

# (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10月1日 (01.10.2020)

(10) 国际公布号  
**WO 2020/192020 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*H04N 19/172* (2014.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/104499
- (22) 国际申请日: 2019年9月5日 (05.09.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
62/822,951 2019年3月24日 (24.03.2019) US
- (71) 申请人: **OPPO 广东移动通信有限公司 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。
- (72) 发明人: 马彦卓(MA, Yanzhuo); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。 万帅(WAN, Shuai); 中国广东省东莞市长

安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。 霍俊彦(HUO, Junyan); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。 张伟(ZHANG, Wei); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。 王铭泽(WANG, Mingze); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司(CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (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,

(54) Title: FILTERING METHOD AND DEVICE, ENCODER AND COMPUTER STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 滤波方法、装置、编码器以及计算机存储介质

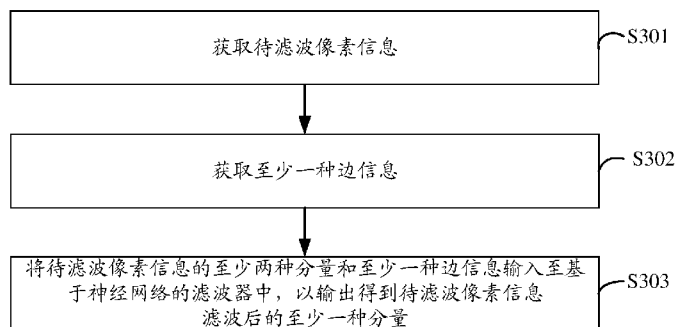


图 3

- S301 Acquire pixel information to be filtered  
S302 Acquire at least one piece of side information  
S303 Input at least two components of the pixel information to be filtered and at least one piece of side information into a filter based on a neural network so as to output at least one component after the pixel information to be filtered is filtered

(57) Abstract: Disclosed are a filtering method and device, an encoder and a computer storage medium. The method comprises: acquiring pixel information to be filtered, acquiring at least one piece of side information, and inputting at least two components of the pixel information to be filtered and at least one piece of side information into a filter based on a neural network so as to output at least one component after the pixel information to be filtered is filtered. Further provided are a filtering device, an encoder and a computer storage medium.

(57) 摘要: 本申请实施例公开了一种滤波方法、装置、编码器以及计算机存储介质, 该方法包括: 获取待滤波像素信息, 获取至少一种边信息, 将待滤波像素信息的至少两种分量和至少一种边信息输入至基于神经网络的滤波器中, 以输出得到待滤波像素信息滤波后的至少一种分量。本申请实施例还提供一种滤波装置, 编码器以及计算机存储介质。



WO 2020/192020 A1

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))。

# 滤波方法、装置、编码器以及计算机存储介质

## 技术领域

本申请实施例涉及视频图像处理技术领域，尤其涉及一种滤波方法、装置、编码器以及计算机存储介质。

## 5 背景技术

在视频编解码系统中，大多数视频编码采用的是基于块形编码单元（CU，Coding Unit）的混合编码框架，由于相邻的 CU 采用不同的编码参数，比如：不同的变换过程、不同的量化参数（QP，Quantization Parameter）、不同的预测方式、不同的参考图像帧等，而且各个 CU 引入的误差大小及其分布特性的相互独立，相邻 CU 边界的不连续性而产生块效应，从而影响了重建图像的主客观质量，甚至影响后续编解码的预测准确性。

10 这样，在编解码过程中，预处理滤波器用于对原始图像进行预处理，用来降低视频分辨率，因为需要编码表示的视频分辨率要比原始视频的分辨率低，这样可以使使用更少的比特表示，从而能够提高总体的编码效率；后处理滤波器对环内滤波后的视频进行处理，以输出视频，用来提高视频分辨率，针对预处理滤波器和后处理滤波器来说，由于  
15 目前基于神经网络的滤波器往往由多个基本单元组成，神经网络的输入为单输入或者多输入，即输入时单种图像分量或者多种图像分量，即现有的卷积神经网络复杂度较高，且目前的卷积神经网络（CNN，Convolutional Neural Network）滤波器未充分综合利用相关信息，使得重建图像质量提升有限。

## 发明内容

20 本申请实施例提供一种滤波方法、装置、编码器以及计算机存储介质，能够降低基于神经网络的滤波方法的复杂度，有助于提高重建图像的图像质量。

本申请实施例的技术方案可以如下实现：

第一方面，本申请实施例提供了一种滤波方法，所述方法包括：

25 获取待滤波像素信息；

获取至少一种边信息；

将所述待滤波像素信息的至少两种分量和所述至少一种边信息输入至基于神经网络的滤波器中，以输出得到所述待滤波像素信息滤波后的至少一种分量。

第二方面，本申请实施例提供了一种滤波装置，所述滤波装置包括：

30 第一获取模块，配置为获取待滤波像素信息；

第二获取模块，配置为获取至少一种边信息；

确定模块，配置为将所述待滤波像素信息的至少两种分量和所述至少一种边信息输入至基于神经网络的滤波器中，以输出得到所述待滤波像素信息滤波后的至少一种分量。

第三方面，本申请实施例提供了一种编码器，所述编码器包括：

35 处理器以及存储有所述处理器可执行指令的存储介质，所述存储介质通过通信总线依赖所述处理器执行操作，当所述指令被所述处理器执行时，执行上述一个或多个实施例所述的滤波方法。

第四方面，本申请实施例提供了一种计算机存储介质，其中，存储有可执行指令，当所述可执行指令被一个或多个处理器执行的时候，所述处理器执行上述一个或多个实施例所述的滤波方法。

5 本申请实施例提供了一种滤波方法、装置、编码器以及计算机存储介质，首先，滤波装置获取待滤波像素信息，获取至少一种边信息，将待滤波像素信息的至少两种分量和至少一种边信息输入至基于神经网络的滤波器中，以输出得到待滤波像素信息滤波后的至少一种分量；也就是说，在本申请实施例中，获取待滤波像素信息中至少两种分量，以及至少一种边信息，将其输入至基于神经网络的滤波器中进行处理，在滤波过程中，融入至少一种分量的边信息，从而得到滤波后的像素信息，这样，不仅充分利用了多种  
10 分量之间的关系，而且，还有效避免了对至少两种分量需要进行多次完整的网络前向计算的问题，进而降低了计算复杂度，节省了编码码率，提升了编解码过程中预处理滤波后得到的图像和后处理滤波后得到的图像的质量，从而提高重建图像的质量。

### 附图说明

15 图 1 为传统编码框图的结构示意图；  
图 2 为传统解码框图的结构示意图；  
图 3 为本申请实施例提供的一种可选的滤波方法的流程示意图；  
图 4 为本申请实施例提供的一种块划分矩阵的结构示意图；  
图 5 为本申请实施例提供的一种传统 CNN 滤波器的结构示意图；  
图 6A 为本申请实施例提供的另一种传统 CNN 滤波器的结构示意图；  
20 图 6B 为本申请实施例提供的又一种传统 CNN 滤波器的组成结构示意图；  
图 7 为本申请实施例提供的一种可选的滤波框架的结构示意图；  
图 8 为本申请实施例提供的另一种可选的滤波框架的结构示意图；  
图 9 为本申请实施例提供的又一种可选的滤波框架的结构示意图；  
图 10 为本申请实施例提供的一种可选的滤波装置的结构示意图；  
25 图 11 为本申请实施例提供的一种可选的编码器的结构示意图。

### 具体实施方式

为了能够更加详尽地了解本申请实施例的特点与技术内容，下面结合附图对本申请实施例的实现进行详细阐述，所附附图仅供参考说明之用，并非用来限定本申请实施例。

30 在视频编解码系统中，待编码视频包括原始图像帧，而原始图像帧中包括原始图像，对该原始图像进行多种处理，诸如预测、变换、量化、重建和滤波等，在这些处理过程中，已处理的视频图像相对原始图像可能已经发生像素值偏移，导致视觉障碍或假象。此外，在大多数视频编解码系统采用的基于块形 CU 的混合编码框架下，由于相邻的编码块采用不同的编码参数（比如不同的变换过程、不同的 QP、不同的预测方式、不同的参考图像帧等），各个编码块引入的误差大小及其分布特性的相互独立，相邻编码块  
35 边界的不连续性，产生块效应。这些失真影响了重建图像块的主客观质量，若重建图像块作为后续编码像素的参考图像，甚至还会影响后续编解码的预测准确性，进而影响了视频码流中比特的大小。因此，在视频编解码系统中，往往会加入预处理滤波器和后处理滤波器来提升重建图像的主客观质量。

40 图 1 为传统编码框图的结构示意图，如图 1 所示，该传统编码框图 10 可以包括变换及量化单元 101、反变换及反量化单元 102、预测单元 103、环内滤波单元 104 和熵编码单元 105 等部件；其中，预测单元 103 还包括帧内预测单元 1031 和帧间预测单元 1032。

针对输入的原始图像，通过初步划分可以得到编码树单元（CTU，Coding Tree Unit），而对一个 CTU 继续进行内容自适应划分，可以得到 CU，CU 一般包含一个或多个编码块（CB，Coding Block）。对编码块进行帧内预测单元 1031 的帧内预测或者帧间预测单元 1032 的帧间预测，可以得到残差信息；将该残差信息通过变换及量化单元 101 对该编码块进行变换，包括将残差信息从像素域变换到变换域，以及对所得到的变换系数进行量化，用以进一步减少比特率；在确定出预测模式之后，预测单元 103 还用于将所选择的帧内预测数据或者帧间预测数据提供给熵编码单元 105；此外，反变换与反量化单元 102 是用于该编码块的重构建，在像素域中重构建残差块，该重构建残差块通过环内滤波单元 104 去除方块效应伪影，然后将该重构残差块添加到解码图像缓存单元中，用以产生经重构建的参考图像；熵编码单元 105 是用于编码各种编码参数及量化后的变换系数，比如熵编码单元 105 采用头信息编码及基于上下文的自适应二进制算术编码（CABAC，Context-based Adaptive Binary Arithmetic Coding）算法，可以用于编码指示所确定的预测模式的编码信息，输出对应的码流。

针对图 1 中的传统编码框图 10，环内滤波单元 104 为环路滤波器，也称之为环内滤波器（In-Loop Filter），它可以包括去方块滤波器（DBF，De-Blocking Filter）、样点自适应补偿（SAO，Sample Adaptive Offset）滤波器和自适应环路滤波器（ALF，Adaptive Loop Filter）等。

针对图 1 中的传统编码框图 10，预处理滤波单元 106 用于接收到输入的原始视频帧，对原始视频帧中的原始图像帧进行预处理滤波，以降低视频的分辨率，后处理滤波单元 107 用于接收到环内滤波后的视频帧，对环内滤波后的视频帧进行后处理滤波，以提高视频的分辨率，这样，在视频的编解码过程中可以使用较少的比特得到重建视频帧，从而提高总体编解码的效率。然而，由于目前预处理滤波器和后处理滤波器均采用的神经网络的输入为单输入或者多输入，即输入时单种图像分量或者多种图像分量，即现有的卷积神经网络复杂度较高，且目前的 CNN 滤波器未充分综合利用相关信息，使得重建图像质量提升有限。

与图 1 中的编码框图类似，图 2 为传统解码框图的结构示意图，如图 2 所示，该传统解码框图 20 可以包括熵编码单元 201、反量化反变换单元 202、预测单元 203、环内滤波单元 204 和后处理滤波单元 205 等部件；其中，预测单元 203 还包括帧内预测单元 2031 和帧间预测单元 2032。这里，需要说明的是，视频解码过程是与视频编码过程相反的过程，其中，视频解码过程中将得到的后处理滤波后的图像确定为重建视频帧，由图 2 可以看出，在解码过程中并不涉及编码过程中的预处理滤波单元。

本申请实施例提供一种滤波方法，该方法应用于一滤波装置中，该滤波装置可以设置于编码器中的预处理滤波器和后处理滤波器中，也可以设置于解码器的后处理滤波器中，这里本申请实施例不作具体限定。

图 3 为本申请实施例提供的一种可选的滤波方法的流程示意图，参考图 3 所示，该滤波方法可以包括：

S301：获取待滤波像素信息；

S302：获取至少一种边信息；

S303：将待滤波像素信息的至少两种分量和至少一种边信息输入至基于神经网络的滤波器中，以输出得到待滤波像素信息滤波后的至少一种分量。

其中，上述待滤波像素信息是指由像素值表示的待滤波图像块，且该待滤波图像块包括三种图像分量，上述至少两种分量可以为三种图像分量中的任意两种图像分量或者三种图像分量，其中，图像分量可以包括第一图像分量、第二图像分量和第三图像分量；本申请实施例以第一图像分量表示亮度分量，第二图像分量表示第一色度分量，第三图

像分量表示第二色度分量为例来进行说明。

上述至少一种边信息可以为第一种图像分量对应的边信息，第二种图像分量对应的边信息，第三种图像分量的边信息中的至少一种边信息。

需要说明的是，由于原始图像帧可以划分为 CTU，或者由 CTU 划分为 CU；也就是说，本申请实施例中的块划分信息可以是指 CTU 划分信息，也可以是指 CU 划分信息；这样，本申请实施例的滤波方法不仅可以应用于 CU 级别的预处理滤波或者后处理滤波，也可以应用于 CTU 级别的预处理滤波或者后处理滤波，本申请实施例不作具体限定。

其中，待滤波像素信息为用像素值表示的待编码视频中的原始图像块，或者，待滤波像素信息为用像素值表示的待编码视频在视频编码过程中经过环内滤波处理后得到的图像块。

需要说明的是，对待编码视频中的原始图像进行视频编码的过程中，针对原始图像进行视频编码处理时，将其进行 CU 划分、预测、变换及量化等处理，并且为了得到用于对后续的待编码图像进行视频编码的参考图像，还可以进行反变换及反量化、重建和滤波等处理。也就是说，待滤波像素信息可以为刚刚输入到编码器中的原始图像中的图像块，这种为应用于预处理滤波器中的情况，也可以为刚刚经过环内滤波处理后的得到的图像块，这种为应用于后处理滤波器中的情况，如此，来获取待滤波像素信息。

也就是说，在获取到待滤波像素信息之后，可以获取到待滤波像素信息的至少两种分量，以及至少一种边信息。

需要说明的是，在视频图像中，一般采用第一图像分量、第二图像分量和第三图像分量来表征原始图像或者待滤波图像。其中，在亮-色度分量表示方法下，这三个图像分量分别为一个亮度分量、一个蓝色色度（色差）分量和一个红色色度（色差）分量；具体地，亮度分量通常使用符号 Y 表示，蓝色色度分量通常使用符号 Cb 表示，也可以用 U 表示；红色色度分量通常使用符号 Cr 表示，也可以用 V 表示。

在本申请实施例中，至少一种分量表示第一图像分量、第二图像分量和第三图像分量中的一种或者多种，而至少两种分量可以是第一图像分量、第二图像分量以及第三图像分量，还可以是第一图像分量和第二图像分量，也可以是第一图像分量和第三图像分量，甚至也可以是第二图像分量和第三图像分量，本申请实施例均不作具体限定。

在下一代视频编码标准（VVC，Versatile Video Coding）中，其相应的测试模型为 VVC 测试模型（VTM，VVC Test Model）。在 VTM 实施测试时，目前标准测试序列采用的是 YUV 为 4:2:0 格式，该格式的待编码视频中每一帧图像都可以由三种分量组成：一个亮度分量 Y 和两个色度分量 U 和 V。假定待编码视频中原始图像的高为 H，宽为 W，那么第一图像分量对应的尺寸信息为  $H \times W$ ，第二图像分量或者第三图像分量对应的尺寸信息均为  $\frac{H}{2} \times \frac{W}{2}$ 。需要注意的是，本申请实施例将以 YUV 为 4:2:0 格式为例进行描述，但是本申请实施例的滤波方法同样适用于其他采样格式。

以 YUV 为 4:2:0 格式为例，由于第一图像分量与第二图像分量或者第三图像分量的尺寸信息是不同的，为了将第一图像分量和/或第二图像分量和/或第三图像分量一次性输入到基于神经网络的滤波器中，这时候需要对这三种分量进行采样或重组处理，以使得三种分量的空域尺寸信息是相同的。

在一些实施例中，可以对高分辨率的图像分量进行像素重排处理（也可以称为下采样处理），以使得三种分量的空域尺寸信息是相同的。具体地，在 S302 之前，还可以对待滤波像素信息的至少两种分量，选取高分辨率的图像分量，对高分辨率的图像分量进行像素重排处理。

需要说明的是，原始图像中所包含的三种分量在进行其他处理之前，这三种分量为原始图像分量。如果第一图像分量为亮度分量，第二图像分量为第一色度分量，第三图像分量为第二色度分量；那么高分辨率的图像分量为第一图像分量，此时需要对第一图像分量进行像素重排处理。

- 5 示例性地，以  $2 \times 2$  尺寸大小的原始图像为例，将其转换为 4 个通道，即将  $2 \times 2 \times 1$  的张量排列成  $1 \times 1 \times 4$  的张量；那么当原始图像的第一图像分量的尺寸信息为  $H \times W$  时，在进行滤波之前可以通过像素重排处理将其转换为  $\frac{H}{2} \times \frac{W}{2} \times 4$  的形式；由于第二图像分量和第三图像分量的尺寸信息均为  $\frac{H}{2} \times \frac{W}{2}$ ，这样就可以使得三个图像分量的空域尺寸信息是相同的；后续将像素重排处理后的三个图像分量合并后即变换为  $\frac{H}{2} \times \frac{W}{2} \times 6$  的形式
- 10 输入预处理滤波器或者后处理滤波器。

在一些实施例中，还可以对低分辨率的图像分量进行上采样处理，以使得三种分量的空域尺寸信息是相同的。具体地，可以针对待滤波像素信息的至少两种分量，选取低分辨率的分量，对低分辨率的分量进行上采样处理。

- 15 需要说明的是，除了可以对高分辨率的分量进行尺寸信息的像素重排处理（即向下调整）之外，在本申请实施例中，还可以对低分辨率的分量进行上采样处理（即向上调整）。另外，针对低分辨率的分量，不仅可以进行上采样处理，还可以进行反卷积处理，甚至还可以进行超分辨率处理等，这三种处理的效果相同，本申请实施例不作具体限定。

- 20 还需要说明的是，原始图像中所包含的三种分量在进行其他处理之前，这三种分量为原始图像分量。如果第一图像分量为亮度分量，第二图像分量为第一色度分量，第三图像分量为第二色度分量；那么低分辨率的图像分量为第二图像分量或者第三图像分量，此时需要对第二图像分量或者第三图像分量进行上采样处理。

- 25 示例性地，当原始图像的第二图像分量和第三图像分量的尺寸信息均为  $\frac{H}{2} \times \frac{W}{2}$  时，在进行滤波之前可以通过上采样处理将其转换为  $H \times W$  的形式；由于第一图像分量的尺寸信息为  $H \times W$ ，这样也可以使得三个图像分量的空域尺寸信息是相同的，而且上采样处理后的第二图像分量和上采样处理后的第三图像分量将与第一图像分量的分辨率保持一致。

- 30 其中，边信息可以用于辅助滤波，提升滤波质量，边信息不仅可以是块划分信息（比如 CU 划分信息和/或 CTU 划分信息），还可以是量化参数信息，甚至也可以是运动矢量（MV, Motion Vector）信息、预测方向信息等；这些信息可以单独作为边信息，也可以任意组合作为边信息，比如将块划分信息单独作为边信息，或者将块划分信息和量化参数信息共同作为边信息，或者将块划分信息和 MV 信息共同作为边信息等，本申请实施例不作具体限定。

- 35 那么，在获取到待滤波像素信息的至少两种分量和至少一种边信息之后，将至少两种分量和至少一种边信息输入至基于神经网络的滤波器中进行处理，这里，可以包括分量处理、融合处理、联合处理以及分路处理等等处理方式，这里，本申请实施例不作具体限定。

至此，将获取到待滤波像素信息的至少两种分量和至少一种边信息作为输入值，输入至基于神经网络的滤波器中，就可以输出得到待滤波像素信息滤波后的至少一种分量。

- 40 其中，神经网络的结构中至少包括一个联合处理阶段和一个独立处理阶段；在联合处理阶段，所有分量共同处理；在独立处理阶段，每种分量在神经网络的一个独立分支

上进行处理。

为了得到待滤波像素信息滤波后的至少一种分量，在一种可选的实施例中，S303可以包括：

S3031：分别对至少两种分量中每种分量进行处理，得到处理后的至少两种分量；

S3032：根据至少一种边信息和处理后的至少两种分量进行融合处理，得到待滤波像素信息的融合信息；

S3033：对融合信息进行处理，得到待滤波像素信息滤波后的至少一种分量。

在S3031中，该处理过程可以看作分路阶段，用于分别得到至少两种分量；融合信息为至少包括对至少两种分量进行融合得到的信息，S3032，该处理过程可以看作合并阶段，用于将至少两种分量进行融合；这样，本申请实施例采用了级联处理结构，通过将输入的多种分量进行融合处理，不仅充分利用了多种分量之间的关系，而且还有效避免了对这多种分量需要进行多次完整的网络前向计算的问题，进而降低了计算复杂度，节省了编码码率；最后对融合信息进行处理，得到待滤波像素信息滤波后的至少一种分量；这样，通过融合信息还可以进一步辅助滤波，提升了编解码过程中视频重建图像的主客观质量。

为了得到处理后的至少两种分量，在一种可选的实施例中，S3031可以包括：

分别对至少两种分量中每种分量进行分量处理，得到处理后的至少两种分量。

这里，获取原始图像块的原始图像分量YUV，对Y，U，V分别进行处理，得到待滤波图像块的YUV，即可以得到待滤波图像块的至少两种分量可以为YU，或者YV，或者UV。

为了得到处理后的至少两种分量，在一种可选的实施例中，当获取到每种分量对应的第一边信息时，相应地，S3031可以包括：

分别将至少两种分量中每种分量与每种分量对应的第一边信息进行融合处理，得到处理后的至少两种分量；

其中，第一边信息至少包括块划分信息和/或量化参数信息。

可以理解地，第一边信息可以用于辅助滤波，提升滤波质量，第一边信息不仅可以是块划分信息（比如CU划分信息和/或CTU划分信息），还可以是量化参数信息，甚至也可以是运动矢量（MV，Motion Vector）信息、预测方向信息等；这些信息可以单独作为第一边信息，也可以任意组合作为第一边信息，比如将块划分信息单独作为第一边信息，或者将块划分信息和量化参数信息共同作为第一边信息，或者将块划分信息和MV信息共同作为第一边信息等，本申请实施例不作具体限定。

需要说明的是，S3031可以看作是第一分路阶段。这样，针对待滤波像素信息的至少两种分量，可以对其分别进行分量处理（比如深度学习），从而可以得到处理后的至少两种分量；另外，还可以将每种分量对应的第一边信息添加到对应的分量中，从而得到处理后的至少两种分量；也就是说，针对第一分路阶段，可以融合第一边信息，也可以不融合第一边信息，本申请实施例不作具体限定。

进一步地，在一些实施例中，可以将CU划分信息作为待滤波像素信息的每种分量所对应的块划分信息，其中，针对CU划分信息，在CU边界对应的各个像素点位置填充第一值，在其他像素点位置填充第二值，得到与CU划分信息对应的第一矩阵；其中，第一值与第二值不同；将第一矩阵作为待滤波像素信息的每种分量所对应的块划分信息。

需要说明的是，第一值可以是预先设定的数值、字母等，第二值也可以是预先设定的数值、字母等，第一值与第二值不同；比如第一值可以设置为2，第二值可以设置为1，但是本申请实施例不作具体限定。

在本申请实施例中，可以将CU划分信息作为第一边信息来辅助待滤波像素信息进行滤波处理。也就是说，在对待编码视频中的原始图像进行视频编码的过程中，可以充分利用CU划分信息，将其与待滤波像素信息的至少两种分量进行融合后来指导滤波。

具体地，将CU划分信息转换成一个编码单元图（CUmap, Coding Unit Map），并以二维矩阵表示，即CUmap矩阵，也即本申请实施例中的第一矩阵；也就是说，以原始图像的第一图像分量为例，可以将其划分为多个CU；在每个CU边界对应的各个像素点位置用第一值进行填充，而在其他像素点位置用第二值进行填充，这样就可以构造出一张反映CU划分信息的第一矩阵。示例性地，图4为本申请实施例提供的一种块划分矩阵的结构示意图，如图4所示，如果该图表示一个CTU，那么可以将该CTU划分为9个CU；假定第一值设置为2，第二值设置为1；这样，在每个CU边界对应的各个像素点位置用2进行填充，而在其他像素点位置用1进行填充，也就是说，利用2所填充的像素点位置表示了CU的边界，从而可以确定出CU划分信息，即待滤波像素信息的第一图像分量所对应的第一边信息。

还需要说明的是，如果第一图像分量为亮度分量，第二图像分量和第三图像分量均为色度分量，那么第一图像分量的CU划分信息与第二图像分量或者第三图像分量的CU划分信息是有可能不相同的。因此，当第一图像分量的CU划分信息与第二图像分量或者第三图像分量的CU划分信息不同时，需要分别确定待滤波像素信息的第一图像分量所对应的CU划分信息和待滤波像素信息的第二图像分量或者第三图像分量所对应的CU划分信息；然后将其作为第一边信息融合到相对应的第一图像分量或者第二图像分量或者第三图像分量中；当第一图像分量的CU划分信息与第二图像分量或者第三图像分量的CU划分信息相同时，此时可以只确定第一图像分量或者第二图像分量或者第三图像分量的CU划分信息，然后将确定的CU划分信息作为第一边信息融合到相对应的第一图像分量或者第二图像分量或者第三图像分量中；这样，可以方便后续将所得到的至少两种新的分量进行融合，以对待滤波像素信息进行预处理滤波或者后处理滤波。

在一些实施例中，分别确定每种分量对应的第一边信息，可以是基于待编码视频中的原始图像，分别获取原始图像块的至少两种分量中每种分量对应的量化参数，将量化参数作为待滤波像素信息的每种分量所对应的量化参数信息。

进一步地，在一些实施例中，将量化参数作为待滤波像素信息的每种分量所对应的量化参数信息可以是分别建立与原始图像的每种分量尺寸相同的第二矩阵；其中，第二矩阵中各个像素点位置均填充原始图像的每种分量对应的量化参数的归一化值；将第二矩阵作为待滤波像素信息的每种分量所对应的量化参数信息。

需要说明的是，不同的量化参数对应的待滤波像素信息，其失真程度不尽相同。如果融入量化参数信息，那么能够使得滤波网络在训练过程中自适应地拥有对任意量化参数进行处理的能力。

在本申请实施例中，还可以将量化参数信息作为第一边信息来辅助待滤波图像块进行滤波处理。也就是说，在对待编码视频中的原始图像进行视频编码的过程中，可以充分利用量化参数信息，将其与待滤波像素信息的至少两种分量进行融合后来指导滤波。其中，量化参数信息可以进行归一化处理，量化参数信息也可以进行非归一化处理（比如分类处理、区间划分处理等）；下面将以对量化参数归一化处理为例进行详细描述。

具体地，将量化参数信息转换成一个反映量化参数信息的第二矩阵；也就是说，以原始图像的第一图像分量为例，建立一个与原始图像的第一图像分量尺寸相同的矩阵，该矩阵中各个像素点位置均用原始图像的第一图像分量所对应的量化参数的归一化值进行填充；其中，量化参数的归一化值用 $QP_{\max}(x, y)$ 表示，即：

$$QP_{\max}(x, y) = \frac{QP}{QP_{\max}}, \quad x = 0, 1, \dots, H-1; y = 0, 1, \dots, W-1 \quad (1)$$

在式(1)中,  $QP$ 表示原始图像的第一图像分量所对应的量化参数值,  $x$ 表示原始图像的第一图像分量中各像素点位置的横坐标值,  $y$ 表示原始图像的第一图像分量中各像素点位置的纵坐标值;  $QP_{\max}$ 表示量化参数的最大值, 一般来说,  $QP_{\max}$ 的取值为51, 但是 $QP_{\max}$ 也可以为其他值, 比如29、31等, 本申请实施例不作具体限定。

为了得到处理后的至少两种分量, 在一种可选的实施例中, 当获取到每种分量对应的第二边信息时, 相应地, 在S3031可以包括:

分别将至少两种分量中每种分量与每种分量对应的第二边信息进行融合处理, 得到处理后的至少两种分量;

其中, 第二边信息与第一边信息不同。

为了得到待滤波像素信息的融合信息, 在一种可选的实施例中, S3032可以包括:

对处理后的至少两种分量与每种分量对应的第一边信息进行融合处理, 得到待滤波像素信息的融合信息。

为了得到待滤波像素信息的融合信息, 在一种可选的实施例中, S3032可以包括:

对处理后的至少两种分量与每种分量对应的第二边信息进行融合处理, 得到待滤波像素信息的融合信息。

需要说明的是, 无论是第一边信息、还是第二边信息, 都可以用于辅助滤波, 提升滤波质量。第一边信息和第二边信息可以是块划分信息、量化参数信息、MV信息以及预测方向信息等中的一种或者多种; 也就是说, 当第一边信息是块划分信息时, 第二边信息可以是量化参数信息; 或者, 当第一边信息是量化参数信息时, 第二边信息可以是块划分信息; 或者, 当第一边信息是块划分信息和量化参数信息时, 第二边信息可以是MV信息; 或者, 当第一边信息是块划分信息时, 第二边信息可以是量化参数信息和MV信息; 本申请实施例不作具体限定。

还需要说明的是, 第一边信息和第二边信息的融合阶段可以是相同的, 也可以是不同的。假定第一分路阶段用于表示分别获得待滤波像素信息的至少两种分量所对应的处理阶段, 合并阶段用于表示确定待滤波像素信息的融合信息所对应的处理阶段, 第二分路阶段用于表示在融合处理之后分别确定每种分量的残差信息所对应的处理阶段。这样, 第一边信息的融合阶段可以是第一分路阶段、合并阶段或者第二分路阶段中的任意一个, 第二边信息的融合阶段也可以是第一分路阶段、合并阶段或者第二分路阶段中的任意一个; 也就是说, 第一边信息的融合阶段可以是第一分路阶段, 第二边信息的融合阶段可以是合并阶段; 或者, 第一边信息的融合阶段可以是合并阶段, 第二边信息的融合阶段可以是第一分路阶段; 或者, 第一边信息的融合阶段可以是第二分路阶段, 第二边信息的融合阶段可以是合并阶段; 或者, 第一边信息的融合阶段可以是第一分路阶段, 第二边信息的融合阶段可以是第二分路阶段; 或者, 第一边信息的融合阶段可以是第一分路阶段, 第二边信息的融合阶段也可以是第一分路阶段; 或者, 第一边信息的融合阶段可以是合并阶段, 第二边信息的融合阶段也可以是合并阶段; 本申请实施例不作具体限定。

为了得到待滤波像素信息滤波后的至少一种分量, 在一种可选的实施例中, S3033可以包括:

对融合信息进行联合处理和分路处理, 得到至少两种分量中的至少一种分量所对应的残差信息;

将至少两种分量中的至少一种分量与至少一种分量所对应的残差信息进行求和运

算，得到待滤波像素信息滤波后的至少一种分量。

需要说明的是，本申请实施例的预处理滤波或者后处理滤波采用的是多阶段的级联处理结构，例如分路-合并-分路处理结构、分路-合并处理结构、或者合并-分路处理结构等，本申请实施例不作具体限定。

5 具体地，如果首先需要分别获得待滤波像素信息的至少两种分量，即第一分路阶段，然后再将至少两种分量进行融合，即合并阶段；这样，在所有信息融合处理之后，当需要同时输出多种分量时，比如第一图像分量、第二图像分量和第三图像分量；这时候通过对融合信息进行联合处理，分别获取第一图像分量所对应的残差信息、第二图像分量所对应的残差信息和第三图像分量所对应的残差信息，然后将第一图像分量与第一图像分量所对应的残差信息进行求和运算、第二图像分量与第二图像分量所对应的残差信息  
10 进行求和运算、第三图像分量与第三图像分量所对应的残差信息进行求和运算，分别得到待滤波像素信息滤波后的第一图像分量、待滤波像素信息滤波后的第二图像分量和待滤波像素信息滤波后的第三图像分量，该处理过程即为第二分路阶段；那么这整个预处理滤波或者后处理滤波过程采用了分路-合并-分路处理结构；

15 如果首先需要获取待滤波像素信息的至少两种分量，即第一分路阶段，然后再将至少两种分量进行融合，即合并阶段；这样，在所有信息融合处理之后，当只需要输出一种分量时，比如第一图像分量；这时候通过对融合信息进行联合处理，获取第一图像分量所对应的残差信息，然后将第一图像分量与第一图像分量所对应的残差信息进行求和运算，得到待滤波像素信息滤波后的第一图像分量，该处理过程不存在第二分路阶段；  
20 那么这整个预处理滤波或者后处理滤波过程采用了分路-合并处理结构。

另外，如果不需要分别获得待滤波像素信息的至少两种分量，即无需第一分路阶段，可以直接将待滤波像素信息的至少两种分量进行融合处理，即直接进入合并阶段；而在所有信息融合处理之后，由于需要同时输出多种分量，此时还需要存在第二分路阶段；那么这整个预处理滤波或者后处理滤波过程采用了合并-分路处理结构。

25 还需要说明的是，本申请实施例的预处理滤波或者后处理滤波还可以采用更多的级联处理结构，例如分路-合并-分路-合并-分路处理结构等。针对这些级联处理结构，本申请实施例可以采用典型的级联结构，比如分路-合并-分路处理结构，还可以采用比典型的级联结构更少的级联处理结构，比如分路-合并处理结构或者合并-分路处理结构等；甚至也可以采用比典型的级联结构更多的级联处理结构，比如分路-合并-分路-合并-分  
30 路处理结构等，本申请实施例不作具体限定。

其中，预处理滤波器或者后处理滤波器可以包括卷积神经网络滤波器。

需要说明的是，预处理滤波或者后处理滤波器可以是卷积神经网络滤波器，也可以是其他深度学习所建立的滤波器，本申请实施例不作具体限定。这里，卷积神经网络滤波器，也称为 CNN 滤波器，它是一类包含卷积计算且具有深度结构的前馈神经网络，  
35 是深度学习的代表算法之一。CNN 滤波器的输入层可以处理多维数据，比如待编码视频中原始图像的三个图像分量 (Y/U/V) 通道。

图 5 为本申请实施例提供的一种传统 CNN 滤波器的结构示意图，如图 5 所示，该传统 CNN 滤波器 50 是在上一代视频编码标准 H.265/高效视频编码 (HEVC, High Efficiency Video Coding) 的基础上进行改进的，它包含有 2 层卷积网络结构，可以替代  
40 去方块滤波器和样点自适应补偿滤波器。将待滤波图像 (用  $F_{in}$  表示) 输入到传统 CNN 滤波器 50 的输入层后，经过第一层卷积网络  $F_1$  (假定卷积核的大小为  $3 \times 3$ ，包含有 64 张特征图) 和第二层卷积网络  $F_2$  (假定卷积核的大小为  $5 \times 5$ ，包含有 32 张特征图) 后，得到一个残差信息  $F_3$ ；然后将待滤波图像  $F_{in}$  和残差信息  $F_3$  进行求和运算，最终得到该传统 CNN 滤波器 50 输出的滤波后图像 (用  $F_{out}$  表示)。其中，该卷积网络结构也称之为

残差神经网络，用于输出待滤波图像所对应的残差信息。在该传统 CNN 滤波器 60 中，分别对待滤波图像的三个图像分量进行独立处理，但是共享同一个滤波网络以及滤波网络的相关参数。

图 6A 为本申请实施例提供的另一种传统 CNN 滤波器的结构示意图，图 6B 为本申请实施例提供的又一种传统 CNN 滤波器的结构示意图，参见图 6A 和图 6B，该传统 CNN 滤波器 60 使用了两个滤波网络，如图 6A 所示的滤波网络专用于输出第一图像分量，如图 6B 所示的滤波网络专用于输出第二图像分量或者第三图像分量。假定待编码视频中原始图像的高为  $H$ ，宽为  $W$ ，那么第一图像分量对应的尺寸信息为  $H \times W$ ，可以对第一图像分量进行像素重排处理，将其转换为  $\frac{H}{2} \times \frac{W}{2} \times 4$  的形式；由于第二图像分量或者第三图像分量对应的尺寸信息均为  $\frac{H}{2} \times \frac{W}{2}$ ，那么将这三个图像分量合并后即变换为  $\frac{H}{2} \times \frac{W}{2} \times 6$  的形式输入到传统 CNN 滤波器 60。基于如图 6A 所示的滤波网络，输入层网络接收到待滤波图像  $F_{in}$ （假定卷积核的大小为  $N \times N$ ，通道数为 6）之后，经过第一层卷积网络  $F_{1-Y}$ （假定卷积核的大小为  $L1 \times L1$ ，卷积核的数量为  $M$ ，通道数为 6）和第二层卷积网络  $F_{2-Y}$ （假定卷积核的大小为  $L2 \times L2$ ，卷积核的数量为 4，通道数为  $M$ ）之后，得到一个残差信息  $F_{3-Y}$ （假定卷积核的大小为  $N \times N$ ，通道数为 4）；然后将输入的待滤波图像  $F_{in}$  和残差信息  $F_{3-Y}$  进行求和运算，最终得到传统 CNN 滤波器 60 所输出的滤波后的第一图像分量（用  $F_{out-Y}$  表示）。基于如图 6B 所示的滤波网络，输入层网络接收到待滤波图像  $F_{in}$ （假定卷积核的大小为  $N \times N$ ，通道数为 6）之后，经过第一层卷积网络  $F_{1-U}$ （假定卷积核的大小为  $L1 \times L1$ ，卷积核的数量为  $M$ ，通道数为 6）和第二层卷积网络  $F_{2-U}$ （假定卷积核的大小为  $L2 \times L2$ ，卷积核的数量为 2，通道数为  $M$ ）之后，得到一个残差信息  $F_{3-U}$ （假定卷积核的大小为  $N \times N$ ，通道数为 2）；然后将输入的待滤波图像  $F_{in}$  和残差信息  $F_{3-U}$  进行求和运算，最终得到传统 CNN 滤波器 60 所输出的滤波后的第二图像分量或滤波后的第三图像分量（用  $F_{out-U}$  表示）。

针对图 5 所示的传统 CNN 滤波器 50、或者图 6A 和图 6B 所示的传统 CNN 滤波器 60，由于没有考虑到不同图像分量之间的关系，而将各图像分量进行独立处理不够合理；另外，在输入端也没有充分利用块划分信息、QP 信息等编码参数，然而重建图像的失真主要来自于块效应，而块效应的边界信息是由 CU 划分信息所决定的；也就是说，CNN 滤波器中的滤波网络应该着重关注边界区域；除此外，将量化参数信息融入到滤波网络还有助于提升其泛化能力，使其能够对任意质量的失真图像进行滤波。因此，本申请实施例所提供的滤波方法，不仅 CNN 滤波结构设置合理，同一个滤波网络能够同时接收多个图像分量，而且充分考虑了这多个图像分量之间的关系，在滤波处理后还可以同时输出这些图像分量的增强图像；另外，该滤波方法还可以通过融入块划分信息和/或 QP 信息等编码参数来作为编码信息进行辅助滤波，从而提升了滤波质量。

需要说明的是，本申请实施例中的 S3031，具体来说，可以是针对待滤波像素信息的第一图像分量、第二图像分量以及第三图像分量分别确定每种分量对应的边信息（比如第一边信息或第二边信息），经过融合处理后可以得到三个图像分量；还可以是针对待滤波像素信息的第一图像分量和第二图像分量分别确定每种分量对应的边信息，经过融合处理后可以得到二个图像分量；也可以是针对待滤波像素信息的第一图像分量和第三图像分量分别确定每种分量对应的边信息，经过融合处理后可以得到二种分量；甚至也可以是针对待滤波像素信息的第二图像分量和第三图像分量分别确定每种分量对应

的边信息，经过融合处理后可以得到二种新的分量；本申请实施例不作具体限定。

还需要说明的是，针对待滤波像素信息的融合信息，可以是由至少两种分量直接进行融合得到的，也可以是至少两种分量以及对应的边信息（比如第一边信息或第二边信息）共同融合得到的；本申请实施例不作具体限定。

5 如果融合信息是由至少两种分量直接进行融合得到的，那么可以是将待滤波像素信息的第一图像分量、第二图像分量以及第三图像分量进行融合，以得到融合信息；还可以是将待滤波像素信息的第一图像分量和第二图像分量进行融合，以得到融合信息；也可以是将待滤波像素信息的第一图像分量和第三图像分量进行融合，以得到融合信息；甚至也可以是将待滤波像素信息的第二图像分量和第三图像分量进行融合，以得到融合  
10 信息。

如果融合信息是由至少两种分量以及对应的边信息（比如第一边信息或第二边信息）共同融合得到的，那么可以是将待滤波像素信息的第一图像分量、第二图像分量以及第三图像分量和边信息进行融合，以得到融合信息；还可以是将待滤波像素信息的第一图像分量、第二图像分量和边信息进行融合，以得到融合信息；也可以是将待滤波像素信息的第一图像分量、第三图像分量和边信息进行融合，以得到融合信息；甚至也可以  
15 是将待滤波像素信息的第二图像分量、第三图像分量和边信息进行融合，以得到融合信息。具体地，针对“有至少两种分量以及对应的编码信息（比如第一边信息或第二边信息）共同融合得到”，可以是先将待滤波像素信息的至少两种分量进行融合，然后再融入边信息；还可以是先分别将待滤波像素信息的至少两种分量中每种分量与对应的边信息进行融入处理，然后再将处理后的至少两种分量进行融合；也就是说，针对融合处理  
20 的具体方式，本申请实施例不作具体限定。

另外，本申请实施例中的 S303，具体来说，针对待滤波像素信息的多种分量（比如第一图像分量、第二图像分量以及第三图像分量）和边信息（比如第一边信息或第二边信息）融合输入到滤波器之后，可以是只输出待滤波像素信息滤波后的第一图像分量、  
25 或者滤波后的第二图像分量、或者滤波后的第三图像分量，也可以是输出待滤波像素信息滤波后的第一图像分量和滤波后的第二图像分量、或者滤波后的第二图像分量和滤波后的第三图像分量、或者滤波后的第一图像分量和滤波后的第三图像分量，甚至也可以是待滤波像素信息滤波后的第一图像分量、滤波后的第二图像分量和滤波后的第三图像分量；本申请实施例不作具体限定。

30 以待滤波像素信息的三种分量同时输入基于神经网络的滤波器且采用分路-合并-分路的级联处理结构为例，图 7 为了本申请实施例提供的一种可选的滤波框架的结构示意图，如图 7 所示，该滤波框架 70 可以包括待滤波像素信息的三种分量（分别用 Y、U、V 表示）701、第一分路单元 702、第一边信息 703、Y 图像分量第一处理单元 704、U 图像分量第一处理单元 705、V 图像分量第一处理单元 706、第二边信息 707、输入融合  
35 单元 708、联合处理单元 709、第二分路单元 710、Y 图像分量第二处理单元 711、U 图像分量第二处理单元 712、V 图像分量第二处理单元 713、第一加法器 714、第二加法器 715、第三加法器 716 和滤波后的三个图像分量（分别用 Out\_Y、Out\_U、Out\_V 表示）717。具体地，针对待滤波图像块的三个图像分量 701 经过第一分路单元 702 之后，会将其分为三路信号：Y 图像分量、U 图像分量和 V 图像分量，第一路的 Y 图像分量以及与之对应的第一边信息 703 进入 Y 图像分量第一处理单元 704，第二路的 U 图像分量以及与之对应的第一边信息 703 进入 U 图像分量第一处理单元 705，第三路的 V 图像分量以及与之对应的第一边信息 703 进入 V 图像分量第一处理单元 706，这样会输出三路新的图像分量；输入融合单元 708 用于将这三路新的图像分量和第二边信息 707 进行融合，  
40 然后输入到联合处理单元 709；联合处理单元 709 包括有多层卷积滤波网络，用于

对输入的信息进行卷积计算, 由于具体的卷积计算过程与相关技术方案相似, 因此针对联合处理单元 709 的具体执行步骤不再进行描述。经过联合处理单元 709 之后, 将会进入第二分路单元 710 以将其重新分为三路信号, 然后将这三路信号再分别输入 Y 图像分量第二处理单元 711、U 图像分量第二处理单元 712 和 V 图像分量第二处理单元 713, 可以依次得到 Y 图像分量的残差信息、U 图像分量的残差信息和 V 图像分量的残差信息; 将待滤波图像块的三个图像分量 701 中的 Y 图像分量与所得到的 Y 图像分量的残差信息共同输入第一加法器 714, 第一加法器 714 的输出就是滤波后的 Y 图像分量 (用 Out\_Y 表示); 将待滤波图像的三个图像分量 701 中的 U 图像分量与所得到的 U 图像分量的残差信息共同输入第二加法器 715, 第二加法器 715 的输出就是滤波后的 U 图像分量 (用 Out\_U 表示); 将待滤波图像块的三个图像分量 701 中的 V 图像分量与所得到的 V 图像分量的残差信息共同输入第三加法器 716, 第三加法器 716 的输出就是滤波后的 V 图像分量 (用 Out\_V 表示)。这里, 针对输出分量, 如果只需要输出滤波后的 Y 图像分量时, 滤波框架 70 可以不包括第二分路单元 710、第二加法器 715 和第三加法器 716; 如果只需要输出滤波后的 U 图像分量时, 滤波框架 70 可以不包括第二分路单元 710、第一加法器 714 和第三加法器 716; 如果需要输出滤波后的 Y 图像分量和滤波后的 U 图像分量时, 滤波框架 70 可以不包括第三加法器 716; 本申请实施例不作具体限定。

以待滤波像素信息的二种分量同时输入基于神经网络的滤波器且采用分路-合并的级联处理结构为例, 图 8 为本申请实施例提供的另一种可选的滤波框架的结构示意图, 如图 8 所示, 该滤波框架 80 可以包括待滤波像素信息的二种分量 (分别用 Y 和 U 表示) 801、第一分路单元 702、第一边信息 703、Y 图像分量第一处理单元 704、U 图像分量第一处理单元 705、输入融合单元 708、联合处理单元 709、Y 图像分量第二处理单元 711、第一加法器 714 和滤波后的一个图像分量 (用 Out\_Y 表示) 802。具体地, 针对待滤波图像块的二个图像分量 801 经过第一分路单元 702 之后, 会将其分为二路信号: Y 图像分量和 U 图像分量, 第一路的 Y 图像分量以及与之对应的第一边信息 703 进入 Y 图像分量第一处理单元 704, 第二路的 U 图像分量以及与之对应的第一边信息 703 进入 U 图像分量第一处理单元 705, 这样会输出二路新的图像分量; 输入融合单元 708 用于将这二路新的图像分量进行融合, 然后输入到联合处理单元 709; 经过联合处理单元 709 之后, 由于只需要输出单个图像分量 (即滤波后的 Y 图像分量), 此时无需进入第二分路单元 710, 可以直接输入 Y 图像分量第二处理单元 711, 然后得到 Y 图像分量的残差信息; 将待滤波图像块的二个图像分量 801 中的 Y 图像分量与所得到的 Y 图像分量的残差信息共同输入第一加法器 714, 第一加法器 714 的输出就是滤波后的 Y 图像分量 (用 Out\_Y 表示)。

需要说明的是, 由于 Y 图像分量与 U 图像分量或者 V 图像分量的尺寸信息可以是不同的, 在图 7 所示的滤波框架 70 或者图 8 所示的滤波框架 80 中, 还可以在 U 图像分量第一处理单元 705 和 V 图像分量第一处理单元 706 之前, 增加上采样单元 (或者反卷积单元或者超分辨率单元) 以进行上采样处理, 使得上采样处理后的 U 图像分量或者上采样处理后的 V 图像分量与 Y 图像分量的分辨率是保持一致的, 便于后续进行预处理滤波和后处理滤波。另外, 以图 7 所示的滤波框架 70 为例, 本申请实施例中的预处理滤波器和后处理滤波器至少可以包括输入融合单元 708、联合处理单元 709、以及第一加法器 714、第二加法器 715 和第三加法器 716, 但是也可以包括第一分路单元 702、Y 图像分量第一处理单元 704、U 图像分量第一处理单元 705、V 图像分量第一处理单元 706 等, 甚至还可以包括第二分路单元 710、Y 图像分量第二处理单元 711、U 图像分量第二处理单元 712、V 图像分量第二处理单元 713 等, 本申请实施例不作具体限定。

另外, 在本申请实施例中提供的滤波方法既可以采用分路-合并-分路处理结构, 例

如图 7 所示的滤波框架 70; 还可以采用较少的分路-合并处理结构, 例如图 8 所示的滤波框架 80; 也可以采用较少的合并-分路处理结构, 甚至也可以采用较少的合并-分路处理结构或者较多的分路-合并-分路-合并-分路处理结构, 本申请实施例不作具体限定。

还需要说明的是, 第一边信息和第二边信息可以全部参与到滤波处理中, 例如图 7 所示的滤波框架 70; 第一边信息和第二边信息也可以选择性地参与到滤波处理中, 例如图 8 所示的滤波框架 80, 其中, 第二边信息不参与滤波处理。在本申请实施例中, 可以是第一边信息和第二边信息全部参与滤波处理, 还可以是第一边信息不参与滤波处理, 也可以是第二边信息不参与滤波处理, 甚至也可以是第一边信息和第二边信息均不参与滤波处理, 本申请实施例不作具体限定。

还需要说明的是, 第一边信息和第二边信息的融合阶段可以是相同的, 也可以是不同的; 也就是说, 第一边信息和第二边信息可以在同一阶段参与到滤波处理中, 也可以在不同阶段参与到滤波处理中, 本申请实施例不作具体限定。例如, 仍以图 7 所示的滤波框架 70 为例, 第一边信息 703 和第二边信息 707 都可以在第一分路单元 702 对应的阶段内参与到滤波处理中, 或者, 第一边信息 703 和第二边信息 707 都可以在输入融合单元 708 对应的阶段内参与到滤波处理中, 或者, 第一边信息 703 和第二边信息 707 都可以在第二分路单元 710 对应的阶段内参与到滤波处理中; 或者, 第一边信息 703 在第一分路单元 702 对应的阶段内参与到滤波处理中, 第二边信息 707 在输入融合单元 708 对应的阶段内参与到滤波处理中; 或者, 第一边信息 703 在第一分路单元 702 对应的阶段之前参与到滤波处理中, 第二边信息 707 在输入融合单元 708 对应的阶段内参与到滤波处理中; 或者, 第一边信息 703 在第一分路单元 702 对应的阶段之前参与到滤波处理中, 第二边信息 707 在第二分路单元 710 对应的阶段内参与到滤波处理中; 或者, 第一边信息 703 在输入融合单元 708 对应的阶段内参与到滤波处理中, 第二边信息 707 在第二分路单元 710 对应的阶段内参与到滤波处理中; 也就是说, 第一边信息 703 和第二边信息 707 可以在级联处理结构中灵活选择融合阶段, 本申请实施例不作具体限定。

以图 7 所示的滤波框架 70 为例, 它采用了深度学习网络(如 CNN)来进行滤波, 与传统 CNN 滤波器的区别在于, 本申请实施例中的滤波器采用了级联处理结构, 可以将待滤波像素信息的三种分量同时输入到滤波网络中, 而且还融入了其他编码相关的边信息(比如块划分信息、量化参数信息、MV 信息等编码参数), 且这些边信息可以在同一阶段或者不同阶段来融入到滤波网络中; 这样, 不仅充分利用了三种分量之间的关系, 而且还使用其他编码相关的编码信息来辅助滤波, 提升了滤波质量; 另外, 针对三种分量进行同时处理, 还有效避免了对这三种分量需要进行三次完整的网络前向计算的问题, 进而降低了计算复杂度, 节省了编码码率。

图 9 为了本申请实施例提供的又一种可选的滤波框架的结构示意图, 如图 9 所示, 该滤波框架 90 可以包括待滤波像素信息的三种分量(分别用 Y、U、V 表示) 901、第一边信息 902、Y 图像分量第一处理单元 903、U 图像分量第一处理单元 904、V 图像分量第一处理单元 905、第二边信息 906、融合单元 907、联合处理单元 908、分路单元 909、Y 图像分量第二处理单元 910、U 图像分量第二处理单元 911、V 图像分量第二处理单元 912、第一加法器 913、第二加法器 914、第三加法器 915 和滤波后的三个图像分量(分别用 Out\_Y、Out\_U、Out\_V 表示) 916。具体地, 针对待滤波像素信息的三种分量 901 经过分量处理, 会将其分为三路信号: Y 图像分量、U 图像分量和 V 图像分量, 第一路的 Y 图像分量以及与之对应的第一边信息 902 进入 Y 图像分量第一处理单元 903, 第二路的 U 图像分量以及与之对应的第一边信息 703 进入 U 图像分量第一处理单元 904, 第三路的 V 图像分量以及与之对应的第一边信息 902 进入 V 图像分量第一处理单元 905, 这样会输出三路新的图像分量; 融合单元 907 用于将这三路新的图像分量和第二边信息

906 进行融合，然后输入到联合处理单元 908；联合处理单元 908 包括有多层卷积滤波网络，用于对输入的信息进行卷积计算，由于具体的卷积计算过程与相关技术方案相似，因此针对联合处理单元 908 的具体执行步骤不再进行描述。经过联合处理单元 908 之后，将会进入分路单元 909 以将其重新分为三路信号，然后将这三路信号再分别输入 Y 图像分量第二处理单元 910、U 图像分量第二处理单元 911 和 V 图像分量第二处理单元 912，可以依次得到 Y 图像分量的残差信息、U 图像分量的残差信息和 V 图像分量的残差信息；将待滤波像素信息的三种分量 901 中的 Y 图像分量与所得到的 Y 图像分量的残差信息共同输入第一加法器 913，第一加法器 913 的输出就是滤波后的 Y 图像分量（用 Out\_Y 表示）；将待滤波像素信息的三种分量 901 中的 U 图像分量与所得到的 U 图像分量的残差信息共同输入第二加法器 914，第二加法器 914 的输出就是滤波后的 U 图像分量（用 Out\_U 表示）；将待滤波像素信息的三种分量 901 中的 V 图像分量与所得到的 V 图像分量的残差信息共同输入第三加法器 915，第三加法器 915 的输出就是滤波后的 V 图像分量（用 Out\_V 表示）。这里，针对输出分量，如果只需要输出滤波后的 Y 图像分量时，滤波框架 90 可以不包括分路单元 909、第二加法器 914 和第三加法器 915；如果只需要输出滤波后的 U 图像分量时，滤波框架 90 可以不包括分路单元 909、第一加法器 913 和第三加法器 915；如果需要输出滤波后的 Y 图像分量和滤波后的 U 图像分量时，滤波框架 90 可以不包括第三加法器 915；本申请实施例不作具体限定。

本申请实施例提供的神经网络架构能合理有效地利用起各分量以及边信息，能带来更优的编码性能。

本申请实施例提供了一种滤波方法，首先滤波装置获取待滤波像素信息，获取至少一种边信息，将待滤波像素信息的至少两种分量和至少一种边信息输入至基于神经网络的滤波器中，以输出得到待滤波像素信息滤波后的至少一种分量；也就是说，在本申请实施例中，获取待滤波像素信息中至少两种分量，以及至少一种边信息，将其输入至基于神经网络的滤波器中进行处理，在滤波过程中，融入至少一种分量的边信息，从而得到滤波后的像素信息，这样，不仅充分利用了多种分量之间的关系，而且还有效避免了对至少两种分量需要进行多次完整的网络前向计算的问题，进而降低了计算复杂度，节省了编码码率，提升了编解码过程中预处理滤波后得到的图像和后处理滤波后得到的图像的质量，从而提高重建图像的质量。

基于相同的发明构思，图 10 为本申请实施例提供的一种可选的滤波装置的结构示意图，如图 10 所示，该滤波装置可以包括：第一获取模块 101、第二获取模块 102 和确定模块 103，其中，

第一获取模块 101，配置为获取待滤波像素信息；

第二获取模块 102，配置为获取至少一种边信息；

确定模块 103，配置为将待滤波像素信息至少两种分量和至少一种边信息输入至基于神经网络的滤波器中，以输出得到待滤波像素信息滤波后的至少一种分量。

在上述方案中，确定模块 103 可以包括：

第一处理子模块，配置为分别对至少两种分量中每种分量进行处理，得到处理后的至少两种分量；

融合子模块，配置为根据至少一种边信息和处理后的至少两种分量进行融合处理，得到待滤波像素信息的融合信息；

第二处理子模块，配置为对融合信息进行处理，得到待滤波像素信息滤波后的至少一种分量。

在上述方案中，第一处理子模块，可以具体配置为：

分别对至少两种分量中每种分量进行分量处理，得到处理后的至少两种分量。

在上述方案中，当获取到每种分量对应的第一边信息时，相应地，第一处理子模块，可以具体配置为：

分别将至少两种分量中每种分量与每种分量对应的第一边信息进行融合处理，得到处理后的至少两种分量；

5 其中，第一边信息至少包括块划分信息和/或量化参数信息。

在上述方案中，融合子模块，可以具体配置为：

对处理后的至少两种分量与每种分量对应的第一边信息进行融合处理，得到待滤波像素信息的融合信息。

在上述方案中，第二处理子模块，可以具体配置为：

10 对融合信息进行联合处理和分路处理，得到至少两种分量中的至少一种分量所对应的残差信息；

将至少两种分量中的至少一种分量与至少一种分量所对应的残差信息进行求和运算，得到待滤波像素信息滤波后的至少一种分量。

15 在上述方案中，当获取到的每种分量对应的第二边信息时，相应地，第一处理子模块，可以具体配置为：

分别将至少两种分量中每种分量与每种分量对应的第二边信息进行融合处理，得到处理后的至少两种分量；

其中，第二边信息与第一边信息不同。

在上述方案中，融合子模块，可以具体配置为：

20 对处理后的至少两种分量与每种分量对应的第二边信息进行融合处理，得到待滤波像素信息的融合信息。

在上述方案中，神经网络的结构中至少包括一个联合处理阶段和一个独立处理阶段；在联合处理阶段，所有分量共同处理；在独立处理阶段，每种分量在神经网络的一个独立分支上进行处理。

25 可以理解地，在本实施例中，“单元”可以是部分电路、部分处理器、部分程序或软件等等，当然也可以是模块，还可以是非模块化的。而且在本实施例中的各组成部分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模块的形式实现。

30 所述集成的单元如果以软件功能模块的形式实现并非作为独立的产品进行销售或使用，可以存储在一个计算机可读存储介质中，基于这样的理解，本实施例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，或者网络设备等等）或 processor（处  
35 理器）执行本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（Read Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

图 11 为本申请实施例提供的一种可选的编码器的结构示意图，如图 11 所示，本申请实施例提供了一种编码器 1100，

40 包括处理器 1101 以及存储有处理器 1101 可执行指令的存储介质 1102，存储介质 1102 通过通信总线 1103 依赖处理器 1101 执行操作，当指令被处理器 1101 执行时，执行上述实施例的滤波方法。

需要说明的是，实际应用时，终端中的各个组件通过通信总线 1103 耦合在一起。可理解，通信总线 1103 用于实现这些组件之间的连接通信。通信总线 1103 除包括数据

总线之外，还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见，在图 11 中将各种总线都标为通信总线 1103。

本申请实施例提供了一种计算机存储介质，存储有可执行指令，当所述可执行指令被一个或多个处理器执行的时候，所述处理器执行上述一个或多个实施例所述的滤波方法。

5

可以理解，本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、可编程只读存储器（Programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（Erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（Electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（Random Access Memory, RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态随机存取存储器（Static RAM, SRAM）、动态随机存取存储器（Dynamic RAM, DRAM）、同步动态随机存取存储器（Synchronous DRAM, SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（Double Data Rate SDRAM, DDRSDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（Enhanced SDRAM, ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（Synchlink DRAM, SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（Direct Rambus RAM, DRRAM）。本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

10

15

而处理器可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array, FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器、闪存、只读存储器、可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

20

25

30

可以理解的是，本文描述的这些实施例可以用硬件、软件、固件、中间件、微码或其组合来实现。对于硬件实现，处理单元可以实现在一个或多个专用集成电路（Application Specific Integrated Circuits, ASIC）、数字信号处理器（Digital Signal Processing, DSP）、数字信号处理设备（DSP Device, DSPD）、可编程逻辑设备（Programmable Logic Device, PLD）、现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array, FPGA）、通用处理器、控制器、微控制器、微处理器、用于执行本申请所述功能的其它电子单元或其组合中。

35

对于软件实现，可通过执行本文所述功能的模块（例如过程、函数等）来实现本文所述的技术。软件代码可存储在存储器中并通过处理器执行。存储器可以在处理器中或在处理器外部实现。

40

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，

并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

上述本申请实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

5 通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。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（如 ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端（可以是手机、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的方法。

10 上面结合附图对本申请的实施例进行了描述，但是本申请并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本申请的启示下，在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，这些均属于本申请的保护之内。

### 工业实用性

15 本申请实施例中，首先，滤波装置获取待滤波像素信息，获取至少一种边信息，将待滤波像素信息的至少两种分量和至少一种边信息输入至基于神经网络的滤波器中，以输出得到待滤波像素信息滤波后的至少一种分量；也就是说，在本申请实施例中，获取待滤波像素信息中至少两种分量，以及至少一种边信息，将其输入至基于神经网络的滤波器中进行处理，在滤波过程中，融入至少一种分量的边信息，从而得到滤波后的像素信息，这样，不仅充分利用了多种分量之间的关系，而且，还有效避免了对至少两种分量需要进行多次完整的网络前向计算的问题，进而降低了计算复杂度，节省了编码码率，提升了编解码过程中预处理滤波后得到的图像和后处理滤波后得到的图像的质量，从而  
20 提高重建图像的质量。

## 权利要求书

1、一种滤波方法，其中，所述方法包括：

获取待滤波像素信息；

获取至少一种边信息；

5 将所述待滤波像素信息的至少两种分量和所述至少一种边信息输入至基于神经网络的滤波器中，以输出得到所述待滤波像素信息滤波后的至少一种分量。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，将所述待滤波像素信息的至少两种分量和所述至少一种边信息输入至基于神经网络的滤波器中，以输出得到所述待滤波像素信息滤波后的至少一种分量，包括：

10 分别对所述至少两种分量中每种分量进行处理，得到处理后的至少两种分量；

根据所述至少一种边信息和所述处理后的至少两种分量进行融合处理，得到所述待滤波像素信息的融合信息；

对所述融合信息进行处理，得到所述待滤波像素信息滤波后的至少一种分量。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述分别对所述至少两种分量中每种分量进行处理，得到处理后的至少两种分量，包括：

15 分别对所述至少两种分量中每种分量进行分量处理，得到所述处理后的至少两种分量。

4、根据权利要求 2 所述的方法，其中，当获取到每种分量对应的第一边信息时，相应地，所述分别对所述至少两种分量中每种分量进行处理，得到处理后的至少两种分量，包括：

20 分别将所述至少两种分量中每种分量与每种分量对应的第一边信息进行融合处理，得到所述处理后的至少两种分量；

其中，所述第一边信息至少包括块划分信息和/或量化参数信息。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其中，所述根据所述至少一种边信息和所述处理后的至少两种分量进行融合处理，得到所述待滤波像素信息的融合信息，包括：

25 对所述处理后的至少两种分量与每种分量对应的第一边信息进行融合处理，得到所述待滤波像素信息的融合信息。

6、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述对所述融合信息进行处理，得到所述待滤波像素信息滤波后的至少一种分量，包括：

30 对所述融合信息进行联合处理和分路处理，得到所述至少两种分量中的至少一种分量所对应的残差信息；

将所述至少两种分量中的至少一种分量与所述至少一种分量所对应的残差信息进行求和运算，得到所述待滤波像素信息滤波后的至少一种分量。

7、根据权利要求 1 至 6 任一项所述的方法，其中，当获取到每种分量对应的第二边信息时，相应地，所述分别对所述至少两种分量中每种分量进行处理，得到处理后的至少两种分量，包括：

35 分别将所述至少两个种分量中每种分量与每种分量对应的第二边信息进行融合处理，得到所述处理后的至少两种分量；

其中，所述第二边信息与所述第一边信息不同。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述根据所述至少一种边信息和所述处理后的至少两种分量进行融合处理，得到所述待滤波像素信息的融合信息，包括：

对所述处理后的至少两种分量与每种分量对应的第二边信息进行融合处理，得到所

述待滤波像素信息的融合信息。

9、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述神经网络的结构中至少包括一个联合处理阶段和一个独立处理阶段；

在所述联合处理阶段，所有分量共同处理；

5 在所述独立处理阶段，每种分量在所述神经网络的一个独立分支上进行处理。

10、一种滤波装置，其中，所述滤波装置包括：

第一获取模块，配置为获取待滤波像素信息；

第二获取模块，配置为获取至少一种边信息；

10 确定模块，配置为将所述待滤波像素信息的至少两种分量和所述至少一种边信息输入至基于神经网络的滤波器中，以输出得到所述待滤波像素信息滤波后的至少一种分量。

11、一种编码器，其中，所述编码器包括：

15 处理器以及存储有所述处理器可执行指令的存储介质，所述存储介质通过通信总线依赖所述处理器执行操作，当所述指令被所述处理器执行时，执行上述的权利要求 1 至 9 任一项所述的滤波方法。

12、一种计算机存储介质，其中，存储有可执行指令，当所述可执行指令被一个或多个处理器执行的时候，所述处理器执行所述的权利要求 1 至 9 任一项所述的滤波方法。

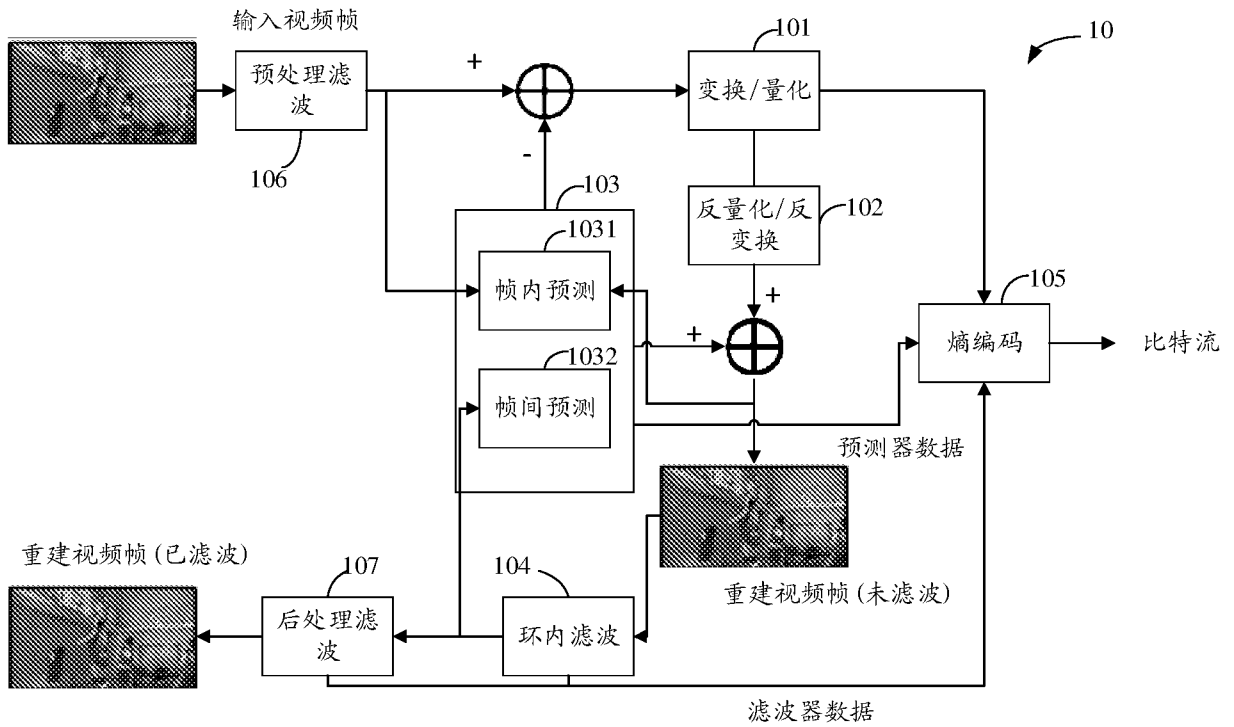


图 1

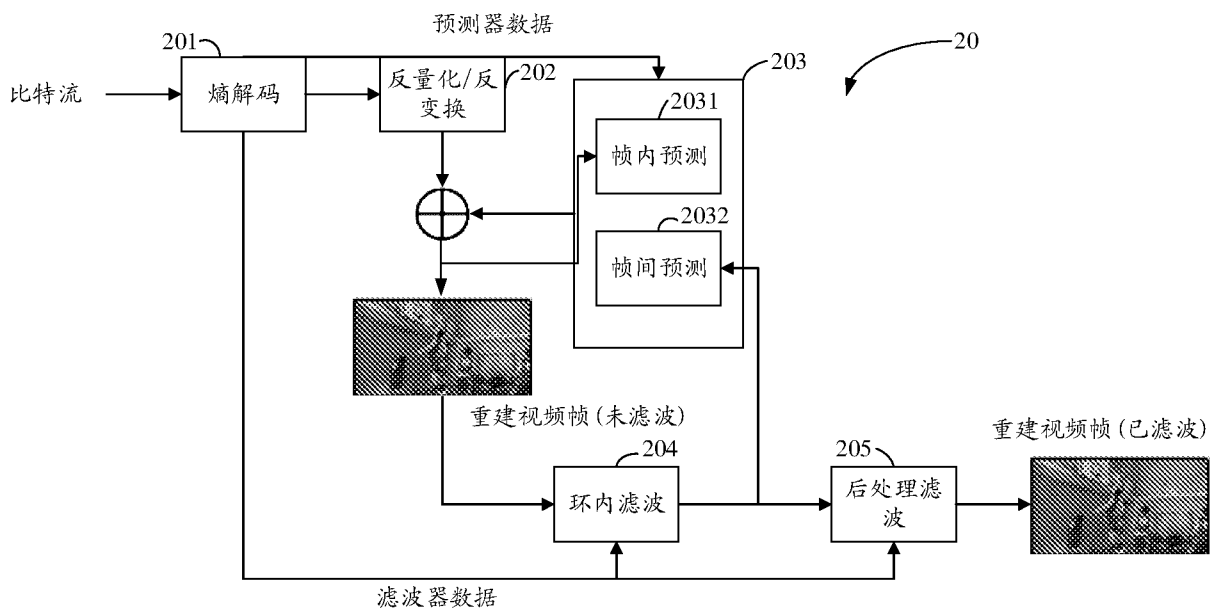


图 2



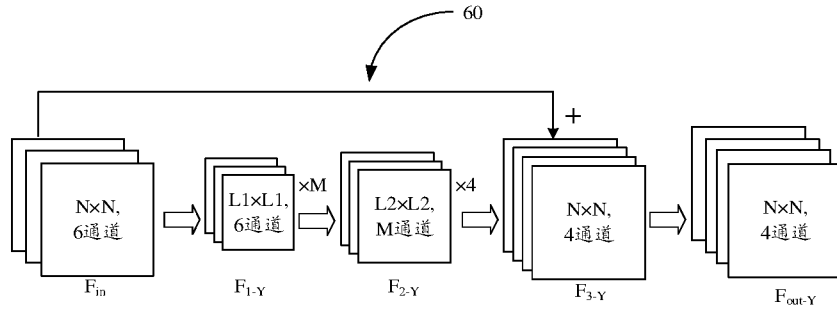


图 6A

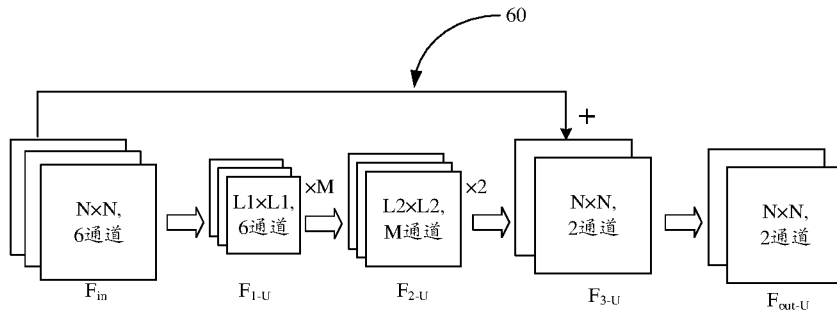


图 6B

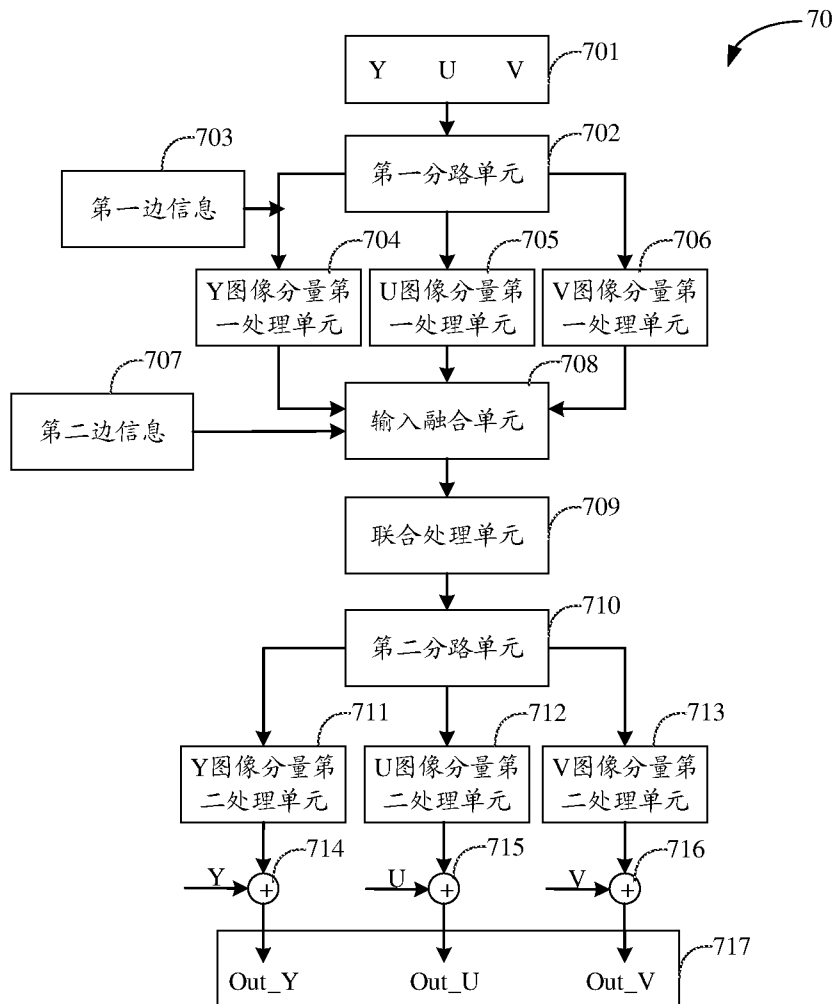


图 7

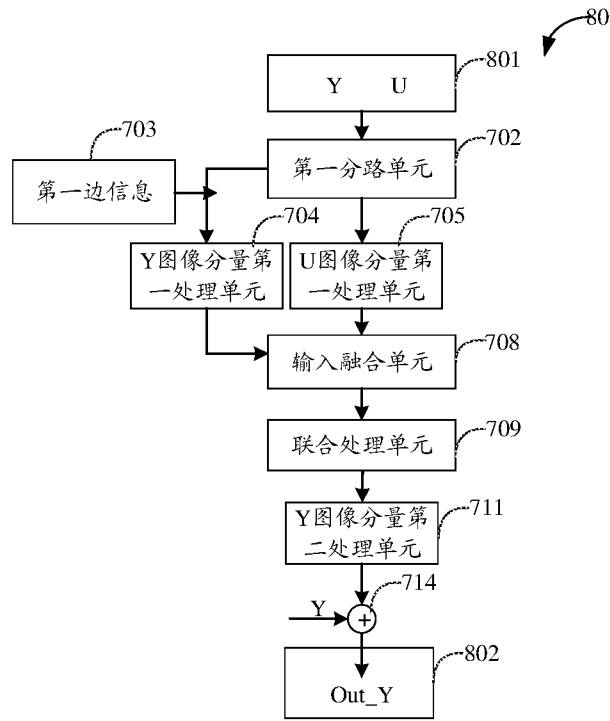


图 8

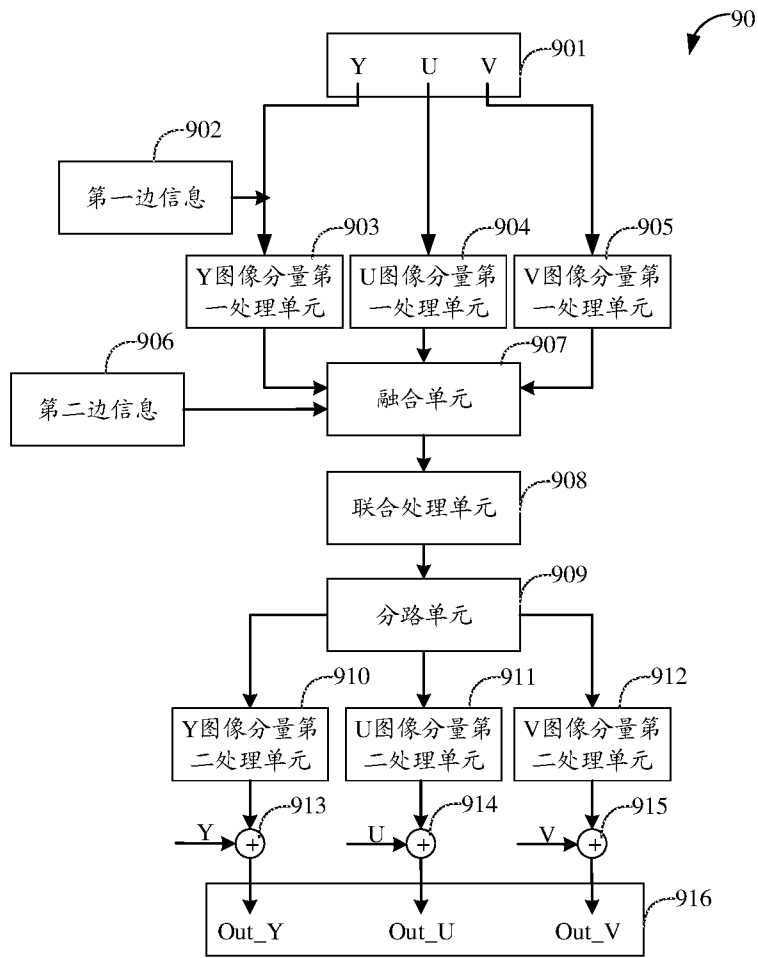


图 9

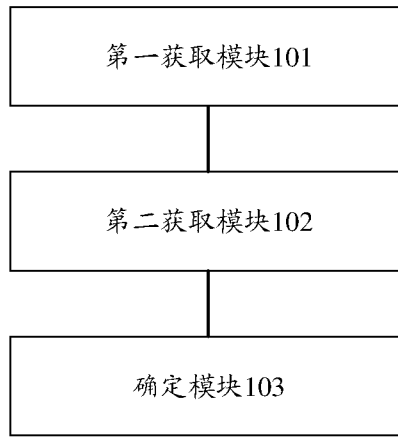


图 10

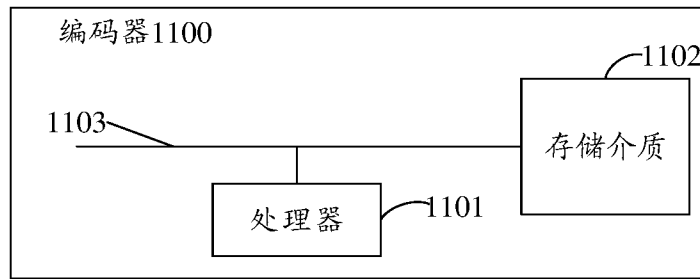


图 11

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/104499

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H04N 19/172(2014.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
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)		
CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 滤波, 像素, 边信息, 分量, 融合, 残差, 独立, filter, pixel, side information, component, blend, residual, independent		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109151475 A (HANGZHOU HIKVISION DIGITAL TECTECHNOLOGY CO., LTD.) 04 January 2019 (2019-01-04) description, paragraphs [0138]-[0285]	1-12
A	CN 109120937 A (HANGZHOU HIKVISION DIGITAL TECTECHNOLOGY CO., LTD.) 01 January 2019 (2019-01-01) entire document	1-12
A	CN 108184129 A (PEKING UNIVERSITY) 19 June 2018 (2018-06-19) entire document	1-12
A	US 10019814 B2 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 10 July 2018 (2018-07-10) entire document	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
13 November 2019		26 November 2019
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2019/104499**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109151475	A	04 January 2019	WO	2019001094	A1	03 January 2019
CN	109120937	A	01 January 2019	WO	2019001095	A1	03 January 2019
CN	108184129	A	19 June 2018	None			
US	10019814	B2	10 July 2018	AU	2016203181	A1	30 November 2017

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H04N 19/172(2014.01) i</p> <p>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</p>																	
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04N</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI: 滤波, 像素, 边信息, 分量, 融合, 残差, 独立, filter, pixel, side information, component, blend, residual, independent</p>																	
<p><b>C. 相关文件</b></p> <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 109151475 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第[0138]-[0285]段</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109120937 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2019年 1月 1日 (2019 - 01 - 01) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108184129 A (北京大学) 2018年 6月 19日 (2018 - 06 - 19) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 10019814 B2 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 全文</td> <td>1-12</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 109151475 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第[0138]-[0285]段	1-12	A	CN 109120937 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2019年 1月 1日 (2019 - 01 - 01) 全文	1-12	A	CN 108184129 A (北京大学) 2018年 6月 19日 (2018 - 06 - 19) 全文	1-12	A	US 10019814 B2 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 全文	1-12
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 109151475 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第[0138]-[0285]段	1-12															
A	CN 109120937 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2019年 1月 1日 (2019 - 01 - 01) 全文	1-12															
A	CN 108184129 A (北京大学) 2018年 6月 19日 (2018 - 06 - 19) 全文	1-12															
A	US 10019814 B2 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 全文	1-12															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2019年 11月 13日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 11月 26日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>杨盈霄</p> <p>电话号码 86-(10)-53961572</p>															

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN2019/104499

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	109151475	A	2019年 1月 4日	WO	2019001094	A1	2019年 1月 3日
CN	109120937	A	2019年 1月 1日	WO	2019001095	A1	2019年 1月 3日
CN	108184129	A	2018年 6月 19日	无			
US	10019814	B2	2018年 7月 10日	AU	2016203181	A1	2017年 11月 30日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)