



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1968412 B

(45) 授权公告日 2012.05.30

(21) 申请号 200610099795.1

G06T 9/00(2006.01)

(22) 申请日 2002.09.11

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

276280/2001 2001.09.12 JP

US 5126841 A, 1992.06.30, 全文.

JP 特开平 6-38197 A, 1994.02.10, 全文.

EP 0370315 A2, 1990.05.30, 全文.

JP 昭 63-309082 A, 1988.12.16, 全文.

EP 0444918 A2, 1991.09.04, 全文.

(62) 分案原申请数据

02802864.3 2002.09.11

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

审查员 蒋路帆

(72) 发明人 羽饲诚 角野真也

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 林锦辉

(51) Int. Cl.

H04N 7/26(2006.01)

H04N 7/34(2006.01)

H04N 7/36(2006.01)

H04N 7/50(2006.01)

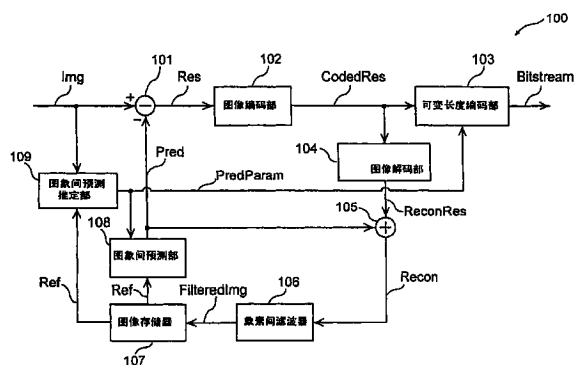
权利要求书 1 页 说明书 25 页 附图 24 页

(54) 发明名称

图像解码方法

(57) 摘要

本发明的图像编码方法和图像解码方法, 图像编码装置 (300) 编码表示输入图像的图像数据 (Img)、与表示对上述输入图像的预测图像的预测图像数据 (Pred) 的差分, 生成编码图像数据 (Img) 后, 进行解码; 像素间滤波器 A、B (303、304), 对由图像解码部 (104) 得到的解码图像数据 (Recon) 实施像素间滤波运算; 开关 (301、302), 选择上述像素间滤波器之一; 和图像间预测部 (108), 将由选择的像素间滤波器得到的完成滤波解码图像数据 (FilteredImg) 用作参考图像数据 (Ref), 生成相对输入图像数据 (Img) 的预测图像数据 (Pred)。



1. 一种用于编码图像的方法,所述方法包括:

在使用或不使用参考图像的情况下对输入图像进行编码以获得编码数据;

解码所述编码数据以获得解码图像;

根据图像种类或根据所述解码图像是否被用作参考图像,来切换两个像素间滤波器,其中该图像种类是表示该解码图像是否可被用作该参考图像的信息;

使用切换后的像素间滤波器对所述解码图像进行滤波;和

存储经过滤波的解码图像,以用作参考图像来编码后续输入图像;

在该解码图像不被用作该参考图像的情况下不执行所述像素间滤波器;而在该解码图像被用作该参考图像情况下,根据图像种类,在该两个像素间滤波器之间进行切换。

图像解码方法

[0001] 本申请是申请日为 2002 年 9 月 11 日、申请号为 200510091507.3、发明名称为“图像解码方法”的中国申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种图像解码方法、图像编码方法、图像编码装置、图像解码装置、用软件来实施的程序和记录该程序的记录媒体。

背景技术

[0003] 近年来,随着多媒体应用的发展,一般可统一处理图像、声音、文本等所有媒体的信息。此时,可通过数字化所有媒体来统一处理媒体。但是,因为数字化的图像具有庞大的数据量,所以为了存储、传送,图像的信息压缩技术是不可缺少的。另一方面,为了相互运用压缩的图像数据,压缩技术的标准化也是重要的。作为图像压缩技术的标准参考,有 ITU-T 建议(国际电气通信联盟电气通信标准化部门)的 H.261、H.262、ISO(国际标准化机构)的 MPEG(移动图像专家组)-1、MPEG-2、MPEG-4 等。

[0004] 图 1 是表示现有的图像编码装置 100 的结构框图。在本发明中,将构成 1 个图像的单位称为图象(picture)。在交织(interlace)图像信号中,图象意味着场或者帧,在渐进(progressive)图像中,图象意味着帧。

[0005] 图像编码装置 100 具备差分器 101、图像编码部 102、可变长度编码部 103、图像解码部 104、加法器 105、像素间滤波器 106、图像存储器 107、图象间预测部 108 和图象间预测推定部 109。差分器 101 从输入正输入端子的输入图像中减去输入负输入端子的预测图像,输出差分图像。图像编码部 102 编码输入的差分图像。例如,使用 DCT 变换等变频输入的数据,通过量化变换结果的步骤数据来进行编码。可变长度编码部 103 可变长度编码编码的差分图像和来自图象间预测推定部 109 的预测参数,向结果得到的编码数据附加记述与该编码数据相关联信息的头等关联数据,整理为输出编码位流的格式后,输出到图像编码装置 100 的外部。图像解码部 104 对于由图像编码部 102 编码的差分图像,通过实施图像编码部 102 进行的编码的逆处理,解码编码的差分图像,进行解码。例如,对于编码的差分图像,在实施逆量化处理后,例如实施逆 DCT 变换等逆步骤变换,解码输入图像与预测图像的差分。加法器 105 将解码的差分图像与预测图像相加,编码输入图像。像素间滤波器 106 执行例如抑制解码输入图像的高频分量的编码噪声等滤波。图像存储器 107 将加法器 105 中解码图像的至少 1 图象大小的图像数据保持为参考图像。图象间预测部 108 根据图象间预测推定部 109 产生的预测结果,从图像存储器 107 内的参考图像中读取预测图像。图象间预测推定部 109 导出作为输入图像对参考图像的运动变化量的预测参数 PredParam。

[0006] 更具体而言,从外部向图像编码装置 100 输入图像数据 Img。将图像数据 Img 输入差分器 101 的正输入端子。差分器 101 求出图像数据 Img 与输入负输入端子的预测图像数据 Pred 的像素值差分,作为差分图像数据 Res 输出。如下得到预测图像数据 Pred。首先,作为已编码图象的图像,在暂时编码后,进行解码,将编码成 1 图象大小的图像的参考图像

数据 Ref 存储在图像存储器 107 中。接着,根据预测参数 PredParam,从参考图像数据 Ref 中,对应于每个输入图像数据 Img 的块,切出表示块图像的数据。表面该块图像的数据是预测图像数据 Pred。图像编码装置 100 将几个完成编码的图像作为预测用参考图像数据 Ref 存储在图像存储器 107 中,图像间预测部 108 根据图像存储器 107 中存储的参考图像数据 Ref 生成预测图像数据 Pred。图像间预测推定部 109 根据输入图像数据 Img 和参考图像数据 Ref,求出用于预测的预测参数数据 PredParam(例如 MPEG 的图像编码方式中使用的运动矢量信息等)。在图像内编码的情况下,设预测图像的像素值为 0。

[0007] 图像编码部 102 编码差分图像数据 Res,作为差分图像编码数据 CodedRes 输出。图像解码部 104 根据编码的差分图像编码数据 CodedRes 解码原始图像,为了用作图像间预测的参考图像,解码差分图像编码数据 CodedRes,作为解码差分图像数据 ReconRes 输出。在加法器 105 中将解码差分图像数据 ReconRes 表示的像素值和预测图像数据 Pred 表示的像素值相加,作为解码图像数据 Recon 输出。像素间滤波器 106 滤波运算处理解码图像数据 Recon,作为完成滤波解码图像数据 FilteredImg 存储在图像存储器 107 中。

[0008] 在像素间滤波器 106 中,在降低解码图像数据 Recon 的编码噪声、将图像用作参考图像的情况下,具有使预测效率提高的效果。作为像素间滤波器 106 的实例,有 ITU-T 建议的 H. 261 的环路滤波器。将由像素间滤波器 106 执行像素间滤波运算的完成滤波解码图像数据 FilteredImg 存储在图像存储器 107 中,在编码以后的图像时用作参考图像。可变长度编码部 103 可变长度编码差分图像编码数据 CodedRes 和预测参数数据 PredParam,汇总成一个编码数据 Bitstream 后,输出到图像编码装置 100 的外部。图 2 是表示现有图像解码装置 200 的结构框图。图像解码装置 200 具备可变长度解码部 201、图像解码部 202、加法器 203、像素间滤波器 204、图像存储器 205 和图像间预测部 206。从外部向图像解码装置 200 输入编码数据 Bitstream。可变长度解码部 201 可变长度解码输入的编码数据 Bitstream,并分离成差分图像编码数据 CodedRes 和预测参数数据 PredParam。图像解码部 202 解码差分图像编码数据 CodedRes,作为解码差分图像数据 ReconRes 输出。将参照作为解码差分图像数据 ReconRes 输出的图像的、即图像编码装置 100 中相当于参考图像数据 Ref 的图像存储在已解码的图像存储器 107 中。因此,图像间预测部 206 根据预测参数数据 PredParam,基于参考图像数据 Ref 生成预测图像数据 Pred。加法器 203 将预测图像数据 Pred 与解码差分图像数据 ReconRes 相加,作为解码图像数据 Recon 输出。像素间滤波器 204 对解码图像数据 Recon 实施像素间滤波运算,作为完成滤波图像数据 FilteredImg,输出到图像解码装置 200 的外部。所谓图像解码装置 200 的外部例如是电视等显示装置。另外,将完成滤波解码图像数据 FilteredImg 存储在图像存储器 205 中,作为以后的图像参考图像数据 Ref 来参照。

[0009] 但是,例如,若考虑使用便携电话等来传送动态图像的情况等时,为了使便携设备一次充电就可长时间使用,期望抑制设备整体的消耗功率,所以最好不具备为了图像处理而必需大功率的高性能处理能力。因此,为了图像处理,若以只能使用处理能力低的运算器的便携设备为对象,则有时只能使用要求的处理量小的像素间滤波器。另一方面,在对高画质动态图像的传送和高编码效率要求强的应用中,对运算器要求的处理量大,但有时也想使用性能高的像素间滤波器。若编码方式弹性对应于这些要求,则根据该编码方式、该解码方式的图像编码装置和图像解码装置等动作范围是广泛有益的。

[0010] 鉴于这些现有问题,本发明的目的在于提供一种根据多种状况来选择使用像素间滤波器并生成编码数据的图像编码装置、和解码编码数据的图像解码装置。

发明内容

[0011] 一种图像解码方法,所述方法包括:

[0012] 将编码图像解码时,使用由参考图像生成的预测图像进行解码,或者不使用所述预测图像进行解码的方法,

[0013] 解码步骤,将所述编码图像解码,并将解码图像复原;

[0014] 滤波步骤,根据表示是否用所述预测图像的信息,将解码图像用像素间滤波器进行滤波;

[0015] 存储步骤,将滤波后的解码图像储存。

[0016] 所述图像解码方法,其特征在于:当编码图像为切片时,将编码图像解码时表示是否用所述预测图像的信息则为表示切片的类型的信息;当编码图像为图像时,将编码图像解码时表示是否用所述预测图像的信息则为图像的类型的信息。

[0017] 所述图像解码方法,其特征在于:当编码图像为宏块时,将编码图像解码时表示是否用所述预测图像的信息则为表示宏块和块的类型中至少一种的信息。

[0018] 所述图像解码方法,其特征在于:用所述预测图像将所述编码图像解码,包括前方预测解码和双向预测解码中的至少一种,表示是否使用所述预测图像的信息,为表示不使用预测图像解码,表示在用预测图像解码时用前方预测解码,以及表示在用预测图像解码时用双向预测解码中至少一个的信息。

[0019] 所述图像解码方法,其特征在于:从切片头抽出表示是否使用所述预测图像的信息,在所述滤波步骤中,根据抽出来的所述信息,将由解码步骤得到的解码图像以切片为单位进行滤波。

[0020] 所述图像解码方法,其特征在于:从切片头抽出表示是否使用所述预测图像的信息,在所述滤波步骤中,根据抽出的所述信息,将由解码步骤得到的解码图像以图像为单位进行滤波。

[0021] 所述图像解码方法,其特征在于:不使用预测图像被解码的解码图像所使用的像素间滤波器的平滑度高于使用预测图像被解码的解码图像所使用的像素间滤波器的平滑度。

[0022] 一种图像解码方法,其是将编码图像解码时使用由参考图像生成的预测图像进行解码、或者不使用所述预测图像进行解码的方法,所述解码方法包括:

[0023] 解码步骤,将所述编码图像解码,并将解码图像复原;

[0024] 滤波步骤,对解码图像用像素间滤波器进行滤波;

[0025] 存储步骤,将滤波后的解码图像进行储存;

[0026] 所述解码图像在不使用所述预测图像被解码时所用的滤波器的平滑度高于所述解码图像在使用预测图像被解码时所用的滤波器的平滑度。

[0027] 另外,根据本发明的图像解码装置根据编码表示动态图像中图象的图像数据和表示动画中其它图象的预测图像数据的差分所得到的编码图像数据,解码表示原始动态图像的多个图像数据,其特征在于:具备:解码部,将上述编码图像数据的解码结果、与对应于

该编码图像数据的、已解码的预测图像数据相加,解码表示原始图像的图像数据;选择部,从对解码的上述图像数据实施像素间滤波运算的多个像素间滤波器中选择1个;和预测图像生成部,根据由选择的上述像素间滤波器实施上述运算的图像数据,生成对应于其它编码图像数据的预测图像数据。

[0028] 因此,在根据本发明的图像解码装置中,具有如下效果:对应于图像解码装置的处理能力和有无图像参照,选择像素间滤波器,可生成预测图像。另外,在由图像编码装置切换像素间滤波器的情况下,即使图像解码装置也可使用对应的像素间滤波器来正确解码。

[0029] 并且,根据本发明的图像编码装置(和图像解码装置)编码重复输入的帧图像,其特征在于:具备:编码部,通过对帧图像实施规定的变换处理来执行编码;逆变换部,对由上述编码部编码的帧图像实施上述变换处理的逆变换处理;滤波部,对帧图像实施滤波处理;存储部,存储帧图像;和控制部,进行控制,使对由上述逆变换部进行逆变换处理得到的帧图像实施上述滤波部进行的滤波处理后,将该帧图像存储在上述存储部中,或不实施上述滤波部进行的滤波处理,将该帧图像存储在上述存储部中,上述编码部边参照上述存储部中存储的过去的帧图像边编码上述帧图像。

[0030] 因此,在图像编码(和图像解码)中,通常不用添加去除噪声等的像素间滤波器,必要时可选择地添加像素间滤波器,所以例如通过仅向对画质影响大的帧图像添加像素间滤波器,即使是处理能力小的图像编码装置(图像解码装置),也可采用像素间滤波器,从而以低的位速率得到高的画质改善效果。

[0031] 这里,上述控制部也可控制成在上述帧图像的重要性高的情况下,对该帧图像实施上述滤波处理,在上述帧图像的重要性低的情况下,对该帧图像不实施上述滤波处理。例如,上述控制部控制成在上述帧图像是由上述编码部执行面内编码的帧图像的情况下,判断该帧的重要性高,对该帧图像实施上述滤波处理,在上述帧图像是由上述编码部执行面间编码的帧图像的情况下,判断该帧的重要性低,对该帧图像不实施上述滤波处理,或控制成在上述帧图像是由上述编码部执行前向预测编码的帧图像的情况下,判断该帧的重要性高,对该帧图像实施上述滤波处理,在上述帧图像是由上述编码部执行双向预测编码的帧图像的情况下,判断该帧的重要性低,对该帧图像不实施上述滤波处理,或控制成在上述帧图像是由上述编码部执行基本层(base layer)编码的帧图像的情况下,判断该帧的重要性高,对该帧图像实施上述滤波处理,在上述帧图像是由上述编码部执行增强层(enhancement layer)编码的帧图像的情况下,判断该帧的重要性低,对该帧图像不实施上述滤波处理,

[0032] 由此,因为优先对具有对其它帧图像影响性大的帧图像、即面内编码帧图像、前向预测编码帧图像、基本层帧图像等实施像素间滤波,所以对于相同处理负载的增大,可更有效地得到像素间滤波器进行的噪声去除等画质改善效果。

[0033] 另外,上述控制部也可控制成监视该图像编码装置(图像解码装置)的处理能力的余量,在有余量的情况下,实施滤波处理,直到重要性更低的帧图像,在有余量的情况下,不实施滤波处理,直到重要性更高的帧图像。例如,向上述帧图像对应附加对应于上述重要性的优先顺序,上述控制部也可控制成通过监视该图像编码装置具备的CPU运转率来监视上述余量,在上述运转率高的情况下,仅对优先级高的帧图像实施滤波处理,在上述运转率低的情况下,实施滤波处理,直到优先级低的帧图像。

[0034] 从而,因为可控制滤波处理的 ON/OFF,以充分发挥图像编码装置(图像解码装置)的处理能力,所以可高效率使用 CPU,即使是相同的硬件资源,也可实现高画质的编码(解码)。

[0035] 如上所述,通过本发明,可以低的位速率(高压缩率)来实现高画质的图像编码及图像解码,尤其是,可在有限的硬件资源下发挥软件的图像编码处理和图像解码处理的高画质改善效果,在信息通信技术和计算机广泛普及的今天,实用价值极高。

[0036] 附图的简要说明

[0037] 图 1 是表示现有图像编码装置的结构框图。

[0038] 图 2 是表示现有图像解码装置的结构框图。

[0039] 图 3 是表示根据本发明实施例 1 的图像编码装置的结构框图。

[0040] 图 4 是表示在每个输入图像切片中切换像素间滤波器的图像编码装置的结构框图。

[0041] 图 5(a) 是表示本发明的图像编码装置输出的编码数据位流 Bitstream 的流结构的图。图 5(b) 是表示本发明的图像编码装置在以切片为单位切换像素间滤波器的情况下输出的编码数据位流 Bitstream 的流结构的图。

[0042] 图 6 是表示解码由根据本实施例 1 的图像编码装置生成的编码数据位流 Bitstream 的图像解码装置的结构框图。

[0043] 图 7 是表示在内部不具备指定像素间滤波器的情况下,代用具备的像素间滤波器的图像解码装置的结构框图。

[0044] 图 8 是表示根据本发明实施例 2 的图像编码装置的结构框图。

[0045] 图 9 是表示作为图 8 所示像素间滤波器一例的分块滤波器的运算内容的图。(a) 是表示滤波前的块交界附近的像素值的图。(b) 是表示滤波后的块交界附近的像素值的图。

[0046] 图 10 是表示像素间滤波器的滤波处理流程的流程图。

[0047] 图 11 是表示可选择进行或不进行像素间滤波处理的图像解码装置的结构框图。

[0048] 图 12 是表示在输出级还具备可选择像素间滤波器的图像解码装置的结构框图。

[0049] 图 13 是表示可对应于各帧的图像类型来选择像素间滤波器的图像解码装置的结构框图。

[0050] 图 14 是表示根据本发明实施例 3 的图像编码装置的功能结构框图。

[0051] 图 15 是表示图 14 所示优先顺序决定部的详细功能结构的框图。

[0052] 图 16 是表示图 14 所示滤波器处理控制部的详细功能结构的框图。

[0053] 图 17 是表示存储在图 14 所示图像存储器中的帧图像的参照关系的图。

[0054] 图 18 是表示图 16 所示开关切换处理部执行的开关驱动处理的流程图。

[0055] 图 19 是表示根据本发明实施例 4 的图像解码装置的功能结构框图。

[0056] 图 20 是使用存储上述实施例 1 到实施例 3 的图像编码方法或图像解码方法的软盘,由计算机系统实施的情况说明图。(a) 表示作为记录媒体主体的软盘的物理格式的实例。(b) 表示从软件正面看到的外观、截面结构及软盘,(c) 表示在软盘 FD 上执行上述程序的记录再现用的结构。

[0057] 图 21 是表示实现内容配送服务的内容提供系统的整体结构框图。

[0058] 图 22 是表示便携电话外观一例的图。

[0059] 图 23 是表示便携电话结构的框图。

[0060] 图 24 是说明进行上述实施例中所示编码处理或解码处理的设备和使用该设备的系统的图。

[0061] 实施发明的最佳形态

[0062] (实施例 1)

[0063] 下面,参照附图来说明本发明的具体实施例。图 3 是表示根据本发明实施例 1 的图像编码装置 300 的结构框图。图中,因为已说明与图 1 所示现有图像编码装置 100 一样的结构要素和数据,所以标以相同符号,并省略说明。在以后的图中也一样,对已说明的现有结构要素和数据标以相同符号,并省略说明。图像编码装置 300 具备差分器 101、图像编码部 102、可变长编码部 305、图像解码部 104、加法器 105、图像存储器 107、图象间预测部 108、图象间预测推定部 109、开关 301、开关 302、像素间滤波器 A303 和像素间滤波器 B304。开关 301 和开关 302 分别是对应于滤波器种类数据 FilterType1 的值,来选择连接端子 1 和端子 2 之一的开关。开关 301 被设置在加法器 105 的输出端子、与像素间滤波器 A303 和像素间滤波器 B304 的输入端子之间。开关 302 被设置在图像存储器 107 的输入端子、与像素间滤波器 A303 和像素间滤波器 B304 的输出端子之间。像素间滤波器 A303 和像素间滤波器 B304 是,例如对块间交界附近的高频噪声进行平滑处理,去除块失真的分块滤波器(デブロツクフィルタ),各自平滑处理的程度不同。另外,对应于平滑处理的程度,平滑处理用运算处理量不同。另外,开关 301 和开关 302 等图示的结构既可安装成硬件,也可安装成软件。另外,在其它附图中也一样。

[0064] 可变长度编码部 305 分别可变长度编码、例如霍夫曼编码输入的滤波器种类数据 FilterType1、差分图像编码数据 CodedRes 和预测参数数据 PredParam,汇聚成一个编码数据位流 Bitstream1 后,输出到图像编码装置 300 的外部。

[0065] 更具体说明与现有图像编码装置 100 相比新构成上述结构的图像编码装置 300 动作的部分。首先,从外部向图像编码装置 300 输入滤波器种类数据 FilterType1。这里,所谓从外部输入是指例如用户从图像编码装置外部使用键盘等用户接口的输入、或者是由装置固定的数据,是由装置依据位速率(压缩率)或图像尺寸来决定的值。将该滤波器种类数据 FilterType1 输入开关 301 和开关 302。该开关 301 和开关 302 对应于该滤波器种类数据 FilterType1 的值来切换连接于端子“1”和端子“2”之一上。例如,在滤波器种类数据 FilterType1 的值为“1”的情况下,开关 301 和开关 302 都连接端子“1”。此时对于从加法器 105 输出的解码图像数据 Recon,适用像素间滤波器 A303 的滤波。在滤波器种类数据 FilterType1 的值为“2”的情况下,开关 301 和开关 302 切换到端子“2”侧,对于从加法器 105 输出的解码图像数据 Recon,适用像素间滤波器 B304 的滤波。因此,将实施了像素间滤波器 A303 或像素间滤波器 B304 的滤波的完成滤波解码图像数据 FilteredImg1 存储在图像存储器 107 中,用作以后图象的预测编码中的参考图像。另外,将特定像素间滤波器的滤波器种类数据 FilterType1 与同一图象的差分图像编码数据 CodedRes 和预测参数数据 PredParam 一起输入可变长度编码部 305,分别进行可变长度编码。滤波器种类数据 FilterType1 的可变长度编码结果与该差分图像编码数据 CodedRes 和预测参数数据 PredParam 的可变长度编码结果相对应后,存储在编码数据 Bitstream1 中,存储于记录媒体中,也传送给图像解码装置。即,对各图象的解码图像数据 Recon 适用的像素间滤波器种

类由存储在编码数据 Bitstream1 中的滤波器种类数据 FilterType1 通知给图像解码装置。从而,在解码编码数据 Bitstream1 的图像解码装置中,可特定在图像编码装置 300 中适用于各图像的解码图像数据 Recon 的像素间滤波器,所以可分各图像的解码图像使用与其相同的滤波器。在上述说明中虽设滤波器种类数据 FilterType1 的值为“1”、“2”,但这是方便说明来定义的值,只要是可区别多个种类的值,也可是任何值。

[0066] 如上所述,在图像编码装置 300 中,作为像素间滤波器,具备多个不同预测性能、处理量的像素间滤波器,可对应于从外部输入的滤波器种类数据 FilterType1 来切换使用。如此切换使用不同预测性能、处理量的像素间滤波器具有以下优点。首先,为了说明,设像素间滤波器 A303 的处理量比像素间滤波器 B304 的少,另一方面,像素间滤波器 B304 的噪声抑制效果比像素间滤波器 A303 的高,预测编码效率提高。作为本发明的解码图像编码装置 300 输出的编码数据的图像解码装置,考虑仅具备像素间滤波器 A303 的图像解码装置 A、和具备像素间滤波器 A303 和像素间滤波器 B304 两者的图像解码装置 B 这两种图像解码装置。前者的图像解码装置 A 要求的处理量小,适于处理能力低的设备。后者的图像解码装置 B 适于处理量大的设备。后者的图像解码装置 B 也可解码使用像素间滤波器 A303 和像素间滤波器 B304 任一像素间滤波器的编码数据,对前者的图像解码装置 A 具有上位互换性。在这种情况下,图像编码装置 300 可用作还对应于上述两种任一图像解码装置的图像编码装置。即,如上所述,在图像编码装置 300 中,通过对应于设为对象的图像解码装置的处理能力来选择适当预测性能、处理量的像素间滤波器,对种类广范的设备,可适用使用与图像编码装置 300 中适用的相同像素间滤波器的编码方法(对编码数据 Bitstream1 解码)。

[0067] 另外,在所谓对应于图像解码装置的处理能力的编码数据生成的用途之外,还可对应于图像编码装置 300 的处理能力来切换像素间滤波器。例如,在编码图像尺寸和图像速率大的情况下,编码处理整体所需的处理量变大。因此,在编码图像尺寸和图像速率小于一定值的情况下,使用要求的处理能力高的像素间滤波器 B304,在编码图像尺寸和图像速率大于一定值的情况下,使用要求的处理能力低的像素间滤波器 A303,编码处理整体所需的处理量不会变高。另外,在由 1 台装置时分执行多个处理的时隙系统上实现图像编码的情况下,图像编码所用处理量可在其它处理的影响下动态变化。因此,在图像编码所用处理量在规定以上的情况下,使用处理量高的像素间滤波器 B304,在图像编码所用处理量在规定以小的情况下,使用处理量比像素间滤波器 B304 少的像素间滤波器 A303。

[0068] 像素间滤波器的切换定时也可是具备多个适于特定性质图像的像素间滤波器,对应于各图像的性质,以图像单位切换像素间滤波器。例如,在文字等边缘信息重要的情况下,使用边缘保存性好的像素间滤波器。通过边缘检测或文字检测等图像处理技术来自动判断执行切换,也可由用户从明示的适于自然图像的像素间滤波器、适于文字的像素间滤波器、适于边缘的像素间滤波器中进行选择。这样,若多个像素间滤波器的切换成为可能,则因为可选择适于图像性质的滤波器,所以可进一步提高预测效率。即,不对应于处理量来切换,而是切换滤波器来提高画质也是有效的。因此,在本实施例中说明了对应于处理量来进行切换,但也可切换滤波器来提高画质。

[0069] 切换像素间滤波器的单位不限于图像单位,因为图像的性质也可因图像内的部分而不同,所以例如也可以 MPEG 切片、宏块和块等比图像小的图像区域作为单位,也可将至

少多于 1 个像素集合的区域作为单位来切换像素间滤波器。

[0070] 图 4 是表示在每个输入图像切片中切换像素间滤波器的图像编码装置 400 的结构框图。图像编码装置 400 是以 MPEG 切片单位切换像素间滤波器来执行解码像素的滤波的图像编码装置,具备差分器 101、图像编码部 102、图像解码部 104、加法器 105、图像存储器 107、图像间预测部 108、图像间预测推定部 109、开关 403、开关 404、像素间滤波器 A303、像素间滤波器 B304、可变长度编码部 305、滤波器切换位置判断部 401 和开关 402。滤波器切换位置判断部 401 根据从外部输入的图像数据 Img 来检测输入图像的切片,每次切换检测到的切片时,例如,向开关 402 输出例如输出 1 个脉冲的滤波器切换控制数据 SetFType。开关 402 是在不输出滤波器切换控制数据 SetFType 期间截断端子间连接的开关,在输出滤波器切换控制数据 SetFType 的瞬间,仅以极短的时间将从外部输入的滤波器种类数据 FilterType1 导向开关 403 和开关 404。开关 403 和开关 404 都对应于每次切换输入图像数据 Img 的切片时瞬间输入的滤波器种类数据 FilterType1 的值,连接端子“1”或端子“2”之一,保持该状态。即,在截断开关 402 的连接期间,不切换像素间滤波器。结果,每次切换输入图像数据 Img 的切片时,通过滤波器种类数据 FilterType1 来选择新的像素间滤波器,可防止在切片途中切换像素间滤波器。

[0071] 如上所述,通过本发明的像素编码装置,可使用对应于再现本发明图像编码装置输出的编码数据的图像解码装置的处理能力的像素间滤波器,生成编码数据。另外,可对应于图像编码装置的处理能力来选择像素间滤波器。

[0072] 本实施例的图像编码装置具备的像素间滤波器虽为两个,但也可具备 3 个以上的像素间滤波器。与本实施例一样,选择 3 个以上像素间滤波器之一来使用,只要编码数据中包含表示使用的像素间滤波器种类的滤波器种类数据即可。

[0073] 另外,也可不对应于处理量来进行切换,而是切换滤波器来提高画质。

[0074] 另外,在图像编码装置 400 中,虽设滤波器切换控制数据 SetFType 为在每次检测切片(スライス)切换时表示值“1”、在此外的期间表示值“0”的脉冲波形,但本发明不限于此,例如,也可以是每个切换切片时反转的矩形波,也可是其它波形。另外,虽设开关 402 为在滤波器切换控制数据 SetFType 为同相位期间截断端子间连接的开关,但本发明不限于此,在不是滤波器切换位置的情况下,滤波器切换位置判断部 401 也可输出表示截面开关 402 的滤波器切换控制数据 SetFType。另外,在图像编码装置 400 中,虽设以图像数据 Img 的切片单位来切换像素间滤波器,但也可以图像单位来切换像素间滤波器。另外,也可以块、宏块或各一定多个像素为单位来切换像素间滤波器。

[0075] 图 5(a) 是表示本发明的图像编码装置输出的编码数据位流 Bitstream 的流结构的图。图 5(b) 是表示本发明的图像编码装置在以切片为单位切换像素间滤波器的情况下输出的编码数据 Bitstream 的流结构的图。本发明的编码数据的特征在于特定多个像素间滤波器之一的滤波器种类数据 FilterType1 包含在编码数据 Bitstream 中。在通过该流结构来解码本发明的编码数据 Bitstream 的图像解码装置中,通过调查编码数据 Bitstream 中包含的滤波器种类数据 FilterType1,可使用与编码时使用的像素间滤波器相同的像素间滤波器。

[0076] 在图 5(a) 所示的编码数据 Bitstream 中,在附加在编码数据 Bitstream 整体上的头 901 中(例如斜线部)记述表示用于各图像滤波的像素间滤波器的滤波器种类数据

FilterType 的值。该编码数据 Bitstream 对应于图 3 所示从图像编码装置 300 输出的编码数据 Bitstream1, 另外, 在图 5(b) 所示的编码数据 Bitstream 中, 在每个切片中设置的切片头 902 中 (例如斜线部) 记述表示用于该切片滤波的像素间滤波器的滤波器种类数据 FilterType 的值。该编码数据 Bitstream 对应于图 4 所示从图像编码装置 400 输出的编码数据 Bitstream1。这样, 通过将滤波器种类数据 FilterType 存储在作为编码数据 Bitstream 开头部分的头 901、和作为数据记录、传送基本单位、还作为纠错、修正单位的切片开头的切片头 902 等中, 在图像解码装置中, 通过从头 901 或切片输入编码数据 Bitstream, 可在该切片解码之前特定该切片的滤波种类。

[0077] 这里, 虽说明以切片单位来切换像素间滤波器, 但不仅切片单位, 也可以由比切片小的图像领域单位 (只要集合 1 个以上像素的区域即可, 例如 MPEG 宏块、块等) 切换像素间滤波器。另外, 也可以作为比切片大的图像区域单位的图像来进行切换。此时, 除记述在图 5(a) 所示头 901 中 (例如斜线部) 以外, 例如也可将对应于各图像的滤波器种类数据 FilterType1 的值记述在对每个图像编码数据设置的图像头中。另外, 在设宏块或块为滤波方法的切换单位的情况下, 只要对每个切片汇集各宏块或各块的滤波器种类数据 FilterType1 的值, 记述在切片头中即可。

[0078] 另外, 也可在由包等传送的情况下分离成头部和数据部来分别传送。此时, 如图 5 所示, 头部和数据部不会成为一个位流。但是, 在包的情况下, 即使传送顺序多少有前有后, 但对应于对应数据部的头部仅由其它包来传送, 即使不成为一个位流, 理论上也与图 5 中说明的位流情况相同。

[0079] 如上所述, 通过设定输入本发明图像编码装置的滤波器种类数据 FilterType1 的值来选择对应于图像解码装置的处理能力的像素间滤波器, 可生成对应于再现本发明图像编码装置输出的编码数据的图像解码装置处理能力的编码数据。另外, 可对应于图像编码装置的处理能力来选择像素间滤波器。

[0080] 另外, 也可不对应于处理量来进行切换, 而切换滤波器来提高画质。

[0081] 图 6 是表示解码由根据本实施例 1 的图像编码装置生成的编码数据 Bitstream 的图像解码装置 1000 的结构框图。图像解码装置 1000 是根据记述在输入的编码数据 Bitstream1 头中的滤波器种类数据 FilterType1, 对每个图像或每个切片切换像素间滤波器, 解码编码数据 Bitstream1 的编码数据的图像解码装置, 具备可变长度解码部 201、图像解码部 202、加法器 203、图像存储器 205、图像间预测部 206、开关 1001、开关 1002、像素间滤波器 A1003 和像素间滤波器 B1004。

[0082] 从外部向图像解码装置 1000 输入编码数据 Bitstream1。通过例如实施例 1 中的图像编码装置 300 或图像编码装置 400 来编码编码数据 Bitstream1。可变长度解码部 201 可变长度解码输入的编码数据 Bitstream1, 分离成差分图像编码数据 CodedRes、预测参数数据 PredParam 和滤波器种类数据 FilterType1, 分别向图像解码部 202 输出差分图像编码数据 CodedRes, 向图像间预测部 206 输出预测参数数据 PredParam, 向开关 1001 和开关 1002 输出滤波器种类数据 FilterType1。开关 1001 和开关 1002 在输入值“1”来作为滤波器种类数据 FilterType1 的情况下, 切换到端子“1”侧, 对解码图像数据 Recon 适用像素间滤波器 A1003 的滤波。在输入值“2”来作为滤波器种类数据 FilterType1 的情况下, 开关 1001 和开关 1002 切换到端子“2”侧, 对解码图像数据 Recon 适用像素间滤波器 B1004 的滤

波。在通过任一像素间滤波器实施像素间滤波运算的情况下,都会在将完成滤波解码图像数据 FilteredImg1 存储在图像存储器 205 中,同时,输出到图像解码装置 1000 的外部,例如显示装置等。

[0083] 如上所述,根据本发明的图像解码装置 1000,可解码在头部包含特定像素间滤波器种类的滤波器种类数据 FilterType1 的编码数据 Bitstream1。

[0084] 本实施例的图像解码装置具备的像素间滤波器虽为两个,但也可具备 3 个以上的像素间滤波器。与本实施例一样,只要根据编码数据 Bitstream 内的滤波器种类数据,选择 3 个以上像素间滤波器之一来使用即可。

[0085] 如实施例 1 所示,在以图像单位、或比图像小的图像区域单位来切换滤波器种类的情况下,在变更滤波器种类的时刻切换像素间滤波器。

[0086] 图 7 是表示在内部不具备指定像素间滤波器的情况下,代用具备的像素间滤波器的图像解码装置 1100 的结构框图。图像解码装置 1100 的特征在于:在图像解码装置 1100 内不具备由编码数据中包含的滤波器种类数据选择的像素间滤波器的情况下,代替使用图像编码装置 1100 中具备的任一像素间滤波器。该图像解码装置 1100 具备可变长度解码部 201、图像解码部 202、加法器 203、图像存储器 205、图像间预测部 206、开关 1001、开关 1002、像素间滤波器 A1003、像素间滤波器 B1004 和滤波器种类数据变换部 1101。

[0087] 例如,设图像解码装置 1100 中仅具备滤波器种类数据 FilterType1 的值“1”和值“2”表示的两种像素间滤波器 A1003 和像素间滤波器 B1004。从外部向图像解码装置 1100 输入编码数据 Bitstream3。可变长度解码部 201 可变长度解码输入的编码数据 Bitstream3,分离成差分图像编码数据 CodedRes、预测参数数据 PredParam 和滤波器种类数据 FilterType3,分别向图像解码部 202 输出差分图像编码数据 CodedRes,向图像间预测部 206 输出预测参数数据 PredParam,向滤波器种类数据变换部 1101 输出滤波器种类数据 FilterType3。滤波器种类数据变换部 1101 在滤波器种类数据 FilterType3 的值为表示图像解码装置 1100 中不具备的像素间滤波器的值“3”时,将滤波器种类数据 FilterType3 的值“3”变换为表示平滑度与例如图像解码装置 1100 中具备的像素间滤波器中指定像素间滤波器最近似的像素间滤波器的“2”的值,作为滤波器种类数据 FilterType4 输出。

[0088] 通过执行这种变换处理,在图像解码装置 1100 中,因为使用与编码时不同的像素间滤波器,所以多少产生画质恶化,但因为可进行接近原来解码图像的解码处理,所以作为简易的图像解码装置是非常有效的。在输入值“1”来作为滤波器种类数据 FilterType4 的情况下,开关 1001 和开关 1002 都切换到端子“1”侧,对解码图像数据 Recon 适用像素间滤波器 A1003 的滤波。在输入值“2”来作为滤波器种类数据 FilterType4 的情况下,开关 1001 和开关 1002 都切换到端子“2”侧,对解码图像数据 Recon 适用像素间滤波器 B1004 的滤波。将作为像素间滤波器处理结果的完成滤波解码图像数据 FilteredImg3 输出到图像解码装置 1100 外的显示装置等。

[0089] 如上所述,根据图像解码装置 1100,即使指定图像解码装置 100 不具备的像素间滤波器的滤波器种类数据 FilterType3 在包含于输入编码数据 Bitstream3 中的情况下,也可代用内部具备的像素间滤波器来执行解码。因此,不会导致大幅度的画质恶化,可解码编码数据 Bitstream。

[0090] 在图像解码装置 1100 具备的像素间滤波器(也包含没有像素间滤波运算)为 1

个的情况下,可通过强制使用该像素间滤波器来执行解码。

[0091] 在本实施例的图像解码装置中,虽具备两个像素间滤波器(没有像素间滤波运算也算作1个滤波器),但即使有3个以上的像素间滤波器也可进行同样的处理。即,作为1个像素间滤波器,也包含不执行像素间滤波运算,将解码图像数据 Recon 原样存储在图像存储器 205 中的处理。

[0092] 如实施例 1 所示,在以图像单位、或比图像小的图像区域单位来切换滤波器种类的情况下,在变更滤波器种类的时刻切换像素间滤波器。

[0093] 用图 9 和图 10 来更详细说明像素间滤波器 303、304、1003、1004 的动作。图 9 是表示作为像素间滤波器一例的分块滤波器的运算内容的图。图 9(a) 是表示滤波前的块交界附近的像素值的图。图 9(b) 是表示滤波后的块交界附近的像素值的图。图 10 是表示像素间滤波器的滤波处理流程的流程图。图 9(a) 表示同一水平扫描线上的像素 601- 像素 608 中的各个像素值。像素 601- 像素 604 都是块 610 内的像素,而像素 605- 像素 608 是邻接于块 610 的块 611 内的像素。像素 601- 像素 604 的像素值分别为 p_3 、 p_2 、 p_1 和 p_0 , 像素 605- 像素 608 的像素值分别为 q_0 、 q_1 、 q_2 和 q_3 。在图像编码装置中,通过以块(或宏块)等为单位来执行图像间预测、图像编码、可变长度编码和图像解码等处理。因此,跨过相邻块(或宏块)间的交界、例如块 610 与块 611 的交界的像素间、例如像素 604 与像素 605 中,在高频下容易产生编码噪声。例如,在图 9(a) 所示像素 604 的像素值 p_0 与像素 605 的像素值 q_0 中,倾向于像素值的差由于编码噪声的影响而容易变大。因此,像素间滤波器可使用多个参照来决定滤波器,例如是对应于决定滤波器的参数 α 、 β 的滤波器,通过该像素间滤波器来滤波跨过块交界的像素组的像素值。

[0094] 如图 10 所示,像素间滤波器首先求出跨过块交界的像素 604 与像素 605 的像素值的差(p_0-q_0)的绝对值,判断求出的绝对值是否小于参数 α 的值(S701)。判断结果,若像素值的差(p_0-q_0)的绝对值大于参数 α 的值,则像素间滤波器对由解码图像数据 Recon 表示的像素值不执行分块滤波处理(S704)。另一方面,若步骤 S701 中的判断结果是跨过块交界的相邻像素间的像素值差(p_0-q_0)的绝对值小于参数 α ,则像素间滤波器还求出像素 604 与像素 603 的像素值之差(p_1-q_0)的绝对值,判断求出的绝对值是否小于参数 β 的值(S702)。这里,像素 604 和像素 603 是同一块 610 内的相邻像素。判断结果,若像素值之差(p_1-q_0)的绝对值大于参数 β 的值,则像素间滤波器 503 对由解码图像数据 Recon 表示的像素值不执行分块滤波处理(S704)。另外,若判断结果是像素值差(p_1-q_0)的绝对值小于参数 β ,则还求出像素 605 与像素 606 的像素值之差(q_1-q_0)的绝对值,判断求出的绝对值是否小于参数 β 的值(S703)。这里,像素 605 和像素 606 是同一块 611 内的相邻像素。判断结果,若像素值之差(q_1-q_0)的绝对值大于参数 β 的值,则像素间滤波器对由解码图像数据 Recon 表示的像素值不执行分块滤波处理(S704)。另一方面,若像素值之差(q_1-q_0)的绝对值小于参数 β 的值,则像素间滤波器 503 对解码图像数据 Recon 执行滤波,去除编码噪声,结束处理。像素间滤波器对跨过块交界的水平扫描线方向和垂直扫描线方向的各像素列重复以上处理。从而,在 3 组相邻像素的像素值之差都小于一定值的情况下,通过实施分块滤波处理,去除失真。

[0095] 在上述步骤 S704 的分块滤波处理中,对交界附近的像素执行平滑处理滤波(抑制高频分量滤波)。例如,可对象素 604 的像素值 p_0 、像素 605 的像素值 q_0 、像素 603 的像素

值 $p1$ 和像素 606 的像素值 $q1$ 使用抑制高频分量的低通滤波器 (Low Pass Filter) 来生成平滑处理产生的像素 604 的新的像素值 $P0$ 。

[0096] (实施例 2)

[0097] 图 8 是表示根据实施例 2 的图像编码装置 500 的结构框图。图像编码装置 500 与图像编码装置 300 的不同之处在于作为像素间滤波处理,可选择将解码图像数据 Recon 作为参考图像数据 Ref 原样存储在图像存储器 107 中。

[0098] 图像编码装置 500 具备差分器 101、图像编码部 102、图像解码部 104、加法器 105、图像存储器 107、图像间预测部 108、图像间预测推定部 109、开关 501、开关 502、像素间滤波器 503、表格保持部 504 和可变长度编码部 505。

[0099] 在滤波器种类数据 FilterType2 的值为“0”时,开关 501 和开关 502 都切换到端子“0”侧,将从加法器 105 输出的解码图像数据 Recon 原样存储在图像存储器 107 中。在滤波器种类数据 FilterType2 的值为“1”时,开关 501 和开关 502 都切换到端子“1”侧,将从加法器 105 输出的解码图像数据 Recon 导向像素间滤波器 503。像素间滤波器 503 是用于像素值滤波的滤波器,例如是抑制块交界中高频分量的编码噪声的分块滤波器。将通过像素间滤波器 503 进行像素间滤波运算的完成滤波解码图像数据 FilteredImg2 存储在图像存储器 107 中。可变长度编码部 505 可变长度编码滤波器种类数据 FilterType2、差分图像编码数据 CodedRes 和预测参数数据 PredParam, 汇聚成图 5(a) 所示的 1 个编码数据 Bitstream2, 输出到图像编码装置 500 的外部。

[0100] 图像编码装置 500 具备的像素间滤波器为 1 个,但也可以是 2 个以上像素间滤波器。选择 2 个以上像素间滤波器之一或无像素间滤波运算并使用,编码数据中最好包含表示使用的像素间滤波器种类(包含无像素间滤波运算)的滤波器种类数据。另外,图像编码装置 500 中也可省略表格保持部 504,而在像素间滤波器 503 的内部具备表格保持部 504 的功能。

[0101] 如上所述,在本发明的图像编码装置 500 中,可使用对应于再现从该图像编码装置 500 输出的编码数据 Bitstream2 的图像解码装置处理能力的像素间滤波器来生成编码数据。另外,可对应于图像编码装置 500 的处理能力来选择像素间滤波器。另外,也可以图像单位或比图像还小的图像区域单位来切换滤波器种类。

[0102] 图 11 是表示可选择进行或不进行像素间滤波处理的根据实施例 2 的图像解码装置 1200 的结构框图。图像解码装置 1200 与图 6 的图像解码装置 1000 的不同点在于可选择不执行像素间滤波运算,作为像素间滤波处理,将解码图像数据 Recon 作为参考图像数据 Ref, 原样存储在图像存储器 205 中。图像解码装置 1200 具备可变长度解码部 201、图像解码部 202、加法器 203、图像存储器 205、图像间预测部 206、开关 1201、开关 1202 和像素间滤波器 1203。

[0103] 向图像解码装置 1200 输入例如由图 8 的图像编码装置 500 编码的图 9(a) 的编码数据那样、在头内包含表示编码时适用的像素间滤波器的滤波器种类数据 FilterType2 的编码数据 Bitstream2。在滤波器种类数据 FilterType2 中包含作为滤波器种类的表示“无像素间滤波运算”的值。可变长度解码部 201 可变长度解码输入的编码数据 Bitstream2, 分离成差分图像编码数据 CodedRes、预测参数数据 PredParam 和滤波器种类数据 FilterType2, 将分离后的差分图像编码数据 CodedRes、预测参数数据 PredParam 和滤

波器种类数据 FilterType2 分别输出到图像解码部 202、图象间预测部 206 和开关 1201 及开关 1202。

[0104] 在输入值“0”来作为滤波器种类数据 FilterType2 的情况下,开关 1201 和开关 1202 都切换到端子“0”侧,将从加法器 203 输出的解码图像数据 Recon 原样存储在图像存储器 205 中。在输入值“1”来作为滤波器种类数据 FilterType2 的情况下,开关 1201 和开关 1202 都切换到端子“1”侧,对解码图像数据 Recon 适用像素间滤波器 1203 的滤波。

[0105] 另外,也可在根据滤波器种类数据来判断作为参考图像的解码图像中未使用像素间滤波器的情况下,在将该解码图像作为参考图像存储在图像存储器中时,不进行像素间滤波器的滤波,仅在向图像解码装置的外部输出时,才使用像素间滤波器。图 12 是表示在图像输出部中还具备可选择像素间滤波器的图像解码装置 1300 的结构框图。如上所述,图像解码装置 1300 是如下的图像解码装置:在滤波器种类数据 FilterType2 表示对从加法器 203 输出的解码图像不执行像素间滤波器的滤波时,对图像存储器中存储的解码图像不滤波,通过设置在输出侧的像素间滤波器来对输出到外部的解码图像执行滤波,具备可变长度解码部 201、图像解码部 202、加法器 203、图像存储器 205、图象间预测部 206、开关 1201、开关 1202、像素间滤波器 1203、开关 1301、开关 1302 和像素间滤波器 1303。

[0106] 在滤波器种类数据 FilterType2 的值为“1”的情况下,开关 1201、开关 1202、开关 1301、开关 1302 都切换到端子“1”侧。此时,开关 1201 和开关 1202 导通加法器 203 的输出、像素间滤波器 1203 和图像存储器 205,开关 1302 截断开关 1202 的输出与像素间滤波器 1303 的导通,与开关 1301 短路。因此,像素间滤波器 1203 对解码图像数据 Recon 执行滤波运算,输出完成滤波解码图像数据 FilterdImg3。将完成滤波解码图像数据 FilterdImg3 作为输出图像 OutImg 原样、即不由像素间滤波器 1303 重复滤波地输出到图像解码装置外的显示装置等。在滤波器种类数据 FilterType2 的值为“0”的情况下,开关 1201、开关 1202、开关 1301、开关 1302 都切换到端子“0”侧。此时,开关 1201 截断加法器 203 的输出与像素间滤波器 1203 的导通,与开关 1202 短路。另一方面,开关 1302 导通开关 1202 的输出、像素间滤波器 1303 与开关 1301 的外部输出端子。因此,像素间滤波器 1203 不对从加法器 203 输出的解码图像数据 Recon 执行像素间滤波运算,而作为参考图像,原样存储在图像存储器 205 中。从开关 1202 的输出侧取得的解码图像数据 Recon、即实际上未滤波的完成滤波解码图像数据 FilterdImg3 由像素间滤波器 1303 实施像素间滤波运算,作为输出图像 OutImg,输出到图像解码装置 1300 以外的显示装置等。

[0107] 这里,为了说明,将像素间滤波器 1203 和像素间滤波器 1303 记载为不同的结构要素,但安装上也可使用相同的像素间滤波器(因为两个像素间滤波器不同时动作,所以即使使用相同的像素间滤波器也没问题)。另外,像素间滤波器 1203 和像素间滤波器 1303 也可是现有的像素间滤波器 106,或是图 8 所示内置表格保持部 504 的像素间滤波器 503。并且,也可以是内置多个保持参数表 620 的表格保持部 504 的像素间滤波器 503。此时,还必需向像素间滤波器 503 输入滤波器种类数据 FilterType2'。

[0108] 如上所述,根据图像解码装置 1300,即使对成为参考图像的解码图像不实施滤波的情况下,也可对该解码图像实施像素间滤波器的滤波,所以在显示从图像解码装置 1300 输出的输出图像 OutImg 的显示装置中,可显示更高画质的动态图像。这在对成为参考图像的解码图像不实施滤波的情况下,处理能力有余量的设备情况下特别有效。

[0109] 如实施例 1 所示,在以图象单位、或比图象小的图像区域单位来切换由滤波器种类数据 FilterType2 表示的像素间滤波器的种类的情况下,在变更滤波器种类的时刻切换像素间滤波器。

[0110] 图 13 是表示可对应于各图象的图象类型来选择像素间滤波器 1203 的图像解码装置 1400 的结构框图。图像解码装置 1400 是解码是否将完成解码的图象用作参考图像的信息、例如包含各图象的图象种类等的编码数据的图像解码装置,具备图像解码部 202、加法器 203、图像存储器 205、图象间预测部 206、像素间滤波器 1203、可变长度解码部 1401、开关 1402、开关 1403 和图象种类数据变换部 1404。

[0111] 可变长度解码部 1401 可变长度解码从外部输入的编码数据 Bitstream4,并分离成图象种类数据 Ptype、差分图像编码数据 CodedRes 和预测参数数据 PredParam。分别将分离后的图象种类数据 Ptype 输出到图象种类数据变换部 1404,将差分图像编码数据 CodedRes 输出到图像解码部 202,将预测参数数据 PredParam 输出到图象间预测部 206。图象种类数据 Ptype 是表示该图象是否可被用作参考图像的信息。例如,在作为国际标准参考的 MPEG-1、2 中,编码数据中包含每帧中称为图象类型的信息,称为 B 图象的帧不被用作参考图像。因此,也可将编码数据中包含的图象类型用作本实施例的图象种类数据。若对不被用作参考图像的图象执行像素间滤波器的滤波时,不会对其它图象解码产生过多坏影响。

[0112] 这里,图像解码装置 1400 在该图象不被用作参考图像的情况下不执行像素间滤波。例如,在图像解码装置 1400 的处理能力低,在再现时刻不能执行与时间一致的解码时,通过不对未被用作参考图像的图象执行像素间滤波器的滤波,可减轻图像解码装置 1400 的处理量。当用图 13 的框图来说明时,首先,图象种类数据变换部 1404 若输入的图象种类数据 Ptype 表示 B 图象以外的图象,即表示将该图象用作参考图像,则开关 1402 和开关 1403 都被切换到端子“1”。从而,图像解码装置 1400 使用像素间滤波器 1203,对解码图像数据 Recon 执行像素间滤波运算,将运算结果作为完成滤波解码图像数据 FilterdImg5 存储在图像存储器 205 中,同时,输出到图像解码装置 1400 以外的显示装置等。另一方面,图象种类数据 Ptype 若表示该图象是 B 图象,即该图象不被用作参考图像,则开关 1402 和开关 1403 被切换到端子“0”,不使用像素间滤波器 1203,将从加法器 105 输出的解码图像数据 Recon 原样输出到外部。

[0113] 如上所述,根据图像解码装置 1400,因为对没有参考其它图象的 B 图象省略了像素间滤波器 1203 的滤波,所以对其它图象的解码没有产生大的影响,可减轻编码数据 Bitstream 的解码要求的处理量。另外,因为图像解码装置 1400 对应于编码数据的图象类型来选择像素间滤波器,所以像素间滤波器的选择信息未进入图象头(ヘッダ)等头信息中,即使对从现有图像编码装置输出的编码数据,也可省略对未参考图象的滤波处理,可减轻滤波处理的负载。

[0114] 未参照的图象无不进行滤波处理无关,例如图 13 所示,不必保存在图像存储器 205 中。由此,只要在仅保存参照的图象、在图像存储器 205 中进行滤波处理的数据即可。

[0115] 严格地说不意味着未参照 B 图象的图象,还考虑参照 B 图象的图像编码方法。因此,不是单纯由图象类型来选择像素间滤波器,若判断是否实际参照的图象,则即使在参照 B 图象的情况下,也可进行更适当的处理。即使在参照 B 图象的情况下,为了简化安装,也单

纯地由图象类型来进行切换。

[0116] 另外,不在是否执行像素间滤波器之间进行切换,如图 6 或图 7 所示,也可根据图象种类或根据是否为参考图象来切换像素间滤波器 1003、像素间滤波器 1004 这两个滤波器。

[0117] 另外,说明通过图象种类和是否参考图象来切换像素间滤波器的图像解码装置的实例,但即使在图像编码装置中也可同样执行该切换。

[0118] (实施例 3)

[0119] 图 14 是表示根据本发明实施例 3 的图像编码装置 1500 的功能结构框图。图像编码装置 1500 由具备 CPU、存储器、安装了图像编码用程序的硬盘 (HD) 等的计算机装置实现,作为功能,具备操作接收部 1505、前处理部 1510、减法部 1512、正交变换部 1513、量化部 1514、可变长度编码部 1517、后处理部 1520、逆量化部 1521、逆正交变换部 1522、加法部 1524、开关部 1530、像素间滤波器 1540、图像存储器 1541、运动检测部 1542、运动补偿部 1543、优先顺序决定部 1550 和滤波器处理控制部 1560。

[0120] 操作接收部 1505 接收操作者的输入操作。前处理部 1510 具备模式变换部,将输入的图像信号模式变换为由操作接收部 1505 的操作指定的空间分辨率;和图象重新排列部,与图象种类一致,重新排列图象,等,依次输出图象种类和各帧的帧图像等。

[0121] 图象类型中有画面内编码模式时生成的、无参考图象的 I 图象 (IntraPicture:画面内编码图像)、画面间编码模式时生成的仅参照 1 个图象的 P 图象 (Predictive Picture:预测编码图像)及还可参照后方图象的 B 图象 (BiPredictive Picture:多个预测图像),限制在画面间编码模式时的运动检测时,存储在图像存储器 1541 中的可由运动检测部 1542 同时参照的解码图像个数。

[0122] 另外,在编码帧图像的情况下,有使用 3 个图象种类来编码情况的模式(下面还将该模式称为 IPB 编码模式)、和仅使用 I 图象和 P 图象这两个图象来进行编码情况的模式。在仅使用 I 图象和 P 图象这两个图象来进行编码情况的模式下,有对可参照的 P 图象及不可参照的 P 图象进行编码的模式(下面还将该模式称为第 1IP 编码模式)、和对层次编码中的基本层的 P 图象、可由增强层参照的 P 图象及不可由增强层参照的 P 图象进行编码的模式(下面还将该模式称为第 2IP 编码模式)。所谓层次编码是将图象分成基本层和增强层这两个层,基本层是可仅由基本层的图象组单独再现的集合,增强层是为了编码、解码而必需基线图象组的图象组。若仅是基本层,则位数少,若基本层与增强层结合,则位数多,但图象数变多,所以基线在所有情况下记录、传送,增强层仅在必需高画质的情况下记录、传送,可容易实现两种用途是层次编码的特征。

[0123] 在第 1IP 编码模式的情况下,在向帧图像附加[有可能]或[无可能]的信息的同时,向图象种类附加[有可能]或[无可能]的信息。另外,在第 2 编码模式的情况下,向帧图像附加[基本]、[有可能]或[无可能]的信息的同时,向图象种类附加[基本]、[有可能]或[无可能]的信息。

[0124] 减法部 1512 在画面内编码模式时原样输出从前处理部 1510 输出的帧图像,在画面间编码模式时,计算作为帧图像与从运动补偿部 1543 输出的运动补偿图像的差分值的运动补偿误差(残差图像)。

[0125] 正交变换部 1513 通过分别对从减法部 1512 输出的画面内编码模式时的帧图像及

画面间编码模式时的运动补偿误差执行离散余弦变换等正交变换,输出变换为频域的频率分量。量化部 1514 通过量化从正交变换部 1513 输出的频率分量,输出量化值。可变长度编码部 1517 通过对从量化部 1514 输出的量化值使用分配对应于发生频度的码长的可变长度码(霍夫曼码),输出还实施信息压缩的编码信号。后处理部 1520 具有暂时存储编码信号等的缓冲器、和控制量化部 1514 中的量化宽度用的速率控制部等,将上述运动矢量、图象种类等、和从可变长度编码部 1517 输出的编码信号变换为位流的编码信号后输出。

[0126] 逆量化部 1521 通过逆量化量化部 1514 生成的量化值,解码频率分量。逆正交变换部 1522 通过逆正交变换由逆量化部 1512 解码的频率分量,在画面内编码模式时解码帧图像,在画面间编码模式时解码作为像素差分值的运动补偿误差(残差图像)。加法部 1524 在画面内编码模式时原样输出由逆正交变换部 1522 解码的帧图像(解码图像),在画面间编码模式时,通过将由逆正交变换部 1522 解码的残差图像和由运动补偿部 1543 生成的运动补偿图像相加,解码帧图像。

[0127] 开关部 1530 由通过滤波处理控制部 1560 对每个图象的开关 ON/OFF 控制、同步切换开关形态的一对开关 1531、1532 构成,将像素间滤波器 1540 组装环内,或离开环,即,跳过像素间滤波器 1540 的处理。像素间滤波器 1540 在开关 1531、1532 ON 时,对从加法部 1524 输出的解码图像,以块单位执行空间低通滤波处理,生成没有块失真等的解码图像。例如,算出某个像素、其周围像素与平均值,若某个像素与周围像素的差在规定范围内,则一个一个地对块交界附近的像素执行将该某个像素置换成算出的平均值的处理。

[0128] 图像存储器 1541 以多个帧大小存储从开关部 1530 输出的解码图像。从而,可在与解码从后处理部 1520 输出的编码信号的图像解码装置相同的状态下,监视解码图像,并将解码图像用作画面间编码模式时的参考图像。在第 1IP 编码模式和第 2IP 编码模式中,必需将附加有参照可能性信息的 P 图象解码图像存储在图像存储器 1541 中,不必将附加无参照可能性的信息的 P 图象解码图像存储在图像存储器 1541 中。因此,有/无可能性的信息表示与将解码图像存储/不存储到图像存储器 1541 中相同的含义。

[0129] 运动检测部 1542 在画面间编码模式时,从存储在图像存储器 1541 中的解码图像中检索与从前处理部 1510 输出的帧图像的差分最小的参考图像,输出作为差分像素运动量的运动矢量。在输出运动矢量时,输出参考图像是前方图像、后方图像、两图像的平均值等块预测种类。运动补偿部 1543 执行由运动矢量及块预测种类表示的运算,生成运动补偿图像。优先顺序决定部 1550 对应于图象种类、基本层、增强层,输出该图象的优先级。滤波器处理控制部 1560 对应于从优先顺序决定部 1550 输出的优先级或 CPU 运转率,ON/OFF 控制开关 1531、1532。

[0130] 图 15 是表示图 14 所示优先顺序决定部 1550 的详细功能结构的框图。如图所示,优先顺序决定部 1550 对应于图象种类及基本层、增强层来输出图象的优先级,如图 15 所示,由 3 个表格 1551-1553、选择器 1554 和决定处理部 1555 构成。在第 2IP 编码模式中的 P 图象的情况下,还向图象种类附加表示[基本]、[有参照可能性]或[无]的信息。

[0131] 表格 1551 在通过操作接收部 1505 的操作来指定 IPB 编码模式情况下被选择,是对应帧图象的图象种类和优先级的表格,在 I 图象中,优先级设定为[0],在 P 图象中,优先级设定为[1],在 B 图象中,优先级设定为[2]。另外,设定为随着数值变大,优先级变低。

[0132] 表格 1552 在通过操作接收部 1505 的操作来指定第 1IP 编码模式情况下被选择,

是对应帧图像的图象种类和优先级的表格,在 I 图象中,优先级设定为 [0],在 P(有参照可能性)图象中,优先级设定为 [1],在 P(无参照可能性)图象中,优先级设定为 [2]。

[0133] 表格 1553 是在指定第 2IP 编码模式 I、P(基本、有参照可能性、无参照可能性)编码模式的情况下被选择的表格,是对应帧图像的图象种类和优先级的表格,在 I 图象中,优先级设定为 [0],在 P(基本)图象中,优先级设定为 [1],在 P(有参照可能性)图象中,优先级设定为 [2],在 P(无参照可能性)图象中,优先级设定为 [3]。

[0134] 选择器 1554 根据由操作接收部 1505 指定的编码模式(IPB 编码模式、第 1IP 编码模式),选择表格 1551-1553 之一。决定处理部 1555 参照由选择器 1554 选择的表格,决定对应于从前处理部 1510 输出的图象种类及基本层、增强层的优先级,输出决定的优先级。具体而言,在指定 IPB 编码模式的情况下,选择器 1554 选择表格 1551,决定处理部 1555 在每次从前处理部 1510 输出图象种类时,输出对应于 I 图象、P 图象、B 图象的优先级。另外,在指定第 1IP 编码模式的情况下,选择器 1554 选择表格 1552,决定处理部 1555 根据图象种类、附加在 P 图象上的数据([有可能性]、[无可能性]),输出优先级。并且,在指定第 2IP 编码模式的情况下,选择器 1554 选择表格 1553,决定处理部 1555 根据图象种类、附加在 P 图象上的数据(参照的[基本]、[有可能性]、[无可能性]),输出优先级。

[0135] 图 16 是表示图 14 所示滤波器处理控制部 1560 的详细功能结构的框图。如图所示,滤波处理控制部 1560 对应于从优先顺序决定部 1550 输出的优先级及 CPU 运转率,ON/OFF 控制开关 1531、1532,如图 16 所示,由 3 个表格 1561-1563、选择器 1564 和开关切换处理部 1565 构成。表格 1561 在指定 IPB 编码模式的情况下被选择,是表示实施滤波处理情况下的优先级与 CPU 运转率的组合的表格,设定在 CPU 的运转率小于 70%、优先级为 0-2 的情况下,开关 ON,在 CPU 的运转率大于 70%小于 80%、优先级仅为 0 和 1 的情况下,开关 ON,在 CPU 的运转率大于 80%、优先级仅为 0 的情况下,开关 ON。

[0136] 表格 1562 在指定第 1IP 编码模式的情况下被选择,是表示实施滤波处理情况下的优先级与 CPU 运转率的组合的表格,设定在 CPU 的运转率小于 70%、优先级为 0-2 的情况下,开关 ON,在 CPU 的运转率大于 70%小于 80%、优先级仅为 0 和 1 的情况下,开关 ON,在 CPU 的运转率大于 80%、优先级仅为 0 的情况下,开关 ON。

[0137] 表格 1563 在指定第 2IP 编码模式的情况下被选择,是表示实施滤波处理情况下的优先级与 CPU 运转率的组合的表格,设定在 CPU 的运转率小于 70%、优先级为 0-3 的情况下,开关 ON,在 CPU 的运转率大于 70%小于 80%、优先级仅为 0、1 和 2 的情况下,开关 ON,在 CPU 的运转率大于 80%、优先级仅为 0 和 1 的情况下,开关 ON。

[0138] 选择器 1564 根据由操作接收部 1505 指定的编码模式(IPB 编码模式、新第 1IP 编码模式),选择表格 1561-1563 之一。开关切换处理部 1565 参照由选择器 1564 选择的表格,根据对从优先顺序决定部 1550 输出的各优先级和图象取得的 CPU 运转率,输出开关 ON 或 OFF 信号,ON/OFF 控制开关部 1530 的开关 1531、1532。

[0139] 具体而言,在指定 IPB 编码模式的情况下,选择器 1564 选择表格 1561,开关切换处理部 1565 在 CPU 运转率小于 70%的情况下,对所有 I 图象、P 图象、B 图象输出开关 ON 信号。另外,在 CPU 运转率大于 70%小于 80%的情况下,开关切换处理部 1565 仅在 I 图象和 P 图象的情况下输出开关 ON 信号。另外,在 CPU 运转率大于 80%的情况下,开关切换处理部 1565 仅在 I 图象的情况下输出开关 ON 信号。

[0140] 另外,在指定第1IP编码模式的情况下,选择器1564选择表格1562,开关切换处理部1565在CPU运转率小于70%的情况下,对所有I图象、P图象(有可能性)、P图象(无可能性)输出开关ON信号。另外,在CPU运转率大于70%小于80%的情况下,开关切换处理部1565仅在I图象和P图象(有可能性)的情况下输出开关ON信号。另外,在CPU运转率大于80%的情况下,开关切换处理部1565仅在I图象的情况下输出开关ON信号。

[0141] 并且,在指定第2IP编码模式的情况下,选择器1564选择表格1563,开关切换处理部1565对所有I图象、P图象(基本)、P图象(有可能性)、P图象(无可能性)输出开关ON信号。另外,在CPU运转率大于70%小于80%的情况下,开关切换处理部1565仅在I图象、P图象(基本)、P图象(有可能性)的情况下输出开关ON信号。另外,在CPU运转率大于80%的情况下,开关切换处理部1565仅在I图象、P图象(基本)的情况下输出开关ON信号。

[0142] 接着,说明如此构成的图像编码装置1500的动作。

[0143] 在将帧图像作为I图象进行编码的画面内编码模式时,通过正交变换部1513的正交变换将从前处理部1510输出的帧图像压缩编码成频率分量,通过量化部1514的量化压缩编码成量化值。该量化值可通过可变长度编码部1517的可变长度编码进行可变长度压缩编码,通过后处理部1520变换为I图象的位流编码信号,存储在硬盘等存储媒体中。

[0144] 另一方面,从量化部1514输出的量化值由逆量化部1521的逆正交变换解码成频率分量,由逆正交变换部1522的逆正交变换解码成帧图像。解码后的帧图像(解码图像)在控制开关1531、1532通过滤波处理控制部1560的控制ON的情况下,由像素间滤波器1540实施去除块失真的滤波处理后,存储在图像存储器1541中,在OFF开关1531、1532的情况下,不实施滤波处理,存储在图像存储器1541中。

[0145] 另外,在将帧图像作为P图象及B图象进行编码的画面间编码模式时,由运动检测部1542生成运动矢量,由运动补偿部1543生成运动补偿图像(预测图像),由减法部1512生成运动补偿误差(差分图像)。运动检测部1542根据前方或后方的1个或多个参考图像,检索图像存储器1541中存储的解码图像中与从前处理部1510输出的帧图像的差分最小的预测图像。

[0146] 图17是表示存储在图像存储器1541中的帧图像的参照关系的图。尤其是,图17(a)是表示IPB方式情况预测中的参考图像的图,图17(b)是表示第1IP方式情况预测中的参考图像的图,图17(c)是表示第2IP方式情况预测中的参考图像的图。在各方式的各图象下栏中示出对应于该图象的优先顺序(优先级)。

[0147] 在图17(a)的IPB方式情况的P图象预测中,可参照前方的I图象及P图象。在B图象的预测中,可参照前方的I图象或P图象,同时,可参照1个后方时间上最近的I图象或P图象。

[0148] 在H.26L的B图象预测中,除I图象、P图象外,也可将B图象作为前方图像来参照。在将B图象用作参考图像的模式情况下,在向B图象的帧图像附加[有可能性]或[无可能性]的信息的同时,向图象种类附加[有可能性]或[无可能性]的信息。另外,在该模式中,必需将附加有参照可能性信息的B图象解码图像存储在图像存储器1541中,不必将附加无参照可能性信息的B图象解码图像存储在图像存储器1541中。

[0149] 在图17(b)的第1IP方式情况中的P(有参照可能性)图象的预测中,可参照前

方的 I 图象及 P(有参照可能性) 图象。在 P(无参照可能性) 图象的预测中,可参照前方的 I 图象或 P(有参照可能性) 图象。

[0150] 在图 17(c) 的第 2IP 方式情况中的 P(基本) 图象的预测中,可参照前方的 I 图象及 P(基本) 图象。在 P(有参照可能性) 图象的预测中,可参照前方的 I 图象或 P(基本) 图象。在 P(无参照可能性) 图象的预测中,可参照多个前方的 I 图象、P(基本) 图象或 P(有参照可能性) 图象。

[0151] 为了说明方便,说明指定 IPB 编码模式的情况。

[0152] 在这种限制下,运动检测部 1542 输出检索的参考图像与从前处理部 1510 输出的帧图像的差分象素的运动量,作为运动矢量,同时,输出表示参考图像是前方图像、后方图像或是双向图像平均值的块预测种类。运动补偿部 1543 对差分象素执行由从运动检测部 1542 输出的运动矢量和块预测种类表示的运算,生成运动补偿图像。减法部 1512 通过将从前处理部 1510 输出的帧图像与由运动补偿部 1543 生成的运动补偿图像相减,生成运动补偿误差(差分图像)。

[0153] 从减法部 1512 输出的运动补偿误差(差分图像)通过正交变换部 1513 的正交变换,压缩编码成频率分量,通过量化部 1514 的量化压缩编码成量化值。该量化值可通过可变长度编码部 1517 的可变长度编码进行可变长度压缩编码,通过后处理部 1520,与运动矢量等一起变换为 P 图象或 B 图象的位流编码信号,存储在硬盘等存储媒体中。

[0154] 另一方面,从量化部 1514 输出的具有参照可能性的 P 图象或 B 图象的量化值由逆量化部 1521 的逆正交变换解码成频率分量,由逆正交变换部 1522 的逆正交变换解码成运动补偿误差(差分图像)。通过由加法部 1524 将运动补偿误差(差分图像)与运动补偿图像相加,解码成帧图像。解码后的帧图像(解码图像)在控制开关 1531、1532 通过滤波处理控制部 1560 的控制 ON 的情况下,由像素间滤波器 1540 实施去除块失真的滤波处理后,存储在图像存储器 1541 中,在 OFF 开关 1531、1532 的情况下,不实施滤波处理,存储在图像存储器 1541 中。

[0155] 这里,详细说明滤波处理控制部 1560 的开关 1531、1532 的 ON/OFF 控制。

[0156] 图 18 是表示滤波处理控制部 1560 的开关切换处理部 1565 执行的开关驱动处理的流程图。

[0157] 可是,优先顺序决定部 1550 的决定处理部 1555 参照由选择器 1554 选择的表格 1551,对从前处理部 1510 输出的每个图象决定对应于图象种类的优先级,输出决定的优先级。具体而言,在指定 IPB 编码模式的情况下,选择器 1554 选择表格 1551,决定处理部 1555 在每次从前处理部 1510 输出图象种类时,在 I 图象的情况下,输出优先级 [0],在 P 图象的情况下,输出优先级 [1],在 B 图象的情况下,输出优先级 [2]。

[0158] 滤波处理控制部 1560 的开关切换处理部 1565 在每次图象编码时取得该图象的优先级和图像编码装置 1500 具备的 CPU 运转率 (S21),决定表格(图 16 的实例中为表格 1561) 参照的入口(entry) (S22)。

[0159] 具体而言,若 CPU 运转率小于 70%,则将参照的入口决定为第 1 行,若 CPU 运转率大于 70%小于 80%,则将参照的入口决定为第 2 行,若 CPU 运转率大于 80%,则将参照的入口决定为第 3 行。

[0160] 若决定结束参照入口,则开关切换处理部 1565 读取该入口的右栏 (S23),判断对

解码图像的图象种类设定的优先级是否在右栏 (S24)。若在右栏 (S24 为是), 则开关切换处理部 1565 向开关 1531、1532 输出开关接通的信号 (S25)。从而对解码图像实施滤波处理, 将实施了滤波处理的解码图像存储在图像存储器 1541 中。

[0161] 相反, 若不在右栏 (S24 为否), 则开关切换处理部 1565 向开关 1531、1532 输出开关断开的信号 (S26)。从而跳过对解码图像的滤波处理, 不实施滤波处理, 将解码图像存储在图像存储器 1541 中。

[0162] 对每个图象执行这种控制, 将实施了滤波处理的解码图像和未实施滤波处理的解码图像依次存储在图像存储器 1541 中。因此, 在图像编码中, 通常不需要噪声去除等像素间滤波器, 必要时可选择地附加像素间滤波器, 例如, 通过仅向对画质影响大的帧图像附加像素间滤波器, 即使是处理能力小的图像编码装置, 也能维持图像存储器中存储的重要帧的画质, 在图像存储器中存储的解码图像中积累的块失真变少, 运动补偿部的预测效率提高, 与 MPEG 技术相比, 还可减少画质恶化, 以低的位速率得到高的画质改善效果。

[0163] 即, 因为优先向对其它帧图像具有大的影响度的帧图像、即画面内编码帧图像、前向预测编码帧图像、基本层的帧图像等实施像素间滤波, 所以对相同处理负载的增大, 可更有效地得到像素间滤波器的噪声去除等画质改善效果。

[0164] 因为可控制滤波处理的 ON/OFF, 以充分发挥图像编码装置的处理能力, 所以可以高效率使用 CPU, 即使是相同的硬件资源, 也可实现高画质的编码。

[0165] (实施例 4)

[0166] 接着, 说明根据本发明实施例的图像解码装置。图 19 是表示根据本发明实施例 4 的图像解码装置 1600 的功能结构框图。

[0167] 图像解码装置 1600 解码由图 14 所示图像编码装置 1500 编码的编码信号, 由具有 CPU、存储器、安装图像解码用程序的硬盘 (HD) 等的计算机装置实现, 作为功能, 具备前处理部 1610、可变长度解码部 1617、逆量化部 1621、逆正交变换部 1622、加法部 1624、开关部 1630、像素间滤波器 1640、后处理部 1670、图像存储器 1641、运动补偿部 1643、优先顺序决定部 1650 和滤波处理控制部 1660。

[0168] 前处理部 1610 具备暂时存储编码信号的缓冲器等, 分离包含在编码信号中的图象种类、运动矢量、图像自身的编码信号后输出。另外, 在图像的编码信号为第 1 IP 编码模式的情况下, 在向帧图像附加 [有可能] 或 [无可能] 的信息的同时, 向图象种类附加 [有可能] 或 [无可能] 的信息。另外, 在第 2 编码模式的情况下, 向帧图像附加 [基本]、[有可能] 或 [无可能] 的信息的同时, 向图象种类附加 [基本]、[有可能] 或 [无可能] 的信息。

[0169] 可变长度解码部 1617 通过对从前处理部 1610 输出的编码信号进行解码 (霍夫曼解码), 输出固定长度的量化值。逆量化部 1621 通过逆量化从可变长度解码部 1617 输出的量化值, 解码频率分量。逆正交变换部 1622 通过逆正交变换由逆量化部 1612 解码的频率分量, 在画面内编码模式时解码帧图像, 在画面间编码模式时解码作为像素差分值的运动补偿误差 (残差图像)。

[0170] 加法部 1624 在画面内编码模式时原样输出由逆正交变换部 1622 解码的帧图像 (解码图像), 在画面间编码模式时, 通过将由逆正交变换部 1622 解码的运动补偿误差 (残差图像) 和由运动补偿部 1643 生成的运动补偿图像相加, 解码帧图像。开关部 1630 由通过

滤波处理控制部 1660 对每个图象的开关 ON/OFF 控制、同步切换开关形态的一对开关 1631、1632 构成,将像素间滤波器 1640 组装环内,或离开环,即,跳过像素间滤波器 1640 的处理。

[0171] 像素间滤波器 1640 在开关 1631、1632ON 时,对从加法部 1624 输出的解码图像,以块单位执行空间低通滤波处理,生成没有块失真等的解码图像。例如,算出某个像素、其周围像素与平均值,若某个像素与周围像素的差在规定范围内,则一个一个地对块交界附近的像素执行将该某个像素置换成算出的平均值的处理。

[0172] 后处理部 1670 具有格式变换部,格式变换为规定空间分辨率;和画面顺序恢复部,将与图象种类一致后重新排列的画面恢复为原始顺序,等,将解码图像输出到监视器等。图像存储器 1641 以多个帧大小存储从开关部 1630 输出的具有参照可能性的解码图像。运动补偿部 1643 对图像存储器 1641 中存储的解码图像执行由从前处理部 1610 输出的运动矢量及块预测种类表示的运算,生成运动补偿图像。优先顺序决定部 1650 与图 15 所示的优先顺序决定部 1550 结构相同,对应于从前处理部 1610 输出的图象种类、基本层、增强层,输出该图象的优先级。滤波处理控制部 1660 与图 16 所示滤波处理控制部 1560 的结构相同,对应于从优先顺序决定部 1650 输出的优先级或通过监视得到的 CPU 运转率,ON/OFF 控制开关部 1630 的开关 1631、1632。

[0173] 接着,说明如此构成的图像解码装置 1600 的动作。与图像编码装置 1500 一致,为了说明方便,说明指定 IPB 编码模式的情况。

[0174] 在将 I 图象的编码信号解码成帧图象的画面内编码模式时,通过可变长度解码部 1617 可变长度解码从前处理部 1610 输出的编码信号,解码成量化值,通过逆量化部 1621 的逆正交变换,扩展解码成频率分量,通过逆正交变换部 1622 的逆正交变换解码成帧图象(解码图像)。解码后的帧图象(解码图像)在开关 1631、1632 通过滤波处理控制部 1660 的控制 ON 的情况下,由像素间滤波器 1640 实施去除块失真的滤波处理后,存储在图像存储器 1641 中,同时,后处理部 1670 将图象的顺序恢复为原始顺序,进行格式变换,输出到监视器等。相反,在 OFF 开关 1631、1632 的情况下,解码图像不实施滤波处理就存储在图像存储器 1641 中,同时,后处理部 1670 将图象的顺序恢复为原始顺序,进行格式变换,输出到监视器等。

[0175] 另外,在将 P 图象及 B 图象的编码信号解码成帧图象的画面内编码模式时,由可变长度解码部 1617 可变长度解码从前处理部 1610 输出的编码信号,解码成量化值,通过逆量化部 1621 的逆正交变换,扩展解码成频率分量,通过逆正交变换部 1622 的逆正交变换,解码成运动补偿误差(差分图像)。

[0176] 另一方面,通过运动补偿部 1643 生成运动补偿图像(预测图像)。运动补偿部 1643 对从图像存储器 1641 中读取的参考图象的差分像素执行由从前处理部 1610 输出的运动矢量和块预测种类表示的运算,生成运动补偿图像。

[0177] 通过由加法部 1624 将运动补偿误差(差分图像)与运动补偿图像相加,解码成帧图象。解码后的帧图象(解码图像)在开关 1631、1632 通过滤波处理控制部 1660 的控制 ON 的情况下,由像素间滤波器 1640 实施去除块失真的滤波处理后,后处理部 1670 将图象的顺序恢复为原始顺序,进行格式变换,输出到监视器等,同时,将具有参照可能性的解码图像存储在图像存储器 1641 中。相反,在 OFF 开关 1631、1632 的情况下,不实施滤波处理,后处理部 1670 将图象的顺序恢复为原始顺序,进行格式变换,输出到监视器等,同时,将具

有参照可能性的解码图像存储在图像存储器 1641 中。这里,与图像编码装置 1500 的开关 1531、1532 的情况一样,由滤波处理控制部 1660 来 ON/OFF 控制开关 1631、1632。

[0178] 即,滤波处理控制部 1660 的开关切换处理部在每次图像编码时取得该图像的优先级和图像解码装置 1600 具备的 CPU 运转率,决定 IPB 编码模式用表格参照的入口,读取该入口的右栏,判断对解码图像的图像种类设定的优先级是否在右栏。若在右栏,则滤波处理控制部 1660 的开关切换处理部向开关 1631、1632 输出开关接通的信号。从而对解码图像实施滤波处理,将实施了滤波处理的解码图像存储在图像存储器 1641 中。相反,若不在右栏,则滤波处理控制部 1660 的开关切换处理部向开关 1631、1632 输出开关断开的信号。从而跳过对解码图像的滤波处理,不实施滤波处理,将解码图像存储在图像存储器 1641 中。

[0179] 对每个图像执行这种控制,将实施了滤波处理的解码图像和未实施滤波处理的解码图像依次存储在图像存储器 1641 中。

[0180] 因此,在图像解码中,通常不需要噪声去除等像素间滤波器,必要时可选择地附加像素间滤波器,例如,通过仅向对画质影响大的帧图像附加像素间滤波器,即使是处理能力小的图像编码装置,也能维持图像存储器中存储的重要帧的画质,在图像存储器中存储的解码图像中积累的块失真变少,运动补偿部的预测效率提高,与 MPEG 技术相比,还可减少画质恶化,以低的位速率得到高的画质改善效果。

[0181] 即,因为优先向对其它帧图像具有大的影响度的帧图像、即画面内编码帧图像、前向预测编码帧图像、基本层帧图像等实施像素间滤波,所以对相同处理负载的增大,可更有效地得到像素间滤波器的噪声去除等画质改善效果。

[0182] 因为可控制滤波处理的 ON/OFF,以充分发挥图像解码装置的处理能力,所以可以高效率使用 CPU,即使是相同的硬件资源,也可实现高画质的编码。

[0183] 本发明不仅可实现为这种图像编码装置和图像解码装置,而且还可实现将这些装置具备的特征部作为频率的图像编码方法和图像解码方法,或实现为在计算机中执行这些步骤的程序。另外,不用说,该程序可通过 CD-ROM 等记录媒体或因特网等传输媒体进行流通。

[0184] (实施例 5)

[0185] 通过将实现上述各实施例中所示图像编码方法或图像解码方法结构的程序记录在软盘等记录媒体中,可在独立计算机系统中简单实施上述各实施例中所示处理。

[0186] 图 20 是使用存储上述实施例 1 到实施例 2 的图像编码方法或图像解码方法的软盘,由计算机系统进行实施的情况说明图。

[0187] 图 20(b) 表示从软件正面看到的外观、截面结构及软盘,图 20(a) 表示作为记录媒体主体的软盘的物理格式的实例。软盘 FD 内置于壳体 F 内,在该盘表面从外周向内周以同心圆状形成多个轨道 Tr,将各轨道沿角度方向分割成 16 个扇区 Se。因此,在存储上述程序的软盘中,在上述软盘 FD 上分配的区域中,记录作为上述程序的图像编码方法。

[0188] 另外,图 20(c) 表示在软盘 FD 上执行上述程序的记录再现用的结构。在软盘 FD 上记录上述程序的情况下,从计算机系统 Cs 经软盘驱动器写入作为上述程序的图像编码方法或图像解码方法。另外,在通过软盘内的程序将上述图像编码方法构筑在计算机系统的情况下,由软盘驱动器从软盘中读取程序,传输到计算机系统。

[0189] 在上述说明中,说明将软盘用作记录媒体,但即使使用光盘也可一样执行。另外,

记录媒体不限于此,若是 IC 卡、ROM 盒等可记录程序的媒体也可同样实施。

[0190] 图 21 至图 24 是说明执行上述实施例中所示编码处理或解码处理的设备和使用该设备的系统的图。

[0191] 图 21 是表示实现内容配送服务的内容提供系统 ex100 的整体结构框图。将通信服务的提供区域分割成期望大小,在各小区内分别设置作为固定无线站的基站 ex107-ex110。该内容提供系统 ex100 例如经因特网服务提供商 ex102 和电话网 ex104,将计算机 ex111、PDA(personal digital assistant)ex112、摄像机 ex113、便携电话 ex114 连接于因特网 ex101 上。但是,内容提供系统 ex100 不限于图 21 的组合,也可以是任意组合后连接。另外,也可不通过作为固定无线站的基站 ex107-ex110 而直接连接在电话网 ex104 上。

[0192] 摄像机 ex113 是数字视频摄像机等可动画摄像的设备。另外,便携电话是 PDC(Personal Digital Communications)方式、CDMA(Code Division Multiple Access)方式、W-CDMA(Wideband-Code Division Multiple Access)方式或 GSM(Global System for Mobile Communications)方式的便携电话机,或 PHS(Personal Handyphone System)等,任一个都无妨。

[0193] 从摄像机 ex113 经基站 ex109、电话网 ex104 连接流动服务器(ストリーミングサーバ)ex103,使用摄像机 ex113 可进行基于用户发送的编码处理数据的实况配送等。可由摄像机 ex113 来执行摄像数据的编码处理,也可由进行数据发送处理的服务器等来执行。由摄像机 116 拍摄的动画数据也可经计算机 ex111 发送到流动服务器 ex103。摄像机 ex116 是数字摄像机等可拍摄静止画面、动画的设备。此时,既可由摄像机 ex116 也可由计算机 ex111 任一来执行动画数据的编码。另外,在计算机 ex111 或摄像机 ex116 具有的 LSIex117 中处理编码处理。也可将图像编码、解码用软件组装作为计算机 ex111 等中读取记录媒体的任一存储媒体(CD-ROM、软盘、硬盘等)中。另外,也可由带摄像机的便携电话 ex115 来发送动画数据。此时的动画数据是由便携电话 115 具有的 LSI 编码处理的数据。

[0194] 图 22 是表示便携电话 ex115 一例的图。便携电话 ex115 具有与基站 ex110 之间收发信电波用的天线 ex201、CCD 摄像机等可拍摄电影、静止画面的摄像部 ex203、显示解码由摄像部 203 拍摄的电影、由天线 ex201 接收的电影等的数据的液晶显示器等显示部 ex202、由操作键组构成的主体部 ex204、进行声音输出用的扬声器等声音输出部 ex208、进行声音输入用的麦克风等声音输入部 ex205、保持拍摄的动画或静止画面数据、接收到的邮件数据、动画数据或静止画面数据等编码数据或解码数据的存储媒体 ex207、可将存储媒体 ex207 安装在便携电话 ex115 上的插槽部 ex206。存储媒体 ex207 为 SD 卡等在塑料壳体内容纳作为可电改写或擦除的非易失性存储器 EEPROM(Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory)的一种的闪存元件的媒体。

[0195] 在内容提供系统 ex100 中,与上述实施例一样编码处理用户用摄像机 ex113、摄像机 ex116 等拍摄的内容(例如拍摄音乐现场的电影等),发送给流动服务器 ex103,另一方面,流动服务器 ex103 对有要求的客户机流配送上述内容数据。作为客户机,有可解码上述编码处理后的数据的计算机 ex111、PDAex112、摄像机 113ex、便携电话 ex114 等。由此,内容提供系统 ex100 是如下系统:可在客户机接收编码后的数据并再现,并在客户机实时接收后进行解码并再现,从而也可实现个人播放。

[0196] 用图 23 来说明便携电话 ex115。便携电话 ex115 对于统一控制显示部 ex202 和

主体部 ex204 各部的主控制部 ex311, 通过同步总线 ex313 来彼此连接电源电路部 ex310、操作输入控制部 ex304、图像编码部 ex312、摄像机接口部 ex303、LCD(Liquid Crystal Display) 控制部 ex302、图像解码部 ex309、复用分离部 ex308、记录再现部 ex307、解调电路部 ex306 及声音处理部 ex305。电源电路部 ex310 若由于用户操作而结束通话及电源键变为接通状态时, 通过从电池组向各部供电, 启动带摄像机的数字便携电话 ex115 为可动作状态。便携电话 ex115 根据由 CPU、ROM 和 RAM 等构成的主控制部 ex311 的控制, 在声音通话模式时, 通过声音处理部 ex305 将由声音输入部 ex205 音响共鸣的声音数据变换为数字声音数据, 由解调电路部 ex306 进行频谱扩展处理, 由收发信电路部 ex301 实施数字模拟变换处理及变频处理后, 经天线 ex201 发送。另外, 便携电话机 ex115 放大声音通话模式时由天线 ex201 接收的接收数据, 实施变频处理及模拟数据变换处理, 由解调电路部 ex306 进行频谱逆扩展处理, 由声音处理部 ex305 变换为模拟声音数据后, 经声音输出部 208 输出。并且, 在数据通信模式时发送电子邮件的情况下, 将通过主体部 ex204 的操作键操作输入的电子数据的文本数据经操作输入控制部 ex304 送出到主控制部 ex311。主控制部 ex311 在解调电路部 ex306 频谱扩展处理文本数据, 在收发信电路部 ex301 实施数字模拟变换处理及变频处理后, 经天线 ex201 发送给基站 ex110。

[0197] 在数据通信模式时发送图像数据的情况下, 将摄像部 ex203 拍摄的图像数据经摄像机接口部 ex303 提供给图像编码部 ex312。另外, 在不发送图像数据的情况下, 也可将由摄像部 ex203 拍摄的图像数据经摄像机接口部 ex303 和 LCD 控制部 ex302 直接显示在显示部 ex202 上。

[0198] 图像编码部 ex312 通过上述实施例中示出的编码方法进行压缩编码, 将从摄像部 ex203 提供的图像数据变换为编码图像数据, 并将其发送给复用分离部 ex308。另外, 与此同时, 便携电话机 ex115 经声音处理部 ex305, 将摄像部 ex203 在拍摄中由声音输入部 ex205 音响共鸣的声音作为数字声音数据发送给复用分离部 ex308。

[0199] 复用分离部 ex308 按规定方式复用从图像编码部 ex312 提供的编码图像数据和从声音处理部 ex305 提供的声音数据, 由解调电路部 ex306 频谱扩展处理结果得到的复用数据, 在实施数字模拟变换处理及变频处理后, 由收发信电路部 ex301 经天线 ex201 进行发送。

[0200] 在数据通信模式时, 在接收链接主页等的动态图像文件的数据情况下, 由解调电路部 ex306 频谱逆扩展处理经天线 ex201 从基站 ex110 接收到的接收数据, 将结果得到的复用数据发送给复用分离部 ex308。

[0201] 在解码经天线 ex201 接收到的复用数据中, 复用分离部 ex308 通过分离复用数据而分成编码图像数据和声音数据, 经同步总线 ex313 将该编码图像数据提供给图像解码部 ex309, 同时, 将该声音数据提供给声音处理部 ex305。

[0202] 接着, 图像解码部 ex309 通过由对应于上述实施例所示编码方法的解码方法解码编码图像数据, 生成再现动态图像数据, 经 LCD 控制部 ex302 提供给显示部 ex202, 从而, 显示例如包含在链接在主页上的动态图像文件中的动画数据。与此同时, 声音处理部 ex305 将声音数据变换为模拟声音数据后, 提供给声音输出部 ex208, 从而, 再现例如包含在链接在主页上的动态图像文件中的声音数据。

[0203] 另外, 不限于上述系统实例, 最近, 卫星、地面波的数字播放成为话题, 如图 24 所

示,也可在数字播放用系统中组装上述实施例的至少编码方法或解码方法之一。具体而言,播放站 ex409 经电波将电影信息的编码位流传送给通信或播放卫星 ex410。接收到位流的播放卫星 ex410 发送播放用电波,具有卫星播放接收设备的家庭天线 ex406 接收该电波,通过电视(接收机)ex401 或机顶盒(STB)ex407 等装置解码编码位流,对其进行再现。另外,读取记录在作为记录媒体的 CD 或 DVD 等存储媒体 ex402 中的编码位流,在编码的再现装置 ex403 中也可安装上述实施例中所示图像解码装置。此时,在监视器 ex404 中显示再现的电影信号。另外,还考虑如下结构:在与有线电视用电缆 ex405 或卫星/地面波播放天线 ex406 连接的机顶盒 ex407 内安装图像解码装置,由电视的监视器 ex408 来再现。此时也可不是机顶盒,而在电视内组装图像解码装置。另外,也可以由具有天线 ex411 的车 ex412 来从卫星 ex410 或从基站 ex107 接收信号,在车 ex412 具有的汽车导航系统 ex413 等的显示装置中再现动画。

[0204] 另外,也可由上述实施例所示图像编码装置来编码图像信号,并记录在记录媒体中。作为具体例,有将图像信号记录在 DVD 盘 ex421 上的 DVD 记录器、和记录在硬盘中的盘式记录器等记录器 ex420。还可记录在 SD 卡 ex422 中。若记录器 ex420 具有上述实施例所示图像解码装置,则可再现 DVD 盘 ex421 或 SD 卡 ex422 中记录的图像信号,并显示在监视器 ex408 中。

[0205] 汽车导航系统 ex413 的结构虽与例如图 23 所示便携电话 ex115 一样,但考虑从图 23 所示结构中去除摄像部 ex203 和摄像机接口部 ex303、图像编码部 ex312 的结构。同样还可考虑计算机 ex111 或电视(接收机)ex401 等。

[0206] 另外,上述便携电话 ex114 的终端除具有编码器、解码器两者的收发信型终端外,考虑仅编码器的发送终端、仅解码器的接收终端的三种安装形式。

[0207] 因此,通过本说明书中示出的编码方法、解码方法,可实现本实施例所示任一装置、系统。

[0208] 产业上的可利用性

[0209] 根据本发明的图像编码装置用作具备通信功能的个人计算机、PDA 和便携电话等中具备的图像编码装置。

[0210] 根据本发明的图像解码装置用作具备通信功能的个人计算机、PDA 和便携电话等中具备的图像解码装置。

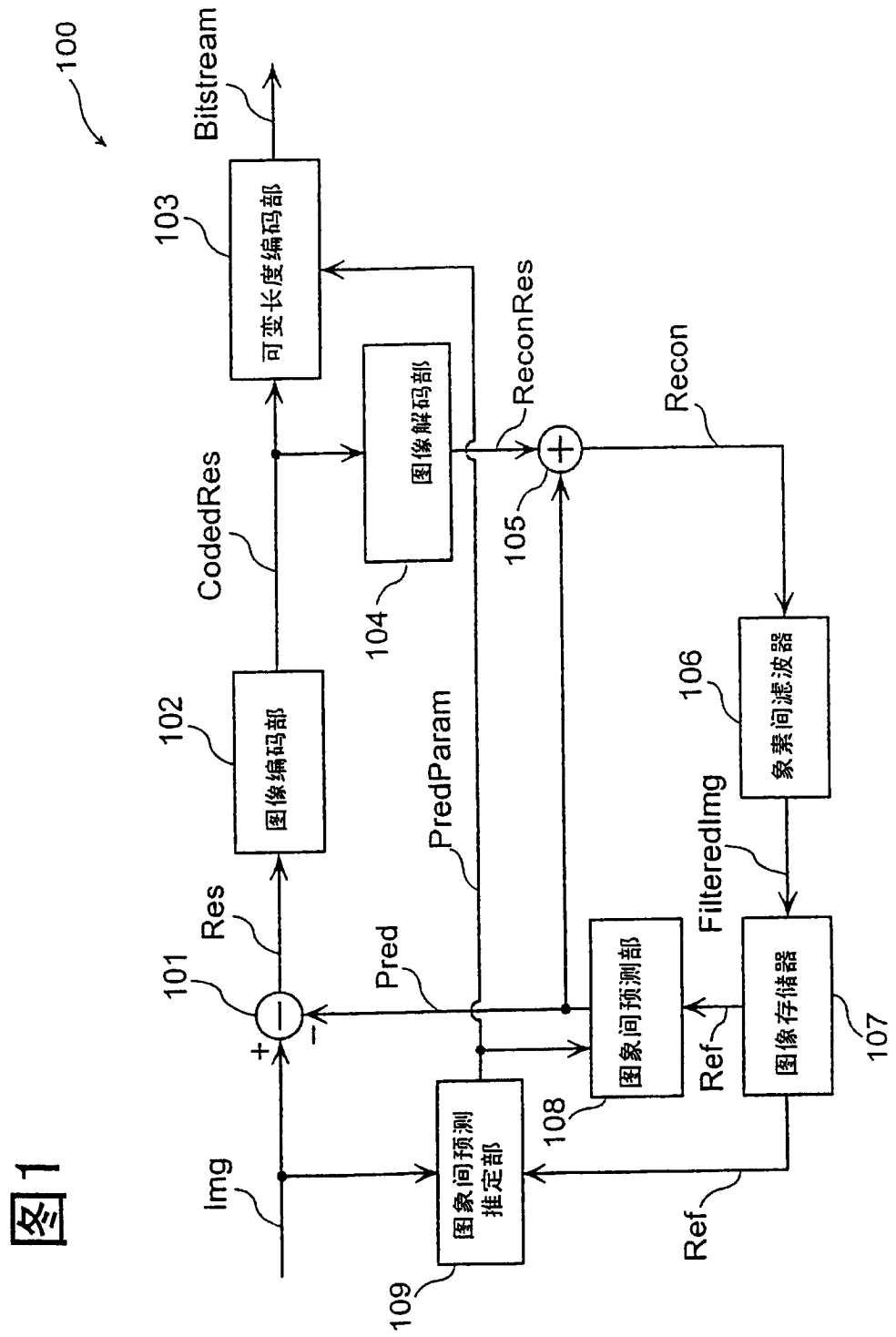
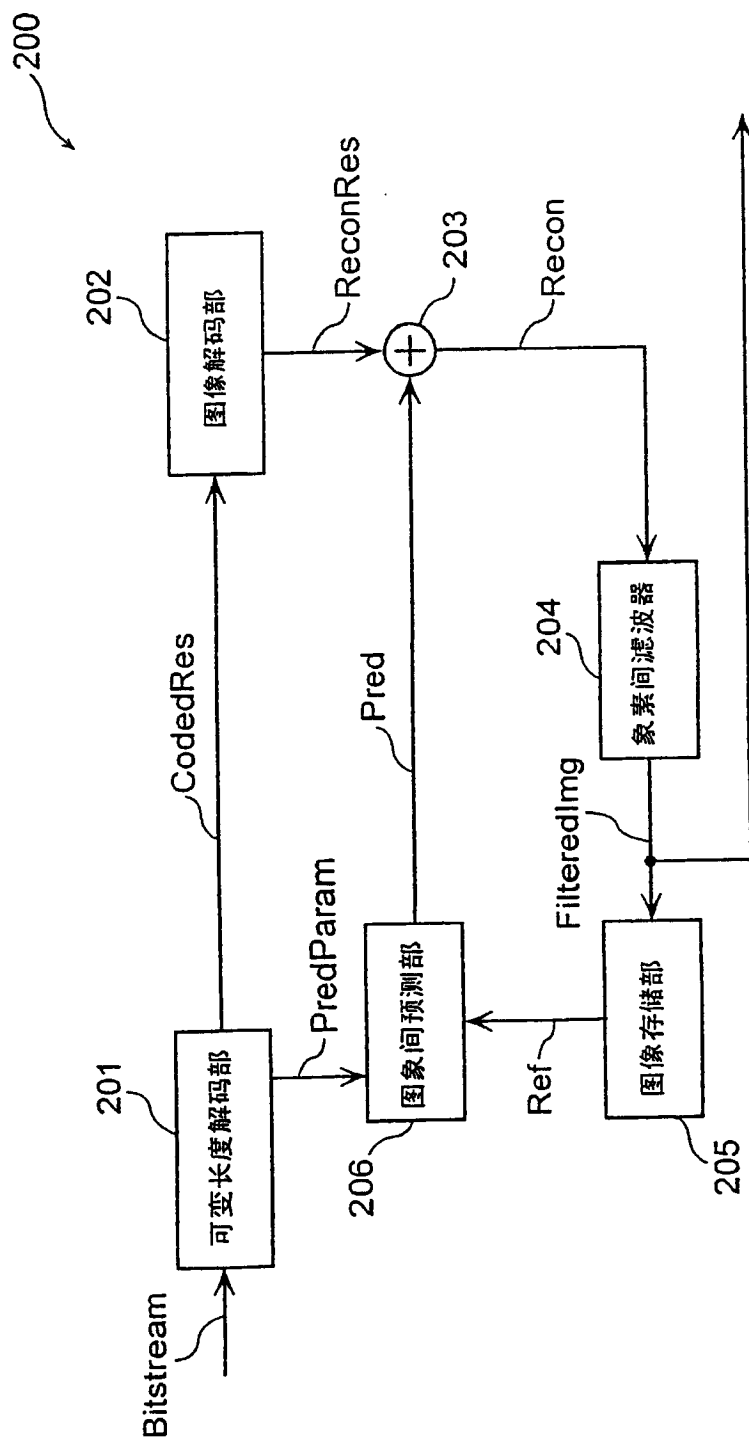


图2



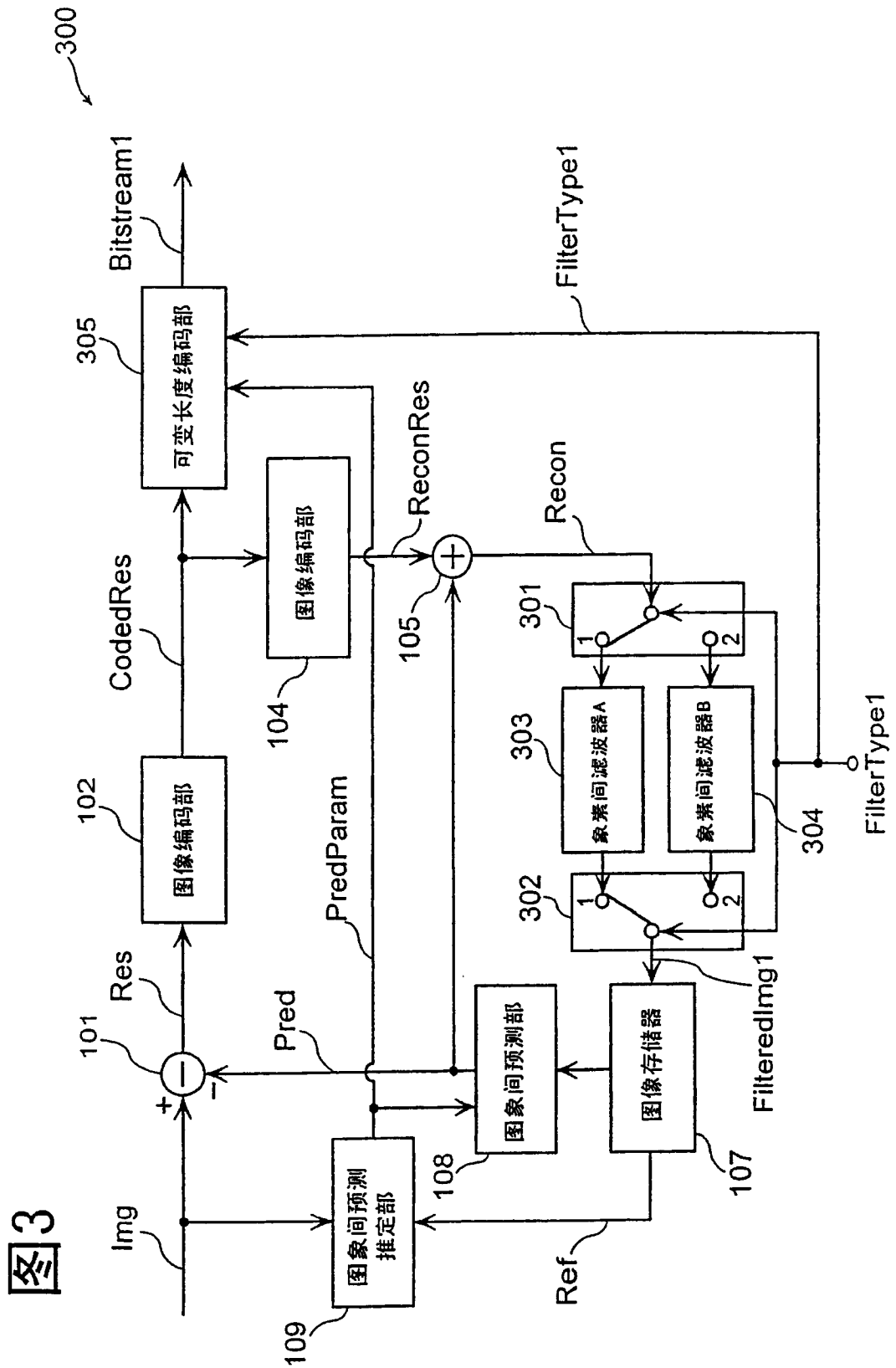


图4

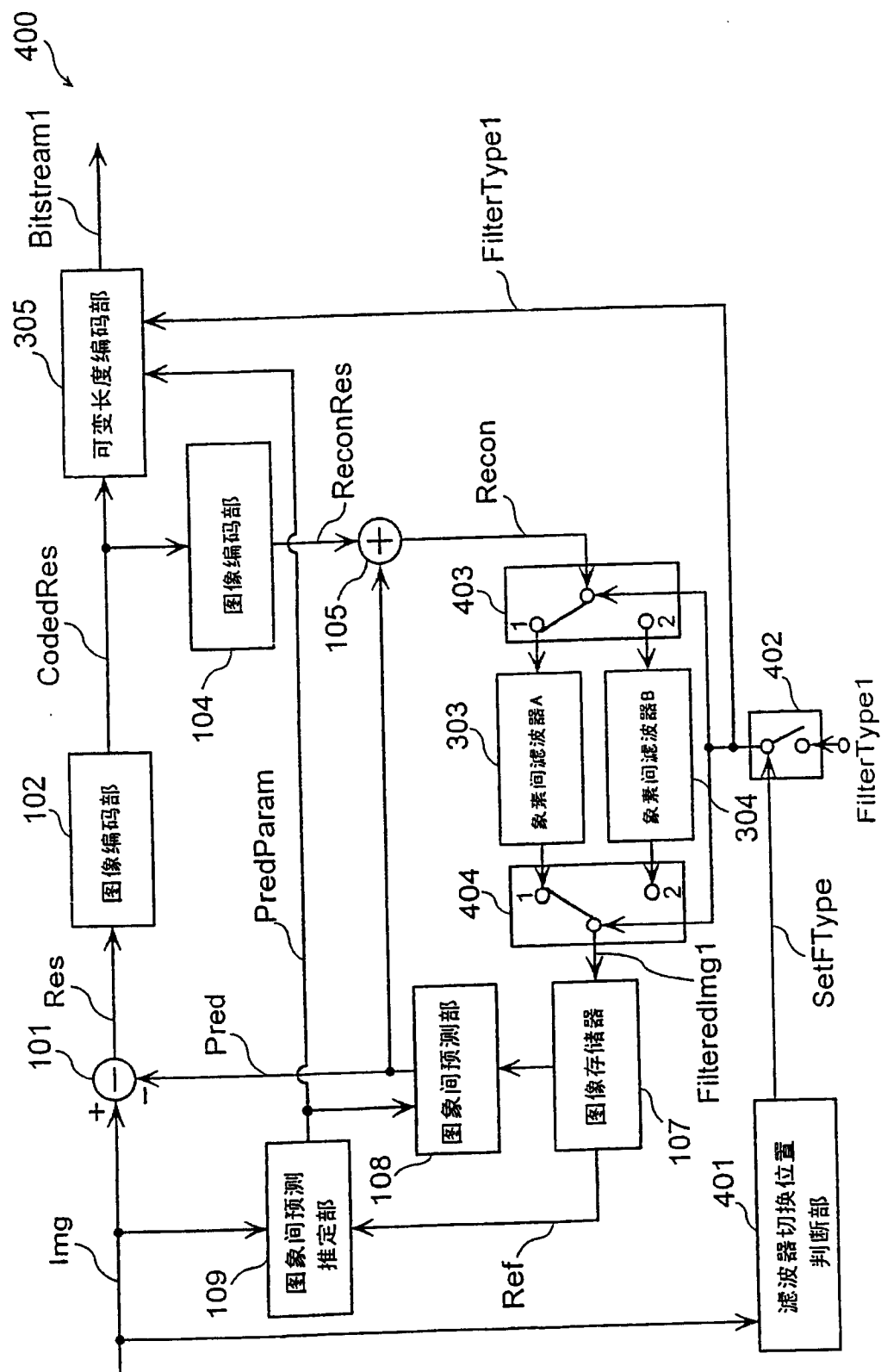
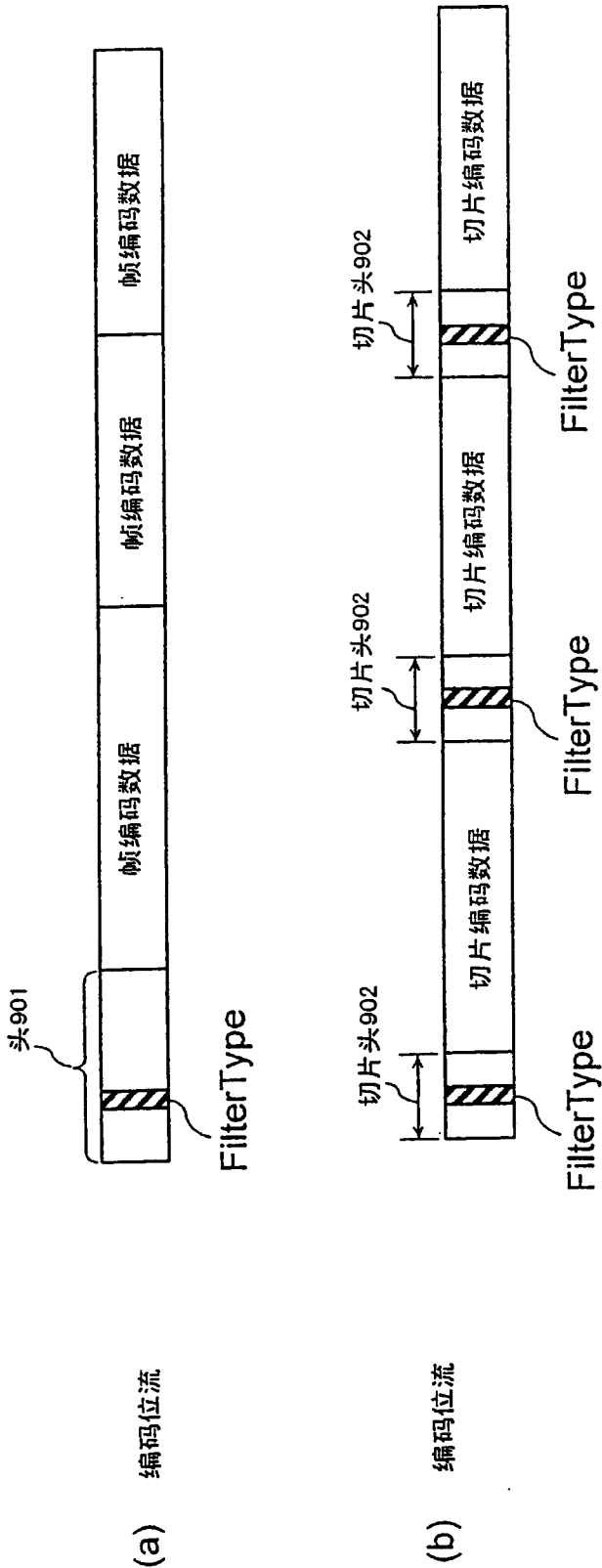


图5



6
[X]

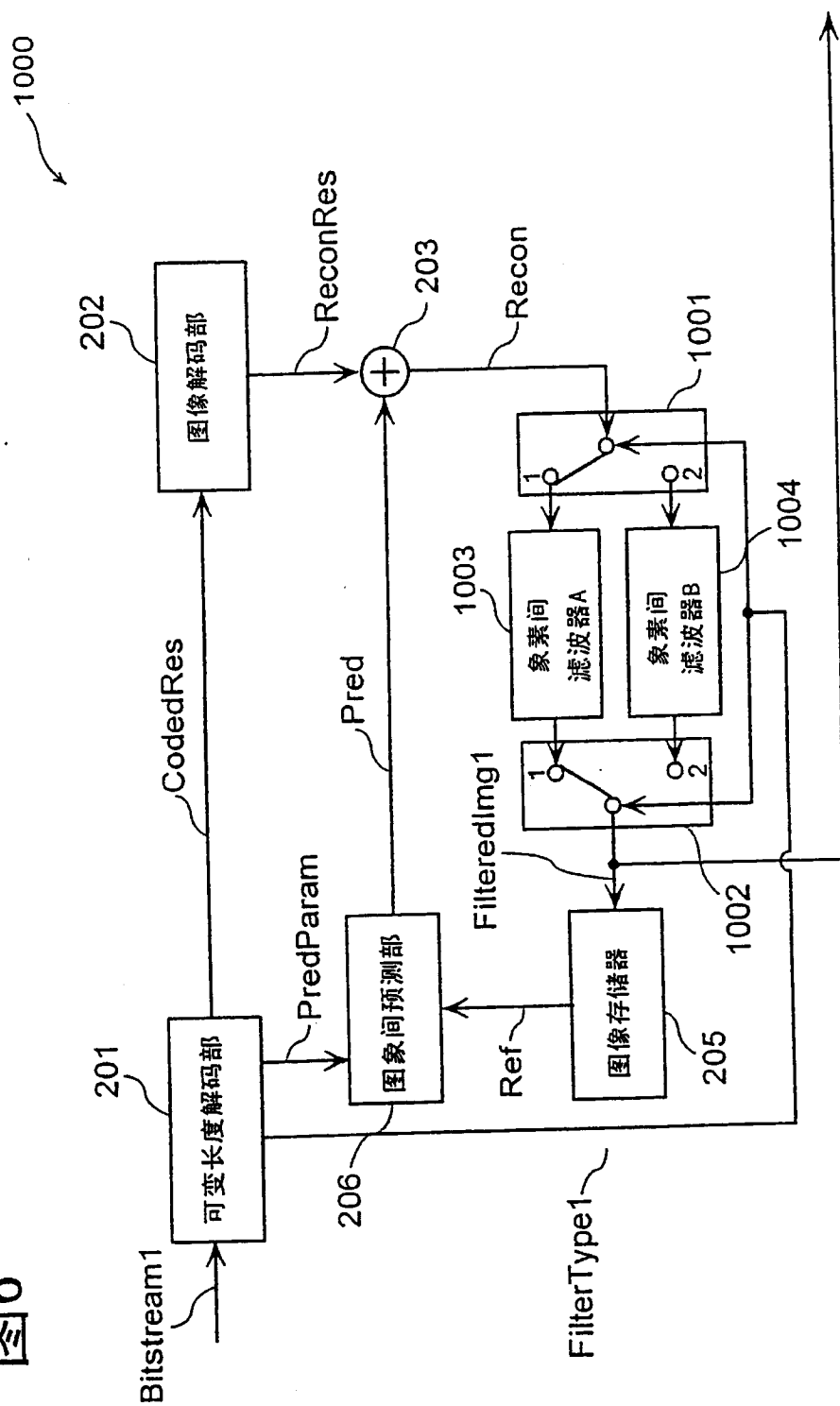


图7

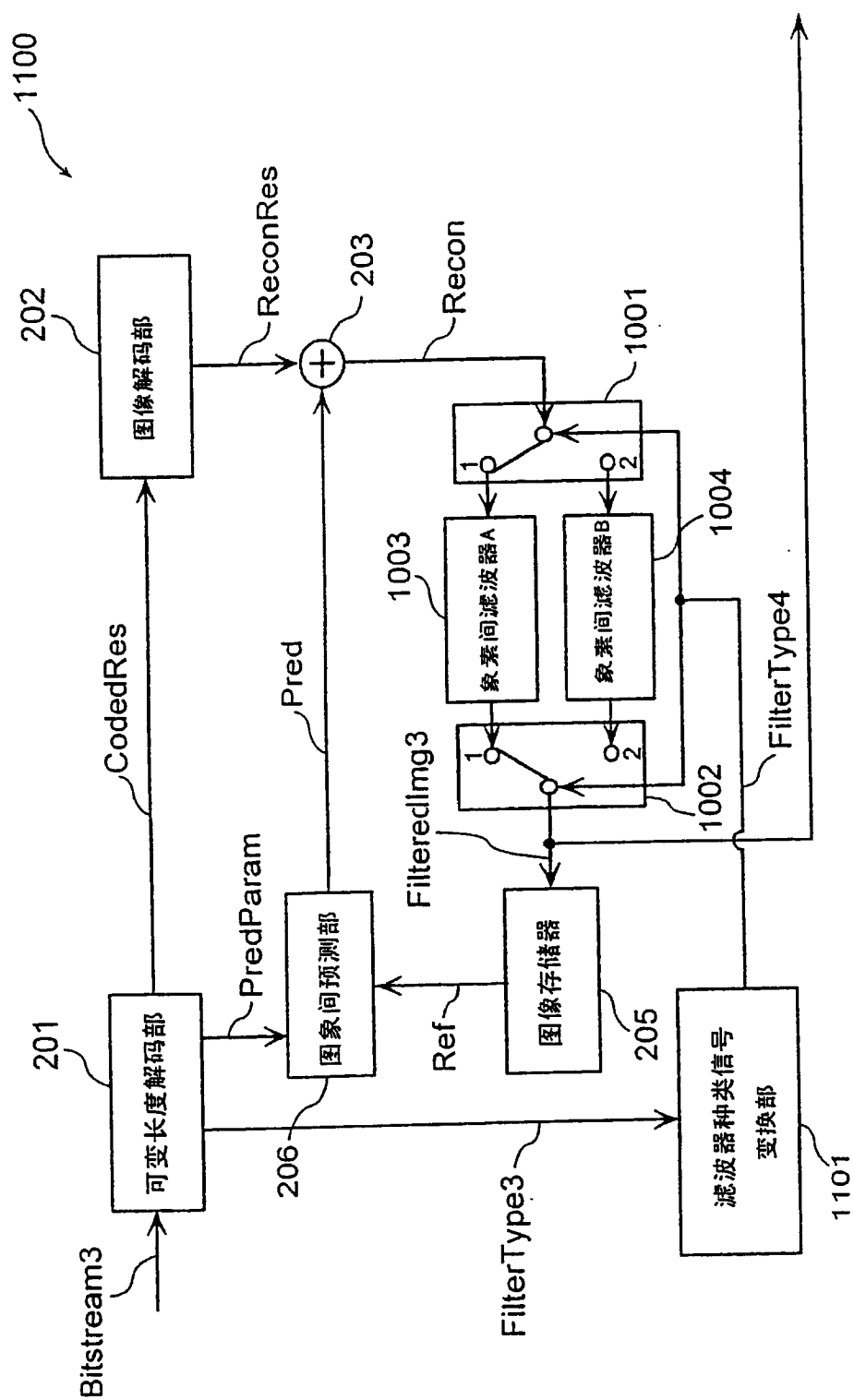


图8

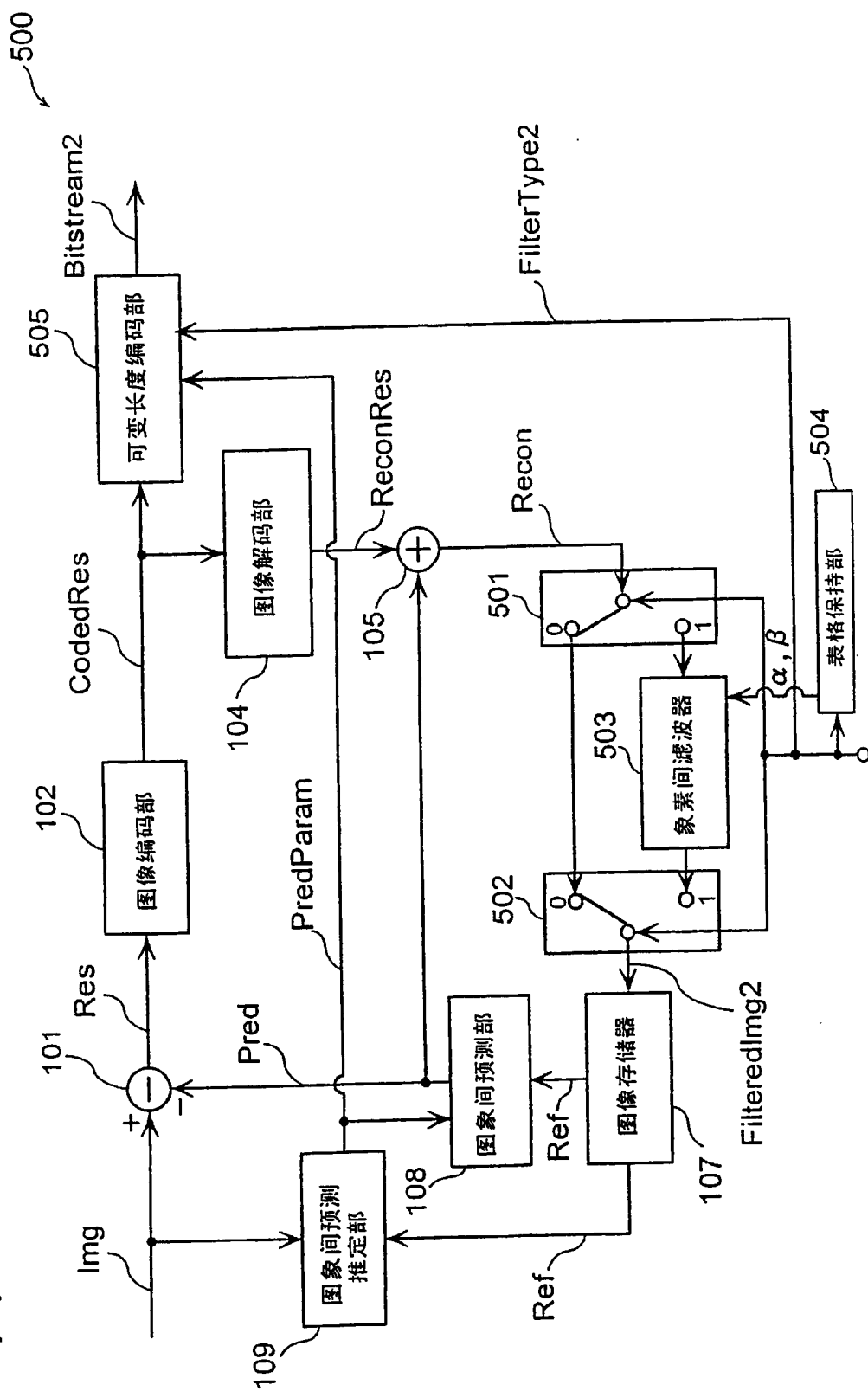
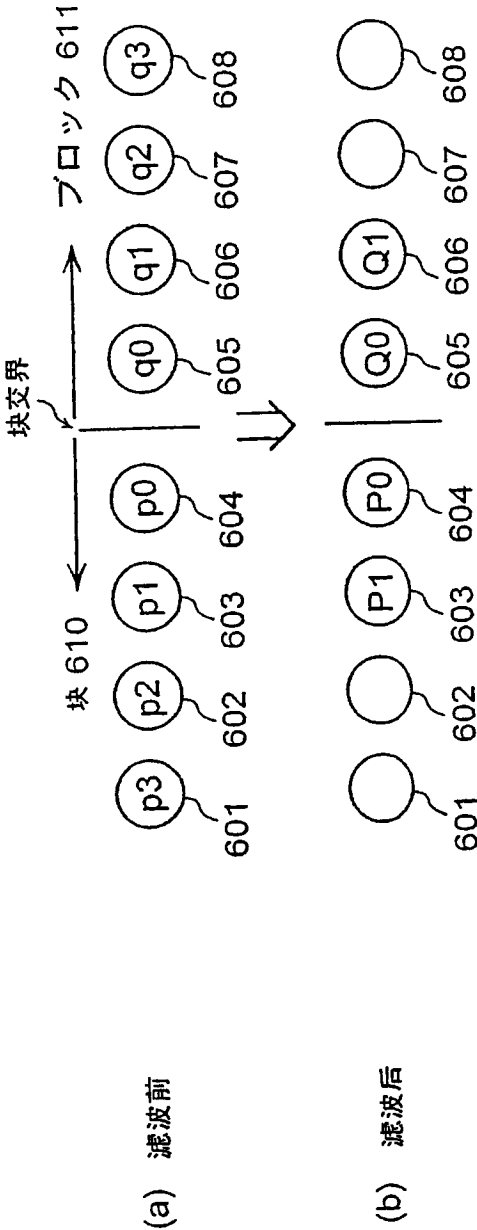


图9



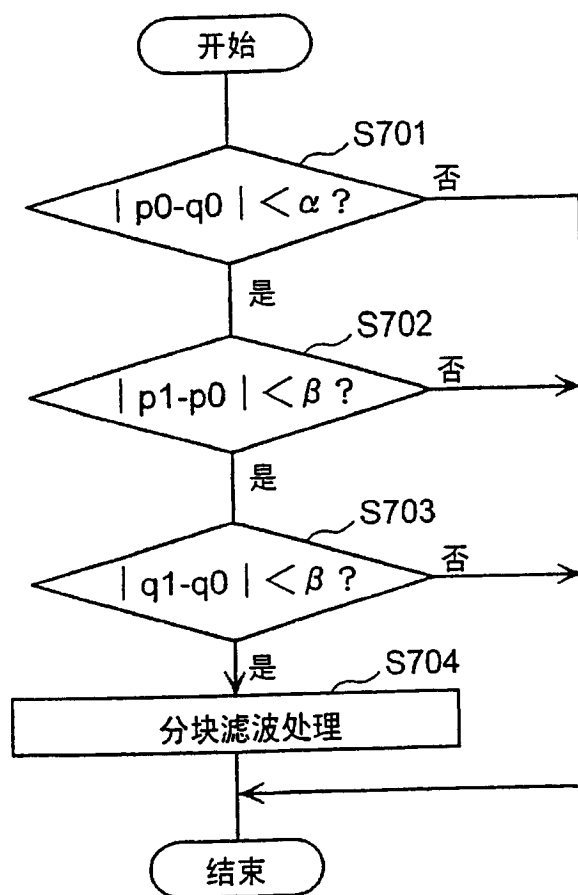


图 10

图11

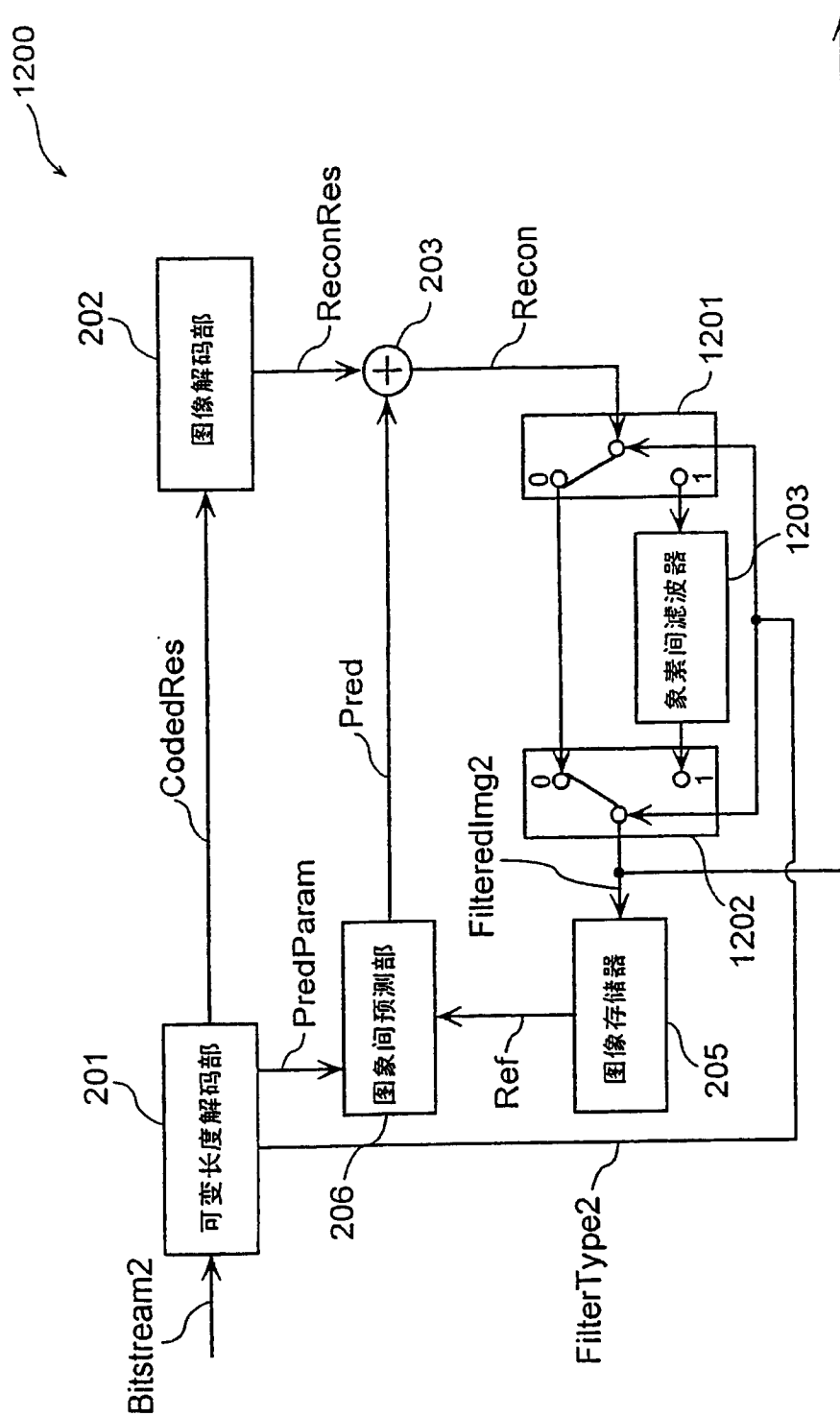


图12

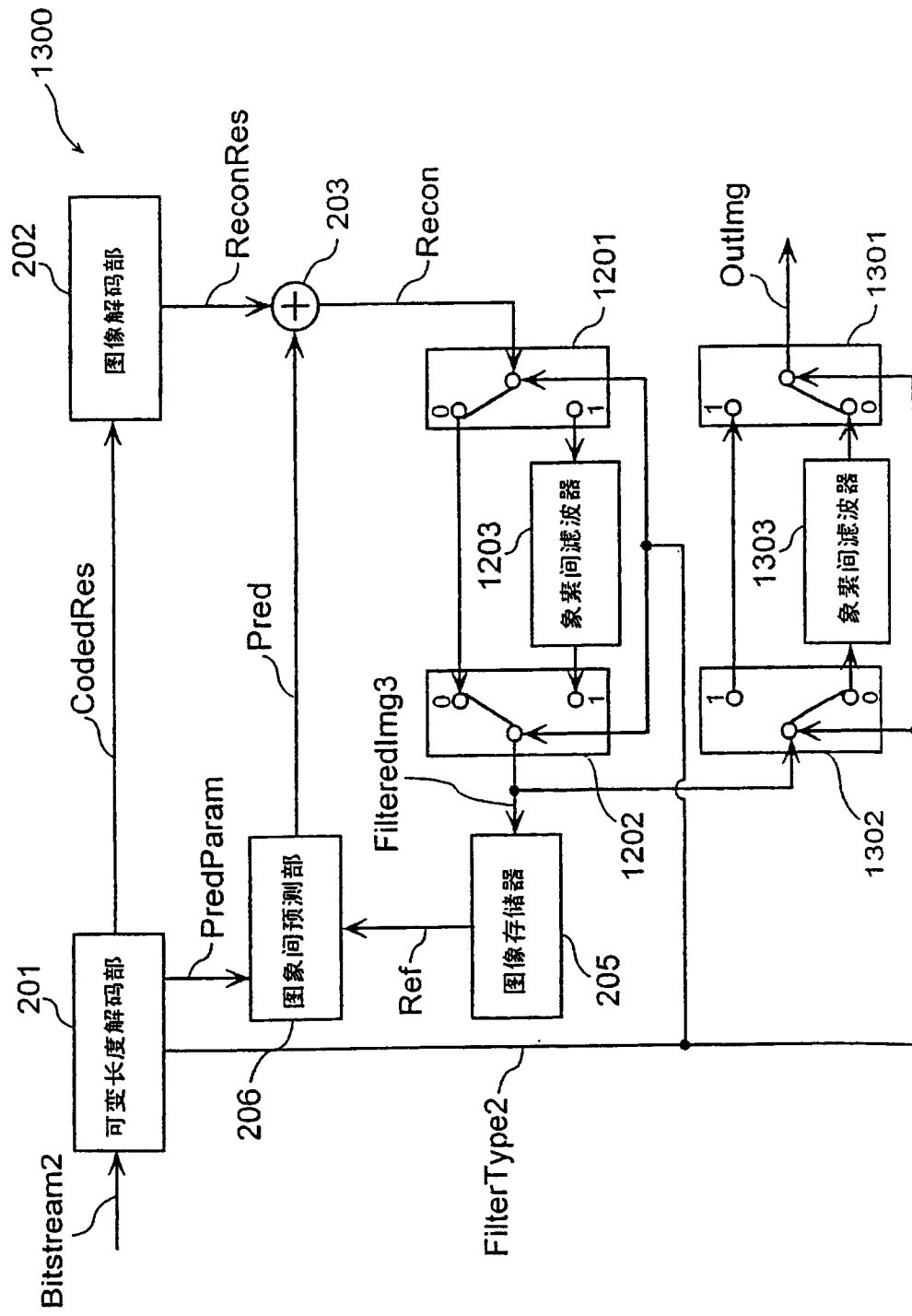


图13

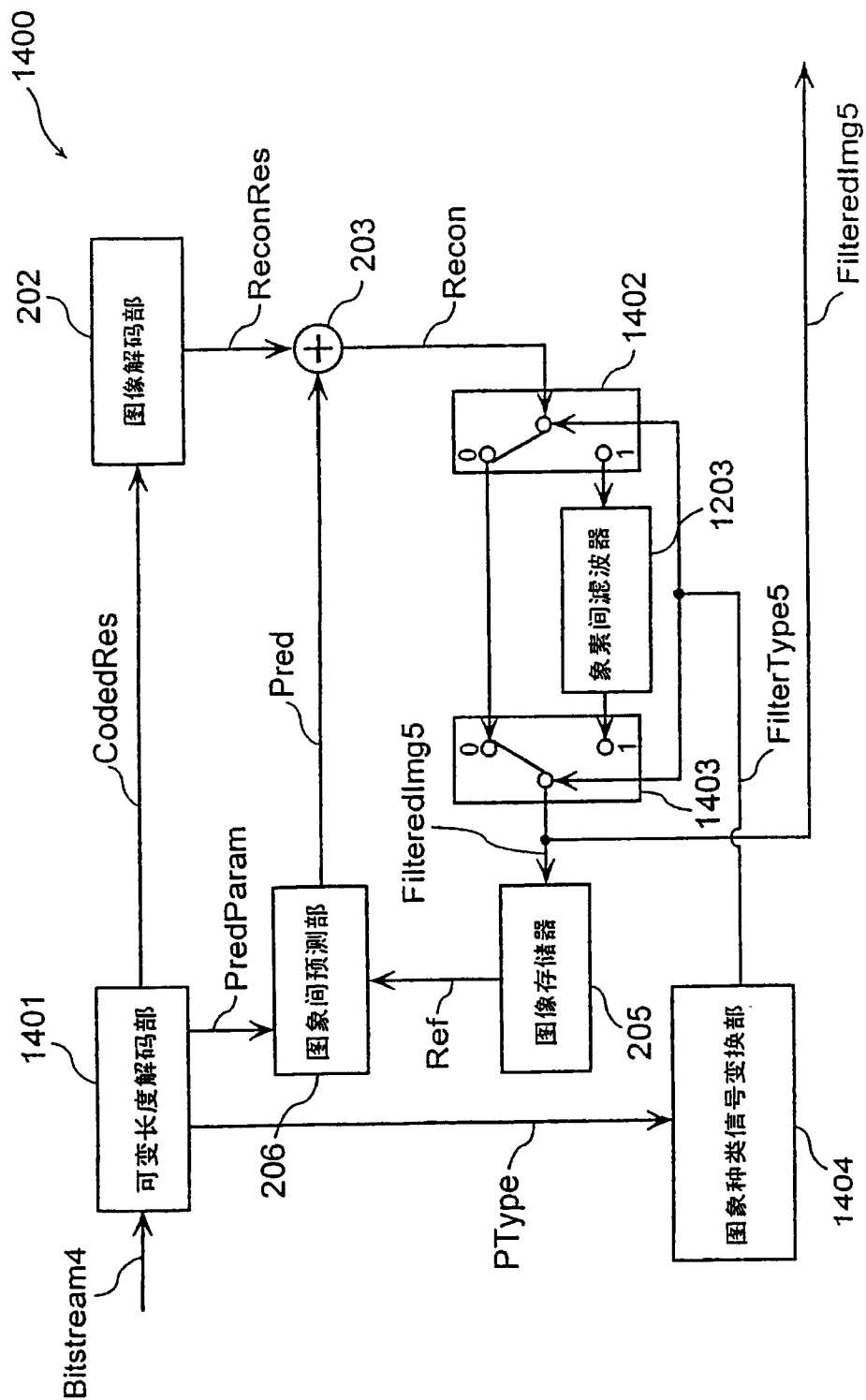


图 14

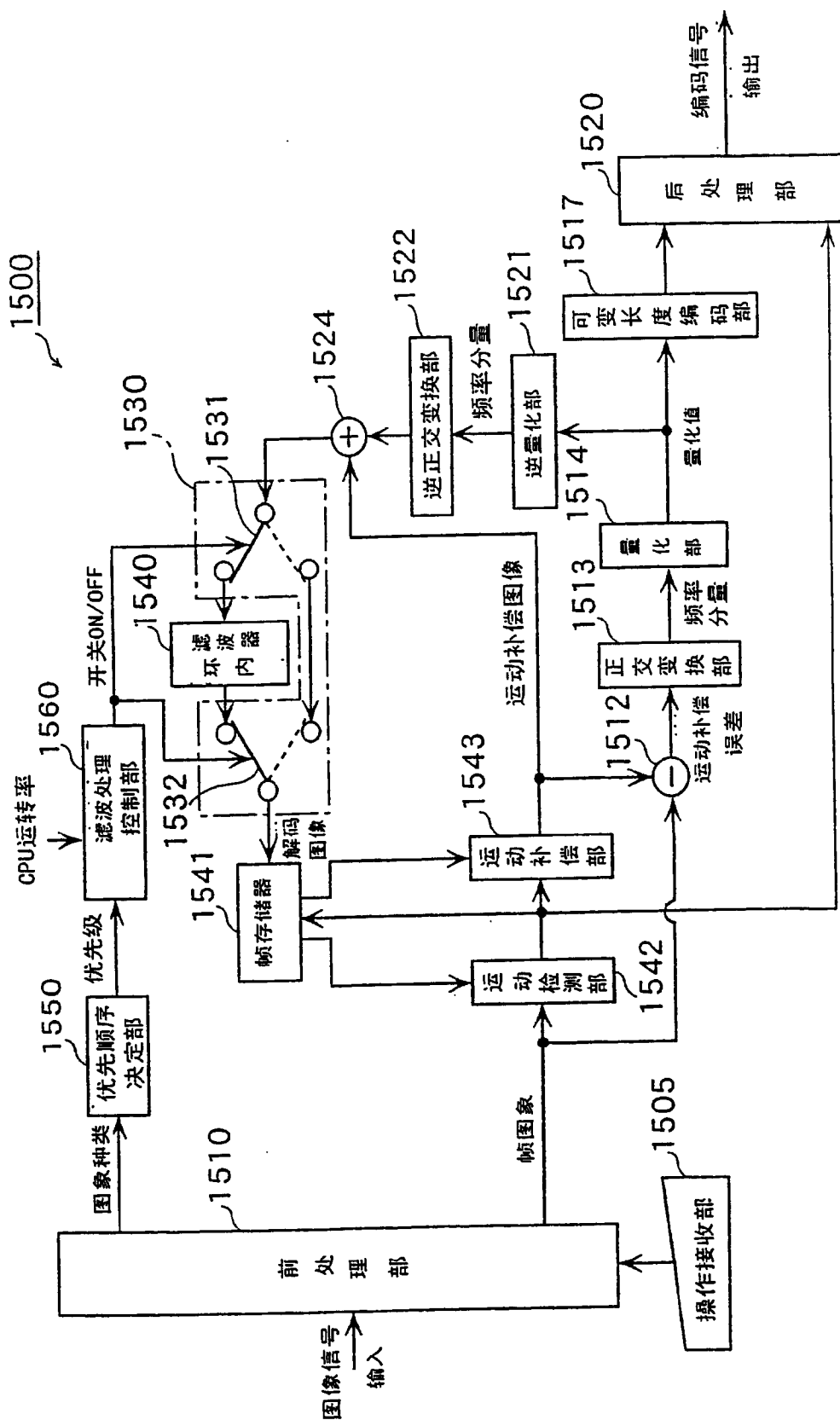


图15

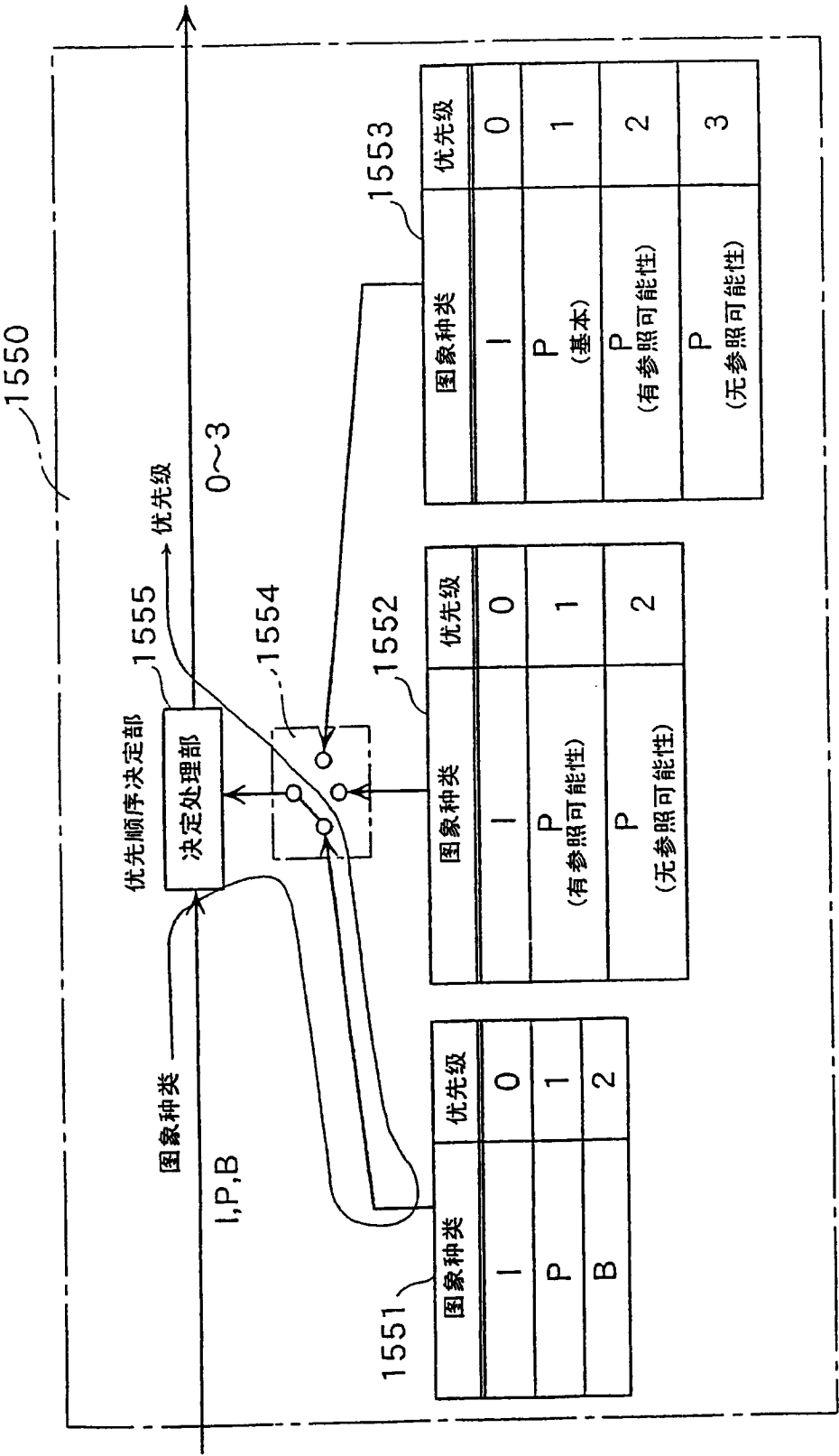


图16

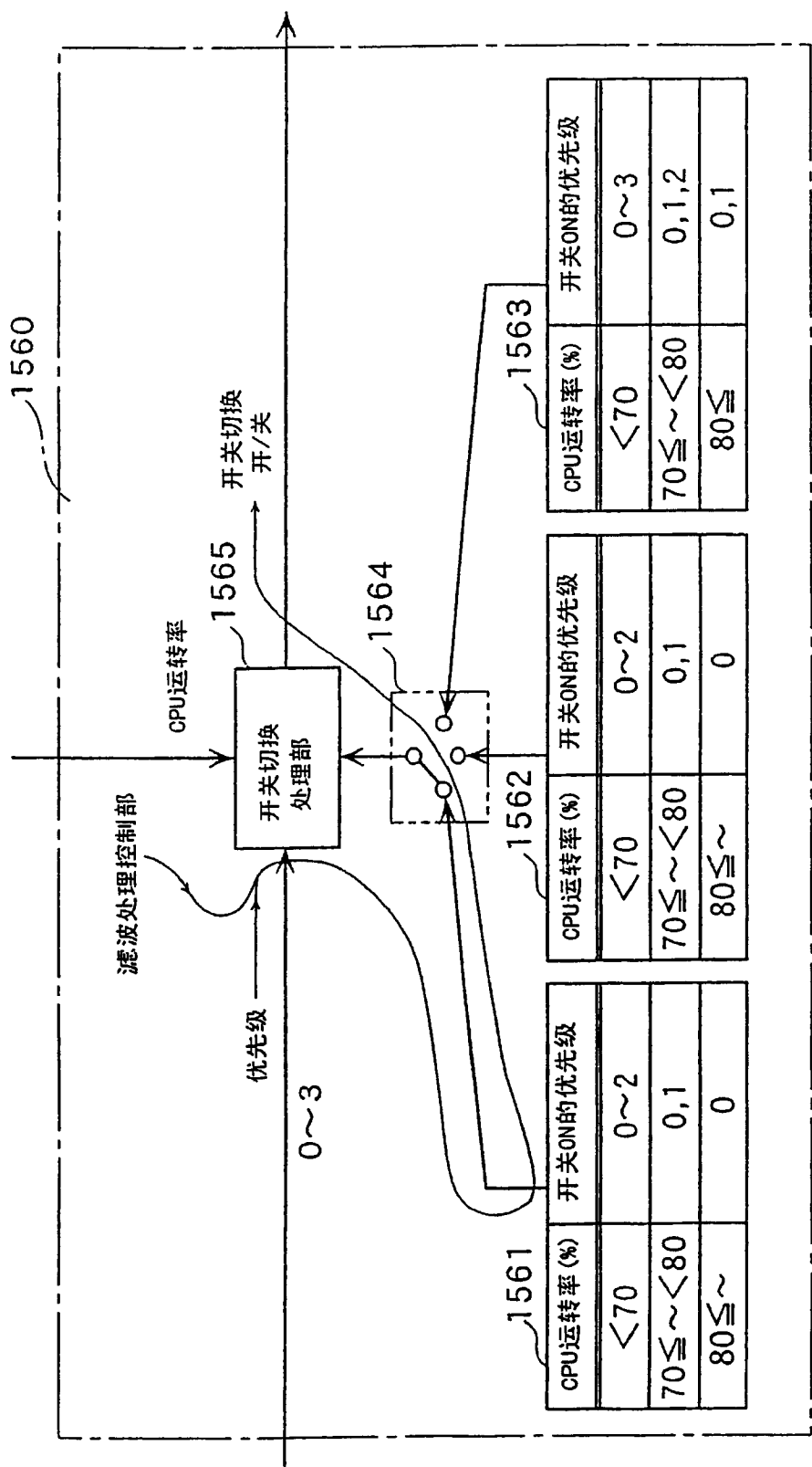
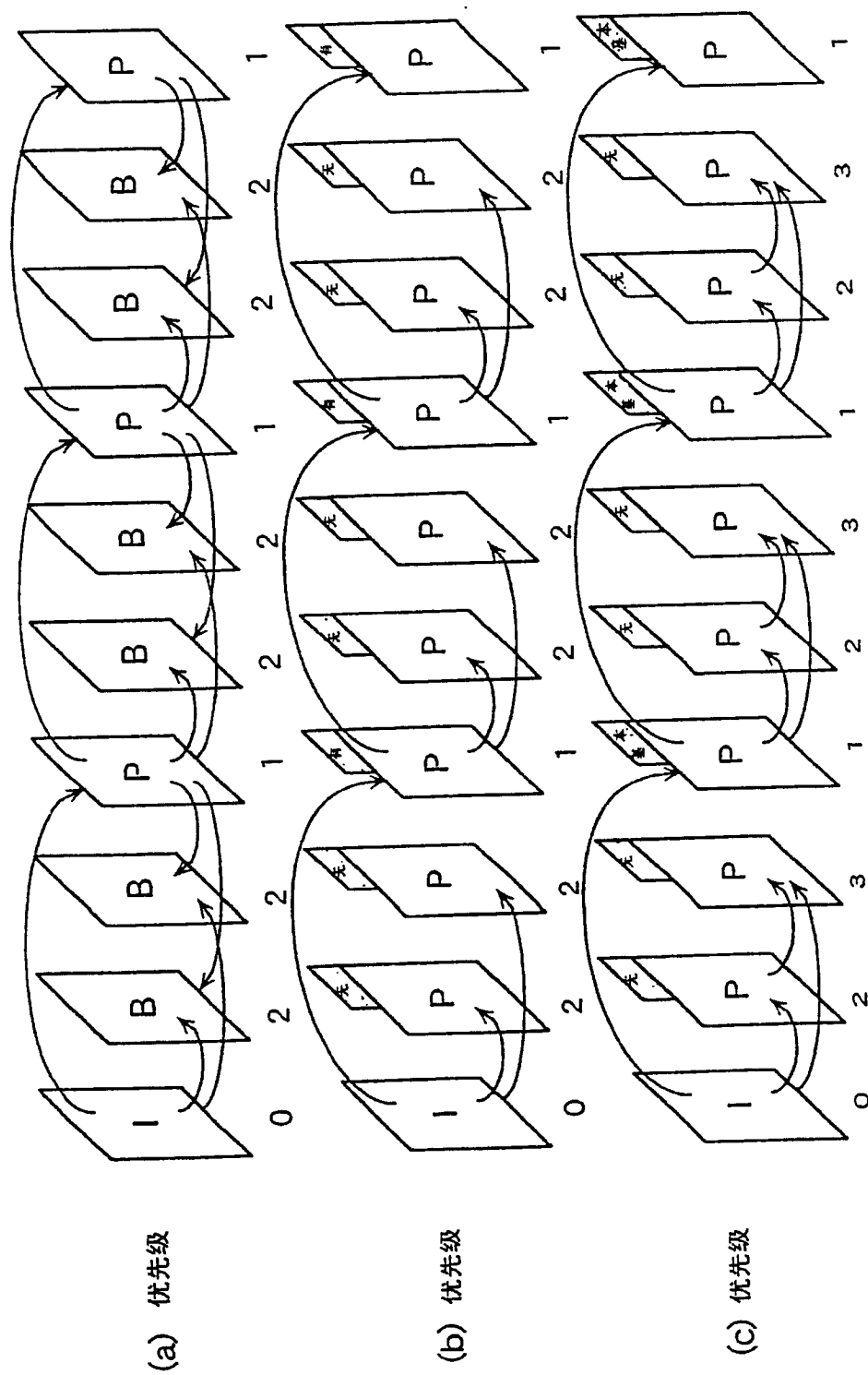


图17



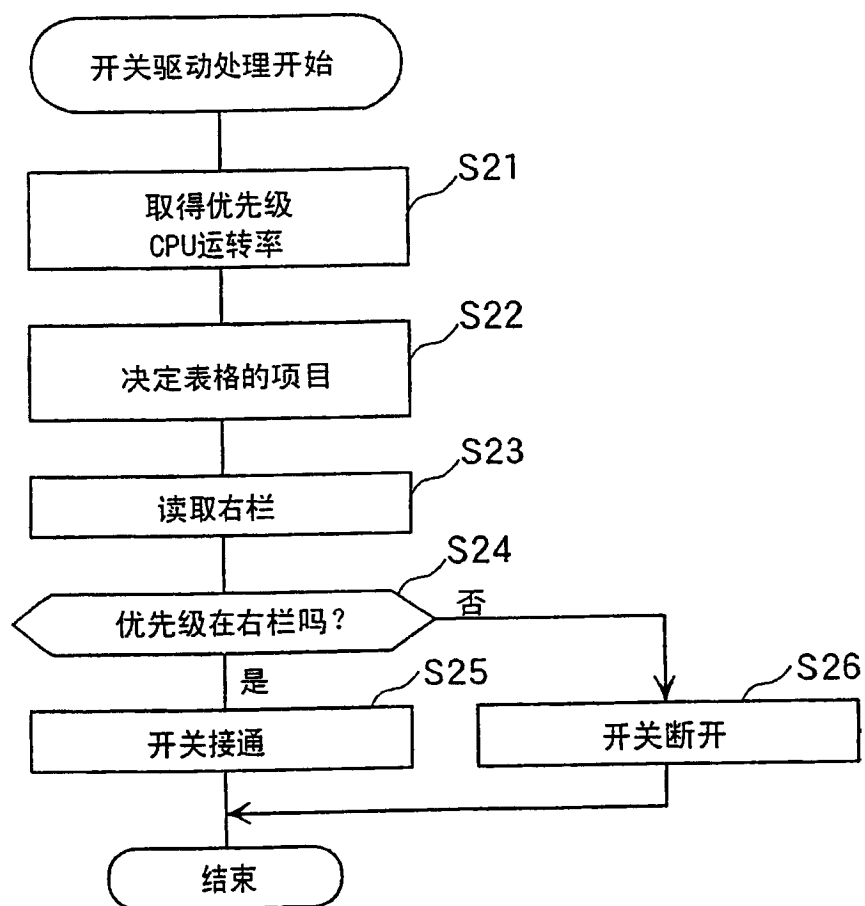
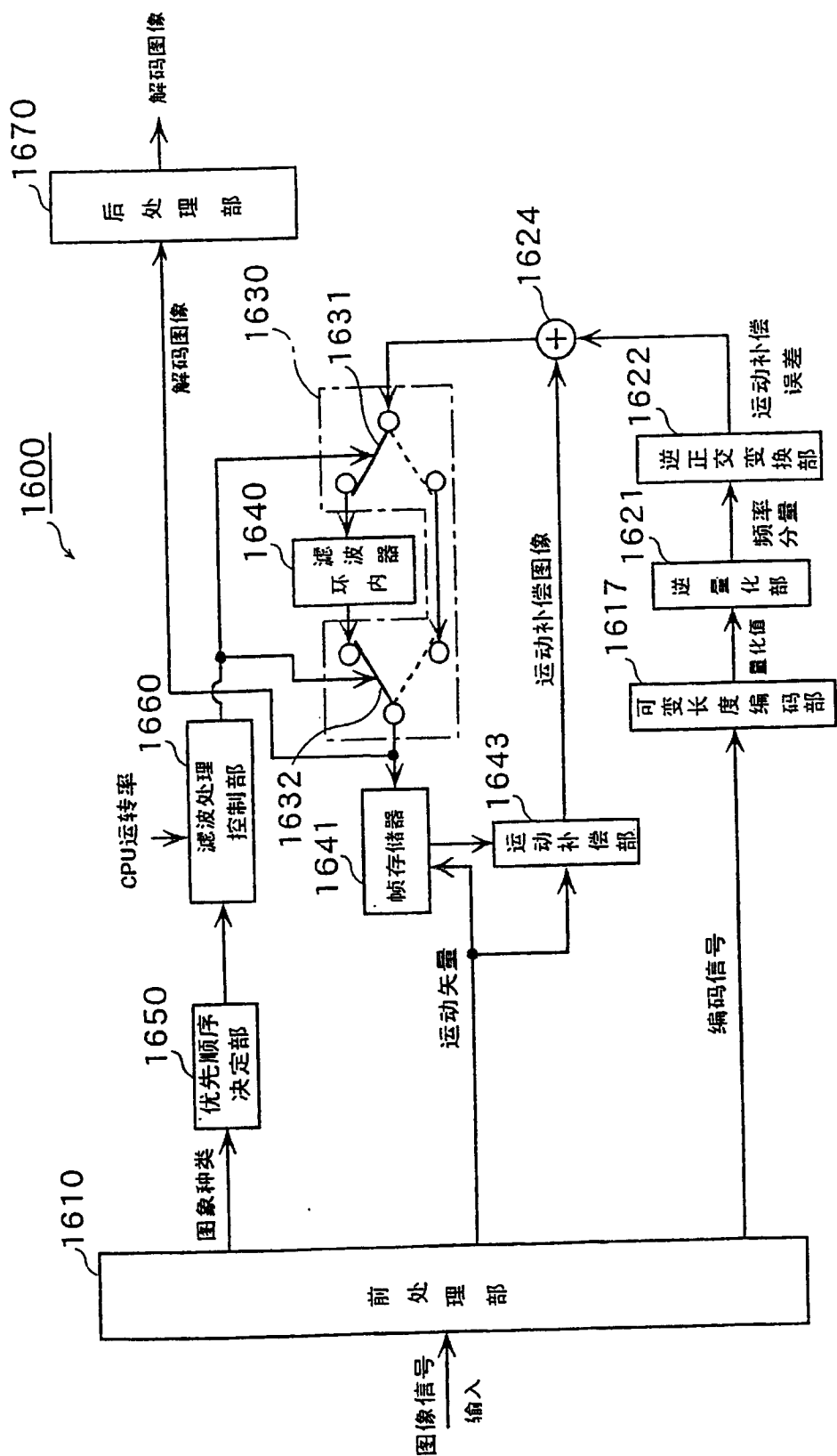


图 18

图19



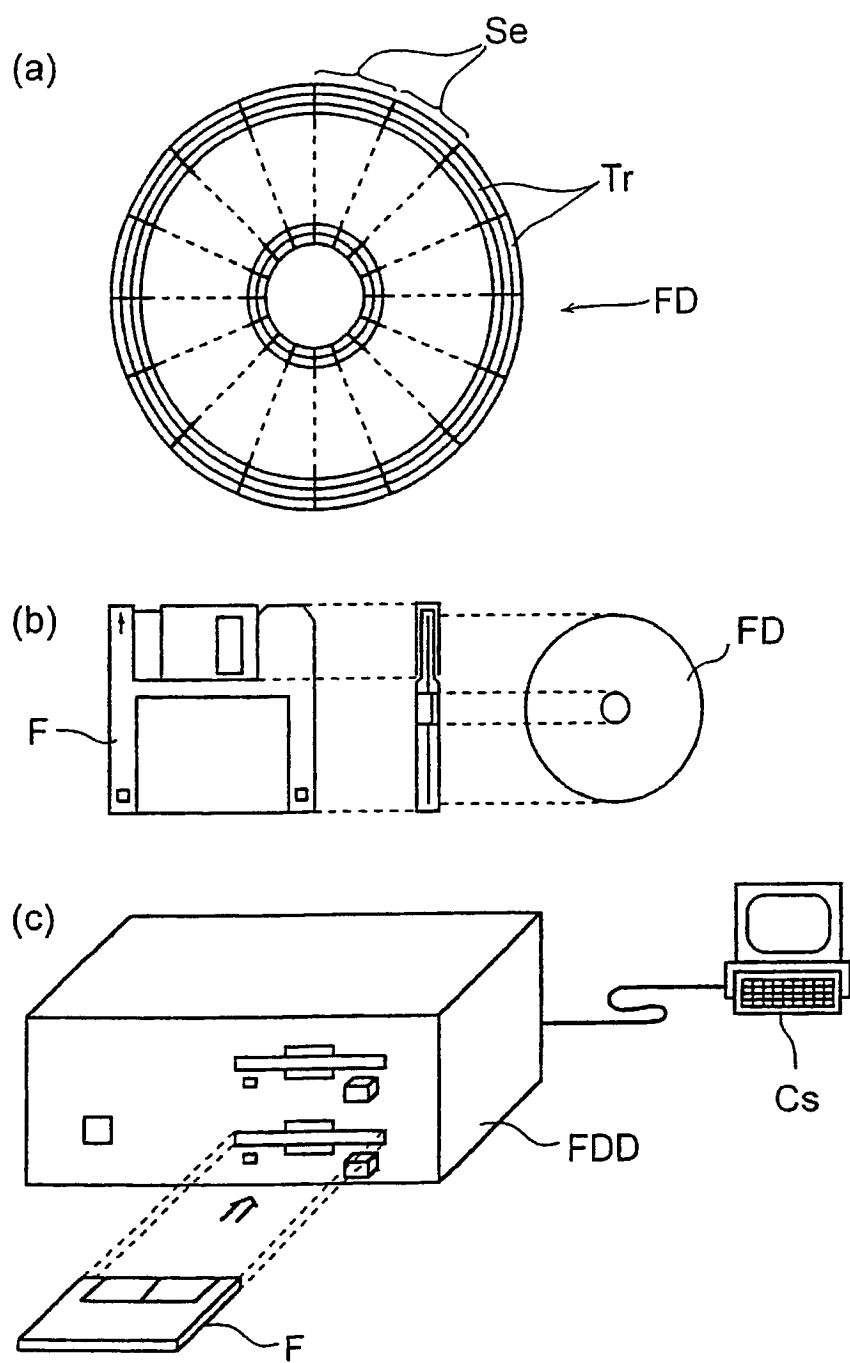
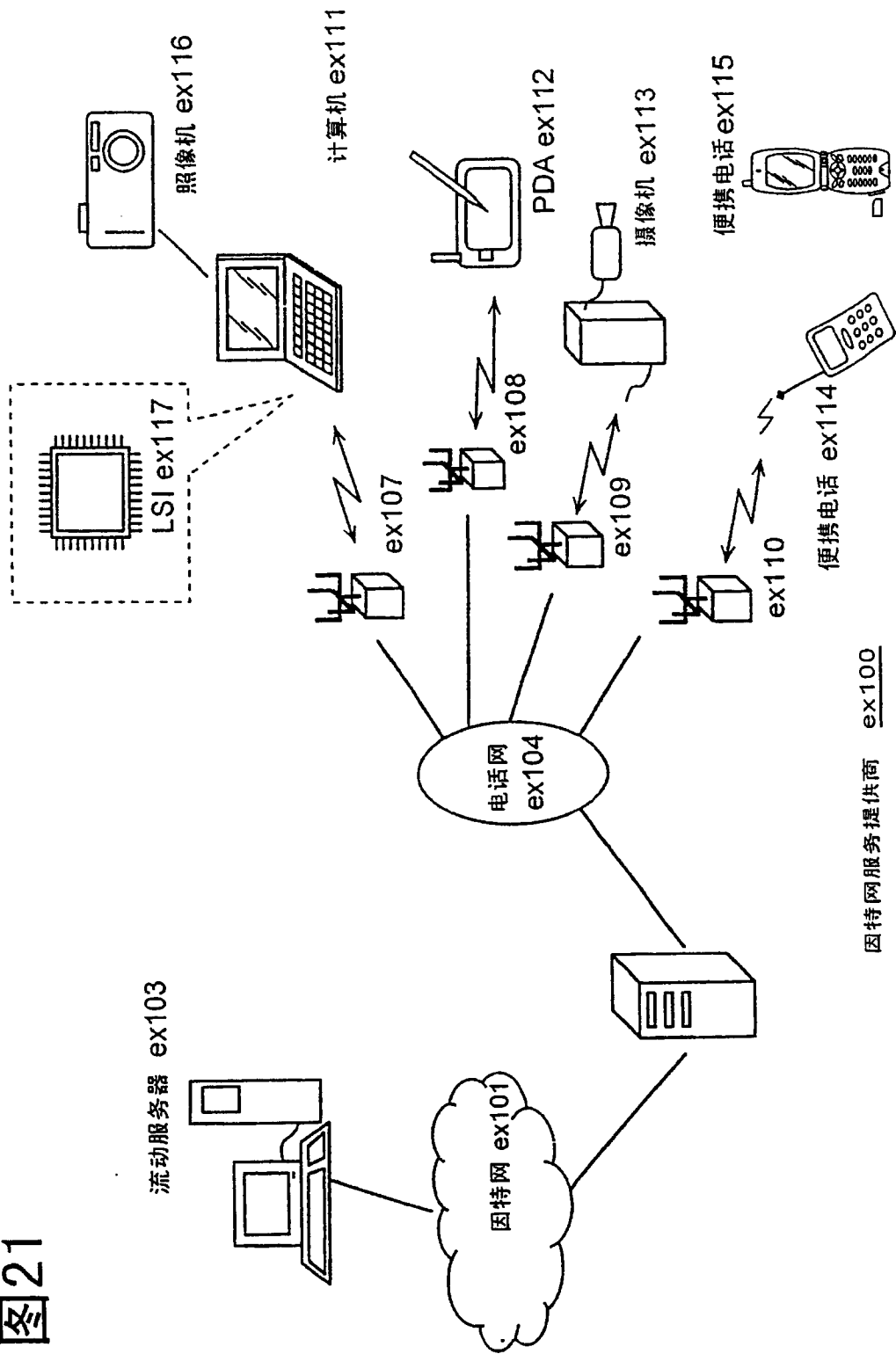


图 20

图21



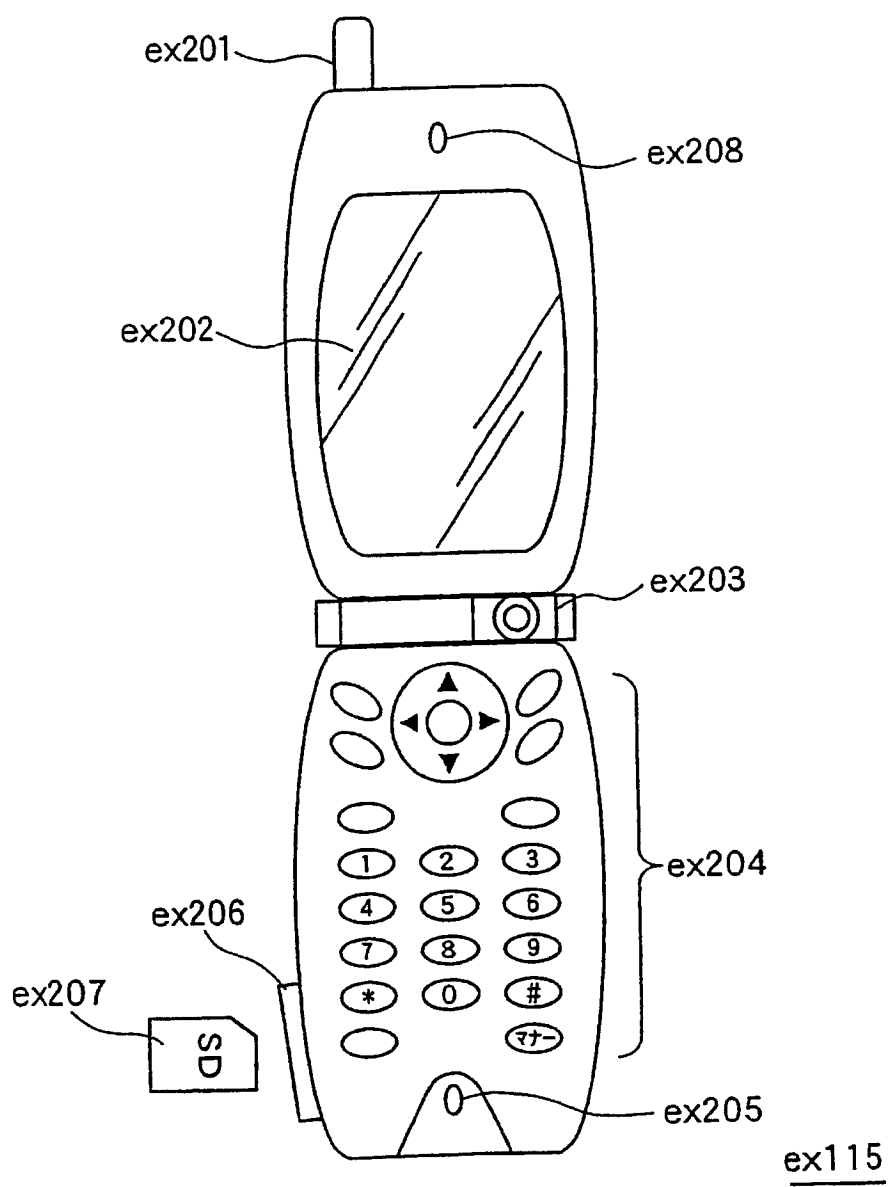


图 22

图23

