



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109479152 B

(45) 授权公告日 2022.02.18

(21) 申请号 201780029544.2

(22) 申请日 2017.04.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109479152 A

(43) 申请公布日 2019.03.15

(30) 优先权数据
16305564.3 2016.05.13 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.11.13

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2017/059672 2017.04.24

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/194297 EN 2017.11.16

(73) 专利权人 交互数字VC控股公司
地址 美国特拉华州

(72) 发明人 T.波里尔 F.勒林内克 F.厄本

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 高瑞 赵碧洋

(51) Int.Cl.

H04N 19/86 (2006.01)

H04N 19/593 (2006.01)

H04N 19/63 (2006.01)

H04N 19/82 (2006.01)

(56) 对比文件

沈燕飞. 高效视频编码.《计算机学报》
.2013,

审查员 刁春帆

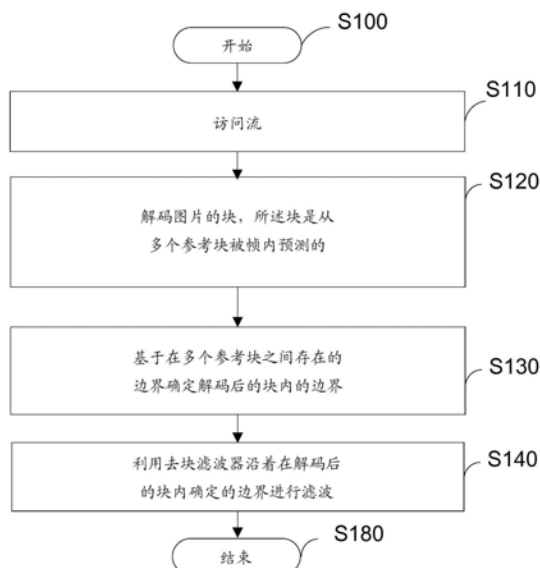
权利要求书2页 说明书13页 附图12页

(54) 发明名称

解码图片的帧内预测块的方法和设备及编
码方法和设备

(57) 摘要

公开了一种解码方法,包括:解码(S120)图
片的块,所述块是从多个参考块帧内预测的;基
于在所述多个参考块之间存在的边界,确定
(S130)解码后的块内的边界;以及利用去伪影滤
波器沿着在解码后的块内确定的边界进行滤波
(S140)。



1. 一种解码方法,包括:

对图片的色度块进行解码,所述色度块是根据帧内线性预测模式从根据至少两个亮度块所重构的重构的共同定位的亮度块进行帧内预测的;

通过投射所述重构的共同定位的亮度块的行来确定解码后的色度块内的边界,所述重构的共同定位的亮度块的行与所述至少两个亮度块的外部边界共同定位;以及

利用去伪影滤波器沿着在解码后的色度块内确定的边界进行滤波。

2. 根据权利要求1所述的解码方法,其中,所述重构的共同定位的亮度块是根据预测的角度方向从多个空间邻近亮度块预测的亮度块,并且其中确定解码后的色度块内的边界包括:将在所述多个空间邻近亮度块之间存在的边界传播入所述解码后的色度块中,其中所述边界是在预测的角度方向上被传播的。

3. 根据权利要求1或2所述的解码方法,其中,所述去伪影滤波器基于与所述重构的共同定位的亮度块相关联的量化参数来对所述解码后的色度块内的边界进行滤波。

4. 根据权利要求1或2所述的解码方法,其中,所述去伪影滤波器基于与要解码的所述色度块相关联的量化参数来对所述解码后的色度块内的边界进行滤波。

5. 根据权利要求1或2所述的解码方法,其中,所述去伪影滤波器基于与在所述解码后的色度块的外部边界的去伪影中使用的强度参数相等的强度参数来对所述解码后的色度块内的边界进行滤波。

6. 一种编码方法,包括:

编码并重构图片的色度块,所述色度块是根据帧内线性预测模式从根据至少两个亮度块所重构的重构的共同定位的亮度块进行帧内预测的;

通过投射所述重构的共同定位的亮度块的行来确定重构的色度块内的边界,所述重构的共同定位的亮度块的行与所述至少两个亮度块的外部边界共同定位;以及

利用去伪影滤波器沿着在重构的色度块内确定的边界进行滤波。

7. 根据权利要求6所述的编码方法,其中,所述重构的共同定位的亮度块是根据预测的角度方向从多个空间邻近亮度块重构的亮度块,并且其中确定重构的色度块内的边界包括:将在所述多个空间邻近亮度块之间存在的边界传播入所述重构的色度块中,其中所述边界是在预测的角度方向上被传播的。

8. 根据权利要求6或7所述的编码方法,其中,所述去伪影滤波器基于与所述重构的共同定位的亮度块相关联的量化参数来对所述重构的色度块内的边界进行滤波。

9. 根据权利要求6或7所述的编码方法,其中,所述去伪影滤波器基于与要编码的所述色度块相关联的量化参数来对重构的色度块内的边界进行滤波。

10. 根据权利要求6或7所述的编码方法,其中,所述去伪影滤波器基于与在所述重构的色度块的外部边界的去伪影中使用的强度参数相等的强度参数来对重构的色度块内的边界进行滤波。

11. 一种解码设备,包括:

用于对图片的色度块进行解码的部件,所述色度块是根据帧内线性预测模式从根据至少两个亮度块所重构的重构的共同定位的亮度块进行帧内预测的;

用于通过投射所述重构的共同定位的亮度块的行确定解码后的色度块内的边界的部件,所述重构的共同定位的亮度块的行与所述至少两个亮度块的外部边界共同定位;以及

用于利用去伪影滤波器沿着在解码后的色度块内确定的边界进行滤波的部件。

12. 根据权利要求11所述的解码设备,其中,所述解码设备被配置为实现根据权利要求2至5中任一项所述的解码方法。

13. 一种编码设备,包括:

用于编码并重构图片的色度块的部件,所述色度块是根据帧内线性预测模式从根据至少两个亮度块所重构的重构的共同定位的亮度块进行帧内预测的;

用于通过投射所述重构的共同定位的亮度块的行来确定重构的色度块内的边界的部件,所述重构的共同定位的亮度块的行与所述至少两个亮度块的外部边界共同定位;以及

用于利用去伪影滤波器沿着在重构的色度块内确定的边界进行滤波的部件。

14. 根据权利要求13所述的编码设备,其中,所述编码设备被配置为实现根据权利要求7至10中任一项所述的编码方法。

15. 一种其上存储有指令的非暂时性处理器可读介质,所述指令使得处理器执行根据权利要求1-5中任一项所述的解码方法或根据权利要求6-10中任一项所述的编码方法。

解码图片的帧内预测块的方法和设备及编码方法和设备

技术领域

[0001] 在下文中,公开了用于编码图片的帧内预测块的方法和设备。还公开了相应的解码方法和解码设备。

背景技术

[0002] 用于编码当前图片的当前块的现有技术方法通常包括预测块以获得预测量,通过从当前块中减去预测量来确定残差块并将残差块编码成流。从已经编码和重构的被称为参考块的一个或多个其他块中预测当前块。一个或多个其他块属于当前图片(帧内编码)或属于与当前图片不同的另一图片(帧间编码)。在从多个参考块预测当前块的情况下,预测量可能遭受块伪影。图1描绘了从多个参考块(即空间相邻的灰色块)帧内预测的这种当前块B。

[0003] 用于编码当前图片的当前块的现有技术方法通常包括环内(in-loop)滤波步骤。作为示例,在H.265视频编码标准中,使用去块滤波器的滤波步骤被包括在编码环路(loop)中。其他滤波步骤可以被包括例如样本自适应偏移(SAO)滤波中。H.265去块滤波器减弱了在预测和变换块边界(即块的外部边界)处的不连续性。但是,图片中仍然存在某些不连续性。因此,需要进一步改进环内滤波,以便改进编码方法的编码效率。

发明内容

[0004] 公开了一种解码方法,包括:

[0005] 对图片的块进行解码,该块是从多个参考块帧内预测的;

[0006] 基于在多个参考块之间存在的边界来确定解码后的块内的边界;以及

[0007] 利用去块滤波器沿着在解码后的块内确定的边界进行滤波。

[0008] 公开了一种解码设备,包括:

[0009] 用于解码图片的块的部件,该块是从多个参考块帧内预测的;

[0010] 用于基于在多个参考块之间存在的边界来确定解码后的块内的边界的部件;以及

[0011] 用于利用去块滤波器沿着在解码后的块内确定的边界进行滤波的部件。

[0012] 公开了一种解码设备,包括:通信接口,被配置为访问至少一个流;以及至少一个处理器,被配置为:

[0013] 对来自所访问的流的图片的块进行解码,该块是从多个参考块帧内预测的;

[0014] 基于在多个参考块之间存在的边界来确定解码后的块内的边界;以及

[0015] 利用去块滤波器沿着在解码后的块内确定的边界进行滤波。

[0016] 公开了一种其中存储有指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令在运行时指示至少一个处理器:

[0017] 对来自所访问的流的图片的块进行解码,该块是从多个参考块帧内预测的;

[0018] 基于在多个参考块之间存在的边界来确定解码后的块内的边界;以及

[0019] 利用去块滤波器沿着在解码后的块内确定的边界进行滤波。

[0020] 根据具体特征,帧内预测块是在其上应用了相同变换的块,例如,变换块。每个参考块是在其上应用了相同变换的块,例如,变换块。

[0021] 根据具体实施例,帧内预测块是从多个共同定位的亮度块预测的色度块,确定解码后的块内的边界包括将多个共同定位的亮度块的外部边界投射入解码后的块中。

[0022] 根据具体实施例,帧内预测块是从多个空间相邻块预测的块,确定解码后的块内的边界包括将在多个空间相邻块之间存在的边界传播入解码后的块中。

[0023] 根据具体实施例,去块滤波器基于与多个共同定位的亮度块相关联的量化参数来对解码后的块内的边界进行滤波。

[0024] 根据具体实施例,去块滤波器基于与要解码的块相关联的量化参数来对解码后的块内的边界进行滤波。

[0025] 根据具体实施例,去块滤波器基于与在解码后的块的外部边界的去块中使用的强度参数相等的强度参数来对解码块内的边界进行滤波。

[0026] 公开了一种编码方法,包括:

[0027] 编码并重构图片的块,该块是从多个参考块帧内预测的;

[0028] 基于在多个参考块之间存在的边界来确定重构的块内的边界;以及

[0029] 利用去块滤波器沿着在重构的块内确定的边界进行滤波。

[0030] 还公开了一种编码设备,包括:

[0031] 用于编码并重构图片的块的部件,该块是从多个参考块帧内预测的;

[0032] 用于基于在多个参考块之间存在的边界来确定重构的块内的边界的部件;以及

[0033] 用于利用去块滤波器沿着在重构的块内确定的边界进行滤波的部件。

[0034] 公开了一种编码设备,包括:通信接口,被配置为访问至少一个图片的块;以及至少一个处理器,被配置为:

[0035] 编码并重构所访问的块,该块是从多个参考块帧内预测的;

[0036] 基于在多个参考块之间存在的边界来确定重构的块内的边界;以及

[0037] 利用去块滤波器沿着在重构的块内确定的边界进行滤波。

[0038] 公开了一种其中存储有指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令在运行时指示至少一个处理器:

[0039] 编码并重构所访问的块,该块是从多个参考块帧内预测的;

[0040] 基于在多个参考块之间存在的边界来确定重构的块内的边界;以及

[0041] 利用去块滤波器沿着在重构的块内确定的边界进行滤波。

[0042] 根据具体特征,被帧内预测的块是在其上应用了相同变换的块,例如,变换块。每个参考块是在其上应用了相同变换的块,例如,变换块。

[0043] 根据具体实施例,帧内预测块是从多个共同定位的亮度块预测的色度块,确定重构的块内的边界包括将多个共同定位的亮度块的外部边界投射入重构的块中。

[0044] 根据具体实施例,帧内预测块是从多个空间相邻块预测的块,确定重构的块内的边界包括将在多个空间相邻块之间存在的边界传播入重构的块中。

[0045] 根据具体实施例,去块滤波器基于与多个共同定位的亮度块相关联的量化参数来对重构的块内的边界进行滤波。

[0046] 根据具体实施例,去块滤波器基于与要编码的块相关联的量化参数来对重构的块

内的边界进行滤波。

[0047] 根据具体实施例,去块滤波器基于与在重构的块的外部边界的去块中使用的强度参数相等的强度参数来对重构的块内的边界进行滤波。

附图说明

[0048] 图1描绘了从多个参考块被帧内预测的当前块B;

[0049] 图2在左侧表示根据二叉树分解被分割成块的图片的一部分的亮度分量,以及在右侧表示根据二叉树分解被分割成块的图片的相同部分的色度分量;

[0050] 图3示出了由于来自多个亮度块 B_L 的帧内预测,可以在重构的色度块 B_C 内部创建的示例性边界,即分割线;

[0051] 图4图示了从重构的亮度样本中预测色度块;

[0052] 图5描绘了根据水平方向从空间相邻块 B_e 和 B_f 中帧内预测的块B;

[0053] 图6描绘了根据角度方向从空间相邻块 B_a 、 B_b 、 B_d 、 B_e 、 B_f 中帧内预测的块B;

[0054] 图7表示根据非限制性实施例的被配置为从流中解码图片的块以获得解码后的块的接收器的示例性架构,其中该块是被帧内预测的;

[0055] 图8表示根据具体和非限制性实施例的用于从流中解码图片的块以获得解码后的块的方法的流程图,其中该块是被帧内预测的;

[0056] 图9表示根据具体和非限制性实施例的用于从流中对解码图片的块以获得解码后的块的方法的流程图,其中该块是从多个共同定位的亮度块预测的色度块;

[0057] 图10表示根据具体和非限制性实施例的用于从流解码图片的块以获得解码后的块的方法的流程图,其中该块是从多个空间相邻块预测的色度或亮度块;

[0058] 图11表示根据具体和非限制性实施例的被配置为对流中的图片的块进行编码的发射器的示例性架构,其中该块是被帧内预测的;

[0059] 图12表示根据具体和非限制性实施例的用于对流中的块进行编码的方法的流程图,其中该块是被帧内预测的;

[0060] 图13表示根据具体和非限制性实施例的用于对流中的图片的块进行编码的方法的流程图,其中该块是从多个共同定位的亮度块预测的色度块;

[0061] 图14表示根据具体和非限制性实施例的用于对流中的图片的块进行编码的方法的流程图,其中该块是从多个空间相邻块预测的色度或亮度块;

[0062] 图15描绘了块内被滤波的边界;以及

[0063] 图16描绘了根据平面模式从空间相邻块 B_a 、 B_b 、 B_d 、 B_e 、 B_f 帧内预测的块B。

具体实施方式

[0064] 应当理解,已经简化了附图和描述以图示与清楚理解本原理相关的元件,同时为了清楚起见,省略了(eliminating)在通常的编码和/或解码设备中发现的许多其他元件。应当理解,尽管这里可以使用术语第一和第二来描述各种元件,但是这些元件不应受这些术语的限制。这些术语仅用于区分一个元件与另一个元件。

[0065] 根据本原理,块是图片的正方形或矩形部分,该图片包括与样本值相关联的样本,例如,亮度样本或色度样本。为方便术语,这些术语称为亮度和色度。然而,所公开的方法和

设备可以应用于不同的颜色表示,诸如例如RGB。因此,在所有实施例中,亮度可以由第一分量代替,而色度可以由第二分量代替。

[0066] 在下文中,词语“重构”和“解码”可以互换使用。通常但不一定“重构”在编码器侧使用而“解码”在解码器侧使用。

[0067] 图2在左边表示根据第一四叉树分解分割成块的图片的亮度分量。图2在右边表示根据与第一四叉树分解不同的第二四叉树分解分割成块的图片的色度分量。

[0068] 这些块可以是H.265含义内的变换块(TB)或预测块(PB)。TB是颜色分量的矩形样本块,在该样本块上应用相同的变换来编码残差信号。在下文中,TB用于指定在其上应用相同变换的这样的块。PB是在其上应用一个且相同的预测的颜色分量的矩形样本块(例如,用于运动补偿预测的相同运动参数)。在HEVC中,编码树块(CTB)沿着编码树结构递归地细分为编码块(CB)。然后将CB分区为多个TB。基于四叉树方法递归地执行CB到TB的分区。在CB未被进一步分区的情况下,CB被认为是TB。对于每种类型的块(即,TB、PB、CB、CTB)对应于一个单元(即,分别为变换单元TU、预测单元PU、编码单元CU和编码树单元CTU)。单元包括与所有颜色分量有关的信息,例如,亮度分量和两个色度分量。作为示例,在彩色图片的情况下,CTU包括亮度样本的CTB和两个相应的色度样本的CTB。以相同的方式,在彩色图片的情况下,CU包括亮度样本的CB和两个相应的色度样本的CB。

[0069] 在与H.265不同的其他实施方式中,在CB和/或PB被定义为在其上应用相同的变换来编码残差信号的、样本的矩形块的情况下,块可以是编码块(CB)和/或预测块(PB)。

[0070] 在图2中,由虚线围绕的多个亮度块 B_L 共同定位到也由虚线围绕的单个色度块 B_C 。共同定位意味着块 B_C 和块 B_L 覆盖可能根据颜色格式(4:4:4,4:2:0,...)进行下采样的图片的相同部分。色度块 B_C 例如是CB,并且每个亮度块 B_L 例如是TB,多个块 B_L 形成与色度 B_C 共同定位的亮度 B_L 。在图2中,相对于亮度分量对色度分量进行下采样。然而,应当理解,本原理也适用于亮度分量和色度分量具有相同分辨率的情况。通过使用不同的四叉树分解来分割色度分量和亮度分量,在从亮度分量帧内预测色度块 B_C 的情况下,更准确地说,从亮度分量的共同定位块 B_L 帧内预测色度块 B_C 的情况下,可能出现块伪影。当在预测量中创建块伪影时,这些伪影通常出现在从预测量导出的残差块中,并且因此也出现在重构的/解码后的块中。

[0071] 图3示出了边界,即由于其来自多个亮度块 B_L 的帧内预测,可以在重构的色度块 B_C 内部创建的分割线。该帧内预测模式在文献中也称为LM模式(LM代表“线性模式”)。该模式利用使用重构的亮度样本 rec_Y 的分量间相关来线性地利用参数 α 和 β 来预测色度样本。参数 α 和 β 可以从编码器和解码器两者处的空间相邻的重构亮度和色度样本导出,以避免开销信令。在变型中,参数 α 和 β 可以从编码器处的源亮度和色度样本导出、被编码并被发送到解码器。

[0072] 图4图示了LM模式。从块 B_L 的重构亮度样本 rec_Y 预测色度块 B_C 。

[0073] H.265去块滤波器仅对色度块 B_C 的外部边界进行滤波,并且因此在从共同定位的重构亮度样本进行预测的情况下不会减少色度块 B_C 内的块伪影。实际上,H.265标准将去块滤波器指定为在重构/解码图片之后应用于变换块或预测块外部边界的过程。

[0074] 图5描绘了根据水平预测方向从空间相邻块 B_e 和 B_f 帧内预测的块 B (例如,亮度TB或色度TB)。

[0075] 现有技术的视频编码标准(例如H.264、H.265)定义了空间帧内预测模式。根据该模式,因此从已经重构的/解码后的空间相邻块预测块B。根据预测方向进行预测。在H.264视频编码标准中,定义了9个预测方向,而在H.265中定义了33个预测方向。在如图5中所示的示例中,预测量的第一行(L1)从块Be导出。预测量的最后一行(L2)从块Bf导出。因此,边界可出现在预测量中。边界由图5中的虚线表示。在预测量内部存在边界的情况下,该边界也出现在残差块中,并且因此也出现在重构的/解码后的块中。

[0076] 图6描绘了根据角度方向从空间相邻块Ba、Bb、Bd、Be、Bf中帧内预测的块B(例如, TB)。遵循预测的角度方向的边界可以出现在预测量中。边界由图6中的虚线表示。

[0077] 图16描绘了根据平面预测模式从空间相邻块Ba、Bb、Bd、Be、Bf(空间相邻的TB)中帧内预测的块B(例如, TB)。通过空间相邻块的4个像素(由4个黑色方块表示)的线性组合,根据平面模式预测像素P。预测量中可出现水平边界和垂直边界。边界由图16中的虚线表示。

[0078] H.265去块滤波器仅对块B的外部边界进行滤波,并且因此在来自多个相邻块的空间预测的情况下不会减少块B内的块伪影。实际上,H.265去块滤波器仅在重构/解码图片之后对变换块或预测块外部边界进行滤波。

[0079] 图7表示根据非限制性实施例的被配置为从流中解码图片的块以获得解码后的块的接收器100的示例性架构,其中该块是被帧内预测的。

[0080] 接收器100包括一个或多个处理器1000,其可以包括例如CPU、GPU和/或DSP(数字信号处理器的英文首字母缩写),以及内部存储器1030(例如RAM、ROM和/或EPROM)。接收器100包括一个或多个通信接口1010(例如键盘、鼠标、触摸板、网络摄像头),每个通信接口适用于显示输出信息和/或允许用户输入命令和/或数据;以及可以在接收器100的外部的电源1020。接收器100还可以包括一个或多个网络接口(未示出)。解码器模块1040表示可以包括在设备中以执行解码功能的模块。另外,解码器模块1040可以实现为接收器100的单独元件,或者可以作为本领域技术人员已知的硬件和软件的组合并入处理器1000中。

[0081] 可以从源获得流。根据不同的实施例,源可以是但不限于:

[0082] -本地存储器,例如,视频存储器、RAM、闪存、硬盘;

[0083] -存储接口,例如,具有大容量存储器、ROM、光盘或磁性支撑件的接口;

[0084] -通信接口,例如,有线接口(例如,总线接口、广域网接口、局域网接口)或无线接口(诸如,IEEE 802.11接口或蓝牙接口);和

[0085] -图片捕获电路(例如,传感器,诸如例如CCD(或电荷耦合器件)或CMOS(或互补金属氧化物半导体))。

[0086] 根据不同的实施例,可以将解码后的块发送到目的地,例如,显示设备。作为示例,解码后的块存储在远程或本地存储器中,例如,视频存储器或RAM、硬盘。在变型中,将解码后的块发送到存储接口,例如,具有大容量存储器、ROM、闪存、光盘或磁性支持件的接口,和/或通过通信接口传输的接口,例如,点对点链路、通信总线、点对多点链路或广播网络的接口。

[0087] 根据具体和非限制性实施例,接收器100还包括存储在存储器1030中的计算机程序。该计算机程序包括当由接收器100运行时,具体是由处理器1000执行时,使得接收器能够运行参考图8、9和10中的任何一个描述的解码方法的指令。根据变型,计算机程序存储在

接收器100外部、在非暂时性数字数据支持上,例如,在本领域中已知的外部存储介质上,诸如HDD、CD-ROM、DVD、只读和/或DVD驱动器和/或DVD读/写驱动器。因此,接收器100包括用于读取计算机程序的机制。此外,接收器100可以通过相应的USB端口(未示出)访问一个或多个通用串行总线(USB)型存储设备(例如,“存储棒”)。

[0088] 根据示例性且非限制性实施例,接收器100可以是但不限于:

[0089] -移动设备;

[0090] -通信设备;

[0091] -游戏设备;

[0092] -机顶盒;

[0093] -电视;

[0094] -平板电脑(或平板计算机);

[0095] -笔记本电脑;

[0096] -视频播放器,例如,蓝光播放器、DVD播放器;

[0097] -显示器,和

[0098] -解码芯片或解码设备。

[0099] 在下面的图8、9、10、12、13和14中,模块是功能单元,其可以与可区分的物理单元相关或不相关。例如,这些模块或它们中的某些可以在单一的组件或电路中集合在一起,或者有助于软件的功能。相反,某些模块可能由单独的物理实体组成。与本公开兼容的装置使用纯硬件实现,例如使用诸如分别为“专用集成电路”、“现场可编程门阵列”、“超大规模集成”的ASIC或FPGA或VLSI的专用硬件,或者来自嵌入在设备中的多个集成电子组件,或来自硬件和软件组件的混合。

[0100] 图8表示根据具体和非限制性实施例的用于从流中解码图片的块以获得解码后的块的方法的流程图,其中该块是从多个参考块被帧内预测的。

[0101] 该方法在步骤S100处开始。在步骤S110处,接收器访问流。在步骤S120处,接收器从流解码块。解码块包括:从流解码残差块,使用与在编码器侧使用的变换相反的变换来变换残差块,并且将预测量添加到变换后的块以获得解码后的块。解码还可以包括,在变换步骤之前,使用量化参数对残差块进行逆量化。变换的大小等于要解码的块的大小。预测量是从多个(即,至少两个)参考块中获得的。

[0102] 在步骤S130处,接收器从用于获得预测量的多个参考块之间的边界确定解码后的块内的边界(一个或多于一个)。有利地,接收器从在用于获得预测量的多个参考块之间存在的边界确定解码后的块内的边界。

[0103] 在步骤S140处,接收器利用去伪影滤波器(例如,去块滤波器)沿着在解码后的块内确定的(多个)边界进行滤波。为此目的,去块滤波器可以是2015年4月公布的题为“高效视频编码”的文献的第8.7.2节中定义的H.265去块滤波器。然而,应当理解,本原理也适用于H.264类型的去块滤波器,或更一般地,适用于任何去块滤波器。

[0104] H.265类型的去块滤波器基于与远离边界的区域相关联的量化参数来对边界进行滤波。这种去块滤波器还利用边界强度参数Bs。根据本原理,H.265去块还可以适于对从多个参考块帧内预测的块内的边界进行滤波,而不仅是块的外部边界。

[0105] 在具体且非限制性实施例中,块是在其上应用了相同变换的块,例如,TB,并且每

个参考块是在其上应用了相同变换的块,例如,TB。

[0106] 因此,如图15中的示例中所描绘的,在边界的四个样本部分上执行去块。该图表示描绘了两个部分P和Q的块内的边界。 p_x 和 q_x 表示块中的样本。当以下标准为真时,对亮度样本进行滤波:1) 边界强度 B_s 大于零;以及2) 边界两侧的信号变化低于规定的阈值:

$$[0107] \quad |p_{2,0}-2p_{1,0}+p_{0,0}|+|p_{2,3}-2p_{1,3}+p_{0,3}|+|q_{2,0}-2q_{1,0}+q_{0,0}|+|q_{2,3}-2q_{1,3}+q_{0,3}|>\beta \quad (1)$$

[0108] 其中阈值 β 取决于量化参数QP并且是从查找表推导出的。对于具有大于零的关联 B_s 并且(1)为真的边界,执行去块滤波。

[0109] 在具体实施例中,在步骤S130处,沿着在解码后的块内确定的边界应用常规的去块滤波。

[0110] 常规滤波具有两种模式,这两种模式在边界的每一侧上的被修改的像素数量不同。

[0111] 如果 $|p_{2,0}-2p_{1,0}+p_{0,0}|+|p_{2,3}-2p_{1,3}+p_{0,3}|<3/16\beta$ (5),则可以在左侧部分P中修改到边界的两个最近的样本,否则只能修改P中最近的样本。

[0112] 如果 $|q_{2,0}-2q_{1,0}+q_{0,0}|+|q_{2,3}-2q_{1,3}+q_{0,3}|<3/16\beta$ (6),则可以在右侧部分Q中修改到边界的两个最近的样本,否则只能修改Q中最近的样本。

[0113] 常规滤波操作

[0114] 在用于多行(例如,四行)的分段(segment)的常规滤波模式中,滤波操作适用于各行。在下文中,为简洁起见,省略了表示行号的第二像素索引。

[0115] 通过如下加上或减去偏移量,为跨越边界上的每条线计算滤波后的像素值 $p'0$ 和 $q'0$:

$$[0116] \quad p'0=p0+\Delta_0 \quad (7) \text{ 和 } q'0=q0-\Delta_0 \quad (8)$$

[0117] 其中 Δ_0 的值是通过剪切(clipping) δ_0 得到的: $\Delta_0=\text{clip}(-tC,tC,\delta_0)$,其中 $\text{clip}(a,b,c)=\text{Max}(a,\text{Min}(b,c))$, tC 是取决于QP的剪切参数,并且 $\delta_0=(9*(q0-p0)-3*(q1-p1)+8)>>4$ (9)。 tC 例如由查找表定义。忽略剪切操作,该滤波器的脉冲响应为 $(379-3)/16$ 。

[0118] 此外,去块滤波应用于跨越边界的样本的行或列,当且仅当:

$$[0119] \quad |\delta_0|<10*tC \quad (10)。$$

[0120] 如果(5)为真,则通过 $p'1=p1+\Delta p1$ (11)获得跨越边界的每条线中的修改值 $p'1$ 。类似地,如果(6)为真,则通过 $q'1=q1+\Delta q1$ (12)获得跨越边界的每条线中的 $q'1$,其中偏移值 $\Delta p1=\text{clip}(-tC/2,tC/2,\delta p1)$ 和 $\Delta q1=\text{clip}(-tC/2,tC/2,\delta q1)$,其中 $\delta p1=((p2+p0+1)>>1)-p1+\Delta 0)>>1$ (13)和 $\delta q1(((q2+q0+1)>>1)-q1-\Delta 0)>>1$ (14)。忽略剪切操作,对应于位置 $p1$ 处的像素的修改的滤波器的脉冲响应是 $(819-19-3)/32$ 。

[0121] 在变型中,基于图15中表示的跨越四个样本的边界的第一和第四行来决定是应用强去块还是常规去块。使用来自行 $i=0$ 和 $i=3$ 的信息的以下表达式被评估为在常规和强滤波之间做出决定:

$$[0122] \quad |p_{2,i}-2p_{1,i}+p_{0,i}|+|q_{2,i}-2q_{1,i}+q_{0,i}|<\beta/8 \quad (2)$$

$$[0123] \quad |p_{3,i}-p_{0,i}|+|q_{0,i}-q_{3,i}|<\beta/8 \quad (3)$$

$$[0124] \quad |p_{0,i}-q_{0,i}|<2.5*tC \quad (4)$$

[0125] 如果(2)、(3)和(4)为真,则对边界应用强滤波。否则,应用常规滤波。

[0126] 强滤波操作

[0127] 强滤波器在边界的每一侧比常规模式修改更多的样本。在剪切下面的 δ_{0s} 、 δ_{1s} 和 δ_{2s} 值之后,偏移值 Δ_{0s} 、 Δ_{1s} 和 Δ_{2s} 分别被添加到像素 p_0 、 p_1 和 p_2 :

$$[0128] \quad \delta_{0s} = (p_2 + 2p_1 - 6p_0 + 2q_0 + q_1 + 4) \gg 3 \quad (15)$$

$$[0129] \quad \delta_{1s} = (p_2 - 3p_1 + p_0 + q_0 + 2) \gg 2 \quad (16)$$

$$[0130] \quad \delta_{2s} = (2p_3 - 5p_2 + p_1 + p_0 + q_0 + 4) \gg 3. \quad (17)$$

[0131] 通过在(15)、(16)和(17)中交换 q 和 p 来计算用于修改像素 q_0 、 q_1 和 q_2 的偏移值。

[0132] 如果剪切操作被忽略,则对应于像素 p_0 、 p_1 和 p_2 的修改的滤波器的脉冲响应分别是(12221)/8、(1111)/4和(23111)/8。

[0133] 仅当 B_s 等于2时才执行色度去块。在这种情况下,不会做出进一步的去块决定。仅如在(7)和(8)中那样修改像素 p_0 和 q_0 。使用 Δ_c 值执行去块,其通过剪切以下 δ_c 偏移值来获得: $\delta_c = ((q_0 - p_0) \ll 2) + p_1 - q_1 + 4) \gg 3$ (18),其对应于通过具有脉冲响应为(144-1)/8的滤波器的滤波。

[0134] 根据第一具体实施例,去块滤波器基于与要解码的块相关联的量化参数 QP 来对解码后的块内的边界进行滤波。在第二具体实施例中,去块滤波器基于与在解码后的块的外部边界的去块中使用的强度参数相等的强度参数来对解码后的块内的边界进行滤波。具体地,在内部边界和外部边界的去块处理中,用于计算强度参数的参数 $slice_beta_offset_div2$ 和 $slice_tc_offset_div2$ 可以是相同的。

[0135] 第一和第二实施例可以被组合,在这种情况下,去块滤波器基于与解码后的块相关联的量化参数,并且基于与在解码后的块的外部边界的去块中使用的强度参数相等的强度参数来对解码后的块内的边界进行滤波。

[0136] 该方法在步骤S180处结束。

[0137] 图9表示根据具体和非限制性实施例的用于从流中解码图片的块以获得解码后的块的方法的流程图,其中该块是从多个共同定位的亮度块(参考块)(例如,亮度TB)预测的色度块(例如,色度TB)。

[0138] 该方法在步骤S100处开始。在步骤S110处,接收器访问流。在步骤S120处,接收器从流解码色度块。解码色度块包括:从流解码残差块,使用与在编码器侧使用的变换相反的变换来变换残差块,并且将预测量添加到变换后的块以获得解码后的块。解码还可以包括,在变换步骤之前,使用量化参数对残差块进行逆量化。变换的大小等于要解码的块的大小。预测量是从多个(即,至少两个)参考块的分量间帧内预测而获得的。在该实施例中,参考块是共同定位的亮度块。

[0139] 在步骤S130处,接收器从用于获得预测量的多个参考块之间的边界确定解码后的块内的边界。有利地,接收器从在用于获得预测量的多个参考块之间存在的边界确定解码后的块内的边界。为此目的,接收器在色度块内投射亮度块的外部边界,其中如图3所示,从该亮度块预测该色度块。边界的投射包括在色度块内确定与亮度块的外部边界共同定位的行。

[0140] 在具体的和非限制性实施方式中,2015年4月公布的HEVC文档“高效视频编码”的第8.7.2.2节中规定的变换块边界的推导过程适于推导出色度块内的边界。更确切地说,由标识亮度编码块内的变换块边界的第8.7.2.2节的推导过程而生成的2维数组 $edgeFlags$ 被

用于推导解码后的色度块内的边界。为此,通过亮度相关数组edgeFlags的子采样来计算二次数组edgeFlag_chroma。该子采样考虑了相对于亮度分量分辨率的色度分辨率。在4:4:4色度格式的情况下,其仅仅是复制亮度相关的edgeFlags数组。

[0141] 在另一实施例中,通过从亮度分量分辨率到色度分量分辨率的子采样过程,针对亮度分量被确定的边界强度Bs朝向色度分量传播。这样,解码器获得与在色度块内推导出的每个边界相关联的边界强度。

[0142] 在步骤S140处,接收器因此利用去块滤波器沿着解码后的块内的(多个)投射边界进行滤波。为此目的,去块滤波器可以是2015年4月公布的题为“高效视频编码”的文档的第8.7.2节中定义的H.265去块滤波器。然而,应当理解,本原理不限于这个具体的去块滤波器处理。关于图8所公开的变型也适用。

[0143] 根据具体实施例,去块滤波器基于与多个共同定位的亮度块相关联的量化参数QP而不是与要解码的块相关联的QP来对解码后的块内的边界进行滤波。

[0144] 该方法在步骤S180处结束。

[0145] 可以重复关于图9所描述的方法以对CB中的每个色度TB进行编码。

[0146] 图10表示根据具体和非限制性实施例的用于从流解码图片的块以获得解码后的块的方法的流程图,其中该块是从多个空间相邻块(参考块)(例如,空间相邻TB)预测的色度或亮度块(例如,亮度或色度TB)。

[0147] 该方法在步骤S100处开始。在步骤S110处,接收器访问流。在步骤S120处,接收器从流解码块(例如,亮度或色度块)。解码块包括:从流解码残差块,使用与在编码器侧使用的变换相反的变换来变换残差块,并且将预测量添加到变换后的块以获得解码后的块。解码还可以包括,在变换残差块之前,使用量化参数对残差块进行逆量化。变换的大小等于要解码的块的大小。预测量是从多个(即,至少两个)参考块的空间帧内预测而获得的。在该实施例中,参考块是如图1上所示的要解码的块的空间相邻块。

[0148] 在步骤S130处,接收器从用于获得预测量的多个参考块之间的边界确定解码后的块内的边界。为此目的,接收器在预测方向上传播解码后的块内的边界,如图5和6所描绘的,其中所传播的边界是两个空间相邻的、解码后的块之间的边界。有利地,接收器在预测方向上从在用于获得预测量的多个参考块之间存在的边界传播解码后的块内的边界。

[0149] 用于给定块的空间帧内预测的两个参考块之间的边界的传播如下进行。该处理的输入如下。

[0150] • 布尔(Boolean)值的二维wXh数组,该布尔值全部被初始化为false,其中w和h分别是所预测的块的宽度和高度。该数组被标注为propagated_frontier[0... (w-1)][0... (h-1)]。

[0151] • 一组相邻样本p[x][y], $x=-1,y=-1..h*2-1$,以及 $x=0..w*2-1,y=-1$,其中所有样本被设置为等于0,除了在与用于当前块的空间预测的两个参考块之间的边界对应的位置处的样本。

[0152] • 与当前块predModeIntra相关联的帧内预测模式。

[0153] 输出是修改后的数组propagated_frontier,其中每个等于TRUE的样本标识被传播的边界所在的像素位置,以及等于FALSE的样本标识未被传播的边界所在的像素位置。

[0154] 输出propagated_frontier数组的计算如下。

[0155] 对于当前块中的每个位置 (x,y) ($x=0,\dots,w-1;y=0,\dots,h-1$)

[0156] • 根据2015年4月公布的“高效视频编码”规范的子章节8.4.4.2.4(用于平面预测)或8.4.4.2.6(用于角度预测)中规定的帧内预测处理,在位置 (x,y) 处执行当前块的样本的帧内预测。

[0157] • 如果位置 (x,y) 处的预测样本具有大于给定阈值的值,则样本 (x,y) 被标记为属于传播边界。这意味着标注的`propagated_frontier[x][y]`被设置为等于TRUE。否则,样本 (x,y) 被标记为不属于传播边界。这意味着标注的`propagated_frontier[x][y]`被设置为等于FALSE。

[0158] 在步骤S140处,接收器因此利用去块滤波器沿着解码后的块内的传播边界进行滤波。为此目的,去块滤波器可以是2015年4月公布的题为“高效视频编码”的文档的第8.7.2节中定义的H.265去块滤波器。然而,应当理解,本原理不限于这个具体的去块滤波器处理。关于图8所公开的变型也适用。

[0159] 该方法在步骤S180处结束。

[0160] 可以重复关于图10所描述的方法以对CB中的每个色度TB进行编码。

[0161] 图11表示根据具体和非限制性实施例的被配置为流中的图片的块的进行编码的发送器100的示例性架构,其中该块是被帧内预测的。

[0162] 发送器200包括一个或多个处理器2000,其可以包括例如CPU、GPU和/或DSP(数字信号处理器的英文首字母缩写),以及内部存储器2030(例如RAM、ROM和/或EPROM)。发送器200包括一个或多个通信接口2010(例如键盘、鼠标、触摸板、网络摄像头),每个通信接口适用于显示输出信息和/或允许用户输入命令和/或数据;以及可以在发送器200的外部的电源2020。发送器200还可以包括一个或多个网络接口(未示出)。编码器模块2040表示可以包括在设备中以执行编码功能的模块。另外,编码器模块2040可以实现为发送器200的单独元件,或者可以作为本领域技术人员已知的硬件和软件的组合并入处理器2000中。

[0163] 该块可以从源获得。根据不同的实施例,源可以是但不限于:

[0164] -本地存储器,例如,视频存储器、RAM、闪存、硬盘;

[0165] -存储接口,例如,具有大容量存储器、ROM、光盘或磁性支撑件的接口;

[0166] -通信接口,例如,有线接口(例如,总线接口、广域网接口、局域网接口)或无线接口(诸如,IEEE 802.11接口或蓝牙接口);和

[0167] -图片捕获电路(例如,传感器,诸如例如CCD(或电荷耦合器件)或CMOS(或互补金属氧化物半导体))。

[0168] 根据不同的实施例,可以将流发送到目的地。作为示例,流存储在远程或本地存储器中,例如,视频存储器或RAM、硬盘。在变型中,将流发送到存储接口,例如,具有大容量存储器、ROM、闪存、光盘或磁性支持件的接口,和/或通过通信接口传输的接口,例如,点对点链路、通信总线、点对多点链路或广播网络的接口。

[0169] 根据示例性且非限制性实施例,发送器200还包括存储在存储器2030中的计算机程序。该计算机程序包括当由发送器200运行时,具体是由处理器2000执行时,使得发送器200能够运行参考图12、13或14中任一个所述的编码方法的指令。根据变型,计算机程序存储在发送器200外部、在非暂时性数字数据支持上,例如,在本领域中已知的外部存储介质上,诸如HDD、CD-ROM、DVD、只读和/或DVD驱动器和/或DVD读/写驱动器。因此,发送器200包

括用于读取计算机程序的机制。此外,发送器200可以通过相应的USB端口(未示出)访问一个或多个通用串行总线(USB)型存储设备(例如,“存储棒”)。

[0170] 根据示例性和非限制性实施例,发送器200可以是但不限于:

[0171] -移动设备;

[0172] -通信设备;

[0173] -游戏设备;

[0174] -平板电脑(或平板计算机);

[0175] -笔记本电脑;

[0176] -静止图片相机;

[0177] -摄像机;

[0178] -编码芯片或编码设备;

[0179] -静止图片服务器;和

[0180] -视频服务器(例如,广播服务器、视频点播服务器或网络服务器)。

[0181] 图12表示根据具体和非限制性实施例的用于对流中的块进行编码的方法的流程图,其中该块是从多个(即,至少两个)参考块被帧内预测的。

[0182] 该方法在步骤S200处开始。在步骤S210处,发射器访问图片的块。在步骤S220处,发射器编码并重构所访问的块。对所访问的块(在下文中被称为块)进行编码包括:从块中减去预测量来获得残差块,使用变换(在解码器侧使用的变换的逆变换)来对残差块进行变换并且将变换后的块编码到流中。编码还可以包括使用量化参数对变换后的块进行量化。在编码之后对所访问的块进行重构包括使用变换(该变换是用于编码的变换的逆变换)来对残差块进行变换,并且将预测量添加到变换后的块以获得重构的块。重构还可以包括,在变换步骤之前,使用量化参数对残差块进行逆量化。

[0183] 变换的大小等于要编码的块的大小。预测量是从多个(即,至少两个)参考块中获得的。

[0184] 在步骤S230处,发射器从用于获得预测量的多个参考块之间的边界确定重构块内的边界(一个或多个)。该步骤与图8的解码方法的步骤S130相同。关于步骤S130公开的所有变型也适用于步骤S230。

[0185] 在步骤S240处,发射器利用去块滤波器沿着在重构块内确定的边界进行滤波。该步骤与解码方法的步骤S140相同。关于步骤S140公开的所有变型也适用于步骤S240。

[0186] 该方法在步骤S280处结束。

[0187] 在具体且非限制性实施例中,块是在其上应用相同变换的块,例如,TB,并且每个参考块是在其上应用相同变换的块,例如,TB。

[0188] 图13表示根据具体且非限制性实施例的用于对流中的图片的块进行编码的方法的流程图,其中该块是从多个共同定位的亮度块(例如,多个亮度TB)被预测的色度块(例如,色度TB)。

[0189] 该方法在步骤S200处开始。在步骤S210处,发射器访问图片的块。在步骤S220处,发射器编码并重构所访问的块。对所访问的块(在下文中被称为块)进行编码包括:从块中减去预测量来获得残差块,使用变换(在解码器侧使用的变换的逆变换)来对残差块进行变换并且将变换后的块编码到流中。编码还可以包括使用量化参数对变换块进行量化。

[0190] 变换的大小等于要编码的块的大小。通过来自多个(即,至少两个)参考块的分量间预测来获得预测量。在该实施例中,参考块是与色度块共同定位的亮度块。

[0191] 在步骤S230处,发射器从用于获得预测量的多个参考块之间的边界确定重构块内的边界。为此目的,接收器在色度块内投射亮度块的外部边界,其中如图3所示,从该亮度块预测该色度块。边界的投射包括在色度块内确定与亮度块的外部边界共同定位的行。该步骤与图9的步骤S130相同,并且不再进一步公开。

[0192] 在步骤S240处,发射器利用去块滤波器沿着在重构块内投射的边界进行滤波。该步骤与解码方法的步骤S140相同。关于步骤S140公开的所有变型也适用于步骤S240,并且不再进一步公开。

[0193] 该方法在步骤S280处结束。

[0194] 可以重复关于图13所描述的方法以对CB中的每个TB(亮度或色度)进行编码。

[0195] 图14表示根据具体和非限制性实施例的用于对流中的图片的块进行编码的方法的流程图,其中该块是从多个空间相邻块(例如,从多个空间相邻的TB)预测的色度或亮度块(例如,色度或亮度TB)。

[0196] 该方法在步骤S200处开始。在步骤S210处,发射器访问图片的块。在步骤S220处,发射器编码并重构所访问的块。对所访问的块(在下文中被称为块)进行编码包括:从块中减去预测量来获得残差块,使用变换(在解码器侧使用的变换的逆变换)来对残差块进行变换并且将变换后的块编码到流中。

[0197] 变换的大小等于要编码的块的大小。通过来自多个(即,至少两个)参考块的空间帧内预测来获得预测量。在该实施例中,参考块是空间相邻块。编码还可以包括使用量化参数对变换后的块进行量化。

[0198] 在步骤S230处,发射器从用于获得预测量的多个参考块之间的边界确定重构块内的边界。为此目的,发射器在预测方向上传播重构块内的边界,如图5和6所示,其中所传播的边界是两个空间相邻的重构块之间的边界。该步骤与图10的步骤S130相同,并且不再进一步公开。

[0199] 在步骤S240处,发射器利用去块滤波器沿着在重构块内传播的边界进行滤波。该步骤与解码方法的步骤S140相同。关于步骤S140公开的所有变型也适用于步骤S240,并且不再进一步公开。

[0200] 该方法在步骤S280处结束。

[0201] 可以重复关于图14所描述的方法以对CB中的每个TB(亮度或色度)进行编码。

[0202] 这里描述的实施方式可以在例如方法或过程、装置、软件程序,数据流或信号中实现。即使仅在单个实施方式的形式上下文中讨论(例如,仅作为方法或设备讨论),所讨论的特征的实施方式也可以以其他形式(例如,程序)实现。装置可以在例如适当的硬件、软件和固件中实现。这些方法可以在例如,诸如例如处理器的装置中实现,该处理器通常是指处理设备,包括例如计算机、微处理器、集成电路或可编程逻辑设备。处理器还包括通信设备,诸如例如计算机、蜂窝电话、便携/个人数字助理("PDA"),以及便于终端用户之间的信息通信的其他设备。

[0203] 这里描述的各种过程和特征的实施方式可以体现在各种不同的设备或应用中,特别是例如设备或应用。这种设备的示例包括编码器、解码器、来自解码器的后处理器处理输

出、提供给编码器的输入的预处理器、视频编码器、视频解码器、视频编解码器、网络服务器、机顶盒、笔记本电脑、个人计算机,手机、PDA和其他通信设备。应该清楚的是,该设备可以是移动的,甚至可以安装在移动车辆中。

[0204] 另外,该方法可以由处理器执行的指令来实现,并且这样的指令(和/或由实施方式产生的数据值)可以存储在处理器可读介质上,诸如例如集成电路、软件载体或其他存储设备,诸如例如硬盘、紧凑型磁盘(“CD”)、光盘(诸如例如,DVD,通常称为数字通用光盘或数字视频光盘)、随机存取存储器(“RAM”)或只读存储器(“ROM”)。指令可以形成有形地体现在处理器可读介质上的应用程序。指令可以是例如硬件、固件、软件或组合。指令可以在例如操作系统、单独的应用或两者的组合中找到。因此,处理器的特征在于,例如,被配置为执行过程的设备和包括具有用于执行过程的指令的处理器可读介质的设备(诸如存储设备)。此外,除了指令之外或代替指令,处理器可读介质可以存储由实施方式产生的数据值。

[0205] 对于本领域技术人员显而易见的是,实施方式可以产生各种信号,这些信号被格式化以携带可以例如存储或传输的信息。该信息可以包括例如用于执行方法的指令,或者由所描述的实施方式之一产生的数据。例如,信号可以被格式化以携带用于写入或读取所描述的实施例的语法的规则作为数据,或者携带由所描述的实施例写入的实际语法值作为数据。这种信号可以被格式化,例如,作为电磁波(例如,使用频谱的射频部分)或者作为基带信号。格式化可以包括,例如,编码数据流和利用编码后的数据流调制载波。信号携带的信息可以是例如模拟或数字信息。如已知的,信号可以通过各种不同的有线或无线链路传输。信号可以存储在处理器可读介质上。

[0206] 已经描述了许多实施方式。然而,应该理解,可以进行各种修改。例如,可以组合、补充、修改或删除不同实施方式的元件以产生其他实施方式。另外,普通技术人员将理解,其他结构和过程可以替代所公开的那些,并且所得到的实施方式将以至少基本相同的方式执行至少基本相同的功能,以至少实现与所公开的实施方式基本相同的结果。因此,本申请考虑了这些和其他实施方式。

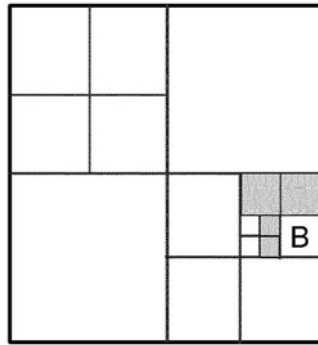


图1

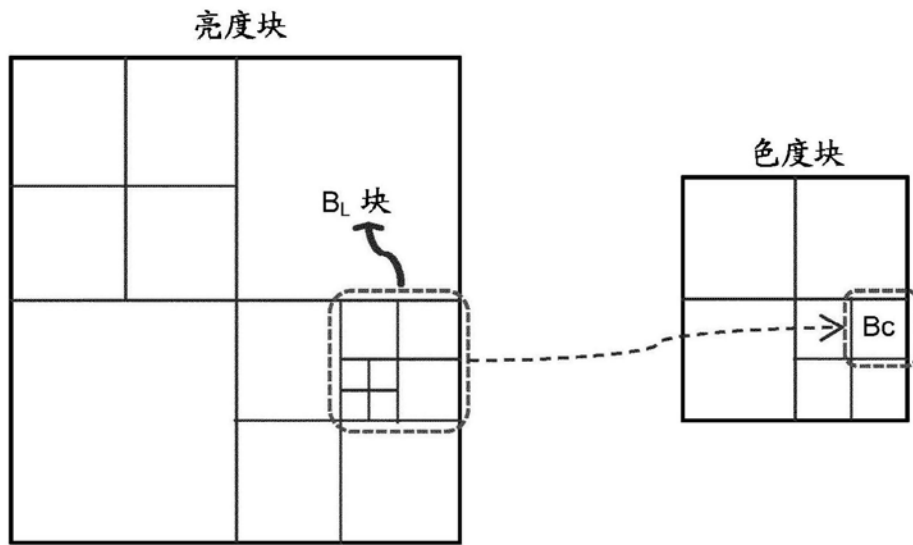


图2

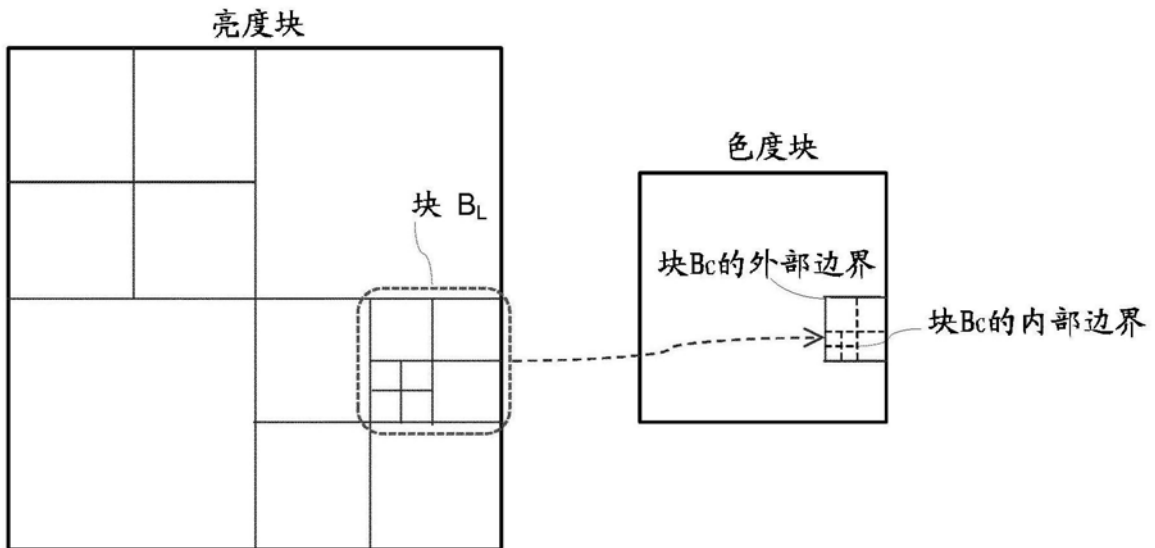


图3

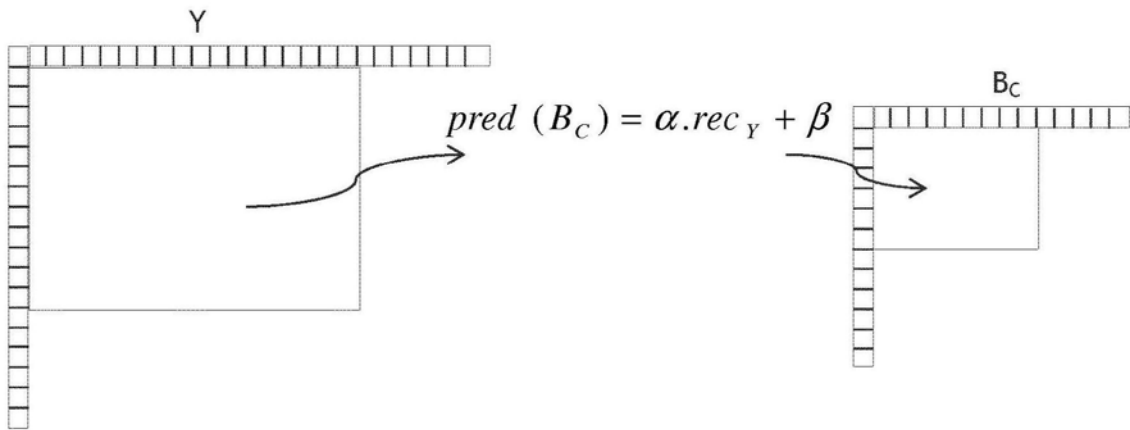


图4

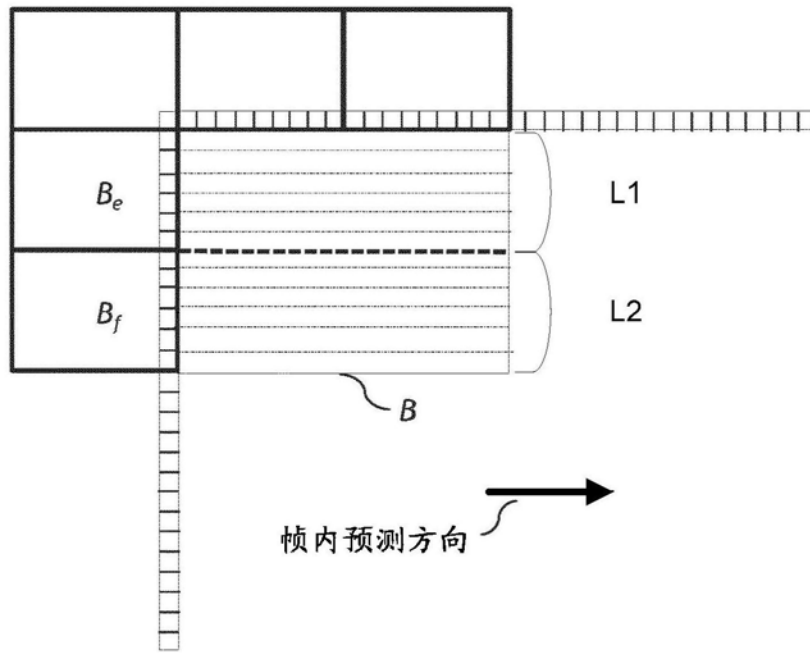


图5

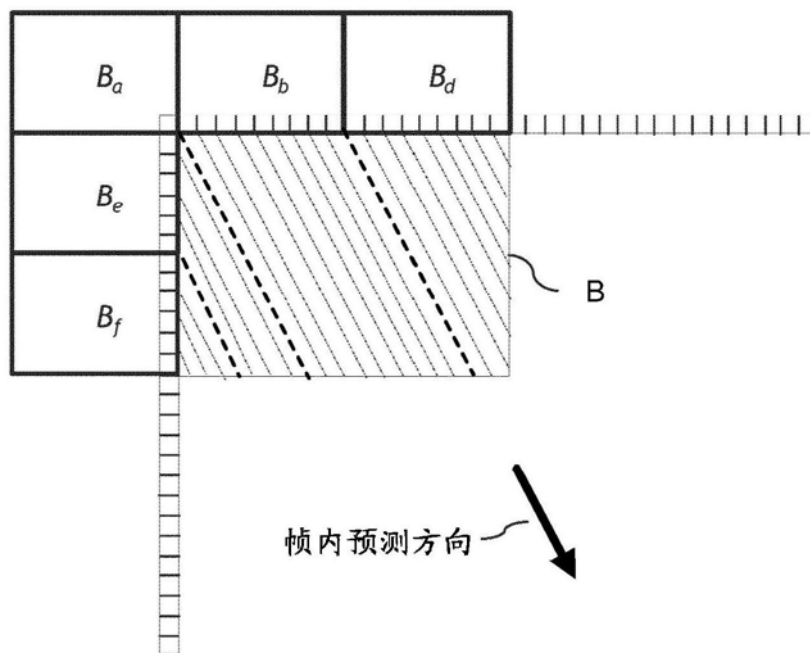


图6

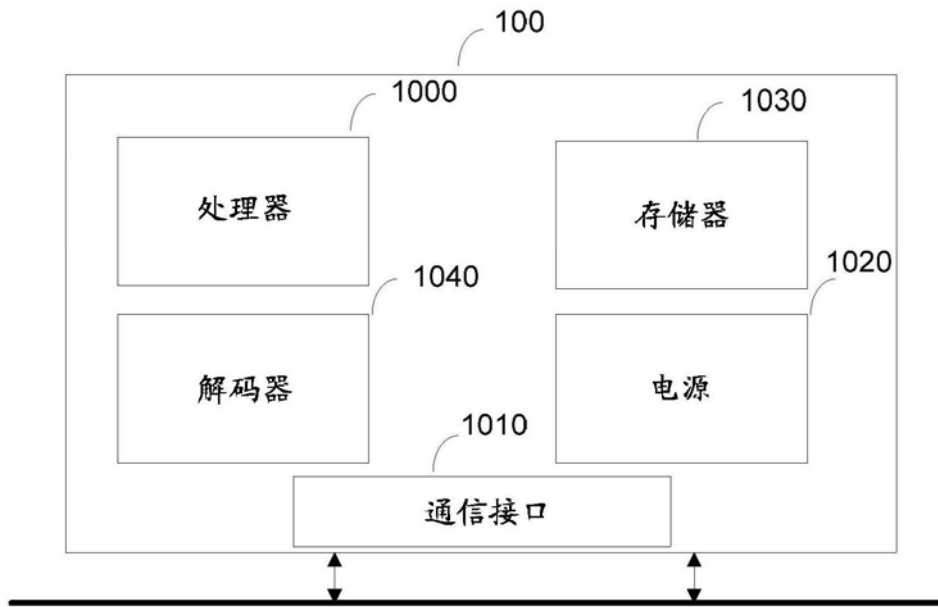


图7

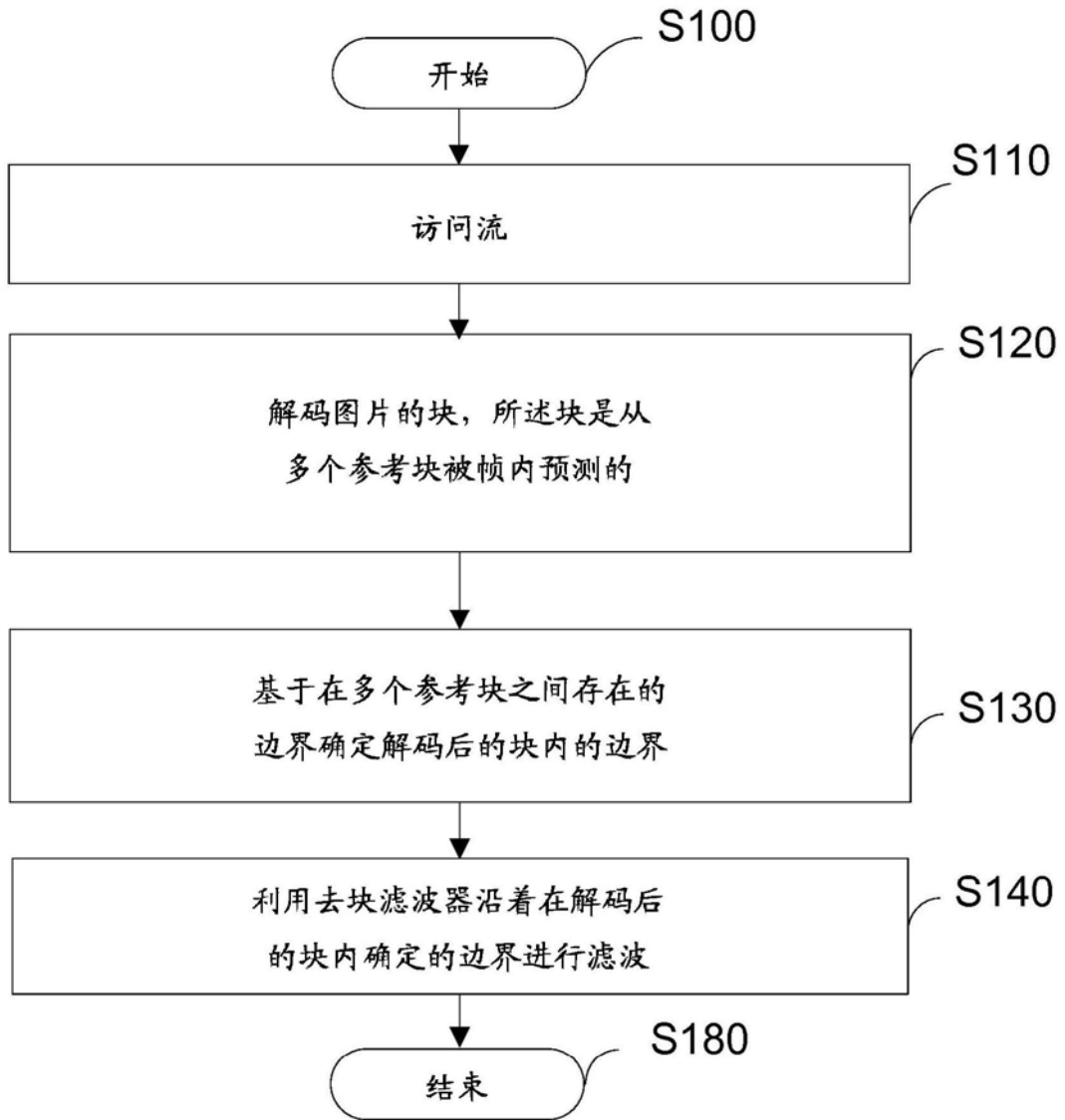


图8

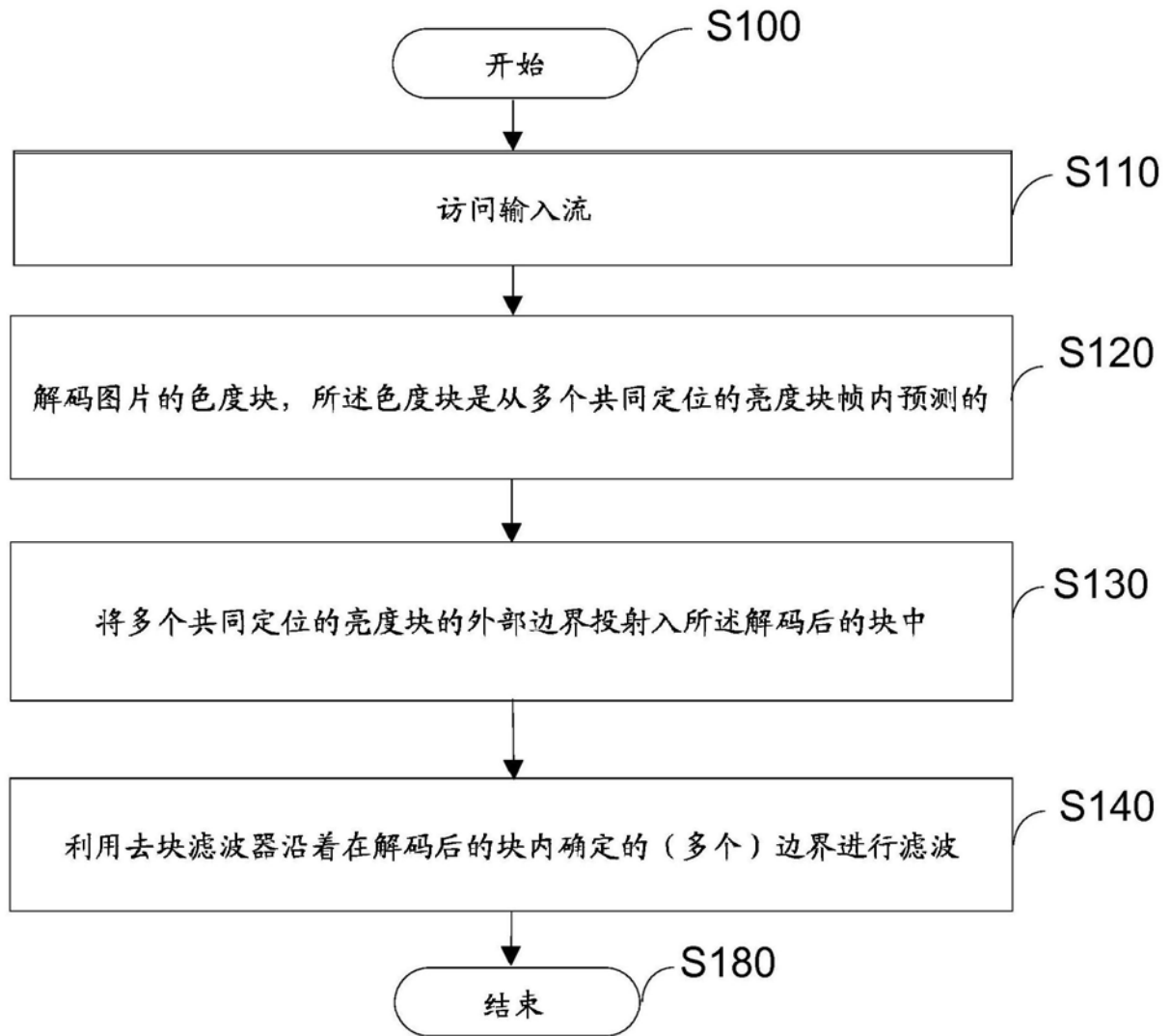


图9

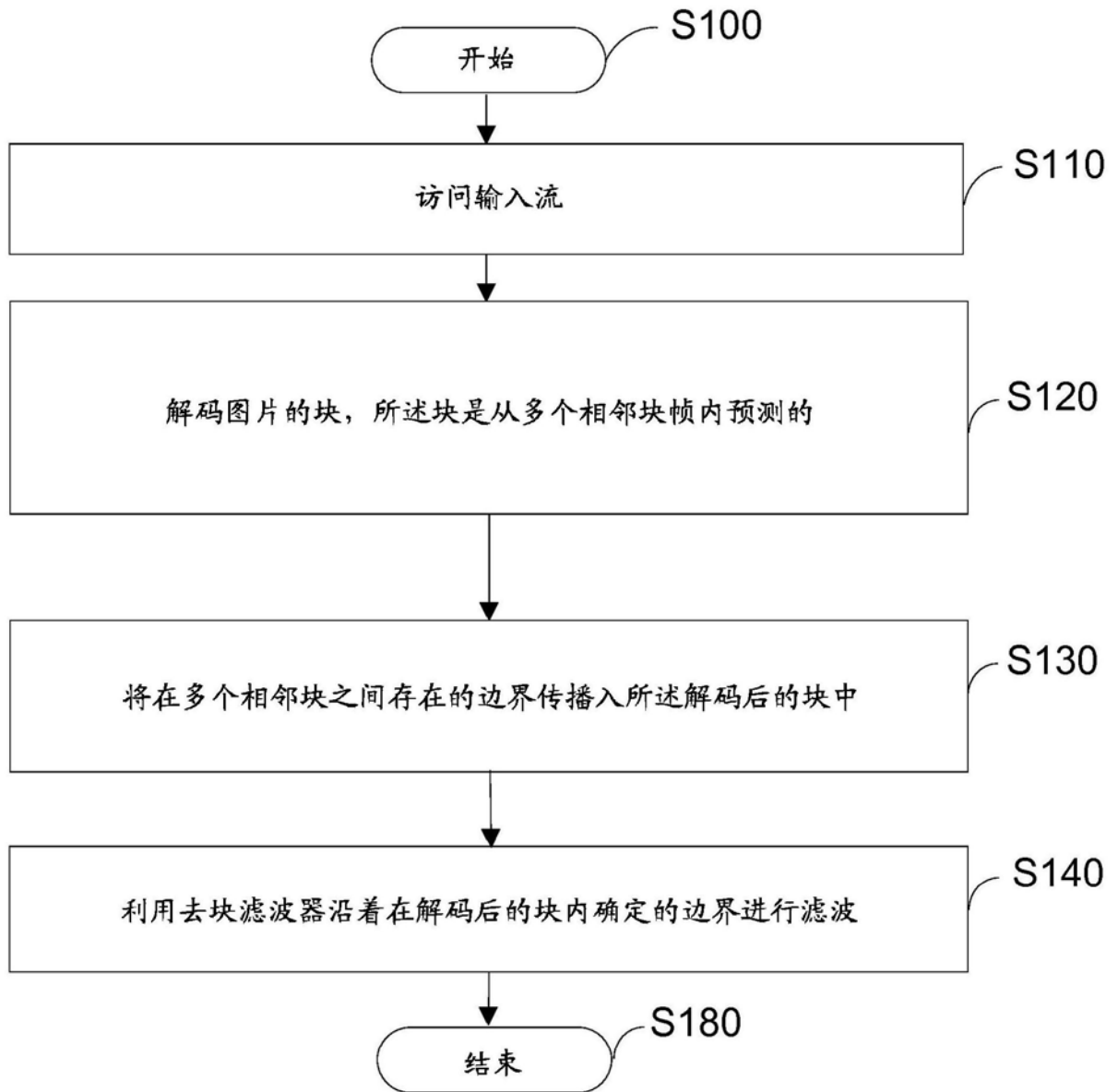


图10

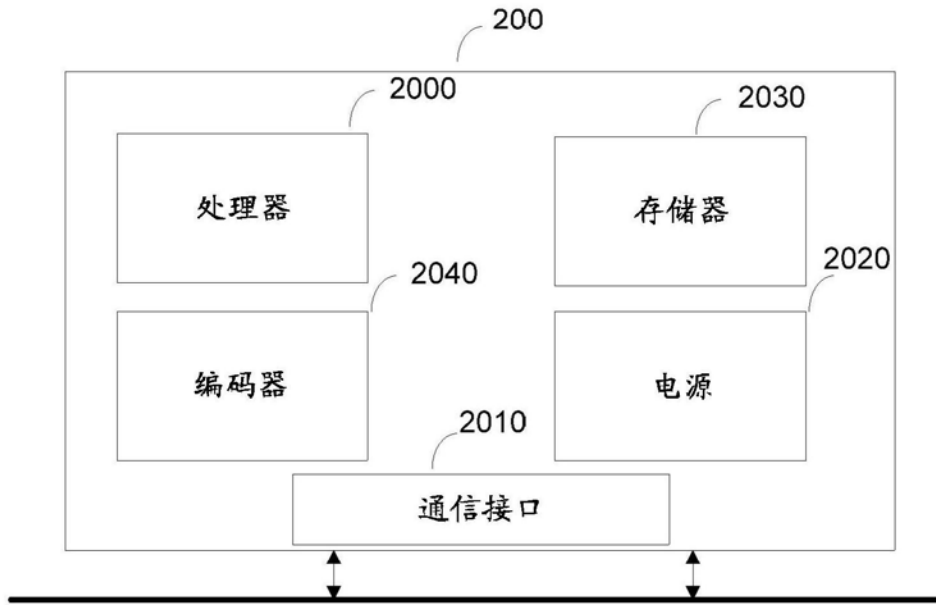


图11

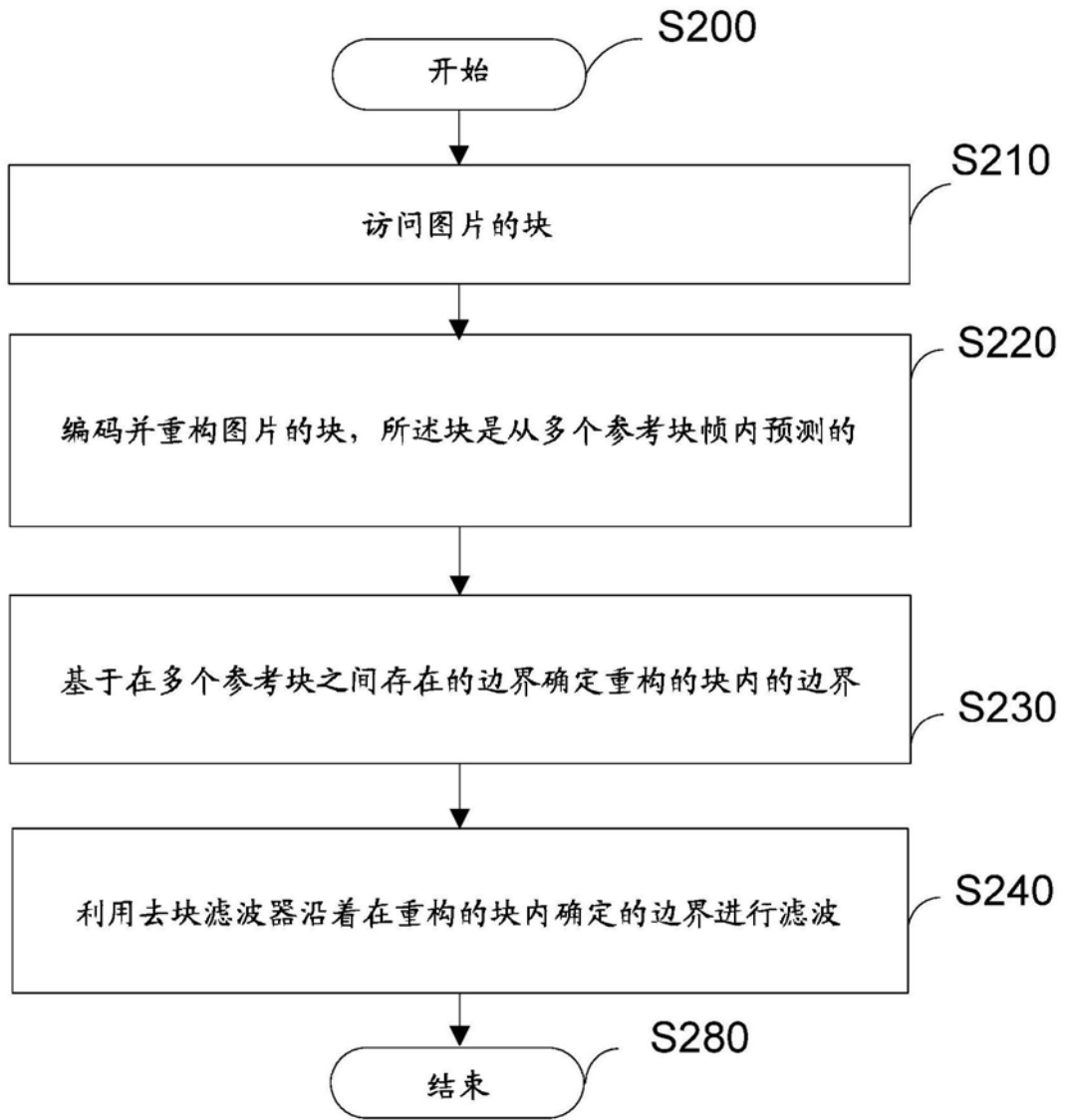


图12

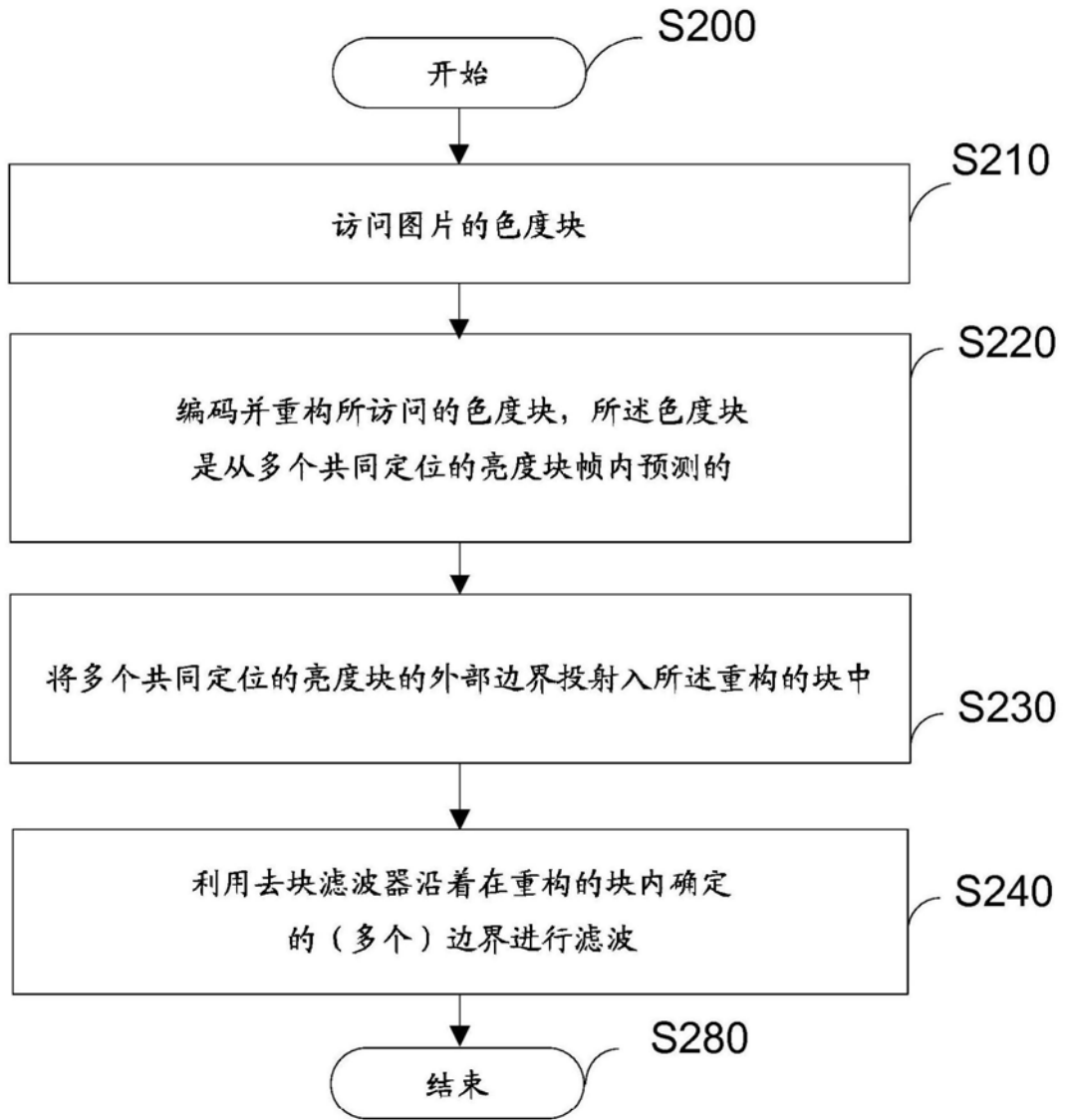


图13

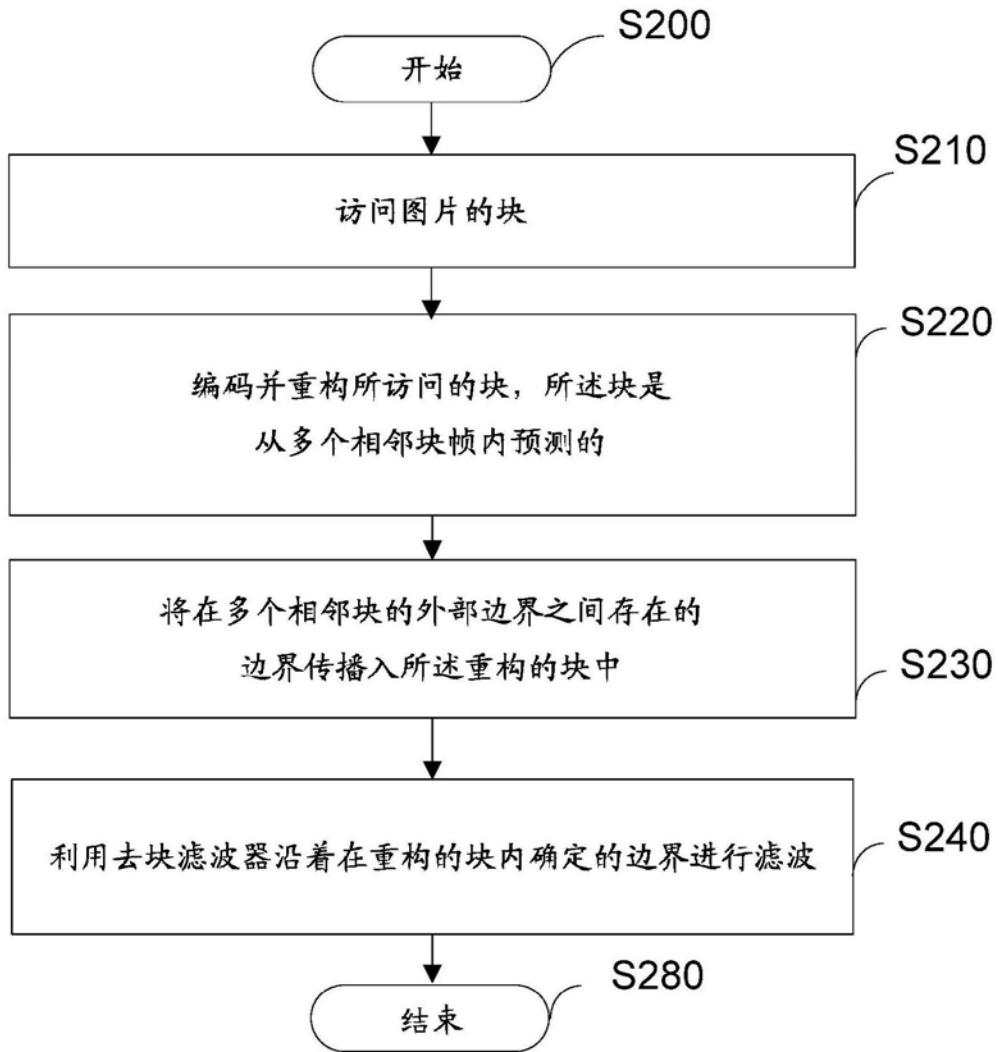


图14

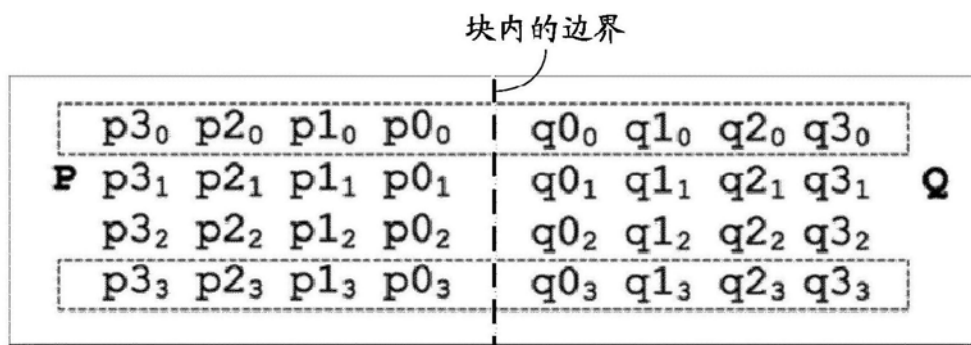


图15

