(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118646886 A
(43)申请公布日 2024.09.13

(21)申请号 202410903686.9

(22)申请日 2021.01.13

(30)优先权数据
62/963,216 2020.01.20 US
17/097,415 2020.11.13 US

(62)分案原申请数据
202180003920.7 2021.01.13

(71)申请人 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 许晓中 刘杉

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018
专利代理师 牛峥 王丽琴

(51)Int.Cl.
H04N 19/176(2014.01)
H04N 19/174(2014.01)
H04N 19/593(2014.01)
H04N 19/96(2014.01)
H04N 19/44(2014.01)

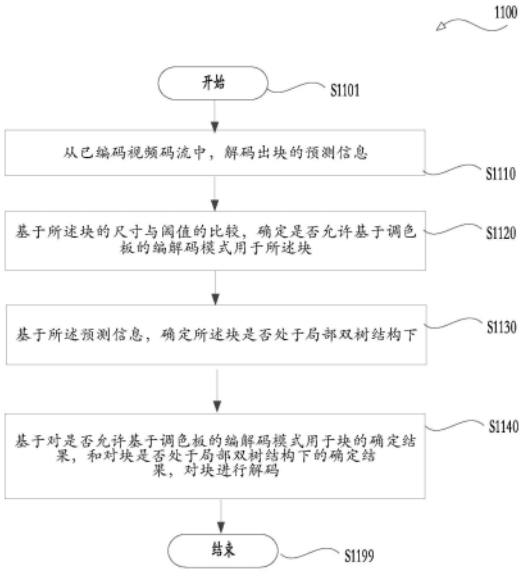
权利要求书2页 说明书22页 附图11页

(54)发明名称

视频解码的方法、装置、可读介质及计算机系统

(57)摘要

本公开的各方面提供视频解码的方法、装置、可读介质及计算机系统。一种视频解码的装置包括处理电路。例如,处理电路从已编码视频码流中,解码出块的预测信息;基于所述预测信息,确定是否允许启用基于调色板的编解码模式;其中,响应于允许所述基于调色板的所述编解码模式,从所述已编码视频流中,解码出标志,所述标志指示所述基于调色板的所述编解码模式是否用于所述块;基于所述预测信息中的所述块的模式类型和所述块的树类型的组合,确定所述块是否处于局部双树结构下;以及基于所述允许启用基于调色板的编解码模式,和所述块处于所述局部双树结构下,对所述块进行解码;其中,基于具有已减小的最大尺寸的调色板对所述块进行解码。



CN 118646886 A

1.一种视频解码的方法,其特征在于,包括:

从已编码视频码流中,解码出块的预测信息;

基于所述预测信息,确定是否允许启用基于调色板的编解码模式;其中,

响应于允许所述基于调色板的所述编解码模式,从所述已编码视频流中,解码出标志,所述标志指示所述基于调色板的所述编解码模式是否用于所述块;

基于所述预测信息中的所述块的模式类型和所述块的树类型的组合,确定所述块是否处于局部双树结构下;以及

基于所述允许启用基于调色板的编解码模式,和所述块处于所述局部双树结构下,对所述块进行解码;其中,基于具有已减小的最大尺寸的调色板对所述块进行解码。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,所述基于调色板的所述编解码模式是否用于所述块,是基于所述块的所述尺寸与阈值的比较确定的,包括:

响应于所述块的所述尺寸小于所述阈值,不允许所述基于调色板的所述编解码模式用于所述块。

3.根据权利要求1所述的方法,进一步包括:定义所述阈值,以便响应于所述块大于所述阈值而不允许所述局部双树结构。

4.根据权利要求1所述的方法,其中,所述基于调色板的所述编解码模式是否用于所述块,是基于所述块的所述尺寸与阈值的比较确定的,包括:

响应于所述块是色度块且所述色度块的尺寸小于所述阈值,不允许所述基于调色板的所述编解码模式用于所述块。

5.根据权利要求1-4中任一项所述的方法,进一步包括:

基于所述块的模式类型和所述块的树类型的组合,不允许所述基于调色板的所述编解码模式用于所述块,所述组合指示所述块为所述局部双树结构下的色度块。

6.根据权利要求1-4中任一项所述的方法,进一步包括:

响应于所述标志指示所述基于调色板的所述编解码模式用于所述块,使用所述基于调色板的所述编解码模式对所述块进行解码;以及

响应于所述块处于所述局部双树结构下,绕过对调色板预测器列表的更新。

7.根据权利要求6所述的方法,进一步包括:

响应于不触发所述局部双树结构,基于在所述块的所述解码中使用的调色板更新所述调色板预测器列表。

8.根据权利要求6所述的方法,进一步包括:

响应于触发所述局部双树结构,在所述块为亮度块时更新所述调色板预测器列表。

9.根据权利要求1所述的方法,进一步包括:

基于在所述块的所述解码中使用的所述调色板,更新调色板预测器列表,所述调色板预测器列表的尺寸受到所述已减小的所述最大尺寸的限制。

10.一种视频编码的方法,其特征在于,用于生成视频码流,包括:

从视频数据获取块的预测信息;

基于所述预测信息,确定是否允许启用基于调色板的编解码模式;其中,

响应于允许所述基于调色板的所述编解码模式,编码标志,所述标志指示所述基于调色板的所述编解码模式是否用于所述块;

基于所述预测信息中的所述块的模式类型和所述块的树类型的组合,确定所述块是否处于局部双树结构下;以及

基于所述允许启用基于调色板的编解码模式,和所述块处于所述局部双树结构下,对所述块进行编码;其中,基于具有已减小的最大尺寸的调色板对所述块进行编码。

11.一种视频解码的装置,其特征在于,包括:

处理电路,被配置为:执行如权利要求1-9中任一项所述的方法。

12.一种视频编码的装置,其特征在于,包括:

处理电路,被配置为:执行如权利要求10所述的方法。

13.一种存储码流的方法,其特征在于,在非易失性计算机可读存储介质上存储视频码流,根据权利要求1至9中任一项所述的视频解码方法进行解码,或者所述视频码流根据权利要求10所述的视频编码方法产生。

14.一种存储指令的非易失性计算机可读介质,其特征在于,所述指令当由计算机执行以用于视频编解码时,使得所述计算机执行:执行如权利要求1-10中任一项所述的方法。

15.一种计算机系统,其特征在于,所述计算机系统包括:

至少一个存储器,被配置为存储程序代码;以及

至少一个处理器,被配置为读取所述程序代码并且按照所述程序代码的指令进行操作,以执行如权利要求1-10中任一项所述的方法。

视频解码的方法、装置、可读介质及计算机系统

[0001] 本申请是于2021年01月13日向中国专利局提交的申请号为202180003920.7的中国专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本申请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整体呈现本申请的背景。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,并不表明其在本申请提交时作为现有技术,且从未明示或暗示其被承认为本申请的现有技术。

[0004] 通过具有运动补偿的帧间图片预测技术,可以进行视频编码和解码。未压缩的数字视频可包括一系列图片,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个图片或60Hz。未压缩的视频具有特定的比特率要求。例如,每个样本8比特的1080p604:2:0的视频(1920x1080亮度样本分辨率,60Hz帧率)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信息。视频压缩可以帮助降低对上述带宽和/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,相比于电视分发应用的用户,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:更高的允许/容许失真可产生更高的压缩比。

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

[0007] 视频编解码器技术可包括称作帧内编码的技术。在帧内编码中,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的视频比特流和视频会话中的第一图片,或用作静态图像。帧内块的样本可用于变换,且可在熵编解码之前量化变换系数。帧内预测可以是使预变换域中的样本值最小化的技术。在某些情形下,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需要越少的比特来表示熵编解码之后的块。

[0008] 如同从诸如MPEG-2代编解码技术中所获知的,传统帧内编码不使用帧内预测。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的编码/解码期间、且在解码顺序之前获得的。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,帧内预测仅使用当前正在重建的图片中的参考数据,而不使用参考图片的参考数据。

[0009] 帧内预测可以有很多不同的形式。当在给定的视频编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码。在某些情形下,模式可具有子模式和/或参数,且这些模式可单独编码或包含在模式码字中。针对给定模式/子模式/参数组合,使用哪个码字可通过帧内预测影响编码效率增益,因此用于将码字转换成比特流的熵编解码技术也会出现这种情况。

[0010] H.264引入了某种帧内预测模式,其在H.265中进行了改进,且在诸如联合探索模型(JEM),通用视频编码(VVC)和基准集(BMS)的更新的编解码技术中进一步被改进。通过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1,右下方示出了来自H.265的33个可能的预测方向(对应35个内部模式中的33个角度模式)中已知的八个预测方向的集合。箭头会聚的点(101)表示正在被预测的样本。箭头表示预测样本所根据的方向。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1,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)包括16个样本,每个样本由“S”、以及其在Y维度上的位置(例如,行索引)和在X维度上的位置(例如,列索引)来标记。例如,样本S21是Y维度上的第二个样本(从顶部开始)和X维度上的第一个(从左开始)样本。类似地,在块(104)中,样本S44在X维度和Y维度上都是第四个样本。由于该块为4×4尺寸的样本,因此S44位于右下角。进一步,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] 帧内图片预测可以通过从用信号表示的预测方向所占用的相邻样本中复制参考样本值来实现。例如,假设已编码视频比特流包括针对这个块的信令,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R05,预测样本S41、S32、S23和S14。然后,根据参考样本R08,预测样本S44。

[0014] 在某些情况下,为了计算参考样本,尤其是当方向不能被45度整除时,多个参考样本的值可以通过例如内插进行合并。

[0015] 随着视频编码技术的发展,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)中数据增加到了33个。以及,JEM/VVC/BMS在公开时,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,并且熵编解码中的某些技术用于以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] 图2是一种示意图(201),其描述了根据JEM的65种帧内预测方向,以说明随着时间的推移预测方向的数量增加。

[0017] 从帧内预测方向到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码技术的不同而不同,并且,例如可以涵盖从帧内预测模式到码字的预测方向的简单直接映射,到包括最可能的模式的复杂的自适应方案,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,在运行良好的视频编码技术中,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

[0018] 本公开的各方面提供视频解码的方法、装置、可读介质及计算机系统。在一些示例中,视频解码的装置包括处理电路。例如,处理电路从已编码视频码流中解码出块的预测信息,且基于所述块的尺寸与阈值的比较确定是否允许基于调色板的编解码模式用于所述块,且基于所述预测信息,确定所述块是否处于局部双树结构下。此外,处理电路基于对是否允许所述基于调色板的编解码模式用于所述块的确定结果,和对所述块是否处于所述局部双树结构下的确定结果,对所述块进行解码。

[0019] 在一些实施例中,处理电路响应于所述块的所述尺寸小于所述阈值,不允许所述基于调色板的编解码模式用于所述块。在一些示例中,阈值被定义为响应于块大于阈值而不允许局部双树结构。在示例中,处理电路响应于所述块是色度块且所述色度块的尺寸小于所述阈值,不允许所述基于调色板的编解码模式用于所述块。在一些示例中,处理电路基于所述块的模式类型和所述块的树类型的组合,不允许所述基于调色板的编解码模式用于所述块,所述组合指示所述块为所述局部双树结构下的色度块。

[0020] 在一些实施例中,响应于允许所述基于调色板的编解码模式,处理电路从所述已编码视频码流中,解码出标志,所述标志指示所述基于调色板的编解码模式是否用于所述块,且响应于所述标志指示所述基于调色板的编解码模式用于所述块,使用所述基于调色板的编解码模式对所述块进行解码。此外,在一些示例中,响应于该块处于局部双树结构下,处理电路绕过对调色板预测器列表的更新。在示例中,处理电路响应于不触发所述局部双树结构,基于在所述块的所述解码中使用的调色板更新所述调色板预测器列表。

[0021] 在一些其它实施例中,响应于允许所述基于调色板的编解码模式,处理电路从所述已编码视频码流中,解码出标志,所述标志指示所述基于调色板的编解码模式是否用于所述块,且响应于所述标志指示所述基于调色板的编解码模式用于所述块,且所述块处于所述局部双树结构下,基于具有已减小的最大尺寸的调色板对所述块进行解码。此外,处理电路可以基于在所述块的所述解码中使用的所述调色板,更新调色板预测器列表,所述调色板预测器列表的尺寸受到所述已减小的所述最大尺寸的限制。

[0022] 本公开的各方面还提供了一种视频解码的方法,包括:从已编码视频码流中,解码出块的预测信息;基于所述块的尺寸与阈值的比较,确定是否允许基于调色板的编解码模式用于所述块;基于所述预测信息,确定所述块是否处于局部双树结构下;以及基于对是否允许所述基于调色板的编解码模式用于所述块的确定结果,和对所述块是否处于所述局部双树结构下的确定结果,对所述块进行解码。

[0023] 本公开的各方面还提供了一种计算机系统,所述计算机系统包括:

[0024] 至少一个存储器,被配置为存储程序代码;以及

[0025] 至少一个处理器,被配置为读取所述程序代码并且按照所述程序代码的指令进行操作,以执行视频解码的方法。

[0026] 本公开的各方面还提供了存储指令的非易失性计算机可读介质,当这些指令由计算机执行以用于视频解码时,使得计算机执行视频解码的方法。

附图说明

[0027] 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:

[0028] 图1是帧内预测模式的示意性子集的示意图。

[0029] 图2是示意性帧内预测模型的示意图。

[0030] 图3是根据实施例的通信系统的简化框图的示意图。

[0031] 图4是根据实施例的通信系统的简化框图的示意图。

[0032] 图5是根据实施例的解码器的简化框图的示意图。

[0033] 图6是根据实施例的编码器的简化框图的示意图。

[0034] 图7示出了根据另一实施例的编码器的框图。

[0035] 图8示出了根据另一实施例的解码器的框图。

[0036] 图9示出了在一些示例中用于更新调色板预测器列表的语法示例。

[0037] 图10示出了在一些示例中用于在码流中确定调色板模式标志的存在的语法示例。

[0038] 图11示出了概述根据本公开的一些实施例的方法示例的流程图。

[0039] 图12是根据实施例的计算机系统的示意图。

具体实施方式

[0040] 图3是根据本申请公开的实施例的通信系统(300)的简化框图。通信系统(300)包括多个终端装置,所述终端装置可通过例如网络(350)彼此通信。举例来说,通信系统(300)包括通过网络(350)互连的第一终端装置(310)和第二终端装置(320)。在图3的实施例中,第一终端装置(310)和第二终端装置(320)执行单向数据传输。举例来说,第一终端装置(310)可对视频数据(例如由第一终端装置(310)采集的视频图片流)进行编码以通过网络(350)传输到第二终端装置(320)。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。第二终端装置(320)可从网络(350)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。

[0041] 在另一实施例中,通信系统(300)包括执行已编码视频数据的双向传输的第三终端装置(330)和第四终端装置(340),所述双向传输例如可在视频会议期间发生。对于双向数据传输,第三终端装置(330)和第四终端装置(340)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(350)传输到第三终端装置(330)和第四终端装置(340)中的另一终端装置。第三终端装置(330)和第四终端装置(340)中的每个终端装置还可接收由第三终端装置(330)和第四终端装置(340)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。

[0042] 在图3的实施例中,第一终端装置(310)、第二终端装置(320)、第三终端装置(330)和第四终端装置(340)可为服务器、个人计算机和智能电话,但本申请公开的原理可不限于此。本申请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(350)表示在第一终端装置(310)、第二终端装置(320)、第三终端装置(330)和第四终端装置(340)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(350)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。出于本申请的目的,除非在下文中有所解释,否则网络(350)的架构和拓扑对于本申请公开的操作来说可能是无关紧要的。

[0043] 作为实施例,图4示出视频编码器和视频解码器在流式传输环境中的放置方式。本申请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。

[0044] 流式传输系统可包括采集子系统(413),所述采集子系统可包括数码相机等视频源(401),所述视频源创建未压缩的视频图片流(402)。在实施例中,视频图片流(402)包括由数码相机拍摄的样本。相较于已编码的视频数据(404)(或已编码的视频码流),视频图片流(402)被描绘为粗线以强调高数据量的视频图片流,视频图片流(402)可由电子装置(420)处理,所述电子装置(420)包括耦接到视频源(401)的视频编码器(403)。视频编码器(403)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(402),已编码的视频数据(404)(或已编码的视频码流(404))被描绘为细线以强调较低数据量,其可存储在流式传输服务器(405)上以供将来使用。一个或多个流式传输客户端子系统,例如图4中的客户端子系统(406)和客户端子系统(408),可访问流式传输服务器(405)以检索已编码的视频数据(404)的副本(407)和副本(409)。客户端子系统(406)可包括例如电子装置(430)中的视频解码器(410)。视频解码器(410)对已编码的视频数据的传入副本(407)进行解码,且产生可在显示器(412)(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(411)。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(404)、视频数据(407)和视频数据(409)(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,正在开发的视频编码标准非正式地称为下一代视频编码(Versatile Video Coding,VVC),本申请可用于VVC标准的上下文中。

[0045] 应注意,电子装置(420)和电子装置(430)可包括其它组件(未示出)。举例来说,电子装置(420)可包括视频解码器(未示出),且电子装置(430)还可包括视频编码器(未示出)。

[0046] 图5是根据本申请公开的实施例的视频解码器(510)的框图。视频解码器(510)可设置在电子装置(530)中。电子装置(530)可包括接收器(531)(例如接收电路)。视频解码器(510)可用于代替图4实施例中的视频解码器(410)。

[0047] 接收器(531)可接收将由视频解码器(510)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(501)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(531)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(531)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(515)可耦接在接收器(531)与熵解码器/解析器(520)(此后称为“解析器(520)”)之间。在某些应用中,缓冲存储器(515)是视频解码器(510)的一部分。在其它情况下,所述缓冲存储器(515)可设置在视频解码器(510)外部(未标示)。而在其它情况下,视频解码器(510)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(510)的内部可配置另一缓冲存储器(515)以例如处理播出定时。而当接收器(531)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(515),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(515),所述缓冲存储器可相对较大且可具有自适应性尺寸,且可至少部分地实施于操作系统或视频解码器(510)外部的类似元件(未标示)中。

[0048] 视频解码器(510)可包括解析器(520)以根据已编码视频序列重建符号(521)。这些符号的类别包括用于管理视频解码器(510)的操作的信息,以及用以控制显示装置(512)(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(530)的组成部分,但可耦接到电子装置(530),如图5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(520)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(520)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(520)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。

[0049] 解析器(520)可对从缓冲存储器(515)接收的视频序列执行熵解码/解析操作,从而创建符号(521)。

[0050] 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(521)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(520)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(520)与下文的多个单元之间的此类子群控制信息流。

[0051] 除已经提及的功能块以外,视频解码器(510)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。

[0052] 第一单元是缩放器/逆变换单元(551)。缩放器/逆变换单元(551)从解析器(520)接收作为符号(521)的量化变换系数以及控制信息,包括使用哪种变换方式、块尺寸、量化因子、量化缩放矩阵等。缩放器/逆变换单元(551)可输出包括样本值的块,所述样本值可输入到聚合器(555)中。

[0053] 在一些情况下,缩放器/逆变换单元(551)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片的预测性信息,但可使用来自当前图片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(552)提供。在一些情况下,帧内图片预测单元(552)采用从当前图片缓冲器(558)提取的已重建信息生成尺寸和形状与正在重建的块相同的周围块。举例来说,当前图片缓冲器(558)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(555)基于每个样本,将帧内图片预测单元(552)生成的预测信息添加到由缩放器/逆变换单元(551)提供的输出样本信息中。

[0054] 在其它情况下,缩放器/逆变换单元(551)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(553)可访问参考图片存储器(557)以提取用于预测的样本。在根据符号(521)对提取的样本进行运动补偿之后,这些样本可由聚合器(555)添加到缩放器/逆变换单元(551)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(553)从参考图片存储器(557)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(521)的形式而供运动补偿预测单元(553)使用,所述符号(521)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(557)提取的样本值的内插、运动矢量预测机制等等。

[0055] 聚合器(555)的输出样本可在环路滤波器单元(556)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(520)的符号(521)可用于环路滤波器单元(556)。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。

[0056] 环路滤波器单元(556)的输出可以是样本流,所述样本流可输出到显示装置(512)以及存储在参考图片存储器(557),以用于后续的帧间图片预测。

[0057] 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(520))被识别为参考图片,则当前图片缓冲器(558)可变为参考图片存储器(557)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。

[0058] 视频解码器(510)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,层级限制最大图片尺寸、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)、最大参考图片尺寸等。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。

[0059] 在实施例中,接收器(531)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(510)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。

[0060] 图6是根据本申请公开的实施例的视频编码器(603)的框图。视频编码器(603)设置于电子装置(620)中。电子装置(620)包括传输器(640)(例如传输电路)。视频编码器(603)可用于代替图4实施例中的视频编码器(403)。

[0061] 视频编码器(603)可从视频源(601)(并非图6实施例中的电子装置(620)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(603)编码的视频图像。在另一实施例中,视频源(601)是电子装置(620)的一部分。

[0062] 视频源(601)可提供将由视频编码器(603)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.601Y 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(601)可以是存储先前已准备的视频的存储装置。在视频会议系统中,视频源(601)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。

[0063] 根据实施例,视频编码器(603)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(643)。施行适当的编码速度是控制器(650)的一个功能。在一些实施例中,控制器(650)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(650)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)、图片尺寸、图片群组(group ofpictures,GOP)布局,最大运动矢量搜索范围等。控制器(650)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(603)。

[0064] 在一些实施例中,视频编码器(603)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(630)(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(603)中的(本地)解码器(633)。解码器(633)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(因为在本申请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(634)。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(634)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。

[0065] “本地”解码器(633)的操作可与例如已在上文结合图5详细描述视频解码器(510)的“远程”解码器相同。然而,另外简要参考图5,当符号可用且熵编码器(645)和解析器(520)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(515)和解析器(520)在内的视频解码器(510)的熵解码部分,可能无法完全在本地解码器(633)中实施。

[0066] 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,本申请侧重于解码器操作。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。

[0067] 在操作期间,在一些实施例中,源编码器(630)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(632)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。

[0068] 本地视频解码器(633)可基于源编码器(630)创建的符号,对可指定为参考图片的图片的已编码视频数据进行解码。编码引擎(632)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6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(633)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(634)中。以此方式,视频编码器(603)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)。

[0069] 预测器(635)可针对编码引擎(632)执行预测搜索。即,对于将要编码的新图片,预测器(635)可在参考图片存储器(634)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(635)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(635)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(634)中存储的多个参考图片取得的预测参考。

[0070] 控制器(650)可管理源编码器(630)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。

[0071] 可在熵编码器(645)中对所有上述功能单元的输出进行熵编码。熵编码器(645)根据例如霍夫曼编码、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。

[0072] 传输器(640)可缓冲由熵编码器(645)创建的已编码视频序列,从而为通过通信信道(660)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(640)可将来自视频编码器(603)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)。

[0073] 控制器(650)可管理视频编码器(603)的操作。在编码期间,控制器(650)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:

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 视频编码器(603)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(603)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。

[0079] 在实施例中,传输器(640)可在传输已编码的视频时传输附加数据。源编码器(630)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、SEI消息、VUI参数集片段等。

[0080] 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/解码的特定图片分割成块,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。

[0081] 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。

[0082] 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。

[0083] 根据本申请公开的一些实施例,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分割成编码树单元(coding tree unit,CTU)以用于压缩,图片中的CTU具有相同尺寸,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以四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。

[0084] 图7是根据本申请公开的另一实施例的视频编码器(703)的图。视频编码器(703)

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(703)用于代替图4实施例中的视频编码器(403)。

[0085] 在HEVC实施例中,视频编码器(703)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(703)使用例如率失真(rate-distortion,RD)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(703)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(703)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器模式,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。在实施例中,视频编码器(703)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)。

[0086] 在图7的实施例中,视频编码器(703)包括如图7所示的耦接到一起的帧间编码器(730)、帧内编码器(722)、残差计算器(723)、开关(726)、残差编码器(724)、通用控制器(721)和熵编码器(725)。

[0087] 帧间编码器(730)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)。在一些实施例中,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。

[0088] 帧内编码器(722)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。在实施例中,帧内编码器(722)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)。

[0089] 通用控制器(721)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(703)的其它组件。在实施例中,通用控制器(721)确定块的模式,且基于所述模式将控制信号提供到开关(726)。举例来说,当所述模式是帧内模式时,通用控制器(721)控制开关(726)以选择供残差计算器(723)使用的帧内模式结果,且控制熵编码器(725)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(721)控制开关(726)以选择供残差计算器(723)使用的帧间预测结果,且控制熵编码器(725)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。

[0090] 残差计算器(723)用于计算所接收的块与选自帧内编码器(722)或帧间编码器(730)的预测结果之间的差(残差数据)。残差编码器(724)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。在实施例中,残差编码器(724)用于将残差数据从时域转换到频域,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。在各种实施例中,视频编码器(703)还包括残差解码器(728)。残差解码器(728)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(722)和帧间编码器(730)使用。举例来说,帧间编码器(730)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(722)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,且在一些实施例中,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。

[0091] 熵编码器(725)用于将码流格式化以产生已编码的块。熵编码器(725)根据HEVC标准等合适标准产生各种信息。在实施例中,熵编码器(725)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。

[0092] 图8是根据本申请公开的另一实施例的视频解码器(810)的图。视频解码器(810)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(810)用于代替图4实施例中的视频解码器(410)。

[0093] 在图8实施例中,视频解码器(810)包括如图8中所示耦接到一起的熵解码器(871)、帧间解码器(880)、残差解码器(873)、重建模块(874)和帧内解码器(872)。

[0094] 熵解码器(871)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(872)或帧间解码器(880)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(880);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(872)。残差信息可经由逆量化并提供到残差解码器(873)。

[0095] 帧间解码器(880)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。

[0096] 帧内解码器(872)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。

[0097] 残差解码器(873)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(873)还可能需要某些控制信息(用以获得量化器参数Quantizer Parameter,QP),且所述信息可由熵解码器(871)提供(未标示数据路径,因为这仅仅是低量控制信息)。

[0098] 重建模块(874)用于在空间域中组合由残差解码器(873)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。

[0099] 应注意,可使用任何合适的技术来实施视频编码器(403)、视频编码器(603)和视频编码器(703)以及视频解码器(410)、视频解码器(510)和视频解码器(810)。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(403)、视频编码器(603)和视频编码器(703)以及视频解码器(410)、视频解码器(510)和视频解码器(810)。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(403)、视频编码器(603)和视频编码器(703)以及视频解码器(410)、视频解码器(510)和视频解码器(810)。

[0100] 根据本公开的一些方面,除帧间预测模式和帧内预测模式之外,还可使用称作基于调色板的编解码模式的编解码模式。本公开提供用以简化具有局部双树编解码结构的基于调色板的编解码模式的技术。

[0101] 在一些示例中,屏幕内容具有特定特性,并且可以开发编解码工具用于屏幕编解码。用于屏幕编解码的编解码工具可以实现编解码效率的显著增益。基于调色板的编解码模式可使用调色板的索引来表示像素块。调色板包括块的主色。调色板和索引可以通过利用空间冗余来编码。

[0102] 具体地,在一些实施例中,调色板被定义为可以将索引与像素值相关联的条目的查找表。在一些示例中,像素值包括对应于颜色分量的一个或多个值。在一示例中,像素值可以包括分别表示三个颜色分量的三个值。在另一示例中,对于单色调色板,像素值包括表示单个颜色分量的值。

[0103] 在一些实施例中,可基于调色板对像素块进行编码,并且使用调色板的编解码模式被称为基于调色板的编解码模式。在一些视频编解码标准(例如,VVC等)中采用基于调色板的编解码模式。

[0104] 根据一些实施例,基于调色板的编解码模式是独立编解码模式。在实施例中,基于调色板的编解码模式实施为与帧内编码器(722)、帧间编码器(730)、帧内解码器(872)、帧间解码器(870)分离的编解码单元(例如,基于调色板的编码器、基于调色板的解码器等)。在一示例中,基于调色板的编解码模式实施为与帧内编码器(722)、帧间编码器(730)、帧内解码器(872)、帧间解码器(870)分离的硬件电路。在另一示例中,基于调色板的编解码模式实施为与用于帧内编码器(722)、帧间编码器(730)、帧内解码器(872)、帧间解码器(870)的软件模块分离的软件模块。用于基于调色板的编解码模式的软件模块和其它软件模块可由相同处理器或不同处理器执行。

[0105] 根据本公开的一些方面,基于调色板的编解码模式通常包括两部分:调色板的编解码方法的第一部分,以及使用调色板的样本的编解码方法的第二部分。第一部分可以包括主色选择和调色板编解码。第二部分可以包括调色板索引编解码、行程长度编解码(run length coding)和转义像素(escape pixel)编解码。

[0106] 在一些示例中,基于调色板的编码器可通过确定视频数据块的调色板(例如,显式地对调色板进行编码、预测调色板、发信号通知和预测的组合等)、定位调色板中表示像素值中的一个或多个的条目,且对具有索引值的块进行编码,来对视频数据块进行编码。该索引值指示调色板中用于表示块的像素值的条目。在一些示例中,基于调色板的编码器可在已编码码流中发信号通知调色板和/或索引值。接着,基于调色板的解码器可从已编码码流,获得块的调色板以及该块的各个像素的索引值。在一些其它示例中,可预测调色板,且基于调色板的编码器可在不发信号通知调色板的情况下在已编码码流中发信号通知索引值,且基于调色板的解码器可预测调色板并在已编码码流中接收索引值。然后,基于调色板的解码器可将像素的索引值与提供像素值的调色板的条目相关联。基于调色板的解码器可基于与索引值相关联的像素值来重建块的不同像素。

[0107] 根据一些实施例,调色板可包括给定块中最主要的像素值。例如,最主要的像素值可以包括在给定块内最频繁出现的一个或多个像素值。另外,在一些示例中,可使用阈值(例如,具有该最主要的像素值的像素的数目)来确定一个像素值是否被包括作为块中最主

要的像素值之一。

[0108] 在一些实施例中,使用基于直方图的算法来分类块中的像素的像素值,以形成调色板。在一些示例中,可将直方图中的最显著的L个峰值选择为主色(L为正整数)。在示例中,可将接近主色的像素值量化为主色。在一些示例中,不属于任何主色的像素被称为转义像素(escape pixel)。转义像素可以在编码之前被量化。在一些实施例中,对于无损编码,不执行量化过程。

[0109] 此外,在一些实施例中,对于每个像素,分配颜色索引以指示该像素属于哪种颜色。在一些示例中,如果使用L个主色,则将0至(L－1)用作主色的颜色索引,并且0至(L－1)可称为主色集。对于不存在主色索引的那些像素,将特殊索引(例如,除了0到(L－1)的索引N)分配给它们,并且这些像素称为“转义像素”。

[0110] 通常,调色板实施为颜色查找表。颜色查找表包括多个条目。每个条目将一个颜色索引与一个颜色(例如,主色)相关联。在一些示例中,使用单个调色板来对亮度分量和色度分量两者进行编码。每个条目可以使用三个颜色分量来表示特定的RGB(YUV)颜色。例如,调色板可以具有(R,G,B)＝(0,0,0)的条目1,(R,G,B)＝(0,0,0)表示纯黑色,并且可以具有(R,G,B)＝(2,10,200)的条目0。(R,G,B)＝(2,10,200)表示蓝色。应注意,当视频格式是420时,对色度平面进行上采样以生成调色板的颜色查找表。

[0111] 在一些实施例中,在CU的基础上执行基于调色板的编解码。在示例中,对于当前CU,导出包括当前CU中最主要像素值的颜色查找表。在一些示例中,可以发送颜色查找表的尺寸和元素。在一些其它示例中,可以使用其它CU的颜色查找表的尺寸和/或元素来预测性地对包括当前CU中最主要像素值的颜色查找表的尺寸和元素进行编码。

[0112] 根据本公开的一些方面,可以基于调色板预测器列表来执行调色板预测。在示例中,调色板预测器列表可包括用于其它CU的多个调色板。为了使用调色板预测器列表作为参考来对当前调色板进行编码,使用二进制向量来指示调色板预测器列表中的每个条目是否在当前调色板中重复使用。

[0113] 在一些示例(例如,HEVC SCC(Screen Content Coding,屏幕内容编码))中,调色板预测器列表存储先前已编码的调色板条目作为预测当前调色板的参考。在每个调色板模式CU之后更新调色板预测器列表。在示例中,调色板预测器列表的操作方式类似于最近最少使用的缓存。可在调色板预测器列表的开始处插入最新调色板,并且如果列表尺寸超过阈值,则丢弃扫描顺序中最远CU的条目。在一些示例中,最大允许调色板预测器尺寸和调色板尺寸要么在高级语法中发信号通知,要么作为编码器和解码器二者商定的定义值。在实施例中,在SPS中(直接或间接地)发信号通知调色板预测器列表的尺寸的上限。举例来说,调色板预测器列表可具有调色板的尺寸限制的大约两倍的尺寸。在一些示例中,调色板预测器列表也称为历史调色板预测器列表列表(history palette predictor list,HPPL)。在一示例中,在SPS中,最大预测器调色板尺寸用信号通知为63,最大调色板尺寸用信号通知为31。在另一示例中,这两个值由编码器和解码器假定而无需信令。

[0114] 在一些实施例中,调色板预测器列表中的条目可分别具有重用标志(reuse flag)。当条目的重用标志为真(例如,“1”)时,该条目被称为重用条目。将调色板预测器列表中的重用条目的颜色分量复制到当前调色板的颜色查找表。通过保持重用的条目在调色板预测列表中的顺序的方式,将重用的条目放置在当前调色板的开始处。当前调色板中的

重用条目之后可以是不在调色板预测列表中的新调色板条目。可以发信号通知新调色板条目。每个新调色板条目可以包括例如三个颜色分量。

[0115] 在一些实施例中,具有预定义条目的调色板初始化器可用于初始化调色板预测器列表。在某些场景下,使用调色板初始化器可带来改进的编解码效率。调色板初始化器可以例如在图像参数集(picture parameter set,PPS)中、在序列参数集(sequence parameter set,SPS)等中用信号通知。

[0116] 颜色索引可以如下编码。在分类之后,根据所选择的主色集,将块的像素转换为颜色索引。在一些示例中,可将预测编解码方法应用于颜色索引。在颜色索引中,可通过多种不同模式(例如,三种不同模式)来预测像素线,其中,多个不同模式包括水平模式(例如,复制索引模式)、垂直模式(例如,复制上方模式)和正常模式(例如,转义模式)。在一些示例中,当对颜色索引进行编码时,可使用两个索引扫描顺序(例如,水平遍历扫描和垂直遍历扫描)。可发信号通知索引旋转标志,以指示使用两个索引扫描顺序中的哪一个。

[0117] 在复制索引模式中,从第一像素开始,可以从第一像素复制一个索引或多个连续索引。可以发信号通知第一像素的颜色索引。

[0118] 在复制上方模式中,可从上方像素线(例如,当前像素线上方的像素线)复制一个或多个连续颜色索引。

[0119] 在转义模式中,当遇到例如由主色集中的最大索引(例如,N)发信号通知的转义像素时,可在最大索引(例如,N)之后对对应的像素值进行编码。在CU中可以存在具有不同颜色值的多个转义像素。对于不同的转义像素位置,转义像素的像素值可以不同。

[0120] 对于每个复制索引模式,可以发信号通知索引值。索引信令可以在前面(或开始处)分组,例如以提高上下文自适应二进制算术编码(context-adaptive binary arithmetic coding,CABAC)吞吐量。类似地,可以在后面发信号通知转义像素的像素值,例如以提高CABAC吞吐量。可以在索引编解码和逸出编解码之间发信号通知复制索引模式和复制上方模式。

[0121] 在实施例中,编码树方案支持亮度分量和对应的色度分量具有分离的块树结构的能力。在示例中,对于P和B切片,CTU中的亮度和色度CTB共享相同的编码树结构(例如,单树)。对于I切片,CTU中的亮度和色度CTB可以具有分离的块树结构(例如,双树),并且使用分离的块树结构的CTU的分区情况被称为双树分区。在示例中,当应用双树分区时,亮度CTB可通过亮度编码树结构分区成亮度CU,并且色度CTB可通过色度编码树结构分区成色度CU。

[0122] 在一些示例中,例如在JVET中,与亮度分量相比,色度分量的样本可以具有独立的或分离的分割树结构(或编码树结构)。分离的编码树结构可以从CTU级开始,并且在一些示例中,来自CTU级的双树结构被称为全局双树结构。在示例中,色度CU(例如,仅包括两个色度分量的CU)大于该色度CU在对应样本位置处的对应亮度。

[0123] 在CTU级双树(全局双树结构)的一些示例中,最大允许预测器调色板尺寸和调色板尺寸被减少,例如,减少一半,使得对于(亮度或色度的)每个信道,减少复杂度。例如,在单树编解码的情况下,对亮度和色度调色板编码块进行联合编码,并且最大允许预测器调色板尺寸是63个条目,并且最大允许调色板尺寸是31个条目。在双树编解码的情况下,对于亮度调色板编码块,最大允许预测器调色板尺寸是31个条目,且最大允许调色板尺寸是15个条目;并且对于色度调色板编码块,最大允许预测器调色板尺寸是31个条目,且最大允许

调色板尺寸是15个条目。

[0124] 根据本公开的一些方面,使用被称作局部双树的技术来避免使用小色度块(例如,具有小于4×4色度样本的CU)。在示例中,当满足某些条件(例如父CU尺寸小于或等于可致使色度块具有小于4×4样本的某些阈值)时,可触发局部双树技术。由此,可以以类似于CTU级的双树的方式为CU分离亮度编解码和色度编解码。

[0125] 根据本公开的一方面,当使用分割树结构时,可按帧内预测模式、帧内块复制(Intra Block Copy,IBC)模式和基于调色板的编解码模式中的一者对亮度分量进行编码,并且可按帧内预测模式和基于调色板的编解码模式中的一者对色度分量进行编码。然而,局部双树的使用使基于调色板的编解码模式中的操作复杂化。例如,局部双树结构的块可以具有单树结构中的相邻块。局部双树结构的块和单树结构中的相邻块可使用相同的调色板预测器列表。调色板预测器列表的更新可能是复杂的。

[0126] 本公开的一方面提供简化具有局部双树编解码结构的基于调色板的编解码技术。

[0127] 根据本公开的一方面,当某些条件为真时,对于调色板模式编解码,禁用或绕过调色板预测器列表更新过程。在一些示例中,当可触发局部双树且以基于调色板的编解码模式对局部双树结构的块进行编码时,可禁用调色板预测器列表的更新过程。因此,在局部双树结构下,对于以基于调色板的编解码模式编码的亮度块和/或以基于调色板的编解码模式编码的色度块,不使用那些块的调色板条目来更新调色板预测列表中的调色板条目。

[0128] 在实施例中,可以检测局部双树的触发。在示例中,当触发局部双树时,不基于局部双树结构下的色度块更新调色板预测列表,其中,该色度块在基于调色板的编解码模式中进行编码;并且,不基于局部双树结构下的亮度块更新调色板预测列表,该亮度块在基于调色板的编解码模式中进行编码。在另一示例中,当触发局部双树时,不基于在局部双树结构下的亮度块更新调色板预测列表,该亮度块在基于调色板的编解码模式中进行编码;并且,可基于在局部双树结构下的色度块更新调色板预测列表,该色度块在基于调色板的编解码模式中进行编码。在另一示例中,当触发局部双树时,不基于局部双树结构下的色度块更新调色板预测列表,该色度块在基于调色板的编解码模式中进行编码;并且,可基于局部双树结构下的亮度块更新调色板预测列表,该亮度块在基于调色板的编解码模式编码。

[0129] 具体地,在示例中,使用由localDualTree表示的变量来检测是否可以触发局部双树。在示例中,根据等式1导出变量localDualTree:

[0130] localDualTree=treeType!=SINGLE_TREE&&

[0131] (slice_type!=I||(slice_type==I&&qtbtt_dual_tree_intra_flag==0))?1:0(等式1)

[0133] 其中,treeType表示分割树结构的类型(例如,SINGLE_TREE、DUAL_TREE_LUMA、DUAL_TREE_CHROMA等),slice_type表示当前切片的类型(例如,I、P或B),qtbtt_dual_tree_intra_flag表示全局双树的标志。当变量localDualTree等于1时,可以触发并检测局部双树;当变量localDualTree等于0时,不触发局部双树。

[0134] 图9示出了在一些示例中用于更新调色板预测器列表的语法示例(900)。在一些示例中,当localDualtree等于0时,可以根据语法示例(900)来更新调色板预测器列表;并且当localDualtree等于1时,跳过根据语法示例(900)的更新过程。

[0135] 在一示例中,对于单树结构下的调色板编码块,可基于块来更新调色板预测器列

表。例如,treeType等于SINGLE_TREE,因此localDualtree等于0。此外,变量startComp(例如,开始颜色分量)被设置为0,当仅对亮度分量进行编码时变量numComp(例如,颜色分量的数目)被设置为1,而当对亮度分量和色度分量都进行编码时,变量numComp被设置为3。然后,调色板预测器列表的尺寸(例如,由PredictorPaletteSize表示)和调色板预测器列表的条目(例如,由predictorPaletteEntries表示)可以根据语法(900)来更新。

[0136] 在另一示例中,对于全局双树下的调色板编码亮度块,可基于该块更新调色板预测器列表。例如,在CTU级双树(全局双树)的情况下,treeType等于DUAL_TREE_LUMA,slice_type等于I,全局双树标志qtbtt_dual_tree_intra_flag等于1,因此localDualtree等于0。此外,变量startComp被设置为0,并且numComps被设置为1。然后,调色板预测器列表的尺寸(例如,由PredictorPaletteSize表示)和调色板预测器列表的条目(例如,由predictorPaletteEntries表示)可以根据语法(900)来更新。

[0137] 在另一示例中,对于全局双树下的调色板编码色度块,可基于该块更新调色板预测器列表。例如,在CTU级双树(全局双树)的情况下,treeType等于DUAL_TREE_CHROMA,slice_type等于I,全局双树标志qtbtt_dual_tree_intra_flag等于1,因此localDualtree等于0。此外,变量startComp被设置为1,并且numComps被设置为2。然后,调色板预测器列表的尺寸(例如,由PredictorPaletteSize表示)和调色板预测器列表的条目(例如,由predictorPaletteEntries表示)可以根据语法(900)来更新。

[0138] 在另一示例中,对于局部双树下的调色板编码色度块,可跳过调色板预测器列表的更新。例如,treeType等于DUAL_TREE_CHROMA,slice_type等于I,全局双树标志qtbtt_dual_tree_intra_flag等于0,因此localDualtree等于1。然后,跳过根据语法示例(900)的更新过程。

[0139] 根据本公开的另一方面,当使用可触发使用局部双树的编解码配置时,不允许将基于调色板的编解码模式用于小块。因此,在局部双树的情况下,可以避免调色板预测器列表更新的复杂化。

[0140] 在示例中,当slice_type不等于I时,或当slice_type等于1但用于启用(全局)双树的切片级标志(例如,qtbtt_dual_tree_intra_flag)等于0时,可触发局部双树(例如,localDualTree等于1)。当触发局部双树时,不允许通过基于调色板的编解码模式来对小块(例如宽度×高度<阈值的编解码单元等)进行编码。在实施例中,定义阈值,以便在当前编码树的块尺寸高于该阈值时不使用局部双树。在一些示例中,不允许将基于调色板的编解码模式用于局部双树结构下的小亮度块和小色度块。在一些示例中,仅不允许将基于调色板的编解码模式用于局部双树结构下的小色度块。

[0141] 图10示出了用于在码流中确定标志(pred_mode_plt_flag)的存在的语法示例,该标志指示基于调色板的编解码模式是否用于当前块。在图10的示例中,部分(1001)用于应用尺寸约束,并且部分(1002)用于应用色度块和局部双树约束。例如,当块较小时(例如,对于亮度块,宽度×高度小于16,或者对于色度块,宽度×高度小于16×SubWidthC×SubHeightC),部分(1001)可以是0,因此码流中不存在用于该块的pre_mode_plt_flag,并且不允许基于调色板的编解码模式用于该块。

[0142] 在一示例中,对于局部双树结构下的色度块,modeType等于MODE_TYPE_INTRA,并且treeType等于DUAL_TREE_CHROMA,因此部分(1002)的结果可以是0。因此,在码流中不存

在用于色度块的pred_mode_plt_flag,并且因此不允许将基于调色板的编解码模式用于色度块。在另一示例中,对于全局双树的色度块,modeType等于MODE_TYPE_ALL,并且treeType等于DUAL_TREE_CHROMA,因此部分(1002)的结果可以是1。因此,可以通过基于调色板的编解码模式对全局双树结构下的色度块进行编码。在另一示例中,对于局部双树结构下的亮度块,modeType等于MODE_TYPE_INTRA,并且treeType等于DUAL_TREE_LUMA,因此部分(1002)的结果可以是1。因此,可以通过基于调色板的编解码模式对局部双树结构下的亮度块进行编码。

[0143] 根据本公开的另一方面,当使用局部双树时,最大允许预测器调色板尺寸和调色板尺寸减小例如一半。预测器调色板尺寸和调色板尺寸的减小可以降低更新的复杂度。在一些示例中,对于允许亮度块和色度块分别编码(例如,局部双树)的每个局部区域(小于CTU),最大允许预测器调色板尺寸和调色板尺寸被设置为联合调色板(使用具有亮度分量和色度分量两者的调色板)情况下的一半。

[0144] 在实施例中,对于联合调色板情况,最大允许预测器调色板尺寸和调色板尺寸分别是63和31。然后,在局部双树结构下,对于亮度块的基于调色板的编解码模式,最大允许预测器调色板尺寸和调色板尺寸分别被设置为31和15;并且对于色度块的基于调色板的编解码模式,最大允许预测器调色板尺寸和调色板尺寸分别被设置为31和15。

[0145] 图11示出了概述根据本公开的实施例的方法(1100)的流程图。该过程(1100)可用于块的重建。在各种实施例中,过程(1100)由处理电路执行,诸如,终端设备(310)、(320)、(330)和(340)中的处理电路,执行视频编码器(403)的功能的处理电路,执行视频解码器(410)的功能的处理电路,执行视频解码器(510)的功能的处理电路,执行视频编码器(603)的功能的处理电路,等等。在一些实施例中,过程(1100)以软件指令实现,因此当处理电路执行软件指令时,处理电路执行过程(1100)。该过程开始于(S1101)并进行到(S1110)。

[0146] 在(S1110),从已编码视频码流中,解码出块的预测信息。

[0147] 在(S1120),基于所述块的尺寸与阈值的比较,确定是否允许基于调色板的编解码模式用于所述块。

[0148] 在(S1130),基于所述预测信息,确定所述块是否处于局部双树结构下。

[0149] 在(S1140),基于对是否允许所述基于调色板的编解码模式用于所述块的确定结果,和对所述块是否处于所述局部双树结构下的确定结果,对所述块进行解码。

[0150] 在一些实施例中,响应于所述块的所述尺寸小于所述阈值,不允许所述基于调色板的编解码模式用于所述块。例如,当对于该块不满足条件(1001)时,不允许基于调色板的编解码模式。在一些示例中,阈值被定义为使得当块大于阈值时不使用局部双树结构。

[0151] 在一实施例中,响应于该块是色度块且色度块的尺寸小于阈值而不允许基于调色板的编解码模式用于该块。在示例中,可在小亮度块而非小色度块中使用基于调色板的编解码模式。

[0152] 在另一实施例中,基于所述块的模式类型和所述块的树类型的组合,不允许基于调色板的编解码模式用于所述块,所述组合指示所述块为所述局部双树结构下的色度块。在示例中,为了对块进行解码,当模式类型等于MODE_TYPE_INTRA且树类型等于DUAL_TREE_CHROMA时,使得条件(1002)的值等于0,那么不允许基于调色板的编解码模式用于该块。

[0153] 在一些实施例中,当允许基于调色板的编解码模式时,对指示基于调色板的编解

码模式是否用于块的标志(例如,pred_mode_plt_flag)进行解码。响应于标志指示基于调色板的编解码模式用于块,使用基于调色板的编解码模式来对该块进行解码。在一些实施例中,响应于该块处于局部双树结构下,可以跳过或绕过调色板预测器列表的更新。

[0154] 在一些示例中,响应于不触发局部双树结构,基于在块解码中使用的调色板,更新调色板预测器列表。在示例中,变量localDualTree用于检测局部双树是否被触发。例如,当变量localDualTree为0时,可以执行基于块的当前调色板的对调色板预测器列表的更新。在一示例中,当变量localDualTree为1时,跳过基于块的当前调色板的对调色板预测器列表的更新。在另一示例中,当变量localDualTree为1时,可在块为亮度块时更新调色板预测器列表,且在块为色度块时跳过调色板预测器列表。

[0155] 在另一实施例中,在局部双树结构下的块、调色板的最大尺寸和调色板预测器列表的最大尺寸减小例如一半。在一些示例中,当允许基于调色板的编解码模式用于该块时,对指示基于调色板的编解码模式是否用于该块的标志进行解码。接着,当该标志指示基于调色板的编解码模式用于该块且该块处于局部双树结构下时,基于具有针对调色板的已减小的最大尺寸的调色板对该块进行解码。例如,调色板的常规最大尺寸是31,并且调色板的已减小的最大尺寸是15。此外,基于在块的解码中使用的调色板更新调色板预测器列表,并且调色板预测器列表的尺寸受到调色板预测器列表的已减小的最大尺寸的限制。例如,调色板预测器列表的常规最大尺寸是63,并且调色板预测器列表的已减小的最大尺寸是31。

[0156] 然后,该过程进行到(S1199)并终止。

[0157] 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12示出了计算机系统(1200),其适于实现所公开主题的某些实施例。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] 图12所示的用于计算机系统(1200)的组件本质上是示例性的,并不用于对实现本申请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(1200)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或要求。

[0161] 计算机系统(1200)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)。

[0162] 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(1201)、鼠标(1202)、触控板(1203)、触摸屏(1210)、数据手套(未示出)、操纵杆(1205)、麦克风(1206)、扫描仪(1207)、照相机(1208)。

[0163] 计算机系统(1200)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觉。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(1210)、数据手套(未示出)或操纵杆(1205)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(1209)、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(1210),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)。

[0164] 计算机系统(1200)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)(1220)或类似介质(1221)的光学介质、拇指驱动器(1222)、可移动硬盘驱动器或固体状态驱动器(1223),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。

[0165] 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。

[0166] 计算机系统(1200)还可以包括通往一个或多个通信网络的接口。例如,网络可以是无线的、有线的、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(1249)(例如,计算机系统(1200)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(1200)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(1200)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。

[0167] 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(1200)的核心(1240)。

[0168] 核心(1240)可包括一个或多个中央处理单元(CPU)(1241)、图形处理单元(GPU)(1242)、以现场可编程门阵列(FPGA)(1243)形式的专用可编程处理单元、用于特定任务的硬件加速器(1244)等。这些设备以及只读存储器(ROM)(1245)、随机存取存储器(1246)、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)(1247)等可通过系统总线(1248)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(1248),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(1248),或通过外围总线(1249)进行连接。外围总线的体系结构包括外部控制器接口PCI、通用串行总线USB等。

[0169] CPU(1241)、GPU(1242)、FPGA(1243)和加速器(1244)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(1245)或RAM(1246)中。

过渡数据也可以存储在RAM(1246)中,而永久数据可以存储在例如内部大容量存储器(1247)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(1241)、GPU(1242)、大容量存储器(1247)、ROM(1245)、RAM(1246)等紧密关联。

[0170] 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申请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。

[0171] 作为实施例而非限制,具有体系结构(1200)的计算机系统,特别是核心(1240),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(1240)的特定存储器,例如核心内部大容量存储器(1247)或ROM(1245)。实现本申请的各种实施例的软件可以存储在这种设备中并且由核心(1240)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(1240)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(1246)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(1244))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。本申请包括任何合适的硬件和软件组合。

[0172] 附录A:首字母缩略词

[0173] JEM:联合开发模型(joint exploration model)

[0174] VVC:通用视频编码(versatile video coding)

[0175] BMS:基准集合(benchmark set)

[0176] MV:运动矢量(Motion Vector)

[0177] HEVC:高效视频编码(High Efficiency Video Coding)

[0178] SEI:辅助增强信息(Supplementary Enhancement Information)

[0179] VUI:视频可用性信息(Video Usability Information)

[0180] GOPs:图片群组(Groups ofPictures)

[0181] TUs:变换单元(Transform Units)

[0182] PUs:预测单元(Prediction Units)

[0183] CTUs:编码树单元(Coding Tree Units)

[0184] CTBs:编码树块(Coding Tree Blocks)

[0185] PBs:预测块(Prediction Blocks)

[0186] HRD:假想参考解码器(Hypothetical Reference Decoder)

[0187] SNR:信噪比(Signal Noise Ratio)

[0188] CPUs:中央处理单元(Central Processing Units)

[0189] GPUs:图形处理单元(Graphics Processing Units)

[0190] CRT:阴极射线管(Cathode Ray Tube)

[0191] LCD:液晶显示(Liquid-Crystal Display)

[0192] OLED:有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode)

[0193] CD:光盘(Compact Disc)

[0194] DVD:数字化视频光盘(Digital Video Disc)

[0195] ROM:只读存储器(Read-Only Memory)

[0196] RAM:随机存取存储器(Random Access Memory)

[0197] ASIC:专用集成电路(Application-Specific Integrated Circuit)

[0198] PLD:可编程逻辑设备(Programmable Logic Device)

[0199] LAN:局域网(Local Area Network)

[0200] GSM:全球移动通信系统(Global System for Mobile communications)

[0201] LTE:长期演进(Long-Term Evolution)

[0202] CANBus:控制器局域网络总线(Controller Area Network Bus)

[0203] USB:通用串行总线(Universal Serial Bus)

[0204] PCI:外围设备互连(Peripheral Component Interconnect)

[0205] FPGA:现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Areas)

[0206] SSD:固态驱动器(solid-state drive)

[0207] IC:集成电路(Integrated Circuit)

[0208] CU:编码单元(Coding Unit)

[0209] 虽然本申请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申请的范围内。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,但其体现了本申请的原则,因此属于本申请的精神和范围之内。

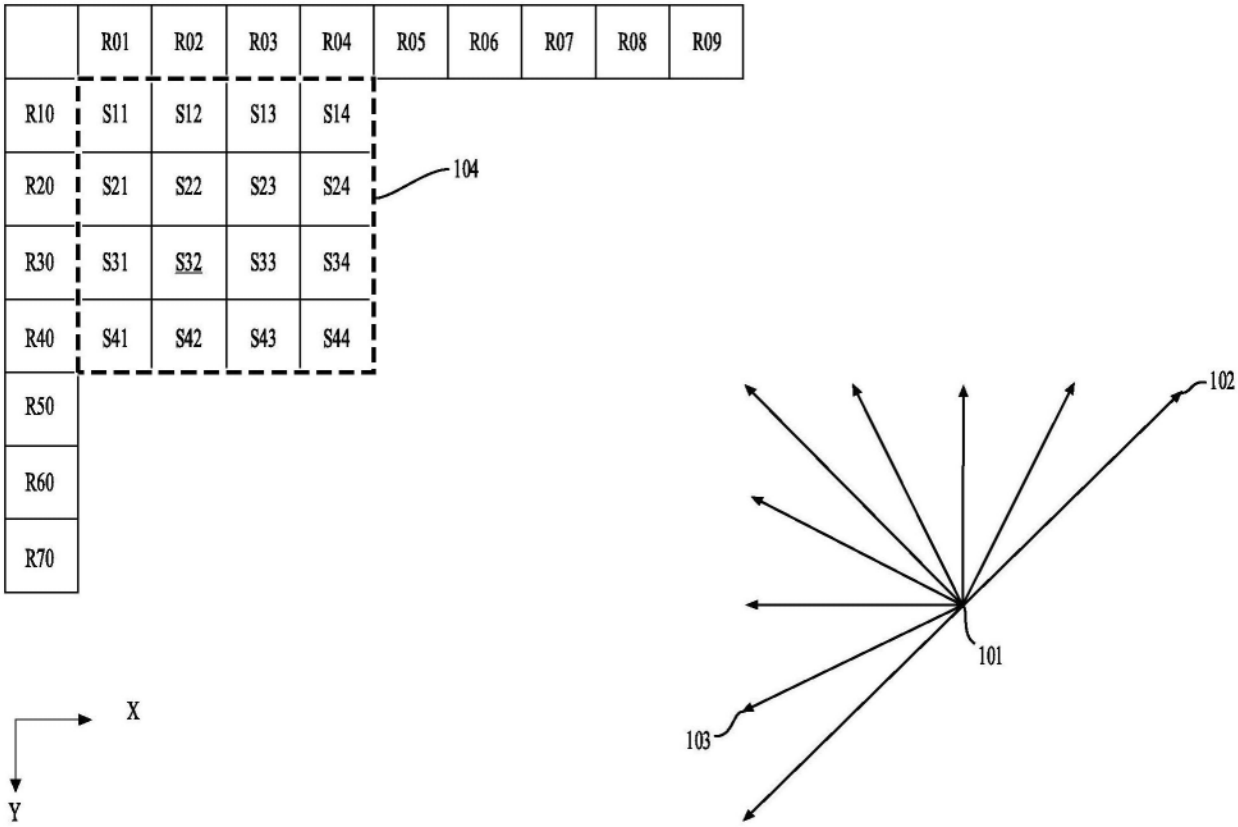

R01
R02
R03
R04
R05
R06
R07
R08
R09
R10
S11
S12
S13
S14
R20
S21
S22
S23
S24
R30
S31
S32
S33
S34
R40
S41
S42
S43
S44
R50
R60
R70
104
X
Y
101
102
103

图1

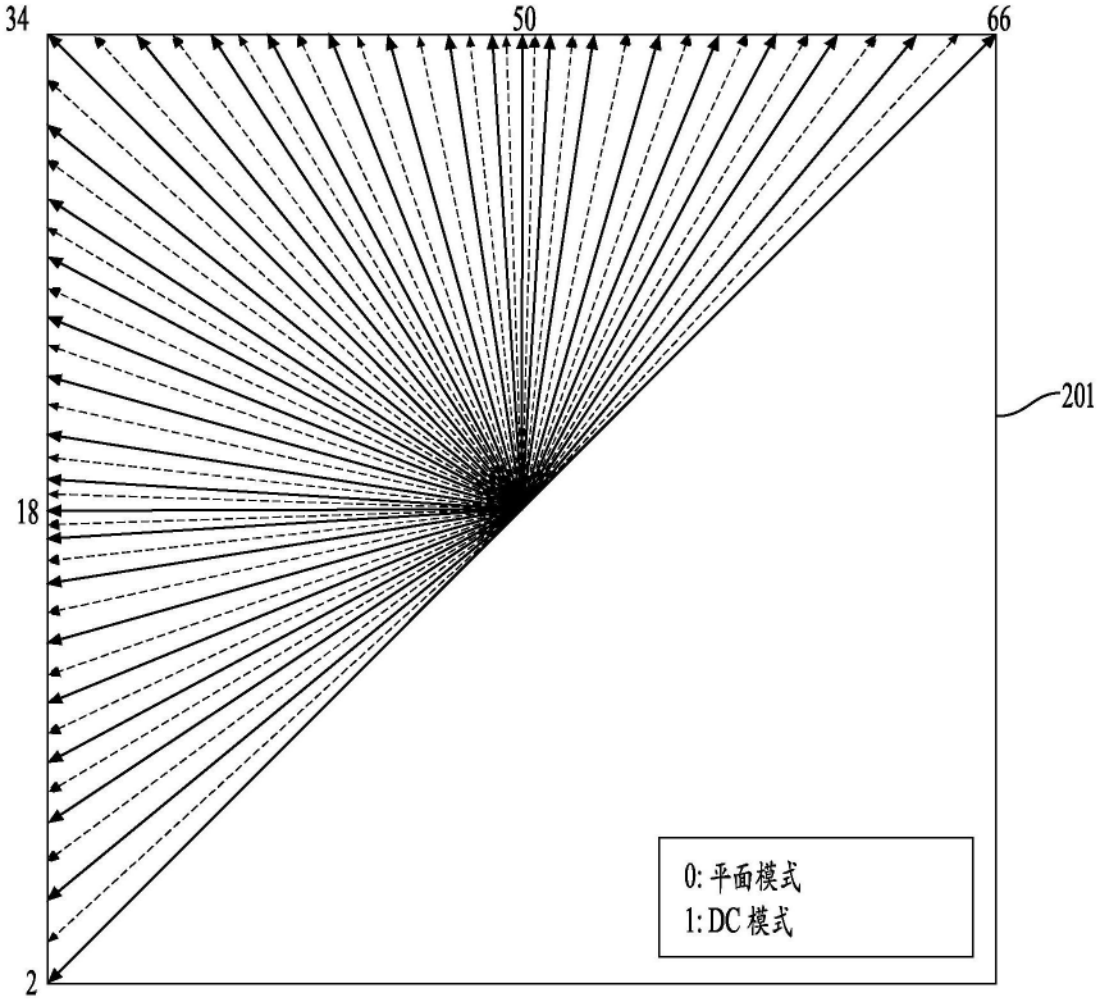


图2

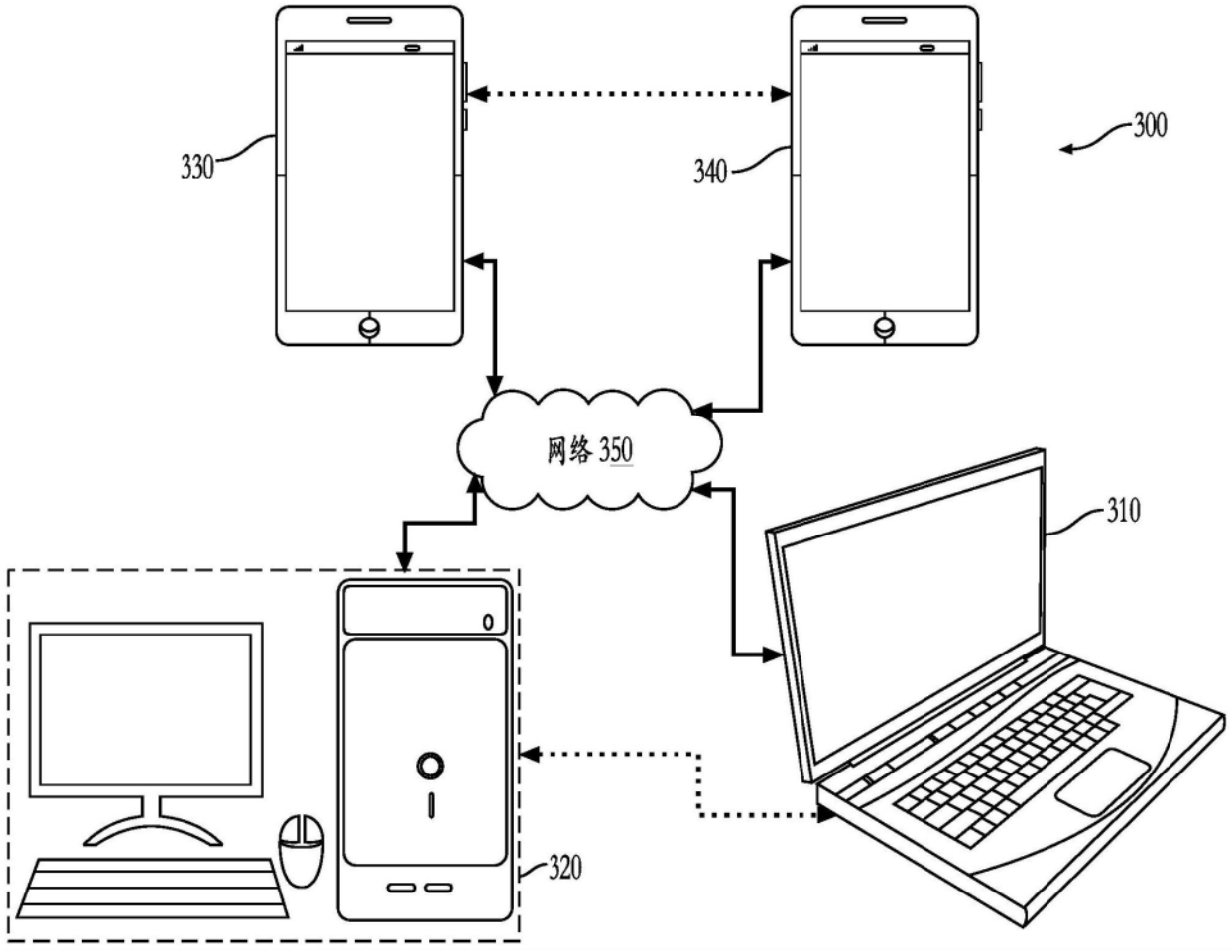


图3

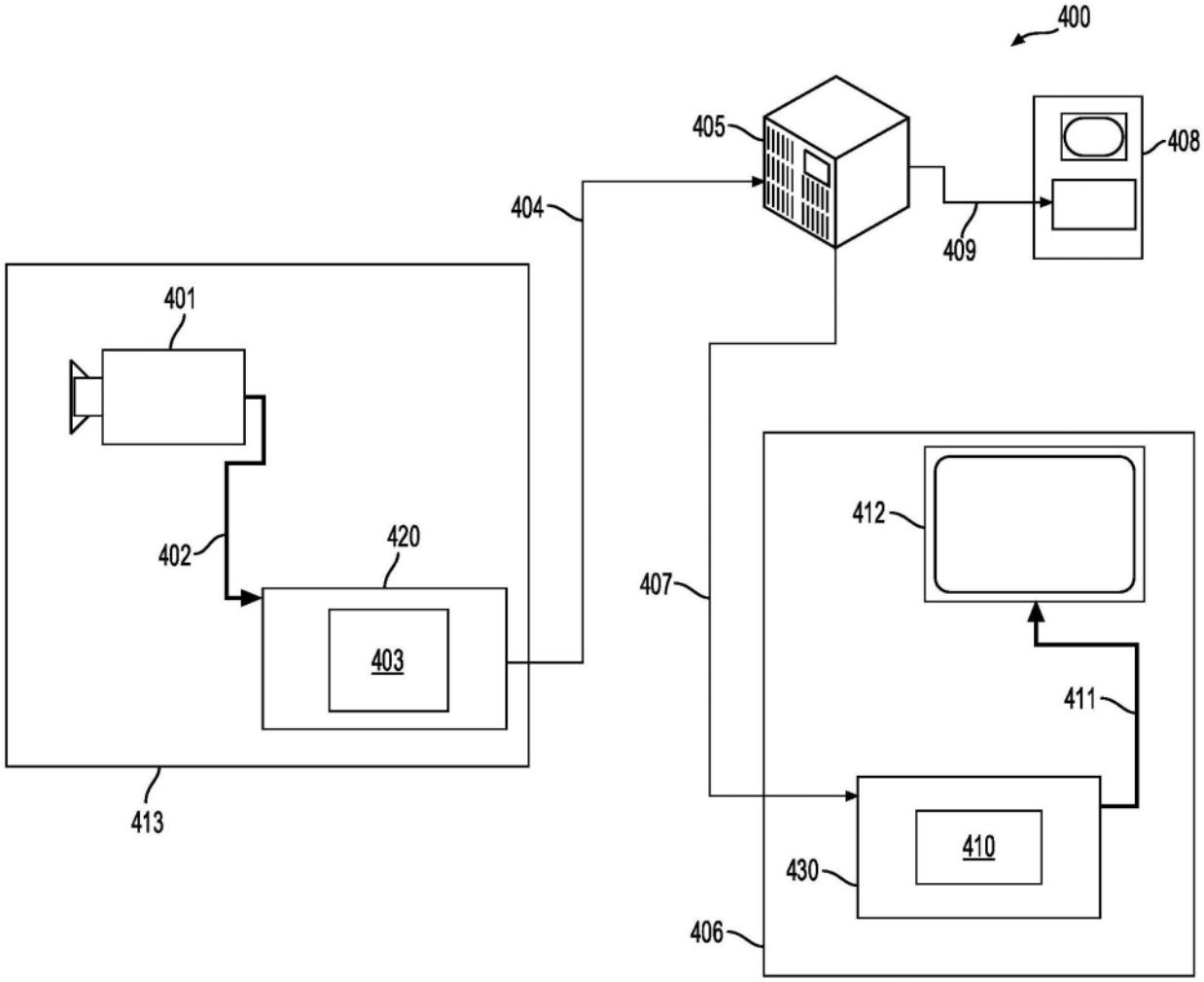


图4

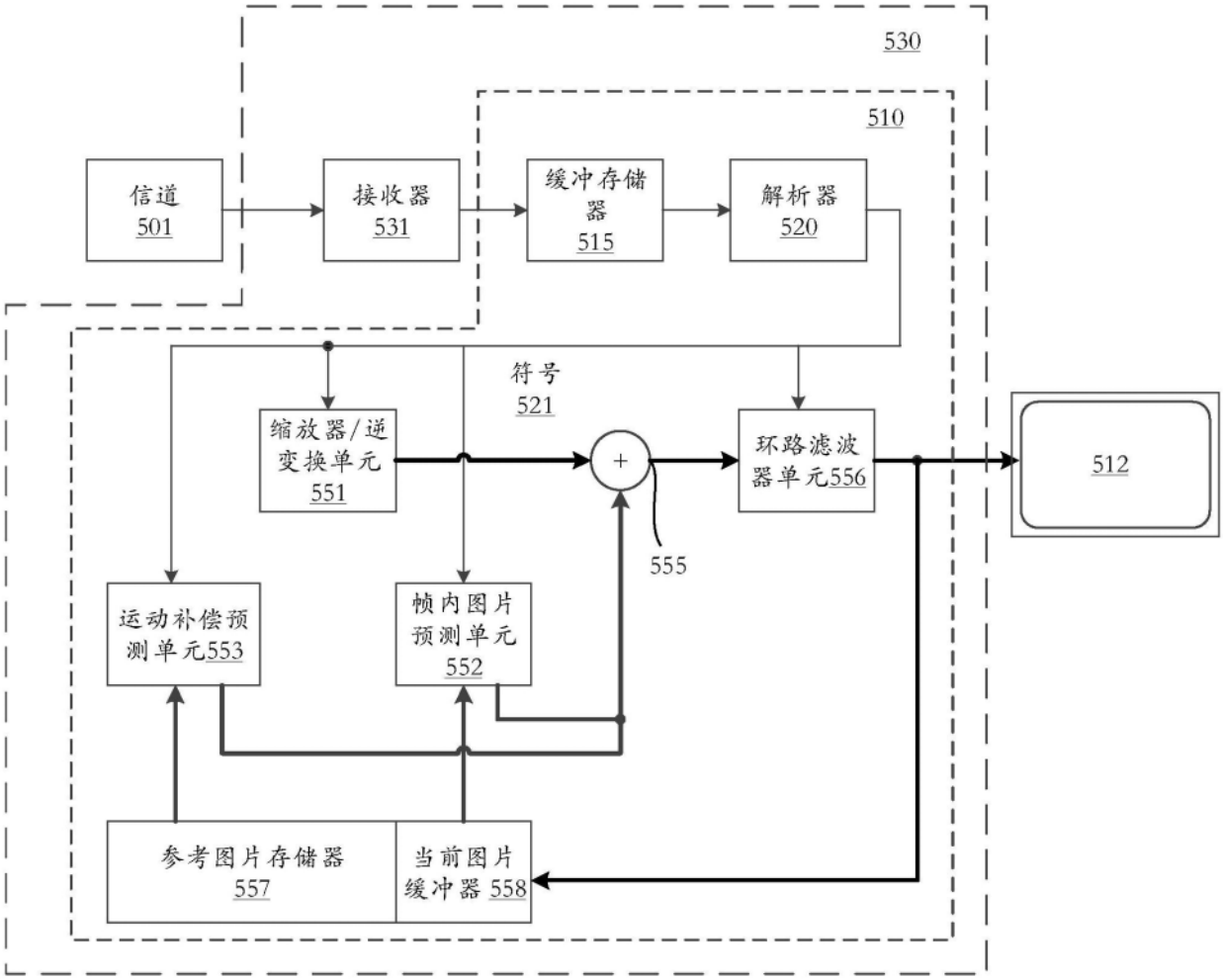

530
510
信道
501
接收器
531
缓冲存储器
515
解析器
520
符号
521
缩放器/逆变换单元
551
+
环路滤波器单元556
512
555
运动补偿预测单元553
帧内图片预测单元
552
参考图片存储器
557
当前图片缓冲器 558

图5

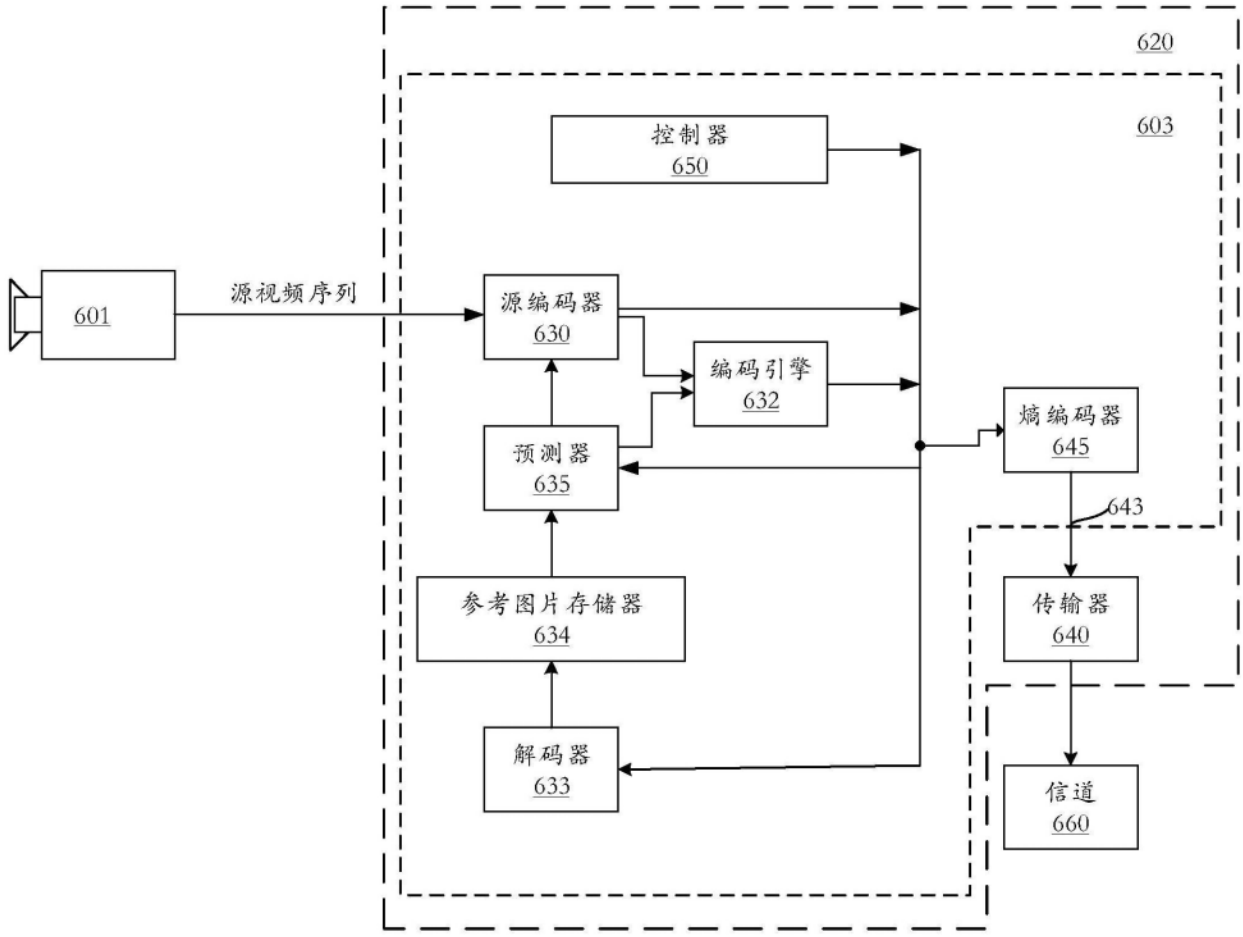

620
603
控制器
650
601
源视频序列
源编码器
630
编码引擎
632
熵编码器
645
预测器
635
643
参考图片存储器
634
传输器
640
解码器
633
信道
660

图6

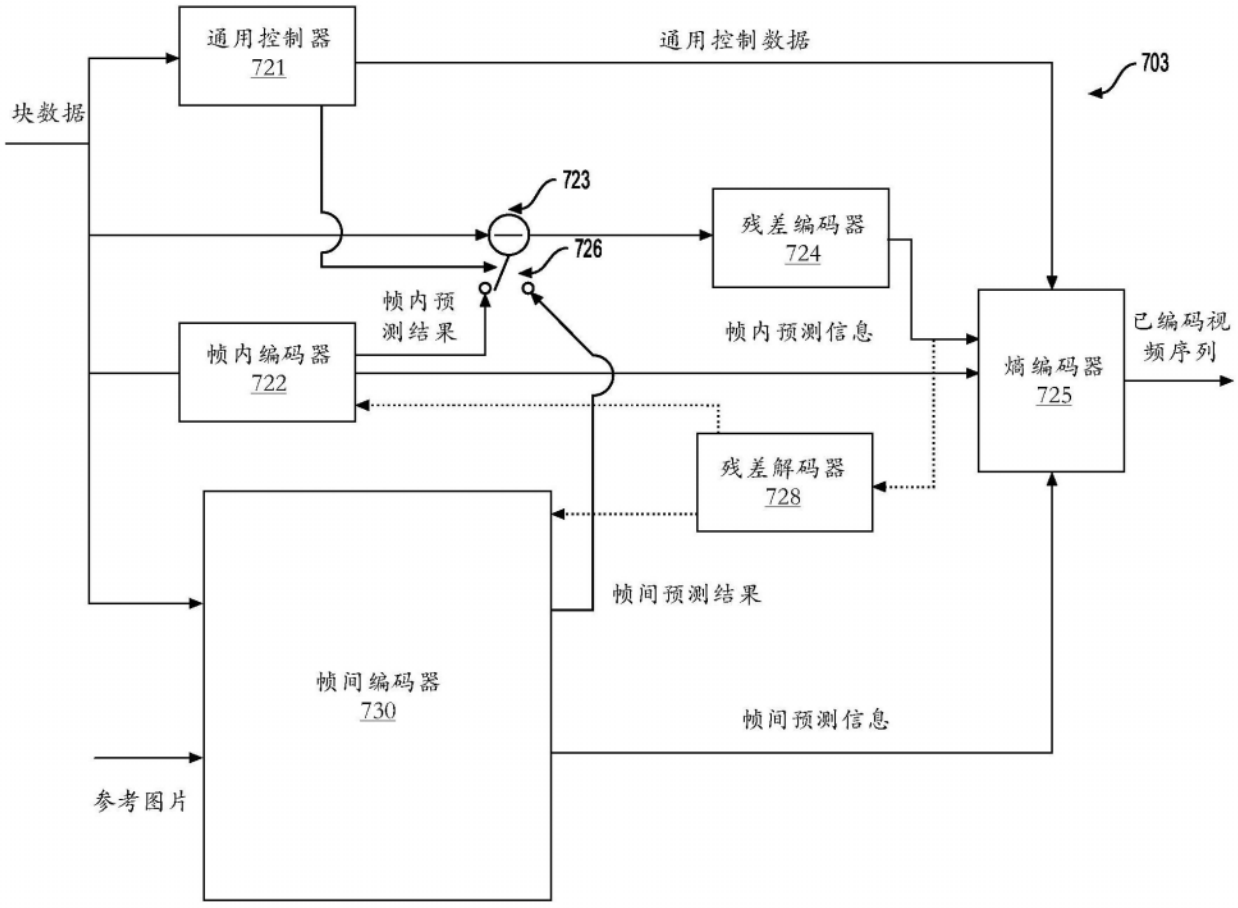

通用控制器
721
通用控制数据
703
块数据
723
残差编码器
724
726
帧内预
测结果
帧内预测信息
帧内编码器
722
熵编码器
725
已编码视
频序列
残差解码器
728
帧间预测结果
帧间编码器
730
帧间预测信息
参考图片

图7

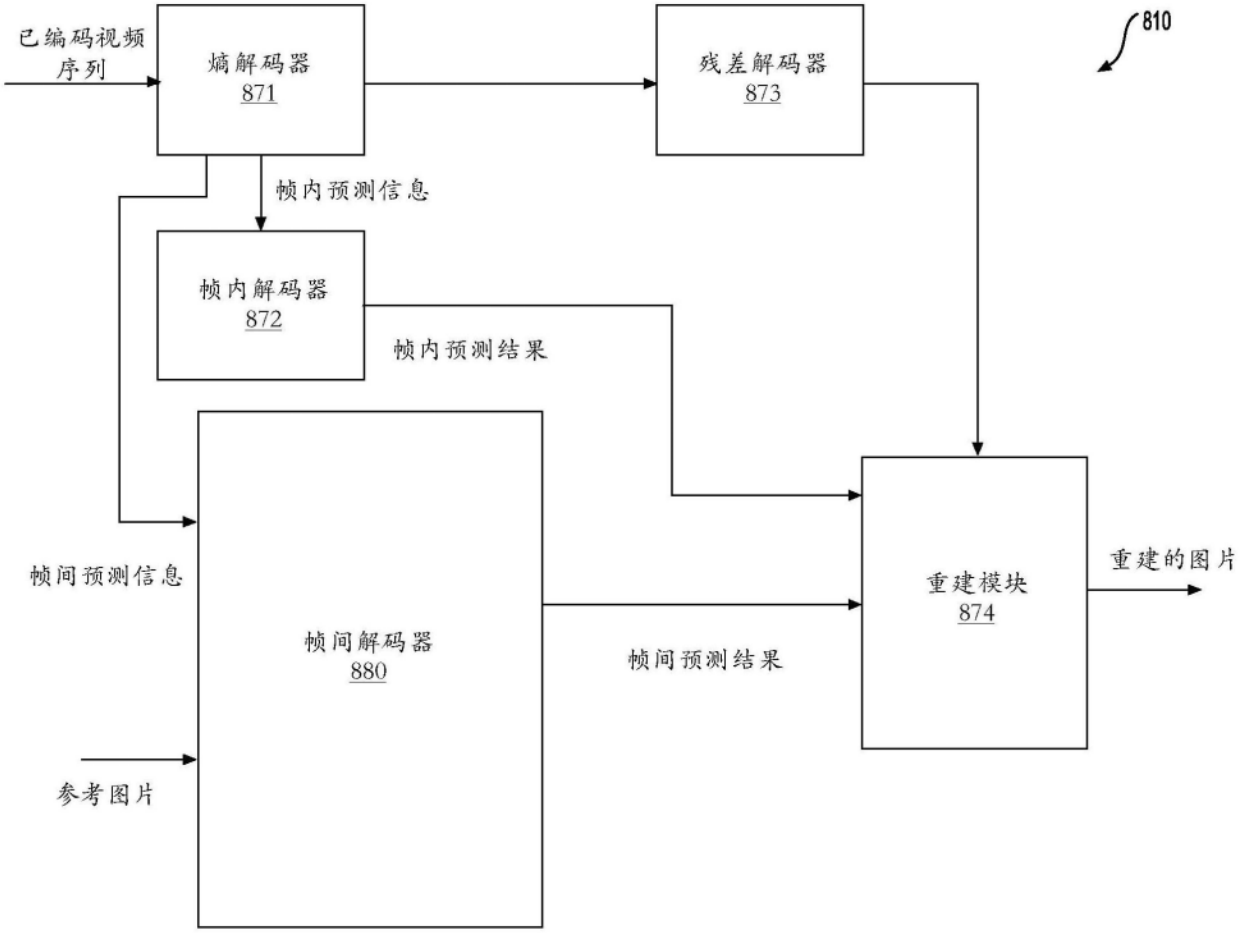
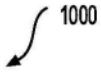

已编码视频序列
熵解码器
871
残差解码器
873
810
帧内预测信息
帧内解码器
872
帧内预测结果
帧间预测信息
帧间解码器
880
参考图片
帧间预测结果
重建模块
874
重建的图片

图8




```
for( i = 0; i < CurrentPaletteSize[ startComp ]; i++ )
   for( compIdx = startComp; compIdx < (startComp + numComps); compIdx++ )
      newPredictorPaletteEntries[ compIdx ][ i ] = CurrentPaletteEntries[ compIdx ][ i ]
newPredictorPaletteSize = CurrentPaletteSize[ startComp ]
for( i = 0; i < PredictorPaletteSize[ startComp ]  &&  newPredictorPaletteSize < 63; i++ )
   if( !PalettePredictorEntryReuseFlags[ i ] ) {
      for( compIdx = startComp; compIdx < (startComp + numComps); compIdx++ )
         newPredictorPaletteEntries[ compIdx ][ newPredictorPaletteSize ] =
            PredictorPaletteEntries[ compIdx ][ i ]
      newPredictorPaletteSize++
   }
for( compIdx = startComp; compIdx < ( startComp + numComps ); compIdx++ )
   for( i = 0; i < newPredictorPaletteSize; i++ )
      PredictorPaletteEntries[ compIdx ][ i ] = newPredictorPaletteEntries[ compIdx ][ i ]
PredictorPaletteSize[ startComp ] = newPredictorPaletteSize
```

图9




```
…
      if( CuPredMode[ chType ][ x0 ][ y0 ] == MODE_INTRA && sps_palette_enabled_flag && cbWidth <=
64 && cbHeight <= 64 && cu_skip_flag[ x0 ][ y0 ] == 0 && modeType != MODE_TYPE_INTER &&
( ( cbWidth * cbHeight ) > ( treeType != DUAL_TREE_CHROMA ? 16 : 16 * SubWidthC * SubHeightC ) ) &&
( modeType != MODE_TYPE_INTRA || treeType != DUAL_TREE_CHROMA ) )
      pred_mode_plt_flag
      …
```


图10

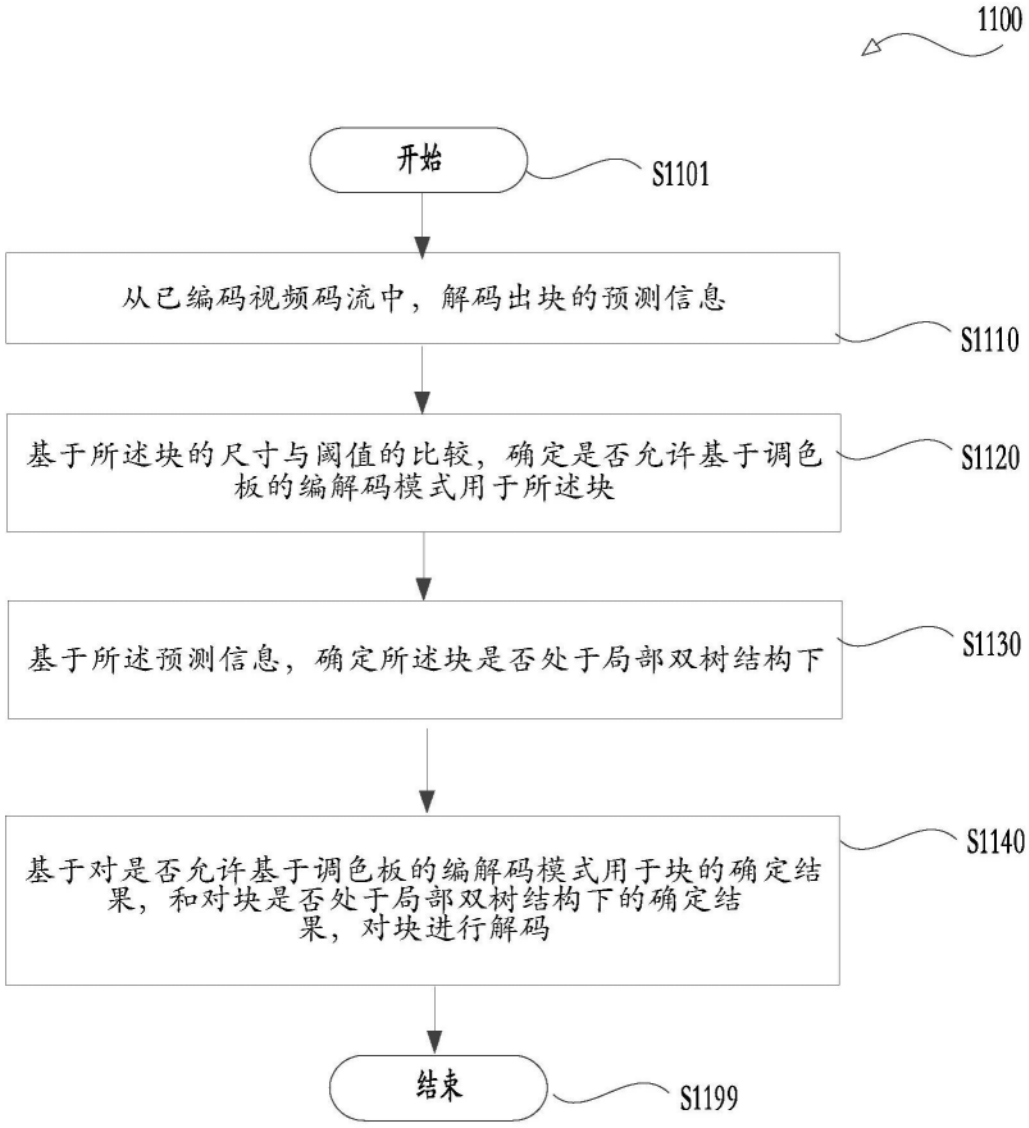

1100
开始
S1101
从已编码视频码流中，解码出块的预测信息
S1110
基于所述块的尺寸与阈值的比较，确定是否允许基于调色板的编解码模式用于所述块
S1120
基于所述预测信息，确定所述块是否处于局部双树结构下
S1130
基于对是否允许基于调色板的编解码模式用于块的确定结果，和对块是否处于局部双树结构下的确定结果，对块进行解码
S1140
结束
S1199

图11

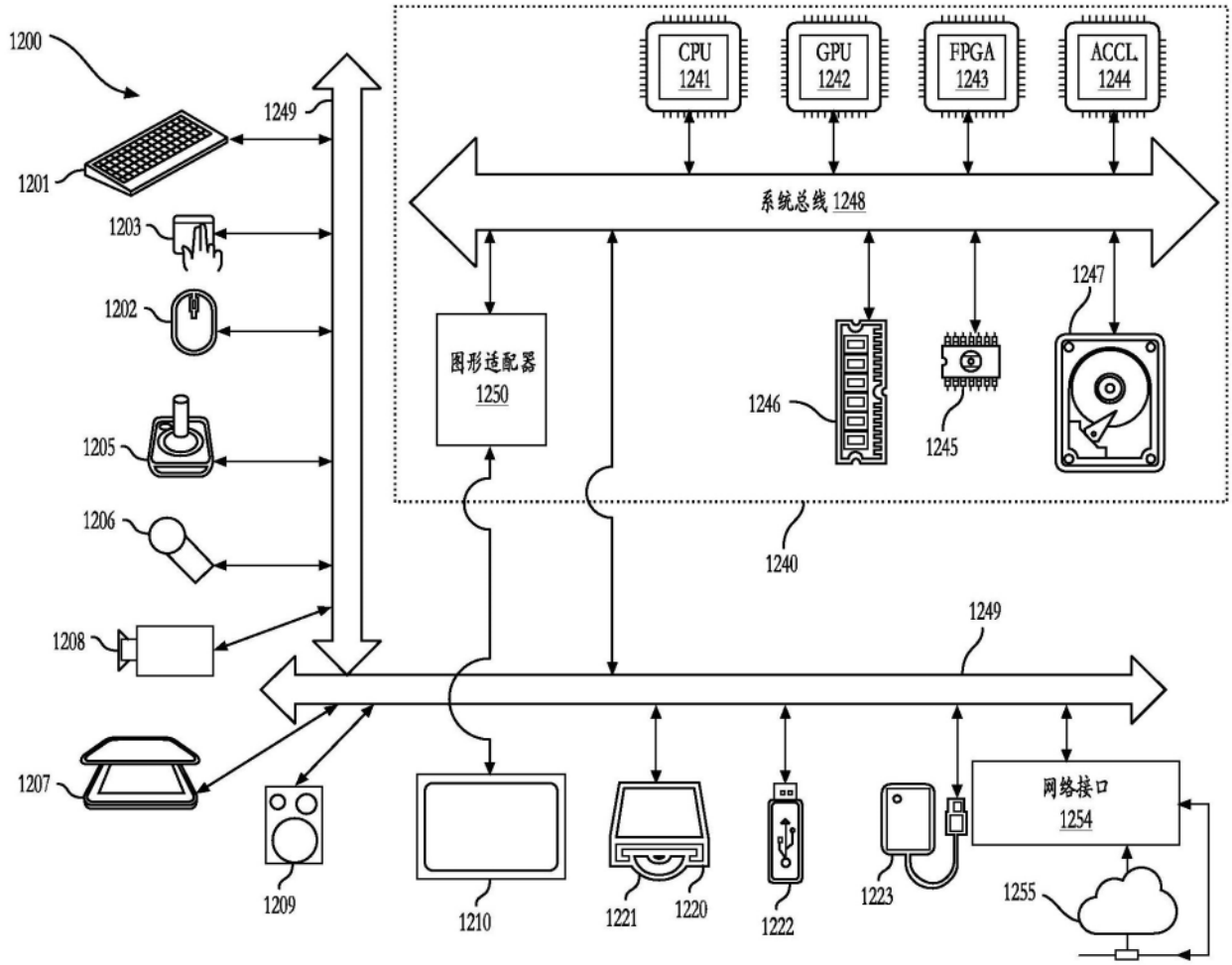

1200
1249
1201
1203
1202
1205
1206
1208
1207
1209
CPU
1241
GPU
1242
FPGA
1243
ACCL
1244
系统总线 1248
1247
图形适配器
1250
1246
1245
1240
1249
1210
1221
1220
1222
1223
网络接口
1254
1255

图12