



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102024406 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 18

(21) 申请号 201010273250. 4

(22) 申请日 2010. 09. 02

(30) 优先权数据

2009-209039 2009. 09. 10 JP

(73) 专利权人 索尼公司

地址 日本东京

(72) 发明人 井ノ川裕幸

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 马景辉

(51) Int. Cl.

G09G 3/20 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1982964 A, 2007. 06. 20,

CN 1393008 A, 2003. 01. 22,

US 2005/0265459 A1, 2005. 12. 01,

US 2008/0137751 A1, 2008. 06. 12,

JP 特开 2007-86577 A, 2007. 04. 05,

审查员 王少伟

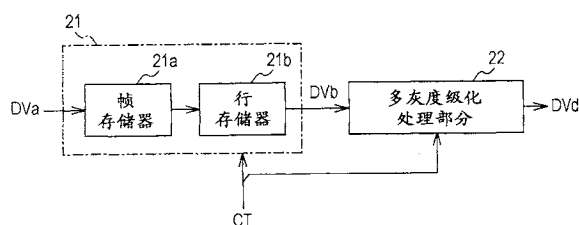
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(54) 发明名称

图像信号处理装置、图像信号处理方法和图像显示设备

(57) 摘要

本发明涉及图像信号处理装置、图像信号处理方法和图像显示设备。本发明提供了一种图像信号处理装置,包括:图像放大处理单元,产生表示已经通过重复像素被放大的图像的图像信号;模式数据输出单元,针对通过重复像素获得的每个重复区域,根据通过从各图像信号中的对应图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号来输出模式数据项,该模式数据项用于在包括在重复区域中的像素中,基于通过从图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号来再现灰度级;以及加法单元,针对每个重复区域将模式数据项加到与包括在各图像信号中的对应图像信号中的预定数目的较高位对应的信号中。



1. 一种图像信号处理装置,包括:

图像放大处理单元,被构造为产生表示已经通过重复像素被放大的图像的图像信号;

模式数据输出单元,被构造为针对通过重复像素获得的每个重复区域,根据通过从各图像信号中的对应图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号来输出模式数据项,所述模式数据项用于在包括在重复区域中的像素中,基于通过从图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号来再现灰度级;以及

加法单元,被构造为针对每个重复区域将模式数据项加到与包括在各图像信号中的对应图像信号中的预定数目的较高位对应的信号,

其中,当与通过从图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号对应的位数被设置为 m 时,包括在重复区域中的像素的数目是 2^m 或更大。

2. 根据权利要求 1 的图像信号处理装置,其中,模式数据输出单元存储彼此不同的各模式数据项作为要根据通过从图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号来输出的模式数据项,在彼此不同的模式数据项之间进行切换,以及输出模式数据项。

3. 根据权利要求 2 的图像信号处理装置,其中,模式数据输出单元在空间方向上在模式数据项之间执行切换。

4. 根据权利要求 2 的图像信号处理装置,其中,模式数据输出单元在时间方向上在模式数据项之间执行切换。

5. 根据权利要求 1 的图像信号处理装置,其中,模式数据输出单元针对包括在重复区域中的每个像素具有表,根据通过从图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号,从表中选择模式数据项,并且输出该模式数据项。

6. 一种图像信号处理装置,包括:

图像放大处理单元,被构造为产生表示已经通过重复像素被放大的图像的图像信号;

模式数据输出单元,被构造为针对通过重复像素获得的每个重复区域,根据通过从各图像信号中的对应图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号来输出模式数据项,所述模式数据项用于在包括在重复区域中的像素中,基于通过从图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号来再现灰度级;以及

加法单元,被构造为针对每个重复区域将模式数据项加到与包括在各图像信号中的对应图像信号中的预定数目的较高位对应的信号,

其中,当包括在重复区域中的像素的数目是 2^n 时,根据与通过从图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号中包括的较高 n 位对应的信号来输出模式数据项。

7. 一种图像信号处理方法,包括如下步骤:

由图像放大处理单元产生表示已经通过重复像素被放大的图像的图像信号;

由模式数据输出单元针对通过重复像素获得的每个重复区域,根据通过从各图像信号中的对应图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号来输出模式数据项,所述模式数据项用于在包括在重复区域中的像素中,基于通过从图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号来再现灰度级;以及

由加法单元针对每个重复区域将模式数据项加到与包括在各图像信号中的对应图像信号中的预定数目的较高位对应的信号中,

其中,当与通过从图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号对应的位数被设置为 m 时,包括在重复区域中的像素的数目是 2^m 或更大。

8. 一种图像显示设备,包括:

显示单元,被构造为使用图像信号执行图像显示,所述图像信号是预定位数的图像信号;

图像放大处理单元,被构造为通过重复像素产生适于显示单元的显示分辨率的图像信号;

模式数据输出单元,被构造为针对通过重复像素获得的每个重复区域,输出用于在包括在重复区域中的像素中,基于通过从各图像信号中的对应图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号来再现灰度级的模式数据项;以及

加法单元,被构造为针对每个重复区域将模式数据项加到与包括在各图像信号中的对应图像信号中的预定数目的较高位对应的信号以获得信号,并且被构造为将获得的信号输出到显示单元,

其中,当与通过从图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号对应的位数被设置为 m 时,包括在重复区域中的像素的数目是 2^m 或更大。

图像信号处理装置、图像信号处理方法和图像显示设备

技术领域

[0001] 本发明涉及图像信号处理装置、图像信号处理方法和图像显示设备,尤其涉及当执行放大显示时能够实现宽灰度级表达的图像信号处理装置、图像信号处理方法和图像显示设备。

背景技术

[0002] 迄今,已经实现了图像显示设备的分辨率的增加。例如,图像显示设备的分辨率从1920×1080像素的高清(HD)尺寸增加至3840×2160像素的4K2K尺寸。另一方面,主要针对HD尺寸产生图像信号。当使用分辨率增加的图像显示设备时,通常使用定标器等等(如日本未审专利申请公布No. 2005-354187所述)。

[0003] 进一步讲,已经实现了在产生图像信号或者进行图像处理的情况下的位数的增加。在产生图像信号的情况下,例如,已经执行了十位或十二位图像信号的产生。此外,在进行图像处理的情况下,例如,执行位深的转换从而八位图像信号转换成十位图像信号。使用通过转换获得的图像信号,执行亮度校正、色彩校正、灰度级特性校正,等等。

发明内容

[0004] 在这种图像显示设备中,不仅能够增加显示装置的分辨率,还能够增加灰度级。然而,该图像显示设备并不需要满足适于位数已经增加的图像信号的灰度级特性。因此,当图像显示设备的灰度级特性不适于图像信号时,从每个图像信号提取与预定数目的较高位对应的、适于图像显示设备的灰度级特性的信号,以获得提取的图像信号。基于提取的图像信号来驱动显示装置。例如,在图像信号是十位图像信号并且显示装置具有适于八位图像信号的灰度级特性的情况下,从每个十位图像信号提取与较高的八位对应的信号以获得八位图像信号。基于该八位图像信号驱动显示装置。因此,图像显示设备很难实现宽灰度级表达。

[0005] 基于这个原因,本发明提供了当执行放大显示时能够实现宽灰度级表达的图像信号处理装置、图像信号处理方法和图像显示设备。

[0006] 根据本发明的第一实施例,提供了一种图像信号处理装置,包括如下部件:图像放大处理单元,被构造为产生表示已经通过重复像素被放大的图像的图像信号;模式数据输出单元,被构造为针对通过重复像素获得的每个重复区域,根据通过从各图像信号中的对应图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号来输出模式数据项,该模式数据项用于在包括在重复区域中的像素中,基于通过从图像信号去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号来再现灰度级;以及加法单元,被构造为针对每个重复区域将模式数据项加到与包括在各图像信号中的对应图像信号中的预定数目的较高位对应的信号中获得信号,并且被构造为输出获得的信号。

[0007] 在本发明的这个实施例中,例如重复像素,从而将输入图像放大为显示图像的尺寸。另外,从表示输入图像的每个图像信号产生与预定数目的较高位对应的信号,从而将图

像信号转换成预定位数的图像信号,该预定位数适于图像显示设备的灰度级特性。此外,根据从图像信号去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号,例如用于抖动的用于基于通过从表示输入图像的每个图像信号去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号来再现灰度级的模式数据项被输出到加法单元。模式数据项加到与包括在重复像素的每个重复区域中的每个像素的预定数目的较高位对应的信号中。另外,模式数据输出单元针对包括在重复区域中的每个像素具有表。根据从图像信号提取的、通过去除与预定数目的较高位对应的信号获得的信号从表中选择模式数据项并且进行输出。此外,预先存储多个模式数据项。在空间方向或时间方向上执行模式数据项之间的切换。另外,当与通过从图像信号去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号对应的位数是 m 时,包括在重复区域中的像素的数目设置为 2^m 或更大。此外,当包括在重复区域中的像素的数目是 2^n 时,根据在通过从图像信号去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号中包括的较高 n 位对应的信号输出模式数据。

[0008] 根据本发明的第二实施例,提供了一种图像信号处理方法,包括如下步骤:由图像放大处理单元产生表示已经通过重复像素被放大的图像的图像信号;由模式数据输出单元,针对通过重复像素获得的每个重复区域,根据通过从各图像信号中的对应图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号来输出模式数据项,该模式数据项用于在包括在重复区域中的像素中,基于通过从图像信号去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号来再现灰度级;以及由加法单元针对每个重复区域将模式数据项加到与包括在各图像信号中的对应图像信号中的预定数目的较高位对应的信号中以获得信号,并且被构造为输出获得的信号。

[0009] 另外,根据本发明的第三实施例,提供了一种图像显示设备,包括如下部件:显示单元,被构造为使用图像信号执行图像显示,该图像信号是预定位数的图像信号;图像放大处理单元,被构造为通过重复像素产生适于显示单元的显示分辨率的图像信号;模式数据输出单元,被构造为针对通过重复像素获得的每个重复区域输出用于在包括在重复区域中的像素中,基于通过从各图像信号中的对应图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号来再现灰度级的模式数据项;以及加法单元,被构造为针对每个重复区域将模式数据项加到与包括在各图像信号中的对应图像信号中的预定数目的较高位对应的信号中以获得信号,并且被构造为将获得的信号输出到显示单元。

[0010] 在本发明的这些实施例中,重复像素,从而将输入图像放大为基于显示单元的显示像素的数目的尺寸。另外,从表示输入图像的每个图像信号产生与预定数目的较高位对应的信号,从而将图像信号转换成预定位数的图像信号,该预定位数适于显示单元的灰度级特性。此外,根据通过从图像信号去除与预定数目的较高位对应的信号获得的信号,例如用于抖动的用于基于通过从表示输入图像的每个图像信号去除与预定数目的较高位对应的信号获得的信号再现灰度级的模式数据项被输出到加法单元。模式数据项加到与包括在重复像素的每个重复区域中的每个像素的预定数目的较高位对应的信号,从而获得预定位数的图像信号。由显示单元基于预定位数的图像信号执行图像显示。

[0011] 根据本发明的这些实施例,由图像放大处理单元产生表示通过重复像素获得的放大图像的图像信号。另外,针对重复像素的每个重复区域,根据通过从表示放大图像的各图像信号的对应图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号,从模式数据

输出单元输出模式数据项。模式数据项用于在包括在重复区域中的像素中基于通过从图像信号去除与预定数目的较高位对应的信号而获得的信号再现灰度级。此外,由加法单元将输出的模式数据项加到与包括在表示放大图像的各图像信号的对应图像信号中的预定数目的较高位对应的信号。因此,即使当图像信号的位深减小时,仍能够执行宽灰度级表达的放大显示。

附图说明

- [0012] 图 1 是包括图像信号处理装置的图像显示设备的结构图 ;
- [0013] 图 2 是输入图像的图 ;
- [0014] 图 3 是图像信号处理装置的结构图 ;
- [0015] 图 4 是多灰度级化处理部分的结构图 ;
- [0016] 图 5 包括用于解释多灰度级化处理的图 ;
- [0017] 图 6 是解释模式数据输出单元的图 ;
- [0018] 图 7 是图像信号处理装置的操作的流程图的第一部分 ;
- [0019] 图 8 是图像信号处理装置的操作的流程图的第二部分 ;
- [0020] 图 9 包括解释多灰度级化处理部分的操作的图 ;以及
- [0021] 图 10 包括解释图像信号处理装置的操作的图。

具体实施方式

[0022] 将在下文中描述本发明的实施例。注意 :描述中的段落标题的顺序如下 :

- [0023] 1. 包括图像信号处理装置的图像显示设备的结构
- [0024] 2. 图像信号处理装置的操作

[0025] 1. 包括图像信号处理装置的图像显示设备的结构

[0026] 图 1 示出了根据本发明的实施例的包括图像信号处理装置的图像显示设备的结构的例子。图像显示设备包括图像信号处理装置 20 和显示部分 30。注意 :在下文的描述中,假设 :输入到图像信号处理装置 20 的图像信号 DVa 是位深为十位并且针对 1920×1080 像素的 HD 尺寸产生的图像信号。进一步讲,显示部分 30 具有适于位深为八位的图像信号的灰度级特性,并且包括在显示部分 30 中的像素的数目是 3840×2160 (4K2K 尺寸),这是 HD 尺寸的四倍。

[0027] 图像信号处理装置 20 将表示输入图像的图像信号 DVa 转换成位深适于显示部分 30 的灰度级特性的图像信号。进一步讲,图像信号处理装置 20 根据显示部分 30 的分辨率放大输入图像。此外,图像信号处理装置 20 执行多灰度级化处理,从而使得即使当执行位深的转换时仍能够在放大图像中实现宽灰度级表达。

[0028] 这里,在具有 HD 尺寸的输入图像被放大并以 4K2K 尺寸进行显示的情况下,图像信号处理装置 20 需要具有高处理能力。因此,输入图像划分成多个图像,并且每个划分图像由多个图像信号处理装置中对应的图像信号处理装置进行处理,由此在不使用具有高性能的图像信号处理装置的情况下实现 4K2K 尺寸的图像显示。图 1 示出了在输入图像划分成四个图像并且对这些图像进行处理以及四个图像信号处理装置 20-LU、20-RU、20-LL 和 20-RL 用作图像信号处理装置 20 的情况下的图像显示设备的结构。

[0029] 对表示具有 HD 尺寸的输入图像的四分之一区域之一的图像信号, 图像信号处理装置 20-LU 分别在垂直方向和水平方向上执行使像素数目增加一倍的处理以产生表示通过将输入图像的四分之一区域的图像放大成 HD 尺寸获得的图像的图像信号。类似地, 各个图像信号处理装置 20-RU、20-LL 和 20-RL 产生通过将输入图像的其它不同的四分之一区域的图像放大成 HD 尺寸获得的图像的图像信号。例如, 图 2 所示的输入图像 GA 具有 HD 尺寸 (水平方向像素的数目 PH 是 1920, 垂直方向像素的数目 PV 是 1080)。图像信号处理装置 20-LU 产生表示通过将图像 GA-LU (即, 输入图像 GA 的左上四分之一区域) 放大成 HD 尺寸获得的放大图像的图像信号。进一步讲, 图像信号处理装置 20-RU 产生表示通过将图像 GA-RU (即, 输入图像 GA 的右上四分之一区域) 放大成 HD 尺寸获得的放大图像的图像信号。图像信号处理装置 20-LL 产生表示通过将图像 GA-LL (即, 输入图像 GA 的左下四分之一区域) 放大成 HD 尺寸获得的放大图像的图像信号。此外, 图像信号处理装置 20-RL 产生表示通过将图像 GA-RL (即, 输入图像 GA 的右下四分之一区域) 放大成 HD 尺寸获得的放大图像的图像信号。

[0030] 另外, 图像信号处理装置 20-LU 提取与表示放大图像并且位深为十位的每个图像信号的较高八位对应的部分, 以将图像信号转换成位深为八位的图像信号。类似地, 图像信号处理装置 20-RU、20-LL 和 20-RL 中的每一个提取与表示放大图像中对应的放大图像并且位深为十位的每个图像信号的较高八位对应的部分, 以将图像信号转换成位深为八位的图像信号。

[0031] 此外, 图像信号处理装置 20-LU 对位深为八位的图像信号执行多灰度级化处理, 由此能够补偿由于位深从十位下降到八位所导致的灰度级退化。图像信号处理装置 20-LU 输出已经补偿图像放大和灰度级退化的图像信号 DVd-LU。类似地, 图像信号处理装置 20-RU、20-LL 和 20-RL 分别输出已经补偿图像放大和灰度级退化的图像信号 DVd-RU、DVd-LL 和 DVd-RL。

[0032] 图 3 示出了图像信号处理装置的构造。每个图像信号处理装置 20-LU、20-RU、20-LL 和 20-RL 都具有图像放大处理部分 21 和多灰度级化处理部分 22。

[0033] 图像放大处理部分 21 具有帧存储器 21a 和行存储器 (line memory) 21b。帧存储器 21a 存储表示输入图像 GA 的各四分之一区域之一的图像信号。行存储器 21b 存储从帧存储器 21a 读取的一行的图像信号。使用从控制部分 40 提供的控制信号 CT 控制帧存储器 21a 和行存储器 21b 的操作, 这将在下文进行描述。

[0034] 图像放大处理部分 21 根据从控制部分 40 提供的控制信号 CT 对图像信号进行写/读。图像放大处理部分 21 产生表示通过在水平方向和垂直方向中每一个上使图像 (输入图像的四分之一区域) 增加一倍而获得的图像的图像信号 DVb, 然后将图像信号 DVb 输出到多灰度级化处理部分 22。

[0035] 多灰度级化处理部分 22 将从图像放大处理部分 21 提供的图像信号 DVb 转换成位深适于显示部分 30 的灰度级特性的图像信号。例如, 假设: 图像信号 DVb 的位深是十位而显示部分 30 的灰度级特性适于位深为八位的图像信号。在这种情况下, 多灰度级化处理部分 22 提取与每个图像信号 DVb 的较高八位对应的部分, 以获得位深为八位的图像信号 DVc。

[0036] 另外, 多灰度级化处理部分 22 执行多灰度级化处理, 从而即使当执行位深的转换时仍能够在放大图像中实现宽灰度级表达。这里, 当在水平方向和垂直方向中每一个上对

作为输入图像的四分之一区域的图像增加一倍时,在水平方向和垂直方向中的每一个上对作为输入图像的四分之一区域的图像的每个像素重复两次。该像素对应于放大图像的重复区域,其中包括通过重复该像素获得的四个像素。因此,对于通过重复输入图像的每个像素而以四个像素为单位获得的每个重复区域,多灰度级化处理部分 22 调整包括在重复区域中的像素的信号电平,从而补偿由于将位深从十位下降到八位所导致的灰度级退化。

[0037] 图 4 示出了多灰度级化处理部分 22 的结构。多灰度级化处理部分 22 包括模式数据输出单元 22a 和加法单元 22b。

[0038] 为了使用抖动而基于由于位深转换不再用于图像信号 DVc 中的位信号再现灰度级,模式数据输出单元 22a 根据不再用于图像信号 DVc 中的位信号输出模式数据项。

[0039] 模式数据输出单元 22a 预先存储多个表,其中列出用于进行抖动的模式数据项并且每一个模式数据项被提供以用于包括在重复区域中的各像素中的对应像素。模式数据输出单元 22a 根据由于位深转换而不再用于图像信号 DVc 中的位信号以及根据当前进行处理的像素是包括在重复区域中的第一像素、第二像素、第三像素或第四像素选择在这些表中列出的模式数据项之一。模式数据输出单元 22a 将选择的模式数据项输出到加法单元 22b。换言之,模式数据输出单元 22a 根据当前处理的像素是包括在重复区域中的第一像素、第二像素、第三像素或第四像素选择这些表之一。模式数据输出单元 22a 根据与对应的十位图像信号 DVb 的较低两位对应的信号(即,较低两位信号 SP[1:0])从选择的表选择模式数据项之一,然后输出选择的模式数据项。加法单元 22b 将从模式数据输出单元 22a 输出的模式数据项加到与十位图像信号 DVb 的较高八位对应的信号(即,较高八位信号 SP[9:2]),以获得图像信号 DVd,然后输出图像信号 DVd。

[0040] 以这种方式,多灰度级化处理部分 22 将不用于图像信号 DVc 中的较低两位信号 SP[1:0] 的信号电平看作误差。进一步讲,多灰度级化处理部分 22 执行误差分布到包括在重复区域中的四个像素的误差分布,并且产生补偿由于位深从十位下降到八位导致的灰度级退化的图像信号 DVd。

[0041] 图 5 示出了抖动的例子。注意,假设由较高八位信号 SP[9:2] 表示的灰度级水平例如是“L”,以及假设在“1”加到由较高八位信号 SP[9:2] 表示的灰度级水平的情况下获得的灰度级水平例如是“L+1”。

[0042] 如图 5 的部分 (A) 所示,在十位图像信号 DVb 之一的较低两位信号 SP[1:0] 是“0”的情况下,即使当通过从十位图像信号 DVb 提取较高八位信号 SP[9:2] 将十位图像信号 DVb 转换成八位图像信号时,灰度级水平仍不会变化。因此,当包括在重复区域中的四个像素是具有为“0”的较低两位信号 SP[1:0] 的像素时,四个像素的每个的灰度级水平被设置为“L”。

[0043] 如图 5 的部分 (B) 所示,当位信号 SP[1] 是“0”并且位信号 SP[0] 是“1”时,基于通过从十位图像信号 DVb 提取较高八位信号 SP[9:2] 获得的图像信号的灰度级水平比基于十位图像信号 DVb 的灰度级水平低“0.25”。因此,当包括在重复区域中的四个像素是具有为“0”的位信号 SP[1] 和为“1”的位信号 SP[0] 的像素时,这四个像素之一的灰度级水平被设置为“L+1”,由此包括在重复区域中的四个像素的灰度级水平的均值变成“L+0.25”。因此,能够补偿灰度级水平的下降。

[0044] 如图 5 的部分 (C) 所示,当位信号 SP[1] 是“1”并且位信号 SP[0] 是“0”时,基于

通过从十位图像信号 DVb 提取较高八位信号 SP[9:2] 获得的图像信号的灰度级水平比基于十位图像信号 DVb 的灰度级水平低“0.5”。因此,当包括在重复区域中的四个像素是具有为“1”的位信号 SP[1] 和为“0”的位信号 SP[0] 的像素时,这四个像素中的两个像素的灰度级水平被设置为“L+1”,由此包括在重复区域中的四个像素的灰度级水平的均值变成“L+0.5”。因此,能够补偿灰度级水平的下降。

[0045] 如图 5 的部分 (D) 所示,当位信号 SP[1] 是“1”并且位信号 SP[0] 是“1”时,基于通过从十位图像信号 DVb 提取较高八位信号 SP[9:2] 获得的图像信号的灰度级水平比基于十位图像信号 DVb 的灰度级水平低“0.75”。因此,当包括在重复区域中的四个像素是具有为“1”的位信号 SP[1] 和为“1”的位信号 SP[0] 的像素时,这四个像素中的三个像素的灰度级水平被设置为“L+1”,由此包括在重复区域中的四个像素的灰度级水平变成“L+0.75”。因此,能够补偿灰度级水平的下降。

[0046] 如图 5 的部分 (A) 到 (D) 和图 6 所示,预先设置存储在模式数据输出单元 22a 中的表,从而,当十位图像信号 DVb 转换成八位图像信号 DVc 时,能够补偿由于位深转换导致的灰度级下降。

[0047] 这里,在表 TB1 中列出的数据项是针对包括在重复区域中的第一像素的模式数据项。另外,在表 TB2 中列出的数据项是针对包括在重复区域中的第二像素的模式数据项。在表 TB3 中列出的数据项是针对包括在重复区域中的第三像素的模式数据项。此外,在表 TB4 中列出的数据项是针对包括在重复区域中的第四像素的模式数据项。

[0048] 当位信号 SP[1] 是 0 并且位信号 SP[0] 是 0 时,“0”、“0”、“0”和“0”顺序提供给加法单元 22b,作为针对包括在重复区域中的四个像素的信号的的模式数据项 PD。因此,关于基于从加法单元 22b 输出的图像信号 DVd 的图像,如图 5 的部分 (A) 所示,包括在重复区域中的第一到第四像素的灰度级水平变成“L”。注意:假设基于较高八位信号 SP[9:2] 的灰度级水平是“L”。

[0049] 当位信号 SP[1] 是 0 并且位信号 SP[0] 是 1 时,“1”、“0”、“0”和“0”顺序提供给加法单元 22b,作为针对包括在重复区域中的四个像素的信号的的模式数据项 PD。因此,关于基于从加法单元 22b 输出的图像信号 DVd 的图像,如图 5 的部分 (B) 所示,包括在重复区域中的第一像素的灰度级水平变成“L+1”,并且第二到第四像素的灰度级水平变成“L”。

[0050] 当位信号 SP[1] 是 1 并且位信号 SP[0] 是 0 时,“1”、“0”、“0”和“1”顺序提供给加法单元 22b,作为针对包括在重复区域中的四个像素的信号的的模式数据项 PD。因此,关于基于从加法单元 22b 输出的图像信号 DVd 的图像,如图 5 的部分 (C) 所示,包括在重复区域中的第一和第四像素的灰度级水平变成“L+1”,第二和第三像素的灰度级水平变成“L”。

[0051] 当位信号 SP[1] 是 1 并且位信号 SP[0] 是 1 时,“1”、“1”、“1”和“0”顺序提供给加法单元 22b,作为针对包括在重复区域中的四个像素的信号的的模式数据项 PD。因此,关于基于从加法单元 22b 输出的图像信号 DVd 的图像,如图 5 的部分 (D) 所示,包括在重复区域中的第一到第三像素的灰度级水平变成“L+1”,第四像素的灰度级水平变成“L”。

[0052] 注意:模式数据项不限于图 6 所示的模式数据项。例如,当位信号 SP[1] 是 0 并且位信号 SP[0] 是 1 时,仅仅需要在表 TB1 到 TB4 中列出的模式数据项之一是“1”。另外,当位信号 SP[1] 是 1 并且位信号 SP[0] 是 0 时,仅仅需要在表 TB1 到 TB4 中列出的模式数据项中的两个是“1”。当位信号 SP[1] 是 1 并且位信号 SP[0] 是 1 时,仅仅需要在表 TB1 到

TB4 中列出的模式数据项中的三个是“1”。

[0053] 图 1 所示的图像信号处理装置 20-LU、20-RU、20-LL 和 20-RL 单独执行多灰度级化处理（基于此能够补偿上述的图像放大、位深转换以及灰度级退化），然后分别输出已经处理后的图像信号 DVd-LU、DVd-RU、DVd-LL 和 DVd-RL。

[0054] 从图像信号处理装置 20 输出的图像信号提供给显示部分 30。显示部分 30 包括显示装置 31、源极驱动器 32-LU、32-RU、32-LL 和 32-RL、栅极驱动器 33-LU、33-RU、33-LL 和 33-RL、以及灰度级电压产生单元 34。

[0055] 从图像信号处理装置 20-LU 输出的图像信号 DVd-LU 被提供给源极驱动器 32-LU。另外，从图像信号处理装置 20-RU 输出的图像信号 DVd-RU 和从图像信号处理装置 20-LL 输出的图像信号 DVd-LL 分别被提供给源极驱动器 32-RU 和源极驱动器 32-LL。此外，从图像信号处理装置 20-RL 输出的图像信号 DVd-RL 被提供给源极驱动器 32-RL。

[0056] 例如，液晶显示元件用于显示装置 31。液晶显示元件包括其上设置有透明像素电极和薄膜晶体管（TFT）的衬底和其上方形成有一个透明电极的相对衬底（counter substrate）。液晶显示元件具有一种结构，其中，液晶封装在这些衬底之间。对具有开关功能的 TFT 进行控制，从而对各个像素电极施加用于在各像素中实现灰度级的灰度级电压。因此，在各个像素电极与在相对衬底上形成的对应电极之间产生电压差，由此改变液晶的透射率以显示图像。

[0057] 显示装置 31 的像素电极以矩阵形式设置在水平和垂直方向上，并且连接到 TFT。另外，用于施加灰度级电压的数据线和用于施加控制信号以使得 TFT 执行开关操作的扫描线连接到 TFT。显示装置 31 根据控制信号使得 TFT 执行开关操作，由此对像素电极施加灰度级电压。因此，在各个像素电极与在相对衬底上形成的对应电极之间产生电压差。

[0058] 源极驱动器 32-LU 对从图像信号处理装置 20-LU 提供的图像信号 DVd-LU 执行串并转换以获得布置在显示装置 31 的区域 AR-LU 中的每行中的像素的显示信号。此外，对显示信号执行数模（D/A）转换和放大以获得模拟灰度级电压。这里，在对显示信号执行的 D/A 转换中，选择由灰度级电压产生单元 34 产生的灰度级基准电压。然后，通过除以选择的灰度级基准电压产生根据图像信号确定的灰度级电压。以这种方式，源极驱动器 32-LU 为每个水平行产生灰度级电压，并且经由显示装置 31 的数据线将产生的灰度级电压作为驱动信号输出到 TFT，从而使得为每个水平行顺序选择灰度级电压。

[0059] 源极驱动器 32-RU、32-LL 和 32-RL 执行的处理中的每一个都与由源极驱动器 32-LU 执行的处理类似。源极驱动器 32-RU、32-LL 和 32-RL 分别基于从图像信号处理装置 20-RU、20-LL 和 20-RL 提供的图像信号为布置在区域 AR-RU、AR-LL 和 AR-RL 中的每行中的像素产生驱动信号。注意：根据从控制部分 40 提供的控制信号 CT 执行源极驱动器 32-LU、32-RU、32-LL 和 32-RL 的操作。

[0060] 栅极驱动器 33-LU 为显示装置 31 的区域 AR-LU 中的每个水平行产生用于使得 TFT 执行开关操作的控制信号，并且经由显示装置 31 的扫描线将控制信号输出到 TFT。栅极驱动器 33-RU、33-LL 和 33-RL 执行的处理中的每一个都与由栅极驱动器 33-LU 执行的处理类似。栅极驱动器 33-RU、33-LL 和 33-RL 分别为区域 AR-RU、AR-LL 和 AR-RL 中的每个水平行产生用于使得 TFT 执行开关操作的控制信号，并且经由扫描线将控制信号输出到 TFT。注意：根据从控制部分 40 提供的控制信号 CT 执行栅极驱动器 33-LU、33-RU、33-LL 和 33-RL

的操作。

[0061] 灰度级电压产生单元 34 产生灰度级基准电压,并且将灰度级基准电压输出到源极驱动器 32-LU、32-RU、32-LL 和 32-RL。

[0062] 控制部分 40 与表示输入图像的图像信号 DVa 同步产生控制信号 CT,并且将控制信号 CT 输出到图像信号处理装置 20 和显示部分 30。控制部分 40 产生图像信号的定时信号(例如,时钟信号和同步信号)以及用于控制由帧存储器 21a 和行存储器 21b 执行的写和读的信号作为控制信号 CT。另外,控制部分 40 产生用于驱动源极驱动器的水平启动信号和水平时钟信号、用于驱动栅极驱动器的垂直启动信号和垂直时钟信号等等作为控制信号 CT。

[0063] 2. 图像信号处理装置的操作

[0064] 接下来,将描述图像信号处理装置的操作。图 7 和图 8 是示出包括在图像信号处理装置中的多灰度级化处理部分 22 的操作的流程图。注意:下文描述是与包括在图像信号处理装置 20-LU 中的多灰度级化处理部分的操作有关的描述。

[0065] 在步骤 ST1 中,多灰度级化处理部分 22 初始化与子像素的位置有关的位置信息。多灰度级化处理部分 22 对位置信息进行初始化以将水平方向中的子像素的位置 X 和垂直方向中的子像素的位置 Y 设置为“0”。另外,多灰度级化处理部分 22 将指示行的重复的行信息 LSEL 设置为“0”。注意:关于子像素,当使用红、绿和蓝像素构建一个像素时,红、绿和蓝像素的每个对应于子像素。另外,行信息 LSEL 是能够用于确定在执行图像放大的情况下的行的重复的数目的信息。例如,当在垂直方向上使图像增加一倍时,每行被重复两次。在这种情况下,当第一次重复一行时,行信息 LSEL 设置为“0”,当第二次重复该行时,行信息 LSEL 设置为“1”。

[0066] 在步骤 ST2 中,多灰度级化处理部分 22 获得与位于位置 (X,Y) 的子像素有关的子像素数据项。从行存储器 21b 输出与位于位置 (X,Y) 的子像素有关的子像素数据项(与十位对应的十位信号 SP[9:0]),并且多灰度级化处理部分 22 获得子像素数据项。多灰度级化处理部分 22 进入步骤 ST3。

[0067] 在步骤 ST3 中,多灰度级化处理部分 22 确定行信息 LSEL 是否是“0”。当行信息 LSEL 是“0”时,多灰度级化处理部分 22 进入步骤 ST4。当如下所述执行行的重复并且然后行信息 LSEL 不再是“0”时,多灰度级化处理部分 22 进入步骤 ST5。

[0068] 在步骤 ST4 中,多灰度级化处理部分 22 使用包括在子像素数据项中的较低两位信号 SP[1:0] 作为地址信号从表 TB1 获得模式数据项 PD。多灰度级化处理部分 22 进入步骤 ST6。

[0069] 在步骤 ST5 中,多灰度级化处理部分 22 使用包括在子像素数据项中的较低两位信号 SP[1:0] 作为地址信号从表 TB3 获得模式数据项 PD。多灰度级化处理部分 22 进入步骤 ST6。

[0070] 在步骤 ST6 中,多灰度级化处理部分 22 将模式数据项 PD 加到通过从子像素数据项中去掉较低两位信号 SP[1:0] 获得的较高八位信号 SP[9:2],以产生新信号 SP[7:0],从而使得位深为八位。多灰度级化处理部分 22 进入步骤 ST7。

[0071] 在步骤 ST7 中,多灰度级化处理部分 22 确定行信息 LSEL 是否是“0”。当行信息 LSEL 是“0”时,多灰度级化处理部分 22 进入步骤 ST8。当如下所述执行行的重复并且然后行信息 LSEL 不再是“0”时,多灰度级化处理部分 22 进入步骤 ST9。

[0072] 在步骤 ST8 中,多灰度级化处理部分 22 使用包括在子像素数据项中的较低两位信号 SP[1:0] 作为地址信号从表 TB2 获得模式数据项 PD。多灰度级化处理部分 22 进入步骤 ST10。

[0073] 在步骤 ST9 中,多灰度级化处理部分 22 使用包括在子像素数据项中的较低两位信号 SP[1:0] 作为地址信号从表 TB4 获得模式数据项 PD。多灰度级化处理部分 22 进入步骤 ST10。

[0074] 在步骤 ST10 中,多灰度级化处理部分 22 将模式数据项 PD 加到通过从子像素数据项中去除较低两位信号 SP[1:0] 获得的较高八位信号 SP[9:2],以产生新信号 SP[7:0],从而使得位深为八位。多灰度级化处理部分 22 进入步骤 ST11。

[0075] 在步骤 ST11 中,多灰度级化处理部分 22 将“1”加到水平方向中子像素的位置 X,以获得新位置 X。多灰度级化处理部分 22 进入步骤 ST12。

[0076] 在步骤 ST12 中,多灰度级化处理部分 22 确定完成重复处理的次数是否等于 QH(即,水平方向上包括在四分之一区域中的像素的数目)。当位置 X 不位于四分之一区域之外时,多灰度级化处理部分 22 返回到步骤 ST2。当位置 X 在四分之一区域之外时,多灰度级化处理部分 22 进入图 8 所示的步骤 ST13。

[0077] 在步骤 ST13 中,多灰度级化处理部分 22 为要对通过重复行获得的第二行执行的执行初始化。为了开始对第二行执行处理,多灰度级化处理部分 22 对位置 X 进行初始化,以将位置 X 设置为“0”。另外,为了多灰度级化处理部分 22 能够识别出正对第二行进行处理,多灰度级化处理部分 22 将“1”加到行信息 LSEL 以获得新行信息 LSEL。多灰度级化处理部分 22 进入步骤 ST14。

[0078] 在步骤 ST14 中,多灰度级化处理部分 22 确定完成重复处理的次数是否等于 QV(即,垂直方向上包括在四分之一区域中的像素的数目)。当位置 Y 不在四分之一区域之外时,多灰度级化处理部分 22 进入步骤 ST15。当位置 Y 位于四分之一区域之外时,多灰度级化处理部分 22 终止对具有四分之一区域的一帧图像执行的执行。

[0079] 在步骤 ST15 中,多灰度级化处理部分 22 确定行信息 LSEL 是否是“2”。当行信息 LSEL 是“2”时,多灰度级化处理部分 22 进入步骤 ST16。当行信息 LSEL 还没有变成“2”时,多灰度级化处理部分 22 返回图 7 所示的步骤 ST2。这里,当完成对第一行的处理时,通过步骤 ST13 中的处理,行信息 LSEL 被设置为“1”。另外,在完成对通过重复行获得的第二行的处理以后,通过步骤 ST13 中的处理,行信息 LSEL 被设置为“2”。因此,当行信息 LSEL 是“1”时,多灰度级化处理部分 22 返回到步骤 ST2,并且对通过重复行获得的第二行执行该处理。此外,当对通过重复行获得的第二行执行的执行完成并且行信息 LSEL 被设置为“2”时,多灰度级化处理部分 22 进入步骤 ST16。

[0080] 在步骤 ST16 中,多灰度级化处理部分 22 将“1”加到垂直方向中的子像素的位置 Y,以获得新位置 Y。另外,多灰度级化处理部分 22 对行信息 LSEL 进行初始化以将行信息 LSEL 设置为“0”。多灰度级化处理部分 22 返回步骤 ST2。

[0081] 以这种方式,对于包括在通过重复输入图像的一个像素获得的重复区域中的每个像素,根据对应图像信号的较低两位信号 SP[1:0] 确定的模式数据项加到较高八位信号 SP[9:2],由此能够产生位深为八位的图像信号 DVd-LU。

[0082] 注意:包括在图像信号处理装置 20-RU、20-LL 和 20-RL 的每个中的多灰度级化处

理部分利用各四分之一区域的对应四分之一区域中的第一像素的位置作为初始位置执行处理,该处理与由包括在图像信号处理装置 20-LU 中的多灰度级化处理部分执行的处理类似。因此,图像信号处理装置 20-RU、20-LL 和 20-RL 能够分别产生图像信号 DVd-RU、DVd-LL 和 DVd-RL。

[0083] 图 9 示出了图像信号处理装置的操作。图 9 的部分 (A) 示出了时钟信号 4CLK。图 9 的部分 (B) 示出了从行存储器向多灰度级化处理部分提供的图像信号 DVb。图 9 的部分 (C) 示出了从多灰度级化处理部分输出的图像信号 DVd。

[0084] 表示输入图像的图像信号 DVa 基于逐行存储在行存储器 21b 中,并且从行存储器 21b 读取图像信号从而水平方向上像素的数目增加一倍。时钟信号 4CLK 的频率例如是指示输入表示输入图像的图像信号 DVa 的定时的时钟信号 CLK 的频率的四倍。对于每个像素,多灰度级化处理部分 22 与时钟信号 4CLK 同步地从行存储器 21b 两次读取各图像信号中对应的图像信号,由此产生图像信号从而像素的数目在水平方向上增加一倍。或者,多灰度级化处理部分 22 可以以时钟信号 4CLK 的频率的一半的频率从行存储器 21b 顺序读取图像信号,可以与时钟信号 4CLK 同步输出模式数据项,并且可以产生图像信号 DVd 从而水平方向中像素的数目增加一倍。注意:图 9 的部分 (B) 示出了一种情况,其中,多灰度级化处理部分 22 以时钟信号 4CLK 的频率的一半的频率基于逐像素从行存储器 21b 顺序读取图像信号。

[0085] 另外,如图 9 的部分 (B) 所示,当从行存储器 21b 输出一行的图像信号完成时,重复输出一行的相同图像信号,由此产生图像信号,使得像素的数目在垂直方向上增加一倍。

[0086] 以这种方式,图像放大处理部分 21 从行存储器 21b 读取图像信号。图像放大处理部分 21 执行映射以从输入图像的每个像素获得在放大的图像中彼此相邻的 2 像素 $\times$ 2 像素。图像放大处理部分 21 产生表示像素的数目在水平方向和垂直方向上均增加一倍的放大图像的图像信号。

[0087] 多灰度级化处理部分 22 与时钟信号 4CLK 同步执行多灰度级化处理。例如,当第一次从行存储器 21b 读取一行的图像信号时,模式数据输出单元 22a 使用像素 A 的已经进行读取的较低两位信号 SP[1:0] 作为地址信号。另外,与时钟信号 4CLK 同步,模式数据输出单元 22a 根据地址信号从表 TB1 和 TB2 选择模式数据项 PD,然后将模式数据项 PD 顺序输出到加法单元 22b。加法单元 22b 将模式数据项 PD 加到像素 A 的较高八位信号 SP[9:2] 以获得新信号,然后输出新信号作为包括在重复区域中的像素 A1 和 A2 的图像信号。此外,多灰度级化处理部分 22 还对像素 B 和像素 B 之后的像素执行类似处理以产生图像信号,使得在水平方向上的像素的数目增加一倍。

[0088] 接下来,当第二次从行存储器 21b 读取一行的图像信号时,模式数据输出单元 22a 使用像素 A 的已经读取的较低两位信号 SP[1:0] 作为地址信号。另外,与时钟信号 4CLK 同步,模式数据输出单元 22a 根据地址信号从表 TB3 和 TB4 选择模式数据项 PD,然后将模式数据项 PD 输出到加法单元 22b。加法单元 22b 将模式数据项 PD 加到像素 A 的较高八位信号 SP[9:2] 以获得新信号,并且输出新信号作为包括在重复区域中的像素 A3 和 A4 的图像信号。此外,多灰度级化处理部分 22 还对像素 B 和像素 B 之后的像素执行类似处理以产生图像信号 DVd,从而水平方向和垂直方向的每一个方向中像素的数目均增加一倍。

[0089] 当对图 10 的部分 (A) 所示的图像执行上述的处理时,如图 10 的部分 (B) 所示获得水平方向和垂直方向的每个方向中像素的数目均增加一倍的图像。另外,在水平方向和

垂直方向的每个方向上均使输入图像的一个像素增加一倍,以获得显示图像的四个像素。包括四个像素的区域被认作是重复区域,并且对包括在重复区域中的四个像素的每个执行抖动。能够产生补偿了由于位深从十位下降到八位所导致的灰度级退化的图像信号 DVd。因此,能够使用分辨率高于基于表示输入图像的图像信号的分辨率的显示装置执行图像显示。即使当这个显示装置不满足适于表示输入图像的图像信号的灰度级特性时,仍能够实现宽灰度级表达。

[0090] 注意:在上述的实施例中,当使用表示具有 HD 尺寸的输入图像的图像信号在 4K2K 尺寸的显示器中执行图像显示时,描述了一种情况,其中,输入图像划分成四个图像并且执行并行处理。然而,输入图像可划分成两个图像,并且可执行并行处理。另外,当能够执行高速处理时,不用划分输入图像就可以执行处理。此外,当执行输入图像的划分时,输入图像的划分不限于图 2 所示的分别在水平方向和垂直方向的每一个中划分输入图像。例如,可以仅仅在水平方向上或者仅仅在垂直方向上划分输入图像。

[0091] 另外,在多灰度级化处理部分 22 的模式数据输出单元 22a 中,不同的模式数据项可以存储为根据较低两位信号 SP[1:0] 进行确定的模式数据项,并且可以输出模式数据项从而执行模式数据项之间的切换。可以在空间方向或在时间方向上执行模式数据项之间的切换。此外,关于模式数据项之间的切换,模式数据项之间随机切换是优选的。

[0092] 例如,在图 9 的部分 (A) 到 (B) 中,当像素 A 的信号电平与像素 B 的信号电平彼此相等时,可以在空间方向上执行模式数据项之间的切换。在这种情况下,在与像素 A 对应的重复区域中,“1”仅仅加到像素 A1 的较高八位信号 SP[9:2]。另外,在与像素 B 对应的重复区域中,“1”仅仅加到与像素 B1 不同的像素 B2 到 B4 之一的较高八位信号 SP[9:2]。以这种方式,能够防止在放大的图像中出现由于“1”加到较高八位信号 SP[9:2] 的像素的规则性导致的波纹、差拍噪声等等。

[0093] 另外,例如,在图 9 的部分 (A) 到 (B) 中,当某帧内的像素 A 的信号电平与下一帧内的像素 A 的信号电平彼此相等时,可以在时间方向上执行模式数据项之间的切换。在这种情况下,在与某帧内的像素 A 对应的重复区域中,“1”仅仅加到像素 A1 的较高八位信号 SP[9:2]。另外,在与下一帧内的像素 A 对应的重复区域中,“1”仅仅加到与像素 A1 不同的像素 A2 到 A4 之一的较高八位信号 SP[9:2]。以这种方式,当放大并显示运动图像时,能够防止在放大的图像中出现由于“1”加到较高八位信号 SP[9:2] 的像素的规则性导致的波纹、差拍噪声等等。

[0094] 此外,用于转换位深的方案和用于放大图像的方案不限于上述实施例中的方案。例如,当图像信号转换成预定位数的图像信号时,在与通过从每个图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号获得的信号对应的位数是 m 的情况下,包括在放大图像的各重复区域的对应重复区域中的像素的数目被设置为 2^n 或更大。当以这种方式放大图像时,根据与 m 位对应的信号对包括在重复区域中的像素执行误差分布。因此,能够补偿由于将图像信号转换成预定位数的图像信号导致的灰度级退化。

[0095] 此外,当包括在重复区域中的像素的数目是 2^n 时,根据与通过从各图像信号的对应图像信号中去除与预定数目的较高位对应的信号获得的信号中的较高 n 位对应的信号确定模式数据项。从模式数据输出单元输出模式数据项。当以这种方式输出模式数据项时,能够根据包括在重复区域中的像素的数目执行误差分布。因此,能够补偿由于将图像信号

转换成预定位数的图像信号导致的灰度级退化。

[0096] 能够通过硬件或软件或者使用硬件和软件的组合的结构执行在说明书中描述的这一系列处理。在通过软件执行这些处理的情况下，记录有处理过程序列的程序能够安装在设置在并入专用硬件中的计算机中的存储器中并且能够被执行。或者，程序能够安装到能够执行各种处理的通用计算机并且能够被执行。

[0097] 例如，程序能够预先记录在用作记录介质的硬盘或只读存储器 (ROM) 上。或者，程序能够暂时或永久存储 (记录) 在可移动记录介质上 (例如，软盘、压缩盘只读存储器 (CD-ROM)、磁光 (MO) 盘、数字多功能盘 (DVD)、磁盘、或半导体存储器)。可以提供这种可移动记录介质作为所谓的套装软件。

[0098] 注意：程序能够从上述的可移动记录介质安装到计算机。此外，程序能够从下载网址无线地传递到计算机或者经由网络 (例如，局域网 (LAN) 或互联网) 有线地传递到计算机，并且计算机能够接收以这种方式传递的程序并且将它安装到内置记录介质 (例如，硬盘) 中。

[0099] 本申请包含与在于 2009 年 9 月 10 日提交到日本专利局的日本优先权专利申请 JP 2009-209039 中公开的主题有关的主题，该日本优先权专利申请的全部内容以引用方式并入本文。

[0100] 本领域技术人员应该明白，可以根据设计要求和其它因素构思出各种变型、组合、子组合和替代，只要它们位于权利要求及其等同物的范围内即可。

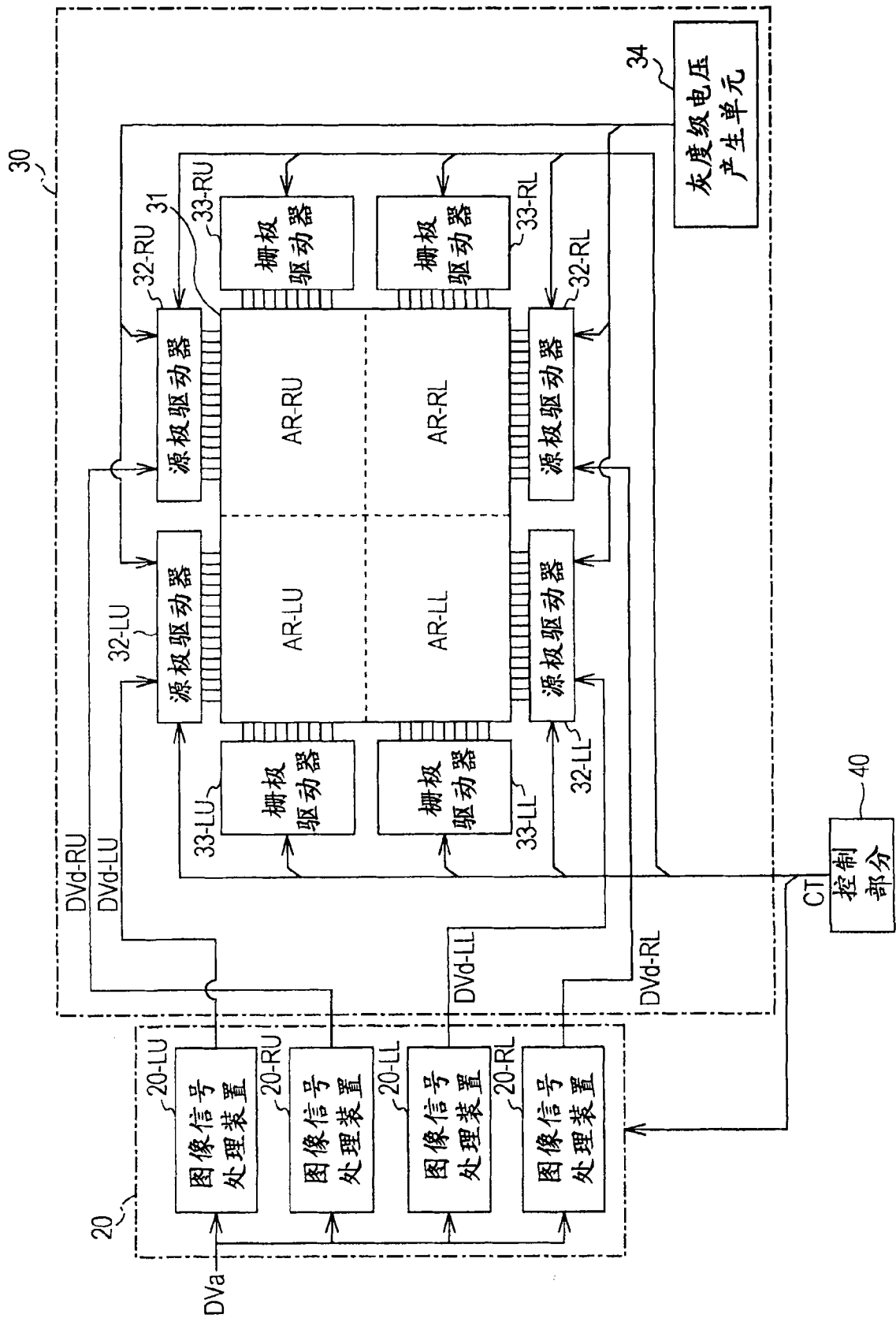


图 1

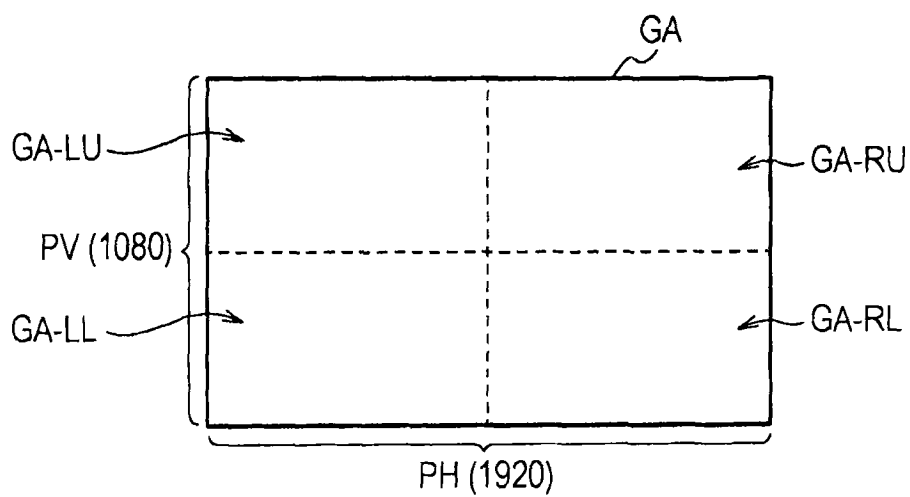


图 2

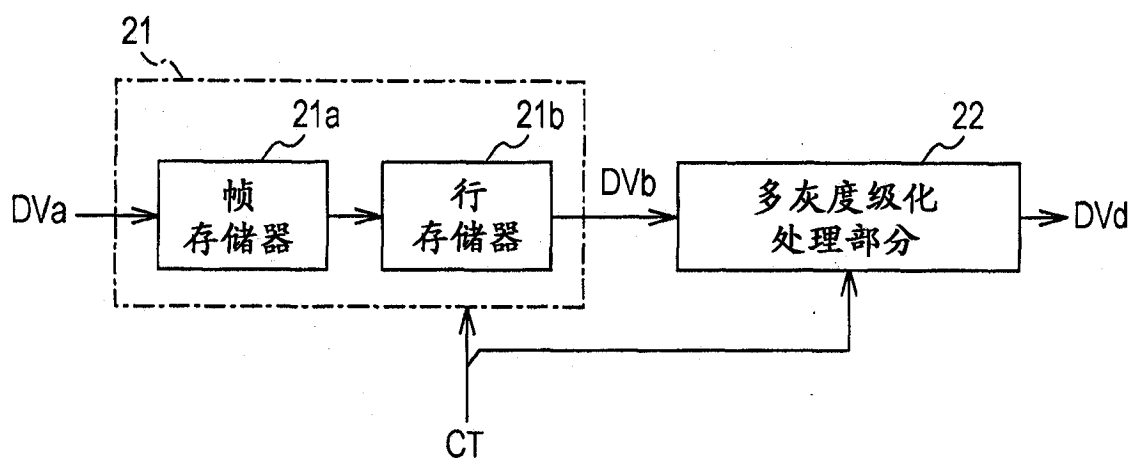


图 3

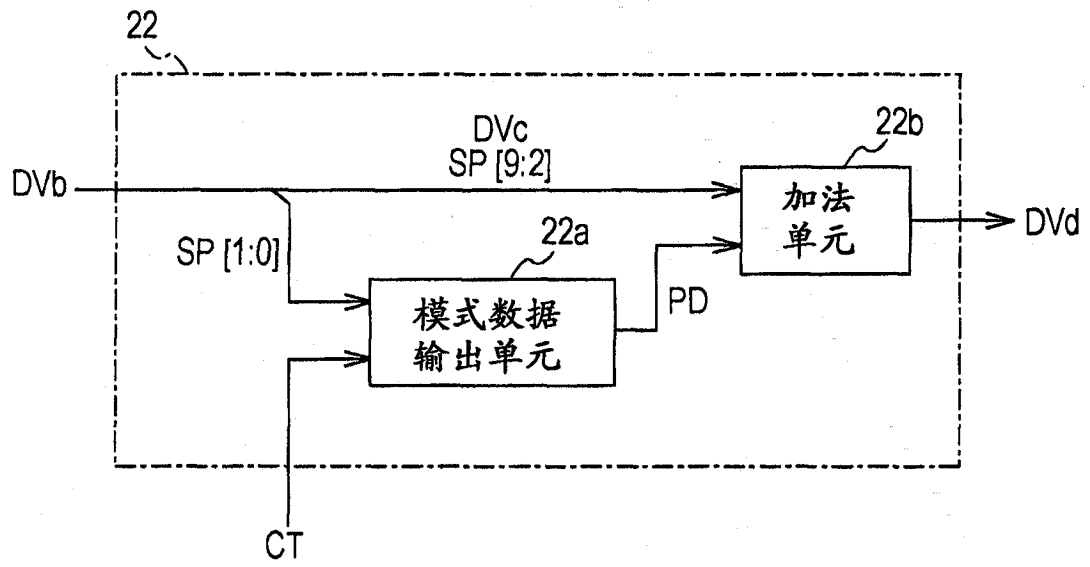


图 4

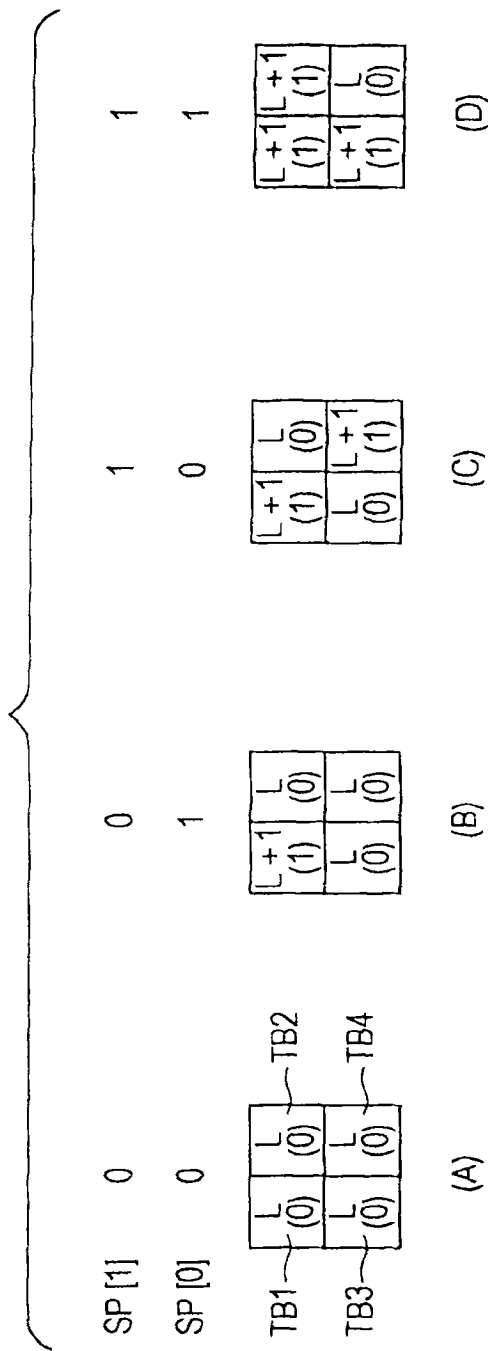


图 5

SP [1]	SP [0]	表			
		TB1	TB2	TB3	TB4
0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0
1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0

图 6

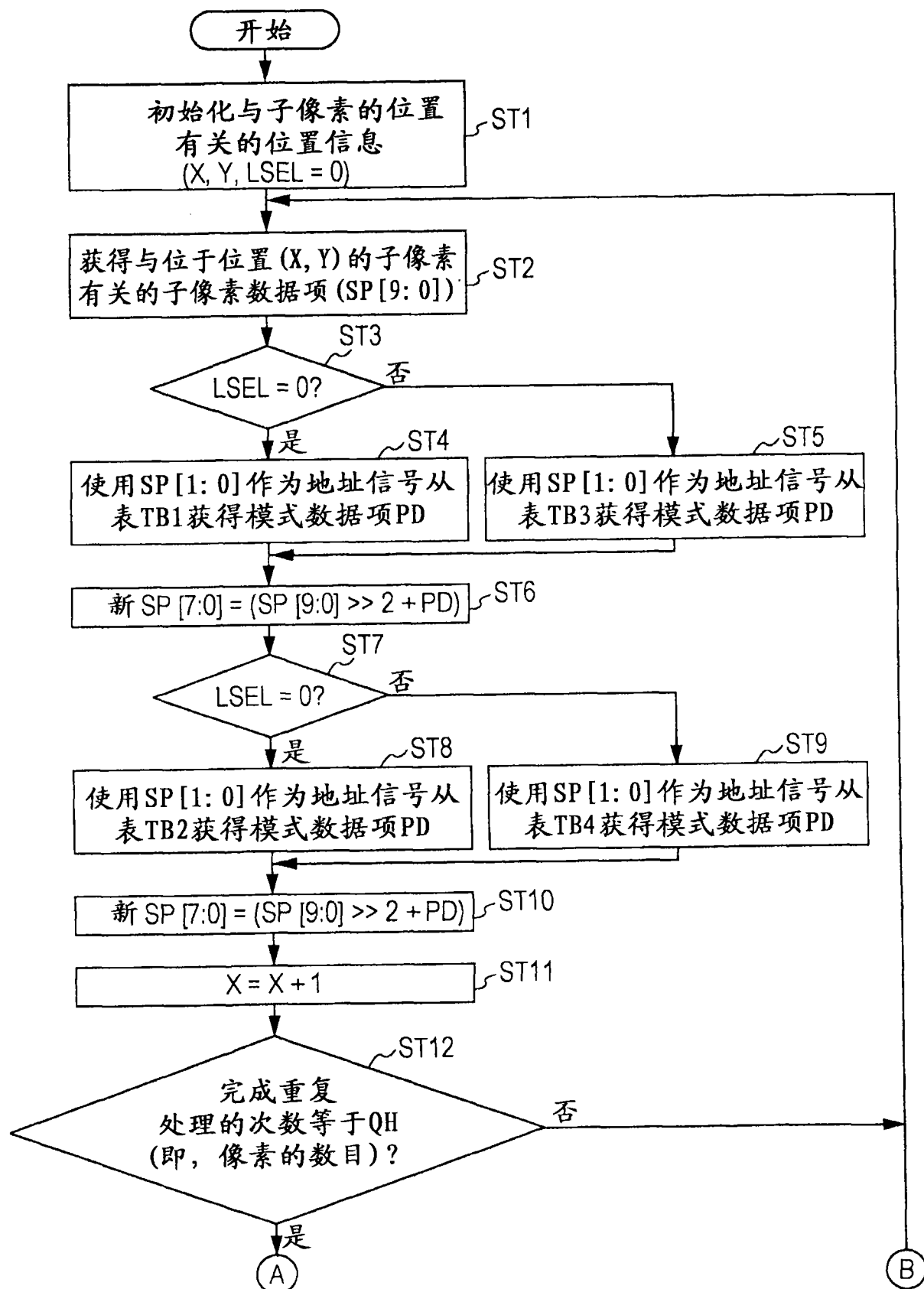


图 7

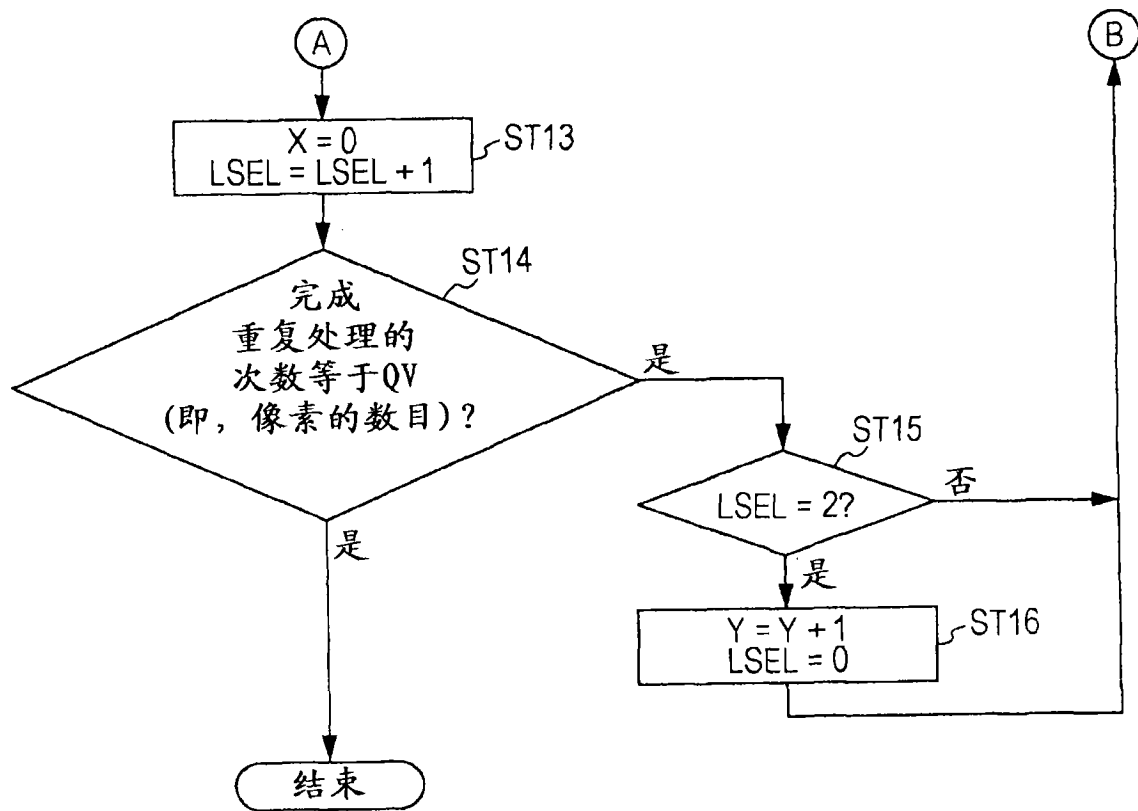


图 8

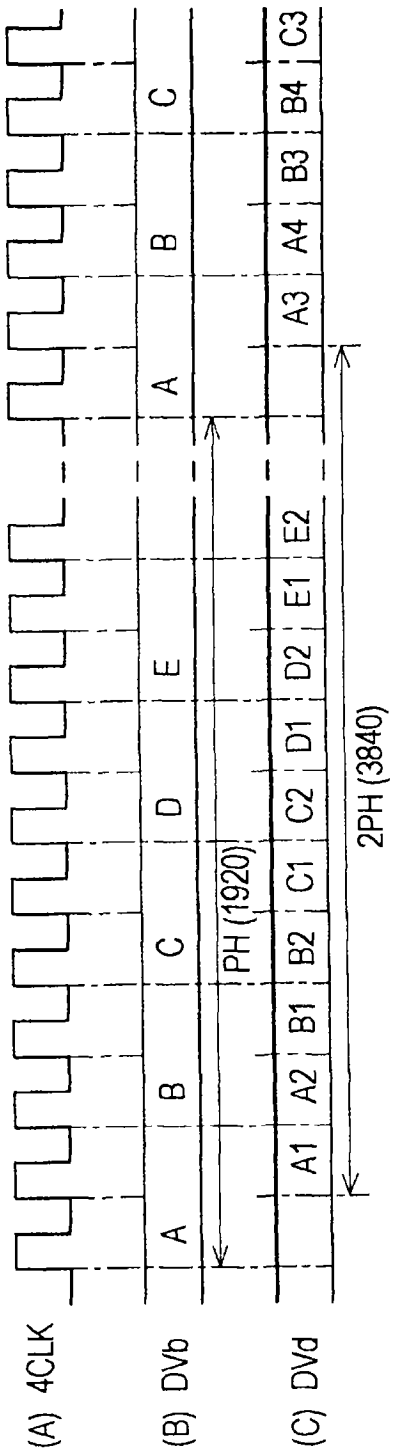


图 9

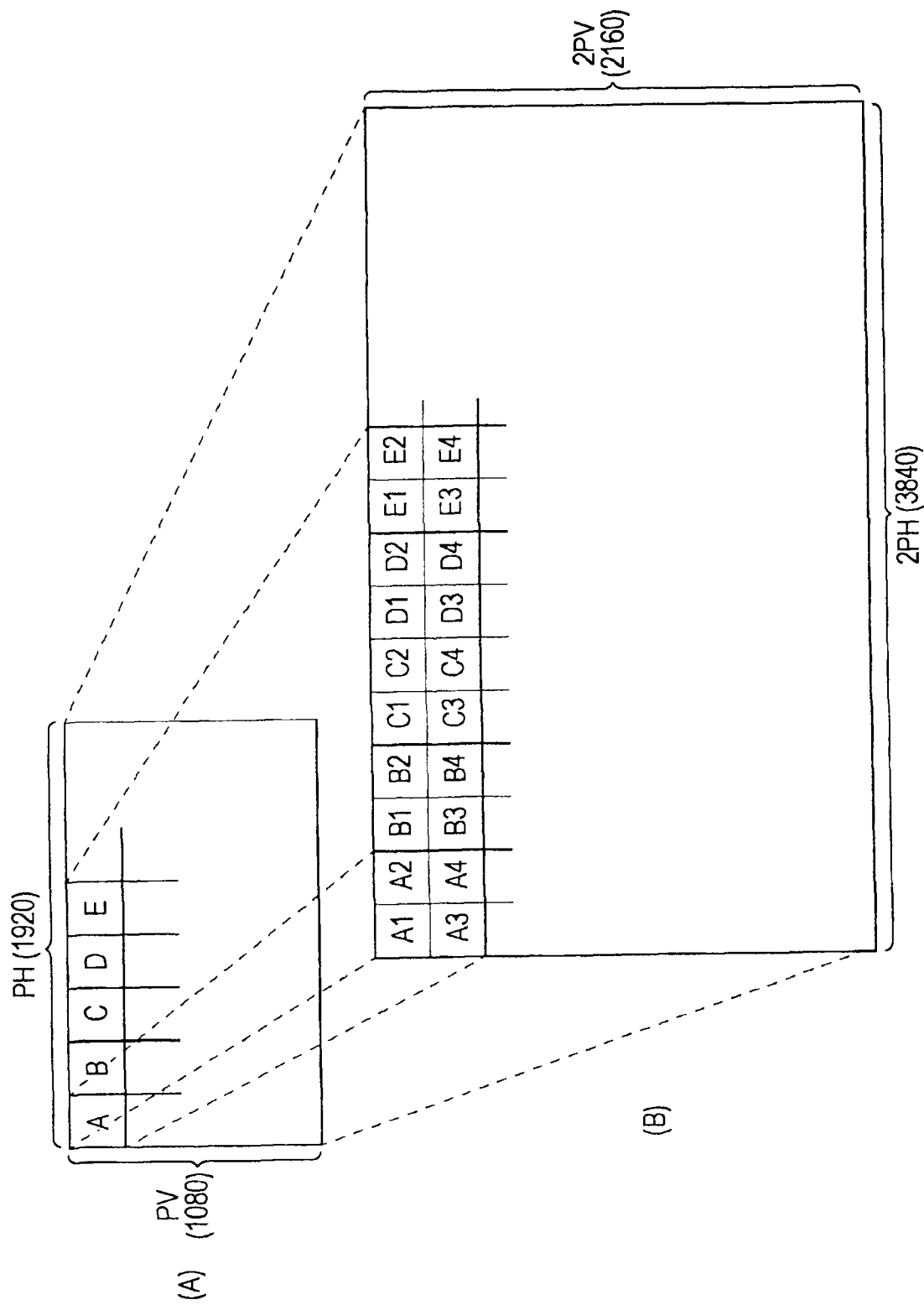


图 10