



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104662920 B

(45)授权公告日 2018.09.07

(21)申请号 201380049864.6

(22)申请日 2013.09.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104662920 A

(43)申请公布日 2015.05.27

(30)优先权数据

61/706,510 2012.09.27 US

61/708,442 2012.10.01 US

13/946,730 2013.07.19 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.03.25

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/060416 2013.09.18

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/052123 EN 2014.04.03

(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 阿达许·克里许纳·瑞玛苏布雷蒙
尼安
王益魁

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

代理人 宋献涛

(51)Int.Cl.
H04N 19/70(2014.01)
H04N 19/58(2014.01)

(56)对比文件

JP 特开2005-253092 A,2005.09.15,

CN 1294820 A,2001.05.09,

US 2012/0219067 A1,2012.08.30,

CN 1665304 A,2005.09.07,

Ye-Kui Wang.On reference picture set.

《JCT-VC of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC
JTC1/SC29/WG11 9th Meeting》.2012,

Adarsh K. Ramasubramonian.AHG13:

Signalling of long-term reference
pictures in the SPS.《JCT-VC of ITU-T SG16
WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 10th
Meeting》.2012,

审查员 王小龙

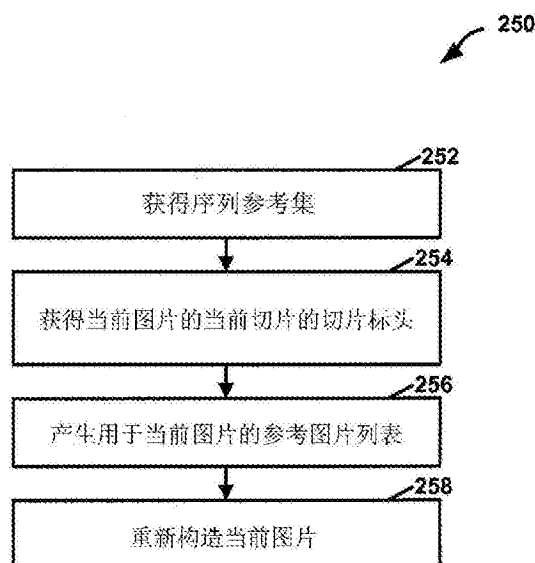
权利要求书8页 说明书34页 附图5页

(54)发明名称

在视频译码中长期参考图片的发信

(57)摘要

本发明提供一种视频编码器,其在用于当前图片的当前切片的切片标头中发信第一长期参考图片LTRP条目,所述第一LTRP条目指示特定参考图片在所述当前图片的长期参考图片集中。此外,仅当第二LTRP条目不指示所述特定参考图片在所述当前图片的所述长期参考图片集中时,所述视频编码器在所述切片标头中发信第二LTRP条目。



1. 一种解码视频数据的方法,所述方法包括:

从包含经编码视频数据的位流获得所述视频数据的当前图片的当前切片的切片标头,其中:

用于所述当前图片的参考图片的集合由下列参考图片列表组成:RefPicSetStCurrBefore,RefPicSetStCurrAfter,RefPicSetStFoll,RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll,RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll中的参考图片系为长期参考图片(LTRPs);

一或多个长期参考图片LTRP条目的集合在所述切片标头中接收,

一或多个LTRP条目的所述集合的每一相应LTRP条目为由第一语法元素及第二语法元素组成的元组,所述第一语法元素指示所述LTRP的相应LTRP的图片次序计数POC值的最低有效位,所述第二语法元素指示所述相应LTRP是否用于供所述当前图片参考,且

所述切片标头遵照禁止所述切片标头发信参考同一参考图片的两个LTRP条目的限制;

将一或多个所述参考图片存储于经解码图片缓冲器中,所述一或多个参考图片包含视频块;

基于所述经解码图片缓冲器中的所述视频块,对所述当前图片的译码单元CU的预测单元PU执行帧间预测操作,所述帧间预测操作产生用于所述PU的预测性视频块;以及

使用与所述CU的变换单元TU相关联的残余视频块以及所述预测性视频块来重新构造所述CU的所述视频块。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中:

所述方法进一步包括从所述位流获得可适用于所述当前图片的序列参数集SPS,所述SPS包含所述一或多个LTRP条目中参考特定参考图片的特定LTRP条目,所述特定LTRP条目处在一或多个LTRP条目的所述集合中;且

所述特定LTRP条目通过所述切片标头在所述切片标头中发信,所述切片标头包含到所述特定LTRP条目的索引。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述特定LTRP条目为第一LTRP条目且仅当第二LTRP条目不指示所述特定参考图片在所述当前图片的长期参考图片集中时,所述切片标头包含所述第二LTRP条目。

4. 根据权利要求2所述的方法,其中:

所述特定LTRP条目为第一LTRP条目,

所述SPS包含所述第一LTRP条目及第二LTRP条目;且

仅当所述第二LTRP条目不指示所述特定参考图片在所述当前图片的长期参考图片集中时,所述切片标头包含到所述第二LTRP条目的索引。

5. 根据权利要求2所述的方法,其中所述SPS遵照禁止所述SPS包含同一LTRP条目的两个或更多个拷贝的限制。

6. 根据权利要求2所述的方法,其中所述切片标头遵照禁止所述切片标头包含到所述SPS中的单个LTRP条目的两个索引的限制。

7. 根据权利要求2所述的方法,其中,对于所述SPS中的每一相应LTRP条目,所述切片标头不包含匹配所述SPS中的所述相应LTRP条目的LTRP条目。

8. 根据权利要求2所述的方法,其中所述特定LTRP条目为第一LTRP条目且所述切片标

头遵照在所述切片标头包含到所述SPS中的等效LTRP条目的索引的情况下禁止所述切片标头包含第二LTRP条目的限制,其中所述第二LTRP条目包含最低有效位LSB语法元素及用法语法元素,且所述等效LTRP条目包含匹配所述第二LTRP条目的所述LSB语法元素的LSB语法元素且所述等效LTRP条目包含匹配所述第二LTRP条目的所述用法语法元素的用法语法元素,其中所述第二LTRP条目的所述LSB语法元素及所述等效LTRP条目的所述LSB语法元素指示图片次序计数POC值的LSB,且其中所述第二LTRP条目的所述用法语法元素及所述等效LTRP条目的所述用法语法元素指示参考图片是否用于供所述当前图片参考。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中所述切片标头包含指示特定参考图片在所述当前图片的长期参考图片集中的第一LTRP条目,且仅当第二LTRP条目不指示所述特定参考图片在所述当前图片的所述长期参考图片集中时包含所述第二LTRP条目。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中所述切片标头遵照禁止所述切片标头包含指示具有相同POC值的参考图片的两个LTRP条目的限制。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中所述切片标头遵照禁止所述RefPicSetLtCurr包含具有相同POC值的两个参考图片的限制、禁止所述RefPicSetLtFoll包含具有相同POC值的两个参考图片的限制,及禁止所述RefPicSetLtCurr及所述RefPicSetLtFoll包含具有相同POC值的参考图片的限制。

12. 一种视频解码装置,其包含:

经解码图片缓冲器;以及

一或多个处理器,其经配置以:

从位流获得视频数据的当前图片的当前切片的切片标头,其中:

用于所述当前图片的参考图片的集合由下列参考图片列表组成: RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, RefPicSetStFoll, RefPicSetLtCurr及 RefPicSetLtFoll, RefPicSetLtCurr及 RefPicSetLtFoll中的参考图片系为长期参考图片(LTRPs);

一或多个长期参考图片LTRP条目的集合在所述切片标头中接收,

一或多个LTRP条目的所述集合的每一相应LTRP条目为由第一语法元素及第二语法元素组成的元组,所述第一语法元素指示所述LTRP的相应LTRP的图片次序计数POC值的最低有效位,所述第二语法元素指示所述相应LTRP是否用于供所述当前图片参考,且

所述切片标头遵照禁止所述切片标头发信参考同一参考图片的两个LTRP条目的限制;

将一或多个所述参考图片存储于经解码图片缓冲器中,所述一或多个参考图片包含视频块;

基于所述经解码图片缓冲器中的所述视频块,对所述当前图片的译码单元CU的预测单元PU执行帧间预测操作,所述帧间预测操作产生用于所述PU的预测性视频块;以及

使用与所述CU的变换单元TU相关联的残余视频块以及所述预测性视频块来重新构造所述CU的所述视频块。

13. 根据权利要求12所述的视频解码装置,其中:

所述一或多个处理器经进一步配置以从所述位流获得可适用于所述当前图片的序列参数集SPS,所述SPS包含所述一或多个LTRP条目中参考特定参考图片的特定LTRP条目,所述特定LTRP条目处在一或多个LTRP条目的所述集合中;且

所述特定LTRP条目通过所述切片标头在所述切片标头中发信,所述切片标头包含到所述特定LTRP条目的索引。

14.根据权利要求13所述的视频解码装置,其中所述特定LTRP条目为第一LTRP条目且仅当第二LTRP条目不指示所述特定参考图片在所述当前图片的长期参考图片集中时,所述切片标头包含所述第二LTRP条目。

15.根据权利要求13所述的视频解码装置,其中:

所述特定LTRP条目为第一LTRP条目,

所述SPS包含所述第一LTRP条目及第二LTRP条目;且

仅当所述第二LTRP条目不指示所述特定参考图片在所述当前图片的长期参考图片集中时,所述切片标头包含到所述第二LTRP条目的索引。

16.根据权利要求13所述的视频解码装置,其中所述SPS遵照禁止所述SPS包含同一LTRP条目的两个或更多个拷贝的限制。

17.根据权利要求13所述的视频解码装置,其中所述切片标头遵照禁止所述切片标头包含到所述SPS中的单个LTRP条目的两个索引的限制。

18.根据权利要求13所述的视频解码装置,其中,对于所述SPS中的每一相应LTRP条目,所述切片标头不包含匹配所述SPS中的所述相应LTRP条目的LTRP条目。

19.根据权利要求13所述的视频解码装置,其中所述特定LTRP条目为第一LTRP条目且所述切片标头遵照在所述切片标头包含到所述SPS中的等效LTRP条目的索引的情况下禁止所述切片标头包含第二LTRP条目的限制,其中所述第二LTRP条目包含最低有效位LSB语法元素及用法语法元素,且所述等效LTRP条目包含匹配所述第二LTRP条目的所述LSB语法元素的LSB语法元素且所述等效LTRP条目包含匹配所述第二LTRP条目的所述用法语法元素的用法语法元素,其中所述第二LTRP条目的所述LSB语法元素及所述等效LTRP条目的所述LSB语法元素指示图片次序计数POC值的LSB,其中所述第二LTRP条目的所述用法语法元素及所述等效LTRP条目的所述用法语法元素指示参考图片是否用于供所述当前图片参考。

20.根据权利要求12所述的视频解码装置,其中所述切片标头包含指示特定参考图片在所述当前图片的长期参考图片集中的第一LTRP条目,且仅当第二LTRP条目不指示所述特定参考图片在所述当前图片的所述长期参考图片集中时包含所述第二LTRP条目。

21.根据权利要求12所述的视频解码装置,其中所述切片标头遵照禁止所述切片标头包含指示具有相同POC值的参考图片的两个LTRP条目的限制。

22.根据权利要求12所述的视频解码装置,其中所述切片标头遵照禁止所述RefPicSetLtCurr包含具有相同POC值的两个参考图片的限制、禁止所述RefPicSetLtFol1包含具有相同POC值的两个参考图片的限制,及禁止所述RefPicSetLtCurr及所述RefPicSetLtFol1包含具有相同POC值的参考图片的限制。

23.根据权利要求12所述的视频解码装置,其中所述视频译码装置包含以下至少一者:

集成电路;

微处理器;或

无线通信装置。

24.根据权利要求12所述的视频解码装置,进一步包含显示器,其经配置以显示经解码视频数据。

25. 一种视频解码装置, 其包括:

用于从包含所述视频数据的位流获得视频数据的当前图片的当前切片的切片标头的装置, 其中:

用于所述当前图片的参考图片的集合由下列参考图片列表组成: RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, RefPicSetStFoll, RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll, RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll中的参考图片系为长期参考图片(LTRPs);

一或多个长期参考图片LTRP条目的集合在所述切片标头中接收,

一或多个LTRP条目的所述集合的每一相应LTRP条目为由第一语法元素及第二语法元素组成的元组, 所述第一语法元素指示所述LTRP的相应LTRP的图片次序计数POC值的最低有效位, 所述第二语法元素指示所述相应LTRP是否用于供所述当前图片参考, 且

所述切片标头遵照禁止所述切片标头发信参考同一参考图片的两个LTRP条目的限制;

用于将一或多个所述参考图片存储于经解码图片缓冲器中, 所述一或多个参考图片包含视频块的装置;

用于基于所述经解码图片缓冲器中的所述视频块, 对所述当前图片的译码单元CU的预测单元PU执行帧间预测操作的装置, 所述帧间预测操作产生用于所述PU的预测性视频块; 以及

用于使用与所述CU的变换单元TU相关联的残余视频块以及所述预测性视频块来重新构造所述CU的所述视频块的装置。

26. 一种非易失性计算机可读存储媒体, 其具有存储于其上的指令, 所述指令在由视频解码装置执行时配置所述视频解码装置以进行以下操作:

从位流获得当前图片的当前切片的切片标头, 其中:

用于所述当前图片的参考图片的集合由下列参考图片列表组成: RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, RefPicSetStFoll, RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll, RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll中的参考图片系为长期参考图片(LTRPs);

一或多个长期参考图片LTRP条目的集合在所述切片标头中发信,

一或多个LTRP条目的所述集合的每一相应LTRP条目为由第一语法元素及第二语法元素组成的元组, 所述第一语法元素指示所述LTRP的相应LTRP的图片次序计数POC值的最低有效位, 所述第二语法元素指示所述相应LTRP是否用于供所述当前图片参考, 且

所述切片标头遵照禁止所述切片标头发信参考同一参考图片的两个LTRP条目的限制;

将一或多个所述参考图片存储于经解码图片缓冲器中, 所述一或多个参考图片包含视频块;

基于所述经解码图片缓冲器中的所述视频块, 对所述当前图片的译码单元CU的预测单元PU执行帧间预测操作, 所述帧间预测操作产生用于所述PU的预测性视频块; 以及

使用与所述CU的变换单元TU相关联的残余视频块以及所述预测性视频块来重新构造所述CU的所述视频块。

27. 一种编码视频数据的方法, 所述方法包括:

编码视频数据, 其中:

用于所述视频数据的当前图片的参考图片的集合由下列参考图片列表组成：RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, RefPicSetStFoll, RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll, RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll中的参考图片系为长期参考图片(LTRPs)；

编码所述视频数据包含在用于所述当前图片的当前切片的切片标头中发信一或多个长期参考图片LTRP条目的集合，

一或多个LTRP条目的所述集合的每一相应LTRP条目为由第一语法元素及第二语法元素组成的元组，所述第一语法元素指示所述LTRP的相应LTRP的图片次序计数POC值的最低有效位，所述第二语法元素指示所述相应LTRP是否用于供所述当前图片参考，且

所述切片标头遵照禁止所述切片标头发信参考同一参考图片的两个LTRP条目的限制；以及

输出经编码的所述视频数据。

28. 根据权利要求27所述的方法，其中：

所述方法进一步包括产生可适用于所述当前图片的序列参数集SPS，所述SPS包含参考特定参考图片的特定LTRP条目，所述特定LTRP条目处在一或多个LTRP条目的所述集合中；且

在所述切片标头中发信一或多个LTRP条目的所述集合包括在所述切片标头中包含到所述特定LTRP条目的索引。

29. 根据权利要求28所述的方法，其中所述特定LTRP条目为第一LTRP条目且仅当第二LTRP条目不指示所述特定参考图片在所述当前图片的长期参考图片集中时，所述切片标头包含所述第二LTRP条目。

30. 根据权利要求28所述的方法，其中：

所述特定LTRP条目为第一LTRP条目，

所述SPS包含所述第一LTRP条目及第二LTRP条目；且

在所述切片标头中发信一或多个LTRP条目的所述集合包括仅当所述第二LTRP条目不指示所述特定参考图片在所述当前图片的长期参考图片集中时，在所述切片标头中包含到所述第二LTRP条目的索引。

31. 根据权利要求28所述的方法，其中产生所述SPS包括产生所述SPS，使得仅当所述SPS尚未包含所述特定LTRP条目的拷贝时，所述SPS包含所述特定LTRP条目。

32. 根据权利要求28所述的方法，其中产生所述SPS包括产生所述SPS，使得所述SPS遵照禁止所述SPS包含同一LTRP条目的两个或更多个拷贝的限制。

33. 根据权利要求28所述的方法，其中，对于所述SPS中的每一相应LTRP条目，仅当所述切片标头尚未包含到所述相应LTRP条目的索引的拷贝时，所述切片标头包含到所述相应LTRP条目的所述索引。

34. 根据权利要求28所述的方法，其中所述切片标头遵照禁止所述切片标头包含到所述SPS中的单个LTRP条目的两个索引的限制。

35. 根据权利要求28所述的方法，其中，对于所述SPS中的每一相应LTRP条目，所述切片标头不包含匹配所述SPS中的所述相应LTRP条目的LTRP条目。

36. 根据权利要求28所述的方法，其中所述特定LTRP条目为第一LTRP条目且所述切片

标头遵照在所述切片标头包含到所述SPS中的等效LTRP条目的索引的情况下禁止所述切片标头包含第二LTRP条目的限制,其中所述第二LTRP条目包含最低有效位LSB语法元素及用法语法元素,且所述等效LTRP条目包含匹配所述第二LTRP条目的所述LSB语法元素的LSB语法元素且所述等效LTRP条目包含匹配所述第二LTRP条目的所述用法语法元素的用法语法元素,其中所述第二LTRP条目的所述LSB语法元素及所述等效LTRP条目的所述LSB语法元素指示图片次序计数POC值的LSB,且其中所述第二LTRP条目的所述用法语法元素及所述等效LTRP条目的所述用法语法元素指示参考图片是否用于供所述当前图片参考。

37. 根据权利要求27所述的方法,其中发信一或多个LTRP条目的所述集合包括:

在所述切片标头中发信指示特定参考图片在所述当前图片的长期参考图片集中的第一LTRP条目;且

仅当第二LTRP条目不指示所述特定参考图片在所述当前图片的所述长期参考图片集中时,在所述切片标头中发信第二LTRP条目。

38. 根据权利要求27所述的方法,其中所述切片标头遵照禁止所述切片标头包含指示具有相同POC值的参考图片的两个LTRP条目的限制。

39. 根据权利要求27所述的方法,其中所述切片标头遵照禁止所述RefPicSetLtCurr包含具有相同POC值的两个参考图片的限制、禁止所述RefPicSetLtFoll包含具有相同POC值的两个参考图片的限制,及禁止所述RefPicSetLtCurr及所述RefPicSetLtFoll包含具有相同POC值的参考图片的限制。

40. 一种视频编码装置,其包含:

一或多个处理器,其经配置以:

编码视频数据,其中:

用于当前图片的参考图片的集合由下列参考图片列表组成:RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, RefPicSetStFoll, RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll, RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll中的参考图片系为长期参考图片(LTRPs);

所述一或多个处理器在用于所述当前图片的当前切片的切片标头中发信一或多个长期参考图片LTRP条目的集合作为译码所述视频数据的部分,

一或多个LTRP条目的所述集合的每一相应LTRP条目为由第一语法元素及第二语法元素组成的元组,所述第一语法元素指示所述LTRP的相应LTRP的图片次序计数POC值的最低有效位,所述第二语法元素指示所述相应LTRP是否用于供所述当前图片参考,且

所述切片标头遵照禁止所述切片标头发信参考同一参考图片的两个LTRP条目的限制;以及

输出接口,其经配置以输出经编码的所述视频数据。

41. 根据权利要求40所述的视频编码装置,其中所述一或多个处理器经配置以:

产生可适用于所述当前图片的序列参数集SPS,所述SPS包含参考特定参考图片的特定LTRP条目,所述特定LTRP条目处在一或多个LTRP条目的所述集合中;以及

部分地通过在所述切片标头中包含到所述特定LTRP条目的索引以在所述切片标头中发信一或多个LTRP条目的所述集合。

42. 根据权利要求41所述的视频编码装置,其中所述特定LTRP条目为第一LTRP条目且仅当第二LTRP条目不指示所述特定参考图片在所述当前图片的长期参考图片集中时,所述

切片标头包含所述第二LTRP条目。

43. 根据权利要求41所述的视频编码装置, 其中:

所述特定LTRP条目为第一LTRP条目,

所述SPS包含所述第一LTRP条目及第二LTRP条目; 且

所述一或多个处理器经配置以仅当所述第二LTRP条目不指示所述特定参考图片在所述当前图片的长期参考图片集中时, 在所述切片标头中包含所述第二LTRP条目的索引。

44. 根据权利要求41所述的视频编码装置, 其中所述一或多个处理器经配置以产生所述SPS, 使得仅当所述SPS尚未包含所述特定LTRP条目的拷贝时, 所述SPS包含所述特定LTRP条目。

45. 根据权利要求41所述的视频编码装置, 其中所述一或多个处理器经配置以产生所述SPS, 使得所述SPS遵照禁止所述SPS包含同一LTRP条目的两个或更多个拷贝的限制。

46. 根据权利要求41所述的视频编码装置, 其中, 对于所述SPS中的每一相应LTRP条目, 仅当所述切片标头尚未包含到所述相应LTRP条目的索引的拷贝时, 所述切片标头包含到所述相应LTRP条目的所述索引。

47. 根据权利要求41所述的视频编码装置, 其中所述一或多个处理器经配置以产生所述切片标头, 使得所述切片标头遵照禁止所述切片标头包含到所述SPS中的单个LTRP条目的两个索引的限制。

48. 根据权利要求41所述的视频编码装置, 其中, 对于所述SPS中的每一相应LTRP条目, 所述切片标头不包含匹配所述SPS中的所述相应LTRP条目的LTRP条目。

49. 根据权利要求41所述的视频编码装置, 其中所述特定LTRP条目为第一LTRP条目且所述一或多个处理器经配置以产生所述切片标头, 使得所述切片标头遵照在所述切片标头包含到所述SPS中的等效LTRP条目的索引的情况下禁止所述切片标头包含第二LTRP条目的限制, 其中所述第二LTRP条目包含最低有效位LSB语法元素及用法语法元素, 且所述等效LTRP条目包含匹配所述第二LTRP条目的所述LSB语法元素的LSB语法元素且所述等效LTRP条目包含匹配所述第二LTRP条目的所述用法语法元素的用法语法元素, 其中所述第二LTRP条目的所述LSB语法元素及所述等效LTRP条目的所述LSB语法元素指示图片次序计数POC值的LSB, 其中所述第二LTRP条目的所述用法语法元素及所述等效LTRP条目的所述用法语法元素指示参考图片是否用于供所述当前图片参考。

50. 根据权利要求40所述的视频编码装置, 其中所述一或多个处理器经配置以:

在所述切片标头中发信指示特定参考图片在所述当前图片的长期参考图片集中的第一LTRP条目; 以及

仅当第二LTRP条目不指示所述特定参考图片在所述当前图片的所述长期参考图片集中时, 在所述切片标头中发信所述第二LTRP条目。

51. 根据权利要求40所述的视频编码装置, 其中所述一或多个处理器经配置以产生所述切片标头, 使得所述切片标头遵照禁止所述切片标头包含指示具有相同POC值的参考图片的两个LTRP条目的限制。

52. 根据权利要求40所述的视频编码装置, 其中所述一或多个处理器经配置以产生所述切片标头, 使得所述切片标头遵照禁止所述RefPicSetLtCurr包含具有相同POC值的两个参考图片的限制、禁止所述RefPicSetLtFol1包含具有相同POC值的两个参考图片的限制,

及禁止所述RefPicSetLtCurr及所述RefPicSetLtFoll包含具有相同POC值的参考图片的限制。

53. 一种视频编码装置,其包括:

用于编码视频数据的装置,其中:

用于所述视频数据的当前图片的参考图片的集合由下列参考图片列表组成:RefPicSetStCurrBefore,RefPicSetStCurrAfter,RefPicSetStFoll,RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll,RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll中的参考图片系为长期参考图片(LTRPs);

用于编码所述视频数据的装置包含用于在用于所述当前图片的当前切片的切片标头中发信一或多个长期参考图片LTRP条目的集合的装置,

一或多个LTRP条目的所述集合的每一相应LTRP条目为由第一语法元素及第二语法元素组成的元组,所述第一语法元素指示所述LTRP的相应LTRP的图片次序计数POC值的最低有效位,所述第二语法元素指示所述相应LTRP是否用于供所述当前图片参考,且

所述切片标头遵照禁止所述切片标头发信参考同一参考图片的两个LTRP条目的限制;以及

用于输出经编码的所述视频数据的装置。

54. 一种非易失性计算机可读存储媒体,其具有存储于其上的指令,所述指令在由视频编码装置执行时配置所述视频编码装置以进行以下操作:

编码视频数据,其中:

用于所述视频数据的当前图片的参考图片的集合由下列参考图片列表组成:RefPicSetStCurrBefore,RefPicSetStCurrAfter,RefPicSetStFoll,RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll,RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll中的参考图片系为长期参考图片(LTRPs);

所述指令配置所述视频编码装置以在用于所述当前图片的当前切片的切片标头中发信一或多个长期参考图片LTRP条目的集合作为配置所述视频编码装置以编码所述视频数据的部分,

一或多个LTRP条目的所述集合的每一相应LTRP条目为由第一语法元素及第二语法元素组成的元组,所述第一语法元素指示所述LTRP的相应LTRP的图片次序计数POC值的最低有效位,所述第二语法元素指示所述相应LTRP是否用于供所述当前图片参考,且

所述切片标头遵照禁止所述切片标头发信参考同一参考图片的两个LTRP条目的限制;以及

输出经编码的所述视频数据。

在视频译码中长期参考图片的发信

[0001] 本申请案主张2012年9月27日申请的第61/706,510号美国临时专利申请案及2012年10月1日申请的第61/708,442号美国临时专利申请案的权利,所述申请案中的每一者的全部内容以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0002] 本发明涉及视频译码(即,视频数据的编码及/或解码)。

背景技术

[0003] 可将数字视频能力并入到广泛范围的装置中,包含数字电视、数字直播系统、无线广播系统、个人数字助理(PDA)、膝上型或桌上型计算机、平板型计算机、电子书阅读器、数码相机、数字记录装置、数字媒体播放器、视频游戏装置、视频游戏控制台、蜂窝式或卫星无线电电话、所谓的“智能型手机”、视频电话会议装置、视频流装置及其类似者。数字视频装置实施视频压缩技术,例如,在由MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4、高级视频译码(AVC)第10部分高效率视频译码(HEVC)标准定义的标准及此类标准的扩展中所描述的视频压缩技术。视频装置可通过实施此类视频压缩技术更有效率地发射、接收、编码、解码及/或存储数字视频信息。

[0004] 视频压缩技术执行空间(图片内)预测及/或时间(图片间)预测,以减少或去除视频序列中所固有的冗余。对于基于块的视频译码,可将视频切片(即,视频帧或视频帧的一部分)分割成视频块。使用相对于同一图片中的相邻块中的参考样本的空间预测来编码图片的经帧内译码(I)切片中的视频块。图片的经帧间译码(P或B)切片中的视频块可使用相对于同一图片中的相邻块中的参考样本的空间预测或相对于其它参考图片中的参考样本的时间预测。图片可被称作帧,且参考图片可被称作参考帧。

[0005] 空间预测或时间预测导致译码用于块的预测性块。残余数据表示待译码的原始块与预测性块之间的像素差。根据指向形成预测性块的参考样本的块的运动向量及指示经译码块与预测性块之间的差的残余数据编码经帧间译码块。根据帧内译码模式及残余数据编码经帧内译码块。为了进一步压缩,可将残余数据从像素域变换到变换域,从而产生残余系数,可接着将所述残余系数量化。可扫描经量化的系数(最初按二维阵列排列),以便产生系数的一维向量,且可应用熵译码以实现更多压缩。

发明内容

[0006] 一般来说,本发明描述在视频译码中长期参考图片(LTRP)的发信。一种视频译码器在当前图片的当前切片的切片标头中发信第一LTRP条目。第一LTRP条目指示特定参考图片为当前图片的LTRP。此外,仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片为当前图片的长期参考图片时,视频编码器在切片标头中发信所述第二LTRP条目。类似地,视频解码器可解码切片标头且可至少部分地基于在切片标头中发信的一或多个LTRP条目产生当前图片的参考图片列表。视频解码器可至少部分地基于当前图片的参考图片列表中的一或多个参考图片

重新构造当前图片。

[0007] 在一个实例中,本发明描述一种解码视频数据的方法,所述方法包括:从位流获得当前图片的当前切片的切片标头,其中一或多个LTRP条目的集合是在切片标头中发信,其中一或多个LTRP条目的所述集合包含指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中的第一LTRP条目,且其中仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时,一或多个LTRP条目的所述集合包含所述第二LTRP条目;至少部分地基于所述一或多个LTRP条目产生当前图片的参考图片列表;及至少部分地基于当前图片的参考图片列表中的一或多个参考图片重新构造当前图片。

[0008] 在另一实例中,本发明描述一种包括一或多个处理器的视频解码装置,所述一或多个处理器经配置以:从位流获得当前图片的当前切片的切片标头,其中一或多个LTRP条目的集合是在切片标头中发信,其中一或多个LTRP条目的所述集合包含指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中的第一LTRP条目,且其中仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时,一或多个LTRP条目的所述集合包含所述第二LTRP条目;至少部分地基于所述一或多个LTRP条目产生当前图片的参考图片列表;及至少部分地基于当前图片的参考图片列表中的一或多个参考图片重新构造当前图片。

[0009] 在另一实例中,本发明描述一种视频解码装置,所述装置包括:用于从位流获得当前图片的当前切片的切片标头的装置,其中一或多个LTRP条目的所述集合是在切片标头中发信,其中一或多个LTRP条目的所述集合包含指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中的第一LTRP条目,且其中仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时,一或多个LTRP条目的所述集合包含所述第二LTRP条目;用于至少部分地基于所述一或多个LTRP条目产生当前图片的参考图片列表的装置;及用于至少部分地基于当前图片的参考图片列表中的一或多个参考图片重新构造当前图片的装置。

[0010] 在另一实例中,本发明描述一种计算机可读存储媒体,其具有存储于其上的指令,所述指令在由视频解码装置执行时配置所述视频解码装置以进行以下操作:从位流获得当前图片的当前切片的切片标头,其中一或多个LTRP条目的集合是在切片标头中发信,其中一或多个LTRP条目的所述集合包含指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中的第一LTRP条目,且其中仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时,一或多个LTRP条目的所述集合包含所述第二LTRP条目;至少部分地基于所述一或多个LTRP条目产生当前图片的参考图片列表;及至少部分地基于当前图片的参考图片列表中的一或多个参考图片重新构造当前图片。

[0011] 在另一实例中,本发明描述一种编码视频数据的方法,所述方法包括:在当前图片的当前切片的切片标头中发信第一LTRP条目,所述第一LTRP条目指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中;及仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时在切片标头中发信所述第二LTRP条目。

[0012] 在另一实例中,本发明描述一种包括一或多个处理器的视频编码装置,所述一或多个处理器经配置以:在当前图片的当前切片的切片标头中发信第一LTRP条目,所述第一LTRP条目指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中;及仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时在切片标头中发信所述第二LTRP条目。

[0013] 在另一实例中,本发明描述一种视频编码装置,其包括:用于在当前图片的当前切

片的切片标头中发信第一LTRP条目的装置,所述第一LTRP条目指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中;及用于仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时在切片标头中发信所述第二LTRP条目的装置。

[0014] 一种计算机可读存储媒体,其具有存储于其上的指令,所述指令在由视频编码装置执行时配置所述视频编码装置以进行以下操作:在当前图片的当前切片的切片标头中发信第一LTRP条目,所述第一LTRP条目指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中;及仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时在切片标头中发信所述第二LTRP条目。

[0015] 在随附图式及以下描述中阐明本发明的一或多个实例的细节。其它特征、目标及优点将从描述、图式及权利要求书显而易见。

附图说明

[0016] 图1为说明可利用本发明中所描述的技术的实例视频译码系统的框图。

[0017] 图2为说明可实施本发明中所描述的技术的实例视频编码器的框图。

[0018] 图3为说明可实施本发明中所描述的技术的实例视频解码器的框图。

[0019] 图4为说明根据本发明的一或多种技术的视频编码器的实例操作的流程图。

[0020] 图5为说明根据本发明的一或多种技术的视频解码器的实例操作的流程图。

具体实施方式

[0021] 视频编码器可产生包含经编码视频数据的位流。视频数据的每一图片可包含明度样本阵列且还可包含色度样本的两个对应阵列(例如,按块布置)。为了编码视频数据的图片,视频编码器可产生用于图片的多个译码树单元(CTU)。CTU中的每一者可与图片内的明度样本的不同的块大小相等块相关联,且还可与色度样本的对应块相关联。视频编码器可产生用于每一CTU的一或多个译码单元(CU)。CTU的CU中的每一者可与CTU的明度块内的明度块相关联,且还可与CTU的色度块内的两个对应色度块相关联。

[0022] 此外,视频编码器可产生用于每一CU的一或多个预测单元(PU)。视频编码器可产生用于CU的每一PU的明度及色度预测性块。视频编码器可使用帧内预测或帧间预测来产生用于PU的预测性块。在视频编码器产生用于CU的一或多个PU的预测性块之后,视频编码器可产生与所述CU相关联的明度及色度残余块。CU的明度及色度残余块可分别指示用于CU的PU的明度及色度预测块与CU的原始明度及色度块中的样本之间的差。视频编码器可将CU的残余块分割成变换块。此外,视频编码器可将一或多个变换应用于每一变换块以产生变换系数块。视频编码器可将变换系数块量化并且可将熵译码应用于表示变换系数块的变换系数的语法元素。视频编码器可输出包含经熵编码的语法元素的位流。

[0023] 当视频编码器开始编码视频数据的当前图片时,视频编码器可确定当前图片的参考图片集(RPS)。当前图片的RPS可具有五个子集(即,参考图片子集)。此类五个参考图片子集为:RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter、RefPicSetStFoll、RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll。RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter、RefPicSetStFoll中的参考图片被称作“短期参考图片”或“STRP”。RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll中的参考图片被称作“长期参考图片”或“LTRP”。在一些情况下,与STRP相

比,LTRP可在较长的时间段内保持可用于帧间预测。视频编码器可重新产生用于视频数据的每一图片的五个参考图片子集。

[0024] 此外,当当前图片的当前切片为P切片时,视频编码器可使用来自当前图片的RefPicStCurrAfter、RefPicStCurrBefore及RefPicStLtCurr参考图片子集的参考图片产生当前切片的单个参考图片列表RefPicList0。当当前切片为B切片时,视频编码器可使用来自当前图片的RefPicStCurrAfter、RefPicStCurrBefore及RefPicStLtCurr参考图片子集的参考图片产生当前切片的两个参考图片列表RefPicList0及RefPicList1。当视频编码器使用帧间预测产生当前图片的PU的预测性块时,视频编码器可基于当前切片的参考图片列表中的一或多者中的一或多个参考图片内的样本产生PU的预测性块。

[0025] 视频编码器可在序列参数集(SPS)中发信一组LTRP条目。换句话说,SPS可明确地指示一组LTRP条目。LTRP条目中的每一者可参考图片指示为在当前图片的长期参考图片集中(在RefPicStLtCurr或RefPicStLtFoll中)。此外,视频编码器可在当前图片的第一(按译码次序)切片的切片标头中发信到可适用于当前图片的SPS中所指示的LTRP条目的索引。以此方式,切片标头可“隐含地”发信LTRP条目或“索引到”LTRP条目。另外,视频编码器可在当前图片的第一切片的切片标头中发信一组额外LTRP条目。换句话说,切片标头可明确地发信额外LTRP条目。

[0026] 对于SPS中明确指示的每一相应LTRP条目,视频编码器可发信通过相应LTRP条目指示的参考图片是否供当前图片使用。通过在SPS中明确发信的LTRP条目指示的供当前图片使用的参考图片在本文中可被称作SPS的当前LTRP。通过在SPS中明确发信的LTRP条目指示的不供当前图片使用的参考图片在本文中可被称作SPS的非当前LTRP。类似地,对于在切片标头中隐含地及明确地发信的每一相应LTRP条目,切片标头可指示通过相应LTRP条目指示的参考图片是否供当前图片使用。通过在切片标头中隐含地及明确地发信的LTRP条目指示的供当前图片使用的参考图片在本文中可被称作切片标头的当前LTRP。通过在切片标头中隐含地及明确地发信的LTRP条目指示的不供当前图片使用的参考图片在本文中可被称作切片标头的非当前LTRP。

[0027] 当前图片的RefPicStLtCurr参考图片子集可包含当前图片的第一切片标头的当前LTRP及可适用于当前图片的SPS的当前LTRP。当前图片的RefPicStLtFoll参考图片子集可包含可适用于当前图片的SPS的非当前LTRP及当前图片的第一切片标头的非当前LTRP。

[0028] 上文所描述的发信方案可具有若干缺点。举例来说,视频编码器可潜在地产生切片标头,所述切片标头明确地发信指示参考图片的LTRP条目且还隐含地发信指示同一参考图片的LTRP条目。因此,当前图片的RefPicStLtCurr及/或RefPicStLtFoll可潜在地包含同一参考图片两次。在上文所描述的发信方案的另一实例缺点中,切片标头自身可明确地发信同一LTRP条目多次。类似地,SPS可明确地发信同一LTRP条目多次。在SPS或切片标头中明确地发信同一LTRP条目多次可降低译码效率。在上文所描述的发信方案的另一实例缺点中,SPS可包含指示特定参考图片不用于供当前图片参考的LTRP条目,且同时切片标头(或SPS)可包含指示特定LTRP用于供当前图片参考的LTRP条目,或反过来也一样。在特定参考图片是否用于供当前图片参考之间的此混淆可引起视频解码器的解码问题。

[0029] 根据本发明的技术,可限制视频编码器在切片标头中发信(明确地或隐含地)指示同一参考图片在当前图片的长期参考图片集中的多个LTRP条目。确切地说,视频编码器经

配置,使得切片标头遵照禁止切片标头发信指示同一参考图片的两个LTRP条目的限制。因为限制视频编码器发信指示同一参考图片的多个LTRP条目,所以LTRP条目不能包含关于参考图片是否用于供当前图片参考的矛盾语法元素。此外,根据本发明的技术,可限制视频编码器产生指示同一LTRP条目多次的切片标头。即,可限制视频编码器隐含地发信同一LTRP条目多次,限制视频编码器明确地发信同一LTRP条目多次,并限制视频编码器隐含地及明确地发信同一LTRP条目。因此,视频编码器可隐含地或明确地发信LTRP条目至多一次。此类限制可潜在地增加译码效率,这是因为视频编码器可能不能够包含用于明确地及隐含地发信同一LTRP条目的SPS或切片标头中的语法元素。

[0030] 因此,视频解码器可解码当前图片的当前切片的切片标头。可在切片标头中发信一或多个LTRP条目的集合。一或多个LTRP条目的所述集合可包含指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中的第一LTRP条目。仅当第二LTRP条目不指示所述特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时,一或多个LTRP条目的所述集合可包含所述第二LTRP条目。视频解码器可至少部分地基于所述一或多个LTRP条目产生当前图片的参考图片列表,且可至少部分地基于当前图片的参考图片列表中的一或多个参考图片重新构造当前图片。

[0031] 图1为说明可利用本发明的技术的实例视频译码系统10的框图。如本文中所使用,术语“视频译码器”一般是指视频编码器及视频解码器两者。在本发明中,术语“视频译码”或“译码”一般可指视频编码或视频解码。

[0032] 如图1中所展示,视频译码系统10包含源装置12及目的地装置14。源装置12产生经编码视频数据。因此,源装置12可被称作视频编码装置或视频编码设备。目的地装置14可解码由源装置12产生的经编码视频数据。因此,目的地装置14可被称作视频解码装置或视频解码设备。源装置12及目的地装置14可为视频译码装置或视频译码设备的实例。

[0033] 源装置12及目的地装置14可包括广泛范围的装置,包含桌上型计算机、移动计算装置、笔记本型(例如,膝上型)计算机、平板计算机、机顶盒、例如所谓的“智能型”手机的电话手持机、电视机、摄像机、显示装置、数字媒体播放器、视频游戏控制台、车内计算机或其类似者。

[0034] 目的地装置14可经由信道16接收来自源装置12的经编码视频数据。信道16可包括能够将经编码视频数据从源装置12移动到目的地装置14的一或多个媒体或装置。在一个实例中,信道16可包括使源装置12能够实时地将经编码视频数据直接发射到目的地装置14的一或多个通信媒体。在此实例中,源装置12可根据通信标准(例如,无线通信协议)调制经编码视频数据,且可将经调制视频数据发射到目的地装置14。所述一或多个通信媒体可包含无线及/或有线通信媒体,例如,射频(RF)频谱或一或多个物理传输线。所述一或多个通信媒体可形成基于包的网路(例如,局域网、广域网或全球网路(例如,因特网))的部分。所述一或多个通信媒体可包含路由器、交换器、基站或促进从源装置12到目的地装置14的通信的其它装备。

[0035] 在另一实例中,信道16可包含存储由源装置12产生的经编码视频数据的存储媒体。在此实例中,目的地装置14可经由磁盘存取或卡存取来存取所述存储媒体。所述存储媒体可包含多种本地存取的数据存储媒体,例如蓝光光盘、DVD、CD-ROM、快闪存储器或用于存储经编码视频数据的其它合适的数字存储媒体。

[0036] 在另一实例中,信道16可包含存储由源装置12产生的经编码视频数据的文件服务

器或另一中间存储装置。在此实例中,目的地装置14可经由流式传输或下载来存取存储在文件服务器或其它中间存储装置处的经编码视频数据。文件服务器可为能够存储经编码视频数据并将经编码视频数据发射到目的地装置14的一类型的服务器。实例文件服务器包含网络服务器(例如,用于网站)、文件传送协议(FTP)服务器、网络附接存储(NAS)装置及本地磁盘驱动器。

[0037] 目的地装置14可经由例如因特网连接等标准数据连接存取经编码视频数据。数据连接的实例类型可包含适合于存取存储在文件服务器上的经编码视频数据的无线信道(例如,Wi-Fi连接)、有线连接(例如,DSL、电缆调制解调器等)或两者的组合。经编码视频数据从文件服务器的传输可为流式传输、下载传输或两者的组合。

[0038] 本发明的技术不限于无线应用或设置。所述技术可应用于支持各种多媒体应用的视频译码,所述多媒体应用例如空中电视广播、有线电视发射、卫星电视发射、流视频发射(例如,经由因特网)、用于存储在数据存储媒体上的视频数据的编码、存储在数据存储媒体上的视频数据的解码或其它应用。在一些实例中,视频译码系统10可经配置以支持单向或双向视频发射以支持例如视频流、视频播放、视频广播及/或视频电话等应用。

[0039] 图1仅为实例且本发明的技术可适用于未必包含编码装置与解码装置之间的任何数据通信的视频译码设置(例如,视频编码或视频解码)。在其它实例中,数据是从本地存储器检索、经由网络进行流式传输或类似者。视频编码装置可编码数据并将数据存储到存储器,及/或视频解码装置可检索并解码来自存储器的数据。在许多实例中,编码及解码是由彼此不通信而仅将数据编码到存储器及/或检索及解码来自存储器的数据的装置来执行。

[0040] 在图1的实例中,源装置12包含视频源18、视频编码器20及输出接口22。在一些实例中,输出接口22可包含调制器/解调器(调制解调器)及/或发射器。视频源18可包含视频俘获装置(例如,视频摄像机)、含有先前所俘获的视频数据的视频存档、接收来自视频内容提供者的视频数据的视频馈送接口及/或用于产生视频数据的计算机图形系统或视频数据的此类源的组合。

[0041] 视频编码器20可编码来自视频源18的视频数据。在一些实例中,源装置12经由输出接口22将经编码视频数据直接发射到目的地装置14。在其它实例中,经编码视频数据还可存储在存储媒体或文件服务器上,以在稍后由目的地装置14存取以用于解码及/或播放。

[0042] 在图1的实例中,目的地装置14包含输入接口28、视频解码器30及显示装置32。在一些实例中,输入接口28包含接收器及/或调制解调器。输入接口28可经由信道16接收经编码视频数据。显示装置32可与目的地装置14集成或可在目的地装置14外部。一般来说,显示装置32显示经解码视频数据。显示装置32可包括多种显示装置,例如液晶显示器(LCD)、等离子显示器、有机发光二极管(OLED)显示器或另一类型的显示装置。

[0043] 视频编码器20及视频解码器30各自可实施为多种合适电路中的任一者,例如,一或多个微处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、离散逻辑、硬件或其任何组合。如果技术部分地以软件来实施,那么装置可将用于软件的指令存储在合适的非暂时性计算机可读存储媒体中,且可使用一或多个处理器在硬件中执行指令以执行本发明的技术。前述各者中的任一者(包含硬件、软件、硬件与软件的组合等)可被视为一或多个处理器。视频编码器20及视频解码器30中的每一者可包含在一或多个编码器或解码器中,其中的任一者可集成为相应装置中的组合式编码器/解码器(编码解码器

(CODEC))的部分。

[0044] 本发明一般来说可涉及视频编码器20将某些信息“发信”到另一装置(例如,视频解码器30)。术语“发信”一般可指用以解码经压缩视频数据的语法元素及/或其它数据的通信。此类通信可实时或几乎实时地发生。替代地,此类通信可在一时间跨度上发生,例如,可能在以下情况时发生:在编码时以经编码位流形式将语法元素存储到计算机可读存储媒体,解码装置接着可在将语法元素存储到此媒体之后的任何时间检索所述语法元素。

[0045] 在一些实例中,视频编码器20及视频解码器30根据视频压缩标准操作,所述视频压缩标准例如ISO/IEC MPEG-4 Visual及ITU-T H.264(还被称为ISO/IEC MPEG-4 AVC),包含其可调式视频译码(SVC)扩展、多视图视频译码(MVC)扩展及基于MVC的3DV扩展。在一些情况下,遵守基于MVC的3DV的任何合法位流始终含有遵照MVC配置文件(例如,立体声高配置文件)的子位流。在其它实例中,视频编码器20及视频解码器30可根据ITU-T H.261、ISO/IEC MPEG-1 Visual、ITU-T H.262或ISO/IEC MPEG-2 Visual及ITU-T H.264,ISO/IEC Visual来操作。

[0046] 在其它实例中,视频编码器20及视频解码器30可根据由ITU-T视频译码专家组(VCEG)与ISO/IEC动画专家组(MPEG)的视频译码联合协作小组(JCT-VC)开发的高效率视频译码(HEVC)标准来操作。HEVC标准的草案(被称作“HEVC工作草案8”)描述于布罗斯(Bross)等人的“高效率视频译码(HEVC)文本规范草案8(High Efficiency Video Coding(HEVC) text specification draft 8)”中(ITU-T SG16WP3与ISO/IEC JTC1/SC29/WG11的视频译码联合协作小组(JCT-VC),第10次会议,瑞典斯德哥尔摩,2012年7月),从2013年6月20日起,所述草案可从http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/10_Stockholm/wg11/JCTVC-J1003-v8.zip得到,其全部内容以引用的方式并入本文中。

[0047] 在HEVC及其它视频译码规范中,视频序列通常包含一系列图片。图片还可被称作“帧”。图片可包含三个样本阵列,表示为 S_L 、 S_{Cb} 及 S_{Cr} 。 S_L 为明度样本的二维阵列(即,块)。 S_{Cb} 为Cb色度样本的二维阵列。 S_{Cr} 为Cr色度样本的二维阵列。色度(Chrominance)样本在本文中还可被称作“色度(chroma)”样本。在其它情况下,图片可为单色的且可仅包含明度样本阵列。

[0048] 为了产生图片的经编码表示,视频编码器20可产生一组译码树单元(CTU)。CTU中的每一者可为明度样本的译码树块、色度样本的两个对应译码树块及用以译码译码树块的样本的语法结构。译码树块可为样本的 $N \times N$ 块。CTU还可被称作“树块”或“最大译码单元”(LCU)。HEVC的CTU可广泛类似于其它标准(例如,H.264/AVC)的宏块。然而,CTU未必限于特定大小且可包含一或多个译码单元(CU)。切片可包含在光栅扫描中连续排序的整数数目个CTU。

[0049] 为了产生经译码CTU,视频编码器20可对CTU的译码树块递归地执行二叉树分割以将译码树块划分成译码块,因此得名“译码树单元”。译码块为样本的 $N \times N$ 块。CU可为图片(具有明度样本阵列、Cb样本阵列及Cr样本阵列)的明度样本的译码块及色度样本的两个对应译码块,及用以译码所述译码块的样本的语法结构。在图片为单色或图片表示为三个单独颜色平面的情况下,CU可为样本的译码块及用以译码所述译码块的样本的语法结构。视频编码器20可将CU的译码块分割成一或多个预测块。预测块可为应用相同预测的样本的矩形(即,正方形或非正方形)块。CU的预测单元(PU)可为明度样本的预测块、图片的色度样本

的两个对应预测块,及用以预测预测块样本的语法结构。视频编码器20可产生用于CU的每一PU的明度、Cb及Cr预测块的预测性明度、Cb及Cr块。

[0050] 视频编码器20可使用帧内预测或帧间预测来产生用于PU的预测性块。如果视频编码器20使用帧内预测来产生PU的预测性块,那么视频编码器20可基于与PU相关联的图像的经解码样本产生PU的预测性块。

[0051] 如果视频编码器20使用帧间预测来产生PU的预测性块,那么视频编码器20可基于不同于与PU相关联的图片的一或多个图片的经解码样本产生PU的预测性块。视频编码器20可使用单向预测或双向预测来产生PU的预测性块。当视频编码器20使用单向预测来产生用于PU的预测性块时,PU可具有单个运动向量。当视频编码器20使用双向预测来产生用于PU的预测性块时,PU可具有两个运动向量。

[0052] 在视频编码器20产生用于CU的一或多个PU的预测性明度、Cb及Cr块之后,视频编码器20可产生用于CU的明度残余块。CU的明度残余块中的每一样本指示CU的预测性明度块中的一者中的明度样本与CU的原始明度译码块中的对应样本之间的差。另外,视频编码器20可产生用于CU的Cb残余块。CU的Cb残余块中的每一样本可指示CU的预测性Cb块中的一者中的Cb样本与CU的原始Cb译码块中的对应样本之间的差。视频编码器20还可产生用于CU的Cr残余块。CU的Cr残余块中的每一样本可指示CU的预测性Cr块中的一者中的Cr样本与CU的原始Cr译码块中的对应样本之间的差。

[0053] 此外,视频编码器20可使用四叉树分割来将CU的明度、Cb及Cr残余块分解成一或多个明度、Cb及Cr变换块。变换块可为应用相同变换的样本的矩形块。CU的变换单元(TU)可为明度样本的变换块、色度样本的两个对应变换块及用以变换变换块样本的语法结构。因此,CU的每一TU可与明度变换块、Cb变换块及Cr变换块相关联。与TU相关联的明度变换块可为CU的明度残余块的子块。Cb变换块可为CU的Cb残余块的子块。Cr变换块可为CU的Cr残余块的子块。

[0054] 视频编码器20可将一或多个变换应用于TU的明度变换块以产生TU的明度系数块。系数块可为变换系数的二维阵列。变换系数可为纯量。视频编码器20可将一或多个变换应用于TU的Cb变换块以产生TU的Cb系数块。视频编码器20可将一或多个变换应用于TU的Cr变换块以产生TU的Cr系数块。

[0055] 在产生系数块(例如,明度系数块、Cb系数块或Cr系数块)之后,视频编码器20可将系数块量化。量化一般是指以下过程:将变换系数量化以可能地减少用以表示所述变换系数的数据量,从而提供进一步压缩。在视频编码器20将系数块量化之后,视频编码器20可熵编码指示经量化的变换系数的语法元素。举例来说,视频编码器20可对指示经量化的变换系数的语法元素执行上下文自适应二进制算术译码(CABAC)。视频编码器20可在位流中输出经熵编码的语法元素。

[0056] 此外,视频解码器30可执行反量化并可将反变换应用于系数块以重新构造CU的变换块。视频编码器20可至少部分地基于CU的经重新构造的变换块及CU的PU的预测性块来重新构造CU的译码块。视频编码器20的经解码图片缓冲器(DPB)可存储多个图片的CU的经重新构造的译码块。视频编码器20可使用存储在DPB中的图片(即,参考图片)来对其它图片的PU执行帧间预测。

[0057] 视频编码器20可输出包含形成经译码图片及相关联数据的表示的一序列位的位

流。所述位流可包括一序列网络抽象层 (NAL) 单元。NAL单元中的每一者包含一NAL单元标头并封装一原始字节序列有效负载 (RBSP)。NAL单元标头可包含指示NAL单元类型码的语法元素。通过NAL单元的NAL单元标头指定的NAL单元类型码指示NAL单元的类型。RBSP可为封装在NAL单元内的含有整数数目个字节的语法结构。在一些情况下, RBSP包含零个位。

[0058] 不同类型的NAL单元可封装不同类型的RBSP。举例来说, 第一类型的NAL单元可封装用于图片参数集 (PPS) 的RBSP, 第二类型的NAL单元可封装用于经译码切片的RBSP, 第三类型的NAL单元可封装用于补充增强信息 (SEI) 的RBSP等等。封装用于视频译码数据的RBSP (与用于参数集及SEI讯息的RBSP形成对比) 的NAL单元可被称作视频译码层 (VCL) NAL单元。

[0059] 视频解码器30可接收由视频编码器20产生的位流。另外, 视频解码器30可剖析位流以从位流获得语法元素。视频解码器30可至少部分地基于从位流获得的语法元素重新构造视频数据的图片。重新构造视频数据的过程一般可与由视频编码器20执行的过程互逆。举例来说, 视频解码器30可使用PU的运动向量来确定用于当前CU的PU的预测性块。另外, 视频解码器30可将与当前CU的TU相关联的系数块反量化。视频解码器30可对系数块执行反变换以重新构造与当前CU的TU相关联的变换块。视频解码器30可通过将用于当前CU的PU的预测性块的样本添加到当前CU的TU的变换块的对应样本而重新构造当前CU的译码块。通过重新构造用于当前图片的每一CU的译码块, 视频解码器30可重新构造当前图片。视频解码器30可将经重新构造的当前图片存储在DPB中以供在其它图片中的PU的帧间预测中使用。

[0060] 图片次序计数 (POC) 值为识别在一时刻 (即, 在一存取单元中) 出现的一或多个图片的值。在基本HEVC中, 仅一个图片出现在一存取单元中。在可调式多视图或3维视频译码中, 多个图片可出现在一时刻, 且因此一POC值可识别多个图片 (即, 在不同层)。视频编码器20及视频解码器30可使用图片的POC值来识别图片 (例如, 以供在帧间预测中使用)。

[0061] 当视频编码器20开始编码视频数据的当前图片时, 视频编码器20可产生POC值的五个列表: PocStCurrBefore、PocStCurrAfter、PocStFoll、PocLtCurr及PocLtFoll。视频编码器20可使用POC值的此类五个列表来产生当前图片的五个对应参考图片子集: RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter、RefPicSetStFoll、RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll。对于POC值的列表中的每一POC值 (例如, PocStCurrBefore、PocStCurrAfter、PocStFoll、PocLtCurr及PocLtFoll), 视频编码器20可确定DPB是否包含具有所述POC值的参考图片, 且如果包含所述参考图片, 那么视频编码器20包含对应于POC值的列表的参考图片集中的所述参考图片。

[0062] RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter、RefPicSetStFoll中的参考图片被称作“短期参考图片”或“STRP”。RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll中的参考图片被称作“长期参考图片”或“LTRP”。在一些情况下, 与STRP相比, LTRP可在较长的时间段内保持可用于在帧间预测中使用。视频编码器20可重新产生POC值的五个列表及用于视频数据的每一图片的对应参考图片集。

[0063] 此外, 当当前图片的当前切片为P切片时, 视频编码器20可使用来自当前图片的RefPicStCurrAfter、RefPicStCurrBefore及RefPicStLtCurr参考图片子集的参考图片产生用于当前切片的单个参考图片列表RefPicList0。当当前切片为B切片时, 视频编码器20可使用来自当前图片的RefPicStCurrAfter、RefPicStCurrBefore及RefPicStLtCurr参考图片子集的参考图片产生用于当前切片的两个参考图片列表RefPicList0及RefPicList1。

当视频编码器20使用帧间预测来产生当前图片的PU的预测性块时,视频编码器20可至少部分地基于用于当前切片的参考图片列表中的一或多者中的一或多个参考图片产生PU的预测性块。

[0064] 视频编码器20可在序列参数集 (SPS) 中发信一组LTRP条目。换句话说,SPS可明确地发信LTRP条目的集合。LTRP条目中的每一者可指示一参考图片且可指示参考图片是否用于供当前图片参考。此外,视频编码器20可在当前图片的第一 (按译码次序) 切片的切片标头中发信到在可适用于当前图片的SPS中发信的LTRP条目的索引。以此方式,切片标头可隐含地发信 (即,索引到) LTRP条目。另外,视频编码器20可在当前图片的第一切片的切片标头中发信额外LTRP条目。换句话说,切片标头可明确地发信额外LTRP条目。

[0065] 以下表1展示关于LTRP的SPS内的部分的语法。

[0066]

表 1-与 LTRP 有关的 SPS 语法

...	
long_term_ref_pics_present_flag	u(1)
if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
num_long_term_ref_pics_sps	ue(v)
for(i = 0; i < num_long_term_ref_pics_sps; i++) {	
lt_ref_pic_poc_lsb_sps[i]	u(v)
used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]	u(1)
}	
}	
...	

[0067] 在以上表1的实例语法及本发明的其它语法表中,具有类型描述符ue (v) 的语法元素可为使用左位优先的0阶指数哥伦布 (Exp-Golomb) 译码编码的可变长度不带正负号的整数。在表1的实例及下表中,具有形式u (n) (其中n为非负整数) 的描述符的语法元素为长度为n的不带正负号的值。

[0068] 在表1中,语法元素long_term_ref_pics_present_flag指示SPS是否包含指示一组LTRP的语法元素。语法元素num_long_term_ref_pics_sps指示在SPS中发信的LTRP的数目。语法元素lt_ref_pic_poc_lsb_sps[i]指示在所述组LTRP中的位置i处的LTRP的POC值的最低有效位 (LSB)。在一些实例中,SPS包含指示可单独使用LSB表示的最大POC值的语法元素 (例如,log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4)。在此类实例中,可单独使用LSB表示的最大POC值 (例如,MaxPicOrderCntLsb) 可等于:

[0069] $\text{MaxPicOrderCntLsb} = 2^{(\log_2\text{max_pic_order_cnt_lsb_minus4}+4)}$

[0070] 在以上表1中,语法元素used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]指示在所述组LTRP条目中的位置i处的LTRP条目是否用于当前图片的参考图片集中。SPS中的LTRP条目可定义为由lt_ref_pic_poc_lsb_sps[i]及used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]组成的元组。换句话说,LTRP条目可为LSB语法元素及用法语法元素,其中LSB语法元素指示参考图片的POC值的LSB且用法语法元素指示参考图片是否供当前图片参考。

[0071] 以下表2展示关于LTRP的切片标头的一部分的语法。

[0072]

表 2-与 LTRP 有关的切片标头语法

...	
if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
if(num_long_term_ref_pics_sps > 0)	
num_long_term_sps	ue(v)
num_long_term_pics	ue(v)
for(i = 0; i < num_long_term_sps + num_long_term_pics; i++) {	
if(i < num_long_term_sps)	
lt_idx_sps[i]	u(v)
else {	
poc_lsb_lt[i]	u(v)
used_by_curr_pic_lt_flag[i]	u(1)
}	
delta_poc_msb_present_flag[i]	u(1)
if(delta_poc_msb_present_flag[i])	
delta_poc_msb_cycle_lt[i]	ue(v)
}	
}	
...	

[0073] 在表2中,语法元素num_long_term_sps指示在用于当前图片的可适用SPS中指定的候选LTRP的数目。语法元素num_long_term_pics指示包含在当前图片的LTRP集合中的在切片标头中指定的LTRP条目的数目。语法元素lt_idx_sps[i]指定到通过用于当前图片的可适用SPS指定的LTRP条目的索引。poc_lsb_lt[i]语法元素可指定当前图片的LTRP集合中的第i个LTRP的POC值的最低有效位的值。used_by_curr_pic_lt_flag[i]语法元素可指定待包含在当前图片的LTRP集合中的第i个LTRP是否用于供当前图片参考。

[0074] 语法元素delta_poc_msb_present_flag[i]指示delta_poc_msb_cycle_lt[i]语法元素是否存在于切片标头中。delta_poc_msb_cycle_lt[i]语法元素用以确定当前图片的LTRP集合中的第i个LTRP的最高有效位(MSB)的值。通常,STRP不保持在用于扩展图片序列的DPB中。因此,STRP的POC值的LSB可足以区分不同STRP。与此对比,LTRP可保持在用于较长图片序列的DPB中。因此,可能需要LTRP的完全POC值(即,POC值的MSB及LSB)来区分DPB中的不同LTRP及区分DPB中的LTRP与STRP。

[0075] 因为在切片标头中发信的不同LTRP之间的图片的数目相对来说不大可能显著大于可仅使用POC值的LSB指示的不同图片的数目,所以指示不同LTRP的POC值的MSB之间的差所需的位数有可能小于明确地指示不同LTRP的POC值的MSB所需的位数。因此,delta_poc_msb_cycle_lt语法元素可指示LTRP的POC值的MSB之间的差。此外,如果不存在第一LTRP与第二LTRP的POC值的LSB之间的差,那么delta_poc_msb_present_flag语法元素可指示切片标头包含表示第一LTRP与第二LTRP的POC值的MSB之间的差的用于第二LTRP的delta_poc_msb_cycle_lt语法元素。换句话说,当第i个LTRP的POC值的LSB等于第(i-1)个LTRP的POC值的LSB时,delta_pos_msb_present_flag[i]语法元素可指示delta_poc_msb_cycle_lt[i]语法元素指示第i个LTRP与第(i-1)个LTRP的MSB的差。

[0076] 因此,在表1及表2的语法中,LTRP的发信可涉及在SPS或切片标头中发信LTRP的POC值的LSB,及在一些情况下在切片标头中发信MSB循环差。

[0077] 切片标头中的LTRP条目可定义为通过poc_lsb_lt[i]语法元素及used_by_curr_pic_lt_flag[i]语法元素发信的LSB及旗标,或对应于通过lt_idx_sps[i]语法元素指示的SPS中的条目的LSB及旗标。当使用lt_idx_sps[i]语法元素在切片标头中发信LTRP条目时,本发明将LTRP条目称为在切片标头中编索引,且对应条目是从SPS导出。当使用poc_lsb_lt[i]语法元素及used_by_curr_pic_lt_flag[i]语法元素在切片标头中发信LTRP条目时,本发明将LTRP条目称为明确地在切片标头中发信。

[0078] 对于在SPS中明确发信的每一相应LTRP条目,视频编码器20可发信通过相应LTRP条目指示的参考图片是否供当前图片使用。用于当前图片的RefPicStLtCurr参考图片子集包含通过在切片标头中发信的可用于供当前图片参考的LTRP条目指示的参考图片。当前图片的RefPicStLtFoll参考图片子集可包含通过在切片标头中发信的不用于供当前图片参考的LTRP条目指示的参考图片。

[0079] 视频解码器30可从位流获得SPS及切片标头。当视频解码器30开始解码当前图片的第一切片时,视频解码器30可确定特定SPS可适用于当前图片。此外,视频解码器30可至少部分地基于可适用SPS中的语法元素及/或切片标头中的语法元素确定待包含在PocStCurrBefore、PocStCurrAfter、PocStFoll、PocLtCurr及PocLtFoll中的POC值。视频解码器30接着可使用PocStCurrBefore、PocStCurrAfter、PocStFoll、PocLtCurr及PocLtFoll来确定用于当前图片的参考图片子集:RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter、RefPicSetStFoll、RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll。随后,视频解码器30可使用RefPicStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter及RefPicSetLtCurr来确定用于当前图片的一或多个参考图片列表(例如,RefPicList0及RefPicList1)。如上文所描述,视频解码器30可将参考图片列表中的参考图片用于PU的帧间预测。

[0080] 上文所描述的发信方案具有若干缺点。在上文所描述的发信方案的一个实例缺点中,切片标头自身可明确地发信同一LTRP条目多次。换句话说,在上文所描述的语义中不存在不允许在一个切片标头中发信同一LTRP条目一次以上(明确地或编索引)的限制。在上文所描述的发信方案的另一实例缺点中,SPS可指示特定LTRP不供当前图片使用且同时切片标头可指示所述特定LTRP供当前图片使用,或反过来也一样。举例来说,切片标头可明确地发信及/或编索引到指示同一参考图片但具有used_by_curr_pic_flag语法元素的不同值的LTRP条目。因此,上文所描述的语法及语义允许发信指示特定参考图片在RefPicSetLtCurr子集及RefPicSetLtFoll子集两者中的LTRP条目的切片标头。特定LTRP是否用于供当前图片参考之间的此混淆可引起视频解码器30的解码问题。

[0081] 因此,根据本发明的一或多种技术,可添加限制,使得在切片标头中发信(明确地或编索引)的每一LTRP必须指在切片标头中发信(明确地或编索引)的所有LTRP当中的一截然不同的参考图片。举例来说,限制视频编码器20隐含地发信(即,索引到)指示同一LTRP的多个LTRP条目,限制视频编码器20明确地发信指示同一LTRP的多个LTRP条目多次,且限制视频编码器20隐含地及明确地发信指示同一LTRP的LTRP条目。

[0082] 因此,视频编码器20可在用于当前图片的当前切片的切片标头中发信第一LTRP条目。所述第一LTRP条目可指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中。当前图片的

长期参考图片集可包含RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll中的参考图片。此外,仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时,视频编码器20可在切片标头中发信所述第二LTRP条目。在一些实例中,如果在位流中的切片标头中发信的两个LTRP条目指示同一参考图片在当前图片的长期参考图片集中,那么位流可能未通过位流一致性测试。

[0083] 在一些实例中,视频编码器20可通过在切片标头中包含到第一LTRP条目的索引而发信第一LTRP条目。在此实例中,仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时,视频编码器20可通过在切片标头中包含第二LTRP条目而发信第二LTRP条目。举例来说,视频编码器20可产生切片标头,使得在切片标头包含到SPS中的等效LTRP条目的索引的情况下,切片标头遵照禁止切片标头明确地包含特定LTRP条目的限制。因此,如果切片标头包含特定LTRP并包含到SPS中的等效LTRP条目的索引,那么位流可能未通过位流一致性测试。在此实例中,特定LTRP条目包含LSB语法元素及用法语法元素。此外,在此实例中,等效LTRP条目包含匹配特定LTRP条目的LSB语法元素的LSB语法元素且等效LTRP条目包含匹配特定LTRP的用法语法元素的用法语法元素。特定LTRP条目的LSB语法元素及等效LTRP条目的LSB语法元素指示POC值的LSB。特定LTRP条目的用法语法元素及等效LTRP条目的用法语法元素指示参考图片是否可用于供当前图片参考。

[0084] 在另一实例中,SPS中的所述组LTRP可包含第一LTRP条目及第二LTRP条目。在此实例中,视频编码器20可将到第一LTRP的索引包含在切片标头中,且仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时可到第二LTRP条目的索引包含在切片标头中。

[0085] 在又一实例中,视频编码器20可通过将第一LTRP条目包含在切片标头中而发信第一LTRP条目。此外,视频编码器20可通过将第二LTRP条目包含在切片标头中而发信第二LTRP条目。因此,视频编码器20可将第一LTRP条目包含在切片标头中,且仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时可到第二LTRP条目包含在切片标头中。以此方式,视频编码器20可产生切片标头,使得切片标头遵照禁止切片标头包含指示具有相同POC值的参考图片的两个LTRP条目的限制。因此,如果位流中的切片标头包含指示具有相同POC值的参考图片的两个LTRP条目,那么位流可能未通过位流一致性测试。

[0086] 如上文所指示,当前图片的长期参考图片集可包含第一子集(例如,RefPicStLtCurr)及第二子集(例如,RefPicStLtFoll)。第一子集可包含用于供当前图片参考的LTRP且第二子集可包含用于供其它图片参考的LTRP。根据本发明的技术,视频编码器20可产生切片标头,使得切片标头遵照禁止第一子集包含具有相同POC值的两个参考图片的限制、禁止第二子集包含具有相同POC值的两个参考图片的限制及禁止第一子集及第二子集包含具有相同POC值的两个参考图片的限制。因此,如果第一子集包含具有相同POC值的两个参考图片及/或如果第二子集包含具有相同POC值的两个参考图片,那么位流可能未通过位流一致性测试。

[0087] 此外,在一些实例中,对于SPS中的一或多个LTRP条目的集合中的每一相应LTRP条目,仅当切片标头尚未包含到相应LTRP条目的索引的拷贝时,切片标头包含至相应LTRP条目的索引。以此方式,视频编码器20可产生遵照禁止切片标头包含到SPS中的单个LTRP条目的两个索引的限制的切片标头。因此,如果切片标头包含到SPS中的单个LTRP条目的两个索

引,那么位流可能未通过位流一致性测试。

[0088] 在HEVC工作草案8的发信方案的另一实例缺点中,SPS可明确地发信同一LTRP条目多次。在SPS或切片标头中明确地发信同一LTRP条目多次可降低译码效率。换句话说,在上文所描述的语义中不存在对于在SPS中将同一LTRP条目发信一次以上的限制。

[0089] 根据本发明的一或多种技术,可添加不允许在于SPS中发信的LTRP当中的重复LTRP条目的限制。换句话说,限制视频编码器20产生明确地发信同一LTRP条目多次的SPS。举例来说,视频编码器20可产生一SPS,使得仅当SPS尚未包含特定LTRP条目的拷贝时,SPS包含所述特定LTRP条目。以此方式,视频编码器20可产生SPS,使得SPS遵守禁止SPS包含同一LTRP条目的两个或两个以上拷贝的限制。在一些情况下,装置(例如,视频编码器20或视频解码器30)可执行位流一致性测试以确定位流是否遵照视频译码标准,例如HEVC。如果SPS包含同一LTRP条目的两个或两个以上拷贝,那么位流可能不能满足位流一致性测试。

[0090] 在HEVC工作草案8的发信方案的另一实例缺点中,视频编码器20可潜在地产生明确地指示LTRP条目且还隐含地指示同一LTRP条目的切片标头。因此,当前图片的RefPicStLtCurr及/或RefPicStLtFoll可潜在地包含同一LTRP条目两次。换句话说,可在SPS中发信并在切片标头中编索引(即,隐含地指示)LTRP条目。然而,上文所描述的语义可准许在SPS中发信的任何LTRP条目也在切片标头中明确地发信。此类灵活性可为不必要的。

[0091] 因此,根据本发明的一或多种技术,可添加限制,使得当等效LTRP条目包含在SPS中时,不直接在任何切片标头中发信LTRP条目。因此,对于SPS中的每一相应LTRP条目,如果特定LTRP条目匹配SPS中的相应LTRP条目,那么切片标头不包含所述特定LTRP条目。举例来说,如果SPS包含两个匹配的LTRP条目,那么位流可能未通过位流一致性测试。

[0092] 在HEVC工作草案8的发信方案的另一实例缺点中,delta_poc_msb_present_flag[i]语法元素的值调节delta_poc_msb_cycle_lt[i]语法元素的发信。换句话说,delta_poc_msb_cycle_lt[i]语法元素的发信取决于delta_poc_msb_present_flag[i]语法元素的值。如上文所解释,delta_poc_msb_present_flag[i]语法元素可指示:在第i个LTRP的POC值的MSB等于第(i-1)个LTRP的POC值的MSB的情况下,delta_poc_msb_cycle_lt[i]语法元素不存在。对delta_poc_msb_cycle_lt[i]语法元素进行指数哥伦布译码(即,进行ue(v)译码)。然而,delta_poc_msb_present_flag[i]语法元素的明确发信可为不必要的,且可修改delta_poc_msb_cycle_lt[i]语法元素以涵盖所有情况(即,发信POC值的MSB及不发信POC值的MSB的两种情况)。

[0093] 因此,根据本发明的一或多种技术,从切片标头语法中去除delta_poc_msb_present_flag[i]语法元素,且修改delta_poc_msb_cycle_lt[i]语法元素的语义以涵盖所有可能情况。如本文中所描述,当DPB中存在多个参考图片(不包含作为用于当前图片的STRP发信的那些图片)时,可能需要用于当前图片的第i个LTRP的delta_poc_msb_cycle_lt语法元素(或等效语法元素)的值大于0,其中POC值以等于第i个LTRP的POC值的LSB的MaxPicOrderCntLsb为模,其中MaxPicOrderCntLsb为可仅使用POC值的LSB表示的最大值。

[0094] 在HEVC工作草案8的发信方案的另一实例缺点中,当DPB中存在具有相同LSB的两个参考图片,且所述图片中的一者是作为STRP发信且另一图片是作为LTRP发信时,HEVC工作草案8的语义要求:发信LTRP的MSB信息。然而,在此情况下,无需发信用于LTRP的MSB信息。因此,根据本发明的一或多种技术,可修改参考图片集的语义及导出过程,使得当DPB中

存在具有具相同LSB的POC值的 n 个(其中 $n>1$)参考图片且那些图片中的 $(n-1)$ 者是作为STRP发信且第 n 个图片是作为LTRP发信时,则不允许发信LTRP的POC值的MSB。

[0095] 在HEVC工作草案8中,SPS可包含多个短期参考图片集(STRPS)语法结构(例如,short_term_ref_pic_set语法结构)。切片标头可包含STRPS语法结构或包含指示可适用SPS中的STRPS语法结构中的一者的一或多个语法元素。用于当前图片的STRP的集合(即,RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter及RefPicSetStFoll)可在STRPS语法结构中发信。

[0096] 更具体来说,用于当前图片的STRP的集合可以两种方式中的一者在STRPS语法结构中发信。在第一种方式中,STRPS语法结构包含使视频解码器30能够至少部分地基于可适用SPS中的参考STRPS语法结构中的语法元素确定DeltaPocS0值的阵列及DeltaPocS1值的阵列的语法元素。在第二种方式中,STRPS语法结构包含使视频解码器30能够在不参考任何其它STRPS语法结构的情况下确定DeltaPocS0值的阵列及DeltaPocS1值的阵列的语法元素。DeltaPocS0值的阵列指示加到当前图片的POC值以确定PocStCurrBefore及PocStFoll中的POC值的值。DeltaPocS1值的阵列指示从当前图片的POC值中减去以确定PocStCurrAfter及PocStFoll中的POC值的值。如上文所指示,视频解码器30可至少部分地基于PocStCurrBefore确定RefPicSetStCurrBefore。视频解码器30可至少部分地基于PocStCurrAfter确定RefPicSetStCurrAfter。视频解码器30可至少部分地基于PocStFoll确定RefPicStFoll。

[0097] HEVC工作草案8的发信方案的另一实例缺点为:有可能在STRP的列表中重复相同STRP,此情形应为不允许的。换句话说,SPS可包含多个相同STRPS语法结构。在切片标头中明确地发信的STRPS语法结构与在SPS中发信的STRPS语法结构相同也是有可能的,此情形也应为不允许的。因此,本发明的一或多种技术可限制视频编码器20,使得无两个在SPS中发信的短期参考图片集候选者(即,无两个STRPS语法结构)是相同的。此外,根据本发明的一或多种技术,如果在SPS中的短期RPS候选者(即,STRPS语法结构)当中发信相同样式(即,STRPS语法结构),那么限制视频编码器20在切片标头中发信STRPS语法结构。即,如果相同候选者(即,相同STRPS语法结构)存在于SPS中的候选者中,那么不可在切片标头中明确地发信短期参考图片集样式(即,STRPS语法结构)。

[0098] 图2为说明可实施本发明的技术的实例视频编码器20的框图。图2是为解释的目的而提供且不应被理解为限制如本发明中广泛举例说明并描述的技术。为了解释的目的,本发明在HEVC译码的上下文中描述视频编码器20。然而,本发明的技术可适用于其它译码标准或方法。

[0099] 在图2的实例中,视频编码器20包含预测处理单元100、残余产生单元102、变换处理单元104、量化单元106、反量化单元108、反变换处理单元110、重新构造单元112、滤波器单元114、经解码图片缓冲器116及熵编码单元118。预测处理单元100包含帧间预测处理单元120及帧内预测处理单元126。帧间预测处理单元120包含运动估计单元122及运动补偿单元124。在其它实例中,视频编码器20可包含更多、更少或不同的功能组件。

[0100] 视频编码器20可接收视频数据。视频编码器20可编码视频数据的图片的切片的每一CTU。CTU中的每一者可与相等大小的明度译码树块(CTB)及图片的对应CTB相关联。作为编码CTU的部分,预测处理单元100可执行二叉树分割以将CTU的CTB划分成逐渐减小的块。

较小块可为CU的译码块。举例来说,预测处理单元100可将与CTU相关联的CTB分割成四个相等大小的子块,将所述子块中的一或多个者分割成四个相等大小的子子块(sub-sub-block),等等。

[0101] 视频编码器20可编码CTU的CU以产生CU的经编码表示(即,经译码CU)。作为编码CU的部分,预测处理单元100可在CU的一或多个PU间分割与CU相关联的译码块。因此,每一PU可与明度预测块及对应色度预测块相关联。视频编码器20及视频解码器30可支持具有各种大小的PU。如上文所指示,CU的大小可指CU的明度译码块的大小且PU的大小可指PU的明度预测块的大小。假设特定CU的大小为 $2N \times 2N$,视频编码器20及视频解码器30可支持用于帧内预测的 $2N \times 2N$ 或 $N \times N$ 的PU大小,及用于帧间预测的 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 或其类似者的对称PU大小。视频编码器20及视频解码器30还可支持针对用于帧间预测的 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 及 $nR \times 2N$ 的PU大小的不对称分割。

[0102] 帧间预测处理单元120可通过对CU的每一PU执行帧间预测而产生用于PU的预测性数据。用于PU的预测性数据可包含PU的预测性块及用于PU的运动信息。帧间预测单元120可取决于PU是在I切片、P切片还是B切片中而针对CU的PU执行不同操作。在I切片中,对所有PU进行帧内预测。因此,如果PU在I切片中,那么帧间预测处理单元120不会对PU执行帧间预测。

[0103] 当视频编码器20开始编码当前图片时,帧间预测处理单元120可确定用于当前图片的参考图片子集。此外,帧间预测处理单元120可至少部分地基于用于当前图片的参考图片子集确定用于当前图片的一或多个参考图片列表。帧间预测处理单元120可使用可适用于当前图片的SPS及当前图片的一或多个切片的一或多个切片标头中的语法元素来发信用于当前图片的参考图片子集。

[0104] 根据本发明的一或多种技术,帧间预测处理单元120可产生用于当前图片的当前切片的切片标头,使得所述切片标头不会发信(明确地或经由编索引)与同一参考图片相关联的两个LTRP条目。举例来说,帧间预测处理单元120可在切片标头中发信第一LTRP条目。在此实例中,第一LTRP条目可指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中。此外,在此实例中,仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时,帧间预测处理单元120可在切片标头中发信第二LTRP条目。

[0105] 如果PU在P切片中,那么运动估计单元122可在参考图片的列表(例如,“RefPicList0”)中搜索参考图片以找到用于PU的参考区域。PU的参考区域可为在参考图片内含有最紧密地对应于PU的预测块的样本块的区域。运动估计单元122可产生指示含有用于PU的参考区域的参考图片在RefPicList0中的位置的参考索引。另外,运动估计单元122可产生指示PU的译码块与相关联于参考区域的参考位置之间的空间位移的运动向量。举例来说,运动向量可为提供从当前经解码图片中的坐标到参考图片中的坐标的偏移的二维向量。运动估计单元122可将参考索引及运动向量作为PU的运动信息输出。运动补偿单元124可基于在通过PU的运动向量指示的参考位置处的实际或经内插的样本产生PU的预测性块。

[0106] 如果PU在B切片中,那么运动估计单元122可针对PU执行单向预测或双向预测。为了执行针对PU的单向预测,运动估计单元122可搜索RefPicList0或第二参考图片列表(“RefPicList1”)的参考图片以找到用于PU的参考区域。运动估计单元122可将以下各者作为PU的运动信息输出:指示含有参考区域的参考图片在RefPicList0或RefPicList1中的位

置的参考索引、指示PU的样本块与相关联于参考区域的参考位置之间的空间位移的运动向量,及指示参考图片是在RefPicList0还是RefPicList1中的一或多个预测方向指示符。运动补偿单元124可至少部分地基于通过PU的运动向量指示的参考区域处的实际或经内插的样本产生PU的预测性块

[0107] 为了执行针对PU的双向帧间预测,运动估计单元122可搜索RefPicList0中的参考图片以找到用于PU的参考区域,且还可搜索RefPicList1中的参考图片以找到用于PU的另一参考区域。运动估计单元122可产生指示含有参考区域的参考图片在RefPicList0及RefPicList1中的位置的参考索引。另外,运动估计单元122可产生指示相关联于参考区域的参考位置与PU的预测块之间的空间位移的运动向量。PU的运动信息可包含参考索引及PU的运动向量。运动补偿单元124可至少部分地基于通过PU的运动向量指示的参考区域处的实际或经内插的样本产生PU的预测性样本块。

[0108] 帧内预测处理单元126可通过对PU执行帧内预测而产生PU的预测性数据。PU的预测性数据可包含PU的预测性样本块及各种语法元素。帧内预测处理单元126可对I切片、P切片及B切片中的PU执行帧内预测。

[0109] 为了对PU执行帧内预测,帧内预测处理单元126可使用多个帧内预测模式来产生PU的多组预测性数据。帧内预测处理单元126可使用来自空间上相邻的块的样本产生PU的预测性块。假设用于PU、CU及CTB的从左到右、从上到下编码次序,相邻PU可在PU上方、在PU右上方、在PU左上方或在PU左方。帧内预测处理单元126可使用各种数目个帧内预测模式,例如,33种方向帧内预测模式。在一些实例中,帧内预测模式的数目可取决于与PU相关联的预测块的大小。

[0110] 预测处理单元100可从由帧间预测处理单元120针对PU产生的预测性数据或由帧内预测处理单元126针对PU产生的预测性数据中选择用于CU的PU的预测性数据。在一些实例中,预测处理单元100基于所述数组预测性数据的速率/失真度量选择用于CU的PU的预测性数据。选定预测性数据的预测性块在本文中可被称作选定预测性块。

[0111] 残余产生单元102可基于CU的明度、Cb及Cr译码块及CU的PU的选定预测性明度、Cb及Cr块产生CU的明度、Cb及Cr残余块。举例来说,残余产生单元102可产生CU的残余块,使得残余块中的每一样本具有等于CU的译码块中的样本与CU的PU的对应的选定预测性块中的对应样本之间的差的值。

[0112] 变换处理单元104可执行四叉树分割以将与CU相关联的残余块分割成与CU的TU相关联的变换块。因此,TU可与一明度变换块及两个对应色度变换块相关联。CU的TU的明度及色度变换块的大小及位置可能或可能不基于CU的PU的预测块的大小及位置。被称为“残余四叉树”(RQT)的四叉树结构可包含与区域中的每一者相关联的节点。CU的TU可对应于RQT的叶节点。

[0113] 变换处理单元104可通过将一或多个变换应用于TU的变换块来产生用于CU的每一TU的系数块。变换处理单元104可将各种变换应用于与TU相关联的变换块。举例来说,变换处理单元104可将离散余弦变换(DCT)、方向变换或概念上类似的变换应用于变换块。在一些实例中,变换处理单元104不会将变换应用于变换块。在此类实例中,变换块可被视为系数块。

[0114] 量化单元106可将系数块中的变换系数量化。量化过程可减小与变换系数中的一

些或所有变换系数相关联的位深度。举例来说,可在量化期间将 n 位变换系数向下舍入到 m 位变换系数,其中 n 大于 m 。量化单元106可基于与CU相关联的量化参数(QP)值将与CU的TU相关联的系数块量化。视频编码器20可通过调整与CU相关联的QP值来调整应用于与CU相关联的系数块的量化程度。量化可引入信息的损失,因此经量化的变换系数可具有比原始系数低的精度。

[0115] 反量化单元108及反变换处理单元110可分别将反量化及反变换应用于系数块以从系数块重新构造残余块。重新构造单元112可将经重新构造的残余块的样本加到来自预测处理单元100产生的一或多个预测性块的对应样本以产生与TU相关联的经重新构造的变换块。通过以此方式重新构造用于CU的每一TU的变换块,视频编码器20可重新构造CU的译码块。

[0116] 滤波器单元114可执行一或多个解块操作以减少与CU相关联的译码块中的方块效应伪影。经解码图片缓冲器116可在滤波器单元114对经重新构造的译码块执行所述一或多个解块操作之后存储经重新构造的译码块。帧间预测处理单元120可使用含有经重新构造的译码块的参考图片来对其它图片的PU执行帧间预测。另外,帧内预测处理单元126可使用经解码图片缓冲器116中的经重新构造的译码块来对与CU相同的图片中的其它PU执行帧内预测。

[0117] 熵编码单元118可接收来自视频编码器20的其它功能组件的数据。举例来说,熵编码单元118可接收来自量化单元106的系数块且可接收来自预测处理单元100的语法元素。熵编码单元118可对数据执行一或多个熵编码操作以产生经熵编码的数据。举例来说,熵编码单元118可对数据执行上下文自适应可变长度译码(CAVLC)操作、CABAC操作、变量到变量(V2V)长度译码操作、基于语法的上下文自适应二进制算术译码(SBAC)操作、概率区间分割熵(PIPE)译码操作、指数哥伦布编码操作或另一类型的熵编码操作。视频编码器20可输出包含由熵编码单元118产生的经熵编码的数据的位流。举例来说,所述位流可包含表示CU的RQT的数据。

[0118] 图3为说明经配置以实施本发明的技术的实例视频解码器30的框图。图3是为解释的目的而提供且不限如本发明中广泛举例说明并描述的技术。出于解释的目的,本发明在HEVC译码的上下文中描述视频解码器30。然而,本发明的技术可适用于其它译码标准或方法。位流还可包含未经熵译码的语法元素。

[0119] 在图3的实例中,视频解码器30包含熵解码单元150、预测处理单元152、反量化单元154、反变换处理单元156、重新构造单元158、滤波器单元160及经解码图片缓冲器162。预测处理单元152包含运动补偿单元164及帧内预测处理单元166。在其它实例中,视频解码器30可包含更多、更少或不同的功能组件。

[0120] 视频解码器30可接收位流。熵解码单元150可剖析所述位流以从所述位流中获得语法元素。熵解码单元150可熵解码位流中的经熵编码的语法元素。预测处理单元152、反量化单元154、反变换处理单元156、重新构造单元158及滤波器单元160可基于从位流中获得的语法元素产生经解码视频数据。

[0121] 位流可包括一系列NAL单元。位流的NAL单元可包含经译码切片NAL单元。作为解码位流的部分,熵解码单元150可从经译码切片NAL单元获得语法元素并熵解码所述语法元素。经译码切片中的每一者可包含一切片标头及切片数据。切片标头可含有关于切片的话

法元素。切片标头中的语法元素可包含识别与含有切片的图片相关联(即,适用于所述图片)的PPS的语法元素。

[0122] 除从位流获得语法元素之外,视频解码器30还可对CU执行重新构造操作。为了对CU执行重新构造操作,视频解码器30可对CU的每一TU执行重新构造操作。通过针对CU的每一TU执行重新构造操作,视频解码器30可重新构造CU的残余块。

[0123] 作为对CU的TU执行重新构造操作的部分,反量化单元154可对与TU相关联的系数块进行反量化(即,解量化)。反量化单元154可使用与CU相关联的QP值来确定量化的程度,且同样地,确定反量化单元154应用的反量化的程度。即,可通过调整在将变换系数量化时使用的QP的值来控制压缩比(即,用以表示原始序列与经压缩序列的位数的比)。压缩比还可取决于所使用的熵译码的方法(如果有的话)。

[0124] 在反量化单元154对系数块进行反量化之后,反变换处理单元156可将一或多个反变换应用于所述系数块,以便产生与TU相关联的残余块。举例来说,反变换处理单元156可将反DCT、反整数变换、反卡忽南-拉维(Karhunen-Loeve)变换(KLT)、反旋转变换、反方向变换或另一反变换应用于所述系数块。

[0125] 如果使用帧内预测来编码PU,那么帧内预测处理单元166可执行帧内预测以产生PU的预测性块。帧内预测处理单元166可使用帧内预测模式基于空间相邻的PU的预测块产生PU的预测性明度、Cb及Cr块。帧内预测处理单元166可基于从位流获得的一或多个语法元素确定用于PU的帧内预测模式。

[0126] 当视频解码器30开始解码当前图片时,预测处理单元152可基于适用于当前图片的SPS中的语法元素及当前图片的切片的切片标头中的语法元素确定用于当前图片的参考图片子集。用于当前图片的参考图片子集可包含RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter、RefPicSetStFoll、RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll。

[0127] 可在切片标头中发信一或多个LTRP条目。可使用索引在切片标头中发信及/或在切片标头中明确地发信LTRP条目。在切片标头中发信的LTRP条目中的每一者指示在当前图片的长期参考图片子集(例如,RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll)中的参考图片。根据本发明的一或多种技术,在切片标头中发信的两个LTRP条目不能指示同一参考图片包含在当前图片的长期参考图片集中。举例来说,当一或多个LTRP条目的集合包含指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中的第一LTRP条目时,仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时,一或多个LTRP条目的所述集合包含所述第二LTRP条目。

[0128] 预测处理单元152可至少部分地基于经解码图片缓冲器162中的参考图片及RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter及RefPicSetLtCurr中的参考图片构造第一参考图片列表(RefPicList0)及第二参考图片列表(RefPicList1)。此外,如果使用帧间预测来编码PU,那么熵解码单元150可提取用于PU的运动信息。运动补偿单元164可基于PU的运动信息确定用于PU的一或多个参考区域。运动补偿单元164可基于用于PU的一或多个参考块处的样本块产生PU的预测性明度、Cb及Cr块。

[0129] 重新构造单元158可使用与CU的TU相关联的明度、Cb及Cr变换块及CU的PU的预测性明度、Cb及Cr块(即,如适用的帧内预测数据或帧间预测数据)重新构造CU的明度、Cb及Cr译码块。举例来说,重新构造单元158可将明度、Cb及Cr变换块的样本加到预测性明度、Cb及

Cr块的对应样本以重新构造CU的明度、Cb及Cr译码块。

[0130] 滤波器单元160可执行解块操作以减少与CU的明度、Cb及Cr译码块相关联的方块效应伪影。视频解码器30可将CU的明度、Cb及Cr译码块存储在经解码图片缓冲器162中。经解码图片缓冲器162可提供参考图片以用于随后运动补偿、帧内预测及显示装置(例如,图1的显示装置32)上的呈现。举例来说,视频解码器30可基于经解码图片缓冲器162中的明度、Cb及Cr块对其它CU的PU执行帧内预测或帧间预测操作。以此方式,视频解码器30可从位流获得显著明度系数块的变换系数水平,将变换系数水平反量化,将变换应用于变换系数水平以产生变换块,至少部分地基于所述变换块产生译码块,并输出所述译码块以供显示。

[0131] 图4为说明根据本发明的一或多种技术的视频编码器20的实例操作200的流程图。如图4的实例中所示,视频编码器20可产生SPS(202)。另外,视频编码器20可在用于当前图片的当前切片的切片标头中发信第一LTRP条目(204)。所述第一LTRP条目指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中。此外,仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时,视频编码器20可在切片标头中发信第二LTRP条目(206)。

[0132] 在一些实例中,SPS包含包含第一LTRP条目的一或多个LTRP条目的集合。在一些此类实例中,视频编码器20产生SPS,使得仅当SPS尚未包含第一LTRP条目的拷贝时,SPS包含第一LTRP条目。即,视频编码器20可产生SPS,使得SPS遵守禁止SPS包含同一LTRP条目的两个或两个以上拷贝的限制。举例来说,如果SPS包含同一LTRP条目的两个或两个以上拷贝,那么位流可能未通过位流一致性测试。

[0133] 图5为说明根据本发明的一或多种技术的视频解码器30的实例操作250的流程图。如图5的实例中所说明,视频解码器30可从位流获得可适用于当前图片的SPS(252)。另外,视频解码器30可从位流获得当前图片的当前切片的切片标头(254)。在切片标头中发信一或多个LTRP条目的集合。一或多个LTRP条目的所述集合可包含指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中的第一LTRP条目。此外,仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时,一或多个LTRP条目的所述集合可包含第二LTRP条目。

[0134] 视频解码器30可至少部分地基于一或多个LTRP条目产生用于当前图片的参考图片列表(256)。另外,视频解码器30可至少部分地基于用于当前图片的参考图片列表中的一或多个参考图片重新构造当前图片(258)。

[0135] 在一些实例中,SPS可包含第一LTRP条目且切片标头可包含到第一LTRP条目的索引。此外,在一些此类实例中,仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时,切片标头可包含第二LTRP条目。举例来说,切片标头可遵照在切片标头包含到SPS中的等效LTRP条目的索引的情况下禁止切片标头包含特定LTRP条目的限制。因此,如果切片标头包含特定LTRP条目且SPS中存在等效LTRP条目,那么位流可能不能满足位流一致性测试。在此实例中,特定LTRP条目包含LSB语法元素及用法语法元素。此外,在此实例中,等效LTRP条目包含匹配特定LTRP条目的LSB语法元素的LSB语法元素且等效LTRP条目包含匹配特定LTRP的用法语法元素的用法语法元素。

[0136] 在SPS包含第一LTRP条目的其它实例中,仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时,SPS还可包含第二LTRP条目且切片标头可包含到第二LTRP条目的索引。

[0137] 在一些实例中,SPS可遵照禁止SPS包含同一LTRP条目的两个或两个以上拷贝的限

制。因此,禁止SPS包含具有相同LSB语法元素及用法旗标语法元素的两个LTRP条目。此外,切片标头可遵照禁止切片标头包含到SPS中的单个LTRP条目的两个索引的限制。举例来说,如果SPS包含与索引“2”相关联的LTRP条目,那么切片标头不能包含索引值“2”一次以上。

[0138] 在其它实例中,切片标头可包含第一LTRP条目。在此类实例中,仅当第二LTRP条目不指示特定参考图片在当前图片的长期参考图片集中时,切片标头可包含第二LTRP条目。因此,切片标头可遵照禁止切片标头包含指示具有相同POC值的参考图片的两个LTRP条目的限制。

[0139] 以下章节描述可实施本发明的一或多种技术的HEVC工作草案8的改变。在以下章节中,插入到HEVC工作草案8内的文本在下文以下划线展示且从HEVC工作草案8去除的文本在下文展示为被双方括号围住的斜体字。下文未提到的其它部分可与HEVC工作草案8中相同。

[0140] 在HEVC工作草案8的章节7.4.2.2中,修改used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]的语义如下:

[0141] used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]等于0指定序列参数集中所指定的第i个候选长期参考图片不用于供将序列参数集中所指定的第i个候选长期参考图片包含在其参考图片集中的图片参考。对于在0到num_long_term_ref_pics_sps-1(包含在内)的范围内的任何i及j,如果i不等于j且lt_ref_pic_poc_lsb_sps[i]等于lt_ref_pic_poc_lsb_sps[j],那么used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]不应等于used_by_curr_pic_lt_sps_flag[j]。

[0142] 对HEVC工作草案8的章节7.4.2.2的此修改可根据本发明的一或多种技术实施不允许切片标头发信(明确地或编索引)重复LTRP的限制。

[0143] 在HEVC WD 8的章节7.3.5.1中,可修改切片标头语法,如下文表3中所指示。

[0144]

表 3:切片标头语法

...	
short_term_ref_pic_set_idx	u(v)
if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
if(num_long_term_ref_pics_sps > 0)	
num_long_term_sps	ue(v)
num_long_term_pics	ue(v)
for(i = 0; i < num_long_term_sps + num_long_term_pics; i++) {	
if(i < num_long_term_sps)	
lt_idx_sps[i]	u(v)
else {	
poc_lsb_lt[i]	u(v)
used_by_curr_pic_lt_flag[i]	u(1)
}	
[[delta_poc_msb_present_flag[i]]]	u(1)
[[if(delta_poc_msb_present_flag[i])]]	
delta_poc_msb_cycle_lt_plus1[i]	ue(v)
}	
}	
}	
...	

[0145] 对HEVC WD 8的章节7.3.5.1的此修改可根据本发明的一或多种技术实施delta_poc_msb_present_flag[i]语法元素的去除及delta_poc_msb_cycle_lt语法元素的修改以涵盖所有情况。

[0146] 在HEVC WD 8的章节7.4.5.1中,可修改切片标头语义如下:

[0147] **poc_lsb_lt[i]**指定包含在当前图片的长期参考图片集中的第i个长期参考图片的图片次序计数值的最低有效位的值。poc_lsb_lt[i]语法元素的长度为log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4+4位。对于在num_long_term_sps到num_long_term_sps+num_long_term_pics-1 (包含在内)的范围内的j及k的任何值,如果j小于k,那么poc_lsb_lt[j]不应小于poc_lsb_lt[k]。

[0148] **used_by_curr_pic_lt_flag[i]**等于0指定包含在当前图片的长期参考图片集中的第i个长期参考图片不用于供当前图片参考。对于在0到num_long_term_ref_pics_sps-1 (包含在内)的范围内的j的任何值,如果poc_lsb_lt[i]等于lt_ref_pic_poc_lsb_sps[j],那么used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]不应等于used_by_curr_pic_lt_sps_flag[j]。

[0149] 导出变量PocLsbLt[i]及UsedByCurrPicLt[i]如下。

[0150] -如果i小于num_long_term_sps,那么将PocLsbLt[i]设置为等于lt_ref_pic_poc_lsb_sps[lt_idx_sps[i]]且将UsedByCurrPicLt[i]设置为等于used_by_curr_pic_lt_sps_flag[lt_idx_sps[i]]。

[0151] -否则,将PocLsbLt[i]设置为等于poc_lsb_lt[i]且将UsedByCurrPicLt[i]设置为等于used_by_curr_pic_lt_flag[i]。

[0152]

*[[delta_poc_msb_present_flag[i]等于1指定存在delta_poc_msb_cycle_lt[i]。
delta_poc_msb_present_flag[i]等于0指定不存在delta_poc_msb_cycle_lt[i]。当经解码图像缓冲器中存在一个以上参考图片时,delta_poc_msb_present_flag[i]应等于1,其中图片次序计数值的最低有效位等于poc_lsb_lt[i]。]]*

[0153] **delta_poc_msb_cycle_lt_plus1[i]**减1用以确定包含在当前图片的长期参考图片集中的第i个长期参考图片的图片次序计数值的最高有效位的值。当经解码图像缓冲器中存在一个以上参考图片(不包含作为用于当前图片的短期参考图片发信的那些图片)时,delta_poc_msb_cycle_lt_plus1[i]应大于0,其中图片次序计数以等于PocLsbLt[i]的MaxPicOrderCntLsb为模。

[0154] 注释-当delta_poc_msb_cycle_lt_plus1[i]的值为0时,MSB循环被视为未针对第i个长期参考图片发信。

[0155] 导出变量DeltaPocMSBCycleLt[i]如下。

[0156]

```

if( i == 0 || i == num_long_term_sps || PocLsbLt[ i - 1 ] != PocLsbLt[ i ] )
    DeltaPocMSBCycleLt[ i ] = delta_poc_msb_cycle_lt_plus1[ i ] - 1
else
    DeltaPocMSBCycleLt[ i ] = delta_poc_msb_cycle_lt_plus1[ i ] - 1 +
    DeltaPocMSBCycleLt[ i - 1 ]

```

(7-33)

[0157] $\Delta\text{PocMSBCycleLt}[i] * \text{MaxPicOrderCntLsb} + \text{pic_order_cnt_lsb} - \text{PocLsbLt}[i]$ 的值应在1到 $2^{24}-1$ (包含在内) 的范围内。对于在0到 $\text{num_long_term_sps} + \text{num_long_term_pics} - 1$ (包含在内) 的范围内的 i 及 j , 如果 i 不等于 j 且 $\text{PocLsbLt}[i]$ 等于 $\text{PocLsbLt}[j]$, 那么 $\Delta\text{PocMSBCycleLt}[i]$ 不应等于 $\Delta\text{PocMSBCycleLt}[j]$ 。

[0158] 对 **used_by_curr_pic_lt_flag**[i] 语法元素的语义的修改可根据本发明的一或多种技术实施以下限制: 当可适用SPS指示等效LTRP时, 切片标头不应明确地指示LTRP。此外, 上文所展示的对HEVC工作草案8的改变根据本发明的一或多种技术去除 **delta_poc_msb_present_flag**[i] 语法元素的语义。此外, 上文所展示的对HEVC工作草案8的章节7.4.5.1的改变根据本发明的一或多种技术修改 **delta_poc_msb_cycle_lt** 语法元素的语义。另外, 当DPB中存在具有相同LSB的 n 个 (其中 $n > 1$) 参考图片且那些参考图片中的 $n-1$ 者是作为STRP发信且第 n 个图片是作为LTRP发信时, **delta_poc_msb_cycle_lt_plus1** 语法元素的语义中的子句“不包含作为用于当前图片的短期参考图片发信的那些图片”可为本发明的技术的实施方案的部分, 其用于限制视频编码器20发信LTRP的MSB。此外, 子句“对于在0到 $\text{num_long_term_sps} + \text{num_long_term_pics} - 1$ (包含在内) 的范围中的 i 及 j , 如果 i 不等于 j 且 $\text{PocLsbLt}[i]$ 等于 $\text{PocLsbLt}[j]$, 那么 $\Delta\text{PocMSBCycleLt}[i]$ 不应等于 $\Delta\text{PocMSBCycleLt}[j]$ ”可为本发明的技术的实施方案的部分, 其要求在切片标头中发信的每一LTRP必须参考在切片标头中发信的所有LTRP当中的截然不同的参考图片。

[0159] 在替代实例中, 除了从 $\text{delta_poc_msb_cycle_lt_plus1}[i]$ 语法元素的语义省略子句“对于在0到 $\text{num_long_term_sps} + \text{num_long_term_pics} - 1$ (包含在内) 的范围中的 i 及 j , 如果 i 不等于 j 且 $\text{PocLsbLt}[i]$ 等于 $\text{PocLsbLt}[j]$, 那么 $\Delta\text{PocMSBCycleLt}[i]$ 不应等于 $\Delta\text{PocMSBCycleLt}[j]$ ”以外, 切片标头语义可与上文实例中所展示的切片标头语义相同。

[0160] 在HEVC工作草案8的章节8.3.2中, 可修改用于参考图片集的解码过程如下:

[0161] ...

[0162] 构造图片次序计数值的五个列表以导出参考图片集; 分别为具有NumPocStCurrBefore、NumPocStCurrAfter、NumPocStFoll、NumPocLtCurr及NumPocLtFoll元素数目的PocStCurrBefore、PocStCurrAfter、PocStFoll、PocLtCurr及PocLtFoll。

[0163] 如果当前图片为IDR图片, 那么将PocStCurrBefore、PocStCurrAfter、PocStFoll、PocLtCurr及PocLtFoll全部设置为空, 且将NumPocStCurrBefore、NumPocStCurrAfter、NumPocStFoll、NumPocLtCurr及NumPocLtFoll全部设置为0。

[0164] 否则, 以下过程适用于导出图片次序计数值的五个列表及条目的数目。

```

- for( i = 0, j = 0, k = 0; i < NumNegativePics[ StRpsIdx ]; i++ )
[0165]   if( UsedByCurrPicS0[ StRpsIdx ][ i ] )
      PocStCurrBefore[ j++ ] = PicOrderCntVal + DeltaPocS0[ StRpsIdx ][ i ]
[0166]
      else
      PocStFoll[ k++ ] = PicOrderCntVal + DeltaPocS0[ StRpsIdx ][ i ]
NumPocStCurrBefore = j

```

```

for( i = 0, j = 0; i < NumPositivePics[ StRpsIdx ]; i++ )
  if( UsedByCurrPicS1[ StRpsIdx ][ i ] )
    PocStCurrAfter[ j++ ] = PicOrderCntVal + DeltaPocS1[ StRpsIdx ][ i ]
  else
    PocStFoll[ k++ ] = PicOrderCntVal + DeltaPocS1[ StRpsIdx ][ i ]
NumPocStCurrAfter = j
NumPocStFoll = k

```

(8-5)

```

for( i = 0, j = 0, k = 0; i < num_long_term_sps + num_long_term_pics; i++ ) {
  pocLt = PocLsbLt[ i ]
  if( delta_poc_msb_ [[present_flag]]cycle_lt_plus1[ i ] > 0 )                (A)
    pocLt += PicOrderCntVal - DeltaPocMSBCycleLt[ i ] *
MaxPicOrderCntLsb - pic_order_cnt_lsb
  if( UsedByCurrPicLt[ i ] ) {
    PocLtCurr[ j ] = pocLt
    CurrDeltaPocMsbPresentFlag[ j++ ] =
( delta_poc_msb_ [[present_flag]]cycle_lt_plus1[ i ] > 0 )
  } else {
    PocLtFoll[ k ] = pocLt
    FollDeltaPocMsbPresentFlag[ k++ ] =
( delta_poc_msb_ [[present_flag]]cycle_lt_plus1[ i ] > 0 )
  }
}
NumPocLtCurr = j
NumPocLtFoll = k

```

[0167] -其中PicOrderCntVal为如子子句(subclause)8.3.1.中所指定的当前图片的图

片次序计数。

[0168] -注释2-在从0到num_short_term_ref_pic_sets-1(包含在内)的范围内的StRpsIdx的值指示来自有效序列参数集的短期参考图片集正被使用,其中StRpsIdx为短期参考图片集按在序列参数集中发信短期参考图片的次序的到短期参考图片集的列表的索引。等于num_short_term_ref_pic_sets的StRpsIdx指示在切片标头中明确地发信的短期参考图片集正被使用。

[0169]

[[对于在 0 到 NumPocLtCurr - 1(包含在内)的范围内的每一 i, 当 CurrDeltaPocMsbPresentFlag[i] 等于 1 时, 位流一致性要求为以下条件适用:]]

- [[应不存在在 0 到 NumPocStCurrBefore - 1(包含在内)的范围内的 j, 对于所述 j, PocLtCurr[i] 等于 PocStCurrBefore[j]。
- 应不存在在 0 到 NumPocStCurrAfter - 1(包含在内)的范围内的 j, 对于所述 j, PocLtCurr[i] 等于 PocStCurrAfter[j]。
- 应不存在在 0 到 NumPocStFoll - 1(包含在内)的范围内的 j, 对于所述 j, PocLtCurr[i] 等于 PocStFoll[j]。

对于在 0 到 NumPocLtFoll - 1(包含在内)的范围内的每一 i, 当 FollDeltaPocMsbPresentFlag[i] 等于 1 时, 位流一致性要求为以下条件适用:

- 应不存在在 0 到 NumPocStCurrBefore - 1(包含在内)的范围内的 j, 对于所述 j, PocLtFoll[i] 等于 PocStCurrBefore[j]。
- 应不存在在 0 到 NumPocStCurrAfter - 1(包含在内)的范围内的 j, 对于所述 j, PocLtFoll[i] 等于 PocStCurrAfter[j]。
- 应不存在在 0 到 NumPocStFoll - 1(包含在内)的范围内的 j, 对于所述 j, PocLtFoll[i] 等于 PocStFoll[j]。

对于在 0 到 NumPocLtCurr - 1(包含在内)的范围内的每一 i, 当 CurrDeltaPocMsbPresentFlag[i] 等于 0 时, 位流一致性要求为以下条件适用:

- 应不存在在 0 到 NumPocStCurrBefore - 1(包含在内)的范围内的 j, 对于所述 j, PocLtCurr[i] 等于(PocStCurrBefore[j] & (MaxPicOrderCntLsb - 1))。
- 应不存在在 0 到 NumPocStCurrAfter - 1(包含在内)的范围内的 j, 对于所述 j, PocLtCurr[i] 等于(PocStCurrAfter[j] & (MaxPicOrderCntLsb - 1))。
- 应不存在在 0 到 NumPocStFoll - 1(包含在内)的范围内的 j, 对于所述

[0170]

j , $PocLtCurr[i]$ 等于 $(PocStFoll[j] \& (MaxPicOrderCntLsb - 1))$ 。

对于在 0 到 $NumPocLtFoll - 1$ (包含在内) 的范围内的每一 i , 当 $FollDeltaPocMsbPresentFlag[i]$ 等于 0 时, 位流一致性要求为以下条件适用: $]]$

- $[[$ 应不存在在 0 到 $NumPocStCurrBefore - 1$ (包含在内) 的范围内的 j , 对于所述 j , $PocLtFoll[i]$ 等于 $(PocStCurrBefore[j] \& (MaxPicOrderCntLsb - 1))$ 。

- 应不存在在 0 到 $NumPocStCurrAfter - 1$ (包含在内) 的范围内的 j , 对于所述 j , $PocLtFoll[i]$ 等于 $(PocStCurrAfter[j] \& (MaxPicOrderCntLsb - 1))$ 。

应不存在在 0 到 $NumPocStFoll - 1$ (包含在内) 的范围内的 j , 对于所述 j , $PocLtFoll[i]$ 等于 $(PocStFoll[j] \& (MaxPicOrderCntLsb - 1))$ 。 $]]$

[0171] 参考图片集由参考图片条目的五个列表组成: $RefPicSetStCurrBefore$ 、 $RefPicSetStCurrAfter$ 、 $RefPicSetStFoll$ 、 $RefPicSetLtCurr$ 及 $RefPicSetLtFoll$ 。变量 $NumPocTotalCurr$ 经设置为等于 $NumPocStCurrBefore + NumPocStCurrAfter + NumPocLtCurr$ 。

[0172] 位流一致性要求为以下情形适用于 $NumPocTotalCurr$ 的值:

[0173] - 如果当前图片为 BLA 或 CRA 图片, 那么 $NumPocTotalCurr$ 的值应等于 0。

[0174] - 否则, 当当前图片含有 P 切片或 B 切片时, $NumPocTotalCurr$ 的值不应等于 0。

[0175] - 注释 3- $RefPicSetStCurrBefore$ 、 $RefPicSetStCurrAfter$ 及 $RefPicSetLtCurr$ 含有可用于当前图片的帧间预测并可用于按解码次序在当前图片之后的图片中的一或多者的帧间预测的所有参考图片。 $RefPicSetStFoll$ 及 $RefPicSetLtFoll$ 由不用于当前图片的帧间预测中但可用于按解码次序在当前图片之后的图片中的一或多者的帧间预测中的所有参考图片组成。

[0176] 根据以下排序步骤执行用于参考图片集的导出过程及图片标记, 其中 DPB 是指如附录 C 中描述的经解码图片缓冲器:

[0177] 1. 以下情形适用:

[0178] - $for(i = 0; i < NumPocLtCurr; i++)$

if(!CurrDeltaPocMsbPresentFlag[i])

if(DPB 中存在长期参考图片 picX[[编辑(JB): 应使得更精确。

(GJS): 在我看来似乎大致不错。]])

其中 pic_order_cnt_lsb 等于 PocLtCurr[i]

且其中 PicOrderCntVal 不在 PocStCurrBefore[]、PocStCurrAfter[]及 (C)

PocStFoll[]中的任一者中)

RefPicSetLtCurr[i] = picX

[[else if(DPB 中存在短期参考图片 picY,

其中 pic_order_cnt_lsb 等于 PocLtCurr[i])

RefPicSetLtCurr[i] = picY]]

else

RefPicSetLtCurr[i] = “无参考图片”

else

if(DPB 中存在[[长期]]参考图片 picX

其中 PicOrderCntVal 等于 PocLtCurr[i])

RefPicSetLtCurr[i] = picX

[0179]

[[else if(DPB 中存在短期参考图片 picY

其中 PicOrderCntVal 等于 PocLtCurr[i])

RefPicSetLtCurr[i] = picY]]

else

RefPicSetLtCurr[i] = “无参考图片”

(8-6)

for(i = 0; i < NumPocLtFoll; i++)

if(!FollDeltaPocMsbPresentFlag[i])

if(DPB 中存在[[长期]]参考图片 picX

其中 pic_order_cnt_lsb 等于 PocLtFoll[i]

且其中 PicOrderCntVal 不在 PocStCurrBefore[]、PocStCurrAfter[]及

PocStFoll[]中的任一者中)

RefPicSetLtFoll[i] = picX

[[else if(DPB 中存在短期参考图片 picY

其中 $pic_order_cnt_lsb$ 等于 $PocLtFoll[i]$)

$RefPicSetLtFoll[i] = picY$]

else

$RefPicSetLtFoll[i] =$ “无参考图片”

else

if(DPB 中存在[[长期]]参考图片 $picX$, 其中 $PicOrderCntVal$ 等于

[0180] $PocLtFoll[i]$)

$RefPicSetLtFoll[i] = picX$

[[else if(DPB 中存在短期参考图片 $picY$

其中 $PicOrderCntVal$ 等于 $PocLtFoll[i]$)

$RefPicSetLtFoll[i] = picY$]

else

$RefPicSetLtFoll[i] =$ “无参考图片”

[0181] 2. 包含在 $RefPicSetLtCurr$ 及 $RefPicSetLtFoll$ 中的所有参考图片经标记为“用于长期参考”, 且以下约束适用。

[0182] 对于在 0 到 $NumPocLtCurr-1$ (包含在内) 的范围内的每一 i , 位流一致性要 (D) 求为以下条件适用:

[0183] ○应不存在在 0 到 $NumPocStCurrBefore-1$ (包含在内) 的范围内的 j , 对于所述 j , $RefPicSetLtCurr[i]$ 的 $PicOrderCntVal$ 等于 $PocStCurrBefore[j]$ 。

[0184] ○应不存在在 0 到 $NumPocStCurrAfter-1$ (包含在内) 的范围内的 j , 对于所述 j , $RefPicSetLtCurr[i]$ 的 $PicOrderCntVal$ 等于 $PocStCurrAfter[j]$ 。

[0185] ○应不存在在 0 到 $NumPocStFoll-1$ (包含在内) 的范围内的 j , 对于所述 j , $RefPicSetLtCurr[i]$ 的 $PicOrderCntVal$ 等于 $PocStFoll[j]$ 。

[0186] 对于在 0 到 $NumPocLtFoll-1$ (包含在内) 的范围内的每一 i , 当 $RefPicSetLtFoll[i]$ 不等于“无参考图片”时, 位流一致性要求为以下条件适用:

[0187] ○应不存在在 0 到 $NumPocStCurrBefore-1$ (包含在内) 的范围内的 j , 对于所述 j , $RefPicSetLtFoll[i]$ 的 $PicOrderCntVal$ 等于 $PocStCurrBefore[j]$ 。

[0188] ○应不存在在 0 到 $NumPocStCurrAfter-1$ (包含在内) 的范围内的 j , 对于所述 j , $RefPicSetLtFoll[i]$ 的 $PicOrderCntVal$ 等于 $PocStCurrAfter[j]$ 。

[0189] ○应不存在在 0 到 $NumPocStFoll-1$ (包含在内) 的范围内的 j , 对于所述 j , $RefPicSetLtFoll[i]$ 的 $PicOrderCntVal$ 等于 $PocStFoll[j]$ 。

[0190] 3. 以下情形适用:

```

- for( i = 0; i < NumPocStCurrBefore; i++ )
if(DPB 中存在短期参考图片 picX
    其中 PicOrderCntVal 等于 PocStCurrBefore[ i ])
    RefPicSetStCurrBefore[ i ] = picX
else
    RefPicSetStCurrBefore[ i ] = “无参考图片”

```

```

- for( i = 0; i < NumPocStCurrAfter; i++ )
if(DPB 中存在短期参考图片 picX
    其中 PicOrderCntVal 等于 PocStCurrAfter[ i ])

```

```

[0191] RefPicSetStCurrAfter[ i ] = picX
else
    RefPicSetStCurrAfter[ i ] = “无参考图片”
(8-7)

```

```

- for( i = 0; i < NumPocStFoll; i++ )
if(DPB 中存在短期参考图片 picX
    其中 PicOrderCntVal 等于 PocStFoll[ i ])
    RefPicSetStFoll[ i ] = picX
else
    RefPicSetStFoll[ i ] = “无参考图片”

```

[0192] 4. 经解码图片缓冲器中未包含在RefPicSetLtCurr、RefPicSetLtFoll、RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter或RefPicSetStFoll中的所有参考图片经标记为“未用于参考”。

[0193] - 注释4-可存在[[包含在]]参考图片集中[[但]]等于“无参考图片”的一或多个[[参考图片]]条目,这是因为对应图片不存在于经解码图片缓冲器中。RefPicSetStFoll或RefPicSetLtFoll中的等于“无参考图片”的条目应被忽略。对于RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter[[及]]或RefPicSetLtCurr中等于“无参考图片”的每一条目,应推断为无意的图片损失。

[0194] 对参考图片集限制位流一致性要求如下:

[0195] - 在以下情形中的一或多者为真的RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter或RefPicSetLtCurr中应无条目。

[0196] - 条目等于“无参考图片”。

[0197] - 条目为具有等于TRAIL_N、TSA_N或STSA_N的nal_unit_type及等于当前图片的

TemporalId的图片。

[0198] -条目为具有大于当前图片的TemporalId的图片

[0199] -当当前图片为TSA图片时,应无包含在参考图片集中的具有等于或大于当前图片的[[TemporalId]]TemporalId的图片。

[0200] -当当前图片为STSA图片时,应无包含在RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter或RefPicSetLtCurr中的具有等于当前图片的TemporalId的图片。

[0201] -当当前图片为按解码次序在具有等于当前图片的TemporalId的STSA图片之后的图片时,应无包含在RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter或RefPicSetLtCurr中的按解码次序在STSA图片[[之前]]之前的具有等于当前图片的TemporalId的图片。

[0202] -当当前图片为CRA图片时,应无包含在参考图片集中的按解码次序在按解码次序的任何先前RAP图片(当存在时)之前的图片。

[0203] -当当前图片为结尾图片时,应无在RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter或RefPicSetLtCurr中的通过用于产生如子子句8.3.3中指定的不可用参考图片的解码过程产生的图片。

[0204] -当当前图片为结尾图片时,应无在参考图片集中的按输出次序或解码次序在相关联的RAP图片之前的图片。

[0205] -当当前图片为DLP图片时,应无包含在RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter或RefPicSetLtCurr中的为以下类型的图片中的任一者的图片。

[0206] -TFD图片。

[0207] -通过用于产生如子子句8.3.3中指定的不可用参考图片的解码过程产生的图片。

[0208] -按解码次序在相关联的RAP图片之前的图片。

[0209] -当sps_temporal_id_nesting_flag等于1时,以下情形适用。假设tIdA为当前图片picA的TemporalId的值。当存在具有等于小于tIdB的tIdC的TemporalId的图片picC时,具有等于小于或等于tIdA的tIdB的TemporalId的任何图片picB不应包含在picA的RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter[[及]]或RefPicSetLtCurr中,图片picC按解码次序在图片picB之后且按解码次序在图片picA之前。

[0210] -注释5-图片不能包含在五个参考图片集列表中的一个以上者中。

[0211] -对于在0到num_short_term_ref_pic_sets(包含在内)的范围内的idxA及(E)idxB的任何两个不同值,以下情形中的一或多者应为真。

[0212] -NumNegativePics[idxA]不等于NumNegativePics[idxB]。

[0213] -NumPositivePics[idxA]不等于NumPositivePics[idxB]。

[0214] -当NumNegativePics[idxA]及NumPositivePics[idxA]分别等于NumNegativePics[idxB]及NumPositivePics[idxB]时,存在在0到NumNegativePics[idxB]-1(包含在内)的范围内的i,对于所述i,UsedByCurrPicS0[idxA][i]不等于UsedByCurrPicS0[idxB][i]或DeltaPocS0[idxA][i]不等于DeltaPocS0[idxB][i],或存在在0到NumPositivePics[idxB]-1(包含在内)的范围内的j,对于所述j,UsedByCurrPicS1[idxA][j]不等于UsedByCurrPicS1[idxB][j]或DeltaPocS1[idxA][j]不等于DeltaPocS1

[idxB][j],或此i及j两者。

[0215] 注释-无两个在序列参数集中发信的短期参考图片集候选者可为相同的,且如果相同候选者存在于序列参数集中的候选者列表中,那么不能在切片标头中明确地发信短期参考图片集样式。

[0216] 替代地,将以下条件添加到参考图片集导出过程。

[0217] -对于在0到NumPocLtFoll-1(包含在内)的范围内的每一i,当(F)RefPicSetLtFoll[i]不等于“无参考图片”时,位流一致性要求为:应不存在在0到NumPocLtCurr-1(包含在内)的范围内的j,对于所述j,RefPicSetLtFoll[i]的PicOrderCntVal等于RefPicSetLtCurr[j]的PicOrderCntVal。

[0218] HEVC工作草案8的章节8.3.2中加标签为(A)的修改可为本发明的技术的实施方案的部分,其用于去除delta_poc_msb_present_flag[i]语法元素并修改delta_poc_msb_cycle_lt[i]语法元素以涵盖所有可能情况(即,发信POC值的MSB及不发信POC值的MSB两种情况)。加标签为(B)、(C)、(D)及(F)的修改可为本发明的技术的实施方案的部分,其用于在DPB中存在具有相同LSB的n个(其中n>1)参考图片且那些参考图片中的(n-1)者是作为STRP发信且第n个图片是作为LTRP发信时,限制视频编码器20发信LTRP的MSB。

[0219] 以上加标签为(E)的修改可为本发明的技术的实施方案的部分,其用于限制视频编码器20,使得无两个在SPS中发信的STRP候选者是相同的,且如果在SPS中在短期RPS候选者当中发信相同样式,那么不应在切片标头中明确地发信STRPS样式。

[0220] 在一些实例中,在用于以上所示的参考图片集的解码过程中的元素2可用以下情形来替换:

[0221] 2.包含在RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll中的所有参考图片经标记为“用于长期参考”,且以下约束适用。

[0222] 对于在0到NumPocLtCurr-1(包含在内)的范围内的每一i,位流一致性要求为以下条件适用:

[0223] ○应不存在在0到NumPocStCurrBefore-1(包含在内)的范围内的j,对于所述j,RefPicSetLtCurr[i]的PicOrderCntVal等于PocStCurrBefore[j]。

[0224] ○应不存在在0到NumPocStCurrAfter-1(包含在内)的范围内的j,对于所述j,RefPicSetLtCurr[i]的PicOrderCntVal等于PocStCurrAfter[j]。

[0225] ○应不存在在0到NumPocStFoll-1(包含在内)的范围内的j,对于所述j,RefPicSetLtCurr[i]的PicOrderCntVal等于PocStFoll[j]。

[0226]

○ 应不存在在 0 到 NumPocLtCurr - 1(包含在内)的范围内的 j, 其中 j 不等于 i, 对于所述 j, RefPicSetLtCurr[i]的 PicOrderCntVal 等于 RefPicSetLtCurr[i]的 PicOrderCntVal。

[0227] 对于在0到NumPocStFoll-1(包含在内)的范围内的每一i,当RefPicSetLtFoll[i]不等于“无参考图片”时,位流一致性要求为以下条件适用:

[0228] ○应不存在在0到NumPocStCurrBefore-1(包含在内)的范围内的j,对于所述j,RefPicSetLtFoll[i]的PicOrderCntVal等于PocStCurrBefore[j]。

[0229] ○应不存在在0到NumPocStCurrAfter-1(包含在内)的范围内的j,对于所述j, RefPicSetLtFoll[i]的PicOrderCntVal等于PocStCurrAfter[j]。

[0230] ○应不存在在0到NumPocStFoll-1(包含在内)的范围内的j,对于所述j, RefPicSetLtFoll[i]的PicOrderCntVal等于PocStFoll[j]。

[0231]

○ 应不存在在 0 到 NumPocLtCurr - 1(包含在内)的范围内的 j, 对于所述 j, RefPicSetLtFoll[i]的 PicOrderCntVal 等于 RefPicSetLtCurr[j]的 PicOrderCntVal。

○ 应不存在在 0 到 NumPocLtFoll - 1(包含在内)的范围内的 j, 其中 j 不等于 i 且 RefPicSetLtFoll[j] 不等于“无参考图片”, 对于所述 j, RefPicSetLtFoll[j]的 PicOrderCntVal 等于 RefPicSetLtFoll[i]的 PicOrderCntVal。

[0232] 以上以粗斜体字展示的子句为不在用于以上展示的参考图片集的实例解码过程内的子句。以上以粗斜体字展示的子句可能要求在切片标头中发信(明确地或编索引)的每一LTRP必须参考在切片标头中发信(明确地或编索引)的所有LTRP中的截然不同的参考图片。

[0233] 在替代实例中,可将子句“对于在0到NumPocLtFoll-1(包含在内)的范围内的每一i,当RefPicSetLtFoll[i]不等于“无参考图片”时,位流一致性要求为:应无在0到NumPocLtCurr-1(包含在内)的范围内的j,对于所述j,RefPicSetLtFoll[i]的PicOrderCntVal等于RefPicSetLtCurr[j]的PicOrderCntVal”从以上实例中省略并用以下情形来替换:

[0234] 替代地,在等式7-33中的DeltaPocMSBCycleLt[i]的导出中,“delta_poc_msb_cycle_lt_plus1[i]-1”是用“Max(0,delta_poc_msb_cycle_lt_plus1[i]-1)”来替换。以下给出DeltaPocMSBCycleLt[i]的所得导出。

[0235] 导出变量DeltaPocMSBCycleLt[i]如下。

[0236]

$$\begin{aligned} & \text{if}(i == 0 \parallel i == \text{num_long_term_sps} \parallel \text{PocLsbLt}[I - 1] \neq \text{PocLsbLt}[i]) \\ & \quad \text{DeltaPocMSBCycleLt}[i] = \text{Max}(0, \text{delta_poc_msb_cycle_lt_plus1}[i] - 1) \\ & \text{else} \\ & \quad \text{DeltaPocMSBCycleLt}[i] = \text{Max}(0, \text{delta_poc_msb_cycle_lt_plus1}[i] - 1) + \\ & \quad \text{DeltaPocMSBCycleLt}[i - 1] \end{aligned} \quad (7-33)$$

[0237] 确定DeltaPocMSBCycleLt[i]的实例方法可为去除delta_poc_msb_present_flag[i]语法元素及修改delta_poc_msb_cycle_lt[i]语法元素以涵盖所有可能情况(即,发信POC值的MSB及不发信POC值的MSB两种情况)的实施方案的部分。

[0238] 在一或多个实例中,所描述的功能可以硬件、软件、固件或其任何组合实施。如果以软件实施,那么可将功能作为一或多个指令或代码存储在计算机可读媒体上或经由计算机可读媒体而传输,且由基于硬件的处理单元执行。计算机可读媒体可包含计算机可读存储媒体(其对应于例如数据存储媒体等有形媒体)或通信媒体,通信媒体包含(例如)根据通信协议促进计算机程序从一处传送到另一处的任何媒体。以此方式,计算机可读媒体一般

可对应于(1)为非暂时性的有形计算机可读存储媒体,或(2)例如信号或载波等通信媒体。数据存储媒体可为可由一或多个计算机或一或多个处理器存取以检索用于实施本发明中所描述的技术的指令、代码及/或数据结构的任何可用媒体。计算机程序产品可包含计算机可读媒体。

[0239] 通过实例而非限制,此类计算机可读存储媒体可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储装置、磁盘存储装置或其它磁性存储装置、快闪存储器或可用以存储呈指令或数据结构的形式的所要程序代码且可由计算机存取的任何其它媒体。而且,任何连接被适当地称为计算机可读媒体。举例来说,如果使用同轴电缆、光缆、双绞线、数字订户线(DSL)或无线技术(例如,红外线、无线电及微波)从网站、服务器或其它远程源发射指令,那么同轴电缆、光缆、双绞线、DSL或无线技术(例如,红外线、无线电及微波)包含在媒体的定义中。然而,应理解,计算机可读存储媒体及数据存储媒体不包含连接、载波、信号或其它暂时性媒体,而是针对非暂时性有形存储媒体。如本文中所使用的磁盘及光盘包含压缩光盘(CD)、激光光盘、光学光盘、数字影音光盘(DVD)、软性磁盘及蓝光光盘,其中磁盘通常以磁性方式再生数据,而光盘通过激光以光学方式再生数据。以上各者的组合也应包含在计算机可读媒体的范围内。

[0240] 可由例如一或多个数字信号处理器(DSP)、通用微处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程逻辑阵列(FPGA)或其它等效集成或离散逻辑电路等一或多个处理器来执行指令。因此,如本文中所使用的术语“处理器”可指前述结构或适合于实施本文中所描述的技术的任何其它结构中的任一者。另外,在一些方面中,可将本文中所描述的功能性提供于经配置以用于编码及解码的专用硬件及/或软件模块内,或并入于组合式编码解码器中。而且,所述技术可完全实施于一或多个电路或逻辑元件中。

[0241] 本发明的技术可实施于广泛多种装置或设备中,所述装置或设备包含无线手持机、集成电路(IC)或IC的集合(例如,芯片组)。在本发明中描述各种组件、模块或单元以强调经配置以执行所揭示技术的装置的功能方面,但未必要求通过不同硬件单元来实现。确切地说,如上所述,可将各种单元组合于编码解码器硬件单元中,或通过互操作性硬件单元(包含如上所述的一或多个处理器)的集合结合合适的软件及/或固件来提供所述单元。

[0242] 已描述各种实例。这些及其它实例在所附权利要求书的范围内。

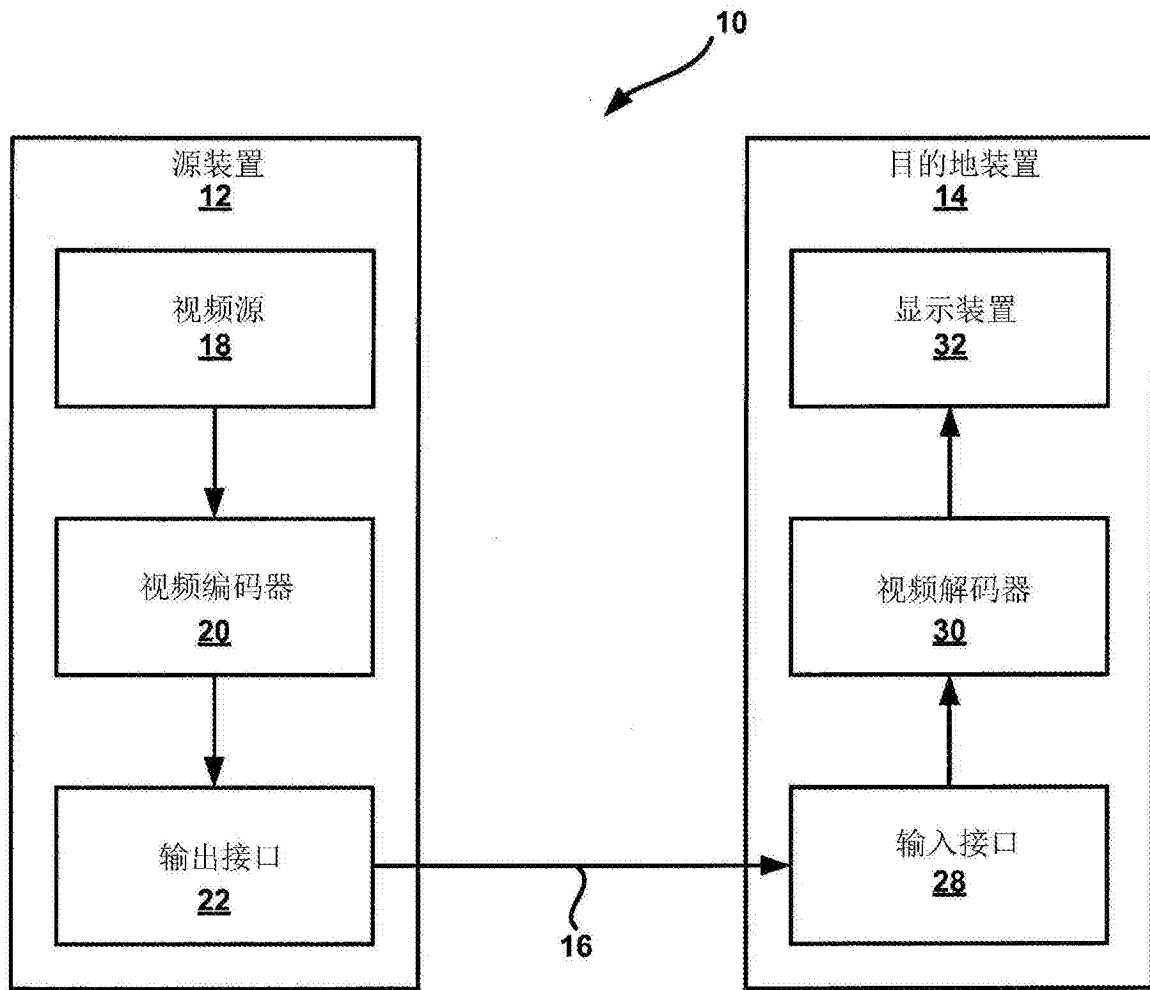


图1

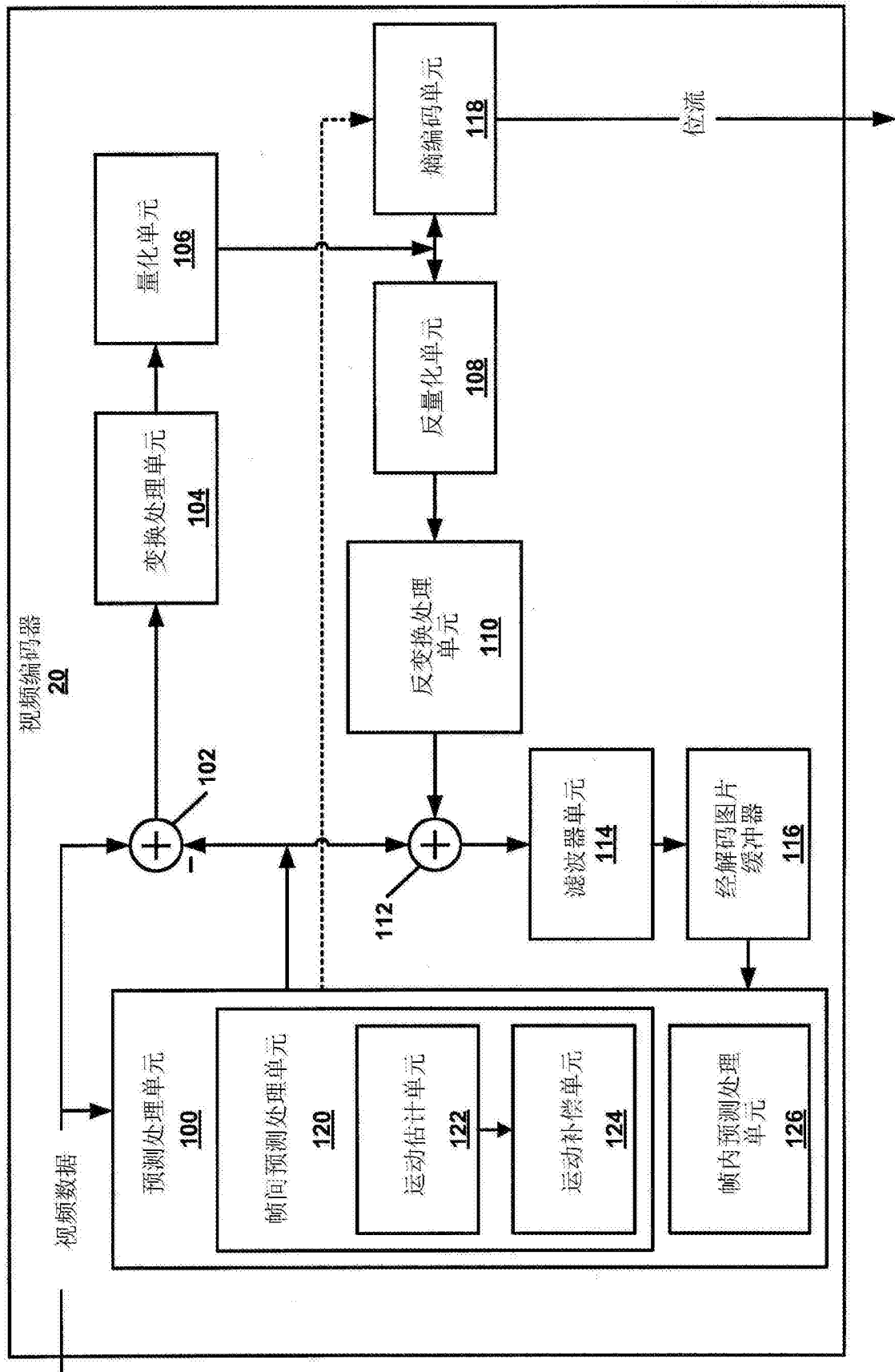


图2

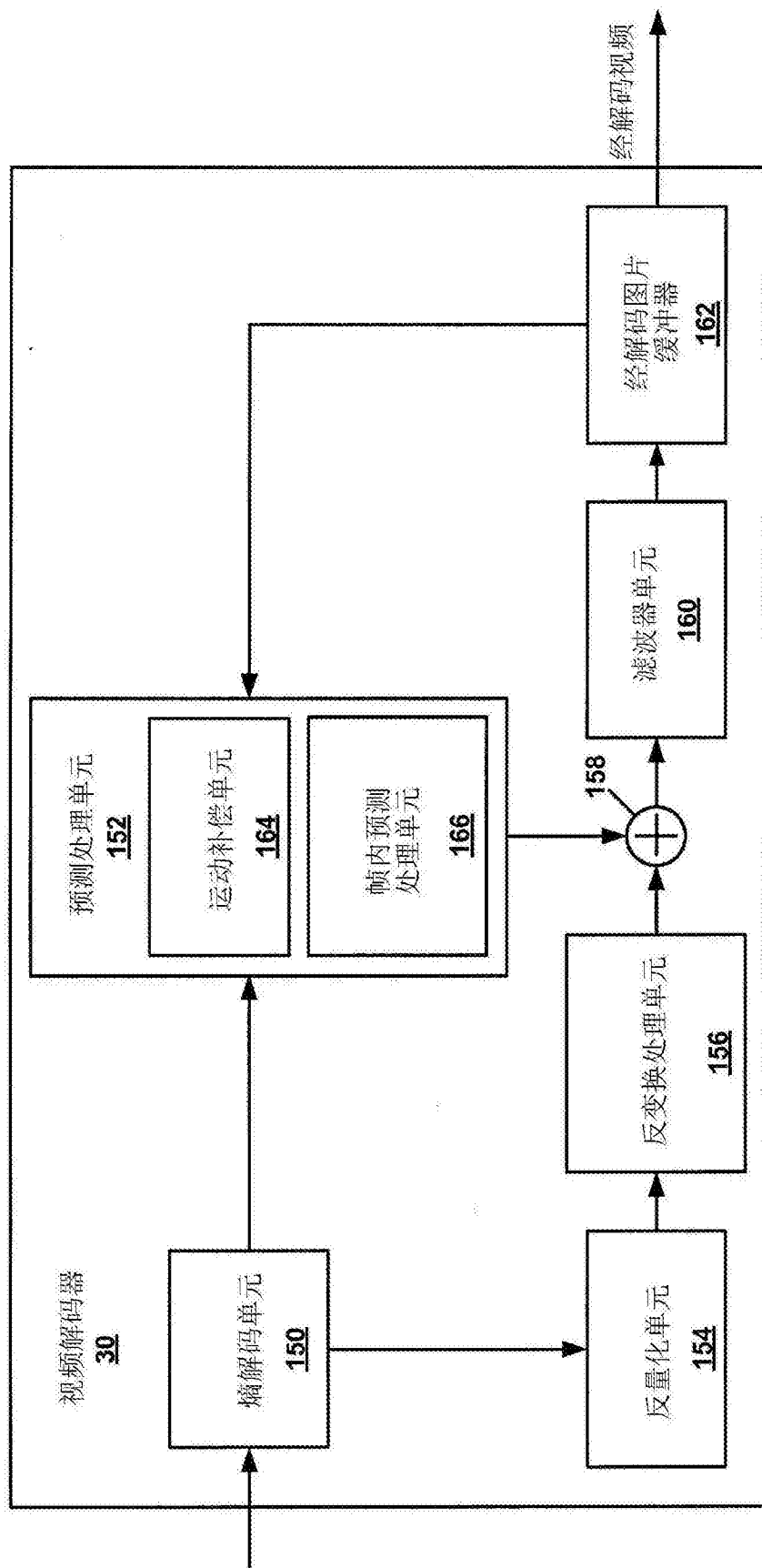


图3

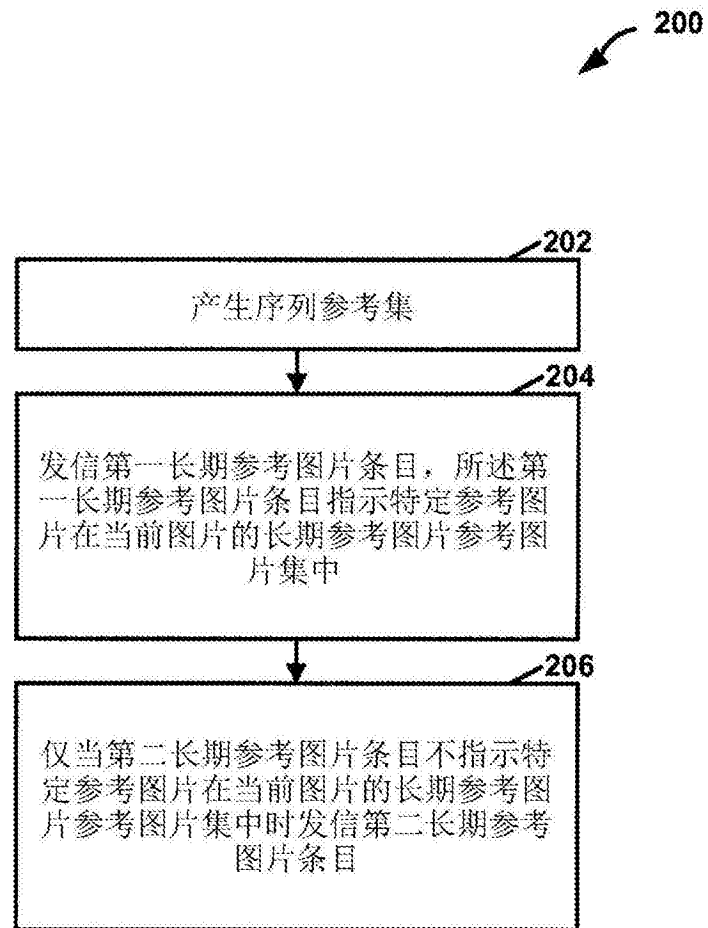


图4

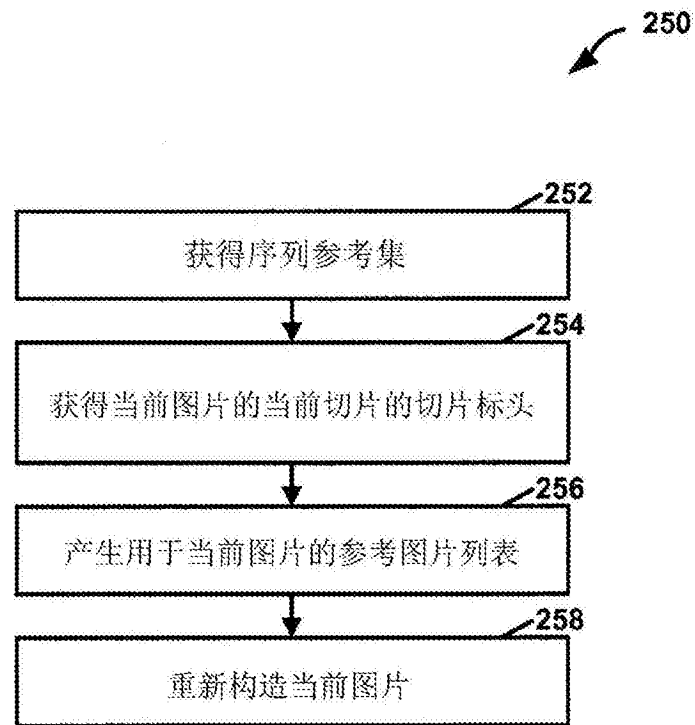


图5