



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106170090 B

(45) 授权公告日 2021.09.14

(21) 申请号 201610325693.0

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2016.05.17

H04N 19/176 (2014.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H04N 19/186 (2014.01)

申请公布号 CN 106170090 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2016.11.30

CN 101305616 A, 2008.11.12

(30) 优先权数据

CN 104620280 A, 2015.05.13

15305737.7 2015.05.18 EP

JP 2009267850 A, 2009.11.12

(73) 专利权人 交互数字VC控股公司

US 2011150356 A1, 2011.06.23

地址 美国特拉华州

审查员 胡西

(72) 发明人 C.塞尔 S.拉塞尔 F.勒利恩内克

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 赵碧洋

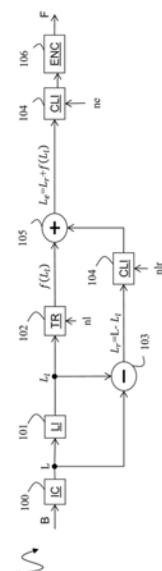
权利要求书2页 说明书15页 附图15页

(54) 发明名称

对图片块进行编码/解码的方法

(57) 摘要

本公开一般涉及对具有亮度分量的图片块进行编码的方法和设备。该方法特征在于，该方法包括：通过从亮度分量减去所计算出的亮度分量的平均值的第一表示( $L_1, L_{1D}$ )，获得(103、301)亮度残差块( $L_r$ )；通过将传递函数应用于亮度分量的平均值( $L_i$ )以便减小平均值的动态范围，获得(102)平均值的第二表示( $f(L_i), f(L_{1D})$ )；对通过将亮度残差块( $L_r$ )与平均值的第二表示( $f(L_i), f(L_{1D})$ )相加(105、302)在一起而获得的亮度块( $L_e$ )进行编码。本公开还涉及对图片块进行解码的方法和设备。



1. 一种对具有亮度分量的图片块进行编码的方法,其特征在于,该方法包括:

-通过从亮度分量减去所计算出的亮度分量的平均值的第一表示,获得(103、301)亮度残差块;

-通过将传递函数应用于亮度分量的平均值以便减小平均值的动态范围,获得(102)平均值的第二表示;

-对通过将亮度残差块与平均值的第二表示相加(105、302)在一起而获得的亮度块进行编码。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,获得平均值的第二表示还包括基于采样因子对经传递的平均值进行量化,并且通过将另一个传递函数应用于平均值的所述第二表示来获得平均值的第一表示,所述另一个传递函数是传递函数的逆。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,其还包括对通过从平均值的所述第一表示减去经编码的亮度块的经解码的版本的平均值而获得的残差平均值进行编码。

4. 根据任何一个前述权利要求所述的方法,其中,图片块还包括至少一个色彩分量,其中亮度残差块属于感知空间,所述感知空间具有值表示所述感知空间的两个点的视觉感知之间的差值的度量,所述度量被定义为使得存在感知阈值,低于该感知阈值,人类不能够感知到感知空间的两个色彩之间的视觉差别;并且能够控制待编码的图片块的所显示的经解码的版本中的视觉损失。

5. 一种对具有亮度分量的图片块进行解码的方法,所述亮度分量以原始位数表达,其特征在于,该方法包括:

-通过从亮度块减去所述亮度块的平均值,获得(202、602)亮度残差块;

-通过将亮度残差块与亮度块的平均值的以原始位数表达的表示相加在一起,获得(203)图片块的经解码的亮度分量。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,通过将残差平均值与亮度块的平均值相加在一起,获得亮度块的平均值的表示。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,图片块包括至少一个色彩分量,其中该方法还包括将逆变换应用于亮度残差块,所述亮度残差块属于感知空间,所述感知空间具有值表示所述感知空间的两个点的视觉感知之间的差值的度量,所述度量被定义为使得存在感知阈值,低于该感知阈值,人类不能够感知到感知空间的两个色彩之间的视觉差别,并且能够控制图片块的所显示的经解码的版本中的视觉损失。

8. 一种对具有亮度分量的图片块进行编码的设备,其特征在于,其包括处理器,所述处理器被配置为:

-通过从亮度分量减去所计算出的所述亮度分量的平均值的第一表示,获得(103、301)亮度残差块;

-通过将传递函数应用于亮度分量的平均值以便减小平均值的动态范围,获得(102)平均值的第二表示;

-对通过将亮度残差块与平均值的第二表示相加(105、302)在一起而获得的亮度块进行编码。

9. 一种对具有亮度分量的图片块进行解码的设备,所述亮度分量以原始位数表达,其特征在于,其包括处理器,所述处理器被配置为:

-通过从亮度块减去所述亮度块的平均值,获得亮度残差块;

-通过将亮度残差块与亮度块的平均值的以原始位数表达的表示相加在一起,获得图片块的经解码的亮度分量。

10.一种处理器可读介质,在其中存储有用于使处理器执行至少根据权利要求1所述的编码方法的步骤的指令。

11.一种处理器可读介质,在其中存储有用于使处理器执行至少根据权利要求5所述的解码方法的步骤的指令。

12.一种非临时性存储介质,其携带程序代码的指令,当所述程序代码的指令在计算设备上执行时执行根据权利要求1至7中的一项所述的方法的步骤。

## 对图片块进行编码/解码的方法

### 技术领域

[0001] 本公开一般涉及图片/视频编码和解码。具体但非排他性地,本公开的技术领域涉及像素值属于高动态范围的图片的编码/解码。

### 背景技术

[0002] 本章节用于向读者介绍技术的各个方面,其可能涉及下面描述和/或要求保护的本公开的各个方面。相信该讨论有助于向读者提供背景信息,以便于更好地理解本公开的各个方面。因此,应当理解,这些陈述要从这个角度阅读,而不是作为对现有技术的承认。

[0003] 在下文中,图片包含以具体图片/视频格式的样本(像素值)的一个或若干阵列,该具体图片/视频格式指定与图片(或视频)的像素值有关的所有信息以及可以由显示器和/或任何其他设备使用以便例如对图片(或视频)进行可视化和/或解码的所有信息。图片包括以样本的第一阵列的形状的至少一个分量通常为亮度(或亮度)分量,并且可能包括以样本的至少一个其他阵列的形状的至少一个其他分量,通常为色彩分量。或者,等效地,相同的信息也可以由色彩样本的一组阵列来表示,诸如传统的三原色RGB表示。

[0004] 像素值由n个值的矢量表示,其中n是分量的数量。矢量的每个值以定义像素值的最大动态范围的位数表达。

[0005] 图片块是指属于该图片的一组像素,并且块的像素值是指属于该块的像素的值。图片块可以是宏块、根据H264或H265的编码单位或变换单位或者形成任何任意形状(不局限于正方形或者矩形形状)的图片的区域的任何其他组像素。

[0006] 低动态范围图片(LDR图片)是亮度值以有限数量的位(往往为8位或10位)表达的图片。该有限表达不允许小的信号变化(特别是在黑暗和明亮的亮度范围内)的正确渲染。在高动态范围图像(HDR图像)中,信号表达被扩展,以便维持信号在它的整个范围内的高准确度。在HDR图像中,像素值通常以浮点格式表达(每个分量32位或16位,也就是浮点或半浮点),最流行的格式是openEXR半浮点格式(每个RGB分量16位,亦即,每个像素48位)或者是以具有长表达(典型地至少16位)的整数。

[0007] 对HDR图像进行编码的典型方法是对图片应用传递函数,以便减小图片的动态范围(典型地,8位)。然后,通过传统编码方案(JPEG/JPEG2000,JPGE2000:“Information technology-JPEG2000image coding system:Code coding system”,ITU-T推荐T.800,2002年8月;或者对于视频,MPEG-2、H.264/AVC,H.264/AVC:“Advanced video coding for generic audiovisual services”,推荐ITU-T H.264(第9版),2014年2月;或者H265/HEVC,HEVC:“High Efficiency video coding”,推荐ITU-T H.265,2014年10月)对经传递的图片进行编码。

[0008] 典型的传递函数在标题为“Image dynamic range in television systems”的对ITU标准化组织的投稿(文献6C/77-E,2012年10月4日)中定义。

[0009] 在解码器侧,获得经传递的图片,并且在经解码的经传递的图片上应用逆传递函数。术语“逆传递函数”是指,如果对输入的图片相继地应用传递函数和逆传递函数(而不进

行任何编码/解码),则所得到的图片和输入图片是相同的图片。任何单调函数均可以是传递函数。

[0010] 将这种典型的编码方案用于对HDR图片进行编码涉及经压缩的图片的大尺寸。因此,这种典型的方法无法在需要高编码性能的应用中(诸如例如在需要高压缩率的传输背景下)使用。

[0011] 在考虑前述内容情况下设计出本公开。

## 发明内容

[0012] 鉴于前述内容,本公开的方面针对创建并且维持计算机系统上的数据对象之间的语义关系。下面呈现本公开的简化的概要,以便提供对本公开的一些方面的基本理解。该概要不是本公开的广泛概述。其不用于标识本公开的关键或决定性的元件。下面的概要仅仅是以简化的形式来呈现本公开的一些方面,作为在下面提供的更详细的描述的序言。

[0013] 本公开旨在使用对具有亮度分量的图片块进行编码的方法来补救现有技术的至少一个缺点。该方法包括:

[0014] -通过从亮度分量减去所述亮度分量的平均值的第一表示,获得亮度残差块;

[0015] -通过将传递函数应用于亮度分量的平均值( $L_1$ )以便减小平均值的动态范围,获得平均值的第二表示;

[0016] -对通过将亮度残差块与平均值的第二表示相加在一起而获得的亮度块进行编码。

[0017] 根据本原理,获得平均值的第二表示还包括根据采样因子对经传递的平均值进行量化,并且通过将另一个传递函数应用于平均值的第二表示来获得平均值的第一表示,所述另一个传递函数是传递函数的逆。

[0018] 根据本原理,该方法还包括对通过从平均值的第一表示减去经编码的亮度块的经解码的版本的平均值而获得的残差平均值进行编码。

[0019] 根据本原理,图片块还包括至少一个色彩分量,其中亮度残差块( $L_r$ )属于具有值表示所述感知空间的两个点的视觉感知之间的差值的度量的感知空间,所述度量被定义为使得存在感知阈值,低于该感知阈值,人类不能够感知到感知空间的两个色彩之间的视觉差别;并且使得能够控制待编码的图片块的所显示的经解码的版本中的视觉损失。

[0020] 根据本原理,本公开涉及对具有以原始位数表达的亮度分量的图片块进行解码的方法。该方法包括:

[0021] -通过从亮度块减去所述亮度块的平均值,获得亮度残差块;

[0022] -通过将亮度残差块与亮度块的平均值的以原始位数表达的表示相加在一起,获得图片块的经解码的亮度分量。

[0023] 根据本原理,通过将残差平均值与亮度块的平均值相加在一起,获得亮度块的平均值的表示。

[0024] 根据本原理,图片块包括至少一个色彩分量,其中该方法还包括将逆变换应用于亮度残差块,所述亮度残差块属于具有值表示所述感知空间的两个点的视觉感知之间的差值的度量的感知空间,所述度量被定义为使得存在感知阈值,低于该感知阈值,人类不能够感知到感知空间的两个色彩之间的视觉差别,并且使得能够控制图片块的所显示的经解码

的版本中的视觉损失。

[0025] 根据其另一个方面,本公开涉及携带经编码的亮度块的信号,其特征在于其还携带指示经编码的亮度块表示图片块的亮度分量与所述亮度分量的平均值的表示的总和的信息数据。

[0026] 根据它的其他方面,本公开涉及:包括被配置为实现上述方法的处理器的设备;包括程序代码指令的计算机程序产品,所述程序代码指令在该程序在计算机上执行时执行上述方法的步骤;在其中存储有用于使处理器执行至少上述方法的步骤的指令的处理器可读介质;以及携带程序代码的指令的非临时性存储介质,所述程序代码指令在该程序在计算机上执行时执行上述方法的步骤。

[0027] 本公开的具体特性以及本公开的其他目标、优点、特征和使用将从下面结合附图而进行的实施例的描述变得明显。

## 附图说明

- [0028] 在附图中例示本公开的实施例。其中:
- [0029] -图1示出根据本公开的实施例的用于对图片块进行编码的方法的步骤的框图;
- [0030] -图2示出根据本原理的示例的用于对图片块进行解码的方法的步骤的框图;
- [0031] -图3示出根据本原理的示例的用于对图片块进行编码的方法的步骤的框图。
- [0032] -图4示出根据本原理的示例的用于对图片块进行解码的方法的步骤的框图。
- [0033] -图5示出图3的方法的变型的步骤的框图;
- [0034] -图6示出图4的方法的变型的步骤的框图;
- [0035] -图7示出图1的方法的变型的步骤的框图;
- [0036] -图8a、图8b示出根据本原理的示例的确定上限的方法的步骤的图;
- [0037] -图9示出图2的方法的变型的步骤的框图;
- [0038] -图10示出图3的方法的变型的步骤的框图;
- [0039] -图11示出图4的方法的变型的步骤的框图;
- [0040] -图12示出图5的方法的变型的步骤的框图;
- [0041] -图13示出图6的方法的变型的步骤的框图;
- [0042] -图14示出根据本原理的示例的设备的架构的示例;
- [0043] -图15示出根据本原理的示例的通过通信网络进行通信的两个远程设备;以及
- [0044] -图16示出根据本原理的示例的信号的语法。
- [0045] 使用相同的标号来标记相似或相同的元件。

## 具体实施方式

[0046] 将参考附图在下文更充分地描述本公开,其中示出本公开的实施例。然而,本公开可以以许多替代的形式实施,并且不应当被解释为局限于这里陈述的实施例。因此,虽然本公开可以有各种修改和替代的形式,但是其具体实施例在附图中作为示例示出,并且将在这里详细地描述。然而应当理解,不意图将本公开局限于所公开的特定形式;相反,本公开将覆盖落在如由权利要求书所定义的本公开的精神和范围内的所有修改、等同物和替代。

[0047] 这里使用的术语仅为了描述具体实施例的目的,而不打算成为本公开的限制。如

这里使用的那样,单数形式“一”、“一个”和“该”意图也包括复数形式,除非上下文另外清楚地指示。另外应当理解,术语“包括”、“包括有”、“包含”和/或“包含有”,当在本说明书中使用时,指定所陈述的特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件的存在,但是不排除一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或其群组的存在或添加。而且,当元件被称为“响应于”或者“连接到”另一个元件时,它可以直接地响应于或者连接到另一个元件,或者可以存在中介元件。与此相对,当元件被称为“直接响应于”或者“直接连接到”另一个元件时,不存在中介元件。如这里使用的那样,术语“和/或”包括相关联的所列出项目的一个或多个的任何和所有组合并且可以简写为“/”。

[0048] 应当理解,虽然可以在这里使用术语第一、第二等描述各个元件,这些元件不应当由这些术语所限制。这些术语仅用来区分一个元件与另一个元件。例如,第一元件可以被称作第二元件,并且类似地,第二元件可以被称作第一元件,而不背离本公开的教导。

[0049] 虽然一些图在通信路径上包括箭头以示出通信的主要方向,但是应当理解,通信可以在与所描绘的箭头相反的方向上发生。

[0050] 一些实施例参照框图和操作流程图来描述,其中每个框代表电路元件、模块或者包括用于实现指定逻辑功能的一个或多个可执行指令的代码的部分。同样应当注意,在其他实现方式中,在框中标注的功能可以不按照所标注的次序发生。例如,取决于所涉及的功能,顺序示出的两个框实际上可以基本上并行地执行,或者框有时可以以相反的次序执行。

[0051] 这里所提及的“一个实施例”或者“一实施例”意味着结合该实施例描述的具体特征、结构或特性能够包括在本公开的至少一种实现方式中。短语“在一个实施例中”或者“根据实施例”在说明书中各个位置的出现未必全部指相同的实施例,单独或替代的实施例也未定与其他实施例相互排斥。

[0052] 在权利要求书中出现的标号仅作为例示,并且对权利要求书的范围将不具有限制作用。

[0053] 虽然没有明确地描述,但是本实施例和变型可以以任何组合或子组合来使用。

[0054] 本公开被描述用于对图片块进行编码/解码,但是扩展到对图片或者图片序列(视频)进行编码/解码,因为如下面所描述的那样,序列中的每个图片被划分成多个块,并且对块进行顺序地编码/解码。

[0055] 块或分量的平均值是根据该块或分量的样本的值所计算出的平均值。

[0056] 图1示出根据本公开的实施例的用于对图片块进行编码的方法的步骤的框图1。

[0057] 在步骤100中,模块IC获得待编码的图片块B的亮度分量L。通过位数来定义亮度分量L的像素值的动态范围,在下面称作原始位数no。图片块B还可以具有至少一个色彩分量C(i),其中i是标识图片块B的色彩分量的索引。

[0058] 本公开不局限于灰色图片块(不具有色彩分量),也不局限于具有一个或多个色彩分量的图片块。当如下所述那样对灰度级图片进行编码时,不考虑涉及色彩分量的描述。

[0059] 在步骤101中,模块LI获得亮度分量L的平均值L<sub>1</sub>。

[0060] 在步骤102中,模块TR通过将传递函数f应用于亮度分量的平均值L<sub>1</sub>,获得以第一位数n1表达的平均值L<sub>1</sub>的表示f(L<sub>1</sub>)。

[0061] 在步骤103中,通过从亮度分量L减去平均值L<sub>1</sub>,获得亮度残差块L<sub>r</sub>。

[0062] 根据方法的变型,在步骤104中,模块CLI通过使用第二位数n1r削减(clip)亮度残

差块 $L_r$ 的值。

[0063] 通过使用目标位数来削减块的值可以导致,对于低于当以n1r位n1r表示样本的值时所允许的最小值的样本,将这些样本的值设置为等于下限。同样,对于高于当以n1r位n1r表示样本的值时所允许的最大值的样本,削减在于将这些样本值设置为等于上限。

[0064] 在步骤105中,通过将亮度残差块 $L_r$ 与平均值 $L_1$ 的表示 $f(L_1)$ 相加在一起获得亮度块 $L_e$ 。

[0065] 根据方法的示例,在步骤104中,模块CLI通过使用第三位数ne来削减亮度块 $L_e$ 的值,定义第三位数ne以便由诸如JPEG2000、HEVC、H265、H264/AVC等传统编码器ENC对亮度块 $L_e$ 进行编码(步骤106)。

[0066] 根据方法的示例,经编码的亮度块的值被加到位流F。

[0067] 图2示出根据本原理的示例的用于对图片块进行解码的方法的步骤的框图2。

[0068] 用于解码的方法的该实施例允许对由根据图1的方法编码的图片块进行解码。

[0069] 在步骤200中,从本地或远程存储器,或者如图2中所示那样通过解码器DEC对位流F整体地或部分地进行解码,来获得亮度块 $\widehat{L_e}$ 。

[0070] 在步骤101中,模块LI获得亮度块 $\widehat{L_e}$ 的平均值的第一表示 $\widehat{f(L_l)}$ 。

[0071] 在步骤202中,通过从所述亮度块 $\widehat{L_e}$ 减去亮度块 $\widehat{L_e}$ 的平均值的第一表示 $\widehat{f(L_l)}$ ,来获得亮度残差块 $\widehat{L_r}$ 。

[0072] 在步骤201中,模块ITR通过将逆传递函数 $f^{-1}$ 应用于第一表示 $\widehat{f(L_l)}$ ,获得亮度块 $\widehat{L_e}$ 的平均值的以原始位数no表达的第二表示 $\widehat{L_l}$ 。

[0073] 在步骤203中,通过将亮度残差块 $\widehat{L_r}$ 与亮度块 $\widehat{L_e}$ 的平均值的表示 $\widehat{L_l}$ 相加在一起,获得图片块的经解码的亮度分量 $\widehat{L}$ 。

[0074] 根据步骤102和201的示例,通过应用传递函数f,根据以输入位数表达的平均值,来获得平均值的以输出位数表达的表示。

[0075] 因此,例如,在步骤102中,通过应用传递函数,获得(以原始位数no表达的)平均值 $L_1$ 的(以第一位数n1表达的)表示 $f(L_1)$ ,以便以第一位数n1表达这种平均值 $L_1$ 。

[0076] 如上面说明的那样,对输入数据,模块TR应用传递函数f,而模块ITR应用传递函数 $f^{-1}$ 。注意,传递函数 $f^{-1}$ 是传递函数f的逆,亦即,当传递函数f将数据的动态(dynamic)从输入位数“传递(transfer)”到输出位数时,传递函数 $f^{-1}$ 则将数据的动态“传递”到所述输入位数。

[0077] 例如,传递函数是在“High Dynamic Range Electro-Optical Transfer Function of Mastering Reference Displays”(SMPTE标准,ST 2084:2014)中定义的单调函数。

[0078] 图3示出根据本公开的实施例的用于对图片块进行编码的方法的步骤的框图3。

[0079] 在步骤100中,模块IC获得将被编码的图片块B的亮度分量L,在步骤101中,模块LI获得亮度分量L的平均值 $L_1$ ,并且在步骤102中,模块TR获得平均值 $L_1$ 的表示 $f(L_1)$ ,被称作经传递的平均值。

- [0080] 在步骤300中,模块D通过基于采样因子m对经传递的平均值 $f(L_1)$ 进行采样,来获得离散的平均值 $f(L_1)_D$ 。
- [0081] 根据示例,通过基于量化步长m对值进行量化和去量化,对平均值 $f(L_1)_D$ 进行采样。
- [0082] 在步骤201中,模块ITR通过应用传递函数 $f^{-1}$ ,获得离散的平均值 $f(L_1)_D$ 的以原始位数no表达的第一表示 $L_{1D}$ 。
- [0083] 在步骤301中,通过从亮度分量L减去离散的平均值 $f(L_1)_D$ 的表示 $L_{1D}$ ,获得亮度残差块 $L_r$ 。
- [0084] 根据示例,在步骤104中,模块CLI通过使用第二位数n1r削减亮度残差块 $L_r$ 的值。
- [0085] 在步骤302中,通过将亮度残差块 $L_r$ 与离散的平均值 $f(L_1)_D$ 相加在一起,获得亮度块 $L_e$ 。
- [0086] 可能地,对亮度块 $L_e$ 进行削减(步骤104)和编码(步骤106)。
- [0087] 图4示出根据本公开的实施例的用于对图片块进行解码的方法的步骤的框图4。
- [0088] 用于解码的方法的该实施例允许对由根据图3的方法编码的图片块进行解码。
- [0089] 在步骤200中,获得亮度块 $\widehat{L}_e$ ,并且在步骤101中,如上面说明的那样,模块LI获得亮度块 $\widehat{L}_e$ 的平均值 $\widehat{f(L_1)_D}$ 的第一表示。
- [0090] 在步骤202中,通过从亮度块 $\widehat{L}_e$ 减去亮度块 $\widehat{L}_e$ 的平均值 $\widehat{f(L_1)_D}$ 的第一表示,获得亮度残差块 $\widehat{L}_r$ 。
- [0091] 在步骤201中,模块ITR通过将传递函数 $f^{-1}$ 应用于亮度块 $\widehat{L}_e$ 的平均值 $\widehat{f(L_1)_D}$ 的第一表示,获得以原始位数no表达的第二表示 $\widehat{L}_{1D}$ 。
- [0092] 在步骤203中,通过将亮度残差块 $\widehat{L}_r$ 与亮度块 $\widehat{L}_e$ 的平均值的表示 $\widehat{L}_{1D}$ 相加在一起,获得图片块的经解码的亮度分量 $\widehat{L}$ 。
- [0093] 图5示出图3的方法的变型的步骤的框图5。
- [0094] 根据示例,对图片块B的亮度分量的残差平均值 $\overline{L_r}$ 进行编码。
- [0095] 该变型是有利的,因为它确保在编码器侧和解码器侧计算出的亮度块 $\widehat{L}_e$ 的平均值是相同的,而不使用无损编码(ENC1)。
- [0096] 在步骤200中,获得亮度块 $\widehat{L}_e$ ,并且在步骤101中,如上面说明的那样,模块LI获得亮度块 $\widehat{L}_e$ 的平均值的表示 $\widehat{f(L_1)}$ 。
- [0097] 在步骤500中,通过从离散的平均值 $f(L_1)_D$ 的表示 $L_{1D}$ 减去亮度块 $\widehat{L}_e$ 的平均值的表示 $\widehat{f(L_1)}$ ,获得残差平均值 $\overline{L_r}$ 。
- [0098] 在步骤501中,由传统编码器ENC1对残差平均值 $\overline{L_r}$ 进行编码。
- [0099] 根据方法的示例,将残差平均值 $\overline{L_r}$ 加到位流BF或F。
- [0100] 图6示出根据本公开的实施例的用于对图片块进行解码的方法的步骤的框图6。
- [0101] 用于解码的方法的该实施例允许对由根据图5的方法编码的图片块进行解码。

[0102] 在步骤200中,获得亮度块  $\widehat{L}_e$ ,在步骤101中,模块LI获得亮度块  $\widehat{L}_e$  的平均值。

[0103] 在步骤201中,如上面说明的那样,通过将传递函数  $f^{-1}$  应用于亮度块  $\widehat{L}_e$  的平均值  $f(\widehat{L}_e)_D$  的第一表示,获得第二表示  $\widehat{L}_{ID}$ 。

[0104] 在步骤600中,从本地或远程存储器或者如图6中所示那样通过解码器DEC1对位流BF或F)至少部分地进行解码,获得残差平均值  $\widehat{L}_r$ 。

[0105] 在步骤601中,通过将残差平均值  $\widehat{L}_r$  与第二表示  $\widehat{L}_{ID}$  相加在一起,获得亮度块  $\widehat{L}_e$  的平均值  $\widehat{L}_{ID}$ 。

[0106] 在步骤102中,模块TR通过将传递函数f应用于平均值  $\widehat{L}_{ID}$ ,获得平均值  $\widehat{L}_{ID}$  的表示  $f(\widehat{L}_e)_D$ 。

[0107] 在步骤602中,通过从亮度块  $\widehat{L}_e$  减去亮度块  $L_e$  的平均值的表示  $f(\widehat{L}_e)_D$ ,获得亮度残差块  $\widehat{L}_r$ 。

[0108] 在步骤603中,通过将亮度残差块  $\widehat{L}_r$  与亮度块  $L_e$  的平均值  $\widehat{L}_{ID}$  相加在一起,获得图片块的经解码的亮度分量  $\widehat{L}$ 。

[0109] 当图片块B包括至少两个色彩分量时,通过使用传统编码对块B的亮度块  $L_e$  和每个色彩分量进行编码。

[0110] 图7-14示出在基于变换T来变换亮度块和色彩分量时的参照图1-6描述的编码和解码的方法的变型的步骤的框图,变换T取决于定义在感知空间PS中并且使得能够控制待编码的图片块的所显示的经解码的版本中的视觉损失的上限  $\Delta E$ 。

[0111] 感知空间PS具有度量  $d((L, C1, C2), (L', C1', C2'))$ ,度量的值表示所述感知空间的两个点的视觉感知之间的差值,优选地与所述差值成比例。

[0112] 在数学上来说,定义度量  $d((L, C1, C2), (L', C1', C2'))$ ,使得存在感知阈值  $\Delta E_0$ (也称作JND,最小可觉差),低于该感知阈值,人类不能够感知到感知空间的两个色彩之间的视觉差别,亦即

[0113]  $d((L, C1, C2), (L', C1', C2')) < \Delta E_0, \quad (1)$

[0114] 并且该感知阈值独立于感知空间中的两个点  $(L, C1, C2)$  和  $(L', C1', C2')$ 。

[0115] 因此,对分量属于感知空间的图片块进行编码以便等式(1)的度量d保持低于感知阈值  $\Delta E_0$ ,确保图片块的所显示的经解码的版本在视觉上是无损的。

[0116] 根据示例,度量可以在像素基础上计算。

[0117] 可以注意到,在实践中,单独控制下面的三个不等式更容易:

[0118]  $d(L, L') < \Delta E_0^L, \quad d(C1, C1') < \Delta E_0^{C1} \text{ 以及 } d(C2, C2') < \Delta E_0^{C2}$

[0119] 可以注意到,如果以大于  $\Delta E_0$  的上限满足等式(1),则在下文可以说,经编码的图片块在视觉上被控制,亦即,该图片块的所显示的经解码的版本的视觉损失被控制。

[0120] 当图片块B包括属于诸如例如(R,G,B)这样的非感知空间的分量时,对图片块B应用感知变换,以便获得亮度分量L以及可能地获得属于感知空间的两个色彩分量C1和C2。

[0121] 这种感知变换根据显示的照明条件来定义并且取决于初始的色彩空间。  
 [0122] 例如,假设初始空间是(R,G,B)色彩空间,首先将图片块B变换到熟知的线性空间(X,Y,Z) (可能潜在地需要逆伽马校正),然后根据在本文中作为(X,Y,Z)空间中的3D矢量值(X<sub>n</sub>,Y<sub>n</sub>,Z<sub>n</sub>)的、经编码图像的经解码的版本的显示的参考照明条件来变换所得到的图像。

[0123] 因此,例如,当选择感知空间LabCIE1976时,将这样的感知变换定义如下:

[0124]  $L^* = 116ff(Y/Y_n) - 16$

[0125]  $a^* = 500(ff(X/X_n) - ff(Y/Y_n))$

[0126]  $b^* = 200(ff(Y/Y_n) - ff(Z/Z_n))$

[0127] 其中ff是例如由下面给出的转换函数:

[0128] 如果  $r > (6/29)^3$ , 则  $ff(r) = r^{1/3}$

[0129] 否则,  $ff(r) = \frac{1}{3} * \left(\frac{29}{6}\right)^2 * r + \frac{4}{29}$

[0130] 可以在感知空间LabCIE1976上定义下面的度量:

[0131]  $d((L^*, a^*, b^*), (L'^*, a'^*, b'^*))^2 = (\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 < (\Delta E_0)^2$

[0132] 其中  $\Delta L^*$  是两个色彩  $(L^*, a^*, b^*)$  与  $(L'^*, a'^*, b'^*)$  的亮度分量之间的差值, 并且  $\Delta a^*$  (相应地,  $\Delta b^*$ ) 是这两个色彩的色彩分量之间的差值。

[0133] 根据另一个示例, 当选择感知空间Lu<sup>\*</sup>v<sup>\*</sup>时, 将感知变换定义如下:

[0134]  $u^* = 13L(u' - u'_{white})$  并且  $v^* = 13L(v' - v'_{white})$

[0135] 其中

[0136]  $u' = \frac{4X}{X+15Y+3Z}, \quad v' = \frac{9Y}{X+15Y+3Z},$

[0137] 以及

[0138]  $u'_{white} = \frac{4X_n}{X_n+15Y_n+3Z_n}, \quad u'_{white} = \frac{4X_n}{X_n+15Y_n+3Z_n}.$

[0139] 可以定义在感知空间Lu<sup>\*</sup>v<sup>\*</sup>上下面的欧氏 (Euclidean) 度量:

[0140]  $d((L^*, u^*, v^*), (L'^*, u'^*, v'^*))^2 = (\Delta L)^2 + (\Delta u^*)^2 + (\Delta v^*)^2$

[0141] 其中  $\Delta L$  是两个色彩  $(L^*, u^*, v^*)$  与  $(L'^*, u'^*, v'^*)$  的亮度分量之间的差值, 并且  $\Delta u^*$  (相应地,  $\Delta v^*$ ) 是这两个色彩的色彩分量之间的差值。

[0142] 本公开不局限于感知空间LabCIE1976, 而是可以扩展到任何类型的感知空间, 诸如LabCIE1994、LabCIE2000, 它们是相同的实验室空间 (Lab space) 但是具有用以测量感知距离的不同度量, 或者是例如任何其他欧氏感知空间。其他示例是LMS空间和IPT空间。条件是, 度量将定义在这些感知空间上以便度量优选地与感知差别成比例; 因此, 存在均匀最大感知阈值  $\Delta E_0$ , 低于该均匀最大感知阈值, 人类不能够感知到感知空间的两个色彩之间的视觉差别。

[0143] 根据该示例, 模块IC(图7、10和12中的步骤100)获得待编码的块B的每个色彩分量。因此, 块B包括亮度分量L和至少一个色彩分量C(i), 其中i是标识图片块B的色彩分量的索引。图片块B的分量属于感知空间, 通常为3D空间, 亦即, 块B包括亮度分量L以及两个色彩分量C(1)和C(2) (在下文也称作C1和C2)。

[0144] 在图7、10和12中, 模块T基于变换T对亮度残差块L<sub>r</sub>和每个色彩分量C(i)进行变换

(步骤700),变换T取决于在感知空间PS中定义并且使得能够控制图片块B的所显示的经解码的版本中的视觉损失的度量的上限 $\Delta E$ 。

[0145] 图8a示出用于确定上限 $\Delta E$ 的方法的实施例的步骤的图。

[0146] 根据参照图7描述的方法获得亮度分量L的平均值 $L_1$ ,并且在步骤800中,模块PT基于经编码的图片块B的经解码的版本的显示的参考照明条件 $Y_n$ 以及平均值 $L_1$ 来确定上限 $\Delta E$ 。

[0147] 图8b示出用于确定上限 $\Delta E$ 的方法的另一个实施例的步骤的图。

[0148] 根据参照图7、10或12描述的方法,获得亮度块 $L_e$ 的版本。

[0149] 根据本原理的示例,亮度块 $L_e$ 的这种版本是图7中的步骤105的输出或者图10和12中的步骤302的输出。

[0150] 根据本原理的示例,在图8b中例示,获得亮度块 $L_e$ 的经削减的版本 $L_{e,c}$ (图7、10和12中的步骤104的输出)。

[0151] 在步骤801中,通过从亮度块 $L_e$ 或者它的经削减的版本 $L_{e,c}$ 减去亮度残差块 $L_r$ ,获得亮度块。在步骤201中,模块ITR通过将传递函数 $f^{-1}$ 应用于亮度块(步骤801的输出),获得亮度块的表示 $L'_e$ 。然后,用于确定上限 $\Delta E$ 的亮度块的版本是亮度块的所述表示 $L'_e$ 。

[0152] 该实施例确保上限 $\Delta E$ 在对亮度块进行无损编码时在编码器和解码器这两侧是相同的。

[0153] (用于确定上限 $\Delta E$ 的)亮度块 $L_e$ 的版本的明度在图片块上不是恒定的,而是局部地变化。例如,如果通过将相同的量化值分配给块的每个像素来对亮度块 $L_e$ 的版本进行变换,则上限 $\Delta E$ 在块上是恒定的,但是两个图片块的经变换的值可能不同。因此,上限 $\Delta E$ 基于图片块的明度值而局部地变化。

[0154] 上限 $\Delta E$ 的局部变化不局限于基于块的变化,而是可以扩展到通过任何运算符(诸如例如基于图片块的明度值的分割运算符)在图片块上定义的任何区域。

[0155] 根据步骤800的示例,假设在图片块的显示期间,照明可能增加,直至最大环境明度值 $Y_n$ 为止,则根据在最大环境明度值 $Y_n$ 上的亮度块 $L_e$ 的版本的明度值 $Y_Q$ 的比例来确定上限 $\Delta E$ 。

[0156] 根据步骤800的示例,当禁止在最大环境明度值上的编码降级时,上限 $\Delta E$ 由下式给出:

$$[0157] \Delta E = \Delta E_{enc} \left( \frac{Y_Q}{Y_n} \right)^{\frac{1}{3}} = \frac{\Delta E_{enc}(L+16)}{116}$$

[0158] 其中 $(X_n, Y_n, Z_n)$ 是经编码的图片块的经解码的版本的显示的参考照明条件,并且 $Y_Q$ 是表示亮度块 $L_e$ 的版本的明度的值,并且 $\Delta E_{enc}$ 是感知编码参数。典型地,将 $\Delta E_{enc}$ 选取为接近于 $\Delta E_0$ 以便进行视觉无损编码,并且将 $\Delta E_{enc}$ 选取为大于 $\Delta E_0$ 以便于具有经编码图像中的视觉损失的控制的编码。

[0159] 因此,使用这样的上限 $\Delta E$ 允许使编码适合于经编码的图片块的经解码的版本的环境照明条件。

[0160] 替代地,具有局部特征的经编码的图片块的经解码的版本的显示的参考照明条件 $(X_n, Y_n, Z_n)$ 可以由 $(X_n', Y_n', Z_n') = (X_n, Y_n, Z_n) Y_Q / Y_n$ 所定义的经编码的图片块的经解码的版本的显示的全局参考照明条件所取代。

[0161] 从编码的视点(色彩编码)来看,该取代等同于上限 $\Delta E$ 的选择,因为在色彩空间LabCIE1976中以等于色彩分量 $a^*$ 的 $\Delta E$ 的精度进行编码等同于以等于色彩分量 $a^{*'}\Delta E_{enc}$ 的精度进行编码,其中, $a^*$ 由下面给出:

$$[0162] a^* = 500(f(X/X_n) - f(Y/Y_n)) \approx 500((X/X_n)^{1/3} - (Y/Y_n)^{1/3})$$

[0163]  $a^*$ 由下面给出:

$$[0164] a^{*'} = 500(f(X/X_n') - f(Y/Y_n')) \approx 500((X/X_n')^{1/3} - (Y/Y_n')^{1/3})$$

[0165] 将相同的注释应用于另一个分量 $b^*$ 。因此,代替局部地改变感知空间,仅仅将阈值从 $\Delta E_{enc}$ 适配成 $\Delta E$ 。

[0166] 根据步骤800的示例,为了避免对具有高明度值的图片块的部分的不足编码(sub-coding),上限 $\Delta E$ 由下式给出:

$$[0167] \Delta E = \Delta E_{enc} \min \left\{ \left( \frac{Y_Q}{Y_n} \right)^{1/3}, E_{max} \right\}$$

[0168] 其中上限设置为 $\Delta E_{enc} E_{max}$ ,典型地, $E_{max}$ 设置成1。这最后一个等式意味着,亮度块 $L_e$ 的版本的明度绝不会被取值为大于最大环境明度值 $Y_n$ 。

[0169] 另一方面,为了避免对具有低明度值的图片块的部分的过度编码(over-coding),上限 $\Delta E$ 由下式给出:

$$[0170] \Delta E = \Delta E_{enc} \max \left\{ \left( \frac{Y_Q}{Y_n} \right)^{1/3}, E_{min} \right\}$$

[0171] 其中下限设置为 $\Delta E_{enc} E_{min}$ ,典型地, $E_{min}$ 设置成1/5。这是因为最大环境明度值 $Y_n$ 对亮度块 $L_e$ 的版本的黑暗局部明度的对比度掩蔽效应。

[0172] 两个限制的组合可以由下式简单地获得:

$$[0173] \Delta E = \Delta E_{enc} \min \left\{ \max \left\{ \left( \frac{Y_Q}{Y_n} \right)^{1/3}, E_{min} \right\}, E_{max} \right\}$$

[0174] 根据步骤700的示例,变换 $T$ 是每个色彩分量通过上限 $\Delta E$ 的归一化。

[0175] 因此,变换 $T$ 是局部变化的上限的函数。

[0176] 根据步骤700的示例,色彩分量通过上限 $\Delta E$ 的归一化是将该色彩分量除以作为上限 $\Delta E$ 的函数的值。

[0177] 然后,例如如下那样对每个色彩分量 $C(i)$ 进行变换,以获得经变换的色彩分量 $C(i)^T$ :

$$[0178] C(i)^T = T(C(i), \Delta E) = \frac{C(i)}{\Delta E^\alpha}$$

[0179] 其中 $\alpha$ 是例如等于0.5或1的值。

[0180] 该实施例是有利的,特别是确保图片块的黑暗区域的良好变换。实际上,黑暗区域有可能比1低得多的非常低的亮度像素值。因此,如果不执行通过上限 $\Delta E$ 的归一化,则所有这些像素将在变换之前被映射为0,缺失想要的感知变换精度。通过上限 $\Delta E$ (其在这样的区域中很小)的归一化在量化之前拉伸允许足够格式精度的像素值。而且,对于非常明亮的像素,归一化通过将像素值除以在明亮区域中比1大得多的上限 $\Delta E$ 来避免太大的像素值。

[0181] 因此,每个经变换的色彩分量的视觉损失取决于上限  $\Delta E$  的值。因此,当上限  $\Delta E$  低于或等于感知阈值  $\Delta E_0$  时,实现视觉无损的变换。

[0182] 类似地,将每个经变换的色彩分量  $C(i)^T$  除以上限  $\Delta E$ ,然后对所得到的分量进行变换,以便等式(1)的度量保持低于1,以实现色彩分量的视觉无损的变换。

[0183] 在步骤108中,通过编码器ENC2对从步骤700输出的每个经变换的色彩分量  $C(i)^T$  进行编码,并且可能地添加到位流F。

[0184] 在图9、12和13中的步骤901中,模块IT通过应用逆变换IT,对亮度残差块  $\widehat{L}_r$  (图9和12中的步骤202的输出以及图13中的步骤602的输出)进行变换。所述逆变换IT取决于感知阈值  $\Delta E$ 。

[0185] 可以注意到,术语“逆变换”代表具有相比于已经在步骤700期间应用的变换T的函数的逆函数的变换。

[0186] 根据示例,当变换T是通过上限  $\Delta E$  的归一化时,变换IT是通过上限  $\Delta E$  的再归一化。

[0187] 然后,在步骤800中,如上面所描述那样地确定上限  $\Delta E$ 。

[0188] 因此,根据示例,根据经编码的图片块的经解码的版本的显示的参考照明条件以及亮度块  $\widehat{L}_e$  的平均值的表示  $\widehat{L}_l$  (步骤图9和12中的步骤201的输出或者图13中的步骤601的输出)来确定上限  $\Delta E$ 。

[0189] 根据步骤901的示例,再归一化是乘以作为上限  $\Delta E$  的函数的值。

[0190] 在数学上来说,例如,如下那样对亮度残差块  $\widehat{L}_r$  进行逆变换:

$$[0191] \widehat{L}_{r,lt} = IT(\widehat{L}_r, \Delta E) = \widehat{L}_r \cdot \Delta E^\alpha$$

[0192] 其中  $\alpha$  是例如等于0.5或1的值。

[0193] 在图9和11中的步骤203中以及在图13中的步骤603中,通过将经逆变换的亮度残差块  $\widehat{L}_{r,lt}$  与亮度块  $\widehat{L}_e$  的平均值的表示  $\widehat{L}_l$  (或  $\widehat{L}_{lD}$ ) 相加在一起,获得图片块的经解码的亮度分量  $\widehat{L}$ 。

[0194] 在图9、11和13中的步骤900中,解码器DEC2获得每个色彩分量  $C(i)$  的经解码的版本。

[0195] 在图9、11和13中的步骤901中,模块IT通过应用逆变换IT对每个经解码的色彩分量  $C(i)$  进行变换。

[0196] 在图9、11和13中的步骤903中,模块ASS0通过将图片块的经解码的亮度分量  $\widehat{L}$  与每个经逆变换的色彩分量  $C(i)$  相关联,获得经解码的图片块。

[0197] 解码器DEC(分别地,DEC1和DEC2)被配置为对已经由编码器ENC(分别地,ENC1和ENC2)编码的数据进行解码。

[0198] 编码器ENC、ENC1和/或ENC2(以及解码器DEC、DEC1和/或DEC2)不局限于具体的编码器(解码器),当需要熵编码器(解码器)时,诸如霍夫曼编码器、算术编码器或者像在h264/AVC或HEVC中使用的Cabac的上下文自适应编码器这样的熵编码器是有利的。

[0199] 编码器ENC和ENC2(以及解码器DEC和DEC2)不局限于具体的编码器,其可以是例如

像JPEG、JPEG2000、MPEG2、h264/AVC或HEVC这样有损的图像/视频编码器。

[0200] 编码器ENC1(和解码器DEC1)不局限于特定的无损或准无损编码器,其可以是例如像JPEG无损、h264/AVC无损或者基于网格(trellis)的编码器这样的图像编码器(JPEG-LS:“Information technology-Lossless and near-lossless compression of continuous-tone still images-Baseline”,ITU-T推荐T.87,1998年6月)。

[0201] 在图1-13上,模块是可以与可区别的物理单元相关或者与可区别的物理单元不相关的功能单元。例如,这些模块或者它们中的一些可以一起存在于在唯一的组件或电路中或者借助于软件的功能性。相反地,一些模块可以潜在地由单独的物理实体组成。与本公开兼容的装置使用纯硬件来实现,例如使用诸如ASIC或FPGA或VLSI(分别为专用集成电路、现场可编程门阵列、超大规模集成)这样的专用硬件来实现,或者由嵌入在设备中的若干集成电子组件或者由硬件和软件组件的混合来实现。

[0202] 图14表示可以被配置为实现参照图1-13描述的方法的设备1400的示例性架构。

[0203] 设备1400包括通过数据和地址总线1401链接在一起的以下元件:

[0204] -微处理器1402(或CPU),其例如是DSP(或数字信号处理器);

[0205] -ROM(或只读存储器)1403;

[0206] -RAM(或随机存取存储器)1404;

[0207] -存储接口1405;

[0208] -I/O接口1406,用于从应用接收数据以传输;以及

[0209] -电池1407。

[0210] 根据示例,电池1407在设备外部。在每个所提及的存储器中,在说明书中使用的表述“寄存器”可以对应于小容量的区域(一些位)或者对应于非常大的区域(例如,整个程序或者大量的所接收的或经解码的数据)。ROM 1403包括至少程序和参数。ROM 1403可以存储算法和指令以执行根据本原理的技术。在接通时,CPU 1402上载RAM中的程序并且执行相应的指令。

[0211] RAM 1404在寄存器中包括由CPU 1402执行并且在设备1400接通之后上载的程序、寄存器中的输入数据、寄存器中的方法的不同状态下的中间数据以及用于寄存器中方法的执行的变量。

[0212] 例如,这里描述的实现方式可以实现为方法或处理、装置、软件程序、数据流或者信号。尽管仅在单个形式的实现方式的背景下讨论(例如,仅作为方法或设备来讨论),但是所讨论的特征的实现方式也可以以其他形式(例如程序)实现。例如,装置可以实现在适当的硬件、软件和固件中。例如,方法可以实现在诸如处理器这样的装置中,处理器通常指处理设备,包括例如计算机、微处理器、集成电路或者可编程逻辑设备。处理器也包括诸如例如计算机、蜂窝电话、便携式/个人数字助理(“PDA”)这样的通信设备以及便于在终端用户之间通信信息的其他设备。

[0213] 根据编码或解码器的示例,图片块B从源获得。例如,源属于包括以下的集合:

[0214] -本地存储器(1403或1404),例如视频存储器或RAM(或随机存取存储器)、闪速存储器、ROM(或只读存储器)、硬盘;

[0215] -存储接口(1405),例如与海量储存器、RAM、闪速存储器、ROM、光盘或磁性载体(magnetic support)之间的接口;

[0216] -通信接口(1406),例如有线线路接口(例如总线接口、广域网接口、局域网接口)或者无线接口(诸如IEEE 802.11接口或Bluetooth®接口);以及

[0217] -图片捕获电路(例如,诸如例如CCD(或电荷耦合器件)或CMOS(互补金属氧化物半导体)这样的传感器)。

[0218] 根据解码或解码器的示例,经解码的图片块 $\hat{B}$ 被发送到目的地;具体地,目的地属于包括以下的集合:

[0219] -本地存储器(1403或1404),例如视频存储器或RAM、闪速存储器、硬盘;

[0220] -存储接口(1405),例如与海量储存器、RAM、闪速存储器、ROM、光盘或磁性载体的接口;

[0221] -通信接口(1' 06),例如有线线路接口(例如总线接口(例如,USB(或通用串行总线)、广域网接口、局域网接口、HDMI(高清晰度多媒体接口)接口)或者无线接口(诸如IEEE 802.11接口、WiFi®或Bluetooth®接口);以及

[0222] -显示器。

[0223] 根据编码或编码器的示例,位流BF和/或F被发送到目的地。作为示例,位流F和BF中的一个或者位流F和BF二者都存储在本地或远程存储器中,例如视频存储器(1404)或RAM(1404)、硬盘(1403)中。在变型中,位流中一个或两者被发送到例如与海量储存器、闪速存储器、ROM、光盘或磁性载体之间的接口的存储接口(1405)和/或通过例如对点到点链路、通信总线、点到多点链路或广播网络的接口的通信接口(1406)传输。

[0224] 根据解码或解码器的示例,位流BF和/或F从源获得。示例性地,位流从例如视频存储器(1404)、RAM(1404)、ROM(1403)、闪速存储器(1403)或硬盘(1403)的本地存储器读出。在变型中,位流从例如与海量储存器、RAM、ROM、闪速存储器、光盘或磁性载体之间的接口的存储接口(1405)接收和/或从例如对点到点链路、总线、点到多点链路或广播网络的接口的通信接口(1406)接收。

[0225] 根据示例,被配置为实现参照图1、3、5、7、10、12描述的编码方法的设备1400属于包括以下的集合:

[0226] -移动设备;

[0227] -通信设备;

[0228] -游戏设备;

[0229] -平板(或平板计算机);

[0230] -笔记本电脑;

[0231] -静止图片照相机;

[0232] -摄相机;

[0233] -编码芯片;

[0234] -静止图片服务器;以及

[0235] -视频服务器(例如广播服务器、视频点播服务器或者网页服务器)。

[0236] 根据示例,被配置为实现参照图2、4、6、9、11、13描述的解码方法的设备1500属于包括以下的集合:

[0237] -移动设备;

- [0238] -通信设备；
- [0239] -游戏设备；
- [0240] -机顶盒；
- [0241] -电视机；
- [0242] -平板(或平板计算机)；
- [0243] -笔记本电脑；
- [0244] -显示器；以及
- [0245] -解码芯片。

[0246] 根据图15中例示的示例,在经由通信网络NET在两个远程设备A和B之间的传输背景下,设备A包括被配置为实现如参照图1、3、5、7、10、12描述的、用于对图片进行编码的方法的部件,并且设备B包括被配置为实现如参照图2、4、6、9、11、13描述的、用于解码的方法的部件。

[0247] 根据示例,网络是广播网络,适合于将来自设备A的静止图片或视频图片广播到包括设备B的解码设备。

[0248] 想要由设备A传输的信号携带位流B和/或BF。位流F包括如上面说明的经编码的亮度块。该信号还包括指示经编码的亮度块表示图片块的亮度分量与所述亮度分量的平均值的表示的总和的信息数据。

[0249] 图16示出当数据通过基于分组的传输协议传输时的这样的信号的语法的实施例的示例。每个传输包P包括头部H和有效载荷PAYLOAD。头部H的位例如专用于表示指示经编码的亮度块表示图片块的亮度分量与所述亮度分量的平均值的表示的总和的信息数据。

[0250] 在这里描述的各个处理和特征的实现方式可以在各种不同的装备或应用中实施。这样的装备的示例包括编码器、解码器、处理来自解码器的输出的后处理器、提供输入到编码器的预处理器、视频编码器、视频解码器、视频编解码器、网页服务器、机顶盒、笔记本电脑、个人计算机、蜂窝电话、PDA以及用于处理图片或视频的任何其他设备或者其他通信设备。应当清楚,装备可以是移动的,并且甚至可以安装在移动车辆中。

[0251] 另外,方法可以通过由处理器执行的指令来实现,并且这样的指令(和/或由实现方式所产生的数据值)可以存储在计算机可读存储介质上。计算机可读存储介质可以采取计算机可读存储产品的形式,计算机可读存储产品在一个或多个计算机可读介质中实施,并且具有在其上实施的由计算机可执行的计算机可读程序代码。这里所使用的计算机可读存储介质被视为非临时性存储介质,给出在其中存储信息的固有能力以及提供从中检索信息的固有能力。计算机可读存储介质能够是(例如但不局限于)电子、磁性、光学、电磁、红外或半导体系统、装置或设备或者前述的任何适当组合。应当领会,下面虽然提供了可以应用本原理的计算机可读存储介质的更具体的示例,但是如由本领域的普通技术人员容易领会的那样,这仅仅是例示且非穷举性的列表:便携式计算机磁盘、硬盘、只读存储器(ROM)、可擦可编程只读存储器(EPROM或闪速存储器)、便携式压缩盘只读存储器(CD-ROM)、光学存储设备、磁性存储设备或者前述的任何适当的组合。

[0252] 指令可以形成在处理器可读的介质上有形地实施的应用程序。

[0253] 指令可以例如在硬件、固件、软件或组合中。指令可以存在于例如操作系统、单独的应用或者二者的组合中。因此,处理器可以被表征为例如被配置为执行处理的设备以及

包括具有用于执行处理的指令的处理器可读介质的设备(诸如存储设备)。而且,除了指令之外或者代替指令地,处理器可读介质可以存储由实现方式所产生的数据值。

[0254] 对于本领域技术人员将显而易见的是,实现方式可以产生被格式化信号以携带可以例如被存储或传输的信息的各种信号。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现方式之一所产生的数据。例如,可以格式化信号以携带用于写入或读出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。可以将这种信号格式化成例如电磁波(例如,使用频谱的无线电频率部分)或者基带信号。格式化可以包括例如对数据流进行编码以及使用经编码的数据流调制载波。信号携带的信息可以是例如模拟或数字信息。如已知的那样,信号可以在各种不同的有线或无线链路上传输。信号可以存储在处理器可读介质上。

[0255] 已经描述了许多实现方式。然而,应当理解,可以进行各种修改。例如,不同实现方式的元件可以组合、补充、修改或移除,以产生其他实现方式。另外,普通技术人员将理解,其他结构和处理可以取代公开的那些,并且所得到的实现方式将以与公开的实现方式至少基本上相同的方式来执行与公开的实现方式至少基本上相同的功能,从而实现与公开的实现方式至少基本上相同的结果。因此,本申请想到这些以及其他实现方式。

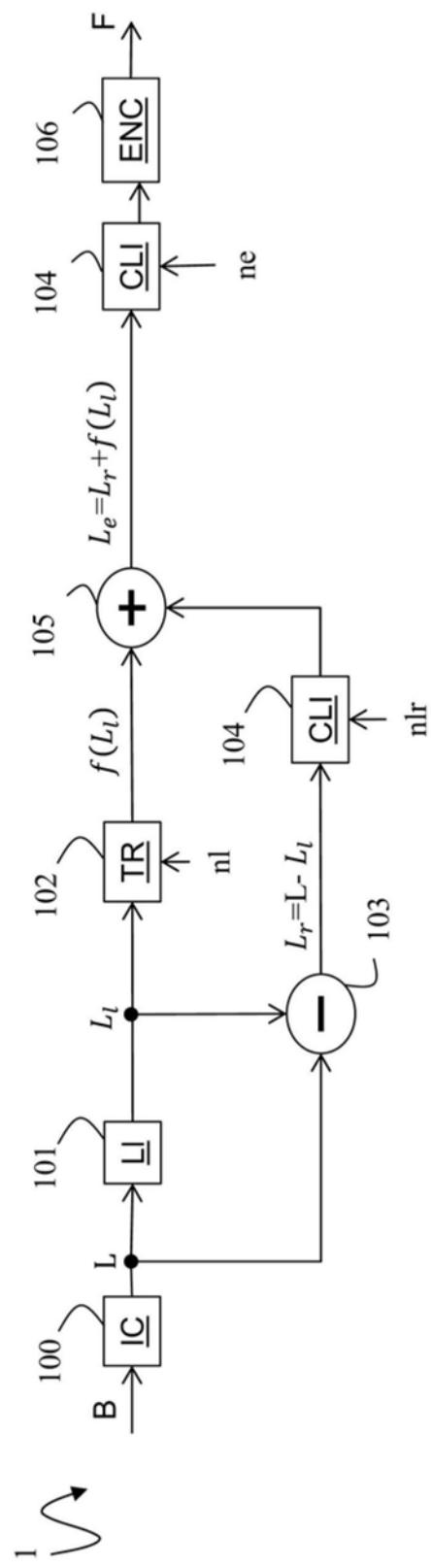
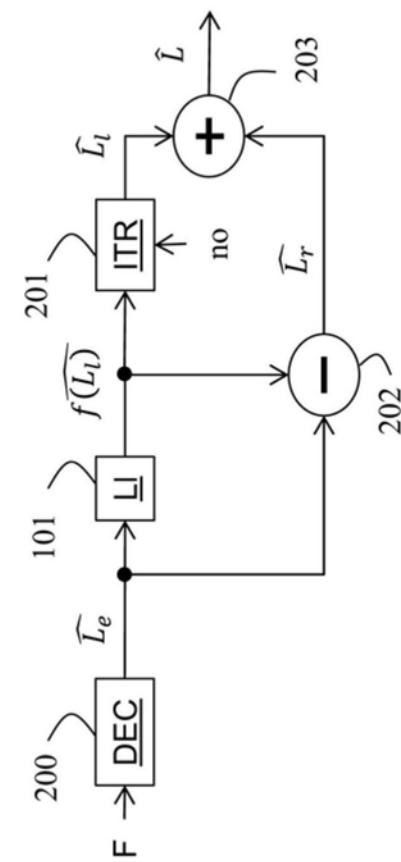
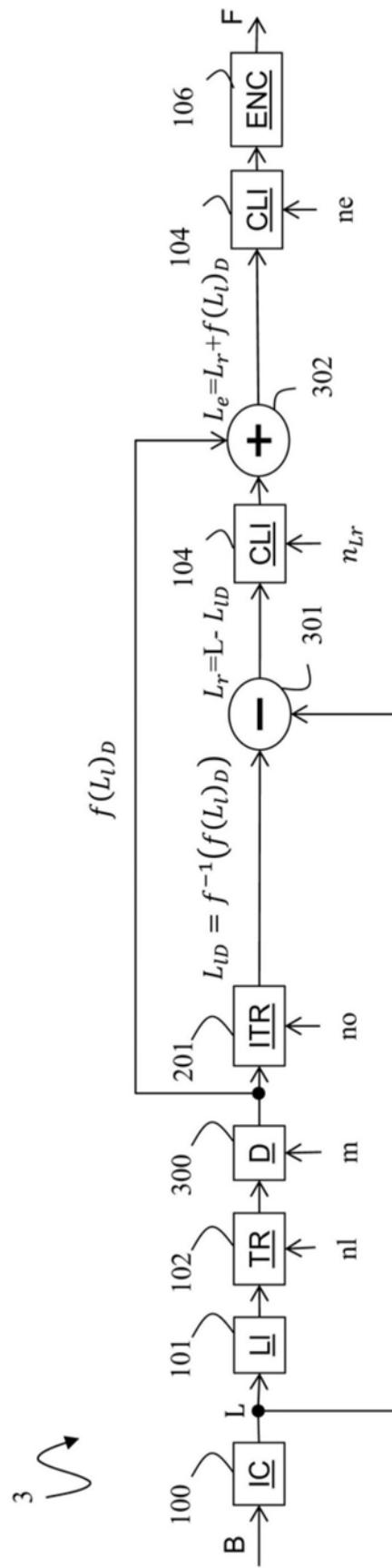


图1



2 ↘

图2



3  
V

图3

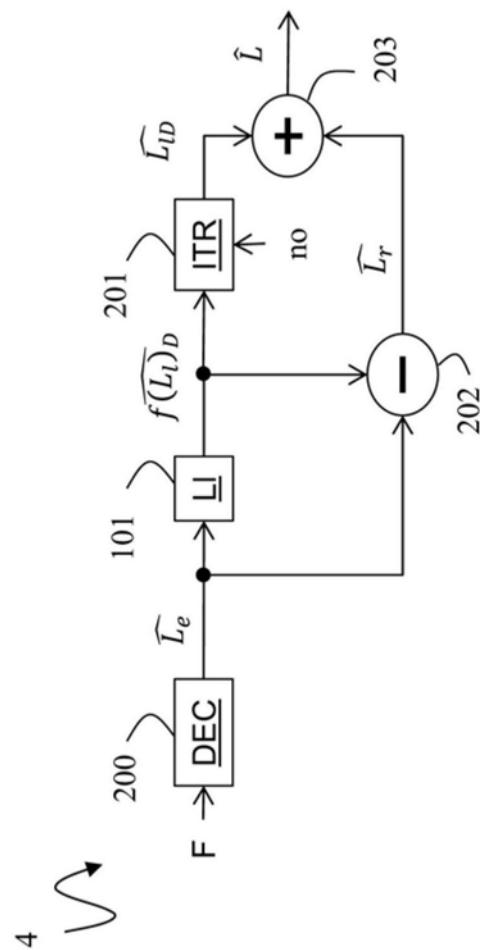


图4

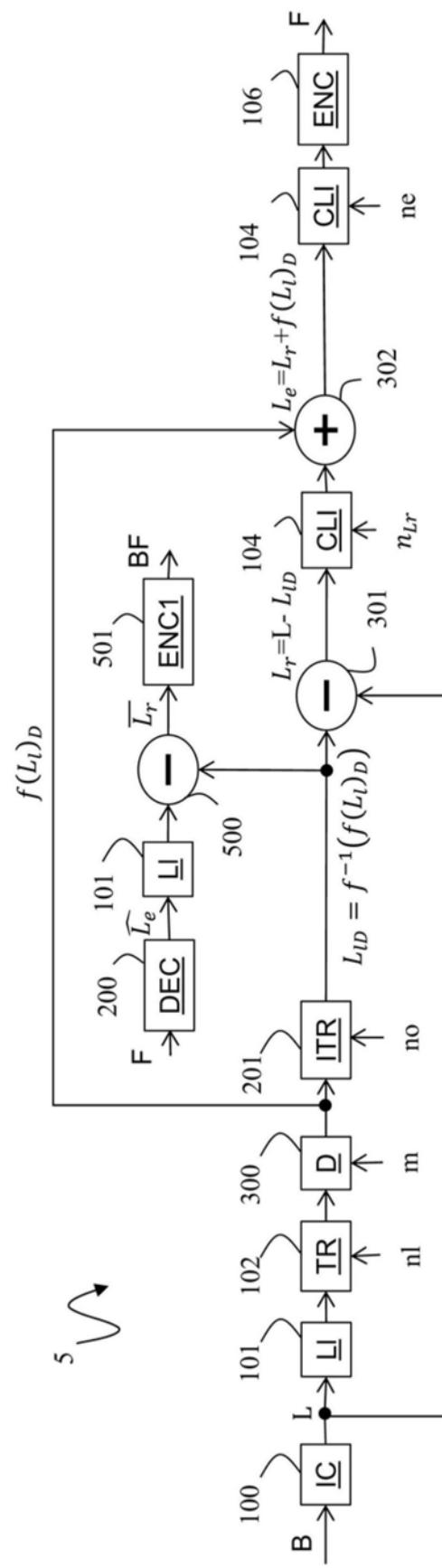


图5

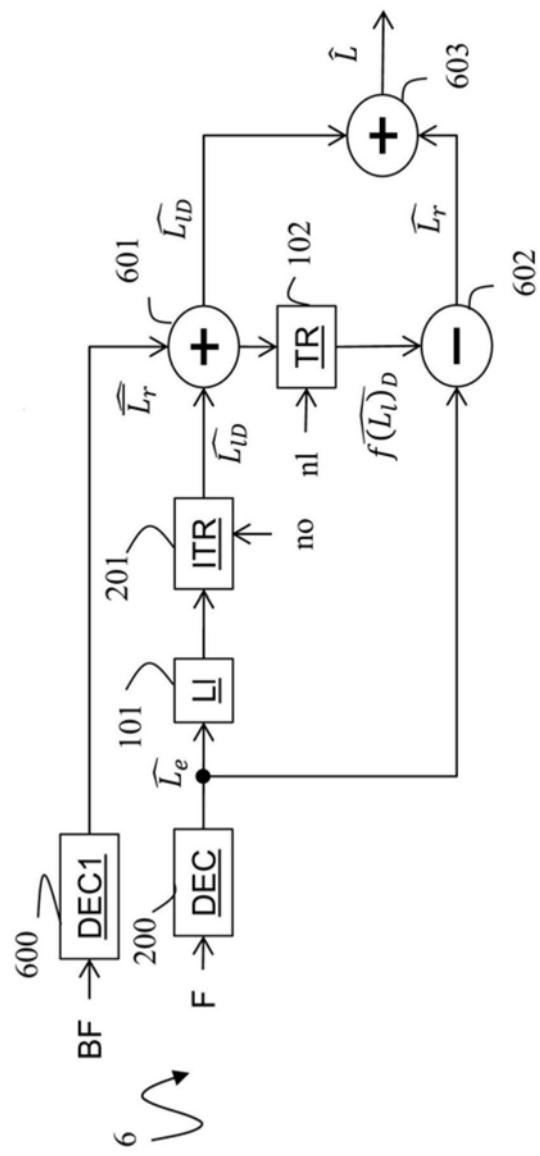
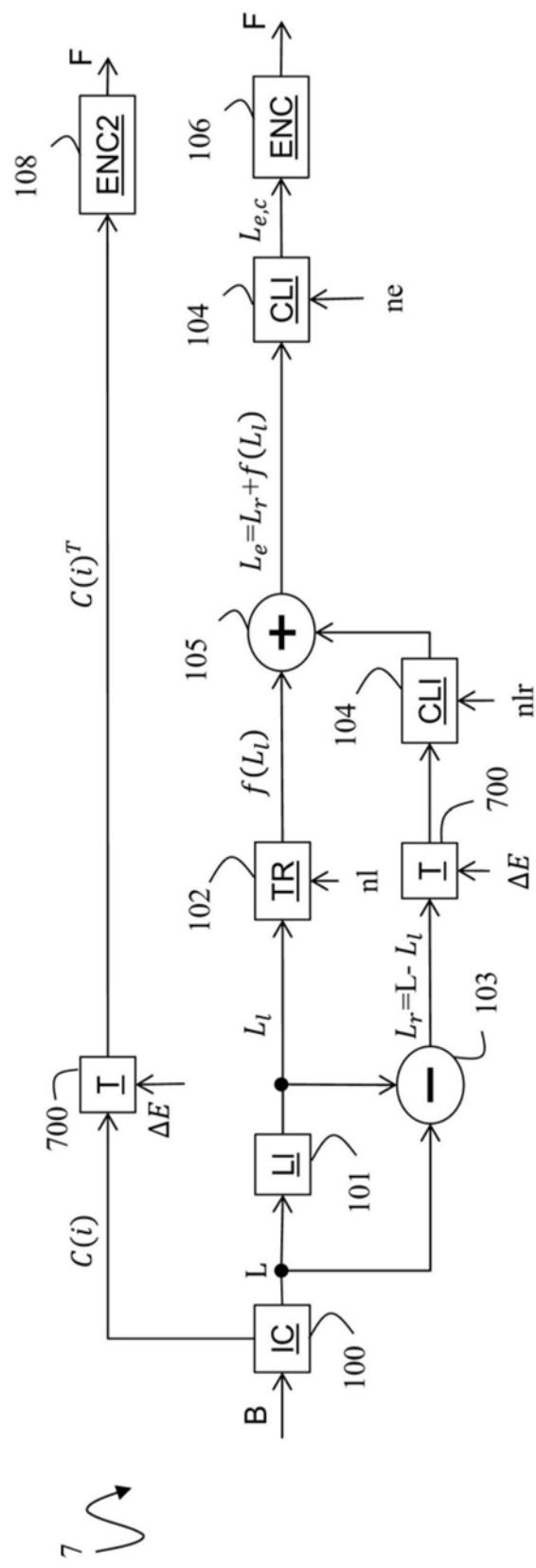


图6



7

图7

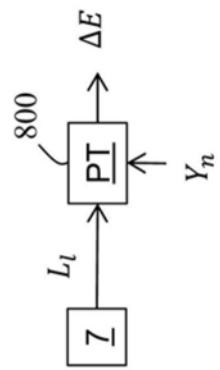


图8a

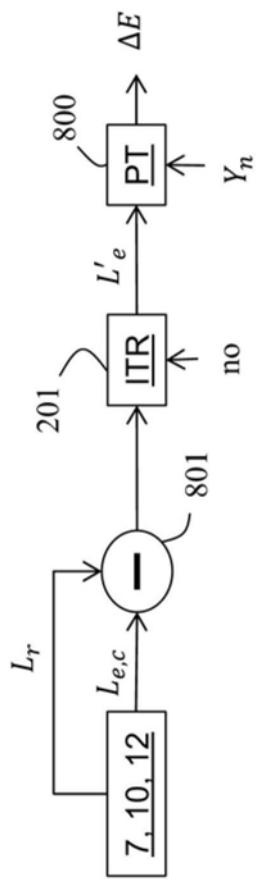


图8b

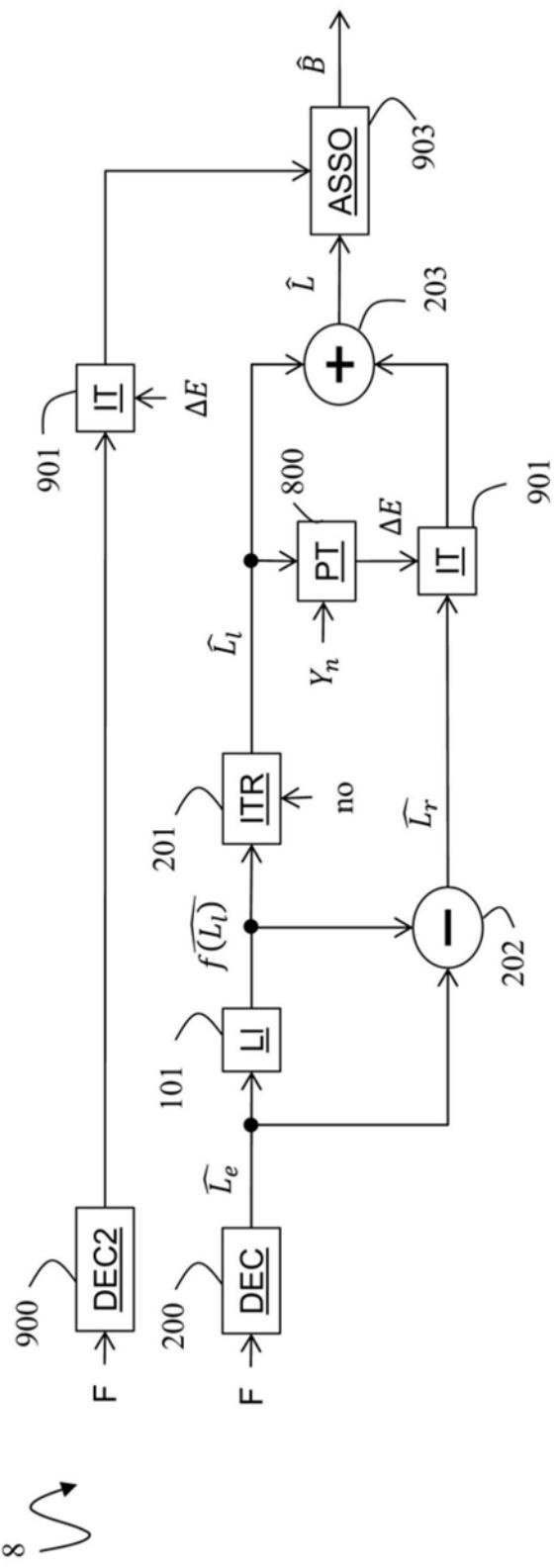


图9

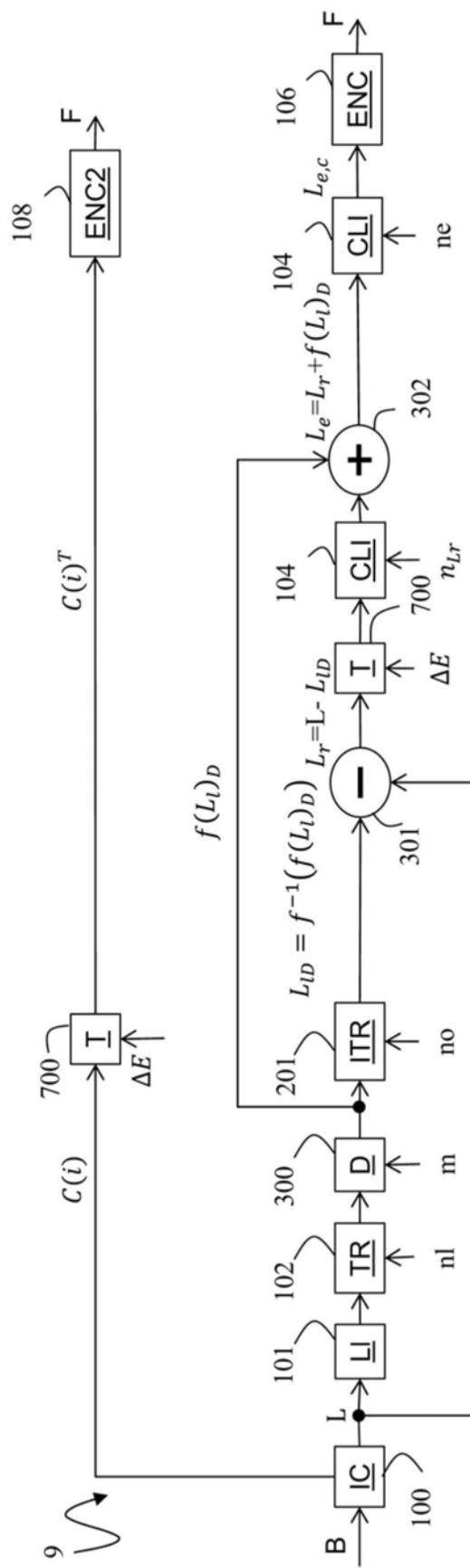


图10

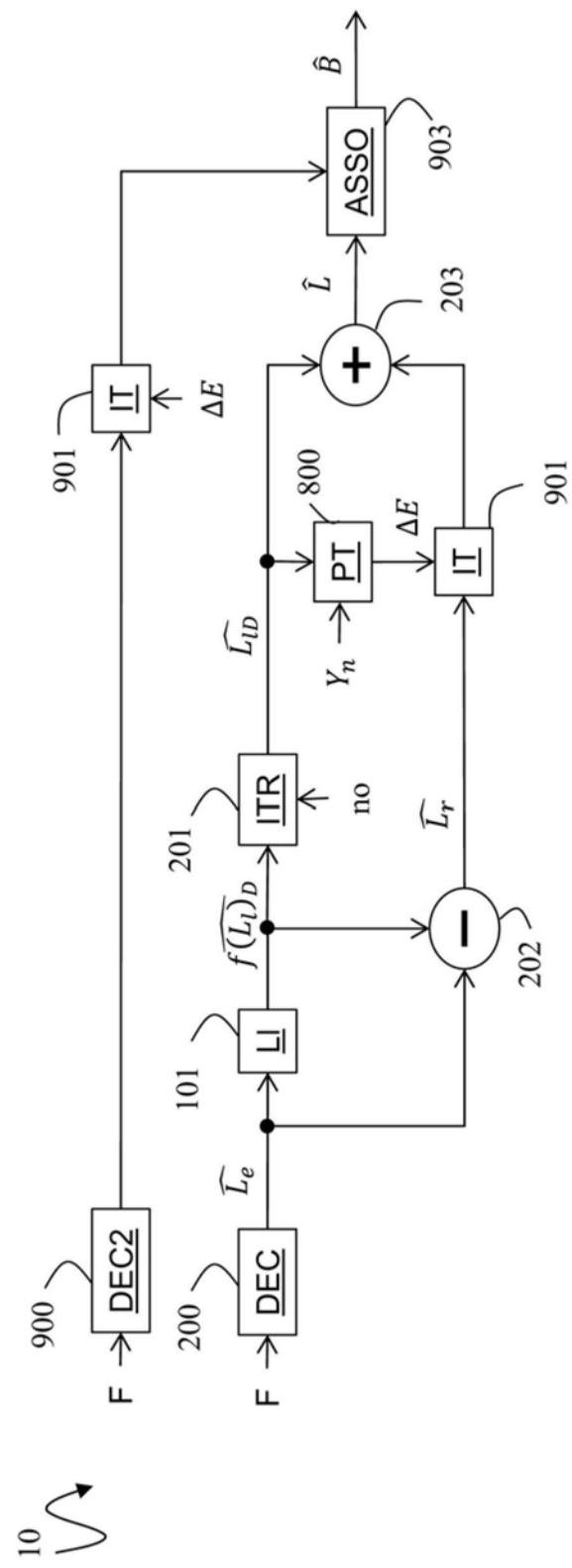


图11

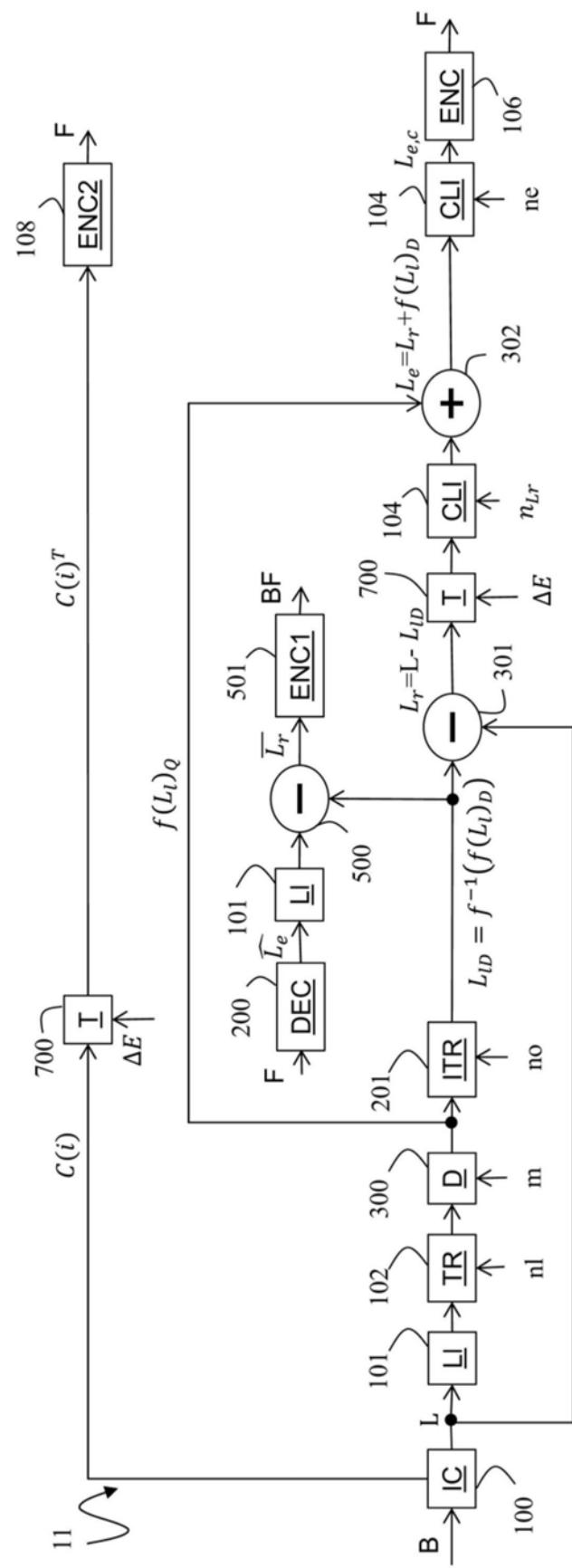


图12

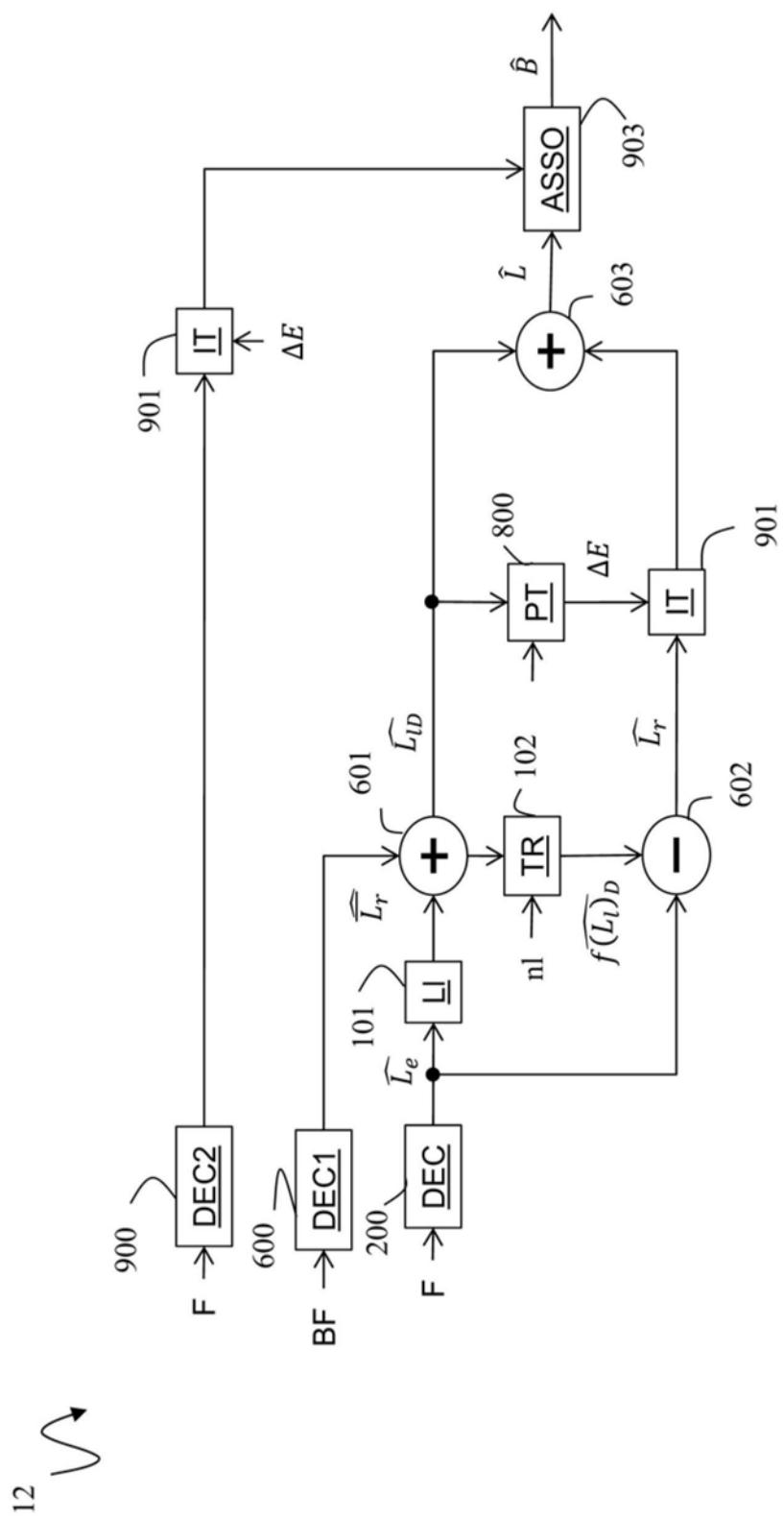


图13

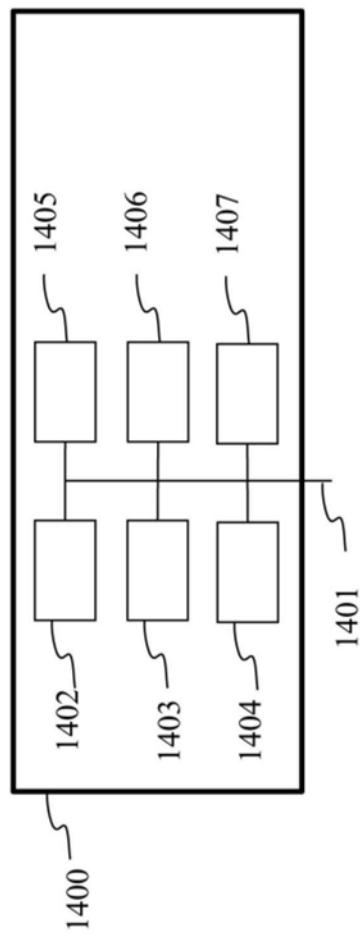


图14



图15



图16