



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107809640 B

(45)授权公告日 2020.06.09

(21)申请号 201711011969.9

(22)申请日 2012.11.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107809640 A

(43)申请公布日 2018.03.16

(30)优先权数据
10-2011-0114609 2011.11.04 KR

(62)分案原申请数据
201210436434.7 2012.11.05

(73)专利权人 英孚布瑞智有限私人贸易公司
地址 新加坡

(72)发明人 吴秀美 梁文玉

(74)专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 李琳 许向彤

(51)Int.Cl.
H04N 19/159(2014.01)
H04N 19/176(2014.01)
H04N 19/129(2014.01)
H04N 19/61(2014.01)
H04N 19/593(2014.01)
H04N 19/11(2014.01)
H04N 19/463(2014.01)
H04N 19/124(2014.01)

审查员 汤茂飞

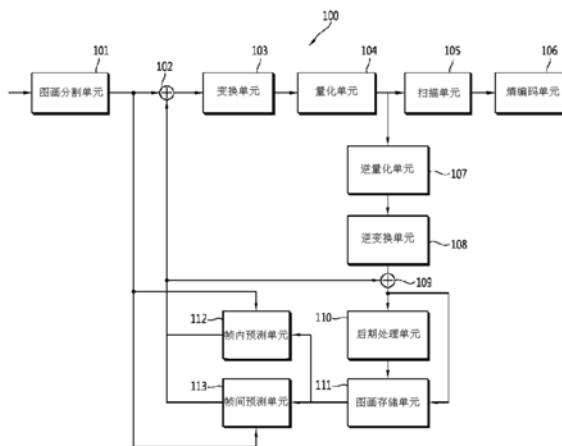
权利要求书2页 说明书10页 附图10页

(54)发明名称

产生重构块的方法

(57)摘要

提供了一种方法,该方法导出预测单元的帧内预测模式;利用变换大小信息确定当前块的大小;根据所述帧内预测模式产生所述当前块的预测块;根据所述帧内预测模式产生所述当前块的残余块;以及利用所述预测块和所述残余块产生所述当前块的重构块。将预测块和残余块的大小设置成等于变换单元的大小。因此,帧内预测的距离变短,通过产生非常类似于初始块的预测块减少残余块的编码比特量。而且,通过根据相邻帧内预测模式自适应地产生MPM组,发送帧内预测模式需要的发送比特减少。



1. 一种产生重构块的方法,包括:

基于最可能的模式组,即MPM组导出预测单元的帧内预测模式,所述MPM组包括利用左帧内预测模式和上帧内预测模式确定的三个帧内预测模式;

利用变换大小信息确定当前块的大小;

根据所述帧内预测模式产生所述当前块的预测块;

基于利用所述帧内预测模式和变换单元的大小确定的逆扫描模式来逆扫描量化系数信息以产生量化块;

通过利用量化参数对所述量化块进行逆量化并通过对逆量化块进行逆变换来产生残余块;以及

利用所述预测块和所述残余块产生重构块,

其中当所述左帧内预测模式和所述上帧内预测模式彼此不同并且所述左帧内预测模式和所述上帧内预测模式都是非方向性模式时,所述MPM组包括DC模式、平面模式和垂直模式,

其中所述变换单元的大小等于或小于所述预测单元的大小,并且所述预测块、所述残余块和所述重构块的大小等于变换单元的大小,并且所述变换大小信息包括一个或多个分裂变换单元标记,即一个或多个split_tu_flag,并且

其中通过利用量化参数预测器和差分量化参数产生所述量化参数,

当当前编码单元的左量化参数和上量化参数都可用时,将所述左量化参数和所述上量化参数的平均值设置为所述量化参数预测器,并且

当所述当前编码单元的所述左量化参数和所述上量化参数中仅有一个可用时,通过利用可用的量化参数和前一量化参数来产生所述量化参数预测器。

2. 根据权利要求1所述的产生重构块的方法,其中导出所述预测单元的帧内预测模式包括:

产生由所述三个帧内预测模式构成的所述MPM组;

当模式组指示符指示所述MPM组时,将预测模式索引指定的所述MPM组中的帧内预测模式设置为所述预测单元的帧内预测模式;以及

当所述模式组指示符不指示所述MPM组时,通过比较所述预测模式索引与所述MPM组中的所述三个帧内预测模式来确定所述预测单元的帧内预测模式。

3. 根据权利要求1所述的产生重构块的方法,其中,当所述左帧内预测模式和所述上帧内预测模式中仅有一个可用并且可用的帧内预测模式是两个非方向性模式之一时,所述三个帧内预测模式是所述两个非方向性模式和垂直模式,并且当所述左帧内预测模式和所述上帧内预测模式中仅有一个可用并且可用的帧内预测模式是方向性模式之一时,所述三个帧内预测模式是所述两个非方向性模式和所述可用的帧内预测模式。

4. 根据权利要求1所述的产生重构块的方法,其中根据所述帧内预测模式产生所述变换单元的所述残余块包括:

对编码的残余信号进行熵解码以产生量化系数信息;

利用根据所述帧内预测模式和所述变换单元的大小确定的逆扫描模式来逆扫描所述量化系数信息以产生量化块;以及

利用量化参数和逆变换来对所述量化块进行逆量化和变换,

其中所述逆变换的类型由所述变换单元的大小确定。

5. 根据权利要求1所述的产生重构块的方法,其中在对角线扫描、垂直扫描和水平扫描间选择所述逆扫描模式,并且当所述变换单元的大小大于预定大小时产生多个子集,并且通过利用所述逆扫描模式对所述多个子集进行逆扫描来产生所述量化块。

6. 根据权利要求1所述的产生重构块的方法,其中通过利用表示所述差分量化参数的绝对值的二进制串和表示所述差分量化参数的符号的二进制码来重构所述差分量化参数。

7. 根据权利要求1所述的产生重构块的方法,其中当所述当前编码单元的所述左量化参数和所述上量化参数都不可用时,将所述前一量化参数设置为所述量化参数预测器。

8. 根据权利要求1所述的产生重构块的方法,其中当所述左帧内预测模式和所述上帧内预测模式相同并且所述左帧内预测模式是非方向性模式时,所述MPM组包括DC模式、平面模式和垂直模式。

9. 根据权利要求1所述的产生重构块的方法,其中当所述左帧内预测模式和所述上帧内预测模式都不可用时,所述MPM组包括DC模式、平面模式和垂直模式。

产生重构块的方法

[0001] 本案是分案申请,其母案为于2012年11月5日申请的申请号为 201210436434.7的题为“产生重构块的方法”的专利申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种对图像解码的方法和设备,更具体而言,涉及一种根据帧内预测模式自适应地产生与变换单元具有相等大小的预测块和残余块的方法和设备。

背景技术

[0003] 在H.264/MPEG-4 AVC中,一幅画面被分成多个宏块来对图像编码,利用帧间预测或帧内预测产生预测块,从而对相应宏块编码。变换初始块和预测块之间的差异以产生变换块,利用量化参数和多个预定义量化矩阵之一对变换块进行量化。通过预定扫描类型扫描量化块的量化系数并随后进行熵编码。针对每个宏块调节量化参数,并利用先前的量化参数对其进行编码。

[0004] 同时,引入了利用编码单元各种大小的技术以提高编码效率。还引入了增加帧内预测模式数量的技术来产生更类似于初始块的预测块。

[0005] 但是,如果帧内预测模式的数量增大,发送帧内预测模式所需的编码比特量变得更大。而且,如果编码单元的大小更大,初始块和预测块之间的差异更大。

[0006] 因此,需要一种更有效的方法来发送帧内预测模式的信息。还需要更有效的方法将初始块和预测块之间的差异最小化并使残余块的编码比特最少化。

发明内容

[0007] **【技术问题】**

[0008] 本发明涉及这样一种方法:导出预测单元的帧内预测模式;利用变换大小信息确定当前块的大小;根据所述帧内预测模式产生所述当前块的预测块和残余块;以及利用所述预测块和所述残余块产生所述当前块的重构块。

[0009] **【技术方案】**

[0010] 本发明的一个方面提供了一种产生重构块的方法,包括:导出预测单元的帧内预测模式,利用变换大小信息确定当前块的大小;根据所述帧内预测模式产生所述当前块的预测块;根据所述帧内预测模式产生所述当前块的残余块;以及利用所述预测块和所述残余块产生所述当前块的重构块。

[0011] **【有利效果】**

[0012] 根据本发明的方法导出预测单元的帧内预测模式;利用变换大小信息确定当前块的大小;根据所述帧内预测模式产生所述当前块的预测块;根据所述帧内预测模式产生所述当前块的残余块;以及利用所述预测块和所述残余块产生所述当前块的重构块。将预测块和残余块的大小设置成等于变换单元的大小。因此,帧内预测的距离变短,通过产生非常类似于初始块的预测块减少残余块的编码比特量。而且,通过根据相邻帧内预测模式自适

应地产生 MPM组,发送帧内预测模式需要的发送比特减少。

附图说明

- [0013] 图1是根据本发明的图像编码设备的方框图;
- [0014] 图2是根据本发明的图像解码设备的方框图;
- [0015] 图3是流程图,示出了根据本发明在帧内预测中产生重构块的流程;
- [0016] 图4是流程图,示出了根据本发明导出当前预测单元的帧内预测模式的流程;
- [0017] 图5是示意图,示出了根据本发明的帧内预测模式;
- [0018] 图6是流程图,示出了根据本发明产生预测块的流程;
- [0019] 图7是示意图,示出了根据本发明的当前块参考像素的位置;
- [0020] 图8是流程图,示出了根据本发明产生残余块的流程;
- [0021] 图9是流程图,示出了根据本发明导出量化参数的流程;
- [0022] 图10是方框图,示出了根据本发明产生重构块的设备。

具体实施方式

[0023] 在下文中,将参考附图详细描述本发明的各实施例。不过,本发明不限于下文公开的示范性实施例,而是可以通过各种方式实施。因此,本发明很多其他修改和变化都是可能的,要理解的是,在所公开的概念范围之内,可以通过与具体所述不同的方式实践本发明。

[0024] 图1是根据本发明的图像编码设备100的方框图。

[0025] 参考图1,根据本发明的图像编码设备100包括图画分割单元101、变换单元103、量化单元104、扫描单元105、熵编码单元106、逆量化单元 107、逆变换单元108、后期处理单元110、图画存储单元111、帧内预测单元112、帧间预测单元113、减法器102和加法器109。

[0026] 图画分割单元101将图画或切片划分成多个最大编码单元(LCU),并将每个LCU划分成一个或多个编码单元。图画分割单元101确定每个编码单元的预测模式和预测单元大小与变换单元大小。

[0027] LCU包括一个或多个编码单元。LCU具有递归的四叉树结构,以指定LCU的分割结构。指定编码单元的最大大小和最小大小的信息包括在序列参数集中。由一个或多个分裂编码单元标志(split_cu_flag)指定分割结构。编码单元的大小是 $2N \times 2N$ 。

[0028] 编码单元包括一个或多个预测单元。在帧内预测中,预测单元的大小是 $2N \times 2N$ 或 $N \times N$ 。在帧间预测中,预测单元的大小是 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 或 $N \times N$ 。当预测单元在帧间预测中是不对称分割时,预测单元的大小也可以是 $hN \times 2N$ 、 $(2-h)N \times 2N$ 、 $2N \times hN$ 和 $2N \times (2-h)N$ 之一。 h 的值为 $1/2$ 。

[0029] 编码单元包括一个或多个变换单元。变换单元具有递归的四叉树结构,以指定分割结构。由一个或多个分裂变换单元标记(split_tu_flag)指定分割结构。指定变换单元的最大大小和最小大小的信息包括在序列参数集中。

[0030] 帧内预测单元112确定当前预测单元的帧内预测模式并利用帧内预测模式产生预测块。预测块具有与变换单元同样的大小。

[0031] 帧间预测单元113利用图画存储单元111中存储的一个或多个参考图画确定当前预测单元的运动信息并产生预测单元的预测块。运动信息包括一个或多个参考图画索引和

一个或多个运动矢量。

[0032] 变换单元103利用初始块和预测块变换残余信号以产生变换块。在变换单元中变换残余信号。变换类型由预测模式和变换单元的大小确定。变换类型是基于DCT的整数变换或基于DST的整数变换。例如，帧间预测中，使用基于DCT的整数变换。在帧内预测模式中，如果变换单元的大小小于预定大小，使用基于DST的整数变换，否则使用基于DCT的整数变换。

[0033] 量化单元104确定用于量化变换块的量化参数。该量化参数是量化步长。针对每个量化单元确定量化参数。量化单元的大小是编码单元可允许大小之一。如果编码单元的大小等于或大于量化单元的最小大小，编码单元变为量化单元。量化单元中可以包括多个编码单元。针对每个图画确定量化单元的最小大小，在图画参数集中包括指定量化单元最小大小的信息。

[0034] 量化单元104产生量化参数预测器并通过从量化参数减去量化参数预测器来产生差分量化参数。对差分量化参数进行熵编码并包括在编码单元语法中。

[0035] 如下利用相邻编码单元的量化参数和先前编码单元的量化参数产生量化参数预测器。

[0036] 按照下述次序顺序检索左量化参数、上量化参数和前量化参数。在有两个或更多量化参数可用时，将按照该次序检索的前两个可用量化参数的平均值设置为量化参数预测器，在仅有一个量化参数可用时，将可用的量化参数设置为量化参数预测器。亦即，如果有左和上量化参数，则将左和上量化参数的平均值设置为量化参数预测器。如果仅有左和上量化参数之一可用，将可用量化参数和前量化参数的平均值设置为量化参数预测器。如果左和上量化参数都不可用，将前一量化参数设置为量化参数预测器。对平均值进行四舍五入。

[0037] 量化单元104利用量化矩阵和量化参数对变换块进行量化以产生量化块。向逆量化单元107和扫描单元105提供量化块。

[0038] 扫描单元105确定扫描模式并向量化块应用该扫描模式。在将CABAC（语境自适应二进制算术编码）用于熵编码时，如下确定扫描模式。

[0039] 在帧内预测中，由帧内预测模式和变换单元的大小确定扫描模式。变换单元的大小、变换块的大小和量化块的大小是相同的。在对角线扫描、垂直扫描和水平扫描间选择扫描模式。将量化块的量化变换系数分成显著标记、系数符号和系数级别。将扫描模式分别应用于显著标记、系数符号和系数级别。显著标志表示对应的量化变换系数是否为零。系数符号表示非零量化变换系数的符号，系数级别表示非零量化变换系数的绝对值。

[0040] 在变换单元的大小等于或小于第一大小时，为垂直模式和在方向性上垂直模式的预定数量的相邻帧内预测模式选择水平扫描，为水平模式和在方向性上水平模式的预定数量的相邻帧内预测模式选择垂直扫描，为其他帧内预测模式选择对角线扫描。在变换单元的大小大于第一大小时，使用对角线扫描。第一大小时为 8×8 。

[0041] 在帧间预测中，不论变换单元的大小如何，都使用预定扫描模式。在将CABAC用于熵编码时，预定扫描模式是对角线扫描。

[0042] 在变换单元的大小大于第二大小时，将量化块分成主要子集和多个剩余子集，将确定的扫描模式应用于每个子集。根据确定的扫描模式分别扫描每个子集的显著标记、系数符号和系数级别。主要子集包括DC系数，剩余子集覆盖了除主要子集覆盖的区域之外的

区域。第二大是 4×4 。子集的大小可以是 4×4 块或可以根据扫描模式改变。所述子集包含16个变换系数。

[0043] 用于扫描子集的扫描模式与用于扫描每个子集的量化变换系数的扫描模式相同。沿相反方向扫描每个子集的量化变换系数。也沿反向扫描子集。

[0044] 对最后非零系数位置编码并发送到解码器。最后非零系数位置指定最后非零量化变换系数在变换单元中的位置。针对除主要子集和最后子集之外的每个子集设置非零子集标志。最后子集覆盖最后的非零系数。非零子集标志表示子集是否包含非零系数。

[0045] 逆量化单元107对量化块的量化的变换系数进行逆量化。

[0046] 逆变换单元108对逆量化块进行逆变换以产生空间域的残余信号。

[0047] 加法器109通过将残余块和预测块相加来产生重构块。

[0048] 后期处理单元110执行解块过滤过程,以清除重建图画中产生的分块人为噪声。

[0049] 图画存储单元111从后期处理单元110接收经后期处理的图像并在图画单元中存储图像。图画可以是帧或场。

[0050] 熵编码单元106对从扫描单元105接收的一维系数信息、从帧内预测单元112接收的帧内预测信息、从帧间预测单元113接收的运动信息等进行熵编码。

[0051] 图2是根据本发明的图像解码设备200的方框图。

[0052] 根据本发明的图像解码设备200包括熵解码单元201、逆扫描单元 202、逆量化单元203、逆变换单元204、加法器205、后期处理单元206、图画存储单元207、帧内预测单元208和帧间预测单元209。

[0053] 熵解码单元201从接收的比特流提取帧内预测信息、帧间预测信息和一维系数信息。熵解码单元201向帧间预测单元209发送帧间预测信息,向帧内预测单元208发送帧内预测信息,向逆扫描单元202发送系数信息。

[0054] 逆扫描单元202使用逆扫描模式产生量化块。在将CABAC用于熵编码时,如下确定扫描模式。

[0055] 在帧内预测中,由帧内预测模式和变换单元的大小确定逆扫描模式。在对角线扫描、垂直扫描和水平扫描间选择逆扫描模式。将选择的逆扫描模式分别应用于显著标记、系数符号和系数级别以产生量化块。

[0056] 在变换单元的大小等于或小于第一大小时,为垂直模式和垂直模式的预定数量的相邻帧内预测模式选择水平扫描,为水平模式和水平模式的预定数量的相邻帧内预测模式选择垂直扫描,为其他帧内预测模式选择对角线扫描。在变换单元的大小大于第一大小时,使用对角线扫描。在变换单元的大小大于第一大小时,为所有帧内预测模式选择对角线扫描。第一大小为 8×8 。

[0057] 在变换单元的大小大于第一大小时,为所有帧内预测模式选择对角线扫描。

[0058] 在帧间预测中,使用对角线扫描。

[0059] 在变换单元的大小大于第二大小时,利用确定逆扫描模式以子集为单位逆扫描显著标记、系数符号和系数级别以产生子集,逆扫描所述子集以产生量化块。第二大是 4×4 。子集的大小可以是 4×4 块或由扫描模式确定非正方形块。所述非正方形块包括16个变换系数。例如,子集的大小对于水平扫描是 8×2 ,对于垂直扫描为 2×8 ,对于对角线扫描是 4×4 。

[0060] 用于产生每个子集的逆扫描模式与用于产生量化块的逆扫描模式相同。沿相反方向逆扫描显著标记、系数符号和系数级别。也沿反向逆扫描所述子集。

[0061] 从编码器接收最后非零系数位置和非零子集标志。根据最后非零系数位置和逆扫描模式确定编码子集的数量。使用非零子集标志选择要产生的子集。利用逆扫描模式产生主要子集和最后子集。

[0062] 逆量化单元203从熵解码单元201接收差分量化参数并产生量化参数预测器。通过图1的量化单元104的相同操作产生量化参数预测器。然后,逆量化单元203将差分量化参数和量化参数预测器相加以产生当前编码单元的量化参数。如果当前编码单元的大小等于或大于量化单元的最小大小且未从编码器接收用于当前编码单元的差分量化参数,将差分量化参数设置为0。

[0063] 逆量化单元203对量化块进行逆量化。

[0064] 逆变换单元204对逆量化块进行逆变换以恢复残余块。根据预测模式和变换单元的大小自适应地确定逆变换类型。逆变换类型是基于DCT的整数变换或基于DST的整数变换。例如,帧间预测中,使用基于DCT的整数变换。在帧内预测模式中,如果变换单元的大小小于预定大小,使用基于DST的整数变换,否则使用基于DCT的整数变换。

[0065] 帧内预测单元208利用接收的帧内预测信息恢复当前预测单元的帧内预测模式,并根据恢复的帧内预测模式产生预测块。

[0066] 帧间预测单元209利用接收的帧间预测信息恢复当前预测单元的运动信息,并利用该运动信息产生预测块。

[0067] 后期处理单元206与图1的后期处理单元110同样工作。

[0068] 图画存储单元207从后期处理单元206接收经后期处理的图像并在图画单元中存储该图像。图画可以是帧或场。

[0069] 加法器205将恢复的残余块和预测块相加以产生重构块。

[0070] 图3是流程图,示出了根据本发明在帧内预测中产生重构块的流程。

[0071] 首先,导出当前预测单元的帧内预测模式(S1100)。

[0072] 图4是流程图,示出了根据本发明导出当前预测单元的帧内预测模式的流程。

[0073] 从接收的比特流提取当前预测单元的帧内预测参数(S1110)。

[0074] 帧内预测参数是模式组指示符和预测模式索引。模式组指示符是表示当前预测单元的帧内预测模式是否属于最可能的模式组(MPM组)的标志。如果该标志是1,当前预测单元的帧内预测单元属于MPM组。如果该标志是0,当前预测单元的帧内预测单元属于残余模式组。残余模式组包括除MPM组的帧内预测模式之外的所有帧内预测模式。预测模式索引指定由模式组指示符指定的组之内当前预测单元的帧内预测模式。

[0075] 利用相邻预测单元的帧内预测模式构造MPM组(S1120)。由左帧内预测模式和上帧内预测模式自适应地确定MPM组的帧内预测模式。左帧内预测模式是左相邻预测单元的帧内预测模式,上帧内预测模式是上相邻预测单元的帧内预测模式。MPM组由三个帧内预测模式构成。

[0076] 如果不存在左或上相邻预测单元,将左或上相邻单元的帧内预测模式设置为不可用。例如,如果当前预测单元位于图画的左或上边界,则不存在左或上相邻预测单元。如果左或上相邻单元位于其他切片或其他区块(tile)之内,将左或上相邻单元的帧内预测模式

设置为不可用。如果左或上相邻单元是帧间编码的,将左或上相邻单元的帧内预测模式设置为不可用。如果上相邻单元位于其他LCU之内,将左或上相邻单元的帧内预测模式设置为不可用。

[0077] 图5是示意图,示出了根据本发明的帧内预测模式。如图5所示,帧内预测模式的数量为35个。DC模式和平面模式是非方向性帧内预测模式,其他是方向性帧内预测模式。

[0078] 在左帧内预测模式和上帧内预测模式都可用且彼此不同时,将左帧内预测模式和上帧内预测模式包括在MPM组中,将一个额外的帧内预测模式加到MPM组。将索引0分配给模式编号小的一个帧内预测模式,将索引1分配给另一个。或将索引0分配给左帧内预测模式,将索引1分配给上帧内预测模式。如下由左和上帧内预测模式确定增加的帧内预测模式。

[0079] 如果左和上帧内预测模式之一是非方向性模式,另一个是方向性模式,将另一个非方向性模式加给MPM组。例如,如果左和上帧内预测模式之一是DC模式,将平面模式加到MPM组。如果左和上帧内预测模式之一是平面模式,将DC模式加到MPM组。如果左和上帧内预测模式都是非方向性模式,将垂直模式加到MPM组。如果左和上帧内预测模式都是方向性模式,将DC模式或平面模式加到MPM组。

[0080] 在仅有左帧内预测模式和上帧内预测模式之一可用时,将可用的帧内预测模式包括在MPM组中,将另外两个帧内预测模式加到MPM组。如下通过可用的帧内预测模式确定增加的两个帧内预测模式。

[0081] 如果可用的帧内预测模式是非方向性模式,将其他非方向性模式和垂直模式增加到MPM组。例如,如果可用的帧内预测模式是DC模式,将平面模式和垂直模式增加到MPM组。如果可用的帧内预测模式是平面模式,将DC模式和垂直模式增加到MPM组。如果可用的帧内预测模式是方向性模式,将两个非方向性模式(DC模式和平面模式)增加到MPM组。

[0082] 在左帧内预测模式和上帧内预测模式都可用且彼此相同时,将可用帧内预测模式包括在MPM组中,将两个额外的帧内预测模式增加到MPM组。如下通过可用的帧内预测模式确定增加的两个帧内预测模式。

[0083] 如果可用的帧内预测模式是方向性模式,将两个相邻方向性模式增加到MPM组。例如,如果可用的帧内预测模式是模式23,将左相邻模式(模式1)和右相邻模式(模式13)增加到MPM组。如果可用的帧内预测模式是模式30,将两个相邻模式(模式2和模式16)增加到MPM组。如果可用的帧内预测模式是非方向性模式,将其他非方向性模式和垂直模式增加到MPM组。例如,如果可用的帧内预测模式是DC模式,将平面模式和垂直模式增加到MPM组。

[0084] 在左帧内预测模式和上帧内预测模式都不可用时,将三个额外的帧内预测模式增加到MPM组。这三个帧内预测模式是DC模式、平面模式和垂直模式。按照DC模式、平面模式和垂直模式的次序或平面模式、DC模式和垂直模式的次序将索引0、1和2分配给这三个帧内预测模式。

[0085] 判断模式组指示符是否指示MPM组(S1130)。

[0086] 如果模式组指示符指示MPM组,将预测模式索引指定的MPM组的帧内预测设置为当前预测单元的帧内预测模式(S1140)。

[0087] 如果模式组不指示符指示MPM组,按照模式编号次序对MPM组的三个帧内预测重新排序(S1150)。在MPM组的三个帧内预测模式中,将模式编号最低的帧内预测模式设置为第一候选,将模式编号中间的帧内预测模式设置为第二候选,将模式编号最高的帧内预测模

式设置为第三候选。

[0088] 将预测模式索引与第一候选比较 (S1160)。如果预测模式索引等于或大于MPM组的第一候选,将预测模式索引的值增加一。否则,维持预测模式索引的值。

[0089] 将预测模式索引与第二候选比较 (S1170)。如果预测模式索引等于或大于MPM组的第二候选,将预测模式索引的值增加一。否则,维持预测模式索引的值。

[0090] 将预测模式索引与第三候选比较 (S1180)。如果预测模式索引等于或大于MPM组的第三候选,将预测模式索引的值增加一。否则,维持预测模式索引的值。

[0091] 将最后预测模式索引的值设置为当前预测单元的帧内预测模式的模式编号 (S1190)。

[0092] 接下来,确定当前块的大小以产生预测块 (S1200)。

[0093] 当前块的大小与变换单元的大小相同。利用预测单元的大小和变换大小信息确定当前块的大小。当前块的预测块和残余块具有与变换单元相同的大小。变换大小信息包括用于指示分裂结构的一个或多个split_tu_flag。

[0094] 如果变换单元的大小等于当前预测单元的大小,则将当前预测单元设置为当前块。

[0095] 如果变换单元的大小小于当前预测单元的大小,则预测单元由多个子块构成。将每个子块设置为当前块。在这种情况下,针对预测单元的第一子块执行步骤S1300、S1400和S1500。然后,针对解码次序中预测单元的剩余子块重复执行步骤S1300、S1400和S1500。为预测单元之内的所有子块使用同一帧内预测模式。

[0096] 接下来,根据帧内预测模式产生预测块 (S1300)。

[0097] 图6是流程图,示出了根据本发明产生预测块的流程。

[0098] 判断是否当前块的所有参考像素都可用,如果一个或多个参考像素不可用,产生参考像素 (S1210)。当前块是当前预测单元或当前预测单元的子块。当前块的大小是变换单元的大小。

[0099] 图7是示意图,示出了根据本发明的当前块参考像素的位置。如图7所示,当前块的参考像素由位于 $(x=0, \dots, 2N-1, y=-1)$ 的上参考像素、位于 $(x=-1, y=0, \dots, 2M-1)$ 的左参考像素和位于 $(x=-1, y=-1)$ 的角像素构成。 N 是当前块的宽度, M 是当前块的高度。

[0100] 如果一个或多个参考像素不可用,如下产生一个或多个参考像素。

[0101] 如果所有参考像素都不可用,用恒定值替代所有参考像素的值。该恒定值为 2^{L-1} , L 的值是用于表示亮度像素值的比特数量。

[0102] 如果可用参考像素仅位于不可用参考像素的一侧,则用最接近不可用像素的参考像素值替代不可用参考像素。

[0103] 如果可用参考像素位于不可用参考像素的两侧,则用在预定方向上最接近不可用像素的参考像素值替代每个不可用参考像素。

[0104] 基于帧内预测模式和当前块的大小自适应地对参考像素进行过滤 (S1220)。当前块的大小是变换单元的大小。

[0105] 在DC模式中,不对参考像素进行过滤。在垂直模式和水平模式中,不对参考像素进行过滤。在除了垂直和水平模式的方向性模式中,根据当前块的大小调整参考像素。

[0106] 如果当前的大小是 4×4 ,在所有帧内预测模式中都不对参考像素过滤。对于 8×8 、

16×16和32×32的大小,随着当前块的大小变大,对参考像素进行过滤的帧内预测模式数量增大。

[0107] 根据恢复的帧内预测模式利用参考像素产生当前块的预测块 (S1230)。

[0108] 在DC模式中,通过拷贝位于 $(x=0, \dots, N-1, y=-1)$ 的N个参考像素和位于 $(x=-1, y=0, \dots, M-1)$ 的M个参考像素的平均值来产生预测像素。由一个或两个相邻参考像素过滤与参考像素相邻的预测像素。

[0109] 在垂直模式中,通过拷贝垂直的对应参考像素的值来产生预测像素。利用角参考像素和左相邻参考像素对与左参考像素相邻的预测像素进行过滤。

[0110] 在水平模式中,通过拷贝水平的对应参考像素的值来产生预测像素。利用角参考像素和上相邻像素对与上参考像素相邻的预测像素进行过滤。

[0111] 接下来,根据帧内预测模式产生残余块 (S1400)。

[0112] 图8是流程图,示出了根据本发明产生残余块的流程。

[0113] 对编码的残余信号进行熵解码以产生量化的系数信息 (S1410)。在将 CABAC用于熵编码时,系数信息包括显著标记、系数符号和系数级别。显著标志表示对应的量化变换系数是否为零。系数符号表示非零量化变换系数的符号,系数级别表示非零量化变换系数的绝对值。

[0114] 确定逆扫描模式并根据逆扫描模式产生量化块 (S1420)。由图2的逆扫描单元220执行该步骤。因此,执行与逆扫描单元220相同的操作以确定逆扫描模式并产生量化块。

[0115] 利用量化参数对量化块进行逆量化 (S1430)。

[0116] 图9是流程图,示出了根据本发明导出量化参数的流程。

[0117] 导出量化单元的最小大小 (S1431)。量化单元的最小大小等于LCU的大小或LCU子块的大小。针对每个图画确定量化单元的最小大小。从PPS 提取指定量化单元最小大小深度的参数(cu_qp_delta_enabled_info)。如以下方程那样导出量化单元的最小大小:

[0118] $\text{Log}_2(\text{MinQUSize}) = \text{Log}_2(\text{MaxCUSize}) - \text{cu_qp_delta_enabled_info}$

[0119] MinQUSize是量化单元的最小大小。MaxCUSize是LCU的大小。仅使用一个参数来导出量化单元的最小大小。

[0120] 恢复当前编码单元的差分量化参数(dQP) (S1432)。针对每个量化单元恢复dQP。例如,如果当前编码单元的大小等于或大于量化单元的最小大小,则为当前编码单元恢复dQP。如果当前编码单元不包含编码的dQP,将dQP设置为零。如果量化单元包括多个编码单元,包含dQP的第一编码单元和该量化单元之内接下来的一个编码单元具有相同的dQP。

[0121] 对编码的dQP进行算术解码以产生二进制串,将二进制串转换成dQP。该二进制串包括用于表示dQP是否为零的二进制码。在dQP不是零时,二进制串还包括用于dQP符号的二进制码以及用于表示dQP绝对值的二进制串。

[0122] 产生当前编码单元的量化参数预测器 (S1433)。利用与图2的逆量化单元203的相同操作产生量化参数预测器。

[0123] 如果量化单元包括多个编码单元,产生解码次序中第一编码单元的量化参数预测器,将产生的量化参数预测器用于量化单元之内所有的编码单元。

[0124] 利用dQP和量化参数预测器产生量化参数 (S1434)。

[0125] 同时,还恢复用户定义的量化矩阵。通过SPS或PPS从编码设备接收一组用户定义

的量化矩阵。利用逆DPCM恢复用户定义的量化矩阵。将对角线扫描用于DPCM。在用户定义的量化矩阵大小大于 8×8 时,通过对接收的 8×8 量化矩阵的系数进行过采样(up-sampling)来恢复用户定义的量化矩阵。从SPS或PPS提取用户定义的量化矩阵的DC系数。例如,如果用用户定义的量化矩阵大小为 16×16 ,利用1:4过采样对接收的 8×8 量化矩阵的系数进行过采样。

[0126] 通过对逆量化块进行逆变换来产生残余块(S1440)。根据预测模式和变换单元的大小自适应地确定逆变换类型。逆变换类型是基于DCT的整数变换或基于DST的整数变换。在帧内预测模式中,如果变换单元的大小小于预定大小,使用基于DST的整数变换,否则使用基于DCT的整数变换。

[0127] 接下来,通过将预测块和残余块相加产生重构块(S1500)。

[0128] 图10是方框图,示出了根据本发明产生重构块的设备300。

[0129] 如图10所示,根据本发明的设备300包括帧内预测模式导出单元310、预测大小确定单元320、预测块产生单元330、残余块产生单元340和重构块产生单元350。

[0130] 帧内预测模式导出单元310导出当前预测单元的帧内预测模式。帧内预测模式导出单元310执行与图4相同的流程以导出帧内预测模式。

[0131] 预测大小确定单元320利用当前预测单元的大小和变换大小信息确定当前块的大小。当前块的大小与变换单元的大小相同。当前块的预测块和残余块具有与变换单元相同的大小。基于变换大小信息将当前预测单元或当前预测单元的子块设置为当前块。

[0132] 预测块产生单元330利用帧内预测模式产生当前块的预测块。预测块产生单元330包括参考像素产生器、参考像素过滤器和预测块产生器。

[0133] 如果当前块的一个或多个参考像素不可用,参考像素产生器产生参考像素。如果所有参考像素都不可用,用值 2^{L-1} 替代所有参考像素的值。 L 的值是用于表示亮度像素值的比特数量。如果可用参考像素仅位于不可用参考像素的一侧,则用最接近不可用像素的参考像素值替代不可用参考像素。如果可用参考像素位于不可用参考像素的两侧,则用在预定方向上最接近不可用像素的参考像素值替代每个不可用参考像素。

[0134] 参考像素过滤器基于帧内预测模式和变换单元的大小自适应地对参考像素进行过滤。

[0135] 在DC模式中,不对参考像素进行过滤。在垂直模式和水平模式中,不对参考像素进行过滤。在除了垂直和水平模式的方向性模式中,根据当前块的大小调整参考像素。

[0136] 如果当前的大小是 4×4 ,在所有帧内预测模式中都不对参考像素过滤。对于 8×8 、 16×16 和 32×32 的大小,随着当前块的大小变大,对参考像素进行过滤的帧内预测模式数量增大。例如,在垂直模式和垂直模式的预定数量的相邻帧内预测模式中不对参考像素进行过滤。在水平模式和水平模式的预定数量的相邻帧内预测模式中也不对参考像素进行过滤。该预定数量是 $0 \sim 7$ 之一,随着当前块大小变大而减小。

[0137] 预测块产生器根据帧内预测模式利用参考像素产生当前块的预测块。

[0138] 在DC模式中,通过拷贝位于 $(x=0, \dots, N-1, y=-1)$ 的 N 个参考像素和位于 $(x=-1, y=0, \dots, M-1)$ 的 M 个参考像素的平均值来产生预测像素。由一个或两个相邻参考像素过滤与参考像素相邻的预测像素。

[0139] 在垂直模式中,通过拷贝垂直参考像素的值来产生预测像素。利用角参考像素和

左相邻参考像素对与左参考像素相邻的预测像素进行过滤。

[0140] 在水平模式中,通过拷贝水平参考像素的值来产生预测像素。利用角参考像素和上相邻参考像素对与上参考像素相邻的预测像素进行过滤。

[0141] 残余块产生单元340利用帧内预测模式产生当前块的残余块。由残余块产生单元340执行与图8的相同流程。

[0142] 重构块产生单元350将预测块和残余块相加以产生当前块的重构块。

[0143] 尽管已经参考其某些示范性实施例示出并描述了本发明,但本领域的技术人员将理解,可以在其中做出各种形式和细节的改变而不脱离如所附权利要求界定的本发明精神和范围。

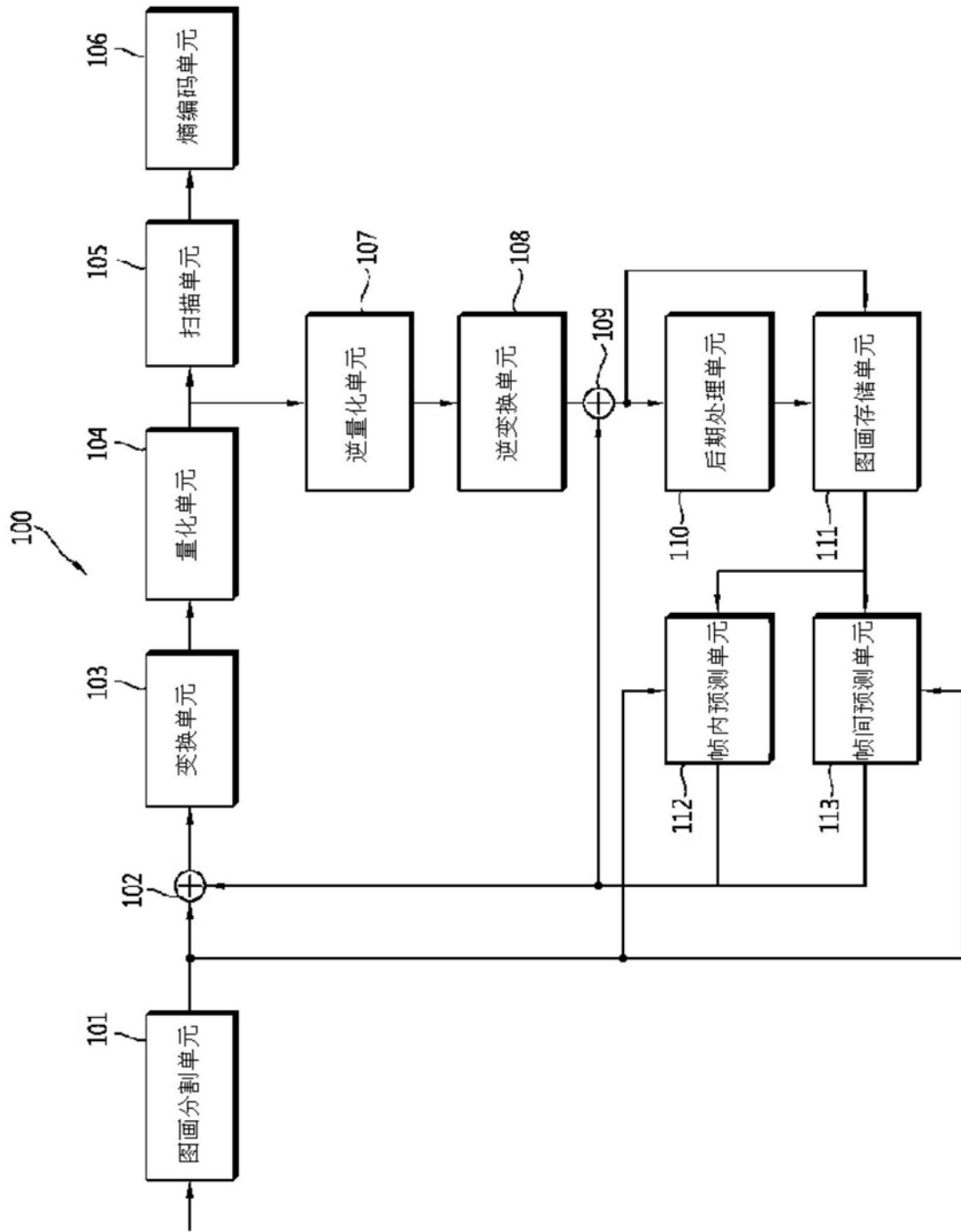


图1

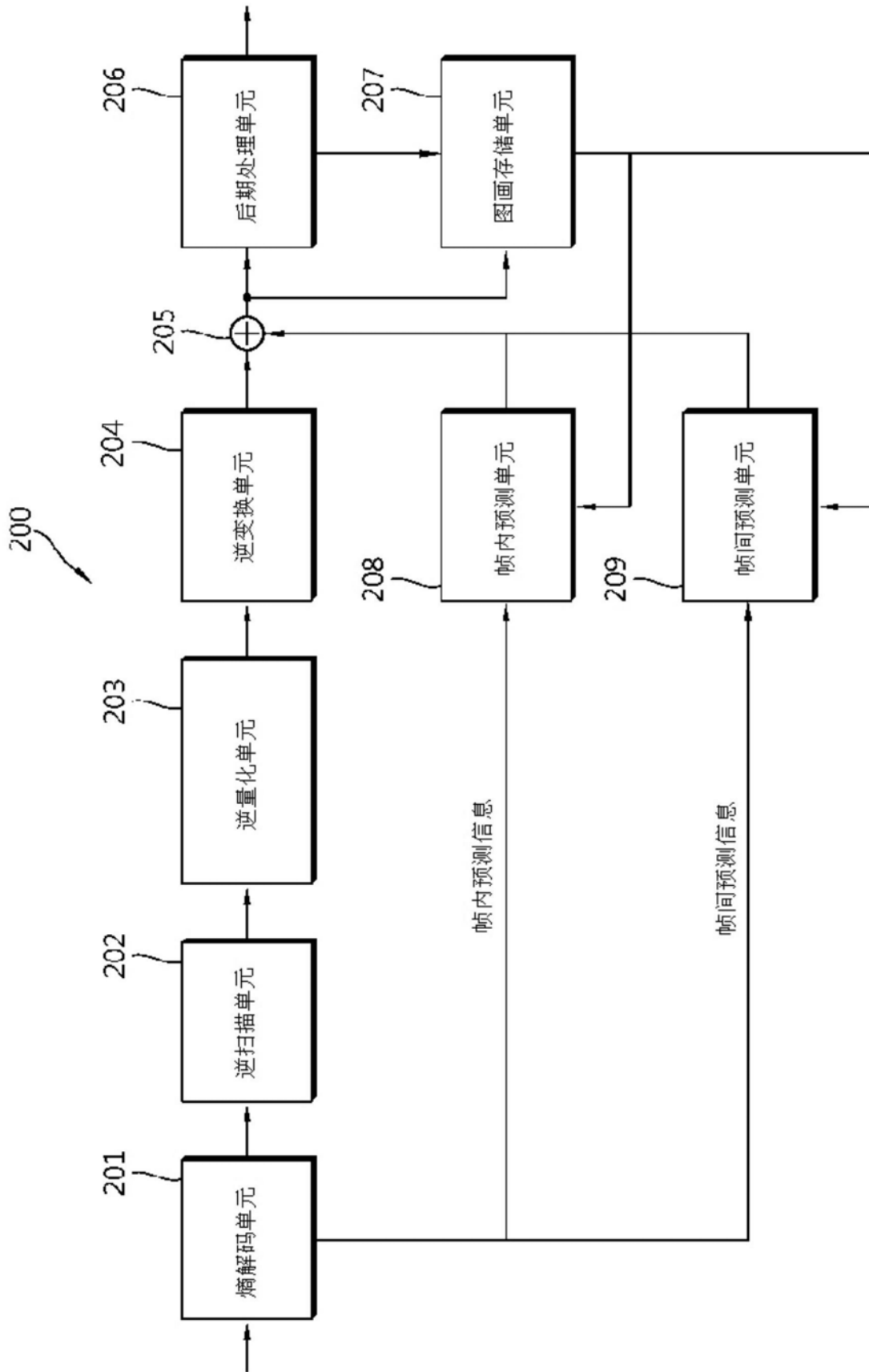


图2

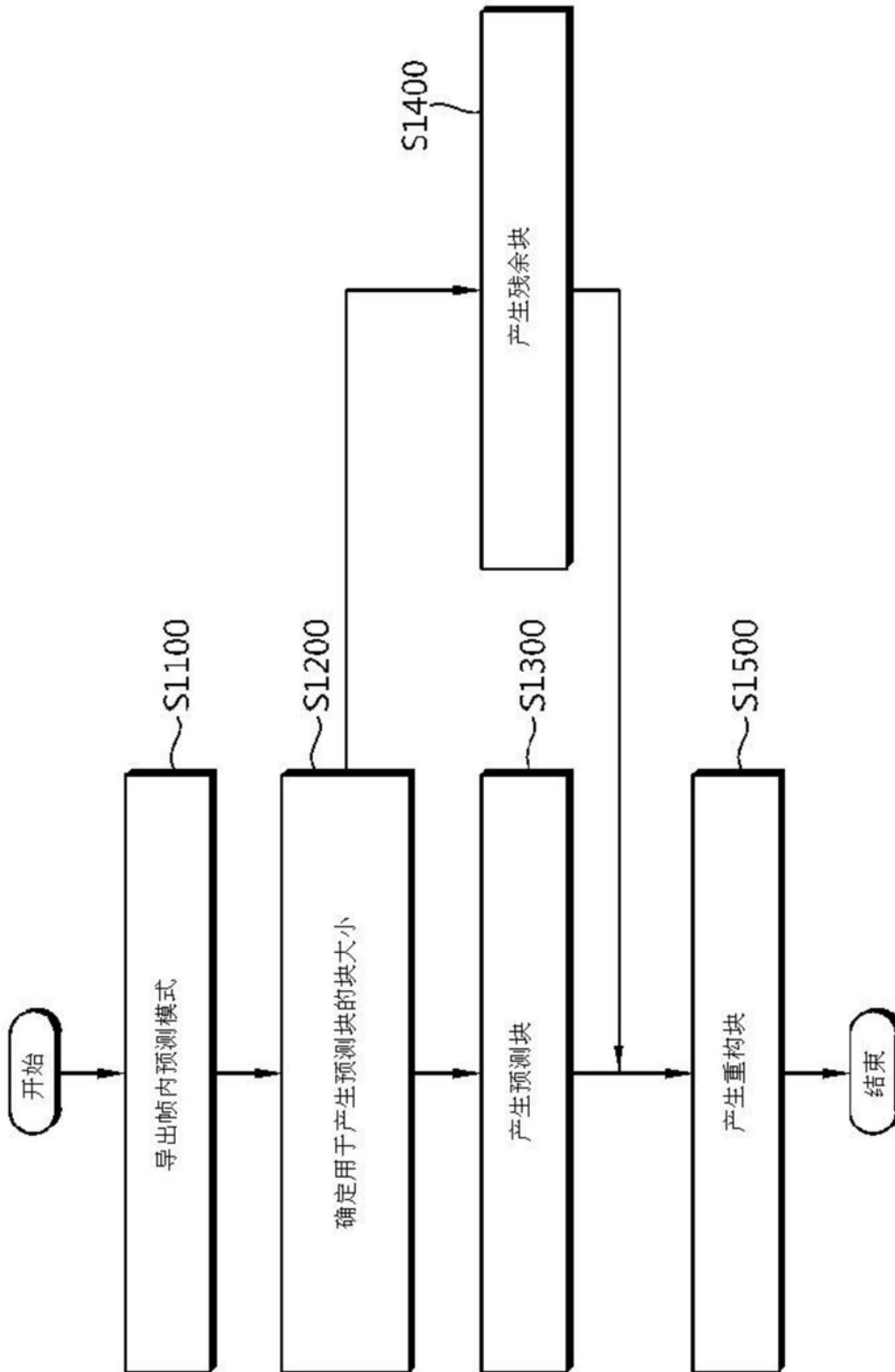


图3

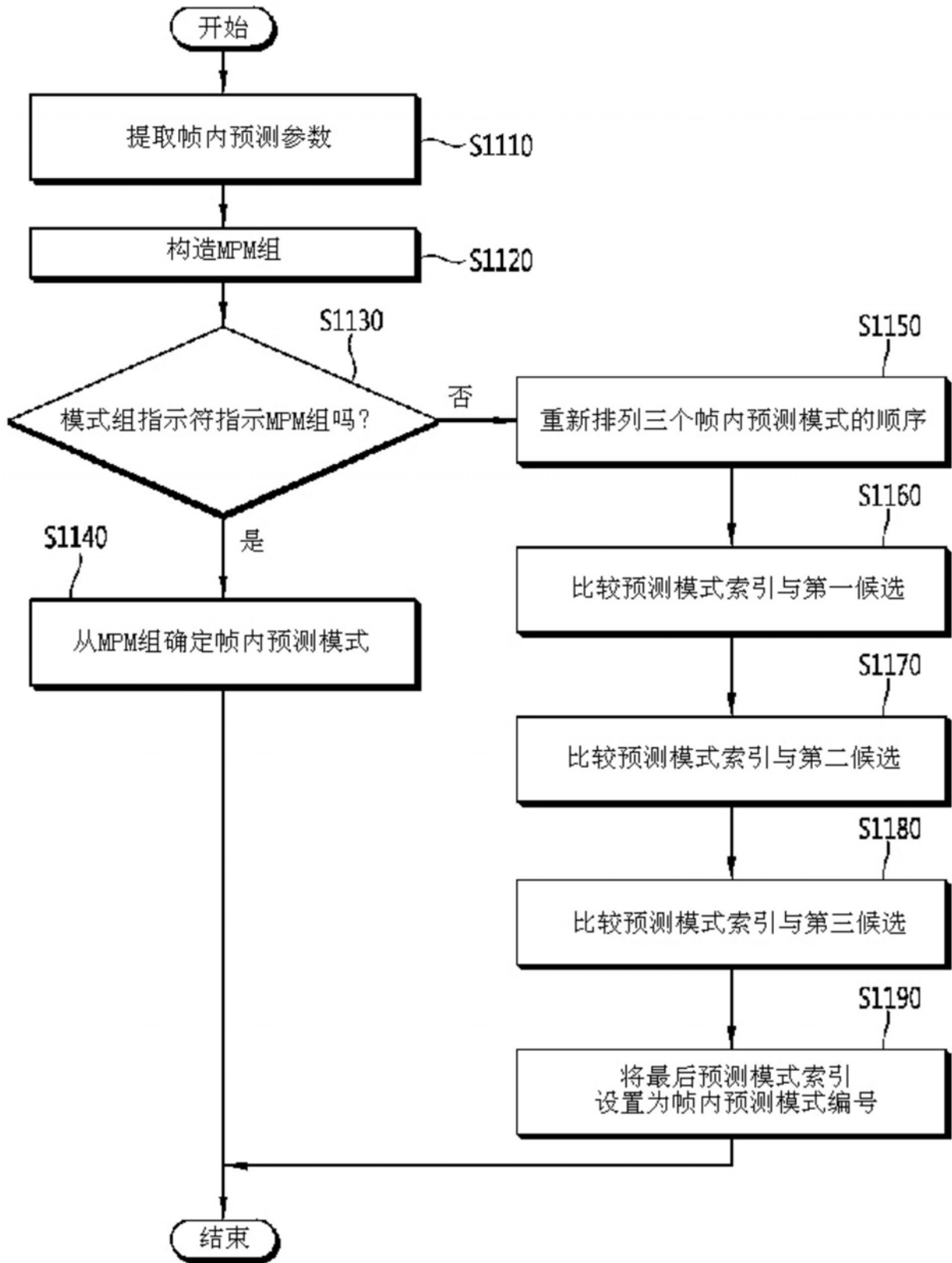


图4

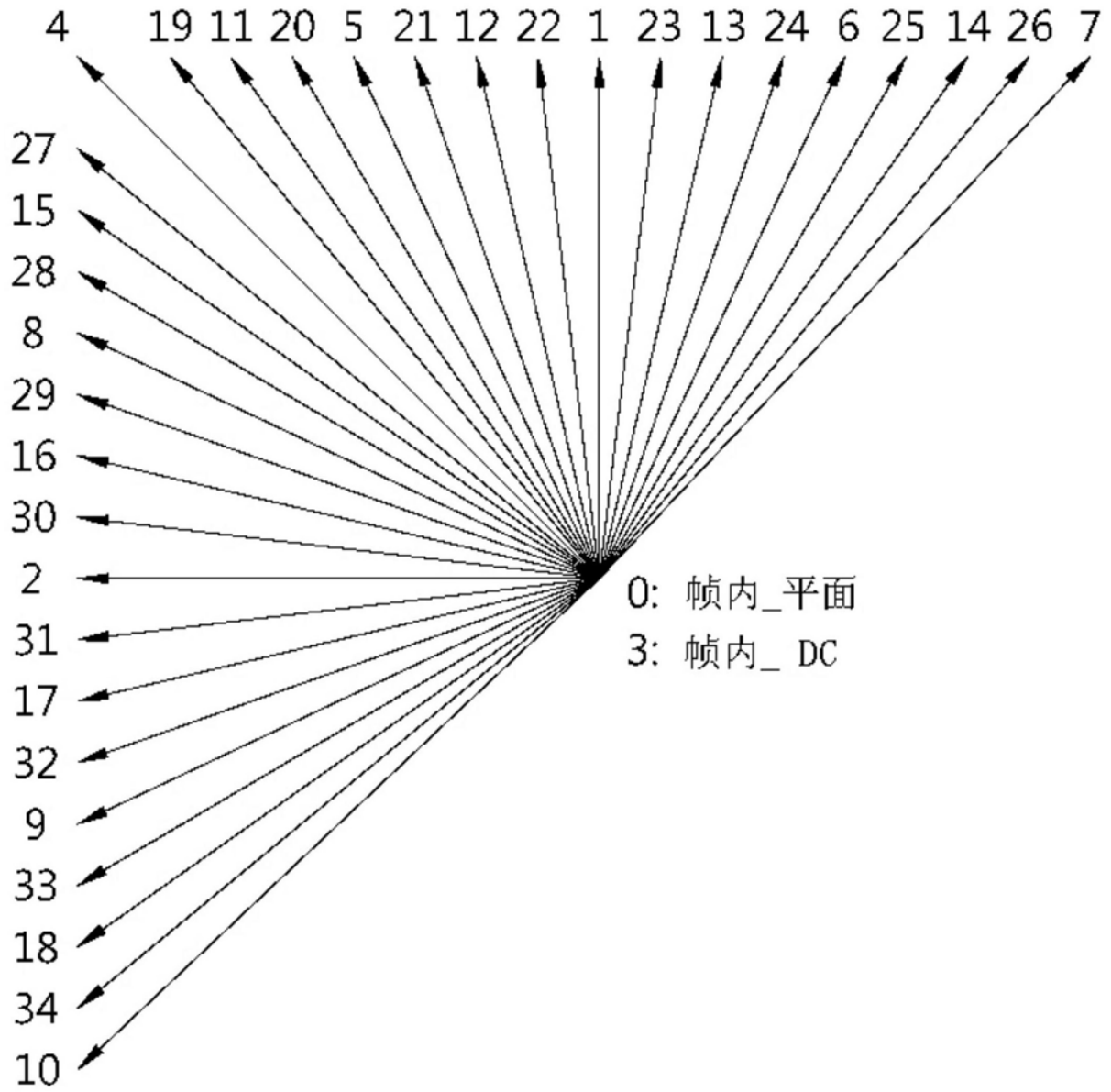


图5

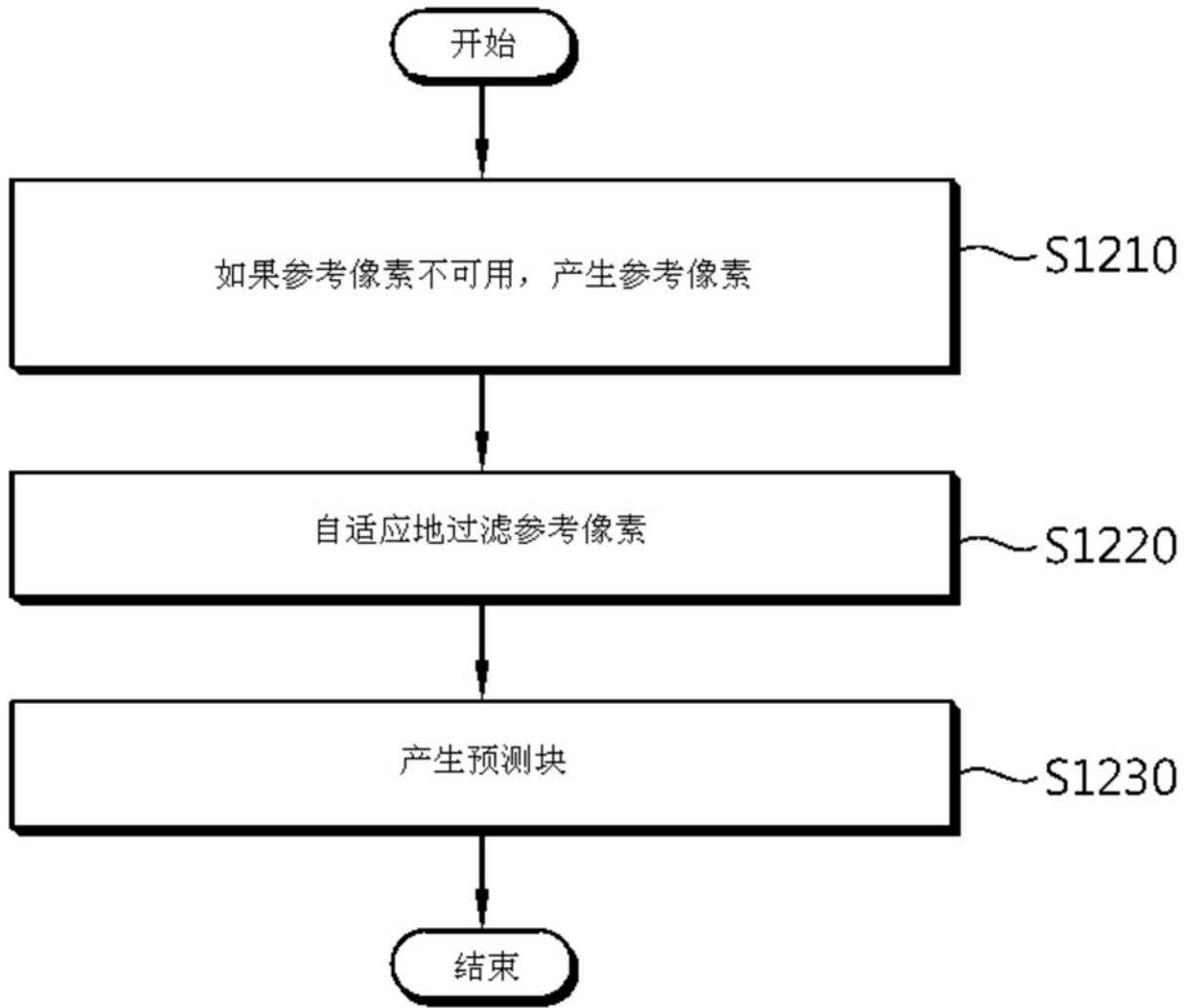


图6

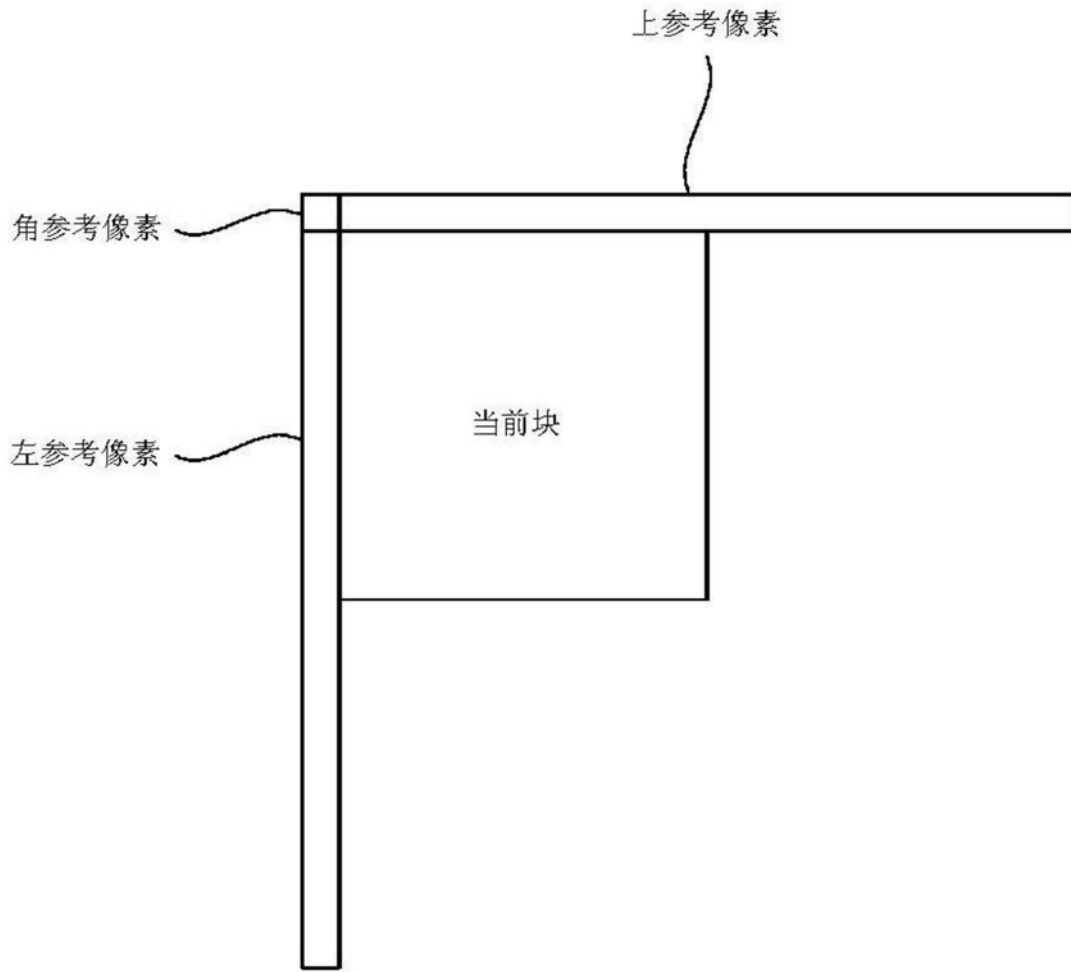


图7

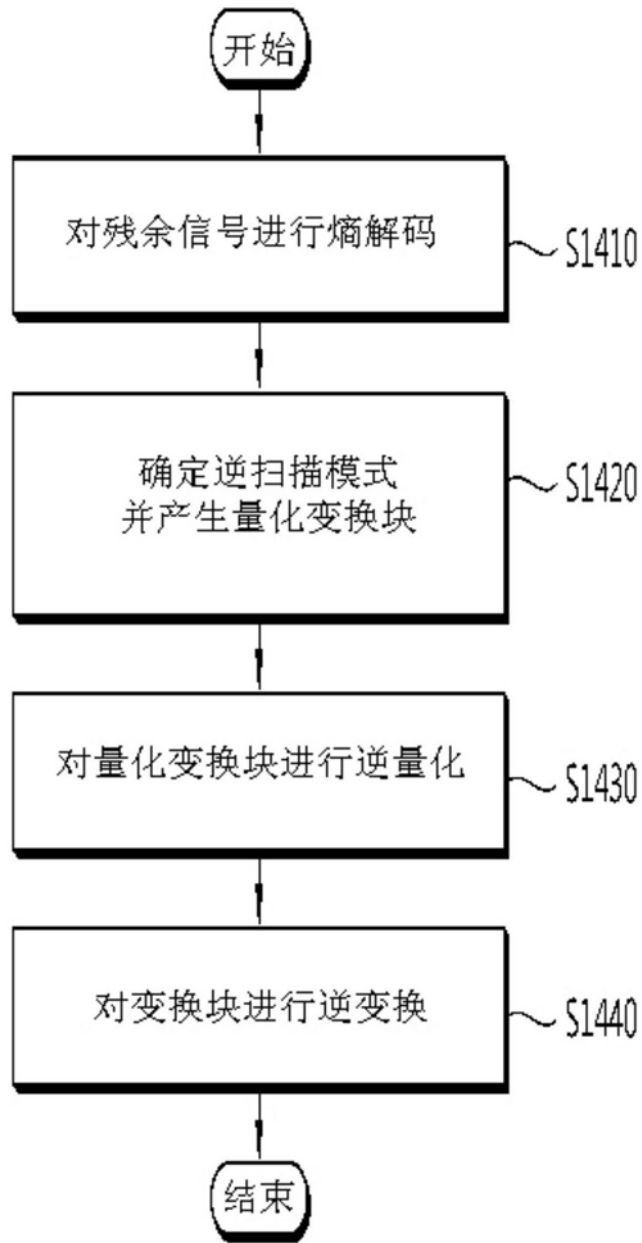


图8

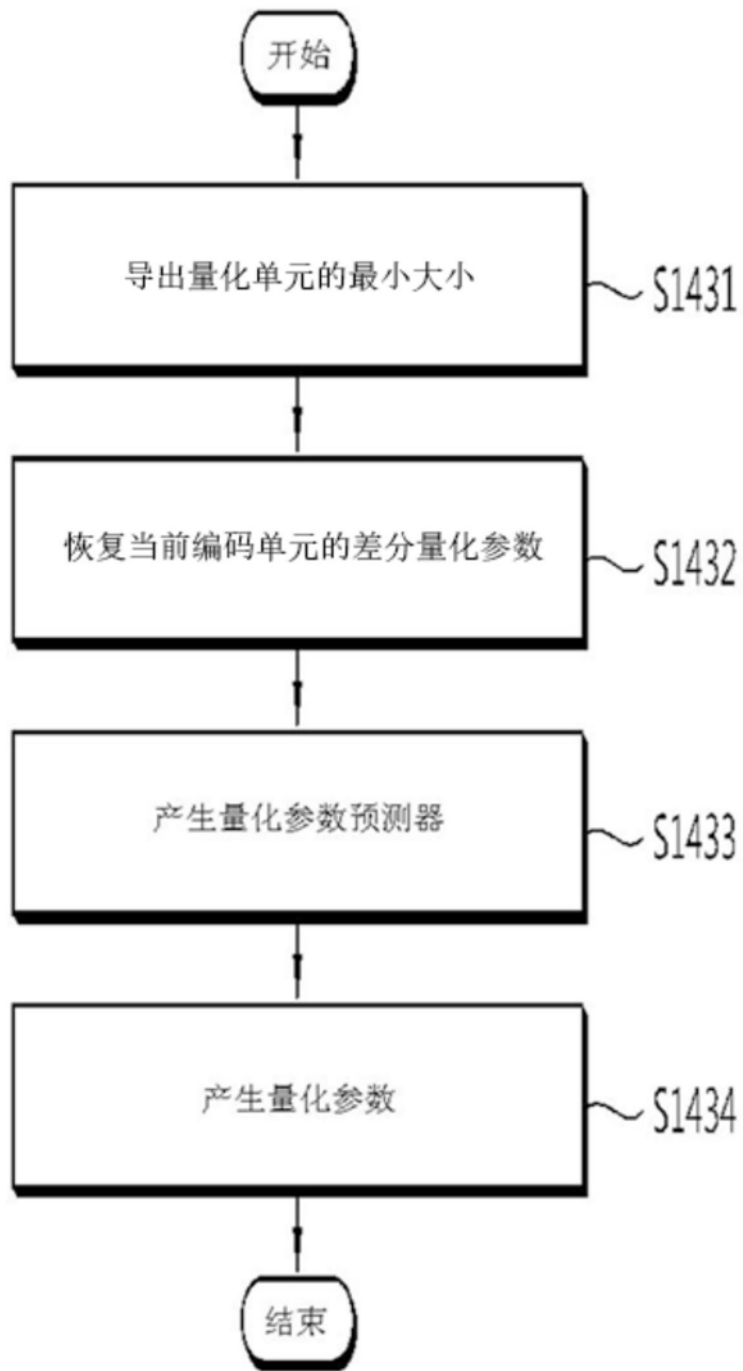


图9

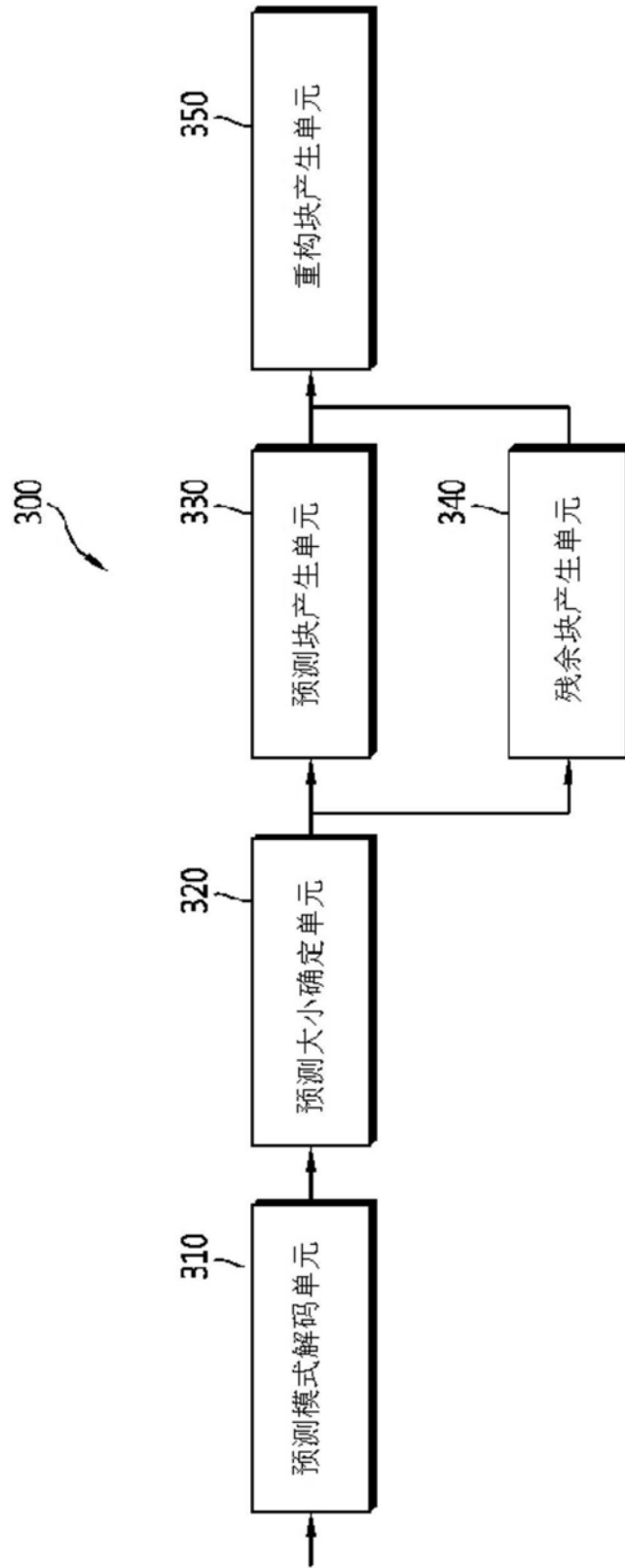


图10