

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 9 月 17 日 (17.09.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/181541 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 19/117 (2014.01) *H04N 19/86* (2014.01)
H04N 19/85 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/078053

(22) 国际申请日: 2019 年 3 月 13 日 (13.03.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 北京大学 (PEKING UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区颐和园路 5 号, Beijing 100871 (CN)。 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤

兴一道 9 号香港科大深圳产学研大楼 6 楼, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 孟学苇 (MENG, Xuewei); 中国北京市海淀区颐和园路 5 号, Beijing 100871 (CN)。 郑萧桢 (ZHENG, Xiaozhen); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道 9 号香港科大深圳产学研大楼 6 楼, Guangdong 518057 (CN)。 贾川民 (JIA, Chuanmin); 中国北京市海淀区颐和园路 5 号, Beijing 100871 (CN)。 王苜社 (WANG, Shanshe); 中国北京市海淀区颐和园路 5 号, Beijing 100871 (CN)。 马思伟 (MA, Siwei); 中国北京市海淀区颐和园路 5 号, Beijing 100871 (CN)。

(54) Title: IN-LOOP FILTERING METHOD AND APPARATUS, COMPUTER SYSTEM, AND MOBILE DEVICE

(54) 发明名称: 环路滤波的方法、装置、计算机系统和可移动设备

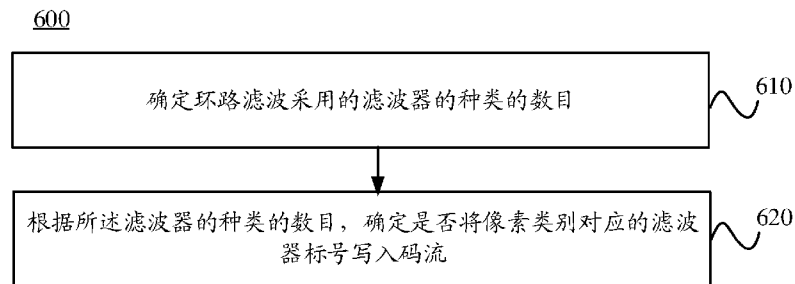


图6

- 610 Determine the number of types of filters used for in-loop filtering
- 620 Determine, according to the number of types of filters, whether to write a filter label corresponding to a pixel category into a code stream

(57) Abstract: Disclosed are an in-loop filtering method and apparatus, a computer system, and a mobile device. The method comprises: determining the number of types of filters used for in-loop filtering; and determining, according to the number of types of filters, whether to write a filter label corresponding to a pixel category into a code stream. The technical solution provided by embodiments of the present application can improve the compression efficiency.

(57) 摘要: 公开了一种环路滤波的方法、装置、计算机系统和可移动设备。该方法包括: 确定环路滤波采用的滤波器的种类的数目; 根据所述滤波器的种类的数目, 确定是否将像素类别对应的滤波器标号写入码流。本申请实施例的技术方案, 能够提高压缩效率。



WO 2020/181541 A1

(74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司
(**LONGSUN LEAD IP LTD.**); 中国北京市海淀区北
清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

环路滤波的方法、装置、计算机系统和可移动设备

版权申明

[0001] 本专利文件披露的内容包含受版权保护的材料。该版权为版权所有人
5 所有。版权所有人不反对任何人复制专利与商标局的官方记录和档案中所存
在的该专利文件或者该专利披露。

技术领域

[0002] 本申请涉及视频编解码领域，并且更具体地，涉及一种环路滤波的方
10 法、装置、计算机系统和可移动设备。

背景技术

[0003] 环路滤波是视频编解码框架中的关键部分。它主要用于减少编码过程
中产生的块效应、振铃效应等压缩失真。目前主要有三种环路滤波技术，即
15 去块滤波、自适应样值补偿滤波和自适应环路滤波(Adaptive loop filter, ALF)。

[0004] 去块滤波和自适应样值补偿滤波沿用了高效率视频编码 (High
Efficiency Video Coding, HEVC) 中的方法。去块滤波用于预测单元和变换
单元的边界，利用训练得到的低通滤波器进行边界像素的非线性加权，从而
减少块效应。自适应样值补偿滤波通过对图像块内像素进行分类，进而为每
20 类像素加上相同补偿值的方式使得重构图像更接近原始图像，从而起到抑制
振铃效应的作用。

[0005] 自适应环路滤波是一种维纳滤波器，主要用于最小化原始图像和重构
图像之间的均方误差。然而，当前技术中，在将 ALF 相关系数及参数写入
码流时，存在冗余，影响了压缩效率。

25

发明内容

[0006] 本申请实施例提供了一种环路滤波的方法、装置、计算机系统和可移
动设备，能够提高压缩效率。

[0007] 第一方面，提供了一种环路滤波的方法，包括：确定环路滤波采用的
30 滤波器的种类的数目；根据所述滤波器的种类的数目，确定是否将像素类别
对应的滤波器标号写入码流。

[0008] 第二方面，提供了一种环路滤波的方法，包括：确定环路滤波采用的滤波器的种类的数目；根据所述滤波器的种类的数目，确定是否解析码流中的像素类别对应的滤波器标号。

5 [0009] 第三方面，提供了一种环路滤波的方法，包括：采用像素类别对应的滤波器对所述像素类别的像素进行环路滤波；生成编码后的码流，其中，若环路滤波采用的滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

10 [0010] 第四方面，提供了一种环路滤波的方法，包括：获取编码后的码流；解析所述码流，得到环路滤波采用的滤波器的种类的数目；若所述滤波器的种类的数目等于像素类别的数目，对所述像素类别的像素，采用与所述像素类别的标号相同或具有默认对应关系的标号的滤波器进行环路滤波。

[0011] 第五方面，提供了一种环路滤波的装置，包括：确定模块，确定环路滤波采用的滤波器的种类的数目；处理模块，根据所述滤波器的种类的数目，确定是否将像素类别对应的滤波器标号写入码流。

15 [0012] 第六方面，提供了一种环路滤波的装置，包括：确定模块，用于确定环路滤波采用的滤波器的种类的数目；处理模块，用于根据所述滤波器的种类的数目，确定是否解析码流中的像素类别对应的滤波器标号。

20 [0013] 第七方面，提供了一种环路滤波的装置，包括：滤波模块，用于采用像素类别对应的滤波器对所述像素类别的像素进行环路滤波；处理模块，用于生成编码后的码流，其中，若环路滤波采用的滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

25 [0014] 第八方面，提供了一种环路滤波的装置，包括：获取模块，用于获取编码后的码流；处理模块，用于解析所述码流，得到环路滤波采用的滤波器的种类的数目；若所述滤波器的种类的数目等于像素类别的数目，对所述像素类别的像素，采用与所述像素类别的标号相同或具有默认对应关系的标号的滤波器进行环路滤波。

[0015] 第九方面，提供了一种计算机系统，包括：存储器，用于存储计算机可执行指令；处理器，用于访问所述存储器，并执行所述计算机可执行指令，以进行上述各方面的方法中的操作。

30 [0016] 第十方面，提供了一种可移动设备，包括：上述各方面的环路滤波的装置；或者，上述第九方面的计算机系统。

[0017] 第十一方面，提供了一种计算机存储介质，该计算机存储介质中存储有程序代码，该程序代码可以用于指示执行上述各方面的方法。

[0018] 本申请实施例的技术方案，根据滤波器的种类的数目，确定是否将像素类别对应的滤波器标号写入码流，这样，可以避免统一将像素类别对应的滤波器标号写入码流而产生的冗余，节省编码比特，从而能够提高压缩效率。

附图说明

[0019] 图 1 是应用本申请实施例的技术方案的架构图。

[0020] 图 2 是本申请实施例的待编码数据的示意图。

10 [0021] 图 3 是本申请实施例的编码框架示意图。

[0022] 图 4 是本申请实施例的自适应环路滤波的示意图。

[0023] 图 5 是本申请实施例的滤波系数的示意图。

[0024] 图 6 是本申请一个实施例的环路滤波的方法的示意性流程图。

[0025] 图 7 是本申请另一个实施例的环路滤波的方法的示意性流程图。

15 [0026] 图 8 是本申请又一个实施例的环路滤波的方法的示意性流程图。

[0027] 图 9 是本申请又一个实施例的环路滤波的方法的示意性流程图。

[0028] 图 10 是本申请一个实施例的环路滤波的装置的示意性框图。

[0029] 图 11 是本申请另一个实施例的环路滤波的装置的示意性框图。

[0030] 图 12 是本申请又一个实施例的环路滤波的装置的示意性框图。

20 [0031] 图 13 是本申请又一个实施例的环路滤波的装置的示意性框图。

[0032] 图 14 是本申请实施例的计算机系统的示意性框图。

具体实施方式

[0033] 下面将结合附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

25 [0034] 应理解，本文中的具体的例子只是为了帮助本领域技术人员更好地理解本申请实施例，而非限制本申请实施例的范围。

[0035] 还应理解，本申请实施例中的公式只是一种示例，而非限制本申请实施例的范围，各公式可以进行变形，这些变形也应属于本申请保护的范围。

30 [0036] 还应理解，在本申请的各种实施例中，各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0037] 还应理解，本说明书中描述的各种实施方式，既可以单独实施，也可以组合实施，本申请实施例对此并不限定。

[0038] 除非另有说明，本申请实施例所使用的所有技术和科学术语与本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本申请中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在限制本申请的范围。本申请所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项的任意的和所有的组合。

[0039] 图 1 是应用本申请实施例的技术方案的架构图。

[0040] 如图 1 所示，系统 100 可以接收待处理数据 102，对待处理数据 102 进行处理，产生处理后数据 108。例如，系统 100 可以接收待编码数据，对待编码数据进行编码以产生编码后的数据，或者，系统 100 可以接收待解码数据，对待解码数据进行解码以产生解码后的数据。在一些实施例中，系统 100 中的部件可以由一个或多个处理器实现，该处理器可以是计算设备中的处理器，也可以是移动设备（例如无人机）中的处理器。该处理器可以为任意种类的处理器，本申请实施例对此不做限定。在一些可能的设计中，该处理器可以包括编码器、解码器或编解码器等。系统 100 中还可以包括一个或多个存储器。该存储器可用于存储指令和数据，例如，实现本申请实施例的技术方案的计算机可执行指令，待处理数据 102、处理后数据 108 等。该存储器可以为任意种类的存储器，本申请实施例对此也不做限定。

[0041] 待编码数据可以包括文本，图像，图形对象，动画序列，音频，视频，或者任何需要编码的其他数据。在一些情况下，待编码数据可以包括来自传感器的传感数据，该传感器可以为视觉传感器（例如，相机、红外传感器），麦克风，近场传感器（例如，超声波传感器、雷达），位置传感器，温度传感器，触摸传感器等。在一些情况下，待编码数据可以包括来自用户的信息，例如，生物信息，该生物信息可以包括面部特征，指纹扫描，视网膜扫描，噪音记录，DNA 采样等。

[0042] 图 2 示出了本申请实施例的待编码数据的示意图。

[0043] 如图 2 所示，待编码数据 202 可以包括多个帧 204。例如，多个帧 204 可以表示视频流中的连续的图像帧。每个帧 204 可以包括一个或多个条带（slice）或贴砖（tile）206。每个条带或 tile 206 可以包括一个或多个图像块 208。例如，该图像块 208 可以是编码单元 208。每个图像块 208 可以包括一个或多个像素 212。每个像素 212 可以包括一个或多个数据集，对应于一个

或多个数据部分，例如，亮度数据部分和色度数据部分。图像处理针对的数据单元可以为帧，条带，tile，编码单元，宏块，块，像素或以上任一种的组。在不同的实施例，数据单元的大小可以变化。

[0044] 编码对于高效和/或安全的传输或存储数据是必需的。对待编码数据的编码可以包括数据压缩，加密，纠错编码，格式转换等。例如，对多媒体数据（例如视频或音频）压缩可以减少在网络中传输的比特数量。敏感数据，例如金融信息和个人标识信息，在传输和存储前可以加密以保护机密和/或隐私。为了减少视频存储和传输所占用的带宽，需要对视频数据进行编码压缩处理。

[0045] 任何合适的编码技术都可以用于编码待编码数据。编码类型依赖于被编码的数据和具体的编码需求。

[0046] 在一些实施例中，编码器可以实现一种或多种不同的编解码器。每种编解码器可以包括实现不同编码算法的代码，指令或计算机程序。基于各种因素，包括待编码数据的类型和/或来源，编码数据的接收实体，可用的计算资源，网络环境，商业环境，规则和标准等，可以选择一种合适的编码算法编码给定的待编码数据。

[0047] 例如，编码器可以被配置为编码一系列视频帧。编码每个帧中的数据可以采用一系列步骤。在一些实施例中，编码步骤可以包括预测、变换、量化、熵编码等处理步骤。

[0048] 预测包括帧内预测和帧间预测两种类型，其目的在于利用预测块信息去除当前待编码图像块的冗余信息。帧内预测利用本帧图像的信息获得预测块数据。帧间预测利用参考帧的信息获得预测块数据，其过程包括将待编码图像划分成若干个图像块；然后，针对每个图像块，在参考图像中搜索与当前图像块最匹配的图像块作为预测块；其后，将该图像块与预测块的相应像素值相减得到残差。

[0049] 使用变换矩阵对图像的残差块进行变换可以去除图像块的残差的相关性，即去除图像块的冗余信息，以便提高编码效率，图像块中的数据块的变换通常采用二维变换，即在编码端将数据块的残差信息分别与一个 $N \times M$ 的变换矩阵及其转置矩阵相乘，相乘之后得到的是变换系数。变换系数经量化可得到量化后的系数，最后将量化后的系数进行熵编码，最后将熵编码得到的比特流及进行编码后的编码模式信息，如帧内预测模式、运动矢量信息

等，进行存储或发送到解码端。在图像的解码端，首先获得熵编码比特流后进行熵解码，得到相应的残差，根据解码得到的运动矢量或帧内预测等信息图像块对应的预测图像块，根据预测图像块与图像块的残差得到当前子图像块中各像素点的值。

5 [0050] 图 3 示出了本申请实施例的编码框架示意图。

[0051] 如图 3 所示，在采用帧间预测时，编码的流程可以如下所示：

[0052] 在 301 中，获取当前帧图像。在 302 中，获取参考帧图像。在 303a 中，利用参考帧图像，进行运动估计，以得到当前帧图像的各个图像块的运动矢量（Motion Vector, MV）。在 304a 中，利用运动估计得到的运动矢量，
10 进行运动补偿，以得到当前图像块的估计值/预测值。在 305 中，将当前图像块的估计值/预测值与当前图像块相减，得到残差。在 306 中，对残差进行变换，以得到变换系数。在 307 中，变换系数经量化可得到量化后的系数。在 308 中，将量化后的系数进行熵编码，最后将熵编码得到的比特流及进行编码后的编码模式信息进行存储或发送到解码端。在 309 中，对量化的结果进
15 行反量化。在 310 中，对反量化结果进行反变换。在 311 中，利用反变换结果以及运动补偿结果，得到重建像素。在 312 中，对重建像素进行滤波（即环路滤波）。在 313 中，输出滤波后的重建像素。后续，重建后的图像可以作为其他帧图像的参考帧图像进行帧间预测。

[0053] 在采用帧内预测时，编码的流程可以如下所示：

20 [0054] 在 302 中，获取当前帧图像。在 303b 中，对当前帧图像进行帧内预测选择。在 304b 中，当前帧中的当前图像块进行帧内预测。在 305 中，将当前图像块的估计值与当前图像块相减，得到残差。在 306 中，对图像块的残差进行变换，以得到变换系数。在 307 中，变换系数经量化可得到量化后的系数。在 308 中，将量化后的系数进行熵编码，最后将熵编码得到的比特
25 流及进行编码后的编码模式信进行存储或发送到解码端。在 309 中，对量化结果进行反量化。在 310 中，对反量化结果进行反变换，在 311 中，利用反变换结果以及帧内预测结果，得到重建像素。重建后的图像块可以用于下一图像块的帧内预测。

[0055] 对于解码端，则进行与编码端相对应的操作。首先利用熵解码以及反
30 量化和反变换得到残差信息，并根据解码码流确定当前图像块使用帧内预测还是帧间预测。如果是帧内预测，则利用当前帧中已重建图像块按照帧内预

测方法构建预测信息；如果是帧间预测，则需要解析出运动信息，并使用所解析出的运动信息在已重建的图像中确定参考块，得到预测信息；接下来，再将预测信息与残差信息进行叠加，并经过滤波操作便可以得到重建信息。

[0056] 本申请实施例的技术方案可以应用于编码或解码的滤波过程中。本申请实施例的技术方案主要涉及滤波步骤，即，通过滤波步骤中的改进，提高压缩效率，其他步骤可以参考编码过程中的相关步骤。

[0057] 本申请实施例的技术方案可以应用于编码或解码中的自适应环路滤波。

[0058] 自适应环路滤波器是根据原始信号和编码后的失真信号来计算的均方意义下最优滤波器，本质是一种维纳滤波器。

[0059] 如图 4 所示，X 是原始信号，e 是噪声或者说是失真，Y 是失真信号， $\hat{X}$ 是滤波后的信号。滤波器满足：

$$[0060] f = \underset{f}{\operatorname{argmin}} ||X - f * Y||_2^2$$

[0061] 在自适应环路滤波中，对于每一个像素点，使用周围像素点的加权平均来得到当前点滤波之后的结果。使用到的临近像素点的位置如图 5 所示，其中 C12 对应的点为当前待滤波的点，滤波过程使用图 5 中所有位置点的加权平均获得，滤波系数就是各个点的权重，共有 13 个滤波系数 C0~C13。最终滤波的过程即为图 5 中所示点与其对应滤波系数的乘积再加和。此过程中使用到的点，都是自适应环路滤波之前得到的重构的点。

[0062] 考虑到复杂度的问题，不可能为每个像素点设置一套滤波系数，因此需要对像素点进行分类。同一个类别的像素点使用同样一套滤波系数（一种滤波器）。像素分类的方式可以有很多种。例如，可以只对像素的 Y 分量进行分类，对 UV 分量不进行分类。例如，Y 分量可分为 25 类，UV 分量都是只有一类。这也就意味着，对于一帧图像来讲，Y 分量最多可以有 25 套滤波器，UV 分量只有一套。

[0063] 应理解，在本申请实施例中，像素类别可以是对应于 Y 分量的类别，但本申请实施例对此并不限定，像素类别也可以是对应于其他分量或所有分量的类别。

[0064] 例如，每一个 4x4 的块都可以根据拉普拉斯方向进行分类：

$$[0065] C = 5D + \hat{A}$$

[0066] C 代表像素块所属类别。

[0067] $\hat{A}$ 相当于是进行方向 (Direction) 分类之后的细分类结果, $\hat{A}$ 的获取可以有多种方式, 这里只是代表细分类的结果。

[0068] 方向 D (Direction) 的计算方式如下,

$$[0069] \quad g_v = \sum_{k=i-2}^{i+3} \sum_{l=j-2}^{j+3} V_{k,l}, V_{k,l} = |2R(k,l) - R(k,l-1) - R(k,l+1)|,$$

$$5 \quad [0070] \quad g_h = \sum_{k=i-2}^{i+3} \sum_{l=j-2}^{j+3} H_{k,l}, H_{k,l} = |2R(k,l) - R(k-1,l) - R(k+1,l)|,$$

$$[0071] \quad g_{d1} = \sum_{k=i-2}^{i+3} \sum_{l=j-3}^{j+3} D1_{k,l}, D1_{k,l} = |2R(k,l) - R(k-1,l-1) - R(k+1,l+1)|$$

$$[0072] \quad g_{d2} = \sum_{k=i-2}^{i+3} \sum_{l=j-2}^{j+3} D2_{k,l}, D2_{k,l} = |2R(k,l) - R(k-1,l+1) - R(k+1,l-1)|$$

[0073] (i,j)代表当前 4x4 块在整个图像中的坐标位置。

[0074] $R(k,l)$ 代表 4x4 块中位于(k,l)位置的像素值。

10 [0075] $V_{k,l}$ 代表 4x4 块中位于(i,j)坐标的像素点在竖直方向的拉普拉斯梯度。

[0076] $H_{k,l}$ 代表 4x4 块中位于(i,j)坐标的像素点在水平方向拉普拉斯梯度。

[0077] $D1_{k,l}$ 代表 4x4 块中位于(i,j)坐标的像素点在 135 度方向拉普拉斯梯度。

[0078] $D2_{k,l}$ 代表 4x4 块中位于(i,j)坐标的像素点在 45 度拉普拉斯梯度。

[0079] g_v 代表 4x4 块在竖直方向的拉普拉斯梯度。

15 [0080] g_h 代表 4x4 块在水平方向的拉普拉斯梯度。

[0081] g_{d1} 代表 4x4 块在 135 度方向的拉普拉斯梯度。

[0082] g_{d2} 代表 4x4 块在 45 度方向的拉普拉斯梯度。

[0083] i 和 j 是 4x4 块的左上像素点的坐标。 $R(i,j)$ 代表位于坐标(i,j)的重构像素值。

$$20 \quad [0084] \quad g_{h,v}^{max} = \max(g_h, g_v), \quad g_{h,v}^{min} = \min(g_h, g_v)$$

$$[0085] \quad g_{d1,d2}^{max} = \max(g_{d1}, g_{d2}), \quad g_{d1,d2}^{min} = \min(g_{d1}, g_{d2})$$

$$[0086] \quad R_{h,v} = g_{h,v}^{max} / g_{h,v}^{min}$$

$$[0087] \quad R_{d0,d1} = g_{d1,d2}^{max} / g_{d1,d2}^{min}$$

[0088] $g_{h,v}^{max}$ 代表水平、竖直方向拉普拉斯梯度值的最大值。

25 [0089] $g_{h,v}^{min}$ 代表水平、竖直方向拉普拉斯梯度值的最小值。

[0090] $g_{d1,d2}^{max}$ 代表 45、135 方向拉普拉斯梯度值的最大值。

[0091] $g_{d1,d2}^{min}$ 代表 45、135 方向拉普拉斯梯度值的最小值。

[0092] $R_{h,v}$ 代表水平、竖直方向拉普拉斯梯度的比值。

[0093] $R_{d0,d1}$ 代表 45、135 方向拉普拉斯梯度的比值。

30 [0094] 如果 $g_{h,v}^{max} \leq t_1 \cdot g_{h,v}^{min}$ 而且 $g_{d0,d1}^{max} \leq t_1 \cdot g_{d0,d1}^{min}$, D 设置为 0。

[0095] 如果 $g_{h,v}^{max}/g_{h,v}^{min} > g_{d0,d1}^{max}/g_{d0,d1}^{min}$ 而且 $g_{h,v}^{max} \leq t_2 \cdot g_{h,v}^{min}$, D 设置为 1。

[0096] 如果 $g_{h,v}^{max}/g_{h,v}^{min} > g_{d0,d1}^{max}/g_{d0,d1}^{min}$ 而且 $g_{h,v}^{max} > t_2 \cdot g_{h,v}^{min}$, D 设置为 2。

[0097] 如果 $g_{h,v}^{max}/g_{h,v}^{min} \leq g_{d0,d1}^{max}/g_{d0,d1}^{min}$ 而且 $g_{d0,d1}^{max} \leq t_2 \cdot g_{d0,d1}^{min}$, D 设置为 3。

[0098] 如果 $g_{h,v}^{max}/g_{h,v}^{min} \leq g_{d0,d1}^{max}/g_{d0,d1}^{min}$ 而且 $g_{d0,d1}^{max} > t_2 \cdot g_{d0,d1}^{min}$, D 设置为 4。

5 [0099] t_1 和 t_2 代表预先设置的阈值。

[00100] $\hat{A}$ 的计算方式如下,

[00101] $A = \sum_{k=i-2}^{i+3} \sum_{l=j-2}^{j+3} (V_{k,l} + H_{k,l})$ 。

[00102] 然后将 A 量化得到 0~4 之间的整数, 得到 $\hat{A}$ 。

[00103] 为了进一步提高压缩性能, 减少编码系数所需比特 (bit) 数目,

10 ALF 可以采用系数合并技术, 例如, 不同种类像素点之间的系数合并, 滤波系数置零操作, 系数差分编码方式。

[00104] 不同种类像素点之间的系数合并, 就是不同种类使用相同的滤波器。如果某些种类使用相同的滤波器, 那么就可以在码流中少传递一些滤波系数。

15 [00105] 滤波系数置零: 有些种类的像素点, 在不使用 ALF 滤波的情况下可能更好。也就是说, 其不使用 ALF 滤波所节省的 bit 数与其带来的失真相比于使用 ALF 滤波器的增大来讲, 更加显著。也就是这种情况下, 有些种类的像素点, 滤波系数可以直接置零。

[00106] 系数差分编码方式: 滤波系数可以选择两种编码方式, 二选一,

20 第一种是直接将滤波系数写入码流, 另一种是, 将第一套滤波系数写入码流, 再将第二套减去第一套系数之后的结果写入码流, 再将第三套减去第二套之后的系数写入码流, 以此类推。这种方式为系数差分编码方式。编码端可以进行编码方式的选择。

[00107] 以上系数合并方式, 都是需要在编码端进行决策, 比如, 决策哪

25 几种类别进行系数合并比较好, 决策每一种滤波器, 系数置零还是不置零比较好, 决策系数采用差分编码比较好还是直接编码比较好。

[00108] 在采用滤波器系数合并的情况下, 环路滤波采用的滤波器的种类的数目可能等于像素类别的数目, 也可能不再等于像素类别的数目, 即多种像素类别可能使用相同的滤波器。这样, 每个像素类别使用哪种滤波器就需要在码流中进行标识。然而, 目前的标识方式存在冗余, 影响了压缩效率。鉴于此, 本申请实施例提供了一种改进的技术方案。

30

[00109] 本申请实施例的技术方案，既可以应用于编码端，也可以应用于解码端。下面分别从编码端和解码端描述本申请实施例的技术方案。

[00110] 图 6 示出了本申请一个实施例的环路滤波的方法 600 的示意性流程图。该方法 600 可以由编码端执行。例如，可以由图 1 所示的系统 100 在
5 进行编码操作时执行。

[00111] 610，确定环路滤波采用的滤波器的种类的数目。

[00112] 如前所述，在自适应环路滤波中，对于每帧图像或每个 slice 或每个 tile，可能会采用多种滤波器。在采用滤波器系数合并的情况下，环路滤波采用的滤波器的种类的数目可能等于像素类别的数目，也可能不再等于像素类别的数目。编码端可根据实际采用的滤波器的种类的数目进行码流写入。
10 具体的，码流中包含滤波器种类数目这个语法元素。编码端在确认滤波器的种类数目后，将该种类数目写入到码流中。

[00113] 620，根据所述滤波器的种类的数目，确定是否将像素类别对应的滤波器标号写入码流。

[00114] 由于环路滤波采用的滤波器的种类的数目可能等于像素类别的数目，也可能不再等于像素类别的数目，因此，可以根据滤波器的种类的数目，确定是否将像素类别对应的滤波器标号写入码流，例如，在解码端能够确定像素类别对应的滤波器标号的情况下，可以不将像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。这样，可以避免统一将像素类别对应的滤波器标号写入所述
15 码流而产生的冗余，节省编码比特，提高压缩效率。

[00115] 具体而言，编码端在确定每一个像素类别对应的初始滤波器后，可以对不同像素类别对应的初始滤波器进行合并，得到每一个像素类别对应的滤波器。然后，根据对应的滤波器对每一个像素类别的像素进行环路滤波，并将采用的滤波器的种类的数目写入码率，以便解码端获知编码端采用的滤波器的种类的数目。
25

[00116] 可选地，编码端可以将所述滤波器的种类的数目减一后写入所述码流。因为滤波器种类数目一定是大于等于 1 的数值，编码端写码流的时候统一减一，解码端解析之后再统一加一即可。这样可以节省编码比特。例如，如果滤波器的种类的数目可以是 1~25 之间的任意数值，减一之后就是 0~24 之间的数值，0~24 之间的数值相比 1~25 之间的数值所使用的比特数要少。
30

[00117] 例如，以一帧图像为例，ALF 的编码参数写入码流时的顺序和步

骤可以如下:

[00118] 将 Y 分量的帧级开关标识写入码流,来表征当前帧是否使用 ALF。如果标识为 0 则代表当前帧不使用 ALF。如果为 1,则表示当前帧使用 ALF,继续进行如下步骤。

5 **[00119]** 将 UV 分量的开关写入码流。

[00120] 将当前帧 Y 分量的滤波器种类数-1 之后写入码流。

[00121] 然后,确定是否将像素类别对应的滤波器标号写入码流。

[00122] 具体而言,除了滤波器的种类的数目,解码端还需要获知每一个像素类别对应的滤波器,以便对每一个像素类别的像素进行环路滤波。相应地,编码端可能需要将像素类别对应的滤波器标号写入码流。在本申请实施例中,编码端可以根据滤波器的种类的数目,确定是否将像素类别对应的滤波器标号写入码流。

15 **[00123]** 可选地,在本申请一个实施例中,若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目,则不将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

[00124] 在所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目的情况下,解码端可能能够确定像素类别对应的滤波器标号。例如,若所述像素类别对应的滤波器标号与所述像素类别的标号相同或为默认对应关系,解码端不需要解析码流中的所述像素类别对应的滤波器标号就能够确定像素类别对应的滤波器标号。在这种情况下,编码端不将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

25 **[00125]** 例如,以像素类别的数目为 25 为例,若滤波器的种类的数目也为 25,即每种像素类别对应一种滤波器,在两者标号相同或为默认对应关系时,解码端直接就能够确定像素类别对应的滤波器标号。因此,编码端不需要将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

[00126] 可选地,在上述情况下,编码端还可以将第一指示信息写入所述码流,其中,所述第一指示信息用于指示所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。相应地,解码端解析到所述第一指示信息时,不解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号。

30 **[00127]** 可选地,在本申请一个实施例中,若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目,且所述像素类别对应的滤波器标号与所述像素类别

的标号不同或不为默认对应关系，则将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

[00128] 在所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，但所述像素类别对应的滤波器标号与所述像素类别的标号不同或不为默认对应关系的情况下，解码端不能直接确定像素类别对应的滤波器标号。在这种情况下，编码端将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

[00129] 例如，在对滤波器系数进行编码时，如采用系数差分编码方式时，为了减少编码比特，可能会调整滤波器的顺序，这样，滤波器的标号（对应顺序）可能会与像素类别不一致或不为默认对应关系。解码端不能直接确定像素类别对应的滤波器标号。因此，编码端需要将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

[00130] 可选地，在上述情况下，编码端还可以将第二指示信息写入所述码流，其中，所述第二指示信息用于指示所述码流中包括所述像素类别对应的滤波器标号。相应地，解码端解析到所述第二指示信息时，解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号。

[00131] 上述第一指示信息和第二指示信息可以作为码流中的滤波器标号指示信息，即，在不同的情况下，码流中的滤波器标号指示信息可以为第一指示信息或者第二指示信息。

[00132] 可选地，在本申请一个实施例中，若所述滤波器的种类的数目大于1且小于所述像素类别的数目，则将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

[00133] 在所述滤波器的种类的数目大于1且小于所述像素类别的数目时，像素类别与滤波器的种类的对对应关系是不确定的，因此编码端需要将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

[00134] 可选地，在本申请一个实施例中，若所述滤波器的种类的数目为1，则不将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

[00135] 所述滤波器的种类的数目为1，即仅采用了唯一一种滤波器。在这种情况下，编码端也不需要所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。在解码端，对所述像素类别的像素，可以采用所述码流中的唯一一种滤波器进行环路滤波。

[00136] 本申请实施例的技术方案，根据滤波器的种类的数目，确定是否

将像素类别对应的滤波器标号写入码流，这样，可以避免统一将像素类别对应的滤波器标号写入码流而产生的冗余，节省编码比特，从而能够提高压缩效率。

[00137] 以上从编码端的角度描述了本申请实施例的技术方案，下面从解
5 码端的角度描述本申请实施例的技术方案。应理解，除了以下描述外，编码
端和解码端通用的描述可以参考前面的描述，为了简洁，不再赘述。

[00138] 图 7 示出了本申请另一个实施例的环路滤波的方法 700 的示意性
流程图。该方法 700 可以由解码端执行。例如，可以由图 1 所示的系统 100
在进行解码操作时执行。

10 **[00139]** 710，确定环路滤波采用的滤波器的种类的数目。

[00140] 编码端将环路滤波采用的滤波器的种类的数目写入码流，相应地，
解码端可以通过解析所述码流，得到所述滤波器的种类的数目。

[00141] 可选地，在编码端将所述滤波器的种类的数目减一后写入所述码
流的情况下，解码端解析之后再加一可得到所述滤波器的种类的数目。

15 **[00142]** 720，根据所述滤波器的种类的数目，确定是否解析码流中的像素
类别对应的滤波器标号。

[00143] 在得到所述滤波器的种类的数目后，解码端针对不同的情况，进
行不同的处理。

20 **[00144]** 可选地，在本申请一个实施例中，若所述滤波器的种类的数目等
于所述像素类别的数目，则不解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器
标号。

[00145] 在这种情况下，解码端对所述像素类别的像素，采用与所述像素
类别的标号相同或具有默认对应关系的标号的滤波器进行环路滤波。

25 **[00146]** 具体而言，在所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目
的情况下，若所述像素类别对应的滤波器标号与所述像素类别的标号相同或
为默认对应关系，解码端不需要解析码流中的所述像素类别对应的滤波器标
号就能够确定像素类别对应的滤波器标号，因而可以直接采用与所述像素类
别的标号相同或具有默认对应关系的标号的滤波器进行环路滤波。

30 **[00147]** 可选地，在本申请一个实施例中，若所述滤波器的种类的数目等
于所述像素类别的数目，先解析所述码流中的滤波器标号指示信息，若所述
滤波器标号指示信息为第一指示信息，其中，所述第一指示信息用于指示所

述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号，则不解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号，对所述像素类别的像素，采用与所述像素类别的标号相同或具有默认对应关系的标号的滤波器进行环路滤波。

[00148] 可选地，在本申请一个实施例中，若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，先解析所述码流中的滤波器标号指示信息，若所述滤波器标号指示信息为第二指示信息，其中，所述第二指示信息用于指示所述码流中包括所述像素类别对应的滤波器标号，则解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号。然后，对所述像素类别的像素，采用解析到的所述像素类别对应的滤波器标号的滤波器进行环路滤波。

[00149] 可选地，在本申请一个实施例中，若所述滤波器的种类的数目大于1且小于所述像素类别的数目，则解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号。然后，对所述像素类别的像素，采用解析到的所述像素类别对应的滤波器标号的滤波器进行环路滤波。

[00150] 可选地，在本申请一个实施例中，若所述滤波器的种类的数目为1，则不解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号。对所述像素类别的像素，采用所述码流中的唯一一种滤波器进行环路滤波。

[00151] 图8示出了本申请又一个实施例的环路滤波的方法800的示意性流程图。该方法800可以由编码端执行。例如，可以由图1所示的系统100在进行编码操作时执行。除以下描述外，该实施例可以参考前述编码端描述的实施例的相关描述，为了简洁，不再赘述。

[00152] 810，采用像素类别对应的滤波器对所述像素类别的像素进行环路滤波。

[00153] 可选地，编码端可以先确定每一个像素类别对应的初始滤波器；再对不同像素类别对应的初始滤波器进行合并，得到每一个像素类别对应的滤波器。然后，采用各像素类别对应的滤波器对各像素类别的像素进行环路滤波。

[00154] 820，生成编码后的码流，其中，若环路滤波采用的滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

[00155] 在本申请实施例中，在环路滤波采用的滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目时，编码端生成的码流中不包括所述像素类别对应的滤

波器标号。也就是说，在编码端，若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，则不将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

[00156] 在上述情况中，所述像素类别对应的滤波器标号与所述像素类别的标号相同或为默认对应关系。

5 **[00157]** 可选地，编码端还可以将第一指示信息写入所述码流，其中，所述第一指示信息用于指示所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

[00158] 可选地，若环路滤波采用的滤波器的种类的数目等于像素类别的数目，且所述像素类别对应的滤波器标号与所述像素类别的标号不同或不为默认对应关系，编码端生成的码流中包括所述像素类别对应的滤波器标号。

[00159] 可选地，若所述滤波器的种类的数目大于 1 且小于所述像素类别的数目，编码端生成的码流中包括所述像素类别对应的滤波器标号。也就是说，在编码端，若所述滤波器的种类的数目大于 1 且小于所述像素类别的数目，则将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

15 **[00160]** 可选地，若所述滤波器的种类的数目为 1，则不将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

[00161] 可选地，编码端还可以将所述滤波器的种类的数目减一后写入所述码流。

[00162] 在本申请实施例的技术方案中，在环路滤波采用的滤波器的种类的数目等于像素类别的数目时，码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号，这样，可以避免统一将像素类别对应的滤波器标号写入码流而产生的冗余，节省编码比特，从而能够提高压缩效率。

[00163] 图 9 示出了本申请又一个实施例的环路滤波的方法 900 的示意性流程图。该方法 900 可以由解码端执行。例如，可以由图 1 所示的系统 100 在进行解码操作时执行。除以下描述外，该实施例可以参考前述解码端描述的实施例的相关描述，为了简洁，不再赘述。

[00164] 910，获取编码后的码流。

[00165] 920，解析所述码流，得到环路滤波采用的滤波器的种类的数目。

[00166] 编码端将环路滤波采用的滤波器的种类的数目写入码流，相应地，解码端可以通过解析所述码流，得到所述滤波器的种类的数目。

[00167] 930，若所述滤波器的种类的数目等于像素类别的数目，对所述像

素类别的像素，采用与所述像素类别的标号相同或具有默认对应关系的标号的滤波器进行环路滤波。

[00168] 在所述滤波器的种类数目等于所述像素类别的数目的情况下，编码端生成的码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。解码端不需要解析码流中的所述像素类别对应的滤波器标号，可以直接采用与所述像素类别的标号相同或具有默认对应关系的标号的滤波器进行环路滤波。

[00169] 可选地，若所述滤波器的种类数目等于所述像素类别的数目，解析所述码流中的滤波器标号指示信息，若所述滤波器标号指示信息为第一指示信息，采用与所述像素类别的标号相同或具有默认对应关系的标号的滤波器进行环路滤波，其中，所述第一指示信息用于指示所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

[00170] 可选地，若所述滤波器的种类数目等于所述像素类别的数目，解析所述码流中的滤波器标号指示信息，若所述滤波器标号指示信息为第二指示信息，则解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号，其中，所述第二指示信息用于指示所述码流中包括所述像素类别对应的滤波器标号。然后，对所述像素类别的像素，采用解析到的所述像素类别对应的滤波器标号的滤波器进行环路滤波。

[00171] 可选地，若所述滤波器的种类数目大于 1 且小于所述像素类别的数目，则解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号。然后，对所述像素类别的像素，采用解析到的所述像素类别对应的滤波器标号的滤波器进行环路滤波。

[00172] 可选地，若所述滤波器的种类数目为 1，对所述像素类别的像素，采用所述码流中的唯一一种滤波器进行环路滤波。

[00173] 上文中详细描述了本申请实施例的环路滤波的方法，下面将描述本申请实施例的环路滤波的装置、计算机系统和可移动设备。

[00174] 图 10 示出了本申请一个实施例的环路滤波的装置 1000 的示意性框图。该装置 1000 可以执行上述本申请实施例的环路滤波的方法 600。例如，该装置 1000 可以为编码器。

[00175] 如图 10 所示，该装置 1000 可以包括：

[00176] 确定模块 1010，确定环路滤波采用的滤波器的种类数目；

[00177] 处理模块 1020，根据所述滤波器的种类数目，确定是否将像素

类别对应的滤波器标号写入码流。

[00178] 可选地，所述处理模块 1020 用于：

[00179] 若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，则不将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

5 [00180] 可选地，所述像素类别对应的滤波器标号与所述像素类别的标号相同或为默认对应关系。

[00181] 可选地，所述处理模块 1020 还用于：

[00182] 将第一指示信息写入所述码流，其中，所述第一指示信息用于指示所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

10 [00183] 可选地，所述处理模块 1020 用于：

[00184] 若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，且所述像素类别对应的滤波器标号与所述像素类别的标号不同或不为默认对应关系，则将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

[00185] 可选地，所述处理模块 1020 还用于：

15 [00186] 将第二指示信息写入所述码流，其中，所述第二指示信息用于指示所述码流中包括所述像素类别对应的滤波器标号。

[00187] 可选地，所述处理模块 1020 用于：

[00188] 若所述滤波器的种类的数目大于 1 且小于所述像素类别的数目，则将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

20 [00189] 可选地，所述处理模块 1020 用于：

[00190] 若所述滤波器的种类的数目为 1，则不将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

[00191] 可选地，所述处理模块 1020 还用于：

[00192] 确定每一个像素类别对应的初始滤波器；

25 [00193] 对不同像素类别对应的初始滤波器进行合并，得到每一个像素类别对应的滤波器。

[00194] 可选地，所述处理模块 1020 还用于：

[00195] 将所述滤波器的种类的数目减一后写入所述码流。

30 [00196] 图 11 示出了本申请另一个实施例的环路滤波的装置 1100 的示意性框图。该装置 1100 可以执行上述本申请实施例的环路滤波的方法 700。例如，该装置 1100 可以为解码器。

[00197] 如图 11 所示, 该装置 1100 可以包括:

[00198] 确定模块 1110, 用于确定环路滤波采用的滤波器的种类的数目;

[00199] 处理模块 1120, 用于根据所述滤波器的种类的数目, 确定是否解析码流中的像素类别对应的滤波器标号。

5 [00200] 可选地, 所述处理模块 1120 用于:

[00201] 若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目, 则不解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号。

[00202] 可选地, 所述处理模块 1120 用于:

10 [00203] 若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目, 解析所述码流中的滤波器标号指示信息, 若所述滤波器标号指示信息为第一指示信息, 则不解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号, 其中, 所述第一指示信息用于指示所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

[00204] 可选地, 所述处理模块 1120 还用于:

15 [00205] 对所述像素类别的像素, 采用与所述像素类别的标号相同或具有默认对应关系的标号的滤波器进行环路滤波。

[00206] 可选地, 所述处理模块 1120 用于:

20 [00207] 若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目, 解析所述码流中的滤波器标号指示信息, 若所述滤波器标号指示信息为第二指示信息, 则解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号, 其中, 所述第二指示信息用于指示所述码流中包括所述像素类别对应的滤波器标号。

[00208] 可选地, 所述处理模块 1120 用于:

[00209] 若所述滤波器的种类的数目大于 1 且小于所述像素类别的数目, 则解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号。

[00210] 可选地, 所述处理模块 1120 还用于:

25 [00211] 对所述像素类别的像素, 采用解析到的所述像素类别对应的滤波器标号的滤波器进行环路滤波。

[00212] 可选地, 所述处理模块 1120 用于:

[00213] 若所述滤波器的种类的数目为 1, 则不解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号。

30 [00214] 可选地, 所述处理模块 1120 还用于:

[00215] 对所述像素类别的像素, 采用所述码流中的唯一一种滤波器进行

环路滤波。

[00216] 可选地，所述确定模块 1110 用于：

[00217] 解析所述码流，得到所述滤波器的种类的数目。

5 [00218] 图 12 示出了本申请又一个实施例的环路滤波的装置 1200 的示意性框图。该装置 1200 可以执行上述本申请实施例的环路滤波的方法 800。例如，该装置 1200 可以为编码器。

[00219] 如图 12 所示，该装置 1200 可以包括：

[00220] 滤波模块 1210，用于采用像素类别对应的滤波器对所述像素类别的像素进行环路滤波；

10 [00221] 处理模块 1220，用于生成编码后的码流，其中，若环路滤波采用的滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

[00222] 可选地，所述处理模块 1220 用于：

15 [00223] 若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，则不将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

[00224] 可选地，所述像素类别对应的滤波器标号与所述像素类别的标号相同或为默认对应关系。

[00225] 可选地，所述处理模块 1220 还用于：

20 [00226] 将第一指示信息写入所述码流，其中，所述第一指示信息用于指示所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

[00227] 可选地，所述处理模块 1220 用于：

[00228] 若所述滤波器的种类的数目大于 1 且小于所述像素类别的数目，则将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

[00229] 可选地，所述处理模块 1220 用于：

25 [00230] 若所述滤波器的种类的数目为 1，则不将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

[00231] 可选地，所述处理模块 1220 还用于：

[00232] 确定每一个像素类别对应的初始滤波器；

30 [00233] 对不同像素类别对应的初始滤波器进行合并，得到每一个像素类别对应的滤波器。

[00234] 可选地，所述处理模块 1220 还用于：

[00235] 将所述滤波器的种类的数目减一后写入所述码流。

[00236] 图 13 示出了本申请另一个实施例的环路滤波的装置 1300 的示意性框图。该装置 1300 可以执行上述本申请实施例的环路滤波的方法 900。例如，该装置 1300 可以为解码器。

5 [00237] 如图 13 所示，该装置 1300 可以包括：

[00238] 获取模块 1310，用于获取编码后的码流；

[00239] 处理模块 1320，用于解析所述码流，得到环路滤波采用的滤波器的种类的数目；若所述滤波器的种类的数目等于像素类别的数目，对所述像素类别的像素，采用与所述像素类别的标号相同或具有默认对应关系的标号
10 的滤波器进行环路滤波。

[00240] 可选地，所述处理模块 1320 用于：

[00241] 若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，解析所述码流中的滤波器标号指示信息，若所述滤波器标号指示信息为第一指示信息，采用与所述像素类别的标号相同或具有默认对应关系的标号的滤波器进行
15 环路滤波，其中，所述第一指示信息用于指示所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

[00242] 可选地，所述处理模块 1320 用于：

[00243] 若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，解析所述码流中的滤波器标号指示信息，若所述滤波器标号指示信息为第二指示信息，
20 则解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号，其中，所述第二指示信息用于指示所述码流中包括所述像素类别对应的滤波器标号。

[00244] 可选地，所述处理模块 1320 用于：

[00245] 若所述滤波器的种类的数目大于 1 且小于所述像素类别的数目，则解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号。

25 [00246] 可选地，所述处理模块 1320 用于：

[00247] 对所述像素类别的像素，采用解析到的所述像素类别对应的滤波器标号的滤波器进行环路滤波。

[00248] 可选地，所述处理模块 1320 用于：

[00249] 若所述滤波器的种类的数目为 1，对所述像素类别的像素，采用所述码流中的唯一一种滤波器进行环路滤波。
30

[00250] 应理解，上述本申请实施例的环路滤波的装置可以是芯片，其具

体可以由电路实现，但本申请实施例对具体的实现形式不做限定。

[00251] 本申请实施例还提供了一种编码器，该编码器用于实现本申请实施例中编码端的功能，可以包括上述本申请实施例的用于编码端的环路滤波的装置。

5 **[00252]** 本申请实施例还提供了一种解码器，该解码器用于实现本申请实施例中解码端的功能，可以包括上述本申请实施例的用于解码端的环路滤波的装置。

[00253] 本申请实施例还提供了一种编解码器，该编解码器包括上述本申请实施例的用于编码端的环路滤波的装置和用于解码端的环路滤波的装置。

10 **[00254]** 图 14 示出了本申请实施例的计算机系统 1400 的示意性框图。

[00255] 如图 14 所示，该计算机系统 1400 可以包括处理器 1410 和存储器 1420。

[00256] 应理解，该计算机系统 1400 还可以包括其他计算机系统中通常所包括的部件，例如，输入输出设备、通信接口等，本申请实施例对此并不限定。
15

[00257] 存储器 1420 用于存储计算机可执行指令。

[00258] 存储器 1420 可以是各种种类的存储器，例如可以包括高速随机存取存储器（Random Access Memory, RAM），还可以包括非不稳定的存储器（non-volatile memory），例如至少一个磁盘存储器，本申请实施例对此并不限定。
20

[00259] 处理器 1410 用于访问该存储器 1420，并执行该计算机可执行指令，以进行上述本申请实施例的环路滤波的方法中的操作。

[00260] 处理器 1410 可以包括微处理器，现场可编程门阵列（Field - Programmable Gate Array, FPGA），中央处理器（Central Processing unit, CPU），
25 图形处理器（Graphics Processing Unit, GPU）等，本申请实施例对此并不限定。

[00261] 本申请实施例还提供了一种可移动设备，该可移动设备可以包括上述本申请各种实施例的环路滤波的装置或者计算机系统。

[00262] 本申请实施例的环路滤波的装置、计算机系统和可移动设备可对应于本申请实施例的环路滤波的方法的执行主体，并且环路滤波的装置、计算机系统
30 和可移动设备中的各个模块的上述和其它操作和/或功能分别为了

实现前述各个方法的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

[00263] 本申请实施例还提供了一种计算机存储介质，该计算机存储介质中存储有程序代码，该程序代码可以用于指示执行上述本申请实施例的环路滤波的方法。

5 **[00264]** 应理解，在本申请实施例中，术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系。例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

10 **[00265]** 本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应
15 认为超出本申请的范围。

[00266] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

20 **[00267]** 在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另外，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口、装置或单元的间接
25 耦合或通信连接，也可以是电的，机械的或其它的形式连接。

[00268] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本申请实施例方案的目的。

30 **[00269]** 另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以是两个或两个以上单元集

成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

5 [00270] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分，或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM，
10 Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[00271] 以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。
15

权利要求

1. 一种环路滤波的方法，其特征在于，包括：

确定环路滤波采用的滤波器的种类的数目；

根据所述滤波器的种类的数目，确定是否将像素类别对应的滤波器标号

5 写入码流。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述滤波器的种类的数目，确定是否将像素类别对应的滤波器标号写入码流，包括：

若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，则不将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

10 3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述像素类别对应的滤波器标号与所述像素类别的标号相同或为默认对应关系。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

将第一指示信息写入所述码流，其中，所述第一指示信息用于指示所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

15 5. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述滤波器的种类的数目，确定是否将像素类别对应的滤波器标号写入码流，包括：

若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，且所述像素类别对应的滤波器标号与所述像素类别的标号不同或不为默认对应关系，则将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

20 6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

将第二指示信息写入所述码流，其中，所述第二指示信息用于指示所述码流中包括所述像素类别对应的滤波器标号。

7. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述滤波器的种类的数目，确定是否将像素类别对应的滤波器标号写入码流，包括：

25 若所述滤波器的种类的数目大于 1 且小于所述像素类别的数目，则将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

8. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述滤波器的种类的数目，确定是否将像素类别对应的滤波器标号写入码流，包括：

30 若所述滤波器的种类的数目为 1，则不将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

9. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法

还包括:

确定每一个像素类别对应的初始滤波器;

对不同像素类别对应的初始滤波器进行合并,得到每一个像素类别对应的滤波器。

5 10. 根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

将所述滤波器的种类的数目减一后写入所述码流。

11. 一种环路滤波的方法,其特征在于,包括:

确定环路滤波采用的滤波器的种类的数目;

10 根据所述滤波器的种类的数目,确定是否解析码流中的像素类别对应的滤波器标号。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述根据所述滤波器的种类的数目,确定是否解析码流中的像素类别对应的滤波器标号,包括:

15 若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目,则不解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述根据所述滤波器的种类的数目,确定是否解析码流中的像素类别对应的滤波器标号,包括:

20 若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目,解析所述码流中的滤波器标号指示信息,若所述滤波器标号指示信息为第一指示信息,则不解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号,其中,所述第一指示信息用于指示所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

对所述像素类别的像素,采用与所述像素类别的标号相同或具有默认对应关系的标号的滤波器进行环路滤波。

25 15. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述根据所述滤波器的种类的数目,确定是否解析码流中的像素类别对应的滤波器标号,包括:

30 若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目,解析所述码流中的滤波器标号指示信息,若所述滤波器标号指示信息为第二指示信息,则解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号,其中,所述第二指示信息用于指示所述码流中包括所述像素类别对应的滤波器标号。

16. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述根据所述滤波器

的种类的数目，确定是否解析码流中的像素类别对应的滤波器标号，包括：

若所述滤波器的种类的数目大于 1 且小于所述像素类别的数目，则解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号。

17. 根据权利要求 15 或 16 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

5 对所述像素类别的像素，采用解析到的所述像素类别对应的滤波器标号的滤波器进行环路滤波。

18. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述根据所述滤波器的种类的数目，确定是否解析码流中的像素类别对应的滤波器标号，包括：

10 若所述滤波器的种类的数目为 1，则不解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

对所述像素类别的像素，采用所述码流中的唯一一种滤波器进行环路滤波。

20. 根据权利要求 11 至 19 中任一项所述的方法，其特征在于，所述确定环路滤波采用的滤波器的种类的数目包括：

解析所述码流，得到所述滤波器的种类的数目。

21. 一种环路滤波的方法，其特征在于，包括：

采用像素类别对应的滤波器对所述像素类别的像素进行环路滤波；

20 生成编码后的码流，其中，若环路滤波采用的滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述生成编码后的码流，包括：

若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，则不将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

25 23. 根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述像素类别对应的滤波器标号与所述像素类别的标号相同或为默认对应关系。

24. 根据权利要求 22 或 23 所述的方法，其特征在于，所述生成编码后的码流，还包括：

30 将第一指示信息写入所述码流，其中，所述第一指示信息用于指示所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

25. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述生成编码后的码

流, 包括:

若所述滤波器的种类的数目大于 1 且小于所述像素类别的数目, 则将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

26. 根据权利要求 21 所述的方法, 其特征在于, 所述生成编码后的码流, 包括:

若所述滤波器的种类的数目为 1, 则不将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

27. 根据权利要求 21 至 26 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

10 确定每一个像素类别对应的初始滤波器;

对不同像素类别对应的初始滤波器进行合并, 得到每一个像素类别对应的滤波器。

28. 根据权利要求 21 至 27 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述生成编码后的码流, 还包括:

15 将所述滤波器的种类的数目减一后写入所述码流。

29. 一种环路滤波的方法, 其特征在于, 包括:

获取编码后的码流;

解析所述码流, 得到环路滤波采用的滤波器的种类的数目;

20 若所述滤波器的种类的数目等于像素类别的数目, 对所述像素类别的像素, 采用与所述像素类别的标号相同或具有默认对应关系的标号的滤波器进行环路滤波。

30. 根据权利要求 29 所述的方法, 其特征在于, 若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目, 解析所述码流中的滤波器标号指示信息, 若所述滤波器标号指示信息为第一指示信息, 采用与所述像素类别的标号相同或具有默认对应关系的标号的滤波器进行环路滤波, 其中, 所述第一指示信息用于指示所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

31. 根据权利要求 29 所述的方法, 其特征在于, 若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目, 解析所述码流中的滤波器标号指示信息, 若所述滤波器标号指示信息为第二指示信息, 则解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号, 其中, 所述第二指示信息用于指示所述码流中包括所述像素类别对应的滤波器标号。

32. 根据权利要求 29 所述的方法, 其特征在于, 若所述滤波器的种类的数目大于 1 且小于所述像素类别的数目, 则解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号。

33. 根据权利要求 31 或 32 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

5 对所述像素类别的像素, 采用解析到的所述像素类别对应的滤波器标号的滤波器进行环路滤波。

34. 根据权利要求 29 所述的方法, 其特征在于, 若所述滤波器的种类的数目为 1, 对所述像素类别的像素, 采用所述码流中的唯一一种滤波器进行环路滤波。

10 35. 一种环路滤波的装置, 其特征在于, 包括:

确定模块, 确定环路滤波采用的滤波器的种类的数目;

处理模块, 根据所述滤波器的种类的数目, 确定是否将像素类别对应的滤波器标号写入码流。

36. 根据权利要求 35 所述的装置, 其特征在于, 所述处理模块用于:

15 若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目, 则不将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

37. 根据权利要求 36 所述的装置, 其特征在于, 所述像素类别对应的滤波器标号与所述像素类别的标号相同或为默认对应关系。

20 38. 根据权利要求 36 或 37 所述的装置, 其特征在于, 所述处理模块还用于:

将第一指示信息写入所述码流, 其中, 所述第一指示信息用于指示所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

39. 根据权利要求 35 所述的装置, 其特征在于, 所述处理模块用于:

25 若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目, 且所述像素类别对应的滤波器标号与所述像素类别的标号不同或不为默认对应关系, 则将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

40. 根据权利要求 39 所述的装置, 其特征在于, 所述处理模块还用于:

将第二指示信息写入所述码流, 其中, 所述第二指示信息用于指示所述码流中包括所述像素类别对应的滤波器标号。

30 41. 根据权利要求 35 所述的装置, 其特征在于, 所述处理模块用于:

若所述滤波器的种类的数目大于 1 且小于所述像素类别的数目, 则将所

述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

42. 根据权利要求 35 所述的装置，其特征在于，所述处理模块用于：

若所述滤波器的种类的数目为 1，则不将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

5 43. 根据权利要求 35 至 42 中任一项所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于：

确定每一个像素类别对应的初始滤波器；

对不同像素类别对应的初始滤波器进行合并，得到每一个像素类别对应的滤波器。

10 44. 根据权利要求 35 至 43 中任一项所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于：

将所述滤波器的种类的数目减一后写入所述码流。

45. 一种环路滤波的装置，其特征在于，包括：

确定模块，用于确定环路滤波采用的滤波器的种类的数目；

15 处理模块，用于根据所述滤波器的种类的数目，确定是否解析码流中的像素类别对应的滤波器标号。

46. 根据权利要求 45 所述的装置，其特征在于，所述处理模块用于：

若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，则不解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号。

20 47. 根据权利要求 45 所述的装置，其特征在于，所述处理模块用于：

若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，解析所述码流中的滤波器标号指示信息，若所述滤波器标号指示信息为第一指示信息，则不解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号，其中，所述第一指示信息用于指示所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

25 48. 根据权利要求 46 或 47 所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于：

对所述像素类别的像素，采用与所述像素类别的标号相同或具有默认对应关系的标号的滤波器进行环路滤波。

49. 根据权利要求 45 所述的装置，其特征在于，所述处理模块用于：

30 若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，解析所述码流中的滤波器标号指示信息，若所述滤波器标号指示信息为第二指示信息，则解

析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号，其中，所述第二指示信息用于指示所述码流中包括所述像素类别对应的滤波器标号。

50. 根据权利要求 45 所述的装置，其特征在于，所述处理模块用于：

若所述滤波器的种类的数目大于 1 且小于所述像素类别的数目，则解析
5 所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号。

51. 根据权利要求 49 或 50 所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于：

对所述像素类别的像素，采用解析到的所述像素类别对应的滤波器标号的滤波器进行环路滤波。

10 52. 根据权利要求 45 所述的装置，其特征在于，所述处理模块用于：

若所述滤波器的种类的数目为 1，则不解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号。

53. 根据权利要求 52 所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于：

15 对所述像素类别的像素，采用所述码流中的唯一一种滤波器进行环路滤波。

54. 根据权利要求 45 至 53 中任一项所述的装置，其特征在于，所述确定模块用于：

解析所述码流，得到所述滤波器的种类的数目。

55. 一种环路滤波的装置，其特征在于，包括：

20 滤波模块，用于采用像素类别对应的滤波器对所述像素类别的像素进行环路滤波；

处理模块，用于生成编码后的码流，其中，若环路滤波采用的滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

25 56. 根据权利要求 55 所述的装置，其特征在于，所述处理模块用于：

若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，则不将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

57. 根据权利要求 56 所述的装置，其特征在于，所述像素类别对应的滤波器标号与所述像素类别的标号相同或为默认对应关系。

30 58. 根据权利要求 56 或 57 所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于：

将第一指示信息写入所述码流，其中，所述第一指示信息用于指示所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

59. 根据权利要求 55 所述的装置，其特征在于，所述处理模块用于：

若所述滤波器的种类的数目大于 1 且小于所述像素类别的数目，则将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

60. 根据权利要求 55 所述的装置，其特征在于，所述处理模块用于：

若所述滤波器的种类的数目为 1，则不将所述像素类别对应的滤波器标号写入所述码流。

61. 根据权利要求 55 至 60 中任一项所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于：

确定每一个像素类别对应的初始滤波器；

对不同像素类别对应的初始滤波器进行合并，得到每一个像素类别对应的滤波器。

62. 根据权利要求 55 至 61 中任一项所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于：

将所述滤波器的种类的数目减一后写入所述码流。

63. 一种环路滤波的装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取编码后的码流；

处理模块，用于解析所述码流，得到环路滤波采用的滤波器的种类的数目；若所述滤波器的种类的数目等于像素类别的数目，对所述像素类别的像素，采用与所述像素类别的标号相同或具有默认对应关系的标号的滤波器进行环路滤波。

64. 根据权利要求 63 所述的装置，其特征在于，所述处理模块用于：

若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，解析所述码流中的滤波器标号指示信息，若所述滤波器标号指示信息为第一指示信息，采用与所述像素类别的标号相同或具有默认对应关系的标号的滤波器进行环路滤波，其中，所述第一指示信息用于指示所述码流中不包括所述像素类别对应的滤波器标号。

65. 根据权利要求 63 所述的装置，其特征在于，所述处理模块用于：

若所述滤波器的种类的数目等于所述像素类别的数目，解析所述码流中的滤波器标号指示信息，若所述滤波器标号指示信息为第二指示信息，则解

析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号，其中，所述第二指示信息用于指示所述码流中包括所述像素类别对应的滤波器标号。

66. 根据权利要求 63 所述的装置，其特征在于，所述处理模块用于：

5 若所述滤波器的种类的数目大于 1 且小于所述像素类别的数目，则解析所述码流中的所述像素类别对应的滤波器标号。

67. 根据权利要求 65 或 66 所述的装置，其特征在于，所述处理模块用于：

对所述像素类别的像素，采用解析到的所述像素类别对应的滤波器标号的滤波器进行环路滤波。

10 68. 根据权利要求 63 所述的装置，其特征在于，所述处理模块用于：

若所述滤波器的种类的数目为 1，对所述像素类别的像素，采用所述码流中的唯一一种滤波器进行环路滤波。

69. 一种计算机系统，其特征在于，包括：

存储器，用于存储计算机可执行指令；

15 处理器，用于访问所述存储器，并执行所述计算机可执行指令，以进行根据权利要求 1 至 34 中任一项所述的方法中的操作。

70. 一种可移动设备，其特征在于，包括：

根据权利要求 35 至 68 中任一项所述的装置；或者，

根据权利要求 69 所述的计算机系统。

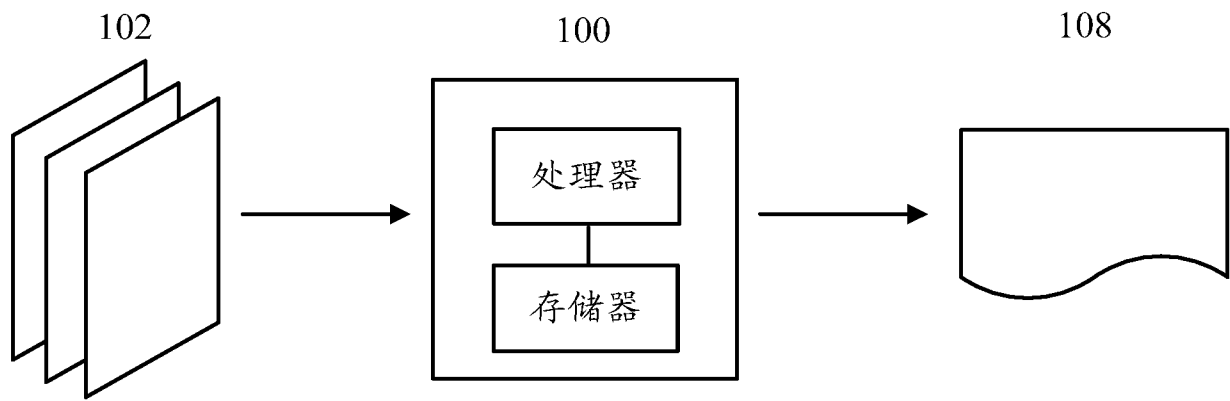


图1

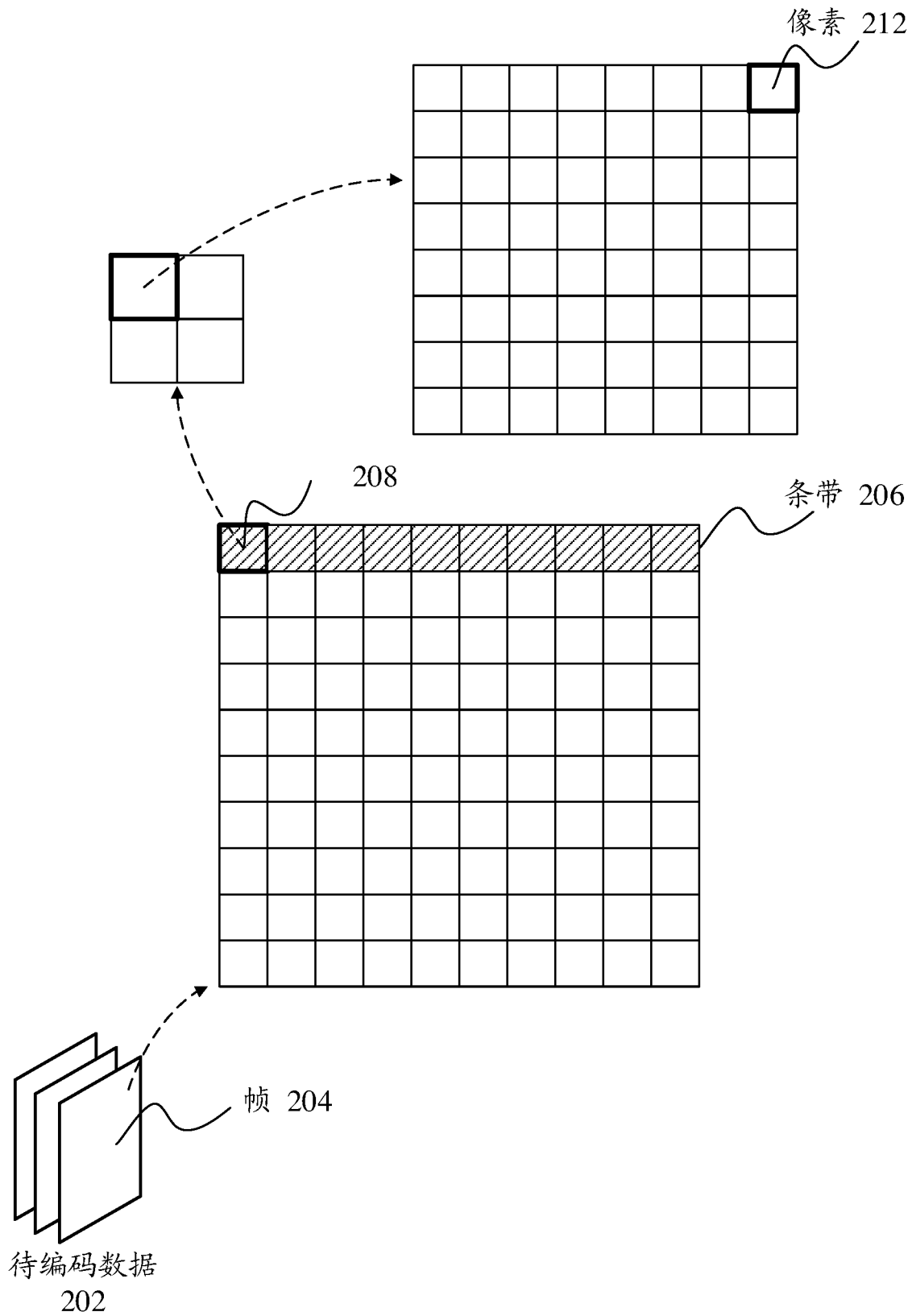


图2

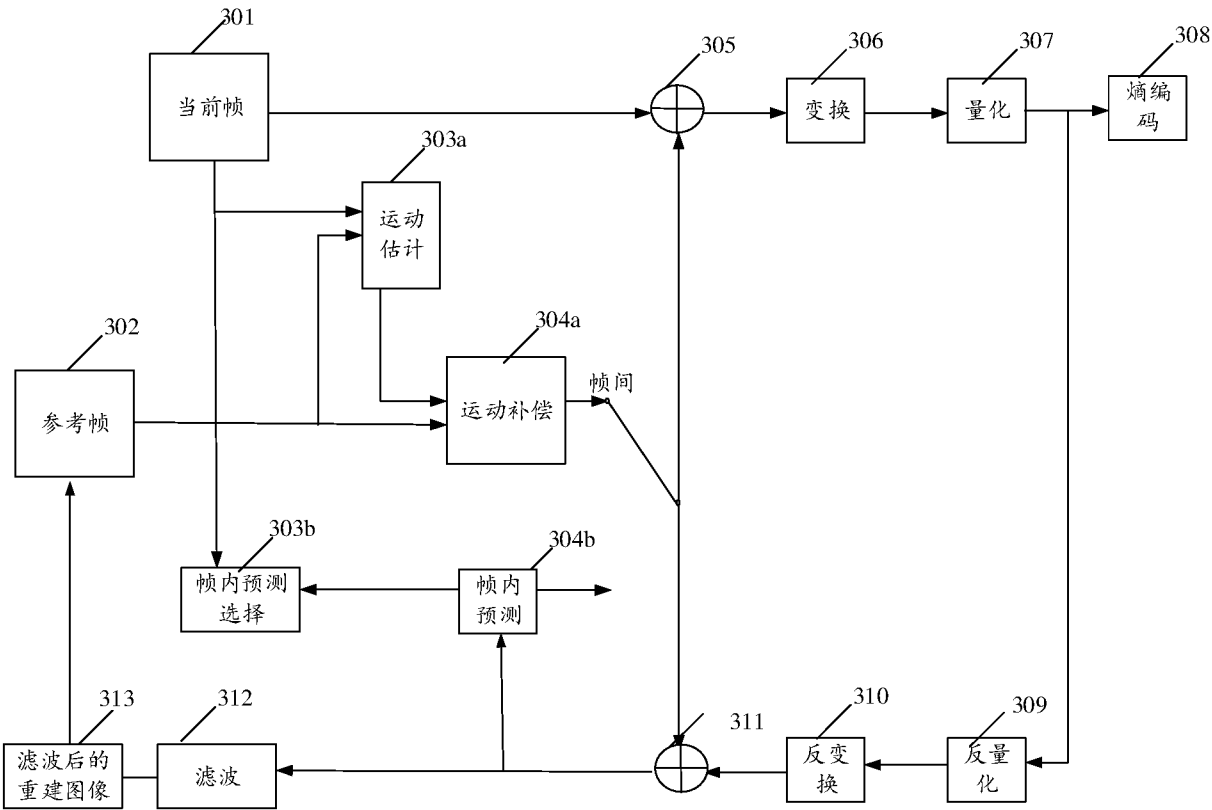


图3

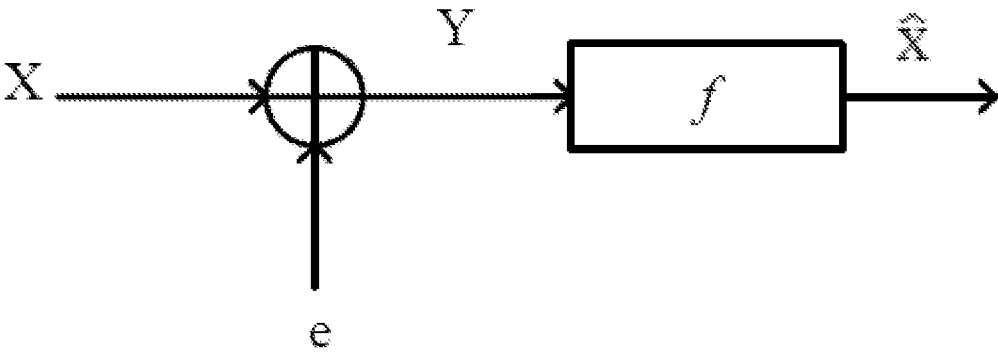


图4

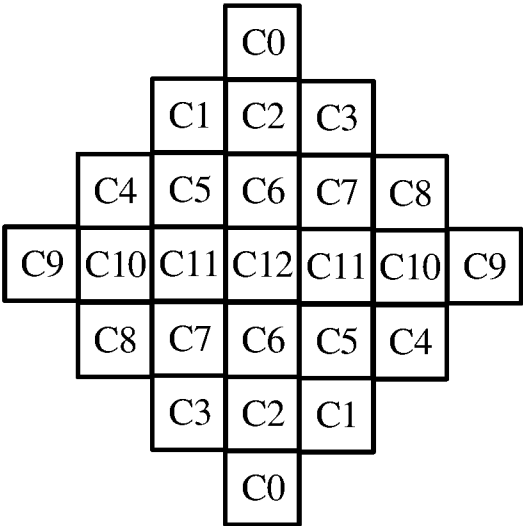


图5

600

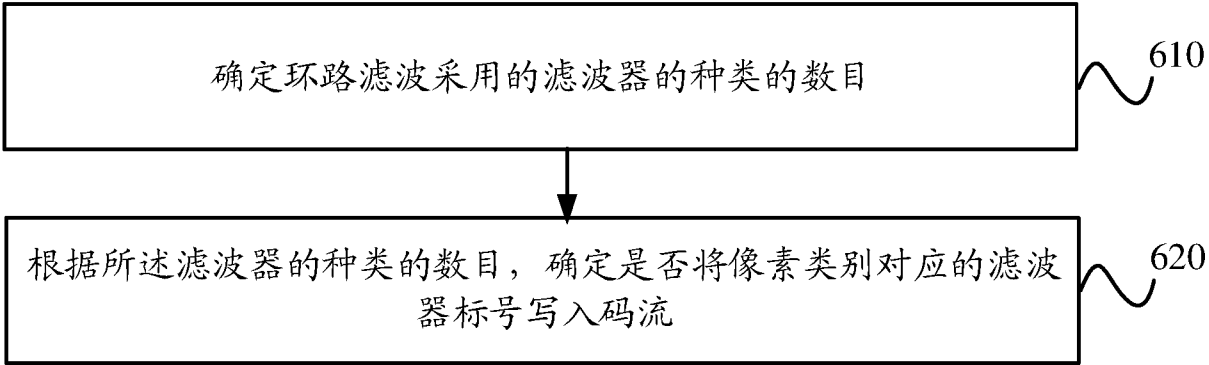


图6

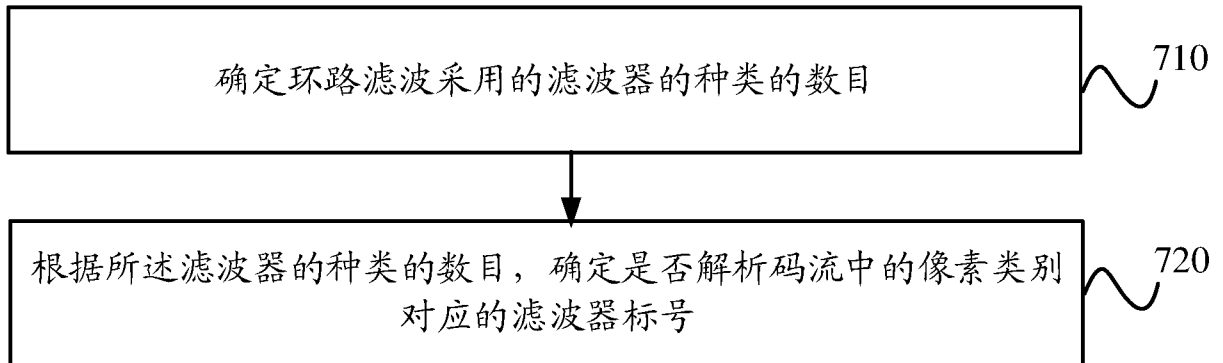
700

图7

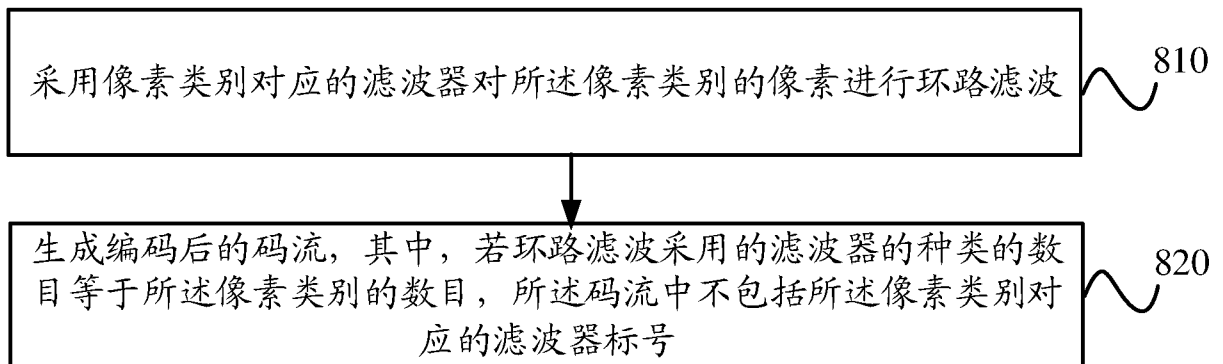
800

图8

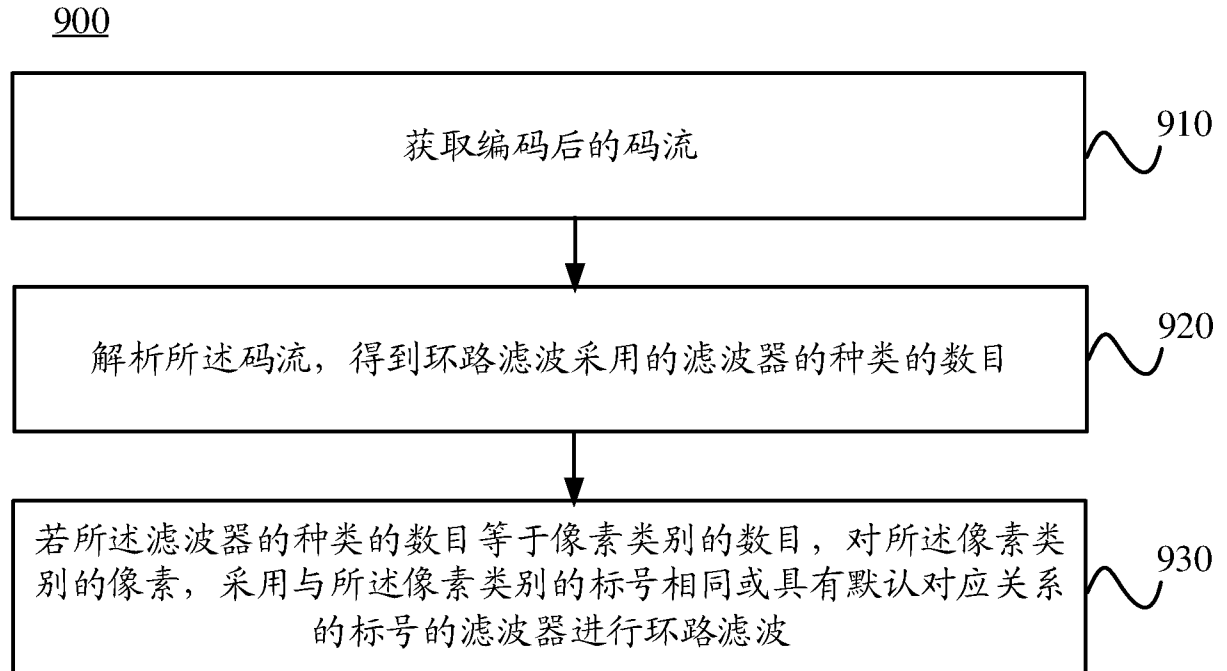


图9

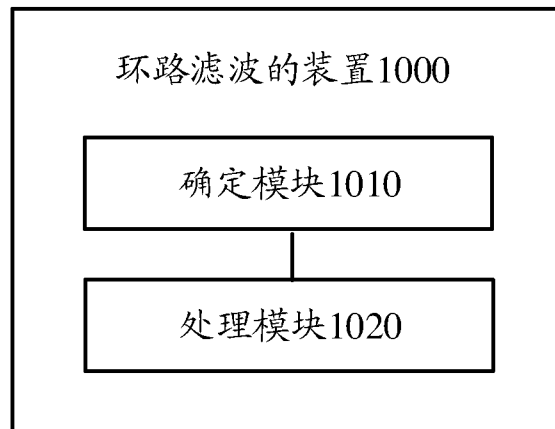


图10

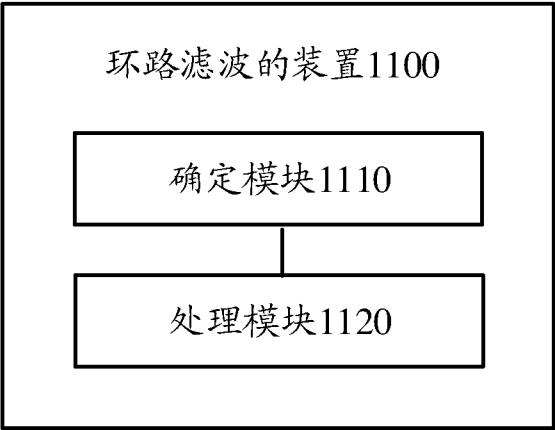


图11

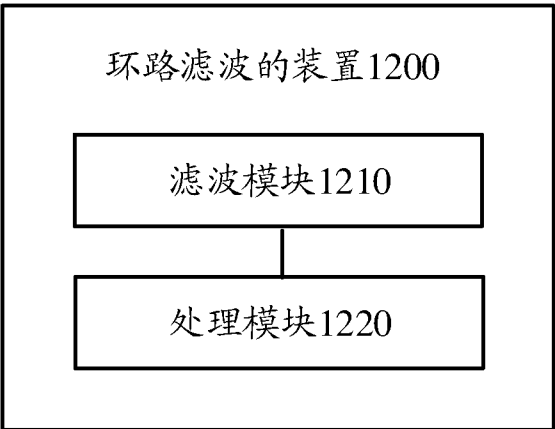


图12

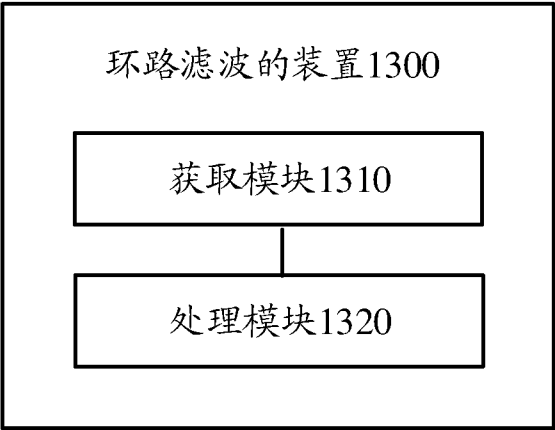


图13

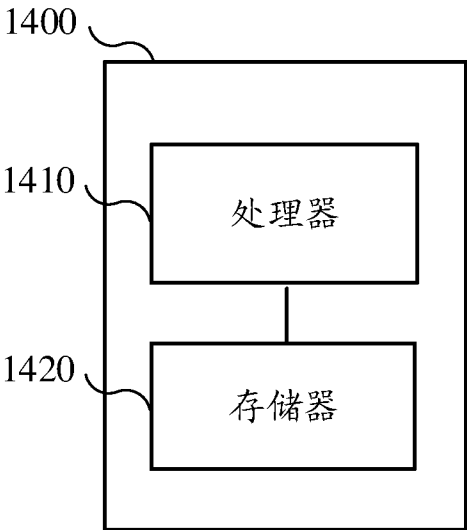


图14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/078053

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/117(2014.01)i; H04N 19/85(2014.01)i; H04N 19/86(2014.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

VEN; CNABS; CNTXT; CNKI: 环路滤波, 回路滤波, 滤波器, 像素, 象素, 画素, 种类, 分类, 类型, 类别, 数目, 数量, 个数, 数据量, 代码量, 编码冗余, 编码效率, loop filter, ALF, filter, pixel, kind, type, category, number, amount, coding efficiency, coding redundancy, data size, amount of code, code quantity

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109076228 A (QUALCOMM INCORPORATED) 21 December 2018 (2018-12-21) description, paragraphs [0061]-[0176], and figures 5-8	1-70
A	WO 2012092841 A1 (MEDIATEK INC. et al.) 12 July 2012 (2012-07-12) entire document	1-70
A	CN 108293111 A (LG ELECTRONICS INC.) 17 July 2018 (2018-07-17) entire document	1-70
A	CN 103096054 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 08 May 2013 (2013-05-08) entire document	1-70



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 November 2019

Date of mailing of the international search report

28 November 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/078053

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109076228	A	21 December 2018	EP	3456046	A1	20 March 2019
				KR	20190006174	A	17 January 2019
				JP	2019519141	A	04 July 2019
				BR	112018072932	A2	19 February 2019
				US	10382766	B2	13 August 2019
				US	2017324962	A1	09 November 2017
				CA	3019668	A1	16 November 2017
				TW	201804794	A	01 February 2018
				WO	2017196852	A1	16 November 2017
WO	2012092841	A1	12 July 2012	IL	226235	A	28 February 2018
				EP	2661879	A4	08 July 2015
				IL	226235	D0	31 July 2013
				EP	2661879	A1	13 November 2013
				KR	20130095279	A	27 August 2013
				US	9877019	B2	23 January 2018
				CN	103392338	A	13 November 2013
				EP	2661879	B1	10 July 2019
				US	2018109785	A1	19 April 2018
				US	2013215959	A1	22 August 2013
				KR	101438471	B1	16 September 2014
CN	108293111	A	17 July 2018	US	2018309987	A1	25 October 2018
				EP	3364653	A1	22 August 2018
				EP	3364653	A4	10 July 2019
				KR	20180069789	A	25 June 2018
				WO	2017065357	A1	20 April 2017
CN	103096054	A	08 May 2013	CN	103096054	B	08 July 2015
				WO	2013064112	A1	10 May 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/078053

A. 主题的分类 H04N 19/117(2014.01)i; H04N 19/85(2014.01)i; H04N 19/86(2014.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																	
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H04N 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) VEN; CNABS; CNTXT; CNKI: 环路滤波, 回路滤波, 滤波器, 像素, 象素, 画素, 种类, 分类, 类型, 类别, 数目, 数量, 个数, 数据量, 代码量, 编码冗余, 编码效率, loop filter, ALF, filter, pixel, kind, type, category, number, amount, coding efficiency, coding redundancy, data size, amount of code, code quantity																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 109076228 A (高通股份有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第0061-0176段, 图5-8</td> <td>1-70</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2012092841 A1 (MEDIATEK INC等) 2012年 7月 12日 (2012 - 07 - 12) 全文</td> <td>1-70</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108293111 A (LG电子株式会社) 2018年 7月 17日 (2018 - 07 - 17) 全文</td> <td>1-70</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103096054 A (华为技术有限公司) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08) 全文</td> <td>1-70</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 109076228 A (高通股份有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第0061-0176段, 图5-8	1-70	A	WO 2012092841 A1 (MEDIATEK INC等) 2012年 7月 12日 (2012 - 07 - 12) 全文	1-70	A	CN 108293111 A (LG电子株式会社) 2018年 7月 17日 (2018 - 07 - 17) 全文	1-70	A	CN 103096054 A (华为技术有限公司) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08) 全文	1-70
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 109076228 A (高通股份有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第0061-0176段, 图5-8	1-70															
A	WO 2012092841 A1 (MEDIATEK INC等) 2012年 7月 12日 (2012 - 07 - 12) 全文	1-70															
A	CN 108293111 A (LG电子株式会社) 2018年 7月 17日 (2018 - 07 - 17) 全文	1-70															
A	CN 103096054 A (华为技术有限公司) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08) 全文	1-70															
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																	
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																	
国际检索实际完成的日期 2019年 11月 13日		国际检索报告邮寄日期 2019年 11月 28日															
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 黄智 电话号码 86-(010)-62089373															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/078053

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109076228	A	2018年 12月 21日	EP	3456046	A1	2019年 3月 20日
				KR	20190006174	A	2019年 1月 17日
				JP	2019519141	A	2019年 7月 4日
				BR	112018072932	A2	2019年 2月 19日
				US	10382766	B2	2019年 8月 13日
				US	2017324962	A1	2017年 11月 9日
				CA	3019668	A1	2017年 11月 16日
				TW	201804794	A	2018年 2月 1日
				WO	2017196852	A1	2017年 11月 16日
WO	2012092841	A1	2012年 7月 12日	IL	226235	A	2018年 2月 28日
				EP	2661879	A4	2015年 7月 8日
				IL	226235	D0	2013年 7月 31日
				EP	2661879	A1	2013年 11月 13日
				KR	20130095279	A	2013年 8月 27日
				US	9877019	B2	2018年 1月 23日
				CN	103392338	A	2013年 11月 13日
				EP	2661879	B1	2019年 7月 10日
				US	2018109785	A1	2018年 4月 19日
				US	2013215959	A1	2013年 8月 22日
				KR	101438471	B1	2014年 9月 16日
CN	108293111	A	2018年 7月 17日	US	2018309987	A1	2018年 10月 25日
				EP	3364653	A1	2018年 8月 22日
				EP	3364653	A4	2019年 7月 10日
				KR	20180069789	A	2018年 6月 25日
				WO	2017065357	A1	2017年 4月 20日
CN	103096054	A	2013年 5月 8日	CN	103096054	B	2015年 7月 8日
				WO	2013064112	A1	2013年 5月 10日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)