



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104205832 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201380019104. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 04. 12

H04N 19/13(2014. 01)

H04N 19/14(2014. 01)

(30) 优先权数据

H04N 19/18(2014. 01)

61/624, 277 2012. 04. 14 US

H04N 19/70(2014. 01)

13/861, 319 2013. 04. 11 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 10. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/036485 2013. 04. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/155486 EN 2013. 10. 17

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 霍埃尔·索赖罗哈斯

拉詹·雷克斯曼·乔希 钱威俊

陈建乐 瓦迪姆·谢廖金

马尔塔·卡切维奇

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限

责任公司 11287

代理人 宋献涛

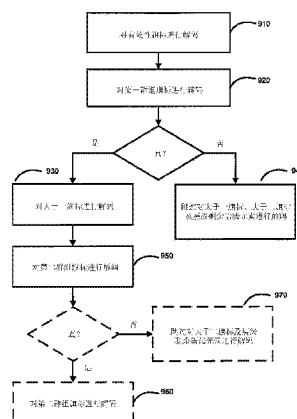
权利要求书6页 说明书18页 附图8页

(54) 发明名称

用于视频译码的变换系数译码中的群组旗标

(57) 摘要

本发明描述对指示变换系数子集的数据进行解码的方法。所述系数指示视频数据块。所述方法可包含确定所述变换系数子集中没有变换系数具有大于一的绝对值,且基于所述确定,跳过对所述变换系数子集的一或多个解码回合,所述解码回合与对与所述变换系数子集相关联的层级信息进行解码相关。



1. 一种对指示变换系数子集的数据进行解码的方法,所述系数指示视频数据块的残余数据,所述方法包括:

确定所述变换系数子集中没有变换系数具有大于一的绝对值;及

基于所述确定,跳过对所述变换系数子集的一或多个解码回合,所述解码回合与对与
所述变换系数子集相关联的层级信息进行解码相关。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中确定所述变换系数子集中没有变换系数具有大于一的绝对值包括:

在一或多个有效性旗标指示所述变换系数子集包含具有大于零的绝对值的至少一个特定变换系数的情况下,对指示所述子集是否包含具有大于一的绝对值的至少一个变换系数的第一群组旗标进行解码。

3. 根据权利要求2所述的方法,其进一步包括:

对所述有效性旗标进行解码;及

在所述第一群组旗标指示所述变换系数子集包含具有大于一的绝对值的至少一个变换系数的情况下,对所述变换系数子集中的所述变换系数的大于一旗标进行解码,其中所述大于一旗标指示所述特定变换系数是否具有大于一的绝对值,

其中跳过对所述变换系数子集的一或多个解码回合包括在所述第一群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于一的绝对值的至少一个变换系数的情况下,不对所述大于一旗标进行解码。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中跳过对所述变换系数子集的一或多个解码回合进一步包括在所述第一群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于一的绝对值的至少一个变换系数的情况下,不对大于二旗标及层级剩余语法元素进行解码。

5. 根据权利要求2所述的方法,其进一步包括:

在一或多个大于二旗标或所述第一群组旗标指示至少一个变换系数具有大于一的绝对值的情况下,对指示所述变换系数子集是否包含具有大于二的绝对值的任何变换系数的第二群组旗标进行解码;及

在所述第二群组旗标指示所述变换系数子集包含具有大于二的绝对值的变换系数的情况下,对所述变换系数子集中的指示为具有大于一的绝对值的所述变换系数的大于二旗标进行解码,其中所述大于二旗标指示所述特定变换系数是否具有大于二的绝对值,且

其中跳过对所述变换系数子集的一或多个解码回合包括在所述第二群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于二的绝对值的变换系数的情况下,不对所述大于二旗标进行解码。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中跳过对所述变换系数子集的一或多个解码回合进一步包括在所述第二群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于二的绝对值的变换系数的情况下,不对层级剩余语法元素进行解码。

7. 根据权利要求2所述的方法,其中对所述第一群组旗标进行解码包括:

基于一或多个预定准则来推断所述第一群组旗标的值。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中所述预定准则包含所述变换系数子集中的DC系数的存在。

9. 根据权利要求7所述的方法,其中所述预定准则包含所述变换系数子集中的阈值数

目的有效系数。

10. 一种对指示变换系数子集的数据进行编码的方法,所述系数指示视频数据块的残余数据,所述方法包括:

确定所述变换系数子集中没有变换系数具有大于一的绝对值;及

基于所述确定,跳过对所述变换系数子集的一或多个编码回合,所述编码回合与对与
所述变换系数子集相关联的层级信息进行编码相关。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其中确定所述变换系数子集中没有变换系数具有大于
一的绝对值包括:

在一或多个有效性旗标指示所述变换系数子集包含具有大于零的绝对值的至少一个
特定变换系数的情况下,对指示所述子集是否包含具有大于一的绝对值的至少一个变换系
数的第一群组旗标进行编码。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其进一步包括:

对所述有效性旗标进行编码;及

在所述第一群组旗标指示所述变换系数子集包含具有大于一的绝对值的至少一个变
换系数的情况下,对所述变换系数子集中的所述变换系数的大于一旗标进行编码,其中所
述大于一旗标指示所述特定变换系数是否具有大于一的绝对值,

其中跳过对所述变换系数子集的一或多个编码回合包括在所述第一群组旗标指示所
述变换系数子集不包含具有大于一的绝对值的至少一个变换系数的情况下,不对所述大于
一旗标进行编码。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中跳过对所述变换系数子集的一或多个编码回合
进一步包括在所述第一群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于一的绝对值的至
少一个变换系数的情况下,不对大于二旗标及层级剩余语法元素进行编码。

14. 根据权利要求 11 所述的方法,其进一步包括:

在一或多个大于二旗标或所述第一群组旗标指示至少一个变换系数具有大于一的绝
对值的情况下,对指示所述变换系数子集是否包含具有大于二的绝对值的任何变换系数的
第二群组旗标进行编码;及

在所述第二群组旗标指示所述变换系数子集包含具有大于二的绝对值的变换系数的
情况下,对所述变换系数子集中的指示为具有大于一的绝对值的所述变换系数的大于二旗
标进行编码,其中所述大于二旗标指示所述特定变换系数是否具有大于二的绝对值,且

其中跳过对所述变换系数子集的一或多个编码回合包括在所述第二群组旗标指示所
述变换系数子集不包含具有大于二的绝对值的变换系数的情况下,不对所述大于二旗标进
行编码。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,其中跳过对所述变换系数子集的一或多个编码回合
进一步包括在所述第二群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于二的绝对值的变
换系数的情况下,不对层级剩余语法元素进行编码。

16. 根据权利要求 11 所述的方法,其中对所述第一群组旗标进行编码包括:

基于一或多个预定准则来推断所述第一群组旗标的值。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述预定准则包含所述变换系数子集中的 DC 系
数的存在。

18. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述预定准则包含所述变换系数子集中的阈值数目的有效系数。

19. 一种经配置以对指示变换系数子集的数据进行译码的设备,所述系数指示视频数据块的残余数据,所述设备包括:

视频译码器,其经配置以:

确定所述变换系数子集中没有变换系数具有大于一的绝对值;及

基于所述确定,跳过对所述变换系数子集的一或多个译码回合,所述译码回合与对与
所述变换系数子集相关联的层级信息进行译码相关。

20. 根据权利要求 19 所述的设备,其中所述视频译码器进一步经配置以:

在一或多个有效性旗标指示所述变换系数子集包含具有大于零的绝对值的至少一个
特定变换系数的情况下,对指示所述子集是否包含具有大于一的绝对值的至少一个变换系
数的第一群组旗标进行译码。

21. 根据权利要求 20 所述的设备,其中所述视频译码器进一步经配置以:

对所述有效性旗标进行译码;及

在所述第一群组旗标指示所述变换系数子集包含具有大于一的绝对值的至少一个变
换系数的情况下,对所述变换系数子集中的所述变换系数的大于一旗标进行译码,其中所
述大于一旗标指示所述特定变换系数是否具有大于一的绝对值,其中跳过对所述变换系数
子集的一或多个译码回合包括在所述第一群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大
于一的绝对值的至少一个变换系数的情况下,不对所述大于一旗标进行译码。

22. 根据权利要求 21 所述的设备,其中跳过对所述变换系数子集的一或多个译码回合
进一步包括在所述第一群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于一的绝对值的至
少一个变换系数的情况下,不对大于二旗标及层级剩余语法元素进行译码。

23. 根据权利要求 20 所述的设备,其中所述视频译码器进一步经配置以:

在一或多个大于二旗标或所述第一群组旗标指示至少一个变换系数具有大于一的绝
对值的情况下,对指示所述变换系数子集是否包含具有大于二的绝对值的任何变换系数的
第二群组旗标进行译码;及

在所述第二群组旗标指示所述变换系数子集包含具有大于二的绝对值的变换系数的
情况下,对所述变换系数子集中的指示为具有大于一的绝对值的所述变换系数的大于二旗
标进行译码,其中所述大于二旗标指示所述特定变换系数是否具有大于二的绝对值,且

其中跳过对所述变换系数子集的一或多个译码回合包括在所述第二群组旗标指示所
述变换系数子集不包含具有大于二的绝对值的变换系数的情况下,不对所述大于二旗标进
行译码。

24. 根据权利要求 23 所述的设备,其中跳过对所述变换系数子集的一或多个译码回合
进一步包括在所述第二群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于二的绝对值的变
换系数的情况下,不对层级剩余语法元素进行译码。

25. 根据权利要求 20 所述的设备,其中所述视频译码器进一步经配置以:

基于一或多个预定准则来推断所述第一群组旗标的值。

26. 根据权利要求 25 所述的设备,其中所述预定准则包含所述变换系数子集中的 DC 系
数的存在。

27. 根据权利要求 25 所述的设备,其中所述预定准则包含所述变换系数子集中的阈值数目的有效系数。

28. 根据权利要求 19 所述的设备,其中所述视频译码器是视频解码器,且所述视频解码器进一步经配置以:

对所述变换系数进行解码以形成所述残余数据。

29. 根据权利要求 19 所述的设备,其中所述视频译码器是视频编码器,且所述视频编码器进一步经配置以:

变换所述残余数据以形成所述变换系数子集。

30. 一种经配置以对指示变换系数子集的数据进行译码的设备,所述系数指示视频数据块的残余数据,所述设备包括:

用于确定所述变换系数子集中没有变换系数具有大于一的绝对值的装置;及

用于基于所述确定而跳过对所述变换系数子集的一或多个译码回合的装置,所述译码回合与对与所述变换系数子集相关联的层级信息进行译码相关。

31. 根据权利要求 30 所述的设备,其中所述用于确定所述变换系数子集中没有变换系数具有大于一的绝对值的装置包括:

用于以下操作的装置:在一或多个有效性旗标指示所述变换系数子集包含具有大于零的绝对值的至少一个特定变换系数的情况下,对指示所述子集是否包含具有大于一的绝对值的至少一个变换系数的第一群组旗标进行译码。

32. 根据权利要求 31 所述的设备,其进一步包括:

用于对所述有效性旗标进行译码的装置;及

用于以下操作的装置:在所述第一群组旗标指示所述变换系数子集包含具有大于一的绝对值的至少一个变换系数的情况下,对所述变换系数子集中的所述变换系数的大于一旗标进行译码,其中所述大于一旗标指示所述特定变换系数是否具有大于一的绝对值,

其中所述用于跳过对所述变换系数子集的一或多个译码回合的装置包括用于以下操作的装置:在所述第一群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于一的绝对值的至少一个变换系数的情况下,不对所述大于一旗标进行译码。

33. 根据权利要求 32 所述的设备,其中所述用于跳过对所述变换系数子集的一或多个译码回合的装置进一步包括用于以下操作的装置:在所述第一群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于一的绝对值的至少一个变换系数的情况下,不对大于二旗标及层级剩余语法元素进行译码。

34. 根据权利要求 31 所述的设备,其进一步包括:

用于以下操作的装置:在一或多个大于二旗标或所述第一群组旗标指示至少一个变换系数具有大于一的绝对值的情况下,对指示所述变换系数子集是否包含具有大于二的绝对值的任何变换系数的第二群组旗标进行译码;及

用于以下操作的装置:在所述第二群组旗标指示所述变换系数子集包含具有大于二的绝对值的变换系数的情况下,对所述变换系数子集中的指示为具有大于一的绝对值的所述变换系数的大于二旗标进行译码,其中所述大于二旗标指示所述特定变换系数是否具有大于二的绝对值,且

其中所述用于跳过对所述变换系数子集的一或多个译码回合的装置包括用于以下操

作的装置：在所述第二群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于二的绝对值的变换系数的情况下不对所述大于二旗标进行译码。

35. 根据权利要求 34 所述的设备，其中所述用于跳过对所述变换系数子集的一或多个译码回合的装置进一步包括用于以下操作的装置：在所述第二群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于二的绝对值的变换系数的情况下，不对层级剩余语法元素进行译码。

36. 根据权利要求 31 所述的设备，其中所述用于对所述第一群组旗标进行译码的装置包括：

用于基于一或多个预定准则来推断所述第一群组旗标的值的装置。

37. 根据权利要求 36 所述的设备，其中所述预定准则包含所述变换系数子集中的 DC 系数的存在。

38. 根据权利要求 36 所述的设备，其中所述预定准则包含所述变换系数子集中的阈值数目的有效系数。

39. 一种存储指令的计算机可读存储媒体，所述指令在被执行时致使经配置以指示变换系数子集的数据的装置的一或多个处理器进行以下操作，所述系数指示视频数据块的残余数据：

确定所述变换系数子集中没有变换系数具有大于一的绝对值；及

基于所述确定，跳过对所述变换系数子集的一或多个译码回合，所述译码回合与对所述变换系数子集相关联的层级信息进行译码相关。

40. 根据权利要求 39 所述的计算机可读存储媒体，其中所述指令进一步致使所述一或多个处理器：

在一或多个有效性旗标指示所述变换系数子集包含具有大于零的绝对值的至少一个特定变换系数的情况下，对指示所述子集是否包含具有大于一的绝对值的至少一个变换系数的第一群组旗标进行译码。

41. 根据权利要求 40 所述的计算机可读存储媒体，其中所述指令进一步致使所述一或多个处理器：

对所述有效性旗标进行译码；及

在所述第一群组旗标指示所述变换系数子集包含具有大于一的绝对值的至少一个变换系数的情况下，对所述变换系数子集中的所述变换系数的大于一旗标进行译码，其中所述大于一旗标指示所述特定变换系数是否具有大于一的绝对值，

其中跳过对所述变换系数子集的一或多个译码回合包括在所述第一群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于一的绝对值的至少一个变换系数的情况下，不对所述大于一旗标进行译码。

42. 根据权利要求 41 所述的计算机可读存储媒体，其中跳过对所述变换系数子集的一或多个译码回合进一步包括在所述第一群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于一的绝对值的至少一个变换系数的情况下，不对大于二旗标及层级剩余语法元素进行译码。

43. 根据权利要求 40 所述的计算机可读存储媒体，其中所述指令进一步致使所述一或多个处理器：

在一或多个大于一旗标或所述第一群组旗标指示至少一个变换系数具有大于一的绝

对值的情况下,对指示所述变换系数子集是否包含具有大于二的绝对值的任何变换系数的第二群组旗标进行译码;及

在所述第二群组旗标指示所述变换系数子集包含具有大于二的绝对值的变换系数的情况下,对所述变换系数子集中的指示为具有大于二的绝对值的所述变换系数的大于二旗标进行译码,其中所述大于二旗标指示所述特定变换系数是否具有大于二的绝对值,且

其中跳过对所述变换系数子集的一或多个译码回合包括在所述第二群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于二的绝对值的变换系数的情况下,不对所述大于二旗标进行译码。

44. 根据权利要求 43 所述的计算机可读存储媒体,其中跳过对所述变换系数子集的一或多个译码回合进一步包括在所述第二群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于二的绝对值的变换系数的情况下,不对层级剩余语法元素进行译码。

45. 根据权利要求 40 所述的计算机可读存储媒体,其中所述指令进一步致使所述一或多个处理器:

基于一或多个预定准则来推断所述第一群组旗标的值。

46. 根据权利要求 45 所述的计算机可读存储媒体,其中所述预定准则包含所述变换系数子集中的 DC 系数的存在。

47. 根据权利要求 45 所述的计算机可读存储媒体,其中所述预定准则包含所述变换系数子集中的阈值数目的有效系数。

用于视频译码的变换系数译码中的群组旗标

[0001] 本申请案主张 2014 年 4 月 14 日申请的美国临时申请案 61/624, 277 的权益, 所述申请案的全部内容在此以全文引用的方式并入本文中。

技术领域

[0002] 本发明涉及视频译码, 且更确切地说, 涉及用于对变换系数进行译码的技术。

背景技术

[0003] 数字视频能力可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、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、视频会议装置等等。数字视频装置实施视频压缩技术, 例如由 MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H. 263、ITU-T H. 264/MPEG-4 第 10 部分高级视频译码 (AVC)、目前在开发中的高效率视频译码 (HEVC) 标准定义的标准和所述标准的扩展部分中所描述的那些视频压缩技术, 从而更高效地发射、接收以及存储数字视频信息。

[0004] 视频压缩技术包含空间预测和 / 或时间预测以减少或移除视频序列中所固有的冗余。对于基于块的视频译码, 可将一视频帧或切片分割成若干块。视频帧可或者称作图片。可进一步分割每一块。使用空间预测相对于同一帧或切片中的相邻块中的参考样本来编码经帧内译码 (I) 帧或切片中的块。经帧间译码的 (P 或 B) 帧或切片中的块可使用关于同一帧或切片中的相邻块中的参考样本的空间预测或关于其它参考帧中的参考样本的时间预测。空间或时间预测产生对待译码的块的预测性块。残余数据表示待译码的原始块 (即, 经译码块) 与预测性块之间的像素差。

[0005] 根据指向形成预测性块的参考样本块的运动向量以及指示经译码块与所述预测性块之间的差的残差数据来编码经帧间译码块。根据帧内译码模式和残差数据来编码经帧内译码块。为了进一步压缩, 可将残差数据从像素域变换为变换域, 从而产生残差变换系数, 所述残差变换系数随后可被量化。起初布置在二维阵列中的经量化变换系数可以特定次序扫描以产生变换系数的一维向量以用于熵译码。

发明内容

[0006] 一般来说, 本发明描述用于对视频数据进行译码的技术。具体来说, 本发明描述用于在视频译码过程中对与变换系数相关的信息进行译码的技术。

[0007] 本发明提出用于在视频译码过程中对变换系数进行编码及解码的技术。具体来说, 本发明提出将在将被跳过的变换系数的熵译码期间允许一或多个编码和 / 或解码回合的技术。可通过使用指示变换系数的子集是否包含具有大于某一值 (例如, 1 和 / 或 2) 的绝对值的任何系数的群组旗标来实现跳过译码回合。以此方式, 如果群组旗标指示在子集中不存在此类值, 那么可跳过对那些特定值的语法元素 (例如, 指示系数是否具有大于一的绝对值的语法元素) 的译码。

[0008] 在一个实例中,本发明描述对指示变换系数子集的数据进行解码的方法,所述系数指示视频数据块,所述方法包括确定所述变换系数子集中没有变换系数具有大于一的绝对值,且基于所述确定,跳过对所述变换系数子集的一或多个解码回合,所述解码回合与对与所述变换系数子集相关联的层级信息进行解码相关。

[0009] 在另一实例中,本发明描述对指示变换系数子集的数据进行编码的方法,所述系数指示视频数据块,所述方法包括确定所述变换系数子集中没有变换系数具有大于一的绝对值,且基于所述确定,跳过对所述变换系数子集的一或多个编码回合,所述编码回合与对与所述变换系数子集相关联的层级信息进行编码相关。

[0010] 本发明还描述可经配置以执行用于用信号发送本文中所描述的变换系数的技术的视频编码器、视频解码器、设备及存储指令的计算机可读媒体。

[0011] 一或多个实例的细节陈述于附图及以下描述中。其它特征、目标及优势将从描述及附图和从权利要求书中显而易见。

附图说明

[0012] 图 1 为说明实例性视频编码及解码系统的框图。

[0013] 图 2 是展示用于变换系数译码的实例反扫描次序的概念图。

[0014] 图 3 是展示实例基于子块的对角线扫描的概念图。

[0015] 图 4 是展示 4×4 变换系数子集的实例反对角线扫描的概念图。

[0016] 图 5 为说明实例性视频编码器的框图。

[0017] 图 6 为说明实例性视频解码器的框图。

[0018] 图 7 是展示根据本发明的技术的实例视频译码方法的流程图。

[0019] 图 8 是展示根据本发明的技术的实例视频编码方法的流程图。

[0020] 图 9 是展示根据本发明的技术的实例视频解码方法的流程图。

具体实施方式

[0021] 一般来说,本发明描述用于对视频数据进行译码的技术。具体来说,本发明描述用于在视频编码和 / 或解码过程中对变换系数进行译码的技术。

[0022] 通常对视频数据块(例如,变换块)中的系数的子集执行熵译码变换系数。熵译码变换系数可涉及指示所述变换系数的特定层级(即,绝对值)的译码二进制位。实例二进制位可包含指示特定系数是否大于零的有效性二进制位、指示所述特定系数是否大于一的大于一二进制位。先前的视频译码提议已使用特定的译码技术(例如,significant_coeff_group_flag)来指示系数的特定子集中的任何系数是否具有非零绝对值。如果否,那么不需要执行对指示特定层级信息的二进制位的译码。

[0023] 本发明提出将 significant_coeff_group_flag 的概念延伸到其它旗标,其可用于跳过对变换系数子集中的额外层级信息(例如,指示系数大于二的二进制位、指示系数大于二的二进制位等)的潜在地不必要的译码。以此方式,不必要的译码回合可受到限制,且可提高编码器 / 解码器效率。

[0024] 图 1 为说明根据本发明的实例的可经配置以利用用于对变换系数进行译码的技术的实例性视频编码及解码系统 10 的框图。如图 1 中所示,系统 10 包含源装置 12,所述

源装置经由通信信道 16 将经编码视频发射到目的地装置 14。还可将经编码视频数据存储在存储媒体 34 或文件服务器 36 上且可由目的地装置 14 在需要时存取。当存储到存储媒体或文件服务器时,视频编码器 20 可将经译码视频数据提供给另一装置,例如网络接口、压缩光盘 (CD)、蓝光或数字视频光盘 (DVD) 烧录器或压印设施装置,或用于将经译码视频数据存储在存储媒体的其它装置。同样,与视频解码器 30 分开的装置(例如,网络接口、CD 或 DVD 读取器等)可从存储媒体检索经译码视频数据且将所检索的数据提供给视频解码器 30。

[0025] 源装置 12 和目的地装置 14 可包括广泛多种装置中的任一者,包含桌上型计算机、笔记本(即,膝上型)计算机、平板计算机、机顶盒、电话手持机(例如,所谓的“智能”电话)、电视、相机、显示装置、数字媒体播放器、视频游戏控制台等。在许多情况下,这些装置可经装备以进行无线通信。因此,通信信道 16 可包括无线信道、有线信道,或适合于发射经编码视频数据的无线和有线信道的组合。类似地,文件服务器 36 可由目的地装置 14 通过任何标准数据连接(包含因特网连接)进行存取。此可包含无线信道(例如,Wi-Fi 连接)、有线连接(例如,DSL、缆线调制解调器,等等),或适合于存取存储于文件服务器上的经编码视频数据的以上两者的组合。

[0026] 根据本发明的实例的用于对变换系数进行译码的技术可应用于支持多种多媒体应用(例如,无线电视广播、有线电视传输、卫星电视传输、流式视频传输(例如,经由因特网))中的任一者的视频译码、供存储于数据存储媒体上的数字视频的编码、存储于数据存储媒体上的数字视频的解码,或其它应用。在一些实例中,系统 10 可经配置以支持单向或双向视频传输以支持例如视频流式传输、视频回放、视频广播和/或视频电话等应用。

[0027] 在图 1 的实例中,源装置 12 包含视频源 18、视频编码器 20、调制器/解调器 22 和发射器 24。在源装置 12 中,视频源 18 可包含例如视频俘获装置(例如,摄像机、含有先前俘获的视频的视频存档、用以从视频内容提供者接收视频的视频馈送接口)的源,和/或用于产生计算机图形数据以作为源视频的计算机图形系统的源,或此些源的组合。作为一个实例,如果视频源 18 为摄像机,则源装置 12 与目的地装置 14 可形成可例如在智能电话或平板计算机内提供的所谓的相机电话或视频电话。然而,一般来说,本发明中所描述的技术可适用于视频译码,且可适用于无线及/或有线应用,或其中将经编码视频数据存储在本地磁盘上的应用。

[0028] 可由视频编码器 20 来编码经俘获的、经预先俘获的或计算机产生的视频。经编码视频信息可由调制解调器 22 根据通信标准(例如,有线或无线通信协议)来调制,且经由发射器 24 而发射到目的地装置 14。调制解调器 22 可包含各种混频器、滤波器、放大器或经设计以用于信号调制的其它组件。发射器 24 可包含经设计以用于发射数据的电路,包含放大器、滤波器及(在无线通信的情况下)一或多个天线。

[0029] 由视频编码器 20 编码的经俘获的、经预先俘获的或计算机产生的视频还可存储到存储媒体 34 或文件服务器 36 上,以供以后消耗。存储媒体 34 可包含蓝光光盘、DVD、CD-ROM、快闪存储器,或用于存储经编码视频的任何其它合适的数字存储媒体。存储在存储媒体 34 上的经编码视频随后可由目的地装置 14 存取以进行解码和回放。虽然在图 1 中未展示,但在一些实例中,存储媒体 34 和/或文件服务器 36 可存储发射器 24 的输出。

[0030] 文件服务器 36 可为能够存储经编码视频和将所述经编码视频发射到目的地装置

14 的任何类型的服务器。实例性文件服务器包含网络服务器（例如，对于网站）、FTP 服务器、网络附接存储（NAS）装置或本地磁盘驱动器，或能够存储经编码视频数据和将所述经编码视频数据发射到目的地装置的任何其它类型的装置。经编码视频数据从文件服务器 36 的传输可为流式传输、下载传输，或两者的组合。文件服务器 36 可由目的地装置 14 通过任何标准数据连接（包含因特网连接）进行存取。此可包含无线信道（例如，Wi-Fi 连接）、有线连接（例如，DSL、缆线调制解调器，以太网、USB 等等），或适合于存取存储于文件服务器上的经编码视频数据的以上两者的组合。

[0031] 图 1 的实例中的目的地装置 14 包含接收器 26、调制解调器 28、视频解码器 30 和显示装置 32。目的地装置 14 的接收器 26 在信道 16 上接收信息，且调制解调器 28 解调所述信息以产生用于视频解码器 30 的经解调位流。在信道 16 上传送的信息可包含由视频编码器 20 产生的多种语法信息，以供视频解码器 30 在解码视频数据中使用。此语法还可与存储于存储媒体 34 或文件服务器 36 上的经编码视频数据包含在一起。视频编码器 20 和视频解码器 30 中的每一者可形成能够编码或解码视频数据的相应编码器-解码器 (CODEC) 的部分。

[0032] 显示装置 32 可与目的地装置 14 一起集成，或在目的地装置 14 外部。在一些实例中，目的地装置 14 可包含集成式显示装置，且还经配置以与外部显示装置介接。在其它实例中，目的地装置 14 可为显示装置。一般来说，显示装置 32 向用户显示经解码视频数据，且可包括多种显示装置中的任一者，例如，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。

[0033] 在图 1 的实例中，通信信道 16 可包括任一无线或有线通信媒体，例如，射频 (RF) 频谱或一或多个物理传输线、或无线和有线媒体的任一组合。通信信道 16 可形成例如局域网、广域网或例如因特网的全球网络的基于包的网路的部分。通信信道 16 一般表示用于将视频数据从源装置 12 发射到目的地装置 14 的任何合适的通信媒体或不同通信媒体的集合，包含有线或无线媒体的任何合适组合。通信信道 16 可包含可用于促进从源装置 12 到目的地装置 14 的通信的路由器、交换机、基站或任何其它设备。

[0034] 视频编码器 20 和视频解码器 30 可根据视频压缩标准（例如，目前由 ITU-T 视频译码专家组 (VCEG) 以及 ISO/IEC 运动图片专家组 (MPEG) 的视频译码联合合作小组 (JCT-VC) 开发的高效率视频译码 (HEVC)）来操作。被称作“HEVC 工作草案 9 (HEVC Working Draft 9)”或“WD9”的 HEVC 的最近的草案描述于布罗斯 (Bross) 等人的文献 JCTVC-K1003v13 “高效率视频译码 (HEVC) 文本规范草案 9 (High efficiency video coding (HEVC) text specification draft 9)”，ITU-T SG16 WP3 和 ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 的视频译码联合合作小组 (JCT-VC) 第 11 届会议：中国上海，2012 年 10 月 10 日至 19 日，其至 2013 年 3 月 19 日为止可从 http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/11/Shanghai/wg11/JCTVC-K1003-v13.zip 下载。HEVC WD9 的全部内容以引用的方式并入本文中。

[0035] 尽管图 1 中未展示，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，且可包含适当的 MUX-DEMUX 单元或其它硬件及软件，以处置对共同数据流或单独数据流中的音频与视频两者的编码。在一些实例中，如果适用，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。

[0036] 视频编码器 20 和视频解码器 30 各自可经实施为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、软件、硬件、固件或其任何组合的多种合适的编码器电路中的任一者。当所述技术部分地在软件中实施时,一装置可将用于软件的指令存储于合适的非暂时性计算机可读媒体中,且在硬件中使用一或多个处理器来执行所述指令以执行本发明的技术。视频编码器 20 和视频解码器 30 中的每一者可包含于一或多个编码器或解码器中,所述视频编码器和视频解码器中的任一者可在相应装置中被集成为组合式编码器 / 解码器 (CODEC) 的一部分。

[0037] 视频编码器 20 可实施本发明的用于在视频译码过程中对变换系数进行译码的技术中的任一者或全部。同样,视频解码器 30 可实施用于在视频译码过程中对变换系数进行译码的这些技术中的任一者或全部。如本发明中所描述的视频译码器可指代视频编码器或视频解码器。类似地,视频译码单元可指代视频编码器或视频解码器。同样,视频译码可指代视频编码或视频解码。

[0038] 在本发明的一个实例中,如将在下文更详细地阐释,视频编码器 20 可经配置以确定变换系数子集中没有变换系数具有大于一的绝对值,且基于所述确定,跳过对所述变换系数子集的一或多个编码回合,所述编码回合与对与所述变换系数子集相关联的层级信息进行编码相关。

[0039] 同样,视频解码器 30 可经配置以确定变换系数子集中没有变换系数具有大于一的绝对值,且基于所述确定,跳过对所述变换系数子集的一或多个解码回合,所述解码回合与对与所述变换系数子集相关联的层级信息进行解码相关。

[0040] 数字视频装置实施视频压缩技术以更有效地编码和解码数字视频信息。视频压缩技术可应用空间 (帧内) 预测和 / 或时间 (帧间) 预测技术以减少或移除视频序列中所固有的冗余。

[0041] JCT-VC 致力于 HEVC 标准的开发,例如,如在上文所论述的 HEVC WD9 中所描述。HEVC 标准化工作是基于被称作 HEVC 测试模型 (HM) 的视频译码装置的演进模型。HM 假设相对于根据 (例如) ITU-T H. 264/AVC 的现有装置的视频译码装置的额外能力。举例来说,尽管 H. 264 提供九种帧内预测编码模式,但 HM 可提供多达三十三种帧内预测编码模式。以下部分将更详细地论述 HM 的某些方面。

[0042] 对于根据当前正开发的 HEVC 标准的视频译码,可将视频帧分割为译码单元。译码单元 (CU) 一般指代用作向其应用各种译码工具以进行视频压缩的基本单元的图像区。CU 通常具有亮度分量 (表示为 Y), 以及两个色度分量,表示为 U 和 V。取决于视频取样格式, U 和 V 分量的大小 (依据样本数目) 可与 Y 分量的大小相同或不同。

[0043] CU 通常是正方形的,且可被视为类似于在例如 ITU-T H. 264 等其它视频译码标准下的所谓的宏块。将在此申请案中出于说明的目的来描述根据开发 HEVC 标准的目前提出的方面中的一些方面的译码。然而,本发明中所描述的技术可用于其它视频译码过程,例如根据 H. 264 或其它标准或专用视频译码过程而界定的视频译码过程。

[0044] 根据 HM, CU 可包含一个或一个以上预测单元 (PU) 和 / 或一个或一个以上变换单元 (TU)。位流内的语法数据可界定最大译码单元 (LCU), 其为在像素数目方面的最大 CU。一般来说, CU 具有与 H. 264 的宏块类似的目的,只不过 CU 不具有大小区别。因此, CU 可被分裂为若干子 CU。一般来说,在本发明中对 CU 的参考可涉及图片的最大译码单元或 LCU 的子 CU。LCU 可被分裂成若干子 CU, 且每一子 CU 可进一步被分裂成若干子 CU。位流的语法

数据可界定 LCU 可被分裂的最大倍数,被称作 CU 深度。因此,位流还可界定最小译码单元(SCU)。本发明还使用术语“块”或“部分”来指代 CU、PU 或 TU 中的任一者。一般来说,“部分”可指代视频帧的任何子组。

[0045] LCU 可与四叉树数据结构相关联。一般来说,四叉树数据结构每个 CU 包含一个节点,其中根节点对应于 LCU。如果将 CU 分裂为四个子 CU,那么对应于 CU 的节点包含四个叶节点,所述四个叶节点中的每一者对应于子 CU 中的一者。所述四叉树数据结构的每一节点可提供对应 CU 的语法数据。举例来说,四叉树中的节点可包含分裂旗标,从而指示对应于所述节点的 CU 是否被分裂为子 CU。可递归地界定 CU 的语法元素,且所述语法元素可取决于 CU 是否被分裂为子 CU。如果 CU 未进一步分裂,那么其被称作叶 CU。在本发明中,叶 CU 的 4 个子 CU 也将被称作叶 CU,虽然不存在对原始叶 CU 的明确分裂。举例来说,如果 16×16 大小的 CU 未进一步分裂,那么四个 8×8 子 CU 也将被称作叶 CU,虽然 16×16 的 CU 从未分裂。

[0046] 叶 CU 可包含一个或一个以上预测单元(PU)。一般来说,PU 表示对应 CU 的全部或一部分,且可包含用于检索 PU 的参考样本的数据。举例来说,在对 PU 进行帧间模式编码时,PU 可包含界定 PU 的运动向量的数据。界定运动向量的数据可描述(例如)运动向量的水平分量、运动向量的垂直分量、运动向量的分辨率(例如,四分之一像素精度或八分之一像素精度)、运动向量指向的参考帧,和/或运动向量的参考列表(例如,列表 0 或列表 1)。界定 PU 的叶 CU 的数据还可描述(例如)将 CU 分割为一个或一个以上 PU。分割模式可取决于 CU 是未被译码、被帧内预测模式编码还是被帧间预测模式编码而不同。对于帧内译码,可将 PU 视为与下文所描述的叶变换单元相同。

[0047] 新兴的 HEVC 标准允许根据变换单元(TU)的变换,其对于不同的 CU 可不同。所述 TU 的大小通常基于针对经分割 LCU 而界定的给定 CU 内的 PU 的大小而设定,但可能不总是这样。TU 通常与 PU 是相同大小或小于 PU。在一些实例中,可使用被称为“残余四叉树”(RQT)的四叉树结构将对应于 CU 的残余样本细分为更小的单元。RQT 的叶节点可被称作变换单元(TU)。可将与 TU 相关联的像素差值变换以产生变换系数,所述变换系数可经量化。TU 包含一亮度变换块及两个色度变换块。因此,应用于 TU 的下文所论述的任何译码过程可实际上应用于亮度及色度变换块。

[0048] 一般来说,PU 是指与预测过程相关的数据。举例来说,在对 PU 进行帧内模式编码时,PU 可包含描述 PU 的帧内预测模式的数据。作为另一实例,在对 PU 进行帧间模式编码时,PU 可包含界定 PU 的运动向量的数据。

[0049] 一般来说,TU 用于变换和量化过程。具有一或多个 PU 的给定 CU 还可包含一或多个变换单元(TU)。在预测后,视频编码器 20 可根据 PU 从由译码节点识别的视频块计算残余值。所述译码节点随后经更新以参考除原始视频块之外的残余值。所述残余值包括像素差值,所述像素差值可使用 TU 中指定的变换及其它变换信息被变换为变换系数、经量化且经扫描以产生串行化变换系数以用于熵译码。译码节点可再次经更新以涉及这些串行化的变换系数。本发明通常使用术语“视频块”来指代 CU 的译码节点。在一些特定情况下,本发明还可使用术语视频块来指代树块,即,LCU 或 CU,其包含译码节点及 PU 和 TU。

[0050] 一视频序列通常包含一系列视频帧或图片。图片群组(GOP)一般包括一系列一或多个视频图片。GOP 可在 GOP 的标头、图片中的一或多者的标头或其它地方中包含语法数

据,所述语法数据描述包含于 GOP 中的图片的数目。图片的每一切片可包含切片语法数据,所述切片语法数据描述相应切片的编码模式。频编码器 20 通常对个别视频切片内的视频块进行操作以便编码视频数据。视频块可对应于 CU 内的译码单元。视频块可具有固定或变化的大小,且大小可根据指定的译码标准而不同。

[0051] 为了对块(例如,视频数据的预测单元)进行译码,首先导出所述块的预测符。所述预测符(还被称作预测块)可通过帧内(I)预测(即,空间预测)或帧间(P或B)预测(即,时间预测)来导出。因此,一些预测单元可相对于同一帧(或切片)中的相邻参考块中的参考样本使用空间预测被帧内译码(I),且其它预测单元可相对于其它先前经译码的帧(或切片)中的参考样本块被单向帧间译码(P)或双向帧间译码(B)。在每一情况下,可使用所述参考样本形成待译码的块的预测块。

[0052] 在识别预测块之后,确定原始视频数据块中的像素与其预测块中的像素之间的差。此差可被称为预测残余数据,且指示待译码的块中的像素值与经选择以表示经译码块的预测块中的像素值之间的像素差。为了实现更好的压缩,可例如使用离散余弦变换(DCT)、整数变换、卡洛南-洛伊(K-L)变换或另一变换来变换预测残余数据以产生变换系数。

[0053] 变换块(例如 TU)中的残余数据可以布置在驻存在空间像素域中的像素差值的二维(2D)阵列中。变换将残余像素值转换成变换域(例如频域)中的变换系数的二维阵列。

[0054] 为了进一步压缩,可以在熵译码之前对变换系数进行量化。熵译码器接着对经量化变换系数应用熵译码,例如上下文自适应可变长度译码(CAVLC)、上下文自适应二进制算术译码(CABAC)、概率区间分割熵译码(PIPE)等。在一些实例中,视频编码器 20 可利用预先界定的扫描次序来扫描经量化变换系数以产生可经熵编码的串行化向量。在其它实例中,视频编码器 20 可执行自适应扫描。在扫描经量化变换系数以形成一维向量之后,视频编码器 20 可对所述一维向量进行熵编码,视频编码器 20 还可对与经编码视频数据相关联的语法元素进行熵编码以供视频解码器 30 在对视频数据进行解码中使用。

[0055] 本发明涉及用于上下文自适应二进制算术编码(CABAC)熵译码器或其它熵译码器(例如概率区间分割熵译码(PIPE)或相关译码器)的技术。算术译码是具有高译码效率的许多压缩算法中所使用的熵译码的形式,因为其能够将符号映射到非整数长度码字。算术译码算法的实例是 H.264/AVC 中所使用的基于上下文的二进制算术译码(CABAC)。

[0056] 一般来说,使用 CABAC 对数据符号进行熵译码涉及以下步骤中的一或多个:

[0057] (1) 二进制化:如果待译码的符号并非二进制值,则将其映射到一连串所谓的“二进位”。每一二进位可具有为“0”或“1”的值。

[0058] (2) 上下文指派:向每一二进位(在常规模式中)指派上下文。上下文模型确定如何基于可用于给定二进位的信息(例如先前编码的符号的值或二进位数目)来计算用于所述给定二进位的上下文。

[0059] (3) 二进位编码:用算术编码器对二进位进行编码。为了对二进位进行编码,所述算术编码器需要所述二进位的值的概率(即,二进位的值等于“0”的概率及二进位的值等于“1”的概率)作为输入。每一上下文的(所估计的)概率是由被称为“上下文状态”的整数值表示。每一上下文具有一状态,且因此所述状态(即,所估计的概率)对于指派给一个上下文的二进位是相同的,且在上下文之间是不同的。

[0060] (4) 状态更新 :所选择的上下文的概率 (状态) 是基于二进位的实际译码值来更新 (例如,如果所述二进位值是“1”,那么“1”的概率增加)。

[0061] 应注意,概率区间分割熵译码 (PIPE) 使用类似于算术译码的原理的原理,且因此也可利用本发明的技术。

[0062] H. 264/AVC 及 HEVC 中的 CABAC 使用多个状态,且每一状态隐含地涉及概率。存在 CABAC 的变体,其中直接使用符号的概率 (“0” 或 “1”),即所述概率 (或其整数版本) 是所述状态。举例来说, CABAC 的此类变体描述于“由法国电信、NTT、NTT DOCOMO、松下和特艺提议的视频译码技术的描述 (Description of video coding technology proposal by France Telecom, NTT, NTT DOCOMO, Panasonic and Technicolor)” (JCTVC-A114, 第 1 次 JCT-VC 会议,德国德雷斯頓,2010 年 4 月,在下文中被称作“JCTVC-A114”) 中,及 A. Alshin 和 E. Alshina 的“用于 CABAC 的多参数概率更新 (Multi-parameter probability update for CABAC)” (JCTVC-F254, 第 6 次 JCT-VC 会议,意大利都灵,2011 年 7 月,在下文中被称作“JCTVC-F254”) 中。

[0063] 为了对经量化变换系数块进行熵译码,通常执行扫描过程以使得在块中的经量化变换系数的二维 (2D) 阵列根据特定扫描次序而重新布置成变换系数的有序一维 (1D) 阵列,即向量。接着将熵译码应用于变换系数的所述向量。对变换单元中的经量化变换系数的扫描使得熵译码器的变换系数的 2D 阵列串行化。可以产生有效性图以指示有效 (即,非零) 系数的位置。可以应用扫描来扫描有效 (即,非零) 系数的层级和 / 或对有效系数的正负号进行译码。

[0064] 在 HEVC 标准中,首先针对变换块对有效变换的位置信息 (例如,有效性图) 进行译码,以指示扫描次序中的最后一个非零系数的位置。针对反扫描次序中的每一系数对有效性图及层级信息 (所述系数的绝对值及正负号) 进行译码。

[0065] 当前,在 HEVC 中存在三种不同的扫描 :子块对角线扫描、子块水平扫描及子块垂直扫描。图 2 展示变换系数块的反扫描次序的实例。应注意,反对角线模式 35、反 z 形模式 29、反垂直模式 31 和反水平模式 33 中的每一者从变换块右下角的较高频率系数进行到变换块左上角的较低频率系数。

[0066] 针对 4×4 及 8×8 变换块应用子块对角线扫描、子块水平扫描及子块垂直扫描。在当前 HEVC 测试模型中在 16×16 及 32×32 变换块中采用基于子块的对角线扫描。在一些实例中,基于子块的对角线扫描还可应用于 8×8 TU。在基于子块的扫描中,扫描较大变换块的一个 4×4 子块,之后进行到所述较大变换块内的另一 4×4 子块。在其它实例中,“子块”可根据所使用的扫描次序由许多连续扫描的系数构成。举例来说,“子块”可由沿着对角线扫描次序的 16 个连续扫描的系数构成。

[0067] 图 3 描绘对 8×8 变换块的基于子块的扫描的实例。 8×8 变换块 38 由四个 4×4 子块 (36A、36B、36C、36D) 构成。如图 3 中所示,在扫描子块 36C 中的变换系数之前扫描子块 36D 中的变换系数。所述扫描随后从子块 36C 进行到子块 36B,且最后到子块 36A。图 3 描绘每一子块中的反对角线扫描次序;然而,可使用任何扫描次序 (例如,水平、垂直、Z 形等)。在其它实例中,在每一子块内使用正向扫描次序。

[0068] 在新兴的 HEVC 标准中,可将系数分组为组块或子集。针对每一子集对变换系数的有效性图及层级信息 (绝对值及正负号) 进行译码。在一实例中,子集由 4×4 变换块及

8×8 变换块的沿着扫描次序（例如，正或反对角线、水平或垂直扫描次序）的 16 个连续系数构成。对于 16×16 及 32×32 变换块，较大变换块内的变换系数的 4×4 子块（或子集）被视为子集。对以下符号进行译码且用信号发送以表示子集内的系数层级信息。在一个实例中，以反扫描次序对所有符号进行编码。应注意，以下符号可被称为“旗标”。应注意，本发明中论述的“旗标”中的任一者不需要受限于二进制符号，而是还可实施为多位语法元素。

[0069] `significant_coeff_flag`(缩写 `sigMapFlag`)：此旗标指示子集中每一系数的有效性。具有大于零的绝对值的系数被视为有效的。作为一个实例，为 0 的 `sigMapFlag` 值指示所述系数不有效，而为 1 的值指示所述系数有效。此旗标一般可被称作有效性旗标。

[0070] `coeff_abs_level_greater1_flag`(缩写 `gr1Flag`)：此旗标指示对于任何非零系数（即，具有为 1 的 `sigMapFlag` 的系数或其中将 `sigMapFlag` 隐式地导出为 1），系数的绝对值是否大于一。作为一个实例，为 0 的 `gr1Flag` 值指示系数不具有大于 1 的绝对值，而 `gr1Flag` 的 1 值指示系数确实具有大于 1 的绝对值。此旗标可一般被称作大于 1 旗标。

[0071] `coeff_abs_level_greater2_flag`(缩写 `gr2Flag`)：此旗标指示对于具有大于 1 的绝对值的任何系数（即，具有为 1 的 `gr1Flag` 的系数），所述系数的绝对值是否大于 2。作为一实例，为 0 的 `gr2Flag` 值指示系数不具有大于 2 的绝对值，而 `gr2Flag` 的 1 值指示系数确实具有大于 2 的绝对值。此旗标可一般被称作大于 2 旗标。

[0072] `coeff_sign_flag`(缩写正负号旗标)：此旗标指示任何非零系数（即，具有为 1 的 `sigMapFlag` 的系数）的正负号信息。举例来说，此旗标的 0 指示正号，而 1 指示负号。

[0073] `coeff_abs_level_remaining`(缩写 `levelRem`)：此语法元素指示剩余系数的绝对层级值。一般来说，对于此语法元素，针对具有大于 2 的绝对值的每一系数（即，具有为 1 的 `gr2Flag` 的系数），对系数减三的绝对值 ($\text{abs}(\text{level})-3$) 进行译码。

[0074] 图 4 展示 4×4 块 100 中经量化系数的实例。块 100 可为 4×4 变换块或可为 8×8、16×16 或 32×32 变换块中的 4×4 子块（子集）。表 1 中概述以反扫描次序扫描的图 4 中展示的系数的经编码符号。在表 1 中，`scan_pos` 是指沿着图 4 中展示的反对角线扫描的系数的位置。`Scan_pos 15` 是所扫描的第一系数，且位于块 100 的右下角中。`scan_pos 15` 处的经量化系数具有为 0 的绝对值。`Scan_pos 0` 是所扫描的最后一个系数，且位于块 100 的左上角中。`scan_pos 0` 处的经量化系数具有为 10 的绝对值。在 4×4 变换块变换块或较大变换块中的最后一个 4×4 子块的情况下，不需要对前四个 `sigMapFlags` 进行译码，因为最后一个非零系数的位置是已知的。也就是说，对 `sigMapFlag` 的译码可开始于最后一个非零系数（在此实例中，所述系数处于 `scan_pos 11`）。

[0075]

Scan_pos	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Coefficients	0	0	0	0	1	-1	0	2	0	3	2	-1	0	5	-7	10
<code>sigMapFlag</code>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
<code>gr1Flag</code>					0	0		1		1	1	0		1	1	1
<code>gr2Flag</code>								0		1	0			1	1	1
<code>signFlag</code>					0	1		0		0	0	1	1	0	1	0
<code>levelRem</code>										0				2	4	7

[0076] 表 1. 4×4 变换块或 4×4 子集的系数的经译码符号

[0077] 在这些符号当中，用自适应上下文模型对 `sigMapFlag`、`gr1Flag` 及 `gr2Flag` 的二

进位进行编码。通过具有固定相等概率模型（例如，具有指数 - 哥伦布码）的绕过模式对 signFlag 及 levelRem 的二进制化的二进位进行编码。

[0078] 应注意，在 HEVC WD9 中，已指定额外旗标（即 significant_coeff_group_flag）来指示在子集 / 子块中是否存在任何有效系数。也就是说，如果 significant_coeff_group_flag 等于 1（举例来说），那么所述子集含有有效系数。因此，有效性及层级译码如上文所描述进行。然而，如果 significant_coeff_group_flag 等于 0（举例来说），那么所述子集不含有效系数。因此，不需要且可跳过对有效性及层级信息的额外译码。

[0079] 本发明提出将 significant_coeff_group_flag 的概念延伸到其它旗标，其可用于跳过对组块或子集中的额外层级信息（例如，gr1Flag 及 gr2Flag）的潜在不必要的译码。在本发明中，术语组块或子集可互换地使用，且一般指代变换块中的变换系数群组。注意，在一些情况下，组块或子集可构成整个变换块，即，变换块的所有系数。在其它情况下，组块或子集可构成小于整个变换块的变换块的系数的一部分（子块）。

[0080] 作为一个实例，在子集中存在有效系数时（例如，如由 significant_coeff_group_flag 指示），在视频编码器 20 或视频解码器 30 完成对应于 sigMapFlag 的译码回合之后，对额外的群组旗标（例如，abs_level_greater1_group_flag）进行译码以指示所述子集是否包含大于 1 的任何有效系数。abs_level_greater1_group_flag 的零值指示所述子集中没有系数具有大于 1 的绝对值。在此情况下，视频编码器 20 及视频解码器 30 可跳过对应于层级信息的译码回合，即，所述子集的 gr1Flag、gr2Flag 及 levelRem。仅与正负号相关的译码回合仍经处理。如果 abs_level_greater1_group_flag 是 1，那么视频编码器 20 及视频解码器 30 在所述译码回合中进行到 gr1Flag，如上文所描述。以此方式，在所述子集不含有大于 1 的有效系数时，可避免对子集中的个别系数的 gr1Flag、gr2Flag 及 levelRem 的不必要的译码。

[0081] 在一些情形下，可推断 abs_level_greater1_group_flag 的值为 1，而不是显式地译码。作为一个实例，如果特定子集含有 DC 系数（即，变换块的左上角处的系数），那么视频编码器 20 及视频解码器 30 可推断 abs_level_greater1_group_flag 为 1。也就是说，不再显式地编码或解码 abs_level_greater1_group_flag，视频编码器 20 及视频解码器 30 可单独基于 DC 系数的存在来确定 abs_level_greater1_group_flag 的值。因此，对子集的额外层级信息（gr1Flag、gr2Flag 及 levelRem）的译码可继续进行。

[0082] 之所以可作出此推断是因为含有具有拥有大于 1 的绝对值的系数的 DC 系数是大概率事件。类似地，如果子集中的有效系数的数目高于某一预定阈值，那么也可推断 abs_level_greater1_group_flag 为 1。举例来说，对于具有四个有效系数的 16 系数子集，可推断 abs_level_greater1_group_flag 为 1。之所以可作出此推断是因为具有相对大数目的系数的子集将最有可能含有具有大于 1 的绝对值的系数。

[0083] 在某些其它情况下，还可跳过对 abs_level_greater1_group_flag 的编码或解码（即，推断为 1，从而指示具有大于 1 的绝对值的系数在所述子集中）。在这些情况下，译码可在有效性译码之后直接进行到 gr1Flag 译码回合。举例来说，如果子集中的有效系数的数目小于另一阈值（例如，3），那么可推断 abs_level_greater1_group_flag 为 1。替代地，可直接对有效系数中的每一者的 gr1Flag 进行译码。在此实例中，在存在极少的有效系数时，对额外旗标（即，abs_level_greater1_group_flag）进行译码以潜在地关闭对 gr1Flag

进行译码可能具有有限的益处,因为将存在极少的 gr1Flags 要译码。在另一实例中,对是否对 abs_level_greater1_group_flag 进行译码(即,与隐含地推断其相对)的决策可取决于子块内的有效系数的位置。举例来说,稀疏地分布在子块中的具有非零系数的子块比其中非零系数被分组在一起的子块更不可能具有拥有大于一的绝对值的系数。

[0084] 与 sigMapFlag、gr1Flag 及 gr2Flag 一样,abs_level_greater1_group_flag 可被上下文译码。在一个实例中,用于对 abs_level_greater1_group_flag 进行译码的上下文可取决于当前子集右边的子集和/或下方的子集(对于反向扫描)的 abs_level_greater1_group_flag 的值。如果相邻子集在变换块外部,那么假设所述子集的 abs_level_greater1_group_flag 为零。如果不对相邻子集的 abs_level_greater1_group_flag 进行译码,那么推断其为一。

[0085] 如果相邻子集包含具有大于一的绝对值(如由 abs_level_greater1_group_flag 指示)的变换系数,那么更有可能当前子集也包含具有大于一的绝对值的变换系数。因此,给定此增加的概率,可使用 CABAC 选择上下文对当前子集的 abs_level_greater1_group_flag 进行译码。同样,如果相邻子集不包含具有大于一的绝对值(如由 abs_level_greater1_group_flag 指示)的变换系数,那么当前子集不大可能包含具有大于一的绝对值的变换系数。因此,给定此降低的概率,可选择不同的上下文对当前子集的 abs_level_greater1_group_flag 进行译码。

[0086] 在本发明的另一实例中,用于对 abs_level_greater1_group_flag 进行译码的上下文可另外取决于当前子集中的有效系数的数目。也就是说,在给定子集中有效系数越多,所述子集包含具有大于一的绝对值的变换系数的概率越高。可随后选择上下文来反映此增加的概率。

[0087] 在一些情形中,还可使用 abs_level_greater1_group_flag 来推断 gr1Flag。考虑其中子集的 abs_level_greater1_group_flag 是 1(即,指示存在具有大于 1 的绝对值的变换系数)的实例。如果子集中的所有有效系数(除了扫描次序中的最后一个有效系数之外)具有等于 0 的 gr1Flags(指示所述系数不大于一),那么推断最后一个有效系数的 gr1Flag 为 1,且因此,其不被译码。

[0088] 上文关于 abs_level_greater1_group_flag 所描述的概念可扩展到 abs_level_greater2_group_flag。在此情况下,在子集具有拥有大于 1 的绝对层级值的至少一个系数时,在 gr1Flag 译码回合之后,对 abs_level_greater2_group_flag 进行译码。abs_level_greater2_group_flag 的零值指示所述子集中没有系数具有大于 2 的绝对值。在此情况下,跳过对应于 gr2Flag 及 levelRem 的译码回合。仅包含与正负号相关的译码回合。如果 abs_level_greater2_group_flag 是 1,从而指示所述子集确实包含具有大于 2 的绝对值的系数,那么译码进行到 gr2Flag。

[0089] 在一些情形下,可推断 abs_level_greater2_group_flag 的值为一,而不是显式地译码。作为一实例,如果子集含有 DC 系数,那么可推断 abs_level_greater2_group_flag 为一。类似地,如果子集中的有效系数的数目高于预定阈值,且/或子集中具有大于 1 的绝对层级的系数的数目高于另一阈值,那么可推断 abs_level_greater2_group_flag 为一。假定 16 系数子集,典型阈值对于大于一的系数的数目可为 4,且对于有效系数的数目可为 4 或 8。

[0090] 在某些其它情况下,还可跳过对 `abs_level_greater2_group_flag` 的译码(即,推断为 1)。在这些情况下,对层级信息的译码将直接进行到 `gr2Flag`。举例来说,如果子集中的有效系数的数目低于一定阈值(1 或 2)且/或具有大于 1 的绝对值的系数的数目低于另一阈值,那么 `abs_level_greater2_group_flag` 可不被译码,且替代地,可直接对具有 `gr1Flag = 1`(即,具有大于 1 的绝对值)的系数中的每一者的值进行译码。而且,是否对 `abs_level_greater2_group_flag` 进行译码的决策可取决于子块内的有效系数的位置和/或具有 `gr1Flag = 1` 的系数的数目。

[0091] `abs_level_greater2_group_flag` 还可被上下文译码。在一个实例中,用于对 `abs_level_greater2_group_flag` 进行译码的上下文可基于当前子集右边的子集和/或下方的子集的 `abs_level_greater2_group_flag` 的值来选择。如果相邻子集在变换块外部,或如果所述子集的 `abs_level_greater1_group_flag` 未被译码,那么假设所述子集的 `abs_level_greater2_group_flag` 为零。

[0092] 如果相邻子集包含具有大于二的绝对值(如由 `abs_level_greater2_group_flag` 指示)的变换系数,那么更有可能当前子集也包含具有大于二的绝对值的变换系数。因此,给定此增加的概率,可选择上下文对当前子集的 `abs_level_greater2_group_flag` 进行译码。同样,如果相邻子集不包含具有大于二的绝对值(如由 `abs_level_greater2_group_flag` 指示)的变换系数,那么当前子集不大可能包含具有大于二的绝对值的变换系数。因此,给定此降低的概率,可使用 CABAC 选择不同的上下文对当前子集的 `abs_level_greater2_group_flag` 进行译码。

[0093] 在另一实例中,用于对 `abs_level_greater2_group_flag` 进行译码的上下文可另外取决于当前子集中的有效系数的数目及所述当前子集中具有大于 1 的绝对层级的系数的数目。

[0094] 在一些情形中,还可使用 `abs_level_greater2_group_flag` 来推断 `gr2Flag`。考虑其中子集的 `abs_level_greater2_group_flag` 是 1 的实例。如果具有大于 1 的绝对值的所有系数(除了扫描次序中的最后一个系数之外)具有等于 0 的 `gr2Flags`,那么推断具有大于 1 的绝对层级值的最后一个系数的 `gr2Flag` 为 1,且因此,其不被译码。

[0095] 图 5 是说明可使用本发明中所描述的用于对变换系数进行译码的技术的视频编码器 20 的实例的框图。将出于说明的目的在 HEVC 译码的上下文中描述视频编码器 20,但未关于可需要变换系数的扫描的其它译码标准或方法来限制本发明。视频编码器 20 可执行对视频帧内的 CU 的帧内译码和帧间译码。帧内译码依赖于空间预测以减少或移除给定视频帧内的视频数据中的空间冗余。帧间译码依赖于时间预测以减少或移除视频序列的当前帧与先前经译码帧之间的时间冗余。帧内模式(I 模式)可指代若干基于空间的视频压缩模式中的任一者。帧间模式(例如单向预测(P 模式)和或双向预测(B 模式))可指代若干基于时间的视频压缩模式中的任一者。

[0096] 如图 5 所示,视频编码器 20 接收视频帧内的待编码的当前视频块。在图 5 的实例中,视频编码器 20 包含运动补偿单元 44、运动估计单元 42、帧内预测处理单元 46、参考帧缓冲器 64、求和器 50、变换处理单元 52、量化单元 54 以及熵编码单元 56。图 5 中所说明的变换处理单元 52 是将实际变换或变换的组合应用于残余数据块的单元,且将不与变换系数块混淆,所述变换系数块还可被称作 CU 的变换单元(TU)。对于视频块重构,视频编码器 20

还包含反量化单元 58、反变换处理单元 60, 及求和器 62。还可包含解块滤波器 (图 5 中未展示) 以将块边界滤波, 以从经重构视频移除成块性假影。在需要时, 解块滤波器将通常对求和器 62 的输出进行滤波。

[0097] 在编码过程期间, 视频编码器 20 接收待译码的视频帧或切片。可将帧或切片划分为多个视频块, 例如最大译码单元 (LCU)。运动估计单元 42 和运动补偿单元 44 相对于一或多个参考帧中的一或多个块执行对所接收的视频块的帧间预测译码以提供时间压缩。帧内预测处理单元 46 可相对于在与待译码的块相同的帧或切片中的一或多个相邻块执行对所接收视频块的帧内预测译码, 以提供空间压缩。

[0098] 模式选择单元 40 可 (例如) 基于对每一模式的误差 (即, 失真) 结果而选择译码模式 (帧内或帧间) 中的一者, 且将所得的经帧内译码或经帧间译码的块 (例如, 预测单元 (PU)) 提供到求和器 50 以产生残余块数据, 且提供到求和器 62 以重构经编码块以用于参考帧。求和器 62 将所预测块与来自反变换处理单元 60 的用于所述块的经反量化、反变换的数据进行组合, 以重构经编码块, 如下文更详细地描述。可将一些视频帧标示为 I 帧, 其中 I 帧中的所有块在帧内预测模式中编码。在一些情况下, 帧内预测处理单元 46 可例如当由运动估计单元 42 执行的运动搜索未产生对块的充分预测时执行对 P 帧或 B 帧中的块的帧内预测编码。

[0099] 运动估计单元 42 与运动补偿单元 44 可高度集成, 但出于概念上的目的而分开予以说明。运动估计 (或运动搜索) 是产生估计视频块的运动的运动向量的过程。运动向量 (例如) 可指示当前帧中的预测单元相对于参考帧的参考样本的移位。运动估计单元 42 通过将预测单元与参考帧缓冲器 64 中存储的参考帧的参考样本进行比较来计算经帧间译码帧的预测单元的运动向量。参考样本可为被发现在像素差方面与 CU 的包含正被译码的 PU 的部分紧密匹配的块, 其可通过绝对差和 (SAD)、平方差和 (SSD) 或其它差度量来确定。参考样本可出现在参考帧或参考切片内的任何地方, 且不一定在参考帧或切片的块 (例如, 译码单元) 边界处。在一些实例中, 参考样本可出现在分数像素位置处。

[0100] 运动估计单元 42 将所计算的运动向量发送到熵编码单元 56 和运动补偿单元 44。参考帧的由运动向量识别的部分可称作参考样本。运动补偿单元 44 可例如通过检索由 PU 的运动向量识别的参考样本来计算当前 CU 的预测单元的预测值。

[0101] 帧内预测处理单元 46 可对所接收的块进行帧内预测, 以作为由运动估计单元 42 和运动补偿单元 44 执行的帧间预测的替代方案。帧内预测处理单元 46 可相对于相邻的先前经译码块 (例如, 当前块的上方、右上方、左上方, 或左边的块 (假设块的从左到右、从上到下的编码次序)) 来预测所接收的块。可用多种不同帧内预测模式来配置帧内预测处理单元 46。举例来说, 帧内预测处理单元 46 可基于正被编码的 CU 的大小而用某一数目的方向预测模式来配置, 例如三十三种方向预测模式。

[0102] 帧内预测处理单元 46 可通过 (例如) 计算各种帧内预测模式的误差值且选择产生最低误差值的模式来选择帧内预测模式。方向预测模式可包含用于组合空间上相邻的像素的值且将经组合值应用于 PU 中的一或多个像素位置的功能。一旦已计算 PU 中的所有像素位置的值, 帧内预测处理单元 46 可基于 PU 与待编码的所接收块之间的像素差来计算预测模式的误差值。帧内预测处理单元 46 可继续测试帧内预测模式, 直到发现产生可接受的误差值的帧内预测模式为止。帧内预测处理单元 46 可随后将 PU 发射到求和器 50。

[0103] 视频编码器 20 通过从正经译码的原始视频块减去由运动补偿单元 44 或帧内预测处理单元 46 计算的预测数据而形成残余块。求和器 50 表示执行此减法运算的组件。残余块可对应于像素差值的二维矩阵,其中残余块中的值的数目与对应于残余块的 PU 中的像素的数目相同。残余块中的值可对应于 PU 中以及待译码的原始块中位于同一地点的像素的值之间的差,即,误差。所述差可为色度或亮度差,其取决于被译码的块的类型。

[0104] 变换处理单元 52 可从残余块形成一个或一个以上变换单元 (TU)。变换处理单元 52 从多个变换中选择变换。可基于一或多个译码特性 (例如,块大小、译码模式等) 来选择所述变换。变换处理单元 52 随后将选定的变换应用于 TU,从而产生包括变换系数的二维阵列的视频块。

[0105] 变换处理单元 52 可将所得的变换系数发送到量化单元 54。量化单元 54 可随后对变换系数进行量化。熵编码单元 56 可随后根据扫描模式执行对矩阵中的经量化变换系数的扫描。本发明将熵编码单元 56 描述为执行所述扫描。然而,应理解,在其它实例中,例如量化单元 54 等其它处理单元可执行所述扫描。

[0106] 一旦将变换系数扫描为一维阵列,熵编码单元 56 可对系数应用熵译码,例如 CABAC、基于语法的上下文自适应二进制算术译码 (SBAC)、概率区间分割熵 (PIPE),或另一熵译码方法。熵编码单元 56 可经配置以根据本发明的技术对变换系数进行译码,所述技术包含用于对 `abs_level_greater1_group_flag` 及 `abs_level_greater2_group_flag` 进行译码的技术。

[0107] 为了执行 CABAC,熵编码单元 56 可选择要应用于某一上下文的上下文模型以编码待发射的符号。所述上下文可涉及 (例如) 相邻值是否为非零。熵编码单元 56 还可对语法元素进行熵编码,所述语法元素例如为表示选定变换的信号。根据本发明的技术,熵编码单元 56 可基于 (例如) 帧内预测模式的帧内预测方向、对应于语法元素的系数的扫描位置、块类型和 / 或变换类型,以及用于上下文模型选择的其它因素来选择用于对这些语法元素进行编码的上下文模型。

[0108] 在由熵编码单元 56 熵译码之后,可将所得的经编码视频发射到另一装置 (例如,视频解码器 30) 或存档以供随后发射或检索。

[0109] 在一些情况下,除熵译码之外,视频编码器 20 的熵编码单元 56 或另一单元可经配置以执行其它译码功能。举例来说,熵编码单元 56 可经配置以确定 CU 和 PU 的经译码块样式 (CBP) 值。而且,在一些情况下,熵编码单元 56 可执行对系数的游程长度译码。

[0110] 反量化单元 58 和反变换处理单元 60 分别应用反量化和反变换以在像素域中重构残余块, (例如) 以用于随后用作参考块。运动补偿单元 44 可通过将残余块加到参考帧缓冲器 64 的帧中的一者的预测块来计算参考块。运动补偿单元 44 还可将一或多个内插滤波器应用于经重构的残余块以计算子整数像素值以在运动估计中使用。求和器 62 将经重构残余块添加到由运动补偿单元 44 产生的运动补偿预测块以产生经重构视频块以供存储于参考帧缓冲器 64 中。经重构视频块可由运动估计单元 42 和运动补偿单元 44 用作用以对后续视频帧中的块进行帧间译码的参考块。

[0111] 图 6 是说明对经编码视频序列进行解码的视频解码器 30 的实例的框图。在图 6 的实例中,视频解码器 30 包含熵解码单元 70、运动补偿单元 72、帧内预测处理单元 74、反量化单元 76、反变换单元 78、参考帧缓冲器 82 及求和器 80。视频解码器 30 在一些实例中可

执行一般与关于视频编码器 20 (查看图 5) 所描述的编码回合互逆的解码回合。

[0112] 熵解码单元 70 对经编码位流执行熵解码过程以检索变换系数的一维阵列。所使用的熵解码过程取决于视频编码器 20 所使用的熵译码 (例如, CABAC)。由编码器使用的熵译码过程可在经编码位流中用信号通知或可为预定过程。熵解码单元 76 可经配置以根据本发明的技术对变换系数进行译码, 所述技术包含用于对 `abs_level_greater1_group_flag` 及 `abs_level_greater2_group_flag` 进行译码的技术。

[0113] 在一些实例中, 熵解码单元 70 (或反量化单元 76) 可使用镜射由视频编码器 20 的熵编码单元 56 (或量化单元 54) 使用的扫描模式的扫描来扫描所接收的值。虽然可在反量化单元 76 中执行对系数的扫描, 但将出于说明的目的将扫描描述为由熵解码单元 70 执行。另外, 虽然为了易于说明而展示为单独的功能单元, 但熵解码单元 70、反量化单元 76 以及视频解码器 30 的其它单元的结构和功能性可彼此高度集成。

[0114] 反量化单元 76 将提供于位流中且由熵解码单元 70 解码的经量化变换系数反量化 (即, 解量化)。反量化过程可包含常规的过程, 例如, 类似于针对 HEVC 所提出或由 H. 264 解码标准界定的过程。反量化过程可包含使用由视频编码器 20 针对 CU 计算的量化参数 QP, 以确定应应用的量化程度以及同样的反量化程度。反量化单元 76 可在将系数从一维阵列转换为二维阵列之前或之后将变换系数反量化。

[0115] 反变换处理单元 78 将反变换应用于经反量化变换系数。在一些实例中, 反变换处理单元 78 可基于来自视频编码器 20 的信令或通过从一或多个译码特性 (例如, 块大小、译码模式等) 推断变换来确定反变换。在一些实例中, 反变换处理单元 78 可基于在包含当前块的 LCU 的四叉树的根节点处的用信号通知的变换来确定要应用于当前块的变换。或者, 可在 LCU 四叉树中的叶节点 CU 的 TU 四叉树的根处用信号通知所述变换。在一些实例中, 反变换处理单元 78 可应用级联反变换, 其中反变换处理单元 78 将两个或两个以上反变换应用于正被解码的当前块的变换系数。

[0116] 帧内预测处理单元 74 可基于用信号通知的帧内预测模式以及来自当前帧的先前经解码块的数据来产生当前帧的当前块的预测数据。

[0117] 运动补偿单元 72 可从经编码位流检索运动向量、运动预测方向及参考索引。参考预测方向指示帧间预测模式是单向 (例如, P 帧) 还是双向 (B 帧)。参考索引指示候选运动向量是基于哪一参考帧。

[0118] 基于所检索的运动预测方向、参考帧索引以及运动向量, 运动补偿单元产生当前部分的经运动补偿的块。这些经运动补偿的块实质上重新产生用于产生残余数据的预测性块。

[0119] 运动补偿单元 72 可产生经运动补偿的块, 可能执行基于内插滤波器的内插。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含在语法元素中。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所使用的内插滤波器来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 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。

[0120] 另外, 在 HEVC 实例中, 运动补偿单元 72 和帧内预测处理单元 74 可使用一些语法信息 (例如, 由四叉树提供) 来确定用于对经编码视频序列的帧进行编码的 LCU 的大小。运动补偿单元 72 和帧内预测处理单元 74 还可使用语法信息来确定分裂信息, 所述分裂信息

描述经编码视频序列的帧的每一 CU 如何分裂（且同样地，子 CU 如何分裂）。语法信息还可包含指示如何对每一分裂进行编码的模式（例如，帧内预测或帧间预测，且对于帧内预测，帧内预测编码模式）、用于每一经帧间编码 PU 的一或多个参考帧（和 / 或含有参考帧的识别符的参考列表），以及其它信息，以对经编码视频序列进行解码。

[0121] 求和器 80 将残余块与由运动补偿单元 72 或帧内预测处理单元 74 产生的对应预测块进行组合以形成经解码块。在需要时，还可应用解块滤波器以对经解码块进行滤波，以便移除成块性假影。经解码视频块随后被存储在参考帧缓冲器 82（还被称作经解码图片缓冲器）中，所述参考帧缓冲器提供用于后续运动补偿的参考块且还产生经解码视频以用于在显示装置（例如，图 1 的显示装置 32）上呈现。

[0122] 图 7 是展示根据本发明的技术的实例视频译码方法的流程图。图 7 的方法可一般由视频编码器 20 和 / 或视频解码器 30 两者实行。在本发明的一个实例中，图 7 的方法可由视频编码器 20 和 / 或视频解码器 30 的一或多个硬件单元（包含熵编码单元 56 及熵解码单元 70）实行。

[0123] 在一个实例中，熵编码单元 56 和 / 或熵解码单元 70 可经配置以对指示变换系数子集的数据进行译码，所述系数指示视频数据块的残余数据。熵编码单元 56 和 / 或熵解码单元 70 可经配置以确定所述变换系数子集中没有变换系数具有大于 1 的绝对值（例如，使用 `abs_level_greater1_group_flag`），且基于所述确定，跳过对所述变换系数子集的一或多个译码回合（例如，`gr1Flag`、`gr2Flag` 及 `levelRem`），所述译码回合与对与所述变换系数子集相关联的层级信息进行译码相关。将分别参考图 8 及图 9 来论述如何在视频编码器 20 及视频解码器 30 中实施图 7 的技术的特定实例。

[0124] 图 8 是展示根据本发明的技术的实例视频编码方法的流程图。图 8 的方法可由视频编码器 20 且更具体来说可由视频编码器 20 的一或多个硬件单元（包含熵编码单元 56）来实行。参考图 7，熵编码单元 56 可经配置以对指示变换系数子集的数据进行编码，所述系数指示视频数据块的残余数据。熵编码单元 56 可经配置以确定变换系数子集中没有变换系数具有大于 1 的绝对值，且基于所述确定，跳过对所述变换系数子集的一或多个编码回合，所述编码回合与对与所述变换系数子集相关联的层级信息进行编码相关。

[0125] 现参看图 8，熵编码单元 56 可首先经配置以对有效性图旗标进行编码（810）。熵编码单元 56 可进一步经配置以在所述一或多个有效性旗标指示所述变换系数子集包含具有大于 0 的绝对值的至少一个特定变换系数的情况下对指示所述子集是否包含具有大于 1 的绝对值的至少一个变换系数的第一群组旗标（例如，`abs_level_greater1_group_flag`）进行编码（820）。

[0126] 在所述第一群组旗标指示所述变换系数子集包含具有大于 1 的绝对值的至少一个变换系数的情况下（即，真），熵编码单元 56 可进一步经配置以对所述变换子集中的变换系数的大于 1 旗标进行编码，其中所述大于 1 旗标指示所述特定变换系数是否具有大于 1 的绝对值（830）。在所述第一群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于 1 的绝对值的至少一个变换系数的情况下（即，不真），熵编码单元 56 可进一步经配置以不对所述大于 1 旗标、大于 2 旗标及层级剩余语法元素进行编码（840）。

[0127] 任选地，在熵编码单元 56 对大于 1 旗标进行编码的情况下，熵编码单元 56 可进一步经配置以对指示所述变换系数子集是否包含具有大于 2 的绝对值的任何变换系数的第

二群组旗标（例如，abs_level_greater2_group_flag）进行编码（850）。在所述第二群组旗标指示所述变换系数子集包含具有大于二的绝对值的至少一个变换系数的情况下（即，真），熵编码单元 56 可进一步经配置以对所述变换子集中的变换系数的大于二旗标进行编码，其中所述大于二旗标指示所述特定变换系数是否具有大于二的绝对值（860）。在所述第二群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于二的绝对值的至少一个变换系数的情况下（即，不真），熵编码单元 56 可进一步经配置以不对所述大于二旗标及层级剩余语法元素进行编码（870）。

[0128] 在一些实例中，熵编码单元 56 可经配置以基于一或多个预定准则来推断（即，不编码）所述第一群组旗标的值。在一个实例中，所述预定准则包含所述变换系数子集中的 DC 系数的存在。在另一实例中，所述预定准则包含所述变换系数子集中的有效系数的阈值数目。

[0129] 图 9 是展示根据本发明的技术的实例视频解码方法的流程图。图 9 的方法可由视频解码器 30 且更具体来说可由视频解码器 30 的一或多个硬件单元（包含熵解码单元 70）来实行。参考图 7，熵解码单元 70 可经配置以对指示变换系数子集的数据进行解码，所述系数指示视频数据块的残余数据。熵解码单元 70 可经配置以确定变换系数子集中没有变换系数具有大于一的绝对值，且基于所述确定，跳过对所述变换系数子集的一或多个编码回合，所述编码回合与对与所述变换系数子集相关联的层级信息进行编码相关。

[0130] 现参看图 9 熵解码单元 706 可首先经配置以以对有效性图旗标进行解码（910）。熵解码单元 70 可进一步经配置以在所述一或多个有效性旗标指示所述变换系数子集包含具有大于零的绝对值的至少一个特定变换系数的情况下对指示所述子集是否包含具有大于二的绝对值的至少一个变换系数的第一群组旗标（例如，abs_level_greater1_group_flag）进行解码（920）。

[0131] 在所述第一群组旗标指示所述变换系数子集包含具有大于二的绝对值的至少一个变换系数的情况下（即，真），熵解码单元 70 可进一步经配置以对所述变换子集中的变换系数的大于二旗标进行编码，其中所述大于二旗标指示所述特定变换系数是否具有大于二的绝对值（930）。在所述第一群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于二的绝对值的至少一个变换系数的情况下（即，不真），熵解码单元 70 可进一步经配置以不对所述大于二旗标、大于三旗标及层级剩余语法元素进行解码（940）。

[0132] 任选地，在熵解码单元 70 对大于二旗标进行解码的情况下，熵解码单元 70 可进一步经配置以对指示所述变换系数子集是否包含具有大于三绝对值的任何变换系数的第二群组旗标（例如，abs_level_greater3_group_flag）进行解码（950）。在所述第二群组旗标指示所述变换系数子集包含具有大于三绝对值的至少一个变换系数的情况下（即，真），熵解码单元 70 可进一步经配置以对所述变换子集中的变换系数的大于三旗标进行解码，其中所述大于三旗标指示所述特定变换系数是否具有大于三的绝对值（960）。在所述第二群组旗标指示所述变换系数子集不包含具有大于三绝对值的至少一个变换系数的情况下（即，不真），熵解码单元 70 可进一步经配置以不对所述大于三旗标及层级剩余语法元素进行解码（970）。

[0133] 在一些实例中，熵解码单元 70 可经配置以基于一或多个预定准则来推断所述第一群组旗标的值。在一个实例中，所述预定准则包含所述变换系数子集中的 DC 系数的存

在。在另一实例中,所述预定准则包含所述变换系数子集中的有效系数的阈值数目。

[0134] 在一或多个实例中,所描述的功能可以硬件、软件、固件或其任何组合来实施。如果以软件实施,那么所述功能可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进行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,通信媒体包含促进(例如)根据通信协议将计算机程序从一处传递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)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指令、代码和/或数据结构来用于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含计算机可读媒体。

[0135] 举例来说且并非限制,所述计算机可读媒体可包括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,或可用于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。同样,可恰当地将任何连接称作计算机可读媒体。举例来说,如果使用同轴电缆、光纤电缆、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从网站、服务器或其它远程源传输软件,则同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或例如红外线、无线电及微波的无线技术包含于媒体的定义中。然而,应理解,计算机可读存储媒体和数据存储媒体不包含连接、载波、信号或其它瞬时媒体,而是针对于非瞬时的、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)、软磁盘及蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘使用激光光学地复制数据。以上各者的组合也应包含在计算机可读媒体的范围内。

[0136] 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所述指令。因此,如本文中所使用的术语“处理器”可指上述结构或适合于实施本文中所描述的技术的任一其它结构中的任一者。另外,在一些方面中,本文中所描述的功能性可提供于经配置以用于编码及解码的专用硬件模块和/或软件模块内,或并入组合式编解码器中。并且,可将所述技术完全实施于一或多个电路或逻辑元件中。

[0137] 本发明的技术可实施于广泛多种装置或设备中,包含无线手持机、集成电路(IC)或IC组(例如,芯片组)。本发明中描述各种组件、模块或单元来强调经配置以执行所揭示的技术的装置的若干功能性方面,但不一定需要通过不同的硬件单元来实现。而是,如上文所描述,各种单元可联合合适的软件和/或固件而组合于编解码器硬件单元中或通过互操作的硬件单元的集合(包含如上文所描述的一或多个处理器)来提供。

[0138] 已描述了各种实例。这些及其它实例属于所附权利要求书的范围内。

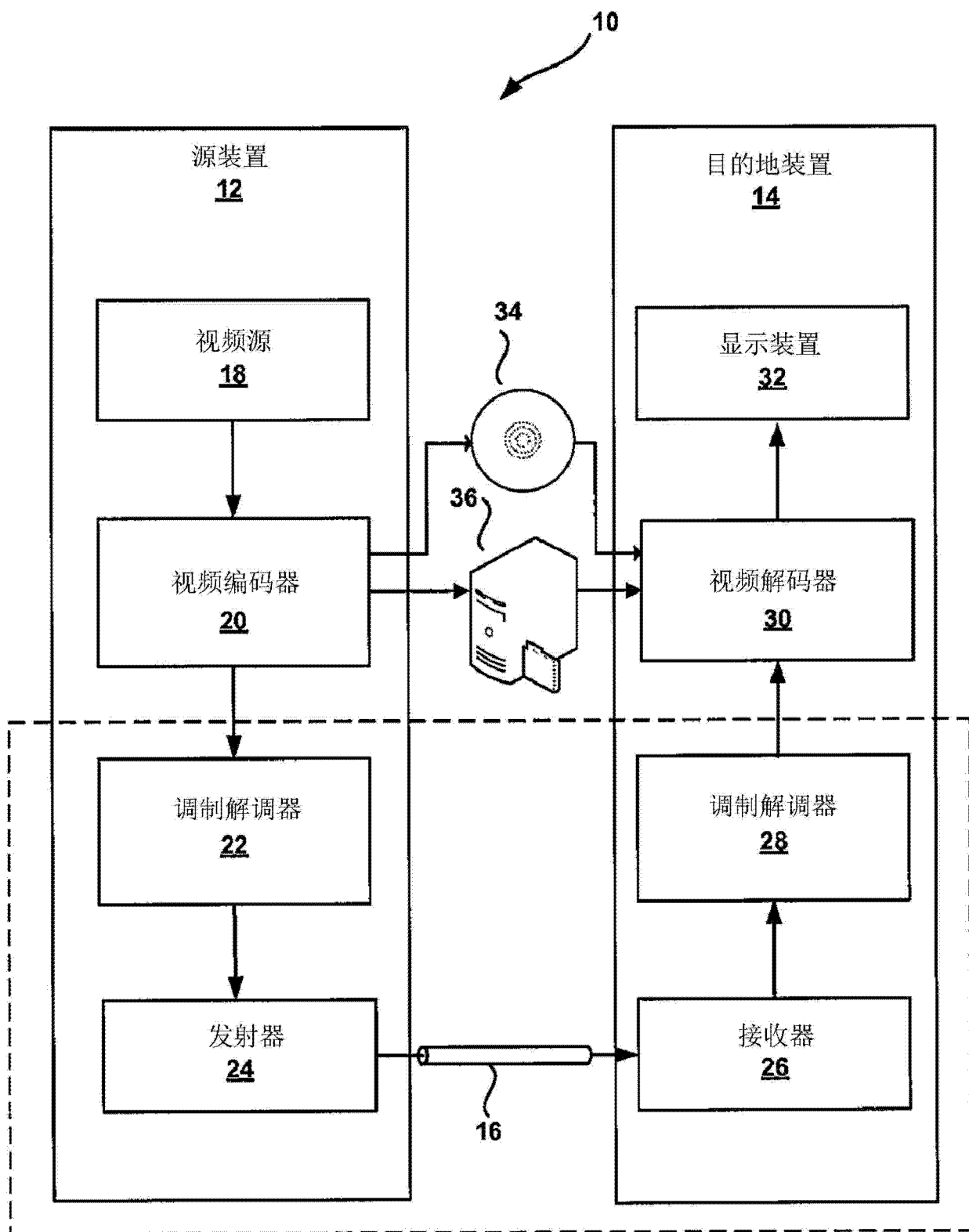


图 1

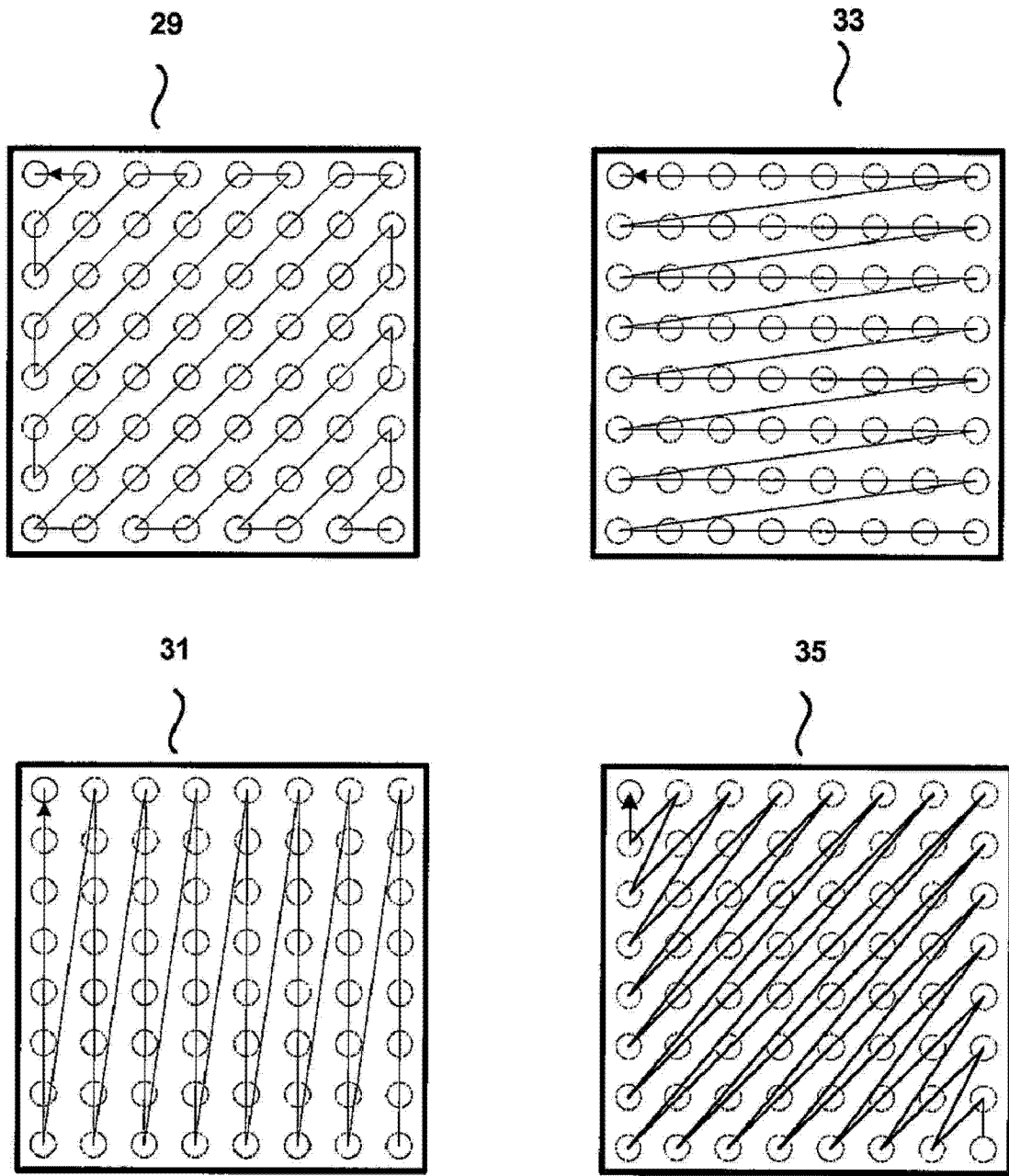


图 2

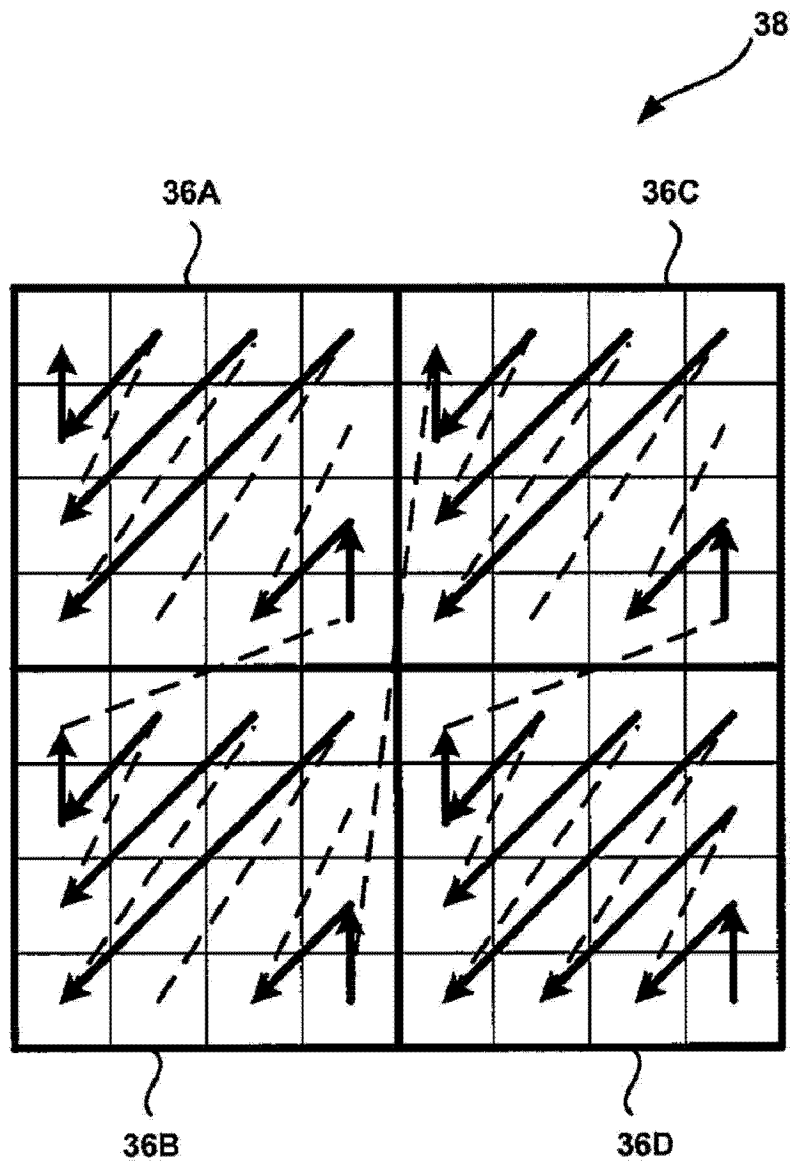


图 3

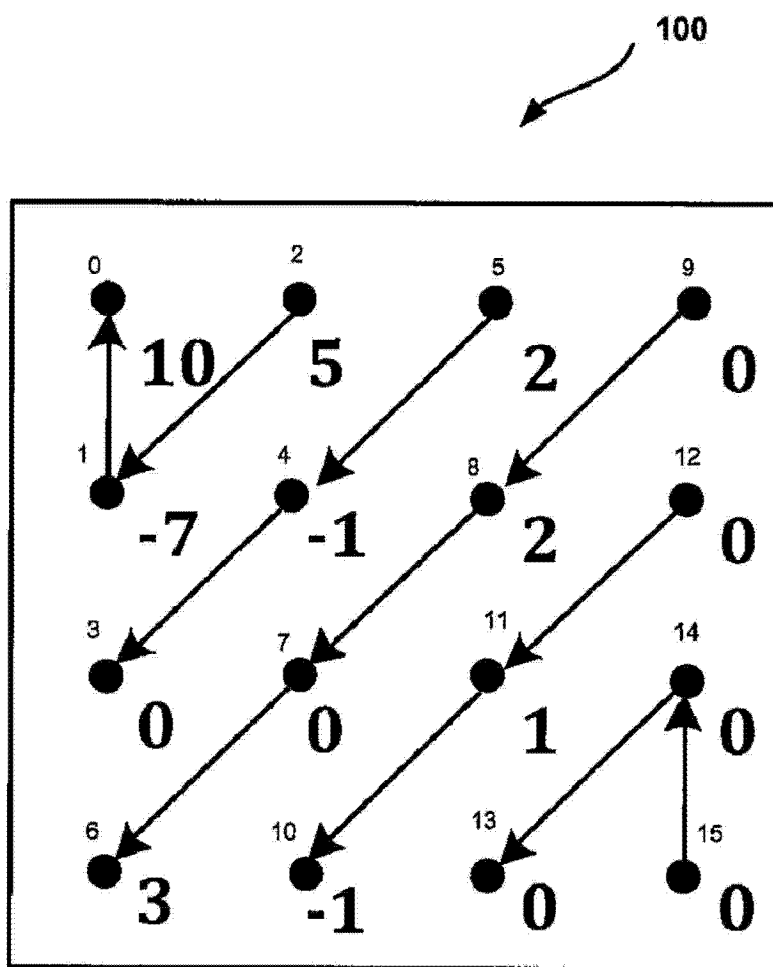


图 4

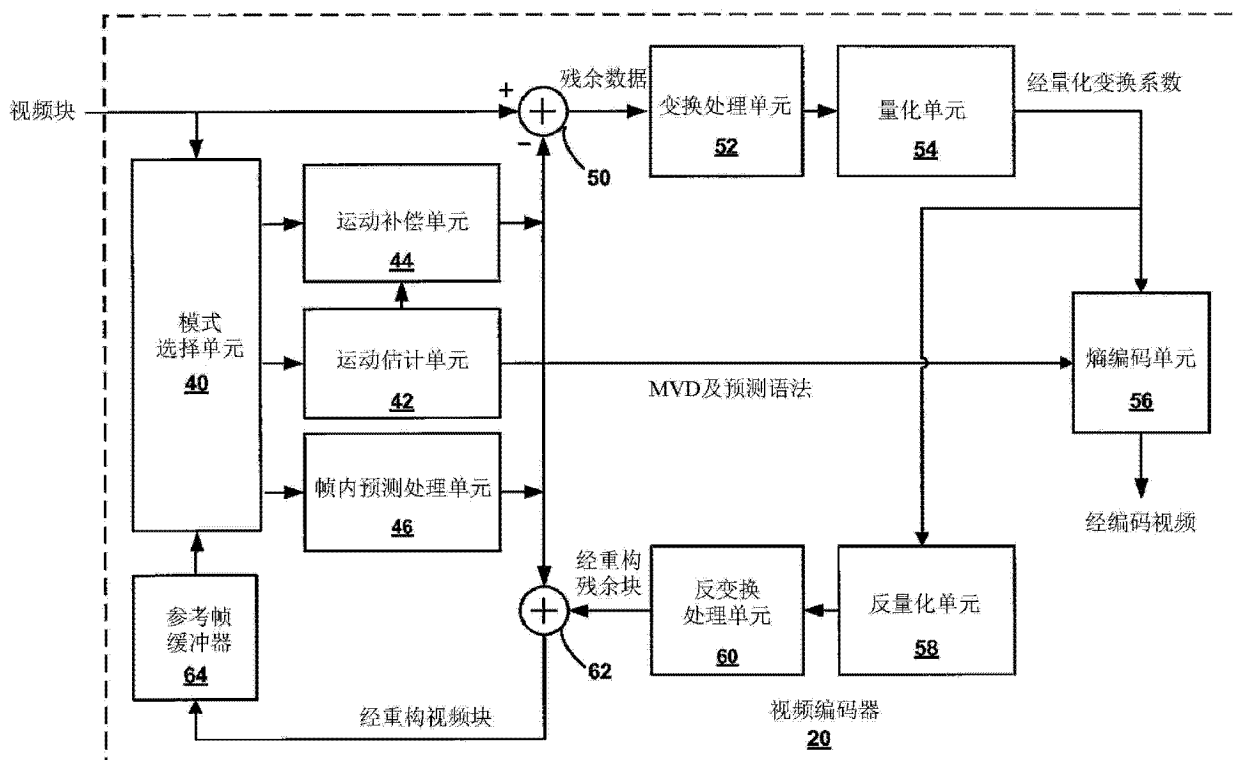


图 5

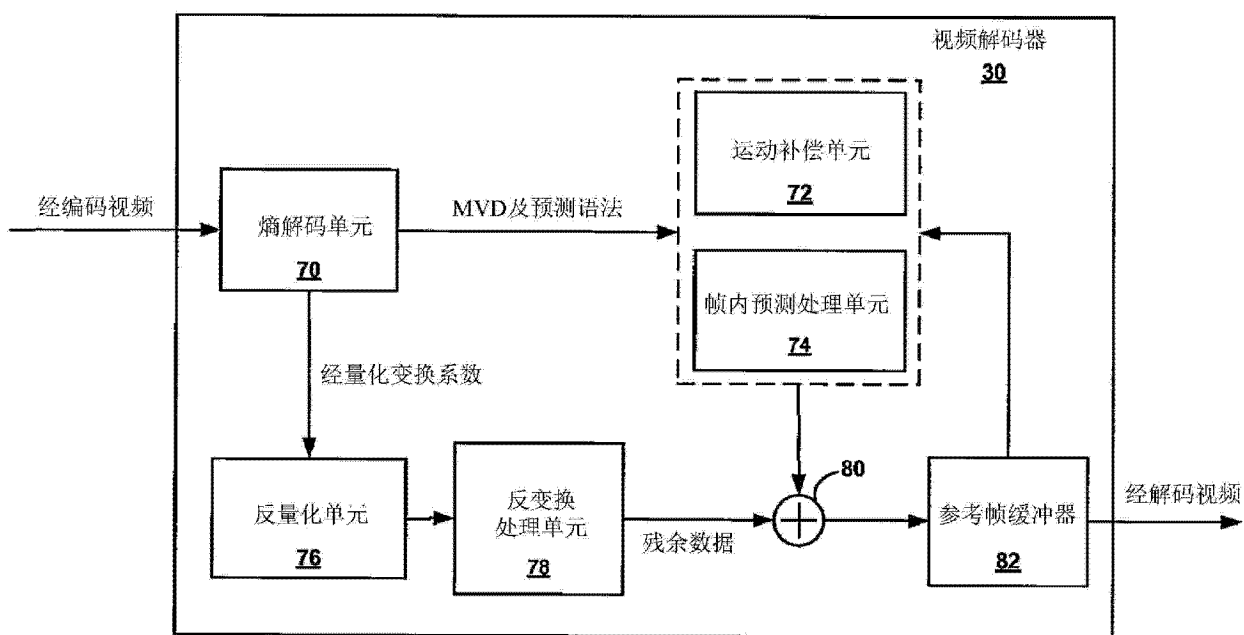


图 6

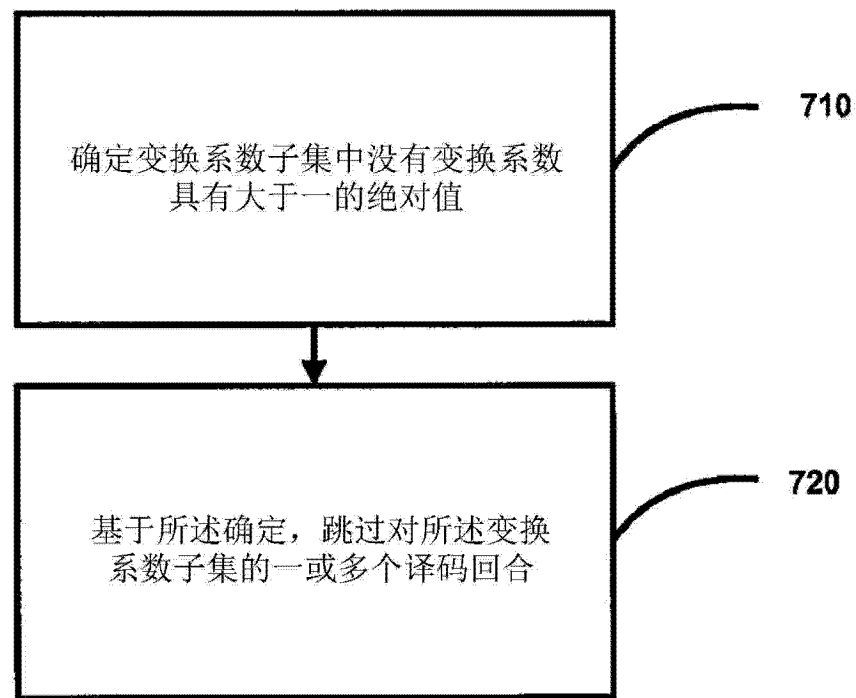


图 7

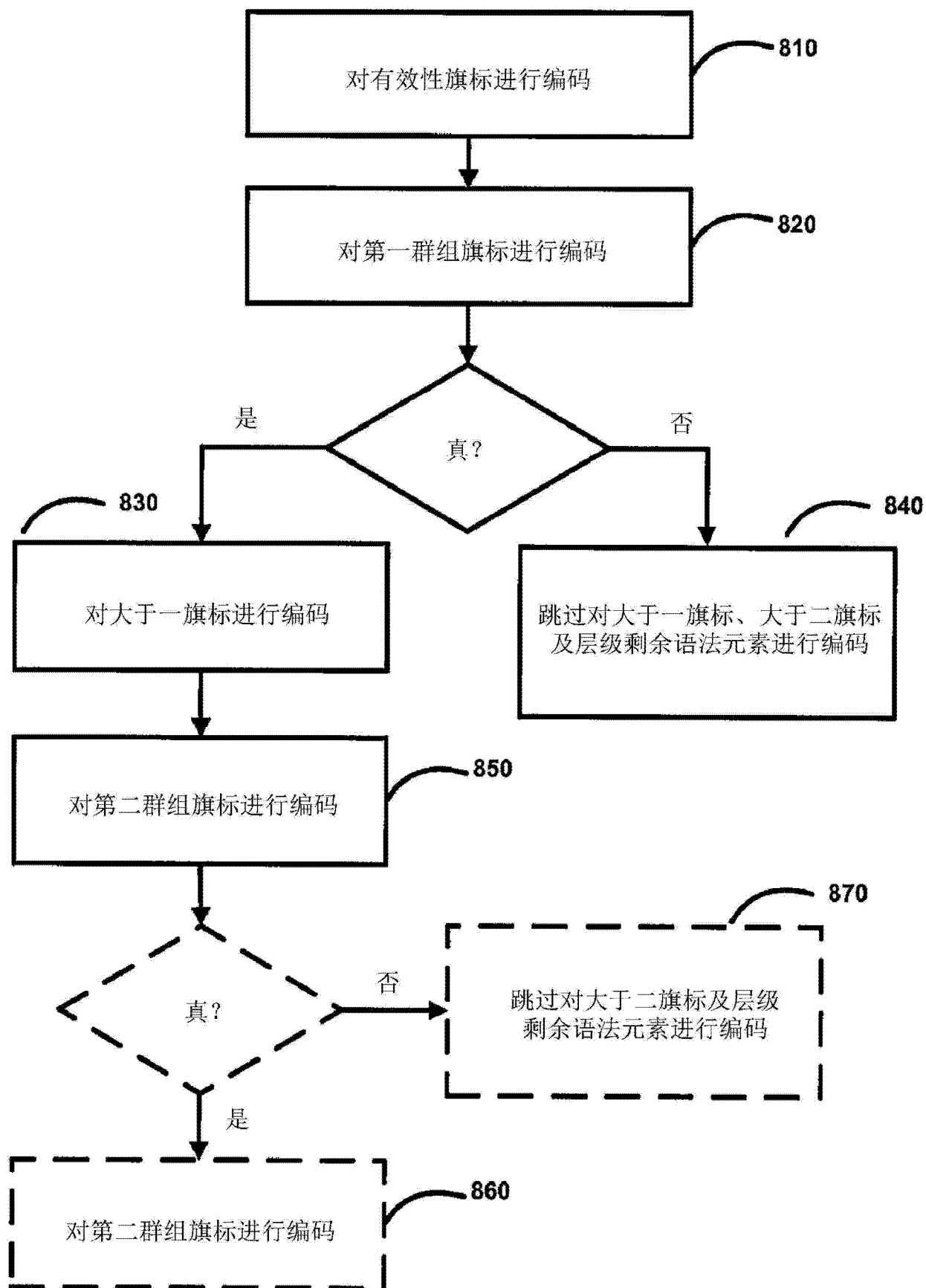


图 8

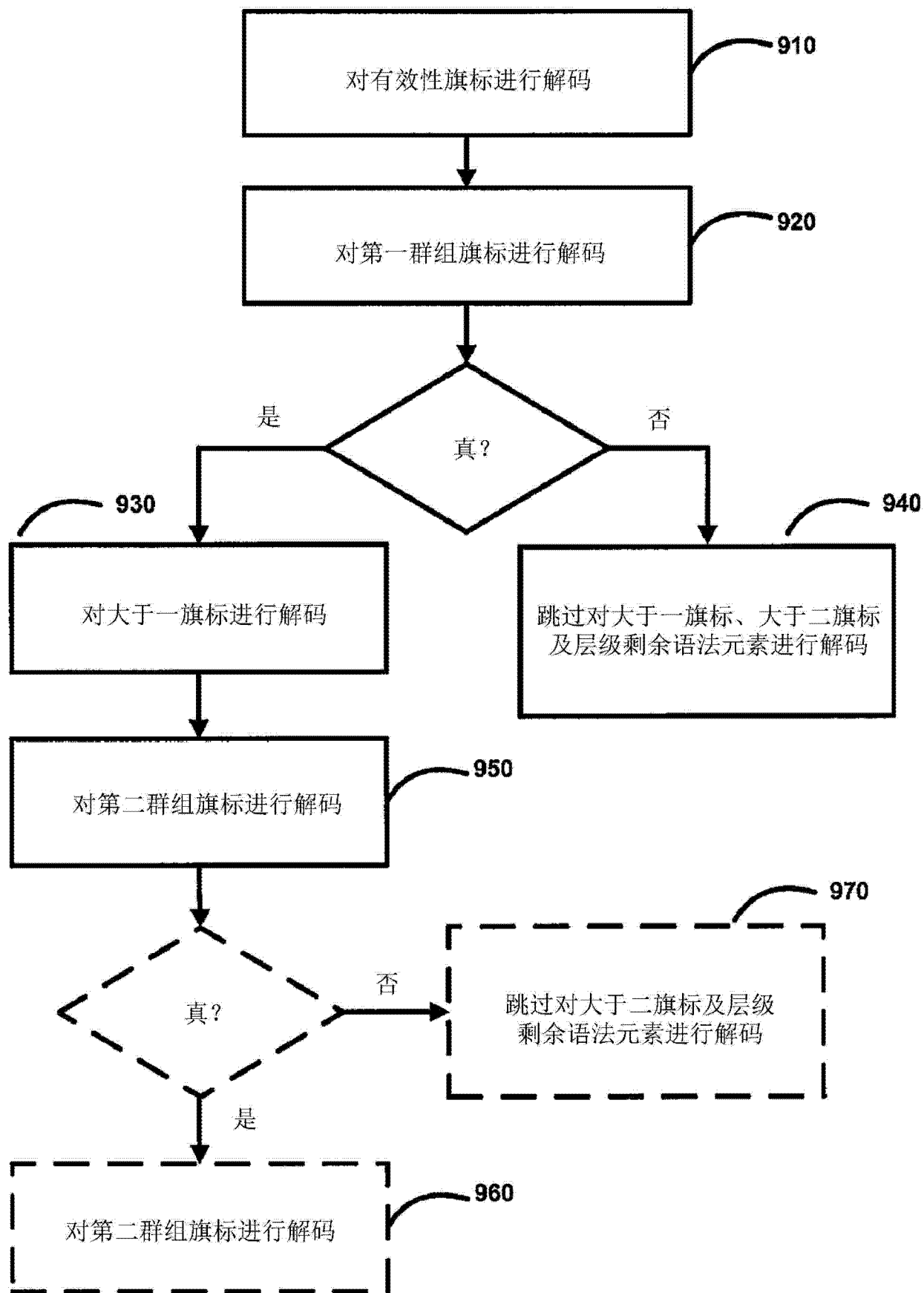


图 9