



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102461162 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 16

(21) 申请号 201080024879. 3

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22) 申请日 2010. 06. 08

代理人 黄小临

(30) 优先权数据

2009-138272 2009. 06. 09 JP

2009-294388 2009. 12. 25 JP

2010-103401 2010. 04. 28 JP

(51) Int. Cl.

H04N 7/15(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 12. 06

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/059992 2010. 06. 08

(87) PCT申请的公布数据

W02010/143727 EN 2010. 12. 16

(71) 申请人 株式会社理光

地址 日本东京都

(72) 发明人 桥本隆子 荒木禎史 大村庆二

糟谷勇儿 阪上弘文

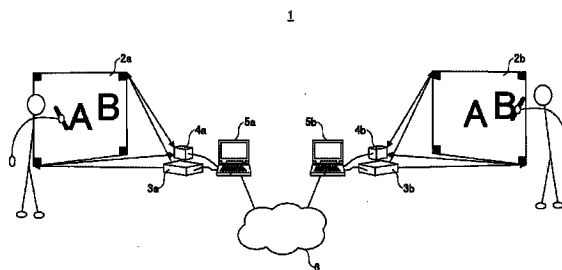
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 10 页

(54) 发明名称

绘制图像共享设备

(57) 摘要

一种绘制图像共享设备,用于允许在绘制对象当中共享绘制在多个绘制对象上的图像,包括:图像接收单元,配置为接收从一个或者多个其它绘制图像共享设备发送的图像;图像显示单元,配置为在绘制对象上显示由图像接收单元接收的图像;共享区域图像获取单元,配置为获取由图像显示单元显示的图像的共享区域的图像;差别图像生成单元,配置为生成指示在由图像显示单元显示的图像与由共享区域图像获取单元获取的图像之间共享区域的差别的差别图像;以及图像发送单元,配置为发送差别图像到一个或者多个其它绘制图像共享设备。



1. 一种绘制图像共享设备,用于允许在绘制对象之中共享绘制在多个绘制对象上的图像,包括:

图像接收单元,配置为接收从一个或者多个其它绘制图像共享设备发送的图像;

图像显示单元,配置为在绘制对象上显示由所述图像接收单元接收的图像;

共享区域图像获取单元,配置为获取由所述图像显示单元显示的图像的共享区域的图像;

差别图像生成单元,配置为生成指示在由所述图像显示单元显示的图像与由所述共享区域图像获取单元获取的图像之间共享区域的差别的差别图像;以及

图像发送单元,配置为发送所述差别图像到一个或者多个其它绘制图像共享设备。

2. 根据权利要求1所述的绘制图像共享设备,其中,所述图像显示单元包括图像提供单元,配置为将从一个或者多个其它绘制图像共享设备接收的图像提供给配置为在绘制对象上形成接收图像的图像形成装置。

3. 根据权利要求1所述的绘制图像共享设备,其中,所述共享区域图像获取单元包括捕捉图像获取单元,配置为使得图像捕捉装置捕捉由所述图像显示单元显示的图像,以获取共享区域的图像。

4. 一种绘制图像共享设备,用于允许使用图像形成装置与图像捕捉装置在绘制对象之中共享绘制在多个绘制对象上的图像,

包括:

图像接收单元,配置为接收从一个或者多个其它绘制图像共享设备发送的图像;

图像提供单元,配置为将由所述图像接收单元接收的图像提供到所述图像形成装置,以在绘制对象上形成接收图像;

捕捉图像获取单元,配置为从所述图像捕捉装置获取在绘制对象上形成的图像的共享区域的捕捉图像;

差别图像生成单元,配置为生成指示在由所述图像形成装置形成的图像与捕捉图像之间共享区域的差别的差别图像;以及

图像发送单元,配置为发送所述差别图像给一个或者多个其它绘制图像共享设备。

5. 根据权利要求4所述的绘制图像共享设备,其中,所述图像提供单元配置为将用于指定共享区域的标记图像叠加在提供给所述图像形成装置的图像上,

其中,所述捕捉图像获取单元配置为基于标记图像在从所述图像捕捉装置中获取的图像中的位置而划定共享区域的界限。

6. 根据权利要求4所述的绘制图像共享设备,还包括:

图像去除单元,配置为从显示在绘制对象上的图像去除不需要图像。

7. 根据权利要求4所述的绘制图像共享设备,还包括:

图像去除单元,配置为从显示在绘制对象上的图像去除不需要图像,

其中,所述图像去除单元配置为通过使得所述图像发送单元发送以绘制对象的背景颜色填充的图像来从显示在绘制对象上的图像去除不需要图像。

8. 根据权利要求4所述的绘制图像共享设备,还包括:

图像去除单元,配置为从显示在绘制对象上的图像去除不需要图像,

其中,所述图像去除单元配置为以预定时间间隔从显示在绘制对象上的图像去除不需

要图像。

9. 根据权利要求 4 所述的绘制图像共享设备,还包括:

图像去除单元,配置为从显示在绘制对象上的图像去除不需要图像,

其中,所述图像去除单元配置为取决于在由所述图像捕捉装置捕捉的图像、由所述图像形成装置形成的该图像和由所述差别图像生成单元生成的差别图像的至少一个中按时间顺序的改变,来从显示在绘制对象上的图像去除不需要图像。

10. 根据权利要求 4 所述的绘制图像共享设备,其中,所述差别图像生成单元配置为对由所述图像形成装置形成的图像执行加厚处理,然后基于已经对其执行加厚处理的图像以及由所述图像捕捉装置捕捉的图像而生成差别图像。

11. 根据权利要求 4 所述的绘制图像共享设备,其中,所述差别图像生成单元包括滤波器,配置为从生成的差别图像中去除黄色-绿色以及黄色中至少一个的颜色分量。

12. 一种绘制图像共享系统,用于允许在绘制对象之中共享绘制在多个绘制对象上的图像,在该系统中为每个绘制对象分配绘制图像共享设备,

其中,所述绘制图像共享设备包括:

图像接收单元,配置为接收从一个或者多个其它绘制图像共享设备发送的图像;

图像显示单元,配置为在相对应的绘制对象上显示由所述图像接收单元接收的图像;

共享区域图像获取单元,配置为获取显示在相对应的绘制对象上的图像的共享区域的图像;

差别图像生成单元,配置为生成指示在由所述图像显示单元显示的图像与由所述共享区域图像获取单元获取的图像之间共享区域的差别的差别图像;以及

图像发送单元,配置为发送差别图像给一个或者多个其它绘制图像共享设备。

绘制图像共享设备

技术领域

[0001] 本发明总的来说涉及绘制图像共享设备,以及具体地说涉及能够允许在对象之中共享绘制在多个对象上的图像的绘制图像共享设备。

背景技术

[0002] 已知一种远程会议系统,其中用诸如相机之类的图像捕捉装置捕捉绘制在诸如安装在分开位置的白板或者黑板(以下将其称为“绘制对象”)之类的对象上的字符或者图形(以下将其称为“图像”),以使得可以使用诸如投影仪之类的投影装置将图像投影在每个绘制对象上。用这种方式,绘制在多个绘制对象上的图像可以显示在每个绘制对象上,因此允许图像由在各种位置的人共享。换句话说,系统使用作为图像形成装置以及图像捕捉装置的投影装置来允许绘制在多个绘制对象上的图像组合(compose)成可以显示在每个绘制对象上的单个图像。

[0003] 日本特开专利申请 No. 2005-203886 公开了一种远程会议支持系统,其中在多个远程位置中的每个位置提供用于投影图像的投影仪以及用于发送原始图像给投影仪的服务器。投影仪装备有配置为捕捉在屏幕上投影的图像的图像捕捉单元,以及配置为发送所捕捉的图像到服务器的发送单元。服务器包括配置为组合从一个投影仪接收的图像与原始图像的组合单元,以及配置为转送(forward)所产生的组合图像到另一投影仪的转送单元。

[0004] 然而,在该现有技术中,由投影仪在屏幕上投影图像需要以某一时间间隔中断,以捕捉投影图像,因此不利地影响显示在屏幕(绘制对象)上的图像的可见性。

发明内容

[0005] 本发明克服了现有技术的缺点,一方面,本发明是用于允许在绘制对象之中共享绘制在多个绘制对象上的图像的绘制图像共享设备。该设备包括:图像接收单元,配置为接收从一个或者多个其它绘制图像共享设备发送的图像;图像显示单元,配置为在绘制对象上显示由图像接收单元接收的图像;共享区域图像获取单元,配置为获取由图像显示单元显示的图像的共享区域的图像;差别图像生成单元,配置为生成指示在由图像显示单元显示的图像与由共享区域图像获取单元获取的图像之间共享区域的差别的差别图像;以及图像发送单元,配置为发送差别图像到其它绘制图像共享设备。

[0006] 另一方面,本发明提供用于允许使用图像形成装置以及图像捕捉装置来在绘制对象之中共享绘制在多个绘制对象上的图像的绘制图像共享设备。该设备包括:图像接收单元,配置为接收从一个或者多个其它绘制图像共享设备发送的图像;图像提供单元,配置为将由图像接收单元接收的图像提供给图像形成装置,以在绘制对象上形成图像;捕捉图像获取单元,配置为获取在绘制对象上形成的图像的共享区域的捕捉图像;差别图像生成单元,配置为生成指示在由图像形成装置形成的图像与由图像捕捉装置捕捉的图像之间共享区域的差别的差别图像;以及图像发送单元,配置为发送差别图像到一个或者多个其它绘

制图像共享设备。

[0007] 另一方面,本发明提供用于允许在绘制对象之中共享绘制在多个绘制对象上的图像的绘制图像共享系统,在该系统中为每个绘制对象分配绘制图像共享设备。该绘制图像共享设备包括:图像接收单元,配置为接收从一个或者多个其它绘制图像共享设备发送的图像;图像显示单元,配置为在相对应的绘制对象上显示由图像接收单元接收的图像;共享区域图像获取单元,配置为获取显示在相对应的绘制对象上的图像的共享区域的图像;差别图像生成单元,配置为生成指示在由图像显示单元显示的图像与由共享区域图像获取单元获取的图像之间共享区域的差别的差别图像;以及图像发送单元,配置为发送差别图像到一个或者多个其它绘制图像共享设备。

附图说明

[0008] 当结合随后的详细说明考虑时,参考附图可以获得本发明的全面理解,其中:

[0009] 图 1 是根据本发明实施例的绘制图像共享系统的框图;

[0010] 图 2 是绘制图像共享设备的硬件配置的框图;

[0011] 图 3 是绘制图像共享设备的功能框图;

[0012] 图 4 图示与根据本发明实施例的多个绘制图像共享设备交换的图像的共享区域;

[0013] 图 5 是根据本发明实施例的绘制图像共享设备的共享图像接收操作的流程图;

[0014] 图 6 是根据本发明实施例的绘制图像共享设备的捕捉图像接收操作的流程图;

[0015] 图 7 概念地图示根据本发明实施例的绘制图像共享系统的操作;

[0016] 图 8 是图 6 所示的捕捉图像接收操作中的差别图像生成处理的流程图;

[0017] 图 9 是图 8 所示的差别图像生成处理中的平均差别计算处理的流程图;

[0018] 图 10 是图 8 所示的差别图像生成处理中的差别图像计算处理的流程图;以及

[0019] 图 11 是根据本发明实施例的绘制图像共享系统的框图。

具体实施方式

[0020] 图 1 图示根据本发明实施例的绘制图像共享系统 1。绘制图像共享系统 1 包括:白板 2a(绘制对象)、投影装置 3a、图像捕捉装置 4a 和绘制图像共享设备 5a,其安装在诸如会议室中的一个位置。绘制图像共享系统 1 还包括:白板 2b(绘制对象)、投影装置 3b、图像捕捉装置 4b 和绘制图像共享设备 5b,其安装在诸如另一会议室中的另一位置。以下白板 2a 和 2b 统称为“白板 2”。以下投影装置 3a 和 3b 统称为“投影装置 3”。以下图像捕捉装置 4a 和 4b 统称为“图像捕捉装置 4”。以下绘制图像共享设备 5a 和 5b 统称为“绘制图像共享设备 5”。优选地,绘制对象可以包括黑板或者一张纸。

[0021] 投影装置 3 可以包括现有的投影仪,配置为将从一个绘制图像共享设备 5 发送的图像投影到与其它绘制图像共享设备 5 相对应的白板 2 上。可以安装投影装置 3 以使得在白板 2 的绘制区中包括投影区域。投影装置 3 是图像形成装置的示例。优选地,图像形成装置可以由诸如绘制图像共享设备 5 的液晶显示单元之类的显示单元提供。当将这种显示单元用作本发明的实施例中的图像形成装置时,可以将发光板作为可以在其上绘制诸如字母或者图形之类的图像的绘制对象安装在显示单元的显示表面上。

[0022] 当在图 1 所示的实施例中白板 2 的绘制区与投影装置 3 的投影区域相同时,白板

2 的绘制区的一部分可以用作投影装置 3 的投影区域。

[0023] 图像捕捉装置 4 可以包括现有的摄像机,配置为以预设时间间隔,诸如每 0.5 秒或者每秒 15 次来捕捉白板 2。图像捕捉装置 4 然后发送白板 2 的捕捉的图像给绘制图像共享设备 5。可以安装图像捕捉装置 4,以使得其可以捕捉投影装置 3 的整个投影区域。

[0024] 图 2 图示绘制图像共享设备 5 的硬件结构,其可以由现有的计算机提供。硬件结构包括中央处理单元 (CPU) 10 ;随机存取存储器 (RAM) 11 ;只读存储器 (ROM) 12 ;硬盘单元 13 ;可以包括键盘以及指向装置的输入装置 14 ;诸如液晶显示单元的显示单元 15 ;配置为使能与诸如投影装置 3 以及图像捕捉装置 4 之类的外部装置的通信的装置通信模块 16 ;以及配置为使能经由诸如因特网或者专用线之类的网络 6 与诸如另一绘制图像共享设备 5 的外部装置的通信的网络通信模块 17。如上所述,在本发明的实施例中,显示单元 15 可以提供用于在诸如发光板的绘制对象上形成从其它绘制图像共享设备 5 发送的字母、图形等的图像的图像形成装置。

[0025] ROM 12 以及硬盘单元 13 可以配置为存储用于使得计算机设备用作绘制图像共享设备 5 的程序。在这种情况下,当使用 RAM 11 作为工作区域,由 CPU 10 执行存储在 ROM 12 或者硬盘单元 13 中的程序时,计算机设备可以用作绘制图像共享设备 5。

[0026] 图 3 图示绘制图像共享设备 5 的功能结构。该功能结构包括:图像接收单元 20,配置为从另一绘制图像共享设备 5 接收图像;图像提供单元 21,配置为将由图像接收单元 20 接收的图像提供给用于投影在白板 2 上的投影装置 3;捕捉图像获取单元 22,配置为从图像捕捉装置 4 中获取投影在白板 2 上的图像的共享区域的捕捉图像;差别图像生成单元 23,配置为生成表示由投影装置 3 投影的图像与由图像捕捉装置 4 捕捉的图像之间的共享区域的差别的差别图像;图像发送单元 24,配置为发送差别图像给另一绘制图像共享设备 5;以及图像去除单元 25,配置为从显示在白板 2 上的图像中去除将不显示在白板 2 上的不需要图像。

[0027] 图像接收单元 20 以及图像发送单元 24 可以由 CPU 10 和网络通信模块 17 提供。图像提供单元 21 以及捕捉图像获取单元 22 可以由 CPU 10 和装置通信模块 16 提供。差别图像生成单元 23 以及图像去除单元 25 可以由 CPU 10 提供。

[0028] 图像提供单元 21 可以由图像显示单元提供,可以配置为在提供给投影装置 3 的图像上叠加标记图像 (marker image) 31a 至 31d,以指定共享区域 30,如图 4 所示。在图 4 所示的实施例中,标记图像 31a 至 31d 是矩形,并设置在共享区域 30 的四个角。然而,标记图像 31a 至 31d 的形状以及数量可以不同于图 4 所示的,只要它们可以指定共享区域 30 即可。

[0029] 捕捉图像获取单元 22 可以被称为“共享区域图像获取单元”,可以配置为在对图像执行诸如梯形畸变 (keystone) 校正的图像校正之后,基于标记图像 31a 至 31d 的位置而在从图像捕捉装置 4 获取的图像中划定共享区域 30 的界限。因此,可以与投影区域无关地唯一地限定共享区域 30,从而允许在绘制图像共享设备 5 之间交换的图像得以准确地与共享区域 30 对准。

[0030] 图像提供单元 21 可以配置为增大或者减小由图像接收单元 20 接收的图像的尺寸,以使得在提供接收图像到投影装置 3 之前,接收图像的区域与提供给投影装置 3 的图像的共享区域 30 相同。

[0031] 差别图像生成单元 23 配置为在共享区域 30 中生成表示从图像提供单元 21 提供

给投影装置 3 的图像与由图像捕捉装置 4 捕捉的图像之间的差别的差别图像。具体地说，差别图像生成单元 23 可以通过逐像素地比较图像而生成差别图像。例如，差别图像可以由相对应的像素之间的亮度差的绝对值或者相对应像素之间的颜色空间的距离大于预定阈值的像素组成。

[0032] 优选地，差别图像生成单元 23 可以配置为通过基于矩形单元（诸如 8 像素 × 8 像素）比较提供给投影装置 3 的图像与由图像捕捉装置 4 捕捉的图像来生成差别图像。在这种情况下，差别图像可以由相对应的矩形之间的亮度差的绝对值或者相对应的矩形之间颜色空间的距离的平均值大于预定阈值的矩形组成。

[0033] 优选地，差别图像生成单元 23 可以配置为在对提供给投影装置 3 的图像以及由图像捕捉装置 4 捕捉的图像执行滤波处理之后生成差别图像。例如，在从这样滤波的图像中生成差别图像之前，差别图像生成单元 23 对由图像捕捉装置 4 捕捉的图像执行锐化滤波处理以及对提供到投影装置 3 的图像执行平滑滤波处理以及锐化滤波处理。锐化滤波处理可以涉及提取原始图像与通过使用周围像素对捕捉图像的每个像素求平均所获得的移动平均图像之间的差别。

[0034] 差别图像生成单元 23 可以通过使用侵蚀 (erosion) 对提供给投影装置 3 的图像提供加厚处理来执行平滑滤波处理，该侵蚀是基本的形态学操作。因此，差别图像生成单元 23 可以降低对不能够由捕捉图像获取单元 22 充分地校正的梯形畸变或者位置误差等的影响。

[0035] 优选地，差别图像生成单元 23 可以对生成的差别图像执行滤波处理。例如，差别图像生成单元 23 可以包括配置为从生成的差别图像中去除黄色 - 绿色以及黄色的至少一个颜色分量的滤波器。用这种方式，差别图像生成单元 23 可以从差别图像中去除黄色 - 绿色和 / 或黄色明线，其可以包括在投影装置 3 的光源中。

[0036] 图像发送单元 24 配置为发送由差别图像生成单元 23 生成的差别图像到另一绘制图像共享设备 5。当由差别图像生成单元 23 生成的差别图像为空 (empty) 时（即，当比较的图像之间没有差别时），或者当差别图像与之前发送的差别图像相同时，图像发送单元 24 可以不发送差别图像。具体地说，当发送差别图像到另一绘制图像共享设备 5 时，图像发送单元 24 可以配置为在诸如 RAM 11 的记录介质中存储差别图像，以使得可以将随后的差别图像与存储在记录介质中的前一差别图像进行比较。

[0037] 当由差别图像生成单元 23 生成差别图像时，由于在白板 2 上的绘制定时或者网络 6 中的传输延迟的影响，例如，即使没有在任意白板 2 上绘制的图像，不需要图像（所谓的“垃圾”）也可以由投影装置 3 投影在白板上。

[0038] 图像去除单元 25 配置为执行图像复位 (reset) 处理，以从显示在白板上 2 上的图像中去除这样的不需要图像。图像去除单元 25 可以配置为通过使得图像发送单元 24 发送与白板上 2 的背景颜色相对应的白色图像来执行图像复位处理。

[0039] 因此，在图像复位处理中，仅从其它绘制图像共享设备 5 接收应该显示在白板上 2 上的图像作为差别图像，以使得可以将从其中去除不需要图像的图像投影到白板上 2 上。另外，由差别图像生成单元 23 基于白板上 2 的共享区域的捕捉图像生成差别图像，然后将差别图像发送到其它绘制图像共享设备 5。因此，也可以为其它绘制图像共享设备 5 投影从其中去除不需要图像的图像。

[0040] 图像去除单元 25 可以配置为响应于经由输入装置 14 进行的请求或者以某一时间间隔（诸如 10 秒）来执行图像复位处理。或者，图像去除单元 25 可以配置为分析由捕捉图像获取单元 22 获取的图像，以当表示诸如绘制在白板 2 上的人之类的障碍的图像移出共享区域时，执行图像复位处理。另外，替代地，图像去除单元 25 可以配置为分析由差别图像生成单元 23 生成的差别图像，以当表示障碍的图像移出共享区域时执行图像复位处理。另外替代地，图像去除单元 25 可以配置为分析从图像提供单元 21 提供给投影装置 3 的图像，以当表示障碍的图像移出共享区域时，执行图像复位处理。

[0041] 参考图 5 至图 7 描述绘制图像共享设备 5 的操作。图 5 是绘制图像共享设备 5 的共享图像接收操作的流程图。一旦由图像接收单元 20 从另一绘制图像共享设备 5 中接收图像，就开始共享图像接收操作，如下所述。

[0042] 首先，由图像提供单元 21 增大或者减小由接收单元 20 接收的图像的尺寸，直到接收图像的区域与提供给投影装置 3 的图像的共享区域相对应为止（步骤 S1）。然后，由图像提供单元 21 将标记图像叠加在接收图像上（步骤 S2），以及将具有叠加的标记图像的接收图像提供给投影装置 3（步骤 S3）。然后将提供给投影装置 3 的图像投影到白板 2 上。

[0043] 图 6 是绘制图像共享设备 5 的捕捉图像接收操作的流程图。一旦由图像捕捉装置 4 捕捉图像，就开始捕捉图像接收操作，如下所述。首先，由捕捉图像获取单元 22 获取由图像捕捉装置 4 捕捉的图像（步骤 S11）。然后基于图像中包括的标记图像的位置而使获取图像经受图像校正，诸如梯形畸变校正，其后划定共享区域的界限（步骤 S12）。然后，差别图像生成单元 23 生成表示从由图像提供单元 21 提供给投影装置 3 的图像与由图像捕捉装置 4 捕捉的图像之间共享区域中的差别的差别图像（步骤 S13）。其后，图像发送单元 24 确定由差别图像生成单元 23 生成的差别图像是否为空（步骤 S14）。当确定差别图像为空时，捕捉图像接收操作结束。

[0044] 另一方面，当确定差别图像不为空时，图像发送单元 24 确定差别图像是否与之前发送的差别图像相同（步骤 S15）。当确定差别图像与之前发送的差别图像相同时，捕捉图像接收操作结束。另一方面，当确定差别图像与之前发送的差别图像不相同，由差别图像生成单元 23 将当前差别图像发送给其它绘制图像共享设备 5（步骤 S16）。

[0045] 图 7 是概念地图示绘制图像共享系统 1 的操作的框图。具体地，图 7 以时间顺序（自上而下）图示在安装绘制图像共享设备 5a 和 5b 的两个位置之间交换的差别图像；由投影装置 3a 和 3b 投影的图像；以及由图像捕捉装置 4a 和 4b 捕捉的图像。

[0046] 一旦在绘制图像共享设备 5a 以及 5b 之间建立会话，就将在绘制图像共享设备 5a 或者 5b 任一端上的捕捉图像作为差别图像发送给其它绘制图像共享装置。在图 7 所示的示例中，由投影装置 3a 将最初空白的投影图像 50 投影到白板 2a 上，然后由图像捕捉装置 4a 捕捉图像 51。然后将捕捉图像 51 作为差别图像 52 从绘制图像共享设备 5a 发送到绘制图像共享设备 5b。

[0047] 因此，由投影装置 3b 将空白的投影图像 53 投影到白板 2b 上，以及由图像捕捉装置 4b 捕捉图像 54。因为在投影图像 53 与捕捉图像 54 之间没有差别，即，差别图像为空，所以绘制图像共享设备 5b 不发送差别图像。

[0048] 然后，在白板 2a 的共享区域绘制字母“A”，以及由图像捕捉装置 4a 捕捉示出字母“A”以及绘制字母的手的图像 55。这样，将投影图像 50 与捕捉图像 55 之间的差别图像 56

从绘制图像共享设备 5a 发送到绘制图像共享设备 5b。

[0049] 因此,由投影装置 3b 将图像 57 投影到白板 2b 上,以及由图像捕捉装置 4b 捕捉示出字母“A”以及绘制字母的手的图像 58。因为在投影图像 57 与捕捉图像 58 之间没有差别,即,差别图像为空,所以绘制图像共享设备 5b 不发送差别图像。

[0050] 然后从白板 2a 的共享区域中去除障碍(手),以及由图像捕捉装置 4a 仅捕捉示出字母“A”的图像 59。然后,将投影图像 50 与捕捉图像 59 之间的差别图像 60 从绘制图像共享设备 5a 发送到绘制图像共享设备 5b。

[0051] 因此,投影装置 3b 仅将示出字母“A”的图像 61 投影到白板 2b 上,然后由图像捕捉装置 4b 捕捉图像 62。因为在投影图像 61 与捕捉图像 62 之间没有差别,即,差别图像为空,所以绘制图像共享设备 5b 不发送差别图像。

[0052] 随后,在白板 2b 上的共享区域中绘制另一字母“B”,以及由图像捕捉装置 4b 捕捉示出字母“A”、“B”以及绘制字母“B”的手的图像 63。然后,将投影图像 61 与捕捉图像 63 之间的差别图像 64 从绘制图像共享设备 5b 发送到绘制图像共享设备 5a。

[0053] 因此,由投影装置 3a 将示出字母“B”以及绘制字母的手的图像 65 投影到白板 2a 上,以及由图像捕捉装置 4a 捕捉图像 66。因为投影图像 65 与捕捉图像 66 之间的差别图像与之前发送的差别图像 60 相同,所以绘制图像共享设备 5a 不发送差别图像。

[0054] 当从白板 2b 上的共享区域中去除障碍(手)时,由图像捕捉装置 4b 捕捉图像 67。然后,投影图像 61 与捕捉图像 67 之间的差别图像 68 从绘制图像共享设备 5b 发送到绘制图像共享设备 5a。

[0055] 因此,由投影装置 3a 将示出字母“B”的图像 69 投影到白板 2a 上,以及由图像捕捉装置 4a 捕捉示出字母“A”与“B”的图像 70。因为投影图像 69 与捕捉图像 70 之间的差别图像与之前发送的差别图像 60 相同,所以绘制图像共享设备 5a 不发送差别图像。

[0056] 接下来,参考图 8 至图 10 描述图 6 所示的绘制图像共享设备 5 的捕捉图像接收操作中的差别图像生成处理(步骤 S13)。在差别图像生成处理中,差别图像生成单元 23 对由图像捕捉装置 4 捕捉的图像(“捕捉图像”)、提供给投影装置 3 的图像(“投影图像”)、以及基于捕捉图像与投影图像而生成的差别图像执行滤波处理。

[0057] 首先,差别图像生成单元 23 对投影图像执行包括加厚处理的平滑滤波处理(步骤 S30)。然后,差别图像生成单元 23 将每个平滑投影的图像与捕捉的图像分为红色(R)、绿色(G)以及蓝色(B)分量(步骤 S31)。

[0058] 接下来,对每个 R、G 和 B 分量执行步骤 S32 至 S35,如下所述。R、G 和 B 分量可以取从 0 至 255 的值。亮度随着值的增大而增大。因此,当 R、G 和 B 分量的值是 0 时,相对应像素的颜色是黑色。当 R、G 和 B 分量的值是 255 时,相对应像素的颜色是白色。

[0059] 在步骤 S32 中,由差别图像生成单元 23 为每个分量生成投影图像与捕捉图像的集成(integrated)图像。

[0060] 然后,对捕捉图像与投影图像的每个像素执行步骤 S33 至 S35,如下所述。首先,由差别图像生成单元 23 执行平均差别计算处理,由此通过对目标像素的每个分量值与目标像素周围的像素的相对应分量值求平均来计算捕捉图像的目标像素的平均差别(步骤 S33)。

[0061] 参考图 9 描述平均差别计算处理。首先,差别图像生成单元 23 计算以目标像素位

于中心的矩形 $m \times n$, 其中 m 以及 n 是预定常数, 诸如当捕捉图像的尺寸是 1024 像素 \times 768 像素时, $m = n = 31$ 像素 (步骤 S40)。

[0062] 接下来,, 差别图像生成单元 23 使用在步骤 S32 计算的集成图像 (见图 8) 计算在步骤 S40 计算的矩形中的亮度平均值 (步骤 S41)。具体地说, 矩形中的亮度平均值 AVG 可以根据以下公式计算:

$$[0063] \quad \text{AVG} = (\text{RB} - \text{RT} - \text{LB} + \text{LT}) / \text{PN}$$

[0064] 其中 LT、RT、LB、以及 RB 是集成图像的矩形的左上、右上、左下和右下的亮度, 以及 PN 是矩形中的像素数量。差别图像生成单元 23 从目标像素的亮度减去平均值 AVG, 从而计算目标像素的平均差别 (步骤 S42) 以及结束平均差别计算处理。

[0065] 参考图 8, 当对捕捉图像的目标像素的平均差别计算处理结束时, 差别图像生成单元 23 接下来对投影图像的目标像素执行平均差别计算处理, 如参考图 9 所述的 (步骤 S34)。接下来, 基于捕捉图像的目标像素的平均差别以及投影图像的目标像素的平均差别, 差别图像生成单元 23 执行差别计算处理, 以计算目标像素之间的差别值 (步骤 S35)。

[0066] 在差别计算处理中, 如图 10 所示, 首先差别图像生成单元 23 确定捕捉图像的目标像素的平均差别是否大于预定阈值 TH (步骤 S50)。阈值 TH 的值可以是 -5。当确定平均差别大于阈值 TH 时, 分量的差别值设置为背景颜色的相对应分量的值 (步骤 S51), 且差别计算处理结束。另一方面, 当确定平均差别不大于阈值 TH 时, 由差别图像生成单元 23 将投影图像的目标像素的平均差别乘以常数 (诸如 1.5) (步骤 S52), 以增加目标像素的密度。

[0067] 接下来, 差别图像生成单元 23 从捕捉图像的目标像素的平均差别减去相乘的投影图像的目标像素的平均差别 (步骤 S53)。然后, 差别图像生成单元 23 确定产生的差别值是否大于阈值 TH (步骤 S54)。当确定差别值大于阈值 TH 时, 可以判断捕捉图像的目标像素表示由于比背景更亮的外部光等造成的噪声。因此, 差别图像生成单元 23 将差别值设置为与背景颜色的相对应分量的值相同的值 (步骤 S51), 且差别计算处理结束。

[0068] 另一方面, 当确定差别值不大于阈值 TH 时, 差别图像生成单元 23 将差别值乘以常数 (诸如 1.5) 以增加目标像素的密度 (步骤 S55), 然后将背景颜色的相对应分量的值与差别值相加 (步骤 S56)。根据本实施例, 背景颜色的每个分量值都为 200。

[0069] 接下来, 差别图像生成单元 23 确定差别值是否小于零。当确定差别值小于零时, 将差别值设置为零 (步骤 S58), 差别计算处理结束。另一方面, 当确定差别值不小于零时, 差别计算处理结束。

[0070] 参考图 8, 在对捕捉图像以及投影图像的每个像素的 R、G 和 B 分量执行上述处理之后, 差别图像生成单元 23 组合具有 R、G 和 B 分量的不同值的像素的差别图像 (步骤 S36)。

[0071] 最后, 差别图像生成单元 23 对差别图像执行滤波处理, 以便去除黄色分量 (步骤 S37)。例如, 当 $\min(I_r, I_g) > I_b$ 时, 通过设置 $I_b = \min(I_r, I_g)$ 从像素中去除黄色分量, 其中 I_r 、 I_g 和 I_b 分别是差别图像的每个像素的 R、G 和 B 分量的亮度。

[0072] 当在上述实施例中, 差别图像生成单元 23 执行步骤 S37 的滤波处理, 由此从差别图像中去除黄色分量时, 差别图像生成单元 23 可以执行用于从差别图像中去除黄色 - 绿色分量、或者黄色分量以及黄色 - 绿色分量的滤波处理。

[0073] 如上所述, 在根据本发明实施例的绘制图像共享系统 1 中, 在第一位置处的第一绘制图像共享设备 5 发送图像给在第二位置处的第二绘制图像共享设备 5, 以在第二位置

处由投影装置 3 进行投影。第二绘制图像共享设备 5 生成表示接收图像与由图像捕捉装置 4 在第二位置处捕捉的图像之间的差别的差别图像以及将生成的差别图像发送给第一绘制图像共享设备 5。因此,能够将绘制在第一位置处的白板 2 上的图像发送到第二位置,而不中断投影装置 3 在第一位置处的投影操作。用这种方式,绘制在多个白板 2 上的图像可以在分开位置的白板 2 之中共享,而不会不利地影响显示在白板 2 上的图像的可见性。

[0074] 绘制图像共享系统 1 可以采用现有的投影仪作为投影装置 3,且可以采用现有的摄像机作为图像捕捉装置 4。绘制图像共享设备 5 可以由现有的计算机装置提供。因此,可以降低硬件成本。

[0075] 虽然在本发明的上述实施例中,使用两个绘制图像共享设备 5a 和 5b 在白板 2a 和 2b 之中共享绘制在白板 2a 以及 2b 上的图像,但是可以使用三个或者以上的绘制图像共享设备在白板之中共享绘制在三个或者以上的白板上的图像。在这种情况下,一旦从任意绘制图像共享设备 5 中接收图像,图像提供单元 21 可以配置为在增大或者减小上述接收图像的尺寸之后,与发送的绘制图像共享设备 5 相关联地将接收的图像存储到诸如 RAM 11 的记录介质中。然后图像提供单元 21 可以组合与各个绘制图像共享设备 5 相关联的存储的接收图像,以及将产生的组合图像提供给投影装置 3。

[0076] 参考图 11,在本发明的优选实施例中,表示图像 7 的图像数据可以存储在诸如硬盘单元 13 的记录介质中,以使得图像提供单元 21 可以将图像 7 叠加在提供给投影装置 3 的图像上。用这种方式,不仅绘制在白板 2 上的图像而且由电子数据表示的图像可以在白板 2 之中共享。

[0077] 虽然已经参考某些实施例详细描述了本发明,但是在以下权利要求所述以及所限定的本发明的范围和精神内,可以进行修改和变更。

[0078] 本申请基于 2009 年 6 月 9 日提交的 No. 2009-138272、2009 年 12 月 25 日提交的 No. 2009-294388 以及 2010 年 4 月 28 日提交的 No. 2010-103401 的日本优先权申请,在此通过引用并入其全部内容。

1

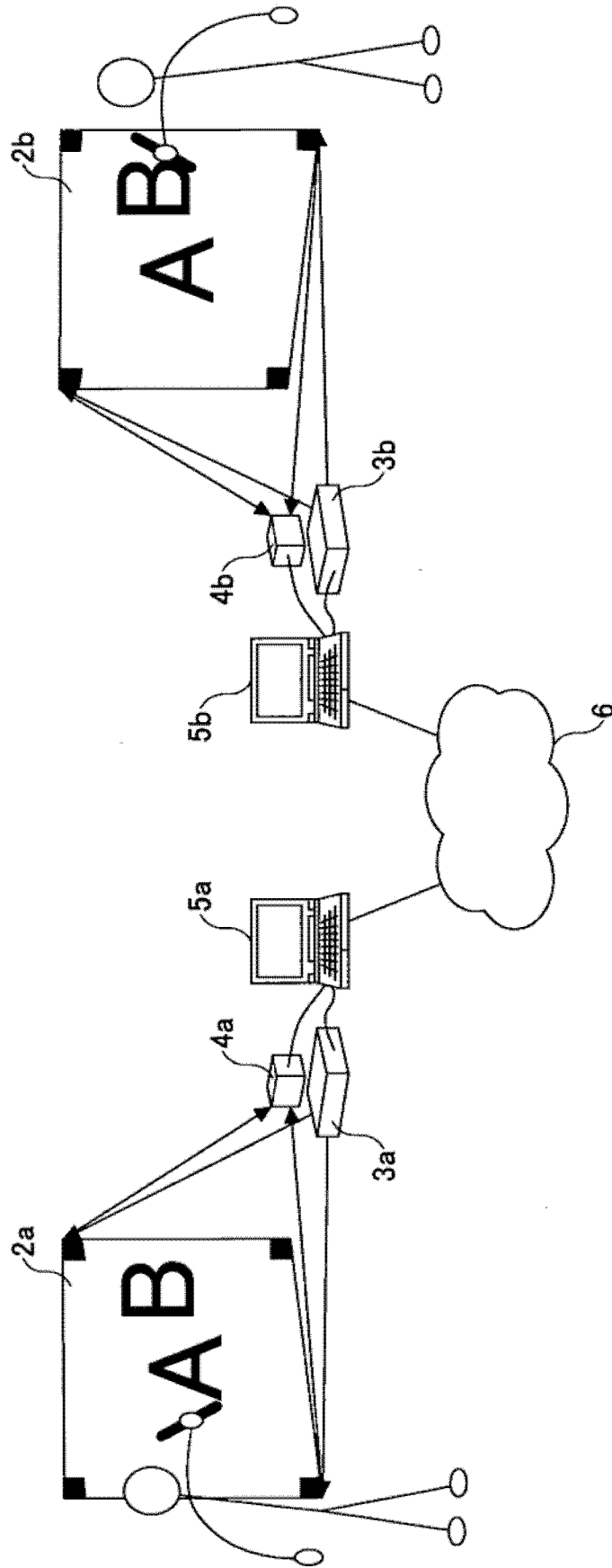


图 1

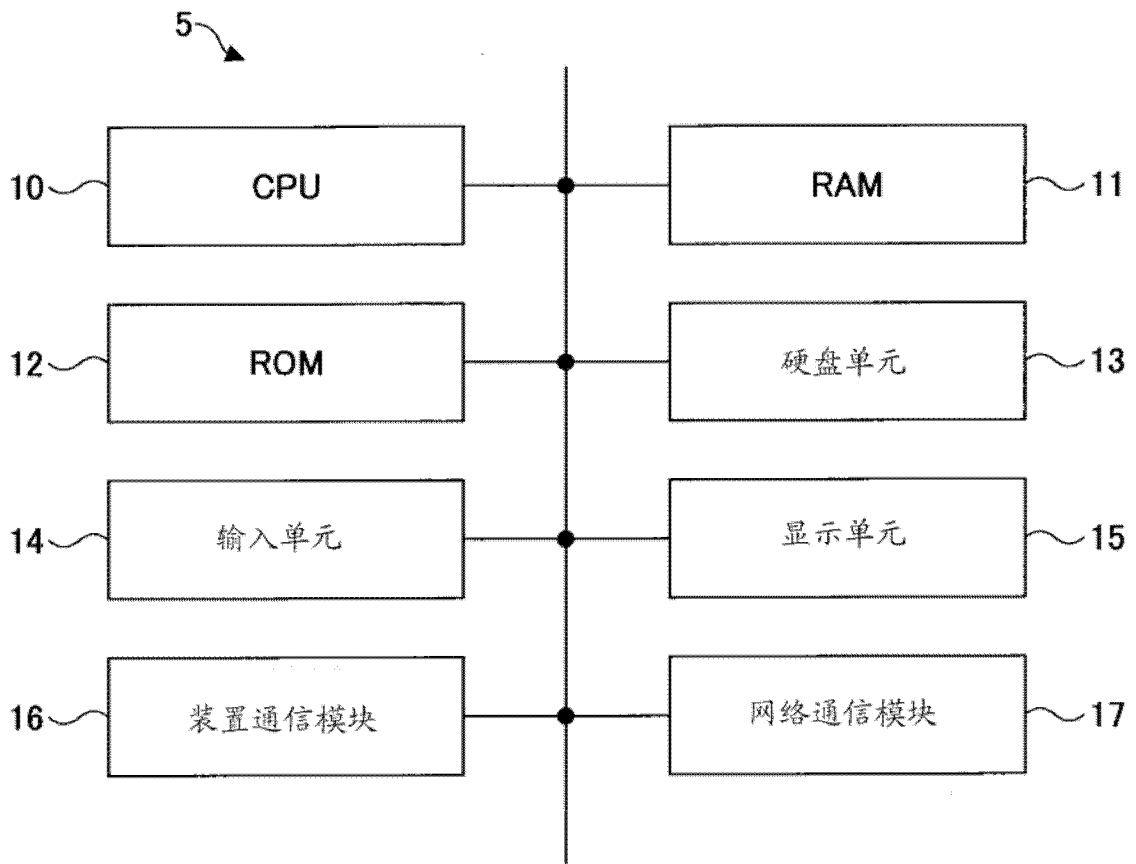


图 2

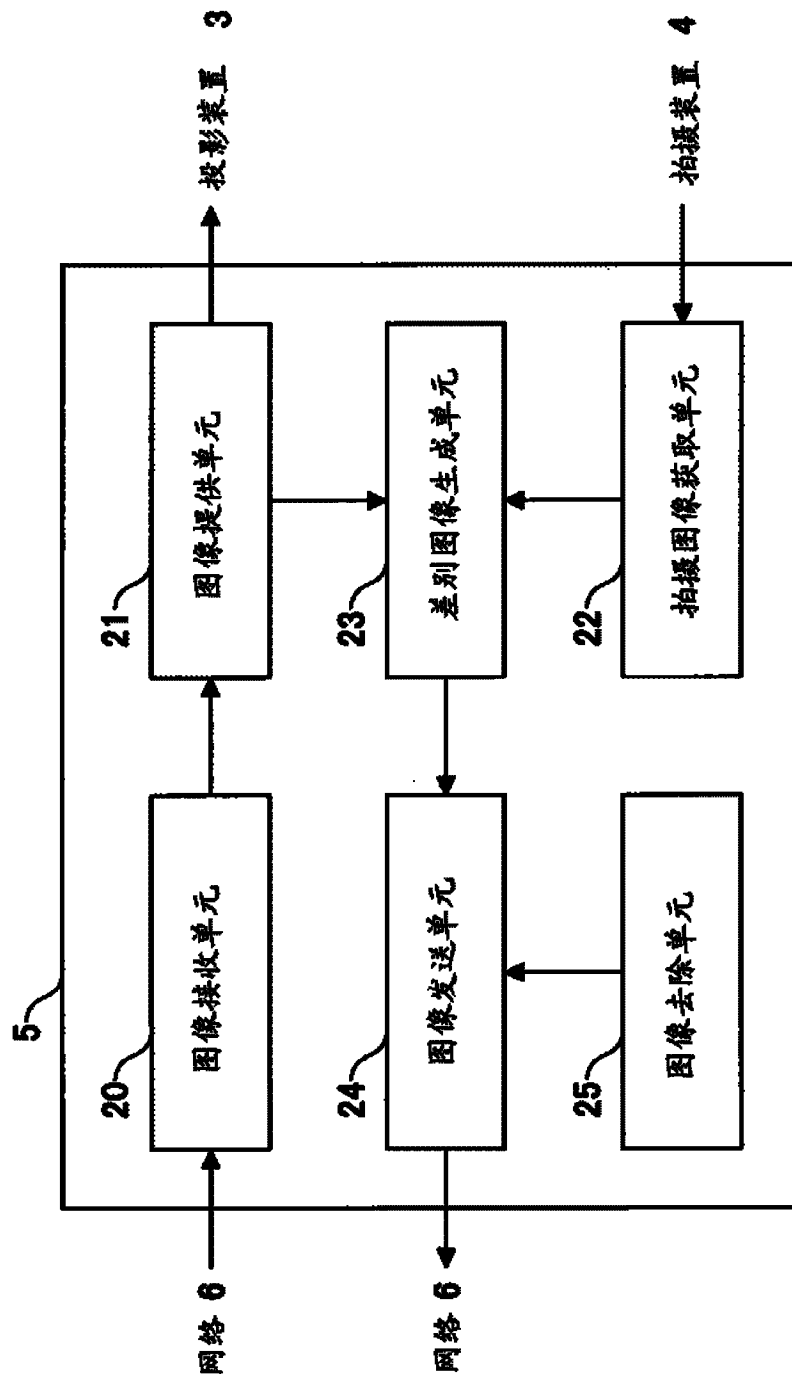


图 3

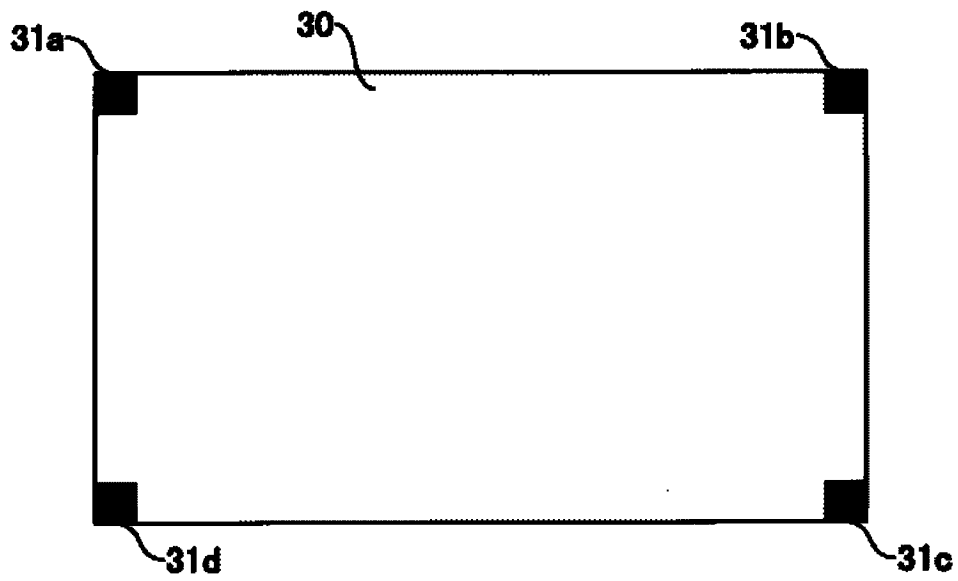


图 4

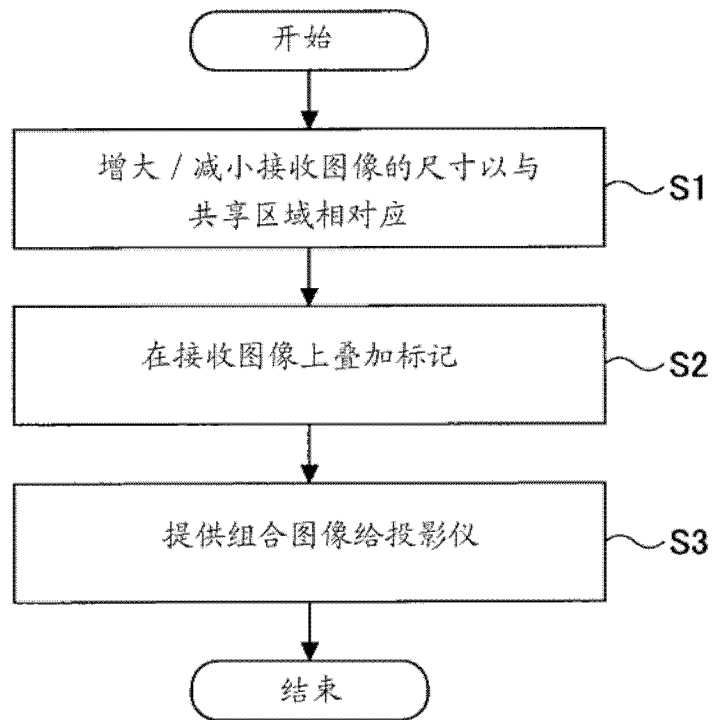


图 5

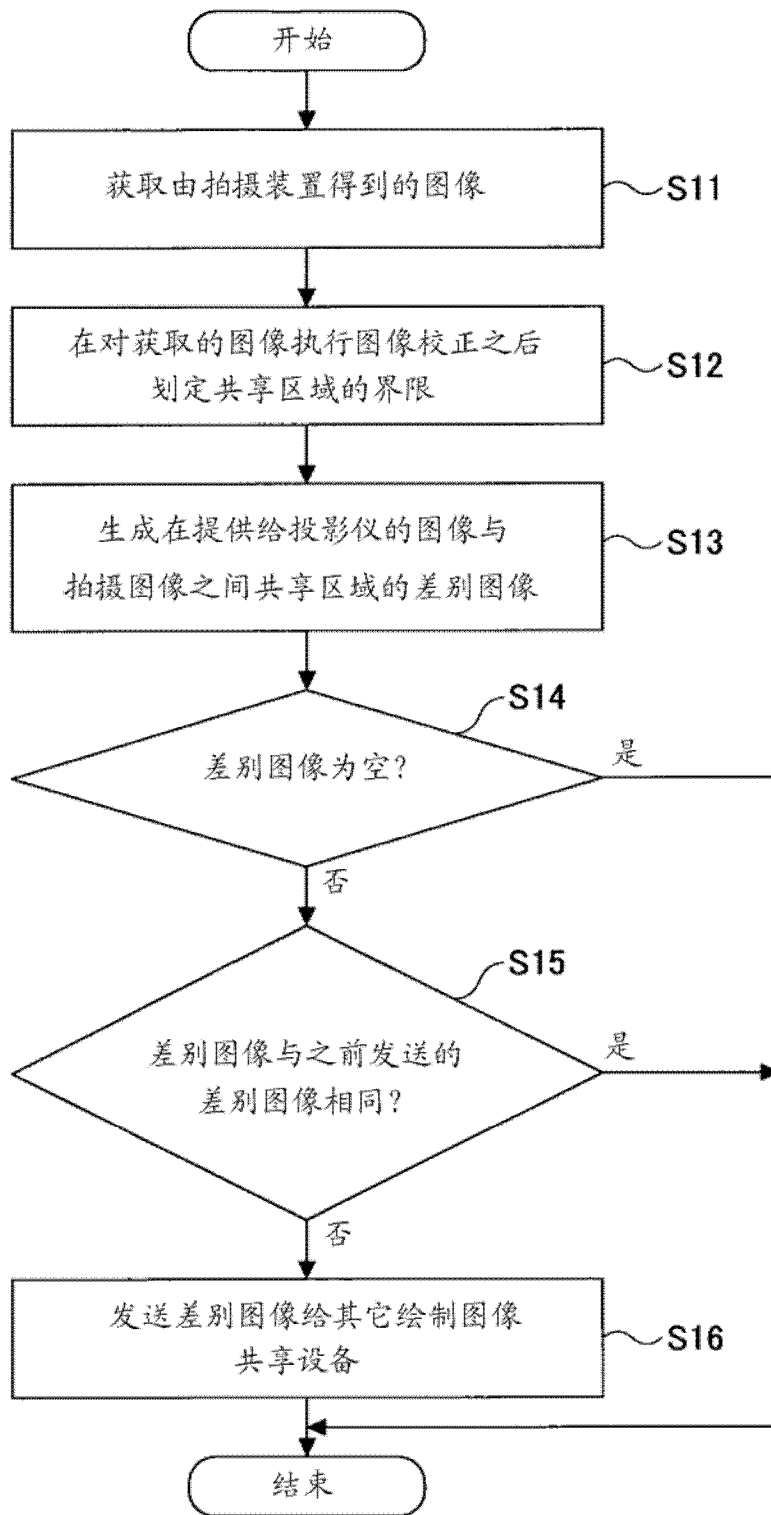


图 6

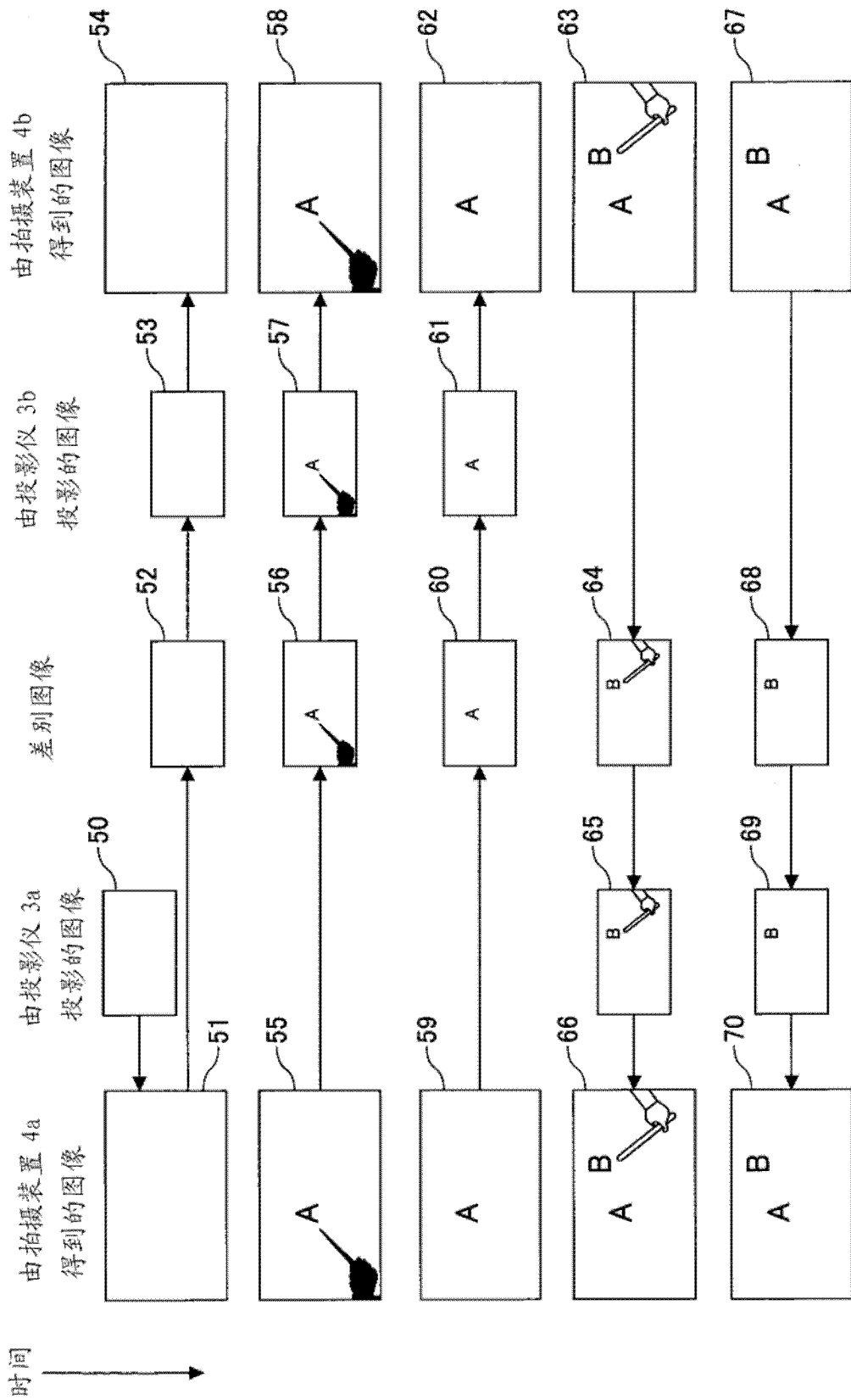


图 7

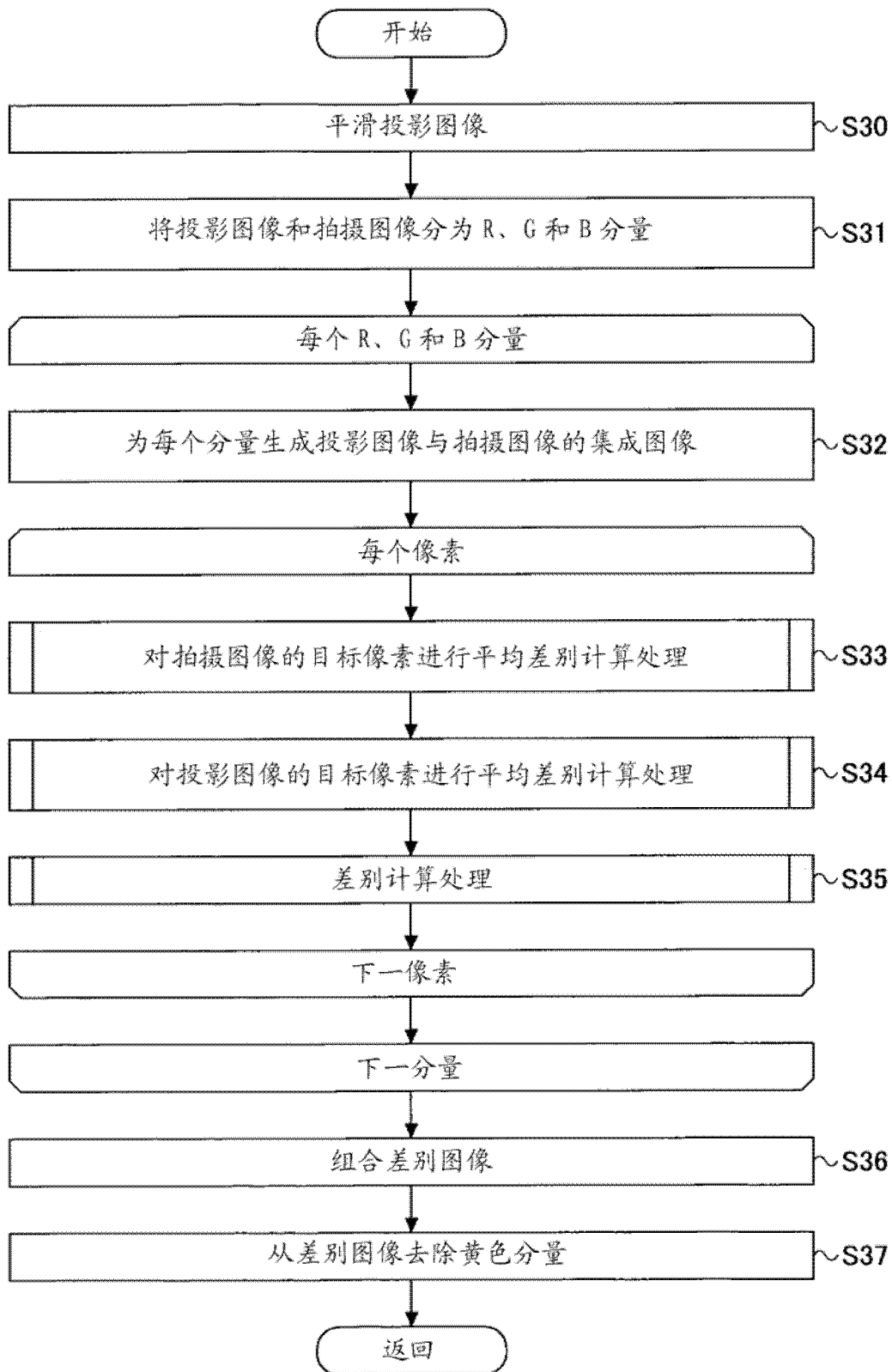


图 8

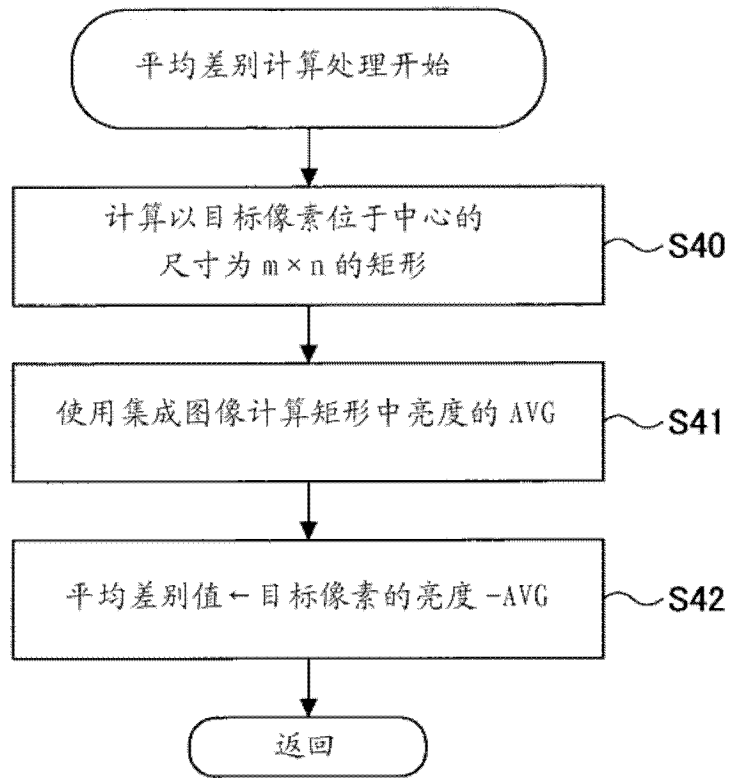


图 9

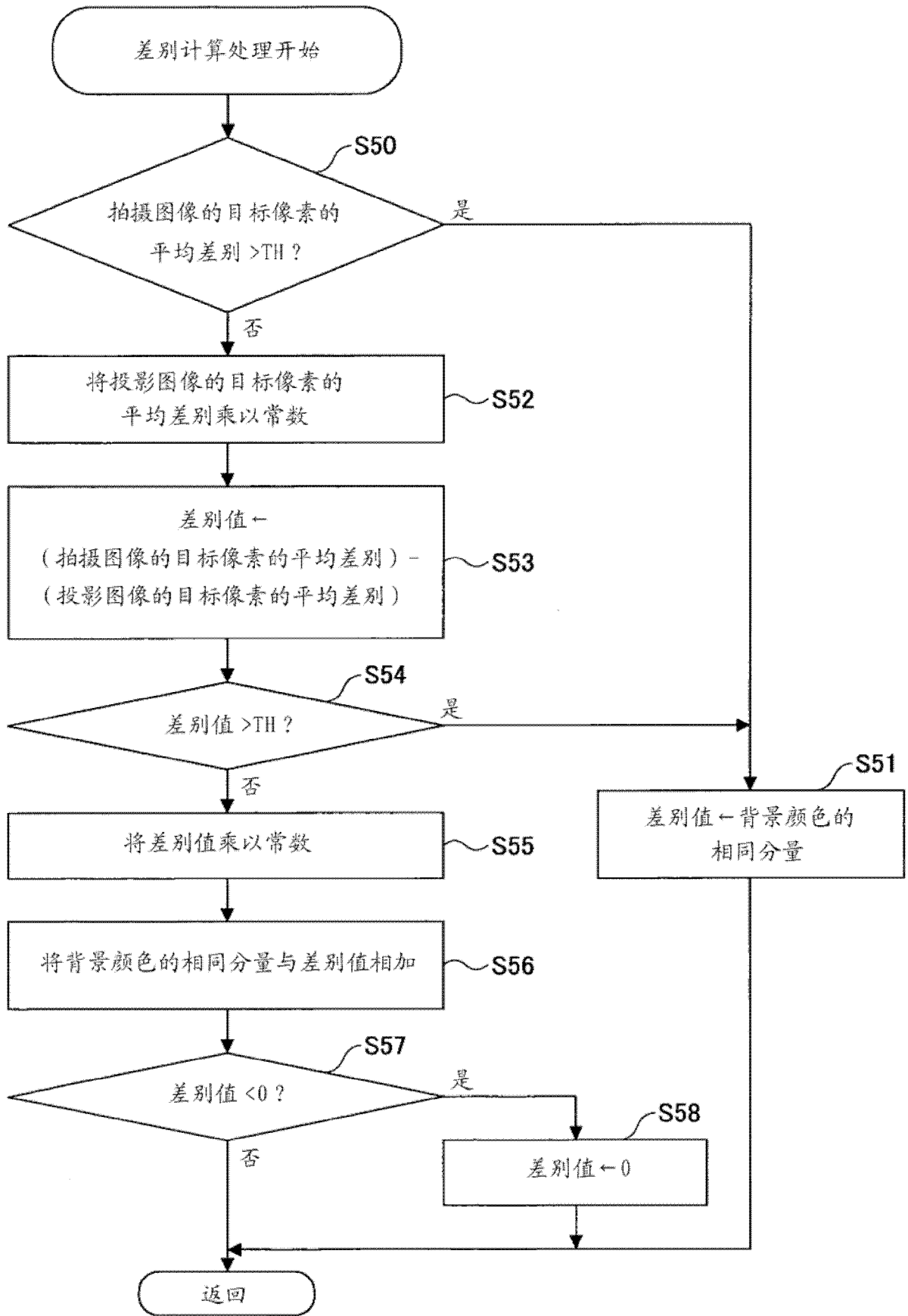


图 10

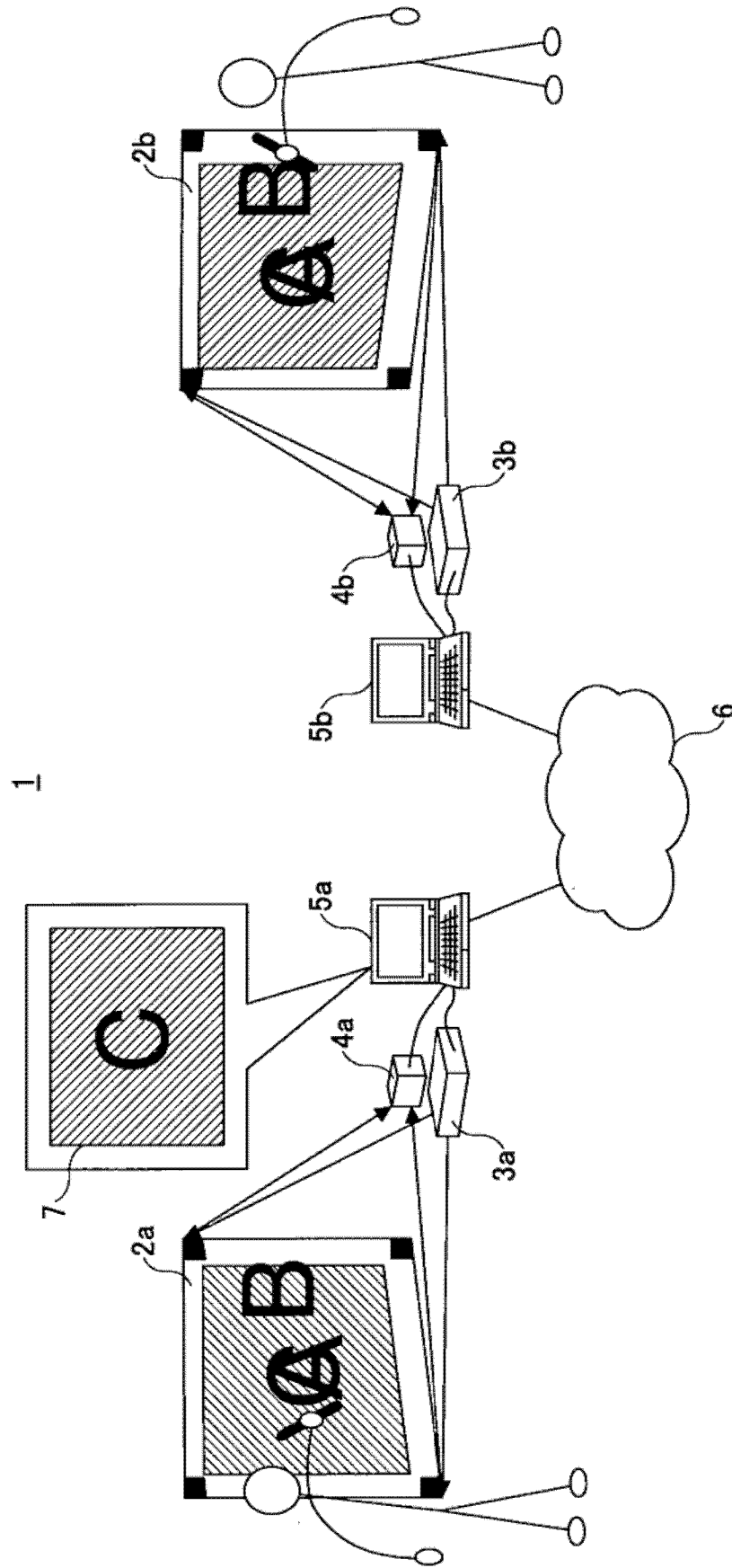


图 11