



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111982927 B

(45) 授权公告日 2023.12.15

(21) 申请号 202010794112.4

(22) 申请日 2016.05.09

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111982927 A

(43) 申请公布日 2020.11.24

(30) 优先权数据  
2015-097333 2015.05.12 JP

(62) 分案原申请数据  
201680026816.9 2016.05.09

(73) 专利权人 东京毅力科创株式会社  
地址 日本东京都

(72) 发明人 森拓也 早川诚

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322  
专利代理师 龙淳 徐飞跃

(51) Int. Cl.  
G01N 21/95 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 101981683 A, 2011.02.23  
CN 101738401 A, 2010.06.16  
WO 2014091928 A1, 2014.06.19

US 2004151993 A1, 2004.08.05

JP 2012225768 A, 2012.11.15

CN 1746667 A, 2006.03.15

CN 103207187 A, 2013.07.17

JP 2008046012 A, 2008.02.28

JP 2010190740 A, 2010.09.02

JP 2003337013 A, 2003.11.28

CN 101910822 A, 2010.12.08

JP 2006242681 A, 2006.09.14

JP 2008002935 A, 2008.01.10

JP 2012104593 A, 2012.05.31

JP 2009216401 A, 2009.09.24

JP 2007298505 A, 2007.11.15

US 2007230770 A1, 2007.10.04

US 2011007961 A1, 2011.01.13

JP 2011174757 A, 2011.09.08

CN 102338990 A, 2012.02.01

CN 102664158 A, 2012.09.12

JP 2014195122 A, 2014.10.09

JP 2006308372 A, 2006.11.09

WO 2013161577 A1, 2013.10.31

JP H11311608 A, 1999.11.09

(续)

审查员 廖阳畅

权利要求书2页 说明书9页 附图7页

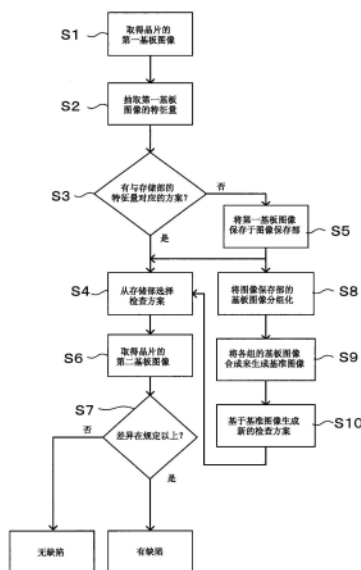
(54) 发明名称

基板处理系统

(57) 摘要

本发明提供一种基板处理系统。具有对基板实施规定处理的多个处理装置的基板处理系统，拍摄用处理装置处理前的基板的表面来取得第一基板图像，从该第一基板图像抽取规定的特征量，从存储有与各自不同的范围的特征量对应地设定的多个检查方案的存储部，选择与从第一基板图像抽取的特征量对应的检查方案，拍摄用处理装置处理后的基板的表面来取得第二基板图像，基于检查方案和第二基板图像，判断基板有无缺陷。根据本发明，能够进行最佳的检查，并能够抑制精度的偏差。

CN 111982927 B



[接上页]

(56) 对比文件

JP 2007010390 A, 2007.01.18

川上正光等.《晶体管及其电路》.人民邮电出版社,1980,(第一版),第21-25页.

钱洪涛.LCOS IC中金属点缺陷的形成机理及改善方法研究.《中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑》.2008,(第7期),第1135-37

页.

Hauck, T 等.Weibull statistics for multiple flaw distributions and its application in silicon fracture prediction.《THERMAL, MECHANICAL AND MULTI-PHYSICS SIMULATION AND EXPERIMENTS IN MICRO-ELECTRONICS AND MICRO-SYSTEMS》.2005,第242-247页.

1. 一种基板处理系统,其包括:盒工作站,其具有对于收纳有多个基板的盒进行基板的搬入搬出的搬送装置;和处理站,其具有对基板进行液处理的多个液处理装置,所述基板处理系统的特征在于,包括:

检查装置,其与所述盒工作站相邻地设置,拍摄由所述液处理装置处理之前的基板的表面以获取第一基板图像,并拍摄由所述液处理装置处理之后的基板的表面以获取第二基板图像;

特征量抽取部,其从所述第一基板图像中抽取规定的特征量;

存储有多个检查方案的存储部,其中,所述多个检查方案包含与各个不同范围的所述特征量对应地设定的、由所述检查装置进行拍摄时的拍摄条件;

方案选择部,其从所述存储部所存储的所述检查方案中,选择包含与由所述特征量抽取部抽取出的特征量对应的所述拍摄条件的检查方案;和

缺陷判断部,其基于所选择的所述检查方案,获取与在所述液处理装置处理之前从所述第一基板图像中被抽取了特征量的基板相同的由所述液处理装置处理之后的基板的所述第二基板图像,来判断所述第二基板图像中是否存在缺陷,

所述基板处理系统还包括:

图像保存部,其保存所述第一基板图像和所述第二基板图像;

图像分类部,其基于由所述特征量抽取部抽取出的特征量,将保存于所述图像保存部的多个所述第一基板图像分类成多个组;

基准图像生成部,其按各所述组将与分类后的多个所述第一基板图像对应的多个所述第二基板图像合成,来生成作为缺陷检查的基准的基准图像;和

检查方案生成部,其基于由所述基准图像生成部生成的基准图像生成检查方案,并将其存储在所述存储部。

2. 如权利要求1所述的基板处理系统,其特征在于:

通过所述盒工作站的搬送装置,将由所述液处理装置处理之前的基板搬入所述检查装置,并将由所述液处理装置处理之后的基板从所述检查装置搬出。

3. 如权利要求1或2所述的基板处理系统,其特征在于:

具有与曝光装置连接的接口站,由所述液处理装置处理之后的基板用所述曝光装置来进行曝光处理。

4. 如权利要求1或2所述的基板处理系统,其特征在于:

在所述处理站设置有对基板进行热处理的热处理装置。

5. 如权利要求1或2所述的基板处理系统,其特征在于:

在所述多个液处理装置中,对基板的表面供给涂敷液以形成涂敷膜,并对曝光处理后的基板进行显影处理。

6. 如权利要求1或2所述的基板处理系统,其特征在于:

所述检查装置包括:拍摄由所述液处理装置处理之前的基板的第1检查装置;和拍摄由所述液处理装置处理之后的基板的第2检查装置。

7. 如权利要求1或2所述的基板处理系统,其特征在于:

所述检查装置具有设置于装置的侧面一端侧的基板的拍摄装置,所述检查装置一边使基板向所述侧面一端侧移动,一边用所述拍摄装置拍摄该基板的表面。

8. 一种基板处理系统,其具有对基板实施规定处理的多个处理装置,该基板处理系统的特征在于,包括:

拍摄由所述处理装置处理之前的基板的表面以获取第1基板图像的第1拍摄装置;

拍摄由所述处理装置处理之后的基板的表面以获取第2基板图像的第2拍摄装置;和

控制部,其具有保存所述第1基板图像的图像保存部,所述控制部抽取所述图像保存部所保存的第1基板图像的像素值,将该第1基板图像的整个面的像素值的平均值作为该基板的特征量,并基于该特征量将第1基板图像分类为多个组,并且,将被分类到各所述组的第1基板图像与该第1基板图像所对应的第2基板图像合成来生成基准图像,基于所生成的基准图像来生成检查方案。

9. 如权利要求8所述的基板处理系统,其特征在于:

所述控制部还具有存储所述检查方案的存储部。

10. 如权利要求8或9所述的基板处理系统,其特征在于:

所述控制部还具有:

差图像生成部,其生成所述第1基板图像与该第1基板图像所对应的所述第2基板图像的差图像;和

基准图像生成部,其合成与被分类到各所述组的多个所述第1基板图像对应的多个所述差图像,来生成作为缺陷检查的基准的基准图像,

基于由所述基准图像生成部生成的基准图像来生成检查方案。

## 基板处理系统

[0001] 本申请是申请日2016年5月9日、申请号201680026816.9、名称为“基板的检查方法、基板处理系统和计算机存储介质”的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本申请基于2015年5月12日在日本申请的特愿2015-097333号,要求优先权,在此引用其内容。

[0003] 本发明涉及检查基板的方法、基板处理系统和存储实行所述基板的检查方法的程序的可读取的计算机存储介质。

### 背景技术

[0004] 例如半导体器件的制造步骤的光刻步骤中,依次进行向作为基板的半导体晶片(以下,称为“晶片”)上涂敷抗蚀剂液来形成抗蚀剂膜的抗蚀剂涂敷处理、将抗蚀剂膜以规定图案曝光的曝光处理、对曝光过的抗蚀剂膜进行显影的显影处理等一系列的处理,并在晶片上形成规定的抗蚀剂图案。上述一系列的处理,在装载处理晶片的各种处理装置或搬送晶片的搬送机构等的作为基板处理系统的涂敷显影处理系统中进行。

[0005] 在上述的涂敷显影处理系统设置有对晶片进行所谓巨大缺陷的 checks 的检查装置(专利文献1)。在巨大缺陷检查中,在涂敷显影处理系统进行了规定的处理的晶片,在规定的照明下利用例如CCD线阵传感器等的拍摄装置进行拍摄,取得该晶片的拍摄图像。然后,与以取得的拍摄图像为基准的晶片的图像比较,据此判断是否有缺陷。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2012-104593号公报。

### 发明内容

[0009] 发明想要解决的技术问题

[0010] 由此,在上述的巨大缺陷的检查中,设定作为基准的晶片的画像、照明的照度或拍摄速度等的检查方案。但是,为了在光刻步骤中在晶片表面形成各种膜,晶片表面的反射率等的表面状态,在每个步骤中都不同。因此,根据晶片的表面状态,产生巨大缺陷检查的精度偏差的问题。

[0011] 鉴于上述问题,本发明的目的在于在基板处理系统中适当进行基板的检查。

[0012] 用于解决技术问题的技术方案

[0013] 为达到上述目的,本发明为一种基板的检查方法,其用于具有对基板实施规定处理的多个处理装置的基板处理系统,上述基板的检查方法的特征在于:拍摄用上述处理装置处理前的基板的表面来取得第一基板图像,从上述第一基板图像抽取规定的特征量,从存储有与各自不同的范围的上述特征量对应地设定的多个检查方案的存储部,选择与从上述第一基板图像抽取出的上述特征量对应的检查方案,拍摄用上述处理装置处理后的基板

的表面来取得第二基板图像,基于上述检查方案和上述第二基板图像,判断基板有无缺陷。

[0014] 根据本发明,首先拍摄用处理站处理前的基板的表面来取得第一基板图像,基于该第一基板图像的特征量选择检查方案,因此基于最适宜的检查方案,能够适当地判断第二基板图像中是否有缺陷。因此,与基板的表面状态无关,总是能够进行最佳的检查,并能够抑制巨大缺陷的精度偏差。

[0015] 本发明的另一方面为一种基板处理系统,其具有对基板实施规定处理的多个处理装置,上述基板处理系统的特征在于,包括:检查装置,其包括:第一拍摄装置,其拍摄用上述处理装置处理前的基板的表面来取得第一基板图像;特征量抽取部,其从上述第一基板图像抽取规定的特征量;存储部,其存储有与各自不同的范围的上述特征量对应地设定的多个检查方案;方案选择部,其从存储于上述存储部的上述检查方案,选择与由上述特征量抽取部抽取出的特征量对应的检查方案;和第二拍摄装置,其拍摄用上述处理装置处理后的基板的表面来取得第二基板图像;和缺陷判断部,其基于上述选择的检查方案,判断上述第二基板图像中是否有缺陷。

[0016] 本发明的另一方面为一种收纳有程序的可读取的计算机存储介质,上述程序在控制基板处理系统的控制部的计算机上运行,以使得通过上述基板处理系统执行上述基板处理系统的基板检查方法。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明,能够在基板处理系统中,适当地进行基板的检查。

## 附图说明

[0019] 图1是表示本实施方式的基板处理系统的构成的概略的平面图。

[0020] 图2是表示本实施方式的基板处理系统的构成的概略的主视图。

[0021] 图3是表示本实施方式的基板处理系统的构成的概略的后视图。

[0022] 图4是表示检查装置的构成的概略的横截面图。

[0023] 图5是表示检查装置的构成的概略的纵截面图。

[0024] 图6是模式地表示控制装置的构成的概略的框图。

[0025] 图7是表示像素值和检查方案的关系的说明图。

[0026] 图8是表示晶片的缺陷检查的步骤的概略的流程图。

[0027] 图9是表示像素值和检查方案的关系的说明图。

## 具体实施方式

[0028] 以下,对本发明的实施方式进行说明。图1是表示本实施方式的基板处理系统的构成的概略的平面图。图2和图3是表示本实施方式的基板处理系统的构成的概略的主视图和后视图。此外,本实施方式中,以基板处理系统1为对晶片W进行涂敷显影处理的涂敷显影处理系统的情形为例子进行说明。另外,在本说明书和附图中,对于实质上具有同一功能构成的要素标注相同的附图标记,对此省略重复说明。

[0029] 如图1所示,基板处理系统1包括搬送收纳有多个晶片的盒C的盒工作站10、具有对晶片W实施规定处理的多个处理装置的处理站11、与处理站11邻接并在与曝光装置12之间进行晶片W的交接的接口站13一体连接的构成。

[0030] 在盒工作站10设置有盒载置台20。在盒载置台20设置多个向基板处理系统1的外部搬送盒C时载置盒C的盒载置板21。

[0031] 如图1所示,在盒工作站10设置有在X方向延伸的搬送通路22上可移动的晶片搬送装置23。晶片搬送装置23,在上下方向和垂直轴周围( $\theta$ 方向)也可移动,在各盒载置板21上的盒C和后述的处理站11的第三块G3的交接装置之间搬送晶片W。

[0032] 在处理站11设置有具有各种装置的多个例如4个块G1、G2、G3、G4。例如,在处理站11的正面侧(图1的X方向的负方向侧)设置第一块G1,在处理站11的背面侧(图1的X方向的正方向侧)设置第二块G2。另外,在处理站11的盒工作站10一侧(图1的Y方向的负方向侧)设置第三块G3,在处理站11的接口站13一侧(图1的Y方向的正方向侧)设置第四块G4。

[0033] 例如,在第一块G1中,如图2所示例如从下开始按顺序配置对晶片W进行显影处理的显影处理装置30、在晶片W的抗蚀剂膜的下层形成防反射膜(以下称为“下部防反射膜”)的下部防反射膜形成装置31、对晶片W涂敷抗蚀剂液来形成抗蚀剂膜的抗蚀剂涂敷装置32、在晶片W的抗蚀剂膜的上层形成防反射膜(以下,称为“上部防反射膜”)的上部防反射膜形成装置33。

[0034] 例如,显影处理装置30、下部防反射膜形成装置31、抗蚀剂涂敷装置32、上部防反射膜形成装置33分别在水平方向上并列配置3个。此外,上述显影处理装置30、下部防反射膜形成装置31、抗蚀剂涂敷装置32、上部防反射膜形成装置33的个数或配置,能够任意选择。

[0035] 在上述显影处理装置30、下部防反射膜形成装置31、抗蚀剂涂敷装置32、上部防反射膜形成装置33中,例如能够进行在晶片W上涂敷规定的涂敷液的旋涂操作。在旋涂操作中,例如从涂敷喷嘴向晶片W上排出涂敷液,同时使晶片W旋转,使涂敷液在晶片W表面扩散。

[0036] 例如,在第二块G2中,如图3所示,进行晶片W的加热或冷却之类的热处理的热处理装置40、用于提高抗蚀剂液和晶片W定影性的粘着装置41、曝光晶片W的外周部的周边曝光装置42在上下方向和水平方向并排设置。上述热处理装置40、粘着装置41、周边曝光装置42的个数和配置,也能够任意选择。

[0037] 例如,在第三块G3,从下开始按顺序设置对在处理站11进行处理前的晶片W进行检查的检查装置50、多个交接装置51、52、53、54、55和对经处理站11处理后的晶片W进行检查的检查装置56。另外,在第四块,从下开始按顺序设置多个交接装置60、61、62。对于检查装置50、56的构成,后面进行叙述。

[0038] 如图1所示,在由第一块G1~第四块G4包围的区域中形成晶片搬送区域D。在晶片搬送区域D,例如配置有多个晶片搬送装置70,该晶片搬送装置70具有在Y方向、X方向、 $\theta$ 方向以及上下方向可移动的搬送臂,晶片搬送装置70,在晶片搬送区域内移动,并能够向周围的第一块G1、第二块G2、第三块G3和第四块G4内的规定的装置搬送晶片W。

[0039] 另外,在晶片搬送区域D,在第三块G3和第四块G4之间设置直线地搬送晶片W的往复搬送装置80。

[0040] 往复搬送装置80,例如在图3的Y方向直线地可移动。往复搬送装置80,在支承有晶片的状态下在Y方向移动,能够在第三块G3的交接装置52和第四块G4的交接装置62之间搬送晶片W。

[0041] 如图1所示,在第三块G3的X方向的正方向侧的附近设置有晶片搬送装置90。晶片

搬送装置90例如具有在X方向、 $\theta$ 方向和上下方向上可移动的搬送臂。晶片搬送装置90,在支承有晶片的状态下上下移动,能够向第三块G3内的各交接装置搬送晶片W。

[0042] 在接口站13设置有晶片搬送装置100和交接装置101。晶片搬送装置100,例如具有在Y方向、 $\theta$ 方向和上下方向上可移动的搬送臂。晶片搬送装置100,例如在搬送臂支承晶片W,能够在第四块G4的各交接装置、交接装置101和曝光装置12之间搬送晶片。

[0043] 接着,对上述检查装置50的构成进行说明。如图4所示,检查装置50具有外壳150。如图5所示,在外壳150内设置有保持晶片W的晶片卡盘151。在外壳150的底面设置有从外壳150内的一端侧(图4中X方向的负方向侧)向另一端侧(图4中X方向的正方向侧)延伸的导轨152。在导轨152上设置有使卡盘151旋转并能够沿导轨152移动的驱动部153。

[0044] 在外壳150内的另一端侧(图4中X方向的正方向侧)的侧面设置有作为第一拍摄装置的拍摄部160。作为拍摄部160能够使用例如广角型CCD相机。在外壳150的上部中央附近设置有半透半反镜161。半透半反镜161在与拍摄部160相对的位置,以镜面从向铅垂下方的状态向拍摄部160的方向45度向上方倾斜的状态设置。在半透半反镜161的上方设置有照明装置162。半透半反镜161和照明装置162固定在外壳150的内部的表面上。来自照明装置162的照明,透光半透半反镜161向下方照射。因此,由在照明装置162的下方的物体反射的光,再由半透半反镜161反射,由拍摄部160接收。即,拍摄部160,能够拍摄处于由照明装置162形成的照射区域的物体。然后,通过检查装置50的拍摄部160拍摄的晶片W的图像(第一基板图像),输入后述的控制装置200。

[0045] 检查装置56具有与检查装置50同样的构成,因此,省略对检查装置56的说明。此外,检查装置56的拍摄部160,作为本发明的第二拍摄装置的工作,由检查装置56的拍摄部160拍摄的晶片W的图像(第二基板图像),也同样地被输入控制装置200。

[0046] 在以上的基板处理系统1,如图1所示设置有控制装置200。控制装置200,例如由具有CPU和存储器等的计算机构成,并具有程序存储部(未图示)。在程序存储部存储有控制基于由检查装置50、56拍摄的基板图像进行晶片W的检查的程序。此外,在程序存储部也存储有如下程序:控制上述各种处理装置或搬送装置等的驱动系统的动作,用于实现基板处理系统1的规定的的作用、即向晶片W涂敷抗蚀剂液、显影、加热处理、晶片W的交接、各单元的控制等。此外,所述程序是记录在例如计算机可读硬盘(HD)、软盘(FD)、光盘(CD)、磁光盘(MO)、存储卡等计算机可读的存储介质H中的程序,也可以是从该存储介质H向控制装置200安装的程序。

[0047] 另外,如图6所示,控制装置200具有:从由检查装置50的拍摄部160拍摄的第一基板图像抽取规定的特征量的特征量抽取部210;存储有多个与规定范围的特征量对应地设定的检查方案的存储部211;根据存储于存储部211的多个检查方案,选择与由特征抽取部210抽取的特征量对应的检查方案的方案选择部212;和基于选择的检查方案和由检查装置56的拍摄部160拍摄的第二基板图像判断有无缺陷的缺陷判断部213。另外,在控制装置200还设置有:保存由拍摄部160拍摄的第一基板图像和第二基板图像的图像保存部214;基于由特征量抽取部210抽取的特征量、将保存于图像保存部214的第一基板图像分类为多个组的图像分类部215;将与由图像分类部215分类为各组的多个第一基板图像对应的第二基板图像合成,来生成基准图像的基准图像生成部216;和基于由基准图像生成部216生成的基准图像生成的检查方案,并将其存储在存储部211的检查方案生成部217。

[0048] 由特征量抽取部210抽取的特征量,在本实施方式中例如为基板图像的像素值。然后,在特征量抽取部210中,例如,对基板图像的全部的像素值计算出平均值,求出该平均值作为该基板图像的特征量。此外,本实施方式中,以基板图像为例如256灰度(0~255)的8bit图像的情况为例进行说明。

[0049] 在存储部211,例如,如图7所示存储与不同的范围的像素值对应地设定的例如3种检查方案230、231、232。检查方案230例如在第一基板图像的特征量(像素值的平均值)为“10~70”的范围时使用,检查方案231、232分别在特征量为“90~140”“200~240”的范围时使用。各检查方案230、231、232例如由用各拍摄部160拍摄时的拍摄条件、成为缺陷检查的基准的基准图像等构成。此外,存储于存储部211的检查方案的个数或检查方案的覆盖的范围能够任意地设定,本实施方式的内部不限于此。

[0050] 在方案选择部212中,从存储部211选择与由特征量抽取部210抽取的特征量对应的检查方案。例如,任意的批量的晶片W在检查装置50中拍摄取得的第一基板图像的特征量为“60”时,通过方案选择部212,从存储部211选择特征量为“10~70”的基板图像对应的检查方案230。

[0051] 在缺陷判断部213中,基于该检查方案230和第二基板图像判断有无缺陷。具体来说,对第一基板图像的特征量为“60”的晶片W在处理站11完成规定处理时,由检查装置56的拍摄部160拍摄来取得第二基板图像。然后,在缺陷判断部213中,利用基于第一基板图像的特征量“60”选择的检查方案,基于同一晶片W的第二基板图像判断有无缺陷。此外,关于其他的图像保存部214、图像分类部215、基准图像生成部216、检查方案生成部217的功能,后面进行叙述。

[0052] 接着,对使用如上构成的基板处理系统1进行的晶片W的处理方案和晶片W的检查方法进行说明。图8是表示上述晶片W的检查方法的主要步骤的例子的流程图,基于该图8对检查方法进行说明。

[0053] 首先,将收纳有同一批的多个晶片W的盒C搬入基板处理系统1的盒工作站10,由晶片搬送装置23将盒C内的各晶片按顺序搬入第三块G3的检查装置50,取得第一基板图像(图8的步骤S1)。接着,在特征量抽取部210中,从该第一基板图像抽取特征量(图8的步骤S2)。然后,如果与第一基板图像的特征量对应的检查方案存在于存储部211,则由方案选择部212选择规定的检查方案(图8的步骤S3、S4)。具体来讲,例如作为特征量的像素值的平均值为“60”时,在方案选择部212中从存储部211选择与特征量“60”对应的检查方案230。另外,例如特征量为“150”,在存储部211内不存在对应的检查方案时(图8的步骤S3的否),特征量为“150”的第一基板图像,保存于图像保存部214(图8的步骤S5),并且选择预先规定的检查方案(图8的步骤S4)。对于在图像保存部214保存第一基板图像后的处理,后面进行叙述。在此,预先规定的检查方案,例如可以为存储于存储部211的多个检查方案中的任意检查方案,例如本实施方式中,检查方案231为作为预先规定的检查方案进行说明。即,第一基板图像的特征量为“150”时,存储部211内不存在对应的检查方案,因此,选择预先规定的检查方案231。

[0054] 接着,晶片W被搬送到第二块G2的热处理装置40并进行温度调节处理。其后,晶片W被晶片搬送装置70搬送到例如第一块G1的下部防反射膜形成装置31,在晶片W上形成下部防反射膜。其后,向第二块G2的热处理装置40搬送晶片W,进行加热处理,调节温度。

[0055] 接着,向粘着装置41搬送晶片W,进行粘着处理。其后,向第一块G1的抗蚀剂涂敷装置32搬送晶片W,在晶片W上形成抗蚀剂膜。

[0056] 在晶片W上形成抗蚀剂膜时,接着,向第一块G1的上部防反射膜形成装置33搬送晶片W,并在晶片W上形成上部防反射膜。其后,向第二块G2的热处理装置40搬送晶片W,进行加热处理。其后,向周边曝光装置42搬送晶片W,进行周边曝光处理。

[0057] 接着,通过晶片搬送装置100向交接装置52搬送晶片W,并通过往复搬送装置80向第四块G4的交接装置62搬送。其后,通过接口站13的晶片搬送装置110向曝光装置12搬送晶片W,并以规定图案进行曝光处理。

[0058] 接着,通过晶片搬送装置70向热处理装置40搬送晶片W,并进行曝光后烘焙处理。由此,在抗蚀剂膜的曝光部利用产生的酸进行脱保护反应。其后,通过晶片搬送装置70向显影处理装置30搬送晶片W,进行显影处理。

[0059] 在显影处理完成后,向热处理装置40搬送晶片W。并进行后烘焙处理。接着,通过热处理装置40对晶片W进行温度调整。其后,通过晶片搬送装置70向第三块G3的检查装置56搬送晶片W,并通过拍摄部160取得第二基板图像(图8的步骤S6)。

[0060] 接着,在控制装置200的缺陷判断部213中,例如基于与特征量“60”对应地选择的检查方案230,判断第二基板图像有无缺陷。有无缺陷的判断,例如比较检查方案230中的基准图像和第二基板图像,例如在基准图像和第二基板图像之间的像素值存在规定值以上的差异时,判断为具有缺陷,如果差异比规定值小,判断为没有缺陷(图8的步骤S7)。同样,在第一基板图像的特征量为“150”时,也基于选择的检查方案231和第二基板图像判断有无缺陷。

[0061] 在晶片W的缺陷检查结束后,通过晶片搬送装置23向规定的盒载置板21的盒C搬送该晶片W,并完成一系列的光刻步骤。然后,该一系列的光刻步骤,也对同一批的后续的晶片W实施。

[0062] 接着,对步骤S5中在图像保存部214保存第一基板图像后的处理进行说明。例如,批量中最前面的晶片W的第一基板图像中,如果抽取了不符合检查方案230、231、232的任一者的特征量“150”,则对于后续的晶片W,特征量大约为在“150”左右的值。此时,例如如图9的虚线所示,不与检查方案230、231、232对应的第一基板图像在图像保存部214仅存储相当数目、即所述的批量中含有的晶片W的数目。此外,图9的虚线的纵轴表示保存于存储部211的基板图像的数目。

[0063] 然后,不符合检查方案230、231、232的任一者的第一基板图像逐渐积存于图像保存部214的结果,例如如图9所示,例如在像素值为75~85的范围和145~160的范围内存在相当数量时,例如在图像分类部215中,将像素值为75~85的范围的第一基板图像为第一组,将像素值为145~160的范围的第一基板图像为第二组(图8的步骤S8)。

[0064] 然后,在基准图像生成部216中,将与属于第一组的第一基板图像对应的晶片W的第二基板图像合成,来生成与该第一组对应的基准图像(图8的步骤S9)。同样地,也生成第二组对应的基准图像。接着,在检查方案生成部217中,基于该生成的基准图像生成与各组对应的方案,并作为新的检查方案存储于存储部(图8的步骤S10)。

[0065] 然后,后续的批量中的第一基板图像的特征量,如果是与新的检查方案对应的特征量,则在步骤S4中,选择该新的检查方案,进行晶片W的缺陷检查。

[0066] 根据以上的实施方式,首先利用检查装置50的拍摄部160对用处理站处理前的晶片进行拍摄来取得第一基板图像,基于该第一基板图像的特征量选择检查方案,因此,基于最佳的检查方案,能够适当地判断第二基板图像中是否有缺陷。因此,晶片W的表面状态,例如在每个批量不同时,总是能够进行最佳的检查,并能够抑制巨大缺陷检查的精度偏差。

[0067] 另外,即使与第一基板图像的特征量对应的检查方案不存在于存储部211时,暂时将第一基板图像存储在图像保存部214,并以具有规定数量的组分类的时候生成新的检查方案,因此,存储部211存储的检查方案也逐渐增加。因此,通过在基板处理系统1中继续进行晶片W的处理,大部分的第一基板图像变得与存储于存储部211的检查方案对应,因此能够提高巨大缺陷检查的精度。

[0068] 特别地,通过制作检查方案的过程,操作员有必要选择多个基板图像,合成选择的基板图像来制作基准图像,但是具有制作该基准图像非常费力,并且依赖于操作员的熟练度,基准图像的品质会产生偏差之类的问题。这一点,如本实施方式,通过图像分类部215对基板图像进行分类,基于该分类的基板图像生成新的检查方案,因此,不依赖于操作员的熟练度,并且不费力就能够生成合理的检查方案。

[0069] 此外,在以上实施方式中,在存储部211存储有预设的多个检查方案230、231、232,但是也可以在存储部211存储最低限的1个检查方案。即,在基板处理系统1的运行的初始状态中,利用该1个检查方案进行检查,如上所述按顺序生成新的检查方案,通过增加存储于存储部211的检查方案,与送入基板处理系统1的大约全部的晶片W对应,能够进行巨大缺陷检查。

[0070] 特别地,向基板处理系统1搬送的晶片W的表面状态,例如因在包含基板处理系统1的、设置在净化室内等的其他的处理装置的处理方案而发生变化,但是为了向基板处理系统1逐一地输入晶片W的表面状态,会导致将基板处理系统1或其他的处理系统一管理的、所谓的主机负荷增加。在此,如本发明所述,按顺序基于基板图像生成新的检查方案,通过检查装置50的拍摄部160对在处理站11进行处理前的晶片W进行拍摄并确认表面状态,由此,不用与主机进行交换,能够正常地根据晶片W的表面状态进行缺陷的检查。

[0071] 此外,在以上的实施方式中,仅对于步骤S3中判断为“否”的第一基板图像,保存于图像保存部214,但是对于步骤S3中判断为“是”的第一基板图像,也可以保存于图像保存部214。

[0072] 另外,在保存全部第一基板图像时,例如,在保存于图像保存部214的第一基板图像中,采用同一批的最前面的晶片W作为基准图像,可以在检查方案生成部217基于该基准图像生成暂时的检查方案。另外,采用同一批的最前面的晶片W作为基准图像,在检查方案生成部217基于该基准图像生成暂时的检查方案时,在存储部211没有必要必须存储预设的检查方案。

[0073] 另外,在以上的实施方式中,在基准图像生成部216中将第二基准图像合成来生成基准图像,但是对于使用哪个基准图像作为基准图像,本实施方式的内容中没有限定。例如,如图6所示,在控制装置200设置生成第一基板图像和第二基板图像的差图像的差图像生成部218,在图像保存部214保存多个该差图像,并基于多个差图像,可以在基准图像生成部216生成基准图像。然后,在检查方案生成部217中,使用基于该差图像的基准图像,生成检查方案。

[0074] 然后,使用基于差图像的基准图像并使用生成的检查方案时,在差图像生成部218生成成为缺陷检查的对象晶片W的差图像,并在缺陷判断部213,基于该生成的差图像和基于该生成的差图像生成的上述检查方案,判断晶片W有无缺陷。此时,对于第一基板图像和第二基板图像,优选保存在图像保存部214。

[0075] 然后,如上所述以该差图像作为基准图像,利用缺陷判断部213判断有无缺陷时,可能有判断该缺陷是由基板处理系统1导致的缺陷的情况。即,在作为检查对象的晶片W,通过处理站11的处理以前存在的缺陷时,该缺陷成为在第一基板图像和第二基板图像双方存在的缺陷,但是通过生成第一基板图像和第二基板图像的差图像,根据该差图像能够去除通过处理站11处理以前存在的上述缺陷。因此,判断差图像上的缺陷为由通过处理站11的处理引起的缺陷。另外,与缺陷的原因无关,有必要对从基板处理系统1搬出的全部晶片W判断有无缺陷时,例如对保存在图像保存部214的第一基板图像或第二基板图像至少任一者确认有无缺陷,并且即使在差图像不存在缺陷时在第一基板图像或第二基板图像存在缺陷时,可以判断在该晶片W有缺陷。当从第一基板图像或第二基板图像检查出缺陷时,判断该缺陷不是由通过处理站11的处理产生的缺陷。

[0076] 此外,在基准图像生成部216基于差图像生成基准图像时,对于通过检查装置50的拍摄部160取得的第一基板图像也判断有无缺陷,对于判断为有缺陷的第一基板图像,不保存于图像保存部214,或者在基准图像生成部216生成基准图像时,优选去除。在合成包含缺陷的基板图像来生成基准图像时,有可能不能检查基准图像的缺陷,但是生成基准图像时,通过去除包含缺陷的图像,能够进行更正确的缺陷检查。

[0077] 另外,判断缺陷是否由通过处理站11的处理而引起时,没有必要必须使用差图像,例如可以分别对第一基板图像和第二基板图像进行缺陷的判断,并以比较上述判断结果的方式进行。具体来讲,如上所述基于第二基板图像判断有无缺陷,并判断为有缺陷时,与第一基板图像的缺陷的判断结果相比较。然后,存在于第二基板图像的缺陷也存在于该第一基板图像时,能够判断该缺陷为由通过处理站11的处理以前存在的缺陷。另一方面,在第二基板图像存在的缺陷,不存在于第一基板图像时,能够判断该缺陷为由通过处理站11处理而引起的缺陷。另外,如上所述,判断该缺陷是否由通过处理站11处理而引起时,没有必要必须全部保存第一基板图像和第二基板图像,例如也可以仅保存缺陷检查的判断结果,并比较该判断结果彼此。通过该操作,能够降低用于保存图像的控制装置200的负荷。

[0078] 此外,例如用处理站11处理后的晶片W通过检查装置56检查的结果,对于判断为有缺陷的晶片W,存在从基板处理系统1搬出后,通过返工修正缺陷再次被搬入基板处理系统1的情况。但是,该缺陷不是由通过处理站11的处理而引起的缺陷情况下,即使返工也不能消除该缺陷。在上述情况下,通过将对于无助于生产的晶片W重复地在基板处理系统1中处理,其结果为降低生产性,但是对于具有不由通过处理站11的处理而引起的缺陷的晶片W,通过不再次搬入基板处理系统1,能够避免上述情形。

[0079] 另外,判断为通过处理站11的处理而产生缺陷时,例如对于判断为有缺陷的晶片W的后续的晶片W,改变处理站11内的搬送路线,对按改变后的路线处理的晶片W进行缺陷的判断,能够检查在哪条路线产生缺陷。即,在改变后的路线也产生缺陷时,改变前的路线和改变后的路线之中路线存在重复的部分时,能够判断在该重复的部分产生缺陷。相反,在改变后的路线没有产生缺陷时,能够判断重复的部分不是缺陷的原因。

[0080] 在以上实施方式中,在检查晶片W的缺陷时,使用检查在处理站11处理前的晶片W的检查装置50和检查在处理站11处理后的晶片W的检查装置56,但是检查装置50和检查装置56中的各设备的规格优选为相同。即,如果检查装置50和检查装置56中的各设备的规格为相同,能够避免由于该规格的差异引起的在第一基板图像和第二基板图像之间产生的差异。其结果为,能够更正确地检查巨大缺陷或生产差图像。

[0081] 此外,在以上实施方式中,在不同的检查装置50、56中取得第一基板图像和第二基板图像,但是没有必要必须在不同的检查装置中取得第一基板图像和第二基板图像,也可以在相同的检查装置中取得。但是,从晶片W的搬送路线的干涉或者生产量的角度出发,优选在分别独立的检查装置中拍摄处理后的晶片W。

[0082] 以上,参照附图对本发明的优选的实施方式进行了说明,但是本发明不限于上述例子。对于本领域技术人员,在技术方案的范围所记载的思想范畴内,很明显能够想到各种变形例或者修正例,上述例子当然在本发明的技术范围内。本发明不限于上述例子,能够采用各种方式。本发明也能够适用于基板为除晶片以外的FPD(平板显示器)、光掩模用的掩模原版等其他基板的情形。

[0083] 附图标记说明

[0084] 1 基板处理系统

[0085] 30 显影处理装置

[0086] 31 下部防反射膜形成装置

[0087] 32 抗蚀剂涂敷装置

[0088] 33 上部防反射膜形成装置

[0089] 40 热处理装置

[0090] 41 粘着装置

[0091] 42 周边曝光检查装置

[0092] 70 晶片搬送装置

[0093] 110 处理容器

[0094] 150 拍摄部

[0095] 200 控制装置

[0096] 210 特征量提取部

[0097] 211 存储部

[0098] 212 方案选择部

[0099] 213 缺陷判断部

[0100] 214 图像保存部

[0101] 215 图像分类部

[0102] 216 基准图案生成部

[0103] 217 检查方案生成部

[0104] 218 差图像生成部

[0105] 230、231、232检查方案

[0106] W晶片。

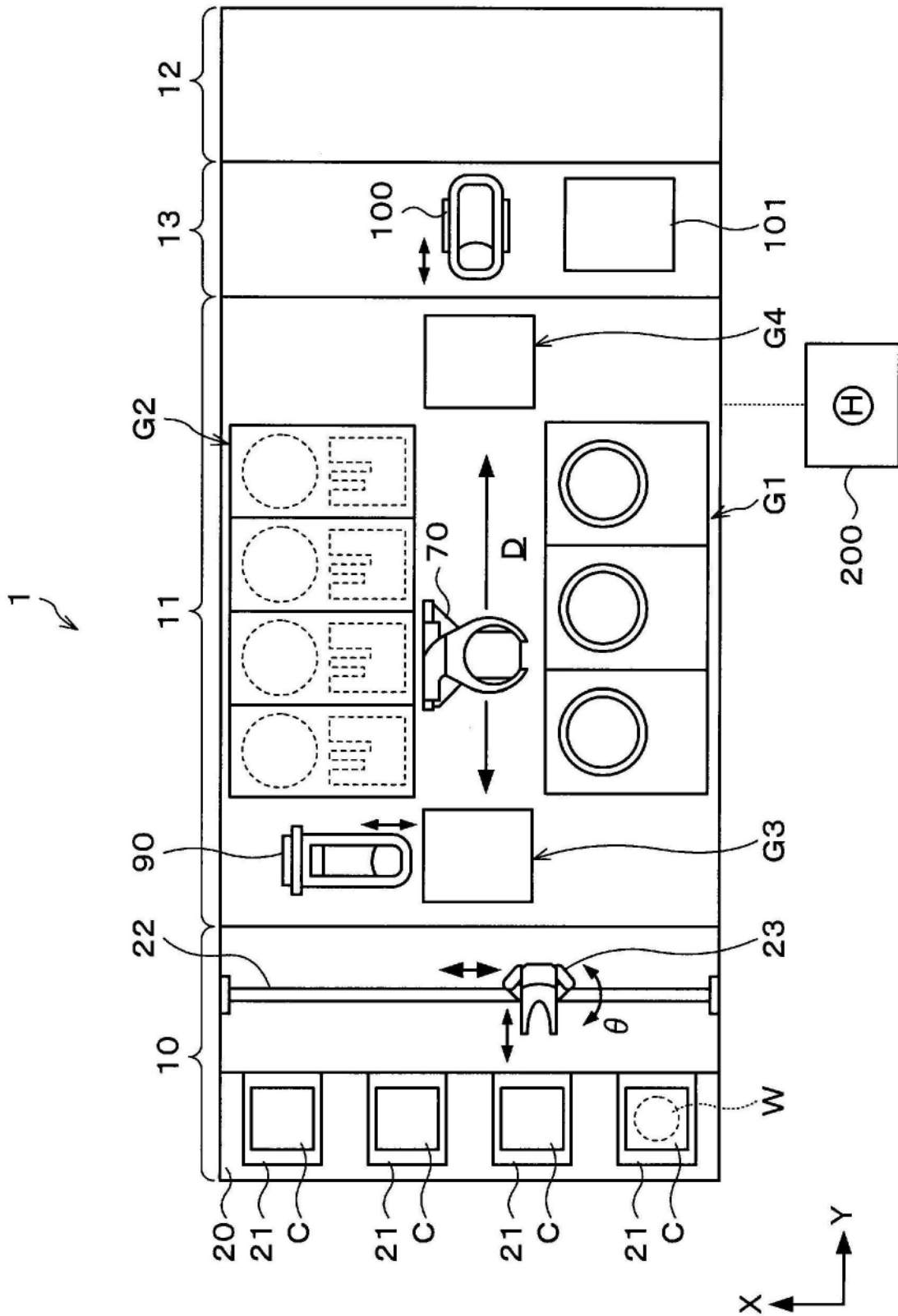


图1

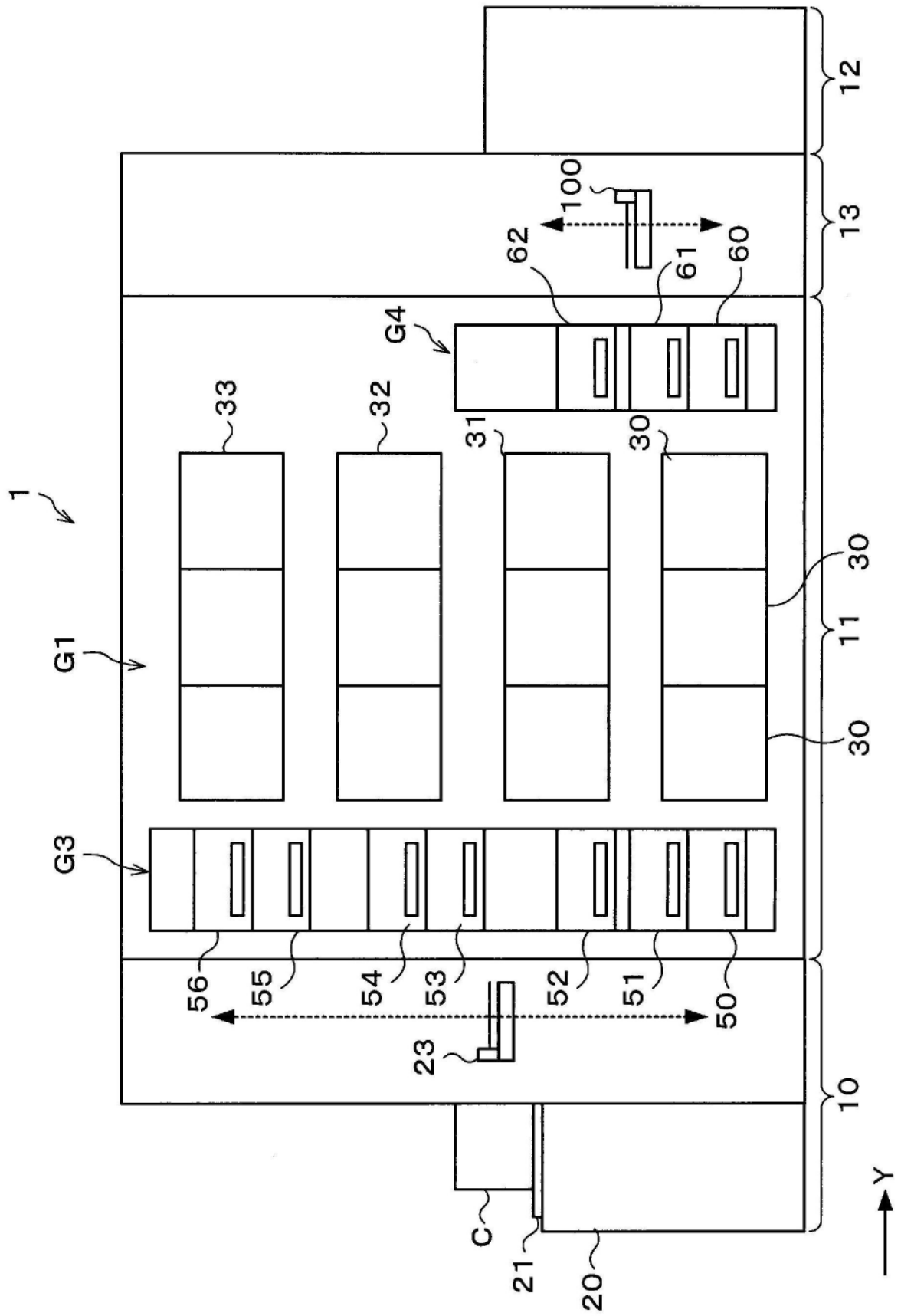


图2

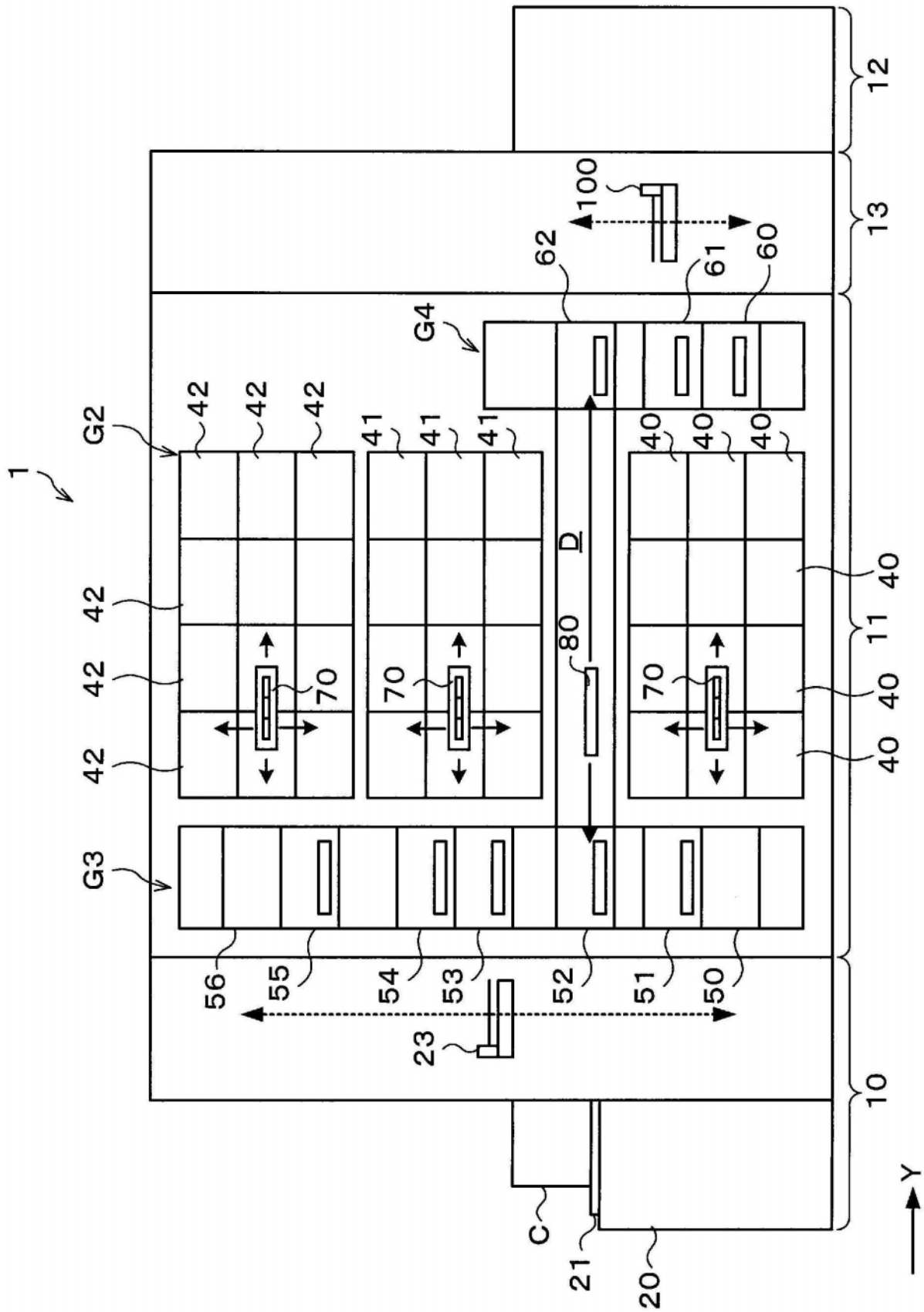


图3

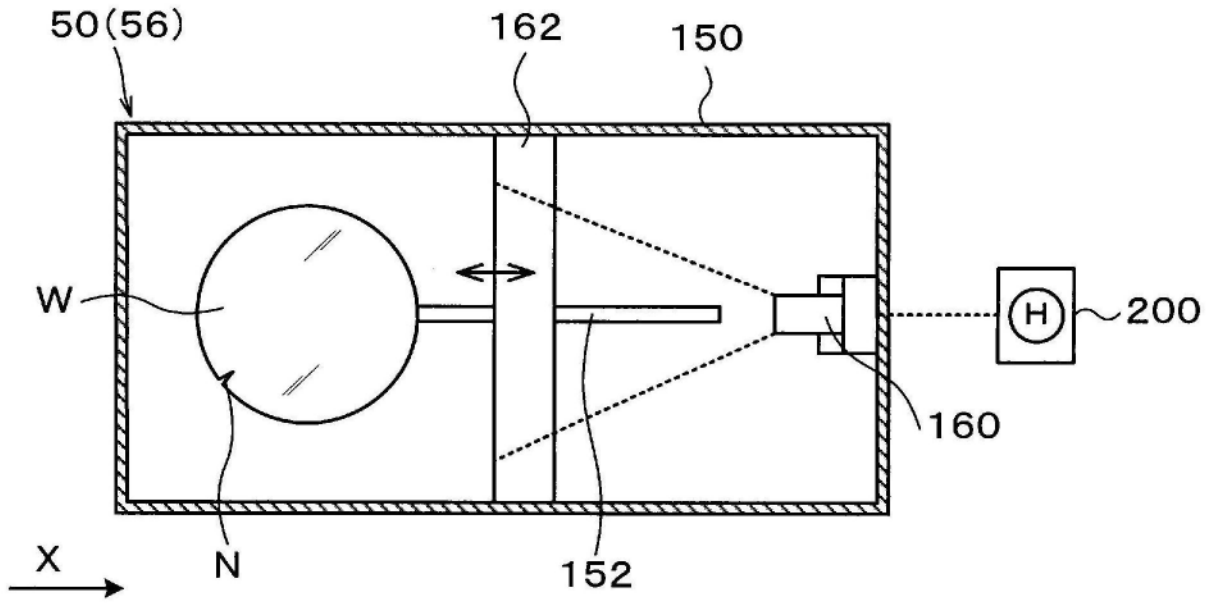


图4

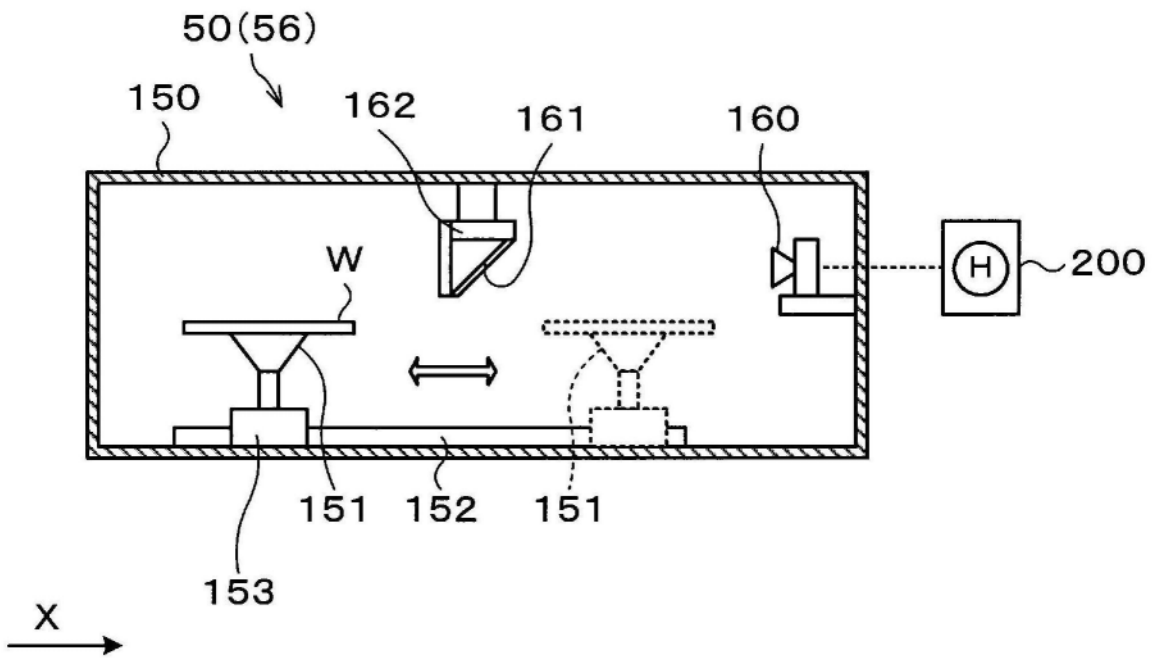


图5

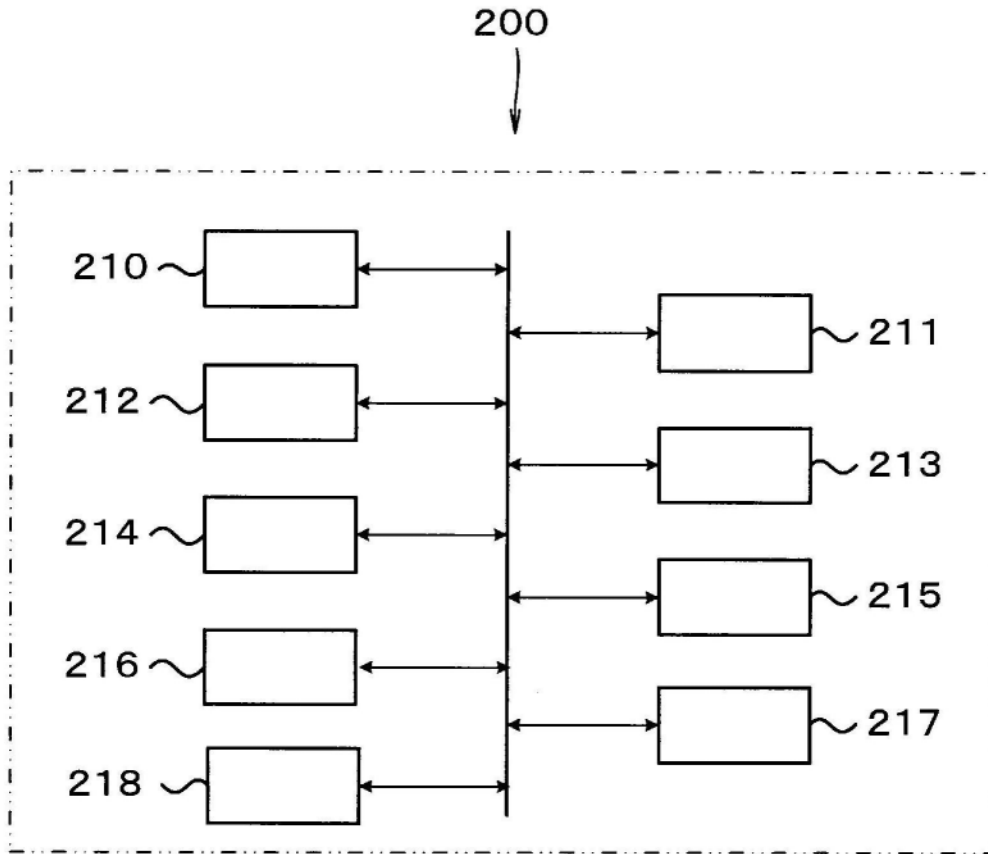


图6

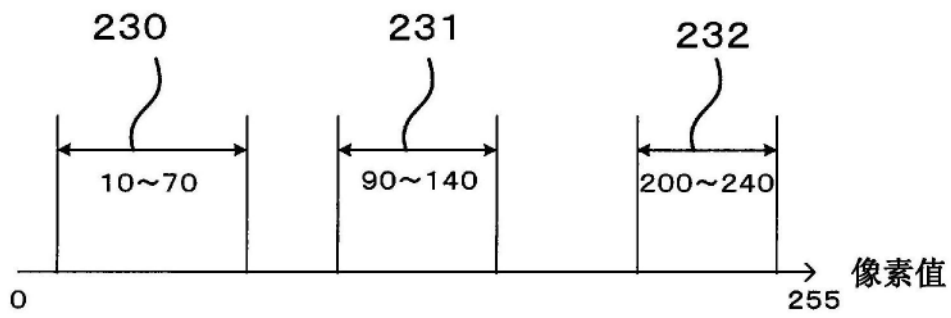


图7

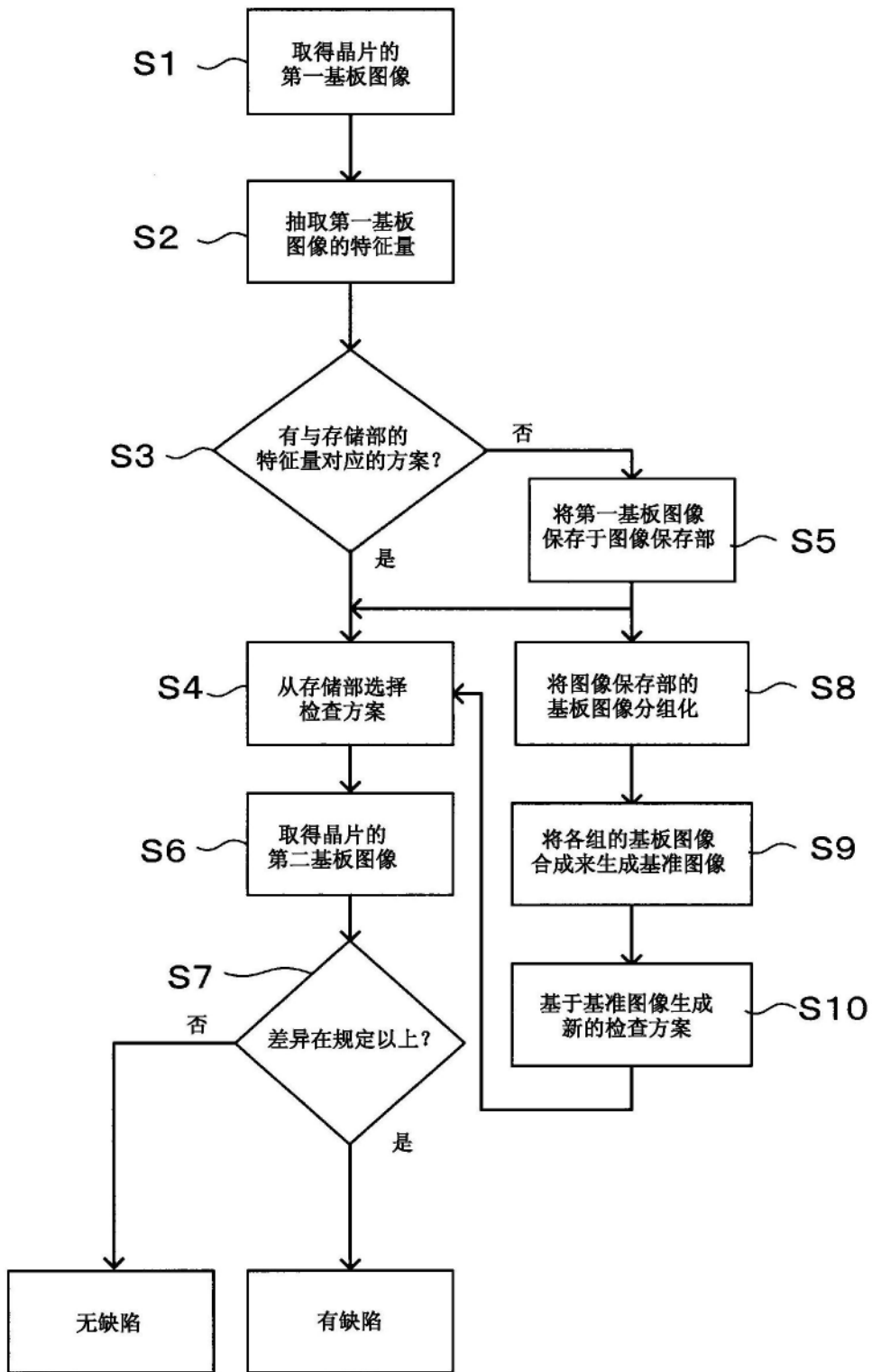


图8

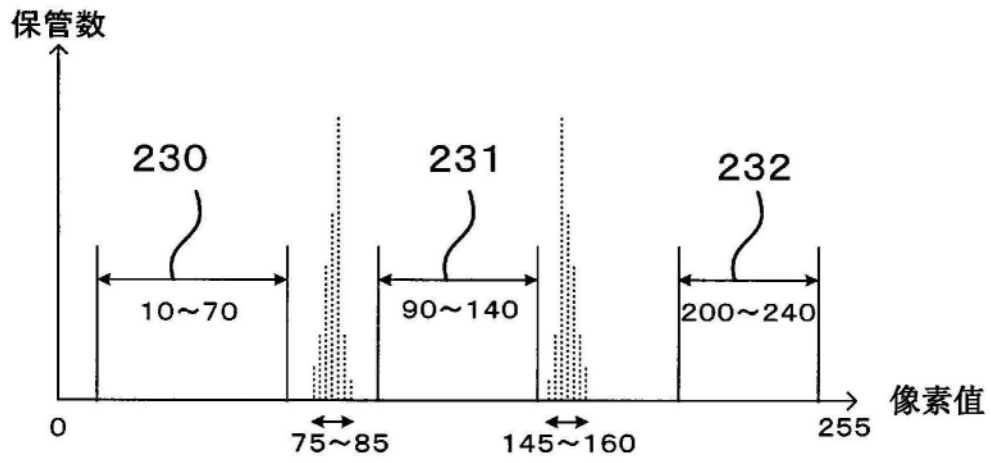


图9