[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04N 7/26 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01817369.1

[45] 授权公告日 2006 年 2 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1242620C

[22] 申请日 2001.8.17 [21] 申请号 01817369.1

[30] 优先权

[32] 2000.8.17 [33] US [31] 09/642,925

[86] 国际申请 PCT/US2001/025808 2001.8.17

[87] 国际公布 WO2002/015588 英 2002.2.21

[85] 进入国家阶段日期 2003.4.15

[71] 专利权人 通用器材公司

地址 美国宾夕法尼亚州

[72] 发明人 王立民 A·鲁萨拉 P·莫罗尼

审查员 吴 爽

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 李家麟

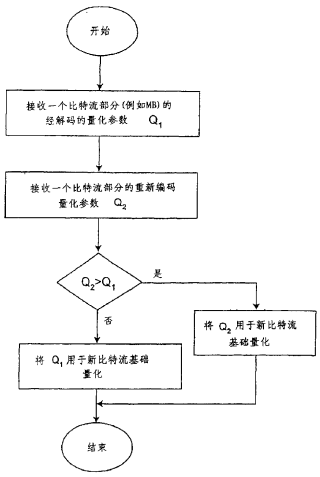
权利要求书 2 页 说明书 20 页 附图 25 页

[54] 发明名称

用于数字视频记录的基于代码转换器的自适应量化

[57] 摘要

本发明提供一种代码转换体系，以及一种带有储存能力的用户机顶盒，该储存能力以该代码转换体系为基础，并且能在一个完全数字环境中有效地工作。 在一个优选实施例中，一种数字视频设备应用了一个遵从 MPEG－2 的代码转换器，该设备包括一个简化的级联解码器和编码器，并且能执行可确定的不执行运动估计的比特率重新编码。 在记录过程中，解码器接收并处理一个经压缩的源比特流，产生一个经解码的比特流，该比特流包括重新构造的视频信息和保存的运动矢量。 编码器用保存的运动矢量重新编码经解码的比特流，并且执行任何可应用的比特率修改。 然后储存该经重新编码的比特流。



1. 一种确定最佳重新编码量化参数的方法，其特征在于，该方法包括：

接收一个比特流部分的经解码的量化参数，Q1；

接收一个比特流部分的经重新编码的量化参数，Q2；

比较 Q1 和 Q2；和

如果 Q2 大于或等于 Q1，则选择 Q2 作为最佳重新编码量化参数，反之则选择 Q1 作为最佳重新编码量化参数。

2. 一种形成一个经重新编码的比特流部分的方法，其特征在于，该方法包括：

（a） 接收一个具有第一量化参数 Q1 的经压缩的比特流部分；

（b） 启动对所述经压缩的比特流部分的解码，以产生所述第一量化参数 Q1 和逆量化输出；

（c） 启动对所述经编码比特流部分的重新编码，以形成第二量化参数 Q 2 和量化输入；

（d） 判断 Q2 是否小于 Q1；

（e） 判断所述逆量化输出是否大体等于所述量化输入；

（f） 复制所述经压缩的比特流部分，以产生一个经重新编码的比特流部分；以及

（g） 重新构造所述比特流部分，以形成一个经重新构造的比特流部分，并将所述经重新构造的比特流部分存储在所述帧缓冲器内。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述比特流部分选自一组宏功能块，片段和帧。

4. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，进行确定的所述步骤（e）包括将所述逆量化输入和所述量化输出进行比较。

5. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，进行确定的所述步骤（e）包括判断所述逆量化输出的第一总比特数 T1 是否等于所述量化输入的第二总比特数 T2。

6. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，进行确定的所述步骤（e）包括

判断所述逆量化输出的第一总比特数T1是否处于所述量化输入的第二总比特数T2的一个小百分比中。

7．如权利要求2所述的方法，其特征在于，用将零量化误差比特流部分存储到所述帧缓冲器内来代替所述步骤（ｇ）。

8．如权利要求5所述的方法，其特征在于，用将一个零量化误差比特流部分复制到一个帧缓冲器中来代替所述步骤（ｇ）。

9． 一种代码转换器，其特征在于，该代码转换器包括：

用以产生一个所接收到的比特流部分的编码参数的解码器；和

与所述解码器连接的编码器，包括产生一相应于所述所接收到的比特流部分的重新编码参数的装置、将所述重新编码参数和所述编码参数进行比较的装置以及根据预定的在所述参数之间已经确定的对应关系将所述所接收到的比特流部分复制到一重新编码的比特流的装置。

10． 如权利要求9所述的代码转换器，其特征在于，其中所述编码参数是一个所述所接收到的比特流部分的一个量化参数，并且所述重新编码参数是一个重新编码量化参数。

用于数字视频记录的基于代码转换器的自适应量化

对先有申请的引用

本申请对申请于 1999 年 8 月 17 日的题为“ 用于用户机顶储存应用系统的代码转换 ”的申请号为 60/149267 的共同待批美国临时专利要求优先权，并通过引用而将其结合在本文中。

本发明的背景

本发明大体上涉及数字视频系统。更具体地说，本发明为视频记录，重放和其他视频处理提供一种设备和方法。

先有技术的讨论

数字视频具有许多高于传统的模拟视频的优点，例如更大的低人工压缩，更低的代间退化和对其他数字处理的兼容。但是，模拟视频继续在很多用户应用中占了统治地位，很大部分是因为庞大的视频数据，系统成本的原因和实际上高效率的和方便使用的能力的不充分。

近来，已经出现新的“数字-VCR”，在用户机顶盒（“STB”）中提供了先有的类似 VCR 的特征，向其添加了硬盘记录。现在参考图 1 中的先有技术视频盒式录像机，可以看到一个 VCR100，仅是举例的方式，该 VCR100 包括一个处理器 102，一个 MPEG-2 编码器 105，一个解码器 109，还有其他现用的部件。在录像期间，模拟视频源信号（例如一个有线广播信号）在 A-D 转换器 104 中数字化，在 MPEG-2 编码器 105 中编码，然后通过数据缓冲器 108 储存在硬盘 106 上。在重放期间，储存的视频信息由 MPEG-2 解码器 109 解码，由 D-A 转换器转换回模拟信号，然后该模拟信号作为输出被传递到传统的标准清晰度电视机（“SDTV”，图上未显示）。

VCR100 还有其他特征。例如，通过调制解调器 101 能够进行如基于广播导引的观看，节目的选择和录制以及使用报告等选项。经缓冲的硬盘储存也能够进行如广播视频暂停，回顾和镜头推拉等观看选项。

MPEG-2 编码器的使用也促使了传统的 VCR 型式播放功能的扩展。例如图 2 清楚地显示了通常的前馈 MPEG-2 编码器。主要应用基于宏功能块（“MB”）的运动补偿预测（“MCP”）和量化来提供压缩。MCP 通过不但产生完全的内部图片数据（I-图片），而且产生低比特率的预测的和双方向的（P 和 B）图片数据，包括总体由 1 说明的预测的图片间运动或“预测数据”，和总体由 2 说明的预测时实际图片或“预测误差”数据来减少比特率。预测误差数据也用离散余弦变换（“DCT”）203 转换然后由量化器 204 量化。经数字-VCR 播放特征扩展的根据用户的“记录质量”选择（例如高，中或低质量）简单地增加新的视频内容的 MD 量化步骤的规模，从而进一步减少其比特率和作为结果发生的储存需要。

不幸，当前的数字-VCR 是针对模拟广播和显示技术，并且不和被压缩的视频源兼容。当前的数字-VCR 在某种程度上因 MPEG-2 编码器的高成本和系统的复杂性其价格使很多消费者望而却步，并且因出现压缩，显示制式或其他性能方面的问题而是不可操作的。在其他的不足中，虽然经扩展的播放模式减少了对新内容的储存需要，但它仍不能保证达到用户的目的（例如将新节目录到硬盘上去）。

因此，需要一种能在全数字广播环境中工作的数字视频录放系统。还进一步需要这样一种系统，它能提供更高的效率和预测能力，更高的适应性和易于使用性，有比当前具有硬盘的 STB 所需要的更低成本的可确定的经减少的比特率储存。

本发明的概述

在本发明的一个实施例里，提供了一个数字视频处理结构，该结构能高效率地在全数字输入（例如广播）环境中工作，并且更好地具有和当前的数字视频设备有关的特征。该实施例最好在提供这样的特征的同时，还可做到对所获得的视频源的比特率，质量和/或其他方面进行低成本的可确定的调节和/或修改。

在本发明的另一个实施例里，配备了一个用于处理经压缩的源比特流以及能将该源比特流转换到具有可确定的比特率或质量的第二比特流的代码转换器体系。该实施例还配备了一个低成本，低计算，可扩展以及能不执行运动估计而进行可确定的比特率修改的代码转换器。在本发明的另一个实施例里，配备了一个能在全数字环境里工作的数字视频设备。还配备了一个能进行可确定的比特率，质量和制式转换，成本效率高的数字视频设备。在本发明的实施例的其他方面，在上面提及的

特征外还有经减少的计算要求，该要求在实际的使用者和/或自动控制（硬件和/或可编程）下由受到硬件和/或软件实施。

在本发明的还有一个实施例里，一种数字视频设备应用了一个遵从 MPEG-2 的代码转换器，该代码转换器包括简化的级联解码器和编码器功能，并且能执行不进行运动估计的可确定的比特率重新编码和其他处理。在记录过程中，解码器接收并处理一个经压缩的源比特流，以产生一个包括经重新构造的视频和经保存的运动矢量的经解码的比特流。编码器用保存的运动矢量“重新编码”经解码的比特流，并且执行任何可应用的比特率修改。然后保存该经重新编码的比特流。在回放过程中，基于代码转换器的解码器，或一个额外的解码器，将储存的比特流解码，然后该比特流以数字/模拟的形式输出。还提供了各种经扩展的播放，重新记录和其他特征。

本发明的另一个实施例提供了一种用以确定一个最佳的重新编码量化参数的方法，该方法包括：

接收一个比特流部分的经解码的量化参数，Q1；

接收一个该比特流部分的重新编码量化参数，Q2；

比较 Q1 和 Q2；和

如果 Q2 大于 Q1，则选择 Q2 作为最佳的重新编码量化参数，否则，选择 Q1 作为最佳的重新编码量化参数。

在本发明的另一个实施例包括一个形成经重新编码的比特流部分的方法，该方法包括：

（a）接收一个经压缩的具有一个第一量化参数，Q1，的比特流部分；

（b）开始对经压缩的比特流部分解码以产生第一量化参数，Q1，和一个逆量化输出；

（c）开始对经解码的比特流部分重新编码以形成一个第二量化参数，Q2，和一个量化输入；

（d）确定 Q2 小于 Q1；

（e）确定逆量化输出基本等于量化输入；

（f）复制该经压缩的比特流部分以产生一个经重新编码的比特流部分；

（g）重新构造该比特流部分以形成一个重新构造的比特流部分并将该重新构造的比特流部分储存在一个帧缓冲器里。

本发明的另一个实施例包括一个计算机可读的储存媒介，该储存媒介储存使处理系统执行以下步骤的程序代码：

接收一个比特流部分的经解码的量化参数，Q1；

接收一个该比特流部分的重新编码量化参数，Q2；

比较 Q1 和 Q2；和

如果 Q2 大于 Q1，则选择 Q2 作为最佳的重新编码量化参数，否则，选择 Q1 作为最佳的重新编码量化参数。

根据本发明的另一个实施例也配备一个代码转换器。该代码转换器包括：

一个用以产生接收到的比特流部分的编码参数的解码器；和

一个连接到该解码器，用以产生一个相应于该接收到的比特流部分的重新编码参数，将该重新编码参数和编码参数比较，并根据预先确定的这些参数间确定的相应关系复制该接收到的比特流部分的编码器。

该代码转换器的另一个方面包括：

用以接收一个比特流的经解码的量化参数，Q1，的装置；

用以接收该比特流的重新编码量化参数，Q2，的装置；

用以将 Q1 和 Q2 比较的装置，和如果 Q2 大于 Q1，则选择 Q2 作为最佳的重新编码量化参数，否则，选择 Q1 作为最佳的重新编码量化参数的装置。

在本发明的另一个实施例包括一个形成经重新编码的比特流部分的方法，该方法包括：

（a）接收一个经压缩的具有一个第一量化参数，Q1，的比特流部分；

（b）开始对经压缩的比特流部分解码以产生第一量化参数，Q1，和一个相反的量化输出；

（c）开始对经解码的比特流部分重新编码以形成一个第二量化参数，Q2，和一个量化输入；

（d）确定 Q2 小于 Q1；

（e）确定逆量化输出不等于量化输入；

（f）确定比特流部分相应于 B-图片；

（g）复制该经压缩的比特流部分以产生一个重新编码的比特流部分；和

（h）重新构造该比特流部分以形成一个重新构造的比特流部分并将该重新

构造的比特流部分储存在一个帧缓冲器里。

在本发明的另一个实施例中包括一种用以设置从代码转换产生的备用比特的方法。该方法包括：

接收一个比特流部分的经解码的量化参数，Q1；

接收一个该比特流部分的重新编码量化参数，Q2；

确定 Q1 大于 Q2；

选择 Q1 作为替代重新编码量化参数；和

将从该替代产生的备用比特传递到另一个比特流部分。

下面将结合附图对本发明的新颖的系统和方法的优选实施例进行叙述，在下文的叙述进行以后，前述的内容和各个辅助条款及特征对在该技术熟练的人士而言将是明显的。

附图的简短叙述

图 1 是说明一种传统的数字 VCR 的一个实例的流程图。

图 2 是说明一种传统的前馈 MPEG-2 编码器的流程图。

图 3 是说明一种模仿传统的 VCR 的行为，但使用预压缩视频源的示范的数字视频设备的流程图。

图 4 是概括说明根据本发明的一个实施例的一种代码转换方法的流程图。

图 5 是概括说明根据本发明的一个实施例的一种利用普通代码转换体系的数字视频设备的流程图。

图 6 是概括说明根据本发明的一个实施例的一种基于处理系统的数字视频设备的流程图。

图 7 是说明根据本发明的一个实施例的一种利用级联 MPEG 解码器和编码器的完全重新编码代码转换器的流程图。

图 8 是说明根据本发明的一个实施例的一种实行比特率修改的装置的流程图。

图 9 是概括说明根据本发明的一个实施例的一种部分重新编码代码转换方法的流程图。

图 10 是说明根据本发明的一个实施例的一种基于级联的部分重新编码代码转换器的流程图。

图 11 是说明根据本发明的一个实施例的一种简化的部分重新编码代码转换器的流程图。

图 12 是更详细地说明根据本发明的一个实施例的一种基于处理系统的数字视频设备的流程图。

图 13 是说明根据本发明的一个实施例的一种用于代码转换和储存一个和一种经扩展的播放模式相结合的源比特流的方法的流程图。

图 14 是说明根据本发明的一个实施例的一种量化参数选择方法的流程图。

图 15a 是说明根据本发明的一个实施例的一种用于在基于级联的部分重新编码代码转换器中确定经解码的宏功能块再使用的适用性的输出到输入型方法的流程图。

图 15b 是说明根据本发明的一个实施例的一种用于在简化的部分重新编码代码转换器中确定经解码的宏功能块再使用的适用性的输出到输入型方法的流程图。

图 16a 是说明根据本发明的一个实施例的一种用于在基于级联的部分重新编码代码转换器中确定经解码的宏功能块再使用的适用性的比特的目标数目型方法的流程图。

图 16b 是说明根据本发明的一个实施例的一种用于在基于级联的部分重新编码代码转换器中确定经解码的宏功能块再使用的适用性的比特的目标数目型方法的流程图。

图 17a 是说明根据本发明的一个实施例的一种用于在基于级联的部分重新编码代码转换器中确定经解码的宏功能块再使用的适用性的松弛的比特的目标数目型方法的流程图。

图 17b 是说明根据本发明的一个实施例的一种用于在简化的部分重新编码代码转换器中确定经解码的宏功能块再使用的适用性的松弛的比特的目标数目型方法的流程图。

图 18a 是说明根据本发明的一个实施例的一种用于在基于级联的部分重新编码代码转换器中确定经解码的片段或帧再使用的适用性的比特的目标数目型方法的流程图。

图 18b 是说明根据本发明的一个实施例的一种用于在简化的部分重新编码代码转换器中确定经解码的片段或帧再使用的适用性的比特的目标数目型方法的流

程图。

图19是说明一种用于确定在后解码逆量化和预量化值不相等处的经解码的数据再使用的适应性的方法的流程图。

图20是说明根据本发明的一个实施例的一种处理从使用用于重新编码的更大的量化参数产生的备用比特方法的流程图。

图21是说明一种根据本发明的一个实施例的具有一个后预处理器的部分重新编码代码转换器的流程图。

优选实施例的详尽叙述

本发明提供了一种代码转换器体系和其他实施例，这些实施例优选地用于使先有的模拟和数字视频设备以及其他数字VCR的性能能够进一步地和数字的和/或模拟的视频源协调，有效率和适应。本发明被作为一种先进的根据MPEG-2的机顶盒或“STB”而优选地实施。然而，在本技术领域熟练的人士将意识到，本发明的实施例也能以更独立或整体的方式应用到各种其他的实施，系统，以及压缩/再构造的规范和/或技术中去。

在提供接收被压缩的视频源和执行类似VCR特征的数字视频产品中，有更明显的方法将是简单模仿传统的VCR行为。图3中说明了一个这样的产品的实例。在录像中，视频设备300将一个接收到的经预压缩的源比特流直接存储到视频存储器（即通过缓冲器304存储到硬盘305）。在回放中，存储的数据用现成的解码器306解码，然后被输出到数字显示系统。这样，两个操作都在数字环境中有效地，但是用和传统的VCR的模拟视频的录像和重放相似的方式进行。视频设备300还具有其他的优点，这些优点包括低复杂度和初期系统成本，但能提供几乎所有先有的模拟和数字VCR的特征。

然而，接收到的经压缩的视频比特流的比特率能实质性地变化（例如对于标准清晰度MPEG-2，从大约1.5到15Mbps），并且视频设备300缺少任何比特率修改能力。结果，使用这样的设备的消费者在试图录制影片和其他新视频内容时就会遇到储存容量的问题。还有，为保证给出的内容录制时间需要充足的硬盘容量以在其最大的潜在比特率上容纳相应的比特流（例如一部全长影片至少1.5Mbps）；这样，为了储存低比特率内容，硬盘可能是不必要地加大尺寸并代价高昂。如果这样

的容量能够提供，但即使内容也适合，比特率减少能力的缺乏也会阻止高比特率内容总体的储存。

另一方面，已经发现一种代码转换器体系，除了别的优点以外，该代码转换器能解决上面的问题，提供额外的特征，并且不管其增加了的元件总数实际上能有更高的成本效率。注意，在本文中，术语“代码转换”在其典型的定义外被扩展到编码领域的转换操作，例如显示制式的转换。该术语被延伸到包括处理还要接收和输出经压缩的数据，但也执行超过一个领域以外的中间过程的处理。更具体地说，本代码转换器被根据图 4 的广泛的方法而优选地应用，其中经压缩（例如 MPEG-2）的比特流被接收（步骤 401），被解码（步骤 403）和至少部分被重新编码（步骤 405）。比特率修改也可选择地进行，如在步骤 407 中。

一个利用本广泛的或“普通”的代码转换体系的示范的数字视频设备在图 5 中被概括性地说明。如图所示，视频设备 500 被实施而作为一个先进的 STB，该 STB 由相耦合的元器件组成，这些元器件包括通信接口 501，系统控制 502，代码转换控制 503，代码转换器 504 和存储媒介 505。代码转换器 504 进一步包括 MPEG 解码器 541 和编码器 542，存储媒介 505 进一步包括缓冲器 551 和一个或多个固定的和/或可移动的存储器件 552。能够应用任何数量的控制装置例如 501 和 502。

基本的视频设备 500 的记录和回放操作如下用代码转换器 503 提供。在记录期间，经编码的源比特流被解码器 541 解码，然后（至少部分地）被编码器 542 重新编码以形成一个重新编码的比特流；然后该重新编码的比特流通过缓冲器 551 被储存到存储器件 552（例如硬盘）上。除重新编码外，编码器 542 也根据解码器输出及用户和/或自动控制执行可选择的比特率修改。在回放期间，储存的视频数据被解码器 532（或另一个未显示的解码器）解码，然后被输出。这些操作以及视频设备 500 的其他操作的控制由系统控制 502 响应用户的输入，通信接口的输入，比特流检测，代码转换状态（通过连接件 C23），和/或储存状态/数据（通过 C24）优选地启动，并且能被以应用控制信号和/或数据（信号和/或数据的一些例子将被讨论）的另外的常规方式实现。

视频设备 500 也具有各种其他特征以及数字 VCR100（图 1）的特征。例如，除了常规的经扩充的播放选项（下文讨论）外，对于新的内容，先前记录内容的比特率也能被减少以释放存储容量。例如，诸如“重新记录”能通过解码一个储存的

内容部分（通过连接器 C5 接收到的），用减小的比特率（通过 C2）重新编码该解码的内容，以及重新储存该重新编码的内容。先前的内容（即或者其部分）也能被简单地选择和删除。编码器 533 能进一步任选地包括一个后预处理器，该后预处理器能执行编码器预处理，转换，后处理和/或其他比特流修改（例如见图 21，该例取自图 6 的前面提到的先有申请）。代码转换器 503 也能有选择地在不需要处理比特流的地方用代码转换控制 531（通过 C10 和 C11）或者用能旁路的解码器和编码器旁路。

视频设备 500 也是能扩展和能方便地修改而提供进一步的特征。例如，A-D 和/或 D-A 转换器也能被添加或结合而成为解码控制 531 的一部分。该转换器能根据用户输入，遥控源控制信号和/或信号检测控制被利用或旁路（例如通过连接器 C12 和 C13,能旁路的转换器等），从而具有用户选择的和/或自动的模拟 I/O 协调。通信接口 501 也能被用来将代码/数据（例如视频）转移到外部源和目的地（例如互联网）和/或从外部源和目的地（例如互联网）转移来。然而，在记录期间或（如果直接储存）在重新记录期间，比特流结合变化压缩/制式技术的支持将需要类型标记，比特流解析和/或其他压缩/制式类型识别；也可能需要可修改的和/或可选择的比特流-到-解码器压缩/制式匹配。可移动的和/或遥控的储存媒介也能够被利用，在多于一个类型被支持的地方再次需要受到压缩和/或其他制式类型的识别和匹配。

视频设备 500 也能根据系统/应用要求适应执行方法的多样性。然而一个如图 6 概括说明的基于处理器的系统被发现尤其机动灵活；这对可能利用，添加或修改遥控记录，询问，更新，应用通信和/或其他特征的先进的 STB 特别有利。对于回放储存的视频信息，软件处理的方法也很理想，在例如快进，暂停，慢扫描等消费者期望一台 VCR 要有的技巧效果以及其他特征的产生上允许很大的灵活性。

视频设备 600 包括常规的处理系统，通过总线 601 电气连接的硬件元件包括处理器 602，输入装置 603，输出装置 604，储存装置 605，计算机可读储存媒介阅读器 606，存储器 607 和通信接口 508。计算机可读储存媒介阅读器 606（例如存储器和/或储存装置接口）进一步被连接到计算机可读储存媒介 504。视频设备 600 也包括软件元件，软件元件包括操作系统（“OS”）618 和系统控制 502。

某些其他元件的内含和性质具体地取决于系统/应用。例如，除了别的，其他

硬件元件还可以包括特种目的处理611（例如数字信号处理，共同处理器等），音频编码器/解码器（例如Dolby Digital®），其他媒介装置支持（例如广播源接收/转换，CD, DVD, HDVD，磁带等）和/或数据转换器/驱动器（例如 A-D, D-A，平板显示等）。

另外，所利用的特殊代码转换器实施可以很好地确定代码转换控制503，解码器541和/或编码器542是否在软件或硬件中执行。如所讨论的那样，代码转换控制要经受很多更动，其中一些更动可能包括硬件元件，例如数据转换器。很可能的是，“完全重新编码”代码转换器通常将不允许价格低廉的软件运行，而“部分重新编码”代码转换器将允许（实例在下文给出）。另外，在当前的代码转换器根据MPEG-2最佳运行时，正出现的和专用标准（例如MPEG-4, H.264等）的调节和/或可修改/可下载工具（例如在支持变化压缩/制式中）会每一次提出，但不是必须要求软件实施。

对在本技术领域熟悉的人士很明显的是，还会有其他的各种变化，并且这些变化是处在本发明的范围中。例如，给出的处理器和其他元件的技术进展，硬件元件可以在软件中体现或硬件和软件的结合。相似地，软件元件可以在硬件中体现或硬件和软件的结合。进一步的实例是，常规的网络技术的应用能实现内部和/外部代码/数据的创始和/或目标以及相关能力的应用（例如小应用程序，远程控制，上/下载等）。其它实施例中，各种处理器和编程环境也能被相似地利用。

现在参看图7，图7说明了图5的代码转换器503能够怎样在主要是直线向前的方式中被更具体地构型成为一个完全重新编码的代码转换器的一个实例。代码转换器503包括一个被安排在级联的解码器-编码器542构型中的MPEG-2解码器541和编码器。应该注意的是，和用在比特流传输和先有的数字VCR100中的通常的编码器-解码器或“codec”不同，本代码转换器的构型不要求编码器的预处理和解码器的后处理级。然而，如上面提及的先有申请说明的那样，为了提供额外的能力，也能添加“后处理器”；预解码和/后编码过程也能被任选地利用（例如为了进一步的比特流精制）。

代码转换器701的操作根据基本的类似VCR的特征能被最容易地理解。在记录时期，预压缩的源比特流由解码器701以常规的方式重新构造。也就是说，可变化长度的解码器611分析比特流并且分解比特流的元件，结果的预测误差数据由逆

量化器 712 和逆 DCT613 进一步处理，运动矢量（“MV”）由运动补偿预测器 714 根据储存在帧缓冲器 715 中的帧数据处理。结果的经解码的比特流被转移到执行比特流修改（如果有的话）和重新编码该经解码的比特流以产生新的经重新编码的比特流的编码器 702。（回放和再记录由解码器 701 和编码器 702 以参考图 5 已经讨论过的方式分别执行。）

重新编码以和常规编码基本协调的方式进行。在常规的 MPEG 编码期间，例如，基于宏功能块的量化参数被确定和提供给执行量化的量化器 724，该参数在后来的编码级被嵌入经编码的比特流中。后续的解码器进行解码，但不能修改该参数组，该参数当它们在宏功能块（“MB”）再构造中使用后被抛弃。

每一个嵌入比特流的 MB 量化参数 Q1 由解码器 701 接收，用于执行再构造，然后被抛弃，不需要执行比特率修改的能力，整个过程是很协调的。但是，编码器 702 在编码过程中形成一个可修改的新的 MB 量化参数 Q2（例如，为了提供经扩展的播放和/或其他视频设备 500 的特征）。

如图 8 中参考图 5 和图 21 所示，比特率修改由接收 Q2 和一个指示所应用的经扩展的播放选项的经扩展的播放（“EP”）控制信号的速率控制 801 进行。例如，该控制信号可以是一个由速率控制 801 用以选择一个储存的量化修改数量或一个实际上的修改数量的 EP 型指示器；一个控制指示器也能被修改器 801 用来另外确定一个合适的 Q2 修改，例如，指示一个被实施的持续可变的绝对或相对修改的数量。速率控制 801（例如图 21 的速率控制 2101，图 5 的代码转换控制 531，或其他修改器）确定合适的修改，修改 Q2 并将经修改的 Q2 返回到量化器 724。（注意，其他的修改实施，例如常规的数字 VCR 的修改，也能单独地或和其他过程相结合地被利用。）

例如，假设一个具有 15Mbps 的比特率或 MPEG-2 主要级别主要剖面的被接收的源比特流和一个能储存的有一个 6GB 的内部硬盘不带外部存储器的先进的 STB。消费者能从各个选项中作出选择。三个质量模式（例如高，中和低）中的一个的消费者选择能够启动源比特流的实时代码转换到三个相应的比特率（例如 6Mbps，3Mbps 或 2Mbps）中的一个。在这种情况下以及假定同一个质量模式总是被应用，消费者就能储存大约 2.2 小时的高质量的视频信息，4.4 小时的中质量和 6 小时的低质量的视频信息

然而需注意，代码转换体系也能做到可变化的比特率压缩，因此不必要确切地在 6Mbps, 4.4Mbps，或 2.2Mbps 处编码，也能应用任何其他数量的经修改的比特率值。这样，例如，也能提供一个容量适配模式，从而源比特流比特率在可获得的空间中-在合理的压缩限制里被修改到“适配”。（实时修改也能够有一个“试验”模式，在该模式中一个源修改被输出，以在一个静止的或可变化的潜在的比特率中显示，从而不需要扩展的存储器数量；这样，一个用户就能以一个“用户预先同意”的经减少的比特率储存更多的源视频信号。）这些和其他的选项也因重新编码的能力而得以加强。例如，经选择的已经记录的内容（或部分内容）的比特率能相似地被减少到使新的内容能自由储存的程度。

另外，一个源和/或目标比特率能被在一部影片中平均，从而使比特率分布质量能经常大大好于相当的固定的比特率（例如当屏幕要求的时候，以平均比特率 5 Mbps 储存的 2 小时 DVD 影片能有 10Mbps 那么高的峰值）代码转换甚至还能进行持续可调节的实时比特率修改；然而，例如消费者可能对持续的速率控制器如质量刻度盘感到不舒服，感到和 30 年来从 VCR 得到的体验有那么大的不同。

然而，不管完全重新编码代码转换的好处，存在关于主要是因为本编码器的定价而使其相对高的成本的问题。此外，常规的编码器非常复杂，才能使它们少受用经济价格的处理器和/或其他处理系统元件执行实时软件时的影响。

如果在结果的重新编码的比特流中能保持源比特流图片的类型（I, P 或 B），则完全重新编码代码转换器的复杂度能显著地减小。然而，已经发现，不但图片类型能保持，而且图片类型的保持还能使短暂的处理（内部，互相，向前，向后或插入）得以保持。还能保持图片中的宏功能块（“MBs”）的编码模式。另外，已经发现在源和重新构造的视频信息之间存在高度的相似性，这使经解码的运动矢量域在解码过程中得以保持，并且然后在重新编码中得以再利用。

再利用运动矢量域的能力尤其有意义，因为它说明了在级联的编码器中最为复杂和最昂贵的操作-运动估计不再必要，并且能不负面地影响其他能力的情况下去除。因此，如图 9 所说明的，根据本发明的另一种代码转换方法概括地包括接收一个经压缩的比特流（步骤 901），重新构造该经压缩的比特流，同时保持其运动矢量（步骤 903）和根据保持的运动矢量重新编码该经重新构造的比特流（步骤 905）。

图 10 概括性地说明了不用运动估计执行“基于级联的”部分重新编码的通用的代码转换器体系的一个实例。如图所示，代码转换器 1000 的构造和操作和图 7 的级联的代码转换器 700 有相似的方式。在代码转换的过程中，解码器 1001 接收和重新构造经压缩的源比特流，就象用完全重新编码代码转换器 700 一样。然而，MBs 的重新构造的运动矢量域当它们在分别的 MB 重新构造中使用以后并没有全部被抛弃，而通过附加的连接 C100 被代之以保持和从解码器 VLD1011 转移到编码器 MC1022。MB 重新编码由编码器 1002 用相应保持的（而不是新的编码器确定的）运动矢量域进行。此外，例如代码转换器 1000 能以和代码转换器 700 基本相同的方式结合在系统中，成为一个数字 VCR 的元件（如已讨论的那样）。

图 11 说明了另一个也能部分重新编码代码转换的“简化的代码转换器”。根据解码器 1001 和解码器 1002 的某些元件是共用的观察事实而形成了代码转换器 1100。虽然不是完全多余，但这样的元件仍然能被结合，并且结果的操作上的差异能被进一步调整，例如，象下面要讨论的那样。更具体地说，功能 F10a 和 F10b，MCs1014 和 1022，以及帧缓冲器 1015 和 1027（图 10）已经分别被结合而形成功能 F11，MC1104 和帧缓冲器 1105（图 11）。

由上述简化带来的操作上的变化的调整可能首先对于系统的效率似乎是对立的（例如当系统中应用了任何一台或同时两台部分重新编码代码转换器时）。然而，所获得的好处还是被认为是一种值得的折衷。例如，虽然数字处理通过重复过程能够获得低降级，每一个处理仍然能够引进一些人工处理。这样，在这个意义上，去除运动估计，然后进一步去除多余的处理，每一个都能总体上对改进图像质量或分辨率作出贡献。减小复杂性除了别的优点以外，还能进一步促进用软件替代分立元件。

例如，图 12 说明了一个带有数字 VCR 功能的先进的 STB 的实例，在该实例中，代码转换和控制操作是用软件实施的。为了实现这个实例的目的，能旁路的数据转换器 1204 和 1206 被清楚地指明，它们是用于接收广播电视的更具体的附加的处理元件（例如调谐器 1202 和解调器 1203 被配备用于接收有线节目）。调谐器 1202 和解调器 1203 也被直接连接而不是通过总线连接，从而减少了潜在的通过量和/或这样的前端元件和其他的后端的相关处理元件之间的抵触问题。还有，为清楚起见，图 6 描述的输入/输出装置和一个通信接口被简单地结合为“外围”1210。可

应用的代码和数据缓冲器被用存储器 1207 和储存驱动 1209 以常规的方式实施，以及一个媒介处理器分系统被利用作为一个提供最佳媒介应用性能的处理器（例如为视频和图形显示）。

继续参看图 13，部分重新编码代码转换可以由视频设备 1200（图 12）以和完全重新编码代码转换相似的方式进行，除了编码参数的再利用以外。更具体地说，MPEG 传输包或 IP 传送媒介流由一个输入缓冲器以常规的方式接收（步骤 1301 和 1303）。任何 EP 控制也被接收（步骤 1305）并且代码转换被启动。但是，为了进行任何比特率修改，当然必须建立“基础”值。这样，为了“通用”的编码器重新量化，需要建立一个适当的基础比特率，然后，该基础值能根据接收到的 EP 控制修改（步骤 1307），将在下面讨论。紧跟代码转换，重新编码的比特流通过缓冲器（和接口）储存到一个储存装置，如上面（步骤 1309 和 1311）讨论的那样。

虽然可能认为从运动矢量的再利用和/或再构型将引起质量降级，但实际不是这种情况。在模拟中，源比特流的同一个变化用图 7 的完全重新编码代码转换器以及图 11 的简化的代码转换器（没有运动估计）代码转换。在观看结果的重新构造的视频信息上，观察到两者根据峰值信噪比（“PNSR”）有很相似的行为。实际上，已经显示出，如果下面的条件成立，简化的代码转换器（图 11）和部分重新编码代码转换（图 10）的行为完全相同：

运动估计和补偿是一种线性操作，因此，MC(a+b)=MC(a)+MC(b)，其中，MC()是运动补偿操作，并且“a”和“b”是像素块；

DCT/DCT 是一种完全正交转换，意指在 DCT 领域里的加/减和在像素领域里一样；以及

帧缓冲器要足够精确以保持重新构造的信号。换句话说，不含有清楚的或隐含的限幅操作。

鉴于上述内容，似乎是，在部分重新编码代码转换过程中，所有的嵌入 MPEG 源比特流的编码参数都应该被保存以进行重新编码。（编码参数包括图片类型，帧类型，量化矩阵 DCT 类型，运动估计类型，MB 的编码模式，MB 的运动矢量，MB 的量化参数等）代码转换器没有能力简单地通过重新量化改进其输入的视频信号的质量也说明所有的编码参数应该被保存。例如，给出一个 MPEG 比特流，代码转换器能以不同的比特率（例如就象用上面讨论的 EP 模式）将该 MPEG 比特率转换成另一

个 MPEG 比特率，但是，它不能通过减少或增加比特率增加重新构造的视频信号的质量或图片质量。

然而，虽然在代码转换期间大多数嵌入预先压缩的源比特流的编码参数都实际上能被保存，但量化参数不能被这样保存。更确切地说，在实际中，代码转换器还需要调整量化参数，Q2，以获得一个新的比特率（例如见图 10 和图 11）。更具体地说，在代码转换期间，当前的 MB 的新的量化参数，Q2，由一个速率控制方案确定，该方案就如常规系统一样以如频道容量，编码器解码器缓冲器的状态（例如避免上溢和下溢），其他的程序复杂程度等这样的因素为基础。这样，一个由速率控制方案确定的新的量化参数（Q2）就可以和嵌入在输入的经预压缩的同一个 MB 的比特流中的“老”的量化参数（Q1）不同。

在 MPEG 压缩中的量化在确定最后的比特率和重新构造的视频序列的质量方面扮演了一个关键角色。在 MPEG 语法中，量化参数被允许在一个 MB 接一个 MB 的基础上变化。通常，一个较小的量化参数产生更压缩的比特以及经常产生比较大的量化参数为同一个 MB 所产生的更好的图片质量。（同样的原理在将来根据常规的 codec 构型应用的压缩技术中也将可能基本上有效。）

然而，同一个原理对于代码转换器体系不是必然正确。继续指出经解码的或“老”的量化参数 Q1 以及（这里，潜在的）重新编码的或“新”的量化参数 Q2。这里，已经假定，对于当前的帧而言，同一个量化矩阵和 Q1 与 Q2 两者同时相关联。因此，就象用常规的 MPEG 编码一样，在 Q2 大于 Q1 之处，对给出的 MB 将产生较低的比特率和较差的质量；然而，虽然 Q2 小于 Q1 将一定产生较高的比特率，但不可能必定会改进 MB 的图片质量。因此，虽然用小于 Q1 的 Q2 可能会浪费比特，但图 14 的策略还是应该被采用，从而，Q2 和 Q1 的较大的值（即两个比特率较低）应该总是用在给出的 MB 上。换另一种说法，对于一个给出的比特流部分（即宏功能块），如果 Q2>Q1，用 Q2，反之用 Q1。

（为清楚起见，假定没有应用 EP 或其他任选的修改，除非特别指出以外。还应该记住，如本文所揭示的，在不同于遵从 MPEG 的代码，数据，构造和/或技术的诸如目标，多重透视等被利用之处，不同于 MBs，功能块，片段，帧等的各种比特流部分可以被应用。）

上述较大的量化参数选择或“较大的 Q”策略提出了一个有趣的问题。如果较

大的 Q 策略被应用以及为一个 MB 选择老的 Q1 而不是新的 Q2，然后 MB 在代码转换前后应该有相同的（最好的）质量和经压缩的比特数目。这样，“我们能不能简单地将 MB 的经预压缩的比特复制到新的比特流的同一个 MB 中呢？”

如图 15a 和 15b 所说明的，答案是“能”，只要 Q1 的负 1 次方的输出或“逆量化输出”和到 Q2 的输入或“编码量化输入”相同（即图 7，10 或 11 中在（1）的 MB 和在（2）的 MB 相等）。这种输出到输入的关系被发现在和准则 4 相结合的任何一个下面的情况 1-3 中存在，从而使复制操作 a-c 能够进行。这样，

如果

1. MB 在图片 I, P 或 B 中的内部帧模式中编码，以及应用完全或部分重新编码代码转换，或者如果

2. MB 在图片 P 或 B 中的内部帧模式中用在解码器（3）和编码器（4）处的同一个预测 MB 编码，以及应用基于级联的代码转换（见图 7 和 10），或者如果

3. MB 在图片 P 或 B 中的内部帧模式中用在点（5）处的零相应（量化）误差补偿，或“零后-DCT 预测误差 MB”编码，以及应用简化的代码转换，

以及如果

4. 为 MB 选择 Q1 而不是 Q2,

则

a. MB 的相应的经压缩的比特能够被直接复制到新的经压缩的比特流或“经重新编码的比特流”中，和

b. 如果应用基于级联的代码转换（见图 7,10 和 15a），在解码器处重新构造的当前的 MB 能够被复制到在解码器和编码器处的两个当前的帧缓冲器中，和

c. 如果应用简化的代码转换（见图 11 和 15b），零量化误差当前的 MB 能够被复制到当前的帧缓冲器中。

这种所采用的较大的 Q 策略的扩展将保证当前的 MB 的相同的（最好的）质量和相同的经压缩的比特的数目,并且也将节约处理时间。

或者，也能应用图 16a 和 16b 的“比特的目标数目”策略。更具体地说，给出的 MB 的经压缩比特的结果数目主要由量化参数确定。也就是，在量化参数增加时，MB 的经压缩的比特数目或多或少地单调下降。这样，通过比较在源经预压缩的比特流中的 MB 的比特数目或“老的 T”和在代码转换过程中确定的比特的目标

数目或“新的 T”（如果它可以得到），也能作出以比较 Q1 和 Q2 为基础的决定。这种策略可以被写为：

如果（如用输出到输入方法的情况一样）

1. 当前的 MB 在图片 I，P 或 B 中的内部帧模式中编码，以及应用基于级联的或简化的代码转换，或者如果

2. 当前的 MB 在图片 P 或 B 中的内部帧模式中用在解码器（3）和编码器（4）处的同一个预测 MB 编码，以及应用基于级联的代码转换（见图 7 和 10），或者如果

3. 当前的 MB 在图片 P 或 B 中的内部帧模式中用在点（5）处的零相应（量化）误差补偿，或“零后-DCT 预测误差 MB”编码，以及应用简化的代码转换（图 11），

以及如果

4. 在代码转换过程中为一个 MB 指定的比特的目标数目不小于同一个 MB 在源经预压缩的比特流中使用的比特数目，即新的 T≥老的 T，

则（如用输出到输入方法选项一样）

1. MB 的相应的经压缩的比特能够被直接复制到新的经压缩的比特流或“经重新编码的比特流”中，和

2. 如果应用基于级联的代码转换（见图 7，10 和 16a），在解码器处重新构造的当前的 MB 能够被复制到在解码器和编码器处的两个当前的帧缓冲器中，和

3. 如果应用简化的代码转换（见图 11 和 16b），零量化误差 MB 能够被复制到当前的帧缓冲器中。

在实际操作比特的目标数目策略中，在上述准则 4 中的比特数目的比较也能稍许放宽，这样，例如，即使比特的目标数目下降到低于源的比特一个小百分数，即新的 T≥(1-x%)老的 T，其中 x=1 或 2，表达式仍将保持正确（图 17a 和 17b）。这个比特上的小差异可以由下一个 MBs 通过速率控制很容易地吸收。

比特的目标数目策略的原理也能被应用到片段或帧的水平。如图 18a 和 18b 所说明的，在这个情况下，该策略被重写为：

如果（如用基于 MB 的比特的目标数目的情况一样）

1. 当前的片段或帧在图片 I，P 或 B 中的内部帧模式中编码，以及应用完全

的或部分的重新编码代码转换，或者如果

2. 当前的片段或帧在内部帧模式中用在解码器和编码器处的同一个预测编码，以及应用基于级联的代码转换，或者如果

3. 当前的片段或帧在内部帧模式中用在点（5）处的零相应（量化）误差补偿，或“零后-DCT 预测误差 MB”编码，以及应用简化的代码转换，

以及如果

4. 在代码转换过程中为一个片段或帧指定的比特的目标数目不小于同一个片段或帧在源经预压缩的比特流中使用的比特数目一个小百分数，

则

a. 片段或帧的相应的经压缩的比特能够被直接复制到新的经压缩的比特流或“经重新编码的比特流”中，和

b. 如果应用基于级联的代码转换（见图 7,10 和 18a），在解码器处重新构造的片段或帧能够被复制到在解码器和编码器处的两个当前的帧缓冲器中，和

c. 如果应用简化的代码转换（见图 11 和 18b），零量化误差片段或帧能够被复制到当前的帧缓冲器中。

转到图 19，一个进一步的问题是，“如果对于一个宏功能块，Q1 的负 1 次方的输出（即点（1））和到 Q2 的输入（即在点（2））不同将会怎样？”这只会在在内部帧模式中编码的宏功能块中发生，可能发生的有下述情况：

1. 如果一个 MB 在图片 P 或 B 中的内部帧模式中编码，并且用解码器 MCP 输出（点（3））和编码器 MCP 输出（点（4））处的不同的预测宏功能块-用完全的或部分的重新编码代码转换，或

2. 如果一个 MB 在具有一个非零相应（量化）误差补偿宏功能块（点（5））的图片 P 或 B 中的内部帧模式中编码，-用简化的代码转换。

和经解码的宏功能块相比，经代码转换的宏功能块在任何情况（甚至用同一个老的 Q1）都将有不同的质量和经压缩的比特数目。这是因为，对于当前的宏功能块，Q1 的负 1 次方的输出（点（1））和到 Q2 的输入（点（2））不同。结果，复制在点（2）的数据能引起漂移问题，为了避免漂移，在点（2）的数据必须被预先处理（例如通过量化/VLC）。

然而，用一个较大的老的 Q1（即当新的 Q2<老的 Q1 时）重新量化一个宏功能

块还是正确和有效的。一般，对于一个量化器，样本的最大可能变形和量化步距的大小（例如在 MPEG 中量化矩阵和量化参数的结合）成比例。例如，对于一个均匀的量化器，样本的最大量化误差是量化步距大小的一倍半。这样，对于一个宏功能块，用相同的老的 Q1 将至少保证代码转换后宏功能块的变形在同一个最大变形之下。此外，对于该宏功能块，用较大的老的 Q1 也将导致比新的较小的 Q2 更少的经压缩的比特。还有，在基于级联的和简化的代码转换器（图 7，10-11）中通过反馈回路将补偿量化误差。

此外，图片 B 从不用作对将来暂时预测的参考，因此它们能容忍更大的变形。这样，对于图片 B 中的宏功能块：

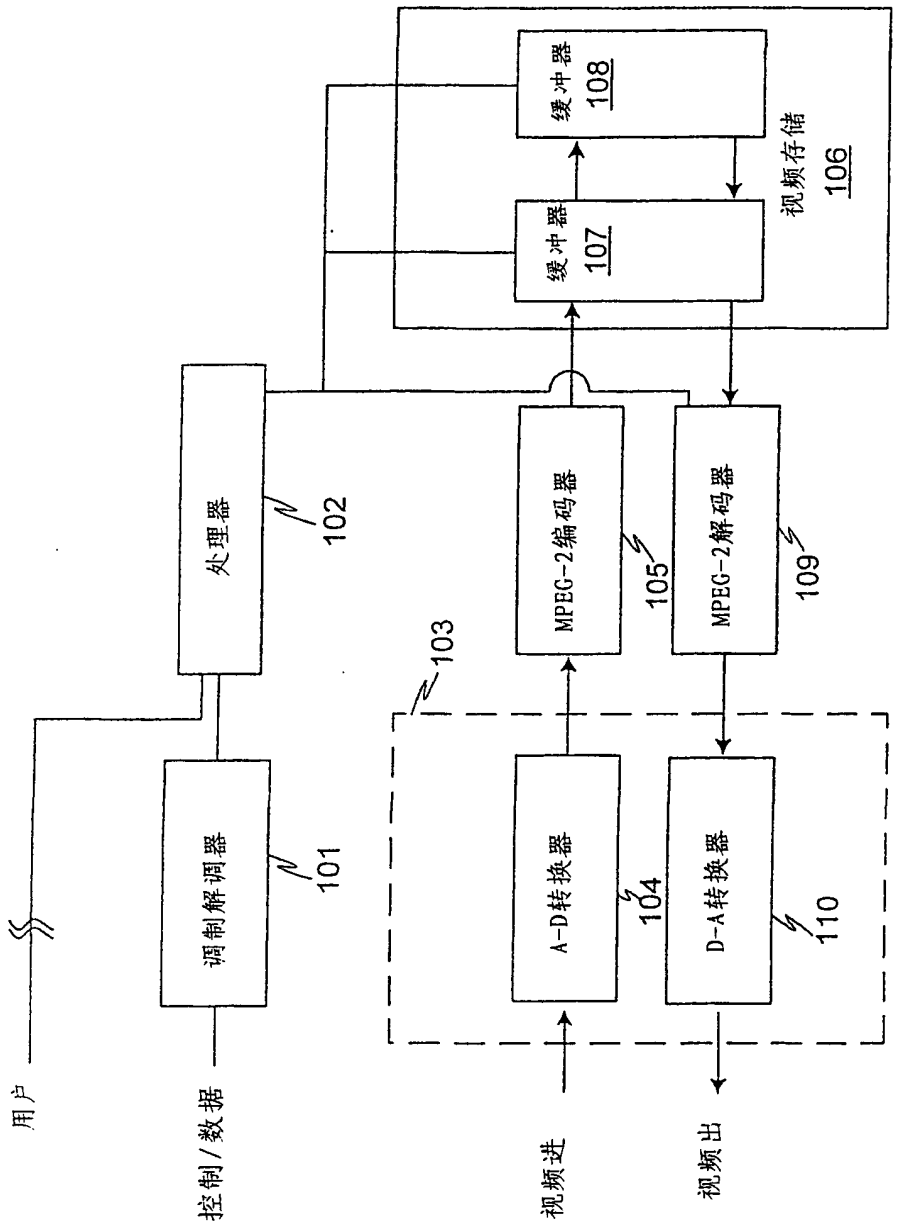
如果新的 Q2<老的 Q1,并且图 7，10-11 中点（1）相对点（2）的差异处于一个一定的阈值下，那么代码转换器还能选择老的 Q1 并且将相应的经压缩的比特直接复制到新的经压缩的比特流中。

对于所提出的策略的另一个问题是速率控制。如已注释的，对于一个较小的新的量化参数，通过速率控制驱动被指定到一个 MB 是基本可能的，这意味着速率控制趋向于把更多的比特给予 MB。上述使用较大的 Q1 和 Q2 的策略实际上是以速率控制为背景的。当取代 Q2 为 MB 选择 Q1 时，将很有可能产生一些剩余的比特。如图 20 所说明的，对于一个单独的代码转换器，该剩余比特能被传递到下一个宏功能块，下一个片段或下一个帧，对于多重代码转换器（例如在一个静止 mux/re-mux 系统中），甚至能传递到其他的程序。为 ABR 服务（如数据通道）或其他出现的诸如 IP 电话，互联网访问等的双向服务也能留出备用的比特。

然而，应该考虑到在 vbv 缓冲器上的效果。对于一个宏功能块用较大的 Q1 代替较小的 Q2 将不可能导致缓冲器上溢，而缓冲器下溢倒是可能的。这样，在代码转换过程中，无论何时为当前的宏功能块优先于新的 Q2 而选择老的 Q1，代码转换器都将检验缓冲器的占有情况。如果缓冲器变空，标尺(staffing)或“零比特”就能被插入。

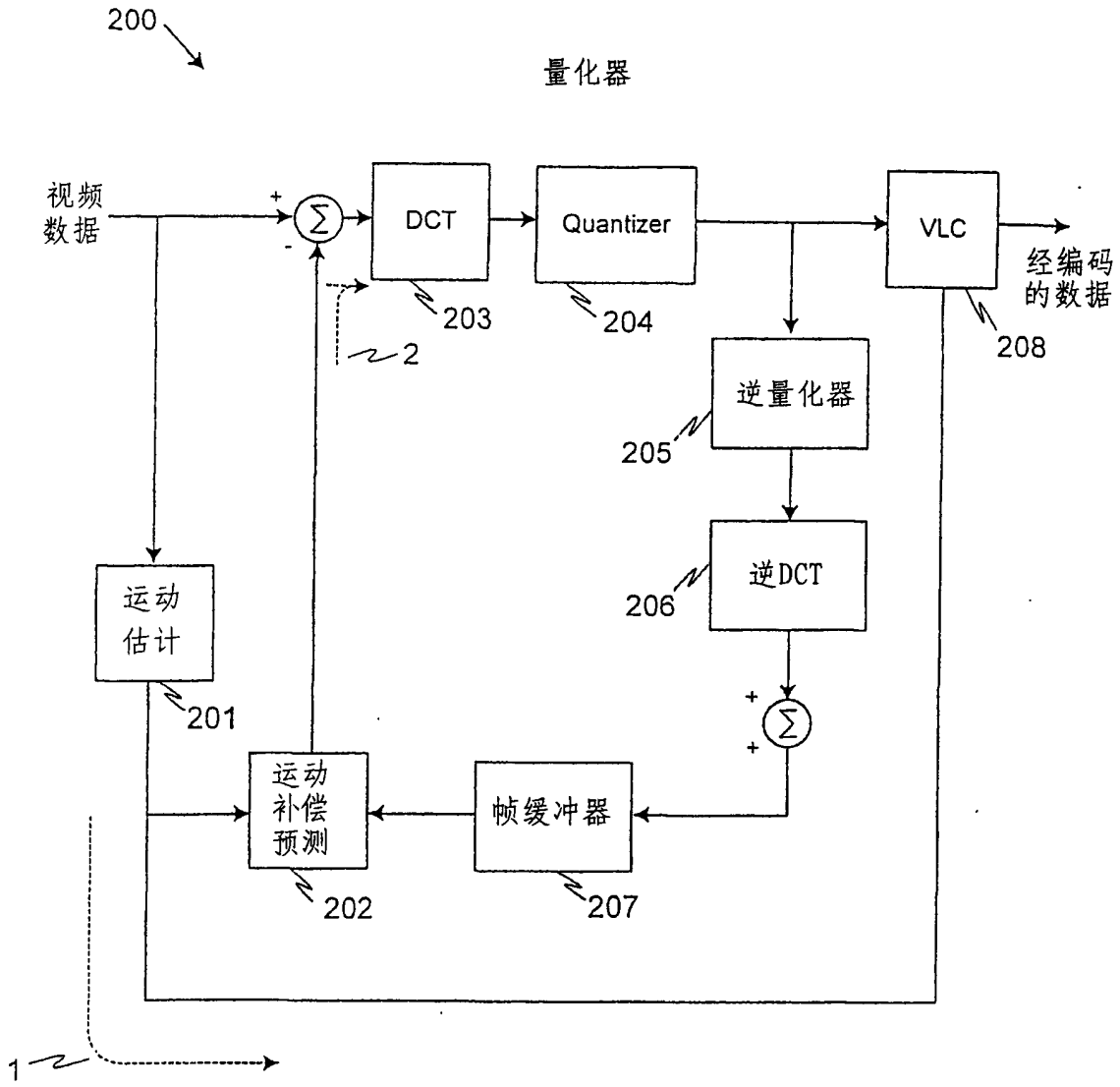
这样，虽然在本文中参考其具体实施例叙述了本发明，但在上述的揭示中仍然可以预期会有一定范围的修改，各种变化和替代，可以理解的是，在某些情况下，本发明的一些特征将能在不背离所阐述的本发明的范围和精神的前提下不需相应应用其他特征而运用。因此，可以作出很多修改而使具体情况或材料适应本发明的

主要范围和精神。本发明将不限制于所揭示的被期望作为实现本发明的最佳方式的具体实施例，但本发明将包括所有被纳入附后的权利要求的范围内的实施例和等同物。


缓冲器
108
视频存储
106
缓冲器
107
处理器
102
MPEG-2编码器
105
MPEG-2解码器
109
103
调制解调器
101
A-D转换器
104
D-A转换器
110
用户
控制/数据
视频进
视频出

现有技术

图 1


200
量化器
视频数据
DCT
Quantizer
VLC
经编码的数据
203
204
208
2
逆量化器
205
逆DCT
206
运动估计
201
运动补偿预测
202
帧缓冲器
207
1

现有技术

图 2

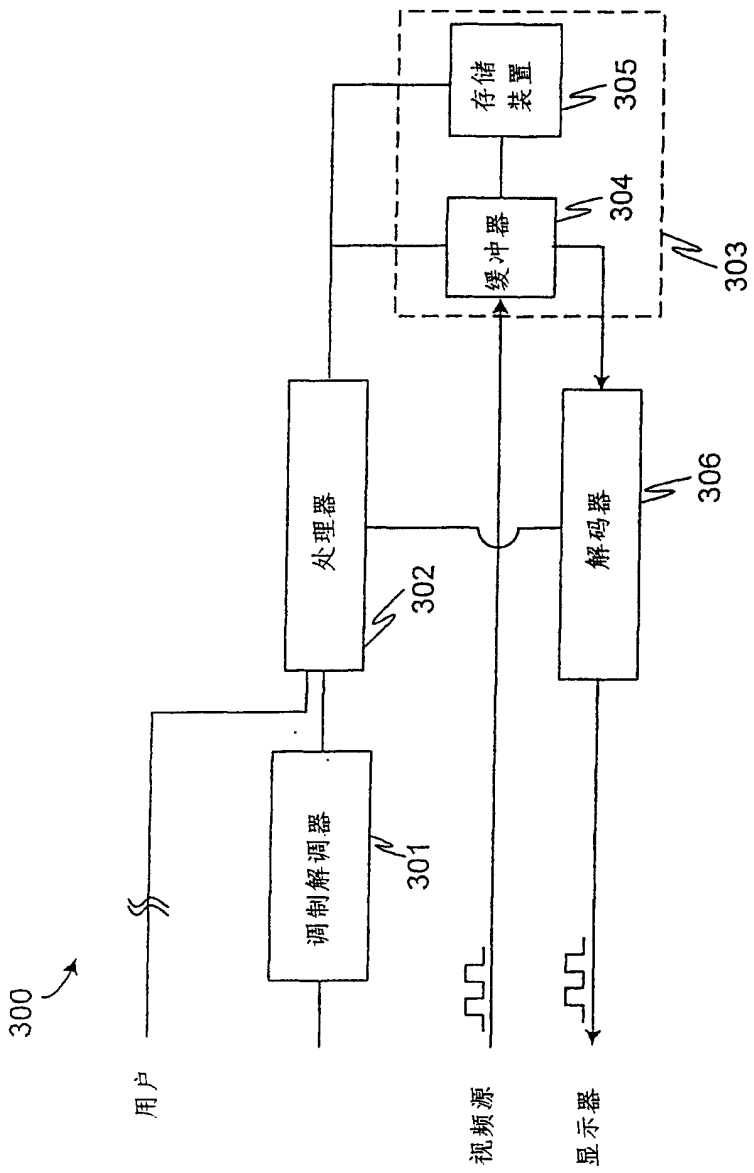


图 3

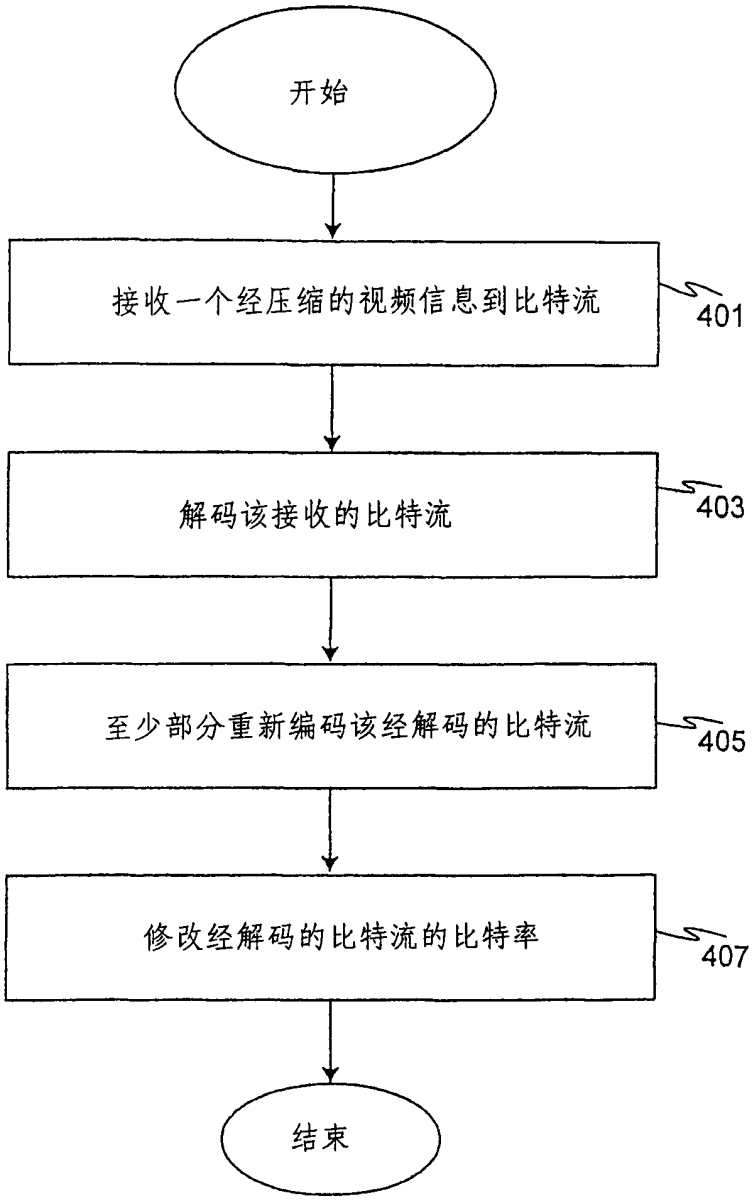

开始
接收一个经压缩的视频信息到比特流
401
解码该接收的比特流
403
至少部分重新编码该经解码的比特流
405
修改经解码的比特流的比特率
407
结束

图 4

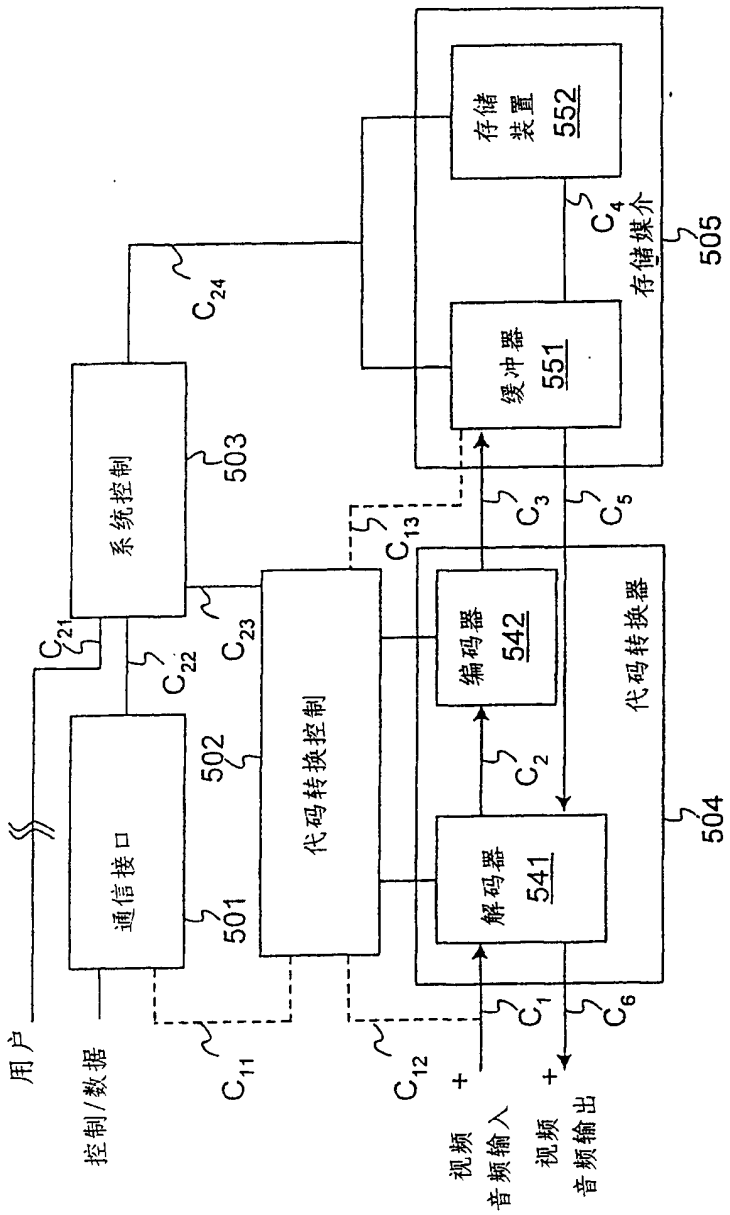

用户
控制/数据
通信接口
501
代码转换控制
502
系统控制
503
C_{11}
C_{12}
C_{13}
C_{21}
C_{22}
C_{23}
C_{24}
视频
音频输入
视频
音频输出
C_1
C_2
C_3
C_4
C_5
C_6
解码器
541
编码器
542
缓冲器
551
存储装置
552
存储媒介
505
代码转换器
504

图 5

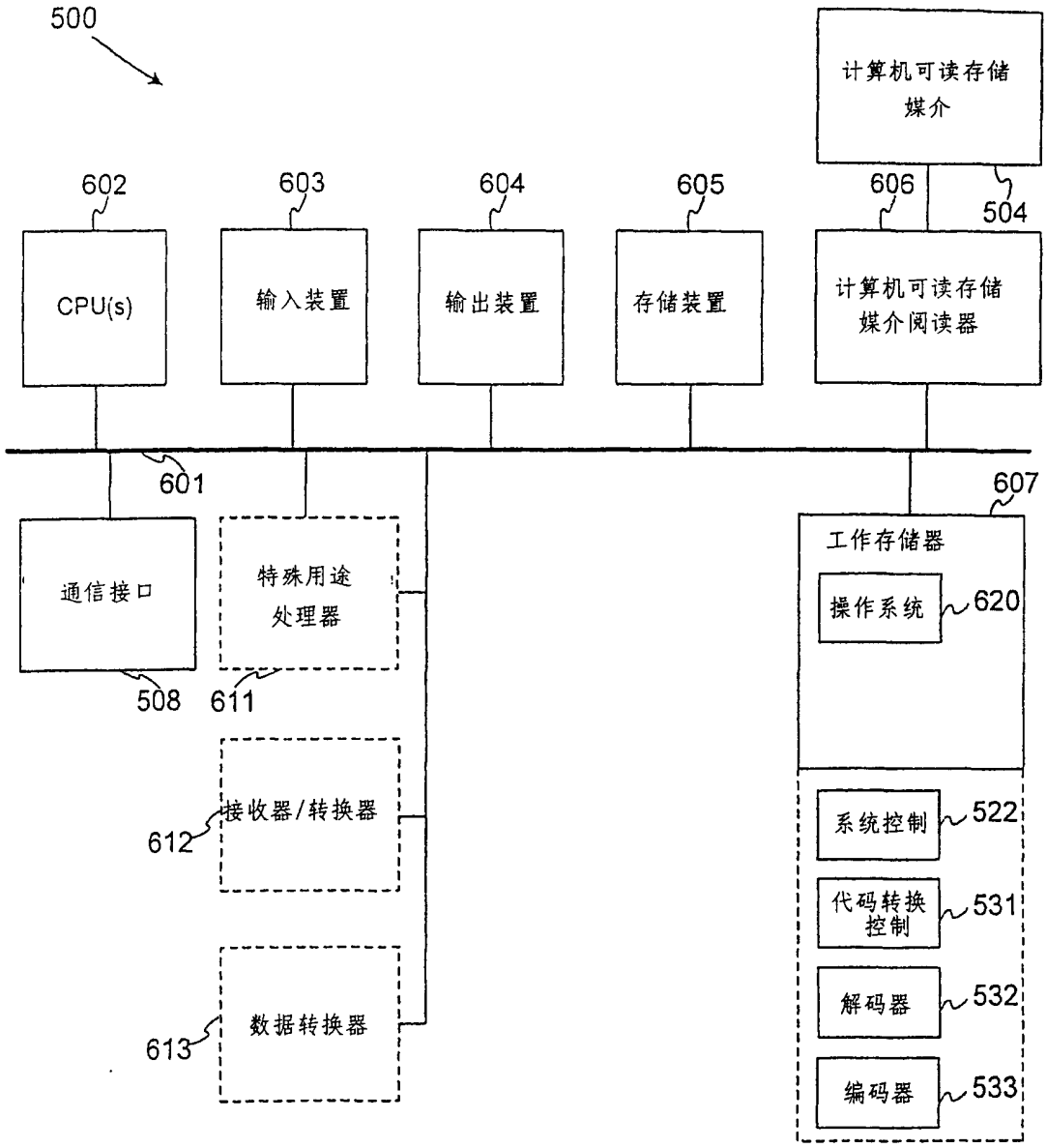

500
计算机可读存储媒介
602
603
604
605
606
504
CPU(s)
输入装置
输出装置
存储装置
计算机可读存储媒介阅读器
601
607
工作存储器
通信接口
特殊用途处理器
操作系统
620
508
611
接收器/转换器
612
系统控制
522
代码转换控制
531
解码器
532
数据转换器
613
编码器
533

图 6

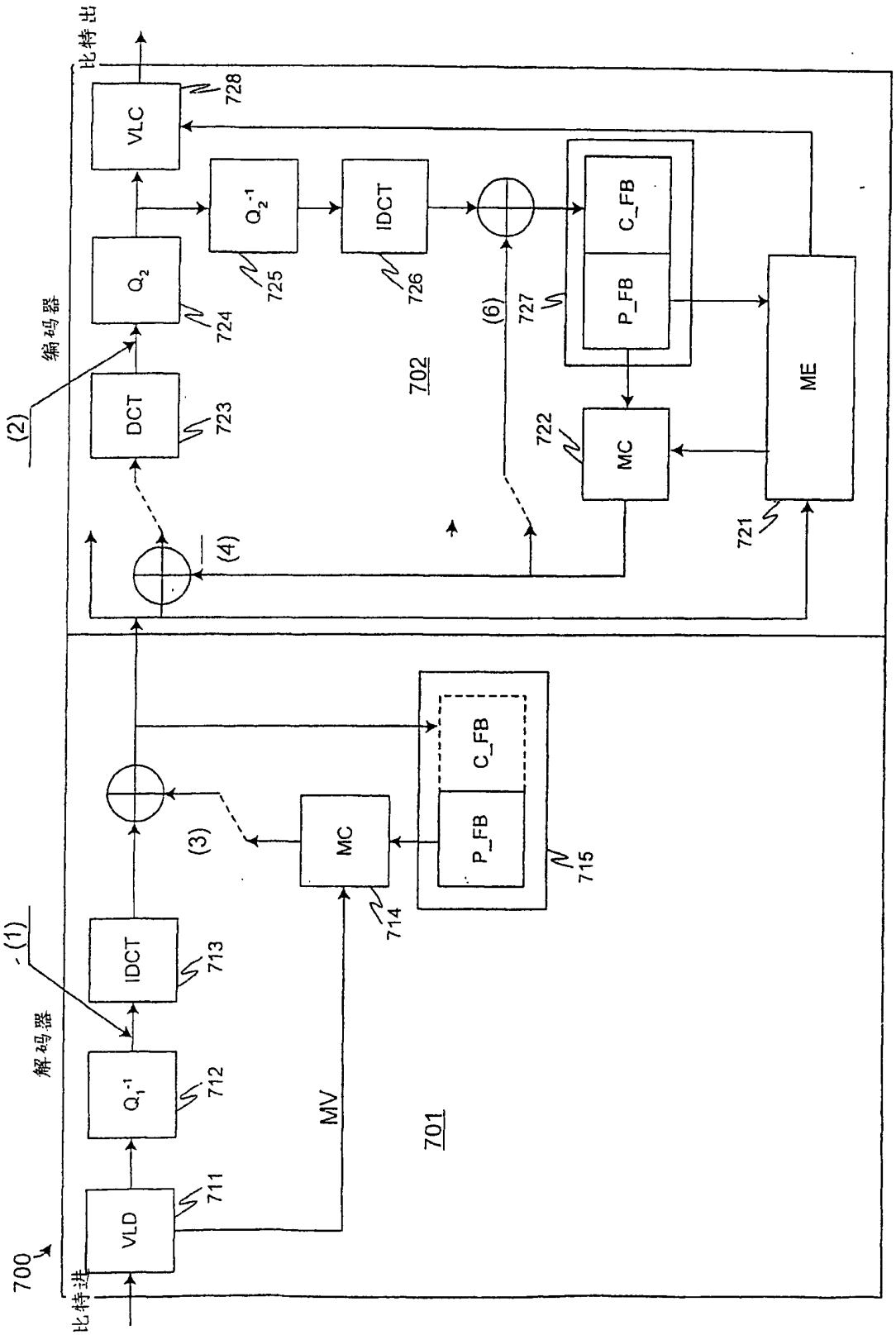

700
比特进
VLD
711
Q_1^{-1}
712
IDCT
713
MC
714
P_FB
C_FB
715
MV
701
(1)
解码器
(2)
编码器
DCT
723
Q_2
724
Q_2^{-1}
725
IDCT
726
(6)
727
P_FB
C_FB
702
MC
722
ME
721
(4)
(3)
VLC
728
比特出

图 7

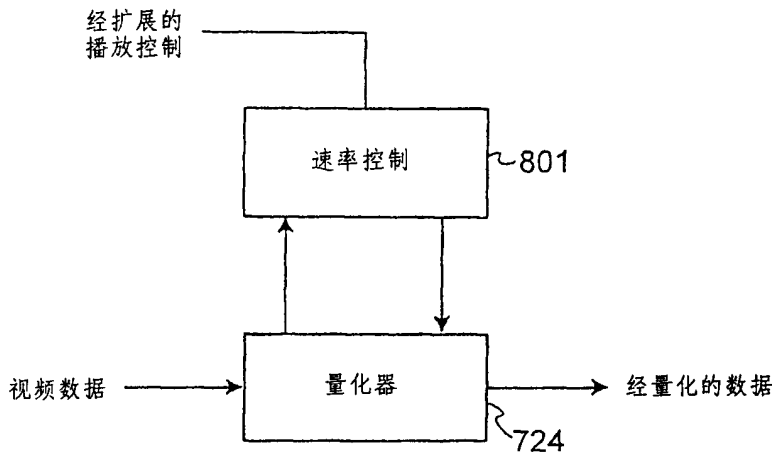


图 8

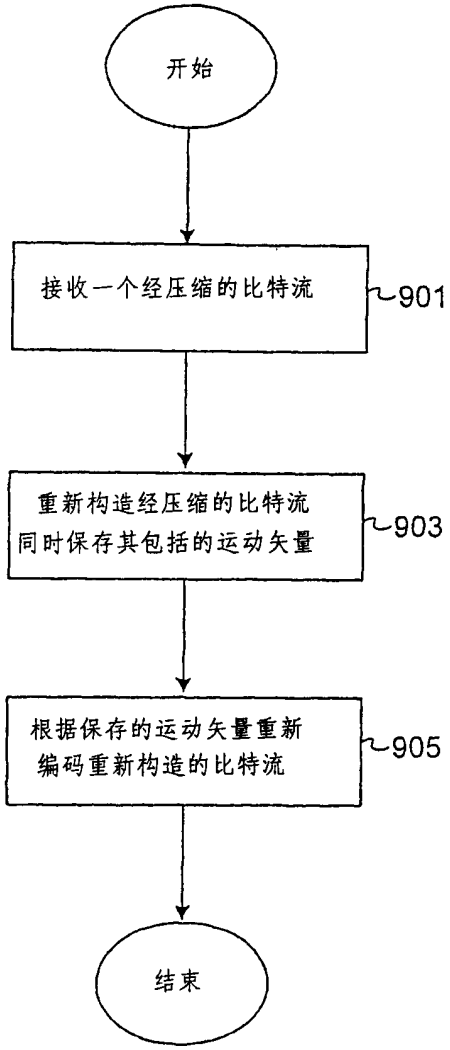

开始
接收一个经压缩的比特流
901
重新构造经压缩的比特流
同时保存其包括的运动矢量
903
根据保存的运动矢量重新
编码重新构造的比特流
905
结束

图 9

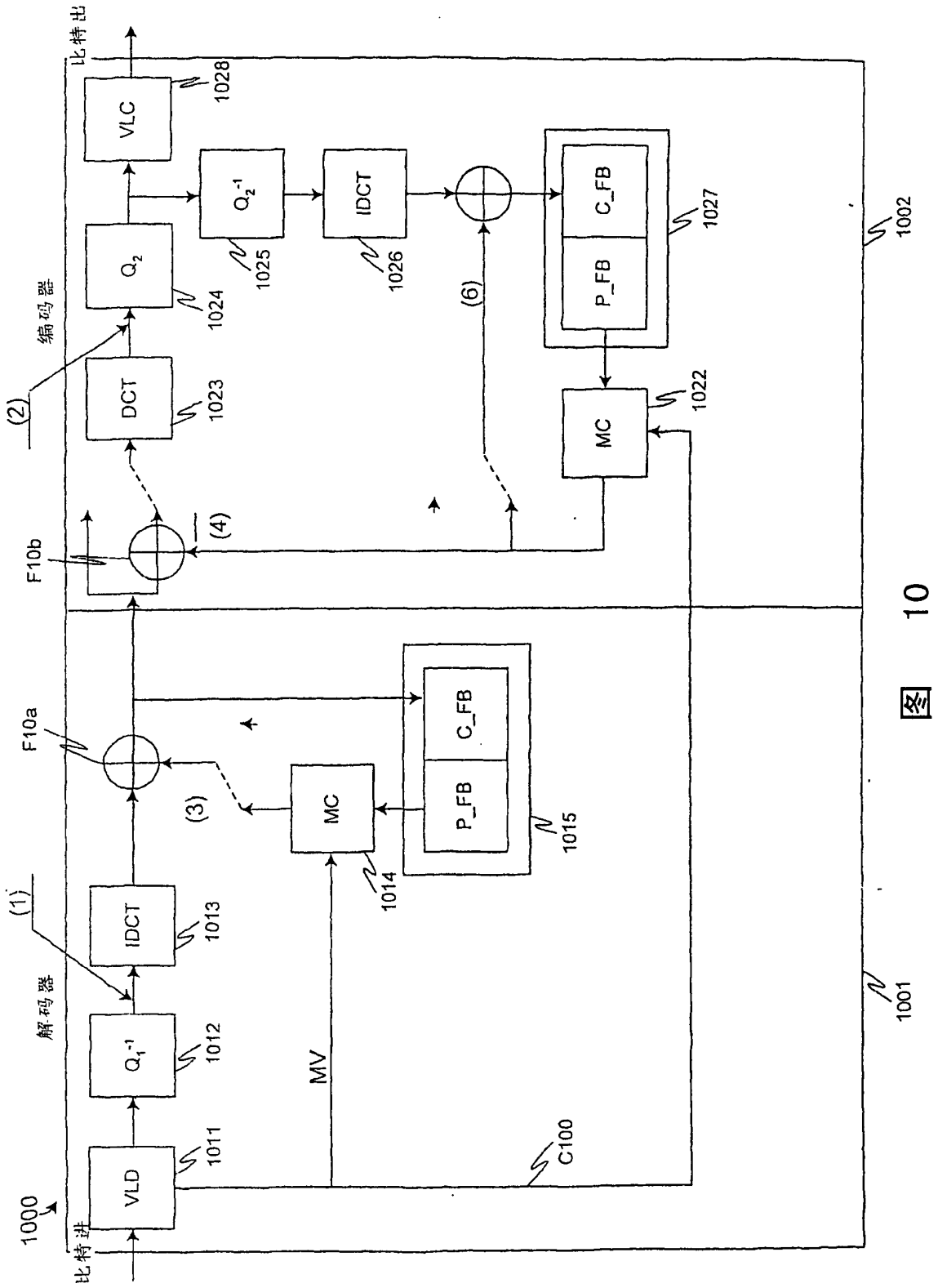

比特出
VLC
1028
Q_2^{-1}
1025
IDCT
1026
Q_2
1024
DCT
1023
编码器
(2)
C_FB
P_FB
1027
(6)
MC
1022
F10b
(4)
1002
F10a
(3)
MC
1014
C_FB
P_FB
1015
(1)
IDCT
1013
解码器
Q_1^{-1}
1012
MV
VLD
1011
1000
比特进
C100
1001

图 10

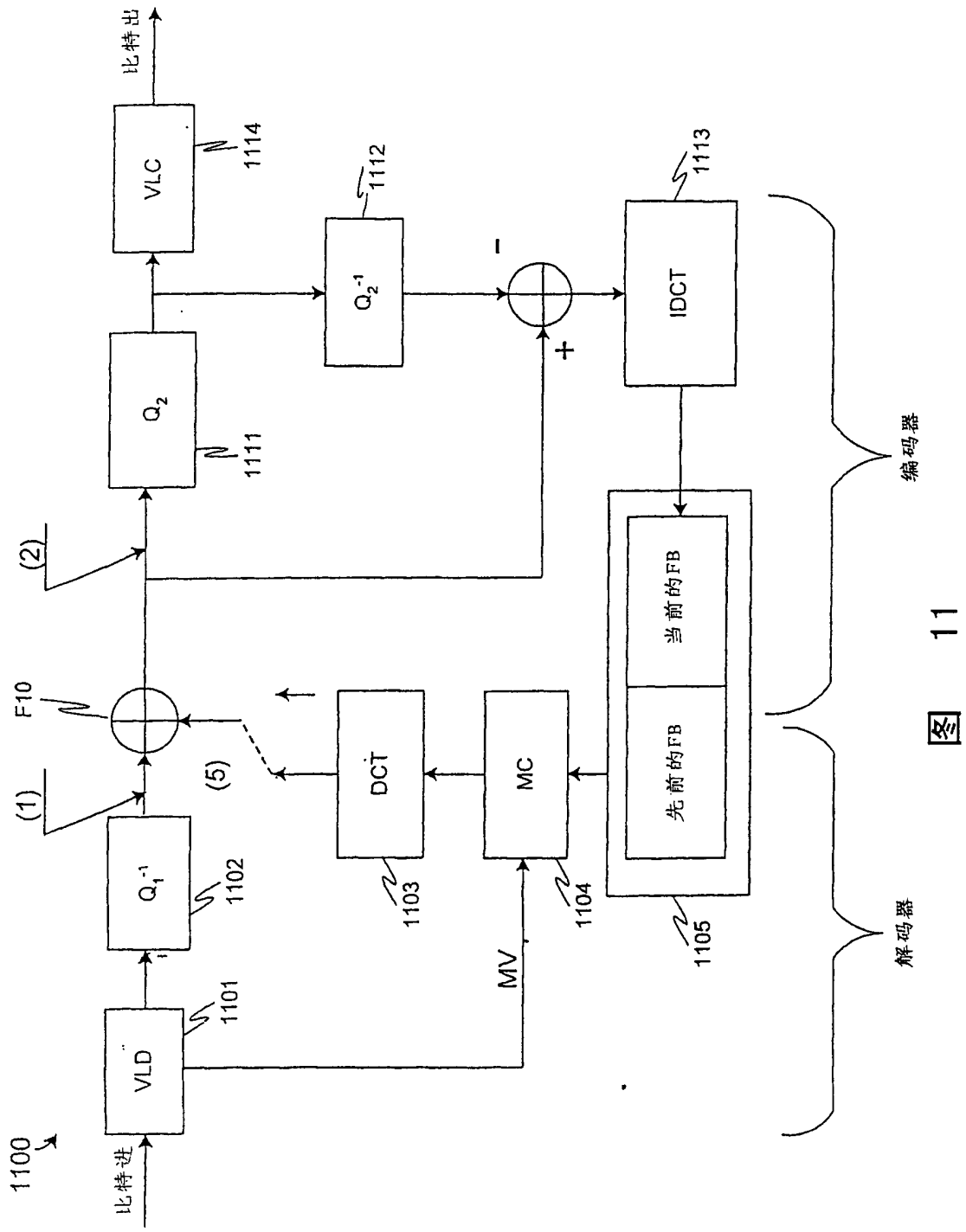

1100
比特进
VLD
1101
Q_1^{-1}
1102
(1)
F10
(2)
Q_2
1111
VLC
1114
比特出
Q_2^{-1}
1112
IDCT
1113
(5)
DCT
1103
MC
1104
MV
当前的FB
先前的FB
1105
编码器
解码器

图 11

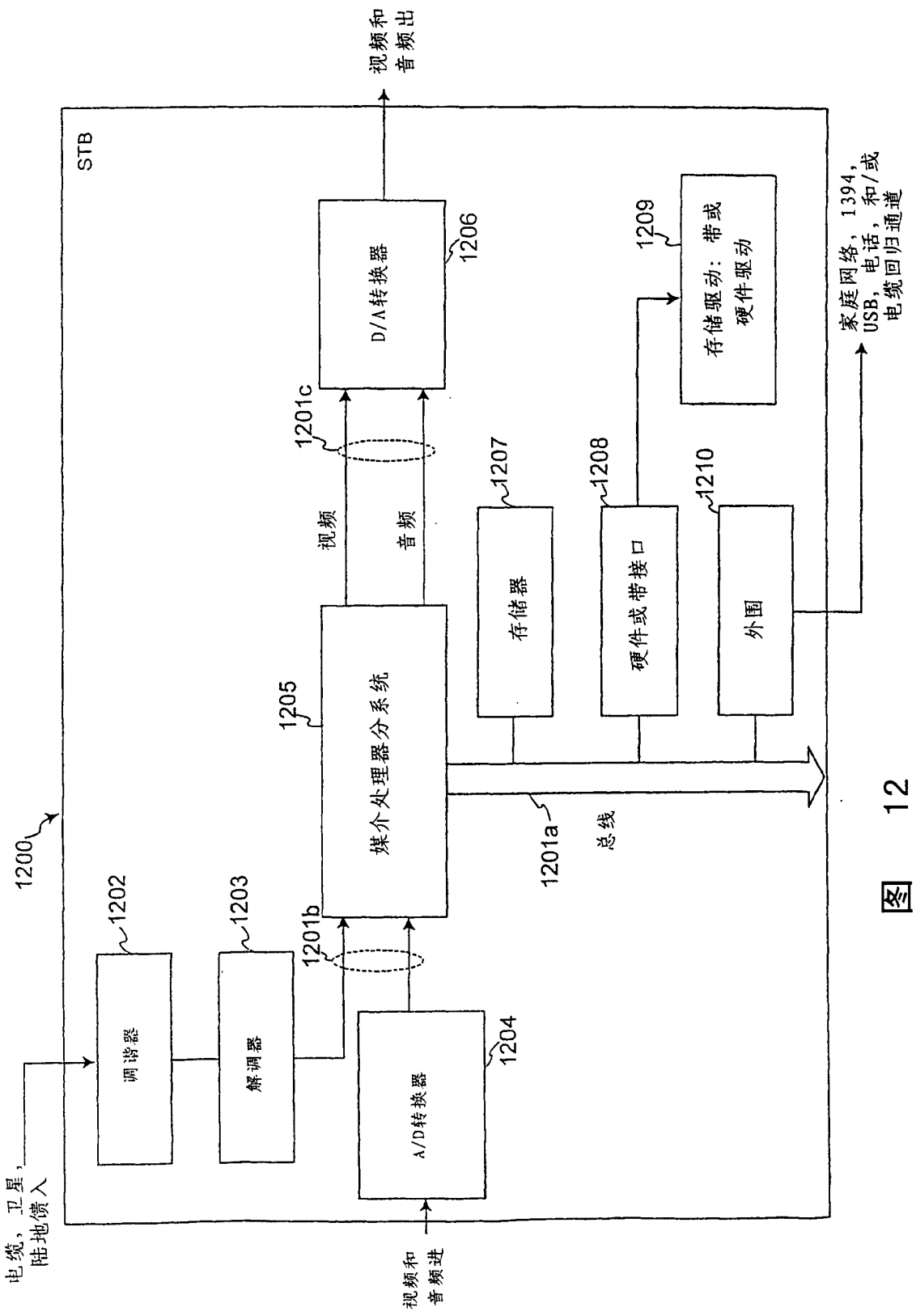

STB
1200
电缆，卫星，
陆地馈入
调谐器
1202
解调器
1203
A/D转换器
1204
视频和
音频进
1201b
媒介处理器分系统
1205
1201c
视频
音频
D/A转换器
1206
视频和
音频出
1201a
总线
存储器
1207
硬件或带接口
1208
外围
1210
存储驱动：带或
硬件驱动
1209
家庭网络，1394，
USB，电话，和/或
电缆回归通道

图 12

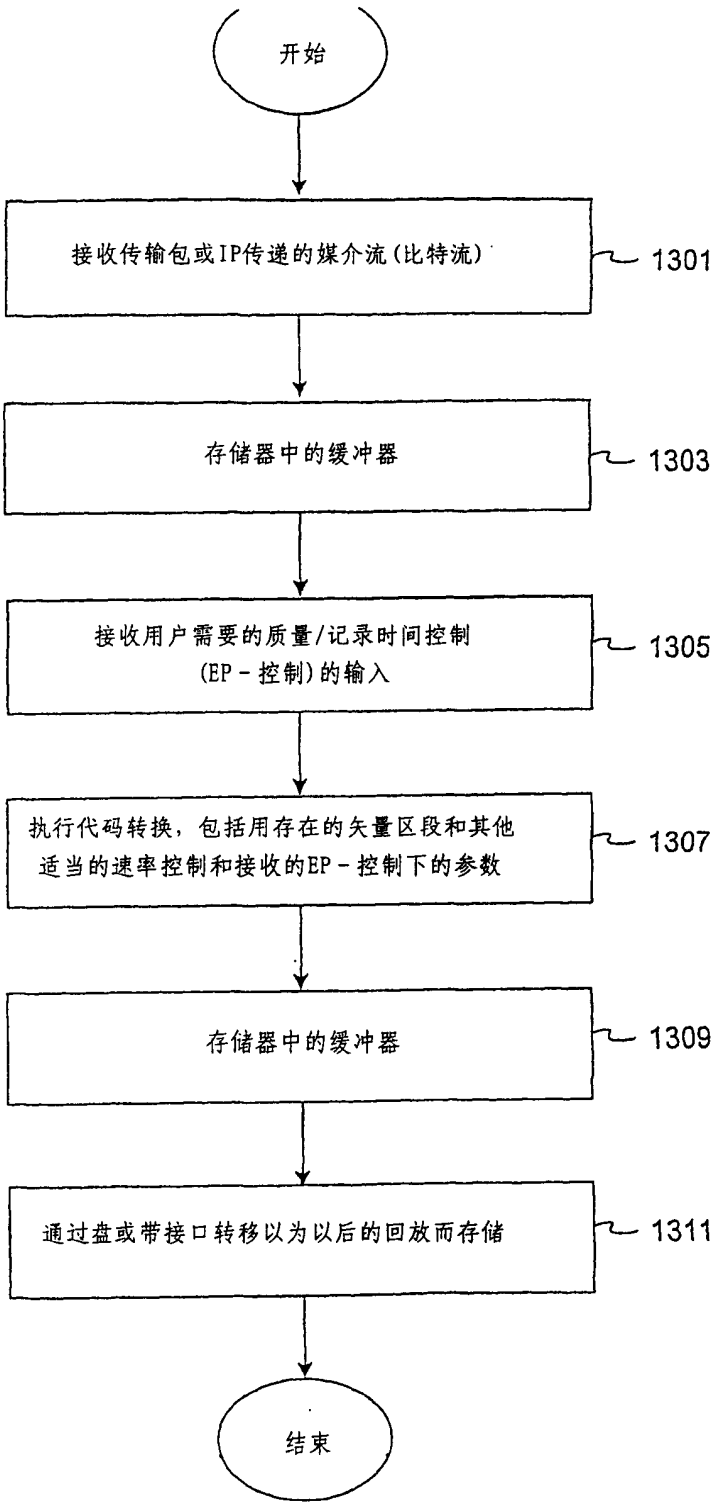

开始
接收传输包或IP传递的媒介流(比特流)
1301
存储器中的缓冲器
1303
接收用户需要的质量/记录时间控制
(EP－控制)的输入
1305
执行代码转换，包括用存在的矢量区段和其他
适当的速率控制和接收的EP－控制下的参数
1307
存储器中的缓冲器
1309
通过盘或带接口转移以为以后的回放而存储
1311
结束

图 13

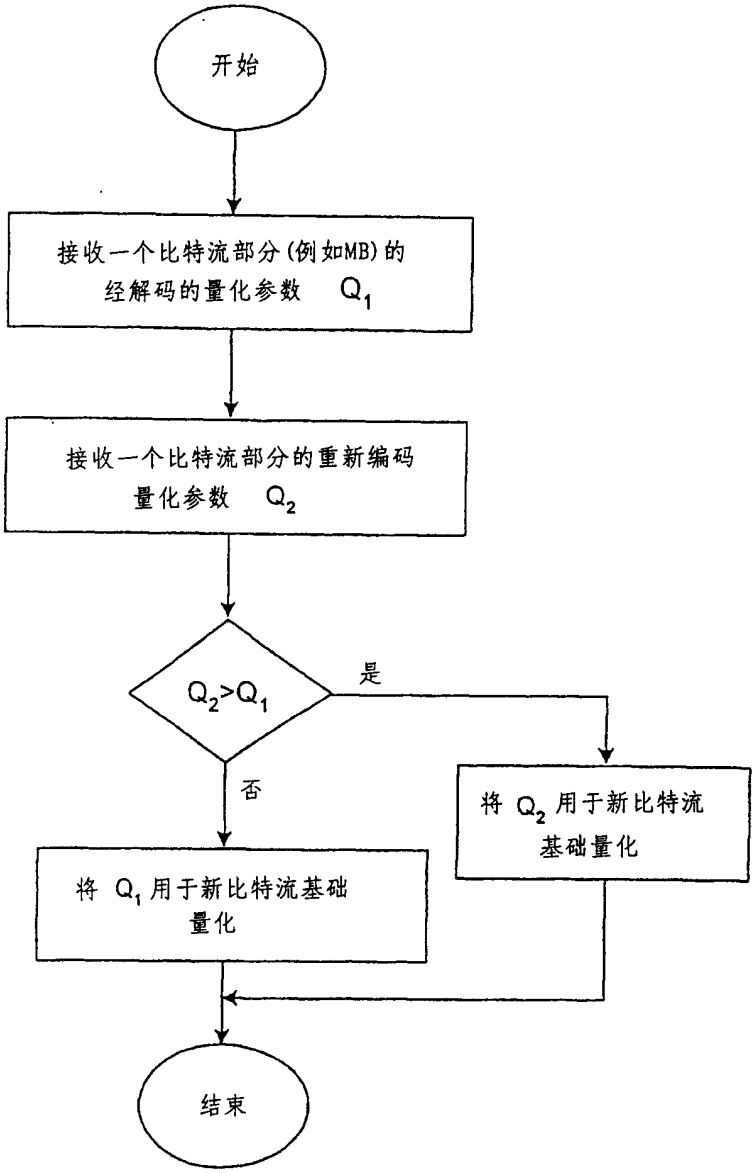

开始
接收一个比特流部分(例如MB)的经解码的量化参数 Q_1
接收一个比特流部分的重新编码量化参数 Q_2
$Q_2>Q_1$
是
否
将 Q_2 用于新比特流基础量化
将 Q_1 用于新比特流基础量化
结束

图 14

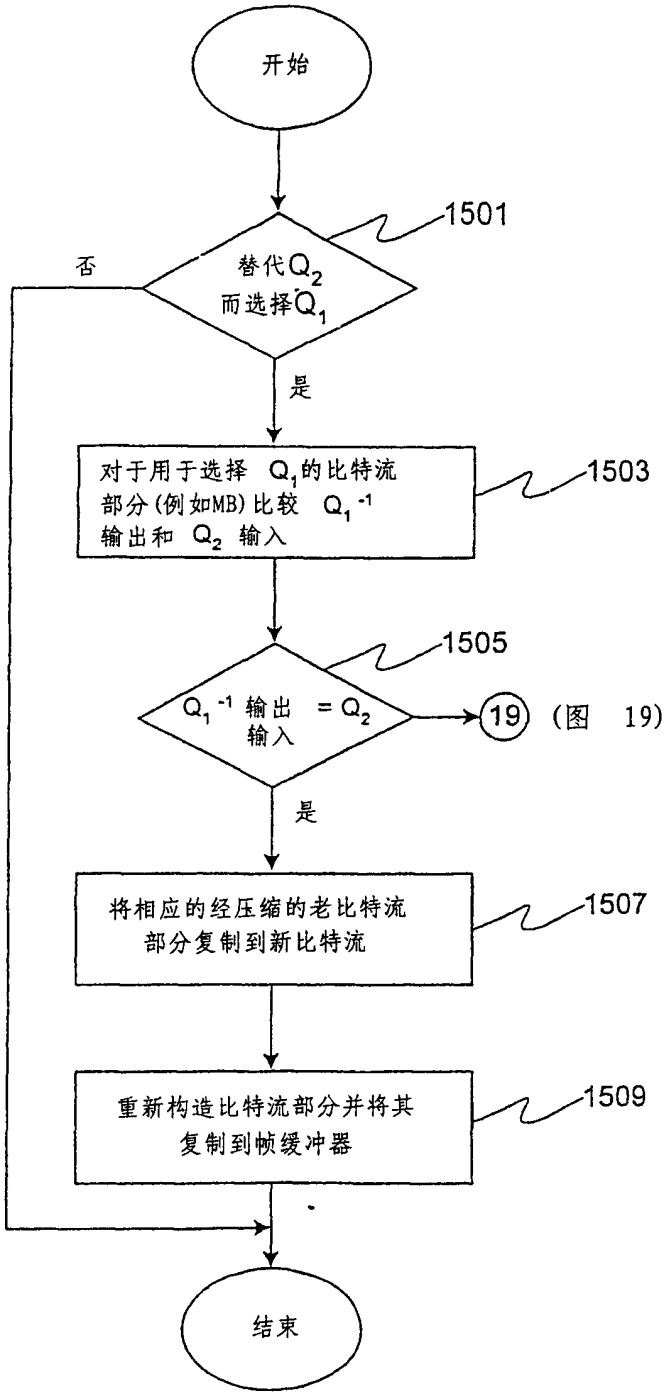

开始
1501
否
替代Q_2
而选择Q_1
是
对于用于选择 Q_1的比特流
部分(例如MB)比较 Q_1^{-1}
输出和 Q_2 输入
1503
1505
Q_1^{-1} 输出 = Q_2
输入
19
(图 19)
是
将相应的经压缩的老比特流
部分复制到新比特流
1507
重新构造比特流部分并将其
复制到帧缓冲器
1509
结束

图 15a

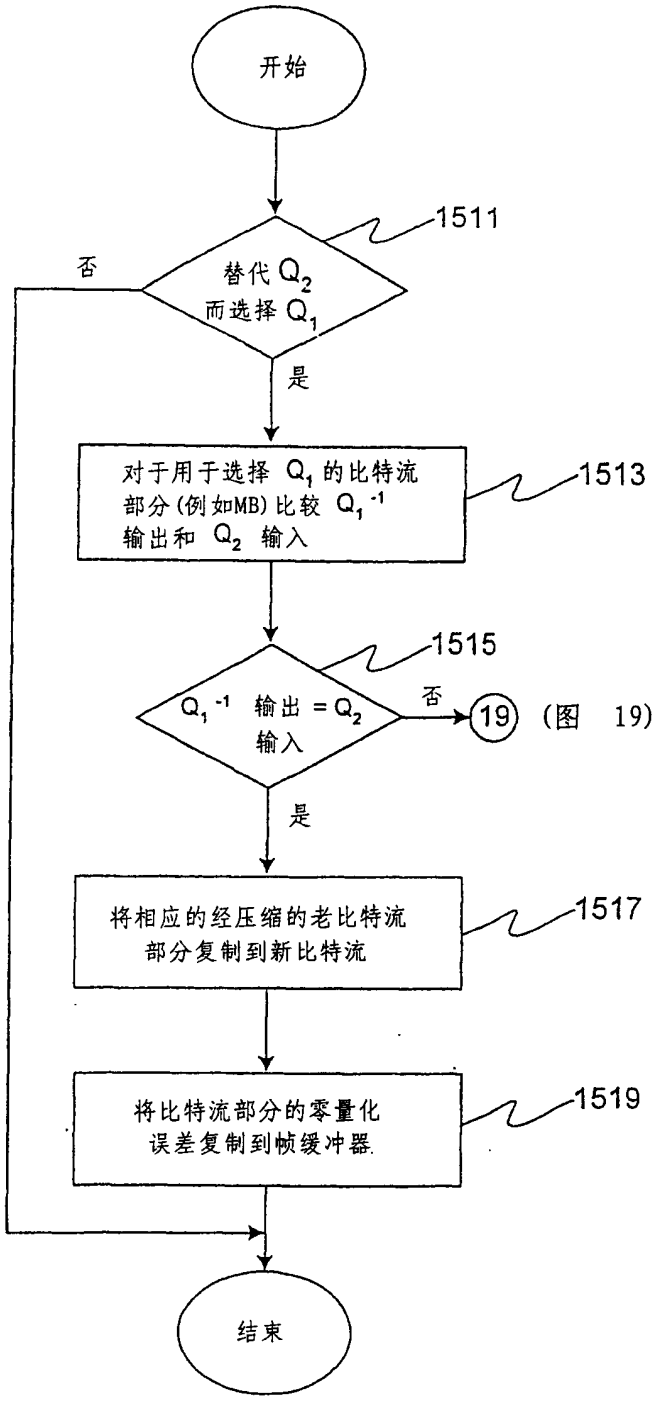

开始
1511
替代 Q_2 而选择 Q_1
否
是
对于用于选择 Q_1 的比特流部分(例如MB)比较 Q_1^{-1} 输出和 Q_2 输入
1513
1515
Q_1^{-1} 输出 = Q_2 输入
否
19
(图 19)
是
将相应的经压缩的老比特流部分复制到新比特流
1517
将比特流部分的零量化误差复制到帧缓冲器.
1519
结束

图 15b

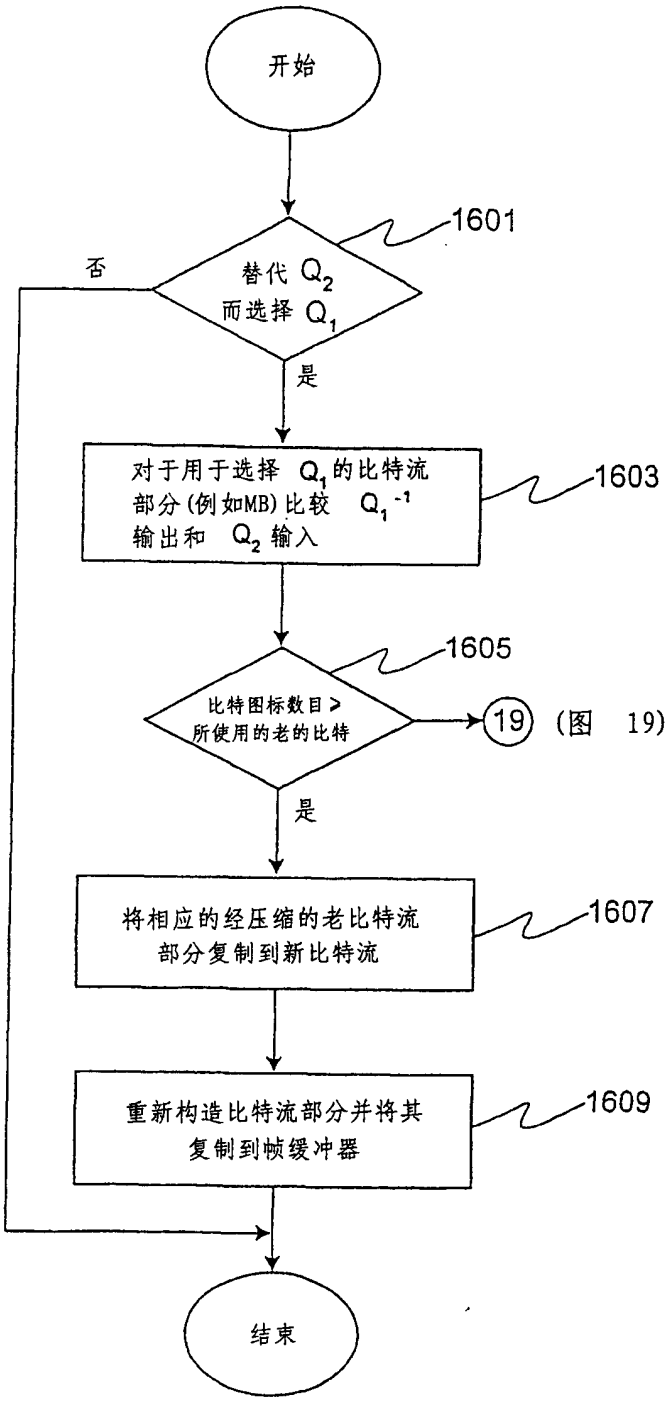

开始
1601
否
替代 Q_2
而选择 Q_1
是
对于用于选择 Q_1 的比特流
部分(例如MB)比较 Q_1^{-1}
输出和 Q_2 输入
1603
1605
比特图标数目>
所使用的老的比特
19
(图 19)
是
将相应的经压缩的老比特流
部分复制到新比特流
1607
重新构造比特流部分并将其
复制到帧缓冲器
1609
结束

图 16a

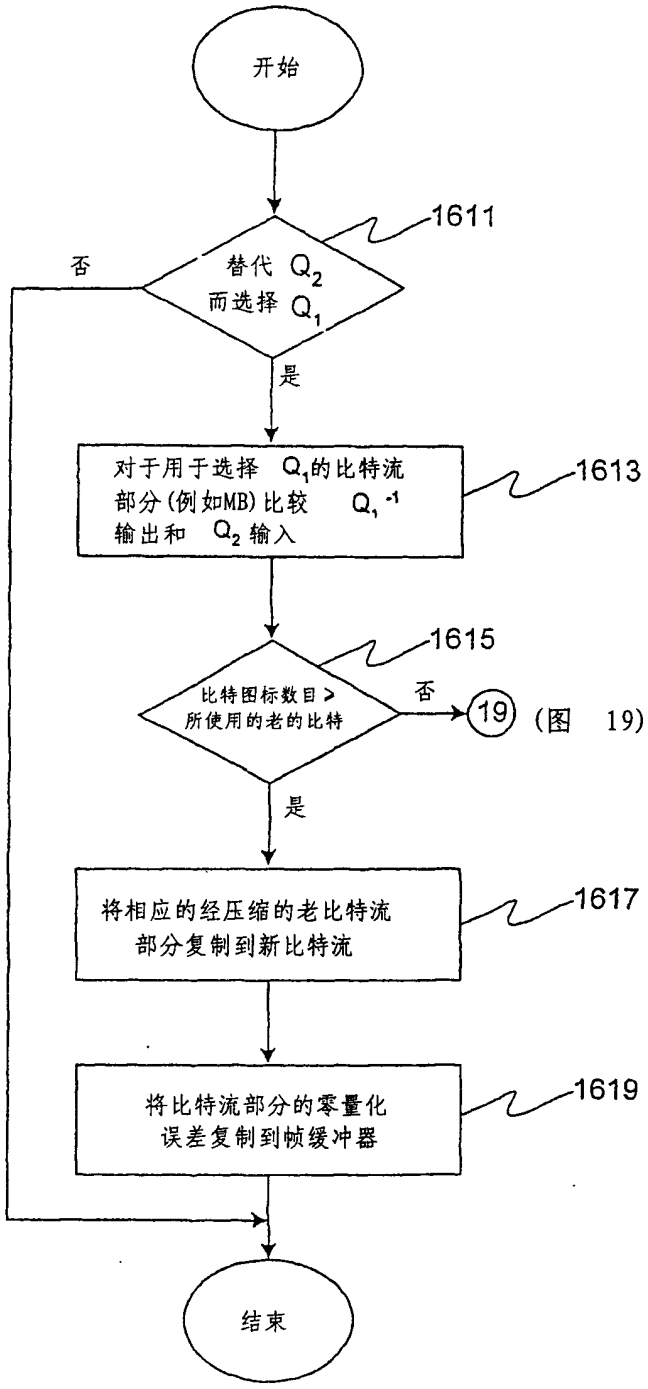

开始
1611
替代 Q_2
而选择 Q_1
否
是
对于用于选择 Q_1的比特流
部分(例如MB)比较 Q_1^{-1}
输出和 Q_2 输入
1613
1615
比特图标数目>
所使用的老的比特
否
19
(图 19)
是
将相应的经压缩的老比特流
部分复制到新比特流
1617
将比特流部分的零量化
误差复制到帧缓冲器
1619
结束

图 16b

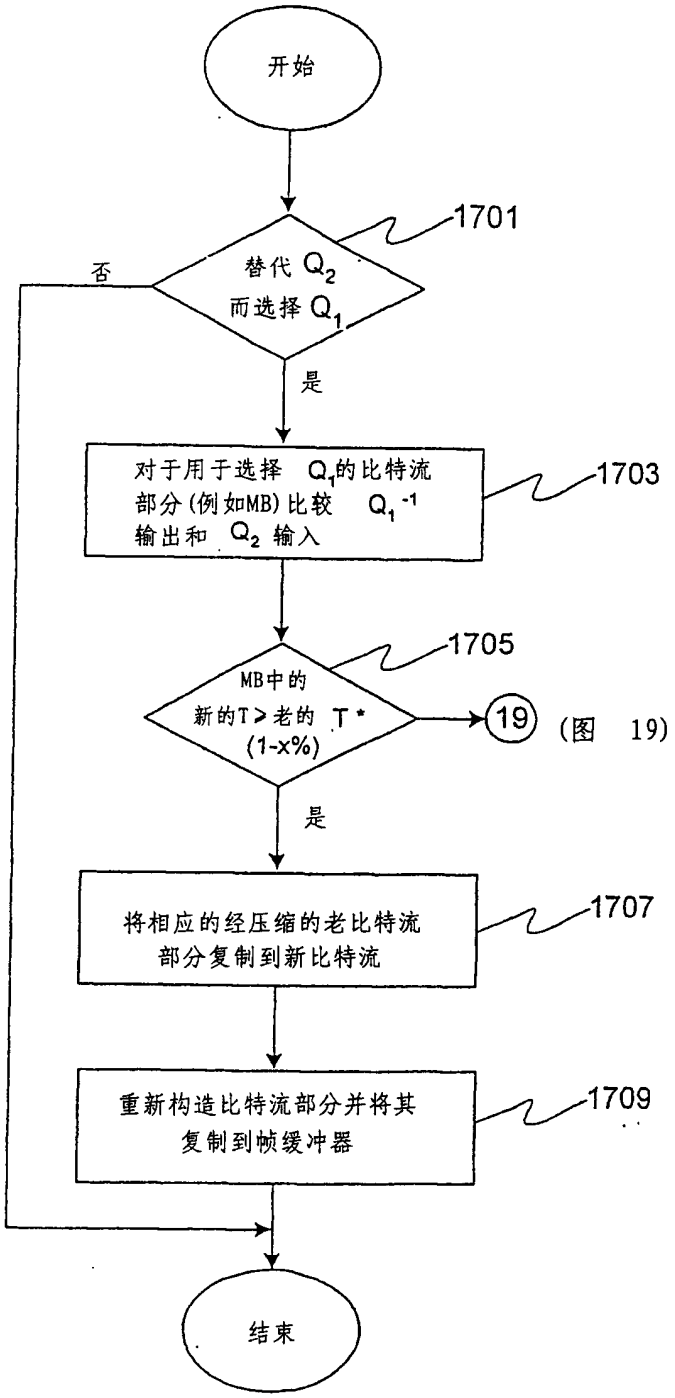

开始
1701
替代 Q_2
而选择 Q_1
否
是
对于用于选择 Q_1的比特流
部分(例如MB)比较 Q_1^{-1}
输出和 Q_2 输入
1703
1705
MB中的
新的T > 老的 T *
(1-x%)
19
(图 19)
是
将相应的经压缩的老比特流
部分复制到新比特流
1707
重新构造比特流部分并将其
复制到帧缓冲器
1709
结束

图 17a

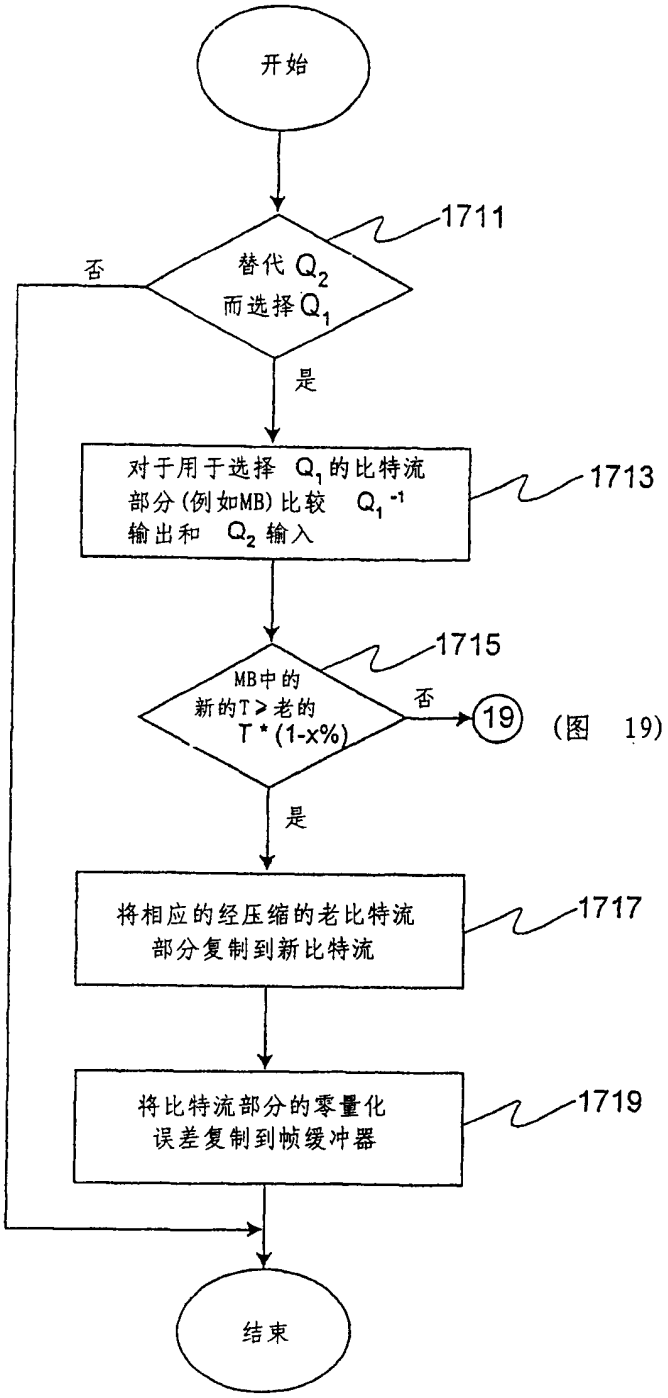

开始
1711
替代 Q_2 而选择 Q_1
否
是
对于用于选择 Q_1 的比特流部分(例如MB)比较 Q_1^{-1} 输出和 Q_2 输入
1713
1715
MB中的新的T > 老的 T * (1-x%)
否
19
(图 19)
是
将相应的经压缩的老比特流部分复制到新比特流
1717
将比特流部分的零量化误差复制到帧缓冲器
1719
结束

图 17b

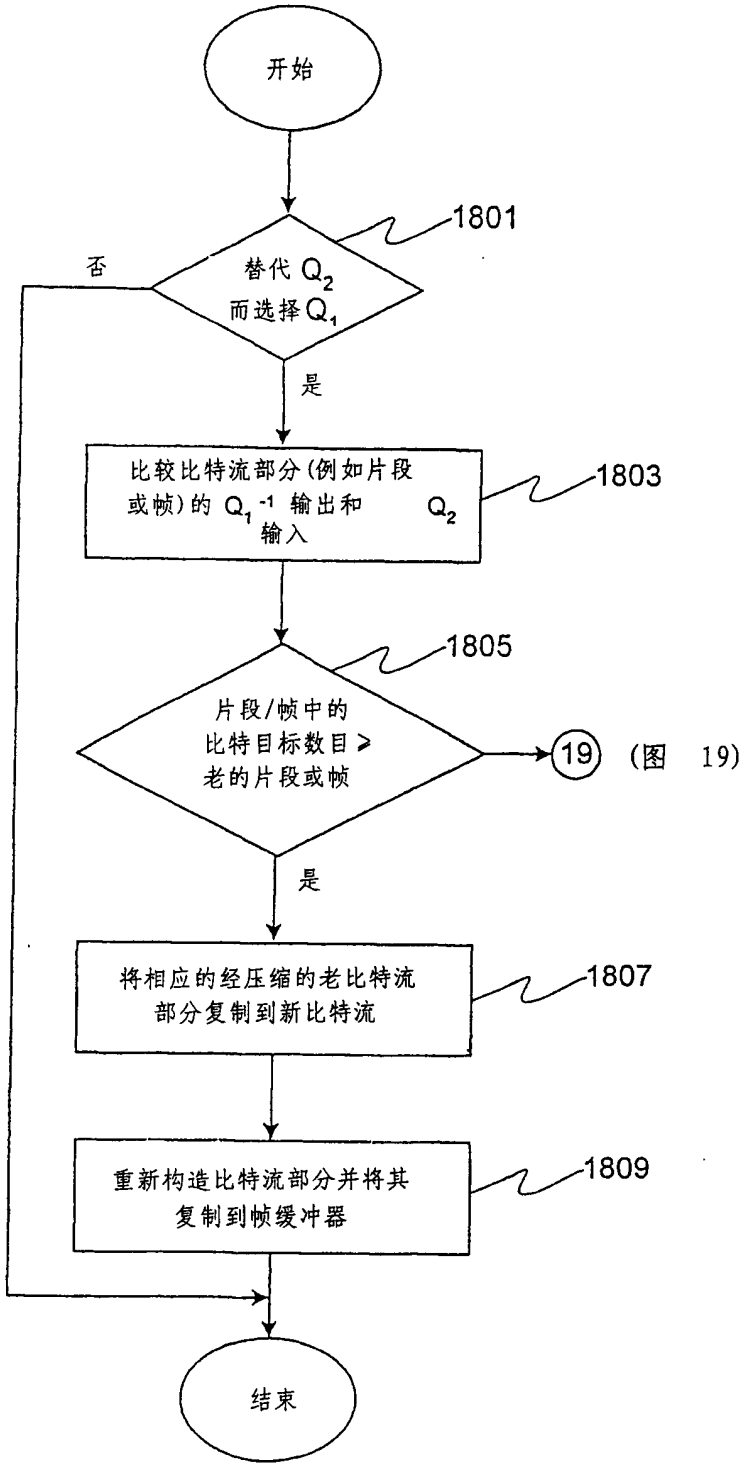

开始
1801
否
替代 Q_2 而选择 Q_1
是
比较比特流部分(例如片段或帧)的 Q_1 -1 输出和 Q_2 输入
1803
1805
片段/帧中的比特目标数目 > 老的片段或帧
19
(图 19)
是
将相应的经压缩的老比特流部分复制到新比特流
1807
重新构造比特流部分并将其复制到帧缓冲器
1809
结束

图 18a

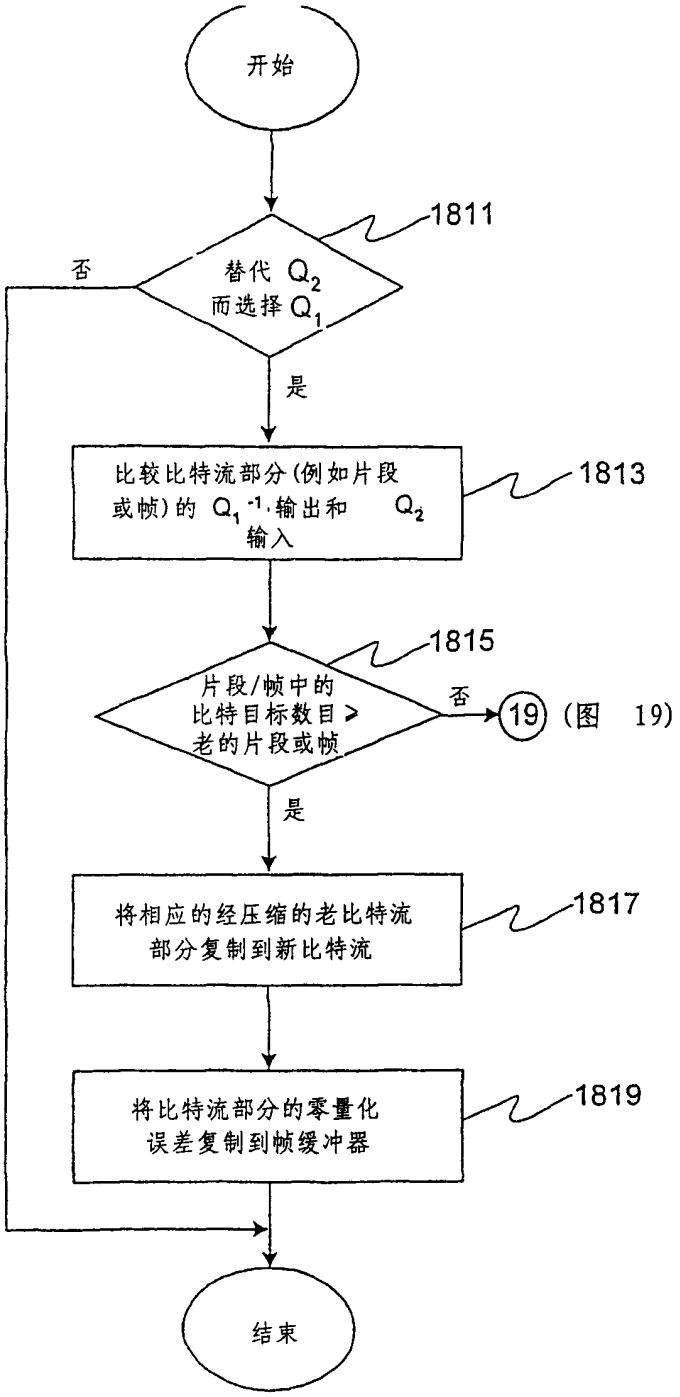

开始
1811
替代 Q_2 而选择 Q_1
否
是
比较比特流部分(例如片段或帧)的 Q_1^{-1} 输出和 Q_2 输入
1813
1815
片段/帧中的比特目标数目 > 老的片段或帧
否
19 (图 19)
是
将相应的经压缩的老比特流部分复制到新比特流
1817
将比特流部分的零量化误差复制到帧缓冲器
1819
结束

图 18b

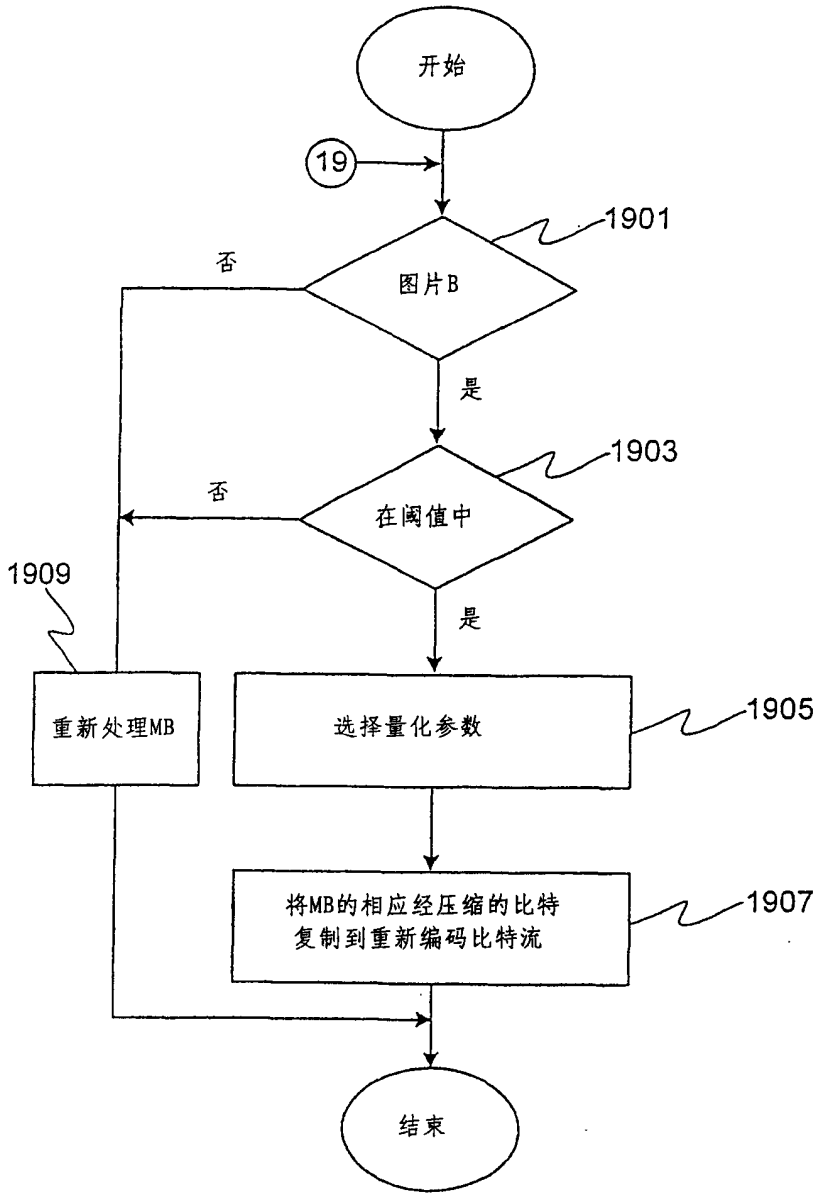

开始
19
1901
图片B
否
是
1903
在阈值中
否
是
1909
重新处理MB
选择量化参数
1905
将MB的相应经压缩的比特
复制到重新编码比特流
1907
结束

图 19

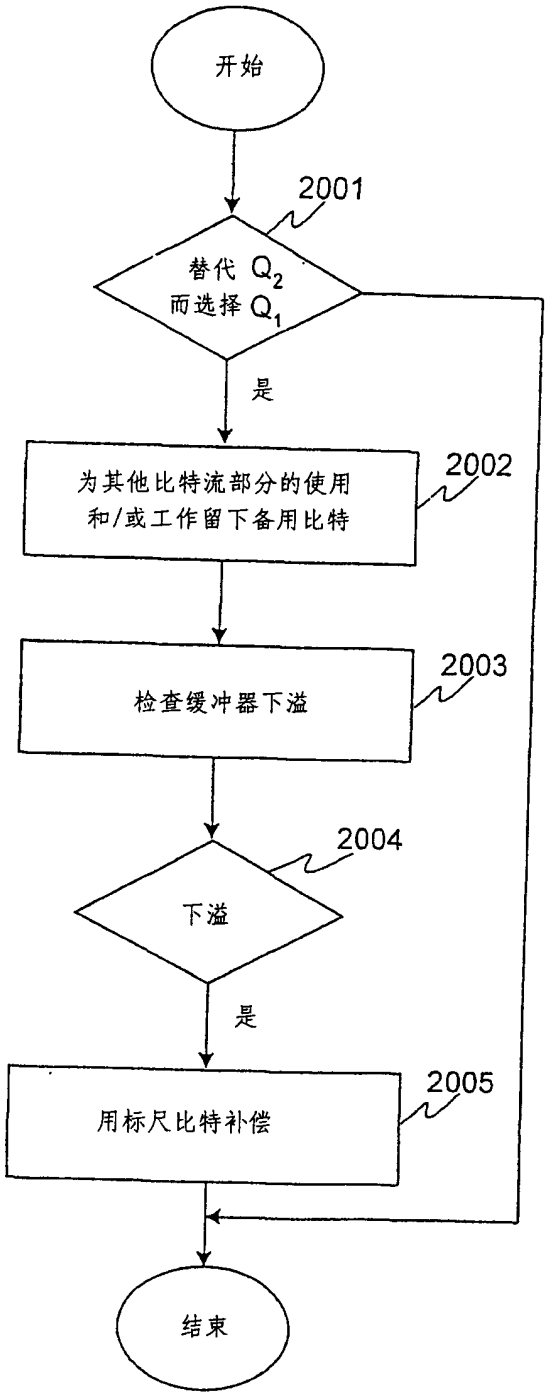

开始
2001
替代 Q_2
而选择 Q_1
是
为其他比特流部分的使用
和/或工作留下备用比特
2002
检查缓冲器下溢
2003
2004
下溢
是
用标尺比特补偿
2005
结束

图 20

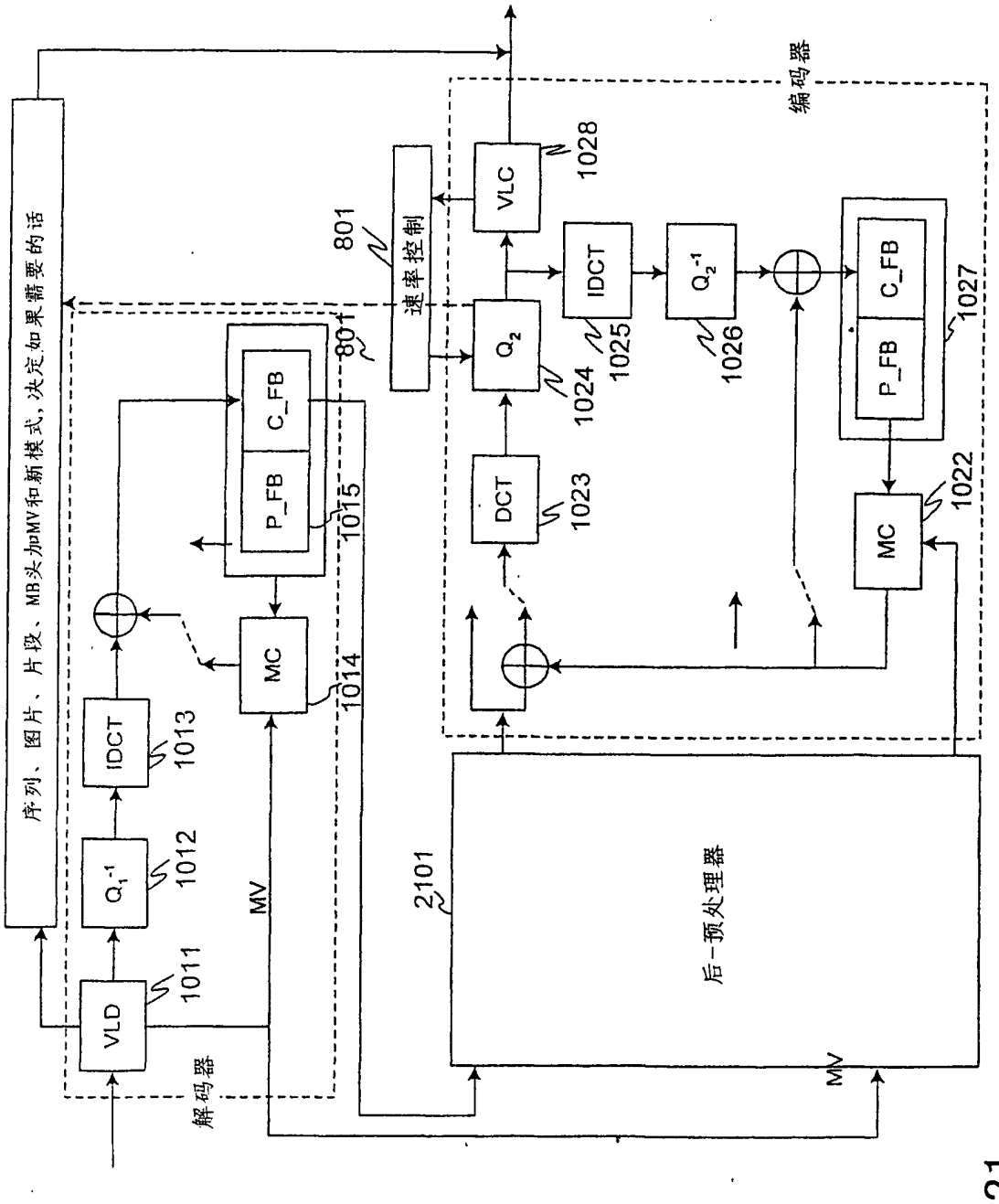

序列、图片、片段、MB头加MV和新模式，决定如果需要的话
VLD
1011
Q_1^{-1}
1012
IDCT
1013
MC
1014
C_FB
P_FB
1015
801
速率控制
VLC
1028
IDCT
1025
Q_2^{-1}
1026
Q_2
1024
DCT
1023
C_FB
P_FB
1027
MC
1022
MV
2101
后-预处理器
MV
解码器
编码器

图 21