

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2021年6月24日 (24.06.2021)



(10) 国际公布号  
WO 2021/121080 A1

(51) 国际专利分类号:  
*H04N 19/124* (2014.01)    *H04N 19/44* (2014.01)  
*H04N 19/172* (2014.01)    *H04N 19/70* (2014.01)

(21) 国际申请号:                    PCT/CN2020/134581

(22) 国际申请日:            2020年12月8日 (08.12.2020)

(25) 申请语言:                    中文

(26) 公布语言:                    中文

(30) 优先权:  
 201911309768.6    2019年12月18日 (18.12.2019) CN

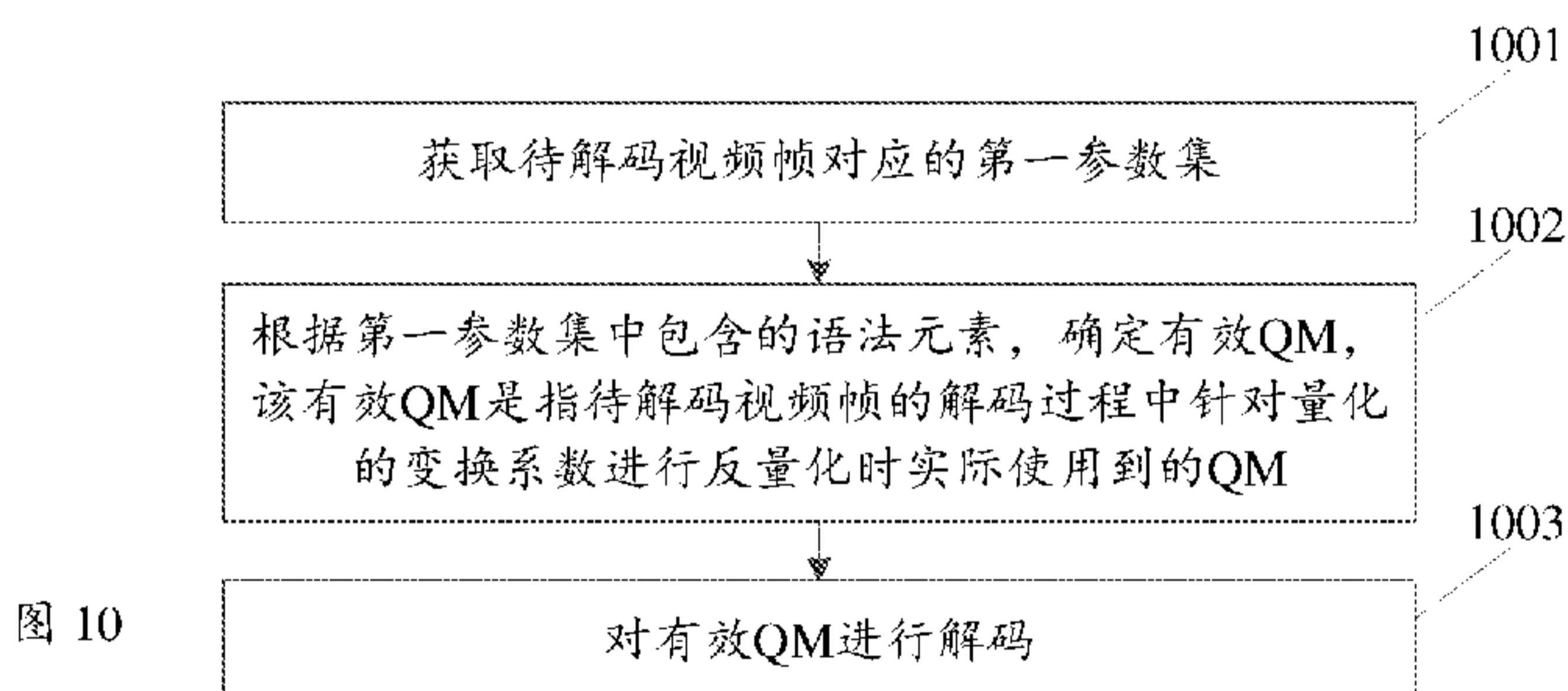
(71) 申请人: 腾讯科技(深圳)有限公司 (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 张洪彬 (ZHANG, Hongbin); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。李翔 (LI, Xiang); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。李贵春 (LI, Guichun); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。刘杉 (LIU, Shan); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京三高永信知识产权代理有限公司 (BEIJING SAN GAO YONG XIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国北京市海淀区学院路蓟门里和景园A座1单元102室, Beijing 100088 (CN)。

(54) Title: VIDEO DECODING METHOD, VIDEO CODING METHOD, DEVICE AND APPARATUS, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 视频解码方法、视频编码方法、装置、设备及存储介质



1001 ACQUIRE A FIRST PARAMETER SET CORRESPONDING TO A VIDEO FRAME TO BE DECODED  
 1002 ACCORDING TO SYNTAX ELEMENTS INCLUDED IN THE FIRST PARAMETER SET, DETERMINE AN EFFECTIVE QM, WHEREIN THE EFFECTIVE QM IS A QM ACTUALLY USED WHEN INVERSE QUANTIZATION IS CARRIED OUT ON A QUANTIZED TRANSFORM COEFFICIENT IN THE DECODING PROCESS OF THE VIDEO FRAME  
 1003 DECODE THE EFFECTIVE QM

(57) Abstract: Provided in the present application are a video decoding method, a video coding method, device and apparatus, and a storage medium. The present application relates to the technical field of video coding and decoding processings. The decoding method comprises: acquiring a first parameter set corresponding to a video frame to be decoded; according to syntax elements included in the first parameter set, determining an effective QM, wherein the effective QM is a QM actually used when inverse quantization is carried out on a quantized transform coefficient in the decoding process of the video frame; and decoding the effective QM. By using the technical solution of the present application, a decoder end only needs to decode the effective QM, such that the computation complexity of the decoder end is reduced.

(57) 摘要: 本申请提供了一种视频解码方法、视频编码方法、装置、设备及存储介质，涉及视频编解码处理技术领域。所述解码方法包括：获取待解码视频帧对应的第一参数集；根据第一参数集中包含的语法元素，确定有效QM，该有效QM是指待解码视频帧的解码过程中针对量化的变换系数进行反量化时实际使用到的QM；对有效QM进行解码。采用本申请技术方案，解码器端仅需对有效QM进行解码，从而降低解码器端的计算复杂度。

WO 2021/121080 A1

**(81)** 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

**(84)** 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

视频解码方法、视频编码方法、装置、设备及存储介质

本申请要求于 2019 年 12 月 18 日提交的申请号为 201911309768.6、发明名称为“视频解码方法、装置、设备及存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

## 技术领域

本申请实施例涉及视频编解码技术领域，特别涉及一种视频解码方法、视频编码方法、装置、设备及存储介质。

## 背景技术

H.266 是在 H.265/HEVC (High Efficient Video Coding, 高效率视频压缩编码) 基础上改进的新一代视频编码技术, 已正式定名为 VVC (Versatile Video Coding, 通用视频编码), 由 JVET (Joint Video Experts Team, 联合视频专家组) 组织引导不断更新完善中。

在第 14 次 JVET 会议上决定, VVC 中可以使用如下两种形式的量化矩阵: 默认量化矩阵和用户定义的量化矩阵, 以支持频率相关缩放。在启用量化矩阵的情况下, 可以根据该量化矩阵中包含的量化系数 (即整数加权值) 对 TB (Transform Block, 变换块) 中的变换系数进行单独量化。

目前 VVC 采用的量化矩阵的解码方法, 解码器端的计算复杂度较高。

## 发明内容

本申请实施例提供了一种视频解码方法、视频编码方法、装置、设备及存储介质, 可降低解码器端的计算复杂度。所述技术方案如下:

一方面, 本申请实施例提供一种视频解码方法, 所述方法包括:

获取待解码视频帧对应的第一参数集, 所述第一参数集包括用于定义 QM (Quantization Matrix, 量化矩阵) 相关的语法元素 (syntax element) 的参数集;

根据所述第一参数集中包含的语法元素, 确定有效 QM, 所述有效 QM 是指所述待解码视频帧的解码过程中针对量化的变换系数进行反量化时实际使用到的 QM;

对所述有效 QM 进行解码。

另一方面, 本申请实施例提供一种视频编码方法, 所述方法包括:

确定待编码视频帧对应的有效 QM, 所述有效 QM 是指所述待编码视频帧的编码过程中针对变换系数进行量化时实际使用到的 QM;

对用于确定所述有效 QM 的语法元素和所述有效 QM 进行编码, 生成第一参数集对应的码流; 其中, 所述第一参数集包括用于定义 QM 相关的语法元素的参数集。

再一方面, 本申请实施例提供一种视频解码装置, 所述装置包括:

参数获取模块, 用于获取待解码视频帧对应的第一参数集, 所述第一参数集包括用于定义 QM 相关的语法元素的参数集;

QM 确定模块, 用于根据所述第一参数集中包含的语法元素, 确定有效 QM, 所述有效 QM 是指所述待解码视频帧的解码过程中针对量化的变换系数进行反量化时实际使用到的 QM;

QM 解码模块, 用于对所述有效 QM 进行解码。

再一方面, 本申请实施例提供一种视频编码装置, 所述装置包括:

QM 确定模块, 用于确定待编码视频帧对应的有效 QM, 所述有效 QM 是指所述待编码视频帧的编码过程中针对变换系数进行量化时实际使用到的 QM;

QM 编码模块, 用于对用于确定所述有效 QM 的语法元素和所述有效 QM 进行编码, 生成第一参数集对应的码流; 其中, 所述第一参数集包括用于定义 QM 相关的语法元素的参数

集。

还一方面，本申请实施例提供一种计算机设备，所述计算机设备包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行以实现上述视频解码方法，或者实现上述视频编码方法。

还一方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由处理器加载并执行以实现上述视频解码方法，或者实现上述视频编码方法。

还一方面，本申请实施例提供一种计算机程序产品，所述计算机程序产品被处理器执行时，用于实现上述视频解码方法，或者实现上述视频编码方法。

本申请实施例提供的技术方案可以包括如下有益效果：

通过获取待解码视频帧对应的第一参数集，根据该第一参数集中包含的语法元素确定有效 QM，该有效 QM 是指在编码生成该待解码视频帧的过程中针对变换系数进行量化时实际使用到的 QM，然后对该有效 QM 进行解码。这样，解码器端仅需对有效 QM 进行解码，从而降低解码器端的计算复杂度。

## 附图说明

图 1 是本申请示例性示出的一种视频编码的示意图；

图 2 是本申请一个实施例提供的通信系统的简化框图；

图 3 是本申请示例性示出的视频编码器和视频解码器在流式传输环境中的放置方式的示意图；

图 4 是本申请一个实施例提供的帧间预测模式下的编码示意图；

图 5 是本申请一个实施例提供的帧内预测模式下的编码示意图；

图 6 是本申请一个实施例提供的视频编码器的功能模块的示意图；

图 7 是本申请一个实施例提供的视频解码器的功能模块的示意图；

图 8 是本申请一个实施例提供的通过下采样复制生成 QM 的示意图；

图 9 是本申请一个实施例提供的对角扫描顺序的示意图；

图 10 是本申请一个实施例提供的视频解码方法的流程图；

图 11 是本申请一个实施例提供的视频编码方法的流程图；

图 12 是本申请一个实施例提供的视频解码装置的框图；

图 13 是本申请另一个实施例提供的视频解码装置的框图；

图 14 是本申请一个实施例提供的视频编码装置的框图；

图 15 是本申请一个实施例提供的计算机设备的结构框图。

## 具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

请参考图 1，当前块 101 包括在运动搜索过程期间已由编码器发现的样本，根据已产生空间偏移的相同大小的先前块，可预测所述样本。另外，可从一个或多个参考图片相关联的元数据中导出所述 MV (Motion Vector, 运动矢量)，而非对 MV 直接编码。例如，使用关联于 A0、A1 和 B0、B1、B2 (分别对应 102 到 106) 五个周围样本中的任一样本的 MV，(按解码次序) 从最近的参考图片的元数据中导出所述 MV。

如图 2 所示，其示出了本申请一个实施例提供的通信系统的简化框图。通信系统 200 包括多个设备，所述设备可通过例如网络 250 彼此通信。举例来说，通信系统 200 包括通过网

络 250 互连的第一设备 210 和第二设备 220。在图 2 的实施例中，第一设备 210 和第二设备 220 执行单向数据传输。举例来说，第一设备 210 可对视频数据例如由第一设备 210 采集的视频图片流进行编码以通过网络 250 传输到第二设备 220。已编码的视频数据以一个或多个已编码视频码流形式传输。第二设备 220 可从网络 250 接收已编码视频数据，对已编码视频数据进行解码以恢复视频数据，并根据恢复的视频数据显示视频图片。单向数据传输在媒体服务等应用中是较常见的。

在另一实施例中，通信系统 200 包括执行已编码视频数据的双向传输的第三设备 230 和第四设备 240，所述双向传输可例如在视频会议期间发生。对于双向数据传输，第三设备 230 和第四设备 240 中的每个设备可对视频数据（例如由设备采集的视频图片流）进行编码，以通过网络 250 传输到第三设备 230 和第四设备 240 中的另一设备。第三设备 230 和第四设备 240 中的每个设备还可接收由第三设备 230 和第四设备 240 中的另一设备传输的已编码视频数据，且可对所述已编码视频数据进行解码以恢复视频数据，且可根据恢复的视频数据在可访问的显示装置上显示视频图片。

在图 2 的实施例中，第一设备 210、第二设备 220、第三设备 230 和第四设备 240 可为服务器、个人计算机和智能电话等计算机设备，但本申请公开的原理可不限于此。本申请实施例适用于 PC (Personal Computer, 个人计算机)、手机、平板电脑、媒体播放器和/或专用视频会议设备。网络 250 表示在第一设备 210、第二设备 220、第三设备 230 和第四设备 240 之间传送已编码视频数据的任何数目的网络，包括例如有线连线的和/或无线通信网络。通信网络 250 可在电路交换和/或分组交换信道中交换数据。该网络可包括电信网络、局域网、广域网和/或互联网。出于本申请的目的，除非在下文中有所解释，否则网络 250 的架构和拓扑对于本申请公开的操作来说可能是无关紧要的。

作为实施例，图 3 示出视频编码器和视频解码器在流式传输环境中的放置方式。本申请所公开主题可同等地适用于其它支持视频的应用，包括例如视频会议、数字 TV (电视)、在包括 CD (Compact Disc, 光盘)、DVD (Digital Versatile Disc, 数字通用光盘)、存储棒等的数字介质上存储压缩视频等等。

流式传输系统可包括采集子系统 313，所述采集子系统可包括数码相机等视频源 301，所述视频源创建未压缩的视频图片流 302。在实施例中，视频图片流 302 包括由数码相机拍摄的样本。相较于已编码的视频数据 304 (或已编码的视频码流)，视频图片流 302 被描绘为粗线以强调高数据量的视频图片流，视频图片流 302 可由电子装置 320 处理，所述电子装置 320 包括耦接到视频源 301 的视频编码器 303。视频编码器 303 可包括硬件、软件或软硬件组合以实现或实施如下文更详细地描述的所公开主题的各方面。相较于视频图片流 302，已编码的视频数据 304 (或已编码的视频码流 304) 被描绘为细线以强调较低数据量的已编码的视频数据 304 (或已编码的视频码流 304)，其可存储在流式传输服务器 305 上以供将来使用。一个或多个流式传输客户端子系统，例如图 3 中的客户端子系统 306 和客户端子系统 308，可访问流式传输服务器 305 以检索已编码的视频数据 304 的副本 307 和副本 309。客户端子系统 306 可包括例如电子装置 330 中的视频解码器 310。视频解码器 310 对已编码的视频数据的传入副本 307 进行解码，且产生可在显示器 312 (例如显示屏) 或另一呈现装置 (未描绘) 上呈现的输出视频图片流 311。在一些流式传输系统中，可根据某些视频编码/压缩标准对已编码的视频数据 304、视频数据 307 和视频数据 309 (例如视频码流) 进行编码。

应注意，电子装置 320 和电子装置 330 可包括其它组件 (未示出)。举例来说，电子装置 320 可包括视频解码器 (未示出)，且电子装置 330 还可包括视频编码器 (未示出)。其中，视频解码器用于对接收到的已编码视频数据进行解码；视频编码器用于对视频数据进行编码。

当对视频帧中的图像块进行编码时，可以使用帧间预测模式或帧内预测模式，在一个或多个已编码参考块的基础上，生成一个预测块。预测块可以是原始块的预估版本。可通过从预测块中减去该原始块来生成残差块，反之亦然，该残差块可用于表示预测残差 (或称为预测误差)。由于需要用于表示预测残差的数据量，通常可能少于需要用于表示原始块的数据量，

因此可以对残差块进行编码以实现较高的压缩比。例如，如图 4 所示，对于帧间预测模式，已编码参考块 41 和待编码块 42 位于两个不同的视频帧。如图 5 所示，对于帧内预测模式，已编码参考块 51 和待编码块 52 位于同一个视频帧。

接着，空间域中残差块的残差值可以转换成频域中的变换系数。该转换可以通过如类似离散余弦变化（Discrete Cosine Transform, DCT）等二维变换来实现。在变换矩阵中，低索引变换系数（如，位于左上区域）可对应于大空间特征并具有相对较大的量值；而高索引变换系数（如，位于右下区域中）可对应于小空间特征并具有相对较小的量值。进一步地，包括量化系数的量化矩阵可应用于变换矩阵，从而量化所有变换系数以成为量化的变换系数。量化的结果是，变换系数的标度或量值可能会降低。一些高索引变换系数可降为零，随后可能在后续扫描和编码步骤中被跳过。

图 6 示出了包括变换模块 62、量化模块 64 以及熵编码模块 66 的示例性的视频编码器 60 的部分。尽管图 6 中未示出，应了解，视频编码器 60 中也可以包括如预测模块、去量化模块、重构模块等其他模块。在操作中，视频编码器 60 可以获取视频帧，视频帧可以包括多个图像块。为了简明起见，对一个图像块进行编码在这里可视为一个示例。为了对图像块进行编码，可以先生成预测块作为该图像块的估计。结合上文，预测块可以由预测模块通过帧间预测或帧内预测模式生成。接着，可以计算该图像块和预测块之间的差值以生成残差块。残差块可由变换模块 62 变换成变换系数。在变换期间，空间域中的残差值包括大特征和小特征，被转换成频域中的变换系数，该频域包括高频带和低频带。然后，量化模块 64 可使用 QM 来量化该变换系数，从而生成量化的变换系数。进一步地，该量化的变换系数可由熵编码模块 66 进行编码，最后作为比特流的一部分从视频编码器 60 发送。

图 7 示出了包括熵解码模块 72、反量化（逆量化）模块 74 以及逆变换模块 76 的示例性的视频解码器 70 的部分。尽管图 7 中未示出，应了解，视频解码器 70 中也可以包括如预测模块、变换模块、量化模块等其他模块。在操作中，视频解码器 70 可以接收从视频编码器 60 输出的比特流，按照帧间预测或帧内预测模式来对比特流执行解码，并输出重构的视频帧。其中，熵解码模块 72 可通过对输入比特流执行熵解码，来生成量化的变换系数。反量化模块 74 可以基于 QM 对量化的变换系数进行反量化，得到经过反量化的变换系数。逆变换模块 76 对经过反量化的变换系数进行逆变换，生成重构的残差块。然后，根据重构的残差块和预测块，生成重构的图像块。

从上文可以看出，QM 是视频编解码过程中必不可少的一部分。QM 的配置可确定保留或滤出多少变换系数的信息，因而 QM 可影响编码性能以及编码质量。实际上，编码器和解码器中都需要 QM。具体来说，为了正确解码图像，需要在编码器中对 QM 中关于量化系数的信息进行编码并将该信息从编码器中发送到解码器。在视频编解码技术和标准中，QM 可能有时称为缩放矩阵或权重矩阵。因此，本文使用的术语“QM”可以是涵盖量化矩阵、缩放矩阵、权重矩阵，以及其他等效术语的通用术语。

下面，对本申请实施例中涉及的一些基本概念进行介绍说明。

#### 1、量化矩阵

VTM（VVC Test Model, VVC 测试模型）的最新版本（即 VTM7）中，不仅允许正方形 TB，也允许非正方形 TB，导致 QM 数量较多。为了减少 QM 信令的位数和内存需求，VVC 对于非正方形 TB 和大型正方形 TB，采用了上采样和复制设计。

非正方形 QM 不存在于 VVC 比特流中，它们是通过在解码器侧复制相应的正方形 QM 而获得的。更具体地说， $32 \times 4$  QM 是通过复制  $32 \times 32$  QM 的第 0、8、16 和 24 行获得的。如图 8 所示，通过对  $32 \times 32$  QM 进行降采样获得  $32 \times 4$  QM，以斜线填充的行 0、8、16 和 24 从  $32 \times 32$  QM 复制到  $32 \times 4$  QM。

当正方形 TB 的尺寸大于  $8 \times 8$  时，在 VTM7 中相应的 QM 尺寸被约束为  $8 \times 8$ 。对这些  $8 \times 8$  QM 采用上采样方法以创建  $16 \times 16$ 、 $32 \times 32$  和  $64 \times 64$  QM。更具体地说，为了创建  $16 \times 16$  尺寸

的QM, 其对应的8×8尺寸的QM中的每个元素被上采样并复制到2×2区域中; 为了创建32×32尺寸的QM, 其对应的8×8尺寸的QM中的每个元素被上采样并复制到4×4区域中。

需要在VTM7中编码多达28个QM。表1根据分别在表2和表3中指定的变量sizeId和matrixId确定QM的标识符变量(id)。其中, sizeId表示量化矩阵的尺寸, matrixId是根据预测模式(predMode)和颜色分量(cIdx)的QM类型标识符。

表1-根据sizeId和matrixId确定QM的id

<b>id</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>sizeId</b>	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3
<b>matrixId</b>	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1
<b>id</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>
<b>sizeId</b>	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
<b>matrixId</b>	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
<b>id</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>		
<b>sizeId</b>	5	5	5	5	5	5	6	6		
<b>matrixId</b>	0	1	2	3	4	5	0	3		

表2-sizeId的定义规范

QM 的尺寸	sizeId	解码的 QM	
2x2	1	2x2	--
4x4	2	4x4	--
8x8	3	8x8	--
16x16	4	8x8	1 DC
32x32	5	8x8	1 DC
64x64	6	8x8	1 DC

表3-matrixId的定义规范

sizeId	predMode	cIdx	matrixId
2, 3, 4, 5, 6	MODE_INTRA	0 (Y)	0
2, 3, 4, 5, 6	MODE_INTRA	1 (Cb)	1
2, 3, 4, 5, 6	MODE_INTRA	2 (Cr)	2
2, 3, 4, 5, 6	MODE_INTER, MODE_IBC	0 (Y)	3
1, 2, 3, 4, 5, 6	MODE_INTER, MODE_IBC	1 (Cb)	4
1, 2, 3, 4, 5, 6	MODE_INTER, MODE_IBC	2 (Cr)	5

在表2中, 当sizeId大于3时, 具有DC (Direct Current, 直流) 系数, DC系数是QM中(0, 0)位置的元素值。在VVC中, 当DC值为0时, 该QM会使用默认的QM, 但是该QM依然会被传输, 主要原因在于未编码的QM可能需要参考该QM。当DC值不为0时,

该 QM 会使用用户定义的 QM，并采用下文介绍的编码方式进行编码后传输。

在表 3 中，MODE\_INTRA 表示帧内预测模式，MODE\_INTER 表示帧间预测模式，MODE\_IBC 表示 IBC (Intra Block Copy, 帧内块复制) 预测模式。Y 表示亮度，Cb 和 Cr 表示色度。

## 2、量化矩阵编码方式

为了减少比特开销，VTM7 采用帧内和帧间预测编码对 28 个 QM 进行编码。

在帧内预测模式中，DPCM (Differential Pulse Code Modulation, 差分脉冲编码调制) 编码以对角扫描顺序应用于 QM。DPCM 帧内残差也需要在比特流中传输。示例性地，如图 9 所示，以 4x4 尺寸的 QM 为例，对角扫描顺序依次为 (0, 0), (1, 0), (0, 1), (2, 0), (1, 1), ..., (2, 3), (3, 3)。

有 2 种帧间预测模式，即复制模式和预测模式。在复制模式中，要编码的当前 QM 与被称为参考 QM 的一个解码可用 QM 完全相同。这也意味着复制模式具有零帧间残差，当然不需要发信号通知残差。编码器应该在当前 QM 和其参考之间传输增量 ID，使得解码器可以通过直接复制参考 QM 来重构当前 QM。预测模式类似于复制模式，但具有额外的帧间残差。DPCM 编码以对角扫描顺序应用于帧间残差，编码器需要在比特流中传输 DPCM 帧间残差。

如上文所述，当 QM 的 sizeId 大于 3 时，应用上采样算法将 QM 中的每个元素复制到大的正方形区域中。由于 (0, 0) 位置的 DC 系数对于重构视频最重要，因此 VTM7 直接对其进行编码，而不是从其它 QM 的对应元素复制。对于每个 QM，使用模式判决来计算该 QM 的 3 个候选模式 (也即帧间预测模式的复制模式、帧间预测模式的预测模式和帧内预测模式) 的比特成本，并且选择具有最小比特成本的一个作为最终的最优模式。然后，采用该最优模式对该 QM 进行编码。

## 3、量化矩阵信令

通过使用 QM，VVC 支持变换块的频率相关量化。假设 QM 为 W，W[x][y] 表示 TB 中位置 (x,y) 处的变换系数的 QM 权重。对于变换系数 coeff[x][y]，采用如下公式 1 计算量化的变换系数：level[x][y]：

$$\text{level}[x][y] = (\text{coeff}[x][y] \times \frac{16}{W[x][y] \times QP} + \text{offset}) \quad \text{公式 1}$$

其中，QP 是量化参数 (也可称为量化步长)，offset 为偏移值。W[x][y]=16 表示在位置 (x,y) 处没有对变换系数进行加权。此外，当 QM 中的所有元素的值都等于 16 时，与不使用 QM 的效果相同。

SPS (Sequence Parameter Set, 序列参数集) 语法元素 sps\_scaling\_list\_enable\_flag 用于表明对于其图像报头 (Picture Header, PH) 已经引用该 SPS 的那些图像是否启用 QM。当启用该标志 (flag) 时，也即当启用 sps\_scaling\_list\_enable\_flag 时，PH 中的附加标志用于控制是使用所有元素都等于 16 的默认 QM 还是使用用户定义的 QM。在 VTM7 中，用户定义的 QM 在 APS (Adaptive Parameter Set, 自适应参数集) 中通知。如果在 SPS 和 PH 中启用用户定义的 QM，则可以在 PH 中发送 1 个 APS 索引，以用于指定已引用此 PH 的图像的 QM 集。

在一个 APS 中，应该通知多达 28 组 QM 编码模式、Δid (增量 id)、AC 和 DC 系数。在每个 APS 中，28 组 QM 按 id 的递增顺序进行编解码。

在 VVC 草案 7 中，QM 编码模式、Δid (增量 id)、AC 和 DC 系数的语法 (syntaxes) 和语义 (semantics) 定义如下表 4 所示：

表 4

scaling_list_data() {	描述符
<b>scaling_matrix_for_lfnst_disabled_flag</b>	u(1)
for( id = 0; id < 28; id ++ )	
matrixSize = (id < 2) ? 2 : (( id < 8 ) ? 4 : 8 )	
<b>scaling_list_copy_mode_flag[ id ]</b>	u(1)
if( !scaling_list_copy_mode_flag[ id ] )	



scaling\_list\_dc\_coef[ id - 14 ] 用在 id 大于 13 时计算变量 ScalingMatrixDC[ id - 14 ] 的值，如下公式 5 所示：

$$\text{ScalingMatrixDCRec}[ id - 14 ] = ( \text{ScalingMatrixDCPred} + \text{scaling\_list\_dc\_coef}[ id - 14 ] + 256 ) \% 256 \quad \text{公式 5}$$

其中，%表示求余数。

当不存在时， scaling\_list\_dc\_coef[ id - 14 ] 的值被推断为等于 0。 scaling\_list\_dc\_coef[ id - 14 ] 的值应在 -128 到 127 这一范围内（包括 -128 和 127）。 ScalingMatrixDCRec[ id - 14 ] 的值应该大于 0。

scaling\_list\_delta\_coef[ id ][ i ] 表示当 scaling\_list\_copy\_mode\_flag[ id ] 等于 0 时，当前矩阵系数 ScalingList[id][i] 与前一个矩阵系数 ScalingList[id][i-1] 之间的差值。 scaling\_list\_delta\_coef[ id ][ i ] 的值应在 -128 到 127 这一范围内（包括 -128 和 127）。当 scaling\_list\_copy\_mode\_flag[ id ] 等于 1 时， ScalingList[id] 的所有元素都设置为等于 0。

matrixSize×matrixSize 的 QM 的 ScalingMatrixRec[ id ] 可采用如下公式 6 计算：

$$\text{ScalingMatrixRec}[ id ][ x ][ y ] = ( \text{ScalingMatrixPred}[ x ][ y ] + \text{ScalingList}[ id ][ k ] + 256 ) \% 256 \quad \text{公式 6}$$

其中，%表示求余数， k ∈ [0, (matrixSize×matrixSize-1)]。

x = DiagScanOrder[ Log2( matrixSize ) ][ Log2( matrixSize ) ][ k ][ 0 ]，且

y = DiagScanOrder[ Log2( matrixSize ) ][ Log2( matrixSize ) ][ k ][ 1 ]。

ScalingMatrixRec[ id ][ x ][ y ] 的值应大于 0。

考虑一个 QM 的解码过程，即根据上述语法元素解码获得 ScalingMatrixRec[ id ][ x ][ y ] 和 ScalingMatrixDCRec 的过程。

#### 4、通过 SPS 限制 TB 大小

在 VVC 草案 7 中，与 TB 大小约束相关的 SPS 语法和语义定义如下表 5 所示：

表 5

seq_parameter_set_rbsp( ) {	描述符
...	
<b>chroma_format_idc</b>	u(2)
if( chroma_format_idc == 3 )	
<b>separate_colour_plane_flag</b>	u(1)
...	
<b>sps_log2_ctu_size_minus5</b>	u(2)
...	
<b>sps_max_luma_transform_size_64_flag</b>	u(1)
...	
<b>log2_min_luma_coding_block_size_minus2</b>	ue(v)
...	
if( separate_colour_plane_flag == 1 )	
<b>colour_plane_id</b>	u(2)
...	
}	

sps\_max\_luma\_transform\_size\_64\_flag 等于 1 表示亮度采样中的最大变换块大小等于 64。 sps\_max\_luma\_transform\_size\_64\_flag 等于 0 表示亮度采样中的最大变换块大小等于 32。

chroma\_format\_idc 表示亮度采样对应的色度采样，如表 6 所示：

表 6

chroma_format_idc	separate_colour_plane_flag	Chroma format	SubWidth C	SubHeight C

0	0	Monochrome	1	1
1	0	4:2:0	2	2
2	0	4:2:2	2	1
3	0	4:4:4	1	1
3	1	4:4:4	1	1

在上述表 6 中，SubWidthC 和 SubHeightC 分别表示色度分量对应的 CTU (Coding Tree Unit, 编码树单元) 的宽和高，Monochrome 表示没有色度分量。

separate\_colour\_plane\_flag 等于 1 表示 4:4:4 色度格式的三个颜色分量分别编码。separate\_colour\_plane\_flag 等于 0 表示不单独编码颜色分量。当 separate\_colour\_plane\_flag 不存在时，其值被推断为等于 0。

当 separate\_colour\_plane\_flag 等于 1 时，编码图像由三个单独的分量组成，每个分量由一个颜色平面 (Y, Cb 或 Cr) 的编码样本组成，并使用单色编码语法。在这种情况下，每个颜色平面都与特定的 colour\_plane\_id 值相关联。

colour\_plane\_id 指定与 PH 关联的切片相关联的颜色平面，当 separate\_colour\_plane\_flag 等于 1 时，colour\_plane\_id 的值应在 0 到 2 的范围内 (包括 0 和 2)。colour\_plane\_id 的值 0、1 和 2 分别对应于 Y、Cb 和 Cr 平面。需要注意的是，具有不同 colour\_plane\_id 值的图像的解码过程之间没有依赖性。

sps\_log2\_ctu\_size\_minus5 加 5 表示每个 CTU 的亮度编码树块大小。sps\_log2\_ctu\_size\_minus5 的值小于或等于 2 是比特流一致性的要求。

基于 sps\_log2\_ctu\_size\_minus5 可以计算出最大的亮度编码块尺寸：

$$\text{CtbLog2SizeY} = \text{sps\_log2\_ctu\_size\_minus5} + 5$$

$$\text{CtbSizeY} = 1 \ll \text{CtbLog2SizeY}$$

其中，CtbSizeY 表示最大的亮度编码块尺寸，CtbLog2SizeY 表示以 2 为底的 CtbSizeY 的对数，<< 为左移运算符。

log2\_min\_luma\_coding\_block\_size\_minus2 加 2 表示最小的亮度编码块尺寸。log2\_min\_luma\_coding\_block\_size\_minus2 的取值范围应在 0 到 sps\_log2\_ctu\_size\_minus5+3 的范围内，包括 0 和 sps\_log2\_ctu\_size\_minus5+3。

变量 MinCbLog2SizeY、MinCbSizeY 和 VSize 的计算过程如下：

$$\text{MinCbLog2SizeY} = \text{log2\_min\_luma\_coding\_block\_size\_minus2} + 2 \quad \text{公式 7}$$

$$\text{MinCbSizeY} = 1 \ll \text{MinCbLog2SizeY} \quad \text{公式 8}$$

$$\text{VSize} = \text{Min}(64, \text{CtbSizeY}) \quad \text{公式 9}$$

其中，MinCbSizeY 表示最小的亮度编码块尺寸，MinCbLog2SizeY 表示以 2 为底 MinCbSizeY 的对数，VSize 表示最大的亮度编码块尺寸，<< 为左移运算符。MinCbSizeY 的值应小于或等于 VSize。

每个色度 CTB (Coding Tree Block, 树形编码块) 的宽和高，即变量 CtbWidthC 和 CtbHeightC 采用如下方式确定：

如果 chroma\_format\_idc 等于 0 (单色) 或 Separate\_color\_Plane\_flag 等于 1，则 CtbWidthC 和 CtbHeightC 都等于 0。

否则，CtbWidthC 和 CtbHeightC 采用如下公式计算：

$$\text{CtbWidthC} = \text{CtbSizeY} / \text{SubWidthC} \quad \text{公式 10}$$

$$\text{CtbHeightC} = \text{CtbSizeY} / \text{SubHeightC} \quad \text{公式 11}$$

其中，CtbSizeY 表示亮度 CTB 的尺寸。

目前 VVC 采用的针对量化矩阵的编码方法,全部的 28 个 QM 都会被编码并在 APS 中传输,这就导致 QM 信令需要占用较多的码字,比特开销大,而且会增加解码器端的计算复杂度。在本申请实施例提供的技术方案中,通过获取待解码视频帧对应的第一参数集,根据该第一参数集中包含的语法元素确定有效 QM,该有效 QM 是指在编码生成该待解码视频帧的过程中针对变换系数进行量化时实际使用到的 QM,然后对该有效 QM 进行解码。这样,编码器端仅对有效 QM 进行编码传输,从而有助于节省 QM 信令需要占用的码字,降低比特开销,且解码器端仅需对有效 QM 进行解码,从而降低解码器端的计算复杂度。

需要说明的一点是,本申请实施例提供的技术方案可以应用于 H.266/VVC 标准或者下一代视频编解码标准中,本申请实施例对此不作限定。

还需要说明的一点是,本申请实施例提供的视频解码方法,各步骤的执行主体为解码端设备,本申请实施例提供的视频编码方法的各步骤的执行主体为编码端设备,解码端设备和编码端设备均可以是计算机设备,该计算机设备是指具备数据计算、处理和存储能力的电子设备,如 PC、手机、平板电脑、媒体播放器、专用视频会议设备、服务器等等。

另外,本申请所提供的方法可以单独使用或以任意顺序与其他方法合并使用。基于本申请所提供方法的编码器和解码器,可以由 1 个或多个处理器或是 1 个或多个集成电路来实现。下面,通过几个实施例对本申请技术方案进行介绍说明。

请参考图 10,其示出了本申请一个实施例提供的视频解码方法的流程图。在本实施例中,主要以该方法应用于上文介绍的解码端设备中来举例说明。该方法可以包括如下几个步骤(1001~1003):

步骤 1001,获取待解码视频帧对应的第一参数集。

待解码视频帧可以是待解码视频中的任意一个待解码的视频帧(或称为图像帧)。第一参数集包括用于定义 QM 相关的语法元素的参数集,例如,解码端设备根据该第一参数集中的语法元素,可以解码获得 QM。

可选地,第一参数集为 APS。当然,在一些其它实施例中,第一参数集也可以不是 APS,还可以是 SPS 等,本申请实施例对此不作限定。

步骤 1002,根据第一参数集中包含的语法元素,确定有效 QM,该有效 QM 是指待解码视频帧的解码过程中针对量化的变换系数进行反量化时实际使用到的 QM。

假设针对量化的变换系数进行反量化时可能使用到的 QM 的数量为  $n$ ,那么该有效 QM 的数量有可能小于  $n$ ,也有可能等于  $n$ , $n$  为正整数。例如,当针对量化的变换系数进行反量化时实际使用到全部  $n$  个 QM,则有效 QM 的数量即为  $n$ ;当针对量化的变换系数进行反量化时实际使用到全部  $n$  个 QM 中的部分 QM(如  $m$  个 QM, $m$  为小于  $n$  的正整数),则有效 QM 的数量即为  $m$ 。

通过在第一参数集中定义用于确定有效 QM 的语法元素,解码端设备通过读取该语法元素可以确定出哪些是有效 QM,哪些不是有效 QM。对于不是有效 QM 的 QM(可称为无效 QM),也即编码生成待解码视频帧的过程中针对变换系数进行量化时实际未使用到的 QM,解码端设备可以无需对其进行解码。

可选地,对于不属于有效 QM 的其它 QM,预定义其所有元素为默认值。可选地,该默认值为 16,结合公式 1,此时由于 TB 中所有的变换系数的伸缩量化系数都为 1,所以与不使用 QM 的效果相同。

步骤 1003,对有效 QM 进行解码。

在确定出有效 QM 之后,由于有效 QM 的数量有可能是一个,也有可能是多个,因此解码端设备需要分别对每个有效 QM 进行解码。以任意一个有效 QM 为例,在对该有效 QM 进行解码时,可以确定该有效 QM 对应的编码模式,然后根据该编码模式来解码该有效 QM。

例如,结合上述表 1,针对变换系数进行量化时可能使用到的 QM 的数量为 28 个,假设确定出其中 12 个为有效 QM,那么解码端设备仅需对该 12 个有效 QM 进行解码即可,而无

需对其余的 16 个无效 QM 进行解码。

综上所述，本申请实施例提供的技术方案中，通过获取待解码视频帧对应的第一参数集，根据该第一参数集中包含的语法元素确定有效 QM，该有效 QM 是指在编码生成该待解码视频帧的过程中针对变换系数进行量化时实际使用到的 QM，然后对该有效 QM 进行解码。这样，解码器端仅需对有效 QM 进行解码，从而降低解码器端的计算复杂度。

在示例性实施例中，上述根据第一参数集中包含的语法元素，确定有效 QM，包括如下几个子步骤：

1、根据第一参数集中包含的语法元素，确定 QM 的有效尺寸范围；

QM 的有效尺寸范围定义了和解码过程中针对量化的变换系数进行反量化时实际使用到的 QM 的最小尺寸和最大尺寸。另外，QM 尺寸的取值为 2 的指数幂，如 2、4、8、16、32 和 64 等。

2、将属于该有效尺寸范围内的 QM，确定为有效 QM。

例如，当 QM 的有效尺寸范围为[4,32]时，有效 QM 包括 4×4 尺寸的 QM、8×8 尺寸的 QM、16×16 尺寸的 QM 和 32×32 尺寸的 QM。又例如，当 QM 的有效尺寸范围为[8,16]时，有效 QM 包括 8×8 尺寸的 QM 和 16×16 尺寸的 QM。

例如，假设确定出 QM 的有效尺寸范围为[8,16]，结合上述表 1 和表 2，8×8 尺寸的 QM 对应的 sizeId 是 3，16×16 尺寸的 QM 对应的 sizeId 是 4，解码端设备确定 id 为 8~19 的共 12 个 QM 为有效 QM，其余的 id 为 0~7 和 20~27 的 16 个 QM 为无效 QM。

在一个示例中，采用如下方式，根据第一参数集中包含的语法元素确定 QM 的有效尺寸范围：

1.1、根据第一参数集中包含的语法元素，确定最小的亮度编码块尺寸、亮度编码树的块尺寸和最大的亮度 TB 尺寸；

可选地，在第一参数集中定义第一语法元素，该第一语法元素用于指示最小的亮度编码块尺寸；在第一参数集中定义第二语法元素，该第二语法元素用于指示亮度编码树的块尺寸；在第一参数集中定义第三语法元素，该第三语法元素用于指示最大的亮度 TB 尺寸。解码端设备从第一参数集中读取上述第一语法元素、第二语法元素和第三语法元素，确定最小的亮度编码块尺寸、亮度编码树的块尺寸和最大的亮度 TB 尺寸。

1.2、根据最小的亮度编码块尺寸、亮度编码树的块尺寸和最大的亮度 TB 尺寸，确定亮度 QM 的有效尺寸范围；其中，亮度 QM 的有效尺寸范围包括亮度 QM 的最小尺寸和最大尺寸；

可选地，解码端设备根据最小的亮度编码块尺寸，确定亮度 QM 的最小尺寸。例如，该最小的亮度编码块尺寸即被确定为亮度 QM 的最小尺寸。解码端设备将亮度编码树的块尺寸和最大的亮度 TB 尺寸中的较大值，确定为亮度 QM 的最大尺寸。例如，当亮度编码树的块尺寸大于最大的亮度 TB 尺寸时，该亮度编码树的块尺寸即被确定为亮度 QM 的最大尺寸；当亮度编码树的块尺寸小于最大的亮度 TB 尺寸时，该最大的亮度 TB 尺寸即被确定为亮度 QM 的最大尺寸；当亮度编码树的块尺寸等于最大的亮度 TB 尺寸时，由于两者相等，因此将亮度编码树的块尺寸确定为亮度 QM 的最大尺寸，或者将最大的亮度 TB 尺寸确定为亮度 QM 的最大尺寸，结果相同。

1.3、根据亮度 QM 的有效尺寸范围和色度分量相对于亮度分量的采样率，确定色度 QM 的有效尺寸范围；其中，色度 QM 的有效尺寸范围包括色度 QM 的最小尺寸和最大尺寸。

可选地，在第一参数集中定义第四语法元素，该第四语法元素用于指示色度分量相对于亮度分量的采样率。

可选地，解码端设备根据亮度 QM 的最小尺寸和色度分量相对于亮度分量的采样率，计算色度 QM 的最小尺寸；根据亮度 QM 的最大尺寸和色度分量相对于亮度分量的采样率，计算色度 QM 的最大尺寸。

在示例性实施例中，以第一参数集为 APS 为例，APS 中包含的语法元素和语法结构表如下表 7 所示：

表 7

	描述符
scaling_list_data() {	
scaling_matrix_for_lfnst_disabled_flag	u(1)
aps_qm_size_info_present_flag	u(1)
if (aps_qm_size_info_present_flag) {	
aps_log2_ctu_size_minus5	u(2)
aps_log2_min_luma_coding_block_size_minus2	ue(v)
aps_max_luma_transform_size_64_flag	u(1)
aps_chroma_format_idc	u(2)
}	
for( id = 0; id < 28; id ++ ) {	
matrixSize = ( id < 2 ) ? 2 : ( ( id < 8 ) ? 4 : 8 )	
if((cIdx==0 && ( matrixQMSize >= minQMSizeY && matrixQMSize <= maxQMSizeY ).    (cIdx!=0 && ( matrixQMSize >= minQMSizeUV && matrixQMSize <= maxQMSizeUV )) ) {	
scaling_list_copy_mode_flag[ id ]	u(1)
if( !scaling_list_copy_mode_flag[ id ] )	
scaling_list_pred_mode_flag[ id ]	u(1)
if( ( scaling_list_copy_mode_flag[ id ]    scaling_list_pred_mode_flag [ id ] ) && id != 0&& id != 2&& id != 8)	
scaling_list_pred_id_delta[ id ]	ue(v)
if( !scaling_list_copy_mode_flag[ id ] ) {	
nextCoef = 0	
if( id > 13 ) {	
scaling_list_dc_coef[ id - 14 ]	se(v)
nextCoef += scaling_list_dc_coef[ id - 14 ]	
}	
for( i = 0; i < matrixSize * matrixSize; i++ ) {	
x = DiagScanOrder[ 3 ][ 3 ][ i ][ 0 ]	
y = DiagScanOrder[ 3 ][ 3 ][ i ][ 1 ]	
if( !( id > 25 && x >= 4 && y >= 4 ) ) {	
scaling_list_delta_coef[ id ][ i ]	se(v)
nextCoef += scaling_list_delta_coef[ id ][ i ]	
}	
ScalingList[ id ][ i ] = nextCoef	
}	
}	
}	
}	
}	
}	

aps\_qm\_size\_info\_present\_flag 表示与 QM 尺寸相关的语法元素是否存在于比特流中。其值为 1 表示 QM 尺寸相关的语法元素将出现在比特流中，并可以据此确定出 QM 的有效尺寸范围，以此来决定哪种尺寸的 QM 需要解码。其值为 0 表示 QM 尺寸相关的语法元素将不存在于比特流中，所有尺寸的 QM 都需要解码。

aps\_log2\_ctu\_size\_minus5 其值加 5 指明亮度编码树的块尺寸。规定其值与语法元素 sps\_log2\_ctu\_size\_minus5 取值相同。

aps\_log2\_min\_luma\_coding\_block\_size\_minus2 其值加 2 指明最小的亮度编码块尺寸。规定其值与语法元素 sps\_log2\_min\_luma\_coding\_block\_size\_minus2 的取值相同。

aps\_max\_luma\_transform\_size\_64\_flag 其值为 1，表示最大的亮度 TB 尺寸为 64；其值为

0, 表示最大的亮度 TB 尺寸为 32。规定其值与语法元素 `sps_max_luma_transform_size_64_flag` 的取值相同。

`aps_chroma_format_idc` 指明色度分量相对于亮度分量的采样率, 具体如表 6 所示。规定其值与语法元素 `chroma_format_idc` 的取值相同。

基于上述语法元素, 变量 `minQMSizeY` (表示亮度 QM 的最小尺寸) 和 `maxQMSizeY` (表示亮度 QM 的最大尺寸) 的推导过程如下:

当语法元素 `aps_qm_size_info_present_flag` 的值为 1 时,

$$\text{minQMSizeY} = 1 \ll (\text{aps\_log2\_min\_luma\_coding\_block\_size\_minus2} + 2) \quad \text{公式 12}$$

$$\text{maxQMSizeY} = \max(1 \ll (\text{aps\_log2\_ctu\_size\_minus5} + 5), \text{aps\_max\_luma\_transform\_size\_64\_flag} ? 64 : 32) \quad \text{公式 13}$$

其中,  $\ll$  为左移运算符,  $? :$  为三目条件运算符。

当语法元素 `aps_qm_size_info_present_flag` 的值为 0 时,

$$\text{minQMSizeY} = 4;$$

$$\text{maxQMSizeY} = 64。$$

变量 `minQMSizeUV` (表示色度 QM 的最小尺寸) 和 `maxQMSizeUV` (表示色度 QM 的最大尺寸) 的推导过程如下:

当语法元素 `aps_qm_size_info_present_flag` 的值为 1 时,

$$\text{minQMSizeUV} = (!\text{aps\_chroma\_format\_idc}) ? 0 : \text{minQMSizeY} / \text{SubWidthC} \quad \text{公式 14}$$

$$\text{maxQMSizeUV} = (!\text{aps\_chroma\_format\_idc}) ? 0 : \text{maxQMSizeY} / \text{SubHeightC} \quad \text{公式 15}$$

其中,  $!$  表示逻辑非运算,  $? :$  为三目条件运算符。

上述公式 14 和公式 15 释义如下:

如果不存在 `aps_chroma_format_idc`, 则  $\text{minQMSizeUV} = 0$ ; 反之,  $\text{minQMSizeUV} = \text{minQMSizeY} / \text{SubWidthC}$ ;

如果不存在 `aps_chroma_format_idc`, 则  $\text{maxQMSizeUV} = 0$ ; 反之,  $\text{maxQMSizeUV} = \text{maxQMSizeY} / \text{SubHeightC}$ 。

当语法元素 `aps_qm_size_info_present_flag` 的值为 0 时,

$$\text{minQMSizeUV} = 2;$$

$$\text{maxQMSizeUV} = 32。$$

在表 7 所示的语法结构表中, 变量 `cIdx` 表示当前 QM 对应的色彩分量。对于亮度分量 Y, 其值为 0; 对于色度 Cb, 其值为 1; 对于色度 Cr, 其值为 2。变量 `matrixSize` 表示当前 QM 的实际编码尺寸, 由表 2 第 3 列指明。变量 `matrixQMSize` 表示与当前 QM 相对应的 TB 尺寸, 由表 1 和表 2 指明。

在表 7 所示的语法结构表中, 解码端设备先对本申请提出的 2 个条件进行判断, 然后决定是否对当前 QM 进行解码。以确定第一 QM 是否为有效 QM 为例 (该第一 QM 可以是任意一个可用的 QM, 即上述全部 28 个 QM 中的任意一个), 若第一 QM 满足第一条件和第二条件其中之一, 则确定该第一 QM 为有效 QM。

其中, 第一条件为  $\text{cIdx} == 0 \ \&\& \ (\text{matrixQMSize} \geq \text{minQMSizeY} \ \&\& \ \text{matrixQMSize} \leq \text{maxQMSizeY})$ , 该第一条件表示第一 QM 属于亮度分量, 其用于亮度 TB 的量化过程; 且第一 QM 在亮度 QM 的有效尺寸范围  $[\text{MinQMSizeY}, \text{MaxQMSizeY}]$  内, `MinQMSizeY` 表示亮度 QM 的最小尺寸, `MaxQMSizeY` 表示亮度 QM 的最大尺寸。第二条件为  $\text{cIdx} != 0 \ \&\& \ (\text{matrixQMSize} \geq \text{minQMSizeUV} \ \&\& \ \text{matrixQMSize} \leq \text{maxQMSizeUV})$ , 第二条件表示第一 QM 属于色度分量, 其用于色度 TB 的量化过程; 且第一 QM 在色度 QM 的有效尺寸范围  $[\text{MinQMSizeUV}, \text{MaxQMSizeUV}]$  内, `MinQMSizeUV` 表示色度 QM 的最小尺寸, `MaxQMSizeUV` 表示色度 QM 的最大尺寸。

在上述示例中, 解码端设备需要基于第一参数集中包含的语法元素, 计算出 QM 的有效

尺寸范围，然后根据该有效尺寸范围确定出有效 QM。在下文介绍的示例中，也可以直接在第一参数集中定义亮度 QM 的有效尺寸范围的语法元素，解码端设备读取该语法元素后即可直接获得亮度 QM 的有效尺寸范围，然后根据该亮度 QM 的有效尺寸范围结合色度格式，确定出色度 QM 的有效尺寸范围。具体如下：

在另一个示例中，采用如下方式，根据第一参数集中包含的语法元素确定 QM 的有效尺寸范围：

1.1、根据第一参数集中包含的语法元素，确定亮度 QM 的有效尺寸范围；其中，亮度 QM 的有效尺寸范围包括亮度 QM 的最小尺寸和最大尺寸；

可选地，在第一参数集中定义第五语法元素，该第五语法元素用于指示亮度 QM 的最小尺寸；在 APS 中定义第六语法元素，该第五语法元素用于指示亮度 QM 的最大尺寸。解码端设备从第一参数集中读取上述第五语法元素和第六语法元素，确定亮度 QM 的最小尺寸和最大尺寸。

1.2、根据亮度 QM 的有效尺寸范围和色度分量相对于亮度分量的采样率，确定色度 QM 的有效尺寸范围；其中，色度 QM 的有效尺寸范围包括色度 QM 的最小尺寸和最大尺寸。

可选地，在第一参数集中定义第四语法元素，该第四语法元素用于指示色度分量相对于亮度分量的采样率。

可选地，解码端设备根据亮度 QM 的最小尺寸和色度分量相对于亮度分量的采样率，计算色度 QM 的最小尺寸；根据亮度 QM 的最大尺寸和色度分量相对于亮度分量的采样率，计算色度 QM 的最大尺寸。

在示例性实施例中，以第一参数集为 APS 为例，APS 中包含的语法元素和语法结构表如下表 8 所示：

表 8

scaling_list_data() {	描述符
<b>scaling_matrix_for_lfnst_disabled_flag</b>	u(1)
<b>aps_qm_size_info_present_flag</b>	u(1)
<b>if (aps_qm_size_info_present_flag) {</b>	
<b>aps_log2_min_luma_qm_size_minus2</b>	ue(v)
<b>aps_log2_max_luma_qm_size_minus5</b>	ue(v)
<b>aps_chroma_format_idc</b>	ue(v)
}	
<b>for( id = 0; id &lt; 28; id ++ ) {</b>	
matrixSize = (id < 2) ? 2 : (( id < 8 ) ? 4 : 8 )	
<b>if((cIdx==0 &amp;&amp; ( matrixQMSize &gt;= minQMSizeY &amp;&amp; matrixQMSize &lt;= maxQMSizeY ).    (cIdx!=0 &amp;&amp; ( matrixQMSize &gt;= minQMSizeUV &amp;&amp; matrixQMSize &lt;= maxQMSizeUV )) {</b>	
<b>scaling_list_copy_mode_flag[ id ]</b>	u(1)
<b>if( !scaling_list_copy_mode_flag[ id ] )</b>	
<b>scaling_list_pred_mode_flag[ id ]</b>	u(1)
<b>if( ( scaling_list_copy_mode_flag[ id ]    scaling_list_pred_mode_flag [ id ] ) &amp;&amp; id != 0&amp;&amp; id != 2&amp;&amp; id != 8)</b>	
<b>scaling_list_pred_id_delta[ id ]</b>	ue(v)
<b>if( !scaling_list_copy_mode_flag[ id ] ) {</b>	
nextCoef = 0	
<b>if( id &gt; 13 ) {</b>	
<b>scaling_list_dc_coef[ id - 14 ]</b>	se(v)
nextCoef += scaling_list_dc_coef[ id - 14 ]	
}	
}	
}	
<b>for( i = 0; i &lt; matrixSize * matrixSize; i++ ) {</b>	



结合参考上述表 5 示出的 SPS 语法结构表，上述变量可以通过如下公式计算得到：

$$\text{MinQMSizeY} = 1 \ll (\log_2 \text{min\_luma\_coding\_block\_size\_minus2} + 2) \quad \text{公式 20}$$

$$\text{MaxQMSizeY} = \max(1 \ll (\text{sps\_log2\_ctu\_size\_minus5} + 5), \text{sps\_max\_luma\_transform\_size\_64\_flag} ? 64 : 32) \quad \text{公式 21}$$

$$\text{MinQMSizeUV} = (!\text{chroma\_format\_idc}) ? 0 : \text{MinQMSizeY} / \text{SubWidthC} \quad \text{公式 22}$$

$$\text{MaxQMSizeUV} = (!\text{chroma\_format\_idc}) ? 0 : \text{MaxQMSizeY} / \text{SubHeightC} \quad \text{公式 23}$$

其中，<<为左移运算符，!表示逻辑非运算，?:为三目条件运算符。

相比于根据 SPS 中包含的语法元素来确定有效 QM，通过在 APS 中定义相关的语法元素，根据该 APS 中定义的相关语法元素来确定有效 QM，可以消除 APS 和 SPS 码流之间的分析依赖性 (parsing dependency)，使得 APS 的解码不需要依赖 SPS 的语法元素。

在示例性实施例中，上述根据第一参数集中包含的语法元素，确定有效 QM，包括如下几个子步骤：

- 1、从第一参数集中读取第一 QM 对应的标志语法元素的值；
- 2、若第一 QM 对应的标志语法元素的值为第一数值，则确定第一 QM 属于有效 QM；
- 3、若第一 QM 对应的标志语法元素的值为第二数值，则确定第一 QM 不属于有效 QM。

在本实施例中，通过在 APS 中定义一个标志语法元素，通过该标志语法元素来指示 QM 是否属于有效 QM。该标志语法元素的描述符可以是 u(1)，表示 1 位无符号整数。例如，该标志语法元素的值为 1，表示 QM 属于有效 QM，需要对其进行解码；该标志语法元素的值为 0，表示 QM 不属于有效 QM，不需要对其进行解码。对于没有进行解码的 QM，预定义其所有元素为默认值。可选地，该默认值为 16，结合公式 1，此时由于 TB 中所有的变换系数的伸缩量化系数都为 1，所以与不使用 QM 的效果相同。

另外，第一 QM 可以是任意一个可用的 QM，即上述全部 28 个 QM 中的任意一个。

可选地，第一参数集为 APS。当然，在一些其它实施例中，第一参数集也可以不是 APS，本申请实施例对此不作限定。

在示例性实施例中，以第一参数集为 APS 为例，APS 中包含的语法元素和语法结构表如下表 9 所示：

表 9

	描述符
scaling_list_data() {	
<b>scaling_matrix_for_lfnst_disabled_flag</b>	u(1)
for( id = 0; id < 28; id ++ ) {	
matrixSize = (id < 2) ? 2 : (( id < 8 ) ? 4 : 8)	
<b>scaling_matrix_present_flag[ id ]</b>	u(1)
if( scaling_matrix_present_flag[ id ] ) {	
<b>scaling_list_copy_mode_flag[ id ]</b>	u(1)
if( !scaling_list_copy_mode_flag[ id ] )	
<b>scaling_list_pred_mode_flag[ id ]</b>	u(1)
if( ( scaling_list_copy_mode_flag[ id ]    scaling_list_pred_mode_flag [ id ] ) && id != 0&& id != 2&& id != 8)	
<b>scaling_list_pred_id_delta[ id ]</b>	ue(v)
if( !scaling_list_copy_mode_flag[ id ] ) {	
nextCoef = 0	
if( id > 13 ) {	
<b>scaling_list_dc_coef[ id - 14 ]</b>	se(v)
nextCoef += scaling_list_dc_coef[ id - 14 ]	
}	
}	
}	
for( i = 0; i < matrixSize * matrixSize; i++ ) {	



}	
ScalingList[ id ][ i ] = nextCoef	
}	
}	
}	
}	
}	

scaling\_matrix\_present\_flag[ predMode != MODE\_INTRA ][ cIdx != 0 ][ sizeId ]的值为1时，当解码为亮度QM时，表示在APS中编码该亮度QM；当解码为色度QM时，表示在APS中编码预测模式为predMode且尺寸相同的色度Cb和Cr对应的QM。此语法元素的值为0时，表示亮度QM或两个色度QM不需要解码，解码端设备可以推测出它们的元素都为16。

需要说明的一点是，对于编码端设备来说，在设定各个QM对应的标志语法元素的值时，也即在确定哪些QM需要编码，哪些QM不需要编码时，可以依据QM的尺寸，也可以依据QM对应的编码预测模式，还可以依据QM对应的YUV颜色分量，或者结合QM的尺寸、编码预测模式和YUV颜色分量中的多种因素进行综合考虑，本申请实施例对此不作限定。

在本实施例中，通过在第一参数集中定义一个标志语法元素，通过该标志语法元素来指示QM是否属于有效QM，从而可以更加灵活地指示各个QM是否需要解码。

请参考图11，其示出了本申请一个实施例提供的视频编码方法的流程图。在本实施例中，主要以该方法应用于上文介绍的编码端设备中来举例说明。该方法可以包括如下几个步骤(1101~1102)：

步骤1101，确定待编码视频帧对应的有效QM，该有效QM是指待编码视频帧的编码过程中针对变换系数进行量化时实际使用到的QM。

待编码视频帧可以是待编码视频中的任意一个待编码的视频帧（或称为图像帧）。

假设针对变换系数进行量化时可能使用到的QM的数量为n，那么该有效QM的数量有可能小于n，也有可能等于n，n为正整数。例如，当针对变换系数进行量化时实际使用到全部n个QM，则有效QM的数量即为n；当针对变换系数进行量化时实际使用到全部n个QM中的部分QM（如m个QM，m为小于n的正整数），则有效QM的数量即为m。

可选地，对于不属于有效QM的其它QM，预定义其所有元素为默认值。可选地，该默认值为16，结合公式1，此时由于TB中所有的变换系数的伸缩量化系数都为1，所以与不使用QM的效果相同。

步骤1102，对用于确定该有效QM的语法元素和有效QM进行编码，生成第一参数集对应的码流；其中，第一参数集包括用于定义QM相关的语法元素的参数集。

在确定出有效QM之后，由于有效QM的数量有可能是一个，也有可能是多个，因此编码端设备需要分别对每个有效QM进行编码。以任意一个有效QM为例，在该有效QM进行编码时，可以确定该有效QM对应的最优模式，然后根据该最优模式来编码该有效QM；其中，最优模式可以是上文介绍的帧间预测模式的复制模型、帧间预测模式的预测模式和帧内预测模式这3种候选模式选取的比特成本最小的模式。

例如，结合上述表1，针对变换系数进行量化时可能使用到的QM的数量为28个，假设确定出其中12个为有效QM，那么编码端设备仅需对该12个有效QM进行编码即可，而无需对其余的16个无效QM进行编码。

另外，编码端设备除了需要对有效QM进行编码之外，还需要对用于确定有效QM的语法元素进行编码，以便解码端设备根据该语法元素确定出有效QM。编码端设备对用于确定有效QM的语法元素和有效QM进行编码，生成第一参数集对应的码流，该第一参数集可以是APS，也可以是其它用于定义QM相关的语法元素的参数集，本申请实施例对此不作限定。

综上所述，本申请实施例提供的技术方案中，通过确定待编码视频帧对应的有效QM，

该有效 QM 是指该待编码视频帧的编码过程中针对变换系数进行量化时实际使用到的 QM，然后对用于确定该有效 QM 的语法元素和有效 QM 进行编码，生成第一参数集对应的码流。这样，编码器端仅对有效 QM 进行编码传输，从而有助于节省 QM 信令需要占用的码字，降低比特开销，且解码器端仅需对有效 QM 进行解码，从而降低解码器端的计算复杂度。

另外，编码端设备的编码过程与解码端设备的解码过程相对应，对于编码过程中未详细说明的细节，可参见上文关于解码过程实施例中的介绍说明，此处不再赘述。

下述为本申请装置实施例，可以用于执行本申请方法实施例。对于本申请装置实施例中未披露的细节，请参照本申请方法实施例。

请参考图 12，其示出了本申请一个实施例提供的视频解码装置的框图。该装置具有实现上述视频解码方法示例的功能，所述功能可以由硬件实现，也可以由硬件执行相应的软件实现。该装置可以是上文介绍的解码端设备，也可以设置在解码端设备上。该装置 1200 可以包括：参数获取模块 1210、QM 确定模块 1220 和 QM 解码模块 1230。

参数获取模块 1210，用于获取待解码视频帧对应的第一参数集，所述第一参数集是用于定义 QM 相关的语法元素的参数集。

QM 确定模块 1220，用于根据所述第一参数集中包含的语法元素，确定有效 QM，所述有效 QM 是指所述待解码视频帧的解码过程中针对量化的变换系数进行反量化时实际使用到的 QM。

QM 解码模块 1230，用于对所述有效 QM 进行解码。

在示例性实施例中，如图 13 所示，所述 QM 确定模块 1220，包括：范围确定单元 1221 和 QM 确定单元 1222。

范围确定单元 1221，用于根据所述第一参数集中包含的语法元素，确定 QM 的有效尺寸范围。

QM 确定单元 1222，用于将属于所述有效尺寸范围内的 QM，确定为所述有效 QM。

在示例性实施例中，所述范围确定单元 1221，用于：

根据所述第一参数集中包含的语法元素，确定最小的亮度编码块尺寸、亮度编码树的块尺寸和最大的亮度 TB 尺寸；

根据所述最小的亮度编码块尺寸、所述亮度编码树的块尺寸和所述最大的亮度 TB 尺寸，确定亮度 QM 的有效尺寸范围；其中，所述亮度 QM 的有效尺寸范围包括所述亮度 QM 的最小尺寸和最大尺寸；

根据所述亮度 QM 的有效尺寸范围和色度分量相对于亮度分量的采样率，确定色度 QM 的有效尺寸范围；其中，所述色度 QM 的有效尺寸范围包括所述色度 QM 的最小尺寸和最大尺寸。

在示例性实施例中，所述范围确定单元 1221，用于：

根据所述最小的亮度编码块尺寸，确定所述亮度 QM 的最小尺寸；

将所述亮度编码树的块尺寸和所述最大的亮度 TB 尺寸中的较大值，确定为所述亮度 QM 的最大尺寸。

在示例性实施例中，所述范围确定单元 1221，用于：

根据所述第一参数集中包含的语法元素，确定亮度 QM 的有效尺寸范围；其中，所述亮度 QM 的有效尺寸范围包括所述亮度 QM 的最小尺寸和最大尺寸；

根据所述亮度 QM 的有效尺寸范围和色度分量相对于亮度分量的采样率，确定色度 QM 的有效尺寸范围；其中，所述色度 QM 的有效尺寸范围包括所述色度 QM 的最小尺寸和最大尺寸。

在示例性实施例中，所述范围确定单元 1221，用于：

根据所述亮度 QM 的最小尺寸和所述色度分量相对于亮度分量的采样率，计算所述色度 QM 的最小尺寸；

根据所述亮度 QM 的最大尺寸和所述色度分量相对于亮度分量的采样率，计算所述色度 QM 的最大尺寸。

在示例性实施例中，所述 QM 确定单元 1222，用于：

若第一 QM 满足第一条件和第二条件其中之一，则确定所述第一 QM 为所述有效 QM；

其中，所述第一条件为  $cIdx==0 \ \&\& \ (matrixQMSize \geq minQMSizeY \ \&\& \ matrixQMSize \leq maxQMSizeY)$ ，所述第一条件表示所述第一 QM 属于亮度分量，其用于亮度 TB 的量化过程；且所述第一 QM 在所述亮度 QM 的有效尺寸范围  $[MinQMSizeY, MaxQMSizeY]$  内，所述  $MinQMSizeY$  表示所述亮度 QM 的最小尺寸，所述  $MaxQMSizeY$  表示所述亮度 QM 的最大尺寸；

所述第二条件为  $cIdx!=0 \ \&\& \ (matrixQMSize \geq minQMSizeUV \ \&\& \ matrixQMSize \leq maxQMSizeUV)$ ，所述第二条件表示所述第一 QM 属于色度分量，其用于色度 TB 的量化过程；且所述第一 QM 在所述色度 QM 的有效尺寸范围  $[MinQMSizeUV, MaxQMSizeUV]$  内，所述  $MinQMSizeUV$  表示所述色度 QM 的最小尺寸，所述  $MaxQMSizeUV$  表示所述色度 QM 的最大尺寸。

在示例性实施例中，如图 13 所示，所述 QM 确定模块 1220，包括：元素读取单元 1223 和 QM 判定单元 1224。

元素读取单元 1223，用于从所述第一参数集中读取第一 QM 对应的标志语法元素的值。

QM 判定单元 1224，用于若所述第一 QM 对应的标志语法元素的值为第一数值，则确定所述第一 QM 属于所述有效 QM；若所述第一 QM 对应的标志语法元素的值为第二数值，则确定所述第一 QM 不属于所述有效 QM。

在示例性实施例中，具有相同预测模式和相同尺寸的第一色度 QM 和第二色度 QM，共用同一个标志语法元素。

在示例性实施例中，所述标志语法元素为 `scaling_matrix_present_flag`。

在示例性实施例中，所述第一参数集为 APS。

在示例性实施例中，对于不属于所述有效 QM 的其它 QM，预定义其所有元素为默认值。

在示例性实施例中，所述默认值为 16。

综上所述，本申请实施例提供的技术方案中，通过获取待解码视频帧对应的第一参数集，根据该第一参数集中包含的语法元素确定有效 QM，该有效 QM 是指在编码生成该待解码视频帧的过程中针对变换系数进行量化时实际使用到的 QM，然后对该有效 QM 进行解码。这样，解码器端仅需对有效 QM 进行解码，从而降低解码器端的计算复杂度。

请参考图 14，其示出了本申请一个实施例提供的视频编码装置的框图。该装置具有实现上述视频编码方法示例的功能，所述功能可以由硬件实现，也可以由硬件执行相应的软件实现。该装置可以是上文介绍的编码端设备，也可以设置在编码端设备上。该装置 1400 可以包括：QM 确定模块 1410 和 QM 编码模块 1420。

QM 确定模块 1410，用于确定待编码视频帧对应的有效 QM，所述有效 QM 是指所述待编码视频帧的编码过程中针对变换系数进行量化时实际使用到的 QM。

QM 编码模块 1420，用于对用于确定所述有效 QM 的语法元素和所述有效 QM 进行编码，生成第一参数集对应的码流；其中，所述第一参数集是用于定义 QM 相关的语法元素的参数集。

综上所述，本申请实施例提供的技术方案中，通过确定待编码视频帧对应的有效 QM，该有效 QM 是指该待编码视频帧的编码过程中针对变换系数进行量化时实际使用到的 QM，然后对用于确定该有效 QM 的语法元素和有效 QM 进行编码，生成第一参数集对应的码流。这样，编码器端仅对有效 QM 进行编码传输，从而有助于节省 QM 信令需要占用的码字，降低比特开销，且解码器端仅需对有效 QM 进行解码，从而降低解码器端的计算复杂度。

需要说明的是，上述实施例提供的装置，在实现其功能时，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将设备的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。另外，上述实施例提供的装置与方法实施例属于同一构思，其具体实现过程详见方法实施例，这里不再赘述。

请参考图15，其示出了本申请一个实施例提供的计算机设备的结构框图。该计算机设备可以是上文介绍的编码端设备，也可以是上文介绍的解码端设备。该计算机设备150可以包括：处理器151、存储器152、通信接口153、编码器/解码器154和总线155。

处理器151包括一个或者一个以上处理核心，处理器151通过运行软件程序以及模块，从而执行各种功能应用以及信息处理。

存储器152可用于存储计算机程序，处理器151用于执行该计算机程序，以实现上述视频编码方法，或者实现上述视频解码方法。

通信接口153可用于与其它设备进行通信，如收发音视频数据。

编码器/解码器154可用于实现编码和解码功能，如对音视频数据进行编码和解码。

存储器152通过总线155与处理器151相连。

此外，存储器152可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，易失性或非易失性存储设备包括但不限于：磁盘或光盘，EEPROM（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory，电可擦除可编程只读存储器），EPROM（Erasable Programmable Read-Only Memory，可擦除可编程只读存储器），SRAM（Static Random-Access Memory，静态随机存取存储器），ROM（Read-Only Memory，只读存储器），磁存储器，快闪存储器，PROM（Programmable read-only memory，可编程只读存储器）。

本领域技术人员可以理解，图15中示出的结构并不构成对计算机设备150的限定，可以包括比图示更多或更少的组件，或者组合某些组件，或者采用不同的组件布置。

在示例性实施例中，还提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或所述指令集在被处理器执行时实现上述视频解码方法，或者实现上述视频编码方法。

在示例性实施例中，还提供了一种计算机程序产品，当该计算机程序产品被处理器执行时，其用于实现上述视频解码方法，或者实现上述视频编码方法。

应当理解的是，在本文中提及的“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

以上所述仅为本申请的示例性实施例，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

## 权利要求书

1、一种视频解码方法，所述方法包括：

获取待解码视频帧对应的第一参数集，所述第一参数集包括用于定义量化矩阵 QM 相关的语法元素的参数集；

根据所述第一参数集中包含的语法元素，确定有效 QM，所述有效 QM 是指所述待解码视频帧的解码过程中针对量化的变换系数进行反量化时实际使用到的 QM；

对所述有效 QM 进行解码。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述根据所述第一参数集中包含的语法元素，确定有效 QM，包括：

根据所述第一参数集中包含的语法元素，确定 QM 的有效尺寸范围；

将属于所述有效尺寸范围内的 QM，确定为所述有效 QM。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述根据所述第一参数集中包含的语法元素，确定 QM 的有效尺寸范围，包括：

根据所述第一参数集中包含的语法元素，确定最小的亮度编码块尺寸、亮度编码树的块尺寸和最大的亮度变换块 TB 尺寸；

根据所述最小的亮度编码块尺寸、所述亮度编码树的块尺寸和所述最大的亮度 TB 尺寸，确定亮度 QM 的有效尺寸范围；其中，所述亮度 QM 的有效尺寸范围包括所述亮度 QM 的最小尺寸和最大尺寸；

根据所述亮度 QM 的有效尺寸范围和色度分量相对于亮度分量的采样率，确定色度 QM 的有效尺寸范围；其中，所述色度 QM 的有效尺寸范围包括所述色度 QM 的最小尺寸和最大尺寸。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述根据所述最小的亮度编码块尺寸、所述亮度编码树的块尺寸和所述最大的亮度 TB 尺寸，确定亮度 QM 的有效尺寸范围，包括：

根据所述最小的亮度编码块尺寸，确定所述亮度 QM 的最小尺寸；

将所述亮度编码树的块尺寸和所述最大的亮度 TB 尺寸中的较大值，确定为所述亮度 QM 的最大尺寸。

5、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述根据所述第一参数集中包含的语法元素，确定 QM 的有效尺寸范围，包括：

根据所述第一参数集中包含的语法元素，确定亮度 QM 的有效尺寸范围；其中，所述亮度 QM 的有效尺寸范围包括所述亮度 QM 的最小尺寸和最大尺寸；

根据所述亮度 QM 的有效尺寸范围和色度分量相对于亮度分量的采样率，确定色度 QM 的有效尺寸范围；其中，所述色度 QM 的有效尺寸范围包括所述色度 QM 的最小尺寸和最大尺寸。

6、根据权利要求 2 或 5 所述的方法，其中，所述根据所述亮度 QM 的有效尺寸范围和色度分量相对于亮度分量的采样率，确定色度 QM 的有效尺寸范围，包括：

根据所述亮度 QM 的最小尺寸和所述色度分量相对于亮度分量的采样率，计算所述色度 QM 的最小尺寸；

根据所述亮度 QM 的最大尺寸和所述色度分量相对于亮度分量的采样率，计算所述色度 QM 的最大尺寸。

7、根据权利要求 3 或 5 所述的方法，其中，所述将属于所述有效尺寸范围内的 QM，确定为所述有效 QM，包括：

若第一 QM 满足第一条件和第二条件其中之一，则确定所述第一 QM 为所述有效 QM；

其中，所述第一条件为  $cIdx==0 \ \&\& \ (matrixQMSize \geq minQMSizeY \ \&\& \ matrixQMSize \leq maxQMSizeY)$ ，所述第一条件表示所述第一 QM 属于亮度分量，其用于亮度 TB 的量化过程；且所述第一 QM 在所述亮度 QM 的有效尺寸范围  $[MinQMSizeY, MaxQMSizeY]$  内，所述  $MinQMSizeY$  表示所述亮度 QM 的最小尺寸，所述  $MaxQMSizeY$  表示所述亮度 QM 的最大尺寸；

所述第二条件为  $cIdx!=0 \ \&\& \ (matrixQMSize \geq minQMSizeUV \ \&\& \ matrixQMSize \leq maxQMSizeUV)$ ，所述第二条件表示所述第一 QM 属于色度分量，其用于色度 TB 的量化过程；且所述第一 QM 在所述色度 QM 的有效尺寸范围  $[MinQMSizeUV, MaxQMSizeUV]$  内，所述  $MinQMSizeUV$  表示所述色度 QM 的最小尺寸，所述  $MaxQMSizeUV$  表示所述色度 QM 的最大尺寸。

8、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述根据所述第一参数集中包含的语法元素，确定有效 QM，包括：

从所述第一参数集中读取第一 QM 对应的标志语法元素的值；

若所述第一 QM 对应的标志语法元素的值为第一数值，则确定所述第一 QM 属于所述有效 QM；

若所述第一 QM 对应的标志语法元素的值为第二数值，则确定所述第一 QM 不属于所述有效 QM。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其中，具有相同预测模式和相同尺寸的第一色度 QM 和第二色度 QM，共用同一个标志语法元素。

10、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述标志语法元素为 `scaling_matrix_present_flag`。

11、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第一参数集为自适应参数集 APS。

12、根据权利要求 1 所述的方法，其中，对于不属于所述有效 QM 的其它 QM，预定义其所有元素为默认值。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述默认值为 16。

14、一种视频编码方法，所述方法包括：

确定待编码视频帧对应的有效量化矩阵 QM，所述有效 QM 是指所述待编码视频帧的编码过程中针对变换系数进行量化时实际使用到的 QM；

对用于确定所述有效 QM 的语法元素和所述有效 QM 进行编码，生成第一参数集对应的码流；其中，所述第一参数集包括用于定义 QM 相关的语法元素的参数集。

15、一种视频解码装置，所述装置包括：

参数获取模块，用于获取待解码视频帧对应的第一参数集，所述第一参数集包括用于定义量化矩阵 QM 相关的语法元素的参数集；

QM 确定模块，用于根据所述第一参数集中包含的语法元素，确定有效 QM，所述有效

QM 是指所述待解码视频帧的解码过程中针对量化的变换系数进行反量化时实际使用到的 QM;

QM 解码模块, 用于对所述有效 QM 进行解码。

16、一种计算机设备, 所述计算机设备包括处理器和存储器, 所述存储器中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集, 所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行以实现如权利要求 1 至 14 任一项所述的方法。

17、一种计算机可读存储介质, 所述计算机可读存储介质中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集, 所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由处理器加载并执行以实现如权利要求 1 至 14 任一项所述的方法。

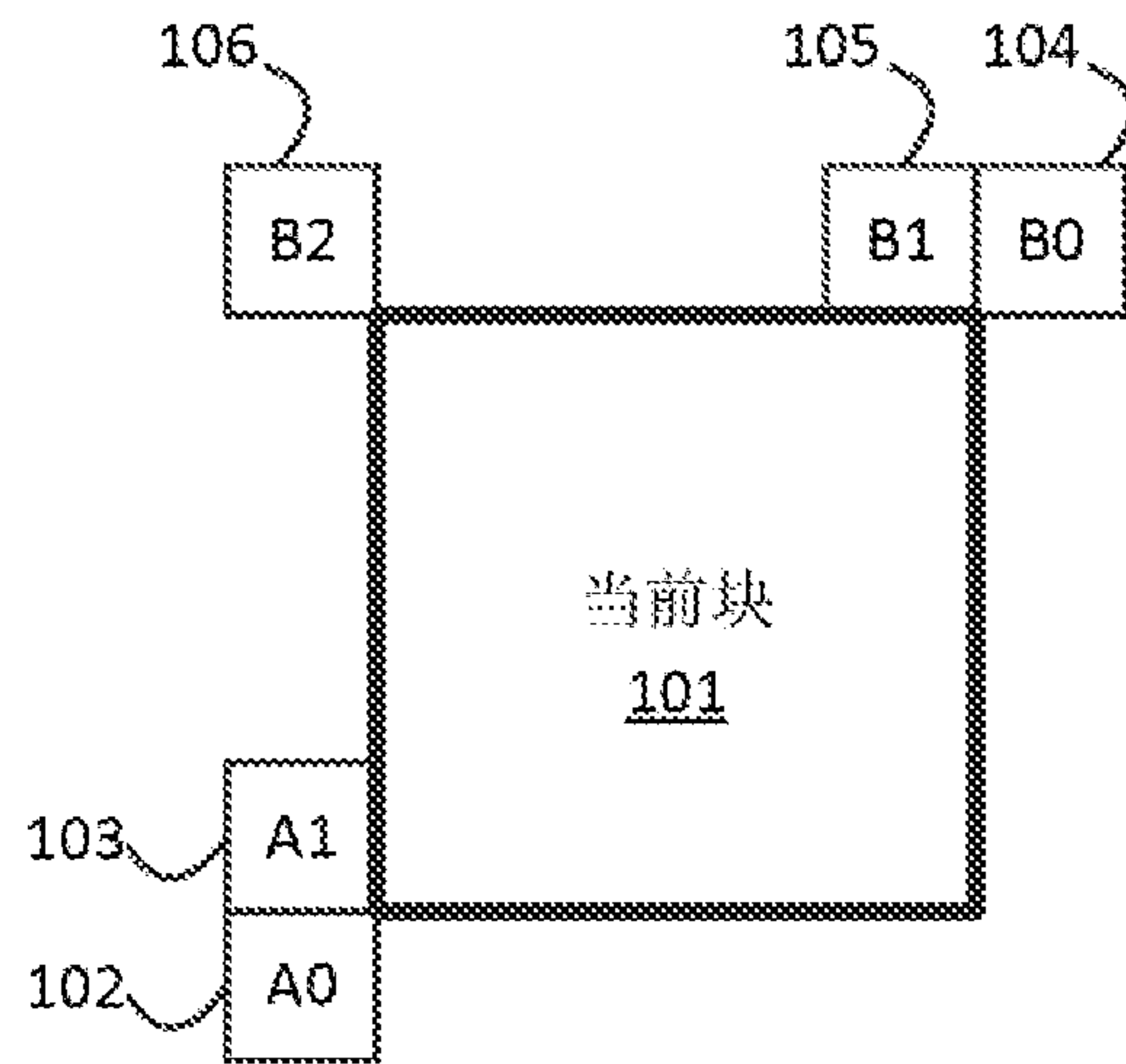


图 1

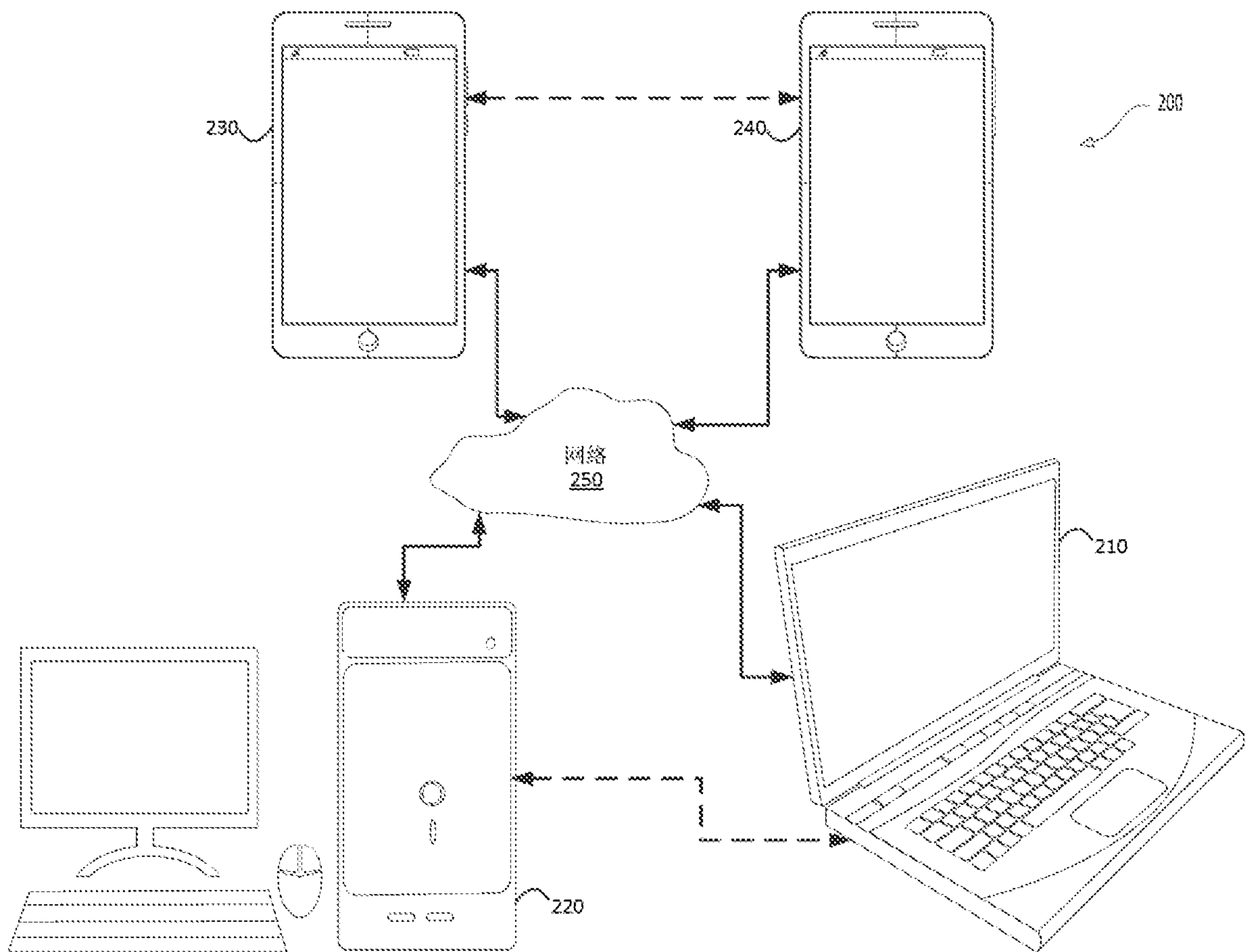


图 2

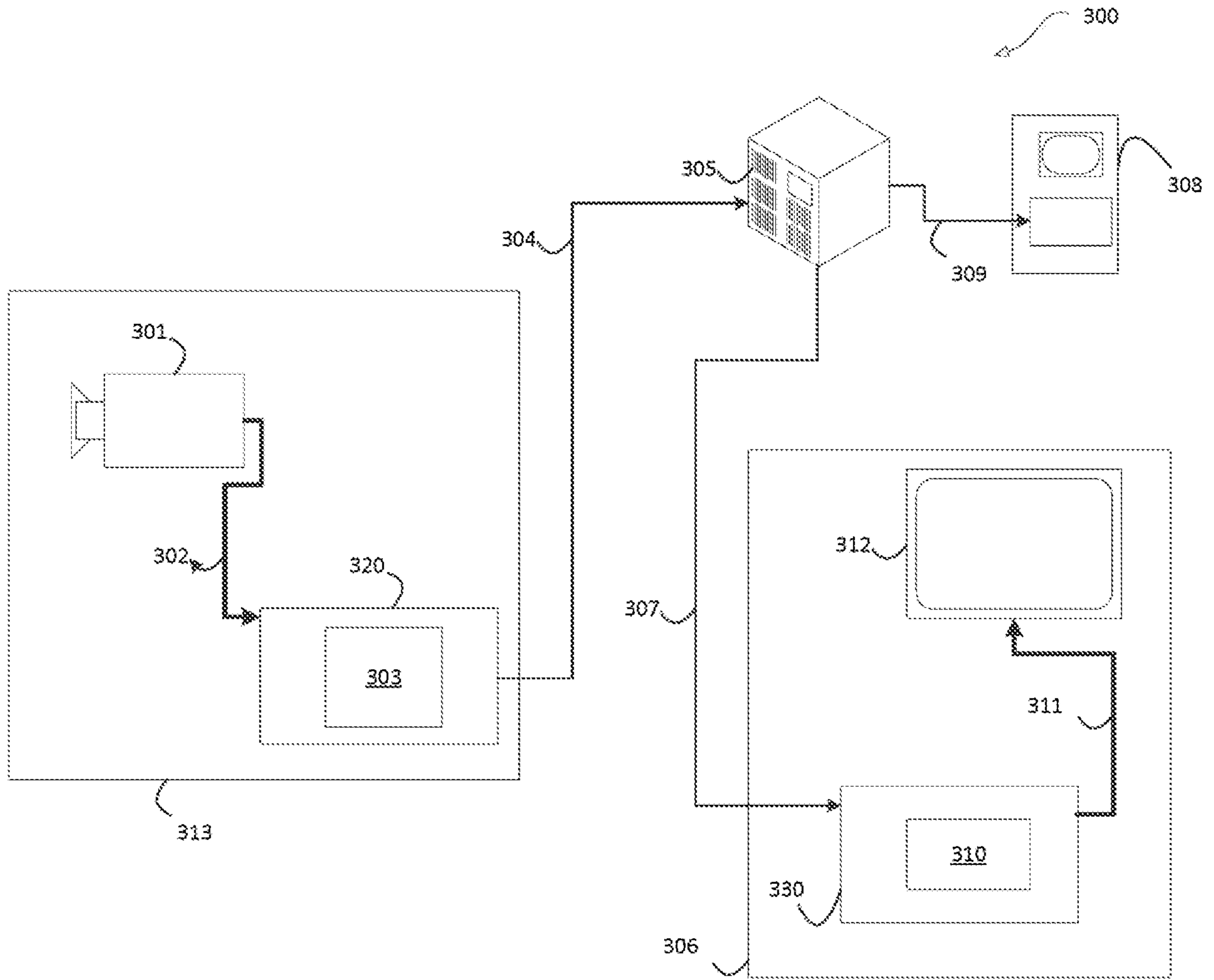


图 3

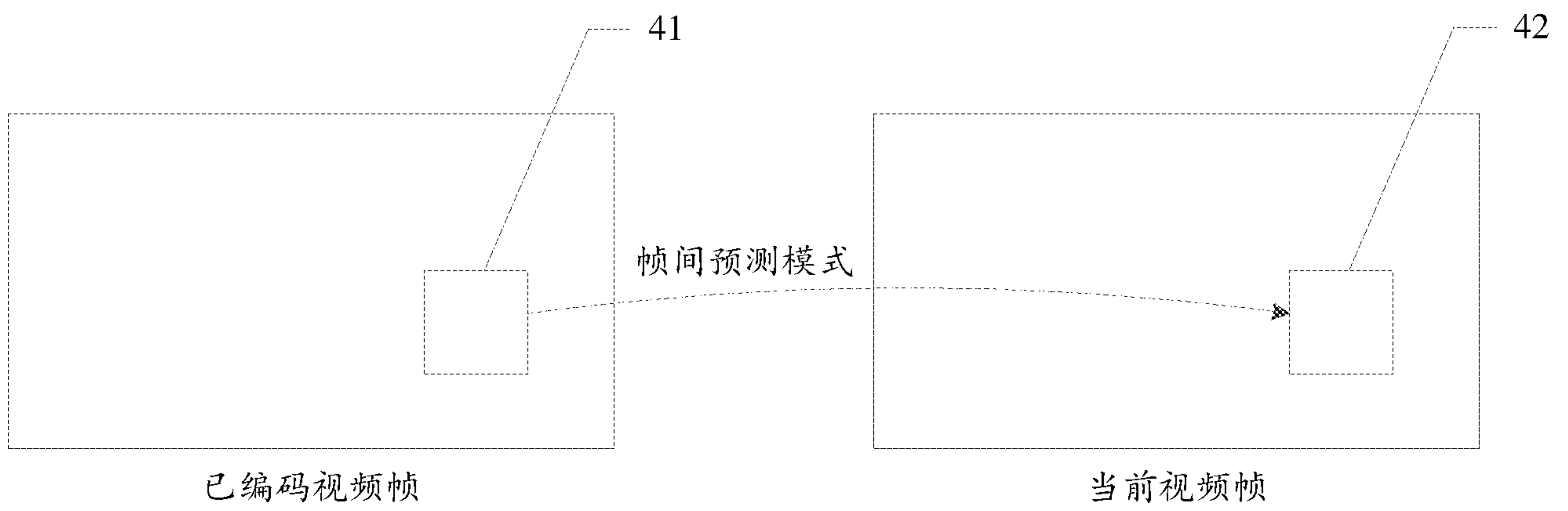
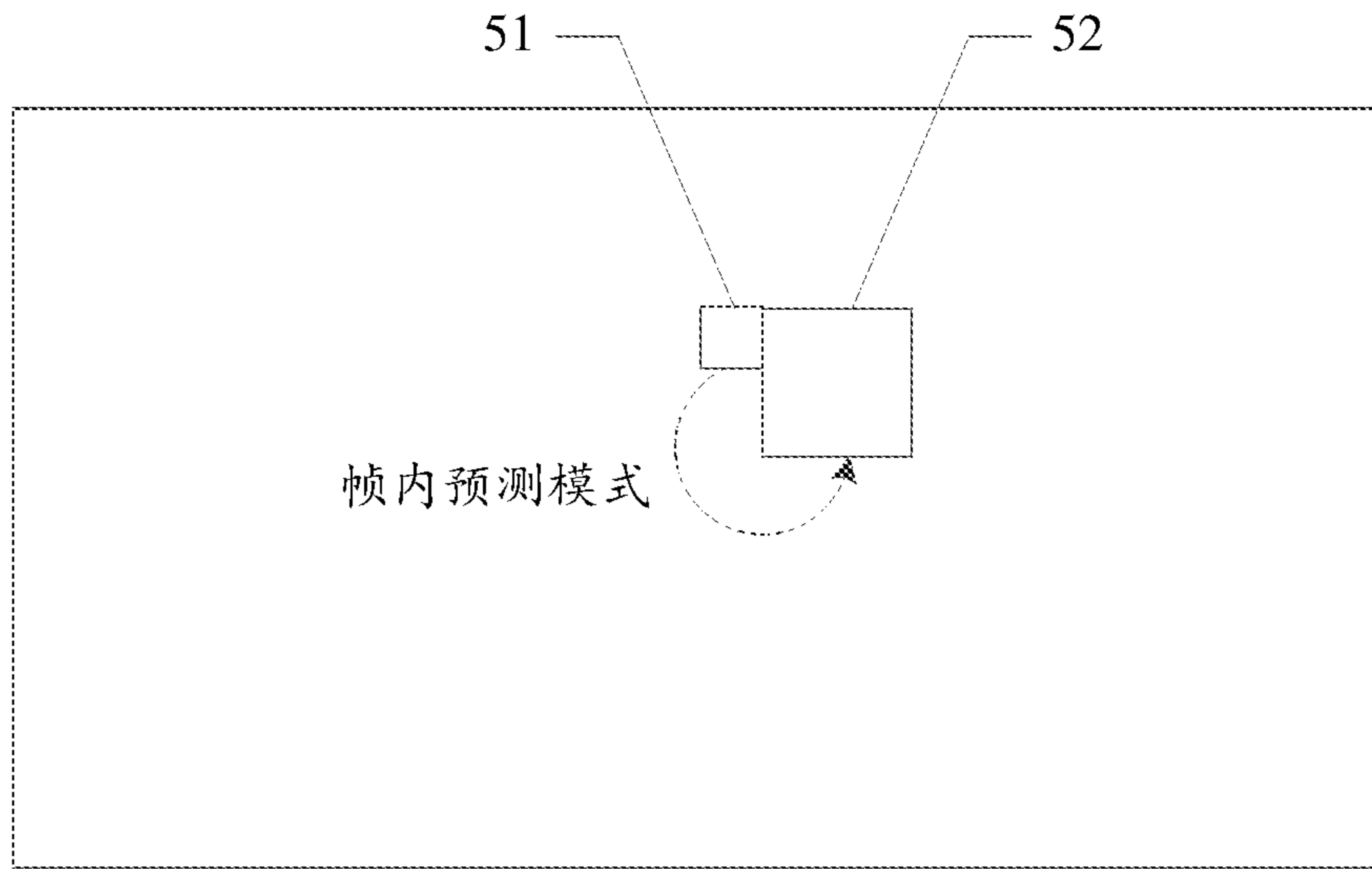


图 4



当前视频帧

图 5

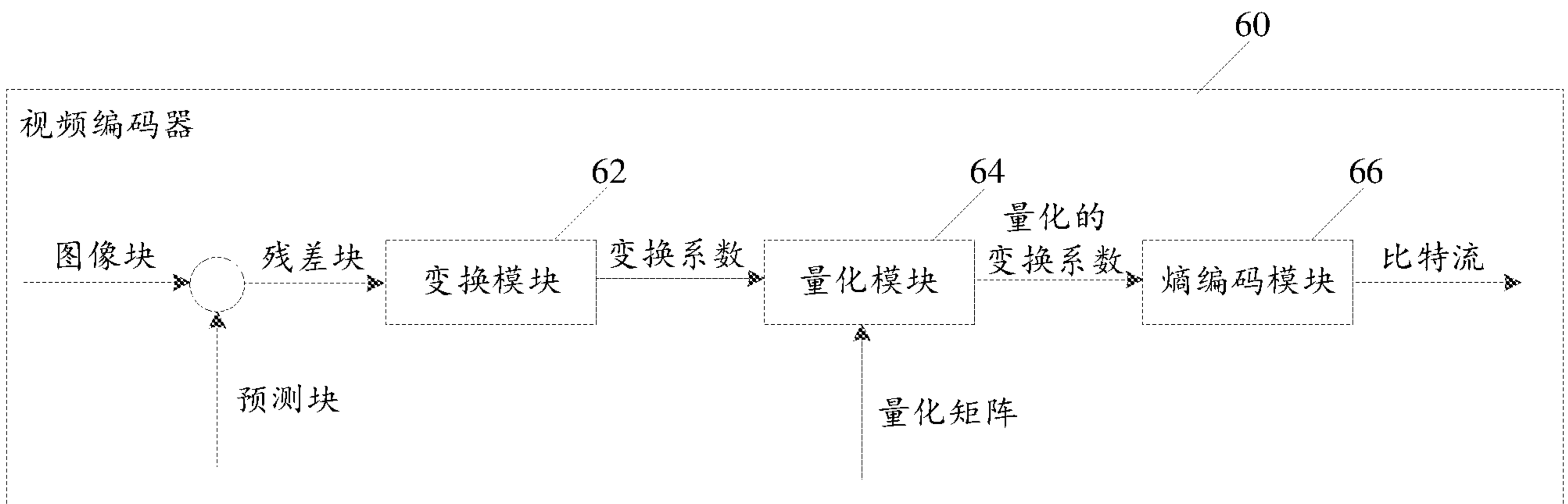


图 6

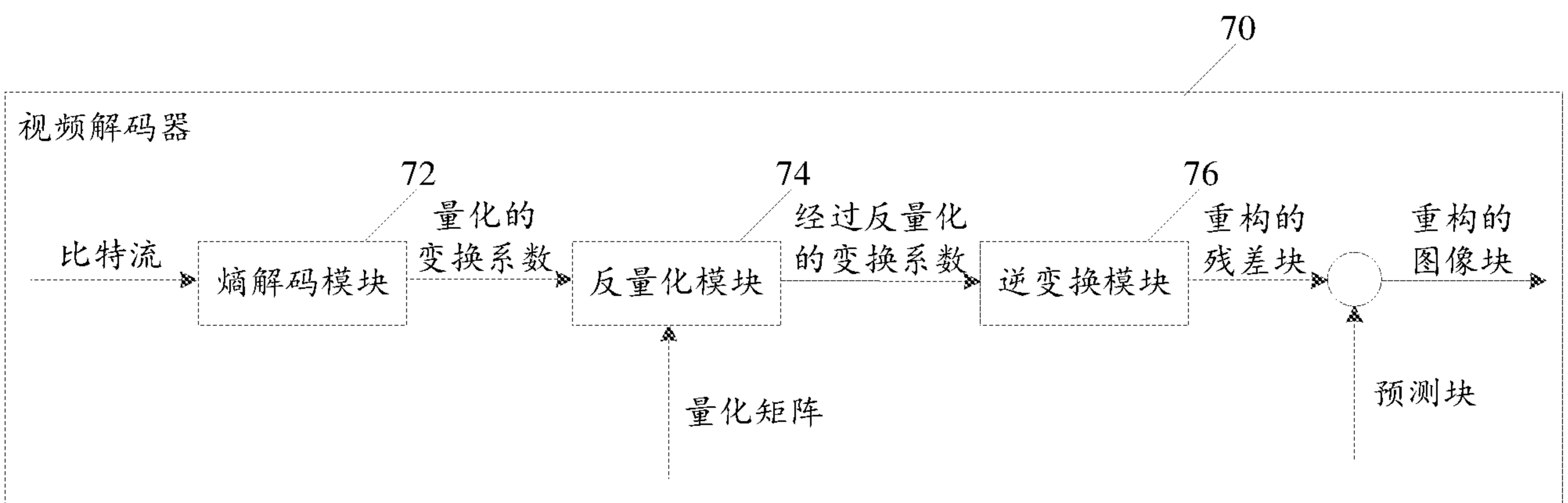


图 7

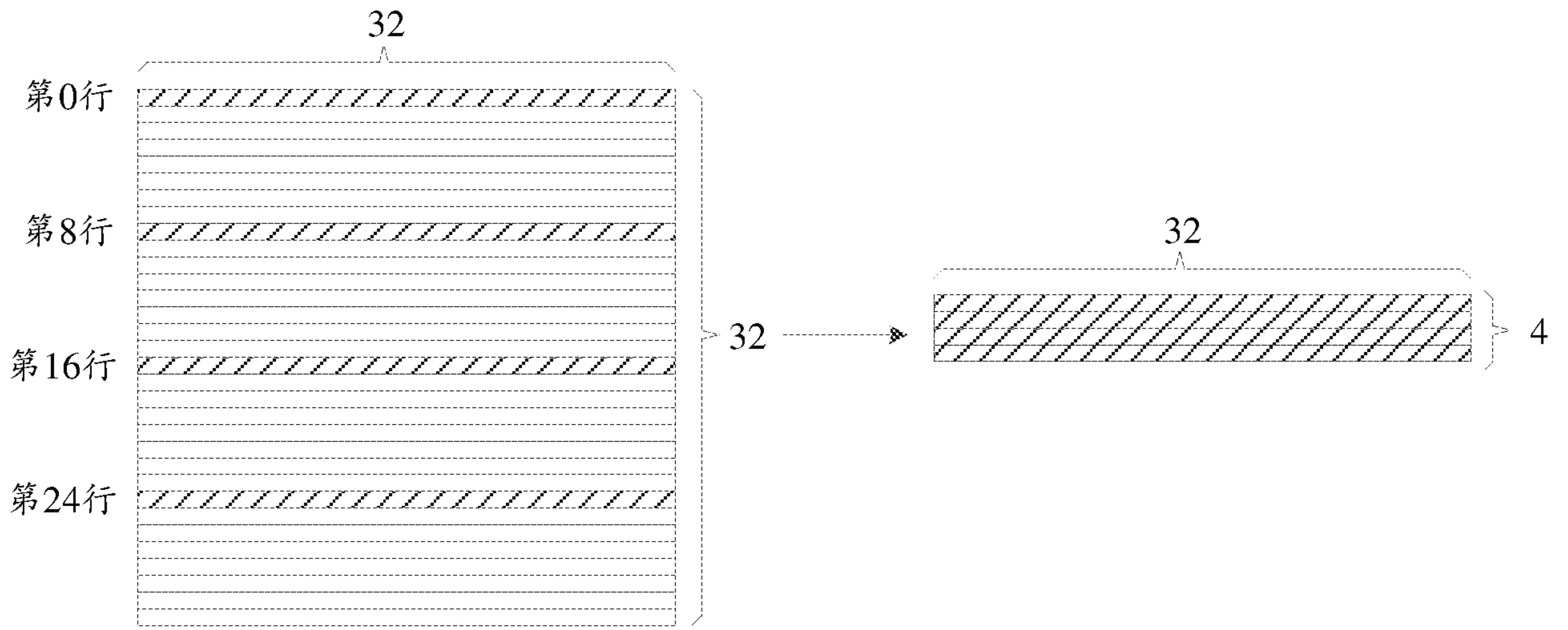


图 8

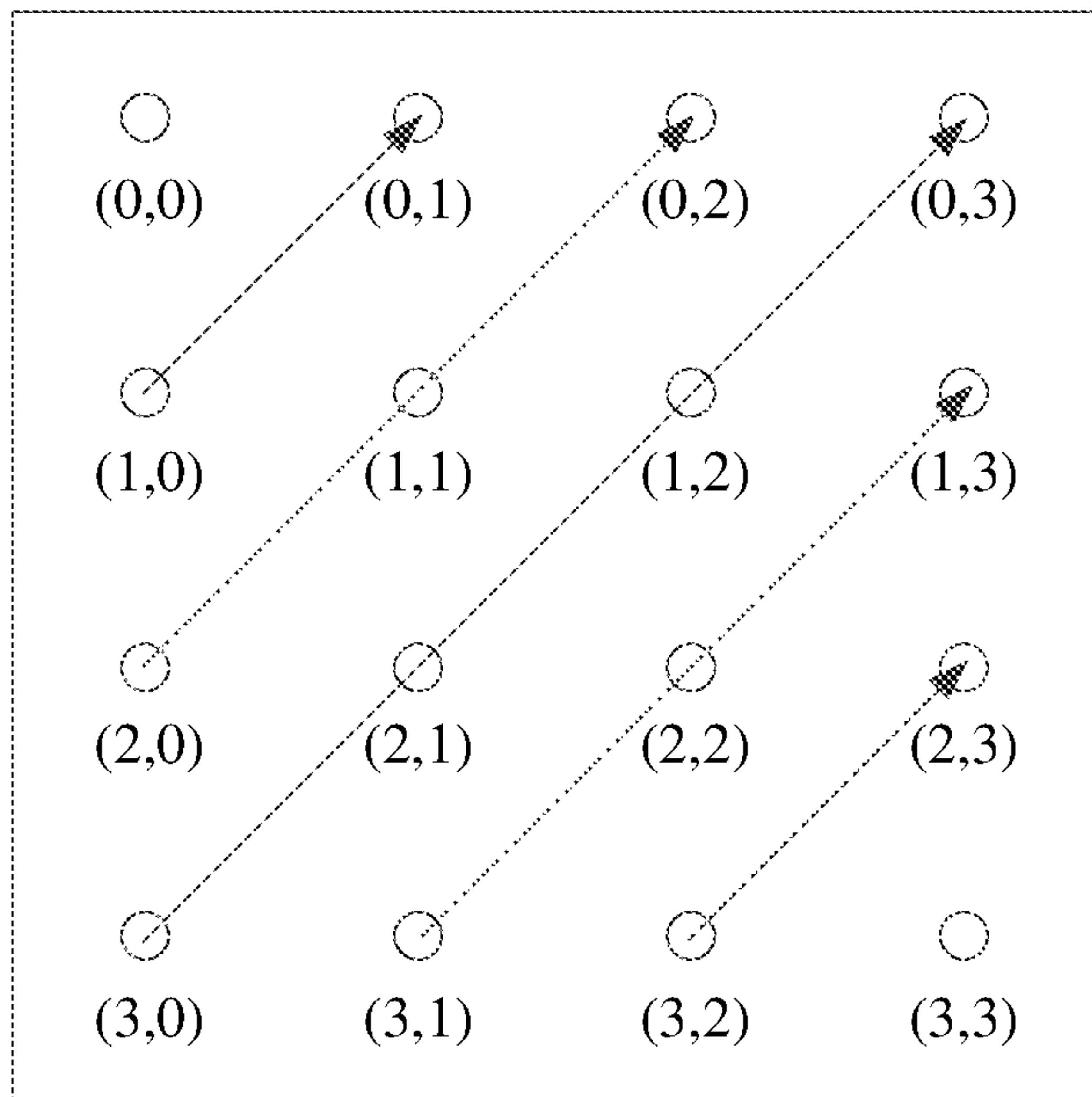


图 9

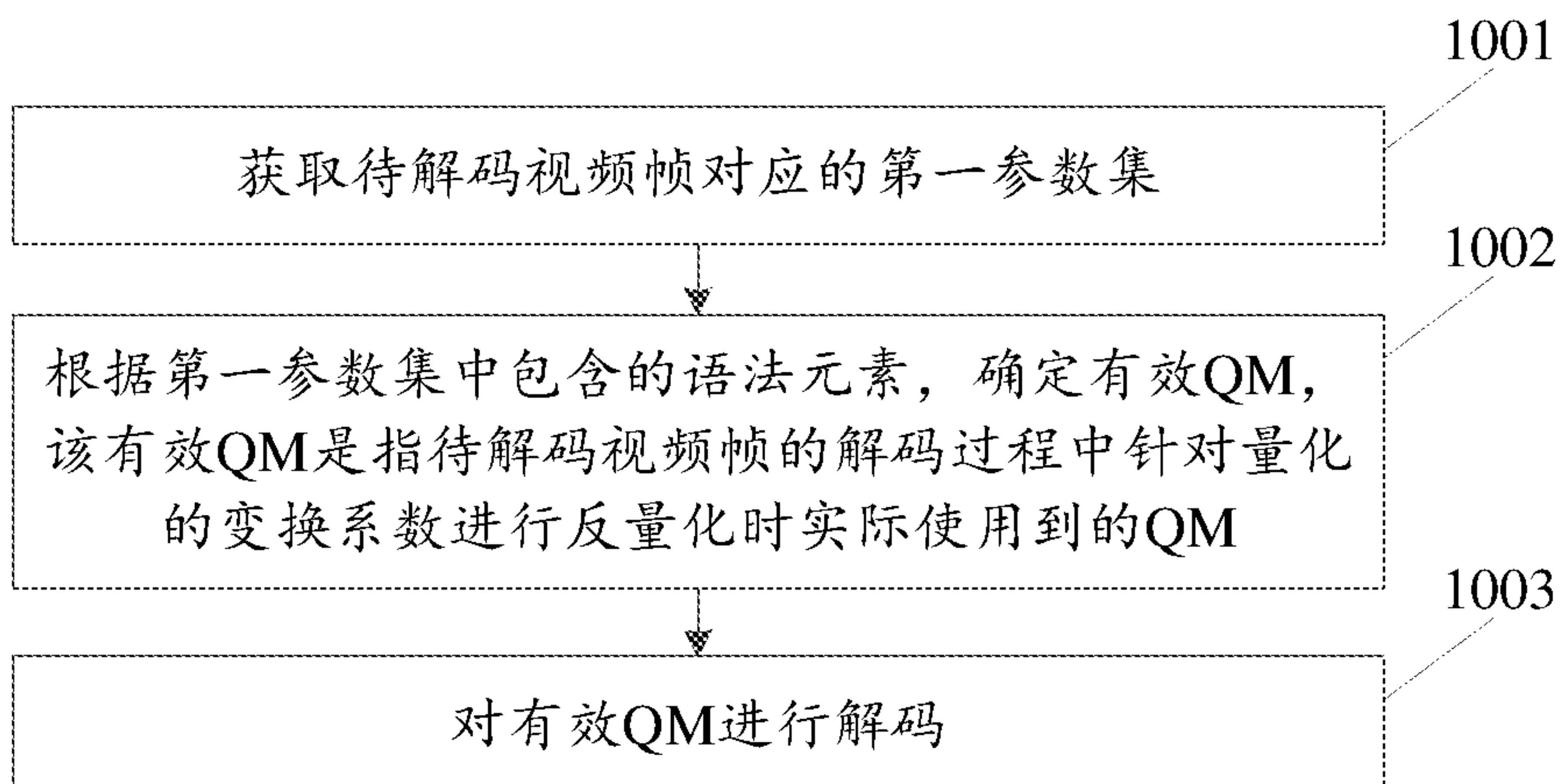


图 10

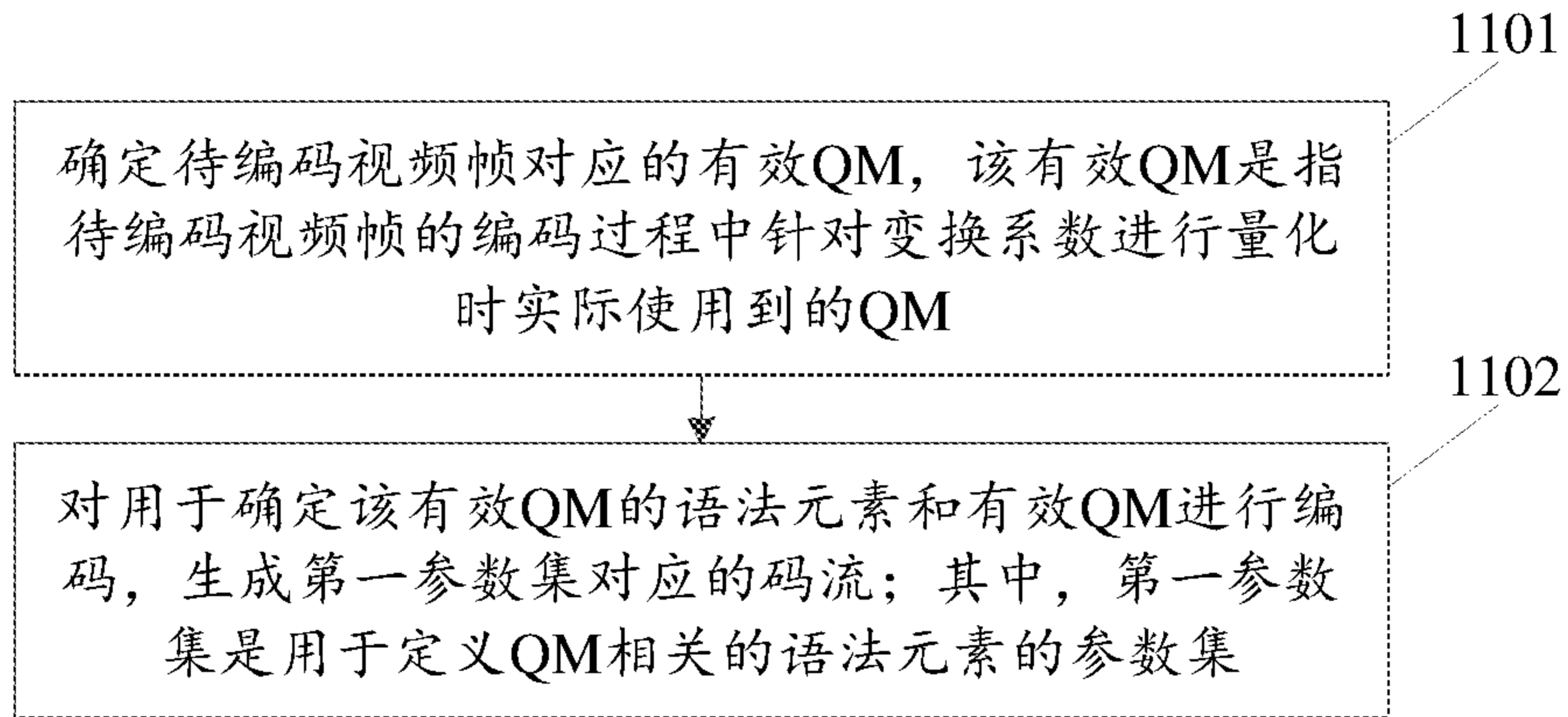


图 11

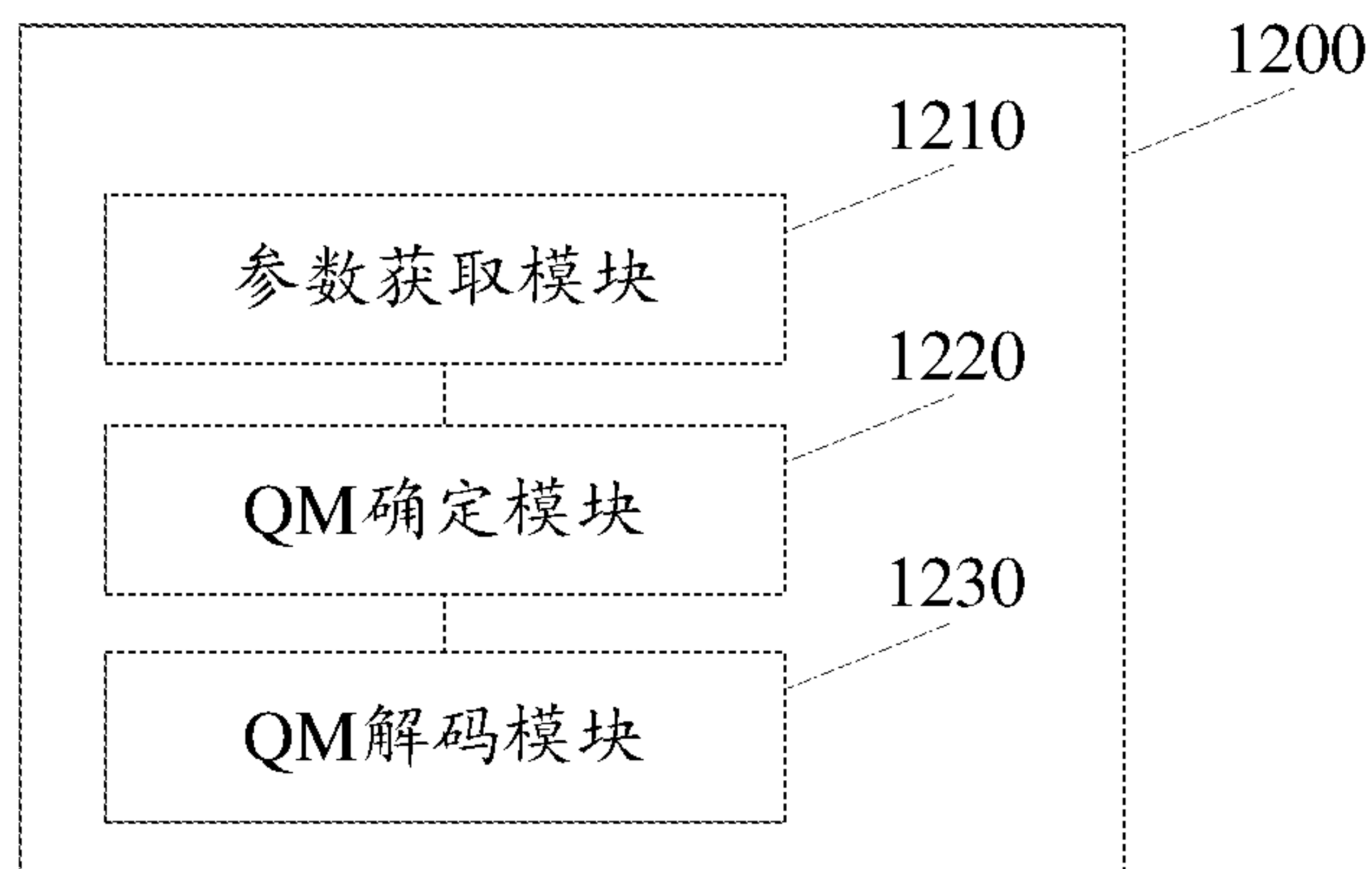


图 12

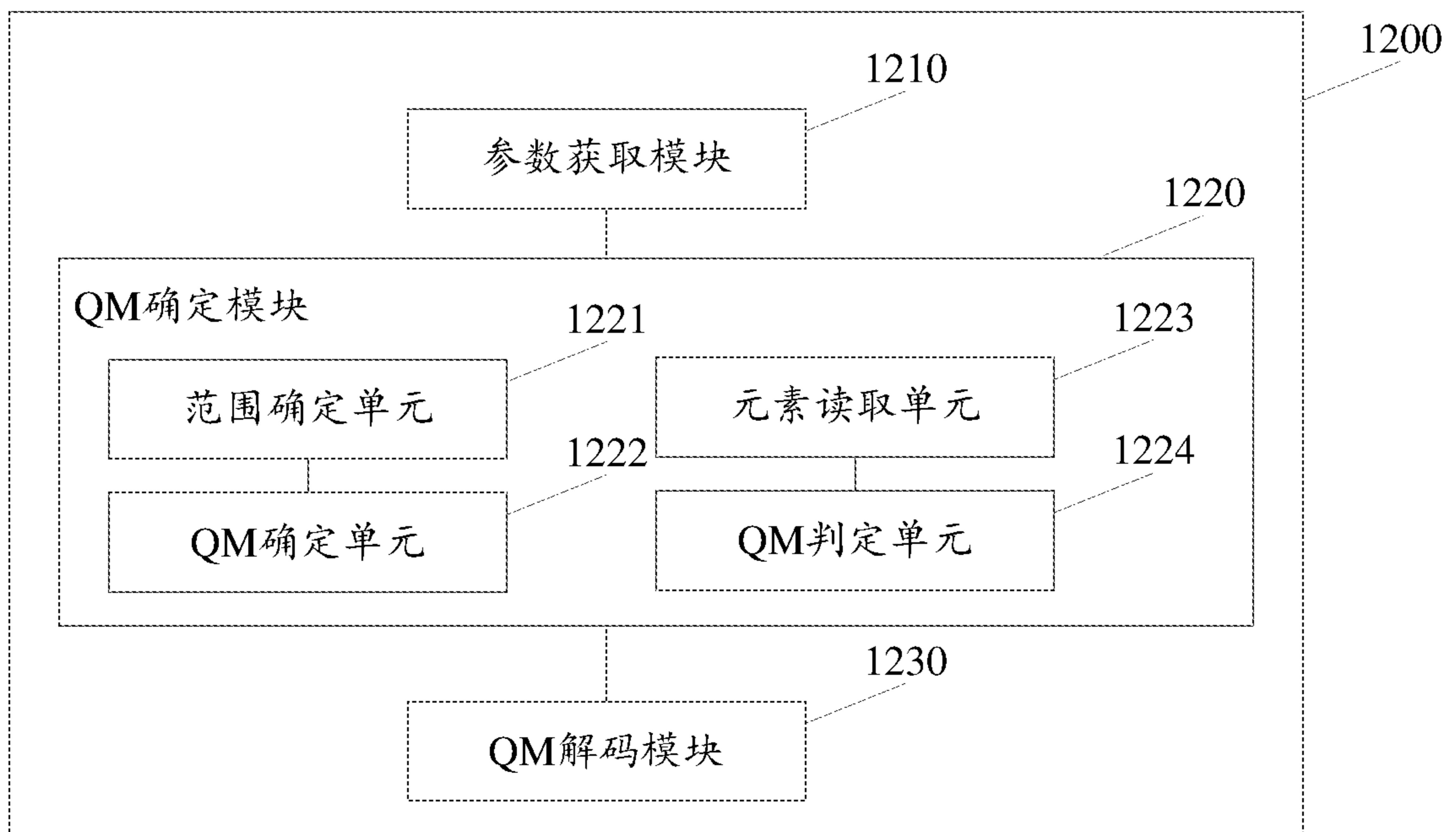


图 13

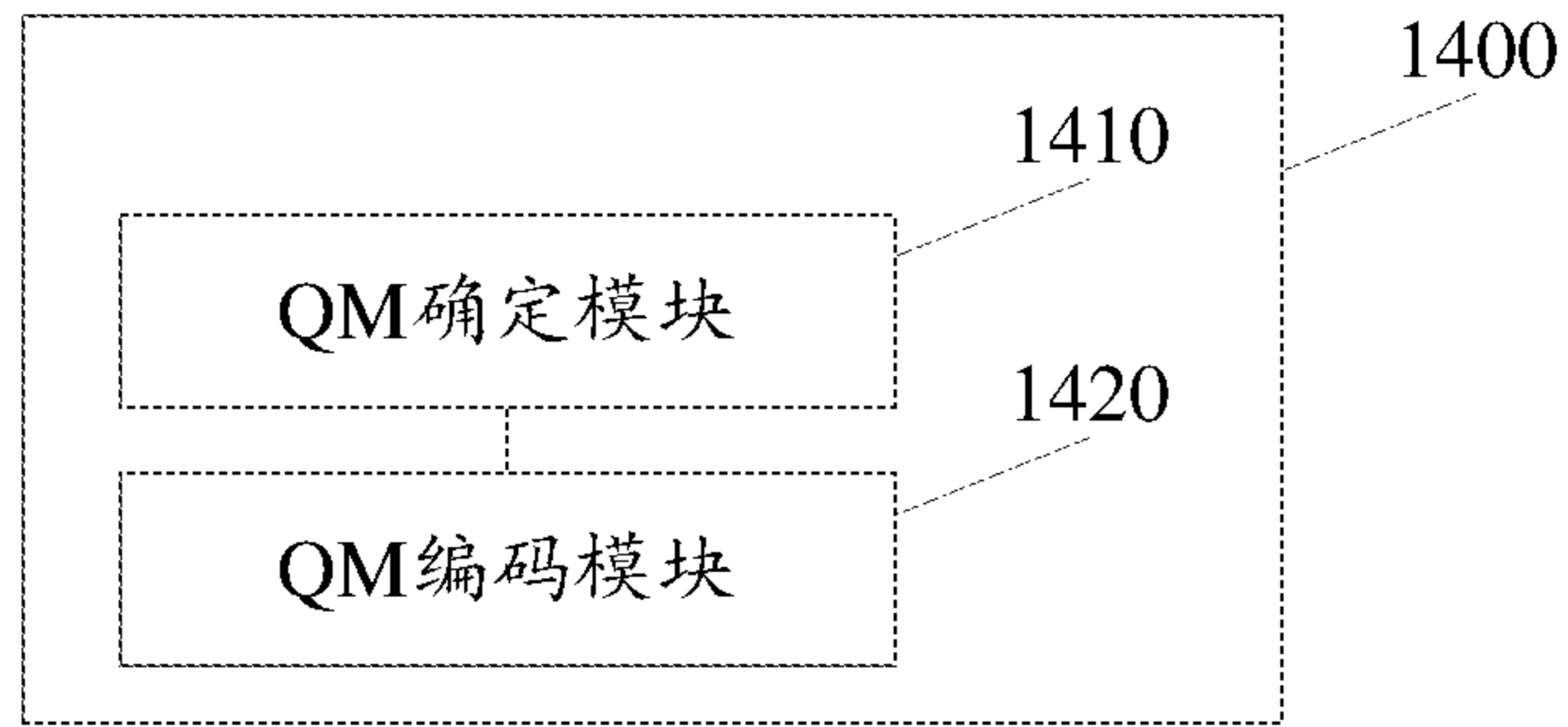


图 14

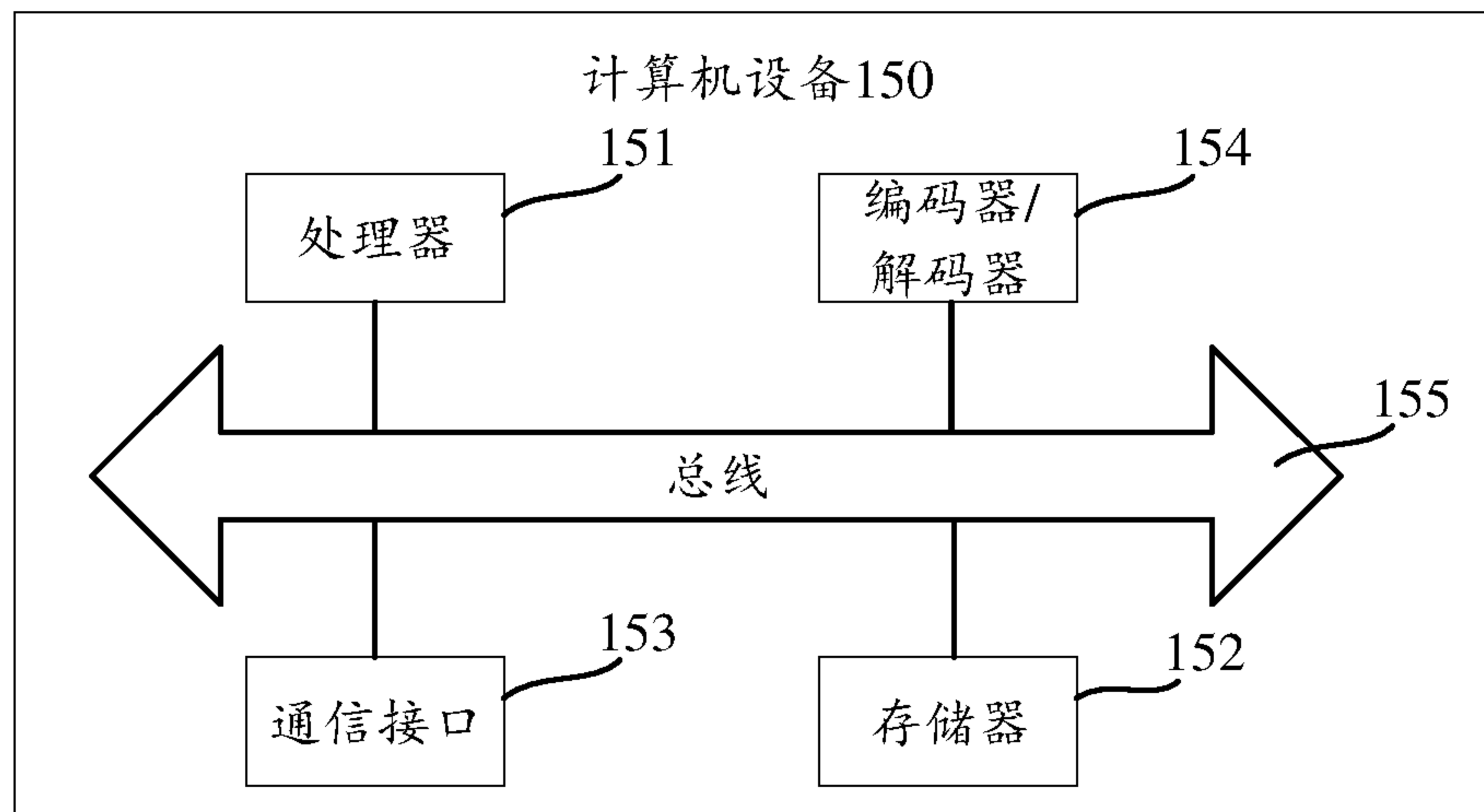


图 15

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2020/134581**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H04N 19/124(2014.01)i; H04N 19/172(2014.01)i; H04N 19/44(2014.01)i; H04N 19/70(2014.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H04N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC, IEEE, JVET: 视频, 编码, 解码, 译码, 参数集, 语法元素, 量化矩阵, 尺寸, 亮度, 色度, 缩放, 索引, video, decod+, encod+, cod+, parameter?, syntax, quantization, matrix, matrices, QM?, size, luma, chroma, index, scal+		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111050171 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 21 April 2020 (2020-04-21) description paragraphs [0254]-[0264], claims 1-16	1-17
X	LAGRANGE, Philippe De et al. "Non-CE7: Quantization matrices with single identifier and prediction from larger ones" <i>Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 15th Meeting: Gothenburg, SE, 12 July 2019 (2019-07-12),</i> pp. 1-13	1-17
X	LAGRANGE, Philippe De et al. "AHG15: Quantization matrices with single identifier and enhanced prediction" <i>Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 16th Meeting: Geneva, CH, 11 October 2019 (2019-10-11),</i> pp. 1-14	1-17
A	HASHIMOTO, Tomonori et al. "AHG15: Signaling scaling matrix for LFNST case" <i>Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 16th Meeting: Geneva, CH, 11 October 2019 (2019-10-11),</i> entire document	1-17
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
05 February 2021		26 February 2021
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/134581

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	TOMA, Tadamasa et al. "AHG18: Support of quantization matrices" <i>Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 14th Meeting: Geneva, CH, 27 March 2019 (2019-03-27),</i> entire document	1-17
A	CN 101835039 A (MEDIATEK INC.) 15 September 2010 (2010-09-15) entire document	1-17
A	US 2014079329 A1 (PANASONIC CORP.) 20 March 2014 (2014-03-20) entire document	1-17
A	US 2019149823 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 16 May 2019 (2019-05-16) entire document	1-17

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

International application No.

**PCT/CN2020/134581**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111050171	A	21 April 2020	None			
CN	101835039	A	15 September 2010	US	2010226429	A1	09 September 2010
				TW	201034466	A	16 September 2010
US	2014079329	A1	20 March 2014	JP	2014060713	A	03 April 2014
US	2019149823	A1	16 May 2019	KR	20190054942	A	22 May 2019

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H04N 19/124(2014.01) i; H04N 19/172(2014.01) i; H04N 19/44(2014.01) i; H04N 19/70(2014.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																	
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04N</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC, IEEE, JVET: 视频, 编码, 解码, 译码, 参数集, 语法元素, 量化矩阵, 尺寸, 亮度, 色度, 缩放, 索引, video, decod+, encod+, cod+, parameter?, syntax, quantization, matrix, matrices, QM?, size, luma, chroma, index, scal+</p>																	
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111050171 A (腾讯科技深圳有限公司) 2020年 4月 21日 (2020 - 04 - 21) 说明书第[0254]-[0264]段、权利要求1-16</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>LAGRANGE, Philippe De 等. "Non-CE7: Quantization matrices with single identifier and prediction from larger ones" Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 15th Meeting: Gothenburg, SE, 2019年 7月 12日 (2019 - 07 - 12), 第1-13页</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>LAGRANGE, Philippe De 等. "AHG15: Quantization matrices with single identifier and enhanced prediction" Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 16th Meeting: Geneva, CH, 2019年 10月 11日 (2019 - 10 - 11), 第1-14页</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>HASHIMOTO, Tomonori 等. "AHG15: Signaling scaling matrix for LFNST case" Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 16th Meeting: Geneva, CH, 2019年 10月 11日 (2019 - 10 - 11), 全文</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 111050171 A (腾讯科技深圳有限公司) 2020年 4月 21日 (2020 - 04 - 21) 说明书第[0254]-[0264]段、权利要求1-16	1-17	X	LAGRANGE, Philippe De 等. "Non-CE7: Quantization matrices with single identifier and prediction from larger ones" Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 15th Meeting: Gothenburg, SE, 2019年 7月 12日 (2019 - 07 - 12), 第1-13页	1-17	X	LAGRANGE, Philippe De 等. "AHG15: Quantization matrices with single identifier and enhanced prediction" Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 16th Meeting: Geneva, CH, 2019年 10月 11日 (2019 - 10 - 11), 第1-14页	1-17	A	HASHIMOTO, Tomonori 等. "AHG15: Signaling scaling matrix for LFNST case" Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 16th Meeting: Geneva, CH, 2019年 10月 11日 (2019 - 10 - 11), 全文	1-17
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
PX	CN 111050171 A (腾讯科技深圳有限公司) 2020年 4月 21日 (2020 - 04 - 21) 说明书第[0254]-[0264]段、权利要求1-16	1-17															
X	LAGRANGE, Philippe De 等. "Non-CE7: Quantization matrices with single identifier and prediction from larger ones" Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 15th Meeting: Gothenburg, SE, 2019年 7月 12日 (2019 - 07 - 12), 第1-13页	1-17															
X	LAGRANGE, Philippe De 等. "AHG15: Quantization matrices with single identifier and enhanced prediction" Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 16th Meeting: Geneva, CH, 2019年 10月 11日 (2019 - 10 - 11), 第1-14页	1-17															
A	HASHIMOTO, Tomonori 等. "AHG15: Signaling scaling matrix for LFNST case" Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 16th Meeting: Geneva, CH, 2019年 10月 11日 (2019 - 10 - 11), 全文	1-17															
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>"X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>"Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>"&amp;" 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 2月 5日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 2月 26日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>王从雷</p> <p>电话号码 86-(10)-53961717</p>															

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	TOMA, Tadamasa 等. "AHG18: Support of quantization matrices" Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/ WG 11 14th Meeting: Geneva, CH, 2019年 3月 27日 (2019 - 03 - 27), 全文	1-17
A	CN 101835039 A (联发科技股份有限公司) 2010年 9月 15日 (2010 - 09 - 15) 全文	1-17
A	US 2014079329 A1 (PANASONIC CORP.) 2014年 3月 20日 (2014 - 03 - 20) 全文	1-17
A	US 2019149823 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 2019年 5月 16日 (2019 - 05 - 16) 全文	1-17

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN2020/134581

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	111050171	A	2020年 4月 21日	无			
CN	101835039	A	2010年 9月 15日	US	2010226429	A1	2010年 9月 9日
				TW	201034466	A	2010年 9月 16日
US	2014079329	A1	2014年 3月 20日	JP	2014060713	A	2014年 4月 3日
US	2019149823	A1	2019年 5月 16日	KR	20190054942	A	2019年 5月 22日