



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03124191.3

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1222172C

[22] 申请日 2003.4.29 [21] 申请号 03124191.3

[30] 优先权

[32] 2002.11.4 [33] KR [31] 67850/2002

[71] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 金大原 李承彻

审查员 郎亦虹

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司

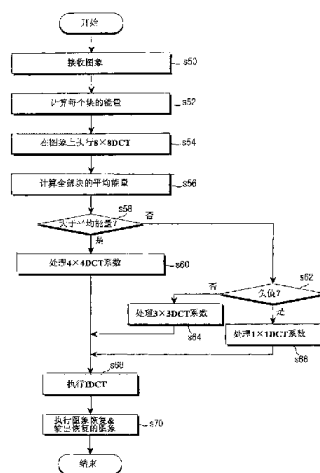
代理人 谢丽娜 谷惠敏

权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 5 页

[54] 发明名称 基于能量的自适应 DCT/IDCT 装置及其控制方法

[57] 摘要

一种基于能量的自适应 DCT/IDCT 装置及其控制方法。该自适应 DCT/IDCT 装置与 MPEG4/H.263 视频信号编码器的编码单元有关，并且通过计算各个块的能量值和整个图象的平均能量值来高速执行高图象质量的图象处理操作。该装置包括：能量计算器，用于接收输入图象，将输入图象分成预定大小的块，为每个块计算能量值并为输入图象计算平均能量值，并且将块的能量值与平均能量值进行比较；DCT 单元，用于将输入图象划分为对应于能量计算器的块的块，并在划分的块上执行 DCT 操作；图象系数处理器，用于根据块的能量值和平均能量值的比较结果从 DCT 单元接收各个块的 DCT 系数，并且重算 DCT 系数；以及 IDCT 单元，用于从图象系数处理器接收重算的 DCT 系数，在重算的 DCT 系数上执行 IDCT 操作，并产生恢复的图象。



1. 一种 MPEG4/H.263 视频信号编码器的编码单元中的基于能量的自适应 DCT/IDCT 装置, 所述的装置包括:

5 装置包括:

能量计算器, 用于接收输入图象, 将输入图象分成预定大小的块, 为每个块计算能量值并为输入图象计算平均能量值, 并且将块的能量值与平均能量值进行比较;

10 DCT 单元, 用于将输入图象划分为对应于能量计算器的块的块, 并在划分的块上执行 DCT 操作;

图象系数处理器, 用于从 DCT 单元接收各个块的 DCT 系数, 只选择部分 DCT 系数, 以及根据块的能量值和平均能量值的比较结果, 使得其余的 DCT 系数等于零; 以及

15 IDCT 单元, 用于从图象系数处理器接收选择的 DCT 系数, 在选择的 DCT 系数上执行 IDCT 操作, 并产生恢复的图象。

2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中能量计算器在输入图象上执行子采样操作, 以将输入图象的大小减半。

20 3. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中能量计算器采用下面的等式计算输入图象及其块的能量值:

$$P_{MB} = \frac{1}{R^2} \sum_{x=0}^{R-1} \sum_{y=0}^{R-1} S \log S$$

25 其中 P_{MB} 是图象的能量值, S 是 $|f(x,y)-E(f)|$, $f(x,y)$ 是图象的像素值, $E(f)$ 是图象像素的平均值, 并且 R 是图象的大小。

4. 一种在 MPEG4/H.263 视频编码器的编码单元中执行图象处理

操作的情况下的基于能量的自适应 DCT/IDCT 方法，该方法包括步骤：

a)接收图象；

b)将图象划分为预定的块，并且计算块的能量值；

c)计算图象的平均能量值；

5 d)当接收到图象时，在预定的块单元中执行 DCT 操作，计算 DCT 系数，并且存储计算的 DCT 系数；

e)将各个块的能量值与平均能量值进行比较；

f)为对应的块接收 DCT 系数，只选择部分 DCT 系数，并且根据步骤(e)的比较结果使得其余的 DCT 系数等于零；以及

10 g)在选择的 DCT 系数上执行 IDCT 操作，并且产生恢复的图象。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其中步骤(b)包括步骤：

将图象划分成为 8x8 块，并且在 8x8 块的单元中执行图象处理操作。

15

6. 一种在 MPEG4/H.263 视频编码器的编码单元中执行图象处理操作的情况下的基于能量的自适应 DCT/IDCT 方法，所述的方法包括步骤：

a)接收图象；

20 b)在图象上执行子采样操作以将图象的大小减半；

c)将子采样的图象划分为预定的块，并且计算块的能量值；

d)计算子采样的图象的平均能量值；

e)当接收到图象时，在整个图象的块单元中执行 DCT 操作，块单元对应于预定的块，计算 DCT 系数，并且存储计算的 DCT 系数；

25 f)将各个块的能量值与平均能量值进行比较；

g)接收对应的块的 DCT 系数，只选择部分 DCT 系数，并且根据步骤(f)的比较结果使得其余的 DCT 系数等于零；以及

h)在选择的 DCT 系数上执行 IDCT 操作，并且产生恢复的图象。

30

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其中步骤(c)将图象划分成为 4x4

或 8x8 块，并且在 4x4 或 8x8 块的单元中计算能量值。

5 8. 根据权利要求 4 或者 6 所述的方法，其中在预定的块单元中的图象上执行 DCT 操作、计算 DCT 系数、以及存储计算的 DCT 系数的步骤包括步骤：

 将图象划分成为 8x8 块，并且计算 DCT 系数。

 9. 根据权利要求 4 或者 6 所述的方法，其中接收对应块的 DCT 系数，并且根据比较结果重算 DCT 系数的步骤包括步骤：

10 a1) 当块的能量高于平均能量值时，只接收位于基于 8x8 大小的左上端的 4x4 DCT 系数，并且使其余的像素等于零；

 b1) 当块的能量为正值但是小于平均能量时，只接收位于基于 8x8 大小的左上端的 3x3 DCT 系数，并且使其余的像素等于零；以及

15 c1) 当块的能量为负值时，只接收位于基于 8x8 大小的左上端的 1x1 DCT 系数，并且使其余的像素等于零。

基于能量的自适应 DCT/IDCT 装置及其控制方法

5 技术领域

本发明涉及 MPEG4/H.263 视频信号编码器的编码单元，特别涉及基于能量的自适应 DCT/IDCT（离散余弦变换/逆离散余弦变换），用于通过模块单元中的输入图象的能量计算来处理 DCT 和 IDCT 的具有高速的高图象质量的操作，以及其控制方法。

10

背景技术

移动通信服务开始于第一代模拟服务，并已经从第二代的数字通信服务发展到了第三代的 IMT-2000 服务。IMT-2000 服务是一种通信服务，以用于采用 ITU-T（国际电信联盟-电信）提出的标准技术的下一代移动通信终端。IMT-2000 服务使得用户能够在世界的任何地方接收诸如语音电话服务、电传服务、寻呼服务以及电子邮件服务等

15

的各种服务。当前的主要向用户提供语音服务的移动通信服务，诸如蜂窝或 PCS 电话服务正在向支持诸如高速数据、信息包或图象的多媒体个人通信的 IMT-2000 服务发展。

20

IMT-2000 移动终端向用户提供高速的全球宽带漫游服务，在其自己的具有 VOD（视频点播）配置的屏幕上显示活动图象，并且使得用户经过装在终端上的摄象机交换他们的图象。

25

因此，IMT-2000 终端是重要的多媒体应用服务处理器而不仅是调制解调器功能。所以需要调制解调器芯片之外的处理多媒体应用服务的芯片和附加的存储器来实现具有最优的处理能力和最少的错误的无线视频移动通信服务。

30

需要用于存储/发射大量的数据的压缩技术的发展及其标准化来

实现上述的音频和活动图象服务。数字图象技术已经从静态图象向着活动图象发展了，并且因此已经建立了多媒体服务的基础。

5 同时，MPEG（活动图象专家组）标准已经开始在存储介质中压缩存储活动图象。

已经提出了各种建立的标准，例如 ITU 提出的 H.261，以及 ITU 提出的 MPEG-1、MPEG-2 和 H.263。H.261 用于传输速率在 64bps~2Mbps 之间的视频电话或视频会议服务。MPEG-1 用于传输速率在 1.5Mbps 的数字存储介质。MPEG-2 用于传输速率在 3Mbps~15Mbps 之间的数字 TV 或 HDTV。H.263 适用于非常低的传输速率在 64bps 以下的短期标准。

15 具体讲，H.263 使用与运动位移补偿和 DCT 的混合方法几乎相同的方法，该混合方法用作 H.261、MPEG-1、或 MPEG-2 的活动图象压缩方法。因此其缺点是，在传统的 H.261、MPEG-1、或 MPEG-2 系统中高度压缩图象的情况下产生块化现象并且再现的图象的图象质量迅速地下降。

20 用于在 IMT-2000 的 LCD 屏幕上显示 MPEG-4/H.263 格式的活动图象的视频信号编码方法采用具有 8x8 大小的图象块的 DCT 执行编码或解码操作，并且采用 IDCT 执行解码操作。此时，解码操作是采用整个 8x8 大小的频率系数块来执行的。在这种方式中，提供了采用整个 8x8 大小的频率系数块来执行的 IDCT，从而可以获得清晰的再现的图象。

25 但是，当采用整个 8x8 大小的频率系数块来执行 IDC 并且随后执行解码操作时，尽管最终的再生图象具有高质量，但是需要太多的计算和高度复杂的计算结果，因此上述的传统的视频编码方法不可避免地需要大量的存储器和长的处理时间。

发明内容

因此，鉴于上述的问题，提出了本发明，并且本发明的目的是提供一种自适应 DCT/IDCT 装置和方法，用于通过将图象划分成为预定的块来计算能量，进行在图象的 8x8 块上的 DCT，比较整个图象的平均能量与每个块的能量，在收到比较结果时基于图象块的左上端自适应地只选择对应于 1x1、3x3 和 4x4 之一的 DCT 系数，使剩余的 DCT 系数等于零，并且进行解码操作以建立图象恢复。

本发明的另一个目的是提供一种自适应 DCT/IDCT 装置，它包括：能量计算器，用于将输入图象分成预定的块并计算每个块的能量值；DCT 单元，用于当收到输入图象时在 8x8-块单元内执行 DCT；图象系数处理器，用于根据每个 8x8-块单元的能量值自适应地处理 DCT 系数；以及 IDCT 单元，用于采用图象处理器重建的频率系数执行 IDCT 并建立图象恢复，当编码 MPEG4/H.263-格式活动图象时，自适应 DCT/IDCT 装置根据输入图象的能量执行自适应 DCT/IDCT 操作。

根据本发明的一个方面，上述的和其他的目的能够通过提供一种基于 MPEG4/H.263 视频编码器的编码单元中的能量的自适应 DCT/IDCT（离散余弦变换/逆离散余弦变换）装置来实现，该装置包括：能量计算器，用于接收输入图象，将输入图象划分为预定大小的块，为各自的块计算能量值并且为输入图象计算平均能量值，并且比较块的能量值和平均能量值；DCT 单元，用于将输入图象划分为对应于能量计算器的块的块，并在划分的块上执行 DCT 操作；图象系数处理器，用于根据块的能量值和平均能量值的比较结果从 DCT 单元接收各自块的 DCT 系数，并且重算 DCT 系数；以及 IDCT 单元，用于从图象系数处理器接收重算的 DCT 系数，在重算的 DCT 系数上执行 IDCT 操作，并产生恢复的图象。

30

根据本发明的另一方面，提供了一种在 MPEG4/H.263 视频编码器的编码单元执行图象处理操作的情况下的基于能量的自适应 DCT/IDCT 方法，包括步骤：a) 接收图象；b) 将图象划分为预定的块，并且计算块的能量值；c) 计算图象的平均能量值；d) 当接收到
5 图象时，在预定的块单元中执行 DCT 操作，计算 DCT 系数，并且存储计算的 DCT 系数；e) 将各个块的能量值与平均能量值进行比较；f) 为对应的块接收 DCT 系数并且根据步骤 (e) 的比较结果重算 DCT 系数；以及 g) 在重算的 DCT 系数上执行 IDCT 操作，并且产生恢复的图象。

10

根据本发明的另一方面，提供了一种在 MPEG4/H.263 视频编码器的编码单元中执行图象处理操作的情况下的基于能量的自适应 DCT/IDCT 方法，所述的方法包括步骤：a) 接收图象；b) 在图象上执行子采样操作以将图象的大小减半；c) 将子采样的图象划分为预定的
15 块，并且计算块的能量值；d) 计算子采样的图象的平均能量值；e) 当接收到图象时，在整个图象的块单元中执行 DCT 操作，块单元对应于预定的块，计算 DCT 系数，并且存储计算的 DCT 系数；f) 将各个块的能量值与平均能量值进行比较；g) 接收对应的块的 DCT 系数，只选择部分 DCT 系数，并且根据步骤(f)的比较结果使得其余的 DCT 系数等于零；以及 h) 在选择的 DCT 系数上执行 IDCT 操作，并且产生恢复的图象。

20

附图说明

本发明的上述的和其他的目的、特点和优点将通过下面结合附图的说明而变的更加明了，其中：

25

图 1 示出了根据本发明的优选实施例的 MPEG4 或 H.263 视频信号编码器的编码单元的块图；

图 2 示出了根据本发明的优选实施例的基于能量的自适应 DCT/IDCT 过程；

30

图 3 示出了根据本发明的另一个优选实施例的基于能量的自适应

DCT/IDCT 过程;

图 4 示出了根据本发明的再一个优选实施例的基于能量的自适应 DCT/IDCT 过程; 以及

图 5 示出了根据本发明的根据能量值重置的 DCT 系数的结构。

5

具体实施方式

现在, 将参照附图详细地说明本发明的优选实施例, 在图中, 相同的参考编号用于指出相同的或相近似的部分, 尽管它们位于不同的图中。在下面的说明中, 为了简明说明本发明, 省略了对于公知的功能和在此引用的配置的详细说明。

10

图 1 示出了根据本发明的优选实施例的 MPEG4 视频信号编码器或 H.263 视频信号编码器的编码单元 40 的块图。

15

参照图 1, 输入单元 20 接收图象, 能量计算器 24 从输入单元 20 接收图象, 将其划分成预定大小的块, 为每个块计算能量值, 并计算整个图象的平均能量值, 并且将平均能量值与每个块的能量值进行比较。DCT 单元 22 也将输入图象划分为预定大小的块, 并且通过在块上执行 DCT 操作来执行编码操作。图象系数处理器 26 从能量计算器 24 接收平均能量值和每个块的能量值的比较结果, 从 DCT 单元 22 接收预定大小的块的 DCT 系数。图象系数处理器 26 基于对应的块的能量值为每个块执行 DCT 系数的重置。IDCT 单元 28 采用图象系数处理器 26 重置的 DCT 系数执行 IDCT, 并且执行解码操作以产生恢复的图象。输出单元 30 从 IDCT 单元 28 输出恢复的图象。

20

25

在这种方法中, 本发明获得输入图象的每个块的能量, 计算输入图象的总的平均能量, 并且在接收每个块的能量和总的平均能量时从 DCT 单元 22 产生的部分 DCT 系数来重新构造图象, 以这样的方式建立图象恢复。

30

同时，用于获得在与输入图象有关的能量计算器 24 中处理的能量值的数学等式表示为下面的等式 1：

[等式 1]

$$P_{MB} = \frac{1}{R^2} \sum_{x=0}^{R-1} \sum_{y=0}^{R-1} S \log S$$

5

其中 P_{MB} 是图象的能量值， S 是 $|f(x,y)-E(f)|$ ， $f(x,y)$ 是图象的像素值， $E(f)$ 是图象像素的平均值，并且 R 是图象块的大小。

10 8x8 大小的图象块的平均值 $E(f)$ 是如下定义的：

$$E(f) = \frac{1}{R^2} \sum_{x=0}^{R-1} \sum_{y=0}^{R-1} f(x,y)$$

15 等式 1 用于计算在整个的图象中的每个块（8x8 大小）的能量值，
 换句话讲， P_{MB} 是整个图象中的 8x8 大小的图象块的能量值。为了计算在整个图象中的所有 8x8 大小的平均值 P_{MB_mean} ，

$$P_{MB_mean} = \frac{1}{\left(\frac{Q}{R}\right)^2} \sum_{x=0}^{\frac{Q}{R}-1} \sum_{y=0}^{\frac{Q}{R}-1} P_{MB}(x,y)$$

20 其中 Q =整个图象的大小

$R=8$ ，图象块的大小

x, y =水平和垂直轴的各自的参数

$P_{MB}(x,y)$ =在整个图象中 (x,y) 参数位置的图形块的能量

25 此外，用于将从 DCT 单元 22 收到的输入图象划分为预定块，在块上执行 DCT，并且在能量计算器 24 执行编码操作的数学等式表示

为下面的等式 2:

[等式 2]

$$F(u,v)=\frac{2}{N} C(u)C(v) \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x,y) \cos \frac{(2x+1)u\pi}{2N} \cos \frac{(2y+1)v\pi}{2N}$$

5

其中 $u, v, x, y=0, 1, 2, \dots, N-1$ (其中 N 是图象块的大小, 即, 8),
 x, y 分别是水平和垂直轴 (其中水平轴对应于 8 行 8 列的图形方块的
 列参数, 并且垂直轴对应于行参数), u, v 是变换区域的轴, 并且

10

$$C(u), C(v) = \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & u, v=0 \\ 1 & \text{other cases} \end{pmatrix}$$

此外, 用于在 IDCT 单元 28 中执行 IDCT 并在其中执行解码操作
 的数学等式表示为下面的等式 3:

15

[等式 3]

$$f(x,y)=\frac{2}{N} \sum_{u=0}^{N-1} \sum_{v=0}^{N-1} C(u)C(v) F(u,v) \cos \frac{(2x+1)u\pi}{2N} \cos \frac{(2y+1)v\pi}{2N}$$

20

图 2 示出了根据本发明的优选实施例的在图 1 所示的
 MPEG4/H.263 视频信号编码器的编码单元 40 的基于能量的输入图象
 的自适应处理过程的流程图。

25

参照图 2, 如果在步骤 S50, 输入单元 20 接收到了图象, 则能量
 计算器 24 在输入图象的左上端建立 8x8-块, 并且如等式 1 所示计算
 能量值。根据图象的大小可以提供多个 8x8-块, 并且在步骤 S52 能量
 计算器 24 计算每个 8x8 块的能量值。

DCT 单元 22 使用等式 2 执行在位于输入图象的左上端的 8x8 块

上的 DCT，在经 DCT 处理的 8x8 块上执行编码操作，并且存储 DCT 系数。采用与能量计算器 24 相同的方法，DCT 单元 22 将整个图象划分成为 8x8 块，在块上执行 DCT，并在步骤 S54 为每个块计算 DCT 系数。

5

在步骤 S56，能量计算器 24 计算整个图象的平均能量值以将平均能量值与每个 8x8 块的能量值进行比较。

10

能量计算器 24 将整个图象的平均能量值与每个 8x8 块的能量值进行比较，并且在步骤 S58 分别将 8x8 块分成每个块具有大于平均能量值的能量的 8x8-块和每个块具有小于平均能量值的能量的 8x8 块。

15

在步骤 S58，在能量计算器 24 为特定的块确定的 8x8 块的能量高于平均能量值的情况下，图象系数处理器 26 基于从对应于特定块的 DCT 单元 22 收到 8x8 块的左上端选择对应于 4x4-大小的块的 DCT 系数，并且使其余的系数为零。即，图象系数处理器 26 只接收对应于位于对应的块的左上端的 4x4-块的 DCT 系数，并且在步骤 S60 使得其余的块的 DCT 系数为零。

20

当在步骤 S62，8x8 块的能量为正值(+)但是小于平均能量值时，图象系数处理器 26 基于 8x8 块的左上端选择对应于 3x3-大小的块的 DCT 系数，并且使得选择的一个系数之外的其余的系数等于零。即，图象系数处理器 26 只接收对应于位于对应的块的左上端的 3x3-块的 DCT 系数，并在步骤 S64 使得其余的块的 DCT 系数等于零。

25

当在步骤 S52，8x8 块的能量由于对数函数的特性为负值(-)时，图象系数处理器 26 基于 8x8 块的左上端选择对应于 1x1-大小的块的 DCT 系数，并且使得其余的系数等于零。即，图象系数处理器 26 只接收对应于位于对应的块的左上端的 1x1-块的 DCT 系数，并在步骤 S66 使得其余的块的 DCT 系数等于零。

30

当接收到上述的整个图象的平均能量值和每个块的能量值的比较结果重新构造的 DCT 系数时, IDCT 单元 28 在步骤 S68 执行如上述的等式 3 所示的 IDCT, 以便获得新的恢复的图象并且在步骤 S70 将其发送到输出单元 30。

如上所述, 本发明将输入图象划分成为 8×8 块, 并且计算每个块的能量值。此外, 本发明将输入图象划分成为 8×8 块, 计算每个块的 DCT 系数, 并且将整个图象的平均能量与每个 8×8 块的能量进行比较。此时, 当 8×8 块的能量高于平均能量时, 用 4×4 DCT 系数来执行图象恢复, 当 8×8 块的能量是正值但是小于平均能量时, 用 3×3 DCT 系数来执行图象恢复, 或者当 8×8 块的能量是负值 (-) 时, 用 1×1 DCT 系数来执行图象恢复。然后, 执行 IDCT 操作来形成新的图象。

图 3 示出了根据本发明的另一个优选实施例在图 1 所示的 MPEG4/H.263 视频信号编码器的编码单元 40 的基于能量的输入图象的自适应处理过程的流程图。

参照图 3, 如果输入单元 20 在步骤 S80 接收到了输入图象, 则能量计算器 24 在步骤 S82 执行子采样 (sub-sampling) 操作以将输入图象的大小减小一半。

能量计算器 24 在一半大小的图象的左上端设置 4×4 -块, 并且如等式 1 所示计算能量值。根据图象的大小可以提供多个 4×4 -块, 并且能量计算器 24 在步骤 S84 计算每个 4×4 块的能量值。

DCT 单元 22 在位于原始输入图象的左上端的 8×8 -块上采用等式 2 执行 DCT, 在经过 DCT 处理的 8×8 -块上执行编码操作, 并且存储 DCT 系数。即, DCT 单元 22 将整个图象划分成为 8×8 块, 在划分的块上执行 DCT, 并且在步骤 S86 计算每个块的 DCT 系数。

能量计算器 24 在步骤 S88 计算子采样的图象的平均能量值以将该平均能量值与每个 4x4 块的能量值进行比较。(因此, 子采样的 4x4 块对应于 DCT 单元中的 8x8 块)

5

能量计算器 24 将整个图象的平均能量值和每个 4x4 块的能量值进行比较, 并且在步骤 S90, 在每个具有大于平均能量值的 4x4 块和其他的每个具有小于平均能量值的 4x4 块之间进行识别。

10

在步骤 S90, 当 4x4 块的能量高于平均能量值的情况下, 图象系数处理器 26 基于 8x8 块的左上端选择对应于 4x4-大小的块的 DCT 系数, 并且使其余的系数为零。即, 图象系数处理器 26 只接收对应于位于对应的块的左上端的 4x4-块的 DCT 系数, 并且在步骤 S92 使得其余的块的 DCT 系数为零。

15

当在步骤 S94, 当 4x4 块的能量为正值 (+) 但是小于平均能量值时, 图象系数处理器 26 基于 8x8 块的左上端选择对应于 3x3-大小的块的 DCT 系数, 并且使得其余的系数等于零。即, 图象系数处理器 26 只接收对应于位于对应的块的左上端的 3x3-块的 DCT 系数, 并在步骤 S96 使得其余的块的 DCT 系数等于零。

20

当在步骤 S84, 4x4 块的能量由于对数函数的特性为负值 (-) 时, 图象系数处理器 26 基于 8x8 块的左上端选择对应于 1x1-大小的块的 DCT 系数, 并且使得其余的系数等于零。即, 图象系数处理器 26 只接收对应于位于对应的块的左上端的 1x1-块的 DCT 系数, 并在步骤 S98 使得其余的块的 DCT 系数等于零。

25

当接收到上述的整个图象的平均能量值和每个块的能量值的比较结果重新构造的 DCT 系数时, IDCT 单元 28 在步骤 S100 执行如上述的等式 3 所示的 IDCT, 以便获得新的恢复的图象并且在步骤 S102 将

30

其发送到输出单元 30。

如上所述，本发明执行子采样操作以将输入图象的大小减小一半，将输入图象划分成为 4×4 块，并且计算每个块的能量值。此外，
5 本发明将原始的输入图象划分成为 8×8 块，计算每个块的 DCT 系数，并且将减半的图象的平均能量与每个 4×4 块的能量进行比较。此时，当 4×4 块的能量高于平均能量时，用 4×4 DCT 系数来执行图象恢复，当 4×4 块的能量是正值但是小于平均能量时，用 3×3 DCT 系数来执行图象恢复，或者当 4×4 块的能量是负值 (-) 时，用 1×1 DCT 系数来执行
10 图象恢复。然后，执行 IDCT 操作来形成新的图象。

如图 3 所示的方法使编码和解码的速度提高了，因为它执行了用于将输入图象的大小减半的子采样操作。

15 图 4 示出了根据本发明的再一个优选实施例在图 1 所示的 MPEG4/H.263 视频信号编码器的编码单元 40 的基于能量的输入图象的自适应处理过程的流程图。

20 参照图 4，如果输入单元 20 在步骤 S110 接收到了输入图象，则能量计算器 24 在步骤 S112 执行子采样以将输入图象的大小减小一半。

能量计算器 24 在一半大小的图象的左上端设置 8×8 -块，并且如等式 1 所示计算能量值。根据图象的大小可以提供多个 8×8 -块，并且能量计算器 24 在步骤 S114 计算每个 8×8 块的能量值。

25 DCT 单元 22 在位于原始输入图象的左上端的 8×8 -块上采用等式 2 执行 DCT，在经过 DCT 处理的 8×8 -块上执行编码操作，并且存储 DCT 系数。即，DCT 单元 22 将整个图象划分成为 8×8 块，在划分的块上执行 DCT，并且在步骤 S116 计算每个块的 DCT 系数。

30

能量计算器 24 在步骤 S118 计算子采样的图象的平均能量值以将该平均能量值与每个 8x8 块的能量值进行比较。此时，在步骤 S118，平均能量值是在将每个块的能量值都加在一起，并且相加的结果被块的数量除的条件下获得的。

5

能量计算器 24 将子采样的图象的平均能量值和每个 8x8 块的能量值进行比较，并且在步骤 S120，在每个具有大于平均能量值的 8x8 块和其他的每个具有小于平均能量值的 8x8 块之间进行识别。

10

在步骤 S120，当 8x8 块的能量高于平均能量值的情况下，图象系数处理器 26 基于 8x8 块的左上端选择对应于 4x4-大小的块的 DCT 系数，并且使其余的系数等于零。即，图象系数处理器 26 只接收对应于位于对应的块的左上端的 4x4-块的 DCT 系数，并且在步骤 S122 使得其余的块的 DCT 系数等于零。

15

当在步骤 S124，当 8x8 块的能量为正值 (+) 但是小于平均能量值时，图象系数处理器 26 基于 8x8 块的左上端选择对应于 3x3-大小的块的 DCT 系数，并且在步骤 126 使得其余的系数等于零。

20

当在步骤 S114，8x8 块的能量由于对数函数的特性为负值 (-) 时，图象系数处理器 26 基于 8x8 块的左上端选择对应于 1x1-大小的块的 DCT 系数，并且使得其余的系数等于零。即，图象系数处理器 26 只接收对应于位于对应的块的左上端的 1x1-块的 DCT 系数，并在步骤 S128 使得其余的块的 DCT 系数等于零。

25

当接收到上述的子采样图象的平均能量值和每个块的能量值的比较结果重新构造的 DCT 系数时，IDCT 单元 28 在步骤 S130 执行如上述的等式 3 所示的 IDCT，以便获得新的恢复的图象并且在步骤 S132 将其发送到输出单元 30。

30

如上所述，本发明执行子采样操作以将输入图象减小一半，将输入图象划分成为 8×8 块，并且计算每个块的能量值。此外，本发明将原始的输入图象划分成为 8×8 块，计算每个块的 DCT 系数，并且将减半的图象的平均能量与每个 8×8 块的能量进行比较。此时，当 8×8 块的能量高于平均能量时，用 4×4 DCT 系数来执行图象恢复，当 8×8 块的能量是正值但是小于平均能量时，用 3×3 DCT 系数来执行图象恢复，或者当 8×8 块的能量是负值 (-) 时，用 1×1 DCT 系数来执行图象恢复。然后，执行 IDCT 操作来形成新的图象。

图 5 示出了根据本发明的根据能量值重置的 DCT 系数的结构。如图 5 所示，在执行图象恢复时，当每个块的能量值高于平均能量值时，则基于 8×8 块的左上端使用 4×4 DCT 系数并且使得其他像素的 DCT 系数等于零，当每个块的能量值为正值但是小于平均能量值时，则使用 3×3 DCT 系数并且使得其他像素的 DCT 系数等于零，或者当每个块的能量为负值 (-) 时，则使用 1×1 DCT 系数（由每个 8×8 DCT 块的第一行的第一列的标量值 (scalar value) 组成）并且使得其他像素的 DCT 系数等于零。

本发明将输入图象划分成为块，并且计算每个块的能量值。此外，本发明将输入图象划分成为块，计算每个块的 DCT 系数，并且将整个图象的平均能量与每个块的能量进行比较。此时，在接收到整个图象的平均能量值与每个块的能量值比较的结果时，用基于 8×8 块的 4×4 、 3×3 和 1×1 DCT 块中的一个来执行图象恢复。然后执行 IDCT 来形成新恢复的图象。

上述的说明显示出，与现有技术相比，本发明显著地降低了计算的复杂性程度并且减少了执行图象处理操作所需的计算的数量。因此，本发明可以用更少的存储器在高速度下实现，向无线通信终端提供了优良的图象质量，降低了制造成本，并且能够向终端增加另外的功能。

此外，本发明根据输入图象的平均能量值与每个块的平均能量值的比较结果，通过自适应地只采用 1x1、3x3 和 4x4—大小的 DCT 系数来执行 IDCT，用这种方法来产生恢复的图象。因此，从 PSNR（峰值信-噪比）的角度来看，本发明获得了优良的结果，并且显著地减少了存储器的数量和处理时间的长度，从而增加了系统效率。

此外，本发明适用于 IMT-2000 终端的窄带中的无线移动通信区域，并且有效地用于活动图象传输服务和无线视频电话服务。

10

尽管以说明为目的公开了本发明的优选实施例，但是本领域中的普通技术人员可以理解，在不脱离所附的权利要求所限定的本发明的精神和范围内，可以对本发明进行各种修改、添加和替换。

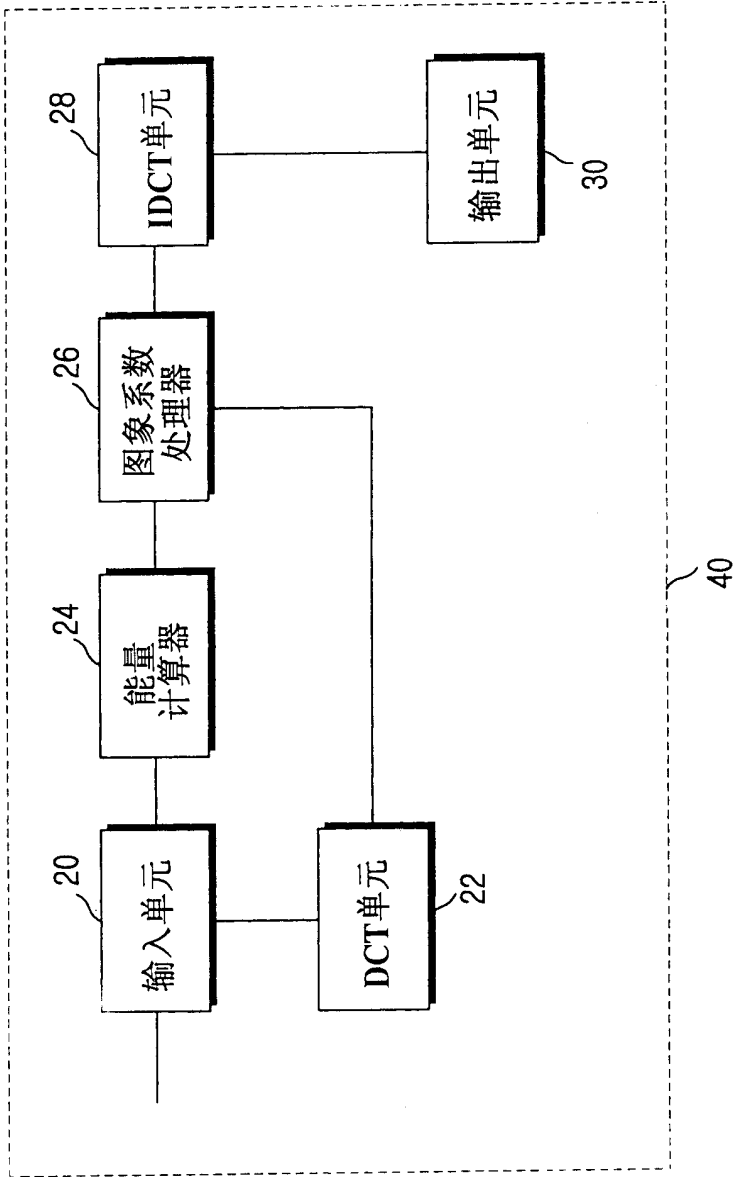


图1

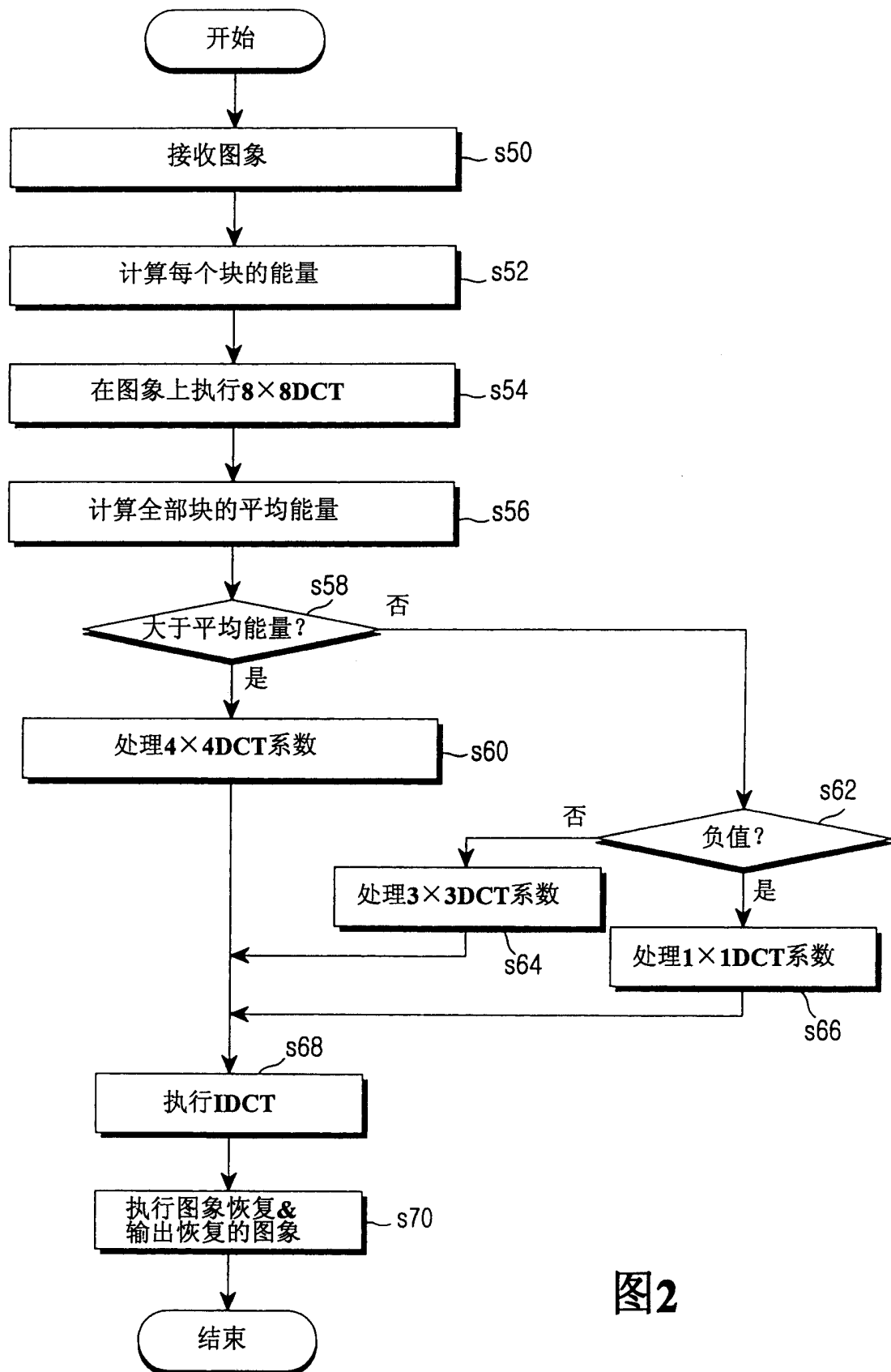


图2

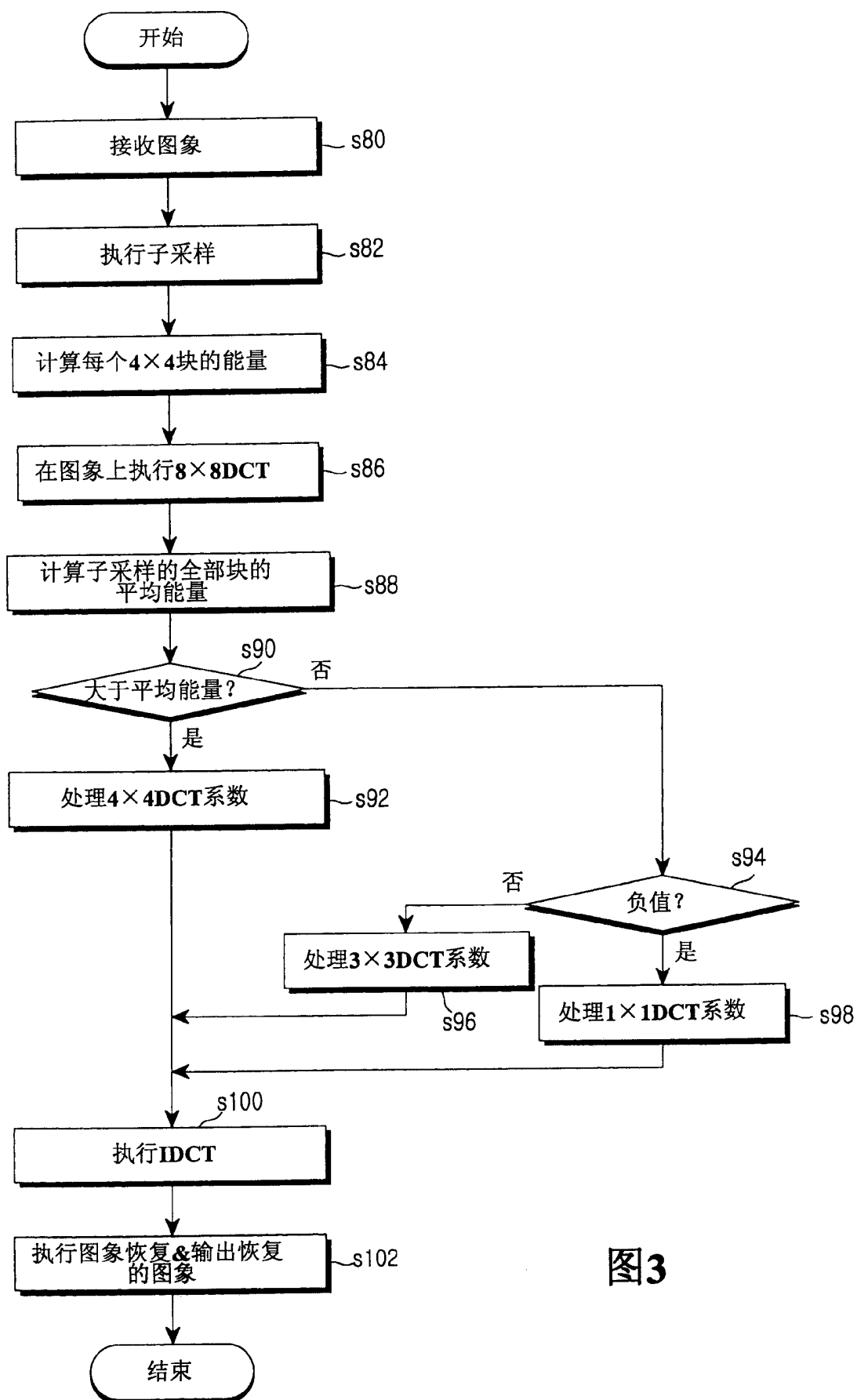


图3

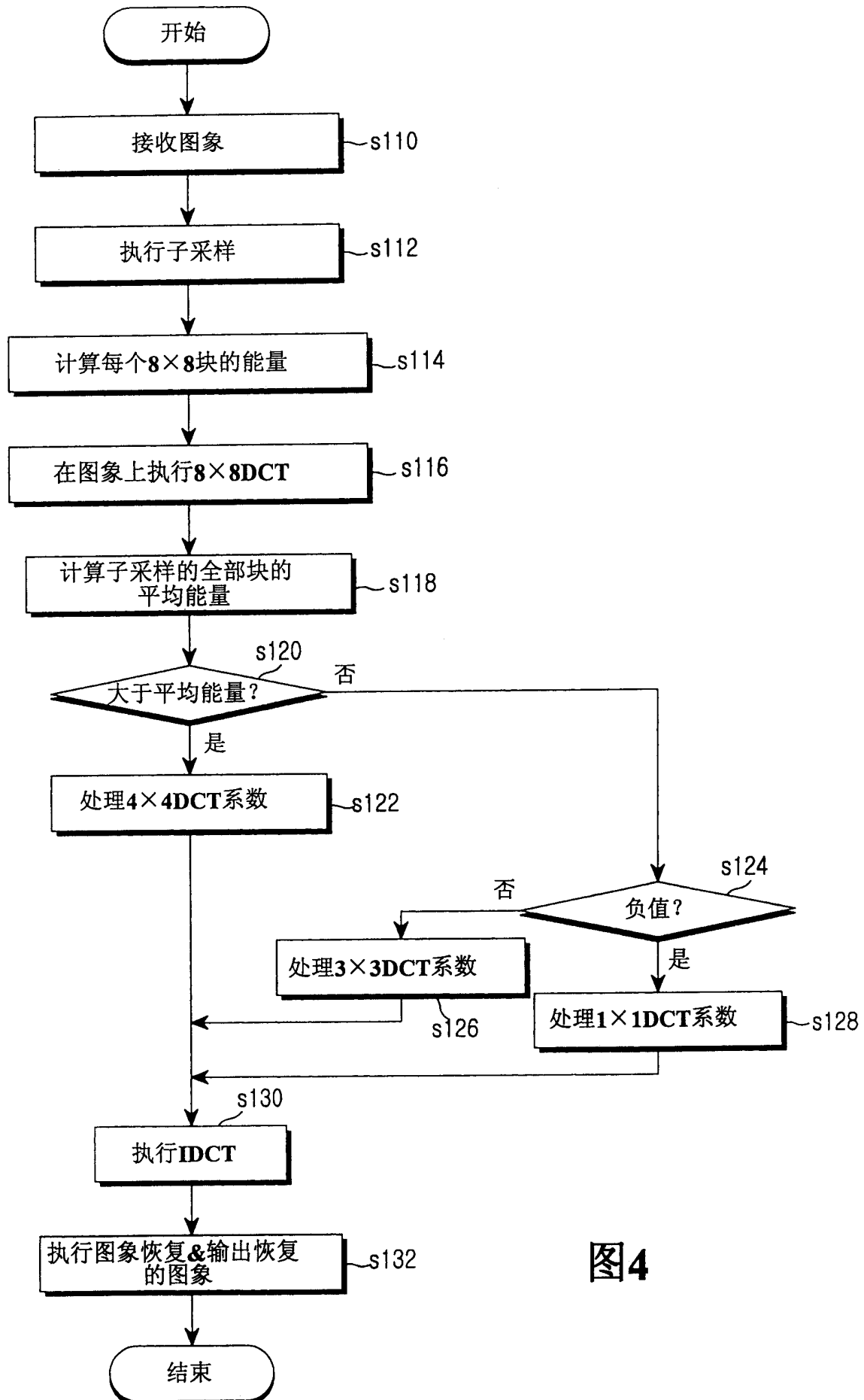


图4

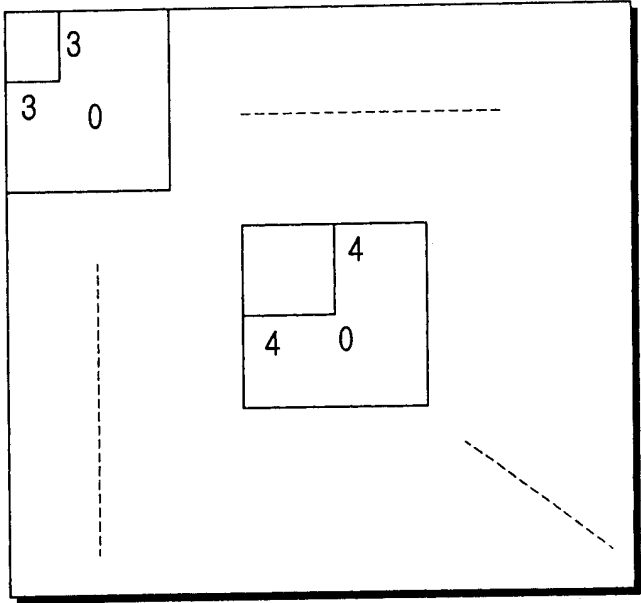


图5