



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1640145 B

(45) 授权公告日 2010.09.08

(21) 申请号 03805232.6

(22) 申请日 2003.02.18

(30) 优先权数据

10/090,863 2002.03.04 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2004.09.03

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2003/000683 2003.02.18

(87) PCT申请的公布数据

W02003/075578 EN 2003.09.12

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 M·范德沙亚尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 傅康 王勇

(51) Int. Cl.

H04N 7/26 (2006.01)

H04N 7/50 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 0162010 A1, 2001.08.23, 说明书第10页

第1行-第12页第7行,图3.

WO 0205563 A1, 2002.01.17, 摘要,图6.

CN 1088041 A, 1994.06.15, 全文.

Xiaoyan Sun, Feng Wu, Shipeng Li, Wen Gao, Ya-Qin Zhang. MACROBLOCK-BASED PROGRESSIVE FINE GRANULARITY SCALABLE (PFGS) VIDEO CODING WITH FLEXIBLE TEMPORAL-SNR SCALABILILITIES

2 2. 2001, 1025-1028.

审查员 王为

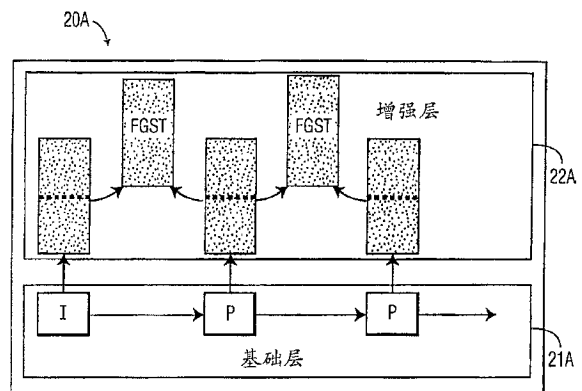
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54) 发明名称

视频编码方法和装置,数据流解码方法和装置

(57) 摘要

一种用于编码视频的方法和装置包括根据基础层帧和至少部分基础层剩余图像帧构建运动补偿扩展基础层参考帧。使用运动补偿扩展基础层参考帧进行双向或者单向预测 FGS 运动补偿剩余图像或者瞬时帧。



1. 一种编码包括帧序列的视频的方法,所述方法包括步骤:
 - 只将该视频中的一部分帧编码成一个基础层帧的数据流;
 - 根据基础层帧中的量化误差计算转换域中的量化剩余图像帧;
 - 将量化剩余图像帧精细颗粒可伸缩编码为信噪比增强层帧的数据流;
 - 根据基础层帧和至少部分量化剩余图像帧构建扩展的基础层参考帧;
 - 运动补偿扩展的基础层参考帧从而产生运动补偿的扩展基础层参考帧;
 - 根据运动补偿的扩展基础层参考帧和该视频中未被编码为基础层帧的剩余部分的帧计算运动补偿剩余图像帧;以及
 - 将运动补偿剩余图像帧精细颗粒可伸缩编码为瞬时增强层帧的数据流。
2. 根据权利要求 1 所述的编码视频的方法,进一步包括步骤:
 - 估计扩展的基础层参考帧和视频中未被编码为基础层帧的剩余部分的帧之间的运动量,从而产生增强层运动矢量,用于扩展的基础层参考帧的运动补偿步骤基于该增强层运动矢量。
3. 根据权利要求 1 所述的编码视频的方法,进一步包括将瞬时增强层帧的数据流与信噪比增强层帧的数据流相组合,从而构建单一增强层数据流的步骤。
4. 一种编码包括帧序列的视频的装置,所述装置包括:
 - 用于只将该视频中的一部分帧编码成一个基础层帧的数据流的装置 (210);
 - 用于根据基础层帧中的量化误差计算转换域中的量化剩余图像帧的装置 (238);
 - 用于将量化剩余图像帧精细颗粒可伸缩编码为信噪比增强层帧的数据流的装置 (233, 234, 235);
 - 用于根据基础层帧和至少部分量化剩余图像帧构建扩展的基础层参考帧的装置 (236, 242, 237, 224);
 - 用于运动补偿扩展的基础层参考帧从而产生运动补偿的扩展基础层参考帧的装置 (212);
 - 用于根据运动补偿的扩展基础层参考帧和该视频中未被编码为基础层帧的剩余部分的帧计算运动补偿剩余图像帧的装置 (220);以及
 - 用于将运动补偿剩余图像帧精细颗粒可伸缩编码为瞬时增强层帧的数据流的装置 (235)。
5. 如权利要求 4 所述的编码视频的装置,该装置包括:
 - 用于估计扩展的基础层参考帧和视频中未被编码为基础层帧的剩余部分的帧之间的运动量,从而产生增强层运动矢量的装置 (211, 218),用于扩展的基础层参考帧的运动补偿步骤基于该增强层运动矢量。
6. 一种解码一个基础层数据流和一个增强层数据流的方法,所述数据流共同表示一个视频,所述增强层数据流包括信噪比增强层帧并且包括瞬时增强层帧,所述方法包括步骤:
 - 解码基础层数据流以重构基础层帧;
 - 精细颗粒可伸缩解码信噪比增强层帧以重构量化剩余图像帧,其中量化剩余图像帧代表基础层帧中的量化误差;
 - 组合量化剩余图像帧和基础层帧,从而获得信噪比增强帧;

根据基础层帧和至少部分量化剩余图像帧重构扩展的基础层参考帧；
运动补偿扩展的基础层参考帧以产生运动补偿的扩展的基础层参考帧；
精细颗粒可伸缩解码瞬时增强层帧以重构运动补偿剩余图像帧；
组合运动补偿的扩展的基础层参考帧与运动补偿剩余图像帧以重构瞬时增强帧；以及
多路复用信噪比增强帧和瞬时增强帧，瞬时增强帧被按时间顺序设置在两个信噪比增强帧之间。

7. 一种用于解码基础层数据流和增强层数据流的装置，所述的数据流共同表示一个视频，所述增强层数据流包括信噪比增强层帧并且包括瞬时增强层帧，所述装置包括：

用于解码基础层数据流以重构基础层帧的装置 (310)；

用于精细颗粒可伸缩解码信噪比增强层帧以重构量化剩余图像帧的装置 (331)，其中量化剩余图像帧代表基础层帧中的量化误差；

用于组合量化剩余图像帧和基础层帧以获得信噪比增强帧的装置 (340)；

用于根据基础层帧和至少部分量化剩余图像帧重构扩展的基础层参考帧的装置 (332, 333, 342)；

用于运动补偿扩展的基础层参考帧以产生运动补偿的扩展的基础层参考帧的装置 (315)；

用于精细颗粒可伸缩解码瞬时增强层帧以重构运动补偿剩余图像帧的装置 (331)；

用于组合运动补偿的扩展的基础层参考帧与运动补偿剩余图像帧以重构瞬时增强帧的装置 (339)；以及

用于多路复用信噪比增强帧和瞬时增强帧的装置 (341)，其中瞬时增强帧被按时间顺序设置在两个信噪比增强帧之间。

视频编码方法和装置, 数据流解码方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种精细颗粒可伸缩 (FGS) 的视频编码, 尤其涉及一种 FGS 编码方案, 其中根据包括基础层信息和至少一部分增强层信息预测双向和 / 或单向预测的 FGS 瞬时 (FGST) 帧的多个层。

背景技术

[0002] 互联网协议 (IP) 网络上的视频流已经使多媒体具有广泛的应用。互联网视频流提供了连续媒体内容的实时传递和呈现, 同时补偿了互联网上服务质量 (QoS) 保证的缺乏。由于 IP 网络的带宽和其它性能 (例如包损失率) 的变化和不可预见, 通常, 大多数建议的流方案都是基于一个分层 (或者可伸缩) 的视频编码方案的类型。

[0003] 图 1A 和 1B 示例性的表明了一种已知的混合时间 -SNR 精细颗粒可伸缩 (FGS HS) 的可伸缩视频编码方案类型, 正如前述的公开转让的美国专利申请序列号为 09/590,825 中所详细描述的那样。每个 FGS HS 结构 10A, 10B 包括一个基础层 11A, 11B (BL) 和一个增强层 12A, 12B (EL)。可伸缩视频流中的 BL 部分通常表示解码该流所需的数据的最小量。该流的 EL 部分表示附加信息, 即 FGS SNR 帧或者图像以及 FGS 瞬时帧或者图像 (表示为 FGST), 当接收机将其解码时, 其能提高视频信号的呈现。特别是, 引入附加瞬时帧来获得一个更高的帧速率。MPEG-4FGS 标准支持图 1A 中的双向预测 FGST 图像类型以及图 1B 中的前向预测 FGST 图像类型。

[0004] 图 2 表明了一个如美国专利申请序列号为 09/590,825 中的所述的 FGS HS 视频编码器 100 的一个例子的功能结构。编码操作基于 DCT 变换, 尽管也可以使用其它的变换 (例如小波变换)。视频编码器 100 能够产生图 1A 和 1B 中的 FGS HS 结构 10A, 10B。视频编码器 100 包括一个 BL 编码器 110 和一个 EL 编码器 130。视频编码器 100 接收原始视频信号, 原始视频信号被 BL 编码器 110 处理成 I 帧和 P 帧的一个 BL 比特流, 以及被 EL 编码器 130 处理成 FGS SNR I 帧和 P 帧和 / 或 P 和 B FGST 帧的一个 EL 比特流。

[0005] 在图 1A 和 1B 的 FGS HS 结构中, 根据存储在帧存储块中的低质量的基础层参考帧预测 FGST 帧。结果产生的运动补偿剩余误差很高, 因此需要大量的比特来压缩这些帧。因此, 要在低比特率或者在非常高的比特率执行向更高帧速率的转换。

[0006] 因此, 需要一种技术来降低在 FGS HS 视频编码方案中的引入 FGST 所需的带宽。

发明内容

[0007] 本发明的第一方面涉及视频编码。本发明涉及将一个视频或者视频信号编码成基础层帧的一个数据流。剩余的图像帧在转换域根据基础层帧进行计算。根据基础层帧和至少部分剩余图像帧构建扩展的基础层参考帧, 并且进行运动补偿来产生运动补偿的扩展基础层参考帧。根据运动补偿的扩展基础层参考帧和视频预测运动补偿的剩余图像帧。运动补偿的剩余图像帧被精细颗粒可伸缩编码成瞬时帧的数据流。

[0008] 本发明的第二方面涉及一种视频解码。本发明涉及解码一个基础层数据流从而构

建基础层帧。增强层流数据的 SNR 质量帧部分被精细颗粒可伸缩解码从而构建 SNR 质量帧。根据基础层帧以及至少部分 SNR 质量帧构建扩展的基础层参考帧。运动补偿扩展的基础层参考帧从而产生运动补偿的扩展基础层参考帧。增强层数据流的瞬时帧部分被精细颗粒可伸缩解码从而构建运动补偿的剩余帧,这些帧将与运动补偿的扩展基础层参考帧组合从而构建瞬时帧。

[0009] 因此,根据本发明的一方面,提供一种编码包括帧序列的视频的方法,所述方法包括步骤:

[0010] 只将该视频中的一部分帧编码成一个基础层帧的数据流;

[0011] 根据基础层帧中的量化误差计算转换域中的量化剩余图像帧;

[0012] 将量化剩余图像帧精细颗粒可伸缩编码为信噪比增强层帧的数据流;

[0013] 根据基础层帧和至少部分量化剩余图像帧构建扩展的基础层参考帧;

[0014] 运动补偿扩展的基础层参考帧从而产生运动补偿的扩展基础层参考帧;

[0015] 根据运动补偿的扩展基础层参考帧和该视频中未被编码为基础层帧的剩余部分的帧计算运动补偿剩余图像帧;以及

[0016] 将运动补偿剩余图像帧精细颗粒可伸缩编码为瞬时增强层帧的数据流。

[0017] 根据本发明的另一方面,提供一种编码包括帧序列的视频的装置,所述装置包括:

[0018] 用于只将该视频中的一部分帧编码成一个基础层帧的数据流的装置;

[0019] 用于根据基础层帧中的量化误差计算转换域中的量化剩余图像帧的装置;

[0020] 用于将量化剩余图像帧精细颗粒可伸缩编码为信噪比增强层帧的数据流的装置;

[0021] 用于根据基础层帧和至少部分量化剩余图像帧构建扩展的基础层参考帧的装置;

[0022] 用于运动补偿扩展的基础层参考帧从而产生运动补偿的扩展基础层参考帧的装置;

[0023] 用于根据运动补偿的扩展基础层参考帧和该视频中未被编码为基础层帧的剩余部分的帧计算运动补偿剩余图像帧的装置;以及

[0024] 用于将运动补偿剩余图像帧精细颗粒可伸缩编码为瞬时增强层帧的数据流的装置。

[0025] 根据本发明的又一方面,提供一种解码一个基础层数据流和一个增强层数据流的方法,所述数据流共同表示一个视频,所述增强层数据流包括信噪比增强层帧并且包括瞬时增强层帧,所述方法包括步骤:

[0026] 解码基础层数据流以重构基础层帧;

[0027] 精细颗粒可伸缩解码信噪比增强层帧以重构量化剩余图像帧,其中量化剩余图像帧代表基础层帧中的量化误差;

[0028] 组合量化剩余图像帧和基础层帧,从而获得信噪比增强帧;

[0029] 根据基础层帧和至少部分量化剩余图像帧重构扩展的基础层参考帧;

[0030] 运动补偿扩展的基础层参考帧以产生运动补偿的扩展的基础层参考帧;

[0031] 精细颗粒可伸缩解码瞬时增强层帧以重构运动补偿剩余图像帧;

[0032] 组合运动补偿的扩展的基础层参考帧与运动补偿剩余图像帧以重构瞬时增强帧；以及

[0033] 多路复用信噪比增强帧和瞬时增强帧，瞬时增强帧被按时间顺序设置在两个信噪比增强帧之间。

[0034] 根据本发明的再一方面，提供一种用于解码基础层数据流和增强层数据流的装置，所述的数据流共同表示一个视频，所述增强层数据流包括信噪比增强层帧并且包括瞬时增强层帧，所述装置包括：

[0035] 用于解码基础层数据流以重构基础层帧的装置；

[0036] 用于精细颗粒可伸缩解码信噪比增强层帧以重构量化剩余图像帧的装置，其中量化剩余图像帧代表基础层帧中的量化误差；

[0037] 用于组合量化剩余图像帧和基础层帧以获得信噪比增强帧的装置；

[0038] 用于根据基础层帧和至少部分量化剩余图像帧重构扩展的基础层参考帧的装置；

[0039] 用于运动补偿扩展的基础层参考帧以产生运动补偿的扩展的基础层参考帧的装置；

[0040] 用于精细颗粒可伸缩解码瞬时增强层帧以重构运动补偿剩余图像帧的装置；

[0041] 用于组合运动补偿的扩展的基础层参考帧与运动补偿剩余图像帧以重构瞬时增强帧的装置；以及

[0042] 用于多路复用信噪比增强帧和瞬时增强帧的装置，其中瞬时增强帧被按时间顺序设置在两个信噪比增强帧之间。

[0043] 本发明的优点，特征以及各种附加特征将在考虑到下文中结合附图进行的详细描述后变得清楚了，在全部附图当中相同的附图标记表示相同的元件。

附图说明

[0044] 图 1A 和 1B 图示出已知的混合时间 -SNR 精细颗粒可伸缩的一种可伸缩的视频编码方案的可伸缩结构的例子。

[0045] 图 2 图示出一个示例的 FGS 混合时间 -SNR 视频编码器的功能结构图，其能够产生图 1A 和 1B 的可伸缩结构。

[0046] 图 3A 图示出根据本发明的第一实施例的一个基于 FGS 的混合时间 -SNR 可伸缩结构。

[0047] 图 3B 图示出根据本发明的第二实施例的一个基于 FGS 的混合时间 -SNR 可伸缩结构。

[0048] 图 4 图示出根据本发明的一个实施例的 FGS 混合时间 -SNR 视频编码器的功能结构图。

[0049] 图 5 图示出根据本发明的一个实施例的 FGS 混合时间 -SNR 视频解码器的功能结构图。

[0050] 图 6 表明了可以用于执行本发明的原则的一个系统的实施例。

具体实施方式

[0051] 图 3A 表明了根据本发明的第一实施例的基于 FGS 的混合时间 -SNR 可伸缩结构 (FGS HS 结构 20A)。FGS HS 结构 20A 包括利用 I 帧和 P 帧编码的一个 BL21A 和利用剩余的 SNR I 帧和 P 帧以及运动补偿的剩余或者时间 (FGST) 双向预测 (B) 帧 FGS 编码的一个单一 EL22A。应当理解,在本发明的其他实施例中,FGST 帧可以位于它们自己的“时间”层。

[0052] 图 3B 表明了根据本发明的第二实施例的 FGS 混合时间 -SNR 可伸缩结构 (FGS HS 结构 20B)。FGS HS 结构 20B 包括一个利用 I 帧和 P 帧编码的 BL21B 以及利用剩余的 SNR I 帧和 P 帧以及运动补偿或者时间 (FGST) 前向预测 (P) 帧 FGS 编码的一个单一 EL22B。如上所述,在本发明的其他实施例中,FGST 帧可以位于它们自己的“时间”层。

[0053] 与图 1A 和 1B 所示的 FGS HS 结构的 FGST 帧不同,其根据仅具有 BL 数据的参考帧进行预测,本发明中的 FGS HS 结构中的 FGST 帧根据高质量的“扩展”参考帧进行预测,每一个高质量的参考帧根据整个 BL 帧和至少部分 EL 帧,即 EL 帧的一个或者多个比特平面或者部分比特平面构建。由于这些扩展参考帧都是更高质量的,所以 FGST 帧中的剩余运动补偿误差编码就更低于图 1A 和 1B 中的 FGS HS 结构中的 FGST 帧的误差编码。因此本发明的 FGST 帧就能够利用更少的比特来更有效的传送。本发明的高编码效率对于无线应用尤其有用,在无线应用中需要高的编码效率增益。

[0054] 图 4 表明了根据本发明的一个实施例的 FGS HS 视频编码器 200 的功能结构。视频编码器 200 能够根据图 3A 和 3B 的 FGS HS 结构 20A 和 20B 编码一个视频信号。视频编码器 200 包括一个 BL 编码器 210 和一个 EL 编码器 230。视频编码器 200 接收一个原使的视频信号,该原始视频信号被 BL 编码器 210 处理成 I 帧和 P 帧的一个 BL 比特流,被 EL 编码器 230 处理成 FGS SNR I 帧和 P 帧和 / 或 P 和 B FGST 帧的一个 EL 比特流。尽管图 4 的编码器 200 基于离散余弦变换,但是其它变换,例如小波变换也可以使用。

[0055] BL 编码器 210 包括一个第一视频信号处理分支,其包括一个运动估计器 211,一个运动补偿器 212,一个离散余弦变换 (DCT) 213,一个量化器 214,以及一个产生 BL 比特流的熵编码器 215。BL 编码器 210 进一步包括一个第二视频信号处理分支,其包括一个反量化器 216,一个反离散余弦变换 (IDCT) 217,以及一个帧存储器 218。

[0056] 帧存储器 218 用于存储标准 BL 参考帧和扩展 BL 参考帧。运动估计器 211 接收原始视频信号,估算存储在帧存储器 218 中的参考帧和原始视频信号中的视频帧之间的运动量,利用像素特征的变化来表示,并且产生包含 BL 运动矢量和预测模式 (BL 参考帧) 或者 EL 运动矢量和预测模式 (扩展 BL 参考帧) 的运动信息信号。运动信息信号被提供给运动补偿器 212,以及一个第一数据流控制器 219。

[0057] 运动补偿器 212 利用标准 BL 参考帧信号以及 BL 运动矢量和预测模式信号产生用于预测标准 BL P 帧的运动补偿参考帧信号。运动补偿器 212 利用扩展 BL 参考帧信号和 FGST 帧的 EL 运动信息信号产生用于预测本发明的 FGST 帧的运动补偿扩展 BL 参考帧信号。

[0058] 在第一减法器 220 中通过从原始视频信号中减去标准运动补偿 BL 参考帧信号来产生一个运动补偿剩余 BL P 帧信号。与此相似,在第一减法器 220 中通过从原始视频信号中减去运动补偿扩展 BL 参考帧信号产生一个运动补偿剩余 FGST 帧信号。

[0059] DCT213 通过传统的将运动补偿剩余 FGST 和 BL P 帧信号的空间信息转换到频率域来实现压缩。原始视频信号中的 BL I 帧也利用这种方式由 DCT213 进行压缩。在一个适当

的时间,第二数据流控制器 221 将 DCT213 的输出端产生的 BL I 和 P 帧的 DCT 比特平面发送到量化器 214,用于进一步的压缩。

[0060] 熵编码器 215 使用传统的可变长度编码或者类似的技术进一步压缩量化器 214 的输出端的量化 DCT 比特平面信号。第一多路复用器 222 多路复用熵编码器 215 的输出端的信号和通过第一数据流控制器 219 从运动估计器 211 传送到第一多路复用器 222 的 BL 运动信息信号,从而产生 I 帧和 P 帧的 BL 比特流。

[0061] 反量化器 216 反量化量化器 214 的输出从而产生一个表示输入到量化器 214 的变换的信号。该信号表示重建的 BL DCT 系数。IDCT217 解码重建的 BL DCT 系数从而产生一个提供 BL I 帧和 P 帧的信号,表示被转换和量化处理改变的原始视频信号。第一加法器 223 根据 IDCT217 的输出端的信号以及运动补偿器 212 的输出端的合适的参考帧信号重建 BL I 和 P 帧。这些重建的 BL I 和 P 帧存储在帧存储器 218 中并用于预测其它的 BL P 帧和 FGST 帧的标准 BL 参考帧。

[0062] EL 编码器 230 包括一个第一视频信号处理分支,其包括一个 DCT 剩余图像存储器 231,一个适应量化器 232,以及一个 FGS 编码器 235。EL 编码器 230 进一步包括一个第二视频信号处理分支,其包括一个位平面选择器 236 以及一个第二 IDCT237。

[0063] EL 编码器 230 中的第二减法器 238 从量化器 214 的输出端的量化 BLDCT 位平面信号中减去 DCT213 的输出端的 BL DCT 位平面信号从而产生 SNRDCT 位平面剩余信号。在一个合适的时间,第三数据流控制器 239 为 DCT 剩余图像存储器 231 提供可在第二减法器 238 的输出端获得的 SNR DCT 位平面剩余图像信号 (SNR 剩余信号) 或者由第二数据流控制器发送的运动补偿 FGST DCT 位平面剩余信号 (FGST 剩余信号) 用于存储。

[0064] 适应量化器 232 是一种已知的能够改善转换编码视频的视觉质量的编码工具。适应量化器 232 包括一个已知的选择增强工具 233,通过在剩余图像帧内位移选定的宏块而在 SNR 和 FGST 剩余信号上执行选择增强,以及一个任意的已知的位移选择系数的频率加权工具 234。

[0065] 适应量化器 232 输出的 SNR 剩余信号被 FGS 编码器 235 使用位平面 DCT 扫描和熵编码压缩,从而产生一个 FGS SNR 比特流。第四数据流控制器 240 在一个合适的时间将 FGS SNR 比特流发送给第三多路复用器 243。适应量化器 232 输出端的 FGST 剩余信号也被 FGS 编码器 235 使用位平面 DCT 扫描和熵编码压缩。第四数据流控制器 240 在一个合适的时间将 FGS 编码器 235 输出的压缩 FGST 剩余信号发送给第二多路复用器 241,其多路复用通过第一数据流控制器 219 传送的 EL 运动信息信号和压缩 FGST 剩余信号,从而产生一个 FGST 比特流。SNR FGS EL 比特流和时间 FGS 比特流能够或者通过第三多路复用器 243 多路复用从而产生一个单一的 EL 比特流 (其包括 SNR 和时间 FGS 帧) 或者以两个分开的流存储 / 传送。

[0066] 位平面选择器或者掩模设备 236 选择至少一部分位平面,即 SNR 剩余图像信号的一部分位平面,一个或者多个全部位平面,或者全部和部分位平面的任意组合。该数据信号与第二加法器 242 的 BL 编码器的 IDCT216 输出的相应的 BL 帧信号组合从而构建一个扩展 BL 参考帧。第二 IDCT237 解码扩展 BL 参考帧的 DCT 系数。第三加法器 224 组合 IDCT237 输出的扩展 BL 帧信号和运动补偿器 212 输出的合适的参考帧信号。第三加法器 224 构建的扩展 BL 帧存储在帧存储器 218 中并且用作预测 FGST 帧的扩展 BL 参考帧。

[0067] 图 5 表明了根据本发明的一个实施例的 FGS HS 视频解码器 300 的功能结构。该

视频解码器 300 能够解码图 4 中的视频编码器 200 所产生的 BL 和 EL 比特流。

[0068] 视频解码器 300 包括一个 BL 解码器 310 和一个 EL 解码器 330。BL 解码器 310 包括一个 BL 可变长度解码器 (VLD) 311, 一个反量化器 312, 一个 IDCT313, 一个 BL 帧存储器 314 以及一个运动补偿器 315。

[0069] EL 解码器 330 包括一个 FGS 位平面解码器 331, 一个位平面选择器 332, 一个第二 IDCT333 以及一个 EL 帧存储器 334。EL 解码器 330 与 BL 解码器 310 共享一个运动补偿器 315。

[0070] BL 解码器 310 接收 BL 比特流并通过第一解多路复用器 316 解复用, 从而从 BL 运动信息信号中分离出编码的 BL 信息信号。BL VLD311 接收 BL 信息信号并且进行与 BL 编码器 210 的熵编码处理相反的处理, 从而产生一个量化的 BL DCT 系数信号。反量化器 312 反量化量化的 BL 信息信号从而重建 BL DCT 系数信号。IDCT313 对 BL DCT 系数信号进行反余弦变换。

[0071] 运动补偿器 315 在第一数据流控制器 317 的控制下, 在合适的时间接收 BL 运动信息信号。然后运动补偿器 315 使用存储在 BL 帧存储器 314 中的 BL 运动信息和 BL 参考帧来重建用于预测 BL P 帧的运动补偿 BL 参考帧。

[0072] 第二数据流控制器 318 在合适的时间将运动补偿器 315 输出的运动补偿 BL 参考帧信号提供给第一加法器 319。第一加法器 319 将该信号与 IDCT313 输出的信号组合从而重建 BL I 和 P 帧, BL I 和 P 帧存储在 BL 帧存储器 314 中。第一加法器 319 的输出端产生的 BL 帧信号可以任意的作为 BL 视频而输出。

[0073] EL 解码器 330 接收 EL 比特流, 第二解多路复用器 335 将其解复用, 从而将编码的 FGS SNR 信号从编码的 FGST 信号中分离。编码的 FGS SNR 信号在一个合适的时间, 通过第三数据流控制器 337 输入到 FGS 位平面解码器 331, FGS 位平面解码器 331 通过执行可变长度解码, 逆移位和反离散余弦变换操作解码编码 FGS SNR 信号的位平面。第二加法器 340 在一个合适的时间, 通过第四数据流控制器 338 将 FGS 位平面解码器 331 输出端的解码的 FGS I 和 P SNR 帧信号与第一加法器 319 输出端的解码的 BL I 和 P 帧信号组合。第五数据流控制器 341 选择一个合适的时间输出在第二加法器 340 的输出端可以获得的组合 BL 和 SNR 帧信号作为增强的视频。

[0074] 位平面选择器 332 选择先前选择的位平面的数目, 部分位平面或者 FGS 位平面解码器的输出端的部分解码 SNR 剩余图像帧信号。第二 IDCT333 在该选定的 DNR 剩余位平面信号上执行反余弦变换从而解码 SNR 剩余图向或者扩展 BL 参考帧的 SNR 部分的 SNR 帧部分 (如果情况需要或者是全部帧)。第三加法器 342 将第二 IDCT333 输出端的 SNR 帧部分与存储在 BL 帧存储器 314 中的相应的 BL 帧组合从而重建存储在 EL 帧存储器 334 中的扩展 BL 参考帧。

[0075] 第三解多路复用器 336 解复用 FGST 信息信号从而从 EL 运动信息信号中分离出编码的 FGST 帧信号。编码的 FGST 帧信号在一个合适的时间由 FGS 位平面解码器通过第三数据流控制器 337 接收并且解码。运动补偿器 315 在一个合适的时间通过第一数据流控制器 317 接收 EL 运动信息信号。运动补偿器使用 EL 运动信息和存储在 EL 帧存储器中的扩展 BL 参考帧重建运动补偿扩展 BL 参考帧信号, 第四加法器 339 将运动补偿器 315 输出端的运动补偿扩展 BL 参考帧信号与 FGS 解码器 331 输出端的解码的 FGST 帧信号组合。该功能块

的定时由第四数据流控制器 338 控制。第五数据流控制器 341 在一个合适的时间将第四加法器 339 输出端的重建的 FGST 帧信号作为增强视频而输出。

[0076] 图 6 表明了能够用于执行本发明的原理的一个系统 400 的实施例。该系统 400 可以表示一个电视,一个机顶盒,一个台式,膝上型或者掌上电脑,一个个人数字辅助 (PDA),一个视频 / 图像存储设备,例如一个视频盒式记录器 (VCR),一个数字视频记录器 (DVR),一个 TiTO 设备,等,以及这些和其它设备的部分或者组合。系统 400 包括一个或者多个视频 / 图像源 401,一个或者多个输入 / 输出设备 402,一个处理器 403 以及一个存储器 404。视频 / 图像源 401 可以表示,例如一个电视接收机,一个 VCR 或者其他视频 / 图像存储设备。源 401 或者可以表示一个或者多个网络连接,用于从一个服务器或者从例如诸如互联网,广域网,城域网,局域网,地面广播系统,有线网络,卫星网络,无线网络或者电话网络的全球计算机通信网络,或者这些和其它类型的网络的部分或者组合的服务器上接收视频。

[0077] 输入 / 输出设备 402,处理器 403 和存储器 404 可以在通信介质 405 上进行通信。通信介质 405 可以表示例如,一个总线,一个通信网络,电路,电路卡或者其他设备的一个或者多个内部连接,以及这些和其它通信介质的部分和组合。根据一个或者多个存储在存储器 404 中软件程序处理从源 401 输入的视频数据,并且由处理器 403 进行处理从而产生提供给显示设备 406 的视频 / 图像。

[0078] 在一个优选实施例中,应用本发明的原则的编码和解码可以通过该系统执行计算机可读代码来实现。代码可以存储在存储器 404 中或者从诸如 CD-ROM 或者软盘的存储介质中读取 / 下载。在另一个实施例中,可以使用硬件电路来替代软件指令或者与软件指令相结合来实现本发明。例如,图 4 和 5 所示的功能元件也可以利用离散的硬件元件来实现。

[0079] 上面已经描述了本发明的特定实施例,应当理解本发明并不期望限制或者局限于上述的实施例。例如,也可以执行除了 DCT 以外的其它转换,包括但不局限于小波或者匹配跟踪。这些和所有其它的变化和变形应当被考虑包含在追加的权利要求的范围之内。

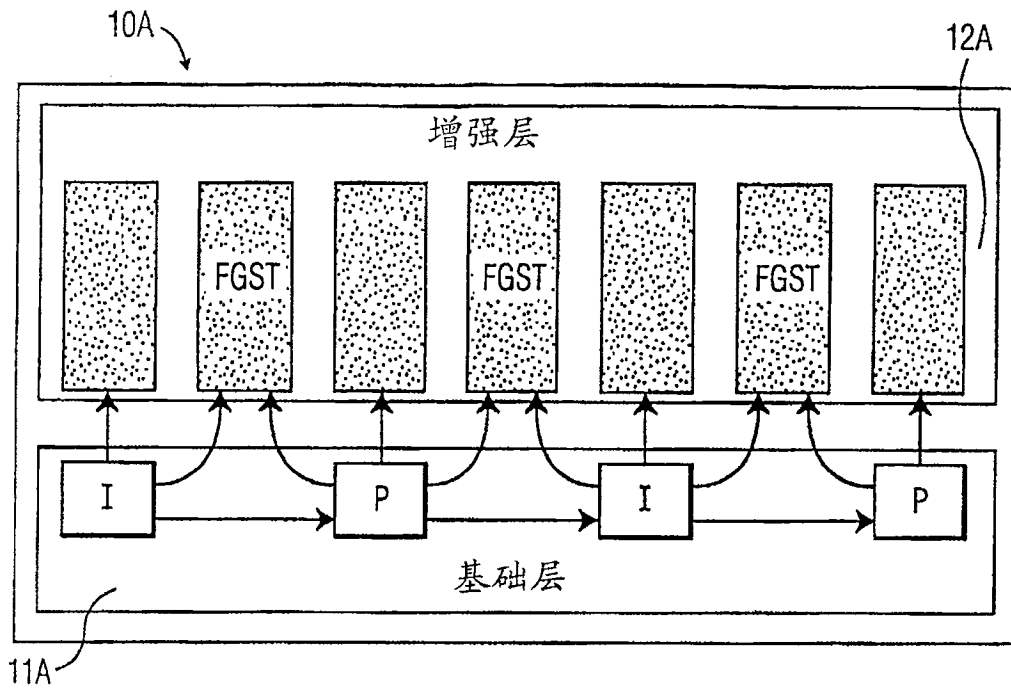


图 1A

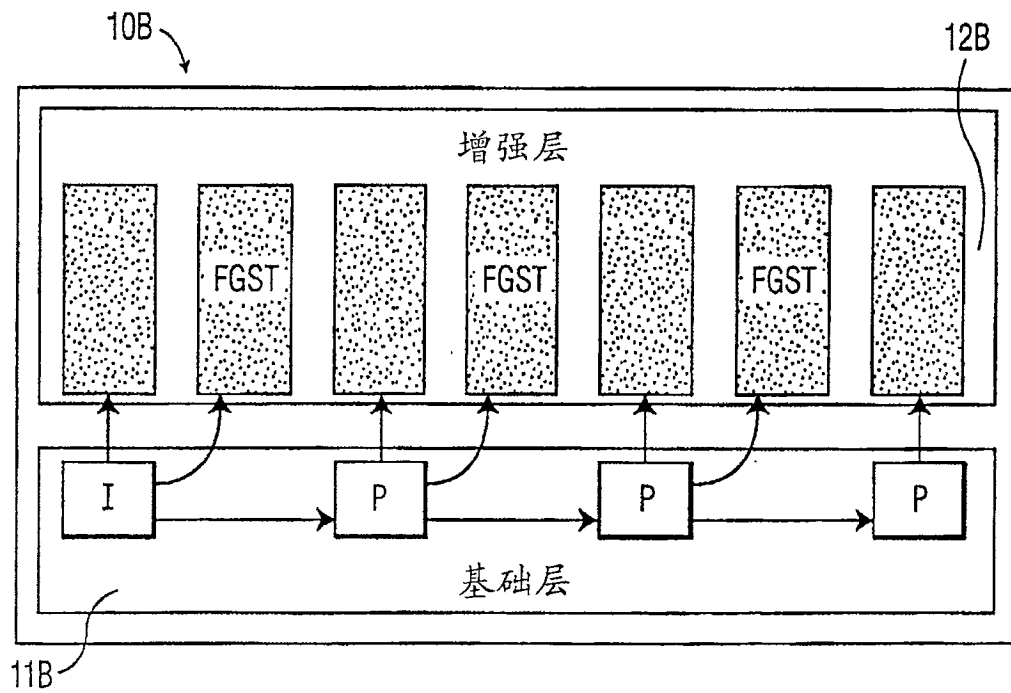


图 1B

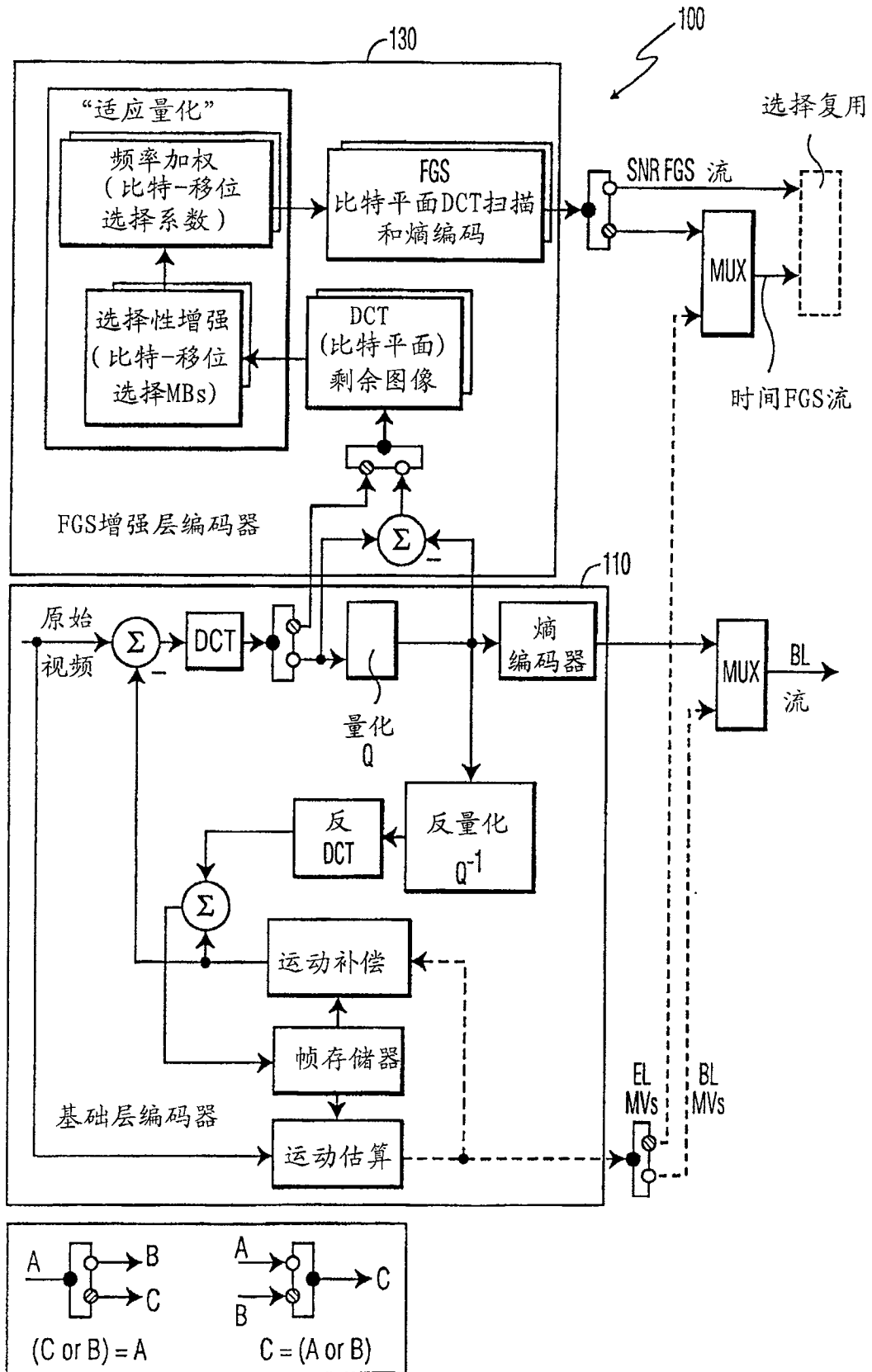


图 2

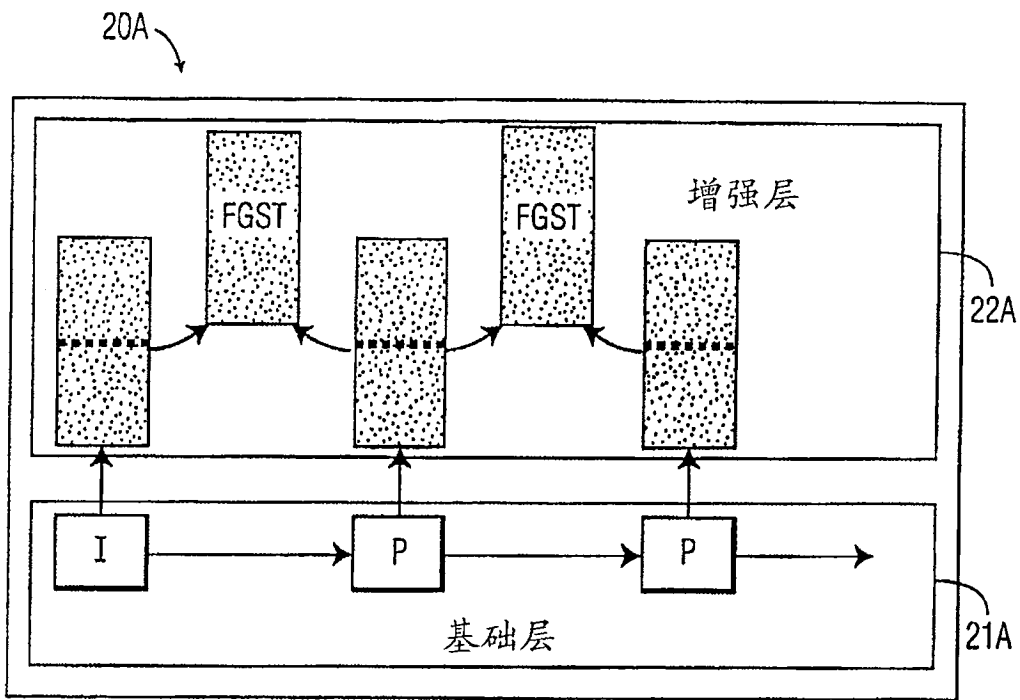


图 3A

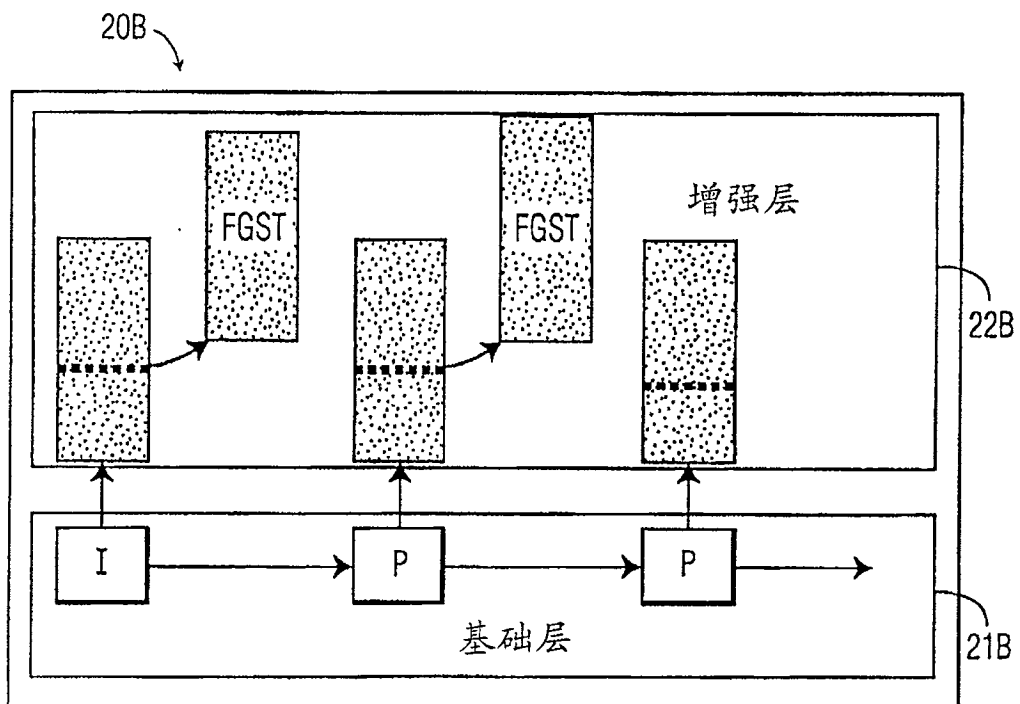
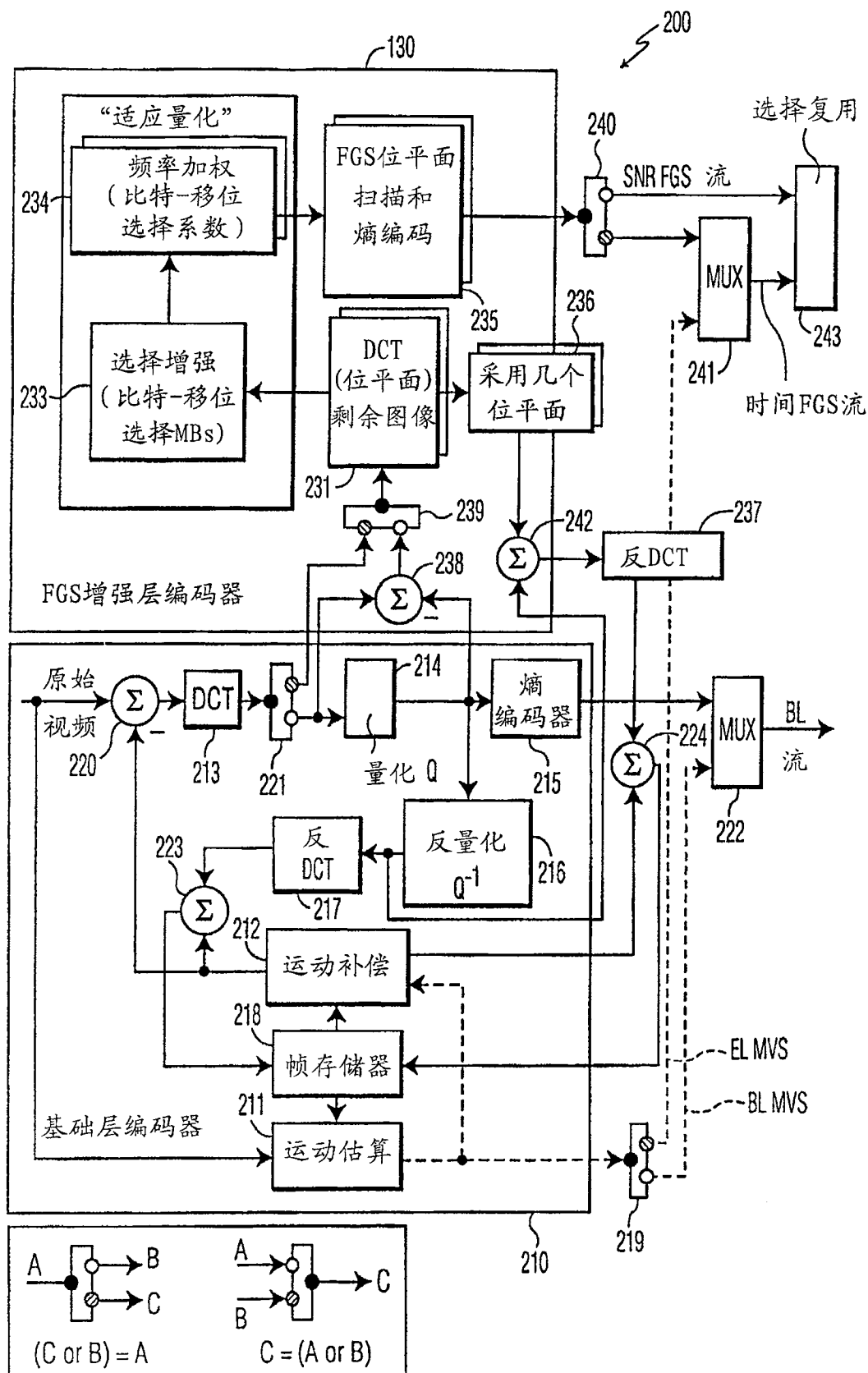


图 3B



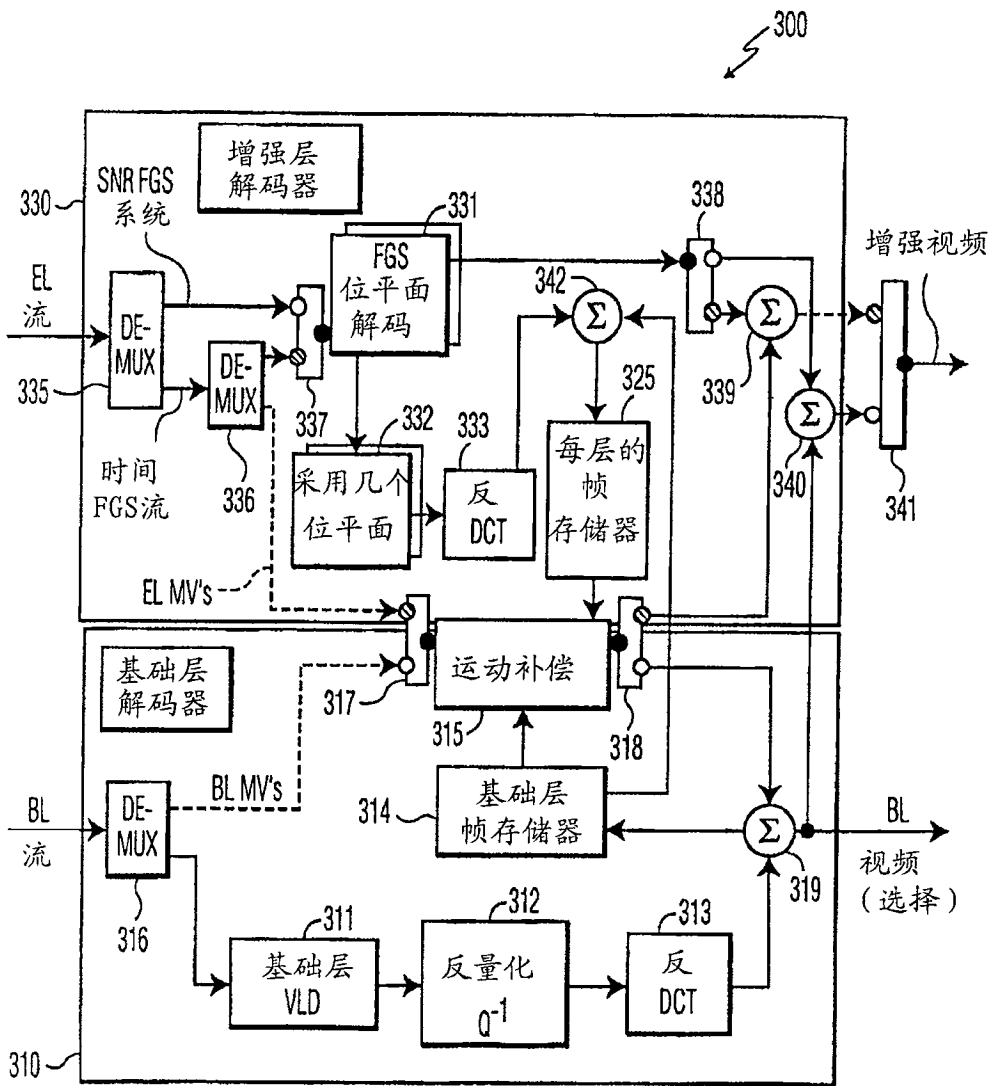


图 5

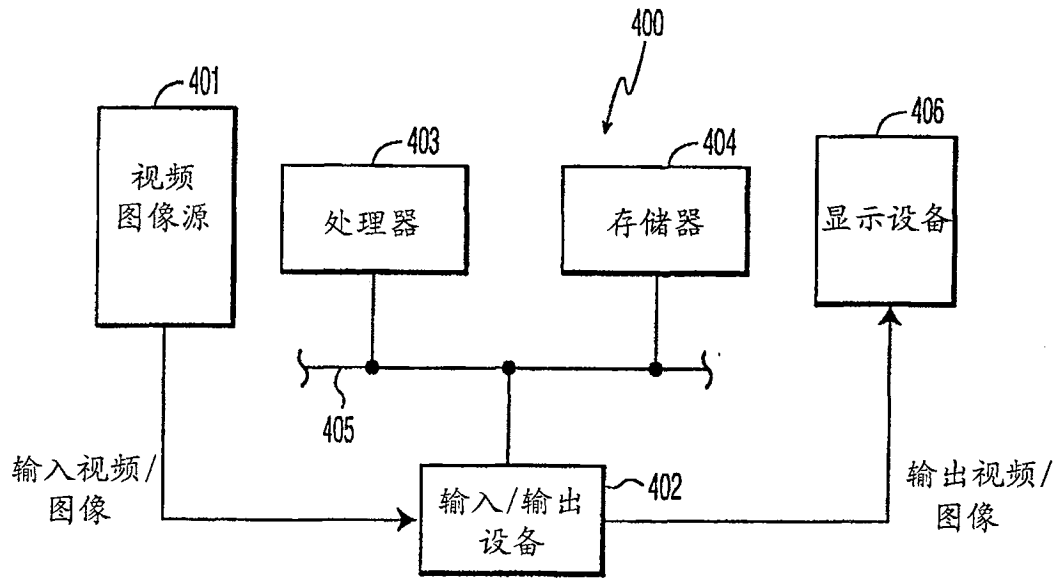


图 6