



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109845257 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 12

(21) 申请号 201780063661.0
(22) 申请日 2017.06.13
(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109845257 A

(43) 申请公布日 2019.06.04

(30) 优先权数据
2016-236507 2016.12.06 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.04.15

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/021783 2017.06.13

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/105148 JA 2018.06.14

(73) 专利权人 JVC 建伍株式会社
地址 日本神奈川县

(72) 发明人 福岛茂

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理
有限责任公司 11258
专利代理师 刘军

(51) Int.Cl.

H04N 19/119 (2006.01)

H04N 19/196 (2006.01)

H04N 19/70 (2006.01)

H04N 19/96 (2006.01)

H04N 19/136 (2006.01)

H04N 19/176 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103975599 A, 2014.08.06

CN 104025591 A, 2014.09.03

CN 101990104 A, 2011.03.23

CN 102595116 A, 2012.07.18

CN 104284188 A, 2015.01.14

CN 103517070 A, 2014.01.15

F. Le Léannec, T. Poirier, F.

Urban. Asymmetric coding units in QTBT.

《Joint Video Exploration Team (JVET)》

.2016,

Brendt Wohlberg and Gerhard de
Jager. A review of the fractal image
coding literature. 《IEEE transactions on
image processing》. 1999, 1716-1729页.

审查员 陈丹丹

权利要求书3页 说明书10页 附图16页

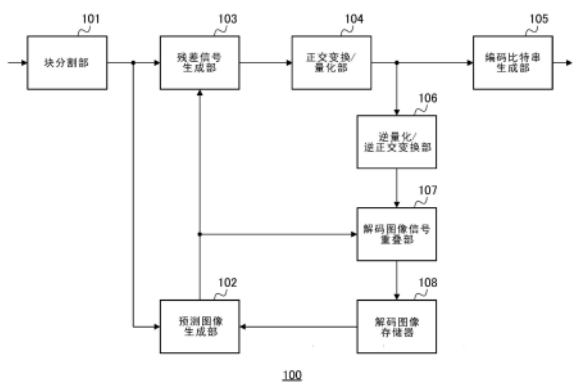
(54) 发明名称

图像编码装置和方法、图像解码装置和方
法、及存储介质

(57) 摘要

提供将图像分割为块并以分割后的块为单
位进行编码的图像编码装置。块分割部(101)将
图像递归地分割为规定大小的矩形而生成编码
对象块。编码比特串生成部(105)对编码对象块
的块分割信息进行编码。块分割部(101)包括：四
分割部，将递归分割中的对象块在水平方向且垂
直方向上进行四分割而生成四个块；以及两分割
部，将递归分割中的对象块在水平方向或垂直方
向上进行两分割而生成两个块。在上次的递归分
割为两分割的情况下，两分割部禁止在与上次递

归分割中块被分割的方向相同的方向上分割本
次递归分割的对象块。



1. 一种图像编码装置, 将图像分割为块, 并以分割后的块为单位进行编码, 所述图像编码装置的特征在于, 包括:

块分割部, 将所述图像递归地分割为规定大小的矩形而生成编码对象块;

帧内预测部, 使用从所述块分割部提供的编码对象块的图像信号和与存在于与从解码图像存储器提供的编码对象的块相同的图片内的编码对象块接近的周围的已编码块的图像信号生成预测图像信号; 以及

编码部, 对编码对象块的块分割信息进行编码,

所述块分割部包括:

四分割部, 将递归分割中的对象块在水平方向且垂直方向上进行四分割来生成四个块; 以及

两分割部, 将递归分割中的对象块在水平方向或垂直方向上进行两分割而生成两个块,

所述两分割部在所述对象块为规定大小以下的情况下, 限制进一步分割块内部,

在将对象块进行两分割的情况下, 禁止在与该对象块的母块被分割的方向相同的方向上分割该对象块。

2. 一种图像编码方法, 将图像分割为块, 并以分割后的块为单位进行编码, 所述图像编码方法的特征在于, 包括:

块分割步骤, 将所述图像递归地分割为规定大小的矩形而生成编码对象块;

帧内预测步骤, 使用在所述块分割步骤中生成的编码对象块的图像信号和与存在于与从解码图像存储器提供的编码对象的块相同的图片内的编码对象块接近的周围的已编码块的图像信号生成预测图像信号; 以及

编码步骤, 对编码对象块的块分割信息进行编码,

所述块分割步骤包括:

四分割步骤, 将递归分割中的对象块在水平方向且垂直方向上进行四分割而生成四个块; 以及

两分割步骤, 将递归分割中的对象块在水平方向或垂直方向上进行两分割而生成两个块,

在所述两分割步骤中, 在所述对象块为规定大小以下的情况下, 限制进一步分割块内部,

在将对象块进行两分割的情况下, 禁止在与该对象块的母块被分割的方向相同的方向上分割该对象块。

3. 一种存储介质, 存储有使计算机执行以下步骤的图像编码程序, 将图像分割为块, 并以分割后的块为单位进行编码, 所述图像编码程序使计算机执行以下步骤:

块分割步骤, 将所述图像递归地分割为规定大小的矩形而生成编码对象块;

帧内预测步骤, 使用在所述块分割步骤中生成的编码对象块的图像信号和与存在于与从解码图像存储器提供的编码对象的块相同的图片内的编码对象块接近的周围的已编码块的图像信号生成预测图像信号; 以及

编码步骤, 对编码对象块的块分割信息进行编码,

所述块分割步骤包括:

四分割步骤,将递归分割中的对象块在水平方向且垂直方向上进行四分割而生成四个块;以及

两分割步骤,将递归分割中的对象块在水平方向或垂直方向上进行两分割而生成两个块,

在所述两分割步骤中,在所述对象块为规定大小以下的情况下,限制进一步分割块内部,

在将对象块进行两分割的情况下,禁止在与该对象块的母块被分割的方向相同的方向上分割该对象块。

4. 一种图像解码装置,以分割图像而得的块为单位进行解码,所述图像解码装置的特征在于,包括:

解码部,对分割图像而得的块的块分割信息进行解码;

帧内预测部,使用从所述块分割部提供的解码对象块的图像信号和与存在于与从解码图像存储器提供的编码对象的块相同的图片内的解码对象块接近的周围的已编码块的图像信号生成预测图像信号;以及

块分割部,基于解码后的递归的所述块分割信息生成解码对象块,

所述块分割部包括:

四分割部,将递归分割中的对象块在水平方向且垂直方向上进行四分割而生成四个块;以及

两分割部,将递归分割中的对象块在水平方向或垂直方向上进行两分割而生成两个块,

所述两分割部在所述对象块为规定大小以下的情况下,限制进一步分割块内部,

在将对象块进行两分割的情况下,禁止在与该对象块的母块被分割的方向相同的方向上分割该对象块。

5. 一种图像解码方法,以分割图像而得的块为单位进行解码,所述图像解码方法的特征在于,包括:

解码步骤,对分割图像而得的块的块分割信息进行解码;

帧内预测步骤,使用在所述块分割步骤中生成的解码对象块的图像信号和与存在于与从解码图像存储器提供的编码对象的块相同的图片内的解码对象块接近的周围的已编码块的图像信号生成预测图像信号;以及

块分割步骤,基于解码后的递归的所述块分割信息生成解码对象块,

所述块分割步骤包括:

四分割步骤,将递归分割中的对象块在水平方向且垂直方向上进行四分割而生成四个块;以及

两分割步骤,将递归分割中的对象块在水平方向或垂直方向上进行两分割而生成两个块,

在所述两分割步骤中,在所述对象块为规定大小以下的情况下,限制进一步分割块内部,

在将对象块进行两分割的情况下,禁止在与该对象块的母块被分割的方向相同的方向上分割该对象块。

6.一种存储介质,存储有使计算机执行以下步骤的图像解码程序,以分割图像而得的块为单位进行解码,所述图像解码程序使计算机执行以下步骤:

解码步骤,对分割图像而得的块的块分割信息进行解码;

帧内预测步骤,使用在所述块分割步骤中生成的解码对象块的图像信号和与存在于与从解码图像存储器提供的编码对象的块相同的图片内的解码对象块接近的周围的已编码块的图像信号生成预测图像信号;以及

块分割步骤,基于解码后的递归的所述块分割信息生成解码对象块,

所述块分割步骤包括:

四分割步骤,将递归分割中的对象块在水平方向且垂直方向上进行四分割而生成四个块;以及

两分割步骤,将递归分割中的对象块在水平方向或垂直方向上进行两分割而生成两个块,

在所述两分割步骤中,在所述对象块为规定大小以下的情况下,限制进一步分割块内部,

在将对象块进行两分割的情况下,禁止在与该对象块的母块被分割的方向相同的方向上分割该对象块。

图像编码装置和方法、图像解码装置和方法、及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及将图像分割为块并以分割后的块为单位进行编码和解码的技术。

背景技术

[0002] 在图像编码和解码中,将图像分割为作为规定数量的像素集合的块,并以块为单位进行编码和解码。通过进行适当的块分割,来提高画面内预测(帧内预测)、画面间预测(帧间预测)、正交变换、熵编码等的效率,其结果是编码效率提高。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特表2015-526008号公报。

发明内容

[0006] 如果不以适当的大小和形状分割块,则编码效率会降低。另外,如果不以适当的大小和形状分割块,则在之后的编码和解码中的处理量增大。

[0007] 本实施方式是鉴于这样状况而完成的,其目的在于提供一种通过进行与图像编码及解码相适合的块分割来提高编码效率的技术。

[0008] 为了解决上述问题,本实施方式的某个方式涉及一种图像编码装置,将图像分割为块,并以分割后的块为单位进行编码,所述图像编码装置包括:块分割部(101),将所述图像递归地分割为规定大小的矩形而生成编码对象块;以及编码部(105),对编码对象块的块分割信息进行编码。所述块分割部包括:四分割部,将递归分割中的对象块在水平方向且垂直方向上进行四分割而生成四个块;以及两分割部,将递归分割中的对象块在水平方向或垂直方向上进行两分割而生成两个块。在上次递归分割为两分割的情况下,所述两分割部禁止在与上次递归分割中块被分割的方向相同的方向上分割本次递归分割的对象块。

[0009] 本实施方式的另一方式也是一种图像编码装置。该装置将图像分割为块,以分割后的块为单位进行编码,所述图像编码装置包括:块分割部(101),将所述图像递归地分割为规定大小的矩形而生成编码对象块;以及编码部(105),对编码对象块的块分割信息进行编码。所述块分割部包括:四分割部,将递归分割中的对象块在水平方向且垂直方向上进行四分割而生成四个块;以及两分割部,将递归分割中的对象块在水平方向或垂直方向上进行两分割而生成两个块。在上上次的递归分割为两分割、且上次的递归分割为四分割的情况下,所述块分割部禁止对象块的进一步分割。

[0010] 本实施方式的其他方式是一种图像编码方法。该方法将图像分割为块,并以分割后的块为单位进行编码,所述图像编码方法包括:块分割步骤,将所述图像递归地分割为规定大小的矩形而生成编码对象块;以及编码步骤,对编码对象块的块分割信息进行编码。所述块分割步骤包括:四分割步骤,将递归分割中的对象块在水平方向且垂直方向上进行四分割而生成四个块;以及两分割部,将递归分割中的对象块在水平方向或垂直方向上进行两分割而生成两个块。在所述两分割步骤中,在上次的递归分割为两分割的情况下,禁止在

与在上次递归分割中块被分割的方向相同的方向上分割本次递归分割的对象块。

[0011] 本实施方式的其他方式是一种图像解码装置。该装置将图像分割成块,以被分割后的块为单位进行解码,所述图像解码装置包括:解码部(201),对分割图像而得的块的块分割信息进行解码;以及块分割部(202),基于解码后的递归的所述块分割信息生成解码对象块。所述块分割部包括:四分割部,将递归分割中的对象块在水平方向且垂直方向上进行四分割而生成四个块;以及两分割部,将递归分割中的对象块在水平方向或垂直方向上进行两分割而生成两个块。在上次递归分割为两分割的情况下,所述解码部不对标志进行解码,所述标志表示是否在与上次递归分割中块被分割的方向相同的方向上分割本次递归分割的对象块。

[0012] 本实施方式的其他方式也是一种图像解码装置。该装置将图像分割成块,以被分割后的块为单位进行解码,所述图像解码装置包括:解码部(201),对分割图像而得的块的块分割信息进行解码;以及块分割部(202),基于解码后的所述递归的块分割信息生成解码对象块。所述块分割部包括:四分割部,将递归分割中的对象块在水平方向且垂直方向上进行四分割而生成四个块;以及两分割部,将递归分割中的对象块在水平方向或垂直方向上进行两分割而生成两个块。在上上次递归分割为两分割、且上次递归分割为四分割的情况下,所述解码部不对标志进行解码,所述标志表示是否进一步分割对象块。

[0013] 本实施方式的其他方式是一种图像解码方法。该方法,将图像分割成块,以被分割后的块为单位进行解码,所述图像解码方法包括:解码步骤,对分割图像而得的块的块分割信息进行解码;以及块分割步骤,基于解码后的递归的所述块分割信息生成解码对象块。所述块分割步骤包括:四分割步骤,将递归分割中的对象块在水平方向且垂直方向上进行四分割而生成四个块;以及两分割步骤,将递归分割中的对象块在水平方向或垂直方向上进行两分割而生成两个块。在所述解码步骤中,在上次递归分割为两分割的情况下,不对标志进行解码,所述标志表示是否在与上次递归分割中块被分割的方向相同的方向上分割本次递归分割的对象块。

[0014] 另外,以上的构成要素的任意组合、将本实施方式的表现方法、装置、系统、记录介质、计算机程序等之间变换后的内容也作为本实施方式的方式是有效的。

[0015] 根据本实施方式,能够提供可进行与图像编码以及解码相适合的块分割、提高编码效率、处理量少的图像编码以及解码。

附图说明

[0016] 图1是第1实施方式涉及的图像编码装置的结构图;

[0017] 图2是第1实施方式涉及的图像解码装置的结构图;

[0018] 图3是说明向树块的分割以及树块内部的分割的流程图;

[0019] 图4是示出将输入的图像分割为树块的情况的图;

[0020] 图5是说明z-扫描的图;

[0021] 图6是将树块在水平且垂直方向上四分割的图;

[0022] 图7是将树块在水平方向上两分割的图;

[0023] 图8是将树块在垂直方向上两分割的图;

[0024] 图9是说明将树块在水平方向和垂直方向上四分割时的分割后的各块的处理的流

程图；

[0025] 图10是说明将树块在水平方向上两分割时的分割后的各块的处理的流程图；

[0026] 图11是示出树块的分割在水平方向上两分割时的分割后的块的再次分割的情况的图；

[0027] 图12是说明将树块在垂直方向上两分割时的分割后的各块的处理的流程图；

[0028] 图13是示出树块的分割在垂直方向上两分割时的分割后的块的再次分割的情况的图；

[0029] 图14是示出与第1实施方式的块分割有关的句法的例子的图；

[0030] 图15是说明帧内预测的图；

[0031] 图16是说明帧间预测的图；

[0032] 图17是示出与第2实施方式的块分割有关的句法的例子的图；

[0033] 图18是表示与第2实施方式的块分割有关的句法的另一例的图；

[0034] 图19是示出与第3实施方式的块分割有关的句法的例子的图；

[0035] 图20是示出将在水平方向或垂直方向上两分割时的块内部进一步在同一方向上进行再次分割的情况的图；

[0036] 图21是示出与第4实施方式的块分割有关的句法的例子的图；

[0037] 图22是示出树块的分割被两分割后的块内部的四分割的图。

具体实施方式

[0038] 本发明的实施方式提供一种将图像分割为矩形块并对分割后的块进行编码/解码的图像编码技术。

[0039] (第1实施方式)

[0040] 对本发明实施方式1涉及的图像编码装置100及图像解码装置200进行说明。在实施方式1中,当递归地进行块分割时,限制在同一方向上连续地进行分割。

[0041] 图1是第1实施方式涉及的图像编码装置100的结构图。这里,在图1中仅示出了与图像信号相关的数据流,各构成要素对于运动矢量或预测模式等图像信号以外的附加信息提供给编码比特串生成部105而生成对应的编码数据,与附加信息有关的数据流未示出。

[0042] 块分割部101将图像分割为作为编码的处理单位的编码对象块,并将编码对象块内的图像信号提供给残差信号生成部103。另外,块分割部101为了评价预测图像的一致度,将编码对象块的图像信号提供给预测图像生成部102。

[0043] 块分割部101将图像递归地分割为规定大小的矩形,生成编码对象块。块分割部101包括:四分割部,将递归分割中的对象块在水平方向且垂直方向上进行四分割而生成四个块;以及两分割部,将递归分割中的对象块在水平方向或垂直方向上进行两分割而生成两个块。关于块分割部101的详细动作将在后面叙述。

[0044] 预测图像生成部102根据从解码图像存储器108提供的解码图像信号基于预测模式进行图片内预测(帧内预测)或图片间预测(帧间预测),生成预测图像信号。从块分割部101提供的编码对象块内的图像信号用于帧内预测和帧间预测的评价。在帧内预测中,使用从块分割部101提供的编码对象块的图像信号、和与存在于与从解码图像存储器108提供的编码对象的块相同的图片内的编码对象的块接近的周围的已编码块的图像信号生成预测

图像信号。在帧间预测中,对于从块分割部101提供的编码对象块的图像信号,将在包含编码对象块的图片(编码图片)的时间序列中位于前或后的、解码图像存储器108所保存的已编码图片作为参照图片,在编码图片与参照图片间进行块匹配等块一致度评价,求出表示运动量的运动矢量,基于该运动量根据参照图像进行运动补偿,生成预测图像信号。预测图像生成部102将这样生成的预测图像信号提供给残差信号生成部103。

[0045] 残差信号生成部103对编码的图像信号和由预测图像生成部102生成的预测信号进行减法运算,生成残差信号,并提供给正交变换/量化部104。

[0046] 正交变换/量化部104对从残差信号生成部103提供的残差信号进行正交变换/量化,将正交变换/量化后的残差信号提供给编码比特串生成部105和逆量化/逆正交变换部106。

[0047] 编码比特串生成部105生成针对从正交变换/量化部104提供的正交变换/量化后的残差信号的编码比特串。另外,编码比特串生成部105针对运动矢量、预测模式、块分割信息等附加信息,生成对应的编码比特串。

[0048] 逆量化/逆正交变换部106对从正交变换/量化部104提供的正交变换/量化的残差信号进行逆量化/逆正交变换。将逆量化/逆正交变换后的残差信号提供给解码图像信号重叠部107。

[0049] 解码图像信号重叠部107将由预测图像生成部102生成的预测图像信号与由逆量化/逆正交变换部106进行了逆量化和逆正交变换的残差信号重叠而生成解码图像,保存在解码图像存储器108中。另外,有时也对解码图像实施减少由编码引起的块失真等的滤波处理,并保存在解码图像存储器108中。

[0050] 图2是实施方式1涉及的图像解码装置200的结构图。这里,在图2中仅示出了与图像信号有关的数据流,比特串解码部201将运动矢量或预测模式等图像信号以外的附加信息提供给各构成要素并用于对应的处理,但与附加信息有关的数据流未示出。

[0051] 比特串解码部201对所提供的编码比特串进行解码,并将正交变换/量化后的残差信号提供给块分割部202。

[0052] 块分割部202基于解码后的块分割信息来决定解码对象块的形状,将决定的解码对象块的正交变换/量化后的残差信号提供给逆量化/逆正交变换部203。

[0053] 块分割部202基于解码后的块分割信息将图像递归地分割为规定大小的矩形,生成解码对象块。块分割部202包括:四分割部,将递归分割中的对象块在水平方向且垂直方向上进行四分割而生成四个块;以及两分割部,将递归分割中的对象块在水平方向或垂直方向上进行两分割而生成两个块。关于块分割部202的详细动作将在后面叙述。

[0054] 逆量化/逆正交变换部203对所提供的正交变换/量化后的残差信号进行逆正交变换和逆量化,得到逆正交变换/逆量化后的残差信号。

[0055] 预测图像生成部204根据从解码图像存储器206提供的解码图像信号生成预测图像信号,并提供给解码图像信号重叠部205。

[0056] 解码图像信号重叠部205通过将由预测图像生成部204生成的预测图像信号和由逆量化/逆正交变换部203进行逆正交变换/逆量化后的残差信号进行重叠,生成解码图像信号并输出,并保存在解码图像存储器206中。另外,有时也对解码图像实施减少由编码引起的块失真等的滤波处理,并保存在解码图像存储器206中。

[0057] 对图像编码装置100的块分割部101的动作进行详细说明。图3是说明对树块的分割以及树块内部的分割的流程图。

[0058] 首先,将输入的图像分割为规定大小的树块(S1000)。例如,将树块设为128像素×128像素。但是,树块不限于128像素×128像素,只要是矩形,可以使用任何大小和形状。另外,树块的大小和形状也可以在编码装置和解码装置之间确定固定值,也可以构成为编码装置决定并记录在编码比特流内、解码装置使用被记录的块大小。图4表示将输入的图像分割为树块的情况。树块按照光栅扫描顺序即从左到右、从上到下被编码和解码。

[0059] 将树块的内部进一步分割为矩形的块。树块内部按照z-扫描顺序进行编码、解码。图5表示z-扫描顺序。在z扫描中,按照左上、右上、左下、右下的顺序进行编码和解码。树块内部的分割可以进行四分割和两分割,四分割在水平方向和垂直方向上分割。两分割在水平方向或垂直方向上进行分割。图6是将树块在水平且垂直方向上进行四分割的图。图7是将树块在水平方向上进行两分割的图。图8是将树块在垂直方向上进行两分割的图。

[0060] 再次参照图3。判断是否对树块内部在水平及垂直方向上进行四分割(S1001)。

[0061] 在判断为对树块内部进行四分割的情况下(S1001:是),对树块内部进行四分割(S1002),进行在水平且垂直方向上四分割的块的各处理(S1003)。关于四分割后的块的再次分割处理在后面叙述(图9)。

[0062] 在判断为不对树块内部进行四分割的情况下(S1001:否),判断是否对树块内部进行两分割(S1004)。

[0063] 在判断为对树块内部进行两分割的情况下(S1004:是),判断是否将两分割的方向设为水平方向(S1005)。

[0064] 在将两分割的方向判断为水平方向的情况下(S1005:是),将树块内部在水平方向上两分割(S1006),进行在水平方向上两分割的块的各处理(S1007)。关于在水平方向上被两分割的块的再次分割处理,将在后面叙述(图10)。

[0065] 在将两分割的方向判断为垂直方向而不是水平方向的情况下(S1005:否),将树块内部在垂直方向上两分割(S1008),进行在垂直方向上两分割的块的各处理(S1009)。关于在水平方向上被两分割的块的再次分割处理,将在后面叙述(图11)。

[0066] 在判断为不对树块内部进行两分割的情况下(S1004:否),不对树块的内部进行块分割而结束块分割处理(S1010)。

[0067] 接着,使用图9的流程图说明将树块在水平方向且垂直方向上四分割的情况下的分割后的各块的处理。

[0068] 判断是否将块内部在水平且垂直方向上再次进行四分割(S1101)。

[0069] 在判断为将块内部再次进行四分割的情况下(S1101:是),将块内部再次进行四分割(S1102),进行在水平且垂直方向上四分割的块的各处理(S1103)。

[0070] 在判断为不对块内部再次进行四分割的情况下(S1101:否),判断是否对块内部进行两分割(S1104)。

[0071] 在判断为对块内部进行两分割的情况下(S1104:是),判断是否将两分割的方向设为水平方向(S1105)。

[0072] 在将两分割的方向判断为水平方向的情况下(S1105:是),将块内部在水平方向上两分割(S1106),进行在水平方向上两分割的块的各处理(S1107)。

[0073] 在将两分割的方向判断为垂直方向而不是水平方向的情况下(S1105:否),将块内部在垂直方向上两分割(S1108),进行在垂直方向上两分割的块的各处理(S1109)。

[0074] 在判断为不对块内部进行两分割的情况下(S1104:否),不对块的内部进行块分割而结束块分割处理(S1110)。

[0075] 对被四分割的各块执行图9的流程图所示的处理。被四分割的块的内部也按照z-扫描顺序进行编码及解码。

[0076] 接着,使用图10的流程图对将树块在水平方向上两分割时的分割后的各块的处理进行说明。

[0077] 在将树块在水平方向上两分割的情况下,对于被两分割的各块,首先判断是否对块内部在水平及垂直方向上进行四分割(S1201)。

[0078] 在判断为对块内部进行四分割的情况下(S1201:是),对块内部进行四分割(S1202),进行在水平且垂直方向上四分割的块的各处理(S1203)。

[0079] 在判断为不对块内部进行四分割的情况下(S1201:否),判断是否对块内部再次进行两分割(S1204)。

[0080] 在判断为再次进行两分割的情况下(S1204:是),将块内部在垂直方向上进行分割(S1205),进行在垂直方向上两分割的块的各处理(S1206)。

[0081] 在判断为不再次进行两分割的情况下(S1204:否),不对块的内部进行再次分割而结束块分割处理(S1207)。

[0082] 图11表示树块的分割在水平方向上被两分割时的分割后的块的再次分割的情况。这里,在作为母块的树块在水平方向上被两分割的情况下,在被分割的块的再次两分割中,仅允许垂直方向的两分割,自动地在垂直方向上两分割。另外,在作为母块的树块被两分割的情况下,在子块中也可以完全禁止四分割。由此,能够禁止块在与母块相同的方向上被分割,因此能够防止成为在横向上更细长的长方形的块分割,编码/解码的处理变得容易。

[0083] 对在水平方向上被两分割的各块执行图10的流程图所示的处理。被两分割的块的内部也按照上、下的顺序进行编码和解码。

[0084] 接着,使用图12的流程图对将树块在垂直方向上分割为两部分时的分割后的各块的处理进行说明。

[0085] 在将树块在垂直方向上两分割的情况下,被两分割的各块首先判断是否对块内部在水平及垂直方向上进行四分割(S1301)。

[0086] 在判断为对块内部进行四分割的情况下(S1301:是),对块内部进行四分割(S1302),进行在水平且垂直方向上四分割的块的各处理(S1303)。

[0087] 在判断为不对块内部进行四分割的情况下(S1301:否),判断是否对块内部再次进行两分割(S1304)。

[0088] 在判断为再次进行两分割的情况下(S1304:是),对块内部在水平方向上分割(S1305),进行在水平方向上两分割的块的各处理(S1306)。

[0089] 在判断为不再次进行两分割的情况下(S1304:否),不对块的内部进行再次分割而结束块分割处理(S1307)。

[0090] 图13表示树块的分割在垂直方向上被两分割时的被分割的块的再次分割的情况。这里,在作为母块的树块在垂直方向上被两分割的情况下,在被分割的块的再次两分割中,

仅允许水平方向的两分割,自动地在水平方向上两分割。另外,在作为母块的树块被两分割的情况下,在子块中也可以完全禁止四分割。由此,能够禁止块在与母块相同的方向上被分割,因此能够防止成为在纵向上更细长的长方形的块分割,编码/解码的处理变得容易。

[0091] 对在垂直方向上被两分割的各块执行图12的流程图所示的处理。被两分割的块的内部也按照左、右的顺序进行编码和解码。

[0092] 另外,对树块被分割时的被分割的块的再次分割进行了说明,但母块也可以不是树块。例如,在将树块(128×128)进行四分割,将四分割后的块(64×64)进一步进行四分割或两分割的情况下,对再次分割后的块的分割也应用上述处理。

[0093] 接着,对图像解码装置200的块分割部202的动作进行说明。以与图像编码装置100的块分割部101相同的处理顺序分割块,在图像编码装置100的块分割部101中,选择块分割的图案,输出所选择的块分割信息,与此相对,图像解码装置的块分割部202的句法结构有下述不同:使用从编码比特流解码后的块分割信息进行块分割;以及当从编码比特流解码块分割信息时,在禁止向同一方向的再次分割的状况下,没有选项的信息在比特流内不进行传送。

[0094] 图14表示与第1实施方式的块分割有关的句法(编码比特流的句法规则)的例子。对于树块的内部分割,首先收发是否进行四分割的标志(4_division_flag)。在进行四分割的情况下(4_division_flag为1),将树块内进行四分割并结束处理。然后,对于四分割后的块,再次以图14所示的句法对内部进行再次分割。在不进行四分割的情况下(4_division_flag为0),收发是否进行两分割的标志(2_division_flag)。在两分割的情况下(2_division_flag为1),还收发表示两分割的方向的标志(2_division_direction)。在2_division_direction为1时表示向垂直方向的分割,2_division_direction为0时表示向水平方向的分割。然后,对于两分割后的块,再次以图14所示的句法对块内部进行再次分割。在不进行两分割的情况下(2_division_flag为0),不分割树块而结束处理。

[0095] 在此,说明对四分割或两分割后的块的内部进行再次分割的处理。对块内部进行再次分割的处理也使用图14所示的句法,但与对树块进行分割的情况相比,在进行两分割的情况下的分割方向上存在限制这一点不同。即,在对树块进行两分割的情况下,在对两分割后的块的内部进行再次分割的情况下,禁止对树块在与两分割的分割方向相同的方向上进行分割。由此,能够防止分割后的块成为更细长的长方形,能够防止帧内预测或帧间预测所需的存储器区域的增加。关于防止存储器区域的增加的详细情况在后面叙述。

[0096] 另外,当然也可以对在同一方向上进行两分割的数量进行计数,在超过规定次数的情况下限制在同一方向上进行分割。例如,允许向同一方向的两分割直至2次为止,但从第3次开始禁止向同一方向的两分割。

[0097] 在图14中,设为优先选择四分割、相比是否进行两分割的信息先收发是否进行四分割的信息的句法。另一方面,在优先选择两分割的情况下,也可以设为相比是否进行四分割的信息先收发是否进行两分割的信息的句法。这是因为,先收发根据概率容易发生的事件时,作为比特流传送的编码量变少。即,也可以预先估计四分割和两分割中的哪一个容易发生,设为先收发更容易发生的分割信息的句法。例如,也可通过在图像的头部信息中收发使四分割优先还是使两分割优先,由此编码装置适当地决定编码效率高的优先分割数,在解码装置中,以基于所选择的优先分割数的句法来分割树块内部。

[0098] 在图像编码装置100和图像解码装置200中,使用分割的块来执行帧内预测和帧间预测。帧内预测和帧间预测都伴随从存储器的像素的复制。

[0099] 图15的(a)~图15的(d)表示帧内预测的一例。图15的(a)和图15的(b)表示帧内预测的预测方向和模式编号。帧内预测如图15的(c)及图15的(d)所示,通过从与编码/解码对象块接近的已编码/解码的像素中复制像素,生成编码/解码对象块的预测图像。在帧内预测中,由于以块为单位从预测图像生成开始重复编码/解码像素生成,所以处理顺序以块为单位成为序列,将块内部分割得越小,整体的处理负荷越大。另外,块的形状越是细长的长方形,则从存储器的像素复制的处理越大。另外,由于在编码/解码中进行残差信号的正交变换,所以长方形的大小的种类越多,所需的正交变换的种类越多,其结果导致电路规模的增大。因此,在对块内部进行两分割的情况下,通过限制在与母块的分割方法相同的方向上进行两分割,能够防止在帧内预测中需要的存储器区域的增加。

[0100] 图16示出了帧间预测的示例。帧间预测通过从编码/解码后的图像中包含的像素以块为单位复制像素来生成编码/解码对象块的预测图像。在帧间预测中,在从参照图像以块为单位复制像素时,大多成为需要以包含必要的像素的存储器的管理单位进行获取的装置的结构。因此,将块分割得越小,另外,块的形状越是细长的长方形,整体的处理负荷越大。另外,在对参照图像进行使用了内插滤波器的小数精度的运动补偿的情况下,需要对块内包含的像素加上数个像素的像素的复制,块的大小越小,追加的数个像素的相对比率越大,整体处理的负荷越大。因此,在对块内部进行两分割的情况下,通过限制在与母块的分割方向相同的方向上进行两分割,能够防止在帧间预测中需要的存储器区域的增加。

[0101] (第2实施方式)

[0102] 对本发明的第2实施方式的图像编码装置及图像解码装置进行说明。在第2实施方式中,在块为规定大小以下的情况下限制进一步分割块内部这一点与第1实施方式不同,除此以外的结构与第1实施方式相同。由此,能够防止将块内部分割得越小、整体的处理负荷越大。

[0103] 图17、图18表示与第2实施方式的块分割有关的句法。与第1实施方式的图14的句法的差异在于,最初仅在块的大小大于规定大小的情况下能够进行块分割。在图17的情况下,能够将块内的像素数大于64时的块进行四分割或两分割。

[0104] 另外,在考虑以四分割和两分割而被分割的块内的像素数之差的情况下,如图18所示,四分割在块内的像素数大于64的情况下被允许,两分割在块内的像素数大于32的情况下被允许。由此,能够高精度地控制分割后的块的像素数的限制。

[0105] (第3实施方式)

[0106] 对本发明的第3实施方式的图像编码装置及图像解码装置进行说明。在第3实施方式中,限制将在垂直方向上分割后的块内部进一步在垂直方向上分割这一点与第1实施方式不同,除此以外的结构与第1实施方式相同。

[0107] 通常,图像的像素信息按照光栅扫描顺序保存在一维存储器中。即,在一维存储器上,水平方向的像素相对接近地被保存,垂直方向的像素相对远离地被保存。因此,容易访问水平方向的像素,但不容易访问垂直方向的像素。例如,在横向16像素×纵向8像素的块和横向8像素×纵向16像素的块的情况下,像素数相同,但横向8像素×纵向16像素的块的存储像素的存储器的范围比横向像素16×纵向像素8的块的存储像素的存储器的范围大。

因此,在使用运动补偿时,像素的传送需要更多的存储器带宽。

[0108] 图19表示与第3实施方式的块分割有关的句法。与第1实施方式的图14的句法的差异包含:仅在母块在垂直方向上被两分割的情况下,禁止进一步将内部在垂直方向上进行两分割。

[0109] 图20是示出将在水平方向或垂直方向上两分割时的块内部进一步在同一方向上进行再次分割的情况的图。如图20所示,在将母块在垂直方向上两分割的情况下,进一步将内部两分割的情况下,自动选择水平方向的分割,而不选择水平方向和垂直方向。

[0110] (第4实施方式)

[0111] 对本发明的第4实施方式的图像编码装置及图像解码装置进行说明。在第4实施方式中,在将块两分割后,在将分割后的内部的块四分割的情况下,禁止四分割后的内部的块的进一步分割这一点与第1实施方式不同,除此以外的结构与第1实施方式相同。

[0112] 图21表示与第4实施方式的块分割有关的句法。如图22所示,在将母块分割为两部分后,将分割后的内部的块四分割的情况下,2_division_after_4_division_flag为1,禁止所有之后的分割。

[0113] 这是因为,在两分割后进行了四分割的情况下,由于确定了在选择了两分割时没选择四分割,因此在两分割后并进行四分割之后需要进一步进行块分割的可能性低。在这样的情况下,从最初开始选择四分割即可。另外,在两分割后进行四分割的情况下,由于块的形状已经成为长方形,所以如果想要在四分割后禁止进一步两分割的方向,则处理变得复杂。如果对两分割后被四分割的块唯一地禁止其后的块分割,则判定是否可以进行块分割的处理也不会变得复杂。通过对两分割后被四分割的块唯一地禁止其后的块分割,从而不需要在比特流中收发不进行块分割的选择,能够削减传送的编码量。

[0114] 另外,当然也可以组合多个第1实施方式至第4实施方式的块分割限制的方法。

[0115] 以上所述的实施方式的图像编码装置输出的图像的编码比特流具有特定的数据格式,以便能够根据在实施方式中使用的编码方法进行解码,与图像编码装置对应的图像解码装置能够对该特定的数据格式的编码比特流进行解码。

[0116] 为了在图像编码装置和图像解码装置之间交换编码比特流,在使用有线或无线网络的情况下,也可以将编码比特流变换为适合于通信路径的传送方式的数据形式来进行传送。在该情况下,设置有:发送装置,将图像编码装置输出的编码比特流变换为适合于通信路径的传送方式的数据形式的编码数据并发送到网络;以及接收装置,从网络接收编码数据,将其恢复为编码比特流,并提供给图像解码装置。

[0117] 发送装置包括:存储器,对图像编码装置输出的编码比特流进行缓冲;分组处理部,对编码比特流进行分组化;以及发送部,经由网络发送分组化后的编码数据。接收装置包括:接收部,经由网络接收分组化后的编码数据;存储器,对接收到的编码数据进行缓冲;以及分组处理部,对编码数据进行分组处理,生成编码比特流,并提供给图像解码装置。

[0118] 另外,也可以通过在结构中追加显示由图像解码装置解码后的图像的显示部,来作为显示装置。在这种情况下,显示部读出由解码图像信号重叠部205生成并保存在解码图像存储器206中的解码图像信号,并显示在画面上。

[0119] 另外,也可以通过在结构中追加拍摄部,并将拍摄到的图像输入到图像编码装置,来作为拍摄装置。在该情况下,拍摄部将所拍摄的图像信号输入到块分割部101。

[0120] 以上的与编码及解码相关的处理当然能够作为使用了硬件的传送、存储、接收装置来实现,也可以通过ROM(只读存储器)或闪速存储器等中存储的固件或计算机等软件来实现。对于该固件程序、软件程序,可以记录在计算机等可读取的记录介质中来提供,也可以通过有线或无线网络从服务器来提供,还可以作为地面波或卫星数字广播的数据广播来提供。

[0121] 以上,基于实施方式对本发明进行了说明。实施方式是例示,其各构成要素和各处理过程的组合可以有各种变形例,本领域技术人员还应理解,这些变形也在本发明的范围内。

[0122] 符号说明

[0123] 100图像编码装置、101块分割部、102预测图像生成部、103残差信号生成部、104正交变换/量化部、105编码比特串生成部、106逆量化/逆正交变换部、107解码图像信号重叠部、108解码图像存储器、200图像解码装置、201比特串解码部、202块分割部、203逆量化/逆正交变换部、204预测图像生成部、205解码图像信号重叠部、206解码图像存储器

[0124] 产业上的可利用性

[0125] 本发明能够利用于将图像分割为块并以分割后的块为单位进行编码以及解码的技术。

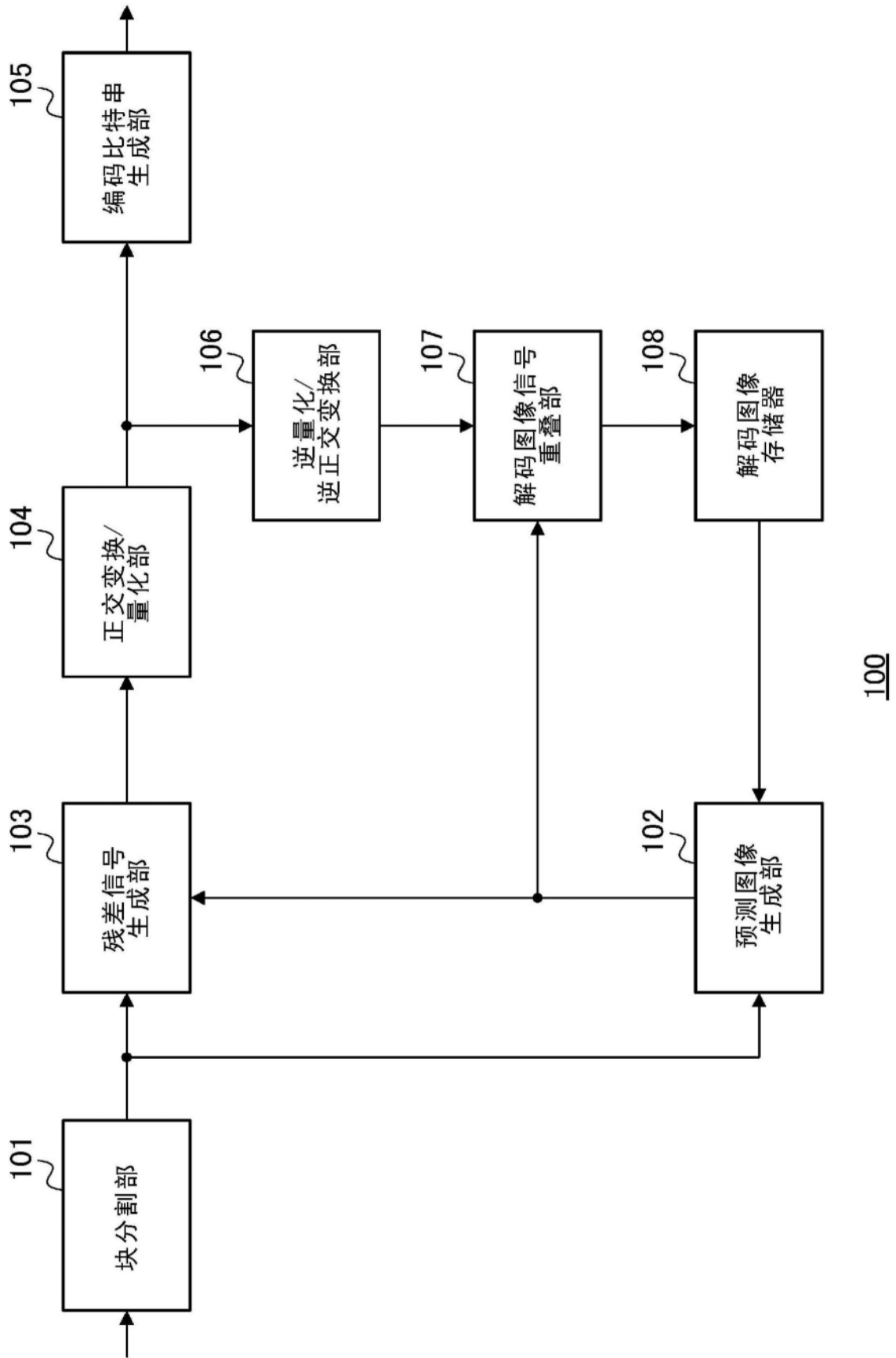


图1

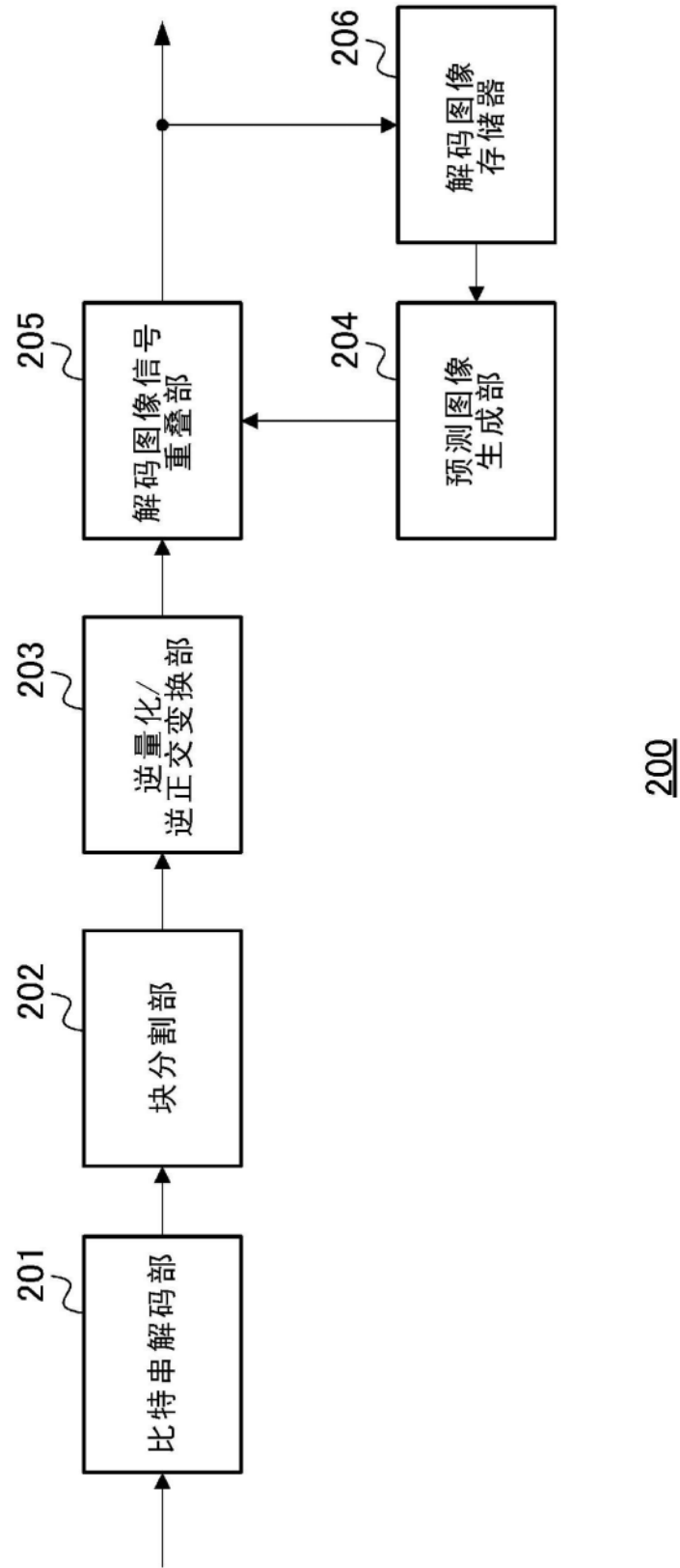


图2

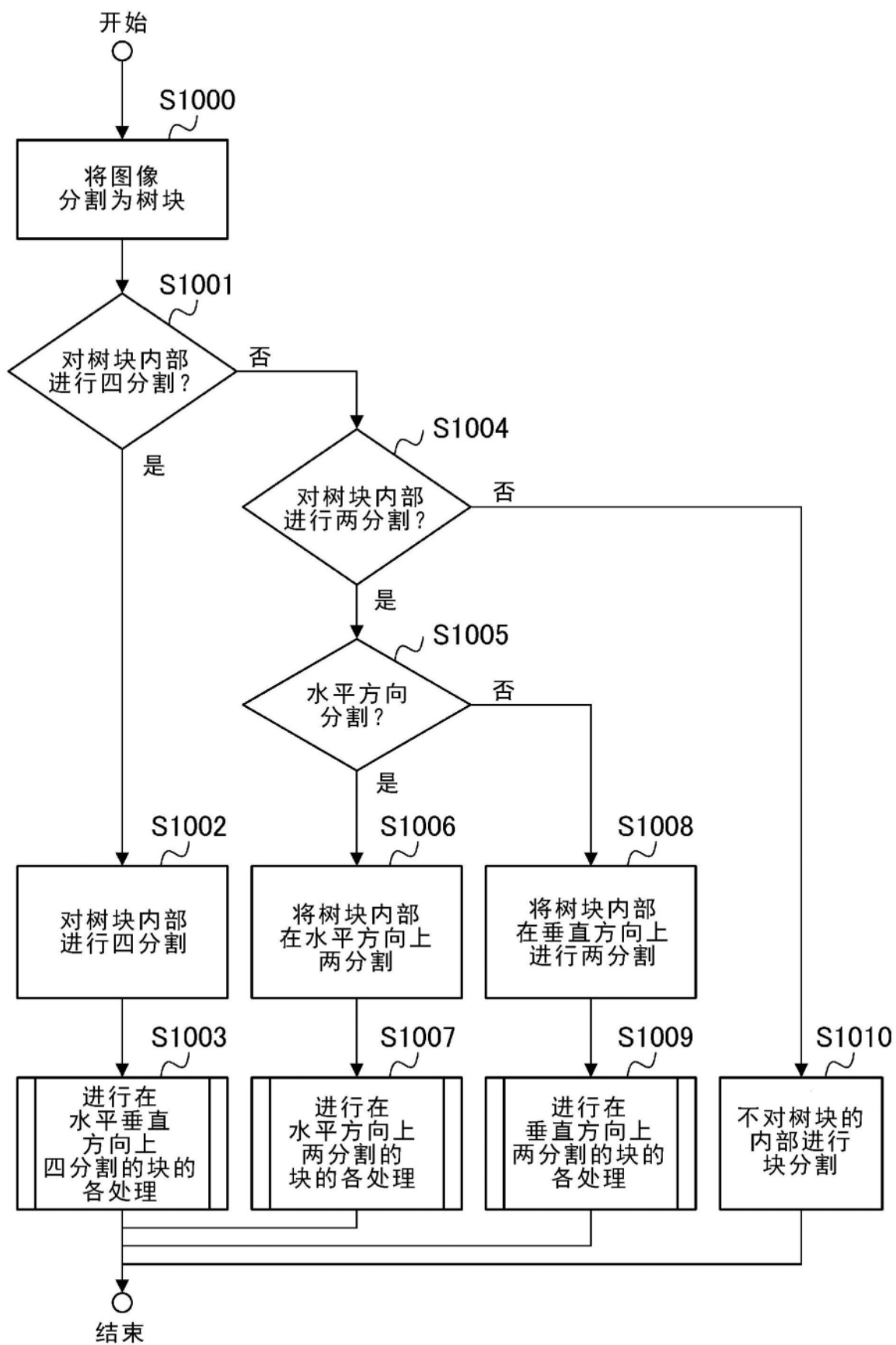


图3

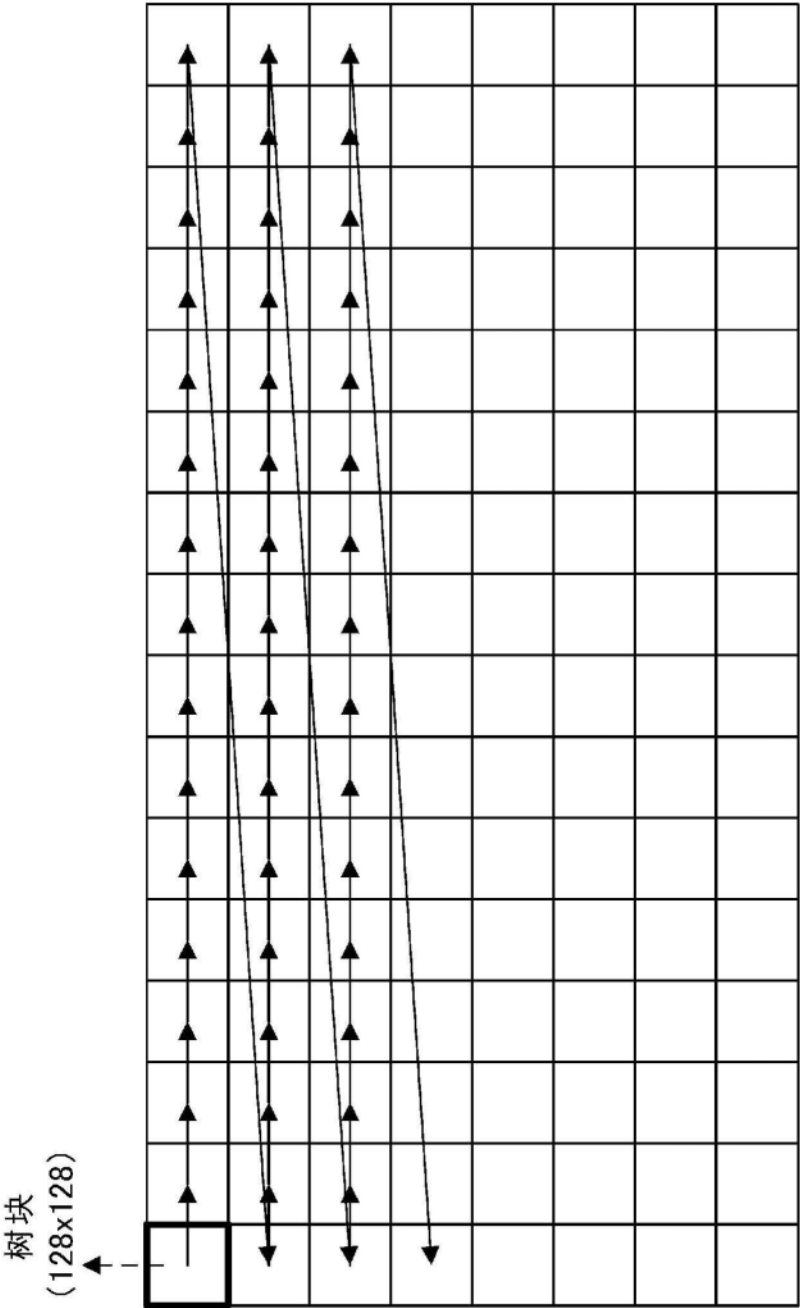


图4

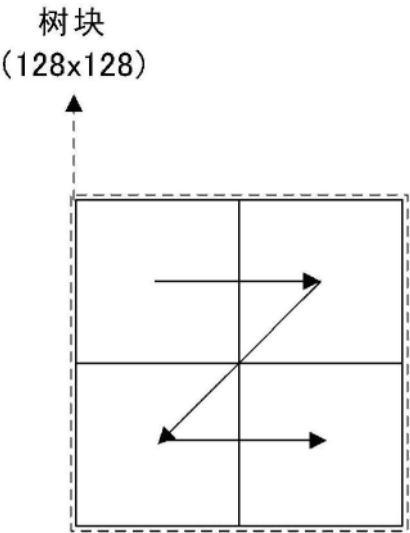


图5

水平垂直四分割

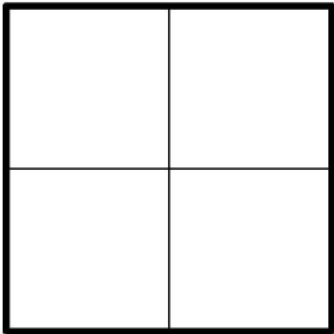


图6

水平方向两分割

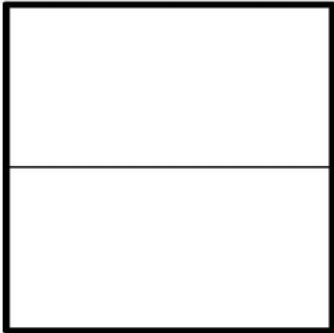


图7

垂直方向两分割

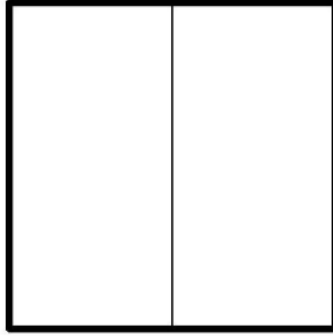


图8

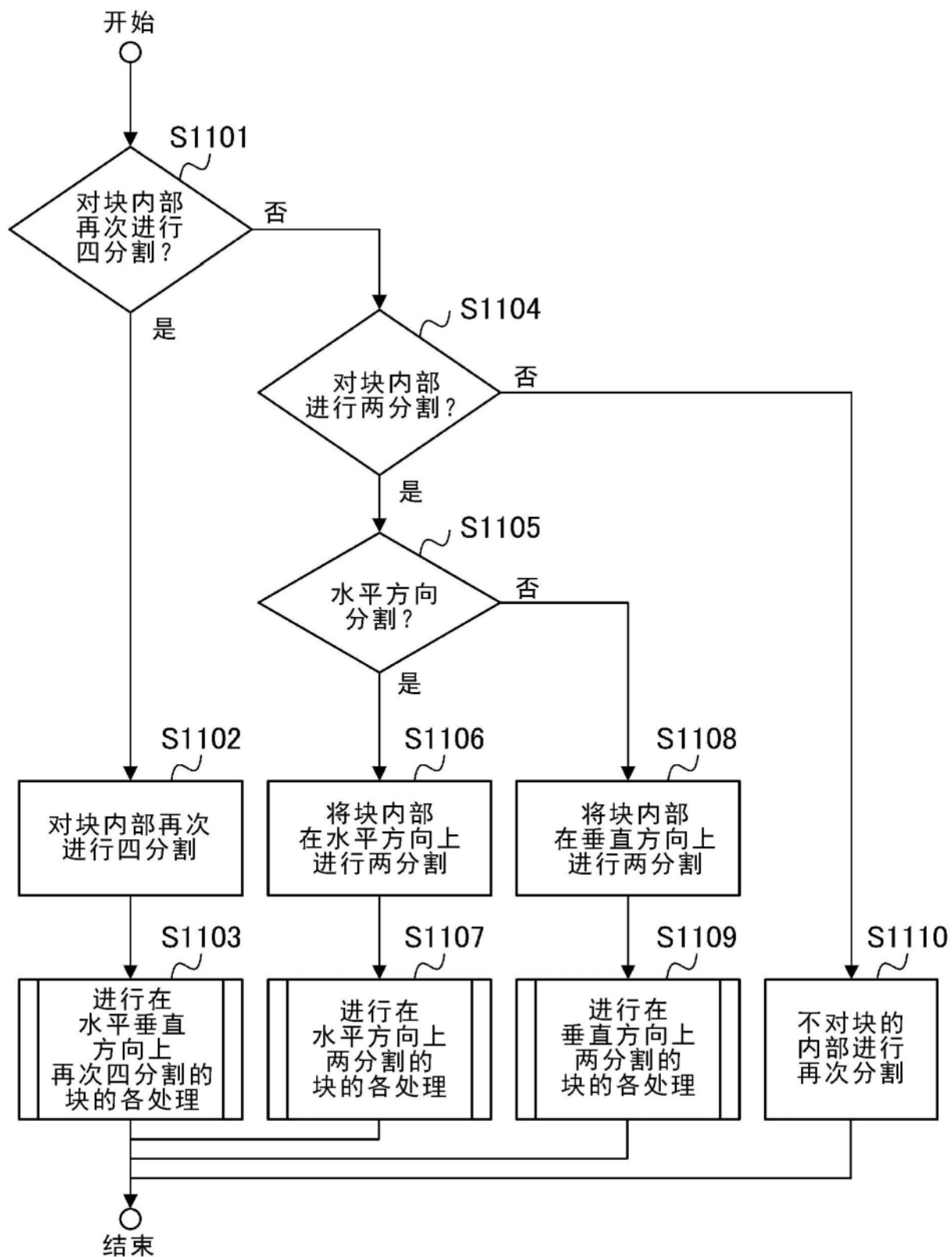


图9

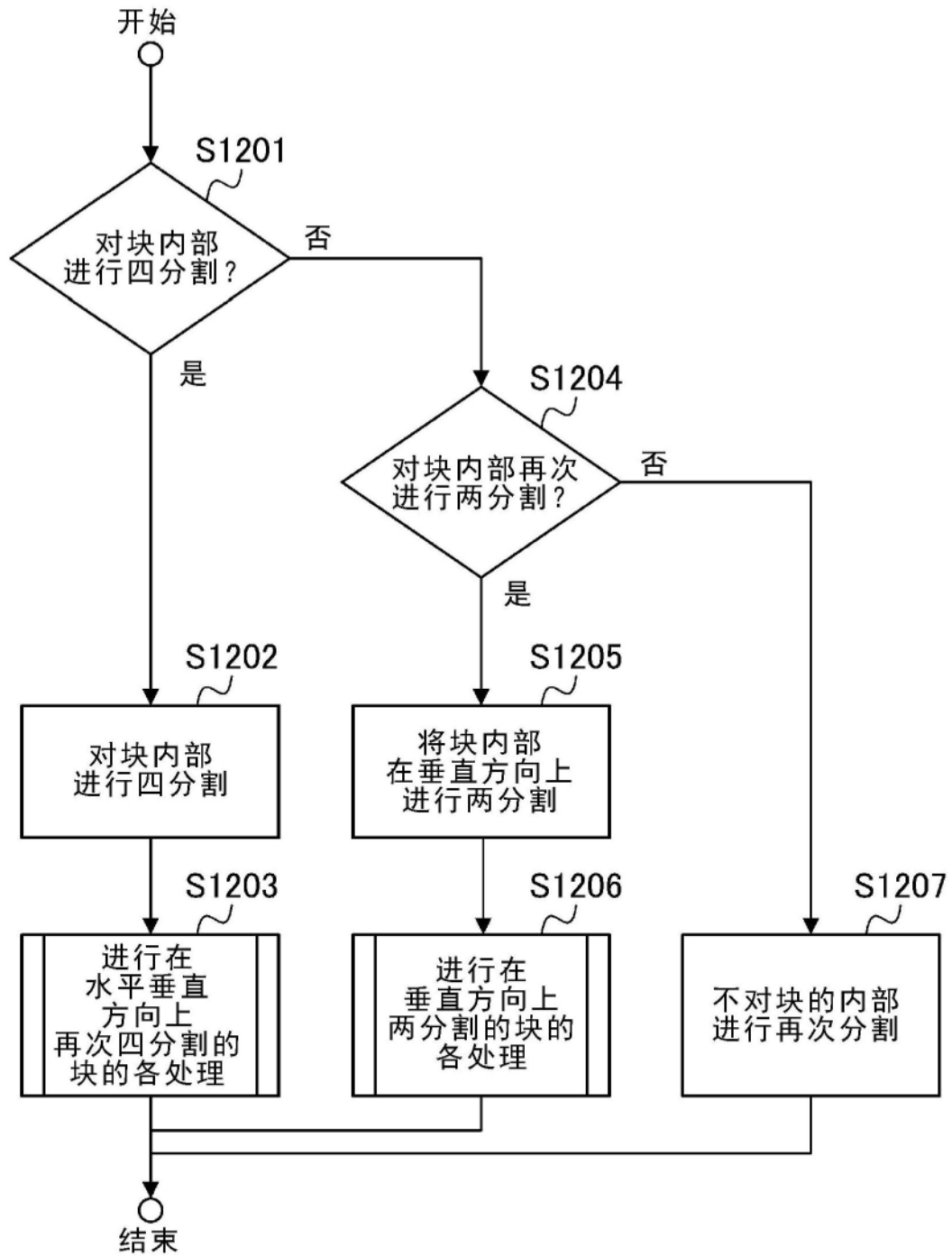


图10

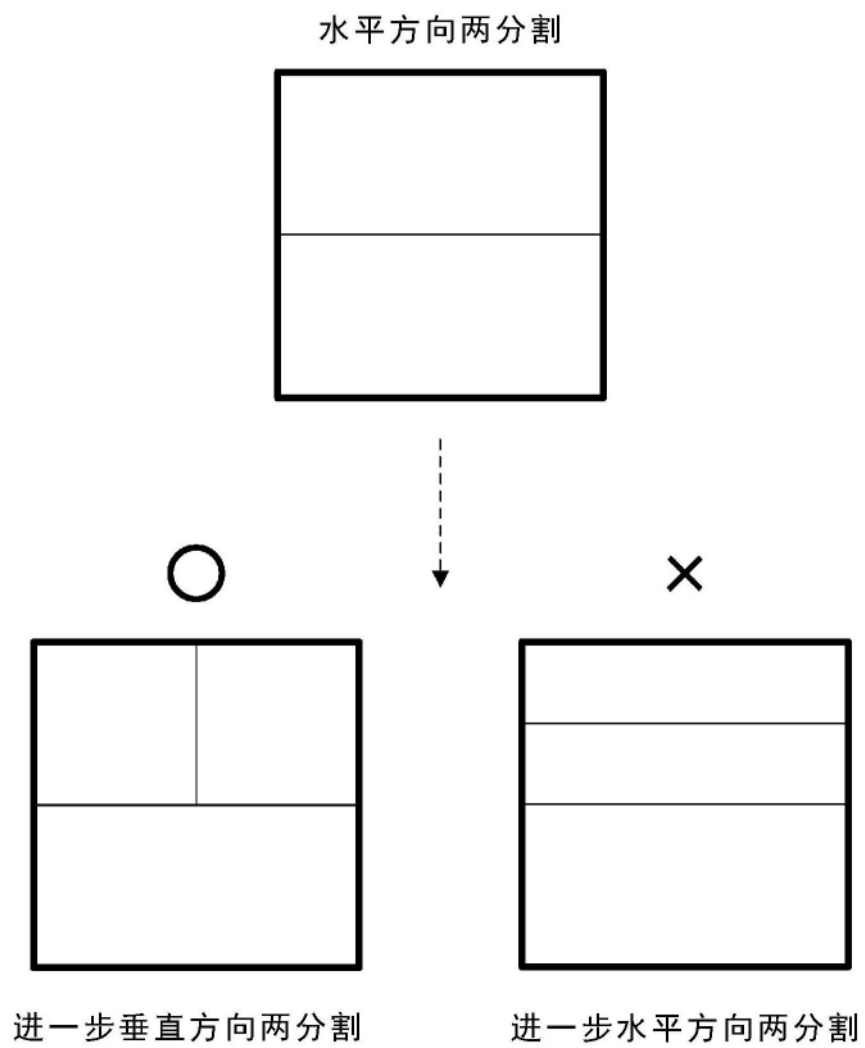


图11

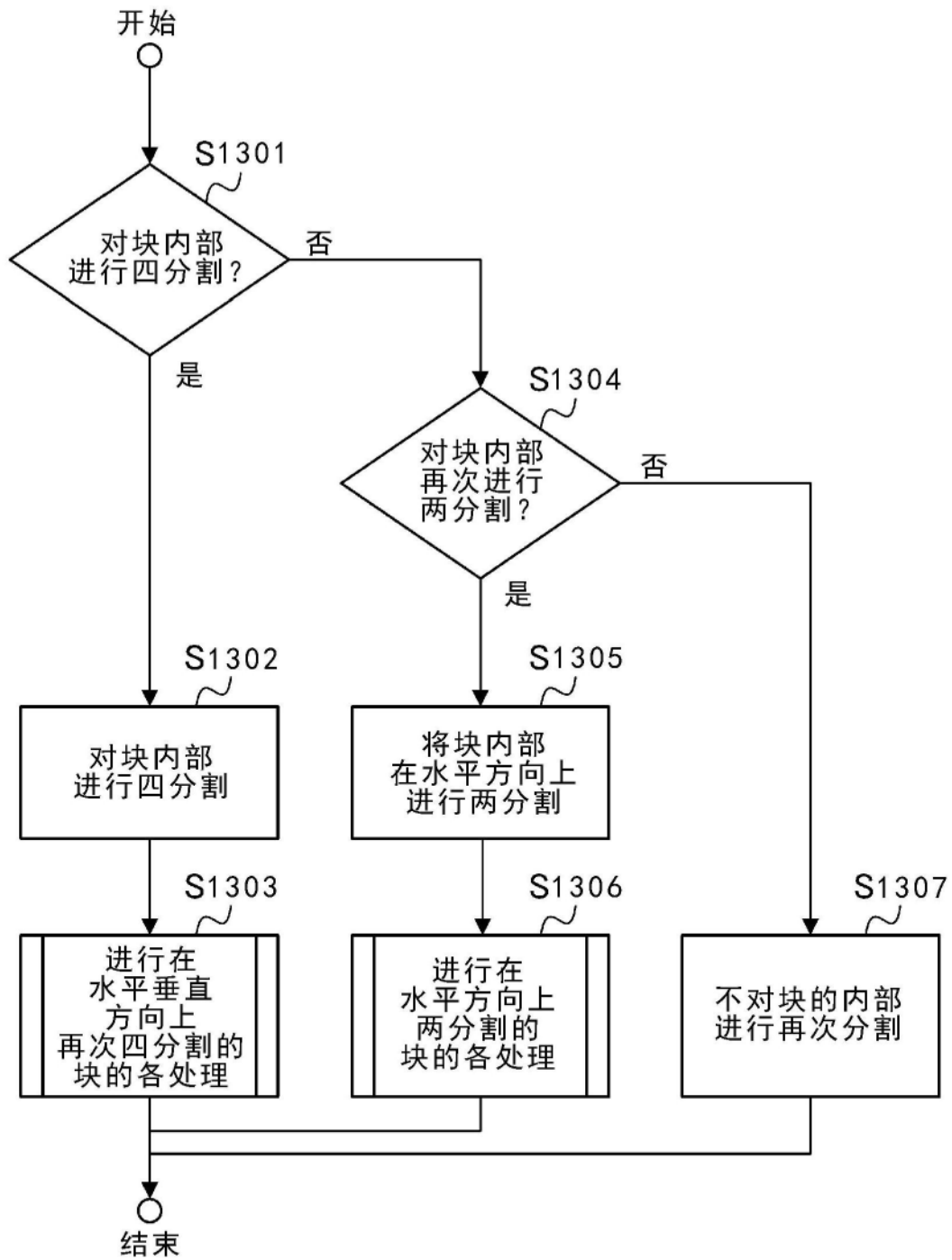


图12

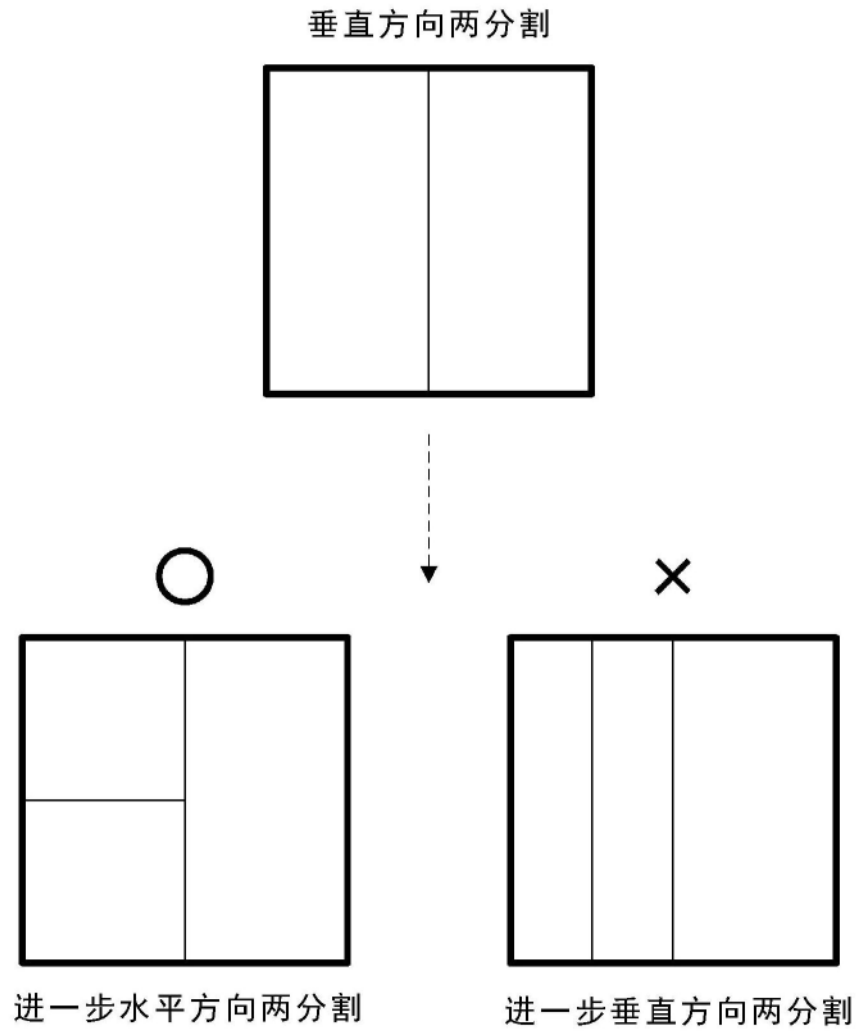
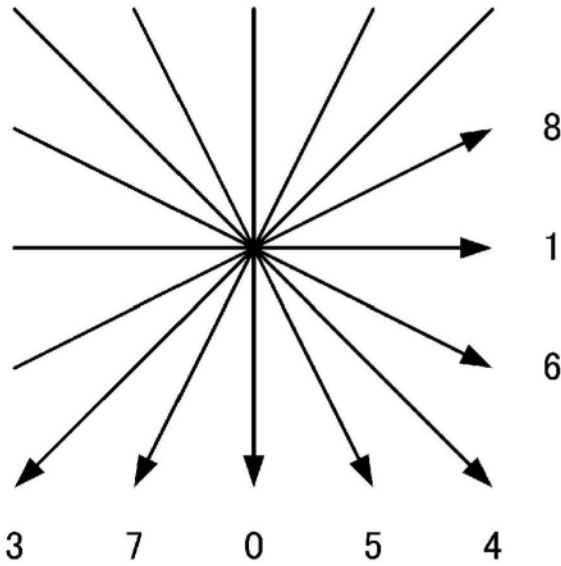


图13

```
4_division_flag
If(!4_division_flag){
    2_division_flag
    if(2_division_flag && !prev_2_division_flag){
        2_division_direction
    }
}
```

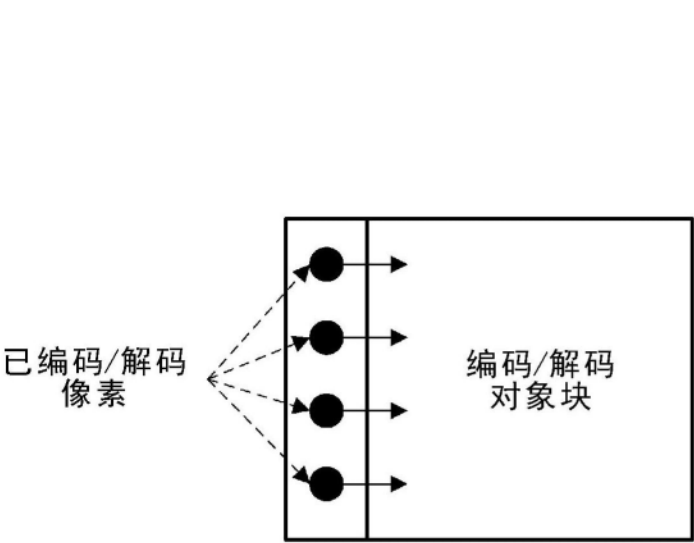
图14



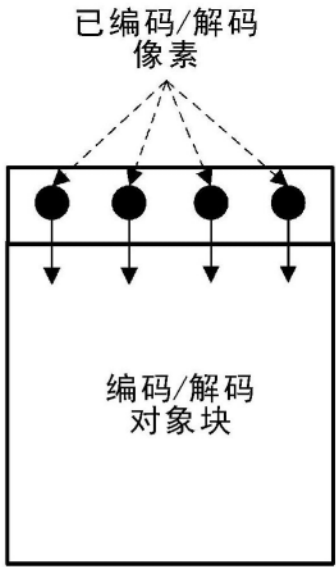
(a)

模式编号	预测方向
0	垂直
1	水平
2	DC
3	左对角线
4	右对角线
5	垂直向右
6	水平向下
7	垂直向左
8	水平向上

(b)



(c)



(d)

图15

参照图像

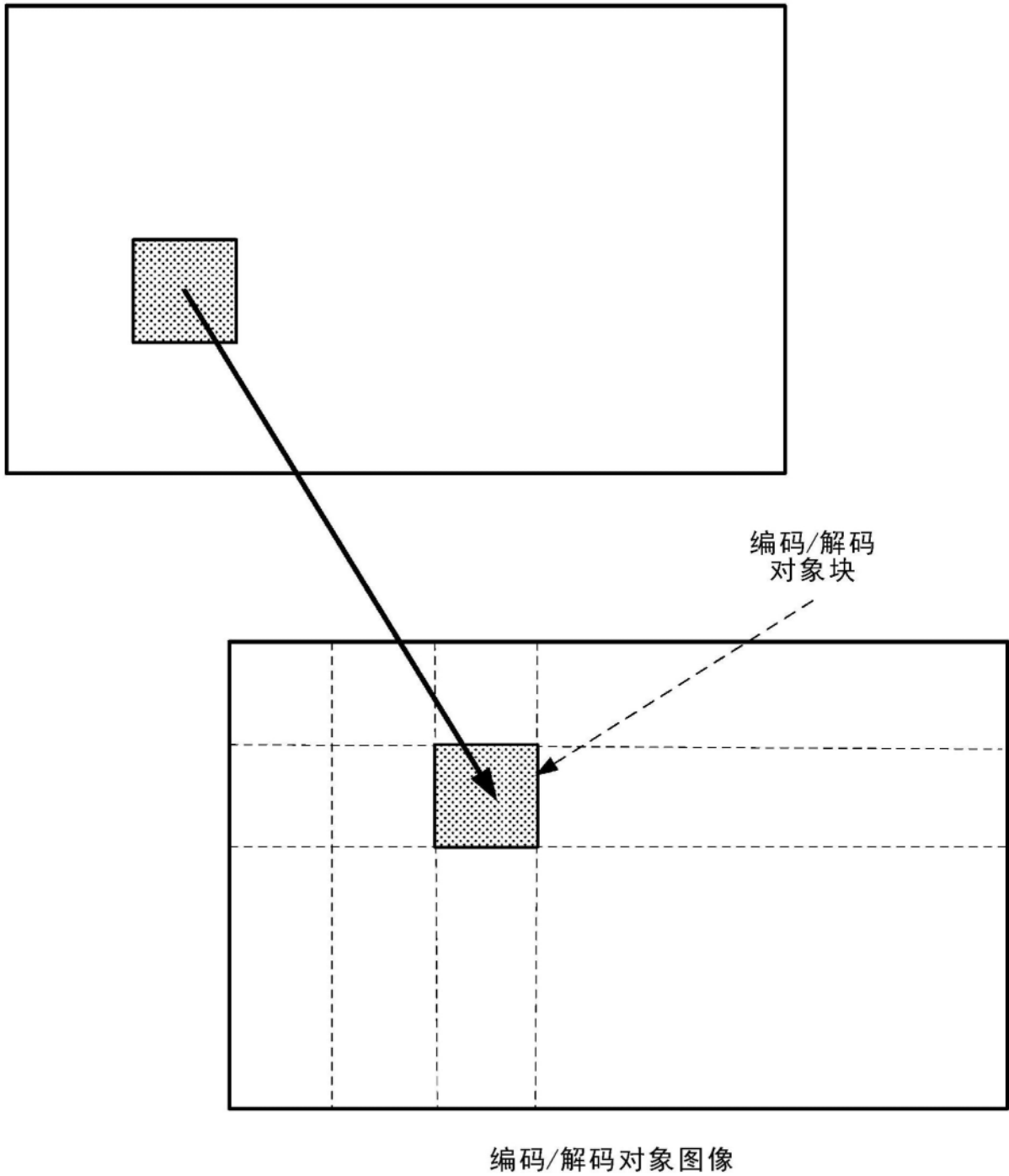


图16

```
If(blocksize > 64){
    4_division_flag
    If(!4_division_flag){
        2_division_flag
        if(2_division_flag && !prev_2_division_flag){
            2_division_direction
        }
    }
}
```

图17

```
If(blocksize > 64){
    4_division_flag
    If(!4_division_flag){
        If(blocksize > 32){
            2_division_flag
            if(2_division_flag && !prev_2_division_flag){
                2_division_direction
            }
        }
    }
}
```

图18

```
4_division_flag
If(!4_division_flag){
    2_division_flag
    if(2_division_flag && !(prev_2_division_flag && prev_2_division_direction)){
        2_division_direction
    }
}
```

图19

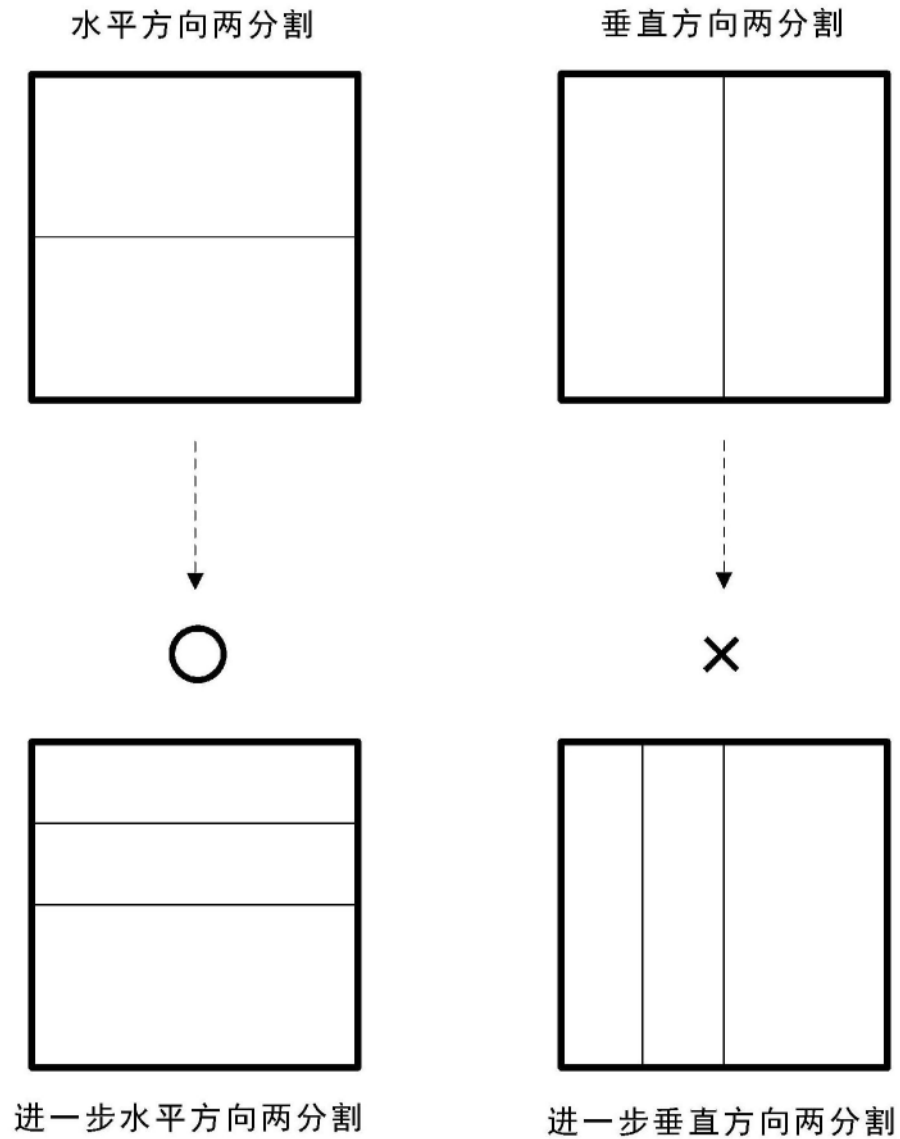


图20

```

If(!2_division_after_4_division_flag){
    4_division_flag
    If(!4_division_flag){
        2_division_flag
        if(2_division_flag && !prev_2_division_flag){
            2_division_direction
        }
    }
}

```

图21

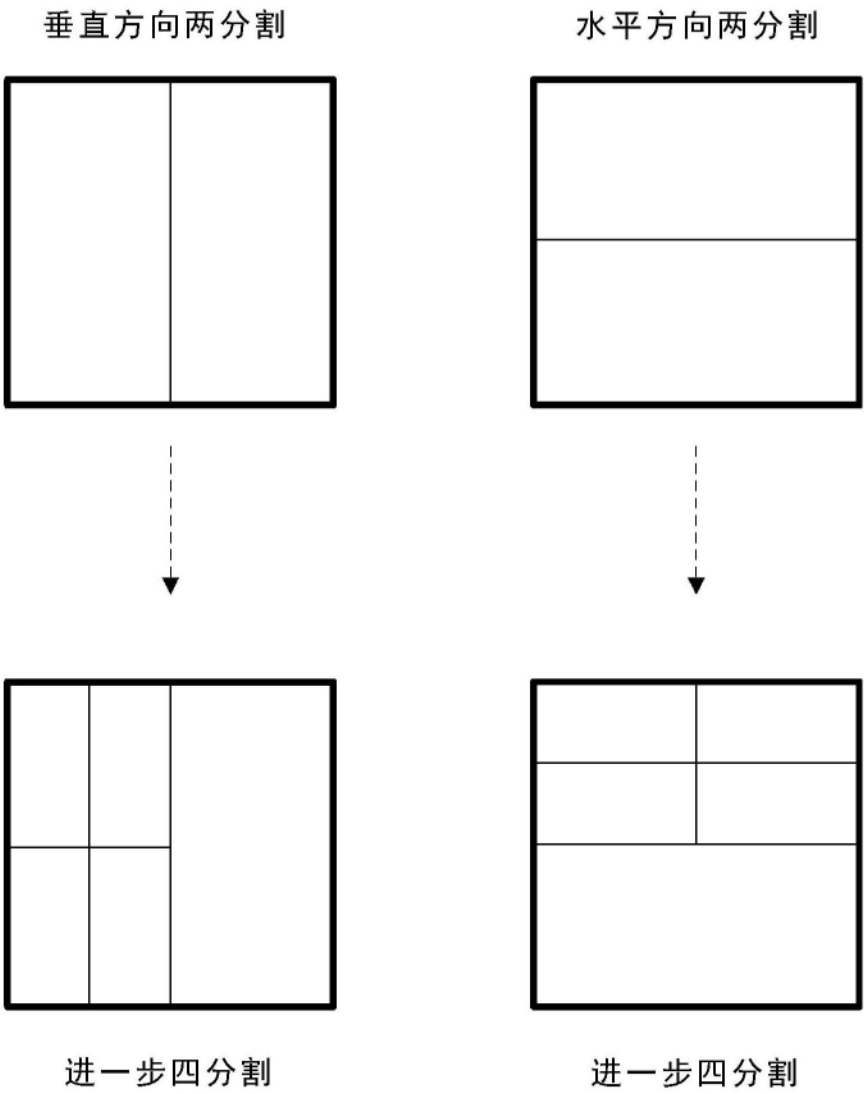


图22