

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101651830 B

(45) 授权公告日 2011. 07. 06

(21) 申请号 200910131088. X

(22) 申请日 2009. 04. 22

(30) 优先权数据

12/192, 147 2008. 08. 15 US

(73) 专利权人 联发科技股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市笃行一路一号

(72) 发明人 雷少民 黄毓文

(74) 专利代理机构 北京万慧达知识产权代理有限公司 11111

代理人 葛强 张一军

(51) Int. Cl.

H04N 7/26 (2006. 01)

H04N 7/50 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2005533466 T, 2005. 11. 04, 全文.

US 2003219074 A1, 2003. 11. 27, 全文.

JP 2002164790 A, 2002. 06. 07, 全文.

JP 2006109420 A, 2006. 04. 20, 全文.

US 2008107176 A1, 2008. 05. 08, 全文.

审查员 于雷

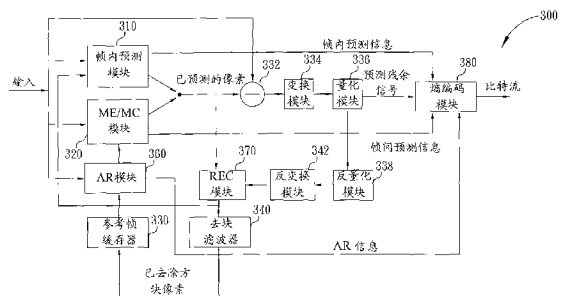
权利要求书 5 页 说明书 7 页 附图 10 页

(54) 发明名称

编码系统与译码系统以及编码方法与译码方法

(57) 摘要

一种编码系统与译码系统以及编码方法与译码方法。其中编码系统包含：帧间预测模块，根据参考帧的译码像素在当前帧的宏区块上实施预测并产生信息；变换与量化模块，耦接于帧间预测模块，在预测残余信号上实施变换与量化过程；重建回路，耦接于变换与量化模块与帧间预测模块间，根据两者的输出重建当前帧以产生已修复重建像素；熵编码模块，耦接于变换与量化模块、可适应性修复模块，对预测残余信号、预测信息与可适应性修复信息编码以产生已编码比特流。藉此可保留编码的一致性，减少区块内的量化误差，提高视频数据的保真度。



1. 一种编码系统,其特征在于,包含:

帧间预测模块,用于根据参考帧的译码像素于当前帧的宏区块上实施预测并产生预测信息;

变换与量化模块,耦接于所述帧间预测模块,用于在预测残余信号上实施变换与量化过程;

重建回路,耦接于所述变换与量化模块以及所述帧间预测模块之间,用于根据所述变换与量化模块以及所述帧间预测模块的输出重建所述当前帧,以产生已修复重建像素,其中,所述重建回路包含:可适应性修复模块,用于通过考虑多个候选修复方法,对至少经过一个反量化过程处理的已处理数据实施修复,对比所述多个候选修复方法的成本函数结果,或者/以及通过分析所述当前帧或在编码期间使用的信息,从所述候选修复方法中选择一个作为最终修复方法,以及对应于所述最终修复方法产生可适应性修复信息;以及

熵编码模块,耦接于所述变换与量化模块及所述可适应性修复模块,用于对所述预测信息及所述可适应性修复信息进行编码以产生已编码比特流。

2. 根据权利要求1所述的编码系统,其特征在于,所述重建回路进一步包含:

去块单元,用于实施去除方块以产生所述已处理数据;以及

参考帧缓存器,耦接于所述去块单元,用于储存所述已处理数据;

其中所述可适应性修复模块耦接于所述参考帧缓存器与所述帧间预测模块之间,用于根据从所述参考帧缓存器获取的所述已处理数据与所述当前帧产生所述可适应性修复信息与所述已修复重建像素。

3. 根据权利要求1所述的编码系统,其特征在于,所述重建回路进一步包含:

去块单元,用于实施去除方块以产生所述已处理数据;以及

参考帧缓存器,耦接于所述可适应性修复模块与所述帧间预测模块,用于储存输出自所述可适应性修复模块的所述已修复重建像素;

其中所述可适应性修复模块耦接于所述去块单元与所述参考帧缓存器之间,用于根据所述已处理数据与所述当前帧产生所述可适应性修复信息与所述已修复重建像素。

4. 根据权利要求1所述的编码系统,其特征在于,所述重建回路进一步包含:

反变换与反量化模块,耦接于所述变换与量化模块以及所述可适应性修复模块,用于对所述变换与量化模块的输出实施反变换与所述反量化过程以产生所述已处理数据;以及

重建模块,耦接于所述可适应性修复模块,用于根据所述可适应性修复模块的输出重建所述当前帧;

其中,所述可适应性修复模块耦接于所述反变换与反量化模块以及所述重建模块之间,用于根据所述预测残余信号与所述反变换与反量化模块的输出产生所述可适应性修复信息。

5. 根据权利要求1所述的编码系统,其特征在于,所述重建回路进一步包含:

反量化模块,耦接于所述变换与量化模块,用于对所述变换与量化模块的输出实施所述反量化过程以产生所述已处理数据;以及

反变换模块,耦接于所述可适应性修复模块,用于实施反变换过程;

其中,所述可适应性修复模块耦接于所述反变换模块与反量化模块之间,用于根据量化之前的信息与所述反量化模块的输出产生所述可适应性修复信息。

6. 根据权利要求 1 所述的编码系统,其特征在于,所述重建回路进一步包含第二可适应性修复模块,用以设置于不同位置以实施修复。

7. 根据权利要求 6 所述的编码系统,其特征在于,通过对比所有已考虑的可适应性修复模块的开关组合的成本函数结果,开启或关闭每一所述可适应性修复模块。

8. 根据权利要求 6 所述的编码系统,其特征在于,通过分析所述当前帧或在编码期间使用的信息,开启或关闭每一所述可适应性修复模块。

9. 一种编码方法,利用可适应性修复对当前帧进行编码,其特征在于,所述编码方法包含:

接收当前帧;

实施预测以产生预测残余信号;

以至少一个量化过程处理所述预测残余信号;

通过考虑多个候选修复方法,对已处理数据实施至少一个候选修复方法,其中,所述已处理数据至少经过一个反量化过程处理;

通过对比所述多个候选修复方法的成本函数结果,或者/以及分析所述当前帧或在编码期间使用的信息,选择一个所述候选修复方法作为最终修复方法;

对应于所述最终修复方法产生可适应性修复信息;

对所述可适应性修复信息进行编码;以及

根据已选择的所述最终修复方法对所述当前帧进行编码。

10. 根据权利要求 9 所述的编码方法,其特征在于,选择一个所述候选修复方法的所述步骤包含:

确定最小成本函数结果;以及

对应于所述最小成本函数,对所述候选修复方法进行选择以作为所述最终修复方法。

11. 根据权利要求 9 所述的编码方法,其特征在于,进一步包含:

将已编码的所述可适应性修复信息嵌入至已编码比特流中。

12. 根据权利要求 9 所述的编码方法,其特征在于,在重建参考帧之后的所述已处理数据为至少经过去除方块处理的已去除方块像素。

13. 根据权利要求 9 所述的编码方法,其特征在于,在重建所述当前帧之后的所述已处理数据为至少经过去除方块处理的已去除方块像素。

14. 根据权利要求 9 所述的编码方法,其特征在于,进一步包含:以变换、量化、反变换以及所述反量化过程处理所述预测残余信号,以产生所述已处理数据。

15. 根据权利要求 9 所述的编码方法,其特征在于,进一步包含:以变换、量化、以及所述反量化过程处理所述预测残余信号,以产生所述已处理数据。

16. 一种译码系统,其特征在于,包含:

熵译码模块,用于接收并译码已编码的比特流,以取得预测残余信号、预测信息以及可适应性修复信息;以及

重建回路,耦接于所述熵译码模块,用于根据所述预测残余信号与预测信息重建当前帧,其中所述重建回路包含:可适应性修复模块,能够实施多个修复方法,其中,通过根据所述可适应性修复信息选择一个所述修复方法,所述可适应性修复模块于已处理数据上实施修复,其中,所述已处理数据至少经过一个反量化过程处理。

17. 根据权利要求 16 所述的译码系统,其特征在于,所述重建回路进一步包含:
去块单元,用于实施去除方块以产生所述已处理数据;以及
参考帧缓存器,耦接于所述去块单元,用于储存所述已处理数据;
其中所述可适应性修复模块耦接于所述参考帧缓存器,用于取得所述已处理数据以实施修复。

18. 根据权利要求 16 所述的译码系统,其特征在于,所述重建回路进一步包含:
去块单元,用于实施去块以产生所述已处理数据;以及
参考帧缓存器,耦接于所述可适应性修复模块,用于储存输出自所述可适应性修复模块的已修复重建像素;

其中所述可适应性修复模块耦接于所述去块单元与所述参考帧缓存器,用于根据所述可适应性修复信息产生所述已修复重建像素。

19. 根据权利要求 16 所述的译码系统,其特征在于,重建回路进一步包含:
反变换与反量化模块,用于实施反变换与所述反量化过程以产生所述已处理数据;以及
及

重建模块,耦接于所述可适应性修复模块,用于根据所述可适应性修复模块的输出重建所述当前帧;

其中,所述可适应性修复模块耦接于所述反变换与反量化模块以及所述重建模块之间。

20. 根据权利要求 16 所述的译码系统,其特征在于,重建回路进一步包含:

反量化模块,用于实施所述反量化过程以产生所述已处理数据;以及

反变换模块,耦接于所述可适应性修复模块,用于实施反变换过程;

其中,所述可适应性修复模块耦接于所述反量化模块与反变换模块之间。

21. 根据权利要求 16 所述的译码系统,其特征在于,所述重建回路进一步包含第二可适应性修复模块,用以设置于所述重建回路的不同位置以实施修复。

22. 根据权利要求 21 所述的译码系统,其特征在于,根据所述可适应性修复信息,开启或关闭每一所述可适应性修复模块。

23. 一种译码方法,其特征在于,包含:

接收并译码已编码的比特流以取得预测残余信号、预测信息以及可适应性修复信息;

通过至少一个反量化过程,根据所述预测残余信号与预测信息重建当前帧;以及

根据所述可适应性修复信息从多修复方法中选择一个以对已处理数据实施修复。

24. 根据权利要求 23 所述的译码方法,其特征在于,在重建参考帧之后的所述已处理数据为至少经过去除方块处理的已去除方块像素。

25. 根据权利要求 23 所述的译码方法,其特征在于,在重建所述当前帧之后的所述已处理数据为至少经过去除方块处理的已去除方块像素。

26. 根据权利要求 23 所述的译码方法,其特征在于,进一步包含:以反变换以及所述反量化过程处理所述预测残余信号,以产生所述已处理数据。

27. 一种编码系统,其特征在于,包含:

帧间预测模块,用于根据参考帧的译码像素于当前帧的宏区块上实施预测并产生预测信息;

变换与量化模块,耦接于所述帧间预测模块,用于在预测残余信号上实施变换与量化过程;

重建回路,耦接于所述变换与量化模块以及所述帧间预测模块,用于根据所述变换与量化模块以及所述帧间预测模块的输出重建所述当前帧,以产生已修复重建像素,所述重建回路包含:第一可适应性修复模块,用于在第一组已处理数据上实施第一可适应性修复;以及第二可适应性修复模块,用于在第二组已处理数据上实施第二可适应性修复;其中所述第一组已处理数据与第二组已处理数据至少经过一个反量化过程处理,所述第一与第二可适应性修复模块位于不同位置并且产生可适应性修复信息,通过对比所有已考虑的可适应性修复模块组合的成本函数结果,或者/以及分析在编码期间使用的所述当前帧或信息,开启或关闭每一所述第一可适应性修复模块与第二可适应性修复模块;以及

熵编码模块,耦接于所述变换与量化模块、所述第一可适应性修复模块与第二可适应性修复模块,用于对所述预测信息以及可适应性修复信息进行编码以产生已编码比特流。

28. 根据权利要求 27 所述的编码系统,其特征在于,所述重建回路进一步包含:
去块单元,用于实施去除方块以产生所述第一组已处理数据;以及
参考帧缓存器,耦接于所述去块单元,用于储存所述第一组已处理数据以进行所述第一可适应性修复。

29. 根据权利要求 27 所述的编码系统,其特征在于,所述重建回路进一步包含:
去块单元,用于实施去除方块以产生所述第一组已处理数据;以及
参考帧缓存器,耦接于所述第一可适应性修复模块与所述帧间预测模块,用于储存输出自所述帧间预测模块的所述已修复重建像素。

30. 根据权利要求 27 所述的编码系统,其特征在于,所述重建回路进一步包含:
反变换与反量化模块,耦接于所述变换与量化模块以及所述第一可适应性修复模块,用于对所述变换与量化模块的输出实施反变换与反量化过程以产生所述第一组已处理数据;以及

重建模块,耦接于所述第一可适应性修复模块,用于根据所述可适应性修复模块的输出重建所述当前帧。

31. 根据权利要求 27 所述的编码系统,其特征在于,所述重建回路进一步包含:
反量化模块,耦接于所述变换与量化模块,用于对所述变换与量化模块的输出实施反量化过程以产生所述第一组已处理数据;以及

反变换模块,耦接于所述第一可适应性修复模块,用于在所述第一可适应性修复模块的输出上实施反变换过程。

32. 一种译码系统,其特征在于,包含:

熵译码模块,用于接收并译码已编码的比特流以取得预测残余信号、预测信息以及可适应性修复信息;以及

重建回路,耦接于所述熵译码模块,用于根据所述预测残余信号与预测信息重建当前帧,其中所述重建回路包含:第一可适应性修复模块,用于根据所述可适应性修复信息在第一组已处理数据上实施第一可适应性修复;以及第二可适应性修复模块,用于根据所述可适应性修复信息在第二组已处理数据上实施第二可适应性修复;其中,所述第一组已处理

数据与所述第二组已处理数据至少经过一个反量化过程处理,所述第一可适应性修复模块与所述第二可适应性修复模块位于不同位置。

33. 根据权利要求 32 所述的译码系统,其特征在于,所述重建回路进一步包含:

去块单元,用于实施去除方块以产生所述第一组已处理数据;以及

参考帧缓存器,耦接于所述去块单元,用于储存所述第一组已处理数据;

其中所述第一可适应性修复模块耦接于所述参考帧缓存器,用于取得所述第一组已处理数据以实施修复。

34. 根据权利要求 32 所述的译码系统,其特征在于,所述重建回路进一步包含:

去块单元,用于实施去除方块以产生所述第一组已处理数据;以及

参考帧缓存器,耦接于所述可适应性修复模块,用于储存输出自所述第一可适应性修复模块的已修复重建像素;

其中所述可适应性修复模块耦接于所述去块单元与所述参考帧缓存器,用于根据所述可适应性修复信息产生所述已修复重建像素。

35. 根据权利要求 32 所述的译码系统,其特征在于,重建回路进一步包含:

反变换与反量化模块,用于实施反变换与所述反量化过程以产生所述第一组已处理数据;以及

重建模块,耦接于所述第一可适应性修复模块,用于根据所述第一可适应性修复模块的输出重建所述当前帧。

36. 根据权利要求 32 所述的译码系统,其特征在于,重建回路进一步包含:

反量化模块,用于实施所述反量化过程以产生所述第一组已处理数据;以及

反变换模块,耦接于所述第一可适应性修复模块,用于实施反变换过程。

37. 根据权利要求 32 所述的译码系统,其特征在于,根据所述可适应性修复信息,开启或关闭每一所述第一可适应性修复模块与所述第二可适应性修复模块。

编码系统与译码系统以及编码方法与译码方法

技术领域

[0001] 本发明涉及视频数据的编码与译码,尤其涉及为了提高保真度 (fidelity) 而具有可适应性修复 (adaptive restoration) 的视频编码与译码。

背景技术

[0002] 诸如以 H. 26x 为代表的 ITU-T 标准、以 MPEG-x 为代表的 ISO/IEC 标准等主流的视频编码标准都是开发用以压缩视频数据,以在有限带宽的信道上传输或是储存于有限容量的内存之中。为了对连续帧进行编码,这些视频编码方法包含多种编码工具 (stage), 比如帧内预测 (intra prediction)、空间域至频率域的变换 (transform)、量化、熵编码 (entropy coding)、运动估计与运动补偿 (motion estimation and motion compensation, 以下简称 ME/MC, 或名为帧间预测, interprediction)。这些编码技术经常会导致失真,例如在区块边界的量化误差造成在视频帧区块上可见的“块状效应 (block artifacts)”。

[0003] 为了补偿这些块状效应,传统的编码器采用了多种方法,比如去块 (deblocking) 滤波器可去除方块以在每一区块的边界处平滑像素。去块滤波器仅能够对区块边界处的像素起作用,而无法补偿在区块之内的误差。在近来的发展中,出现了维纳 (Wiener) 滤波器的应用,其可通过对原始信号与失真信号之间的均方 (mean square) 误差最小化以改善图像质量。

[0004] 在一些情况当中,维纳滤波器并非减少量化误差最合适的方法。若维纳滤波器是减少量化误差的唯一选择,接收到的图像不会一直具有可靠的质量。

发明内容

[0005] 为了在即使存在原始量化误差的情况下,提供具有较佳的提高保真度的方法的可适应性修复方案,本发明提供一种编码系统与译码系统以及编码方法与译码方法。

[0006] 所揭露之方法涵盖空间适应以及时间适应方法。另外还揭露一种可适应性保真度提升装置,并且该可适应性保真度提升装置可在编码器端实施,亦可在译码器端实施。

[0007] 根据本发明的实施例,提供一种编码系统,包含:帧间预测模块,用于根据参考帧的译码像素于当前帧的宏区块上实施预测并产生预测信息;变换与量化模块,耦接于所述帧间预测模块,用于在预测残余信号上实施变换与量化过程;重建回路,耦接于所述变换与量化模块以及所述帧间预测模块之间,用于根据所述变换与量化模块以及所述帧间预测模块的输出重建所述当前帧,以产生已修复重建像素,所述重建回路包含:可适应性修复模块,用于通过考虑多个候选修复方法对至少经过一个反量化过程处理的已处理数据实施修复,对比所述多个候选修复方法的成本函数结果,或者/以及通过分析所述当前帧或在编码期间使用的信息,从所述候选修复方法中选择一个作为最终修复方法,以及对应于所述最终修复方法产生可适应性修复信息;以及熵编码模块,耦接于所述变换与量化模块以及可适应性修复模块,用于对所述预测信息以及可适应性修复信息进行编码以产生已编码比特流。

[0008] 根据本发明的实施例,提供一种编码方法,利用可适应性修复对当前帧进行编码,所述编码方法包含:接收当前帧;实施预测以产生预测残余信号;以至少一个量化过程处理所述预测残余信号;通过考虑多个候选修复方法,对已处理数据实施至少一个候选修复方法,其中,所述已处理数据至少经过一个反量化过程处理;通过对比所述多个候选修复方法的成本函数结果,或者/以及分析所述当前帧或在编码期间使用的信息,选择一个所述候选修复方法作为最终修复方法;对应于所述最终修复方法产生可适应性修复信息;对所述可适应性修复信息进行编码;以及根据已选择的所述最终修复方法对所述当前帧进行编码。

[0009] 根据本发明的实施例,提供一种译码系统,包含:熵译码模块,用于接收并译码已编码的比特流以取得预测残余信号、预测信息以及可适应性修复信息;以及重建回路,耦接于所述熵译码模块,用于根据所述预测残余信号与预测信息重建当前帧,其中所述重建回路包含:可适应性修复模块,能够实施多修复方法,其中,通过根据所述可适应性修复信息选择一个所述修复方法,所述可适应性修复模块于已处理数据上实施修复,其中,所述已处理数据至少经过一个反量化过程处理。

[0010] 根据本发明的实施例,提供一种译码方法,包含:接收并译码已编码的比特流以取得预测残余信号、预测信息以及可适应性修复信息;通过至少一个反量化过程,根据所述预测残余信号与预测信息重建当前帧;以及根据所述可适应性修复信息从多修复方法中选择一个以对已处理数据实施修复。

[0011] 根据本发明的实施例,提供一种编码系统,包含:帧间预测模块,用于根据参考帧的译码像素于当前帧的宏区块上实施预测并产生预测信息;变换与量化模块,耦接于所述帧间预测模块,用于在预测残余信号上实施变换与量化过程;重建回路,耦接于所述变换与量化模块以及所述帧间预测模块,用于根据所述变换与量化模块以及所述帧间预测模块的输出重建所述当前帧,以产生已修复重建像素,所述重建回路包含:第一可适应性修复模块,用于在第一组已处理数据上实施第一可适应性修复;以及第二可适应性修复模块,用于在第二组已处理数据上实施第二可适应性修复;其中所述第一组已处理数据与所述第二组已处理数据至少经过一个反量化过程处理,所述第一与第二可适应性修复模块位于不同位置并且产生可适应性修复信息,通过对比所有已考虑的可适应性修复模块组合的成本函数结果,或者/以及分析在编码期间使用的所述当前帧或信息,开启或关闭每一所述第一可适应性修复模块与所述第二可适应性修复模块;以及熵编码模块,耦接于所述变换与量化模块以及所述第一与第二可适应性修复模块,用于对所述预测信息以及可适应性修复信息进行编码以产生已编码比特流。

[0012] 根据本发明的实施例,提供一种译码系统,包含:熵译码模块,用于接收并译码已编码的比特流以取得预测残余信号、预测信息以及可适应性修复信息;以及重建回路,耦接于所述熵译码模块,用于根据所述预测残余信号与预测信息重建当前帧,其中所述重建回路包含:第一可适应性修复模块,用于根据所述可适应性修复信息在第一组已处理数据上实施第一可适应性修复;以及第二可适应性修复模块,用于根据所述可适应性修复信息在第二组已处理数据上实施第二可适应性修复;其中,所述第一组已处理数据与所述第二组已处理数据至少经过一个反量化过程处理,所述第一与第二可适应性修复模块位于不同位置。

[0013] 藉此,本发明提供的编码系统与译码系统以及编码方法与译码方法,不仅可保留编码的一致性,区块内的量化误差也得以减少,提高视频数据的保真度。

附图说明

[0014] 图 1 与图 2 分别为具有可适应性修复的第一编码方法与第二编码方法的流程图。

[0015] 图 3 是根据本发明第一实施例的编码器的示意图。

[0016] 图 4 是根据本发明第一实施例的译码器的示意图。

[0017] 图 5 是根据本发明第二实施例的编码器的示意图。

[0018] 图 6 为根据本发明第二实施例的译码器的示意图。

[0019] 对应于本发明第三或第四实施例,图 7 至图 10 分别显示了 AR 模块位于编码器与译码器的不同位置。

具体实施方式

[0020] 以下描述内容揭露根据成本函数 (cost function) 与 / 或分析结果选择较佳修复方法的适应性修复方法与装置。在编码器与译码器中使用可适应性修复 (Adaptive Restoration, AR) 模块,以便使用多个修复方法来进行视频数据编码与译码,藉此达成上述目标。选择较佳的修复方法,对与该修复方法相关的 AR 参数进行编码,并将其嵌入已编码比特流中,接着译码器对这些嵌入的参数进行译码以在译码器方进行修复。藉此,不仅保留了编码的一致性,区块内的量化误差也得以减少。

[0021] 编码器可从多个方法中选择修复方法。其中压缩性能而非执行时间是重点时,可执行全搜索 (full search)。搜索过程尝试所有候选的修复方法,这些方法均在可适应性修复模块当中可用,并且搜索过程会确定能够得出较佳成本函数结果的修复方法。目标是将率失真 (rate-distortion) 成本函数 ($J = D + \lambda R$) 最小化。

[0022] 选择修复方法的一个更先进的方法涉及以下方面,首先分析当前帧,以确定修复方法中之何者可能在成本函数上具有最大效应而无需执行修复测试。一旦分析完毕,编码器会从多个修复方法当中仅选择一个或选择若干个作为候选修复方法,编码器还轮流测试每一个候选修复方法来找出何者对最小化率失真成本函数最为有效。

[0023] 对视频编码器与译码器采用修复方法的目的在于通过消除误差提高保真度;修复方法的一些例子包括但不限于,卡尔曼滤波 (Kalman filtering)、去噪 (denoise)、去模糊 (deblurring)、维纳滤波 (Wiener filtering)、回归 (regression) 以及正则化 (regularization)。此处需注意,可适应性修复技术的目的在于根据成本函数与 / 或分析结果在候选修复方法当中进行选择,因此所有可能的修复方法都会落入本发明的范围之内。

[0024] 这些方法详情请参照图 1 与图 2。图 1 与图 2 分别为具有可适应性修复的第一编码方法与第二编码方法的流程图。

[0025] 图 1 的步骤如下:

[0026] 步骤 100:接收当前帧;

[0027] 步骤 102:实施预测以产生预测残余 (prediction residues) 信号;

[0028] 步骤 104:以至少一个量化过程处理所述预测残余信号;

- [0029] 步骤 106 :从多个候选修复方法中选择修复方法 ;
- [0030] 步骤 108 :利用所选择的修复方法对当前帧进行编码并且确定相应成本函数 ;
- [0031] 步骤 110 :所选择的修复方法是否为最后一个待测试的修复方法? 若是,转至步骤 112 ;若否,返回步骤 106 ;
- [0032] 步骤 112 :对所有修复方法对比成本函数以确定最小成本函数 ;
- [0033] 步骤 114 :选择对应于最小成本函数的修复方法作为最终修复方法,以用于编码当前帧。
- [0034] 图 2 的步骤如下 :
- [0035] 步骤 200 :接收当前帧 ;
- [0036] 步骤 202 :分析当前帧以从多个修复方法中选择多个候选修复方法 ;
- [0037] 步骤 204 :从多个候选修复方法中选择修复方法 ;
- [0038] 步骤 206 :利用所选择的修复方法对当前帧进行编码并且确定相应成本函数 ;
- [0039] 步骤 208 :所选择的修复方法是否为最后一个待测试的修复方法? 若是,转至步骤 210 ;若否,返回步骤 204 ;
- [0040] 步骤 210 :对所有候选修复方法对比成本函数以确定最小成本函数 ;
- [0041] 步骤 212 :选择对应于最小成本函数的修复方法作为最终修复方法,以用于编码当前帧。

[0042] 图 1 所示的方法中,候选修复方法为在可适应性修复模块当中可用的所有修复方法。图 2 所示的方法中,步骤 202 中根据分析结果首先选择候选方法。接下来该方法则如图 1 所示的流程进行。在一些实施例中,图 2 的步骤 202 在分析当前帧后可仅选择一个候选修复方法,编码器就直接利用该候选修复方法进行编码,而不再对成本函数进行计算和对比。在步骤 108 和步骤 206 当中,确定每一候选修复方法的成本函数。重复选择和测试候选修复方法的步骤,直到测试完所有候选修复方法为止。分别对比每一修复方法的成本函数,确定具有最小值的成本函数以选择相应的候选方法作为最终的修复方法,之后在编码器和译码器中都会使用此修复方法。

[0043] 在一些实施例中,步骤 202 分析编码期间用到的信息,其中该信息可从以下内容中取得,如参考帧、运动向量 (motion vector)、纹理 (textures)、变换结果、量化结果、预测残余信号、重建误差或其组合。

[0044] 与最终修复方法相关的参数亦被编码作为可适应性修复 (AR) 信息,然后已编码的 AR 信息与已编码的比特流一同被送至译码器。请注意此处,在一些实施例中已编码的 AR 信息可被置于比特流的标头 (header) 中,而在另一些实施例中已编码的 AR 信息可被置于比特流的尾部 (tail) 或是比特流的任意其它一点中,而所有类似更动都落入本发明的范围之内。当译码器接收到 AR 信息时,使用 AR 信息以根据最终修复方法实施可适应性修复。

[0045] 从上述描述中可以清楚看到所述两种方法都落入本发明权利要求的范围,在全搜索与分析选择候选修复方法之间的选择,是根据使用者偏好、运算时间以及压缩性能等考虑而定。

[0046] 如图 1 与图 2 所示的编码方法为多修复 (multiple restoration) 方法的帧适应 (frame adaptation),换言之,当接收到新的帧时该修复方法选择过程重复进行。此处需注意,具有多修复方法的宏区块 (macroblock) 适应、切片 (slice) 适应、四叉树分割

(quad-tree partition) 适应、图像适应、或是图像组适应等可适应性编码方法都将落入本发明所主张的范围中。例如,在编码方法的一个实施例中,新的修复方法是当接收到视频数据的 N 个切片时,选出多个修复方法。

[0047] 请参照图 3,图 3 是根据本发明第一实施例的编码器 300 的示意图,显示了可适应性修复模块(图中所示为 AR 模块)360 的第一位置。如图中所示,AR 模块 360 位于参考帧缓存器(buffer)330 与 ME/MC 模块 320 之间。其中,ME/MC 模块 320 亦可称为帧间预测(inter prediction)模块,用于根据参考帧的译码像素于输入的当前帧的宏区块上实施预测并产生预测信息,如帧间预测信息(或者如图标中所示,帧内预测模块 310 产生的帧内预测信息)。系统中设置重建回路,包含反量化模块 338、反变换模块 342、重建模块(reconstruction block,以下简称 REC 模块)370、去块滤波器 340、参考帧缓存器 330、AR 模块 360、熵编码模块 380。在重建回路中,通过参考帧缓存器 330,将来自去块滤波器 340 的当前帧的已去除方块像素(已处理数据)输入至 AR 模块 360 中,从而 AR 模块 360 可在一个或多个参考帧上实施修复。藉由熵编码模块 380 对预测信息以及 AR 信息进行编码并嵌入至比特流中,输出的比特流即为已编码比特流。本实施例中的 AR 模块 360 试图修复储存于参考帧缓存器 330 中的参考帧,通过考虑多个候选修复方法,并从所述候选修复方法中选择一个作为最终修复方法,以便使得介于当前帧与参考帧之间的匹配区域的差别最小化,以及对应于最终修复方法产生 AR 信息(输出至熵编码模块 380)。

[0048] 本实施例中的当前帧的已处理数据可由以下组件处理得到,如帧内预测模块 310 或帧间预测模块 320、变换模块 334、量化模块 336、反量化模块 338、反变换模块 342、REC 模块 370 以及去块滤波器 340。其中变换模块 334、量化模块 336 在预测残余信号上实施变换、量化过程。本领域技术人员容易了解变换模块 334 与量化模块 336 亦可合并为变换与量化模块(图中未示),该变换与量化模块可在预测残余信号上实施变换与量化过程,相应的,反变换模块 342 与反量化模块 338 亦可合并为反变换与反量化模块(图中未示),对所述变换与量化模块的输出实施反变换与反量化过程以产生所述已处理数据,以下实施例中同理,将不再赘述。

[0049] 此处须注意,所揭露的装置并不仅限于在编码器 300 中包含一个可适应性修复模块。也可能分别在编码器 300 中的不同位置上具有多个可适应性修复模块。例如可以在重建回路中 REC 模块 370 与反变换模块 342 中加入另一 AR 模块,此时 AR 模块 360 可称为第一 AR 模块,在第一组已处理数据上实施第一可适应性修复,而位于不同位置的另一 AR 模块可称为第二 AR 模块,在第二组已处理数据上实施第二可适应性修复。一些实施例中,编码器中的每个可适应性修复模块仅实施一个修复方法,而根据成本函数结果或分析结果可以开启(enable)或关闭(disable)每一可适应性修复模块。与图 1 所示的编码方法相似,计算每一已考虑的 AR 模块组合的成本函数,对应于最小成本函数选择 AR 模块的开关组合。与图 2 中的编码方法类似,分析视频数据,确定 AR 模块的开关组合。编码器可分析当前帧或编码过程所用到的信息,如从参考帧、运动向量、纹理、变换结果、量化结果、预测残余信号、重建误差或其组合当中取得的信息。

[0050] 在一些实施例中,编码器中的一个或多个可适应性修复模块能够执行多修复方法,于是编码器允许多个可适应性修复模块的开关组合并且为每一被开启的可适应性修复模块选择最终修复方法。

[0051] 本领域技术人员熟悉编码器与译码器的通常运作,因此,为说明本发明的目的,传统功能性模块的详细运作在此后不再赘述。

[0052] 请参照图 4,图 4 是根据本发明第一实施例的译码器 400 的示意图。译码器 400 同样包含 AR 模块 470,其位于参考帧缓存器 430 与运动补偿模块 (MC 模块) 420 之间。嵌入于已编码的比特流中的预测残余信号、预测信息 (即帧内预测信息及帧间预测信息)、AR 信息由译码器 400 中的熵译码模块 440 获取。译码器中设置重建回路,用于根据所述预测残余信号与预测信息重建当前帧。重建回路可包含 AR 模块 470、去块滤波器 450、参考帧缓存器 430、反变换模块 454、反量化模块 456、REC 模块 450。重建回路中的 AR 模块 470 利用 AR 信息选择一个修复方法,于已处理数据上实施修复,以达到更高保真度。另外译码器 400 还包含帧内预测模块 410,本领域技术人员熟悉译码器的通常运作,在此不再赘述。

[0053] 与图 3 中的编码器 300 结构相对应,所揭露的装置亦并不仅限于在译码器 400 中包含一个可适应性修复模块。也可能分别在译码器 400 中的不同位置上具有多个可适应性修复模块,具体已于上文详述。

[0054] 请参照图 5,图 5 是根据本发明第二实施例的编码器 500 的示意图。AR 模块 360 位于去块滤波器 340 与参考帧缓存器 330 之间。在一实施例中,去块滤波器 340 与 AR 模块 360 也可融合在一起,在此情况下去除方块则成为可适应性修复方法中的一个。类似的,图 6 为根据本发明第二实施例的译码器 600 的示意图。其中 AR 模块 470 位于与编码器 500 相应的位置上。如本领域技术人员所易知的,将译码器当中的 AR 模块 470 的位置设置于与编码器当中的 AR 模块 360 的位置相应,可以确保较佳的可能修复结果。第二实施例的编码器 500 中,AR 模块 360 修复当前帧的已处理数据,以减少当前帧的已处理数据与未处理数据直接的差异。在编码器 500 中,当前帧的已处理数据可由以下组件处理得到,如帧内预测模块 310 或帧间预测模块 320、变换模块 334、量化模块 336、反量化模块 338、反变换模块 342、REC 模块 370 以及去块滤波器 340。在编码器 500 中与图 3 编码器 300 中类似的其它模块则不再赘述。

[0055] 请参照图 7 至图 10。对应于本发明第三或第四实施例,图 7 至图 10 分别显示了 AR 模块 360 位于编码器 700、编码器 900 以及译码器 800、译码器 1000 的不同位置。简洁起见,图 7 至图 10 中显示的功能性模块具有图 3 至图 6 中与其等同的装置同样的数字编号。编码器 700 与编码器 900 中的 AR 模块 360,以及译码器 800 与译码器 1000 中的 AR 模块 470 也分别具有与本发明第一以及第二实施例相同的数字编号。图 7 中,AR 模块 360 位于反变换模块 334 与 REC 模块 370 之间,用于修复当前帧的已处理数据,所述已处理数据由帧内预测模块 310 或帧间预测模块 (ME/MC 模块) 320、变换模块 334、量化模块 336、反量化模块 338、反变换模块 342 处理得到。第三实施例的 AR 模块 360 减少了所述已处理数据与减法器 (subtractor) 332 输出的数据之间的差别。于图 9 中,AR 模块 360 位于反量化模块 338 与反变换模块 342 之间,用于修复当前帧的已处理数据,所述已处理数据由帧内预测模块 310 或帧间预测模块 (ME/MC 模块) 320、变换模块 334、量化模块 336、反量化模块 338 处理。第四实施例的 AR 模块 360 减少了所述已处理数据与变换模块 334 输出的数据之间的差别。

[0056] 此处亦须注意,所揭露的装置并不仅限于分别在编码器与译码器中的一个可适应性修复模块。也可能分别在编码器与译码器中的不同位置上具有多个可适应性修复模块。

本领域技术人员可知,如图 3 至图 10 所揭露的 AR 模块的不同位置中的一个或多个的组合也会落入本发明的范围之内。在一些实施例中,编码器中的每个可适应性修复模块仅实施一个修复方法,而根据成本函数结果或分析结果可以开启或关闭每一可适应性修复模块。与图 1 所示的编码方法相似,通过计算多个考虑中的 AR 模块的开关组合的成本函数,其最小成本函数对应的 AR 模块的开关组合即为最终组合。与图 2 中的编码方法类似,通过分析视频数据来找出候选的 AR 模块的组合,再以成本函数的最小化来找出最后的组合。编码器可分析当前帧或编码过程所用到的信息,如从参考帧、运动向量、纹理、变换结果、量化结果、预测残余信号、重建误差或其组合当中取得的信息。若存在多于一个的已考虑组合,编码器计算对应于每一已考虑组合的成本函数,并且选择具有最小成本函数的 AR 模块组合。若仅存在一个已考虑组合,编码器开启属于此已考虑组合的可适应性修复模块。

[0057] 在一些实施例中,编码器中的一个或多个可适应性修复模块能够执行多修复方法,于是编码器开启可适应性修复模块的组合并且为每一被开启的可适应性修复模块选择最终修复方法。

[0058] 可适应性修复信息包含可适应性修复模块之何者属于所述已选择组合,将可适应性修复信息编码并嵌入至已编码比特流中,则支持多个可适应性修复模块的译码器从已编码的比特流中获取可适应性修复信息,并且根据可适应性修复信息开启 / 关闭每一可适应性修复模块。

[0059] 以上揭露的内容提供了一些方法和装置,用于从多个候选修复方法中进行选择或是根据成本函数与分析结果对于考虑中的可适应性修复模块进行选择,以便以高保真度对视频数据进行编码而减少量化误差。编码过程涵盖空间与时间可适应性,可适用于所有可用的修复方法。

[0060] 通过利用成本函数结果于编码器中首先选择较佳的修复方法,并将与所述已选择的修复方法相关的信息发送至译码器,译码器可执行修复操作以确保在已译码比特流中的量化误差得到最大程度的减少。

[0061] 虽然本发明已就较佳实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明。本发明所属技术领域中普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种的变更和润饰。因此,本发明的保护范围当视之前的权利要求书所界定者为准。

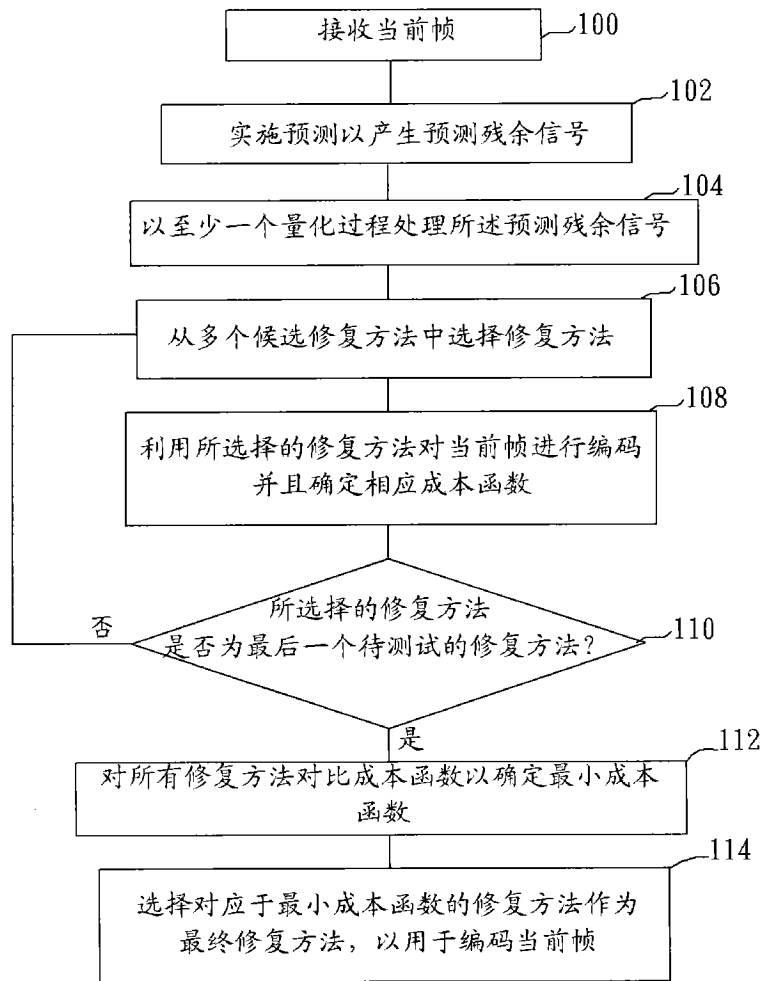


图 1

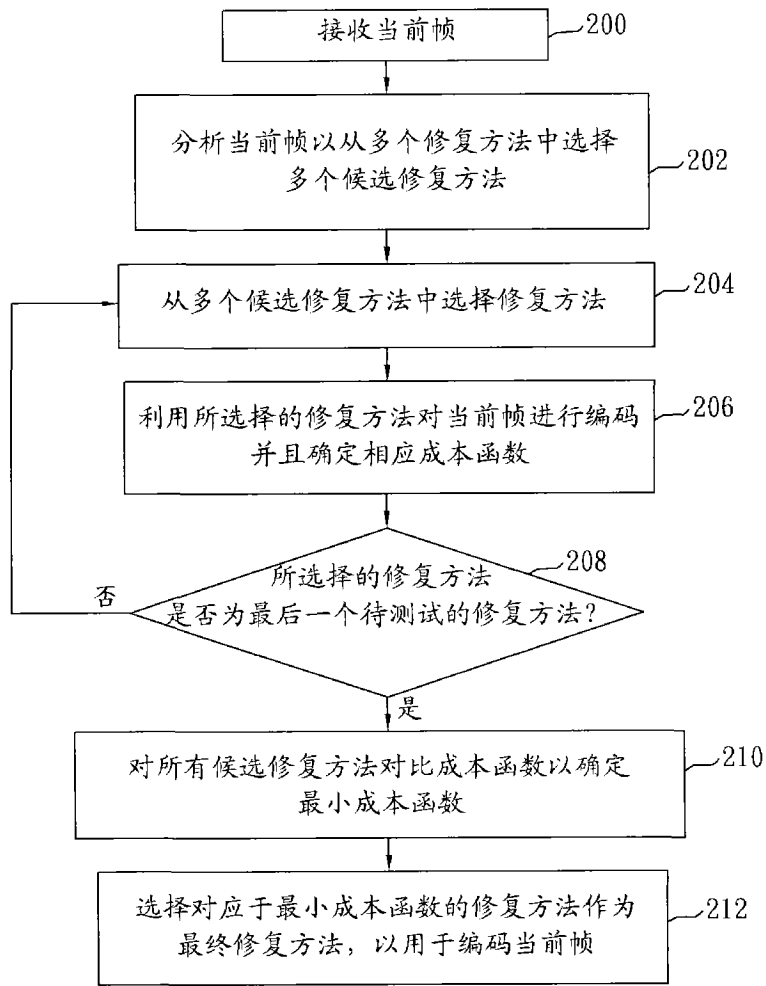


图 2

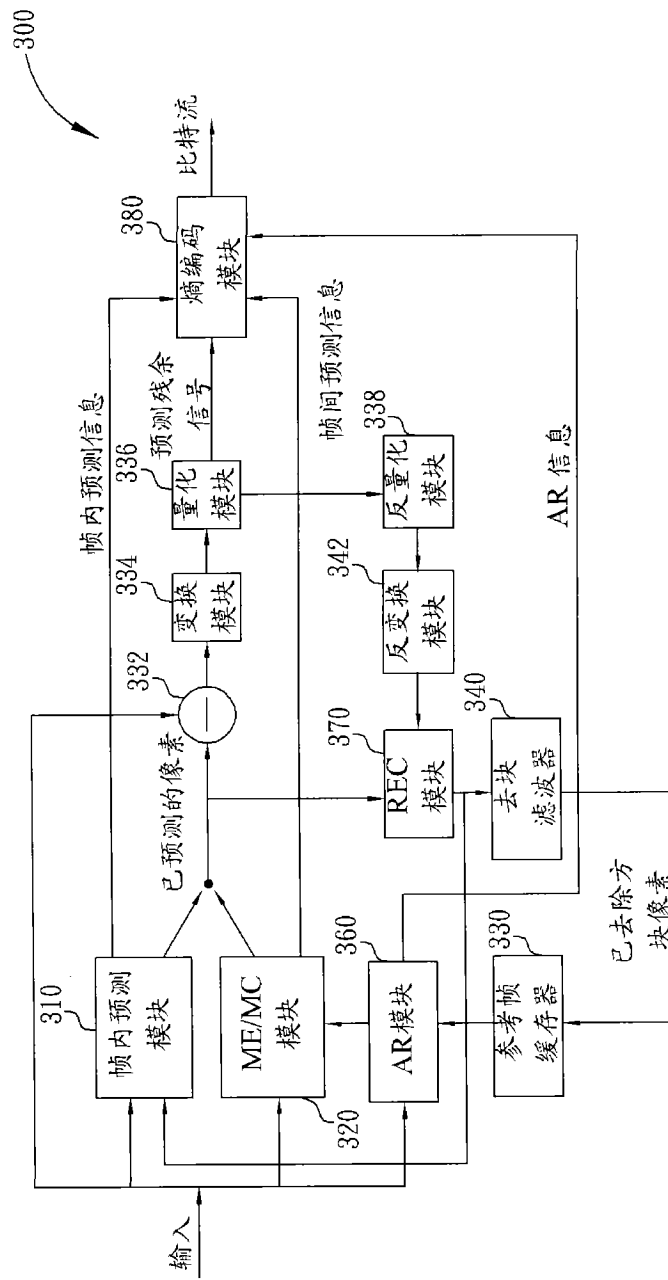


图 3

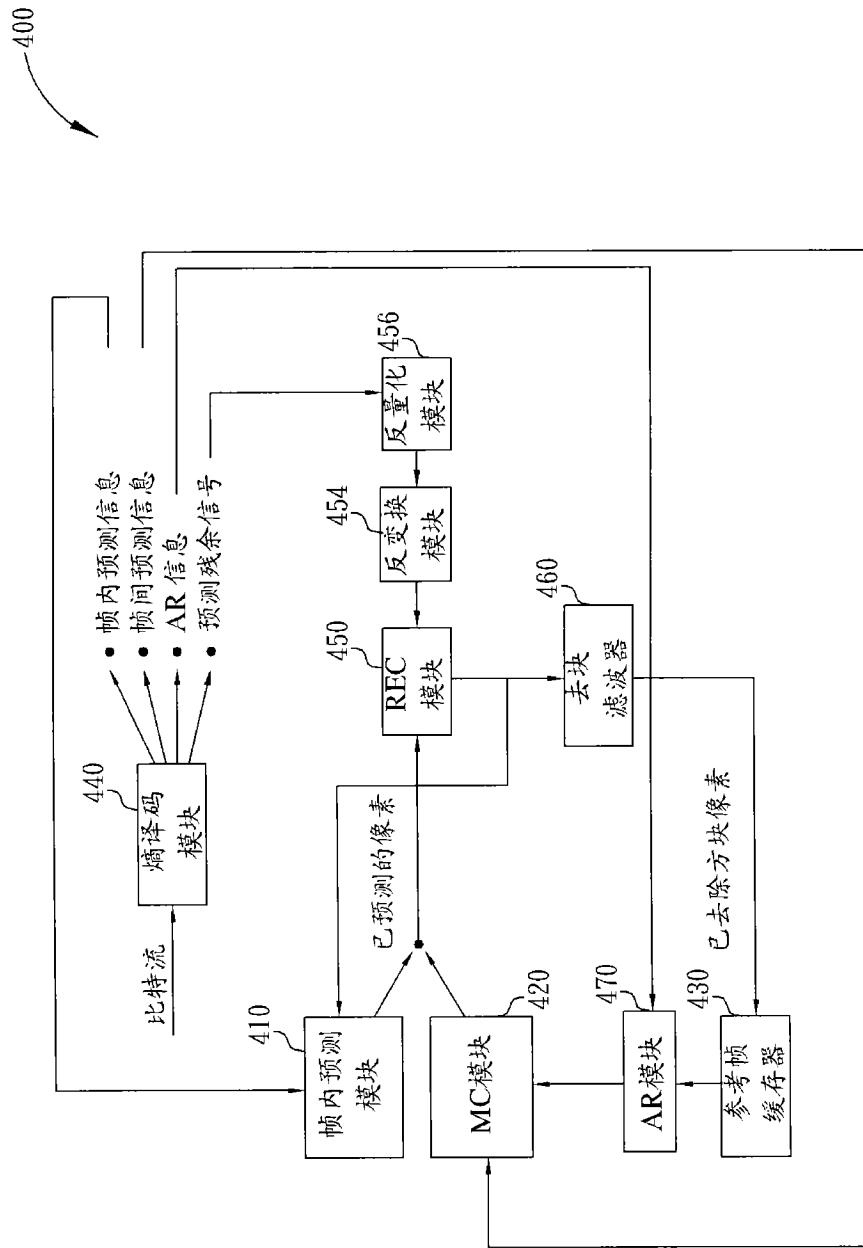


图 4

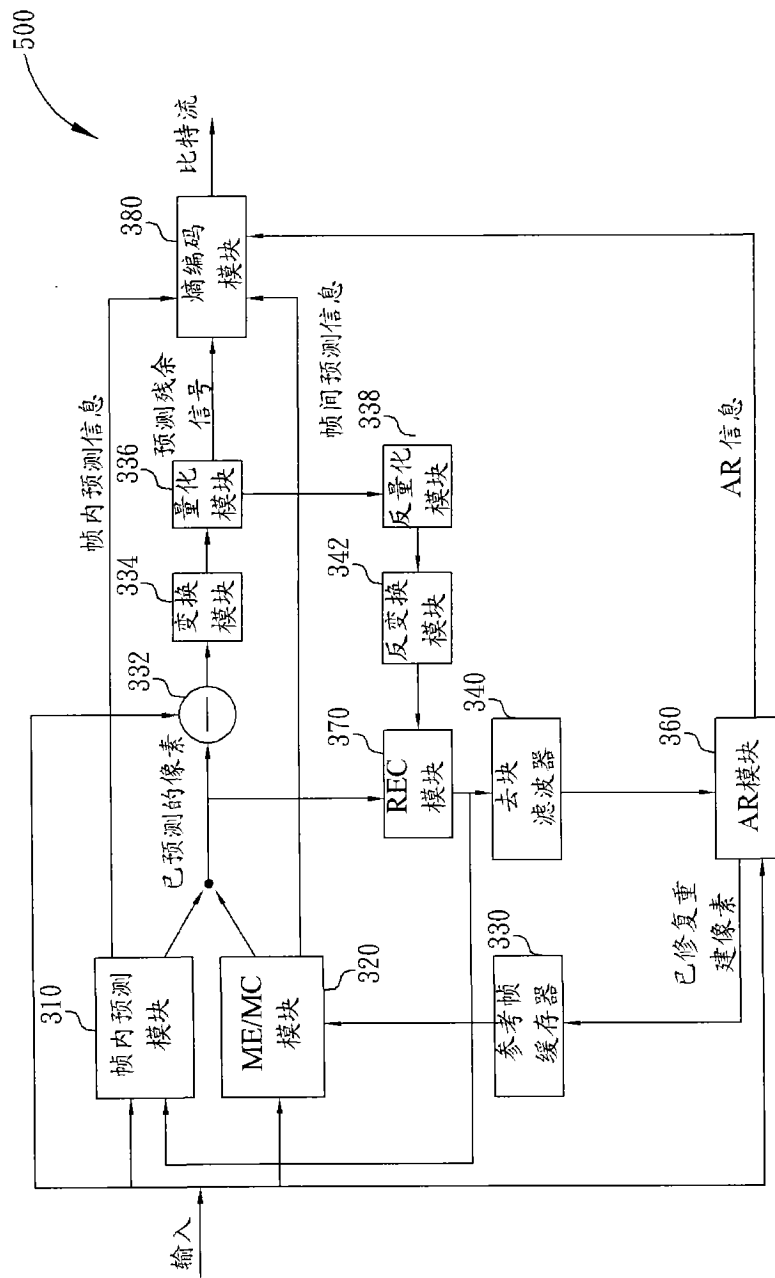


图 5

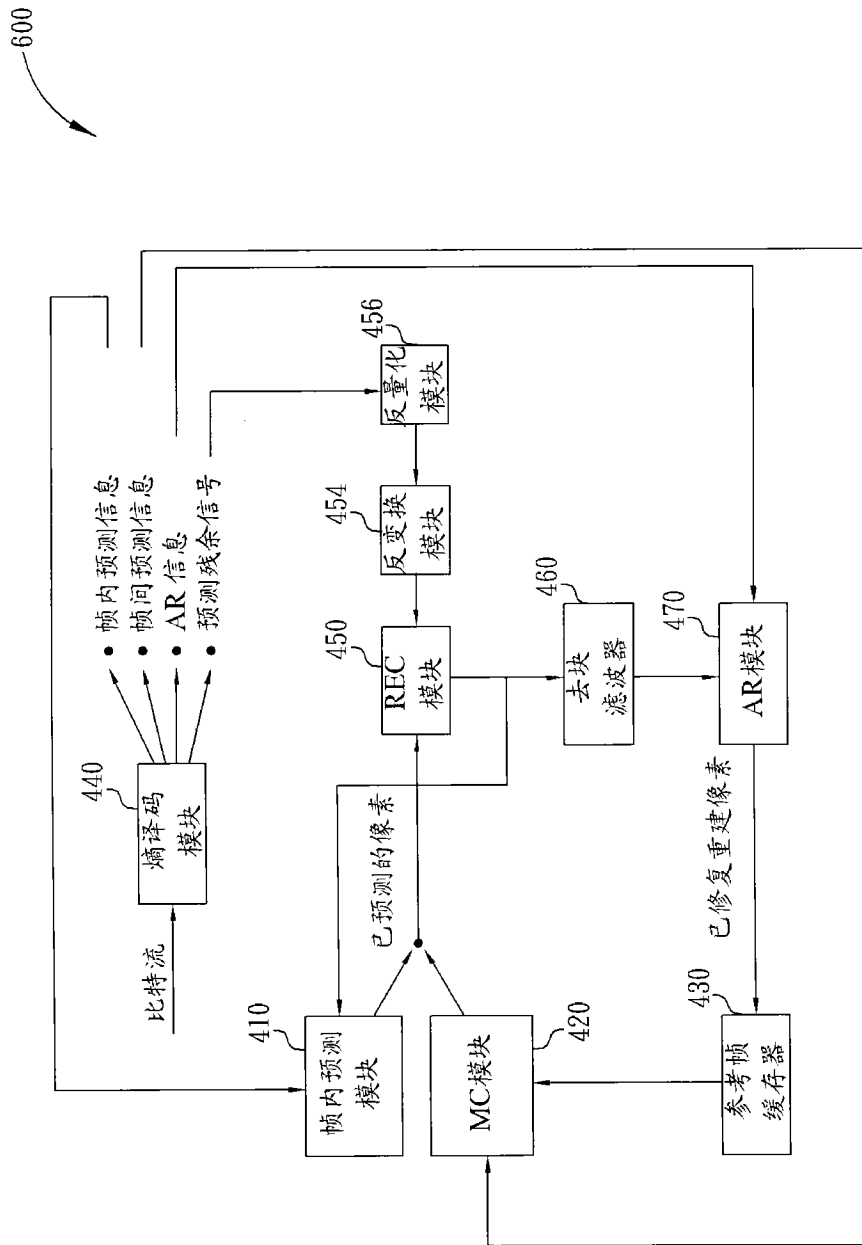


图 6

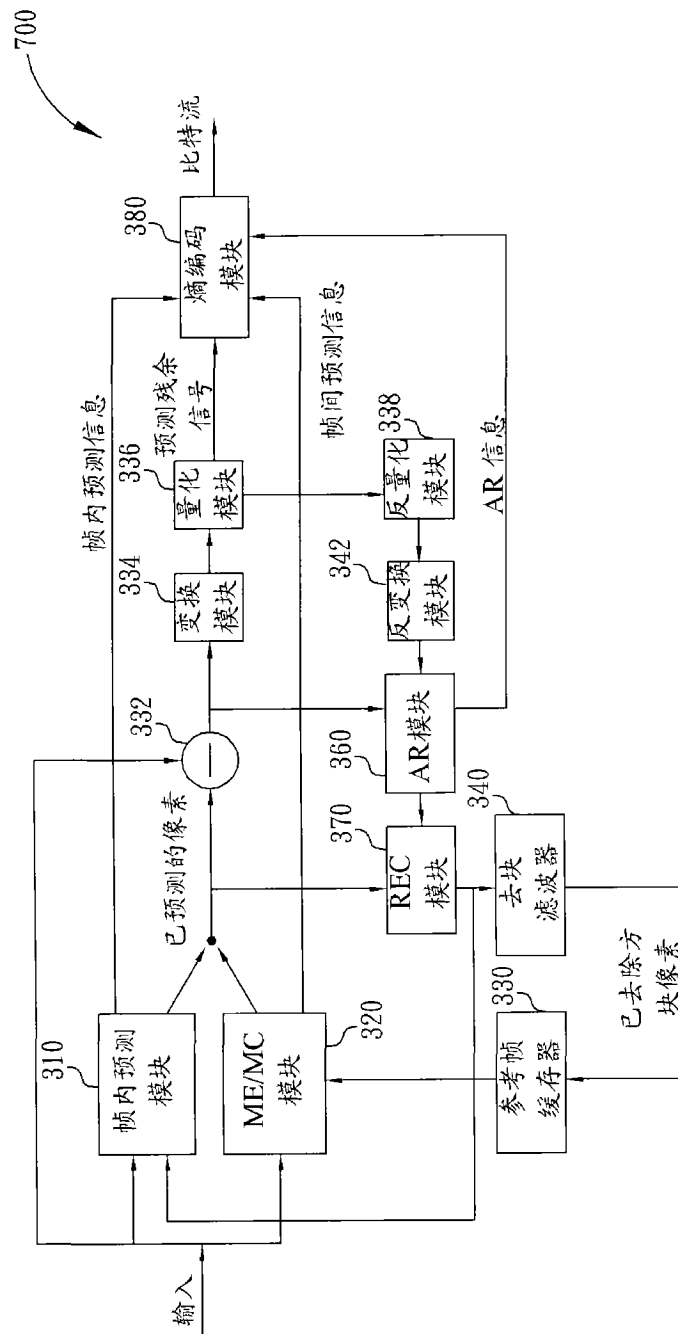


图 7

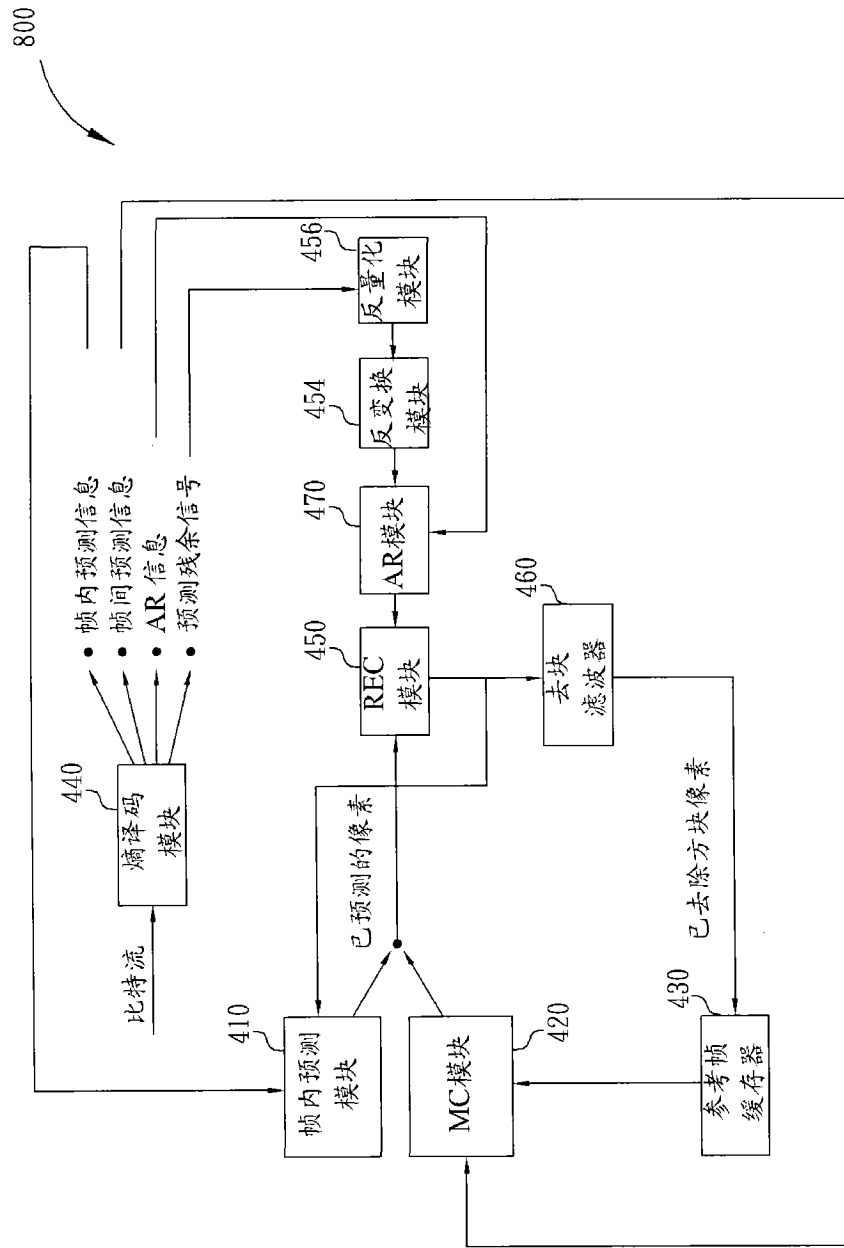


图 8

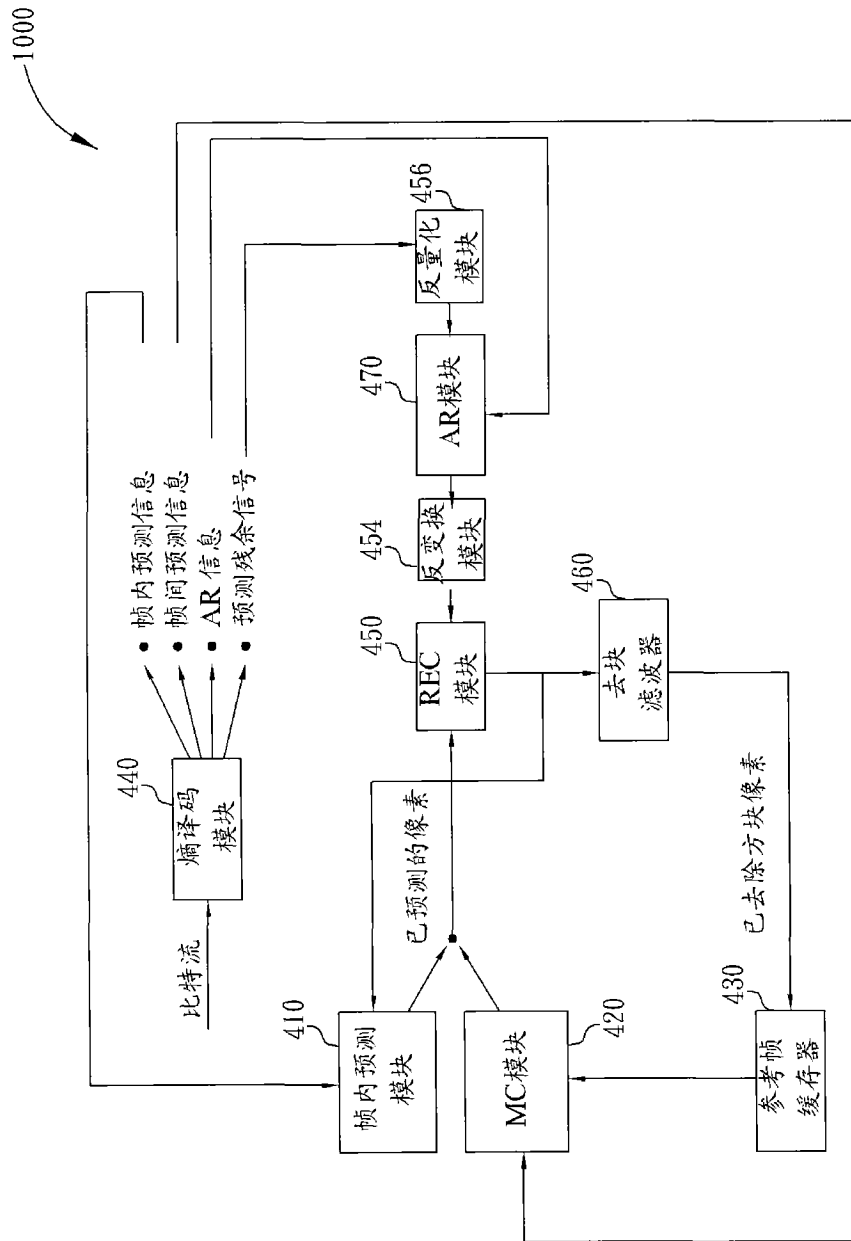


图 10