

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101836099 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 15

(21) 申请号 200880113350. 1

G02F 1/13 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 08. 26

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

2007-220234 2007. 08. 27 JP

JP 2004279037 A, 2004. 10. 07, 全文 .

JP 2007192983 A, 2007. 08. 02, 全文 .

JP 2003028754 A, 2003. 01. 29, 全文 .

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 04. 22

审查员 何昱康

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/065138 2008. 08. 26

(87) PCT申请的公布数据

W02009/028476 JA 2009. 03. 05

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 多田野宏之

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 张鑫

(51) Int. Cl.

G01M 11/00 (2006. 01)

G01N 21/88 (2006. 01)

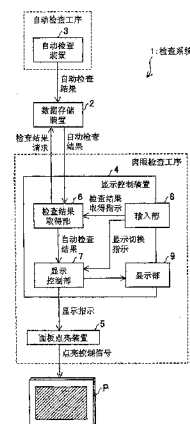
权利要求书 2 页 说明书 24 页 附图 10 页

(54) 发明名称

显示控制装置、检查系统、显示控制方法、程序以及记录有该程序的计算机可读的记录介质

(57) 摘要

本发明的显示控制装置 (4) 具备显示控制部 (7), 根据该显示控制部 (7) 可以在进行肉眼检查工序时从显示对象中除去用于检查通过自动检查工序被判断为无缺陷的检查项目的点亮模式, 因此, 可以缩短进行肉眼检查工序时所需要的时间。从而, 根据本发明能够获得可缩短检查时间的显示控制装置。



1. 一种显示控制装置,应用于检查工序中,该检查工序包括:

第1检查工序,该第1检查工序通过在显示装置上依次显示多个第1点亮模式,以判断各个检查项目有无显示缺陷,以及

第2检查工序,该第2检查工序通过在由上述第1检查工序判断有无显示缺陷的上述显示装置上显示第2点亮模式,以检查与上述第1检查工序相同的检查项目,

该显示控制装置使上述第2点亮模式显示于上述显示装置上,其特征在于,包括:

显示控制部,从显示对象中除去用于检查在上述第1检查工序中被判断为无显示缺陷的检查项目的第2点亮模式。

2. 根据权利要求1所述的显示控制装置,其特征在于:

上述显示控制部以规定的显示顺序在上述显示装置上显示上述第2点亮模式。

3. 根据权利要求1或者2所述的显示控制装置,其特征在于:

上述显示控制部显示上述第2点亮模式时,显示对包含有通过第1检查工序检测出显示缺陷的位置的区域进行放大的图像。

4. 根据权利要求1或2所述的显示控制装置,其特征在于:

上述显示控制部显示上述第2点亮模式时,采用与上述显示缺陷的像素颜色相对应的颜色来显示该显示缺陷的位置的缺陷位置信息。

5. 根据权利要求1所述的显示控制装置,其特征在于包括:

输入部,用于上述显示控制装置的用户选择显示在上述显示装置上的上述第2点亮模式;

选择对象模式显示部,区分显示在上述第1检查工序中用于检查被判断为无显示缺陷的检查项目的第2点亮模式和用于检查被判断为有显示缺陷的检查项目的第2点亮模式。

6. 根据权利要求1所述的显示控制装置,其特征在于:

上述显示控制部在包含有在上述第1检查工序中检测出显示缺陷的位置的各个区域上,显示用于检查在第1检查工序中被判断为有显示缺陷的检查项目的上述第2点亮模式。

7. 一种检查系统,其特征在于包括:

第1检查装置,用于实行第1检查工序,即通过依次显示多个第1点亮模式判断多个检查项目中的各个项目有无显示缺陷;

第2检查装置,用于实行第2检查工序,即利用用于检查与上述第1检查工序相同的检查项目的第2点亮模式判断有无显示缺陷;

显示控制装置,包括显示控制部,该显示控制部用于从上述第2检查装置的显示对象中除去用于检测被上述第1检查装置判断为无显示缺陷的检查项目的显示缺陷的第2点亮模式。

8. 一种显示控制装置的显示控制方法,该显示控制方法应用于检查工序中,该检查工序包括:

第1检查工序,该第1检查工序通过在显示装置上依次显示多个第1点亮模式,以判断各个检查项目有无显示缺陷,以及

第2检查工序,该第2检查工序通过在由上述第1检查工序判断有无显示缺陷的上述显示装置上显示第2点亮模式,以检查与上述第1检查工序相同的检查项目,

该显示控制装置的显示控制方法使上述第2点亮模式显示于上述显示装置上,其特征

在于,包括:

显示控制步骤,从显示对象中除去用于检查在上述第 1 检查工序中被判断为无显示缺陷的检查项目的第 2 点亮模式。

显示控制装置、检查系统、显示控制方法、程序以及记录有 该程序的计算机可读的记录介质

技术领域

[0001] 本发明涉及显示控制装置等,尤其是,通过点亮包含有液晶显示面板、等离子显示面板、EL 显示面板等的显示装置的方式,对该显示装置进行缺陷检查的显示控制装置。

背景技术

[0002] 由于使用液晶显示面板等的平板显示器具有轻量、薄型、低耗电等特性,因此适用于各个领域,尤其是,广泛使用为家电产品和信息终端装置的显示器。

[0003] 在此类平板显示器的生产现场,通过在各个工序中进行电气动作检查、采用点亮面板的方式的面板点亮检查等各种各样的检查来管理产品的品质。

[0004] 进行上述面板点亮检查时,通过实际点亮面板的方式来判断亮点或黑点等点缺陷、亮线或黑线等线缺陷、面板不均等缺陷的存在与否。具体是,针对每种缺陷,都预先设定好用于检查该缺陷的显示模式,即,点亮模式。通过依次显示该点亮模式来检查有无缺陷。

[0005] 在现有技术中的点亮检查中,采用的是由检查员对如上所述的点亮模式进行肉眼确认来检查有无缺陷的肉眼检查。但是,肉眼检查存在检查结果因检查员的个人差异而出现偏差、检查员的处理能力参差不齐等问题。

[0006] 因此,现在,使用自动进行点亮检查的自动检查装置的情况渐多。通过使用自动检查装置,能够解决肉眼检查中存在的判断结果或处理能力等出现偏差的问题,并且能够迅速进行点亮检查。自动检查装置可以按照一定的判断基准来进行检查,因此,尤其适用于检查点缺陷或线缺陷等可以对判断基准进行数值化的检查中。

[0007] 但是,并不是说自动检查装置不适用于检查不均等难以对缺陷的程度进行数值化的缺陷的检查。另外,在检查可通过肉眼进行确认的极限亮度值是否正常时,也存在判断基准能否通过肉眼进行确认的问题,因此,难以设定判断基准。在此种情况下,为了防止在点亮检查中漏检有缺陷的产品,一般都对自动检查装置设定较高的检查灵敏度,从而相对于肉眼检查能够过剩地检测出判断基准。

[0008] 即,自动检查装置根据检查项目的不同,有其长处与短处。因此,对于仅靠自动检查装置并不能进行充分检查的部分,有必要通过现有技术中的肉眼检查来进行补充。即,优选的方式是,先使用自动检查装置检查一遍之后,再通过肉眼检查进行最终确认的检查方式。

[0009] 作为并用自动检查装置和肉眼检查的一个例子,专利文献 1 中揭示了一种缺陷检查系统。在专利文献 1 的缺陷检查系统中,通过自动检查装置,基于液晶面板的图像数据来判断该液晶面板是否在规定的基准范围内,然后根据被判断为超出基准的图像数据进行肉眼检查,并对液晶面板做出最终的良与不良的判断。

[0010] 此外,作为其它例子可以举出专利文献 2。根据专利文献 2,在进行自动检查时记录缺陷位置,并通过向进行肉眼检查的检查员通知所记录的缺陷位置来节省肉眼检查的时间。

[0011] 如上所述,进行点亮检查时,为了可靠地检测出缺陷,除了利用自动检查装置进行检查之外,还需要进行肉眼检查。但是,如果进行自动检查和肉眼检查双方的话,会出现检查时间延长的问题。

[0012] 具体而言,在现有技术中,要进行自动检查和肉眼检查双方的话,首先,在自动检查装置上依次显示针对每种缺陷准备好的点亮模式,并确认有无各种缺陷,然后,在进行肉眼检查时,再依次显示上述点亮模式以确认有无各种缺陷。

[0013] 在此,由自动检查装置判断为无缺陷的点亮模式是已被确定为无缺陷的点亮模式,因此,无需对此进行肉眼检查。即,根据现有技术中的点亮检查,进行肉眼检查时,对于无需进行肉眼检查的点亮模式也进行再显示,从而造成浪费。

[0014] 由于在肉眼检查中显示了无需检查的点亮模式,因此会导致诸多的问题。例如,所显示的是无需检查的点亮模式时,检查员要做出该显示的点亮模式是自动检查装置已确认为无缺陷的点亮模式的判断,并会使装置显示下一个点亮模式,因此,还需要进行切换点亮模式的多余处理。

[0015] 而且,显示出无需检查的点亮模式的情况下,在检查员进行无需检查被显示的点亮模式的判断、进行切换的操作以及在显示下一个点亮模式的期间无法进行检查,因此会造成时间上的浪费。

[0016] 并且,进行肉眼检查时,检查员按照连续显示的点亮模式的顺序进行检查,因此,有时可能会对没必要进行再检查的点亮模式也进行肉眼检查。这种情况下会进一步造成检查时间的浪费。

[0017] 如上所述,在现有技术中的点亮检查中,进行肉眼检查时会再次显示在自动检查中未查出缺陷的点亮模式,从而导致检查时间变长的问题。

[0018] 专利文献 1:日本国专利申请公开特开 2001-289733 号公报(公开日:2001 年 10 月 19 日)

[0019] 专利文献 1:日本国专利申请公开特开 2002-257734 号公报(公开日:2002 年 9 月 11 日)

发明内容

[0020] 本发明是鉴于上述问题而进行开发的,其目的在于提供能够缩短检查系统的检查时间的显示控制装置等,本发明涉及的检查系统是指,针对通过第 1 检查工序检查出的显示装置的显示缺陷,在第 2 检查工序中再次进行检查的系统。

[0021] 为了实现上述目的,本发明提供一种显示控制方法,在针对多个检查项目检查显示装置的显示缺陷时,对于在第 1 检查工序中通过依次显示多个第 1 点亮模式被判断各个检查项目有无显示缺陷的显示装置,在第 2 检查工序中,使该显示装置显示用于检查与上述第 1 工序相同的检查项目的第 2 点亮模式,该显示控制方法其特征在于包括:显示控制工序,在进行上述第 2 检查工序时,从显示对象中除去用于检查在上述第 1 检查工序中被判断为无显示缺陷的检查项目的第 2 点亮模式。

[0022] 此外,为了实现上述目的,本发明提供一种检查系统,其特征在于包括:第 1 检查装置,用于实行第 1 检查工序,即通过依次显示多个第 1 点亮模式判断多个检查项目中的各个项目有无显示缺陷;第 2 检查装置,用于实行第 2 检查工序,即利用用于检查与上述第 1

检查工序相同的检查项目的第 2 点亮模式判断有无显示缺陷；显示控制装置，包括显示控制部，该显示控制部用于从上述第 2 显示装置的显示对象中除去用于检查被上述第 1 检查装置判断为无显示缺陷的检查项目的第 2 点亮模式。

[0023] 根据上述结构，在第 2 检查工序中，不显示用于检查在第 1 检查工序中被判断为无显示缺陷的检查项目即无需进行显示缺陷再判断的检查项目的第 2 点亮模式。

[0024] 因此，能够减少在第 2 检查工序中所显示的第 2 点亮模式的个数，使其少于在第 1 检查工序中所显示的第 1 点亮模式的个数，从而能够缩短第 2 检查工序的检查时间。而且，根据上述结构，能够避免因使用无需进行显示缺陷再判断的第 2 点亮模式来进行检查所造成的浪费。

[0025] 所谓上述第 1 检查工序和第 2 检查工序，例如，可以是利用自动对显示缺陷进行检查的自动检查装置的检查工序，也可以是利用在显示装置上依次显示点亮模式的肉眼检查装置，并由检查员对通过该肉眼检查装置依次显示在显示装置上的点亮模式进行目测，以此来检查有无显示缺陷的检查工序，或者也可以是两者的结合。另外，上述自动检查装置和肉眼检查装置可以由 1 个装置构成，也可以由多个装置组合而成。

[0026] 另外，从显示对象中除去的第 2 点亮模式的个数为 1 个以上时，在第 2 检查工序中所显示的第 2 点亮模式的个数会减少，因此能够缩短第 2 检查工序的检查时间。

[0027] 即，上述显示控制部并不一定对所有被判断为无显示缺陷的检查项目进行除去第 2 点亮模式的处理。例如，存在尤其需要重点进行判断的显示缺陷或者在第 1 检查工序中难以做出判断的显示缺陷的情况下，无论第 1 检查工序的判断结果如何，都可以在第 2 检查工序上显示用于检查该显示缺陷的第 2 点亮模式。

[0028] 另外，对上述显示装置并无特别限定，只要能在其显示画面上具有多个像素，并通过使各像素成为点亮或者非点亮状态来显示图像的装置即可。作为上述显示装置例如可以使用液晶显示装置、等离子显示装置、EL 显示装置以及阴极管显示装置等。

[0029] 此外，虽然上述第 1 点亮模式和第 2 点亮模式都用于检查相同的检查项目，但是分别用在不同的检查工序中的点亮模式。因此，作为上述第 1 点亮模式和第 2 点亮模式，可以使用相同的点亮模式，也可以使用不同的点亮模式。

[0030] 例如，第 1 检查工序是，对显示有第 1 点亮模式的状态下的显示装置进行拍摄，且对拍摄获得的图像进行分析，并以此来检查显示缺陷的自动检查工序；第 2 检查工序是，由显示控制装置的用户（例如进行肉眼检查的检查员）对显示有第 2 点亮模式的状态下的显示装置进行目测，并以此来检查显示缺陷的肉眼检查工序。在这种情况下，作为第 1 点亮模式采用适合于通过图像分析来检查显示缺陷的点亮模式，作为第 2 点亮模式采用适合于通过肉眼来检查显示缺陷的点亮模式。

[0031] 另外，虽然在现有技术中也使用通过第 1 检查工序以及第 2 检查工序的两个检查工序来对显示装置进行缺陷检查的检查系统，但是在本发明中，优选采用通过第 2 检查工序对在第 1 检查工序中被检测出显示缺陷的检查项目进行再检查的结构。

[0032] 例如，根据现有技术中的 2 个检查工序对显示装置进行缺陷检查的检查系统，对于有些在第 1 检查工序中未查出显示缺陷的检查项目，在第 2 检查工序进行再检查。根据该现有的检查系统，在第 1 检查工序中已检测出显示缺陷的情况下，作为检查对象的显示装置在第 1 检查工序阶段就被判断为不良品。因此，一些显示装置即使只包含不至于构成

产品品质问题的显示缺陷,也会被判断为不良品,而被转送到修理工序中或者被废弃。

[0033] 对此,根据本发明的结构,对于在第 1 检查工序中被检测出显示缺陷的检查项目,在第 2 检查工序中会进行再检查,从而能够只对包含造成产品品质问题的显示缺陷的显示装置进行可靠地检测。

[0034] 另外,优选的,在上述第 1 检查工序中,对显示缺陷进行过剩检查。换言之,在上述第 1 工序中,除了明确判断出存在显示缺陷的检查项目之外,对怀疑存在显示缺陷的检查项目,也做出存在显示缺陷的判断。

[0035] 例如,在作为检查对象的显示装置上显示第 2 点亮模式时的像素的亮度值和在不显示缺陷的正常显示装置上显示第 2 点亮模式时的像素的亮度值的差大于事先规定的阈值时,判断上述像素上存在显示缺陷。

[0036] 在该例子中,可以判断出上述亮度值的差越大则发生显示缺陷的可能性较高。因此,通过将上述阈值设定为小于现有的一般检查装置的阈值,疑有显示缺陷的像素也会被判断出存在显示缺陷。即,优选的,即使上述亮度值的差属于通过现有的一般检查装置会被判断为无显示缺陷的亮度值范围内,但在该例子中会对上述亮度值做出有显示缺陷的判断。

[0037] 根据上述结构,除了对可以明确判断为存在显示缺陷的检查项目之外,对于可能存在显示缺陷的检查项目,也通过第 2 检查工序进行再检查。即,对于难以判断出有无显示缺陷或者可能存在显示缺陷的检查项目,将进行 2 次检查。因此,能够可靠地检测出确实存在问题的显示缺陷。

[0038] 另外,第 2 检查工序为肉眼检查的情况下,在第 2 检查工序中,通过在显示装置上显示第 2 亮度模式来判断显示缺陷时,可区分显示明显存在显示缺陷的像素和可能存在显示缺陷的像素。由此,显示控制装置的用户(进行肉眼检查的检查员)能够对可能会存在难以判断出有无显示缺陷等问题的像素着重进行检查。

[0039] 本发明的其他目的、特征和优点在以下的描述中会变得十分明了。以下,参照附图来明确本发明的优点。

附图说明

[0040] 图 1 是表示本发明的实施方式所涉及的检查系统的重要结构的框图。

[0041] 图 2 是表示具备上述检查系统的自动检查装置的简要结构的立体图。

[0042] 图 3 是表示上述自动检查装置所输出的自动检查结果的一个例示图。

[0043] 图 4 是说明肉眼检查流程的图。

[0044] 图 5 是表示在肉眼检查工序中显示在被检查面板上的点亮模式的顺序的一个例示图。

[0045] 图 6 是表示本发明的实施方式所涉及的与点亮模式一同显示缺陷位置信息的显示例的图。

[0046] 图 7 是表示显示控制处理的一个例子的流程图。

[0047] 图 8 是表示在上述显示控制装置的显示部上显示出的辅助信息的一个例示的图。

[0048] 图 9 是表示本发明的实施方式所涉及的与点亮模式一同显示放大图像的显示例的图。

[0049] 图 10 是表示本发明的其它实施方式所涉及的显示控制处理的一个例子的流程图。

[0050] 图 11 是表示上述实施方式的背景区域的设定方法的一个例子的图。

[0051] 图 12 是表示拍摄被检查面板所获得的图像的一个例示图,其中,(a)图表示显示了点亮模式 A 的状态,(b)图表示显示了点亮模式 B 的状态,(c)图表示显示了点亮模式 C 的状态。

[0052] 图 13 是表示上述实施方式中所涉及的显示在被检查面板上的示合成点亮模式的一个例示图。

[0053] < 附图标记说明 >

- [0054] 1 检查系统
- [0055] 2 自动检查装置
- [0056] 4 显示控制装置
- [0057] 5 面板点亮装置
- [0058] 6 检查结果取得部
- [0059] 7 显示控制部
- [0060] 8 输入部
- [0061] 9 显示部
- [0062] 21 缺陷位置信息
- [0063] 22 缺陷位置信息
- [0064] 32 放大图像
- [0065] 42 背景区域

具体实施方式

[0066] 以下,参照图 1 至图 9,说明本发明的一个实施方式。

[0067] (系统的概要)

[0068] 首先,参照图 1 说明本发明实施方式所涉及的检查系统 1 的概要。图 1 是表示检查系统 1 的主要结构的框图。如图 1 所示,检查系统 1 包括:对被检查面板 P 进行自动检查的自动检查工序;用于存储在自动检查工序中进行自动检查而获得的自动检查结果的数据存储装置 2;对被检查面板 P 进行肉眼检查的肉眼检查工序。

[0069] 即,在检查系统 1 中,通过自动检查工序对被检查面板 P 进行自动检查,并将自动检查结果存储到数据存储装置 2 中,然后,利用存储在数据存储部 2 中的自动检查结果且通过肉眼检查工序对被检查面板 P 进行肉眼检查。

[0070] 另外,对数据存储装置 2 没有特别限定,只要具备存储和读取自动检查结果的功能即可。例如,作为数据存储装置 2 可使用硬盘或者半导体存储器等。而且,在检查系统 1 中,数据存储装置 2 是独立于自动检查工序以及肉眼检查工序的结构,当然,数据存储装置 2 也可以包含于自动检查工序以及肉眼检查工序的任意一方。

[0071] 被检查面板 P 是,在检查系统 1 中进行有无缺陷检查时成为检查对象的显示面板。对于被检查面板 P 也没有特别限定,只要是在其显示面上具有多个像素,并且能通过点亮或者非点亮各像素来显示图像即可。例如,作为被检查面板 P 可以使用液晶显示面板、等离

子显示面板、EL 显示面板屏等。在此,举例说明将液晶显示面板作为被检查面板 P 的情况。

[0072] 在检查系统 1 中,对被检查面板 P 的各像素的点亮以及非点亮状态是否正常进行检查。即,如果被检查面板 P 的各像素的点亮以及非点亮状态不正常,就判断被检查面板 P 存在缺陷(显示缺陷)。被检查面板 P 上可能出现的缺陷有多种,通过在被检查面板上显示用于检测各种缺陷的规定的点亮模式,可以检查被检查面板有无缺陷。关于缺陷的种类和点亮模式之间的关系,将在后面进行说明。

[0073] 如图 1 所示,自动检查工序中包括自动检查装置 3,肉眼检查工序中包括显示控制装置 4 以及面板点亮装置 5。自动检查装置 3 对被检查面板 P 有无缺陷进行自动判断,即,自动检查,并将该自动检查结果输出给数据存储装置 2。有关自动检查装置 3 的详细内容,将在后面进行说明。

[0074] 显示控制装置 4 从数据存储装置 2 中读取自动检查结果,然后根据读取到的自动检查结果,决定点亮模式的显示顺序,并按照决定的显示顺序,在面板点亮装置 5 上显示点亮模式。显示控制装置 4 包括检查结果取得部 6、显示控制部 7、显示部(选择对象模式显示部)9 以及输入部 8。

[0075] 检查结果取得部 6 是显示控制装置 4 的接口部,用于从数据存储装置 2 中读取自动检查结果,并将读取到的自动检查结果发送给显示控制部 7。对于检查结果取得部 6 并无特别限定,只要具有能够通过有线或者无线方式连接数据存储装置 2,并且能够从数据存储装置 2 中取得自动检查结果的功能即可。

[0076] 显示控制部 7 接收检查结果取得部 6 所取得的自动检查结果,并根据接收到的自动检查结果,决定点亮模式的显示顺序,然后按照该决定的显示顺序,向面板点亮装置 5 发送各点亮模式的显示指示。有关显示控制部 7 的详细内容,将在后面进行说明。

[0077] 输入部 8 用于接收显示控制装置 4 的用户即进行肉眼检查的检查员对显示控制装置 4 进行的动作指示的输入。即,进行肉眼检查的检查员通过操作输入部 8,可以使显示控制装置 4 实行所希望的动作。输入部 8 只要能够接收由所述检查员进行的动作指示的输入即可,可以使用键盘、按钮、鼠标等公知的输入装置。

[0078] 在此,假设输入部 8 具有分别与显示控制装置 4 的各个动作相对应的输入按钮(未图示)。并且,假设输入部 8 接收所述检查员进行的按压输入按钮的操作后,由显示控制装置 4 实行与该输入按钮相对应的动作。关于显示控制装置 4 根据检查员对输入部 8 进行的操作来实行的动作,将在后面进行说明。

[0079] 显示部 9 显示用于辅助肉眼检查的辅助信息。只要操作检查系统 1 的检查员能够肉眼辨认出被显示在显示部 9 上的辅助信息,则对显示部 9 并无特别限定。例如,作为显示部 9 可以使用 CRT 显示装置、液晶显示装置以及 EL 显示装置等。关于辅助信息,将在后面进行说明。

[0080] 也就是说,显示控制装置 4 按照进行肉眼检查的检查员通过输入部 8 输入的动作指示进行动作。然后,检查结果取得部 6 取得自动检查结果之后,显示控制部 7 根据自动检查结果来决定点亮模式的显示顺序,并向面板点亮装置 5 发送指示,使得在被检查面板 P 上按照决定的显示顺序来显示点亮模式。

[0081] 面板点亮装置 5 将由显示控制装置 4 所指示的点亮模式显示在被检查面板 P 上。具体而言,面板点亮装置 5 以有线或者无线方式与被检查面板 P 相连接,面板点亮装置 5 从

显示控制装置 4 中接收点亮模式显示指示之后,向被检查面板 P 发送用于在该被检查面板 P 上显示所指示的点亮模式的点亮控制信号。

[0082] 由此,点亮模式将按照由显示控制装置 4 所决定的显示顺序显示到被检查面板 P 上。关于详细内容,将在后面进行说明。在检查系统 1 中,由显示控制装置 4 根据自动检查结果来控制点亮模式的显示,从而能够缩短肉眼检查工序的检查时间。

[0083] (自动检查工序)

[0084] 如上所述,被检查面板 P 上可能出现的缺陷有多种,为了检测各种缺陷,有必要在被检查面板上显示各种被规定的点亮模式。在检查系统中,为了进行有无上述多种缺陷的检查,针对每种缺陷设定了检查项目。在各个检查项目中,通过在被检查面板 P 上显示各种被规定的点亮模式来检查有无缺陷。在全检查项目中均确认没有缺陷时,可判断被检查面板 P 满足作为产品的规定基准。

[0085] 在自动检查工序中,通过自动检查装置 3 自动地对被检查面板 P 进行上述各检查项目的检查,即,进行自动检查。接下来,参照图 2,对自动检查装置 3 进行详细说明。图 2 是表示自动检查装置 3 的简要结构的立体图。

[0086] 如图 2 所示,自动检查装置 3 包括传送带 11、拍摄装置 12、基台 13 和图像处理装置 14。自动检查装置 3 通过有线或者无线的方式连接这些构成部件,并具备用于对上述构成部件进行统括控制的未图示的自动检查装置控制部,由此,能够检测出被检查面板 P 上有无缺陷,并且将检查结果存储到存储装置 2 中。

[0087] 接下来,说明自动检查装置 3 的动作。在自动检查装置 3 中,首先由自动检查装置控制部向传送带 11 发送指示,将被检查面板 P 搬运到拍摄装置 12 的拍摄区域。被检查面板 P 到达拍摄装置 12 的拍摄区域之后,就停止传送带 11 的传送。另外,被检测面板 P 是其显示点亮模式的显示面与拍摄装置 12 的拍摄面平行地设置在传送带 11 上的。然后,在保持被检查面板 P 的显示面和拍摄装置 12 的拍摄面平行的状态下,传送带 11 搬运被检查面板 P。图 2 中只示出了设置 1 个被检查面板 P 的情形,当然,对该图所示出的被检查面板 P 进行全检查项目的检查之后,传送带 11 会再搬运来下一个被检查面板。即,在自动检查装置 3 中,能够对多个被检查面板 P 依次并自动地进行缺陷检查。

[0088] 接下来,自动检查装置控制部通过使用未图示的面板点亮装置,在被检查面板 P 上依次显示规定的点亮模式,并且向拍摄装置 12 发送指示,使其对依次显示在被检查面板上的点亮模式分别进行拍摄。拍摄装置 12 将拍摄获得的图像发送给图像处理装置 14。在此,规定的点亮模式是指,用于检查各检查项目有无缺陷的点亮模式。

[0089] 在图像处理装置 14 中,对显示有各点亮模式的被检查面板 P 的图像分别进行解析,并针对各检查项目检查有无缺陷。然后,图像处理装置 14 将各检查项目的检查结果存储在存储装置 2 中。

[0090] 在此,图像处理装置 14 根据被检查面板 P 的图像的亮度值来判断有无缺陷时,在较广的范围内进行检查,即,将怀疑有缺陷的亮度值的像素也作为缺陷像素。

[0091] 即,在本发明中,在第 1 检查工序(本实施方式中的自动检查工序)中,对缺陷进行过剩检查。换句话说,在设定缺陷的判断基准时使其满足如下条件,即,在通过第 1 检查工序被判断为有缺陷的被检查面板 P 中,还包含有一部分良品。

[0092] 这是因为,实际上还有一些缺陷导致很难对被检测品进行是良品还是不良品的

判断。从而,将通过第 1 检查工序难以做出判断的被检查面板 P 作为不良品送到第 2 检查工序中。然后,通过第 2 检查工序(本实施方式的肉眼检查工序),对上述被检查面板 P 是否存在不良进行最终的判断。由此,在第 1 检查工序中,能够缩短判断是良品还是不良品时所需要的时间,并且能够防止将不良品判断成良品而导致有缺陷的被检查面板 P 作为产品出货的现象发生。

[0093] 在此,举例说明在第 1 检查工序中进行缺陷过剩检查时的判断基准的设定方法。例如,在本实施方式中,假设在第 1 检查工序中使用自动检查装置 3 进行自动检查。这种情况下,以可检测不良极限缺陷的值为基准,下调图像处理装置 14 所具有的检查精度的偏差,即下调对应检测重复性的值即可。另外,不良极限缺陷是指,在通过第 1 检查工序被判断为不良的缺陷中,缺陷强度最低的缺陷。

[0094] 例如,不良极限缺陷的缺陷强度为 C_0 、检测重复性为 δC 的情况下,判断基准的设定值 C 满足 $C = C_0 - \delta C$ 即可。其中, C 是表示缺陷强度的指标,可适当采用与缺陷的种类相应的指标。具体而言,作为上述指标可使用亮度值和灰阶值等。而且,对于 C 、 C_0 、 δC 的值,根据缺陷的种类等因素可以采用任意的正数。

[0095] 此外,可以对检查重复性 δC 乘上系数 k (k 为正数),使得判断基准的设定值 C 成为 $C = C_0 - \delta C \times k$ 。另外,当 k 的值增大时,判断基准的设定值 C 会减小,因此,具有缺陷强度更低的缺陷候补的被检查面板 P 将被判断为不良品送到第 2 检查工序中。从而,在增大了 k 值的情况下,在第 2 检查工序中需要检查的良品也会增多,因此,在第 1 检查工序中将不良品误判断为良品的危险性会降低的反面,会延长第 2 检查工序的检查时间。因此,决定 k 的值时,最好能考虑到缺陷出现率和检查时间。

[0096] 自动检查装置 3 所具备的拍摄装置 12,可以是区域感应型也可以是线感应型。但是,在采用线感应型的拍摄装置 12 的情况下,为了拍摄被检查面板 P 的整个显示面,必须使拍摄装置 12 和被检查面板 P 进行相对移动。例如,可以在基台 13 上设置能使拍摄装置 12 相对于被检查面板 P 的显示面平行移动的机构。此时,通过在基台 13 上边移动拍摄装置 12 边进行拍摄,能够拍摄到被检查面板 P 的整个显示面。另外,还可以在基台 13 上固定拍摄装置 12,并利用传送带 11 搬送被检查面板 P 的同时进行拍摄,由此可以拍摄被检查面板 P 的整个显示面。

[0097] (自动检查结果)

[0098] 接下来,参照图 3 说明由自动检查装置 3 取得并存储在数据储存装置 2 中的自动检查结果。图 3 是表示自动检查结果的一个例子的图。如图 3 所示,自动检查结果具有检查项目与点亮模式、检查结果、缺陷的位置以及缺陷像素颜色形成对应关系的数据结构。

[0099] 即,在自动检查装置 3 中,通过 $i \sim v_i$ 的 6 个检查项目来检测被检查面板 P 有无缺陷。通过 6 个检查项目均未检测出缺陷时,就判断该被检查面板 P 作为产品无品质问题。相反,在 6 个检查项目中只要有 1 个检查项目检测出了缺陷,就判断该被检查面板 P 作为产品存在品质问题。在以下的说明中,将通过 $i \sim v_i$ 的 6 个检查项目检查出的缺陷分别称为缺陷 $i \sim v_i$ 。

[0100] 如图 3 所示,各检查项目与点亮模式形成对应关系。即,在自动检查装置 3 中,通过在被检查面板 P 上显示规定的点亮模式来检测各检查项目的缺陷的存在与否。例如,在检查项目 i 中,通过在被检查面板 P 上显示点亮模式 A 来检测有无缺陷 i 。

[0101] 此外,有时在 1 个检查项目中,会采用多个点亮模式来检测有无缺陷。例如,检查项目 v 与 2 种点亮模式即与点亮模式 E 以及 F 形成对应关系。这表示,为了检查缺陷 v,需要在被检查面板 P 上显示 2 种点亮模式,即显示点亮模式 E 以及 F。

[0102] 作为利用多个点亮模式来检测有无缺陷的例子,可以举出线间漏电 (line leak) 缺陷的检测。在此,被检查面板 P 具有其像素排列成矩阵形状的结构,各个像素列上设有用于点亮各个像素的配线。其中,线间漏电缺陷是指,因相邻接的配线之间发生漏电,导致与点亮的像素相邻接的本来不应该点亮的像素被点亮而产生的缺陷。

[0103] 为了检查该缺陷,首先只点亮被检查面板 P 的配线中的偶数线。当产生线间漏电缺陷时,本来不应该点亮的奇数线的像素也会被点亮。在这个阶段,只是本来不应该点亮的像素被点亮了,因此,还有可能会考虑是否产生了非点亮像素被点亮的缺陷,即亮点缺陷。

[0104] 因此,下一步只点亮奇数线。当产生线间漏电缺陷时,在不应该点亮的偶数线的像素中,与只点亮偶数线时被点亮的奇数线的像素相邻接的像素会被点亮。由此可知,在点亮偶数线时被点亮的奇数线的像素和点亮奇数线时被点亮的偶数线的像素之间发生了线间漏电。当然,通过先只点亮奇数线之后再只点亮偶数线的方法,也能够检测出线间漏电。

[0105] 自动检查结果中记载有各检查项目的检查结果。在检查结果一栏中,显示了针对各检查项目的结果的良与否。在图示的例子中,如果自动检查的结果栏中显示的是“OK”,表示在该检查项目中未检测出缺陷,如果显示的是“NG”,表示在检查项目中检测出了缺陷。图 3 的例子表示了检查项目 iii 以及 v 中未检测出缺陷,而在其它的检查项目中检测出了缺陷的状态。

[0106] 并且,在自动检查结果中,针对检测出缺陷的检查项目,缺陷位置以及检测出缺陷的像素的颜色之间形成对应关系。即,在自动检查装置 3 中,若检测出了缺陷,就会取得缺陷在被检查面板 P 上的位置。而且,在自动检查装置 3 中,若检测出了缺陷,就会取得被检测出缺陷的像素的颜色。在此,假设被检查面板 P 具有红、绿、蓝 3 种颜色的像素。

[0107] 在图 3 所示的例子中,缺陷位置一栏中显示了被检测出缺陷的像素的坐标,由此能够特定出缺陷在被检查面板 P 上的位置。缺陷位置是,为了使进行肉眼检查的检查员便于特定缺陷的位置而使用的信息,因此,只要能够大致表示被检查面板 P 的缺陷及其位置即可。例如,可以将被检查面板 P 分为多个区域,并表示出缺陷所存在的区域即可。

[0108] 在图 3 所示的例子中,用一个坐标表示了各缺陷的位置。当然,例如线缺陷,检测出的缺陷有时会横跨多个像素。这种情况下,可以在检测位置一栏中记录表示缺陷坐标范围的数学式等。即,缺陷位置可以是表示检测出缺陷的位置或者范围的数据。

[0109] 另外,缺陷像素颜色是,为了使进行肉眼检查的检查员便于发现缺陷而利用的信息。即,检查员如果事先掌握了缺陷像素的颜色,就能对该颜色着重进行肉眼检查,从而能更容易地发现缺陷。自动检查装置 3 在检测出了亮点缺陷等缺陷时,就会取得发生了亮点缺陷的像素的颜色。例如,在被检查面板 P 上,出现构成被检查面板 P 的像素中的仅有特定的像素始终成为亮点的亮点缺陷的情况下,自动检查装置 3 根据发生亮点缺陷的像素的位置,能够特定出该像素的颜色。

[0110] 在本实施方式中,示出了针对 i ~ iv 的 6 个检查项目采用点亮模式 A ~ G 的 7 种点亮模式来进行检查的例子。此外,根据需要,可以增减检查项目的数目。并且,作为点亮模式,配合通过各检查项目检测出的缺陷,可以使用公知的点亮模式。

[0111] (肉眼检查工序)

[0112] 如上述背景技术部分中的说明,对被检查面板 P 进行缺陷检查时,有些类型的缺陷难以通过自动检查装置 3 来进行判断。对此,在上述自动检查工序中,为了防止漏检此类缺陷,采用了设定高的检查灵敏度的方式。因此,即使是作为产品并没有问题的缺陷,在自动检查工序中有时也被判断为“NG”。对此,对于被判断出“NG”的检查项目,有必要由检查员进行肉眼检查。即,进行肉眼检查的检查员所做出的判断结果是针对各检查项目的最终判断结果。

[0113] 以下,参照图 4~图 7 来说明肉眼检查工序。首先,参照图 4,说明肉眼检查的流程。图 4 是用于说明肉眼检查的流程的图。在图 4 中,为了便于说明肉眼检查的流程,未引用自动检查结果,而是示出了在被检查面板 P 上显示点亮模式的例子。

[0114] 如上所述,在肉眼检查工序中,按照显示控制装置 4 决定的顺序,在被检查面板 P 上依次显示点亮模式。在此,图 4 示出了按照点亮模式 A 至 G 的顺序在本被检查面板 P 上进行显示的例子。另外,在图 4 中,点亮模式 A~D 上分别相对应地记载有缺陷 i~iv,点亮模式 E 以及 F 上相对应地记载有缺陷 v,点亮模式 G 上相对应地记载有缺陷 vi。

[0115] 即,在肉眼检查工序中,针对与上述自动检查工序相同的 6 个检查项目 i~iv,也分别采用与上述工序相同的点亮模式 A~G 来检查有无缺陷 i~iv。而且,在肉眼检查工序中,通过利用自动检查结果来节省进行肉眼检查所需的时间。因此,在自动检查工序中进行检查的检查项目和在肉眼检查工序中进行检查的检查项目中,至少包含 1 个使用相同的点亮模式来检查相同的缺陷的检查项目时,就能够在肉眼检查工序中利用自动检查结果。因此,不要求所有的检查项目都一致。

[0116] 在此,为了便于理解,举例说明了在肉眼检查工序和自动检查工序中使用相同的点亮模式的情况,当然,也可以在肉眼检查工序和自动检查工序中使用不同的点亮模式。即,在检查系统 1 中,并不要求在自动检查工序和肉眼检查工序中对应各检查项目的点亮模式相互一致,即使是相同的检查项目,根据各检查工序,可以选用便于检测缺陷的点亮模式。

[0117] 例如,即使是相同的检查项目,有时也有在肉眼检查工序和自动检查工序中的最适合的点亮模式互不相同的情况。具体而言,检查项目是线缺陷的情况下,在肉眼检查工序中无论使用何种点亮模式,都能检查线缺陷。然而,在自动检出工序中,由于主要是通过摄像机传感器进行检测,因此,若采用灰色模式进行检测,则更能明确地拍摄到浅色的线等。即,检查项目为线缺陷的情况下,针对肉眼检查工序和自动检查工序的最适合的点亮模式互不相同,因此,优选在肉眼检查工序和自动检查工序中采用不同的点亮模式。

[0118] 另外,在检查系统 1 中,在自动检查工序之后进行了肉眼检查工序,当然,取代肉眼检查工序,也可以再次进行自动检查工序。这种情况下,在第 1 次自动检查工序和第 2 次自动检查工序中,如果拍摄装置的光谱灵敏度不同,则需要将灵敏度低的颜色调亮等调整。即,优选在第 1 次自动检查工序和第 2 次自动检查工序中使用不同的点亮模式。

[0119] 在肉眼检查工序和自动检查工序中使用不同的点亮模式时,可在检查系统 1 内设置任意的存储装置(也可以利用数据存储装置 2),并事先存储表示在肉眼检查工序中所使用的点亮模式和在自动检查工序中所使用的点亮模式之间的对应关系的数据。由此,针对各检查项目,可以进行在肉眼检查工序和自动检查工序中使用不同的点亮模式的缺陷检

查。

[0120] 然后,进行肉眼检查的检查员对显示在被检查面板 P 上的点亮模式逐一进行确认,检查各检查项目中有无缺陷。即,在被检查面板 P 上显示点亮模式 A 时,检查员检查有无缺陷 i。然后,检查员结束缺陷 i 的检查之后,会将下一个点亮模式显示到被检查面板 P 上。另外,由显示控制装置 4 的显示控制部 7 来决定下一个点亮模式。

[0121] 在此,假设显示控制装置 4 的输入部 8 上设有用于切换点亮模式的切换按钮,由检查员按压该切换按钮即可以显示下一个点亮模式。

[0122] 如上所述,在肉眼检查工序中,通过检查员按照事先规定的检查程序按压切换按键,就能按照显示控制装置 4 所指示的顺序依次切换被检查面板 P 所显示的点亮模式。然后,检查员对所显示的点亮模式进行检查,判断各检查项目中有无缺陷。

[0123] 接下来,参照图 5 说明利用自动检查结果进行肉眼检查的方法。图 5 是表示在肉眼检查工序中被检查面板 P 所显示的点亮模式的顺序的一个例子的图。通过在肉眼检查中利用自动检查结果,能够节省进行肉眼检查时所需要的时间。

[0124] 比较图 5 所示的点亮模式和图 4 所示的点亮模式,可知图 4 中记载的点亮模式中包括图 5 中未记载的点亮模式。具体而言,在图 5 所示的例子中,按照 A、B、D、G 的顺序显示点亮模式,且未显示点亮模式 C、E、F。

[0125] 在此,如图 3 所示,点亮模式 C、E、F 与自动检查结果的检查结果栏为“OK”的检查项目相对应。即,利用自动检查结果进行肉眼检查时,从点亮模式的显示顺序中排除自动检查结果中未检测出缺陷的检查项目的点亮模式。换言之,利用自动检查结果进行肉眼检查时,从点亮模式的显示顺序中排除无需进行肉眼检查的检查项目的点亮模式。

[0126] 通过上述说明,被检查面板 P 上只显示需要进行肉眼检查的点亮模式。具体而言,在被检查面板 P 上,首先显示点亮模式 A,进行肉眼检查的检查员按照事先规定的检查程序按压切换按钮时,所显示的点亮模式将被切换成点亮模式 B,再按压切换按钮时,显示点亮模式 D,再按压切换按钮时,显示点亮模式 G。

[0127] 如上所述,在检查系统 1 中,能够节省因显示经自动检查工序确认无缺陷的检查项目的点亮模式而造成的时间浪费,并且能够避免对已被确定为无缺陷的检查项目的点亮模式再次进行肉眼检查所引起的徒劳功。由此,最终能够缩短进行肉眼检查时所需要的时间。

[0128] (点亮模式的显示顺序)

[0129] 如上所述,在检查系统 1 中,通过在肉眼检查工序中对经自动检查工序确认无缺陷的检查项目的点亮模式不进行显示的方式来缩短检查时间。从而,对于肉眼检查工序上的点亮模式的显示顺序虽然并无特别限定,但是通过对点亮模式的显示顺序进行调整,能够进一步提高肉眼检查的效率。另外,点亮模式的显示顺序可以由显示控制装置 4 来设定。

[0130] 即,优选的,按照事先规定的显示顺序来显示点亮模式。进行肉眼检查的检查员如果在进行检查之前掌握了事先规定的显示顺序,就能预测出下一个点亮模式,知道应该对何种缺陷进行检查。从而,检查员能够顺利地进行检查。

[0131] 例如,可按照检查项目的顺序来排列点亮模式的显示顺序。即,按照检查项目的顺序排列点亮模式,并从排列的点亮模式中除去不需要进行肉眼检查的点亮模式,然后用剩下的点亮模式补齐被除去的点亮模式,并按照补齐后的顺序显示点亮模式。

[0132] 在图 5 所示的例子中,按照检查项目 $i \sim iv$ 的编号从小到大的顺序排列了点亮模式,并从排列中除去了不需要进行肉眼检查的点亮模式 C、E、F,补齐被除去的点亮模式并排列。根据上述结构,检查员能够在一定程度上预测出接下来应该检查的缺陷的种类,从而能够顺利地进行肉眼检查。

[0133] 另外,例如存在需要特别注意的检查项目,针对在该检查项目中被判断为“NG”的被检查面板 P,需要在其它工序中进行处理时,优选将该检查项目的点亮模式显示在第一位。

[0134] 由此,针对在需要特别注意的检查项目中被判断为“NG”的被检查面板 P,无需对第 2 个检查项目以后的检查项目进行肉眼检查,即可以送到其它工序。因此,可以省略不必要的肉眼检查,能够节省进行肉眼检查时所需要的时间。

[0135] (缺陷位置以及缺陷像素颜色的显示)

[0136] 如图 3 所示,自动检查结果中包含检测出缺陷的检查项目的缺陷位置。在肉眼检查工序中,除了点亮模式,在被检查面板 P 上还显示表示通过该点亮模式检查出的缺陷位置的缺陷位置信息。由此,便于检查员发现缺陷,能够进一步提高肉眼检查的效率。

[0137] 对此,将参照图 6 进行说明。图 6 是表示与点亮模式一同显示缺陷位置信息的显示例的图。在被检查面板 P 上显示了点亮模式,并且发现被检查面板 P 的左上部分有缺陷 d1,被检查面板 P 的中央偏右的部分有缺陷 d2。而且,还显示了包围缺陷 d1 的圆形的缺陷位置信息 21 以及指向缺陷 d2 的箭头形状的缺陷位置信息 22。

[0138] 通过显示如缺陷位置信息 21 以及 22 的表示缺陷位置的缺陷位置信息,进行肉眼检查的检查员能够简单地特定出被检查面板 P 上的缺陷位置,从而能够提高进行肉眼检查的效率。缺陷位置信息的表示并不局限于图中的例子,只要能表示出有缺陷的位置即可。例如,用包围有缺陷的位置的图形进行表示时,图形并不限于图中所示的圆形,也可以是椭圆形或者是多角形。而且,还可以用打括号的方式表示有缺陷的位置。

[0139] 此外,根据缺陷的种类,缺陷位置信息可以使用不同的图形。由此,进行肉眼检查的检查员只看缺陷位置信息就能特定出该缺陷位置信息所表示的位置上的缺陷的种类,因此,更易于检测出缺陷。

[0140] 此外,如图 3 所示,自动检查结果中还包含有缺陷像素颜色。在肉眼检查工序中,用与缺陷像素颜色相对应的颜色显示上述缺陷位置信息。由此,进行肉眼检查的检查员能够简单地特定出有缺陷的像素的颜色,从而更易于检查出缺陷。

[0141] 例如,在图 6 的例子中,所显示的点亮模式是点亮模式 A,缺陷 d1 是在位置 (x_1, y_1) 上的红色像素上检查出的缺陷,缺陷 d2 是在位置 (x_2, y_2) 上的绿色像素上检查出的缺陷(参照图 3)。在此情况下,例如,可以用红色显示缺陷位置信息 21,用绿色显示缺陷位置信息 22。从而,进行肉眼检查的检查员能够着重对被包围在缺陷位置信息 21 内的红色的像素进行肉眼检查,以及着重对缺陷位置信息 22 所指出的位置上的绿色的像素进行肉眼检查,因此能够更简单地检查出缺陷。

[0142] 另外,对于缺陷位置信息的显示颜色没有特别的限定,只要能够有助于检查员对该缺陷位置信息所表示的位置上的缺陷像素的颜色进行特定即可,即,并不要求使用与缺陷像素颜色相同的颜色。但是,为了使检查员更简单地识别出缺陷像素的颜色,优选使用与缺陷像素颜色相同的颜色。

[0143] (显示控制处理的流程)

[0144] 以下,参照图 7,说明在显示控制装置 4 中进行的显示控制处理的流程。图 7 是表示显示控制处理的一个例子的流程图。在肉眼检查工序中,首先,检查员通过操作输入部 8,向检查结果取得部 6 发送检查结果取得指示,通过检查结果取得部 6 从数据存储装置 2 中取得自动检查结果 (S1)。检查结果取得部 6 将取得的自动检查结果发送给显示控制部 7。

[0145] 接下来,在显示控制部 7 中,根据接收到的自动检查结果,选择进行肉眼检查时使用的点亮模式 (S2)。具体而言,显示控制部 7 选择自动检查结果的检查结果栏为“NG”的检查项目的点亮模式 (参照图 3)。

[0146] 然后,显示控制部 7 决定显示到被检查面板 P 上的通过 S2 选择出的点亮模式 (S3) 的显示顺序。如在上述点亮模式的显示顺序部分所进行的说明,可以根据需要来适当地设定点亮模式的显示顺序。在此,显示控制部 7 决定按照记载于自动检查结果的检查项目栏中的数字 ($i \sim v_i$) 的从小到大的顺序来进行显示。

[0147] 然后,显示控制部 7 向面板点亮装置 5 发送指示 (S4),使得在被检查面板 P 上显示通过 S3 决定的顺序中的第 1 个点亮模式。另外,显示控制部 7 还向面板点亮装置 5 传送与第 1 个点亮模式的检查项目相对应的缺陷位置以及缺陷像素颜色 (参照图 3) (S5)。

[0148] 面板点亮装置 5 按照从显示控制装置 4 接收到的显示指示,向被检查面板 P 发送使该被检查面板 P 显示该显示指示所指定的点亮模式的点亮控制信号。而且,面板点亮装置 5 根据从显示控制装置 4 接收到的缺陷位置以及缺陷像素颜色,向被检查面板 P 发送使该被检查面板 P 一同显示上述点亮模式与缺陷位置信息的点亮控制信号,其中,通过缺陷位置信息表示缺陷位置以及缺陷像素颜色。

[0149] 通过上述,在通过自动检查工序被判断为有缺陷的检查项目当中,编号最小的检查项目的点亮模式与表示其缺陷位置以及缺陷像素颜色的缺陷位置信息一同被显示在被检查面板 P 上。然后,检查员对所显示的点亮模式进行检查,并判断有无缺陷。

[0150] 接下来,检查员进行完有无缺陷的判断之后,按压输入部 8 的切换按钮。通过按压切换按钮,从输入部 8 向显示控制部 7 发送显示切换指示。在此,显示控制部 7 等待接收显示切换指示 (S6),接收到显示切换指示后显示控制部 7 按照在 S3 中所决定的顺序,向面板点亮装置 5 发送下一个点亮模式的显示指示 (S7)。然后,显示控制部 7 向点亮装置 5 传送与所发送的显示指示的点亮模式的检查项目相对应的缺陷位置以及缺陷像素颜色 (S8)。

[0151] 根据上述内容,下一个点亮模式与表示其缺陷位置以及缺陷像素颜色的缺陷位置信息被一同显示在被检查面板 P 上。然后,检查员对所显示的点亮模式进行检查,并判断有无缺陷。

[0152] 然后,确认通过 S8 向面板点亮装置 5 传送了缺陷位置以及缺陷像素颜色的显示控制部 7 是否向面板点亮装置 5 发送了针对通过 S2 选择的所有点亮模式的显示指示,即,确认是否在被检查面板 P 上显示了通过 S2 选择的所有的点亮模式 (S9)。

[0153] 如果在 S2 中所选择的点亮模式中存在未向面板点亮装置 5 发送显示指示的点亮模式时 (S9 为否),显示控制部 7 将返回到 S6 中等待接收显示切换指示。相反地,如果向面板点亮装置 5 发送了在 S2 中所选择的所有点亮模式的显示指示时 (S9 为是),显示控制部 7 将等待接收检查结束指示。

[0154] 另外,检查结束指示是,由进行肉眼检查的检查员通过操作输入部 8 输入而成的。

即,检查员对有必要进行肉眼检查的点亮模式,即,对通过自动检查工序检测出缺陷的检查项目的所有点亮模式都进行完检查之后,通过操作输入部 8 来结束对被检查面板 P 的检查。

[0155] 在未能确认检查结束指示的情况下(S10 为否),显示控制部 7 将返回到 S6 中等待接收显示切换指示。并且,接收到显示切换指示时,显示控制部 7 在 S7 中向面板点亮装置 5 发送第 1 个点亮模式的显示指示。即,显示控制部 7 在接收到切换按钮的按压动作之后,无论是不是已经向面板点亮装置 5 发送过显示指示的点亮模式,都会依次发送点亮模式的显示指示。

[0156] 由此,在被检查面板 P 上会再次显示出第 1 个点亮模式。而且,检查员通过按压切换按钮,能够使被检查面板 P 依次显示到目前为止已显示过的任意的点亮模式。由此,例如,能够在被检查面板 P 上再次显示检查员认为有必要进行再确认的检查项目的点亮模式。

[0157] 相反地,在确认到检查结束指示的情况下(S10 为是),显示控制部 7 结束对被检查面板 P 的检查。另外,在检查系统 1 中,对多个被检查面板 P 进行缺陷检查时,对 1 个被检查面板 P 进行完检查之后返回到 S1 中,取得下一个被检查面板 P 的自动检查结果,并继续进行缺陷检查。

[0158] (显示控制处理的变形例)

[0159] 以上说明的图 7 的流程图是显示控制处理的一个例子,通过显示控制装置 4 所进行的显示控制处理并不限于该例子。例如,显示控制装置 4 根据自动检查结果至少进行步骤 S2 即可,即选择已除去了无需进行肉眼检查的点亮模式的步骤(S2),并可以省略其它的步骤。

[0160] 例如,将数据存储装置 2 设置在显示控制装置 4 的内部,并且事先在数据存储装置 2 中存储了自动检查结果的情况,以及通过有线或无线的通信设备向显示控制部 7 直接传送检查结果的情况下,可以省略 S1 的取得自动检查结果的步骤。向显示控制装置 4 直接发送自动检查结果的情况下,可以省略设置数据存储装置 2。

[0161] 另外,即使在省略了决定点亮模式的显示顺序的步骤(S3)的情况下,由于通过 S2 除去了被认为无需进行肉眼检查的点亮模式,因此能够缩短检查时间。但是,通过进行决定点亮模式的显示顺序的步骤,检查员能够更顺利地进行肉眼检查,因此,优选的,使显示控制部 7 进行 S3。

[0162] 根据缺陷的种类,有时会很难特定出缺陷位置和缺陷颜色。而且,有时自动检查装置 3 可能不具备对缺陷位置和缺陷颜色进行特定的功能。在这种情况下,可以省略 S5、S8 的工序。但是,通过自动检查工序已经特定出缺陷位置和缺陷颜色的情况下,优选的,通过由显示控制部 7 实行 S5 或 S8 来显示缺陷位置信息,使得检查员能够更简单地检查出缺陷。

[0163] 另外,图 7 的流程图说明的是,每当显示控制部 7 检测出显示输入指示时,针对每个点亮模式向面板点亮装置 5 发送显示指示的形态。此外,还可以将多个点亮模式的显示指示统一发送给面板点亮装置 5。这样可省略 S6、S7、S9、S10。

[0164] 这种情况下,例如可以在面板点亮装置 5 上设置存储部、用于使面板点亮装置 5 切换点亮模式的输入部,并将从显示控制装置 4 发送过来的点亮模式的显示指示存储在上述存储部中。由此,检查员通过操作上述输入部向面板点亮装置 5 发送点亮模式的切换指示,从而在被检查面板 P 时能够依次显示进行肉眼检查的点亮模式。

[0165] (显示部的使用例)

[0166] 如上所述,在检查系统 1 的肉眼检查工序中,按照规定的顺序显示点亮模式。在此,进行肉眼检查时,有时需要对已进行一次确认的缺陷再次进行确认。在这种情况下,为了显示想再次确认的点亮模式,有时会耗费一些时间。

[0167] 例如,在图 5 所示的例子中,进行肉眼检查的检查员对点亮模式 A ~ G 进行一遍检查之后,如果想对缺陷 iv 进行再确认时,必须显示用于检查缺陷 iv 的点亮模式 D。此时,为了显示点亮模式 D,需要按压切换按钮,并将点亮模式 A 切换成点亮模式 B,再次按压切换按钮,将点亮模式切换成点亮模式 D。进行这种切换动作的方式会导致肉眼检查的效率下降,因此,不宜选用。

[0168] 为了解决上述问题点,在显示控制装置 4 的显示部 9 上显示了能使检查员更顺利地进行肉眼检查的辅助信息。以下,参照图 8 说明该辅助信息。图 8 是表示显示部 9 上所显示的辅助信息的一个例子的图。

[0169] 如同图所示,显示部 9 上显示有 A、B、D、G 等 4 个点亮模式,同时还显示了在各点亮模式中检测出的缺陷 i、ii、iv、vi。即,显示部 9 上显示有进行肉眼检查的检查项目的点亮模式和缺陷名。

[0170] 而且,显示在显示部 9 上的点亮模式是,进行肉眼检查的检查员通过操作输入部 8 来进行选择的,并且能够显示到被检查面板上。由此,该检查员只需要从显示在显示部 9 上的点亮模式中选择所希望的点亮模式,就能够将该点亮模式显示到被检查面板上。即,与通过对点亮模式依次进行切换来显示所希望的点亮模式的情况相比较,根据上述结构能更容易地进行缺陷的再确认。

[0171] 另外,还可以考虑如下情况,即,在进行肉眼检查时显示出在自动检查工序中被判断为无缺陷的检查项目的点亮模式。针对这种情况,可以在显示部 9 上显示经自动检查工序后被判断为无缺陷的检查项目的项目名和点亮模式、缺陷的种类等。由此,进行肉眼检查的检查员能够简单地从全点亮模式中选择所希望的点亮模式,并将其显示在被检查面板 P 上。

[0172] 另外,优选的,对经过自动检查工序后被判断为无缺陷的检查项目和被判断为有缺陷的检查项目进行区分显示。作为区分显示的方法,例如可以举出分色、变更显示位置、添加文字和记号等各种方法。

[0173] 另外,作为对显示部 9 所显示的点亮模式进行选择的方法,可以使用公知的方法。例如,输入部 8 具备如鼠标等的指示设备的情况下,当进行了点击指针所对准的点亮模式等规定的操作时,即可以判断选择了上述点亮模式。另外,还可以通过接收对输入部 8 的输入按钮所进行的操作,来判断被选择的点亮模式。而且,显示部 9 可以是触摸屏。显示部 9 是触摸屏的情况下,可判断为选择了显示在显示部 9 上的探测出接触的位置上的点亮模式。由此,检查员通过触摸所希望的点亮模式,就能够从显示部 9 所显示的点亮模式中选择该点亮模式。显示部 9 是触摸屏的情况下,显示部 9 兼备输入部 8 的功能。

[0174] 并且,在图 8 所示的例子中,示出了在显示部 9 上显示点亮模式和缺陷名的形态。在此,在显示部 9 上至少显示出能够特定点亮模式的信息(例如,点亮模式名和检查项目)即可。

[0175] (变形例 1)

[0176] 在上述实施方式中,说明了显示控制装置 4 根据在自动检查工序中所取得的自动检查结果来决定进行肉眼检查时的点亮模式的显示顺序的例子。但是本发明并不限于此例。

[0177] 例如,在多次进行自动检查的情况下,显示控制装置 4 还可以根据自动检查结果来决定接下来进行自动检查时将使用的点亮模式的显示顺序。由此,针对在自动检查中被判断为无缺陷的检查项目,可以在接下来进行的自动检查中省略对此的检查,从而能够节省检查时间。

[0178] 同样地,在多次进行肉眼检查的情况下,显示控制装置 4 还可以根据肉眼检查结果来决定接下来进行肉眼检查时将使用的点亮模式的显示顺序的结构。由此,针对在肉眼检查中被判断为无缺陷的检查项目,可以省略在接下来的肉眼检查中对此进行检查,从而能够节省检查时间。

[0179] 另外,在上述实施方式中,说明了只对自动检查中查出了缺陷的检查项目进行肉眼检查的例子。此外,对于在自动检查中查出了缺陷的检查项目的一部分,也可以进行肉眼检查。例如,对于很难通过自动检查装置进行检测的检查项目,无论其自动检查结果如何,均可进行肉眼检查。从而,能够防止因自动检查装置的检测失败而漏检缺陷的问题。

[0180] 而且,在上述的实施方式中,说明了进行肉眼检查时不显示在自动检查中未查出缺陷的检查项目的点亮模式的例子,但本发明并不限于此例。例如,通过对在自动检查中未查出缺陷的检查项目的点亮模式和查出了缺陷的检查项目的点亮模式进行区分显示,也能够缩短检查时间。

[0181] 例如,在被检查面板 P 上显示未能检测出缺陷的检查项目的点亮模式时,可以与该点亮模式一同显示表示未检测出缺陷的缺陷检测信息。通过上述内容,进行肉眼检查的检查员一眼就能看出在被检查面板 P 上所显示的点亮模式中未能检测出缺陷的情况,因此,能够迅速按压切换按钮,将点亮模式切换成下一个点亮模式。

[0182] 另外,对上述缺陷检测信息没有特别的限定,只要是能够帮助进行肉眼检查的检查员识别出被检查面板 P 所显示的点亮模式是在自动检查中未检测出缺陷的点亮模式,还是已检测出缺陷的点亮模式即可。例如,能够以文字和记号等作为缺陷检测信息。

[0183] 此外,作为缺陷检测信息,可以使用表示已检测出缺陷的信息和表示未检测出缺陷的信息,也可以使用其中之一。这是因为,进行肉眼检查的检查员能够判断,显示有表示已检测出缺陷的缺陷检测信息的点亮模式即是已检测出缺陷的点亮模式;并且,未显示有表示已检测出缺陷的缺陷检测信息的点亮模式即是未检测出缺陷的点亮模式。从而,作为缺陷检测信息,可以使用上述的缺陷位置检测信息。

[0184] 另外,显示控制部 7 在肉眼检查工序中依次显示上述点亮模式时,如果所显示的点亮模式是用于对在自动检查工序中被判断为无缺陷的检查项目进行显示缺陷检测的点亮模式,则从开始显示起经过规定的时间之后,可将所显示的点亮模式切换成下一个点亮模式。

[0185] 根据上述结构,由于通过自动检查未检测出缺陷的检查项目的点亮模式会自动切换,因此,进行肉眼检查的检查员不需要对无需进行肉眼检查的,且通过自动检查未检测出缺陷的检查项目的点亮模式进行切换操作。

[0186] 另外,设定上述规定的时间时,避免未检测出显示缺陷的点亮模式被持续显示而

超出需要显示的时间的现象,设定能够顺利进行第 2 检查工序的时间即可。例如,可将上述规定的时间设定成数秒以下。由此,无需进行肉眼检查的点亮模式会被迅速切换,从而,能够缩短检查时间的同时,还能防止发生对无需进行肉眼检查的点亮模式也进行肉眼检查的现象。

[0187] 作为在规定时间之后自动切换点亮模式的方法,例如有,在显示控制装置 4 上设置计时器等用于计测时间的装置的方法。具体而言,显示控制部 7 向面板点亮装置 5 发送点亮模式的显示指示之后,对自动检查结果进行确认。如果在该点亮模式下未检测出缺陷,就启动上述计时器,在计时器开始计测后经过规定的时间时,发送下一个点亮模式的显示指示。

[0188] (变形例 2)

[0189] 如图 6 等的例示说明,通过与点亮模式一同显示缺陷位置信息,进行肉眼检查的检查员能够简单地特定出缺陷位置,从而能够缩短检查时间。接下来,参照图 9,说明不仅能使检查员简单地特定出缺陷位置,还能更简单地进行缺陷判断的变形例。

[0190] 图 9 是表示与点亮模式一同显示了放大图像的显示例的图。在此,假设被检查面板 P 上显示有点亮模式,并且通过自动检查工序检测出在被检查面板 P 的坐标 (X_1, Y_1) 的位置上存在缺陷。如图所示,在被检查面板 P 上显示有放大图像 32,该放大图像 32 是放大表示了对包含有坐标 (X_1, Y_1) 上的缺陷的区域 31 的图像。

[0191] 通过显示放大图像 32,进行肉眼检查的检查员能够简单地识别出被检查面板 P 上的微细的缺陷。从而,与现有技术中的通过使用放大镜等放大可能存在缺陷的位置而进行缺陷判断的方法相比较,根据所述显示放大图像的方法可以高效率地进行的肉眼检查。这种方法,尤其适用于对点缺陷等微细缺陷进行检测的工序中。

[0192] 接下来,关于在被检查面板 P 上显示放大图像 32 的放大图像显示处理进行说明。即,首先,显示控制部 7 参照从数据存储装置 2 取得的自动检查结果取得各检查项目的缺陷位置。

[0193] 然后,对于各缺陷位置,由显示控制部 7 生成包含该缺陷位置的规定范围的区域的放大图像。具体而言,显示控制部 7 从数据存储装置 2 中读取在自动检查工序中拍摄到的被检查面板 P 的图像,并对所读取的图像的规定范围的区域进行放大。在此,进行放大的范围只要包含缺陷位置的范围即可,对此并无特别限定,例如,对从缺陷位置远离 n (n 为任意的正数) 的范围进行放大即可。

[0194] 即,在本变形例中,假设在自动检查工序中,将在被检查面板 P 上点亮各点亮模式的状态下拍摄到的图像存储到数据存储装置 2 中。另外,假设显示控制部 7 具备图像处理功能,从而能生成放大了图像的规定区域的图像。

[0195] 放大图像的生成处理并不限于上述例。例如,在肉眼检查工序中,在被检查面板 P 上点亮各点亮模式的状态下进行拍摄,并根据该拍摄到的图像生成放大图像也可以。另外,还可以通过显示控制部 7 之外的图像处理部来进行生成放大图像的处理。

[0196] 然后,显示控制部 7 指示面板点亮装置 5,对上述生成的放大图像与点亮模式进行重叠显示。此时,优选的是,显示控制部 7 不重叠地显示放大图像和缺陷位置。由此,进行肉眼检查的检查员通过对实际的缺陷位置和放大图像进行比较,就能进行有无缺陷的判断。另外,在检测出多个缺陷时,优选的,不重叠地显示多个放大图像。

[0197] 并且,优选的,可根据通过输入部 8 进行的输入指示来变更放大图像的放大倍率。因此,根据各缺陷的种类,可以选择适当的放大倍率来观察缺陷。此外,优选的,可根据通过输入部 8 进行的输入指示来变更放大图像的显示亮度。因此,根据各缺陷的种类,可以选择适当的显示亮度来观察缺陷。由于放大图像是数字数据,因此,可采用公知的方法来简单地调整放大图像的显示亮度。

[0198] 如上所述,在本变形例中,对包含缺陷位置的区域进行放大而获得的放大图像和点亮模式一同被显示。因此,进行肉眼检查的检查员能够轻易掌握缺陷的状态,从而能够缩短进行肉眼检查所需要的时间。

[0199] (实施方式 2)

[0200] 在上述实施方式中,说明了通过从显示对象中除去在自动检查工序中被判断为无缺陷的检查项目的点亮模式来缩短检查时间的检查系统 1。接下来,参照图 10 至图 13,说明通过进一步减少在肉眼检查工序中被显示的点亮模式,从而能进一步缩短检查时间的检查系统的实施方式。

[0201] 本实施方式的检查系统具有与图 1 所示的检查系统 1 相同的结构。另外,自动检查工序的动作与上述实施方式中的相同。上述实施方式的检查系统 1 和本实施方式的检查系统之不同之处在于显示控制处理,以下对此进行说明。另外,对相同于上述实施方式中的结构标记相同的参考符号,并省略说明。

[0202] 图 10 是表示本实施方式涉及的检查系统的显示控制处理的一个例示流程图。与上述实施方式相同,在本实施方式中也由显示控制部 7 实行显示控制处理。首先,显示控制部 7 从数据存储装置 2 中取得自动检查结果,并选择进行肉眼检查的点亮模式 (S21)。具体而言,显示控制部 7 选择自动检查结果的检查结果栏为“NG”的检查项目的点亮模式 (参照图 3)。

[0203] 接下来,显示控制部 7 从上述取得的自动检查结果中取得在自动检查工序中检测出的各个检查项目的缺陷位置 (S22)。然后,显示控制部 7 在取得的各个缺陷位置上设定背景区域 (S23)。本实施方式的显示控制部 7 在每个背景区域上显示用于检测显示缺陷的点亮模式,由此,可以减少切换点亮模式的次数,从而能够缩短检查时间。

[0204] 下面,根据图 11 来说明背景区域的设定方法。图 11 是表示背景区域设定方法的一个例示图。图 11 表示出,对显示了点亮模式的被检查面板 P 的部分像素进行了放大的状态。如图所示,被检查面板 P 上显示有不良候补 41。即,在此假设,通过自动检查工序判断出在不良候补 41 的位置上有缺陷。

[0205] 在被检查面板 P 上,包含该不良候补 41 的区域即成为背景区域 42。即,在此假设,如图 11 所示,对被检查面板 P 进行分割,获得多个矩阵形状的分割区域,并将包含不良候补 41 的分割区域作为背景区域 42。

[0206] 背景区域 42 只要包含不良候补 41 的区域即可,并不限于图示的例子。例如,在分割区域中,除了包含不良候补 41 的区域之外,包括邻接于该区域的分割区域也可以作为背景区域 42。这种情况下,与图示的例子相比较,背景区域 42 的范围更广,因此,在背景区域 42 上显示点亮模式时,更易于识别不良候补 41。

[0207] 另外,例如在自动检查工序中,可以算出各个不良候补 41 的区域面积并以此作为自动检查结果输出,并设定背景区域 42 具有将不良候补 41 的区域面积放大规定倍数所获

得的面积。此外,也可以将包括离不良候补 41 的外缘规定距离的范围的区域,作为背景区域 42。

[0208] 通过上述方法设定背景区域之后,显示控制部 7 判断所设定的各个背景区域是否重叠(S24)。具体而言,显示控制部 7 在被检查面板 P 上显示通过 S23 设定的各个背景区域时,判断是否至少有部分背景区域相重叠。

[0209] 如果判断出背景区域不重叠时(S24 为否),显示控制部 7 将生成合成点亮模式,该合成点亮模式是指,以每个背景区域为单位检测该背景区域所包含的不良候补的点亮模式。然后,显示控制部 7 向面板点亮装置 5 发送显示指示,使得在被检查面板 P 上显示上述生成的合成点亮模式(S25),并结束显示控制处理。

[0210] 相反地,如果判断出背景区域有重叠部分时(S24 为“是”),显示控制部 7 选择一个重叠的背景区域(S26)。存在多处多个背景区域相重叠的部分时,显示控制部 7 从各处选择 1 个背景区域。在此,显示控制部 7 选择背景区域时,选择使合成点亮模式的个数减少的区域为宜。

[0211] 接下来,显示控制部 7 生成包含有所选择的背景区域的合成点亮模式,并通过向面板点亮装置 5 发送显示指示,在被检查面板 P 上显示上述生成的合成点亮模式(S27)。即,显示控制部 7 在被检查面板 P 上显示出点亮模式时,在背景区域不重叠部分的显示部位上,显示出用于检测包含在该背景区域中的缺陷的点亮模式。然后,在背景区域相重叠部分 1 个背景区域上,显示出用于检测包含在该背景区域中的缺陷的点亮模式。

[0212] 然后,显示控制部 7 将生成包含有通过 S23 设定的背景区域中的尚未显示在被检查面板 P 上的背景区域的合成点亮模式(S28)。具体而言,在 S26 中未被选择的背景区域即是尚未显示在被检查面板 P 上的背景区域。因此,显示控制部 7 在该背景区域上显示出用于检测该背景区域所包含的缺陷的点亮模式。另外,在未显示在被检查面板 P 上的背景区域中,如果该区域的至少一部分区域与其它的背景区域相重叠时,与 S26 一样,显示控制部 7 从相重叠的背景区域中选择 1 个背景区域,并生成合成点亮模式。

[0213] 然后,显示控制部 7 等待输入部 8 上的显示切换指示,即,等待按压切换按钮的动作(S29)。显示控制部 7 确认到对输入部 8 进行的显示切换指示之后,向面板点亮装置 5 发送显示指示(S30),并在被检查面板 P 上显示通过 S28 生成的合成点亮模式。

[0214] 接下来,显示控制部 7 确认在通过 S23 设定的背景区域中是否存在尚未在被检查面板 P 上显示出用于检测该背景区域所包含的缺陷的点亮模式的背景区域(S31)。如果存在尚未显示上述点亮模式的背景区域时(S31 为“是”),显示控制部 7 返回 S28,生成在未显示的背景区域上显示出用于检测该背景区域所包含的缺陷的点亮模式的合成点亮模式。相反地,如果不存在尚未显示上述点亮模式的背景区域时(S31 为“否”),显示控制部 7 结束显示控制处理。

[0215] 如上所述,在本实施方式的显示控制处理中,显示合成点亮模式,其中这里的合成点亮模式是,进行肉眼检查时,在通过自动检查工序检测出的各个缺陷位置上显示了用于检测上述各个缺陷位置上的缺陷的点亮模式的模式。通过上述构成,能够减少切换点亮模式的次数,并能够进一步缩短进行肉眼检查时所需时间。另外,通过自动检查工序在被检查面板 P 上检测出多个相接近的缺陷候补的情况下,有时背景区域会发生重叠。因此,根据本实施方式的显示控制处理,在背景区域相互重叠的情况下,只在重叠的背景区域中的 1 个

背景区域上显示点亮模式。由此,即使在背景区域相重叠的情况下,进行肉眼检查的检查员也能够简单地识别出缺陷候补。

[0216] 背景区域相重叠的情况下,可将检测出多个缺陷候补的区域作为缺陷候补群,并采用画圈或者箭头指示等表示方式,向检查员告知缺陷候补的位置。

[0217] (具体例)

[0218] 以下,参照图 12 以及 13,说明本实施方式的显示控制处理的具体例。图 12 中的(a)~(c)图是表示在自动检查工序中拍摄到的被检查面板 P 的图像的一个例示图。图 12 的(a)图表示在被检查面板 P 上显示了点亮模式 A 的状态,(b)图表示显示了点亮模式 B 的状态,(c)图表示显示了点亮模式 C 的状态。即,在此假设在自动检查工序中采用了点亮模式 A~C 的情况下分别检查出了缺陷。

[0219] 具体而言,假设在图 12 的(a)中,通过采用点亮模式 A 检测出了不良候补 51a、51b 以及 51c,并且在自动检查工序中,作为缺陷位置取得了表示不良候补 51a、51b 以及 51c 在被检查面板 P 上的位置的坐标。同样地,假设在图 12 的(b)中,通过采用点亮模式 B 检测出了不良候补 52,而在图 12 的(c)中,通过采用点亮模式 C 检测出了不良候补 53,并且,分别取得了缺陷位置。然后,将上述缺陷位置作为自动检查结果存储在数据存储装置 2 中。

[0220] 在肉眼检查工序中,根据从数据存储装置 2 中读取的自动检查结果,选择显示控制部 7 进行肉眼检查的点亮模式。在此,由于在自动检查工序中,假设了通过点亮模式 A~C 检查出不良候补 51~53 的情况,因此,作为用于检查不良候补 51~53 的点亮模式,显示控制部 7 选择了点亮模式 A'~C'。另外,点亮模式 A'~C' 是能够通过肉眼检查来检查出不良候补 51~53 的点亮模式即可,可以是与点亮模式 A~C 相同的点亮模式,也可以是与点亮模式 A~C 不同的点亮模式。

[0221] 然后,显示控制部 7 从自动检查结果中取得不良候补 51~53 的缺陷位置,并在不良候补 51~53 上分别设定背景区域。在此,图 12 的(a)中的不良候补 51a 和图 12 的(b)中的不良候补 52,在被检查面板 P 上位于相接近的位置上。因此,不良候补 51a 的背景区域和不良候补 52 的背景区域相重叠。

[0222] 对此,显示控制部 7 选择不不良候补 51a 的背景区域和不良候补 52 的背景区域中的任意一个来生成合成点亮模式。在此,假设了选择不不良候补 52 的背景区域的情况,当然,选择不不良候补 51a 的背景区域的情况也相同。

[0223] 图 13 表示了在本具体例中生成的合成点亮模式的一个例子。如图 13 所示,在不良候补 51a 以及 51b 的背景区域上显示有点亮模式 A',在不良候补 52 的背景区域上显示有点亮模式 B',在不良候补 53 的背景区域上显示有点亮模式 C'。根据在被检查面板 P 上显示上述合成点亮模式的结构,进行肉眼检查的检查员在不切换点亮模式的情况下也能够对不良候补 51a、51b、52 以及 53 进行肉眼检查。

[0224] 然后,确认到输入部 8 上的按压切换按钮的操作之后,显示控制部 7 指示面板点亮装置 5,使其显示下一个点亮模式,即,显示在不良候补 51c 的背景区域上显示了点亮模式 A' 的点亮模式。从而,与为了检查不良候补 51~53 而一共要进行 2 次的切换操作来显示点亮模式 A'~C' 的现有技术相比较,根据本实施方式,只通过 1 次的切换操作就能够进行检查。

[0225] 本实施方式的显示控制处理并不限于上述例子,可以进行各种各样的变更或修

改。例如,即使在背景区域相重叠的情况下,如果显示在重叠的背景区域上的点亮模式相同,也不会导致因背景区域的重叠而难以确认缺陷的问题。因此,显示在重叠的背景区域上的点亮模式相同时,也可以同时显示该重叠的背景区域。根据于此,能够减少合成点亮模式的个数。

[0226] 另外,在上述例子中,说明了在背景区域相重叠的情况下选择相重叠的背景区域中的一个背景区域,并在所选择的背景区域上显示点亮模式的例子。当然,例如在有 3 个以上的背景区域相互重叠的情况下,有时可以从重叠的背景区域中选择 2 个背景区域。即是说,在选择显示点亮模式的背景区域时,要尽量避免在合成点亮模式中背景区域相互重叠,或者尽量减少合成点亮模式的个数为宜。

[0227] 本发明并不局限于上述各个实施方式,在权利要求的范围内可进行种种变更,通过对不同的实施方式所揭示的技术进行组合所获得的实施方式也属于本发明的技术范畴内。

[0228] 最后,显示控制装置 4 所包含的各组成部,尤其是显示控制部 7,可通过硬件逻辑来实现,也可以如下所述,使用 CPU 通过软件实现。

[0229] 即,显示控制装置 4 具有:执行用于实现各功能的控制程序的命令的 CPU(central processing unit:中央处理器)、存储了上述控制程序的 ROM(read only memory:只读存储器)、用于展开上述程序的 RAM(random access memory:随机存取存储器)、用于存储上述程序及各种数据的存储器等的存储装置(记录介质)等。另外,向上述显示控制装置 4 提供记录介质,该记录介质记录有可由计算机读取的并用于实现上述功能的软件,由其计算机(或 CPU、MPU)读出并执行记录介质中记录的软件,也能够实现本发明的目的,其中,上述记录介质所记录的软件为上述显示控制装置 4 的控制程序的程序代码(执行形式程序、中间代码程序、源程序)。

[0230] 作为上述记录介质,例如,可以是磁带、盒式带等的带类、包括软盘、硬盘等磁盘以及 CD-ROM、MO、MD、DVD、CD-R 等光盘的盘类、IC 卡(包括存储卡)、光卡等的卡类或掩模型 ROM、EPROM、EEPROM、闪存 ROM 等的半导体存储器类。

[0231] 另外,显示控制装置 4 可以连接通信网络,借助于通信网络供给上述程序代码。作为上述通信网络,并没有特别的限制,例如,可利用互联网(internet)、内联网(intranet)、外联网(extranet)、LAN、ISDN、VAN、CATV 通信网、虚拟专用网络(virtual private network)、电话回线网络、移动通信网络、卫星通信网络等。另外,作为构成通信网络的传输介质,并没有特别的限制,例如,可以利用 IEEE1394 电缆、USB 电缆、电力线、电缆电视回线、电话线、ADSL 回线等的有线通信,也可以利用诸如 IrDA 的红外线、Bluetooth(注册商标)、802.11 无线通信、HDR、便携式电话网络、卫星回线、地面数字广播网络(terrestrial digital net)等的无线通信。另外,即使是通过电子传输而实现了上述程序代码的、载置于载波的计算机数字信号的形态,也可以实现本发明。

[0232] 如上所述,本发明的显示控制装置具备显示控制部,以此在进行第 2 检查工序时,从显示对象中除去用于检查在上述第 1 检查工序中已被判断为无缺陷的检查项目的第 2 点亮模式。

[0233] 另外,本发明的显示控制方法包括显示控制工序,以此在进行第 2 检查工序时,从显示对象中除去用于检查在上述第 1 检查工序中已被判断为无缺陷的检查项目的第 2 点亮

模式。

[0234] 并且,本发明的检查系统包括:用于实行第 1 检查工序的第 1 检查装置,通过依次显示多个第 1 点亮模式判断多个检查项目中的各个项目有无显示缺陷;用于实行第 2 检查工序的第 2 检查装置,通过用于检查与上述第 1 检查工序相同的检查项目的第 2 点亮模式判断有无显示缺陷;以及,包含有显示控制部的显示控制装置,该显示控制部用于从上述第 2 显示装置的显示对象中除去用于检查被上述第 1 检查装置判断为无显示缺陷的检查项目的第 2 点亮模式。

[0235] 因此,在第 2 检查工序中,能够省略在第 1 检查工序中被判定为无缺陷的检查项目,即,无需进行再判断的检查项目,从而能够缩短检查时间。

[0236] 而且,优选的,上述显示控制部按照一定的显示顺序在上述显示装置上显示上述第 2 点亮模式。

[0237] 根据上述结构,由于第 2 点亮模式的显示顺序是固定的,因此,能够顺利地进行第 2 检查工序。例如,第 2 检查工序是肉眼检查工序时,通过以固定的顺序来显示第 2 点亮模式,进行肉眼检查的检查员能够在一定程度上掌握下一个将被显示的第 2 点亮模式,从而能够顺利地进行肉眼检查。

[0238] 在此,对于第 2 点亮模式的显示顺序无特别限定,例如可以按照显示缺陷的重要度从高到低的顺序进行显示。由此,对于检测出重要度高的显示缺陷的显示装置,可以不进行接下来的检查,而是转送到其他的处理工序中,从而能够缩短检查时间。

[0239] 另外,上述显示控制部显示上述第 2 点亮模式时,优选显示对包含在第 1 检查工序中被检测出显示缺陷的位置的区域进行了放大的图像。

[0240] 根据上述结构,在显示装置上显示第 2 点亮模式的同时,还显示包含在第 1 检查工序中检测出显示缺陷的位置的区域的放大图像。

[0241] 由此,第 2 检查工序是由显示控制装置的用户所进行的肉眼检查时,用户能够在参考可能有缺陷的位置的放大图像的基础上,确认有无显示缺陷。因此,用户不用放大镜等也能够简单地识别出微细的显示缺陷,从而有利于提高检查速度。

[0242] 另外,优选的,上述显示控制部不重叠地显示放大图像和在第 1 检查工序中检测出显示缺陷的位置。由此,显示控制装置的用户能够对放大图像和在第 1 检查工序中被检测出显示缺陷的位置进行比较,并判断有无显示缺陷,从而能够进行高精度的检查。

[0243] 而且,优选的,上述显示控制部控制显示上述第 2 点亮模式时,采用与上述显示缺陷的像素颜色相对应的颜色来显示该显示缺陷的位置的缺陷位置信息。根据上述结构,在显示装置上显示用于检测在第 1 检查工序中被判断为有显示缺陷的检查项目的显示缺陷的第 2 点亮模式时,采用与具有显示缺陷的像素的颜色相对应的颜色来显示表示显示缺陷的位置的缺陷位置信息。因此,上述显示控制装置的用户能够简单地特定出显示装置中的显示缺陷的位置,同时还能够特定被认为存在显示缺陷的像素的颜色,从而能够简单、迅速地确认有无显示缺陷。

[0244] 上述缺陷位置信息只要是能够提示用户显示缺陷的位置的信息即可。例如,可以在显示缺陷的外边画圆形或三角形等图形来表示显示缺陷的位置,或者,可以用箭头或引出线来表示显示缺陷的位置,也可以使用文字或记号来表示显示缺陷的位置。

[0245] 例如,当蓝色像素有显示缺陷时,以表示蓝色像素有显示缺陷的颜色来显示缺陷

位置信息。这样,用户能够着重对缺陷位置信息所示位置上的蓝色像素找出行显示缺陷,因此容易发现显示缺陷。另外,用来显示缺陷位置信息的颜色,只要是以每种颜色的缺陷像素为单位具有互不同的颜色即可,并不要求必须使用与缺陷像素颜色相同的颜色来表示。

[0246] 而且,优选的,上述显示控制装置还包括输入部以及选择对象模式显示部,其中,输入部用于上述显示控制装置的用户选择显示在上述显示装置上的上述第 2 点亮模式;选择对象模式显示部用来区分显示在上述第 1 检查工序中用于检查在上述第 1 检查工序中被判断为无显示缺陷的检查项目的第 2 点亮模式和用于检查被判断为有显示缺陷的检查项目的第 2 点亮模式。

[0247] 在第 2 检查工序中检查显示缺陷时,有时需要在显示装置上显示在第 1 检查工序中被判断为无缺陷的检查项目的第 2 点亮模式,或者,在显示装置上重新显示在第 2 检查工序中已做出判断的检查项目的第 2 点亮模式。

[0248] 根据上述结构,显示控制装置的用户通过选择显示在显示部上的第 2 点亮模式,就能够简单地在显示装置上显示所希望的第 2 点亮模式。另外,由于区分显示用于检测在第 1 检查工序中被判断为无缺陷的检查项目的显示缺陷的第 2 点亮模式和用于检测被判断为有缺陷的检查项目的显示缺陷的第 2 点亮模式,因此,用户容易识别出其所希望的第 2 点亮模式。

[0249] 另外,作为区分显示的形态,并无特别的限定,只要用户能够区分出在第 1 检查工序中用于检测被判断为无缺陷的检查项目的显示缺陷的第 2 点亮模式和用于检测被判断为有缺陷的检查项目的显示缺陷的第 2 点亮模式即可。例如,可以举出分色、改变显示位置、添加文字记号等各种方法。

[0250] 此外,选择对象模式显示部能够以图像或文字等方式显示第 2 点亮模式即可,对其结构并无特别限定。例如,作为选择对象模式显示部可使用 CRT 显示装置、液晶显示装置以及 EL 显示装置等。另外,可以将作为检查对象的显示装置用作选择对象模式显示部。这种情况下,无需另行设置选择对象模式显示部。

[0251] 而且,优选的,上述显示控制部在包含有通过上述第 1 检查工序检测出显示缺陷的位置的各个区域上,显示用于检查在第 1 检查工序中被判断为有显示缺陷的检查项目的上述第 2 点亮模式。

[0252] 根据上述结构,在显示装置上,用于检查上述显示缺陷的第 2 点亮模式将会显示到包含有通过上述第 1 检查工序被检测出显示缺陷的位置的各个区域上。即,根据上述结构,并不是在显示装置的整个显示面上显示第 2 点亮模式,而是在包含有通过上述第 1 检查工序检测出显示缺陷的位置的各个区域上显示出第 2 点亮模式。

[0253] 通过上述结构,在无需切换点亮模式的情况下也能对多个显示缺陷进行同时检查,因此能够大幅度地缩短检查时间。

[0254] 在此,如果上述区域的至少一部分相重叠时,还有可能会出现难以对显示缺陷进行检测的问题。在此种情况下,除去重叠的区域,并在解除了重叠的各区域上显示第 2 点亮模式即可。然后,进行切换时,在除去的区域上显示第 2 点亮模式即可。由此,在至少有一部分区域相重叠的情况下,也能够精确地检测出显示缺陷。

[0255] 此外,可通过计算机来实现上述显示控制装置。此时,由于计算机作为显示控制装置的显示控制部进行动作,因此,用于以计算机来实现显示控制装置的程序以及记录了该

程序的计算机可读的记录介质也属于本发明的范围内。

[0256] 在本发明的详细说明中介绍的具体实施方式和实施例,其目的在于明确本发明的技术内容,并不表示对本发明的解释只局限与这些具体例的狭义范围内,在根据本发明的精神和权利要求的范围内,可进行各种各样的变更并实施之。

[0257] (工业上的可利用性)

[0258] 本发明的显示控制装置可适用于对采用了液晶显示面板、等离子显示面板、EL显示面板等显示面板的显示装置和阴极管显示装置等各种各样的显示装置进行缺陷检查。

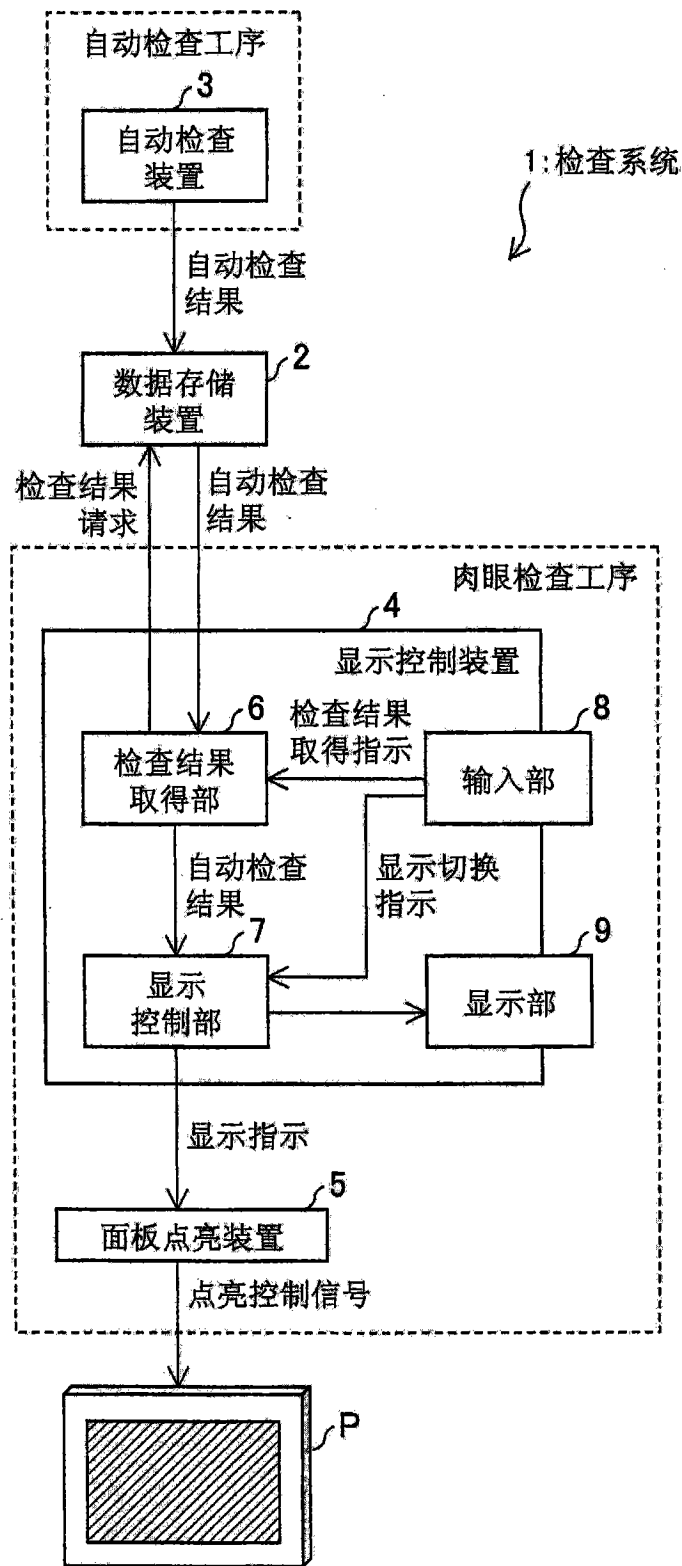


图 1

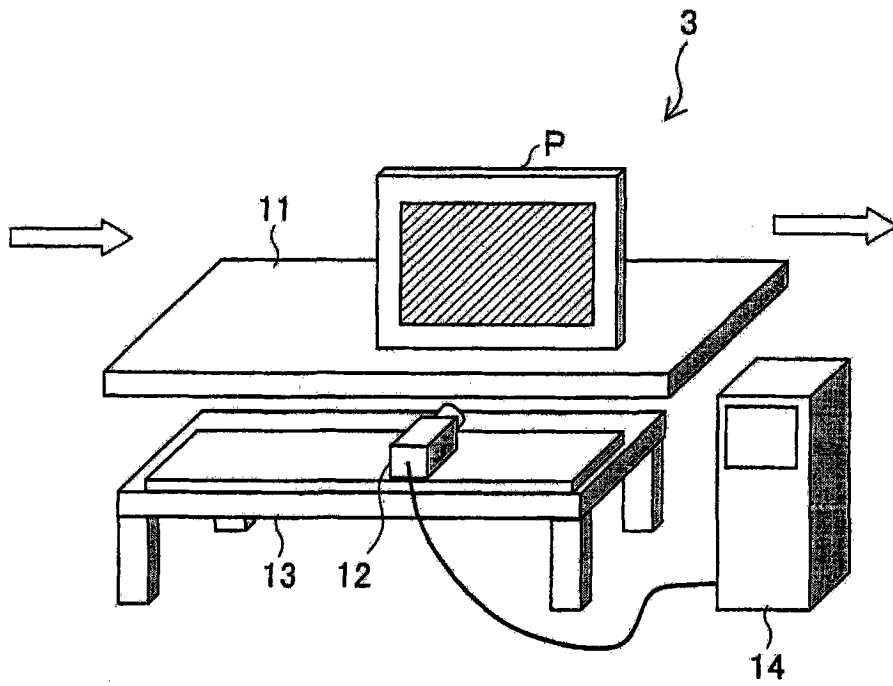


图 2

检查项目	点亮模式	自动检查结果	缺陷位置	缺陷像素颜色
i	A	NG	(x_1, y_1)	红
			(x_2, y_2)	绿
ii	B	NG	(x_3, y_3)	蓝
iii	C	OK	-	-
iv	D	NG	(x_4, y_4)	红
v	E, F	OK	-	-
vi	G	NG	(x_5, y_5)	绿

图 3

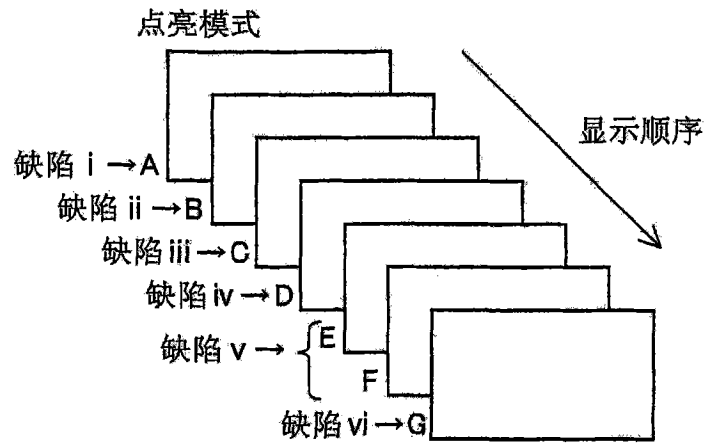


图 4

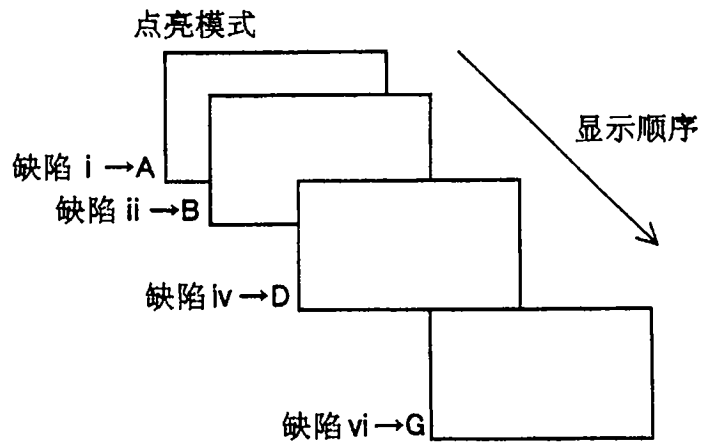


图 5

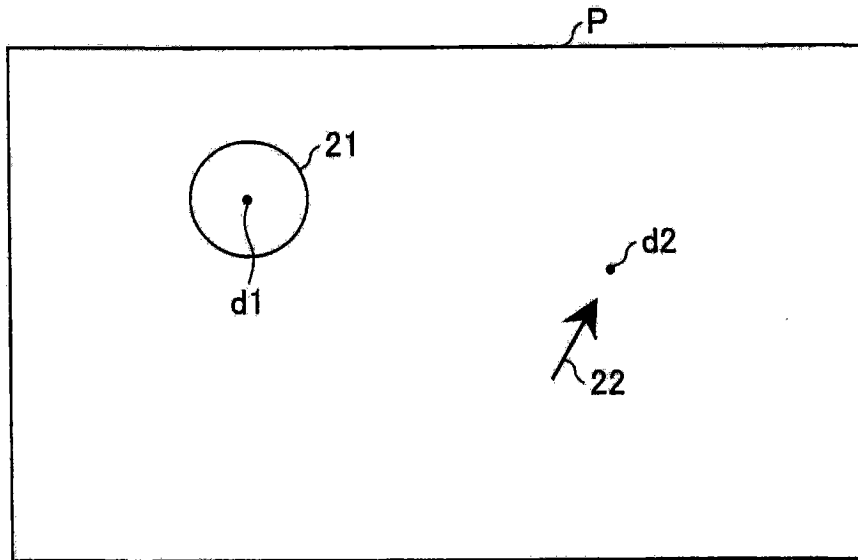


图 6

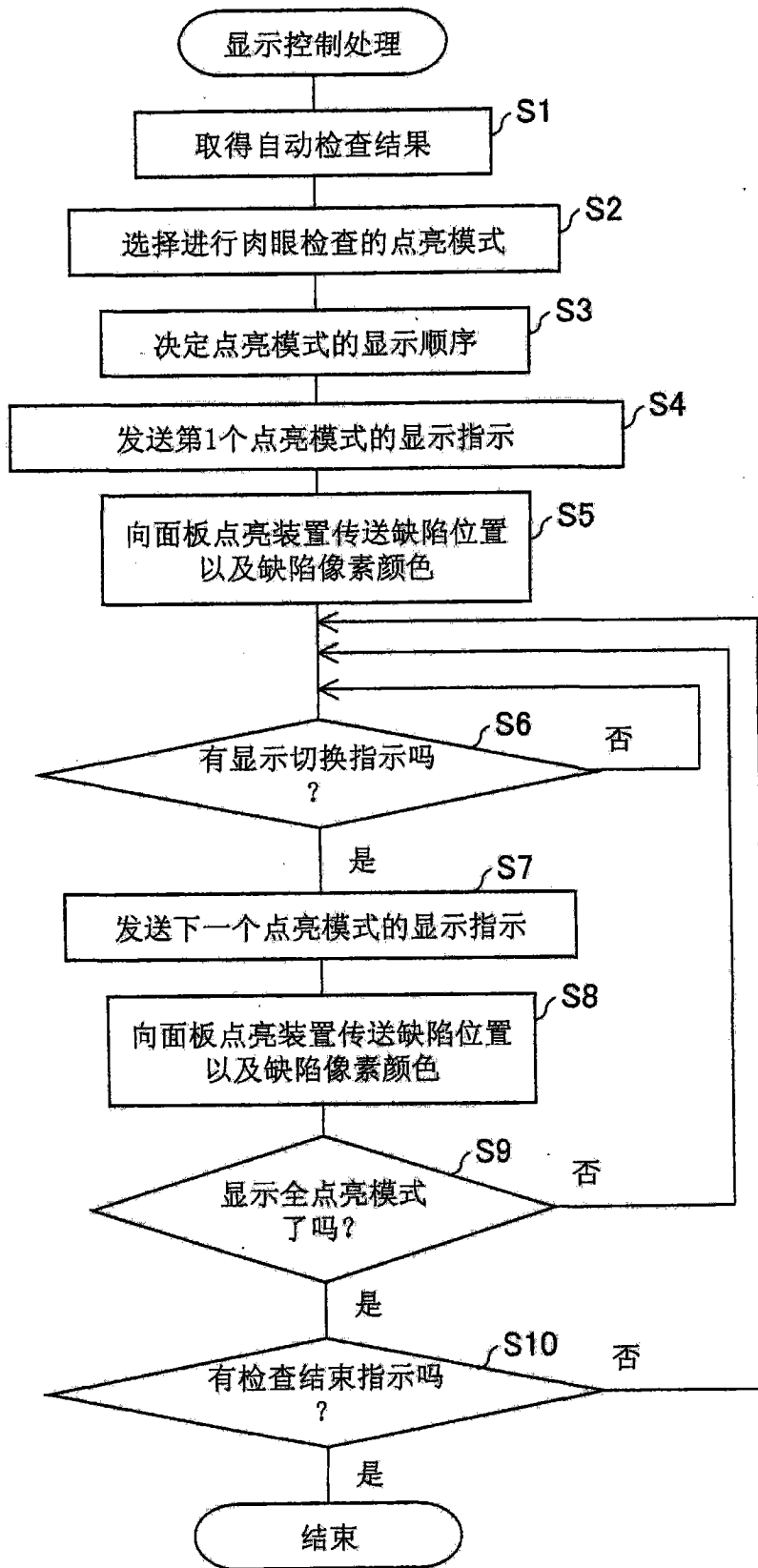


图 7

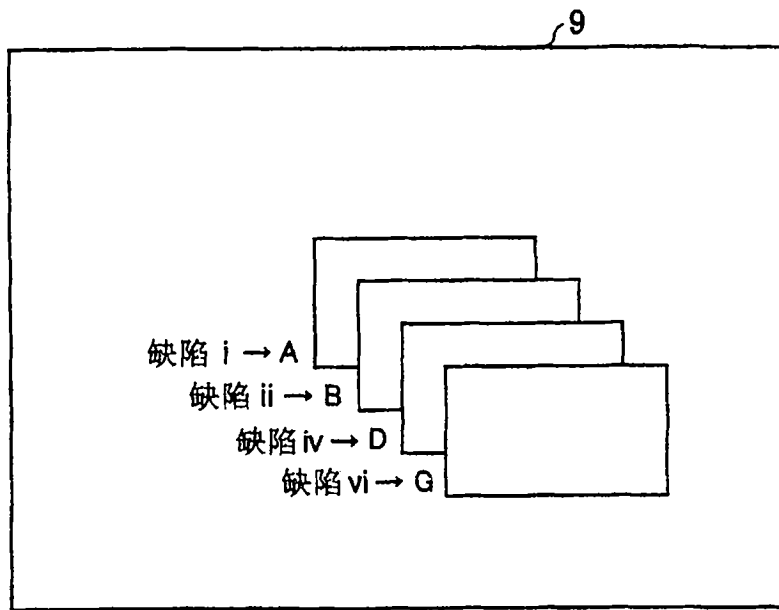


图 8

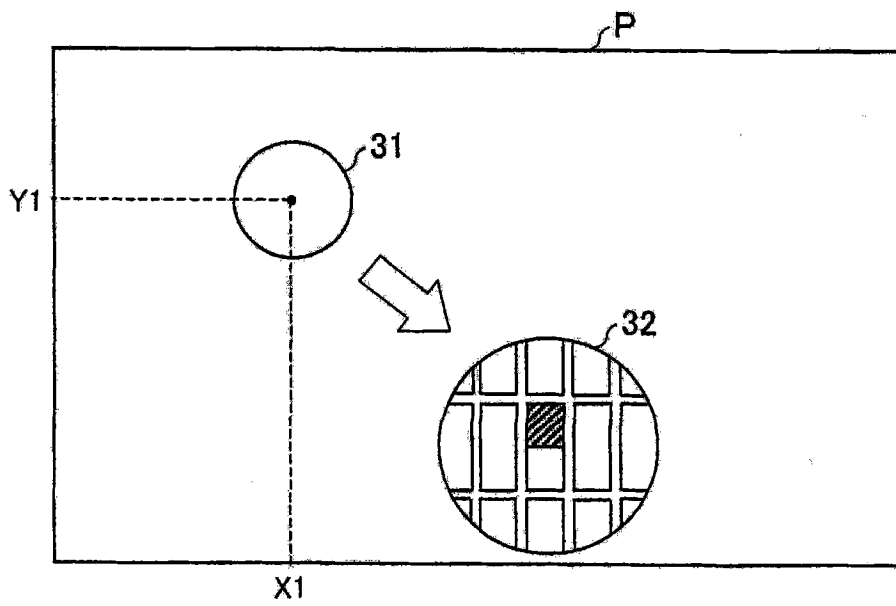


图 9

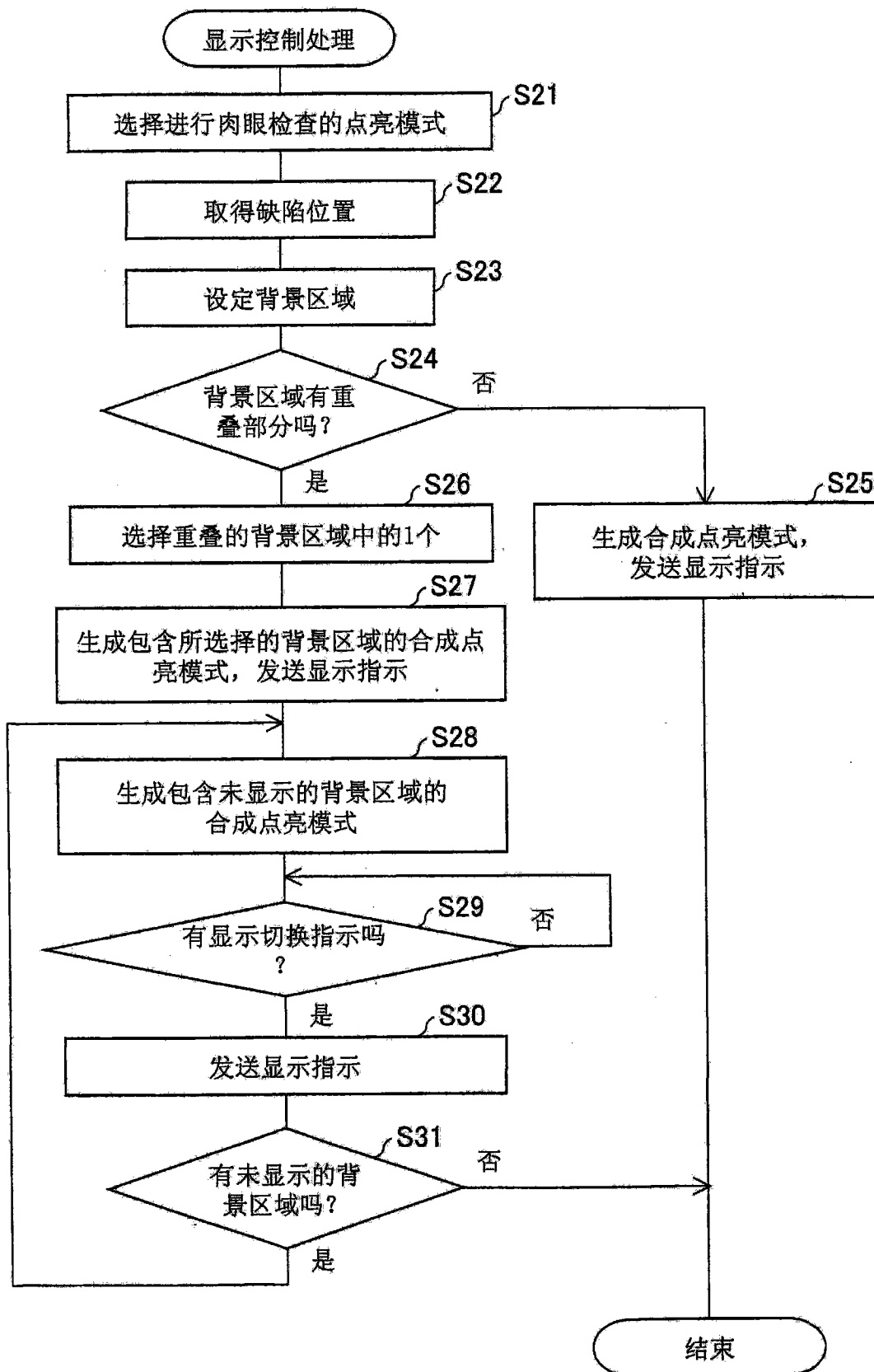


图 10

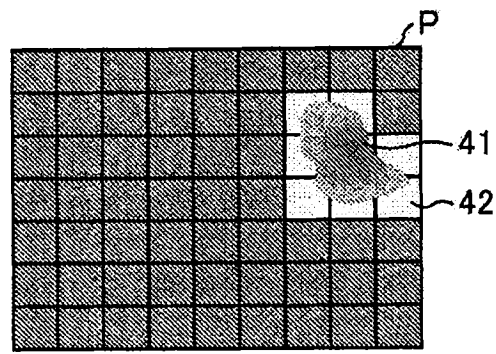


图 11

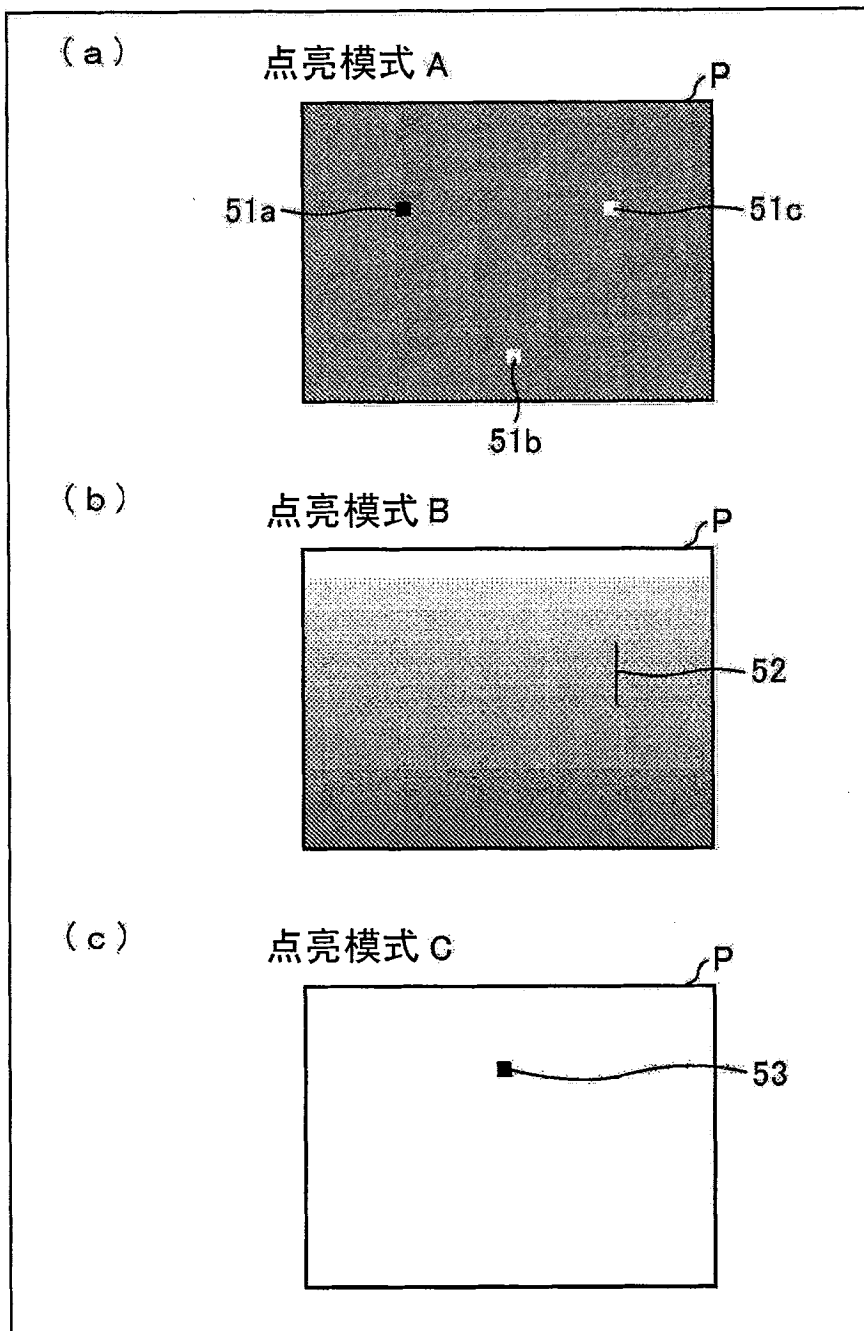


图 12

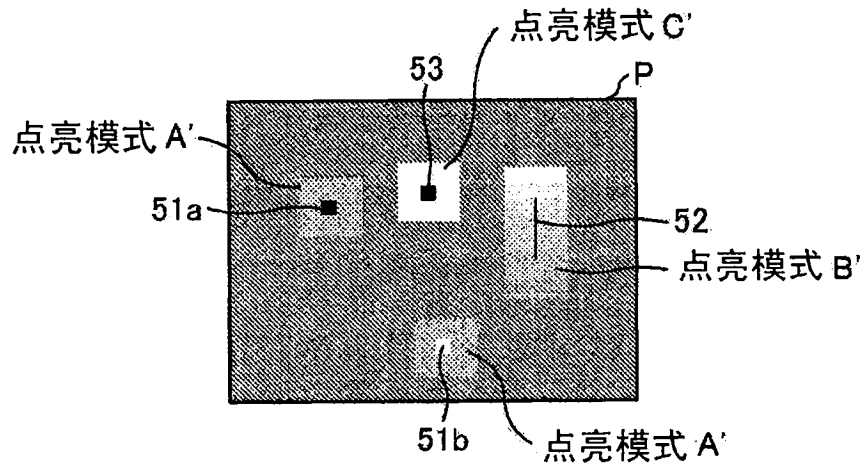


图 13