



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102308586 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201080006866. 3

H04N 19/147(2014. 01)

(22) 申请日 2010. 02. 05

H04N 19/11(2014. 01)

H04N 19/61(2014. 01)

(30) 优先权数据

61/150, 431 2009. 02. 06 US

(56) 对比文件

CN 101222641 A, 2008. 07. 16,

CN 1198288 A, 1998. 11. 04,

US 2008/0304763 A1, 2008. 12. 11,

CN 1810037 A, 2006. 07. 26,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 08. 08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/000321 2010. 02. 05

审查员 李晶

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/090749 EN 2010. 08. 12

(73) 专利权人 汤姆森特许公司

地址 法国伊西莱穆利诺

(72) 发明人 许茜 J. 索尔 郑云飞 吕小安

尹鹏

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 吕晓章

(51) Int. Cl.

H04N 19/70(2014. 01)

H04N 19/176(2014. 01)

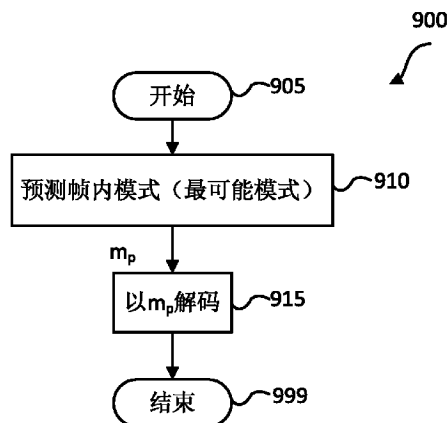
权利要求书3页 说明书14页 附图15页

(54) 发明名称

用于视频编码器和解码器隐式和半隐式帧内模式信令的方法和装置

(57) 摘要

提供了一种方法和装置,用于视频编码器和解码器的一种装置,包括:编码器(600),用于对图像的至少一部分编码图像数据,其中所述编码器(600)从相邻模板数据推导应用于该部分的帧内模式并且放弃显式信号化用于所述部分的帧内模式,所述相邻模板数据对应于从所述部分的相邻像素形成的相邻模板。



1. 一种编码装置,包括:

编码器(600),用于对图像的至少一部分编码图像数据,其中所述编码器从相邻模板数据推导应用于所述部分的帧内模式并且放弃显式信号化用于所述部分的帧内模式,所述相邻模板数据对应于从所述部分的相邻像素形成的相邻模板,并且

其中通过基于相应的多个失真测量中的最小失真测量,利用所述相邻模板数据试验可用帧内模式集的子集内的特定帧内模式,从所述子集,而不是整个集合,隐式推导用于所述部分的帧内模式,所述最小失真测量对预测值和所述相邻模板数据之间的特定帧内模式进行,其中预测值和所述相邻模板数据与关于所述部分的候选邻居对应;并且

其中所述相邻模板包括关于所述部分的相邻补丁,并且其中所述相邻补丁包括已经解码的像素。

2. 根据权利要求1所述装置,其中利用所述相邻模板数据试验可用帧内模式集的子集来隐式推导出所述部分的帧内模式,并且基于最小失真测量选择所述子集内的特定帧内模式作为所述部分的帧内模式。

3. 根据权利要求2所述装置,其中基于绝对差值的和或者均方差确定所述最小失真测量。

4. 根据权利要求2所述装置,其中基于用于相邻块的帧内模式的函数确定所述子集。

5. 根据权利要求2所述装置,其中按照相邻块的帧内模式和相邻模板的最佳模式的函数进一步隐式推导用于所述部分的帧内模式。

6. 根据权利要求5所述装置,其中通过试验用于相邻模板的数个或全部帧内模式并且从用于相邻模板的数个或全部帧内模式中选择提供最小失真测量的给定帧内模式作为用于所述相邻模板的最佳模式来确定所述用于相邻模板的最佳模式。

7. 根据权利要求5所述装置,其中所述函数是中值函数。

8. 根据权利要求1所述装置,其中对于图像中块的子集进行隐式帧内模式推导,而对于所述图像中的其他块进行显式帧内模式信令,所述块的子集是所述图像的部分。

9. 一种视频编码器中的方法,包括:

通过从相邻模板数据推导应用于图像的至少一部分的帧内模式编码用于所述部分的图像数据;并且

放弃显式信号化用于所述部分的帧内模式,

其中所述相邻模板数据对应于从所述部分的相邻像素形成的相邻模板,并且

其中通过基于相应的多个失真测量中的最小失真测量,利用所述相邻模板数据试验可用帧内模式集的子集内的特定帧内模式,从所述子集,而不是整个集合,隐式推导用于所述部分的帧内模式,所述最小失真测量对预测值和所述相邻模板数据之间的特定帧内模式进行,其中预测值和所述相邻模板数据与关于所述部分的候选邻居对应;并且

其中所述相邻模板包括关于所述部分的相邻补丁,并且其中所述相邻补丁包括已经解码的像素。

10. 根据权利要求9所述方法,其中利用所述相邻模板数据试验可用帧内模式集的子集来隐式推导出所述部分的帧内模式,并且基于最小失真测量选择所述子集内的特定帧内模式作为所述部分的帧内模式。

11. 根据权利要求10所述方法,其中基于绝对差值的和或者均方差确定所述最小失真

测量。

12. 根据权利要求 10 所述方法,其中基于用于相邻块的帧内模式的函数确定所述子集。

13. 根据权利要求 10 所述方法,其中按照相邻块的帧内模式和相邻模板的最佳模式的函数进一步隐式推导用于所述部分的帧内模式。

14. 根据权利要求 13 所述方法,其中通过试验用于相邻模板的数个或全部帧内模式并且从用于相邻模板的数个或全部帧内模式中选择提供最小失真测量的给定帧内模式作为用于所述相邻模板的最佳模式来确定所述用于相邻模板的最佳模式。

15. 根据权利要求 13 所述方法,其中所述函数是中值函数。

16. 根据权利要求 9 所述方法,其中对于图像中块的子集进行隐式帧内模式推导,而对于所述图像中的其他块进行显式帧内模式信令,所述块的子集是所述图像的部分。

17. 一种解码装置,包括:

解码器,用于对图像的至少一部分解码图像数据,其中所述解码器在不接收用于所述部分的帧内模式的显式信令的情况下从相邻模板数据推导应用于所述部分的帧内模式,所述相邻模板数据对应于从所述部分的相邻像素形成的相邻模板,并且

其中通过基于相应的多个失真测量中的最小失真测量,利用所述相邻模板数据试验可用帧内模式集的子集内的特定帧内模式,从所述子集,而不是整个集合,隐式推导用于所述部分的帧内模式,所述最小失真测量对预测值和所述相邻模板数据之间的特定帧内模式进行,其中预测值和所述相邻模板数据与关于所述部分的候选邻居对应;并且

其中所述相邻模板包括关于所述部分的相邻补丁,并且其中所述相邻补丁包括已经解码的像素。

18. 根据权利要求 17 所述装置,其中利用所述相邻模板数据试验可用帧内模式集的子集来隐式推导出所述部分的帧内模式,并且基于最小失真测量选择所述子集内的特定帧内模式作为所述部分的帧内模式。

19. 根据权利要求 18 所述装置,其中基于绝对差值的和或者均方差确定所述最小失真测量。

20. 根据权利要求 18 所述装置,其中基于用于相邻块的帧内模式的函数确定所述子集。

21. 根据权利要求 18 所述装置,其中按照相邻块的帧内模式和相邻模板的最佳模式的函数进一步隐式推导用于所述部分的帧内模式。

22. 根据权利要求 21 所述装置,其中通过试验用于相邻模板的数个或全部帧内模式并且从用于相邻模板的数个或全部帧内模式中选择提供最小失真测量的给定帧内模式作为用于所述相邻模板的最佳模式来确定所述用于相邻模板的最佳模式。

23. 根据权利要求 21 所述装置,其中所述函数是中值函数。

24. 根据权利要求 17 所述装置,其中对于图像中块的子集进行隐式帧内模式推导,而对于所述图像中的其他块进行显式帧内模式信令,所述块的子集是所述图像的部分。

25. 一种视频解码器中的方法,包括:

在不接收用于图像的至少一部分的帧内模式的显式信令的情况下从相邻模板数据推导应用于所述部分的帧内模式对所述部分进行解码,

其中所述相邻模板数据对应于从所述部分的相邻像素形成的相邻模板,并且

其中通过基于相应的多个失真测量中的最小失真测量,利用所述相邻模板数据试验可用帧内模式集的子集内的特定帧内模式,从所述子集,而不是整个集合,隐式推导用于所述部分的帧内模式,所述最小失真测量对预测值和所述相邻模板数据之间的特定帧内模式进行,其中预测值和所述相邻模板数据与关于所述部分的候选邻居对应;并且

其中所述相邻模板包括关于所述部分的相邻补丁,并且其中所述相邻补丁包括已经解码的像素。

26. 根据权利要求 25 所述方法,其中利用所述相邻模板数据试验可用帧内模式集的子集来隐式推导出所述部分的帧内模式,并且基于最小失真测量选择所述子集内的特定帧内模式作为所述部分的帧内模式。

27. 根据权利要求 26 所述方法,其中基于绝对差值的和或者均方差确定所述最小失真测量。

28. 根据权利要求 26 所述方法,其中基于用于相邻块的帧内模式的函数确定所述子集。

29. 根据权利要求 26 所述方法,其中按照相邻块的帧内模式和相邻模板的最佳模式的函数进一步隐式推导用于所述部分的帧内模式。

30. 根据权利要求 29 所述方法,其中通过试验用于相邻模板的数个或全部帧内模式并且从用于相邻模板的数个或全部帧内模式中选择提供最小失真测量的给定帧内模式作为用于所述相邻模板的最佳模式来确定所述用于相邻模板的最佳模式。

31. 根据权利要求 29 所述方法,其中所述函数是中值函数。

32. 根据权利要求 25 所述方法,其中对于图像中块的子集进行隐式帧内模式推导,而对于所述图像中的其他块进行显式帧内模式信令,所述块的子集是所述图像的部分。

用于视频编码器和解码器隐式和半隐式帧内模式信令的方法和装置

[0001] 相关申请的引用

[0002] 本发明要求 2009 年 2 月 6 日提交的美国临时申请 No. 61/150,431 的优先权,其内容在此全文并入作为参考。

技术领域

[0003] 本发明总体上涉及视频编解码,具体而言,涉及用于视频编码器和解码器隐式和半隐式帧内模式信令(signaling)的方法和装置。

背景技术

[0004] 国际标准化组织 / 国际电工委员会 (ISO/IEC) 运动图像专家组 -4 (MPEG-4) 的第十部分高级视频编码 (AVC) 标准 / 国际电信联盟、电信部分 (ITU-T) H. 264 推荐标准 (下文称为“MPEG-4AVC”标准) 是第一个对帧内编码采用空间方向预测 (spatial directional prediction) 的视频编码标准。MPEG-4AVC 标准提供了更加灵活的预测体系,从而相对于只在变换域进行帧内预测的先前标准而言,编码效率得到极大提高。在 MPEG-4AVC 标准中,利用周围的可用样本 (surrounding available samples) 进行空间帧内预测,所述可用样本是在解码器处可得到的相同条 (slice) 内先前重建的样本。对于亮度 (luma) 样本,可以在 4x4 块基 (block basis) 上进行帧内预测 (表示为帧内 _4x4)、在 8x8 块基上进行帧内预测 (表示为帧内 _8x8)、在 16x16 块基上进行帧内预测 (表示为帧内 _16x16)。请参看图 1A,附图标记 100 总体上表示相对于 4x4 块基的 MPEG-4AVC 标准方向帧内预测。附图标记 110 表示预测方向,附图标记 120 表示图像块,附图标记 130 表示当前块。除了亮度预测之外,还另外进行色度 (chroma) 预测。对于帧内 _4x4 和帧内 _8x8 总共具有 9 种预测模型,对于帧内 _16x16 具有 4 种预测模型,对于色度分量具有 4 种预测模式。编码器通常选择能够使预测与将要编码的原始块间的差异最小化的预测模式。另外一种称为 I_PCM 的帧内编码模式能够使编码器简单地绕开预测并变换编码过程。帧内编码模式 I_PCM 使编码器能够精确地表示样本的值并且对可能包含在编码宏块中的比特数量设置绝对极限而不限制解码的图像质量。

[0005] 请参看图 2,附图标记 200 总体上表示 MPEG-4AVC 标准中用于帧内 4x4 的预测样本的示例性标记 (labeling)。在图 2 中,当前块之上和左边的样本 (用字母 A 至 M 标记) 之前被编码并且重建,因此,它们可以在编码器和解码器用于形成预测。

[0006] 请参看图 3B-J,附图标记 300 总体上表示 MPEG-4AVC 标准的帧内 _4x4 亮度预测模式。基于样本 A 至 M 利用帧内 _4x4 亮度预测模式计算预测块的样本 a、b、c...p。图 3B-J 中的箭头表示每个帧内 _4x4 模式 300 的预测方向。帧内 _4x4 亮度预测模式 300 包括模式 0 至 8,模式 0 (图 3B,由附图标记 310 表示) 对应于垂直预测模式,模式 1 (图 3C,由附图标记 311 表示) 对应于水平预测模式,模式 2 (图 3D,由附图标记 312 表示) 对应于 DC 模式,模式 3 (图 3E,由附图标记 313 表示) 对应于对角线左下 (diagonal down-left) 模式,模

式 4(图 3F,由附图标记 314 表示)对应于对角线右下(diagonal down-right)模式,模式 5(图 3G,由附图标记 315 表示)对应于垂直向右(vertical-right)模式,模式 6(图 3H,由附图标记 316 表示)对应于水平向下(horizontal-down)模式,模式 7(图 3I,由附图标记 317 表示)对应于垂直向左(vertical-left)模式,模式 8(图 3J,由附图标记 318 表示)对应于水平向上(horizontal-up)模式。图 3A 示出了与每一个帧内_{4x4}模式 300 的总体预测方向 330。在模式 3-8(对应于图 3E-J)中,由预测样本(prediction sample)A-M 的加权平均值形成预测的样本(predicted sample)。在对应于图 3D 的 DC 模式中,预测的样本是预测样本 A 至 D 和 I 至 L 的平均值。帧内_{8x8}基本上是利用与帧内_{4x4}预测相同的原理,但是具有 8x8 的块大小并且用预测器的低通滤波来改善预测性能。

[0007] 请参看图 4A-D,附图标记 400 总体上表示 MPEG-4AVC 标准的四个帧内_{16x16}模式。所述四个帧内_{16x16}模式包括模式 0-3,模式 0(图 4A,由附图标记 410 表示)对应于垂直预测模式,模式 1(图 4B,由附图标记 411 表示)对应于水平预测模式,模式 2(图 4C,由附图标记 412 表示)对应于 DC 预测模式,模式 3(图 4D,由附图标记 413 表示)对应于平面预测模式。帧内编码的宏块的每个 8x8 色度分量从其上和 / 或左边的先前编码的色度样本来预测。两个色度分量都利用相同的预测模式。所述四个预测模式与帧内_{16x16}模式非常相似,不同在于模式的编号不同。模式为 DC(模式 0)、水平(模式 1)、垂直(模式 2)和平面(模式 3)。

[0008] 信号化帧内预测模式

[0009] 每个 4x4 块的帧内预测模式的选择必须向解码器进行信号化(signal),这将有可能需要很多比特。MPEG-4AVC 标准具有专门方法来信号化所述帧内模式以避免使用大量比特。相邻 4x4 块的帧内模式通常是相关的。为了利用此相关性,在 MPEG-4AVC 标准中采用了预测编码以信号化 4x4 帧内模式。请参看图 5,附图标记 500 总体上表示上述原理可能采用的示例性块分割。附图标记“E”表示当前块。对于每个块(例如图 5 中的块 E),编码器和解码器计算最可能的预测模式(the most probable prediction mode),其是块 A 和块 B 的预测模式的最小值。如果这些相邻块都不可用(在当前条之外或者不是用 4x4 模式编码),将用于缺失块(missing block)(A 或 B)的相应模式值设置为 2(DC 预测模式)。

[0010] 编码器发送用于每个 4x4 块的标志(flag),即 pre_intra4x4_pred_mode。如果该标志等于 1,则使用最可能的预测模式。如果该标志等于 0,则发送另外的参数 rem_intra4x4_pred_mode 以指示模式的改变。如果 rem_intra4x4_pred_mode 小于当前最可能模式,则将预测模式设置为 rem_intra4x4_pred_mode。否则,将预测模式设置为 (rem_intra4x4_pred_mode+1)。按照这种方式,只使用传输选择的 rem_intra4x4_pred_mode 的 8 个数值(0 至 7)来信号化当前帧内模式(0 至 8)。

[0011] 帧内 8x8 的信令与帧内 4x4 的信令相同。用于帧内 16x16 模式中亮度编码的预测模式或者帧内模式中的色度编码在宏块头中信号化并且在这些情况下不使用所述模式的预测编码。

[0012] 虽然最可能模式易于计算并且降低了用于编码预测模式所需比特,但在获取块特征的局部变化方面并非是最理想的。

[0013] 位移帧内预测(DIP)

[0014] 在 ITU-T H. 26L 标准的开发过程中,提出了位移帧内预测(displaced intra

prediction)。该提议再次使用了 MPEG-4AVC 标准中对于帧内预测规定的可变块大小帧内预测的概念。请参看图 1B, 附图标记 150 总体上表示位移帧内预测的实例。位移帧内预测 150 包括帧内编码区 152、当前块 154、候选块 156 以及位移矢量 158。一般而言, 一个条内的先前编码的帧内区 (例如候选块 156) 可以通过位移矢量 (例如位移矢量 158) 来参考用于当前帧内块 (例如当前块 154) 的预测。在宏块基础上实施位移帧内预测。与 MPEG-4AVC 标准中的帧间运动矢量类似, 利用相邻块的平均值的预测对位移矢量进行差分编码。

[0015] 虽然当在帧内编码图像中纹理或图案重复出现时先前的位移帧内预测法有效地改善了编码效率, 先前的位移帧内预测法的局限性在于, 需要额外的比特来传输位移矢量值。

[0016] 模板匹配预测 (TMP)

[0017] 模板匹配预测是一种纹理合成 (texture synthesis) 原理, 用来处理近似给定样本的连续纹理的产生。

[0018] 已经有提议在 MPEG-4AVC 标准范畴中使用模板匹配的帧内预测。在该提议中, 将方案整合为用于 MPEG-4AVC 标准中的帧内 4x4 或帧内 8x8 预测的附加模式。采用模板匹配预测, 利用图像区域的自相似 (self-similarities) 进行预测。可以再使用一个条的先前编码的帧内区域来进行预测。TMP 算法通过选择解码数据的 (一个或多个像素的) 至少一个补丁 (patch) 递归地确定受预测的当前像素的值。根据匹配规则选择, 其中相邻于像素的补丁与相邻于像素的当前块相比较, 并且选择具有最大相似性的补丁。请参看图 1C, 附图标记 170 总体上表示模板匹配帧内预测的实例。模板匹配帧内预测 170 包括候选邻居 172、候选补丁 174、模板 176 和目标 178。由于当前像素 (例如目标 178) 的搜索域和邻居 (例如候选邻居 172) 对于编码器和解码器侧是已知的, 不需要传输额外辅助信息 (side information), 并且在两侧获得相同预测。此处, 在 2x2 亮度样本网格 (sample grid) 上进行模板匹配以在 4:2:0 视频序列中获得对于亮度和色度样本的联合预测。

[0019] 位移帧内预测 (DIP) 和模板匹配预测 (TMP) 法都搜索当前图像中先前编码的区域。但是, DIP 需要发送位移运动矢量而 TM 不需要。TM 通过比较模板进行位移矢量的隐式推导。隐式推导节省了传输位移矢量的比特。

发明内容

[0020] 本发明用于克服上述限于技术的缺点和不足, 涉及一种用于视频编码器和解码器的隐式和半隐式帧内模式信号化的方法和装置。

[0021] 根据本发明的一个方面, 提供了一种装置。所述装置包括用于编码用于图像的至少一部分的图像数据的编码器。所述编码器从相邻模板数据推导应用于该部分的帧内模式并且放弃显式信号化用于该部分的帧内模式。所述相邻模板数据对应于从该部分的相邻像素形成的相邻模板。

[0022] 根据本发明的另一个方面, 提供了一种视频编码器中的方法。所述方法包括编码用于图像的至少一部分的图像数据, 方式是通过从相邻模板数据推导应用于该部分的帧内模式并且放弃显式信号化用于该部分的帧内模式。所述相邻模板数据对应于从该部分的相邻像素形成的相邻模板。

[0023] 根据本发明的另一个方面, 提供了一种装置。所述装置包括用于解码用于图像的

至少一部分的图像数据的解码器。所述解码器在不接收用于该部分的帧内模式的显式信令的情况下从相邻模板数据推导应用于该部分的帧内模式。所述相邻模板数据对应于从该部分的相邻像素形成的相邻模板。

[0024] 根据本发明的另一个方面,提供了一种视频解码器中的方法。所述方法包括解码用于图像的至少一部分的图像数据,方式是通过在不接收用于该部分的帧内模式的显式信令的情况下从相邻模板数据推导应用于该部分的帧内模式。所述相邻模板数据对应于从该部分的相邻像素形成的相邻模板。

[0025] 通过下面结合附图对本发明的示例性实施方式进行说明,本发明的上和其他方面、特征和优点将变得显而易见。

附图说明

[0026] 下面将见解和附图对本发明进行说明,其中:

[0027] 图 1A 是显示相对于 4x4 块基的 MPEG-4AVC 标准方向帧内预测(帧内_{4x4})的示意图;

[0028] 图 1B 是显示位移帧内预测实例的示意图;

[0029] 图 1C 是显示模板匹配帧内预测实例的示意图;

[0030] 图 2 是显示 MPEG-4AVC 标准中用于帧内_{4x4}的预测样本的示例性标记的示意图;

[0031] 图 3A-J 是显示 MPEG-4AVC 标准的帧内_{4x4}亮度预测模式的示意图;

[0032] 图 4A-D 是分别显示对应于 MPEG-4AVC 标准的四个帧内_{16x16}模式的示意图;

[0033] 图 5 是显示可以应用本发明的示例性块分割的示意图;

[0034] 图 6 是根据本发明实施方式的可以应用本发明的示例性视频编码器的框图;

[0035] 图 7 是根据本发明实施方式的可以应用本发明的示例性视频解码器的框图;

[0036] 图 8 是根据本发明实施方式的用于视频编码器中隐式帧内模式信令的示例性方法的流程图;

[0037] 图 9 是根据本发明实施方式的用于视频解码器中隐式帧内模式信令的示例性方法的流程图;

[0038] 图 10 是根据本发明实施方式的用于视频编码器中半隐式帧内模式信令的示例性方法的流程图;

[0039] 图 11 是根据本发明实施方式的用于视频解码器中半隐式帧内模式信令的示例性方法的流程图;

[0040] 图 12 是根据本发明实施方式的用于能够支持 MPEG-4AVC 标准的视频编码器中隐式帧内模式信令的示例性方法的流程图;

[0041] 图 13 是根据本发明实施方式的用于能够支持 MPEG-4AVC 标准的视频解码器中隐式帧内模式信令的示例性方法的流程图;

[0042] 图 14 是根据本发明实施方式的用于视频编码器中隐式帧内模式信令的示例性方法的流程图;

[0043] 图 15 是根据本发明实施方式的用于视频解码器中隐式帧内模式信令的示例性方法的流程图;

[0044] 图 16 是根据本发明实施方式的用于视频编码器中隐式帧内模式信令的示例性方

法的流程图；

[0045] 图 17 是根据本发明实施方式的用于视频解码器中隐式帧内模式信令的示例性方法的流程图；

[0046] 图 18 是根据本发明实施方式的用于视频编码器中半隐式帧内模式信令的示例性方法的流程图；

[0047] 图 19 是根据本发明实施方式的用于视频解码器中半隐式帧内模式信令的示例性方法的流程图。

具体实施方式

[0048] 本发明涉及用于视频编码器和解码器的隐式和半隐式帧内模式信令的方法和装置。

[0049] 本说明书解释了本发明的原理。虽然在本说明书中并未描述，但本领域普通技术人员在本发明的原理和范围之内能够设想出各种实施方式。

[0050] 本说明书中所采用的示例性和条件性的语言的目的在于帮助阅读者理解由发明人对现有技术进行改进的本发明的原理和概念，本发明并不局限于这种特定的实例和条件。

[0051] 并且，对于本发明原理、方面和实施方式以及特定实例的所有陈述都意在包括等同的结构和功能。另外，这种等同结构和功能包括当前已知和以后开发出来的结构和功能、即不论结构如何而用来执行相同功能的任何元件。

[0052] 因此，例如，本领域普通技术人员可以理解，说明书中的框图表示根据本发明原理的实施方式的示例性电路的概念性图示。类似地，可以理解，任何流程图、操作程序图、状态转换图、伪代码等都表示能够有计算机可读介质表示并因而由计算机或处理器执行的各种过程步骤，这种计算机或处理器是否明确示出并无关系。

[0053] 附图中所示各种元件的功能可以与适当的软件联合通过使用专用硬件以及能够执行软件的硬件来提供。当通过处理器提供时，该功能可以通过单个专用处理器、单个共享处理器或者多个处理器（某些可以共享）来提供。并且，术语“处理器”或者“控制器”的明确使用不应当被理解为专指能够执行软件的硬件，还可以非限制性地包括数字信号处理器（DSP）、用于存储软件的只读存储器（ROM）、随机访问存储器（RAM）以及非易失性存储器。

[0054] 其他普通和 / 或定制硬件也可以包括进来。类似地，图中所示的任何开关都是概念性的。其功能可以通过程序逻辑、专用逻辑、程序控制和专用逻辑的相互作用甚至手动操作来执行，实施者可以根据应用环境选择特定的技术。

[0055] 在权利要求中，任何被表达为用于执行特定功能的元件都包括执行该功能的任何方式，例如：a) 执行该功能的电路元件的组合；b) 任何形式的软件，包括固件、微代码等，与适当的电路结合以执行该软件从而执行该功能。这些权利要求限定的本发明的原理基于的事实是，各个引用的装置所提供的功能型以权利要求要求的方式结合在一起。因此可以认为任何能够提供这些功能性的装置都等同于所述装置。

[0056] 说明书中所提到的本发明原理的“一个实施方式”或“实施方式”表示特定结合该实施方式描述的特征、结构、要素包括在本发明原理的至少一个实施方式中。因此，说明书各个地方出现的表述“在一个实施方式中”或“在实施方式中”不一定指同一实施方式。

[0057] 可以理解,用法“/”、“和 / 或”以及“至少其中之一”,例如“A/B”“A 和 / 或 B”和“A 和 B 至少其中之一”,目的是包括选择列出的第一选项 (A)、列出的第二选项 (B) 或者选择两个选项 (A 和 B)。作为进一步的例子,在“A、B 和 / 或 C”和“A、B 和 C 至少其中之一”的情况下,这种措辞目的是包括选择列出的第一选项 (A)、列出的第二选项 (B)、列出的第三选项 (C)、第一和第二选项 (A 和 B)、第一和第三选项 (A 和 C)、第二和第三选项 (B 和 C)、或者选择全部三个选项 (A 和 B 和 C)。对于列举的许多项目,本领域和相关领域普通技术人员可以清楚地理解。

[0058] 并且,虽然结合 MPEG-4AVC 标准对本发明一个或多个实施方式进行了说明,但是本发明并不局限于此标准,而是在本发明原理范围内能够应用于其他视频编码标准、推荐性标准及其扩展,包括 MPEG-4AVC 的扩展。

[0059] 在说明书中,“高级语法 (high level syntax)”指位于在层次结构中宏块层之上的比特流中的语法。例如,说明书中所用的高级语法可能但不局限于指的是在条标题 (slice header) 级、补充增强信息 (SEI) 级、图像参数集级、序列参数集级和 NAL (网络抽象层) 单元标题级的语法。

[0060] 另外,本说明书中“相邻块”指最接近特定图像中当前块的块。

[0061] 并且,在本说明书中,“相邻模板”指图像中由一个或多个相邻像素形成或者对应于所述一个或多个相邻像素的区域。换言之,“相邻模板”例如是指相邻像素的设置和 / 或选择,从中可以推导出用于当前块的信息 (例如相邻模板数据)。

[0062] 另外,在本说明书中,“相邻模板数据”指基于所述相邻模板推导出和 / 或获得的数据。例如,该数据可以是与形成相邻模板的一个或多个相邻像素相关的数据。另一个例子是,该数据可以包括但不局限于与相乘相邻模板的一个或多个相邻像素相关的帧内模式信息。

[0063] 请参看图 6,附图标记 600 总体上表示根据本发明的示例性视频编码器。

[0064] 视频编码器 600 包括帧排序缓存器 610,帧排序缓存器 610 的输出与合成器 685 的同相输入信号通信。合成器 685 的输入与转换器和量化器 625 的第一输入相连接以进行信号通信。转换器和量化器 625 的输出与熵编码器 645 的第一输入和逆转换器和逆量化器 650 的第一输入相连接以进行信号通信。熵编码器 645 的输出与合成器 690 的第一同相输入相连接以进行信号通信。合成器 690 的输出与输出缓存器 635 的第一输入相连接以进行信号通信。

[0065] 编码器控制器 605 的第一输出与帧排序缓存器 610 的第二输入、逆转换器和逆量化器 650 的第二输入、图像类型判断模块 615 的输入、宏块类型 (MB-type) 判断模块 620 的第一输入、帧内预测模块 660 的第一输入、解块滤波器 665 的第二输入、运动补偿器 670 的第一输入、运动估计器 675 的第一输入和参考图像缓存器 680 的第二输入相连接以进行信号通信。

[0066] 编码器控制器 605 的第二输出与附加增强信息 (SEI) 插入器 630 的第一输入、转换器和量化器 625 的第二输入、上编码器 645 的第二输入、输出缓存器 635 的第二输入以及序列参数集 (SPS) 和图像参数集 (PPS) 插入器 640 的输入相连接以进行信号通信。

[0067] SEI 插入器 630 的输出与合成器 690 的第二同相输入相连接以进行信号通信。

[0068] 图像类型判断模块 615 的第一输出与帧排序缓存器 610 的第三输入相连接以进行

信号通信。图像类型判断模块 615 的第二输出与帧排序缓存器 610 的第三输入相连接以进行信号通信。

[0069] 序列参数集 (SPS) 和图像参数集 (PPS) 插入器 640 的输出与合成器 690 的第三同相输入相连接以进行信号通信。

[0070] 逆转换器和逆量化器 650 的输出与合成器 619 的第一同相输入相连接以进行信号通信。合成器 619 的输出与帧内预测模块 660 的第一输入和解块滤波器 665 的第一输入相连接以进行信号通信。解块滤波器 665 的输出与参考图像缓存器 680 的第一输入相连接以进行信号通信。参考图像缓存器 680 的输出与运动估计器 675 的第二输入和运动补偿器 670 的第三输入相连接以进行信号通信。运动估计器 675 的第一输出与运动补偿器 670 的第二输入相连接以进行信号通信。运动估计器 675 的第二输出与熵编码器 645 的第三输入相连接以进行信号通信。

[0071] 运动补偿器 670 的输出与开关 697 的第一输入相连接以进行信号通信。帧内预测模块 660 的输出与开关 697 的第二输入相连接以进行信号通信。宏块类型判断模块 620 的输出与开关 697 的第三输入相连接以进行信号通信。开关 697 的第三输入判断开关的“数据”输入（与控制输入、即第三输入相比较而言）应由运动补偿器 670 还是帧内预测模块 660 来提供。开关 697 的输出与合成器 619 的第二同相输入和合成器 685 的倒相输入相连接以进行信号通信。

[0072] 帧排序缓存器 610 的第一输入和编码器控制器 605 的输入可以作为编码器 600 的输入,用于接收输入图像。并且,附加增强信息 (SEI) 插入器 630 的第二输入可以作为编码器 600 的输入,用于接收输入图像。输出缓存器 635 的输出可以作为编码器 600 的输出,用于输出比特流。

[0073] 请参看图 7,附图标记 700 总体上表示可以应用本发明的示例性视频解码器。

[0074] 视频编码器 700 包括输入缓存器 710,输入缓存器 710 的输出与熵解码器 745 的第一输入相连接以进行信号通信。熵解码器 745 的第一输出与逆转换器和逆量化器 750 的第一输入相连接以进行信号通信。逆转换器和逆量化器 650 的输出与合成器 725 的第二同相输入第一输入相连接以进行信号通信。合成器 725 的输出与解块滤波器 765 的第二输入和帧内预测模块 765 的第一输入相连接以进行信号通信。解块滤波器 765 的第二输出与参考图像缓存器 780 的第一输入相连接以进行信号通信。参考图像缓存器 780 的输出与运动补偿器 770 的第二输入相连接以进行信号通信。

[0075] 熵解码器 745 的第二输出与运动补偿器 770 的第三输入和解块滤波器 765 的第一输入相连接以进行信号通信。熵解码器 745 的第三输出与解码器控制器 705 的输入相连接以进行信号通信。解码器控制器 705 的第一输出与熵解码器 745 的第二输入相连接以进行信号通信。解码器控制器 705 的第二输出与逆转换器和逆量化器 750 的第二输入相连接以进行信号通信。解码器控制器 705 的第三输出与解块滤波器 765 的第三输入相连接以进行信号通信。解码器控制器 705 的第四输出与帧内预测模块 760 的第二输入、运动补偿器 670 的第一输入以及参考图像缓存器 780 的第二输入相连接以进行信号通信。

[0076] 运动补偿器 770 的输出与开关 797 的第一输入相连接以进行信号通信。帧内预测模块 760 的输出与开关 797 的第二输入相连接以进行信号通信。开关 797 的输出与合成器 725 的第一同相输入相连接以进行信号通信。

[0077] 输入缓存器 710 的输入可以作为解码器 700 的输入,用于接收输入比特流。解块滤波器 765 的第一输出可以作为解码器 700 的输出,用于输出比输出图像。

[0078] 如上所述,本发明涉及用于视频编码器和解码器的隐式和半隐式帧内模式信令的方法和装置。在一个实施方式中,本发明基于模板匹配。

[0079] 有利地,隐式帧内模式推导节省用于指示所选帧内模式的比特传输。另外,说明书中还描述了显式推导与隐式推导的结合。此种模式被称为半隐式模式。

[0080] 另外,如上所述,虽然现有技术所采用的最可能模式易于计算并降低了用于编码预测模式所需比特数量,但在获得块特征的局部变化方面不是最理想的。因此,根据本发明,将块特征的局部变化考虑在内提供了最可能模式的改善预测,因此降低了信号化所选帧内模式所需比特数量。

[0081] 用于信号化帧内预测模式的方法对于用于帧内编码的当前视频编码器是至关重要。现有技术并未充分利用相邻数据来确定最佳预测和预测模型。根据本发明,提出了一种新的途径来推导帧内模式。在各个实施方式中,对用于隐式和半隐式信令以及其结合的多个方法进行了描述。隐式信令不需要发送比特以传达应使用何种预测模式。半隐式推导有助于获得将要使用的帧内模式的更佳的预测(例如相对于速率失真)。并且,隐式和显式信令的结合可以将先前方法的优势结合起来。

[0082] 因此,根据本发明,提议使用隐式和半隐式帧内模式信令。在一个实施方式中,提出的方案基于由相邻样本构成的样本预测帧内模式。对于将要预测的帧的区域或块的模式,检测已经解码的当前块的相邻模板。将用于相邻补丁的最佳模式预测为当前块的帧内模式。说明书将描述帧内模式的隐式信令的实施例和该模式的半隐式推导的实施例,以及隐式和半隐式结合的实施例。虽然本说明书在 MPEG-4AVC 标准的背景下对本发明的现有技术进行说明,并且将本发明与 MPEG-4AVC 标准进行优点和益处的对比,但是本发明总体上能够应用于视频编码和解码,而非局限于(并且实际上并非符合)现有标准或推荐性标准。

[0083] 在一个实施方式中,解码器例如可以利用隐式或半隐式模式信令选择是否发送模式预测误差。由于当前像素的邻居在编码器侧和解码器侧是已知的,不需要传输额外的辅助信息,并且在两侧(编码器侧和解码器侧)能够获得相同的预测。

[0084] 请参看图 8,附图标记 800 总体上表示视频编码器中隐式帧内模式信令的方法。所述方法 800 包括起始框 805,其将控制传递至功能框 810。功能框 810 将帧内模式预测为最可能模式 mp,并将控制传递至功能框 815。功能框 815 利用最可能模式 mp 编码当前块并将控制传递至结束框 899。

[0085] 请参看图 9,附图标记 900 总体上表示视频解码器中隐式帧内模式信令的方法。所述方法 900 包括起始框 905,其将控制传递至功能框 910。功能框 910 将帧内模式预测为最可能模式 mp,并将控制传递至功能框 915。功能框 915 利用最可能模式 mp 解码当前块并将控制传递至结束框 999。

[0086] 请参看图 10,附图标记 1000 总体上表示视频编码器中半隐式帧内模式信令的方法。所述方法 1000 包括起始框 1005,其将控制传递至功能框 1010。功能框 1010 将帧内模式预测为最可能模式 mL,并将控制传递至功能框 1015 和判断框 1020。功能框 1015 将帧内模式推导为最佳率失真基础模式 mRD(也称为“best_mode RD based”),并将控制传递至判断框 1020。判断框判断是否 $mL = mRD$ 。如果是,则控制传递至功能块 1025。否则控制传递

至功能框 1035。

[0087] 功能框 1025 设置 `most_probable_mode = 1`, 并将控制传递至功能框 1030。功能框 1030 利用 mRD 编码当前块并将控制传递至结束框 1099。

[0088] 功能框 1035 设置 `most_probable_mode = 0`, 并将控制传递至功能框 1040。功能框 1040 信号化帧内预测模式并将控制传递至功能框 1030。

[0089] 请参看图 11, 附图标记 1100 总体上表示视频解码器中半隐式帧内模式信令的方法。所述方法 1100 包括起始框 1105, 其将控制传递至功能框 1110。功能框 1110 解析所述比特流, 并将控制传递至功能框 1115。功能框 1115 将当前块的帧内模式预测为最可能模式, 并将控制传递至判断框 1120。判断框 1120 读取 `most_probable_mode` 并判断 `most_probable_mode` 是否被设置为 1 或 0。如果 `most_probable_mode = 1`, 将控制传递至功能框 1125。否则将控制传递至功能框 1135。

[0090] 功能框 1125 输出帧内模式, 并将控制传递至功能框 1130。功能框 1130 利用 mRD 解码当前块并将控制传递至结束框 1199。

[0091] 功能框 1135 读取帧内预测模式并将控制传递至功能框 1125。

[0092] 在下面参照附图 12 和 13 说明的第一实施方式中, 为了判断当前块的帧内模式, 首先搜索其相邻补丁的最佳帧内模式。该编码器利用用于帧内 4×4 和帧内 8×8 的 9 种模式或者用于帧内 16×16 的 4 中模式计算其相邻补丁的预测。然后, 编码器选择能使预测和解码的相邻补丁之间的差异 (SAD、MSE 和 / 或其他等等) 最小化的模式。将采用模式 `mode_p` 来编码当前块。可以在解码器进行相同操作并且产生相同预测模式。

[0093] 请参看图 12, 附图标记 1200 总体上表示能够支持 MPEG-4AVC 标准的视频编码器中隐式帧内模式信令的方法。所述方法 1200 包括起始框 1205, 其将控制传递至循环限制框 1210。循环限制框 1210 从 0 至 `num_MBs_minus1` 在当前图像 (字段或帧) 或图像的一部分的每一个宏块上开始循环 i , 并将控制传递至循环限制框 1215。循环限制框 1215 从 1 至 `num_Intra_Modes` 在每个帧内模式上开始循环 j , 并将控制传递至功能框 1220。功能框 1220 以模式 j 计算预测和块 i 的相邻区域的绝对差值和 (SAD), 并将控制传递至循环限制框 1225。循环限制框 1225 结束循环 j , 并将控制传递至功能框 1230。功能框 1230 设置 `mode_p =` 具有最小 SAD 的模式 j 并将控制传递至功能框 1235。功能框 1235 利用 `mode_p` 编码当前块, 并将控制传递至循环限制框 1240。循环限制框 1240 结束循环 i , 并将控制传递至结束框 1299。

[0094] 请参看图 13, 附图标记 1300 总体上表示能够支持 MPEG-4AVC 标准的视频解码器中隐式帧内模式信令的方法。所述方法 1300 包括起始框 1305, 其将控制传递至循环限制框 1310。循环限制框 1310 从 0 至 `num_MBs_minus1` 在当前图像 (字段或帧) 或图像的一部分的每一个宏块上开始循环 i , 并将控制传递至循环限制框 1315。循环限制框 1315 从 1 至 `num_Intra_Modes` 在每个帧内模式上开始循环 j , 并将控制传递至功能框 1320。功能框 1320 以模式 j 计算预测和块 i 的相邻区域的绝对差值和 (SAD), 并将控制传递至循环限制框 1325。循环限制框 1325 结束循环 j , 并将控制传递至功能框 1330。功能框 1330 设置 `mode_p =` 具有最小 SAD 的模式 j 并将控制传递至功能框 1335。功能框 1335 利用 `mode_p` 解码当前块, 并将控制传递至循环限制框 1340。循环限制框 1340 结束循环 i , 并将控制传递至结束框 1399。

[0095] 在下面参照附图 14 和 15 说明的第二实施方式中,考虑 MPEG-4AVC 标准的最可能模式并通过只在有限范围内搜索来降低计算复杂性。图 14 和 15 分别说明视频编码器和解码器中包括的隐式帧内模式信令。在编码当前块之前,如下设置最可能模式:

[0096] $\text{mode_a} = f(\text{mode_neighbor_1}, \text{mode_neighbor_2}, \dots, \text{mode_neighbor_n})$

[0097] 其中 mode_neighbor_i 是各个相邻块的帧内模式, $f(.)$ 是相邻块模式的函数。为了判断当前块的帧内模式,只以与 mode_a 相关的模式集检测其相邻补丁。换言之,在集合 $M = \Psi(\text{mode_a})$ 中对每个模式计算预测和 SAD,然后从 M 中选择最佳模式 mode_p 。 Ψ 是输入模式并输出模式范围的函数。将使用模式 mode_p 协助编码当前块。可以在解码器进行相同操作并且产生相同预测模式。

[0098] 请参看图 14,附图标记 1400 总体上表示能够支持 MPEG-4AVC 标准的视频编码器中隐式帧内模式信令的方法。所述方法 1400 包括起始框 1405,其将控制传递至循环限制框 1410。循环限制框 1410 从 0 至 num_MBs_minus1 在当前图像(字段或帧)或图像的一部分的每一个宏块上开始循环 i ,并将控制传递至功能框 1415。功能框 1415 设置 $\text{mode_a} = f(\text{mode_neighbor_1}, \text{mode_neighbor_2}, \dots, \text{mode_neighbor_n})$,并将控制传递至循环限制框 1420。循环限制框 1420 从 1 至 num_Intra_Modes 在每个帧内模式上开始循环 j ,并将控制传递至判断框 1425。判断框 1425 判断是否 $j \in \Phi(\text{mode_a})$ 。如果是,则将控制传递至功能框 1430。否则将控制传递至循环限制框 1435。

[0099] 功能框 1430 以模式 j 计算预测和块 i 的相邻区域的绝对差值和(SAD),并将控制传递至循环限制框 1435。

[0100] 循环限制框 1435 结束循环 j ,并将控制传递至功能框 1440。功能框 1440 设置 $\text{mode_p} =$ 具有最小 SAD 的模式 j 并将控制传递至功能框 1445。功能框 1445 利用 mode_p 编码当前块,并将控制传递至循环限制框 1450。循环限制框 1450 结束循环 i ,并将控制传递至结束框 1499。

[0101] 请参看图 15,附图标记 1500 总体上表示能够支持 MPEG-4AVC 标准的视频解码器中隐式帧内模式信令的方法。所述方法 1500 包括起始框 1505,其将控制传递至循环限制框 1510。循环限制框 1510 从 0 至 num_MBs_minus1 在当前图像(字段或帧)或图像的一部分的每一个宏块上开始循环 i ,并将控制传递至功能框 1515。功能框 1515 设置 $\text{mode_a} = f(\text{mode_neighbor_1}, \text{mode_neighbor_2}, \dots, \text{mode_neighbor_n})$,并将控制传递至循环限制框 1520。循环限制框 1520 从 1 至 num_Intra_Modes 在每个帧内模式上开始循环 j ,并将控制传递至判断框 1525。判断框 1525 判断是否 $j \in \Phi(\text{mode_a})$ 。如果是,则将控制传递至功能框 1530。否则将控制传递至循环限制框 1535。

[0102] 循环限制框 1530 以模式 j 计算预测和块 i 的相邻区域的绝对差值和(SAD),并将控制传递至循环限制框 1535。

[0103] 循环限制框 1535 结束循环 j ,并将控制传递至功能框 1540。功能框 1540 设置 $\text{mode_p} =$ 具有最小 SAD 的模式 j 并将控制传递至功能框 1545。功能框 1545 利用 mode_p 解码当前块,并将控制传递至循环限制框 1550。循环限制框 1550 结束循环 i ,并将控制传递至结束框 1599。

[0104] 在下面参照附图 16 和 17 说明的第三实施方式中,利用 MPEG-4AVC 标准的最可能模式来降低帧内预测残差并提高编码效率。图 16 和 17 分别说明视频编码器和解码器中包

括的隐式帧内模式信令。在编码器选择用于相邻补丁的最佳帧内模式 $mode_b$ 之后,将当前块的帧内模式预测为 $mode_p = \varphi(mode_b, mode_neighbor_1, mode_neighbor_2, \dots, mode_neighbor_n)$ 。利用该模式编码当前块。可以在解码器进行相同操作并且产生相同预测模式。

[0105] 请参看图 16,附图标记 1600 总体上表示能够支持 MPEG-4AVC 标准的视频编码器中隐式帧内模式信令的方法。所述方法 1600 包括起始框 1605,其将控制传递至循环限制框 1610。循环限制框 1610 从 0 至 num_MBs_minus1 在当前图像(字段或帧)或图像的一部分的每一个宏块上开始循环 i ,并将控制传递至循环限制框 1615。循环限制框 1615 从 1 至 num_Intra_Modes 在每个帧内模式上开始循环 j ,并将控制传递至功能框 1620。功能框 1620 以模式 j 计算预测和块 i 的相邻区域的绝对差值和(SAD),并将控制传递至循环限制框 1625。循环限制框 1625 结束循环 j ,并将控制传递至功能框 1630。功能框 1630 设置 $mode_b$ = 具有最小 SAD 的模式 j 并将控制传递至功能框 1635。功能框 1635 设置模式预测器 $mode_p = \varphi(mode_b, mode_neighboring_1, \dots, mode_neighbor_n)$,并将控制传递至功能框 1640。功能框 1640 利用 $mode_p$ 编码当前块,并将控制传递至循环限制框 1645。循环限制框 1645 结束循环 i ,并将控制传递至结束框 1699。

[0106] 请参看图 17,附图标记 1700 总体上表示能够支持 MPEG-4AVC 标准的视频解码器中隐式帧内模式信令的方法。所述方法 1700 包括起始框 1705,其将控制传递至循环限制框 1710。循环限制框 1710 从 0 至 num_MBs_minus1 在当前图像(字段或帧)或图像的一部分的每一个宏块上开始循环 i ,并将控制传递至循环限制框 1715。循环限制框 1715 从 1 至 num_Intra_Modes 在每个帧内模式上开始循环 j ,并将控制传递至功能框 1720。功能框 1720 以模式 j 计算预测和块 i 的相邻区域的绝对差值和(SAD),并将控制传递至循环限制框 1725。循环限制框 1725 结束循环 j ,并将控制传递至功能框 1730。功能框 1730 设置 $mode_b$ = 具有最小 SAD 的模式 j 并将控制传递至功能框 1735。功能框 1735 设置模式预测器 $mode_p = \varphi(mode_b, mode_neighboring_1, \dots, mode_neighbor_n)$,并将控制传递至功能框 1740。功能框 1740 利用 $mode_p$ 解码当前块,并将控制传递至循环限制框 1745。循环限制框 1745 结束循环 i ,并将控制传递至结束框 1799。

[0107] 在下面参照附图 18 和 19 说明的第四实施方式中,编码器可以向解码器发送模式预测误差。图 18 和 19 分别说明视频编码器和解码器中包括的半隐式帧内模式信令。在编码当前块之前,将最可能模式设置为 $mode_a = f(mode_neighbor_1, mode_neighbor_2, \dots, mode_neighbor_n)$,其中 $mode_neighbor_i$ 是相邻块的帧内模式, $f(.)$ 是相邻块模式的函数。作为具体实施方式,可以设置 $mode_a = \min(mode_up, mode_left)$,与 MPEG-4AVC 标准最可能模式类似。为了判断当前块的帧内模式,只以与 $mode_a$ 相关的模式集检测其相邻补丁。在集合 $M = \psi(mode_a)$ 中对每个模式计算预测和 SAD,然后从 M 中选择最佳模式 $mode_p$ 。具体而言,如果像 MPEG-4AVC 标准那样排序帧内模式,可以将 $\psi(mode_a)$ 设置在 $mode_max$ 是最大模式系数的区域 $[\max\{0, mode_a-2\}, \min\{mode_a+1, mode_max\}]$ 。然后,将当前块的帧内模式预测为 $mode_p = \varphi(mode_b, mode_neighbor_1, mode_neighbor_2, \dots, mode_neighbor_n)$ 。函数 φ 的一个可能实施方式是 $mode_p = \text{median}\{mode_b, mode_up, mode_left\}$ 。此后,对当前块进行率失真(RD)最优化模式判断。最佳模式 $mode_rd$ 是提供最小 RD 成本的模式,这需要考虑相对于 $mode_p$ 编码模式所需速率。最后,像 MPEG-4AVC 标

准那样向解码器信号化 mode_rd 与 mode_p 之间的差异,可以在解码器进行相同操作并且产生相同预测模式。

[0108] 请参看图 18,附图标记 1800 总体上表示视频编码器中半隐式帧内模式信令的方法。所述方法 1800 包括起始框 1805,其将控制传递至循环限制框 1810。循环限制框 1810 从 0 至 num_MBs_minus1 在当前图像(字段或帧)或图像的一部分的每一个宏块上开始循环 i,并将控制传递至功能框 1815。功能框 1815 设置 $\text{mode_a} = f(\text{mode_neighbor_1}, \text{mode_neighbor_2}, \dots, \text{mode_neighbor_n})$,并将控制传递至循环限制框 1820。循环限制框 1820 从 1 至 num_Intra_Modes 在每个帧内模式上开始循环 j,并将控制传递至判断框 1825。判断框 1825 判断是否 $j \in \Phi(\text{mode_a})$ 。如果是,则将控制传递至功能框 1830。否则将控制传递至循环限制框 1835。

[0109] 功能框 1830 以模式 j 计算预测和块 i 的相邻区域的绝对差值和(SAD),并将控制传递至循环限制框 1835。

[0110] 循环限制框 1835 结束循环 j,并将控制传递至功能框 1840。功能框 1840 设置 mode_p = 具有最小 SAD 的模式 j 并将控制传递至功能框 1845。功能框 1845 设置模式预测器 $\text{mode_p} = \Phi(\text{mode_b}, \text{mode_neighboring_1}, \dots, \text{mode_neighbor_n})$,并将控制传递至功能框 1850。功能框 1850 将对当前块进行模式判断为 mode_rd,并将控制传递至功能框 1855。功能框 1855 相对于 mode_p 熵编码 mode_rd,并将控制传递至循环限制框 1860。循环限制框 1860 结束循环 i,并将控制传递至结束框 1899。

[0111] 请参看图 19,附图标记 1900 总体上表示视频解码器中半隐式帧内模式信令的方法。所述方法 1900 包括起始框 1905,其将控制传递至循环限制框 1910。循环限制框 1910 从 0 至 num_MBs_minus1 在当前图像(字段或帧)或图像的一部分的每一个宏块上开始循环 i,并将控制传递至功能框 1915。功能框 1915 设置 $\text{mode_a} = f(\text{mode_neighbor_1}, \text{mode_neighbor_2}, \dots, \text{mode_neighbor_n})$,并将控制传递至循环限制框 1920。循环限制框 1920 从 1 至 num_Intra_Modes 在每个帧内模式上开始循环 j,并将控制传递至判断框 1925。判断框 1925 判断是否 $j \in \Phi(\text{mode_a})$ 。如果是,则将控制传递至功能框 1930。否则将控制传递至循环限制框 1935。

[0112] 功能框 1930 以模式 j 计算预测和块 i 的相邻区域的绝对差值和(SAD),并将控制传递至循环限制框 1935。

[0113] 循环限制框 1935 结束循环 j,并将控制传递至功能框 1940。功能框 1940 设置 mode_p = 具有最小 SAD 的模式 j 并将控制传递至功能框 1945。功能框 1945 设置模式预测器 $\text{mode_p} = \Phi(\text{mode_b}, \text{mode_neighboring_1}, \dots, \text{mode_neighbor_n})$,并将控制传递至功能框 1950。功能框 1950 基于 mode_p 解码 mode_rd,并将控制传递至功能框 1955。功能框 1955 利用 mode_rd 解码当前块,并将控制传递至循环限制框 1960。循环限制框 1960 结束循环 i,并将控制传递至结束框 1999。

[0114] 在第五实施方式中,对于某些块使用隐式模式,对于其他块使用显式模式。这种模式的隐式-显式结合对于全部显式块提供了率失真(RD)方面的最佳选择,这对于隐式块是满意的锚图像(anchor)。同时,对于“隐式块”不需要像对于“显式块”那样发送辅助信息,但是“隐式块”利用“显式块”作为良好参考来推导最可能模式。利用此块的结合,可以同时获得隐式和显式信令的优势。

[0115] 本发明的启用 (enabling) 或禁用 (disabling) 可以用高级语法来信号化。如果所述, 高级语法可能包括但不限于在条标题 (slice header) 级、补充增强信息 (SEI) 级、图像参数集级、序列参数集级和 NAL (网络抽象层) 单元标题级的语法。

[0116] 下面将对本发明带来的许多优势 / 特征进行说明, 其中一些已经在上文中提及。例如, 一个优势 / 特征是一种装置, 所述装置包括用于编码用于图像的至少一部分的图像数据的编码器。所述编码器从相邻模板数据推导应用于该部分的帧内模式并且放弃显式信号化用于该部分的帧内模式。所述相邻模板数据对应于从该部分的相邻像素形成的相邻模板。

[0117] 另一个优势 / 特征是如上所述具有编码器的装置, 其中利用所述相邻模板数据试验可用帧内模式集的子集来隐式推导出所述部分的帧内模式, 并且基于最小失真测量选择所述子集内的特定帧内模式作为所述部分的帧内模式。

[0118] 另一个优势 / 特征是如上所述具有编码器的装置, 其中利用所述相邻模板数据试验可用帧内模式集的子集来隐式推导出所述部分的帧内模式, 并且基于最小失真测量选择所述子集内的特定帧内模式作为所述部分的帧内模式, 其中基于绝对差值的和或者均方差确定所述最小失真测量。

[0119] 另一个优势 / 特征是如上所述具有编码器的装置, 其中利用所述相邻模板数据试验可用帧内模式集的子集来隐式推导出所述部分的帧内模式, 并且基于最小失真测量选择所述子集内的特定帧内模式作为所述部分的帧内模式, 其中基于用于相邻块的帧内模式的函数确定所述子集。

[0120] 另一个优势 / 特征是如上所述具有编码器的装置, 其中利用所述相邻模板数据试验可用帧内模式集的子集来隐式推导出所述部分的帧内模式, 并且基于最小失真测量选择所述子集内的特定帧内模式作为所述部分的帧内模式, 其中按照相邻块的帧内模式和相邻模板的最佳模式的函数进一步隐式推导用于所述部分的帧内模式。

[0121] 另一个优势 / 特征是如上所述具有编码器的装置, 其中按照相邻块的帧内模式和相邻模板的最佳模式的函数进一步隐式推导用于所述部分的帧内模式, 其中通过试验用于相邻模板的数个或全部帧内模式并且从用于相邻模板的数个或全部帧内模式中选择提供最小失真测量的给定帧内模式作为用于所述相邻模板的最佳模式来确定所述用于相邻模板的最佳模式。

[0122] 另一个优势 / 特征是如上所述具有编码器的装置, 其中按照相邻块的帧内模式和相邻模板的最佳模式的函数进一步隐式推导用于所述部分的帧内模式, 其中所述函数是中值函数。

[0123] 另一个优势 / 特征是如上所述具有编码器的装置, 其中对于图像中块子集进行隐式帧内模式推导, 而对于所述图像中的其他块进行显式帧内模式信令, 所述块的子集是所述部分。

[0124] 基于上述说明, 本领域普通技术人员可以理解本发明的其他特征和优势。可以理解, 本发明的原理可以通过各种形式的硬件、软件、固件、专用处理器及其组合来实现。

[0125] 最优选地, 本发明的原理可以作为硬件和软件的组合来实现。并且, 软件可以作为嵌入在程序存储单元上地应用程序来实现。应用程序可以被上载至包含任何适当集结构的机器并由其执行。优选地, 该机器在具有硬件的计算平台上执行, 所述硬件例如是一个或

多个中央处理器 (CPU)、随机访问存储器 (RAM)、输入输出 (I/O) 接口。计算机平台还可以包括操作系统和微指令代码。本文所述各种处理和功能可以是能够由 CPU 处理的微指令代码的一部分或应用程序的一部分,或者它们的组合。另外,各种外围设备可以连接至计算机平台,例如附加数据存储单元和打印单元。

[0126] 可以进一步理解的是,因为附图中描述的某些系统构成部件和方法优选由软件实现,系统元件或者处理功能框之间的实际连接根据本发明的原理被编程的方式可能存在不同之处。基于本发明的原理,本领域普通技术人员可以设想到用来实现本发明原理的上述和其他方式或结构。

[0127] 虽然结合目前优选实施例对本发明进行了说明,但是可以理解本发明并不局限于公开的实施例。而且,在本发明的原理和范围之内,可以对本发明进行修改以引入本说明书未说明的任何变化、改变、替换或者等同设置。因此,本发明不应被视为由上述说明来限制,而是由所附权利要求的范围来限定。

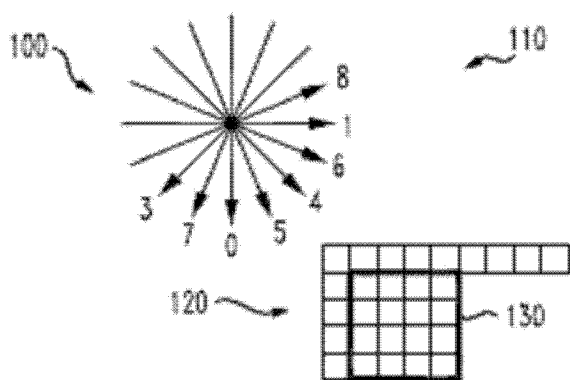


图 1A

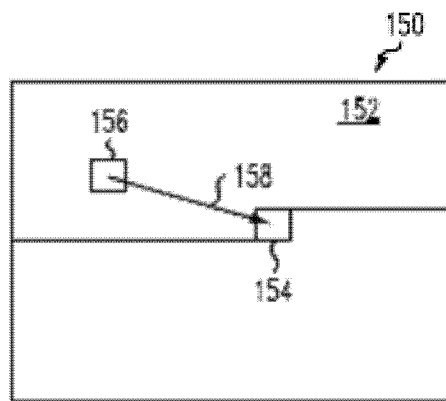


图 1B

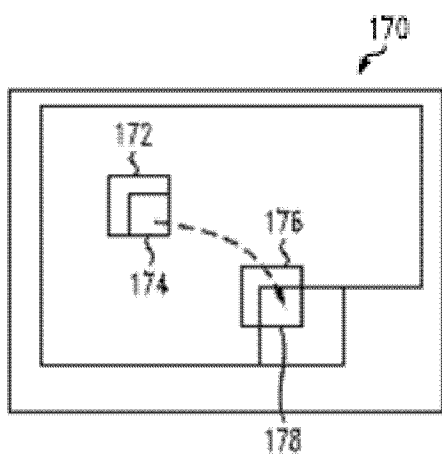


图 1C

M	A	B	C	D	E	F	G	H
I	a	b	c	d				
J	e	f	g	h				
K	i	j	k	l				
L	m	n	o	p				

图 2

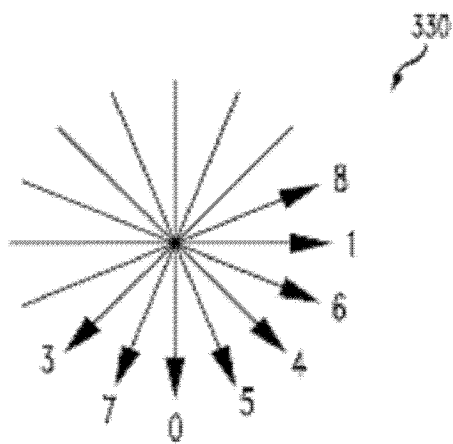


图 3A

M	A	B	C	D	E	F	G	H
I								
J								
K								
L								

图 3B

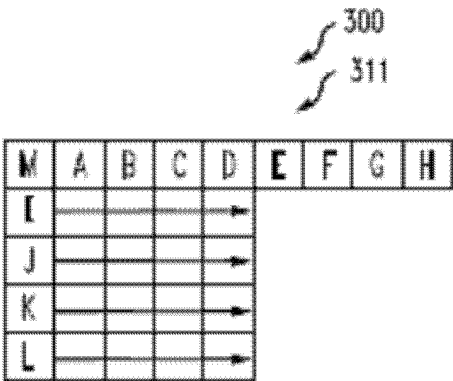


图 3C

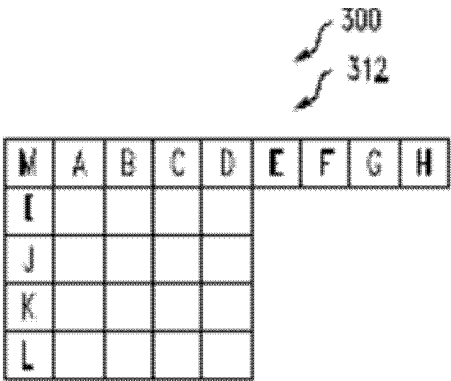


图 3D

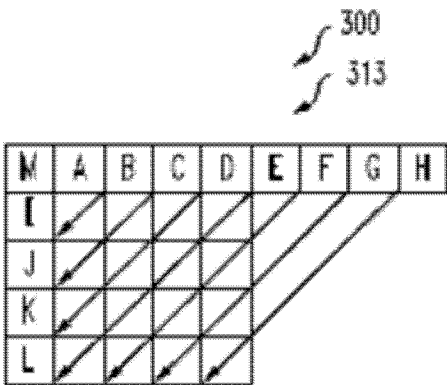


图 3E

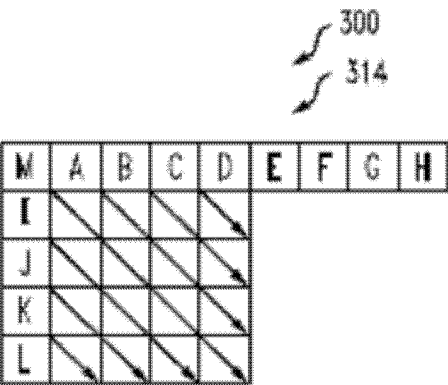


图 3F

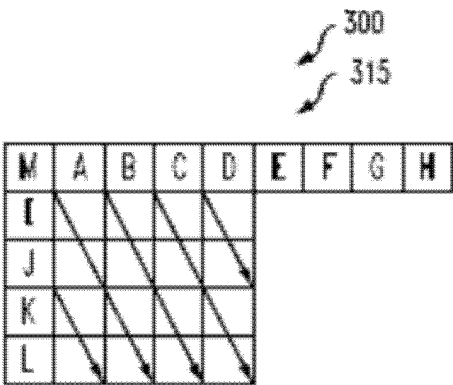


图 3G

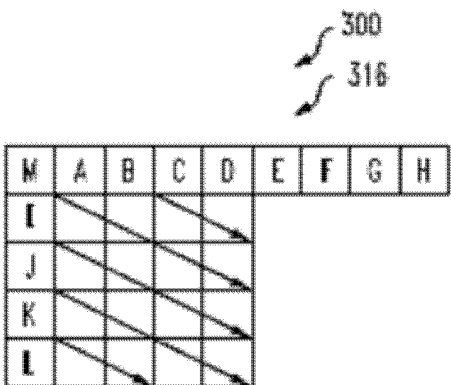


图 3H

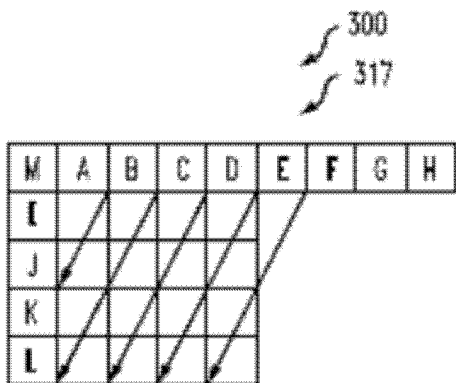


图 3I

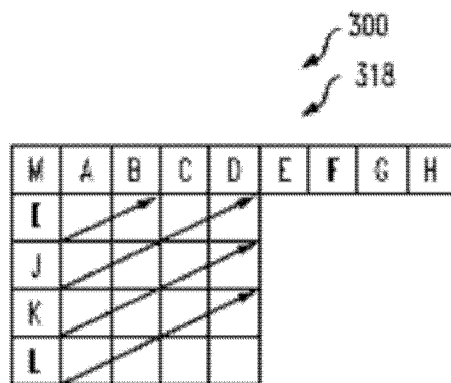


图 3J

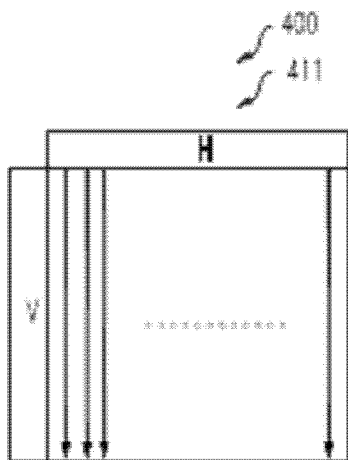


图 4A

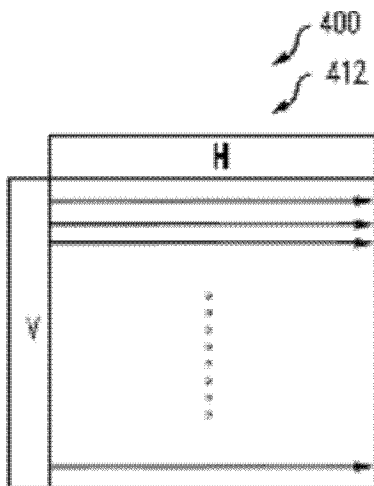


图 4B

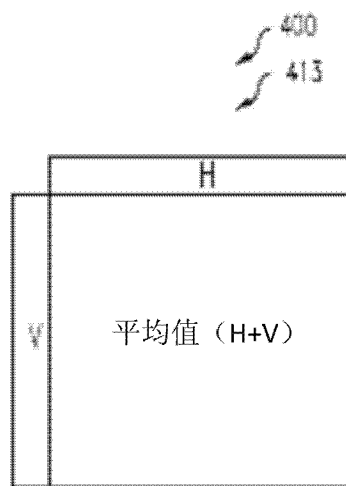


图 4C

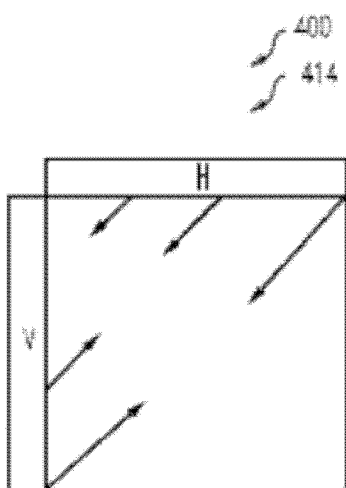


图 4D

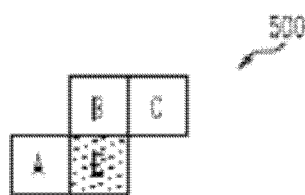


图 5

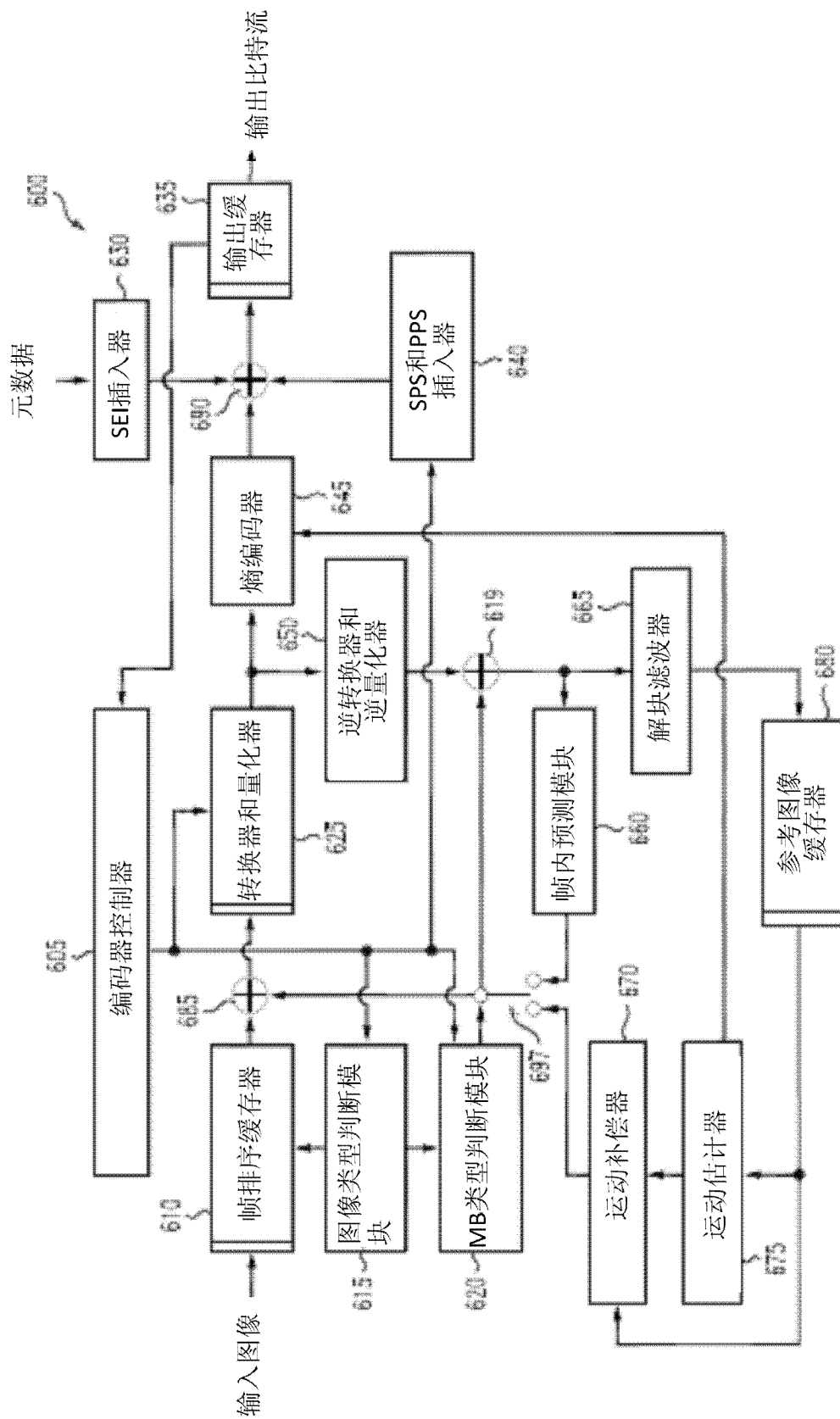


图 6

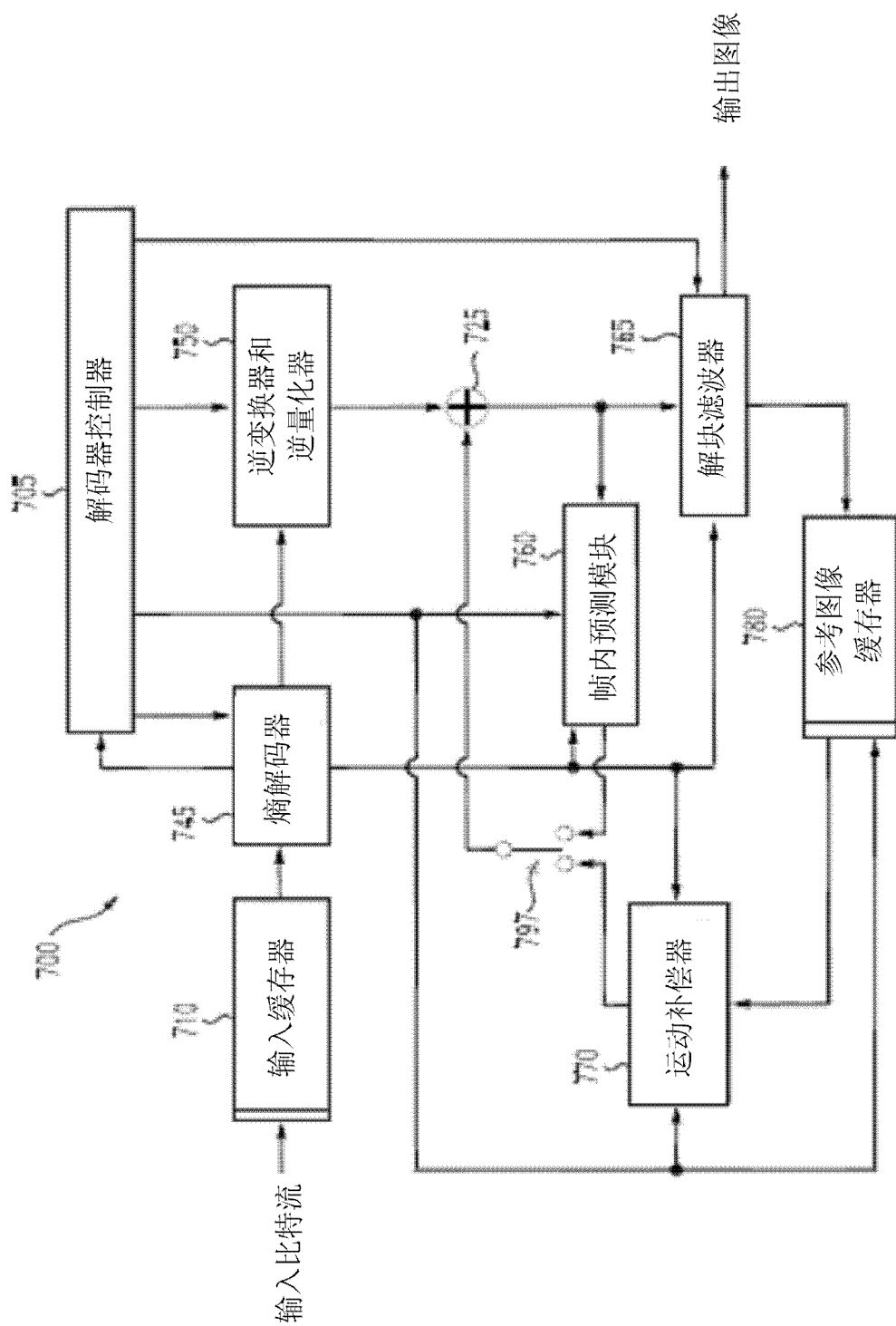


图 7

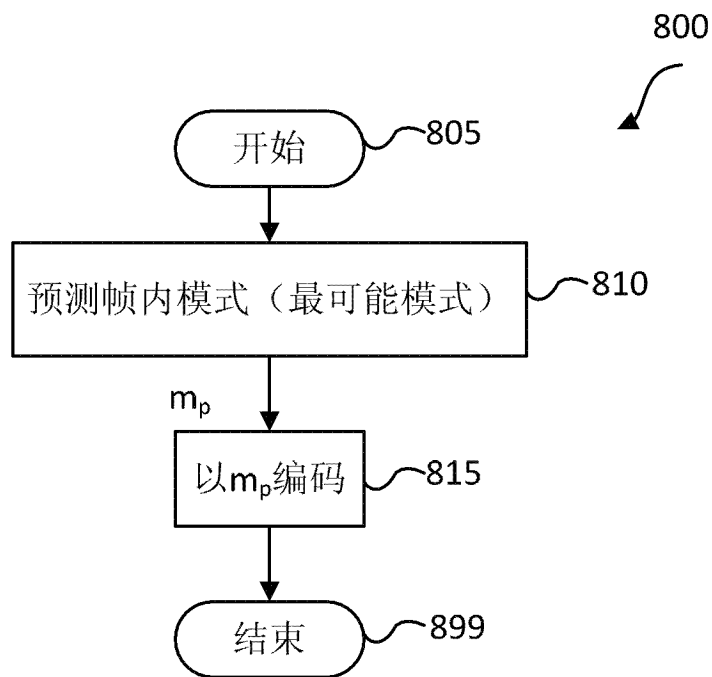


图 8

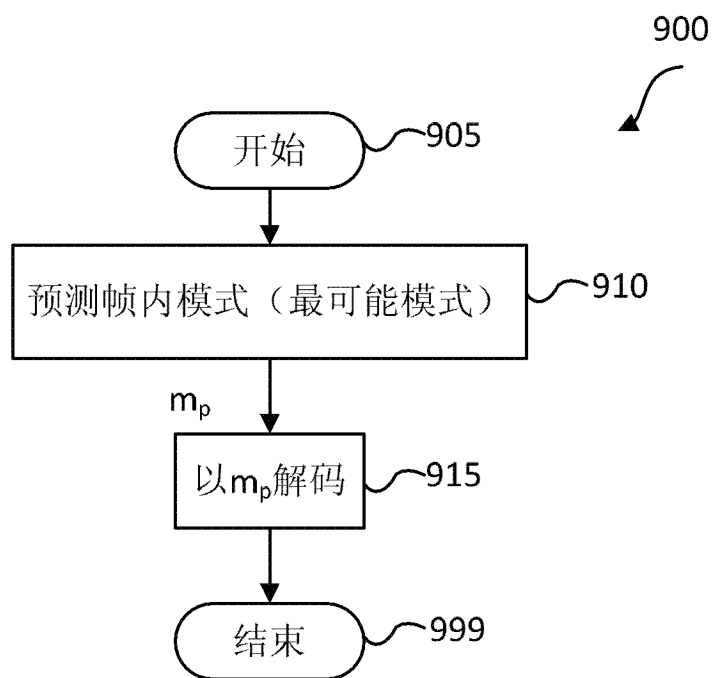


图 9

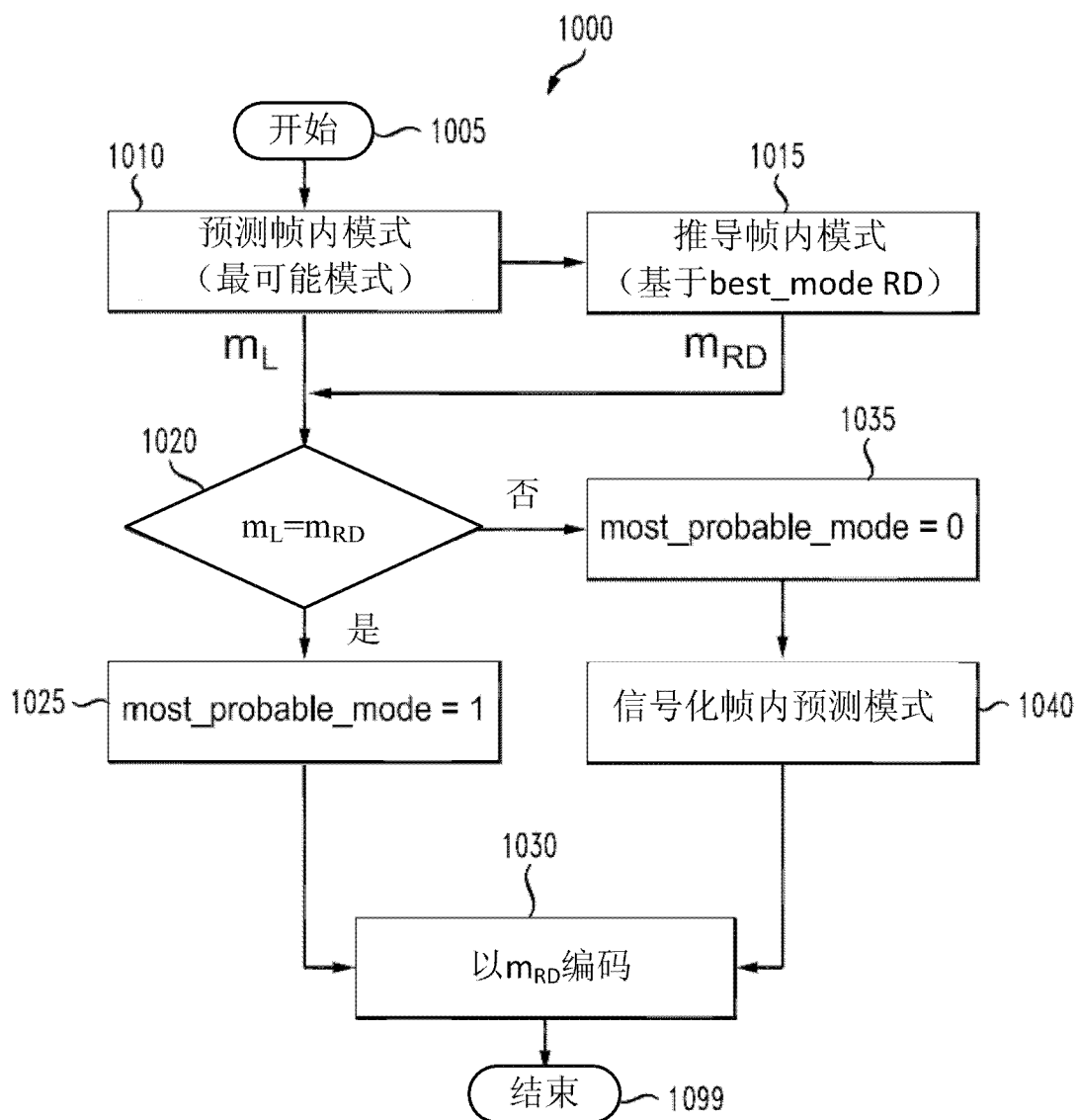


图 10

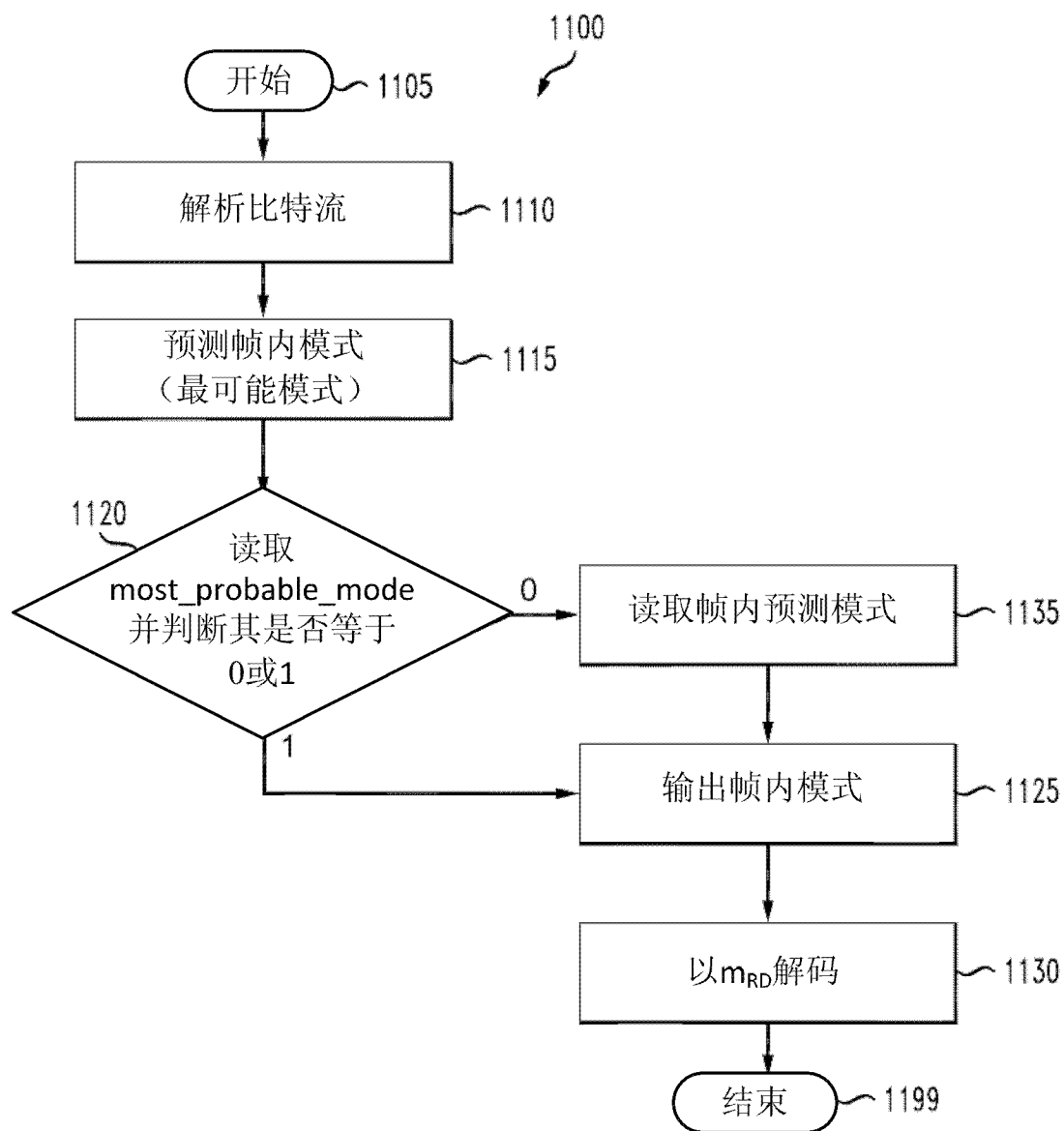


图 11

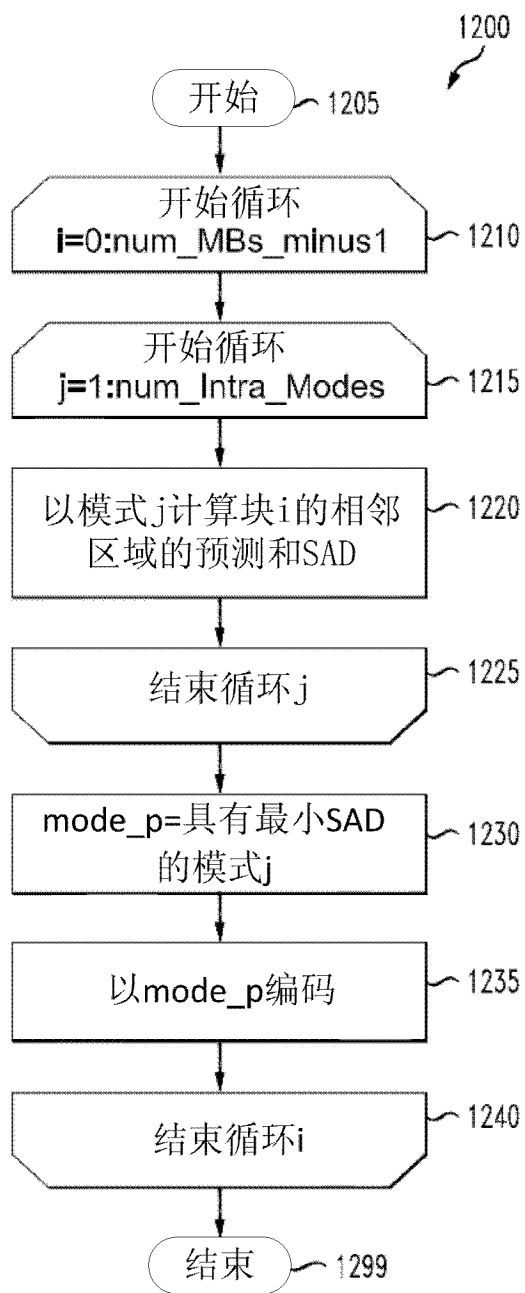


图 12

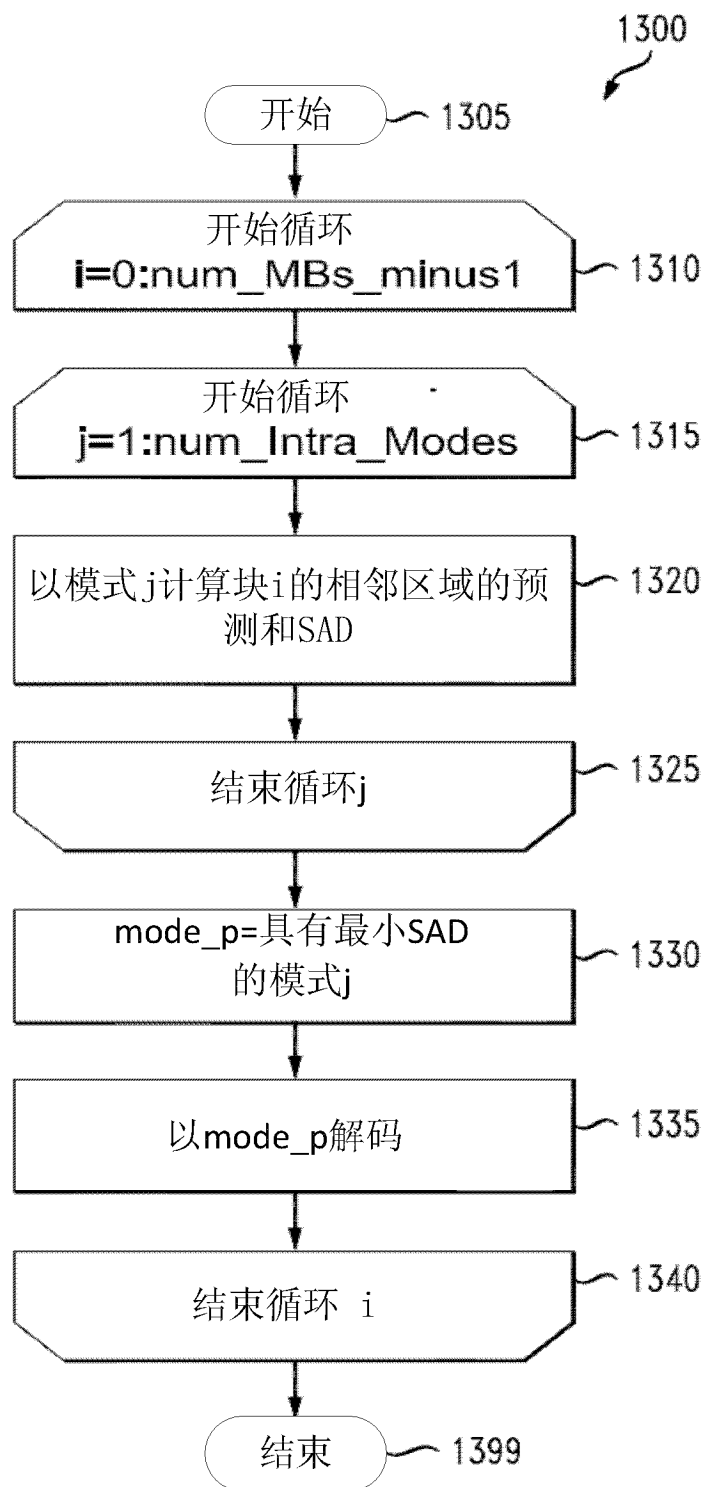


图 13

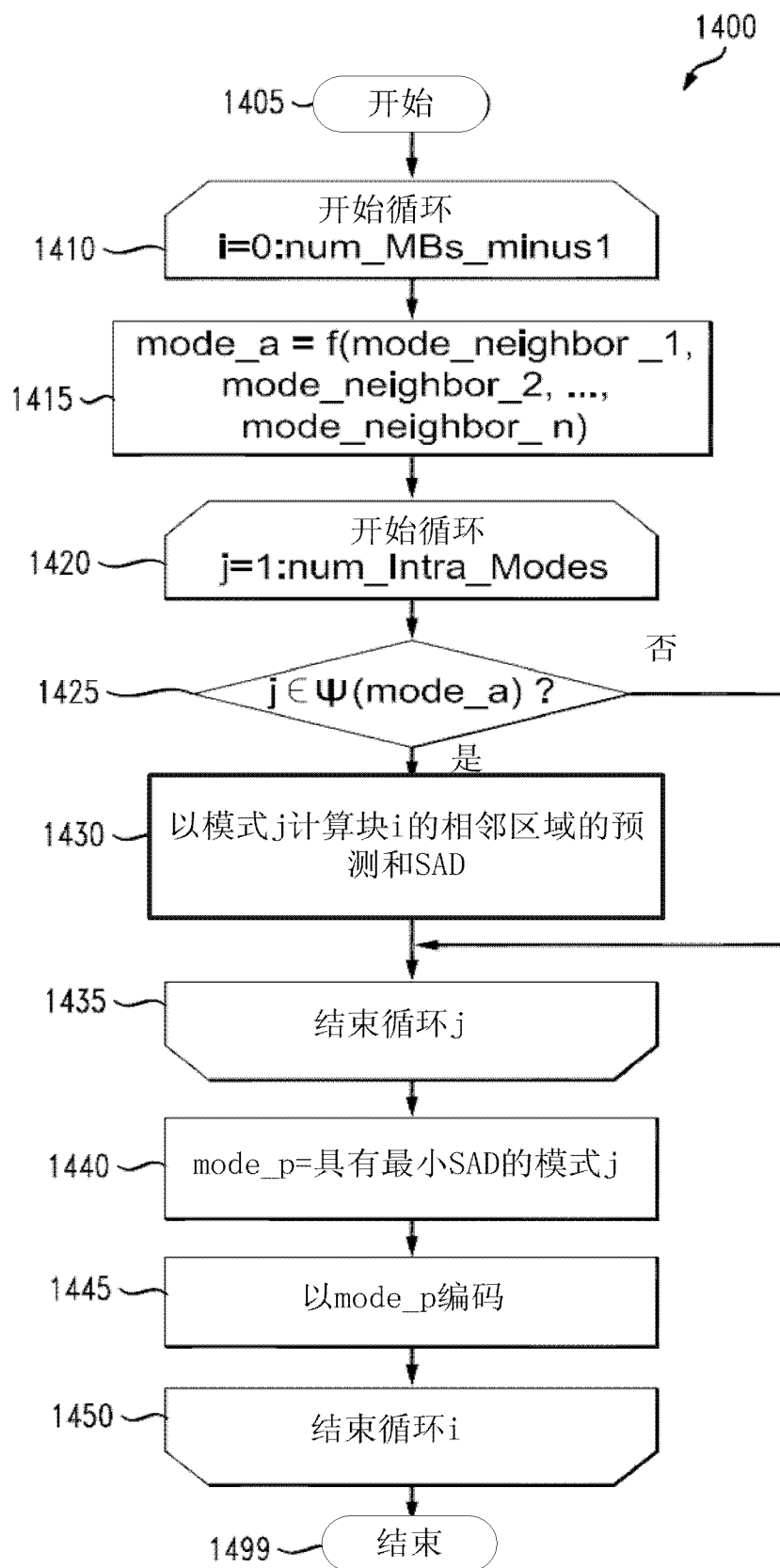


图 14

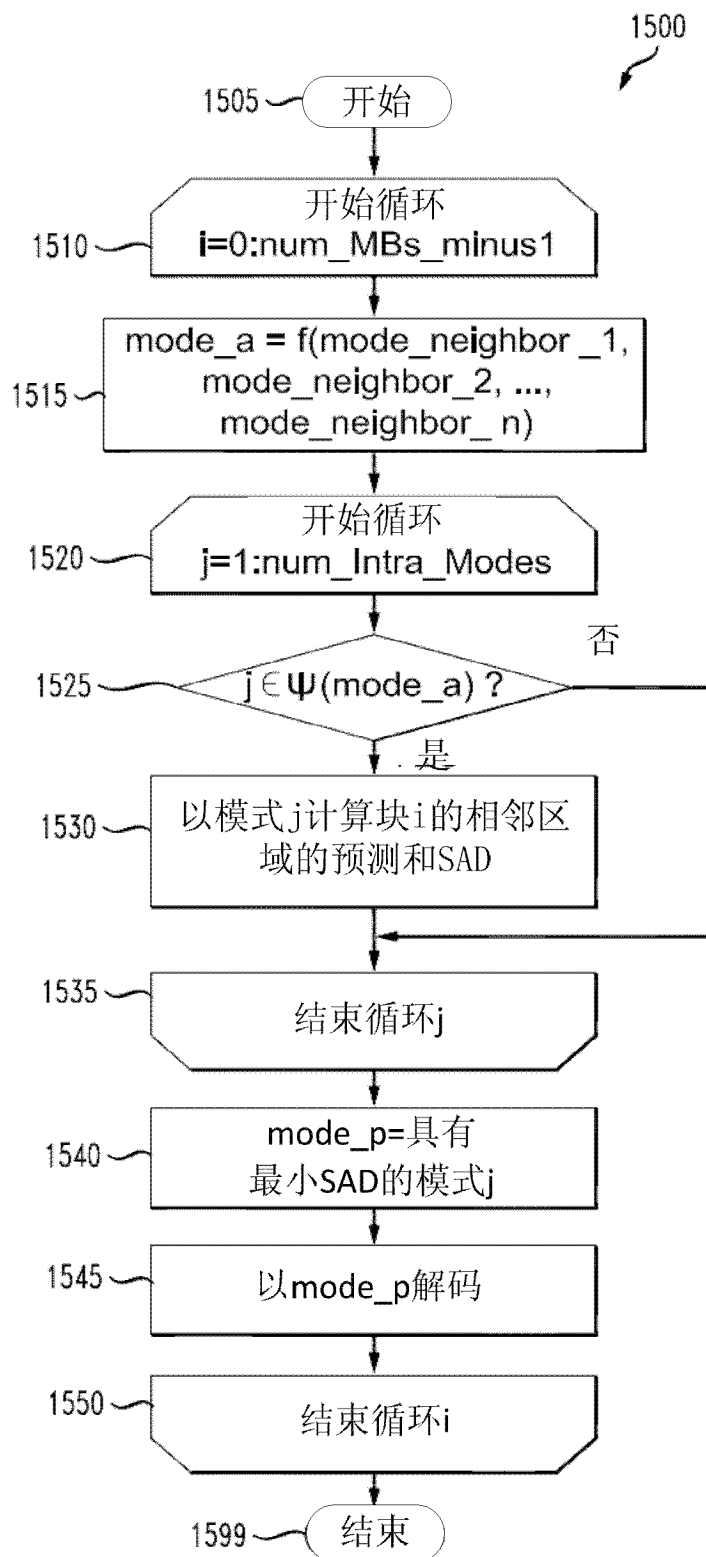


图 15

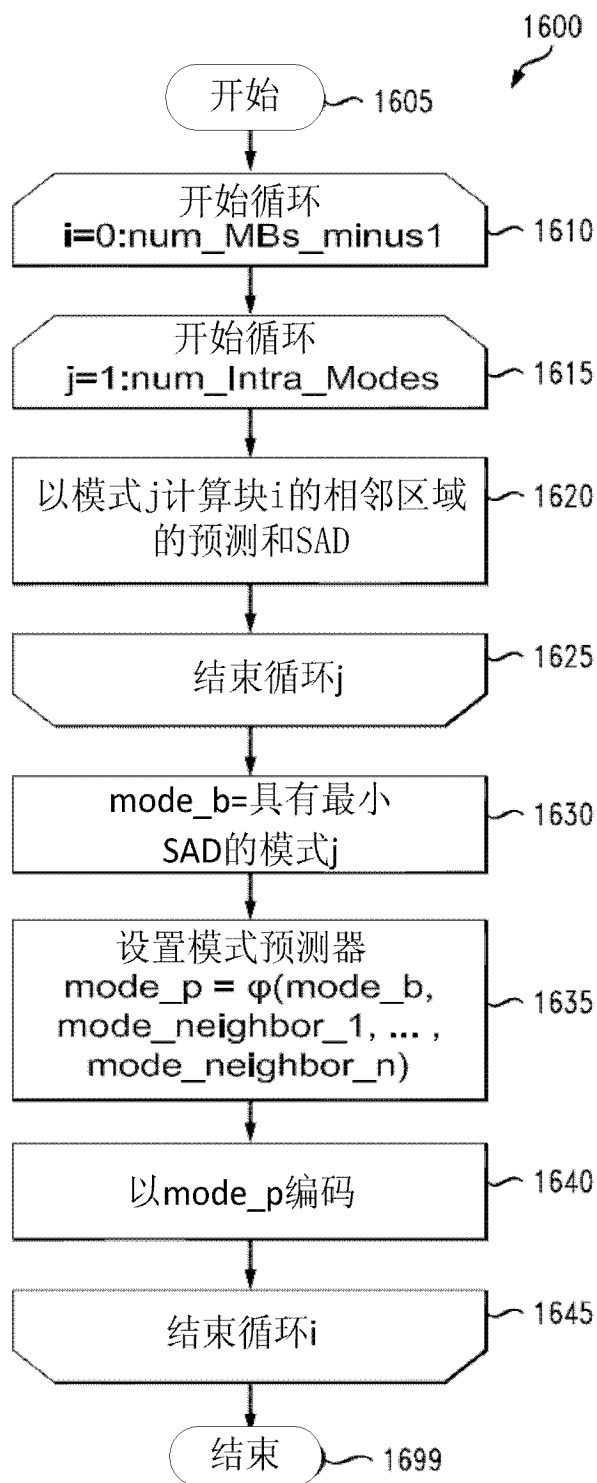


图 16

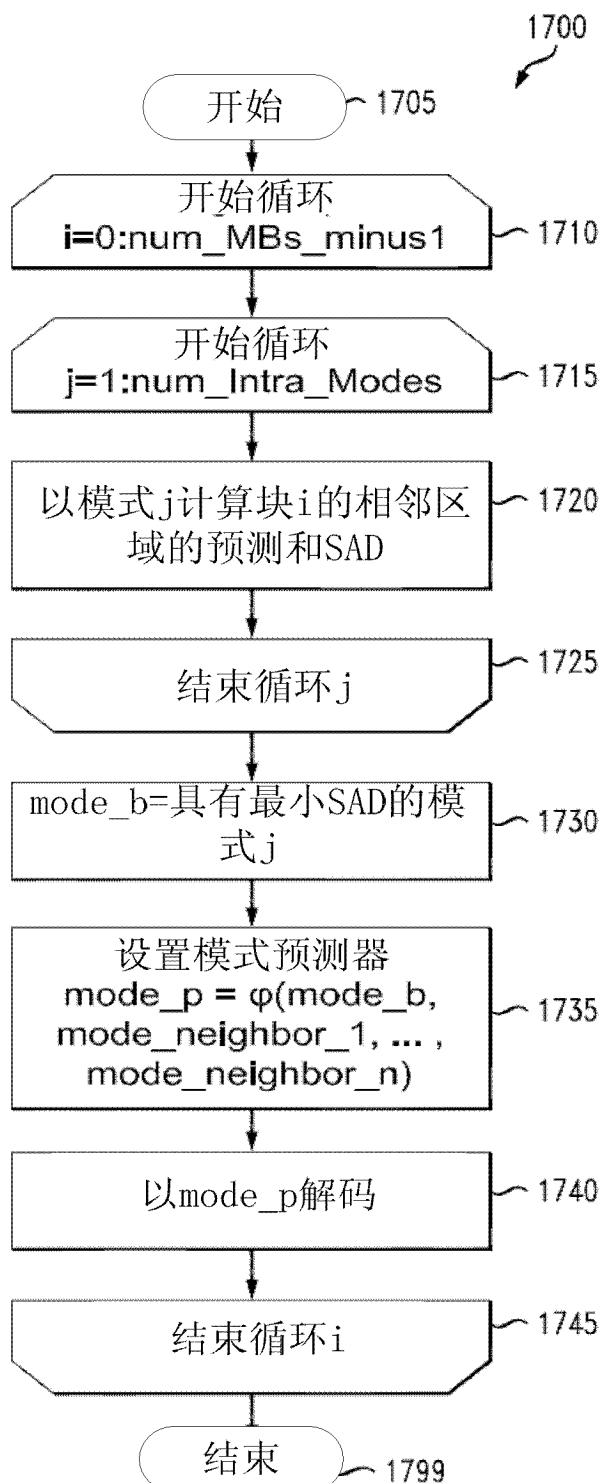


图 17

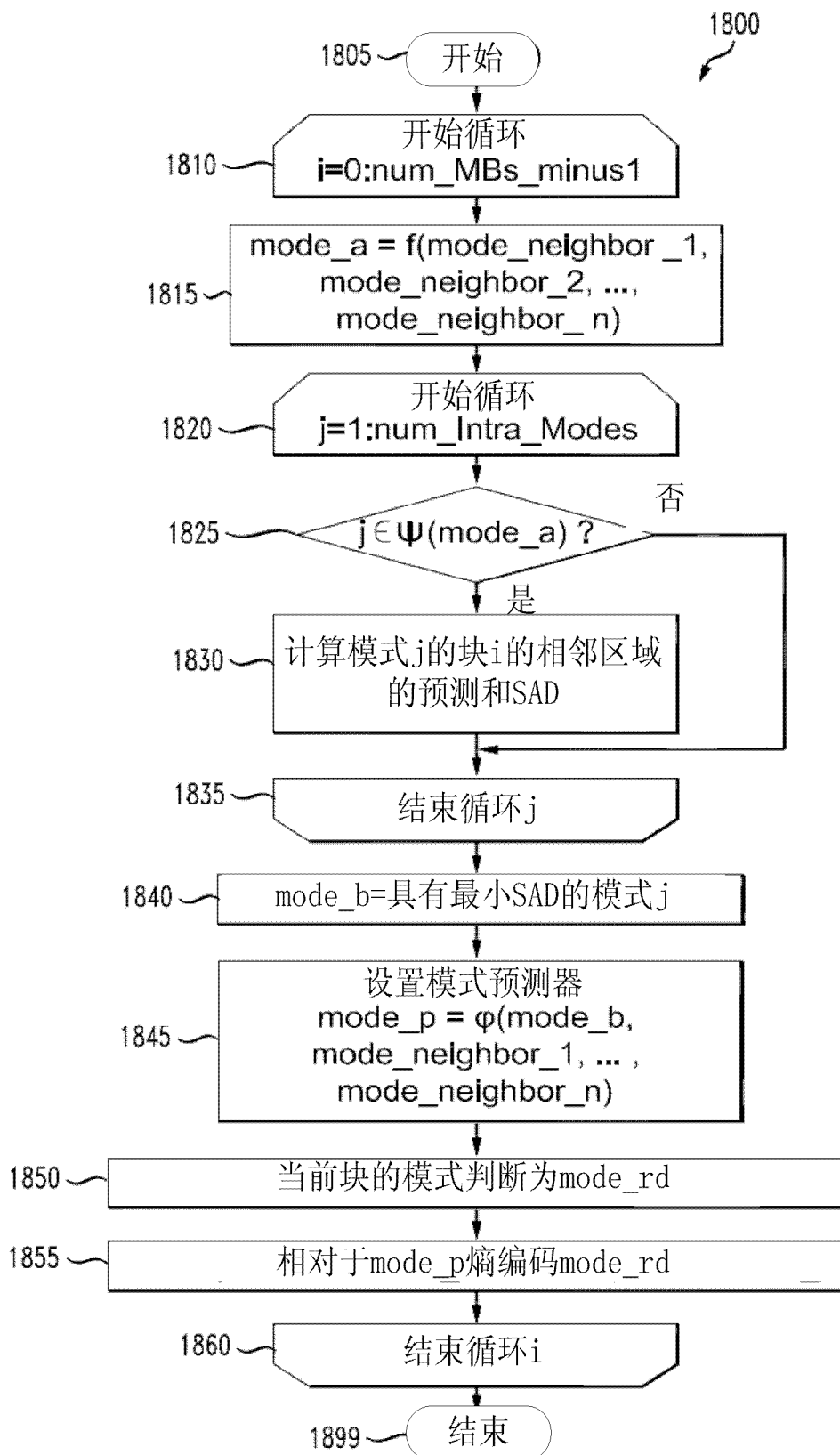


图 18

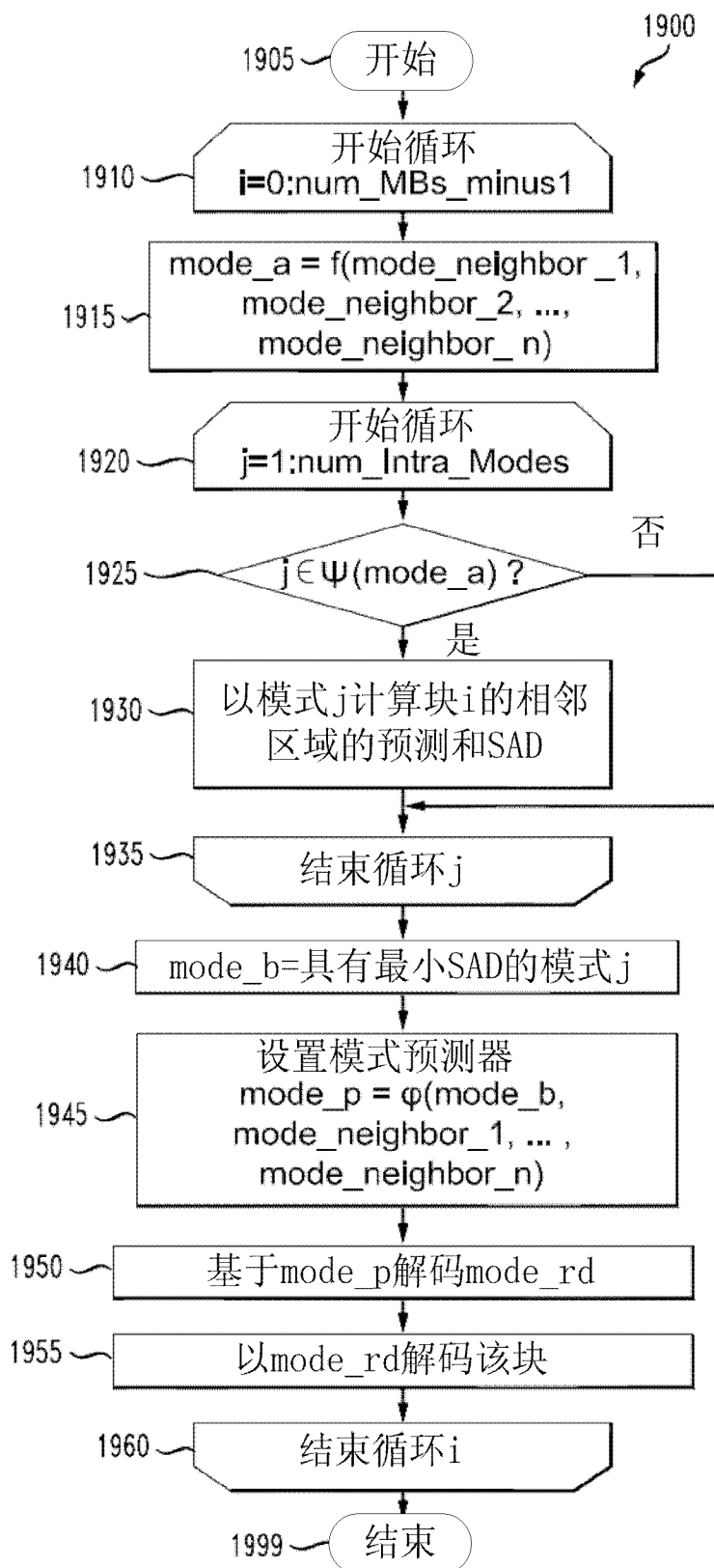


图 19