



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112513940 A

(43) 申请公布日 2021.03.16

(21) 申请号 201980050712.5

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

(22) 申请日 2019.08.01

代理人 张晓明

(30) 优先权数据

2018-147633 2018.08.06 JP

(51) Int.Cl.

G06T 11/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

G09G 5/00 (2006.01)

2021.01.29

G09G 5/377 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

H04N 5/66 (2006.01)

PCT/JP2019/030308 2019.08.01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/031859 JA 2020.02.13

(71) 申请人 索尼互动娱乐股份有限公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 青木幸代

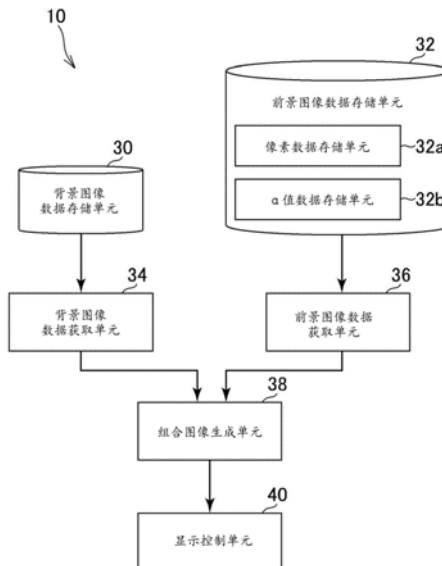
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称

$\alpha$  值确定装置、 $\alpha$  值确定方法、程序和图像数据的数据结构

(57) 摘要

提供一种  $\alpha$  值确定装置、 $\alpha$  值确定方法、程序和图像数据的数据结构,其能够执行颜色和透明度都丰富的图像表示,同时抑制存储图像数据所需的存储容量。像素数据存储单元(32a)存储多条像素数据,多条像素数据分别与包括在图像中的多个像素相关联,并且指示像素值和索引。 $\alpha$  值数据存储单元(32b)存储由多条像素数据指示的索引共同参考并且指示索引和  $\alpha$  值之间的对应关系的  $\alpha$  值数据。组合图像生成单元(38)基于由像素数据指示的索引和  $\alpha$  值数据来确定与多条像素数据分别相关联的多个像素的  $\alpha$  值。



1. 一种 $\alpha$ 值确定装置,包括:

像素数据存储单元,其存储多条像素数据,所述多条像素数据指示像素值和索引,并且与包括在图像中的多个像素分别相关联;

$\alpha$ 值数据存储单元,其存储 $\alpha$ 值数据,所述 $\alpha$ 值数据由所述多条像素数据中指示的所述索引共同参考,并且指示所述索引和所述 $\alpha$ 值之间的对应关系;以及

$\alpha$ 值确定单元,其基于所述像素数据中指示的索引和所述 $\alpha$ 值数据来确定与各条像素数据相关联的多个像素的 $\alpha$ 值。

2. 根据权利要求1所述的 $\alpha$ 值确定装置,其中

所述像素数据中指示的所述索引的比特数小于所述像素数据中指示的一个分量的所述像素值的比特数。

3. 根据权利要求1或2所述的 $\alpha$ 值确定装置,其中

所述 $\alpha$ 值数据存储单元存储指示所述索引和多个 $\alpha$ 值之间的对应关系的所述 $\alpha$ 值数据,所述多个 $\alpha$ 值与像素的多个分量分别相关联,并且

所述 $\alpha$ 值确定单元基于所述像素数据中指示的所述索引和所述 $\alpha$ 值数据,确定与所述像素数据相关联的所述像素的所述多个分量中的每一个分量的 $\alpha$ 值。

4. 根据权利要求1至3中任一权利要求所述的 $\alpha$ 值确定装置,其中

所述 $\alpha$ 值数据存储单元存储多条 $\alpha$ 值数据,所述多条 $\alpha$ 值数据分别与所述图像中的不同区域相关联,并且指示与所述区域中的像素相关联的所述像素数据中指示的所述索引与 $\alpha$ 值之间的对应关系,并且

所述 $\alpha$ 值确定单元基于所述像素数据中指示的所述索引和与包括所述像素的所述区域相关联的所述 $\alpha$ 值数据,确定与所述像素数据相关联的所述像素的 $\alpha$ 值。

5. 根据权利要求1至4中任一权利要求所述的 $\alpha$ 值确定装置,其中

所述 $\alpha$ 值数据存储单元存储由关于多个图像的所述索引共同参考的所述 $\alpha$ 值数据。

6. 根据权利要求1至4中任一权利要求所述的 $\alpha$ 值确定装置,其中

所述 $\alpha$ 值数据存储单元存储随时间顺序应用的多条 $\alpha$ 值数据,并且

所述 $\alpha$ 值确定单元基于所述多条 $\alpha$ 值数据确定与所述像素数据相关联的所述像素的 $\alpha$ 值,使得所述值随时间而变化。

7. 根据权利要求1至4中任一权利要求所述的 $\alpha$ 值确定装置,其中

所述 $\alpha$ 值数据存储单元存储多条 $\alpha$ 值数据,所述多条 $\alpha$ 值数据被共同用于确定跨多个帧连续显示的单个图像的 $\alpha$ 值,并且所述 $\alpha$ 值与各个帧相关联,并且

所述 $\alpha$ 值确定单元基于所述像素数据中指示的所述索引和与所述帧相关联的所述 $\alpha$ 值数据,确定与所述多个帧中的每个帧中的所述像素数据相关联的所述像素的 $\alpha$ 值。

8. 一种 $\alpha$ 值确定方法,包括:

从存储多条像素数据的像素数据存储单元中获取所述多条像素数据的步骤,所述多条像素数据指示像素值和索引,并且与包括在图像中的多个像素分别相关联;

从存储 $\alpha$ 值数据的 $\alpha$ 值数据存储单元中获取 $\alpha$ 值数据的步骤,所述 $\alpha$ 值数据由所述多条像素数据中指示的所述索引共同参考,并且指示所述索引和 $\alpha$ 值之间的对应关系;以及

基于所述像素数据中指示的索引和所述 $\alpha$ 值数据确定与各条像素数据相关联的多个像素的 $\alpha$ 值的步骤。

9. 一种程序,使计算机执行:

从存储多条像素数据的像素数据存储单元中获取所述多条像素数据的过程,所述多条像素数据指示像素值和索引,并且与包括在图像中的多个像素分别相关联;

从存储 $\alpha$ 值数据的 $\alpha$ 值数据存储单元中获取 $\alpha$ 值数据的过程,所述 $\alpha$ 值数据由所述多条像素数据中指示的所述索引共同参考,并且指示所述索引和 $\alpha$ 值之间的对应关系;以及

基于所述像素数据中指示的索引和所述 $\alpha$ 值数据确定与各条像素数据相关联的多个像素的 $\alpha$ 值的过程。

10. 一种图像数据的数据结构,所述数据结构包括:

多条像素数据,其指示像素值和索引,并且与包括在图像中的多个像素分别相关联;以及

$\alpha$ 值数据,其由所述多条像素数据中指示的所述索引共同参考,并且指示所述索引和 $\alpha$ 值之间的对应关系,其中

基于所述像素数据中指示的所述索引和所述 $\alpha$ 值数据,确定与各条像素数据相关联的多个像素的 $\alpha$ 值。

## $\alpha$ 值确定装置、 $\alpha$ 值确定方法、程序和图像数据的数据结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及 $\alpha$ 值确定装置、 $\alpha$ 值确定方法、程序和图像数据的数据结构。

### 背景技术

[0002] 存在已知的图像数据格式,其中诸如RGB(红、绿、蓝)和HLS(色调、饱和度、亮度)的三个分量中的每一个的颜色深度由8比特表示,并且指示透明度的 $\alpha$ 值由8比特表示,从而用总共32比特来表示一个像素的颜色和透明度。

[0003] 此外,近年来出现了诸如深色(deep color)和HDR(高动态范围)之类的图像数据格式,其中每个分量的颜色深度可以由10比特表示,从而进行丰富的图像表示。

### 发明内容

[0004] [技术问题]

[0005] 通常,地址是以32比特的形式分配给存储器的。因此,在三个分量中的每一个的颜色深度由10比特表示、并且 $\alpha$ 值由8比特表示从而总共由38比特表示一个像素的颜色和透明度的情况下,需要将64比特分配给一个像素。在这种情况下,存储图像数据所需的存储容量大约是将32比特分配给一个像素的情况的两倍。此外,在这种情况下,存储器访问所需的时间变长。

[0006] 这里,尽管 $\alpha$ 值可以由2比特表示,但是在这种情况下,除了不透明度和完全透明度之外的半透明度基本上可以仅在两个阶段中表示,并且透明度的表示是有限的。此外,在每个分量的颜色深度由9比特表示并且 $\alpha$ 值由5比特表示的情况下,颜色和透明度的表示也受到限制。

[0007] 本发明是鉴于这些情况做出的,并且本发明的目的是提供一种 $\alpha$ 值确定装置、 $\alpha$ 值确定方法、程序、以及图像数据的数据结构,其能够表示颜色和透明度都丰富的图像,同时抑制存储图像数据所需的存储容量。

[0008] [问题的解决方案]

[0009] 为了解决该问题,本发明提供了一种 $\alpha$ 值确定装置,其包括:像素数据存储单元,其存储多条像素数据,所述多条像素数据指示像素值和索引,并且与包括在图像中的多个像素分别相关联; $\alpha$ 值数据存储单元,其存储 $\alpha$ 值数据,所述 $\alpha$ 值数据由所述多条像素数据中指示的所述索引共同参考,并且指示所述索引和所述 $\alpha$ 值之间的对应关系;以及 $\alpha$ 值确定单元,其基于所述像素数据中指示的索引和所述 $\alpha$ 值数据来确定与所述各条像素数据相关联的多个像素的 $\alpha$ 值。

[0010] 在本发明的一个方面,所述像素数据中指示的所述索引的比特数小于所述像素数据中指示的一个分量的所述像素值的比特数。

[0011] 此外,在本发明的一个方面,所述 $\alpha$ 值数据存储单元存储指示所述索引和所述多个 $\alpha$ 值之间的对应关系的所述 $\alpha$ 值数据,所述多个 $\alpha$ 值与像素的多个分量分别相关联,并且所述 $\alpha$ 值确定单元基于所述像素数据中指示的所述索引和所述 $\alpha$ 值数据,确定与所述像素数据相

关联的所述像素的所述多个分量中的每一个分量的 $\alpha$ 值。

[0012] 此外,在本发明的一个方面,所述 $\alpha$ 值数据存储单元存储多条 $\alpha$ 值数据,所述多条 $\alpha$ 值数据分别与所述图像中的不同区域相关联,并且指示与所述区域中的像素相关联的所述像素数据中指示的所述索引与 $\alpha$ 值之间的对应关系,并且所述 $\alpha$ 值确定单元基于所述像素数据中指示的所述索引和与包括所述像素的所述区域相关联的所述 $\alpha$ 值数据,确定与所述像素数据相关联的所述像素的 $\alpha$ 值。

[0013] 此外,在本发明的一个方面,所述 $\alpha$ 值数据存储单元存储由关于多个图像的所述索引共同参考的所述 $\alpha$ 值数据。

[0014] 可选地,所述 $\alpha$ 值数据存储单元存储随时间顺序应用的多条 $\alpha$ 值数据,并且所述 $\alpha$ 值确定单元基于所述多条 $\alpha$ 值数据确定与所述像素数据相关联的所述像素的 $\alpha$ 值,使得所述值随时间而变化。

[0015] 可选地,所述 $\alpha$ 值数据存储单元存储多条 $\alpha$ 值数据,所述多条 $\alpha$ 值数据被共同用于确定跨多个帧连续显示的单个图像的 $\alpha$ 值,并且所述 $\alpha$ 值与各个帧相关联,并且所述 $\alpha$ 值确定单元基于所述像素数据中指示的所述索引和与所述帧相关联的所述 $\alpha$ 值数据,确定与所述多个帧中的每个帧中的所述像素数据相关联的所述像素的 $\alpha$ 值。

[0016] 此外,本发明还提供了一种 $\alpha$ 值确定方法,该方法包括:从存储多条像素数据的像素数据存储单元中获取所述多条像素数据的步骤,所述多条像素数据指示像素值和索引,并且与包括在图像中的多个像素分别相关联;从存储 $\alpha$ 值数据的 $\alpha$ 值数据存储单元中获取 $\alpha$ 值数据的步骤,所述 $\alpha$ 值数据由所述多条像素数据中指示的所述索引共同参考,并且指示所述索引和 $\alpha$ 值之间的对应关系;以及基于所述像素数据中指示的索引和所述 $\alpha$ 值数据确定与各条像素数据相关联的多个像素的 $\alpha$ 值的步骤。

[0017] 此外,本发明还提供了一种程序,该程序使计算机执行:从存储多条像素数据的像素数据存储单元中获取所述多条像素数据的过程,所述多条像素数据指示像素值和索引,并且与包括在图像中的多个像素分别相关联;从存储 $\alpha$ 值数据的 $\alpha$ 值数据存储单元中获取 $\alpha$ 值数据的过程,所述 $\alpha$ 值数据由所述多条像素数据中指示的所述索引共同参考,并且指示所述索引和 $\alpha$ 值之间的对应关系;以及基于所述像素数据中指示的索引和所述 $\alpha$ 值数据确定与各条像素数据相关联的多个像素的 $\alpha$ 值的过程。

[0018] 此外,本发明还提供了一种图像数据的数据结构,所述数据结构包括:

[0019] 多条像素数据,其指示像素值和索引,并且与包括在图像中的多个像素分别相关联;以及 $\alpha$ 值数据,其由所述多条像素数据中指示的所述索引共同参考,并且指示所述索引和 $\alpha$ 值之间的对应关系。基于所述像素数据中指示的所述索引和所述 $\alpha$ 值数据,确定与各条像素数据相关联的多个像素的 $\alpha$ 值。

## 附图说明

[0020] 图1是示出根据本发明实施例的图像处理装置的配置的示例的图。

[0021] 图2是示出前景图像数据的数据结构的示例的图。

[0022] 图3是示出前景像素数据的数据结构的示例的图。

[0023] 图4是示出 $\alpha$ 值数据的数据结构的示例的图。

[0024] 图5是示出背景图像数据的数据结构的示例的图。

- [0025] 图6是示出背景像素数据的数据结构的示例的图。
- [0026] 图7是示出 $\alpha$ 值数据的数据结构的另一示例的图。
- [0027] 图8是示出前景图像数据的数据结构的另一示例的图。
- [0028] 图9是示出前景图像数据和 $\alpha$ 值数据的数据结构的另一示例的图。
- [0029] 图10是示出前景图像数据的数据结构的又一示例的图。
- [0030] 图11是示出根据本发明实施例的图像处理装置的功能的示例的功能框图。
- [0031] 图12是示出由根据本发明实施例的图像处理装置执行的处理的流程的示例的流程图。

### 具体实施方式

- [0032] 在下文中,将参照附图描述本发明的实施例。
- [0033] 图1是示出根据本发明实施例的图像处理装置10的配置的示例的图。根据本实施例的图像处理装置10例如是游戏控制台、便携式游戏终端、个人计算机等。如图1所示,根据本实施例的图像处理装置10包括处理器12、存储单元14、操作单元16和显示单元18。
- [0034] 处理器12是根据安装在图像处理装置10上的程序进行操作的程序控制设备,诸如CPU(中央处理单元)。根据本实施例的处理器12还包括GPU(图形处理单元),其基于从CPU提供的图形命令或数据在帧缓冲器中绘制图像。
- [0035] 存储单元14是诸如ROM(只读存储器)和RAM(随机存取存储器)、硬盘驱动器等的存储元件。另外,根据本实施例在存储单元14中保留了其中要由GPU绘制图像的帧缓冲器的区域。
- [0036] 操作单元16是键盘、鼠标、游戏机的控制器等。操作单元16接收由用户执行的操作输入,并向处理器12输出指示其内容的信号。
- [0037] 显示单元18是诸如液晶显示器的显示设备,并且显示单元18根据处理器12的指令显示各种图像。
- [0038] 在本实施例中,背景图像和前景图像被组合以生成组合图像,例如以预定速率(例如,每1/60秒),并且这样的组合图像被显示在显示单元18上。这样,在本实施例中,在显示单元18上显示包括多个组合图像的运动图像。
- [0039] 在下面的描述中,背景图像、前景图像和组合图像的垂直方向上的像素数目和水平方向上的像素数目是相同的,并且各个图像中相互关联的像素将由相同的坐标值表示。
- [0040] 另外,在本实施例中,包括在背景图像、前景图像和组合图像中的每个中像素的颜色信息由RGB颜色系统中的像素值表示。此外,RGB颜色系统中的红色分量、绿色分量和蓝色分量的像素值分别被称为R值、G值和B值。
- [0041] 另外,根据本实施例的图像的颜色深度由对应于深色、HDR等的10比特表示。因此,在本实施例中可以进行丰富的图像表示。
- [0042] 在本实施例中,组合图像中的每个像素的像素值被设置为通过组合背景图像中的像素的像素值和前景图像中的像素的像素值而获得的结果,该像素与组合图像中的像素相对应,透明度则根据前景图像像素的 $\alpha$ 值设置。
- [0043] 图2是示出根据本实施例的指示前景图像的前景图像数据20的数据结构的示例的图。如图2所示,根据本实施例的前景图像数据20包括与各个像素相关联的多条前景像素数

据22和 $\alpha$ 值数据24。注意,图2示出了总共包括81个像素的前景图像中的前景图像数据20的示例,其中垂直方向上的像素数为9,并且水平方向上的像素数为9。然而,包括在前景图像中的像素数显然不限于81。

[0044] 图3是示出根据本实施例的前景像素数据22的数据结构的示例的图。在图3中,括号中的数字指示每个元素的比特数。如图3所示,根据本实施例的前景像素数据22的大小是32比特,包括10比特的R值、10比特的G值、10比特的B值和2比特的 $\alpha$ 索引。

[0045] 图4是示出根据本实施例的 $\alpha$ 值数据24的数据结构的示例的图。在图4中,括号中的数字指示每个元素的比特数。如图4所示,根据本实施例的 $\alpha$ 值数据24的大小是32比特,包括第一 $\alpha$ 值、第二 $\alpha$ 值、第三 $\alpha$ 值和第四 $\alpha$ 值,它们每个都是8比特的 $\alpha$ 值。注意, $\alpha$ 值数据24可以以表格格式包括第一到第四 $\alpha$ 值。

[0046] 在本实施例中,使用等于或大于0并且等于或小于255的整数来表示256个分级的 $\alpha$ 值。另外,完全透明用0表示,并且完全不透明用255表示。注意, $\alpha$ 值的表示并不限于此表示。

[0047] 图5是示出根据本实施例的指示背景图像的背景图像数据26的数据结构的示例图。如图5所示,根据本实施例的背景图像数据26包括与各个像素相关联的多个背景像素数据28。注意,图5示出了总共81个像素的背景图像中的背景图像数据26的示例,其中垂直方向上的像素数为9,并且水平方向上的像素数为9。然而,包括在背景图像中的像素数显然不限于81。

[0048] 图6是示出根据本实施例的背景像素数据28的数据结构的示例图。在图6中,括号中的数字指示每个元素的比特数。如图6所示,根据本实施例的背景像素数据28的大小是30比特,包括10比特的R值、10比特的G值和10比特的B值。

[0049] 注意,尽管在本实施例中背景图像数据26的数据结构和前景图像数据20的数据结构彼此不同,但是背景图像数据26的数据结构和前景图像数据20的数据结构可以相同。

[0050] 此外,在本实施例中,包括在前景像素数据22中的 $\alpha$ 索引参考与包括在 $\alpha$ 值数据24中的 $\alpha$ 索引相对应的 $\alpha$ 值。此外,基于参考 $\alpha$ 值来确定与前景像素数据22相关联的像素的 $\alpha$ 值。

[0051] 例如,在包括在前景像素数据22中的 $\alpha$ 索引的值为0(2比特表示中为“00”)的情况下,可以将第一 $\alpha$ 值确定为与前景像素数据22相关联的像素的 $\alpha$ 值。类似地,在例如 $\alpha$ 索引的值为1(2比特表示中为“01”)的情况下,可以将第二 $\alpha$ 值确定为像素的 $\alpha$ 值。类似地,在例如 $\alpha$ 索引的值为2的情况下(在2比特表示中为“10”),可以将第三 $\alpha$ 值确定为像素的 $\alpha$ 值。类似地,在例如 $\alpha$ 索引的值为3(2比特表示中为“11”)的情况下,可以将第四 $\alpha$ 值确定为像素的 $\alpha$ 值。

[0052] 此外,基于 $\alpha$ 值执行前景图像和背景图像的 $\alpha$ 混合处理以生成组合图像。例如,基于包括在前景图像中的像素的像素值、如上所述确定像素的 $\alpha$ 值以及与前景图像中的像素相对应的包括在背景图像中的像素的像素值,确定与前景图像中的像素相对应的组合图像中包括的像素的像素值。

[0053] 例如,假设包括在前景图像中的像素的R值是R1,像素的 $\alpha$ 值是A,并且与该像素具有相同的坐标值的背景图像中的像素的R值是R0。在这种情况下,通过公式 $R0 \times (1 - A/255) + R1 \times A/255$ 计算的值被确定为包括在组合图像中的与该像素具有相同的坐标值的像素的R值。

[0054] 类似地,假设包括在前景图像中的像素的G值是G1,并且与该像素具有相同的坐标值的背景图像中的像素的G值是G0。在这种情况下,通过公式 $G0 \times (1 - A/255) + G1 \times A/255$ 计

算的值被确定为包括在组合图像中的与该像素具有相同的坐标值的像素的G值。

[0055] 类似地,假设包括在前景图像中的像素的B值是B1,并且与该像素具有相同坐标值的背景图像中的像素的B值是B0。在这种情况下,通过公式 $B0 \times (1 - A/255) + B1 \times A/255$ 计算的值被确定为包括在组合图像中的与该像素具有相同的坐标值的像素的B值。

[0056] 注意,组合图像中包括的像素的像素值的确定方法不限于此方法。

[0057] 另外,例如,可以基于前景图像生成中间图像。这里,可以通过将前景图像中的像素的像素值乘以该像素的 $\alpha$ 值而获得的值设置为与前景图像中的像素相对应的中间图像中的像素的像素值。

[0058] 此外,在例如包括在中间图像中的像素的R值是R2的情况下,通过公式 $R0 \times (1 - A/255) + R2$ 计算的值可以被确定为包括在组合图像中的与该像素具有相同的坐标值的像素的R值。类似地,在中间图像中包括的像素的G值是G2的情况下,通过公式 $G0 \times (1 - A/255) + G2$ 计算的值可以被确定为包括在组合图像中的与该像素具有相同的坐标值的像素的G值。类似地,在中间图像中包括的像素的B值是B2的情况下,通过公式 $B0 \times (1 - A/255) + B2$ 计算的值可以被确定为包括在组合图像中的与该像素具有相同的坐标值的像素的B值。

[0059] 此外,在本实施例中,以这种方式确定的像素值被设置到各个像素以生成组合图像,并且组合图像被显示在显示单元18的屏幕上。

[0060] 通常,地址以32比特的形式分配给存储器。因此,为了抑制存储图像数据所需的存储容量,重要的是将分配给一个像素的存储容量抑制为等于或小于32比特。

[0061] 这里,假设对于三个分量中的每一个,用10比特表示颜色深度并且用2比特表示 $\alpha$ 值,则可以表示色彩丰富的图像。然而,除了不透明度和完全透明度之外,半透明度基本上只能在两个阶段中表示。

[0062] 因此,在本实施例中,如上所述,由2比特的 $\alpha$ 索引来参考每个包括8比特的4个 $\alpha$ 值的 $\alpha$ 值数据24。另外,相同的 $\alpha$ 值被在多个像素中指示相同值的 $\alpha$ 索引参考。

[0063] 因此,根据本实施例,为 $\alpha$ 值数据24的第一 $\alpha$ 值、第二 $\alpha$ 值、第三 $\alpha$ 值和第四 $\alpha$ 值设置适当的值,并且图像表示不仅在颜色上而且在透明度上变得丰富。另外,与将8比特的 $\alpha$ 值分配给每个像素的情况相比,在本实施例中,可以抑制用于存储图像的数据所需的存储容量。

[0064] 注意,对于三个分量中的每一个,颜色深度可以由9比特表示,并且 $\alpha$ 索引可以由5比特表示。在这种情况下,可以在 $\alpha$ 值数据24中设置32种类型的 $\alpha$ 值。这样,虽然颜色的表现力比上述示例中的低,但是可以增加可应用于一个图像的透明度的变化。

[0065] 此外,在本实施例中,如图7所示, $\alpha$ 值数据24可以包括每个为8比特的第一到第四 $\alpha$ 值、第一到第四 $G\alpha$ 值和第一到第四 $B\alpha$ 值。在这种情况下, $\alpha$ 值数据24的大小是96比特。

[0066] 此外,要参考的 $\alpha$ 值可以在像素值的每个分量中变化。例如,假设包括在与包括在前景图像中的像素相关联的前景像素数据22中的 $\alpha$ 索引的值为0(在2比特表示中为“00”)。在这种情况下,可以将第一 $R\alpha$ 值、第一 $G\alpha$ 值和第一 $B\alpha$ 值分别确定为像素的 $R\alpha$ 值、 $G\alpha$ 值和 $B\alpha$ 值。类似地,在 $\alpha$ 索引的值为1的情况下(在2比特表示中为“01”),可以将第二 $R\alpha$ 值、第二 $G\alpha$ 值和第二 $B\alpha$ 值分别确定为像素的 $R\alpha$ 值、 $G\alpha$ 值和 $B\alpha$ 值。此外,在 $\alpha$ 索引的值为2的情况下(在2比特表示中为“10”),可以将第三 $R\alpha$ 值、第三 $G\alpha$ 值和第三 $B\alpha$ 值分别确定为像素的 $R\alpha$ 值、 $G\alpha$ 值和 $B\alpha$ 值。此外,类似地,在 $\alpha$ 索引的值为3的情况下(在2比特表示中为“11”),可以将第四 $R\alpha$ 值、第四 $G\alpha$ 值和第四 $B\alpha$ 值分别确定为像素的 $R\alpha$ 值、 $G\alpha$ 值和 $B\alpha$ 值。



[0067] 这里,例如,假设包括在前景图像中的像素的R值是R1,像素的R $\alpha$ 值是AR,并且与该像素具有相同的坐标值的背景图像中的像素的R值是R0。在这种情况下,通过公式 $R0 \times (1 - AR/255) + R1 \times AR/255$ 计算的值被确定为包括在组合图像中的与该像素具有相同的坐标值的像素的R值。

[0068] 类似地,假设包括在前景图像中的像素的G值是G1,像素的G $\alpha$ 值是AG,并且与该像素具有相同的坐标值的背景图像中的像素的G值是G0。在这种情况下,通过公式 $G0 \times (1 - AG/255) + G1 \times AG/255$ 计算的值被确定为包括在组合图像中的与该像素具有相同的坐标值的像素的G值。

[0069] 类似地,假设包括在前景图像中的像素的B值是B1,像素的B $\alpha$ 值是AB,并且与该像素具有相同的坐标值的背景图像中的像素的B值是B0。在这种情况下,通过公式 $B0 \times (1 - AB/255) + B1 \times AB/255$ 计算的值被确定为包括在组合图像中的与该像素具有相同的坐标值的像素的B值。

[0070] 在参考图2到6所描述的示例中,公共 $\alpha$ 值(上述A)被应用于R值、G值和B值中的每一个。另一方面,在参照图7所描述的示例中,一个 $\alpha$ 索引被用于参考R值、G值和B值的多个不同的 $\alpha$ 值。因此,可以通过这种方式为每个分量设置不同的透明度,并且可以表示透明度更丰富的图像。此外,尽管在这种情况下 $\alpha$ 值数据24的大小增加,但是 $\alpha$ 索引的大小是2比特。因此,在这种情况下,还可以抑制存储图像数据所需的存储容量。

[0071] 此外,如图8所示,前景图像数据20可以包括与前景图像中的不同区域分别相关联的多条 $\alpha$ 值数据24。在图8的示例中,例如,从区域R1中的像素的 $\alpha$ 索引参考 $\alpha$ 值数据24(R1),并且从区域R2中的像素的 $\alpha$ 索引参考 $\alpha$ 值数据24(R2)。这里,前景图像数据20可以包括例如指示每个像素所属区域的像素区域对应数据。另外,可以基于像素区域对应数据来确定由包括在前景像素数据22中的 $\alpha$ 索引所参考的 $\alpha$ 值数据24( $\alpha$ 值数据24(R1)和 $\alpha$ 值数据24(R2)中的一个)。

[0072] 这样,例如,可以将不同 $\alpha$ 值的组合应用于一个图像中的多个区域。例如,图像可以包括指示游戏情况的游戏区域和指示用户界面的UI区域。在以这种方式在显示图像中包括用于不同用途或目的多个区域的情况下,可能希望对多个区域应用不同 $\alpha$ 值的组合。图8所示的前景图像数据20的数据结构尤其适合于这种情况。

[0073] 注意,尽管上述描述中前景图像包括两个区域,但是前景图像可以包括三个或更多区域。在这种情况下,包括在前景图像数据20中的 $\alpha$ 值数据24的条数对应于区域数量。

[0074] 另外,如图9所示,前景图像数据20可以不包括 $\alpha$ 值数据24,并且可以从多条前景图像数据20参考一个 $\alpha$ 值数据24。在这种情况下,包括在多条前景图像数据20中的每一个中的前景像素数据22的 $\alpha$ 索引参考公共 $\alpha$ 值数据24。因此,公共 $\alpha$ 值数据24中设置的多个 $\alpha$ 值的组合被共同应用于多条前景图像数据20中的每一个。

[0075] 与图2的示例中前景像素数据22与每条前景图像数据20的 $\alpha$ 值数据24相关联不同,在图9的示例中,多条前景图像数据20与一条 $\alpha$ 值数据24相关联。因此,在图9的示例中,可以进一步抑制存储 $\alpha$ 值数据24所需的存储容量。图9所示的前景图像数据20的数据结构适于例如将特定 $\alpha$ 值的组合共同应用于包括在运动图像中的多个帧图像。

[0076] 此外,如图10所示,与一个前景图像相关联的前景图像数据20可以包括随时间顺序应用的多条 $\alpha$ 值数据24。这里,多条 $\alpha$ 值数据24中的每一条可以与帧的标识信息(例如帧编

号)相关联。图10示出了帧的数目为n的情况的示例,并且将从 $\alpha$ 值数据24(1)到 $\alpha$ 值数据24(n)的数据示出为 $\alpha$ 值数据24。在图10的示例中,帧编号由括号中的数字指示。

[0077] 这里,例如,基于多条 $\alpha$ 值数据,可以确定与前景像素数据22相关联的像素的 $\alpha$ 值,使得该值随时间变化。例如,在多个帧中的每一帧中,与帧的帧编号相关联的 $\alpha$ 值数据24可以由 $\alpha$ 索引参考。以这种方式,例如,在生成每帧的组合图像时,可以执行诸如淡入淡出之类的图像表示,其中透明度随着时间而改变,而基本前景图像是公共的。

[0078] 同样在参考图8到10所描述的示例中, $\alpha$ 值数据24的数据结构可以是例如图4所示的数据结构或图7所示的数据结构。

[0079] 此外,可以组合参考图8到10描述的示例。例如, $\alpha$ 值数据24可以与帧编号和像素所属的区域的组合相关联。此外,基于帧编号和像素所属的区域的组合,可以确定要由像素的 $\alpha$ 索引参考的 $\alpha$ 值数据24。

[0080] 另外, $\alpha$ 值数据24可以不包括 $\alpha$ 值本身。例如, $\alpha$ 值数据24可以包括指示计算规则的数据,例如用于基于 $\alpha$ 索引计算 $\alpha$ 值的公式、函数和程序。此外,基于与像素相关联的 $\alpha$ 索引的值和计算规则(例如由 $\alpha$ 索引用的公式、函数和程序)计算的值可以被确定为像素的 $\alpha$ 值。

[0081] 此外,例如,在参照图10描述的示例中, $\alpha$ 值数据24可以包括指示计算规则的数据,计算规则例如基于 $\alpha$ 索引和帧编号计算 $\alpha$ 值的公式、函数和程序。例如, $\alpha$ 值数据24可以指示第一帧和最后一帧的 $\alpha$ 值、每帧的 $\alpha$ 值的变化量等。

[0082] 另外,可以根据例如显示组合图像的场景来转换所确定的 $\alpha$ 值。另外,例如,可以根据例如显示组合图像的场景来改变由 $\alpha$ 值数据24指示的计算规则中的参数。

[0083] 本实施例中的前景图像数据20和背景图像数据26的值的设置可以由例如设计者之类的操作员通过设计工具等进行输入。

[0084] 在下文中,将进一步描述根据本实施例的图像处理装置10的功能和由根据本实施例的图像处理装置10执行的处理。

[0085] 图11是示出在根据本实施例的图像处理装置10中实现的功能的示例的功能框图。注意,并非图11所示的所有功能都需要在根据本实施例的图像处理装置10中实施,并且可以实施除图11所示的功能之外的功能。

[0086] 如图11所示,图像处理装置10的功能包括例如背景图像数据存储单元30、前景图像数据存储单元32、背景图像数据获取单元34、前景图像数据获取单元36、组合图像生成单元38和显示控制单元40。另外,前景图像数据存储单元32包括像素数据存储单元32a和 $\alpha$ 值数据存储单元32b。背景图像数据存储单元30和前景图像数据存储单元32的主装置是存储单元14。背景图像数据获取单元34、前景图像数据获取单元36和组合图像生成单元38的主装置是处理器12。显示控制单元40的主装置是处理器12和显示单元18。

[0087] 这些功能可以由处理器12执行安装在作为计算机的图像处理装置10上并且包括与这些功能相对应的命令的程序来实现。可以通过例如光盘、磁盘、磁带、磁光盘和闪存之类的计算机可读信息存储介质或者通过因特网等,将程序提供给图像处理装置10。

[0088] 背景图像数据存储单元30存储例如本实施例中的背景图像数据26。

[0089] 前景图像数据存储单元32存储例如本实施例中的前景图像数据20。

[0090] 像素数据存储单元32a存储例如本实施例中的多条前景像素数据22。如上所述,多条前景像素数据22与包括在前景图像中的各个像素相关联。另外,前景像素数据22指示像

素值和索引( $\alpha$ 索引)。

[0091] 这里,如上所述,前景像素数据22可以指示多个分量(例如,三个分量)的像素值。注意,多个分量不限于R值、G值和B值。例如,在HLS系统中的表示中,多个分量包括指示色调的H值、指示饱和度的S值和指示亮度的L值。

[0092] 这里,如上所述,前景像素数据22中指示的 $\alpha$ 索引的比特数可以小于前景像素数据22中指示的一个分量的所述像素值的比特数。例如,前景像素数据22中指示的 $\alpha$ 索引的比特数可以小于前景像素数据22中指示的R值的比特数、G值的比特数和B值的比特数中的任何一个。

[0093]  $\alpha$ 值数据存储单元32b存储例如本实施例中的 $\alpha$ 值数据24。如上所述, $\alpha$ 值数据24指示 $\alpha$ 索引和由多条前景像素数据22中指示的 $\alpha$ 索引共同参考的 $\alpha$ 值之间的对应关系。这里,如上所述, $\alpha$ 值数据24可以包括 $\alpha$ 值本身,或者可以包括指示用于计算 $\alpha$ 值的计算规则的公式、函数、程序等。

[0094] 背景图像数据获取单元34获取例如存储在本实施例中的背景图像数据存储单元30中的背景图像数据26。

[0095] 前景图像数据获取单元36获取例如存储在本实施例中的前景图像数据存储单元32中的前景图像数据20。

[0096] 组合图像生成单元38生成例如通过组合由本实施例中的背景图像数据获取单元34获取的背景图像数据26中指示的背景图像、和由前景图像数据获取单元36获取的前景图像数据20中指示的前景图像而获得的组合图像。

[0097] 例如,组合图像生成单元38基于在前景像素数据22和 $\alpha$ 值数据24中指示的 $\alpha$ 索引来确定分别与多条前景像素数据22相关联的多个像素的 $\alpha$ 值。这里,例如,由前景像素数据22中指示的 $\alpha$ 索引参考的 $\alpha$ 值可以被确定为与前景像素数据22相关联的像素的 $\alpha$ 值。

[0098] 此外,组合图像生成单元38例如基于如上所述确定的 $\alpha$ 值执行前景图像和背景图像的 $\alpha$ 混合处理,以生成组合图像。例如,基于包括在前景图像中的像素的像素值、像素的 $\alpha$ 值以及与前景图像中的像素相对应的包括在背景图像中的像素的像素值,组合图像生成单元38确定与前景图像中的像素相对应的包括在组合图像中的像素的像素值。此外,组合图像生成单元38生成以这种方式确定的像素值被设置在各个像素中的组合图像。

[0099] 显示控制单元40例如使屏幕显示由本实施例中的组合图像生成单元38生成的组合图像。这里,如上所述,包括在前景图像中的每个像素以由前景像素数据22中指示的像素的像素值指示的颜色、并且以根据如上所述确定的像素的 $\alpha$ 值的透明度显示。

[0100] 另外,如上所述,前景图像数据存储单元32可以存储多条前景图像数据20,多条前景图像数据20包括与一个背景图像相关联的多条前景像素数据22和与一个背景图像相关联的 $\alpha$ 值数据24。在这种情况下,与一个背景图像相关联的多条前景像素数据22和与一个背景图像相关联的 $\alpha$ 值数据24相互关联。此外,在这种情况下,组合图像生成单元38可以基于与背景图像相关联的 $\alpha$ 值数据24来确定包括在一个背景图像中的多个像素的 $\alpha$ 值。

[0101] 另外,如参考图7所述, $\alpha$ 值数据存储单元32b可以存储 $\alpha$ 值数据24,该 $\alpha$ 值数据24指示 $\alpha$ 索引和与像素的多个分量分别相关联的多个 $\alpha$ 值之间的对应关系。此外,在这种情况下,组合图像生成单元38可以基于在前景像素数据22和 $\alpha$ 值数据24中指示的 $\alpha$ 索引来确定与前景像素数据22相关联的像素的多个分量中的每个分量的 $\alpha$ 值。

[0102] 另外,如参考图8所述, $\alpha$ 值数据存储单元32b可以存储与前景图像中的各个不同区域相关联的多条 $\alpha$ 值数据24。在这种情况下,一条 $\alpha$ 值数据24指示 $\alpha$ 索引与前景像素数据22中指示的 $\alpha$ 值之间的对应关系,该前景像素数据22与和 $\alpha$ 值数据24相关联的区域中的像素相关联。此外,在这种情况下,组合图像生成单元38可以基于在前景像素数据22中指示的 $\alpha$ 索引和与包括该像素的区域相关联的 $\alpha$ 值数据24,来确定与前景像素数据22相关联的像素的 $\alpha$ 值。

[0103] 另外,如参考图9所述, $\alpha$ 值数据存储单元32b可以存储由多个前景图像的 $\alpha$ 索引共同参考的 $\alpha$ 值数据24。

[0104] 另外, $\alpha$ 值数据存储单元32b可以存储例如随时间顺序应用的多条 $\alpha$ 值数据。此外,在这种情况下,组合图像生成单元38可以基于多条 $\alpha$ 值数据来确定与前景像素数据22相关联的像素的 $\alpha$ 值,使得该值随时间变化。

[0105] 这里,例如,如参考图10所述, $\alpha$ 值数据存储单元32b可以存储多条 $\alpha$ 值数据24,所述多条 $\alpha$ 值数据24被共同用于确定跨多个帧连续显示的一个图像的 $\alpha$ 值,并且所述多条 $\alpha$ 值数据24与各个帧相关联。此外,在这种情况下,组合图像生成单元38可以确定与多个帧中的每个帧中的前景像素数据22相关联的像素的 $\alpha$ 值。此外,在这种情况下,组合图像生成单元38可以基于在前景像素数据22中指示的 $\alpha$ 索引和与该帧相关联的 $\alpha$ 值数据24来确定与前景像素数据22相关联的像素的 $\alpha$ 值。

[0106] 这里,将参照图12所示的流程图来描述由根据本实施例的图像处理装置10执行的处理的流程的示例。在本处理示例所示的处理中,跨多个帧生成并显示组合图像。

[0107] 首先,背景图像数据获取单元34获取存储在背景图像数据存储单元30中的背景图像数据26 (S101)。

[0108] 此外,前景图像数据获取单元36获取存储在前景图像数据存储单元32中的当前帧中的前景图像数据20 (S102)。

[0109] 此外,组合图像生成单元38从在S102所示的处理中获取的前景图像数据20中包括的多条前景像素数据22中选择尚未经过S104到S108所示的处理的一条前景像素数据22 (S103)。

[0110] 此外,组合图像生成单元38指定在S103所示的处理中选择的前景像素数据22中指示的像素值 (S104)。

[0111] 此外,组合图像生成单元38指定在S103所示的处理中选择的前景像素数据22中指示的 $\alpha$ 索引 (S105)。

[0112] 此外,组合图像生成单元38基于在S105所示的处理中指定的 $\alpha$ 索引来确定与在S103所示的处理中选择的前景像素数据22相关联的像素的 $\alpha$ 值 (S106)。这里,例如,可以将包括在由 $\alpha$ 索引参考的 $\alpha$ 值数据24中的 $\alpha$ 值确定为与在S103所示的处理中选择的前景像素数据22相关联的像素的 $\alpha$ 值。另外,例如,可以基于由 $\alpha$ 索引参考的 $\alpha$ 值数据24中指示的 $\alpha$ 索引和计算规则来确定与在S103所示的处理中选择的前景像素数据22相关联的像素的 $\alpha$ 值。

[0113] 此外,组合图像生成单元38指定在S101所示的处理中获取的背景图像数据26中包括的、与在S103所示的处理中选择的前景像素数据22相关联的像素具有相同的坐标值的像素的背景像素数据28中指示的像素值 (S107)。

[0114] 此外,组合图像生成单元38在组合图像中确定与在S103所示的处理中选择的与前

景像素数据22相关联的像素具有相同坐标值的像素的像素值(S108)。这里,例如基于在S104和S107所示的处理中指定的像素值和S106所示的处理中指定的 $\alpha$ 值来确定组合图像中的像素的像素值。

[0115] 此外,组合图像生成单元38检查在当前帧中包括在组合图像中的所有像素的像素值是否被确定(S109)。

[0116] 如果在当前帧中并非包括在组合图像中的所有像素的像素值都被确定(S109:否),则处理返回到S103所示的处理。

[0117] 如果在当前帧中包括在组合图像中的所有像素的像素值都被确定(S109:是),则组合图像生成单元38基于在S108所示的处理中确定的像素值生成组合图像(S110)。

[0118] 此外,显示控制单元40使显示单元18的屏幕显示在S110所示的处理中生成的组合图像(S111)。

[0119] 此外,组合图像生成单元38检查处理是否到达最终帧(S112)。如果处理尚未到达最终帧(S112:否),则处理返回到S102所示的处理。如果处理已经到达最终帧(S112:是),则本处理示例中所示的处理结束。

[0120] 注意,例如,在S102所示的处理中,在获取前景图像数据20之后,组合图像生成单元38可以基于在包括在前景图像数据20中的 $\alpha$ 值数据24中指示的计算规则来确定当前帧中的 $\alpha$ 值。这里,例如,可以确定当前帧中与各个 $\alpha$ 索引相关联的多个 $\alpha$ 值。此外,在S106所示的处理中,以这种方式确定的与在S105所示的处理中指定的 $\alpha$ 索引相关联的 $\alpha$ 值可以被确定为与在S103所示的处理中选择的前景像素数据22相关联的像素的 $\alpha$ 值。

[0121] 另外,尽管处理示例基于在所有帧中背景图像都相同的假设,但是背景图像在每一帧中可以变化。在这种情况下,在S101所示的处理中获取当前帧中的背景图像数据26。另外,如果确定处理尚未到达S112所示的处理中的最终帧(S112:否),则处理返回到S101所示的处理。

[0122] 注意,本发明不限于该实施例。

[0123] 例如,本发明不仅可以应用于如上所述的两个图像的组合,还可以应用于三个或更多个图像的组合。

[0124] 此外,上述特定字符串和数值、以及附图中的特定字符串和数值是示例,并且字符串和数值不限于这些。

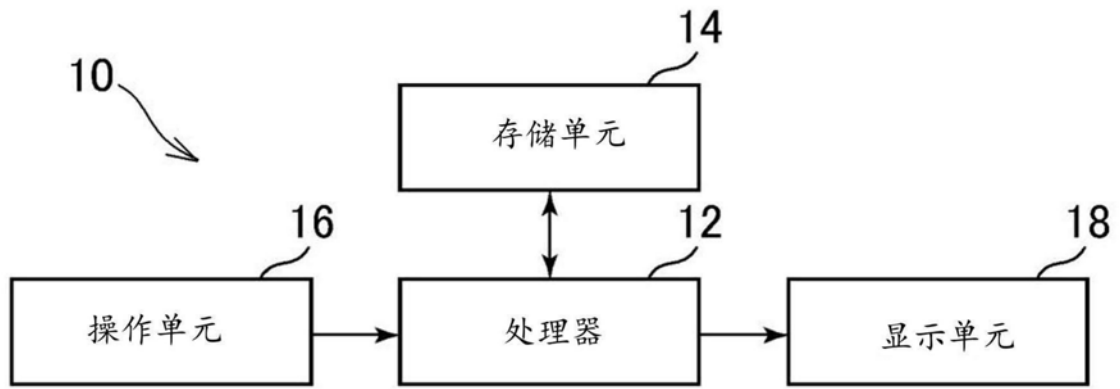


图1

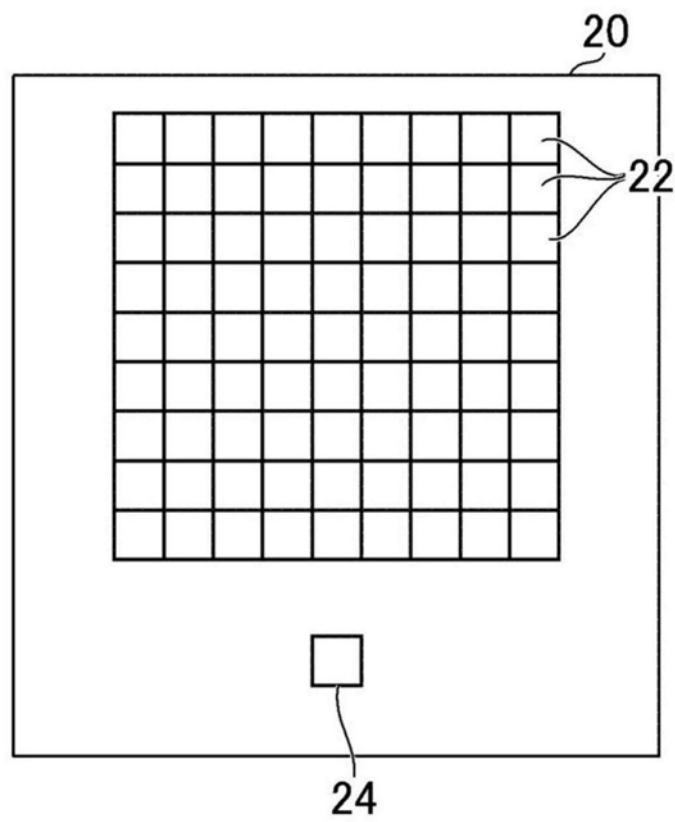


图2

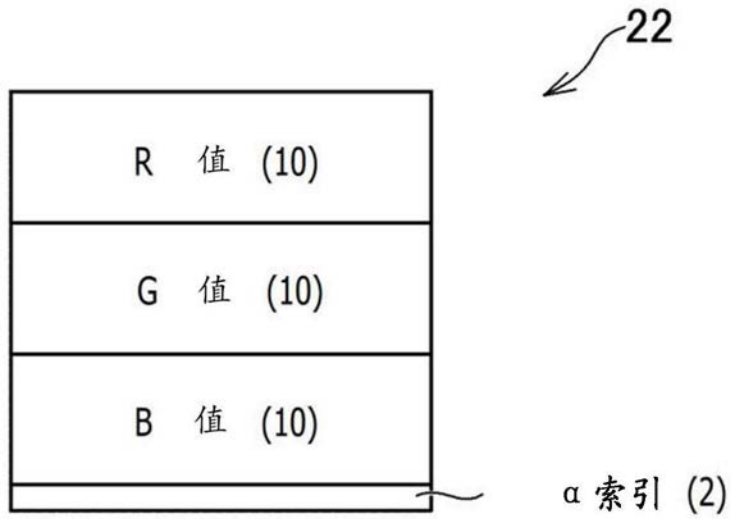


图3

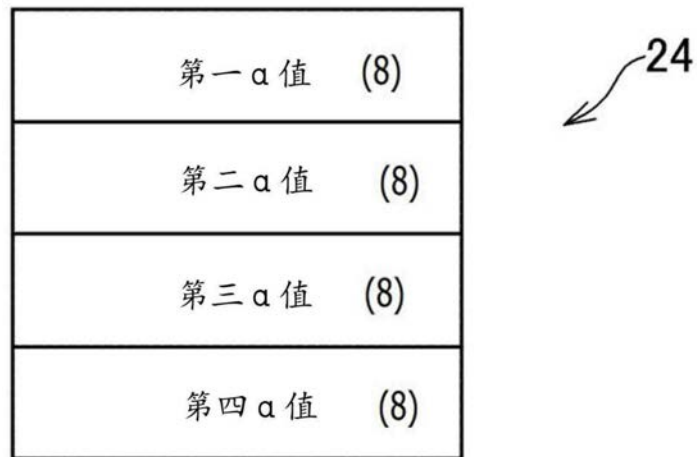


图4

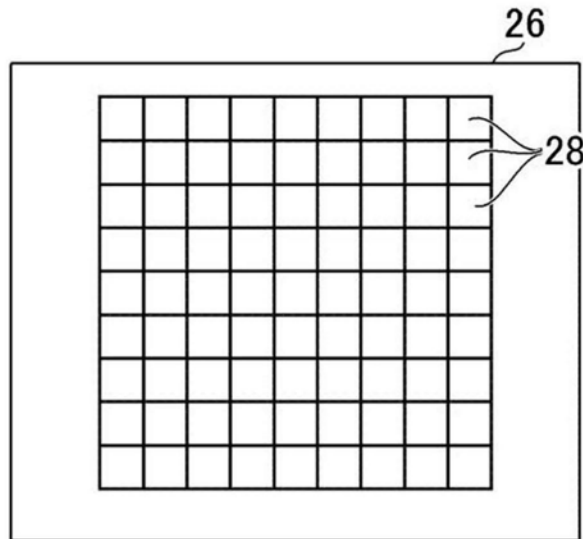
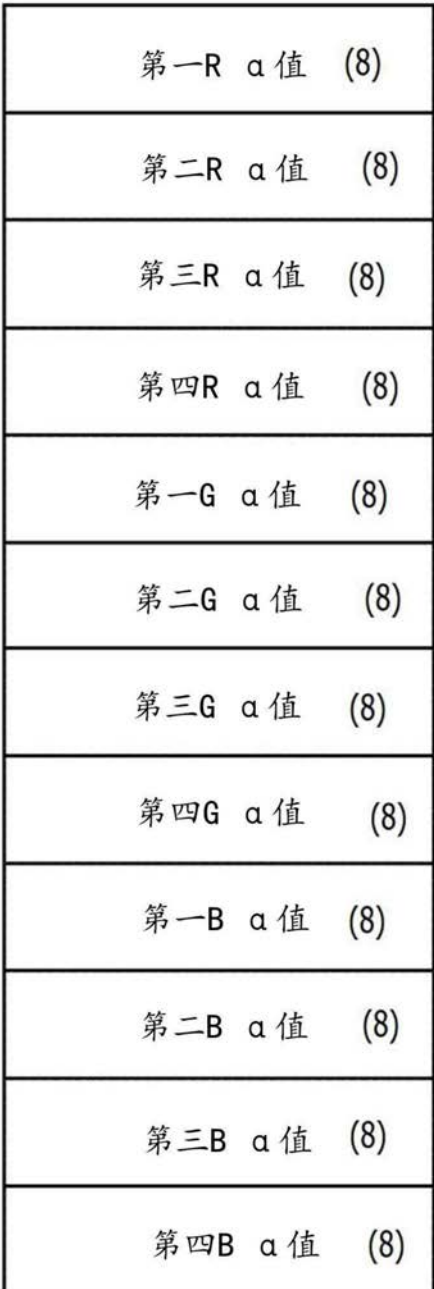


图5



图6





24

第一R $\alpha$ 值 (8)
第二R $\alpha$ 值 (8)
第三R $\alpha$ 值 (8)
第四R $\alpha$ 值 (8)
第一G $\alpha$ 值 (8)
第二G $\alpha$ 值 (8)
第三G $\alpha$ 值 (8)
第四G $\alpha$ 值 (8)
第一B $\alpha$ 值 (8)
第二B $\alpha$ 值 (8)
第三B $\alpha$ 值 (8)
第四B $\alpha$ 值 (8)

图7

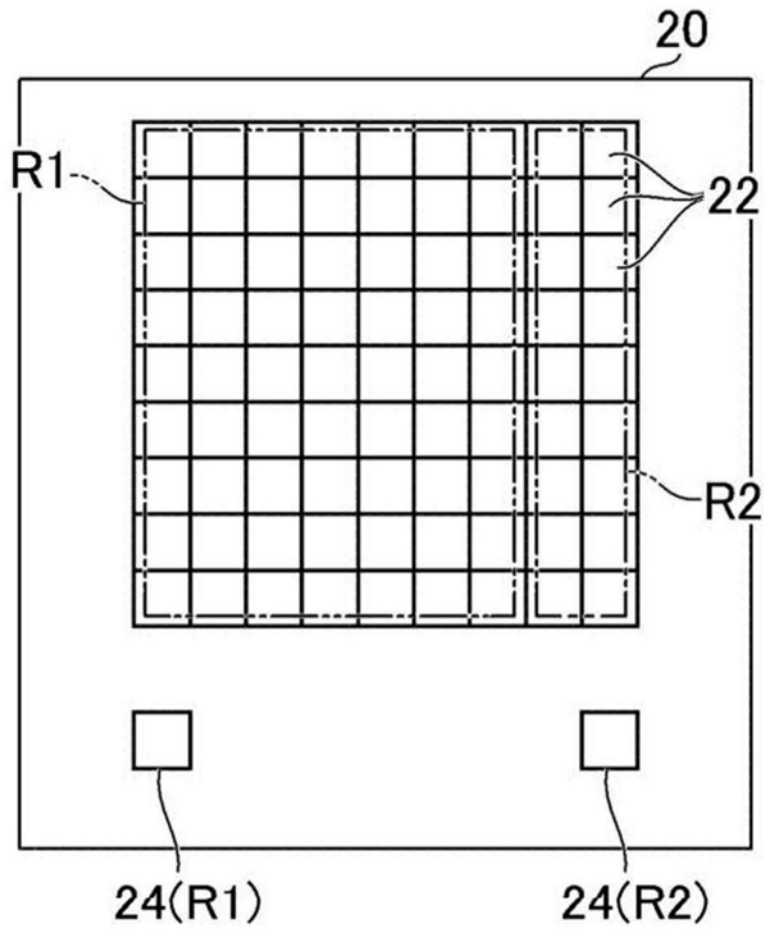


图8

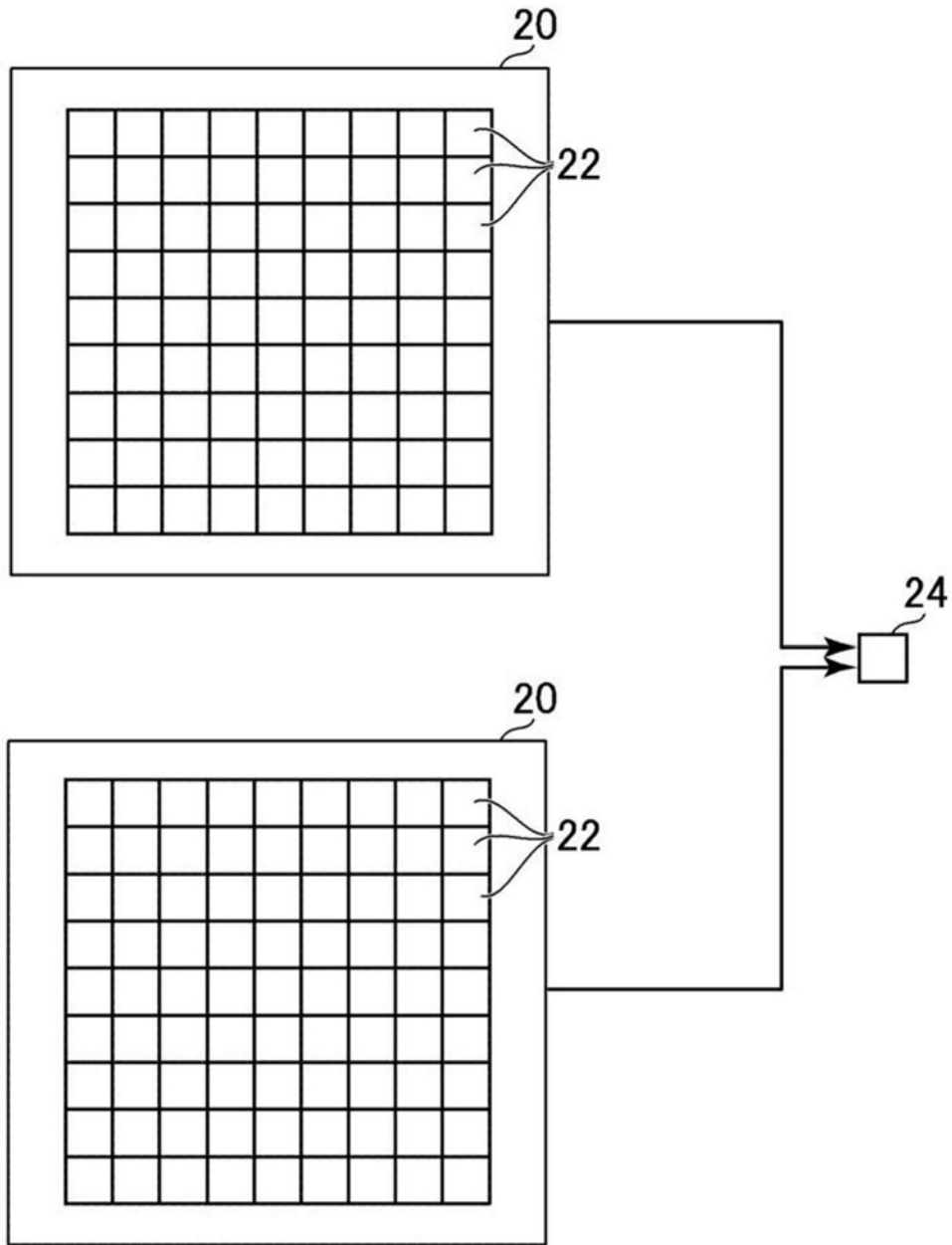


图9

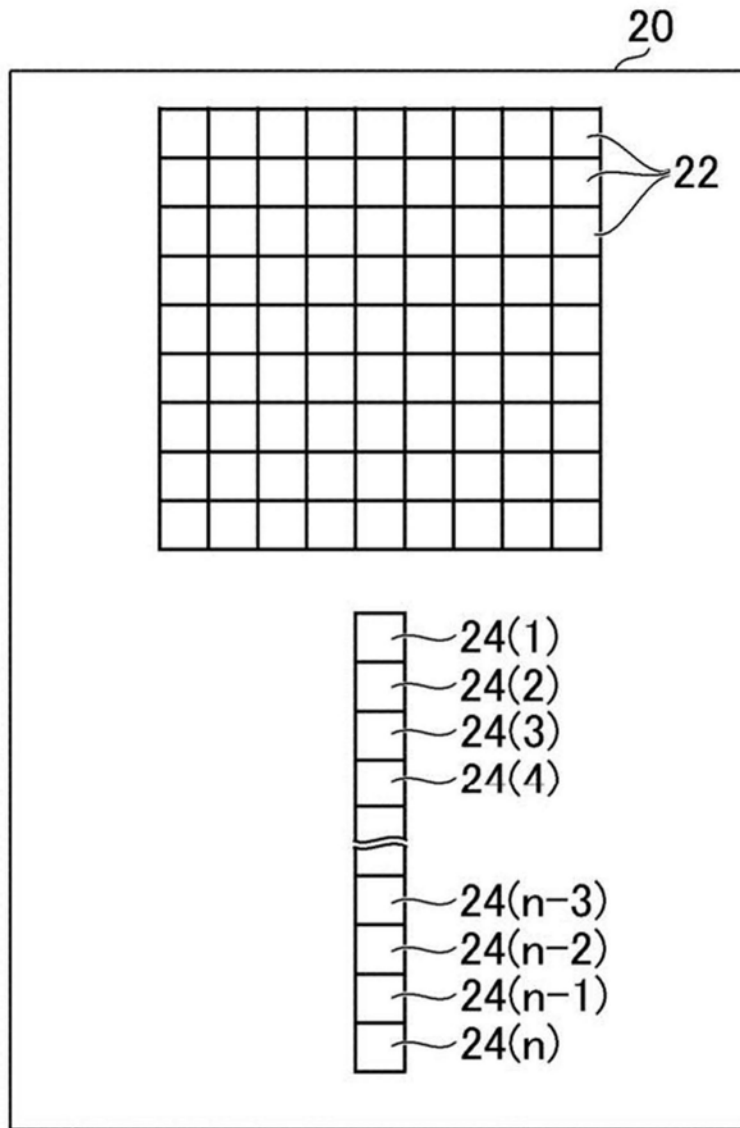


图10

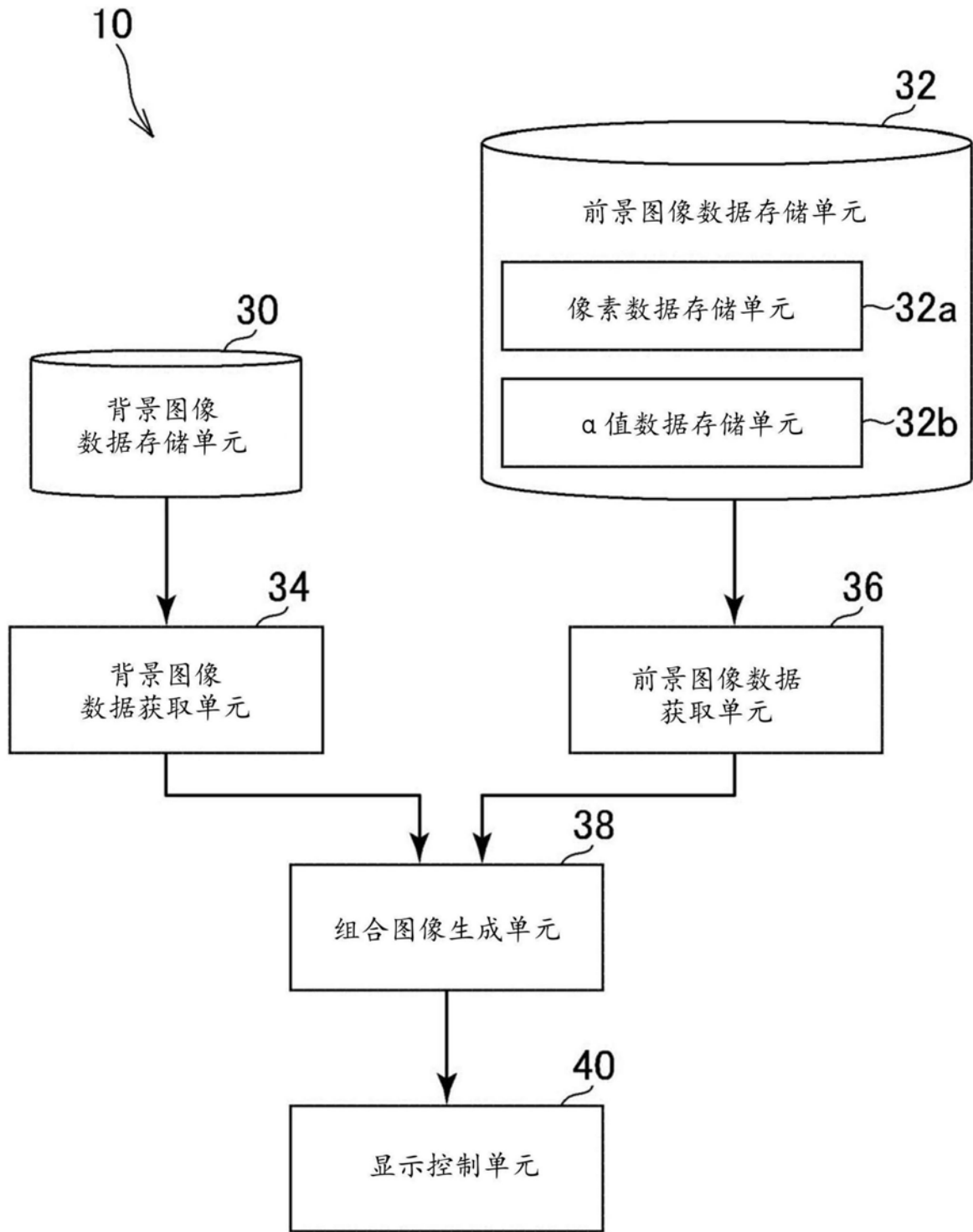


图11

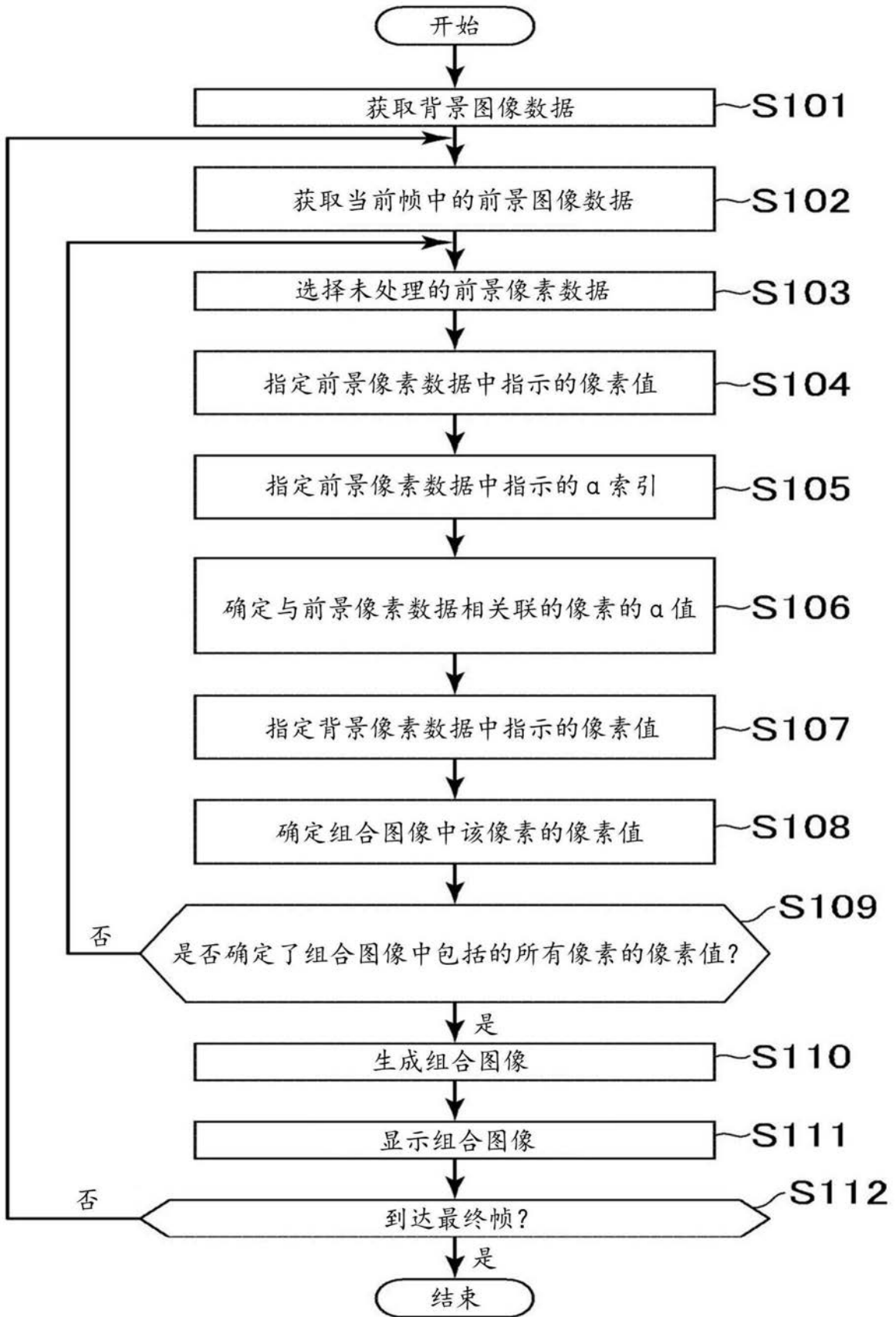


图12