(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105659593 B
(45)授权公告日 2018.12.11

(21)申请号 201480058507.0
(22)申请日 2014.10.24
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105659593 A
(43)申请公布日 2016.06.08
(30)优先权数据
61/895,454 2013.10.25 US
61/895,461 2013.10.25 US
61/904,490 2013.11.15 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.04.25
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2014/089477 2014.10.24
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/058718 EN 2015.04.30

(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
(72)发明人 李坤宾 吴东兴 周汉良
(74)专利代理机构 北京市万慧达律师事务所 11111
代理人 白华胜 王蕊

(51)Int.Cl.
H04N 19/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 101053258 A,2007.10.10,
CN 102696229 A,2012.09.26,
CN 1633183 A,2005.06.29,
US 6963608 B1,2005.11.08,
审查员 楚丹丹

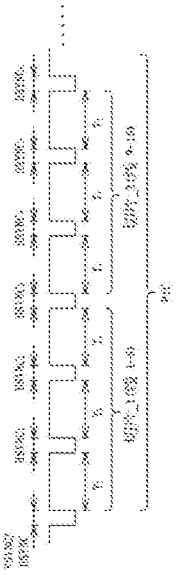
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

依据传输同步事件来控制压缩图像的传输的方法与装置

(57)摘要

一种图像处理方法，包含至少以下步骤：分割图像为多个切片，其中该图像中的每一切片行包含至少一个切片；通过编码每一切片产生压缩图像；以及依据传输同步事件来控制一个切片行的编码数据的传输的开始与该切片行的编码数据的传输的结束中的至少一个。



CN 105659593 B

1.一种图像处理方法,包含:

分割图像为多个切片,其中该图像中的每一切片行包含至少一个切片;

通过编码每一切片产生压缩图像;以及

依据传输同步事件来控制一个切片行的编码数据的传输的开始与该切片行的编码数据的传输的结束两者中的至少一个;

该切片行的编码数据通过传输通道传输,并且该依据传输同步事件来控制一个切片行的编码数据的传输的开始与该切片行的编码数据的传输的结束两者中的至少一个的步骤包含:依据该压缩图像的压缩率调整该传输通道的传输率与时间,来将该切片行的编码数据的传输的开始对准至该传输同步事件以及将该切片行的编码数据的传输的结束对准另一传输同步事件。

2.根据权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,该传输同步事件是水平同步事件。

3.根据权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,该传输同步事件是垂直同步事件。

4.根据权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,该依据传输同步事件来控制一个切片行的编码数据的传输的开始与该切片行的编码数据的传输的结束两者中的至少一个的步骤包含:

将该切片行的编码数据的传输的开始与该切片行的编码数据的传输的结束中的至少一个对准该传输同步事件。

5.根据权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,该传输同步事件是第N个传输同步事件,该另一传输同步事件是第N+M个传输同步事件,N与M是正整数,并且M对应该切片行的切片高度。

6.根据权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,该切片行的编码数据的传输被控制在一个时间点开始或者结束,其中该时间点与该传输同步事件之间的间隔是一个预定值。

7.根据权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,产生该压缩图像的步骤进一步包含:

通过有损压缩方法产生压缩的图像,其中应用固定码率控制方法。

8.一种图像处理装置,包含:

压缩器,用于分割图像为多个切片,并且通过编码每一切片产生压缩图像,其中该图像中的每一切片行包含至少一个切片;以及

输出接口,用于依据传输同步事件来控制一个切片行的编码数据的传输的开始与该切片行的编码数据的传输的结束两者中的至少一个;

其中该切片行的编码数据通过传输通道传输,并且该输出接口包含传输码率控制器,用于依据该压缩图像的压缩率调整该传输通道的传输率与时间,来将该切片行的编码数据的传输的开始对准至该传输同步事件以及将该切片行的编码数据的传输的结束对准另一传输同步事件。

9.根据权利要求8所述的图像处理装置,其特征在于,该传输同步事件是水平同步事件。

10.根据权利要求8所述的图像处理装置，其特征在于，该传输同步事件是垂直同步事件。

11.根据权利要求8所述的图像处理装置，其特征在于，该输出接口将该切片行的编码数据的传输的开始与该切片行的编码数据的传输的结束中的至少一个对准该传输同步事件。

12.根据权利要求8所述的图像处理装置，其特征在于，该传输同步事件是第N个传输同步事件，该另一传输同步事件是第N+M个传输同步事件，N与M是正整数，并且M对应该切片行的切片高度。

13.根据权利要求8所述的图像处理装置，其特征在于，该输出接口控制该切片行的编码数据的传输在一个时间点开始或者结束，其中该时间点与该传输同步事件之间的间隔是一个预定值。

14.根据权利要求8所述的图像处理装置，其特征在于，该压缩器包含：

码率控制器，用于执行固定码率控制方法；以及

编码器，用于通过有损压缩方法产生压缩的图像，其中应用固定码率控制方法。

15.一种传输压缩图像的方法，包含：

将图像分割为多个切片；

编码每一切片；以及

控制垂直相邻切片的压缩数据的传输与同步事件同步；

该方法进一步包含：

通过固定码率控制方法，以压缩率来压缩该图像；

依据该压缩率调整传输通道的传输率与时间，来将垂直相邻切片的压缩数据的传输与同步事件同步。

依据传输同步事件来控制压缩图像的传输的方法与装置

[0001] 优先权声明

[0002] 本申请请求2013年11月15日提交的申请号为61/904,490的美国临时专利申请、2013年10月25日提交的申请号为61/895,454的美国临时专利申请、以及2013年10月25日提交的申请号为61/895,461的美国临时专利申请。相关的专利申请的全文被本申请引用。

技术领域

[0003] 本发明的实施例有关于经由传输通道传输压缩数据，具体来说，有关于依据传输同步事件(transmission synchronization event)控制压缩的图像的传输的方法与装置。

背景技术

[0004] 一种显示接口可位于应用处理器(AP)以及一个显示驱动集成电路(display driver integrated circuit,DDIC)之间，来传输显示数据从AP至DDIC以进行进一步的处理。当显示平板支持一个较高的显示分辨率时，具有较高分辨率的2D/3D显示可以实现。因此，从显示接口传输的显示数据将具有一个较大的数据大小/数据码率，这将不可避免地增加显示接口的功率消耗。如果AP与DDIC都位于一个由电池提供电源的可携带装置中(例如智慧型手机)，电池的寿命将由于显示接口的功率消耗而缩短。

[0005] 相似地，一个相机接口可位于一个相机模组以及一个图像信号处理器(image signal processor,ISP)之间，来从相机模组至ISP传输多媒体数据以进一步的处理。ISP可以是应用处理器的一部分。当相机模组中使用的相机传输器具有一个较高的分辨率时，经由相机接口传输的捕获的图像数据具有较大的数据大小/数据码率，这将不可避免地增加相机接口的功率消耗。如果相机模组与ISP都位于一个由电池提供电源的可携带装置中(例如智慧型手机)，电池的寿命将由于相机接口的功率消耗而缩短。

[0006] 可使用数据压缩来减少经由传输接口(例如显示接口或者相机接口)传输的数据大小/数据码率。然而，需要压缩数据的解码以及传输。因此，需要一种创新的设计满足从编码器端传输压缩图像至解码器端。

发明内容

[0007] 依据本发明的实施例，提供了一种依据传输同步事件来控制压缩图像的传输的方法以及相关的装置。

[0008] 依据本发明的第一方面，提供一种示例性的图像处理方法，包含：分割图像为多个切片，其中该图像中的每一切片行包含至少一个切片；通过编码每一切片产生压缩图像；以及依据传输同步事件来控制一个切片行的编码数据的传输的开始与该切片行的编码数据的传输的结束中的至少一个。

[0009] 依据本发明的第二方面，提供一种示例性的图像处理装置，包含压缩器与输出接口。压缩器用于分割图像为多个切片，并且通过编码每一切片产生压缩图像，其中该图像中的每一切片行包含至少一个切片。输出接口用于依据传输同步事件来控制一个切片行的编

码数据的传输的开始与该切片行的编码数据的传输的结束中的至少一个。.

[0010] 依据本发明的第三方面，提供一种示例性的传输压缩图像的方法，包含：将图像分割为多个切片；编码每一切片；以及控制垂直相邻切片的压缩数据的传输与同步事件同步。

[0011] 在本领域的技术人员阅读了如下的本发明的细节说明与附图之后，可了解本发明的其他目的。

附图说明

[0012] 图1是依据本发明的一实施例的图像处理装置的举例说明。

[0013] 图2是依据本发明的一实施例的图像第一分割设定的示意图。

[0014] 图3是依据本发明的一实施例的图像的第二分割设定的示意图。

[0015] 图4是依据本发明的一实施例的如图1所示的输出接口控制压缩数据传输的示意图。

[0016] 图5是依据本发明的一实施例的如图1所示的输出接口控制压缩数据传输的另一示意图。

[0017] 图6是将一个切片行的编码数据的传输的开始与该切片行的编码数据的传输的结束对准一个传输同步事件的对准操作的举例说明。

具体实施方式

[0018] 整个说明书和权利要求书采用确定的术语来指代特定的部件。正如本领域的技术人员将理解的是，制造商可以使用不同的名称来指代某一部件。本文件无意于区分那些名称不同但功能相同的部件。在下面的说明书和权利要求书中，用开放式方式使用术语“包含”和“包括”，因此应当被解释为“包含，但是不限于……”。同样地，术语“耦合”既可以表示间接电气连接也可以表示直接电气连接。因此，如果一个设备与另一个设备耦合，其连接可以是通过直接电气连接或者是通过其他设备和连接件的间接电气连接。

[0019] 本发明提出应用数据压缩至一图像，并且通过传输通道传输压缩的图像。由于压缩图像的数据大小/数据码率小于原始未压缩的图像，传输接口的功率消耗因此降低。此外，数据压缩依照视频电子标准协会(Video Electronics Standards Association,VESA)显示串流压缩(display stream compression,DSC)的标准。因此，依据VESA DSC，要求从传输的开始至解码的开始之间的延迟以及从传输的结束至解码的结束之间的延迟对于每一切片来说必须相同，并且与其他的切片的也相同。本发明更提出依据传输同步事件控制压缩图像的传输。举例来说，一个切片行(其包含一个或者多个切片，这依据图像的分割设计决定)的编码数据(即压缩的数据)的开始传输与结束传输中的至少一个被故意设计为对准一个传输同步事件。以这样的方式，VESADSC标准中的要求被部分或者全部地满足。更进一步，所提出的基于传输同步事件的压缩数据传输的图像处理设计将在以下段落详细说明。

[0020] 图1是依据本发明的实施例的图像处理装置的方框示意图。图像处理装置100包含压缩器102、输出接口104以及配置暂存器105。需注意的是，仅仅与本发明有关的电路元件在图1中显示。具体来说，图像处理装置100设置为具有额外的电路元件。图像处理装置100位于编码器端，并且产生比特流BS经由传输接口101的传输端口108传输至解码器端。因此，比特流BS经由传输接口101的传输通道106从编码器端传输至解码器端。

[0021] 在一个示例性实施例中，图像处理装置100是相机模组的一部分，并且所提出的图像处理装置100所处理的图像IMG可以从相机模组中配置的一个相机传感器获得。此外，传输接口101是移动产业处理器接口(Mobile Industry Processor Interface，MIPI)定义的相机串行接口(camera serial interface，CSI)。因此，传输端口108是CSL的相机端口的一部分。当相机模组仅仅通过传输端口108耦接至单图像信号处理器(single image signal processor，ISP)时，图像IMG是从相机传感器产生的一个完整的捕获的图像，并且一个单端口压缩数据传输由相机模组实施。在另一情况下，当相机模组通过多个相机端口耦接至多个ISP时，图像IMG是从相机传感器产生的一个完整的捕获的图像的一部分。换言之，相机模组配置为具有多个图像处理装置100包含其中。图像处理装置100用于分别处理一个完整的捕获图像的不同图像区域，并且传输不同图像区域的压缩数据至ISP。因此，传输端口108是CSi的相机端口中的一个，并且相机模组实施多端口压缩数据的传输。

[0022] 在另一举例说明中，图像处理装置100是在应用处理器(AP)中实现，并且所提出的图像处理装置100所提出的图像IMG是在AP产生。此外，传输接口101是移动产业处理器接口(Mobile Industry Processor Interface，MIPI)规定的显示串行接口(display serial interface，DSI)。因此，传输端口108是DSI的显示端口中的一个。当AP仅仅通过传输端口108耦接至单显示驱动集成电路(single display driver integrated circuit，DDIC)时，图像IMG是由DDIC所驱动的显示屏幕上显示的一个完整的图像，并且AP实施了一个单端口压缩数据传输。在另一举例说明中，当AP通过多个显示端口耦接至多个DDIC时，图像IMG是在显示屏幕上显示的完整的图像的一部分。换言之，AP配置为包含多个图像处理装置100。图像处理装置100用于分别处理一个完整的图像的不同图像区域，并且传输不同图像区域的压缩数据至DDIC。显示屏幕的不同显示区域是分别由多个DDIC驱动。因此，传输端口108是DSI的显示端口中的一个，并且AP实施多端口压缩数据传输。

[0023] 配置暂存器105编程为存储用于配置压缩器102与输出接口104的控制设定(control setting)。换言之，压缩器102以及输出接口104的行为是依赖于配置暂存器105中存储的控制设定。压缩器102接收图像IMG，将图像IMG分割为多个切片，并且通过编码每一切片产生一个压缩的图像IMG'。在应用分割至图像IMG之后，图像IMG可视为具有垂直排列的切片行(slice row)。图像IMG中的每一切片行包含至少一个切片。本发明中所述的“切片行”指的是一个单独的切片或者一个水平排列的切片组合。

[0024] 图2是依据本发明的实施例的图像IMG的第一分割设定的示意图。在这个例子中，压缩器102分割图像IMG为四个垂直排列的切片，切片_1、切片_2、切片_3、切片_4。图像IMG的原始的图像高度PS不能被切片高度HS平分。压缩器102可在图像IMG的最后一线(即最后的像素行)增加填充像素，来作为具有切片高度HS的切片_4的一部分。以这样的方式，切片_1、切片_2、切片_3、切片_4中的每一个具有相同的切片高度HS。在像素填充导致的虚拟图像区域增加之后，图像高度PS扩展至覆盖区域。

[0025] 在图2所示的例子中，每一切片行仅仅包含一个切片。然而，也可以在水平方向创建多个切片。图3是依据本发明的一实施例的图像IMG的第二分割设定的示意图。在这个例子中，压缩器102分割图像IMG为8个切片，包含垂直分布的切片(H1，V1)、切片(H1，V2)、切片(H1，V3)、切片(H1，V4)以及垂直分布的切片(H2，V1)、切片(H2，V2)、切片(H2，V3)、切片(H2，V4)。相似地，压缩器102能够在图像IMG图像IMG的最后一线(即最后的像素行)增加填充像

素，来作为切片(H1,V4)与切片(H2,V4)的一部分，从而使得每一切片具有相同的切片高度。在这个例子中，每一切片行包含多个水平分布的切片。

[0026] 一个切片所包含的线的数量(即像素行的数量)等于切片高度HS。此外，每一切片包含多个组合，每一组合包含多个像素。举例来说，每一组合是mxn像素区块，其中m与n是正整数。当m＝1，每一组合是一维像素区块。当m>1，每一组合是二维像素区块。

[0027] 压缩器102输出每一切片的编码数据至输出接口104来进行传输。需注意的是，一个切片行包含多个切片，切片的编码数据进行多工并且接着被传输。因此，具有单一切片的每一切片行与具有多个切片的每一切片行以相同的方式传输。为了简单起见，以下假设实施图像IMG的第一分布设定，从而每一切片行仅仅具有一个切片。

[0028] 输出接口104用来依据传输同步事件SYNC控制一个切片行的编码数据的传输的开始以及一个切片行的编码数据的传输的结束中的至少一个。举例来说，传输同步事件SYNC是一个水平同步事件，用来指示图像的至少一条线被传输。在另一个例子中，传输同步事件SYNC是一个垂直同步事件，用来指示整个图像被传输。需注意的是，由于先前一个图像的编码，当前图像的第一条线可从一个垂直同步事件开始，并且由于一个先前线的结束，该图像的所有其他的线都是从一个水平同步事件开始。在本发明的一个实施例中，图像IMG的任意一个切片行的编码数据的传输的开始以及/或者图像IMG的任意一个切片行的编码数据的传输的结束被控制与最接近的水平同步事件同步。在本发明的另一个举例说明中，图像IMG的第一个切片行的编码数据的传输的开始以及/或者图像IMG的最后一个切片行的编码数据的传输的结束可控制为与最接近的垂直同步事件同步；图像IMG的第一切片行的编码数据的传输的结束以及/或者图像IMG的最后一个切片行的编码数据的传输的开始可控制为与最接近的水平同步事件同步；以及图像IMG的其他切片行的编码数据的传输的开始以及/或者图像IMG的其他切片行的编码数据的传输的结束被控制为与最接近的水平同步事件同步。

[0029] 如图1所示，压缩器102包含编码器112与码率控制器114，其中编码器112执行有损压缩至每一切片，并且码率控制器114应用比特率控制至每一压缩操作，来保证一个切片的编码数据满足分配至该切片的比特预算。在这个实施例中，码率控制器114使用一个固定码率控制方法，并且编码器112可通过一个有损压缩方法(其中结合一个固定码率控制方法)产生压缩图像IMG'。因此，依据图像IMG'所需压缩率CR，分配给一个切片行(其可包含一个或者多个切片，这依据图像的分割来决定)的比特预算被决定，其中$CR=\frac{\text{压缩的数据尺寸}}{\text{未压缩的数据尺寸}}$。在一个示例性说明中，由码率控制器114执行固定码率控制方法，从而每一切片被指派相同的比特预算，该比特预算是至少基于图像IMG的图像大小以及所需的压缩率CR来计算的。因此，一个切片行的编码数据的的大小与该切片行的原始数据的大小的比率等于CR。由于该切片行的编码数据经由传输通道106传输，输出接口104配备的传输率控制器116参考压缩相关参数(例如图像大小以及压缩比率)来调整传输通道106的传输率以及传输时间，使得一个切片行的编码数据的传输的开始对准一个传输同步事件SYNC，以及/或者该切片行的编码数据的传输的结束对准另一传输同步事件SYNC。具体来说，压缩数据传输可关联数据压缩，特别是压缩率。用来控制一个切片行的传输时间的传输同步事件可以是一个水平同步事件或者是一个垂直同步事件，可依据实际设计需求而定。

[0030] 图4是依据本发明的实施例的由如图1中所示的输出接口控制的压缩数据传输的示意图。假设切片高度HS设定为8。因此，每一切片具有8条线(即像素行)。在这个实施例中，传输通道106的传输率以及时间是由传输率控制器106依据压缩图像IMG'的压缩率CR调整的，从而每一切片行的编码数据保证以一个小于切片高度(即每一切片行的线的数量)的整数数量的传输时槽传输。在这个例子中，一个切片行的编码数据的传输的开始对准一个传输同步事件SYNC，并且一个切片行的编码数据的传输的结束对准另一传输同步事件SYNC。因此，一个切片行的部分编码数据与另一切片行的部分编码数据并不在一个相同的时槽中传输。输出接口104使用一个原始用来传输图像IMG的传输时槽来传输压缩的图像。因此，每一具有激活时间T_1的传输时槽所允许的传输数据的大小可等于图像IMG中的一条线(即一个像素行)的初始数据的大小。假设压缩图像IMG'的压缩率CR等于$\frac{1}{3}$。输出接口104以三个连续的传输时槽传输一个切片行(例如图2中的切片_1)的编码数据，并且以三个连续的传输时槽传输下一个切片行(例如图2中的切片_2)的编码数据。如图4所示，在每一传输时槽的结束，都有一个水平同步事件(例如HSYNC与$HSYNC_1$-$HSYNC_6$)；此外在一整个图像的结束，有一个垂直同步事件(例如VSYNC)。输出接口104适当地控制传输通道106的时间。以这样的方式，切片行(例如图2中的切片_1)编码数据的传输的开始对准一个由于先前整个图像的最后一条线的结束导致的水平同步事件HSYNC，或者由于先前整个图像的结束产生的一个垂直同步事件VSYNC，以及/或者切片行(例如图2中的切片_1)的编码数据的传输的结束对准一个有该切片行的最后一条线的结束而产生的水平同步事件$HSYNC_3$。另一切片行(例如图2中的切片_2)的编码数据的传输的开始对准由于先前切片行的最后一条线的结束而产生的水平同步事件$HSYNC_3$，以及/或者另一切片行(例如图2中的切片_2)的编码数据的传输的结束对准由于该另一切片行的最后一条线的结束而产生的水平同步事件$HSYNC_6$。

[0031] 更进一步，为了充分利用传输通道106的频宽，传输通道106的传输率可通过计算作为一个正整数的$\frac{\text{通道传输率}}{\text{一个切片行的编码数据的比特率}}$而获得，其中该正整数的值依赖于实际的设计需求。此外，传输通道106的传输率可通过计算作为一个正整数的$\frac{\text{通道传输率}}{\text{压缩图像IMG'的比特率}}$而获得，其中该正整数的值依赖于实际的设计需求。一个切片行的编码数据的比特率(或者压缩图像IMG'的比特率)使用压缩相关参数来估计，包含图像大小，压缩率等等。需注意的是，传输时钟可据此调整。此外，由于传输同步事件SYNC也经由传输通道106传输，传输率的设定也要考虑到由于传输同步事件SYNC所占用的传输频宽。此外，如果传输通道是被多个装置共享，传输率也需要据此调整。在另一个举例说明中，传输通道106的初始传输率可通过计算作为一个正整数的$\frac{\text{通道传输率}}{\text{一个切片的压缩组合线的比特率}}$而获得，其中该正整数的值依赖于实际的设计需求。一个切片行的编码数据的比特率可使用压缩相关参数(包含图像大小、压缩率等等)来估计。接着，传输时钟依据同步事件与传输协议的考量而调整。

[0032] 在一个举例说明中，传输通道106的一个初始传输率可设定为一个正值，这个值是一个切片行的编码数据、压缩图像IMG'的比特率或者一个切片的压缩组合线的比特率的整数倍。接下来，传输通道106的初始传输率可基于一些所需考量的因素，被优化调谐(例如增

加或者减少)至用于压缩数据传输的传输通道106所设定的最终传输率。举例来说,传输同步事件SYNC所占用的频宽以及/或者该传输频宽是否被多个装置共享可作为所需考量的因素。因此,最终传输率可能无法被一个切片行额编码数据的比特率/图像IMG'的比特率/一个切片的组合线的比特率平分。举例来说,通过应用向下取整函数(或者向上取整函数)至$\frac{\text{初始通道传输率}}{\text{一个切片行的编码数据的比特率}}$而获得的正整数可等于$\frac{\text{最终通道的传输率}}{\text{一个切片含的编码数据的比特率}}$;应用向下取整函数(或者向上取整函数)至$\frac{\text{初始通道传输率}}{\text{压缩图像IMG'的比特率}}$而获得的正整数可等于$\frac{\text{最终通道传输率}}{\text{压缩图像IMG'的比特率}}$;并且应用向下取整函数(或者向上取整函数)至$\frac{\text{传输通道传输率}}{\text{一个切片中的压缩组合线的比特率}}$而获得的正整数可等于$\frac{\text{最终通道传输率}}{\text{一个切片的压缩组合线的比特率}}$。然而,这仅仅最为举例说明使用,而并非是本发明的限制。

[0033] 图5是依据本发明的实施例的由如图1所示的输出接口控制的压缩数据传输的另一举例说明的示意图。在这个实施例中,传输通道106的传输率以及时间是由传输率控制器106依据压缩图像IMG'的压缩率CR调整的,从而每一切片行的编码数据保证以一个等于切片高度(即每一切片行的线的数量)的整数数量的传输时槽传输。在这个例子中,一个切片行的编码数据的传输的开始对准一个传输同步事件SYNC,并且一个切片行的编码数据的传输的结束对准另一传输同步事件SYNC。因此,一个切片行的部分编码数据与另一切片行的部分编码数据并不在一个相同的时槽中传输。

[0034] 举例来说,依据图像大小以及压缩率,输出接口104了解分配至每一切片行(例如图2中所示的切片_1-切片_4)的比特预算,并且将该比特预算除以每一切片行的线的数量,来决定需要在一个传输时槽中传输的编码数据的量。接下来,输出接口104的传输率控制器116调整传输通道106的传输率以及时间,来保证一个切片行的编码数据的传输的开始对准一个传输同步事件SYNC以及/或者该切片行的编码数据的传输的结束对准另一传输同步事件SYNC。

[0035] 在这里例子中,一个切片行(例如图2中的切片_2)的编码数据平分为8个负载部分P_1-P_8,使得负载部分P_1-P_8具有相同的大小。如上所述,每一切片包含多个组合,每一组合包含多个像素。所有编码组合行的总的大小等于分配给切片行的压缩的比特预算。然而,由于编码器112实施有损压缩,每一编码的组合行可具有不同的比特流大小。因此,负载部分P_1-P_8中的每一个可包含仅仅属于相同组合行的编码数据,或者可包含属于相邻组合行的编码数据。举例来说,负载部分P_1可包含组合行1的所有编码数据以及组合行2的部分编码数据;以及负载部分P_2可包含组合行2的剩余编码数据。另举一例来说,负载部分P_1可包含组合行1的所有编码数据以及组合行2的部分编码数据;负载部分P_2可包含组合行2的另一部分的编码数据;并且负载部分P_3可包含组合行2的剩余部分的编码数据。

[0036] 如图5所示,在每一具有激活时间T_2传输时槽传输的数据的大小等于$\frac{\text{分配给一个切片行的比特预算}}{\text{切片高度}}$。输出接口104在8个传输时槽中传输切片行(例如图2中的切片_2)的编码数据。具体来说,相等大小的负载部分P_1-P_8分别在传输时槽中传输。如图5所

示，在每一传输时槽的开始有一个水平同步事件。输出接口104的传输率控制器116适当地控制传输通道106的传输率与时间。以这样的方式，切片行(例如图2的切片_2)的编码数据的传输的开始对准第N个水平同步事件(例如$HSYNC_8$)，以及/或者切片行(例如图2的切片_2)的编码数据的传输的结束对准第(N+M)水平同步事件(例如$HSYNC_{16}$)，其中M对应切片高度。更具体来说，M的值等于切片高度。

[0037] 需注意的是，如上所述的传输时间对准操作依赖于比特流BS的封包结构。图6是将一个切片行的编码数据的传输的开始以及该切片行的编码数据的传输的结束中的至少一个对准至一个传输同步事件的示意图。比特流BS的一个数据封包包含包头部分、负载部分以及包尾部分。负载部分用于携带编码的切片数据。包头部分用于携带数据封包的包头信息并且具有一个固定的长度(例如4比特)。此外，也可能具有其他预先定义的标注/封包(例如水平后延(Horizontal Back Porch，HBP)封包)以及数据封包(其携带编码切片数据)。因此，当一个切片行的编码数据的传输的开始对准一个传输同步事件的功能被使能时，输出接口104决定开始时间T_S，来保证在一个先前传输同步事件(例如一个水平同步事件HSYNC_1)与编码的切片数据(例如一个切片行的编码数据的第一比特)的传输的开始时间T_S之间的时间间隔TP_1是一个预定值。

[0038] 包尾部分可用来携带校验和信息，用于执行CRC检查，并且具有一个固定的长度(例如2比特)。相似地，当一个切片行的编码数据的传输的结束对准一个传输同步事件的功能被使能时，输出接口104决定结束时间T_E，来保证在一个先前传输同步事件(例如一个水平同步事件HSYNC_2)与编码的切片数据(例如一个切片行的编码数据的最后一个比特)的传输的结束时间T_E之间的时间间隔TP_2是一个预定值。

[0039] 举例来说，如图4所示的一个切片的编码数据使用三个数据封包来传输，每一数据封包具有如图6所示的封包结构，并且在一个传输时槽中传输。关于三个连续的传输时槽中的第一个传输的数据封包，输出接口104基于预定的时间间隔TP_1控制一个切片行的编码数据的第一个比特的传输开始时间。关于三个连续的传输时槽中的最后一个传输的数据封包，输出接口104基于预定的时间间隔TP_2控制一个切片行的编码数据的最后一个比特的传输结束时间。

[0040] 另举一例来说，如图5所示的封包部分P_1-P_8被多个数据封包携带，每一个具有如图6所示的封包结构。关于携带负载部分P_1的数据封包，输出接口104基于预定的时间间隔TP_1控制一个切片行的编码数据的第一个比特的传输开始时间。关于携带负载部分P_8的数据封包，输出接口104基于预定的时间间隔TP_2控制一个切片行的编码数据的最后一个比特的传输结束时间。

[0041] 本发明通过上述实施例进行举例说明，本发明并非局限于上述举例说明。本发明应理解为涵盖本领域技术人员可了解的多种变型的实施方式与相似的安排。因此，本发明的权利要求书应该理解为涵盖本领域技术人员可了解的多种变型的实施方式与相似的安排的较广范围。

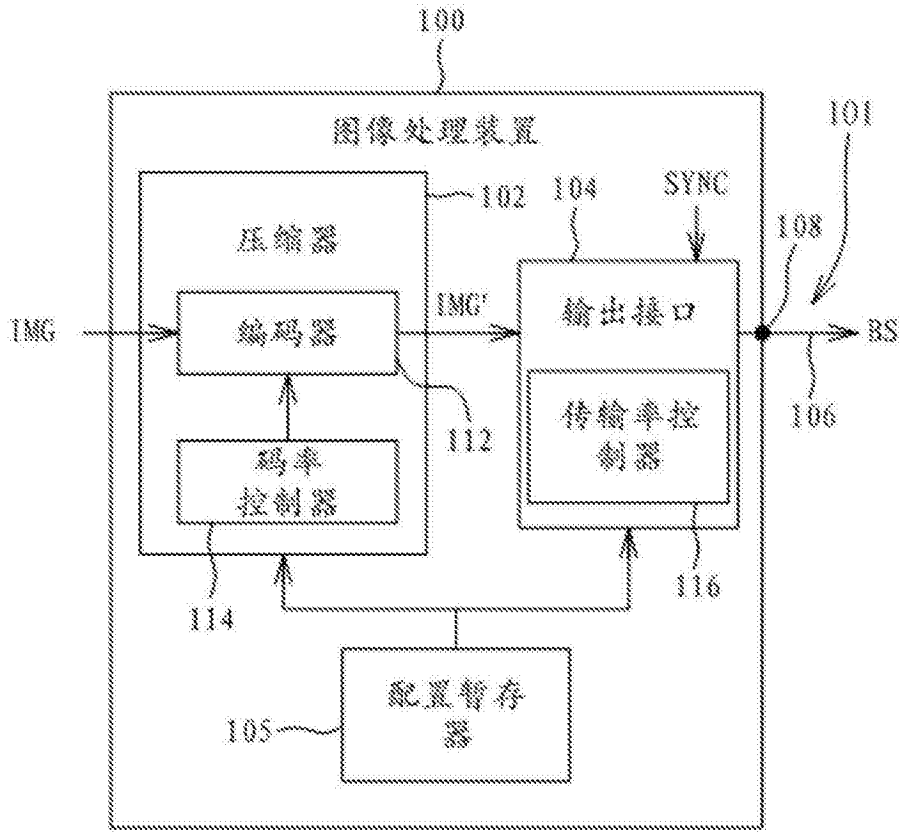

100
图像处理装置
101
102
104
SYNC
108
压缩器
IMG
编码器
IMG'
输出接口
BS
112
传输串控制器
106
码率控制器
114
116
配置寄存器
105

图1

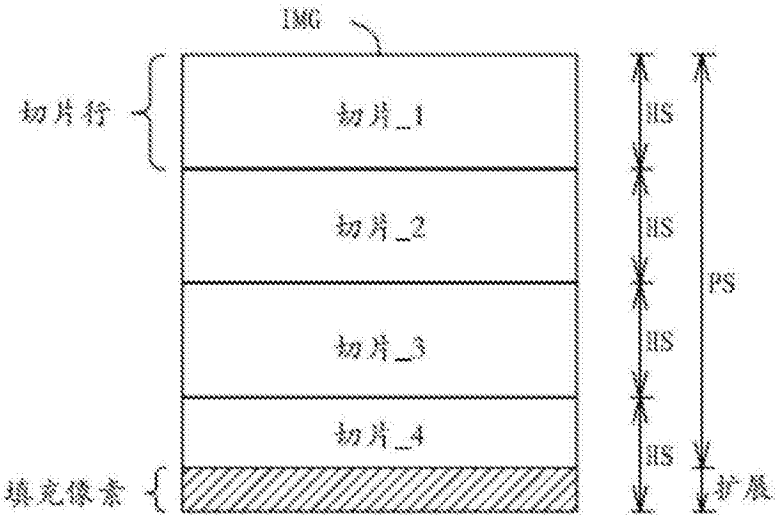

IMG
切片行
切片_1
切片_2
切片_3
切片_4
填充像素
HS
HS
HS
HS
PS
扩展

图2

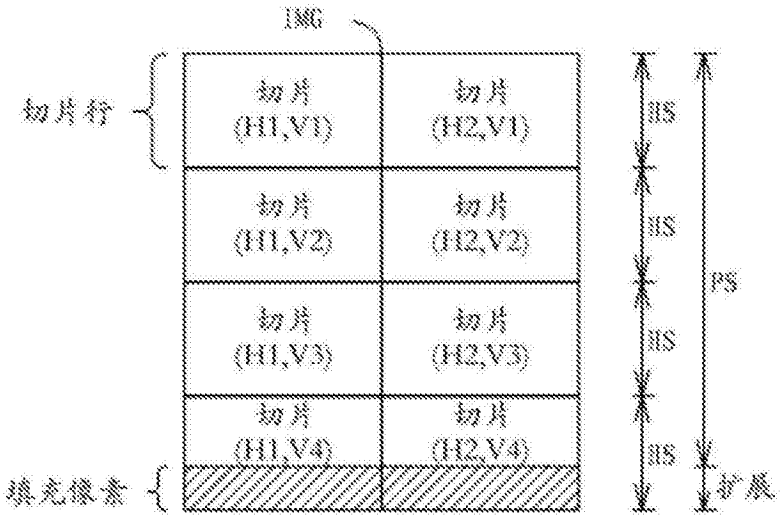

IMG
切片行
切片 (H1,V1)
切片 (H2,V1)
切片 (H1,V2)
切片 (H2,V2)
切片 (H1,V3)
切片 (H2,V3)
切片 (H1,V4)
切片 (H2,V4)
填充像素
HS
HS
HS
HS
PS
扩展

图3

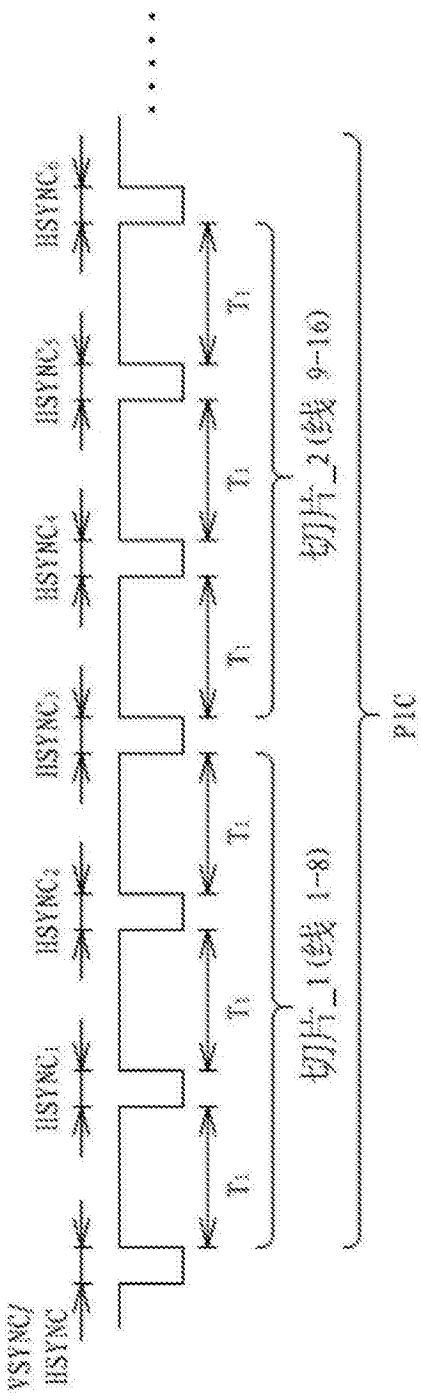

VSYNC/
HSYNC
HSYNC1
HSYNC2
HSYNC3
HSYNC4
HSYNC5
HSYNC6
T1
切片_1(线 1-8)
切片_2(线 9-16)
PIC

图4

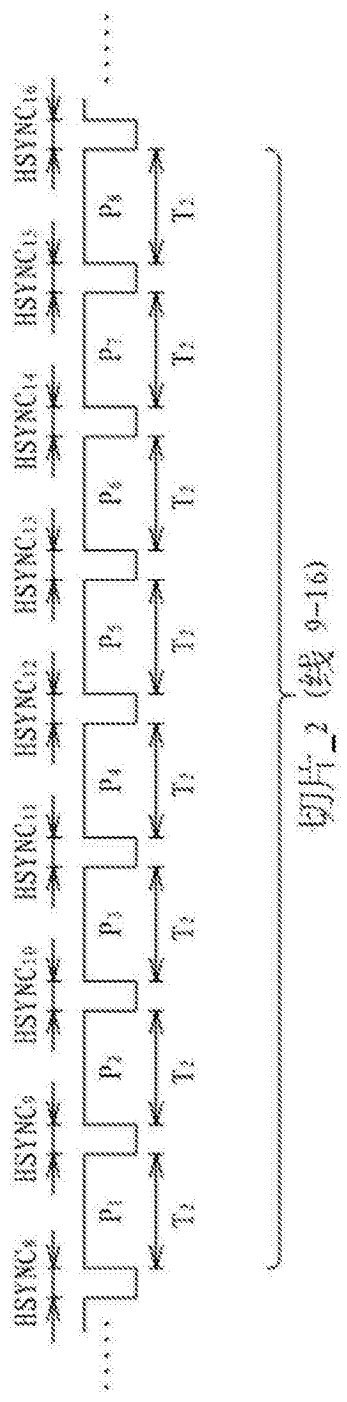

HSYNC8
HSYNC9
HSYNC10
HSYNC11
HSYNC12
HSYNC13
HSYNC14
HSYNC15
HSYNC16
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
T2
切片_2 (线 9-16)

图5

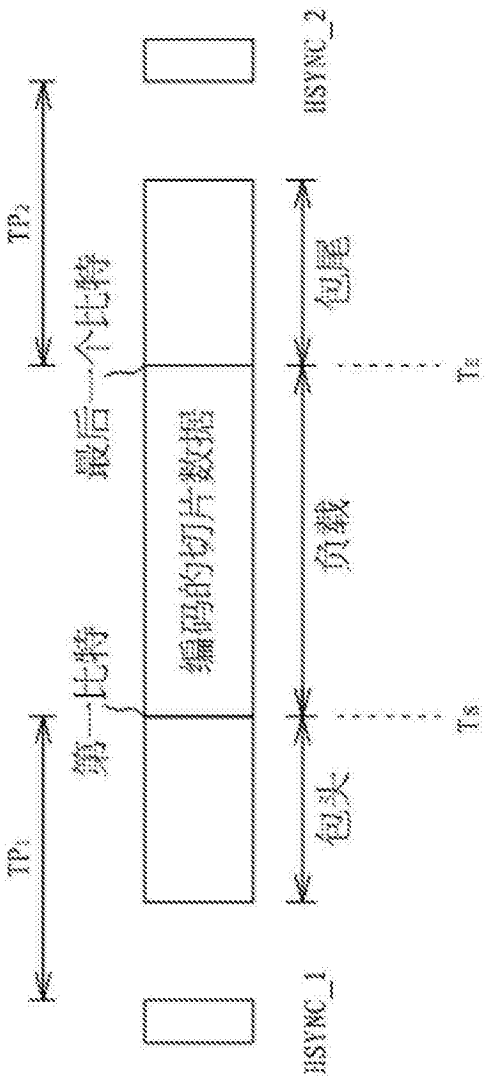


图6