



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104081248 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201280066139. 5

G06T 3/40 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 12. 07

H04N 5/225 (2006. 01)

(30) 优先权数据

2012-003214 2012. 01. 11 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 07. 04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/081801 2012. 12. 07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/105373 JA 2013. 07. 18

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72) 发明人 渡边真司 林信裕

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

G02B 21/36 (2006. 01)

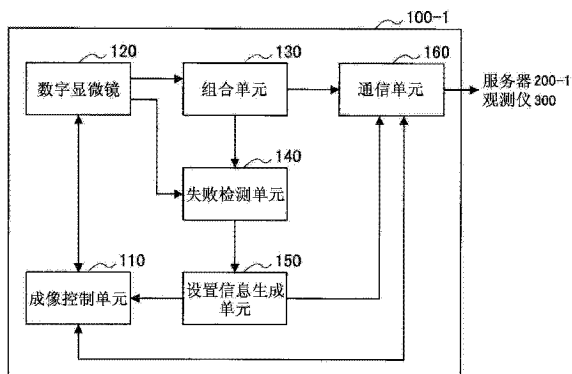
权利要求书2页 说明书20页 附图13页

(54) 发明名称

信息处理装置、成像控制方法、程序、数字显微镜系统、显示控制装置、显示控制方法和程序

(57) 摘要

用于允许利用较少的精力和时间对图像进行重新成像。提供了一种信息处理装置，该信息处理装置包括：检测单元，该检测单元通过评估使用数字显微镜所捕获的图像以检测需要与图像相关的重新成像的失败；以及生成单元，用于当通过检测单元检测到失败时生成用于设置在重新成像时的成像条件的设置信息。



1. 一种信息处理装置,包括:

检测单元,被配置为通过评估使用数字显微镜捕获的图像来检测需要与所述图像相关的重新成像的失败;以及

生成单元,被配置为如果通过所述检测单元检测到所述失败,则生成用于设置在重新成像时的成像条件的设置信息。

2. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,所述检测单元被配置为将与通过组合多个图像生成的合成图像相关的失败检测作为所述失败。

3. 根据权利要求2所述的信息处理装置,其中,与所述合成图像相关的所述失败包括应当被包括在所述合成图像中的区域的成像遗漏。

4. 根据权利要求3所述的信息处理装置,其中,所述检测单元被配置为通过评估在所述图像中纹理存在的方向来检测所述成像遗漏。

5. 根据权利要求2所述的信息处理装置,其中,所述生成单元被配置为如果通过所述检测单元检测到所述成像遗漏,则生成用于重新设置成像区域以包括将被新捕获的追加区域的成像区域信息。

6. 根据权利要求5所述的信息处理装置,其中,所述生成单元被配置为如果所述成像区域将被重新设置,则进一步生成用于重新设置所述图像的成像顺序的成像顺序信息。

7. 根据权利要求2所述的信息处理装置,其中,与所述合成图像相关的所述失败包括生成所述合成图像时的组合失败。

8. 根据权利要求7所述的信息处理装置,其中,所述检测单元被配置为通过评估被包括在所述合成图像的预定方向上的边缘来检测所述组合失败。

9. 根据权利要求7所述的信息处理装置,其中,所述检测单元被配置为通过评估当生成所述合成图像时的重叠部分的亮度值来检测所述组合失败。

10. 根据权利要求7所述的信息处理装置,其中,所述生成单元被配置为如果通过所述检测单元检测到所述组合失败,则生成用于重新设置所述图像的成像顺序的成像顺序信息。

11. 根据权利要求2所述的信息处理装置,其中,所述检测单元被配置为进一步将焦点位置、白平衡或者亮度上的缺陷检测作为所述失败。

12. 根据权利要求2所述的信息处理装置,进一步包括:

成像控制单元,被配置为基于通过所述检测单元检测到的所述失败的类型来确定是使所述数字显微镜重新捕获各个图像还是重新捕获所述多个图像的全部。

13. 根据权利要求2所述的信息处理装置,其中,所述检测单元被配置为每当捕获所述多个图像中的每一个时评估用于检测所述失败的各个图像。

14. 根据权利要求2所述的信息处理装置,其中,所述检测单元被配置为在生成了所述合成图像之后评估所述合成图像或者所述合成图像的局部图像。

15. 根据权利要求1所述的信息处理装置,进一步包括:

显示控制单元,被配置为能够在执行重新成像之前将通过所述生成单元生成的所述设置信息呈现给用户或者由所述用户进行编辑。

16. 一种成像控制方法,包括:

通过评估使用数字显微镜捕获的图像来检测需要与所述图像相关的重新成像的失败;

以及

如果通过检测单元检测到所述失败,则生成用于设置在重新成像时的成像条件的设置信息。

17. 一种程序,使计算机起到以下功能:

检测单元,被配置为通过评估使用数字显微镜捕获的图像来检测需要与所述图像相关联的重新成像的失败;以及

生成单元,被配置为如果所述检测单元检测到所述失败,则生成用于设置在重新成像时的成像条件的设置信息。

18. 一种数字显微镜系统,包括:

数字显微镜;以及

信息处理装置,所述信息处理装置包括:

检测单元,被配置为通过评估使用数字显微镜捕获的图像来检测需要与所述图像相关的重新成像的失败;以及

生成单元,被配置为如果通过所述检测单元检测到所述失败,则生成用于设置在重新成像时的成像条件的设置信息。

19. 一种显示控制装置,包括:

获取单元,被配置为获取当通过评估使用数字显微镜捕获的图像而检测到需要与所述图像相关的重新成像的失败时生成的、用于设置重新成像时的成像条件的设置信息;以及

显示控制单元,被配置为将通过所述获取单元获取的所述设置信息显示在显示面上。

20. 一种信息处理装置,包括:

检测单元,被配置为通过评估图像来检测与通过将利用数字显微镜捕获的多个图像组合所生成的合成图像相关的失败;以及

生成单元,被配置为如果通过所述检测单元检测到所述失败,则生成用于设置在重新成像时的成像条件的设置信息。

## 信息处理装置、成像控制方法、程序、数字显微镜系统、显示控制装置、显示控制方法和程序

### 技术领域

[0001] 本公开涉及信息处理装置、成像控制方法、程序、数字显微镜系统、显示控制装置、显示控制方法和程序。

### 背景技术

[0002] 过去,已经使用了利用显微镜来捕获样本的数字图像的数字显微镜系统。例如,在病理诊断领域,通过利用数字显微镜系统来捕获生物样本的数字图像,可以在任何地方执行基于生物样本的病理诊断,而不用长期的保留关于生物样本的信息或者运送生物样本本身。专利文献1公开了一种用于通过捕获生物样本的局部图像并且组合这些局部图像来生成高分辨率的合成图像数据的技术。

[0003] 引用列表

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:JP2010-230495A

### 发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 如在专利文献1中所示,在一般的数字显微镜系统中,从利用显微镜所捕获的多个局部图像生成一个样本图像。在从图像捕获到生成的过程中,经常发生失败。例如,当连续地自动捕获多个样本时,样本的所有图像捕获都成功是很罕见的。尽管如此,在与数字显微镜系统相关的先前技术中,例如,当已经获得了将会在将样本图像用于病理诊断等时引起问题的图像时,即,当存在需要重新成像的失败时,从发现该失败到重新成像要花费大量的时间和精力。例如,该失败可能仅能通过屏幕上确认图像才能发现。因此,对将要重新成像的样本进行搜索,重新插入该样本,重新设置成像条件以避免另一个失败,并且执行重新成像。因此,重新成像花费大量的时间和精力。

[0008] 因此,期望提供一种能够更快速且更省力地执行重新成像的方法。

[0009] 问题的解决方案

[0010] 根据本公开,提供了一种信息处理装置,该信息处理装置包括:检测单元,被配置为通过评估使用数字显微镜所捕获的图像来检测需要与图像相关的重新成像的失败;以及生成单元,被配置为如果通过检测单元检测到失败,则生成用于设置在重新成像时的成像条件的设置信息。

[0011] 根据本公开的另一个实施方式,提供了一种成像控制方法,包括:通过评估使用数字显微镜捕获的图像来检测需要与图像相关的重新成像的失败;以及如果通过检测单元检测到失败,则生成用于设置在重新成像时的成像条件的设置信息。

[0012] 根据本公开的另一个实施方式,提供了一种程序,其使得计算机起到以下功能:检测单元,被配置为通过评估使用数字显微镜捕获的图像来检测需要与图像相关联的重新成

像的失败；以及生成单元，被配置为如果检测单元检测到失败，则生成用于设置在重新成像时的成像条件的设置信息。

[0013] 根据本公开的另一个实施方式，提供了一种数字显微镜系统，包括数字显微镜和信息处理装置，信息处理装置包括检测单元，被配置为通过评估使用数字显微镜捕获的图像来检测需要与图像相关的重新成像的失败；以及生成单元，被配置为如果通过检测单元检测到失败，则生成用于设置在重新成像时的成像条件的设置信息。

[0014] 根据本公开的另一个实施方式，提供了一种显示控制装置，包括：获取单元，被配置为获取当通过评估使用数字显微镜捕获的图像来检测到需要与图像相关的重新成像的失败时生成的、用于设置重新成像时的成像条件的设置信息；以及显示控制单元，被配置为将通过获取单元获取的设置信息显示在显示面上。

[0015] 发明的有益效果

[0016] 根据本公开的信息处理装置、成像控制方法、程序、数字显微镜系统、显示控制装置、显示控制方法和程序可以更快速且更省力地执行重新成像。

## 附图说明

[0017] [图 1] 是示出了根据本公开实施方式的数字显微镜系统的示意性配置的实例的说明图。

[0018] [图 2] 是示出了根据第一实施方式的扫描仪的配置的实例的框图。

[0019] [图 3] 是通过数字显微镜成像的实例的说明图。

[0020] [图 4] 是示出了组合图像的实例的说明图。

[0021] [图 5A] 是示出了成像遗漏的实例的说明图。

[0022] [图 5B] 是示出了成像遗漏的检测的实例的说明图。

[0023] [图 6] 是示出了在组合失败时在合成图像中出现边缘的实例的说明图。

[0024] [图 7] 是示出了根据第一实施方式的服务器的配置的实例的框图。

[0025] [图 8] 是示出了根据第一实施方式的观测仪 (viewer) 的配置的实例的框图。

[0026] [图 9] 是示出了根据第一实施方式的成像控制处理的示意性流程的实例的流程图。

[0027] [图 10] 是示出了与成像遗漏有关的单个图像评估处理的流程的实例的流程图。

[0028] [图 11] 是示出了与组合失败有关的单个图像评估处理的流程的实例的流程图。

[0029] [图 12] 是示出了根据第二实施方式的扫描仪的配置的实例的框图。

[0030] [图 13] 是示出了根据第二实施方式的服务器的配置的实例的框图。

[0031] [图 14] 是示出了根据第二实施方式的在服务器侧的成像控制处理的示意性流程的实例的流程图。

[0032] [图 15] 是示出了与成像遗漏有关的合成图像评估处理的流程的实例的流程图。

[0033] [图 16] 是示出了与组合失败有关的合成图像评估处理的流程的实例的流程图。

[0034] [图 17] 是示出了根据第二实施方式的在扫描仪侧的成像控制处理的示意性流程的实例的流程图。

## 具体实施方式

[0035] 在下文中,将参照附图详细描述本发明的优选实施方式。应注意的是,在该说明书和附图中,使用相同的参考标号表示基本上具有相同功能和结构的元件,并且省略了重复描述。

[0036] 应注意的是,将按以下顺序进行描述。

[0037] 1. 数字显微镜系统的示意性的配置

[0038] 2. 第一实施方式

[0039] 2.1 扫描仪的配置

[0040] 2.2 服务器的配置

[0041] 2.3 观测仪的配置

[0042] 2.4 处理的流程

[0043] 3. 第二实施方式

[0044] 3.1 扫描仪的配置

[0045] 3.2 服务器的配置

[0046] 3.3 处理的流程

[0047] 4. 总结

[0048] <1. 数字显微镜系统的示意性配置 >

[0049] 首先,将参照图 1 描述根据本公开实施方式的数字显微镜系统 1 的示意性配置。图 1 是示出了根据本公开实施方式的数字显微镜系统的示意性配置的实例的说明图。如在图 1 中所示,数字显微镜系统 1 包括扫描仪 100、服务器 200 以及观测仪 300。

[0050] 扫描仪 100 是具有数字显微镜或者被连接至数字显微镜的信息处理装置。扫描仪 100 使用数字显微镜捕获样本的图像。例如,将于其上固定了样本的预制玻片 (slide) 插入数字显微镜中。当将预制玻片插入数字显微镜中时,扫描仪 100 确定成像条件并将所确定的成像条件设置在数字显微镜中。此外,扫描仪 100 使用数字显微镜捕获预制玻片上的样本的图像。更具体地,扫描仪 100 确定样本的成像区域作为成像条件,并且在数字显微镜中设置所确定的成像区域。然后,扫描仪 100 将成像区域分成多个单个区域,确定这些多个单个区域的成像顺序,并且将所确定的成像顺序设置在数字显微镜中。接下来,扫描仪 100 使数字显微镜在每个单独的区域捕获样本的图像。然后,扫描仪 100 通过组合作为局部图像的多个捕获到的单独区域的图像来生成合成图像。因此,通过扫描仪 100 生成了一个样本图像,即,合成图像。

[0051] 服务器 200 是管理由扫描仪 100 生成的样本图像的信息处理装置。例如,服务器 200 将通过扫描仪 100 生成的合成图像与关于样本的标识信息相关联并存储在数据库中。

[0052] 观测仪 300 是显示控制装置的实例。例如,观测仪 300 在显示面上显示由扫描仪 100 生成的或者由服务器 200 存储的样本的合成图像。此外,例如,观测仪 300 提供了用于能够基于用户操作来指定扫描仪 100 的成像条件的用户界面。即,用户可以经由在观测仪 300 上进行的操作来指定扫描仪 100 的成像条件。

[0053] 在根据本公开的实施方式中,可以使用较少的时间和精力在数字显微镜系统 1 中执行重新成像。现在将在下文描述 <2. 第一实施方式 > 和 <3. 第二实施方式 > 的特定主题。

[0054] <2. 第一实施方式 >

[0055] 首先,将描述根据本公开的第一实施方式。根据本公开的第一实施方式,通过扫描

仪 100 自动地检测到需要重新成像的失败,并且基于该失败来执行重新成像。

[0056] <2.1 扫描仪的配置>

[0057] 现在将参照图 2 至图 6 描述根据第一实施方式的扫描仪 100-1 的配置的实例。图 2 是示出了根据第一实施方式的扫描仪 100-1 的配置的实例的框图。如在图 2 中所示,扫描仪 100-1 包括成像控制单元 110、数字显微镜 120、组合单元 130、失败检测单元 140、设置信息生成单元 150 和通信单元 160。

[0058] (成像控制单元 110)

[0059] 成像控制单元 110 控制使用数字显微镜 120 的成像。例如,成像控制单元 110 在数字显微镜 120 中设置用户指定的或者其自动确定的成像条件,并且使得数字显微镜 120 基于这些成像条件来捕获样本的图像。例如,成像控制单元 110 将成像区域、成像顺序、照明亮度、白平衡系数等作为整个样本的成像条件。进一步地,例如,成像控制单元 110 将焦点位置设置作为用于每个单独区域的成像条件。

[0060] 此外,当设置信息生成单元 150 已经生成了用于设置重新成像时的成像条件的设置信息时,成像控制单元 110 将数字显微镜 120 中的上述成像条件中的至少一些进行重新设置。然后,成像控制单元 110 使数字显微镜 120 基于重新设置的成像条件重新捕获样本的图像。

[0061] 成像控制条件 110 将关于设置或重新设置的成像条件的信息(下文中,称之为“成像条件信息”)输出至通信单元 160。

[0062] (数字显微镜 120)

[0063] 数字显微镜 120 基于通过成像控制单元 110 所设置的成像条件来捕获图像。例如,数字显微镜 120 捕获示出了在所设置的成像区域中的每个单个区域的图像(在下文中,称之为“单个图像”)。下面将参照图 3 更详细地描述这一点。

[0064] 图 3 是示出了通过数字显微镜 120 的成像的实例的说明图。如在图 3 中所示,为了捕获生物样本 10 的图像,设置了包括整个生物样本 10 的成像区域 20。该成像区域 20 被分成多个单个区域 21。可以以任意顺序设置单个区域 21 的成像顺序,例如,以从生物样本 10 的中心朝外侧的螺旋形顺序、或者以从顶部到底部或者从底部到顶部通过每列交替移动的 Z 字形的顺序。基于由此设置的成像顺序,数字显微镜 120 捕获示出了每个单个区域 21 的单个图像。这里,数字显微镜 120 捕获包括单个区域 21 的扩展区域 23 作为单个图像,使得可以顺序地组合相邻的单个图像。

[0065] 数字显微镜 120 将所捕获的单个图像输出至组合单元 130 和失败检测单元 140。

[0066] 应注意的是,例如,数字显微镜 120 包括光学系统、图像传感器、图像处理电路以及驱动电路。例如,光学系统可以包括物镜。例如,图像传感器可以是 CMOS(互补金属氧化物半导体)图像传感器或 CCD(电荷耦合器件)图像传感器。图像处理电路执行诸如去马赛克处理和白平衡校正的显影处理。驱动电路基于所设置的成像区域和成像顺序在每次捕获单个图像时移动物镜和样本的相对的位置。

[0067] (组合单元 130)

[0068] 组合单元 130 通过组合由数字显微镜 120 捕获的单个图像来生成合成图像。下面将参照图 4 更详细地描述这一点。

[0069] 图 4 是示出了组合图像的实例的说明图。图 4 示出了在相邻的单个区域 21 捕获

的单个图像 30a 和 30b。如已经参照图 3 所描述的, 单个图像 30 是包括单个区域 21 的区域 23 的图像。因此, 单个图像 30 具有与单个区域 21 相对应的部分 31 以及其中图像重叠的部分 33(在下文中, 称之为“重叠部分”)。组合单元 130 通过将重叠部分 33b 适当地叠加在重叠部分 33a 上来组合单个图像 30a 和单个图像 30b。这里, 组合单元 130 利用重叠部分 33a 的亮度值和重叠部分 33b 的亮度值来将重叠部分 33b 叠加在重叠部分 33a 上。作为实例, 例如, 组合单元 130 将重叠部分 33b 叠加在重叠部分 33a 上, 计算重叠部分 33a 的每个像素与相对应的重叠部分 33b 的像素之间的亮度值的差, 并且将多个像素之间的这些差的绝对值相加。组合单元 130 在改变重叠部分 33b 的位置的同时, 计算每个位置的亮度值的差的绝对值的这种总值。此外, 在组合时, 组合单元 130 确定其中计算的最小的总值的重叠位置 33b 的位置作为重叠位置 33b 的最佳位置。组合单元 130 以此方式顺序组合相邻的单个区域的单个图像以最终生成整个样本的一个合成图像。

[0070] 组合单元 130 将生成的合成图像输出至通信单元 160。此外, 组合单元 130 将关于组合相应的单个图像的上述最小的总值输出至失败检测单元 140。应注意的是, 组合单元 130 还可以将生成的合成图像输出至失败检测单元 140。

[0071] (失败检测单元 140)

[0072] 失败检测单元 140 通过评估使用数字显微镜 120 捕获的图像检测需要与该图像有关的重新成像的失败。“评估图像”的表述包括评估单个图像中的每一个以及评估由单个图像形成的合成图像。下面将利用特定失败检测的第一实例至第五实例来描述由失败检测单元 140 进行的失败检测。应注意的是, 在失败检测的第一实例和第二实例中, 失败检测单元 140 检测与通过组合多个单个图像生成的合成图像有关的失败作为上述失败。

[0073] 在第一实例中, 失败检测单元 140 检测应当被包括在合成图像中的区域的成像遗漏作为与合成图像有关的失败。将参照图 5A 和图 5B 更详细地描述这一点。

[0074] 图 5A 是示出了成像遗漏的实例的说明图。与图 3A 类似, 图 5A 示出了生物样本 10、成像区域 20、多个单个区域 21 以及作为单个图像的成像区域并且包括单个区域 21 的区域 23。这里, 虽然成像区域 20 包括生物样本 10 的整个深色部分 11, 但成像区域 20 不包括生物样本 10 的浅色部分 13。即, 即使其是应当被包括在合成图像中的区域, 但样本 10 的一部分没有被捕获。例如, 当通过使用整个生物样本的图像检测生物样本的边缘来确定成像区域时, 浅色部分 13 因此会从成像区域遗漏。因此, 如果存在成像遗漏, 则将变得难以(例如, 在病理诊断中)正确地利用样本。

[0075] 因此, 例如, 失败检测单元 140 通过评估其中在图像中的纹理存在的方向来检测应当被包括在合成图像中的区域的成像遗漏。更具体地, 例如, 失败检测单元 140 评估其中被定位在成像区域 20 的周缘部分的区域的单个图像中(即, 在形成合成图像的周缘部分的单个图像中)的纹理存在的方向。将参照图 5B 更详细地描述这一点。

[0076] 图 5B 是示出了成像遗漏的检测的实例的说明图。图 5B 示出了形成合成图像的周缘部分 35 的单一的单个图像 30。因为单个图像 30 是包括单个区域 21 的区域 23 的图像, 故单个图像 30 包括从合成图像突出的突出部分 37。换句话说, 该突出部分 37 示出了位于成像区域 20 的外侧的区域。因此, 如果在单个图像 30 的突出部分 37 中存在某些类型的纹理, 则可以说, 在从成像区域 20 遗漏的突出部分 37 的方向上存在也应被捕获的样本。因此, 失败检测单元 140 可以通过确定在单个图像 30 的突出部分 37 中是否存在纹理作为对其中



纹理存在的方向的评估来确定是否存在成像遗漏。应注意的是,失败检测单元 140 例如可以通过使用边缘检测滤波器检测突出部分 37 中的边缘、计算检测到的边缘量以及确定该边缘量是否超过预定阈值来检测突出部分 37 中是否存在纹理。

[0077] 此外,失败检测单元 140 可以使用合成图像而不是单个图像来检测成像遗漏。在该情况下,失败检测单元 140 通过评估其中在被包括在合成图像中的单个图像中纹理存在的方向来检测上述成像遗漏。例如,因为单个图像 30 的突出部分 37 没有被包括在合成图像中,故失败检测单元 140 确定在周缘部分 35 而不是单个图像 30 的突出部分 37 中是否存在纹理。如果在周缘部分 35 中存在某些类型的纹理,则可以假设在与周缘部分 35 相对应的方向上,在成像区域 20 的外侧有很大的可能性存在应当被捕获的样本。因此,失败检测单元 140 可以通过确定在周缘部分 35 中是否存在纹理作为对纹理存在的方向的评估,来检测是否存在成像遗漏。应注意的是,例如,失败检测单元 140 可以确定周缘部分 35 的边缘方向或者与此组合,而不是确定在周缘部分 35 中是否存在纹理。即,因为可以假设如果在合成图像的外部方向上存在边缘(在图 5B 中,在垂直方向上的边缘),边缘还在突出部分 37 中延伸,则可以假设在与周缘部分 35 相对应的方向上,在成像区域的外侧有很大的可能性也存在应当被捕获的样本。

[0078] 因此,失败检测单元 140 例如通过评估在单个图像中纹理存在的方向来检测应当被包括在合成图像中的区域的成像遗漏。

[0079] 在第二实例中,失败检测单元 140 检测在生成上述合成图像时的组合失败作为与合成图像有关的失败。如参照图 4 所描述的,虽然通过组合所捕获的单个图像来生成合成图像,但是存在其中没有适当地组合单个图像的情况。因此,在整个合成图像中或者在合成图像的一部分中可能会发生不自然的移位,这会阻碍正确地确认样本。

[0080] 因此,作为实例,失败检测单元 140 通过评估生成合成图像时重叠部分的亮度值来检测上述组合失败。如已经参照图 4 所描述的,当组合单个图像 30a 和单个图像 30b 时,组合单元 130 计算重叠部分 33a 中的每一个像素与重叠部分 33b 相对应的像素之间的亮度值的差,并且将多个像素之间的这些差的绝对值相加。此外,在组合期间,组合单元 130 确定其中将计算的最小的总值的重叠位置 33b 的位置作为重叠位置 33b 的最佳位置。因此,可以说上述最小总值是最终指示组合的适宜水平的值。即,如果最小总值小,则可以说组合是成功的,而如果最小总值很大,则可以说组合是失败的。因此,失败检测单元 140 可以通过确定最小总值是否超过了预定阈值来检测组合失败。应注意的是,失败检测单元 140 从组合单元 130 获取最小总值。

[0081] 此外,作为另一个实例,失败检测单元 140 还可以通过评估出现在合成图像中的预定方向上的边缘来检测上述组合失败。以下将参照图 6 更详细地描述这一点。

[0082] 图 6 是示出了在组合失败时出现在合成图像中的边缘的实例的说明图。在图 6 中,示出了合成图像 40。如果当生成合成图像 40 时,在组合时发生了失败,则因为单个图像在组合边界上相互偏移,故在组合边界处出现边缘。例如,出现了水平方向上的边缘 41a 和垂直方向上的边缘 41b。因此,例如,失败检测单元 140 检测合成图像中出现在预定方向(例如,水平方向和垂直方向)上的边缘,并且评估所检测的边缘的长度或强度。例如,如果所检测到的边缘的长度大于单个区域 21 的一侧长度的预定比,则可以假设该边缘是作为组合失败的结果而产生的边缘。此外,如果所检测到的边缘的强度大于可以预计的样本的特

殊边缘的强度,则也可以假设该边缘是因为组合失败而产生的边缘。在该情况下,失败检测单元 140 检测到上述组合失败。

[0083] 因此,例如,失败检测单元 140 通过评估重叠部分或在合成图像中的预定方向上出现的边缘的亮度值来检测组合失败。

[0084] 在第三实例中,失败检测单元 140 检测焦点位置中的缺陷作为需要与单个图像或合成图像有关的重新成像的失败。当数字显微镜 120 捕获单个图像时,成像控制单元 110 设置数字显微镜 120 中的焦点位置。然而,如果焦点位置的设置是不正确的,则会捕获到模糊的图像。因此,会难以正确地确认样本。

[0085] 因此,作为实例,失败检测单元 140 通过评估单个图像的对比度来检测焦点位置中的缺陷。模糊的图像具有较低的对比度。因此,失败检测单元 140 可以通过计算单个图像的对比度、并且确定所计算的对比度是否超过预定阈值来检测焦点位置的缺陷。应注意的是,可以使用任意方法作为对比度计算方法。作为实例,失败检测单元 140 计算每四个相邻像素之间的亮度值的差,并且将这些差的绝对值相加。另外,失败检测单元 140 还可以将计算的整个单个图像的每个像素的总值相加。例如,因此计算出的总值可以被用作单个图像的对比度。这样,失败检测单元 140 检测焦点位置中的缺陷。

[0086] 在第四实例中,失败检测单元 140 检测白平衡上的缺陷作为需要与单个图像或合成图像有关的重新成像的失败。虽然在单个图像的显影处理期间在数字显微镜 120 中执行白平衡校正,但是错误的白平衡会导致待显影的单个图像的颜色是不同于实际样本的颜色。因此,这会使得难以正确地确认样本的颜色。

[0087] 因此,作为实例,数字显微镜 120 捕获其中不存在样本的区域的图像(即,没有示出任何东西)。然后,失败检测单元 140 将关于图像的颜色信息与提前准备作为模板的颜色信息相比较。如果它们之间的差大于预定阈值,则失败检测单元 140 检测到白平衡上的缺陷。以这种方式,失败检测单元 140 检测到白平衡上的缺陷。

[0088] 在第五实例中,失败检测单元 140 检测亮度上的缺陷作为需要与单个图像或和合成图像有关的重新成像的失败。虽然在数字显微镜 120 中的成像期间调节了照明亮度,但是错误的亮度会导致单个图像太亮或太暗而不能被捕获。因此,这会使得难以正确地确认样本。

[0089] 因此,作为实例,与白平衡上的缺陷类似,数字显微镜 120 捕获了其中不存在样本的区域的图像(即,没有示出任何东西)。然后,失败检测单元 140 将关于图像的亮度信息与提前准备作为模板的亮度信息相比较。如果它们之间的差大于预定阈值,则失败检测单元 140 检测亮度中的缺陷。这样,失败检测单元 140 检测到亮度上的缺陷。

[0090] 上面,利用特定的失败检测的第一实例至第五实例描述了通过失败检测单元 140 进行的失败检测。基于这种失败检测,在没有让用户确认屏幕上的图像的情况下可以自动检测需要重新成像的失败。

[0091] 在第一实施方式中,每当捕获多个单个图像中的每一个时,失败检测单元 140 评估每个图像以检测需要重新成像的失败。基于这种评估,可以在捕获单个图像的点上检测失败,其能够在检测到失败之后立即执行重新成像。即,为了执行重新成像,没有必要将样本重新插入数字显微镜 120 或者改变不需要重新设置的项目的设置。因此,在该情况下,执行重新成像所需的工作是非常有限的,并且充分地减少了重新成像花费的时间。

[0092] 失败检测单元 140 将与检测到的失败有关的信息输出至设置信息生成单元 150。

[0093] (设置信息生成单元 150)

[0094] 当通过失败检测单元 140 检测到失败时,设置信息生成单元 150 生成用于设置重新成像时的成像条件的设置信息。下面将利用失败检测的上述第一实例至第五实例来描述通过设置信息生成单元 150 进行的设置信息的生成。

[0095] 首先,将描述检测到成像遗漏时的设置信息的生成。当通过失败检测单元 140 检测到上述成像遗漏时,例如,设置信息生成单元 150 生成用于重新设置成像区域以包括将被新捕获的追加区域的成像区域信息的成像区域。该成像区域信息是一条设置信息。更具体地,例如参照图 5A 和图 5B 所描述的,当评估其中在单个图像中存在纹理的方向时,失败检测单元 140 知道单个区域 21(或者单个图像 30)和成像遗漏所在的方向(例如,左、右、上、下)。因此,设置信息生成单元 150 从失败检测单元 140 获取单个区域 21 坐标和成像遗漏方向的组合作为与该成像遗漏有关的信息,并且生成包括该组合的信息作为区域信息。基于这种成像区域信息,成像控制单元 110 可以重新设置成像区域以包括成像遗漏区域。因此,在重新成像时可以避免相同的成像遗漏。

[0096] 应注意的是,成像区域信息可以包括简单地指示扩大成像区域的信息。在该情况下,成像控制单元 110 改变用于确定成像区域的参数,使得成像区域更宽。作为实例,成像控制单元 110 通过检测在整个样本的图像中出现的样本的边缘来确定成像区域。在该情况下,成像控制单元 110 减小边缘检测中的阈值。因此,因为还检测到了较弱的边缘,故在数字显微镜 120 中确定并重新设置了较宽的成像区域。此外,作为另一个实例,成像控制单元 110 将整个样本的图像分成块,计算每个块的亮度值上的变化,并且将具有超过阈值的变化的一块区域确定为成像区域。在该情况下,成像控制单元 110 减小用于与该变化相比较的阈值。因此,因为多个块区域被确定为成像区域,故在数字显微镜 120 中重新设置了更宽的成像区域。

[0097] 另外,例如,如果成像区域被重新设置,设置信息生成单元 150 还生成用于重新设置单个图像的成像顺序的成像顺序信息。该成像顺序信息是一条设置信息。例如,该成像顺序信息包括指示成像顺序被重新设置的信息。通常,连续地捕获相邻单个区域 21 的单个图像。通过这样连续地捕获相邻的单个图像并且将它们按顺序组合,减小了组合失败的可能性。另一方面,在重新成像时,如果首先以最初的成像顺序捕获单个图像,并且追加捕获了扩展区域的单个图像,则没有以原始成像区域的单个图像的顺序捕获扩展区域的单个图像。因此,增加了组合失败的可能性。因此,当重新设置成像区域时,通过追加生成成像顺序信息并且重新设置成像顺序可以在重新成像时避免组合失败。

[0098] 其次,将描述在生成合成图像期间检测到组合失败时设置信息的生成。当通过失败检测单元 140 检测到上述组合失败时,设置信息生成单元 150 生成用于设置单个图像的成像顺序的成像顺序信息。该成像顺序信息是指示将被设置的成像顺序的信息,该成像顺序不同于检测到组合失败时的成像顺序。表述“不同的成像顺序”可以是其中不同于成像的开始位置的成像顺序,或者是其中不同于扫描模式(螺旋形顺序、Z 字形顺序等)的成像顺序。组合失败的发生很大程度上取决于设置了何种成像顺序。如参照图 4 所描述的,利用重叠部分 33 的亮度值来执行单个图像 30 的组合。例如,当从其中在重叠部分 33 的像素中几乎没有亮度变化的单个图像 30 成像时,在组合时发生偏差,使得在成像区域中组合失败

的可能性增加。因此,组合失败的发生取决于成像顺序。因此,如果已经发生了组合失败,通过以不同的成像顺序执行重新成像,将会减小发生组合失败的可能性。应注意的是,成像顺序信息可以包括指示检测到组合失败时的成像顺序本身的信息。

[0099] 第三,将描述检测到焦点位置中的缺陷时的设置信息的生成。当检测到焦点位置中的缺陷时,设置信息生成单元 150 生成用于重新设置焦点位置的焦点位置信息。该焦点位置信息是一条设置信息。例如,该焦点位置信息是包括与检测到的其焦点位置中的缺陷的单个图像相对应的单个区域的坐标和设置的焦点位置的信息。基于这种焦点位置信息,成像控制单元 110 可以改变具体用于在其焦点位置具有缺陷的单个区域的焦点位置。因此,在重新成像期间,可以避免相同的焦点位置中的缺陷。

[0100] 应注意的是,当确定在成像区域中的每个单个区域上的焦点位置时,成像控制单元 110 例如通过在若干单独区域上独立地测量焦点位置并且通过使用测量的焦点位置执行插补,确定另一单个区域的焦点位置。在该情况下,基于该焦点位置,成像控制单元 110 可以改变单独地测量焦点位置的单个区域,或者可以改变插补方法。在该情况下,焦点位置信息可以包括简单地指示改变焦点位置的信息。

[0101] 第四,将描述检测到白平衡上的缺陷时的设置信息的生成。当检测到白平衡上的缺陷时,设置信息生成单元 150 生成用于重新设置白平衡的白平衡信息。该白平衡信息是一条设置信息。例如,该白平衡信息包括关于在检测到白平衡上的缺陷时其中不存在样本的区域的图像的颜色信息(即,与模板颜色信息相比的颜色信息)。基于这种白平衡信息,成像控制单元 110 可以将白平衡(例如,白平衡校正中的 RGB 系数)调节到适当值。因此,在重新成像期间,可以避免相同的白平衡缺陷。应注意的是,设置信息生成单元 150 还可以确定应当如何改变 RGB 系数(例如,将 R 乘以因子 0.8 等),并且从关于其中不存在样本的图像的颜色信息以及被预先准备作为模板的颜色信息生成包括这种信息的白平衡信息。

[0102] 第五,将描述在检测到亮度中的缺陷时设置信息的生成。当检测到亮度中的缺陷时,设置信息生成单元 150 生成用于重新设置照明亮度的亮度信息。该亮度信息是一条设置信息。例如,该亮度信息包括关于当检测到亮度的缺陷时其中不存在样本的区域的图像的亮度信息(即,与模板亮度信息相比的亮度信息)。基于这种亮度信息,成像信息控制单元 110 可以将照明亮度调节到适当值。因此,在重新成像期间可以避免相同的亮度缺陷。应注意的是,设置信息生成单元 150 还可以确定应当如何调整照明亮度(例如,将亮度 R 乘以因子 1.2 等),并且从关于其中不存在样本的图像的亮度信息以及被预先准备作为模板的亮度信息生成包括这种信息的亮度信息。

[0103] 以上,已经通过利用特定失败检测的第一实例至第五实例描述了设置信息生成单元 150 的设置信息的生成。基于这种设置信息,扫描仪 100 在用户无须单独重新考虑用于避免另一失败的成像条件的情况下可以自动设置用于重新成像的成像条件。

[0104] 设置信息生成单元 150 将生成的设置信息输出至成像控制单元 110 和通信单元 160。

[0105] (成像控制单元 110)

[0106] 因此,通过组合单元 130 检测到了需要重新成像的失败,并且设置信息生成单元 150 基于该失败生成了设置信息。另一方面,例如,成像控制单元 110 基于失败检测单元 140 所检测到的上述失败的类型,确定是否使数字显微镜 120 重新捕获单个图像中的每一个或

者重新捕获多个单个图像的全部。即,确定是执行局部重新成像还是整体重新成像。例如,成像控制单元 110 如下所述来执行确定。

[0107] [表 1]

[0108]

失败类型	局部重新成像	整体重新成像
成像遗漏	○ (时间缩短>失败避免)	○ (失败避免>时间缩短)
组合失败	×	○
焦点位置中的缺陷	○ (时间缩短>失败避免)	○ (失败避免>时间缩短)
白平衡中的缺陷	×	○
亮度中的缺陷	×	○

[0109] 即,如果失败的类型是成像遗漏或者焦点位置上的缺陷,例如,如果缩短重新成像花费的时间优先,则成像控制单元 110 可以确定用于执行部分重新成像。如果避免组合失败优先,则成像控制单元 110 可以确定用于执行整体重新成像。在成像控制单元 110 中提前设置缩短用于重新成像所花费的时间优先还是避免组合失败优先。

[0110] 此外,例如,如果失败的类型是组合失败、白平衡上的缺陷或者亮度上的缺陷,成像控制单元 110 例如确定将要执行整体重新成像。因为组合失败通常会影响整个合成图像而不仅仅是合成图像的一部分,期望的是执行整体重新成像。另外,因为通常针对所有的多个单个图像将白平衡和亮度设置为相同的设置而不是针对每个单个图像进行不同的设置,故白平衡和亮度类似地影响多个单个图像。因此,期望的是执行整体重新成像。

[0111] 因此,通过基于失败的类型确定重新成像范围,可以针对必要的范围执行重新成像。即,可以在重新成像时避免另一失败的同时,更有效地执行重新成像。

[0112] (通信单元 160)

[0113] 通信单元 16 与服务器 200-1 和观测仪 300 通信。例如,通信单元 160 将合成图像从组合单元 130 传输到服务器 200-1 和观测仪 300。此外,通信单元 160 将成像条件信息从成像控制单元 110 传输到服务器 200-1 和观测仪 300。另外,通信单元 160 将设置信息从设置信息生成单元 150 传输到观测仪 300。

[0114] 此外,如果将通过服务器 200-1 或观测仪 300 确定或改变成像条件,则通信单元 160 还可以从服务器 200-1 或观测仪 300 接收成像条件信息。类似地,如果将通过服务器 200-1 或观测仪 300 生成或改变设置信息,则通信单元 160 还可以从服务器 200-1 或观测仪 300 接收设置信息。通信单元 160 可以将接收到的这些信息输出到成像控制单元 110。

[0115] <2.2 服务器的配置>

[0116] 现在将参照图 7 描述根据第一实施方式的服务器 200-1 的配置的实例。图 7 是示出了描述根据第一实施方式的服务器 200-1 的配置的实例的框图。如在图 7 中所示,服务器 200-1 包括通信单元 210、存储单元 220 以及控制单元 230。

[0117] (通信单元 210)

[0118] 通信单元 210 与扫描仪 100-1 和观测仪 300 通信。例如,通信单元 210 从扫描仪 100-1 接收合成图像和成像条件信息。此外,通信单元 210 将存储在存储单元 220 中的合成图像和成像条件信息传输到观测仪 300。

[0119] (存储单元 220)

[0120] 存储单元 220 存储由服务器 200-1 管理的合成图像和成像条件信息。例如,存储单元 220 还可以被配置作为数据库,其使关于每个样本的标识信息相关联,并且存储该样本的合成图像和关于何时生成该合成图像的成像条件信息。

[0121] (控制单元 230)

[0122] 控制单元 230 控制整个服务器 200-1。例如,当通过通信单元 210 从扫描仪 100-1 接收合成图像和成像条件信息时,控制单元 230 将接收到的合成图像和成像条件信息存储在存储单元 220 中。此外,控制单元 230 还可以自动地或者基于来自用户的指令传输待呈现给用户的合成图像和成像条件信息。

[0123] <2.3 观测仪的配置>

[0124] 现在将参照图 8 描述根据第一实施方式的观测仪 300 的配置的实例。图 8 是示出了根据第一实施方式的观测仪 300 的配置的实例的框图。如图 8 中所示,观测仪 300 包括通信单元 310、输入单元 320、控制单元 330 以及显示单元 340。

[0125] (通信单元 310)

[0126] 通信单元 310 与扫描仪 100-1 和服务器 200-1 通信。例如,通信单元 310 从扫描仪 100-1 或服务器 200-1 接收待呈现给用户的合成图像。通信单元 310 还可以连同合成图像一起接收与合成图像相关联的成像条件信息或设置信息。

[0127] 此外,如果已经通过用户经由下述的用户界面指定了成像条件或者编辑了设置信息,则通信单元 310 将指示指定了成像条件或编辑的设置信息的成像条件信息传输至扫描仪 100-1。

[0128] (输入单元 320)

[0129] 输入单元 320 检测用户操作。该输入单元 320 可以包括诸如触摸板、键盘、按钮、定点装置等的一个或多个输入装置。

[0130] (控制单元 330)

[0131] 控制单元 330 控制整个观测仪 300。控制单元 330 例如包括获取单元 331 和显示控制单元 333。

[0132] (获取单元 331)

[0133] 获取单元 331 经由通信单元 310 获取待呈现给用户的合成图像以及生成合成图像时的成像条件信息。例如,获取单元 331 基于来自用户的指令,或者在每当扫描仪 100-1 生成合成图像时获取合成图像和成像条件信息。

[0134] 此外,获取单元 331 经由通信单元 310 在当前时间点获取指示扫描仪 100-1 的成像条件的成像条件信息。例如,获取单元 331 基于来自用户的指令获取该成像条件信息。

[0135] 另外,获取单元 331 还可以在预定条件下经由通信单元 310 获取设置信息。例如,如果在成像开始之前,用户发布了将设置信息呈现给用户的指令或者已经生成了应当呈现给用户的设置信息,则获取单元 331 可以获取设置信息。

[0136] (显示控制单元 333)

[0137] 显示控制单元 333 在显示单元 340 的显示面上显示合成图像。例如,显示控制单元 333 基于来自用户的指令,或者在每当生成合成图像时,在上述显示面上显示合成图像。此外,如果在用户查看合成图像时发现了需要重新成像的失败,例如,显示控制单元 333 在显示单元 340 的显示面上显示生成合成图像时的成像条件信息,使得用户可以重新考虑成像条件。

[0138] 此外,为了让用户自由地指定成像条件,例如,显示控制单元 333 提供了用户界面,用于能够通过用户操作来指定扫描仪 100-1 的成像条件。例如,显示控制单元 333 基于来自用户的指令在当前时间点将扫描仪 100-1 的成像条件呈现给用户。此外,如果用户通过输入单元 320 上的用户操作指定了成像条件,则显示控制单元 333 将指示指定的成像条件的成像条件信息经由通信单元 310 传输到扫描仪 100-1。

[0139] 另外,显示控制单元 333 还在显示单元 340 的显示面上显示所获取的设置信息。在本实施方式中,通过扫描仪 100-1 自动检测需要重新成像的失败,并且还自动执行重新成像。然而,如果在开始成像之前用户发布了将设置信息呈现给用户的指令或者如果已经生成了应当被呈现给用户的设置信息,则还可以显示用于重新成像的设置信息。

[0140] 作为实例,显示控制单元 333 可以在执行重新成像之前将设置信息呈现给用户。此外,在执行重新成像之前,显示控制单元 333 还能够由用户来编辑设置信息。如果确定设置信息是不合适的,则能够以这样的方式编辑设置信息允许用户编辑设置信息并且以适当的方式执行重新成像。

[0141] (显示单元 340)

[0142] 显示单元 340 是具有显示面的显示器。在控制单元 330 的控制下,显示单元 340 在显示面上显示例如合成图像、成像条件信息、设置信息等。

[0143] <2.4 处理的流程>

[0144] 接下来,将参照图 9 至图 11 描述根据第一实施方式的成像控制单元的实例。

[0145] (成像控制处理)

[0146] 图 9 是示出了根据第一实施方式的成像控制处理的示意性流程的实例的流程图。

[0147] 首先,步骤 S401 至步骤 S405 是与整个成像有关的处理。在步骤 S401 中,扫描仪 100-1 中的成像控制单元 110 确定成像区域,并且在数字显微镜 129 中设置所确定的成像区域。然后,在步骤 S403 中,成像控制单元 110 确定示出了被包括在成像区域中的每个单个区域的单个图像的成像顺序,并且在数字显微镜 120 中设置所确定的程序顺序。接下来,在步骤 S405 中,成像控制单元 110 确定其他整体成像条件,例如,诸如白平衡和照明亮度,并且在数字显微镜 120 中设置这些确定的成像条件。

[0148] 然后,步骤 S407 至步骤 S415 是重复用于每个单个图像的处理。

[0149] 在步骤 S407 中,成像控制单元 110 例如确定用于捕获每个单个图像的单个成像条件(诸如焦点位置),并且在数字显微镜 120 中设置所确定的成像条件。接下来,在步骤 S409 中,数字显微镜 120 基于所设置的成像顺序来捕获单个图像。然后,在步骤 S411 中,组合单元 130 将捕获的单个图像与相邻的单个图像组合。此外,在步骤 S500 中,失败检测单元 140 执行与所捕获的单个图像有关的单个图像评估处理。

[0150] 在步骤 S413 中,失败检测单元 140 确定在单个图像评估处理中是否检测到了需要重新成像的失败。如果检测到了失败,则处理进行至步骤 S417。如果没有检测到失败,则处

理进行到步骤 S415。

[0151] 在步骤 S415 中,成像控制单元 110 确定是否已经完成了被包括在成像区域中的全部单个区域的单个图像的成像。如果已经完成了成像,则处理结束。如果还没有完成成像,则处理返回到步骤 S407。

[0152] 在步骤 S417 中,设置信息生成单元 150 生成用于设置重新成像时的成像条件的设置信息。然后,在步骤 S419 中,成像控制单元 110 确定是执行局部重新成像还是整体重新成像。如果期望进行整体重新成像,则处理返回到步骤 S401。如果不需要整体重新成像,则处理返回到步骤 S407。应注意的是,如果处理返回到步骤 S401,则在步骤 S401 至步骤 407 中,成像控制单元 110 基于所生成的设置信息设置整体成像条件和单个成像条件。此外,如果处理返回到步骤 S407,则在步骤 S407 中成像控制单元 110 基于所生成的设置信息来设置单个成像条件。

[0153] (单个图像评估处理 500)

[0154] 接下来,将描述单个图像评估处理 500 的实例。针对需要重新成像的每种类型的失败执行单个图像评估处理 500。即,如果检测到了五种失败类型,则执行五个单个图像评估处理 500。这里,将具体描述与成像遗漏有关的单个图像评估处理 500a 和与组合失败有关的单个图像评估处理 500b。

[0155] 图 10 是示出了与成像遗漏有关的单个图像评估处理 500a 的实例的流程图。在该单个图像评估处理 500a 中,评估在单个图像中纹理存在的方向。

[0156] 首先,在步骤 S510 中,失败检测单元 140 确定单个图像是否是位于成像区域 20 的周缘部分的区域的单个图像(即,形成合成图像的周缘部分的单个图像)。如果单个图像是位于成像区域 20 的周缘部分的区域的单个图像,则处理进行到步骤 S520,否则,处理结束。

[0157] 在步骤 S520 中,失败检测单元 140 检测单个图像的突出部分(即,从合成图像突出的单个图像的部分)的边缘,并且计算检测到的边缘的量。

[0158] 然后,在步骤 S530 中,失败检测单元 140 确定所计算的边缘量是否超过阈值。即,失败检测单元 140 确定在单个图像的突出部分中是否存在纹理。如果边缘量超过了阈值,则处理进行到步骤 S540,否则,处理结束。

[0159] 在步骤 S540 中,失败检测单元 140 检测应当被包括在合成图像中的区域的成像遗漏作为需要重新成像的失败。然后,处理结束。

[0160] 接下来,图 11 是示出了与组合失败有关的单个图像评估处理 500b 的实例的流程图。在该单个图像评估处理 500b 中,评估生成合成图像时重叠部分的亮度值。

[0161] 首先,在步骤 S550 中,失败检测单元 140 计算彼此相邻的单个图像的重叠部分之间的亮度值的差(即,对应于重叠部分的像素之间的亮度值的差的绝对值的总值)。

[0162] 然后,在步骤 S560 中,失败检测单元 140 确定上述重叠部分的亮度值的差是否超过预定阈值。如果该差超过了预定阈值,则处理进行到步骤 S570,否则,处理结束。

[0163] 在步骤 S570 中,失败检测单元 140 检测生成合成图像时的组合失败作为需要重新成像的失败。然后,处理结束。

[0164] 以上已经描述了第一实施方式。根据第一实施方式,在扫描仪 100 中,自动检测需要重新成像的失败,并且基于设置信息(其是基于失败生成的)自动设置重新成像期间的成像条件。因此,用户不需要执行过去已执行过的任务(诸如在屏幕上确认图像以及重新



设置成像条件等)以避免再次发生失败。因此,可以以更少的精力和时间来执行重新成像。另外,在第一实施方式中,在检测到失败之后,可以立即执行重新成像。即,为了执行重新成像,没有必要将样本重新插入到数字显微镜 120 中或者改变不需要重新设置的项目的设置。因此,在该情况下,几乎消除了执行重新成像所需的工作,并且充分地减小了重新成像所花费的时间。

[0165] <3. 第二实施方式 >

[0166] 接下来,将描述本公开的第二实施方式。根据本公开的第二实施方式,在服务器 200-2 中,自动检测需要重新成像的失败。此外,基于该失败的检测,服务器 200-2 使扫描仪 100-2 重新捕获样本的图像。应注意的是,根据第二实施方式的观测仪 300 的配置可以与根据第一实施方式的观测仪 300 的配置相同。

[0167] <3.1 扫描仪的配置 >

[0168] 首先,将参照图 12 描述根据第二实施方式的扫描仪 100-2 的配置的实例。图 12 是示出根据第二实施方式的扫描仪 100-2 的配置的实例的框图。如在图 12 中所示,扫描仪 100-2 包括成像控制单元 111、数字显微镜 121、组合单元 131 以及通信单元 160。

[0169] (成像控制单元 111)

[0170] 成像控制单元 111 控制使用数字显微镜 121 的成像。例如,成像控制单元 111 在数字显微镜 121 中设置由用户指定的或者自动确定的成像条件,并且使得数字显微镜 121 基于这些成像条件来捕获样本的图像。与根据第一实施方式的成像控制单元 111 类似,例如,成像控制单元 111 设置成像区域、成像顺序、照明亮度、白平衡系数等作为整个样本的成像条件。此外,成像控制单元 111 设置焦点位置作为每个单个图像的成像条件。

[0171] 此外,根据本实施方式,当通过通信单元 160 已经接收到由服务器 200-2 生成的设置信息时,成像控制单元 111 在数字显微镜 121 中重新设置上述成像条件中的至少一些。然后,成像控制单元 111 使数字显微镜 121 基于重新设置的成像条件重新捕获样本的图像。

[0172] 成像控制单元 110 将指示成像条件的所设置的或所重新设置的成像条件信息输出至通信单元 160。

[0173] (数字显微镜 121)

[0174] 数字显微镜 121 基于由成像控制单元 111 设置的成像条件来捕获图像。例如,与根据第一实施方式的数字显微镜 120 类似,数字显微镜 121 捕获示出了设置成像区域中的每个单个区域的单个图像。此外,数字显微镜 121 将捕获的单个图像输出至组合单元 131。

[0175] (组合单元 131)

[0176] 与根据第一实施方式的组合单元 130 类似,组合单元 131 通过组合由数字显微镜 121 捕获的单个图像来生成合成图像。此外,组合单元 131 将生成的合成图像输出至通信单元 160。

[0177] <3.2 服务器的配置 >

[0178] 接下来,将参照图 13 描述根据第二实施方式的服务器 200-2 的配置的实例。图 13 是示出了根据第二实施方式的服务器 200-2 的配置的实例的框图。如图 13 中所示,服务器 200-2 包括通信单元 210、存储单元 220、控制单元 230、失败检测单元 240 以及设置信息生成单元 250。

[0179] (失败检测单元 240)

[0180] 失败检测单元 240 通过评估经由通信单元 210 从扫描仪 100-2 接收的合成图像（或者其局部图像）来检测需要重新成像的失败。由失败检测单元 240 检测到的失败的类型可以与根据第一实施方式的扫描仪 100-1 的失败检测单元 140 检测到的失败类型相同。即，失败检测单元 240 可以检测上述成像遗漏和组合失败作为与合成图像有关的失败。此外，失败检测单元 240 可以检测上述焦点位置上的缺陷、白平衡上的缺陷或者亮度上的缺陷作为其他失败。

[0181] 应注意的是，当检测成像遗漏时，因为突出部分不包括在合成图像中，故在评估其中纹理在合成图像或局部图像中存在的方向时，失败检测单元 240 使用图 5B 中示出的周缘部分 35。此外，当检测到组合失败时，因为彼此相邻的单个图像的两个重叠部分已经丢失，故失败检测单元 240 评估被包括在如图 6 中所示的合成图像中的边缘的方向。

[0182] 失败检测单元 240 将与检测到的失败有关的信息输出至设置信息生成单元 250。

[0183] （设置信息生成单元 250）

[0184] 当失败检测单元 240 检测到失败时，设置信息生成单元 250 生成用于设置重新成像时的成像条件的设置信息。与设置信息生成单元 150 类似，当检测到需要重新成像的失败时，设置信息生成单元 250 生成各种类型的设置信息，诸如成像遗漏、组合失败、焦点位置上的缺陷、白平衡上的缺陷以及亮度上的缺陷。

[0185] 当已经生成了设置信息时，设置信息生成单元 250 将设置信息和促使重新成像的重新成像请求经由通信单元 210 传输到扫描仪 100-2。还可以在重新成像请求已经传输到观测仪 300 并且在观测仪 300 上输入了来自用户的重新成像指令后将重新成像请求传输到扫描仪 100-2。

[0186] <3.3 处理的流程>

[0187] 接下来，将参照图 14 至图 17 描述根据第二实施方式的成像控制处理的实例。

[0188] （服务器 200-2 侧上的成像控制处理）

[0189] 首先，将描述在服务器 200-2 侧上执行的成像控制处理的处理实例。图 14 是示出了根据第二实施方式的服务器 200-2 侧的成像控制处理的示意性流程的实例的流程图。

[0190] 首先，在步骤 S601 中，服务器 200-2 的失败检测单元 240 从存储单元 220 读取合成图像。例如，失败检测单元 240 通过自动选择未评估的合成图像或者基于来自用户的指令从存储单元 220 选择和读取合成图像。然后，在步骤 S700 中，失败检测单元 240 执行合成图像评估处理。然后，在步骤 S603 中，失败检测单元 240 确定是否已经检测到需要重新成像的失败。如果已经检测到这种失败，则处理进行到步骤 S605，否则，处理结束。

[0191] 在步骤 S605 中，设置信息生成单元 250 生成用于设置重新成像时的成像条件的设置信息。接下来，在步骤 S607 中，设置信息生成单元 250 将生成的设置信息存储在存储单元 220 中。此外，在步骤 S609 中，设置信息生成单元 250 将设置信息和重新成像请求经由通信单元 210 传输至扫描仪 100-2 或观测仪 300。然后，处理结束。

[0192] （合成图像评估处理 700）

[0193] 接下来，将描述合成图像评估处理 700 的实例。针对每种类型的需要重新成像的失败执行合成图像评估处理 700。即，如果检测到五种类型的失败，则执行五个合成图像评估处理 700。这里，将具体描述与成像遗漏有关的合成图像评估处理 700a 和与组合失败有关的合成图像评估处理 700b。

[0194] 图 15 是示出了与成像遗漏有关的合成图像评估处理 700a 的实例的流程图。在该合成图像评估处理 700a 中,评估其中在合成图像中纹理存在的方向。

[0195] 首先,在步骤 S710 中,失败检测单元 240 检测合成图像的周缘部分的边缘,并且计算检测到的边缘的量。失败检测单元 240 计算形成合成图像的每个单个图像(即,局部图像)的边缘量。

[0196] 然后,在步骤 S720 中,失败检测单元 240 确定所计算的边缘量是否超过阈值。即,失败检测单元 240 确定在合成图像的周缘部分是否存在纹理。失败检测单元 240 执行形成合成图像的每个个体图像(即,局部图像)的确认。如果边缘量超过了阈值,则处理进行到步骤 S730,如果没有,则处理结束。

[0197] 在步骤 S730 中,失败检测单元 240 检测应当被包括在合成图像中的区域的成像遗漏作为需要重新成像的失败。然后,处理结束。

[0198] 接下来,图 16 是示出了与组合失败有关的合成图像评估处理 700b 的实例的流程图。在该合成图像评估处理 700a 中,评估预定方向上的边缘。

[0199] 首先,在步骤 S740 中,失败检测单元 240 检测应当被包括在合成图像中的预定方向的边缘,并且计算检测到的边缘的长度或强度。

[0200] 然后,在步骤 S750 中,失败检测单元 240 确定是否存在等于或大于预定长度或预定强度的预定方向上的边缘。如果存在等于或大于预定长度或预定强度的预定方向上的边缘,则处理进行到步骤 S760,否则,处理结束。

[0201] 在步骤 S760 中,失败检测单元 240 检测当生成合成图像时的组合失败作为需要重新成像的失败。然后,处理结束。

[0202] (扫描仪 100-2 侧上的成像控制处理)

[0203] 接下来,将描述在扫描仪 100-2 侧上执行成像控制处理的处理实例。图 17 是示出了根据第二实施方式在扫描仪 100-2 侧上的成像控制处理的示意性流程的实例的流程图。

[0204] 首先,步骤 S801 至步骤 S807 是与整体成像有关的处理。在步骤 S801 中,扫描仪 100-2 的通信单元 160 从服务器 200-2 接收设置信息。然后,在步骤 S803 中,基于设置信息,成像控制单元 111 确定示出被包括在所设置的成像区域中的单个区域中的每一个的单个图像的成像顺序,并且在数字显微镜 121 中设置所确定的成像顺序。此外,在步骤 S807 中,基于设置信息,例如,成像控制单元 111 确定诸如白平衡和照明亮度的其他整体成像条件,并且在通信电路 121 中设置所确定的成像条件。

[0205] 然后,步骤 S809 至步骤 S815 针对每个单个图像进行重复处理。

[0206] 在步骤 S809 中,成像控制单元 111 确定用于捕获每个单个图像的单个成像条件(诸如焦点位置),例如,并且在数字显微镜 121 中设置所确定的成像条件。然后,在步骤 S811 中,数字显微镜 121 基于所设置的成像顺序捕获单个图像。然后,在步骤 S813 中,组合单元 131 将捕获的单个图像与相邻的单个图像组合。

[0207] 在步骤 S815 中,成像控制单元 111 确定是否已经完成了被包括在成像区域中的所有单个区域的单个图像的成像。如果已经完成了成像,则处理进行到步骤 S817。如果没有完成成像,则处理返回到步骤 S809。

[0208] 在步骤 S817 中,通信单元 160 将合成图像传输至服务器 200-2 和观测仪 300。然后,处理结束。

[0209] 以上已经描述了第二实施方式。根据第二实施方式,在扫描仪 200 中,自动检测需要重新成像的失败,并且促使扫描仪 100-2 基于该失败执行重新成像。因此,用户不需要执行过去执行过的任务(诸如在屏幕上确认图像以及重新设置成像条件等)以避免再次发生失败。因此,可以用更少的精力和时间来执行重新成像。另外,在第二实施方式中,即使在每个扫描仪中不具有失败检测和设置信息生成的功能的情况下可以通过在服务器中存储合成图像来执行失败检测和设置信息生成。此外,实际上,事后必要时可以执行失败检测和设置信息生成,同时减小扫描仪的成像时间。

[0210] < 总结 >

[0211] 在上文中,已经参照图 1 至图 17 描述了根据本公开的数字显微镜系统的两个实施方式。根据本公开的这些实施方式,通过评估使用数字显微镜捕获的图像来检测需要重新成像的失败。此外,当检测到这种失败时,生成用于设置重新成像时的成像条件的设置信息。即,自动检测需要重新成像的失败,并且基于设置信息(其是基于失败生成的)自动设置重新成像时的成像条件。因此,用户不需要执行过去已执行过的任务(诸如在屏幕上确认图像以及重新设置成像条件等)以避免再次发生失败。因此,可以以较少的精力和时间来执行重新成像。

[0212] 此外,与合成图像有关的失败被检测作为需要重新成像的失败。基于这种失败的检测,即使发生诸如成像遗漏和组合失败的数字显微镜系统的特有失败,仍自动执行重新成像。因此,可以减小数字显微镜系统中重新成像的时间和精力。

[0213] 此外,如果检测到成像遗漏,则将生成的成像区域信息作为设置信息。基于该成像区域信息,可以将成像区域设置为包括成像遗漏的区域。这使得在重新成像时能够避免相同的成像遗漏。另外,将生成的成像顺序信息作为具有该成像区域信息的设置信息。基于该成像顺序信息,在重新成像时可以避免组合失败。

[0214] 此外,如果检测到组合失败,则将生成的成像顺序信息作为设置信息。基于该成像顺序信息,通过以不同的成像顺序执行重新成像可以减小发生组合失败的可能性。

[0215] 此外,在重新成像时,基于检测到的失败的类型确定是执行部分重新成像还是整体重新成像。因此,通过基于失败类型确定重新成像的范围,可以执行必要的范围的重新成像。即,可以在避免了重新成像时的另一失败的同时更有效地执行重新成像。

[0216] 此外,例如,可以在扫描仪侧上执行失败检测和设置信息生成。在该情况下,例如,每当捕获了多个单个图像时,评估每个图像以检测需要重新成像的失败。因为这种评估能够在捕获图像之后检测失败,故可以立即执行重新成像。因此,因为可以在没有每次都重新排列成像目标(诸如预制玻片)的情况下执行重新成像,故可以减小重新成像花费的时间和精力。

[0217] 另外,例如,可以在服务器侧上执行失败检测和设置信息生成。在该情况下,例如,可以利用在服务器中累积的合成图像来执行失败检测和设置信息生成。因此,即使在每个扫描仪中不具有失败检测和设置信息生成功能的情况下可以通过在服务器中存储合成图像来执行失败检测和设置信息生成。此外,事后必要时可以执行失败检测和设置信息生成,同时减小了在扫描仪上的成像时间。

[0218] 以上已经参照附图描述了本发明的优选实施方式,当然,本发明不限于上述实例。在所附权利要求的范围内,本领域普通技术人员能够发现各种替换和变形,并且应当理解,

它们将自然地落入本发明的技术范围之内。

[0219] 例如,数字显微镜可以不配置有扫描仪,或者可以是独立于扫描仪的装置。在该情况下,数字显微镜连接至扫描仪。另外,扫描仪、服务器、和观测仪中的两个或多个装置可以是相同的装置。

[0220] 此外,根据本说明书的成像控制处理的处理步骤不必以流程图中描述的时间顺序执行。例如,成像控制处理中的处理步骤可以以不用于流程图中描述的顺序执行或者可以并行执行。

[0221] 另外,可以编写计算机程序,其使得扫描仪、服务器和观测仪中的 CPU、ROM、RAM 表现出与上述扫描仪、服务器和观测仪中的对应部分相同的功能。此外,还提供了其中存储了这种计算机程序的存储介质。

[0222] 另外,本技术还可以被配置如下。

[0223] (1) 一种信息处理装置,包括:

[0224] 检测单元,被配置为通过评估使用数字显微镜所捕获的图像来检测需要与所述图像相关的重新成像的失败;以及

[0225] 生成单元,被配置为如果通过所述检测单元检测到所述失败,则生成用于设置在重新成像时的成像条件的设置信息。

[0226] (2) 根据(1)的信息处理装置,其中,所述检测单元被配置为将与通过组合多个图像生成的合成图像相关的失败检测作为所述失败。

[0227] (3) 根据(2)的信息处理装置,其中,与所述合成图像相关的所述失败包括应当被包括在所述合成图像中的区域的成像遗漏。

[0228] (4) 根据(3)所述的信息处理装置,其中,所述检测单元被配置为通过评估在所述图像中纹理存在的方向来检测所述成像遗漏。

[0229] (5) 根据(2)至(4)中任一项所述的信息处理装置,其中,所述生成单元被配置为如果通过所述检测单元检测到所述成像遗漏,则生成用于重新设置成像区域以包括将被新捕获的追加区域的成像区域信息。

[0230] (6) 根据(5)所述的信息处理装置,其中,所述生成单元被配置为如果所述成像区域将被重新设置,则进一步生成用于重新设置所述图像的成像顺序的成像顺序信息。

[0231] (7) 根据(2)所述的信息处理装置,其中,与所述合成图像相关的所述失败包括生成所述合成图像时的组合失败。

[0232] (8) 根据(7)所述的信息处理装置,其中,所述检测单元被配置为通过评估被包括在所述合成图像的预定方向上的边缘来检测所述组合失败。

[0233] (9) 根据(7)所述的信息处理装置,其中,所述检测单元被配置为通过评估当生成所述合成图像时的重叠部分的亮度值来检测所述组合失败。

[0234] (10) 根据(7)至(9)中任一项所述的信息处理装置,其中,所述生成单元被配置为如果通过所述检测单元检测到所述组合失败,则生成用于重新设置所述图像的成像顺序的成像顺序信息。

[0235] (11) 根据(2)至(10)中任一项所述的信息处理装置,其中,所述检测单元被配置为将进一步将焦点位置、白平衡或者亮度上的缺陷检测作为所述失败。

[0236] (12) 根据(2)至(11)中任一项所述的信息处理装置,进一步包括:

[0237] 成像控制单元,被配置为基于通过所述检测单元检测到的所述失败的类型来确定是使所述数字显微镜重新捕获各个图像还是重新捕获所述多个图像的全部。

[0238] (13) 根据 (2) 至 (12) 中任一项所述的信息处理装置,其中,所述检测单元被配置为每当捕获所述多个图像中的每一个时评估用于检测所述失败在各个图像。

[0239] (14) 根据 (2) 至 (12) 中任一项所述的信息处理装置,其中,所述检测单元被配置为在生成了所述合成图像之后评估所述合成图像或者所述合成图像的局部图像。

[0240] (15) 根据 (1) 至 (14) 中任一项所述的信息处理装置,进一步包括:

[0241] 显示控制单元,被配置为能够在执行重新成像之前将通过所述生成单元生成的所述设置信息呈现给用户或者由所述用户进行编辑。

[0242] (16) 一种成像控制方法,包括:

[0243] 通过评估使用数字显微镜捕获的图像来检测需要与所述图像相关的重新成像的失败;以及

[0244] 如果通过所述检测单元检测到所述失败,则生成用于设置在重新成像时的成像条件的设置信息。

[0245] (17) 一种程序,使计算机起到以下作用:

[0246] 检测单元,被配置为通过评估使用数字显微镜捕获的图像来检测需要与所述图像相关联的重新成像的失败;以及

[0247] 生成单元,被配置为如果所述检测单元检测到所述失败,则生成用于设置在重新成像时的成像条件的设置信息。

[0248] (18) 一种数字显微镜系统,包括:

[0249] 数字显微镜;以及

[0250] 信息处理装置,所述信息处理装置包括

[0251] 检测单元,被配置为通过评估使用数字显微镜捕获的图像来检测需要与所述图像相关的重新成像的失败;以及

[0252] 生成单元,被配置为如果通过所述检测单元检测到所述失败,则生成用于设置在重新成像时的成像条件的设置信息。

[0253] (19) 一种显示控制装置,包括:

[0254] 获取单元,被配置为获取当通过评估使用数字显微镜捕获的图像来检测到需要与所述图像相关的重新成像的失败时生成的、用于设置重新成像时的成像条件的设置信息;以及

[0255] 显示控制单元,被配置为将通过所述获取单元获取的所述设置信息显示在显示面上。

[0256] (20) 一种信息处理装置,包括:

[0257] 检测单元,被配置为通过评估图像来检测与通过将利用数字显微镜捕获的多个图像组合所生成的合成图像相关的失败;

[0258] 生成单元,被配置为如果通过所述检测单元检测到所述失败,则生成用于设置在重新成像时的成像条件的设置信息。

[0259] 参考标号列表

[0260] 1 数字显微镜系统

- [0261] 10 生物样本
- [0262] 20 成像区域
- [0263] 21 单个区域
- [0264] 30 单个图像
- [0265] 33 重叠部分
- [0266] 35 周缘部分
- [0267] 37 突出部分
- [0268] 40 合成图像
- [0269] 100 扫描仪
- [0270] 110、111 成像控制单元
- [0271] 120、121 数字显微镜
- [0272] 130、131 组合单元
- [0273] 140 失败检测单元
- [0274] 150 设置信息生成单元
- [0275] 160 通信单元
- [0276] 200 服务器
- [0277] 210 通信单元
- [0278] 220 存储单元
- [0279] 230 控制单元
- [0280] 240 失败检测单元
- [0281] 250 设置信息生成单元
- [0282] 300 观测仪
- [0283] 310 通信单元
- [0284] 320 输入单元
- [0285] 330 控制单元
- [0286] 331 获取单元
- [0287] 333 显示控制单元
- [0288] 340 显示单元

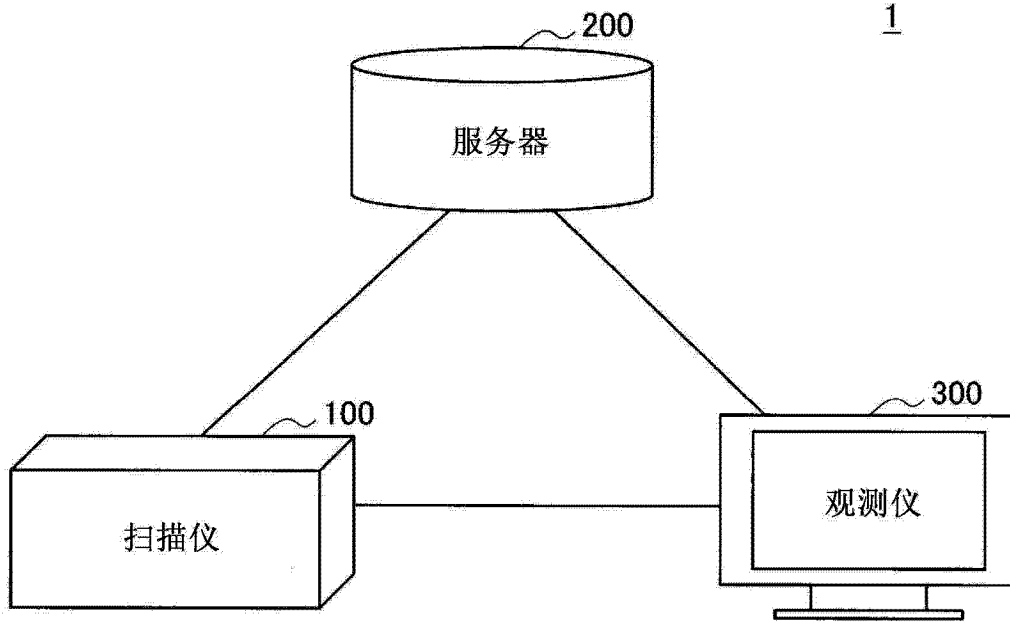


图 1

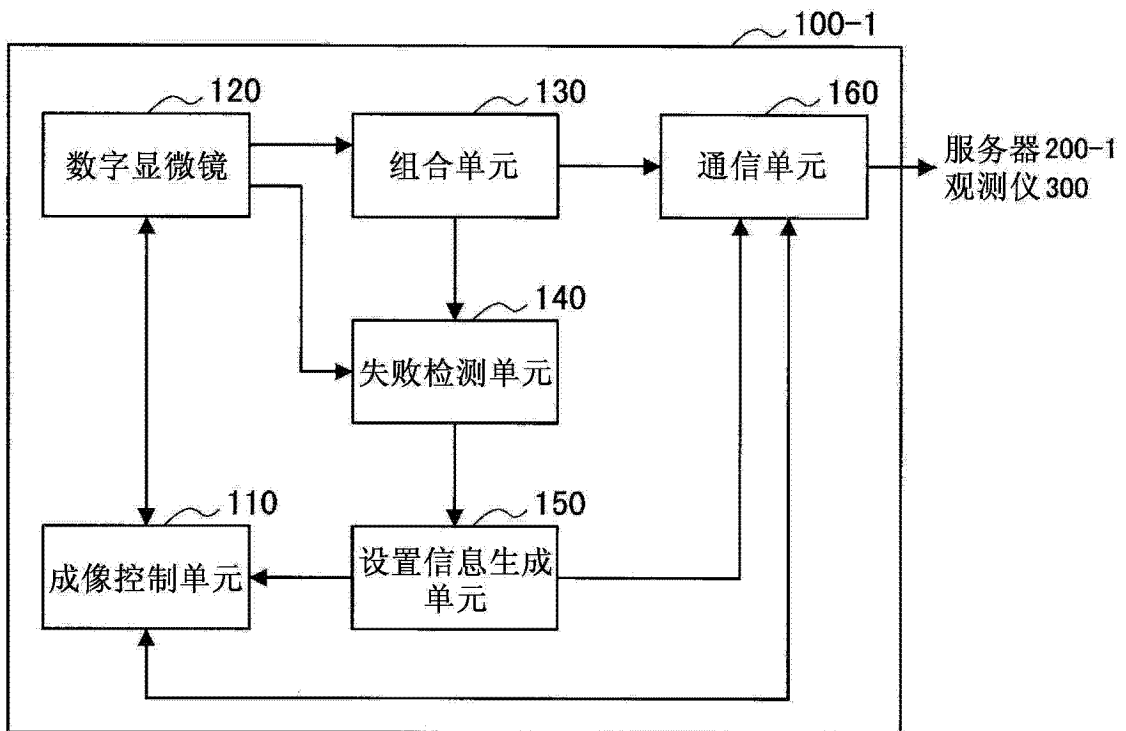


图 2



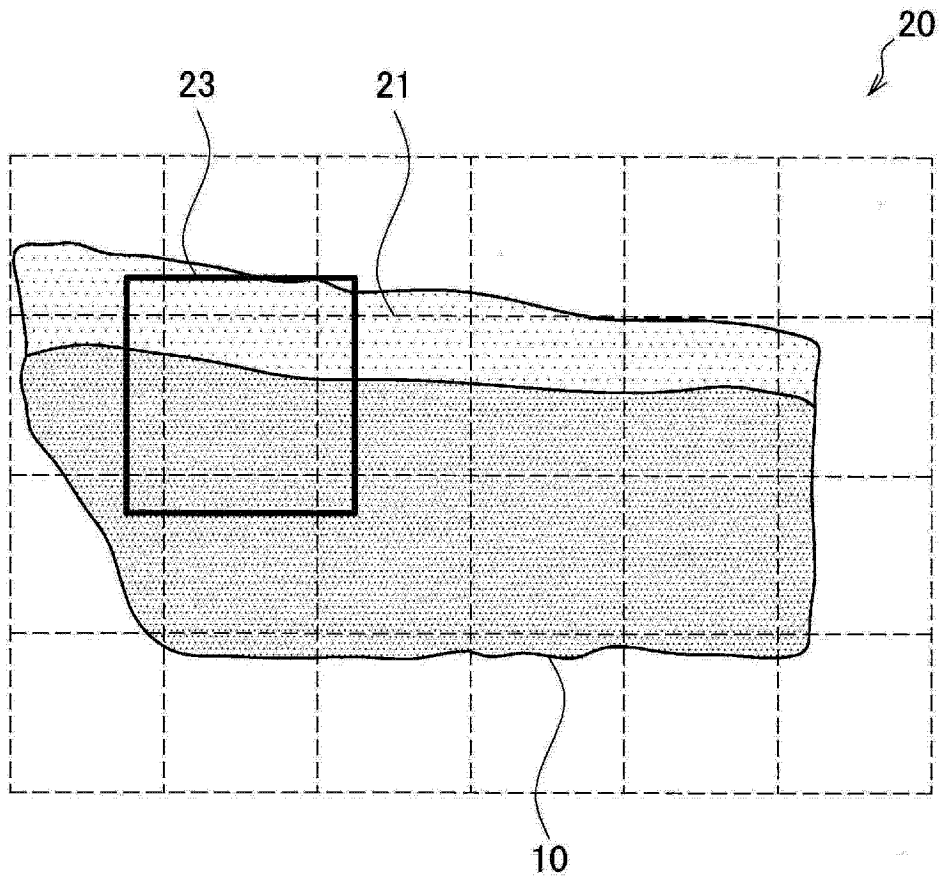


图 3

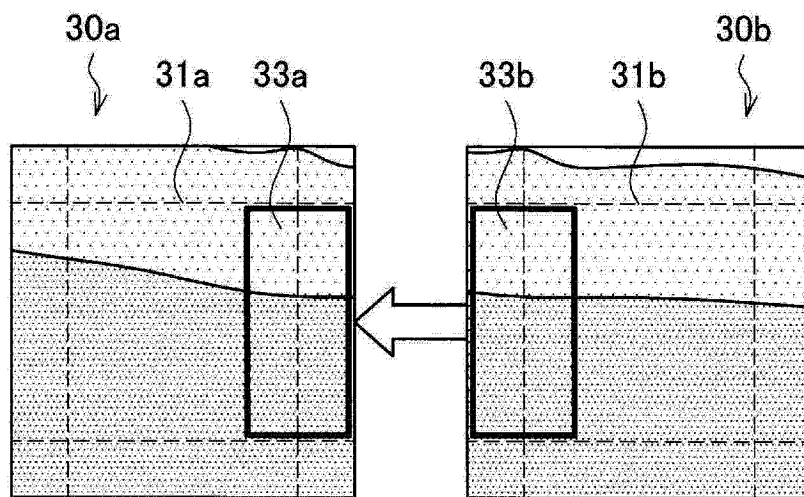


图 4

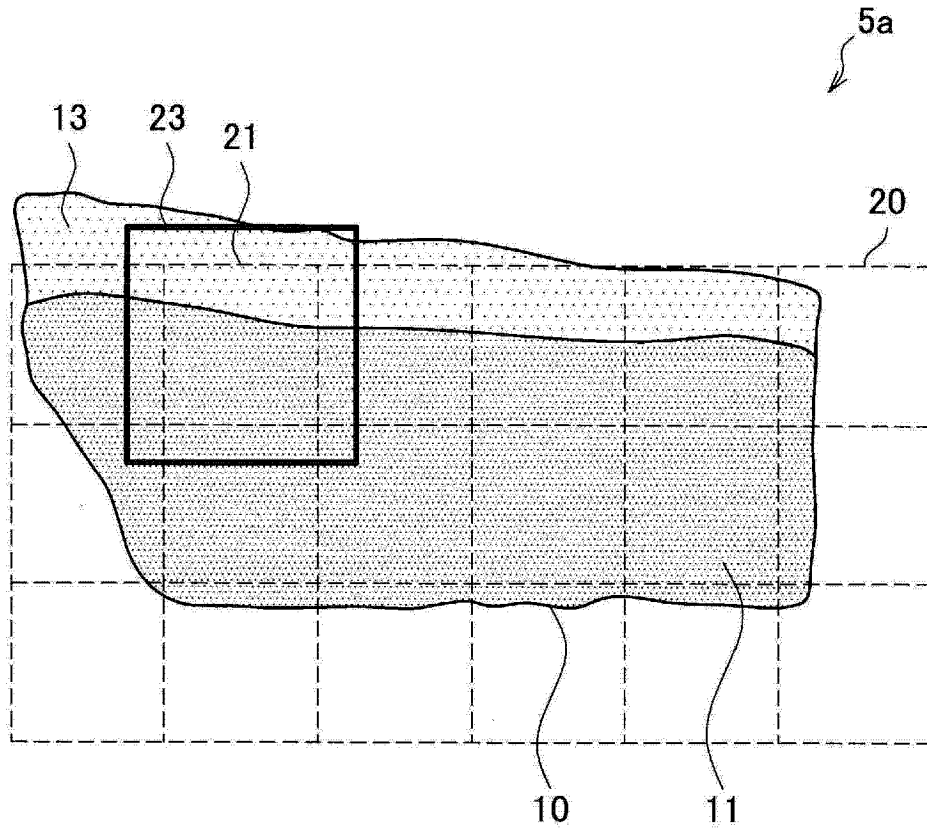


图 5A

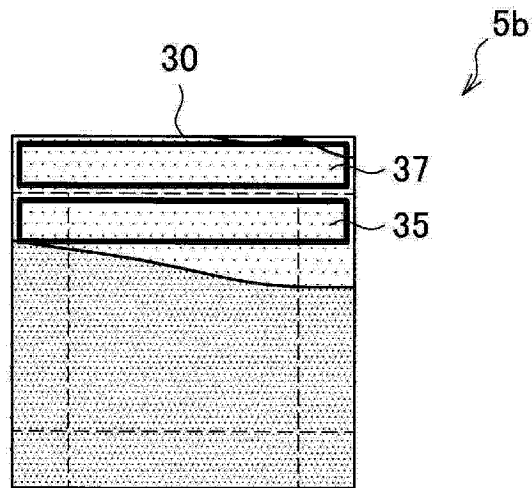


图 5B

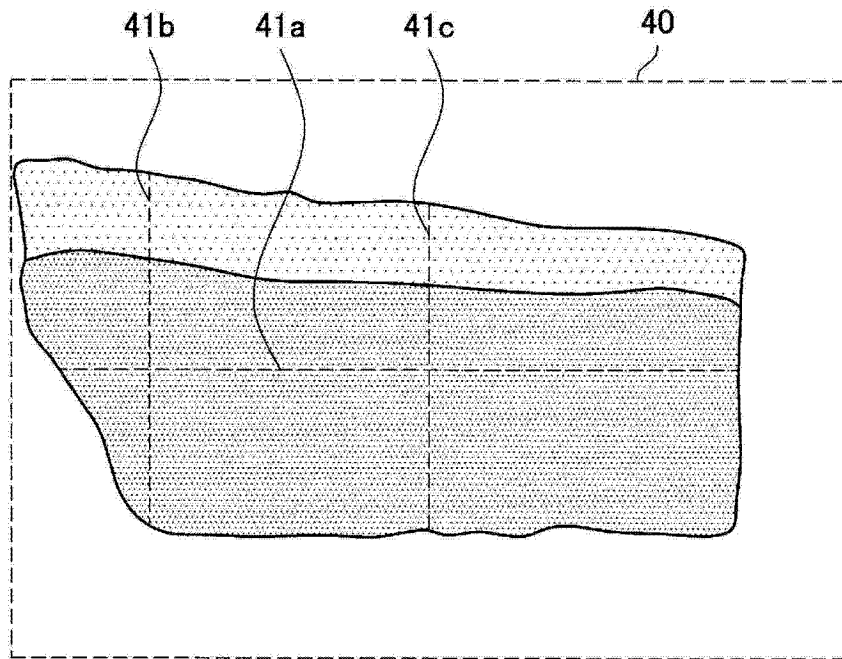


图 6

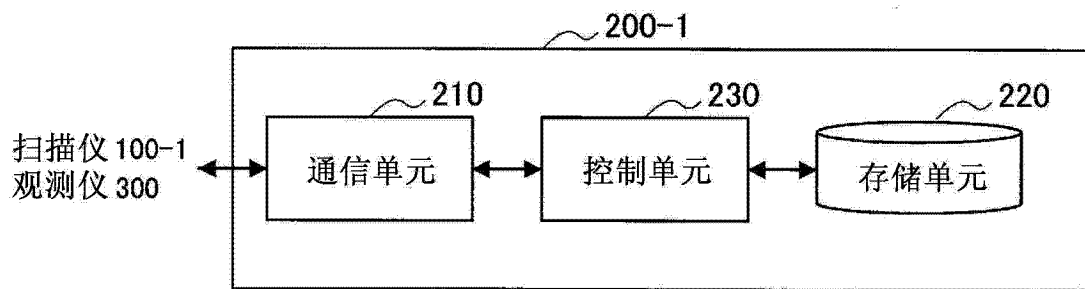


图 7

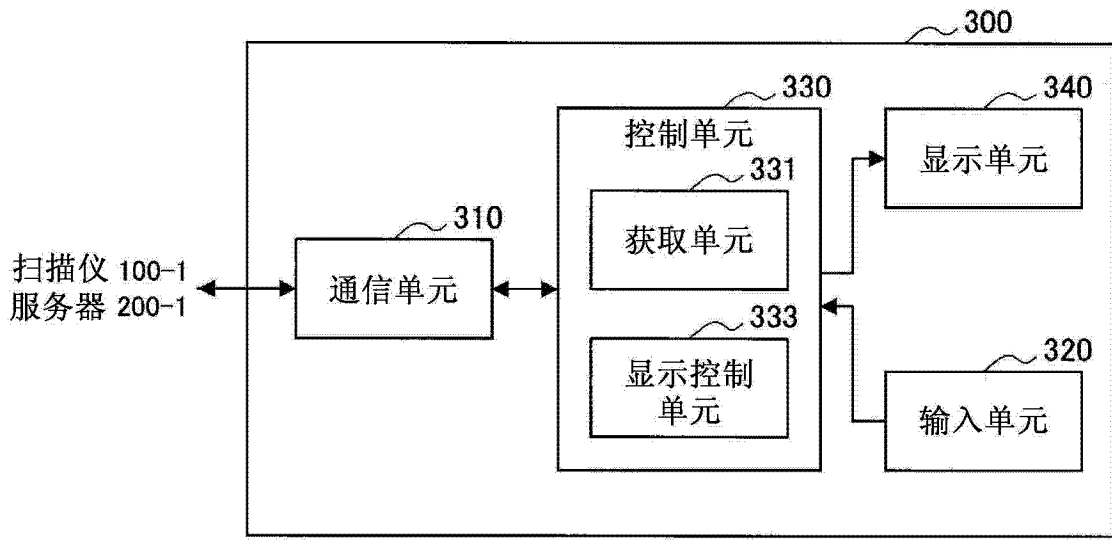


图 8

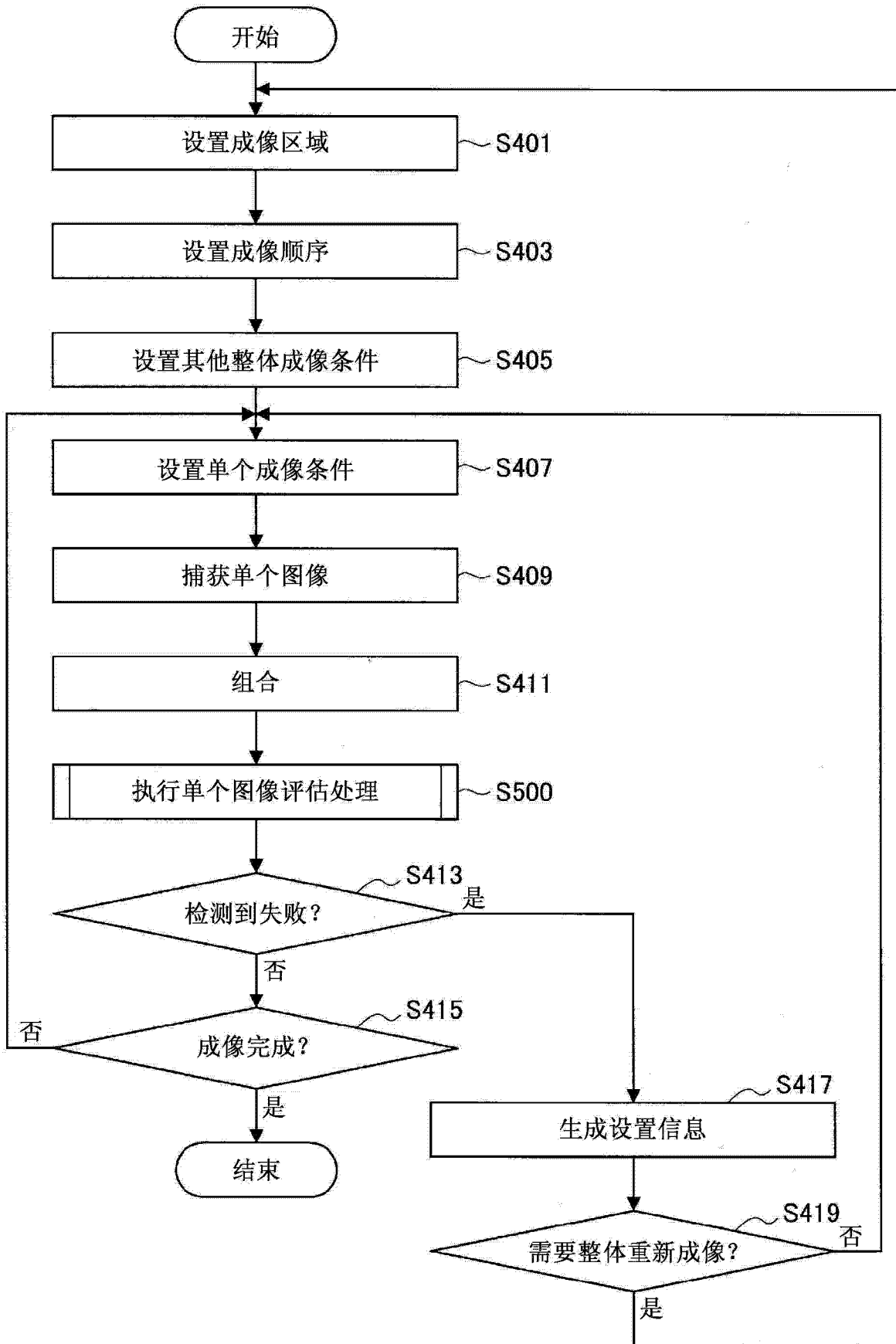


图 9

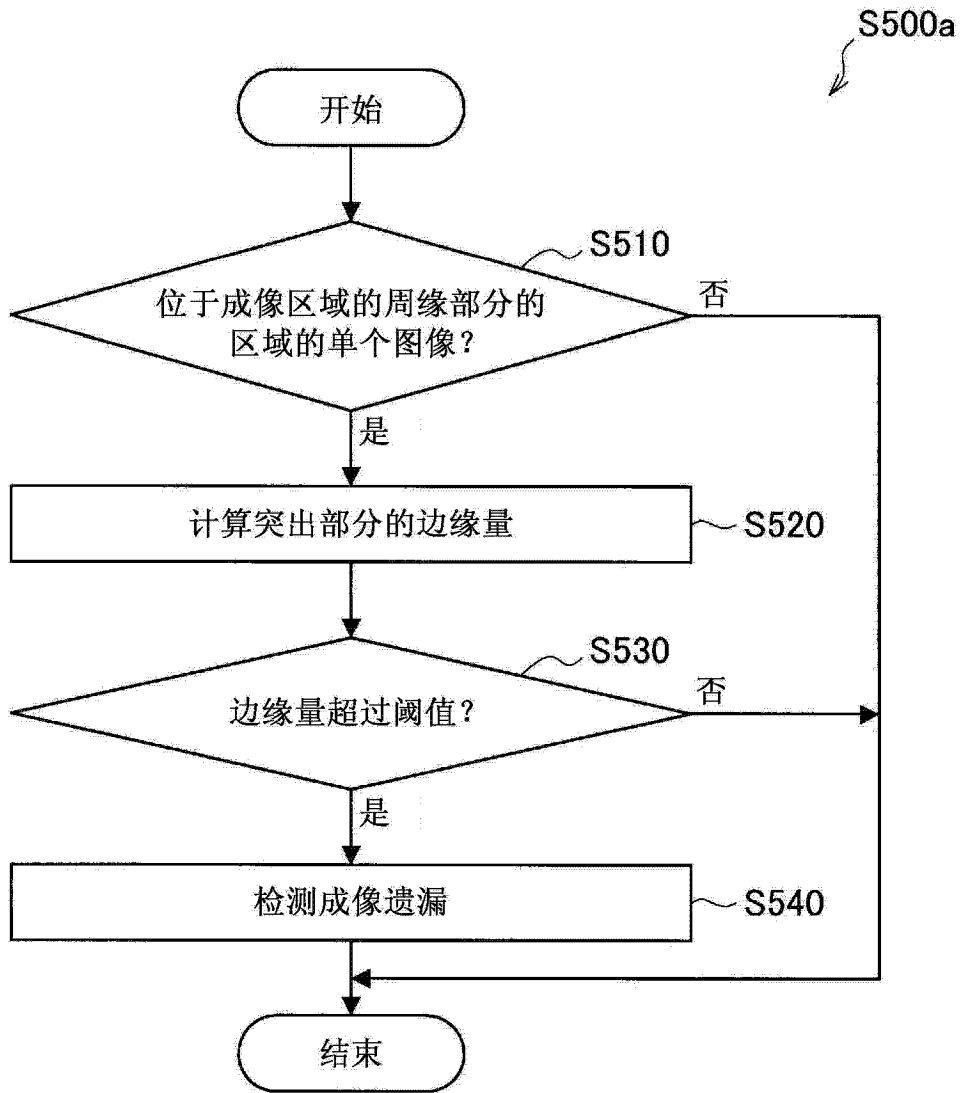


图 10

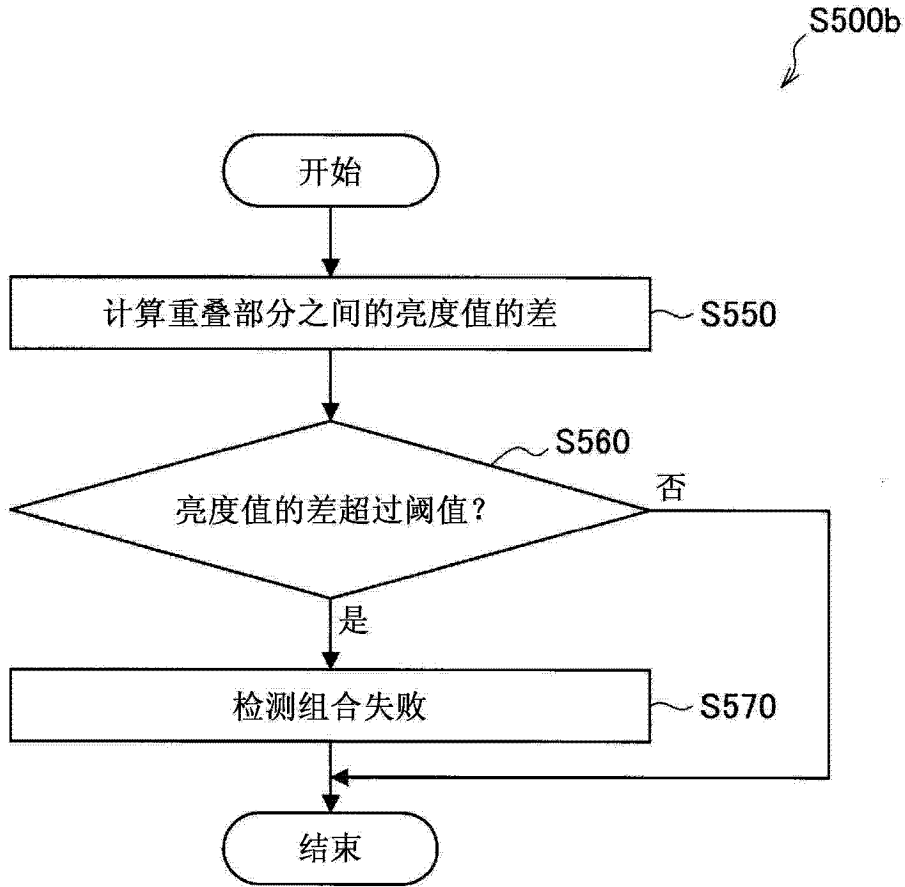


图 11

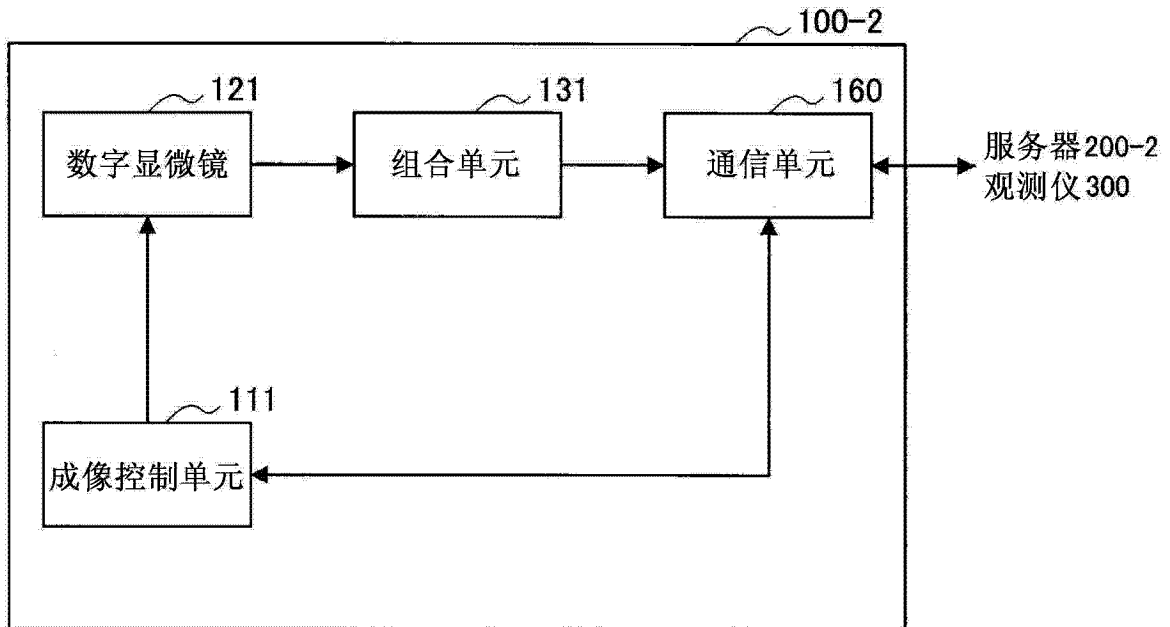


图 12

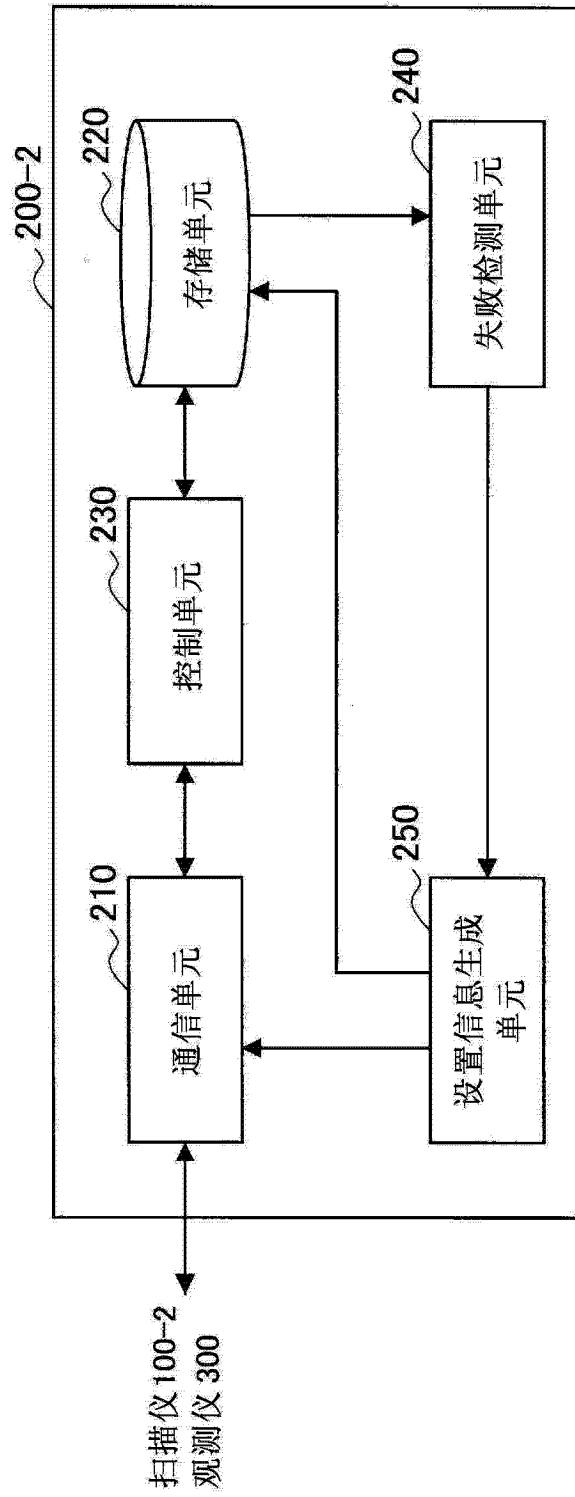


图 13



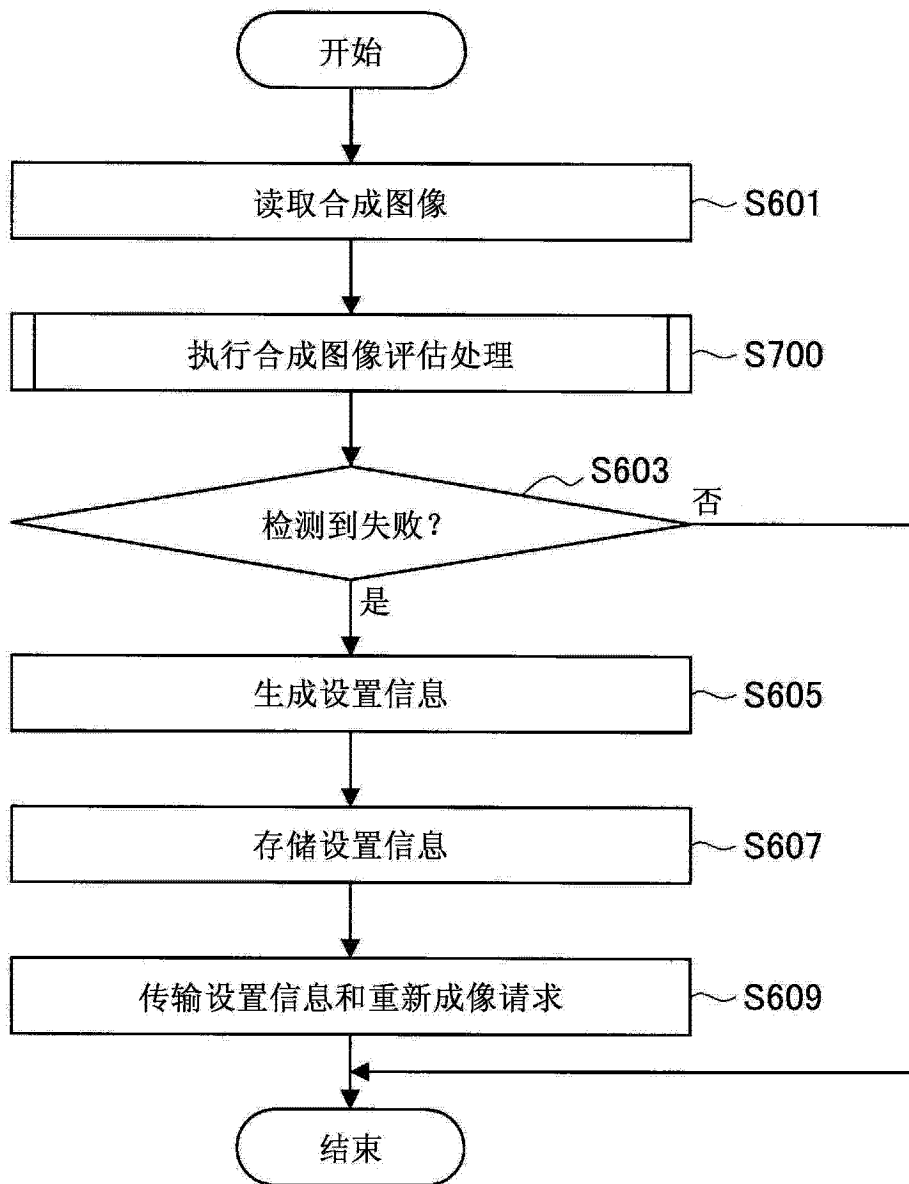


图 14

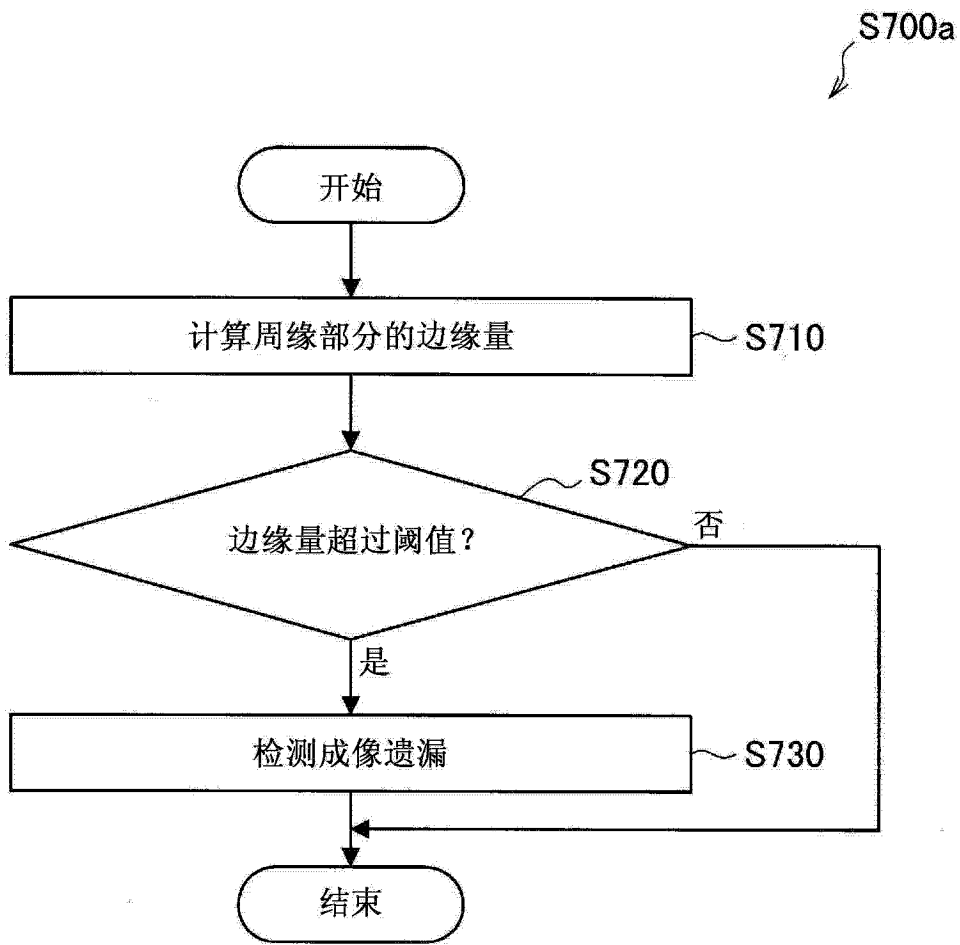


图 15

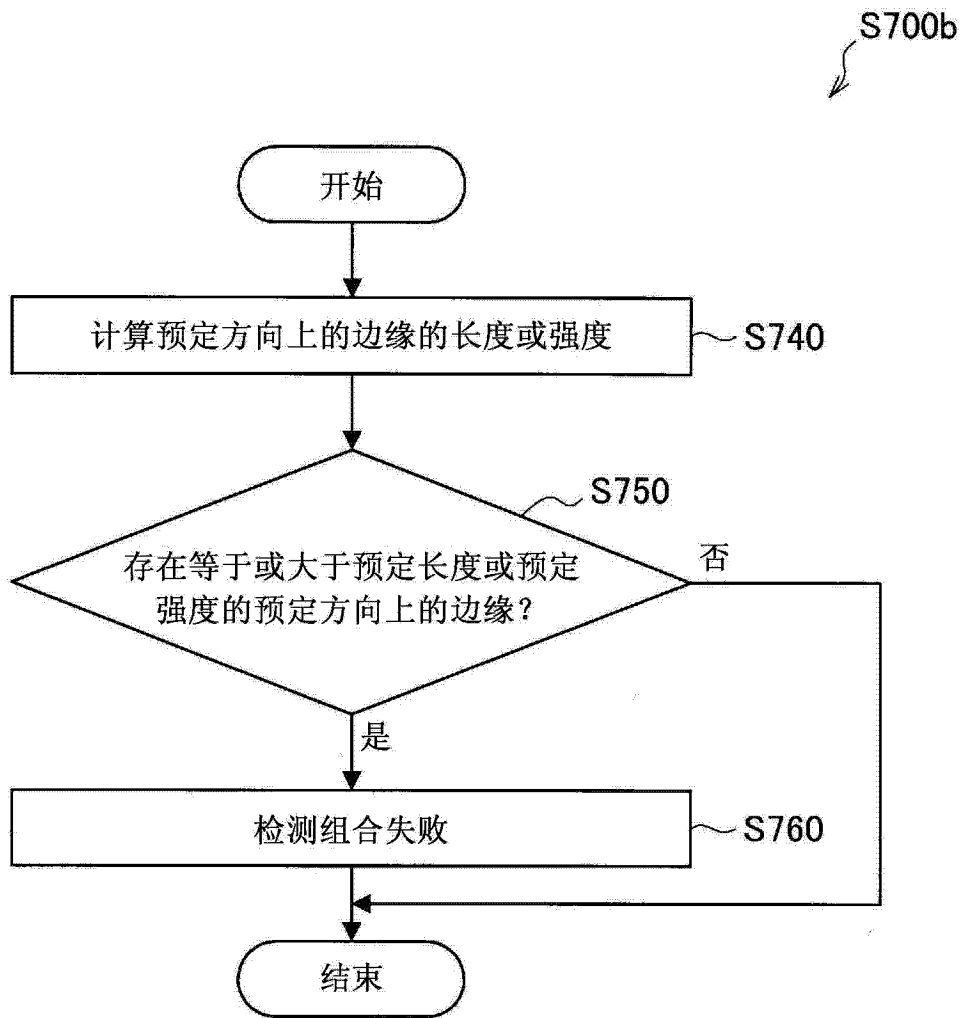


图 16

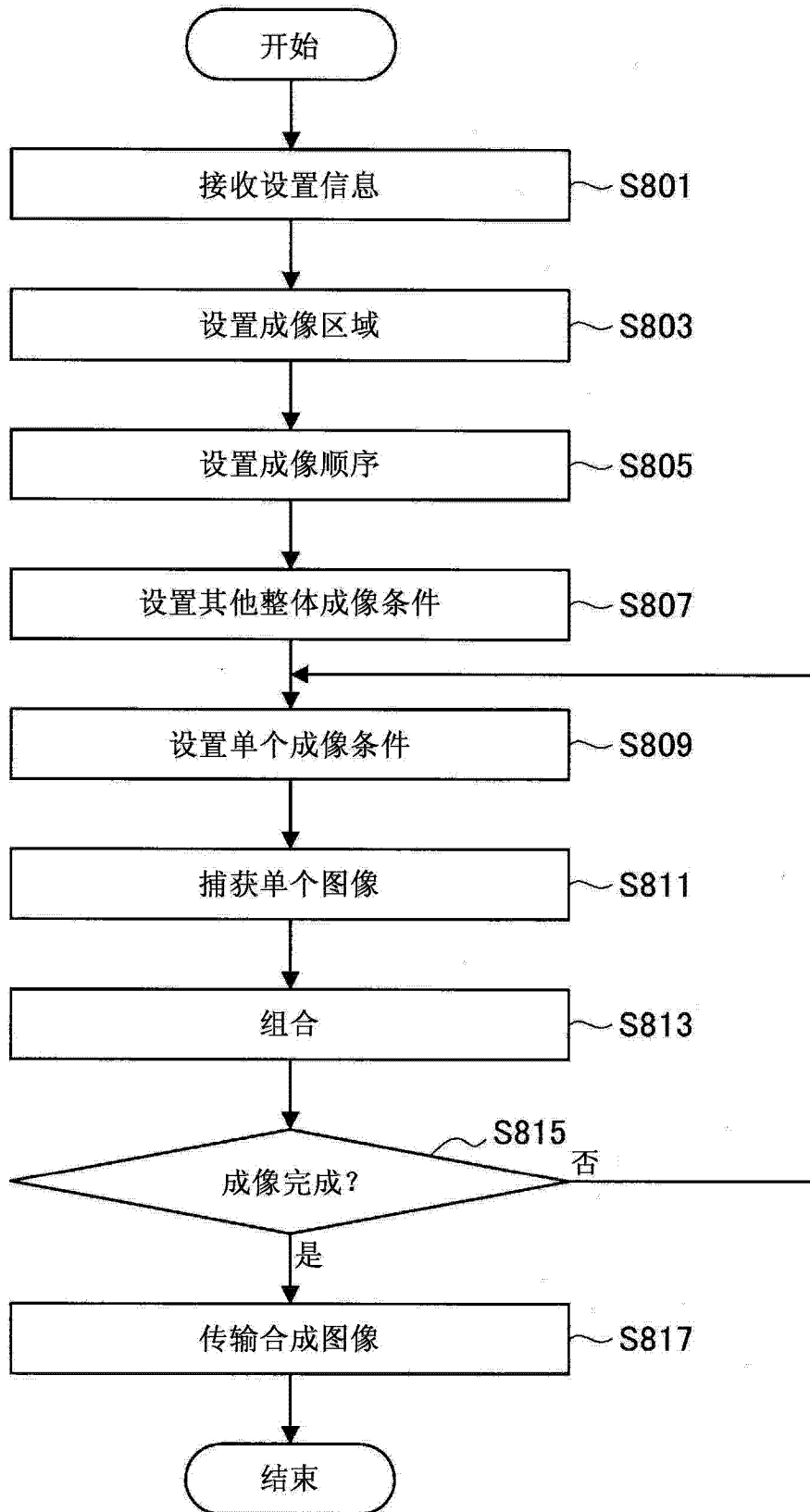


图 17