



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113228649 B

(45) 授权公告日 2024.03.29

(21) 申请号 202080007030.9
(22) 申请日 2020.01.30
(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113228649 A
(43) 申请公布日 2021.08.06

(30) 优先权数据
62/798,868 2019.01.30 US
16/776,238 2020.01.29 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.06.16

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/015937 2020.01.30

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/160305 EN 2020.08.06

(73) 专利权人 腾讯美国有限责任公司
地址 美国加利福尼亚州帕洛阿尔托公园大
道2747号

(72) 发明人 赵欣 赵亮 李翔 刘杉

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限
公司 11018

专利代理人 李莉丽 王琦

(51) Int.Cl.
H04N 19/119 (2006.01)
H04N 19/176 (2006.01)
H04N 19/159 (2006.01)
H04N 19/122 (2006.01)
H04N 19/13 (2006.01)

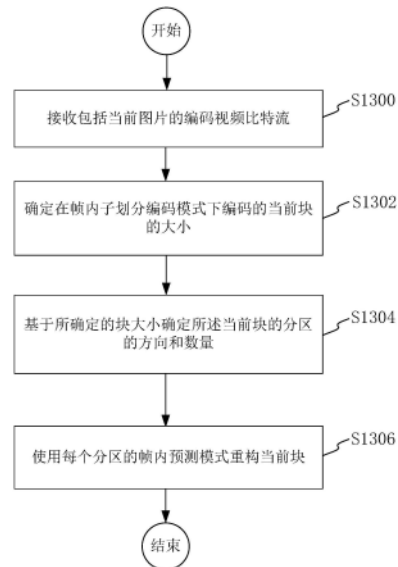
(56) 对比文件
US 2010086029 A1,2010.04.08
US 2017201747 A1,2017.07.13
WO 2018206396 A1,2018.11.15
Santiago De-Luxán-Hernández等.CE3:
Intra Sub-Partitions Coding Mode (Tests
1.1.1 and 1.1.2),JVET-M0102.Joint Video
Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3
and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 13th
Meeting.2019,第1节. (续)

审查员 吕薇

权利要求书1页 说明书21页 附图14页

(54) 发明名称
视频解码方法、装置以及存储介质

(57) 摘要
本公开提出了一种由视频解码器执行的视
频解码方法,包括接收包括当前图片的编码视频
比特流;确定在子分区内 (ISP) 编码模式中编码
的当前块的块大小;基于所确定的块大小来确定
当前块的分区的方向和数量;基于所确定的当前
块的分区的方向和数目来解码当前块。



CN 113228649 B

[接上页]

(56) 对比文件

Santiago De Luxán Hernández等.CE3:
Line-based intra coding mode (Tests 2.1.1

and 2.1.2), JVET-L0076. Joint Video Experts
Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/
IEC JTC 1/SC 29/WG 11 12th Meeting. 2018,
第1,2节.

1. 一种由视频解码器执行的视频解码方法,其特征在于,包括:
接收包括一当前图片的编码视频比特流;
确定在帧内子划分ISP编码模式下编码的当前块的编码信息;所述编码信息包括:相邻块的帧内预测方向或编码块大小,和相邻块的帧内预测模式或者相邻块是帧内编码还是帧间编码;
基于所确定的相邻块的帧内预测方向或编码块大小确定所述当前块的分区的方向,基于使用非角度模式编码的相邻块的数量确定所述当前块的分区数量或基于使用帧内预测模式编码的相邻块的数量确定所述当前块的分区数量;和
基于所确定的所述当前块的分区的方向和数量来解码所述当前块。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述当前块被划分为K个垂直划分的分区或L个水平划分的分区。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在确定所述当前块的宽度大于所述当前块的高度时,总是使用垂直或水平子分区。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在确定所述当前块的高度大于所述当前块的宽度时,总是使用水平或垂直子分区。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:基于所确定的块大小选择用于对所述当前块的分区方向进行熵编码的上下文模型。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:基于在ISP编码模式下编码的一个或多个相邻块的分区方向来选择用于对所述当前块的分区方向进行熵编码的上下文模型。
7. 一种用于视频解码的视频解码器,包括:处理电路,其被配置为:
接收包括当前图片的编码视频比特流;
确定在帧内子划分ISP编码模式下编码的当前块的编码信息;所述编码信息包括:相邻块的帧内预测方向或编码块大小,和相邻块的帧内预测模式或者相邻块是帧内编码还是帧间编码;
基于所确定的相邻块的帧内预测方向或编码块大小确定所述当前块的分区的方向,基于使用非角度模式编码的相邻块的数量确定所述当前块的分区数量或基于使用帧内预测模式编码的相邻块的数量确定所述当前块的分区数量,以及
基于所确定的所述当前块的分区的方向和数量来解码所述当前块。
8. 根据权利要求7所述的视频解码器,其特征在于,所述当前块被划分为K个垂直划分的分区或L个水平划分的分区。
9. 根据权利要求7所述的视频解码器,其特征在于,在确定所述当前块的宽度大于所述当前块的高度时,总是使用垂直或水平子分区。
10. 根据权利要求7所述的视频解码器,其特征在于,在确定所述当前块的高度大于所述当前块的宽度时,总是使用水平或垂直子分区。
11. 一种具有存储在其中的指令的非易失性计算机可读存储介质,其特征在于,当由视频解码器中的处理器执行时,该非易失性计算机可读存储介质使所述处理器执行如权利要求1至6中任一项所述的由视频解码器执行的视频解码方法。

视频解码方法、装置以及存储介质

[0001] 本公开要求于2020年1月29日提交的、申请号为16/776,238、名称为“用于改进的子块分区内部子分区编码模式的方法和装置”的美国专利申请的优先权,其要求于2019年1月30日提交的、申请号为62/798,868、名称为“改进的子块分区内部子分区编码模式”的美国临时申请的优先权。在先申请的全部公开内容通过引用整体并入本文。

技术领域

[0002] 本公开描述总体上涉及视频编解码的实施例。

背景技术

[0003] 本文所提供的背景描述旨在总体上呈现本公开的背景。在背景技术部分以及本说明书的各个方面中所描述的目前已署名的发明人的工作所进行的程度,并不表明其在本公开提交时作为现有技术,且从未明示或暗示其被承认为本公开的现有技术。

[0004] 可以使用具有运动补偿的图片间预测来执行视频编码和解码。未压缩的数字视频可以包括一系列图片,每个图片具有例如 1920×1080 亮度样本及相关色度样本的空间维度。所述系列图片可以具有固定的或可变的图片速率(也非正式地称为帧率),例如每秒60张图片或60Hz。未压缩的视频具有很高的比特率要求。例如,每个样本8比特的1080p60 4:2:0视频(60Hz帧率下 1920×1080 亮度样本分辨率)要求接近1.5Gbit/s带宽。一小时这样的视频就需要超过600GB的存储空间。

[0005] 视频编码和解码的一个目的是通过压缩减少输入视频信号的冗余。压缩可以帮助降低对上述带宽或存储空间的要求,在某些情况下可降低两个或更多数量级。无损压缩和有损压缩、以及两者的组合均可采用。无损压缩是指从压缩的原始信号中重建原始信号精确副本的技术。当使用有损压缩时,重建信号可能与原始信号不完全相同,但是原始信号和重建信号之间的失真足够小,使得重建信号可用于预期应用。有损压缩广泛应用于视频。容许的失真量取决于应用。例如,相比于电视应用的用户,某些消费流媒体应用的用户可以容忍更高的失真。可实现的压缩比反映出:较高的允许/容许失真可产生较高的压缩比。

[0006] 视频编码器和解码器可以利用几大类技术,例如包括:运动补偿、变换、量化和熵编码。

[0007] 视频编解码器技术可以包括已知的帧内编解码技术。在帧内编解码中,在不参考先前重建的参考图片的样本或其它数据的情况下表示样本值。在一些视频编解码器中,图片在空间上被细分为样本块。当所有的样本块都以帧内模式编解码时,该图片可以为帧内图片。帧内图片及其衍生(例如独立解码器刷新图片)可用于复位解码器状态,并且因此可用作已编码视频比特流和视频会话中的第一图片,或用作静止图像。帧内块的样本可用于变换,并且可以在熵编码之前量化变换系数。帧内预测可以是一种使预变换域中的样本值最小化的技术。在某些情况下,变换后的DC值越小,且AC系数越小,则在给定的量化步长尺寸下表示熵编码后的块所需的比特越少。

[0008] 如同从诸如MPEG-2编解码技术中所获知的,传统帧内编解码不使用帧内预测。然

而,一些较新的视频压缩技术包括:试图从例如周围样本数据和/或元数据中得到数据块的技术,其中周围样本数据和/或元数据是在空间相邻块的编码/解码期间、且在解码顺序之前获得的。这种技术后来被称为“帧内预测”技术。需要注意的是,至少在某些情形下,帧内预测仅使用正在重建的当前图片的参考数据,而不使用参考图片的参考数据。

[0009] 可以存在许多不同形式的帧内预测。当在给定的视频编解码技术中可以使用超过一种这样的技术时,所使用的技术可以按帧内预测模式进行编解码。在某些情形下,模式可以具有子模式和/或参数,且这些模式可以单独编解码或包含在模式码字中。给定模式/子模式/参数组合使用哪个码字会影响通过帧内预测获得的编解码效率增益,因此用于将码字转换成比特流的熵编码技术也会出现这种情况。

[0010] H.264引入了一种帧内预测模式,其在H.265中进行了改进,且在诸如联合开发模型(JEM)、通用视频编解码(VVC)、基准集合(BMS)等更新的编解码技术中进一步被改进。使用属于已经可用的样本的相邻样本值可以形成预测块。将相邻样本的样本值按照某一方向复制到预测块中。对所使用方向的引用可以被编码在比特流中,或者本身可以被预测。

[0011] 参照图1A,右下方描绘了来自H.265的33个可能的预测方向(对应于35个帧内模式的33个角模式)中已知的九个预测方向的子集。箭头会聚的点(101)表示正在被预测的样本。箭头表示样本正在被预测的方向。例如,箭头(102)表示根据右上方与水平方向成45度角的一个或多个样本,预测样本(101)。类似地,箭头(103)表示根据左下方与水平方向成22.5度角的一个或多个样本,预测样本(101)。

[0012] 仍然参考图1A,在左上方示出了一个包括 4×4 个样本的正方形块(104)(由粗虚线表示)。正方形块(104)由16个样本组成,每个样本用“S”、以及其在Y维度(例如行索引)上的位置和X纬度(例如列索引)上的位置来标记。例如,样本S21是Y维度上的第二个样本(从上方开始)和X维度上的第一个样本(从左侧开始)。类似地,样本S44在Y维度和X维度上都是块(104)中的第四个样本。由于该块为 4×4 大小的样本,因此S44位于右下角。还示出了遵循类似编号方案的参考样本。参考样本用“R”、以及其相对于块(104)的Y位置(例如,行索引)和X位置(例如,列索引)来标记。在H.264与H.265中,预测样本与正在重建的块相邻,因此不需要使用负值。

[0013] 通过从相邻样本复制参考样本值,可以进行帧内图片预测,其中相邻样本是由信号通知的预测方向所决定的。例如,假设已编码视频比特流包括信令,对于该块,该信令指示与箭头(102)一致的预测方向,即,根据右上方与水平方向成45度角的一个或多个预测样本来预测样本。在这种情况下,根据同一参考样本R05,预测样本S41、S32、S23和S14。然后,根据样本R08,预测样本S44。

[0014] 在某些情况下,例如通过内插,可以合并多个参考样本的值,以便计算参考样本,尤其是当方向不能被45度整除时。

[0015] 随着视频编解码技术的发展,可能的方向的数量已经增加了。在H.264(2003年)中,可以表示九种不同的方向。在H.265(2013年)和JEM/VVC/BMS中增加到了33个,而在此公开时,可以支持多达65个方向。已经进行了实验来识别最可能的方向,并且熵编码中的某些技术被用来使用少量比特来表示那些可能的方向,对于较不可能的方向则接受某些代价。此外,有时可以根据在相邻的、已经解码的块中所使用的相邻方向来预测方向本身。

[0016] 在图1B中示出了HEVC(High Efficiency Video Coding)中使用的帧内预测模式。

在HEVC中,共有35种帧内预测模式,其中模式10为水平模式,模式26为垂直模式,模式2、模式18和模式34为对角模式。帧内预测模式由三个最可能模式(MPM)和32个剩余模式发信号通知。

[0017] 在图1C中示出了VVC中使用的帧内预测模式。如图1C所示,在VVC中总共有95个帧内预测模式,其中模式18是水平模式,模式50是垂直模式,模式2、模式34和模式66是对角模式。模式-1~-14和模式67~80被称为广角帧内预测(WAIP)模式。

[0018] 从帧内预测方向到已编码视频比特流中的表示方向的比特的映射可以因视频编解码技术的不同而不同,例如,其范围可以从对帧内预测模式的预测方向到码字的简单直接映射,到包括最可能模式(MPM)的复杂自适应方案以及类似技术。然而,在所有情况下,视频内容中可能存在某些方向,其在统计学上比其它方向更不可能出现。由于视频压缩的目的是减少冗余,所以在运行良好的视频编解码技术中,与更可能的方向相比,那些不太可能的方向将使用更多数量的比特来表示。

发明内容

[0019] 根据示例性实施例,本公开中的由视频解码器执行的视频解码的方法包括接收包括当前图片的编码视频比特流;确定在子分区内(ISP)编码模式中编码的当前块的块大小;基于所确定的块大小来确定当前块的分区的方向和数量;基于所确定的当前块的分区的方向和数量来解码当前块。

[0020] 根据示例性实施例,本公开中的用于视频解码的视频解码器包括处理电路,所述处理电路被配置为:接收包括当前图片的编码视频比特流,确定在子分区内(ISP)编码模式中编码的当前块的块大小,基于所确定的块大小来确定当前块的分区的方向和数量,并且基于所确定的当前块的分区的方向和数量来解码当前块。

[0021] 根据示例性实施例,本公开中的一种具有存储在其中的指令的非暂时性计算机可读介质,其在由视频解码器中的处理器执行时使处理器执行包括接收包括当前图片的编码视频比特流的方法;确定在子分区内(ISP)编码模式中编码的当前块的块大小;基于所确定的块大小来确定当前块的分区的方向和数量;基于所确定的当前块的分区的方向和数量来解码当前块。

附图说明

[0022] 根据以下详细描述和附图,所公开的主题的其他特征、性质和各种优点将进一步明确,其中:

[0023] 图1A为示例性帧内预测模式的示意图。

[0024] 图1B为35个预测模式的各种角度模式的示意图。

[0025] 图1C为67个预测模式以及广角模式的各种角度模式的示意图。

[0026] 图2为根据一实施例的通信系统的简化框图的示意图。

[0027] 图3为根据另一实施例的通信系统的简化框图的示意图。

[0028] 图4为根据一实施例的解码器的简化框图的示意图。

[0029] 图5为根据一实施例的编码器的简化框图的示意图。

[0030] 图6为根据另一实施例的编码器的简化框图的示意图。

- [0031] 图7为根据另一实施例的解码器的简化框图的示意图。
- [0032] 图8A为根据一实施例的块划分的示意图。
- [0033] 图8B为根据一实施例的块划分树的示意图。
- [0034] 图9A为根据一实施例的垂直中心侧三叉树划分的示意图。
- [0035] 图9B为根据一实施例的水平中心侧三叉树划分的示意图。
- [0036] 图10为根据一实施例的 4×8 和 8×4 块的示例性划分的示意图。
- [0037] 图11为根据一实施例的除 4×8 、 8×4 和 4×4 块之外的所有块的示例性划分的示意图。
- [0038] 图12A为根据一实施例的 16×4 块的水平子划分的示例性示意图。
- [0039] 图12B为根据一实施例的 16×4 块的垂直子划分的示例性示意图。
- [0040] 图13为根据一实施例的视频解码方法的示意图。
- [0041] 图14为根据本公开实施例的计算机系统的示意图。

具体实施方式

[0042] 图2示出了根据本公开实施例的通信系统(200)的简化框图。通信系统(200)包括多个终端装置,所述终端装置可通过例如网络(250)彼此通信。举例来说,通信系统(200)包括通过网络(250)互连的第一对终端装置(210)和(220)。在图2的实施例中,第一对终端装置(210)和(220)执行单向数据传输。举例来说,终端装置(210)可对视频数据(例如由终端装置(210)采集的视频图片流)进行编码以通过网络(250)传输到另一终端装置(220)。已编码的视频数据以一个或多个已编码视频码流形式传输。终端装置(220)可从网络(250)接收已编码视频数据,对已编码视频数据进行解码以恢复视频数据,并根据恢复的视频数据显示视频图片。单向数据传输在媒体服务等应用中是较常见的。

[0043] 在另一实施例中,通信系统(200)包括执行已编码视频数据的双向传输的第二对终端装置(230)和(240),所述双向传输可例如在视频会议期间发生。对于双向数据传输,在一个示例中,终端装置(230)和(240)中的每个终端装置可对视频数据(例如由终端装置采集的视频图片流)进行编码,以通过网络(250)传输到终端装置(230)和(240)中的另一终端装置。终端装置(230)和(240)中的每个终端装置还可接收由终端装置(230)和(240)中的另一终端装置传输的已编码视频数据,且可对所述已编码视频数据进行解码以恢复视频数据,且可根据恢复的视频数据在可访问的显示装置上显示视频图片。

[0044] 在图2的实施例中,终端装置(210)、(220)、(230)和(240)可为服务器、个人计算机和智能电话,但本公开的原理可不限于此。本公开的实施例适用于膝上型计算机、平板电脑、媒体播放器和/或专用视频会议设备。网络(250)表示在终端装置(210)、(220)、(230)和(240)之间传送已编码视频数据的任何数目的网络,包括例如有线(连线的)和/或无线通信网络。通信网络(250)可在电路交换和/或分组交换信道中交换数据。该网络可包括电信网络、局域网、广域网和/或互联网。出于本公开的目的,除非在下文中有所解释,否则网络(250)的架构和拓扑对于本公开的操作来说可能是无关紧要的。

[0045] 作为所公开的主题的实施例,图3示出了视频编码器和视频解码器在流式传输环境中的放置方式。所公开主题可同等地适用于其它支持视频的应用,包括例如视频会议、数字TV、在包括CD、DVD、存储棒等的数字介质上存储压缩视频等等。

[0046] 流式传输系统可包括采集子系统(313),所述采集子系统可包括数码相机等视频源(301),所述视频源创建未压缩的视频图片流(302)。在实施例中,视频图片流(302)包括由数码相机拍摄的样本。相较于已编码的视频数据(304)(或已编码的视频码流),视频图片流(302)被描绘为粗线以强调高数据量的视频图片流,视频图片流(302)可由电子装置(320)处理,所述电子装置(320)包括耦接到视频源(301)的视频编码器(303)。视频编码器(303)可包括硬件、软件或软硬件组合以实现或实施如下文更详细地描述的所公开主题的各方面。相较于视频图片流(302),已编码的视频数据(304)(或已编码的视频码流(304))被描绘为细线以强调较低数据量的已编码的视频数据(304)(或已编码的视频码流(304)),其可存储在流式传输服务器(305)上以供将来使用。一个或多个流式传输客户端子系统,例如如图3中的客户端子系统(306)和客户端子系统(308),可访问流式传输服务器(305)以检索已编码的视频数据(304)的副本(307)和副本(309)。客户端子系统(306)可包括例如电子装置(330)中的视频解码器(310)。视频解码器(310)对已编码的视频数据的传入副本(307)进行解码,且产生可在显示器(312)(例如显示屏)或另一呈现装置(未描绘)上呈现的输出视频图片流(311)。在一些流式传输系统中,可根据某些视频编码/压缩标准对已编码的视频数据(304)、视频数据(307)和视频数据(309)(例如视频码流)进行编码。该些标准的实施例包括ITU-T H.265。在实施例中,正在开发的视频编解码标准非正式地称为通用视频编解码(Versatile Video Coding,VVC),所公开的主题可用于VVC标准的上下文中。

[0047] 应注意,电子装置(320)和电子装置(330)可包括其它组件(未示出)。举例来说,电子装置(320)可包括视频解码器(未示出),且电子装置(330)还可包括视频编码器(未示出)。

[0048] 图4示出了根据本公开实施例的视频解码器(410)的框图。视频解码器(410)可设置在电子装置(430)中。电子装置(430)可包括接收器(431)(例如接收电路)。视频解码器(410)可用于代替图3实施例中的视频解码器(310)。

[0049] 接收器(431)可接收将由视频解码器(410)解码的一个或多个已编码视频序列;在同一实施例或另一实施例中,一次接收一个已编码视频序列,其中每个已编码视频序列的解码独立于其它已编码视频序列。可从信道(401)接收已编码视频序列,所述信道可以是通向存储已编码的视频数据的存储装置的硬件/软件链路。接收器(431)可接收已编码的视频数据以及其它数据,例如,可转发到它们各自的使用实体(未标示)的已编码音频数据和/或辅助数据流。接收器(431)可将已编码视频序列与其它数据分开。为了防止网络抖动,缓冲存储器(415)可耦接在接收器(431)与熵解码器/解析器(420)(此后称为“解析器(420)”)之间。在某些应用中,缓冲存储器(415)是视频解码器(410)的一部分。在其它情况下,所述缓冲存储器(415)可设置在视频解码器(410)外部(未标示)。而在其它情况下,视频解码器(410)的外部设置缓冲存储器(未标示)以例如防止网络抖动,且在视频解码器(410)的内部可配置另一缓冲存储器(415)以例如处理播出定时。而当接收器(431)从具有足够带宽和可控性的存储/转发装置或从等时同步网络接收数据时,也可能不需要配置缓冲存储器(415),或可以将所述缓冲存储器做得较小。当然,为了在互联网等业务分组网络上使用,也可能需要缓冲存储器(415),所述缓冲存储器可相对较大且可具有自适应性大小,且可至少部分地实施于操作系统或视频解码器(410)外部的类似元件(未标示)中。

[0050] 视频解码器(410)可包括解析器(420)以根据已编码视频序列重建符号(421)。这

些符号的类别包括用于管理视频解码器(410)的操作的信息,以及用以控制显示装置(412)(例如,显示屏)等显示装置的潜在信息,所述显示装置不是电子装置(430)的组成部分,但可耦接到电子装置(430),如图4中所示。用于显示装置的控制信息可以是辅助增强信息(Supplemental Enhancement Information, SEI消息)或视频可用性信息(Video Usability Information, VUI)的参数集片段(未标示)。解析器(420)可对接收到的已编码视频序列进行解析/熵解码。已编码视频序列的编码可根据视频编码技术或标准进行,且可遵循各种原理,包括可变长度编码、霍夫曼编码(Huffman coding)、具有或不具有上下文灵敏度的算术编码等等。解析器(420)可基于对应于群组的至少一个参数,从已编码视频序列提取用于视频解码器中的像素的子群中的至少一个子群的子群参数集。子群可包括图片群组(Group of Pictures, GOP)、图片、图块、切片、宏块、编码单元(Coding Unit, CU)、块、变换单元(Transform Unit, TU)、预测单元(Prediction Unit, PU)等等。解析器(420)还可从已编码视频序列提取信息,例如变换系数、量化器参数值、运动矢量等等。

[0051] 解析器(420)可对从缓冲存储器(415)接收的视频序列执行熵解码/解析操作,从而创建符号(421)。

[0052] 取决于已编码视频图片或一部分已编码视频图片(例如:帧间图片和帧内图片、帧间块和帧内块)的类型以及其它因素,符号(421)的重建可涉及多个不同单元。涉及哪些单元以及涉及方式可由解析器(420)从已编码视频序列解析的子群控制信息控制。为了简洁起见,未描述解析器(420)与下文的多个单元之间的此类子群控制信息流。

[0053] 除已经提及的功能块以外,视频解码器(410)可在概念上细分成如下文所描述的数个功能单元。在商业约束下运行的实际实施例中,这些单元中的许多单元彼此紧密交互并且可以彼此集成。然而,出于描述所公开主题的目的,概念上细分成下文的功能单元是适当的。

[0054] 第一单元是缩放器/逆变换单元(451)。缩放器/逆变换单元(451)从解析器(420)接收作为符号(421)的量化变换系数以及控制信息,包括使用哪种变换方式、块大小、量化因子、量化缩放矩阵等。缩放器/逆变换单元(451)可输出包括样本值的块,所述样本值可输入到聚合器(455)中。

[0055] 在一些情况下,缩放器/逆变换单元(451)的输出样本可属于帧内编码块;即:不使用来自先前重建的图像的预测性信息,但可使用来自当前图像的先前重建部分的预测性信息的块。此类预测性信息可由帧内图片预测单元(452)提供。在一些情况下,帧内图片预测单元(452)采用从当前图片缓冲器(458)提取的周围已重建的信息生成大小和形状与正在重建的块相同的块。举例来说,当前图片缓冲器(458)缓冲部分重建的当前图片和/或完全重建的当前图片。在一些情况下,聚合器(455)基于每个样本,将帧内预测单元(452)生成的预测信息添加到由缩放器/逆变换单元(451)提供的输出样本信息中。

[0056] 在其它情况下,缩放器/逆变换单元(451)的输出样本可属于帧间编码和潜在运动补偿块。在此情况下,运动补偿预测单元(453)可访问参考图片存储器(457)以提取用于预测的样本。在根据符号(421)对提取的样本进行运动补偿之后,这些样本可由聚合器(455)添加到缩放器/逆变换单元(451)的输出(在这种情况下被称作残差样本或残差信号),从而生成输出样本信息。运动补偿预测单元(453)从参考图片存储器(457)内的地址获取预测样本可受到运动矢量控制,且所述运动矢量以所述符号(421)的形式而供运动补偿预测单元

(453)使用,所述符号(421)例如是包括X、Y和参考图片分量。运动补偿还可包括在使用子样本精确运动矢量时,从参考图片存储器(457)提取的样本值的内插、运动矢量预测机制等等。

[0057] 聚合器(455)的输出样本可在环路滤波器单元(456)中被各种环路滤波技术采用。视频压缩技术可包括环路内滤波器技术,所述环路内滤波器技术受控于包括在已编码视频序列(也称作已编码视频码流)中的参数,且所述参数作为来自解析器(420)的符号(421)可用于环路滤波器单元(456)。然而,在其他实施例中,视频压缩技术还可响应于在解码已编码图片或已编码视频序列的先前(按解码次序)部分期间获得的元信息,以及响应于先前重建且经过环路滤波的样本值。

[0058] 环路滤波器单元(456)的输出可以是样本流,所述样本流可输出到显示装置(412)以及存储在参考图片存储器(457),以用于后续的帧间图片预测。

[0059] 一旦完全重建,某些已编码图片就可用作参考图片以用于将来预测。举例来说,一旦对应于当前图片的已编码图片被完全重建,且已编码图片(通过例如解析器(420))被识别为参考图片,则当前图片缓冲器(458)可变为参考图片存储器(457)的一部分,且可在开始重建后续已编码图片之前重新分配新的当前图片缓冲器。

[0060] 视频解码器(410)可根据例如ITU-T H.265标准中的预定视频压缩技术执行解码操作。在已编码视频序列遵循视频压缩技术或标准的语法以及视频压缩技术或标准中记录的配置文件的意义上,已编码视频序列可符合所使用的视频压缩技术或标准指定的语法。具体地说,配置文件可从视频压缩技术或标准中可用的所有工具中选择某些工具作为在所述配置文件下可供使用的仅有工具。对于合规性,还要求已编码视频序列的复杂度处于视频压缩技术或标准的层级所限定的范围内。在一些情况下,层级限制最大图片大小、最大帧率、最大重建取样率(以例如每秒兆(mega)个样本为单位进行测量)、最大参考图片大小等。在一些情况下,由层级设定的限制可通过假想参考解码器(Hypothetical Reference Decoder,HRD)规范和已在已编码视频序列中用信号表示的HRD缓冲器管理的元数据来进一步限定。

[0061] 在实施例中,接收器(431)可连同已编码视频一起接收附加(冗余)数据。所述附加数据可以是已编码视频序列的一部分。所述附加数据可由视频解码器(410)用以对数据进行适当解码和/或较准确地重建原始视频数据。附加数据可呈例如时间、空间或信噪比(signal noise ratio,SNR)增强层、冗余切片、冗余图片、前向纠错码等形式。

[0062] 图5示出了根据本公开实施例的视频编码器(503)的框图。视频编码器(503)设置于电子装置(520)中。电子装置(520)包括传输器(540)(例如传输电路)。视频编码器(503)可用于代替图3实施例中的视频编码器(303)。

[0063] 视频编码器(503)可从视频源(501)(并非图5实施例中的电子装置(520)的一部分)接收视频样本,所述视频源可采集将由视频编码器(503)编码的视频图像。在另一实施例中,视频源(501)是电子装置(520)的一部分。

[0064] 视频源(501)可提供将由视频编码器(503)编码的呈数字视频样本流形式的源视频序列,所述数字视频样本流可具有任何合适位深度(例如:8位、10位、12位……)、任何色彩空间(例如BT.601 Y CrCb、RGB……)和任何合适取样结构(例如Y CrCb 4:2:0、Y CrCb 4:4:4)。在媒体服务系统中,视频源(501)可以是存储先前已准备的视频的存储装置。在视

视频会议系统中,视频源(501)可以是采集本地图像信息作为视频序列的相机。可将视频数据提供为多个单独的图片,当按顺序观看时,这些图片被赋予运动。图片自身可构建为空间像素阵列,其中取决于所用的取样结构、色彩空间等,每个像素可包括一个或多个样本。所属领域的技术人员可以很容易理解像素与样本之间的关系。下文侧重于描述样本。

[0065] 根据实施例,视频编码器(503)可实时或在由应用所要求的任何其它时间约束下,将源视频序列的图片编码且压缩成已编码视频序列(543)。施行适当的编码速度是控制器(550)的一个功能。在一些实施例中,控制器(550)控制如下文所描述的其它功能单元且在功能上耦接到这些单元。为了简洁起见,图中未标示耦接。由控制器(550)设置的参数可包括速率控制相关参数(图片跳过、量化器、率失真优化技术的 λ 值等)、图片大小、图片群组(group of pictures, GOP)布局,最大运动矢量搜索范围等。控制器(550)可用于具有其它合适的功能,这些功能涉及针对某一系统设计优化的视频编码器(503)。

[0066] 在一些实施例中,视频编码器(503)在编码环路中进行操作。作为简单的描述,在实施例中,编码环路可包括源编码器(530)(例如,负责基于待编码的输入图片和参考图片创建符号,例如符号流)和嵌入于视频编码器(503)中的(本地)解码器(533)。解码器(533)以类似于(远程)解码器创建样本数据的方式重建符号以创建样本数据(因为在公开的主题中所考虑的视频压缩技术中,符号与已编码视频码流之间的任何压缩是无损的)。将重建的样本流(样本数据)输入到参考图片存储器(534)。由于符号流的解码产生与解码器位置(本地或远程)无关的位精确结果,因此参考图片存储器(534)中的内容在本地编码器与远程编码器之间也是按比特位精确对应的。换句话说,编码器的预测部分“看到”的参考图片样本与解码器将在解码期间使用预测时所“看到”的样本值完全相同。这种参考图片同步性基本原理(以及在例如因信道误差而无法维持同步性的情况下产生的漂移)也用于一些相关技术。

[0067] “本地”解码器(533)的操作可与例如已在上文结合图4详细描述视频解码器(410)的“远程”解码器相同。然而,另外简要参考图4,当符号可用且熵编码器(545)和解析器(420)能够无损地将符号编码/解码为已编码视频序列时,包括缓冲存储器(415)和解析器(420)在内的视频解码器(410)的熵解码部分,可能无法完全在本地解码器(533)中实施。

[0068] 此时可以观察到,除存在于解码器中的解析/熵解码之外的任何解码器技术,也必定以基本上相同的功能形式存在于对应的编码器中。出于此原因,所公开的主题侧重于解码器操作。可简化编码器技术的描述,因为编码器技术与全面地描述的解码器技术互逆。仅在某些区域中需要更详细的描述,并且在下文提供。

[0069] 在操作期间,在一些实施例中,源编码器(530)可执行运动补偿预测编码。参考来自视频序列中被指定为“参考图片”的一个或多个先前已编码图片,所述运动补偿预测编码对输入图片进行预测性编码。以此方式,编码引擎(532)对输入图片的像素块与参考图片的像素块之间的差异进行编码,所述参考图片可被选作所述输入图片的预测参考。

[0070] 本地视频解码器(533)可基于源编码器(530)创建的符号,对可指定为参考图片的已编码视频数据进行解码。编码引擎(532)的操作可为有损过程。当已编码视频数据可在视频解码器(图5中未示)处被解码时,重建的视频序列通常可以是带有一些误差的源视频序列的副本。本地视频解码器(533)复制解码过程,所述解码过程可由视频解码器对参考图片执行,且可使重建的参考图片存储在参考图片高速缓存(534)中。以此方式,视频编码器

(503)可在本地存储重建的参考图片的副本,所述副本与将由远端视频解码器获得的重建参考图片具有共同内容(不存在传输误差)。

[0071] 预测器(535)可针对编码引擎(532)执行预测搜索。即,对于将要编码的新图片,预测器(535)可在参考图片存储器(534)中搜索可作为所述新图片的适当预测参考的样本数据(作为候选参考像素块)或某些元数据,例如参考图片运动矢量、块形状等。预测器(535)可基于样本块逐像素块操作,以找到合适的预测参考。在一些情况下,根据预测器(535)获得的搜索结果,可确定输入图片可具有从参考图片存储器(534)中存储的多个参考图片取得的预测参考。

[0072] 控制器(550)可管理源编码器(530)的编码操作,包括例如设置用于对视频数据进行编码的参数和子群参数。

[0073] 可在熵编码器(545)中对所有上述功能单元的输出进行熵编码。熵编码器(545)根据诸如霍夫曼编码、可变长度编码、算术编码等技术对各种功能单元生成的符号进行无损压缩,从而将所述符号转换成已编码视频序列。

[0074] 传输器(540)可缓冲由熵编码器(545)创建的已编码视频序列,从而为通过通信信道(560)进行传输做准备,所述通信信道可以是通向将存储已编码的视频数据的存储装置的硬件/软件链路。传输器(540)可将来自视频编码器(503)的已编码视频数据与要传输的其它数据合并,所述其它数据例如是已编码音频数据和/或辅助数据流(未示出来源)。

[0075] 控制器(550)可管理视频编码器(503)的操作。在编码期间,控制器(550)可以为每个已编码图片分配某一已编码图片类型,但这可能影响可应用于相应的图片的编码技术。例如,通常可将图片分配为以下任一种图片类型:

[0076] 帧内图片(I图片),其可以是不将序列中的任何其它图片用作预测源就可被编码和解码的图片。一些视频编解码器容许不同类型的帧内图片,包括例如独立解码器刷新(Independent Decoder Refresh,“IDR”)图片。所属领域的技术人员了解I图片的变体及其相应的应用和特征。

[0077] 预测性图片(P图片),其可以是可使用帧内预测或帧间预测进行编码和解码的图片,所述帧内预测或帧间预测使用至多一个运动矢量和参考索引来预测每个块的样本值。

[0078] 双向预测性图片(B图片),其可以是可使用帧内预测或帧间预测进行编码和解码的图片,所述帧内预测或帧间预测使用至多两个运动矢量和参考索引来预测每个块的样本值。类似地,多个预测性图片可使用多于两个参考图片和相关联元数据以用于重建单个块。

[0079] 源图片通常可在空间上细分成多个样本块(例如,4×4、8×8、4×8或16×16个样本的块),且逐块进行编码。这些块可参考其它(已编码)块进行预测编码,根据应用于块的相应图片的编码分配来确定所述其它块。举例来说,I图片的块可进行非预测编码,或所述块可参考同一图片的已经编码的块来进行预测编码(空间预测或帧内预测)。P图片的像素块可参考一个先前编码的参考图片通过空间预测或通过时域预测进行预测编码。B图片的块可参考一个或两个先前编码的参考图片通过空间预测或通过时域预测进行预测编码。

[0080] 视频编码器(503)可根据例如ITU-T H.265建议书的预定视频编码技术或标准执行编码操作。在操作中,视频编码器(503)可执行各种压缩操作,包括利用输入视频序列中的时间和空间冗余的预测编码操作。因此,已编码视频数据可符合所用视频编码技术或标准指定的语法。

[0081] 在实施例中,传输器(540)可在传输已编码的视频时传输附加数据。源编码器(530)可将此类数据作为已编码视频序列的一部分。附加数据可包括时间/空间/SNR增强层、冗余图片和切片等其它形式的冗余数据、补充增强信息(SEI)消息、视觉可用性信息(VUI)参数集片段等。

[0082] 采集到的视频可作为呈时间序列的多个源图片(视频图片)。帧内图片预测(常常简化为帧内预测)利用给定图片中的空间相关性,而帧间图片预测则利用图片之间的(时间或其它)相关性。在实施例中,将正在编码/解码的特定图片划分成块,正在编码/解码的特定图片被称作当前图片。在当前图片中的块类似于视频中先前已编码且仍被缓冲的参考图片中的参考块时,可通过称作运动矢量的矢量对当前图片中的块进行编码。所述运动矢量指向参考图片中的参考块,且在使用多个参考图片的情况下,所述运动矢量可具有识别参考图片的第三维度。

[0083] 在一些实施例中,双向预测技术可用于帧间图片预测中。根据双向预测技术,使用两个参考图片,例如按解码次序都在视频中的当前图片之前(但按显示次序可能分别是过去和将来)第一参考图片和第二参考图片。可通过指向第一参考图片中的第一参考块的第一运动矢量和指向第二参考图片中的第二参考块的第二运动矢量对当前图片中的块进行编码。具体来说,可通过第一参考块和第二参考块的组合来预测所述块。

[0084] 此外,合并模式技术可用于帧间图片预测中以改善编码效率。

[0085] 根据本公开的一些实施例,帧间图片预测和帧内图片预测等预测的执行以块为单位。举例来说,根据HEVC标准,将视频图片序列中的图片划分成编码树单元(coding tree unit,CTU)以用于压缩,图片中的CTU具有相同大小,例如 64×64 像素、 32×32 像素或 16×16 像素。一般来说,CTU包括三个编码树块(coding tree block,CTB),所述三个编码树块是一个亮度CTB和两个色度CTB。更进一步的,还可将每个CTU以二叉树拆分为一个或多个编码单元(coding unit,CU)。举例来说,可将 64×64 像素的CTU拆分为一个 64×64 像素的CU,或4个 32×32 像素的CU,或16个 16×16 像素的CU。在实施例中,分析每个CU以确定用于CU的预测类型,例如帧间预测类型或帧内预测类型。此外,取决于时间和/或空间可预测性,将CU拆分为一个或多个预测单元(prediction unit,PU)。通常,每个PU包括亮度预测块(prediction block,PB)和两个色度PB。在实施例中,编码(编码/解码)中的预测操作以预测块为单位来执行。以亮度预测块作为预测块为例,预测块包括像素值(例如,亮度值)的矩阵,例如 8×8 像素、 16×16 像素、 8×16 像素、 16×8 像素等等。

[0086] 图6示出了根据本公开另一实施例的视频编码器(603)的示意图。视频编码器(603)用于接收视频图片序列中的当前视频图片内的样本值的处理块(例如预测块),且将所述处理块编码到作为已编码视频序列的一部分的已编码图片中。在本实施例中,视频编码器(603)用于代替图3实施例中的视频编码器(303)。

[0087] 在HEVC实施例中,视频编码器(603)接收用于处理块的样本值的矩阵,所述处理块为例如 8×8 样本的预测块等。视频编码器(603)使用例如率失真(rate-distortion)优化来确定是否使用帧内模式、帧间模式或双向预测模式来编码所述处理块。当在帧内模式中编码处理块时,视频编码器(603)可使用帧内预测技术以将处理块编码到已编码图片中;且当在帧间模式或双向预测模式中编码处理块时,视频编码器(603)可分别使用帧间预测或双向预测技术将处理块编码到已编码图片中。在某些视频编码技术中,合并模式可以是帧间

图片预测子模式,其中,在不借助预测值外部的已编码运动矢量分量的情况下,从一个或多个运动矢量预测值导出运动矢量。在某些其它视频编码技术中,可存在适用于主题块的运动矢量分量。在实施例,视频编码器(603)包括其它组件,例如用于确定处理块模式的模式决策模块(未示出)。

[0088] 在图6的实施例,视频编码器(603)包括如图6所示的耦接到一起的帧间编码器(630)、帧内编码器(622)、残差计算器(623)、开关(626)、残差编码器(624)、通用控制器(621)和熵编码器(625)。

[0089] 帧间编码器(630)用于接收当前块(例如处理块)的样本、比较所述块与参考图片中的一个或多个参考块(例如先前图片和后来图片中的块)、生成帧间预测信息(例如根据帧间编码技术的冗余信息描述、运动矢量、合并模式信息)、以及基于帧间预测信息使用任何合适的技术计算帧间预测结果(例如已预测块)。在一些实施例,参考图片是基于已编码的视频信息解码的已解码参考图片。

[0090] 帧内编码器(622)用于接收当前块(例如处理块)的样本、在一些情况下比较所述块与同一图片中已编码的块、在变换之后生成量化系数、以及在一些情况下还(例如根据一个或多个帧内编码技术的帧内预测方向信息)生成帧内预测信息。在实施例,帧内编码器(622)还基于帧内预测信息和同一图片中的参考块计算帧内预测结果(例如已预测块)。

[0091] 通用控制器(621)用于确定通用控制数据,且基于所述通用控制数据控制视频编码器(603)的其它组件。在实施例,通用控制器(621)确定块的模式,且基于所述模式将控制信号提供到开关(626)。举例来说,当所述模式是帧内模式时,通用控制器(621)控制开关(626)以选择供残差计算器(623)使用的帧内模式结果,且控制熵编码器(625)以选择帧内预测信息且将所述帧内预测信息添加在码流中;以及当所述模式是帧间模式时,通用控制器(621)控制开关(626)以选择供残差计算器(623)使用的帧间预测结果,且控制熵编码器(625)以选择帧间预测信息且将所述帧间预测信息添加在码流中。

[0092] 残差计算器(623)用于计算所接收的块与选自帧内编码器(622)或帧间编码器(630)的预测结果之间的差(残差数据)。残差编码器(624)用于基于残差数据操作,以对残差数据进行编码以生成变换系数。在实施例,残差编码器(624)用于将残差数据从空间域转换到频域,且生成变换系数。变换系数接着经由量化处理以获得量化的变换系数。在各种实施例,视频编码器(603)还包括残差解码器(628)。残差解码器(628)用于执行逆变换,且生成已解码残差数据。已解码残差数据可适当地由帧内编码器(622)和帧间编码器(630)使用。举例来说,帧间编码器(630)可基于已解码残差数据和帧间预测信息生成已解码块,且帧内编码器(622)可基于已解码残差数据和帧内预测信息生成已解码块。适当处理已解码块以生成已解码图片,且在一些实施例,所述已解码图片可在存储器电路(未示出)中缓冲并用作参考图片。

[0093] 熵编码器(625)用于将码流格式化以产生已编码的块。熵编码器(625)根据HEVC标准等合适标准产生各种信息。在实施例,熵编码器(625)用于获得通用控制数据、所选预测信息(例如帧内预测信息或帧间预测信息)、残差信息和码流中的其它合适的信息。应注意,根据所公开的主题,当在帧间模式或双向预测模式的合并子模式中对块进行编码时,不存在残差信息。

[0094] 图7示出了根据本公开另一实施例的视频解码器(710)的示意图。视频解码器

(710) 用于接收作为已编码视频序列的一部分的已编码图像,且对所述已编码图像进行解码以生成重建的图片。在实施例中,视频解码器(710)用于代替图3实施例中的视频解码器(310)。

[0095] 在图7实施例中,视频解码器(710)包括如图7中所示耦接到一起的熵解码器(771)、帧间解码器(780)、残差解码器(773)、重建模块(774)和帧内解码器(772)。

[0096] 熵解码器(771)可用于根据已编码图片来重建某些符号,这些符号表示构成所述已编码图片的语法元素。此类符号可包括例如用于对所述块进行编码的模式(例如帧内模式、帧间模式、双向预测模式、后两者的合并子模式或另一子模式)、可分别识别供帧内解码器(772)或帧间解码器(780)用以进行预测的某些样本或元数据的预测信息(例如帧内预测信息或帧间预测信息)、呈例如量化的变换系数形式的残差信息等等。在实施例中,当预测模式是帧间或双向预测模式时,将帧间预测信息提供到帧间解码器(780);以及当预测类型是帧内预测类型时,将帧内预测信息提供到帧内解码器(772)。残差信息可经由逆量化并提供到残差解码器(773)。

[0097] 帧间解码器(780)用于接收帧间预测信息,且基于所述帧间预测信息生成帧间预测结果。

[0098] 帧内解码器(772)用于接收帧内预测信息,且基于所述帧内预测信息生成预测结果。

[0099] 残差解码器(773)用于执行逆量化以提取解量化的变换系数,且处理所述解量化的变换系数,以将残差从频域转换到空间域。残差解码器(773)还可能需要某些控制信息(用以获得量化器参数QP),且所述信息可由熵解码器(771)提供(未标示数据路径,因为这仅仅是低量控制信息)。

[0100] 重建模块(774)用于在空间域中组合由残差解码器(773)输出的残差与预测结果(可由帧间预测模块或帧内预测模块输出)以形成重建的块,所述重建的块可以是重建的图片的一部分,所述重建的图片继而可以是重建的视频的一部分。应注意,可执行解块操作等其它合适的操作来改善视觉质量。

[0101] 应注意,可使用任何合适的技术来实施视频编码器(303)、视频编码器(503)和视频编码器(603)以及视频解码器(310)、视频解码器(410)和视频解码器(710)。在实施例中,可使用一个或多个集成电路来实施视频编码器(303)、视频编码器(503)和视频编码器(603)以及视频解码器(310)、视频解码器(410)和视频解码器(710)。在另一实施例中,可使用执行软件指令的一个或多个处理器来实施视频编码器(303)、视频编码器(503)和视频编码器(603)以及视频解码器(310)、视频解码器(410)和视频解码器(710)。

[0102] 根据一些实施例,通过使用表示为编码树的四叉树二叉树(QTBT)结构将编码树单元(CTU)划分成编码单元(CU),以适应包括在CU中的各个块的各种局部特征。可以在CU级别执行是否使用图片间(时间)预测或图片内(空间)预测来编码图片区域的决定。根据预测单元(PU)划分类型,每个CU可进一步划分成一个、两个或四个PU。在一些实施例中,在一个PU内,应用相同的预测处理,并且基于PU将相关信息发送到解码器。在通过应用基于PU划分类型的预测处理获得残余块之后,可以根据与用于CTU的编码树的四叉树结构相似的另一四叉树结构将CU划分为变换单元(TU)。在一些其它实施例中,PU仅包含一个与PU具有相同形状(TU)。

[0103] CTU的编码树可以包括多个分区类型,包括CU、PU和TU。在一些实施例中, CU或TU仅是正方形,而对于帧间预测块, PU可以是正方形或矩形。在其它实施例中, 允许矩形CU、PU和TU。在图片边界处, 可以应用隐式二叉树划分, 使得块将保持二叉树划分, 直到划分块的大小适合图片边界。根据一些实施例, 隐式划分意味着划分标志不是发信号通知而是隐含的。例如, 隐式QT意味着图片边界块只允许QT划分。因此, 在图片边界处不发信号通知划分标志。作为另一个示例, 当在图片边界处仅允许BT划分时, 隐式划分是二进制划分。在一些实施例中, 当在图片边界处同时允许QT和BT时, 不存在隐式划分, 划分方式通过信号显式通知。

[0104] 根据一些实施例, QTBT结构不包括多种分区类型(例如, QTBT不包括CU、PU和TU的分离), 并且支持CU分区形状的更大灵活性。例如, 在QTBT块结构中, CU可以具有正方形或矩形的形状。图8A示出了由QTBT结构划分的示例CTU(800)。例如, CTU(800)被划分为四个大小相等的子CU(A)、(B)、(C)和(D)。图8B示出了对应的编码树, 用于说明对应于子CU(a)、(B)、(C)和(D)的分支。实线表示二叉树拆分, 虚线表示二叉树拆分。二叉树结构可以包括两种划分类型: (i) 对称水平划分和(ii) 对称垂直划分。在二叉树的每个划分(即, 非叶)节点中, 可以利用信号通知一个标志来指示使用哪种划分类型(例如, 水平或垂直), 其中0表示水平划分, 1表示垂直划分, 反之亦然。对于二叉树划分, 没有指明划分类型, 因为二叉树会同时进行水平和垂直划分, 将一个块划分成大小相等的4个子块。

[0105] 如图8A和8B所示, 子CU(A)首先通过垂直划分被划分成两个子块, 其中左子块再次被另一垂直划分进行划分。子CU(B)进一步被水平划分进行划分。子CU(C)进一步被另一个四分划分(Quad Split Partion)进行划分。子CU(C)的左上子块通过垂直划分进行划分, 然后通过水平划分进行划分。此外, 子CU(C)的右下子块被水平划分。子CU(C)的右上和左下子块没有被进一步划分。子CU(D)没有被进一步划分, 因此, 在“D”分支下面的编码树中不包括任何额外的叶节点。

[0106] 二叉树叶节点可被称为CU, 其中二叉树划分可用于预测和变换处理而无需任何进一步划分, 这意味着CU、PU和TU在QTBT编码块结构中具有相同的块大小。CU可以包括不同颜色分量的编码块(CB)。例如, 在4:2:0色度格式的P分片和B分片的情况下, 一个CU可包含一个亮度CB和两个色度CB, 并且有时包含单个分量的CB(例如, 在帧内图片或I分片的情况下, 一个CU仅包含一个亮度CB或仅包含两个色度CB)。在一些实施例中, 在帧内图片或I分片中, TU宽度或高度被约束为不超过一给定限制(例如, 针对亮度给定的64, 针对色度给定的32)。如果CB宽度或高度大于所述限制, 则进一步划分TU, 直到TU的大小不超过所述限制。

[0107] 根据一些实施例, QTBT分区方案包括以下参数:

[0108] CTU大小: 二叉树的根节点大小;

[0109] MinQTSIZE: 允许的最小二叉树叶节点大小;

[0110] MaxBTSIZE: 允许的最大二叉树根节点大小;

[0111] MaxBTDepth: 允许的最大二叉树深度;

[0112] MinBTSIZE: 允许的最小二叉树叶节点大小。

[0113] 在QTBT分区结构的一个示例中, CTU大小被设置为 128×128 个亮度样本和两个对应的 64×64 色度块样本, MinQTSIZE设置为 16×16 , MaxBTSIZE设置为 64×64 , MinBTSIZE(宽度和高度)设置为 4×4 , MaxBTDepth设置为4。首先对CTU应用QTBT分区结构生成二叉树叶节

点。四叉树叶节点的大小可以是从小于 16×16 (即MinQTSIZE) 到 128×128 (即CTU的大小)。如果四叉树叶节点是 128×128 , 则由于其大小超过了MaxBTSIZE (即 64×64), 因此该四叉树叶节点将不会被二叉树进一步划分。否则, 四叉树叶节点可以被二叉树进一步划分。因此, 四叉树叶节点也是二叉树的根节点, 四叉树叶的二叉树深度为0。当二叉树深度达到MaxBTDepth (例如4) 时, 不再执行进一步的划分。当二叉树节点的宽度等于MinBTSIZE (例如4) 时, 不执行进一步的水平划分。类似地, 当二叉树节点的高度等于MinBTSIZE时, 不执行进一步的垂直划分。二叉树的叶节点通过预测和变换处理进一步处理, 无需进一步划分。在一些实施例中, 最大CTU的大小是 256×256 个亮度样本。

[0114] QTBT分区结构可进一步支持亮度和色度分量各自具有单独QTBT结构的能力。例如, 对于P分片和B分片, 一个CTU中的亮度CTB和色度CTB可以共享相同的QTBT结构。然而, 对于I分片, 亮度CTB被QTBT结构划分成多个CU, 而色度CTB被另一QTBT结构划分成多个色度CU。因此, 在该示例中, I分片中的CU包含亮度分量的编码块或两个色度分量的编码块, 并且P分片或B分片中的CU包含所有三个颜色分量的编码块。

[0115] 在一些实施例中, 小块的帧间预测被限制以减少运动补偿的存储器访问需求, 例如, 4×8 块和 8×4 块不支持双向预测, 4×4 块不支持帧间预测。在其它实施例中, QTBT分区方案不包括这些限制。

[0116] 根据一些实施例, 多类型树 (MTT) 结构包括 (i) 四叉树划分、(ii) 二叉树划分和 (iii) 水平和垂直中心侧三叉树。图9A示出了垂直中心侧三叉树的示例, 图9B示出了水平中心侧三叉树的示例。与QTBT结构相比, MTT因为允许额外的结构而可以是一种更灵活的树结构。

[0117] 三叉树划分包括显著有利的特性, 例如提供对四叉树和二叉树划分的补充, 其中三叉树划分能够捕获位于块中心的对象, 而四叉树和二叉树沿着块中心划分。作为三叉树划分的另一个优点, 所提出的三叉树划分的宽度和高度是2的幂, 因此不需要额外的变换。两级树具有降低复杂性的优势。例如, 遍历树的复杂性是 T^D , 其中T表示划分类型的数目, D表示树的深度。

[0118] 根据一些实施例, 帧内子划分 (ISP) 编码模式根据块大小维度将亮度内部预测块垂直或水平划分为2或4个子分区, 如表1所示。图10和11示出了两个可能的分区的示例。如图10所示, 在ISP模式下编码的块1000可以水平地或垂直地子划分为两个大小相等的块。如图11所示, 在ISP模式下编码的块1100可以水平地或垂直地子划分为四个大小相等的块。在一些示例中, 所有子分区都满足至少有16个样本的条件。

[0119] 在一些实施例中, 对于色度分量, 是不应用ISP的。

	块大小	子分区的数量
[0120]	4×4	未划分

[0121]	4×8 和 8×4	2
	所有其他情况	4

[0122] 表1

[0123] 根据一些实施例, 对于ISP编码模式下的每个子分区, 通过对编码器发送的系数进行熵解码, 然后对其进行逆量化和逆变换来生成残余信号。随后, 可以对子分区进行帧内预

测,并且可以通过将残余信号添加到预测信号来获得相应的重构样本。因此,每个子分区的重构值将可用于生成下一块的子分区的预测,其中,该过程可重复迭代。在一些实施例中,所有子分区共享相同的帧内模式。

[0124] 根据一些实施例,ISP算法将仅在MPM列表中的帧内模式下进行测试。因此,如果一个块使用ISP,那么MPM标志将被推断为一个。此外,如果ISP用于某个块,则MPM列表将被修改以排除DC模式,并为ISP水平划分的水平帧内模式和ISP垂直划分的垂直帧内模式排定优先次序。在ISP中,由于对每个子分区分别执行变换和重构,因此每个子分区可以被视为一个子TU。

[0125] 在ISP编码模式的当前实现中,子TU分区的数目只能是2或4,这与块形状有关。但是,对于每个块形状,这个固定数目的子TU分区可能不是最佳的。此外,在ISP编码模式的当前实现中,给定某个块形状,只要得到的子TU大小具有大于或等于4的宽度和高度,就可以支持水平和垂直子TU分区。然而,给定已经编码的信息,例如块形状,水平和垂直子TU分区模式之间的偏好可能存在差异。根据一些实施例,术语“块”可被解释为预测块、编码块或编码单元(即CU)。

[0126] 根据一些实施例,如果一个相邻模式不是平面模式或DC模式,或者一个相邻模式根据给定的预测方向生成预测样本,例如帧内预测模式2~66,则该模式被称为角度模式。如果一个模式不指示方向性帧内预测,例如平面模式或DC模式,则该模式被称为非角度模式。每个帧内预测模式与一模式编号(也称为帧内预测模式索引)相关联。例如,平面、DC、水平和垂直帧内预测模式分别与模式编号0、1、18和50相关联。

[0127] 在一些实施例中,垂直预测方向使用预测角度 v ,类垂直(Vertical-Like)帧内预测方向被定义为与落入($v - thr, v + thr$)范围内的预测角度相关联的帧内预测方向,其中 thr 是给定阈值。在一些实施例中,水平预测方向使用预测角度 h ,类水平(Horizontal-Like)帧内预测方向被定义为与落入($h - thr, h + thr$)范围内的预测角度相关联的帧内预测方向,其中 thr 是给定阈值。

[0128] 根据一些实施例,对于超过特定大小的不同块大小,可以应用不同数目的子分区。块大小可通过块面积大小、块宽度、块高度、块宽度加高度、块宽度和高度进行测量。在某些示例中,如果块大小不是 4×8 或 8×4 ,则子分区的数目取决于块大小。例如,对于较大的块大小,可以使用更多的子分区。

[0129] 在一些实施例中,当当前块的宽度大于高度时,可以将当前块垂直划分成 K 个分区或水平划分成 L 个分区,其中 K 和 L 是正整数,并且 K 大于 L 。在其它实施例中,当当前块的高度大于宽度时,可以将当前块垂直划分成 K 个分区或水平划分成 L 个分区,其中 K 和 L 是正整数, K 小于 L 。

[0130] 在一些实施例中,对于 N 大于8的 $4 \times N$ 的块,可以将该块垂直划分成 K 个分区或水平划分成 L 个分区,其中 K 和 L 取决于 N 的值。在一个例子中, K 被设置为2, L 被设置为4。在其它实施例中,对于 N 大于8的 $N \times 4$ 的块,该块可以被垂直划分成 K 个分区,或者水平划分成 L 个分区,其中 K 和 L 取决于 N 的值。在一个例子中, K 被设置为4, L 被设置为2。

[0131] 在一些实施例中,对于 $4 \times N$ 的块,该块只能水平划分成 K 个分区。在其它实施例中,对于 $N \times 4$ 的块,该块只能被垂直划分成 K 个分区。 K 可以是正整数,例如4。

[0132] 在一些实施例中,如果块宽度、高度或纵横比大于一阈值,则垂直或水平子分区的

数目分别取决于块的宽度或高度。示例阈值可以包括但不限于2、4、8、16、32、64和128。在一个示例中,如图12A所示,对于 16×4 的块,如果该块是水平划分的,则应用4个子分区,并且每个子分区的大小是 16×1 。如图12B所示,在一个示例中,如果该块被垂直划分,则应用2个子分区,并且每个子分区的大小为 8×4 。

[0133] 根据一些实施例,子块分区的数目可以取决于编码信息,包括但不限于相邻块帧内预测模式,或者相邻块是帧内编码还是帧间编码。根据使用非角度模式(例如平面或直流模式)编码的相邻块的数量,可以应用不同数目的子块分区。在一个示例中,如果顶部和左侧相邻块都由非角度模式编码,相比较于具有至少一个由角度模式编码的顶部和左侧相邻块的另一块来说,则可以应用较小数目的子块分区。在另一个示例中,如果顶部和左侧相邻块都由非角度模式编码,则不允许使用ISP。

[0134] 在一些实施例中,根据通过帧内预测模式编码的相邻块的数量,可以应用不同数目的子块分区。在一个示例中,如果顶部或左侧相邻块由帧内预测模式编码,则与当顶部和左侧相邻块都由帧内预测模式编码时应用的子块分区的数目相比,可以应用更小数目的子块分区。在一个示例中,如果当前块的顶部和左侧相邻块均未通过帧内预测模式编码,则不允许使用ISP。

[0135] 根据一些实施例,用于对ISP分区方向(即,水平分区或垂直分区)进行熵编码的上下文模型可以依赖于编码信息,该编码信息包括但不限于:相邻帧内预测方向、编码块大小。所述块大小可通过块面积大小、块宽度、块高度、块宽度加高度、块宽度和高度进行测量。在一个示例中,上下文模型可基于编码块宽度是否大于编码块高度,或者编码块高度是否大于编码块宽度来选择。在一个实施例中,上下文模型可基于相邻块是否由类垂直的帧内预测方向编码来选择。在一个实施例中,上下文模型可基于相邻块是否由类水平的帧内预测方向编码来选择。

[0136] 根据一些实施例,帧内子分区方向(即,水平分区或垂直分区)不是通过发信号通知的,而是基于编码信息隐式导出的,所述编码信息包括但不限于相邻块的帧内预测方向或编码块大小。所述块大小可通过块面积大小、块宽度、块高度、块宽度加高度、块宽度和高度进行测量。在一个实施例中,对于块宽度大于块高度的水平编码块,总是使用垂直(或水平)子分区。

[0137] 在一个实施例中,对于块高度大于宽度的垂直编码块,总是使用水平(或垂直)子分区。在一个实施例中,基于相邻块是否由类垂直的帧内预测方向编码来确定帧内子分区方向。在一个实施例中,基于相邻块是否由类水平的帧内预测方向编码来确定帧内子分区方向。

[0138] 根据一些实施例,对于ISP,可以应用水平和垂直子分区的混合,从而产生同时进行水平和垂直分区的编码块。在一个实施例中,水平和垂直子分区的混合包括但不限于 $M \times N$ 分区,其中M表示沿水平方向的子分区的数量,N表示沿垂直方向的子分区的数量。M和N的示例取值包括2、3、4、8和16。在一个实施例中,预定义的水平 and 垂直子分区的混合的选择取决于编码块大小。所述块大小可通过块面积大小、块宽度、块高度、块宽度加高度、块宽度和高度进行测量。

[0139] 根据一些实施例,还应用三叉树(TT)子分区,其将编码块划分为3个子分区。在一个实施例中,是否应用TT子分区取决于编码块大小。所述块大小可通过块面积大小、块宽

度、块高度、块宽度加高度、块宽度和高度进行测量。

[0140] 图13示出了由诸如视频解码器(710)的视频解码器执行的方法实施例。方法从步骤(S1300)开始,接收包括当前图片的编码视频比特流。方法进行到步骤(S1302),确定在帧内子划分(ISP)编码模式下编码的当前块的块大小。方法进行到步骤(S1304),基于所述块大小确定当前块的分区的方向和数量。例如,根据上述公开的实施例中的任何一个,基于块大小,可以用特定数量的分区水平或垂直地划分在ISP编码模式下编码的当前块。方法进行到步骤(S1306),使用每个分区的帧内预测模式重构块。例如,ISP编码的当前块的每个分区可以具有相同的帧内预测模式,其中每个分区基于帧内预测模式进行解码。

[0141] 上述技术可以通过计算机可读指令实现为计算机软件,并且物理地存储在一个或多个计算机可读介质中。例如,图14示出了计算机系统(1400),其适于实现所公开主题的某些实施例。

[0142] 所述计算机软件可通过任何合适的机器代码或计算机语言进行编码,通过汇编、编译、链接等机制创建包括指令的代码,所述指令可由一个或多个计算机中央处理单元(CPU),图形处理单元(GPU)等直接执行或通过译码、微代码等方式执行。

[0143] 所述指令可以在各种类型的计算机或其组件上执行,包括例如个人计算机、平板电脑、服务器、智能手机、游戏设备、物联网设备等。

[0144] 图14所示的用于计算机系统(1400)的组件本质上是示例性的,并不用于对实现本公开实施例的计算机软件的使用范围或功能进行任何限制。也不应将组件的配置解释为与计算机系统(1400)的示例性实施例中所示的任一组件或其组合具有任何依赖性要求。

[0145] 计算机系统(1400)可以包括某些人机界面输入设备。这种人机界面输入设备可以通过触觉输入(如:键盘输入、滑动、数据手套移动)、音频输入(如:声音、掌声)、视觉输入(如:手势)、嗅觉输入(未示出),对一个或多个人类用户的输入做出响应。所述人机界面设备还可用于捕获某些媒体,气与人类有意识的输入不必直接相关,如音频(例如:语音、音乐、环境声音)、图像(例如:扫描图像、从静止影像相机获得的摄影图像)、视频(例如二维视频、包括立体视频的三维视频)。

[0146] 人机界面输入设备可包括以下中的一个或多个(仅绘出其中一个):键盘(1401)、鼠标(1402)、触控板(1403)、触摸屏(1410)、数据手套(未示出)、操纵杆(1405)、麦克风(1406)、扫描仪(1407)、照相机(1408)。

[0147] 计算机系统(1400)还可以包括某些人机界面输出设备。这种人机界面输出设备可以通过例如触觉输出、声音、光和嗅觉/味觉来刺激一个或多个人类用户的感受。这样的人机界面输出设备可包括触觉输出设备(例如通过触摸屏(1410)、数据手套(未示出)或操纵杆(1405)的触觉反馈,但也可以有不用作输入设备的触觉反馈设备)、音频输出设备(例如,扬声器(1409)、耳机(未示出))、视觉输出设备(例如,包括阴极射线管屏幕、液晶屏幕、等离子屏幕、有机发光二极管屏的屏幕(1410),其中每一个都具有或没有触摸屏输入功能、每一个都具有或没有触觉反馈功能——其中一些可通过诸如立体画面输出的手段输出二维视觉输出或三维以上的输出;虚拟现实眼镜(未示出)、全息显示器和放烟箱(未示出))以及打印机(未示出)。

[0148] 计算机系统(1400)还可以包括人可访问的存储设备及其相关介质,如包括具有CD/DVD的高密度只读/可重写式光盘(CD/DVD ROM/RW)(1420)或类似介质(1421)的光学介

质、拇指驱动器(1422)、可移动硬盘驱动器或固体状态驱动器(1423),诸如磁带和软盘(未示出)的传统磁介质,诸如安全软件保护器(未示出)等的基于ROM/ASIC/PLD的专用设备,等等。

[0149] 本领域技术人员还应当理解,结合所公开的主题使用的术语“计算机可读介质”不包括传输介质、载波或其它瞬时信号。

[0150] 计算机系统(1400)还可以包括通往一个或多个通信网络的接口。例如,网络可以是有线的、无线的、光学的。网络还可为局域网、广域网、城域网、车载网络和工业网络、实时网络、延迟容忍网络等等。网络还包括以太网、无线局域网、蜂窝网络(GSM、3G、4G、5G、LTE等)等局域网、电视有线或无线广域数字网络(包括有线电视、卫星电视、和地面广播电视)、车载和工业网络(包括CANBus)等等。某些网络通常需要外部网络接口适配器,用于连接到某些通用数据端口或外围总线(1449)(例如,计算机系统(1400)的USB端口);其它系统通常通过连接到如下所述的系统总线集成到计算机系统(1400)的核心(例如,以太网接口集成到PC计算机系统或蜂窝网络接口集成到智能电话计算机系统)。通过使用这些网络中的任何一个,计算机系统(1400)可以与其它实体进行通信。所述通信可以是单向的,仅用于接收(例如,无线电视),单向的仅用于发送(例如CAN总线到某些CAN总线设备),或双向的,例如通过局域或广域数字网络到其它计算机系统。上述的每个网络和网络接口可使用某些协议和协议栈。

[0151] 上述的人机界面设备、人可访问的存储设备以及网络接口可以连接到计算机系统(1400)的核心(1440)。

[0152] 核心(1440)可包括一个或多个中央处理单元(CPU)(1441)、图形处理单元(GPU)(1442)、以现场可编程门阵列(FPGA)(1443)形式的专用可编程处理单元、用于特定任务的硬件加速器(1444)等。这些设备以及只读存储器(ROM)(1445)、随机存取存储器(1446)、内部大容量存储器(例如内部非用户可存取硬盘驱动器、固态硬盘等)(1447)等可通过系统总线(1448)进行连接。在某些计算机系统中,可以以一个或多个物理插头的形式访问系统总线(1448),以便可通过额外的中央处理单元、图形处理单元等进行扩展。外围装置可直接附接到核心的系统总线(1448),或通过外围总线(1449)进行连接。外围总线的体系结构包括外部外围组件互联PCI、通用串行总线USB等。

[0153] CPU(1441)、GPU(1442)、FPGA(1443)和加速器(1444)可以执行某些指令,这些指令组合起来可以构成上述计算机代码。该计算机代码可以存储在ROM(1445)或RAM(1446)中。过渡数据也可以存储在RAM(1446)中,而永久数据可以存储在例如内部大容量存储器(1447)中。通过使用高速缓冲存储器可实现对任何存储器设备的快速存储和检索,高速缓冲存储器可与一个或多个CPU(1441)、GPU(1442)、大容量存储器(1447)、ROM(1445)、RAM(1446)等紧密关联。

[0154] 所述计算机可读介质上可具有计算机代码,用于执行各种计算机实现的操作。介质和计算机代码可以是为本公开的目的而特别设计和构造的,也可以是计算机软件领域的技术人员所熟知和可用的介质和代码。

[0155] 作为实施例而非限制,具有体系结构(1400)的计算机系统,特别是核心(1440),可以作为处理器(包括CPU、GPU、FPGA、加速器等)提供执行包含在一个或多个有形的计算机可读介质中的软件的功能。这种计算机可读介质可以是与上述的用户可访问的大容量存储器

相关联的介质,以及具有非易失性的核心(1440)的特定存储器,例如核心内部大容量存储器(1447)或ROM(1445)。实现本公开的各种实施例的软件可以存储在这种设备中并且由核心(1440)执行。根据特定需要,计算机可读介质可包括一个或一个以上存储设备或芯片。该软件可以使得核心(1440)特别是其中的处理器(包括CPU、GPU、FPGA等)执行本文所述的特定过程或特定过程的特定部分,包括定义存储在RAM(1446)中的数据结构以及根据软件定义的过程来修改这种数据结构。另外或作为替代,计算机系统可以提供逻辑硬连线或以其它方式包含在电路(例如,加速器(1444))中的功能,该电路可以代替软件或与软件一起运行以执行本文所述的特定过程或特定过程的特定部分。在适当的情况下,对软件的引用可以包括逻辑,反之亦然。在适当的情况下,对计算机可读介质的引用可包括存储执行软件的电路(如集成电路(IC)),包含执行逻辑的电路,或两者兼备。本公开包括任何合适的硬件和软件组合。

- [0156] 附录A:首字母缩略词
- [0157] JEM:联合开发模型(joint exploration model)
- [0158] VVC:通用视频编解码(versatile video coding)
- [0159] BMS:基准集合(benchmark set)
- [0160] MV:运动矢量(Motion Vector)
- [0161] HEVC:高效视频编解码(High Efficiency Video Coding)
- [0162] SEI:辅助增强信息(Supplementary Enhancement Information)
- [0163] VUI:视频可用性信息(Video Usability Information)
- [0164] GOPs:图片群组(Groups of Pictures)
- [0165] TUs:变换单元(Transform Units)
- [0166] PUs:预测单元(Prediction Units)
- [0167] CTUs:编码树单元(Coding Tree Units)
- [0168] CTBs:编码树块(Coding Tree Blocks)
- [0169] PBs:预测块(Prediction Blocks)
- [0170] HRD:假想参考解码器(Hypothetical Reference Decoder)
- [0171] SNR:信噪比(Signal Noise Ratio)
- [0172] CPUs:中央处理单元(Central Processing Units)
- [0173] GPUs:图形处理单元(Graphics Processing Units)
- [0174] CRT:阴极射线管(Cathode Ray Tube)
- [0175] LCD:液晶显示器(Liquid-Crystal Display)
- [0176] OLED:有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode)
- [0177] CD:光盘(Compact Disc)
- [0178] DVD:数字化视频光盘(Digital Video Disc)
- [0179] ROM:只读存储器(Read-Only Memory)
- [0180] RAM:随机存取存储器(Random Access Memory)
- [0181] ASIC:专用集成电路(Application-Specific Integrated Circuit)
- [0182] PLD:可编程逻辑设备(Programmable Logic Device)
- [0183] LAN:局域网(Local Area Network)

- [0184] GSM:全球移动通信系统(Global System for Mobile communications)
- [0185] LTE:长期演进(Long-Term Evolution)
- [0186] CANBus:控制器局域网络总线(Controller Area Network Bus)
- [0187] USB:通用串行总线(Universal Serial Bus)
- [0188] PCI:外围组件互连(Peripheral Component Interconnect)
- [0189] FPGA:现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Areas)
- [0190] SSD:固态驱动器(Solid-state Drive)
- [0191] IC:集成电路(Integrated Circuit)
- [0192] CU:编码单元(Coding Unit)
- [0193] HMVP:基于历史的运动矢量预测(History-Based MVP)
- [0194] MVP:运动矢量预测(Motion Vector Predictor)
- [0195] TMVP:时间运动矢量预测(Temporal MVP)
- [0196] TPM:三角预测模式(Triangular prediction mode)
- [0197] VTM:通用测试模型(Versatile test model)

[0198] 虽然本公开已对多个示例性实施例进行了描述,但实施例的各种变更、排列和各种等同替换均属于本公开的范围内。因此应理解,本领域技术人员能够设计多种系统和方法,所述系统和方法虽然未在本文中明确示出或描述,但其体现了本公开的原则,因此属于本公开的精神和范围之内。

[0199] (1) 一种由视频解码器执行的视频解码方法,包括:接收包括一当前图片的编码视频比特流;确定在帧内子划分(ISP)编码模式下编码的当前块的块大小;基于所确定的块大小确定所述当前块的分区的方向和数量;和基于所确定的所述当前块的分区的方向和数量来解码所述当前块。

[0200] (2) 根据特征(1)所述的方法,其中,所述当前块被划分为K个垂直划分的分区或L个水平划分的分区。

[0201] (3) 根据特征(2)所述的方法,其中,在确定所述当前块的宽度大于所述当前块的高度时,所述K大于所述L。

[0202] (4) 根据特征(2)所述的方法,其中,在确定所述当前块的高度大于所述当前块的宽度时,所述K小于所述L。

[0203] (5) 根据特征(4)所述的方法,其中,在确定所述当前块的块大小为 $4 \times N$ 并且N大于8时,所述K和所述L的取值依赖于所述N的取值。

[0204] (6) 根据特征(5)所述的方法,其中,所述K为2,所述L为4。

[0205] (7) 根据特征(3)所述的方法,其中,在确定所述当前块的块大小是 $N \times 4$ 并且N大于8时,所述K和所述L的取值依赖于所述N的取值。

[0206] (8) 根据特征(7)所述的方法,所述K为4,所述L为2。

[0207] (9) 根据特征(1)所述的方法,其中,在确定所述当前块的宽度大于一阈值时,垂直分区的数目依赖于所述当前块的宽度。

[0208] (10) 根据特征(1)所述的方法,其中,在确实所述当前块的高度大于一阈值时,水平分区的数目依赖于所述当前块的高度。

[0209] (11) 根据特征(1)所述的方法,进一步包括:基于所确定的块大小选择用于对所述

当前块的分区方向进行熵编码的上下文模型。

[0210] (12) 根据特征 (1) 所述的方法,进一步包括:基于在ISP编码模式下编码的一个或多个相邻块的分区方向来选择用于对所述当前块的分区方向进行熵编码的上下文模型。

[0211] (13) 一种用于视频解码的视频解码器,包括:处理电路,所述处理电路被配置为:接收包括当前图片的编码视频比特流;确定在帧内子划分 (ISP) 编码模式下编码的当前块的块大小;基于所确定的块大小确定所述当前块的分区的方向和数量,以及基于所确定的所述当前块的分区的方向和数量来解码所述当前块。

[0212] (14) 根据特征 (13) 所述的视频解码器,所述当前块被划分为K个垂直划分的分区或L个水平划分的分区。

[0213] (15) 根据特征 (14) 所述的视频解码器,在确定所述当前块的宽度大于所述当前块的高度时,所述K大于所述L。

[0214] (16) 根据特征 (14) 所述的视频解码器,在确定所述当前块的高度大于所述当前块的宽度时,所述K小于所述L。

[0215] (17) 根据特征 (16) 所述的视频解码器,在确定所述当前块的块大小为 $4 \times N$ 且N大于8时,所述K和所述L的取值依赖于所述N的取值。

[0216] (18) 根据特征 (17) 所述的视频解码器,所述K为4,所述L为2。

[0217] (19) 根据特征 (15) 所述的视频解码器,在确定所述当前块的块大小是 $N \times 4$ 并且N大于8时,所述K和所述L的取值依赖于所述N的取值。

[0218] (20) 一种具有存储在其中的指令的非易失性计算机可读存储介质,当由视频解码器中的处理器执行时,该非易失性计算机可读存储介质使所述处理器执行一种方法,该方法包括:接收包括当前图片的编码视频比特流;确定在帧内子划分 (ISP) 编码模式下编码的当前块的块大小;基于所确定的块大小确定所述当前块的分区的方向和数量;和基于所确定的所述当前块的分区的方向和数量来解码所述当前块。

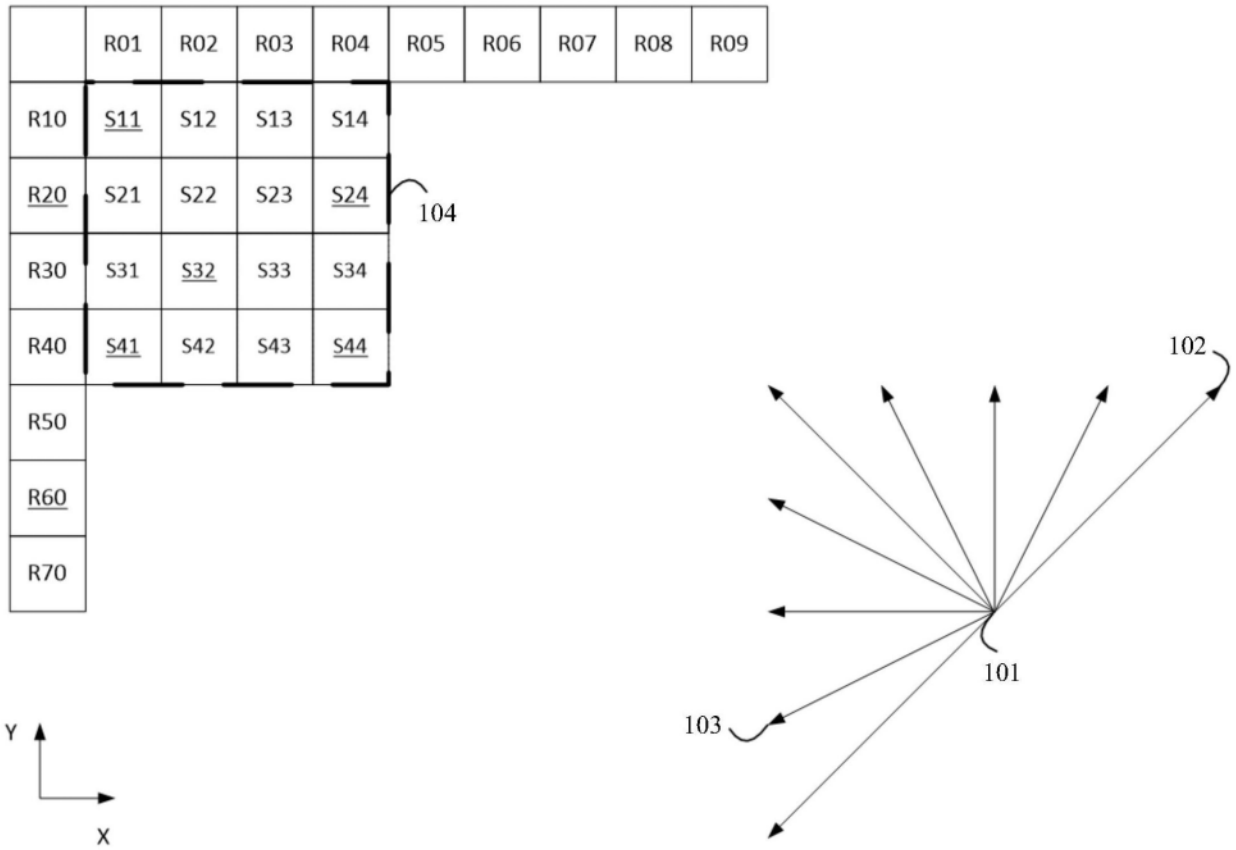


图1A

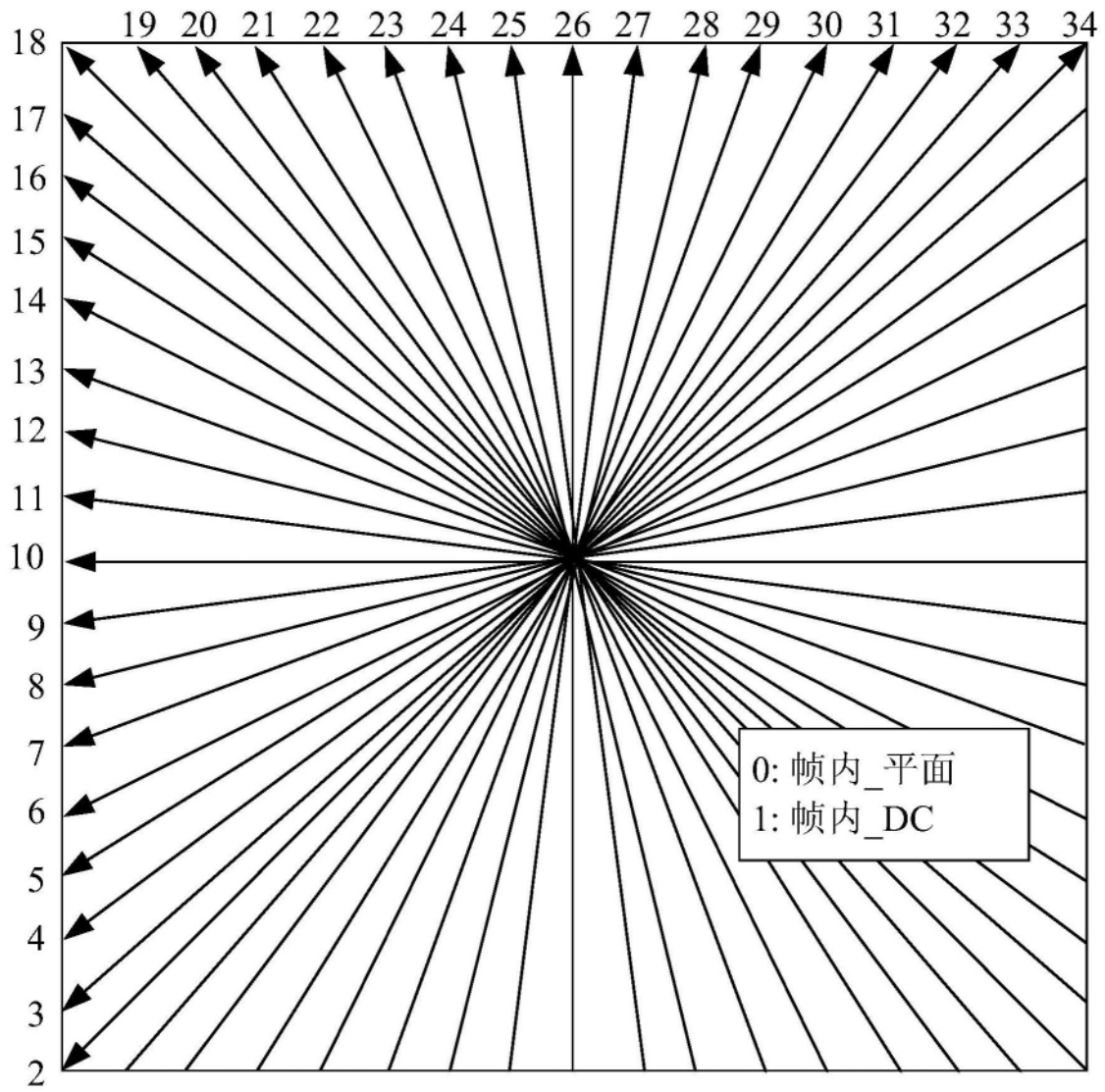


图1B

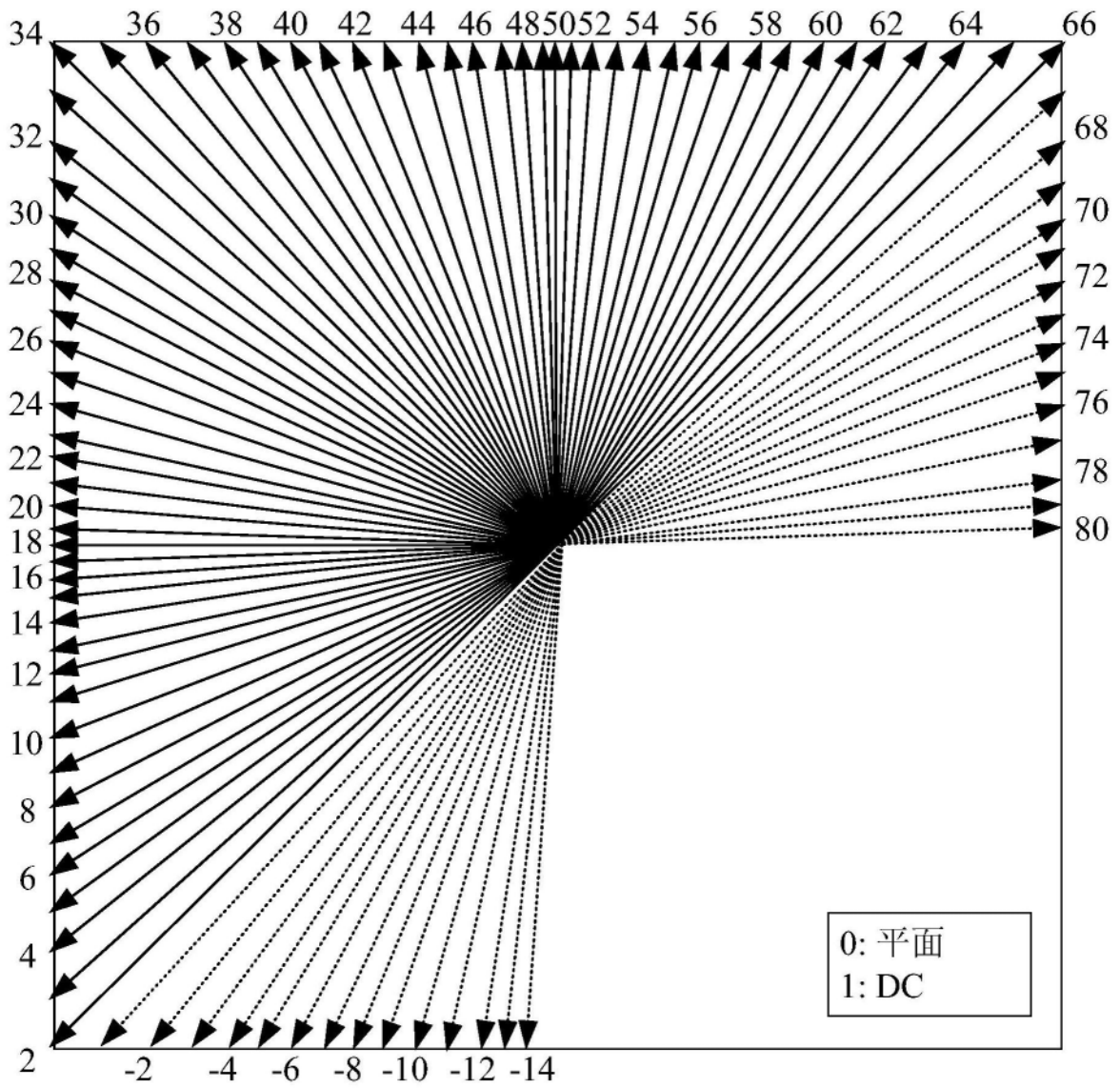


图1C

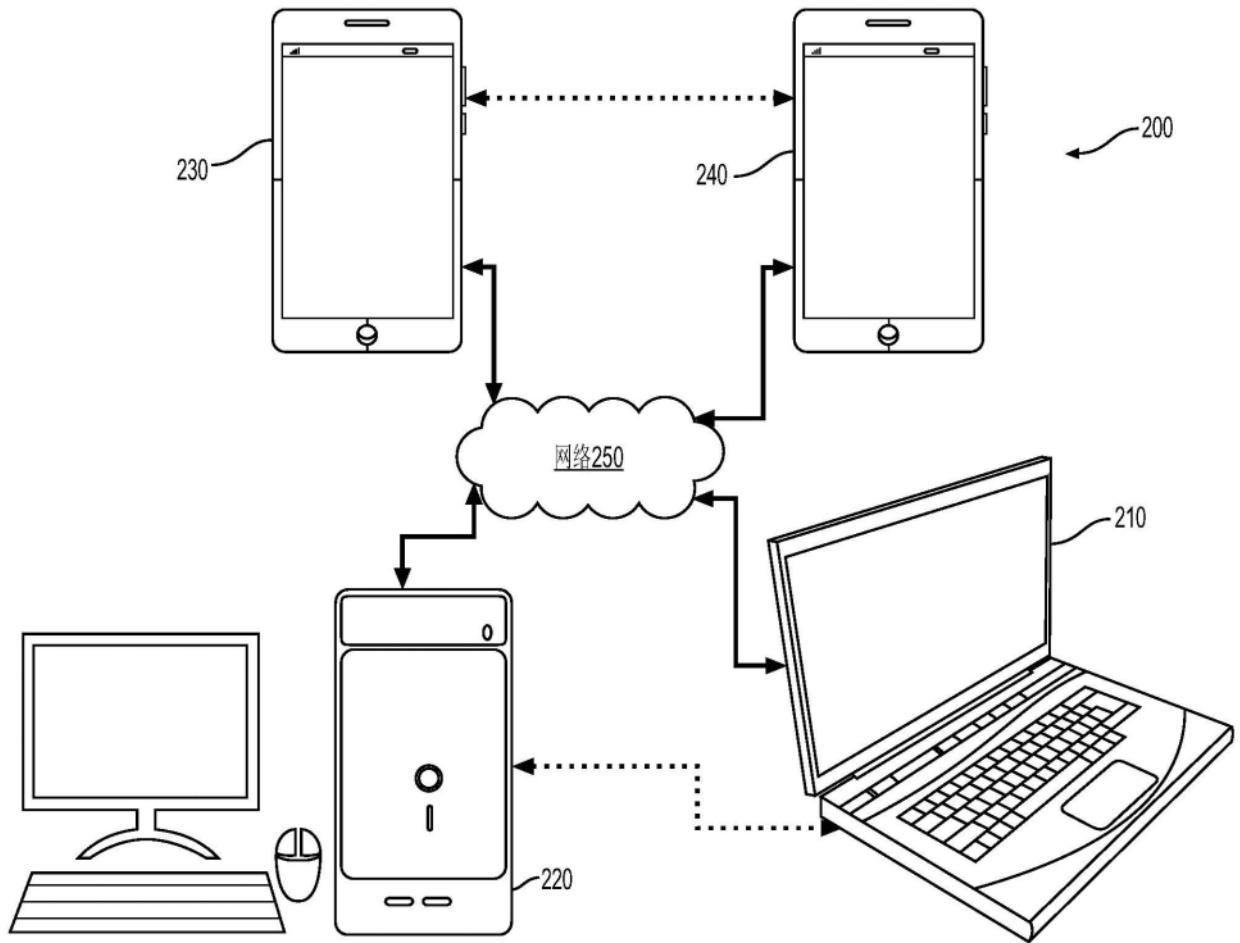


图2

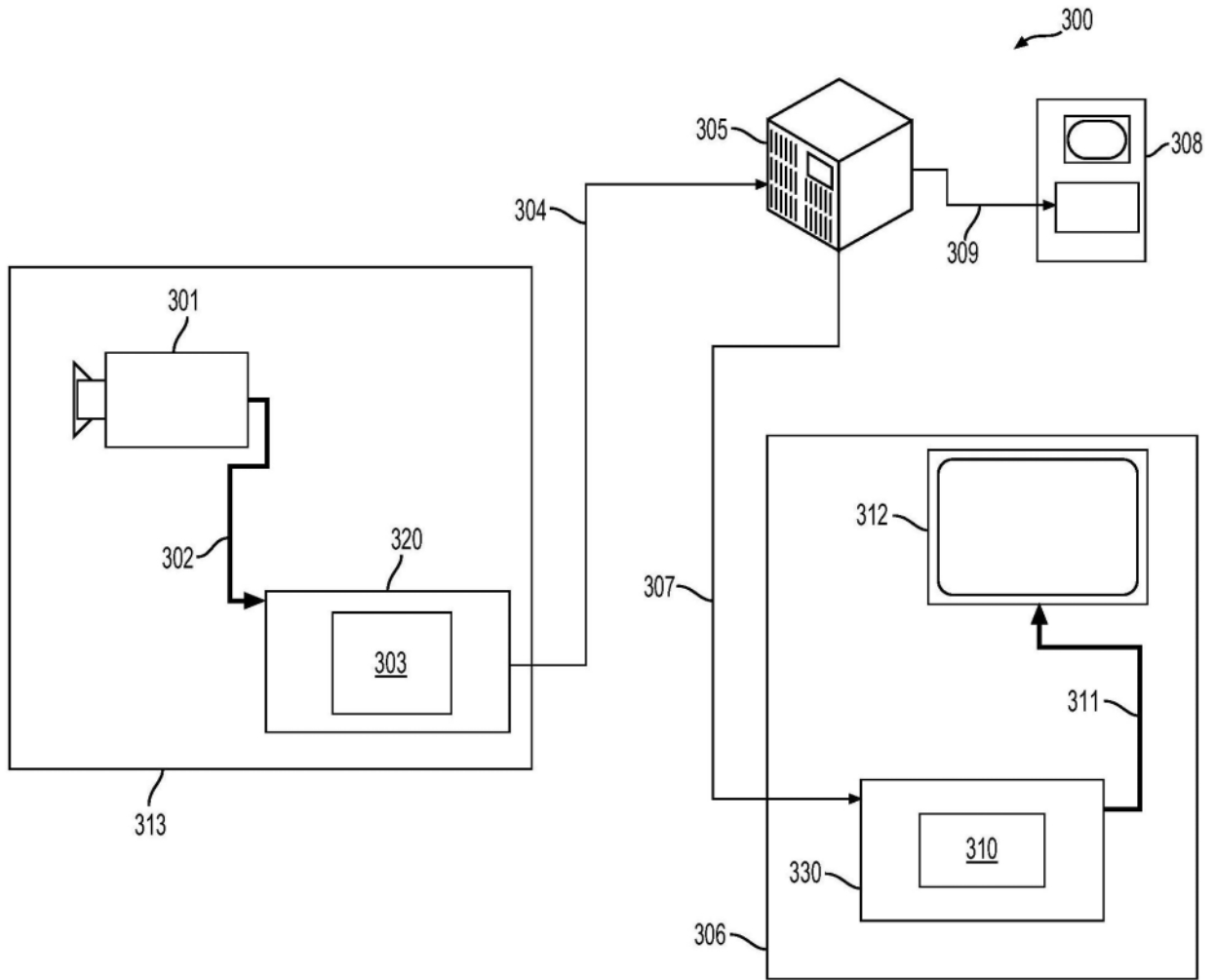


图3

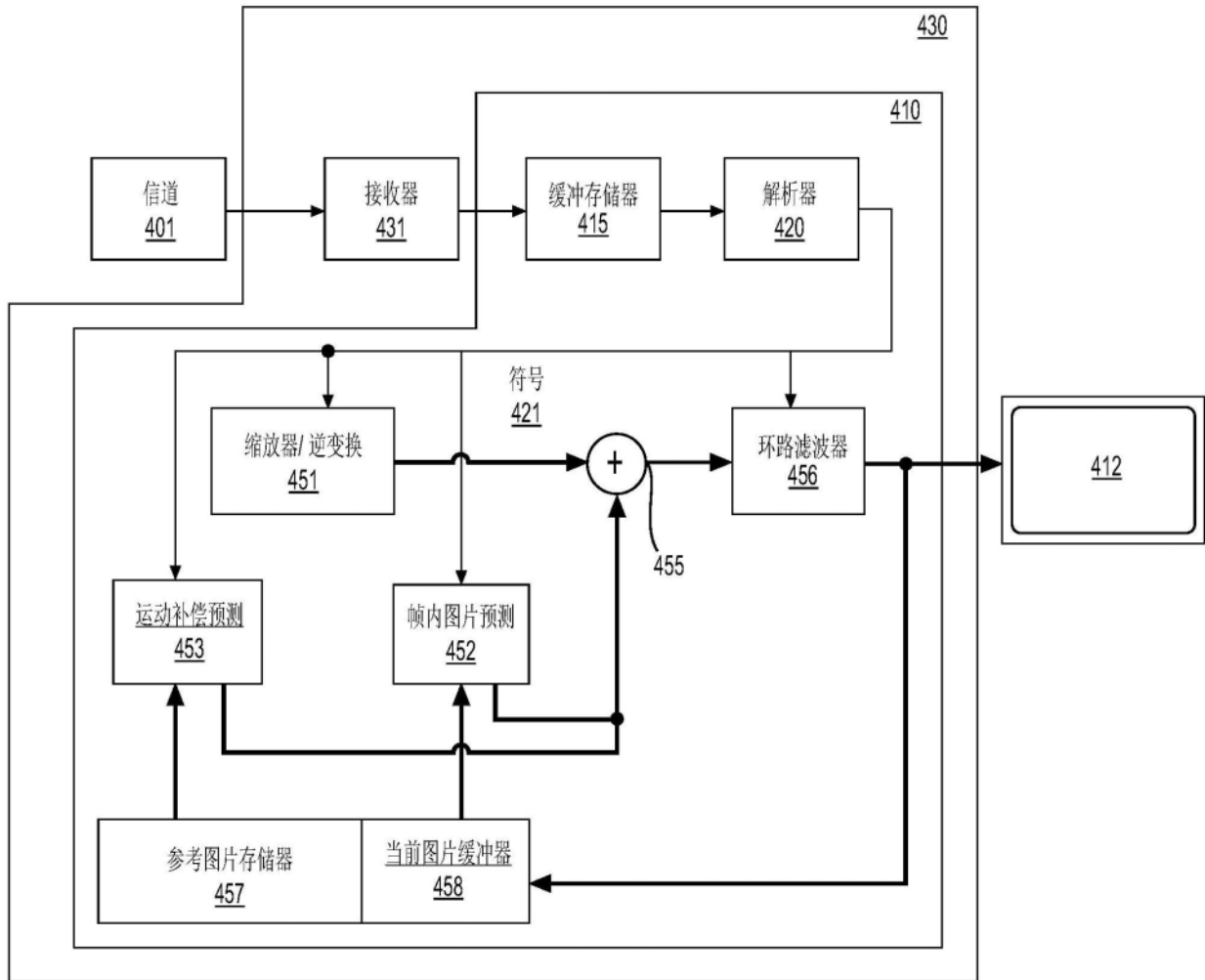


图4

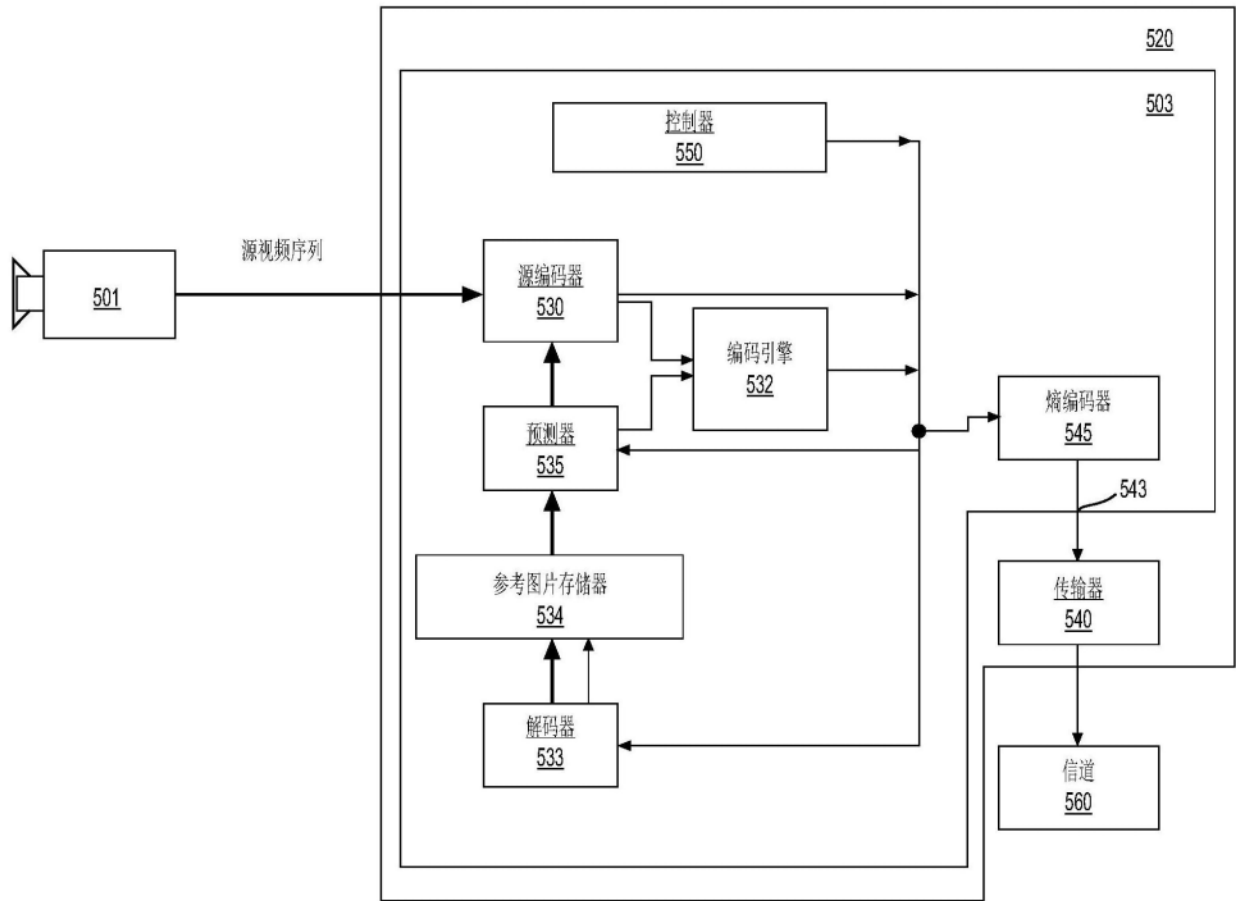


图5

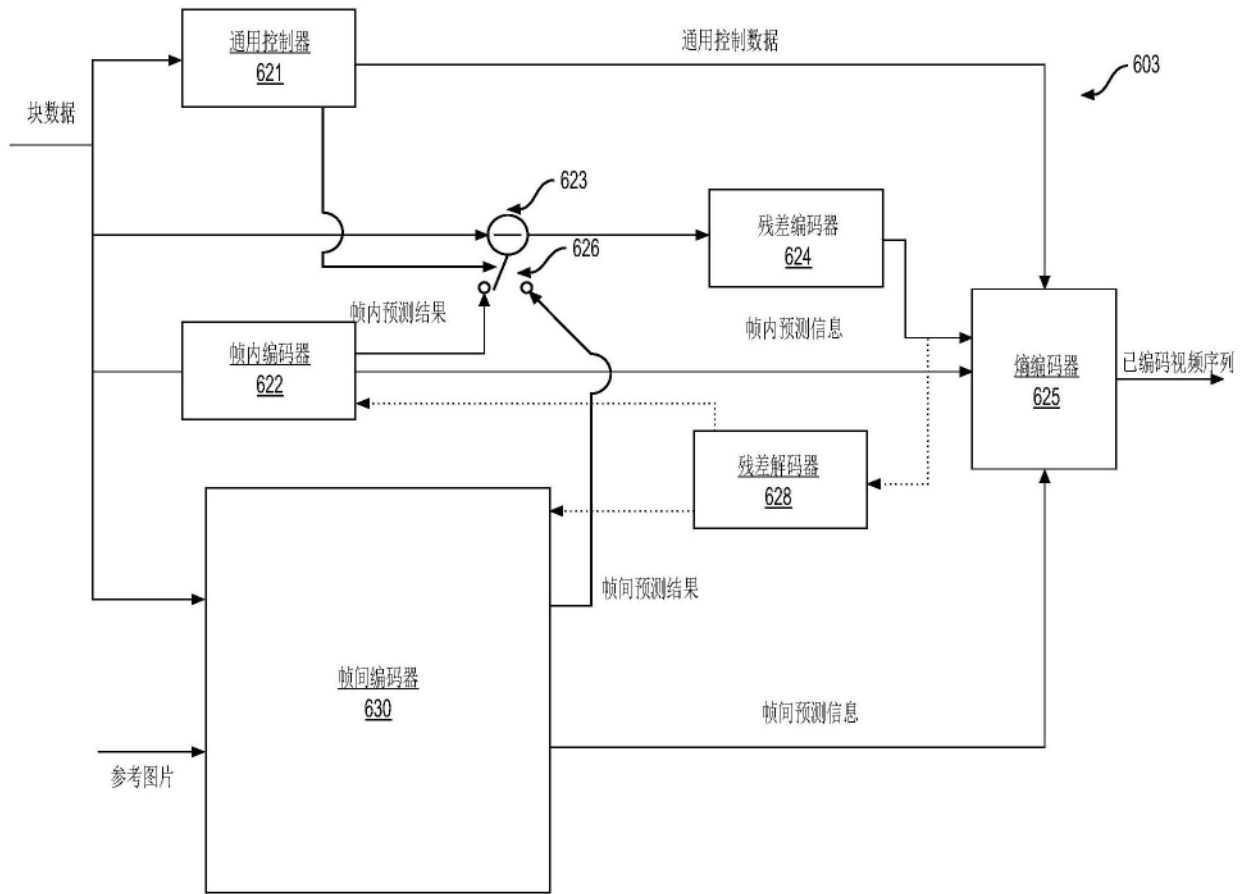


图6

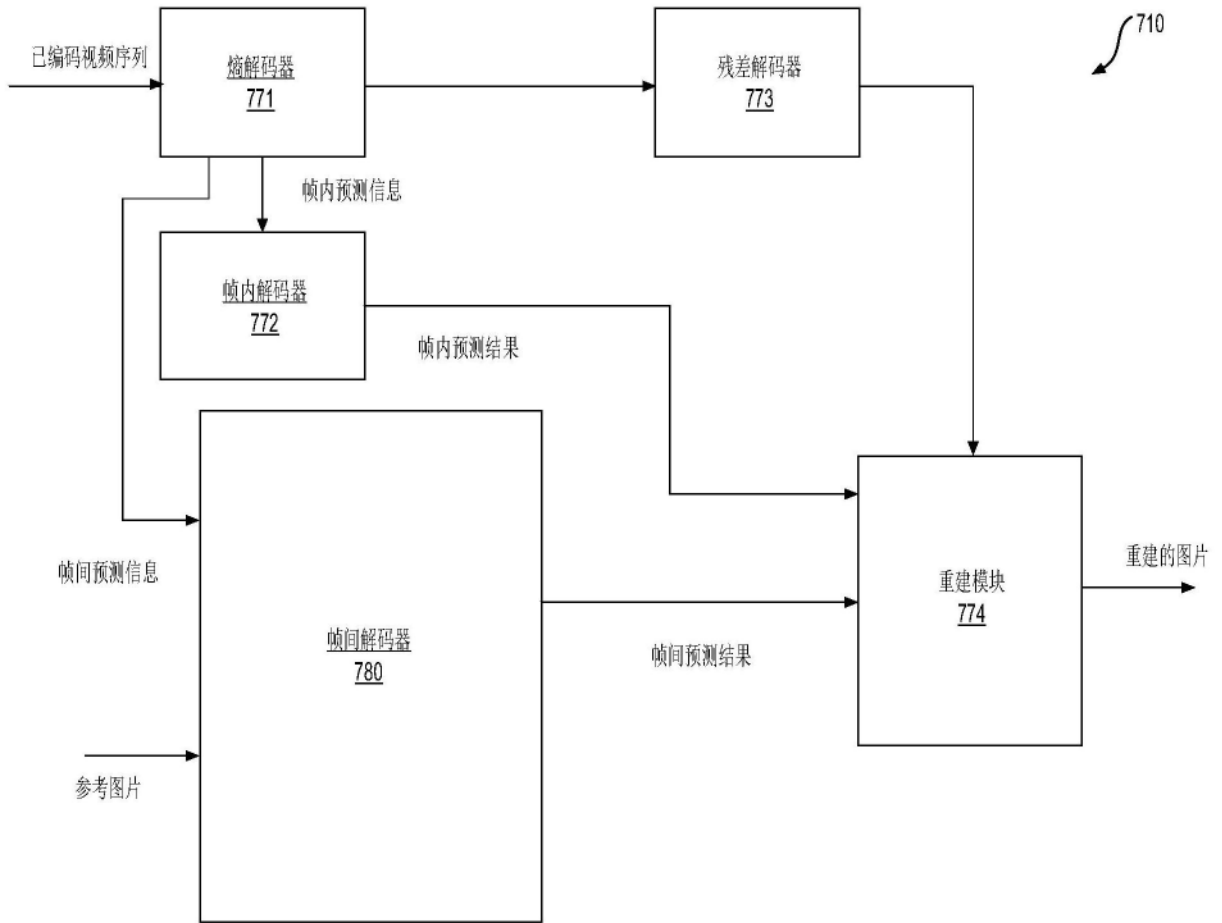


图7

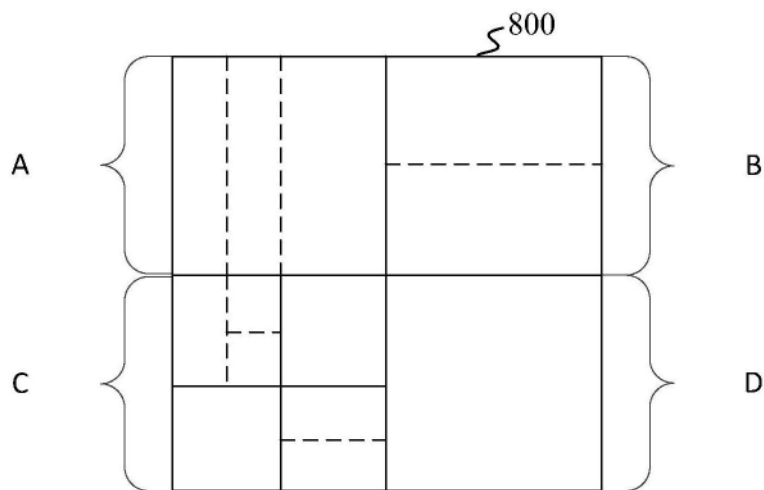


图8A

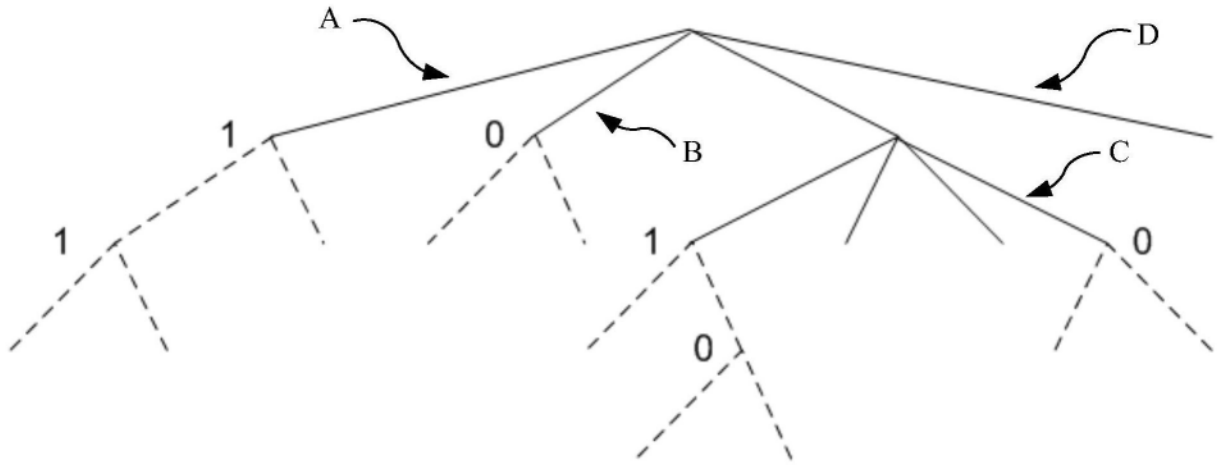


图8B

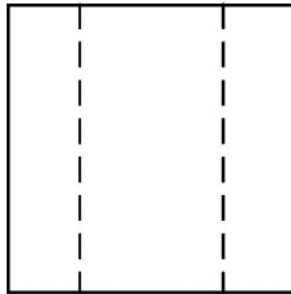


图9A

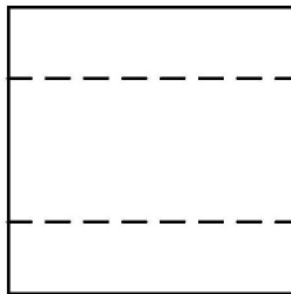


图9B

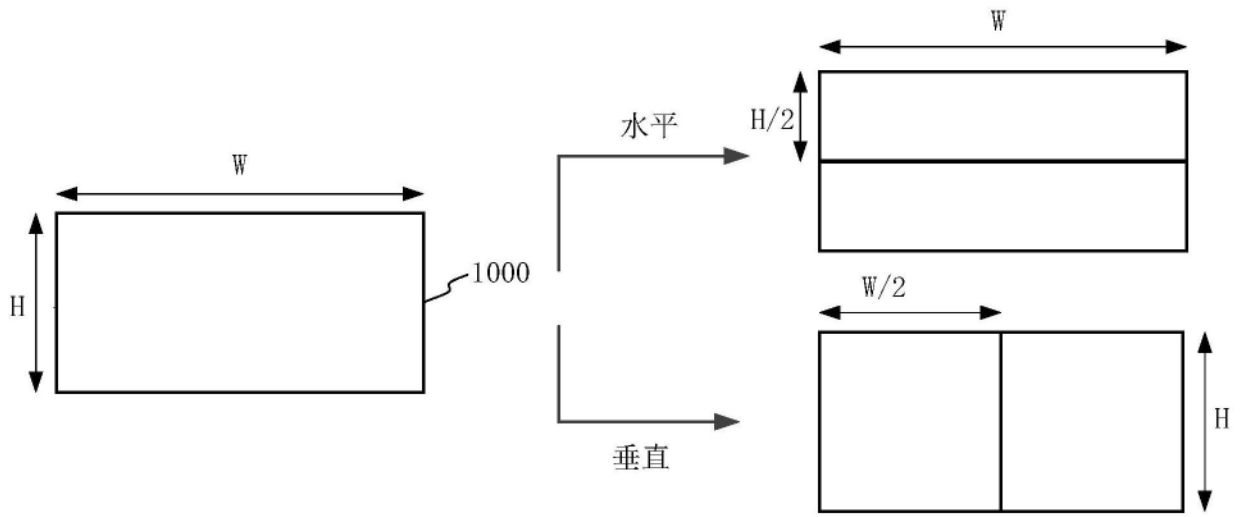


图10

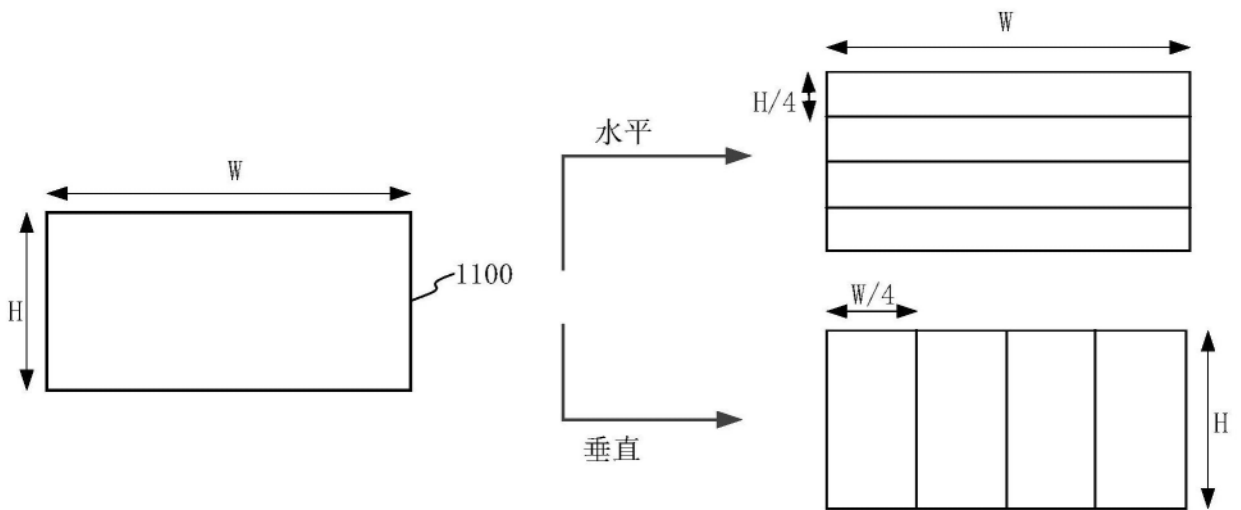


图11

0
1
2
3

图12A

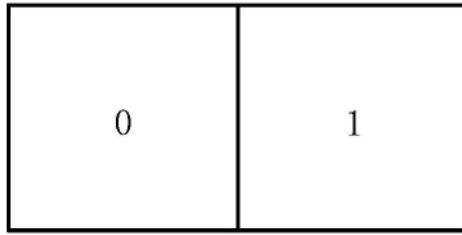


图12B

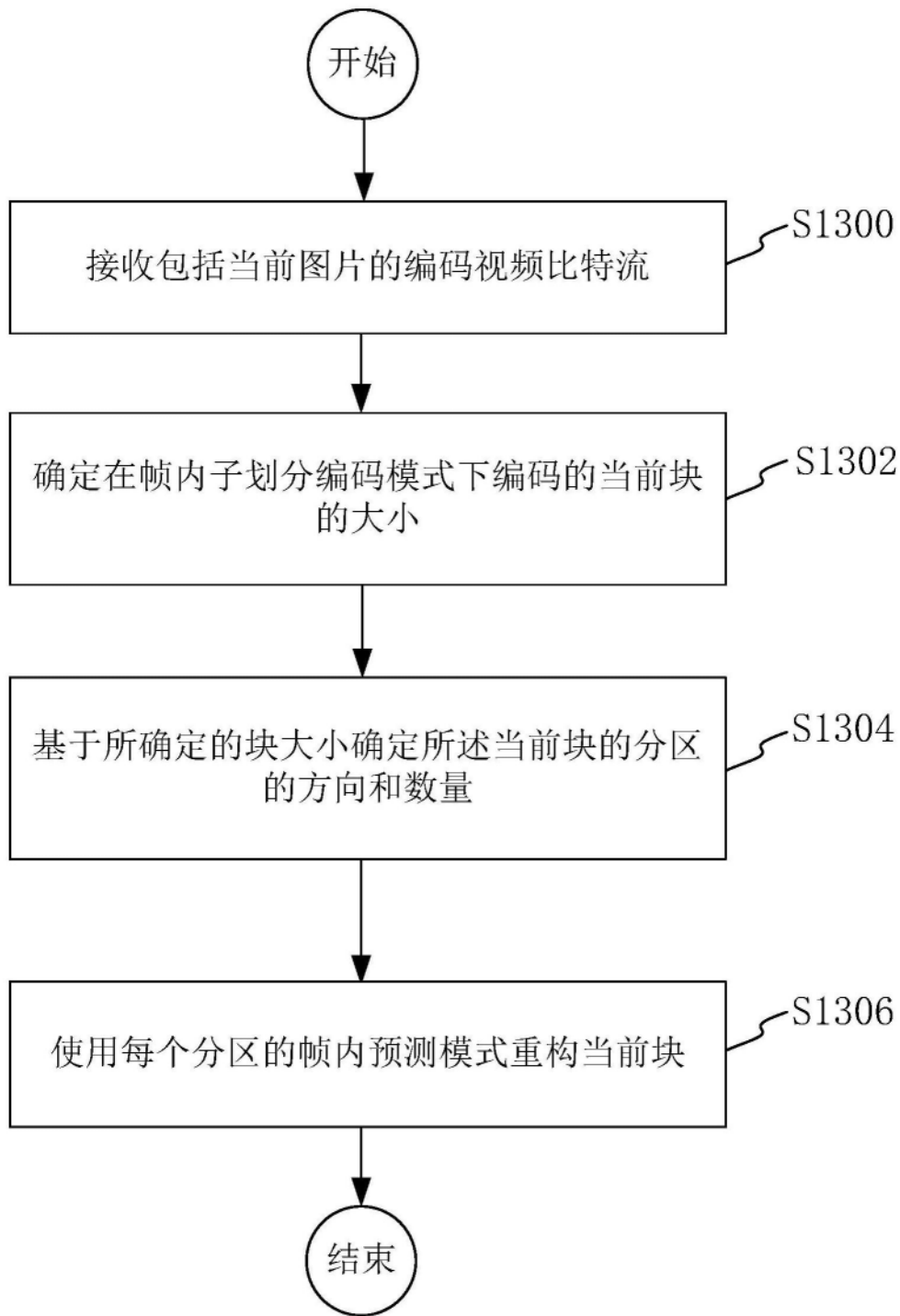


图13

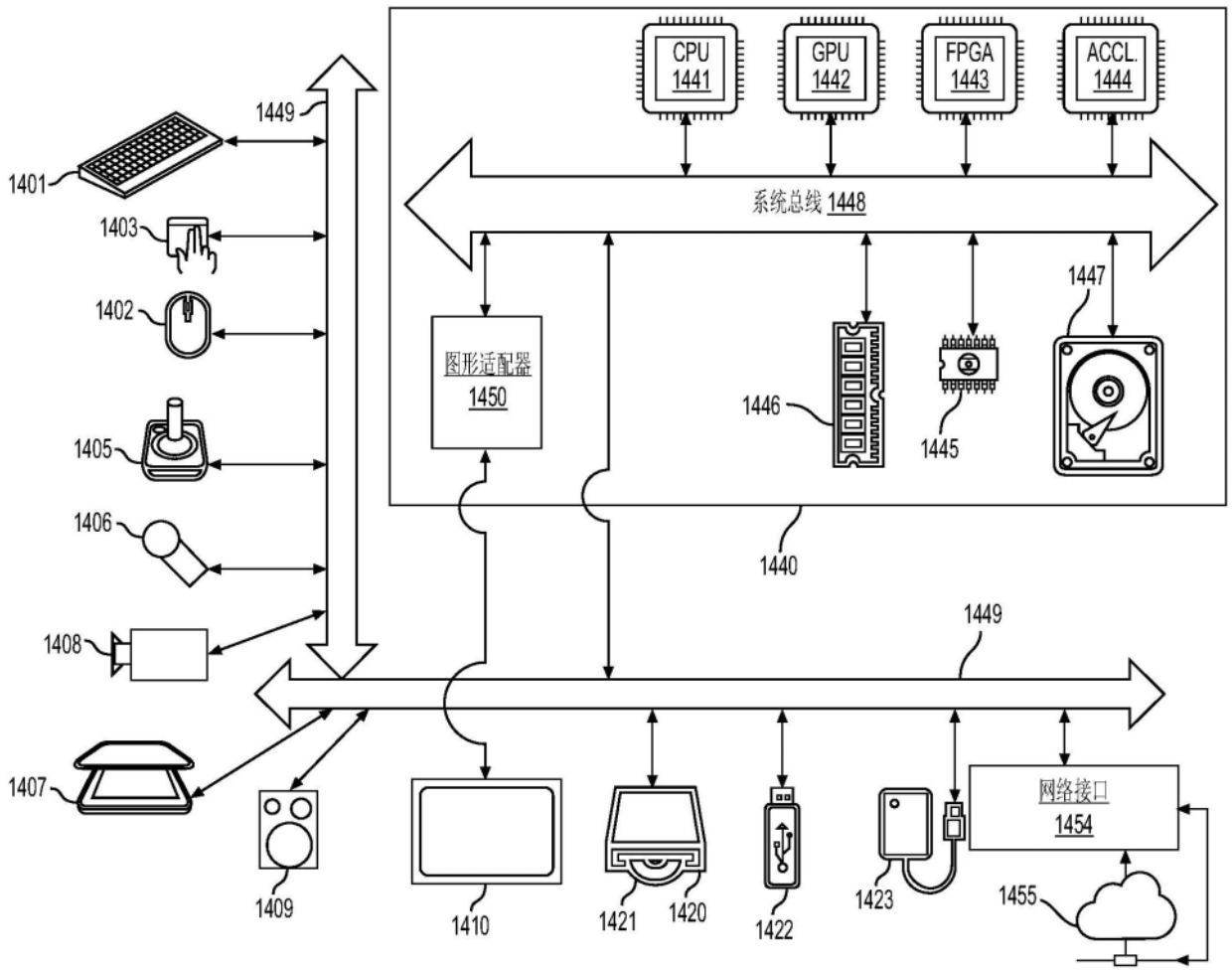


图14