(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103124355 B
(45)授权公告日 2016.05.11

(21)申请号 201310051402.X

(22)申请日 2010.07.22

(30)优先权数据
2009-176701 2009.07.29 JP

(62)分案原申请数据
201010235576.8 2010.07.22

(73)专利权人 索尼公司
地址 日本东京都

(72)发明人 田中润一 矢崎阳一 北村卓也

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 康建峰 唐京桥

(51)Int.Cl.
H04N 19/61(2014.01)
H04N 19/107(2014.01)
H04N 19/166(2014.01)
H04N 19/174(2014.01)
H04N 19/89(2014.01)
H04N 19/523(2014.01)
H04N 19/57(2014.01)
H04N 19/86(2014.01)

(56)对比文件
JP 2009021908 A,2009.01.29,
JP 2009021908 A,2009.01.29,
JP 2008017229 A,2008.01.24,

审查员 于雷

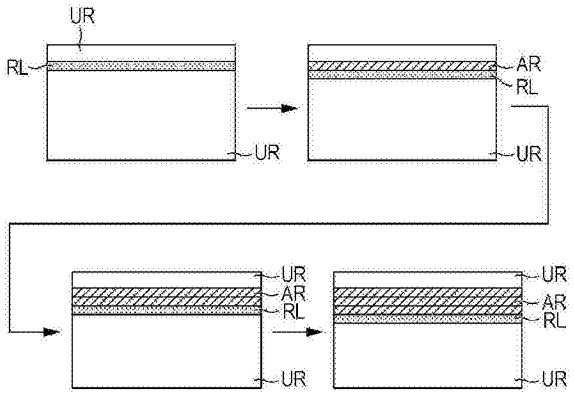
权利要求书4页 说明书26页 附图22页

(54)发明名称

图像处理设备和图像处理方法

(57)摘要

本发明提供了一种图像处理设备和图像处理方法。该设备和方法提供用于处理图像的逻辑。在一种实施方式中，提供了一种用于处理图像的由计算机实施的方法。该方法接收与图像的设置于像素块中的像素相关联的信息，并且选择像素块之一作为目标块。以低于整数精确度计算与目标块的一部分的像素从先前编码的图像中的参考位置的平移相关联的运动矢量。该方法至少基于接收的信息和运动矢量针对目标块的像素计算预测的图像数据，并且根据预定过程来过滤预测的图像数据。预定过程应用于与目标块边界像素的相邻像素相关联的预测图像数据。



CN 103124355 B

1. 一种图像处理设备，包括：

去块滤波抑制器，其通过对去块滤波设置信息进行设置，来针对去块滤波过程设置约束；

去块滤波器，其依据利用所述去块滤波抑制器设置后的去块滤波设置信息，来针对局部解码图像执行去块滤波过程；

运动预测器，其参考参考编码单位的小于整数精确度的像素来进行运动预测；以及

搜索范围设置部，其按照不包含参考在解码时未从错误中恢复的未恢复块而生成的小于整数精确度的像素的方式针对参考块设置搜索范围，

其中，所述去块滤波设置信息表示是否对进行编码时的所述局部解码图像应用去块滤波过程或是否对强制帧内块的边界行应用去块滤波过程。

2. 根据权利要求 1 所述的图像处理设备，其中，该图像处理设备还包括：

帧内编码器，其针对所述强制帧内块执行帧内编码；

搜索范围设置部，其针对在作为参考目标的参考画面中的参考编码单位，利用使用了相邻像素的滤波过程来生成与所述相邻像素对应的对应像素，按照从作为所述强制帧内块的边界的边界行开始但不包含与所述相邻像素的数目对应的所述对应像素的方式，针对所述参考编码单位设置搜索范围；以及

运动预测器，其在由所述搜索范围设置部设置出的搜索范围内检测运动矢量，并且执行运动预测过程。

3. 根据权利要求 2 所述的图像处理设备，其中，该图像处理设备还包括：

强制帧内块分配器，其向强制帧内块或者除了该强制帧内块以外的其他块分配编码单位，以便在利用帧内编码和前向帧间编码对由画面构成的图像数据进行编码时，所有的编码单位变为要按一定的周期在所述画面中进行帧内编码的强制帧内块。

4. 根据权利要求 3 所述的图像处理设备，其中，该图像处理设备还包括：

画面标头生成部，其按照不参考由被帧间编码的帧间块形成的编码单位的方式，来针对所述强制帧内块约束参考目标，

所述帧内编码器根据所述画面标头生成部的约束，执行画面内预测过程。

5. 根据权利要求 4 所述的图像处理设备，其中，

所述强制帧内块分配器按所述编码单位在所述画面中的水平方向上排列的水平行，分配所述强制帧内块作为刷新行，并且按照所述刷新行在画面之间朝向移位方向移位的方式分配所述强制帧内块，并且

所述搜索范围设置部在所述参考画面的刷新行中设置排除了与从所述移位方向相反的方向侧在所述滤波过程中参考的相邻像素的数目对应的所述对应像素的范围作为所述搜索范围。

6. 根据权利要求 5 所述的图像处理设备，其中，

在通过沿水平方向排列单数的所述编码单位而构成所述刷新行的情况下，所述搜索范围设置部将垂直方向的所述搜索范围设置为“0”。

7. 根据权利要求 5 所述的图像处理设备，其中，

所述强制帧内块分配器按照由所述强制帧内块构成的刷新行在画面之间朝向移位方向移位与该刷新行的垂直方向的编码单位的数目相同数目的方式分配所述强制帧内块，并

且

所述去块滤波抑制器将 disable __ deblocking __ filter __ idc 设置为“1”。

8. 根据权利要求 7 所述的图像处理设备，其中，该图像处理设备还包括 ：

分片器，其在紧接所述强制帧内块的首部之前进行分片，

所述画面标头生成部将表示将所述强制帧内块的首部作为片首部的标志设置为“真”。

9. 根据权利要求 7 所述的图像处理设备，其中，

所述画面标头生成部将 constrained __ intra __ pred __ flag 设置为“1”，并且

所述帧内编码器作为帧内预测部，依据所述 constrained __ intra __ pred __ flag，不参考帧内宏块就针对所述强制帧内块执行画面内预测过程。

10. 根据权利要求 7 所述的图像处理设备，其中，

所述强制帧内块分配器向要帧间编码的帧间刷新块和要帧内编码的帧内刷新块分配已向所述其他块分配的所述编码单位，并且

所述画面标头生成部通过将表示将所述强制帧内块的首部作为片首部的标志设置为“真”来约束所述参考目标。

11. 根据权利要求 8 所述的图像处理设备，其中，

所述去块滤波设置信息为 disable __ deblocking __ filter __ idc，

所述强制帧内块分配器按照使所述刷新行在画面之间朝向移位方向移位至少比所述刷新行的垂直方向的编码单位的数目少 1 个以上的移位数的方式分配所述强制帧内块，

所述去块滤波抑制器将 disable __ deblocking __ filter __ idc 设置为“2”，并且

所述分片器在所述画面之间恒定的固定位置进行所述分片。

12. 根据权利要求 11 所述的图像处理设备，其中，

所述搜索范围设置部除将与所述画面的所述刷新行对应的参考画面的所述水平行设置为所述搜索范围外，其中，排除了与从所述移位方向的相反方向侧在所述滤波过程中参考的所述相邻像素的数目对应的对应像素，

还将从与所述参考画面的所述刷新行对应的参考画面的所述水平行移位了所述移位数的水平行设置为所述搜索范围，其中，排除了从所述移位方向、对与在所述去块滤波过程中参考的相邻像素的数目对应的对应像素和在运动预测过程的滤波过程中参考的相邻像素的数目、以及在所述去块滤波过程中参考的像素的数目进行求和而得的合计数目的像素所对应的对应像素。

13. 根据权利要求 8 所述的图像处理设备，其中，

所述分片器在由定量的所述水平行构成的各固定码片中执行分片，并且

所述强制帧内块分配器按照使所述强制帧内块显现于由组织数目的所述编码单位形成的各刷新块中并且显现在所述固定码片中显现的显现数目的方式，来分配所述强制帧内块。

14. 根据权利要求 13 所述的图像处理设备，其中，

所述强制帧内块分配器在画面内随机分配所述强制帧内块。

15. 根据权利要求 14 所述的图像处理设备，其中，

所述画面标头生成部将所述强制帧内块的首部作为片首部，并且

所述搜索范围设置部将所述水平方向和所述垂直方向上的搜索范围设置为“0”。

16. 根据权利要求 14 所述的图像处理设备，其中，

所述固定码片在所述垂直方向上具有多个所述编码单位，

所述刷新块由多个所述编码单位构成，并且

所述画面标头生成部将 constrained__intra__pred__flag 设置为“1”。

17. 根据权利要求 13 所述的图像处理设备，其中，

所述强制帧内块分配器按照使所述刷新块在所述画面之间向水平右方向移位的方式分配所述强制帧内块。

18. 根据权利要求 17 所述的图像处理设备，其中，

所述搜索范围设置部将所述参考画面中的所述刷新块设置为所述搜索范围，其中，排除了与从除了所述水平右方向的所述刷新块的边界在所述滤波过程中参考的所述相邻像素的数目对应的对应像素。

19. 根据权利要求 17 所述的图像处理设备，其中，

所述固定码片通过在所述水平方向上排列单数的所述编码单位而构成，

所述刷新块通过在多个所述固定码片中的所述水平方向的相同位置布置所述强制帧内块而构成。

20. 一种图像处理方法，包括：

去块滤波约束步骤，其通过对去块滤波设置信息进行设置，来针对去块滤波过程设置约束；以及

去块滤波步骤，其依据利用所述去块滤波约束步骤设置后的去块滤波设置信息，来针对局部解码图像执行去块滤波过程，

其中，去块滤波设置信息表示是否对进行编码时的局部解码图像应用去块滤波过程或是否对强制帧内块的边界行应用去块滤波过程，并且

其中，所述图像处理方法进一步包括：

运动预测步骤，其参考参考编码单位的小于整数精确度的像素来进行运动预测；以及

搜索范围设置步骤，其按照不包含参考在解码时未从错误中恢复的未恢复块而生成的小于整数精确度的像素的方式针对参考块设置搜索范围。

21. 一种图像处理设备，包括：

去块滤波抑制器，其根据去块滤波设置信息来针对去块滤波过程设置约束；

去块滤波器，其根据利用所述去块滤波抑制器设置后的去块滤波设置信息，来针对图像执行去块滤波过程；

运动预测器，其参考参考编码单位的小于整数精确度的像素来进行运动预测；以及

搜索范围设置部，其按照不包含参考在解码时未从错误中恢复的未恢复块而生成的小于整数精确度的像素的方式针对参考块设置搜索范围，

其中，去块滤波设置信息表示是否对强制帧内块的边界行应用去块滤波过程。

22. 一种图像处理方法，包括：

去块滤波约束步骤，其根据去块滤波设置信息来针对去块滤波过程设置约束；以及

去块滤波步骤，其根据利用所述去块滤波约束步骤设置后的去块滤波设置信息，来针对图像执行去块滤波过程，

其中，去块滤波设置信息表示是否对强制帧内块的边界行应用去块滤波过程，并且

其中，所述图像处理方法进一步包括：

运动预测步骤，其参考参考编码单位的小于整数精确度的像素来进行运动预测；以及

搜索范围设置步骤，其按照不包含参考在解码时未从错误中恢复的未恢复块而生成的小于整数精确度的像素的方式针对参考块设置搜索范围。

23. 一种图像处理设备，包括：

去块滤波器，其针对图像的块边界进行去块滤波过程；

去块滤波抑制器，其按照不参考在解码时未从错误中恢复的未恢复块的方式对去块滤波过程进行约束；

运动预测器，其参考参考编码单位的小于整数精确度的像素来进行运动预测；以及

搜索范围设置部，其按照不包含参考在解码时未从错误中恢复的未恢复块而生成的小于整数精确度的像素的方式针对参考块设置搜索范围。

24. 一种图像处理方法，包括：

去块滤波步骤，其针对图像的块边界进行去块滤波过程；以及

去块滤波抑制步骤，其按照不参考在解码时未从错误中恢复的未恢复块的方式对去块滤波过程进行约束，

其中，所述图像处理方法进一步包括：

运动预测步骤，其参考参考编码单位的小于整数精确度的像素来进行运动预测；以及

搜索范围设置步骤，其按照不包含参考在解码时未从错误中恢复的未恢复块而生成的小于整数精确度的像素的方式针对参考块设置搜索范围。

图像处理设备和图像处理方法

[0001] 本申请为于 2010 年 7 月 22 日提交、申请号为 201010235576.8、发明名称为“图像处理设备和图像处理方法”的中国专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请基于并要求 2009 年 7 月 29 日申请的日本专利申请第 2009-176701 号的优先权，该专利申请的整体内容通过引用结合于此。

技术领域

[0004] 本发明涉及一种图像处理设备和图像处理方法，更加具体地，涉及一种例如能够对在数字地面广播中递送的图像数据进行编码的编码设备。

背景技术

[0005] 在过去，开发了一种向位于远处的显示设备如壁挂电视机无线传输 HD（高清晰度）视频数据的无线传输技术。作为使用这种无线传输技术的传输方法，以使用 60GHz 频带的毫米波、使用 5GHz 频带的 IEEE802.11n（无线 LAN（局域网））、UWB（超宽带）等作为例子。

[0006] 在无线传输技术中，通过在传输之前进行编码来压缩 HD 视频数据。在无线传输技术中，优选的是，尽可能多地减少 HD 视频数据到它在显示设备上进行显示的传输延迟，以实现在数字地面广播中的广播节目的实时显示。

[0007] 例如，在一种改变各画面中的 I、P 和 B 画面的编码方法中，I 画面的编码数量大于其它画面的编码数量。出于这种原因，当这种编码方法应用于无线传输技术时，有必要按具有均匀编码数量的 GOP（画面组）单位来缓存数据，因此也增加了延迟。

[0008] 为了解决这个问题，已经提出了一种通过如图 1 中所示的使用 MPEG（动画专家组）-2 的片内（intra slice）方法对 HD 视频数据进行编码和传输的图像处理设备（例如参见日本待审专利申请公开第 11-205803 号）。

[0009] 在使用 MPEG-2 的片内方法中，画面包括经历帧内编码的 I 画面区 I_MB 和经历前向预测编码的 P 画面区 P_MB。在片内方法中，出现了由用于一个画面的预定 MB 行数形成的 I 画面区（下文称为刷新行）RL。刷新行 RL 以偏离方式依次示出，并且以周期 T 示出在所有画面中。

[0010] 因此，由于可以使各画面的编码数量均匀，所以片内方法可以减少从 HD 视频数据的传输到 HD 视频数据在显示设备上的显示的延迟，使延迟尽可能小。

发明内容

[0011] 近年来，随着使用 IEEE802.11n 的传输方法已被广泛使用，使用 IEEE802.11n 来无线传输 HD 视频数据的方法已经变得流行。

[0012] 然而，当使用 IEEE802.11n 时，主要使用 100Mbps 或者更少的传输频带。在使用 MPEG-2 的上述片内方法中，压缩效率低，并且难以按 100Mbps 或者更低的比特率传输数据。

[0013] 因此，优选使用 H.264/AVC（高级视频编码），因为它的压缩效率高于片内方法。然

而，H.264/AVC 不同于 MPEG-2，因为在运动预测中生成四分之一像素并且假设使用去块滤波器。因此，当不经修改就使用片内方法时，可能出现下述问题：由于 H.264/AVC 与 MPEG-2 之间的差异以及从错误中恢复所必需的时间，可能无法防止错误的传播。

[0014] 希望提供一种能够缩短在解码时从错误中恢复所必需的时间的图像处理设备和图像处理方法。

[0015] 在具有这样的配置的图像处理设备中，可以防止解码时在运动预测过程和去块滤波过程中引起的错误的传播。

[0016] 在图像处理方法中，可以防止解码时在运动预测过程和去块滤波过程中引起的错误的传播。

[0017] 根据示例实施例，可以防止在解码时由运动预测过程和去块滤波过程引起的错误的传播。因此，根据示例实施例，可以实现能够缩短从错误中恢复所必需的时间的图像处理设备和图像处理方法。

[0018] 根据一个示例实施例，一种由计算机实施的方法对图像进行处理。该方法包括接收与图像的多个像素相关联的信息。像素设置于多个像素块内。该方法选择像素块之一作为目标块，并且计算与目标块的一部分中的像素从先前编码的图像中的参考位置的平移相关联的运动矢量。选择先前编码的图像的部分像素作为搜索范围。搜索范围排除先前编码的图像中的构成错误的像素。以比整数精确度更高的精确度在搜索范围内计算运动矢量。该方法至少基于接收的信息和运动矢量针对目标块的像素计算预测的图像数据，并且根据预定过程来过滤预测的图像数据。该过滤包括识别与目标块一部分的边界相关联的边界像素和与边界像素相邻设置的相邻像素。该方法将该过程应用于与相邻像素相关联的预测图像数据。

[0019] 根据一个附加示例实施例，一种设备对图像进行处理。该设备包括存储装置以及耦合到存储装置的处理器。存储装置存储用于控制处理器的程序。按照程序进行操作的处理器配置成使设备接收与图像的多个像素相关联的信息。像素设置于多个像素块内。该设备选择像素块之一作为目标块，并且计算与目标块的一部分的像素从先前编码的图像中的参考位置的平移相关联的运动矢量。该设备选择先前编码的图像的部分像素作为搜索范围，并且搜索范围排除先前编码的图像中的构成错误的像素。该设备以比整数精确度更高的精确度在搜索范围内计算运动矢量，并且至少基于接收的信息和运动矢量针对目标块的像素计算预测的图像数据。该设备根据预定过程来过滤预测的图像数据。该设备识别与目标块一部分的边界相关联的边界像素和与边界像素相邻设置的相邻像素。该设备将该过程应用于与相邻像素相关联的预测的图像数据。

[0020] 根据又一示例实施例，一种计算机可读介质存储指令，所述指令在由处理器执行时执行用于处理图像的方法。该方法包括接收与图像的多个像素相关联的信息。像素设置于多个像素块内。该方法选择像素块之一作为目标块，并且计算与目标块的一部分的像素从先前编码的图像中的参考位置的平移相关联的运动矢量。该方法选择先前编码的图像的部分像素作为搜索范围。搜索范围排除先前编码的图像中的构成错误的像素。该方法以比整数精确度更高的精确度在搜索范围内计算运动矢量，并且至少基于接收的信息和运动矢量针对目标块的像素计算预测的图像数据。该方法根据预定过程来过滤预测的图像数据。该方法识别与目标块一部分的边界相关联的边界像素和与边界像素相邻设置的相邻像素，

并且将过程应用于与相邻像素相关联的预测的图像数据。

附图说明

[0021] 图 1 是图示了片内方法的说明图。

[0022] 图 2 是图示了图像处理设备和显示设备的配置的示图。

[0023] 图 3 是图示了编码设备的配置的示图。

[0024] 图 4A 和 4B 是用于说明由运动预测造成的错误传播的示图。

[0025] 图 5 是用于说明从错误中恢复的示图。

[0026] 图 6 是用于说明在 AVC 中的运动预测中的错误传播的示图。

[0027] 图 7A 至 7I 是用于说明 AVC 的帧内预测的错误传播的示图。

[0028] 图 8 是用于说明 AVC 的去块滤波器中的错误传播的示图。

[0029] 图 9 是用于说明在 MVy=0 时的参考目标块的示图。

[0030] 图 10 是用于说明在 MVy ≠ 0 时的参考目标块的示图。

[0031] 图 11 是图示了编码过程的序列的流程图。

[0032] 图 12 是图示了宏块确定过程的序列的流程图。

[0033] 图 13 是图示了根据第一示例实施例的分片确定过程的序列的流程图。

[0034] 图 14 是图示了根据第一示例实施例的搜索范围确定过程的序列的流程图。

[0035] 图 15A 至 15C 是用于说明根据第二示例实施例的片内方法的示图。

[0036] 图 16A 至 16C 是用于说明片边界移位和错误传播的示图。

[0037] 图 17A 至 17C 是用于说明通过固定片边界来防止错误传播的示图。

[0038] 图 18 是用于说明去块滤波器的影响的示图。

[0039] 图 19A 和 19B 是图示了根据第二示例实施例的搜索范围的示图。

[0040] 图 20 是图示了根据第二示例实施例的分片确定过程的序列的流程图。

[0041] 图 21 是图示了根据第二示例实施例的搜索范围确定过程的序列的流程图。

[0042] 图 22 是用于说明随机刷新方法的原理的示图。

[0043] 图 23 是图示了在一个宏块中显现刷新块的示图。

[0044] 图 24 是图示了根据第三示例实施例的分片确定过程的序列的流程图。

[0045] 图 25 是图示了根据第四示例实施例的在多个宏块中显现刷新块的示图。

[0046] 图 26A 和 26B 是用于说明根据第五示例实施例的避免第三错误传播起因的示图。

具体实施方式

[0047] 下文将参照附图详细描述示例实施例。按以下序列进行描述。

[0048] 1. 第一示例实施例(未使用去块滤波器的 AVC 片内方法)

[0049] 2. 第二示例实施例(使用去块滤波器的 AVC 片内方法)

[0050] 3. 第三示例实施例(刷新块在各宏块中显现的随机刷新方法)

[0051] 4. 第四示例实施例(刷新块在多个宏块中显现的随机刷新方法)

[0052] 5. 第五示例实施例(在随机刷新方法中使用去块滤波器)

[0053] 6. 其它示例实施例

[0054] 1. 第一示例实施例

[0055] 1-1. 图像处理设备的配置

[0056] 在图 2 中，标号 100 表示无线图像数据传输系统。无线图像数据传输系统 100 是能够例如接收广播信号如数字地面广播的壁挂电视机。无线图像数据传输系统 100 包括图像处理设备 1 和显示设备 30。

[0057] 图像处理设备 1 接收广播信号 S1，按照 H.264/AVC 对从广播信号 S1 获得的图像数据进行编码，并且生成比特流 S6。图像处理设备 1 向显示设备 30 无线传输比特流 S6 和通过对语音数据进行编码而获得的编码语音数据 S7。显示设备 30 对比特流 S6 和编码语音数据 S7 进行解码和输出。因而，显示设备 30 使收看者能够观看基于数字地面数字广播等的广播节目内容。

[0058] 由于数字广播接收单元 2 连接到天线或者网络如因特网，所以数字广播接收单元 2 配置为接收广播信号 S1 如数字地面广播的外部接口。按照 MPEG（动画专家组）-2 标准对广播信号 S1 进行编码。

[0059] 当数字广播接收单元 2 接收指示广播节目内容的广播信号 S1 时，数字广播接收单元 2 向数字调谐器单元 3 供应广播信号 S1 作为广播信号 S2。数字调谐器单元 3 对广播信号 S2 进行解码以生成图像数据 S4 和语音数据 S5。

[0060] 数字调谐器单元 3 分别向图像编码单元 4 和语音编码单元 5 供应图像数据 S4 和语音数据 S5。图像编码单元 4 通过下文描述的图像编码过程按照 H.264/AVC（高级视频编码）标准对图像数据 S4（也就是接收的信息）进行编码以生成比特流 S6。图像编码单元 4 向传输单元 6 供应比特流 S6。

[0061] 语音编码单元 5 按照预定编码方法对语音数据 S5 进行编码以生成语音码数据 S7。语音编码单元 5 向传输单元 6 供应语音码数据 S7。传输单元 6 按照无线传输方法如 IEEE802.11n 传输比特流 S6 和语音码数据 S7。

[0062] 因而，向显示设备 30 供应比特流 S6 和语音码数据 S7。当显示设备 30 的无线接收单元 31 接收到比特流 S6 和语音码数据 S7 时，无线接收单元 31 向解码单元 32 供应比特流 S6 和语音码数据 S7。

[0063] 解码单元 32 对比特流 S6 和语音码数据 S7 进行解码以生成与图像数据 S4 对应的图像数据 S14 和与语音数据 S5 对应的语音数据 S15。解码单元 32 分别向显示单元 33 和扬声器 34 供应图像数据 S14 和语音数据 S15。因而，基于图像数据 S14 的图像显示于显示单元 33 上。从扬声器 34 输出基于语音数据 S15 的语音。

[0064] 以这种方式，图像处理设备 1 和显示设备 30 配置成无线传输和接收编码的广播信号。

[0065] 1-2. 图像编码单元的配置

[0066] 如图 3 中所示，当从数字调谐器单元 3 接收图像数据 S4 时，图像编码单元 4 向缓存器 8 供应图像数据 S4。

[0067] 缓存器 8 向画面标头生成部 9 供应图像数据 S4。画面标头生成部 9 生成画面标头以向图像数据 S4 添加该画面标头。画面标头生成部 9 向帧内宏块确定部 10 和运动预测补偿部 14 或者帧内预测部 15 供应图像数据 S4。这时，画面标头生成部 9 添加标志（也就是指标）如 contrained_intra_pred_flag（下文详细地加以描述）。

[0068] 帧内宏块确定部 10 确定是将各宏块（也就是各目标块）帧内编码成 I 宏块还是将

各宏块帧间编码成 P 宏块。帧内宏块确定部 10 向分片确定部 11、片标头生成部 12 和开关 28 同时供应确定结果。帧内宏块确定部 10 向计算部 13 供应图像数据 S4。

[0069] 分片确定部 11 基于帧内宏块确定部 10 的确定结果来确定是否分片。分片确定部 11 向片标头生成部 12 供应确定结果。

[0070] 片标头生成部 12 生成片标头以向图像数据 S4 添加该片标头。片标头生成部 12 向计算部 13 供应图像数据 S4。

[0071] 当计算部 13 对图像数据 S4 进行帧间编码时，计算部 13 将图像数据 S4 与从运动预测补偿部 14 供应的预测值 L5 相减并且向正交变换部 17 供应相减结果作为差分数据 D1。当计算部 13 对图像数据 S4 进行帧内编码时，计算部 13 将图像数据 S4 与从帧内预测部 15 供应的预测值 L5 相减并且向正交变换部 17 供应相减结果作为差分数据 D1。

[0072] 正交变换部 17 对差分数据 D1 执行正交变换如 DCT（离散余弦变换）变换或者 Karhunen-Loeve 变换，并且向量化部 18 供应正交变换系数 D2。

[0073] 量化部 18 通过使用由速率控制部 19 的控制而确定的量化参数 QP 来对正交变换系数 D2 进行量化，并且向逆量化部 23 和可逆编码部 20 供应量化系数 D3。可逆编码部 20 根据熵编码方法如 CAVLC（基于上下文的自适应长度可变码）或者 CABAC（上下文自适应二进制算术编码）对量化系数 D3 执行可逆编码，并且向存储缓存器 21 供应可逆编码数据 D5。

[0074] 可逆编码部 20 将关于帧内编码和帧间编码的信息以及从运动预测补偿部 14 和帧内预测部 15 获取的信息设置成可逆编码数据 D5 的标头信息。

[0075] 存储缓存器 21 存储可逆编码数据 D5 并且按预定传输速率同时输出可逆编码数据 D5 作为比特流 S6。速率控制部 19 监视存储缓存器 21 并且确定量化参数 QP，使得生成的可逆编码数据 D5 的码数量接近于针对各预定控制单位（例如帧或者 GOP）的某一码数量。

[0076] 逆量化部 23 执行对量化系数 D3 的逆量化以生成再现正交变换系数 L1，并且向逆正交变换部 24 供应该再现正交变换系数 L1。逆正交变换部 24 执行再现正交变换系数 L1 的逆正交变换以生成再现差分数据 L2。逆正交变换部 24 将同时供应的参考目标块的图像数据与再现差分数据 L2 相加，生成局部解码图像 L3（也就是预测的图像数据），并且向去块滤波器 26 供应局部解码图像 L3。

[0077] 去块滤波器 26 对处理的目标块执行去块滤波过程，并且向帧存储器 27 供应结果。因而在帧存储器 27 中存储经历去块滤波过程的局部解码图像 L4。

[0078] 帧存储器 27 向运动预测补偿部 14 或者帧内预测部 15 供应经历去块滤波过程的局部解码图像 L4 之中的与参考目标块对应的局部解码图像 L4。这时根据帧内宏块确定部 10 的确定结果来切换开关 28。

[0079] 运动预测补偿部 14 通过参考局部解码图像 L4 进行关于图像数据 S4 的运动预测来生成处理目标块的预测值 L5，并且向计算部 13 供应预测值 L5。帧内预测部 15 通过参考局部解码图像 L4 进行关于图像数据 S4 的帧内预测来生成处理目标块的预测值 L5，并且向计算部 13 供应预测值 L5。

[0080] 以这种方式，图像编码单元 4 对图像数据 S4 进行编码以生成比特流 S6。

[0081] 1-3. AVC 特有的错误传播起因

[0082] 下文将依次描述作为 AVC 特有的错误传播起因的第一至第三传播起因。第一传播起因是在检测运动矢量时的搜索范围。

[0083] 如图 4 中所示，使用 MPEG-2 的片内方法对各画面进行编码，使得刷新行 RL 移位一行。刷新行 RL 可以是用于各一个宏块(也就是用于各目标块)的行或者用于多个宏块(也就是用于多个目标块)的行。下文将刷新行 RL 的行单位称为编码行单位。宏块布置于 x 方向(水平方向)上的行称为宏块行。一个宏块行是一个宏块布置于其中的行。

[0084] 如图 4A 中所示，当错误在解码时出现于一个画面中时，仅恢复用于下一画面的刷新行 RL，并且其余帧间编码区是未恢复的行 UR。

[0085] 在片内方法中，通过移动紧接在作为搜索范围的画面之前的刷新行 RL 并且检测矢量来执行编码。在解码时，如图 4B 中所示，可以仅参考刷新行 RL 对下一画面进行解码。因此，由于未参考未恢复的行 UR，所以可以恢复与紧接在参考之前的画面的刷新行 RL 相对应的部分作为恢复的行 AR。

[0086] 根据按照 MPEG-2 的片内方法对图像数据进行编码的有关例子的编码设备可能无法识别是否出现错误。因而，根据按照 MPEG-2 的片内方法对图像数据进行编码的有关例子的编码设备设置运动矢量的搜索范围以便通常落入编码行单位的范围内。因而，根据有关例子的编码设备可以设置运动矢量的搜索范围以便通常落入编码行单位内。

[0087] 如图 5 中所示，恢复的行 AR 随着刷新行 RL 的显现而增加。当结束仅对具有周期 T 的画面的解码时，刷新行 RL 的显现在所有位置消失。因此，可以在画面中的所有位置恢复图像。

[0088] 然而在 MPEG-2 中，按半像素的精确度检测运动矢量。因此，为了生成半像素，根据有关例子的编码设备使用 2 个抽头的 FIR(有限冲激响应)滤波器。由于 2 个抽头的 FIR 滤波器参考相邻像素，所以在刷新行 RL 与未恢复行 UR 之间未传播错误。

[0089] 在 H.264/AVC 中，按四分之一像素的精确度检测运动矢量。因此，按照 H.264-AVC 执行编码过程的编码设备使用 6 个抽头的 FIR 滤波器以生成半像素和四分之一像素。6 个抽头的 FIR 滤波器参考六个相邻像素。

[0090] 如图 6 中所示，位置在从刷新行 RL 与未恢复行 UR 之间的边界(下文称为刷新边界 BD)起的三个像素以外的半像素和四分之一像素(由垂直线指示)参考未恢复行 UR。刷新边界 BD 指示作为刷新行 RL 与未恢复行 UR 之间边界的边界(也就是编码行单位之间的边界)。在图 6 中，在像素之间仅在 y 方向上生成半像素和四分之一像素。然而实际上，也在 x 方向上生成半像素和四分之一像素。

[0091] 因而即使在刷新行 RL 以内，仍然可能向位置在从刷新边界 BD 起的三个像素以外的半像素和四分之一像素传播错误。下文将错误在刷新行 RL 中传播的这样的像素称为错误传播像素(也就是构成错误的像素)。因此，当在编码时按编码行单位设置运动矢量的搜索范围时，有可能在解码时参考错误传播像素的可能性。因此，在恢复的行 AR 中传播错误。这是第一错误传播起因。

[0092] 在 H.264/AVC 中，在帧内编码中使用画面内预测编码。第二错误传播起因出现于画面内预测编码中。

[0093] 如图 7A 至 7I 中所示，参考与编码目标 I 宏块相邻以及在 I 宏块的上侧、左侧或者上侧和下侧的像素进行画面内预测编码。当 I 宏块的上侧或者左侧位于刷新边界 BD 中时，参考未恢复行 UR，并且因此可能传播错误。这是第二错误传播起因。

[0094] 在 H.264/AVC 中，去块滤波器用来抑制块噪声。第三错误传播起因出现于去块滤

波器中。

[0095] 去块滤波器参考每两个相邻像素(四个像素)执行去块滤波过程。因此如图 8 中所示,可能在刷新行 RL 的从刷新边界 BD 起的每两个像素中传播错误。这是第三错误传播起因。

[0096] 根据示例实施例,通过避免第一至第三错误传播起因,可以防止错误传播。

[0097] 1-4. 避免错误传播

[0098] 1-4-1. 避免第一错误传播起因

[0099] 如参照图 6 所述,当图像编码单元 4 按编码行单位设置运动矢量的搜索范围时,出现错误传播。因此,图像编码单元 4 设置搜索范围使得不发生错误传播。

[0100] 当编码行单位是一个宏块行时,16×16 像素的搜索块以四分之一像素在 y 方向上移位,由于搜索范围从刷新行 RL 溢出的事实而参考未恢复行 UR。在这种情况下,搜索范围设置部 16 仅在 x 方向上设置运动矢量的搜索范围。

[0101] 具体而言,搜索范围设置部 16 确认编码单位行中的从画面首部起的宏块行数目。当编码行单位是一个宏块行时,搜索范围设置部 16 在 y 方向上将运动矢量 MVy 设置成 0,而在 x 方向上将搜索范围设置成无约束的值(在 x 方向上的大小可允许最大值)。搜索范围设置部 16 向运动预测补偿部 14 供应与搜索范围对应的参考目标块(也就是包括先前编码的图像的多个像素的参考块)。运动预测补偿部 14 在搜索范围内按整数精确度(也就是按整个像素的粒度)检测运动矢量,并且向搜索范围设置部 16 供应检测到的运动矢量。

[0102] 随后如图 9 中所示,搜索范围设置部 16 通过使用 6 个抽头的 FIR 滤波器针对按整数精确度检测到的运动矢量的外围像素仅在 x 方向上生成半像素和四分之一像素。搜索范围设置部 16 向运动预测补偿部 14 供应生成的半像素和四分之一像素。运动预测补偿部 14 按大于整数精确度的精确度、例如按四分之一像素的精确度(也就是按四分之一像素的粒度)在 x 方向上检测运动矢量。

[0103] 因此,由于图像编码单元 4 在搜索范围中在 y 方向上未包括半像素和四分之一像素,所以在与刷新边界 BD (也就是参考块的边界)相邻的两个像素中未包括半像素和四分之一像素。因而,由于图像编码单元 4 在解码时未参考错误传播像素,所以可以防止在恢复的行 AR 中的错误传播。因此可以避免第一错误传播起因。

[0104] 当编码行单位是两个或者更多宏块行时,搜索范围设置部 16 设置运动矢量的搜索范围以免在解码时参考错误传播像素。

[0105] 这里,图像编码单元 4 在画面之间向下移动刷新行 RL 以恢复错误。因此,出现错误传播像素的部分是与未恢复行 UR 相邻的刷新行 RL 的向下部分。图像编码单元 4 在刷新行 RL 的向下部分中设置搜索范围以免参考错误传播像素。

[0106] 具体而言,搜索范围设置部 16 将搜索范围设置成编码单位行的范围,并且向运动预测补偿部 14 供应与搜索范围对应的图像。运动预测补偿部 14 在搜索范围内按整数精确度检测运动矢量,并且向搜索范围设置部 16 供应运动矢量。

[0107] 如图 10 中所示,搜索范围设置部 16 通过例如使用 6 个抽头的 FIR 滤波器针对按整数精确度检测到的运动矢量的外围像素生成半像素和四分之一像素。这时,搜索范围设置部 16 在位置在从刷新边界 BD 起的三个像素以外的区域(也就是参考块的从刷新边界 BD 移位三个像素的部分)中生成参考目标块,以免在 y 方向上生成半像素和四分之一像素。搜

索范围设置部 16 向运动预测补偿部 14 供应生成的参考目标块。

[0108] 在原理上，运动预测补偿部 14 按四分之一像素的精确度在 x 和 y 方向上检测运动矢量。运动预测补偿部 14 按整数精确度检测运动矢量，因为半像素和四分之一像素在 y 方向上未存在于位置在从刷新边界 BD 起的三个像素以外（也就是移位三个像素）的区域中。

[0109] 以这种方式，由于图像编码单元 4 不允许在解码时参考位置在从刷新边界 BD 起的三个像素以外的区域中的半像素和四分之一像素，所以可以防止因参考错误传播像素而引起的错误传播。

[0110] 以这种方式，在检测运动矢量时，图像编码单元 4 未参考与错误传播像素对应的像素（在参考块的从刷新边界 BD 移位三个像素的部分中的半像素和四分之一像素）。因此，解码单元 32 可以在对通过帧间编码来编码的恢复行 AR 进行解码时对恢复行 AR 进行解码而不参考错误传播像素。因而，由于可以防止错误传播，所以可以避免第一错误传播起因。

[0111] 1-4-2. 避免第二错误传播起因

[0112] 当图像编码单元 4 不允许在刷新行 RL 的画面内预测编码中参考除了刷新行 RL 之外的像素时，可以防止由未恢复行 UR 引起的错误传播。

[0113] 在 H.264/AVC 中，在画面内预测编码时未参考在片上延伸的像素。换而言之，配置刷新行 RL（也就是与先前编码的图像相关联的刷新块）作为片的首部，执行画面内编码过程而不参考未恢复行 UR。以这种方式，当解码单元 32 对刷新行 RL 进行解码时，解码单元 32 未参考未恢复行 UR。因而，可以防止错误传播。

[0114] 具体而言，画面标头生成部 9（参见图 3）将如下指标如标志设置为“真”，该指标指示是否配置刷新行 RL 的首部作为用于画面标头的片首部。帧内宏块确定部 10 确定处理目标宏块是将要帧内编码的 I 宏块还是将要帧间编码的 P 宏块。

[0115] 帧内宏块确定部 10 将与移位一行的刷新行 RL 对应的宏块设置为将要强制帧内编码的强制帧内宏并且确定帧内编码。下文将属于刷新行 RL 的宏块称为刷新宏块。除了刷新行 RL 之外的组织宏块的行称为帧间宏块行。属于帧间宏块行的宏块称为另一宏块。

[0116] 另一方面，帧内宏块确定部 10 确定除了刷新行 RL 之外的宏块（也就是属于帧内宏块行的宏块）是帧内编码为 I 宏块还是前向编码为 P 宏块。

[0117] 帧内宏块确定部 10 预测 I 宏块和 P 宏块的生成码数量并且确定具有良好效率的编码方法。向分片确定部 11 供应确定结果。

[0118] 当指示刷新行 RL 的首部作为片的首部的标志为“真”并且当前宏块为强制帧内宏块和刷新行 RL 的首部时，分片确定部 11 确定必须首先执行分片。

[0119] 当确定将画面分成多片时，分片确定部 11 根据处理目标宏块的位置来确定是否必须执行分片。向片标头生成部 12 供应确定结果。

[0120] 片标头生成部 12 通过生成片标头并且向当前宏块的首部添加片标头来生成新片（亦即目标块的子块）。帧内预测部 15 针对片首部的宏块例如通过参考中间像素值（当像素值的范围从“0 至 125”时为“128”）来执行帧内编码而不参考帧间宏块行。

[0121] 以这种方式，图像编码单元 4 将刷新行 RL 的首部设置为片（也就是子块）的首部。以这种方式，由于解码单元 32 在对刷新行 RL 进行解码时未参考未恢复行 UR，所以可以防止错误传播。

[0122] 以这种方式，图像编码单元 4 将刷新行 RL 设置为片的首部，因此未针对刷新行 RL

参考帧间宏块行。因此，由于解码单元 32 在对刷新行 RL 进行解码时未参考未恢复行 UR，所以可以防止错误传播。因而，可以避免第二错误传播起因。

[0123] 在 H264/AVC 中，准备称为 constrained_intra_pred_flag 的标志。通过将这个标志设置成“1”，可以规定不参考针对帧内码进行帧间编码的像素的条件。然而当标志设置成“1”时，也不参考针对除了强制帧内宏块之外的 I 宏块进行帧间编码的像素。因而存在编码效率下降的问题。

[0124] 具体而言，图像编码单元 4 的画面标头生成部 9 在画面标头的 PPS（画面参数集）中设置 constrained_intra_pred_flag ＝ 1。标志设置成“1”这个事实意味着不参考针对帧内码进行帧间编码的像素。

[0125] 当帧内预测部 15 确认 constrained_intra_pred_flag=1 时，帧内预测部 15 仅参考帧内编码像素执行画面内预测过程。因而，由于解码单元 32 可以仅参考帧内编码像素对图像数据 S4 进行解码，所以可以防止来自未恢复行 UR 的错误传播。

[0126] 以这种方式，通过图像编码单元 4 设置 constrained_intra_pred_flag=1，可以防止来自未恢复行 UR 的错误传播。因而可以避免第二错误传播起因。

[0127] 1-4-3. 避免第三错误传播起因

[0128] 如上所述，当使用去块滤波器时，未恢复行 UR 的像素在对刷新行 RL 进行解码时具有刷新边界 BD 对两个像素的影响（下文称为边界像素），因此边界像素受损。因而，图像编码单元 4 未使用去块滤波器。

[0129] 具体而言，图像编码单元 4 的片标头生成部 12 设置称为 disable_deblocking_filter_idc 的指标等于 1。去块滤波器 26 确认 disable_deblocking_filter_idc。当标志设置成“1”时，片（也就是子块）未经历去块滤波过程。

[0130] 因此，由于解码单元 32 在对刷新行 RL 进行解码时对未恢复行 UR 未执行去块滤波过程，所以可以防止错误传播。

[0131] 以这种方式，由于图像编码单元 4 在未使用去块滤波器的情况下可以防止刷新行 RL 的边界像素由于非边界行 UR 的像素影响而受损，所以可以避免第三错误传播起因。

[0132] 1-5. 处理序列

[0133] 当编码过程开始时，图像编码单元 4 在步骤 SP1 中确定处理目标宏块（也就是目标块）是否为画面的首部。当获得肯定结果时，该过程继续步骤 SP2。代替地，当获得否定结果时，该过程继续步骤 SP3。

[0134] 当图像编码单元 4 在步骤 SP2 中向处理目标宏块的首部添加画面标头时，该过程继续下一步骤 SP3。这时，图像编码单元 4 添加 constrained_intra_pred_flag。

[0135] 在步骤 SP3 中，该过程继续子例程 SRT11，并且图像编码单元 4 执行宏块确定过程。当图像编码单元 4 确定是对处理目标宏块进行帧间编码还是帧内编码作为宏块确定过程时，该过程继续下一步骤 SP4。

[0136] 在步骤 SP4 中，该过程继续子例程 STR12 或者 STR22，并且图像编码单元 4 执行分片确定过程。当图像编码单元 4 确定是否执行分片作为分片确定过程时，该过程继续下一步骤 SP5。

[0137] 在步骤 SP5 中，图像编码单元 4 确定处理目标宏块是否为将要帧内编码的 I 宏块（强制帧内宏块和帧内宏块）。

[0138] 当获得肯定结果时，该过程继续步骤 SP6，并且图像编码单元 4 执行画面内预测过程。在步骤 SP6 中，图像编码单元 4 对刷新宏块执行画面内预测过程，以免参考帧间编码的 P 宏块。当生成差分数据 D1 时，该过程继续下一步骤 SP9。

[0139] 代替地，当在步骤 SP5 中获得否定结果时，该过程继续下一步骤 SP7，以便图像编码单元 4 执行运动预测过程。

[0140] 在步骤 SP7 中，该过程继续子例程 SRT13 或者 SRT23，并且图像编码单元 4 执行搜索范围确定过程。图像编码单元 4 在刷新行 RL 的下侧设置搜索范围作为搜索范围确定过程，以免参考错误传播像素(刷新行 RL 中的位置在从刷新边界 BD 起的三个像素以外的半像素和四分之一像素)。然后，该过程继续下一步骤 SP8。

[0141] 在步骤 SP8 中，图像编码单元 4 在步骤 SP7 中设置的搜索范围中检测运动矢量，执行运动预测过程，并且生成差分数据 D1。然后，该过程继续步骤 SP9。

[0142] 在步骤 SP9 中，图像编码单元 4 对差分数据 D1 执行正交变换过程和量化过程。当生成量化系数 D3 时，该过程继续接下来的步骤 SP10 和 SP11 以同时执行步骤 SP10 和 SP11 的过程。在步骤 SP10 中，图像编码单元 4 对量化系数 D3 执行可逆编码过程。当生成可逆编码数据 D5 时，向传输单元 6 供应可逆编码数据 D5 作为比特流 S6 以结束编码过程序列 RT1。

[0143] 在步骤 SP11 中，图像编码单元 4 执行逆量化过程和逆正交变换过程。当生成局部解码图像 L3 (也就是用于处理目标宏块的预测图像数据)时，该过程继续下一步骤 SP12。

[0144] 在步骤 SP12 中，图像编码单元 4 确认 disable_deblocking_filter_idc 的值，并且确定是否执行去块滤波过程。

[0145] 当获得肯定结果时，该过程继续步骤 SP13，并且图像编码单元 4 执行去块滤波过程。然后，该过程继续结束步骤以结束编码过程序列 RT1。

[0146] 代替地，当在步骤 SP12 中获得否定结果时，该过程继续结束步骤，并且图像编码单元 4 结束编码过程序列 RT1。

[0147] 图像编码单元 4 允许从编码过程序列 RT1 的步骤 SP3 至子例程 SRT11 的步骤 SP21 的过程(参见图 12)。

[0148] 在步骤 SP21 中，当供应处理目标宏块时，图像编码单元 4 将对各画面中的宏块数目进行计数的 MB 计数器和对各片中的宏块数目进行计数的 SMB 计数器加“+1”。然后，该过程继续下一步骤 SP22。在步骤 SP22 中，图像编码单元 4 确定当前处理目标宏块是否为刷新宏块。

[0149] 当获得肯定结果时，处理目标宏块属于刷新行 RL。这时，该过程继续步骤 SP23，并且图像编码单元 4 选择处理目标宏块的帧内编码作为强制帧内宏块。然后，该过程继续下一步骤 SP25。

[0150] 代替地，当在步骤 S22 中获得否定结果时，处理目标宏块属于帧间宏块行。这时，图像处理单元 4 允许该过程继续下一步骤 SP24。

[0151] 在步骤 SP24 中，图像编码单元 4 预测通过帧间编码和帧内编码来生成的处理目标宏块的生成码数量。当图像编码单元 4 选择编码效率良好的编码方法作为对处理目标宏块有效进行编码的编码方法时，该过程继续下一步骤 SP25。

[0152] 在步骤 SP25 中，图像编码单元 4 确定处理目标宏块是否为画面中的最终宏块。当获得否定结果时，该过程返回到步骤 SP21，并且图像编码单元 4 继续从步骤 SP21 至步骤

SP25 的过程，直至对所有宏块的过程结束。

[0153] 代替地，当在步骤 SP25 中获得肯定结果时，图像编码单元 4 允许该过程继续下一步骤 SP26。图像编码单元 4 在步骤 SP26 中将 MB 计数器重置成“0”，并且该过程继续下一步骤 SP27。

[0154] 在步骤 SP27 中，图像编码单元 4 将对画面数目进行计数的画面计数器加“+1”。然后，该过程继续下一步骤 SP28。

[0155] 在步骤 SP28 中，图像编码单元 4 确定对所有画面的过程是否结束。当获得否定结果时，该过程返回到步骤 SP21，并且从步骤 SP21 至 SP28 的过程继续直至对所有画面的过程结束。

[0156] 代替地，当在步骤 SP28 中获得肯定结果时，图像编码单元 4 允许该过程继续编码过程序列 RT1 的步骤 SP4（参见图 11）。

[0157] 在编码过程序列 RT1 的步骤 SP4 中，图像编码单元 4 允许该过程继续分片确定过程的子例程 SRT12 的步骤 SP41（参见图 13）。

[0158] 在步骤 SP41 中，图像编码单元 4 确定处理目标宏块是否满足所有以下三个条件：

[0159] 1）刷新行 RL 的首部是片的首部的标志为“真”；

[0160] 2）处理目标宏块是强制帧内宏块；以及

[0161] 3）处理目标宏块是刷新行 RL 的首部。

[0162] 当在步骤 SP41 中获得肯定结果时，刷新行 RL 的首部是片的首部，并且当前宏块是刷新行 RL 的首部。然后，图像编码单元 4 允许该过程继续下一步骤 SP42。

[0163] 代替地，当在步骤 SP41 中获得否定结果时，刷新行 RL 的首部不是片的首部，并且处理目标宏块不是刷新行 RL 的首部。然后，图像编码单元 4 允许该过程继续下一步骤 SP43。

[0164] 在步骤 SP43 中，图像编码单元 4 确定处理目标宏块是否满足所有以下两个条件：

[0165] 1）确定是否分片的标志为“真”；以及

[0166] 2）对各片中的宏块数目进行计数的 SMB 计数器是分片阈值。

[0167] 当获得肯定结果时，这个结果意味着根据当前 MB 计数器的值（也就是处理目标宏块的位置）将画面分成片，因为预先确定将画面分成多片。然后，图像编码单元 4 允许该过程继续下一步骤 SP42。

[0168] 在步骤 SP42 中，图像编码单元 4 执行分片，使得从处理目标宏块形成新片（也就是子块）并且也重置 SMB 计数器。这时，图像编码单元 4 设置 disable_deblocking_filter_idc。然后，图像编码单元 4 允许该过程继续编码过程序列 RT1 的步骤 SP5（参见图 11）。

[0169] 代替地，当在步骤 SP43 中获得否定结果时，这个结果意味着不必将画面分成多片或者无需根据当前 SMB 计数器的值（也就是处理目标宏块的位置）将画面分成片。然后，图像编码单元 4 允许该过程继续下一步骤 SP44。

[0170] 在步骤 SP44 中，图像编码单元 4 不执行分片，并且该过程继续编码过程序列 RT1 的步骤 SP5（参见图 11）。

[0171] 在编码过程序列 RT1 的步骤 SP7 中（参见图 11），该过程继续子例程 SRT13 的步骤 SP51（参见图 14），并且图像编码单元 4 确定刷新行 RL 的宏块数目是否为二或者更多。

[0172] 当获得肯定结果时，图像编码单元 4 允许该过程继续下一步骤 SP52。在步骤 SP52 中，图像编码单元 4 将除了用于刷新行 RL 左侧的位置在从刷新边界 BD 起的三个像素移位

的半像素和四分之一像素之外的编码行单位设置为运动矢量 MVy 在 y 方向上的搜索范围，以免在解码时参考错误传播像素。然后，该过程返回到编码过程序列 RT1 的步骤 SP8(参见图 11)。

[0173] 代替地，当在步骤 SP51 中获得否定结果时，该过程继续下一步骤 SP53。在步骤 SP53 中，图像编码单元 4 将运动矢量 MVy 在 y 方向上的搜索范围设置为零(也就是说，运动矢量 Mvy=“0”)以免在解码时参考错误传播像素。然后，该过程返回到编码过程序列 RT1 的步骤 SP8 (参见图 11)。

[0174] 1-6. 操作和优点

[0175] 图像处理设备 1 的图像编码单元 4 对强制帧内宏块执行帧内编码。图像编码单元 4 在作为参考目标的参考画面中按参考编码单位(也就是参考目标块)通过使用相邻像素的滤波过程按小于整数精确度的精确度生成半像素和四分之一像素。

[0176] 图像编码单元 4 设置参考块在按小于整数精确度的精确度以参考目标块的半像素和四分之一像素为参考执行的运动预测过程时的搜索范围。图像编码单元 4 设置如下作为搜索范围，该范围没有与从作为强制帧内宏块与另一宏块之间边界的刷新边界 BD 起的相邻像素数目对应的半像素和四分之一像素这些像素(也就是存在于从刷新边界 BD 起的三个像素以外的半像素和四分之一像素)。图像编码单元 4 在设置的搜索范围中检测运动矢量并且执行运动预测过程。

[0177] 以这种方式，图像编码单元 4 可以对处理目标宏块进行编码而不参考可以在解码时传播错误的错误传播像素。因此，即使当错误出现于解码单元 32 中时，仍然可以执行解码而不参考错误传播像素。因而，可以在检测运动矢量时防止出现错误传播。

[0178] 图像编码单元 4 通过帧内编码和前向帧间编码对由多个画面组织的图像数据 S4 进行编码。这时，图像编码单元 4 向强制帧内宏块或者另一宏块(该宏块是除了强制帧内宏块之外的宏块)分配宏块，从而按某一周期作为画面中的编码单位的宏块变成将要帧内编码的强制帧内块。以这种方式，图像编码单元 4 可以允许强制宏块按某一周期显现。

[0179] 图像编码单元 4 通过将 disable_deblocking_filter_idc 设置为滤波设置信息对去块滤波过程施加约束。图像编码单元 4 根据设置的 disable_deblocking_filter_idc 对作为运动部的运动预测补偿部 14 编码的宏块的局部解码图像 L3 执行去块滤波过程。

[0180] 以这种方式，由于图像编码单元 4 可以对作为错误传播起因的去块滤波过程施加约束，所以可以防止在解码时错误传播。

[0181] 图像编码单元 4 执行编码以防止在解码时错误传播。因此，即使当解码时出现错误时，解码单元 32 仍然可以防止错误传播。因而，可以缩短从错误中恢复所必需的时间。

[0182] 图像编码单元 4 对用于强制帧内宏块的参考目标施加约束，以免参考由将要帧间编码的帧间块形成的宏块，并且根据约束来执行画面内预测过程。

[0183] 即使当未恢复刷新边界 BD 的上部时，图像编码单元 4 仍然不参考帧间块。因此，未向刷新行 RL 传播错误。因而，当错误出现于无线传输中时，图像编码单元 4 可以缩短从错误中恢复所必需的时间。

[0184] 当刷新行 RL 由水平布置的单宏块(也就是一个宏块行)组织时，图像编码单元 4 将垂直搜索范围设置成“0”。

[0185] 因此，图像编码单元 4 未参考位置在从刷新边界 RL 起的三个像素以外(也就是移

位三个像素)的半像素和四分之一像素。因而,由于解码单元 32 未参考错误传播像素,所以可以防止向帧间宏块传播。

[0186] 图像编码单元 4 分配强制帧内宏块,从而由强制帧内宏块组织的刷新行 RL 在 y 方向的作为移位方向的向下方向上移位与刷新行 RL 的垂直(y 方向)宏块数目相同的数目。然后,图像编码单元 4 将 disable_deblocking_filter_idc 设置成“1”。

[0187] 以这种方式,由于图像编码单元 4 可以在画面之间依次移动刷新行 RL,所以通常可以使恢复行 AR 的下部与刷新行 RL 或者未恢复行 AR 相邻。因而,解码单元 32 在由帧间块形成的恢复行 AR 的下部中未生成错误传播像素。

[0188] 因而,由于图像编码单元 4 可以在 y 方向的向下方向上设置运动矢量的搜索范围直至刷新边界 BD,所以可以扩展搜索范围。

[0189] 图像编码单元 4 将指示强制帧内宏块的首部是片的首部的标志设置成“真”,并且划分紧接在强制帧内宏块的首部(也就是刷新行的首部)之前的片。

[0190] 图像编码单元 4 未参考刷新行 RL 的一个宏块上方的帧间编码行。因此,当解码单元 32 对刷新行 RL 进行解码时未参考未恢复行 UR。因而可以可靠地恢复刷新行 RL。

[0191] 图像编码单元 4 将 constrained_intra_pred_flag 设置成“1”。图像编码单 4 根据 constrained_intra_pred_flag 对强制帧内宏块执行画面内预测过程而不参考帧间宏块。

[0192] 以这种方式,图像编码单元 4 可以执行画面内预测过程而不参考帧间宏块。因此,由于解码单元 32 在画面内预测过程中未参考未恢复行 UR,所以可以可靠地恢复刷新行 RL。

[0193] 图像编码单元 4 向将要帧间编码的帧间刷新块和将要帧内编码的帧内刷新块分配将要向另一宏块分配的宏块。通过将指示强制帧内宏块的首部是片的首部的标志设置成“真”来约束参考块。

[0194] 以这种方式,图像编码单元 4 可以在对除了强制宏块之外的块进行帧内编码时参考帧间块。另一方面,当 constrained_intra_pred_flag 设置成“1”时,针对所有 I 宏块(强制帧内宏块和帧内宏块)不参考 P 宏块。因此与使用 constrained_intra_pred_flag 的情况相比,图像编码单元 4 可以提高编码效率。

[0195] 图像编码单元 4 按照 H.264/AVC 执行该过程。

[0196] 通过将示例实施例应用于按四分之一像素的精确度检测运动矢量并且使用去块滤波器的 H.264/AVC,可以适当防止错误传播。因而可以缩短从错误中恢复所必需的时间。

[0197] 利用这样的配置,图像编码单元 4 设置参考块的搜索范围,以免包括按大于整数精确度的精确度(也就是按少于整个像素的粒度)在解码时参考未从错误中恢复的宏块生成的像素。图像编码单元 4 对去块滤波过程施加约束,以免在解码时参考未从错误中恢复的未恢复宏块。

[0198] 以这种方式,由于图像编码单元 4 可以适当防止在解码时错误传播,所以可以缩短从错误中恢复所必需的时间。

[0199] 2. 第二示例实施例

[0200] 在参照图 15A 至图 22 描述的第二示例实施例中,向与参照图 2 至图 14 描述的第一示例实施例的部分相同的部分给予相同标号,并且省略相同描述。第二示例实施例与第一示例实施例不同在于,与图像编码单元 4 对应的图像编码单元 104 的去块滤波器 26 执行

去块滤波过程。

[0201] 2-1. 避免第三错误传播起因

[0202] 2-1-1. 刷新行的反复显现

[0203] 如参照图 8 所述，当执行去块滤波过程时，由从刷新边界 BD 起的两个像素形成的边界像素由于未恢复行 UR 的影响而受损。在这个示例实施例中，设置 disable_deblocking_filter_idc=2。将标志设置成 2 的事实意味着未对片边界执行去块滤波过程。也就是说，由于图像编码单元 104 可以通过将标志设置成“2”在除了片边界以外的部分中执行去块滤波过程，所以可以减少去块噪声。

[0204] 图像编码单元 4 可以通过将所有编码行单位分成片而在编码行单位之间无影响。然而鉴于编码效率，将所有编码行单位分成片是不恰当的。

[0205] 如图 15A 中所示，根据第二示例实施例的图像编码单元 104 将刷新行 RL 组织成多个宏块行，并且也将刷新行 RL 的首部分成片(也就是子块)。在这种情况下，刷新边界 BD 的位于刷新行 RL 的最下部中的宏块行(下文称为边界 MB 行 RLb)由于去块滤波过程而受到未恢复行 UR 的影响。

[0206] 然而，除了边界 MB 行 RLb 之外的宏块行不受未恢复行 UR 影响，但是可以被正常恢复。在图 15A 至 15C 中，由于未恢复行 UR 的影响而受损的像素由行指示。

[0207] 如图 15B 和 15C 中所示，图像编码单元 104 移动刷新行 RL 而又将刷新行 RL 的位置与至少一个宏块行重叠，从而在先前画面中的边界 MB 行 RLb 再次变成下一画面中的刷新行 RL。因此，图像编码单元 104 在对先前画面的去块滤波过程中损坏边界 MB 行 RLb，但是可以恢复用于下一画面的边界 MB 行 RLb。

[0208] 具体而言，当编码行单位是两个宏块行时，图像编码单元 104 的帧内宏块确定部 10 确定与刷新行 RL 对应的宏块作为强制帧内宏块。当处理目标宏块不是强制帧内宏块时，帧内宏块确定部 10 鉴于编码效率将处理目标宏块确定为 I 宏块或者 P 宏块。

[0209] 帧内宏块确定部 10 确定用于先前画面的强制帧内宏块，从而在先前画面中的边界 MB 行 RLb 再次变成下一画面中的刷新行 RL。也就是说，帧内宏块确定部 10 允许刷新行 RL 显现以便被延迟一个宏块行。

[0210] 因而，解码单元 32 由于去块滤波过程而损坏刷新行 RL 之中的边界 MB 行 RLb 下面的像素，但是可以恢复用于下一画面的边界 MB 行 RLb。

[0211] 以这种方式，图像编码单元 104 允许刷新行 RL 之中的作为未恢复行 UR 下面的边界的边界 MB 行 RLb 再次显现作为用于下一画面的刷新行 RL。因此，解码单元 32 可以在下一画面中适当恢复由于去块滤波过程而受损的像素。

[0212] 2-1-2. 分片

[0213] 在第一示例实施例中，图像编码单元 4 将刷新行 RL 的首部设置为片的首部。也就是说，在第一示例实施例中，片边界 BL 随着刷新行 RL 的位置移位而移位。下文将以这种方式移位的片边界称为片边界 BLmove。

[0214] 将主要描述对除了片边界 BLmove 之外的边界执行去块滤波过程的情况。如图 16A 至 16C 中所示，在未考虑去块滤波器的影响时从错误中恢复解码是否成功在左侧由 O 或者 X 指示，而在考虑去块滤波器的影响时恢复错误是否成功在右侧由 O 或者 X 指示。

[0215] 如图 16A 中所示，刷新行 RL 在画面内预测过程中无问题，因此被解码。然而在边

界 MB 行 RLb 中，在去块滤波过程中损坏相邻像素。

[0216] 如图 16B 中所示，未恢复行 AR1 无问题并因此被解码，因为参考未传播错误的边界 MB 行 RLb 和刷新行 RL 这种范围。然而在恢复行 AR1 中损坏相邻像素，因为恢复行 AR1 的上部经历使用未恢复行 UR 的去块滤波过程。

[0217] 如图 16C 中所示，未恢复行 AR2 无问题并因此被解码，因为参考未传播错误的边界 MB 行 RLb 和刷新行 RL 这种范围。然而在恢复的行 AR3 中传播错误，因为参考相邻像素受损的恢复行 AR1。在恢复行 AR2 中传播错误，因为通过使用传播错误的恢复行 AR3 来执行去块滤波过程。

[0218] 当片边界 BLmove 移位时，在将要帧间编码的恢复行 AR 中由于去块滤波过程的影响而传播错误。因此难以恢复错误。

[0219] 根据第二示例实施例的图像编码单元 104 将片边界固定为片边界 BLfix。

[0220] 如图 17A 中所示，刷新行 RL 无画面内预测过程所致的问题并因此被恢复。然而在边界 MB 行 RLb 中，边界像素在去块滤波过程中受损。

[0221] 如图 17B 中所示，片的首部变成恢复的行 AR1，因为片边界 BLfix 未移位。恢复行 AR1 无问题并因此被恢复，因为参考未传播错误的边界 MB 行 RLb 和刷新行 RL 这种范围。由于恢复行 AR1 位于片边界 BLfix 上，所以在恢复行 AR1 与未恢复行 UR 之间的边界中未执行去块滤波过程。出于这种原因，恢复行 AR1 可以被恢复而无损于边界像素。

[0222] 如图 17C 中所示，恢复行 AR2 和 AR3 在运动预测过程中无问题并因此被解码。这时，由于恢复行 AR3 是片的首部，所以未执行去块滤波过程，因此未传播错误。在恢复行 AR2 中未传播错误，因为使用未传播错误的恢复行 AR3 来执行去块滤波过程。

[0223] 以这种方式，通过固定片边界 BLfix，可以防止在去块滤波过程中引起的错误传播。在第二示例实施例中，由于刷新行 RL 变成片的首部、然后开始从错误中恢复，所以时段 2T-1 在从错误中恢复时是必要的。因此，根据第二示例实施例的恢复比第一示例实施例的恢复需要略微更多的时间。

[0224] 具体而言，图像编码单元 104 的画面标头生成部 9 将指示是否执行分片的标志设置成“真”，并且也设置分片阈值。分片阈值指示来自画面首部的受到分片的宏块数目，并且指示片边界 BLfix 的位置。

[0225] 如在第一示例实施例中那样，分片确定部 11 通过 MB 计数器对来自画面首部的宏块数目进行计数。当分片确定部 11 确认画面首部以确认指示分片的标志是否为“真”时，分片确定部 11 确定处理目标宏块是否等于或者大于分片阈值。

[0226] 在当前MB计数器的值等于或者大于分片阈值时，分片确定部11确定执行分片。向片标头生成部 12 供应确定结果。片标头生成部 12 通过生成片标头并且向图像数据 S4 添加片标头来执行分片。

[0227] 以这种方式，通过在预定位置执行分片，可以防止去块滤波过程中的错误传播。

[0228] 2-2. 避免第二错误传播起因

[0229] 如上所述，根据第二示例实施例的图像编码单元 104 未将刷新行 RL 的首部设置为片的首部。然而如图 17A 至 17C 中所示，通过固定片边界 BLfix 来恢复在片边界 BLfix 与刷新行 RL 之间的帧间编码行。

[0230] 由于恢复了可能会被刷新行 RL 参考的帧间编码行，所以即使当帧间编码行是参

考目标块时仍无特别问题。

[0231] 2-3. 避免第一错误传播起因

[0232] 边界 MB 行 RLb 在图像编码单元 104 中的去块滤波过程中受损的像素仅为边界的与未恢复行 UR 相邻设置的两个像素。这里除了先前画面的编码行单位之外，图像编码单元 104 还设置边界 MB 行 RLb 的未受未恢复行 UR 影响的像素。

[0233] 如图 18 中所示，边界像素由于未恢复行 UR 的影响而在边界 MB 行 RLb 中受损。出于这个原因，参考边界像素生成的半像素和四分之一像素可能由于未恢复行 UR 的影响而变成传播错误的错误传播像素。因此，图像编码单位 104 将边界像素和除了错误传播像素之外的范围设置为运动矢量的搜索范围。

[0234] 如图 19A 中所示，图像编码单元 104 的搜索范围设置部 16 将下一画面的处理目标的编码行单位(参见图 19B)之中的与先前画面对应的编码行单位(排除上错误传播像素“Δ_U”)设置成在 y 方向上的搜索范围。另外，搜索范围设置部 16 将编码行单位的紧接与先前画面对应的编码行单位下面的部分设置为运动矢量在 y 方向上的搜索范围。编码行单位的该部分是排除上错误传播像素(“Δ_U”)、下边界像素(“X”)和下错误传播像素(“Δ_L”)的范围。

[0235] 具体而言，当按整数精确度检测运动矢量时，搜索范围设置部 16 除了与先前画面对应的编码行单位之外还将紧接与先前画面对应的编码行单位下面的编码行单位中的排除上边界像素(由 Δ_U指示)的十四个像素设置为在 y 方向上的搜索范围。在 x 方向上的搜索范围不受约束。

[0236] 当按四分之一像素的精确度检测运动矢量时，搜索范围设置部 16 除了与先前画面对应的编码行单位(排除错误传播像素)之外还将紧接与先前画面对应的编码行单位下面的编码行单位中的排除边界像素(由 X 指示)和错误传播像素(由 Δ_U和 Δ_L指示)的像素设置为在 y 方向上的搜索范围。

[0237] 以这种方式，由于图像编码单元 104 设置运动矢量在 y 方向上的大搜索范围，所以可以提高编码效率。

[0238] 以这种方式，图像编码单元 104 将未传播错误的范围设置为运动矢量的搜索范围。因而可以在防止错误传播之时提高编码效率。

[0239] 如上所述，在第二示例实施例中，可以在提高图像质量之时防止在解码时由于执行去块滤波过程所致的错误传播。

[0240] 2-4. 处理序列

[0241] 接着将参照图 20 和图 21 的流程图描述根据第二示例实施例的处理序列。在第二示例实施例中，如在第一示例实施例中那样执行编码处理序列 RT1 (参见图 11)，但是在步骤 SP4 中执行子例程 SRT22，而在步骤 SP7 中执行子例程 SRT23。下文将描述子例程 SRT22 和 SRT23。

[0242] 该过程从编码过程序列 RT1 的步骤 SP4 (参见图 11)继续到子例程 SRT22 的步骤 SP71 (参见图 20)，并且图像编码单元 104 执行分片确定过程。

[0243] 在步骤 SP71 中，图像编码单元 104 确定处理目标宏块是否满足所有以下两个条件：

[0244] 1)确定是否分片的标志为“真”；以及

[0245] 2）当前 SMB 计数器等于或者大于分片阈值。

[0246] 当获得肯定结果时，这个结果意味着根据当前 SMB 计数器的值（也就是宏块的位置）将画面分成片，因为预先确定将画面分成多片。然后，图像编码单元 104 允许该过程继续下一步骤 SP72。

[0247] 在步骤 SP72 中，图像编码单元 104 执行分片，使得从处理目标宏块形成新片（也就是子块），并且也重置 SMB 计数器。这时，图像编码单元 104 设置 disable_deblocking_filter_idc。然后，图像编码单元 104 允许该过程继续编码过程序列 RT1 的步骤 SP5（参见图 11）。

[0248] 代替地，当在步骤 SP71 中获得否定结果时，这个结果意味着不必将画面分成多片或者无需根据当前 SMB 计数器的值（也就是宏块的位置）将画面分成片。然后，图像编码单元 104 允许该过程继续下一步骤 SP73。

[0249] 在步骤 SP73 中，图像编码单元 104 未执行分片，并且该过程继续编码过程序列 RT1 的步骤 SP5（参见图 11）。

[0250] 在编码过程序列 RT1 的步骤 SP7 中，图像编码单元 104 允许该过程继续子例程 SRT23 的步骤 SP81，其指示了搜索范围设置过程的序列。

[0251] 当图像编码单元 104 在步骤 SP81 中设置未传播错误的范围时，该过程继续编码过程序列 RT1 的步骤 SP8（参见图 11）。在第二示例实施例中，未传播错误的搜索范围是在 x 方向上的大小可允许的最大值、在 y 方向上与先前画面对应的编码行单位（排除上错误传播像素）以及编码行的紧接与先前画面对应的编码行单位下面的部分。编码行单位的该部分是排除上错误传播像素、下边界像素和下错误传播像素的范围。

[0252] 2-5. 操作和优点

[0253] 利用这样的配置，图像编码单元 104 分配强制帧内宏块，以便在画面之间在 y 方向的作为刷新行 RL 的移位方向的向下方向上移位比刷新行在 y 方向的宏块数目小至少一个的移位数目。图像编码单元 104 在画面的固定位置执行分片并且将 disable_deblocking_filter_idc 设置成“1”。图像编码单元 104 在画面之间恒定的固定位置（片边界 BLfix）分片。

[0254] 解码单元 32 参考未恢复行 UR 对刷新行 RL 在画面之间在 y 方向上的下刷新边界 BD 执行去块滤波过程。然而，由于解码单元 32 允许刷新边界的刷新行 RL 反复显现于下一画面中，所以可以从错误中恢复在去块滤波过程中损坏的宏块行。

[0255] 解码单元 32 通过固定片边界 BLfix 来仅恢复片边界 BLfix 到刷新行 RL 之间的恢复行 AR。因此，即使当执行去块滤波过程时仍然未传播错误。因而，图像编码单元 104 可以防止去块滤波过程中的错误传播。

[0256] 在画面内预测过程中，仅在片边界 BLfix 到刷新行 RL 之间对恢复行 AR 进行恢复。因此，即使当刷新行 RL 参考上帧间宏块时，仍然未传播错误。因而，图像编码单元 104 可以防止画面内预测过程中的错误传播。

[0257] 图像编码单元 104 将以下范围设置成运动矢量在 y 方向上的搜索范围：

[0258] 1）作为参考画面的与作为处理目标宏块的刷新行 RL 对应的水平行的宏块行（排除精确度比与从 y 方向的反方向在滤波过程中参考的相邻像素数目对应的整数精确度更小的像素（也就是错误传播像素））；以及

[0259] 2）通过从参考画面的与参考画面的刷新行 RL 对应的宏块行起的移位数目来形成的宏块行（排除精确度比与从 y 方向的向下方向在去块滤波过程中参考的相邻像素数目对应的整数精确度更小的像素（两个边界像素）以及精确度比与通过将在运动预测过程的滤波过程中参考的相邻像素数目（两个像素）与在去块滤波过程中参考的像素数目（两个像素）相加来获得的相加像素数目对应的整数精确度更小的像素（位置在从刷新边界 BD 起的五个像素以外的像素））。

[0260] 以这种方式，图像编码单元 104 可以将运动矢量从最大范围起的搜索范围设置为在解码时未传播错误的范围。也就是说，由于图像编码单元 104 可以在比刷新块 RL 更大的范围中扩展运动矢量的搜索范围，所以可以提高编码效率。

[0261] 利用这样的配置，图像编码单元 104 执行除了片边界 BLfix 之外的去块滤波过程，并且也移动刷新行 RL 以便被延迟至少一个宏块行。图像编码单元 104 固定片边界 BLfix，并且也通过使用 disable_deblocking_filter_idc 来执行除了片边界 BLfix 之外的去块滤波过程。

[0262] 以这种方式，图像编码单元 104 可以通过执行除了片边界 BLfix 之外的去块滤波过程在提高图像质量之时防止误差传播，因此缩短从错误中恢复所必需的时间。

[0263] 3. 第三示例实施例

[0264] 在参照图 22 至图 25 描述的第三示例实施例中，向与参照图 2 至图 14 描述的第一示例实施例的部分相同的部分给予相同标号，并且省略相同描述。第三示例实施例与第一示例实施例不同在于，不是在刷新行 RL 中而是在各刷新块 RL-B 中恢复错误。

[0265] 3-1. 第三示例实施例的原理

[0266] 在这个示例实施例中，如图 22 中所示，将画面分成多个编码块单位（也就是目标块），并且在各编码块单位中确定强制帧内宏块。在第三示例实施例中，不是在刷新行 RL 中而是在各刷新块 RL-B 中恢复错误。

[0267] 刷新块 RL-B 由任意组织数目的宏块形成。刷新块 RL-B 可以由多个宏块如 4×4 宏块或者 8×8 宏块或者由一个宏块形成。

[0268] 在这个示例实施例中，片（也就是子块）形成于编码块单位布置于其中的各行中。针对片显现预定数目的刷新块 RL-B。因而在这个示例实施例中，可以针对各片使编码数量恒定。下文将这种片称为固定码片 LT。

[0269] 在这个示例实施例中，在无线传输时在缓存中出现的延迟可以减少至固定码片 LT。

[0270] 在这个示例实施例中，刷新块 RL-B 显现于各编码块单位中。用于各固定码片的刷新块 RL-B 按各周期 T 周期性地显现，但是关于刷新块 RL-B 的位置关系无规律性的规则。也就是说，刷新块 RL-B 看起来随机显现。

[0271] 一般而言，帧内编码的 I 宏块具有比帧间编码的 P 宏块的图像质量更好的图像质量。在第一和第二示例实施例中，由于强制帧内宏块显现于各刷新行 RL 中，所以在强制帧内宏块与 P 宏块的图像质量之间的差异可能明显。

[0272] 在这个示例实施例中，通过允许强制宏块显现于相对小的编码块单位中，所以可以几乎注意不到在 I 宏块与 P 宏块的图像质量之间的差异。因此，可以提高画面的图像质量。下文将根据第三至第五示例实施例的编码方法称为随机刷新方法。这种随机刷新方

法有别于根据第一和第二示例实施例的其中强制帧内宏块显现于各刷新行 RL 中的编码方法。

[0273] 3-2. 在各宏块中的刷新

[0274] 在这个示例实施例中将描述刷新块 RL-B 由一个宏块形成的情况。

[0275] 如图 23 中所示，图像编码单元 204 形成用于每一个宏块行(也就是用于各目标块)的固定码片，并且允许刷新块 RL-B 显现于每一个宏块中。

[0276] 3-2-1. 避免第一错误传播起因

[0277] 图像编码单元 204 的搜索范围设置部 16 将在 x 和 y 方向上的搜索范围设置成“0”。也就是说，运动预测补偿部 14 未检测运动矢量。运动矢量通常为“0”。

[0278] 因而，运动预测补偿部 14 向计算部 13 不变地供应与先前画面对应的宏块的像素值。计算部 13 输出在处理目标宏块和与先前画面对应的宏块的像素值之间的差值作为差分数据 L1。

[0279] 以这种方式，图像编码单元 204 可以防止来自未恢复宏块(下文称为未恢复宏块 UM)的错误传播。

[0280] 3-2-2. 避免第二错误传播起因

[0281] 如在第一示例实施例中那样，通过图像编码单元 204 将刷新宏块 RL-B 设置成片的首部，可以防止画面内的预测过程中的来自未恢复宏块 UM 的错误传播。

[0282] 具体而言，图像编码单元 204 的画面首部生成部 9 将指示刷新块 RL-B 的首部是画面首部中的片的首部的标志设置成“真”。

[0283] 当分片确定部 11 确认标志指示刷新块 RL-B 的首部是片的首部时，分片确定部 11 划分在刷新宏块 RL-B 之前的片。分片确定部 11 划分其中处理目标宏块位于画面的左端的片。也就是说，在图 23 中，固定码片 LT 由两片(也就是子块)、也就是包括刷新块 RL-B 的片和不包括刷新块 RL-B 的片形成。

[0284] 当刷新块 RL-B 位于画面的左端时，分片确定部 11 在同一宏块行的中部(该中部例如紧接刷新块 RL-B 之后存在)执行分片。以这种方式，分片确定部 11 可以形成包括两片的固定码片 LT。

[0285] 帧内预测部 15 执行画面内的预测编码而不参考在刷新块 RL-B 的上侧和左侧的像素，因为帧内预测部 15 未参考存在于片以外的像素。

[0286] 以这种方式，解码单元 32 可以通过对处理目标宏块进行解码而不参考未恢复宏块 UM 将刷新块 RL-B 从错误中恢复。

[0287] 3-2-3. 避免第三错误传播起因

[0288] 当片首部生成部 12 生成片首部时，片首部生成部 12 设置 disable_deblocking_filter_idc=1。当去块滤波器 26 确认标志(也就是指标)时，去块滤波器 26 未执行去块滤波过程。

[0289] 以这种方式，图像编码单元 204 可以防止错误从未恢复宏块 UM 向刷新行 RL 传播，因此可以从错误中恢复刷新块 RL-B。

[0290] 3-2-4. 处理序列

[0291] 接着将参照图 24 的流程图描述根据第三示例实施例的处理序列。在第三示例实施例中，如在第一示例实施例中那样执行编码过程序列 RT1(参见图 11)，但是在步骤 SP4 中

执行子例程 SRT31，而在步骤 SP7 中执行子例程 SRT23。下文将描述子例程 SRT31 和 SRT23。

[0292] 该过程从编码处理序列 RT1 的步骤 SP4（参见图 11）继续到子例程 SRT24 的步骤 SP101（参见图 24），并且图像编码单元 204 执行分片确定过程。

[0293] 在步骤 SP101 中，图像编码单元 204 确定处理目标宏块是否满足所有以下两个条件：

[0294] 1）确定刷新块 RL-B 的首部是否为片的首部的标志为“真”；以及

[0295] 2）处理目标宏块是强制帧内宏块。

[0296] 当获得肯定结果时，这个结果意味着处理目标宏块指示刷新块 RL-B，因此必须紧接处理目标宏块之前分片。然后，图像编码单元 204 允许该过程继续下一步骤 SP102。

[0297] 在步骤 SP102 中，图像编码单元 204 确定处理目标宏块是否位于画面的左端。当获得肯定结果时，该过程继续步骤 SP103。代替地，当获得否定结果时，该过程继续步骤 SP104。

[0298] 在步骤 SP103 中，图像编码单元 204 执行分片，使得从处理目标宏块形成新片（也就是子块）。这时，图像编码单元 204 设置 disable_deblocking_filter_idc。然后，图像编码单元 204 允许该过程继续编码过程序列 RT1 的步骤 SP5（参见图 11）。

[0299] 在步骤 SP104 中，图像编码单元 204 未执行分片，并且该过程继续编码过程序列 RT1 的步骤 SP5（参见图 11）。

[0300] 在步骤 SP7 中，图像编码单元 204 允许该过程继续子例程 SRT23 的步骤 SP81，其指示了搜索范围设置过程的序列。

[0301] 在步骤 SP81 中，图像编码单元 204 设置未传播错误的范围，然后该过程继续编码过程序列 RT1 的步骤 SP8（参见图 11）。在第三示例实施例中，未传播错误的范围意味着在 x 和 y 方向上的搜索范围 =“0”。

[0302] 在步骤 SP8 中，图像编码单元 204 执行运动预测（也就是计算与先前画面的差值）作为运动矢量“0”。

[0303] 3-2-5. 操作和优点

[0304] 利用这样的配置，图像编码单元 204 在由整数的宏块行形成的各固定码片 LT 中执行分片。图像编码单元 204 分配强制宏块，从而强制帧内宏块显现于由组织数目的宏块形成的各刷新块 RL-B 中，并且按照针对固定码片 LT 的显现数目来显现。

[0305] 以这种方式，由于图像编码单元 204 可以统一固定码片 LT 的各码数量，所以图像编码单元 204 可以将缓存所必需的延迟减少至固定码片 LT 的大小。

[0306] 图像编码单位 204 通过在 x 方向上布置单宏块来形成固定码片 LT，因此通过单宏块形成刷新块 RL。

[0307] 以这种方式，由于图像编码单元 204 可以将固定码片 LT 形成为一个宏块行，所以图像编码单元 204 可以允许延迟为一个宏块行。

[0308] 图像编码单元 204 随机分配画面中的强制帧内宏块。

[0309] 以这种方式，由于图像编码单元 204 允许将要帧内编码的 I 宏块和将要帧间编码的 P 宏块随机显现，所以可以几乎注意不到帧内编码所致的图像质量差异。

[0310] 图像编码单元 204 允许强制帧内宏块的首部为片的首部，并且将运动矢量在 x 和 y 方向上的搜索范围设置成“0”。

[0311] 以这种方式，图像编码单元 204 可以防止在解码时由运动预测过程引起的错误传播。

[0312] 利用这样的配置，图像编码单元 204 允许刷新块 RL-B 显现于各固定码片 LT 中。以这种方式，图像编码单元 204 可以在缩短从错误中恢复所必需的时间之时防止错误传播并且减少延迟。

[0313] 4. 第四示例实施例

[0314] 在参照图 25 描述的第四示例实施例中，向与参照图 22 至图 24 描述的第三示例实施例的部分相同的部分给予相同标号，并且省略相同描述。第四示例实施例与第三示例实施例不同在于，刷新块 RL-B 不是由一个宏块而是由多个宏块组织。

[0315] 4-1. 避免第一错误传播起因

[0316] 在第一示例实施例中，由于刷新行 RL 显现于各宏块行中，所以不必对运动矢量在 x 方向上的搜索范围施加约束。在这个示例实施例中，由于未参考未恢复的宏块 UM，所以有必要对在 x 方向和 y 方向上的搜索范围施加相同约束。

[0317] 图像编码单元 304 的搜索范围设置部 16 将运动矢量 MVx 和 MVy 在 x 和 y 方向上的搜索范围分别设置成如下范围，该范围在编码块单位内并且排除刷新边界 BD 的一侧的位置在从编码块单位起的三个像素以外（也就是移位三个像素）的半像素和四分之一像素。

[0318] 宏块确定部 11 允许刷新宏块 RL-B 以便在画面之间向右侧偏离。因此，解码单元 32 可以在刷新宏块 RL-B 显现之后参考帧间编码的编码块单位的右侧的恢复块。

[0319] 因而，搜索范围设置部 16 可以将直至编码块单位的右侧的刷新边界 BD 为止的范围设置成搜索范围。

[0320] 以这种方式，图像编码单元 304 可以防止来自未恢复宏块 UM 的错误传播。由于图像编码单元 304 可以检测运动矢量，所以与刷新块 RL-B 显现于各宏块中的第三示例实施例相比，可以进一步提高编码效率。

[0321] 4-2. 避免第二错误传播起因

[0322] 刷新块 RL-B 与多个宏块行重叠。因此，如在第三示例实施例中那样，为了允许刷新块 RL-B 成为片的首部，有必要在各宏块行中执行分片。在这个示例实施例中，通过使用 constrained_intra_pred_flag 以减少分片数目来避免第二错误传播起因。

[0323] 图像编码单元 304 的画面标头生成部 9 设置画面标头的 PPS（画面参数集）中的 constrained_intra_pred_flag=1。将标志设置成“1”的事实意味着未参考针对帧内码进行帧间编码的像素。

[0324] 当帧内预测部 15 确认 constrained_intra_pred_flag=1 时，帧内预测部 15 仅参考帧内编码的像素执行画面内的预测过程。因而，由于解码单元 32 可以仅参考帧内编码的像素对图像数据 S4 进行解码，所以可以防止来自未恢复行 UR 的错误传播。

[0325] 以这种方式，通过图像编码单元 304 设置 constrained_intra_pred_flag=1，可以防止来自未恢复行 UR 的错误传播。另外，图像编码单元 304 可以参考与刷新块 RL-B 的第二宏块相邻的宏块和在第二宏块之后的宏块。因而与刷新块 RL-B 显现于每一个宏块中的情况相比，图像编码单元 304 可以进一步提高编码效率。

[0326] 以这种方式，由于解码单元 32 对处理目标宏块进行解码而不参考未恢复宏块 UM，所以可以从错误中恢复刷新块 RL-B。

[0327] 4-3. 避免第三错误传播起因

[0328] 当片首部生成部 12 生成片首部时，片首部生成部 12 设置 disable_deblocking_filter_idc=1。当去块滤波器 26 确认这个标志时，去块滤波器 26 没有对所有片执行去块滤波过程。

[0329] 以这种方式，由于图像编码单元 304 可以防止去块滤波过程中的错误向未恢复块 UM 传播，所以可以从错误中恢复刷新块 RL-B。

[0330] 固定码片 LT 中的刷新块 RL-B 的显现数目可以是一个或者多个。通过增加刷新块 RL-B 的数目并且缩短周期 T，可以推进从错误中恢复。相反地，通过减少刷新块 RL-B 的显现数目并且增加帧间宏块比，可以提高编码效率。

[0331] 以这种方式，通过扩大编码块单位的大小并且增加运动矢量的搜索范围，可以提高编码效率。相反地，通过减少编码块单位的大小并且减少固定码片 LT，可以减少延迟并且很少注意在帧内块与帧间块的图像质量之间的差异。

[0332] 在示例实施例中，可以考虑上述描述适当选择编码块单位的大小和刷新块 RL-B 的显现数目。

[0333] 以这种方式，图像编码单元 304 允许刷新块 RL-B 显现于多个宏块单位中，并且在运动预测过程和画面内的预测编码过程中扩展参考目标。因此，可以提高编码效率。

[0334] 4-4. 操作和优点

[0335] 以这种方式，图像编码单元 304 形成在 y 方向上由多个宏块组织的固定码片 LT，并且形成由多个宏块组织的刷新块 RL-B。图像编码单元 304 将 contrained_intra_pred_flag 设置成“1”。

[0336] 以这种方式，图像编码单元 304 可以防止在解码时错误传播，减少分片数目，并且通过在画面内的预测编码过程和运动预测过程中扩展参考目标块的范围来提高编码效率。

[0337] 图像编码单元 304 分配强制帧内块，从而刷新块 RL-B 在画面之间向水平右侧移位(在 x 方向上的右侧)。

[0338] 以这种方式，图像编码单元 304 使得刷新块 RL-B 在画面之间彼此相邻，因此可以将搜索范围设置成刷新块 RL-B 在 x 方向上的右侧的刷新块 BD。因而，图像编码单元 304 可以通过扩展搜索范围来提高编码效率。

[0339] 图像编码单元 304 将参考画面的刷新块(排除精确度比与除了在 x 方向上的右侧之外从刷新块之间的边界在滤波过程中参考的相邻像素数目对应的整数精确度更小的像素)设置成搜索范围。

[0340] 以这种方式，图像编码单元 304 可以防止在解码时运动预测过程中的错误传播。

[0341] 利用这样的配置，图像编码单元 304 形成由多个宏块组织的刷新块 RL-B。因而，可以在抑制延迟之时通过扩展参考目标块并且减少片数目来提高编码效率。

[0342] 5. 第五示例实施例

[0343] 在参照图 26A 和 26B 描述的第五示例实施例中，向与第四示例实施例中的图 25 中所示部分相同的部分给予相同标号，并且省略相同描述。第五示例实施例与第四示例实施例不同在于，将一个宏块行设置成固定码片 LT 并且执行去块滤波过程。

[0344] 5-1. 第五示例实施例的优点

[0345] 在这种示例实施例中，图像编码单元 404 对每一个宏块行执行分片，并且也在刷

新块 RL-B 的首部中执行分片。也就是说，如在第三示例实施例中那样，图像编码单元 404 可以减少延迟，因为图像编码单元 404 可以将一个宏块行设置成固定码片 LT。

[0346] 在这个示例实施例中，如图 26A 和 26B 中所示，刷新块 RL-B 例如显现于各 4×3 宏块中。

[0347] 以这种方式，图像编码单元 404 可以如在第四示例实施例中那样通过在运动预测过程和画面内的预测过程中扩展参考范围来提高编码效率。

[0348] 5-2. 避免第三错误传播起因

[0349] 当图像编码单元 404 的片标头生成部 12 生成片标头时，片标头生成部 12 设置 disable_deblocking_filter_idc=2。当去块滤波器 26 确认这个标志时，去块滤波器 26 不对片边界 BL 类执行去块滤波过程。

[0350] 图像编码单元 404 的分片确定部 11 通常在各宏块行以内(在固定码片 LT 以内)的固定位置执行分片。相同刷新块 RL-B 显现于其中的固定码片 LT 在 x 方向上的相同位置经历分片。因而，沿着给定画面的刷新块 RL-B 的左端生成片边界 BLfix。

[0351] 由于去块滤波过程的影响，在刷新块 RL-B 的右侧的位于片边界中的两个像素受损(由包围线条指示)。因此，如图 26B 中所示，帧内宏块确定部 10 允许刷新块 RL-B 的仅两个宏块显现于在右侧延迟的位置，从而具有受损像素的宏块相互重叠。

[0352] 因而，解码单元 32 可以在出现错误时适当恢复在使用未恢复块 UR-B 的去块滤波过程中受损的宏块。

[0353] 以这种方式，图像编码单元 404 在每一个宏块行中形成固定码片之时允许多个块单位中的刷新块 RL-B 显现。以这种方式，图像编码单元 404 可以通过运动预测和画面内的预测编码增加参考目标块来提高编码效率，并且也可以减少延迟。

[0354] 5-3. 操作和优点

[0355] 具有上述配置的图像编码单元 404 通过水平布置单编码单位来形成固定码片 LT。图像编码单元 404 通过在多个固定码片 LT 中在 x 方向上的相同位置布置强制帧内宏块来形成刷新块 RL-B。

[0356] 以这种方式，图像编码单元 404 可以在形成于每一个宏块行中的固定码片 LT 以外形成刷新块 RL-B。也就是说，图像编码单元 404 可以通过减少固定码片 LT 来抑制延迟，并且也可以通过增加刷新块 RL-B 并且扩展参考目标块来提高编码效率。

[0357] 图像编码单元 404 分配强制帧内宏块，从而一个或者多个宏块在画面之间相互重叠于刷新块 RL-B 中。图像编码单元 404 将 disable_deblocking_filter_idc 设置成“2”。

[0358] 如在第二示例实施例中那样，图像编码单元 404 可以在下一帧中恢复去块滤波过程中损坏的宏块之时在除了片边界 BL 之外的部分执行去块滤波过程。因此，可以提高图像质量。

[0359] 图像编码单元 404 允许各固定码片 LT 中的刷新块 RL-B 的首部变成刷新块 RL-B 的首部。

[0360] 以这种方式，如在第二示例实施例中那样，图像编码单元 404 防止在解码时画面内的预测过程和去块滤波过程中的错误传播。

[0361] 利用这样的配置，图像编码单元 404 在固定码片 LT 以外在 y 方向上形成由多于固定码片 LT 的宏块组织的刷新块 RL-B。

[0362] 以这种方式，图像编码单元 404 可以通过减少缓存中的延迟并且扩展参考目标块来提高编码效率。

[0363] 6. 其它示例实施例

[0364] 在上述第一示例实施例中，已经描述了仅在 x 方向上生成半像素和四分之一像素的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。也可以在 y 方向上生成半像素和四分之一像素，但是可以在 x 方向上执行搜索。代替地，也可以在 y 方向上生成半像素和四分之一像素，而且可以稍后删除在 y 方向上的半像素和四分之一像素。

[0365] 在上述示例实施例中，已经描述了在编码行单位 =1 的情况下满足运动矢量 MVy=0 的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。当用于搜索的运动搜索块的大小是 16×8、8×8、8×4、4×8 和 4×4 时，可以在编码行单位 =2 的情况下在相同过程中搜索在 y 方向上的运动矢量。

[0366] 在上述第一和第二示例实施例中，已经描述了一个刷新行 RL 显现于一个画面中的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。多个刷新行 RL 可以显现于一个画面中。在示例实施例中，可以通过调节刷新行 RL 的显现频率来调节编码效率。

[0367] 在上述第三至第五示例实施例中，已经描述了一个刷新块 RL-B 显现于一个固定码数量的行中的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。多个刷新块 RL-B 可以显现于一个固定码数量的行中。在示例实施例中，可以通过调节刷新行 RL-B 的显现频率来调节编码效率。

[0368] 在上述示例实施例中，已经描述了在作为编码单位由 16×16 像素形成的各宏块中确定编码方法的情况。然而，本发明不限于此。编码单位的大小不受限制。

[0369] 在上述示例实施例中，已经描述了向帧间块和帧内块分配其它块的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。例如，可以向帧间块分配所有其它块。

[0370] 在上述示例实施例中，已经描述了对强制帧内块执行画面内的预测过程的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。例如，可以对像素值不变地进行编码。不一定要执行画面内的预测过程。

[0371] 在上述示例实施例中，已经描述了通过使用 disable_deblocking_filter_idc 来约束去块滤波过程的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。约束方法不受限制。

[0372] 在上述示例实施例中，已经描述了刷新行 RL 在 x 方向的作为移位方向的向下方向上移位的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。刷新行 RL 可以在 x 方向的向上方向上移位。在这种情况下，在示例实施例中，可以在 x 方向的作为与移位方向相反的方向的向下方向上设置用于运动矢量在 y 方向上的搜索范围以免包含与刷新边界 BD 的相邻像素对应的半像素和四分之一像素。在示例实施例中，获得了与上述示例实施例的优点相同的优点。

[0373] 在上述示例实施例中，已经描述了按照 H.264/AVC 执行编码过程的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。可以按照其中至少参考相邻像素以比整数精确度更小的精确度执行运动预测过程和去块滤波过程的任何编码方法执行编码过程。

[0374] 在上述第一示例实施例中，已经描述了刷新行 RL 在画面之间依次移位的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。刷新行 RL 可以随机移位。

[0375] 在上述第三至第五示例实施例中，已经描述了刷新块 RL 随机显现于画面中的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。刷新块 RL 可以按照某一规则来显现。

[0376] 在上述示例实施例中，已经描述了刷新块 RL-B 在 x 方向的作为画面之间水平右方向的右方向上移位的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。刷新块 RL-B 可以在 x 方向的左方向上移位。刷新块 RL-B 不一定要有规律地移位，而是可以随机移位。

[0377] 在上述第一示例实施例中，已经描述了一个宏块行是固定码数量的行 LT 的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。例如，半行可以是固定码数量的行 LT。因此，可以进一步减少延迟。

[0378] 在上述第二示例实施例中，已经描述了刷新行 RL 移位使得一个编码行单位在画面之间重叠的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。至少一个宏块行可以重叠。例如，两个或者更多编码行单位可以重叠。代替地，不必使各编码行单位重叠，而是刷新行 RL 除了一个宏块之外还可以显现于编码行单位中。

[0379] 在上述第五示例实施例中，已经描述了刷新块 RL-B 移位使得仅一个宏块在画面之间重叠的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。刷新块 RL-B 可以移位至少一个宏块或者两个或者更多宏块。

[0380] 在上述示例实施例中，已经描述了在帧间编码时仅参考先前画面的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。可以参考向前画面。例如，可以参考在两个画面以前的画面。

[0381] 在上述示例实施例中，已经描述了在帧间编码时 6 个抽头的 FIR 滤波器参考两个像素作为相邻像素的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。滤波器抽头数目不受限制。例如，可以参考一个相邻像素或者三个或者更多像素。

[0382] 在上述示例实施例中，已经描述了在去块滤波过程中参考两个相邻像素的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。参考的像素数目不受限制。

[0383] 在上述示例实施例中，已经描述了将无线图像数据传输系统应用于壁挂电视机的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。本发明可应用于能够无线传输图像数据并且实时显示图像数据的任何系统。

[0384] 在上述示例实施例中，已经描述了使用 IEEE802.11n 作为无线传输方法的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。无线传输方法不受限制。

[0385] 在上述第三至第五示例实施例中，已经描述了应用 H.264/AVC 的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。例如，可以应用各种编码方法，比如 MEPG-2。也就是说，可以提供：接收器，其接收由多个画面组织的图像数据；强制帧内块分配器，其向强制帧内块或者除了强制帧内块之外的其它块分配编码单位，从而当通过帧内编码和前向帧间编码对接收器接收的图像数据进行编码时，所有编码单位变成将要按某一周期在画面中进行帧内编码的强制帧内块；分片器，其按各某一码数量分片以形成固定码片；帧内编码器，其对强制帧内块分配器分配的强制帧内块进行帧内编码；以及帧间编码器，其对将要进行帧间编码的帧间块进行帧间编码。以这种方式，根据示例实施例，通过按照 MPEG-2 应用随机刷新方法，可以减少延迟。

[0386] 在上述示例实施例中，已经描述了编码程序存储于 ROM 或者硬盘驱动上并且由耦合到存储装置的处理器执行的情况。然而，公开的示例实施例不限于此。编码程序可以从外部存储介质如记忆棒(索尼公司的注册商标)安装到闪存。代替地，可以经由 USB(通用串行总线)或者无线 LAN (局域网)如以太网(注册商标)IEEE (电气和电子工程师协会)802.11a/b/g 从外界获取并且可以通过数字地面电视广播或者 BS 数字电视广播来递送编码程序等。

[0387] 在上述示例实施例中，已经描述了图像处理设备 1 包括充当接收器的缓存器 8、充当强制帧内块分配器的帧内宏块确定部 10、充当搜索范围设置单元的搜索范围设置部 16、充当运动预测器的运动预测补偿部 14、充当去块滤波抑制器的片标头生成部 12 和充当去块滤波器的去块滤波器 26 的情况。根据示例实施例的图像处理设备可以例如仅包括图像编码单元 4，只要图像处理设备包括接收器、强制帧内块分配器、搜索范围设置单元、运动预测器和去块滤波抑制器以及去块滤波器。根据示例实施例，图像处理设备可以具有各种配置。例如，图像处理设备可以包括接收器、强制帧内块分配器、搜索范围设置单元、运动预测器、去块滤波抑制器和去块滤波器。

[0388] 本申请包含了与在 2009 年 7 月 29 日向日本专利局申请的日本优先权专利申请第 JP2009-176701 号中公开的主题有关的主题，该专利申请的整体内容通过引用结合于此。

[0389] 本领域技术人员应当理解，可以根据设计要求和其它因素进行各种修改、组合、再组合和变更，它们都处在所附权利要求或者其等效含义的范围内。

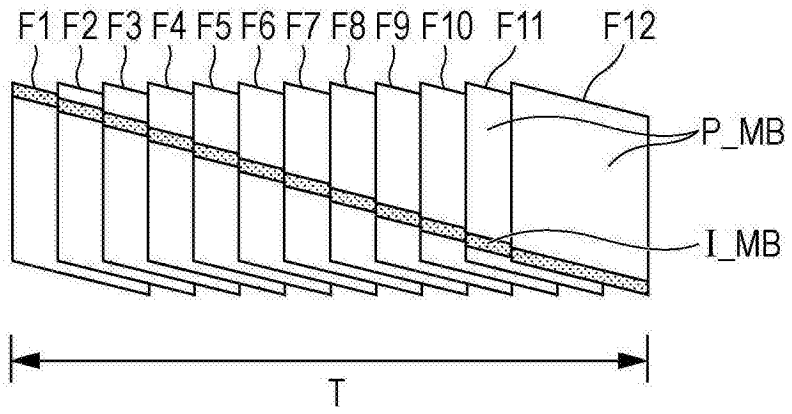


图 1

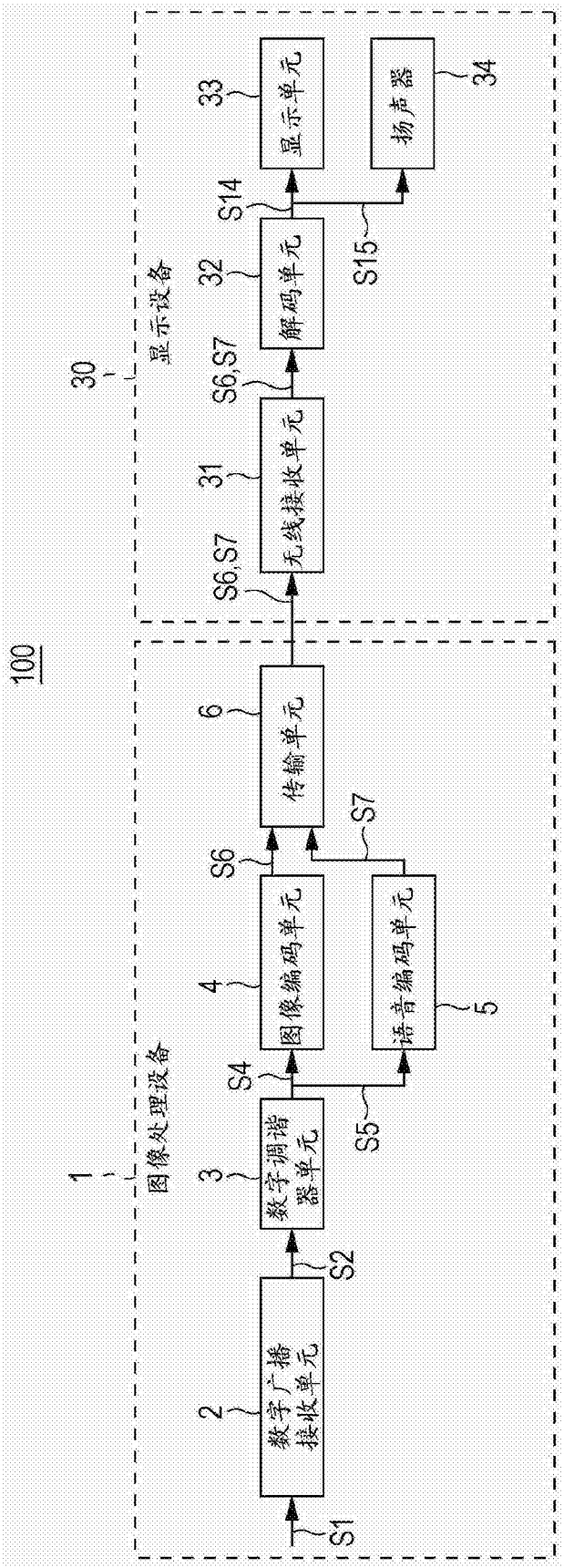

100
1
图像处理设备
2
数字广播接收单元
3
数字调谐器单元
4
图像编码单元
5
语音编码单元
6
传输单元
S1
S2
S4
S5
S6
S7
30
显示设备
31
无线接收单元
32
解码单元
33
显示单元
34
扬声器
S6,S7
S14
S15

图 2

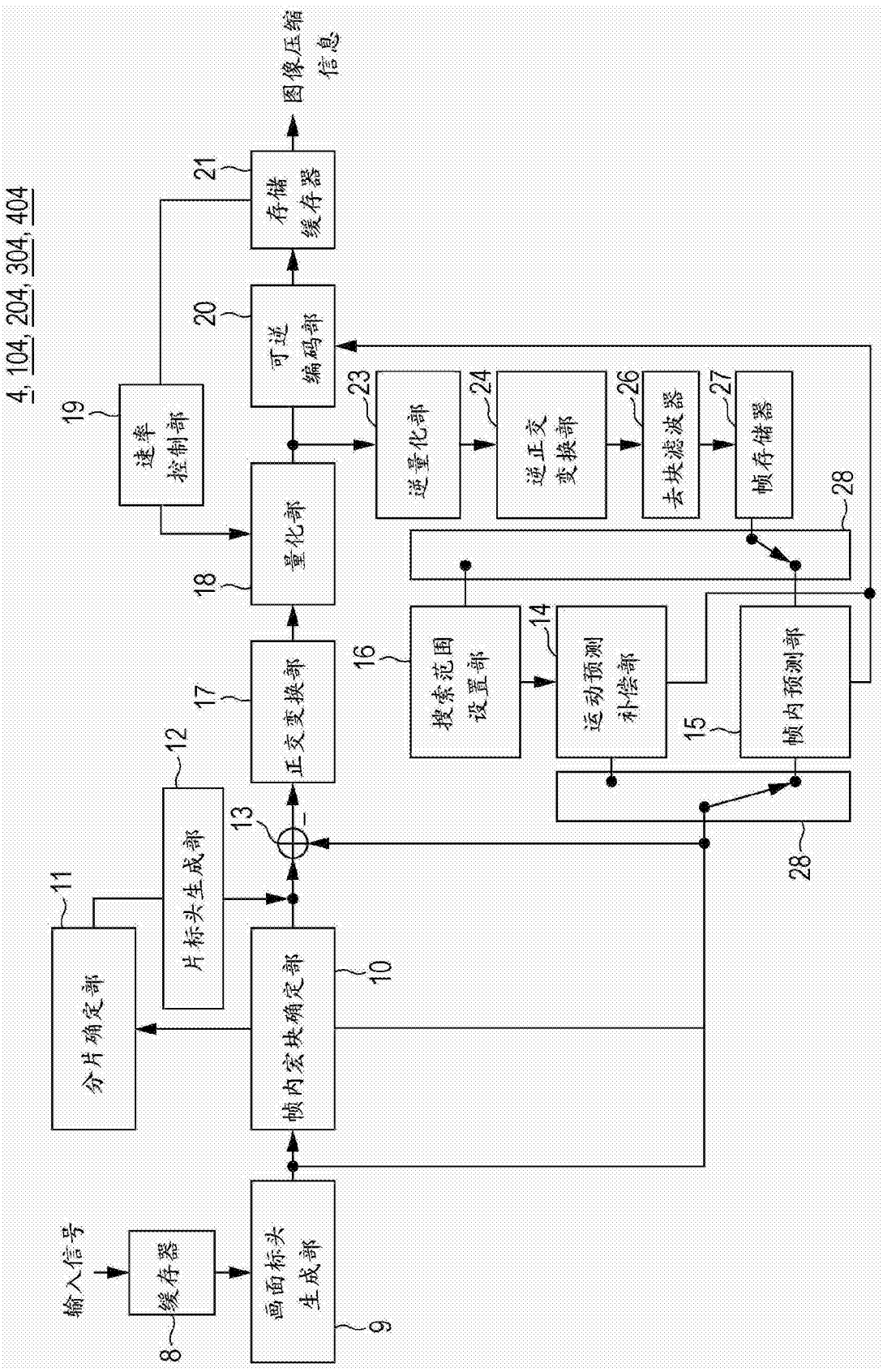

4, 104, 204, 304, 404
图像压缩信息
输入信号
缓存器
画面标头生成部
分片确定部
片标头生成部
帧内宏块确定部
正交变换部
量化部
速率控制部
可逆编码部
存储缓存器
逆量化部
逆正交变换部
去块滤波器
帧存储器
搜索范围设置部
运动预测补偿部
帧内预测部
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
23
24
26
27
28
28

图 3

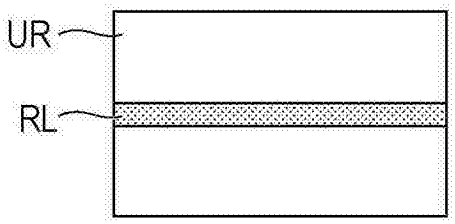


图 4A

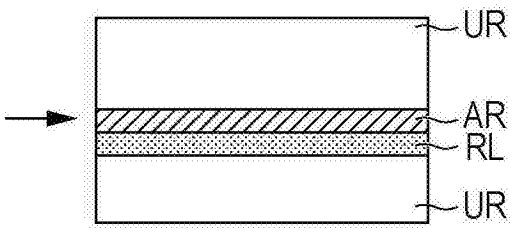


图 4B

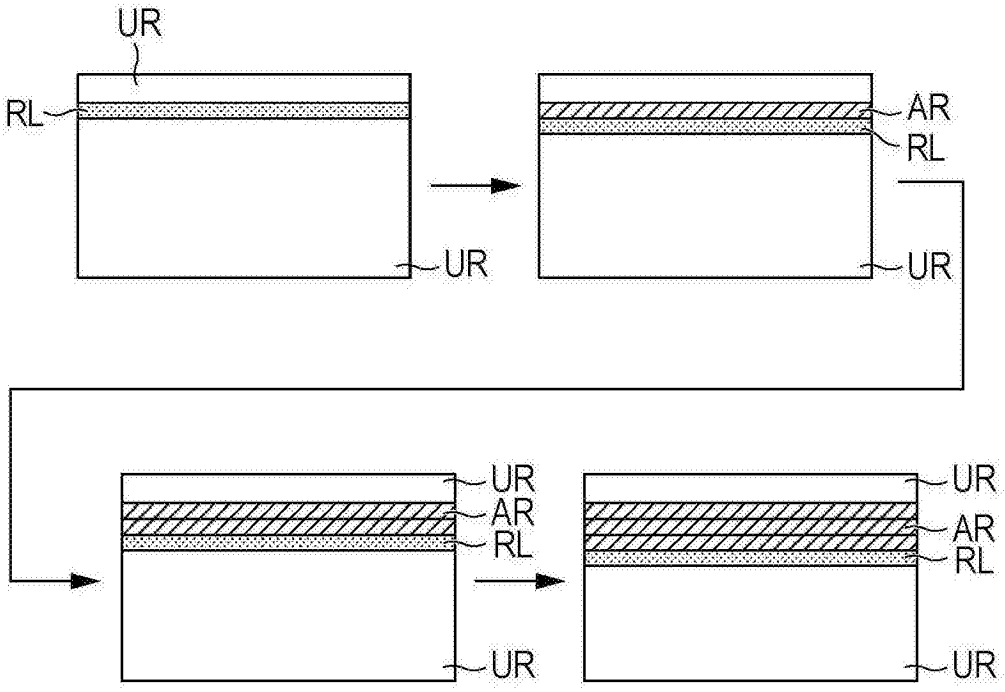


图 5

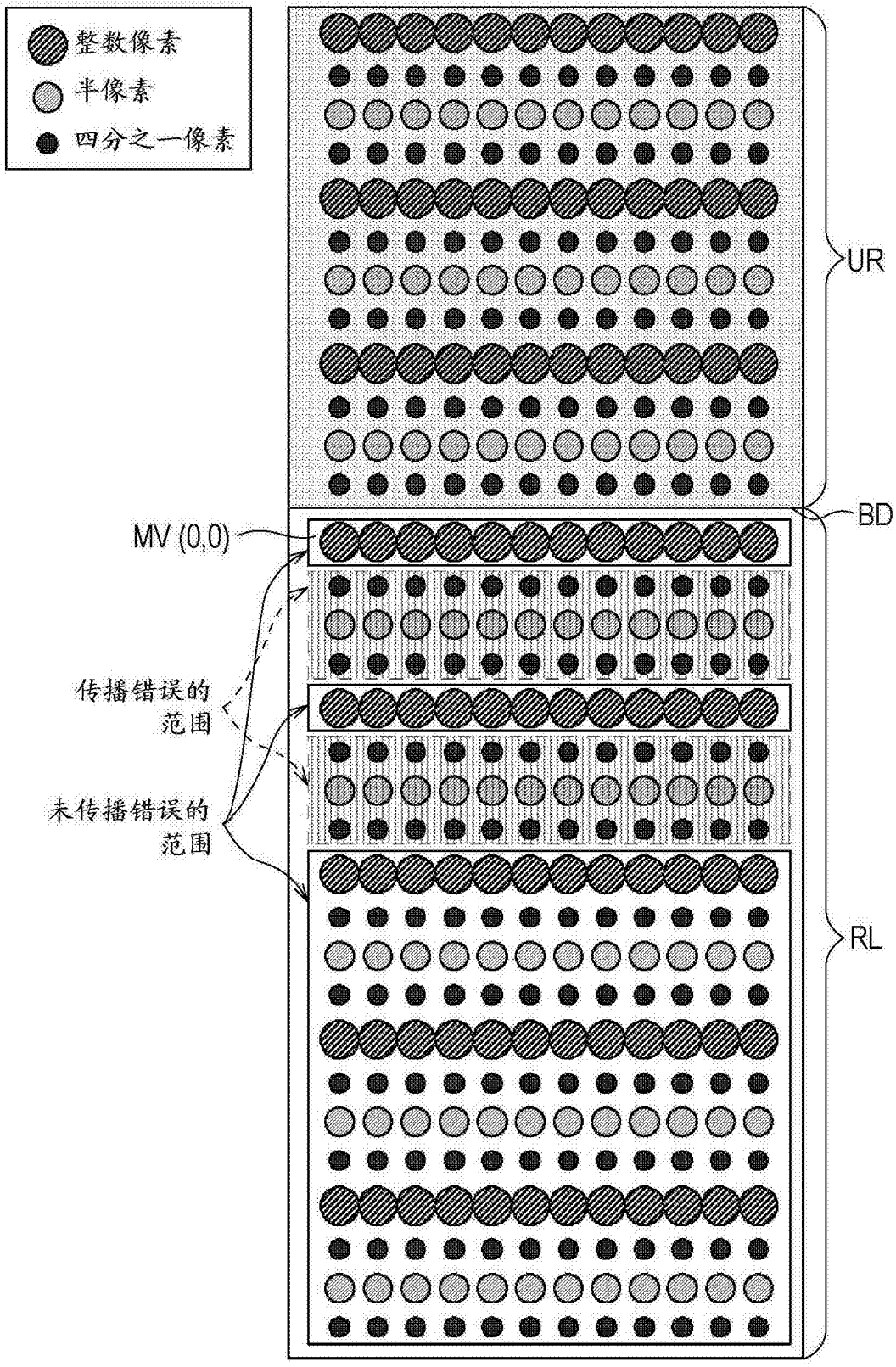


图 6

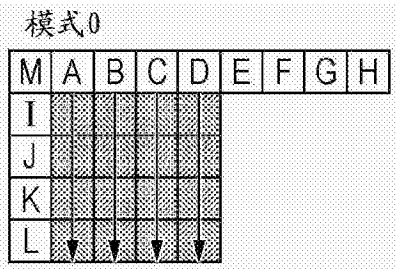


图 7A

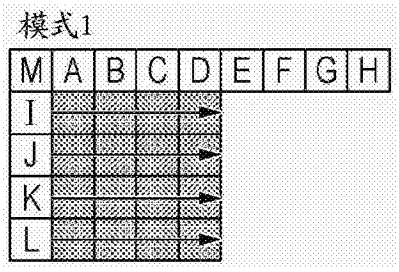


图 7B

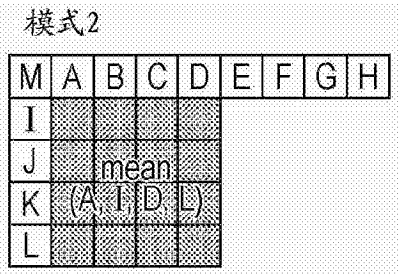


图 7C

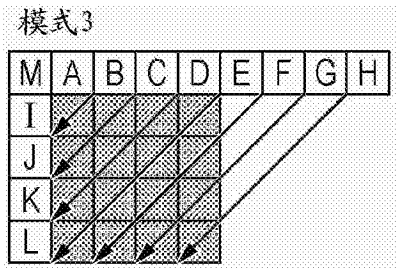


图 7D

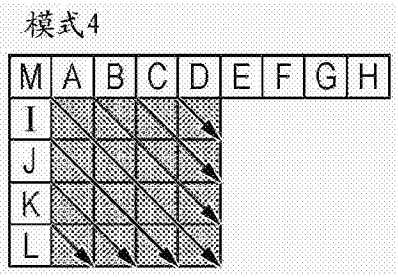


图 7E

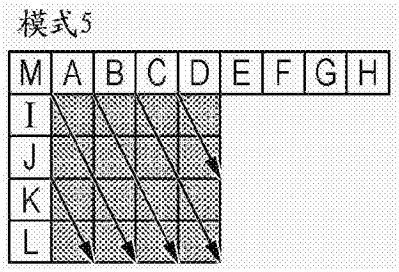


图 7F

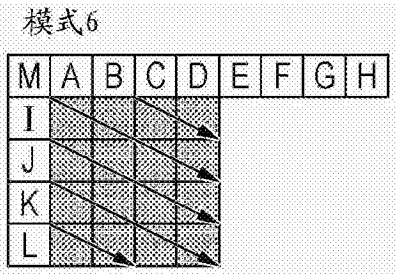


图 7G

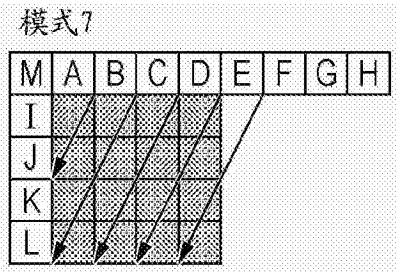


图 7H

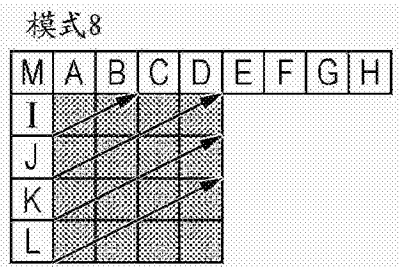


图 7I

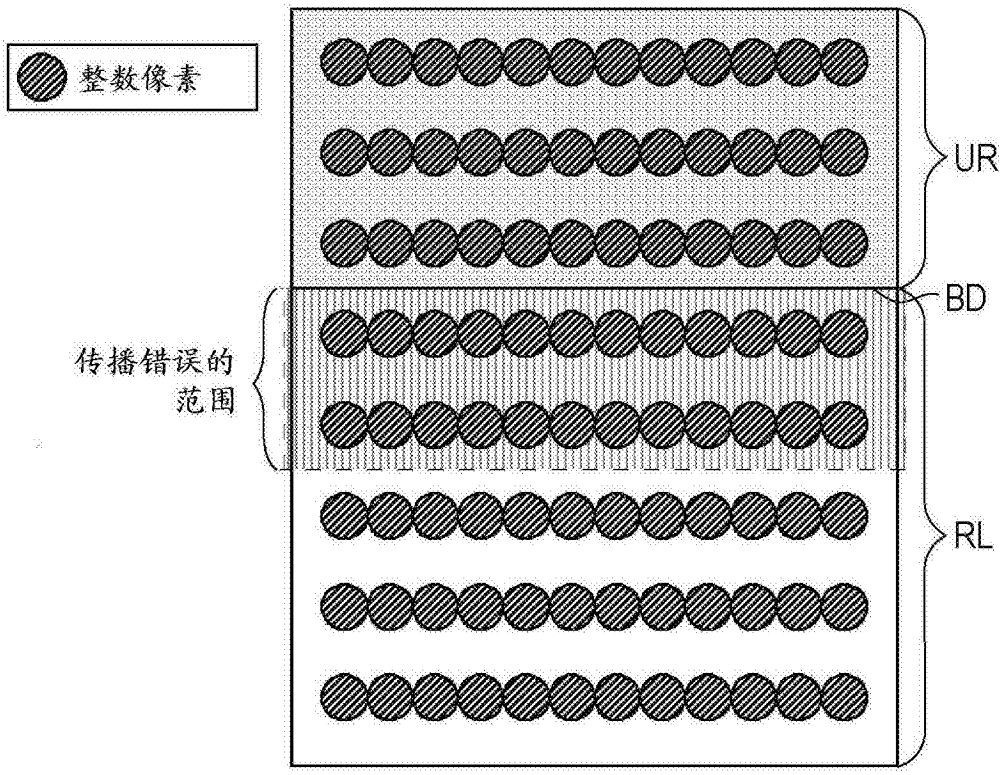


图 8

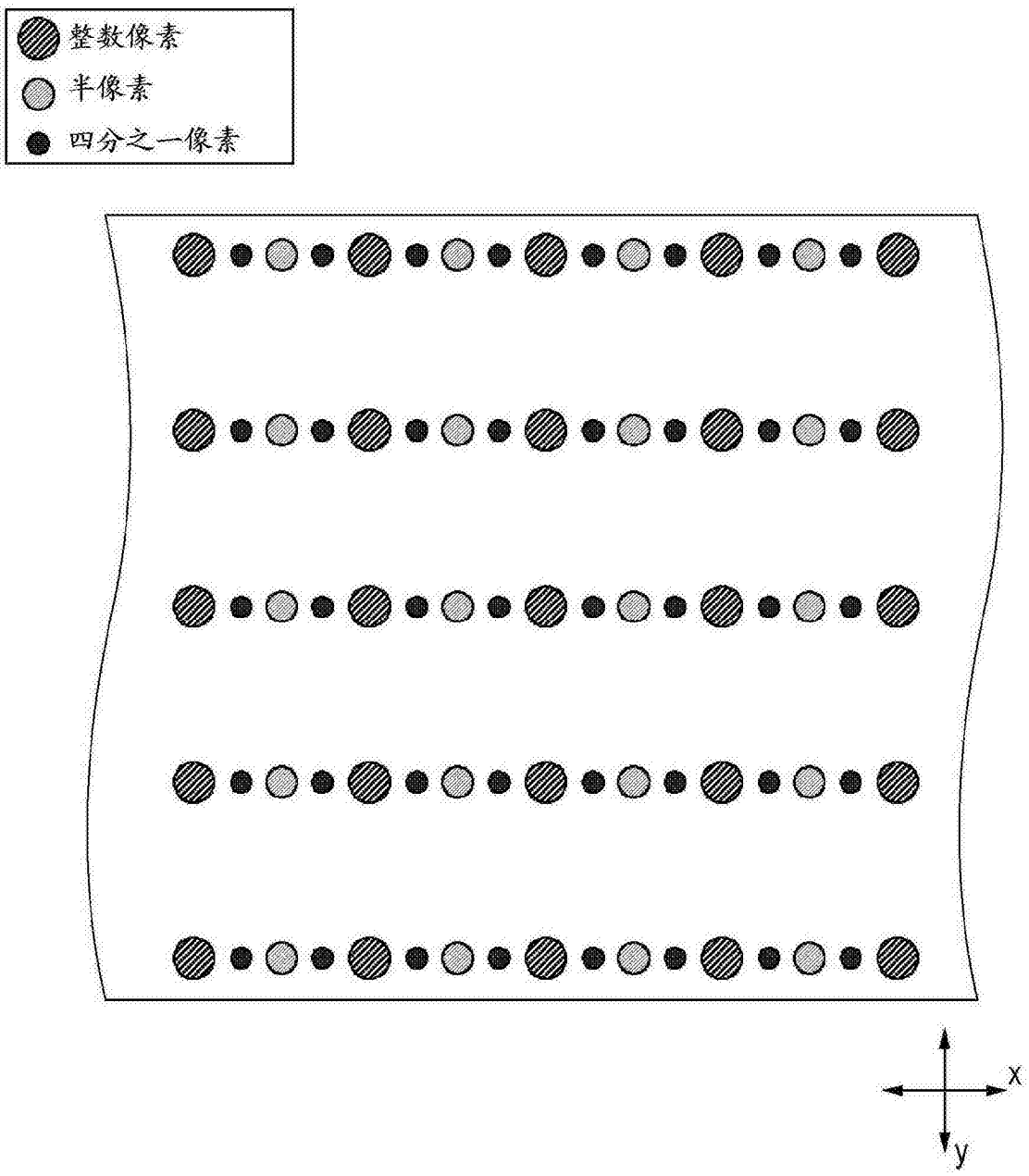


图 9

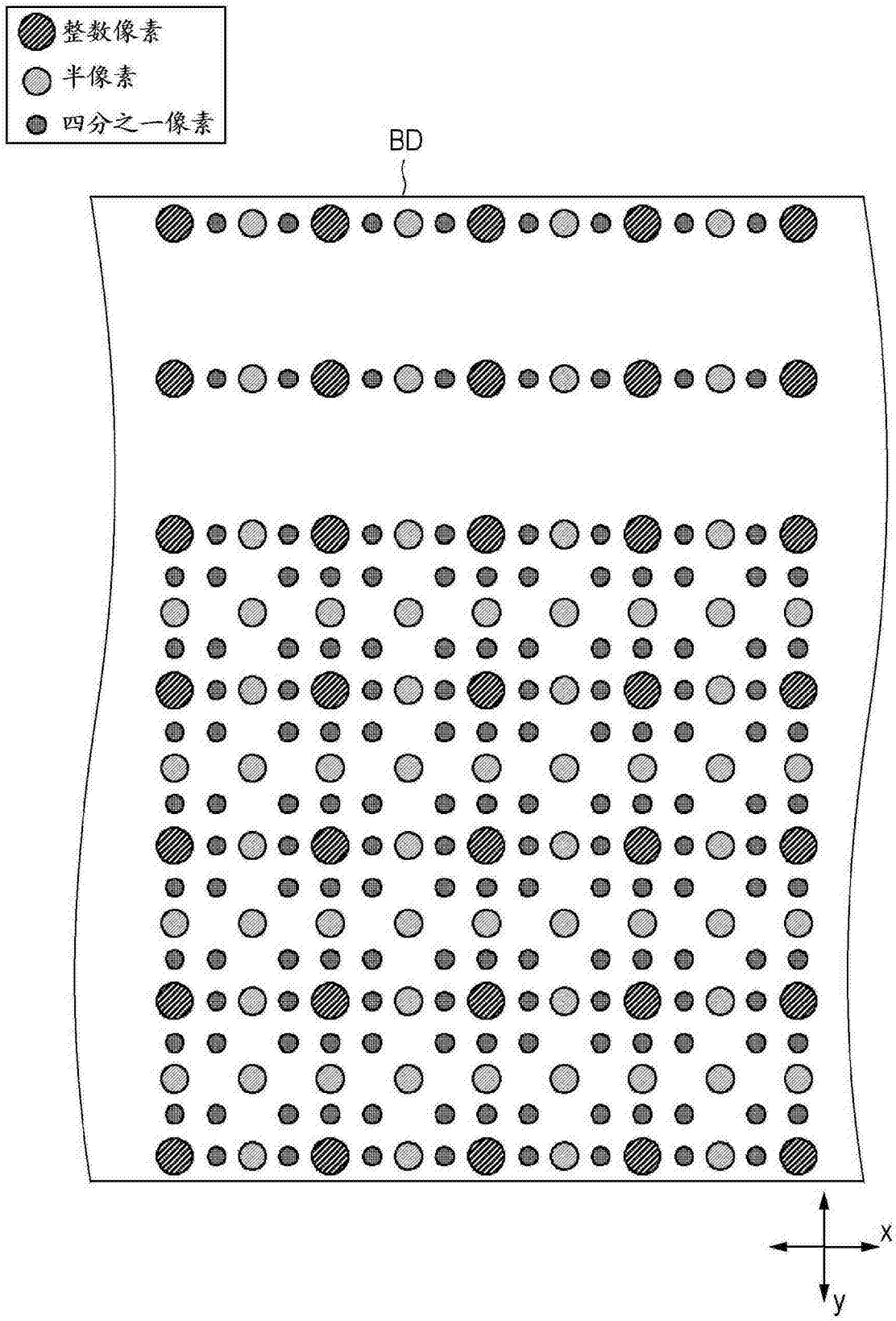


图 10

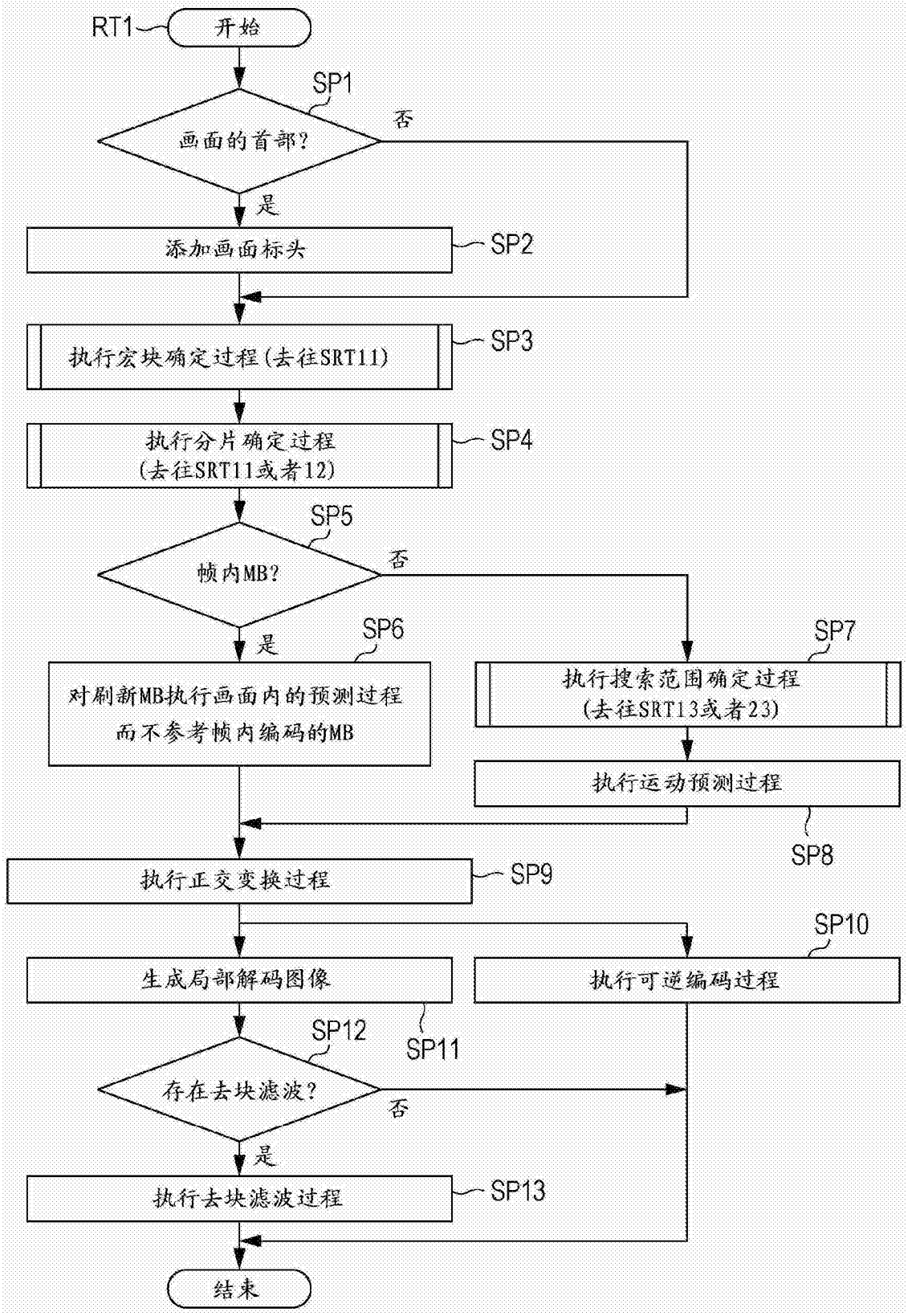

RT1
开始
SP1
画面的首部?
否
是
添加画面标头
SP2
执行宏块确定过程(去往SRT11)
SP3
执行分片确定过程
(去往SRT11或者12)
SP4
SP5
帧内MB?
否
是
SP6
对刷新MB执行画面内的预测过程
而不参考帧内编码的MB
SP7
执行搜索范围确定过程
(去往SRT13或者23)
执行运动预测过程
SP8
执行正交变换过程
SP9
SP10
生成局部解码图像
执行可逆编码过程
SP11
SP12
存在去块滤波?
否
是
执行去块滤波过程
SP13
结束

图 11

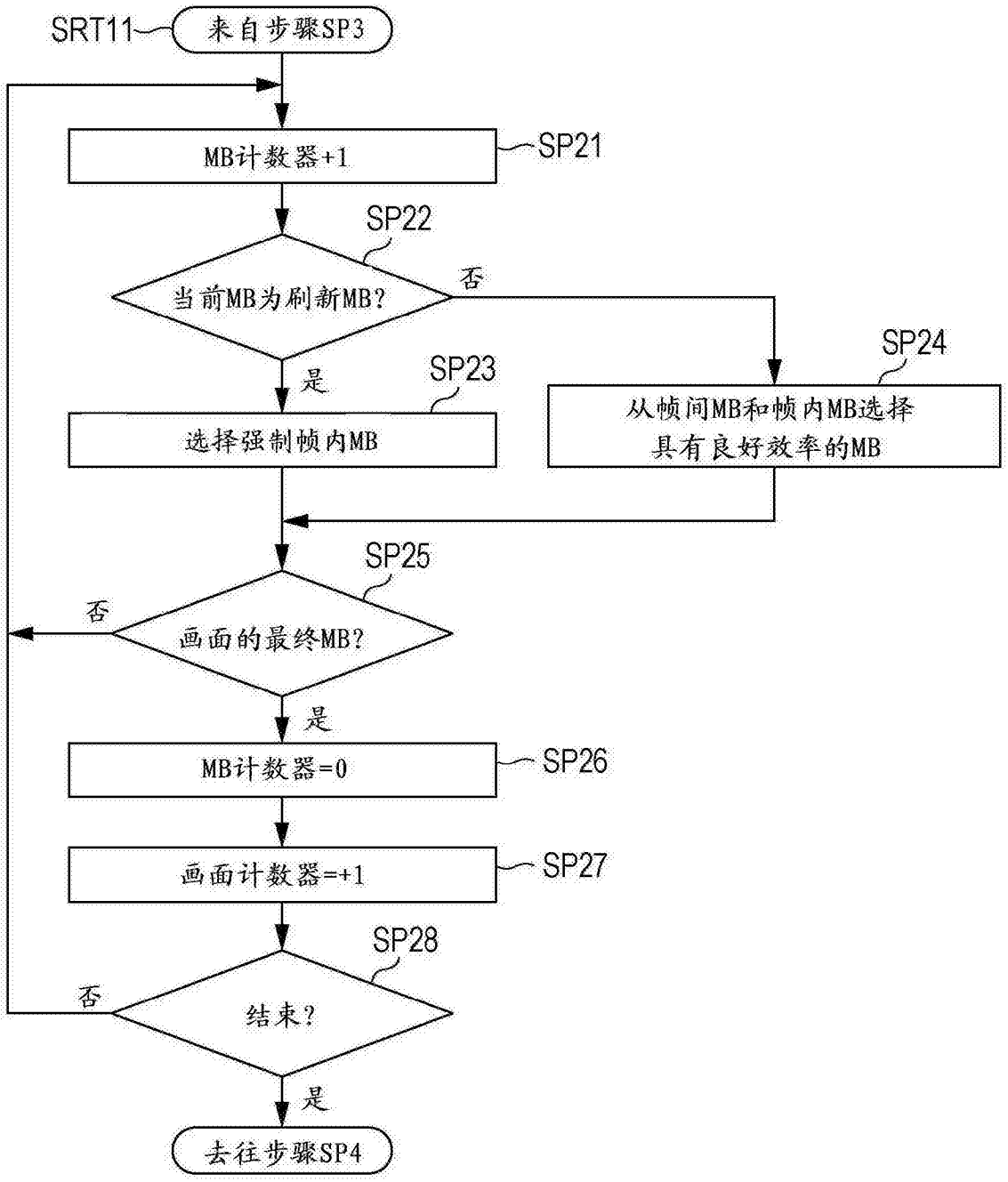

SRT11
来自步骤SP3
MB计数器+1
SP21
SP22
当前MB为刷新MB?
否
是
SP23
选择强制帧内MB
SP24
从帧间MB和帧内MB选择
具有良好效率的MB
SP25
画面的最终MB?
否
是
MB计数器=0
SP26
画面计数器=+1
SP27
SP28
结束?
否
是
去往步骤SP4

图 12

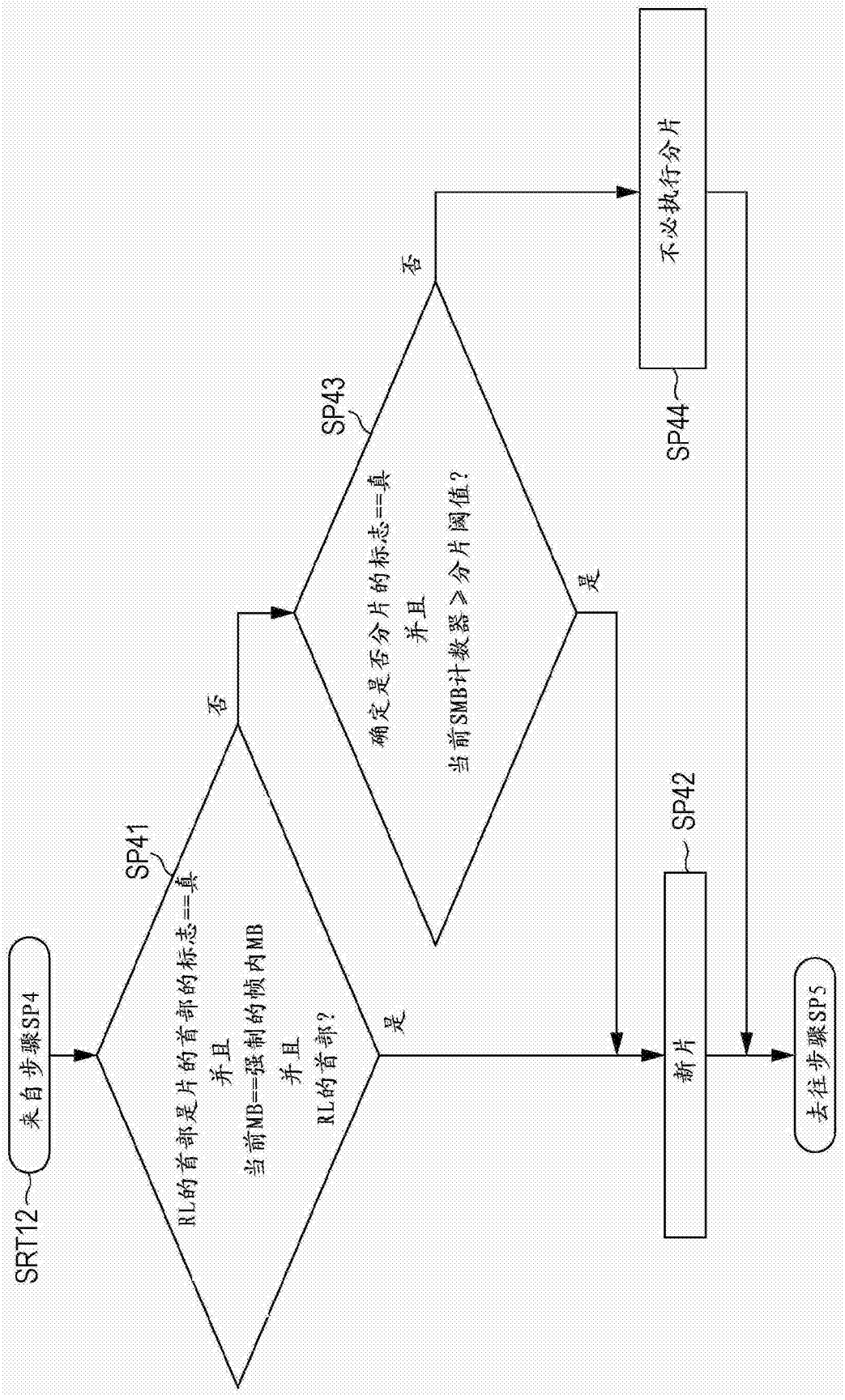

来自步骤SP4
SRT12
SP41
RL的首部是片的首部的标志==真
并且
当前MB==强制的帧内MB
并且
RL的首部?
否
是
SP43
确定是否分片的标志==真
并且
当前SMB计数器≥分片阈值?
否
是
SP42
新片
SP44
不必执行分片
去往步骤SP5

图 13

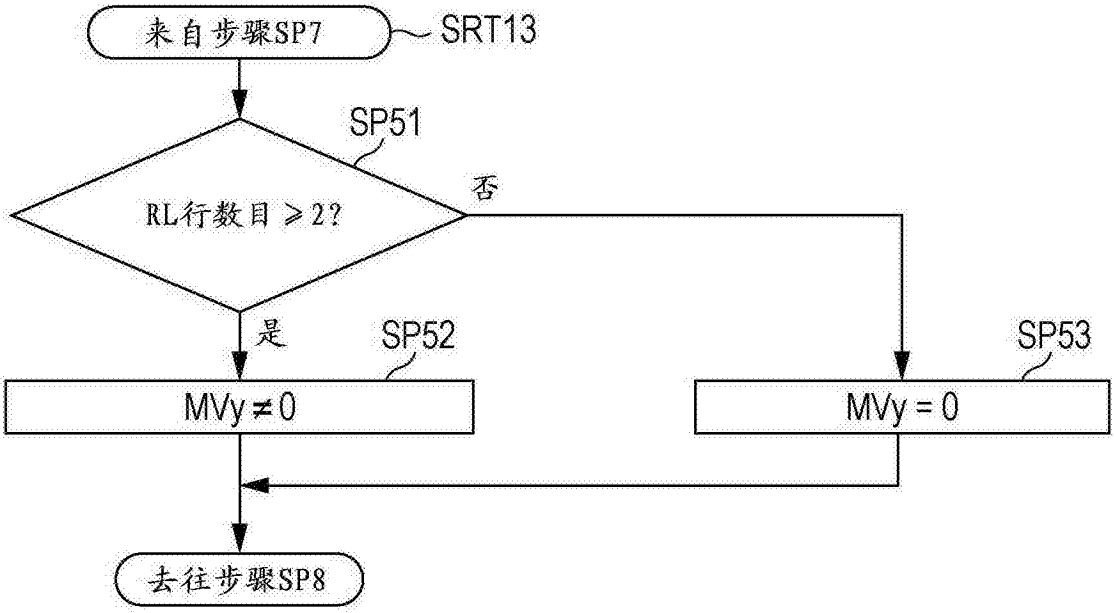

来自步骤SP7
SRT13
SP51
RL行数目 ≥ 2?
否
是
SP52
SP53
MVy ≠ 0
MVy = 0
去往步骤SP8

图 14

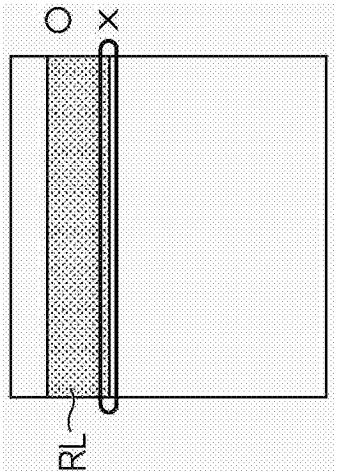

O
X
RL

图 15A

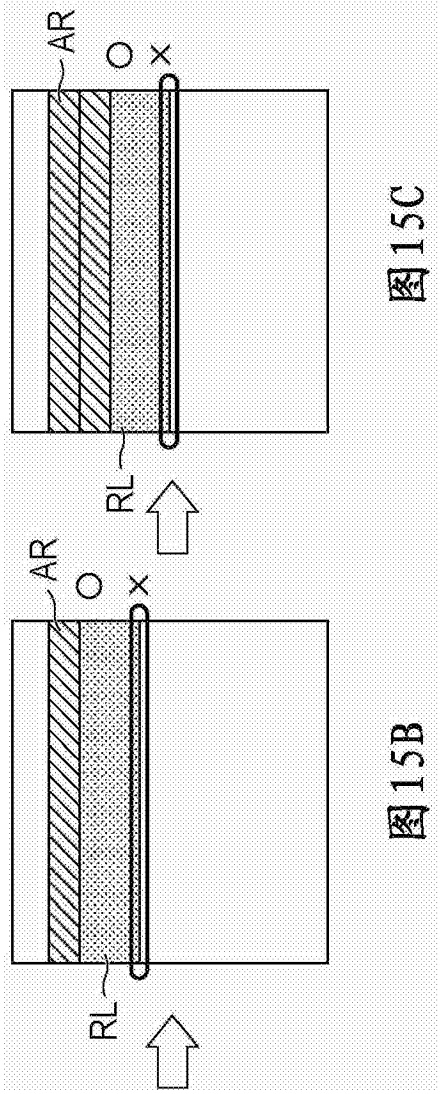


图15C

图15B

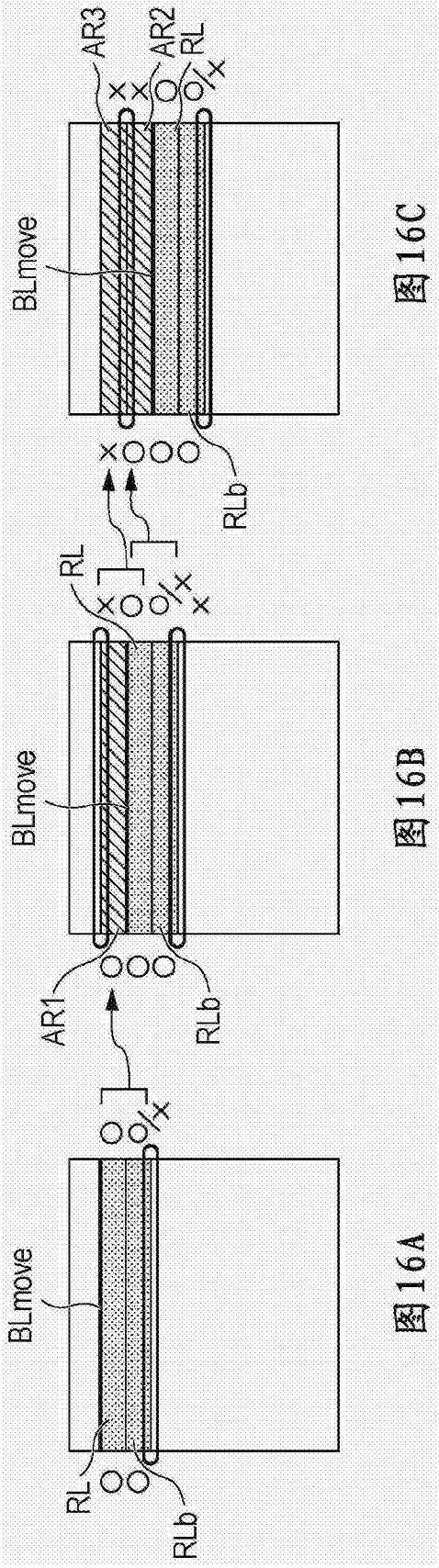


图16C

图16B

图16A

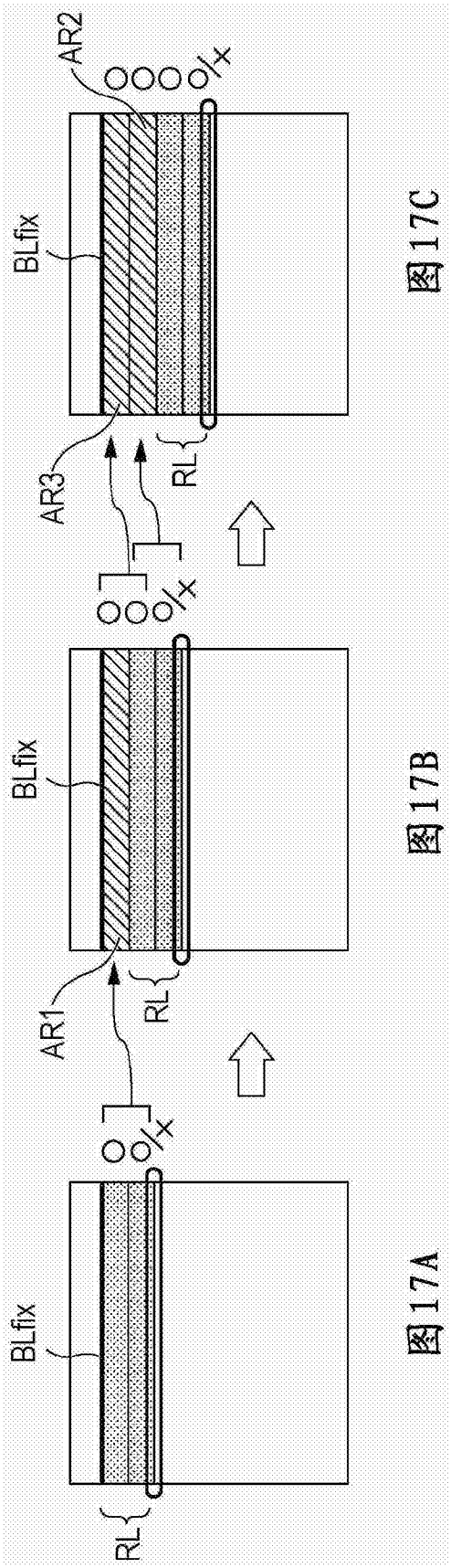


图17C

图17B

图17A

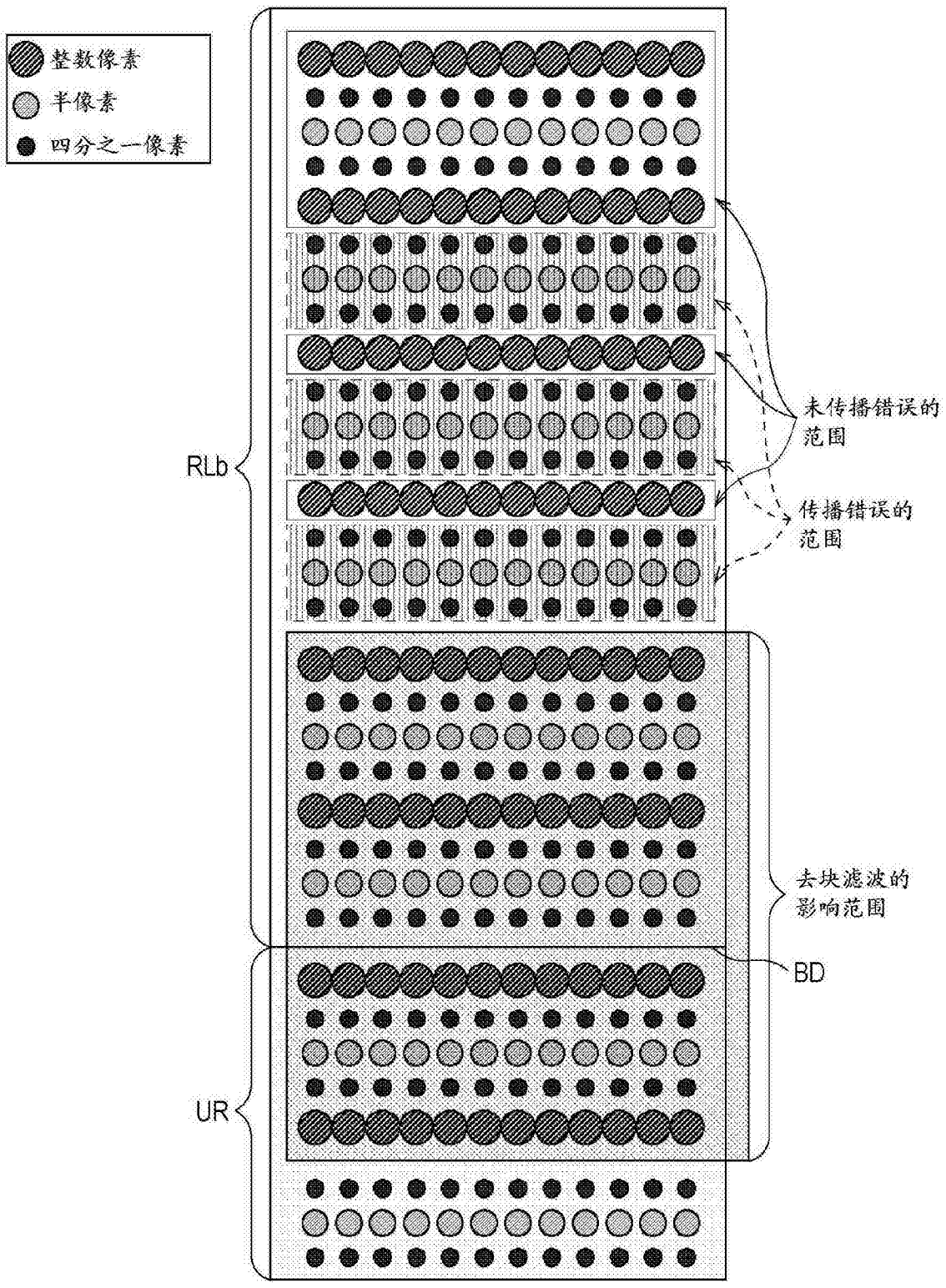


图 18

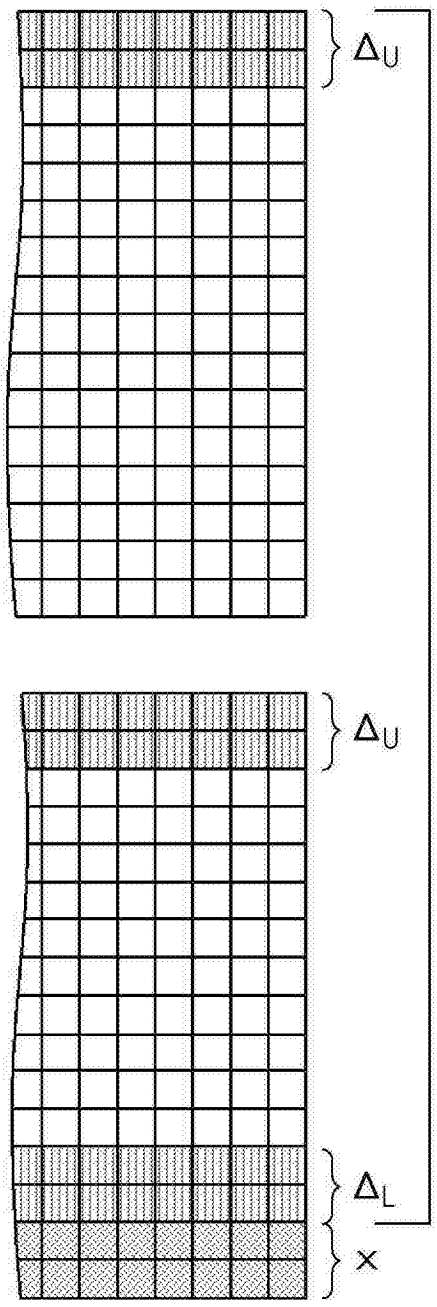


图 19A

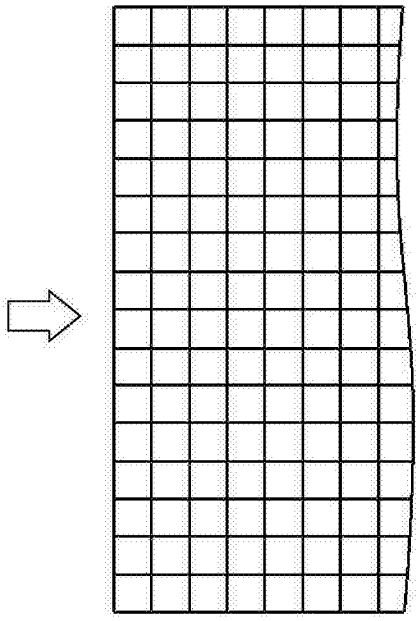


图 19B

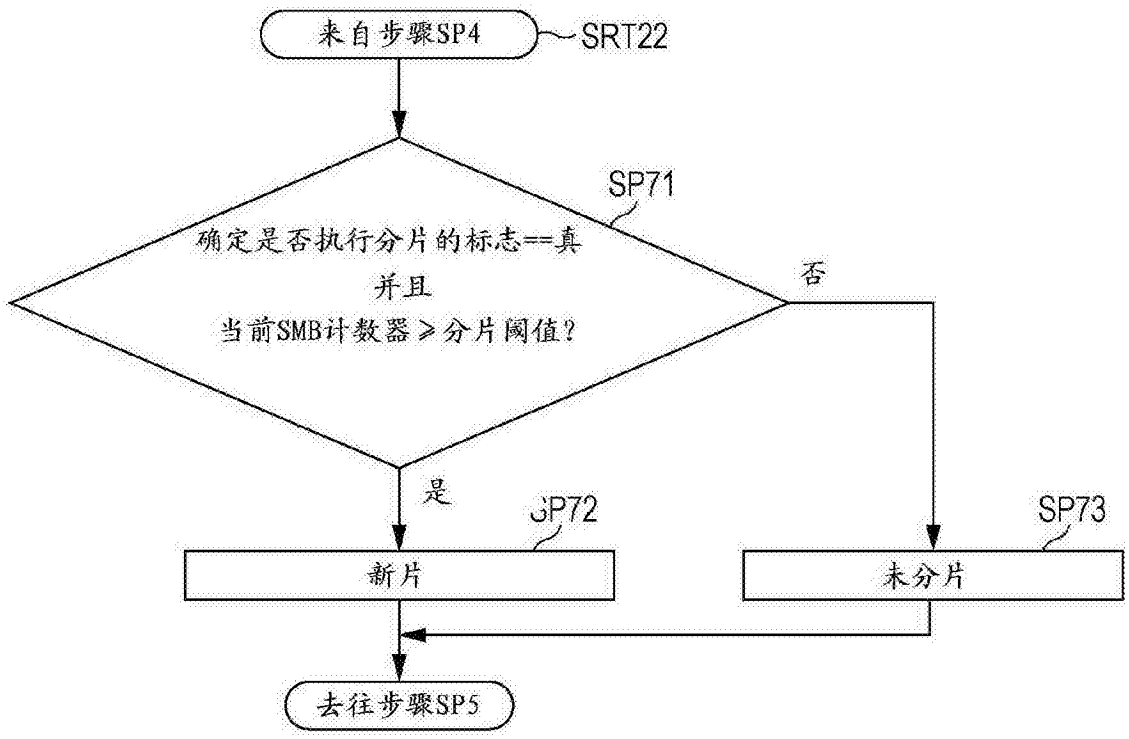

来自步骤SP4
SRT22
SP71
确定是否执行分片的标志==真
并且
当前SMB计数器≥分片阈值?
否
是
SP72
新片
SP73
未分片
去往步骤SP5

图 20

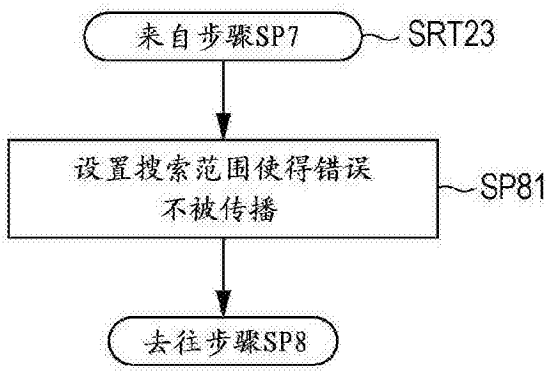

来自步骤SP7
SRT23
设置搜索范围使得错误
不被传播
SP81
去往步骤SP8

图 21

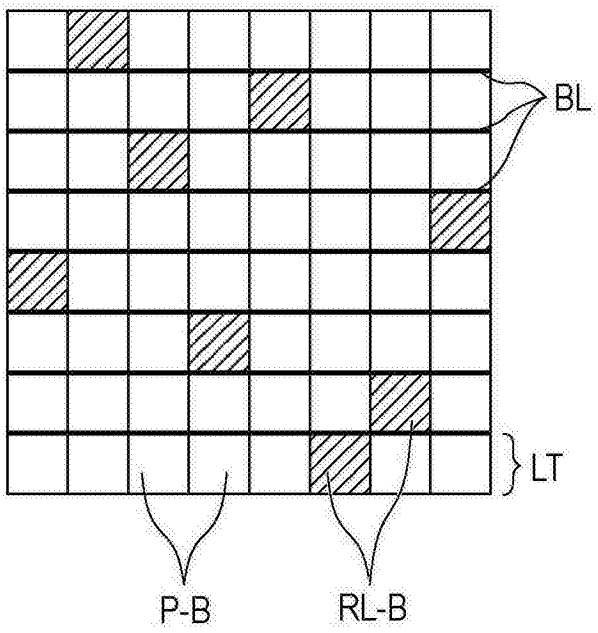

BL
LT
P-B
RL-B

图 22

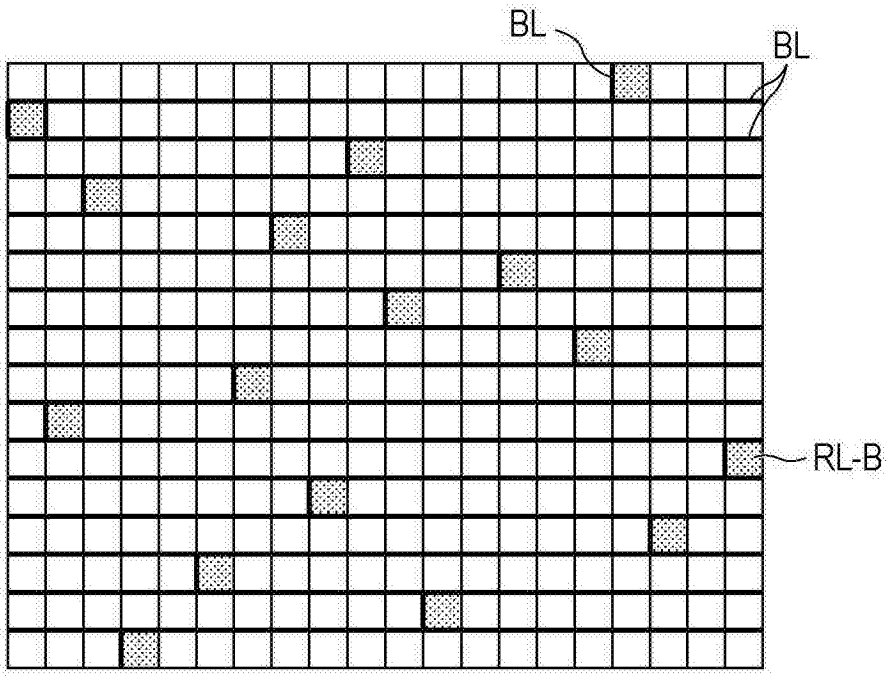


图 23

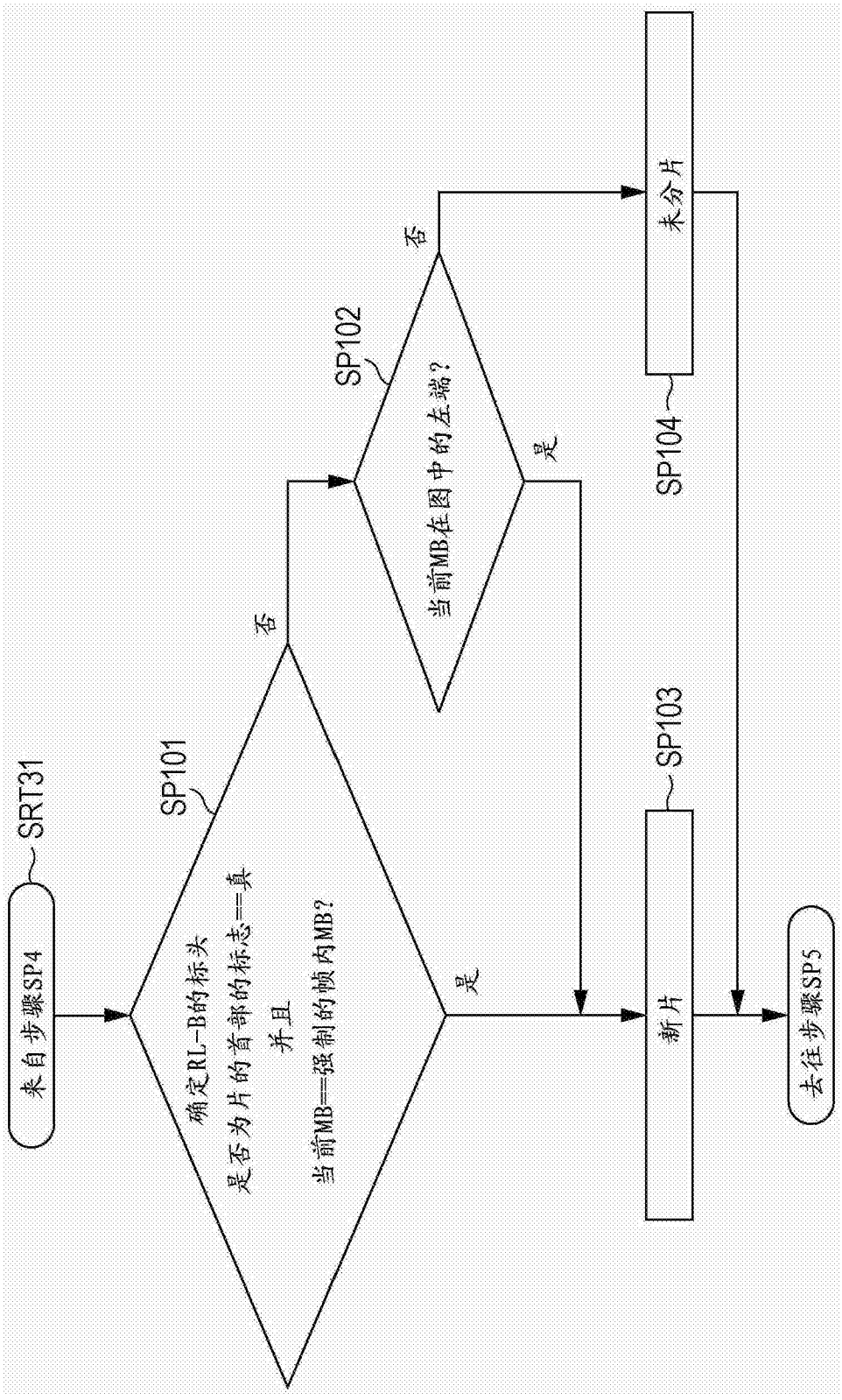

SRT31
来自步骤SP4
SP101
确定RL-B的标头
是否为片的首部的标志==真
并且
当前MB==强制的帧内MB?
否
是
SP102
当前MB在图中的左端?
否
是
SP103
新片
SP104
未分片
去往步骤SP5

图 24

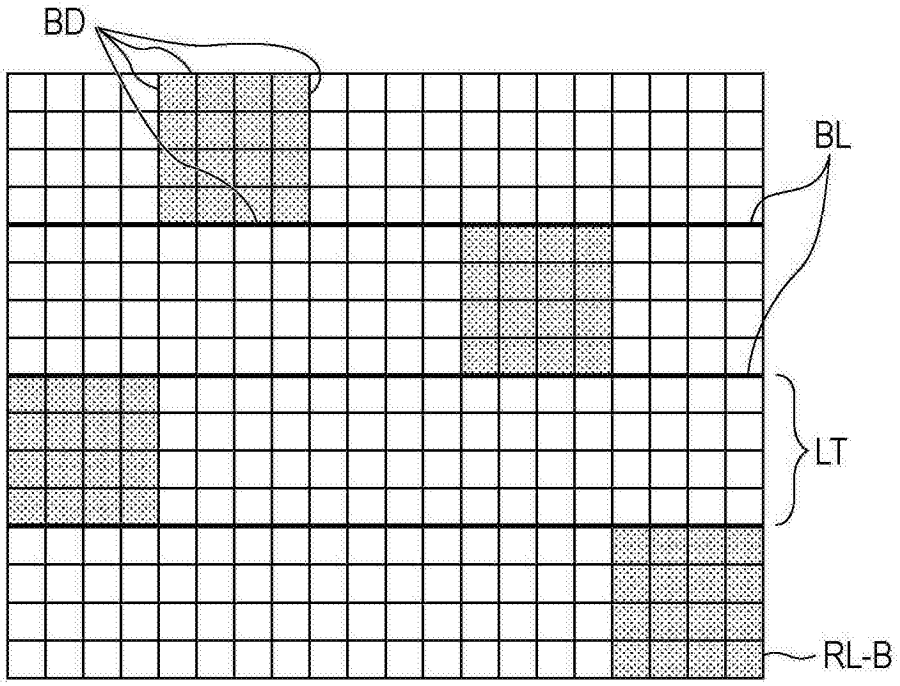


图 25

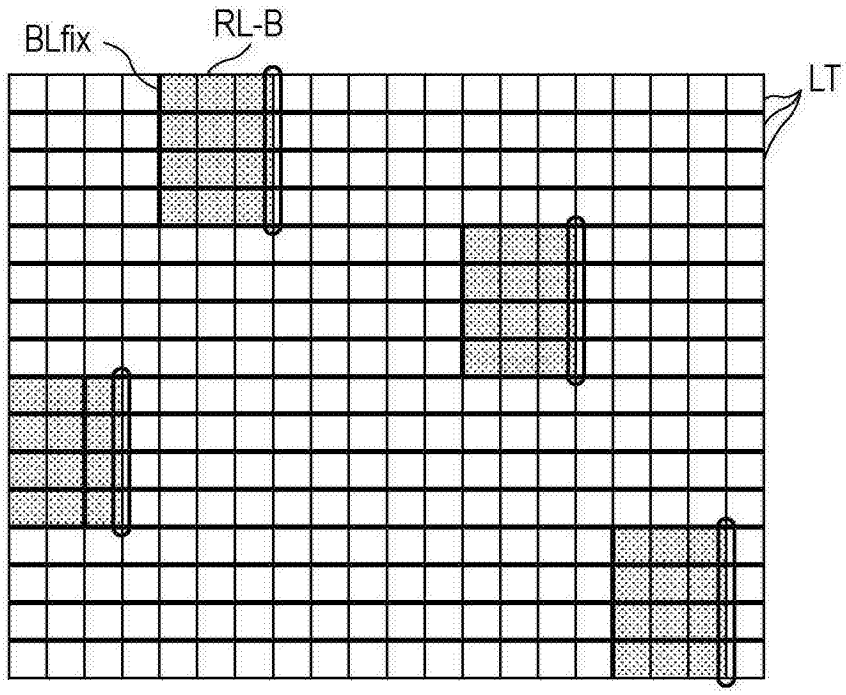


图 26A

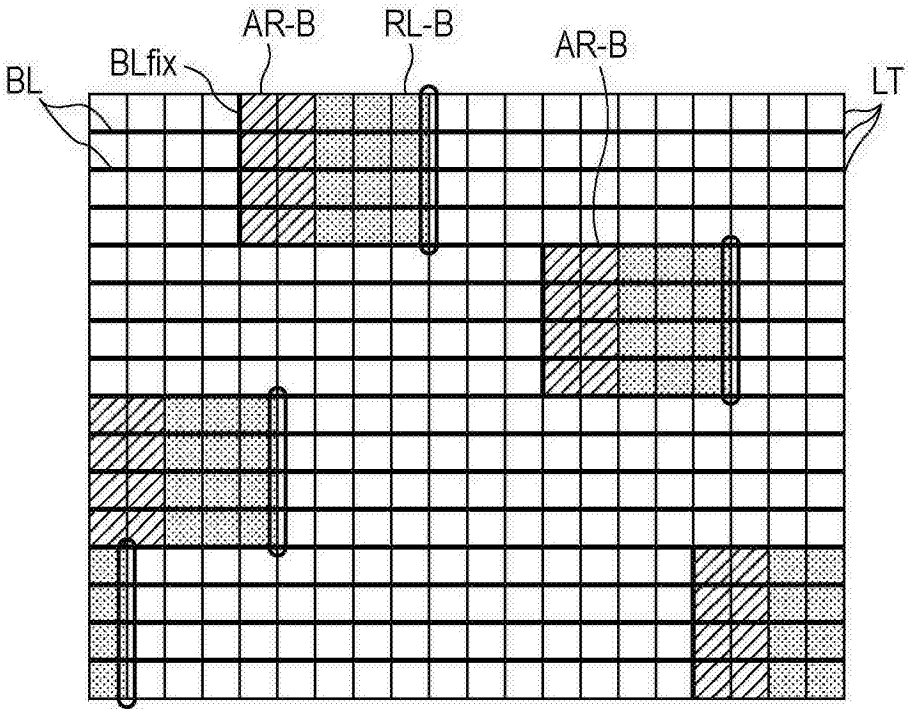


图 26B