



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108605131 B

(45) 授权公告日 2021.07.27

(21) 申请号 201780008788.2

(22) 申请日 2017.01.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108605131 A

(43) 申请公布日 2018.09.28

(30) 优先权数据
1650758 2016.01.29 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.07.27

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/FR2017/050094 2017.01.17

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/129880 FR 2017.08.03

(73) 专利权人 奥兰治
地址 法国巴黎

(72) 发明人 F.亨利 G.克莱尔

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 李芳华

(51) Int.Cl.
H04N 19/13 (2006.01)
H04N 19/91 (2006.01)
H04N 19/176 (2006.01)
H04N 19/46 (2006.01)
H04N 19/18 (2006.01)
H04N 19/70 (2006.01)
H04N 19/136 (2006.01)

(56) 对比文件
US 8774538 B2, 2014.07.08
US 2014086314 A1, 2014.03.27
CN 104041038 A, 2014.09.10
CN 104769945 A, 2015.07.08
Wen Yang等. Motion Vector Coding Algorithm Based on Adaptive Template Matching.《IEEE explore》.2010,

审查员 张晶

权利要求书3页 说明书13页 附图6页

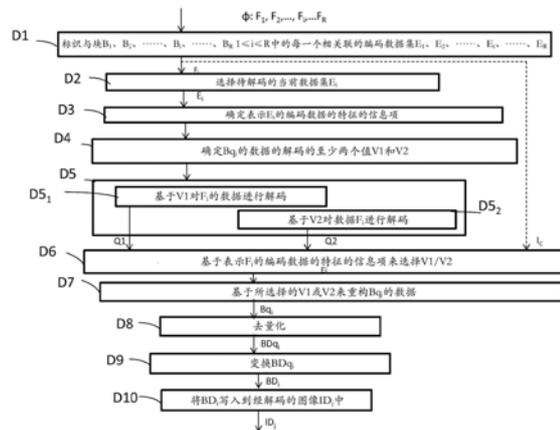
(54) 发明名称

用于编码和解码数据的方法和设备、以及对记录介质

(57) 摘要

本发明涉及一种用于对编码数字数据的信号(Φ)进行解码的方法,其特征在于,对于所述信号的至少一个部分(F_i),实现以下各项:确定(D3)表示包含在所述至少一个信号部分中的所述编码数据的特征的信息;确定(D4)对所述数据进行解码所需的至少一个数据的至少一个第一值和至少一个第二值;基于所述至少一个数据的所述第一值对所述数据进行解码(D5₁),其结果是获得所述解码数据的第一特征;基于所述至少一个数据的所述第二值对所述数据进行解码(D5₂),其结果是获得所述解码数据的第二特性;根据表示所述编码数据的特性的所述信息并且

根据所述解码数据的所述第一特性和所述第二特性,选择(D6)所述至少一个数据的所述第一值或所述第二值;以及基于已经选择的所述至少一个数据的所述第一值或所述第二值来重构(D7)所述数据。



1. 一种用于以数据信号(φ)的形式对数字数据进行编码的方法,其特征在于,对于当前数据集合,所述方法实现以下各项:

- 除了所述集合的至少一个数据项之外对所述集合的数据进行编码(C51),
- 确定(C52)表示所述编码数据的特征的信息项,所述信息项旨在允许对所述集合的所有数据进行重构,
- 制定(C6)包含所述集合的已编码的所述数据的至少一个信号部分(F_i),

所述方法在除了所述集合的所述至少一个数据项之外对所述集合的数据进行编码之后包括以下各项:

- 确定(C501)对所述编码数据进行解码所需的与所述集合相关联并且未被编码的至少一个数据项的至少一个第一值和至少一个第二值,
- 基于所述至少一个数据项的所述第一值(V1)对包含在所述至少一个信号部分中的所述数据进行解码(C502₁),在所述解码完成时获得解码数据的第一特征(Q1),
- 基于所述至少一个数据项的所述第二值(V2)对包含在所述至少一个信号部分中的所述数据进行解码(C502₂),在所述解码完成时获得所述解码数据的第二特征(Q2),
- 对所述解码数据的所述第一和第二特征中的每一个与表示所述编码数据的特征的所述信息项进行比较(C503),
- 在所述解码数据的所述第一和所述第二特征都等于所述信息项的情况下,选择(C504b))所述至少一个数据项的对所述编码数据进行解码所需的所述第一值或所述第二值,
- 在所述解码数据的所述第一特征(Q1)与所述解码数据的所述第二特征(Q2)不同的情况下,从所述解码数据的所述第一和所述第二特征之中选择(C504a))与所述信息项相等的所述解码数据的特征。

2. 根据权利要求1所述的编码方法,其中所述解码数据的所述第一和第二特征中的每一个与表示所述编码数据的特征的所述信息项相等,承担的所述选择是在所述至少一个数据项的对所述编码数据进行解码所需的所述第一值和所述第二值之中、选择(C504b))使得可能无错误地重构所述集合的数据的值。

3. 一种用于以数据信号(φ)的形式对数字数据进行编码(C0)的设备,其特征在于,所述设备包括处理电路(CT_C),对于当前数据集合,所述处理电路被设计为:

- 除了所述集合的至少一个数据项之外对所述集合的数据进行编码,
- 确定表示所述编码数据的特征的信息项,所述信息项旨在允许对所述集合的所有数据进行重构,

制定包含所述集合的已编码的所述数据的至少一个信号部分,以及在除了所述集合的所述至少一个数据项之外对所述集合的所述数据进行编码之后:

- 确定对所述编码数据进行解码所需的与所述集合相关联并且未被编码的至少一个数据项的至少一个第一值和至少一个第二值,
- 基于所述至少一个数据项的所述第一值(V1)对包含在所述至少一个信号部分中的所述数据进行解码,在所述解码完成时获得所述解码数据的第一特征(Q1),
- 基于所述至少一个数据项的所述第二值(V2)对包含在所述至少一个信号部分中的

所述数据进行解码,在所述解码完成时获得所述解码数据的第二特征(Q2),

- 对所述解码数据的所述第一和第二特征中的每一个与表示所述编码数据的特征的所述信息项进行比较,

- 在所述解码数据的所述第一和所述第二特征都等于所述信息项的情况下,选择所述至少一个数据项的对所述编码数据进行解码所需的所述第一值或所述第二值,

- 在所述解码数据的所述第一特征(Q1)与所述解码数据的所述第二特征(Q2)不同的情况下,从所述解码数据的所述第一和所述第二特征之中选择与所述信息项相等的所述解码数据的特征。

4.一种可由计算机读取的记录介质,其上记录有计算机程序,所述计算机程序包括当由计算机执行所述程序时用于执行如权利要求1至2中的任一个所述的编码方法的步骤的程序代码指令。

5.一种用于对编码数字数据的信号(φ)进行解码的方法,其特征在于,对于所述信号的至少一个部分(F_1),所述方法实现以下各项:

- 确定(D3)表示包含在所述至少一个信号部分中的所述编码数据的特征的信息项,

- 确定(D4)对所述至少一个信号部分的所述数据进行解码所需的并且未被编码的至少一个数据项的至少一个第一值和至少一个第二值,

- 基于所述至少一个数据项的所述第一值对包含在所述至少一个信号部分中的所述数据进行解码(D5₁),在所述解码完成时获得所述解码数据的第一特征,

- 基于所述至少一个数据项的所述第二值对包含在所述至少一个信号部分中的所述数据进行解码(D5₂),在所述解码完成时获得所述解码数据的第二特征,

- 对所述解码数据的所述第一和第二特征中的每一个与表示所述编码数据的特征的所述信息项进行比较(D6₁),

- 在所述解码数据的所述第一和所述第二特征都等于所述信息项的情况下,选择(D6_{2b})所述至少一个数据项的所述第一值或所述第二值,

- 在所述解码数据的所述第一特征(Q1)与所述解码数据的所述第二特征(Q2)不同的情况下,

- 从所述解码数据的所述第一和所述第二特征之中选择(D6_{2a})与所述信息项相等的所述解码数据的特征,

- 从对所述至少一个信号部分中包括的所述编码数据进行解码所需的所述至少一个数据项的所述第一值和所述第二值之中、选择(D6_{3a})与所述解码数据的所述选择的特征对应的值,

- 基于已经选择的所述至少一个数据项的所述第一值或所述第二值来重构(D7)所述至少一个信号部分的所述数据。

6.如权利要求5所述的解码方法,其中,所述解码数据的所述第一特征和所述第二特征中的每一个与表示包含在所述至少一个信号部分中的所述编码数据的特征的所述信息项相等,通过以下方式来实现对所述至少一个信号部分的所述数据进行解码所需的所述至少一个数据项的所述第一值或所述第二值的所述选择:在所述至少一个信号部分中确定(D6_{2b})表示要在所述第一值或所述第二值之间应用的所述选择的信息项。

7.一种用于对编码数字数据信号(φ)进行解码的设备(D0),其特征在于,所述设备包

括处理电路(CT_C),对于所述信号的至少一个部分(F_i),所述处理电路被设计为:

- 确定表示包含在所述至少一个信号部分中的所述编码数据的特征的信息项,
- 确定对所述至少一个信号部分的所述数据进行解码所需的并且未被编码的至少一个数据项的至少一个第一值和至少一个第二值,
 - 基于所述至少一个数据项的所述第一值对包含在所述至少一个信号部分中的数据项进行解码,在所述解码完成时获得所述解码数据的第一特征,
 - 基于所述至少一个数据项的所述第二值对包含在所述至少一个信号部分中的数据项进行解码,在所述解码完成时获得所述解码数据的第二特征,
 - 对所述解码数据的所述第一和第二特征中的每一个与表示所述编码数据的特征的所述信息项进行比较,
 - 在所述解码数据的所述第一和所述第二特征都等于所述信息项的情况下,选择所述至少一个数据项的所述第一值或所述第二值,
 - 在所述解码数据的所述第一特征与所述解码数据的所述第二特征不同的情况下,
 - 从所述解码数据的所述第一和所述第二特征之中选择与所述信息项相等的所述解码数据的特征,
 - 从对所述至少一个信号部分中包括的所述编码数据进行解码所需的所述至少一个数据项的所述第一值和所述第二值之中、选择与所述解码数据的所述选择的特征对应的值,
 - 基于已经选择的所述至少一个数据项的所述第一值或所述第二值来重构所述至少一个信号部分的所述数据。

8.一种可由计算机读取的记录介质,其上记录有计算机程序,所述计算机程序包括当由计算机执行所述程序时用于执行如权利要求5至6中任一项所述的解码方法的步骤的程序代码指令。

用于编码和解码数据的方法和设备、以及对应记录介质

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及数据的编码和解码领域。

[0002] 因此,本发明可以具体地应用于对数字图像和数字图像序列进行的编码以及相应的解码,所述编码比如在当前AVC(代表“高级视频编码”)视频编码器和HEVC(代表“高效视频编码”)视频编码器及其扩展(MVC、3D-AVC、MV-HEVC、3D-HEVC等)中实现。

背景技术

[0003] 当前视频编码器(MPEG、H.264、HEVC等)使用对视频序列的逐块表示。图像被分割成块,所述块可以以递归方式再次被分割。接下来,通过图像内或图像间预测对每个块进行编码。因此,借助于本领域技术人员已知的运动补偿,通过空间预测(帧内预测)对某些图像进行编码,还通过时间预测(帧间预测)关于一个或多个经编解码的参考图像对其他图像进行编码。

[0004] 针对每个块对与通过预测而减少的原始块相对应的残差块(也称为预测残差)进行编码。借助于数学变换运算对残差块进行变换,并且然后借助于例如标量类型的数学量化运算对其进行量化。在完成量化时获得一维系数列表。

[0005] 然后通过熵编码以位的形式对此列表中的系数加以编码,其目的在于对所述系数进行无损耗编码。

[0006] 在熵编码之后获得的位被写入旨在被传输至解码器的数据信号或流中。

[0007] 以本身已知的方式,这种信号包括:

[0008] -包含在前述列表中的量化系数,

[0009] -表示所使用的编码模式的信息,具体地:

[0010] • 预测模式(帧内预测、帧间预测、执行不向解码器传输信息的预测的默认预测(被称为“跳过(skip)”));

[0011] • 指定预测类型的信息(定向、参考图像等);

[0012] • 块的分割类型;

[0013] • 运动信息(需要的话);

[0014] • 等等。

[0015] 一旦流已经被解码器接收,那么逐图像地并且针对每个图像逐块地完成解码。针对每个块,读取流中的相应元素。执行块的系数的逆量化、逆扫描运算、和逆变换以便产生解码的预测残差。接下来,计算对块的预测并且通过将预测添加到经解码的预测残差中来重构所述块。

[0016] 更具体地,在HEVC类型的数据编码期间,以以下方式执行例如可以是算术类型或霍夫曼类型的前述熵编码:

[0017] -对指示每个系数是否为零的有效性信息项进行编码。如果系数为零,则通过熵编码来压缩语法元素“有效性系数=0”。如果系数非零,则通过熵编码来压缩语法元素“有效性系数=1”;

[0018] -对于每个非零系数,通过熵编码对语法元素“大于一”进行编码,其指示当前系数是否大于1;

[0019] -对于语法元素“大于一”等于1的每个系数,通过熵编码对语法元素“大于二”进行编码,其指示当前系数是否大于2;

[0020] -对于语法元素“大于二”等于1的每个系数,通过熵编码对“剩余水平”语法元素进行编码,其指示系数的幅值减小3;

[0021] -对于每个非零系数,通过熵编码对“符号”语法元素进行编码,其指示此元素的符号。

[0022] 这种编码的缺点是要传输到解码器的编码数据信号包含不可忽略数量的数据,因此不能优化编码数据的压缩增益的减小。这导致不令人满意的压缩性能。

发明内容

[0023] 本发明的目的之一是弥补前述现有技术的缺点。

[0024] 为此目的,本发明的主题涉及一种用于以数据信号的形式对数据进行编码的方法,其值得注意的是,对于当前数据集,所述方法实现以下各项:

[0025] -除了所述集合的至少一个数据项之外对所述集合的数据进行编码,

[0026] -确定表示所述编码数据的特征的信息项,所述信息项旨在允许对所述集合的所有数据进行重构,

[0027] -制定包含所述集合的已编码的所述数据的至少一个信号部分。

[0028] 这样的规定有利地使得可以在编码时根据表示待编码的数据集合的编码数据的特征的信息项的值来向包含在此集合中的大量数据应用用于省略数据的技术,所述信息项将允许解码器检索在编码期间省略的所有数据。因此,通过隐藏这些大量数据,可以大大降低信令成本。

[0029] 这种表示所述数据集的编码数据的特征的信息项例如由编码数据的数量、编码数据之和的奇偶性、编码数据集的大小、此集合的非零数据的数量组成。

[0030] 在特定实施例中,根据本发明的编码方法在除了所述数据集的所述至少一个数据项之外对所述集合的数据进行编码之后包括以下各项:

[0031] -确定对编码数据进行解码所需的至少一个数据项的至少一个第一值和至少一个第二值,

[0032] -基于所述至少一个数据项的所述第一值对包含在所述至少一个信号部分中的所述数据进行解码,在所述解码完成时获得解码数据的第一特征,

[0033] -基于所述至少一个数据项的所述第二值对包含在所述至少一个信号部分中的所述数据进行解码,在所述解码完成时获得解码数据的第二特征,

[0034] -将所述解码数据的所述第一特征和所述第二特征中的每一个与表示所述编码数据的特征的信息项进行比较,

[0035] -在所述解码数据的所述第一特征和所述第二特征中的每一个与表示所述编码数据的特征的所述信息项相等的情况下,选择所述至少一个数据项的所述第一值和所述第二值中对所述编码数据进行解码所需的那个值,所述值允许对所述集合的所述数据进行无错误重构,

[0036] -在所述信号部分的制定期间,将表示所实现的选择的信息项插入到所述信号部分中。

[0037] 在解码数据的第一特征和第二特征都与表示编码数据的特征的信息项同等兼容的情况下,这样的规定允许编码器解决在比较完成时可能出现的冲突。

[0038] 为此目的,编码器模拟包含在所述信号部分中的编码数据的第一类型和第二类型的解码,以便从所述第一类型和第二类型的解码中选择与表示编码数据的特征的信息项兼容的解码。

[0039] 以有利的方式,将表示此选择的信息项插入到所述数据信号中以发送给解码器。

[0040] 相关地,本发明进一步涉及一种用于以数据信号的形式对数据进行编码的设备,值得注意的是,所述设备包括处理电路,对于当前数据集合,所述处理电路被设计为:

[0041] -除了所述集合的至少一个数据项之外对所述集合的数据进行编码,

[0042] -确定表示所述编码数据的特征的信息项,所述信息项旨在允许对所述集合的所有数据进行重构,

[0043] -制定包含所述集合的已编码的所述数据的至少一个信号部分。

[0044] 以对应的方式,本发明涉及一种用于对编码数据信号进行解码的方法,值得注意的是,对于所述信号的至少一个部分,所述方法实现以下各项:

[0045] -确定表示包含在所述至少一个信号部分中的所述编码数据的特征的信息项,

[0046] -确定对所述至少一个信号部分的所述数据进行解码所需的至少一个数据项的至少一个第一值和至少一个第二值,

[0047] -基于所述至少一个数据项的所述第一值对包含在所述至少一个信号部分中的所述数据进行解码,在所述解码完成时获得解码数据的第一特征,

[0048] -基于所述至少一个数据项的所述第二值对包含在所述至少一个信号部分中的所述数据进行解码,在所述解码完成时获得解码数据的第二特征,

[0049] -根据表示包含在所述至少一个信号部分中的所述编码数据的特征的所述信息项并且根据所述解码数据的所述第一特征和所述第二特征,选择所述至少一个数据项的所述第一值或所述第二值,

[0050] -基于已经选择的所述至少一个数据项的所述第一值或所述第二值来重构所述至少一个信号部分的所述数据。

[0051] 这样的规定有利地允许解码器根据以下步骤以自主的方式重构与所述至少一个信号部分相关联的所有数据,这些数据尚未被编码并且已经被编码器省略:

[0052] -确定表示包含在所述至少一个信号部分中的所述编码数据的特征的所述信息项,并且然后

[0053] -基于此确定的信息项,从在解码器处实现的至少两种可能的解码组合中选择不会引起相对于编码器的任何去同步的正确解码组合。

[0054] 表示包含在所述至少一个信号部分中的编码数据的特征的信息项可以根据编码/解码上下文:

[0055] -由解码器在所述至少一个信号部分中读取,

[0056] -或者,如果例如所述至少一个信号部分是必须由解码器进行解码的数据信号的最后部分,则由解码器推断。

[0057] 在特定实施例中,通过以下方式实现对所述至少一个信号部分的数据进行解码所需的所述至少一个数据项的第一值或第二值的所述选择:

[0058] -将解码数据的第一特征和第二特征中的每一个与已经确定的表示包含在所述至少一个信号部分中的编码数据的特征的信息项进行比较,

[0059] -从解码数据的第一特征和第二特征中选择与表示包含在所述至少一个信号部分中的编码数据的特征的信息项相等的那个特征。

[0060] 因此,解码器实现了表示包含在所述至少一个信号部分中的编码数据的特征的信息项与所述至少一个信号部分的数据的解码的至少两种可能组合的结果的比较,以便选择正确的组合,即与此信息项最兼容的组合。

[0061] 在特定实施例中,在解码数据的第一特征和第二特征中的每一个与表示包含在所述至少一个信号部分中的编码数据的特征的信息项相等的情况下,通过以下方式来实现对所述至少一个信号部分的数据进行解码所需的所述至少一个数据项的第一值或第二值的选择:在所述至少一个信号部分中确定表示要在第一值或第二值之间应用的选择的信息项。

[0062] 这样的规定有利地允许解码器直接在所接收的至少一个信号部分中标识要应用的正确解码组合。

[0063] 相关地,本发明进一步涉及一种用于对编码数据信号进行解码的设备,值得注意的是,所述设备包括处理电路,对于所述信号的至少一个部分,所述处理电路被设计为:

[0064] -确定表示包含在所述至少一个信号部分中的编码数据的特征的信息项,

[0065] -确定对所述至少一个信号部分的数据进行解码所需的至少一个数据项的至少一个第一和一个第二值,

[0066] -基于所述至少一个数据项的所述第一值对包含在所述至少一个信号部分中的所述数据进行解码,在所述解码完成时获得解码数据的第一特征,

[0067] -基于所述至少一个数据项的所述第二值对包含在所述至少一个信号部分中的所述数据进行解码,在所述解码完成时获得解码数据的第二特征,

[0068] -根据表示包含在所述至少一个信号部分中的编码数据的特征的信息项并且根据解码数据的第一特征和第二特征,选择所述至少一个数据项的第一值或第二值,

[0069] -基于已经选择的所述至少一个数据项的第一值或第二值来重构所述至少一个信号部分的数据。

[0070] 实施例的各种前述模式或特征可以独立地或彼此组合地添加到在如上文所定义的解码方法的过程中实现的操作中。

[0071] 本发明还设想了一种计算机程序,所述计算机程序包括当由计算机执行所述程序时用于执行上述编码或解码方法的步骤的指令。

[0072] 这样的程序可以使用任何编程语言,并且可以采用源代码、目标代码、或在源代码和目标代码之间的中间代码的形式,比如,采用部分编译的形式或者采用任何其他期望的形式。

[0073] 本发明的又一个主题还设想了一种记录介质,所述记录介质可由计算机读取并且包括比如上文所提到的计算机程序的指令。

[0074] 本发明还设想了一种可由计算机读取的记录介质,其上记录有计算机程序,此程

序包括适用于实现比如上文所述的根据本发明的编码或解码方法的指令。

[0075] 所述记录介质可以是能够存储程序的任何实体或设备。例如,所述介质可以包括存储装置,比如ROM(例如CD ROM或微电子电路ROM)、USB密钥、或磁记录装置(例如硬盘)。

[0076] 此外,所述记录介质可以是可经由电缆或光缆、通过无线电、或通过其他方式传送的可传输介质(比如电信号或光信号)。根据本发明的程序可以具体地从互联网类型的网络下载。

[0077] 可替代地,所述记录介质可以是所述程序所并入的集成电路,所述电路适合于执行或用于执行前述编码或解码方法。

附图说明

[0078] 其他特征和优点将在阅读参照附图所描述的优选实施例后变得明显,在附图中:

[0079] -图1表示根据本发明的编码方法的主要步骤,

[0080] -图2表示图1的编码方法的可选实施例,

[0081] -图3表示根据本发明的编码设备的实施例,

[0082] -图4表示根据本发明的解码方法的主要步骤,

[0083] -图5以详细方式表示图4的解码方法的步骤之一,

[0084] -图6表示根据本发明的解码设备的实施例。

具体实施方式

[0085] 编码部分的具体实施方式

[0086] 一般而言,本发明适用于各种类型的数字数据的编码,比如例如音频数据、图像数据、或视频数据。

[0087] 根据本发明的一个实施例,现在将描述的用于对数据进行编码的方法用于根据二进制数据信号对图像进行编码,所述二进制数据信号接近于通过符合当前或即将出现的视频编码标准中的任何一个的编码所获得的二进制数据信号。

[0088] 在此实施例中,根据本发明的编码方法例如通过修改最初符合HEVC标准的编码器以软件或硬件方式实现。根据本发明的编码方法采用包括比如图1中所表示的步骤C1至C6的算法的形式来表示。

[0089] 根据本发明的实施例,根据本发明的编码方法在图3中所表示的编码设备C0中实现。

[0090] 如图3所展示的,这种编码器设备包括:

[0091] -用于接收待编码的当前图像的输入端ENT_C,

[0092] -用于实现根据本发明的编码方法的处理电路CT_C,所述处理电路CT_C包含:

[0093] • 包括缓冲存储器MT_C的存储器MEM_C,

[0094] • 由计算机程序PG_C驱动的处理电路PROC_C,

[0095] -用于传递已编码信号的输出端SOR_C,所述已编码信号包含在完成对当前图像的编码时所获得的数据。

[0096] 在初始化时,计算机程序PG_C的代码指令例如在被处理电路CT_C执行之前被加载到RAM存储器MR_C中。

[0097] 图1中所表示的编码方法适用于任何当前图像 IC_j ，所述当前图像是静止的或者形成待编码的L个图像 IC_1 、 \dots 、 IC_j 、 \dots 、 IC_L ($1 \leq j \leq L$) 的序列的一部分。

[0098] 在图1中所表示的步骤C1的过程中，以本身已知的方式进行将当前图像 IC_j 划分成多个数据集合 B_1 、 B_2 、 \dots 、 B_i 、 \dots 、 B_R ($1 \leq i \leq R$)，其为像素块，例如大小为 4×4 像素。这种划分步骤由图2中所表示的划分设备MP_C实现，所述设备由处理器PROC_C驱动。

[0099] 应当注意的是，在这里描述的实施例的意义上，术语“块”表示编码单元。在HEVC标准“ISO/IEC/23008-2建议书ITU-T H.265高效视频编码(HEVC)”中具体使用后一个术语。

[0100] 具体地，这样的编码单元将矩形或正方形形状的像素集合分组在一起，也称为块或宏块。

[0101] 在未来的标准中，这样的编码单元也可以将呈现其他几何形状的像素集合分组在一起。

[0102] 所述块 B_1 、 B_2 、 \dots 、 B_i 、 \dots 、 B_R 旨在根据预定的扫描顺序被编码，所述预定的扫描顺序例如是词典编辑类型的。这表示块一个接一个、从左到右、并且然后从上到下地被编码。

[0103] 其他类型的扫描当然是可能的。因此，可以将图像 IC_j 分割成若干个被称为切片的子图像并单独地针对每个子图像而应用此类型的分割。如上文所解释的，还可以不是逐行地而是逐列地进行编码。还可以在任一方向上扫描行或列。

[0104] 此外，每个块本身可以被划分为本身可再分的子块。

[0105] 在图1中所表示的步骤C2的过程中，编码器C0将图像 IC_j 的有待编码的第一块 B_i (比如例如第一块 B_1) 选择为当前块。

[0106] 在图1的步骤C3的过程中，进行对当前块 B_i 的数据应用变换。

[0107] 在此描述的示例中，“数据”旨在表示当前块 B_i 的像素。

[0108] 然而应当注意，“数据”也旨在表示相对于在将各种帧间模式、帧内模式、或其他预定的预测模式设置为竞争之后选择的预测子块借助于对当前块 B_i 的预测所获得的预测块的像素，例如通过最小化本领域技术人员熟知的失真位率标准。

[0109] 以本身已知的方式，根据上下文或所使用的编码标准，这样的变换例如是DCT(代表“离散余弦变换”)、DST(代表“离散正弦变换”)类型的、DWT(“离散小波变换”)类型的、或LT(代表“重叠变换”)类型的变换。这些变换预先存储在列表LTS中，所述列表存储在图2的编码器C0的缓冲存储器MT_C中。

[0110] 在步骤C3完成时，获得经变换数据块 Bt_i 。

[0111] 这种运算由比如图3中所表示的变换计算设备MTR_C执行，所述设备由处理器PROC_C驱动。

[0112] 在图1中所表示的步骤C4的过程中，根据常规量化运算(比如例如标量或矢量量化)进行经变换块 Bt_i 的数据的量化。然后获得量化系数块 Bq_i 。

[0113] 步骤C4由比如图3中所表示的量化设备MQ_C实现，所述设备由处理器PROC_C驱动。

[0114] 在图1中所表示的步骤C5的过程中，对量化系数块 Bq_i 的数据进行编码。步骤C5由图3中所表示的编码设备MC_C实现，所述设备由处理器PROC_C驱动。

[0115] 更具体地，在HEVC类型的数据编码(其可以是例如算术类型或霍夫曼类型)期间，以以下方式确定能够被编码的量化块 Bq_i 的数据：

[0116] -有效性数据项,指示每个系数是否为零。此数据项是语法元素“有效性系数”,如果系数为零则被设置为0,或者如果系数非零则被设置为1;

[0117] -对于每个非零系数,数据项“大于1”,其为指示量化当前块 Bq_i 的当前系数是否严格大于1的语法元素;

[0118] -对于语法元素“大于1”等于1的每个系数,数据项“大于2”,其为指示当前系数是否严格大于2的语法元素;

[0119] -对于语法元素“大于2”等于1的每个系数,“剩余水平”数据项,其为指示系数的幅度减小3的语法元素;

[0120] -对于每个非零系数,“符号”数据项,其为指示所考虑的非零系数的符号的语法元素。

[0121] 在图1的子步骤C51的过程中,除了量化块 Bq_i 的至少一个数据项之外,对所述量化块的系数进行编码。然后获得编码数据集 E_i 。

[0122] 根据本发明,在编码器处预先确定对量化块 Bq_i 的不被编码的所述至少一个数据项的选择。

[0123] 例如,在HEVC编码的情况下,未编码的所述至少一个数据项例如是第一语法元素“大于1”。根据编码上下文,诸如此的预定选择可以涉及第二语法元素“大于1”、前两个语法元素“大于1”等……

[0124] 在所表示的示例中,考虑第一语法元素“大于1”具有值 $V1$ 。

[0125] 可替代地,其可以是语法元素“大于2”、语法元素“有效性系数”、语法元素“剩余水平”、或者语法元素“符号”。在替代性实施例中,其可以是另一语法元素,比如帧内预测模式、帧内或帧间预测模式指示符、或者运动矢量。

[0126] 根据本发明,在图1的子步骤C52的过程中,确定“参考迹线”信息项,所述信息项是表示量化块 Bq_i 的编码数据的特征的语法元素。

[0127] 根据示例,对在量化块 Bq_i 的编码期间确定的语法元素进行计数并且其数量构成“参考迹线”信息项。

[0128] 通过变体的方式,“参考迹线”信息项可以指示:

[0129] -在语法元素的编码之后产生的位的数量,

[0130] -或者语法元素的值之和的奇偶性,

[0131] -或者量化块 Bq_i 的大小,

[0132] -或者量化块 Bq_i 的能量。

[0133] 在子步骤C52之后,在图1的步骤C6的过程中,进行对数据信号部分 F_i 的构建,除了量化块 Bq_i 的所述至少一个数据项(比如在所表示的示例中的值为 $V1$ 的语法元素“大于1”)之外,所述数据信号部分包含此块的编码数据。

[0134] 步骤C6由数据信号构建设备MCF(比如图3中所表示的)实现,所述设备由处理器PROC_C驱动。

[0135] 此后,经由图3的编码器C0的输出端SOR_C传递数据信号部分 F_i 。信号部分 F_i 被存储在编码器C0的缓冲存储器MT_C中,或者通过通信网络(未表示)传输到远程终端。后者包括解码器D0,比如图6中所表示的并且将在下面进一步描述的解码器D0。

[0136] 以本身已知的方式,数据信号部分 F_i 还包括由编码器C0编码的某些信息,比如已

经可选地应用的预测类型(帧间或帧内)以及(如果相关的话)所选择的预测模式、所选择的预测子块的索引、参考图像索引和在帧间预测模式中使用的运动矢量、与在前述步骤C3的过程中应用的变换相关联的索引 I_T 。

[0137] 此外,在步骤C6中,根据可能的实施例,将“参考迹线”信息项以压缩形式或不以压缩形式插入到信号部分 F_i 中。根据替代性实施例,不将“参考迹线”信息项插入到信号部分 F_i 中。

[0138] 此后,对于所考虑的当前图像 IC_j 的待编码的块 B_1 、 B_2 、……、 B_i 、……、 B_R 中的每一个按预定顺序(所述预定顺序例如为词典编辑顺序)来实现图1的编码步骤C1至C6。然后,经由图3的编码器C0的输出端SOR_C传递编码数据信号 Φ ,所述信号 Φ 连接分别对应于已编码的块 B_1 、 B_2 、……、 B_i 、……、 B_R 的所有信号部分 F_1 、 F_2 、……、 F_R 。

[0139] 根据图2中所表示的可选实施例,当未对当前量化块 Bq_i 的至少一个数据项进行编码时,在步骤C501的过程中,进行对当前量化块 Bq_i 的数据进行解码所需的至少一个数据项的至少一个第一值V1和至少一个第二值V2的确定。在所表示的示例中,对当前量化块 Bq_i 的数据进行解码所需的这种数据项是具有值V1的语法元素“大于一”。

[0140] 这样的步骤由图3中所表示的解码设备MD_C实现,所述设备由处理器PROC_C驱动。

[0141] 在图2的步骤C502的过程中,图3的解码设备MD_C进行:

[0142] -在C502₁处,基于第一值V1对包含在信号部分 F_i 中的数据进行解码:然后获得语法元素数量Q1,其表示解码数据的第一特征,

[0143] -在C502₂处,基于第二值V2对包含在信号部分 F_i 中的数据进行解码:然后获得语法元素数量Q2,其表示解码数据的第二特征。

[0144] 步骤C502₁和C502₂可以以任何顺序实现。

[0145] 在图2的步骤C503的过程中,进行语法元素数量Q1和语法元素数量Q2与“参考迹线”信息项的比较。

[0146] 在语法元素数量Q1与语法元素数量Q2不同的情况下,在图2的步骤C504a)的过程中,进行对等于“参考迹线”信息项的语法元素数量Q1或Q2的选择。

[0147] 在语法元素数量Q1和Q2都等于“参考迹线”信息项的情况下,在图2的步骤C504b)的过程中,进行对使得可以无错误地重构当前量化块 Bq_i 的数据的数据项的第一值V1或第二值V2的选择。

[0148] 在所表示的示例中,其为语法元素“大于一”的第一值V1。

[0149] 步骤C503和C504a)/b)由图3中所表示的计算设备CAL_C实现,所述设备由处理器PROC_C驱动。

[0150] 在图2的步骤C505的过程中,仅在语法元素数量Q1和Q2都等于“参考迹线”信息项的情况下,数据信号构建设备MCF将信息项“组合id”(表示为 I_C)插入到信号部分 F_i 中,以指示在步骤C504b)中进行的对解码值V1的选择。

[0151] 现在将描述图2中描述的可选实施例的图示。

[0152] 例如,基于“参考迹线”信息项,图3的解码设备MD_C对包含在与块 Bq_i 相关联的编码数据集合 E_i 中的语法元素“有效性系数”进行解码。在完成此解码时,推断出在图1的步骤C51中未编码的语法元素“大于一”的数量。例如,如果有四个语法元素“有效性系数”被解码,则在步骤C501完成时确定因此存在四个待解码的语法元素“大于一”。

[0153] 在步骤C501的过程中,然后生成块 B_{q_i} 的数据的解码值的 2^4 种可能组合,即十六个值 V_1 、 V_2 、……、 V_{16} ,比如例如:

[0154] $-V_1 = \{0, 0, 0, 0\}$

[0155] $-V_2 = \{0, 0, 0, 1\}$

[0156] $-V_3 = \{0, 0, 1, 0\}$

[0157] ……

[0158] $-V_{16} = \{1, 1, 1, 1\}$ 。

[0159] 例如,假设在这十六个可能的解码值中,是值 V_7 (比如例如 $V_7 = \{0, 1, 1, 0\}$)允许对量化块 B_{q_i} 的数据进行无错误重构。

[0160] 在图2的步骤C502的过程中,图3的解码设备 MD_C 进行:

[0161] -在 $C502_1$ 处,基于第一值 V_1 对包含在信号部分 F_i 中的数据进行解码:然后获得语法元素数量 Q_1 ,其表示解码数据的第一特征,

[0162] -在 $C502_2$ 处,基于第二值 V_2 对包含在信号部分 F_i 中的数据进行解码:然后获得语法元素数量 Q_2 ,其表示解码数据的第二特征,

[0163] -……

[0164] -在 $C502_{16}$ 处,基于第十六值 V_{16} 对包含在信号部分 F_i 中的数据进行解码:然后获得语法元素数量 Q_{16} ,其表示解码数据的第十六特征。

[0165] 在图2的步骤C503的过程中,将语法元素数量 Q_1 、 Q_2 、……、 Q_{16} 中的每一个与“参考迹线”信息项的值进行比较。

[0166] 如果十六个语法元素数量都是不同的,则在图2的步骤C504a)的过程中,选择等于“参考迹线”信息项的值的单个语法元素数量,即所表示的示例中的语法元素数量 Q_7 。

[0167] 如果至少两个语法元素数量相等,例如 Q_2 和 Q_7 ,则在图2的步骤C504b)的过程中,从解码值 V_2 和 V_7 中选择单独使得可以无错误地重构与当前量化块 B_{q_i} 相关联的数据的值 V_7 。

[0168] 在这种情况下,在图2的步骤C505的过程中,数据信号构建设备 MCF 将表示对解码值 V_7 的选择的信息项“组合id”插入到信号部分 F_i 中。

[0169] 解码部分的具体实施方式

[0170] 一般而言,本发明适用于各种类型的编码数字数据的解码,比如例如音频数据、图像数据、或视频数据。

[0171] 根据本发明的一个实施例,现在将描述的解码方法用于对表示图像或图像序列的数据信号进行解码,所述信号能够由符合当前或即将出现的视频解码标准中的任何一个的解码器进行解码。

[0172] 在此实施例中,根据本发明的解码方法例如通过修改例如符合HEVC标准的这种解码器以软件或硬件方式实现。

[0173] 根据本发明的解码方法采用包括比如图4中所表示的步骤D1至D10的算法的形式来表示。

[0174] 根据此实施列,根据本发明的解码方法在图6中所表示的解码设备或解码器D0中实现。

[0175] 如图6中所展示的,这种解码器设备包括:

- [0176] -用于接收待解码的数据信号的输入端ENT_D,
- [0177] -用于实现根据本发明的解码方法的处理电路CT_D,所述处理电路CT_D包含:
- [0178] • 包括缓冲存储器MT_D的存储器MEM_D,
- [0179] • 由计算机程序PG_D驱动的处理电路PROC_D,
- [0180] -用于传递所重构的当前图像的输出端SOR_D,所述重构的当前图像包含在完成根据本发明的方法的解码时所获得的数据。
- [0181] 在初始化时,计算机程序PG_D的代码指令例如在被处理电路CT_D执行之前被加载到RAM存储器MR_D中。
- [0182] 图4中所表示的解码方法适用于表示待解码的当前图像IC_j的数据信号 ϕ ,所述当前图像是静止的或者属于待解码的图像序列。
- [0183] 为此目的,在解码器D0的输入端ENT_D处接收到的且比如在完成图1的编码方法时传递的数据信号 ϕ 中标识表示待解码的当前图像IC_j的信息项。
- [0184] 参照图4,在步骤D1的过程中,以本身已知的方式在信号 ϕ 中确定分别与先前根据前述词典编辑顺序编码的块B₁、B₂、……、B_i、……、B_R中的每一个相对应的各个信号部分F₁、F₂、……、F_i、……、F_R。
- [0185] 这样的确定步骤D1通过比如图6中所表示的流分析标识设备MI_D来实现,所述模块由处理器PROC_D驱动。
- [0186] 在所表示的示例中,待解码的块B₁、B₂、……、B_i、……、B_R例如大小为4×4像素。
- [0187] 在图4中所表示的步骤D2的过程中,图6的解码器D0选择在完成图1的和可选地图2的编码方法时获得的编码数据集合E_i作为与信号部分F_i相关联的待解码当前块B_i。
- [0188] 在图4中所表示的步骤D3的过程中,确定“参考迹线”信息项,如上面参考编码方法的描述所提到的,其为表示构成编码数据集合E_i的数据的特征的语法元素。
- [0189] 步骤D3由图6中所表示的解码设备MD_D实现,所述设备由处理器PROC_D驱动。
- [0190] 更具体地,在HEVC类型的数据解码(其可以是例如算术类型或霍夫曼类型)期间,“参考迹线”信息项指示例如已经在图1的编码子步骤C51中确定的语法元素的数量,比如“有效性系数”、“大于—”、“大于二”、“剩余水平”、和“符号”。
- [0191] 通过变体的方式,“参考迹线”信息项可以指示:
- [0192] -在前述语法元素的编码之后产生的位的数量,
- [0193] -或者前述语法元素的值之和的奇偶性,
- [0194] -或者在完成图1的步骤C4时获得的量化块Bq_i的大小。
- [0195] 根据可能的实施例,直接在信号部分F_i中读取“参考迹线”信息项,并且如果此信息项在编码时被压缩,则然后可选地解压缩。
- [0196] 根据替代性实施例,由解码设备MD_D以自主方式推断“参考迹线”信息项。这种推断例如在解码器D0解码当前图像IC_j的最后一个块B_R的情况下实现。实际上,在此特定情况下,并且如果“参考迹线”信息项指示在对块B_R进行编码时确定的语法元素的数量,则包含在编码数据信号 ϕ 的对应信号部分F_{1R}中的待解码语法元素的数量对应于在信号 ϕ 中待解码的语法元素的数量。
- [0197] 在图4中所表示的步骤D4的过程中,图6的解码设备MD_D确定对包含在集合E_i中的数据项进行解码所需的至少一个数据项的至少一个第一值V1和至少一个第二值V2。

[0198] 在HEVC解码的所表示示例中,对包含在集合 E_i 中的数据进行解码所需的这种数据项是具有值 $V1$ 的第一语法元素“大于—”。

[0199] 以对应于编码器的方式,在解码器处预先确定对这样的至少一个语法元素的选择。根据编码上下文,诸如此的预定选择可以涉及第二语法元素“大于—”、前两个语法元素“大于—”等……

[0200] 可替代地,其可以是语法元素“大于二”或者语法元素“有效性系数”。在替代性实施例中,其可以是另一语法元素,比如帧内预测模式、帧内或帧间预测模式指示符、或者运动矢量。

[0201] 在图4的步骤D5的过程中,图6的解码设备MD_D进行:

[0202] -在 $D5_1$ 处,基于第一值 $V1$ 对包含在集合 E_i 中的数据进行解码:然后获得语法元素数量 $Q1$,其表示解码数据的第一特征,

[0203] -在 $D5_2$ 处,基于第二值 $V2$ 对包含在集合 E_i 中的数据进行解码:然后获得语法元素数量 $Q2$,其表示解码数据的第二特征。

[0204] 步骤 $D5_1$ 和 $D5_2$ 可以以任何顺序实现。

[0205] 在图4的步骤D6的过程中,基于“参考迹线”信息项,进行对包含在集合 E_i 中的数据进行解码所需的所述至少一个数据项(也就是说,在所表示的示例中的语法元素“大于—”)的值 $V1$ 或 $V2$ 的选择。

[0206] 步骤D6由图6中所表示的计算设备CAL_D实施,所述设备由处理器PROC_D驱动。

[0207] 参照图5,步骤D6以以下方式进行。

[0208] 在 $D6_1$ 处,计算设备CAL_D将语法元素数量 $Q1$ 和语法元素数量 $Q2$ 与“参考迹线”信息项进行比较。

[0209] 在语法元素数量 $Q1$ 和 $Q2$ 不同的情况下:

[0210] -在 $D6_2a$)处,计算设备CAL_D进行对等于“参考迹线”信息项的语法元素数量 $Q1$ 或 $Q2$ 的选择,

[0211] -在 $D6_3a$)处,计算设备CAL_D进行对包含在集合 E_i 中的编码数据进行解码所需的所述至少一个数据项的值 $V1$ 或 $V2$ 的选择,所述值对应于所选择的语法元素数量 $Q1$ 或 $Q2$ 。

[0212] 在所表示的示例中,所选择的值是语法元素“大于—”的值 $V1$ 。

[0213] 在语法元素数量 $Q1$ 和语法元素数量 $Q2$ 都等于“参考迹线”信息项的情况下,在 $D6_2b$)处,图6的解码设备MD_D先前在信号部分 F_i 中读取表示对语法元素“大于—”的值 $V1$ 的选择(比如在图2的编码步骤C504b)中进行的)的信息项“组合id”(表示为 I_C)、并且然后可选地解压缩信息项“组合id”(如果所述信息项在编码时被压缩)。

[0214] 然后,当语法元素数量 $Q1$ 和语法元素数量 $Q2$ 都等于“参考迹线”信息项时,解码设备MD_D将信息项“组合id”发送到计算设备CAL_D或者计算设备CAL_D向解码设备MD_D请求此信息项。

[0215] 在图4的步骤D7的过程中,图6的解码设备MD_D基于所选择的值 $V1$ 或 $V2$ 重构数据集 E_i 的数据。

[0216] 在完成步骤D7时,然后重构在完成图1的量化步骤C4时获得的量化系数块 Bq_1 。

[0217] 现在将描述刚刚已经在上文描述的解码方法的图示。

[0218] 在步骤D3中,表示所确定的数据集 E_i 的特征的信息项例如是“参考迹线”信息

项。

[0219] 在图4的步骤D4的过程中,解码设备MD_D解码包含在与块Bq_i相关联的编码数据集合E_i中的语法元素“有效性系数”。在完成此解码时,推断出在图1的步骤C51中未编码的语法元素“大于1”的数量。例如,如果有四个语法元素“有效性系数”被解码,则在步骤D4完成时,解码设备MD_D以预定方式从中推断出因此存在四个待解码的语法元素“大于1”。

[0220] 在步骤D4的过程中,然后生成块Bq_i的数据的解码值的2⁴种可能组合,即十六个值V1、V2、……、V16,比如例如:

[0221] -V1 = {0,0,0,0}

[0222] -V2 = {0,0,0,1}

[0223] -V3 = {0,0,1,0}

[0224] ……

[0225] -V16 = {1,1,1,1}。

[0226] 在图4的步骤D5的过程中,图6的解码设备MD_D进行:

[0227] -在D5₁处,基于第一值V1对包含在信号部分F_i中的数据进行解码:然后获得语法元素数量Q1,其表示解码数据的第一特征,

[0228] -在D5₂处,基于第二值V2对包含在信号部分F_i中的数据进行解码:然后获得语法元素数量Q2,其表示解码数据的第二特征,

[0229] -……

[0230] -在D5₁₆处,基于第十六值V16对包含在信号部分F_i中的数据进行解码:然后获得语法元素数量Q16,其表示解码数据的第十六特征。

[0231] 在图5的步骤D6₁的过程中,将语法元素数量Q1、Q2、……、Q16中的每一个与“参考迹线”信息项的值进行比较。

[0232] 在十六个语法元素数量彼此不同的情况下,在图5的步骤D6_{2a})的过程中,选择等于“参考迹线”信息项的值的语法元素数量。在所表示的示例中,其为语法元素数量Q7。

[0233] 在图5的步骤D6_{3a})的过程中,选择对应于所选择的语法元素数量Q7的值V7,比如例如V7 = {0,1,1,0}。

[0234] 在至少两个语法元素数量都等于“参考迹线”信息项(例如Q2和Q7)的情况下,在步骤D6_{2b})的过程中,图6的解码设备MD_D先前在信号部分F_i中读取表示在编码时实现的对相应解码值V7的选择的信息项“组合id”、并且然后可选地解压缩信息项“组合id”(如果所述信息项在编码时被压缩)。

[0235] 在图4的步骤D7的过程中,图6的解码设备MD_D基于所选择的值V7重构编码数据集合E_i的数据。

[0236] 在图4的步骤D8的过程中,根据常规的去量化运算来对量化系数块Bq_i进行去量化,所述去量化运算是在图1的量化步骤C4期间实现的量化的逆运算。然后在完成步骤D8时获得一组当前去量化系数BDq_i。这种去量化步骤例如是标量或矢量类型。

[0237] 步骤D8通过比如图6中所表示的逆量化设备MQ⁻¹_D实现,所述设备由处理器PROC_D驱动。

[0238] 在图4中所表示的步骤D9的过程中,对比如在前述步骤D8中获得的当前组去量化系数BDq_i应用变换。以本身已知的方式,这种变换是在完成图1的步骤C3时在编码时应用的

变换的逆变换,比如例如DCT、DST、DWT、LT、或其他变换。以对应于图3的编码器C0的方式,这些变换形成预先存储在图6的解码器D0的缓冲存储器MT_D中的变换的列表LTS⁻¹的一部分。通过在数据信号部分F_i中读取在前述步骤C3(图1)的过程中在编码时应用的变换的索引I_T,在解码器处确定待应用的可分离变换的类型。

[0239] 在完成步骤D9时,获得解码数据的块BD_i。在这里描述的示例中,数据旨在表示解码块BD_i的像素。

[0240] 然而应当注意,在编码时实现当前块B_i的预测的情况下,数据还旨在表示经解码的残差块的像素。在此情况下,在实现了与在编码时实现的预测相反的预测之后,获得解码数据的块BD_i。

[0241] 步骤D9由比如图6中所表示的变换计算设备MTR⁻¹_D实现,所述设备由处理器PROC_D驱动。

[0242] 在图4中所表示的步骤D10的过程中,将所述当前重构块BD_i写入到经解码的图像ID_j中。

[0243] 这样的步骤通过比如图6中所表示的图像重构设备URI来实现,所述设备由处理器PROC_D驱动。

[0244] 然后,经解码的图像ID_j经由图6的解码器D0的输出端SOR_D传递,以便例如其在屏幕上显示。

[0245] 对于所考虑的当前图像IC_j的所有待解码块B₁、B₂、……、B_i、……、B_R按预定顺序(所述预定顺序例如为词典编辑顺序)来实现上文刚刚已经描述的解码步骤D1至D10。

[0246] 不言而喻,仅以完全非限制性指示的方式给出了上文已经描述的实施例,并且然而在不脱离本发明的范围的情况下,本领域的技术人员可以容易地进行许多修改。

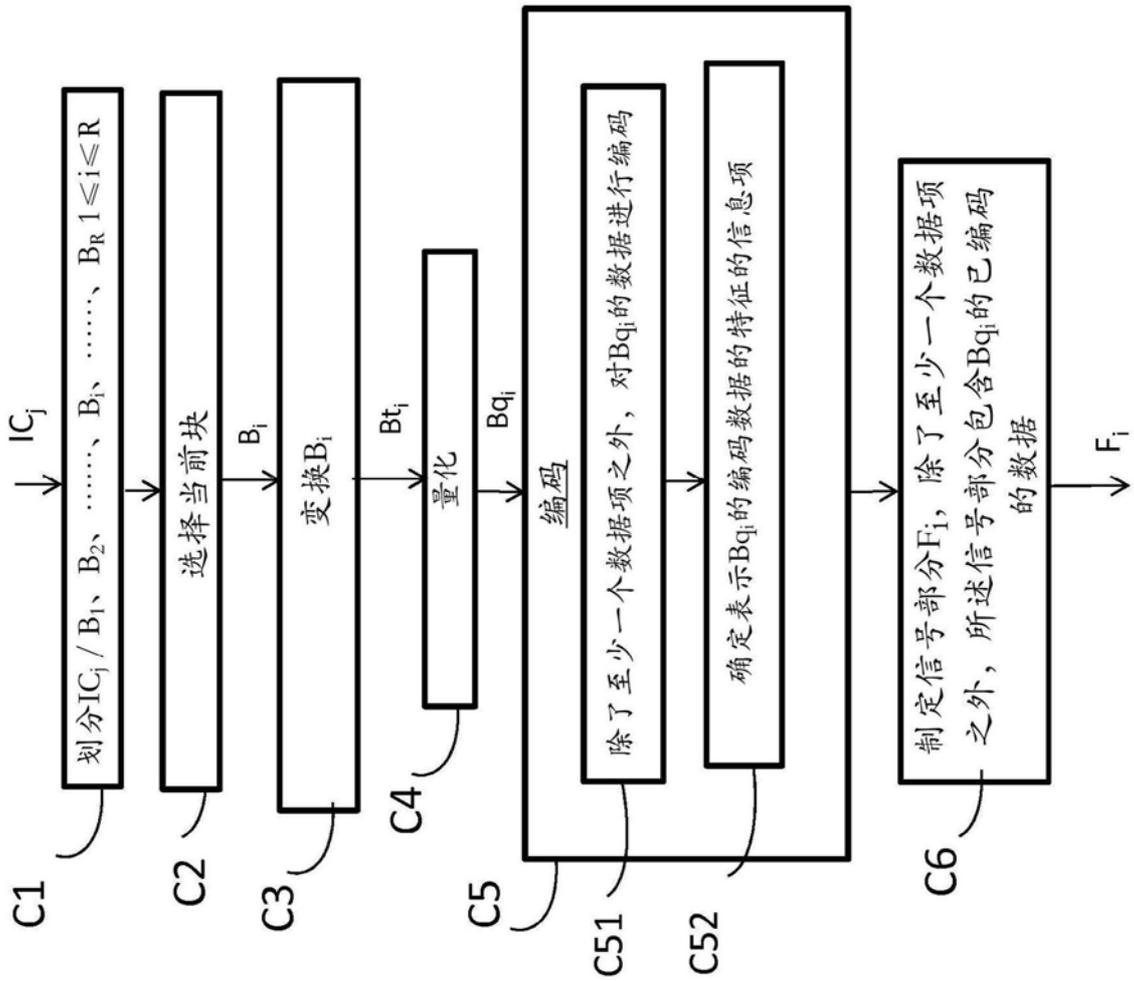


图1

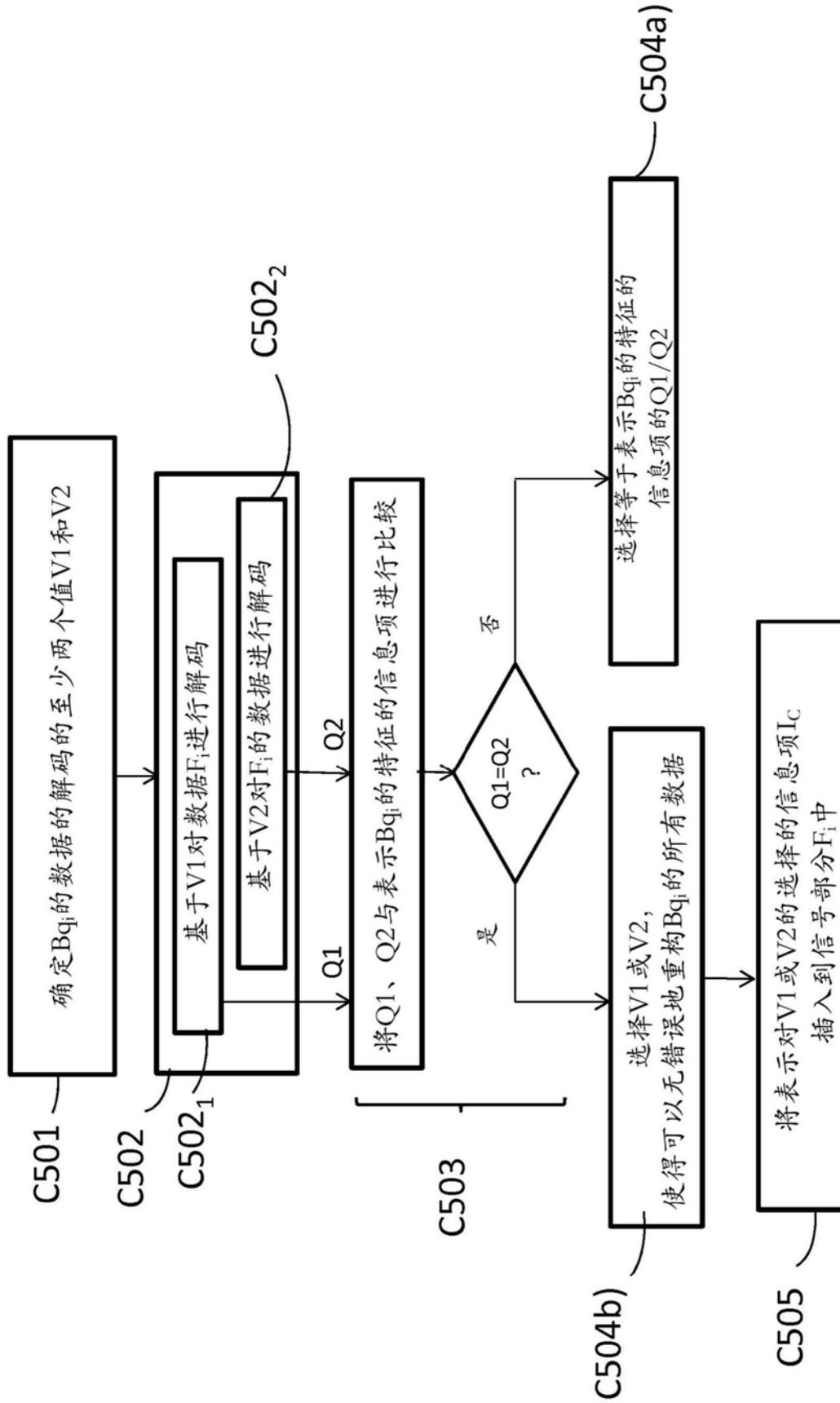


图2

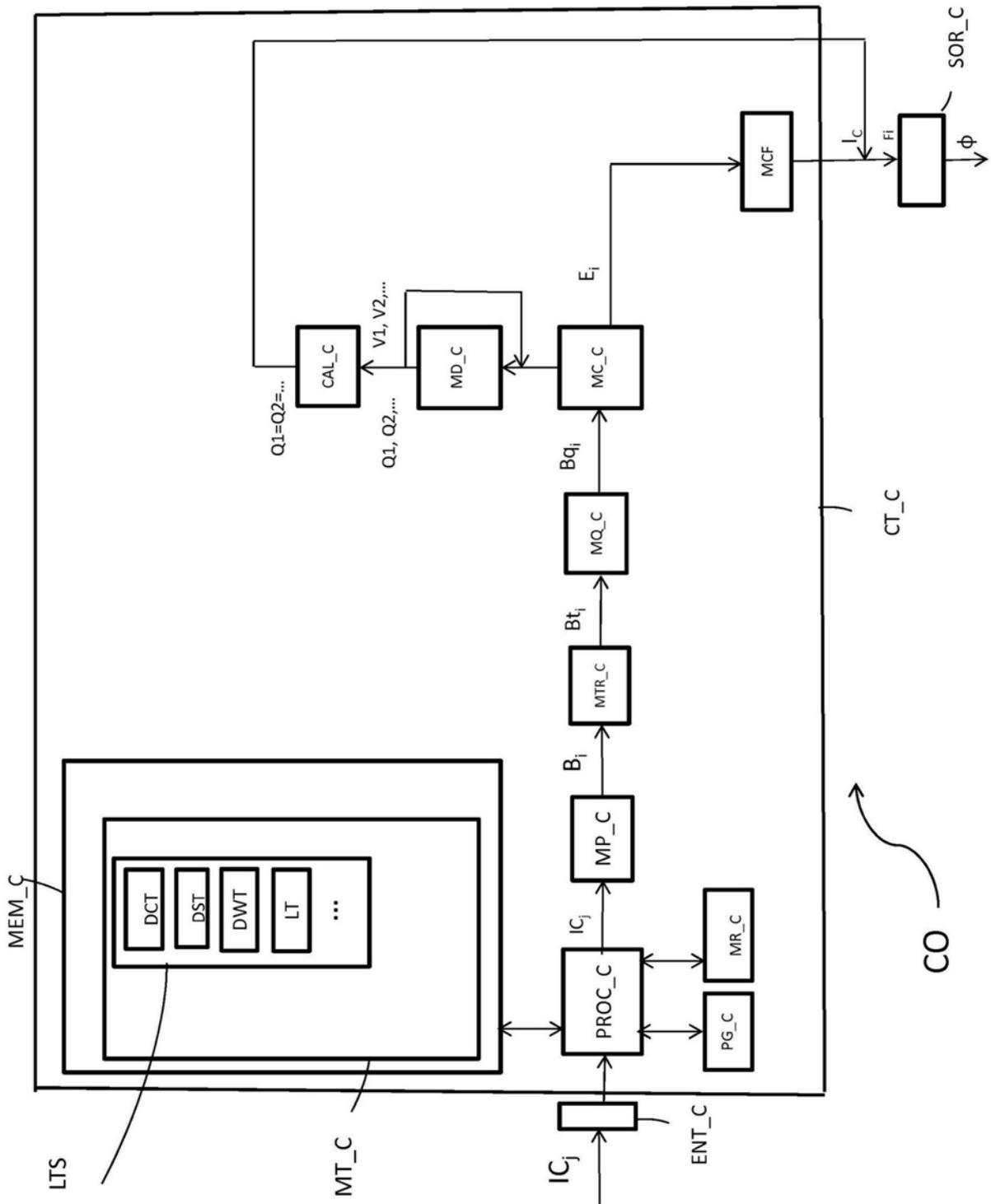


图3

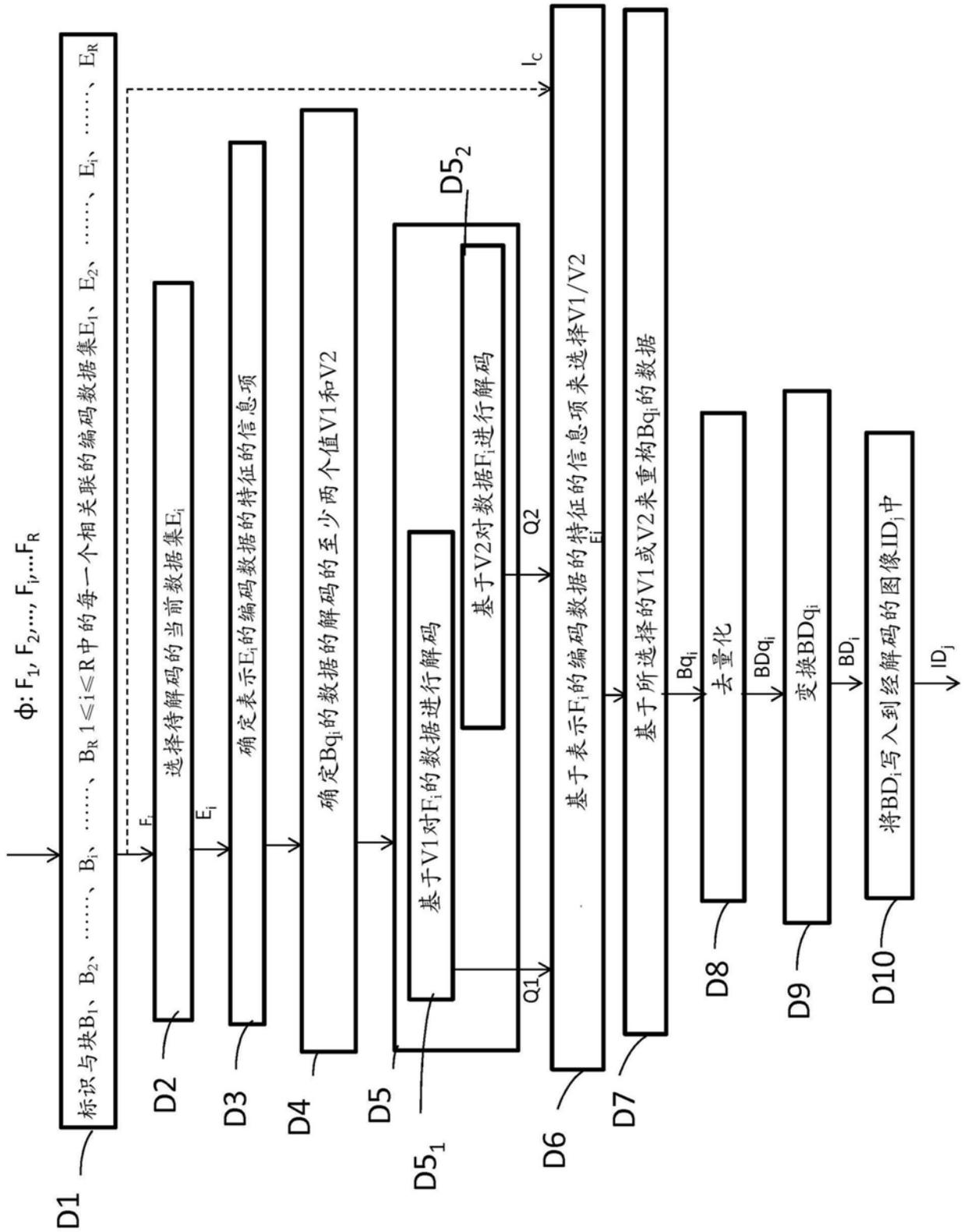


图4

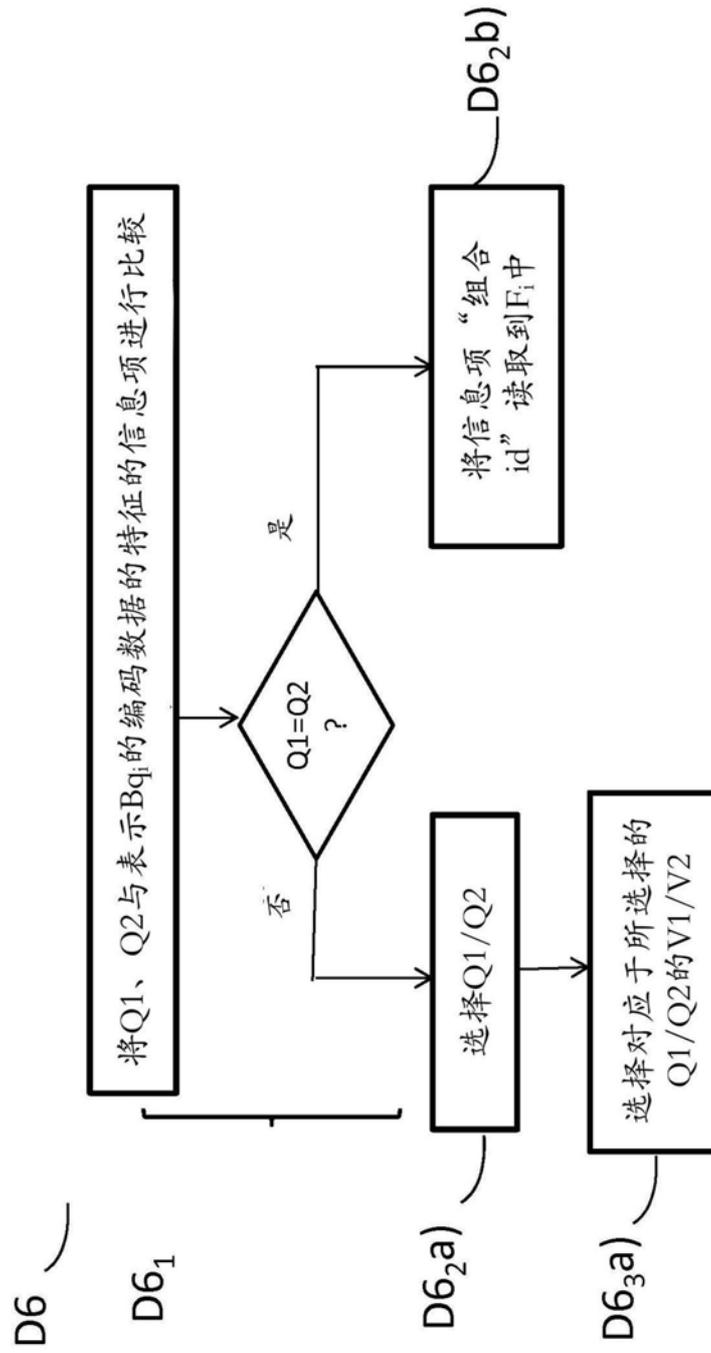


图5

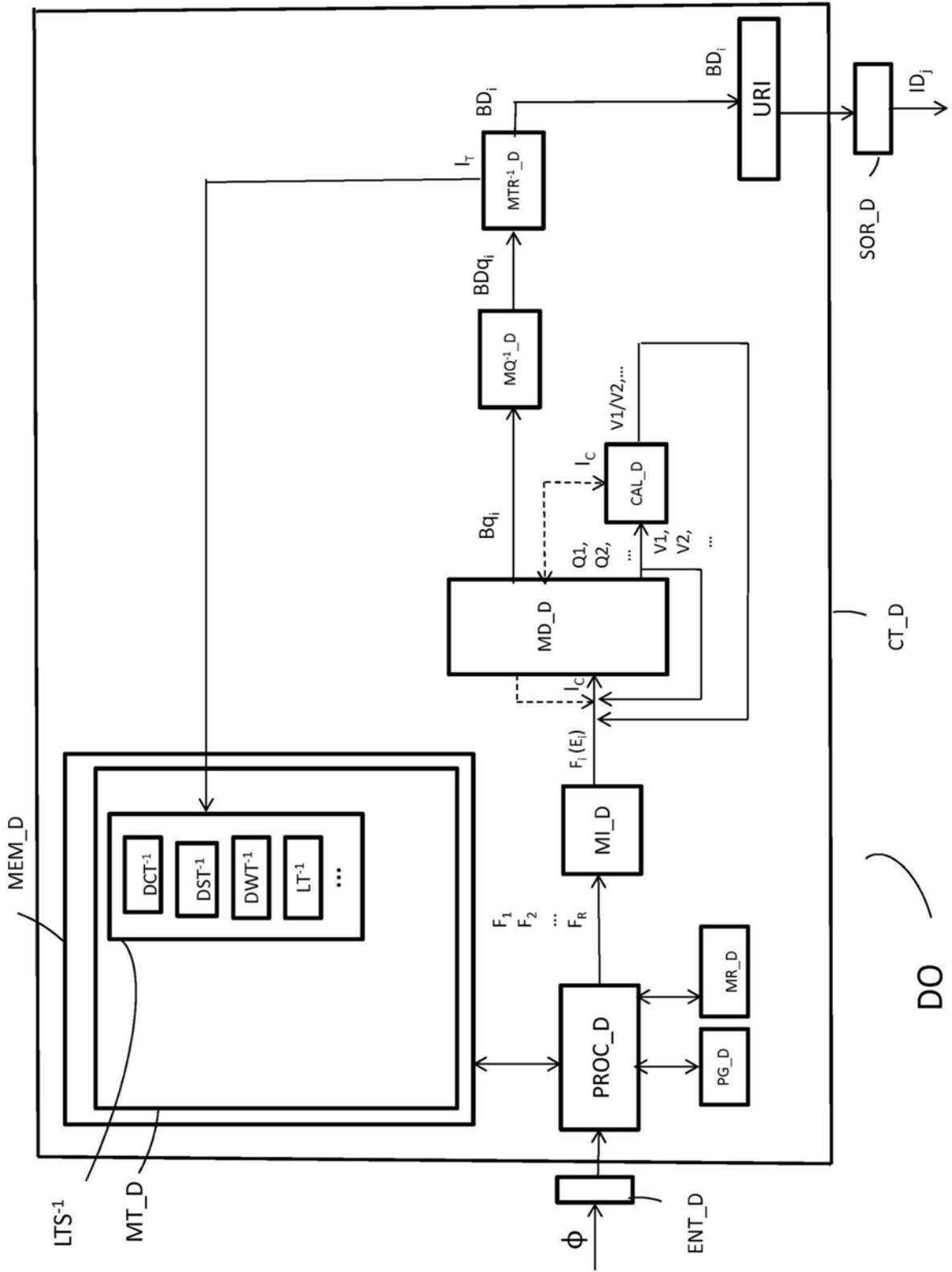


图6