



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102113325 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 16

(21) 申请号 200980130270. 1

(22) 申请日 2009. 08. 04

(30) 优先权数据

12/185, 889 2008. 08. 05 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 01. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/052753 2009. 08. 04

(87) PCT申请的公布数据

W02010/017235 EN 2010. 02. 11

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 拉温德拉·C·纳加拉杰

素密·莫汉

纳伦德拉纳特·马拉雅特

阿尔温德·巴斯卡拉

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司

责任人 11287

代理人 宋献涛

(51) Int. Cl.

H04N 7/26 (2006. 01)

H04N 7/50 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2008/0069219 A1, 2008. 03. 20, 说明书第 15-27 段、附图 3-6.

US 2007/0036219 A1, 2007. 02. 15, 全文.

CN 1870757 A, 2006. 11. 29, 全文.

审查员 蒋一明

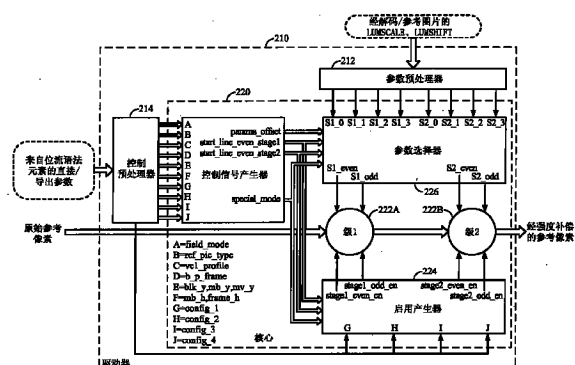
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

视频处理中的强度补偿技术

(57) 摘要

本发明提供视频处理中的强度补偿技术。在一种配置中,遵从 VC1-SMPTE 标准的无线通信装置(例如,蜂窝式电话等)包含经配置以执行指令的处理器,所述指令操作以从接收到的视频位流中重建参考帧。所述位流的参考帧的未经强度补偿的副本存储于所述装置的存储器中,且用于界定可显示图像并用于在运行中产生用以执行对所述视频位流的帧的运动补偿计算的经强度补偿的像素流。



1. 一种用于视频处理的设备,其包含:

用于从视频位流中重建参考帧的第一装置;

用于存储所述视频位流的参考帧的未经强度补偿的副本的第二装置;

用于运行中产生经强度补偿的像素的实时流的第三装置,该经强度补偿的像素的实时流用于执行对所述视频位流的帧的运动补偿计算,该经强度补偿的像素的实时流是使用所述参考帧的像素的性质以及所述视频位流的语法元素和直接/导出参数来产生的;以及

用于利用所述参考帧的所述副本界定可显示图像的第四装置,

其中,所述第三装置包括:用于使用所述视频位流的一组直接/导出参数对所述参考帧进行运行中强度补偿以获取结果的第五装置;以及用于使用单独的一组直接/导出参数来强度补偿所述结果的第六装置。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中所述语法元素包括 LUMSCALE 和 LUMSHIFT 语法元素,且所述直接/导出参数是从帧编码模式、图片类型、块尺寸、运动向量和 VC 简档语法元素中提取。

3. 一种用于视频处理的方法,其包含:

从视频位流中重建参考帧;

存储所述视频位流的参考帧的未经强度补偿的副本;

运行中产生经强度补偿的像素的实时流,该经强度补偿的像素的实时流用于执行对所述视频位流的帧的运动补偿计算,该经强度补偿的像素的实时流是使用所述参考帧的像素的性质以及所述视频位流的语法元素和直接/导出参数来产生的;以及

利用所述参考帧的所述副本界定可显示图像,

其中,所述产生经强度补偿的像素的实时流的步骤包括:使用所述视频位流的一组直接/导出参数对所述参考帧进行运行中强度补偿,以获取结果;以及使用单独的一组直接/导出参数来强度补偿所述结果。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中所述语法元素包括 LUMSCALE 和 LUMSHIFT 语法元素,且所述直接/导出参数是从帧编码模式、图片类型、块尺寸、运动向量和 VC 简档语法元素中提取。

视频处理中的强度补偿技术

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及视频处理的领域,且更具体来说,涉及视频处理中的强度补偿技术。

背景技术

[0002] 包括于视频数据中的数字信息的量是极大的,且倾向于与摄影机的性能的提升一起增加。视频数据的处理对有视频功能的装置且具体来说无线通信装置(例如蜂窝式电话、个人数字助理(PDA)、膝上型计算机等)的存储器、计算和电源要求资源提出大量需求。

[0003] 在遵从通过电影与电视工程师协会(SMPTE)标准化的视频编解码规范的VC1-SMPTE标准的视频处理系统中,帧重建和运动补偿当前使用接收到的视频位流的未经强度补偿的参考帧和经强度补偿的参考帧两者的预存储副本来执行。具体来说,VC1-SMPTE标准界定基于块的运动补偿和空间变换方案,其包括对参考帧的压缩的简单、主要和高级简档。

[0004] 在操作中,参考帧的多个副本消耗大块的存储器,且强加增加的带宽要求来用于参考帧的多个副本的存储和检索。尽管视频压缩显著减少原始视频数据的冗余,但此类处理技术可能降低无线通信装置的整体性能和对于消费者来说关键的特性(例如,电池寿命、通话时间等)。

[0005] 因此需要视频处理中的强度补偿的改进的技术。

发明内容

[0006] 本文中描述视频处理中的强度补偿技术。在一个实施例中,遵从VC1-SMPTE标准的无线通信装置(例如,蜂窝式电话等)包含经配置以执行指令的处理器,所述指令操作以从接收到的视频位流中重建并存储为参考帧。所述位流的参考帧的未经强度补偿的副本存储于所述装置的存储器中。在操作中,所述参考帧的此副本用于在运行中(即,实时)产生经强度补偿的像素流以执行所述视频位流的各种帧的运动补偿计算并界定可显示图像。

[0007] 以下进一步详细地描述本发明的各种其它方面和实施例。

[0008] “发明内容”既不意欲也不应被解释为表示本发明的完整程度和范围,从“具体实施方式”(尤其当与附图一起理解时)将更容易了解这些和额外方面。

附图说明

[0009] 图1展示无线装置的大概框图。

[0010] 图2展示经配置以用于在运行中产生经强度补偿的参考帧的解码器的高级框图。

[0011] 图3展示图2的解码器的级引擎的功能图。

[0012] 图4展示图2的解码器的启用产生器的功能图。

[0013] 图5展示图2的解码器的参数选择器的功能图。

[0014] 图6展示图2的解码器的控制信号产生器的功能图。

[0015] 图 7A 到图 7B 展示说明图 2 的解码器中的强度补偿操作的的功能图。

[0016] 图 8 展示用于使用图 2 的解码器在运行中产生经强度补偿的参考帧的方法的流程图。

[0017] 为了促进理解,除了适当时可添加下标来区分对于各图来说共同的相同元件外,在可能的情况下已使用相同参考数字来指定这些元件。图式中的图像出于说明的目的而经简化,且未必按比例描绘。预期到,一些配置的特征可在无进一步叙述的情况下有利地并入于其它配置中。

[0018] 附图说明本发明的示范性配置,且因而不应视为限制本发明的范围,本发明的范围可承认其它同等有效的配置。

具体实施方式

[0019] 词语“示范性”在本文中用以指“充当实例、例子或说明”。本文中描述为“示范性”的任何配置或设计未必解释为比其它配置或设计优选或有利。下文中,可互换地使用术语“核心”、“引擎”、“机器”、“处理器”与“处理单元”以及术语“帧”与“图片”。

[0020] 本文中所描述的技术可用于无线通信、计算、个人电子装置、手持机等。以下描述所述技术对于无线通信的示范性使用。

[0021] 图 1 展示在无线通信系统(未图示)中使用的无线装置 10 的配置的框图。无线装置 10 可为蜂窝式电话(即,手持机)、视频游戏控制台、PDA、膝上型计算机、有视频或音频/视频功能的装置,或服务器。无线通信系统可为(例如)码分多址(CDMA)系统或全球移动通信系统(GSMC)以及其它无线通信系统。

[0022] 无线装置 100 包括:天线 102、接收器 104、发射器 106、数字区 110、显示单元 130 和主存储器 140。经由接收和发射路径提供与相应基站的双向通信。在接收路径中,由天线 102 接收通过无线通信系统的基站发射的信号,且将所述信号提供到接收器 104。接收器 104 解调接收到的信号,且将其转发到数字区 110 以供进一步处理。在发射路径中,发射器 106 从数字区 110 获取待发射的数据,产生通过数据调制的载波信号,且将经调制的载波信号转发到天线 102 以发射到基站。

[0023] 数字区 110 通常包括多个处理、接口和存储器模块。在所描绘的示范性实施例中,数字区 110 说明性地包含:调制解调器处理器 112、视频处理器 114、控制器/处理器 116、显示器处理器 118、高级 RISC(精简指令集计算机)机器/数字信号处理器(ARM/DSP)122、图形处理单元(GPU)124、内部存储器 126、内部总线 120,和耦合到主存储器 140 的外部总线 128。

[0024] 在操作中,控制器/处理器 116 管理数字区 110 的元件。调制解调器处理器 112 执行对从接收器 104 接收的或被引导到发射器 106 的数据的处理(例如,调制/解调)。视频处理器 114 对由视频应用(例如,摄录机、视频播放、视频会议等)产生的视频位流(例如,静止或运动图像)执行处理(例如,编码/解码或编解码操作)。因此,显示处理器 118 在无线装置 100 的显示单元 130 上提供对经解码图像的再现。

[0025] GPU 124 结合 ARM/DSP 122 促进无线装置 100 的图形处理操作。GPU 124 可遵从(例如)2005 年 7 月 28 日的文献“OpenGL 规范,版本 1.0”,所述文献为公开可得的。此文献为适合于手持式和移动装置(例如,蜂窝式电话和其它上文提及的无线通信设备)的 2D

向量图形的标准。另外, GPU 124 还可遵从 OpenGL2.0、OpenGLES2.0 或 D3D9.0 图形标准。

[0026] 可将数字区 110 的模块制造成或包括专用集成电路 (ASIC)、RISC、现场可编程门阵列 (FPGA)、微控制器或微处理器以及其它类型的集成电路。

[0027] 一般使用遵从工业适应的视频压缩和通信标准中的一者或一者以上的视频编码技术来压缩由无线装置 100 接收或发射的原始视频位流。在一个实施例中, 原始视频位流遵从 VC1-SMPTE 标准。

[0028] 当针对给定参考帧启用强度补偿时, 解码遵从 VC1-SMPTE 的视频位流并再现相应内容需要重建多个视频帧并产生未经强度补偿的参考帧和经强度补偿的参考帧两者, 未经强度补偿的参考帧和经强度补偿的参考帧接着分别用于图像显示和运动补偿的目的。

[0029] 在数字区 110 中, 视频处理器 114 包含解码器 115, 其经配置以执行对参考帧的运行中强度补偿计算, 因此增大无线装置 100 的存储器、计算和电源资源的利用效率。具体来说, 解码器 115 消除将经强度补偿的参考帧的副本存储于内部存储器 126 (或主存储器 140) 中的需要。随着且当参考像素 (即, 参考帧的像素) 用于运动补偿时, 所述参考像素经强度补偿。可能需要对参考像素执行两次强度补偿, 这是因为相同参考像素可能被不同帧 / 场参考两次。在此情况下, 强度补偿的第一阶段的结果用于强度补偿的第二阶段中。

[0030] VC1-SMPTE 标准界定基于块的运动补偿和空间变换方案, 其包括压缩的简单、主要和高级简档, 其中主要简档为一组简单简档, 且高级简档为一组主要简档。对于主要简档来说, 仅对一个参考帧执行强度补偿, 且每当存取参考像素来用于运动补偿时, 便使用一阶段强度补偿程序对这些像素进行运行中强度补偿。对于高级简档来说, 同一参考帧可两次用于运动补偿, 且针对此帧执行两次运行中强度补偿。首先, 用一组参数执行运行中强度补偿, 且接着用单独的一组参数对那个程序的结果进行类似强度补偿。

[0031] 图 2 展示解码器 115 的高级框图。通常, 解码器 115 包括驱动器 210 和核心 220。驱动器 210 包含参数预处理器 212 和控制预处理器 214, 且核心 220 包含级 222A 和 222B、启用产生器 224、参数选择器 226 和控制信号产生器 228。

[0032] 参数预处理器 212 具备从视频位流导出的 LUMSCALE 和 LUMSHIFT 语法元素。具体来说, LUMSCALE 为在强度补偿模式开启的情况下存在于 P 图片标头中的 6 位语法元素, 且 LUMSHIFT 为在强度补偿模式开启的情况下存在于 P 图片标头中的 6 位语法元素。

[0033] 参数预处理器 212 针对每个切片操作一次, 且将 LUMSCALE 和 LUMSHIFT 语法元素翻译为用于核心 220 的 $\langle iscale \rangle$ 和 $\langle ishift \rangle$ 参数, 其中 $\langle iscale \rangle$ 为用于缩放参考像素的线性缩放参数, 且 $\langle ishift \rangle$ 为添加到经缩放的参考像素的偏移参数。

[0034] 性质 $S1_x$ 和 $S2_x$ (其中 $x = 0 \cdots 3$) 由串接的 $\langle iscale \rangle$ 和 $\langle ishift \rangle$ 参数界定, 且在计算参考帧的像素的强度补偿值中由级 222A、222B 使用。对应于 $x = 0$ 和 $x = 1$ 的性质在 P 帧的强度补偿计算中和 B 帧中的前向锚定强度补偿中使用, 且对应于 $x = 2$ 和 $x = 3$ 的性质用于 B 帧中的后向锚定强度补偿。可能需要针对顶部和底部参考场以不同方式执行强度补偿, 这是因为顶部和底部参考场可能经独立解码且因此其参考模式可能不同。

[0035] 在场预测模式中, 偶数索引的参数 (对应于 $x = 0$ 和 $x = 2$) 被应用于顶部参考场, 且奇数索引的参数 (对应于 $x = 1$ 和 $x = 3$) 被应用于底部参考场。如果相应参考帧和正进行解码的帧处于帧编码模式中, 则偶数索引的参数被应用于整个参考帧, 且奇数索引的参数被忽略。应注意, 对于经 B 解码的帧来说, 如果后向锚定处于帧模式中, 则不执行强度

补偿。以下表 1 概述依据参考帧和正解码的帧的帧编码模式类型来应用这些参数。

[0036] 表 1

[0037]

经解码的帧格式	前向参考帧格式	后向参考帧格式	级 222A (N=1) 和级 222B (N=2) 的参数<iscale>和<ishift>:			
			SN 0	SN 1	SN 2	SN 3
P 场/帧	场	N/A	顶部参考场	底部参考场	N/A	N/A
P 场	帧	N/A	顶部参考场	底部参考场	N/A	N/A
P 帧	帧	N/A	整个参考帧	N/A	N/A	N/A
B 场/帧	场	场	前向顶部参考场	前向底部参考场	后向顶部参考场	后向底部参考场
B 帧	帧	场	前向顶部参考场	前向底部参考场	后向顶部参考场	后向底部参考场
B 帧	帧	帧	整个前向参考帧	N/A	N/A	N/A
B 帧	场	帧	前向顶部参考场	前向底部参考场	N/A	N/A

[0038] 控制预处理器 214 具备参考帧的直接 / 导出参数。从视频位流的帧编码模式、图片类型、块尺寸、运动向量、和 VC 简档语法元素提取这些参数。具体来说,经解码 / 参考帧的帧编码模式为指示将相应帧编码为交错帧还是交错或渐进场的语法元素,且此些帧的图片类型为指示帧为 I、P、B 还是 BI 帧的语法元素。运动向量语法元素、运动向量 (帧或场) 的性质和与运动向量相关联的参考帧对应于正解码的宏块的块,且 VC 简档语法元素为指示视频位流的简档的类型 (简单、主要或高级) 的序列标头语法元素。

[0039] 控制预处理器 214 针对正获取的每一参考块进行操作,且设定核心 220 的<field_mode>、<ref_pic_type>、<vcl_profile>、<b_p_frame> 和 <start_y> 参数和配置位 <1,2,3,4>。

[0040] <field_mode> 参数指示正获取的参考块为场块 (仅获取参考的顶部或底部场) 还是帧块 (获取参考帧的顶部场和底部场两者)。具体来说,当正解码的图片为交错场时,视参考场的极性而定,仅获取顶部场或底部场。对应地,当正解码的图片为交错帧且正获取的当前块具有场运动向量时,视运动向量的极性而定,仅获取顶部场或底部场。

[0041] <ref_pic_type> 参数指示参考图片是交错类型还是渐进类型。此信息由核心 220 使用以确定在参考帧的像素的获取期间如何执行边界延伸。

[0042] <vcl_profile> 参数指示视频位流的简档 (简单、主要或高级)。

[0043] <b_p_frame> 参数指示正从前向参考帧还是后向参考帧获取参考块。对于 P 帧来说,此参数始终被设定为前向参考模式,且对于 B 帧来说,视预测的方向而定,可将参数设定为前向模式或后向模式。

[0044] 参考块的 <start_y> (开始垂直位置) 参数用于确定参考帧中的参考块的开始垂直位置,且包括以下性质:参考块所属的宏块的垂直偏移 <mb_y>、宏块内的参考块的垂直偏移 <blk_y>、参考块的整数垂直运动向量 <mv_y> 和宏块的高度 <mb_h>。

[0045] 配置位 <config_1> 到 <config_4> 一般为由级 222A 和 222B 使用的启用信号。

如果参考帧为交错帧且正获取的块处于帧模式中,则这些信号启用级 222A(<config_1>、<config_2>) 和级 222B(<config_3>、<config_4>) 以分别获取参考帧的顶部场和底部场。对应地,如果参考帧为渐进帧且正获取的块处于场模式中,则信号 <config_3> 和 <config_4> 确定参考场的场极性,且信号 <config_1>、<config_2> 分别启用在级 222A 和 222B 中的强度补偿计算的执行。

[0046] 级 222A 和 222B 具有相同配置。级 222A 和 222B 中的每一者受到启用产生器 224 所产生的 <SN_even_en> 和 <SN_odd_en> 信号控制,其中 N 界定特定级 222,且对于级 222A, $N = 1$,且对于级 222B, $N = 2$ 。<SN_even_en> 信号实质上启用正获取的参考块的偶数线的处理。类似地,<SN_odd_en> 信号启用正获取的参考块的奇数线的处理。当启用信号被设定为 0 时,参考像素在不对其执行任何操作的情况下通过相应级。

[0047] 偶数线和奇数线的启用信号和处理服从不同参数,且具体来说,服从由参数选择器 228 产生的 <even_line>、<SN_even> 和 <SN_odd> 信号的状态。当正处理的当前线为偶数线时,信号 <even_line> 被设定为 1,否则信号 <even_line> 被设定为 0。<SN_even> 信号表示缩放信号 <SN_scale_even>(8 位,带正负号) 与移位信号 <SN_shift_even>(16 位,带正负号) 的组合。对应地,<SN_odd> 信号表示相应缩放信号 <SN_scale_odd> 与移位信号 <SN_shift_odd> 的组合。

[0048] 参看图 3,级 222(说明性地展示级 222A 的功能图)一般包括多路复用器 301 到 304、乘法器 305 和加法器 306 和 307。多路复用器 301 到 303 由 <even_line> 信号控制,且以 <S1_even_en>、<S1_scale_even>、<S1_scale_odd>、<S1_shift_even> 和 <S1_shift_odd> 信号选择性地输入。

[0049] 多路复用器 304 由多路复用器 303 的输出信号控制,且以下列各项进行输入:(i) 视频位流的参考帧的原始(即,未经强度补偿的)像素的串流数据,和(ii) 在由乘法器 305 和加法器 306、307 依序处理后的相同数据。在操作中,多路复用器 304 实时(即,在运行中)输出相应参考帧的经强度补偿的像素。

[0050] 参看图 4,启用产生器 224 包括模块 125A 和 125B,每一模块选择性地控制级 222A 或级 222B。模块 125A、125B 分别包含多路复用器 401 到 404 和 405 到 408,所述多路复用器 401 到 404 和 405 到 408 由控制信号产生器 228(以下参看图 6 进行论述)所产生的信号 <start_line_even_SN> 和 <special_mode> 启用,且以控制预处理器 214 所产生的信号 <config_1> 到 <config_4> 进行输入。<special_mode> 信号指代高级的压缩简档的情况,在所述情况下,帧模式存取经启用且参考图片被解码为交错帧/场。

[0051] 在操作中,模块 125A 和 125B 产生在级 222A 或级 222B 中使用的信号 <SN_even_en>。当信号 <SN_even_en> 达到逻辑状态 1 时,偶数参考线经强度补偿,参考线的其它原始值保持不变。类似地,当信号 <SN_odd_en> 达到逻辑状态 1 时,奇数参考线经强度补偿,参考线的其它原始值保持不变。

[0052] 参看图 5,参数选择器 226 包括模块 127A 和 127B,每一模块选择性地控制级 222A 或级 222B。模块 127A、127B 分别包含多路复用器 501 到 505 和 506 到 510,所述多路复用器 501 到 505 和 506 到 510 由控制信号产生器 228 产生的信号 <start_line_even_SN>、<special_mode> 和 <parameters_offset> 启用,且以参数预处理器 212 所产生的信号 <SN0> 到 <SN3> 选择性地输入。<parameters_offset> 信号在高级的压缩简档的情况下表

示前向参考参数和后向参考参数,且输出信号 <SN_even> 和 <SN_odd> 用于级 222A、222B 中以分别处理参考帧的偶数线和奇数线。

[0053] 参看图 6,控制信号产生器 228 包括:多路复用器 601 到 605、移位器 606、加法器 607 和 608、算术 AND(609、610) 和逻辑 AND(611、612) 元件,和反相器 613 到 615。控制信号产生器 228 的组件以信号 <field_mode>、<ref_picture_type>、<vcl_profile>、<b_p_frame>、<blk_y>、<mb_y>、<my_y>、<mb_h>、<frame_h> 和 <config_1> 到 <config_4> 进行输入。如以上参看图 2 所论述,参数预处理器 212 使用从经处理的视频位流导出的语法元素而产生这些信号,且 <1> 和 <2> 分别为测试信号 <start_y> 和 <b_p_frame> 的状态的探测信号。在操作中,控制信号产生器 228 输出 <start_line_even_SN>、<special_mode> 和 <parameters_offset> 信号以用于参数选择器 226。

[0054] 参看图 7A 到图 7B, <start_line_even_SN> 信号指示正处理的参考帧 700 的正获取的块 710 中的第一线的开始垂直索引。在从交错参考的帧模式块存取的情况下,核心 220 使用此信息来确定块 710 是与参考的顶部 (T) 场还是底部 (B) 场对准。如果块 710 与参考的顶部场对准 (图 7B),则块的偶数 / 奇数线分别使用参考的顶部 / 底部场参数而经受强度补偿。对应地,如果块 710 与参考的底部场对准 (图 7B),则块的偶数 / 奇数线分别使用参考的底部 / 顶部场参数而经受强度补偿。

[0055] 图 8 展示说明使用解码器 115 在运行中产生经强度补偿的参考帧的方法 800 的流程图。在步骤 810 处,通过数字区 110 的组件从视频位流依序提取未经强度补偿的参考帧。接着,在步骤 820 处,存储未经强度补偿的参考帧的副本 (例如,存储于数字区 110 的内部存储器 126 中)。接着,将所存储的副本用于界定可显示图像 (步骤 830A),且用于在运行中产生经强度补偿的像素流以执行对视频位流的帧的运动补偿计算 (步骤 830B)。针对视频位流的所有参考帧依序地重复这些步骤。

[0056] 在示范性实施例中,可以呈包含一个或一个以上计算机可执行指令的计算机程序产品的形式的硬件、软件、固件或其任何组合来实施方法 800。当以软件实施时,计算机程序产品可存储于计算机可读媒体上或使用计算机可读媒体来传输,计算机可读媒体包括计算机存储媒体和计算机通信媒体。

[0057] 术语“计算机存储媒体”在本文中指代适于存储致使计算机执行方法 800 的指令的任何媒体。以实例而非限制的方式,计算机存储媒体可包含固态存储器装置,包括电子存储器装置 (例如, RAM、ROM、EEPROM 等)、光学存储器装置 (例如,压缩光盘 (CD)、数字多功能光盘 (DVD) 等) 或磁性存储器装置 (例如,硬盘驱动器、快闪驱动器、磁带驱动器等),或适于存储计算机程序产品的其它存储器装置,或此些存储器装置的组合。

[0058] 术语“计算机通信媒体”在本文中指代适于使用 (例如) 经调制载波、光学信号、DC 或 AC 电流和类似手段将计算机程序产品从一处传输到另一处的任何物理接口。以实例而非限制的方式,计算机通信媒体可包含双绞线对、印刷或扁平电缆、同轴电缆、光纤电缆、数字订户线 (DSL),或其它有线、无线或光学串行或并行接口,或其组合。

[0059] 提供所揭示配置的先前描述以使得所属领域的任何技术人员能够制造或使用本发明。所属领域的技术人员将容易明白对这些配置的各种修改,且本文所界定的一般原理可在不脱离本发明的精神或范围的情况下应用于其它配置。因此,本发明无意限于本文所展示的配置,而将赋予本发明与本文所揭示的原理和新颖特征一致的最广范围。

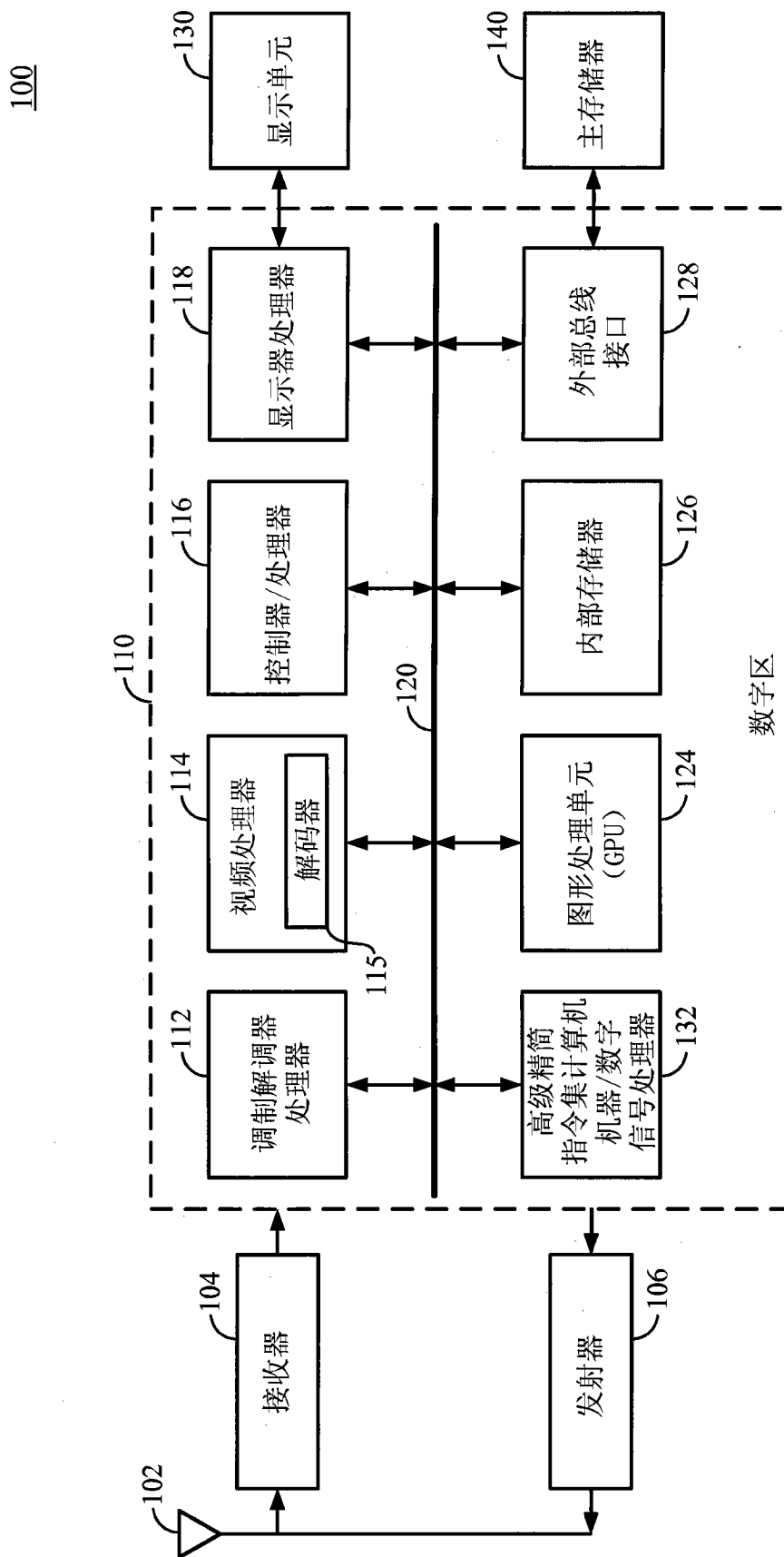


图 1

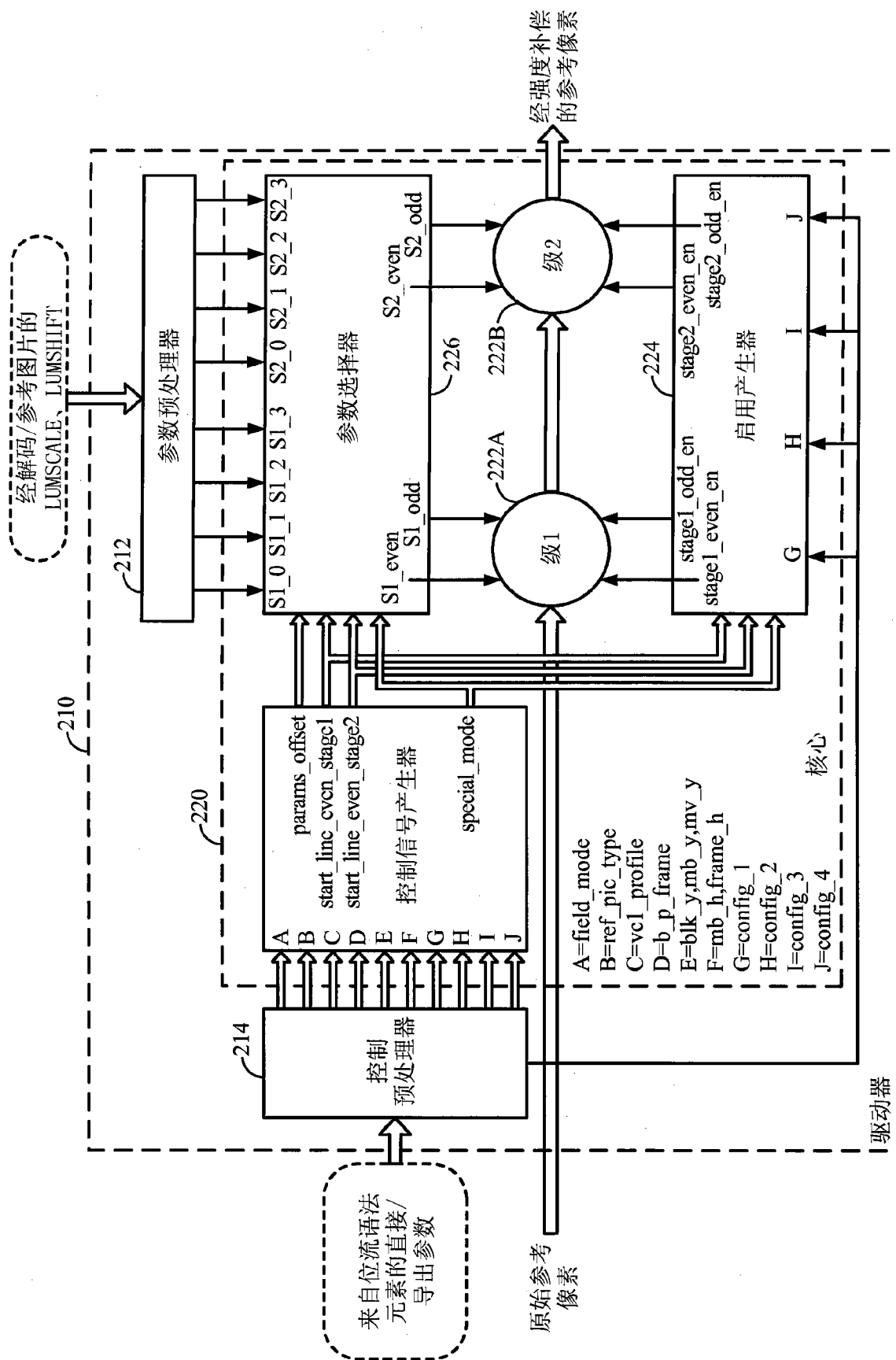


图 2

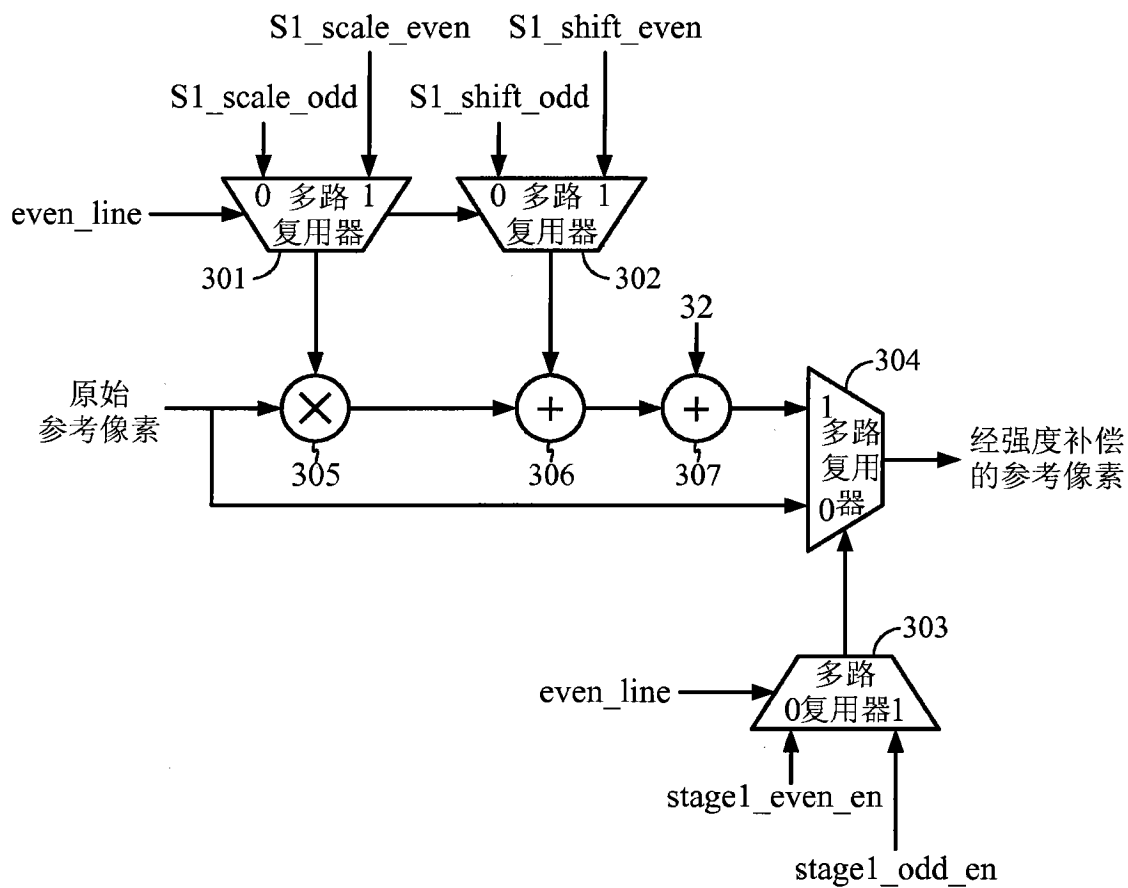


图 3

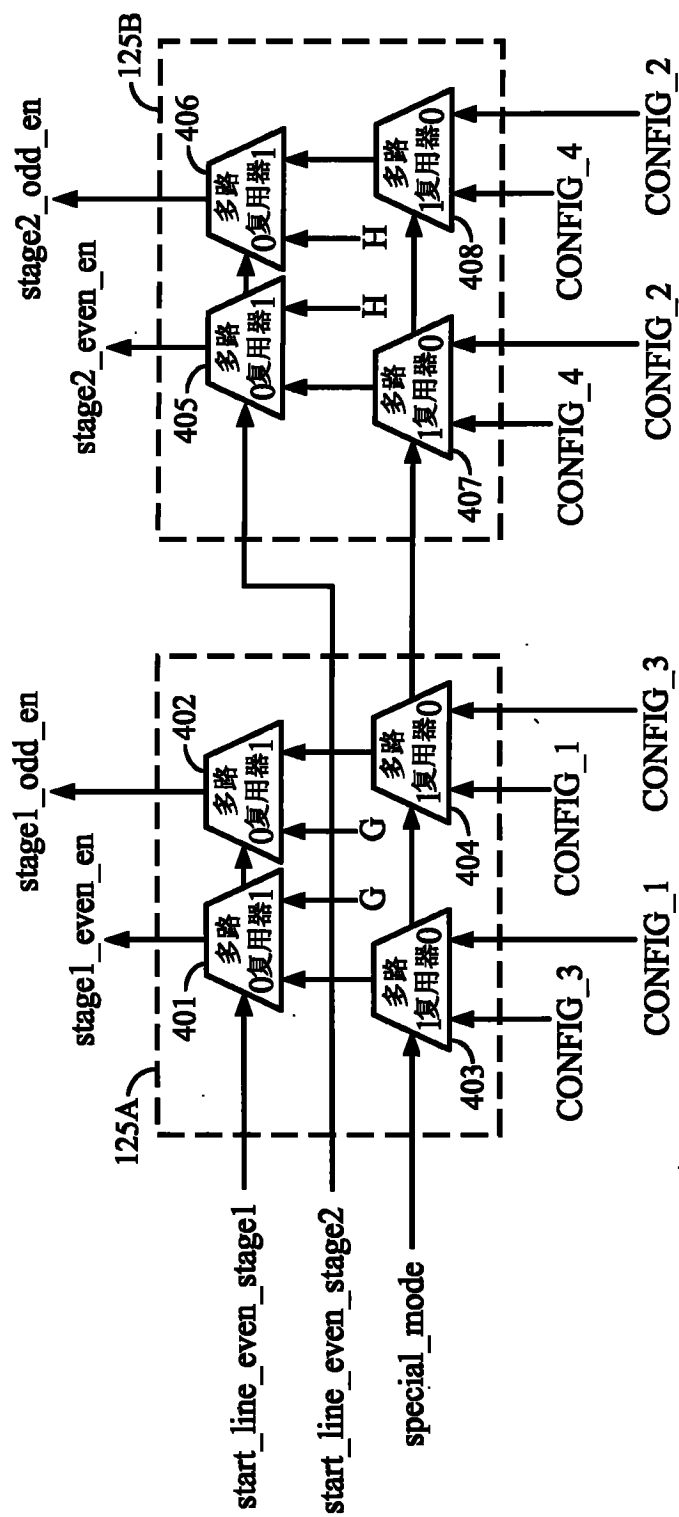


图 4

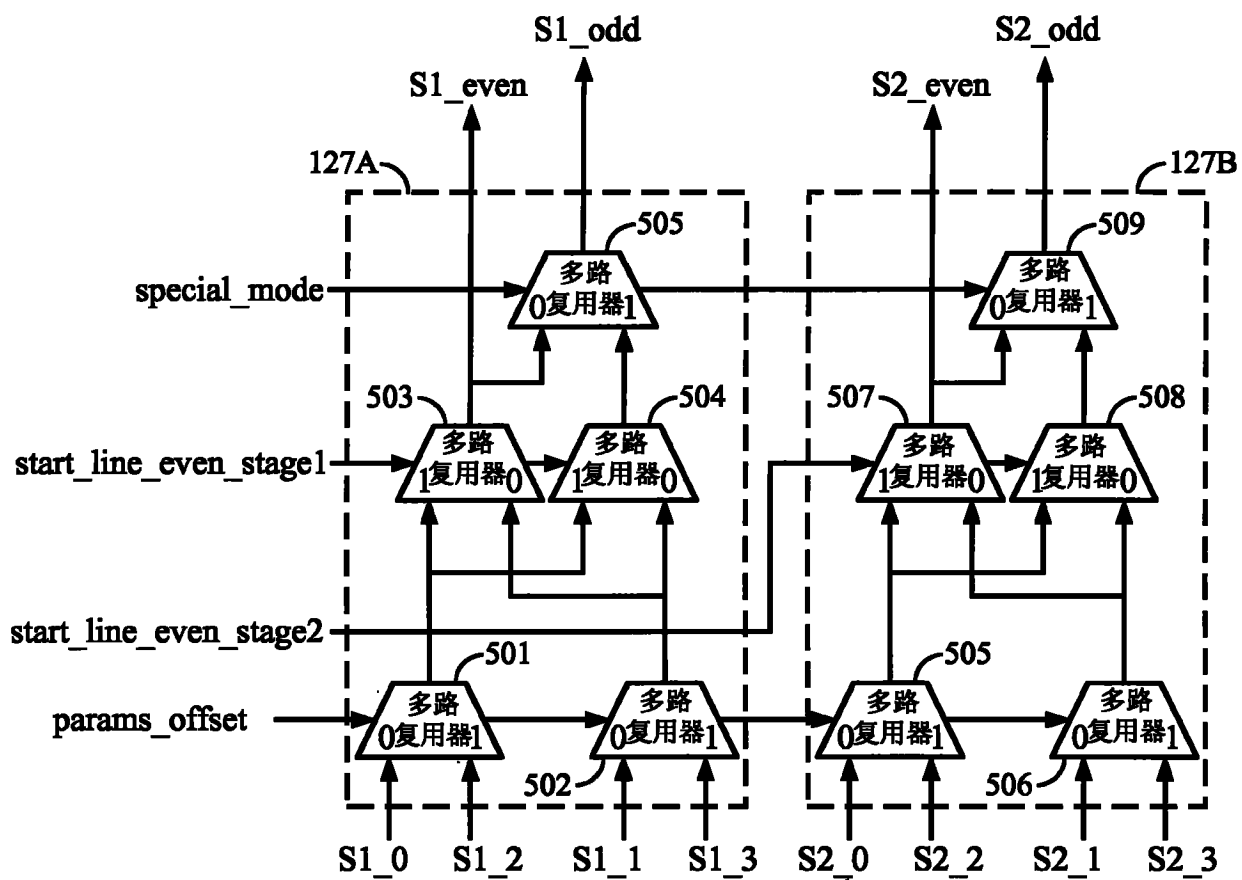


图 5

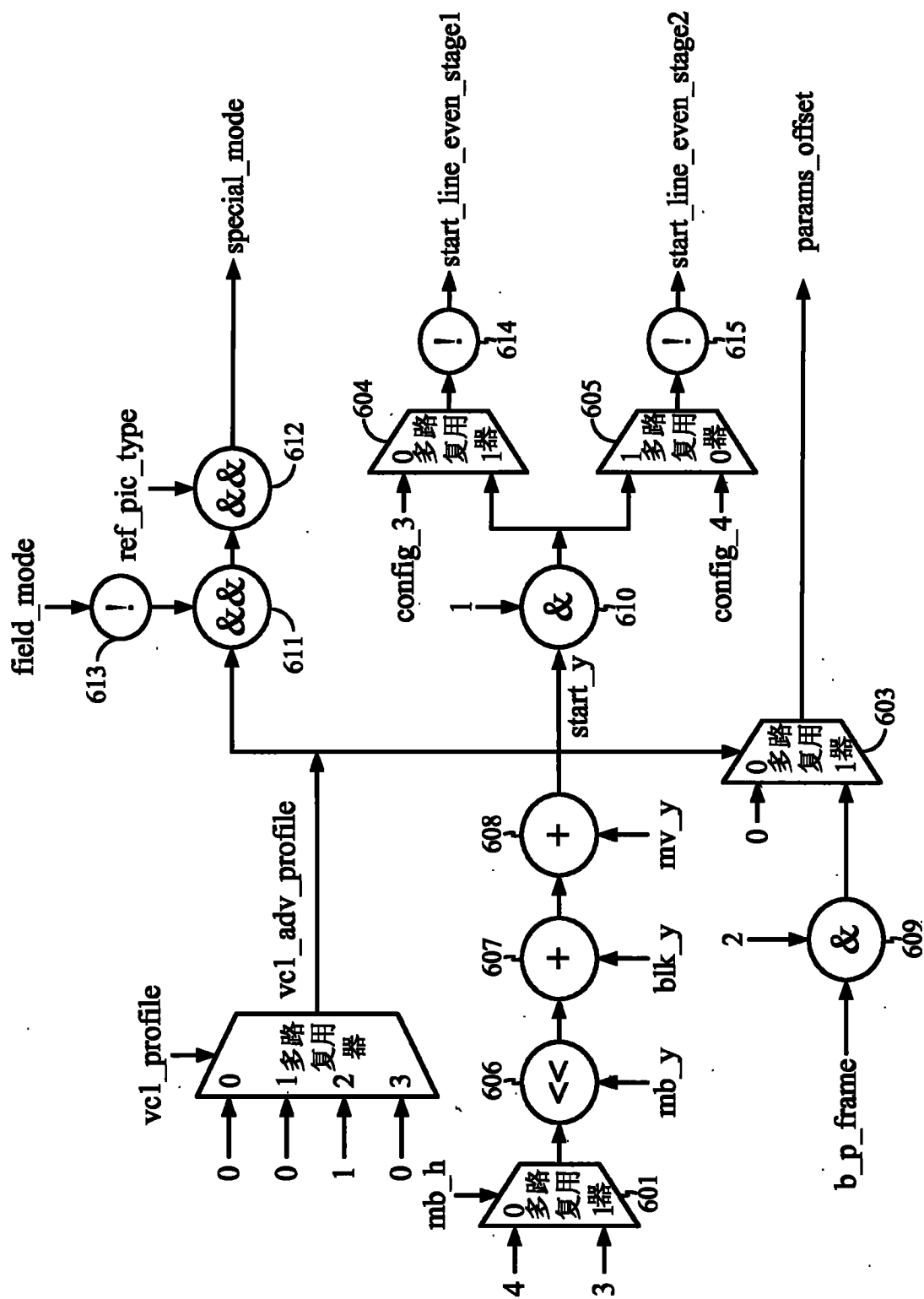


图 6

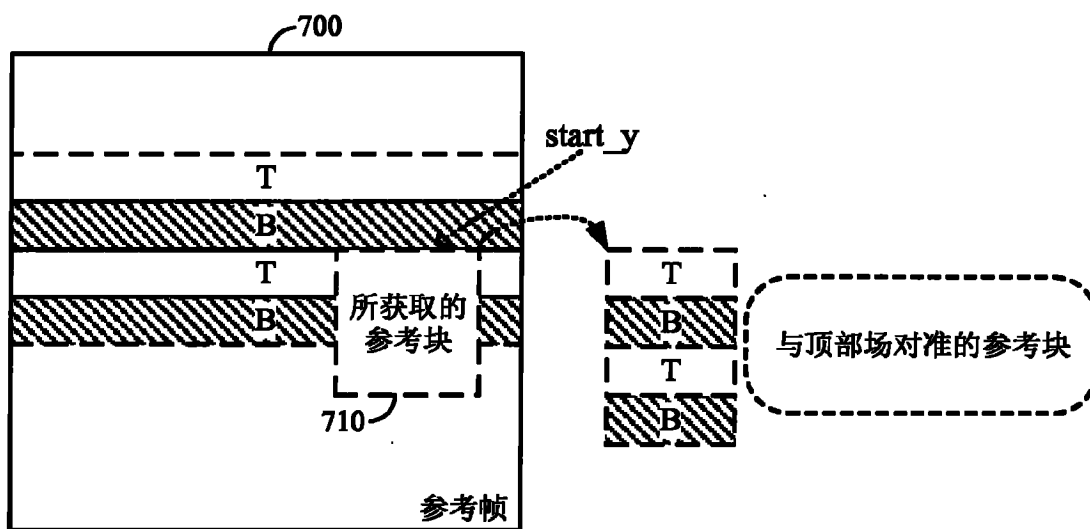


图 7A

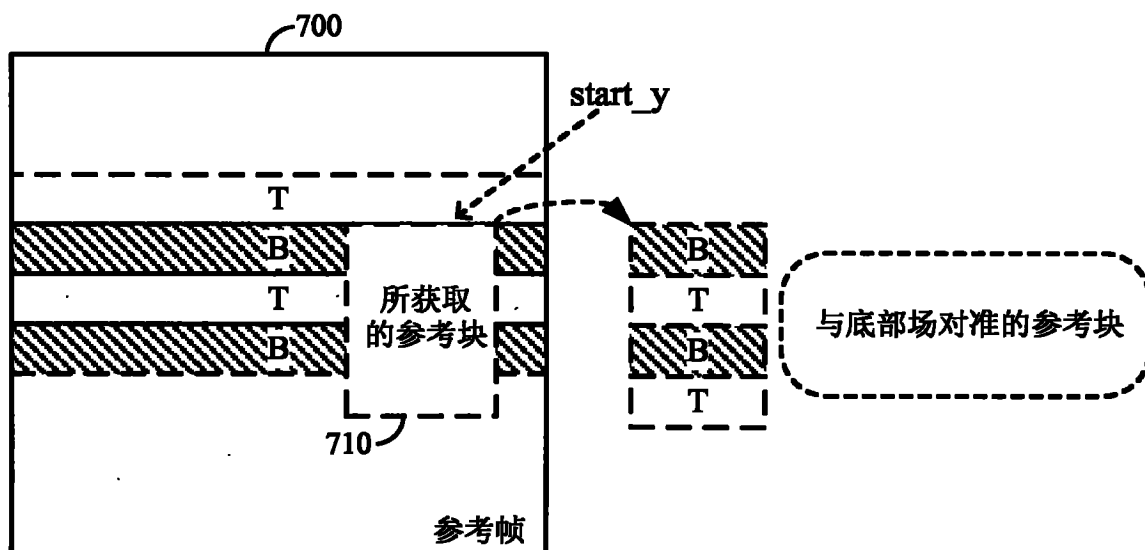


图 7B

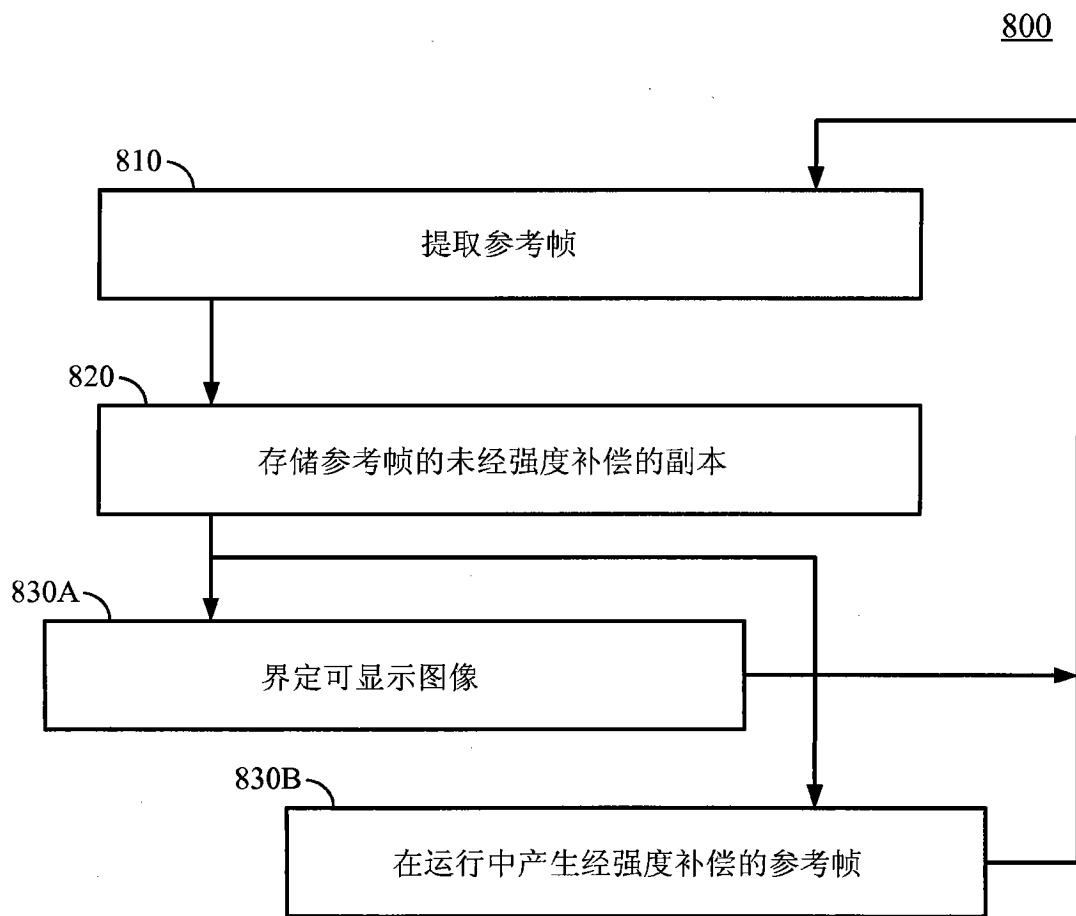


图 8