



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98103128.5

[45] 授权公告日 2003 年 11 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1127258C

[22] 申请日 1998. 6. 16 [21] 申请号 98103128.5

[30] 优先权

[32] 1997. 6. 16 [33] JP [31] 158881/1997

[71] 专利权人 索尼计算机娱乐公司

地址 日本东京

[72] 发明人 冈正昭

审查员 孙治国

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

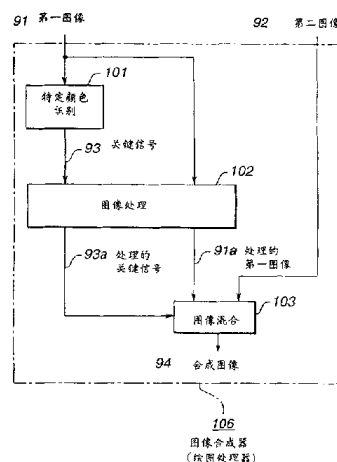
代理人 马 莹

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 11 页

[54] 发明名称 利用关键信号产生合成图像的方法、设备和信息处理系统

[57] 摘要

从第一原始图像中提取的关键信号和第一原始图像经过一图像处理，利用处理的关键信号混合已处理的第一原始图像和一第二原始图像，以提供一新的合成图像，能有效防止该新的合成图像的质量变坏。



1. 一种图像合成方法，其中利用一关键信息混合第一原始图像和第二原始图像，以合成一新图像，该方法包括：
- 5 一关键信息产生步骤，从第一原始图像的特定颜色中产生关键信息，所述关键信息是特定像素值；
- 一第一图像处理步骤，使第一原始图像经过一预定的低通滤波处理，由此修改所述第一原始图像；
- 一第二图像处理步骤，使产生的关键信息经过与第一原始图像所经过
- 10 的相同的低通滤波处理，由此修改所述关键信息；和
- 一图像混合步骤，利用处理的关键信息将处理的第一图像和第二原始图像混合在一起。
2. 根据权利要求1所述的方法，其中所述特定颜色是黑色。
3. 一种图像合成设备，其中利用关键信息混合第一原始图像和第二原始
- 15 始图像，以合成一新图像，该设备包括：
- 用于从第一原始图像的特定颜色中产生关键信息的装置，所述关键信息是特定像素值；
- 用于使第一原始图像和产生的关键信息经过相同的低通滤波处理、由此修改所述第一原始图像和所述关键信息的装置；和
- 20 用于利用处理的关键信息将处理的第一图像和第二原始图像混合在一起的装置。
4. 根据权利要求3所述的设备，其中所述关键信息产生装置取黑色作为特定颜色。
5. 一种信息处理系统，其中在从一输入装置提供的控制信息的基础上
- 25 产生图像数据，并将该图像数据作为一图像在一显示单元上显示，该信息处理系统包括：
- 用于从一第一原始图像的特定颜色中产生关键信息的装置，所述关键信息是特定像素值；
- 用于使该第一原始图像和产生的关键信息经过相同的低通滤波处理、
- 30 由此修改所述第一原始图像和所述关键信息的装置；和
- 用于利用处理的关键信息将处理的第一原始图像和第二原始图像混合

在一起的装置。

6. 根据权利要求 5 所述的系统，其中所述关键信息产生装置取黑色作为特定颜色。

5

利用关键信号产生合成图像的方法、设备和信息处理系统

5

技术领域

本发明涉及用于混合多个图像以产生一新图像的方法和设备，以及与该方法和设备相关联的信息处理系统。

10 背景技术

在绘图计算机、游戏装置、视频装置等中，利用混合比信息混合多个图像以组成新的图像。

为从多个图像的混合中合成新图像，已经建议过，利用从多个图像分别提供的被称之为“ α (alpha) 信息”的信息来配备关键信号，并将包括在一图像中的特定像素值用作关键信号。

15

α 信息是一二维信息，该二维信息具有与一图像相同的分辨率并具有从 0 至 1 的值。例如，当图像分辨率是 640×480 时， α 信息具有 640×480 的分辨率。还有，当指明 α 信息的位的统计数是 2 时，例如， α 信息可取 0、0.33、0.66 和 1.0。

20

假设第一图像包括具有像素值 (R1, G1, B1) 的部分，和第二图像包括具有相应于第一图像部分的像素值 (R2, G2, B2) 的部分。还假设用于第一和第二图像的 α 信息取 A 值。然后，从第一和第二图像的混合中组成的图像的像素值被计算如下：

$$\begin{aligned} & A * (R1, G1, B1) + (1 - A) * (R2, G2, B2) \\ 25 \quad & = \{ (A * R1 + (1 - A) * R2), (A * G1 + (1 - A) * G2), \\ & (A * B1 + (1 - A) * B2) \} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} & A * (R1, G1, B1) + (R2, G2, B2) \\ & = \{ (A * R1 + R2), (A * G1 + G2), (A * B1 + B2) \} \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} & (R1, G1, B1) + (1 - A) * (R2, G2, B2) \\ 30 \quad & = \{ (R1 + (1 - A) * R2), (G1 + (1 - A) * G2), \\ & (B1 + (1 - A) * B2) \} \end{aligned} \quad (3)$$

下面将讨论, 利用上述 α 信息混合两个图像以合成新图像的方法:

图 1 示出如何利用从图像 11 和 12 分别提供的 α 信息 13 混合第一图像 11 和第二图像 12 以产生合成图像 14。

在该举例中, 组成 α 信息 13 的左边一半 13a 具有 0.0 值和右边一半 13b 具有 1.0 值。因此, 利用 α 信息 13 作为关键(key)信号而通过混合第一和第二图像 11 和 12 所产生的合成图像 14, 由对应于第一图像 11 的左边一半的左边一半 14a 和对应于第二图像 12 的右边一半的右边一半 14b 所组成。

利用上述公式(1)计算合成图像 14 的像素值。左边一半 14a 的像素值由以下关系式(4a)表达, 而右边一半 14b 的一个由以下关系式(4b)表达。

$$10 \quad 1*(R1, G1, B1) + 0*(R2, G2, B2) = (R1, G1, B1) \quad (4a)$$

$$0*(R1, G1, B1) + 1*(R2, G2, B2) = (R2, G2, B2) \quad (4b)$$

图 2 示出如何利用来自以上举例的 α 信息 13 的不同的 α 信息 23 来混合第一信息 21 和第二信息 22, 以产生合成图像 24。

在该举例中, α 信息 23 由具有 0.0 值的左 1/3 部分 23a、具有 1 值的右 1/3 部分 23b 和具有 0.5 值的中间 1/3 部分 23c 组成。

利用作为 α 信息 23 作为关键信号而通过将第一图像 21 和第二图像 22 混合在一起所产生的合成图像 24, 由从第一图像 21 的左 1/3 部分得到的左 1/3 部分 24a、从第二图像 22 的右 1/3 部分得到的右 1/3 部分 24b 和从对第一图像的 21 的中间 1/3 部分及第二图像 22 的中间 1/3 部分进行叠加而得到的中间 1/3 部分 24c 组成。

利用上式(1)计算合成图像 24 的像素值。合成图像 24 的左 1/3 部分 24a 的像素值由下述关系式(5a)表示, 右 1/3 部分 24b 的像素值由下述关系式(5b)表示, 和中间 1/3 部分 24c 的像素值由下述关系式(5c)表示:

$$1*(R1, G1, B1) + 0*(R2, G2, B2) = (R1, G1, B1) \quad (5a)$$

$$25 \quad 0*(R1, G1, B1) + 1*(R2, G2, B2) = (R2, G2, B2) \quad (5b)$$

$$0.5*(R1, G1, B1) + 0.5*(R2, G2, B2) \quad (5c)$$

图 3 是适用于利用 α 信息混合两个图像以合成一新图像的图像混合电路的配置举例。该图像混合电路用 13 序号表示。它被提供有第一图像和第二图像, 和作为确定将被混合的第一和第二图像的各部分的和第一和第二图像被混合的比率的关键信号的 α 信息。依据 α 信息, 第一和第二图像被混合在一起, 以产生一合成图像。

稍后将进一步描述，在图像混合电路 31 中利用 α 信息混合这两个图像。

以下将描述如何从具有特定颜色的图像部分产生关键信号，以混合两个图像，以便从其中产生合成图像。

- 5 图 4 示意性地示出如何从包括在第一图像 41 中的特定颜色中产生关键信号 43，并将其用于混合第一图像 41 和第二图像 42，以便一起产生合成图像 44。

10 第一图像 41 由具有特定颜色的三角形部分 41a 和环绕该三角形部分 41a 并具有特定颜色的部分 41b 组成，并将作为合成图像 44 的前景，而第二图像 42 形成合成图像 44 的背景。第二图像 42 包括具有特定颜色的正方形部分 42b。关键信号 43 是通过从第一图像 41 中仅提取其像素值提供了特定颜色的部分 41b 的所获得的信号。

利用关键信号 43 从对第一和第二图像 41 和 42 的混合中形成的合成图像 44 是在第二图像 42 上叠加第一图像 41 的三角形部分 41a。

- 15 图 5 所示是图像混合电路的配置举例，其中从包括在第一图像 41 中的特定颜色中提取的关键信号 43 被用于混合第一和第二图像 41 和 42，以形成合成图像 44。

20 在特定颜色识别电路 51 中，判断第一图像(原始图像)41 的像素提供了特定颜色，和只有其像素值提供了特定颜色的图像部分被提取，以产生关键信号 43。这样产生的关键信号 43 被提供给图像混合电路 53。

在图像混合电路 53 中，在从特定颜色识别电路 51 提供的关键信号 43 的基础上，确定将被混合的第一图像(原始)41 和第二图像 42 和混合比，以产生被传送输出的合成图像 44。

- 25 通过上述任何图像合成方法，都能通过以原始图像的被处理为具有纯(clear)颜色的一部分而将两个图像叠加在另一个上，以产生所谓的“纯色中空图像(clear void image)”。

30 然而，该利用 α 信息的图像合成方法在应当附加使用来自原始图像的分别的信息中没有优点。还有，利用从具有特定颜色的纯颜色的图像中提取的关键信号的图像合成方法的缺点是，当原始图像经过了图像处理，例如低通滤波时，利用这样的关键信号混合多个图像而形成的合成图像的质量变坏。

发明内容

相应地，本发明的一个目的就是通过提供用于通过将多个图像混合在一起而合成一新图像的方法和设备，以及包含该方法和设备的信息处理系统，来克服现有技术的上述缺点，本发明不需要例如 α 信息的附加信息，
5 并且，即使用于合成图像的原始图像经过了图像处理，这样产生的合成图像的质量也不会变坏。

本发明的上述目的可通过提供一种图像合成方法来完成，其中，利用关键信息混合第一图像和第二图像，以合成一新图像，该方法包括：从第一原始图像的特定颜色中产生关键信息的关键信息产生步骤，所述关键信息是特定像素值；将第一原始图像经过一预定的低通滤波处理、由此修改
10 所述第一原始图像的第一图像处理步骤；所产生的关键信息经过与第一原始图像所经过的相同的低通滤波处理、由此修改所述关键信息的第二图像处理步骤；和利用处理的关键信息将已处理的第一图像和第二原始图像混合在一起的图像混合步骤。

上述目的还可以通过提供一图像合成设备来完成，在该设备中，利用关键信息混合第一图像和第二图像，以合成一新图像，该设备包括：用于从第一原始图像的特定颜色中产生一关键信息的装置，所述关键信息是特定像素值；使第一原始图像和所产生的关键信息经过相同的低通滤波处理、由此修改所述第一原始图像和所述关键信息的装置；和利用所处理的
15 关键信息将所处理的第一图像和第二原始图像混合在一起的装置。

上述目的还可以通过提供一种信息处理系统来完成，其中，在从输入装置提供的控制信息的基础上产生图像数据，并将该图像数据作为图像显示在显示单元上，该系统包括：从第一原始图像的特定颜色中产生关键信息的装置，所述关键信息是特定像素值；将第一原始图像和所产生的关键
20 信息经过相同的低通滤波处理、由此修改所述第一原始图像和所述关键信息的装置；和利用所处理的关键信息将已处理的第一原始图像和第二原始图像混合在一起的装置。

根据本发明提供的图像合成方法和设备以及包括该方法和设备的信息处理系统，不需要比如 α 信息的附加的专门信息，并且其中，即使原始图像经过图像处理，所合成图像的质量也不会变坏。
30

附图说明

当结合附图对本发明进行详细描述之后,本发明的这些目的和其它目的、特点和优点将会更为明显:

图 1 示意性地示出如何利用从各图像分别提供的 α 信息混合第一图像和第二图像以合成一新图像;

5 图 2 示意性地示出如何利用来自图 1 所示的不同的 α 信息混合第一图像和第二图像以产生一合成图像;

图 3 是适用于利用一 α 信息混合两个图像以形成合成图像的图像混合电路的配置举例的示意方框图;

10 图 4 示意性地示出如何利用从包括在第一图像中的特定颜色中提取的关键信号来混合第一图像和第二图像,以便合成一新图像;

图 5 是图像混合电路的配置举例的示意方框图,其中,利用从包括在第一图像中的特定颜色中提取的关键信号去混合第一图像和第二图像,以形成合成图像;

15 图 6 示意性地示出如何利用纯颜色作特定颜色以产生“纯色中空图像”;

图 7 示意性地示出如何利用从经图像处理的第一图像中提取的关键信号去混合第一图像和第二图像,以合成一新图像;

图 8 是产生“纯色中空图像”的图像合成设备的基本配置的举例的示意方框图;

20 图 9 示出根据本发明的图像合成方法的一实施例;

图 10A 是根据本发明的图像合成设备的一实施例的示意方框图;

图 10B 是根据本发明的信息处理系统(娱乐系统)的一实施例的示意方框图。

25 具体实施方式

在描述本发明的实施例之前,将描述以纯颜色作为特定颜色来产生关键信号,这是根据本发明的图像合成方法和设备及信息处理系统的基础。

图 6 示意性地示出如何利用纯颜色作为特定颜色去产生“纯色中空图像”。为简化图示和描述,将利用一维图形图像给出以下描述,以方便解释。

30 示出了形成合成图像 64 的前景的第一图像 61,并且还示出了作为合成图像 64 的背景的第二图像 62。还示出了关键信号 63,当具有特定颜色(例

如, 像素值是 0 的颜色) 的第一图像 61 的一部分被作为纯颜色时, 它提供合成图像 61 的前景图像和背景图像之间的移位。在具有特定颜色的第一图像 64 的部分中关键信号 63 具有 0.0 的值, 和不具有特定颜色的第一图像 61 的其余部分中具有 1.0 的值, 正如从图 6 所看到的。

5 利用关键信号 63 通过混合第一和第二图像 61 和 62 形成合成图像 64。

然而, 利用第一原始图像合成的图像质量(如果经过图像处理)可能会如前面所述的那样变坏。

图 7 示意性地示出, 图 6 所示的第一原始图像 61 经过低通滤波(以后简称“滤波”)之后如何产生图 6 所示的合成图像。

10 在图 7 中, 所示出的已处理的第一图像 71 形成合成图像 74 的前景, 和还示出的第二图像 72 形成合成图像 74 的背景。

处理的第一图像 71 是已经经过滤波的第一原始图像 61。还示出的关键信号 73 提供合成图像 74 的前景图像 71 和背景图像 72 之间的移位。从处理的第一图像 71 产生关键信号 73。这样, 关键信号 73 确定作为合成图像
15 74 的前景的处理的第一图像 71 的部分, 并且其像素值提供一特定颜色, 和由关键信号 73 确定的范围比直接从第一原始图像 61 产生的上述关键信号 63 所确定的范围要宽些。

合成图像 74 是通过利用关键信号 73 混合滤波的第一图像 71 和第二原始图像 72 而产生的图像。

20 由于该滤波, 第一图像 71 具有的一部分有着与特定颜色几乎相同的中间像素值, 但不是特定颜色的精确的任何像素值。这样, 合成图像 74 的一部分会具有与前述合成图像 64 中所没有的该特定颜色(纯颜色)几乎相同的颜色。那就是说, 从已经滤波的原始图像中产生的用于混合原始图像的关键信号会对将被一起混合的图像确定一错误的移位点, 其结果是图像质量
25 变坏, 例如颜色泛出(bleeding), 等等。

图 8 是根据本发明的在其中产生“纯色中空图像”的图像合成设备的基本配置举例的示意方框图。该图像合成设备利用上述纯颜色作为特定颜色。

假定特定颜色是(R0, G0, B0)和第一原始图像具有另一颜色(R1, G1, B1)。然后, 滤波的第一原始图像由下式表达:

30
$$p*(R0, G0, B0) + q*(R1, G1, B1) \quad (p, q \neq 0) \quad (6)$$

从由公式(6)表示的处理的第一原始图像和具有颜色(R2, G2, B2)的第二原始图像的混合中产生的合成图像由下式表达:

$$\begin{aligned} & s * \{ p * (R0, G0, B0) + q * (R1, G1, B1) \} + t * (R2, G2, B2) \\ & = s * p * (R0, G0, B0) + s * q * (R1, G1, B1) + t * (R2, G2, B2) \\ 5 \quad & (st \neq 0) \end{aligned} \quad (7)$$

如从关系式(7)所看到的, 当特定颜色(R0, G0, B0)不是(0, 0, 0), 即当它不是黑时, 特定颜色会泛入到合成图像的前景和背景中。

在前述图像合成方法和设备的基础上, 接着将参照图9描述本发明的图像合成方法和设备的最佳实施例。

10 图9示出, 在根据本发明的图像合成方法的最佳实施例中, 如何产生“纯色中空图像”。

示出的第一图像(原始)91将被处理成处理的第一图像91a。对于该图像处理, 滤波或类似处理被用于图像间的平滑接点。

15 还有, α 信息93是在特定颜色的基础上从第一原始图像91中提取的关键信号。在具有特定颜色的第一原始图像91的一部分中, 该 α 信息93的值是0, 和在该第一图像91的另外部分中 α 信息93的值是1。该 α 信息93经过与对第一原始图像91所做的那样相同的图像处理, 以提供处理的 α 信息93a。

20 还示出的合成图像94是利用处理的 α 信息43a通过混合处理的第一原始图像91和第二原始图像92形成的。该图像的合成是利用上述公式(3)进行的。

图10A是适用于执行根据本发明的上述图像合成方法的图像合成设备的实施例的示意方框图。应理解, 本发明的图像合成设备可具体为使用半导体、集成电路、利用多个晶体管的分离器件电路, 或CPU板。

25 第一图像(原始)91被提供到特定颜色识别电路101和图像处理电路102。

特定颜色识别电路101识别第一原始图像91的特定颜色, 以产生关键信号93。

30 图像处理电路102对第一原始图像91和关键信号93进行相同的图像处理。这样处理的第一原始图像91被作为处理的第一图像91a, 和这样经过信号处理的关键信号93被作为处理的关键信号93a。这里作用的图像处

理是滤波或类似处理。

当第一原始图像 91 的像素颜色的每个成分 R、G 和 B 由 8 位表示时，处理的关键信号 93 也扩展为 8 位。还有，8 位关键信号 93 作为 α 信息经过与对第一原始图像 91 的每个成分 (R, G, B) 相同的图像处理，以产生如上述的处理的关键信息 (α 信息) 93a。该处理的第一图像 91a 和处理的关键信号 93a 被送到图像混合电路 103。

图像混合电路 103 利用处理的关键信号 93a，将处理的第一图像 91a 和第二原始图像 92 混合在一起，以形成一合成图像。在此时，如果像素值 $(R_0, G_0, B_0) = (0, 0, 0)$ 被选作为特定颜色，即，如果黑色被选作为特定颜色，则原先的上述关系式 (4) 能被表示为以下的形式 (8)。进而，利用公式 (3)，当假设 $s = 1$ 和 $t = 1 - q$ 时，以下的关系式 (8) 能被表示为下式 (9)。那就是说，只有前景和背景能被混合。

$$\begin{aligned} & s * \{ p * (0, 0, 0) + q * (R_1, G_1, B_1) \} + t * (R_2, G_2, B_2) \\ & = s * q * (R_1, G_1, B_1) + t * (R_2, G_2, B_2) \end{aligned} \quad (8)$$

$$= q * (R_1, G_1, B_1) + (1 - q) * (R_2, G_2, B_2) \quad (9)$$

图 10B 是根据本发明的含有前述图像合成设备信息处理系统 (娱乐系统) 的一实施例的示意方框图。这样的娱乐系统能显示具有高精度和高速度的三维图像。

如图 10B 所示，该信息处理系统或娱乐系统包括一 CPU (中央处理单元) 101，它计算将被产生的可显示图像的三角形区域 (多边形) 的顶点坐标，和分别从目标的特性和光源数据中计算标准矢量和光源矢量的内积。三角形区域的顶点坐标和三个角的顶点的颜色信息 (R_g, G_g, B_g, A_g) 被从 CPU 101 传送到作为图像合成设备的绘图处理器 (GPU) 106。

进而，CPU 101 从一输入装置 104，例如输入缓冲板 (pad)、操纵杆等，经由接口 (I/F) 103 和主总线 109 获得控制信息。在这样获得的控制信息的基础上，CPU 101 将存储在主存储器 102 中的三维图像信息通过主总线 109 提供到绘图处理器 (GPU) 106。

被提供的绘图处理器 (GPU) 106 将从 CPU 101 提供的三维图像信息变换成为图像数据。它包含前述图像合成设备。这样从产生自绘图处理器 (GPU) 106 的图像数据中所产生的三维图像被写入视频存储器 105。

写在视频存储器 105 中的三维图像数据在视频信号扫描期间被读出，

并作为在 TV 监视器(未示出)或类似装置上作为三维图像被显示。

另一方面,对应于所显示、并包括在在由 CPU 101 提取的扫描信息中的三维图像的音频或声音信号被送到音频处理器 107,处理器 107 在从 CPU 101 提供的音频信息的基础上,将存储在音频存储器 108 中的音频数据作为
5 来自扬声器(未示出)的声音传送。

根据本发明提供了图像合成方法和设备,和信息处理系统,其中,具有纯颜色的原始图像的部分作为关键信号被提取,该关键信号还经过与对原始图像相同的图像处理,和该关键信号被用于混合原始图像,以形成合成图像,使得不再需要诸如 α 信息的附加特定信息,并且,即使在原始图
10 像经过图像处理的情况下,这样获得的合成图像在质量上也不会变坏。

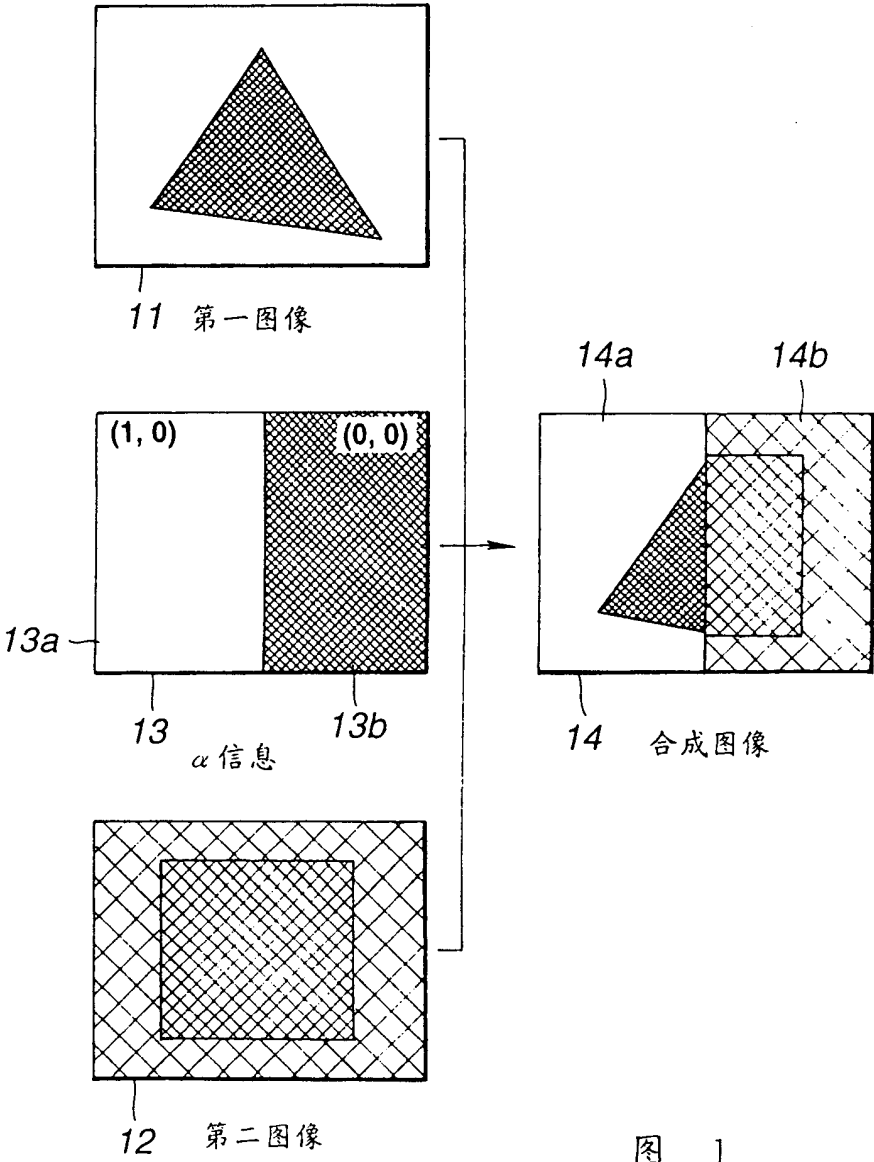


图 1

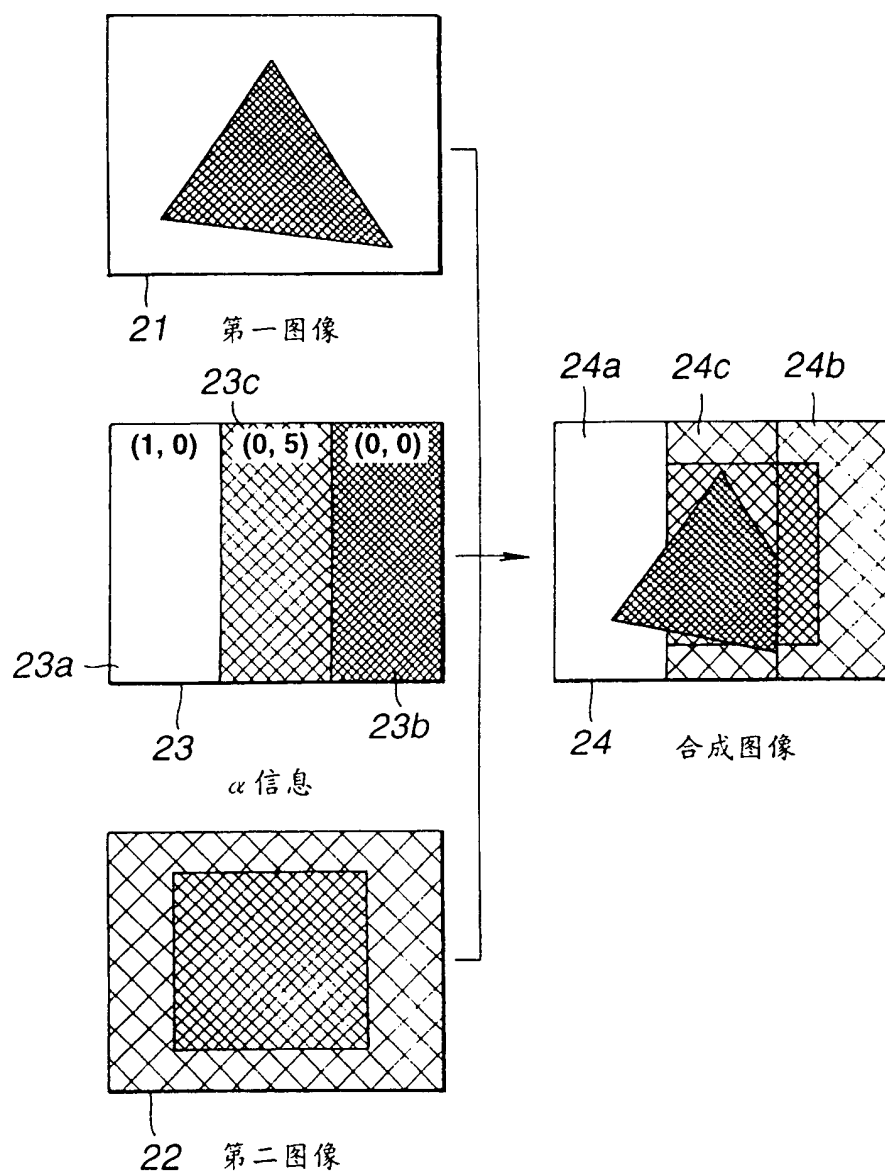


图 2

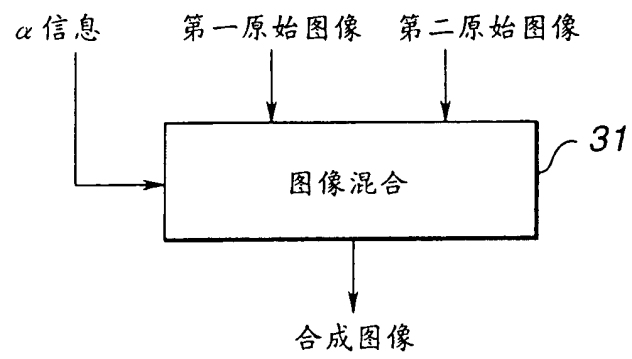


图 3

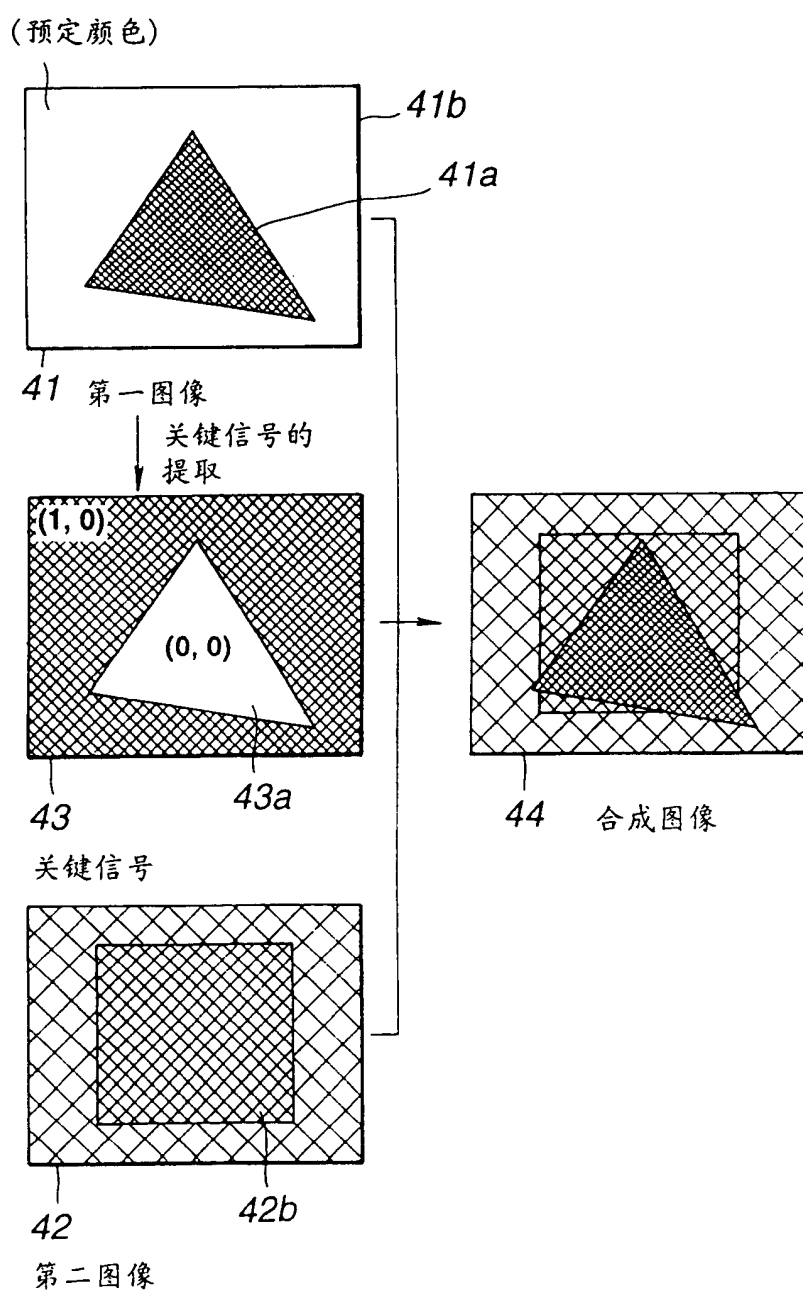


图 4

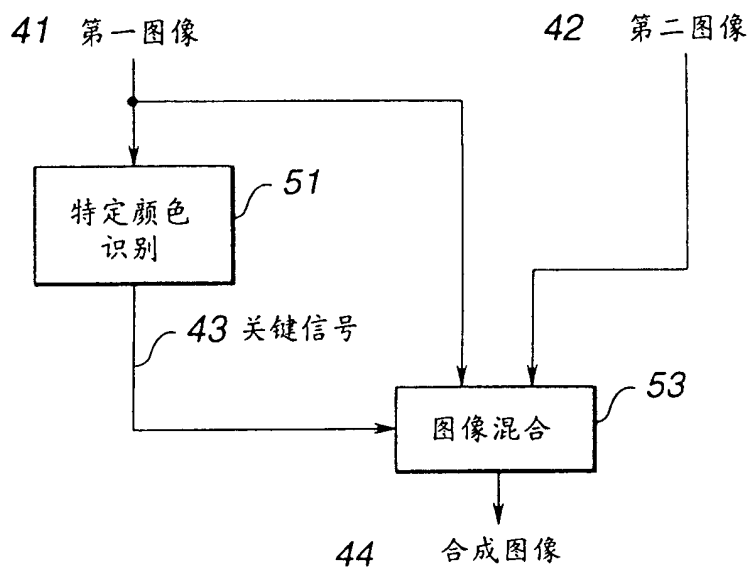


图 5

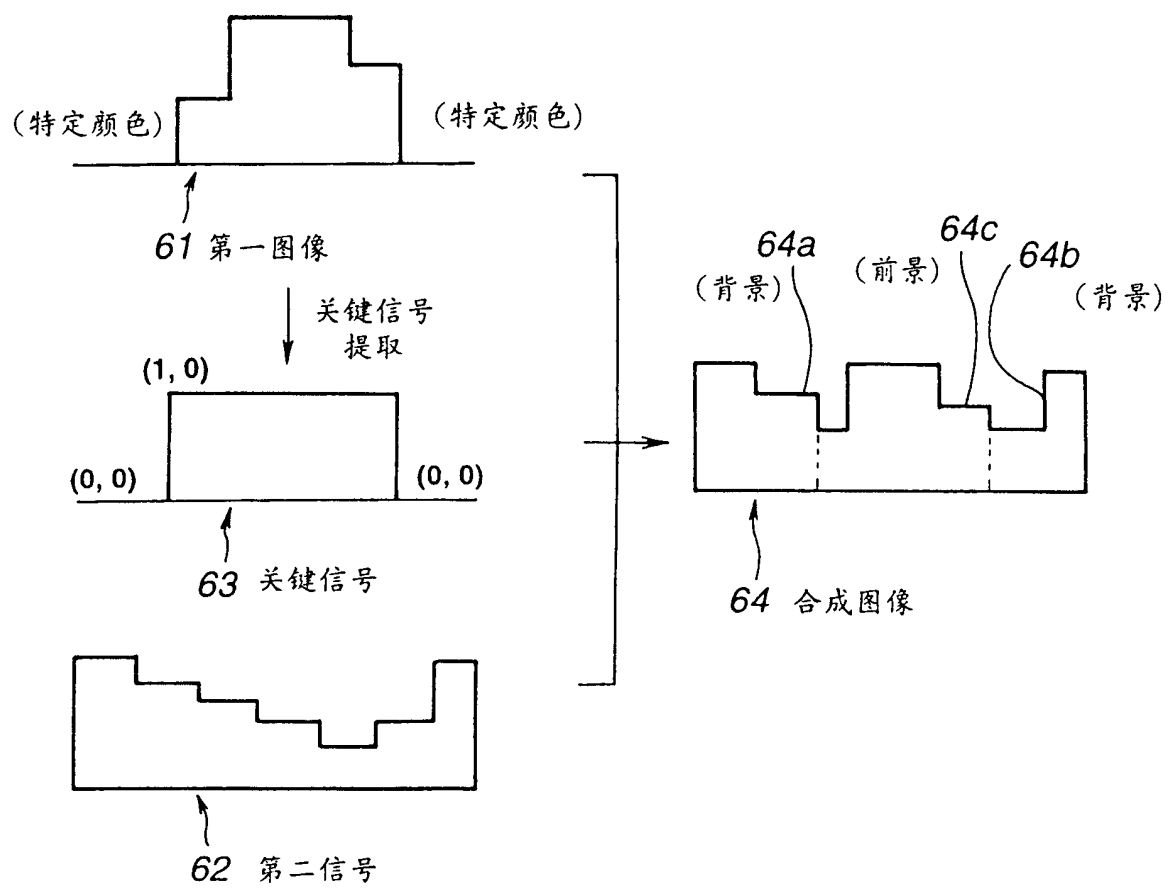


图 6

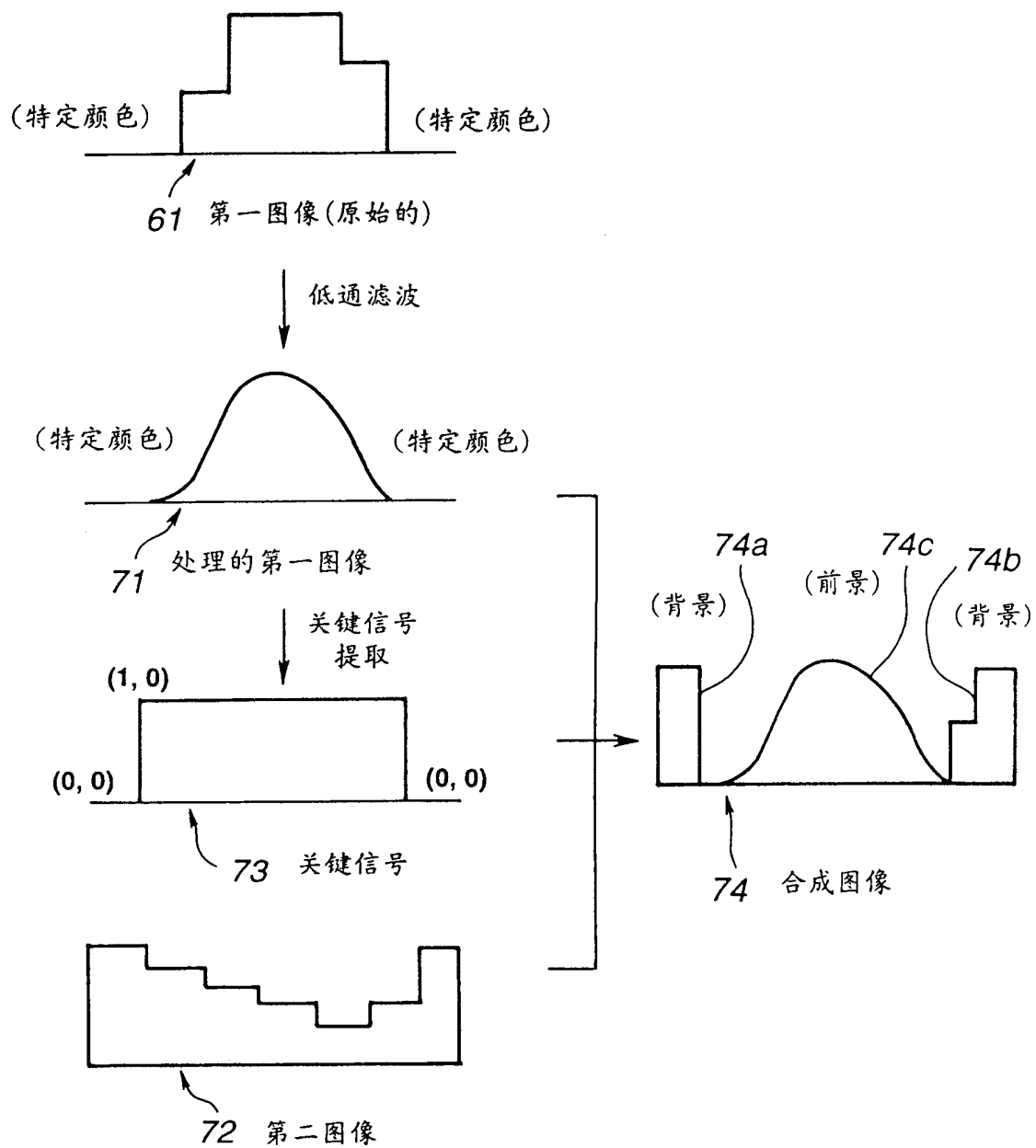


图 7

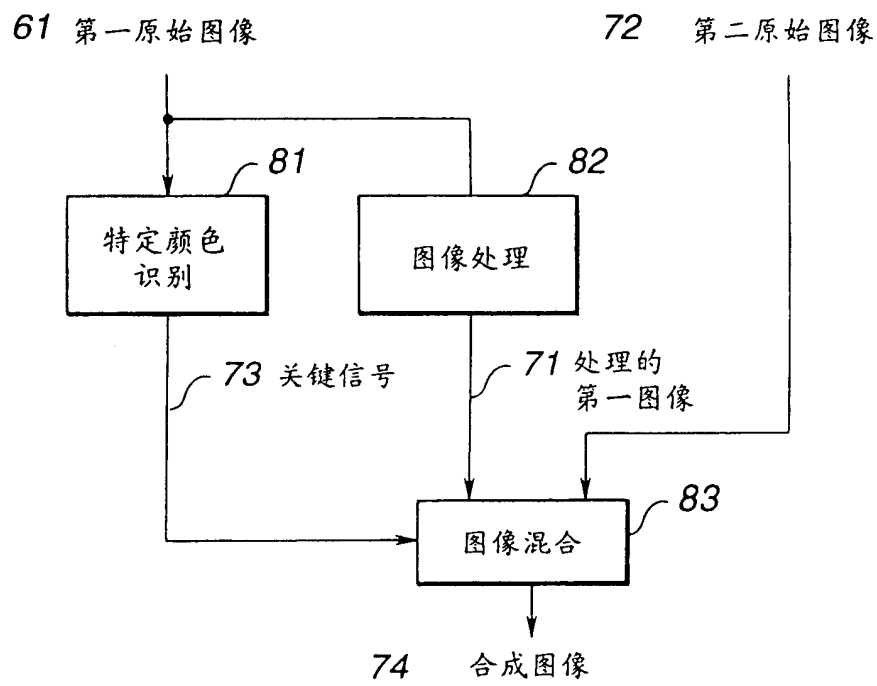


图 8

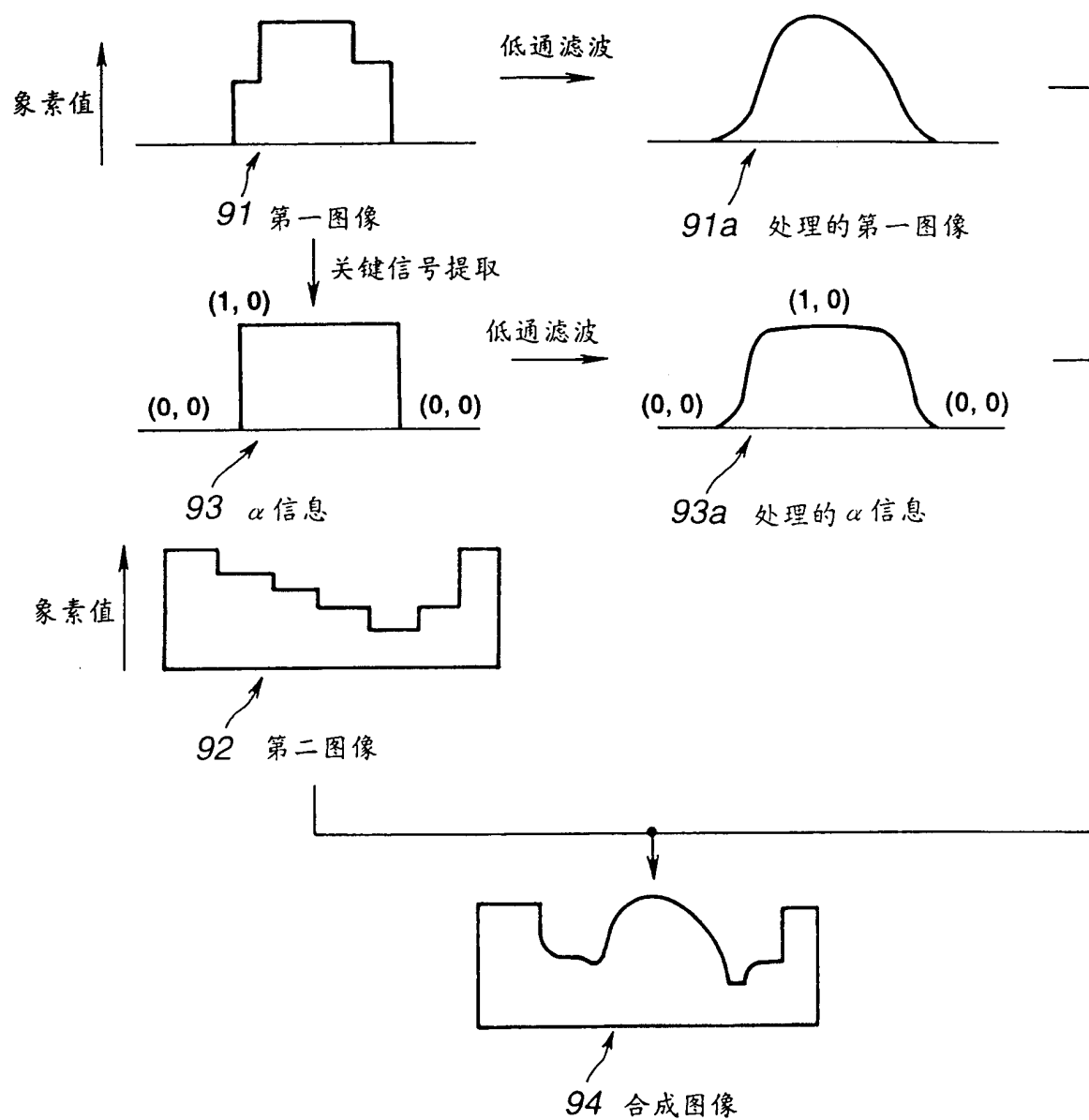


图 9

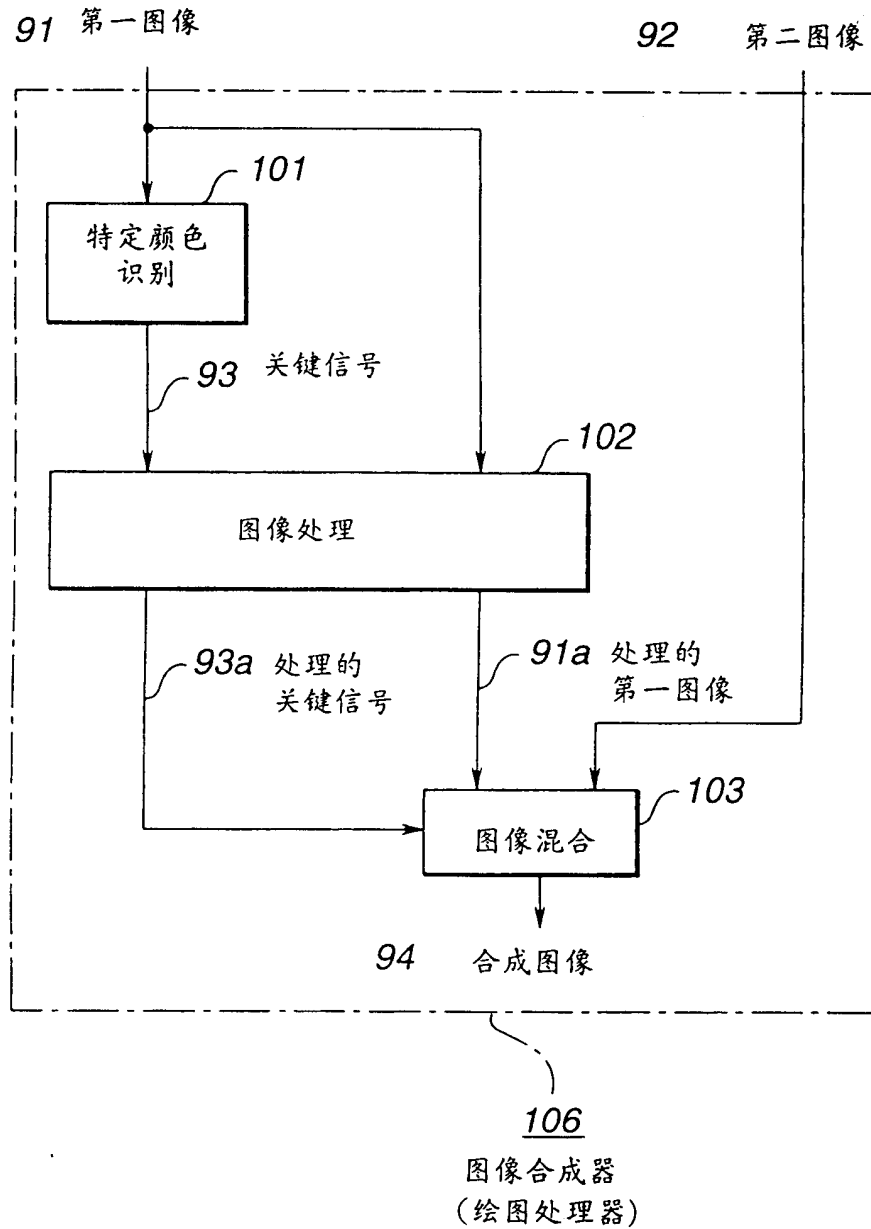


图 10A

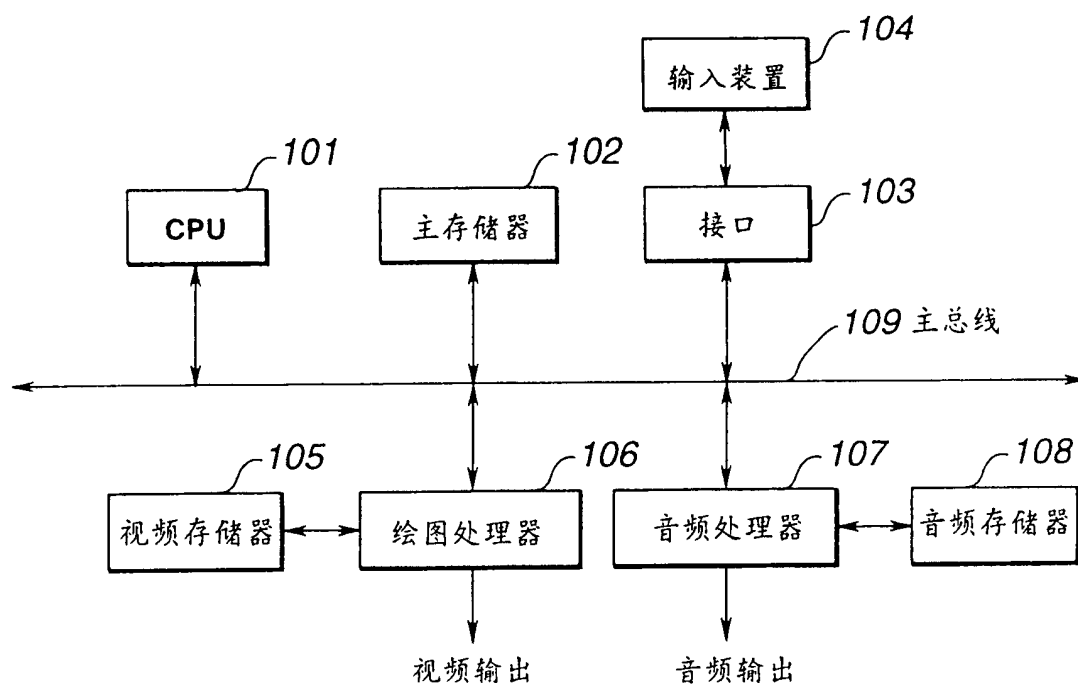


图 10B