



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1905679 B

(45) 授权公告日 2010.06.02

(21) 申请号 200610099669.6

CN 1142728 A, 1997.02.12, 全文.

(22) 申请日 2003.06.24

JP 特开平 11-46364 A, 1999.02.16, 全文.

JP 特开平 9-154140 A, 1997.06.10, 全文.

(30) 优先权数据

205488/2002 2002.07.15 JP

审查员 张维克

(62) 分案原申请数据

03801045.3 2003.06.24

(73) 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 关口俊一 山田悦久 浅井光太郎

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 浦柏明 刘宗杰

(51) Int. Cl.

H04N 7/32 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1163542 A, 1997.10.29, 全文.

CN 1206993 A, 1999.02.03, 全文.

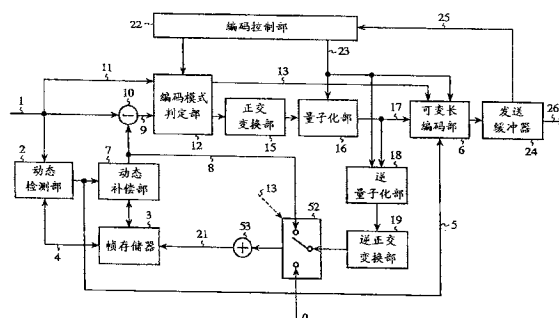
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 17 页

(54) 发明名称

图像编码装置、图像编码方法、图像解码装置、图像解码方法和通信装置

(57) 摘要

在各个区域的动态矢量的检测中,使用了虚拟抽样的动态补偿预测,并且决定涉及各个动态矢量检测单位的区域的大小的局部虚拟抽样精度。例如,在比 8×8 MC 小的 8×4 、 4×8 、 4×4 尺寸的动态矢量检测单位区域中,使用半像素精度的虚拟抽样,在 8×8 MC 以上尺寸的动态矢量检测单位区域中使用 $1/4$ 像素精度的虚拟抽样。由此,对于 8×4 、 4×8 、 4×4 MC 的各模式,能够削减在虚拟抽样生成时所必须的存储带宽宽度,具有简化装置的效果。



1. 一种动态图像编码装置,以将动态图像信号的各帧用特定方法分割后的区域单位,进行动态补偿预测,来生成编码位流,该编码位流是将生成的预测图像与上述动态图像信号之间的差分信号进行压缩编码后的编码位流,其特征在于,具备:

帧存储器群,将预测图像生成中可利用的多个参考图像进行存储;

动态补偿部,在编码对象帧与存储在上述帧存储器群中的参考图像之间检测动态矢量,来生成动态补偿预测图像;以及

编码部,对上述编码对象帧和上述动态补偿部所生成的预测图像的差分信号进行正交变换和量子化并进行可变长编码,并且将包含上述动态矢量的编码参数和上述差分信号的可变长编码数据复用为位流,

上述动态补偿部还具备:

切换机构,根据特定条件以帧为单位来切换检测出的动态矢量所能记述的虚拟像素精度和包含虚拟像素的预测图像生成时所使用的插值滤波方法,

以分割上述帧之后的区域为单位,参考上述帧存储器群上的多个参考图像,根据以上述帧为单位确定的虚拟像素精度和插值滤波方法进行动态矢量的检测,生成与各参考图像对应的多个预测图像,

上述编码部将指示以上述帧为单位确定的虚拟像素精度和插值滤波方法的信息,以帧为单位复用为位流,

以分割上述帧之后的区域为单位,根据指示以上述帧为单位确定的虚拟像素精度和插值滤波方法的信息,来进行所检测出的动态矢量的编码,并且对表示使用任一参考图像来生成预测图像的来自多个信息中能较高效率编码微块的上述信息进行编码后,复用为位流。

2. 一种动态图像解码装置,以将动态图像信号的各帧用特定方法分割后的区域单位,进行动态补偿预测,并输入编码位流,进而还原动态图像信号,该编码位流是将生成的预测图像与上述动态图像信号之间的差分信号进行压缩编码后的的编码位流,其特征在于,具备:

帧存储器群,将预测图像生成中可利用的多个参考图像进行存储;

解码部,输入上述编码位流,以分割上述帧之后的区域为单位,将上述差分信号、动态矢量、和表示动态矢量在预测图像生成时所参考的参考图像的信息进行解码,并以帧为单位,将表示上述动态矢量所能记述的虚拟像素精度以及包含虚拟像素的预测图像生成时所使用的插值滤波方法的指示信息进行解码;以及

动态补偿部,根据由该解码部解码后的动态矢量和表示动态矢量在预测图像生成时所参考的参考图像的信息,参考存储在上述帧存储器群中的参考图像,来生成预测图像,

上述解码部根据表示以帧为单位解码后的动态矢量所能记述的虚拟像素精度以及包含虚拟像素的预测图像生成时所使用的插值滤波方法的指示信息,对虚拟像素的精度进行切换,并根据切换后的精度进行动态矢量的解码,上述虚拟像素的精度成为以分割上述帧之后的区域为单位所生成的预测图像的构成要素,

上述动态补偿部在解码后的动态矢量表示虚拟像素位置的情况下,根据表示上述动态矢量所能记述的虚拟像素精度以及包含虚拟像素的预测图像生成时所使用的插值滤波方法的指示信息,来选择插值滤波器并生成预测图像,

将上述解码部解码后的差分信号和上述动态补偿部生成的预测图像进行加法运算,来还原动态图像信号。

图像编码装置、图像编码方法、图像解码装置、图像解码方法和通信装置

技术领域

[0001] 本发明涉及在图像的高效率编码或者解码中,从原有图像进行应当编码的图像或应当解码的图像的预测、并对预测误差进行编码的图像编码装置、图像编码方法和通过与预测误差的相加进行解码的图像解码装置、图像解码方法。并且,涉及具有这些图像编码装置和图像解码装置中至少一个的通信装置。

背景技术

[0002] 在 MPEG (Moving Picture Experts Group :运动图象专家组) 和 ITU-T H. 26x 等的标准图像编码方式中,由按照微块的亮度信号 16×16 像素 (包含色差信号 8×8 像素) 构成的正方块中进行帧画面的分割,在此单位中通过动态预测推定来自参考帧的运动,对推定误差部分的信号 (预测残留信号) 和动态矢量信息进行编码。而且,在 MPEG-2 中将微块分割为 2 个字段区域,按字段类进行动态预测,在 H. 263 和 MPEG-4 中将微块进一步 4 分割为 8×8 像素块的尺寸,在各子块单位中导入进行动态预测的技术。特别地,公知在 MPEG-4 中动态预测块尺寸的适应化增加了动态矢量的编码量,另外还提高了向更剧烈 / 详细动态的追随性,通过选择合适模式期待其性能提高。

[0003] 而且,作为动态补偿预测类技术的侧面,还具有动态矢量的精度。本来,由于数字图像数据的缘故,不存在通过抽样生成的离散的图像信息 (以下,称为整数像素),而在整数像素之间通过插值运算制作出虚拟的抽样,以其作为预测图像使用的技术被广泛地利用。在此技术中,已知有通过预测候补点的增加来提高预测精度,以及根据伴随着插值运算的滤波效果来,削减预测图像的异常点而提高预测效率的 2 个效果。另一方面,因为当提高了虚拟抽样的精度时,就必须提高显示动态量的动态矢量的精度,所以也必须注意到此编码量也增加了。

[0004] 在 MPEG-1、MPEG-2 中采用容许此虚拟抽样的精度到 $1/2$ 像素精度的半像素预测。在图 1 中表示 $1/2$ 像素精度的抽样生成的状态。在同图中,A、B、C、D 是整数像素,e、f、g、h、i 表示由 A ~ D 生成的半像素精度的虚拟抽样。

[0005] $e = (A+B) // 2$

[0006] $f = (C+D) // 2$

[0007] $g = (A+C) // 2$

[0008] $h = (B+D) // 2$

[0009] $i = (A+B+C+D) // 4$

[0010] (其中, // 表示整除。)

[0011] 在对应特定块适用于此半像素精度的虚拟抽样生成次序的情况时,从块端点需要周边 1 整数像素部分多余数据。因为其必须从块端点 (整数像素) 算出半像素部分外侧的虚拟抽样。

[0012] 而且,在 MPEG-4 中,采用使用达到 $1/4$ 像素精度的虚拟抽样的 $1/4$ 像素精度预测。

在 1/4 像素精度预测中,在生成半像素抽样后,使用其生成 1/4 像素精度的抽样。在抑制半像素抽样生成时的过度平滑化的目的下,设计成即使使用分支数多的滤波器,也极力保持原信号的频率成分。例如在 MPEG-4 的 1/4 像素精度预测中,为了生成 1/4 像素精度的虚拟抽样而制作的半像素的虚拟抽样 a 使用其周边 8 像素部分,按照如下进行生成。并且,下面公式仅仅示意了在水平处理的情况,用来生成 1/4 像素精度的虚拟抽样而制作半像素精度的虚拟抽样 a 与下面公式的整数像素的 X 成份 $X_{-4} \sim X_4$ 之间的关系为如图 2 所示的位置关系。

[0013]
$$a = (\text{COE}_1 * X_1 + \text{COE}_2 * X_2 + \text{COE}_3 * X_3 + \text{COE}_4 * X_4 + \text{COE}_{-1} * X_{-1} + \text{COE}_{-2} * X_{-2} + \text{COE}_{-3} * X_{-3} + \text{COE}_{-4} * X_{-4}) // 256$$

[0014] (其中, COE_k : 滤波系数 (系数总和为 256)。// 表示整除。)

[0015] 在对应特定块适用于此 1/4 像素精度的虚拟抽样生成次序的情况下,从块端点需要周边 4 整数像素部分多余的数据。因为必须从块端点 (整数像素) 计算出 1/4 像素部分外侧的虚拟抽样。

[0016] 但是,在预测对象块的端点中,对应滤波分支数的数目的预测对象块的周边像素因为需要滤波运算,因而具有在分支数次序中用来预测图像生成而必需的存储带宽宽度变大的问题。

[0017] 特别地,在 MPEG-4 的 1/4 像素精度预测中,虽然为了避免此问题,而想出了通过返回预测对象块的端点像素来抑制对用于预测图像生成所必需的抑制新读出像素数目的办法,但是由此却有了阻止了在预测对象块的界限中的自动滤波,且说不上是编码率效率较佳的问题。

发明内容

[0018] 由此,本发明的目的是在将微块等图像帧分割为小区域单位并分别进行动态补偿预测的情况下,提供在抑制存储带宽宽度的同时,能够提高编码效率的图像编码装置、图像编码方法、图像解码装置、图像解码方法、和具有这些图像编码装置和图像解码装置中至少一个的通信装置。

[0019] 本发明涉及的动态图像编码装置是以特定方法以分割的区域单位对动态图像信号的各帧进行动态补偿预测,对生成的预测图像和动态图像信号之间的差分信号进行压缩编码,产生编码位流的动态图像编码装置,具有:存储在预测图像生成中使用的参考图像的帧存储器;对应成为动态补偿预测单位的区域的形状,切换成为预测图像的构成要素的虚拟像素的精度生成预测图像的候补,并生成给予此多个预测图像候补中预测效率较大的图像动态矢量的动态检测部;以及根据由动态检测部生成的动态矢量,对应成为动态补偿预测单位的区域的形状,切换成为预测图像的构成要素的虚拟像素精度生成预测图像的候补,生成预测图像的动态补偿部。在编码位流中,复用表示成为动态补偿预测的单位的区域形状的形状信息和动态矢量。

[0020] 而且,本发明涉及的动态图像编码装置是以特定方法以所分割的区域单位对动态图像信号的各帧进行动态补偿预测,对生成的预测图像和动态图像信号之间的差分信号进行压缩编码,产生编码位流的动态图像编码装置,具有:存储在预测图像生成中使用的参考图像的帧存储器;对应成为动态补偿预测单位区域的形状,切换成为预测图像的构成要素

的虚拟像素精度,生成预测图像的候补,并生成提供此多个预测图像候补中预测效率较大预测图像的图像动态矢量的动态检测部;根据由动态检测部生成的动态矢量,对应成为动态补偿预测单位的区域的形状,切换成为预测图像的构成要素的虚拟像素精度,生成预测图像的候补,生成预测图像的动态补偿部。在编码位流中,复用表示成为动态补偿预测的单位的区域形状的形状信息、对应在此形状信息中表示的成为动态预测单位的区域的形状切换动态矢量的预测编码方法的编码的动态矢量。

[0021] 而且,本发明涉及的动态图像编码装置是以特定方法以分割的区域单位对动态图像信号的各帧进行动态补偿预测,对生成的预测图像和动态图像信号之间的差分信号进行压缩编码,产生编码位流的动态图像编码装置,具有:存储在预测图像生成中使用的参考图像的帧存储器;对应成为动态补偿预测单位区域的形状,根据以特定动态图像数据单位控制是否切换成为预测图像的构成要素的虚拟像素精度的控制信号,生成预测图像的候补,并生成提供了此多个预测图像候补中预测效率较大的预测图像的动态矢量的动态检测部;以及根据由动态检测部生成的动态矢量,对应成为动态补偿预测单位的区域的形状,根据以特定动态图像数据的单位控制是否切换成为预测图像的构成要素的虚拟像素精度的控制信号,生成预测图像的候补的动态补偿部。在编码位流中,以特定的图像数据的单位中复用控制信号的同时,复用表示成为动态补偿预测的单位的区域形状的形状信息,和动态矢量。

[0022] 特别地,动态补偿部特征在于:依照从基于作为多个精度的、在帧存储器中存储的参考图像的多个像素数据以特定的方法生成虚拟像素的第1精度、和基于此第1精度的虚拟像素生成虚拟像素的第2精度中对每个区域单位所指示的某一精度,进行动态补偿预测,生成参考图像。

[0023] 而且,成为动态补偿预测单位的区域的特征在于是进一步分割将动态图像信号各帧分割为与亮度信号相当的16像素×16行的微块的预测单位块。表示该区域形状的形状信息是指示分割微块为预测单位块的方法的信息。

[0024] 而且,其特征在于设置多个存储预测图像的生成中使用的参考图像的帧存储器,动态补偿部参考在多个帧存储器中存储的多个参考图像进行动态补偿预测图像,生成预测图像。

[0025] 而且,其特征在于还具有通过内模式对动态图像信号进行编码的内模式,在有选择地进行动态补偿部的动态补偿预测模式、或者内模式的同时,在编码流中进一步复用表示所选择的模式的编码模式信息。

[0026] 而且,其特征在于还具有通过空间预测模式对动态图像信号进行预测编码的空间预测部,在有选择地进行动态补偿部的动态补偿预测模式、或者空间预测部的空间预测模式的同时,在编码流中进一步复用表示所选择的模式的编码模式信息。

[0027] 由此,按照本发明涉及的图像编码装置,能够进行一面抑制存储条的尺寸,一面提高编码效率的压缩编码。

[0028] 而且,在对应成为动态补偿预测单位的区域形状切换动态补偿预测精度的同时,也对应成为动态补偿预测单位的区域的形状切换动态矢量的预测编码方法,进行适应地进行切换编码,由此例如能够仅向一面抑制存储带宽宽度一面提高编码效率部分的动态矢量分配较多的编码量,能够一面抑制存储带宽宽度一面保证图像质量。

[0029] 而且,本发明涉及的动态图像解码装置是以特定方法以分割的区域单位对动态图像信号的各帧进行动态补偿预测,输入将生成的预测图像和动态图像信号之间的差分信号进行压缩编码的编码位流,还原动态图像信号的动态图像解码装置,具有:用来存储在预测图像的生成中使用的参考图像的帧存储器;输入编码位流,解码差分信号、动态矢量、和表示成为动态补偿预测单位的区域形状的形状信息的解码部;根据表示成为动态补偿预测单位的区域形状的形状信息,切换成为预测图像的构成要素的虚拟像素精度,根据切换的精度使用由解码部解码的动态矢量,参考在帧存储器中存储的参考图像,生成预测图像的动态补偿部;将由解码部解码的差分信号、和由动态补偿部生成的预测图像进行相加,还原解码动态图像信号的部。

[0030] 而且,本发明涉及的动态图像解码部是以特定方法以分割的区域单位对动态图像信号的各帧进行动态补偿预测,输入压缩编码所生成的预测图像和动态图像信号之间的差分信号的位流,解码动态图像解码部,具有:存储预测图像生成中使用的参考图像的帧存储器;输入编码位流,解码差分信号、表示成为动态补偿预测单位的区域形状的形状信息的同时,根据该形状信息切换动态矢量的预测解码方法,进行动态矢量解码的解码部;根据表示成为动态补偿预测单位的区域形状的形状信息,切换成为预测图像的构成要素的虚拟像素精度,根据切换的精度使用由解码部解码的动态矢量,参考在帧存储器中存储的参考图像,生成预测图像的动态补偿部;将由解码部解码的差分信号、和由动态补偿部生成的预测图像相加,还原成解码动态图像信号的部。

[0031] 而且,本发明涉及的动态图像解码装置是以特定方法以分割的区域单位对动态图像信号的各帧进行动态补偿预测,解码输入的压缩编码这样生成的预测图像和动态图像信号之间的差分信号的位流的动态图像解码部,具有:存储在预测图像生成中使用的参考图像的帧存储器;输入编码位流,解码差分信号、表示成为动态补偿预测单位的区域形状的形状信息,以及以一定的动态图像数据为单位定义的控制信号的同时,根据该形状信息以一定的动态图像数据控制是否切换动态矢量的预测解码方法,进行动态矢量解码的解码部;根据表示成为动态补偿预测单位的区域形状的形状信息,根据控制信号以一定的动态图像数据为单位,控制是否切换预测图像构成要素虚拟像素精度,决定虚拟像素的精度,根据所决定的精度使用由解码部解码的动态矢量,参考在帧存储器中存储的参考图像,生成预测图像的动态补偿部;将由解码部解码的差分信号、和由动态补偿部生成的预测图像相加,还原为动态图像信号的部。

[0032] 特别地,动态补偿部的特征在于:依照从基于在帧存储器中存储的具有多个精度的参考图像的多个像素数据以特定的方法生成虚拟像素的第1精度、以及基该第1精度的虚拟像素生成虚拟像素的第2精度中对每个区域单位所指示的某一精度,进行动态补偿生成参考图像。

[0033] 而且,其特征不在于:成为动态补偿单位的区域是进一步分割将动态图像信号的各帧分割为与亮度信号相当的16像素×16行的微块的预测单位块,表示该区域形状的形状信息区域是指示将微块分割为预测单位块方法的信息,对应动态的矢量为在各预测单位块中利用的动态矢量。

[0034] 而且,其特征不在于:设置多个存储预测图像的生成时使用的参考图像的帧存储器,动态补偿部参考在多个帧存储器中存储的多个参考图像进行动态补偿预测图像,生成预测

图像。

[0035] 而且,其特征在於:解码部进一步解码来自编码位流的编码模式信息,根据该编码模式信息,由内模式解码动态图像信号,或者在动态补偿部由动态补偿预测模式进行解码。

[0036] 而且,其特征在於:还具有通过空间预测模式对动态图像信号进行预测编码的空间预测部,解码部进一步解码来自编码位流的编码模式信号,根据编码模式信息,由空间预测部通过空间预测模式进行解码,或者由动态补偿部通过动态补偿预测模式进行解码。

[0037] 由此,按照本发明所涉及的动态图像解码部,在抑制存储带宽宽度的同时,能够提高编码效率,解码进行压缩编码后的编码位流。

[0038] 特别地,存储带宽宽度的削减特别是在将硬件实际安装到以图像再生为主的播放器,便携电话、便携信息终端等的图像解码装置、图像解码装置中时,由于发挥了图像解码处理实际安装的简化、显著消费功率的效果,在抑制编码装置、解码装置的实际安装花费同时,提供了较高传送·记录效率的图像编码装置、图像解码装置。

附图说明

[0039] 图 1 是 1/2 像素精度的抽样生成形态的示意图;

[0040] 图 2 是为了仅在水平处理情况中生成 1/4 像素精度的虚拟抽样而制作的半像素精度的虚拟抽样 a、与下面公式整数像素 X 成份 $X_4 \sim X_4$ 之间的位置关系的示意图;

[0041] 图 3 是在实施形态 1 中图像编码装置构成的示意图;

[0042] 图 4 是在实施形态 1 中图像解码装置构成的示意图;

[0043] 图 5 表示编码装置中动态补偿预测处理的流程图;

[0044] 图 6 是在实施形态 1 中动态矢量检测单位区域的构成示意图;

[0045] 图 7 是对于由实施形态 1 通过虚拟抽样精度的局部设定,对于 8×4 、 4×8 、 4×4 MC 的各个模式,用来说明能够削减在虚拟抽样生成时必需的存储带宽宽度的图;

[0046] 图 8 是用来说明在步骤 ST14 中求得预测差分值 (MVD) 方法的图;

[0047] 图 9 是表示解码装置中动态补偿预测处理的流程图;

[0048] 图 10 是在实施形态 2 中图像编码装置构成的示意图;

[0049] 图 11 是两方向预测的执行方法的示意图;

[0050] 图 12 是使用多个参考图像检测动态矢量的两方向预测的其它例子的示意图;

[0051] 图 13 是在实施形态 2 中图像解码装置构成的示意图;

[0052] 图 14 是在实施形态 3 中图像编码装置构成的示意图;

[0053] 图 15 是在实施形态 3 中图像解码装置构成的示意图;

[0054] 图 16 是在实施形态 4 中图像编码装置构成的示意图;

[0055] 图 17 是在实施形态 4 中图像解码装置构成的示意图;

[0056] 图 18 是实际安装实施形态 1 ~ 4 的图像编码装置和图像解码装置等元件产品的实施形态 5 的便携电话的构成的示意图。

具体实施方式

[0057] 以下,为了比较详细地说明本发明,对于用来实施本发明的最优形态,根据附图加以说明。

[0058] 实施形态 1

[0059] 在本实施形态 1 中,对于具有将图像的各帧图像分割为微块单位,进一步在微块内分割为多个形状的子块,能够将其分别进行动态补偿预测的动态补偿预测装置的图像编码·解码装置进行说明。本实施形态 1 的图像编码·解码装置特征在于以下两点:对应成为动态补偿预测单位领域(块)的形状或大小,切换现有例所述的虚拟抽样的精度;以及随之也切换动态矢量的编码·解码方法。在本实施形态中图像编码装置和解码装置的构成如图 3 和图 4 所示。

[0060] 图 3 表示的是本实施形态 1 中图像编码装置的构成。此图像编码装置如图所示,具有:减法器 10、编码模式判定部 12、正交变换部 15、量子化部 16、逆量子化部 18、逆正交变换部 19、切换器 53、帧存储器 3、动态检测部 2、动态补偿部 7、可变长编码部 6、发送缓存器 24、编码控制部 22。

[0061] 下面说明如图 3 所示的图像编码装置的工作。

[0062] ①编码装置的工作概述

[0063] 在图 3 的编码装置中,输入图像信号 1 的各个图像帧被分割为微块单位进行输入。首先,在动态检测部 2 中,使用在帧存储器 3 中存储的参考图像 4 在微块中检测动态矢量 5。根据动态矢量 5 在动态补偿部 7 中获得预测图像 8,由减法器 10 通过完成预测图像信号 8 和输入信号 1 的差分获得预测残差信号 9。

[0064] 在编码模式判定部 12 中,从指定编码预测残差信号 9 的动态预测模式、编码帧内的内模式等、微块编码方法的多个模式之中,根据当前微块选择能够有较高效率的编码。该编码模式信息 13 作为编码对象信息向可变长度编码部 6 输出。这里,由编码模式判定部 12 选择作为编码模式信息 13 预测模式的情况,将动态矢量 5 作为编码对象信息向可变长编码部 6 交接。

[0065] 而且,在编码模式判定部 12 中所选择的编码对象信号经由正交变换部 15、量子化部 16,一方面作为正交变换系数数据 17 向可变长编码部 6 交接,另一方面此正交变换系数数据 17 经由逆量子化部 18、逆正交变换部 19,向切换器 52 输出。

[0066] 在切换器 52 中,根据编码模式信息 13,此编码模式信息 13 表示动态预测模式的情况,将所逆量子化和逆正交变换的正交变换系数数据 17 和来自动态补偿部 7 的预测图像 8 相加,将其作为局部解码图像,并向帧存储器 3 输出,或者在此编码模式信息 13 表示内模式的情况中,将所逆量子化和逆正交变换系数数据 17 原样作为局部解码图像 21 输出。局部解码图像 21 用来用于以后帧动态预测,将其作为参考图像数据存储在帧存储器 3。

[0067] 在量子化部 16 中,以在编码控制部 22 中由被决定的量子化步骤参数 23 给予的量子化精度进行正交变换系数数据的量子化。通过调整此量子化步骤参数 23 得到输出编码速率和品质平衡。一般地,在可变长度编码后,每经过一定时间确认在传送之前的发送缓存器 24 中被存储编码数据的占有量,对应缓存器残量 25 进行参数的调整。具体地,例如在缓存器残量较少的情况,决定倾向为抑制速率的方向,在缓存残量 25 充裕的情况,决定为向速率较高并且提高品质。并且,在此编码控制部 22 中将所决定的量子化步骤参数 23 向可变长度编码部 6 输出。

[0068] 在可变长度编码部 6 中,进行动态矢量 5、量子化步骤参数 23、编码模式信息 13、正交变换系数数据 17 等的编码对象数据的平均信息量编码,经由发送缓存器 24,作为图像压

缩数据 26 传送。

[0069] 图 4 表示了在本实施的形态 1 中图像解码装置的构成。此图像解码装置如图 4 所示,具有:可变长度解码部 27、逆量子化部 18、逆正交变换部 19、加法器 55、切换器 54、动态补偿部 7、帧存储器 3。

[0070] ②解码装置的工作概述

[0071] 下面,说明图 4 示意的实施形态 1 的图像解码装置的工作。

[0072] 在如图 4 所示的解码装置中,接受图像压缩数据 26,由可变长度解码部 27 进行后述的平均信息量解码处理,还原动态矢量 5、编码模式信息 13、正交变换系数数据 17、量子化步骤参数 23 等。

[0073] 正交变换系数数据 17、通过与编码端相同的逆量子化部 18 和逆正交变换部 19 解码量子化步骤参数 23。

[0074] 而且,切换器 54 在编码模式信息 13 表示动态预测模式的情况时,为根据在动态补偿部 7 中被解码的动态矢量 5 和编码模式信息 13 还原预测图像 8 并输出的方向,在表示内模式的情况时,输出 0。

[0075] 于是,来自切换器 54 的输出通过由加法器 55 相加作为解码信号的逆正交变换部 19 的输出获得解码图像 21。解码图像 21 为了用于以后帧预测图像的生成,并在帧存储器 3 中存储。

[0076] ③动态补偿预测的详细工作

[0077] 下面,对于使用编码装置的动态检测部 2、动态补偿部 7、帧存储器 3 进行的动态补偿预测处理,且对于使用解码装置的动态补偿部 7、帧存储器 3 进行动态补偿处理分别进行说明。

[0078] ③-1 在编码装置中动态补偿预测处理顺序

[0079] 图 5 中表示的是在编码装置中动态补偿预测处理的流程图。以下,说明其中每个步骤。

[0080] ③-1-1 虚拟抽样精度的决定(步骤 ST1)

[0081] 图 6 中表示的是在本实施形态 1 中动态矢量的检测单位区域的构成。相同图中, 16×16 MC 微块本身作为动态矢量的检测单位。 16×8 MC 将沿纵方向 2 分割的区域、 8×16 MC 将沿横方向 2 分割的区域分别作为动态矢量检测单位。 8×8 MC 将微块均匀分割为 4 个区域,并分别作为动态矢量检测单位。进而,在本实施形态 1 的情况中,在 8×8 MC 中,对应各个分割区域。能够进一步进行纵方向 2 分割(8×4 MC)、横方向 2 分割(4×8 MC)、4 分割(4×4 MC)的区域分割,并分别作为动态矢量检测单位。

[0082] 其一般地通过较细地分割,在微块内部存在复杂的动态的情况时,能够提高预测效率,另一方面,需要传送较多的动态矢量信息。这样按照在微块内部能够分别适应动态矢量检测单位区域的形状的结构,能够在进行局部最适合的分割形状和动态矢量的选择・检测同时执行编码。

[0083] 然后,在各个区域动态矢量的检测中,如现有例子所示,利用使用虚拟抽样的动态补偿预测。但是,与现有的标准图像编码方式等不同,在本实施例 1 中,例如如图 6 所示,关联各个动态矢量检测单位区域的形状或大小等决定局部的虚拟抽样的精度和动态矢量的预测编码方法。

[0084] 于是,在本实施形态 1 的编码装置中,将表示动态补偿预测单位的动态矢量检测单位区域的形状或大小等的形状信息作为编码模式信息 13 中动态预测模式的一部分,由可变长编码部 6 编码,传送至解码装置。

[0085] 从而,在本实施形态 1 的解码装置中,仅仅通过编码模式信息 13,在表示动态预测模式或内编码模式的编码模式以外,通过包含此编码模式信息 13 中的动态预测模式一部分的形状信息,能够判定作为动态补偿预测单位的动态矢量检测单位区域的形状或大小、以及从其的形状或大小唯一确定的虚拟抽样精度和动态矢量的预测编码方法,因而根本不需要用来虚拟抽样精度和动态矢量预测编码方法切换的附加信息。

[0086] 在本实施形态 1 中,作为其决定的规则,使用比 8×8 MC 较小,例如在 8×4 、 4×8 、 4×4 尺寸等的动态矢量检测单位区域中使用半像素精度的虚拟抽样,在其以上尺寸的动态矢量检测单位区域中使用 $1/4$ 像素精度的虚拟抽样。

[0087] 作为适用该规则的理由,推荐动态矢量检测单位区域形状的选择方法。也就是,一般地动态均一并且在动态速度延迟的区域保持画面空间分辨率,提高相对纹理的视认度。仅仅能够通过所述区域较大动态矢量检测区域均一动态矢量,随着动态区域的细分化,在回避区域间不连续提高信号的重复性同时,希望提高向上虚拟抽样精度的预测效率。相反地,动态复杂、动态的速度在视觉认识较难的区域不保存画面详细的纹理,在感觉上降低视觉上的空间分辨率。在所述的区域中,希望即使牺牲某种程度信号的重复性也能够提高动态矢量数量较多的预测效率。但是,因为信号空间分辨率变低、动态矢量的信息量变多,考虑到即使虚拟抽样精度设定较低也不用从整体编码效率观点考虑的问题。

[0088] 通过能够进行这样的虚拟抽样精度的局部的设定,如图 7 所示,对于 8×4 、 4×8 、 4×4 MC 的各个模式,能够削减在虚拟抽样生成时必要的存储带宽宽度,具有装置简略化的效果。相同图中,对应中层模式状态,上层表示的是设想使用对应这些全部的模式 $1/4$ 像素精度的虚拟抽样的情况,并且为了虚拟抽样生成使用 K 分支的滤波器的情况,也就是表示从动态矢量检测单位区域的端点从存储器中读出必要的各个 K 像素 ($K \geq 2$) 部分的整数像素数据。在现有例中,是表示 K 像素部分的半部分通过反复制作的例子,但这里不进行反复,设想通过使用连续 K 像素全部进行自然的滤波。

[0089] 与其相对,通过本实施形态 1,在这些 8×4 、 4×8 、 4×4 MC 的各个模式中,通过预先决定仅仅使用半像素精度的虚拟抽样,为了生成虚拟抽样,必要从存储器读出的数据也可以是例如根据现有例的半像素精度抽样生成顺序的动态检测单位区域的周边 1 像素部分。在较小尺寸的动态矢量检测单位区域中,因为各个检测单位区域在空间上是不连续的,意味着其极大。

[0090] ③ -1-2 预测误差的计算 (步骤 ST2、步骤 ST3)

[0091] 根据在步骤 ST1 中被决定的虚拟抽样生成规则,在各个模式中每个动态矢量检测单位区域,对应各动态矢量候补生成预测图像,通过进行与预测对象动态矢量检测单位区域的差分,来算出预测误差量。这里,对于虚拟抽样,其成为进行如图 1 所示半像素精度抽样的生成、和如图 2 所示的 $1/4$ 像素精度抽样的生成。但是,在本实施形态 1 的情况,不对在图 2 端点的像素值进行反复使用,滤波分支数保持一般性,因而成为以下 K 分支。从而,比使用半像素精度虚拟抽样的 8×8 MC 小的例如 8×4 、或 4×8 、 4×4 MC 以下各个模式的情况下,在虚拟抽样生成中使用的像素数据如图 7 的下层所示,为仅仅从各 8×4 、 4×8 、 4×4 动

态检测单位区域的周边 1 像素部分的存储器读出（步骤 ST2）。

[0092] 预测误差的计算（步骤 ST3），为基于块匹配法一般地计算各像素单位的误差量的相加，以误差量主要能够使用二乘误差 $(p-p')^2$ 或差分绝对值 $|p-p'|$ 。这里， p 是预测对象的像素值， p' 是预测像素内的对应位置的像素值。在以下误差量设想为后者的差分绝对值，每动态矢量检测单位区域或微块内的总和成为使用称为 SAD (Sum of Absolute Difference : 绝对误差和) 的术语。

[0093] ③ -1-3 动态矢量编码量的计算（步骤 ST4）

[0094] 下面，计算动态矢量编码量（步骤 ST4）。动态矢量通常为了与周边区域相关较高，以周边区域的动态矢量作为预测值，可变长编码周边区域的动态矢量预测值、求得的动态矢量之间的预测差分值 (MVD)。在预测值的设定方法中存在各种各样的方法，但这里预测值以一定的规则而决定，能够得到动态矢量的预测差分值，省略其详细说明。

[0095] 于是，在本实施形态 1 中，在求预测差分值 (MVD) 的编码量时，考虑在③ -1-1 中规定的虚拟抽样精度。

[0096] 使用图 8 说明在步骤 ST4 中预测差分值 (MVD) 的方法。并且，此工作在动态检测部 2 中执行，但最后在步骤 ST9 中由可变长编码部 6 编码决定的动态矢量的情况也适用相同的规则。

[0097] 在图 8 中，作为编码对象的动态矢量为 MV1 ~ MV5，根据特定的预测值设定规则，对应 PMV1、MV5 求得对应 MV1 和 MV3 的预测矢量的预测矢量为 PMV2。各自地，MV2 为 MV1、MV4 为 MV3 的预测值。PMV1、PMV2 因为是以前编码完成的值，适宜高速缓存也是可以的。

[0098] PMV1 为根据 16×8 MC 的动态矢量，MV5 为根据 8×8 MC 的动态矢量，因而根据在③ -1-1 中规定，使用 $1/4$ 像素精度的虚拟抽样的决定动态矢量。另一方面，MV1 ~ MV4 和 PMV2 为根据 4×4 MC 的动态矢量，因而根据在③ -1-1 中规定，使用半像素精度的虚拟抽样的来决定动态矢量。总之，PMV1、MV5、MV 1 ~ MV4、PMV2 之间存在着虚拟抽样精度的不同。另一方面，动态矢量编码时预先预测矢量值和该虚拟抽样精度为已知。将其利用，在实施形态 1 中，为了得到预测差分值 (MVD) 进行适应地动态矢量的精度的对比。即通过以下条件，求得预测差分值 (MVD)。

[0099] (1) 条件 1 : 自身 (MV) 为通过使用 $1/2$ 精度虚拟抽样的动态矢量获得的动态矢量的情况，通过 PMV 精度，分为以下这样 2 部分。

[0100] 条件 1-1 : PMV 为使用相同精度虚拟抽样的动态矢量的情况

[0101] $MVD = MV - PMV$

[0102] 条件 1-2 : PMV 为使用 $1/4$ 精度虚拟抽样的动态矢量的情况

[0103] $MVD = MV - (PMV >> 1)$

[0104] (2) 条件 2 : 自身 (MV) 为通过使用 $1/4$ 精度虚拟抽样的动态矢量获得的动态矢量的情况，通过 PMV 精度，分为以下这样 2 部分。

[0105] 条件 2-1 : PMV 为使用 $1/4$ 精度虚拟抽样的动态矢量的情况

[0106] $MVD = MV - PMV$

[0107] 条件 2-2 : PMV 为使用 $1/2$ 精度虚拟抽样的动态矢量的情况

[0108] $MVD = MV - (PMV << 1)$

[0109] 而， $x << y$ 表示向相对 x 的左方向的 y 位移计算， $x >> y$ 表示向相对 x 的右方

向 y 位移计算。

[0110] 作为 PMV1 与 MV1、MV3 之间的规则,适用上述条件 1-2,作为 MV1、MV3 和 MV2、MV4 之间的规则,适用上述条件 1-1,作为 PMV2 和 MV5 之间规则则适用条件 2-2。

[0111] 通过此顺序,能够以对应半像素精度的动态矢量的半像素精度算出 MVD,与使用平常 $1/4$ 像素精度的 MVD 相比,能够削减编码量。

[0112] ③ -1-4 花费计算・最小花费的更新(步骤 ST5、步骤 ST6、步骤 ST7)

[0113] 通过编码上述结果所得到的预测差分值(MVD),能够得到编码量 R_{MVD} 。使用其和步骤 ST2 中的 SAD,对于各动态矢量候补通过下述公式求得花费 C (步骤 ST5)。

[0114] $C = SAD_{MV} + \lambda R_{MVD}$

[0115] (λ 是正常数)

[0116] 动态补偿部 7 每次算出上述的花费,判断算出花费是否最小(步骤 ST6),如果现在还具有比以前算出模式的花费小的值(步骤 ST6 “Y”),在进行最小花费更新同时,保持当前预测模式、动态矢量数据(步骤 ST7)。

[0117] 并且,步骤 ST1 ~ 步骤 ST7 执行对于 $16 \times 16MC \sim 8 \times 8MC$ 和其以下全部的分割模式,步骤 ST2 ~ 步骤 ST5 相对各动态矢量检测单位区域,在预先编码部中所设定的特定动态矢量探索范围内,即在对应规定水平・垂直方向平行移动量的上限的全部窗口内的动态候补执行。

[0118] ③ -1-5 最终模式・动态矢量的决定(步骤 ST8、步骤 ST9)

[0119] 以上说明的③ -1-4 的花费的计算・最小花费的更新处理(步骤 ST5、步骤 ST6、步骤 ST7)结束之后,接着判断是否以全部预测模式算出花费(步骤 ST8),如果没有以全预测模式算出花费(步骤 ST8 “N”),在以上说明的③ -1-4 之前进行所示的处理(步骤 ST1 ~ 步骤 ST7),另一方面,在以全部预测模式完成花费计算的情况时(步骤 ST8 “Y”),在③ -1-4 中得到的微块单位的花费之中,决定最小花费预测模式作为实际地编码预测模式(步骤 ST9)。而且,在预测模式决定同时,决定对应当前预测模式的动态矢量(步骤 ST9)。

[0120] 通过以上说明的动态补偿预测处理决定的预测模式通过与最终的内模式相比较,决定最适合的模式,编码模式信息 13 通过可变长编码部 6 在微块单位中被复用为图像压缩数据 26。而且,被决定的动态矢量数据 5 以③ -1-3 的顺序,进行 MVD 数据化,通过可变长编码部 6 在微块单位中被复用为图像压缩数据 26。

[0121] ③ -2 在解码装置中动态补偿处理

[0122] 图 9 中表示的是在解码装置中动态补偿处理的流程图。以下,参考流程图详细地说明在解码装置侧动态补偿处理。

[0123] ③ -2-1 预测模式、动态矢量数据的解码(步骤 ST10)

[0124] 在如图 4 所示的解码装置端,可变长解码部 27 从例如图 3 所示的编码装置输出的图像压缩数据 26 在微块单位中解码编码模式信息。其所示为内(帧间预测)模式的情况,可变长解码部 27 接着以预测差分值(MVD)的形式解码被编码的动态矢量数据 5(步骤 ST10)。

[0125] ③ -2-2 虚拟抽样精度的决定(步骤 ST11)

[0126] 编码模式信息 13 表示在内(帧间预测)模式,即在本实施形态 1 的情况例如图 6 所示的任意动态矢量补偿预测模式的情况中,编码装置中动态补偿预测处理顺序与说明的

③-2-1(步骤 ST1)的情况相同,进行虚拟抽样精度的决定。也就是,如在编码装置的工作中的说明,由于动态补偿预测的单位,即表示动态矢量检测单位区域的大小等的信息作为编码模式信息 13 中动态预测模式的一部分通过可变长编码部 6 编码,在解码装置侧通过在解码的编码模式信息 13 中作为包含形状信息的动态预测模式的一部分,能够判定具有动态补偿预测单位的动态矢量检测单位区域形状或大小、和根据其形状或大小一次决定的虚拟抽样精度。

[0127] ③-2-3 动态矢量的解码(步骤 ST12)

[0128] 下面,对应实际的动态矢量适用单位区域、即编码装置的说明中各动态矢量检测单位区域,使用以预测差分值(MVD)的形式被解码的动态矢量,解码为所使用的动态矢量数据(MV)(步骤 ST12)。此顺序在本实施形态 1 中由可变长解码部 27 等中进行,在编码装置中动态补偿预测处理顺序如果为说明的③-1-3 也是可以的。也就是,在本实施形态 1 的情况,与虚拟抽样精度的判定的情况相同,根据作为包含形状信息的编码模式信息 13 中的动态预测模式的一部分,由于一次地决定动态矢量的预测还原方法,根据此形态信息切换动态矢量的预测还原方法解码动态矢量。使用图 8 说明与③-1-3 顺序的对比。

[0129] 与③-1-3 相同,这里编码装置・解码装置之间使用预先决定的共用的预测值设定方法。首先,对应 MV1、MV3 使用 PMV1,以

[0130] $MV1 = MVD1 + (PMV1 >> 1)$

[0131] $MV3 = MVD3 + (PMV1 >> 1)$

[0132] 进行解码。这里, MVD1 为对应 MV1 的预测差分值(MVD), MVD3 为对应 MV3 的预测差分值(MVD)。

[0133] 而且,对应 MV2、MV4,以

[0134] $MV2 = MVD2 + MV1$

[0135] $MV4 = MVD4 + MV3$

[0136] 对应 MV5,

[0137] $MV5 = MVD5 + (PMV2 << 1)$

[0138] 进行解码。

[0139] 即,根据以下条件公式。

[0140] (1) 条件 1:自身(MV)通过使用 1/2 像素精度的虚拟抽样预测获得动态矢量的情况,根据 PMV 的精度,分为以下这样 2 部分。

[0141] 条件 1-1:PMV 为使用相同精度虚拟抽样的动态矢量的情况时

[0142] $MV = MVD + PMV$

[0143] 条件 1-2:PMV 为使用 1/4 精度虚拟抽样的动态矢量的情况时

[0144] $MV = MVD + (PMV >> 1)$

[0145] (2) 条件 2:自身(MV)为通过使用 1/4 精度虚拟抽样的动态矢量获得的动态矢量的情况,根据 PMV 精度,分为以下这样 2 部分。

[0146] 条件 2-1:PMV 为使用相同精度的虚拟抽样的动态矢量的情况

[0147] $MV = MVD + PMV$

[0148] 条件 2-2:PMV 为使用 1/2 精度虚拟抽样的动态矢量的情况

[0149] $MV = MVD + (PMV << 1)$

[0150] 使用此规则进行动态矢量的解码。

[0151] ③-2-4 预测图像生成 (步骤 ST13、S14)

[0152] 根据在③-2-2 中被决定的虚拟抽样生成规则,使用在③-2-3 中被解码的动态矢量数据,在每个各自动态矢量适用单位区域中生成预测图像。对于虚拟抽样,进行如现有例的图 1 所示半像素精度抽样的生成、如图 2 所示的 1/4 像素精度抽样的生成。但是,不进行在图 2 的端点的像素值反复使用,因为滤波分支具有一般性,以下为 K 分支。从而,与使用半像素精度虚拟抽样的 8×8 MC 小的例如 8×4 、或 4×8 、 4×4 MC 以下各个模式的情况下相比,与在编码装置中动态补偿预测处理的步骤 ST2 的情况相同,在虚拟抽样生成中使用的像素数据如图 7 的下层所示,生成预测图像。

[0153] 从而,通过使用根据以上构成的本实施形态 1 的图像编码装置或解码装置,适应动态局部状况,在切换对应成为动态补偿预测单位的块的大小进行动态补偿预测时的虚拟抽样精度同时,由于也切换动态矢量的计算方法,能够进行抑制存储带宽宽度,并保持画质的压缩编码。特别地,存储带宽宽度的削减,特别是实际安装以图像再生为主的播放器到便携电话、便携信息终端等硬件时,发挥了图像解码处理实际安装的简略化、消费电力化的显著效果。

[0154] 并且,在上述实施形态 1 的说明中,随着在对应成为动态补偿预测单位的块大小,对在进行动态补偿预测时的虚拟抽样的精度进行切换,同时,也切换动态矢量的计算方法,而在本发明中,并不限于此,对应成为动态补偿预测单位的块大小,仅仅对在进行动态补偿预测时的虚拟抽样精度进行切换,不切换动态矢量的计算方法也是显然可以的。但是,在此情况中,能够在抑制存储带宽宽度同时使编码效率提高,但仅仅部分降低动态补偿预测的精度,画质会变化下降。其也适用于以下全部的实施形态中。

[0155] 而且,在本实施形态 1 中,在决定编码装置中的③-1-1、解码装置中的③-2-2 中虚拟抽样精度后,具有变更用来生成与使用的虚拟抽样精度配合的虚拟抽样精度的处理的结构。在 1/4 像素精度的情况时,首先通过如图 2 使用整数像素数据 $K (= 8)$ 分支滤波器生成半像素精度虚拟抽样,进一步通过线性插值将生成的半像素精度虚拟抽样生成 1/4 像素精度抽样。在半像素精度的情况时,通过整数像素数据的线性插值生成半像素精度抽样。在此情况从存储器仅仅读出动态补偿预测对象块尺寸 + 周边 1 像素部分后结束。通过滤波处理的不同,在以较小块尺寸的动态补偿预测中,在此点降低从存储器读出的数据量,但此滤波处理其为依赖于虚拟抽样精度完全决定的构成也是可以的。总之,在仅仅使用半像素精度抽样的较小块尺寸的情况,以 K 分支滤波器构成半像素精度抽样也是可以的。通过此滤波处理的固定化,涉及从存储器读出的数据量,存储条不会削减,但另一方面,不必要从由 K 分支滤波器产生的半像素抽样做出的 1/4 像素精度的抽样处理,并且③-1-3、③-2-3 这样的动态矢量的表现精度能够照旧限制,能够高效率地动态矢量的编码。

[0156] 另外,在本实施形态 1 中,通常以帧作为图像输入单位进行记述,但在假设奇数字段和偶数字段等交织图像输入的情况中,帧被严密地定义为由 2 个字段图像数据组合。此情况,本实施形态 1 的图像编码装置和图像解码装置可以明白也能够适用于构成每个字段微块的编码・解码的情况。其也适用于以下全部的实施形态中。

[0157] 而且,在本实施形态 1 中,说明的是在作为比 8×8 小尺寸的 8×4 、或 4×8 、 4×4 尺寸的动态矢量检测单位区域中使用半像素精度的虚拟抽样,而本发明并不限于此,作为

比 8×8 小尺寸的 4×2 、或 2×4 等的 8×4 或 4×8 、 4×4 尺寸以外也是可以的,不但以 8×8 为基准,而是通过 8×16 或 16×8 等其它尺寸为基准的大小变更虚拟抽样的精度也是可以的。更进一步,在比 8×8 等特定尺寸小的尺寸的动态矢量检测单位区域中由于使用半像素精度的虚拟抽样,不用说,在比特定尺寸小的尺寸的动态矢量检测单位区域中以整数像素精度进行动态补偿预测也是可以的。如果这样,虽然画质稍有下降,但存储带宽宽度能够大幅度地削减。归根到底,在进一步分割有编码单位的微块,进行动态补偿预测的动态矢量检测单位区域中,下降以具有存储带宽宽度问题的特定块尺寸为基准的动态矢量的探索精度,可以较好地削减存储带宽宽度。其也适用于以下全部实施形态中。

[0158] 实施形态 2

[0159] 在本实施形态 2 中,可以为附加到如实施形态 1 所述的图像编码装置和图像解码装置,准备由多个帧存储器构成的帧存储器群,以微块或分割微块的动态补偿预测块为单位,使用多个帧存储器进行动态补偿预测块的装置,对其进行说明。

[0160] 在图 10 中表示本实施形态 2 中图像编码装置的构成。相同图中,与图 3 所示的实施形态 1 的编码装置不同,其区别在于:将帧存储器 3 置换为帧存储器群 28,动态检测部 2、动态补偿部 7 使用帧存储器群 28,从多个帧存储器获得最适合预测图像和动态矢量的结构。动态检测部 2、动态补偿部 7 与图 3 的编码装置相比工作在细节上不同,在以下以与此前提及的相同图编号进行说明。

[0161] ①编码装置的工作概述

[0162] 输入图像信号 1 以各个图像帧被分割为微块单位进行输入。首先,在动态检测部 2 中,使用在帧存储器群 28 中存储的多个参考图像 4 检测在微块单位中的动态矢量 5。

[0163] 作为使用多个参考图像动态矢量检测的方法,例如为由 ISO/IEC13818-2(MPEG-2 视频标准)所公开的两方向预测。

[0164] 图 11 表示由 ISO/IEC13818-2(MPEG-2 视频标准)所公开的两方向预测的执行方法。在相同图中, $F(t)$ 为现在编码对象输入图像帧,以帧存储器中存储的参考图像中 $F'(t)$ 作为区别。 $B(x, y, t)$ 为 $F(t)$ 内具有动态补偿预测单位块。在两方向预测中,将仅仅从 $B(x, y, t)$ 位置的动态矢量 $MV_f(B(x, y, t))$ 移动的过去的参考图像 $F'(t-1)$ 中的块图像作为前方向预测图像 $P_f(B(x, y, t))$,将仅仅从 $B(x, y, t)$ 位置的动态矢量 $MV_b(B(x, y, t))$ 移动的未来的参考图像 $F'(t+1)$ 中的块图像作为后方向预测图像 $P_b(B(x, y, t))$,通过 $P_f(B(x, y, t))$ 与 $P_b(B(x, y, t))$ 的相加平均生成 $B(x, y, t)$ 的预测图像 $P_i(B(x, y, t))$ 。 $MV_f(B(x, y, t))$ 或 $MV_b(B(x, y, t))$ 在动态检测部 2 中,分别在对应的参考图像上给予的探索范围内 $B(x, y, t)$ 的图案的类似度较高,或者探索图素差分成为最小的块图像,符合其检测偏移部分的值。

[0165] 图 12 表示使用多个参考图像检测动态矢量的单向预测的一例。图 12 所示其它例为例如特开平 4-127689 号公报中所公开在帧存储器群 28 中能够存储过去的多个参考图像的结构编码装置,其为与动态补偿预测单位块 $B(x, y, t)$ 相类似的块图像不是之前的参考图像 $F(t-1)$,即使在进一步在找到其前参考图像 $F(t-2)$ 的情况时,为了使用动态矢量 $MV_{t-2}(B(x, y, t))$ 进行动态补偿预测,也适应图像局部性质进行动态预测的装置。

[0166] 在本实施形态 2 中,由于是具有由多个帧存储器构成的帧存储器群 28,使用在此多个帧存储器分别存储的多个参考图像检测动态矢量,其也能够适用于图 11 或图 12 中任

意构成的编码装置。

[0167] 其次,在本实施形态 2 中,在上述图 11 或图 12 的事例的由此被检测的动态矢量 5 中,此动态矢量 5 明确了分组指示参考在帧存储器群 28 中哪个帧存储器的信息。

[0168] 因此,在本实施形态 2 的动态补偿部 7 中,根据这些信息参考帧存储器群 28 中适合的帧存储器,从而能够得到预测图像 8。进一步通过完成与输入信号 1 的差分能够得到预测残留信号 9。并且,也可以是动态矢量 5 指示参考在帧存储群 28 中的某个帧存储器的信息,并不是动态矢量 5,表现出以用来向解码器通知编码数据形式的其它信息。

[0169] 而且,在本实施形态 2 的编码模式判定部 12 中,从指定编码预测残留信号 9 的动态预测模式、进行帧内编码的内模式等、微块编码方法的多个模式中选择能够具有较高效率编码此微块的模式,作为编码模式信息 13 输出。动态预测模式符合识别出仅仅使用如实施形态 1 中说明的如图 6 所示的微块内分割形状、和图 11 中的 $P_f(B(x,y,t))$ 进行预测;或仅仅使用 $P_b(B(x,y,t))$ 进行预测;或者取它们的加法运算平均等的信息等。此编码模式信息 13 作为编码对象信息向可变长编码部传送。选择以编码模式信息 13 作为动态预测模式的情况时,动态矢量 5 作为编码对象信息向可变长编码部 6 传送,进行可变长编码。

[0170] 并且,在编码模式判定部 12 中,具有所选择的编码对象 11 的编码的正交变换部的以下处理因为与实施形态 1 相同,省略说明。

[0171] 下面,对于本实施形态 2 中图像解码装置进行说明。

[0172] 图 13 表示在本实施形态 2 中图像解码装置的构成。相同图中,与图 4 所示实施形态 1 的解码装置的不同之处在于将帧存储器 3 置换为帧存储器群 28,动态补偿部 7 根据由可变长解码部 27 解码的动态矢量 5 和编码模式信息 13,构成为从在帧存储器群 28 中被指定的帧存储器得到预测图像。动态补偿部 7 与图 4 的解码装置相比在工作的细节上不同,但以下在此前提下由同一图号进行说明。

[0173] ②解码装置的工作概述

[0174] 在解码装置中接收图像压缩数据 26,首先由可变长解码部 2 进行后述的平均信息量解码处理,还原动态矢量 5、编码模式信息 13、正交变换系数数据 17、量子化步骤参数 23 等。并且,通过正交变换系数数据 17、量子化步骤参数 23 的预测残留信号的还原处理因为与实施形态 1 的解码装置相同,省略其说明。

[0175] 于是,与实施形态 1 的解码装置的情况相同,动态补偿部 7 根据由可变长解码部 27 解码的动态矢量 5 和编码模式信息 13,使用在帧存储器群 28 中特定帧存储器中存储的参考图像还原预测图像。

[0176] 切换器 54 根据编码模式信息 13,如果其为动态预测模式就向加法器 55 输出来自动态补偿部 7 的预测图像 8,另一方面如果其为内模式则向加法器 55 输出 0。在加法器 55 中,通过这些来自切换器 54 的输出与作为解码信号的逆正交变换部 19 输出相加,得到还原图像 21。因为还原图像 21 用于以后帧预测图像生成,将其在帧存储器群 28 中存储。

[0177] ③动态补偿预测的工作

[0178] 在编码装置中使用动态检测部 2、动态补偿部 7 和帧存储器群 28 进行的动态补偿预测处理或在解码装置中使用动态补偿部 7、帧存储器群 28 进行的动态补偿处理中,从图 11 或图 12 可以得知,能够分离为每个帧存储器的处理单位进行考虑。在编码装置端各个参考图像 ($F'(t-1)$ 等) 使用被存储的帧存储器得到动态矢量 5 和预测图像 8 的处理能够认

为是由实施形态 1 说明的由③ -1-1 ~③ -1-5 构成的③ -1 的编码装置中动态补偿预测处理,而且在解码装置侧各个参考图像 ($F'(t-1)$ 等) 使用被存储的帧存储器得到预测图像 8 的处理能够认为是由实施形态 1 的由③ -2-1 ~③ -2-4 构成的③ -2 的解码装置中动态补偿处理,其能够原样适用实施形态 1 所述的步骤。

[0179] 从而,按照具有以上构成本实施形态 2 的图像编码装置或解码装置,上述实施形态 1 的图像编码装置和解码装置的情况相同,对应适应动态局部状况的作为动态补偿预测单位的块的大小,伴随在现有例中所述切换虚拟抽样精度,由于也切换动态矢量编码·解码方法,能够在抑制存储器条的大小同时保持画质进行压缩编码。

[0180] 特别地,在如图 11 所示的在必须从包含前方向、后方向两方向的多个帧存储器中生成预测图像的情况时,或如图 12 所示即使在单方向也必须从多个帧存储器生成预测图像的情况时,得知仅仅从帧存储器读出的像素增大,但按照本实施形态 2,在由于动态的复杂性而削弱精致的动态补偿预测效果的情况中,在半像素、或整数像素之前限定虚拟抽样精度,动态矢量的表现精度也变低,能够在保持编码效率同时,减低在帧存储器接入时的存储器条的大小。其结果是按照本实施形态 2,特别是在参考多个帧存储器中存储的多个参考图像进行动态补偿预测两方向预测等的情况中,期待显著地削减在编码装置中动态矢量检测处理和解码装置的预测生成处理中的运算量的效果。

[0181] 而且,在本实施形态 2 中,由于具有多个帧存储器,不仅仅进行如图 11 所示通常的两方向预测、或如图 12 所示的从过去的多个参考图像的单方向预测,例如通常根据解码图像进行此多个帧存储器内容的逐次更新,另一方面,在指示多个帧存储器中不仅仅更新一个帧存储器的内容,对多个帧存储器进行逐次更新的短期帧存储器、在下次事件发生之前不更新参考图像,将其作为长期帧存储器使用,使用短期帧存储器和长期帧存储器的参考图像进行动态补偿预测不用说也是可以的。如果这样,对应动态图像信号的时间局部特性,能够弹性地使用多个帧存储器,虽然高效率地使用帧存储器,但能够在不影响编码序列维持高预测效果同时进行编码。

[0182] 特别地,适应动态局部状况,对应成为动态补偿预测单位的块大小,切换进行动态补偿预测时的虚拟抽样精度,也不仅仅切换动态矢量的计算方法,在进行此动态补偿预测区域单位中切换适应的图 11 所示两方向预测或如图 12 所示单方向预测等,或者在此区域单位通常根据解码图像进行此多个帧存储器内容逐次更新,在指示不仅仅更新多个帧存储器中一个帧存储器内容的情况中,按照适应地切换不更新多个帧存储器中一个帧存储器内容,即使不仅仅表现在空间,还有时间的局部动态等各种特征的情况下,在不增大存储器条的大小、提高编码效率同时,能够使用画质提高。

[0183] 实施形态 3

[0184] 在实施形态 3 中,对应如实施形态 1 或实施形态 2 所述的图像编码装置和图像解码装置,进一步对于使虚拟抽样计算方法的适应切换自由度提高而导入虚拟抽样计算方法切换的图像编码装置和图像解码装置进行说明。

[0185] 在如实施形态 1 和 2 所示的图像编码装置和图像解码装置中,其结构为限定比图 6 的 8×8 MC 较小,例如在 8×4 、 4×8 、 4×4 尺寸等的动态补偿预测为半像素精度的虚拟抽样的构成,但即使对图像进行以比 8×8 MC 小的单位的动态矢量预测,为了提高预测效率也有需要 $1/4$ 像素精度的动态补偿预测的情况。。例如,动态补偿预测对象的图像在充分地保存

纹理同时,调查在输入信号中装载噪声成分产生动态矢量的测定值不规则的情况。在这样情况中,由于不单纯地固定虚拟动态复杂的虚拟抽样精度,适应图像局部信号状况,选择最适合的抽样精度,能够进行必须真正细微虚拟抽样精度的情况中追加必须最小限度的计算量的装置,当然能够得到图像编码质量的提高。

[0186] 图 14 表示在本实施形态 3 中图像编码装置的构成。

[0187] 图 15 表示在本实施形态 3 中图像解码装置的构成。在图 14 和图 15 中,如上所述的用来动态补偿预测精度的适应化,完成分配,其为具有动态补偿预测的精度切换信号的虚拟抽样精度切换标志 29,在此以外,其与图 3 或图 4 所示实施形态 1 的图像编码装置或图像解码装置相同。

[0188] 下面说明工作。

[0189] 在如图 14 所示本实施形态 3 的编码装置端,虚拟抽样精度切换标志 29 根据在编码装置内部输入图像数据的事前解析或在包含编码装置的系统以外的重要原因,例如发送缓存存储器 24 的缓存残留或编码位流等发送环境等,在特定图像数据单位进行标志值的决定,输入到动态检测部 2 和动态补偿部 7。在动态检测部 2 和动态补偿部 7 中,根据输入的虚拟抽样精度切换标志 29,如以下所示在适应地使切换单位变化同时,变更动态补偿预测时虚拟抽样精度、或动态矢量计算方法,生成动态矢量和预测图像。

[0190] 对于虚拟抽样精度切换标志 29 的值,例如能够考虑以下所述附加的意义。具体地说,虚拟抽样精度切换标志 29 为 ON 或 1,在成为切换单位的图像数据单位内,通过 1/4 像素精度的动态补偿预测进行在全部不满 $8 \times 8MC$ 的块尺寸中的动态补偿预测,称其为指示。总之,在此情况以使用如图 2 所示的多分支滤波器其为前提,允许从帧存储器读出较多像素数据优先预测效率。此时,因为全部动态矢量为相同精度,随着由③-1-1 所述动态矢量的精度变换,不实施动态矢量预测和编码量计算。

[0191] 与其相对,虚拟抽样精度切换标志 29 为 OFF 或 0 时,如果为全部不满 $8 \times 8MC$ 的图 6 的情况下,对 8×4 、或 4×8 、 4×4 尺寸中的动态补偿预测实施半像素精度动态补偿预测,称其为指示。此指定即使半像素精度的虚拟抽样也能够在必需充分获得预测效率的情况中使用。此时,在不满 $8 \times 8MC$ 的块尺寸中因为动态矢量精度差异,适宜地随着由③-1-1 所述动态矢量的精度变换,实施动态矢量预测和编码量的计算。并且,ON/OFF、1/0 的关系由于并不固定于此,当然进行逆关联的情况也是可以的 (ON = 0、OFF = 1)。

[0192] 成为虚拟抽样精度切换标志 29 的切换单位的图像数据单位例如为微块、片段 (由多个微块构成的图像帧单位区域)、帧或字段 (交织信号的情况)、序列 (由多个图像帧构成的时间系列单位) 等。

[0193] 在这样的编码侧所设定的虚拟抽样精度切换标志 29 以特定图像数据单位在可变长编码部 6 中被复用为位流。

[0194] 在解码装置中,如图 15 所示,可变长解码部 27 解码虚拟抽样精度切换标志 29 的值,虚拟抽样精度切换标志 29 基于被给予的每个图像数据单位的上述规范,可变长解码部进行必须对应由③-2-3 所述精度适应的动态矢量 5 的解码处理,动态补偿部 7 构成为根据指定精度的虚拟抽样生成处理和动态矢量进行预测图像 8 的生成。

[0195] 从而,按照具有以上构成的本实施形态 3 的图像编码装置和图像解码装置,能够自由地控制预测效率和运算负荷的权衡,能够进行自由度较高的图像编码。

[0196] 并且,在实施形态 3 中,根据实施形态 1 的事例进行说明,不说明虚拟抽样精度切换标志 29 也能够适用于实施形态 2 中图像编码装置和图像解码装置。

[0197] 实施形态 4

[0198] 在上述实施形态 1~3 的图像编码装置和图像解码装置侧,内模式的情况时,不进行空间预测通过通常的帧内编码进行说明,在本实施形态 4 中,对于作为内模式的在帧内使用空间预测和通过编码差分信号的内模式进行编码而设置空间预测部 10a 的实施例进行说明。

[0199] 图 16 表示对应如图 3 所示实施形态 1 的编码装置而追加空间预测部 10a 的本实施形态 4 的编码装置的构成。如图 16 所示,在本实施形态 4 的编码装置中,由于追加了空间预测部 10a,从空间预测部 10a 向可变长编码部 6 输出内预测模式 14,同时,切换器 52 中实施形态 1~3 的情况的内模式的 0 输入的取代为从空间预测部 10a 输出空间预测图像 20。其它方面与实施形态 1 相同。

[0200] 图 17 表示从如图 4 所示实施形态 1 的解码装置上追加空间预测部 10a 的本实施形态 4 的解码装置的构成。如图 17 所示,由于在本实施形态 4 的解码装置中追加空间预测部 10a,即由于如图 16 所示的在编码装置追加空间预测部 10a,从可变长解码部 27 向空间预测部 10a 输出内预测模式 14,同时,切换器 52 中实施形态 1~3 的情况的内模式的 0 输入的取代为从空间预测部 10a 输出空间预测图像 20。其它方面与实施形态 1 相同。

[0201] 简单地说明工作,在如图 16 所示的本实施形态 4 的编码装置中,在通过空间预测部 10a 进行内预测模式编码的情况时,从空间预测部 10a 向可变长编码部 6 输出内预测模式 14,在可变长度编码部 6 中,动态矢量 5、量子化步骤参数 23、编码模式信息 13、正交变换系数数据 17,内预测模式 14 也进行平均信息量编码,经由发送缓存器,作为图像压缩数据 26 传送。于是,在本实施形态 4 的切换器 52 中,根据编码模式信息 13,在此编码模式信息 13 所示为作为时间方向预测的动态预测模式的情况中,将被逆量子化和逆正交变换的正交变换数据 17 与来自动态补偿部 7 的预测图像 8 相加,将其作为局部解码图像 21 向帧存储器 3 输出,或者此编码模式信息 13 所示为作为空间方向预测的内预测模式的情况中,将被逆量子化和逆正交变换的正交变换数据 17 与空间预测图像 20 相加,将其作为局部解码图像 21 输出,为了在以下帧动态预测中使用,将其作为参考图像数据在帧存储器 3 存储。

[0202] 另一方面,在如图 17 所示的本实施形态 4 的解码装置中,可变长解码部 27 解码内预测模式 14,并向空间预测部 10a 输出,还原空间预测图像 20。于是,在本实施形态 4 的切换器 54 中,根据来自可变长解码部 27 的编码模式信息 13,如果是作为时间方向预测的动态预测模式,将来自动态补偿部 7 的预测图像 8 向加法器 55 输出,另一方面,在所示为作为空间方向预测的内模式的情况中将空间预测图像 20 向加法器 55 输出。在加法器 55 中,通过将来自切换器 54 的输出与作为逆正交变换部 19 输出的解码信号相加,得到解码图像 21,为了在以下帧预测图像生成中使用,将其在帧存储器 3 中存储。

[0203] 从而,按照实施形态 4 的图像编码装置和图像解码装置,取代上述实施形态 1 的图像编码装置和图像解码装置中内模式,采用编码使用帧内空间预测的动态图像信号和与预测信号的差分信号的内预测模式,因而在得到与上述的实施形态 1 相同的效果的同时,也能够比上述实施形态 1 中进行通常内模式的压缩效率提高。

[0204] 并且,在此实施形态 4 中,追加对应如图 3 所示的实施形态 1 的编码装置、和如图

4 所示实施形态 1 的解码装置的空间预测部 10a, 将其作为实施形态由图示进行说明, 但本发明并不限于此, 也能够追加对应如图 10 和图 13 所示实施形态 2 的编码装置和解码装置的空间预测部 10a, 进一步也能够追加对应如图 14 和图 15 所示实施形态 3 的编码装置和解码装置的空间预测部 10a, 在此情况能够与上述相同地说明。

[0205] 实施形态 5

[0206] 在上述实施形态 1 ~ 4 中, 是作为图像编码装置或图像解码装置等要素产品进行说明的, 在此实施形态 5 中, 对于实施形态 1 ~ 4 的图像编码装置或图像解码装置等实际安装的最终产品进行简单地说明。

[0207] 图 18 表示实际安装实施形态 1 ~ 4 的图像编码装置和图像解码装置等的实施的便携电话的构成。此便携电话如图 18 所示构成具有: 接收收发部 71、基带处理部 72、控制部 73、声音编解码器 74、视频编解码器 75、接口 76、照像机 77、显示器 78、麦克风・扬声器 79、天线 80, 作为视频编解码器 75 其搭载实施形态 1 ~ 4 任意一个图像编码装置和图像解码装置。

[0208] 从而, 按照实施形态 5 的便携电话, 通过实际安装实施形态 1 ~ 4 的图像编码装置和图像解码装置等要素产品, 适应动态局部状况, 能够在抑制存储器条的大小同时保持画质的进行压缩编码, 通过存储器硬件削减, 发挥出图像解码处理实际安装的简略化、消费电力化等显著的效果。

[0209] 并且, 在本实施形态 5 中, 作为实际安装实施形态 1 ~ 4 的图像编码或图像解码装置等要素产品的最终产品, 仅仅说明在视频编解码器 75 中搭载图像编码装置和图像解码装置双方的便携终端的一种实施例, 但本发明并不限于此, 不用说也能够适用于仅仅搭载实施形态 1 ~ 4 的图像编码装置的放送装置、或仅仅搭载实施形态 1 ~ 4 的图像解码装置的 DVD 播放器等也是可以的。在硬件实际安装以这些图像再生为主的播放器、便携电话、便携信息终端等时, 通过存储器硬件削减, 发挥图像解码处理实际安装的简略化、消费电力化的显著的效果。

[0210] 以上, 仅仅参考最佳实施例详细地图示说明本发明, 但在权利要求所记载范围的本发明宗旨和范围内, 能够按照本领域技术人员理解能够在涉及形式和细微部分进行各种各样的变更。但能够明白此变更、代替、修正也包含在本发明范围内和申请人的意图中。

[0211] 如以上所述, 具有涉及本发明的涉及动态图像编码装置和图像解码装置中至少一个的通信装置即使在将微块等分割为小区域单位进行动态补偿预测的情况, 抑制存储器条的大小, 并且合适地使编码效率得到提高。

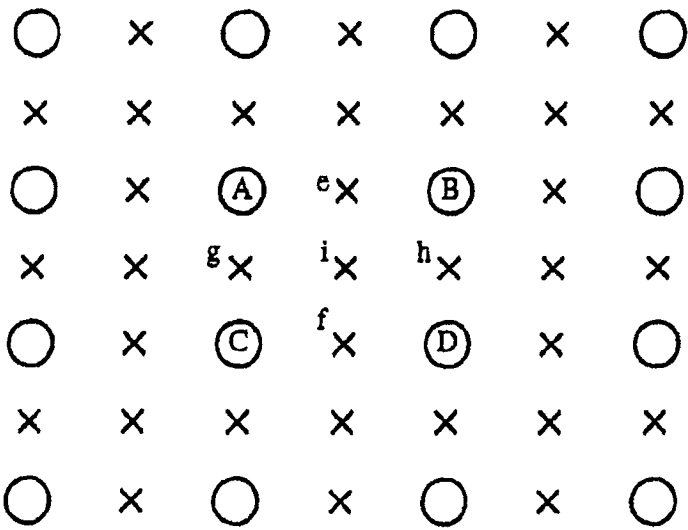


图 1



图 2

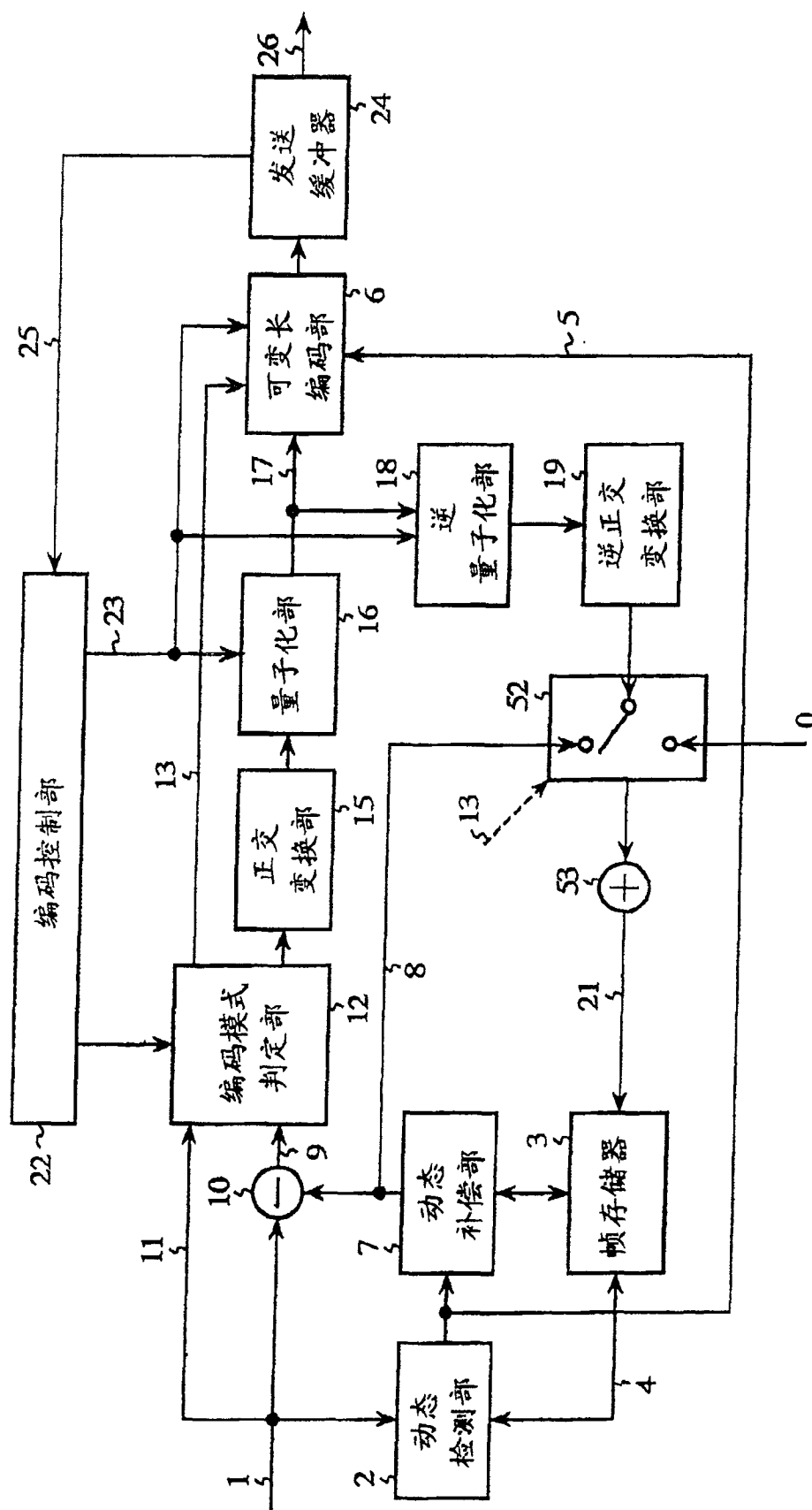


图 3

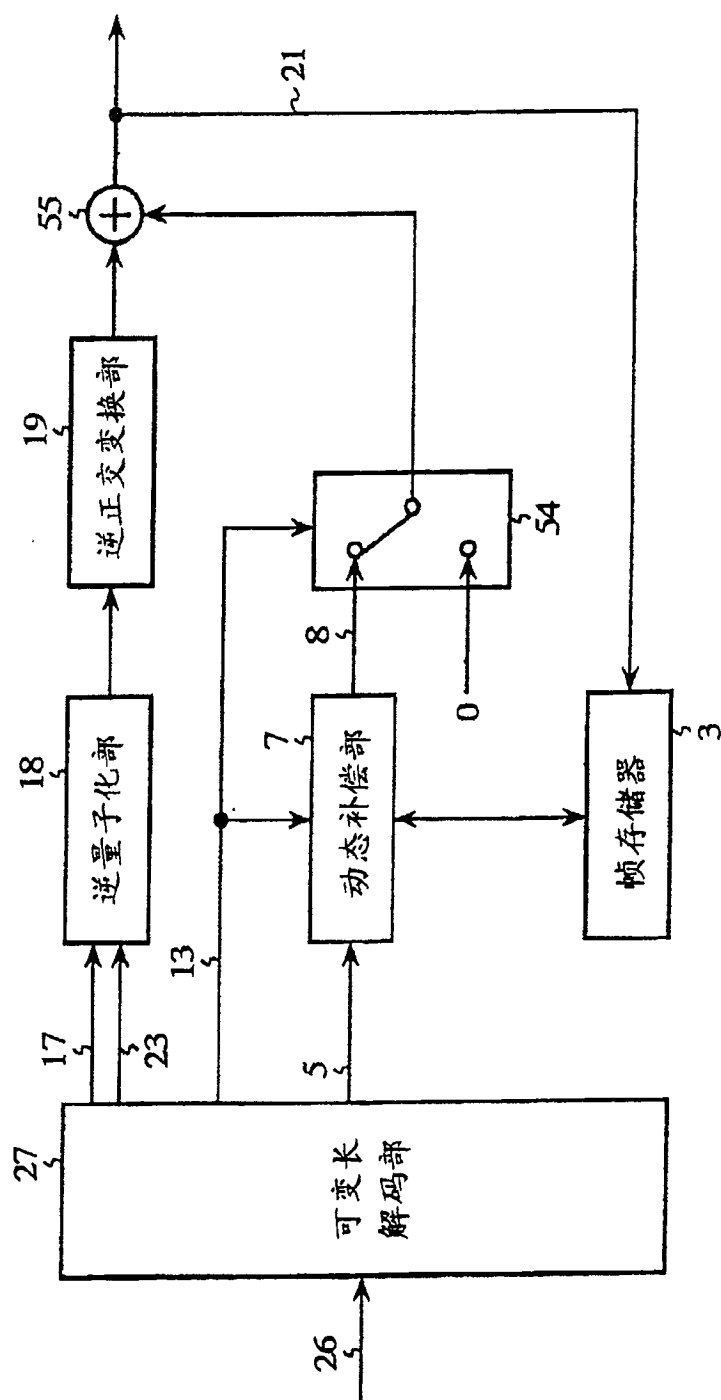


图 4

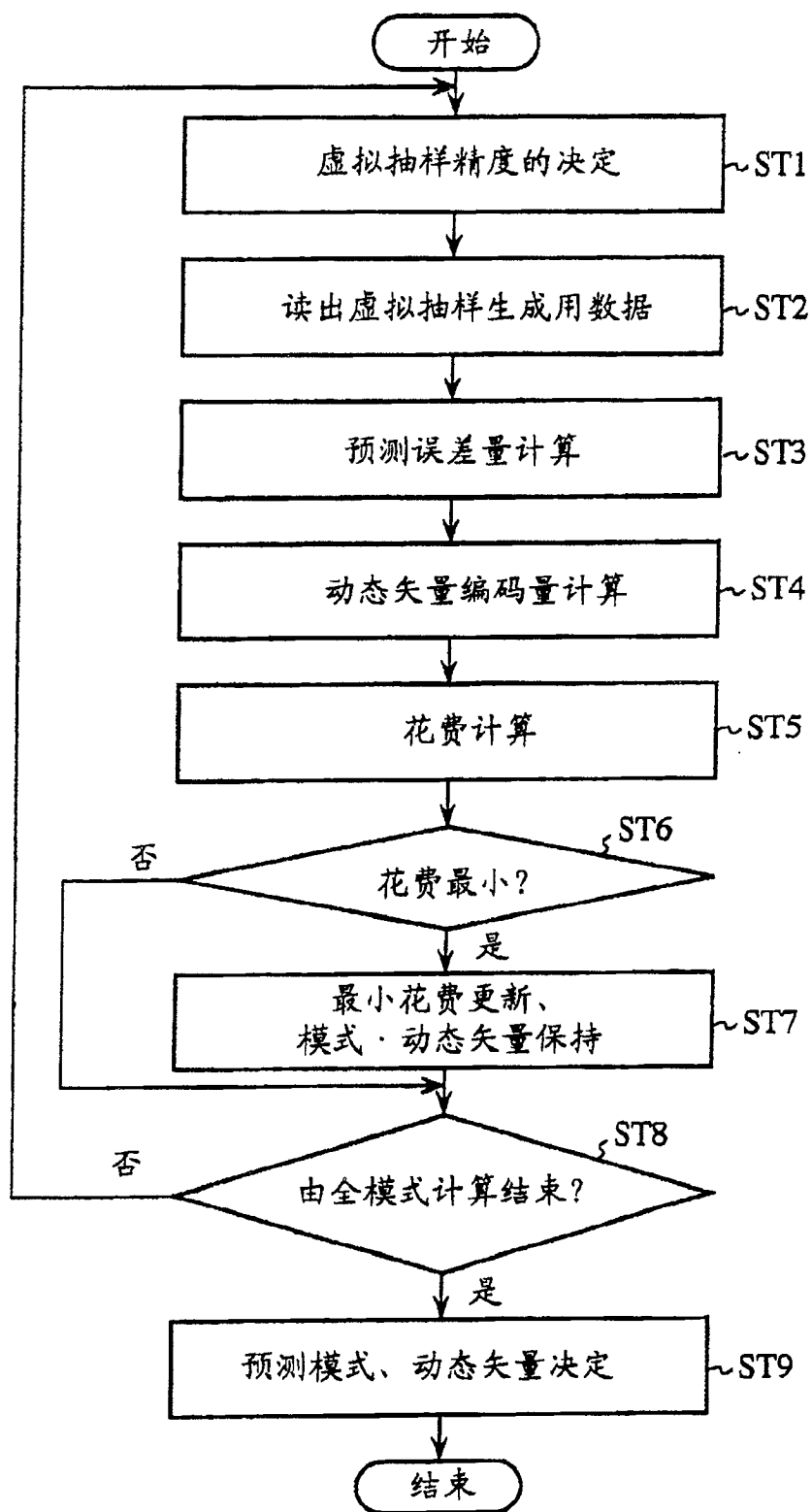


图 5

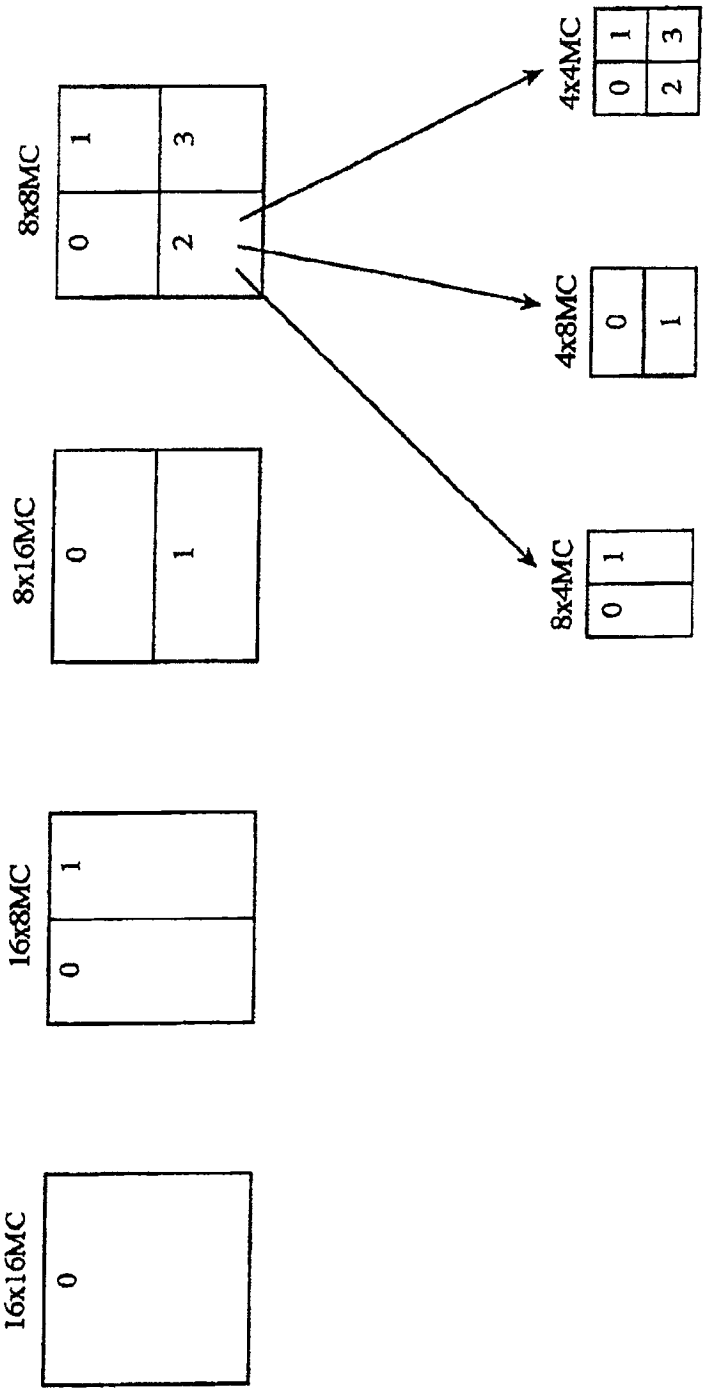


图 6

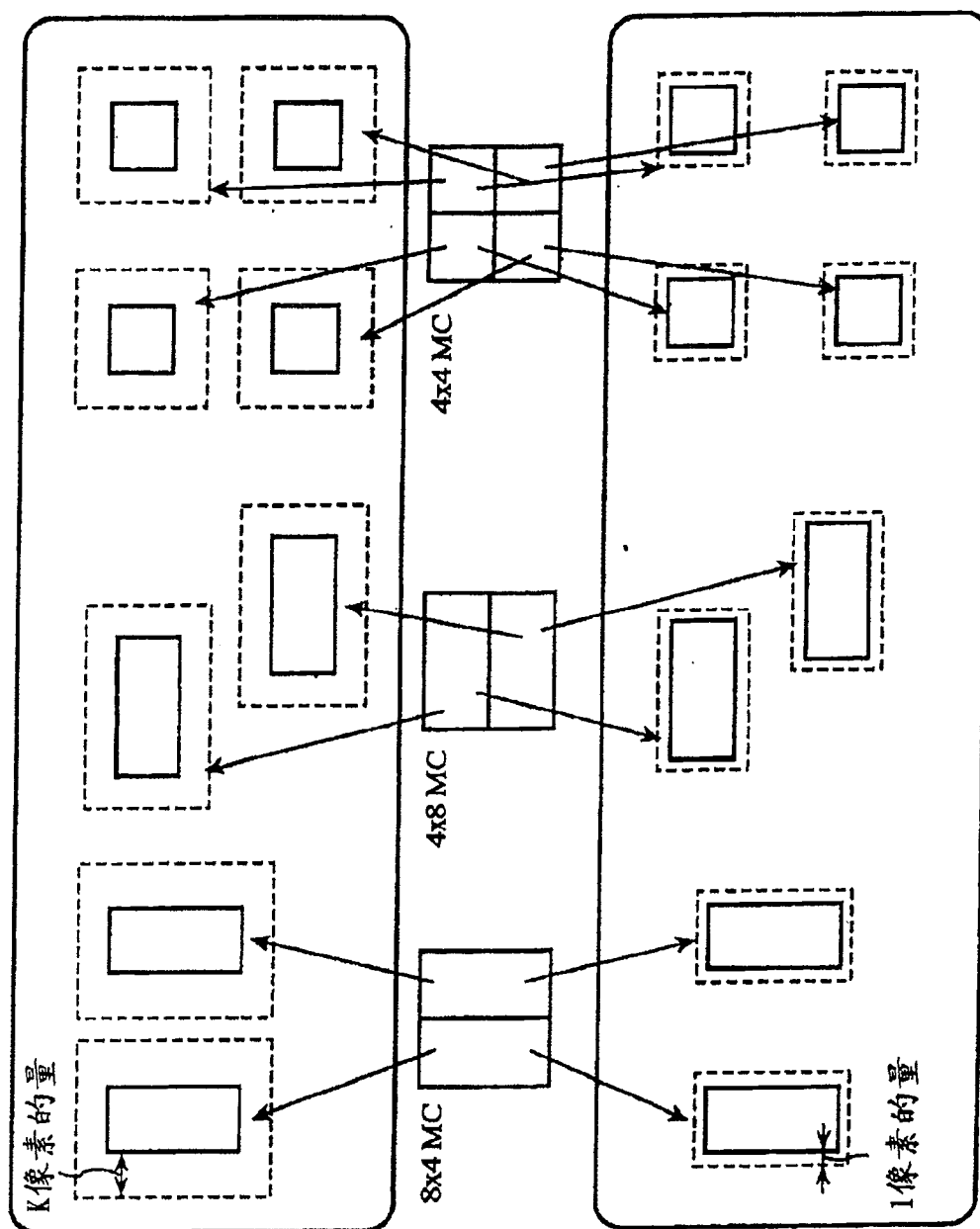


图 7

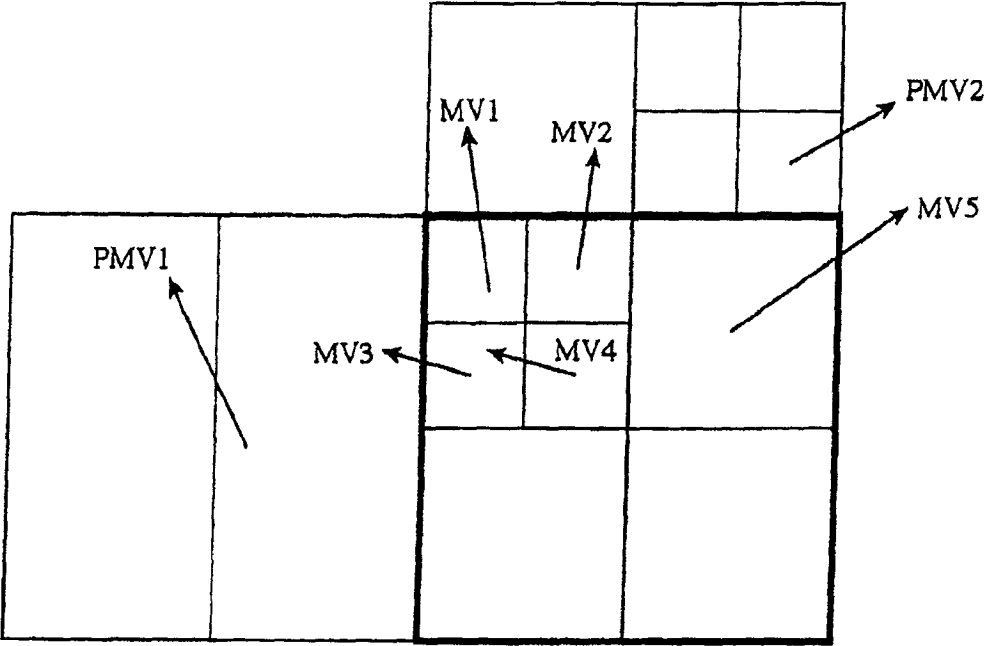


图 8

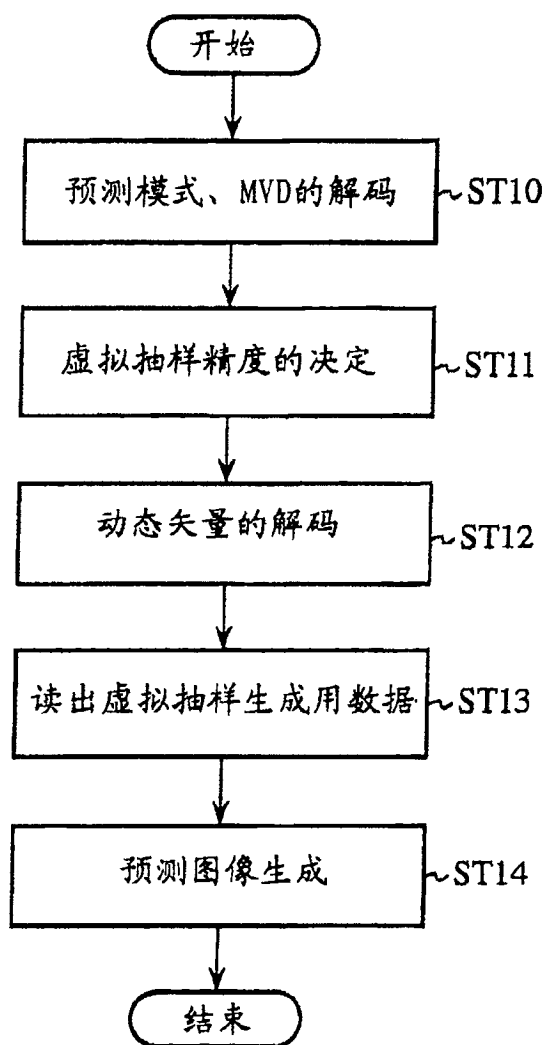


图 9

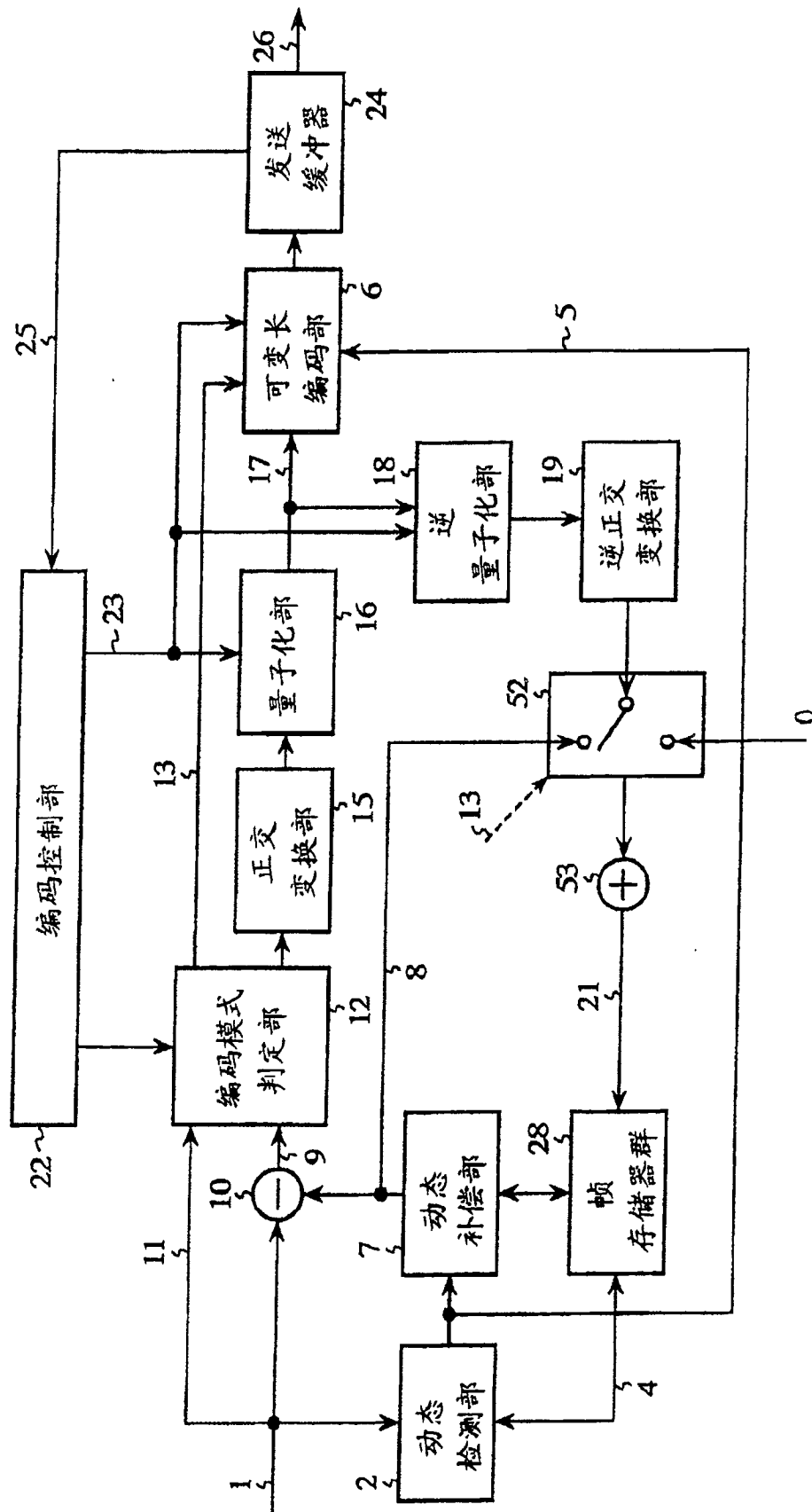


图 10

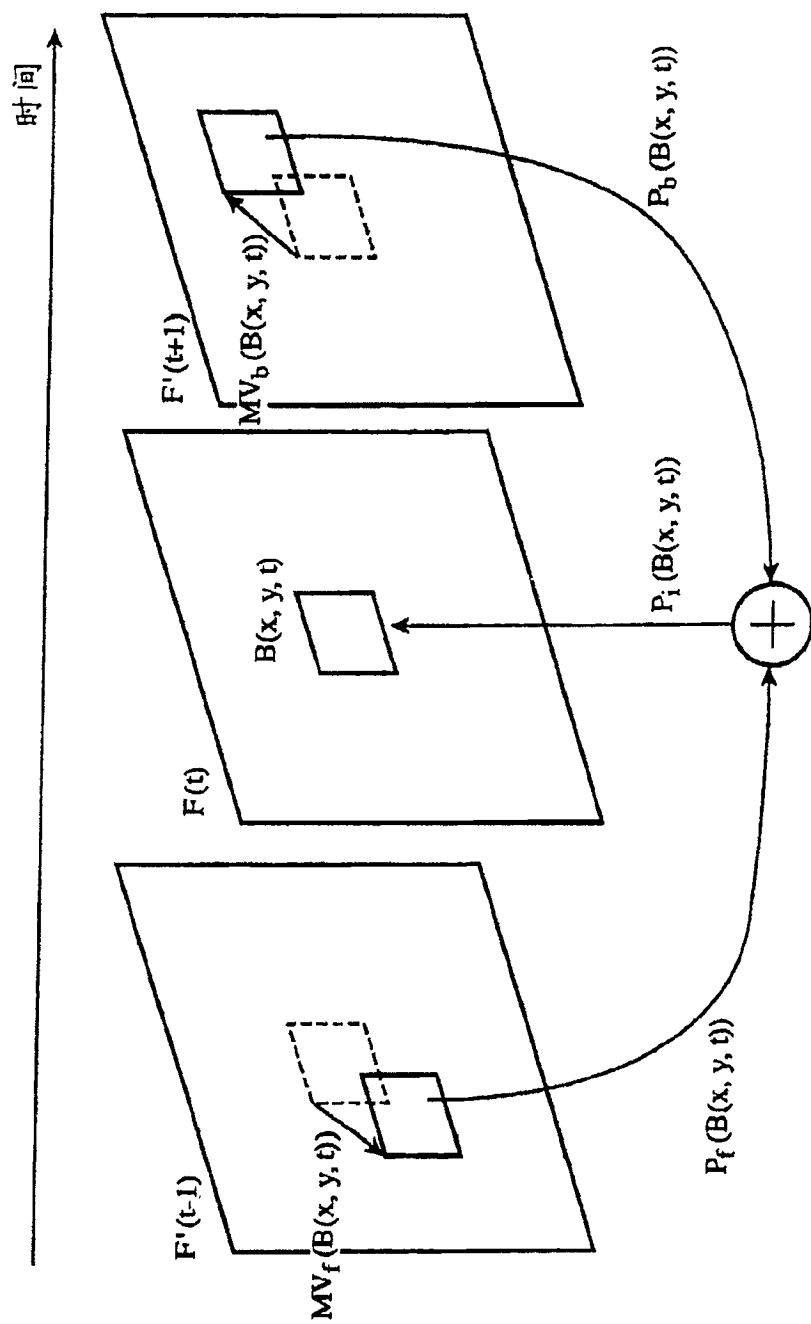


图 11

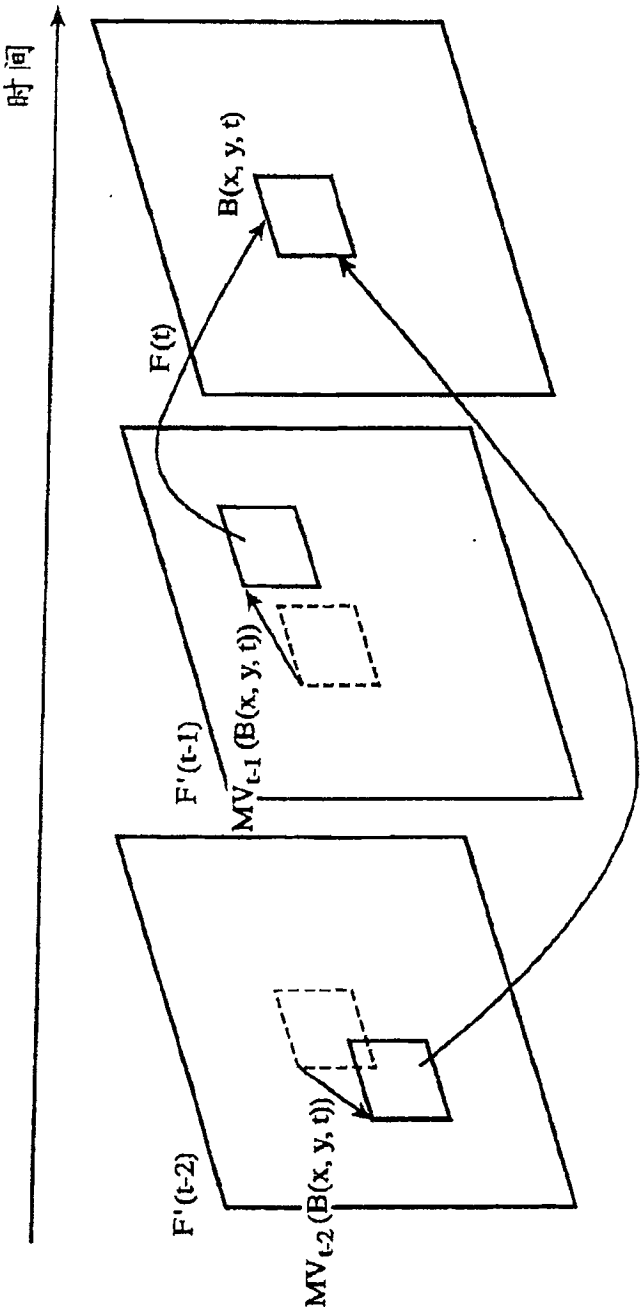


图 12

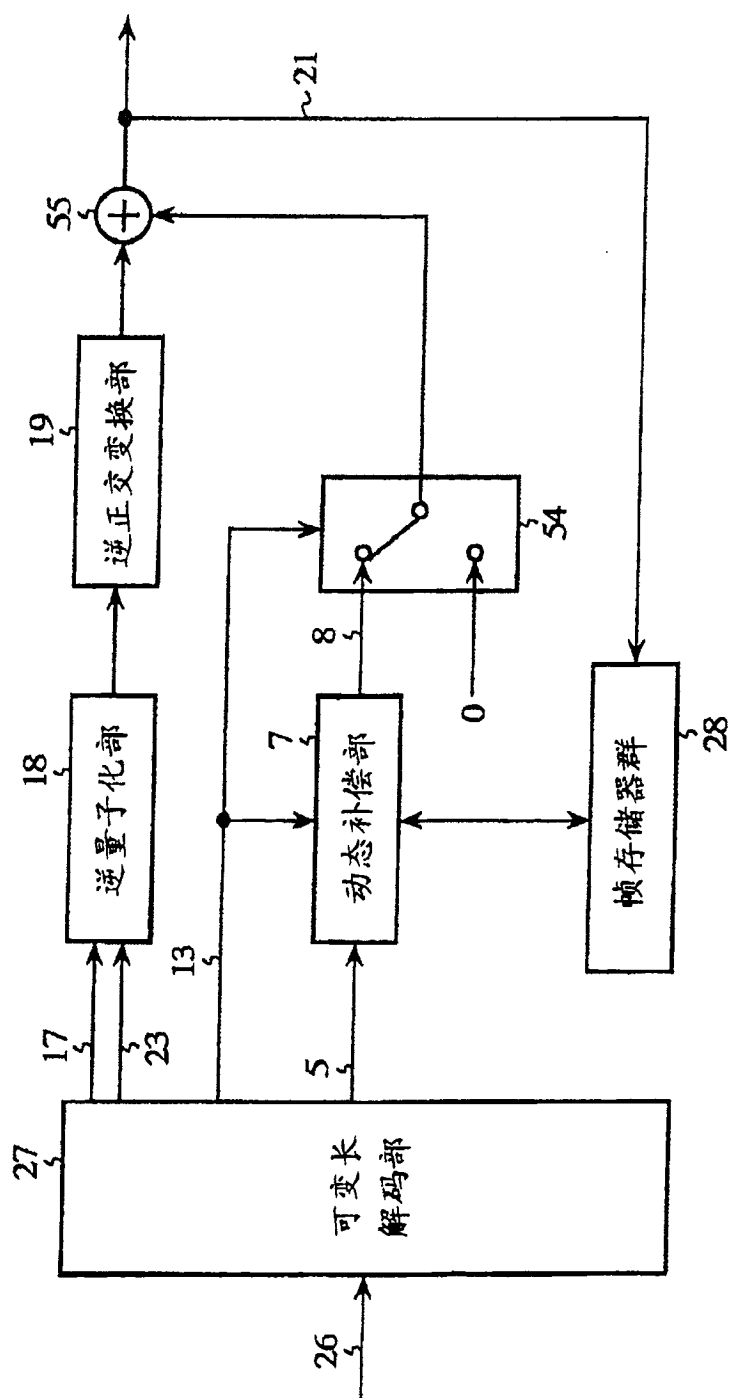


图 13

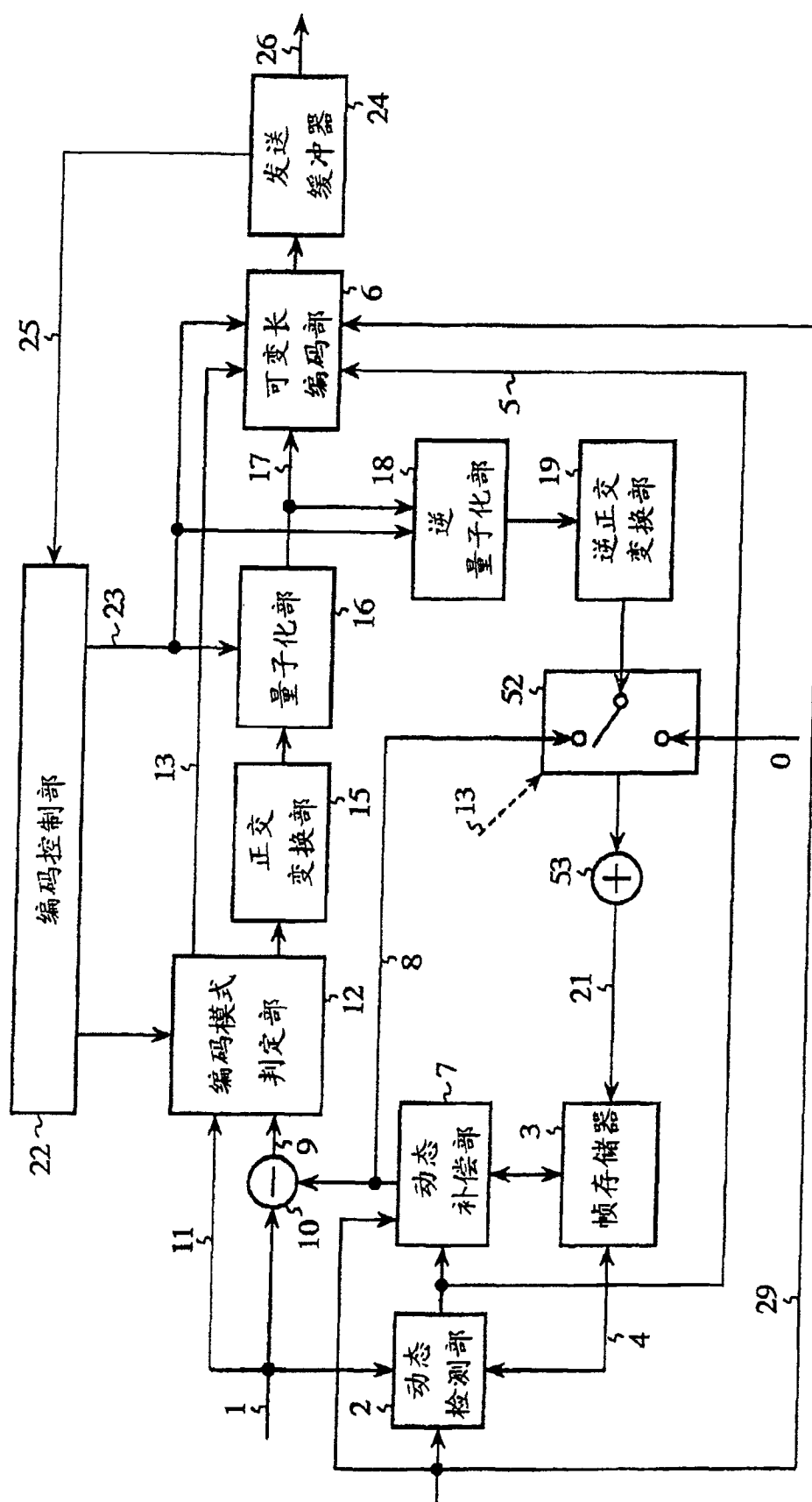


图 14

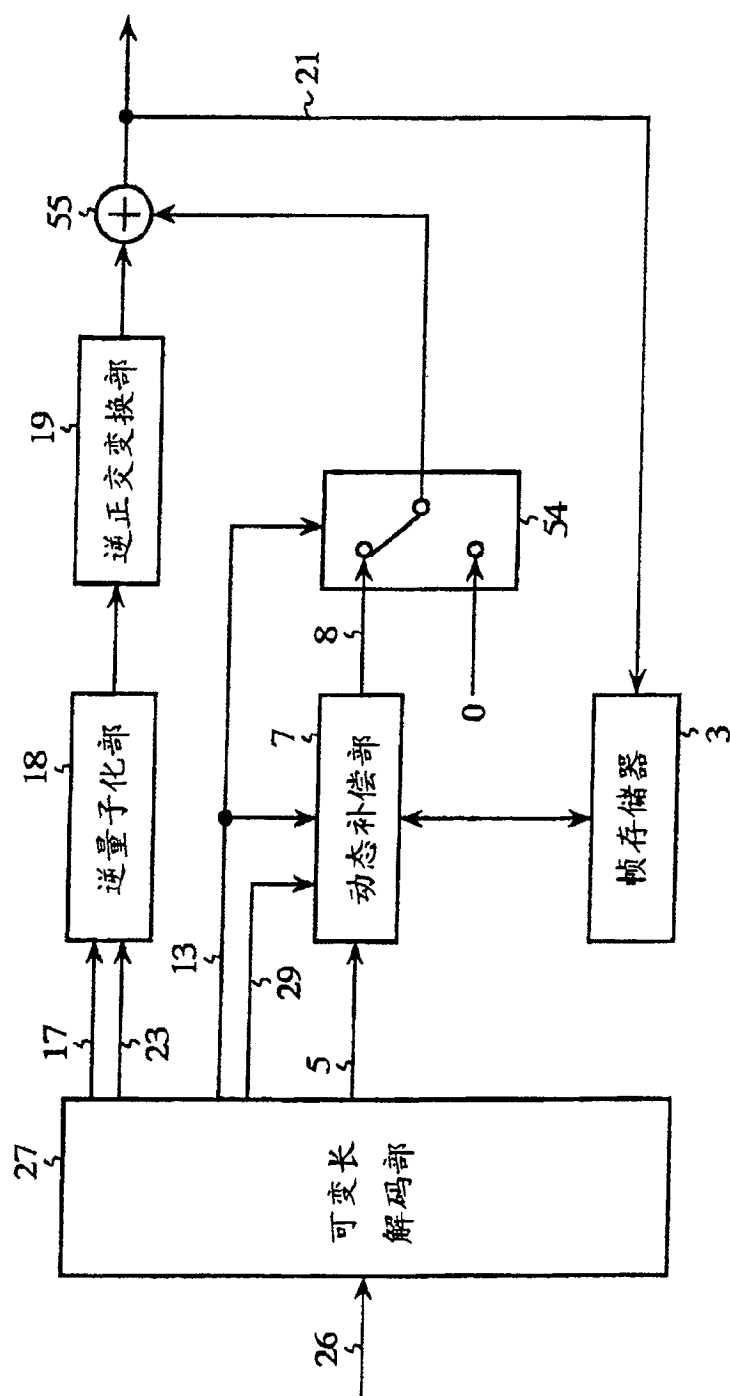


图 15

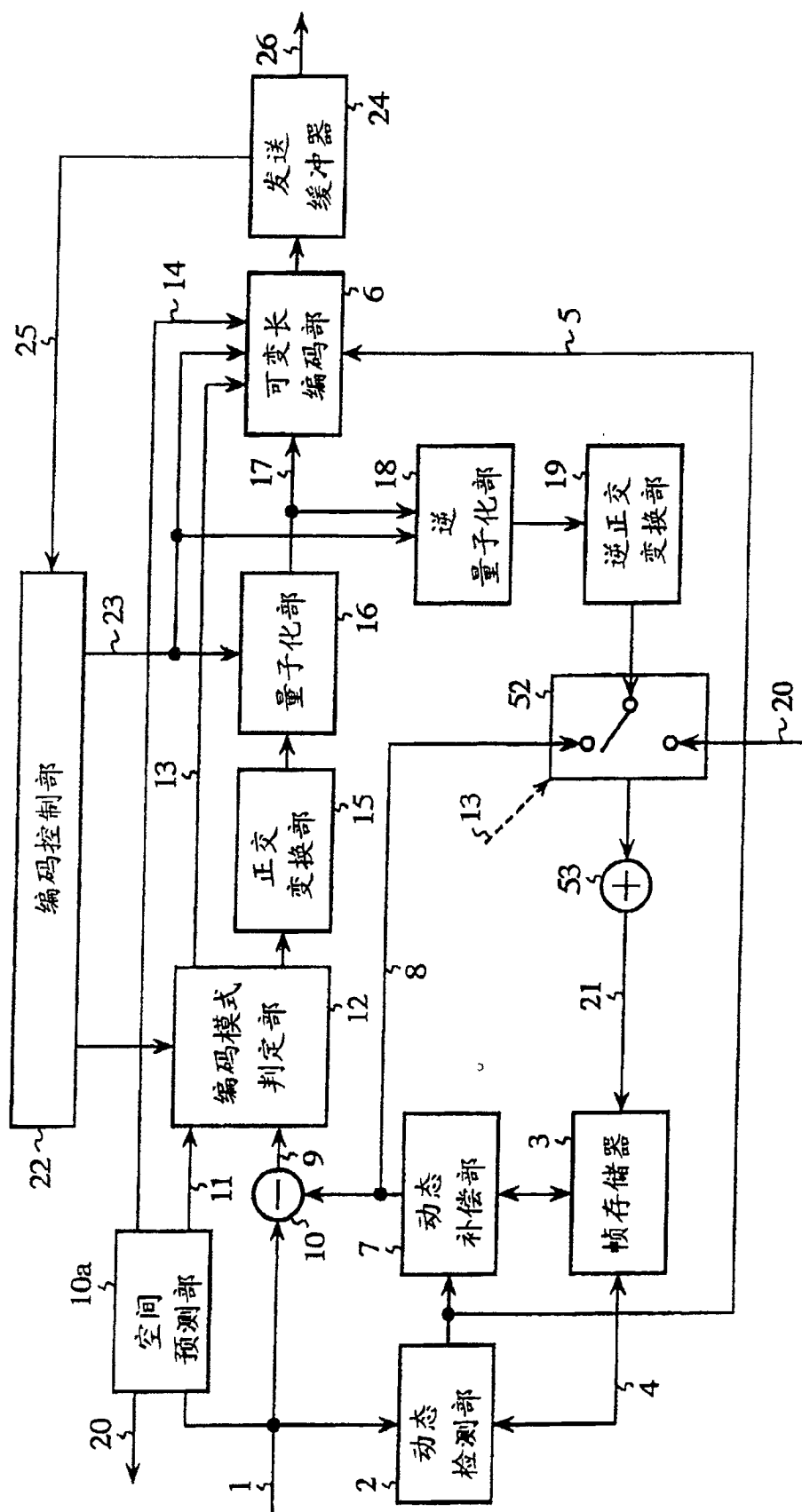


图 16

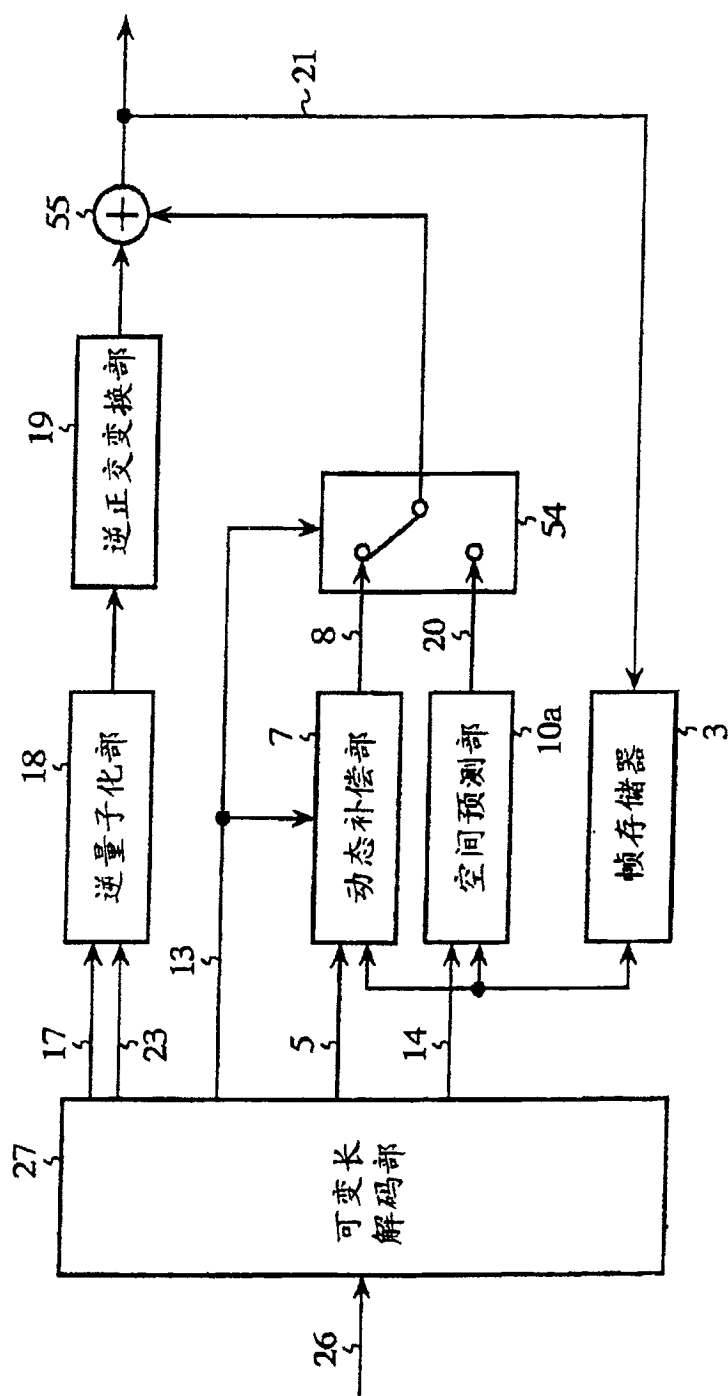


图 17

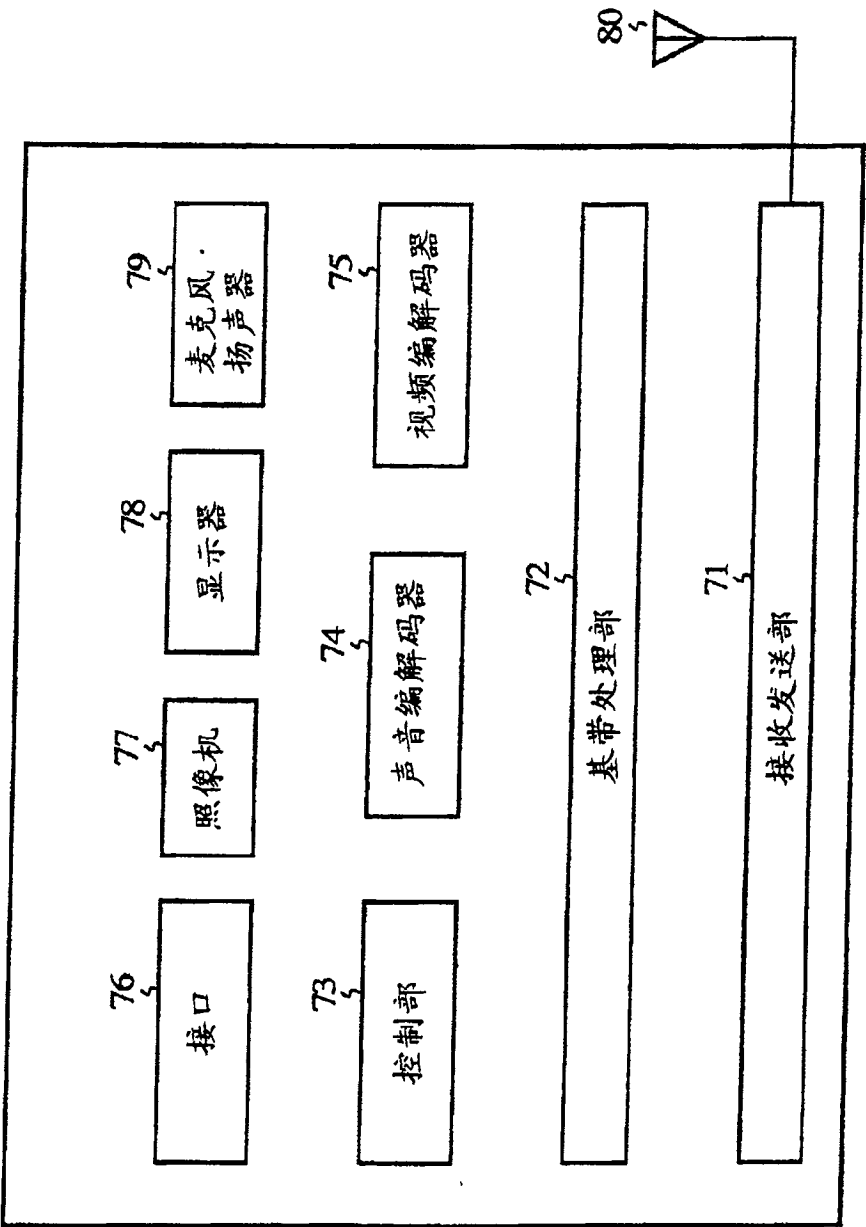


图 18