



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109804623 A

(43)申请公布日 2019.05.24

(21)申请号 201780059589.4

(22)申请日 2017.09.18

(30)优先权数据

16306238.3 2016.09.27 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.03.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/073494 2017.09.18

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/059992 EN 2018.04.05

(71)申请人 交互数字VC控股公司

地址 美国特拉华州

(72)发明人 F.雷凯普 F.加尔平 T.波里埃

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 张贵东

(51)Int.Cl.

H04N 19/105(2006.01)

H04N 19/11(2006.01)

H04N 19/176(2006.01)

H04N 19/182(2006.01)

H04N 19/593(2006.01)

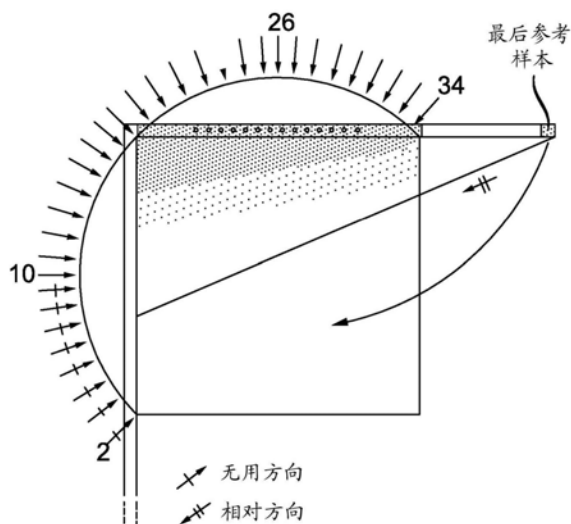
权利要求书3页 说明书6页 附图6页

### (54)发明名称

参考样本缺失时改进的帧内预测方法

### (57)摘要

用于画面帧内预测的方法允许恢复一些帧内定向模式,否则这些画面帧内定向模式由于经典的填补过程而变得无用。通过用来自被确定为具有可使用对应定向模式的样本而无用的样本的单元的部分的样本来填充预测单元中的像素位置来恢复定向模式。对于给定特定定向模式,当确定特定预测单元或其部分缺少参考样本时,确定沿预测单元的另一部分的参考样本是否可用。另一部分是预测单元在特定定向模式的相对端的一侧。当确定这样的参考样本可用时,由于参考样本的不可用性,可以通过用其对应定向模式替换变得无用的特定定向模式来扩展帧内定向模式的数量。



1. 一种用于数字视频图像的压缩的方法, 包含用于画面帧内预测的操作, 每个所述数字视频图像包含一个或多个预测单元, 其中所述画面帧内预测包括:

在给定特定定向模式的情况下, 确定一个或多个参考样本对预测单元或其部分是否不可用或缺失;

如果确定一个或多个参考样本不可用或缺失, 则确定沿所述预测单元的另一部分一个或多个参考样本是否可用, 其中所述预测单元的另一部分在所述特定定向模式的相对端处沿着所述预测单元的一侧;

如果确定在所述特定定向模式的相对端处一个或多个参考样本可用, 则将所述特定定向模式替换为与所述特定定向模式方向相对的对应的定向模式; 以及

使用所述对应的定向模式用所述可用参考样本填充所述预测单元。

2. 如权利要求1所述的方法, 其中所述填充还包含:

当所有所述可用参考样本已经使用所述对应的定向模式在所述预测单元的一个相邻区域中传播时, 在不包括所述一个相邻区域的区域中用与在所述一个相邻区域中使用的最后参考样本基本相同的参考样本填充所述预测单元。

3. 如权利要求1所述的方法, 其中所述填充还包含:

当所有所述可用参考样本已经使用所述对应的定向模式在所述预测单元的一个相邻区域中传播时, 在所述一个相邻区域外的区域中用计算的参考样本填充所述预测单元, 所述计算的参考样本被确定为沿着垂直于所述对应的定向模式的方向发生的参考样本的变化的函数。

4. 如权利要求1所述的方法, 其中所述填充还包含:

当所有所述可用参考样本已经使用所述对应的定向模式在所述预测单元的一个相邻区域中传播时, 在不包括所述一个相邻区域的区域中用相同的参考样本填充预测单元, 所述相同的参考样本的值计算为在填充所述一个相邻区域中所使用的所述可用参考样本的平均。

5. 如权利要求1所述的方法, 其中所述填充还包含:

当所有所述可用参考样本已经使用所述对应的定向模式在所述预测单元的一个相邻区域中传播时, 在不包括所述一个相邻区域的区域中用相同的参考样本填充预测单元, 所述相同的参考样本的值作为数据与所述数字视频图像一起发送。

6. 一种用于数字视频图像的压缩的装置, 每个所述数字视频图像包含一个或多个预测单元, 所述装置包括:

存储器, 其存储多个指令;

处理器, 其耦合到存储器并被配置为执行包含用于画面帧内预测的操作的所述视频图像压缩, 其中, 处理器被配置为通过以下来执行所述画面帧内预测:

在给定特定定向模式的情况下, 确定一个或多个参考样本对预测单元或其部分是否不可用或缺失;

如果确定一个或多个参考样本不可用或缺失, 则确定沿所述预测单元的另一部分一个或多个参考样本是否可用, 其中所述预测单元的另一部分在所述特定定向模式的相对端处沿着所述预测单元的一侧;

如果确定一个或多个参考样本在所述特定定向模式的相对端处可用, 则将所述特定定

向模式替换为与所述特定定向模式方向相对的对应的定向模式;以及  
使用所述对应的定向模式用所述可用参考样本填充所述预测单元。

7. 如权利要求6所述的装置,其中所述填充还包含:

当所有所述可用参考样本已经使用所述对应的定向模式在所述预测单元的一个相邻区域中传播时,在不包括所述一个相邻区域的区域中用与在所述一个相邻区域中使用的最后参考样本基本相同的参考样本填充所述预测单元。

8. 如权利要求6所述的装置,其中所述填充还包含:

当所有所述可用参考样本已经使用所述对应的定向模式在所述预测单元的一个相邻区域中传播时,在所述一个相邻区域外的区域中用计算的参考样本填充所述预测单元,所述计算参考样本被确定为沿着垂直于所述对应的定向模式的方向发生的参考样本的变化的函数。

9. 如权利要求6所述的装置,其中所述填充还包含:

当所有所述可用参考样本已经使用所述对应的定向模式在所述预测单元的一个相邻区域中传播时,在不包括所述一个相邻区域的区域中用相同的参考样本填充预测单元,所述相同的参考样本的值计算为在填充所述一个相邻区域中所使用的所述可用参考样本的平均。

10. 如权利要求6所述的装置,其中所述填充还包含:

当所有所述可用参考样本已经使用所述对应的定向模式在所述预测单元的一个相邻区域中传播时,在不包括所述一个相邻区域的区域中用相同的参考样本填充预测单元,所述相同的参考样本的值作为数据与所述数字视频图像一起发送。

11. 一种非暂时性计算机可读介质,其上存储有一个或多个可运行指令,当由处理器运行时,使得所述处理器执行用于数字视频图像的压缩的方法,包含用于画面帧内预测的操作,每个所述数字视频图像包含一个或多个预测单元,其中所述画面帧内预测包括:

在给定特定定向模式的情况下,确定一个或多个参考样本对预测单元或其部分是否不可用或缺失;

如果确定一个或多个参考样本不可用或缺失,则确定一个或多个参考样本是否沿所述预测单元的另一部分可用,其中所述预测单元的另一部分在所述特定定向模式的相对端处沿着所述预测单元的一侧;

如果确定一个或多个参考样本在所述特定定向模式的相对端处可用,则将所述特定定向模式替换为与所述特定定向模式方向相对的对应的定向模式;以及  
使用所述对应的定向模式用所述可用参考样本填充所述预测单元。

12. 一种用于传送视频图像块的装置,包括:

存储器;以及

处理器,其被配置为执行数字视频图像的压缩的方法,包含画面帧内预测操作,每个所述数字视频图像包含一个或多个预测单元,其中所述画面帧内预测包括:

在给定特定定向模式的情况下,确定一个或多个参考样本对预测单元或其部分是否不可用或缺失;

如果确定一个或多个参考样本不可用或缺失,则确定一个或多个参考样本是否沿所述预测单元的另一部分可用,其中所述预测单元的另一部分在所述特定定向模式的相对端处

沿着所述预测单元的一侧；

如果确定一个或多个参考样本在所述特定定向模式的相对端处可用，则将所述特定定向模式替换为与所述特定定向模式方向相对的对应的定向模式；以及  
使用所述对应的定向模式用所述可用参考样本填充所述预测单元。

## 参考样本缺失时改进的帧内预测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及数字视频压缩,并且更具体地,涉及一种在没有帧内预测所需的邻近参考样本的情况下改进的帧内预测方法。

### 背景技术

[0002] 数字视频压缩技术填充了许多技术标准和竞争技术。例如,存在以下示例性技术:

[0003] • 高效视频编码 (HEVC),也称为H.265和MPEG-H第2部分,于2014年作为ITU-T,高效视频编码 (HEVC),ITU-T H.265建议书 (Recommendation) | 国际标准ISO/IEC 23008-2发布;

[0004] • 高级视频编码 (AVC),也称为H.264或MPEG-4第10部分,于2002年作为ITU-T, Rec.H264 | ISO/IEC 14496-10 AVC (MPEG-4) 发布;以及

[0005] • VP9,据说是目前由Google合作伙伴开发的开放式视频压缩格式,其在A.Granger等人于2013年2月18日向IETF网络工作组递交并且标题为“一种VP9比特流概述draft-grange-vp9-bitstream-00”(A VP9Bitstream Overview draft-grange-vp9-bitstream00)的提交工作中描述(XP015090122)。

[0006] 每种数字视频压缩技术都涉及画面帧内预测(intra frame prediction)的使用,通常表示为帧内预测(intra prediction)。帧内预测可以用相当概括的术语描述,包括:填充参考样本的邻近形状,该参考样本是当前可用的先前解码或重构样本,或当解码/重构样本不可用时,填充样本;并且然后根据使用中的帧内预测定向模式在邻近形状内传播这些参考样本。在这样的预测过程中,帧内预测定向模式传播邻近像素以预测当前块,其也被称为预测单元(PU)。

[0007] 由于帧内预测依赖于在当前时刻附近的先前解码样本(像素),因此一些来自邻居的样本可能不可用作参考样本。尤其是由于图像边界、四叉树结构和块的扫描顺序等原因,可能发生这种样本的缺失或不可用。通常,执行像素填补以填充样本对其不可用的那些块位置。例如,当所预期的参考样本在HEVC中不可用时,通过将最接近的可用参考样本的值复制到所预期参考样本对其或缺失或不可用的位置上来继续预测过程。以这种方式,所有内定向模式都是可用的,因为整个参考像素区域都填充有先前解码像素和填补像素。

[0008] 当参考样本的整条侧边缺失时,如图1的左图所示,则所有参考样本都注定具有相同的值。这反过来导致具有无用定向模式的帧内预测过程。

[0009] 图1示出了块(即,预测单元PU)的预测阶段,其中左侧边上的像素缺失。在这种情况下,所有那些像素被分配当以从左下到右上的L形扫描参考像素时的第一个可用像素的值,如图1的右侧所示。在HEVC标准的情况下,图1中所示的范围从2到9的定向模式基本上变得无用,因为所采用的所有参考像素都将具有相同的值。以与模式2到9相同的方式,当上面的邻居不可用时,图1中所示的定向模式27到34基本上变得无用。

[0010] 如果在预测过程中要使用任何以上标识的定向模式,则在某种意义上它实际上类似于使用DC模式,因为当前块(或PU)中的所有像素将被分配相同的参考值,除了为这些像

素分配的值不是参考像素集合的平均值,而是填补值,如图1所示。尽管如此,应用这些定向模式中的任何一个都会导致相同的结果,即它们对于准确的帧内预测变得无用且无效。

## 发明内容

[0011] 通过利用本文公开的方法的教导,可能恢复一些帧内定向模式,否则这些内定向模式由于经典的填补过程而变得无用。根据本发明的一个方面,通过用来自确定具有可用的样本的单元的部分的样本来填充预测单元中的像素位置来恢复定向模式。在某些情况下,参考样本可能仍然缺失或不可使用,但是根据本方法的原理的填补将采用对应于所考虑的帧内定向模式的更好的像素值。

[0012] 在给定特定定向模式的情况下,当确定参考样本对特定预测单元或其部分不可用或缺失时,做出沿预测单元的另一部分的参考样本(像素)是否是可用的确定,其中另一部分是预测单元在特定定向模式的相对端处的一侧。当确定这样的参考样本可用时,可能通过将变得无用(因为参考样本的不可用性)的特定定向模式替换为对应的方向相对的定向模式来扩展帧内定向模式的数量。

[0013] 在另一实施例中,可能通过检测整条边上的参考样本的不存在来避免来自附加语法等的增加的数据开销,以便推断从特定定向模式切换到其对应的方向相对的定向模式的需要。

[0014] 在另一实施例中,提供了用于数字视频图像的压缩的方法,包含用于画面帧内预测的操作,每个所述数字视频图像包括一个或多个预测单元,其中所述画面帧内预测包括:在给定特定定向模式的情况下,确定一个或多个参考样本对预测单元或其部分是否不可用或缺失。如果确定一个或多个参考样本不可用或缺失,则方法还包括确定沿预测单元的另一部分一个或多个参考样本是否可用,其中预测单元的另一部分沿着预测单元在特定定向模式的相对端处的一侧。如果确定一个或多个参考样本在特定定向模式的相对端处可用,则方法还包括将特定定向模式替换为与特定定向模式方向相对的对应的定向模式,并使用对应的定向模式用可用参考样本填充预测单元。

[0015] 在另一实施例中,提供了用于数字视频图像的压缩的装置,每个所述数字视频图像包含一个或多个预测单元,该装置包括:存储器,其存储多个指令;处理器,其耦合到存储器,并被配置为执行包含用于画面帧内预测的操作的所述视频图像压缩。处理器被配置为通过在给定特定定向模式的情况下确定一个或多个参考样本对预测单元或其部分是否不可用或缺失来执行所述帧内预测。如果确定一个或多个参考样本不可用或缺失,则确定沿预测单元的另一部分一个或多个参考样本是否可用,其中预测单元的另一部分沿着预测单元在特定定向模式的相对端处的一侧。如果确定一个或多个参考样本在特定定向模式的相对端处可用,则将特定定向模式替换为与特定定向模式方向相对的对应的定向模式,并使用对应的定向模式用可用参考样本填充预测单元。

[0016] 在另一实施例中,提供了非暂时性计算机可读介质,其上存储有一个或多个可运行指令,当其由处理器运行时,使得处理器执行用于数字视频图像的压缩的方法,包含用于画面帧内预测的操作,每个所述数字视频图像包含一个或多个预测单元。画面帧内预测包括:在给定特定定向模式的情况下,确定一个或多个参考样本对预测单元或其部分是否不可用或缺失。如果确定一个或多个参考样本不可用或缺失,则确定沿预测单元的另一部分

一个或多个参考样本是否可用,其中预测单元的另一部分沿着预测单元在特定定向模式的相对端处的一侧。如果确定一个或多个参考样本在特定定向模式的相对端处可用,则将特定定向模式替换为与特定定向模式方向相对的对应的定向模式,并使用对应的定向模式用可用参考样本填充预测单元。

[0017] 在另一实施例中,提供了用于传送视频图像块的装置,包括:存储器和处理器。处理器被配置为执行用于数字视频图像的压缩的方法,包含用于画面帧内预测的操作,每个所述数字视频图像包含一个或多个预测单元。画面帧内预测包括在给定特定定向模式的情况下确定一个或多个参考样本对预测单元或其部分是否不可用或缺失。如果确定一个或多个参考样本不可用或缺失,则确定沿预测单元的另一部分一个或多个参考样本是否可用,其中预测单元的另一部分沿着预测单元在特定定向模式的相对端处的一侧。如果确定一个或多个参考样本在特定定向模式的相对端处可用,则将特定定向模式替换为与特定定向模式方向相对的对应的定向模式,并使用对应的定向模式用可用参考样本填充预测单元。

[0018] 本领域技术人员应当理解,在参考样本缺失或不可使用的情况下,本方法相对现有技术改进了帧内预测,其中预测单元的传播的最佳定向模式未被不可用样本的经典填补覆盖。

## 附图说明

[0019] 通过结合附图考虑以下详细描述,可以容易地理解本发明的教导,其中:

[0020] 图1描绘了当前预测单元(PU)或块,其中在预测中某些参考样本缺失或不可使用;

[0021] 图2-6描绘了示出了无用定向模式的存在及其根据本方法的原理的替换的示例性场景。

[0022] 应当理解,附图是出于说明本发明的概念的目的,并不一定是用于说明本发明的唯一可能的配置。为了便于理解,在可能的情况下,使用相同的参考编号来表示图中共有的相同元件。

## 具体实施方式

[0023] 本文公开的主题描述了当参考样本缺失或不可用时用于改进数字视频压缩中的画面帧内预测的方法。尽管有时可能主要在特定数字视频压缩技术的上下文中描述本发明,但是本发明方法的具体实施例不应被视为限制本发明主题的范围。本领域的技术人员将理解并且通过本文的教导得知,本发明的概念可以有利地应用于大幅改进用于数字视频图像的压缩的任何画面帧内预测。

[0024] 术语“参考样本”和“参考像素”旨在可互换使用而不限于含义。为了一致性和易于理解,在下面的描述中将几乎完全使用术语“参考样本”。

[0025] 如上所述,如图1的左侧所示的参考样本的整条边缺失并因此不可使用并不罕见。这条边上的所有参考样本具有相同的值。在这种情况下,预测单元中的所有那些像素被分配当以从左下到右上的L形扫描参考像素时的第一个参考像素的值,如图1的右侧所示。这反过来使图1中的定向模式2-9实际上无用,并且它削弱了预测单元的预测过程的有效性和准确性。

[0026] 根据本文公开的方法的教导,画面帧内预测过程的准确性和有效性得到改进,因

为有可能恢复一些帧内定向模式,否则这些帧内定向模式由于经典的填补过程而变得无用,这参考图1进行描述。通过确定对于特定定向模式沿预测单元的另一部分的是否存在可使用的参考样本——另一部分沿着预测单元在特定定向模式的相对端处的一侧——并且然后将变得无用的(因为参考样本的不可用性)特定定向模式替换为其对应的方向相对的定向模式,来实现一些帧内定向模式的恢复。

[0027] 预期该方法可以涉及在给定特定定向模式的情况下初始确定参考样本对特定预测单元或其部分是否不可用或缺失。在图1中所示的预测单元的示例中(以及在随后的图中),初始确定将识别沿着预测单元的左边一侧的参考样本全部缺失和不可用。例如,这些缺失的参考样本将用于沿着帧内定向模式2-9执行的扫描中。但由于参考样本缺失和不可用,因此上述标识的定向模式2-9实际上变得无用,从而破坏了画面帧内预测过程的准确性和有效性。

[0028] 本领域技术人员将理解,在HEVC的情况下,图中所示的沿着预测单元的左边和顶部部分的参考样本L形具有被限定为 $s=2b+1$ 的大小 $s$ ,其中 $b$ 表示当前预测单元的大小。由于预测单元在帧内模式中是正方形,因此预测单元尺大小的高度和宽度通常相同。给定这些尺寸,可以理解,与现有技术中的经典填补技术相反,使用这些定向模式不能用准确的参考样本来填充当前预测单元的所有像素。更一般地,即使在预测单元的左上方有大量参考样本可用,图2中所示的这些新方向中的一些也不能用有意义的样本覆盖整个预测单元。例如,如图2中的横跨预测单元的实线和单元右侧的左向箭头所示,与HEVC的定向模式6方向相对的模式将不能覆盖所有像素以进行有效预测,留下实斜线下方由问号标记的预测单元区未被覆盖。

[0029] 一旦知道可行参考样本缺失或不可用,就可以进一步做出沿预测单元的另一部分一个或多个参考样本是否可用的确定。特别地,该确定将集中在特定定向模式的相对端处的预测单元的边上。换句话说,如果原始定向模式已经是模式2-9,则该确定将探索沿着预测单元的顶部边缘的可行参考样本的可用性,该样本被称为位于定向模式2-9的相对端或远端处——应当再次理解,在这些定向模式的近端处没有可行参考样本。

[0030] 当确定这样的参考样本在原始定向模式的相对端处可用时,通过将因为参考样本的不存在或不可用性而变得无用的特定定向模式替换为其与原始的特定定向模式方向相对的对应的定向模式来扩展帧内定向模式的数量来继续进行方法。以这种方式,对应的定向模式允许在画面帧内预测过程中使用新确定的可用参考样本。如图4所示,例如,定向模式6由其在预测单元右边所示的方向相对的对应的定向模式替换。这允许预测过程继续使用沿着预测单元的顶部边缘存在的参考样本。

[0031] 以这种方式,在参考样本缺失或不可使用情况下,本方法相对现有技术改进了画面帧内预测,其中预测单元的传播的最佳定向模式未被不可用样本的经典填补覆盖。通过使用比缺失或不可用样本更好的位于原始定向模式的相对端处的参考样本来实现改进。

[0032] 下面考虑并公开了若干增强,用于利用相关的可用样本值执行预测块(即,预测单元)的填充操作。

[0033] 图4示出了已经根据上面公开的方法填充的预测单元。沿着预测单元的左边缘没有参考样本可使用。根据所公开方法的原理,在单元右侧示出的对应的定向模式被用来取代——即,它替换——变得实际上无用的原始定向模式。示出了与对应的定向模式平行的



外推实线,其将预测单元的填充区域与预测单元的未填充区域分开。从实验实践中已经发现,当所有可用参考像素已经在外推实线上方的区域中沿着对应的定向模式的考虑方向传播时,可以通过用最后参考样本的值填充剩余的未填充区域来增强该方法。此参考样本的值被示出为与未填充区域相接的外推线远端处的框。当用可用参考样本值完全填充预测单元时,画面帧内预测过程可以继续。

[0034] 图5示出了已经根据上面公开的方法填充的预测单元。沿着预测单元的左边缘没有参考样本可使用。根据所公开方法的原理,在单元右侧示出的对应的定向模式替换由于缺失的参考样本变得实际上无用的原始定向模式。示出了与对应定向模式平行的外推实线,其将预测单元的填充区域与预测单元的未填充区域分开。从实验实践中已经发现,当所有可用参考像素已经在外推实线上方的区域中沿着对应的定向模式的考虑方向传播时,可以通过用与垂直于外推线的方向上发生的样本值的变化相关的样本值填充剩余的未填充区域来增强该方法。如图5所示,计算为外推线下方的区域中的预测单元中的像素分配的值,反映沿着被绘出为垂直于外推线的方向的阴影的连续减少。当外推线下方的区域被填充时,像素的样本值根据沿法线方向观察到的变化而变化。无论是通过外推还是某种其他形式的建模来计算样本值,外推线下方的像素值都可以在可用参考样本中找到它们的根据。当用可用参考样本值完全填充预测单元时,画面帧内预测过程可以继续。

[0035] 图6示出了已经根据上面公开的方法填充的预测单元。沿着预测单元的左边缘没有参考样本可使用。根据所公开方法的原理,在单元右侧示出的对应的定向模式替换由于缺失的参考样本变得实际上无用的原始定向模式。示出了与对应定向模式平行的外推实线,其将预测单元的填充区域与预测单元的未填充区域分开。从实验实践中已经发现,当所有可用参考像素已经在外推实线上方的区域中沿着对应的定向模式的考虑方向传播时,可以通过用相同的样本值填充剩余的未填充区域来增强该方法,该样本值导出为在使用对应的定向模式填充外推线上方的区域中所使用的可用参考样本的平均。这对应于对线下方的区域使用类似DC的模式。当用可用参考样本值完全填充预测单元时,画面帧内预测过程可以继续。

[0036] 图7示出了用于数字视频图像的压缩的方法700的一个实施例,包含用于画面帧内预测的操作。方法在开始框701处开始并且前进到框710,以在给定特定定向模式的情况下确定一个或多个参考样本对预测单元或其部分是否不可用或缺失。如果这些样本不可用,则控制前进到框720,以确定沿预测单元的另一部分一个或多个参考样本是否可用,其中预测单元的另一部分沿着预测单元在特定定向模式的相对端处的一侧。如果这些样本可用,则控制返回到开始框701。如果在框720中确定了沿预测单元的另一部分一个或多个参考样本可用,则控制前进到框730,以将特定定向模式替换为与特定定向模式方向相对的对应的定向模式。如果未确定沿预测单元的另一部分一个或多个参考样本可用,则控制返回到开始框701。在框730之后,控制前进到框740,以使用对应的定向模式用可用参考样本填充预测单元。

[0037] 图8示出了用于数字视频图像的压缩的装置800的一个实施例,包含用于帧内预测的操作。装置800包括处理器810,其接收包括视频图像数据的至少一个输入,并且与其输出端口也可用的存储器820进行信号通信。处理器810还可以包括至少一个输出端口。处理器810被配置为执行图7的方法。

[0038] 可能通过检测整条边上的参考样本的不存在来避免来自附加语法等的增加的数据开销,以便推断从特定定向模式切换到其对应的方向相对的定向模式的需要。

[0039] 可以通过使用专用硬件以及能够运行与适当软件相关联的软件的硬件来提供图中所示的各种元件的功能。当由处理器提供时,功能可以由单个专用处理器、单个共享处理器或其中一些可以共享的多个单独的处理器提供。此外,术语“处理器”或“控制器”的明确使用不应被解释为专指能够运行软件的硬件,并且可以隐含地包含但不限于数字信号处理器(“DSP”)硬件、用于存储软件的只读存储器(“ROM”)、随机存取存储器(“RAM”)和非易失性存储器。此外,本文叙述本发明的原理、方面和实施例的所有陈述及其具体示例旨在包含其结构和功能等同物两者。另外,这样的等同物旨在包含当前已知的等同物以及将来开发的等同物(即,开发的执行相同功能的任何元件,无论结构如何)两者。

[0040] 因此,例如,本领域技术人员将理解,本文呈现的框图表示体现本发明原理的说明性系统组件和/或电路的概念视图。类似地,将理解,任何流程图表、流程图、状态转换图、伪代码等表示各种过程,其可以基本上在计算机可读介质中表示并且由计算机或处理器运行,无论是否明确示出这样的计算机或处理器。

[0041] 已经描述了当参考样本缺失或不可用时用于改进数字视频压缩中的帧内预测的方法的各种实施例,应注意,本领域技术人员根据上述教导可以对该方法做出修改和变化。因此,应理解,可以在所公开的本发明的特定实施例中做出在本发明的范围内的改变。虽然前述内容针对本发明的各种实施例,但是在不脱离其基本范围的情况下,可以设计本发明的其他和进一步的实施例。

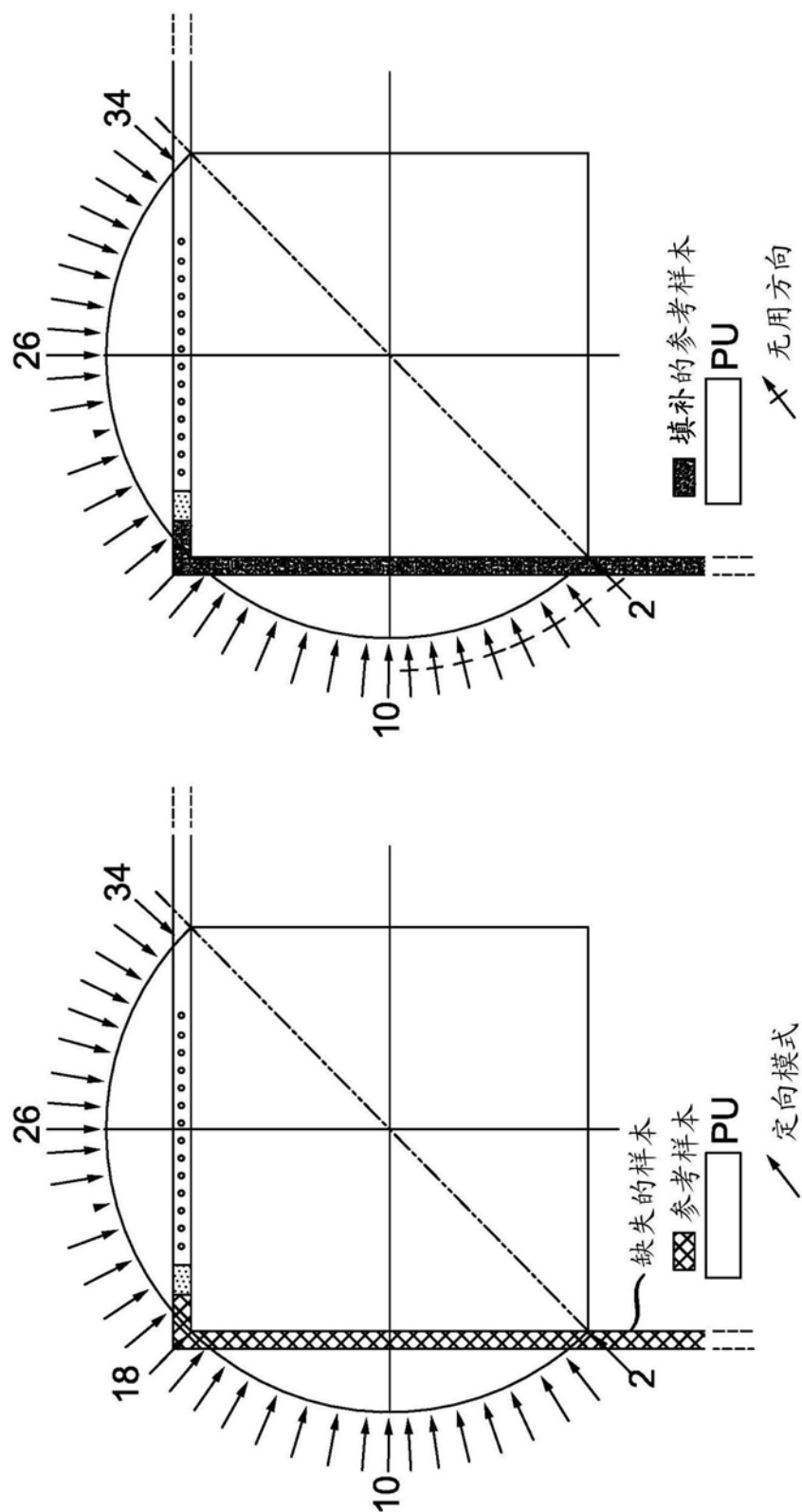


图1 (相关技术)

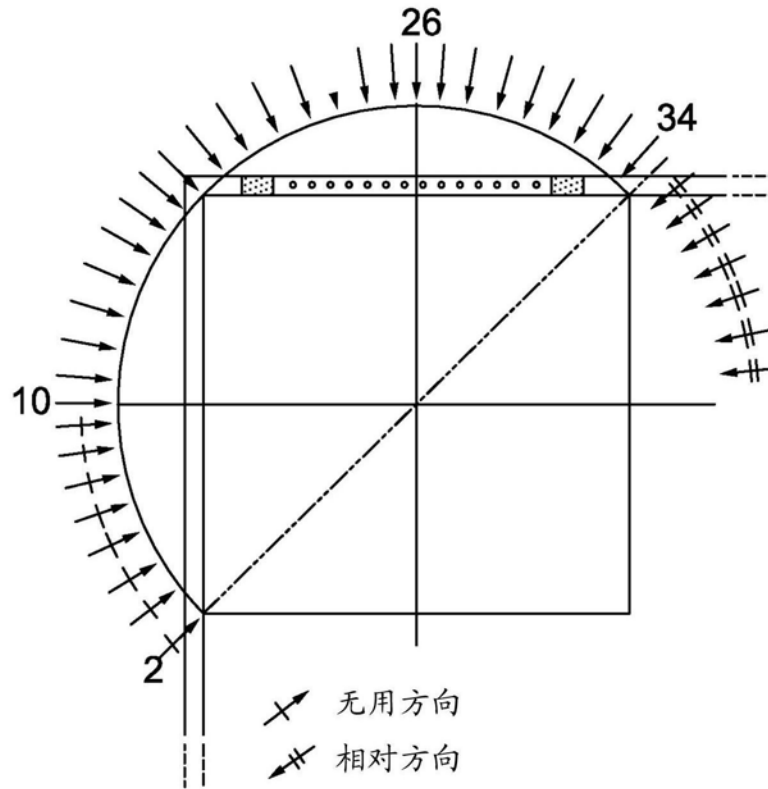


图2

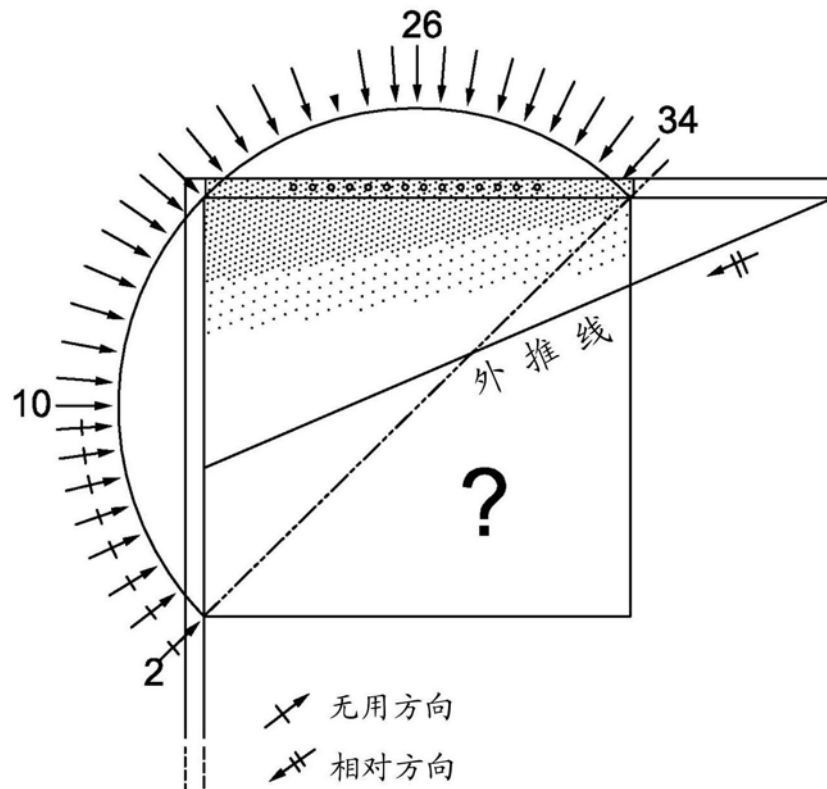


图3

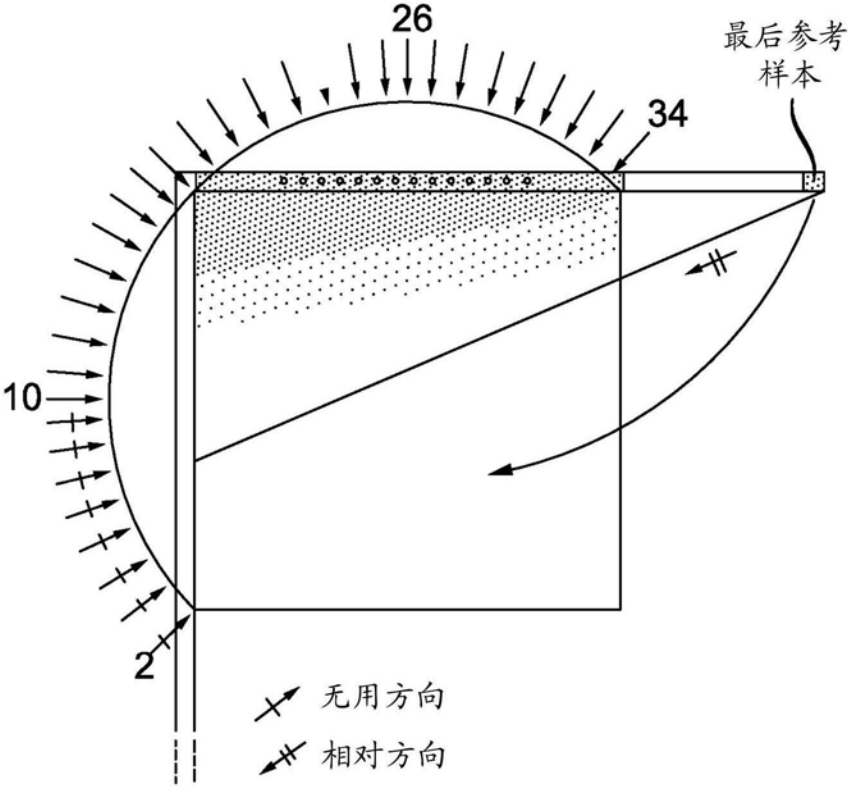


图4

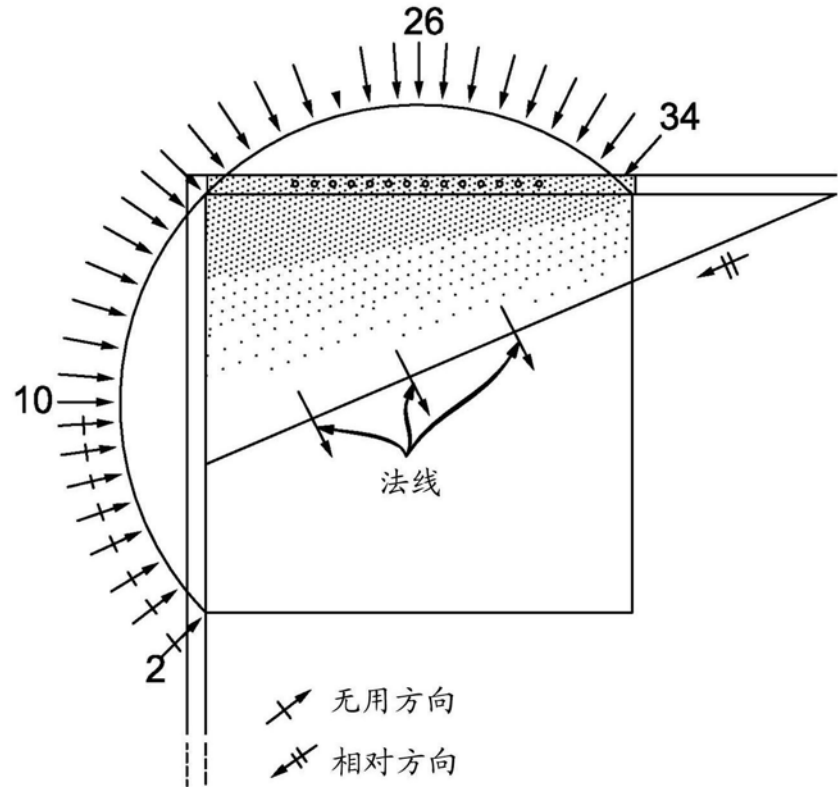


图5

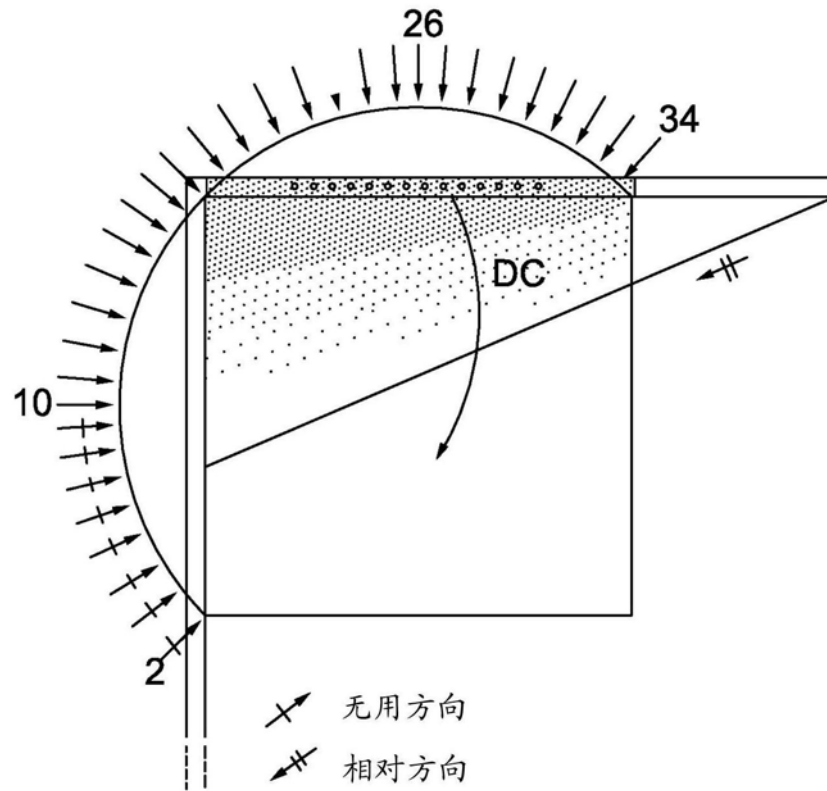


图6

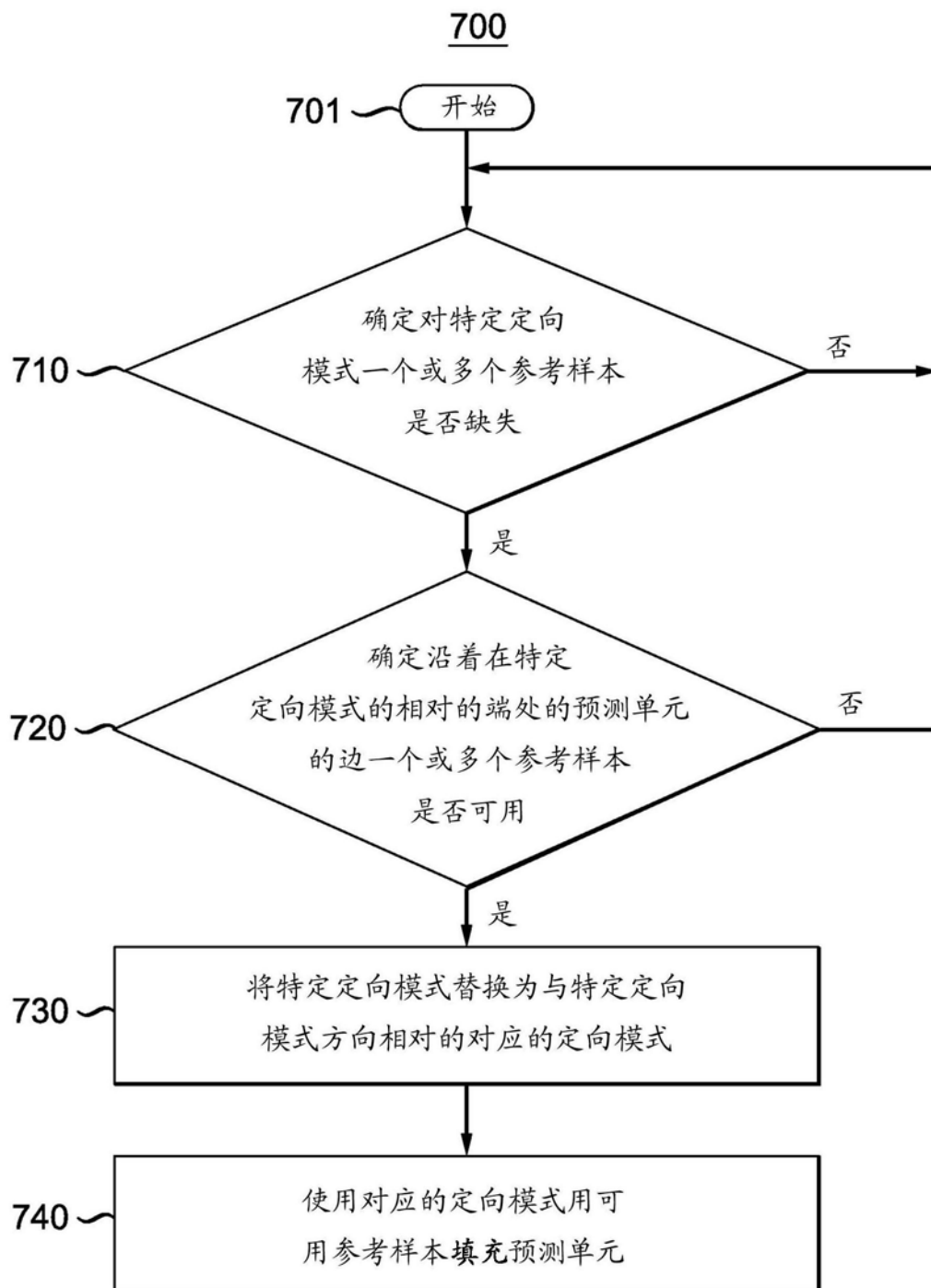


图7

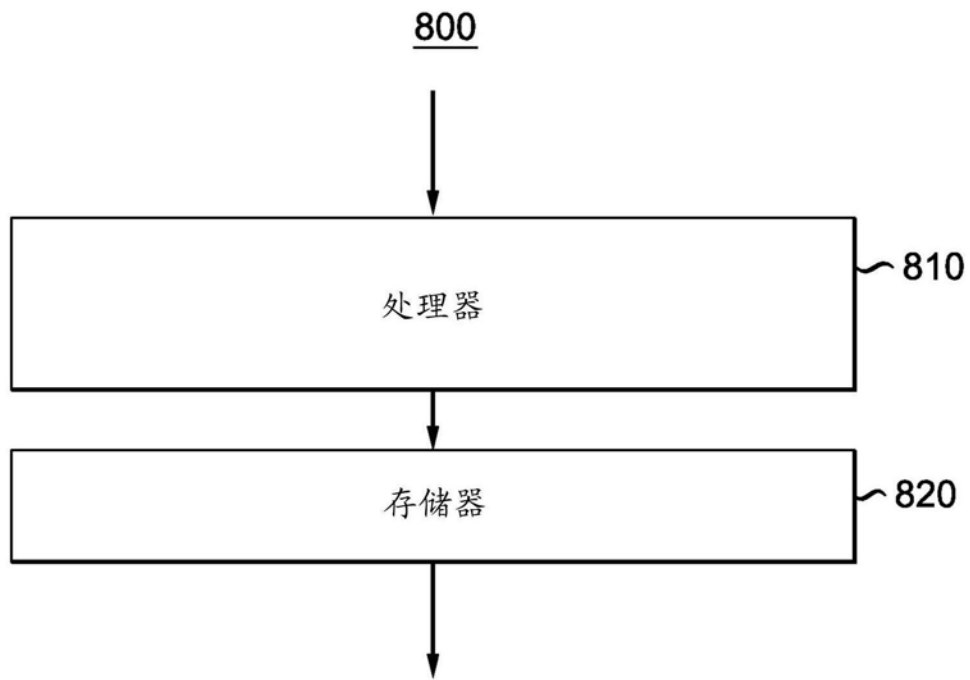


图8