



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102823248 B

(45) 授权公告日 2015.06.24

(21) 申请号 201080066017.7

H04N 19/139(2014.01)

(22) 申请日 2010.04.08

H04N 19/159(2014.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2012.10.08

H04N 19/176(2014.01)

H04N 19/119(2014.01)

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2010/056400 2010.04.08

(56) 对比文件

US 2004057515 A1, 2004.03.25,

JP 2004104159 A, 2004.04.02,

JP 2010010950 A, 2010.01.14,

CN 1471320 A, 2004.01.28,

(87) PCT国际申请的公布数据
W02011/125211 JA 2011.10.13

(73) 专利权人 株式会社东芝
地址 日本东京都

审查员 陈荣华

(72) 发明人 盐寺太一郎 浅香沙织 谷沢昭行
中條健

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 张丽

(51) Int. Cl.

H04N 19/105(2014.01)

H04N 19/52(2014.01)

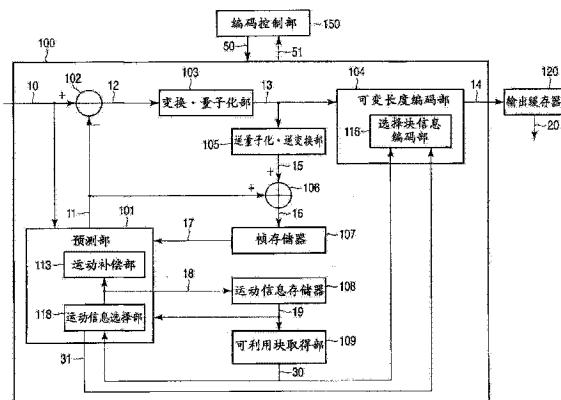
权利要求书2页 说明书25页 附图33页

(54) 发明名称

图像编码方法以及图像编码装置

(57) 摘要

一种图像编码方法,具备:第1步骤,从具有运动信息的编码完毕的像素块中选择至少一个运动参照块;第2步骤,从所述运动参照块中选择至少一个可利用块,该可利用块具有应用于编码对象块的运动信息的候选的像素块、且具有相互不同的运动信息;第3步骤,从所述可利用块中选择一个选择块;第4步骤,使用所述选择块的运动信息生成所述编码对象块的预测图像;第5步骤,对所述预测图像于原图像之间的预测误差进行编码;以及第6步骤,参照根据所述可利用块的数量而预先设定的代码表,对确定所述选择块的选择信息进行编码。



1. 一种图像编码方法,其特征在于,具备:
从具有运动信息的编码完毕的像素块中选择至少一个运动参照块的步骤;
从所述运动参照块中选择至少一个可利用块的步骤,所述可利用块是具有应用于编码对象块的运动信息的候选的像素块,且具有相互不同的运动信息;
从所述可利用块中选择一个选择块的步骤;
使用所述选择块的运动信息生成所述编码对象块的预测图像的步骤;
对所述预测图像与原图像之间的预测误差进行编码的步骤;以及
参照根据所述可利用块的数量而预先设定的代码表,对确定所述选择块的选择信息进行编码的步骤。

2. 根据权利要求 1 所述的图像编码方法,其特征在于,
在所述选择至少一个运动参照块的步骤中,从
(A) 所述编码对象块所属的编码对象帧、以及
(B) 在与所述编码对象帧不同的时刻显示的第 1 参照帧所包含的像素块中选择所述运动参照块,
在所述生成编码对象块的预测图像的步骤中,
当所述选择块为所述编码对象帧内的像素块的情况下,使用所述运动信息生成所述预测图像,并且
当所述选择块为所述第 1 参照帧内的像素块的情况下,使用所述运动信息以及与所述第 1 参照帧有关的信息生成所述预测图像。

3. 根据权利要求 2 所述的图像编码方法,其特征在于,
当所述选择块为所述第 1 参照帧内的像素块、且所述选择块具有子块单位的运动信息的情况下,所述生成编码对象块的预测图像的步骤使用子块的运动信息生成所述预测图像。

4. 根据权利要求 3 所述的图像编码方法,其特征在于,
在所述生成编码对象块的预测图像的步骤中,当所述选择块为所述第 1 参照帧内的像素块的情况下,使用所述编码对象帧与所述第 1 参照帧之间的第 1 时间距离、以及所述第 1 参照帧与所述选择块所参照的第 2 参照帧之间的第 2 时间距离,将所述选择块的运动矢量变换为所述编码对象帧与所述第 1 参照帧之间的运动矢量。

5. 根据权利要求 4 所述的图像编码方法,其特征在于,
还具有对模式信息进行编码的步骤,该模式信息表示所述预测图像是否是通过使用了所述选择块的运动信息的运动补偿预测而生成的。

6. 一种图像编码装置,其特征在于,具备:
可利用块取得部,从由具有运动信息的编码完毕的像素块中选择的至少一个运动参照块中选择至少一个可利用块,所述可利用块是具有应用于编码对象块的运动信息的候选的像素块,且具有相互不同的运动信息;
选择部,从所述可利用块中选择一个选择块;
预测部,使用所述选择块的运动信息生成所述编码对象块的预测图像;
第 1 编码部,对所述预测图像与原图像之间的预测误差进行编码;以及
第 2 编码部,参照根据所述可利用块的数量而预先设定的代码表,对确定所述选择块

的选择信息进行编码。

7. 根据权利要求 6 所述的图像编码装置,其特征在于,
所述运动参照块从

(A) 所述编码对象块所属的编码对象帧、以及

(B) 在与所述编码对象帧不同的时刻显示的第 1 参照帧所包含的像素块中选择,
在所述预测部中,

当所述选择块为所述编码对象帧内的像素块的情况下,使用所述运动信息生成所述预测图像,并且

当所述选择块为所述第 1 参照帧内的像素块的情况下,使用所述运动信息以及与所述第 1 参照帧有关的信息生成所述预测图像。

8. 根据权利要求 7 所述的图像编码装置,其特征在于,

当所述选择块为所述第 1 参照帧内的像素块、且所述选择块具有子块单位的运动信息的情况下,所述预测部使用子块的运动信息生成所述预测图像。

9. 根据权利要求 8 所述的图像编码装置,其特征在于,

当所述选择块为所述第 1 参照帧内的像素块的情况下,所述预测部使用所述编码对象帧与所述第 1 参照帧之间的第 1 时间距离、以及所述第 1 参照帧与所述选择块所参照的第 2 参照帧之间的第 2 时间距离,将所述选择块的运动矢量变换为所述编码对象帧与所述第 1 参照帧之间的运动矢量。

10. 根据权利要求 9 所述的图像编码装置,其特征在于,

还具有对模式信息进行编码的第 3 编码部,该模式信息表示所述预测图像是否是通过使用了所述选择块的运动信息的运动补偿预测而生成的。

图像编码方法以及图像编码装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于运动图像以及静止图像的编码以及解码方法。

背景技术

[0002] 近年来,在ITU-T和ISO/IEC中,都作为ITU-T Rec.H.264以及ISO/IEC 14496-10(以下,称为H.264)而建议了大幅度提高编码效率的运动图像编码方法。在H.264中,预测处理、变换处理以及熵编码处理以矩形块单位(例如,16×16像素块单位、8×8像素块单位等)进行。在预测处理中,针对编码对象的矩形块(编码对象块),进行参照已经编码完毕的帧(参照帧)而进行时间方向的预测的运动补偿。在这样的运动补偿中,需要对包括运动矢量的运动信息进行编码并发送到解码侧,该运动矢量是作为编码对象块与在参照帧内所参照的块之间的空间上的位移信息的矢量。另外,在使用多个参照帧进行运动补偿的情况下,需要对运动信息和参照帧号码一起进行编码。因此,与运动信息以及参照帧号码有关的编码量有时增大。

[0003] 在运动补偿预测中作为求出运动矢量的方法的一例,有根据分配给已经编码完毕的块的运动矢量导出应该分配给编码对象块的运动矢量,并根据所导出的运动矢量生成预测图像的直接模式(参照专利文献1以及专利文献2)。在直接模式中,因为不对运动矢量进行编码,所以能够减少运动信息的编码量。直接模式例如被H.264/AVC采用。

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利第4020789号

[0006] 专利文献2:米国专利第7233621号

发明内容

[0007] 在直接模式中,利用根据与编码对象块邻接的编码完毕的块的运动矢量的中央值计算运动矢量的固定的方法来预测生成编码对象块的运动矢量。因此,运动矢量计算的自由度低。

[0008] 为了提高计算运动矢量的自由度,提出有从多个编码完毕块中选择一个并对编码对象块分配运动矢量的方法。在该方法中,必须总是发送确定所选择的块的选择信息,以使解码侧能够确定所选择的编码完毕的块。因此,当从多个编码完毕块中选择一个并决定应该分配给编码对象块的运动矢量时,存在增加了与选择信息有关的编码量的问题。

[0009] 本发明是为了解决上述问题而作出的,目的在于提供编码效率高的图像编码方法以及图像解码方法。

[0010] 本发明的一实施方式的图像编码方法具备以下步骤:从具有运动信息的编码完毕的像素块中选择至少一个运动参照块的第1步骤;从上述运动参照块中选择至少一个可利用块的第2步骤,该可利用块是具有适用于编码对象块的运动信息的候选的像素块,且具有相互不同的运动信息;从上述可利用块中选择一个选择块的第3步骤;使用上述选择块的运动信息生成上述编码对象块的预测图像的第4步骤;对上述预测图像与原图像之

间的预测误差进行编码的第 5 步骤；以及参照根据上述可利用块的数量而预先设定的代码表，对确定上述选择块的选择信息进行编码的第 6 步骤。

[0011] 本发明的另一实施方式的图像解码方法具备以下步骤：从具有运动信息的解码完毕的像素块中选择至少一个运动参照块的第 1 步骤；从上述运动参照块中选择至少一个可利用块的第 2 步骤，该可利用块是具有适用于解码对象块的运动信息的候选的像素块，且具有相互不同的运动信息；参照根据上述可利用块的数量而预先设定的代码表，对所输入的编码数据进行解码，从而求出用于确定选择块的选择信息的第 3 步骤；按照上述选择信息，从上述可利用块中选择一个选择块的第 4 步骤；使用上述选择块的运动信息生成上述解码对象块的预测图像的第 5 步骤；根据上述编码数据解码上述解码对象块的预测误差的第 6 步骤；以及根据上述预测图像和上述预测误差求出解码图像的第 7 步骤。

[0012] 根据本发明，能够提高编码效率。

附图说明

[0013] 图 1 是概略地示出第 1 实施方式的图像编码装置的结构框图。

[0014] 图 2A 是示出图 1 所示的图像解码部的编码的处理单位即微块的大小的一例的图。

[0015] 图 2B 是图 1 所示的图像解码部的编码的处理单位即微块的大小的一例的图。

[0016] 图 3 是示出图 1 所示的图像编码部对编码对象帧内的像素块进行编码的顺序的图。

[0017] 图 4 是示出图 1 所示的运动信息存储器所保持的运动信息帧的一例的图。

[0018] 图 5 是示出处理图 1 的输入图像信号的顺序的一例的流程图。

[0019] 图 6A 是示出图 1 的运动补偿部所执行的交互预测处理的一例的图。

[0020] 图 6B 是示出图 1 的运动补偿部所执行的交互预测处理的一例的图。

[0021] 图 7A 是示出交互预测处理所使用的运动补偿块的大小的一例的图。

[0022] 图 7B 是示出交互预测处理所使用的运动补偿块的大小的一例的图。

[0023] 图 7C 是示出交互预测处理所使用的运动补偿块的大小的一例的图。

[0024] 图 7D 是示出交互预测处理所使用的运动补偿块的大小的一例的图。

[0025] 图 8A 是示出空间方向以及时间方向运动参照块的配置的一例的图。

[0026] 图 8B 是示出空间方向运动参照块的配置的一例的图。

[0027] 图 8C 是示出空间方向运动参照块相对于图 8B 所示的编码对象块的相对位置的图。

[0028] 图 8D 是示出时间方向运动参照块的配置的一例的图。

[0029] 图 8E 是示出时间方向运动参照块的配置的一例的图。

[0030] 图 8F 是示出时间方向运动参照块的配置的一例的图。

[0031] 图 9 是示出图 1 的可利用块取得部从运动参照块中选择可利用块的方法的一例的流程图。

[0032] 图 10 是示出按照图 9 的方法从图 8 所示的运动参照块中选择的可利用块的一例的图。

[0033] 图 11 是示出图 1 的可利用块取得部输出的可利用块信息的一例的图。

[0034] 图 12A 是示出由图 1 的可利用块取得部进行的块间的运动信息的同一性判定的一

例的图。

[0035] 图 12B 是示出由图 1 的可利用块取得部进行的块间的运动信息的同一性判定的另一例的图。

[0036] 图 12C 是示出由图 1 的可利用块取得部进行的块间的运动信息的同一性判定的另一其它例的图。

[0037] 图 12D 是示出由图 1 的可利用块取得部进行的块间的运动信息的同一性判定的另一例的图。

[0038] 图 12E 是示出由图 1 的可利用块取得部进行的块间的运动信息的同一性判定的另一其它例的图。

[0039] 图 12F 是示出由图 1 的可利用块取得部进行的块间的运动信息的同一性判定的另一例的图。

[0040] 图 13 是概略地示出图 1 的预测部的结构的框图。

[0041] 图 14 是示出图 13 的时间方向运动信息取得部所输出的运动信息的组的图。

[0042] 图 15 是说明可利用在基于图 13 的运动补偿部的运动补偿处理中的少数像素精度的插补处理的说明图。

[0043] 图 16 是示出图 13 的预测部的动作的一例的流程图。

[0044] 图 17 是示出图 13 的运动补偿部将时间方向运动参照块的运动信息拷贝到编码对象块的情况的图。

[0045] 图 18 是概略地示出图 1 的可变长度编码部的结构的框图。

[0046] 图 19 是根据可利用块信息生成语法(syntax)的例子图。

[0047] 图 20 是示出与可利用块信息对应的选择块信息语法的 2 值化的例的图。

[0048] 图 21 是说明运动信息的比例缩放(scaling)的说明图。

[0049] 图 22 是按照实施方式的语法构造的图。

[0050] 图 23A 是按照第 1 实施方式的微块层语法的一例的图。

[0051] 图 23B 是按照第 1 实施方式的微块层语法的另一例的图。

[0052] 图 24A 是示出与 H. 264 中的 B 切片时的 mb_type 以及 mb_type 对应的代码表的图。

[0053] 图 24B 是示出实施方式的代码表的一例的图。

[0054] 图 24C 是示出与 H. 264 中的 P 切片时的 mb_type 以及 mb_type 对应的代码表的图。

[0055] 图 24D 是示出实施方式的代码表的另一例的图。

[0056] 图 25A 是示出按照实施方式、与 B 切片中的 mb_type 以及 mb_type 对应的代码表的一例的图。

[0057] 图 25B 是示出按照实施方式、与 P 切片中的 mb_type 以及 mb_type 对应的代码表的另一例的图。

[0058] 图 26 是概略地示出第 2 实施方式的图像编码装置的结构框图。

[0059] 图 27 是概略地示出图 26 的预测部的结构的框图。

[0060] 图 28 是概略地示出图 27 的第 2 预测部的结构的框图。

[0061] 图 29 是概略地示出图 26 的可变长度编码部的结构的框图。

[0062] 图 30A 是示出按照第 2 实施方式的微块层语法的一例的图。

[0063] 图 30B 是示出按照第 2 实施方式的微块层语法的另一例的图。

[0064] 图 31 是概略地示出第 3 实施方式的图像解码装置的框图。

[0065] 图 32 是更详细地示出图 31 所示的编码列解码部的框图。

[0066] 图 33 是更详细地示出图 31 所示的预测部的框图。

[0067] 图 34 是概略地示出第 4 实施方式的图像解码装置的框图。

[0068] 图 35 是更详细地示出图 33 所示的编码列解码部的框图。

[0069] 图 36 是更详细地示出图 33 所示的预测部的框图。

[0070] 附图标记的说明

[0071] 10: 输入图像信号;11: 预测图像信号;12: 预测误差图像信号;13: 量子化变换系数;14: 编码数据;15: 解码预测误差信号;16: 局部解码图像信号;17: 参照图像信号;18: 运动信息;20: 比特流;21: 运动信息;25,26: 信息帧;30: 可利用块信息;31: 选择块信息;32: 预测切换信息;33: 变换系数信息;34: 预测误差信号;35: 预测图像信号;36: 解码图像信号;37: 参照图像信号;38: 运动信息;39: 参照运动信息;40: 运动信息;50: 编码控制信息;51: 反馈信息;60: 可利用块信息;61: 选择块信息;62: 预测切换信息;70: 解码控制信息;71: 控制信息;80: 编码数据;100: 图像编码部;101: 预测部;102: 减法器;103: 变换·量子化部;104: 可变长度编码部;105: 逆量子化·逆变换部;106: 加法器;107: 帧存储器;108: 信息存储器;109: 可利用块取得部;110: 空间方向运动信息取得部;111: 时间方向运动信息取得部;112: 信息切换开关;113: 运动补偿部;114: 参数编码部;115: 变换系数编码部;116: 选择块编码部;117: 多路复用部;118: 运动信息选择部;120: 输出缓存器;150: 编码控制部;200: 图像编码部;201: 预测部;202: 第 2 预测部;203: 预测方法切换开关;204: 可变长度编码部;205: 运动信息取得部;216: 选择块编码部;217: 运动信息编码部;300: 图像解码部;301: 编码列解码部;301: 编码列解码部;302: 逆量子化·逆变换部;303: 加法器;304: 帧存储器;305: 预测部;306: 信息存储器;307: 可利用块取得部;308: 输出缓存器;310: 空间方向运动信息取得部;311: 时间方向运动信息取得部;312: 运动信息切换开关;313: 运动补偿部;314: 信息选择部;320: 分离部;321: 参数解码部;322: 变换系数解码部;323: 选择块解码部;350: 解码控制部;400: 图像解码部;401: 编码列解码部;405: 预测部;410: 第 2 预测部;411: 预测方法切换开关;423: 选择块解码部;424: 信息解码部;901: 高级语法;902: 序列参数组语法;903: 图形参数组语法;904: 切片级语法;905: 切片头语法;906: 切片数据语法;907: 微块级语法;908: 微块层语法;909: 微块预测语法

具体实施方式

[0072] 以下,根据需要,参照附图对本发明的实施方式的图像编码以及图像解码的方法以及装置进行说明。另外,在以下的实施方式中,关于赋予同一编号的部分设为进行同样的动作的部分,省略了重复的说明。

[0073] (第 1 实施方式)

[0074] 图 1 概略地示出本发明的第 1 实施方式的图像编码装置的结构。如图 1 所示,该图像编码装置具备有图像编码部 100、编码控制部 150 以及输出缓存器 120。该图像编码装置既可以通过 LSI 芯片等硬件来实现,或者也可以设为通过使计算机执行图像编码程序来实现。

[0075] 在图像编码部 100 中,例如以分割了原图像的像素块单位输入作为运动图像或静止图像的原图像(输入图像信号) 10。如之后所详述的那样,图像编码部 100 对输入图像信号 10 进行压缩编码而生成编码数据 14。所生成的编码数据 14 暂时保存到输出缓存器 120,在编码控制部 150 管理的输出定时,向未图示的存储系统(存储介质)或传输系统(通信线路)送出。

[0076] 编码控制部 150 控制产生编码量的反馈控制、量子化控制、预测模式控制以及熵编码控制这样的图像编码部 100 的全部的编码处理。具体而言,编码控制部 150 将编码控制信息 50 提供给图像编码部 100,从图像编码部 100 适当地接收反馈信息 51。编码控制信息 50 包括预测信息、运动信息 18 以及量子化参数信息等。预测信息包括预测模式信息以及块大小信息。运动信息 18 包括运动矢量、参照帧号码以及预测方向(单方向预测、双方向预测)。量子化参数信息包括量子化宽度(量子化步进大小)等量子化参数以及量子化矩阵。反馈信息 51 包括基于图像编码部 100 的产生编码量,例如,在决定量子化参数时使用。

[0077] 图像编码部 100 以分割原图像得到的的像素块(例如,微块、子块、1 像素等)为单位,对输入图像信号 10 进行编码。因此,输入图像信号 10 以分割了原图像的像素块单位被依次输入到图像编码部 100。在本实施方式中,将编码的处理单位设为微块,将与输入图像信号 10 对应的、作为编码对象的像素块(微块)仅称作编码对象块。另外,将包括编码对象块的图像帧、即编码对象的图像帧称作编码对象帧。

[0078] 这样的编码对象块,例如,既可以是图 2A 所示那样的 16×16 像素块,也可以图 2B 所示那样的 64×64 像素块。另外,编码对象块也可以是 32×32 像素块、 8×8 像素块等。另外,微块的形状不限于图 2A 以及图 2B 所示那样的正方形形状的例子,也可以设为矩形形状等任意形状。另外,上述处理单位不限于微块那样的像素块,也可以是帧或字段。

[0079] 另外,针对编码对象帧内的各像素块的编码处理可以以任意的顺序执行。在本实施方式中,为了简化说明,如图 3 所示,设为从编码对象帧的左上的像素块向右下的像素块逐行、即按照光栅扫描顺序,对像素块执行编码处理。

[0080] 图 1 所示的图像编码部 100 具备:预测部 101、减法器 102、变换·量子化部 103、可变长度编码部 104、逆量子化·逆变换部 105、加法器 106、帧存储器 107、运动信息存储器 108 以及可利用块取得部 109。

[0081] 在图像编码部 100 中,输入图像信号 10 被输入到预测部 101 以及减法器 102。减法器 102 接收输入图像信号 10,并且从后述的预测部 101 接收预测图像信号 11。减法器 102 计算输入图像信号 10 与预测图像信号 11 的差分,生成预测误差图像信号 12。

[0082] 变换·量子化部 103 从减法器 102 接收预测误差图像信号 12,对接收的预测误差图像信号 12 实施变换处理,生成变换系数。变换处理,例如,是离散余弦变换(DCT:Discrete Cosine Transform)等正交变换。在另一实施方式中,变换·量子化部 103 也可以替代离散余弦变换而利用小波变换以及独立分量解析等方法来生成变换系数。另外,变换·量子化部 103 根据由编码控制部 150 提供的量子化参数对所生成的变换系数进行量子化。被量子化后的变换系数(变换系数信息) 13 输出给可变长度编码部 104 以及逆量子化·逆变换部 105。

[0083] 逆量子化·逆变换部 105 按照由编码控制部 150 提供的量子化参数、即与变换·量子化部 103 相同的量子化参数,对量子化后的变换系数 13 进行逆量子化。接着,逆量子

化·逆变换部 105 对逆量子化后的变换系数实施逆变换,生成解码预测误差信号 15。基于逆量子化·逆变换部 105 的逆变换处理与基于变换·量子化部 103 的变换处理的逆变换处理一致。例如,逆变换处理是逆离散余弦变换(IDCT:Inverse Discrete Cosine Transform)或逆小波变换等。

[0084] 加法器 106 从逆量子化·逆变换部 105 接收解码预测误差信号 15,另外,从预测部 101 接收预测图像信号 11。加法器 106 将解码预测误差信号 15 和预测图像信号 11 相加而生成局部解码图像信号 16。所生成的局部解码图像信号 16 在帧存储器 107 中被保存为参照图像信号 17。帧存储器 107 所保存的参照图像信号 17,在对其后的编码对象块进行编码时,由预测部 101 读出并参照。

[0085] 预测部 101 从帧存储器 107 接收参照图像信号 17,并且从后述的可利用块取得部 109 接收可利用块信息 30。另外,预测部 101 从后述的运动信息存储器 108 接收参照运动信息 19。预测部 101 根据参照图像信号 17、参照运动信息 19 以及可利用块信息 30 生成编码对象块的预测图像信号 11、运动信息 18 以及选择块信息 31。具体而言,预测部 101 具备:根据可利用块信息 30 以及参照运动信息 19 生成运动信息 18 以及选择块信息 31 的运动信息选择部 118;以及根据运动信息 18 生成预测图像信号 11 的运动补偿部 113。预测图像信号 11 被送给减法器 102 以及加法器 106。运动信息 18 被保存于运动信息存储器 108,以用于针对其后的编码对象块的预测处理。另外,选择块信息 31 被送给可变长度编码部 104。关于预测部 101 在后详细说明。

[0086] 运动信息存储器 108 中临时保存运动信息 18 而作为参照运动信息 19。图 4 示出运动信息存储器 108 的结构的一例。如图 4 所示,运动信息存储器 108 以帧单位保持有参照运动信息 19,参照运动信息 19 形成有运动信息帧 25。与编码完毕的块有关的运动信息 18 被依次输入运动信息存储器 108,其结果是,运动信息存储器 108 保持编码时间不同的多个运动信息帧 25。

[0087] 参照运动信息 19 以所定的块单位(例如,4×4 像素块单位)保持在运动信息帧 25 内。图 4 所示的运动矢量块 28 表示与编码对象块、可利用块以及选择块等相同大小的像素块,例如,是 16×16 像素块。运动矢量块 28 中,例如针对每 4×4 像素块分配有运动矢量。将利用了运动矢量块的交互预测处理称作运动矢量块预测处理。在生成运动信息 18 时,运动信息存储器 108 所保持的参照运动信息 19 由预测部 101 读出。后述那样的可利用块具有的运动信息 18 是指在运动信息存储器 108 中的可利用块所位于的区域保持的参照运动信息 19。

[0088] 另外,运动信息存储器 108 不限于以 4×4 像素块单位保持参照运动信息 19 的例子,也可以以其它像素块单位保持参照运动信息 19。例如,与参照运动信息 19 有关的像素块单位既可以是 1 像素,也可以是 2×2 像素块。另外,与参照运动信息 19 有关的像素块的形状不限于正方形形状的例子,能够设为任意形状。

[0089] 图 1 的可利用块取得部 109 从运动信息存储器 108 取得参照运动信息 19,根据取得的参照运动信息 19,从已经编码完成的多个块中选择能够在预测部 101 的预测处理中利用的可利用块。所选择的可利用块被作为可利用块信息 30 而送给预测部 101 以及可变长度编码部 104。将成为用于选择可利用块的候选的编码完毕的块称作运动参照块。关于运动参照块以及可利用块的选择方法,在后详细地进行说明。

[0090] 可变长度编码部 104 除了变换系数信息 13 以外,还从预测部 101 接收选择块信息 31,从编码控制部 150 接收预测信息以及量子化参数等的编码参数,从可利用块取得部 109 接收可利用块信息 30。可变长度编码部 104 对量子化后的变换系数 13、选择块信息 31、可利用块信息 30 以及编码参数进行熵编码(例如,等长编码、哈夫曼编码或算术编码等),生成编码数据 14。编码参数包括选择块信息 31 以及预测信息,并且包括与变换系数有关的信息、与量子化有关的信息等在解码所需要的所有的参数。所生成的编码数据 14 被临时保存在输出缓存器 120,并被送给未图示的存储系统或传输系统。

[0091] 图 5 示出输入图像信号 10 的处理程序。如图 5 所示,首先,通过预测部 101 生成预测图像信号 11 (步骤 S501)。在步骤 S501 的预测图像信号 11 的生成中,将后述的可利用块中的一个可利用块选择为选择块,并使用选择块信息 31、选择块所具有的运动信息以及参照图像信号 17 制作预测图像信号 11。通过减法器 102 计算预测图像信号 11 和输入图像信号 10 的差分,生成预测误差图像信号 12 (步骤 S502)。

[0092] 接着,通过变换·量子化部 103 对预测误差图像信号 12 实施正交变换以及量子化,生成变换系数信息 13(步骤 S503)。变换系数信息 13 以及选择块信息 31 被送给可变长度编码部 104,被实施可变长度编码,并生成编码数据 14 (步骤 S504)。另外,在步骤 S504 中,根据选择块信息 31 来切换代码表,以使在代码表中具有与可利用块的数量相等数量的条目,并对选择块信息 31 进行可变长度编码。编码数据的比特流 20 被送给未图示的存储系统或者传输路径。

[0093] 在步骤 S503 中所生成的变换系数信息 13 由逆量子化·逆变换部 105 进行逆量子化,并被实施逆变换处理,成为解码预测误差信号 15(步骤 S505)。将解码预测误差信号 15 加到在步骤 S501 中使用的参照图像信号 17 上,成为局部解码图像信号 16 (步骤 S506),并作为参照图像信号而被存储到帧存储器 107 (步骤 S507)。

[0094] 接着,对上述的图像编码部 100 的各结构进行更详细的说明。

[0095] 图 1 的图像编码部 100 预先准备有多个预测模式,各预测模式的预测图像信号 11 的生成方法以及运动补偿块大小相互不同的。作为预测部 101 生成预测图像信号 11 的方法,具体而言,大致划分的话,有使用与编码对象帧(或者字段)有关的参照图像信号 17 生成预测图像的内预测(帧内预测)、和使用与一个以上的编码完毕的参照帧(参照字段)有关的参照图像信号 17 生成预测图像的交互预测(帧间预测)。预测部 101 选择性地切换内预测以及交互预测,生成编码对象块的预测图像信号 11。

[0096] 图 6A 示出由运动补偿部 113 进行的交互预测的一例。在交互预测中,如图 6A 所示,根据作为已经编码完成的 1 帧前的参照帧内的块且与编码对象块相同位置的块(也称预测块)23,使用与根据运动信息 18 所包括的运动矢量 18a 而空间地位移了的位置的块 24 有关的参照图像信号 17,生成预测图像信号 11。即,在预测图像信号 11 的生成中,使用编码对象块的位置(坐标)、以及与通过运动信息 18 所包括的运动矢量 18a 确定的参照帧内的块 24 有关的参照图像信号 17。在交互预测中,能够进行少数像素精度(例如,1/2 像素精度或 1/4 像素精度)的运动补偿,通过对参照图像信号 17 进行滤波处理,生成插补像素的值。例如,在 H. 264 中,能够对亮度信号进行到 1/4 像素精度为止的插补处理。在进行 1/4 像素精度的运动补偿的情况下,运动信息 18 的信息量成为整数像素精度的 4 倍。

[0097] 另外,在交互预测中,不限于使用图 6A 所示那样的 1 帧前的参照帧的例子,如图 6B

所示,可以使用任意的编码完毕的参照帧。在保持有与时间位置不同的多个参照帧有关的参照图像信号 17 的情况下,表示根据哪个时间位置的参照图像信号 17 生成了预测图像信号 11 的信息通过参照帧号码来示出。参照帧号码包含于运动信息 18。参照帧号码能够以区域单位(图形、块单位等)进行变更。即,能够针对每个像素块使用不同的参照帧。作为一例,当预测中使用了编码完毕的 1 帧前的参照帧的情况下,该区域的参照帧号码被设定为 0,当预测中使用了编码完毕的 2 帧前的参照帧的情况下,该区域的参照帧号码被设定为 1。作为其它例,当帧存储器 107 中保持有 1 帧量的参照图像信号 17 (参照帧的数量为 1) 情况下,参照帧号码总是被设定为 0。

[0098] 另外,在交互预测中,能够从多个运动补偿块之中选择适于编码对象块的块大小。即,也可以将编码对象块分割为多个小像素块,并针对每个小像素块进行运动补偿。图 7A 至图 7C 示出微块单位的运动补偿块的大小,图 7D 示出子块(8×8 像素以下的像素块)单位的运动补偿块的大小。如图 7A 所示,当编码对象块为 64×64 像素的情况下,作为运动补偿块,能够选择 64×64 像素块、64×32 像素块、32×64 像素块或 32×32 像素块等。另外,如图 7B 所示,当编码对象块为 32×32 像素的情况下,作为运动补偿块能够选择 32×32 像素块、32×16 像素块、16×32 像素块或 16×16 像素块等。另外,如图 7C 所示,当编码对象块为 16×16 像素的情况下,能够将运动补偿块设定为 16×16 像素块、16×8 像素块、8×16 像素块或 8×8 像素块等。另外,如图 7D 所示,当编码对象块为 8×8 像素的情况下,运动补偿块能够选择 8×8 像素块、8×4 像素块、4×8 像素块或 4×4 像素块等。

[0099] 如上所述,在交互预测中使用的参照帧内的小像素块(例如,4×4 像素块)具有运动信息 18,所以能够按照输入图像信号 10 的局部的性质来利用最佳的运动补偿块的形状以及运动矢量。另外,图 7A 至图 7D 的微块以及子微块能够任意地组合。当编码对象块为图 7A 所示那样的 64×64 像素块的情况下,针对分割 64×64 像素块得到的 4 个 32×32 像素块的每一个来选择图 7B 所示的各块大小,从而能够阶段性地利用 64×64~16×16 像素的块。同样地,在能够选择到图 7D 所示的块大小的情况下,能够阶段性地利用 64×64~4×4 的块大小。

[0100] 接着,参照图 8A 至图 8F 来说明运动参照块。

[0101] 运动参照块是按照图 1 的图像编码装置以及后述的图像解码装置的双方协定的方法从编码对象帧以及参照帧内的编码完毕的区域(块)中选择的。图 8A 示出根据编码对象块的位置而选择的运动参照块的配置的一例。在图 8A 的例子中,从编码对象帧以及参照帧内的编码完毕的区域选择 9 个运动参照块 A~D 以及 TA~TE。具体而言,从编码对象帧中,选择与编码对象块的左、上、右上、左上邻接的 4 个块 A, B, C, D 作为运动参照块,从参照帧中选择与编码对象块同一位置的块 TA、以及与该块 TA 的右、下、左以及上邻接的 4 个像素块 TB, TC, TD, TE 作为运动参照块。在本实施方式中,将从编码对象帧中选择的运动参照块称作空间方向运动参照块,将从参照帧中选择的运动参照块称作时间方向运动参照块。赋予图 8A 的各运动参照块的编码 p 表示运动参照块的索引。该索引被按照时间方向、空间方向的运动参照块的顺序而编号,但不限与此,只要索引不重复,不需要必须按照该顺序。例如,时间方向以及空间方向的运动参照块也可以顺序凌乱地编号。

[0102] 另外,空间方向运动参照块不限于图 8A 所示的例子,也可以如图 8B 所示的那样是与编码对象块邻接的像素 a, b, c, d 所属的块(例如,微块或子微块等)。在这种情况下,从

编码对象块内的左上像素 e 到各像素 a, b, c, d 的相对位置(dx, dy) 被设定为图 8C 所示。在此, 在图 8A 以及图 8B 所示的例子中, 微块示出为 $N \times N$ 像素块。

[0103] 另外, 如图 8D 所示, 也可以将与编码对象块邻接的全部的块 A1 ~ A4, B1, B2, C, D 选择为空间方向运动参照块。在图 8D 的例子中, 空间方向运动参照块的数量为 8。

[0104] 另外, 时间方向运动参照块既可以图 8E 所示地各块 TA~TE 的一部分重叠, 也可以如图 8F 所示地各块 TA~TE 分离配置。在图 8E 中, 以斜线示出时间方向运动参照块 TA 以及 TB 重叠的部分。另外, 时间方向运动参照块不限于必须是与编码对象块对应的位置 (Collocate 位置) 的块以及位于其周围的块的例子, 也可以配置在参照帧内的任意位置的块。例如, 可以将通过参照块的位置以及与编码对象块邻接的任意的编码完毕的块所具有的运动信息 18 确定的、参照帧内的块选择为中心块 (例如, 块 TA), 并将该中心块及其周围的块选择为时间方向运动参照块。另外, 时间方向参照块也可以从中心块不等间隔地配置。

[0105] 在上述任意的情况下, 如果编码装置以及解码装置中预先协定了空间方向以及时间方向运动参照块的数量以及位置, 则运动参照块的数量以及位置可以任意地设置。另外, 运动参照块的大小不需要必须与编码对象块相同大小。例如, 如图 8D 所示, 运动参照块的大小既可以比编码对象块大, 也可以比编码对象块小。另外, 运动参照块不限于正形状, 也可以设定为长方形形状等任意形状。另外, 运动参照块也可以设定为任何大小。

[0106] 另外, 运动参照块以及可利用块也可以仅配置在时间方向以及空间方向的某一方。另外, 也可以按照 P 切片、B 切片这些切片的种类来配置时间方向的运动参照块以及可利用块, 并且也可以配置空间方向的运动参照块以及可利用块。

[0107] 图 9 示出可利用块取得部 109 从运动参照块中选择可利用块的方法。可利用块是能够对编码对象块应用运动信息的块, 且具有相互不同的运动信息。可利用块取得部 109 参照参照运动信息 19, 按照图 9 所示的方法, 判定运动参照块各自是否是可利用块, 并输出可利用块信息 30。

[0108] 如图 9 所示, 首先, 选择索引 p 为 0 的运动参照块 (S800)。在图 9 的说明中, 假想按照索引 p 从 0 到 M-1 (M 表示运动参照块的数量。) 的顺序处理运动参照块的情况。另外, 设计针对索引 p 从 0 到 p-1 的运动参照块的可利用判定处理结束、并且成为判定是否可利用的对象的运动参照块的索引为 p 进行说明。

[0109] 可利用块取得部 109 判定运动参照块 p 是否具有运动信息 18, 即是否被分配有至少一个运动矢量 (S801)。当运动参照块 p 不具有运动矢量的情况下, 即时间方向运动参照块 p 是不具有运动信息的 I 切片内的块、或者时间方向运动参照块 p 内全部的小像素块被内预测编码了的情况下, 进入步骤 S805。在步骤 S805 中, 运动参照块 p 被判定为不可利用块。

[0110] 在步骤 S801 中判定为运动参照块 p 具有运动信息的情况下, 进入步骤 S802。可利用块取得部 109 选定已经被选择为可利用块的运动参照块 q (可利用块 q)。在此, q 是比 p 小的值。接着, 可利用块取得部 109 对运动参照块 p 的运动信息 18 和可利用块 q 的运动信息 18 进行比较, 判定是否具有同一运动信息 (S803)。当判定为运动参照块 p 的运动信息 18 和被选择为可利用块的运动参照块 q 的运动信息 18 相同的情况下, 进入步骤 S805, 判定为运动参照块 p 为不可利用块。

[0111] 当针对满足 $q < p$ 的全部的可利用块 q , 在步骤 S803 中判定为运动参照块 p 的运动信息 18 和可利用块 q 的运动信息 18 不相同的情况下, 进入步骤 S804。在步骤 S804 中, 可利用块取得部 109 将运动参照块 p 判定为可利用块。

[0112] 如果运动参照块 p 被判定为可利用块或不可利用块, 则可利用块取得部 109 判定是否针对全部的运动参照块执行了可利用判定 (S806)。在存在未被执行可利用判定的运动参照块的情况下, 例如, 在 $p < M-1$ 的情况下, 进入步骤 S807。接着, 可利用块取得部 109 将索引 p 加 1 (步骤 S807), 并再次执行步骤 S801 至步骤 S806。当在步骤 S806 中判定为针对全部的运动参照块执行了可利用判定时, 结束可利用判定处理。

[0113] 通过执行上述的可利用判定处理, 判定各运动参照块是可利用块还是不可利用块。可利用块取得部 109 生成包括与可利用块有关的信息的可利用块信息 30。由此, 通过从运动参照块中选择可利用块, 与可利用块信息 30 有关的信息量降低, 作为结果, 能够降低编码数据 14 的量。

[0114] 图 10 示出针对图 8A 所示的运动参照块执行了可利用判定处理的结果的一例。在图 10 中, 判定为 2 个空间方向运动参照块 ($p=0, 1$) 以及 2 个时间方向运动参照块 ($p=5, 8$) 为可利用块。图 11 示出与图 10 的例子有关的可利用块信息 30 的一例。如图 11 所示, 可利用块信息 30 包括 运动参照块的索引、可利用性以及运动参照块名称。在图 11 的例子中, 索引 $p=0, 1, 5, 8$ 为可利用块, 可利用块数为 4。预测部 101 从这些可利用块中选择最佳的一个可利用块作为选择块, 并输出与选择块有关的信息 (选择块信息) 31。选择块信息 31 包括可利用块的数量以及所选择的可利用块的索引值。例如, 当可利用块的数量为 4 的情况下, 使用最大的条目为 4 的代码表, 通过可变长度编码部 104 对相应的选择块信息 31 进行编码。

[0115] 另外, 在图 9 的步骤 S801 中, 当时间方向运动参照块 p 内的块中的至少一个是被内预测编码了的块的情况下, 可利用块取得部 109 也可以将运动参照块 p 判定为不可利用块。即, 也可以设为仅在时间方向运动参照块 p 内的全部的块被以交互预测进行编码的情况下, 进入步骤 S802。

[0116] 图 12A 至图 12E 示出在步骤 S803 的运动信息 18 的比较中, 判定为运动参照块 p 的运动信息 18 和可利用块 q 的运动信息 18 相同的例子。图 12A 至图 12E 中示出有分别带斜线的多个块和 2 个涂白的块。图 12A 至图 12E 中, 为了简化说明, 假设不考虑带斜线的块而比较这 2 个涂白的块的运动信息 18。2 个涂白的块的一个是运动参照块 p , 另一个是已经判定为可利用的运动参照块 q (可利用块 q)。特别地, 只要没有特别说明, 2 个白色块的任意一个都可以是运动参照块 p 。

[0117] 图 12A 示出运动参照块 p 以及可利用块 q 的双方为空间方向的块的例子。在图 12A 的例子中, 如果块 A 以及 B 的运动信息 18 相同, 则判定为运动信息 18 相同。此时, 不需要块 A 以及 B 的大小相同。

[0118] 图 12B 示出运动参照块 p 以及可利用块 q 的一个是空间方向的块 A, 另一个是时间方向的块 TB 的例子。在图 12B 中, 在时间方向的块 TB 内有一个具有运动信息的块。如果时间方向的块 TB 的运动信息 18 和空间方向的块 A 的运动信息 18 相同, 则判定为运动信息 18 相同。此时, 不需要块 A 以及 TB 的大小相同。

[0119] 图 12C 示出运动参照块 p 以及可利用块 q 的一个是空间方向的块 A, 另一个是时间

方向的块 TB 的另一例子。图 12C 示出将时间方向的块 TB 分割为多个小块,且存在多个具有运动信息 18 的小块情况。在图 12C 的例子中,具有运动信息 18 的全部的块具有相同的运动信息 18,如果该运动信息 18 与空间方向的块 A 的运动信息 18 相同,则判定为运动信息 18 相同。此时,不需要块 A 以及 TB 的大小相同。

[0120] 图 12D 示出运动参照块 p 以及可利用块 q 都是时间方向的块的例子。在这种情况下,如果块 TB 以及 TE 的运动信息 18,则判定为运动信息 18 相同。

[0121] 图 12E 示出运动参照块 p 以及可利用块 q 都为时间方向的块的另一例子。图 12E 示出将时间方向的块 TB 以及 TE 分别分割为多个小块,而各自存在多个具有运动信息 18 的小块的情况。在这种情况下,针对块内的每个小块比较运动信息 18,如果针对全部的小块运动信息 18 相同,则判定为块 TB 的运动信息 18 与块 TE 的运动信息 18 相同。

[0122] 图 12F 示出运动参照块 p 以及可利用块 q 都为时间方向的块的另一例子。图 12F 示出时间方向的块 TE 被分割为多个小块、且块 TE 中存在多个具有运动信息 18 的小块的情况。在块 TE 的全部的运动信息 18 是相同的运动信息 18、并且与块 TD 的运动信息 18 相同的情况下,判定为块 TD 与 TE 的运动信息 18 相同。

[0123] 由此,在步骤 S803 中,判定运动参照块 p 的运动信息 18 和可利用块 q 的运动信息 18 是否相同。在图 12A 至图 12F 的例子中,设为与运动参照块 p 进行比较的可利用块 q 的数量为 1 进行了说明,但在可利用块 q 的数量为 2 以上的情况下,也可以将运动参照块 p 的运动信息 18 与各个可利用块 q 的运动信息 18 进行比较。另外,在应用后述的比例缩放的情况下,比例缩放后的运动信息 18 成为上述说明的运动信息 18。

[0124] 另外,运动参照块 p 的运动信息和可利用块 q 的运动信息相同的判定不限于运动信息所包含的各运动矢量完全一致的情况。例如,只要 2 个运动矢量的差的范数(norm)在规定的范围内,都可以看作运动参照块 p 的运动信息与可利用块 q 的运动信息实质上相同。

[0125] 图 13 示出预测部 101 的更详细的结构。如上所述,该预测部 101 输入可利用块信息 30、参照运动信息 19 以及参照图像信号 17,输出预测图像信号 11、运动信息 18 以及选择块信息 31。如图 13 所示,运动信息选择部 118 具备空间方向运动信息取得部 110、时间方向运动信息取得部 111 以及运动信息切换开关 112。

[0126] 空间方向运动信息取得部 110 中输入可利用块信息 30、以及与空间方向运动参照块有关的参照运动信息 19。空间方向运动信息取得部 110 输出包括位于空间方向的各可利用块所具有的运动信息以及可利用块的索引值的运动信息 18A。当作为可利用块信息 30 而输入图 11 所示的信息的情况下,空间方向运动信息取得部 110 生成 2 个运动信息输出 18A,各运动信息输出 18A 包括可利用块以及该可利用块所具有的运动信息 19。

[0127] 时间方向运动信息取得部 111 中输入可利用块信息 30 以及与时间方向运动参照块有关的参照运动信息 19。时间方向运动信息取得部 111,输出利用可利用块信息 30 确定的可利用的时间方向运动参照块所具有的运动信息 19 以及可利用块的索引值而作为运动信息 18B。时间方向运动参照块被分割为多个小像素块,各小像素块具有运动信息 19。如图 14 所示,时间方向运动信息取得部 111 所输出的运动信息 18B 包括可利用块内的各小像素块所具有的运动信息 19 的组。当运动信息 18B 包括运动信息 19 的组的情况下,能够以分割编码对象块得到的小像素块单位对编码对象块执行运动补偿预测。当作为可利用块信息 30 而输入图 11 所示的信息的情况下,时间方向运动信息取得部 111 生成 2 个运动信息

输出 18B, 各运动信息输出包括可利用块以及该可利用块所具有的运动信息 19 的组。

[0128] 另外, 时间方向运动信息取得部 111 也可以求出各像素小块所具有的运动信息 19 所包含的运动矢量的平均值或代表值, 并将运动矢量的平均值或代表值作为运动信息 18B 而输出。

[0129] 图 13 的运动信息切换开关 112 根据从空间方向运动信息取得部 110 以及时间方向运动信息取得部 111 输出的运动信息 18A 以及 18B, 选择一个合适的可利用块作为选择块, 并将与选择块对应的运动信息 18 (或运动信息 18 的组) 输出到运动补偿部 113。另外, 运动信息切换开关 112 输出与选择块有关的选择块信息 31。选择块信息 31 包括索引 p 或运动参照块的名称等, 也被简单地称作选择信息。选择块信息 31 不限定为索引 p 以及运动参照块的名称, 只要能够确定选择块的位置, 也可以是任意的信息。

[0130] 运动信息切换开关 112, 例如将通过下述式 1 所示的成本式导出的编码成本为最小的可利用块选择为选择块。

[0131] [数 1]

$$[0132] \quad J = D + \lambda \times R \quad (1)$$

[0133] 在此, J 表示编码成本, D 示出表示输入图像信号 10 与参照图像信号 17 之间的平方误差和的编码失真。另外, R 表示通过虚拟编码而估算的编码量, λ 表示通过量子化宽度等规定的拉格朗日 (Lagrange) 未定系数。既可以替代式 1, 而仅使用编码量 R 或编码失真 D 来计算编码成本 J, 也可以使用对编码量 R 或编码失真 D 进行近似得到的值来制作式 1 的成本函数。另外, 编码失真 D 不限于平方误差和, 也可以是预测误差的绝对值和 (SAD: sums of absolute difference; 差分绝对值和)。编码量 R, 也可以仅使用与运动信息 18 有关的编码量。另外, 不限于将编码成本为最小的可利用块选择为选择块的例子, 也可以将编码成本具有最小的值以上的某个范围内的值的一个可利用块选择为选择块。

[0134] 运动补偿部 113 根据运动信息选择部 118 所选择的选择块所具有的运动信息 (或运动信息的组), 导出作为预测图像信号 11 而取出参照图像信号 17 的像素块的位置。当对运动补偿部 113 输入了运动信息的组的情况下, 运动补偿部 113 将作为预测图像信号 11 而取出参照图像信号 17 的像素块分割为小像素块 (例如, 4×4 像素块), 并且, 对这些小像素块的各个应用对应的运动信息 18, 从而根据参照图像信号 17 取得预测图像信号 11。取得预测图像信号 11 的块的位置, 例如如图 4A 所示, 成为对应于运动信息 18 所包含的运动矢量 18a 而从小像素块在空间方向位移了的位置。

[0135] 针对编码对象块的运动补偿处理能够使用和 H. 264 的运动补偿处理同样的处理。在此, 作为一例, 具体说明 $1/4$ 像素精度的插补方法。在 $1/4$ 像素精度的插补中, 当运动矢量的各分量为 4 的倍数时, 运动矢量指示整数像素位置。除此以外的情况下, 运动矢量指示与分数精度的插补位置对应的预测位置。

[0136] [数 2]

$$[0137] \quad x_pos = x - (mv_x/4)$$

$$[0138] \quad (2)$$

$$[0139] \quad y_pos = y + (mv_y/4)$$

[0140] 在此, x 以及 y 示出表示预测对象块的开头位置 (例如, 左上顶点) 的垂直以及水平方向的索引, x_pos 以及 y_pos 表示参照图像信号 17 的对应的预测位置。(mv_x, mv_y) 表

示具有 1/4 像素精度的运动矢量。接着,针对分割得到的像素位置,通过参照图像信号 17 的对应像素位置的填补或插补处理生成预测像素。图 15 示出 H. 264 的预测像素生成的一例。在图 15 中以大文字的拉丁字母示出的正方形(带斜线的正方形)表示整数位置的像素,以网格线表示的正方形示出 1/2 像素位置的插补像素。另外,以涂白表示的正方形示出与 1/4 像素位置对应的插补像素。例如,在图 15 中,通过下述式 3 计算与拉丁字母 b、h 的位置对应的 1/2 像素的插补处理。

[0141] [数 3]

$$[0142] \quad b = (E - 5 \times F + 20 \times G + 20 \times H - 5 \times I + J + 16) \ggg 5$$

$$[0143] \quad (3)$$

$$[0144] \quad h = (A - 5 \times C + 20 \times G + 20 \times M - 5 \times R + T + 16) \ggg 5$$

[0145] 在此,式 3 以及下述式 4 所示的拉丁字母(例如,b,h,C1 等)在图 16 中表示赋予了相同的拉丁字母的像素的像素值。另外,“>>”表示右位移运算,“>>5”相当于除以 32。即,1/2 像素位置的插补像素使用 6 抽头 FIR (Finite Impulse Response:有限冲击响应)滤波器(抽头系数:(1, -5, 20, 20, -5, 1)/32)来计算。

[0146] 另外,图 15 中与拉丁字母 a、d 的位置对应的 1/4 像素的插补处理通过下述式 4 计算。

[0147] [数 4]

$$[0148] \quad a - (G \cdot b + 1) \ggg 1$$

$$[0149] \quad (4)$$

$$[0150] \quad d - (G + h + 1) \ggg 1$$

[0151] 由此,1/4 像素位置的插补像素使用 2 抽头的平均值滤波器(抽头系数:(1/2, 1/2))计算。与存在于 4 个整数像素位置的中间的拉丁字母 j 对应的 1/2 像素的插补处理使用垂直方向 6 抽头以及水平方向 6 抽头的两方向生成。对所说明的以外的像素位置也利用同样的方法生成插补像素值。

[0152] 另外,插补处理不限于式 3 以及式 4 的例子,也可以使用其它的插补系数生成。另外,插补系数既可以使用从编码控制部 150 提供的固定的值,或者,也可以根据上述的编码成本而针对每个帧优化插补系数,并使用优化后的插补系数来生成。

[0153] 另外,在本实施方式中,对与运动参照块为微块(例如,16×16 像素块)单位的运动矢量块预测处理有关的处理进行了叙述,但不限于微块,也可以以 16×8 像素块单位、8×16 像素块单位、8×8 像素块单位、8×4 像素块单位、4×8 像素块单位或 4×4 像素块单位来执行预测处理。在这种情况下,以像素块单位导出与运动矢量块有关的信息。另外,也可以以 32×32 像素块单位、32×16 像素块单位、64×64 像素块单位等大于 16×16 像素块的单位进行上述的预测处理。

[0154] 在将运动矢量块内的参照运动矢量作为编码对象块内的小像素块的运动矢量而代入时,既可以代入(A)参照运动矢量的负值(反转矢量),或者,(B)也可以代入使用了与小块对应的参照运动矢量和与该参照运动矢量邻接的参照运动矢量的加权平均值或者中央值、最大值、最小值。

[0155] 图 16 概略地示出预测部 101 的动作。如图 16 所示,首先,取得包括时间方向参照运动块的参照帧(运动参照帧)(步骤 S1501)。关于运动参照帧,典型地为与编码对象帧时

间距离最小的参照帧,在时间上是过去的参照帧。例如,运动参照帧是在编码对象帧的紧前面被编码了的帧。在其它例中,作为运动参照帧也可以取得运动信息存储器 108 中保存有运动信息 18 的某一个参照帧。接着,空间方向运动信息取得部 110 以及时间方向运动信息取得部 111 分别取得从可利用块取得部 109 输出的可利用块信息 30 (步骤 S1502)。然后,运动信息切换开关 112,例如按照式 1 从可利用块中选择一个作为选择块(步骤 S1503)。接着,运动补偿部 113 将所选择的选择块所具有的运动信息拷贝到编码对象块(步骤 S1504)。此时,当选择块是空间方向参照块的情况下,如图 17 所示,该选择块所具有的运动信息 18 被拷贝到编码参照块。另外,当选择块是时间方向参照块的情况下,该选择块所具有的运动信息 18 的组与位置信息一起被拷贝到编码对象块。接着,使用由运动补偿部 113 拷贝的运动信息 18 或运动信息 18 的组执行运动补偿,并输出预测图像信号 11 以及在运动补偿预测中使用的运动信息 18。

[0156] 图 18 示出可变长度编码部 104 的更详细的结构。如图 18 所示,可变长度编码部 104 具备参数编码部 114、变换系数编码部 115、选择块编码部 116 以及多路复用部 117。参数编码部 114 除了对变换系数信息 13 以及选择块信息 31 进行编码以外,还对预测模式信息、块大小信息、量子化参数信息等的解码所需的参数进行编码,并生成编码数据 14A。变换系数编码部 115 对变换系数信息 13 进行编码,生成编码数据 14B。另外,选择块编码部 116 参照可利用块信息 30,对选择块信息 31 进行编码,生成编码数据 14C。

[0157] 如图 19 所示,当可利用块信息 30 包括索引以及与索引对应的运动参照块的可用性的情况下,从预先设定的多个运动参照块中排除不可利用的运动参照块,仅将可利用的运动参照块变换为语法(stds_idx)。在图 19 中,9 个运动参照块中的 5 个运动参照块不可利用,所以针对排除了这 5 个运动参照块后的 4 个运动参照块,从 0 开始依次分配语法 stds_idx。在该例子中,要编码的选择块信息不是从 9 个中选择的,而是从 4 个可利用块中选择的,所以分配的编码量(bin 数)平均地减少了。

[0158] 图 20 是表示语法 stds_idx 以及语法 stds_idx 的 2 值信息(bin)的代码表的一例。如图 18 所示,可利用的运动参照块的数量越少,语法 stds_idx 的编码所需的平均的 bin 数越减少。例如,当可利用块的数量为 4 的情况下,语法 stds_idx 能够以小于等于 3 比特表示。语法 stds_idx 的 2 值信息(bin)既可以以针对每个可利用块数全部的 stds_idx 成为相同的 bin 数的方式 2 值化,也可以按照通过事先学习而确定的 2 值化方法进行 2 值化。另外,也可以准备多个 2 值化方法,并针对每个编码对象块适用性地进行切换。

[0159] 这些编码部 114、115、116 中能够应用熵编码(例如等长编码、哈夫曼编码或者算术编码等),所生成的编码数据 14A、14B、14C 由多路复用部 117 进行多路复用并输出。

[0160] 在本实施方式中,假想将比编码对象帧前 1 帧被编码了的帧作为参照帧而参照的例子进行了说明,但也可以使用选择块所具有的参照运动信息 19 中的运动矢量以及参照帧号码,对运动矢量进行比例缩放(scaling)(或标准化),并对编码对象块应用参照运动信息 19。

[0161] 关于该比例缩放处理,参照图 21 具体地进行说明。图 21 所示的 tc 表示编码对象帧与运动参照帧之间的时间距离(POC(表示显示顺序的号码)距离),通过下述式 5 来计算。图 21 所示的 tr[i] 表示运动参照帧与选择块所参照的帧 i 之间的时间距离,通过下述式 6 来计算。

[0162] [数 5]

[0163] $tc = \text{Clip}(-128, 127, \text{DiffPicOrderCnt}(\text{curPOC}, \text{colPOC}))$ (5)

[0164] $tr[i] = \text{Clip}(-128, 127, \text{DiffPicOrderCnt}(\text{colPOC}, \text{refPOC}))$ (6)

[0165] 在此, curPOC 表示编码对象帧的 POC (Picture Order Count: 顺序计数), colPOC 表示运动参照帧的 POC, refPOC 表示选择块所参照的帧 i 的 POC。另外, Clip (min, max, target) 是如下 CLIP 函数: target 为小于 min 的值时输出 min, target 是大于 max 的值时输出 max, 除此以外的情况下输出 target。另外, DiffPicOrderCnt (x, y) 是计算 2 个 POC 的差分的函数。

[0166] 如果设选择块的运动矢量为 $MV_r = (MV_r_x, MV_r_y)$ 、对编码对象块应用的运动矢量为 $MV = (MV_x, MV_y)$, 则通过下述式 7 计算运动矢量 MV。

[0167] [数 6]

[0168] $MV_x - (MV_r_x \times tc + \text{Abs}(tr[i]/2)) / tr$

[0169] (7)

[0170] $MV_y - (MV_r_y \times tc + \text{Abs}(tr[i]/2)) / tr[i]$

[0171] 在此, Abs (x) 表示取出 x 的绝对值的函数。由此, 在运动矢量的比例缩放中, 分配给选择块的运动矢量 MV_r 被变换为编码对象帧与运动第 1 参照帧之间的运动矢量 MV。

[0172] 另外, 以下说明与运动矢量的比例缩放有关的另一例。

[0173] 首先, 针对每个切片或每个帧, 按照下述式 8, 关于能够取得运动参照帧的全部的时间距离 tr 求出比例缩放系数 (DistScaleFactor[i])。比例缩放系数的数量与选择块所参照的帧的数量、即、参照帧的数量相等。

[0174] [数 7]

[0175] $tx = (16384 + \text{Abs}(tr[i]/2)) \times tr[i]$

[0176] (8)

[0177] $\text{DistScaleFactor}[i] = \text{Clip}(-1024, 1023, (tc \times tx + 32)) \gg 6$

[0178] 关于式 8 所示的 tx 的计算, 也可以预先表格化。

[0179] 在针对每个编码对象块的比例缩放时, 通过使用下述式 9, 仅通过乘法、加法、位移运算就能够计算出运动矢量 MV。

[0180] [数 8]

[0181] $MV_x - (\text{DistScaleFactor}[i] \times MV_r_x + 128) \gg 8$

[0182] (9)

[0183] $MV_y = (\text{DistScaleFactor}[i] \times MV_r_y + 128) \gg 8$

[0184] 在实施了这样的比例缩放处理的情况下, 预测部 101 和可利用块取得部 109 的处理都应用比例缩放后的运动信息 18。在实施了比例缩放处理的情况下, 编码对象块所参照的参照帧成为运动参照帧。

[0185] 图 22 示出图像编码部 100 中的语法结构。如图 22 所示, 语法主要包括 3 个部分, 即、高级语法 901、切片级语法 904 以及微块级语法 907。高级语法 901 保持有切片以上的上位层的语法信息。切片级语法 904 针对每个切片保持所需要的信息, 微块级语法 907 针对图 7A 至图 7D 所示的每个微块保持所需要的数据。

[0186] 各部分包括更详细的语法。高级语法 901 包括序列参数组语法 902 以及图形参数

组语法 903 等序列以及图形级的语法。切片级语法 904 包括切片头语法 905 以及切片数据语法 906 等。另外, 微块级语法 907 包括微块层语法 908 以及微块预测语法 909 等。

[0187] 图 23A 以及图 23B 示出微块层语法的例子。图 23A 以及图 23B 所示的 available_block_num 表示可利用块的数量, 当该值为大于 1 的值的的情况下, 需要选择块信息的编码。另外, stds_idx 示出选择块信息, 使用前述的与可利用块数的数量对应的代码表对 stds_idx 进行编码。

[0188] 图 23A 示出在 mb_type 之后对选择块信息进行编码时的语法。在 mb_type 所表示的模式为确定了的大小或确定了的模式(TARGET_MODE)的情况下, 并且在 available_block_num 为大于 1 的值的的情况下, 对 stds_idx 进行编码。例如, 当选择块的运动信息成为可利用的块大小为 64×64 像素、 32×32 像素、 16×16 像素的情况下, 或者直接模式的情况下, 对 stds_idx 进行编码。

[0189] 图 23B 示出在 mb_type 之前对选择块信息进行编码时的语法。当 available_block_num 为大于 1 的值的的情况下, 对 stds_idx 进行编码。另外, 如果 available_block_num 为 0, 则进行 H. 264 所代表的以往的运动补偿, 所以对 mb_type 进行编码。

[0190] 另外, 图 23A 以及图 23B 所示的表的行间还能够插入在本发明中未规定的语法要素, 也可以包括与除此以外的条件分歧有关的记述。或者, 也能够将语法表分割、合并为多个表。另外, 不必须使用同一用语, 也能够根据利用的方式任意地变更。进而, 在该微块层语法中记述的各个语法片断也可以变更, 以明确记载到后述的微块数据语法。

[0191] 另外, 通过利用 stds_idx 的信息能够削减 mb_type 的信息。图是与 H. 264 中的 B 切片时的 mb_type 以及 mb_type 对应的代码表。图 24A 所示的 N 是表示 16, 32, 64 等编码对象块的大小的值, M 是 N 的一半的值。因此, 当 mb_type 为 4~21 的情况下, 编码对象块示出为长方形块。另外, 图 24A 的 L0, L1, Bi 分别表示单方向预测(仅 List0 方向)、单方向预测(仅 List1 方向)、双方向预测。编码对象块为长方形块的情况下, mb_type 针对编码对象块内的 2 个长方形块的各个, 包括表示进行了, L0, L1, Bi 中的某一个的预测的信息。另外, B_Sub 表示针对 4 分割了微块的像素块的各个执行上述处理。例如, 当编码对象块为 64×64 像素微块的情况下, 编码对象块, 针对 4 分割该微块得到的 4 个 32×32 像素块的每一个, 进一步分配 mb_type 并进行编码。

[0192] 在此, 当 stds_idx 表示的选择块为 Spatial Left(与编码对象块的左侧邻接的像素块)的情况下, 将与编码对象块的左侧邻接的像素块的运动信息设为编码对象块的运动信息, 所以 stds_idx 具有与使用图 24A 的 mb_type=4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 所示的横长的长方形块对编码对象块执行预测相同的含义。另外, stds_idx 所示的选择块为 Spatial Up 的情况下, 将与编码对象块的上侧邻接的运动信息设为编码对象块的运动信息, 所以 stds_idx 具有与利用图 24A 的 mb_type=5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21 所示的纵长的长方形块执行预测相同的含义。因此, 通过利用 stds_idx, 能够制作图 24B 所示那样的削减了图 24A 的 mb_type=4~21 的栏的代码表。同样地, 关于与图 24C 所示的 H. 264 中的 P 切片时的 mb_type 以及 mb_type 对应的代码表, 也能够制作图 24D 所示那样的削减了 mb_type 的数量的代码表。

[0193] 另外, 也可以将 stds_idx 的信息包含在 mb_type 的信息中进行编码。图 25A 示出将 stds_idx 的信息包含在 mb_type 的信息时的代码表, 示出与 B 切片的 mb_type 以及 mb_

type 对应的代码表的一例。图 25A 的 B_STDS_X (X=0,1,2) 示出与 stds_idx 相当的模式,追加可利用块数的量的 B_STDS_X(在图 25A 中,可利用块数为 3)。同样地,图 25B 示出与 P 切片有关的 mb_type 的另一例子。图 25B 的说明与 B 切片相同,所以省略。

[0194] mb_type 的顺序以及 2 值化方法(bin 化)不限于图 25A 以及图 25B 所示的例子,也可以按照其它顺序以及 2 值化方法对 mb_type 进行编码。B_STDS_X 以及 P_STDS_X 不需要连续,也可以配置在各 mb_type 之间。另外,2 值化方法(bin 化)也可以基于预先学习的选择频度来设计。

[0195] 在本实施方式中,即使在汇总多个微块并进行运动补偿预测的扩展微块中也能应用本发明。另外,在本实施方式中,关于编码的扫描顺序可以是任意的顺序。例如,对行扫描或 Z 扫描等也能够应用本发明。

[0196] 如以上那样,本实施方式的图像编码装置从多个运动参照块中选择可利用块,根据所选择的可利用块的数量生成用于确定对编码对象块应用的运动参照块的信息,并对该信息进行编码。因此,根据本实施方式的图像编码装置,即使削减与运动矢量信息有关的编码量,也能以比编码对象块更细的小像素块单位进行运动补偿,所以能够实现高的编码效率。

[0197] (第 2 实施方式)

[0198] 图 26 示出本发明的第 2 实施方式所涉及的图像编码装置。在第 2 实施方式中,主要对与第 1 实施方式不同的部分以及动作进行说明。如图 26 所示,在本实施方式的图像编码部 200 中,预测部 201 以及可变长度编码部 204 的结构与第 1 实施方式不同。如图 27 所示,预测部 201 具备第 1 预测部 101 以及第 2 预测部 202,选择性地切换这第 1 以及第 2 预测部 101、202 而生成预测图像信号 11。第 1 预测部 101 具有与第 1 实施方式的预测部 101 (图 1)相同的结构,按照使用选择块所具有的运动信息 18 进行运动补偿的预测方式(第 1 预测方式)生成预测图像信号 11。第 2 预测部 202 按照对编码对象块使用一个运动矢量进行运动补偿的、如 H. 264 那样的预测方式(第 2 预测方式)生成预测图像信号 11。第 2 预测部 202 使用来自输入图像信号 10 以及帧存储器的参照图像信号 17 生成预测图像信号 11B。

[0199] 图 28 概略地示出第 2 预测部 202 的结构。如图 28 所示,第 2 预测部 202 具有:运动信息取得部 205,使用输入图像信号 10 以及参照图像信号 17 生成运动信息 21;以及运动补偿部 113(图 1),使用参照图像信号 17 以及运动信息 21 生成预测图像信号 11A。该运动信息取得部 205 根据输入图像信号 10 以及参照图像信号 17,例如通过块匹配求出应该分配给编码对象块的运动矢量。作为匹配的评价基准,使用针对每个像素累积输入图像信号 10 与匹配后的插补图像的差分而得到的值。

[0200] 另外,运动信息取得部 205 也可以使用对预测图像信号 11 与输入图像信号 10 的差分进行变换得到的值,来决定最佳的运动矢量。另外,也可以考虑运动矢量的大小、以及运动矢量和参照帧号码的编码量,或者,使用式 1 来决定最佳的运动矢量。匹配方法既可以根据从图像编码装置的外部提供的搜索范围信息来执行,也可以针对每个像素精度阶段性地执行。另外,也可以不进行搜索处理,而将由编码控制部 150 提供的运动信息作为运动信息取得部 205 的输出 21。

[0201] 图 27 的预测部 101 进一步具备预测方法切换开关 203,选择并输出来自第 1 预测部 101 的预测图像信号 11A 以及来自第 2 预测部 202 的预测图像信号 11B 的某一方。例如,

预测方法切换开关 203 针对每个预测图像信号 11A 以及 11B, 使用输入图像信号 10, 例如按照式 1 求出编码成本, 以编码成本更小的方式选择预测图像信号 11A 以及 11B 中的某一方, 并作为预测图像信号 11 而输出。另外, 预测方法切换开关 203 还与运动信息 18 以及选择块信息 31 一起, 输出表示所输出的预测图像信号 11 是从第 1 预测部 101 以及第 2 预测部 202 的哪一个输出的预测图像信号的预测切换信息 32。所输出的运动信息 18 由可变长度编码部 204 编码, 之后被多路复用为编码数据 14。

[0202] 图 29 概略地示出可变长度编码部 204 的结构。图 29 所示的可变长度编码部 204 除了图 18 所示的可变长度编码部 104 的结构之外, 还具备运动信息编码部 217。另外, 图 29 的选择块编码部 216 与图 18 的选择块编码部 116 不同, 对预测切换信息 32 进行编码并生成编码数据 14D。当第 1 预测部 101 执行了预测处理的情况下, 选择块编码部 216 进一步对可利用块信息 30 以及选择块信息 31 进行编码。所编码后的可利用块信息 30 以及选择块信息 31 包含于编码数据 14D。当第 2 预测部 202 执行了预测处理的情况下, 运动信息编码部 217 对运动信息 18 进行编码, 并生成编码数据 14E。选择块编码部 216 以及运动信息编码部 217 分别根据预测切换信息 32 来判定第 1 预测部 101 以及第 2 预测部 202 中的哪一方执行了预测处理, 该预测切换信息 32 表示预测图像是否是通过使用了选择块的运动信息的运动补偿预测所生成的。

[0203] 多路复用部 117 从参数编码部 114、变换系数编码部 115、选择块编码部 216 以及运动信息编码部接收编码数据 14A, 14B, 14D, 14E, 对所接收的编码数据 14A, 14B, 14D, 14E 进行多路复用。

[0204] 图 30A 以及图 30B 各自示出本实施方式的微块层语法的例子。图 30A 所示的 `available_block_num` 表示可利用块的数量, 当其为大于 1 的值的的情况下, 选择块编码部 216 对选择块信息 31 进行编码。另外, `stds_flag` 是表示在运动补偿预测中是否将选择块的运动信息作为编码对象块的运动信息而使用了的标记, 即, 是表示预测方法切换开关 203 选择了第 1 预测部 101 以及第 2 预测部 202 中的哪一个的标记。当可利用块的数量大于 1、且 `stds_flag` 为 1 的情况下, 表示在运动补偿预测中使用了选择块所具有的运动信息。另外, 当 `stds_flag` 为 0 的情况下, 不利用选择块所具有的运动信息, 而与 H. 264 同样地直接对运动信息 18 的信息进行编码, 或者对所预测的差分值进行编码。另外, `stds_idx` 表示选择块信息, 与可利用块数对应的代码表如上所述。

[0205] 图 30A 示出在 `mb_type` 之后对选择块信息进行编码时的语法。仅在确定了 `mb_type` 表示的模式的大小或确定了的模式的情况下, 对 `stds_flag` 以及 `stds_idx` 进行编码。例如, 在选择块的运动信息为可利用的块大小为 64×64 、 32×32 、 16×16 的情况下、或者直接模式的情况下, 对 `stds_flag` 以及 `stds_idx` 进行编码。

[0206] 图 30B 示出在 `mb_type` 之前对选择块信息进行编码时的语法。例如当 `stds_flag` 为 1 的情况下, 不需要对 `mb_type` 进行编码。当为 0 的情况下, 对 `mb_type` 进行编码。

[0207] 如以上所述, 第 2 实施方式的图像编码装置选择性地切换第 1 实施方式的第 1 预测部 101 和利用 H. 264 等的预测方式的第 2 预测部 202, 并对输入图像信号进行压缩编码, 以使编码成本减小。因此, 在第 2 实施方式的图像编码装置中比第 1 实施方式的图像编码装置进一步提高了编码效率。

[0208] (第 3 实施方式)

[0209] 图 31 概略地示出第 3 实施方式的图像解码装置。如图 31 所示,该图像解码装置具备图像解码部 300、解码控制部 350 以及输出缓存器 308。图像解码部 300 由解码控制部 350 控制。第 3 实施方式的图像解码装置与第 1 实施方式的图像编码装置对应。即,基于图 31 的图像解码装置的解码处理与基于图 1 的图像编码处理的编码处理具有互补的关系。图 31 的图像解码装置既可以通过 LSI 芯片等硬件来实现,或者也可以通过使计算机执行图像解码程序来实现。

[0210] 图 31 的图像解码装置具备编码列解码部 301、逆量子化·逆变换部 302、加法器 303、帧存储器 304、预测部 305、运动信息存储器 306 以及可利用块取得部 307。在图像解码部 300 中,来自未图示的存储系统或传输系统的编码数据 80 输入到编码列解码部 301。该编码数据 80,例如,与以被多路复用的状态从图 1 的图像编码装置送出的编码数据 14 对应。

[0211] 在本实施方式中,将作为解码对象的像素块(例如,微块)仅称作解码对象块。另外,将包括解码对象块的图像帧称作解码对象帧。

[0212] 在编码列解码部 301 中,针对每 1 帧或每 1 字段,根据语法进行基于语法分析的解读。具体而言,编码列解码部 301 依次对各语法的编码列进行可变长度解码,并对包括变换系数信息 33、选择块信息 61、块大小信息以及预测模式信息等预测信息的、与解码对象块有关的编码参数等进行解码。

[0213] 在本实施方式中,解码参数包括变换系数 33、选择块信息 61 以及预测信息,并且包括与变换系数有关的信息、与量子化有关的信息等解码时所需的所有的参数。与预测信息、变换系数有关的信息以及与量子化有关的信息作为控制信息 71 而被输入解码控制部 350。解码控制部 350 将包括预测信息以及量子化参数等解码所需要的参数的解码控制信息 70 提供给图像解码部 300 的各部分。

[0214] 另外,如之后所说明的那样,编码列解码部 301 同时对编码数据 80 进行解码,得到预测信息以及选择块信息 61。也可以不对包括运动矢量以及参照帧号码的运动信息 38 解码。

[0215] 由编码列解码部 301 解读的变换系数 33 被送往逆量子化·逆变换部 302。由编码列解码部 301 解读的与量子化有关的各种信息、即量子化参数以及量子化矩阵被提供给解码控制部 350,在逆量子化时被下载到逆量子化·逆变换部 302。逆量子化·逆变换部 302 按照所下载的与量子化有关的信息,对变换系数 33 进行逆量子化,接着实施逆变换处理(例如,逆离散余弦变换等),得到预测误差信号 34。基于图 31 的逆量子化·逆变换部 302 的逆变换处理是基于图 1 的变换·量子化部的变换处理的逆变换。例如,在通过图像编码装置(图 1)实施小波变换的情况下,逆量子化·逆变换部 302 执行对应的逆量子化以及逆小波变换。

[0216] 通过逆量子化·逆变换部 302 复原了的预测误差信号 34 输入到加法器 303。加法器 303 将预测误差信号 34 和在后述的预测部 305 中生成的预测图像信号 35 相加,生成解码图像信号 36。所生成的解码图像信号 36 被从图像解码部 300 输出,并临时存储到输出缓存器 308,之后,按照解码控制部 350 管理的输出定时进行输出。另外,该解码图像信号 36 在帧存储器 304 中被保存为参照图像信号 37。按照每个帧或每个字段依次从帧存储器 304 读出参照图像信号 37,并输入给预测部 305。

[0217] 可利用块取得部 307 从后述的运动信息存储器 306 接收参照运动信息 39, 并输出可利用块信息 60。可利用块取得部 307 的动作与在第 1 实施方式中说明的可利用块取得部 109 (图 1) 相同。

[0218] 运动信息存储器 306 从预测部 305 接收运动信息 38, 并临时保存为参照运动信息 39。运动信息存储器 306 将从预测部 305 输出的运动信息 38 临时保存为参照运动信息 39。图 4 示出运动信息存储器 306 的一例。运动信息存储器 306 保持有编码时间不同的多个运动信息帧 26。解码结束了的运动信息 38 或运动信息 38 的组, 作为参照运动信息 39 而保存于与解码时间对应的运动信息帧 26。在运动信息帧 26 中, 例如以 4×4 像素块单位保存参照运动信息 39。运动信息存储器 306 所保持的参照运动信息 39, 由预测部 305 在生成解码对象块的运动信息 38 时读出并参照。

[0219] 接着, 说明本实施方式的运动参照块以及可利用块。运动参照块是按照由前述的图像编码装置以及图像解码装置预先设定的方法从已经解码完毕的区域中选择的候选块。图 8A 示出与可利用块有关的一例。在图 8A 中, 配置有解码对象帧内的 4 个运动参照块以及参照帧内的 5 个运动参照块这合计 9 个运动参照块。图 8A 的解码对象帧内的运动参照块 A, B, C, D 是相对于解码对象块在左、上、右上、左上邻接的块。在本实施方式中, 将从包括解码对象块的解码对象帧中选择的运动参照块称作空间方向运动参照块。另外, 参照帧内的运动参照块 TA 是参照帧内的、与解码对象块相同位置的像素块, 将与该运动参照块 TA 相接的像素块 TB, TC, TD, TE 选择为运动参照块。将从参照帧内的像素块中选择的运动参照块称作时间方向运动参照块。另外, 将时间方向运动参照块所位于的帧称作运动参照帧。

[0220] 空间方向运动参照块不限于图 8A 所示的例子, 如图 8B 所示, 也可以将与解码对象块邻接的像素 a, b, c, d 所属的像素块选择为空间方向运动参照块。在这种情况下, 像素 a, b, c, d 相对于解码对象块内的左上像素的相对位置 (dx, dy) 如图 8C 所示。

[0221] 另外, 如图 8D 所示, 也可以将与解码对象块邻接的全部的像素块 A1 ~ A4, B1, B2, C, D 选择为空间方向运动参照块。在图 8D 中, 空间方向运动参照块的数量为 8。

[0222] 另外, 如图 8E 所示, 时间方向运动参照块 TA~TE 既可以相互部分地重叠, 也可以如图 8F 所示地相互分离。另外, 时间方向运动参照块不需要必须是 Collocate 位置的块以及位于其周围的块, 只要是运动参照帧内则可以是任意位置的像素块。例如, 也可以利用与解码对象块邻接的已经解码完毕的块的运动信息, 将运动信息包含的运动矢量所指示的参照块选择为运动参照块的中心 (例如, 块 TA)。另外, 时间方向的参照块也可以不是等间隔地配置。

[0223] 在上述那样的选择运动参照块的方法中, 如果图像解码装置以及图像解码装置的双方共有与空间方向以及时间方向运动参照块的数量以及位置有关的信息, 则运动参照块可以从任意的数量以及位置中选择。另外, 运动参照块的大小不需要必须是与解码对象块相同的大小。例如如图 8D 所示, 运动参照块的大小既可以比解码对象块的大小大, 也可以比解码对象块的大小小, 可以是任意的大小。另外, 运动参照块的形状不限于正方形形状, 也可以是长方形形状。

[0224] 接着, 对可利用块进行说明。可利用块是从运动参照块中选择的像素块, 是能够对解码对象块应用运动信息的像素块。可利用块具有相互不同的运动信息。针对例如图 8A 所示那样的解码对象帧以及参照帧内的合计 9 个运动参照块, 通过执行图 9 所示的可利用块

判定处理来选择可利用块。图 10 示出执行图 9 所示的可利用块判定处理得到的结果。在图 10 中,带斜线的像素块表示不可利用块,涂白的块表示可利用块。即、判定为从空间方向运动参照块中选择 2 个、从时间方向运动参照块中选择 2 个合计选择 4 个作为可利用块。预测部 305 内的运动信息选择部 314 按照从选择块解码部 323 接收的选择块信息 61,从配置在时间以及空间方向的这些可利用块中选择最佳的一个可利用块作为选择块。

[0225] 接着,对可利用块取得部 307 进行说明。可利用块取得部 307 具有与第 1 实施方式的可利用块取得部 109 相同的功能,从运动信息存储器 306 取得参照运动信息 39,针对每个运动参照块输出表示可利用块或不可利用块的信息即可利用块信息 60。

[0226] 参照图 9 的流程图说明可利用块取得部 307 的动作。首先,可利用块取得部 307 判定运动参照块(索引 p)是否具有运动信息(步骤 S801)。即,在步骤 S801 中判定是否运动参照块 p 内的至少一个小像素块具有运动信息。当判定为运动参照块 p 不具有运动信息的情况下,即时间方向运动参照块是没有运动信息的 I 切片内的块,或者,时间方向运动参照块内的全部的小像素块被内预测解码的情况下,进入步骤 S805。在步骤 S805 中,将该运动参照块 p 判定为不可利用块。

[0227] 当在步骤 S801 中判定为运动参照块 p 具有运动信息的情况下,可利用块取得部 307 选定已经判定为可利用块的运动参照块 q(称作可利用块 q)(步骤 S802)。在此,q 是小于 p 的值。接着,可利用块取得部 307 针对全部的 q 比较该运动参照块 p 的运动信息和可利用块 q 的运动信息,判定运动参照块 p 是否具有与可利用块 q 相同的运动信息(S803)。当运动参照块 p 具有与可利用块 q 相同的运动矢量的情况下,进入步骤 S805,在步骤 S805 中,通过利用块取得部 307 将该运动参照块 p 判定为不可利用块。运动参照块 p 具有与全部的可利用块 q 不同的运动信息的情况下,在步骤 S804 中,通过可利用块取得部 307 将该运动参照块 p 判定为可利用块。

[0228] 通过对全部的运动参照块执行上述的可利用块判定处理,针对每个运动参照块判定是可利用块还是不可利用块,并生成可利用块信息 60。图 11 示出可利用块信息 60 的一例。如图 11 所示,可利用块信息 60 包括运动参照块的索引 p 以及可利用性。在图 11 中,可利用块信息 60 示出将索引 p 为 0,1,5 以及 8 的运动参照块选择为可利用块,可利用块的数量为 4。

[0229] 另外,在图 9 的步骤 S801 中,也可以在时间方向运动参照块 p 内的块中的至少一个是被内预测编码了的块的情况下,可利用块取得部 307 将运动参照块 p 判定为不可利用块。即也可以设为仅在时间方向运动参照块 p 内的全部的块被以交互预测而编码的情况下,进入步骤 S802。

[0230] 图 12A 至图 12E 示出在步骤 S803 的运动信息 38 的比较中,将运动参照块 p 的运动信息 38 和可利用块 q 的运动信息 38 判定为相同的例子。图 12A 至图 12E 各自示出有带斜线的多个块和 2 个涂白的块。图 12A 至图 12E 中,为了简化说明,假设不考虑带斜线的块,而比较这 2 个涂白的块的运动信息 38 的情况。2 个涂白的块的一方是运动参照块 p,另一方是已经判定为可利用的运动参照块 q(可利用块 q)。只要没有特别说明,2 个白色块中的任意一个都可以是运动参照块 p。

[0231] 图 12A 示出运动参照块 p 以及可利用块 q 的双方为空间方向的块的例子。在图 12A 的例子中,如果块 A 以及 B 的运动信息 38 相同,则判定为运动信息 38 相同。此时,块 A

以及 B 的大小不需要相同。

[0232] 图 12B 示出运动参照块 p 以及可利用块 q 的一方是空间方向的块 A, 另一方是时间方向的块 TB 的例子。在图 12B 中, 在时间方向的块 TB 内有一个具有运动信息的块。如果时间方向的块 TB 的运动信息 38 和空间方向的块 A 的运动信息 38 相同, 则判定为运动信息 38 相同。此时, 块 A 以及 TB 的大小不需要相同。

[0233] 图 12C 示出运动参照块 p 以及可利用块 q 的一方是空间方向的块 A, 另一方为时间方向的块 TB 的另一例。图 12C 示出时间方向的块 TB 被分割为多个小块, 且存在多个具有运动信息 38 的小块的情况。在图 12C 的例子中, 具有运动信息 38 的全部的块具有相同的运动信息 38, 如果该运动信息 38 与空间方向的块 A 的运动信息 38 相同, 则判定为运动信息 38 相同。此时, 块 A 以及 TB 的大小不需要相同。

[0234] 图 12D 示出运动参照块 p 以及可利用块 q 都是时间方向的块的例子。在这种情况下, 如果块 TB 以及 TE 的运动信息 38 相同, 则判定为运动信息 38 相同。

[0235] 图 12E 示出运动参照块 p 以及可利用块 q 都是时间方向的块的另一例子。图 12E 示出将时间方向的块 TB 以及 TE 分别分割为多个小块, 并且各自存在多个具有运动信息 38 的小块的情况。在这种情况下, 针对块内的每个小块比较运动信息 38, 如果针对全部的小块运动信息 38 相同, 则判定为块 TB 的运动信息 38 和块 TE 的运动信息 38 相同。

[0236] 图 12F 示出运动参照块 p 以及可利用块 q 都是时间方向的块的另一例子。图 12F 示出将时间方向的块 TE 分割为多个小块, 块 TE 中存在多个具有运动信息 38 的小块的情况。在块 TE 的全部的运动信息 38 是相同的运动信息 38、且与块 TD 所具有的运动信息 38 相同的情况下, 判定为块 TD 与 TE 的运动信息 38 相同。

[0237] 由此, 在步骤 S803 中, 判定运动参照块 p 的运动信息 38 和可利用块 q 的运动信息 38 是否相同。在图 12A 至图 12F 的例子中, 设与运动参照块 p 进行比较的可利用块 q 的数量为 1 进行了说明, 但在可利用块 q 的数量为 2 以上的情况下, 也可以将运动参照块 p 的运动信息 38 与各个可利用块 q 的运动信息 38 进行比较。另外, 在应用后述的比例缩放的情况下, 比例缩放后的运动信息 38 成为上述说明的运动信息 38。

[0238] 另外, 运动参照块 p 的运动信息和可利用块 q 的运动信息相同的判定不限于运动信息所包含的各运动矢量完全一致的情况。例如, 也可以只要 2 个运动矢量的差的范数在规定的范围内就认为运动参照块 p 的运动信息和可利用块 q 的运动信息实质上相同。

[0239] 图 32 是更详细地示出编码列解码部 301 的框图。如图 32 所示, 编码列解码部 301 具有: 将编码数据 80 分离为语法单位的分离部 320、对变换系数进行解码的变换系数解码部 322、对选择块信息进行解码的选择块解码部 323、以及对与预测块大小以及量子化有关的参数等进行解码的参数解码部 321。

[0240] 参数解码部 321 从分离部接收包括与预测块大小以及量子化有关的参数的编码数据 80A, 对编码数据 80A 进行解码并生成控制信息 71。变换系数解码部 322 从分离部 320 接收所编码的变换系数 80B, 对该编码的变换系数 80B 进行解码, 得到变换系数信息 33。选择块解码部 323 输入与选择块有关的编码数据 80C 以及可利用块信息 60, 输出选择块信息 61。如图 11 所示, 所输入的可利用块信息 60 针对每个运动参照块示出可利用性。

[0241] 接着, 参照图 33, 详细说明预测部 305。

[0242] 如图 33 所示, 预测部 305 具有运动信息选择部 314 以及运动补偿部 313, 运动信息

选择部 314 具有空间方向运动信息取得部 310、时间方向运动信息取得部 311 以及运动信息切换开关 312。预测部 305 基本上具有与在第 1 实施方式中说明的预测部 101 相同的结构以及功能。

[0243] 预测部 305 输入可利用块信息 60、选择块信息 61、参照运动信息 39 以及参照图像信号 37, 输出预测图像信号 35 以及运动信息 38。空间方向运动信息取得部 310 以及时间方向运动信息取得部 311 分别具有与在第 1 实施方式中说明的空间方向运动信息取得部 110 以及时间方向运动信息取得部 111 相同的功能。空间方向运动信息取得部 310 使用可利用块信息 60 以及参照运动信息 39, 生成包括位于空间方向的各可利用块的运动信息以及索引的运动信息 38A。时间方向运动信息取得部 311 使用可利用块信息 60 以及参照运动信息 39, 生成包括位于时间方向的各可利用块的运动信息以及索引的运动信息(或运动信息的组) 38B。

[0244] 在运动信息切换开关 312 中, 按照选择块信息 61, 来自空间方向运动信息取得部 310 的运动信息 38A 以及来自时间方向运动信息取得部 311 的运动信息(或运动信息的组) 38B 中选择一个, 得到运动信息 38。所选择的运动信息 38 被送往运动补偿部 313 以及运动信息存储器 306。运动补偿部 313 按照所选择的运动信息 38 与在第 1 实施方式中说明的运动补偿部 113 同样地进行运动补偿预测, 生成预测图像信号 35。

[0245] 在运动补偿部 313 的运动矢量的比例缩放功能中, 与在第 1 实施方式中说明的相同, 因此省略说明。

[0246] 图 22 示出图像解码部 300 中的语法结构。如图 22 所示, 语法主要包括 3 个部分, 即高级语法 901、切片级语法 904 以及微块级语法 907。高级语法 901 保持切片以上的上位层的语法信息。切片级语法 904 针对每个切片保持所需要的信息, 微块级语法 907 针对图 7A 至图 7D 所示的每个微块保持所需要的数据。

[0247] 各部分包括更详细的语法。高级语法 901 包括序列参数组语法 902 以及图形参数组语法 903 等序列以及图形级的语法。切片级语法 904 包括切片头语法 905 以及切片数据语法 906 等。另外, 微块级语法 907 包括微块层语法 908 以及微块预测语法 909 等。

[0248] 图 23A 以及图 23B 示出微块层语法的例子。图 23A 以及图 23B 所示的 `available_block_num` 表示可利用块的数量, 当其为大于 1 的值的条件下, 需要选择块信息的解码。另外, `stds_idx` 示出选择块信息, 使用与前述的可利用块数对应的代码表对 `stds_idx` 进行编码。

[0249] 图 23A 示出在 `mb_type` 之后对选择块信息进行解码时的语法。当 `mb_type` 所示的预测模式为确定了的大小或确定了的模式(TARGET_MODE)的情况下, 并且在 `available_block_num` 为大于 1 的值的条件下, 对 `stds_idx` 进行解码。例如, 选择块的运动信息成为可利用的是块大小为 64×64 像素、 32×32 像素、 16×16 像素的情况下对 `stds_idx` 进行编码, 或者在直接模式的情况下对 `stds_idx` 进行编码。

[0250] 图 23B 示出在 `mb_type` 之前对选择块信息进行解码时的语法。当 `available_block_num` 为大于 1 的值的条件下, 对 `stds_idx` 进行解码。另外, 如果 `available_block_num` 为 0, 则进行 H. 264 所代表的以往的运动补偿, 所以对 `mb_type` 进行编码。

[0251] 图 23A 以及图 23B 所示的表的行间也可能示出在本发明中未规定的语法要素, 也可以包括与除此以外的条件分歧有关的记述。或者, 也能够将语法表分割、合并为多个表。

另外,不需要必须使用相同的用语,也可以根据利用的方式而任意地变更。另外,在该微块层语法中记述的各个语法片断也可以变更为明确记载在后述的微块数据语法中。

[0252] 如上所述,本实施方式的图像解码装置对通过前述的第 1 实施方式的图像编码装置编码了的图像进行解码。因此,本实施方式的图像解码能够根据比较小的编码数据再现高像质的解码图像。

[0253] (第 4 实施方式)

[0254] 图 34 概略地示出第 4 实施方式的图像解码装置。如图 34 所示,图像解码装置具备图像解码部 400、解码控制部 350 以及输出缓存器 308。第 4 实施方式的图像解码装置与第 2 实施方式的图像编码装置对应。在第 4 实施方式中,主要对与第 3 实施方式不同的部分以及动作进行说明。如图 34 所示,在本实施方式的图像解码部 400 中,编码列解码部 401 以及预测部 405 与第 3 实施方式不同。

[0255] 本实施方式的预测部 405 选择性地切换以下两种预测方式,并生成预测图像信号 35,该两种预测方式包括:使用选择块所具有的运动信息进行运动补偿的预测方式(第 1 预测方式);如 H. 264 那样的、针对解码对象块使用一个运动矢量进行运动补偿的预测方式(第 2 预测方式)。

[0256] 图 35 是更详细地示出编码列解码部 401 的框图。图 35 所示的编码列解码部 401 在图 32 所示的编码列解码部 301 的结构上进一步具备运动信息解码部 424。另外,图 35 所示的选择块解码部 423 与图 32 所示的选择块解码部 323 不同,对与选择块有关的编码数据 80C 进行解码,得到预测切换信息 62。预测切换信息 62 表示图 1 的图像编码装置内的预测部 101 使用了第 1 以及第 2 预测方式中的哪一个。当预测切换信息 62 表示预测部 101 使用了第 1 预测方式的情况下,即利用第 1 预测方式对解码对象块编码的情况下,选择块解码部 423 对编码数据 80C 中的选择块信息进行解码,得到选择块信息 61。当预测切换信息 62 表示预测部 101 使用了第 2 预测方式的情况下,即利用第 2 预测方式对解码对象块编码的情况下,选择块解码部 423 不对选择块信息解码,运动信息解码部 424 对所编码的运动信息 80D 解码,得到运动信息 40。

[0257] 图 36 是更详细地示出预测部 405 的框图。图 34 所示的预测部 405 具备第 1 预测部 305、第 2 预测部 410 以及预测方法切换开关 411。第 2 预测部 410 使用由编码列解码部 401 解码了的运动信息 40 以及参照图像信号 37,进行与图 33 的运动补偿部 313 同样的运动补偿预测,生成预测图像信号 35B。第 1 预测部 305 与在第 3 实施方式中说明的预测部 305 相同,生成预测图像信号 35A。另外,预测方法切换开关 411 根据预测切换信息 62,来自第 2 预测部 410 的预测图像信号 35B 以及来自第 1 预测部 305 的预测图像信号 35A 中选择某一方,并作为预测部 405 的预测图像信号 35 而输出。同时,预测方法切换开关 411 将所选择的在第 1 预测部 305 或者第 2 预测部 410 中使用过的运动信息作为运动信息 38 而发送给运动信息存储器 306。

[0258] 接着,关于与本实施方式有关的语法结构,主要对与第 3 实施方式不同的点进行说明。

[0259] 图 30A 以及图 30B 分别示出本实施方式的微块层语法的例子。图 30A 所示的 available_block_num 表示可利用块的数量,当其为大于 1 的值的的情况下,选择块解码部 423 对编码数据 80C 中的选择块信息进行解码。另外,stds_flag 是表示在运动补偿预测

中是否将选择块的运动信息作为解码对象块的运动信息而使用了的标记、即表示预测方法切换开关 411 选择了第 1 预测部 305 以及第 2 预测部 410 中的哪一方的标记。当可利用块的数量大于 1、且 stds_flag 为 1 的情况下,表示在运动补偿预测中使用了选择块所具有的运动信息。另外,当 stds_flag 为 0 的情况下,不利用选择块所具有的运动信息,而与 H. 264 同样地直接对运动信息的信息进行编码或者对所预测的差分值进行编码。另外, stds_idx 表示选择块信息,与可利用块数对应的代码表如前所述。

[0260] 图 30A 示出在 mb_type 之后对选择块信息进行解码时的语法。仅在 mb_type 所示的预测模式为确定了块大小或确定了的模式的情况下,对 stds_flag 以及 stds_idx 进行解码。例如,当块大小为 64×64 、 32×32 、 16×16 的情况下,或者是直接模式的情况下,对 stds_flag 以及 stds_idx 进行解码。

[0261] 图 30B 示出在 mb_type 之前对选择块信息进行解码时的语法。例如当 stds_flag 为 1 的情况下,不需要对 mb_type 解码。当 stds_flag 为 0 的情况下,对 mb_type 进行解码。

[0262] 如以上所述,本实施方式的图像解码装置对通过前述的第 2 实施方式的图像编码装置编码了的图像进行解码。因此,本实施方式的图像解码能够根据比较小的编码数据再现高像质的解码图像。

[0263] 另外,本发明不限于上述实施方式本身,在实施阶段,在不脱离其要旨的范围内能够对结构要素进行变形而具体化。另外,通过上述实施方式公开的多个结构要素的适当组合,能够形成各种发明。例如,也可以从实施方式所示的全部结构要素中删除几个结构要素。另外,也可以适当地组合不同的实施方式中的结构要素。

[0264] 作为该一例,即使如下所述地对上述的第 1 至第 4 实施方式进行变形也能获得同样的效果。

[0265] (1) 在第 1 至第 4 实施方式中,对将处理对象帧分割为 16×16 像素块等矩形块、并按照图 4 所示那样的从画面左上像素块向右下像素块的顺序进行编码或解码时的例子进行了说明,但编码或解码顺序不限于该例子。例如,编码或解码顺序既可以从画面右下向左上的顺序,也可以是从右上向左下的顺序。另外,编码或解码顺序既可以从画面的中央部螺旋状地向周边部的顺序,也可以是从画面的周边部向中心部的顺序。

[0266] (2) 在第 1 至第 4 实施方式中,以不分亮度信号和色差信号、而限定为一个的色信号分量的情况为例子进行了说明。但是,针对亮度信号以及色差信号既可以使用不同的预测处理,或者也可以使用相同的预测处理。在使用不同的预测处理的情况下,将针对色差信号选择的预测方法,利用与亮度信号同样的方法进行编码/解码。

[0267] 另外,显然,在不脱离本发明的要旨的范围实施各种变形也同样能够实施。

[0268] 产业上的可利用性

[0269] 本发明的图像编码/解码方法能够提高编码效率,所以具有产业上的可利用性。

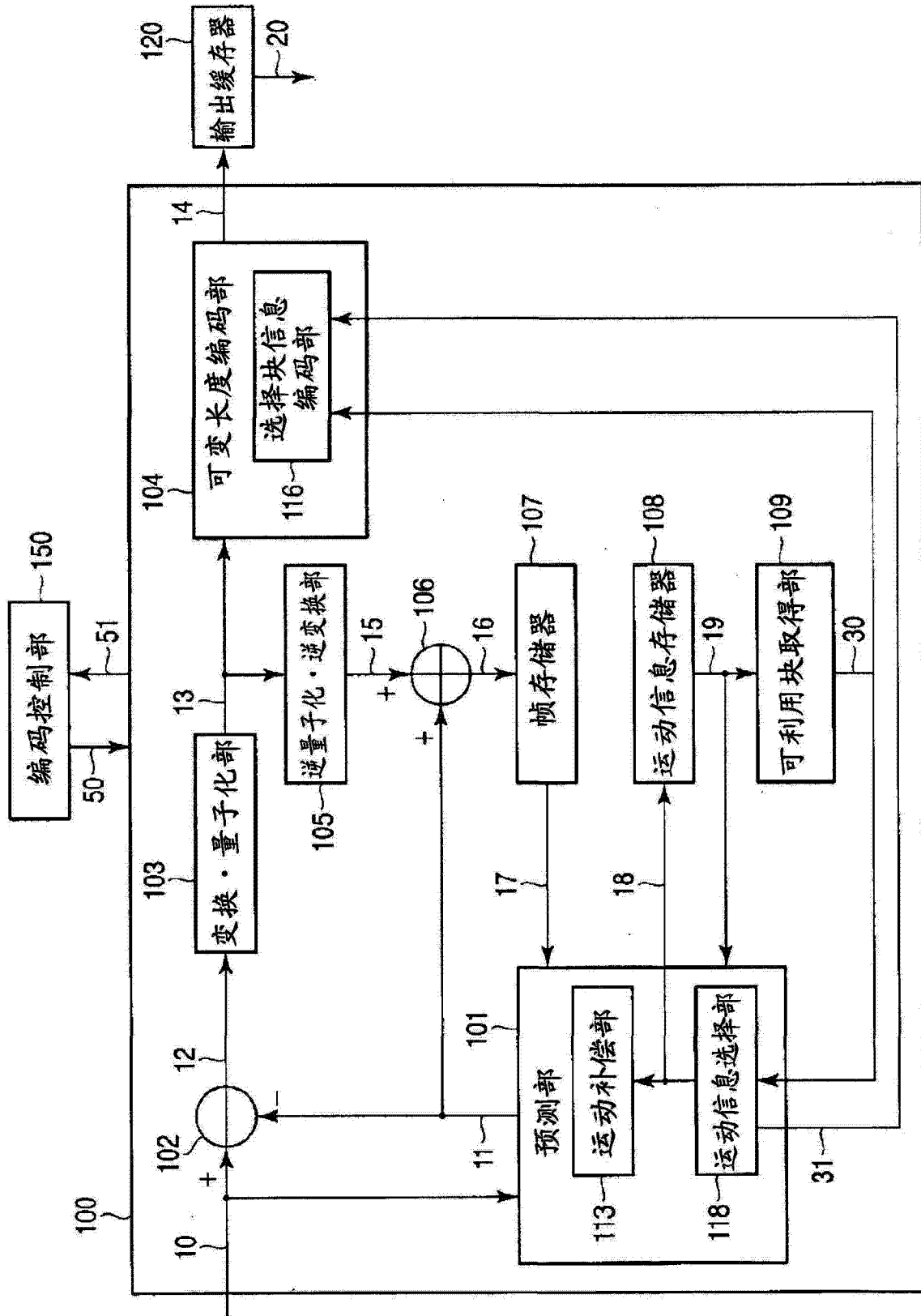


图 1

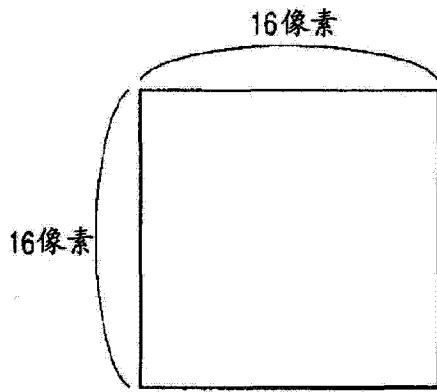


图 2A

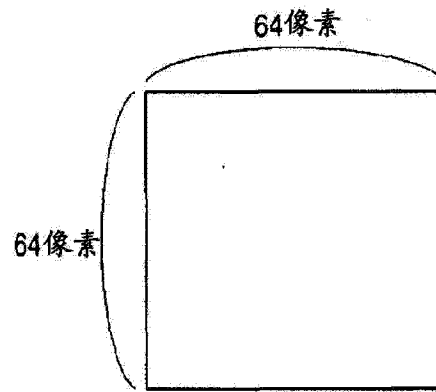


图 2B

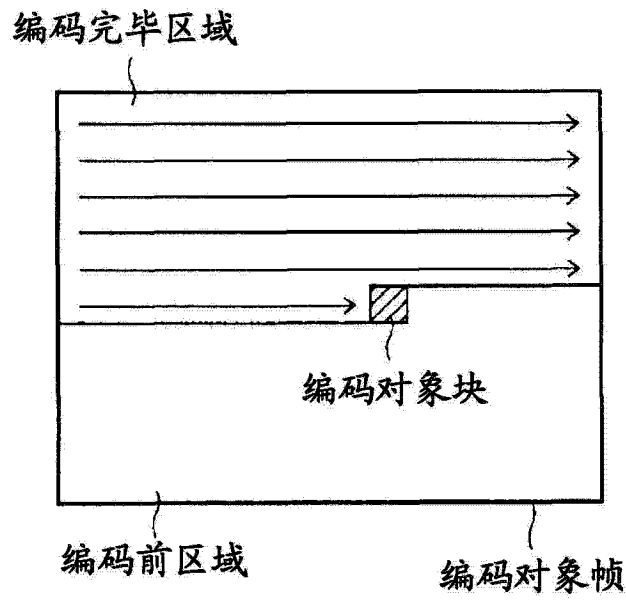


图 3

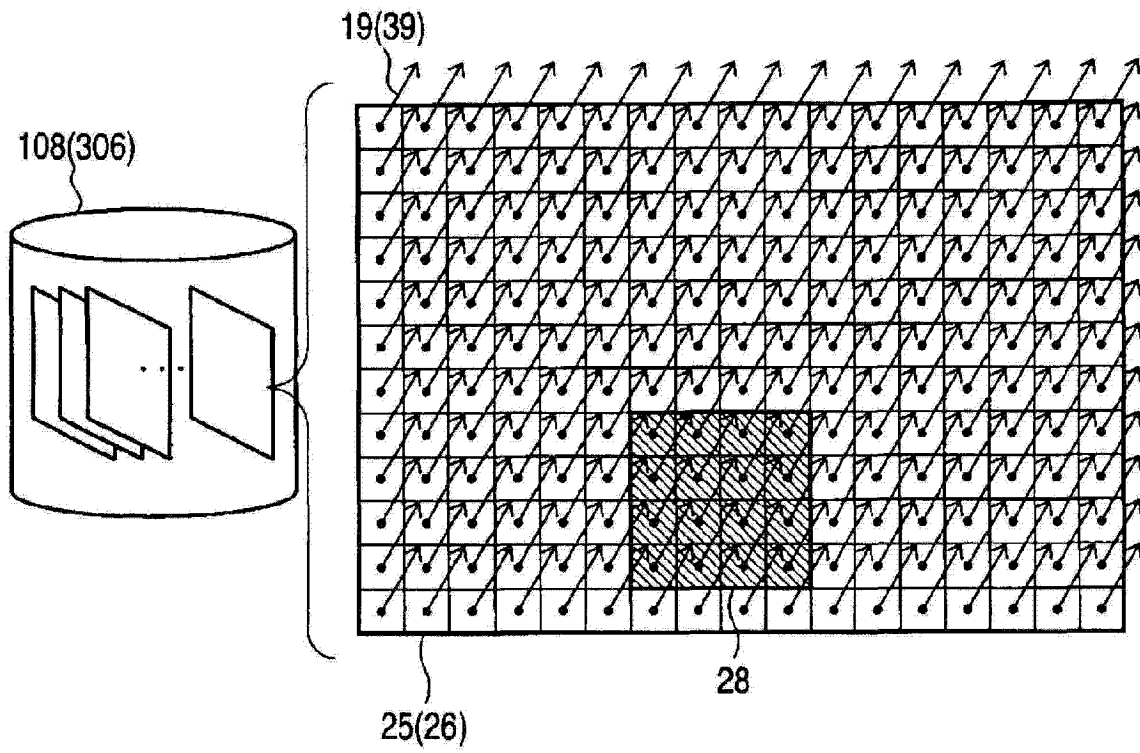


图 4

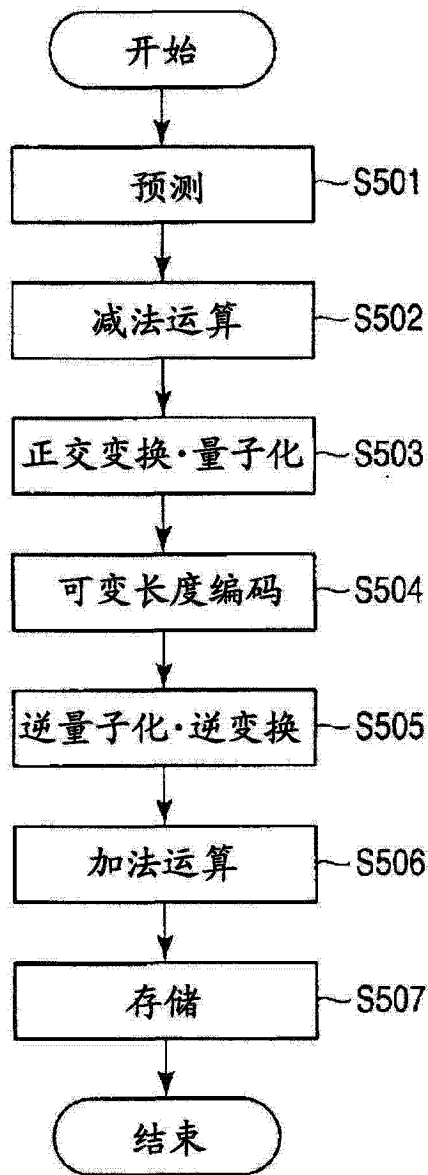


图 5

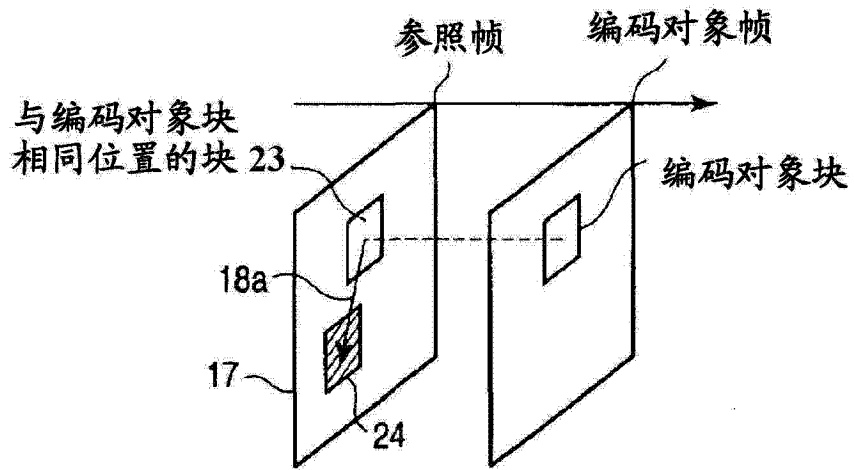


图 6A

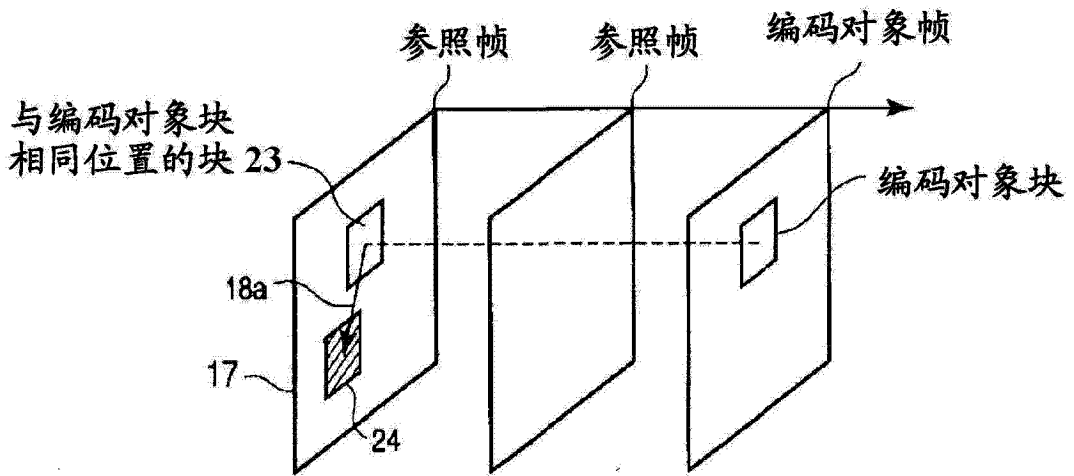


图 6B

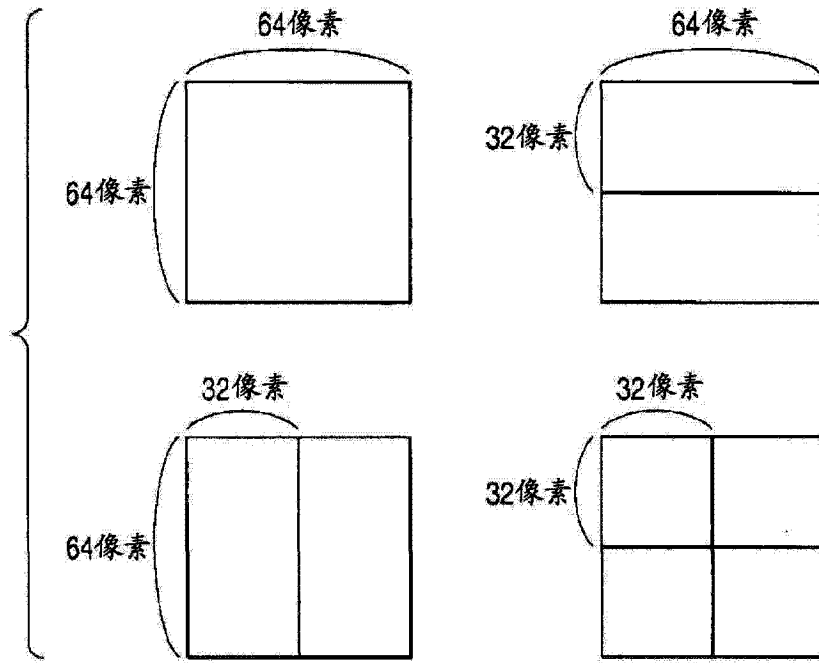


图 7A

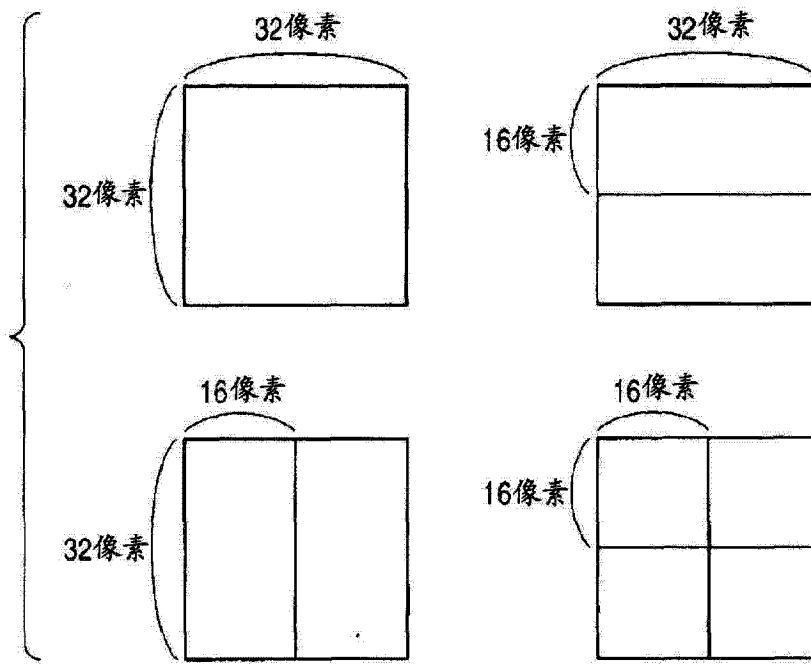


图 7B

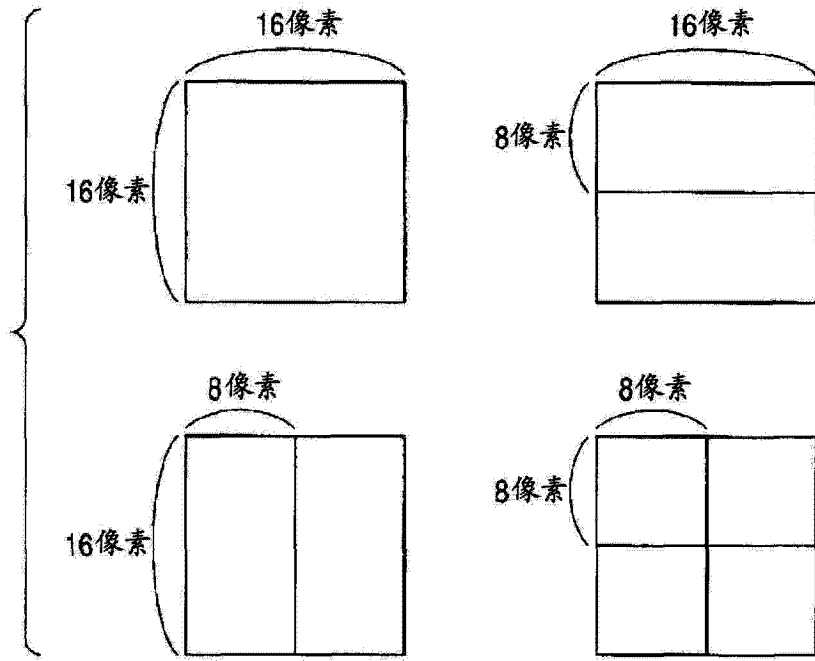


图 7C

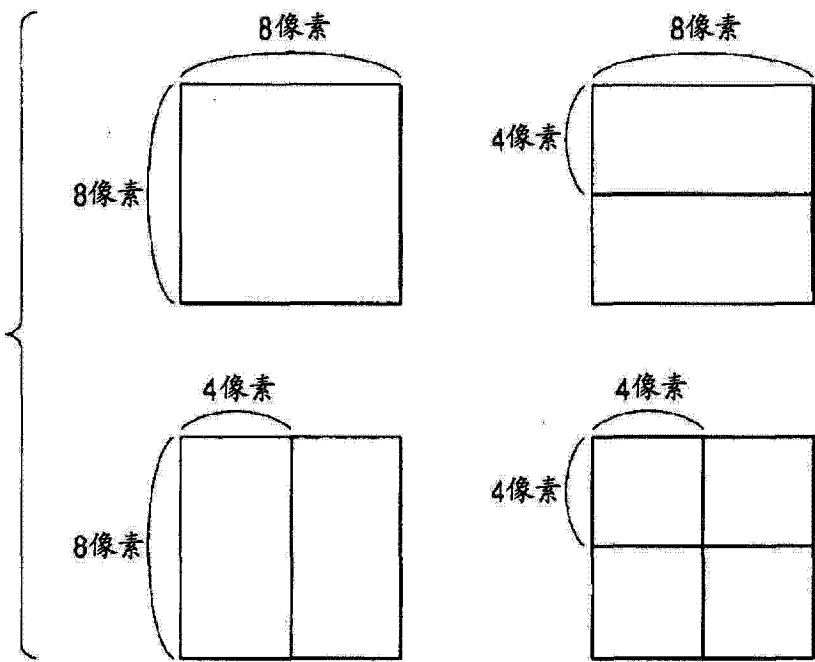


图 7D

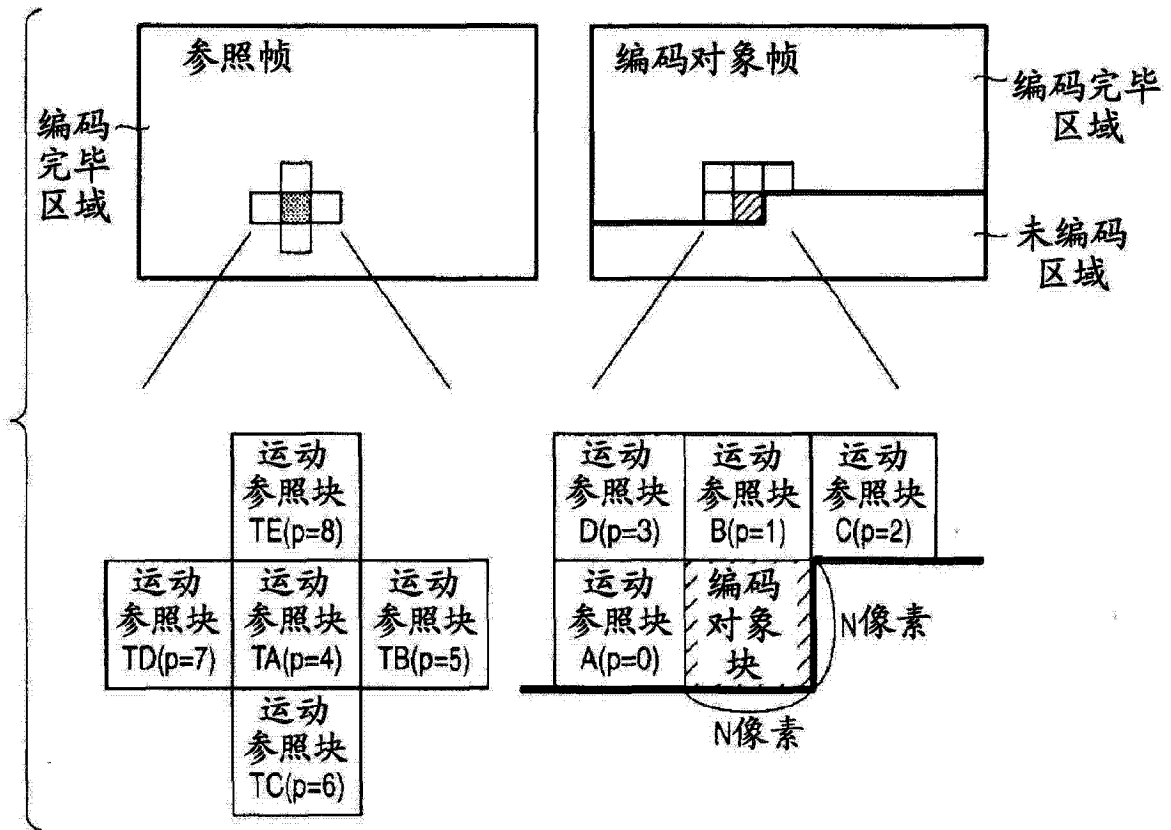


图 8A

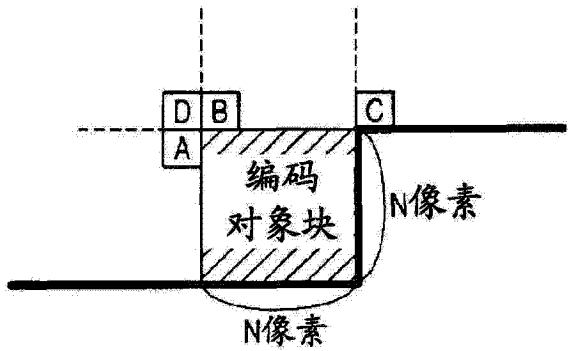


图 8B

	dx	dy
a	-1	0
b	0	-1
c	N	-1
d	-1	-1

图 8C

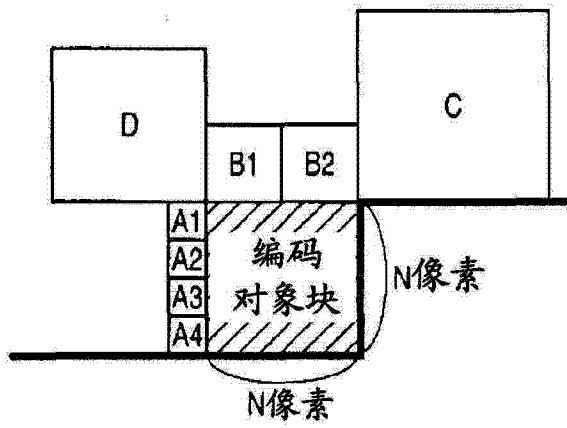


图 8D

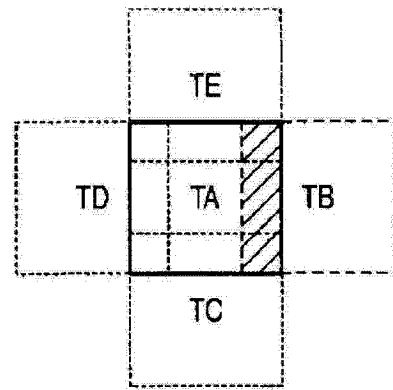


图 8E

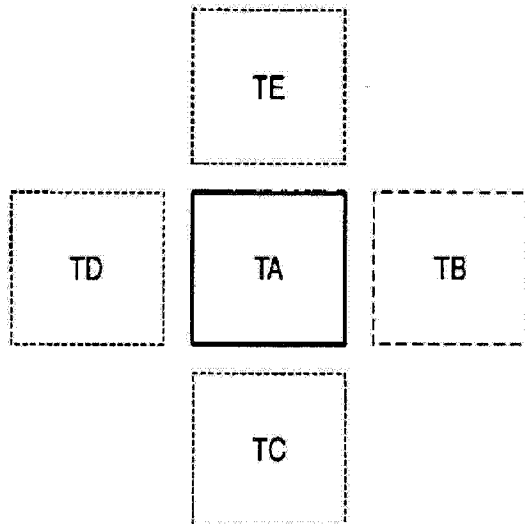


图 8F

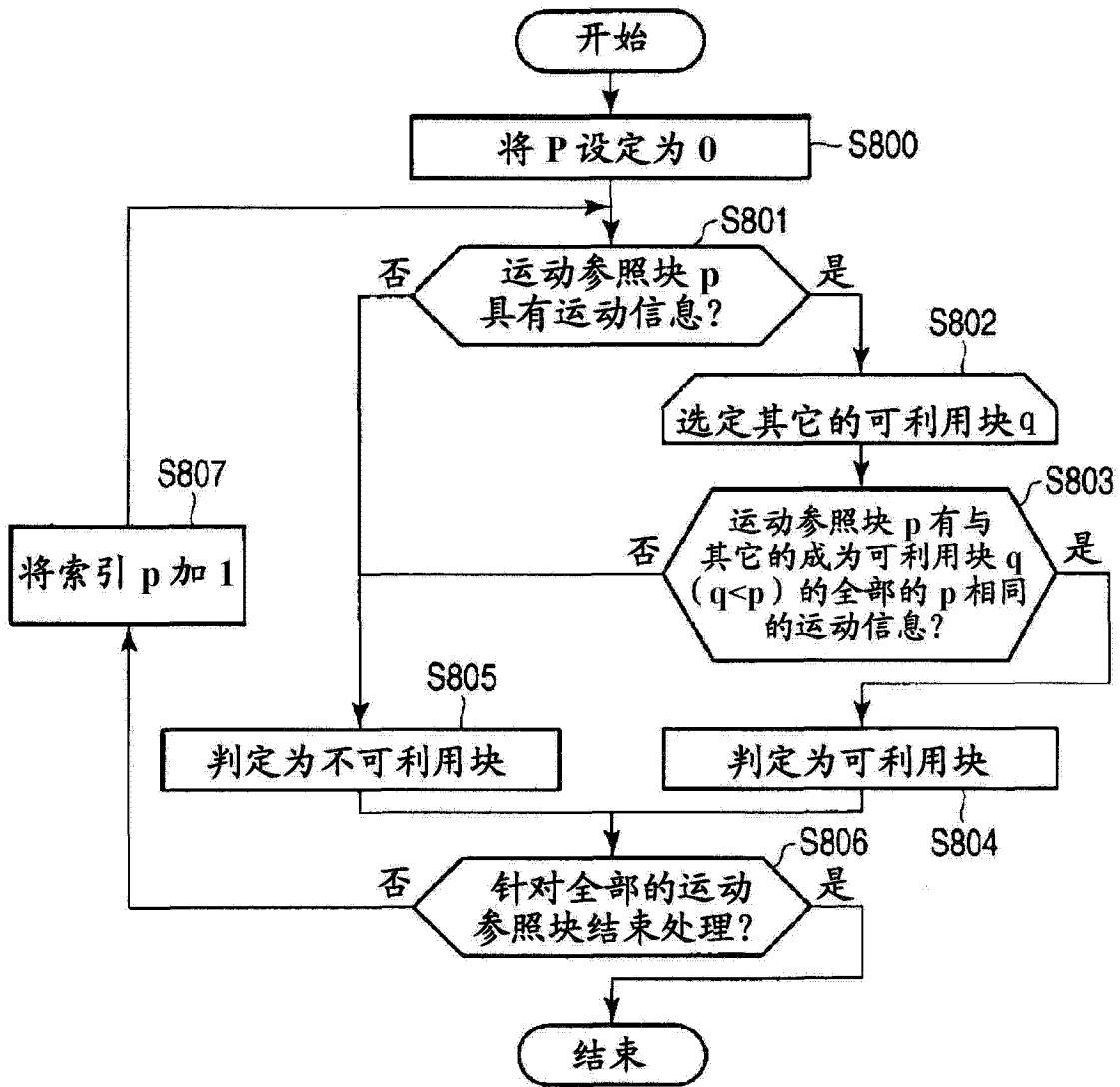


图 9

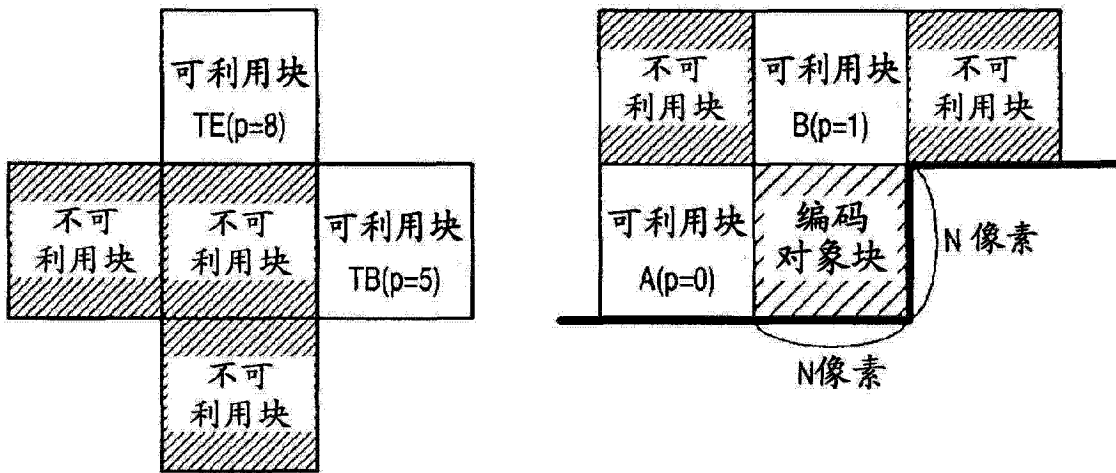


图 10

索引 p	可利用性	运动参照块名称 (参考)
0	可利用	A
1	可利用	B
2	不可利用	C
3	不可利用	D
4	不可利用	TA
5	可利用	TB
6	不可利用	TC
7	不可利用	TE
8	可利用	TD

图 11

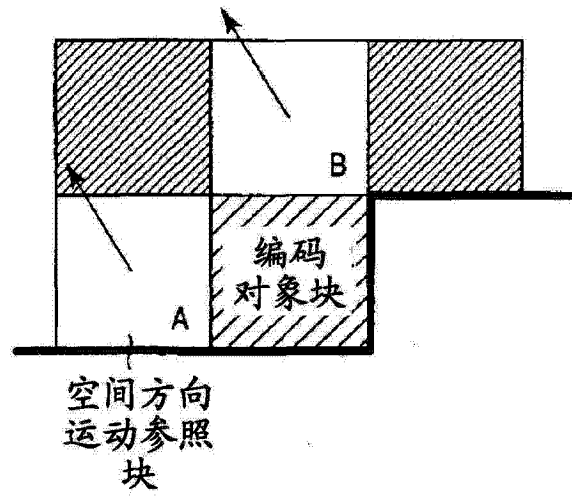


图 12A

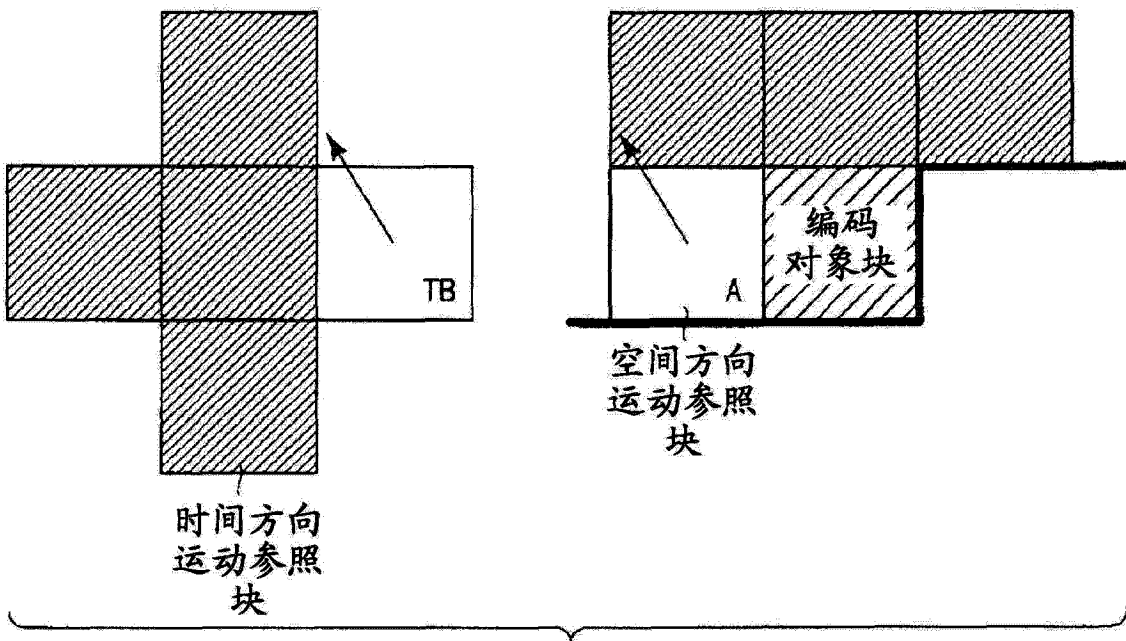


图 12B

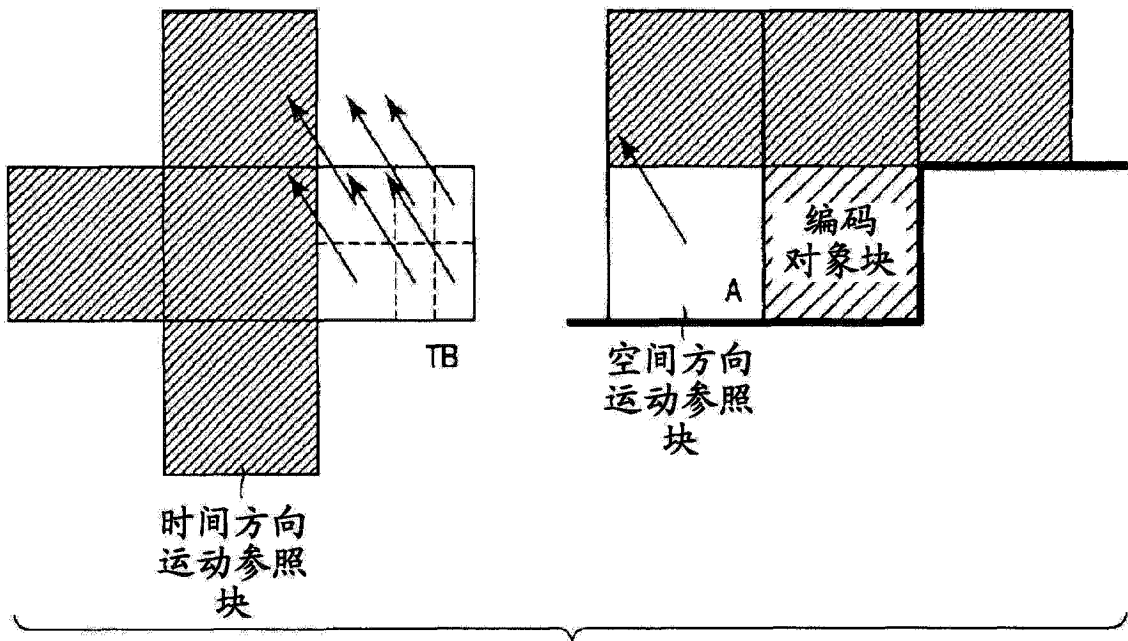


图 12C

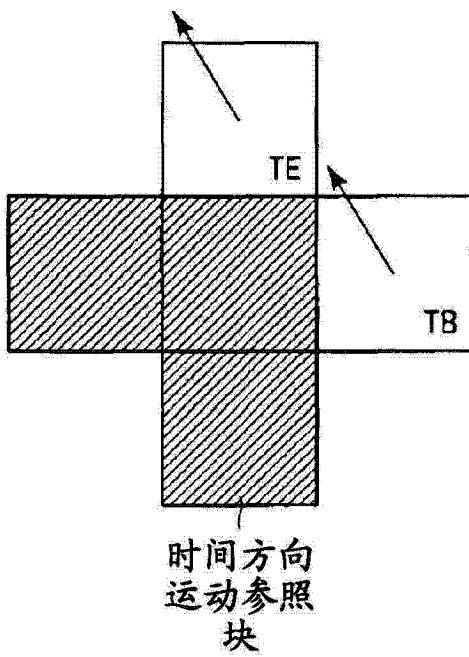


图 12D

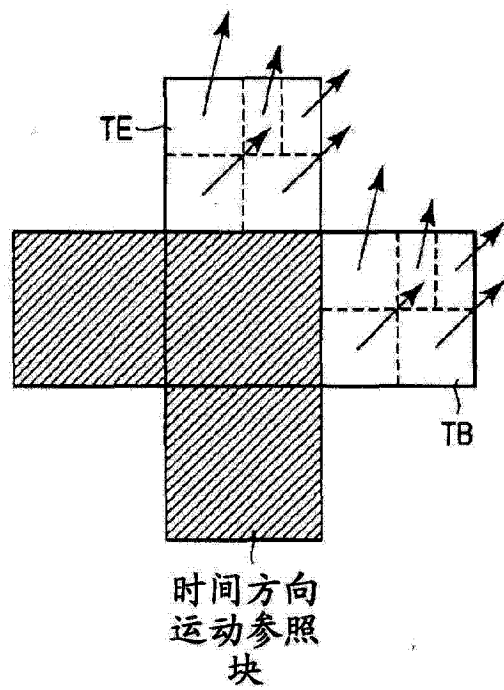


图 12E

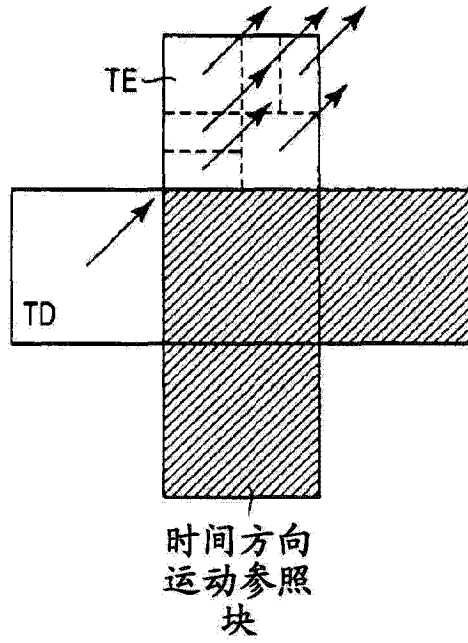


图 12F

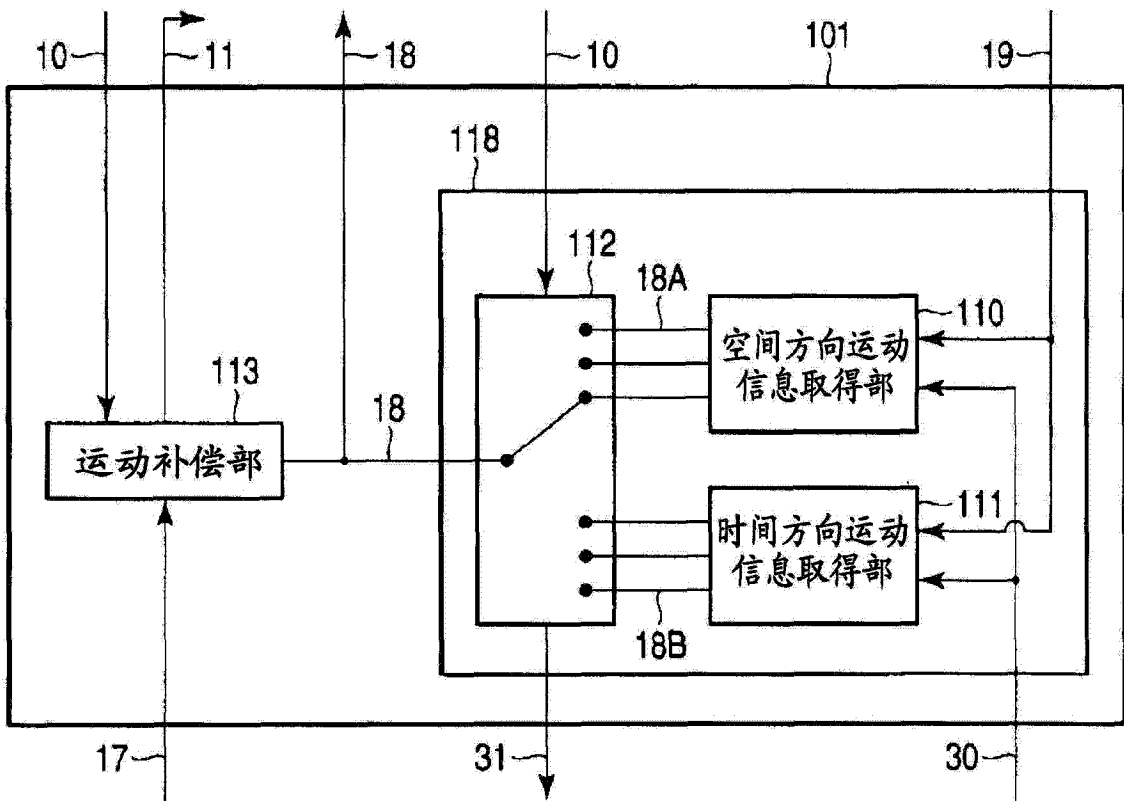


图 13

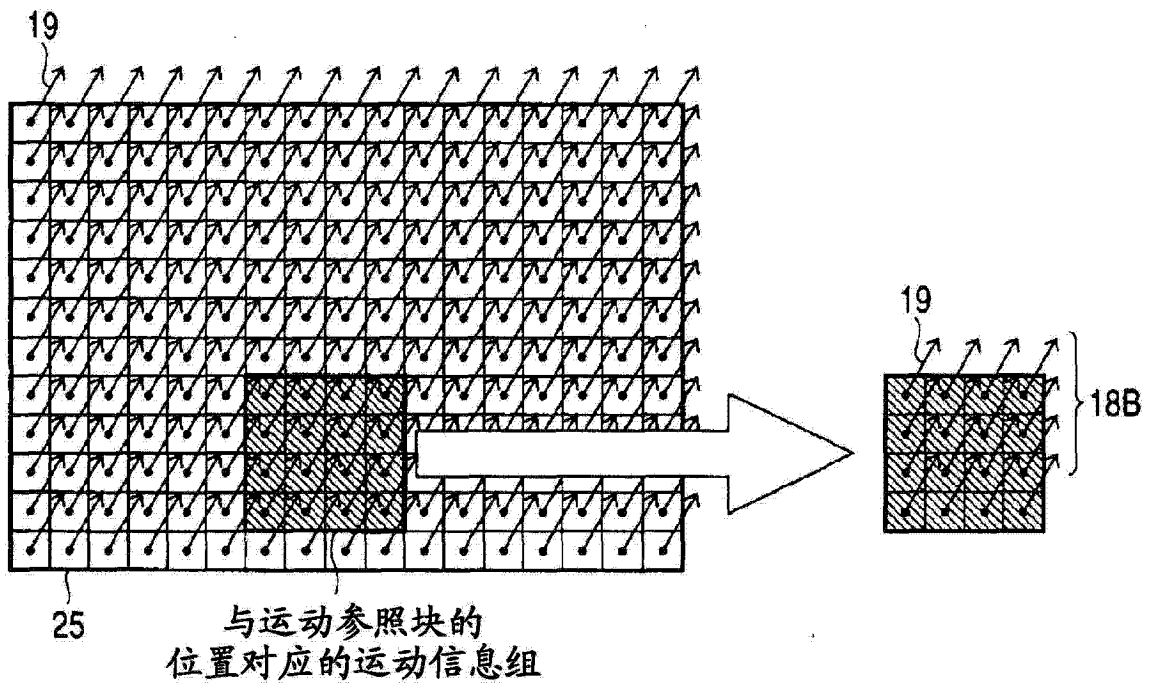


图 14

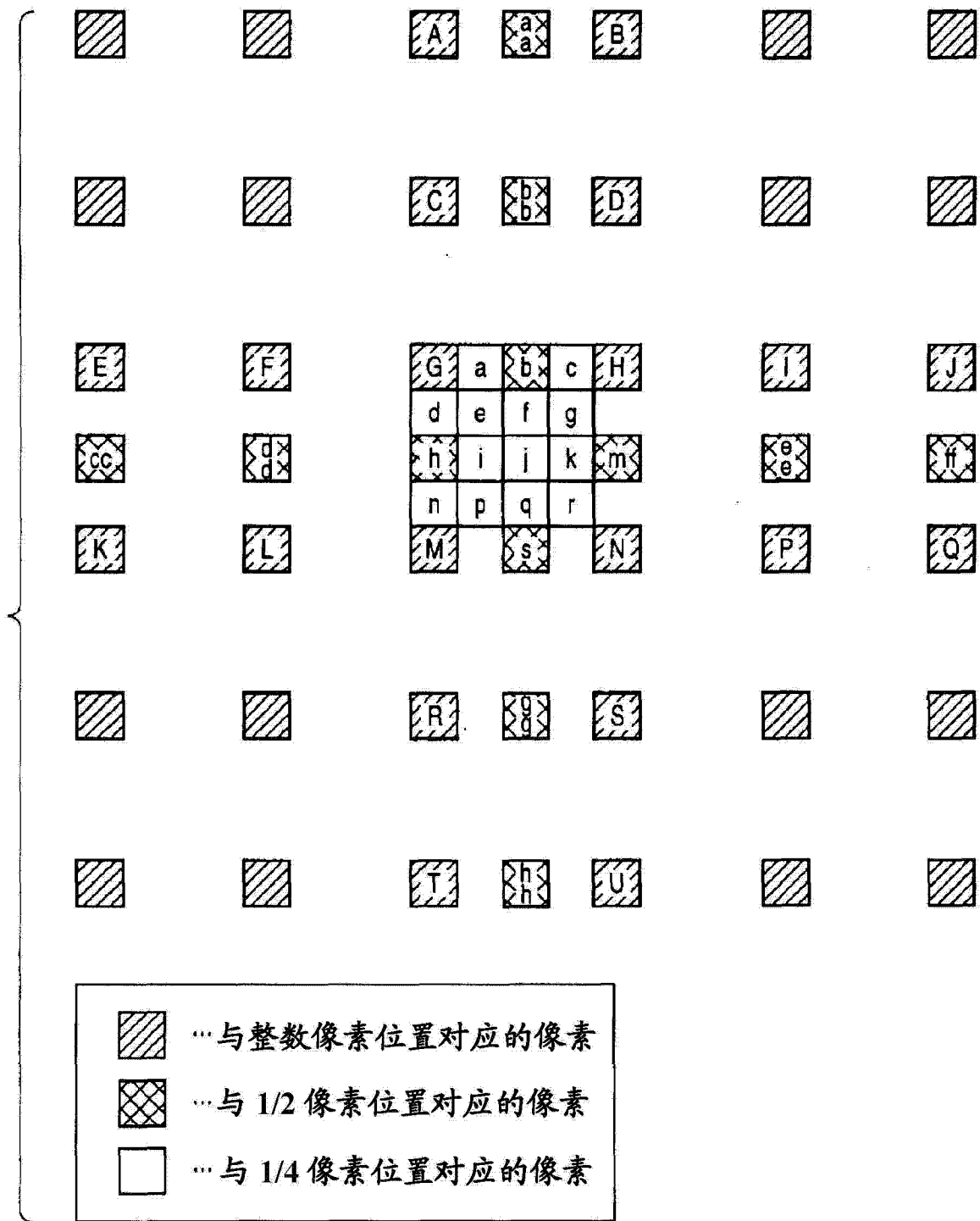


图 15

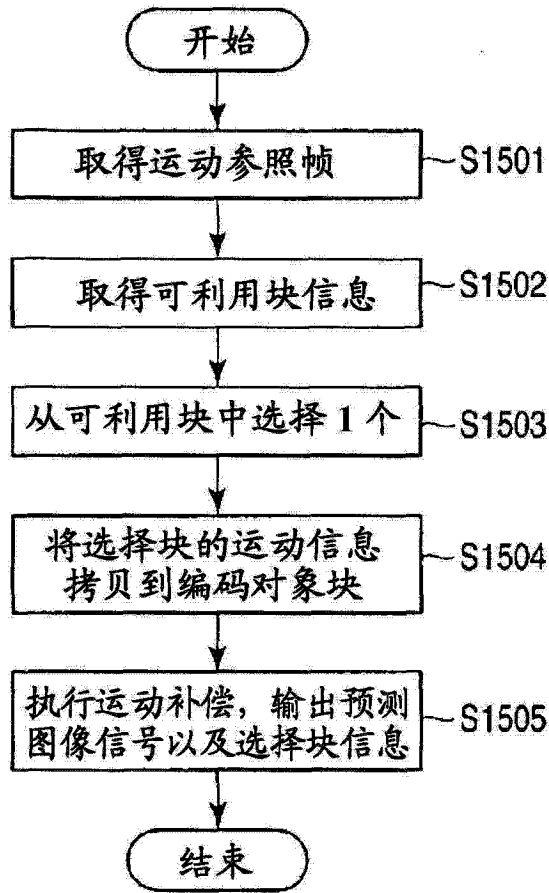


图 16

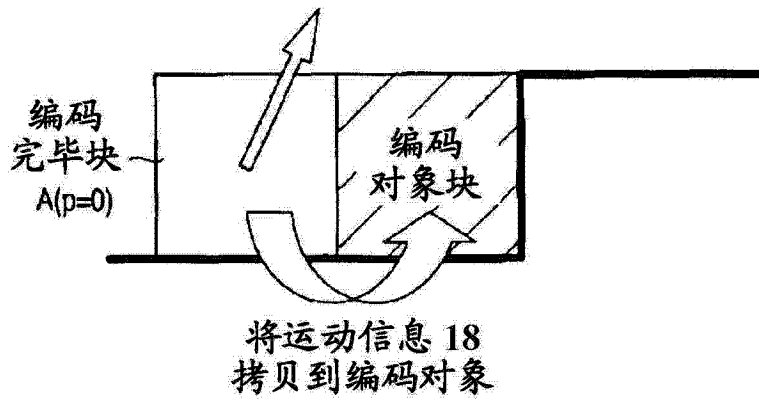


图 17

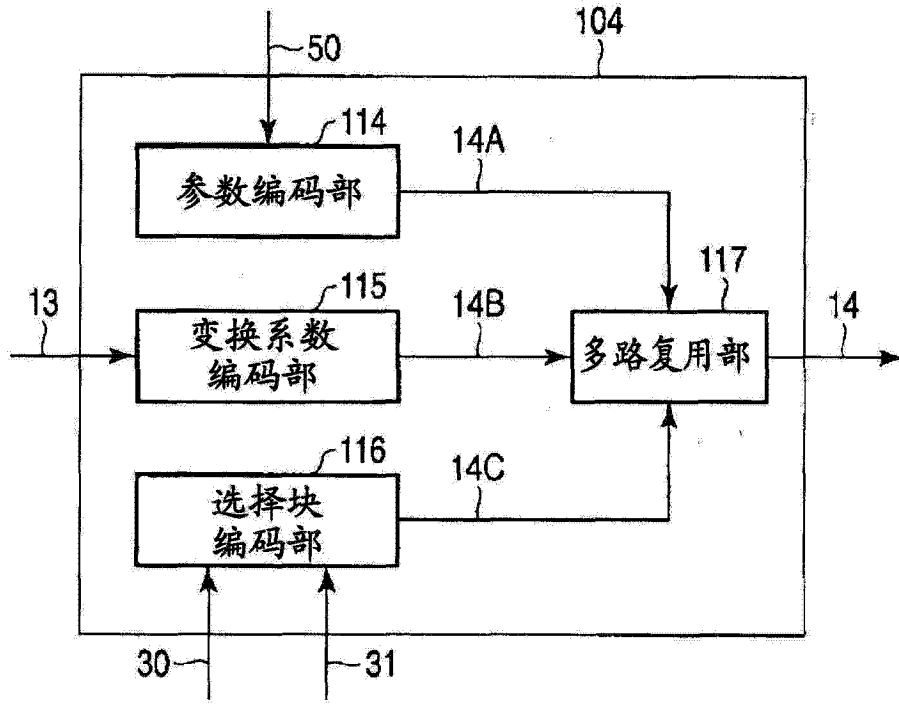


图 18

索引 p	可利用性	⇒	选择块信息 语法 stds_idx
0	可利用	⇒	0
1	可利用	⇒	1
2	不可利用	⇒	-
3	不可利用	⇒	-
4	不可利用	⇒	-
5	可利用	⇒	2
6	不可利用	⇒	-
7	不可利用	⇒	-
8	可利用	⇒	3

图 19

		选择块信息语法 stds_idx								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
可利用块数量	2	0	1	-	-	-	-	-	-	-
	3	0	10	11	-	-	-	-	-	-
	4	0	10	110	111	-	-	-	-	-
	5	0	10	110	1110	1111	-	-	-	-
	6	00	01	10	110	1110	1111	-	-	-
	7	00	01	100	101	110	1110	1111	-	-
	8	00	01	100	101	110	1110	11110	11111	-
	9	00	01	100	101	110	1110	11110	111110	111111

图 20

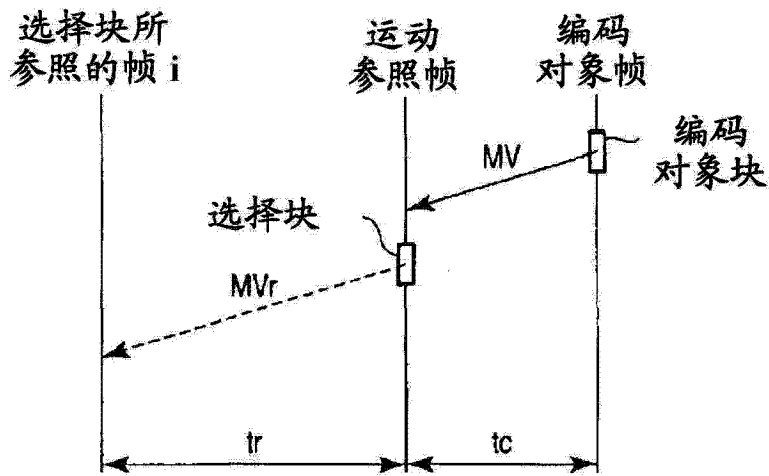


图 21

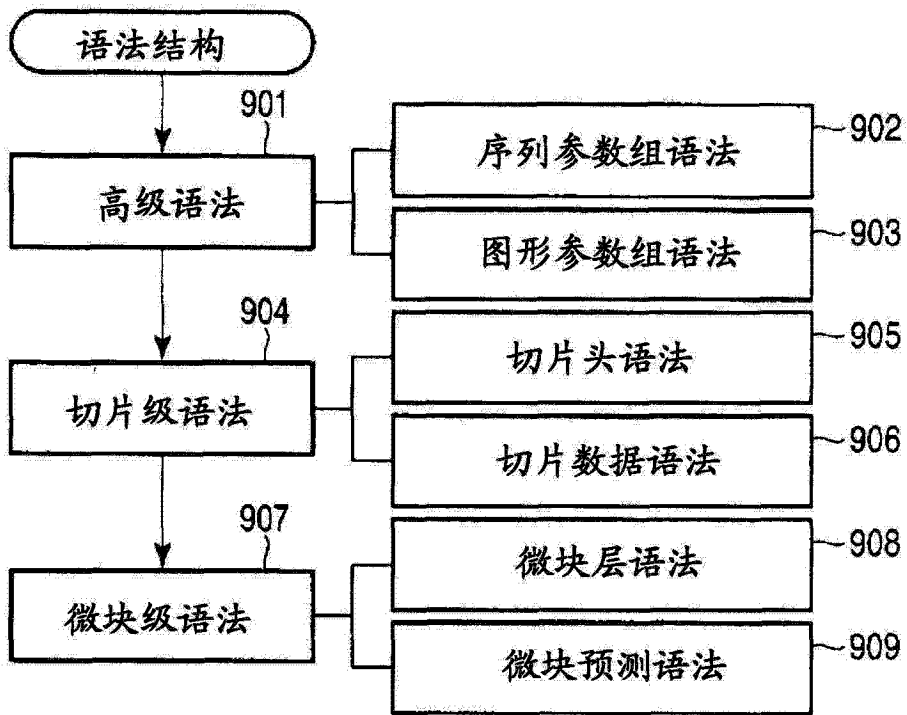


图 22

```
macroblock_layer() {  
  ...  
  mb_type  
  if(mb_type==TARGET_MODE) {  
    if(available_block_num>1)  
      stds_idx  
  }  
  ...  
}
```

图 23A


```
macroblock_layer() {  
  ...  
  mb_skip_flag  
  if(available_block_num>1)  
    stds_idx  
  if(available_block_num>0)  
    mb_type  
}
```

图 23B

mb_type	mb_type (名称)	bin							
0	B_Direct_NxN	0							
1	B_L0_NxN	1	0	0					
2	B_L1_NxN	1	0	1					
3	B_Bi_NxN	1	1	0	0	0	0		
4	B_L0_L0_NxM	1	1	0	0	0	1		
5	B_L0_L0_MxN	1	1	0	0	1	0		
6	B_L1_L1_NxM	1	1	0	0	1	1		
7	B_L1_L1_MxN	1	1	0	1	0	0		
8	B_L0_L1_NxM	1	1	0	1	0	1		
9	B_L0_L1_MxN	1	1	0	1	1	0		
10	B_L1_L0_NxM	1	1	0	1	1	1		
11	B_L1_L0_MxN	1	1	1	1	1	0		
12	B_L0_Bi_NxM	1	1	1	0	0	0	0	
13	B_L0_Bi_MxN	1	1	1	0	0	0	1	
14	B_L1_Bi_NxM	1	1	1	0	0	1	0	
15	B_L1_Bi_MxN	1	1	1	0	0	1	1	
16	B_Bi_L0_NxM	1	1	1	0	1	0	0	
17	B_Bi_L0_MxN	1	1	1	0	1	0	1	
18	B_Bi_L1_NxM	1	1	1	0	1	1	0	
19	B_Bi_L1_MxN	1	1	1	0	1	1	1	
20	B_Bi_Bi_NxM	1	1	1	1	0	0	0	
21	B_Bi_Bi_MxN	1	1	1	1	0	0	1	
22	B_Sub	1	1	1	1	1	1		

图 24A

mb_type	mb_type (名称)	bin							
0	B_Direct_NxN	0							
1	B_L0_NxN	1	0	0					
2	B_L1_NxN	1	0	1					
3	B_Bi_NxN	1	1	0					
4	B_Sub	1	1	1					

图 24B

mb_type	mb_type (名称)	bin				
0	P_L0_NxN	0	0	0		
1	P_L0_L0_NxM	0	1	1		
2	P_L0_L0_MxN	0	1	0		
3	P_Sub	0	0	1		

图 24C

mb_type	mb_type (名称)	bin				
0	P_L0_NxN	0				
1	P_Sub	1				

图 24D

mb_type	mb_type (名称)	bin							
0	B_Direct_NxN	0							
1	B_STDS_0	1	0	0					
2	B_STDS_1	1	1	0					
3	B_STDS_2	1	0	1					
4	B_L0_NxN	1	1	1	0	0			
5	B_L1_NxN	1	1	1	0	1			
6	B_Bi_NxN	1	1	1	1	0			
7	B_Sub	1	1	1	1	1			

图 25A

mb_type	mb_type (名称)	bin				
0	P_STDS_0	0	0			
1	P_STDS_1	1	0			
2	P_STDS_2	0	1			
3	P_L0_NxN	1	1	0		
6	P_Sub	1	1	1		

图 25B

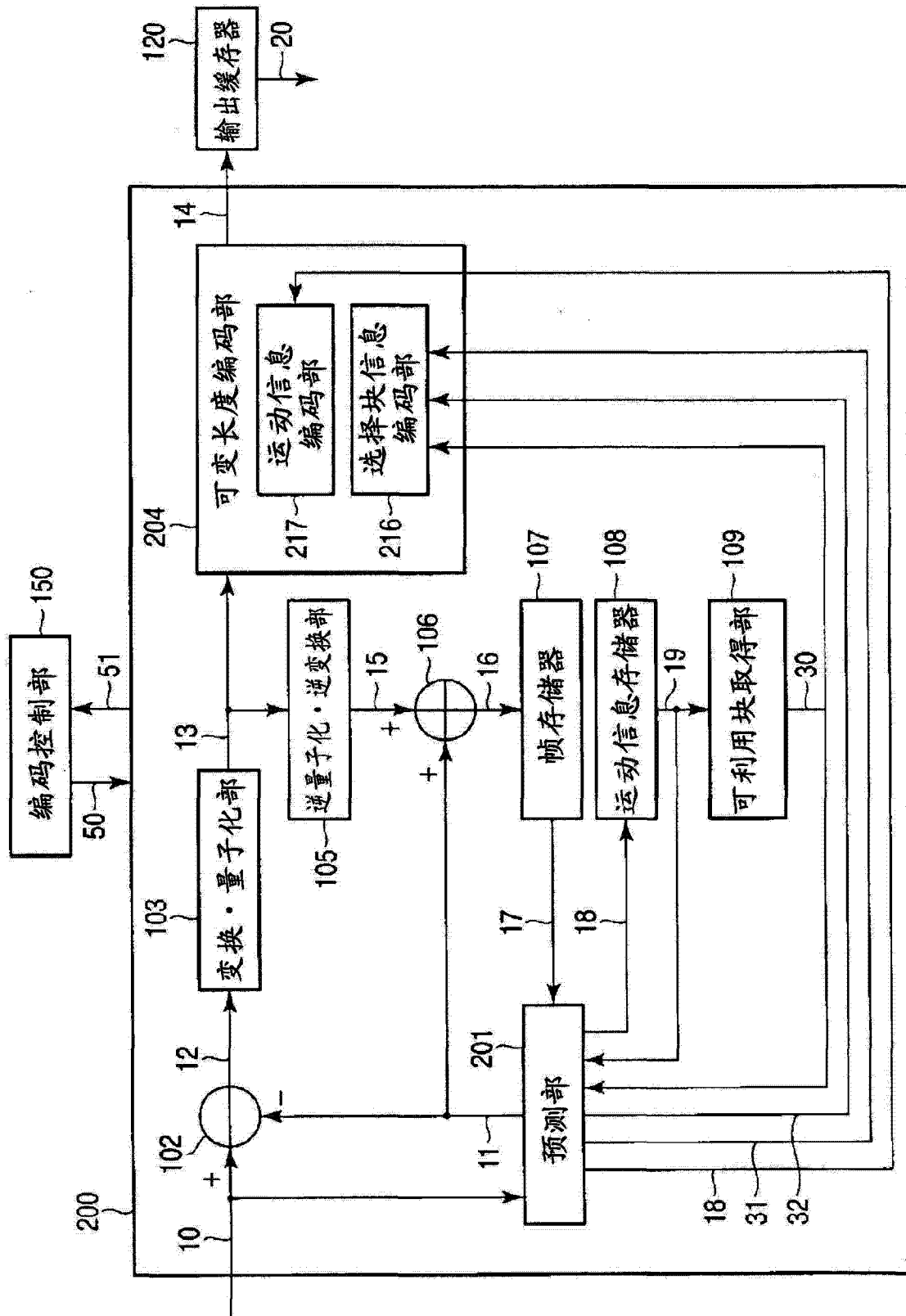


图 26

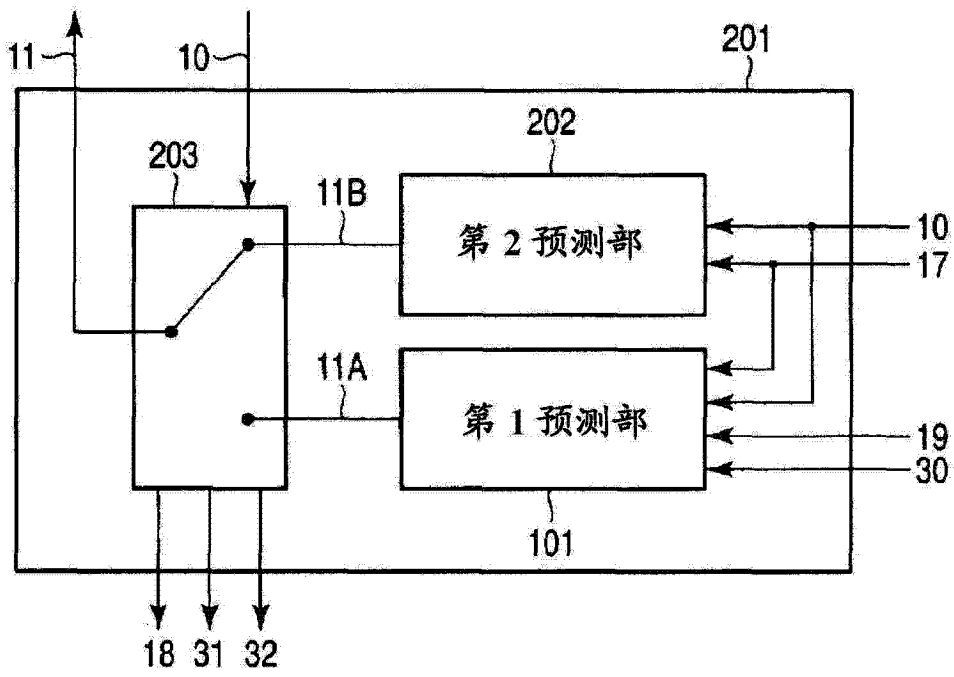


图 27

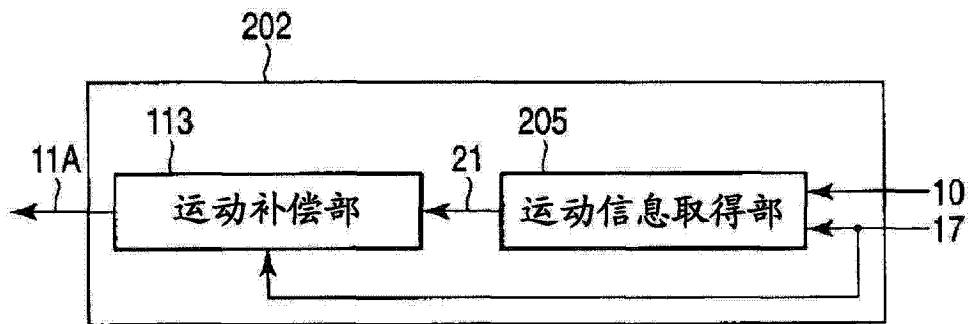


图 28

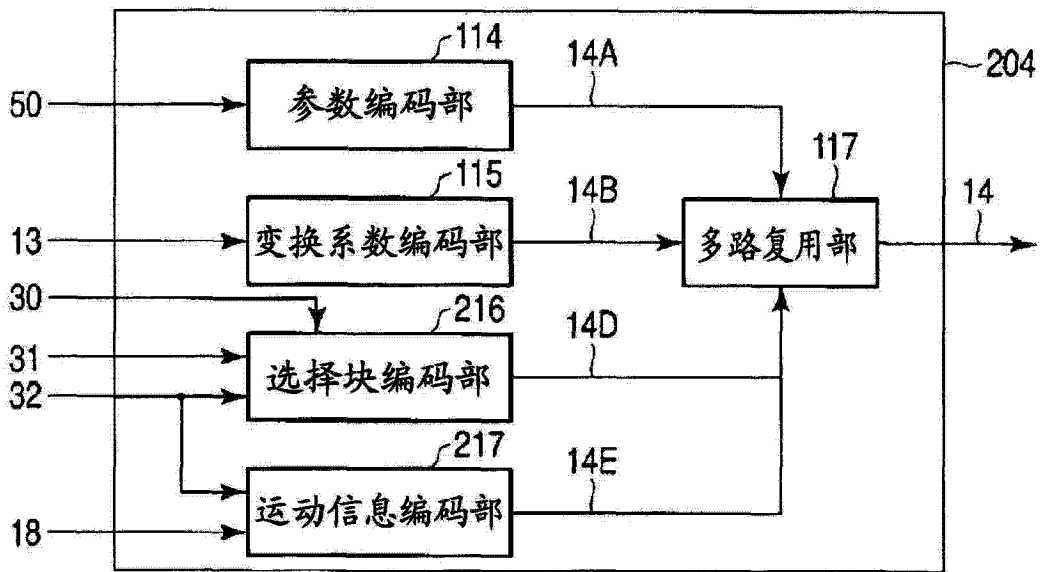


图 29

```
macroblock_layer() {
    ...
    mb_type
    if(mb_type==TARGET_MODE) {
        if(available_block_num>0)
            stds_flag
            if(stds_flag && available_block_num>1)
                stds_idx
    }
    ...
}
```

图 30A

```
macroblock_layer() {  
    ...  
    mb_skip_flag  
    if(available_block_num>0)  
        stds_flag  
    if(stds_flag && available_block_num>1)  
        stds_idx  
    if(stds_flag==0)  
        mb_type  
    ...  
}
```

图 30B

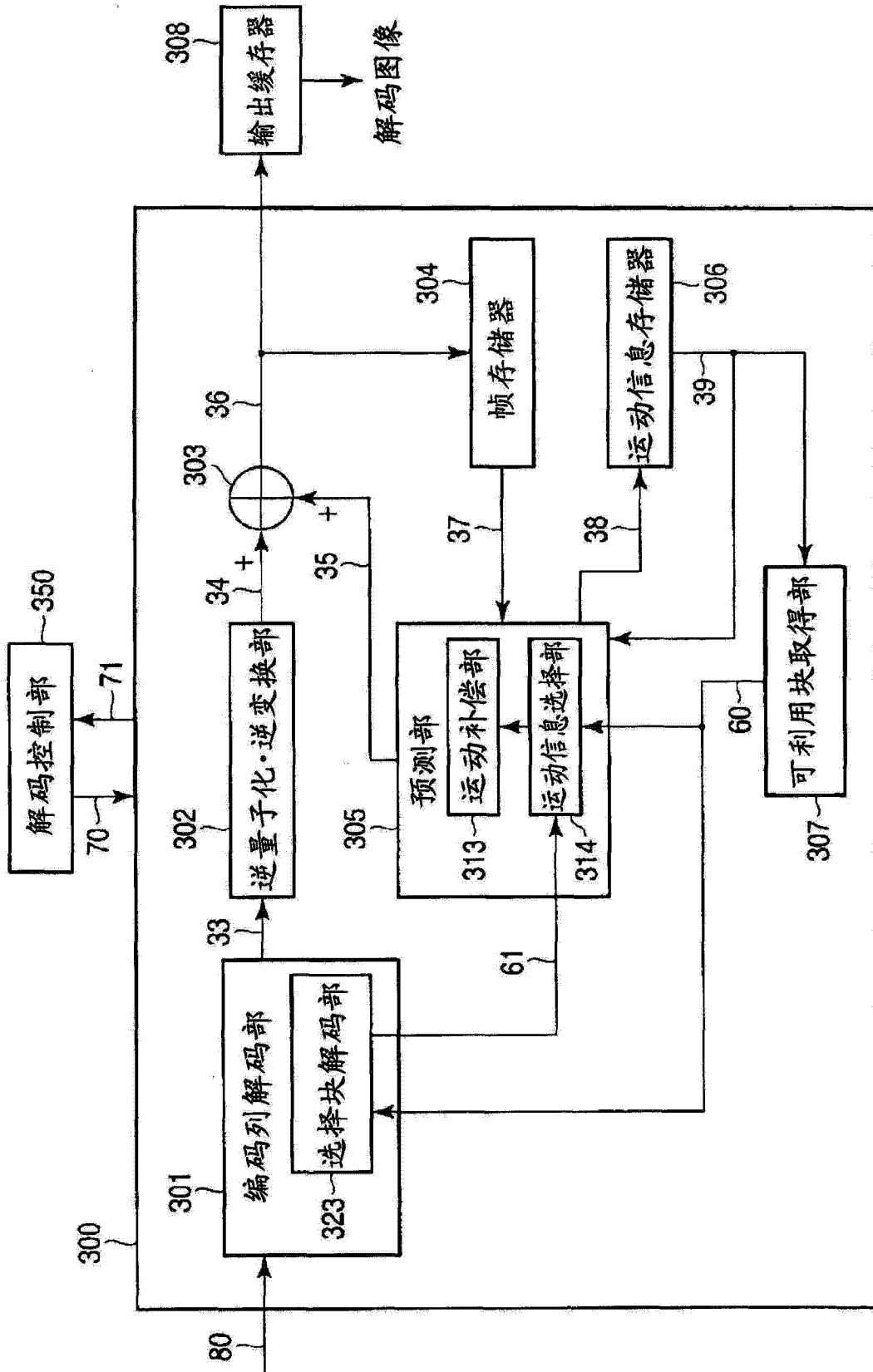


图 31

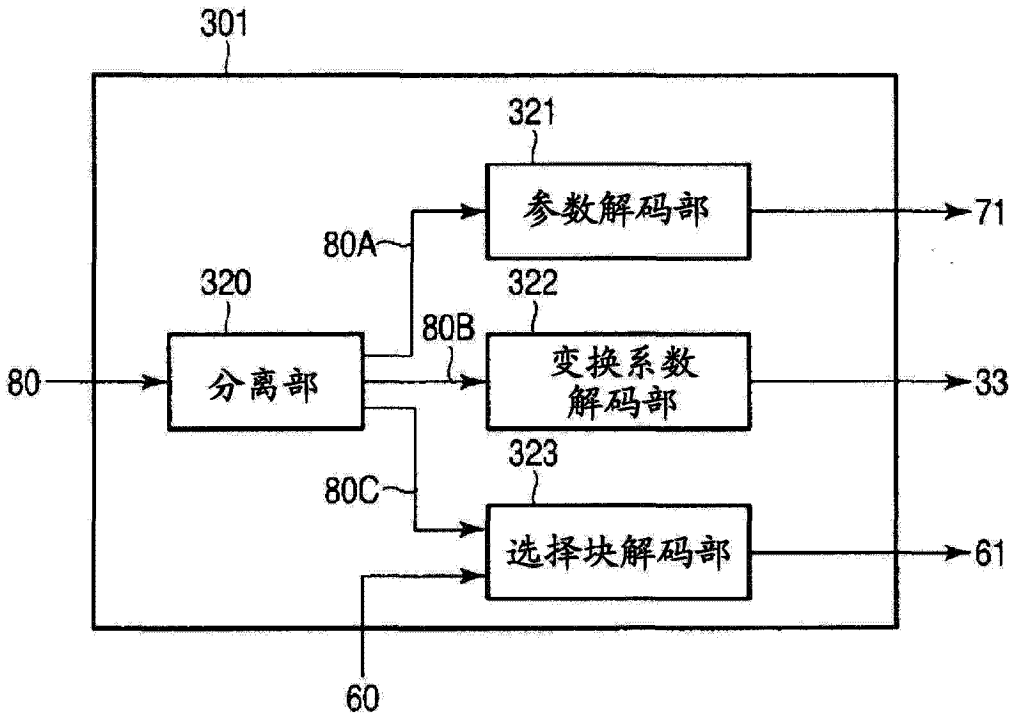


图 32

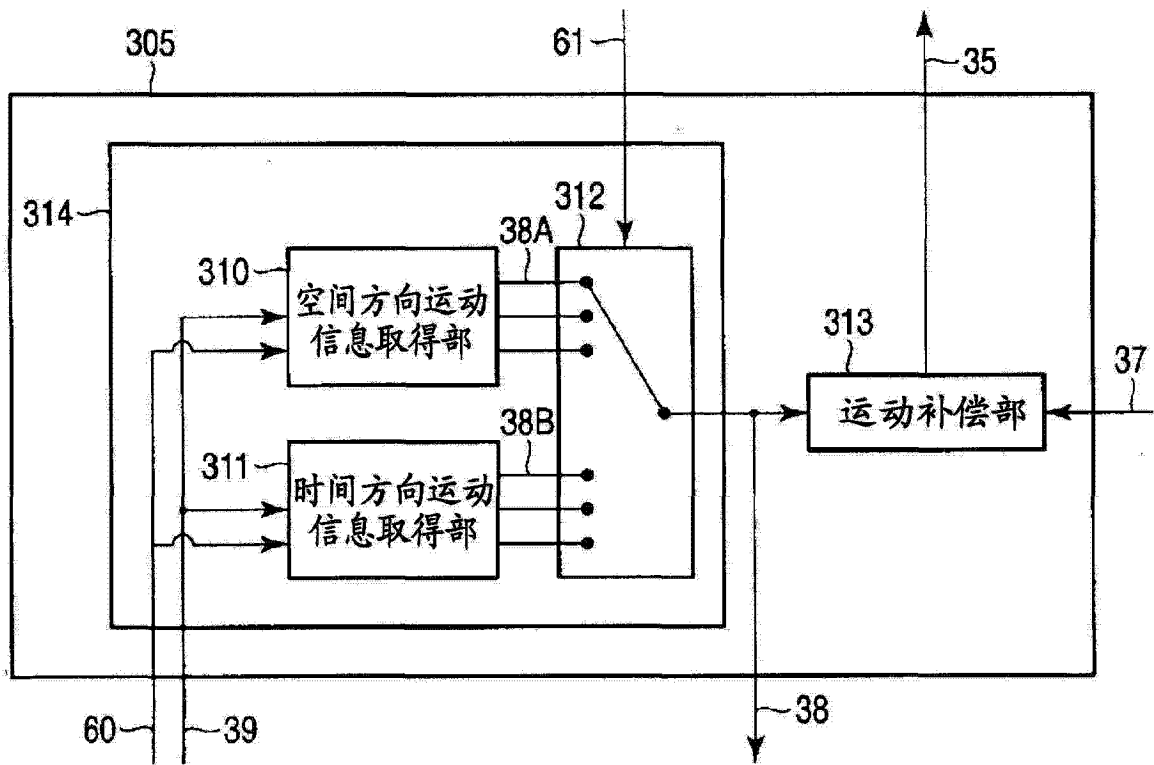


图 33

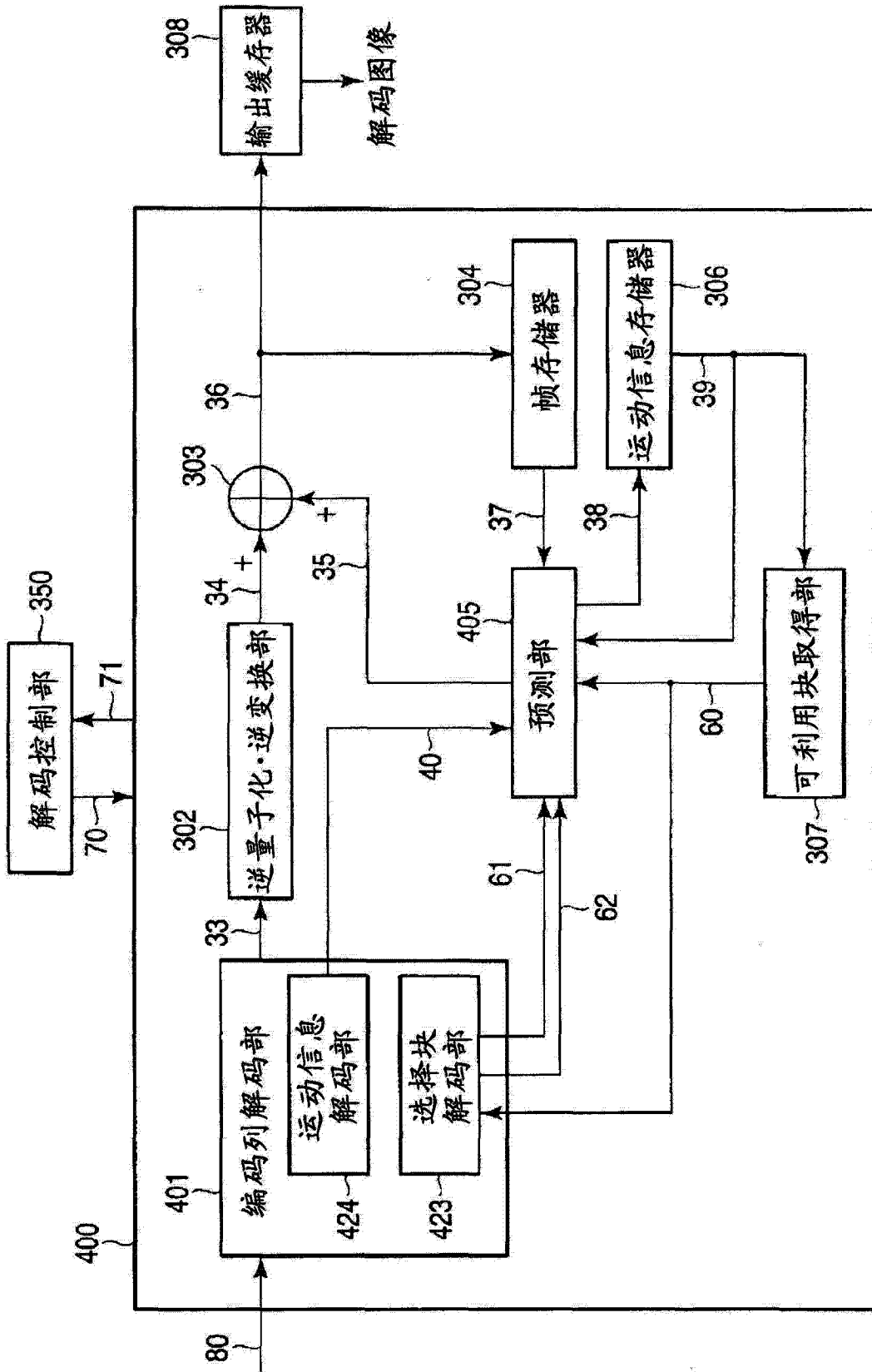


图 34

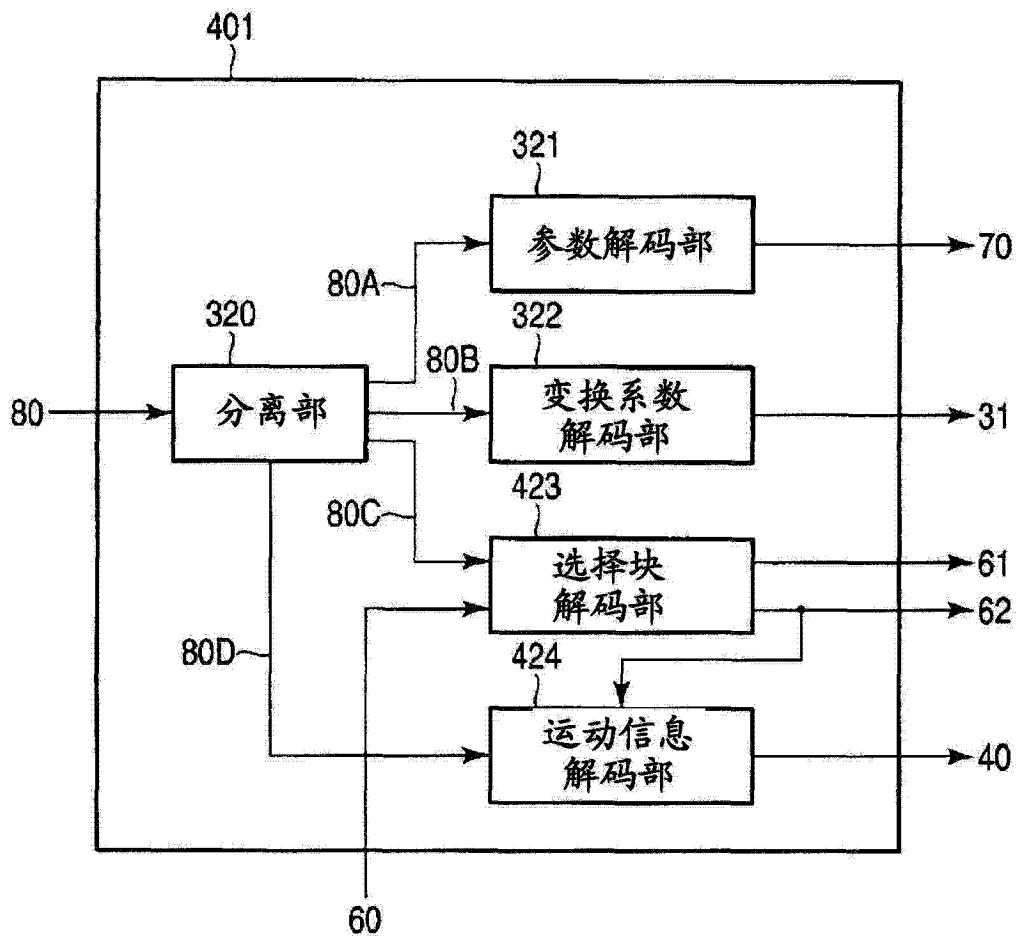


图 35

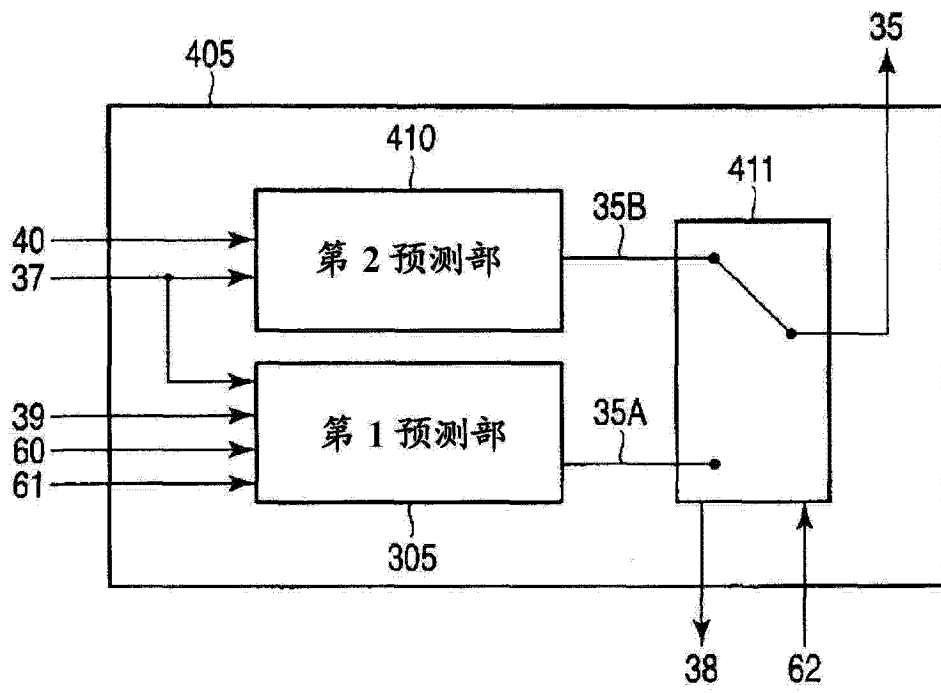


图 36