



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02815867.9

[43] 公开日 2005 年 7 月 6 日

[11] 公开号 CN 1636407A

[22] 申请日 2002.7.11 [21] 申请号 02815867.9

[30] 优先权

[32] 2001.8.15 [33] US [31] 09/930,672

[86] 国际申请 PCT/IB2002/002924 2002.7.11

[87] 国际公布 WO2003/017672 英 2003.2.27

[85] 进入国家阶段日期 2004.2.13

[71] 申请人 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

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

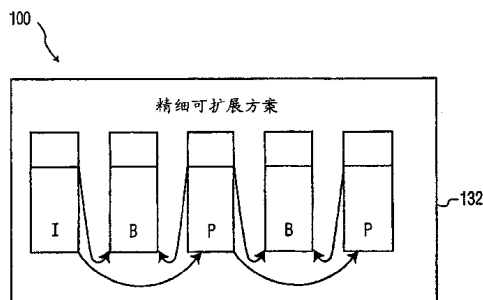
代理人 傅康罗朋

权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称 具有运动补偿的完全嵌入式 FGS 视频编码

[57] 摘要

一种可扩展视频编码方案，它具有产生完全用可扩展编解码器进行编码的双向预测帧(B 帧)或者预测帧和双向预测帧(P 和 B 帧)的单个运动补偿环路。



1. 一种用于对视频编码的方法，包括如下步骤：
对未编码视频进行编码（41，141，42，142）以便产生扩展基本层参考帧，扩展基本层参考帧中的每一个都包括基本层参考帧和至少一部分相关的增强层参考帧；和
从未编码视频和扩展基本层参考帧中产生帧余项（45）。
5
2. 根据权利要求1的用于对视频编码的方法，还包括如下步骤：
用从由基于 DCT 的编解码器或基于小波的编解码器组成的组中选择的可扩展编解码器对所述帧余项进行编码（54）以便产生增强层帧。
10
3. 根据权利要求1的用于对视频编码的方法，还包括如下步骤：
用精细可扩展编解码器对所述帧余项进行编码（54）以便产生精细可扩展的增强层帧。
15
4. 根据权利要求1的用于对视频编码的方法，其中，所述帧余项包括 B 帧余项。
5. 根据权利要求4的用于对视频编码的方法，其中，所述帧余项还包括 P 帧余项。
6. 根据权利要求1的用于对视频编码的方法，其中，所述帧余项包括 P 帧余项。
7. 一种用于对具有基本层流和增强层流的已压缩视频进行解码的方法，该方法包括如下步骤：
对基本层和增强层流进行解码（71，72，172）以便产生扩展基本层参考帧，扩展基本层参考帧中的每一个都包括基本层参考帧和至少一部分相关的增强层参考帧；和
从扩展基本层参考帧中预测（78）帧余项。
20
8. 根据权利要求7的用于对视频进行解码的方法，还包括如下步骤：
用从由基于 DCT 的解码或基于小波的解码组成的组中选择的可扩展解码（84）对所述帧余项进行解码。
25
9. 根据权利要求8的用于对视频进行解码的方法，还包括如下步骤：
从所述帧余项中产生增强层帧；和
从基本层帧和增强层帧中产生（90）增强的视频。
30
10. 根据权利要求7的用于对视频进行解码的方法，其中，所述

帧余项包括 B 帧余项。

11. 根据权利要求 10 的用于对视频进行解码的方法, 其中, 所述帧余项还包括 P 帧余项。

12. 根据权利要求 7 的用于对视频进行解码的方法, 其中, 所述
5 帧余项包括 P 帧余项。

13. 一种用于对视频进行编码的存储介质, 该存储介质包括:

用于对未编码视频进行编码以便产生扩展基本层参考帧的代码
(41, 141, 42, 142), 扩展基本层参考帧中的每一个都包括基本层参考帧
和至少一部分相关的增强层参考帧; 和

10 用于从未编码视频和扩展基本层参考帧中预测帧余项的代码
(45)。

14. 根据权利要求 13 的用于对视频编码的存储介质, 还包括用于
对所述帧余项进行可扩展编码的代码 (54)。

15 15. 根据权利要求 13 的用于对视频编码的存储介质, 还包括用于
对所述帧余项进行精细可扩展编码的代码 (54)。

16. 根据权利要求 13 的用于对视频编码的存储介质, 其中, 所述
帧余项包括 B 帧余项。

17. 根据权利要求 16 的用于对视频编码的存储介质, 其中, 所述
帧余项还包括 P 帧余项。

20 18. 根据权利要求 13 的用于对视频编码的存储介质, 其中, 所述
帧余项包括 P 帧余项。

19. 一种用于对具有基本层流和增强层流的已压缩视频进行解码
的存储介质, 该存储介质包括:

25 用于对基本层和增强层流进行解码以便产生扩展基本层参考帧的
代码 (71, 72, 172), 扩展基本层参考帧中的每一个都包括基本层参
考帧和至少一部分相关的增强层参考帧; 和

用于从扩展基本层参考帧中预测帧余项的代码 (78)。

30 20. 根据权利要求 19 的用于对已压缩视频进行解码的存储介质,
还包括对所述帧余项进行可扩展解码的代码 (84), 该用于对可扩展
解码的代码是从由基于 DCT 的代码或基于小波的代码组成的组中选择
的。

21. 根据权利要求 20 的用于对已压缩视频进行解码的存储介质,

还包括:

用于从所述帧余项中产生增强层帧的代码; 和

用于从基本层帧和增强层帧中产生增强视频的代码(90)。

22. 根据权利要求 19 的用于对已压缩视频进行解码的存储介质,
5 其中, 所述帧余项包括 B 帧余项。

23. 根据权利要求 22 的用于对已压缩视频进行解码的存储介质,
其中, 所述帧余项还包括 P 帧余项。

24. 根据权利要求 19 的用于对已压缩视频进行解码的存储介质,
其中, 所述帧余项包括 P 帧余项。

10 25. 一种用于对视频进行编码的设备(40, 140), 该设备包括:
用于对未编码视频进行编码以便产生扩展基本层参考帧的装置
(41, 141, 42, 142), 扩展基本层参考帧中的每一个都包括基本层参考帧
和至少一部分相关的增强层参考帧; 和

15 用于从未编码视频和扩展基本层参考帧中预测帧余项的装置
(45)。

26. 根据权利要求 25 的用于对视频编码的设备, 还包括用于对所
述帧余项进行可扩展编码的装置(54)。

27. 根据权利要求 25 的用于对视频编码的设备, 还包括用于对所
述帧余项进行精细可扩展编码的编码器(54)。

20 28. 根据权利要求 25 的用于对视频编码的设备, 其中, 所述帧余
项包括 B 帧余项。

29. 根据权利要求 28 的用于对视频编码的设备, 其中, 所述帧余
项还包括 P 帧余项。

25 30. 根据权利要求 25 的用于对视频编码的设备, 其中, 所述帧余
项包括 P 帧余项。

31. 一种用于对具有基本层流和增强层流的已压缩视频进行解码
的设备(70, 170), 该设备包括:

30 用于对基本层和增强层流进行解码以便产生扩展基本层参考帧的
装置(71, 72, 172), 扩展基本层参考帧中的每一个都包括基本层参
考帧和至少一部分相关的增强层参考帧; 和

用于从扩展基本层参考帧中预测帧余项的装置(78)。

32. 根据权利要求 31 的用于对已压缩视频进行解码的设备, 还包

括用于对所述帧余项进行解码的可扩展解码装置(84)，该可扩展解码装置是从由基于DCT的解码装置或基于小波的解码装置组成的组中选择的。

5 33. 根据权利要求32的用于对已压缩视频进行解码的设备，还包括：

用于从所述帧余项中产生增强层帧的装置；和

用于从基本层帧和增强层帧中产生(90)增强视频的装置。

34. 根据权利要求31的用于对已压缩视频进行解码的设备，其中，所述帧余项包括B帧余项。

10 35. 根据权利要求34的用于对已压缩视频进行解码的设备，其中，所述帧余项还包括P帧余项。

36. 根据权利要求31的用于对已压缩视频进行解码的设备，其中，所述帧余项包括P帧余项。

具有运动补偿的完全嵌入式 FGS 视频编码

发明领域

- 5 本发明涉及到视频编码,尤其是涉及到这样一种可扩展性视频编码方案,它采用单个运动补偿环路来产生完全用精细可扩展性(FGS)编码方式编码的双向预测帧(B帧)或者预测帧和双向预测帧(P帧和B帧)。

10 发明背景

- 可扩展性增强层视频编码已经被用来压缩在具有变化带宽的计算机网络(例如,因特网)上传送的视频。采用 FGS 编码技术(由 ISO MPEG-4 标准所采用)的当前增强层视频编码方案在图 1 中示出。正如我们可以看到的,该视频编码方案 10 包括以比特率 R_{BL} 编码的基于预测的基本层 11 以及以 R_{BL} 编码的 FGS 增强层 12。

- 基于预测的基本层 11 包括帧内编码的 I 帧、帧间编码的 P 帧(它是使用运动估计补偿从前一个 I 或 P 帧暂时(temporally)预测出来的)以及帧间编码的双向 B 帧(它是使用运动估计补偿从与该 B 帧相邻的前一个帧和后一个帧暂时(temporally)预测出来的。在基本层 11 中使用预测和/或内插编码(即,运动估计和相应的补偿)降低了其中的时间冗余度,但是只能降低到有限的程度,因为只有基本层帧被用来预测。

- 增强层 12 包括通过从相应的原始帧中减去它们相应的重建基本层帧(这个减法也可发生在运动补偿域)从而得到的 FGS 增强层 I、P 和 B 帧。因此,增强层中的 FGS 增强层 I、P 和 B 帧是没有经过运动补偿的。(FGS 余项在相同的时间段(time-instance)从帧中取出。)对此的主要理由是提供允许根据发送时的可用带宽来单独地截短每个 FGS 增强层帧的灵活性。更具体地,增强层 12 的精细可扩展性编码允许 FGS 视频流在具有可用带宽范围从 $R_{min} = R_{BL}$ 到 $R_{max} = R_{BL} + R_{BL}$ 的任何网络会话上被发送。例如,如果发送机和接收机之间的可用带宽是 $B = R$,那么,发送机然后就以速率 R_{BL} 发送基本层帧,而以速率 $R_{BL} = R - R_{BL}$ 上只发送部分增强层帧。正如可以从图 1 中看到的,增强层中的部分

FGS 增强层帧可以以精细可扩展的方式进行选择以便传送。因此，总的传送比特率就是 $R = R_{BL} + R_{EL}$ ，因为对于单个增强层，它具有支持大范围传送带宽的灵活性。

图 2 示出了用于对图 1 的视频编码方案中的基本层 11 和增强层 12 进行编码的传统 FGS 编码器的框图。正如我们可以看到的，第 i 帧的增强层余项 (FGSR(i)) 等于 $MCR(i) - MCRQ(i)$ ，其中， $MCR(i)$ 是第 i 帧的运动补偿余项， $MCRQ(i)$ 是量化和反量化过程以后第 i 帧的运动补偿余项。

虽然图 1 中的当前 FGS 增强层视频编码方案 10 是非常灵活的，但是它有这样的缺点，即与工作于相同传送比特率的不可扩展编码器功能相比，它在视频图像质量方面的性能相对较低。图像质量的降低不是因为增强层 12 的精细可扩展编码，而主要是因为较少利用了增强层 12 内 FGS 余项帧间的时间冗余。具体说，增强层 12 的 FGS 增强层帧仅仅是从它们相应的基本层 I、P 和 B 帧的运动补偿余项衍生而来。没有 FGS 增强层帧被用来预测增强层 12 中的其它 FGS 增强层帧或者基本层 11 中的其它帧。

因此，我们需要具有改善视频图像质量的可扩展性视频编码方案。

发明内容

本发明涉及可扩展视频编码方案，该方案采用单个运动补偿环路以便产生完全用精细可扩展 (FGS) 编码方案来编码的双向预测帧 (B 帧) 或预测帧和双向预测帧 (P 帧和 B 帧)。本发明的一个方面涉及到一种用于对视频编码的方法，包括如下步骤：对未编码的视频进行编码以便产生扩展基本层参考帧，该扩展基本层参考帧中的每一个都包括基本层参考帧和至少一部分相关的增强层参考帧；和从未编码视频和扩展基本层参考帧中预测帧余项。

本发明的另一个方面涉及到一种用于对具有基本层流和增强层流的已压缩视频进行解码的方法，该方法包括如下步骤：对基本层和增强层流进行解码以便产生扩展基本层参考帧，该扩展基本层参考帧中的每一个都包括基本层参考帧和至少一部分相关的增强层参考帧；和从扩展基本层参考帧中预测帧余项。

本发明的另一个方面涉及到一种用于对视频进行编码的存储介

质，该存储介质包括：用于对未编码视频进行编码以便产生扩展基本层参考帧的代码，该扩展基本层参考帧中的每一个都包括基本层参考帧和至少一部分相关的增强层参考帧；和用于从未编码视频和扩展基本层参考帧中预测帧余项的代码。

5 本发明的另一个方面涉及到一种用于对具有基本层流和增强层流的已压缩视频进行解码的存储介质，该存储介质包括：用于对基本层和增强层流进行解码以便产生扩展基本层参考帧的代码，该扩展基本层参考帧中的每一个都包括基本层参考帧和至少一部分相关的增强层参考帧；和用于从扩展基本层参考帧中预测帧余项的代码。

10 本发明的另一个方面涉及到一种用于对视频进行编码的设备，该设备包括：用于对未编码视频进行编码以便产生扩展基本层参考帧的装置，该扩展基本层参考帧中的每一个都包括基本层参考帧和至少一部分相关的增强层参考帧；和用于从未编码视频和扩展基本层参考帧中预测帧余项的装置。

15 本发明的另一个方面涉及到一种用于对具有基本层流和增强层流的已压缩视频进行解码的设备，该设备包括：用于对基本层和增强层流进行解码以便产生扩展基本层参考帧的装置，该扩展基本层参考帧中的每一个都包括基本层参考帧和至少一部分相关的增强层参考帧；和用于从扩展基本层参考帧中预测帧余项的装置。

20

附图说明

在考虑了现在要结合附图进行详细描述示意性实施例以后，本发明的优点、特性以及各种附加特征将更完整地显现出来，在整个附图中，相同的附图标记表示相同的元件，附图如下：

25 图 1 示出了当前的增强层视频编码方案；

图 2 示出了用于对图 1 的视频编码方案的基本层和增强层进行编码的传统编码器的框图；

图 3A 示出了根据本发明第一示范实施例的可扩展性视频编码方案；

30 图 3B 示出了根据本发明第二示范实施例的可扩展性视频编码方案；

图 4 示出了根据本发明示范实施例的编码器的框图，该编码器可

用于产生图 3A 的可扩展性视频编码方案;

图 5 示出了根据本发明示范实施例的编码器的框图, 该编码器可用于产生图 3B 的可扩展性视频编码方案;

图 6 示出了根据本发明示范实施例的解码器的框图, 该解码器可用于对由图 4 的编码器产生的压缩过的基本层和增强层流进行解码;

图 7 示出了根据本发明示范实施例的解码器的框图, 该解码器可用于对由图 5 的编码器产生的压缩过的基本层和增强层流进行解码; 和

图 8 示出了可以用于实现本发明原理的系统的示范实施例。

10

具体实施方式

图 3A 示出了根据本发明第一示范实施例的可扩展性视频编码方案 30。该可扩展性视频编码方案 30 包括基于预测的基本层 31 和基于预测的单环路增强层 32。

15 基于预测的基本层 31 被编码为包括帧内编码的 I 帧和帧间编码的 P 帧, 它们通常在基本层 (不可扩展) 编码期间从标准的基本层 I 和 P 参考帧中产生出来。在基本层不对帧间编码的双向 B 帧进行编码。

根据本发明的原理, 基于预测的增强层 32 被编码为包括帧间编码的双向 B 帧, 它们是在基本层编码期间从“扩展的”或“增强的”基本层 I 和 P 或 P 和 P 参考帧 (下文中, 扩展的基本层 I 和 P 参考帧) 中经运动预测而来。每个扩展的基本层参考帧包括标准基本层参考帧以及至少部分相关的增强层参考帧 (可以使用相关增强层参考帧的一个或多个位平面或部分位平面)。

25 增强层 32 还被编码为包括增强层 I 和 P 帧, 它们通常是通过从它们相应的原始基本层帧余项中减去它们相应的重建 (解码的) 基本层帧余项而产生的。增强层 I、B 和 P 帧可以用任何合适的可扩展的编解码器进行编码。例如, 该可扩展编解码器可以是基于 DCT 的编解码器 (FGS)、基于小波变换的编解码器或者任何其它嵌入式编解码器。在图 3A 示出的实施例中, 可扩展编解码器包括 FGS。

30 因为本领域的普通技术人员将会理解, 本发明的视频编码方案 30 改善了视频的图像质量。这是因为视频编码方案 30 使用了扩展基本层参考帧以便减少增强层 B 帧内的时间冗余。

图4示出了根据本发明示范实施例的编码器40的框图,该编码器40可用于产生图3A的可扩展性视频编码方案。正如我们可以看到的,编码器40包括基本层编码器41和增强层编码器42。基本层编码器41包括运动估计装置43,它从存储在帧存储器60中的原始视频序列以及基本层和扩展基本层参考帧中产生运动信息(运动矢量和预测模式)。这个运动信息然后被施加到运动补偿装置44,运动补偿装置44使用运动信息和存储在帧存储器60中的传统参考帧和扩展基本层I和P参考帧以便产生传统的经过运动补偿的基本层参考帧和本发明的扩展基本层I和P参考帧经过运动补偿后的版本(全部用 $Ref(i)$ 来表示)。第一减法器45从原始视频序列中减去传统的经过运动补偿的参考帧从而产生基本层I和P帧经过运动补偿的余项。第一帧流量控制设备62正是为基本层I和P帧经过运动补偿的余项选择路由以便被离散余弦变换(DCT)编码器46、量化器47和熵编码器48处理,从而产生基本层I和P帧,它们形成了压缩的基本层流的一部分。运动估计装置43产生的运动信息还被施加到复用器49,它将运动信息和基本层I和P帧组合起来从而完成压缩的基本层流。基本层I和P帧经过量化的运动补偿的余项(MCR(i))在量化器47的输出端产生,并且被反量化器50进行反量化,然后被反向DCT解码器51解码。这个过程在反向DCT 51的输出端产生了基本层I和P帧的经过运动补偿的余项的量化/反量化版本(MCRQ(i))。在反向DCT 51输出端的基本层I和P帧的经过量化/反量化和运动补偿的余项被施加到第一加法器61,该加法器61将它们与相应的经过运动补偿的基本层参考帧 $Ref(i)$ 相加,从而产生如上所述存储在帧存储器60中的传统的基本层参考帧。

基本层I和P帧经过量化/反量化和运动补偿的余项还被施加到增强层编码器42内的第二减法器53。第二减法器53从相应的基本层I和P帧经过运动补偿的余项中减去基本层I和P帧经过量化/反量化和运动补偿的余项,从而产生差分I和P帧余项。第二减法器53的输出由FGS编码器54或类似可扩展编码器进行可扩展编码。FGS编码器54使用传统的DCT编码,然后使用传统的位平面DCT扫描和传统的熵编码,从而产生经过可扩展(FGS)编码的I和P帧,它们形成了压缩的增强层流的一部分。屏蔽设备(masking device)55取出经过可扩展编码的I和P帧中的一个或多个已编码的位平面,选择性地使它们路由通

过第一帧流量控制设备 65, 并将这数据施加到第二加法器 56 的第一输入端 57。由基本层编码器 41 产生的, I 和 P 帧的经过运动补偿的余项的量化/反量化版本 $MCRQ(i)$ 被进一步施加到第二加法器 56 的第二输入端 58。通过将增强层已编码的 I 和 P 帧的一个或多个已编码位平面与相应的 I 和 P 帧余项 $MCRQ(i)$ 进行累加, 第二加法器 56 产生增强层 I 和 P 参考帧。由第二加法器 56 计算出的增强层 I 和 P 参考帧被施加到基本层编码器 41 内的第三加法器 52。第三加法器 52 将增强层 I 和 P 参考帧与相应的经过运动补偿的基本层 I 和 P 参考帧 $Ref(i)$ 以及相应的基本层 I 和 P 帧经过量化/反量化和运动补偿的余项进行累加, 从而产生扩展的基本层 I 和 P 参考帧, 它们被存储在帧存储器 60 中。

运动补偿装置 44 使用存储在帧存储器 60 中的扩展基本层 I 和 P 参考帧和运动信息以便产生扩展基本层 I 和 P 参考帧的经过运动补偿的版本。第一减法器 45 从原始视频序列中减去经过运动补偿的扩展基本层参考帧, 从而产生经过运动补偿的 B 帧余项。第一帧控制设备 62 将经过运动补偿的 B 帧余项路由到增强层编码器 42 的可扩展 (FGS) 编码器 54, 以便进行可扩展编码。经过可扩展 (FGS) 编码的 B 帧形成了压缩的增强层流的余下部分。由运动估计装置 43 产生的属于 B 帧的运动信息还通过第三帧控制设备 63 被施加到增强层编码器 42 内的第二复用器 64。第二复用器 64 将 B 帧运动信息和增强层帧组合起来从而完成压缩的增强层流。

图 6 示出了根据本发明示范实施例的解码器 70 的框图, 该解码器 70 可用于对由图 4 的编码器 40 产生的压缩过的基本层和增强层流进行解码。正如我们可以看到的, 解码器 70 包括基本层解码器 71 和增强层解码器 72。基本层解码器 71 包括解复用器 73, 它接收已编码的基本层流并且将该流解复用为包含运动信息的第一数据流 75a 和包含纹理信息的第二数据流 75b。增强层解码器 72 包括解复用器 92, 它接收已编码的增强层流并且将该流解复用为包含纹理信息的第三数据流 74a 和包含运动信息的第四数据流 74b。运动补偿装置 76 使用第四数据流 74b 中的运动信息和存储在相关基本层帧存储器 77 中的扩展基本层参考帧来重建经过运动补偿的扩展基本层参考 (I 和 P) 帧。运动补偿装置 76 使用第一数据流 75a 中的 I 和 P 运动信息以及存储在基本层帧存储器 77 中的传统基本层参考帧以便重建传统的经过运动补偿的基本

层(I和P)参考帧。然后,经过运动补偿的扩展基本层参考帧和传统的经过运动补偿的基本层参考帧就由第二帧流量控制设备93处理,该处理过程将在下面进行解释。

第二数据流75b中的纹理信息被施加到基本层变长码解码器81以便解码,还被施加到反向量化器82以便进行反量化。反量化的系数被施加到反向离散余弦变换解码器83,在这里,经过反量化的码被变换为施加到第一加法器78的第一输入端80的基本层帧余项。第一加法器78将基本层P帧余项与它们相应的经过运动补偿的基本层参考帧(由第二帧流量控制设备93有所选择地路由到第一加法器的第二输入端79)进行累加,并且输出经过运动补偿的P帧。(基本层I帧余项由第一加法器78作为基本层I帧输出。)由第一加法器78输出的I和P基本层帧被存储在基本层帧存储器77中并且形成了传统的基本层参考帧。此外,第一加法器78输出的I和P帧可以有所选择地输出作为基本层视频。

增强层解码器72包括对压缩的增强层流进行解码以便重建差分I和P帧余项以及B帧余项的FGS位平面解码器84或类似可扩展解码器,所述差分I和P帧余项以及B帧余项被施加到第二加法器90。I和P帧差分余项还被第一帧流量控制设备85有所选择地选路到屏蔽设备86,屏蔽设备86取出差分I和P帧余项中的一个或多个重建的增强层位平面(或其一部分)并将它们施加到第三加法器87的第一输入端88。第三加法器87将I和P帧余项与相应的基本层I和P帧(由基本层解码器71在第三加法器87的第二输入端89施加)进行累加,以便重建扩展基本层I和P参考帧,该扩展基本层I和P参考帧被存储在帧存储器77中。

经过运动补偿的扩展基本层I和P参考帧被第二帧流量控制设备93有所选择地路由到第二加法器90,第二加法器90将经过运动补偿的扩展基本层I和P参考帧与相应的B帧余项和B帧运动信息(在压缩的增强层流中传送)进行累加,从而重建增强层B帧。

由基本层解码器71的第一加法器78输出的基本层I和P帧被第三帧流量控制设备91有所选择地路由到第二加法器90,第二加法器90将增强层I和P帧与相应的基本层I和P帧进行累加从而产生增强的I和P帧。该增强的I和P帧以及增强层B由第二加法器90作为增

强的视频输出。

图 3B 示出了根据本发明第二示范实施例的可扩展性视频编码方案 100。第二实施例的可扩展视频编码方案 100 只包括基于预测的单环路可扩展层 132，该层具有帧内编码的 I 帧；帧间编码的、经过运动预测的 P 帧；以及帧间编码的、经过双向运动预测的 B 帧。在这个实施例中，所有的帧（I、P 和 B 帧）都完全用可扩展编解码器进行编码。该可扩展编解码器可以是基于 DCT（FGS）的、基于小波的、或者任何其它嵌入式编解码器。P 和 B 帧完全是在编码期间从扩展基本层 I 和 P 或者 P 和 P 参考帧经过运动预测而来。

10 本领域普通技术人员将会理解，排除基本层将使得这种编码方案非常有效并且进一步改善了视频图像质量，因为它在增强层 P 和 B 帧中都降低了时间冗余。

图 5 示出了根据本发明示范实施例的编码器 140 的框图，该编码器 140 可用于产生图 3B 的可扩展性视频编码方案。正如我们可以看到的，图 5 的编码器 140 包括运动补偿和估计单元 141 以及可扩展纹理编码器 142。运动补偿和估计单元 141 包括包含扩展基本层 I 和 P 参考帧的帧存储器 60。运动估计装置 43 从原始的视频序列以及存储在帧存储器 60 中的扩展基本层 I 和 P 参考帧中产生运动信息（运动矢量和预测模式）。这个运动信息然后被施加给移动补偿装置 44 和复用器 49。运动补偿装置 44 使用运动信息和存储在帧存储器 60 中的扩展基本层 I 和 P 参考帧来产生扩展基本层 I 和 P 参考帧 Ref(i) 的经过运动补偿的版本。减法器 45 从原始视频序列中减去扩展基本层参考帧 Ref(i) 经过运动补偿的版本从而产生经过运动补偿的帧余项 MCR(i)。

可扩展纹理编码器 142 包括传统的 FGS 编码器 54 或类似可扩展编码器。在 FGS 编码器 54 的情况下，由基本层编码器 41 的减法器 45 输出的经过运动补偿的帧余项被进行 DCT 编码、位平面 DCT 扫描以及熵编码，从而产生压缩的增强层（经过 FGS 编码的）帧。复用器 49 通过将压缩的增强层帧和运动估计装置 43 产生的运动信息组合起来从而产生压缩的输出流。屏蔽设备 55 取出增强层已编码的 I 和 P 帧中的一个和多个已编码的位平面并将它们施加到加法器 52。加法器 52 将这个数据与相应的经过运动补偿的扩展基本层 I 和 P 参考帧 Ref(i) 进行累加从而产生存储在帧存储器 60 中的新的扩展基本层 I 和 P 参考帧。

对于视频序列中的不同部分或者对于不同的视频序列，本发明的可扩展视频编码方案可以与图 1 的当前视频编码方案替换使用或者交换使用。此外，替换可以在图 3A、图 3B 的可扩展视频编码方案和图 1 中的当前视频编码方案、和/或在更早提到的相关未决美国专利申请中描述的 5 视频编码方案和/或其它视频编码方案中进行。这种视频编码方案的替换可以根据信道特性进行，并且可以在编码和传送时进行。此外，本发明的视频编码方案在编码效率方面实现了很大的增进，而在复杂性上只有微小增加（图 3A）或降低（图 3B）。

图 7 示出了根据本发明示范实施例的解码器 170 的框图，该解码器 170 可用于对由图 5 的编码器 140 产生的输出流进行解码。正如我们可以看到的，解码器 170 包括解复用器 173，它接收已编码的可扩展流并将该流解复用为第一和第二数据流 174 和 175。包括运动信息（运动矢量和预测模式）的第一数据流 174 被施加到运动补偿装置 176。运动补偿装置 176 使用这个运动信息和存储在基本层帧存储器 177 中的 15 扩展基本层 I 和 P 参考帧以便重建经过运动补偿的扩展基本层 I 和 P 参考帧。

由解复用器 173 解复用的第二数据流 175 被施加到纹理解码器 172，该纹理解码器 172 包括 FGS 位平面解码器 184 或类似可扩展解码器，这些可扩展解码器将第二数据流 175 解码以便重建 I、P 和 B 帧余项，该 I、P 和 B 帧余项被施加到第一加法器 190。该 I 和 P 帧余项还 20 通过帧流量控制设备 185 被施加到屏蔽设备 186，该帧流量控制设备 185 取出 I 和 P 帧余项中的一个或多个已编码位平面（或其一部分）并将它们施加到第二加法器 187 的第一输入端 188。第二加法器 187 将 I 和 P 帧余项数据与相应的重建的经过运动补偿的扩展基本层 I 和 P 帧（由运动补偿装置 176 在第二加法器 187 的第二输入端 189 处施加） 25 进行累加以便重建新的扩展基本层 I 和 P 参考帧，该新的扩展基本层 I 和 P 参考帧被存储在帧存储器 177 中。

经过运动补偿的扩展基本层 I 和 P 参考帧还被路由到第一加法器，第一加法器将它们与相应的重建帧余项（来自 FGS 解码器 184）进行累加以便产生增强的 I、P 和 B 帧，该 I、P 和 B 帧被第一加法器 190 30 输出作为增强的视频。

图 8 示出了可以用于实现本发明原理的系统 200 的示范实施例。

该系统 200 可以代表电视、机顶盒、桌面型电脑、膝上型电脑或掌上型电脑、个人数字助理(PDA)、诸如录像机(VCR)之类的视频/图像存储设备、数字视频记录设备(DVR)、TiVO 设备等以及这些和其它设备中的一部分或其组合。系统 200 包括一个或多个视频/图像源 201、一个或多个输入/输出设备 202、处理器 203 和存储器 204。视频/图像源(一个或多个) 201 可以代表例如电视接收机、VCR 或其它视频/图像存储设备。可替换地,源(一个或多个) 201 可以代表用于在例如诸如因特网之类的全球计算机通信网、广域网、城域网、局域网、地面广播系统、电缆网、卫星网、无线网或电话网以及这些或其它类型网络中的一部分或其组合上从服务器(一个或多个)接收视频的一个或多个网络连接。

输入/输出设备 202、处理器 203 和存储器 204 可以在通信介质 205 上通信。通信介质 205 可以代表例如总线、通信网络、电路的一个或多个内部连接、电路卡和其它设备以及这些和其它通信介质中的一部分或其组合。根据存储在存储器 204 中并由处理器 203 执行的一个或多个软件程序来处理来自源(一个或多个) 201 的输入视频数据从而产生提供给显示设备 206 的输出视频/图像。

在优选实施例中,采用本发明原理的编码和解码可以通过由该系统执行的计算机可读代码来实现。该代码可以存储在存储器 204 中或者从诸如 CD-ROM 或软盘之类的存储介质中读出/下载。在其它实施例中,可以使用硬件电路替换或者结合软件指令来实现本发明。例如,图 4-7 中示出的元件也可以实现为分立的硬件元件。

虽然上面在具体实施例方面描述了本发明,但是应该理解,本发明并不打算局限于这里公开的实施例。例如,除了 DCT 之外,还可以采用其它变换,包括但不限于小波变换和匹配搜寻技术。这些以及所有其它这样的修改和变化可以认为是在所附权利要求书的范围之内。

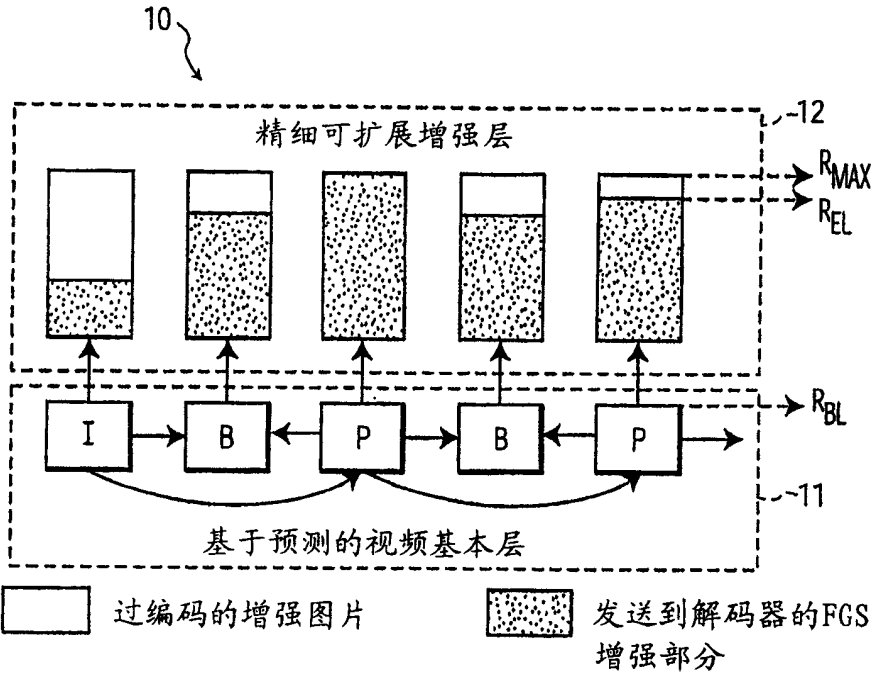


图 1

(现有技术)

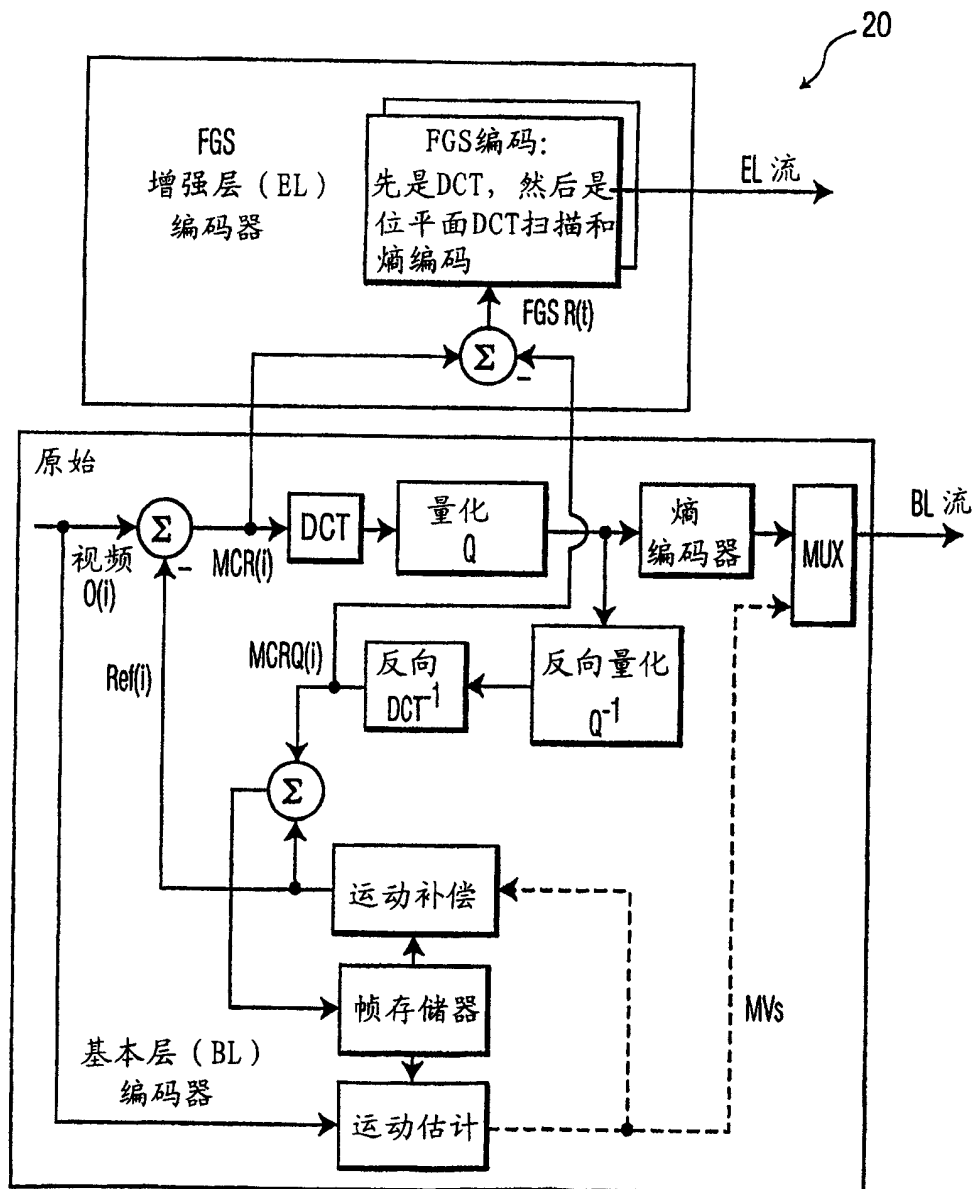


图 2
(现有技术)

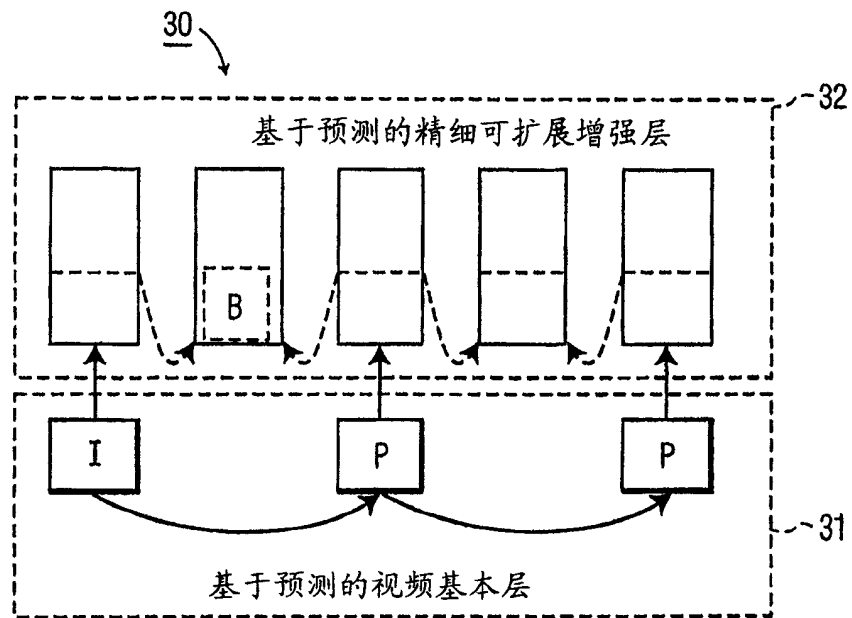


图 3A

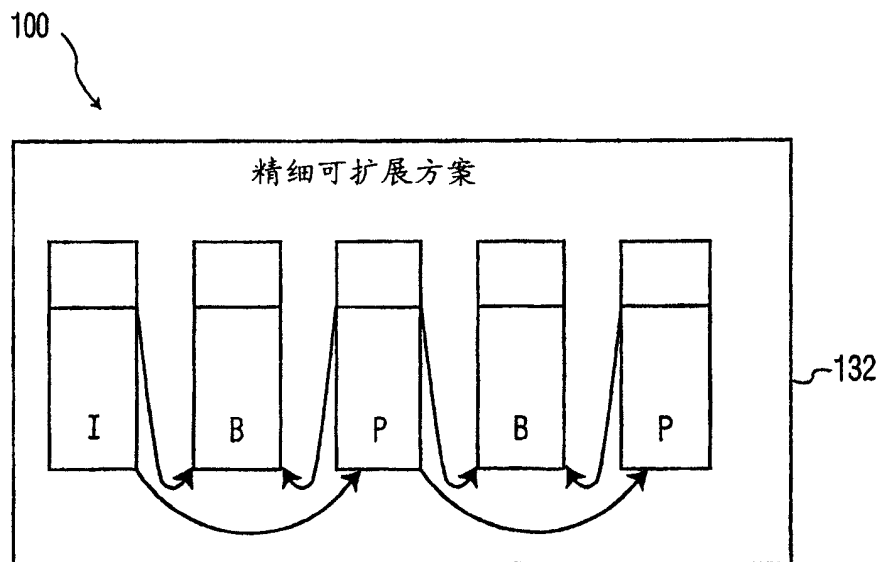


图 3B

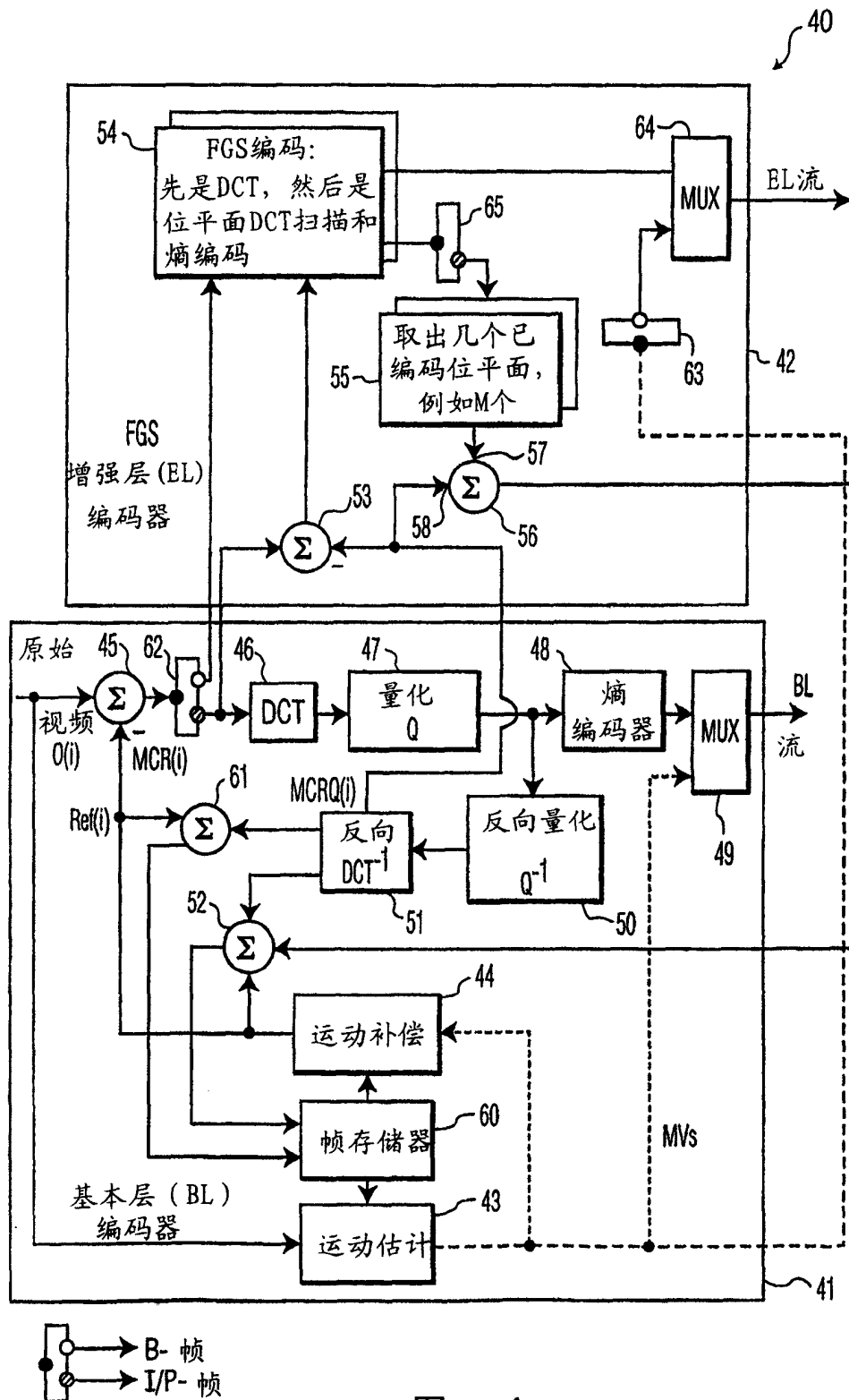


图 4

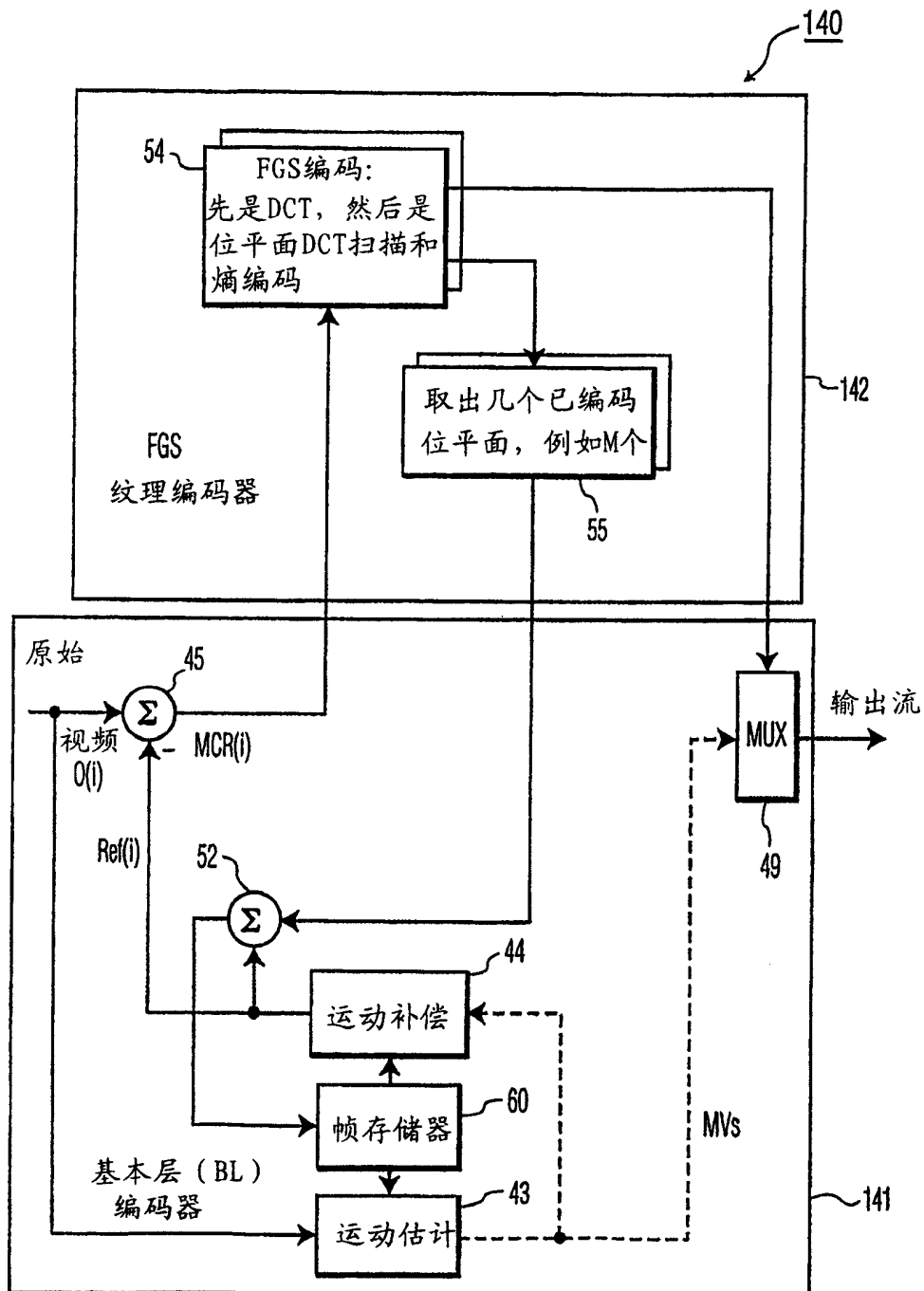


图 5

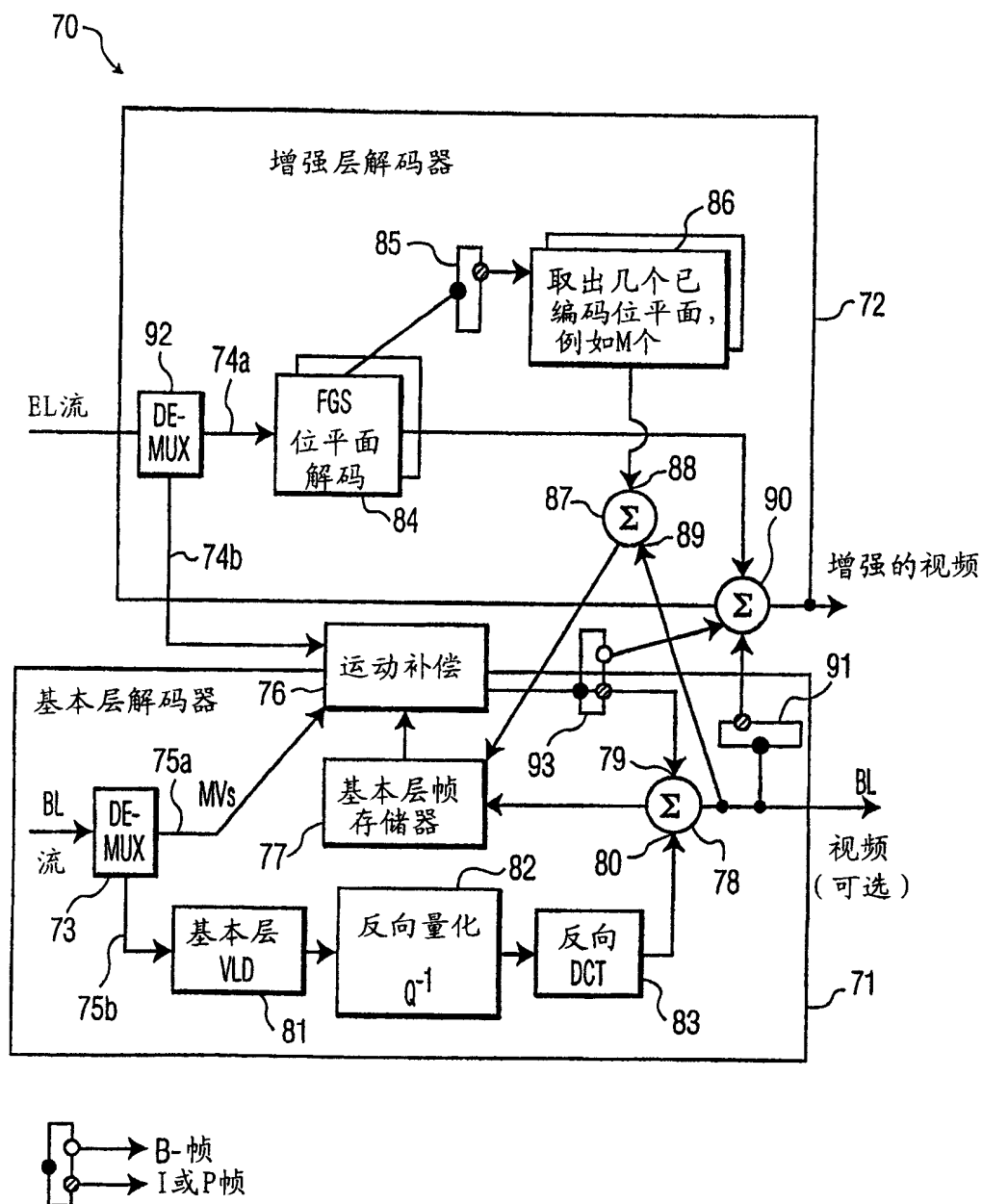


图 6

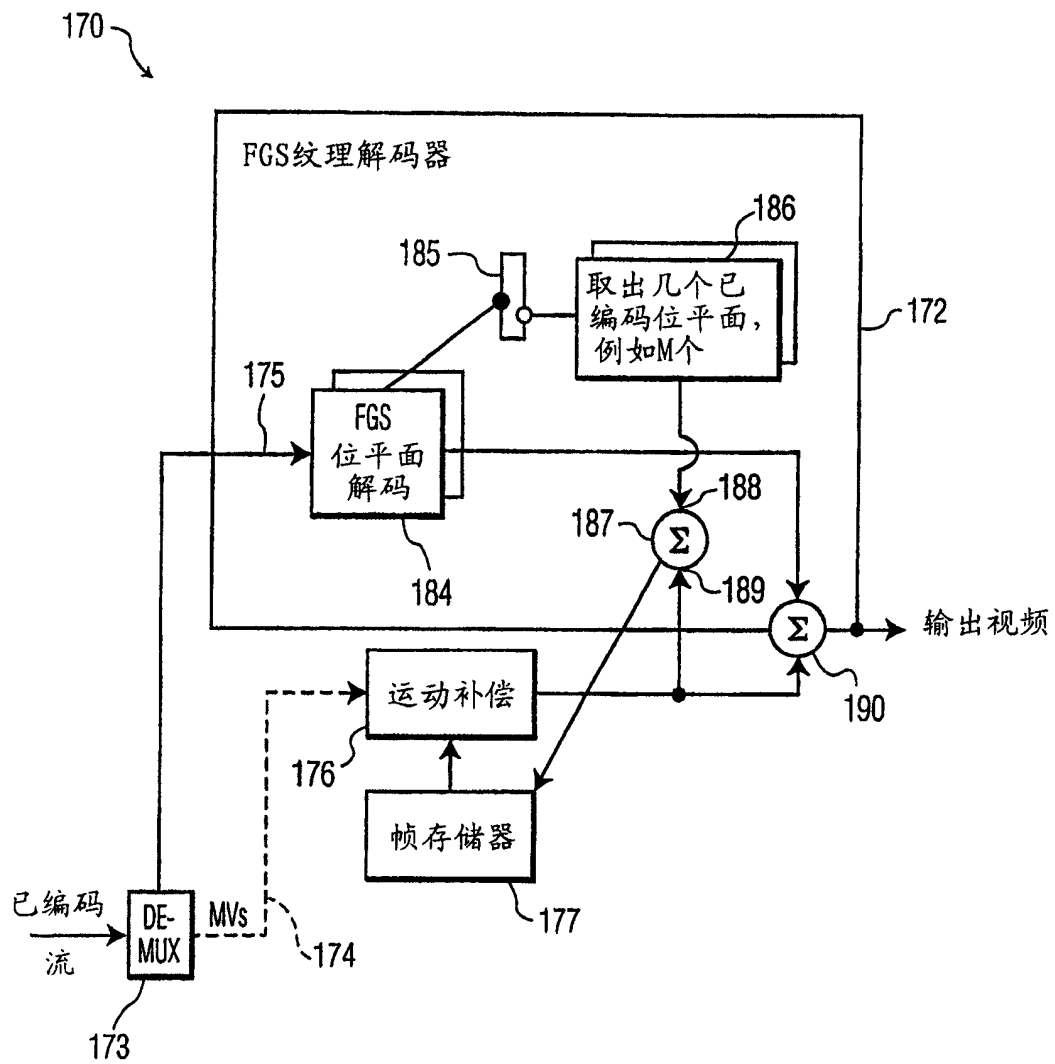


图 7

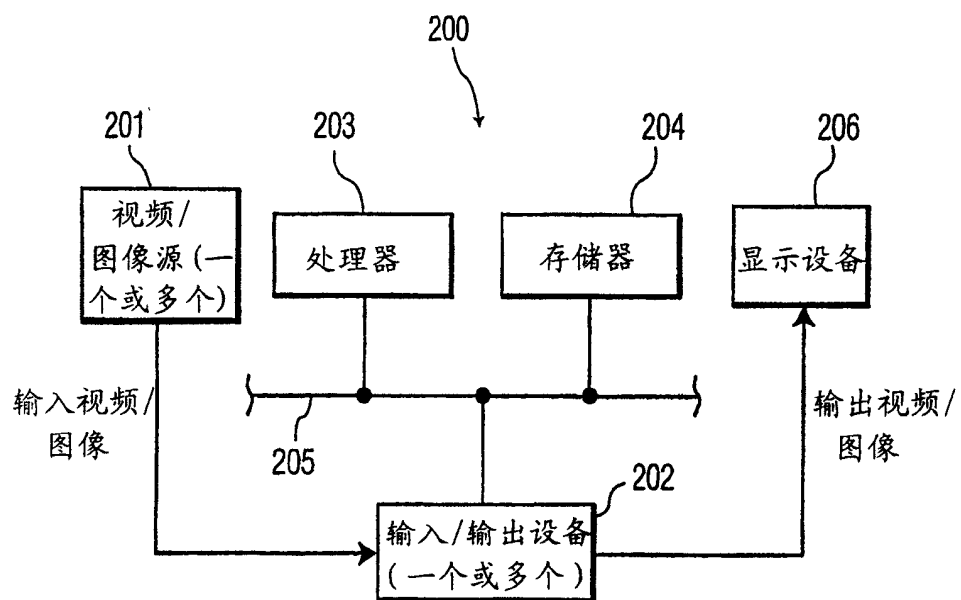


图 8