



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102783149 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201180009989. 7

(22) 申请日 2011. 02. 16

(30) 优先权数据

61/306, 388 2010. 02. 19 US

61/323, 221 2010. 04. 12 US

61/376, 170 2010. 08. 23 US

12/945, 170 2010. 11. 12 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 08. 17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/025113 2011. 02. 16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/103206 EN 2011. 08. 25

(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 钱威俊 马尔塔·卡切维奇

陈培松

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司

责任公司 11287

代理人 宋献涛

(51) Int. Cl.

H04N 19/52(2014. 01)

H04N 19/176(2014. 01)

H04N 19/147(2014. 01)

H04N 19/172(2014. 01)

H04N 19/46(2014. 01)

H04N 19/102(2014. 01)

H04N 19/61(2014. 01)

H04N 19/523(2014. 01)

H04N 19/58(2014. 01)

(56) 对比文件

CN 101043621 A, 2007. 09. 26,

CN 101631245 A, 2010. 01. 20,

CN 101911706 A, 2010. 12. 08,

CN 1206993 A, 1999. 02. 03,

CN 1627825 A, 2005. 06. 15,

CN 1787641 A, 2006. 06. 14,

EP 1469682 A1, 2004. 10. 20,

WO 2005104559 A1, 2005. 11. 03,

WO 2008122956 A2, 2008. 10. 16,

审查员 姜丹

权利要求书5页 说明书21页 附图7页

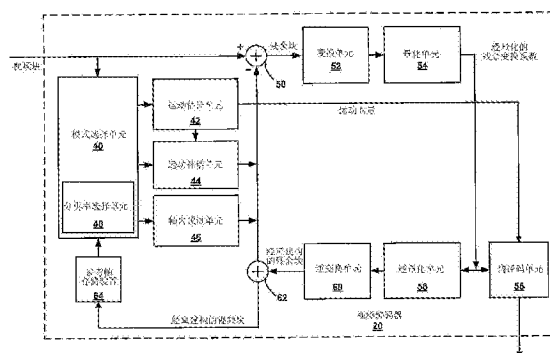
(54) 发明名称

用于视频译码的适应性运动分辨率

(57) 摘要

一种视频编码器可通过在八分之一像素精度运动向量与四分之一像素精度运动向量之间适应性地选择来对视频数据进行编码,且用信号发送所述选定精度。在一个实例中,一种设备包括:视频编码器,所述视频编码器用以在确定使用八分之一像素精度运动向量比四分之一像素精度运动向量对于视频数据块为优选的时,使用所述八分之一像素精度运动向量来对所述块进行编码,且用以产生指示针对所述块的所述八分之一像素精度运动向量的所述使用的信号值;及输出接口,所述输出接口用以输出所述经编码的块及所述信号值。视频解码器可经配置以接收所述信号值及所述经编码的块,分析所述信号值以确定所述块是使用八分之一像素精度还是四分之一像素精度

编码的,且基于所述确定而对所述块进行解码。



1. 一种对视频数据进行编码的方法,所述方法包含:

在确定使用八分之一像素精度运动向量比四分之一像素精度运动向量对于视频数据块为优选的时,使用所述八分之一像素精度运动向量来对所述块进行编码;

产生指示针对所述块的所述八分之一像素精度运动向量的所述使用的信号值与用于指示参考帧的参考帧索引值的组合,其中至少部分地基于所述参考帧是否是来自所述参考帧索引值指示的参考帧列表的最近的参考帧来确定对所述八分之一像素精度运动向量的所述使用对于所述块是优选的;及

输出所述经编码的块及所述信号值。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中产生所述信号值包含设定与所述块相关联的旗标的值以指示所述八分之一像素精度运动向量的所述使用。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述块包含宏块的分割区,且其中产生所述信号值包含设定与所述宏块相关联的旗标的值以指示所述八分之一像素精度运动向量的所述使用,所述方法进一步包含在所述旗标指示针对所述块的所述八分之一像素精度运动向量的所述使用时,使用八分之一像素精度运动向量来对所述宏块的所有分割区进行编码。

4. 根据权利要求1所述的方法,

其中对所述块进行编码包含相对于参考帧的一部分来对所述块进行编码;且

其中产生所述信号值包含选择可变长度码,该可变长度码指示所述参考帧索引值及用以对所述块进行编码的所述八分之一像素精度运动向量的所述使用。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中所述参考帧索引值包含用于所述参考帧的第一参考帧索引值,且其中所述第一参考帧索引值的长度小于第二参考帧索引值的长度,所述第二参考帧索引值指示关于所述参考帧的四分之一像素精度运动向量的使用。

6. 根据权利要求4所述的方法,其中选择所述可变长度码包含:

基于所述块的相邻块是使用八分之一像素精度运动向量还是四分之一像素精度运动向量来编码而确定所述块的编码上下文;及

从对应于所确定的编码上下文的码集合中选择所述可变长度码。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中对所述块进行编码包含:

计算所述块的所述八分之一像素精度运动向量;及

计算包含所述八分之一像素精度运动向量与所述块的运动预测子之间的差的运动向量差值。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中计算所述运动向量差值包含:

将所述运动预测子量化到八分之一像素精度;及

计算所述块的所述八分之一像素精度运动向量与所量化的运动预测子之间的所述差。

9. 一种用于对视频数据进行编码的设备,所述设备包含视频编码器,所述视频编码器经配置以在确定使用八分之一像素精度运动向量比四分之一像素精度运动向量对于视频数据的块为优选的时,使用所述八分之一像素精度运动向量来对所述块进行编码,且产生指示针对所述块的所述八分之一像素精度运动向量的所述使用的信号值与用于指示参考帧的参考帧索引值的组合,其中至少部分地基于所述参考帧是否是来自所述参考帧索引值指示的参考帧列表的最近的参考帧来确定对所述八分之一像素精度运动向量的所述使用对于所述块是优选的。

10. 根据权利要求 9 所述的设备,其中为了产生所述信号值,所述视频编码器经配置以设定与所述块相关联的旗标的值以指示所述八分之一像素精度运动向量的所述使用。

11. 根据权利要求 9 所述的设备,其中所述块包含宏块的分割区,且其中为了产生所述信号值,所述视频编码器经配置以设定与所述宏块相关联的旗标的值以指示所述八分之一像素精度运动向量的所述使用,且其中所述视频编码器经配置以在所述旗标指示针对所述块的所述八分之一像素精度运动向量的所述使用时,使用八分之一像素精度运动向量来对所述宏块的所有分割区进行编码。

12. 根据权利要求 9 所述的设备,其中所述视频编码器经配置以相对于所述参考帧的一部分来对所述块进行编码;且其中为了产生所述信号值,所述视频编码器经配置以选择可变长度码,该可变长度码指示所述参考帧索引值及用以对所述块进行编码的所述八分之一像素精度运动向量的所述使用。

13. 根据权利要求 12 所述的设备,其中所述参考帧索引值包含用于所述参考帧的第一参考帧索引值,且其中所述第一参考帧索引值的长度小于第二参考帧索引值的长度,所述第二参考帧索引值指示关于所述参考帧的四分之一像素精度运动向量的使用。

14. 根据权利要求 12 所述的设备,其中为了选择所述可变长度码,所述视频编码器经配置以基于所述块的相邻块是使用八分之一像素精度运动向量还是四分之一像素精度运动向量来编码而确定所述块的编码上下文,且从对应于所确定的编码上下文的码集合中选择所述可变长度码。

15. 一种用于对视频数据进行编码的设备,所述设备包含:

用于在确定使用八分之一像素精度运动向量比四分之一像素精度运动向量对于视频数据块为优选的时使用所述八分之一像素精度运动向量来对所述块进行编码的装置;

用于产生指示针对所述块的所述八分之一像素精度运动向量的所述使用的信号值与用于指示参考帧的参考帧索引值的组合的装置,其中,至少部分地基于所述参考帧是否是来自所述参考帧索引值指示的参考帧列表的最近的参考帧来确定对所述八分之一像素精度运动向量的所述使用对于所述块是优选的;及

用于输出所述经编码的块及所述信号值的装置。

16. 根据权利要求 15 所述的设备,其中所述块包含宏块的分割区,且其中所述用于产生所述信号值的装置包含用于设定与所述宏块相关联的旗标的值以指示所述八分之一像素精度运动向量的所述使用的装置,且进一步包含用于在所述旗标指示针对所述块的所述八分之一像素精度运动向量的所述使用时使用八分之一像素精度运动向量来对所述宏块的所有分割区进行编码的装置。

17. 根据权利要求 15 所述的设备,

其中所述用于对所述块进行编码的装置包含用于相对于所述参考帧的一部分来对所述块进行编码的装置;且

其中所述用于产生所述信号值的装置包含用于选择可变长度码的装置,该可变长度码指示所述参考帧索引值及用以对所述块进行编码的所述八分之一像素精度运动向量的所述使用。

18. 根据权利要求 17 所述的设备,其中所述用于选择所述可变长度码的装置包含:

用于基于所述块的相邻块是使用八分之一像素精度运动向量还是四分之一像素精度

运动向量来编码而确定所述块的编码上下文的装置 ; 及

用于从对应于所确定的编码上下文的码集合中选择所述可变长度码的装置。

19. 根据权利要求 15 所述的设备, 其中所述用于对所述块进行编码的装置包含 :

用于计算所述块的所述八分之一像素精度运动向量的装置 ; 及

用于计算包含所述八分之一像素精度运动向量与所述块的运动预测子之间的差的运动向量差值的装置。

20. 根据权利要求 19 所述的设备, 其中所述用于计算所述运动向量差值的装置包含 :

用于将所述运动预测子量化到八分之一像素精度的装置 ; 及

用于计算所述块的所述八分之一像素精度运动向量与所量化的运动预测子之间的所述差的装置。

21. 一种对视频数据进行解码的方法, 所述方法包含 :

接收视频数据的经编码的块及指示参考帧的参考帧索引值与指示所述视频数据的经编码的块是使用八分之一像素精度运动向量编码的信号值的组合, 其中至少部分地基于所述参考帧是否是来自所述参考帧索引值指示的参考帧列表的最近的参考帧来确定对所述八分之一像素精度运动向量的所述使用对于所述块是优选的 ;

使用所述参考帧索引值识别所述参考帧 ;

分析所述信号值以确定所述视频数据的经编码的块是使用所述八分之一像素精度运动向量编码的 ; 及

基于所述信号值使用所述八分之一像素精度运动向量来对所述视频数据块进行解码。

22. 根据权利要求 21 所述的方法, 其中所述块包含宏块的分割区, 且其中分析所述信号值包含分析与所述宏块相关联的指示所述八分之一像素精度运动向量的所述使用的旗标的值, 所述方法进一步包含使用八分之一像素精度运动向量来对所述宏块的所有分割区进行解码。

23. 根据权利要求 21 所述的方法, 其中所述经编码的块是相对于所述参考帧的一部分来编码, 且其中分析所述信号值包含 :

分析可变长度码, 该可变长度码指示所述参考帧索引值及用以对所述块进行编码的所述八分之一像素精度运动向量的所述使用。

24. 根据权利要求 23 所述的方法, 其进一步包含基于所述块的相邻块是使用八分之一像素精度运动向量还是四分之一像素精度运动向量编码的而确定所述块的编码上下文, 且

其中识别所述参考帧包含在对应于所确定的编码上下文的码集合中识别所述参考帧索引值。

25. 根据权利要求 21 所述的方法, 其中所述经编码的块包含运动向量差值, 且其中对所述块进行解码包含 :

确定所述块的运动预测子 ; 及

计算所述运动预测子与所述运动向量差值的总和以计算所述八分之一像素精度运动向量。

26. 一种用于对视频数据进行解码的设备, 所述设备包含 :

输入接口, 其用以接收视频数据的经编码的块及指示参考帧的参考帧索引值与指示所述视频数据的经编码的块是使用八分之一像素精度运动向量编码的信号值的组合, 其中至

少部分地基于所述参考帧是否是来自所述参考帧索引值指示的参考帧列表的最近的参考帧来确定对所述八分之一像素精度运动向量的所述使用对于所述块是优选的 ; 及

视频解码器, 所述视频解码器用以 : 分析所述信号值以确定所述视频数据块是使用所述八分之一像素精度运动向量编码的, 基于所述信号值使用所述八分之一像素精度运动向量来对所述视频数据的块进行解码, 以及, 使用所述参考帧索引值来识别所述参考帧。

27. 根据权利要求 26 所述的设备, 其中所述块包含宏块的分割区, 且其中为了分析所述信号值, 所述视频解码器经配置以分析与所述宏块相关联的指示所述八分之一像素精度运动向量的所述使用的旗标的值, 且其中所述视频解码器经配置以使用八分之一像素精度运动向量来对所述宏块的所有分割区进行解码。

28. 根据权利要求 26 所述的设备, 其中所述经编码的块是相对于所述参考帧的一部分来编码, 且其中为了分析所述信号值, 所述视频解码器经配置以分析可变长度码, 该可变长度码指示所述参考帧索引值及用以对所述块进行编码的所述八分之一像素精度运动向量的所述使用。

29. 根据权利要求 28 所述的设备, 其中所述视频编码器经配置以基于所述块的相邻块是使用八分之一像素精度运动向量还是四分之一像素精度运动向量编码的而确定所述块的编码上下文, 且其中为了识别所述参考帧, 所述视频解码器经配置以在对应于所确定的编码上下文的码集合中识别所述参考帧索引值。

30. 一种用于对视频数据进行解码的设备, 所述设备包含 :

用于接收视频数据的经编码的块及指示参考帧的参考帧索引值与指示所述视频数据的经编码的块是使用八分之一像素精度运动向量编码的信号值的组合的装置, 其中, 至少部分地基于所述参考帧是否是来自所述参考帧索引值指示的参考帧列表的最近的参考帧来确定对所述八分之一像素精度运动向量的所述使用对于所述块是优选的 ;

用于使用所述参考帧索引值识别参考帧的装置 ;

用于分析所述信号值以确定所述视频数据的块是使用所述八分之一像素精度运动向量编码的的装置 ; 及

用于基于所述信号值使用所述八分之一像素精度运动向量来对所述视频数据的块进行解码的装置。

31. 根据权利要求 30 所述的设备, 其中所述块包含宏块的分割区, 且其中所述用于分析所述信号值的装置包含用于分析与所述宏块相关联的旗标的指示所述八分之一像素精度运动向量的所述使用的值的装置, 所述方法进一步包含使用八分之一像素精度运动向量来对所述宏块的所有分割区进行解码。

32. 根据权利要求 30 所述的设备, 其中所述经编码的块是相对于所述参考帧的一部分来编码, 且其中所述用于分析所述信号值的装置包含 :

用于分析可变长度码的装置, 该可变长度码指示所述参考帧索引值及用以对所述块进行编码的所述八分之一像素精度运动向量的所述使用。

33. 根据权利要求 32 所述的设备, 其进一步包含用于基于所述块的相邻块是使用八分之一像素精度运动向量还是四分之一像素精度运动向量编码的而确定所述块的编码上下文的装置, 且

其中所述用于识别所述参考帧的装置包含用于在对应于所确定的编码上下文的码集

合中识别所述参考帧索引值的装置。

34. 根据权利要求 30 所述的设备,其中所述经编码的块包含运动向量差值,且其中所述用于对所述块进行解码的装置包含:

用于确定所述块的运动预测子的装置;及

用于计算所述运动预测子与所述运动向量差值的总和以计算所述八分之一像素精度运动向量的装置。

用于视频译码的适应性运动分辨率

[0001] 根据 35U. S. C. § 119 主张优先权

[0002] 本申请案主张以下临时申请案的权利：2010 年 2 月 19 日申请的第 61/306,388 号美国临时申请案、2010 年 4 月 12 日申请的第 61/323,221 号美国临时申请案，及 2010 年 8 月 23 日申请的第 61/376,170 号美国临时申请案，所述申请案的相应全部内容在此以引用的方式并入本文中。

[0003] 对同在申请中的专利申请案的参考

[0004] 本专利申请案与以下同在申请中的专利申请案有关：2010 年 8 月 25 日申请的第 61/376,808 号美国临时专利申请案，所述案已转让给本受让人，且以引用的方式明确地并入本文中。

技术领域

[0005] 本发明涉及视频译码。

背景技术

[0006] 数字视频能力可并入到广泛范围的装置中，所述装置包括数字电视、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、数字相机、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、视频会议装置及其类似者。数字视频装置实施例如以下各者的视频压缩技术以较有效地存储、发射及接收数字视频信息：描述于由 MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H. 263 或 ITU-T H. 264/MPEG-4 第 10 部分（高级视频译码 (AVC)）定义的标准及这些标准的扩展中的视频压缩技术。

[0007] 视频压缩技术执行空间预测及 / 或时间预测以减小或移除视频序列中所固有的冗余。对于基于块的视频译码来说，可将视频帧或片段分割成块，例如，宏块。可进一步分割每一宏块。使用关于相邻宏块的空间预测来对经帧内译码 (I) 的帧或片段中的宏块进行编码。经帧间译码 (P 或 B) 帧或片段中的宏块可使用关于同一帧或片段中的相邻宏块的空间预测或关于其它参考帧的时间预测。

发明内容

[0008] 一般来说，本发明描述用于在视频译码期间支持适应性运动分辨率（例如，用于运动估计及运动补偿的适应性分辨率选择）的技术。举例来说，视频编码器可经配置以在对视频数据的块进行编码时选择八分之一像素精度或四分之一像素精度。当所述视频编码器针对块选择八分之一像素精度时，所述视频编码器可通过将所述块的一运动向量量化到与参考运动向量的精度相同的精度来对所述运动向量进行编码。所述视频编码器可使用本发明的技术用信号发送针对所述块的八分之一像素精度的选择。在一些实例中，此信号可在特定上下文内解译，其中所述上下文可与相邻块是使用八分之一像素精度、四分之一像素精度还是其组合来编码有关。

[0009] 在一个实例中，一种方法包括：在与四分之一像素精度运动向量相比，使用八分之

一像素精度运动向量被确定为对视频数据的块为优选的时,通过视频编码器使用所述八分之一像素精度运动向量来对所述块进行编码;产生指示针对所述块的所述八分之一像素精度运动向量的所述使用的信号值;及输出所述经编码的块及所述信号值。

[0010] 在另一实例中,一种设备包括:视频编码器,其用以在与四分之一像素精度运动向量相比,使用八分之一像素精度运动向量被确定为对视频数据的块为优选的时,使用所述八分之一像素精度运动向量来对所述块进行编码,且产生指示针对所述块的所述八分之一像素精度运动向量的所述使用的信号值;及输出接口,其用以输出所述经编码的块及所述信号值。

[0011] 在另一实例中,一种设备包括:用于在与四分之一像素精度运动向量相比、使用八分之一像素精度运动向量被确定为对视频数据的块为优选的时使用所述八分之一像素精度运动向量来对所述块进行编码的装置;用于产生指示针对所述块的所述八分之一像素精度运动向量的所述使用的信号值的装置;及用于输出所述经编码的块及所述信号值的装置。

[0012] 在另一实例中,一种含有(例如,编码有)指令的计算机可读媒体(例如,计算机可读存储媒体),所述指令在执行时使可编程处理器进行以下操作:在与四分之一像素精度运动向量相比,使用八分之一像素精度运动向量被确定为对视频数据的块为优选的时,使用所述八分之一像素精度运动向量来对所述块进行编码;产生指示针对所述块的所述八分之一像素精度运动向量的所述使用的信号值;及输出所述经编码的块及所述信号值。

[0013] 在另一实例中,一种方法包括:通过视频解码器接收视频数据的经编码的块及信号值,所述信号值指示所述视频数据的经编码的块是使用八分之一像素精度运动向量来编码;分析所述信号值以确定所述视频数据的块是使用所述八分之一像素精度运动向量来编码;及基于所述信号值使用所述八分之一像素精度运动向量来对所述视频数据的块进行解码。

[0014] 在另一实例中,一种设备包括:输入接口,其用以接收视频数据的经编码的块及信号值,所述信号值指示所述视频数据的经编码的块是使用八分之一像素精度运动向量来编码;及视频解码器,其用以分析所述信号值以确定所述视频数据的块是使用所述八分之一像素精度运动向量来编码,且基于所述信号值使用所述八分之一像素精度运动向量来对所述视频数据的块进行解码。

[0015] 在另一实例中,一种设备包括:用于接收视频数据的经编码的块及信号值的装置,所述信号值指示所述视频数据的经编码的块是使用八分之一像素精度运动向量来编码;用于分析所述信号值以确定所述视频数据的块是使用所述八分之一像素精度运动向量来编码的装置;及用于基于所述信号值使用所述八分之一像素精度运动向量来对所述视频数据的块进行解码的装置。

[0016] 在另一实例中,一种计算机可读存储媒体包含指令,所述指令在执行时使处理器进行以下操作:接收视频数据的经编码的块及信号值,所述信号值指示所述视频数据的经编码的块是使用八分之一像素精度运动向量来编码;分析所述信号值以确定所述视频数据的块是使用所述八分之一像素精度运动向量来编码;及基于所述信号值使用所述八分之一像素精度运动向量来对所述视频数据的块进行解码。

[0017] 在随附图式及下文的描述中阐述一个或一个以上实例的细节。其它特征、目标及

优点将从所述描述及图式以及从权利要求书显而易见。

附图说明

[0018] 图 1 为说明一实例视频编码及解码系统的框图,所述视频编码及解码系统可将八分之一像素精度或四分之一像素精度用于运动向量。

[0019] 图 2 为说明视频编码器的一实例的框图,所述视频编码器可实施用于使用八分之一像素精度或四分之一像素精度来选择性地对块进行编码的技术。

[0020] 图 3 为说明对经编码的视频序列进行解码的视频解码器的一实例的框图。

[0021] 图 4 为说明针对全像素位置的分数像素位置的概念图。

[0022] 图 5 为说明可用以确定当前块(例如,待编码的块)的编码上下文的块的概念图。

[0023] 图 6 为说明一实例方法的流程图,所述方法用于使用八分之一像素精度运动向量或四分之一像素精度运动向量来对视频数据的块进行编码,且用于向解码器用信号发送精度的选择。

[0024] 图 7 为说明一实例方法的流程图,所述方法用于使用指示经编码的块的运动向量的精度的信号值而对所述经编码的块进行解码。

具体实施方式

[0025] 一般来说,本发明描述用于支持使用具有八分之一像素(即,一像素的八分之一)精度的运动向量的技术。本发明中的术语“八分之一像素”精度既定指代一像素的八分之一($1/8$)的精度,例如,以下各者中的一者:全像素位置($0/8$)、像素的八分之一($1/8$)、像素的八分之二($2/8$,也为像素的四分之一)、像素的八分之三($3/8$)、像素的八分之四($4/8$,也为像素的二分之一)、像素的八分之五($5/8$)、像素的八分之六($6/8$,也为像素的四分之三),或像素的八分之七($7/8$)。

[0026] 常规 H. 264 编码器及解码器支持具有四分之一像素精度的运动向量。在一些情况下,与四分之一像素精度相比,八分之一像素精度可提供某些优点。然而,将每一运动向量编码成八分之一像素精度可能需要太多译码位,这可能超过了八分之一像素精度运动向量的益处。本发明的技术包括在适当时使用八分之一像素精度运动向量,否则使用标准四分之一像素精度运动向量,且在使用八分之一像素精度运动向量时用信号发送八分之一像素精度运动向量的使用,使得解码器可确定由编码器针对特定块所使用的精度。

[0027] 视频编码器可相对于“预测子”运动向量对块的运动向量进行编码,“预测子”运动向量在本文中替代地称作运动预测子。可选择给定块的运动预测子作为与运动向量正被编码的块相邻的块的运动向量的中值。一般来说,为了对运动向量进行编码,视频编码器计算运动向量与预测子之间的差。通过引入八分之一像素精度运动向量,运动向量与预测子可能具有不同精度。为了适当地计算待编码的运动向量与运动向量的运动预测子之间的差,视频编码器可确保运动向量与运动预测子具有相同精度。

[0028] 本发明提供用于相对于运动预测子对运动向量进行编码的各种实例方法。在一个实例中,视频编码器可经配置以将所有运动向量转换到一个分辨率以供编码。即,为了计算待编码的运动向量与预测子之间的差,编码器可将运动向量及运动预测子转换到全局分辨率。举例来说,为了计算所述差的目的,编码器可将所有运动向量转换到四分之一像素精

度,或可将所有运动向量转换到八分之一像素精度。在另一实例中,视频编码器可将运动预测子量化到与待编码的运动向量的分辨率相同的分辨率。

[0029] 本发明还提供用于用信号发送针对特定运动向量是使用四分之一像素精度还是八分之一像素精度的技术。在一些实例中,视频编码器可经配置以为每一运动向量添加一位旗标,以使得所述旗标的值指示针对所述运动向量使用八分之一像素精度或四分之一像素精度。本发明还提议用以用信号发送八分之一像素精度运动向量的存在的各种其它方法。

[0030] 在一个实例中,视频编码器可使用一位旗标来用信号发送每一运动向量的精度,但可包括所述旗标作为重新设计的参考帧索引值的部分,而非使所述旗标包括于宏块数据自身内。参考帧索引通常对应于可变长度码(VLC)。本发明提议设计用于参考帧索引值的可变长度码,以使得指示四分之一像素精度或八分之一像素精度的一位旗标可包括于可变长度码中。举例来说,视频编码器可经配置以执行上下文适应性可变长度译码(CAVLC)算法,所述算法可考虑潜在参考帧索引值,以及指向参考帧的块的运动向量将使用八分之一像素精度的可能性。

[0031] 在另一实例中,可能仅在对帧进行编码时将最近的参考帧(例如,具有ref_idx 0)用于参考时才发生运动分辨率适应(即,使用四分之一像素精度或八分之一像素精度的能力)。因此,在此实例中,当相对于除最近的参考帧(即,参考帧的列表中的最近参考帧)以外的参考帧来对一块进行编码时,所述块的运动向量可仅具有四分之一像素分辨率;否则,可(例如)通过一位旗标用信号发送精度,或精度可被假定为具有八分之一像素精度作为默认。

[0032] 本发明进一步提供用于基于块的上下文而变化所述块的运动向量是使用八分之一像素精度还是四分之一像素精度的指示的技术。上下文可对应于相邻块是包括具有八分之一像素精度的运动向量还是具有四分之一像素精度的运动向量。相邻块可对应于当前块上方的块及在当前块左侧的块。上下文可对应于何时相邻块的运动向量全部使用八分之一像素精度,何时相邻块的运动向量全部使用四分之一像素精度,及何时相邻块的运动向量使用八分之一像素精度与四分之一像素精度的混合。

[0033] 以上情况(全部八分之一精度、全部四分之一精度或混合的精度)可被称作待译码的当前块的编码上下文。在认识到当前块可从使用具有与相邻块的运动向量的精度相同的精度的运动向量而受益时,本发明提供用于在当前块的每一编码上下文中使用不同码(例如,可变长度码)的技术。特定编码上下文的码可经设计成使得使用相对较短码来指示编码上下文中的较有可能的精度,而使用相对较长码来指示较不可能的精度。

[0034] 图1为说明一实例视频编码及解码系统10的框图,所述视频编码及解码系统10可将八分之一像素精度或四分之一像素精度用于运动向量。如图1中所展示,系统10包括源装置12,所述源装置12经由通信信道16将经编码的视频传输到目的地装置14。源装置12及目的地装置14可包含广泛范围的装置中的任一者。在一些状况下,源装置12及目的地装置14可包含无线通信装置,例如,无线手持机、所谓的蜂窝式或卫星无线电电话或可经由通信信道16传送视频信息的任何无线装置,在此种状况下,通信信道16为无线的。然而,关于针对运动向量在八分之一像素精度与四分之一像素精度之间进行选择、用信号发送此选择且对所得运动向量进行编码的本发明的技术未必限于无线应用或设定。举例来

说,这些技术可应用于空中电视广播、有线电视传输、卫星电视传输、因特网视频传输、经编码于存储媒体上的经编码的数字视频,或其它情况。因此,通信信道 16 可包含适于传输经编码的视频数据的无线或有线媒体的任何组合。

[0035] 在图 1 的实例中,源装置 12 包括视频源 18、视频编码器 20、调制器 / 解调器 (调制解调器) 22 及发射器 24。目的地装置 14 包括接收器 26、调制解调器 28、视频解码器 30 及显示装置 32。根据本发明,源装置 12 的视频编码器 20 可经配置以应用用于针对运动向量在八分之一像素精度与四分之一像素精度之间进行选择、用信号发送此选择且对所得运动向量进行编码的技术。在其它实例中,源装置及目的地装置可包括其它组件或布置。举例来说,源装置 12 可从外部视频源 18 (例如,外部相机) 接收视频数据。同样地,目的地装置 14 可与外部显示装置介接,而非包括集成显示装置。

[0036] 图 1 的所说明的系统 10 仅为一个实例。可通过任何数字视频编码及 / 或解码装置来执行用于针对运动向量在八分之一像素精度与四分之一像素精度之间进行选择、用信号发送此选择且对所得运动向量进行编码的技术。尽管一般来说本发明的技术是通过视频编码装置来执行,但所述技术也可通过视频编码器 / 解码器 (通常被称作“CODEC”) 来执行。此外,本发明的技术也可由视频预处理器执行。源装置 12 及目的地装置 14 仅为这些译码装置的实例,其中源装置 12 产生用于传输到目的地装置 14 的经译码的视频数据。在一些实例中,装置 12、14 可以实质上对称的方式操作,使得装置 12、14 中的每一者包括视频编码及解码组件。因此,系统 10 可支持装置 12、14 之间的单向或双向视频传输 (例如) 用于视频串流传输、视频重放、视频广播或视频电话。

[0037] 源装置 12 的视频源 18 可包括例如视频相机的视频俘获装置、含有先前俘获的视频的视频档案,及 / 或来自视频内容提供者的视频馈入。作为另一替代例,视频源 18 可产生基于计算机图形的数据作为源视频,或实况视频、经归档的视频与计算机产生的视频的组。在一些状况下,如果视频源 18 为视频相机,则源装置 12 与目的地装置 14 可形成所谓的相机电话或视频电话。然而,如上文所提及,本发明中所描述的技术可一般适用于视频译码,且可应用于无线及 / 或有线应用。在每一状况下,可通过视频编码器 20 对经俘获、经预俘获或计算机产生的视频进行编码。可接着通过调制解调器 22 根据通信标准来调制经编码的视频信息,且经由发射器 24 将所述经编码的视频信息发射到目的地装置 14。调制解调器 22 可包括各种混频器、滤波器、放大器或经设计用于信号调制的其它组件。发射器 24 可包括经设计用于发射数据的电路,包括放大器、滤波器及一个或一个以上天线。

[0038] 目的地装置 14 的接收器 26 经由信道 16 接收信息,且调制解调器 28 解调所述信息。又,视频编码过程可实施本文中所描述的技术中的一者或一者以上,以针对运动向量在八分之一像素精度与四分之一像素精度之间进行选择、用信号发送此选择,且对所得运动向量进行编码。经由信道 16 所传送的信息可包括由视频编码器 20 定义的语法信息 (其也由视频解码器 30 使用),所述语法信息包括描述宏块及其它经译码的单元 (例如, GOP) 的特性及 / 或处理的语法元素。显示装置 32 向用户显示经解码的视频数据,且可包含多种显示装置中的任一者,例如,阴极射线管 (CRT)、液晶显示器 (LCD)、等离子体显示器、有机发光二极管 (OLED) 显示器或另一类型的显示装置。

[0039] 在图 1 的实例中,通信信道 16 可包含任何无线或有线通信媒体,例如,射频 (RF) 频谱或一个或一个以上物理传输线,或无线媒体与有线媒体的任何组合。通信信道 16 可形

成基于包的网络（例如，局域网、广域网或例如因特网的全球网络）的一部分。通信信道 16 一般表示用于将视频数据从源装置 12 传输到目的地装置 14 的任何合适通信媒体或不同通信媒体的集合，包括有线或无线媒体的任何合适组合。通信信道 16 可包括路由器、交换器、基站，或可用于促进从源装置 12 到目的地装置 14 的通信的任何其它设备。

[0040] 视频编码器 20 及视频解码器 30 可根据视频压缩标准（例如，ITU-T H. 264 标准，替代地称作 MPEG-4 第 10 部分，高级视频译码（AVC））进行操作。然而，本发明的技术不限于任何特定译码标准。其它实例包括 MPEG-2 及 ITU-T H. 263。尽管未在图 1 中展示，但在一些方面中，视频编码器 20 及视频解码器 30 可各自与音频编码器及解码器集成，且可包括适当的 MUX-DEMUX 单元或其它硬件及软件，以处置共同数据串流或单独数据串流中的音频与视频两者的编码。如果适用，则 MUX-DEMUX 单元可符合 ITU H. 223 多路复用器协议或例如用户数据报协议（UDP）等其它协议。

[0041] 通过 ITU-T 视频译码专家组（VCEG）连同 ISO/IEC 动画专家组（MPEG）将 ITU-T H. 264/MPEG-4（AVC）标准制定为已知为联合视频小组（JVT）的集体合作的产物。在一些方面中，可将本发明中所描述的技术应用于一般符合 H. 264 标准的装置。H. 264 标准是由 ITU-T 研究组且日期为 2005 年 3 月在 ITU-T 国际标准 H. 264 “用于普通视听服务的高级视频译码（Advanced Video Coding for generic audiovisual services）”中描述，其可在本文中被称作 H. 264 标准或 H. 264 规范，或 H. 264/AVC 标准或规范。联合视频小组（JVT）持续致力于对 H. 264/MPEG-4AVC 的扩展。

[0042] 视频编码器 20 及视频解码器 30 各自可实施为多种合适编码器电路（例如，一个或一个以上微处理器、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、软件、硬件、固件或其任何组合）中的任一者。视频编码器 20 及视频解码器 30 中的每一者可包括于一个或一个以上编码器或解码器中，其中任一者可集成为相应相机、计算机、移动装置、订户装置、广播装置、机顶盒、服务器或其类似者中的组合的编码器 / 解码器（CODEC）的部分。

[0043] 视频序列通常包括一系列视频帧。图片群组（GOP）一般包含一系列一个或一个以上视频帧。GOP 可在 GOP 的标头、GOP 的一个或一个以上帧的标头或别处包括语法数据，所述语法数据描述包括于 GOP 中的数个帧。每一帧可包括描述所述相应帧的编码模式的帧语法数据。视频编码器 20 通常对个别视频帧内的视频块进行操作，以便对视频数据进行编码。视频块可对应于宏块、宏块的分割区，或块或宏块的集合。视频块可具有固定或变化的大小，且可根据指定译码标准而在大小方面不同。每一视频帧可包括多个片段。每一片段可包括多个宏块，所述宏块可布置成若干分割区（也被称作子块）。

[0044] 许多流行的视频译码标准（例如，H. 263、H. 264、H. 265、MPEG-2 及 MPEG-4，H. 264/AVC（高级视频译码））利用运动补偿预测技术。视频的图像或帧可分割成多个宏块，且可进一步分割每一宏块。通过使用来自空间相邻者（即，I 帧的其它块）的预测来对 I 帧中的宏块进行编码。可通过使用来自 P 帧或 B 帧的空间相邻者的预测（空间预测或帧内模式编码）或其它帧中的区域的预测（时间预测或帧间模式编码）来对 P 帧或 B 帧中的宏块进行编码。视频译码标准定义用以表示译码信息的语法元素。举例来说，对于每一宏块，H. 264 定义表示宏块被分割的方式及预测的方法（空间或时间）的 mb_type 值。

[0045] 视频编码器 20 可提供用于宏块的每一分割区的个别运动向量。举例来说，如果

视频编码器 20 决定使用全宏块作为单一分割区,则视频编码器 20 可提供用于所述宏块的一个运动向量。作为另一实例,如果视频编码器 20 决定将 16×16 像素宏块分割成四个 8×8 分割区,则视频编码器 20 可提供四个运动向量,每一分割区一个运动向量。对于每一分割区(或子宏块单元),视频编码器 20 可提供 mvd 值及 ref_idx 值以表示运动向量信息。mvd(运动向量差)值可表示分割区的经编码的运动向量(相对于运动预测子)。ref_idx(参考索引)值可表示到潜在参考图片(即,参考帧)的列表中的索引。作为一实例,H. 264 提供参考图片的两个列表:列表 0 与列表 1。ref_idx 值可识别所述两个列表中的一者中的图片。视频编码器 20 也可提供指示与 ref_idx 值有关的列表的信息。

[0046] 作为一实例,ITU-T H. 264 标准支持各种块分割区大小(例如,关于明度分量的 16 乘 16 、 8 乘 8 或 4 乘 4 及关于色度分量的 8×8)的帧内预测;以及各种块大小(例如,关于明度分量的 16×16 、 16×8 、 8×16 、 8×8 、 8×4 、 4×8 及 4×4 及关于色度分量的相应按比例缩放的大小)的帧间预测。在本发明中,“ $N \times N$ ”与“ N 乘 N ”可互换地使用以指代依据垂直尺寸与水平尺寸的块的像素尺寸(例如, 16×16 像素或 16 乘 16 像素)。一般来说, 16×16 块将在垂直方向上具有 16 个像素($y = 16$)且在水平方向上具有 16 个像素($x = 16$)。同样地, $N \times N$ 块一般在垂直方向上具有 N 个像素且在水平方向上具有 N 个像素,其中 N 表示非负整数值。可将块中的像素排列成行及列。此外,块未必需要在水平方向上具有与垂直方向相同数目个像素。举例来说,块可包含 $N \times M$ 个像素,其中 M 未必等于 N 。

[0047] 小于 16 乘 16 的块大小可被称作 16 乘 16 宏块的分割区。视频块可包含像素域中的像素数据的块,或(例如)在将例如离散余弦变换(DCT)、整数变换、小波变换或概念上类似的变换等变换应用于残余视频块数据之后的变换域中的变换系数的块,所述残余视频块数据表示经译码的视频块与预测性视频块之间的像素差。在一些状况下,视频块可包含变换域中的经量化的变换系数的块。

[0048] 较小视频块可提供更好的分辨率,且可用于包括高层级细节的视频帧的定位。一般来说,宏块及各种分割区(有时被称作子块)可被视为视频块。另外,片段可被视为多个视频块(例如,宏块及/或子块)。每一片段可为视频帧的可独立解码的单元。或者,帧自身可为可解码单元,或帧的其它部分可被定义为可解码单元。术语“经译码的单元”或“译码单元”可指代视频帧的任何可独立解码的单元,例如,整个帧、帧的片段、图片群组(GOP)(也被称作序列),或根据适用译码技术所定义的另一可独立解码的单元。

[0049] H. 264 标准支持具有四分之一像素精度的运动向量。即,支援 H. 264 的编码器、解码器及编码器/解码器(CODEC)可使用指向全像素位置或十五个分数像素位置中的一者的运动向量。可使用适应性内插滤波器或固定内插滤波器来确定分数像素位置的值。在一些实例中,顺应 H. 264 的装置可使用具有系数 $[1, -5, 20, 20, -5, 1]$ 的 6 分接头维纳滤波器(Wiener filter)来计算半像素位置的值,接着使用双线性滤波器来确定剩余四分之一像素位置的值。可在编码过程期间使用适应性内插滤波器以适应性地定义内插滤波器系数,且因此,在执行适应性内插滤波器时,滤波器系数可随时间而改变。

[0050] 根据本发明的技术,视频编码器 20 可经配置以在计算视频数据的块的运动向量时,在八分之一像素精度与四分之一像素精度之间进行选择。视频编码器 20 可在运动估计过程期间执行此选择。视频编码器 20 可在确定针对运动向量是选择八分之一像素精度还是四分之一像素精度时评估各种准则。举例来说,视频编码器 20 可经配置以执行两个编码

遍次 (pass) :使用四分之一像素精度的第一遍次及使用八分之一像素精度的第二遍次。视频编码器 20 可利用速率 - 失真优化过程以在四分之一像素精度与八分之一像素精度之间进行选择。即,视频编码器 20 可接着确定是第一编码遍次还是第二编码遍次提供较好的速率 - 失真值。八分之一像素四分之一像素视频编码器 20 可将使用八分之一像素精度或四分之一像素精度的成本计算为误差与位速率的加权组合,且选择提供较低成本的精度。在一些实例中,视频编码器 20 可在运动向量搜索期间执行速率 - 失真优化化,而非执行两个全编码遍次。

[0051] 当视频编码器 20 针对视频数据的特定块选择八分之一像素精度时,视频编码器 20 可经配置以内插用于八分之一像素位置的值。在一些实例中,视频编码器 20 可首先内插用于半像素位置的值,接着内插用于四分之一像素位置的值,且接着内插用于八分之一像素位置的值。视频编码器 20 可针对半像素位置、四分之一像素位置及八分之一像素位置使用不同类型的内插滤波器。举例来说,视频编码器 20 可针对各种分数像素位置使用适应性内插滤波器及 / 或固定内插滤波器,例如,维纳滤波器或双线性滤波器。

[0052] 当视频编码器 20 针对视频数据的特定块选择八分之一像素精度时,视频编码器 20 可经配置以用信号发送所述块的八分之一像素精度的使用。通过用信号发送八分之一像素精度或四分之一像素精度的使用,解码器 (例如,视频解码器 30) 可能能够确定运动向量是使用八分之一像素精度还是四分之一像素精度,以便适当地利用运动向量。在一些实例中,视频编码器 20 可经配置以将一位旗标添加到所有运动向量,所述一位旗标指示对应运动向量是使用八分之一像素精度还是四分之一像素精度。举例来说,视频编码器 20 可在八分之一像素精度用于运动向量时设定旗标 (例如,将旗标的值设定到“1”),且在八分之一像素精度不用于运动向量时清除旗标 (例如,将旗标的值设定到“0”)。

[0053] 在另一实例中,视频编码器 20 可经配置以将一位旗标添加到宏块,所述一位旗标指示所述宏块的所有运动向量是使用八分之一像素精度还是四分之一像素精度。宏块可与一个或一个以上运动向量相关联。举例来说,宏块的每一分割区可具有其自身的相应运动向量。因此,视频编码器 20 可在宏块层处 (例如,在宏块标头中) 用信号发送八分之一像素精度或四分之一像素精度的使用。即,宏块的一位旗标可指示所述宏块的运动向量中的每一者使用八分之一像素精度或四分之一像素精度,以使得宏块的运动向量中的每一者使用相同精度。在一些实例中,视频编码器 20 可使用具有相同精度的运动向量来对全帧进行编码,例如,使用具有四分之一像素精度的运动向量来编码一个帧,及使用具有八分之一像素精度的运动向量来编码另一帧。因此,视频编码器 20 可利用帧层级信令以用信号发送帧的运动向量是具有四分之一像素精度还是八分之一像素精度。

[0054] 作为另一实例,视频编码器 20 可将运动向量是使用四分之一像素精度还是八分之一像素精度的信令与运动向量的参考帧索引 (ref_idx) 值组合。可 (例如) 通过执行上下文适应性可变长度译码 (CAVLC) 算法来重新设计潜在参考帧索引值,以适应此额外信息。视频编码器 20 可向实施 CAVLC 算法的单元或模块提供统计,所述统计指示指向特定参考帧的运动向量将从八分之一像素精度受益 (与四分之一像素精度相比) 的可能性,以便设计参考帧索引值。以此方式,与指示用于特定参考帧的较不可能的精度的参考帧索引值相比,指示用于所述参考帧的最有可能的精度的参考帧索引值可具有相对较短长度。

[0055] 在一些实例中,视频编码器 20 可进一步产生潜在码字的集合,所述码字的集合中

的每一者与块的各种上下文有关。上下文可与相邻块是使用八分之一像素精度还是四分之一像素精度有关。在一个实例中,相关相邻块可对应于当前块上方的块及当前块左侧的块。因此,在一些实例中,视频编码器 20 可从四个码字集合中的一者(其对应于四个编码上下文中的一者)选择用于运动向量的参考帧索引的码字,且指示所述运动向量是具有八分之一像素精度还是四分之一像素精度。

[0056] 第一上下文可为上方块及左侧块两者的运动向量均使用四分之一像素精度的情况。第二上下文可为上方块及左侧块两者的运动向量均使用八分之一像素精度的情况。第三上下文可为上方块的运动向量使用八分之一像素精度且左侧块的运动向量使用四分之一像素精度的情况。第四上下文可为上方块的运动向量使用四分之一像素精度且左侧块的运动向量使用八分之一像素精度的情况。可能存在用于参考帧索引的四个码字集合,每一集合对应于四个上下文中的一者。因此,视频编码器 20 可从对应于出现针对运动向量的块的上下文的集合中选择所述运动向量的参考帧索引的码字。

[0057] 视频编码器 20 可将是否使用八分之一像素精度运动向量的选择限于分析最近的参考帧。即,视频编码器 20 可仅在分析列表 0 及列表 1 中具有为零的参考帧索引值的参考帧时确定是使用八分之一像素精度还是四分之一像素精度。视频编码器 20 可经配置以总是将四分之一像素精度用于列表 0 及列表 1 中的具有非零参考帧索引值的参考帧。在分析列表 0 或列表 1 中的具有为零的参考帧索引值的参考帧时,视频编码器 20 可经配置以分析上述准则或其它准则,以确定是使用八分之一像素精度运动向量还是四分之一像素精度运动向量。

[0058] 此外,视频编码器 20 可经配置以用信号发送对指向列表 0 或列表 1 中的具有等于零的参考帧索引值的参考帧的一部分的运动向量的选择。同样地,视频解码器 30 可经配置以假定具有除了零以外的参考帧索引的运动向量具有四分之一像素精度,且分析指示八分之一像素精度或四分之一像素精度用于具有等于零的参考帧索引值的运动向量的使用的旗标。在一些实例中,视频编码器 20 可经配置使得可使用八分之一像素精度来对其它特定帧(除了具有为零的参考帧索引值的帧外或在具有为零的参考帧索引值的帧的替代例中)进行编码。

[0059] 视频编码器 20 可经进一步配置以相对于运动预测子来对块的运动向量进行编码。可选择运动预测子作为已经编码的相邻块的运动向量的平均值。为了对当前块的运动向量进行编码,视频编码器 20 可计算运动向量与运动预测子之间的差。在一些实例中,视频编码器 20 可能总是以预定运动分辨率对运动向量进行编码。即,视频编码器 20 可能总是以八分之一像素精度或四分之一像素精度对运动向量进行编码。在一些实例中,视频编码器 20 可将运动预测子量化到与当前运动向量的运动分辨率相同的运动分辨率。

[0060] 视频编码器 20 可经配置以使用这些方法中的一预定方法或另一方法,且视频解码器 30 可同样经配置以使用同一方法来对经编码的运动向量进行解码。或者,视频编码器 20 可在序列参数集合、片段参数集合或图片参数集合中用信号发送用于对运动向量进行编码的预测方法,以在单一流中利用不同的运动向量编码方法。

[0061] 在帧内预测性或帧间预测性译码以产生预测性数据及残余数据之后,且在任何变换(例如,用于 H. 264/AVC 中的 4×4 或 8×8 整数变换或离散余弦变换 DCT) 以产生变换系数之后,可执行变换系数的量化。量化一般指代将变换系数量化以可能地减小用以表示所

述系数的数据的量的过程。所述量化过程可减小与所述系数中的一些或全部相关联的位深度。举例来说, n 位值在量化期间可下舍入到 m 位值, 其中 n 大于 m 。

[0062] 在量化之后, 可 (例如) 根据内容适应性可变长度译码 (CAVLC)、上下文适应性二进制算术译码 (CABAC) 或另一熵译码方法来执行经量化的数据的熵译码。经配置以用于熵译码的处理单元或另一处理单元可执行其它处理功能, 例如, 经量化的系数的零延伸长度译码及 / 或语法信息的产生, 所述语法信息例如经译码块模式 (CBP) 值、宏块类型、译码模式、经译码的单元 (例如, 帧、片段、宏块或序列) 的最大宏块大小, 或其类似者。

[0063] 视频编码器 20 可在 (例如) 帧标头、块标头、片段标头或 GOP 标头中将语法数据 (例如, 基于块的语法数据、基于帧的语法数据、基于片段的语法数据及 / 或基于 GOP 的语法数据) 进一步发送到视频解码器 30。GOP 语法数据可描述相应 GOP 中的帧的数目, 且帧语法数据可指示用以编码对应帧的编码 / 预测模式。

[0064] 视频解码器 30 可接收包括根据本发明的技术中的任一者而编码的运动向量的位流。因此, 视频解码器 30 可经配置以解译经编码的运动向量。举例来说, 视频解码器 30 可首先分析序列参数集合或片段参数集合以确定经编码的运动向量是使用保持所有运动向量处于一个运动分辨率的方法来编码, 还是使用运动预测子经量化到运动向量的分辨率的方法来编码。视频解码器 30 可接着通过确定运动预测子及将经编码的运动向量的值加到运动预测子而相对于运动预测子来对运动向量进行解码。

[0065] 视频解码器 30 也可通过分析用于运动向量的旗标而确定运动向量是使用八分之一像素精度还是四分之一像素精度, 所述旗标可包括于运动向量自身内或包括于运动向量所对应的块 (例如, 宏块) 中。在一些实例中, 视频解码器 30 可假定运动向量具有四分之一像素精度, 例如, 当运动向量指代列表 0 或列表 1 中的具有除了零以外的参考帧索引值的参考图片时。在一些实例中, 视频解码器 30 可基于参考帧索引值而确定运动向量的精度, 可在潜在参考帧索引值的列表中根据所述参考帧索引值的 CAVLC 码字来识别所述参考帧索引值。此外, 视频解码器 30 可确定出现针对运动向量的块的上下文, 其中所述上下文涉及相邻块 (例如, 当前块上方及左侧) 的运动向量是使用八分之一像素精度还是四分之一像素精度。视频解码器 30 可接着使用经解码的运动向量来确定当前块的预测值 (偏移达当前块的残余值)。

[0066] 视频编码器 20 及视频解码器 30 各自可在适用时实施为多种合适编码器或解码器电路 (例如, 一个或一个以上微处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA)、离散逻辑电路、软件、硬件、固件或其任何组合) 中的任一者。视频编码器 20 及视频解码器 30 中的每一者可包括于一个或一个以上编码器或解码器中, 其中任一者可集成为组合的视频编码器 / 解码器 (CODEC) 的部分。包括视频编码器 20 及 / 或视频解码器 30 的设备可包含集成电路、微处理器及 / 或无线通信装置 (例如, 蜂窝式电话)。

[0067] 图 2 为说明视频编码器 20 的一实例的框图, 所述视频编码器可实施用于使用八分之一像素精度或四分之一像素精度来选择性地对块进行编码的技术。视频编码器 20 可执行视频帧内的块 (包括宏块或宏块的分割区或子分割区) 的帧内及帧间译码。帧内译码依赖于空间预测以减小或移除给定视频帧内的视频的空间冗余。帧间译码依赖于时间预测以减小或移除视频序列的邻近帧内的视频的时间冗余。帧内模式 (I 模式) 可指代若干基于空间的压缩模式中的任一者, 且例如单向预测 (P 模式) 或双向预测 (B 模式) 等帧间模式可

指代若干基于时间的压缩模式中的任一者。虽然在图 2 中描绘用于帧间模式编码的组件，但应理解，视频编码器 20 可进一步包括用于帧内模式编码的组件。然而，为简要及清晰起见，未说明这些组件。

[0068] 如图 2 中所示，视频编码器 20 接收待编码的视频帧内的当前视频块。在图 2 的实例中，视频编码器 20 包括运动补偿单元 44、运动估计单元 42、参考帧存储装置 64、求和器 50、变换单元 52、量化单元 54，及熵译码单元 56。对于视频块重建来说，视频编码器 20 还包括逆量化单元 58、逆变换单元 60，及求和器 62。也可包括解块滤波器（图 2 中未展示）以对块边界进行滤波以从经重建的视频移除方块效应假影。必要时，所述解块滤波器将通常对求和器 62 的输出进行滤波。

[0069] 在编码过程期间，视频编码器 20 接收待译码的视频帧或片段。可将帧或片段划分成多个视频块。运动估计单元 42 及运动补偿单元 44 执行所接收的视频块相对于一个或一个以上参考帧中的一个或一个以上块的帧间预测性译码，以提供时间压缩。帧内预测单元 46 可执行所接收的视频块相对于处于与待译码的块相同的帧或片段中的一个或一个以上相邻块的帧内预测性译码，以提供空间压缩。

[0070] 模式选择单元 40 可（例如）基于每一模式中所产生的误差结果而选择译码模式（帧内或帧间）中的一者。当模式选择单元 40 针对块选择帧间模式编码时，分辨率选择单元 48 可针对所述块的运动向量选择分辨率。举例来说，分辨率选择单元 48 可针对块的运动向量选择八分之一像素精度或四分之一像素精度。分辨率选择单元 48 可分析用于针对块的运动向量选择分辨率的各种准则。

[0071] 在一些实例中，分辨率选择单元 48 可仅对参考潜在参考帧的列表中的时间上最近参考帧的运动向量执行分辨率选择。当参考帧并非列表中的最近帧时，分辨率选择单元 48 可经配置以针对运动向量选择四分之一像素精度。

[0072] 作为一实例，分辨率选择单元 48 可经配置以比较使用四分之一像素精度运动向量来对块进行编码与使用八分之一像素精度运动向量来对块进行编码之间的误差的差。在所述差超过阈值时，分辨率选择单元 48 可选择八分之一像素精度运动向量来对块进行编码。分辨率选择单元 48 也可评估速率 - 失真信息，分析位预算，或分析其它因素来确定在帧间模式预测过程期间对块进行编码时针对运动向量是使用八分之一像素精度还是四分之一像素精度。在针对待帧间模式编码的块选择八分之一像素精度或四分之一像素精度之后，模式选择单元可将指示选定精度的消息（例如，信号）发送到运动估计单元 42。

[0073] 可高度集成运动估计单元 42 与运动补偿单元 44，但出于概念的目的而对其分别加以说明。运动估计是产生运动向量的过程，所述运动向量估计视频块的运动。举例来说，运动向量可指示预测性参考帧（或其它经译码的单元）内的预测性块相对于当前帧（或其它经译码的单元）内的正译码的当前块的移位。预测性块是依据像素差被发现与待译码的块紧密匹配的块，可通过绝对差和（SAD）、平方差和（SSD）或其它不同量度来确定所述像素差。运动向量也可指示宏块的分割区的移位。运动补偿可涉及基于由运动估计所确定的运动向量来取得或产生预测性块。又，在一些实例中，运动估计单元 42 及运动补偿单元 44 可在功能上集成。

[0074] 运动估计单元 42 通过比较经帧间译码的帧的视频块与参考帧存储装置 64 中的参考帧的视频块而以选定精度计算所述视频块的运动向量。运动估计单元 42 或运动补偿单

元 44 可计算包括于参考帧存储装置 64 中的参考帧的分数像素位置的值。在一些实例中, 视频编码器 20 的求和器 62 或另一单元可计算经重建的块的分数像素位置值, 且接着将所述经重建的块连同分数像素位置的所计算的值一起存储于参考帧存储装置 64 中。运动补偿单元 44 还可内插参考帧 (例如, I 帧或 P 帧) 的子整数像素。

[0075] 视频编码器 20 的运动估计单元 42、运动补偿单元 44、模式选择单元 40 或另一单元也可用信号发送针对用以对块进行编码的运动向量的四分之一像素精度或八分之一像素精度的使用。在一些实例中, 运动估计单元 42 可经配置以将一位旗标添加到所有运动向量, 所述一位旗标指示对应运动向量是使用八分之一像素精度还是四分之一像素精度。在另一实例中, 运动估计单元 42 可经配置以将一位旗标添加到宏块, 所述一位旗标指示所述宏块的所有运动向量是使用八分之一像素精度还是四分之一像素精度。

[0076] 作为另一实例, 运动估计单元 42 可将运动向量是使用四分之一像素精度还是八分之一像素精度的信令与所述运动向量的参考帧索引 (ref_idx) 值组合。参考帧索引值可识别存储于参考帧存储装置 64 中的参考帧, 且指示运动向量是具有八分之一像素精度还是四分之一像素精度。运动估计单元 42 可将参考帧及精度的指示发送到熵译码单元 56, 熵译码单元 56 可从对应于正编码的块的编码上下文的潜在码字集合中选择参考帧索引值。运动估计单元 42 可进一步将块的编码上下文的指示发送到熵译码单元 56。

[0077] 运动估计单元 42 可经配置以相对于运动预测子来对运动向量进行编码。运动估计单元 42 可选择运动预测子作为已经编码的相邻块的运动向量的平均值。为了对当前块的运动向量进行编码, 运动估计单元 42 可计算运动向量与运动预测子之间的差以形成运动向量差值。在一些实例中, 运动估计单元 42 可能总是以预定运动分辨率对运动向量进行编码。即, 运动估计单元 42 可能总是以八分之一像素精度或四分之一像素精度对运动向量进行编码。在一些实例中, 运动估计单元 42 可将运动预测子量化到与待编码的运动向量的运动分辨率相同的运动分辨率。

[0078] ITU H. 264 标准将潜在参考帧的集合称作“列表”。因此, 存储于参考帧存储装置 64 中的参考帧的集合可对应于参考帧的列表。运动估计单元 42 比较来自参考帧存储装置 64 的一个或一个以上参考帧的块与当前帧 (例如, P 帧或 B 帧) 的待编码的块。当参考帧存储装置 64 中的参考帧包括子整数像素的值时, 由运动估计单元 42 所计算的运动向量可指代参考帧的子整数像素位置。运动估计单元 42 将所计算的运动向量发送到熵译码单元 56 及运动补偿单元 44。由运动向量所识别的参考帧块可被称作预测性块。运动补偿单元 44 计算参考帧的预测性块相对于正编码的块的误差值。

[0079] 运动补偿单元 44 可基于预测性块计算预测数据。视频编码器 20 通过从正译码的原始视频块减去来自运动补偿单元 44 的预测数据而形成残余视频块。求和器 50 表示执行此减法运算的一或多个组件。变换单元 52 将变换 (例如, 离散余弦变换 (DCT) 或概念上类似的变换) 应用于残余块, 从而产生包含残余变换系数值的视频块。

[0080] 变换单元 52 可执行概念上类似于 DCT 的其它变换, 例如, 由 H. 264 标准定义的变换。也可使用小波变换、整数变换、子频带变换或其它类型的变换。在任何状况下, 变换单元 52 将变换应用于残余块, 从而产生残余变换系数的块。所述变换可将残余信息从像素值域转换到变换域 (例如, 频域)。量化单元 54 量化所述残余变换系数以进一步减小位速率。量化过程可减小与所述系数中的一些或全部相关联的位深度。可通过调整量化参数而修改

量化程度。

[0081] 在量化之后,熵译码单元 56 对经量化的变换系数进行熵译码。举例来说,熵译码单元 56 可执行内容适应性可变长度译码 (CAVLC)、上下文适应性二进制算术译码 (CABAC) 或另一熵译码技术。在由熵译码单元 56 进行的熵译码之后,可将经编码的视频传输到另一装置或经归档以供稍后传输或检索。在上下文适应性二进制算术译码的状况下,上下文可基于相邻宏块。

[0082] 在一些状况下,视频编码器 20 的熵译码单元 56 或另一单元可经配置以除了熵译码外还执行其它译码功能。举例来说,熵译码单元 56 可经配置以确定用于宏块及分割区的 CBP 值。又,在一些状况下,熵译码单元 56 可执行宏块或其分割区中的系数的延伸长度译码。特定来说,熵译码单元 56 可应用 Z 字型 (zig-zag) 扫描或其它扫描模式以扫描宏块或分割区中的变换系数,且编码若干串零以供进一步压缩。熵译码单元 56 也可建构具有适当语法元素的标头信息以供在经编码的视频位流中传输。

[0083] 逆量化单元 58 及逆变换单元 60 分别应用逆量化及逆变换,以在像素域中重建块残余块(例如)供稍后用作参考图片列表中的参考帧内的参考块。运动补偿单元 44 可通过将所述残余块加到参考帧存储装置 64 的帧中的一者的预测性块来计算参考块。运动补偿单元 44 也可将一个或一个以上内插滤波器应用于经重建的残余块以计算子整数像素值(例如,对于半像素位置、四分之一像素位置及/或八分之一像素位置)以供用于运动估计。求和器 62 将经重建的残余块加到由运动补偿单元 44 产生的经运动补偿的预测块,以产生经重建的视频块以供存储于参考帧存储装置 64 中。经重建的视频块可由运动估计单元 42 及运动补偿单元 44 用作参考块以对未来视频帧中的块进行帧间译码。

[0084] 图 3 为说明对经编码的视频序列进行解码的视频解码器 30 的一实例的框图。在图 3 的实例中,视频解码器 30 包括熵解码单元 70、运动补偿单元 72、帧内预测单元 74、逆量化单元 76、逆变换单元 78、参考帧存储装置 82 及求和器 80。在一些实例中,视频解码器 30 可执行一般与关于视频编码器 20(图 2)所描述的编码遍次互逆的解码遍次。运动补偿单元 72 可基于从熵解码单元 70 所接收的运动向量来产生预测数据。

[0085] 运动补偿单元 72 可使用位流中所接收的运动向量来识别参考帧存储装置 82 中的参考帧中的预测块。根据本发明的技术,所接收的运动向量可具有八分之一像素精度或四分之一像素精度。运动补偿单元 72 可经配置以接收并分析包括于经编码的位流中的信号值,所述信号值指示特定运动向量是具有八分之一像素精度还是四分之一像素精度。如上文所提及,信号值可对应于运动向量内所包括的旗标、用信号发送宏块的所有分割区的运动向量的精度的宏块层旗标、经特定设计的可变长度码(其表示参考帧索引值,及指向对应于参考帧索引值的参考帧的一部分的运动向量是具有八分之一像素精度还是四分之一像素精度),或其它类型的信令值。

[0086] 在可变长度码用信号发送相应运动向量的精度的状况下,特定运动向量的可变长度码可包括于对运动向量的编码上下文为特定的码的集合中。为了对运动向量进行解码,运动补偿单元 72 可经配置以确定经编码的块的编码上下文。编码上下文可对应于相邻块的运动向量是具有八分之一像素精度还是四分之一像素精度。

[0087] 也可相对于块的对应于经编码的运动向量的运动预测子来对运动向量进行编码。运动补偿单元 72 可将运动预测子确定为与待解码的块相邻的块的运动向量的中值。在确

定运动预测子之后,运动补偿单元 72 可通过从经编码的视频位流提取运动向量差值且将所述运动向量差值加到运动预测子而对经编码的运动向量进行解码。在一些实例中,运动补偿单元 72 可将运动预测子量化到与经编码的运动向量的分辨率相同的分辨率。在一些实例中,运动补偿单元 72 可将相同精度用于所有经编码的运动预测子。在又其它实例中,运动补偿单元 72 可经配置以使用以上方法中的任一者,且通过分析包括于序列参数集合、片段参数集合或图片参数集合中的数据而确定将使用哪一方法。

[0088] 在对运动向量进行解码之后,运动补偿单元 72 可从参考帧存储装置 82 的参考帧提取通过运动向量所识别的预测块。如果运动向量指向分数像素位置(例如,半像素、四分之一像素或八分之一像素位置),则运动补偿单元 72 可内插分数像素位置的值。运动补偿单元 72 可使用适应性内插滤波器或固定内插滤波器来内插这些值。此外,运动补偿单元 72 可经由所接收的经编码的视频位流从对应编码器接收将使用哪些滤波器及(在一些状况下)滤波器的系数的标志。

[0089] 帧内预测单元 74 可使用位流中所接收的帧内预测模式以从空间上邻近的块形成预测块。逆量化单元 76 将位流中所提供且由熵解码单元 70 解码的经量化的块系数逆量化(即,解量化)。逆量化过程可包括(例如)如由 H. 264 解码标准定义的常规过程。逆量化过程也可包括使用由编码器 50 所计算的每一宏块的量化参数 QP_V , 以确定量化程度及(同样)应当应用的逆量化的程度。

[0090] 逆变换单元 58 将逆变换(例如,逆 DCT、逆整数变换或概念上类似的逆变换过程)应用于变换系数,以便在像素域中产生残余块。运动补偿单元 72 产生运动补偿块,从而可能基于内插滤波器来执行内插。待用于具有子像素精度的运动估计的内插滤波器的识别符可包括于块的语法元素中。运动补偿单元 72 可使用如由视频编码器 20 在视频块的编码期间使用的内插滤波器,以计算参考块的子整数像素的内插值。运动补偿单元 72 可根据所接收的语法信息来确定由视频编码器 20 所使用的内插滤波器,且使用所述内插滤波器来产生预测性块。

[0091] 运动补偿单元 72 使用语法信息中的一些,以确定用以对经编码的视频序列的(多个)帧进行编码的宏块的大小、描述经编码的视频序列的帧的每一宏块被分割的方式的分割信息、指示每一分割区被编码的方式的模式、每一经帧间编码的宏块或分割区的一个或一个以上参考帧,及用以对经编码的视频序列进行解码的其它信息。

[0092] 求和器 80 对残余块与由运动补偿单元 72 或帧内预测单元所产生的对应预测块求和,以形成经解码的块。必要时,也可应用解块滤波器来对经解码的块进行滤波,以便移除方块效应假影。接着将经解码的视频块存储于参考帧存储装置 82 中,参考帧存储装置 82 提供参考块以用于后续运动补偿,且还产生经解码的视频以用于在显示装置(例如,图 1 的显示装置 32)上呈现。

[0093] 图 4 为说明针对全像素位置的分数像素位置的概念图。特定来说,图 4 说明针对全像素(像素)100 的分数像素位置。全像素 100 对应于半像素位置 102A 到 102C(半像素 102)、四分之一像素位置 104A 到 104L(四分之一像素 104),及八分之一像素位置 106A 到 106AV(八分之一像素 106)。

[0094] 图 4 使用虚线边框说明块的八分之一像素位置 106,以指示可任选地包括这些位置。即,如果运动向量具有八分之一像素精度,则所述运动向量可指向全像素位置 100、半像

素位置 102、四分之一像素位置 104 或八分之一像素位置 106 中的任一者。然而,如果运动向量具有四分之一像素精度,则所述运动向量可指向全像素位置 100、半像素位置 102 或四分之一像素位置 104 中的任一者。

[0095] 全像素位置 100 处的像素的值可包括于对应参考帧中。即,全像素位置 100 处的像素的值一般对应于参考帧中的像素的实际值,例如,在参考帧显示时最后所呈现并显示的值。可使用适应性内插滤波器或固定内插滤波器来内插半像素位置 102、四分之一像素位置 104 及八分之一像素位置 106 (共同地称作分数像素位置) 的值,所述滤波器例如为具有各种数目个“分接头”(系数)的滤波器,例如,各种维纳滤波器、双线性滤波器或其它滤波器。一般来说,分数像素位置的值可从一个或一个以上相邻像素内插,所述一个或一个以上相邻像素对应于相邻全像素位置或先前经确定的分数像素位置的值。

[0096] 图 5 为说明可用以确定当前块 120 的编码上下文的块的概念图。图 5 的实例说明当前块 120 与两个相邻块:上方相邻者块 122 及左侧相邻者块 124。当前块 120 可对应于当前正编码或解码且译码单元(例如,视频编码器 20 或视频解码器 30)正确定编码上下文的块。

[0097] 在此实例中,当前块 120 的左上角、上方相邻者块 122 的左下角及左侧相邻者块 124 的右上角各自触碰。许多译码单元经配置以从左到右及从上到下处理帧的视频块。因此,当前块 120 的编码上下文可基于当前块 120 的上方及左侧的块(例如,上方相邻者块 122 及左侧相邻者块 124)。

[0098] 当前块 120 可对应于宏块或宏块的分割区。上方相邻者块 122 及左侧相邻者块 124 可各自对应于相异的宏块。即,当前块 120 可对应于第一宏块的一部分,上方相邻者块 122 可对应于第二不同宏块的一部分,且左侧相邻者块 124 可对应于第三不同宏块的一部分。在一些实例中,当前块 120 可对应于当前宏块的分割区,上方相邻者块 122 可对应于当前宏块上方的宏块的 4×4 像素左下部分,且左侧相邻者块 124 可对应于当前宏块左侧的宏块的 4×4 右上部分。在一些实例中,当前块 120、上方相邻者块 122 及左侧相邻者块 124 可为相同或不同宏块的部分。

[0099] 为了确定当前块 120 的编码上下文,译码单元可分析上方相邻者块 122 及左侧相邻者块 124 的运动向量是具有八分之一像素精度还是四分之一像素精度。上方相邻者块 122 的运动向量可能用于包括上方相邻者块 122 的视频数据的较大块。举例来说,可将上方相邻者块 122 界定为 4×4 像素区,所述 4×4 像素区可包括于具有单一运动向量的 8×8 像素分割区内。类似地,左侧相邻者块 124 的运动向量可能用于包括左侧相邻者块 124 的视频数据的较大块。

[0100] 当前块 120 的第一编码上下文可对应于当上方相邻者块 122 的运动向量具有四分之一像素精度时且当左侧相邻者块 124 的运动向量也具有四分之一像素精度时。当前块 120 的第二编码上下文可对应于当上方相邻者块 122 的运动向量具有四分之一像素精度时且当左侧相邻者块 124 的运动向量具有八分之一像素精度时。当前块 120 的第三编码上下文可对应于当上方相邻者块 122 的运动向量具有八分之一像素精度时且当左侧相邻者块 124 的运动向量也具有四分之一像素精度时。当前块 120 的第四编码上下文可对应于当上方相邻者块 122 的运动向量具有八分之一像素精度时且当左侧相邻者块 124 的运动向量也具有八分之一像素精度时。

[0101] 以下的表 1 概述上述的实例编码上下文。表 1 还说明编码上下文与当在对应编码上下文中对当前块 120 的运动向量的参考帧索引值进行编码时将使用的可变长度码的集合之间的实例关系。

[0102] 表 1

[0103]

上下文	上方块的 MV 的精度	左侧块的 MV 的精度	VLC 码字集合
上下文 1	四分之一像素	四分之一像素	集合 1
上下文 2	四分之一像素	八分之一像素	集合 2
上下文 3	八分之一像素	四分之一像素	集合 3
上下文 4	八分之一像素	八分之一像素	集合 4

[0104] 表 2 到 5 提供用于实例参考帧索引值的实例码字集合。出于论证及解释的目的而提供这些实例码字集合。一般来说,可通过基于(例如)指示以下各项的数据针对潜在上下文中的每一者执行 CAVLC 算法而产生码字集合:将出现特定参考帧索引值的可能性有多大,以及当在对应上下文中运动向量指代对应于参考帧索引值的参考帧时在上下文中将使用八分之一像素精度运动向量或四分之一像素精度运动向量的可能性有多大。表 2 到 5 的实例提供用于在不同上下文中的相同参考帧索引值以及用于四分之一像素精度运动向量与八分之一像素精度运动向量两者的实例码字。

[0105] 表 2 说明用于第一实例上下文的码字,其中上方相邻者块 122 及左侧相邻者块 124 两者的运动向量均具有四分之一像素精度。可(例如)经由经验测试确定,当这些运动向量两者均具有四分之一像素精度时,当前块 120 的运动向量很可能也具有四分之一像素精度。因此,与同样指示运动向量具有八分之一像素精度的参考值的码字相比,同样指示在此上下文中运动向量具有四分之一像素精度的参考帧索引值的码字可相对较短。在其它实例中,经验测试可指示,相比来说,针对此上下文,当前块 120 的运动向量很可能替代地具有八分之一像素精度,或在此上下文中具有四分之一像素精度或八分之一像素精度的概率可能为大约相同的。在任何状况下,通过相对于用于同一参考帧的上下文中的较不可能的精度的码字而使较短码字用于运动向量的更有可能的精度,可实现位节省。

[0106] 表 2

[0107]

参考帧索引	MV 精度	码字
2	四分之一像素	011010
2	八分之一像素	01011011101
...	...	...

[0108] 表 3 说明用于第二实例上下文的码字,其中上方相邻者块 122 的运动向量具有四分之一像素精度,且其中左侧相邻者块 124 的运动向量具有八分之一像素精度。可(例如)经由经验测试确定,当这些运动向量具有这些精度时,当前块 120 的运动向量很可能具有八分之一像素精度。因此,与同样指示运动向量具有八分之一像素精度的参考值的码字相比,同样指示在此上下文中运动向量具有四分之一像素精度的参考帧索引值的码字可相对较长。在其它实例中,经验测试可指示,相比来说,针对此上下文,当前块 120 的运动向量很可能替代地具有四分之一像素精度,或在此上下文中具有四分之一像素精度或八分之一像素精度的概率可能为大约相同的。

[0109] 表 3

[0110]

参考帧索引	MV 精度	码字
2	四分之一像素	01010011
2	八分之一像素	011001
...	...	...

[0111] 表 4 说明用于第三实例上下文的码字,其中上方相邻者块 122 的运动向量具有八分之一像素精度,且其中左侧相邻者块 124 的运动向量具有四分之一像素精度。可(例如)经由经验测试确定,当这些运动向量具有这些精度时,当前块 120 的运动向量很可能具有四分之一像素精度。因此,与同样指示运动向量具有八分之一像素精度的参考值的码字相比,同样指示在此上下文中运动向量具有四分之一像素精度的参考帧索引值的码字可相对较短。在其它实例中,经验测试可指示,相比来说,针对此上下文,当前块 120 的运动向量很可能替代地具有八分之一像素精度,或在此上下文中具有四分之一像素精度或八分之一像素精度的概率可能为大约相同的。

[0112] 表 4

[0113]

参考帧索引	MV 精度	码字
2	四分之一像素	011011
2	八分之一像素	010110010

[0114]

...	...	...
-----	-----	-----

[0115] 表 5 说明用于第四实例上下文的码字,其中上方相邻者块 122 及左侧相邻者块 124 两者的运动向量均具有八分之一像素精度。可(例如)经由经验测试确定,当这些运动向量两者均具有八分之一像素精度时,当前块 120 的运动向量很可能具有八分之一像素精度。因此,与同样指示运动向量具有八分之一像素精度的参考值的码字相比,同样指示在此上下文中运动向量具有四分之一像素精度的参考帧索引值的码字可相对较长。在其它实例

中,经验测试可指示,相比来说,针对此上下文,当前块 120 的运动向量很可能替代地具有四分之一像素精度,或在此上下文中具有四分之一像素精度或八分之一像素精度的概率可能为大约相同的。

[0116] 表 5

[0117]

参考帧索引	MV 精度	码字
2	四分之一像素	01101011101001
2	八分之一像素	010110
...	...	...

[0118] 如上文所提及,仅出于实例的目的提供表 2 到 5 中的码字。一般来说,可通过使用经由经验测试所搜集的统计执行 CAVLC 算法而产生用于这些各种上下文的码字。统计可能涉及在一特定上下文中通过运动向量识别出特定参考帧的可能性,以及在对应上下文中,识别参考帧的运动向量具有八分之一像素精度或四分之一像素精度的可能性。执行 CAVLC 算法可产生用于每一潜在参考帧索引值的码字,其与运动向量的四分之一像素精度及运动向量的八分之一像素精度配对。通过使用特定编码上下文对运动向量进行编码,本发明的技术可实现译码位节省,这是因为与指代较不可能的参考帧的运动向量的较不可能的精度相比,在一特定上下文中指代更有可能的参考帧的运动向量的更有可能的精度可具有较短码字。

[0119] 图 6 为说明一实例方法的流程图,所述方法用于使用八分之一像素精度运动向量或四分之一像素精度运动向量对视频数据的块进行编码,且用于用信号发送精度的选择。出于解释的目的,关于图 2 的视频编码器 20 描述图 6 的方法。然而,应理解,其它单元(例如,处理器、视频编码器、视频 CODEC、控制单元或其它硬件、软件或固件实施方案)也可经配置以执行图 6 的方法。

[0120] 最初,视频编码器 20 可接收待编码的视频数据的块(150)。在图 6 的实例中,所述块可对应于帧间模式编码的帧或图片(例如,P 帧或 B 帧)的块。模式选择单元 40 可接收所述块且将所述块转发到运动估计单元 42 以相对于存储于参考帧存储装置 64 中的参考帧执行块的运动搜索。运动估计单元 42 可执行运动搜索算法以计算块的运动向量。

[0121] 运动估计单元 42 可进一步确定是使用具有八分之一像素精度的运动向量还是具有四分之一像素精度的运动向量来对块进行编码(152)。在一些实例中,运动估计单元 42 可(例如)在两个编码遍次中计算块的具有四分之一像素精度的第一运动向量及块的具有八分之一像素精度的第二运动向量。第一运动向量可参考第一预测块,且第二运动向量可参考第二预测块。所述两个预测块未必需要来自同一参考帧。

[0122] 运动补偿单元 44 可计算第一预测块及第二预测块的误差值。举例来说,运动补偿单元 44 可计算第一预测块与待编码的块之间的差,及第二预测块与待编码的块之间的差。运动补偿单元 44 可计算在计算第一预测块及第二预测块的运动向量的运动估计过程期间的速率-失真值。分辨率选择单元 48 可比较第一预测块与第二预测块的运动向量的速率-失真值,且确定八分之一像素的精度提供较低速率-失真。在其它实例中,分辨率选择

单元 48 可按如可由所属领域的技术人员所确定的其它方式确定是使用具有八分之一像素精度的运动向量来对块进行编码还是具有四分之一像素精度的运动向量来对块进行编码。

[0123] 运动估计单元 42 可接着对选定运动向量进行编码 (154)。举例来说,运动估计单元 42 可选择待编码的块的运动预测子。运动预测子可对应于待编码的块的相邻块的运动向量的中值。运动估计单元 42 可通过计算运动向量差值 (例如,选定运动向量与运动预测子之间的差) 来对运动向量进行编码。在一些实例中,运动估计单元 42 可在计算运动向量差值之前进一步将运动预测子量化到选定运动向量的分辨率。在一些实例中,运动估计单元 42 可确保总是以共同分辨率 (例如,总是以八分之一像素精度或总是以四分之一像素精度) 来计算运动向量差值。视频编码器 20 可进一步产生信令信息以指示计算运动向量差值的方式 (例如,是否将运动预测子量化到与运动向量相同的精度,或是否以全局精度计算运动向量差值)。

[0124] 除了计算运动向量差值来对运动向量进行编码外,视频编码器 20 可进一步用信号发送经编码的运动向量的精度 (例如,八分之一像素或四分之一像素)。在图 6 的实例中,熵译码单元 56 可包括此信号连同参考帧索引值,所述参考帧索引值识别包括由运动向量所识别的预测块的参考帧。在此实例中,熵译码单元 56 可基于相邻块是使用具有八分之一像素精度的运动向量还是具有四分之一像素精度的运动向量来编码而确定经编码的块的编码上下文 (156)。

[0125] 熵译码单元 56 可接着从对应于经确定的上下文的码字的集合确定参考帧索引值的码字及运动向量的精度以用信号发送运动向量的选定精度,且因此可使用经确定的上下文用信号发送选定精度 (158)。熵译码单元 56 也可选择运动向量差值的码字以对运动向量差值进行熵编码。视频编码器 20 可接着输出经编码的运动向量及信号,例如,运动向量差的码字及参考帧索引值的码字及选定精度 (160)。

[0126] 可将图 6 的方法概述为包括:当与四分之一像素精度运动向量相比,使用八分之一像素精度运动向量被确定为对视频数据的块为优选的时,使用八分之一像素精度运动向量来对所述块进行编码;产生指示针对所述块的八分之一像素精度运动向量的使用的信号值;及输出经编码的块及信号值。

[0127] 图 7 为说明一实例方法的流程图,所述方法用于使用指示经编码的块的运动向量的精度的信号值来对所述经编码的块进行解码。出于解释的目的,关于图 3 的视频解码器 30 描述图 7 的方法。然而,应理解,其它单元 (例如,处理器、视频解码器、视频 CODEC、控制单元或其它硬件、软件或固件实施方案) 也可经配置以执行图 7 的方法。

[0128] 最初,熵解码单元 70 可接收视频数据的经编码的块 (180)。举例来说,包括视频解码器 30 的客户端装置可经由网络或广播传输接收经编码的视频数据的串流,或可从存储媒体 (例如, DVD、蓝光光盘、硬盘、快闪驱动器或其它存储媒体) 提取视频数据。经编码的块可包括运动向量差值、参考帧索引值的码字及使用运动向量差值而编码的运动向量的精度的指示,及残余值。

[0129] 熵解码单元 70 可 (例如) 从运动补偿单元 72 接收针对经编码的块的编码上下文的指示。运动补偿单元 72 可 (例如) 基于相邻块是使用八分之一像素精度运动向量还是四分之一像素精度运动向量来编码而确定所述块的编码上下文 (182)。熵解码单元 70 可接着通过识别对应于所述块的编码上下文的码字的集合中的码字而确定参考帧索引值及经

编码的运动向量的精度 (184)。熵解码单元 70 可将参考帧索引值及运动向量的精度、运动向量差值及残余值提供到运动补偿单元 72 及帧内预测单元 74。

[0130] 运动补偿单元 72 可使用运动向量差值以经确定的精度来对块的运动向量进行解码 (186)。举例来说,运动补偿单元 72 可确定运动向量的运动预测子作为已经解码的相邻块的运动向量的中值。在一些实例中,运动补偿单元 72 可将运动预测子量化到待解码的运动向量的经确定的精度。在一些实例中,运动补偿单元 72 可经配置以在对任何运动向量进行解码时使用相同精度。在任何状况下,运动补偿单元 72 可通过计算运动向量差值与选定运动预测子的总和来对运动向量进行解码。此总和可产生具有经确定的精度 (例如,八分之一像素精度或四分之一像素精度) 的运动向量。

[0131] 运动补偿单元 72 可使用经解码的运动向量进一步对块进行解码 (188)。举例来说,运动补偿单元 72 可参考参考帧存储装置 82 的通过经解码运动向量及参考帧索引值所识别的参考帧中的预测块。在一些状况下,运动补偿单元 72 可 (例如) 使用适应性内插滤波器或固定内插滤波器来内插参考帧的分数像素位置的值。此外,运动补偿单元 72 可将所接收的残余值加到预测块以产生经解码的块。在对图片的所有块进行解码之后,视频解码器 30 可将经解码的图片传递到视频输出,所述视频输出可显示经解码的图片。视频解码器 30 也可将经解码的图片存储于参考帧存储装置 82 中,以用作稍后接收的经编码图片的经编码块的参考帧。

[0132] 可将图 7 的方法概述为包括:接收视频数据的经编码的块及信号值,所述信号值指示视频数据的经编码的块是使用八分之一像素精度运动向量来编码;分析所述信号值以确定视频数据的块是使用八分之一像素精度运动向量来编码;及基于所述信号值使用八分之一像素精度运动向量来对视频数据的块进行解码。

[0133] 在一个或一个以上实例中,所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实施。如果在软件中实施,则功能可作为一个或一个以上指令或代码而存储于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括对应于有形媒体 (例如,数据存储媒体) 的计算机可读存储媒体或通信媒体,通信媒体包括促进 (例如) 根据通信协议将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) 为非暂时的有形计算机可读存储媒体或 (2) 例如信号或载波的通信媒体。数据存储媒体可为可由一个或一个以上计算机或一个或一个以上处理器存取以检索指令、代码及 / 或数据结构以实施本发明中所描述的技术的任何可用媒体。计算机程序产品可包括计算机可读媒体。

[0134] 通过实例而非限制,这些计算机可读存储媒体可包含 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形式的所要程序代码且可由计算机存取的任何其它媒体。又,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、光纤缆线、双绞线、数字订户线 (DSL) 或例如红外线、无线电及微波的无线技术而从网站、服务器或其它远程源传输指令,则同轴电缆、光纤缆线、双绞线、DSL 或例如红外线、无线电及微波的无线技术包括于媒体的定义中。然而,应理解,计算机可读存储媒体及数据存储媒体不包括连接、载波、信号或其它瞬态媒体,而是替代地针对非瞬态有形存储媒体。如本文中所使用,磁盘及光盘包括压缩光盘 (CD)、激光光盘、光学光盘、数字多功能光盘 (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。上述各者的组合也应包括于计算机可读媒体的范围内。

[0135] 指令可由例如以下各者的一个或一个以上处理器执行:一个或一个以上数字信号处理器 (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。因此,如本文中所使用的术语“处理器”可指代前述结构或适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,或并入到组合的编解码器中。又,所述技术可完全实施于一个或一个以上电路或逻辑元件中。

[0136] 可在包括无线手持机、集成电路 (IC) 或一组 IC(例如,芯片组) 的广泛多种装置或设备中实施本发明的技术。各种组件、模块或单元描述于本发明中以强调经配置以执行所揭示的技术的装置的功能方面,但未必需要通过不同硬件单元实现。更确切来说,如上文所描述,各种单元可组合于编解码器硬件单元中或由交互操作的硬件单元的集合(包括如上文所描述的一个或一个以上处理器) 结合合适的软件及 / 或固件来提供。

[0137] 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。

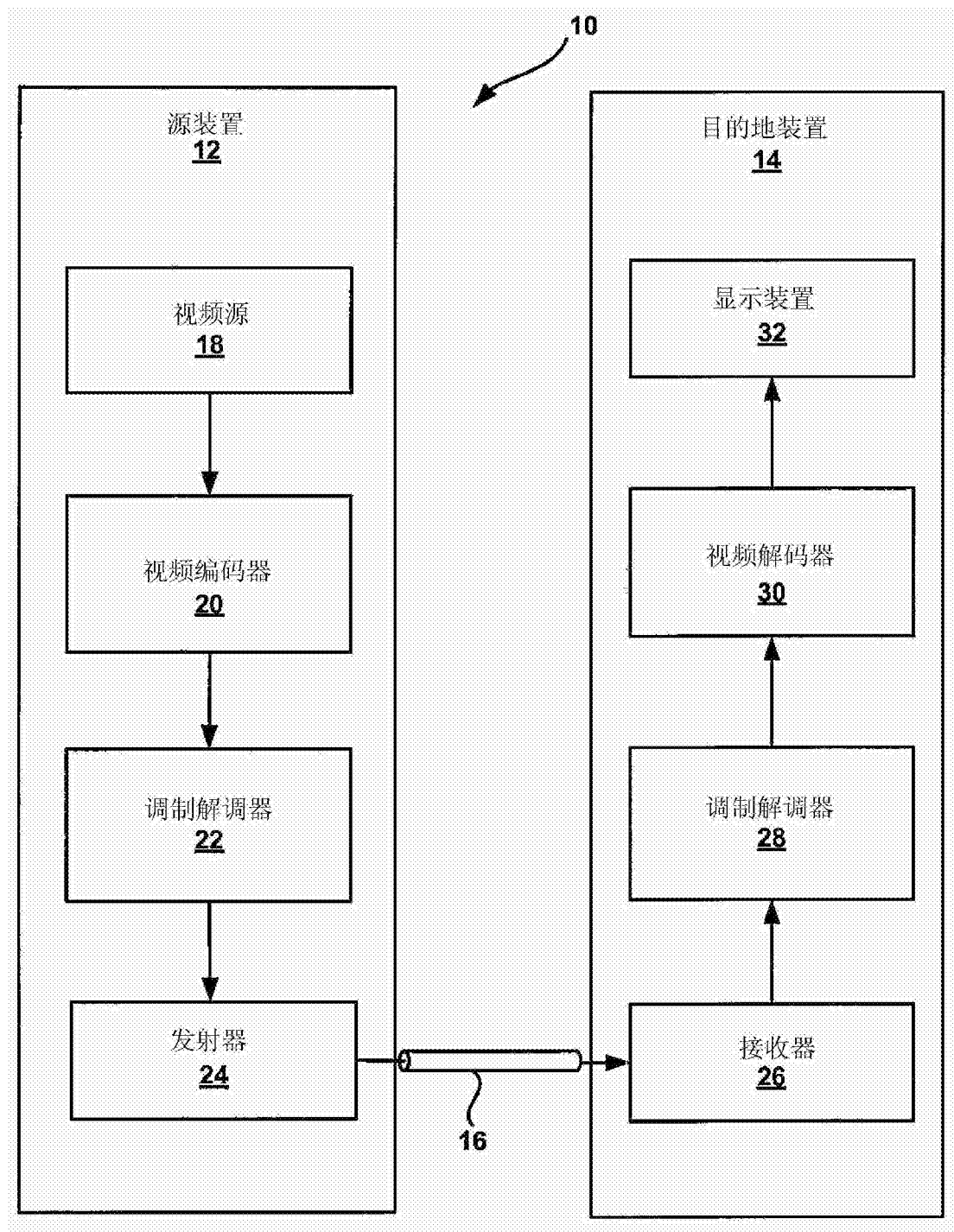


图 1

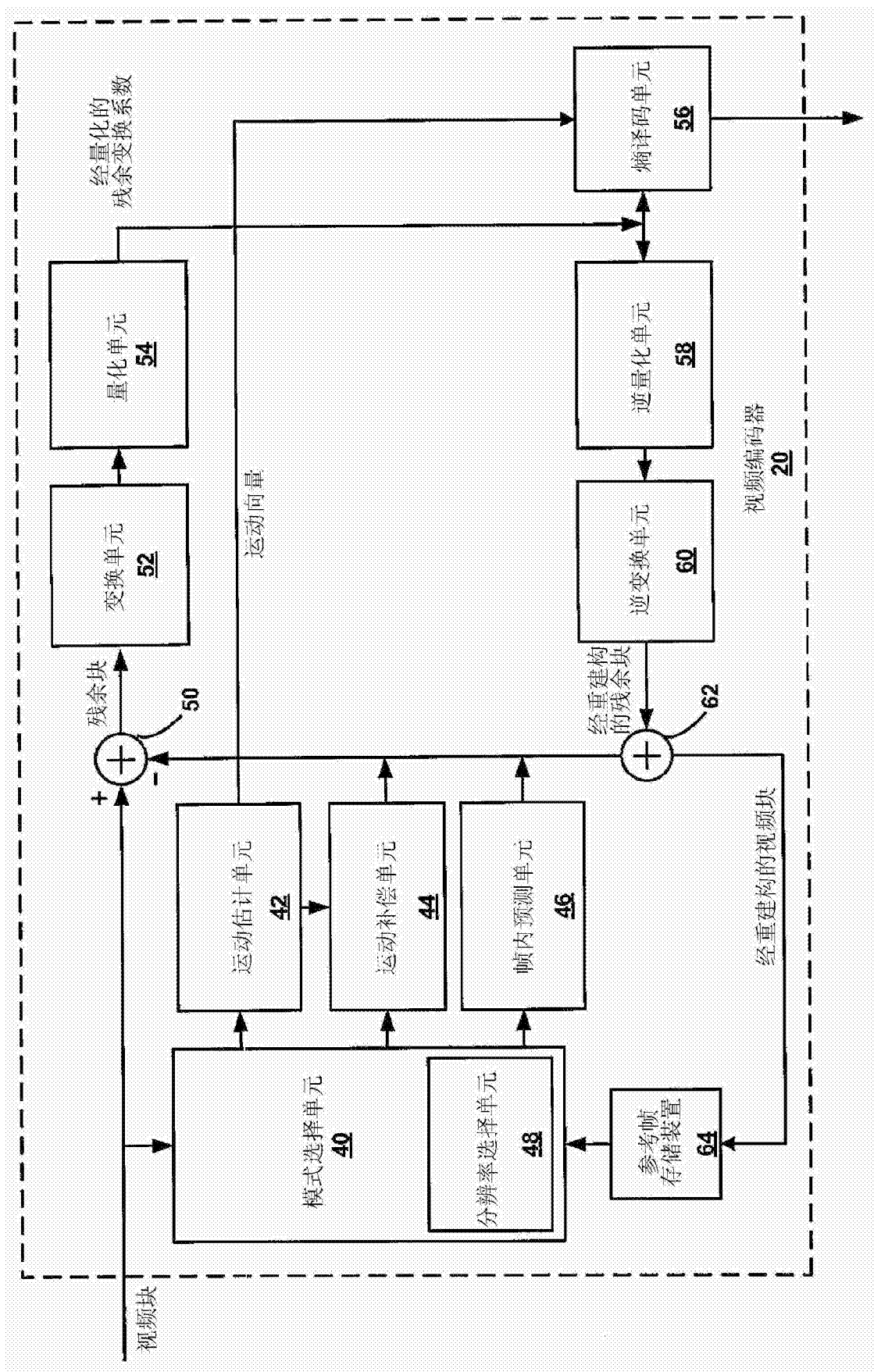


图 2

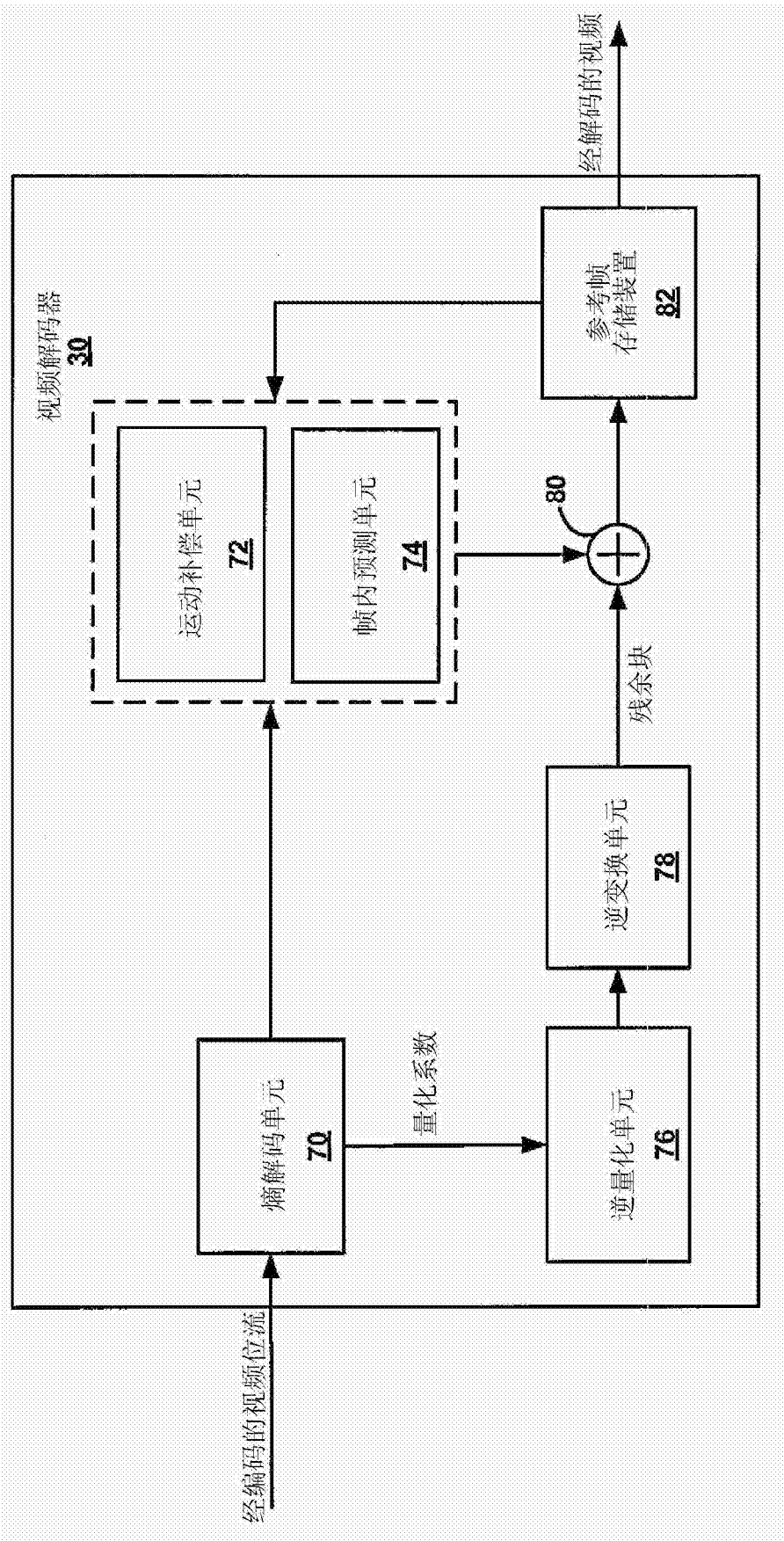


图 3

全像素 100	八分之一像素 106A	四分之一像素 104A	八分之一像素 106B	半像素 102A	八分之一像素 106C	四分之一像素 104B	八分之一像素 106D
八分之一像素 106E	八分之一像素 106F	八分之一像素 106G	八分之一像素 106H	八分之一像素 106I	八分之一像素 106J	八分之一像素 106K	八分之一像素 106L
四分之一像素 104C	八分之一像素 106M	四分之一像素 104D	八分之一像素 106N	四分之一像素 104E	八分之一像素 106Q	四分之一像素 104F	八分之一像素 106P
八分之一像素 106Q	八分之一像素 106R	八分之一像素 106S	八分之一像素 106T	八分之一像素 106U	八分之一像素 106V	八分之一像素 106W	八分之一像素 106X
半像素 102B	八分之一像素 106Y	四分之一像素 104G	八分之一像素 106Z	半像素 102C	八分之一像素 106AA	四分之一像素 104H	八分之一像素 106AB
八分之一像素 106AC	八分之一像素 106AD	八分之一像素 106AE	八分之一像素 106AF	八分之一像素 106AG	八分之一像素 106AH	八分之一像素 106AI	八分之一像素 106AJ
四分之一像素 104I	八分之一像素 106AK	四分之一像素 104J	八分之一像素 106AL	四分之一像素 104K	八分之一像素 106AM	四分之一像素 104L	八分之一像素 106AN
八分之一像素 106AQ	八分之一像素 106AP	八分之一像素 106AQ	八分之一像素 106AR	八分之一像素 106AS	八分之一像素 106AT	八分之一像素 106AU	八分之一像素 106AV

图 4

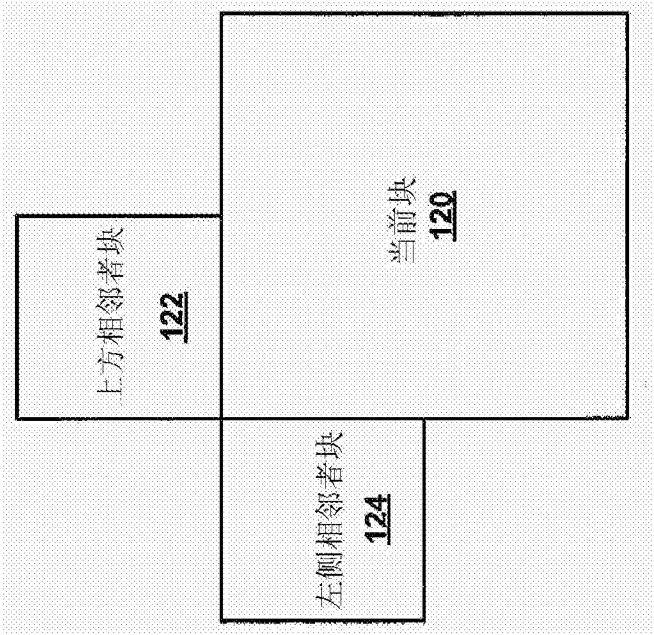


图 5

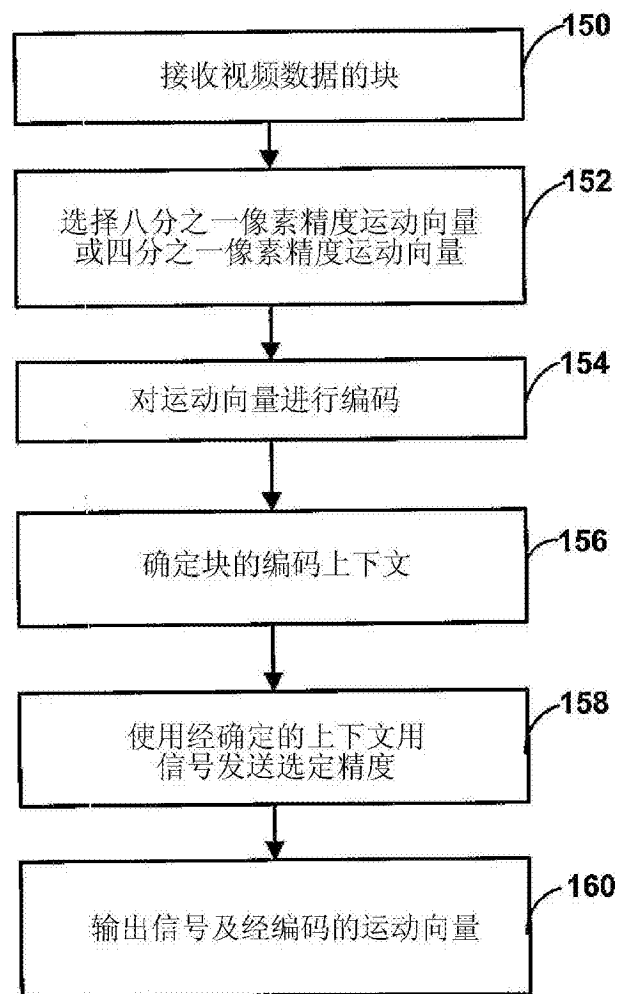


图 6

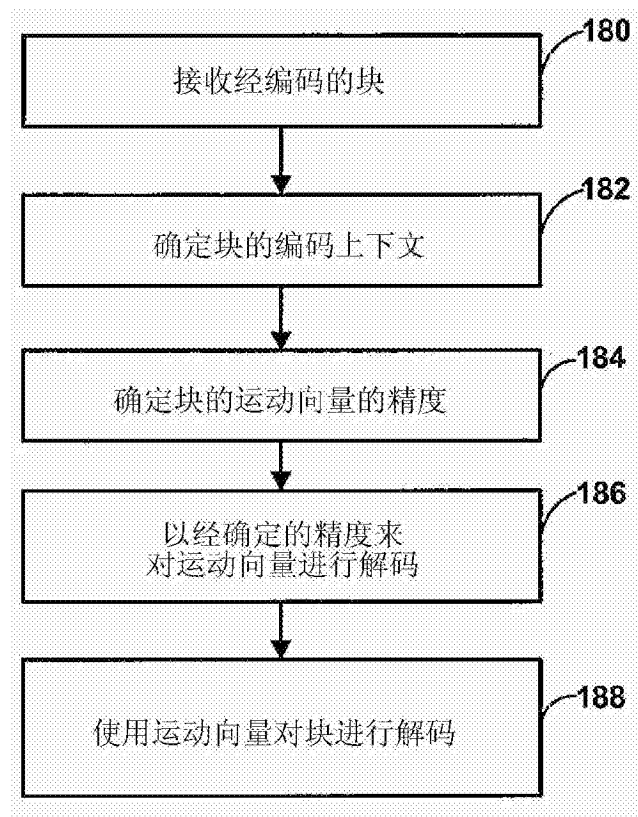


图 7