



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480017003.0

[45] 授权公告日 2009年8月19日

[11] 授权公告号 CN 100531377C

[22] 申请日 2004.6.9

[21] 申请号 200480017003.0

[30] 优先权

[32] 2003.6.16 [33] JP [31] 170724/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/008395 2004.6.9

[87] 国际公布 WO2004/112397 日 2004.12.23

[85] 进入国家阶段日期 2005.12.16

[73] 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 柴田正二郎 加藤吾郎 上野弘道

[56] 参考文献

US2001/0006562A1 2001.7.5

JP7-95090A 1995.4.7

US5754235A 1998.5.19

JP11-313331A 1999.11.9

JP2000-299857A 2000.10.24

CN1241095A 2000.1.12

审查员 王薇洁

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所

代理人 李德山

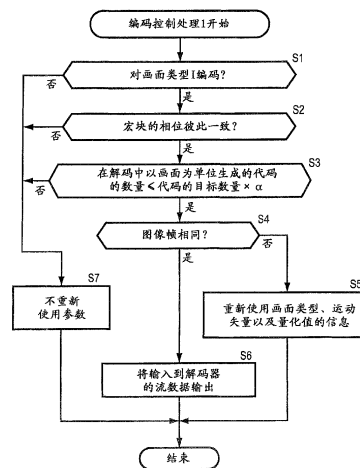
权利要求书 2 页 说明书 30 页 附图 17 页

## [54] 发明名称

图像处理设备以及图像处理方法

## [57] 摘要

能够利用参数信息对符合预定条件的 I 画面进行编码。在步骤 S1 中，对画面类型是否是 I 画面进行判断，在步骤 S2 中，对以前的宏块的相位与当前的宏块的相位是否一致进行判断。如果相位一致，则在步骤 S3 中，对是否满足在解码期间以画面为单位生成的代码量 ≤ 代码的目标数量 × α 进行判断。如果满足条件，则在步骤 S4 中，对以前编码的图像帧与当前编码的图像帧是否相同进行判断。如果图像帧不相同，则重新使用包含在参数信息中的画面类型、运动矢量以及量化值信息。如果图像帧相同，则将输入到解码部分的流数据输出。如果上述条件不满足，则不重新使用参数。可以将本发明应用于编码部件、编码设备、信息记录设备、信息再现设备或者代码转换器等。



1.一种图像处理设备，用于对基带图像数据或者被编码到中间阶段的图像数据进行直到中间阶段的编码处理或者完全编码处理，该设备包括：

获取装置，用于获取关于过去对所述图像数据执行的编码的信息；  
以及控制装置，用于对所述的对基带图像数据或者被编码到中间阶段的图像数据进行的直到中间阶段的编码处理或者完全编码处理进行控制，

其中，当编码画面类型是 I 画面类型时，根据由所述获取装置获取的关于编码的信息和关于由所述图像处理设备对所述图像数据执行的编码处理的条件，所述控制装置对是否将所述关于编码的信息用于所述编码处理进行判断，

其中，根据在所述关于编码的信息中描述的在过去的编码中的宏块的相位与所述编码处理中的宏块的相位是否一致，所述控制装置判断是否使用所述关于编码的信息。

2.如权利要求 1 所述的图像处理设备，其中，根据在所述关于编码的信息中描述的在解码中生成的代码量是否等于或小于预定值，所述控制装置判断是否使用所述关于编码的信息。

3.如权利要求 1 所述的图像处理设备，还包括输出装置，给该输出装置提供第一编码数据和通过所述编码处理建立的第二编码数据，并且输出装置输出第一编码数据或第二编码数据，其中，所述第一编码数据被提供给对图像数据进行解码的另一个图像处理设备，

其中，所述控制装置还对所述输出装置进行控制，并且，当：在所述关于编码的信息中描述的在过去的编码中的宏块的相位与所述解码处理中的宏块的相位一致，在所述关于编码的信息中描述的在解码中生成的代码量等于或小于预定值，以及在所述关于编码的信息中描述的在过去的编码中的图像帧的位置和幅值与所述编码处理中的图像帧的位置和幅值一致时，使所述输出装置输出第一编码数据。

4.一种图像处理设备的图像处理方法，用于对基带图像数据或者被编码到中间阶段的图像数据进行直到中间阶段的编码处理或者完全编码处理，该方法包括：

获取关于过去对所述图像数据执行的编码的信息；以及

当编码画面类型是 I 画面类型时，根据由所述获取步骤获取的关于编码的信息和关于由所述图像处理设备对所述图像数据执行的编码处理的条件，判断是否将所述关于编码的信息用于所述编码处理，

其中，根据在所述关于编码的信息中描述的在过去的编码中的宏块的相位与所述编码处理中的宏块的相位是否一致，判断是否使用所述关于编码的信息。

## 图像处理设备以及图像处理方法

### 技术领域

本发明涉及图像处理设备以及图像处理方法、信息处理设备以及信息处理方法、信息记录设备以及信息记录方法、信息再现设备以及信息再现方法、记录介质和程序。更具体地说，本发明涉及能够更适宜地在能够利用关于过去对对应的数据执行编码的信息进行记录的情况下应用的图像处理设备以及图像处理方法、信息处理设备以及信息处理方法、信息记录设备以及信息记录方法、信息再现设备以及信息再现方法、记录介质和程序。

### 背景技术

在向远地发送运动图像信号的电视会议系统以及电视电话系统等系统中，利用视频信号的行间(line-to-line)相关性和帧间相关性，对图像信号进行压缩和编码，以便有效地利用传输路径。

当对图像信号进行压缩和编码时，对图像信号进行编码，以使建立的位流具有预定比特率。但是，在实际操作中，为了便于传输，可能需要改变位流的比特率。

此外，例如，当通过广播电台对被传送的图像信号进行编辑时，由于它以秒为单位进行编辑，最好，一个帧的图像信息与其它帧的图像信息无关。因此，必须对长GOP(Group of Picture, 画面组)和短GOP进行交替转换，使得即使以低比特率(例如，3到9 Mbps)来发送图像信息，也不致影响图像质量，其中，长GOP具有用于构成作为具有相关信息的一组帧的GOP的大量帧，而短GOP具有构成GOP的少量帧并且被以高比特率(例如，18到50 Mbps)发送。

以下将利用图1对下述系统进行说明，该系统能够通过，例如将通过传输路径接收和发送的长GOP流数据重编码为作为短GOP的全内部(All Intra)帧流数据来对帧进行编辑。

通过传输路径1发送适合于传输的长GOP流数据。

当代码转换器2利用解码器21对通过传输路径1提供的MPEG GOP流数据进行一次解码之后，它利用编码器22对流数据进行编码，

使得它完全变为全内部帧，并且将经过编码的全内部流数据(SDTI CP(Serial Data Transport Interface Contents Package, 串行数据传输接口内容数据包))输出到SDTI CP接口的帧编辑器3。

被帧编辑器3编辑的流数据被提供给代码转换器4。当代码转换器4利用解码器23对提供给它的全内部流数据进行一次解码之后，它利用编码器24对流数据进行编码，使得它变为MPEG 长GOP流数据，并且通过传输路径1将它输出到预定数据传输目的地。

如上所述，当反复对图像信息进行编码和解码时，如果每次都改变在编码过程中使用的编码参数，则图像质量退化。为了防止图像质量退化，未经审查的日本专利申请No. 2000-059788披露了一种技术，它能够通过利用插入位流的画面层(picture layer)的用户数据区的编码历史信息，抑制由重编码导致退化的图像的退化。

例如，以下将参照图2和3，对这样的情况进行说明，其中，在能够将MPEG 长GOP转换为能够进行帧编辑的短GOP的系统中，使用编码历史信息。注意，在图2和3中，用相同的标号表示与图1对应的部分，并且适当地省略了对它的说明。

首先将参照图2对使用历史信息的情况进行说明。

即，通过传输路径1给代码转换器31提供MPEG 长GOP。

由于MPEG 长GOP由三种类型的画面(I画面、P画面和B画面)构成，每种类型具有不同的编码特征，通过对MPEG 长GOP解码得到的视频数据由取决于帧的，具有I画面、P画面和B画面特征的视频数据构成。因此，当通过MPEG 长GOP对视频数据进行重编码时，当具有I画面、P画面和B画面特征的视频数据被按照不同画面类型进行编码时，会出现图像退化。例如，当被解码之前按照比I画面和P画面更易于失真的B画面排列的视频数据被按照I画面编码时，通过利用作为参考图像的、具有很大失真的I画面进行预测，对视频数据附近的画面进行编码。

例如，当代码转换器31通过传输路径1接收过去被其它代码转换器编码的流数据时，代码转换器31利用解码器41对提供给它的MPEG 长GOP流数据解码一次，然后利用编码器42对其编码，以便使其变为全内部 Frame。此时，为了防止由于重编码导致图像退化，过去执行的编码中使用的参数，即，提供给解码器41的经过编码的流的，如编码画面类型、量化值等参数被作为SMPTE(Society of Motion Picture and

Television Engineers, 电影与电视工程师协会) 328M 历史数据添加到经过全内部编码的流中, 并且提供给帧编辑器3。

被帧编辑器3编辑的流数据被再次提供给代码转换器32。代码转换器32利用提供给它的历史数据, 通过解码器43对全内部流数据进行解码。编码器44利用需要的参数, 如包括在经过解码的历史数据中的画面类型和量化值等, 将经过解码的流数据重编码为长GOP, 并且将它输出到传输路径1。

下面将参照图3对使用参数信息的情况进行说明。

通过传输路径1给代码转换器51提供MPEG 长GOP。

提供有MPEG 长GOP流数据的解码器61得到对数据解码时需要的编码参数, 并且将经过解码的视频数据和得到的编码参数提供给编码器62。编码器62利用提供给它的编码参数, 将视频数据转换为全内部编码的流, 并且将经过编码的流提供给帧编辑器3。

被帧编辑器3编辑为帧的流数据被再次提供给代码转换器52。代码转换器52通过解码器63对提供给它的流数据进行解码。当进行解码时, 解码器63得到需要的编码参数, 并且将经过解码的视频数据和得到的编码参数提供给编码器64。编码器64利用提供给它的编码参数, 将视频数据转换为经过长GOP编码的流, 并且将它输出到传输路径1。

通过利用如上所述的历史数据或者编码参数来重新使用过去的编码信息(画面层和宏块层的参数, 如过去进行的编码的画面类型、运动矢量和量化值等)进行编码, 能够防止图像退化。但是, 可能利用比特率、图像帧、色度格式等与以前的流不同的流代替以前的流, 或者通过例如编辑等将其插入以前的流。在这种情况下, 不能通过重新使用关于使用历史或者参数信息的以前的编码的信息, 对所有图像数据进行编码。

### 发明内容

鉴于上述情况提出的本发明能够根据要被编码的图像数据的状态, 判断是否能够重新使用关于过去编码的信息。

根据本发明的一个方面, 提供一种图像处理设备, 用于对基带图像数据或者被编码到中间阶段的图像数据进行直到中间阶段的编码处理或者完全编码处理, 该设备包括: 获取装置, 用于获取关于过去对所述图像数据执行的编码的信息; 以及控制装置, 用于对所述的对基

带图像数据或者被编码到中间阶段的图像数据进行的直到中间阶段的编码处理或者完全编码处理进行控制，其中，当编码画面类型是I画面类型时，根据由所述获取装置获取的关于编码的信息和关于由所述图像处理设备对所述图像数据执行的编码处理的条件，所述控制装置对是否将所述关于编码的信息用于所述编码处理进行判断，其中，根据在所述关于编码的信息中描述的在过去的编码中的宏块的相位与所述编码处理中的宏块的相位是否一致，所述控制装置判断是否使用所述关于编码的信息。

根据本发明的另一个方面，提供一种图像处理设备的图像处理方法，用于对基带图像数据或者被编码到中间阶段的图像数据进行直到中间阶段的编码处理或者完全编码处理，该方法包括：获取关于过去对所述图像数据执行的编码的信息；当编码画面类型是I画面类型时，根据由所述获取步骤获取的关于编码的信息和关于由所述图像处理设备对所述图像数据执行的编码处理的条件，判断是否将所述关于编码的信息用于所述编码处理，其中，根据在所述关于编码的信息中描述的在过去的编码中的宏块的相位与所述编码处理中的宏块的相位是否一致，判断是否使用所述关于编码的信息。

本发明的图像处理设备包括：获取装置，用于获得关于过去对图像数据执行的编码的信息；以及控制装置，用于对用于对基带图像数据或者在中间阶段之前被编码的图像数据进行的直到中间阶段的编码处理或者完全编码处理进行控制，其中，当编码画面类型是预定画面类型时，控制装置根据由获取装置获得的、关于编码的信息和关于要由图像处理设备对图像数据执行的编码处理的条件，判断是否将关于编码的信息用于编码处理。

可以使控制装置根据在关于编码的信息中描述的、在过去的编码中的宏块的相位与编码处理的宏块是相位是否一致，判断是否使用关于编码的信息。

可以使控制装置根据在关于编码的信息中描述的解码过程中生成的代码量是否等于或小于预定值，判断是否使用关于编码的信息。

图像处理设备还可以配备有输出装置，给该输出装置提供第一编码数据和通过编码处理建立的第二编码数据，其中，第一编码数据被提供给对图像数据进行解码的另一个图像处理设备，其中，控制装置还对输出装置进行控制，并且，当：在关于编码的信息中描述的、在

过去的编码中的宏块的相位与编码处理的宏块相位一致；在关于编码的信息中描述的、在解码过程中生成的代码量等于或小于预定值；以及在关于编码的信息中描述的、在过去的编码中的图像帧的位置和幅值与编码处理的图像帧的位置和幅值一致时，使输出装置输出第一编码数据。

本发明的图像处理方法包括：获得关于过去对图像数据执行的编码的信息；以及当编码画面类型是预定画面类型时，根据由获取装置获得的、关于编码的信息和关于要由图像处理设备对图像数据执行的编码处理的条件，判断是否将关于编码的信息用于编码处理。

记录在本发明的第一记录介质上的程序使计算机执行如下处理，包括：第一判断步骤，用于判断编码画面类型是否为预定画面类型；比较步骤，用于当由在第一判断步骤的处理判断画面类型为预定画面类型时，对获得的关于编码的信息与关于编码处理的条件进行比较；以及第二判断步骤，用于根据在比较步骤执行的处理的比较结果，判断是否将关于编码的信息用于编码处理。

本发明的第一程序使计算机执行如下处理，包括：第一判断步骤，用于判断编码画面类型是否为预定画面类型；比较步骤，用于当由在第一判断步骤的处理判断画面类型为预定画面类型时，对获得的关于编码的信息与关于编码处理的条件进行比较；以及第二判断步骤，用于根据在比较步骤执行的处理的比较结果，判断是否将关于编码的信息用于编码处理。

判断编码画面类型是否为预定画面类型。当判断编码画面类型是遇到画面类型时，将获得的关于编码的信息与关于编码处理的条件进行比较，并且根据比较的结果判断是否将关于编码的信息用于编码处理。

本发明的信息处理设备包括：解码装置，用于对提供给它的图像数据进行完全或部分解码；以及编码装置，用于对被解码装置完全解码的基带图像数据或者通过由解码装置进行不完全解码所建立的并且被编码到中间阶段的图像数据，进行直到中间阶段的编码处理或者完全编码处理，其中，编码装置包括：获取装置，用于获得关于过去对图像数据执行的编码的信息；以及控制装置，用于控制用于对基带图像数据或者被编码到中间阶段的图像数据进行的编码处理，并且，当



编码画面类型是预定画面类型时，根据由获取装置获得的、关于编码的信息和关于编码处理的条件，控制装置判断是否将关于编码的信息用于编码处理。

本发明的信息处理方法包括：解码步骤，用于对提供给它的图像数据进行完全或不完全解码；以及编码步骤，用于对被解码步骤完全解码的基带图像数据或者通过由解码装置进行不完全解码所建立的并且被编码到中间阶段的图像数据，进行直到中间阶段的编码处理或者完全编码处理，其中，在编码步骤的处理包括：第一判断步骤，用于判断编码画面类型是否为预定画面类型；比较步骤，用于当由在第一判断步骤的处理判断画面类型为预定画面类型时，对获得的关于编码的信息与关于编码处理的条件进行比较；以及第二判断步骤，用于根据在比较步骤执行的处理的比较结果，判断是否将关于编码的信息用于编码处理。

记录在本发明的第二记录介质上的程序使计算机执行如下处理，包括：解码步骤，用于对提供给它的图像数据进行完全或不完全解码；以及编码步骤，用于对被解码步骤完全解码的基带图像数据或者通过由所述解码装置进行不完全解码所建立的并且被编码到中间阶段的图像数据，进行直到中间阶段的编码处理或者完全编码处理，其中，在编码步骤的处理包括：第一判断步骤，用于判断编码画面类型是否为预定画面类型；比较步骤，用于当由在第一判断步骤的处理判断画面类型为预定画面类型时，对获得的关于编码的信息与关于编码处理的条件进行比较；以及第二判断步骤，用于根据在比较步骤执行的处理的比较结果，判断是否将关于编码的信息用于编码处理。

本发明的第二程序使计算机执行如下处理，包括：解码步骤，用于对提供给它的图像数据进行完全或不完全解码；以及编码步骤，用于对被解码步骤完全解码的基带图像数据或者通过由解码装置进行不完全解码所建立的并且被编码到中间阶段的图像数据，进行直到中间阶段的编码处理或者完全编码处理，其中，在编码步骤的处理包括：第一判断步骤，用于判断编码画面类型是否为预定画面类型；比较步

骤,用于当由在第一判断步骤的处理判断画面类型为预定画面类型时,对获得的关于编码的信息与关于编码处理的条件进行比较;以及第二判断步骤,用于根据在比较步骤执行的处理的比较结果,判断是否将关于编码的信息用于编码处理。

当对提供的图像数据进行完全或不完全解码时,对被完全解码的基带图像数据或者通过由解码装置进行不完全解码建立的并且编码的中间阶段的图像数据进行直到中间阶段的编码处理或者完全编码处理,在编码处理中获得关于过去对图像数据执行的编码的信息,并且编码画面类型是预定画面类型,根据获得的关于编码的以及关于编码的条件的信息,判断是否将关于编码的信息用于编码处理,由此,控制对基带图像数据或者直到中间阶段的图像数据进行的直到中间阶段的编码处理或者完全编码处理。

本发明的信息记录设备包括:解码装置,用于对提供给它的图像数据进行完全或部分解码;编码装置,用于对被解码装置完全解码的基带图像数据或者通过由解码装置进行不完全解码所建立的并且被编码到中间阶段的图像数据,进行直到中间阶段的编码处理或者完全编码处理;以及记录控制装置,用于控制对被编码装置编码的图像数据的记录,其中,编码装置包括:获取装置,用于获得关于过去对图像数据执行的编码的信息;以及控制装置,用于控制用于对基带图像数据或者被编码到中间阶段的图像数据进行的编码处理,并且其中,当编码画面类型是预定画面类型时,根据由获取装置获得的、关于编码的信息和关于编码处理的条件,控制装置判断是否将关于编码的信息用于编码处理。

可以使记录控制装置控制对被编码装置编码的图像数据和关于要在不同位置对图像数据执行的编码的信息的记录。

本发明的信息记录方法包括如下步骤:解码步骤,用于对提供给它的图像数据进行完全或不完全解码;编码步骤,用于对被解码步骤完全解码的基带图像数据或者通过由解码装置进行不完全解码所建立的并且被编码到中间阶段的图像数据,进行直到中间阶段的编码处理

或者完全编码处理；以及记录控制步骤，用于控制对在编码步骤被编码的图像数据的记录，其中，在编码步骤的处理包括：第一判断步骤，用于判断编码画面类型是否为预定画面类型；比较步骤，用于当由在第一判断步骤的处理判断画面类型为预定画面类型时，对获得的关于编码的信息与关于编码处理的条件进行比较；以及第二判断步骤，用于根据在比较步骤执行的处理的比较结果，判断是否将关于编码的信息用于编码处理。

本发明的信息再现设备包括：再现装置，用于对记录到预定记录介质上的图像数据进行再现；解码装置，用于对被再现装置再现的图像数据进行完全或不完全解码；以及编码装置，用于对被解码装置完全解码的基带图像数据或者通过由解码装置进行不完全解码所建立的并且被编码到中间阶段的图像数据，进行直到中间阶段的编码处理或者完全编码处理，其中，编码装置包括：获取装置，用于获得关于过去对图像数据执行的编码的信息；以及控制装置，用于控制用于对基带图像数据或者被编码到中间阶段的图像数据进行的编码处理，并且其中，当编码画面类型是预定画面类型时，根据由获取装置获得的、关于编码的信息和关于编码处理的条件，控制装置判断是否将关于编码的信息用于编码处理。

本发明的信息再现方法包括如下步骤：再现步骤，用于对记录到预定记录介质上的图像数据进行再现；解码步骤，用于对被再现装置再现的图像数据进行完全或不完全解码；以及编码步骤，用于对被解码装置完全解码的基带图像数据或者通过由解码步骤进行不完全解码所建立的并且被编码到中间阶段的图像数据，进行直到中间阶段的编码处理或者完全编码处理，其中，在编码步骤的处理包括：第一判断步骤，用于判断编码画面类型是否为预定画面类型；比较步骤，用于当由在第一判断步骤的处理判断画面类型为预定画面类型时，对获得的关于编码的信息与关于编码处理的条件进行比较；以及第二判断步骤，用于根据在比较步骤执行的处理的比较结果，判断是否将关于编码的信息用于编码处理。

对记录在预定记录介质上的图像数据进行再现，对再现的数据进行完全或不完全解码，对被完全解码的基带图像数据或者通过不完全解码建立的并且被编码到中间阶段的图像数据进行直到中间阶段的编码处理或者完全编码处理，在编码处理中获得关于过去对图像数据执行的编码的信息，并且编码画面类型是在对基带图像数据或者被编码到中间阶段的图像数据进行的图像处理中的预定画面类型，根据获得的关于编码的以及关于编码的条件信息，判断是否将关于编码的信息用于编码处理。

#### 附图说明

图 1 说明对帧进行编辑时进行重编码的传统系统。

图 2 说明这样的情况，其中，在对帧进行编辑时进行重编码的传统系统中，使用编码历史信息(历史信息)。

图 3 说明这样的情况，其中，在对帧进行编辑时进行重编码的传统系统中，使用编码历史信息(参数信息)。

图 4 说明应用了本发明的广播数据发送/接收系统。

图 5 为示出了图 4 的中继站的布置的框图。

图 6 为示出了图 4 的广播电台的布置的框图。

图 7 为示出了图 5 和 6 的编码器的布置的框图。

图 8 为说明由图 7 的编码器执行的编码控制处理 1 的流程图。

图 9A 说明如何分配代码量。

图 9B 说明如何分配代码量。

图 10 为示出了能够执行向后搜索(back search)处理的编码器的布置的框图。

图 11 为说明由图 10 的编码器执行的编码控制处理 2 的流程图。

图 12 说明能够应用本发明的不同设备的布置。

图 13 说明能够应用本发明的信息记录设备的布置。

图 14 说明能够应用本发明的信息再现设备的布置。

图 15 说明能够应用本发明的信息记录设备的布置。

图 16 说明能够应用本发明的信息再现设备的布置。

图 17 为示出了个人计算机的布置的框图。

### 具体实施方式

以下将参照附图对本发明的实施例进行描述。

图 1 示出了按照本发明的信息处理设备的实施例的布置的例子。

图 4 示出了应用了本发明的广播数据发送/接收系统。

例如，由中继站 101 中的 TV 摄像机 121 记录的图像数据作为被 MPEG 全内部压缩系统编码的 SDTI CP(串行数据传输接口内容数据包)信号或者作为非压缩 SDI(串行数据接口)系统的信号，输出到代码转换器 122。SDTI CP 是被按照由 Pro-MPEG Forum(Pro-MPEG 论坛)发起的 SMPTE326M 标准化的，用于对 MPEG 数据进行实时(同步)发送的传输系统的通用标准。此外，DSI 是基于点对点传输的并且在 ANSI(American National Standards Institute，美国国家标准协会)/SMPTE(电影与电视工程师协会) 259M 中规定的未经压缩的数字视频/音频传输系统。

当接收到全内部 SDTI CP(串行数据传输接口内容数据包)信号或者未经压缩的 SDI 信号时，为了节省传输路径 1 的带宽，代码转换器 122 对该信号进行具有良好压缩效率的长 GOP 帧间压缩，并且，通过传输路径 1 将该信号发送到广播电台 102-1、广播电台 102-2 或者存档系统(archive system)103。

给广播电台 102-1 的代码转换器 131-1 提供 MPEG 长 GOP 流数据，代码转换器 131-1 将这个流数据转换为能够以帧为单位编辑的 MPEG 全内部系统的流数据，并且将经过转换的流数据输出到帧编辑器 3-1。帧编辑器 3-1 具有例如 MXF(Material Exchange Format，素材交换格式)、SDTI CP 等接口，并且通过例如将商业消息插入该数据或者通过对图像进行处理，对提供给它的 MPEG 全内部系统流数据进行编辑，并且将经过编辑的数据输出到代码转换器 131-1，从而对其进行广播或者将其保存在存档系统 103 中，其中，能够向和从

所述接口直接输入和输出经过压缩的流。代码转换器 131-1 将由此提供的 MPEG 全内部系统流数据转换为适合于通过传输路径 1 传输的 MPEG 长 GOP 流数据，并且通过传输路径 1 将它发送到存档系统 103。

MXF 是一种被 Pro-MPEG 论坛标准化的文件格式。除了文件交换以外，MXF 是在考虑到流化的情况下，以每帧为微小单元(minute unit)，对视频数据和音频数据进行复用的格式。

给广播电台 102-2 的代码转换器 131-2 提供 MPEG 长 GOP 流数据，代码转换器 131-2 将这个流数据转换为可以以帧为单位编辑的 MPEG 全内部系统流数据，并且将这个流数据输出到帧编辑器 3-2。帧编辑器 3-2 具有例如 MXF、SDTI CP 等接口，并且通过例如将商业消息插入该数据或者通过对图像进行处理，对 MPEG 全内部系统流数据进行编辑，并且将经过编辑的数据输出到代码转换器 131-2，从而对经过编辑的数据进行广播或者将其保存在存档系统 103 中，其中，能够向和从所述接口直接输入和输出经过压缩的流。代码转换器 131-2 将由此提供的 MPEG 全内部系统流数据转换为适合于通过传输路径 1 传输的 MPEG 长 GOP 流数据，并且通过传输路径 1 将它发送到存档系统 103。

存档系统 103 保存提供给它的流数据，以便将其用作节目素材。由于存档系统 103 必须高效率地保存数据，因此它保存具有较高压缩比的 MPEG 长 GOP 系统流数据。

在以下的描述中，当不必对广播电台 102-1 和 102-2 单元加以区分时，将它们共同简称为广播电台 102，当不必对代码转换器 131-1 和 131-2 单独加以区分时，将它们共同简称为代码转换器 131，并且，当不必对帧编辑器 3-1 和 3-2 单独加以区分时，将它们共同简称为帧编辑器 3。

图 5 为更详细地示出了中继站 101 的布置的框图。

注意，对与传统情况对应的部分用相同的标号表示，并且适当地省略了对它的说明。更具体地说，代码转换器 122 包括编码器 151，

编码器 151 能够代替编码器 64，选择与提供给它的流的条件对应的可重新使用的历史信息。编码器 151 的布置与图 3 的代码转换器 52 基本相似，只是除了从解码器 63 输出的经过编码的信号以外，输入到解码器 63 的流数据也被输入到编码器 151。

由中继站 101 中的 TV 摄像机记录的图像数据，作为被 MPEG 全内部压缩系统编码的 SDTI CP 信号，输出到代码转换器 122。

给代码转换器 122 的解码器 63 提供全内部 SDTI CP 信号，解码器 122 对其进行解码，得到对信号解码时需要的编码参数，并且将经过解码的视频信号和得到的编码参数提供给编码器 151。编码器 151 对这个视频数据进行编码，从而利用按照需要提供给编码器 151 的编码参数，使这个信号成为 MPEG 长 GOP，并且将经过编码的视频数据发送到传输路径 1。

图 6 为更详细地示出了广播电台 102 的布置的框图。

注意，用相同的标号表示与传统情况对应的部分，并且适当地省略了对其的说明。

代码转换器 131 包括用于将长 GOP 流数据转换为全内部流数据的代码转换器 161 以及用于将全内部流数据转换为长 GOP 流数据的代码转换器 162。代码转换器 161 包括编码器 152，编码器 152 能够代替编码器 62，选择与提供的流的条件对应的可重新使用的历史信息。编码器 152 的布置与图 3 的代码转换器 51 基本相似，只是除了从解码器 61 输出的经过编码的信号以外，输入到解码器 61 的流数据也被输入到编码器 152。

此外，代码转换器 162 包括编码器 151，编码器 151 能够代替编码器 64，选择与提供的流的条件对应的可重新使用的历史信息。编码器 151 的布置与图 3 的代码转换器 52 基本相似，只是除了从解码器 63 输出的经过解码的信号以外，输入到解码器 63 的流数据也被输入到编码器 151。

给代码转换器 161 的解码器 61 提供 MPEG 长 GOP 流数据，并且，解码器 61 对 MPEG 长 GOP 流数据进行解码，得到对信号解码

时需要的编码参数，并且将经过编码的视频信号和得到的编码参数提供给编码器 152。编码器 152 对这个视频数据进行编码，从而利用按照需要提供给编码器 152 的编码参数，使这个视频信号成为全内部 SDTI CP 信号，并且将全内部 SDTI CP 信号提供给帧编辑器 3。

被帧编辑器 3 编辑为帧的流数据被提供给代码转换器 162 的解码器 63。

给代码转换器 162 的解码器 63 提供全内部 SDTI CP (串行数据传输接口内容数据包)信号，解码器 63 对其进行解码，得到对其解码时需要的编码参数，并且将经过解码的视频信号和得到的编码参数提供给编码器 151。编码器 151 对这个视频数据进行编码，从而利用按照需要提供给编码器 151 的编码参数，使这个信号成为 MPEG 长 GOP，并且将它发送到传输路径 1。

图 7 为示出了编码器 151 和 152 的布置的框图。

参数输入单元 187 得到从解码器 61 或 63 提供的参数信息，并且将它提供给控制器 185。

给控制器 185 提供来自参数输入单元 187 的参数信息，控制器 185 根据要执行的编码的条件是否满足预定条件，参照参数信息，对由图像重新排列单元 172、运动矢量检测器 174、量化值确定单元 177 以及流开关 186 执行的处理进行部分或完全控制。

具体地说，根据要进行编码的画面类型是否是 I 画面、在以前的编码过程中的宏块的相位与在下面的编码过程中的宏块的相位是否一致、在解码过程中以画面为单元生成的代码量是否在预定范围内以及图像帧是否是相同的图像帧，控制器 185 判断输出通过由图像重新排列单元 172 到缓冲器 184 执行的处理进行编码的经过编码的数据，还是输出输入到解码器 61 或 62 的流数据。当输出通过由图像重新排列单元 172 到缓冲器 184 执行的处理进行编码的经过编码的数据时，控制器 185 还对是否重新使用参数进行判断，并且对由图像重新排列单元 172、运动矢量检测器 174、量化值确定单元 177 以及流开关 186 执行的处理进行部分或完全控制。



在控制器 185 的控制下，图像重新排列单元 172 对顺序输入的图像数据的各个帧图像重新排列，建立被划分为宏块的宏块数据，并且将它们提供给算术运算单元 173 和运动矢量检测器 174，其中，宏块由与亮度信号对应的色差信号的、16 像素×16 行的亮度信号构成。

给运动矢量检测器 174 输入宏块数据，运动矢量检测器 174 在控制器 185 的控制下，根据存储在帧存储器 183 中的宏数据块和参考图像数据，计算各个宏块的运动矢量，并且将它们作为运动矢量数据提供给运动补偿器 182。同样，运动矢量检测器 174 将从控制器 185 提供的以前编码的运动矢量提供给运动补偿器 182。

算术运算单元 173 根据各个宏块的图像类型，对从图像重新排列单元 172 提供的宏块数据的运动进行补偿。具体地说，算术运算单元 173 按照内部模式对 I 画面的运动进行补偿，按照向前预测模式对 P 画面的运动进行补偿，并且按照双向预测模式对 B 画面的运动进行补偿。

内部模式是一种将作为编码对象的帧图像按照原样用作传输数据的方法，向前预测模式是一种将作为编码对象的帧图像与过去的参考图像之间的预测差用作传输数据的方法，双图像方向预测模式是一种将过去和将来参考图像之间的预测差用作传输数据的方法。

首先，当宏块数据由 I 画面构成时，利用内部模式进行处理。即，算术运算单元 173 将输入给它的宏块数据的宏块按照原样，作为算术运算数据，输出到 DCT(离散余弦变换)单元 175。DCT 单元 175 通过对输入的算术运算数据进行 DCT 变换处理，将其整理为 DCT 系数，并且，将 DCT 系数作为 DCT 系数数据输出到量化单元 176。

量化单元 176 根据从量化值确定单元 177 提供的量化值 Q，对输入给它的 DCT 系数数据进行量化处理，并且将它作为量化 DCT 系数数据输出到 VLC(可变长度编码)单元 178 和逆量化单元 179。量化单元 179 根据从量化值确定单元 177 提供的量化值 Q，通过调节量化处理中的量化步长，对要生成的代码量进行控制。

按照与量化单元 176 相同的步长，提供给逆量化单元 179 的量化

DCT 系数数据被进行逆量化处理，并且被提供给逆 DCT 单元 180，作为 DCT 系数数据。逆 DCT 单元 180 对提供给它的 DCT 系数数据进行逆 DCT 处理，所生成的算术运算数据被作为参考图像数据提供给算术运算单元 181 并且被存储在帧存储器 183 中。

然后，当宏块数据是 P 画面时，算术运算单元 173 按照向前预测模式对宏块数据进行运动补偿处理，而当宏块数据是 B 画面时，算术运算单元 173 按照双向预测模式对宏块数据进行运动补偿处理。

运动补偿器 182 按照运动矢量数据，对存储在帧存储器 183 中的参考图像数据的运动进行补偿，并且计算向前预测图像数据和双向预测图像数据。算术运算单元 173 利用从运动补偿器 182 提供的向前预测图像数据或者双向预测图像数据，对宏块数据进行减法处理。

更具体地说，在向前预测模式中，运动补偿器 182 按照运动矢量数据，通过改变从帧存储器 183 读出的地址读出参考图像数据，并且将参考图像数据作为向前预测图像数据提供给算术运算单元 173 和 181。算术运算单元 173 通过从提供给它的宏块数据中减去向前预测图像数据，得到作为预测差的差数据。然后，算术运算单元 173 将差数据提供给 DCT 单元 175。

给算术运算单元 181 提供来自运动补偿器 182 的向前预测图像数据，算术运算单元 181 通过将向前预测图像数据与从逆 DCT 单元提供的算术运算数据相加，对参考图像数据进行部分再现，并且将它输出并且存储在帧存储器 183 中。

更具体地说，在双向预测模式中，运动补偿器 182 按照运动矢量数据，通过改变从帧存储器 183 读出的地址读出参考图像数据，并且将参考图像数据作为双向预测图像数据提供给算术运算单元 173 和 181。算术运算单元 173 通过从提供给它的宏块数据中减去双向预测图像数据，得到作为预测差的差数据。然后，算术运算单元 173 将差数据提供给 DCT 单元 175。

给算术运算单元 181 提供来自运动补偿器 182 的双向预测图像数据，算术运算单元 181 通过将双向预测图像数据与从逆 DCT 单元提

供的算术运算数据相加，对参考图像数据进行部分再现，并且将它输出并且存储在帧存储器 183 中。

利用这些操作，输入到编码器 151 或 152 的图像数据被进行运动补偿预测处理、DCT 处理以及量化处理，并且被作为量化 DCT 系数数据提供给 VLC 单元 178。VLC 单元 178 根据预定的变换表对量化 DCT 系数数据进行可变长度编码处理，并且将产生的可变长度编码数据提供给缓冲器 184。在缓冲器 184 对提供给它的可变长度编码数据进行缓冲之后，缓冲器 184 将数据输出到流开关 186。

量化值确定单元 177 一直对存储在缓冲器 184 中的可变长度编码数据的积累状态进行监控，并且在控制器 185 的控制下，根据表示积累状态的占用量信息或者根据包含在过去编码参数中的量化值  $Q$ ，确定量化步长。

当从控制器 185 给量化值确定单元 177 提供包含在过去编码参数中的量化值  $Q$ ，并且量化值确定单元 177 能够使用过去编码参数的量化值时，量化值确定单元 177 能够根据包含在过去编码参数中的量化值  $Q$  确定量化步长。

此外，当量化值确定单元 177 不根据参数信息确定量化步长时，当宏块的实际生成的代码量大于生成代码的目标数量时，量化值确定单元 177 使量化步长增加以减少生成代码量，而当宏块的实际生成的代码量小于生成代码的目标数量时，量化值确定单元 177 使量化步长减小以增加生成代码量。

更具体地说，通过采取转换存储在设置于解码器的 VBV(Video Buffer Verifier, 视频缓冲检测器)中的可变长度编码数据的积累状态，从而确定虚拟缓冲器的缓冲器占用量，量化值确定单元 177 计算量化值  $Q$ ，并且将量化值  $Q$  提供给量化单元 176。

用下面的表达式(1)表示第  $j$  个宏块的虚拟缓冲器的缓冲器占用量  $d(j)$ ，用下面的表达式(2)表示第  $(j+1)$  个宏块的虚拟缓冲器的缓冲器占用量  $d(j+1)$ 。通过将表达式(1)减去表达式(2)，用下面的表达式(3)表示第  $(j+1)$  个宏块的虚拟缓冲器的缓冲器占用量  $d(j+1)$ 。

$$d(j) = d(0) + B(j-1) - \{T \times (j-1) / MBcnt\} \quad \dots(1)$$

式中， $d(0)$ 表示初始缓冲器容量， $B(j)$ 表示编码生成的位的数量， $MBcnt$ 表示画面中的宏块的数量， $T$ 表示以画面为单位的、生成代码的目标数量。

$$d(j+1) = d(0) + B(j) - \{T \times j / MBcnt\} \quad \dots(2)$$

$$d(j+1) = d(j) + \{B(j) - B(j-1)\} - T / MBcnt \quad \dots(3)$$

因此，生成代码数量控制器 92 通过将缓冲器占用量  $d(j+1)$ 和由表达式(4)表示的常数  $r$  代入表达式(5)，计算宏块( $j+1$ )的量化索引数据  $Q(j+1)$ ，并且将量化索引数据  $Q$  提供给量化单元 75。

$$r = (2 \times br) / pr \quad \dots(4)$$

$$Q(j+1) = d(j+1) \times (31 / r) \quad \dots(5)$$

式中， $br$ 表示比特率， $pr$ 表示画面速率(picture rate)。

量化单元 176 根据量化值  $Q$ ，确定在下一个宏块中的量化步长，并且利用量化步长对 DCT 系数数据进行量化。

利用上述运算，量化单元 176 能够利用根据在以前的画面中实际生成的代码量计算的对下一个画面的生成代码的目标数量来说为最佳的量化步长，对 DCT 系数数据进行量化。

因此，量化单元 176 能够建立量化 DCT 系数数据，因而，按照占用缓冲器 184 的数据的数量，缓冲器 184 不会上溢或下溢，并且因此，解码器的 VBV 缓冲器不会上溢或下溢。

当例如，包括编码器 152 的代码转换器 161 将长 GOP 编码的流转换为全内部编码的流时，解码器 61 进行逆量化处理和逆 DCT 变换，并且，编码器 152 进行 DCT 变换和量化处理。由于逆 DCT 变换和 DCT 变换为正交逆变换和正交变换，因此在对长 GOP 编码的流进行变换之后，它应该是与其中的 I 画面的画面类型相同的画面。因此，当 MPEG 固有的  $8 \times 8$  的 DCT 块的相位彼此一致，并且其  $dct\_type$ (场或帧)彼此一致时，由于如果精确地进行算术运算，则正交逆变换与正交变换的乘积变为 0，因此通过执行正交逆变换和正交变换不会使 I 画面的图像数据退化。

此外,逆量化处理是对 $8\times 8$ 的DCT块的各个系数进行的乘法处理,并且量化处理是对 $8\times 8$ 的DCT块的各个系数进行的减法处理。因此,各个DCT系数的量化系数彼此一致,并且作为各个宏块的量化值的`quantizer_scales`彼此一致,当由于进行圆整(rounding)等导致的算术运算误差足够小时,通过将在逆量化处理中用于乘法的值重新用于量化处理中的减法来进行正交逆变换和正交变换,不会使I画面的图像数据退化。

即,当MPEG固有的 $8\times 8$ 的DCT块的相位彼此一致,它们的`dct_types`(场或帧)彼此一致,作为各DCT系数的量化系数的`q_matrixes`彼此一致,并且作为各个宏块的量化值的`quantizer_scales`彼此一致时,通过重新使用画面类型、运动矢量以及量化值等的信息,在输入到解码器61的I画面中以及在从编码器152输出的I画面中,图像不会退化。此外,当使用相同的图像帧时,输入到解码器61的I画面能够从编码器152输出。

同样,当每个都包括编码器151的代码转换器122或162将全内部编码的流转换为长GOP编码的流时,解码器63进行量化处理和逆量化处理,并且,编码器151进行DCT变换和量化处理。由于逆DCT变换和DCT变换是正交逆变换和正交变换,因此在对全内部编码的流进行转换之后,它与被编码为I画面的画面具有相同的画面类型。因此,当MPEG固有的 $8\times 8$ 的DCT块的相位彼此一致,并且它们的`dct_types`(场或帧)彼此一致时,由于如果精确地进行算术运算,则正交逆变换与正交变换的乘积变为0,因此通过执行正交逆变换和正交变换不会使I画面的图像数据退化。

此外,逆量化处理是对 $8\times 8$ 的DCT块的各个系数进行的乘法处理,并且量化处理是对 $8\times 8$ 的DCT块的各个系数进行的减法处理。因此,当作为DCT系数的量化系数的`q_matrixes`彼此一致,并且作为各个宏块的量化值的`quantizer_scales`彼此一致时,当由于进行圆整等导致的算术运算误差足够小时,通过将在逆量化处理中用于乘法的值重新用于量化处理中的减法来进行正交逆变换和正交变换,不会使I画

面的图像数据退化。

即，当 MPEG 固有的  $8 \times 8$  的 DCT 块的相位彼此一致，它们的 `dct_types`(场或帧)彼此一致，作为各 DCT 系数的量化系数的 `q_matrixes` 彼此一致，并且，作为各个宏块的量化值的 `quantizer_scales` 彼此一致时，通过重新使用画面类型、运动矢量以及量化值等的信息，在输入到解码器 63 的 I 画面中以及在从编码器 151 输出的 I 画面中，图像不会退化。此外，当使用相同的图像帧时，输入到解码器 63 的 I 画面能够从编码器 151 输出。

相反，当不满足编码条件时，由量化值确定单元 177 在编码器 151 和 152 中确定普通量化值，因此在不使用过去的编码参数的情况下进行编码处理。当量化值确定单元 177 不根据参数信息确定量化步长时，当宏块的实际生成的代码量大于生成代码的目标数量时，它使量化步长增加，以减少生成代码量，而当实际生成的代码量小于生成代码的目标数量时，它使量化步长减小以增加生成代码量。因此，量化值确定单元 177 确定对 B 画面和 P 画面来说为最佳的量化步长。

下面将参照图 8 对由编码器 151 和 152 执行的编码控制处理进行说明。

在步骤 S1，控制器 185 判断编码画面类型是否是 I 画面。当判断编码画面类型不是 I 画面时，处理进行到后面描述的步骤 S7。

当在步骤 S1 判断编码画面类型是 I 画面时，在步骤 S2，从参数输入单元 187 给控制器 185 提供参数信息，并且控制器 185 参照表示包括在参数信息中的宏块相位的信息(例如，与 SMPTE 329M 中的 `v_phase` 和 `p_phase` 相似的信息)，判断在以前的编码过程中的宏块的相位与在当前的编码过程中的宏块的相位是否一致。当在步骤 S2 判断在以前的编码过程中的宏块的相位与在当前的编码过程中的宏块的相位不一致时，处理进行到后面描述的步骤 S7。

当在步骤 S2 判断在以前的编码过程中的宏块的相位与在当前的编码过程中的宏块的相位一致时，在步骤 S3，控制器 185 根据包括在从参数输入单元 187 提供的参数信息中的比特率数据，对当常数  $\alpha$  被

设置为  $1 \leq \alpha < 2$  时, 是否满足在解码中以画面为单位生成的代码量  $\leq$  代码的目标数量  $\times \alpha$  进行判断。当在步骤 S3 中判断不满足在解码中以画面为单位生成的代码量  $\leq$  代码的目标数量  $\times \alpha$  时, 处理进行到后面描述的步骤 S7。

在通过长 GOP 编码生成大量运动矢量的图像等中, 有一种通过给 P 画面和 B 画面分配更大量的代码可以提高图像质量的情况。此外, 当长 GOP 编码速度很小时, 当重新使用在全内部编码过程中的  $q\_scale$  时, 不能对代码量进行控制。因此, 常数  $\alpha$  被设置为, 例如, 不会造成难以对代码量进行控制的值, 因此, 将常数  $\alpha$  设置为  $1 \leq \alpha < 2$  的权系数。

当在步骤 S3 中判断满足在解码中以画面为单位生成的代码量  $\leq$  代码的目标数量  $\times \alpha$  时, 在步骤 S4, 控制器 185 参照包括在从参数输入单元 187 提供的参数信息中的、表示图像帧的信息(例如, 与 SMPTE 329M 中的 `horizontal_size_value` 和 `vertical_size_value` 相似的信息), 判断在以前编码中的图像帧与在当前编码中的图像帧是否相同。

当在步骤 S4 判断以前编码的图像帧与在当前编码的图像帧不不同时, 在步骤 S5, 控制器 185 重新使用包括在从参数输入单元 187 提供的参数信息中的画面类型、运动矢量以及量化值等信息。更具体地说, 控制器 185 对编码器 151 或 152 的规定部分进行控制, 以便重新使用从参数输入单元 187 提供的参数信息(例如, 在 SMPTE 329M 和 SMPTE 328M 中的 `intra_quantizer_matrix[64]`、`chroma_intra_quantizer_matrix[64]`、`q_scale_type`、`intra_dc_precision` 以及与 `q_scale_type` 对应的信息)进行编码并且结束处理。

当在步骤 S4 判断以前编码的图像帧与在当前编码的图像帧相同时, 在步骤 S6, 控制器 185 通过控制流开关 186, 将输入到解码器 63 的流数据输出并且结束处理。

当在步骤 S1 判断编码画面类型不是 I 画面时, 当在步骤 S2 判断以前编码的宏块的相位与当前编码的宏块的相位不一致时, 或者, 当在步骤 S3 判断不满足在解码中以画面为单位生成的代码量  $\leq$  代码的

目标数量 $\times \alpha$ 时，在步骤 S7，控制器 185 对编码器 151 或 152 的各个部分进行控制，以便在不重新使用参数的情况下进行编码并且结束处理。

利用上述处理，将输入到解码器的流数据按照原样输出，或者，只有当对满足预定条件的 I 画面进行编码时，利用参数信息进行编码。因此，对于即使进一步给其分配生成代码也不能进一步提高图像质量的 I 画面来说，能够防止给这样的 I 画面分配过量的生成代码。

在利用图 4 说明的系统中，当参数中的任何一个被预先确定时，可以省略关于该参数的终止条件。例如，在利用图 4 说明的系统中，当在所有编码中按照相同的值使用 `q_scale_type` 时，可以省略关于 `q_scale_type` 的判断条件。此外，不用说，可以改变在步骤 S1 到 S3 的处理中对条件进行判断的顺序。

如图 9A 和 9B 所示，通过重新使用画面类型、运动矢量以及量化值的信息，在长 GOP 和全内部中分配相同数量的生成代码，对于即使进一步给其分配生成代码，也不能将图像质量提高更多的 I 画面来说，能够防止给这样的 I 画面分配过量的生成代码。因此，由于能够分配最佳数量的代码，因而能够给 B 画面和 P 画面分配足够数量的代码。

注意，以上说明是在假设将本发明应用于图 4 的中继站 101 的代码转换器 122 的编码器 151、构成代码转换器 131 的代码转换器 162 的编码器 151 以及广播电台 102 的代码转换器 161 的编码器 152 的情况下进行的。但是，用于利用使用图 2 进行说明的常规历史信息进行编码的代码转换器 31 和 32 可以被用来代替构成广播电台 102 的代码转换器 131 的代码转换器 162 和 161。更具体地说，能够防止由反复进行解码和编码导致的图像数据退化，因此，通过只在图 4 的中继站 101 的代码转换器 122 中应用本发明，只有当在 I 画面的编码过程中满足上述的预定条件时重新使用参数信息(在 SMPTE 329M 和 SMPTE 328M 中的 `intra_quantizer_matrix[64]`、`chroma_intra_quantizer_matrix[64]`、`q_scale_type`、`intra_dc_precision` 以及关于



q\_scale\_type 的信息)进行编码,并且与在此后进行的编码过程中的流数据一起发送作为历史信息的、关于在代码转换器 122 中进行的编码的信息,能够在编码过程中对代码进行最佳分配。

此外,当对满足预定条件的 I 画面进行编码时,也可以重新使用画面类型和运动矢量,并且,可以利用在例如未经审查的日本专利申请 No. 10-174098 中披露的、称为向后搜索的技术确定量化值。向后搜索是一种用于利用这样一种特性,即,当使用在以前的压缩编码中使用的量化步骤,或者与以前的压缩编码有倍数关系的量化步骤时,DCT 系数的余量总和被最小化,将呈现最小的最小化值的量化步骤确定为最佳量化步骤的技术。

为了将向后搜索技术应用到本发明,利用图 10 的编码器 201 代替图 5 和 6 的编码器 151 或 152。注意,用相同的标号表示图 10 中的编码器 201 的、与利用图 7 说明的部分对应的部分,并且适当省略了对其的说明。

即,除了提供取代控制器 185 的控制器 215,提供了取代量化值确定单元 177 的量化值确定单元 216,并且新提供了运动补偿器 211、算术运算单元 212、DCT 单元 213 以及向后搜索处理单元 214 以外,图 10 的编码器 201 具有与利用图 7 说明的编码器 151 或 152 相同的布置。

控制器 215 根据从参数输入单元 187 提供的参数信息,判断要执行的编码的条件是否满足预定条件,并且像控制器 185 一样,根据以上判断对图像重新排列单元 172、DCT 单元 175、量化值确定单元 216 以及流开关 186 进行部分或完全控制。

当在控制器 215 的控制下不重新使用参数时,量化值确定单元 216 像量化值确定单元 177 那样确定量化值。但是,当对满足预定条件的 I 画面进行编码时,量化值确定单元 216 不确定量化值。

运动补偿器 211 像运动补偿器 182 那样,利用从运动矢量检测器 174 输入的运动矢量,对从图像重新排列单元 172 输出的宏块数据进行运动补偿处理,并且将经过补偿的宏块数据输出到算术运算单元

212。当需要时，算术运算单元 212 将从图像重新排列单元 172 输出的宏块数据减去从运动补偿器 211 输入的、其运动被补偿的预测图像数据，建立 I 画面视频数据和 P 画面或 B 画面的预测误差数据，并且将它们输出到 DCT 单元 213。

DCT 单元 213 对从算术运算单元 212 输入的 I 画面视频数据、或者 P 画面或 B 画面的预测误差数据进行 DCT 变换，建立作为 DCT 处理的结果获得的 DCT 系数，并且将它提供给向后搜索处理单元 214。

当向后搜索处理单元 214 在向后搜索处理单元 214 控制下对满足预定条件的 I 画面进行编码时，向后搜索处理单元 214 通过对从 DCT 单元 213 提供的 DCT 系数进行量化，建立量化数据，并且，根据建立的量化数据的数据量(生成代码量)，对每个单位周期中的输入视频数据的图像图案(image pattern)的难度进行估算。

图像图案的难度与编码的难度对应，并且，图像图案越难，对应的编码难度越高。可以根据统计值如 Intra AC 等对图像图案的难度进行粗略计算。

Intra AC 是定义为在 MPEG 系统中的 DCT 处理单元中的各个 DCT 块的视频数据的离散值的总和的参数，表示视频的复杂度，并且具有在视频的图像图案的难度与数据被压缩之后的数据量之间的相关性。即，Intra AC 是通过从 DCT 块单元中的各个像素的像素值中减去各个块的像素值的平均值而得到的绝对值的总和在屏幕中的总和。

向后搜索处理单元 214 按照估算的输入视频数据的难度，给具有困难的图像图案的输入视频数据的部分分配大量数据(数据率)，并且，给具有简单的图像图案的输入视频数据的部分分配少量数据(数据率)，由此在整体上保持输出视频数据的高质量，此外，计算表示实际用于防止输出视频数据的总量超过每个单位周期中的允许值的量化步骤的量化索引。

向后搜索处理单元 214 判断是否通过向后搜索对输入视频数据进行压缩编码至少一次，建立表示在以前的压缩编码中使用的量化步骤的量化索引，设置对量化单元 176 的量化索引。即，向后搜索处理单

元 214 将从 DCT 单元 213 提供的 DCT 系数除以由计算的量化索引表示的量化步骤的值以及靠近量化步骤的值。当存在作为除法结果的余量的总和呈现极小的值的量化步骤时，向后搜索处理单元 214 将呈现极小的值的量化步骤确定为在以前的压缩编码中使用的量化步骤，并且将表示该量化步骤的量化索引输出到量化单元 176。

当对满足预定条件的 I 画面进行编码时，量化单元 176 利用从向后搜索处理单元 214 提供的量化索引对从 DCT 单元 175 提供的 DCT 系数数据进行量化。

以下将参照图 11 的流程图，对由编码器 201 执行的编码控制处理 2 进行说明。

在步骤 S21，控制器 215 判断编码画面类型是否是 I 画面。当在步骤 S21 判断编码画面类型不是 I 画面时，处理进行到后面描述的步骤 S28。

当在步骤 S21 判断编码画面类型是 I 画面时，在步骤 S22，给控制器 215 提供来自参数输入单元 187 的参数信息，并且，控制器 215 参照表示包括在参数信息中的宏块相位的信息(例如，与 SMPTE 329M 中的 v\_phase 和 p\_phase 相似的信息)，判断在以前编码过程中的宏块的相位与在当前编码过程中的宏块的相位是否一致。当在步骤 S22 判断在以前编码过程中的宏块的相位与在当前编码过程中的宏块的相位不一致时，处理进行到后面描述的步骤 S28。

当在步骤 S22 判断在以前编码过程中的宏块的相位与在当前编码过程中的宏块的相位一致时，在步骤 S23，控制器 215 根据包括在从参数输入单元 187 提供的参数信息中的比特率的数据，判断当常数  $\alpha$  被设置为  $1 \leq \alpha < 2$  时，是否满足在解码中以画面为单位生成的代码量  $\leq$  代码的目标数量  $\times \alpha$ 。当在步骤 S23 中判断不满足在解码中以画面为单位生成的代码量  $\leq$  代码的目标数量  $\times \alpha$  时，处理进行到后面描述的步骤 S28。

在通过长 GOP 编码生成大量运动矢量的图像等中，有一种可以通过给 P 画面和 B 画面分配更大量的代码，提高图像质量的情况。此

外，当长 GOP 编码速率很小时，当重新使用在全内部编码过程中的  $q\_scale$  时，不能对代码量进行控制。因此，常数  $\alpha$  被设置为，例如，不会造成难以对代码量进行控制的值，因此，将常数  $\alpha$  设置为  $1 \leq \alpha < 2$  的权系数。

当在步骤 S23 中判断满足在解码中以画面为单位生成的代码量  $\leq$  代码的目标数量  $\times \alpha$  时，在步骤 S24，控制器 215 参照包括在从参数输入单元 187 提供的参数信息中的、表示图像帧的信息(例如，与 SMPTE 329M 中的 `horizontal_size_value` 和 `vertical_size_value` 类似的信息)，判断在以前编码过程中的图像帧与在当前编码过程中的图像帧是否相同。

当在步骤 S24 判断以前编码过程中的图像帧与在当前编码过程中的图像帧不相同，在步骤 S25，控制器 215 通过重新使用包括在从参数输入单元 187 提供的参数信息中的画面类型和运动矢量，对编码器 201 的各个部分进行控制，因而能够进行编码。

在步骤 S26，控制器 215 对向后搜索处理单元 214 进行控制，并且使向后搜索处理单元 214 确定在编码过程中使用的量化索引并将它提供给量化单元 176。量化单元 176 根据提供给它的量化索引进行量化并且结束处理。

当在步骤 S24 判断在以前编码过程中的图像帧与在当前编码过程中的图像帧相同时，在步骤 S27，控制器 215 通过控制流开关 186，将输入到解码器 63 的流数据输出并且结束处理。

当在步骤 S21 判断编码画面类型不是 I 画面时，当在步骤 S22 判断在以前的编码过程中的宏块的相位与在当前的编码过程中的宏块的相位不一致时，或者，当在步骤 S23 判断不满足在解码中以画面为单位生成的代码量  $\leq$  代码的目标数量  $\times \alpha$  时，在步骤 S28，控制器 215 对编码器 201 的各个部分进行控制，以便在不重新使用参数的情况下进行编码并且结束处理。

上述处理允许输入到解码器的流数据按照原样输出，或者，只有当对满足预定条件的 I 画面进行编码时利用向后搜索处理和参数信息

进行编码。因此，对于即使给其另外分配过量的生成代码也不能进一步提高图像质量的 I 画面来说，能够防止给这样的 I 画面分配过量的生成代码。

注意，上述实施例是在假设用于转换流数据的每个代码转换器具有解码器和编码器的情况下进行说明的。但是，本发明甚至也可以应用于这样的情况，其中，解码器和编码器由按照独立设备布置的解码设备和编码设备构成。

更具体地说，上述实施例是在假设各个代码转换器转换流数据的情况下进行说明的。但是，例如，如图 12 所示，可以将用于对流数据进行解码并且将其转换为基带信号的解码设备 251 以及用于对基带信号进行编码并且将其转换为流数据的编码器 252 布置为彼此独立的设备。此外，还可以将本发明应用于这样的情况，其中，解码设备 251 不对提供给它的流数据进行完全解码，并且对应的编码设备 252 对不完全解码的数据的对应部分进行部分编码。

例如，当解码设备 251 仅对 VLC 代码进行解码和逆量化，而不对其进行逆 DCT 变换时，虽然编码设备 252 进行量化处理和可变长度编码处理，但不进行 DCT 变换处理。不用说，如上所述，本发明还可以应用于对是否重新使用在由进行部分编码(从中间阶段(midstep)开始编码)的编码设备 252 执行的量化中得到的量化值进行判断。

此外，本发明还可以应用于这样的情况，其中，编码设备 252 对被解码设备 251 完全解码的基带信号进行编码，直到中间阶段(例如，尽管执行 DCT 变换和量化，但不执行可变长度编码处理)，以及这样的情况，其中，编码设备 252 对由于解码设备 251 不对其进行完全解码因而被编码到一个中间阶段的数据(例如，尽管仅对 VCL 信号进行解码和逆量化，但不对其进行逆 DCT 变换)进一步编码到一个中间阶段(例如，尽管执行量化，但不执行可变长度编码处理)，等等。

此外，本发明还可以应用于包括用于执行部分解码的解码设备 251 和用于执行部分编码的编码设备 252 的代码转换器 261。例如，当使用用于进行编辑如拼接等的编辑设备 262 时，使用代码转换器 261。

此外，应用了本发明的代码转换器还可以被应用于将信息记录到记录介质的信息记录设备和用于对记录到记录介质的信息进行再现的信息再现设备。

图 13 为示出了应用了本发明的信息记录设备 271 的布置的框图。

信息记录设备 271 包括：配备有利用图 5 和 6 说明的解码器 63 和编码器 151 的代码转换器 122 或者配备有解码器 61 和编码器 152 的代码转换器 161(以下称为代码转换器 122 或 161)；信道编码单元 275；以及用于将信息记录到记录介质 273 的记录器 276。

与上面描述的情况相同，从外面输入的信息被代码转换器 122 或 161 处理并且被提供给信道编码单元 275。在信道编码单元 275 将纠错奇偶校验码加到从代码转换器 122 或 161 输出的位流上之后，利用，例如，NRZI(非归零逆变换)调制系统对位流进行信道编码处理，并且将它提供给记录器 276。

例如，记录介质 273 可以是：光盘如 CD-ROM(紧凑光盘只读存储器)、DVD(数字多用盘)等；磁光盘如 MD(迷你光盘)(商标)等；半导体存储器、磁带如录像带等，只要它们能够记录信息即可。

记录器 276 能够将提供给它的信息记录到在对应于记录介质 273 的记录系统中的记录介质上。例如，当记录介质 273 由光盘构成时，记录器 276 包括用于将激光束照射到记录介质 273 的激光器，而当记录介质 273 由磁带构成时，记录器 276 包括磁性记录头。

下面，图 14 为示出了应用了本发明的信息再现设备 281 的布置的框图。

信息再现设备 281 包括用于再现来自记录介质 273 的信息的再现处理单元 285、信道解码单元 286 和利用图 5 和 6 说明的代码转换器 122 或 161。

再现处理单元 285 能够利用与记录介质 273 对应的方法对记录到记录介质 273 上的信息进行再现，并且将再现的信号提供给信道解码单元 286。例如，当记录介质 273 由光盘构成时，再现处理单元 285 包括光拾取器，而当记录介质 273 由磁带构成时，再现处理单元 285

包括磁性再现头。

在信道解码单元 286 对经过再现的信号进行信道解码并且利用奇偶检验码对其进行纠错处理之后，信道解码单元 286 将再现信号提供给代码转换器 122 或 161。与上面描述的情况相同，对提供给代码转换器 122 或 161 的信息进行处理并且由此输出。

图 15 为示出了应用了本发明的信息记录设备 291 的布置的框图。

信息记录设备 291 包括代码转换器 292、信道编码单元 275 和用于将信息记录到记录介质 273 的记录器 276，其中，代码转换器 292 包括利用图 10 说明的解码器 61 或 63 和编码器 201。

与上面描述的情况相同，从外面输入的信息被代码转换器 292 处理并且被提供给信道编码单元 275。在信道编码单元 275 将纠错奇偶校验码加到从代码转换器 292 输出的位流上之后，利用，例如，NRZI(非归零逆变换)调制系统对位流进行信道编码处理，并且将它提供给记录器 276。记录器 276 将提供给它的信息记录到记录介质 273。

注意，在图 15 的信息记录设备 291 中，可以将编码参数和视频数据记录在记录介质 273 的不同位置上。

下面，图 16 为示出了应用了本发明的信息再现设备 295 的布置的框图。

信息再现设备 295 包括用于再现来自记录介质 273 的信息的再现处理单元 285、信道解码单元 286 和利用图 10 说明的包括解码器 61 或 62 和编码器 201 的代码转换器 292。

再现处理单元 285 能够利用与记录介质 273 对应的方法对记录到记录介质 273 上的信息进行再现，并且将再现的信号提供给信道解码单元 286。在信道解码单元 286 对经过再现的信号进行信道解码并且利用奇偶检验码对其进行纠错处理之后，信道解码单元 286 将经过再现的信号提供给代码转换器 292。与上面描述的情况相同，对提供给代码转换器 292 的信息进行处理并且由此输出。

尽管可以利用硬件执行上述一系列处理，但是，也可以利用软件执行这些处理。在这种情况下，由个人计算机 301 构成，例如，代码

转换器 122 和 131 中的每一个，如图 17 所示。

在图 17 中，CPU(中央处理单元)311 按照存储在 ROM(只读存储器)312 的程序或者从存储器单元 318 调入 RAM(随机存取存储器)313 的程序执行各种处理。RAM 313 适当地存储当 CPU 311 执行各种处理时需要的数据等。

CPU 311、ROM 312 和 RAM 313 通过总线 314 相互连接。输入/输出接口 315 也被连接到总线 314。

由键盘和鼠标等构成的输入单元 316、由显示器和扬声器等构成的输出单元 317、由硬盘等构成的存储单元 318 以及由调制解调器和终端适配器等构成的通信单元 319 被连接到输入/输出接口 315。通信单元 319 通过包括因特网的网络执行通信处理。

当需要时，还将驱动器 320 连接到输入/输出接口 315，并且，将磁盘 331、光盘 332、磁光盘 333 或者半导体存储器 334 等适当地安装在输入/输出接口 315 上，并且，当需要时将从中读出的计算机程序安装到存储单元 318 上。

当由软件执行一系列处理时，构成该软件的程序被安装到装配了专用硬件的计算机，安装到通用个人计算机，其中，通过安装来自网络或记录介质等的各种程序，通用个人计算机能够执行各种功能。

如图 17 所示，记录介质包括：由存储了程序的磁盘 331(包括软盘)构成的封装(package)介质；光盘 332(包括 CD-ROM(紧凑光盘只读存储器)、DVD(数字多用盘)；磁光盘 333(包括 MD(迷你光盘)(商标)；或者半导体存储器 334 等，除了设备主机以外，对这些记录介质进行分发，以便将程序提供给用户，并且，在这些记录介质中存储了程序。除了以上提到的以外，记录介质还包括 ROM 312 和包括在存储单元 318 中的硬盘等，其中，通过将 ROM 312 安装在设备主机中将 ROM 312 提供给用户，并且，ROM 312 中存储了程序。

注意，在本说明书中，描述存储在记录介质中的程序的步骤不仅包括以时序方式按照步骤的顺序执行的处理，而且包括不需要按时序方式执行的以及彼此并行或者独立地执行的处理。



注意，在本说明书中，系统表示由多个设备组成的整个设备。

#### 工业适用性

按照本发明的一个方面，能够对图像数据进行编码。具体地说，在用于将流数据从 MPEG 长 GOP 变换为全内部或者从全内部变换为长 GOP 的编码处理中，将输入到解码器的流数据照原样输出，或者，只有当对满足预定条件的 I 画面进行编码时，才利用参数信息对流数据编码。因此，对于即使给其另外分配过量的生成代码也不能进一步提高图像质量的 I 画面来说，能够防止给这样的 I 画面分配过量的生成代码。

此外，按照本发明的另一个方面，在流数据被从 MPEG 长 GOP 变换为全内部以及从全内部变换为长 GOP 时的编码处理中，除了能够对图像数据进行变换以外，将输入到解码器的流数据照原样输出，或者，只有当对满足预定条件的 I 画面进行编码时，才利用参数信息对流数据编码。因此，对于即使给其另外分配过量的生成代码也不能进一步提高图像质量的 I 画面来说，能够防止给这样的 I 画面分配过量的生成代码。

图1

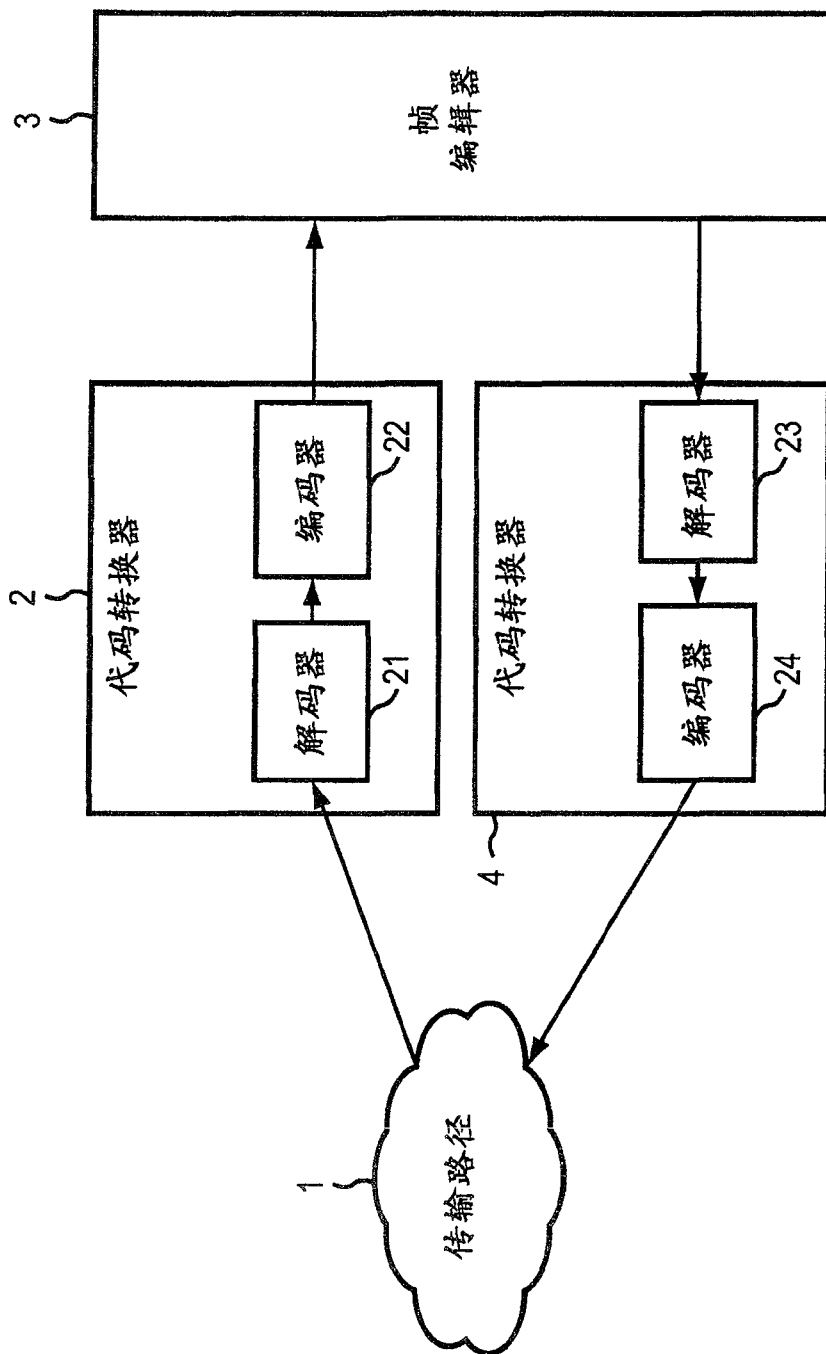


图2

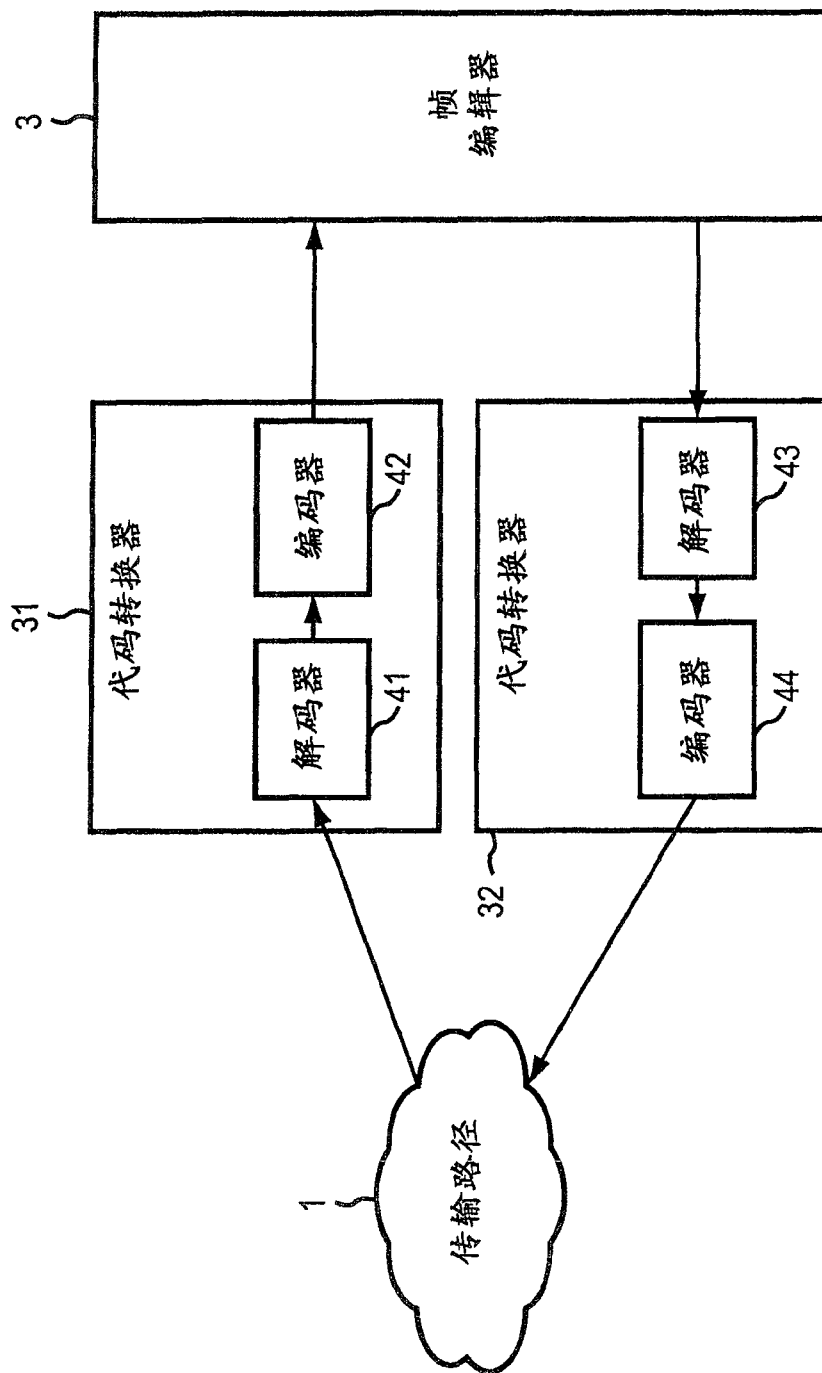


图3

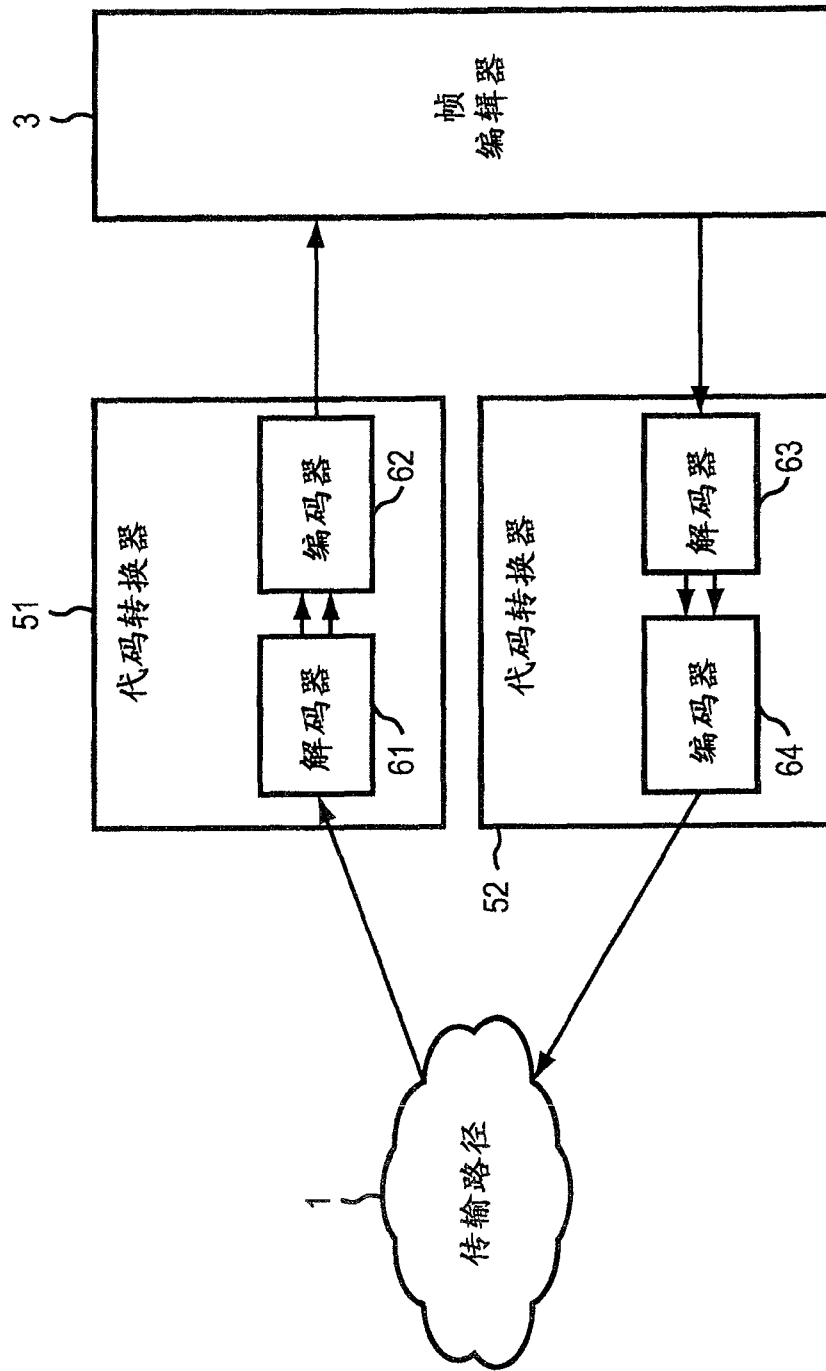


图 4

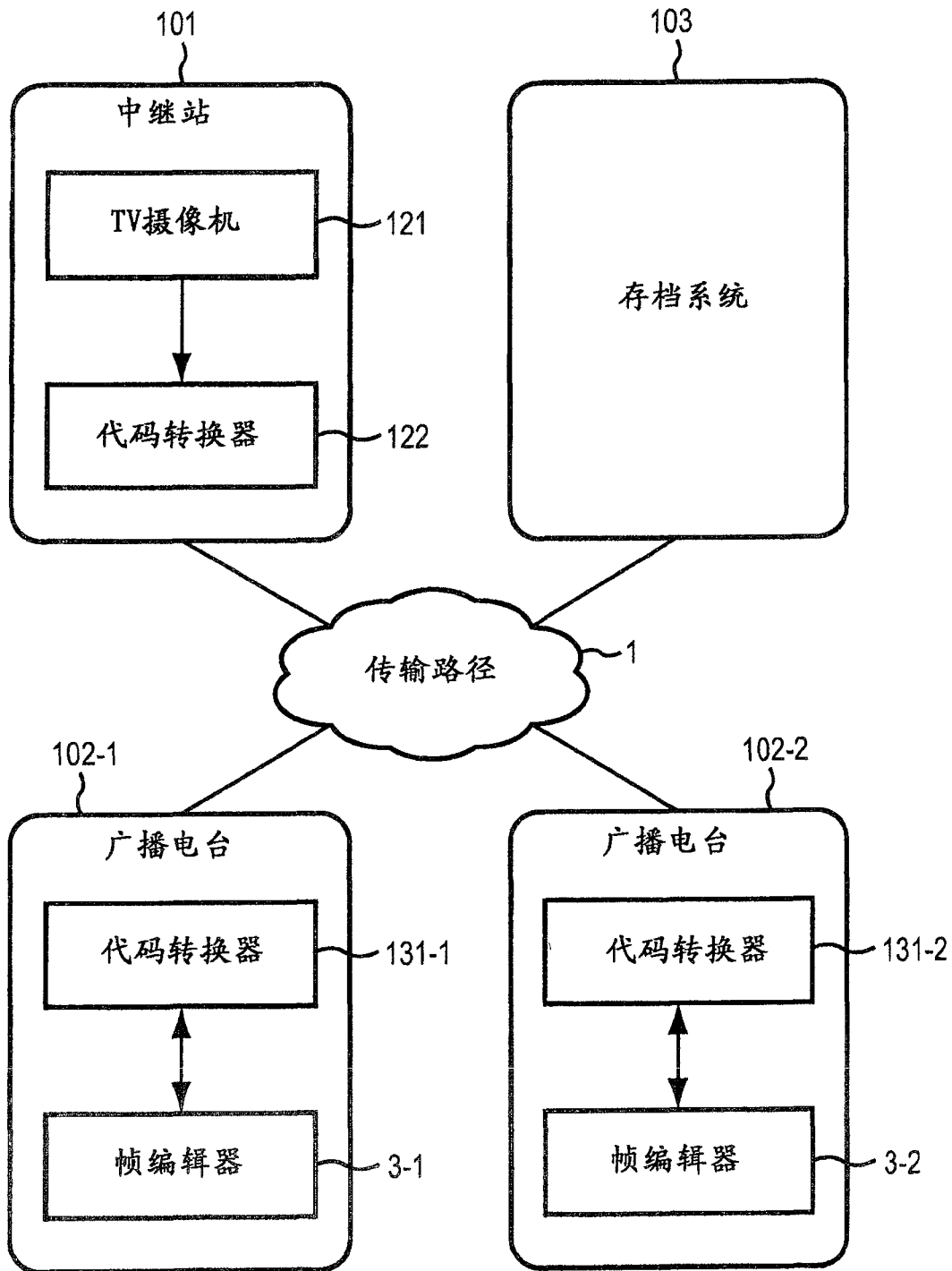


图5

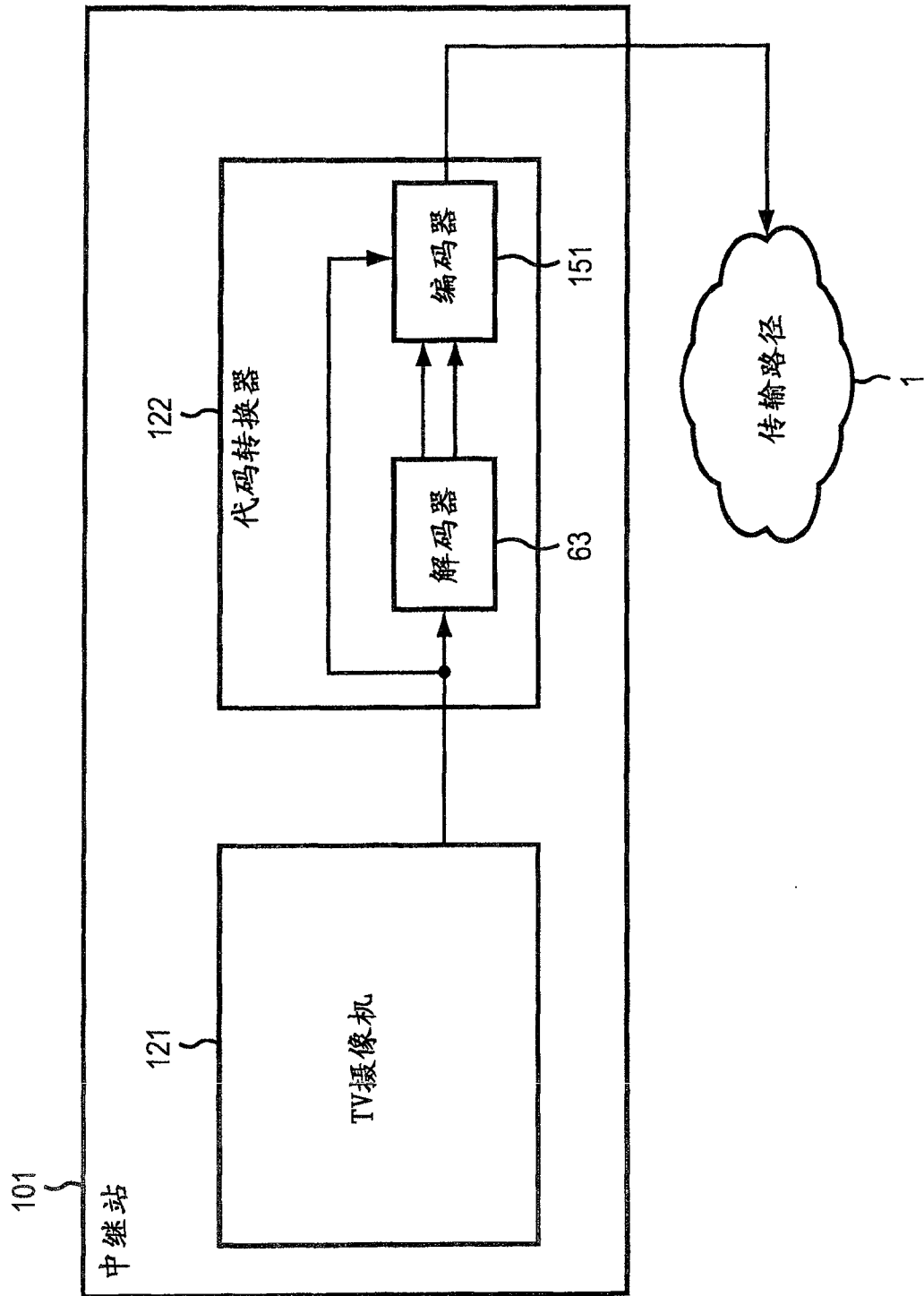


图6

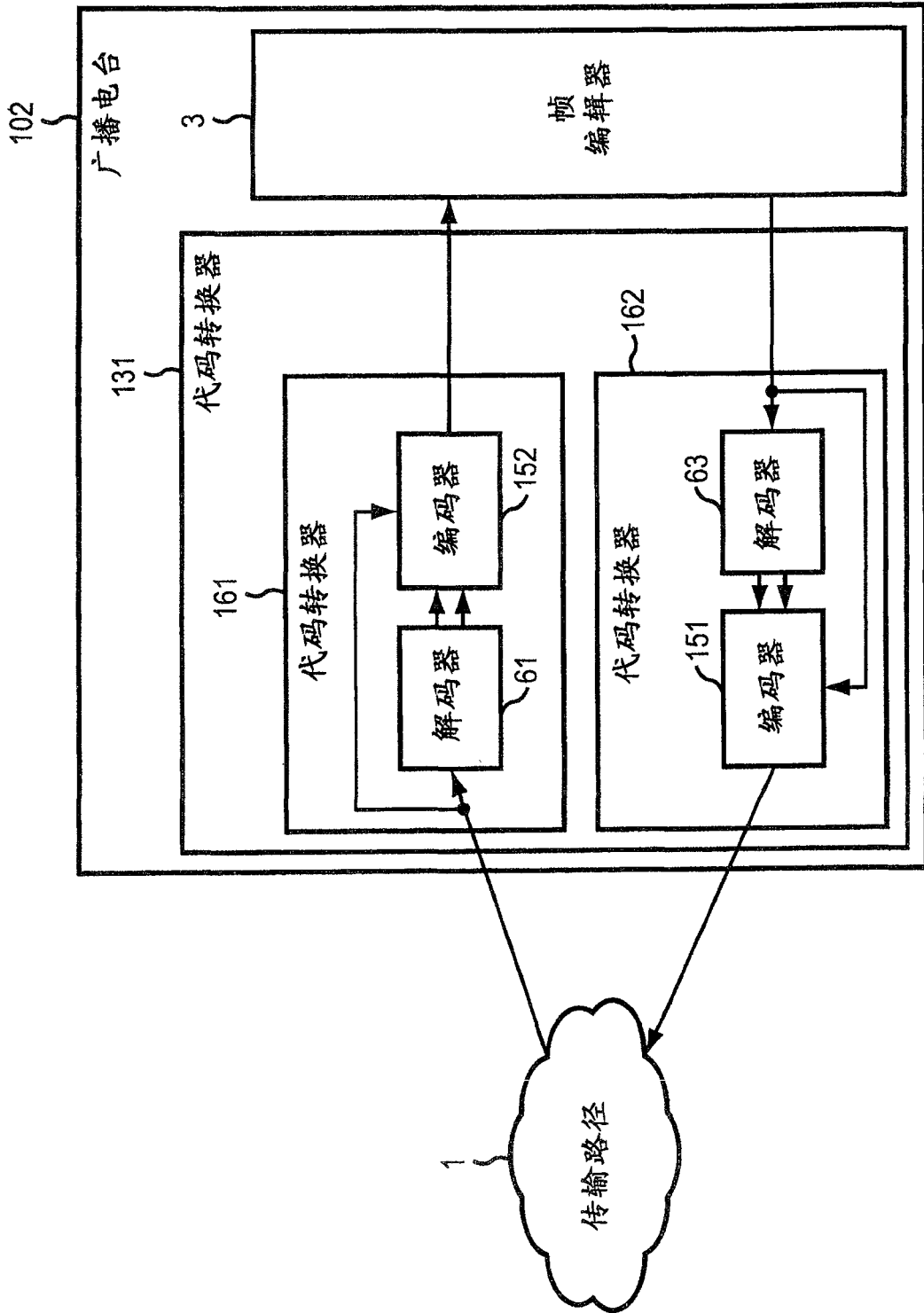


图7

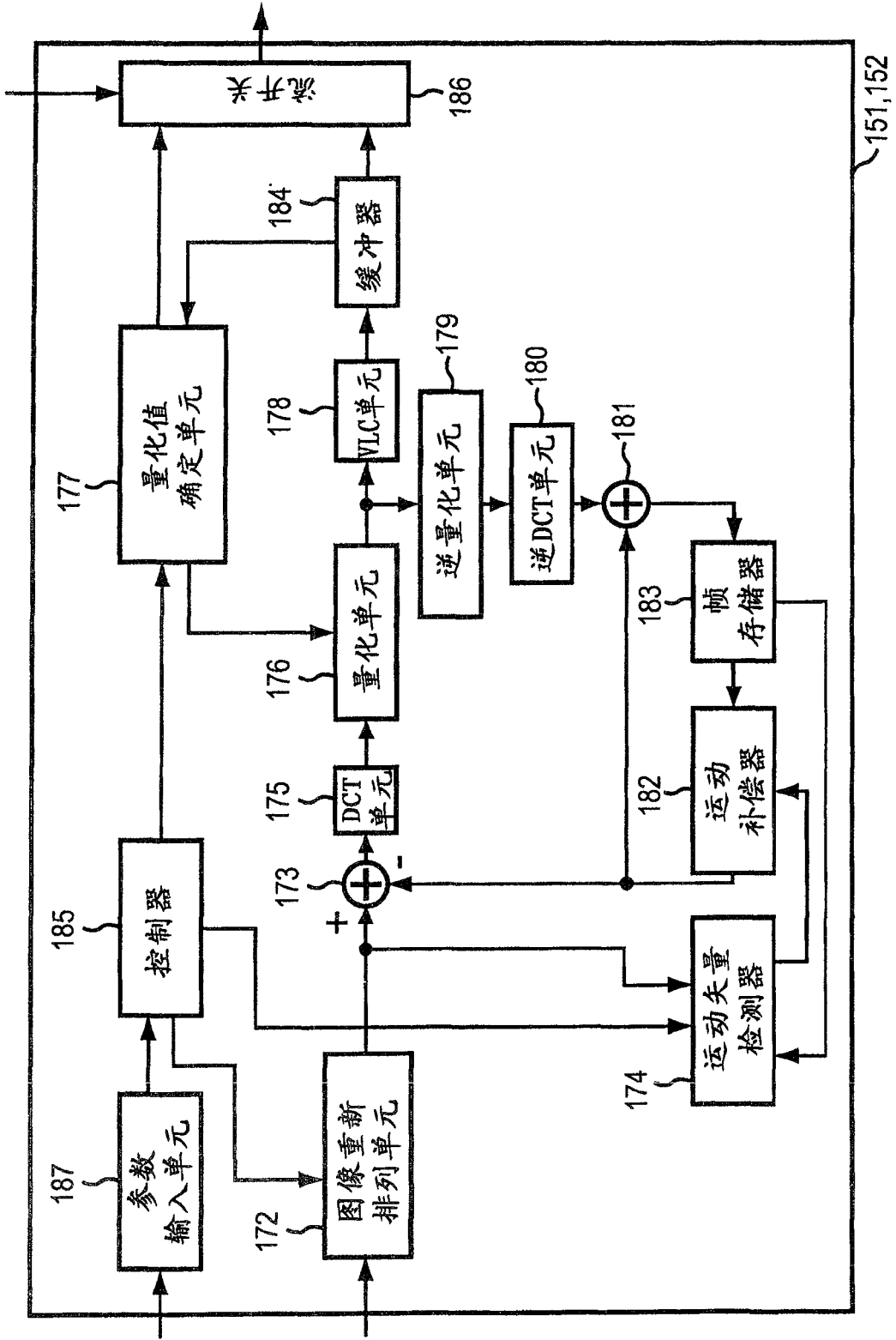
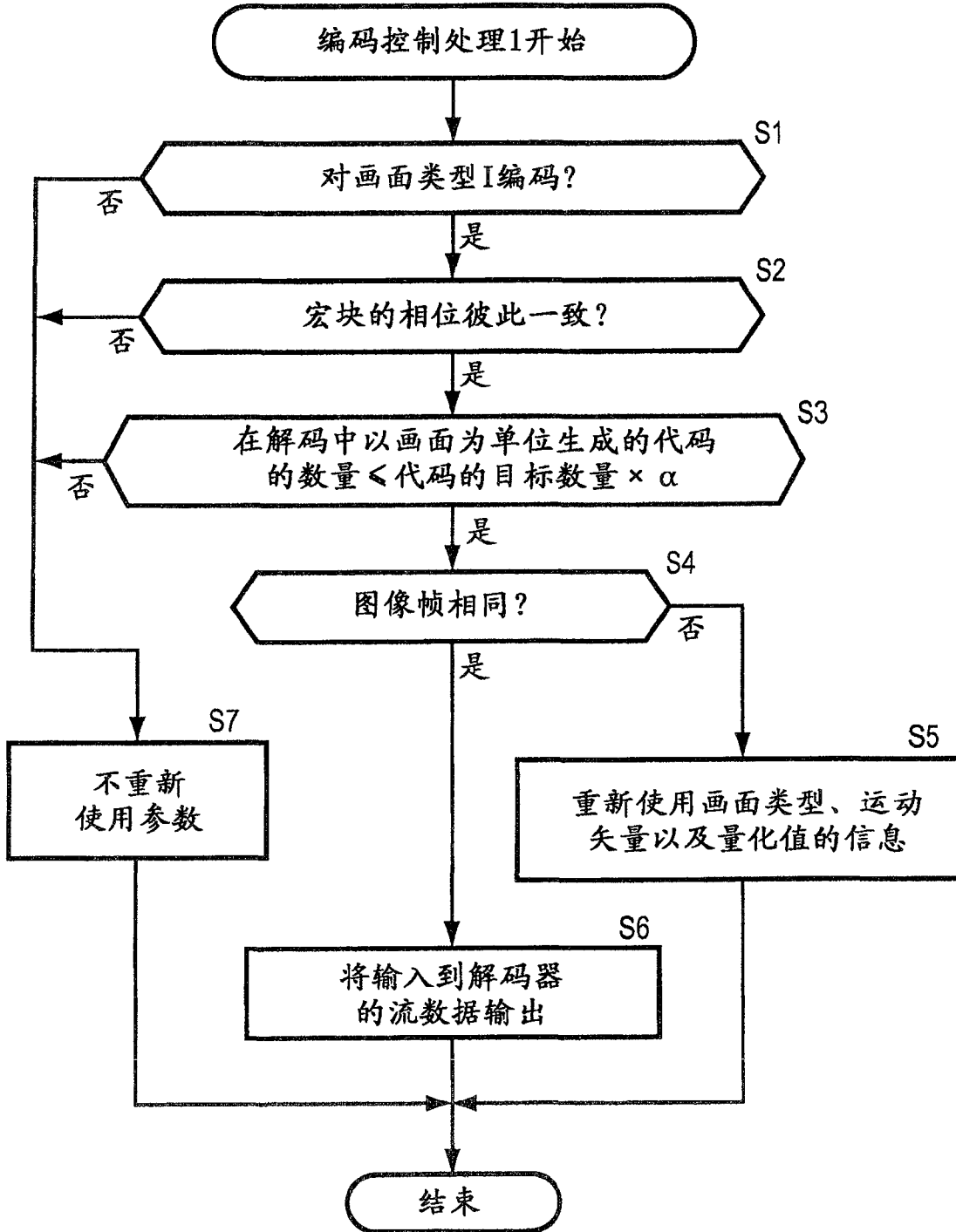




图8



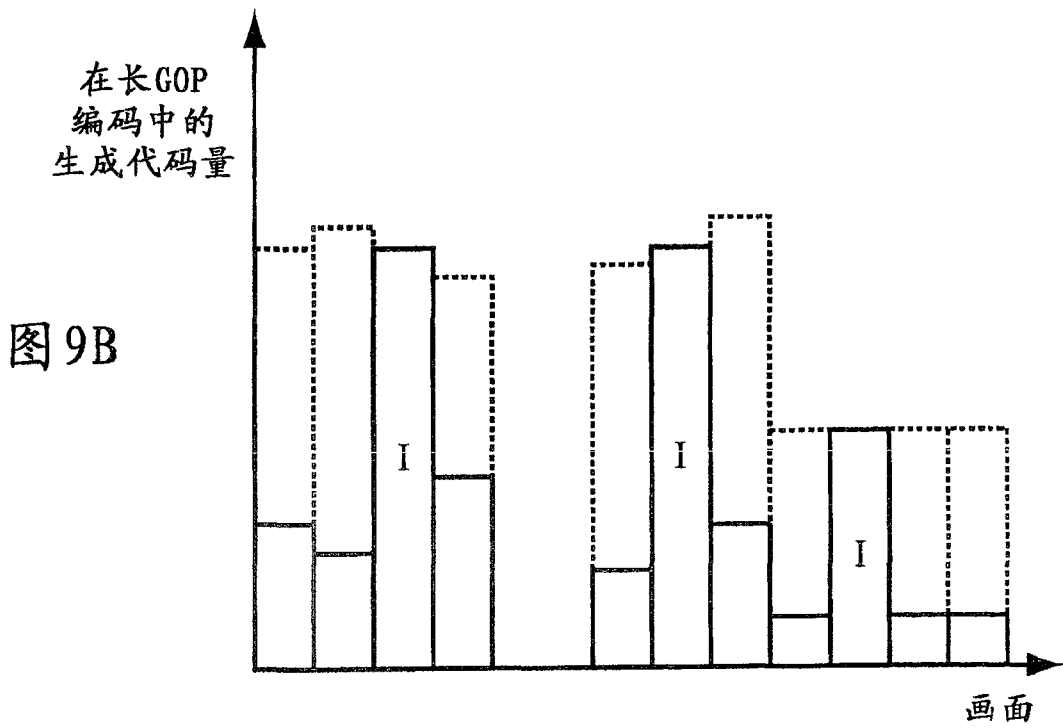
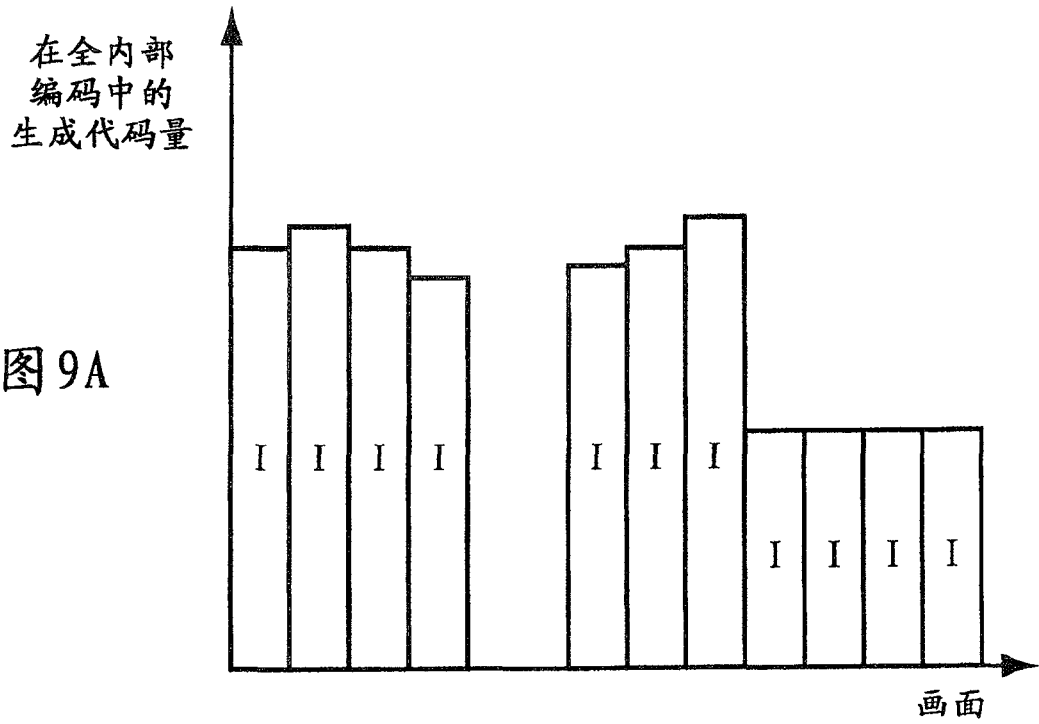


图10

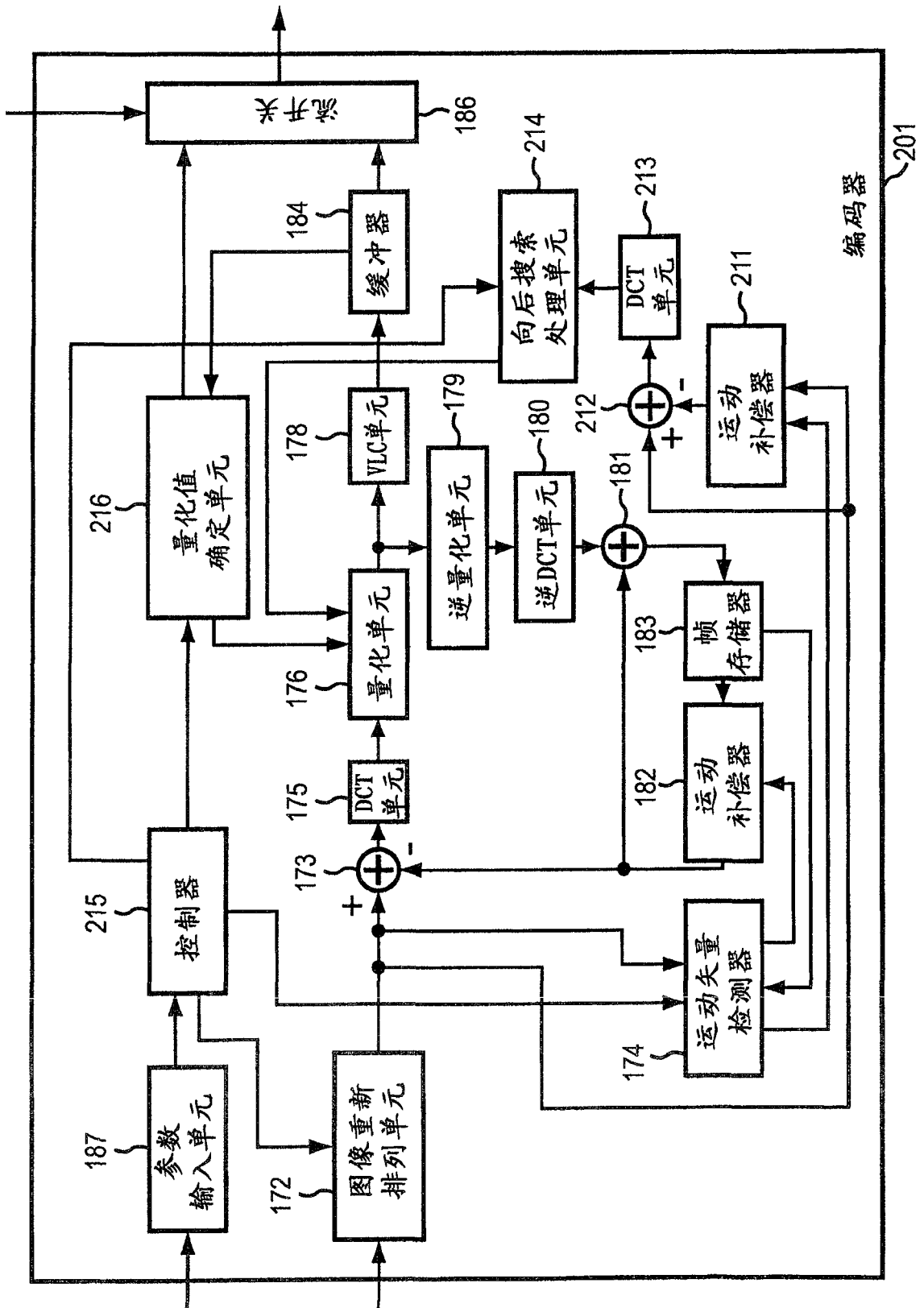


图 11

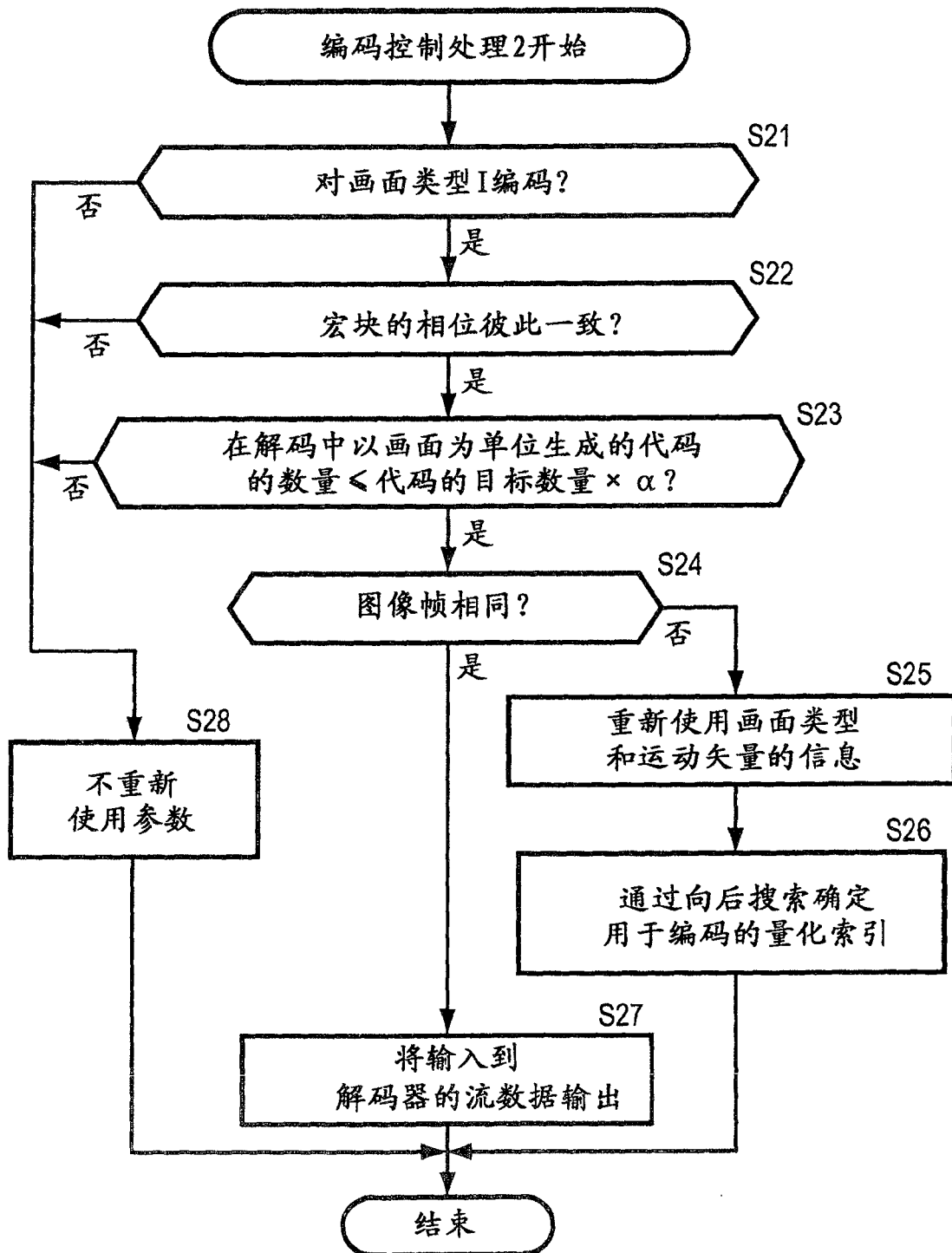


图 12

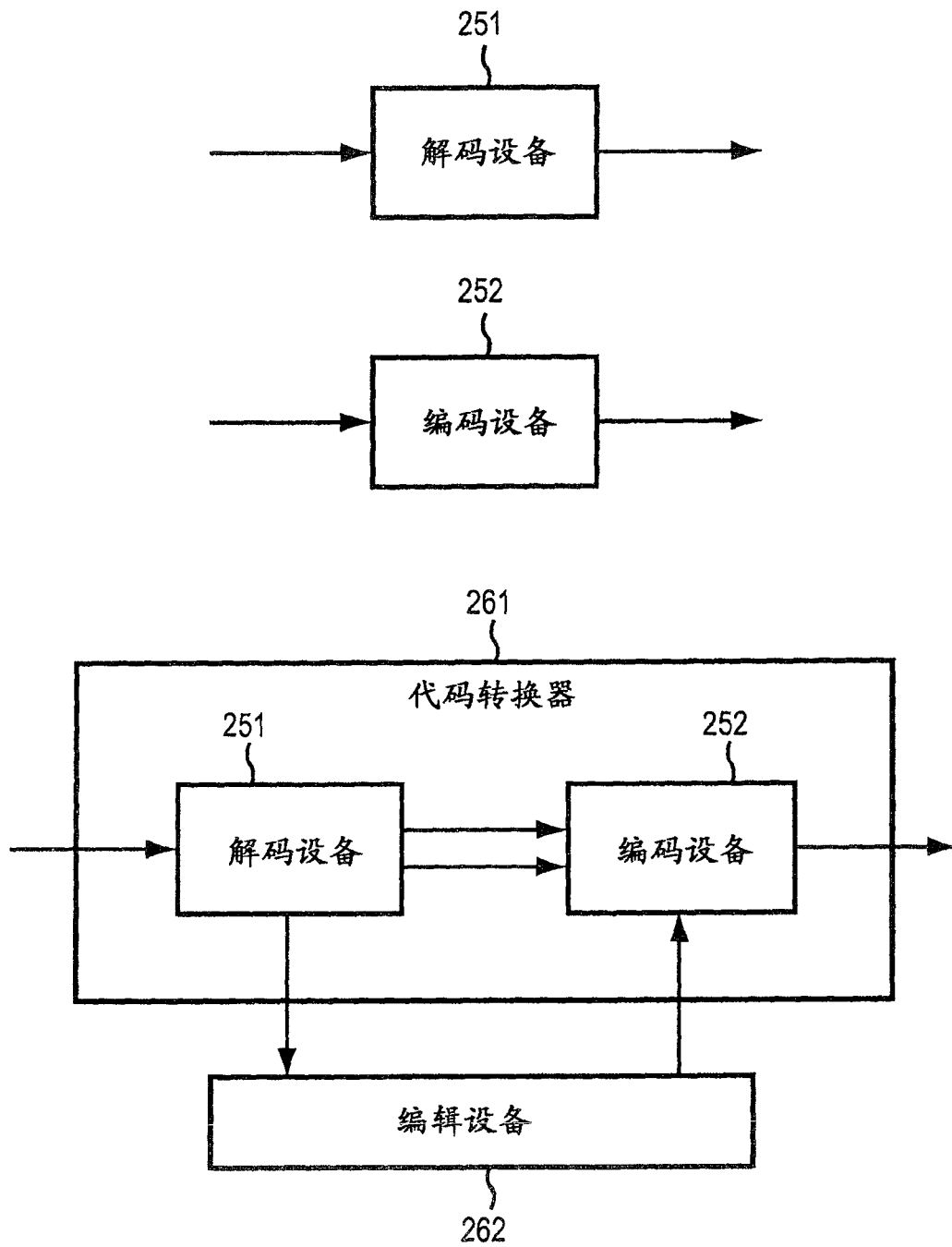


图13

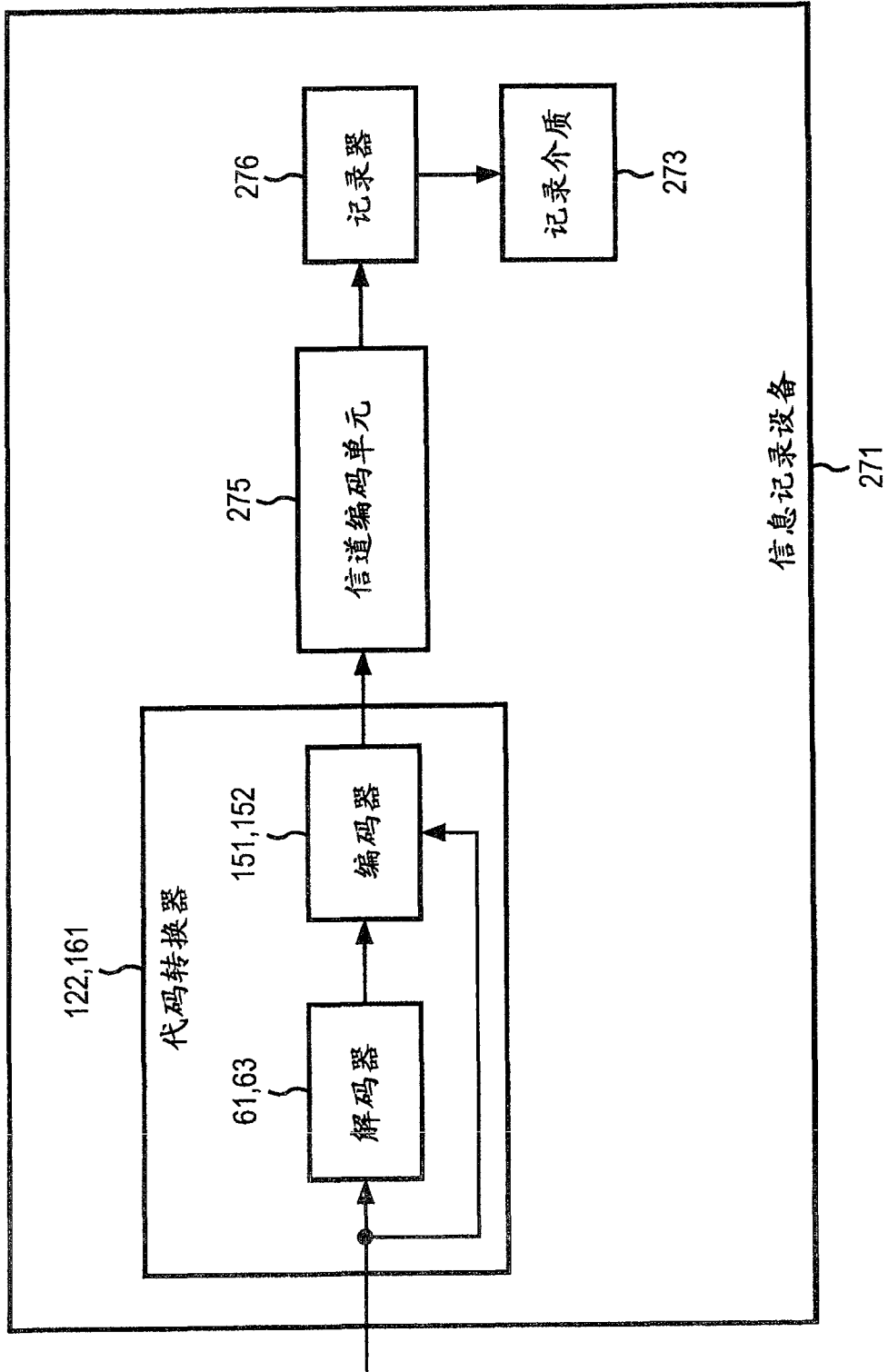


图14

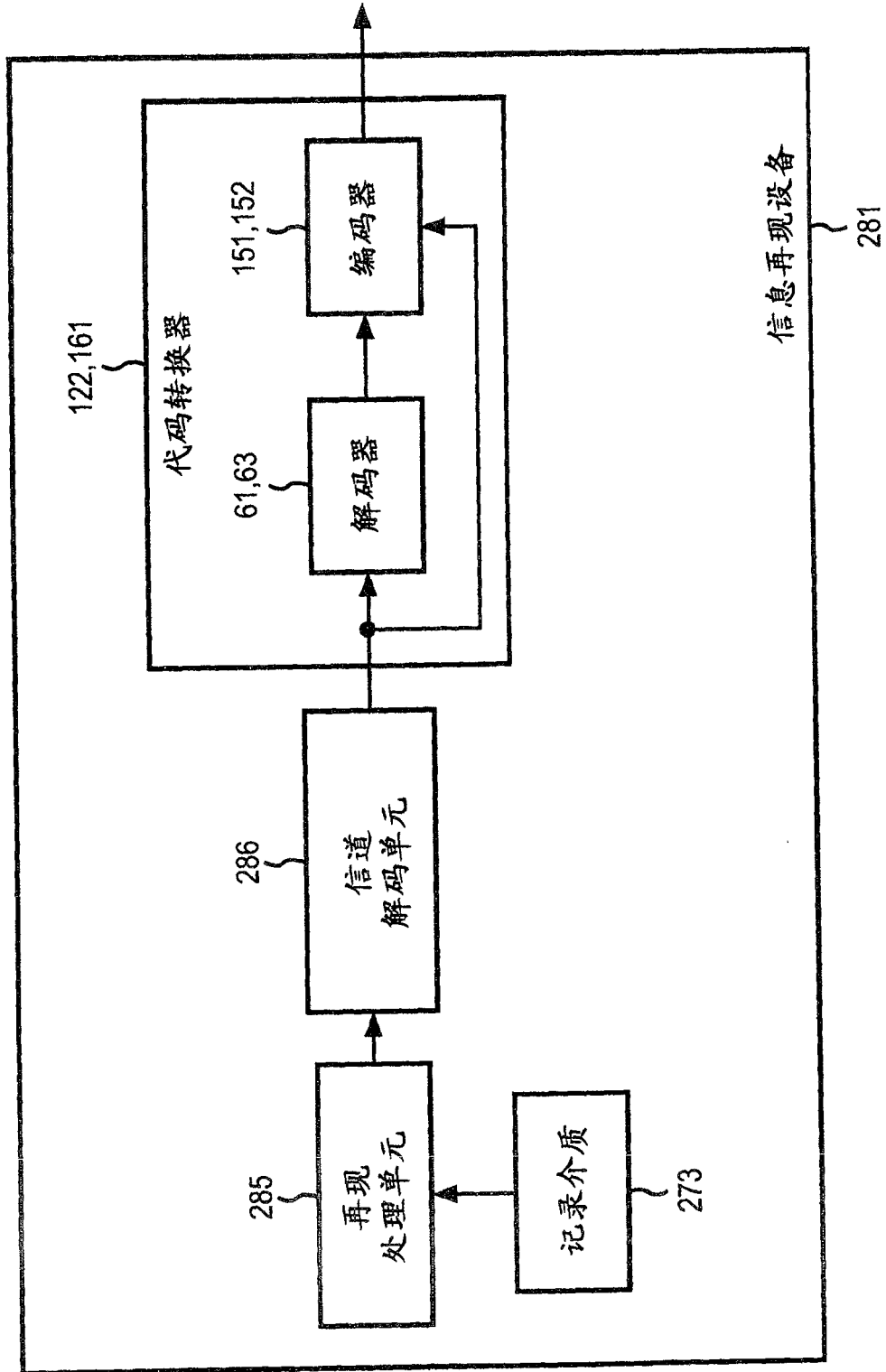


图15

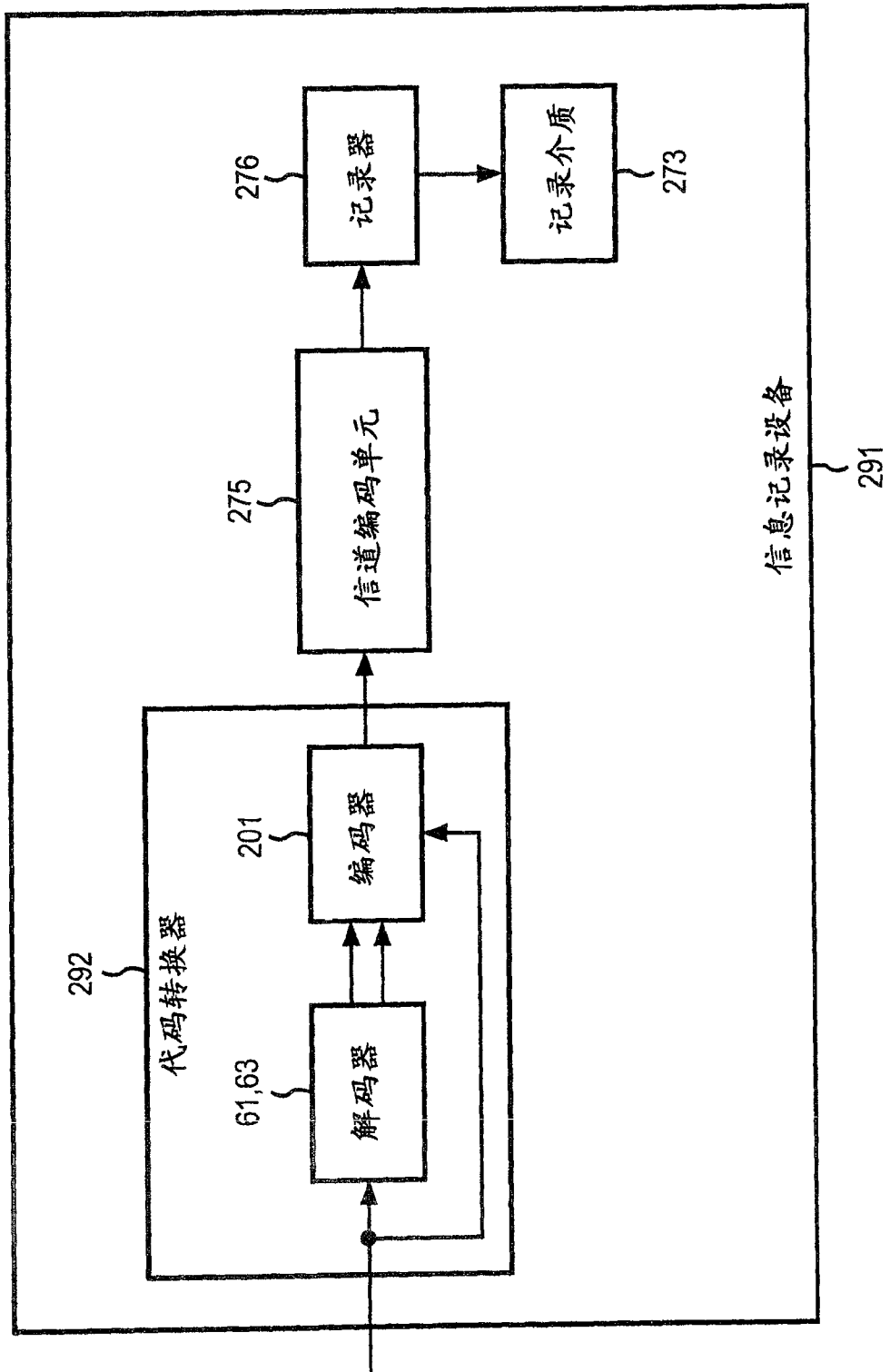




图16

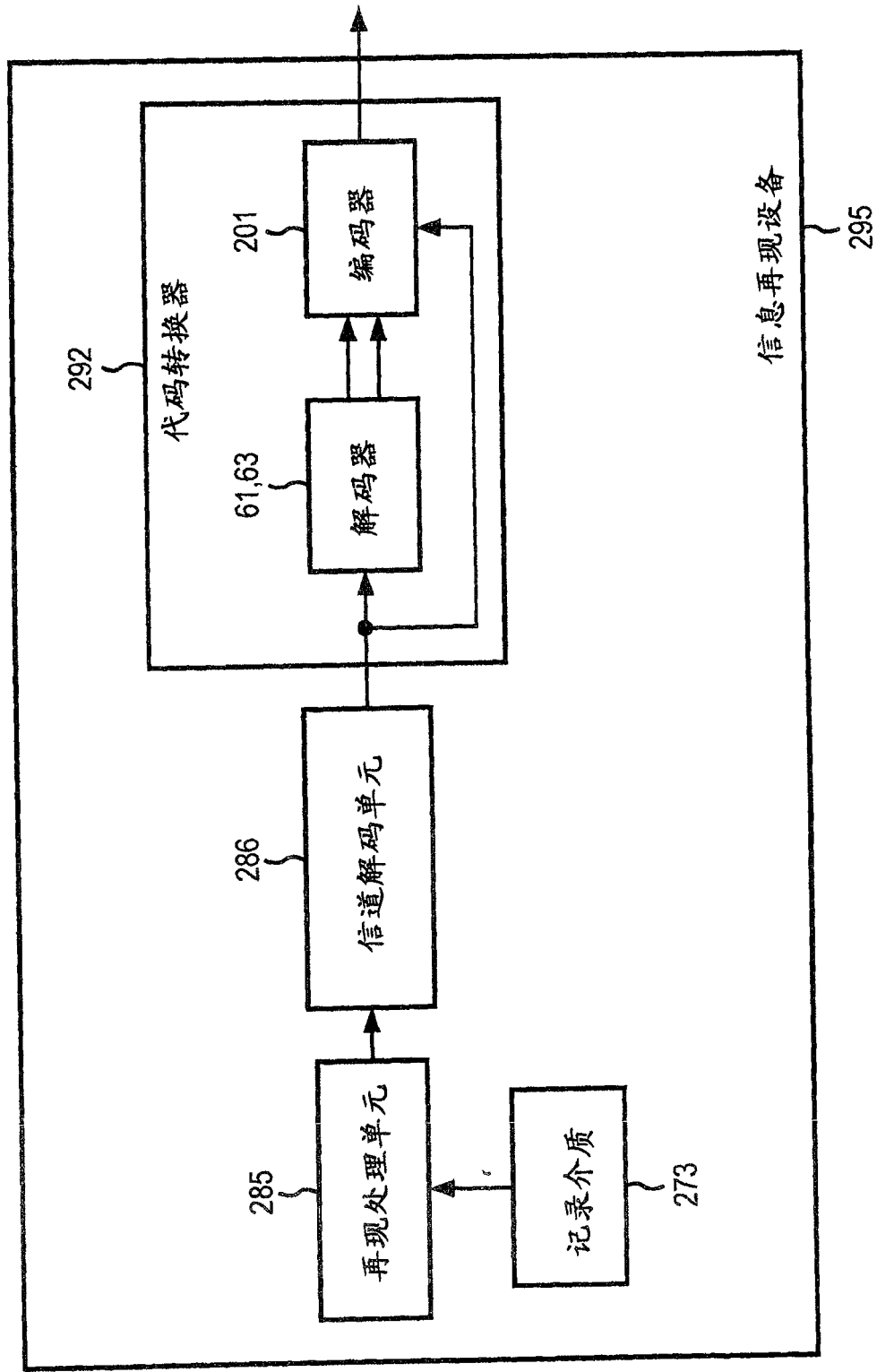


图17

