



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117274152 A

(43) 申请公布日 2023.12.22

(21) 申请号 202310697230.7

G06V 10/44 (2022.01)

(22) 申请日 2023.06.13

G06N 20/00 (2019.01)

(30) 优先权数据

2022-099048 2022.06.20 JP

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 发明人 杉山贤治 野上敦史

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

专利代理师 魏启学 王小香

(51) Int.Cl.

G06T 7/00 (2017.01)

G01N 21/88 (2006.01)

G06V 10/764 (2022.01)

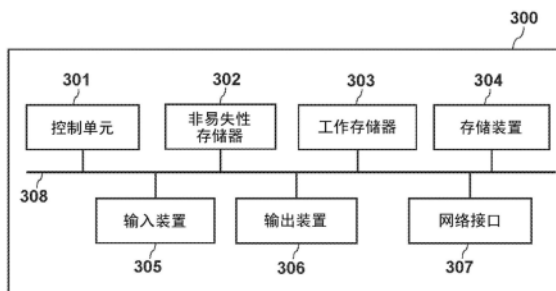
权利要求书2页 说明书14页 附图12页

(54) 发明名称

信息处理设备、信息处理方法和存储介质

(57) 摘要

本发明涉及信息处理设备、信息处理方法和存储介质。该信息处理设备包括：输入单元，用于输入属于预定组的一个或多个图像；检测单元，用于基于输入单元所输入的图像来检测缺陷信息；设置单元，用于将预定组内特有的识别信息设置给检测单元所检测到的缺陷信息；以及输出单元，用于输出包括设置单元赋予了识别信息的缺陷信息的检测结果。



1. 一种信息处理设备,包括:
输入部件(323),其被配置为输入属于预定组的一个或多个图像;
检测部件(324),其被配置为基于所述输入部件所输入的图像来检测缺陷信息;
设置部件(325),其被配置为对所述检测部件所检测到的缺陷信息设置所述预定组内特有的识别信息;以及
输出部件(327),其被配置为输出包括所述设置部件赋予了所述识别信息的缺陷信息的检测结果。
2. 根据权利要求1所述的信息处理设备,还包括:
信息添加部件(326),其被配置为将用于将所述缺陷信息配置在所述图像中的图像信息添加到所述检测结果。
3. 根据权利要求2所述的信息处理设备,其中,
所述图像信息是所述图像的外形信息。
4. 根据权利要求3所述的信息处理设备,其中,
所述信息添加部件将特有识别信息赋予至所述图像的外形信息。
5. 根据权利要求1所述的信息处理设备,还包括:
坐标变换部件(328),其被配置为将用于表示所述图像中的缺陷信息的位置的第一坐标信息变换为第二坐标信息。
6. 根据权利要求5所述的信息处理设备,其中,
所述坐标变换部件以预定模式使针对所述图像中的各个图像的缺陷信息的坐标信息偏移。
7. 根据权利要求6所述的信息处理设备,其中,
用户能够选择所述预定模式。
8. 根据权利要求5至7中任一项所述的信息处理设备,其中,
所述图像是拍摄到待检验结构的图像(500),以及
所述第二坐标信息是用于表示所述待检验结构的绘图信息中的所述图像的位置的坐标信息。
9. 根据权利要求1至7中任一项所述的信息处理设备,其中,
当再次检测到赋予了识别信息的缺陷信息时,所述设置部件赋予新的识别信息。
10. 根据权利要求1至7中任一项所述的信息处理设备,其中,
所述设置部件将相同的识别信息赋予至被认为与赋予了识别信息的缺陷信息相同的缺陷信息。
11. 根据权利要求1至7中任一项所述的信息处理设备,其中,
所述输出部件输出针对所述图像中的各个图像的第一检测结果以及针对所述预定组已经合并了所述图像中的各个图像的检测结果的第二检测结果。
12. 根据权利要求11所述的信息处理设备,其中,
所述第一检测结果的缺陷信息以表示所述图像中的所述缺陷信息的位置的坐标信息来表示,以及
所述第二检测结果的缺陷信息以表示待检验结构的绘图信息中的所述图像的位置的坐标信息来表示。

13. 根据权利要求12所述的信息处理设备,其中,
所述信息处理设备包括:

第一查看器(1201),其被配置为以能够编辑的方式将所述第一检测结果叠加显示在所述图像上;以及

第二查看器(1211),其被配置为以能够编辑的方式将所述第二检测结果叠加显示在待检验结构的绘图信息上。

14. 根据权利要求13所述的信息处理设备,其中,

所述第一查看器中编辑的内容被反映在所述第二检测结果中,以及所述第二查看器中编辑的内容被反映在所述第一检测结果中。

15. 根据权利要求11所述的信息处理设备,其中,

所述图像是拍摄到待检验结构的一部分的部分图像(500),

所述第一检测结果包括针对各个部分图像所检测到的缺陷信息,

所述第二检测结果包括针对整个待检验结构合并了针对各个部分图像所检测到的缺陷信息的缺陷信息。

16. 一种信息处理方法,包括:

输入属于预定组的一个或多个图像的步骤(S401);

基于所输入的图像来检测缺陷信息的步骤(S402);

对所检测到的缺陷信息设置所述预定组内特有的识别信息的步骤(S403);以及

输出包括赋予了所述识别信息的缺陷信息的检测结果的步骤(S407)。

17. 一种计算机可读存储介质,其存储有程序,所述程序用于使计算机执行根据权利要求16所述的方法。

信息处理设备、信息处理方法和存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及信息处理设备、信息处理方法和存储介质，特别涉及用于从拍摄到检验对象的图像中检测缺陷并显示该缺陷的技术。

背景技术

[0002] 在基础设施检验中，使用拍摄到检验对象的图像来检测缺陷，并且将检测结果与检验对象的图像相关联地管理。

[0003] 日本特开2005-310044描述了一种方法，该方法用于将拍摄到检验对象的图像与待检验结构的绘图信息相关联地显示，并且接受缺陷的输入。在这种情况下，为了从检验对象的图像中检测到缺陷，以高清晰度拍摄的图像是必要的；然而，拍摄到整个待检验结构的图像的尺寸非常大，因此，大量的精力在检测并输入缺陷的作业中是必要的。

[0004] 日本专利6099479描述了通过对拍摄到检验对象的图像进行利用小波变换的噪声去除处理来检测诸如裂纹等的缺陷的方法。日本专利5645730描述了一种方法，该方法用于将整个待检验结构的图像分割成适合于用于缺陷检测的图像处理的尺寸的图像，并且对分割图像进行缺陷检测。

[0005] 然而，在将如日本专利6099479和日本专利5645730那样针对各个分割图像各自检测到的缺陷信息如日本特开2005-310044那样与待检验结构的绘图信息相关联地管理的情况下，在相同的识别信息被赋予不同的缺陷信息时，难以共同管理整个待检验结构的缺陷信息。

发明内容

[0006] 考虑到上述问题而做出本发明，并且本发明实现了用于使用赋予至各个缺陷信息的特有识别信息对从拍摄到检验对象的图像中检测到的各个缺陷信息进行管理的技術。

[0007] 为了解决上述问题，本发明提供了一种信息处理设备，包括：输入部件(323)，其被配置为输入属于预定组的一个或多个图像；检测部件(324)，其被配置为基于所述输入部件所输入的图像来检测缺陷信息；设置部件(325)，其被配置为对所述检测部件所检测到的缺陷信息设置所述预定组内特有的识别信息；以及输出部件(327)，其被配置为输出包括所述设置部件赋予了所述识别信息的缺陷信息的检测结果。

[0008] 为了解决上述问题，本发明提供了一种信息处理方法，包括：输入属于预定组的一个或多个图像的步骤(S401)；基于所输入的图像来检测缺陷信息的步骤(S402)；对所检测到的缺陷信息设置所述预定组内特有的识别信息的步骤(S403)；以及输出包括赋予了所述识别信息的缺陷信息的检测结果的步骤(S407)。

[0009] 为了解决上述问题，本发明提供了一种计算机可读存储介质，其存储有程序，所述程序用于使计算机执行如上所述的信息处理方法。

[0010] 根据本发明，能够使用赋予至各个缺陷信息的特有识别信息对从拍摄到检验对象的图像中检测到的各个缺陷信息进行管理。

[0011] 通过(参考附图)对以下示例性实施列的描述,本发明的进一步特征将变得明显。

附图说明

- [0012] 图1A至图1F是用于示意性说明第一实施列的图。
[0013] 图2A至图2D是示出根据第一实施列的缺陷信息列表的图。
[0014] 图3A是示出根据第一实施列的信息处理设备的硬件配置的框图。
[0015] 图3B是根据第一实施列的信息处理设备的功能框图。
[0016] 图4是示出根据第一实施列的控制处理的流程图。
[0017] 图5A至图5C是示出用于对检测对象中的缺陷进行检测的处理的图。
[0018] 图6是示出部分图像的外形信息的图。
[0019] 图7是示出用于配置针对各个部分图像所要偏移的缺陷信息的示例的图。
[0020] 图8是示出用于选择偏移模式的画面的图。
[0021] 图9是根据第二实施列的图像处理设备的功能框图。
[0022] 图10是示出根据第二实施列的控制处理的流程图。
[0023] 图11A和图11B是示出根据第二实施列的坐标变换处理的图。
[0024] 图12是示出第三实施列的个体查看器和绘图查看器的图。

具体实施方式

[0025] 在下文中,将参考附图详细描述实施列。注意,以下实施列不旨在限制所要求保护的发明的范围。在实施列中描述了多个特征,但是不限制为需要全部这样的特征的发明,并且可以适当地组合多个这样的特征。此外,在附图中,相同的附图标记被赋予相同或类似的配置,并且省略其冗余描述。

[0026] [第一实施列]

[0027] 以下描述将本发明的信息处理设备应用于用于诸如混凝土结构等的作为检验对象的示例的基础设施的检验的计算机设备的实施列。

[0028] 在第一实施列中,将描述如下示例,在该示例中,计算机设备作为信息处理设备进行操作,对通过将整个待检验结构分割成多个部分而拍摄的多个部分图像执行缺陷检测处理,将特有且可区别的识别信息赋予至各个所检测到的缺陷,并且将各个所检测到的缺陷与待检验结构的绘图信息相关联地管理。

[0029] 本实施列的描述中所使用的主要术语的定义如下。

[0030] “检验对象”是诸如高速公路、桥梁、隧道或水坝等的要作为基础设施检验的对象的混凝土结构。信息处理设备进行用于使用用户拍摄到检验对象的图像来检测诸如裂纹等的缺陷的存在/不存在以及状态的缺陷检测处理。

[0031] 在混凝土结构的情况下,“缺陷”例如是混凝土的裂纹、起伏或剥落。作为其他示例,“缺陷”还包括风化(盐的结晶沉积)、钢筋暴露、生锈、漏水、滴水、腐蚀、损伤(缺损)、冷缝、沉积物和砾石穴等。

[0032] “缺陷信息”包括被赋予至各个缺陷的特有识别信息、以及用于表示缺陷的位置和形状的坐标信息。

[0033] “缺陷信息列表”是将已被赋予识别信息的缺陷信息汇总到列表中的信息。

[0034] “部分图像”是通过将整个待检验结构分割成多个部分而拍摄的各个图像(检测图像)。

[0035] “图像坐标系”是表示部分图像中的坐标位置的平面中的笛卡尔坐标系。

[0036] “绘图坐标系”是表示待检验结构的绘图信息中的坐标位置的平面中的笛卡尔坐标系。

[0037] <概述>

[0038] 首先,将参考图1A至图1F和图2A至图2D描述本实施例的概述。

[0039] 在诸如混凝土结构等的基础设施的检验中,检验者对通过视觉观察待检验结构的壁面等所发现的缺陷进行记录。在使用拍摄到检验对象的图像(检测图像)来进行检验时,检验者将在检测图像中所发现的诸如缺陷的位置和形状等的缺陷信息记录为检验结果。将缺陷信息与检测图像一起与待检验结构的绘图信息相关联地管理。在这种情况下,在检验者发现并记录检测图像中的所有缺陷的作业中涉及了很多精力,因此,期望通过使用了计算机设备的图像处理等来自动检测并记录缺陷。

[0040] 此外,为了从检测图像中检测缺陷,以高清晰度拍摄的图像是必要的;然而,难以在维持图像处理所需的分辨率的同时拍摄将整个待检验结构容纳在单个图像内的图像。可以通过对使摄像位置相对于待检验结构移位所拍摄到的多个图像进行合成,来生成整个结构的单个图像;然而,图像的尺寸将变得非常大,并且由于诸如信息处理设备的存储器容量等的约束,因此难以对大尺寸的图像一次执行缺陷检测处理。

[0041] 因此,在根据本实施例的缺陷检测处理中,对拍摄到待检验结构的一部分的部分图像进行缺陷检测处理。将作为检测结果而获得的各个缺陷信息与待检验结构的绘图信息相关联地进行管理,并且将用于彼此区分各个缺陷信息的识别信息以及诸如位置和形状等的信息按列表来输出。此外,在本实施例中,将部分图像的外形信息添加到缺陷信息列表,以便于进行用于将缺陷信息以叠加在待检验结构的绘图信息上并与该绘图信息准确地对准的方式进行显示的作业。

[0042] 图1A示出桥梁的盖板101被绘制为检验对象的示例的绘图100。图1B示出通过将盖板101分割成多个部分(4个区域)而拍摄到的多个部分图像111至114。

[0043] 用户从部分图像111至114中选择要进行缺陷检测处理的一个部分图像。对选择的顺序没有特别的限制。例如,当用户选择位于左下方的部分图像113时,信息处理设备对所选择的图像113进行缺陷检测处理并获取缺陷信息。

[0044] 图1C示出对部分图像113进行了缺陷检测处理、并且将所获取的缺陷信息121叠加显示在部分图像113上的状态。图1D示出对部分图像111进行了缺陷检测处理、并且将所获取的缺陷信息122叠加显示在部分图像111上的状态。

[0045] 图2A示出通过对部分图像113进行缺陷检测处理而获取的缺陷信息列表。各个缺陷信息被设置为一行记录,并且各个记录包括特有识别信息(ImageFileA_001、ImageFileA_002、…)以及用于表示缺陷的位置和形状的坐标信息组。将整个待检验结构中不重复且特有的字符串分配为针对各个缺陷的识别信息。稍后将描述用于生成针对各个缺陷的识别信息的方法。

[0046] 将通过对各个部分图像执行缺陷检测处理所获得的缺陷信息与通过诸如CAD等的设计辅助工具所生成的待检验结构的绘图信息(在下文中仅被称为绘图信息)相关联地管

理。这里,为了将缺陷信息以叠加在绘图信息上并与该绘图信息准确地对准的方式进行显示,需要调整缺陷信息的位置和比例。图1E示出将缺陷信息121和缺陷信息122以叠加在盖板101的绘图100上并与该绘图100对准的方式进行显示的状态。在这种情况下,当一个缺陷信息的识别信息与另一缺陷信息的识别信息重叠时,会产生各种不便。例如,当在相同绘图信息中存在具有相同识别信息的缺陷信息时,识别信息不再用于唯一地指示缺陷信息的目的。此外,在缺陷信息彼此不同但已被赋予相同的识别信息等的情况下,可以将一个缺陷信息重写为其他缺陷信息。

[0047] 因而,在本实施例中,如图2A所示,整个待检验结构中不重复且特有的识别信息被赋予至从部分图像中检测到的缺陷信息。这使得能够以很少的精力将缺陷信息与绘图信息相关联地可靠地进行管理。

[0048] 图2B示出已经将部分图像113的外形信息(FRAME1)添加到图2A所示的通过对部分图像113执行缺陷检测处理所获取的缺陷信息列表的状态。此外,图2C示出已经将部分图像111的外形信息(FRAME2)添加到通过对部分图像111执行缺陷检测处理所获取的缺陷信息列表的状态。与缺陷信息的识别信息类似,将整个待检验结构中特有的识别信息赋予至外形信息。

[0049] 如上所述,为了将缺陷信息以叠加在绘图信息上并与该绘图信息准确地对准的方式进行显示,需要调整缺陷信息的位置和比例,因此,用户最终会进行繁重的作业。具体地,用户需要重复诸如手动对准已读入到绘图信息中的缺陷信息的矢量数据的位置并改变该矢量数据的倍率等的试错,使得该矢量数据与部分图像中所拍摄的缺陷重叠。因此,在本实施例中,在将缺陷信息与绘图信息对准时有用的部分图像的外形信息被添加到缺陷信息列表。

[0050] 图1F示出将缺陷信息121和缺陷信息122与部分图像的外形信息一起粘贴到盖板101的绘图100中并与绘图100对准的状态。当可以使用部分图像的外形信息时,可以通过根据绘图信息中的部分图像来调整部分图像的外形信息的位置和比例,以很少的作业来准确地将缺陷信息叠加显示在绘图信息上。例如,可以通过用户简单地将部分图像的外形信息的一个顶点与绘图信息中的部分图像的外形信息的一个顶点对准并改变比例、使得作为与该一个顶点的角度相反的角度顶点的另一顶点与绘图信息中的部分图像的另一顶点重叠,将已读入绘图信息中的缺陷信息的矢量数据准确地叠加显示在部分图像中所拍摄的缺陷上。图2D示出已经将从部分图像113中检测到的缺陷信息与从部分图像111中检测到的缺陷信息合并的缺陷信息列表。

[0051] 与之相对,当不能使用外形信息时,如上所述,用户需要重复诸如将缺陷的位置与绘图信息对准并改变缺陷信息的矢量数据的倍率等的繁重的作业。

[0052] 通过由此将特有识别信息赋予至从部分图像检测到的各个缺陷信息,可以针对整个待检验结构来管理彼此不同的缺陷信息以便在不存在重叠或重写的情况下进行合并。此外,通过将部分图像的外形信息包括在缺陷信息列表中,便于进行将缺陷信息与绘图信息对准的作业。

[0053] <硬件配置>

[0054] 接下来,将参考图3A描述根据第一实施例的信息处理设备的硬件配置。

[0055] 图3A是示出根据第一实施例的信息处理设备300的硬件配置的框图。

[0056] 在第一实施例中,计算机设备作为信息处理设备300进行操作。本实施例的信息处理设备的处理可以通过单个计算机设备来实现或者通过在多个计算机设备中根据需要分配的功能来实现。将多个计算机设备彼此连接以便能够进行通信。

[0057] 信息处理设备300包括控制单元301、非易失性存储器302、工作存储器303、存储装置304、输入装置305、输出装置306、网络接口307和系统总线308。

[0058] 控制单元301包括诸如CPU或MPU等的用于全面地控制整个信息处理设备300的计算处理器。非易失性存储器302是用于存储参数和控制单元301的处理器所要执行的程序的ROM。这里,该程序是用于执行稍后将描述的第一实施例和第二实施例的处理的程序。工作存储器303是用于临时存储从外部设备等供给的程序和数据的RAM。工作存储器303保持通过执行稍后将描述的图4的控制处理所获得的数据。

[0059] 存储装置304是并入信息处理设备300中的诸如硬盘或存储卡等的内部装置、以能够附接和拆卸的方式连接到信息处理设备300的诸如硬盘或存储卡等的外部装置、或者是经由网络连接的服务器装置。存储装置304包括由半导体存储器和磁盘等构成的存储卡和硬盘等。存储装置304还包括由用于从诸如DVD或Blue-ray盘等的光盘读取数据并向这些光盘写入数据的盘驱动器所构成的存储介质。

[0060] 输入装置305是用于接收用户操作的诸如鼠标、键盘或触摸面板等的操作构件,并且将操作指令输出到控制单元301。输出装置306是由LCD或有机EL构成的诸如显示器或监视器等的显示装置,并且显示信息处理设备300或服务器装置所生成的缺陷信息列表。将网络接口307连接到诸如因特网或局域网(LAN)等的网络,以便能够进行通信。系统总线308包括用于连接信息处理设备300的组件301至307中的各个组件以便交换数据的地址总线、数据总线和控制总线。

[0061] 非易失性存储器302存储作为要由控制单元301执行的基本软件的操作系统(OS)、以及用于与OS协作实现所应用的功能的应用。此外,在本实施例中,非易失性存储器302存储信息处理设备300实现稍后将描述的控制处理的应用。

[0062] 通过读取应用所提供的软件来实现根据本实施例的信息处理设备300的控制处理。假定该应用包括用于利用信息处理设备300中所安装的OS的基本功能的软件。信息处理设备300的OS可以包括用于实现本实施例中的控制处理的软件。

[0063] <功能配置>

[0064] 接下来,将参考图3B描述根据第一实施例的信息处理设备300的功能块。

[0065] 图3B是根据第一实施例的信息处理设备300的功能框图。

[0066] 信息处理设备300包括存储单元321、管理单元322、图像输入单元323、检测处理单元324、识别信息设置单元325、信息添加单元326和输出单元327。

[0067] 信息处理设备300的各个功能由硬件和/或软件构成。可以采取如下配置:使得各个功能单元由一个或多个计算机设备或服务器设备构成,并且这些功能单元构成通过网络连接的系统。此外,当图3B所示的各个功能单元由硬件构成而不是由软件实现时,仅提供与图3B中的各个功能单元相对应的电路配置。

[0068] 存储单元321与存储装置304相对应,并且可以通过管理单元322来写入和读出部分图像和缺陷信息。

[0069] 管理单元322进行诸如存储在存储单元321中的部分图像和缺陷信息等的登记、删

除和更新等的管理。

[0070] 图像输入单元323输入待处理的部分图像,其中该部分图像由管理单元322从存储单元321中读出并且要被执行缺陷检测处理。

[0071] 检测处理单元324对图像输入单元323所输入的待处理的部分图像执行缺陷检测处理,并且生成作为检测结果的缺陷信息被汇总的缺陷信息列表。

[0072] 识别信息设置单元325对缺陷检测处理所获取的缺陷信息设置特有识别信息。

[0073] 信息添加单元326将部分图像的外形信息添加到缺陷信息列表。

[0074] 输出单元327在输出装置306上显示缺陷信息列表,并且通过管理单元322将该缺陷信息列表存储在存储单元321中。

[0075] <控制处理>

[0076] 接下来,将参考图4描述根据第一实施例的信息处理设备300的控制处理。

[0077] 图4的处理通过如下操作来实现:图3A所示的信息处理设备300的控制单元301通过将非易失性存储器302中所存储的计算机程序加载到工作存储器303中并执行该计算机程序来控制图3A所示的各个组件,从而作为图3B所示的各个功能单元进行操作。此外,当信息处理设备300接收到用于由输入装置305开始缺陷检测处理的指令时,开始图4的处理。

[0078] <步骤S401:输入待处理的部分图像>

[0079] 图像输入单元323输入管理单元322从存储单元321读出的一个或多个待处理的部分图像。一个或多个待处理的部分图像例如是属于用户所指定的预定组的一个或多个部分图像。预定组例如是拍摄到相同的检验对象的图像组、在相同时间拍摄到的图像组或在相同场所拍摄到的图像组。在本实施例中,将拍摄到相同检验对象的图像组视作相同组的图像。用户针对各个组管理图像的方法例如包括用于将图像分类并存储到文件系统的文件夹或目录中的方法、用于根据诸如将前缀等添加到文件名等的命名规则对图像进行分类的方法、用于通过将用于指示组的信息添加到图像的属性来对图像进行分类的方法、以及用于将数据库中的图像与组信息相关联地管理的方法等。

[0080] 在开始处理时,用户指定属于预定组的一个或多个部分图像。可以直接指定图像文件,或者可以根据上述对文件中的图像进行分类的方法以组为单位进行指定。当以组为单位进行指定时,属于指定组的图像文件是待处理的部分图像。例如,当通过将部分图像分类到文件系统的文件夹或目录中来存储该部分图像时,可以通过指定所期望的检验对象的文件夹来指定相同文件夹中所存储的拍摄到相同检验对象的多个部分图像。

[0081] 在本实施例中,描述了用户指定属于一个组的部分图像的示例;然而,可以采取使得用户能够输入多个组的部分图像的配置。在这种情况下,管理单元322将用于指示组和属于该组的部分图像之间的关系的预先存储在存储单元321中。

[0082] 当用户指定多个部分图像时,对步骤S401中图像输入单元323输入部分图像的顺序没有特别的限制;然而,采取避免重复输入相同的部分图像的配置。在本实施例中,将在假定部分图像是通过单次摄像所生成的单个图像的情况下给出描述;然而,部分图像可以是已合成多个拍摄图像的图像或者已被分割成多个图像的图像。

[0083] <步骤S402:缺陷检测处理>

[0084] 在步骤S402中,检测处理单元324对图像输入单元323所输入的部分图像进行缺陷检测处理。

[0085] 图5A至图5C是示出用于检测作为待检测的缺陷的示例的裂纹的处理的图。为了简化描述,图5A至图5C示出在部分图像中仅拍摄到一个裂纹的状态。

[0086] 图5A示出拍摄到裂纹511的部分图像500。图5B示出从部分图像500中检测到的缺陷信息。图5B的示例示出将从部分图像500检测到的裂纹511的缺陷信息512叠加显示在图5A所示的部分图像500上的状态。缺陷信息512被配置为与原点被设置在部分图像500的左上角上的顶点510处的图像坐标系501相关联的矢量数据,并且包括位置P1至Pm。位置P1至Pm各自包括图像坐标系的位置坐标,并且通过利用直线连接各个位置来表示裂纹。图5C示出缺陷信息512的矢量数据的数据结构。缺陷信息512可以被配置为光栅数据。在这种情况下,裂纹由图像坐标系的位置组表示。

[0087] 此外,可以例如使用通过人工智能(AI)机器学习或作为一种机器学习的深度学习进行了学习处理的经学习模型以及参数来执行缺陷检测处理。经学习模型例如可以由神经网络模型来配置。例如,可以针对作为待检测缺陷的裂纹的各个类型来准备使用不同的参数进行了学习处理的经学习模型,并且可以针对待检测的各个裂纹单独地使用经学习模型,或者可以使用能够检测各种类型的裂纹的通用经学习模型。此外,可以基于部分图像的纹理信息来单独地使用经学习模型。用于从部分图像获得纹理信息的方法例如包括基于通过FFT所获得的图像的空间频率信息进行确定的方法。学习处理可以由图形处理单元(GPU)执行。GPU是能够进行专用于计算机图形的计算的处理的处理器,并且具有用于在短时间内进行学习处理所需的矩阵计算等的计算处理能力。学习处理不限于在GPU中进行,并且仅需要提供用于进行神经网络所需的矩阵计算等的电路配置。

[0088] 可以经由网络接口307从连接到网络的云服务器等来获取要用于缺陷检测处理的经学习模型和参数。此外,可以采取如下的配置:将检测图像和参数传输到云服务器,并且经由网络接口307获取通过在云服务器上使用经学习模型来执行缺陷检测处理所获得的结果。

[0089] 缺陷检测处理不限于使用了经学习模型的方法,并且可以例如通过如上述日本专利6099479那样对检测图像进行利用小波变换的图像处理或其他图像分析处理或图像识别处理来实现。此外,在这种情况下,诸如裂纹等的缺陷的检测结果不限于作为矢量数据,也可以是光栅数据。

[0090] 此外,可以对多个部分图像并行地执行缺陷检测处理。在这种情况下,在步骤S401中,图像输入单元323输入多个部分图像,检测处理单元324对各个部分图像并行地执行缺陷检测处理,并且获取到各个部分图像的检测结果。将所获取的检测结果作为与各个部分图像相关联的图像坐标系的矢量数据输出。

[0091] <步骤S403:将识别信息赋予至缺陷信息>

[0092] 识别信息设置单元325针对步骤S402中检测处理单元324所检测到的各个缺陷信息来生成并分配特有识别信息。“特有”意味着在从属于相同组的部分图像中检测到的缺陷信息中不存在重复的识别信息。在本实施例中,假定拍摄到相同检验对象的部分图像是相同组的部分图像。

[0093] 生成识别信息的一种方法例如是将用于唯一地指示部分图像的字符串设置为前缀、并且将前缀和序列号被连结的字符串设置为识别信息的方法。具体地,示例例如包括如下的字符串(ImageFileA_001、ImageFileA_002、…、ImageFileB_001、ImageFileB_

002、…)，其中针对这些字符串，将用于唯一地指示部分图像的字符串 (ImageFileA、ImageFileB、…) 设置为前缀，将下划线(_)或连字符(-)设置为连结字符串，并且将每当检测到缺陷时使数值递增1的序列号连结在末尾处。对于用于唯一地指示部分图像的字符串，可以使用文件系统中被保证为特有的文件路径或文件名，或者可以在图像输入时赋予内部序列号。此外，可以使用生成诸如UUID等的识别信息的已知方法或者使用已知散列函数来针对各个图像生成非重复字符串。

[0094] 生成识别信息的其他方法例如是识别信息设置单元325以一个队列的方式接受识别信息的发出、并在增加数值的同时顺次生成序列号的方法。具体地，每当检测处理单元324检测到缺陷时，检测处理单元324向识别信息设置单元325请求发出识别信息，并且按请求接受的顺序返回诸如1、2和3等的序列号识别信息。在这种情况下，可以将特定串与序列号组合。由于识别信息设置单元325发出与已发出的识别信息不同的识别信息，因此维持为该识别信息是特有的。代替序列号，可以使用生成诸如UUID等的识别信息的已知方法，或者可以使用已知散列函数被使用的特有散列值。

[0095] 此外，当并行执行缺陷检测处理时，可以将用于指示执行作业的字符串(诸如作业ID等)连结为前缀，以避免执行作业中识别信息的重复。

[0096] <步骤S404:获取部分图像的外形信息>

[0097] 信息添加单元326获取图像输入单元323所输入的部分图像的外形信息，并且将该外形信息添加到缺陷信息列表。图6示出与图像坐标系600相关联的部分图像601的外形信息。在图6的示例中，部分图像的左上顶点610被设置为图像坐标系600的原点。外形信息611被配置为矢量数据并包括位置P1至Pm。位置P1至Pm各自包括图像坐标系600的位置坐标，并且通过利用直线连接各个位置来表示外形信息。外形信息611可以被配置为光栅数据。在这种情况下，外形信息由图像坐标系的位置组表示。部分图像不必一定需要是四边形，并且部分图像包括透明度信息并且要显示的图像是除四边形以外的形状的情况是可想到的。在这种情况下，可以获取所显示的图像的外形信息。

[0098] <步骤S405:将识别信息赋予至图像的外形>

[0099] 识别信息设置单元325生成步骤S404中信息添加单元326所获取的部分图像的外形信息，并且将识别信息分配给该外形信息。与在步骤S403中识别信息被赋予至缺陷信息的情况类似，识别信息是在相同检验对象的范围内不重复且特有的字符串。由于将外形信息添加到缺陷信息列表，因此即使在从属于不同组的部分图像中检测到的缺陷信息中，识别信息也不重复。然而，设置了能够区分外形信息和其他组的缺陷信息的识别信息。

[0100] 用于将识别信息赋予至外形信息的方法例如包括如下的方法，该方法在缺陷信息的识别信息中不使用用于指示图像的形状的字符串或符号(诸如“FRAME”或“@”等)作为保留字或保留字符、并且将连结了该字符串或符号的字符串设置为前缀或后缀等。

[0101] 通过由此将待处理的部分图像的外形信息包括在缺陷信息列表中，可以便于将缺陷信息与绘图信息相关联地管理的用户的作业。与之相对，为了将不包括外形信息的缺陷信息列表以准确地与绘图信息对准并叠加在绘图信息上的方式进行显示，首先将从部分图像中检测到的缺陷信息读取到诸如CAD等的能够观看绘图信息的设计辅助工具中。然后，用户需要将缺陷信息的位置和比例与绘图信息中的部分图像手动对准。

[0102] 当部分图像的外形信息被包括在缺陷信息列表中时，通过简单地进行将外形信息

的位置和比例调整为部分图像的范围的作业,用户可以同时调整缺陷信息的位置和比例。例如,可以通过对绘图信息中的矩形部分图像的左上顶点进行对准并且放大和缩小矢量数据、使得右下顶点重叠,来简单地对准缺陷信息。在这种情况下,期望将部分图像读取到诸如CAD等的能够观看绘图信息并且将部分图像与绘图信息对准的设计辅助工具中。此外,期望部分图像处于能够在待检验结构中容易地区分的范围中。具体地,当部分图像与桥梁的盖板的单个跨度或隧道的单个跨度相对应时是有利的。此外,可以配置用于观看绘图信息的软件,使得在使包括外形信息的缺陷信息接近与该绘图一起显示的部分图像的范围时,自动地移动该缺陷信息并对其进行变换,从而使得缺陷信息基于外形信息而容纳在部分图像的范围中。

[0103] <步骤S406:判断是否处理了所有部分图像>

[0104] 控制单元301判断是否针对步骤S401中图像输入单元323所输入的所有部分图像执行了从步骤S402至步骤S405的处理。然后,当处理已经完成时,控制单元301进入到步骤S407,并且当处理尚未完成时,控制单元301返回到步骤S402,并且重复从步骤S402至步骤S405的处理。

[0105] <步骤S407:输出缺陷信息列表>

[0106] 输出单元327将通过将部分图像的外形信息添加到从部分图像中检测到的缺陷信息中而获得的信息作为缺陷信息列表而输出。该缺陷信息列表例如是诸如CSV等的表格形式,或者是通用CAD数据。缺陷信息列表包括针对各个部分图像的图像坐标系文件(单独的缺陷信息列表)、以及针对整个待检验结构将针对各个部分图像的文件已经彼此合并的绘图坐标系文件(经合并的缺陷信息列表);然而,根据应用可以输出这些列表中的任意一个。

[0107] 关于经合并的缺陷信息列表,可以根据特定规则来应用识别信息的变化。例如,将用于指示合并的字符串(诸如“MERGED_”等)作为前缀添加到识别信息的开头。假定用于改变识别信息的规则能够维持如下状态,在该状态中,识别信息可以在单独的缺陷信息列表和经合并的缺陷信息列表之间进行关联。也就是说,变化规则使得如下:缺陷的识别信息可以从用于指示相同缺陷的其他识别信息导出,并且如果识别信息被改变,则不使识别信息与不同组的缺陷信息列表的识别信息重叠。

[0108] 如上所述,根据第一实施例,可以将针对各个部分图像检测到的缺陷信息与绘图信息相关联地管理,并且针对整个待检验结构合并该缺陷信息。此外,便于进行用于将缺陷信息与绘图信息对准的作业。

[0109] [变形例]

[0110] 在上述第一实施例中,赋予了从部分图像检测到的缺陷信息所特有的识别信息,并且生成了添加有部分图像的外形信息的缺陷信息列表。除此之外,为了进一步便于进行用于将缺陷信息的位置和比例调整为绘图信息中的部分图像的作业,可以输出将缺陷信息以规则间隔预先偏移的缺陷信息列表。例如,通过以部分图像的左上点为原点的图像坐标系的坐标信息来表示从部分图像中检测到的缺陷信息,因此,当通过诸如CAD等的设计辅助工具将缺陷信息读取到绘图信息中时,将该缺陷信息读取到相对相同的位置中。然而,在许多情况下,通过以规则的间隔将待检验结构拍摄(或分割)成行或网格来生成部分图像。因此,缺陷信息列表可以使得缺陷信息的坐标信息以规则的间隔偏移,使得部分图像彼此相邻地配置。

[0111] 图7示出将从部分图像701检测到的缺陷信息711以及部分图像702的外形信息722在相同的图像坐标系中进行偏移配置的状态。从部分图像701中检测到的缺陷信息711由原点是部分图像701的左上顶点750的图像坐标系700的坐标信息表示。类似地,部分图像701的外形信息721也由图像坐标系700的坐标信息表示。与之相对,从部分图像702中检测到的缺陷信息712以及外形信息722不由其原点是部分图像701的左上顶点750的图像坐标系表示,而是由通过将原点偏移到部分图像702的左上顶点751所获得的坐标信息来表示。通过由此以规则的间隔使部分图像的缺陷信息偏移(使图像坐标系的原点偏移),当在相同图像坐标系中显示多个部分图像的缺陷信息时,可以以使得部分图像彼此相邻配置的方式在以规则的间隔使针对各个部分图像的缺陷信息偏移的状态下显示这些缺陷信息。

[0112] 在图7的示例中,偏移距离是部分图像701的宽度(从点P1至点P4的长度);然而,偏移距离可以通过乘以诸如1.2等的系数而获得的距离或者通过与恒定值相加而获得的距离。

[0113] 可以采取使得用户能够选择偏移的方法的配置。图8示出用户可以选择偏移模式的UI画面。在图8的示例中,用户可以选择一行、n行(由用户输入n)、一列和m列(由用户输入m)中的任意一个,并且根据用户所指定的模式,来输出将针对各个部分图像的缺陷信息以及外形信息的坐标信息以规则的间隔偏移的缺陷信息列表。

[0114] 如上所述,根据第一实施例的变形例,除了第一实施例的效果之外,还便于进行将缺陷信息与绘图信息对准的作业。

[0115] [第二实施例]

[0116] 在第二实施例中,将描述用于进一步便于进行如下作业的示例,该作业用于通过将缺陷信息的坐标信息从部分图像的图像坐标系转换到待检验结构的绘图坐标系,来将缺陷信息与绘图信息对准。具体地,根据用户所输入的坐标变换所需的信息(部分图像的位置和分辨率),来输出缺陷信息的坐标信息已被转换成绘图信息的坐标信息的缺陷信息列表。这通过用户简单地输入坐标变换所需的信息、并将绘图坐标系的缺陷信息列表读取到绘图信息中,消除了进行将缺陷信息与绘图信息对准的作业的需要。

[0117] 此外,在第二实施例中,还将描述对部分图像中已经进行了缺陷检测的部分再次进行缺陷检测时的问题和对策。

[0118] 例如,以下情况作为对已经进行了缺陷检测的部分再次进行缺陷检测的情况是可想到的。

[0119] 对在一段时间之后重新拍摄到相同的检验对象的部分图像进行缺陷检测,以便调查和记录缺陷随时间的变化。

[0120] 对随着诸如天气和分辨率等的条件的改善而重新拍摄检验对象的部分图像进行缺陷检测。

[0121] 使用更优的参数和更优的经学习模型对相同部分图像再次进行缺陷检测。

[0122] 在这种情况下,当再次检测到的缺陷信息的识别信息与过去检测到的其他缺陷信息的识别信息重叠时,难以将缺陷信息与绘图信息相关联地管理。因此,在本实施例中,与过去检测到的其他缺陷信息不重叠的识别信息被赋予至再次检测到的缺陷信息。

[0123] 以下主要描述与第一实施例不同的部分。

[0124] 根据第二实施例的信息处理设备300的硬件配置与图3A所示的配置类似。

[0125] 图9是根据第二实施例的信息处理设备300的功能框图。

[0126] 在第二实施例中,将坐标变换单元328添加到图3B中所示的配置。坐标变换单元328进行用于将缺陷信息的坐标信息从部分图像的图像坐标系变换到绘图信息的绘图坐标系的处理。

[0127] 信息处理设备300的各个功能由硬件和/或软件配置。可以采取如下配置:使得各个功能单元由一个或多个计算机设备或服务器设备配置,并且这些功能单元构成通过网络连接的系统。此外,当图9所示的各个功能单元由硬件配置而不是由软件实现时,仅提供与图9中的各个功能单元相对应的电路配置。

[0128] <控制处理>

[0129] 接下来,将参考图10描述根据第二实施例的信息处理设备300的控制处理。

[0130] 图10的处理通过如下操作来实现:图3A所示的信息处理设备300的控制单元301通过将非易失性存储器302中所存储的计算机程序加载到工作存储器303中并执行该计算机程序来控制图9所示的各个组件,从而作为图9所示的各个功能单元进行操作。此外,当信息处理设备300接收到用于由输入装置305开始缺陷检测处理的指令时,开始图10的处理。

[0131] 从步骤S401至步骤S405,进行与图4的步骤S401至S405的处理类似的处理。

[0132] 在步骤S1001中,坐标变换单元328将从步骤S401至步骤S405的处理中所获取的缺陷信息和部分图像的外形信息的坐标信息从图像坐标系转换成绘图坐标系。在第一实施例中,如图5B所示,在原点是部分图像的左上顶点的图像坐标系中表示缺陷信息的坐标信息。与之相对,在第二实施例中,将图像坐标系的坐标信息转换成绘图坐标系的坐标信息。当图像输入单元323输入部分图像时,用户输入坐标变换所需的信息(部分图像信息)。具体地,部分图像信息是绘图信息中的部分图像的位置和分辨率(比例)。

[0133] 图11A示出将桥梁的盖板1101描绘为基础设施的示例的绘图1100以及以位置1102为原点的绘图坐标系1103。图11B示出拍摄到盖板1101的一部分的部分图像1111以及部分图像1111的左上顶点1112是原点的图像坐标系1113。在本实施例中,图像坐标系1113以像素为单位,并且绘图坐标系1103以米为单位。从部分图像1111中检测到的缺陷信息由图像坐标系1113的坐标信息表示。将图像坐标系1113的坐标信息转换为绘图坐标系1103的坐标信息。在坐标变换处理中,可以基于绘图坐标系1103的坐标信息所表示的图像坐标系1113的原点1112的位置、以及图像坐标系1113的单位与绘图坐标系1103的单位的比率(即分辨率(图像坐标系中的一个像素与绘图坐标系中的多少米相对应)的信息)来进行计算。

[0134] 通过使用用户所输入的部分图像信息来进行坐标变换,可以生成在绘图坐标系中表示针对各个部分图像所检测到的缺陷信息的缺陷信息列表。然后,通过将绘图坐标系的缺陷信息列表读取到绘图信息中,用户可以将缺陷信息叠加显示在绘图信息上,而无需针对绘图信息调整缺陷信息的位置和比例。作为结果,减少了将缺陷信息读取到绘图信息时的作业,因此,将缺陷信息与绘图信息相关联地管理变得容易。

[0135] 可以将图像坐标系的缺陷信息列表与绘图坐标系所表示的缺陷信息列表一起输出。缺陷信息列表可以针对各个部分图像进行分割并被输出,或者可以针对各个组进行合并并被输出。

[0136] 接下来,将描述如下处理,该处理用于在对部分图像中已经进行了缺陷检测的部分再次进行缺陷检测时,将与过去检测到的其他缺陷信息不重叠的识别信息赋予至再次检

测到的缺陷信息。

[0137] 在第一实施例中,描述了用于生成特有识别信息使得在从属于相同组的部分图像所检测到的缺陷信息中不存在重复识别信息的方法。在第二实施例中,除了第一实施例之外,每当生成了识别信息时,针对各个组存储所发出的识别信息,并且当生成了新的识别信息时,生成与相同组的现有识别信息不重叠的识别信息。

[0138] 例如,在使用了序列号的生成方法中,可以通过针对各个组存储所使用的数字、并且在生成新的识别信息时始终使用新的数值,来生成与相同组的现有识别信息不重叠的识别信息。在图9的示例中,每当识别信息设置单元325生成识别信息时,管理单元322从存储单元321读出与部分图像所属的组以及所发出的识别信息相关的信息,生成新的识别信息,并且存储针对该组发出的识别信息。

[0139] 在可以认为再次检测到的缺陷与过去检测到的缺陷相同的情况下,即在可以判断为再次检测到的缺陷的状态与过去检测到的缺陷的状态相同的情况下,可以赋予与现有识别信息相同的识别信息。已知的技术用于新旧缺陷信息的比较,并且设置了判断阈值。例如,将新缺陷信息的坐标信息与旧缺陷信息的坐标信息进行比较,并且判断两者之间的差是否在预定范围内,或者考虑到缺陷随时间的变化,在表示裂纹的线段的长度和角度已经延伸超过预定范围的情况下,判断为相同的裂纹已经处于进展中。

[0140] 如果将相同的识别信息赋予至被认为等同的缺陷信息,则可以照原样使用与现有缺陷信息的识别信息相关的信息并且通过管理缺陷随时间的变化来估计结构的劣化速度等,从而减少管理待检验结构的缺陷所花费的精力。

[0141] 如上所述,根据第二实施例,便于进行用于将针对各个部分图像再次检测到的缺陷信息与绘图信息对准的作业,从而使得可以将再次检测到的缺陷信息与绘图信息相关联地管理。

[0142] [第三实施例]

[0143] 在上述第一实施例和第二实施例中,描述了特有识别信息被赋予至缺陷信息,并且可以输出能够分别叠加显示在部分图像和绘图信息上的图像坐标系的缺陷信息和绘图坐标系的缺陷信息的列表。因此,在第三实施例中,描述了如下示例,在该示例中,可以使用能够针对各个部分图像来编辑缺陷信息的个体查看器、以及能够在整个待检验结构的绘图信息中编辑缺陷信息的绘图查看器。

[0144] 当检验者在现场确认缺陷信息的同时进行基础设施检验时,从便携性等的观点来看,难以携带高性能信息处理设备和大屏幕显示设备。因此,在本实施例中,在服务器上共同管理整个待检验结构的缺陷信息,从而使得可以在现场使用个体查看器来确认或编辑缺陷信息。由于对于个体查看器不需要高信息处理能力和大屏幕输出,因此可以使用诸如平板电脑等的便携式终端来进行检验作业。此外,在确认并编辑整个待检验结构的缺陷的情况下(诸如在生成检验作业报告的情况下等),使用绘图查看器。由于在服务器上收集了各个查看器中的编辑作业,因此可以支持根据多个人的检验作业的同时编辑。

[0145] 以下,主要以与第一实施例和第二实施例不同的部分为中心对第三实施例进行描述。

[0146] 根据第三实施例的信息处理设备300的硬件配置与图3A所示的第一实施例的信息处理设备300的硬件配置类似。根据第三实施例的信息处理设备300的功能配置与根据图3B

所示的第一实施例或图9所示的第二实施例的信息处理设备300的功能配置类似。然而,在本实施例中,使用了三个不同的信息处理设备(个体查看器、绘图查看器以及服务器)。

[0147] 图12示出个体查看器1201、1202和1203以及绘图查看器1211。个体查看器1201显示部分图像1206、叠加显示的缺陷信息1205、以及缺陷信息列表

[0148] 1204。绘图查看器1211显示待检验结构的绘图1212、叠加显示的缺陷信息

[0149] 1214和1215、以及缺陷信息列表1213。个体查看器显示了基于图像坐标系针对各个部分图像所表示的缺陷信息列表的编辑画面。绘图查看器显示了基于待检验结构的绘图坐标系所表示的缺陷信息列表的编辑画面。

[0150] 个体查看器1201、1202和1203以及绘图查看器1211彼此使信息相互同步。也就是说,将个体查看器中所编辑的内容反映在绘图查看器的缺陷信息列表中,并且将绘图查看器中所编辑的内容反映在个体查看器的缺陷信息列表中。

[0151] 首先,将描述用户使用个体查看器来确认并编辑缺陷信息时的处理。

[0152] 用户在个体查看器中指定要显示的部分图像。个体查看器向服务器请求与用户所指定的部分图像相关联的缺陷信息列表,并且服务器将要传输到个体查看器的部分图像和缺陷信息列表传输到个体查看器。

[0153] 个体查看器将从服务器获取的部分图像和缺陷信息重叠显示。可以将缺陷信息列表以表格形式显示以便支持用户的各种编辑作业,并且显示形式不受特别限制。用户利用个体查看器进行诸如确认缺陷信息并将该缺陷信息与现场的结构的缺陷进行比较等的检验作业。用户根据检验作业来进行诸如添加未检测到的裂纹或删除错误检测到的缺陷等的缺陷信息的编辑作业。

[0154] 个体查看器存储该编辑内容。当缺陷信息的编辑完成时,个体查看器向服务器传输编辑内容。服务器判断在编辑内容中是否存在与绘图查看器的冲突,并且将判断结果传输到个体查看器。例如,当在查看器之间编辑内容存在冲突时,用户在个体查看器中再次进行编辑以解决该冲突,并且将重新编辑的内容传输到服务器。可以使用任意已知的技术来解决编辑内容中的冲突。在不使用检测编辑内容中的冲突并提示用户解决该冲突的方法的情况下,也可以通过诸如检出锁定等的排他控制机制来防止冲突发生。

[0155] 接下来,将描述用户使用绘图查看器来确认最新的缺陷信息并生成检验报告时的处理。

[0156] 用户使用绘图查看器指定用户想要显示的待检验结构。绘图查看器向服务器请求整个待检验结构的缺陷信息列表,并且服务器响应于该请求将待检验结构的部分图像以及缺陷信息列表传输到绘图查看器。绘图查看器将从服务器获取的部分图像和缺陷信息重叠显示。用户确认缺陷信息并利用绘图查看器将必要信息输入到检验报告中。绘图查看器将缺陷信息的编辑内容传输到服务器,并且与上述个体查看器类似,进行确认编辑内容、判断冲突和解决冲突的各个处理。绘图查看器输出反映了编辑内容的检验报告并结束处理。

[0157] 如上所述,根据第三实施例,可以使用根据应用而不同的查看器,来编辑各个缺陷信息已经被赋予特有识别信息的针对各个部分图像的缺陷信息列表、以及针对各个部分图像的缺陷信息已经被合并到整个待检验结构的绘图信息中的缺陷信息列表。这使得可以便于进行检验作业和生成检验报告的作业。

[0158] 此外,可以通过缺陷信息的识别信息来唯一地区分缺陷信息,因此可以针对整个

结构来整体地管理不同的查看器中的编辑作业。另外,通过使用针对查看器调整的坐标系的缺陷信息列表,以部分图像单位和结构绘图单位这两者都可以按照原样来叠加显示缺陷信息。

[0159] 在上述各个实施例中,描述了一个信息处理设备,然而,可以将功能分割为服务器和客户端的功能,并且在多个信息处理设备中执行这些功能。例如,用户从客户端输入部分图像,服务器检测缺陷,并将缺陷信息列表传输到客户端。关于缺陷信息列表,可以使得用户能够选择图像坐标系的缺陷信息列表、绘图坐标系的缺陷信息列表、针对各个部分图像分割的列表或以组为单位合并的列表,或者可以输出所有组合。

[0160] 其他实施例

[0161] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0162] 尽管参考示例性实施例描述了本发明,但是应当理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求书的范围应符合最广泛的解释,以涵盖所有这样的修改以及等同的结构和功能。

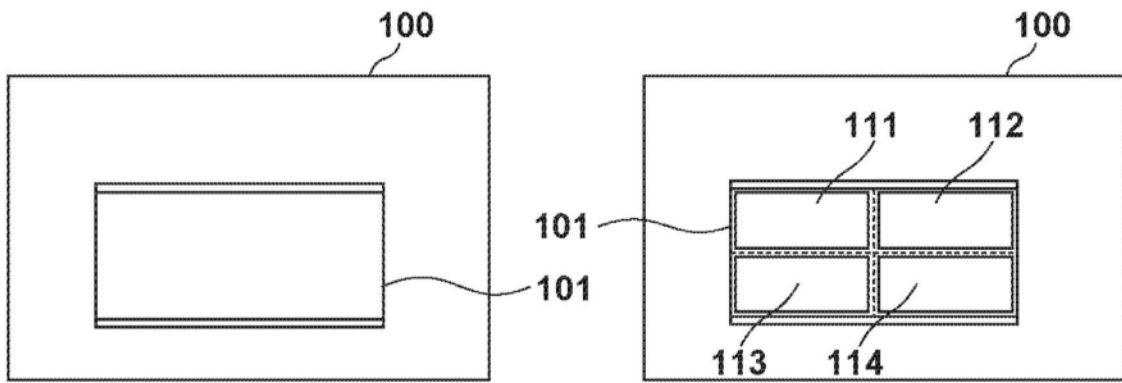


图 1A

图 1B

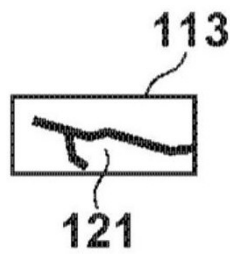


图1C

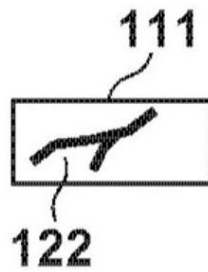


图1D

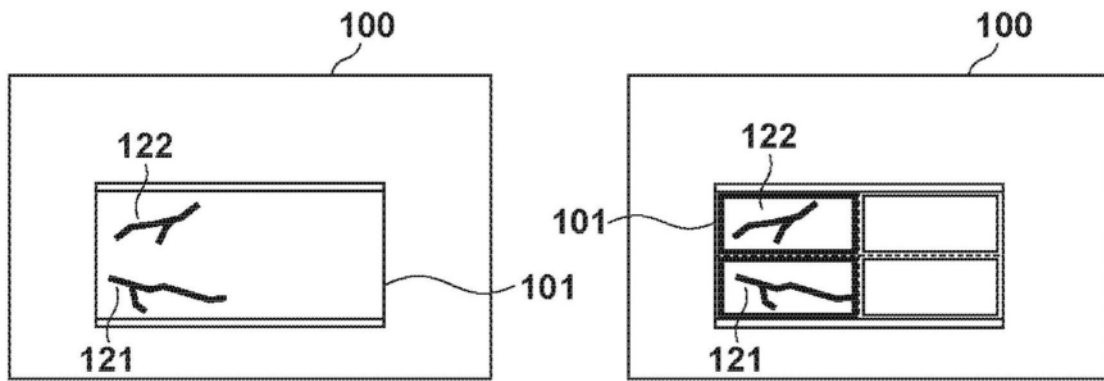


图 1E

图 1F

识别信息	开始位置	位置 2	...	位置 n
ImageFileA_001	(X11,Y11)	(X12,Y12)	...	(X1n,Y1n)
ImageFileA_002	(X21,Y21)	(X22,Y22)	...	(X2n,Y2n)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

图2A

识别信息	开始位置	位置 2	...	位置 n
ImageFileA_001	(X11,Y11)	(X12,Y12)	...	(X1n,Y1n)
ImageFileA_002	(X21,Y21)	(X22,Y22)	...	(X2n,Y2n)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
FRAME1	(X51,Y51)	(X52,Y52)	...	(X5n,Y5n)

图2B

识别信息	开始位置	位置 2	...	位置 n
ImageFileB_001	(X61,Y61)	(X62,Y62)	...	(X6n,Y6n)
ImageFileB_002	(X71,Y71)	(X72,Y72)	...	(X7n,Y7n)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
FRAME2	(X91,Y91)	(X92,Y92)	...	(X9n,Y9n)

图2C

识别信息	开始位置	位置 2	...	位置 n
ImageFileA_001	(X11,Y11)	(X12,Y12)	...	(X1n,Y1n)
ImageFileA_002	(X21,Y21)	(X22,Y22)	...	(X2n,Y2n)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
FRAME1	(X51,Y51)	(X52,Y52)	...	(X5n,Y5n)
ImageFileB_001	(X61,Y61)	(X62,Y62)	...	(X6n,Y6n)
ImageFileB_002	(X71,Y71)	(X72,Y72)	...	(X7n,Y7n)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
FRAME2	(X91,Y91)	(X92,Y92)	...	(X9n,Y9n)

图2D

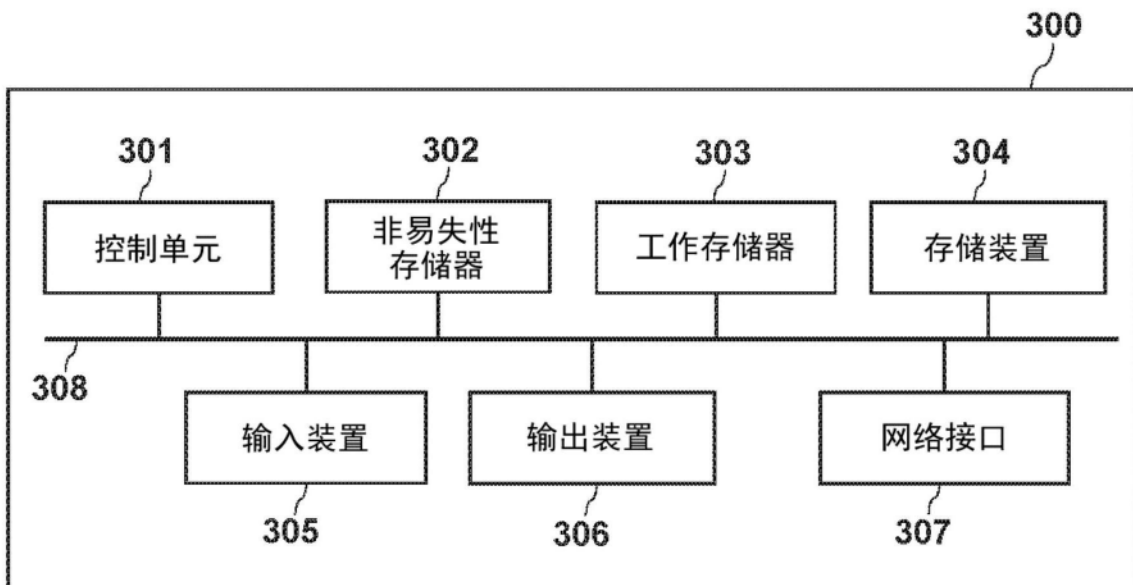


图3A

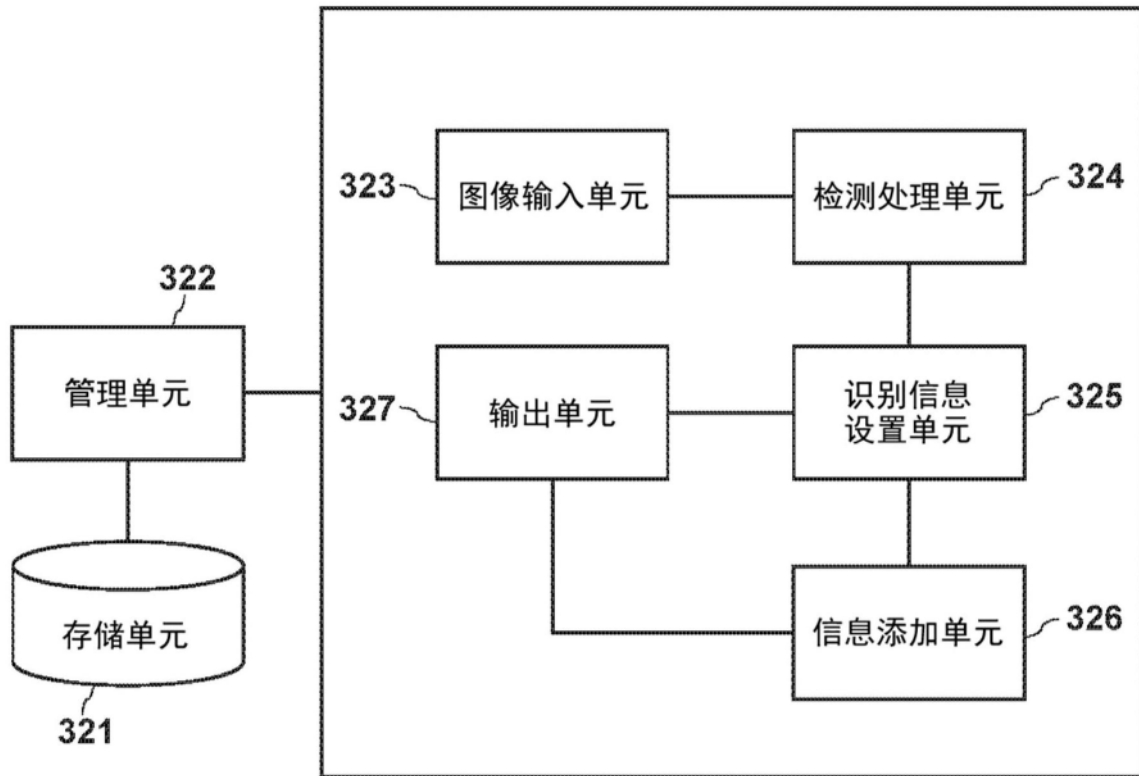


图3B

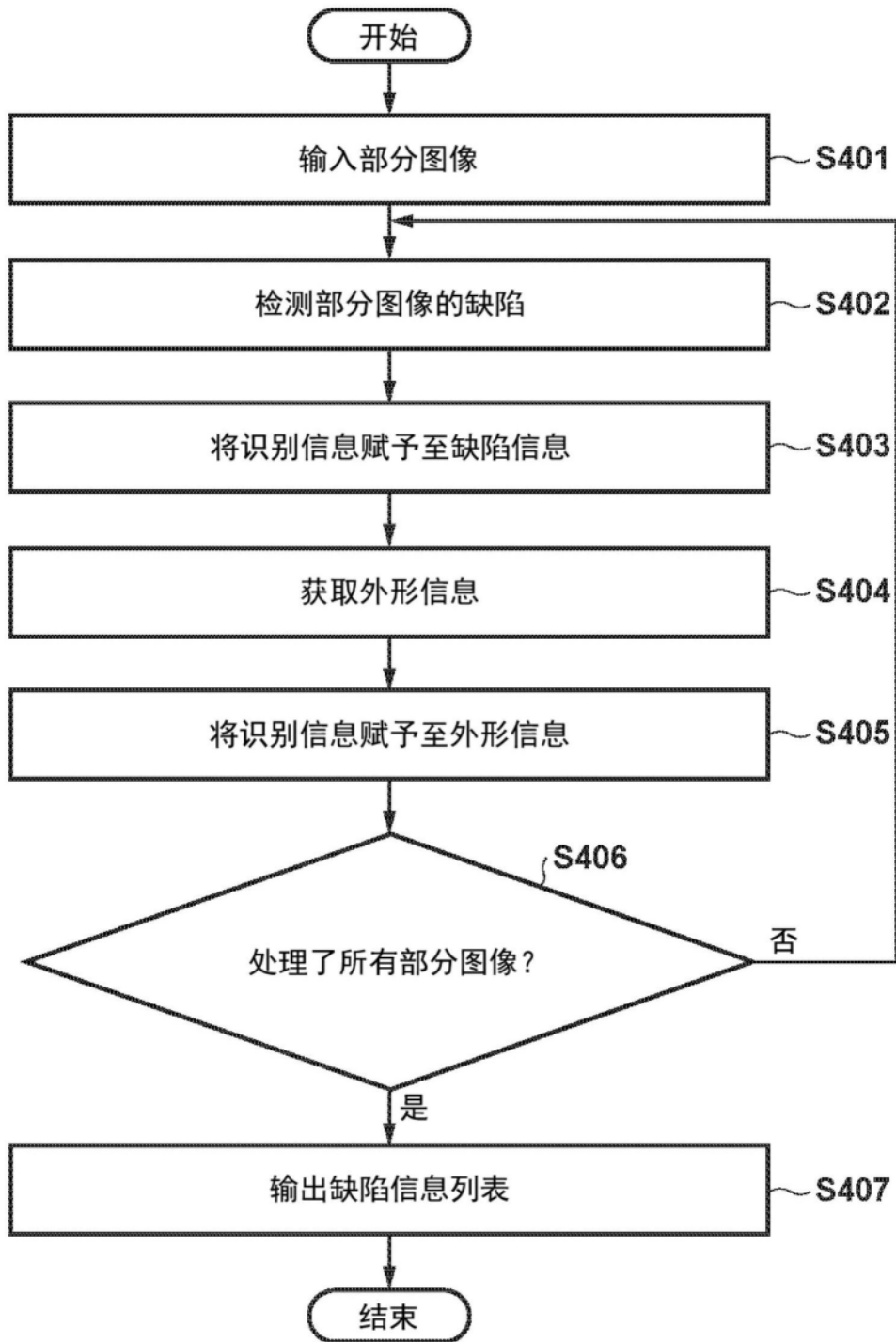


图4

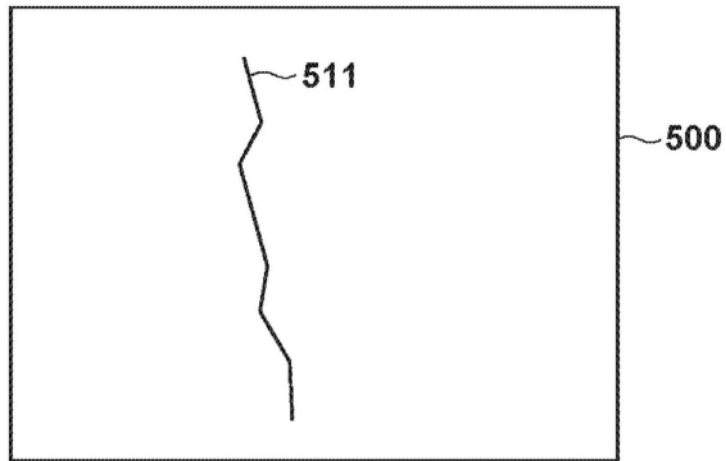


图5A

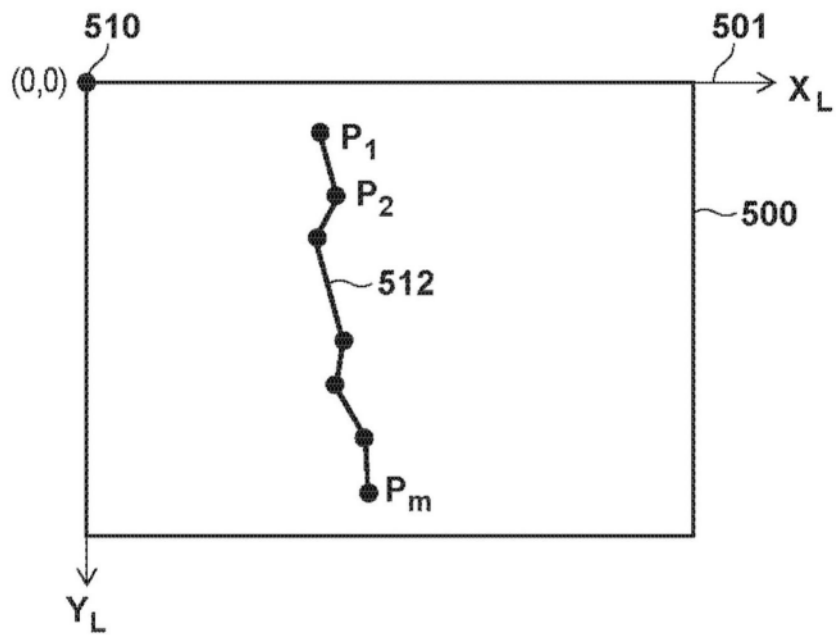


图5B

开始位置	位置 2	...	位置 m
(X11,Y11)	(X12,Y12)	...	(X1m,Y1m)

图5C

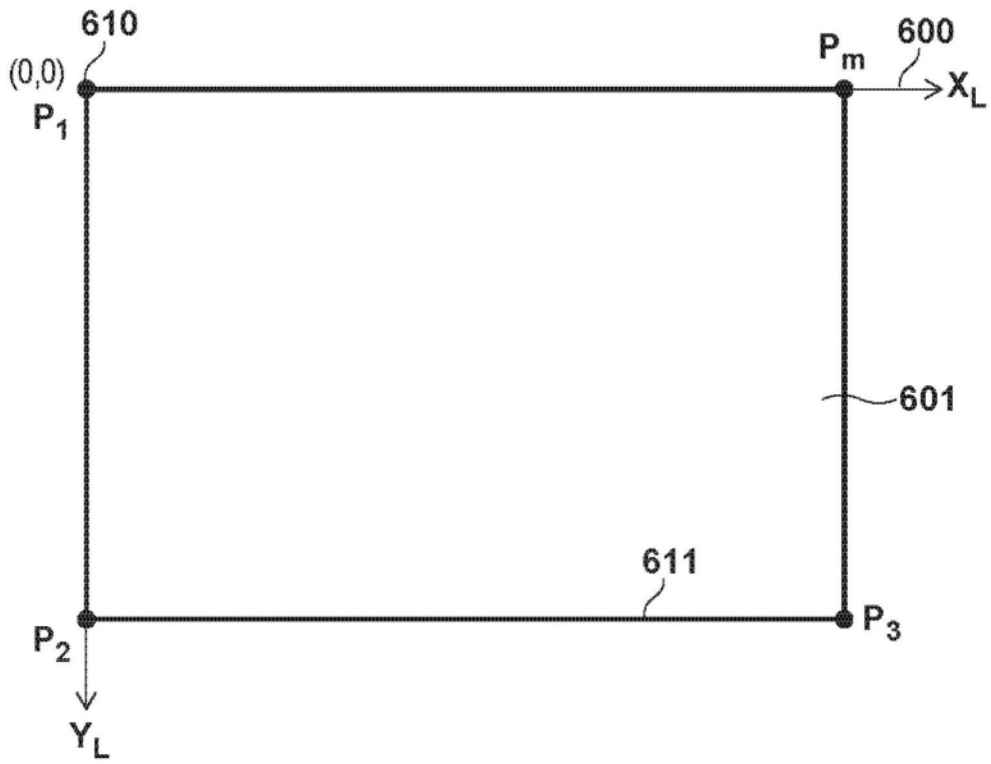


图6

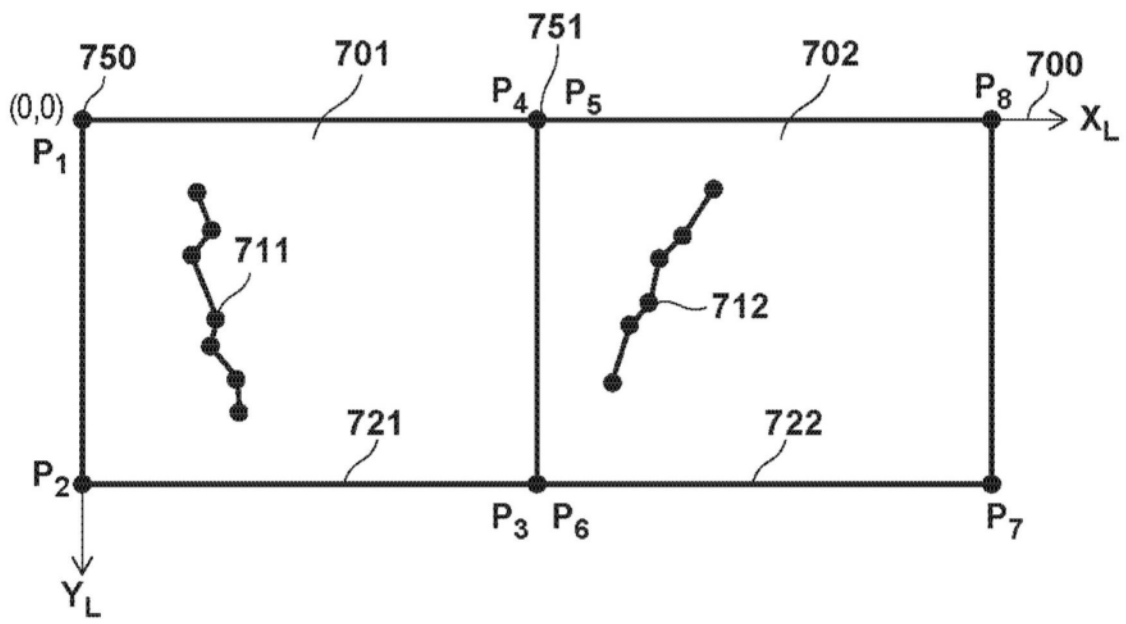


图7

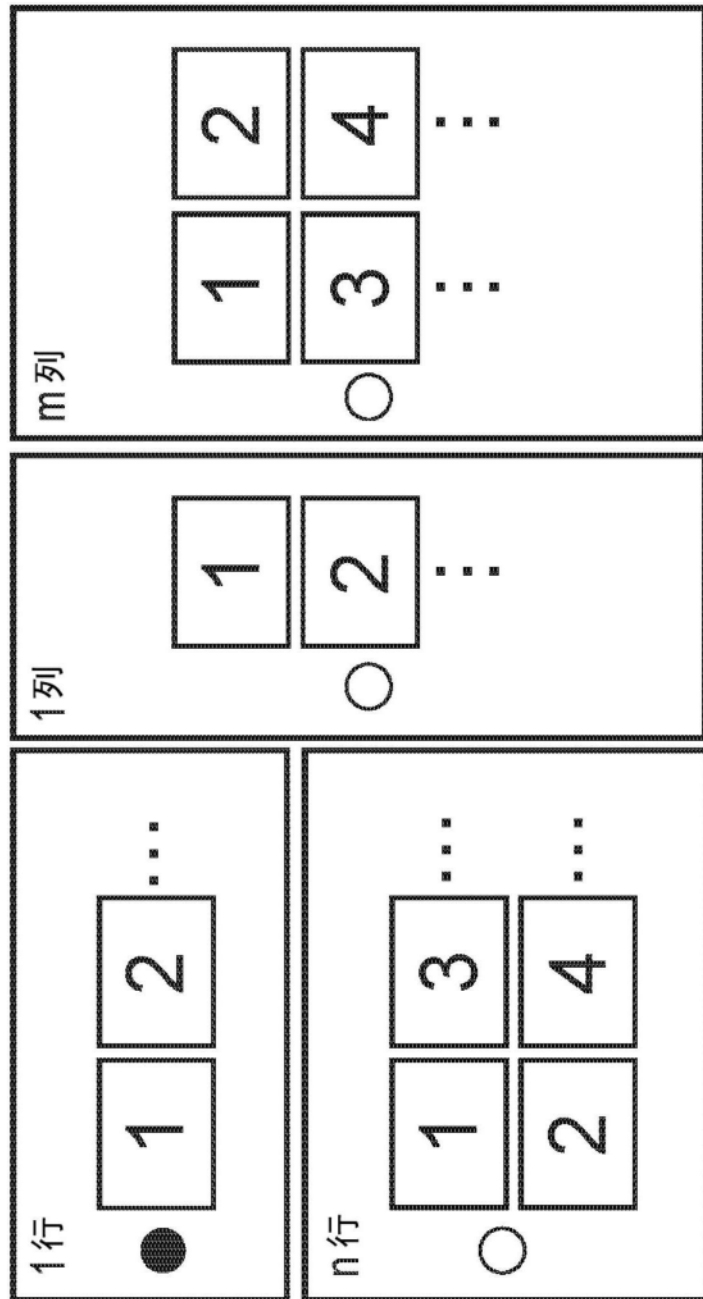


图8

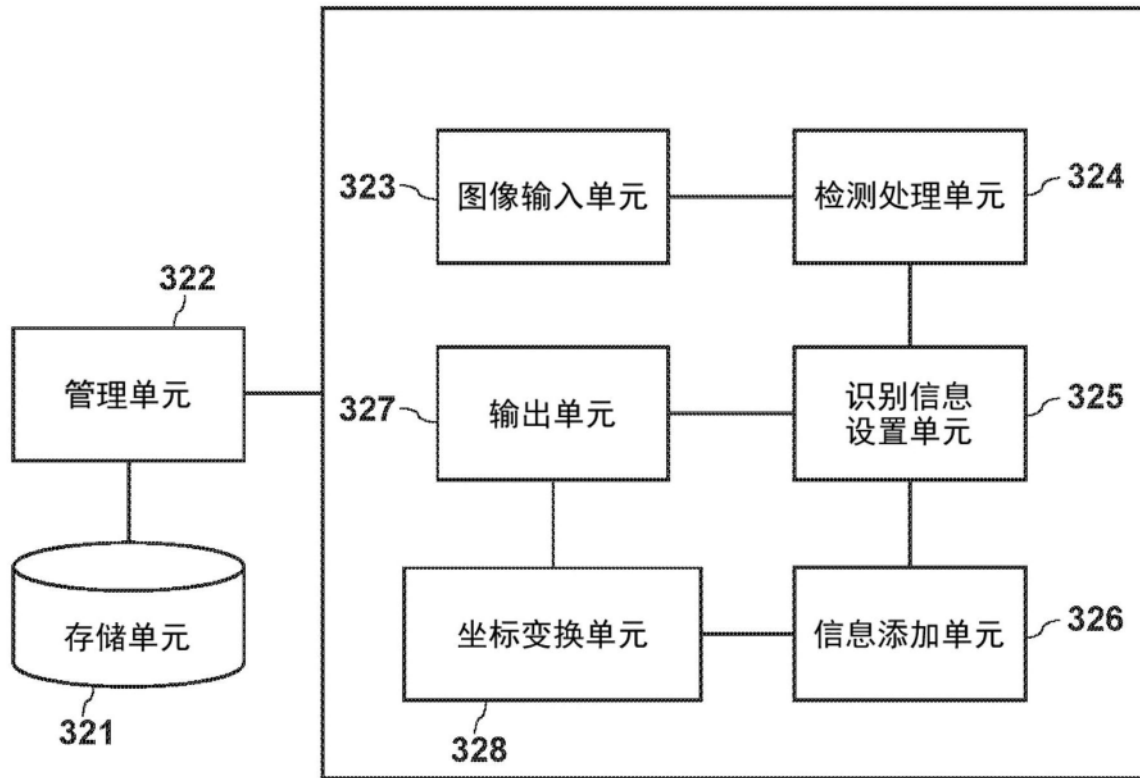


图9

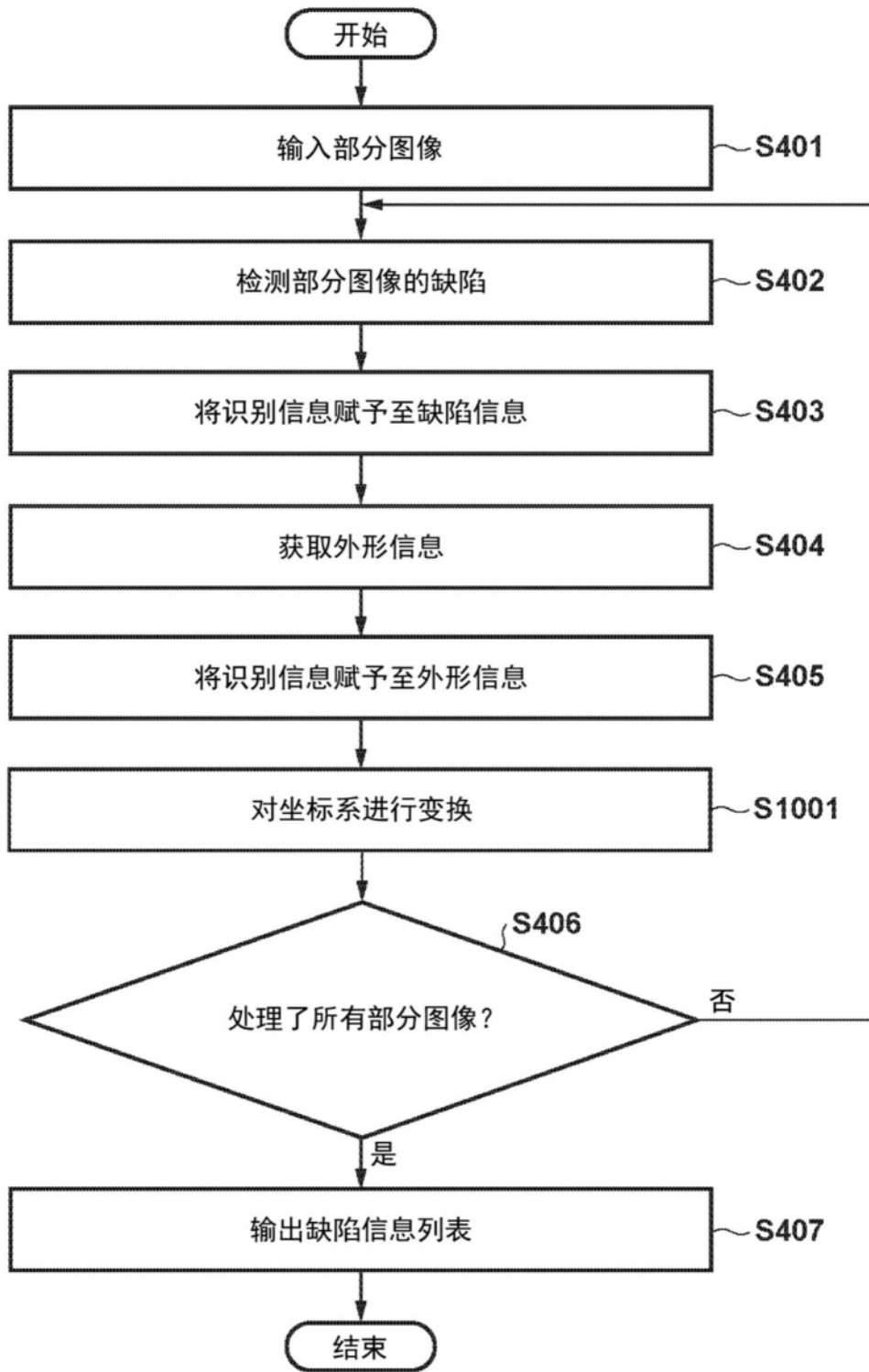


图10

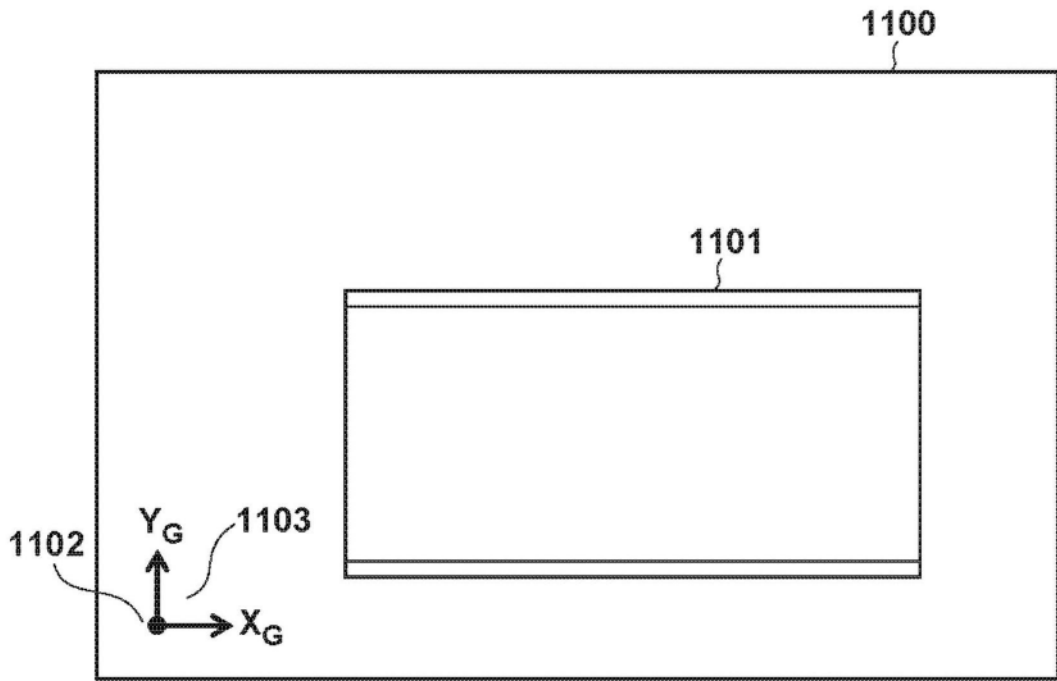


图11A

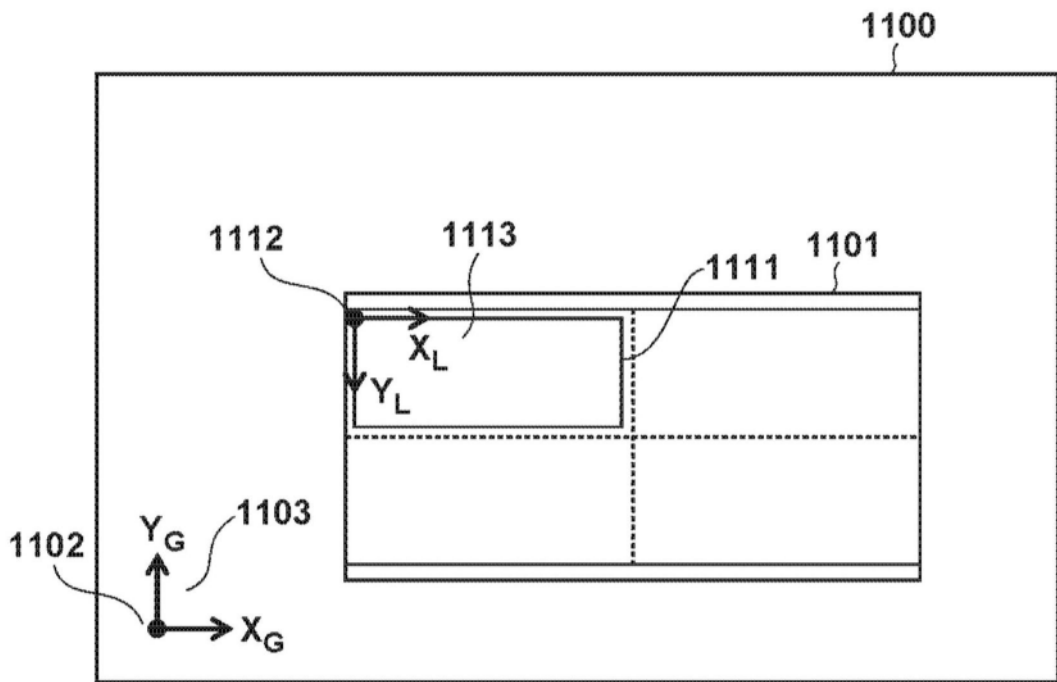


图11B

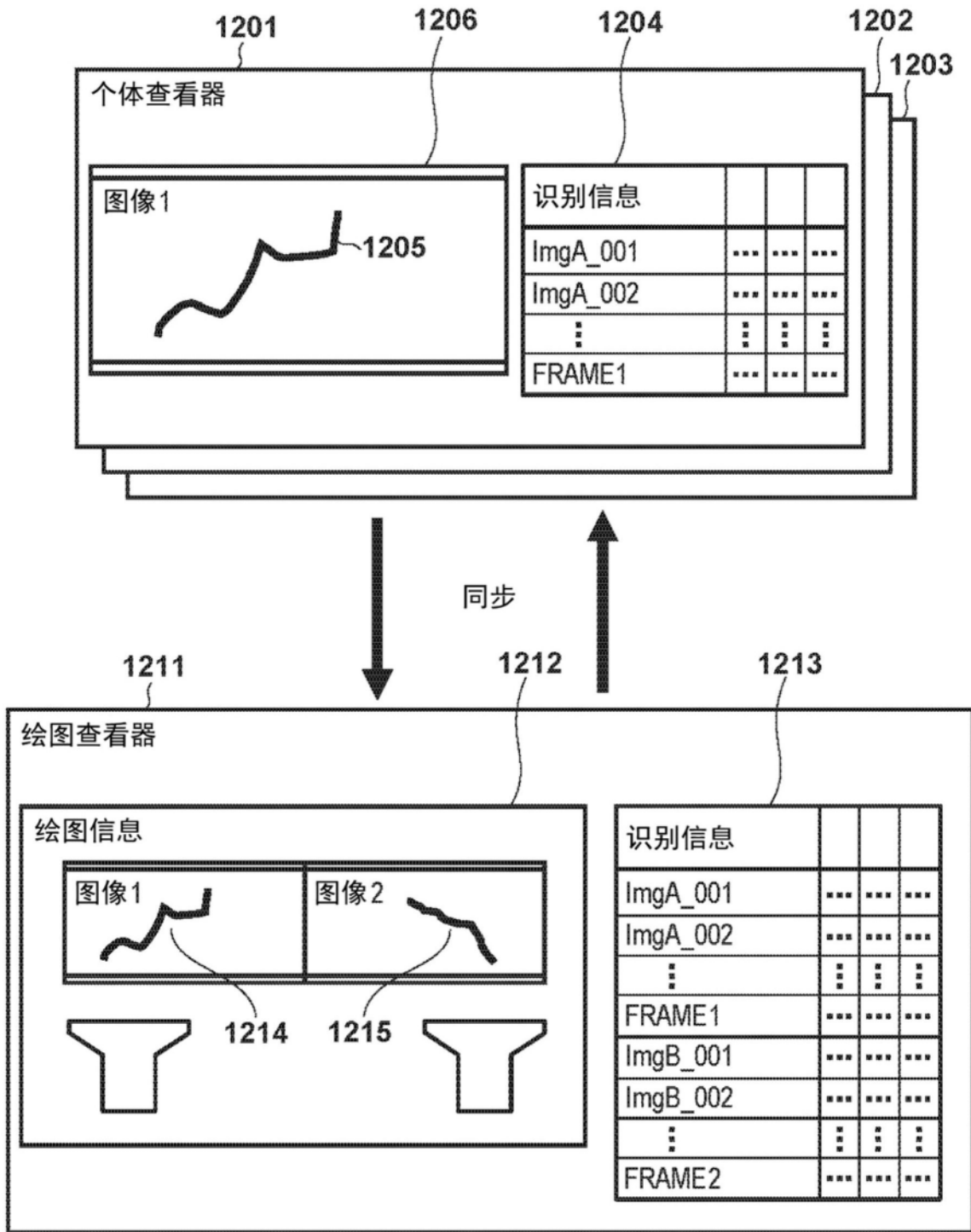


图12