

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101242531 B

(45) 授权公告日 2011.04.20

(21) 申请号 200710096526.4

(22) 申请日 2005.02.28

(30) 优先权数据

10/811,955 2004.03.30 US

(62) 分案原申请数据

200580014025.6 2005.02.28

(73) 专利权人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 格雷戈里·K·沃莱斯 过海涛

米切尔·H·奥斯里克

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 马浩

(51) Int. Cl.

H04N 7/26(2006.01)

H04N 7/30(2006.01)

G06T 9/00(2006.01)

(56) 对比文件

EP 0987900 A2, 2000.03.22, 全文.

WO 03/045065 A2, 2003.05.30, 全文.

US 5995148 A, 1999.11.30, 全文.

JP 特开 2004-7376 A, 2004.01.08, 全文.

MATHEW R ET AL. Efficient layered video coding using data partitioning. SIGNAL PROCESSING. IMAGE COMMUNICATION, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, AMSTERDAM, NL14. 1999, 14761-782.

审查员 陈柳叶

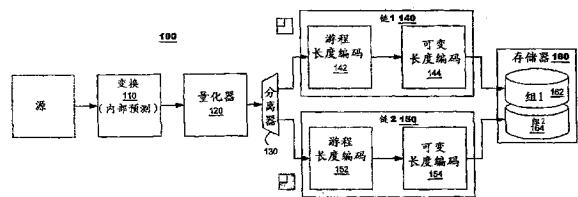
权利要求书 4 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54) 发明名称

为小尺寸或全尺寸播放提供独立编码链的视频编码系统

(57) 摘要

本发明涉及一种为小尺寸或全尺寸播放提供独立编码链的视频编码系统。本发明的具体实施方式提供了一种根据一对编码链对数据进行编码的编码系统。第一编码链产生可自行译码的编码视频数据,以代表一个小尺寸的源视频序列,如一个足够支持实时播放和视频编辑应用程序的显示特性的尺寸。第二编码链产生表示补充数据的编码视频数据,当与第一编码链的编码视频数据一起进行译码时,产生全尺寸显示的源视频序列。该第一编码链的输出可以以独立于第二编码链的输出而进行访问的文件结构的形式存储在存储器中,因此,便于实时译码和播放。



CN 101242531 B

1. 一种视频编码系统，包括：
变换单元，用于将多个块的像素数据编码为变换系数，
第一可变长度编码器，用于编码每个块的第一子块，所述第一子块包括预选数目的低频变换系数，
第二可变长度编码器，用于编码每个块的第二子块，所述第二子块包括剩余的变换系数，
第一游程长度编码器，用于编码所述第一子块，以及
第二游程长度编码器，用于编码所述第二子块，
其中所述第一游程长度编码器根据一种扫描模式将一对低频子块一起编码，该扫描模式为：
从其中的最低频系数到最高频系数以之字形穿过所述低频子块的第一个而前进，
前进到第二低频子块的最高频系数，以及
从最高频系数到最低频系数以之字形穿过所述第二低频子块而前进。
2. 如权利要求 1 所述的视频编码系统，其中所述的可变长度编码器之一包括编码单元和一组可选择的可变长度分配。
3. 如权利要求 1 所述的视频编码系统，其中所述第一和第二可变长度编码器分别直接编码所述第一和第二子块。
4. 一种视频编码方法，包括：
将输入视频的每一帧组织成多个像素块，
对每个块：
根据预定的变换将所述块编码为多个系数，
根据一量化参数将所述系数块量化，
从每个块中提取一个系数子集，
在可变长度编码之前根据游程长度编码来编码被提取的系数，
根据可变长度编码对所述被提取的系数进行编码，并将其结果存储在第一存储位置中，
在可变长度编码之前根据游程长度编码来编码剩余的系数，以及
根据可变长度编码对所述剩余的系数进行编码，并将其结果存储在第二存储位置中，
其中所述被提取系数的游程长度编码包括根据一个扫描方向来游程长度编码一对块的被提取系数，该扫描方向为：
从其中的最低频系数到最高频系数以之字形穿过第一块的被提取系数而前进，
前进到第二块的被提取系数的最高频系数，
从最高频系数到最低频系数以之字形穿过第二块的被提取系数而前进。
5. 如权利要求 4 所述的视频编码方法，其中编码还包括直接编码所述被提取的系数和剩余的系数。
6. 如权利要求 4 所述的视频编码方法，其中所述变换是离散余弦变换。
7. 如权利要求 4 所述的视频编码方法，其中所述变换是小波分解。
8. 如权利要求 4 所述的视频编码方法，还包括对于至少一个块，根据一个邻近块预测

所述块的图像数据。

9. 如权利要求 4 所述的视频编码方法，其中视频序列中的每个帧被编码为内部编码帧。

10. 一种视频译码器，包括：

第一可变长度译码器，具有用于第一编码视频数据的输入；

多路复用器，具有耦合到所述第一可变长度译码器的输出的输入；以及

逆变换单元，耦合到所述多路复用器的输出，其中所述第一可变长度译码器专用于译码所述第一编码视频数据，所述第一编码视频数据表示小尺寸的源视频序列，

其中所述第一编码视频数据已经在游程长度编码过程中根据一种扫描方向而被编码，该扫描方向为：

从其中的最低频系数到最高频系数以之字形穿过被编码为第一编码视频数据的视频数据中的第一块的被提取系数而前进，

前进到所述视频数据中的第二块的被提取系数的最高频系数，以及

从最高频系数到最低频系数以之字形穿过第二块的被提取系数而前进。

11. 如权利要求 10 所述的视频译码器，还包括：

第二可变长度译码器，具有用于第二编码视频数据的输入，其中所述第二可变长度译码器专用于译码所述第二编码视频数据，所述第二编码视频数据表示全尺寸的源视频序列。

12. 如权利要求 11 所述的视频译码器，还包括：

第一游程长度译码器，耦合到所述第一可变长度译码器的所述输出；以及

第二游程长度译码器，耦合到所述第二可变长度译码器的输出。

13. 如权利要求 11 所述的视频译码器，还包括一个控制输入，用于确定是否禁用所述第二可变长度译码器。

14. 如权利要求 10 所述的视频译码器，其中所述逆变换单元是一个逆离散余弦变换单元。

15. 如权利要求 10 所述的视频译码器，其中所述逆变换单元是一个逆小波变换单元。

16. 一种视频译码方法，包括：

获取表示小尺寸图像的第一编码视频数据，

译码所述第一编码视频数据，以获得其系数块，

当控制信号指示要执行全尺寸译码时：

获取第二编码视频数据，

译码第二编码视频数据，以获得其补充系数块，

在逐块的基础上将所述系数和所述补充系数进行合并，

根据逆变换从合并的系数块中生成像素数据，

其中所述第一编码视频数据已经在游程长度编码过程中根据一种扫描方向而被编码，该扫描方向为：

从其中的最低频系数到最高频系数以之字形穿过被编码为第一编码视频数据的视频数据中的第一块的被提取系数而前进，

前进到所述视频数据中的第二块的被提取系数的最高频系数，以及

从最高频系数到最低频系数以之字形穿过第二块的被提取系数而前进。

17. 如权利要求 16 所述的视频译码方法，还包括，当所述控制信号指示不执行全尺寸译码时，从所述系数块中生成像素数据。

18. 如权利要求 16 所述的视频译码方法，其中所述逆变换是逆离散余弦变换。

19. 如权利要求 16 所述的视频译码方法，其中所述逆变换是逆小波变换。

20. 如权利要求 16 所述的视频译码方法，其中所述第一编码视频数据的译码包括通过直接计算来译码可变长度编码数据。

21. 一种生成数据信号的方法，包括步骤：

将输入视频的每一帧组织成多个像素块；

对每个块，根据预定的变换将一个像素数据块变换为一个系数数据块，根据一量化参数将所述系数数据块量化，提取一个系数子集，根据可变长度编码对提取的系数进行编码以生成表示小尺寸图像的编码视频数据；以及

使用所述编码视频数据来生成所述数据信号，

其中在可变长度编码之前根据游程长度编码对所述被提取的系数编码，并且所述被提取系数的游程长度编码包括根据扫描方向来游程长度编码一对块的被提取系数，该扫描方向为：

从其中的最低频系数到最高频系数以之字形穿过第一块的被提取系数而前进，

前进到第二块的被提取系数的最高频系数，以及

从最高频系数到最低频系数以之字形穿过第二块的被提取系数而前进。

22. 如权利要求 21 所述的方法，其中根据可变长度编码对所述被提取的系数直接编码。

23. 如权利要求 21 所述的方法，其中所述被提取的系数是预选择数目的高频系数。

24. 如权利要求 21 所述的方法，其中所述被提取的系数是预选择数目的低频系数。

25. 一种视频编码设备，包括：

用于将输入视频的每一帧组织成多个像素块的装置，

用于对每个块，根据预定的变换将所述块编码为多个系数，根据一量化参数将所述系数块量化，从每个块中提取一个系数子集，在可变长度编码之前根据游程长度编码来编码被提取的系数，根据可变长度编码对所述被提取的系数进行编码，并将其结果存储在第一存储位置中，在可变长度编码之前根据游程长度编码来编码剩余的系数，以及根据可变长度编码对所述剩余的系数进行编码，并将其结果存储在第二存储位置中的装置，

其中所述被提取系数的游程长度编码包括根据一个扫描方向来游程长度编码一对块的被提取系数，该扫描方向为：

从其中的最低频系数到最高频系数以之字形穿过第一块的被提取系数而前进，

前进到第二块的被提取系数的最高频系数，以及

从最高频系数到最低频系数以之字形穿过第二块的被提取系数而前进。

26. 如权利要求 25 所述的视频编码设备，其中所述用于进行编码的装置还包括：用于直接编码所述被提取的系数和剩余的系数的装置。

27. 如权利要求 25 所述的视频编码设备，其中所述变换是离散余弦变换。

28. 如权利要求 25 所述的视频编码设备, 其中所述变换是小波分解。

29. 如权利要求 25 所述的视频编码设备, 还包括: 用于对于至少一个块, 根据一个邻近块预测所述块的图像数据的装置。

30. 如权利要求 25 所述的视频编码设备, 其中视频序列中的每个帧被编码为内部编码帧。

31. 一种视频译码设备, 包括:

用于获取表示小尺寸图像的第一编码视频数据的装置,

用于译码所述第一编码视频数据, 以获得其系数块的装置,

用于当控制信号指示要执行全尺寸译码时, 获取第二编码视频数据, 译码第二编码视频数据, 以获得其补充系数块, 在逐块的基础上将所述系数和所述补充系数进行合并, 根据逆变换从合并的系数块中生成像素数据的装置,

其中所述第一编码视频数据已经在游程长度编码过程中根据一种扫描方向而被编码, 该扫描方向为:

从其中的最低频系数到最高频系数以之字形穿过被编码为第一编码视频数据的视频数据中的第一块的被提取系数而前进,

前进到所述视频数据中的第二块的被提取系数的最高频系数, 以及

从最高频系数到最低频系数以之字形穿过第二块的被提取系数而前进。

32. 如权利要求 31 所述的视频译码设备, 还包括: 用于当所述控制信号指示不执行全尺寸译码时, 从所述系数块中生成像素数据的装置。

33. 如权利要求 31 所述的视频译码设备, 其中所述逆变换是逆离散余弦变换。

34. 如权利要求 31 所述的视频译码设备, 其中所述逆变换是逆小波变换。

35. 如权利要求 31 所述的视频译码设备, 其中所述第一编码视频数据的译码包括通过直接计算来译码可变长度编码数据。

36. 一种生成数据信号的设备, 包括:

用于将输入视频的每一帧组织成多个像素块的装置;

用于对每个块, 根据预定的变换将一个像素数据块编码为一个系数数据块, 根据一量化参数将所述系数数据块量化, 提取一个系数子集, 根据可变长度编码对提取的系数进行编码以生成表示小尺寸图像的编码视频数据的装置; 以及

用于使用所述编码视频数据来生成所述数据信号的装置,

其中可变长度编码之前根据游程长度编码对所述被提取的系数编码, 并且所述被提取系数的游程长度编码包括根据扫描方向来游程长度编码一对块的被提取系数, 该扫描方向为:

从其中的最低频系数到最高频系数以之字形穿过第一块的被提取系数而前进,

前进到第二块的被提取系数的最高频系数,

从最高频系数到最低频系数以之字形穿过第二块的被提取系数而前进。

37. 如权利要求 36 所述的设备, 其中根据可变长度编码对所述被提取的系数直接编码。

38. 如权利要求 36 所述的设备, 其中所述被提取的系数是预选择数目的高频系数。

39. 如权利要求 36 所述的设备, 其中所述被提取的系数是预选择数目的低频系数。

为小尺寸或全尺寸播放提供独立编码链的视频编码系统

[0001] 本申请是申请号为 200580014025.6、申请日为 2005 年 2 月 28 日、发明名称为“为动态选择的小尺寸或全尺寸播放提供独立编码链的视频编码系统”的专利申请的分案申请。

[0002] 技术领域

[0003] 本发明的具体实施方式涉及能支持以可变选择尺寸进行视频播放的视频编码系统，更具体的说，涉及支持帧间编码方案的视频编码系统，如视频编辑应用程序中所采用的那样。

[0004] 背景技术

[0005] 现代视频编辑应用程序是基于软件的工具，其允许操作员（“编辑者”）从多个候选的输入视频序列中产生一个输出视频序列。视频编辑应用程序被用于从大量不同的图像资源中开发电影和电视节目。为了以一种有趣的方式捕捉两个人之间的对话，例如，一个编辑者可能生成一个在两个或多个不同摄像角度间跳转的输出序列。该编辑者可能在一定的时间内选择一个第一视频序列，然后在一个第二时间淡入（dissolve）到第二视频序列中。为了支持这种编辑功能，该视频编辑器可能会提供一种图形化用户接口，将各种候选输入序列沿一个公共的时间轴被显示。编辑者可指定在将出现在输出流中的输入流之间进行的剪切，以及它们中间产生的任何效果（如淡入）。这些是草案编辑设定，可以在获得最终设定前任意的修改。

[0006] 视频编辑应用程序允许在任何时间测试编辑设定。该应用程序通常具有能够访问表示每个候选输入流的编码视频数据。该应用程序的图形化用户接口还可提供一个窗口，该窗口占用显示器的一部分来允许进行编辑设定的播放。当播放执行时，在最终视频序列被播放前，该应用程序可使一个或多个存储的视频数据序列被译码，并应用任何特效。在实时显示中，呈现（rendering）可显示的视频序列需要在每个帧间隔（通常为 1/30 秒）执行这些译码及特效操作。为了尽快实施该译码操作，传统的视频编辑应用程序具有仅内部预测的可接受的编码视频数据。也就是说，每一帧可以被译码而无需瞬时预测。

[0007] 视频编码应用程序的设计者可能要被迫接受更多种类的编码视频数据，包括根据瞬时预测编码的数据。为了使得该译码操作尽快进行，发明人确定了根据其编码格式对输入视频数据进行译码、并根据内部预测技术重新编码该数据是非常有利的。而且该译码和重新编码很可能导致比输入数据更少的压缩，因此，有更大的文件尺寸，它很可能会带来测试操作过程中更快的译码。

[0008] 发明人还意识到输入数据的译码和重新编码为提供更优化的译码过程提供了机会，该译码过程在视频设定的测试模式期间执行。

[0009] 附图说明

[0010] 图 1 是根据本发明的一个具体实施例的视频编码系统的方框图。

[0011] 图 2 示出了根据本发明的一个具体实施例的块类型。

[0012] 图 3 示出了根据本发明的一个具体实施例的游程长度（runlength）编码器的扫描

方向。

[0013] 图 4 示出了根据本发明的一个通过小波系数实现编码的具体实施例的块类型。

[0014] 图 5 示出了根据本发明的一个具体实施例的可变长度编码器。

[0015] 图 6 是根据本发明的一个具体实施例的视频译码系统的方框图。

[0016] 图 7 是根据本发明的一个具体实施例的游程长度消耗法的流程图。

[0017] 图 8 是根据本发明一个具体实施例的系统硬件结构图。

[0018] 具体实施方式

[0019] 本发明的具体实施例提供了一种根据一对编码链对数据进行编码的编码系统。第一编码链产生可被其自行译码的编码视频数据，以代表一个小尺寸的源视频序列，例如一个足够支持实时播放和视频编辑应用程序的显示特性的尺寸。第二编码链产生表示补充数据的编码视频数据，当与第一编码链的编码视频数据一起进行译码时，产生全尺寸显示的源视频序列。该第一编码链的输出可以以一个文件结构的形式存储在存储器中，所述文件结构能独立于第二编码链的输出而访问，因此，便于实时译码和播放。

[0020] 图 1 是根据本发明的一个具体实施方式的视频编码系统 100 的方框图。该视频编码系统 100 可从一些源中接收视频序列的数据，或者从一个视频捕获设备或从存储器接收视频序列的数据。通常，视频序列的图像数据被组织成多个帧，每个帧包含一个像素阵。该像素数据可分解为亮度和一对色度分量 (Y, Cr, Cb)，每个分量都可由系统 100 独立地进行处理。

[0021] 该视频编码系统 100 可包括一个变换单元 110，一个量化器 120，一个分离器 130 和一对处理链 140, 150。每个处理链可包含各自的游程长度 (run length) 编码器 142, 152 和可变长度编码器 144, 156。

[0022] 该变换电路 110 将来自一个源帧的像素数据块根据预定的变换方式变换为系数数据块。例如，该变换单元 110 可根据离散余弦变换 (DCT) 操作。通常，DCT 系数被描述为一种二维系数阵。最常见的方式是将源数据的一个 8×8 像素块变换为 DCT 系数的 8×8 阵，如图 2(a) 所示的阵。被作为该阵的原点 (位置 (0, 0)) 的一个系数代表该块的 DC 分量。其他系数代表块中各种其他频率的分量。沿所述块的主轴方向提供的系数代表在单方向的递增增加频率上的图像分量。沿块的主对角线方向提供的系数代表在多个方向的递增增加频率的图像分量。

[0023] 量化器 120 通过将他们除以一个量化参数 (q_p) 将系数截短。这减小了这些用于之后的编码操作的系数的幅度。一些低级别的系数被截短为 0。该量化参数在一个帧的不同块之间以及不同的帧之间可以不同。因此，关于该量化参数本身的信息可包含在视频编码系统 100 输出的编码数据中，这样，在译码操作期间，该量化参数可被重构，且该量化操作可逆。

[0024] 该分离器 130 代表一种由该视频编码系统 100 执行的解复用操作，以传送每个块的系数到一对编码链 140, 150 之一。根据一个具体实施例，对于每个输入到分离器 130 中的系数数据块，该分离器 130 可转发一组较低频率的系数到第一编码链 140，其他的系数到第二编码链 150。例如，为了以源图像的 $1/4$ 尺寸恢复可显示的视频信号，将最低频率系数的 $1/4$ 在第一编码链一起编码就足够了 (8×8 块产生的 64 个系数中的 16 个系数)，其他系数在第二编码链编码。其他的显示尺寸也是允许的。

[0025] 该编码链 140 和 150 每个都可包括一个游程长度编码器 142, 152 和一个可变长度编码器 144, 154。在一个实施例中, 该游程长度编码器 142, 152 每个都根据传统的之字形扫描方向执行游程长度编码。从一个原点开始, 该游程长度编码器穿越 (traverse) 各种系数位置并在该编码器到达一个具有非零值的系数前计数穿越的位置的数目。穿越的位置的数目作为游程长度被输出, 该非零系数值作为一个级别被输出。该编码器重新开始穿越该块, 输出之后的游程 (run) 和级别 (level), 直到该扫描穿越整个块。

[0026] 当然, 对于第一链 140, 该游程长度编码器 142 只需要穿越输入给它的系数。利用上面提供的实施例, 一个 1/4 尺寸的显示将产生多个 4×4 的块, 如图 2(b) 所示。传统的之字形扫描适合这样的块。

[0027] 对于第二链 150, 游程长度编码器 152 穿越所述块中剩余的系数, 由于缺少被传送到第一链 140 的系数, 这些剩余的系数通常都是不规则的系数值阵 (图 2(c))。在一个实施例中, 把这些剩余的系数作为一个规则的阵可能特别有效, 在那些通常会被小块的系数占据的位置设置虚拟的零值。因此, 该游程长度编码器 152 可对该块执行传统的之字形扫描。因为, 对于相对平坦的图像内容 (低纹理), 沿着块的主对角线远离原点的系数趋向于零, 这种游程长度编码可能特别有效。

[0028] 替换的, 游程长度编码器 152 可根据传统的之字形扫描以跳过被传递给第一链 140 的系数位置的方式穿越所述剩余块。重新参考图 2(c), 例如, 不是从位置 (0, 0) 开始, 游程长度编码器 152 可从位置 (4, 0) 开始。在之字形扫描方向上下一个“相邻”位置将会是位置 (0, 4), 因为系数位置 (3, 1), (2, 2) 和 (1, 3) 不是剩余块的成员。下一个之字形跨越, 从位置 (0, 5) 到 (5, 0) 类似地跳过系数位置 (3, 2) 和 (2, 3), 因为它们也是该实施例中小块的成员。

[0029] 在另一实施例中, 该剩余块可根据之字形扫描方向被解析为多个子块用于独立的游程长度编码。在图 2(c) 的实施例中, 例如, 这些块可被解析成三个 4×4 的系数数据阵, 每个阵被独立地进行游程长度编码。

[0030] 根据本发明的另一实施例, 一个可变长度编码器可根据多种可逆编码算法中的一种执行编码。可逆编码算法允许通过一种直接计算 (而不是参考一些查询表) 将 VLC 数据直接译码为游程长度数据。该源数据的直接计算提供了比查询表更快的实时译码, 尤其是在软件实现的译码器中。为了示例, 该可变长度编码器可根据 Golomb-Rice 编码族或 exp-Golomb 编码族等来操作。

[0031] 两个链 140、150 的可变长度编码器 144、154 可编码该游程, 来自游程长度编码器 142, 152 的水平对数据输出。在另一个实施例中, 处理链 140、150 的游程长度编码器 142、152 可被一起忽略。在该实施例中, 可变长度编码器 144、154 可直接在分离器 130 的系数数据输出上进行操作。出于此原因, 游程长度编码器 142、152 在图 1 中以虚线显示。

[0032] 每一帧的编码视频数据可被存储在存储设备的文件 160 中。根据一个实施例, 来自第一处理链 140 的编码视频数据输出可被存储在所述文件的相邻区域, 以便于访问 (显示为组 1162)。来自第二处理链 150 的编码视频数据输出可被存储在文件 160 的另一个区域 164。在播放中, 如果希望仅生成一个小尺寸的视频序列, 则可提取组 1162 的编码视频数据并译码。替换的, 如果希望译码一个全尺寸视频序列, 则可提取组 162 和 164

并译码。因此，本发明方便了各种尺寸的图像的实时播放。

[0033] 根据一个实施例，所有的帧可被编码为内部编码帧（“I 帧”）。内部编码使得一个帧中的一个块的视频数据可从该帧中的另一个块的视频数据中被译码。这样，一给定块 X 的视频内容可被从与块 X 水平或垂直相邻的块的数据中被译码。例如，描述 MPEG-4 标准的技术，7.4.3 节可被用于本编码器 100。参见：Information technology-Coding of audio-visual objects-Part 2: Visual Amendment 1: Visualextensions, ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11N 3056(2000)。为了说明的简单，这些操作被认为包含在变换块 110 中。

[0034] 根据一个实施例，游程长度编码器 142 可根据穿过一对小块的修改的之字形扫描来操作。图 3 示出了穿过系数数据的一个示意性 4×4 对的之字形扫描。根据一个实施例，该扫描可以开始于第一块的原点，并根据传统的之字形扫描方向穿过第一块内的系数位置而前进。该扫描在垂直于该块的主对角线的方向上穿越该块（与图 2(a) 相比），直到它到达最后的系数位置。最后的系数位置一般位于距离原点最远的子块的主对角线。从第一块中的这个最后的位置，扫描方向可跳至第二块上对应的位置，在图 3 中标记为“初始位置”。所述扫描方向以相反的扫描方向穿越第二块的系数位置。它沿垂直于该块的主对角线方向，从所述初始位置向第二块的原点。这样，本实施方式的之字形扫描在扫描的每次迭代中消耗了两个小块。

[0035] 图 3 的实施方式对小块的编码系数特别有效。因为与全尺寸块相比，小块一般包含小数量的系数（例如，与对 64 系数相比为 16 系数），所以仅穿越单个块的传统之字形扫描很可能遇到相对较短的零游程，这是低效率的。但是，通过用第二块的反序之字形扫描扩展第一块的传统之字形扫描，就可以遇到较长的零游程。对于平坦的图像数据，靠近第一块的最后位置和第二块的初始位置的系数很可能为零。这些零可被一个从第一块“跳”到第二块的游程来捕获。

[0036] 图 4 是根据本发明的另一个实施例的编码链 400 的方框图。编码链 400 可作为图 1 中所述的第一或第二编码链的应用。图 4 示出了一个多模式游程长度编码系统 410，它包括一个游程长度编码器 420 和一个选择器 430。选择器 430 可包括一对输入。第一输入被耦合至到编码链的输入，第二输入被耦合至游程长度编码系统 410 的一个输出。游程长度编码器 420 的一个输入也可被耦合至游程长度编码系统 410 的一个输入。基于一个选择信号（图 4 中标记为“RLE 选择”），选择器 430 可从其所选的一个输入将数据传输，以用于进一步由可变长度编码器处理。

[0037] 在另一个实施例中，要使用到数据上的编码算法可根据输入到可变长度编码器 440 的不同的数据模式而动态改变。可变长度编码器 440 被显示为包括一个编码单元 450 和多个编码分配表 460。响应于一个选择输入，VLC 选择器 470 可将分配表之一耦合到编码单元 450。所述选择输入可动态改变，例如以逐块为基础、以逐片 (tile-by-tile) 为基础、或以逐帧为基础。VLC 选择信号可基于块的类型（例如携带量度数据 vs. 色度数据），基于可变长度编码器所属的编码链（链 140 或 150），或者基于所述块所属的片 (tile)。此外，一个块可被通过多个 VLC 分配来编码，以允许在它们之间进行压缩效率比较。取得最高压缩的编码结果可被用于存储。

[0038] 在编码中，即使使用可逆编码算法，可变长度编码器 500 也可通过或者直接计

算或借助查表来编码输入数据。

[0039] 在另一个替换实施方式中，变换单元 110 可根据小波变换来操作。多分辨率小波分解是用于图像信息编码的最有效的方案之一。要被编码的图像信息被表示为局部支持的小波的线形组合。小波支持的一个实例被显示在图 5 中。小波分解可产生一个 DC 分量（标记为“DC”），和对应于小波的若干系数带，其水平、垂直和对角线地沿伸穿过一给定块的。在图 5 中，示出了四个系数带（带 1-4）。第一带包括极低频率小波的系数。带 2 中的每个小波将块的区域分成了四分之一块。因此有四个水平小波系数、四个垂直小波系数和四个对角线小波系数。在小波系数的每一个附加带中，所述系数表示具有前一个系数带中的对应小波的四分之一区域的小波。在图 5 中，在块内的 5 个不同粒度上为图像信息显示了小波支持（带 0-4，其中带 0 表示支流系数）。

[0040] 本发明的原理可被扩展到基于小波的编码器。在这种实施方式中，变换单元 110 可生成由量化器 120 截短的小波系数。分离器 130 可将第一系列带的小波系数发送给第一编码链 140，剩余带的小波系数发送给第二编码链 150。如果系统要生成一个全尺寸图像的 25% 的小尺寸显示，则分离器可将带 0-3 的系数发送给第一编码链。

[0041] 图 6 是根据本发明的一个实施例的视频译码器 600 的方框图。译码器 600 可对图 1 的编码器 100 所进行的编码操作进行反操作。因此，该译码器可包括一个逆变换单元 610，一个解量化器 620，一个复用器 630，一对处理链 640、650，其中每个都包括一个游程长度译码器 642、652 和一个可变长度译码器 644、654，和一个存储单元 660。如上所述，编码音频数据可被放置在存储单元 660 中的一个文件中，在两个不同的组中。第一组可包括小块的编码数据，它可被独立地译码，以获取源音频图像的小尺寸复制品。第二组可包括块的剩余部分的编码数据，它可与该小块的编码数据一起被译码，以生成全尺寸图像。

[0042] 在操作中，处理链 640、650 中的一个或两个将是激活的。如果仅有第一处理链 640 是激活的，小块的编码视频数据可从存储器、可变长度译码 644 和游程长度译码 642 中取回。如果第二处理链 650 是激活的，块剩余部分的译码视频数据也可从存储器、可变长度译码 654 和游程长度译码 652 中取回。如果复用器 630 从处理链 640、650 中接收数据，它将所述数据以一定格式组合在一起，以用于解量化器 620 和逆变换单元 610 进一步处理。

[0043] 解量化器 620 通过将输入系数值乘以量化器参数 (q_p) (图 1 的量化器 120 所使用的) 来恢复变换值。逆变换单元 610 通过对图 1 的变换单元 110 实施的变换（如离散变换编码或小波编码）进行逆操作来恢复像素值。这样，变换单元输出像素数据块，所述像素数据块可与其它块进行重建以用于显示。如所述的，恢复的图像数据可以是一个小尺寸图像，只要小尺寸块被译码了，或者它可以是所有编码视频数据的全尺寸图像，如果所述帧被译码。

[0044] 在一个实施例中，逆变换单元 610 的操作可接收所使用的译码模式的指示符。当执行全尺寸译码时，逆变换单元 610 可以以传统方式操作。当时，当执行小尺寸译码，逆变换单元 610 可忽略仅参考剩余块中出现的系数（将从第二处理链 650 中输出的系数）的变换计算。因为链 650 被选择信号处理为不激活的，变换计算将不执行有用的工作。忽略这种计算优化了逆变换单元 610 的处理量。

[0045] 逆变换单元 610 可以是一个小波变换单元，以从小波系数中生成像素数据。在该实施例中，当逆变换单元仅在小块上操作时，由于缺少高频系数，传统的小波译码将生成减小解析度的全尺寸视频。在一个实施例中，译码器可调整全尺寸视频的大小为一个对应的较小尺寸（如将为原始的 25%）。

[0046] 如下面的表 1 所示，游程长度编码数据被表示为一系列游程等级对。一个游程值表示若干连续的系数扫描位置，在这些位置检测到了零值系数。一个游程值可以是零和数据单元中的系数位置的最大数目（例如，8×8 块的 64 或 4×4 块的编码对的 32）之间的任何值。等级值表示沿扫描方向遇到的下一个非零系数的值。这样，为了对单个块或一对块的系数进行编码，游程长度编码器将生成至少一个游程，以及可能的一系列等级和游程，如块的信息内容所指示的。块的编码可结束于一个游程或一个等级值。

[0047] 经常，游程长度编码器将生成若干游程长度对：

[0048]

对	1	2	3	4	...	n
模式	R, L	R, L	R, L	R, L		R, L

[0049] 表 1

[0050] 典型情况下，如果最后的对的游程值消耗了给定块的剩余部分，则它的后面是一个块结束符号，而不是表 1 中所示的等级。

[0051] 根据本发明的一个实施例，通过考虑游程长度编码数据的替代“模式”，如表 2 中所示的模式，可获得表 1 的数据的有效译码。

[0052]

对		1	3	3	...	n-1	n
模式	R	L, R	L, R	L, R	...	L, R	L

[0053] 表 2

[0054] 如上所述，第 n 个等级符号可以提供、但是不需要被提供。

[0055] 图 7 示出了根据本发明的一个实施例的消耗法 700。根据该实施例，该方法读取并“消耗”在游程长度对（方框 710）的输入模式中表示的第一游程值。然后该方法确定，由目前为止所消耗的等级值的数目和游程值的总和所标识的当前系数位置是否在结束位置的位置 1 中（方框 720）。如果不是，该方法读取并消耗一对等级和游程值（方框 730），并返回到方框 720 以进行另一次迭代。如果是这样并且如果当前系数位置在结束位置，则方法 700 可简单地结束。如果是这样并且如果当前位置紧邻结束位置，则该方法在结束前消耗一个最终等级值（方框 740）。

[0056] 图 7 中提出的消耗操作根据表 2 中所示的模式消耗游程、等级对。该消耗模式比基于表 1 的模式的消耗法要快，因为每次迭代它需要一个较少的测试。一般情况下，游程长度译码把游程值和等级值为独立的符号处理并且测试，以在每个符号被消耗后确定是否到达结束位置。通过读取如表 2 所示的符号对，图 7 的方法执行一半多的测试，从而提供了更快的性能。

[0057] 因此，如上所述，本实施例的编码方案根据一种用于减小尺寸图像的快速译码的协议，来组织编码的视频数据，该协议特别适用于视频编辑应用。上面的描述提供了 4×4 块的实例，其在译码时导致四分之一尺寸显示。当然，本发明的原理不受此所限。译码系统的操作可被修改以提供相比于全尺寸显示的所希望的任何比率的小显示。对于

表格 3 中所示的尺寸比率，分离器 130 可直接从源 8×8 块中组装具有该表格中所示尺寸的子块。

[0058]

尺寸比率	小块尺寸
6%	2×2
14%	3×3
25%	4×4
39%	5×5
56%	6×6
77%	7×7

[0059] 表 3

[0060] 如果需要其它的尺寸比率，如 50%，一旦当译码视频数据从译码器输出后，可以在译码视频数据上使用额外的空间大小调整技术（图 6）。

[0061] 另外，为了提供额外的灵活性，视频编码器和译码器可被提供 3 个或更多个编码/译码链，每一个用于处理与预定帧尺寸相关的视频数据。以视频编码器为例，第一编码链可处理 3×3 阵的提取 DCT 系数；第二编码链可处理最大到 5×5 系数阵的剩余系数（其中去除了 3×3 阵系数的 5×5 阵）；第三编码链可处理前两个编码链提取后剩下的系数。类似地，视频译码器可以以类似的方式处理多个编码链。

[0062] 在上述实施方式在所述的系统和技术可被集成到较大的视频编码系统中以提供全编码服务。一种这样的系统将视频帧作为大量“片(tile)”来编码。帧的空间区域被组织成离散部分，称为“片”，出现在所述片中的用于块的特定编码判断可在逐片的基础上做出，而不是逐块的基础上。例如，VLC 表（图 5）的选择可以通用地针对一给定片中的所有块做出。此外，编码参数，如量化器参数的选择，可以对其中的所有块通用做出。通过在逐片的基础上组织编码判断，允许了一片的视频数据独立于属于相同帧中的另一片的视频数据被编码和译码。这提供了多个优势，包括 (1) 片可被分配独立的处理器以并行编码或译码，(2) 通过将帧的视频数据分割成较小的片，存储器和缓冲器管理简单了，(3) 可获得较高的压缩，因为可以为每个片独立选择编码参数（从而优化），(4) 可以在不需要译码它们所属的帧的情况下，对视频序列中所感兴趣的片进行译码。因此，图 1 的视频编码器和图 6 的视频译码器可以在并行处理系统中被复制，以独立地译码所述片。

[0063] 本文特别示出和描述了本发明的多个实施方式。但是，可以理解本发明的修改和变化也被上述启示所包括，并且处于附属权利要求的范围内，而不背离本发明的精神和预期的范围。

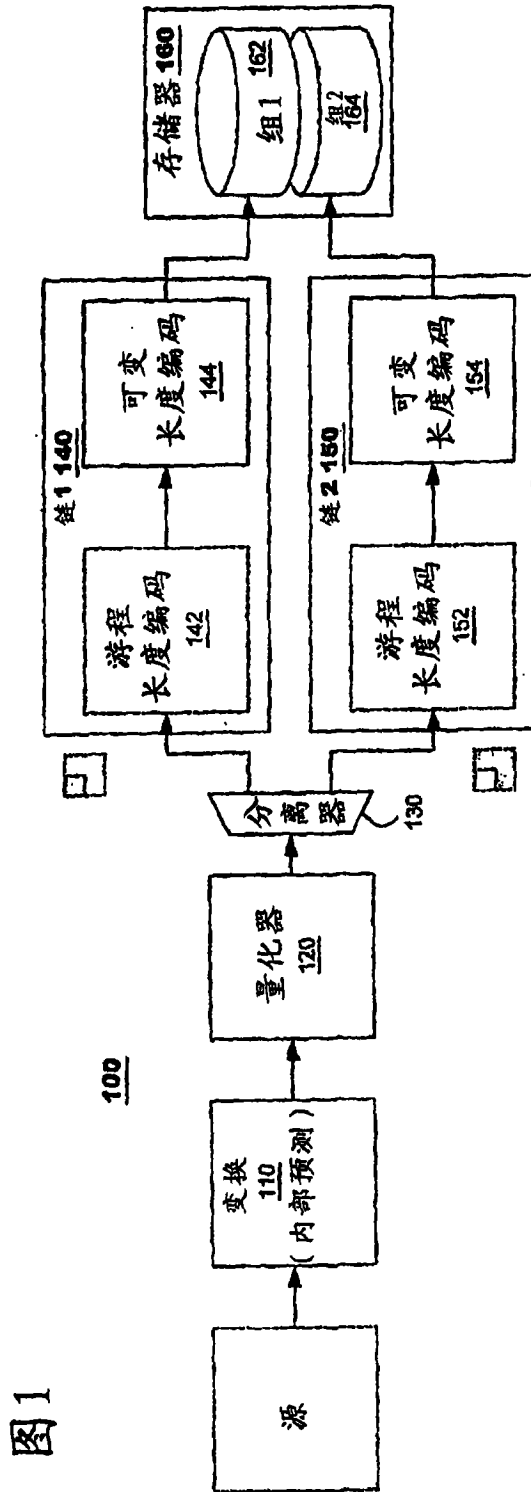
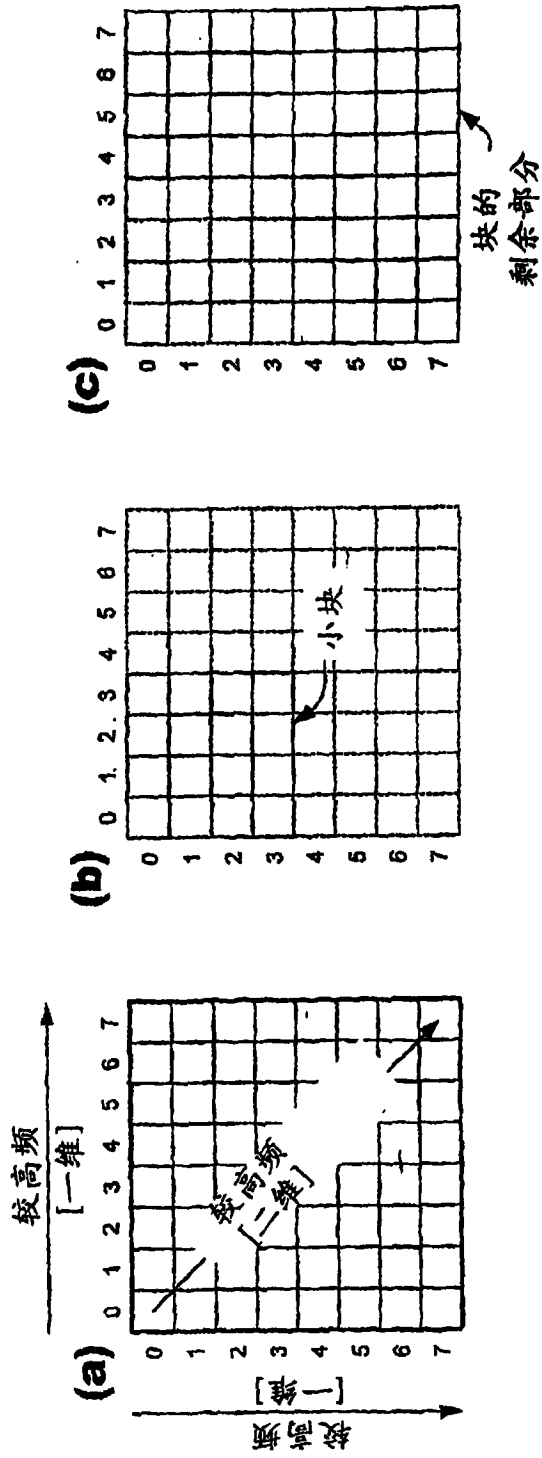


图 1

图2



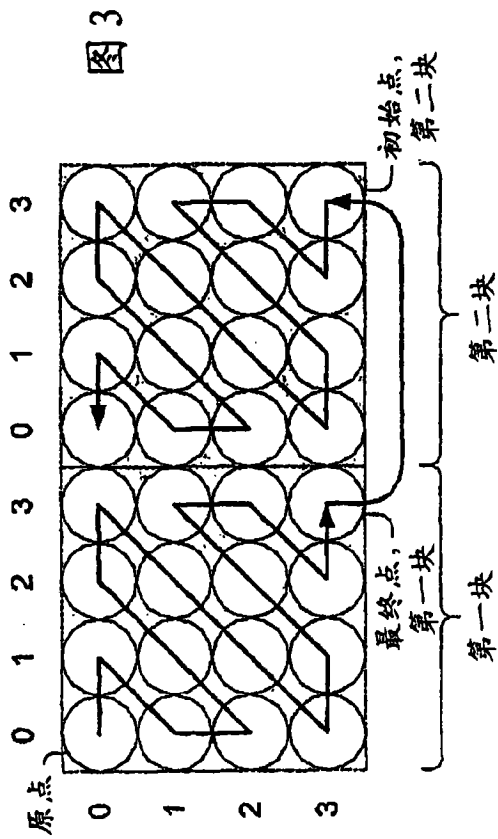


图 4

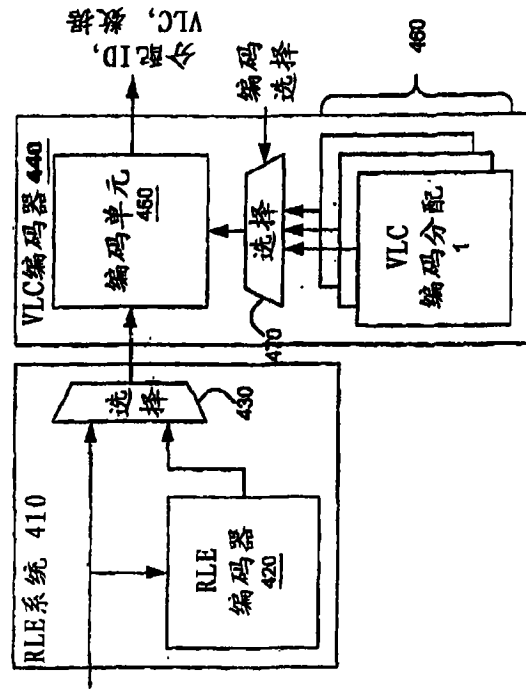


图5

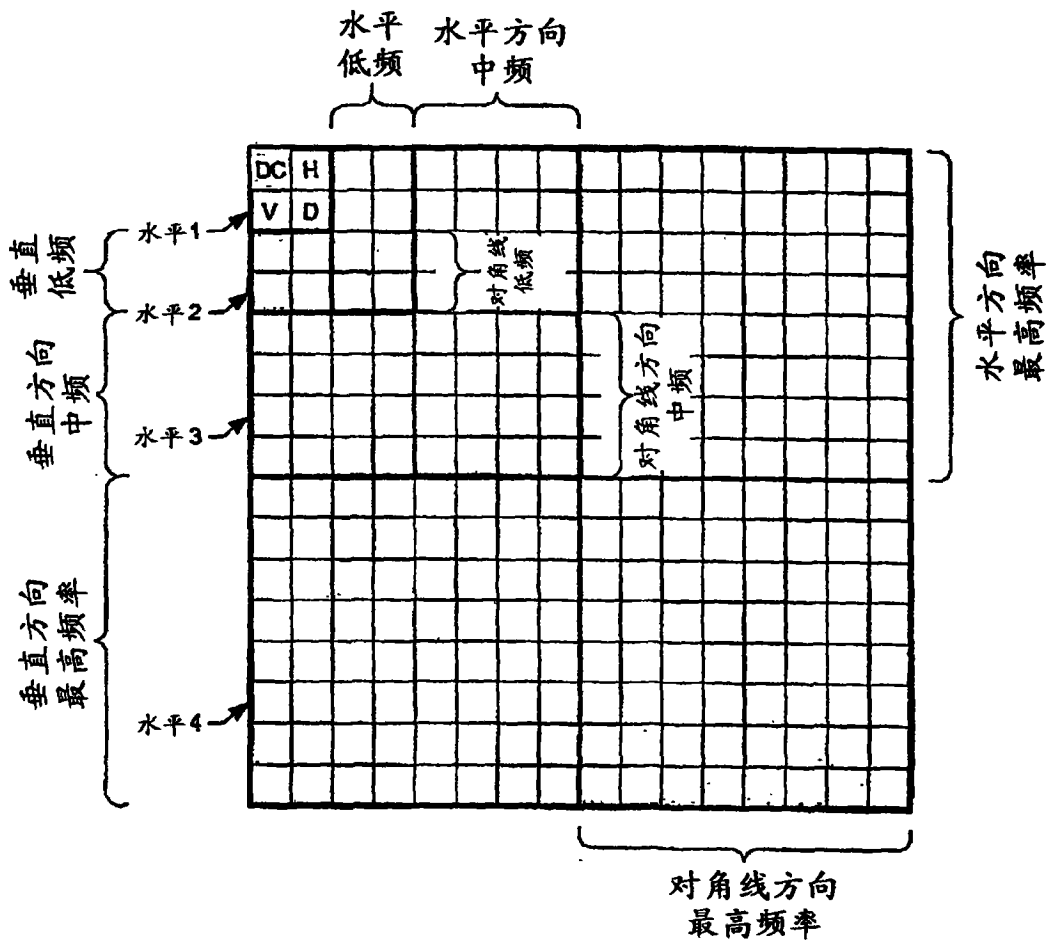


图6

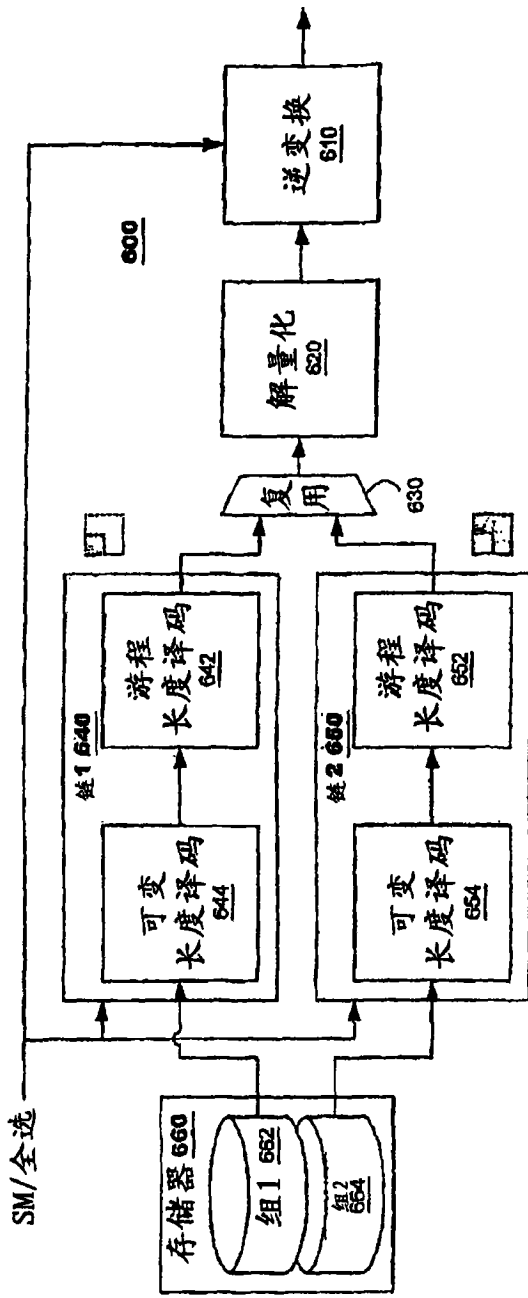


图7

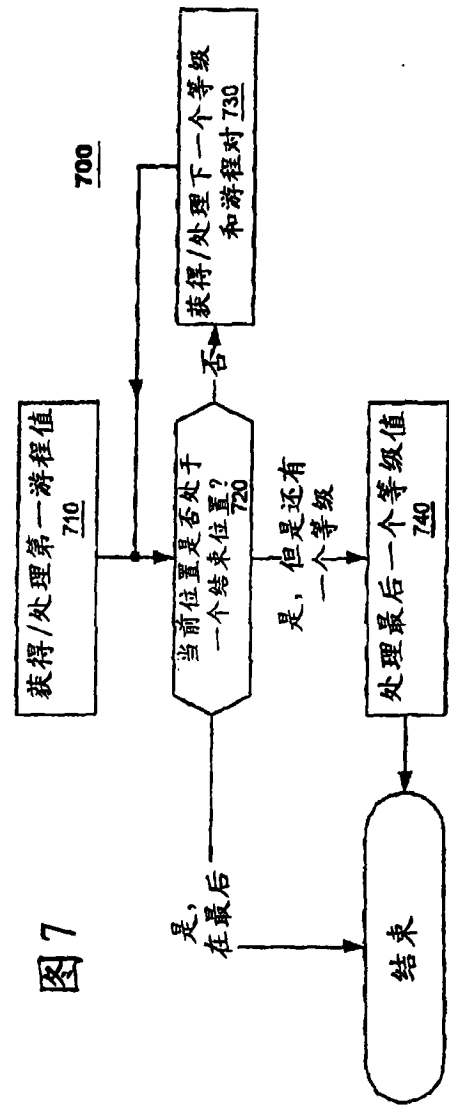


图 8

