(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102763412 B
(45)授权公告日 2015.06.03

(21)申请号 201080064028.1
(22)申请日 2010.12.13
(30)优先权数据
12/707,447 2010.02.17 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2012.08.16
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2010/008894 2010.12.13
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2011/102597 EN 2011.08.25
(73)专利权人 庆熙大学校产学协力团
地址 韩国京畿道
(72)发明人 朴光勋
(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 吕俊刚
(51)Int.Cl.
H04N 19/176(2014.01)
H04N 19/119(2014.01)
H04N 19/147(2014.01)
H04N 19/137(2014.01)

(56)对比文件
US 2006/0078053 A1,2006.04.13,说明书第12-16,23-26段、图1.
Ma,S et.al.High-definition Video Coding with Super-macroblocks.《Conference on Visual Communications and Image Processing(VCIP) in the IS&T/SPIE Symposium on Electronic Imaging,San Jose,California,USA》.2007,第3部分.
Wiegand,T,et al..Overview of the H.264/AVC video coding standard.《IEEE Transaction On Circuits and Systems for Video Technology》.2003,第13卷(第7期),第560－576页、图8－12.

审查员 赵梅芳

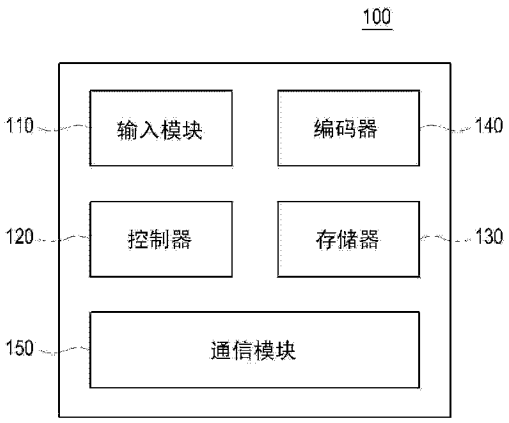
权利要求书2页 说明书12页 附图9页

(54)发明名称

编码结构

(57)摘要

提出了涉及编码视频的设备和技术。编码设备包括:运动编码模块,被配置为确定用于处理图像数据的编码块级别,并且还配置为根据编码块级别确定用于图像数据运动编码的块形成;纹理编码模块,被配置为根据块形成确定用于图像数据纹理编码的块尺寸,从而生成编码比特流。



CN 102763412 B

1. 一种编码设备，包括：

运动编码模块，被配置为：从多个编码块级别之中确定用于处理图像数据的编码块级别，并且根据确定的编码块级别从多个块形成之中确定用于图像数据的运动编码的块形成；以及

纹理编码模块，被配置为根据确定的块形成从多个块尺寸之中确定用于图像数据的纹理编码的块尺寸，从而生成编码比特流。

2. 根据权利要求 1 所述的编码设备，其中，运动编码模块还被配置为在运动编码模块所确定的块形成的单元中执行运动估计操作，从而输出运动信息。

3. 根据权利要求 2 所述的编码设备，还包括：MUX，被配置为对运动信息和编码比特流进行复用。

4. 根据权利要求 1 所述的编码设备，其中，运动编码模块还被配置为将图像数据划分成一个或多个基本图像处理单元，并且将每个基本图像处理单元四等分成子块，以确定针对每个子块的编码块级别。

5. 根据权利要求 4 所述的编码设备，其中，运动编码模块还被配置为针对每个子块在第一单元中执行第一运动估计操作，并且在第二单元中执行第二运动估计操作。

6. 根据权利要求 5 所述的编码设备，其中，运动编码模块还被配置为将第一单元中第一运动估计操作的度量与第二单元中第二运动估计操作的度量相比较，从而基于度量的比较结果来确定每个子块的编码块级别是否在第一块级别。

7. 根据权利要求 6 所述的编码设备，其中，如果运动编码模块确定编码块级别在第一块级别，则运动编码模块被配置为将块形成确定为 32×32 超块形成、32×16 子超块形成和 16×32 子超块形成之一。

8. 根据权利要求 7 所述的编码设备，其中，如果运动编码模块确定块形成是 32×32 超块形成，则纹理编码模块被配置为针对 32×32 超块形成中的图像数据执行 32×32DCT 编码和 16×16DCT 编码。

9. 根据权利要求 8 所述的编码设备，其中，纹理编码模块还被配置为将 32×32DCT 编码所生成的第一比特流的量与 16×16DCT 编码所生成的第二比特流的量相比较，以确定用于 32×32 超块形成中的图像数据的纹理编码的块尺寸。

10. 根据权利要求 7 所述的编码设备，其中，如果运动编码模块确定块形成是 32×16 子超块形成和 16×32 子超块形成之一，则纹理编码模块被配置为针对确定的块形成中的图像数据执行 16×16DCT 编码。

11. 根据权利要求 6 所述的编码设备，其中，如果运动编码模块确定每个子块的编码块级别不在第一块级别，则运动编码模块被配置为将每个子块四等分成宏块，并且针对每个宏块，在宏块单元和中间块单元中执行运动估计操作，以确定每个宏块的编码块级别是否在宏块级别。

12. 一种图像处理系统，包括：

输入模块，被配置为接收具有至少一个图像帧的输入视频，并且被配置为将所述图像帧变换成图像数据；

编码器，包括：

运动编码模块，被配置为：从多个编码块级别之中确定用于处理图像数据的编码块级

别，并且根据确定的编码块级别从多个块形成之中确定用于图像数据的运动编码的块形成；以及

纹理编码模块，被配置为根据确定的块形成从多个块尺寸之中确定用于图像数据的纹理编码的块尺寸，从而生成编码比特流；

控制器，被配置为控制输入模块和编码器的操作；以及

存储器，被配置为存储图像数据。

13. 根据权利要求 12 所述的图像处理系统，还包括：通信模块，被配置为经由有线或无线通信协议向至少一个外部设备传输编码比特流。

14. 一种图像处理方法，包括

接收图像数据；

将图像数据划分成一个或多个基本图像处理单元，并且将每个基本图像处理单元划分成子块，以从多个编码块级别之中确定用于处理每个子块的编码块级别；

根据确定的编码块级别从多个块形成中确定用于每个子块中图像数据的运动编码的块形成；以及

根据确定的块形成从多个块尺寸中确定用于每个子块中图像数据的纹理编码的块尺寸。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，还包括：在确定的块形成的单元中执行运动估计操作，从而输出运动信息。

16. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，确定编码块级别包括：针对每个子块，在第一单元和第二单元中执行运动估计操作，从而确定每个子块的编码块级别是否在第一块级别。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，其中，当将编码块级别确定为第一块级别时，在 32×32 超块形成、32×16 子超块形成、和 16×32 子超块形成之中确定块形成。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其中，当将块形成确定为 32×32 超块形成时，确定块尺寸还包括：针对 32×32 超块形成中的图像数据执行 32×32DCT 编码和 16×16DCT 编码。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，确定块尺寸包括：将 32×32DCT 编码所生成的第一比特流的量与 16×16DCT 编码所生成的第二比特流的量相比较。

20. 根据权利要求 17 所述的方法，其中，所述方法还包括：当将块形成确定为 32×16 超块形成和 16×32 超块形成之一时，针对确定的块形成中的图像数据执行 16×16DCT 编码。

编码结构

背景技术

[0001] 近来，由于消费者对显示器的沉浸式感觉和技术革新的要求，在工业上非常关注被称作 UDTV（超高清电视）的大型墙壁尺寸的电视（大约 70 英寸至 120 英寸）。典型地，UDTV 具有相对超高的分辨率（例如，384 像素 ×2160 行 (4K-UDTV) 或 7680 像素 ×4320 行 (8K-UDTV)），并且要求通过通信介质（有线 / 无线）或广播线路传输 UDTV 视频的大量带宽。用于编码 UDTV 视频的这种大带宽或大块数据会增加运动失配的可能性，导致在增加 UDTV 视频的空间编码和时间编码效率的同时产生过度的编码数据量。因此，关注于开发具有用于编码 UDTV 视频的最优可变块尺寸的自适应编码方案。

发明内容

[0002] 问题的解决方案

[0003] 提出了涉及编码 UDTV 视频的技术。在一个实施例中，一种编码设备包括 :运动编码模块，被配置为确定用于处理图像数据的编码块级别，并且还配置为根据编码块级别确定用于图像数据运动编码的块形成 (block formation) ;纹理编码模块，被配置为根据块形成确定用于图像数据纹理编码的块尺寸，从而生成编码比特流。

[0004] 以上概要仅是示意性的并不意在以任何方式进行限制。除了上述示意性方面、实施例和特征以外，参照附图和以下详细描述其他方面、实施例和特征将变得显而易见。

附图说明

[0005] 图 1 示出了图像处理设备的示意性实施例的示意框图。

[0006] 图 2 示出了图 1 中示意的编码器的示意性实施例的示意框图。

[0007] 图 3a 和 3b 示出了用于视频图像数据的可变尺寸运动编码的编码块级别的块形成的示意性实施例。

[0008] 图 4a 和 4b 示出了用于视频图像数据的可变尺寸纹理编码的编码块尺寸的示意性实施例。

[0009] 图 5 示出了图 3 的编码形成与图 4 的编码块尺寸之间的关系示例。

[0010] 图 6 示出了用于确定编码结构的方法的示意性实施例的示例流程图。

[0011] 图 7 示出了用于图 6 的第一块级别判定的操作的示意性实施例的流程图。

[0012] 图 8 示出了用于图 6 的第二块级别判定的操作的示意性实施例的流程图。

[0013] 图 9 示出了用于图 6 的第三块级别判定的操作的示意性实施例的流程图。

具体实施方式

[0014] 在以下详细说明中，参考了作为详细说明的一部分的附图。在附图中，类似符号通常表示类似部件，除非上下文另行指明。具体实施方式部分、附图和权利要求书中记载的示例性实施例并不是限制性的。在不脱离在此所呈现主题的精神或范围的情况下，可以利用其他实施例，且可以进行其他改变。应当理解，在此一般性记载以及附图中图示的本公开的

各方案可以按照在此明确和隐含公开的多种不同配置来设置、替换、组合、分割和设计。

[0015] 应当理解，可以各种形式（包括硬件、软件、固件、专用处理器或其组合）来实现根据本公开示意性实施例的装置和方法。例如，可以将本公开的一个或多个示例实施例实现为具有程序或其它适合的计算机可执行指令的应用程序，这些程序或指令具体实现在诸如程序存储设备（例如，硬盘、磁盘、RAM、ROM、CD-ROM 等）等至少一个计算机可读介质上，并且由具有适合配置的任何设备或机器（包括计算机和计算机系统）可执行。通常，可以是程序模块形式的计算机可执行指令包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、部件、数据结构等。程序模块的功能可以根据各个实施例中需要组合和分布。还应当理解，由于在附图中示出的一些构成系统组分和过程操作可以以软件来实现，系统单元 / 模块之间的连接（或方法操作的逻辑流程）可以根据编程本公开的各个实施例的方式而不同。

[0016] 图 1 示出了图像处理设备 100 的示意性实施例的示意框图。在一个实施例中，图像处理设备 100 可以包括接收输入视频的输入模块 110，每个视频具有由诸如摄像机、可携式摄像机等图像捕获设备（未示出）所捕获的至少一个图像帧。输入模块 110 可以将接收到的视频的一个或多个图像帧变换成数字图像数据。输入模块 110 可以使用任何各种公知数据处理技术（例如模数转换、量化等）来将视频的图像帧变换成数字图像数据。数字图像数据可以表示图像帧的各个像素位置处图像帧的特征，例如，强度、颜色、亮度等。

[0017] 在一些实施例中，可选地输入模块 110 可以包括接口（未示出）。该接口可以使图像处理设备 100 的操作符进入或输入指令。可以经由接口进入的指令的一些非限制类型可以包括接收一个或多个视频的指令作为输入、显示先前输入视频的指令、显示一个或多个操作结果的指令、或者另外操作图像处理设备 100 的指令。适合接口的示例包括但不限于键区、键盘、鼠标、触摸板、触摸屏、指针设备、跟踪球、光笔、操纵杆、语言识别设备、触控笔设备、眼睛和头部移动跟踪器、数字化平板、条码读取区。

[0018] 图像处理设备 100 还可以包括控制器 120，控制器 120 被配置为控制图像处理设备 100 的部件或单元 / 模块的操作。控制器 120 可以根据预定处理序列 / 流来操作输入模块 110 以接收来自一个或多个图像捕获设备（例如，摄像机、可携式摄像机等）的具有图像帧的视频。在一个实施例中，控制器 120 可以包括处理器、微处理器、数字信号处理器 (DSP)、微控制器等。控制器 120 可以包括至少一个嵌入式系统存储器，以存储和操作软件应用（包括操作系统）、至少一个应用程序或其它程序模块。控制器 120 便于适合的操作系统的运行，适合的操作系统被配置为管理和控制图像处理设备 100 的操作。这些操作可以包括到相关软件应用程序 / 模块和来自相关软件应用程序 / 模块的数据的输入和输出。操作系统可以提供在控制器 120 上执行的软件应用程序 / 模块与例如图像处理设备 100 的硬件部件之间的接口。适合的操作系统示例包括 Microsoft Windows Vista®、Microsoft Windows®、Apple Macintosh® Operating System（“MacOS”）、UNIX®操作系统、LINUX®操作系统等。

[0019] 图像处理设备 100 还可以包括存储器 130，存储器 130 可以用于存储在图像处理设备 100 的部件或单元 / 模块之间通信的数据（例如，数字图像数据）。图像处理设备 100 的各个部件或单元 / 模块可以利用数据处理的存储器 130（包括易失和非易失）。例如，存储器 130 可以存储经由输入模块 110 获取用于由编码器 140 处理的数字图像数据。编码器

140 可以获取和处理来自存储器 130 的数字图像数据。

[0020] 存储器 130 可以包括任何计算机可读介质，例如，只读存储器 (ROM)、EPROM(可擦除 ROM)、EEPROM(电 EPROM) 等。此外，存储器 130 可以是允许根据需要和 / 或在需要时（例如，当变满时）替换的可拆卸可分离存储器。因此存储器 13 还可以包括一个或多个其他类型的存储设备，例如，SmartMedia® 卡、CompactFlash® 卡、MemoryStick®、MultiMediaCard®、DataPlay® 盘、和 / 或 SecureDigital® 卡。

[0021] 图像处理设备 100 还可以包括编码器 140。在一个实施例中，编码器 140 可以处理输入模块 110 根据图像捕获设备（例如，摄像机）捕获的图像帧所生成或产生的数字图像数据（例如，输入模块 110 所生成的数字图像数据）。例如，作为处理数字图像数据的一部分，编码器 140 可以通过使用可变尺寸编码方案（例如，可变尺寸运动编码和可变尺寸纹理编码）来压缩数字图像数据。

[0022] 编码器 140 还可以将图像数据划分成一个或多个基本处理单元（例如，64×64 极大块 (ultra block)）。每个基本处理单元包括要作为批次尺寸和处理的一组图像数据。编码器 140 可以将每个基本图像处理单元四等分成子块（例如，32×32 超块 (super block)）以确定用于处理每个子块中包括的图像数据的编码块级别。编码块级别可以被定义为例如对用于编码图像数据的编码信息（例如，相关领域中已知的运动编码技术中，用于运动编码的块形成以及用于纹理编码的块尺寸）加以指示的级别索引。编码块级别可以包括超块级别、宏块级别、以及中间块级别。对于每个子块而言，编码器 140 可以在子块中的多于一个图像数据单元中执行运动估计，以确定图像数据子块的编码块级别（“第一块级别判定”）。例如，对于 32×32 超块而言，编码器 140 可以在第一图像数据单元 (32×32 超块）中执行运动估计，以生成第一度量（例如，绝对差和 (SAD)、平均绝对差 (MAD)、或者平方差 (MSE)），并且在第二图像数据单元中执行运动估计（例如，32×32 超块中 16×16 宏块中的一个），以生成第二度量。

[0023] 编码器 140 还可以将第一度量与第二度量进行比较，从而确定是否处理（例如，压缩、编码等）子块（即，32×32 超块）的图像。如果编码器 140 确定不对子块进行处理（例如，当第二度量小于第一度量时），则编码器 140 可以以与上述第一块级别判定类似的方式来对子块中的四个 16×16 宏块中的每个执行第二块级别判定。如果编码器 140 确定对子块进行处理（例如，当第一度量小于或等于第二度量），则编码器 140 可以确定超块级别作为编码块级别，并且以 32×32 超块来处理图像数据。

[0024] 根据确定的编码块级别，编码器 140 可以确定块形成（例如，32×32 块形成、32×16 块形成、16×32 块形成等），用于确定了块级别的块中图像数据的运动编码。块形成可以被限定为例如可以用于执行运动编码的块类型。编码器 140 然后可以根据块形成来确定用于图像数据纹理编码的块尺寸。编码器 140 可以根据块形成来执行运动编码（例如，运动估计、运动补偿等），从而输出运动信息，例如，运动矢量、残差图像、块形成等。编码器 140 可以根据块尺寸来执行诸如离散余弦变换 (DCT) 等纹理编码，以生成编码比特流。在一些实施例中，编码器 140 可以通过软件、硬件、固件或其任何组合来实现。应当认识到，尽管将编码器 140 示为与图 1 中控制器 130 分离的单元，在一些实施例中，编码器 140 可以通过在控制器 130 上执行的应用之一来实现。

[0025] 可选地，图像处理设备 100 可以包括提供用于操作员观看的视觉输出（例如，视频

和 / 或数字图像数据处理的结果等）的显示器（未示出）。显示器可以包括但不限于包括 CRT 显示器的平板显示器以及其他适合的输出设备。可选地，图像处理器设备 100 还可以包括其他外围输出设备（未示出），例如扬声器或打印机。

[0026] 在一些实施例中，可选地图像处理设备 100 还可以包括通信模块 150。通信模块 150 可以经由有线或无线通信协议向至少一个外部设备（未示出）传输编码比特流（例如，纹理比特流）和运动信息。通信协议（例如，有线或无线）可以通过采用数字接口协议来实现，数字接口协议例如串行端口、并行端口、PS/2 端口、通用串行总线 (USB) 链路、火警线或 IEEE 1394 链路、无线接口连接（例如红外接口、蓝牙牙®）、ZigBee、高清多媒体接口 (HDMI)、高带宽数字内容保护 (HDCP)、无线保真 (Wi-Fi)、局域网 (LAN)、广域网 (WAN) 等。在一些实施例中，通信模块 150 可以包括通过移动通信系统进行通信的调制解调器（未示出），移动通信系统例如针对移动通信定位系统 (GSM)、全球定位系统 (GPS)、数字移动多媒体 (DMB)、码分多址 (CDMA)、高速下行链路分组接入 (HSDPA)、无线宽带 (Wi-Bro) 等。应当认识到，本公开中描述的连接方法仅是示例，并且在设备 / 计算机之间建立通信链路的其他方法。

[0027] 图 1 的图像处理设备 100 仅是适合的操作环境的一个示例，但并不意在限制。可以适合于本公开中描述的图像处理的其他公知计算系统、环境和 / 或配置包括但不限于，个人计算机、诸如蜂窝电话等便携式设备、服务计算机、手持或膝上型设备、多处理器系统、给予微处理器的系统、可编程消费电子产品、网络个人计算机、迷你计算机、大型计算机、包括图 1 中示意的任何单元或设备的分布式计算环境等。

[0028] 图 2 示出了图中示意的编码器 140 的示意性实施例的示意框图。在一个实施例中，编码器 140 可以从存储器 130 中获取根据视频的一个图像帧或多个图像帧产生或生成的数字图像数据。编码器 140 可以对数字图像数据执行图像数据压缩（例如，运动编码、纹理编码等）。如图 2 所示，编码器 140 可以包括运动编码模块 210 和纹理编码模块 220。在一些实施例中，可选地编码器 140 可以包括复用器 (MUX)320。运动编码模块 210 可以确定用于处理图像数据的编码块级别，并且还根据编码块级别来确定用于图像数据运动编码（例如，运动估计、运动补偿等）的块形成，从而生成诸如运动矢量等运动信息。纹理编码模块 220 可以根据块形成来确定用于执行运动编码图像数据的纹理编码（例如，DCT）的块尺寸，以生成编码比特流。如所述，MUX 230 可以对运动信息和编码比特流进行复用，以生成要传输至解码器（未示出）的比特流。

[0029] 在一个实施例中，运动编码模块 210 可以接收来自输入模块 100 的数字图像数据（例如，像素值），并且对图像数据单元中的数字图像数据进行处理。例如，运动编码模块 210 可以将数字图像数据划分成一个或多个尺寸为 64×64（像素 × 行）的极大块作为基本图像处理单元。运动编码模块 210 可以将基本图像处理单元划分成一个或多个子块（例如，32×32 超块）。例如，运动编码模块 210 可以将 64×64 极大块四等分成 32×32 超块。运动编码模块 210 可以确定基本图像处理单元（例如 64×64 极大块）的每个子块（例如，每个 32×32 超块）的编码块级别。对于 32×32 超块而言（即，64×64 极大块的四个 32×32 超块中的每一个），运动编码模块 210 可以确定是否要在超块级别处理（例如，压缩、编码等）图像数据的 32×32 超块，其中超块尺寸或宏块尺寸可以用于根据诸如块形成、估计的比特流等因素来处理（例如纹理编码）图像数据。例如，如果确定块形成是 32×32 块形

成，则可以使用超块尺寸，或者如果确定块形成是 16×32 或 32×16 块形成，则可以使用宏块尺寸。对于每个 32×32 超块而言，运动编码模块 210 可操作于执行针对 32×32 超块单元的运动估计 (ME) 操作（基于超块的 ME) 和针对四个 16×16 宏块（即，32×32 超块的四等分）之一的运动估计操作（基于宏块的 ME)，以分别生成基于超块 ME 的一个或多个度量（例如，SAD、MAD、MSE) 以及对应的基于宏块 ME 的度量。应当理解，本领域中公知的各种任何 ME 技术可以用于执行超块级别判定。运动编码模块 210 可以将基于超块 ME 的度量与基于宏块 ME 的对应度量相比较，来确定是否要在超块级别处理图像数据的 32×32 超块。如果运动编码模块 210 确定基于超块 ME 的 SAD 小于基于宏块 ME 的 SAD，则运动编码模块 210 确定要在超块级别处理图像数据的 32×32 超块。

[0030] 否则，如果运动编码模块 210 确定不在超块级别处理 32×32 超块（例如，当基于宏块 ME 的 SAD 大于或等于基于超块 ME 的 SAD)，则运动编码模块 210 还可以确定对 16×16 宏块进行处理。运动编码模块 210 可以将 32×32 超块划分成 32×32 超块的一个或多个子块。例如，运动编码模块 210 可以将 32×32 超块四等分成四个 16×16 宏块。对于每个 16×16 宏块而言，运动编码模块 210 可以确定是否要在宏块级别处理图像数据的宏块，其中宏块尺寸或中间块尺寸可以用于根据诸如块形成、估计的比特流等因素来处理（例如，纹理编码）图像数据。例如，如果确定块形成是 16×16 块形成，则可以使用宏块尺寸，或者如果确定块形成是 8×16 或 16×8 块形成，则可以使用中间块尺寸。对于 32×32 超块的每个四等分 (16×16 宏块）而言，运动编码模块 210 可以执行针对 16×16 宏块单元的 ME 操作（基于宏块的 ME) 和针对四个 8×8 中间块（即，16×16 宏块的四等分）单元的 ME 操作（基于中间块的 ME)，以确定要在宏块级别处理宏块。运动编码模块 210 可以将基于宏块 ME 的度量（例如，SAD) 与基于中间块 ME 的对应度量相比较。基于比较结果，运动编码模块 210 可以确定编码块级别是在宏块级别。如果运动编码模块 210 确定基于宏块 ME 的 SAD 小于基于中间块 ME 的 SAD，则运动编码模块 210 确定要在宏块级别处理宏块。

[0031] 否则，如果运动编码模块 210 确定不在宏块级别处理 16×16 宏块（即，不应当处理 16×16 宏块)，则运动编码模块 210 还可以确定对中间块进行处理。运动编码模块 210 可以将 16×16 宏块划分成四个 8×8 中间块，并且针对每个 8×8 中间块，对 8×8 中间块单元和 4×4 宏块（即，8×8 宏块的四等分）执行 ME 操作，以确定是否对中间块进行处理。运动编码模块 210 可以将基于中间块 ME 的 SAD 与基于宏块 ME 的 SAD 相比较，从而确定在中间块级别还是在宏块级别处理中间块（即，确定应当处理 8×8 中间块还是 4×4 宏块)。如果运动编码模块 210 确定基于中间块 ME 的 SAD 小于基于宏块 ME 的 SAD，则运动编码模块 210 确定编码块级别在中间块级别。否则，运动编码模块 210 确定编码块级别在宏块级别。

[0032] 根据以上确定的编码块级别，运动编码模块 210 可以可操作于对用于确定了块级别的图像数据块的运动编码的块形成进行确定。每个编码块级别可以与一个或多个块形成相关联，由此，运动编码模块 210 可以对确定的块形式的图像数据进行运动编码。图 3 示出了用于图像数据可变尺寸运动编码的相应编码块级别的块形成的示意性实施例。如图 3a 中所示，(i) 超块级别与包括三个块形成 :32×32、32×16 和 16×32 块形成的块形成组 301 相关联 ;(ii) 宏块级别与包括三个块形成 :16×16、16×8 和 8×16 形成的块形成组 302 相关联 ;(iii) 中间块级别与包括三个块形成 8×8、8×4 和 4×8 块形成的块形成组 303 相关联 ;以及 (iv) 宏块级别与包括 4×4 块形成的块形成组 304 相关联。这样，运动编码模块

210 可以根据块级别的确定来确定用于图像数据运动编码的块形成之一。例如，如果运动编码模块 210 确定编码块级别在超块级别，则运动编码模块 210 可以确定 32×32 超块形成、32×16 子超块形成、和 16×32 子超块形成之中的块形成。

[0033] 图 3b 示出了根据运动编码模块 210 所确定的块级别与块形成相映射的极大块的示例。运动编码模块 210 可以确定极大块 305 的子块的块级别。例如，运动编码模块 210 可以确定极大块 305 的左上四分之一部 306、左下四分之一部 307、右下四分之一部 308 是超块级别，并且右上四分之一部 309 在低于超块级别的块级别。如所述，基于这种对编码块级别的确定，运动编码模块 210 在超块级别 301（图 3a）中包括的块形成之中确定针对左上四分之一部 306 的 32×32 块形成。对于极大块 305 的左下四分之一部 307 而言，运动编码模块 210 确定两个 16×32 块形成。对于极大块 305 的右下四分之一部 308 而言，运动编码模块 210 确定两个 32×16 块形成。对于极大块 305 的右上四分之一部 309 而言，运动编码模块 210 确定通过上述块级别判定过程来确定块形成。例如，运动编码模块 210 可以确定超块（即，右上四分之一部 309）的左上四分之一部、左下四分之一部和右下四分之一部在宏块级别，并且右上四分之一部在低于宏块级别的块级别。应当认识到，上述块级别和块形成仅是一个示例，并且可以根据设计需要使用其他块级别和块形成。

[0034] 运动编码模块 210 可以使用各种公知运动编码算法中的任一算法基于以上确定的编码块级别和块形成来利用图像数据进行估计和补偿。例如，运动编码模块 210 可以应用以上确定的块形成，以执行视频相关标准（例如，MPEG2、MPEG4、H.263、H.264 等）中指定的运动估计 (ME) 和运动补偿 (MC) 算法。这样，运动编码模块 210 可以可操作于生成运动补偿图像数据（例如，生成残差图像数据）并且输出运动信息（例如，运动矢量、编码块级别、块形成等），如图 2 所示。

[0035] 在一个实施例中，纹理编码模块 220 可以接收来自运动编码模块 210 的运动补偿图像数据和运动信息，并且根据运动编码模块 210 所确定的编码块级别和块形成来确定用于图像数据纹理编码（例如 DCT）的块尺寸（例如，DCT 块尺寸）。图 4a 示出了用于图像数据可变块尺寸纹理编码的编码块尺寸的示意性实施例。根据块级别和块形成，纹理编码模块 220 可以选择用于图像数据可变尺寸纹理编码的编码块尺寸（例如，32×32、16×16、8×8 和 4×4DCT 块）之一。

[0036] 图 5 示出了图 3 的编码块形成与图 4a 的编码尺寸之间的关系示例。如所示，(i) 如果运动编码模块 210 确定块级别是超块级别，502 所指示，则纹理编码模块 220 可以选择用于纹理编码（例如，DCT 变换）的 32×32 块尺寸或 16×16 块尺寸（例如，DCT 块尺寸）；(ii) 如果运动编码模块 210 确定块级别是宏块级别，504 所指示，则纹理编码模块 220 可以选择 16×16 块尺寸或 8×8 块尺寸；以及 (iii) 如果运动编码模块 210 确定块级别是中间块或微块级别，506 所指示，则纹理编码模块 220 可以选择 8×8 块尺寸或 4×4 块尺寸。

[0037] 纹理编码模块 220 可以进一步参照编码形成来确定编码块尺寸。当块级别是超块级别时，如果运动编码模块 210 确定块形成是 32×32 超块，则纹理编码模块 220 确定用于运动编码模块 210 所确定的 32×32 超块中图像数据的纹理编码（例如，DCT）的 32×32 和 16×16 块尺寸之一。否则，如果运动编码模块 210 确定块形成是 32×16 或 16×32 子超块，则纹理编码模块 220 确定用于纹理编码的 16×16 块尺寸。应当认识到，可以参照以上编码形成来确定每个块级别的块尺寸。

[0038] 图 4b 示出了通过对图 3b 的块形成应用图 5 所示块形成与块尺寸之间的关系被映射到极大块（例如，图 3b 的极大块 305）的块尺寸的示例。如图 4b 所示，对于图 3b 中极大块 305 的左上四分之一部 306(32×32 块形成）而言，在 32×32 块尺寸和 16×16 块尺寸的候选块尺寸之中确定 32×32 块尺寸。对于极大块 305 的左下和右下四分之一部 307 和 308（相应地 16×32 块形成和 32×16 块形成）而言，确定 16×16 块尺寸。对于右上四分之一部 309 而言，根据 16×16、16×8、8×16、8×8、8×4、4×8、4×4 块形成中的每一个来映射块尺寸。

[0039] 应当认识到，纹理编码模块 220 可以使用各种公知纹理编码算法中的任一算法，使用以上确定的块尺寸来压缩图像数据（例如，与参考帧中运动补偿图像数据和目标帧中图像数据之间的差相对应的残差图像数据）。例如，纹理编码模块 220 可以对视频相关标准（例如，MPEG2、MPEG4、H.263、H.264 等）中指定的纹理编码算法应用以上确定的块尺寸。

[0040] 参照图 1、2、6、7、8 和 9，描述了一种用于确定编码结构的方法的示意性实施例。图 6 示出了用于确定编码结构的方法的示意性实施例的示例流程图。编码器 140 可以通过输入模块 110 接收图像数据（方框 620）。编码器 140 可以从存储器 130 获取根据视频的一个或多个图像帧产生或生成的数字图像数据（例如，使用图像捕获设备捕获的数字图像数据）。编码器 140 的运动编码模块 210 可以将数字图像数据（例如，像素值）划分成一个或多个基本图像处理单元，基本图像处理单元是要成组处理的图像数据块。例如，运动编码模块 210 可以将数字图像数据划分成具有 64 像素 ×64 行尺寸的极大块单元。运动编码模块 210 还可以将每个基本图像处理单元划分成子块（例如，32×32 超块）。

[0041] 运动编码模块 210 可以执行第一块级别判定，以确定用于处理每个子块的编码块级别（方框 640）。运动编码模块 210 可以确定是否在第一块级别（例如，超块级别）处对基本图像处理单元的每个子块（例如，作为 64×64 极大块的四分之一部分的 32×32 超块）进行处理。在一个实施例中，对于每个 32×32 超块，运动编码模块 210 可以在第一单元中（例如，在 32×32 超块单元中）执行 ME 操作，以生成基于超块 ME 的一个或多个度量（例如，SAD、MAD、MSE）。运动编码模块 210 可以在第二单元中（例如，在四个 16×16 宏块的单元中）执行 ME 操作以生成基于宏块 ME 的度量。运动编码模块 210 可以将基于超块 ME 的度量与基于宏块 ME 的对应度量相比较。如果运动编码模块 210 确定基于超块 ME 的度量（例如，SAD）小于基于宏块 ME 的度量，则运动编码模块 210 确定要在超块级别处理超块。如果运动编码模块 210 确定要在超块级别处理超块，则运动编码模块 210 进行至方框 642，以根据确定的编码块级别来确定用于每个子块中图像数据运动编码的块形成。运动编码模块 210 可以选择第一块级别（超块级别）中包括的块形成（例如，32×32、32×16 和 16×32 块形成）之一，如图 3a 所示。纹理编码模块 220 可以根据方框 642 中确定的块形成来确定用于每个子块中图像数据的纹理编码的块尺寸（方框 644）。纹理编码模块 220 可以参照图 5 中示出的块形成和块尺寸之间的关系，来选择用于纹理编码（例如 DCT 变换）的 32×32 块尺寸或 16×16 块尺寸。

[0042] 在方框 640 中如果运动编码模块 210 确定不在超块级别对超块进行处理（例如，当基于宏块 ME 的 SAD 大于基于超块 ME 的 SAD），则运动编码模块 210 前进至方框 660，以执行第二块级别判定，从而确定图像数据的编码块级别是否是第二块级别（例如，宏块级别）。如果运动编码模块 210 确定编码块级别是宏块级别，则运动编码模块 210 前进至方

框 662，以根据确定的编码块级别来确定用于图像数据运动编码的块形成。运动编码模块 210 可以选择第二块级别（宏块级别）中包括的块形成（16×16、16×8 和 8×16 块形成）之一，如图 3a 所示。纹理编码模块 220 可以根据在方框 662 中确定的块形成来确定用于图像数据纹理编码的块尺寸（方框 664）。纹理编码模块 220 可以参照图 5 中示出的关系来选择用于纹理编码的 16×16 块尺寸或 8×8 块尺寸。

[0043] 在方框 660 中如果运动编码模块 210 确定不是在宏块级别处理宏块，则运动编码模块 210 前进至方框 680，以执行第三块级别判定，从而确定图像数据的编码块级别是否是第三块级别（例如，中间块级别）。如果运动编码模块 210 确定编码块级别是中间块级别，则运动编码模块 210 前进至方框 682，以根据编码块级别来确定用于图像数据运动编码的块形成。运动编码模块 210 可以选择第一块级别（超块级别）中包括的块形成（16×16、16×8 和 8×16 块形成）之一，如图 3a 所示。纹理编码模块 220 可以根据方框 682 中确定的块形成来确定用于图像数据纹理编码的块尺寸（方框 684）。纹理编码模块 220 可以参照图 5 中示出的关系来选择用于纹理编码的 8×8 块尺寸或 4×4 块尺寸。在方框 680 中如果运动编码模块 210 确定编码块级别不是中间块级别，则运动编码模块 210 前进至方框 686，以选择用于运动编码的 4×4 块形成，并且纹理编码模块 220 可以选择用于纹理编码的 4×4 块形成。

[0044] 这样，运动编码模块 210 可以确定 (i) 超块级别、宏块级别和中间块级别之中的编码块级别；(ii) 用于图像数据运动编码的块形成；以及 (iii) 用于图像数据纹理编码的块尺寸。运动编码模块 210 可以利用确定的块形成中的图像数据来执行 ME 操作，从而输出诸如运动矢量等运动信息。纹理编码模块 220 可以根据确定的块尺寸来执行纹理编码，以生成编码比特流。应当理解，上述编码块级别、块形成和块尺寸仅是制定编码结构的一个示例，并不意在限制。应当认识到，尽管使用三个编码级别来描述以上编码结构制定方法，但是根据编码格式和结构的实现方式 / 应用要求可以考虑各种编码结构。对于不同编码级别可以考虑各种编码形成和编码块尺寸。应当理解，本领域中公知的各种任何 ME 技术可以用于执行块级别判定。还应当认识到可以在各种应用中使用根据本公开准备的编码器。

[0045] 图 7 示出了用于图 6 的第一块级别判定的操作的示意性实施例的详细流程图。对于 64×64 极大块的每个四分之一部，运动编码模块 210 可以在 32×32 超块单元中执行 ME 操作，并且在四个 16×16 宏块的单元中执行 ME 操作，以确定是否要在超块级别处理 64×64 极大块的四分之一部 (32×32 超块)（方框 710）。运动编码模块 210 可以将基于超块 ME 的度量（例如，SAD、MAD、MSE) 之一与基于宏块 ME 的对应度量之一相比较，从而确定编码块级别是否在超块级别（方框 720）。如果运动编码模块 210 确定基于超块 ME 的 SAD 小于基于宏块 ME 的 SAD，则运动编码模块 210 确定要在超块级别处理 32×32 超块，并且前进至方框 740。否则，运动编码模块 210 前进至图 8 的方框 810，以执行图 6 的第二块级别判定（方框 730）。

[0046] 运动编码模块 210 可以在包括两个 32×16 子超块的单元中以及在包括两个 16×31 子超块的单元中执行 ME 操作，以分别生成基于 32×16 子超块的 SAD 和基于 16×32 子超块的 SAD（方框 740）。运动编码模块 210 可以基于以下三个 SAD 的比较来确定用于运动编码的块形成：(i) 基于 32×16 子超块到的 SAD，(ii) 基于 16×32 子超块的 SAD，以及 (iii) 方框 710 中生成的基于 32×32 超块的 SAD（方框 750）。运动编码模块 210 可以选择

生成最小 SAD 的 32×32 块形成、32×16 块形成和 16×32 块形成。如果运动编码模块 210 确定基于 32×32 超块的 SAD 是上述三个 SAD 中最小的，则运动编码模块 210 可以确定 32×32 块形成作为用于运动编码的块形成。否则，运动编码模块 210 可以根据两个基于子超块的 SAD 中哪个更小来选择 32×16 块形成或 16×32 块形成作为块形成。

[0047] 在方框 760 中，在检查是否将 32×32 块形成确定为块形成时，如果是，则纹理编码模块 220 前进至方框 770，以根据确定的 32×32 块形成来确定用于纹理编码的块尺寸。纹理编码模块 220 可以在确定了 32×32 块形成的 32×32 超块中执行 32×32 纹理编码和 16×16 纹理编码。纹理编码可以包括但不限于执行 DCT 变换、Hadamard 变换等。纹理编码模块 220 可以执行各种熵编码操作，以生成用于 32×32 纹理编码和 16×16 纹理编码的估计比特流。在一个实施例中，纹理编码模块 220 可以执行仿真熵编码，以提高效率和操作速度。纹理编码模块 220 可以根据对估计的比特流量的比较来确定使用 32×32 块尺寸还是 16×16 块尺寸（方框 770）。纹理编码模块 220 可以将用于 32×32 纹理编码的比特流量与用于 16×16 纹理编码的比特流相比较，从而选择 32×32 块尺寸或者 16×16 块尺寸。纹理编码模块 220 可以例如基于 RD 最优化（速率失真最优化）和仿真的比特流试验来确定可以产生最小比特流量的块尺寸。如果 32×32 纹理编码产生比 16×16 纹理编码的比特流量更小的比特流量，则纹理编码模块 220 选择用于纹理编码的 32×32 块尺寸。如果纹理编码模块 220 在方框 760 中确定将 16×16 块形成确定为块形成，则纹理编码模块 220 前进至方框 780，以选择 16×16 块尺寸作为用于实际纹理编码（例如，DCT 变换）的块尺寸。纹理编码模块 220 可以基于确定的块尺寸来执行实际纹理编码，并且执行熵编码（例如，哈夫曼编码、行程编码等），以生成要传输的实际比特流。应当理解，本领域中公知的特征纹理编码技术可以用于执行以上纹理编码。

[0048] 图 8 示出了用于图 6 的第二块级别判定的操作的示意性实施例的详细流程图。如上所述，在图 7 的方框 720 中，如果运动编码模块 210 针对 32×32 超块确定基于超块 ME 的 SAD 不小于基于宏块 ME 的 SAD，则运动编码模块 210 前进至图 8 的方框 810。运动编码模块 210 可以针对确定不在超块级别处理的 32×32 超块，以与以上参照图 7 描述的超块级别判定类似的方式来执行宏块级别判定（方框 810）。运动编码模块 210 可以将 32×32 超块四等分成 16×16 宏块。对于每个 16×16 宏块，运动编码模块 210 可以在 16×16 宏块的单元中执行 ME 操作，并且在四个 8×8 中间块（即，16×16 宏块的四个四分之一部）的单元中执行 ME 操作，以确定 16×16 宏块的编码块级别是否在宏块级别。运动编码模块 210 将基于宏块 ME 的 SAD 与基于中间块 ME 的 SAD 相比较（方框 820）。如果基于宏块 ME 的 SAD 小于基于中间块 ME 的 SAD，则运动编码模块 210 前进至方框 840，以执行两个基于子宏块的 ME（16×8 和 8×16）。运动编码模块 210 可以将以下三个 SAD 相比较：(i) 基于 16×8 子宏块的 SAD 以及 (ii) 方框 840 中生成的基于子 8×16 宏块的 SAD；以及 (iii) 方框 810 中确定的基于 16×16 子宏块的 SAD（方框 850）。运动编码模块 210 可以基于方框 850 的比较结果来确定用于运动编码的块形成（方框 860）。运动编码模块 210 可以选择具有最小 SAD 的 16×16 块形成、16×8 块形成或 8×16 块形成。在方框 860 中如果纹理编码模块 220 选择 16×16 块形成作为用于运动编码的块形成，则纹理编码模块 220 前进至方框 870，以执行 16×16 纹理编码和 8×8 纹理编码，从而生成用于 16×16 纹理编码和 8×8 纹理编码中每一个的估计比特流。纹理编码模块 220 可以以与以上参照图 7 描述的方框 770 中的方式

类似的方式，来确定使用 16×16 块尺寸还是 8×8 块尺寸用于纹理编码（方框 870）。在方框 860 中如果纹理编码模块 220 选择 16×8 块形式或 8×16 块形式作为块形成，则纹理编码模块 220 前进至方框 880，以选择 8×8 块尺寸作为用于纹理编码（例如，DCT 变换）的块尺寸。纹理编码模块 220 可以基于确定的块尺寸来执行实际纹理编码，并且执行熵编码（例如，哈夫曼编码、行程编码等）以生成要传输的实际比特流。

[0049] 在方框 820 中，如果对于 16×16 宏块而言基于宏块 ME 的 SAD 不小于基于中间块 ME 的 SAD，则运动编码模块 210 前进至图 9 的方框 910（方框 830）。运动编码模块 210 可以以与以上参照图 7 描述的超块等级判定类似方式，针对确定不在宏块级别处理的 16×16 宏块执行中间块级别判定（方框 910）。运动编码模块 210 可以将 16×16 宏块划分成一个或多个子块（例如，16×16 宏块的四个四分之一部分，每个四分之一部分是 8×8 中间块）。运动编码模块 210 可以在 8×8 中间块单元中执行 ME 操作，并且在 4×4 微块单元中执行 ME 操作，以确定是否要在中间块级别处理 8×8 总结块。运动编码模块 210 可以将基于 8×8 中间块 ME 的 SAD 与基于 4×4 微块 ME 的 SAD 相比较（方框 920）。如果基于中间块 ME 的 SAD 小于基于微块 ME 的 SAD，则运动编码模块 210 前进至方框 940 以执行两个基于子中间块 (8×4 和 4×8) 的 ME。否则运动编码模块 210 前进至方框 930 以将运动形成选择为 4×4 块形成，并且将块尺寸选择为 4×4 块尺寸。运动编码模块 210 可以比较以下三个 SAD：基于 8×4 子中间块的 SAD，(ii) 在方框 940 中生成的基于 4×8 子中间块的 SAD，以及 (iii) 在方框 910 中确定的基于 8×8 中间块的 SAD（方框 950）。运动编码模块 210 可以基于方框 950 的比较结果来确定用于运动编码的块形成（方框 960）。运动编码模块 210 可以选择具有最小 SAD 的 8×8 块形成、8×4 块形成或者 4×8 块形成。在方框 960 中如果纹理编码模块 220 选择 8×8 块形成作为用于运动编码的块形成，则纹理编码模块 220 前进至方框 970，以执行 8×8 仿真纹理编码和 4×4 仿真纹理编码，从而生成用于 8×8 纹理编码和 4×4 纹理编码中的每一个的估计比特流。纹理编码模块 220 可以以与以上参照图 7 描述的方框 770 中的方式类似的方式，来确定使用 8×8 块尺寸还是 4×4 块尺寸用于纹理编码（方框 970）。在方框 960 中如果纹理编码模块 220 选择 8×4 块形成或 4×8 块形成作为块形成，则纹理编码模块 220 前进至方框 980，以选择 4×4 块尺寸作为用于纹理编码（例如，DCT 变换）的块尺寸。纹理编码模块 220 可以基于确定的块尺寸来执行实际纹理编码，并且执行熵编码（例如，哈夫曼编码、行程编码等），以生成要传输的比特流。

[0050] 本领域技术人员将认识到，对于本文所公开的该和其他过程和方法，在过程和方法中执行的功能可以以不同顺序执行。此外，在不背离所公开实施例的本质的前提下，仅提供概括的步骤和操作作为示例，并且一些步骤和操作是可选的，可以组合成少数步骤和操作，或者可以扩展成附加步骤和操作。

[0051] 本公开不限于本申请中描述的用作说明各个方面的特定实施例方面。在不背离本公开的精神和范围的前提下，可以对进行对于本领域技术人员而言显而易见的许多修改和变型。除了那些在本文中列举的方法和装置以外，根据上述描述本公开范围内功能等同的方法和装置对于本领域技术人员是显而易见的。这样的修改和变型应落在所附权利要求的范围内。本公开仅有所附权利要求的各项以及这样的权利要求所给予权利的等同物的全部范围来限定。应当理解，本公开不限于当然可以变化的特定方法、反应物、组合成分或生物系统。还应当理解，本文所使用的术语的目的在于仅描述特定实施例，并不应视为限制。

[0052] 至于本文中任何关于多数和/或单数术语的使用，本领域技术人员可以从多数形式转换为单数形式，和/或从单数形式转换为多数形式，以适合具体环境和应用。为清楚起见，在此明确声明单数形式/多数形式可互换。

[0053] 本领域技术人员应当理解，一般而言，所使用的术语，特别是所附权利要求中（例如，在所附权利要求的主体部分中）使用的术语，一般地应理解为“开放”术语（例如，术语“包括”应解释为“包括但不限于”，术语“具有”应解释为“至少具有”等）。本领域技术人员还应理解，如果意在所引入的权利要求中标明具体数目，则这种意图将在该权利要求中明确指出，而在没有这种明确标明的情况下，则不存在这种意图。例如，为帮助理解，所附权利要求可能使用了引导短语“至少一个”和“一个或多个”来引入权利要求中的特征。然而，这种短语的使用不应被解释为暗示着由不定冠词“一”或“一个”引入的权利要求特征将包含该特征的任意特定权利要求限制为仅包含一个该特征的实施例，即便是该权利要求既包括引导短语“一个或多个”或“至少一个”又包括不定冠词如“一”或“一个”（例如，“一”和/或“一个”应当被解释为意指“至少一个”或“一个或多个”）；在使用定冠词来引入权利要求中的特征时，同样如此。另外，即使明确指出了所引入权利要求特征的具体数目，本领域技术人员应认识到，这种列举应解释为意指至少是所列数目（例如，不存在其他修饰语的短语“两个特征”意指至少两个该特征，或者两个或更多该特征）。另外，在使用类似于“A、B 和 C 等中至少一个”这样的表述的情况下，一般来说应该按照本领域技术人员通常理解该表述的含义来予以解释（例如，“具有 A、B 和 C 中至少一个的系统”应包括但不限于单独具有 A、单独具有 B、单独具有 C、具有 A 和 B、具有 A 和 C、具有 B 和 C、和/或具有 A、B、C 的系统等）。在使用类似于“A、B 或 C 等中至少一个”这样的表述的情况下，一般来说应该按照本领域技术人员通常理解该表述的含义来予以解释（例如，“具有 A、B 或 C 中至少一个的系统”应包括但不限于单独具有 A、单独具有 B、单独具有 C、具有 A 和 B、具有 A 和 C、具有 B 和 C、和/或具有 A、B、C 的系统等）。本领域技术人员还应理解，实质上任意表示两个或更多可选项目的转折连词和/或短语，无论是在说明书、权利要求书还是附图中，都应被理解为给出了包括这些项目之一、这些项目任一方、或两个项目的可能性。例如，短语“A 或 B”应当被理解为包括“A”或“B”、或“A 和 B”的可能性。

[0054] 另外，在以马库什组描述本公开的特征或方案的情况下，本领域技术人员应认识到，本公开由此也是以该马库什组中的任意单独成员或成员子组来描述的。

[0055] 本领域技术人员应当理解，出于任意和所有目的，例如为了提供书面说明，这里公开的所有范围也包含任意及全部可能的子范围及其子范围的组合。任意列出的范围可以被容易地看作充分描述且实现了将该范围至少进行二等分、三等分、四等分、五等分、十等分等。作为非限制性示例，在此所讨论的每一范围可以容易地分成下三分之一、中三分之一和上三分之一等。本领域技术人员应当理解，所有诸如“直至”、“至少”、“大于”、“小于”之类的语言包括所列数字，并且指代了随后可以如上所述被分成子范围的范围。最后，本领域技术人员应当理解，范围包括每一单独数字。因此，例如具有 1 ～ 3 个单元的组是指具有 1、2 或 3 个单元的组。类似地，具有 1 ～ 5 个单元的组是指具有 1、2、3、4 或 5 个单元的组，以此类推。

[0056] 尽管已经在此公开了多个方案和实施例，但是本领域技术人员应当明白其他方案和实施例。这里所公开的多个方案和实施例是出于说明性的目的，而不是限制性的，本公开

的真实范围和精神由所附权利要求表征。

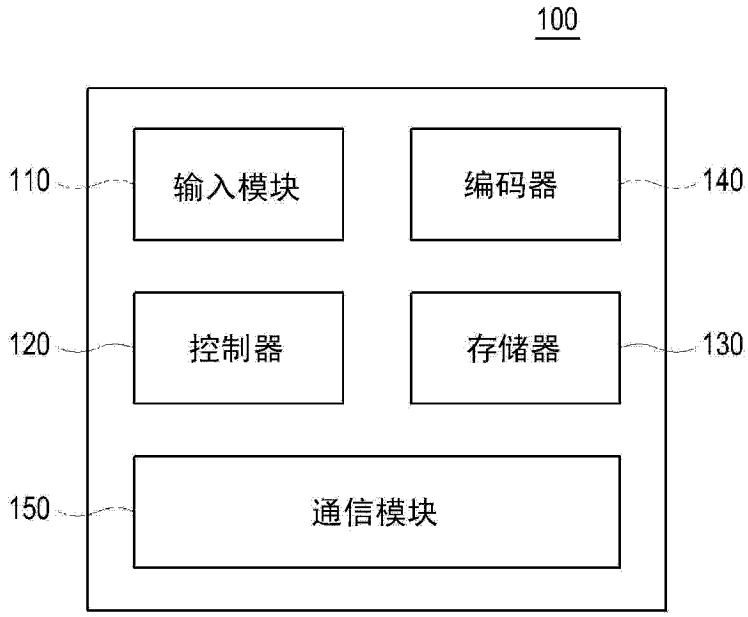

100
110
输入模块
编码器
140
120
控制器
存储器
130
150
通信模块

图 1

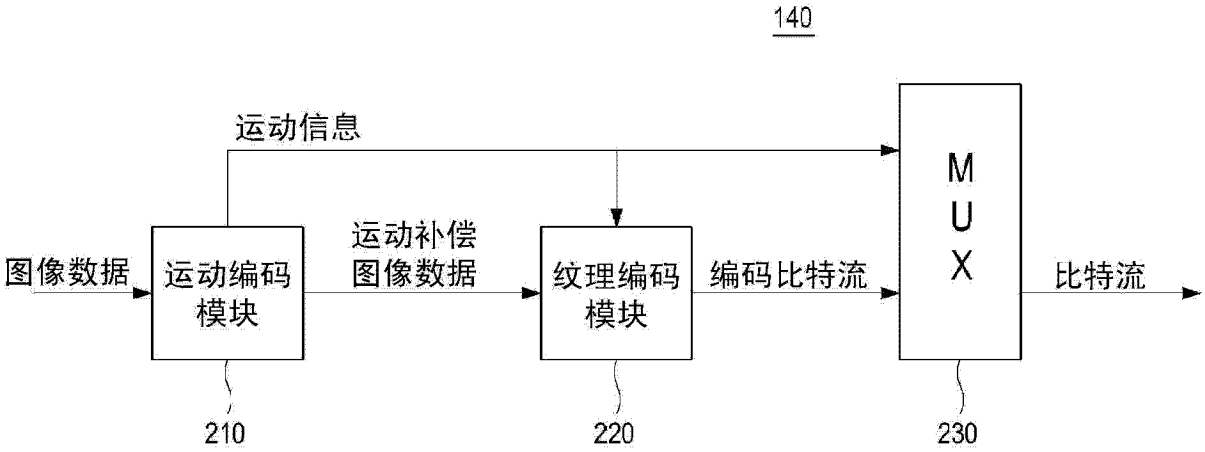

140
运动信息
图像数据
运动编码模块
运动补偿图像数据
纹理编码模块
编码比特流
MUX
比特流
210
220
230

图 2

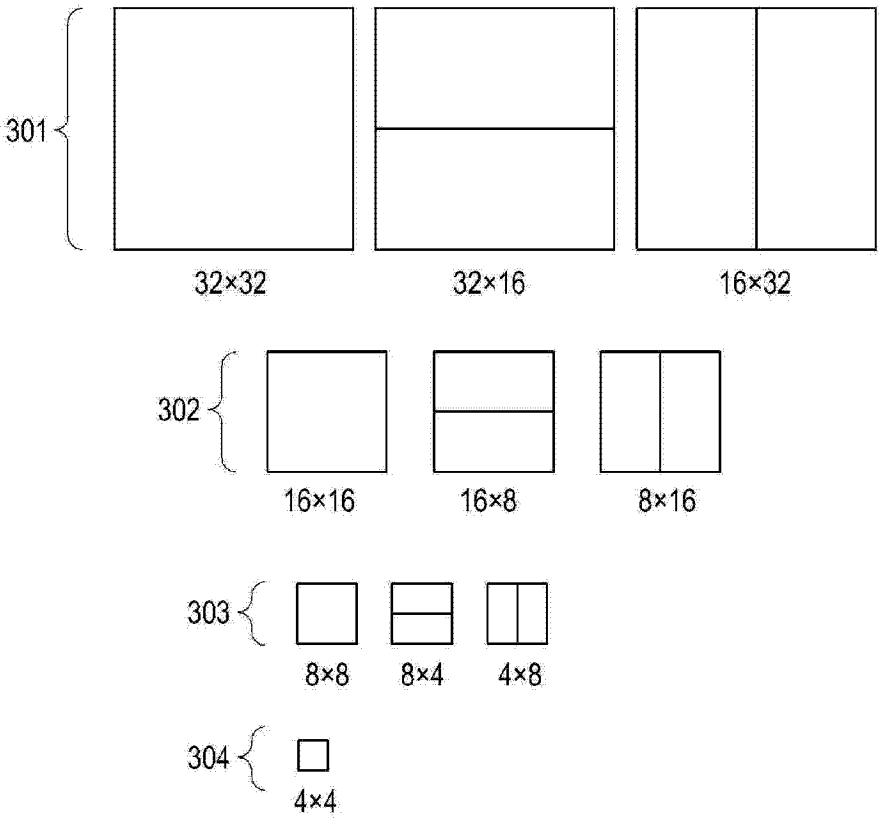


图 3a

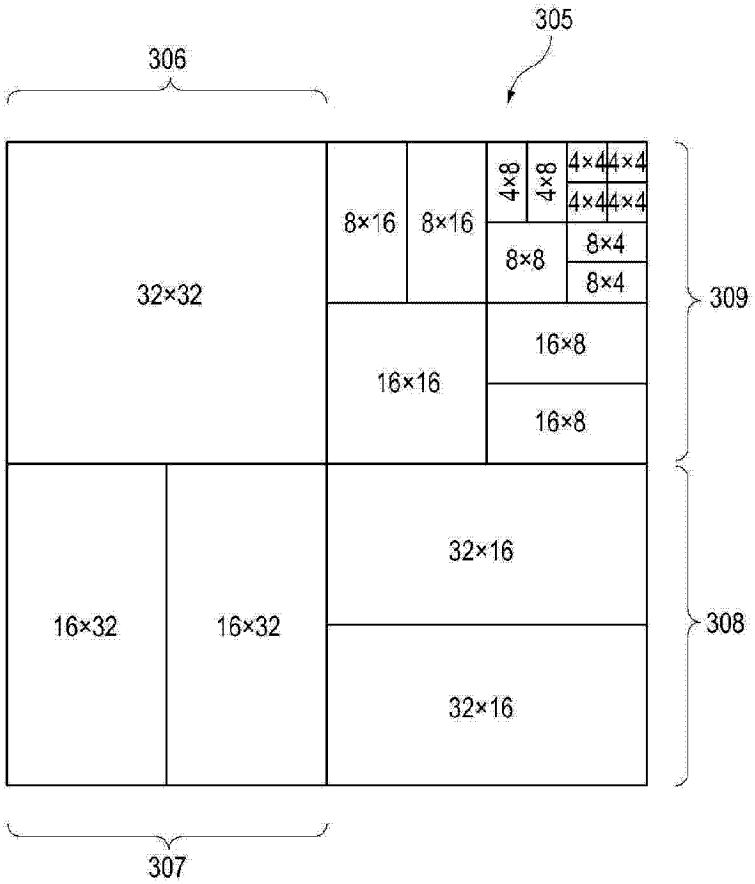

305
306
32×32
8×16
8×16
4×8
4×8
4×4
4×4
4×4
4×4
8×8
8×4
8×4
309
16×16
16×8
16×8
16×32
16×32
32×16
32×16
308
307

图 3b

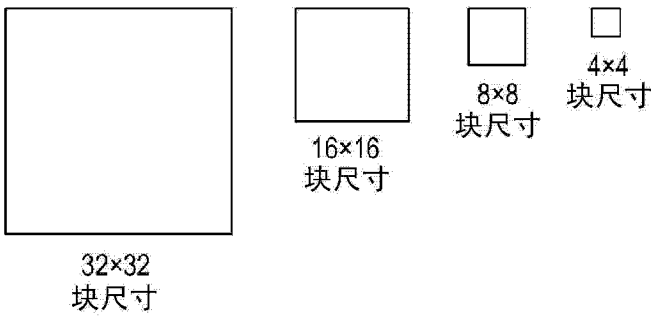

32×32
块尺寸
16×16
块尺寸
8×8
块尺寸
4×4
块尺寸

图 4a

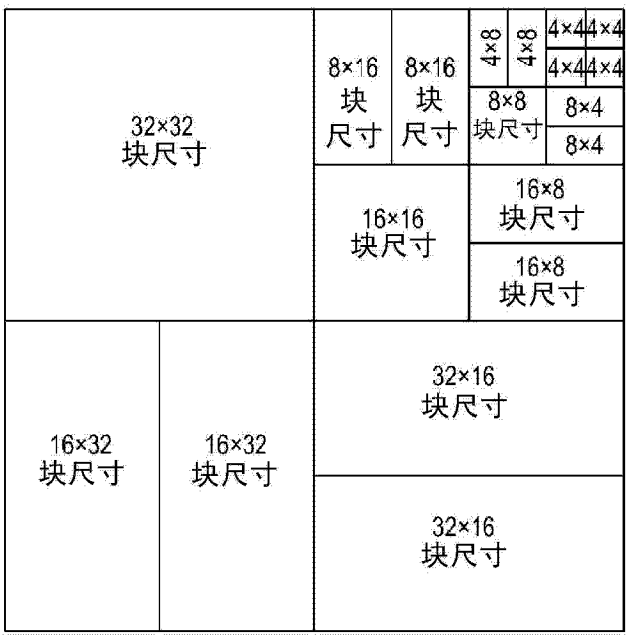

32×32
块尺寸
8×16
块
尺寸
8×16
块
尺寸
4×8
4×8
4×4
4×4
4×4
4×4
8×8
块尺寸
8×4
8×4
16×16
块尺寸
16×8
块尺寸
16×8
块尺寸
16×32
块尺寸
16×32
块尺寸
32×16
块尺寸
32×16
块尺寸

图 4b

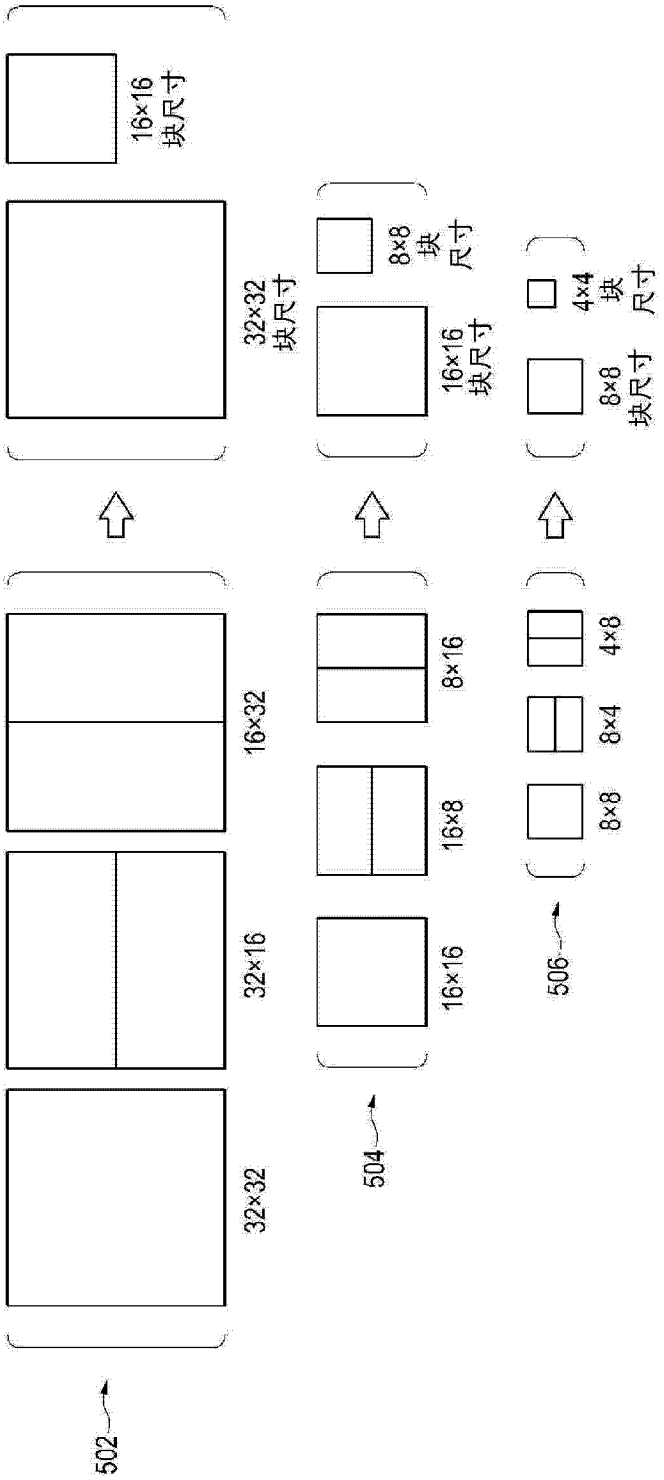

32×32
32×16
16×32
16×16
16×8
8×16
8×8
8×4
4×8
4×4
32×32 块尺寸
16×16 块尺寸
8×8 块尺寸
8×8 块尺寸
4×4 块尺寸
502
504
506

图 5

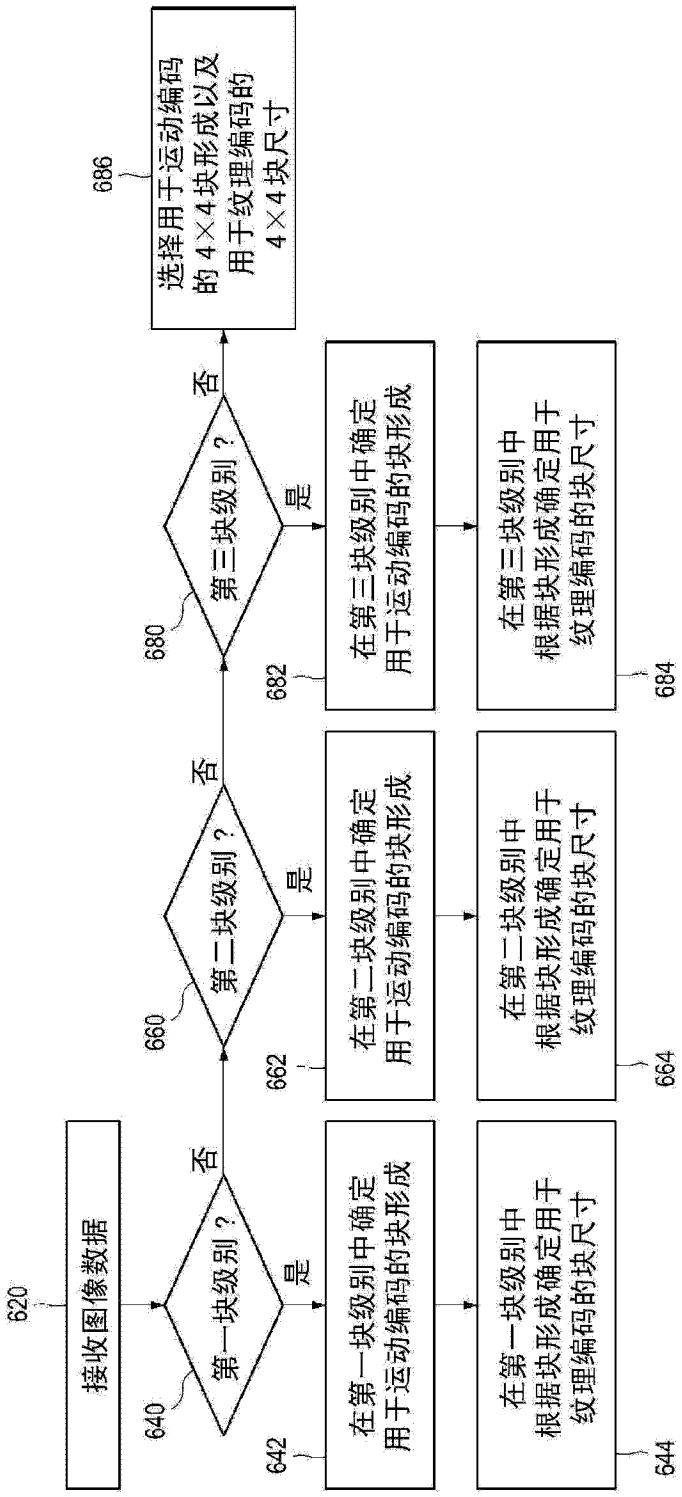

620
接收图像数据
640
第一块级别？
是
否
642
在第一块级别中确定用于运动编码的块形成
644
在第一块级别中根据块形成确定用于纹理编码的块尺寸
660
第二块级别？
是
否
662
在第二块级别中确定用于运动编码的块形成
664
在第二块级别中根据块形成确定用于纹理编码的块尺寸
680
第三块级别？
是
否
682
在第三块级别中确定用于运动编码的块形成
684
在第三块级别中根据块形成确定用于纹理编码的块尺寸
686
选择用于运动编码的4×4块形成以及用于纹理编码的4×4块尺寸

图 6

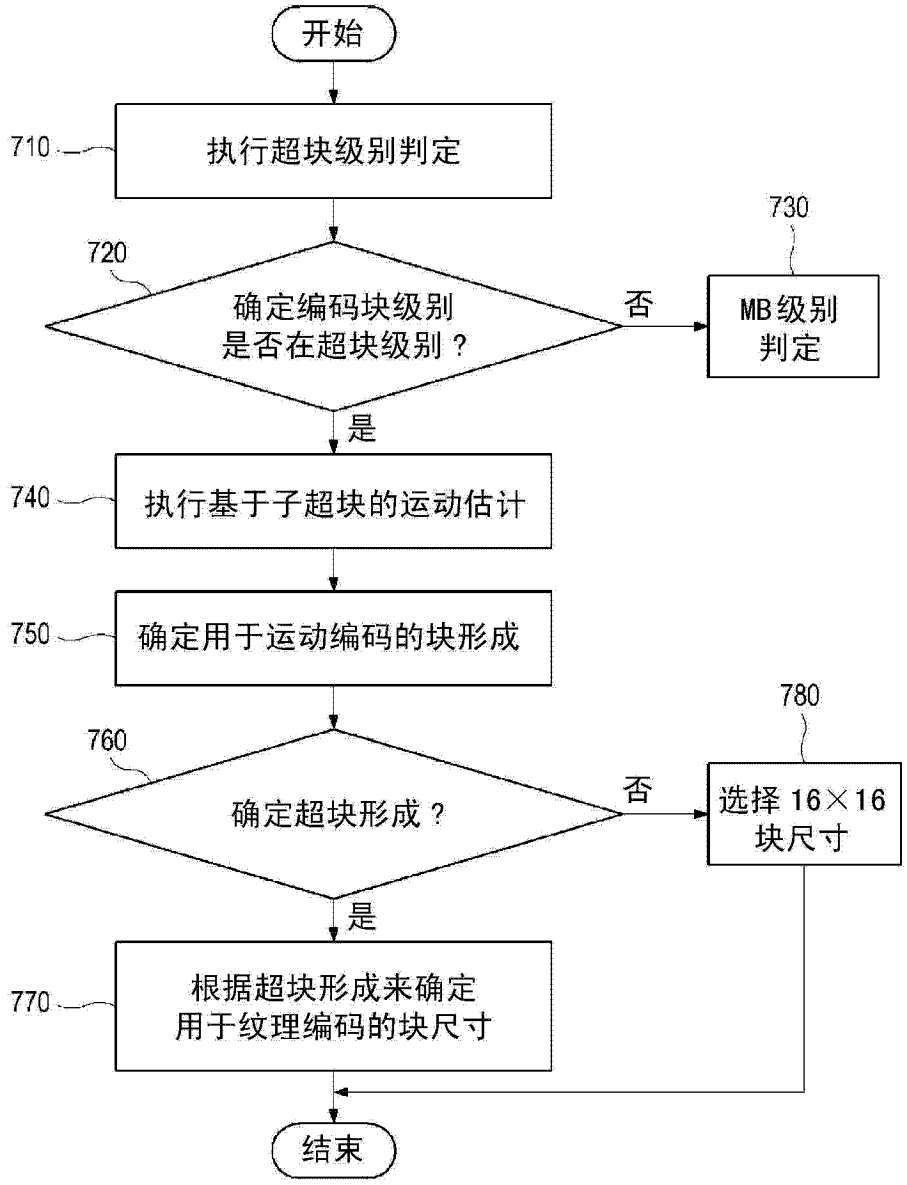

开始
710
执行超块级别判定
720
确定编码块级别
是否在超块级别？
否
730
MB级别
判定
是
740
执行基于子超块的运动估计
750
确定用于运动编码的块形成
760
确定超块形成？
否
780
选择 16×16
块尺寸
是
770
根据超块形成来确定
用于纹理编码的块尺寸
结束

图 7

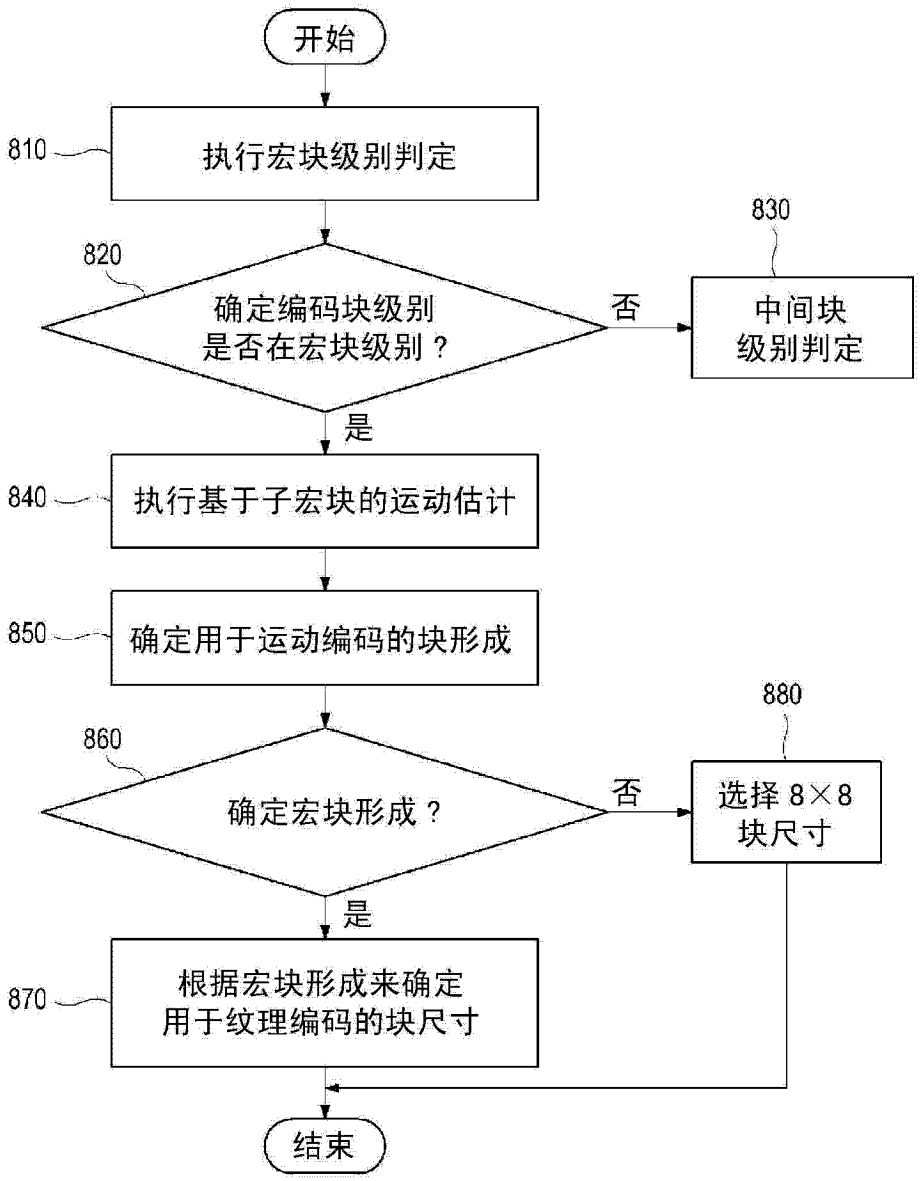

开始
810
执行宏块级别判定
820
确定编码块级别
是否在宏块级别？
否
830
中间块
级别判定
是
840
执行基于子宏块的运动估计
850
确定用于运动编码的块形成
860
确定宏块形成？
否
880
选择 8×8
块尺寸
是
870
根据宏块形成来确定
用于纹理编码的块尺寸
结束

图 8

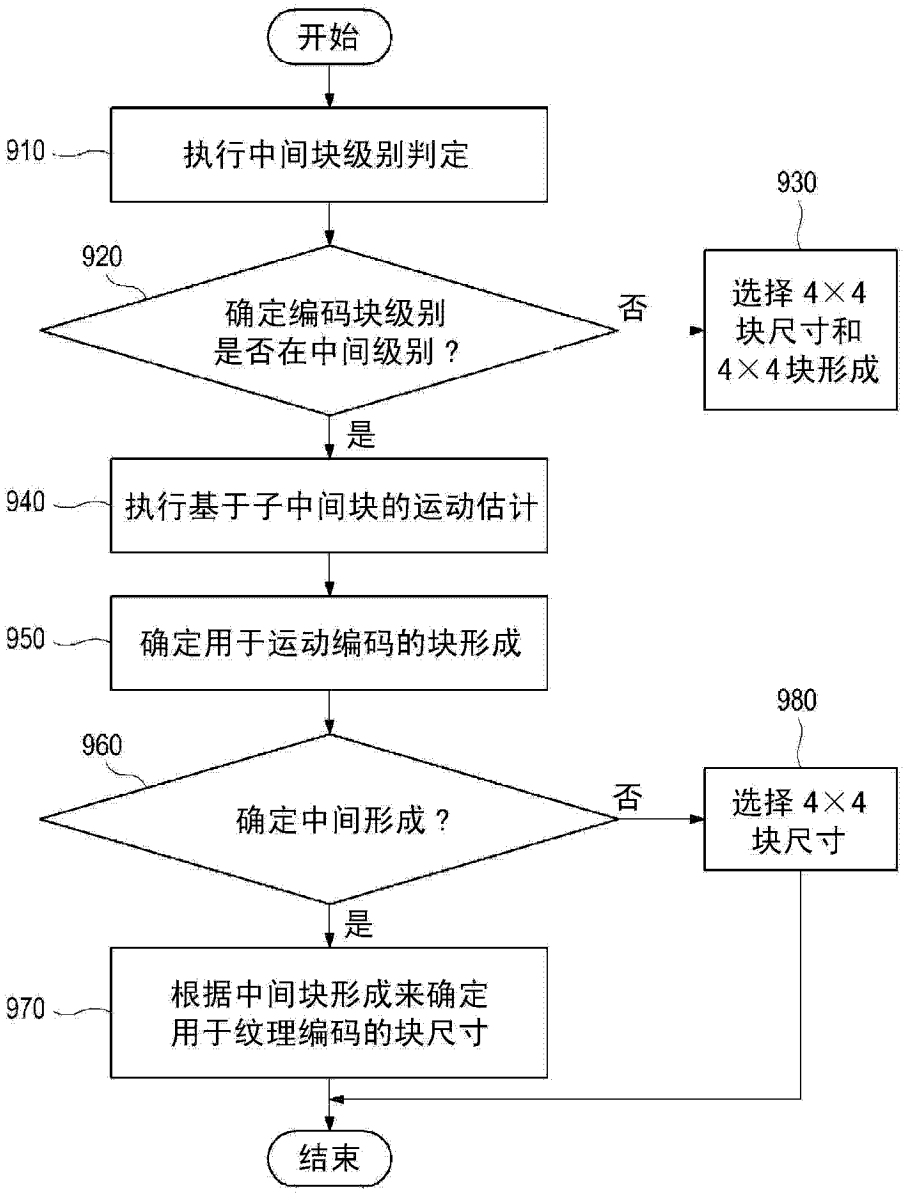

开始
910
执行中间块级别判定
920
确定编码块级别
是否在中间级别？
否
930
选择 4×4
块尺寸和
4×4块形成
是
940
执行基于子中间块的运动估计
950
确定用于运动编码的块形成
960
确定中间形成？
否
980
选择 4×4
块尺寸
是
970
根据中间块形成来确定
用于纹理编码的块尺寸
结束

图 9