



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102160387 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 02

(21) 申请号 200980137255. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 09. 15

H04N 13/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

H04N 19/597(2014. 01)

61/099, 542 2008. 09. 23 US

H04N 19/122(2014. 01)

61/148, 051 2009. 01. 29 US

H04N 19/16(2014. 01)

H04N 19/59(2014. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2011. 03. 22

CN 201066898 Y, 2008. 05. 28,

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 1492687 A, 2004. 04. 28,

PCT/US2009/056940 2009. 09. 15

DE 19619598 A1, 1997. 11. 20,

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 1367611 A, 2002. 09. 04,

W02010/039417 EN 2010. 04. 08

US 20030223499 A1, 2003. 12. 04,

(73) 专利权人 杜比实验室特许公司

审查员 陈嵘

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 亚历山德罗斯·图拉皮斯

阿萨纳西奥斯·莱昂塔里斯

佩沙拉·V·帕哈拉瓦达

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

权利要求书2页 说明书5页 附图5页

公司 11227

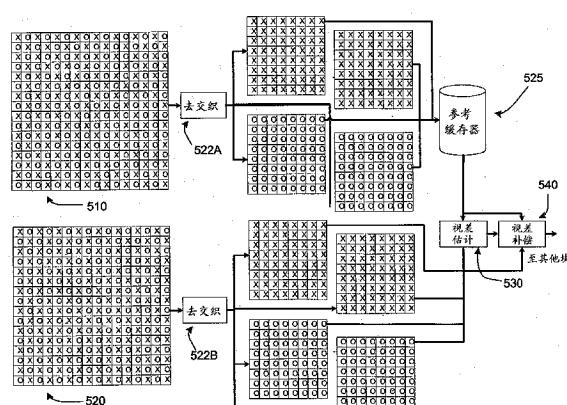
代理人 杨林森 李春晖

(54) 发明名称

棋盘式多路复用图像数据的编码和解码架构

(57) 摘要

一种包括以下编码器或编解码器的装置，该编码器或编解码器被配置用于利用菱形块进行运动估计和 / 或运动补偿并且对残余数据采用方形或正交变换来用于交织的图像数据。在各实施例中，其中，解码器可被配置为在菱形块的边缘上执行去块以及 / 或者在图像数据的边界处执行数据填充。另外，提出了一种修改应用于解复用的数据的变换和量化处理中的至少之一的方法。一种应用是将以棋盘方式交织的左立体图像和右立体图形组合。



1. 一种用于对 3D 视频数据进行编码的方法,所述 3D 视频数据包括棋盘式复用图像数据(220),所述棋盘式复用图像数据(220)包括以棋盘式布置来复用的左视图画面数据和右视图画面数据,所述方法包括:

从所述棋盘式复用图像数据(220)以及从棋盘式复用参考数据(210)根据视频编码标准来生成棋盘式复用残余数据(230),所述棋盘式复用参考数据(210)来自运动估计和补偿回路,所述棋盘式复用残余数据(230)包括左视图残余数据和右视图残余数据,

对所述棋盘式复用残余数据(230)进行解复用以生成多个解复用残余数据集合(250),所述多个解复用残余数据集合(250)包括偶数行左视图残余数据集合、奇数行左视图残余数据集合、偶数行右视图残余数据集合和奇数行右视图残余数据集合,以及

对所述多个解复用残余数据集合中的每个解复用残余数据集合执行相应的变换和量化处理。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,利用不考虑重叠块的、基于块的方法来执行运动估计和补偿。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,还包括帧内预测。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,以 Z 字形扫描顺序扫描得自所述变换和量化处理的系数。

5. 一种用于对 3D 视频数据进行编码的方法,所述 3D 视频数据包括棋盘式复用图像数据(520),所述棋盘式复用图像数据(520)包括以棋盘式布置复用的左视图画面数据和右视图画面数据,所述方法包括:

将所述棋盘式复用图像数据(520)解交织(522B)为多个解交织图像数据集合,其中所述解交织图像数据集合包括偶数行左视图图像数据集合、奇数行左视图图像数据集合、偶数行右视图图像数据集合和奇数行右视图图像数据集合,以及

基于所述解交织图像数据集合和来自参考缓存器(525)的解交织参考数据集合执行运动估计(530)和补偿(540),其中所述解交织参考数据集合包括偶数行左视图参考数据集合、奇数行左视图参考数据集合、偶数行右视图参考数据集合和奇数行右视图参考数据集合。

6. 一种对通过根据权利要求 1 至 5 中的任一项所述的用于对 3D 视频 数据进行编码的方法编码了的棋盘式编码视频数据进行解码的方法,包括以下步骤:利用菱形块来进行运动估计和 / 或运动补偿并对残余数据利用方形变换或正交变换。

7. 根据权利要求 6 所述的方法,其中在所述菱形块的边缘上执行去块。

8. 根据权利要求 6 所述的方法,其中在所述视频数据的边界处执行数据填充。

9. 根据权利要求 6 所述的方法,其中:

所述方法被具体化为存储在计算机可读介质上的一组计算机指令;

所述计算机指令在被加载到计算机中时使所述计算机执行所述方法的步骤。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中,所述计算机指令是作为可执行程序存储在所述计算机可读介质上的被编译的计算机指令。

11. 一种编解码器,所述编解码器被配置用于通过根据权利要求 1 至 5 中的任一项所述的用于对 3D 视频数据进行编码的方法编码了的棋盘式编码视频数据,所述编解码器利用菱形块进行运动估计和 / 或运动补偿并且对残余数据利用方形变换或正交变换。

12. 根据权利要求 11 所述的编解码器，其中，所述编解码器被进一步配置为执行在所述菱形块的边缘上执行的去块以及在所述视频数据的边界处执行的数据填充中的至少之一。

棋盘式多路复用图像数据的编码和解码架构

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求于 2008 年 9 月 23 日提交的美国专利临时申请第 61/099,542 号和于 2009 年 1 月 29 日提交的美国专利临时申请第 61/148,051 号的优先权，在此通过引用将其全文合并且此。

技术领域

[0003] 本发明涉及图像数据解码。

背景技术

[0004] 近年来，内容提供商越来越关注将立体 (3D) 内容传递到家庭。不仅 3D 资料的日益流行和制作推动了该关注，而且消费者已可获得的几种立体装置的出现也推动了该关注。已针对将立体资料传递到家庭提出了几种系统，其主要将特定的视频视图“布置”格式与现有的视频压缩技术（诸如，ISO MPEG-2、MPEG-4AVC/ITU-T H. 264、和 VC-1）相结合。在显示之前还需要对内容进行解码以供用户观看。

发明内容

[0005] 本发明人已实现了以下方案以确保在用户当中迅速地采用 3D 技术：该方案应该是可以通过对现有的诸如机顶盒、DVD 和蓝光碟播放器的回放装置以及现有的能够进行 3D 的显示器进行最少改变或不做改变来实施的方案。一种用于在无需改变回放装置的情况下传递 3D 内容的可行方案是：通过使用棋盘式布置对两幅视图进行复用来创建、编码并传递视频内容信息（参见图 1）。可使用 MPEG-4AVC/H. 264 视频编码标准或其他标准（例如，微软的 VC1）来实施这种系统。然而，标准化的编解码器不考虑编码后的 3D 视频信号的性质，从而导致未达最佳标准的编码性能。

[0006] 本发明还可被配置为对基于 MPEG-4AVC 的当前杜比消费者级别 3D 视频编码系统的扩展。类似的扩展、添加、调整、修改等可应用于其他系统。在这样的实施例等中，本发明扩展 MPEG-4AVC 标准，以更适当地考虑编码后的信号的特征，从而改善编码效率和性能。例如，不仅在编码器处而且在解码器处都实施本发明。可对其他编码 / 解码标准、方法、装置、和 / 或系统进行类似扩展。例如，应用包括蓝光视频碟，并且还可包括具有更多带宽约束（其中）的广播和下载方案。本发明还可用在可以将当前杜比消费者级别 3D 视频编码系统（或者其他 3D 和 / 或多视图系统）改善或增强至全分辨率的可升级方案中。

[0007] 各种实施例中的本发明主要旨在用于杜比（或其他）立体 (3D) 格式视频编码器和解码器中，但也可用在其他的杜比和 / 或非杜比专用设备中。应用包括例如蓝光碟、广播、卫星和 IPTV 系统等。

[0008] 在一个实施例中，本发明提供了一种方法，包括以下步骤：修改要应用于解复用数据的变换处理和量化处理，以改善交织内容的视频编码效率。可替换地或者与此结合地，解复用数据可包括例如棋盘式格式化的解复用数据。例如，变换处理和量化处理修改可以仅

是影响标准化方法的视频编码效率的修改。可使用例如不考虑重叠块的、基于块的方法来执行运动估计和运动补偿。

[0009] 运动估计和运动补偿可包括例如帧内预测。视频编码和解码包括基于场内容的数据，并且该方法包括 Z 字形扫描顺序，以及除变换之外，还可以以考虑内容的特征的方式修改运动估计和运动补偿。在多个实施例中，可将参考数据和源数据这两者都重新布置成多个集合，每个集合根据视图和奇偶性分离数据，并且可将源数据与参考数据进行匹配以进行预测（其可以包括例如帧间预测和帧内预测）。

[0010] 在其他实施例中，本发明提供了一种用于对交织图像数据进行解码的方法，该方法包括以下步骤：利用菱形块来进行运动估计和 / 或运动补偿，并且对残余数据利用方形变换或正交变换。可替换地或者与此结合地，可在菱形块的边缘上执行去块以及 / 或者可在图像数据的边界处执行数据填充。

[0011] 在其他实施例中，可将本发明具体化为包括以下编解码器的装置：该编解码器被配置用于将菱形块用于运动估计和 / 或运动补偿并且对残余数据利用方形变换或正交变换来用于交织的图像数据。

[0012] 在各种实施例中，其中，解码器可被配置为对菱形块的边缘执行去块以及 / 或者在图像数据的边界处执行数据填充。

[0013] 可在通用计算机或网络计算机上进行编程时方便地实施该装置和方法这两部分，并且可在连接至通用计算机、网络计算机中的任意一个的输出装置上显示结果，或者将结果发送至远程装置以输出或显示。另外，可将以计算机程序、数据序列、和 / 或控制信号表示的本发明任何部件在任何介质（包括但不限于无线广播、以及经由铜线、光纤线缆和同轴线缆等）中具体化为任何频率的电子信号广播（或者发送）。

附图说明

[0014] 因为本发明及其附带的许多优点在结合附图考虑时通过参考以下详细描述变得更好理解，所以将容易地获得对本发明及其附带的许多优点的更全面了解，在附图中：

[0015] 图 1 是用于传递立体资料的示例性棋盘式交织布置；

[0016] 图 2 是基于在帧模式下对棋盘式数据进行解复用的示例性变换；

[0017] 图 3 是基于在场模式下对棋盘式数据进行解复用的示例性变换；

[0018] 图 4 是根据本发明实施例的无需考虑重叠的块运动补偿的示例；

[0019] 图 5 是根据本发明实施例的基于在帧模式下对棋盘式数据进行多路解复用的示例性变换；

[0020] 图 6 是根据本发明实施例的示例性视频编码器；

[0021] 图 7 是根据本发明实施例的示例性视频解码器；以及

[0022] 图 8 是完全考虑内容的性质的利用菱形块来代替利用方形块进行处理的示例。

具体实施方式

[0023] 本发明人已实现了以下方案以确保在用户当中迅速地采用 3D 技术：该方案应该是可以通过对现有的诸如机顶盒、DVD、和蓝光碟播放器的回放装置以及现有的 3D 能力显示器进行最少改变或不做改变来实施的方案。现在参照附图（其中，相同的附图标记表示

相同或对应部分)并且更具体地参考其中的图 1,示出了一种用于在无需改变回放装置的情况下传递 3D 内容的可行方案(系统 100),其例如包括通过使用棋盘式布置对两幅视图进行多路复用来创建、编码并传递视频内容信息。

[0024] 可使用 MPEG-4AVC/H.264 视频编码标准或其他标准(例如,微软的 VC1)来实现这种系统。然而,标准化的编解码器不考虑编码后的 3D 视频信号的性质,从而导致未达最佳标准的编码性能。具体地,这些编解码器已被设计为并且包括仅记住有逐行或者行交织(隔行)视频内容的工具。这些工具包括诸如运动估计、运动补偿、变换、和量化的工具。然而,棋盘式交织数据可以具有明显不同于逐行或隔行内容的特征。在本发明中,我们扩展这些工具以适当地考虑棋盘式内容的该特性,并且因此,提高了棋盘式内容的编码效率。

[0025] 在第一实施例中,可以通过仅修改要应用于棋盘式解复用数据的变换和量化处理来实现棋盘式交织内容的视频编码效率。具体地,如还可以从图 2 中所看到,其是基于在帧模式下对棋盘式数据进行解复用的示例性变换。如图 2 所示,参考棋盘式(CB)块 210 和源 CB 块 220 产生残余 CB 块 230,该残余 CB 块被变换多路分解器 240 多路分解成变换块 250。在这种情况下,使用不考虑重叠块的、基于传统块的方法来执行运动估计和补偿(例如参见图 4,其是在无需考虑重叠的情况下的块运动补偿的示例)。在图 4 中,在 410 处示出使用不同块大小的非重叠预测。该处理可以通过通常棋盘式多路复用数据以相似运动为特征的论据来论证。

[0026] 图 3 是基于在场模式下对棋盘式数据进行解复用的示例性变换。如图 3 所示,参考块 310 和源块 320 产生残余块 330,残余块 330 被变换多路分解器 340 多路分解成变换块 350。

[0027] 然而,在执行运动补偿或帧内预测后,在变换和量化前对残余数据进行棋盘式解复用。假定在现有编解码器中所采用的普通变换方法是方形或正交的,则在这种情况下进行解复用不仅根据不同视图而发生,而且还根据行而发生。这会导致产生 4 个必须被变换的块,例如,使用 4×4 或 8×8 整数 DCT 或其他变换、量化、Z 字型扫描并被编码。在另一实施例中,对于隔行(即,场)画面,由于数据已处于适合对这样的操作进行操作的布置,因此,仅需要执行垂直解复用。可以以序列、画面、切片(slice)、宏块、或块级别用信号通知该处理。还可以适当地设计量化系数的扫描顺序,以考虑横轴与纵轴的频率差。具体地,对于场内容,考虑水平频率与垂直频率之间的差,一般在垂直方向上变换系数的扫描顺序存在偏差。然而,考虑我们引入的新的编码布置,则不需要这种修改,并且仍可以使用正常(即,Z 字型)扫描顺序。

[0028] 在可选实施例中,除了变换外,以与考虑内容的特征相类似的方式修改运动估计和运动补偿处理。更具体地,将参考数据和源数据这两者重新布置成多个集合,每个集合根据视图和奇偶性分离数据。这基本上会导致产生四(4)个不同布置(例如,偶 / 上或奇 / 下的左视图和右视图)。这可以在图 5 中看出,图 5 是基于在帧模式下对棋盘式数据进行解复用的示例性变换,并且示出了参考图像 510/源图像 520 的解交织 522A/522B,以及包括参考缓存器 525、视差估计器 530 和视差补偿 540 的部件。如图 5 所示,参考图像解交织结果以左上框开始顺时针方向地包括:从左视图画面(或 CBLT(左上角))的偶数行起的“x”集合、从左视图(或 CBLB(左下角))的奇数行起的“x”集合、从右视图画面(或 CBRT(右上角))的偶数行起的“o”集合、和从右视图画面(或 CBRB(右下角))的奇数行起的“o”集

合。针对源图像示出了匹配格式的解交织。

[0029] 可以将来自源的每个布置与参考数据的任意布置匹配,以进行预测,其中,该预测可以包括帧内预测和帧间预测这两者。在预测源数据之后,还以相同布置对残余数据进行变换、量化并编码。可以将该处理看成很类似于如何执行隔行编码,其中,将数据布置成奇数和偶数场 / 行数据。然而,在本发明中,也进一步将数据布置成奇数和偶数列。类似于我们的变换方法(其可以被单独使用或者与其他技术结合使用),可以以序列、画面、切片、宏块或块级别用信号通知该方法的使用。

[0030] 例如,可以将画面级别方法看成对 4 幅不同画面 CBLT、CBLB、CBRT 和 CBRB 执行编码。这四幅画面可以参考任意先前编码后、可在缓存器中得到的画面。出于显而易见的原因,默认参考列表排序根据这些画面的拓扑而存在偏差,即,CBLT 画面会将较高优先级赋予先前的 CBLT 画面,CBLB 画面会将较高优先级赋予先前 CBLB 画面等。可以利用现有的编码工具(即,AVC)对每幅这样的画面进行编码。当对全部画面进行解码时,于是在帧缓存器中将它们重新组合成棋盘式图像,以进一步处理。如果失效,则利用现有(例如,逐行或隔行)编码方法,诸如已在 MPEG-4AVC 或 VC1 中利用的编码方法。应该注意,类似于 MPEG-4AVC 中已存在的用于隔行编码的方法,各种信号通知方法使得能够以画面、切片、宏块、或 / 和块级别将传统方法与我们的方法结合。

[0031] 在另一实施例中,仅对同一集合的像素应用使用这种方法对像素数据的去块。在图 6 和图 7 中分别可以看到采用这种方法的编码器 600 和解码器 700。

[0032] 在其他实施例中,考虑内容的特征,我们可以考虑菱形块,来替代利用方形或正交块进行预测、变换和量化。图 8 是系统 800 的示例,该系统利用充分地考虑内容的性质的菱形块替代利用方形块来进行处理。在图 8 中,示出了示例性右视图画面为变暗的竖条纹状“o”像素成分(菱形)、以及示例性左视图画面为在每个变暗的竖条纹状“o”像素成分正下面的变暗的横条纹状“x”像素成分(也是菱形)。即,对大小 $N \times M$ 的菱形块采用运动估计和补偿,同时通过使用首先使残余部分旋转适当角度(例如,45 度)的方形或正交变换,可以执行对残余数据的变换。在这种情况下,在菱形块数据的边缘上执行去块。此外,通过适当地填充数据来处理图像边界。该方法可以再次在序列、画面、切片、宏块或块级别处实现,并且可以与先前描述的方法中任意一种结合。然而,主要由于复杂性和性能原因,优选地主要在序列或画面级别考虑该方法。

[0033] 在又一实施例中,可利用上述方法中的任意一种,来不仅对棋盘式交织图像而且还对来自棋盘式交织图像的残余数据进行编码,或者对使用周期性方形平铺方法交织的四个图像的组合进行编码。

[0034] 显然地,根据上述教导可以对本发明进行多种变形和改变。因此,应该理解,除了如本文中所具体描述的那样外,还可在随后提交的实用专利申请中所包括的权利要求的范围内实现本发明。

[0035] 在描述附图中示出的本发明的优选实施例时,为了清楚而采用特定术语。然而,本发明并不旨在被限于所选特定术语,并且应该理解,每个特定元件均包括以类似方式操作的全部技术等同物。例如,当描述本发明的一部分或处理时,不管本文中是否列出,可以用任何其他等同装置、或者具有等同功能或能力的其他装置替代。此外,发明人认识到还可用现在未知的新开发的技术替代所描述的部分,并且仍然不背离本发明的范围。还应该根

据任何以及全部可用等同物考虑所描述的所有其他项目，其他项目包括但不限于参考缓存器、解复用器、估计器、补偿装置 / 机构、编解码器、格式、模式等。

[0036] 对于计算机领域的技术人员明显的是，可使用传统的通用或专用数字计算机、或者根据本公开内容的教导编程的微处理器，方便地实施本发明的各部分。

[0037] 对于软件领域的技术人员明显的是，有技能的程序员可以基于本公开内容的教导容易地准备适当的软件编码。基于本公开内容，对于本领域的技术人员容易明显的是，本发明还可通过制备专用集成电路或者通过将传统组件电路的适当网络互连来实施。

[0038] 本发明包括计算机程序产品，该计算机程序产品是在其上或其中存储有可以用于控制或使计算机执行本发明的任意处理的指令的存储介质。存储介质可以包括但不限于任意类型的盘（包括软盘、迷你盘（MD）、光碟、DVD、HD-DVD、蓝光、CD-ROM、CD 或 DVD RW+/-、微驱动器、以及磁光盘、ROM、RAM、EPROM、EEPROM、DRAM、VRAM、闪存装置（包括闪存卡、存储条）、磁卡或光卡、SIM 卡、MEMS、纳系统（包括分子存储器 IC）、RAID 装置、远程数据储存器 / 大容量外存储器 / 仓储），或者适合于存储指令和 / 或数据的任何类型的介质或装置。

[0039] 本发明包括存储在任意一个计算机可读介质上的软件，该软件不仅用于控制通用 / 专用计算机或微处理器，而且用于使得计算机或微型处理器与利用本发明的结果的个人用户或其他机构交互。这种软件可包括但不限于装置驱动器、操作系统和用户应用。基本上，这种计算机可读介质还包括用于执行本发明的软件，如上所述。

[0040] 在通用 / 专用计算机或微处理器的编程（软件）中包括用于实现本发明的教导的软件模块，其包括但不限于运动估计块、运动补偿块、颜色校正块、预测块、变换块、交织 / 解交织块、识别块，并且在包括但不限于序列、画面、切片、块和宏块级别的任意级别执行，并且根据本发明的处理显示、存储或通信结果。

[0041] 本发明可适当地包含、包括、或者基本上包括本文中所述的任意元件（本发明的各部分或特征）及其等同物。另外，不管本文中是否具体公开，都可在没有任意元件的情况下实现本文中作为例证公开的本发明。显然地，根据上述教导可以对本发明进行多种变形和变化。因此，应该理解，在所附权利要求的范围内，可与本文中所具体公开的不同地实现本发明。

100

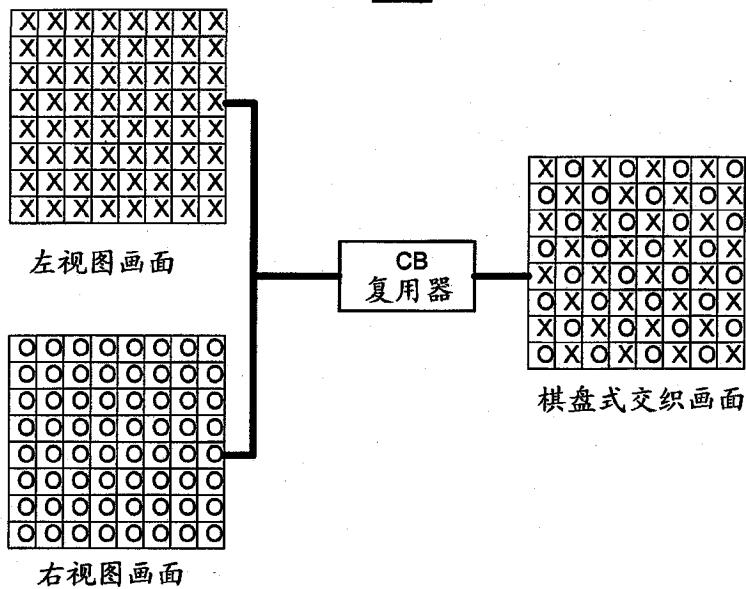


图 1

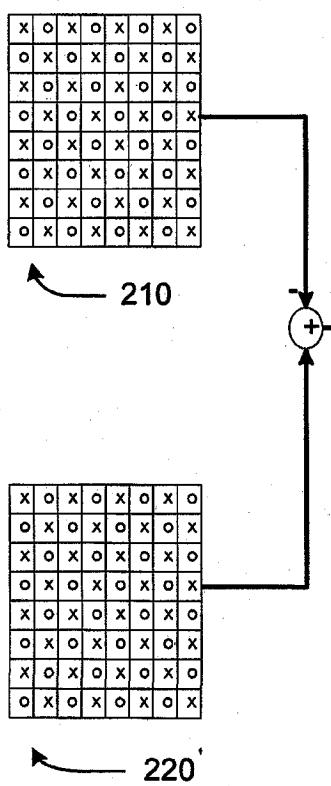


图 2

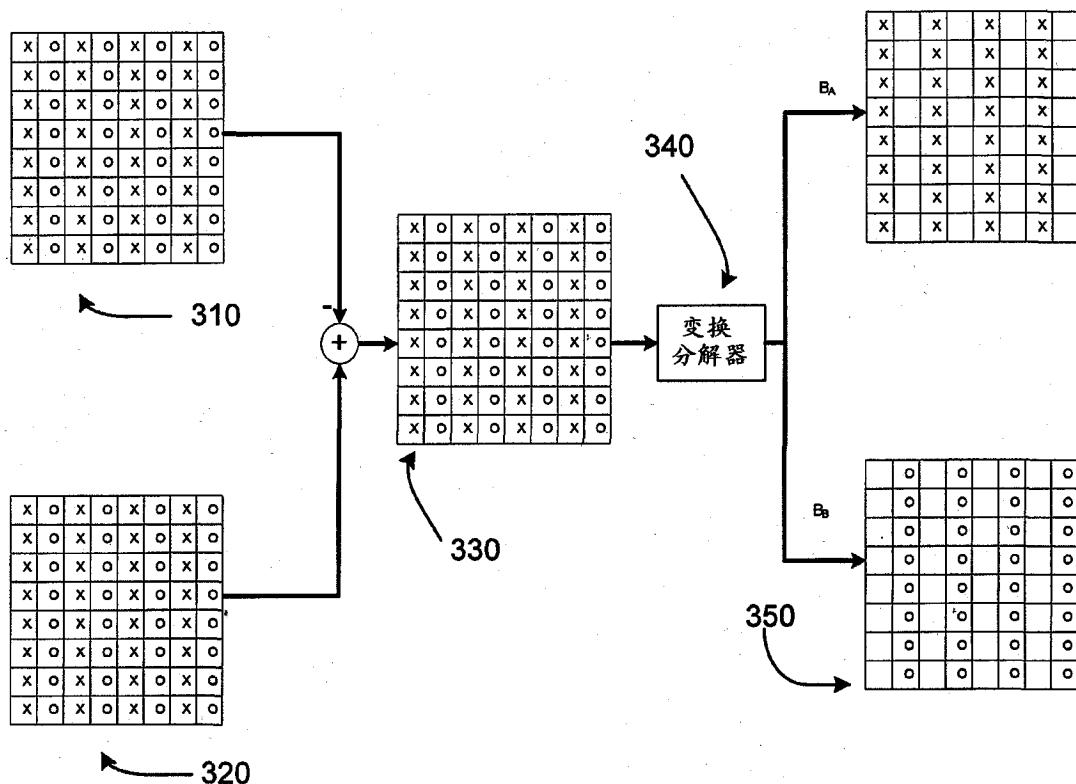


图 3

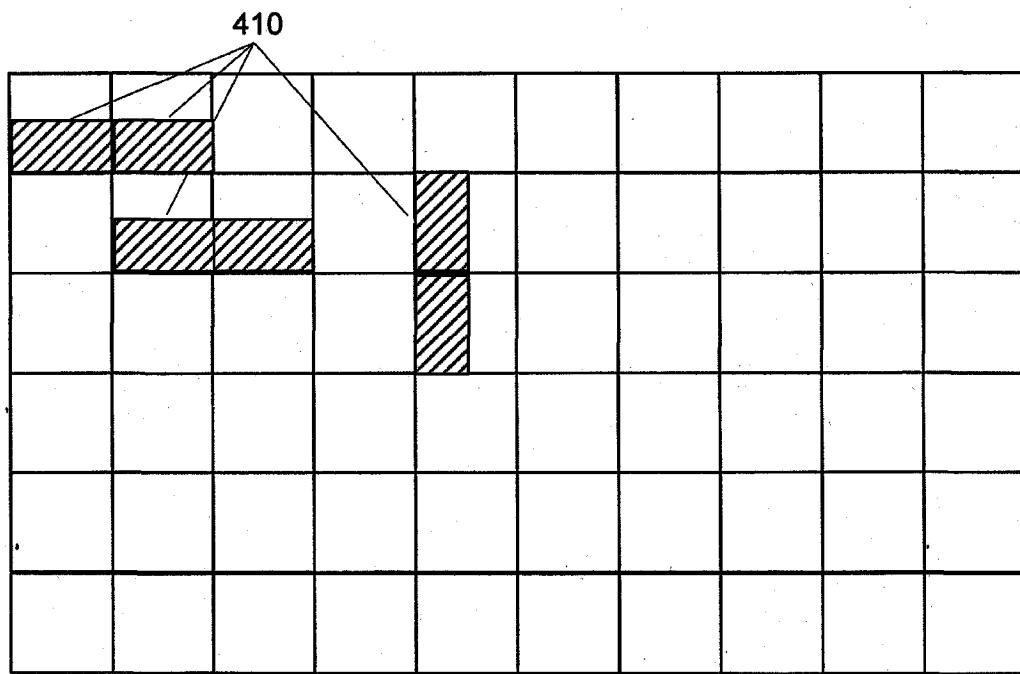


图 4

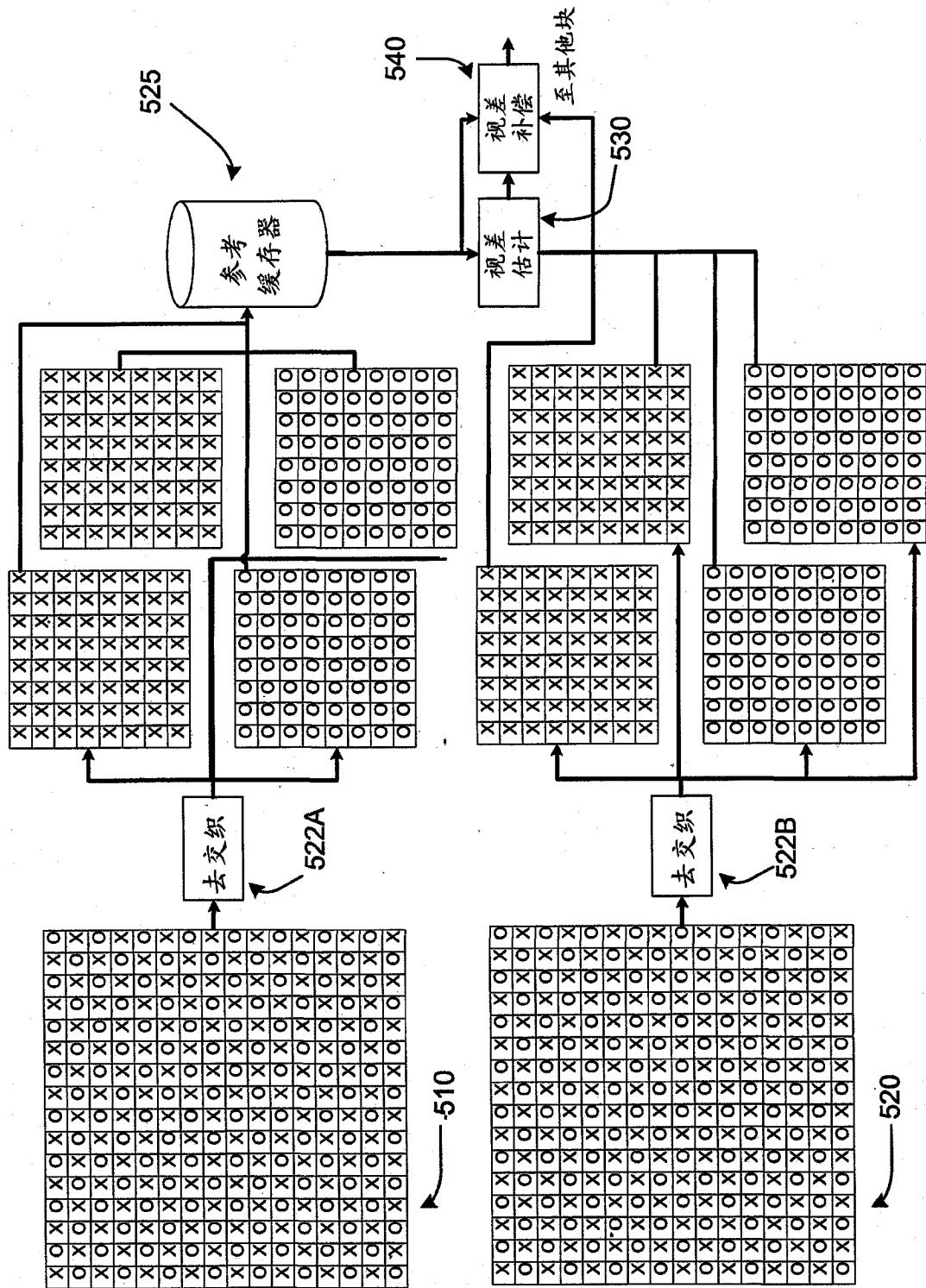


图 5

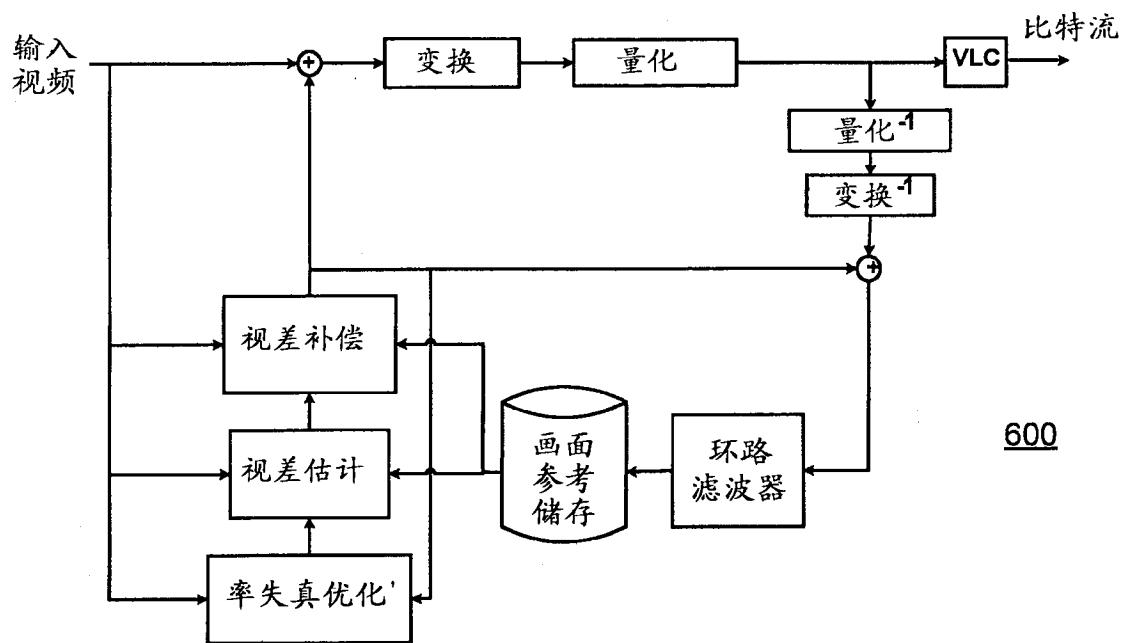


图 6

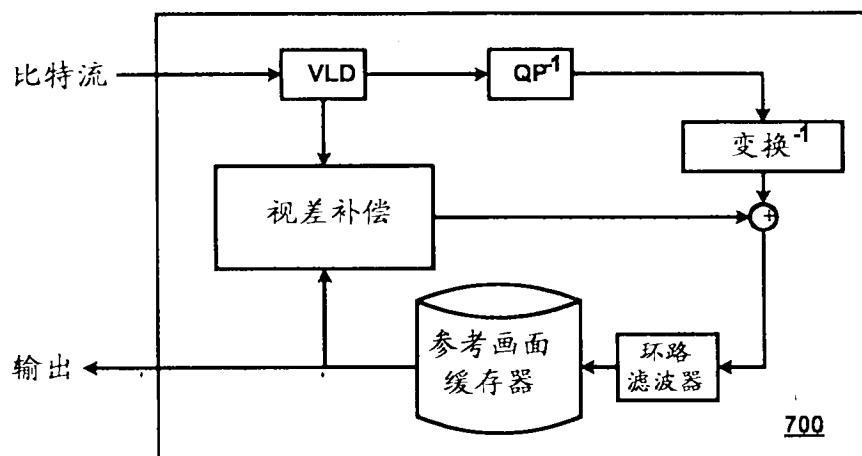


图 7

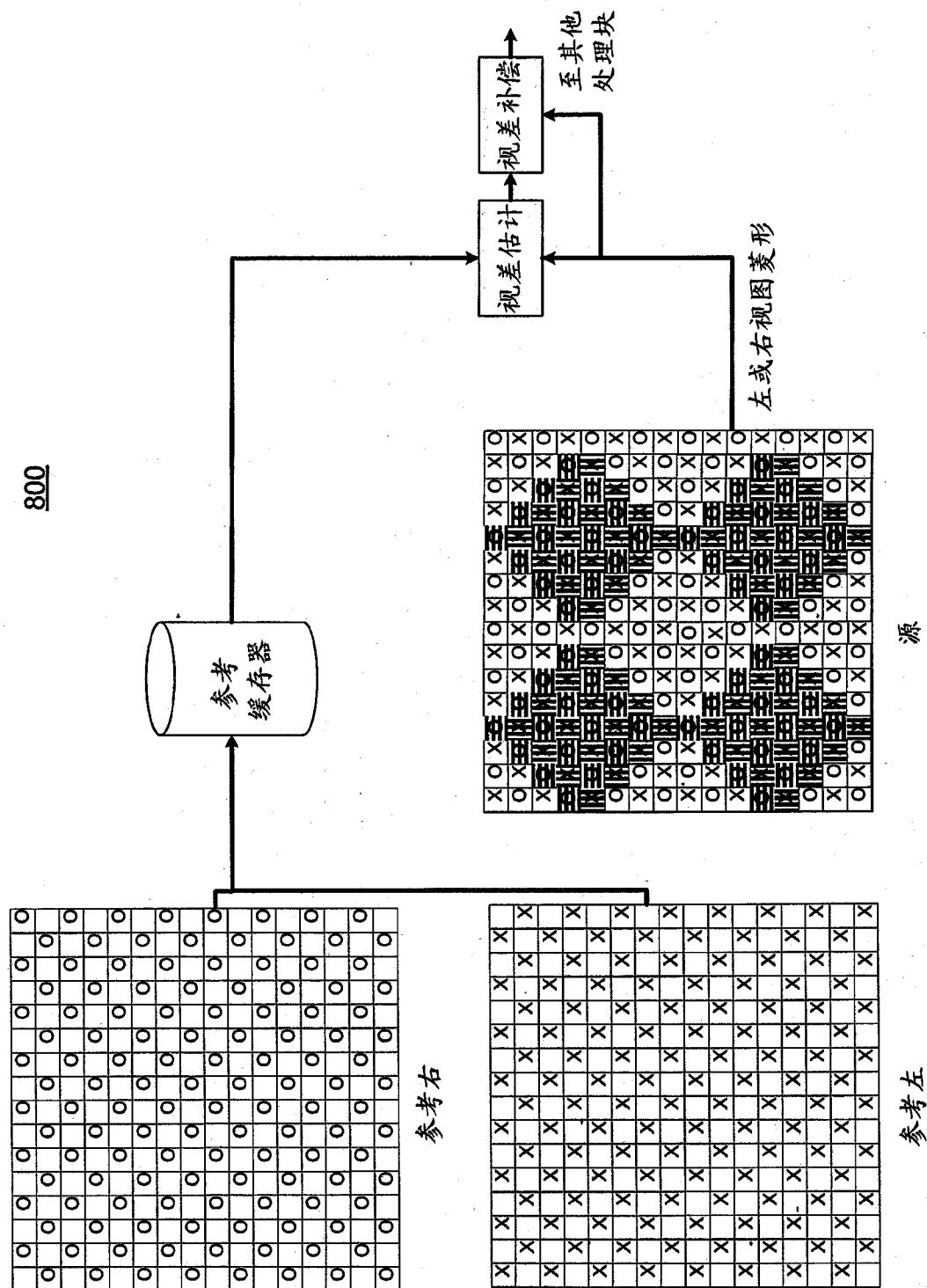


图 8