



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101578874 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 07

(21) 申请号 200880001765. X

H04N 7/50 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 01. 04

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

60/883, 466 2007. 01. 04 US

US 2006/0133504 A1, 2006. 06. 22,

CN 1652610 A, 2005. 08. 10,

EP 1408697 A1, 2004. 04. 14,

EP 1677545 A2, 2006. 07. 05,

CN 1198635 A, 1998. 11. 11,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 07. 06

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/000083 2008. 01. 04

审查员 冀芊茜

(87) PCT申请的公布数据

W02008/085865 EN 2008. 07. 17

(73) 专利权人 汤姆森特许公司

地址 法国布洛涅 - 比扬库尔

(72) 发明人 珀文·B·潘迪特 尹澎 苏野平

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 吕晓章

(51) Int. Cl.

H04N 7/26 (2006. 01)

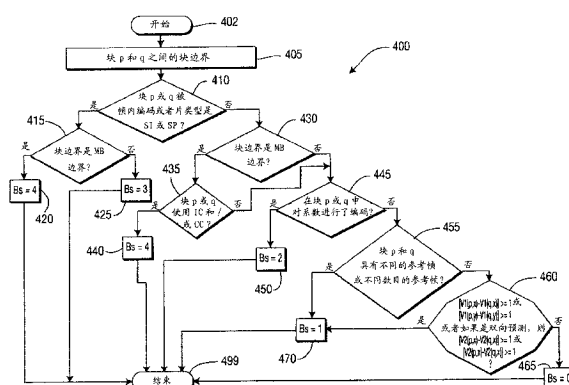
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 8 页

(54) 发明名称

用于减少多视图编码视频中的照度补偿和 / 或色彩补偿的编码伪像的方法和装置

(57) 摘要

提供了用于减少多视图编码视频中的照度补偿和 / 或色彩补偿的编码伪像的方法和装置。一种装置包括编码器 (100), 该编码器 (100) 用于将多视图视频内容的至少一个视图的至少一个画面中的至少一个块编码。该编码器 (100) 具有去块滤波器, 该去块滤波器用于响应于将照度补偿和色彩补偿中的至少一个用于所述至少一个块的指示 (435、535、635) 而对所述至少一个块执行自适应去块滤波。



1. 一种减少多视图编码视频中照度和 / 或色彩补偿的编码伪像的装置, 包括:

编码器 (100), 用于将多视图视频内容的至少一个视图的至少一个画面中的至少一个块编码, 该编码器具有去块滤波器, 该去块滤波器用于响应于以下指示而对所述至少一个块执行自适应去块滤波, 所述指示为正被编码的至少一个块的相邻块将与正被用于所述至少一个块的偏移量不同的偏移量用于照度补偿和色彩补偿中的至少一个。

2. 如权利要求 1 所述的装置, 其中, 响应于以下指示而调节去块滤波器的滤波器强度, 所述指示为正被编码的至少一个块的相邻块将与正被用于所述至少一个块的偏移量不同的偏移量用于照度补偿和色彩补偿中的至少一个。

3. 如权利要求 2 所述的装置, 其中, 当两个相邻块中的至少一个使用照度补偿和色彩补偿中的至少一个时, 改变滤波器强度, 这两个相邻块在所述至少一个画面的特定相邻画面中、或者在所述至少一个画面的各个相邻画面中。

4. 如权利要求 2 所述的装置, 其中, 在利用与 International Standardization Organization / International Electrotechnical Commission 运动画面专家组 -4 第 10 部分高级视频编码标准 / 国际电信联盟电信分部 H. 264 建议相对应的方法确定滤波器强度之后, 将控制滤波器强度的参数递增 1。

5. 如权利要求 2 所述的装置, 其中, 当两个相邻块具有不同的多视图视频编码预测类型时, 所述编码器 (100) 通过修改阿尔法表索引值来将所述至少一个画面编码, 这两个相邻块在所述至少一个画面的特定相邻画面中、或者在所述至少一个画面的各个相邻画面中。

6. 如权利要求 1 所述的装置, 其中, 响应于以下指示而调节去块滤波器的长度, 所述指示为正被编码的至少一个块的相邻块将与正被用于所述至少一个块的偏移量不同的偏移量用于照度补偿和色彩补偿中的至少一个。

7. 如权利要求 1 所述的装置, 其中, 响应于以下指示而调节去块滤波器的类型, 所述指示为正被编码的至少一个块的相邻块将与正被用于所述至少一个块的偏移量不同的偏移量用于照度补偿和色彩补偿中的至少一个。

8. 一种减少多视图编码视频中照度和 / 或色彩补偿的编码伪像的方法, 包括:

将多视图视频内容的至少一个视图的至少一个画面中的至少一个块编码, 其中, 该编码步骤包括: 响应于以下指示而对所述至少一个块执行自适应去块滤波 (435、580、680), 所述指示为正被编码的至少一个块的相邻块将与正被用于所述至少一个块的偏移量不同的偏移量用于照度补偿和色彩补偿中的至少一个。

9. 如权利要求 8 所述的方法, 其中, 响应于以下指示而调节用来执行自适应去块滤波的去块滤波的滤波器强度 (440、435、580、585、680、685), 所述指示为正被编码的至少一个块的相邻块将与正被用于所述至少一个块的偏移量不同的偏移量用于照度补偿和色彩补偿中的至少一个。

10. 如权利要求 9 所述的方法, 其中, 当两个相邻块中的至少一个使用照度补偿和色彩补偿中的至少一个时 (435、580、680), 改变滤波器强度, 这两个相邻块在所述至少一个画面的特定相邻画面中、或者在所述至少一个画面的各个相邻画面中。

11. 如权利要求 9 所述的方法, 其中, 在利用与 International Standardization Organization / International Electrotechnical Commission 运动画面专家组 -4 第 10 部分高级视频编码标准 / 国际电信联盟电信分部 H. 264 建议相对应的方法确定滤波器强度之后, 将控制滤波器强度的参数递增 1 (585)。

12. 如权利要求 9 所述的方法,其中,当两个相邻块具有不同的多视图视频编码预测类型时,所述编码器 (100) 通过修改阿尔法表索引值来将所述至少一个画面编码 (685),这两个相邻块在所述至少一个画面的特定相邻画面中、或者在所述至少一个画面的各个相邻画面中。

13. 如权利要求 8 所述的方法,其中,响应于以下指示而调节用来执行所述自适应去块滤波的去块滤波器的长度 (440、585、685),所述指示为正被编码的至少一个块的相邻块将与正被用于所述至少一个块的偏移量不同的偏移量用于照度补偿和色彩补偿中的至少一个。

14. 如权利要求 8 所述的方法,其中,响应于以下指示而调节用来执行所述自适应去块滤波的去块滤波器的类型 (435、580、680),所述指示为正被编码的至少一个块的相邻块将与正被用于所述至少一个块的偏移量不同的偏移量用于照度补偿和色彩补偿中的至少一个。

15. 一种减少多视图编码视频中照度和 / 或色彩补偿的编码伪像的装置,包括:

解码器 (200),用于将多视图视频内容的至少一个视图的至少一个画面中的至少一个块解码,该解码器具有去块滤波器,该去块滤波器用于响应于以下指示而对所述至少一个块执行自适应去块滤波,所述指示为正被编码的至少一个块的相邻块将与正被用于所述至少一个块的偏移量不同的偏移量用于照度补偿和色彩补偿中的至少一个。

16. 如权利要求 15 所述的装置,其中,响应于以下指示而调节用来执行所述自适应去块滤波的去块滤波器的滤波器强度,所述指示为正被编码的至少一个块的相邻块将与正被用于所述至少一个块的偏移量不同的偏移量用于照度补偿和色彩补偿中的至少一个。

17. 如权利要求 16 所述的装置,其中,当两个相邻块中的至少一个使用照度补偿和色彩补偿中的至少一个时,改变滤波器强度,这两个相邻块在所述至少一个画面的特定相邻画面中、或者在所述至少一个画面的各个相邻画面中。

18. 如权利要求 16 所述的装置,其中,在利用与国际标准化组织 / 国际电工委员会运动画面专家组 -4 第 10 部分高级视频编码标准 / 国际电信联盟电信分部 H. 264 建议相对应的方法确定滤波器强度之后,将控制滤波器强度的参数递增 1。

19. 如权利要求 16 所述的装置,其中,当两个相邻块具有不同的多视图视频编码预测类型时,所述解码器 (200) 通过修改阿尔法表索引值来将所述至少一个画面解码,这两个相邻块在所述至少一个画面的特定相邻画面中、或者在所述至少一个画面的各个相邻画面中。

20. 如权利要求 15 所述的装置,其中,响应于以下指示而调节去块滤波器的长度,所述指示为正被编码的至少一个块的相邻块将与正被用于所述至少一个块的偏移量不同的偏移量用于照度补偿和色彩补偿中的至少一个。

21. 如权利要求 15 所述的装置,其中,响应于以下指示而调节去块滤波器的类型,所述指示为正被编码的至少一个块的相邻块将与正被用于所述至少一个块的偏移量不同的偏移量用于照度补偿和色彩补偿中的至少一个。

22. 一种减少多视图编码视频中照度和 / 或色彩补偿的编码伪像的方法,包括:

将多视图视频内容的至少一个视图的至少一个画面中的至少一个块解码,其中,所述解码步骤包括:响应于以下指示而对所述至少一个块执行自适应去块滤波 (435、580、

680), 所述指示为正被编码的至少一个块的相邻块将与正被用于所述至少一个块的偏移量不同的偏移量用于照度补偿和色彩补偿中的至少一个。

23. 如权利要求 22 所述的方法, 其中, 响应于以下指示而调节用来执行自适应去块滤波的去块滤波器的滤波器强度 (440、435、580、585、680、685), 所述指示为正被编码的至少一个块的相邻块将与正被用于所述至少一个块的偏移量不同的偏移量用于照度补偿和色彩补偿中的至少一个。

24. 如权利要求 23 所述的方法, 其中, 当两个相邻块中的至少一个使用照度补偿和色彩补偿中的至少一个时 (435、580、680), 改变滤波器强度, 这两个相邻块在所述至少一个画面的特定相邻画面中、或者在所述至少一个画面的各个相邻画面中。

25. 如权利要求 23 所述的方法, 其中, 在利用与国际标准化组织 / 国际电工委员会运动画面专家组 -4 第 10 部分高级视频编码标准 / 国际电信联盟电信分部 H. 264 建议相对应的方法确定滤波器强度之后, 将控制滤波器强度的参数递增 1 (585)。

26. 如权利要求 23 所述的方法, 其中, 当两个相邻块具有不同的多视图视频编码预测类型时, 所述解码步骤通过修改阿尔法表索引值来将所述至少一个画面解码 (685), 这两个相邻块在所述至少一个画面的特定相邻画面中、或者在所述至少一个画面的各个相邻画面中。

27. 如权利要求 22 所述的方法, 其中, 响应于以下指示而调节用来执行所述自适应去块滤波的去块滤波器的长度 (440、585、685), 所述指示为正被编码的至少一个块的相邻块将与正被用于所述至少一个块的偏移量不同的偏移量用于照度补偿和色彩补偿中的至少一个。

28. 如权利要求 22 所述的方法, 其中, 响应于以下指示而调节用来执行所述自适应去块滤波的去块滤波器的类型 (435、580、680), 所述指示为正被编码的至少一个块的相邻块将与正被用于所述至少一个块的偏移量不同的偏移量用于照度补偿和色彩补偿中的至少一个。

用于减少多视图编码视频中的照度补偿和 / 或色彩补偿的 编码伪像的方法和装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2007 年 1 月 4 日提交的美国临时申请序列号 60/883466 的权益,其通过引用而被整体合并于此。

技术领域

[0003] 本原理总地涉及视频解码,并且更具体地涉及用于减少多视图编码视频中的照度补偿 (illumination compensation) 和 / 或色彩补偿的编码伪像 (artifact) 的方法和装置。

背景技术

[0004] 在实际场景情形中,可能使用不同种类的摄像机或者尚未被完全校准的摄像机来构建包含大量摄像机的多视图视频系统。当利用不同的摄像机观看场景的相同部分时,这导致亮度和色度上的差异。此外,在当从不同角度感觉时同一表面可能不同地反射光的意义上,摄像机的距离和定位也影响照度。在这些情形下,亮度和色度差异将降低跨视图预测的效率。

[0005] 照度补偿 (IC) 是用于补偿在将多视图素材编码时的照度 / 色彩差异的编码技术。与国际标准化组织 / 国际电工委员会 (ISO/IEC) 运动画面专家组 -4 (MPEG-4) 第 10 部分高级视频编码 (AVC) 标准 / 国际电信联盟电信分部 (ITU-T) H. 264 建议 (以下称为“MPEG-4AVC 标准”) 相比,照度补偿对于帧间预测残差的直流 (DC) 分量使用预测编码。由相邻块形成对于照度改变的预测值 (predictor),以便探究照度差异的强空间相关性。

[0006] 局部 ICA (照度改变自适应) MC (运动补偿) 方法旨在补偿多视图序列中的画面之间的局部照度改变。

[0007] 在 MPEG-4AVC 标准的多视图视频编码扩展中,对于以下宏块模式允许照度改变自适应的运动补偿:帧间 16×16 模式;直接 16×16 模式 (包括 B_跳跃 (B_Skip));以及 P_跳跃 (P_Skip) 模式。

[0008] 如果对于当前宏块 (MB) mb_ic_flag 等于 0,则不执行照度改变自适应的运动补偿,即,执行传统解码处理。否则,使用照度补偿的差分值 (DVIC) 的差分脉冲编码调制 (DPCM) 值,即, dpcm_of_dvic,并且如下执行所提出的照度改变自适应的运动补偿:

[0009] $DVIC = dpcm_of_dvic + pred_{DVIC}$

[0010] $f'(i, j) = \{MR_R''(x', y', i, j) + r(i+x', j+y')\} + DVIC$

[0011] 其中 $f'(i, j)$ 表示去块滤波之前的重建部分, $r(i, j)$ 表示参考帧, $MR_R''(i, j)$ 表示重建的残差信号。通过使用在 MPEG-4AVC 标准中规定的预测处理来从相邻块获得预测值 $pred_{DVIC}$ 。当在双向预测编码中使用照度补偿时,只发信号通知一个 dpcm_of_dvic,并且将重建的照度补偿值的差分值加到预测信号上。这相当于将照度补偿的差分值的两个相同的值用于前向和后向预测信号。

[0012] 对于照度改变自适应的运动补偿,可以将照度补偿用于跳跃模式和直接模式二者。

[0013] 对于 P 跳跃 (P Skip) 模式,从相邻宏块导出 mb_ic_flag 和 $dpcm_of_dvlc$ 二者。如果对于上方宏块或左方宏块允许照度补偿,则将语法 mb_ic_flag 设置为 1。如果两个相邻宏块都使用照度补偿,则使用来自上方宏块和左方宏块的照度补偿的差分值的平均值作为当前宏块的照度补偿参数。如果只有一个相邻宏块使用照度补偿,则将该宏块的照度补偿的差分值用于当前宏块。

[0014] 对于用于 B_SLICE 的直接 16×16 (Direct 16×16) 和 B_跳跃 (B_Skip) 模式, mb_ic_flag 和 $dpcm_of_dvlc$ 都存在于比特流中。

[0015] 现在将描述照度补偿的差分值的预测处理。

[0016] 照度补偿的差分值是指每个宏块中的局部照度改变。使用如图 3 所示从相邻宏块的照度补偿的差分值获得的预测值 ($pred_{dvlc}$),将照度补偿的差分值的差分脉冲编码调制 (即 $dpcm_of_dvlc$) 写入比特流。转到图 3,利用参考标号 300 总地指示出用于预测当前的照度补偿的差分值 (DVIC) 的相邻块的示例块布局。在图 3 中,利用参考标号 310 来指示要编码的当前宏块,利用参考标号 305 来指示用于预测当前宏块 310 的相邻宏块。

[0017] 通过执行以下步骤来获得 $pred_{dvlc}$:

[0018] (1) 如果使用基于宏块的照度改变自适应的运动补偿而对当前宏块的上方宏块“A”进行了编码并且该当前宏块的上方宏块“A”的参考索引等于当前宏块的参考索引,则将 $pred_{dvlc}$ 设置为宏块“A”的照度补偿的差分值,并且结束该处理。否则,前进到下一步骤。

[0019] (2) 如果使用基于宏块的照度改变自适应的运动补偿而对当前宏块的左方宏块“B”进行了编码并且该当前宏块的左方宏块“B”的参考索引等于当前宏块的参考索引,则将 $pred_{dvlc}$ 设置为宏块“B”的照度补偿的差分值,并且结束该处理。否则,前进到下一步骤。

[0020] (3) 如果使用基于宏块的照度改变自适应的运动补偿而对当前宏块的右上方宏块“C”进行了编码并且该当前宏块的右上方宏块“C”的参考索引等于当前宏块的参考索引,则将 $pred_{dvlc}$ 设置为宏块“C”的照度补偿的差分值,并且结束该处理。否则,前进到下一步骤。

[0021] (4) 如果使用基于宏块的照度改变自适应的运动补偿而对当前宏块的左上方宏块“D”进行了编码并且该当前宏块的左上方宏块“D”的参考索引等于当前宏块的参考索引,则将 $pred_{dvlc}$ 设置为宏块“D”的照度补偿的差分值,并且结束该处理。否则,前进到下一步骤。

[0022] (5) 如果使用基于宏块的照度改变自适应的运动补偿而对相邻宏块“A”、“B”和“C”进行了编码,则对这三个 DVIC 进行中值滤波。将 $pred_{dvlc}$ 设置为中值滤波 (median filtering) 的结果,并且结束该处理。否则,前进到下一步骤。

[0023] (6) 将 $pred_{dvlc}$ 设置为 0,并且结束该处理。

[0024] 通过使用这一处理,可以减少用于照度补偿的差分值的比特数目,然后,利用熵编码器将当前的照度补偿的差分值的差分脉冲编码调制值编码。将在解码器处执行这一处理,以便重建所述照度补偿的差分值。

[0025] 由于在宏块的基础上并且仅对 16×16 个宏块进行照度补偿,因此观察到其引入了若干块伪像。

[0026] 用于减轻编码伪像的传统方法不是针对照度补偿引起的特定类型的伪像设计的，因此不能完全抑制这种伪像。由于照度补偿是在多视图视频编码中新引入的编码工具，因此尚未提出具体解决照度补偿引起的编码伪像的解决方案。

发明内容

[0027] 本原理解决现有技术的这些和其它不足和缺点，本原理针对用于减少多视图编码视频中的照度补偿和 / 色彩补偿的编码伪像的方法和装置。

[0028] 根据本原理的一个方面，提供了一种装置。该装置包括用于将多视图视频内容的至少一个视图的至少一个画面中的至少一个块编码的编码器。该编码器具有去块滤波器，该去块滤波器用于响应于将照度补偿和色彩补偿中的至少一个用于所述至少一个块的指示而对所述至少一个块执行自适应去块滤波。

[0029] 根据本原理的另一方面，提供了一种方法。该方法包括：将多视图视频内容的至少一个视图的至少一个画面中的至少一个块编码。该编码步骤包括：响应于将照度补偿和色彩补偿中的至少一个用于所述至少一个块的指示而对所述至少一个块执行自适应去块滤波。

[0030] 根据本原理的又一方面，提供了一种装置。该装置包括用于将多视图视频内容的至少一个视图的至少一个画面中的至少一个块解码的解码器。该解码器具有去块滤波器，该去块滤波器用于响应于将照度补偿和色彩补偿中的至少一个用于所述至少一个块的指示而对所述至少一个块执行自适应去块滤波。

[0031] 根据本原理的再一方面，提供了一种方法。该方法包括将多视图视频内容的至少一个视图的至少一个画面中的至少一个块解码的步骤。该解码步骤包括：响应于将照度补偿和色彩补偿中的至少一个用于所述至少一个块的指示而对所述至少一个块执行自适应去块滤波。

[0032] 从应当结合附图阅读的对示例实施例的以下详细描述中，本原理的这些和其它方面、特征和优点将变得清楚。

附图说明

[0033] 根据以下示例附图，将更好地理解本原理，在附图中：

[0034] 图 1 是根据本原理实施例的、可以应用本原理的、减少了照度补偿和 / 或色彩补偿的编码伪像的示例视频编码器的框图；

[0035] 图 2 是根据本原理实施例的、可以应用本原理的、减少了照度补偿和 / 或色彩补偿的编码伪像的示例视频解码器的框图；

[0036] 图 3 是根据本原理实施例的、可以应用本原理的、用于预测当前的照度补偿的差分值 (DVIC) 的相邻块的示例块布局的图；

[0037] 图 4 是根据本原理实施例的、用于设置去块滤波器的边界强度以便减少由照度补偿和 / 或色彩补偿导致的伪像的示例方法的流程图；

[0038] 图 5 是根据本原理实施例的、用于设置去块滤波器的边界强度以便减少由照度补偿和 / 或色彩补偿导致的伪像的另一示例方法的流程图；

[0039] 图 6 是根据本原理实施例的、用于设置去块滤波器的边界强度以便减少由照度补

偿和 / 或色彩补偿导致的伪像的示例方法的流程图；

[0040] 图 7 是根据本原理实施例的、用于将多视图视频内容编码的示例方法的流程图；以及

[0041] 图 8 是根据本原理实施例的、用于将多视图视频内容解码的示例方法的流程图。

具体实施方式

[0042] 本原理针对用于减少多视图编码视频中的照度补偿和 / 或色彩补偿的编码伪像的方法和装置。

[0043] 本描述说明本原理。因此,将认识到:本领域技术人员将能够设计出实施本原理并被包括在本原理的精神和范围内的各种布置,尽管在这里没有明确地描述或示出所述布置。

[0044] 在此叙述的所有示例和条件性语言意欲用于教导的目的以便帮助读者理解本原理以及由本发明人贡献以促进现有技术的构思,并且应该被解释为不限制这种具体叙述的示例和条件。

[0045] 另外,在这里叙述本原理的原理、方面和实施例及其特定示例的所有陈述意欲包括其结构和功能等效物。另外,意图是:这样的等效物包括当前已知的等效物以及将来开发的等效物二者,即所开发的执行相同功能的任何元件,而不论其结构如何。

[0046] 因此,例如,本领域技术人员将认识到:在此呈现的框图表示实施本原理的说明性电路的概念性视图。类似地,将认识到:任何流程图示 (flow chart)、流程图 (flow diagram)、状态转换图、伪代码等表示实质上可以表示在计算机可读介质中并因此由计算机或处理器执行的各种处理,而不管是否明确地示出这样的计算机或处理器。

[0047] 可以通过使用专用硬件以及与适当的软件相关联的能够执行软件的硬件来提供图中示出的各种元件的功能。当利用处理器来提供所述功能时,可以利用单个专用处理器、利用单个共享处理器、或者利用其中一些可被共享的多个独立处理器来提供所述功能。另外,术语“处理器”或“控制器”的明确使用不应该被解释为排他性地指代能够执行软件的硬件,而是可以隐含地无限制地包括数字信号处理器 (“DSP”) 硬件、用于存储软件的只读存储器 (“ROM”)、随机存取存储器 (“RAM”)、和非易失性存储器。

[0048] 还可以包括其它传统的和 / 或定制的硬件。类似地,图中示出的任何开关只是概念性的。它们的功能可以通过程序逻辑的运行、通过专用逻辑、通过程序控制和专用逻辑的交互、或者甚至手动地来执行,如从上下文更具体地理解的那样,可以由实施者选择具体技术。

[0049] 在其权利要求中,被表示为用于执行指定功能的部件的任何元件意欲包含执行那个功能的任何方式,例如包括:a) 执行那个功能的电路元件的组合或者 b) 与适当电路相组合的任何形式的软件,所述软件因此包括固件或微代码等,所述适当电路用于执行该软件以执行所述功能。由这种权利要求限定的本发明在于如下事实,即,以权利要求所要求的方式将由各种所叙述的部件提供的功能组合和集合到一起。因此认为可以提供那些功能的任何部件与在此示出的那些部件等效。

[0050] 在本说明书中提到的本原理的“一个实施例”或“实施例”是指结合所述实施例描述的特定特征、结构、特性等被包括在本原理的至少一个实施例中。因此,在说明书各处出

现的短语“在一个实施例中”和“在实施例中”的出现不一定都指代相同的实施例。

[0051] 应当认识到,例如在“A 和 / 或 B”的情况中对于术语“和 / 或”的使用意欲包括对于第一个列出的选项 (A) 的选择、对于第二个列出的选项 (B) 的选择、或者对于两个选项 (A 和 B) 的选择。作为另一示例,在“A、B 和 / 或 C”的情况中,这种措辞意欲包括对于第一个列出的选项 (A) 的选择、对于第二个列出的选项 (B) 的选择、对于第三个列出的选项 (C) 的选择、对于第一个和第二个列出的选项 (A 和 B) 的选择、对于第一个和第三个列出的选项 (A 和 C) 的选择、对于第二个和第三个列出的选项 (B 和 C) 的选择、或者对于全部三个选项 (A 和 B 和 C) 的选择。如本领域和相关领域普通技术人员容易认识到的,这可以被扩展用于很多列出的项目。

[0052] 还应当认识到,尽管在这里针对 MPEG-4AVC 标准的多视图视频编码扩展而描述本原理的一个或多个实施例,但是本原理不仅仅限于该标准及其扩展,因此可以对于实现多视图视频编码的其它视频编码标准、建议及其扩展使用本原理,同时保持本原理的精神。

[0053] 而且,应当认识到,在 MPEG-4AVC 解码处理中,使用阿尔法 (alpha) 表索引来对阿尔法表编制索引。在具有小于 4 的边界强度 Bs 的边缘的滤波中使用该阿尔法表。

[0054] 转到图 1,利用参考标号 100 来总地指示减少了照度补偿和 / 或色彩补偿的编码伪像的示例视频编码器。

[0055] 编码器 100 包括组合器 105,组合器 105 具有与变换器和量化器 110 的输入进行信号通信的输出。变换器和量化器 110 的输出在信号通信上与熵编码器 115 的输入以及逆量化器和逆变换器 120 的输入相连接。逆量化器和逆变换器 120 的输出在信号通信上与组合器 125 的第一同相输入相连接。组合器 125 的输出在信号通信上与去块滤波器 135 (用于对重建的画面进行去块) 的输入相连接。去块滤波器 135 的输出在信号通信上与参考画面缓冲器 140 的输入相连接。参考画面缓冲器 140 的输出在信号通信上与照度补偿的差分值 (DVIC) 计算器和 / 或色彩补偿的差分值 (DVCC) 计算器 160 的第一输入相连接。DVIC 计算器和 DVCC 计算器 160 的输出在信号通信上与用于照度和 / 或色彩的运动估计器和补偿器 155 的输入、运动补偿器 130 的第一输入、以及组合器 150 的同相输入相连接。用于照度和 / 或色彩的运动估计器和补偿器 155 的输出在信号通信上与运动补偿器 130 的第二输入相连接。运动补偿器 130 的输出在信号通信上与组合器 125 的第二同相输入以及组合器 105 的同相输入相连接。

[0056] DVIC 预测器和 / 或 DVCC 预测器 170 的输出在信号通信上与组合器 150 的反相输入相连接。

[0057] 组合器 105 的同相输入、用于照度和 / 或色彩的运动估计器和补偿器 155 的第二输入、以及 DVIC 计算器和 / 或 DVCC 计算器 160 的第二输入可以用作到编码器 100 的用于接收输入视频序列的输入。

[0058] 熵编码器 115 的输出可以用作编码器 100 的用于输出编码后的残差信号的输出。

[0059] 用于照度和 / 或色彩的运动估计器和补偿器 155 的输出可以用作编码器 100 的用于输出一个或多个运动向量的输出。

[0060] 组合器 150 的输出可以用作编码器 100 的用于输出 dpcm_of_dvic 和 / 或 dpcm_of_dvcc (偏移量 (offset) 的 dpcm) 的输出。

[0061] 模式选择器 165 的输出可以用作编码器 100 的用于输出 16×16 和直接模式的 mb_

ic_flag 和 / 或 mb_cc_flag 的输出。

[0062] 运动补偿器 130 的输出提供运动补偿后的预测。

[0063] 转到图 2, 利用参考标号 200 来总地指示减少了照度补偿和 / 或色彩补偿的编码伪像的示例视频解码器。

[0064] 解码器 200 包括熵解码器 205, 该熵解码器 205 具有在信号通信上与逆量化器和逆变换器 210 的输入连接的输出。逆量化器和逆变换器 210 的输出在信号通信上与组合器 215 的第一同相输入相连接。组合器 215 的输出在信号通信上与去块滤波器 220 的输入相连接。去块滤波器 220 的输出在信号通信上与参考画面缓冲器 235 的输入相连接。参考画面缓冲器 235 的输出在信号通信上与用于照度和 / 或色彩的运动补偿器 225 的第一输入相连接。用于照度和 / 或色彩的运动补偿器 225 的输出在信号通信上与组合器 215 的第二同相输入相连接。

[0065] 照度补偿的差分值 (DVIC) 预测器和 / 或色彩补偿的差分值 (DVCC) 预测器 230 的输出在信号通信上与组合器 270 的第一同相输入相连接。

[0066] 熵解码器 205 的输入可以用作解码器 200 的用于接收输入视频比特流的输入。

[0067] 用于照度和 / 或色彩的运动补偿器 225 的第二输入可以用作解码器 200 的用于接收一个或多个运动向量的输入。

[0068] 用于照度和 / 或色彩的运动补偿器 225 的第三输入可以用作解码器 200 的用于接收 mb_ic_flag 和 / 或 mb_cc_flag 的输入。

[0069] 组合器 270 的第二同相输入可以用作解码器 200 的用于接收 dpcm_of_dvic 和 / 或 dpcm_of_dvcc 的输入。

[0070] 如上所述, 本原理针对用于减少多视图编码视频中的照度补偿和 / 或色彩补偿的编码伪像的方法和装置。本原理的实施例使用经修改的去块滤波来减少照度补偿和 / 或色彩补偿的编码伪像。

[0071] 去块滤波器是经过证明的用于抑制在视觉上令人不快的成块伪像的工具。还已经证明: 如果在预测环路中使用去块滤波器, 例如如在 MPEG-4AVC 标准中使用的那样, 则去块滤波器可以提高编码效率。去块滤波器平滑块边界附近的重建像素。有效的去块滤波器将根据信号的性质和某些编码参数的值来调整滤波强度。

[0072] 根据本原理的实施例, 我们提出将照度补偿信息和 / 或色彩补偿信息引入到多视图视频编码 (MVC) 的去块滤波器的设计中。可以使用这种信息来改变去块滤波器的强度、改变去块滤波器的长度、以及 / 或者选择不同类型的滤波器等等。也就是说, 应当认识到, 本原理不限于去块滤波器的前述参数的调节, 并且, 给出这里提供的本原理的教导之后, 在保持本原理的精神的同时, 本领域和相关领域的普通技术人员将会想到可以根据本原理调节的这些和各种其它去块滤波参数。所有情况中的目标是通过减少由使用照度补偿和 / 或色彩补偿而引起的块边界周围的伪像来提高解码后的画面的质量。

[0073] 应当认识到, 如在这里针对实施例所述的、应用于所预测的画面上的去块技术不限于任何特定的去块处理, 因此在本原理的实施例中可以使用任何去块处理, 同时保持本原理的精神。因此, 例如, 尽管在这里针对如在 MPEG-4AVC 标准中所述的去块滤波来描述一个或多个说明性实施例, 但是给出在这里提供的本原理的教导之后, 本领域和相关领域的普通技术人员将能够容易地根据本原理实现其它去块方法, 并且保持本原理的精神。

[0074] 在 MPEG-4AVC 标准中描述的去块滤波器应用于 4×4 个块之间的所有边缘。例如,对于每个边缘,去块滤波器具有调节其强度的能力。控制滤波器强度的参数被称为边界强度 (Bs),如图 4-6 所示。边界强度的值表示在每个边缘上具有可见的块状结构 (blockiness) 的可能性 (likeliness),从而表示对于或多或少软化滤波器的需要。边界强度 Bs 的较高的值表示将施加较强的去块滤波。

[0075] 根据本原理的实施例,在将多视图序列编码的情况中,边界强度计算也应当考虑新的照度补偿编码工具。在图 4-6 中,示出了可能的边界强度估计算法,其中,根据以下编码参数中的一个或多个来调整强度:照度补偿模式;边缘位置;块类型;编码系数的数目;参考帧索引;以及运动/视差 (disparity) 向量差。通常,如果两个相邻的块使用不同的照度补偿偏移量和/或色彩补偿偏移量,则使用照度补偿和/或色彩补偿的帧间预测的块将导致更多的块状结构。因此,在这些边缘上分配较高的边界强度将提供更好的滤波结果。

[0076] 在这里对于设置边界强度 Bs 描述了若干说明性条件。当然,本原理不仅仅限于这些条件,并且,在给出这里提供的本原理的教导之后,如本领域和相关领域的普通技术人员容易想到的,也可以使用其它条件。

[0077] 在一个实施例中,我们可以基于是否在宏块中使用照度补偿和/或色彩补偿来改变边界强度 Bs。如果相邻的左方或上方宏块或者当前宏块中的任何一个使用照度补偿和/或色彩补偿,则我们将边界强度设置为 4,其为最强的滤波器。仅仅对于左方和上方宏块边界边缘而不对内部边缘检查这一条件。结果是显著减少了成块伪像。

[0078] 在作为前述实施例的变型的另一实施例中,仅在左方宏块和当前宏块均使用照度补偿和/或色彩补偿时,对于左方宏块边缘才将边界强度设置为 4,并且仅在上方宏块和当前宏块均使用照度补偿和/或色彩补偿时,对于上方宏块边缘才将边界强度设置为 4。

[0079] 将边界强度 Bs 设置为 4 的一个缺点是:它可能导致相当大的模糊以及降低的编码效率。为了克服这一缺点,取代将边界强度 Bs 设置为 4,如果满足所述照度补偿和/或色彩补偿的条件(与上文相似),则我们只将由 Bs 函数返回的边界强度 Bs 递增诸如 1 的偏移量。应当认识到,尽管前述示例描述了将边界强度 Bs 设置为 4,但是这样的值用于说明的目的,因此,可以使用在 1 和 4 之间的任何值,同时保持本原理的精神。

[0080] 转到图 4,利用参考标号 400 来总地指示用于设置去块滤波器的边界强度以减少由照度补偿和/或色彩补偿导致的伪像的示例方法。

[0081] 方法 400 包括开始块 402,其将控制传递到功能块 405。功能块 405 确定块 p 和块 q 之间的块边界,并且将控制传递到判定块 410。判定块 410 确定块 p 或块 q 是否被帧内编码或者每一个的片类型 (slice type) 是否是 SI 或 SP。如果是(即,如果块 p 或块 q 中的任何一个被帧内编码或者每一个的片类型是 SI 或 SP),则将控制传递到功能块 415。否则(即,如果块 p 或块 q 均没有被帧内编码或者每一个的片类型不是 SI 或 SP),将控制传递到判定块 430。

[0082] 判定块 415 确定块边界是否是宏块边界。如果是,则将控制传递到功能块 420。否则,将控制传递到功能块 425。

[0083] 功能块 420 将边界强度 Bs 设置为 4,并且将控制传递到结束块 499。

[0084] 功能块 425 将边界强度设置为 3,并且将控制传递到结束块 499。

[0085] 判定块 430 确定该块边界是否是宏块边界。如果是,则将控制传递到判定块 435。

否则,将控制传递到判定块 445。

[0086] 判定块 435 确定块 p 或块 q 是否使用照度补偿和 / 或色彩补偿。如果是,则将控制传递到功能块 440。否则,将控制传递到判定块 445。

[0087] 功能块 440 将边界强度设置为 4,并且将控制传递到结束块 499。

[0088] 判定块 445 确定是否已经在块 p 或块 q (中的任何一个) 中对系数进行了编码。如果是,则将控制传递到功能块 450。否则,将控制传递到判定块 455。

[0089] 功能块 450 将边界强度设置为 2,并且将控制传递到结束块 499。

[0090] 判定块 455 确定块 p 和块 q 是否具有不同的参考帧或不同数目的参考帧。如果是,则将控制传递到功能块 470。否则,将控制传递到判定块 460。

[0091] 功能块 470 将边界强度设置为 1,并且将控制传递到结束块 499。

[0092] 判定块 460 确定是否 $|V1(p, x) - V1(q, x)| \geq 1$ 或 $|V1(p, y) - V1(q, y)| \geq 1$, 或者,如果是双向预测,则确定是否 $|V2(p, x) - V2(q, x)| \geq 1$ 或 $|V2(p, y) - V2(q, y)| \geq 1$ 。如果是 (即,在判定块 460 中指定的前述条件中的任何一个为真),则将控制传递到功能块 470。否则 (即,如果在判定块 460 中指定的前述条件都不为真),将控制传递到功能块 465。功能块 465 将边界强度设置为等于 0,并且将控制传递到结束块 499。

[0093] 转到图 5,利用参考标号 500 来总地指示用于设置去块滤波器的边界强度以减少由照度补偿和 / 或色彩补偿导致的伪像的另一示例方法。

[0094] 方法 500 包括开始块 502,其将控制传递到功能块 505。功能块 505 确定块 p 和块 q 之间的块边界,并且将控制传递到判定块 510。判定块 510 确定块 p 或块 q 是否被帧内编码或者每一个的片类型是否是 SI 或 SP。如果是 (即,如果块 p 或块 q 中的任何一个被帧内编码或者每一个的片类型是 SI 或 SP),则将控制传递到功能块 515。否则 (即,如果块 p 或块 q 均没有被帧内编码或者每一个的片类型不是 SI 或 SP),将控制传递到判定块 530。

[0095] 判定块 515 确定块边界是否是宏块边界。如果是,则将控制传递到功能块 520。否则,将控制传递到功能块 525。

[0096] 功能块 520 将边界强度 B_s 设置为 4,并且将控制传递到判定块 575。

[0097] 功能块 525 将边界强度设置为 3,并且将控制传递到结束块 599。

[0098] 判定块 530 确定该块边界是否是宏块边界。如果是,则将控制传递到判定块 575。否则,将控制传递到判定块 545。

[0099] 判定块 545 确定是否已经在块 p 或块 q (中的任何一个) 中对系数进行了编码。如果是,则将控制传递到功能块 550。否则,将控制传递到判定块 555。

[0100] 功能块 550 将边界强度设置为 2,并且将控制传递到判定块 575。

[0101] 判定块 555 确定块 p 和块 q 是否具有不同的参考帧或不同数目的参考帧。如果是,则将控制传递到功能块 570。否则,将控制传递到判定块 560。

[0102] 功能块 570 将边界强度设置为 1,并且将控制传递到判定块 575。

[0103] 判定块 560 确定是否 $|V1(p, x) - V1(q, x)| \geq 1$ 或 $|V1(p, y) - V1(q, y)| \geq 1$, 或者,如果是双向预测,则确定是否 $|V2(p, x) - V2(q, x)| \geq 1$ 或 $|V2(p, y) - V2(q, y)| \geq 1$ 。如果是 (即,在判定块 560 中指定的前述条件中的任何一个为真),则将控制传递到功能块 570。否则 (即,如果在判定块 560 中指定的前述条件都不为真),将控制传递到功能块 565。功能块 565 将边界强度设置为等于 0,并且将控制传递到结束块 599。

[0104] 判定块 575 确定是否存在宏块边界。如果存在,则将控制传递到判定块 580。否则,将控制传递到功能块 590。

[0105] 判定块 580 确定块 p 或块 q 是否使用照度补偿 (IC) 和 / 或色彩补偿。如果是,则将控制传递到功能块 585。否则,将控制传递到功能块 590。

[0106] 功能块 585 修改边界强度 (例如,将边界强度递增 1),并且将控制传递到结束块 599。

[0107] 功能块 590 保持当前设置的边界强度,并且将控制传递到结束块 599。

[0108] 转到图 6,利用参考标号 600 来总地指示用于设置去块滤波器的边界强度以减少由照度补偿和 / 或色彩补偿导致的伪像的另一示例方法。

[0109] 该方法 600 包括开始块 602,其将控制传递到功能块 605。功能块 605 确定块 p 和块 q 之间的块边界,并且将控制传递到判定块 610。判定块 610 确定块 p 或块 q 是否被帧内编码或者每一个的片类型是否是 SI 或 SP。如果是 (即,如果块 p 或块 q 中的任何一个被帧内编码或者每一个的片类型是 SI 或 SP),则将控制传递到判定块 615。否则 (即,如果块 p 或块 q 均没有被帧内编码或者每一个的片类型不是 SI 或 SP),将控制传递到判定块 630。

[0110] 判定块 615 确定块边界是否是宏块边界。如果是,则将控制传递到功能块 620。否则,将控制传递到功能块 625。

[0111] 功能块 620 将边界强度 B_s 设置为 4,并且将控制传递到判定块 675。

[0112] 功能块 625 将边界强度设置为 3,并且将控制传递到结束块 699。

[0113] 判定块 630 确定该块边界是否是宏块边界。如果是,则将控制传递到判定块 675。否则,将控制传递到判定块 645。

[0114] 判定块 645 确定是否已经在块 p 或块 q (中的任何一个) 中对系数进行了编码。如果是,则将控制传递到功能块 650。否则,将控制传递到判定块 655。

[0115] 功能块 650 将边界强度设置为 2,并且将控制传递到判定块 675。

[0116] 判定块 655 确定块 p 和块 q 是否具有不同的参考帧或不同数目的参考帧。如果是,则将控制传递到功能块 670。否则,将控制传递到判定块 660。

[0117] 功能块 670 将边界强度设置为 1,并且将控制传递到判定块 675。

[0118] 判定块 660 确定是否 $|V_1(p, x) - V_1(q, x)| \geq 1$ 或 $|V_1(p, y) - V_1(q, y)| \geq 1$, 或者,如果是双向预测,则确定是否 $|V_2(p, x) - V_2(q, x)| \geq 1$ 或 $|V_2(p, y) - V_2(q, y)| \geq 1$ 。如果是 (即,在判定块 660 中指定的前述条件中的任何一个为真),则将控制传递到功能块 670。否则 (即,如果在判定块 660 中指定的前述条件都不为真),将控制传递到功能块 665。功能块 665 将边界强度设置为等于 0,并且将控制传递到结束块 699。

[0119] 判定块 675 确定是否存在宏块边界。如果存在,则将控制传递到判定块 680。否则,将控制传递到功能块 690。

[0120] 判定块 680 确定块 p 或块 q 是否使用照度补偿 (IC) 和 / 或色彩补偿。如果是,则将控制传递到功能块 685。否则,将控制传递到功能块 690。

[0121] 功能块 685 修改索引 A 和索引 B 的值,并且将控制传递到结束块 699。

[0122] 功能块 690 保持当前设置的边界强度,并且将控制传递到结束块 699。

[0123] 转到图 7,利用参考标号 700 来总地指示用于将多视图视频内容编码的示例方法。

[0124] 方法 700 包括开始块 705,其将控制传递到功能块 710。功能块 710 读取编码器

配置文件,并且将控制传递到功能块 715。功能块 715 将 view_direction、view_level 和 view_id 设置为用户定义的值,并且将控制传递到功能块 720。功能块 720 将 view_level、view_id 和 view_direction 设置在序列参数集 (SPS)、画面参数集 (PPS)、视图参数集 (VPS)、片报头、和 / 或 NAL 单元报头中,并且将控制传递到功能块 725。功能块 725 使视图数目等于变量 N,使变量 i (视图编号索引) 和 j (画面编号索引) 等于 0,并且将控制传递到判定块 730。判定块 730 确定 i 是否小于 N。如果是,则将控制传递到功能块 735。否则,将控制传递到功能块 770。

[0125] 功能块 735 确定 j 是否小于视图 i 中的画面数目。如果是,则将控制传递到功能块 740。否则,将控制传递到功能块 790。

[0126] 功能块 740 开始将当前宏块编码,并且将控制传递到功能块 745。功能块 745 选择宏块模式,并且将控制传递到功能块 750。功能块 750 将当前宏块编码,并且将控制传递到判定块 755。判定块 755 确定是否所有宏块已经被编码。如果是,则将控制传递到功能块 760。否则,将控制返回给功能块 740。

[0127] 功能块 760 将变量 j 递增,并且将控制传递到功能块 762。功能块 762 对重建的画面执行去块滤波,并且将控制传递到功能块 764。功能块 764 将重建的画面存储在解码画面缓冲器 (DPB) 中,并且将控制传递到功能块 765。功能块 765 将 frame_num 和画面顺序计数 (picture order count-POC) 的值递增,并且将控制返回给判定块 735。

[0128] 判定块 770 确定是否在带内发信号通知序列参数集 (SPS)、画面参数集 (PPS) 和 / 或视图参数集 (VPS)。如果是,则将控制传递到功能块 775。否则,将控制传递到功能块 780。

[0129] 功能块 775 将序列参数集 (SPS)、画面参数集 (PPS) 和 / 或视图参数集 (VPS) 写入文件 (带内),并且将控制传递到功能块 785。

[0130] 功能块 780 在带外写入序列参数集 (SPS)、画面参数集 (PPS) 和 / 或视图参数集 (VPS),并且将控制传递到功能块 785。

[0131] 功能块 785 将比特流写入文件或者在网络上流式传送该比特流,并且将控制传递到结束块 799。

[0132] 功能块 790 递增变量 i,重置 frame_num 和画面顺序计数 (POC) 的值,并且将控制返回给判定块 730。

[0133] 转到图 8,利用参考标号 800 来总地指示用于将多视图视频内容解码的示例方法。

[0134] 方法 800 包括开始块 805,其将控制传递到功能块 810。功能块 810 从序列参数集 (SPS)、画面参数集、视图参数集、片报头、和 / 或 NAL 单元报头中解析 view_id、view_direction 和 view_level,并且将控制传递到功能块 815。功能块 815 使用 view_direction、view_level 和 view_id 来确定是否需要将当前画面解码 (检查依赖性),并且将控制传递到判定块 820。判定块 820 确定当前画面是否需要解码。如果是,则将控制传递到功能块 830。否则,将控制传递到功能块 825。

[0135] 功能块 825 获取下一画面,并且将控制返回给功能块 810。

[0136] 功能块 830 解析片报头,并且将控制传递到功能块 835。功能块 835 解析宏块模式、运动向量和 ref_idx,并且将控制传递到功能块 840。功能块 840 将当前宏块解码,并且将控制传递到判定块 845。判定块 845 确定是否所有宏块已经被解码。如果是,则将控制

传递到功能块 847。否则,将控制返回给功能块 835。

[0137] 功能块 847 对重建的画面执行去块滤波,并且将控制传递到功能块 850。功能块 850 将当前画面插入解码画面缓冲器中,并且将控制传递到判定块 855。判定块 855 确定是否所有画面都已经被解码。如果是,则将控制传递到结束块 899。否则,将控制返回给功能块 830。

[0138] 现在,将给出对于本发明的很多伴随的优点 / 特征中的一些的描述,所述优点 / 特征中的一些已经在上面提到。例如,一个优点 / 特征是一种装置,其包括用于将多视图视频内容的至少一个视图的至少一个画面中的至少一个块编码的编码器。该编码器具有去块滤波器,该去块滤波器用于响应于将照度补偿和色彩补偿中的至少一个用于所述至少一个块的指示而对所述至少一个块执行自适应去块滤波。

[0139] 另一优点 / 特征是如上所述的包括具有去块滤波器的编码器的装置,其中,响应于将照度补偿和色彩补偿中的至少一个用于所述至少一个块的指示而调节去块滤波器的滤波器强度。

[0140] 另一优点 / 特征是如上所述的包括具有去块滤波器的编码器的装置,其中,响应于将照度补偿和色彩补偿中的至少一个用于所述至少一个块的指示而调节去块滤波器的滤波器强度,其中,当两个相邻块中的至少一个使用照度补偿和色彩补偿中的至少一个时,改变滤波器强度,这两个相邻块在所述至少一个画面的特定相邻画面中、或者在所述至少一个画面的各个相邻画面中。

[0141] 另一优点 / 特征是如上所述的包括具有去块滤波器的编码器的装置,其中,响应于将照度补偿和色彩补偿中的至少一个用于所述至少一个块的指示而调节去块滤波器的滤波器强度,其中,在利用与国际标准化组织 / 国际电工委员会运动画面专家组 -4 第 10 部分高级视频编码标准 / 国际电信联盟电信分部 H. 264 建议相对应的方法确定滤波器强度之后,将滤波器强度递增 1。

[0142] 此外,另一优点 / 特征是如上所述的包括具有去块滤波器的编码器的装置,其中,响应于将照度补偿和色彩补偿中的至少一个用于所述至少一个块的指示而调节去块滤波器的滤波器强度,其中,当两个相邻块具有不同的多视图视频编码预测类型时,编码器通过修改阿尔法表索引值来将所述至少一个画面编码,这两个相邻块在所述至少一个画面的特定相邻画面中、或者在所述至少一个画面的各个相邻画面中。

[0143] 此外,另一优点 / 特征是如上所述的包括具有去块滤波器的编码器的装置,其中,响应于将照度补偿和色彩补偿中的至少一个用于所述至少一个块的指示而调节去块滤波器的长度。

[0144] 此外,另一优点 / 特征是如上所述的包括具有去块滤波器的编码器的装置,其中,响应于将照度补偿和色彩补偿中的至少一个用于所述至少一个块的指示而调节去块滤波器的类型。

[0145] 基于这里的教导,相关领域的普通技术人员可以容易地确定本原理的这些和其它特征及优点。应当理解,可以以硬件、软件、固件、专用处理器或它们的组合的各种形式来实现本原理的教导。

[0146] 最优选地,作为硬件和软件的组合来实现本原理的教导。此外,可以作为在程序存储单元上有形地包含的应用程序来实现所述软件。所述应用程序可以被上载到包括任何适

当架构的机器并由其执行。优选地,在具有诸如一个或多个中央处理单元(“CPU”)、随机存取存储器(“RAM”)和输入/输出(“I/O”)接口之类的硬件的计算机平台上实现所述机器。该计算机平台还可以包括操作系统和微指令代码。在此描述的各种处理和功能可以是可由 CPU 执行的微指令代码的一部分或应用程序一部分或者它们的任何组合。此外,诸如附加的数据存储单元和打印单元之类的各种其它外围单元可以连接到该计算机平台。

[0147] 还应当理解,因为优选地用软件来实现在附图中示出的一些组成系统组件和方法,所以这些系统组件或处理功能块之间的实际连接可以根据本原理被编程的方式而不同。给出这里的教导,相关领域的普通技术人员将能够想到本原理的这些和类似的实现或配置。

[0148] 尽管在这里参照附图描述了说明性实施例,但是应当理解,本原理不限于那些精确的实施例,并且相关领域的普通技术人员可以在其中进行各种改变和修改,而不背离本原理的范围或精神。所有这样的改变和修改都意欲被包括在如所附权利要求阐述的本原理的范围内。

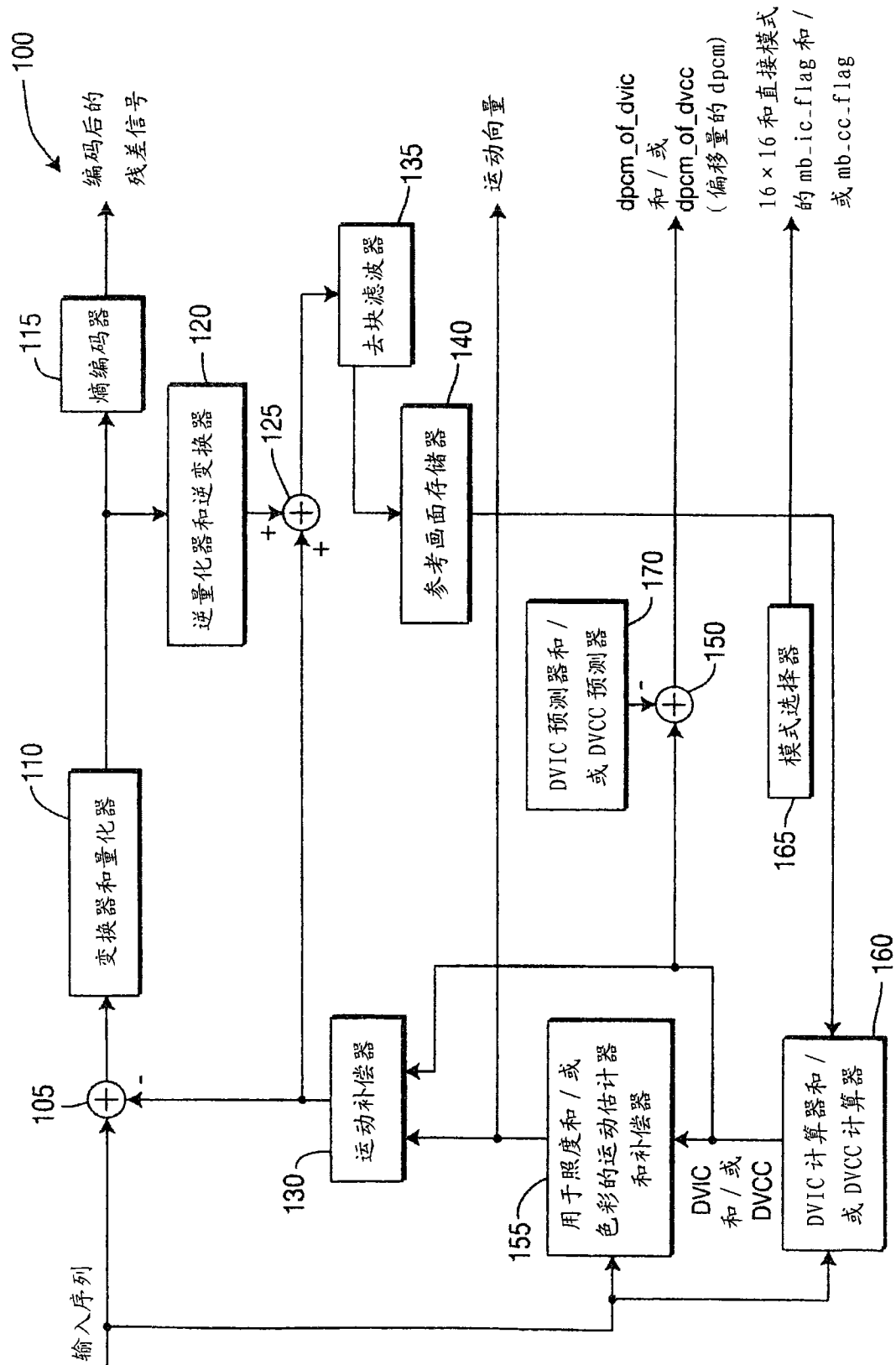


图 1

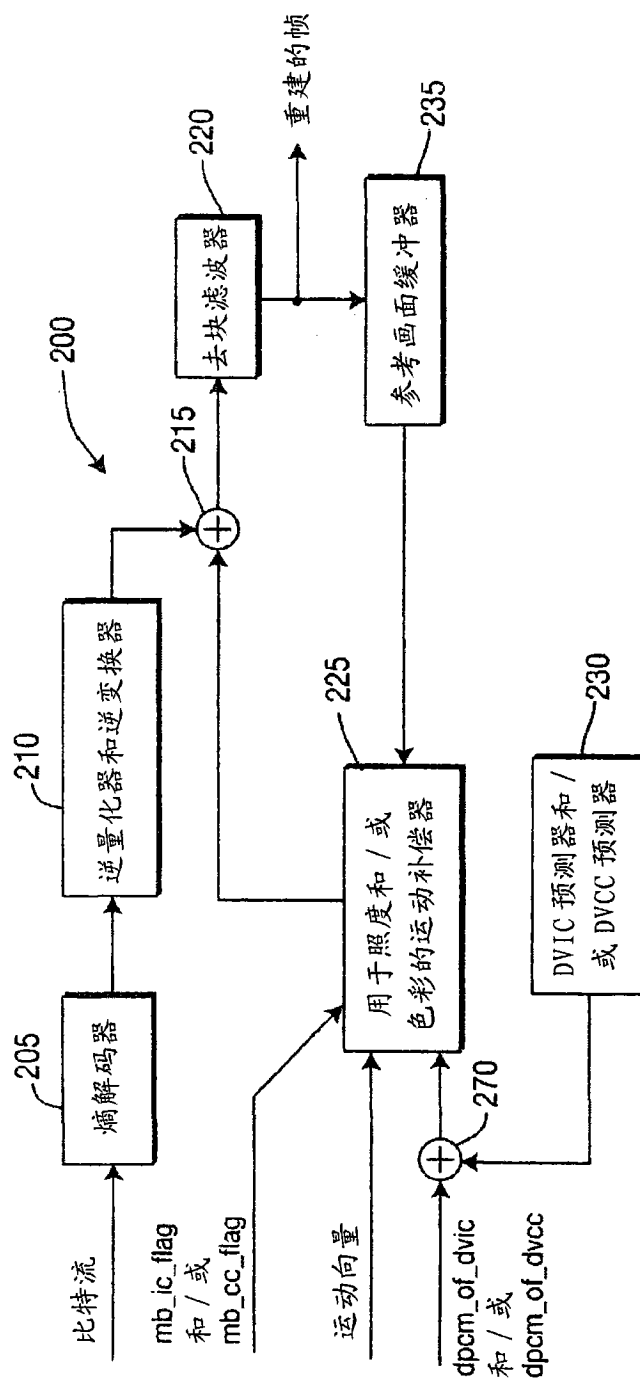


图 2

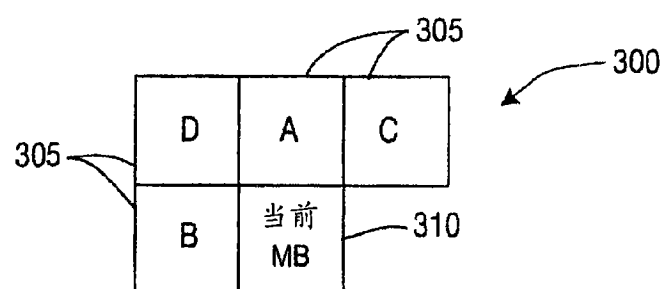


图 3

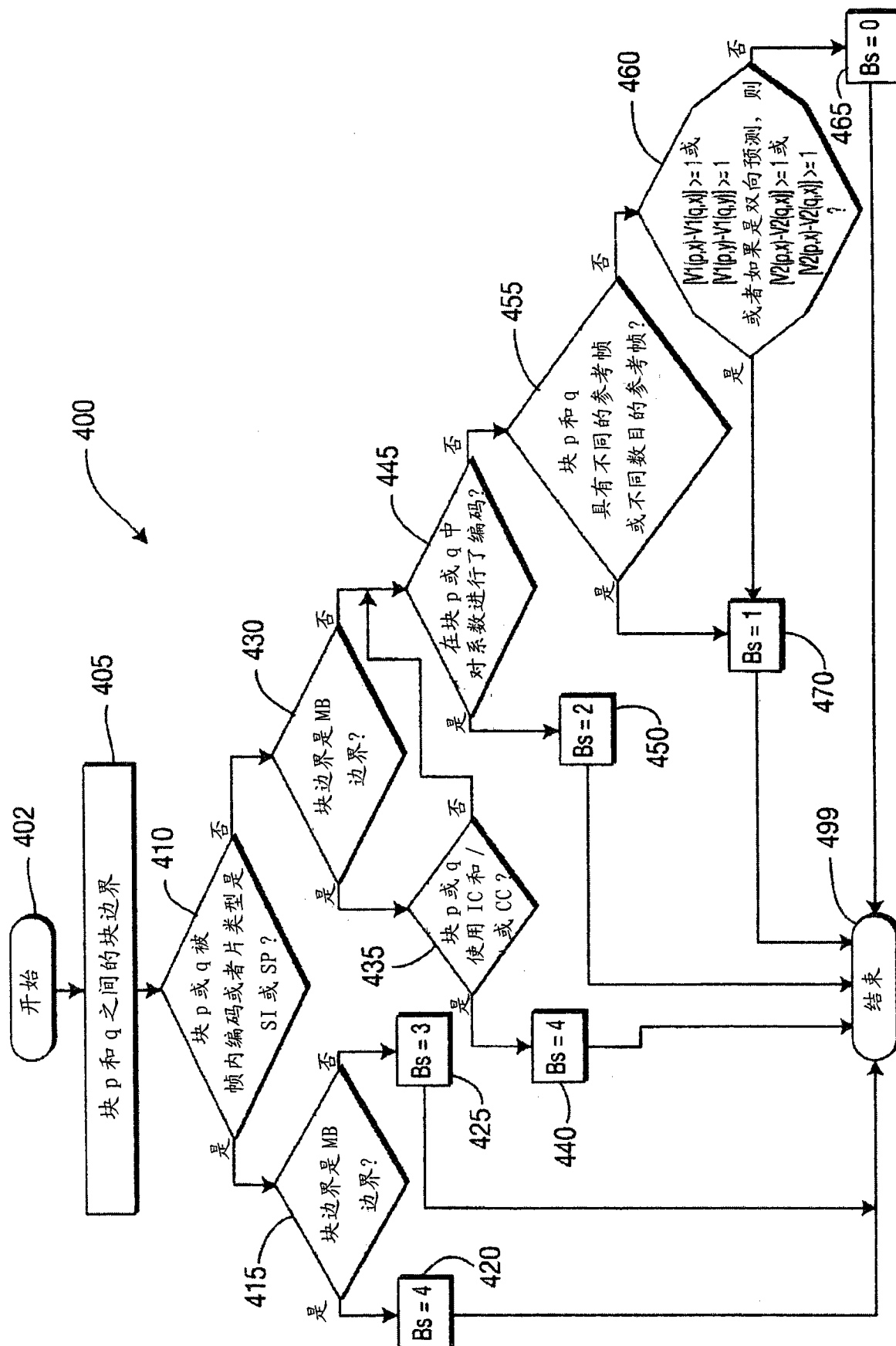


图 4

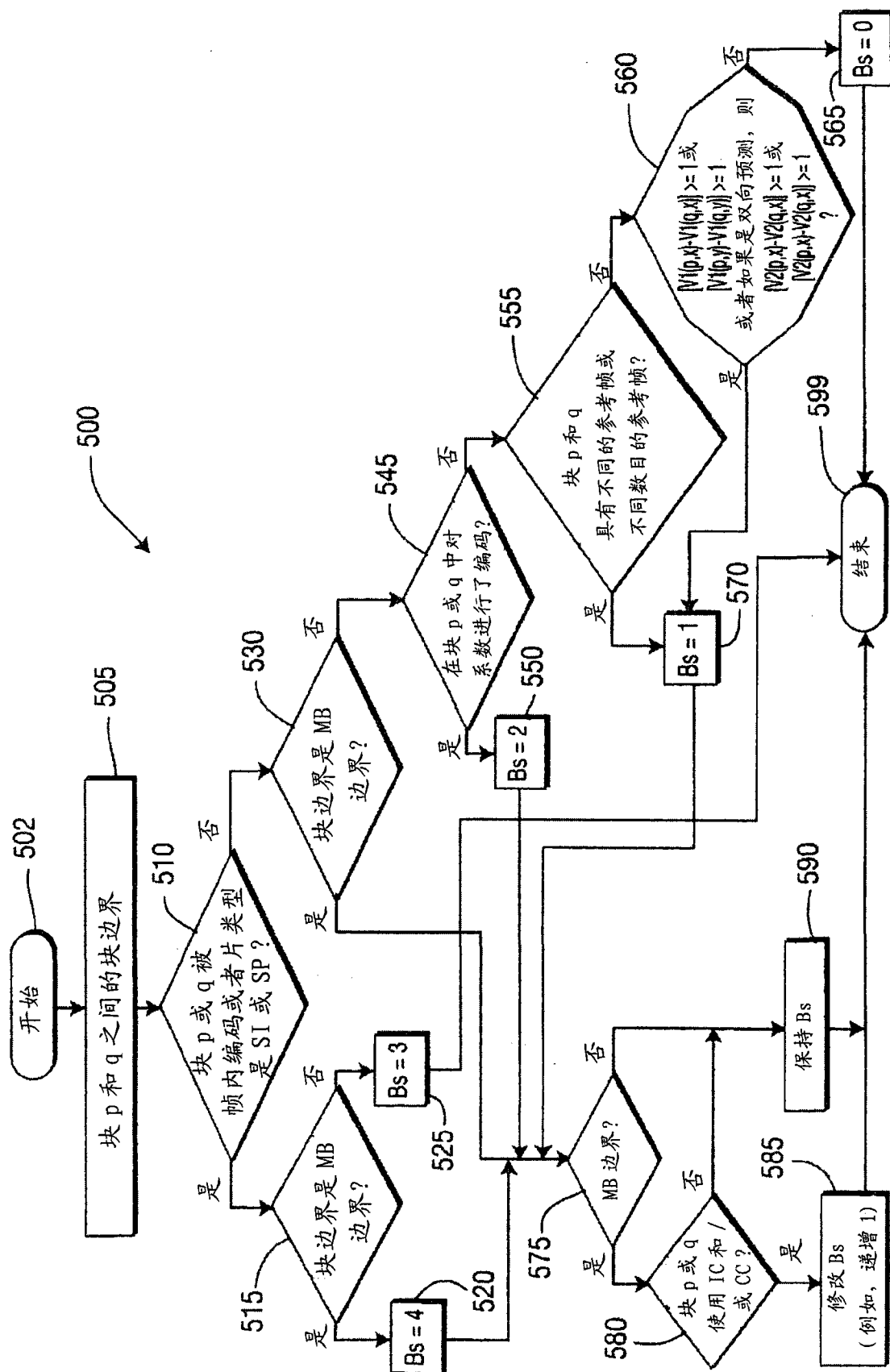


图 5

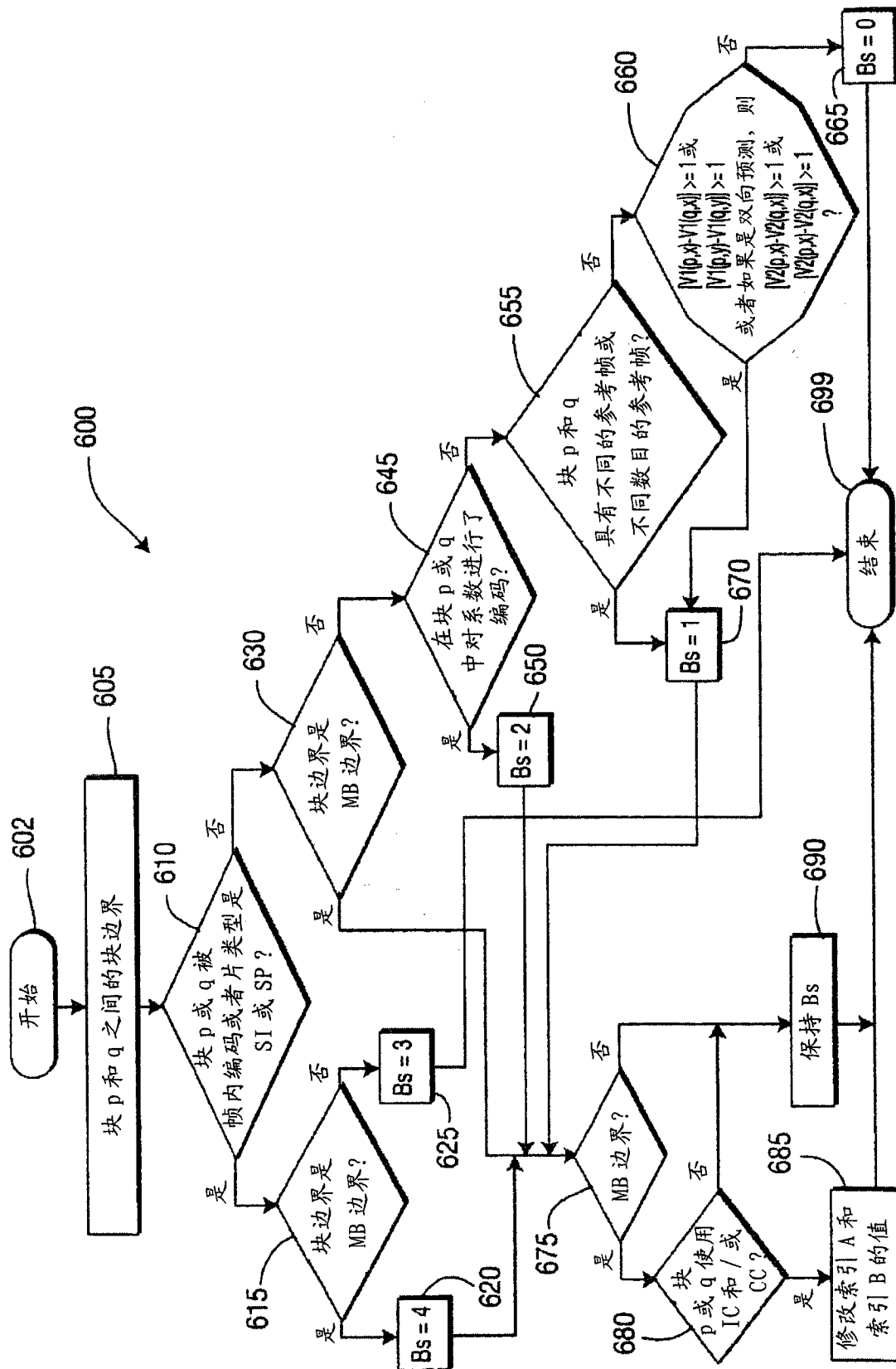


图 6

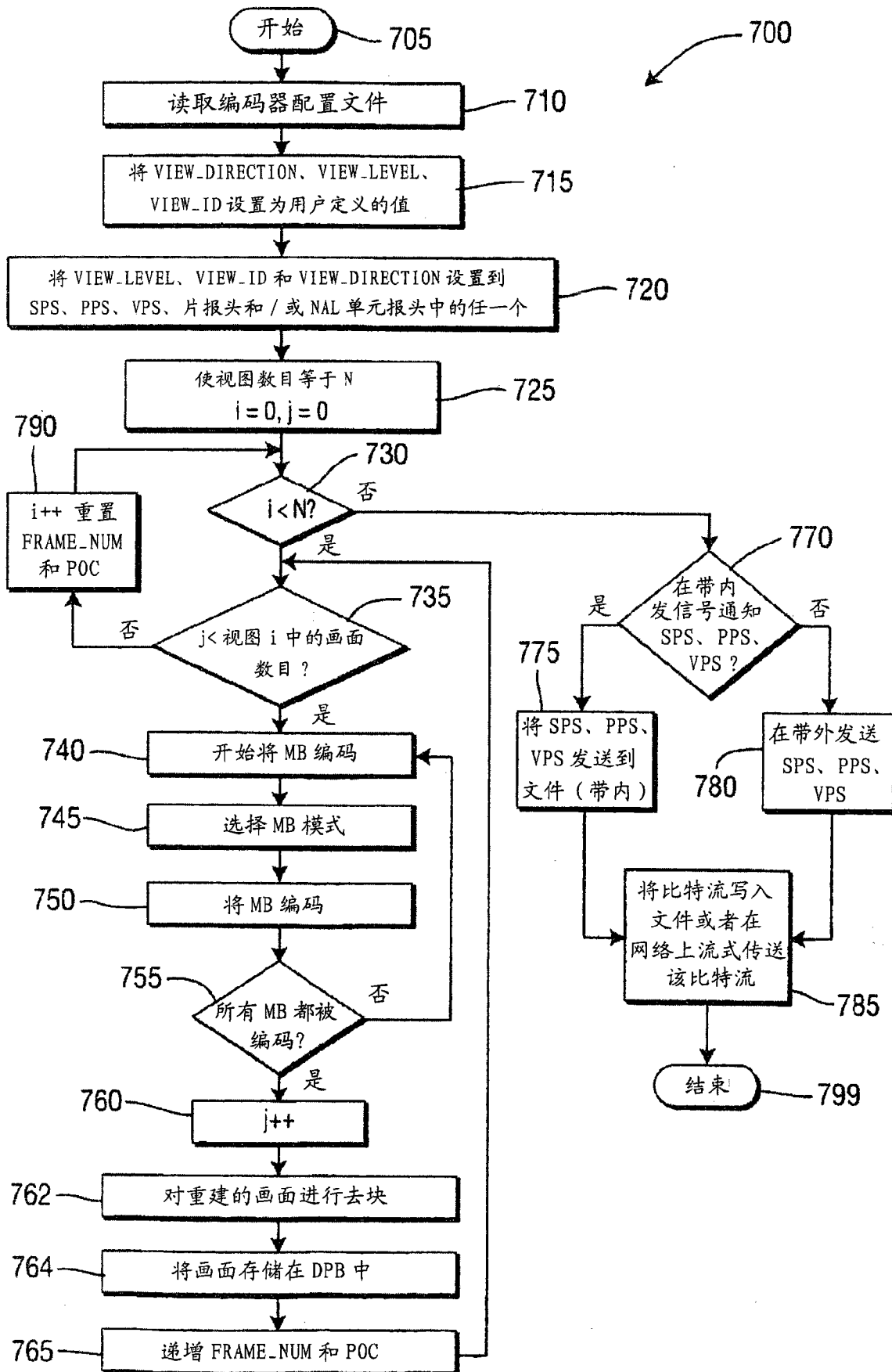


图 7

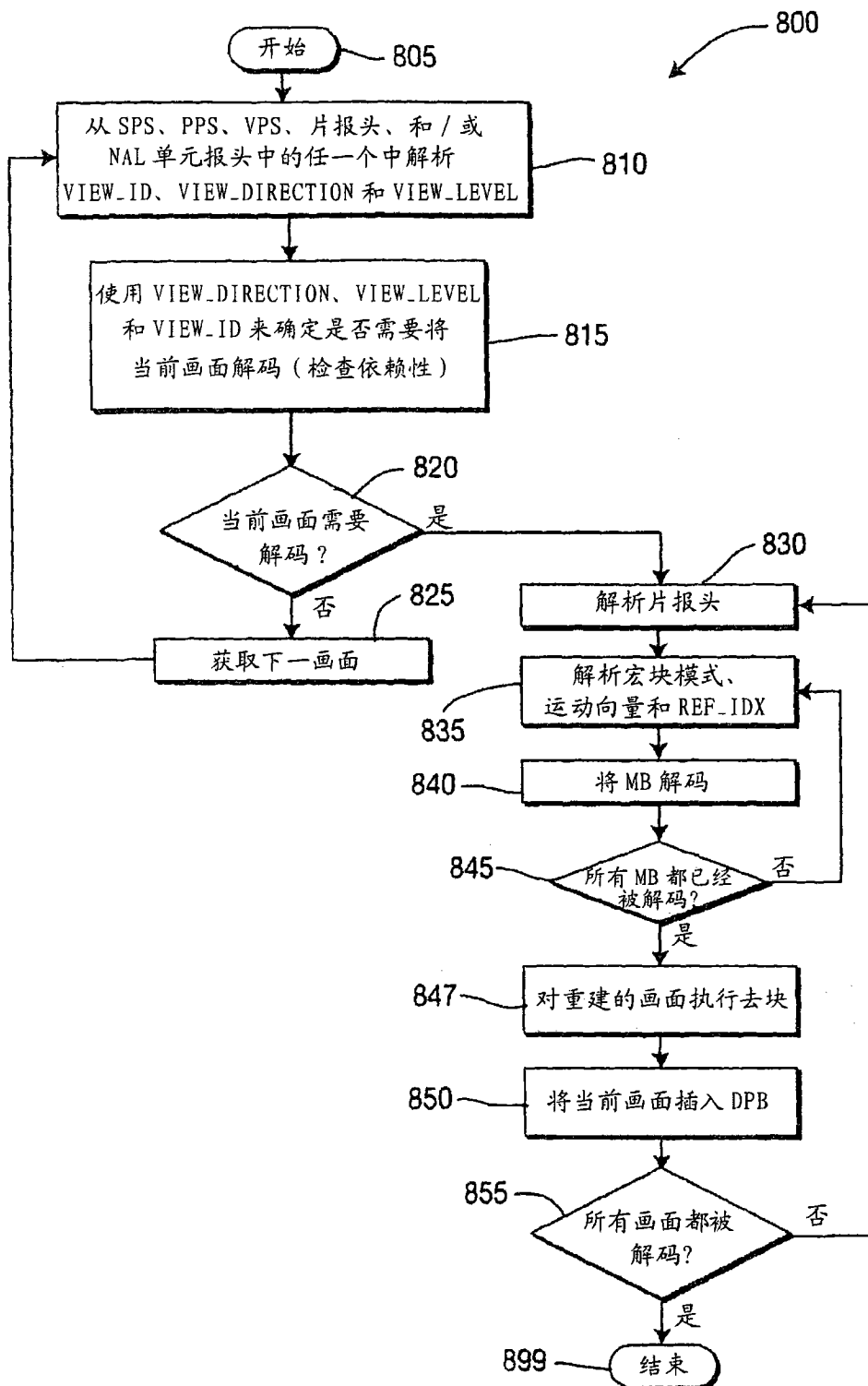


图 8