 | -8 | -10 | | | | |
| predModeIntra | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | | | | |
| intraPredAngle | -12 | -14 | -16 | -18 | -20 | -23 | -26 | -29 | -32 | -29 | -26 | -23 | -20 | -18 | -16 | -14 | -12 | | | | |
| predModeIntra | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | | | | |
| intraPredAngle | -10 | -8 | -6 | -4 | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | | | | |
| predModeIntra | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | | | | |
| intraPredAngle | 16 | 18 | 20 | 23 | 26 | 29 | 32 | 35 | 39 | 45 | 51 | 57 | 64 | 73 | 86 | 102 | 128 | | | | |
| predModeIntra | 77 | 78 | 79 | 80 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| intraPredAngle | 171 | 256 | 341 | 512 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

图10

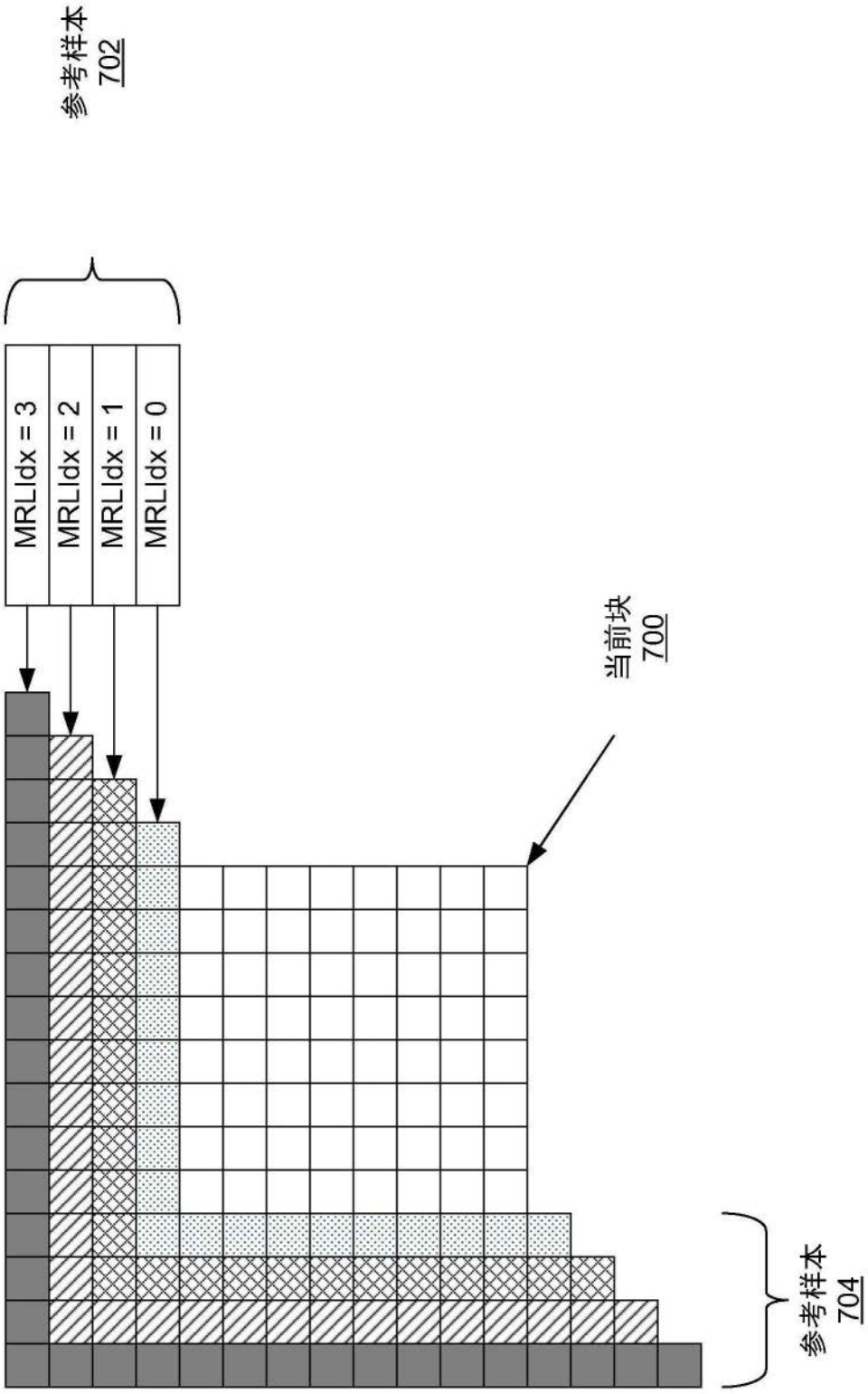



图11

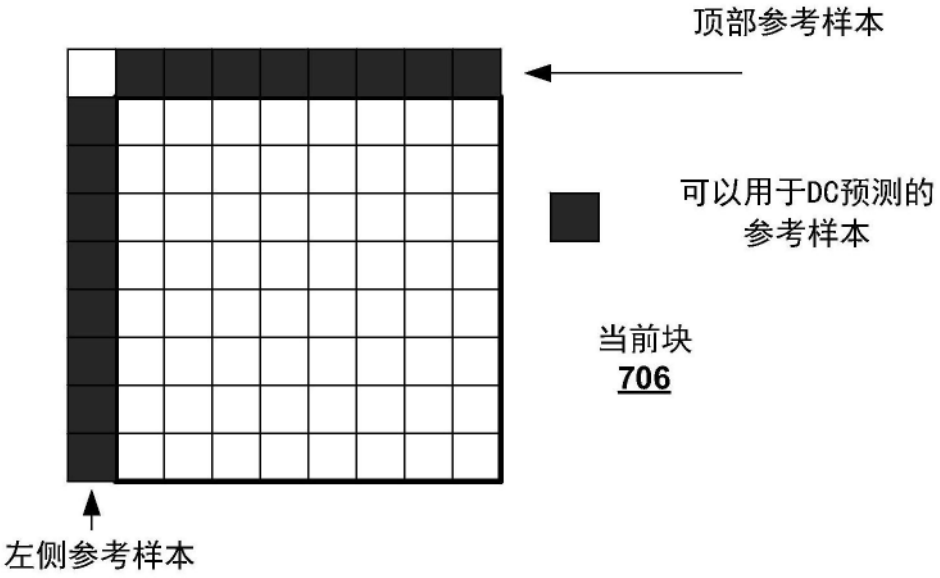

顶部参考样本
可以用于DC预测的
参考样本
当前块
706
左侧参考样本

图12

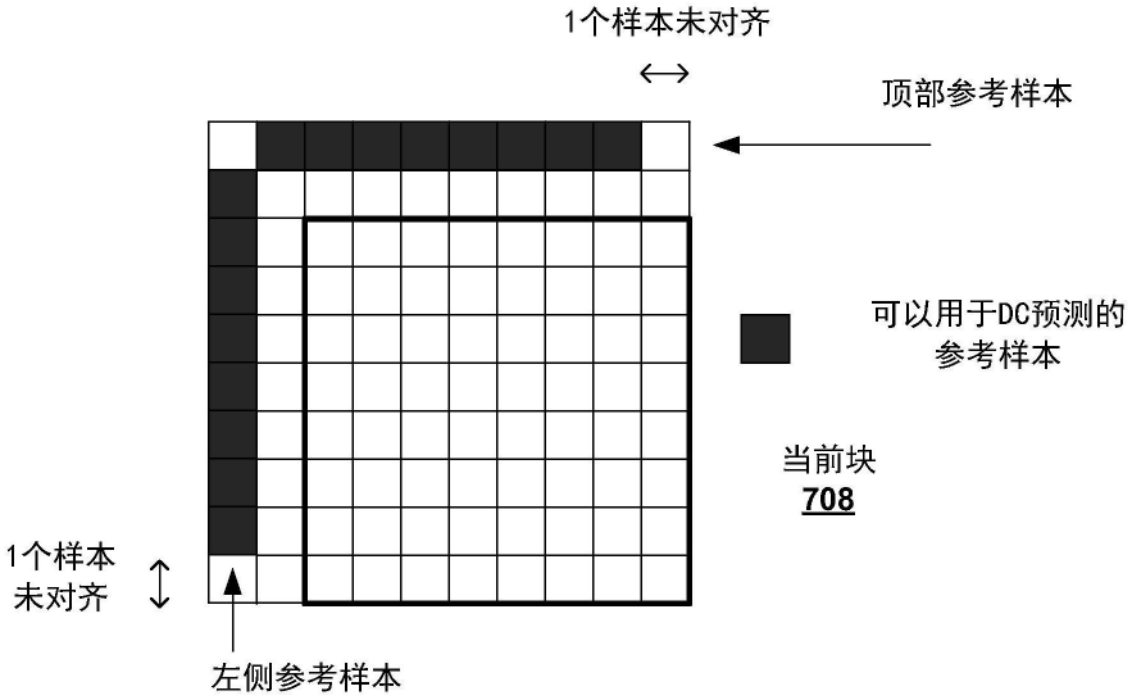

1个样本未对齐
顶部参考样本
可以用于DC预测的
参考样本
当前块
708
1个样本
未对齐
左侧参考样本

图13

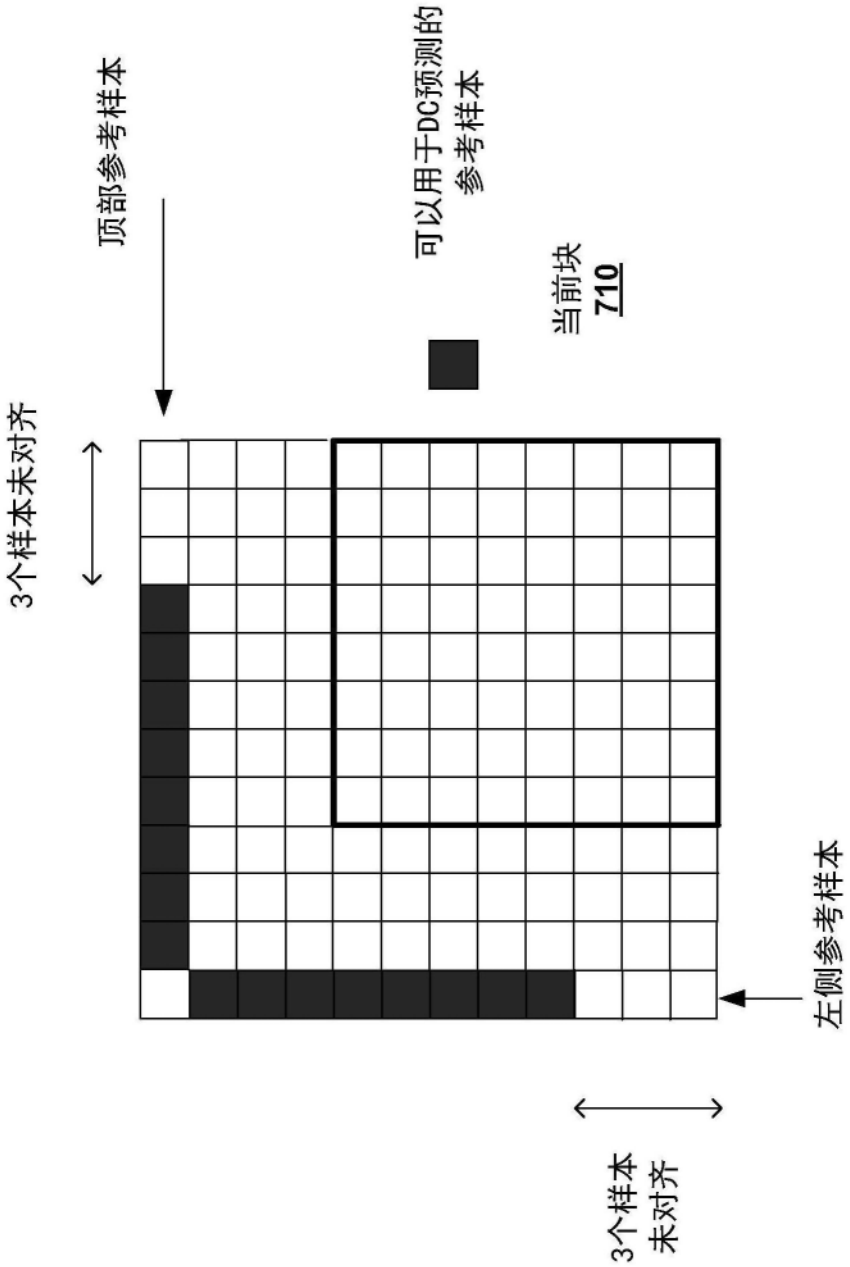



图14

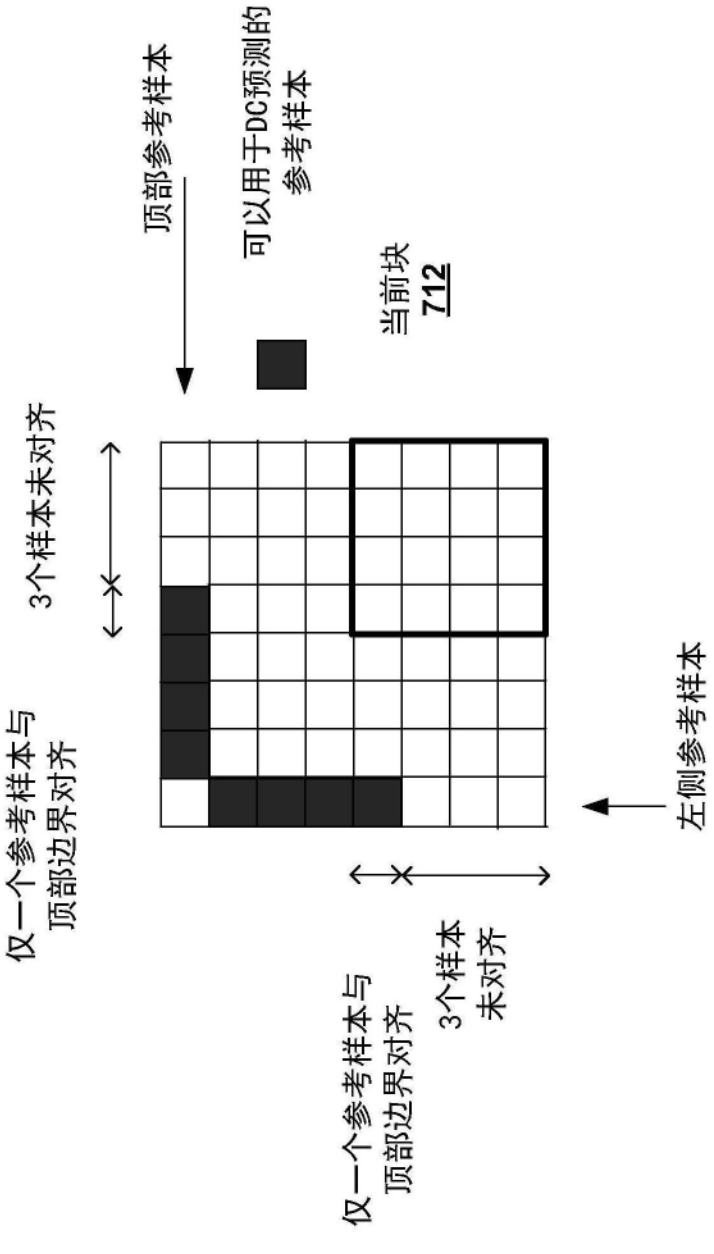

顶部参考样本
可以用于DC预测的
参考样本
当前块
712
3个样本未对齐
仅一个参考样本与
顶部边界对齐
左侧参考样本
仅一个参考样本与
顶部边界对齐
3个样本
未对齐

图15

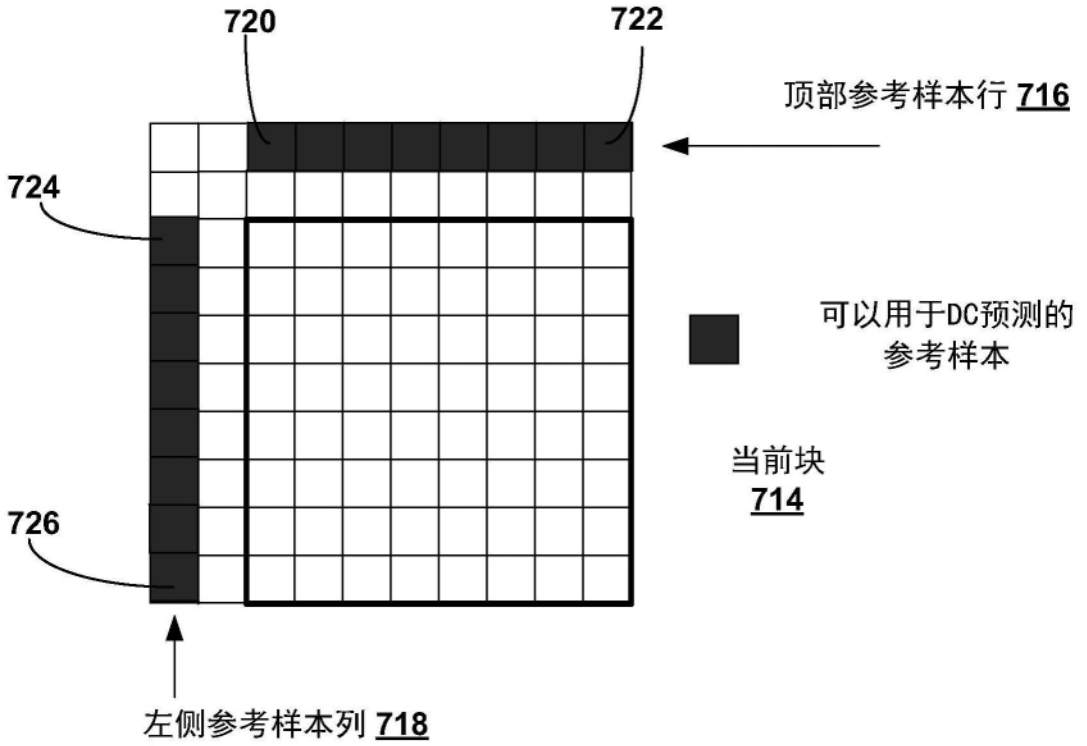

720
722
顶部参考样本行 716
724
可以用于DC预测的
参考样本
当前块
714
726
左侧参考样本列 718

图16

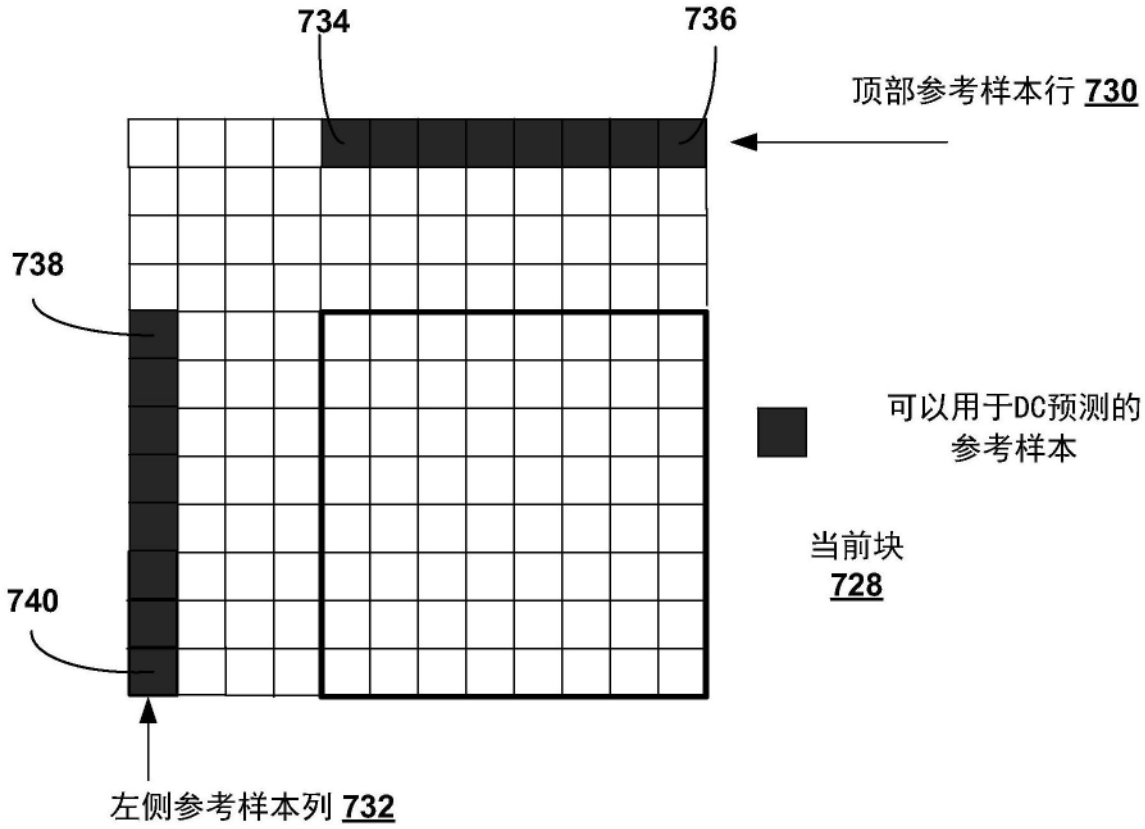

734
736
顶部参考样本行 730
738
可以用于DC预测的
参考样本
当前块
728
740
左侧参考样本列 732

图17

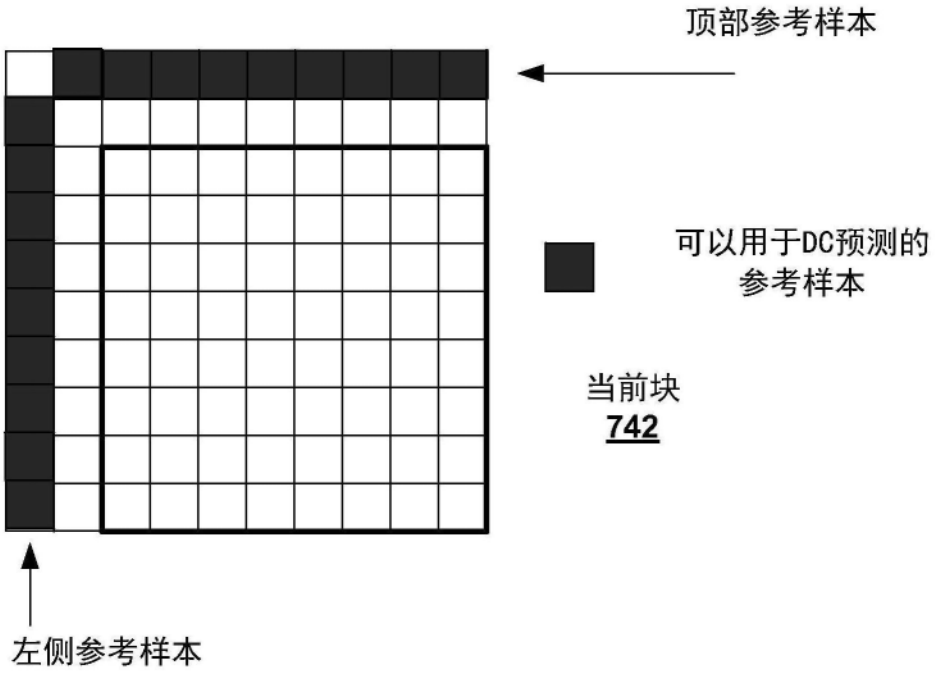

顶部参考样本
可以用于DC预测的
参考样本
当前块
742
左侧参考样本

图18

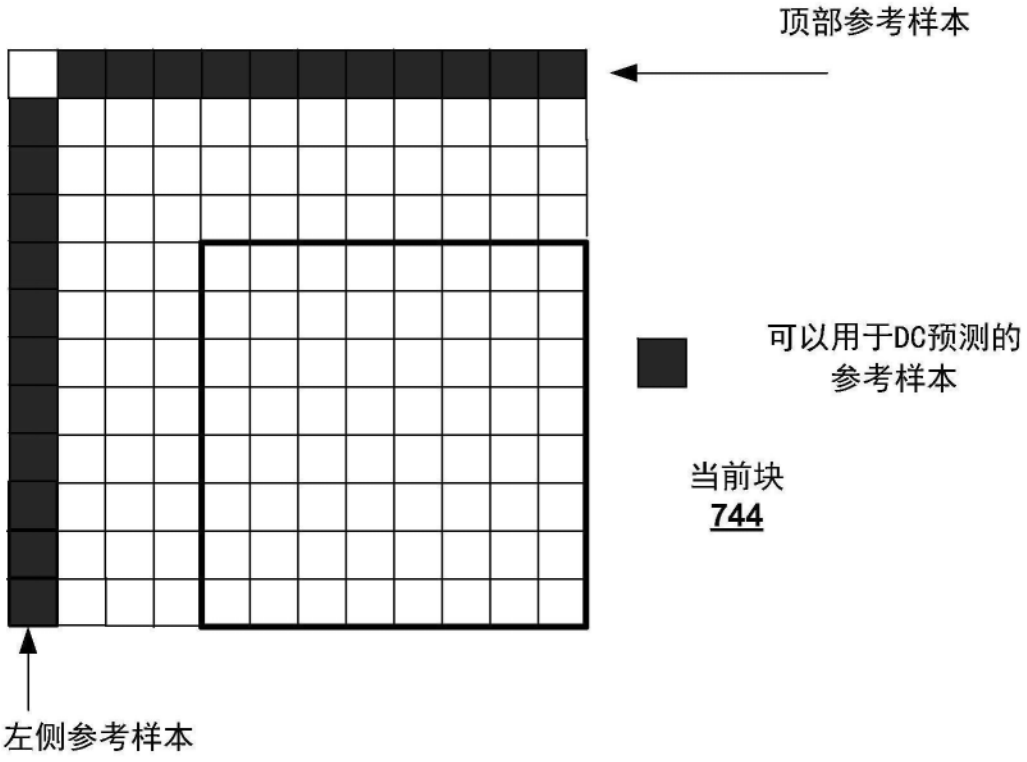

顶部参考样本
可以用于DC预测的
参考样本
当前块
744
左侧参考样本

图19

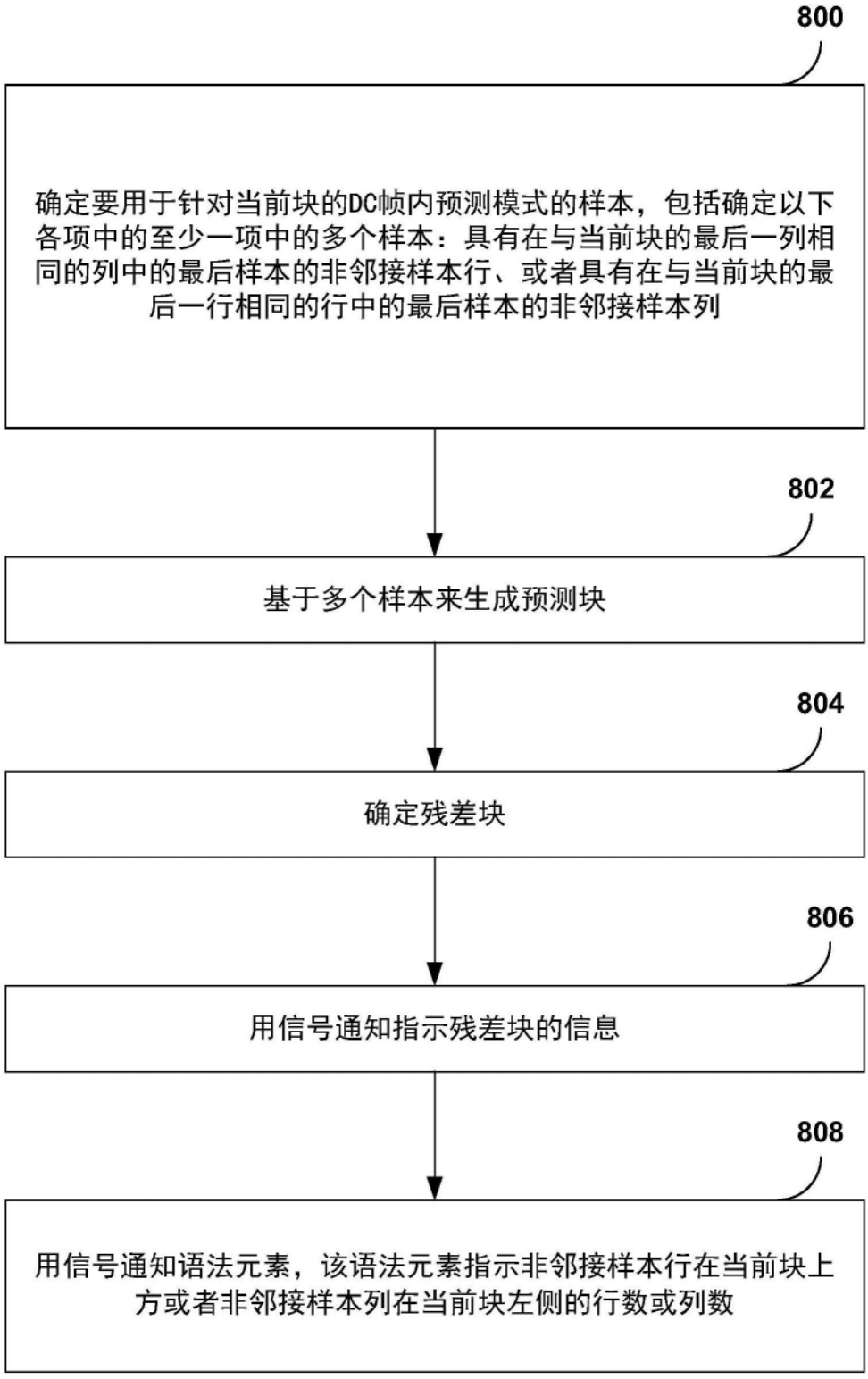

800
确定要用于针对当前块的DC帧内预测模式的样本，包括确定以下各项中的至少一项中的多个样本：具有在与当前块的最后一列相同的列中的最后样本的非邻接样本行、或者具有在与当前块的最后一行相同的行中的最后样本的非邻接样本列
802
基于多个样本来生成预测块
804
确定残差块
806
用信号通知指示残差块的信息
808
用信号通知语法元素，该语法元素指示非邻接样本行在当前块上方或者非邻接样本列在当前块左侧的行数或列数

图20

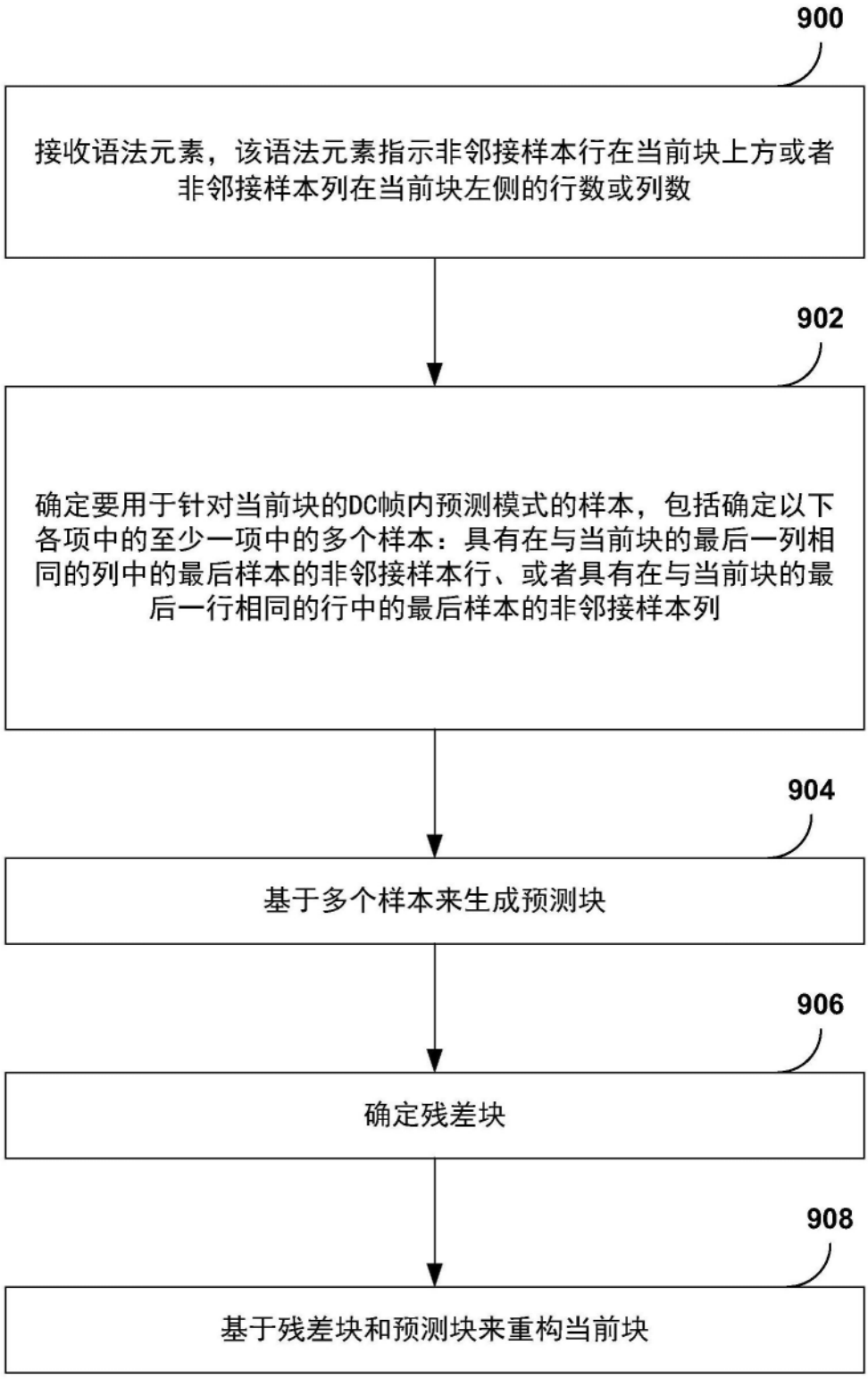

900
接收语法元素，该语法元素指示非邻接样本行在当前块上方或者非邻接样本列在当前块左侧的行数或列数
902
确定要用于针对当前块的DC帧内预测模式的样本，包括确定以下各项中的至少一项中的多个样本：具有在与当前块的最后一列相同的列中的最后样本的非邻接样本行、或者具有在与当前块的最后一行相同的行中的最后样本的非邻接样本列
904
基于多个样本来生成预测块
906
确定残差块
908
基于残差块和预测块来重构当前块

图21