

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103369952 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201310064364. 1

(22) 申请日 2013. 02. 28

(30) 优先权数据

2012-079145 2012. 03. 30 JP

(71) 申请人 欧姆龙株式会社

地址 日本京都府京都市

(72) 发明人 森弘之 古贺纯平

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司 72003

代理人 聂宁乐 浦柏明

(51) Int. Cl.

H05K 13/08 (2006. 01)

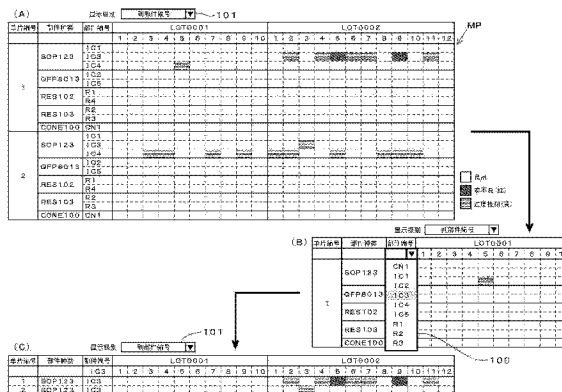
权利要求书2页 说明书16页 附图13页

(54) 发明名称

基板检查结果的分析作业支援用信息显示系统及支援方法

(57) 摘要

本发明实现能够易于确定不良、过度检测的原因的分析作业。提供一种基板检查结果的分析作业支援用信息显示系统及支援方法。该系统具有：信息输入单元，其输入能够确定检查对象的结构要素、基板以及该基板的生产顺序形式的信息，并且至少输入能够确定该确认对象的结构要素及基板形式的信息；图表图像生成单元，其针对作为所述自动外观检查的对象多个基板，利用由信息输入单元输入的信息，设定第一轴和第二轴来生成二维图表图像(例如彩色图表MP)；显示控制单元，其将由所述图表图像生成单元生成的二维图表图像显示在监视装置上。



1. 一种基板检查结果的分析作业支援用信息显示系统,用于显示支援用信息,该支援用信息用于支援针对检查部件安装基板的检查结果进行的分析作业,该分析作业支援用信息显示系统的特征在于,

具有:

信息输入单元,其输入在部件安装基板的生产工序中对基板上的多个结构要素实施的自动外观检查的结果,来作为能够确定检查对象的结构要素、基板以及该基板的生产顺序的形式的信息,并且至少输入利用自动外观检查以外的方法对在自动外观检查中判断为不良的结构要素的好坏进行确认的确认结果,来作为能够确定该确认对象的结构要素及基板的形式信息;

图表图像生成单元,其针对作为所述自动外观检查的对象多个基板,利用由信息输入单元输入的信息,设定第一轴和第二轴来生成二维图表图像,其中,所述第一轴是排列有基板内的作为自动外观检查的对象的结构要素的识别信息的轴,所述第二轴是按照生产顺序排列有各基板的识别信息的轴,而且,在所述二维图表图像中,按照与各轴的排列对应关联的方式分布有表示结论的至少一种视觉信息,所述结论是指,基于自动外观检查的结果与利用自动外观检查以外的方法进行确认的确认结果之间的关系而求得的结论;

显示控制单元,其将由所述图表图像生成单元生成的二维图表图像显示在监视装置上。

2. 如权利要求1所述的基板检查结果的分析作业支援用信息显示系统,其特征在于,

所述图表图像生成单元为了由第一视觉信息或第二视觉信息表示在自动外观检查中判断为不良的结构要素,在由所述第一轴和所述第二轴形成的二维区域内,分别在应该应用各视觉信息的位置配置相应的视觉信息,其中,所述第一视觉信息表示确定结构要素的不良判断的结论,所述第二视觉信息表示取消不良判断并判断为良的结论。

3. 如权利要求2所述的基板检查结果的分析作业支援用信息显示系统,其特征在于,

所述图表图像生成单元还为了显示第三视觉信息,在所述二维区域内的应该应用第三视觉信息的位置配置该第三视觉信息,该第三视觉信息表示取消对在所述自动外观检查中判断为良的结构要素进行的该判断并且判断为不良的结论。

4. 如权利要求1~3中任一项所述的基板检查结果的分析作业支援用信息显示系统,其特征在于,

所述图表图像生成单元,将色彩作为视觉信息,在由所述第一轴及所述第二轴形成的二维区域内,生成将应该应用各视觉信息的部分着色成表示该视觉信息的色彩而成的二维图表图像。

5. 如权利要求1~4中任一项所述的基板检查结果的分析作业支援用信息显示系统,其特征在于,

所述图表图像生成单元,针对第一轴,接受选择操作,基于通过所接受的选择操作进行的选择,来设定第一轴的排列,所述选择操作用于选择将部件设定为结构要素的最小单位还是将部件内的电极设定为结构要素的最小单位。

6. 如权利要求5所述的基板检查结果的分析作业支援用信息显示系统,其特征在于,所述图表图像生成单元,针对基板内的每个单片,集中排列第一轴的结构要素。

7. 如权利要求1~6中任一项所述的基板检查结果的分析作业支援用信息显示系统,

其特征在于，

所述信息输入单元，还输入在所述自动外观检查中进行计测时得到的每个结构要素的计测数据和作为该计测数据的恰当值而事先规定的数值，

所述图表图像生成单元，针对每组所述第一轴的结构要素和所述第二轴的基板的组合，基于所述信息输入单元针对该组合而输入的计测数据及所述恰当值，设定计测数据视觉信息来生成二维图表图像，所述计测数据视觉信息用于通过色彩或浓淡强度来表示该计测数据相对于所述恰当值而言的高低程度，在所述二维图表图像中，一并分布有该计测数据视觉信息和表示根据所述自动检查的结果与利用其它方法进行确认的确认结果之间的关系而求得的结论的视觉信息。

8. 一种基板检查结果的分析作业的支援方法，用于支援针对检查部件安装基板的检查结果进行的分析作业，该支援方法的特征在于，

执行如下的步骤：

第一信息输入步骤，输入在部件安装基板的生产工序中对基板上的多个结构要素实施的自动外观检查的结果，来作为能够确定检查对象的结构要素、基板以及该基板的生产顺序的形式的信息；

第二信息输入步骤，至少输入利用自动外观检查以外的方法对在自动外观检查中判断为不良的结构要素的好坏进行确认的确认结果，来作为能够确定该确认对象的结构要素及基板的形式的信息；

图表图像生成步骤，针对在所述自动外观检查中应用了相同检查基准的多个基板，利用在第一输入步骤及第二信息输入步骤中输入的信息，设定第一轴和第二轴来生成二维图表图像，其中，所述第一轴是排列有基板内的作为自动外观检查的对象的结构要素的识别信息的轴，所述第二轴是按照生产顺序排列有各基板的识别信息的轴，而且，在所述二维图表图像中，按照与各轴的排列对应关联的方式分布有表示结论的至少一种视觉信息，所述结论是指，基于自动外观检查的结果与利用自动外观检查以外的方法进行确认的确认结果之间的关系而求得的结论；

显示步骤，将所述二维图表图像显示在监视装置上。

基板检查结果的分析作业支援用信息显示系统及支援方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于支援特定作业的系统及显示该支援用的信息的方法,其中,特定作业是指,对利用在部件安装基板的生产车间所实施的自动外观检查及其它方法得出的确认结果进行分析,来确定产生不良(不合格)或质量下降等的原因,或者重新评估不完备的检查基准的作业。

背景技术

[0002] 对部件安装基板进行的检查,大多是作为伴随摄像头(照相机)进行拍摄的外观检查来实施的。在近年的基板生产车间中,除了在中间工序或最终工序中利用自动外观检查装置进行在线检查以外,至少还实施将判断为不良的部件作为对象的目视检查(例如参照专利文献1)。

[0003] 另外,近年来,不仅重视确认各个基板的质量,为了提高生产性,还重视对用于检查的计测数据和检查结果的推移进行分析,因此,开发了用于支援该分析作业的系统。作为这种系统的一个例子,例举有公开了申请人之前所开发的系统的日本特开 2010-177293 号公报(专利文献2)。

[0004] 在上述专利文献2中,记载了如下的技术:通过基于第一轴和第二轴的二维的彩色图表(color map,彩色地图),来进行显示支援用于分析基板的质量下降和下降的原因的作业,其中,第一轴是指,将基板上的电极作为最小的结构要素,基于部件种类-单片-部件-电极的层级结构排列了各电极的轴,第二轴是指,按照生产顺序排列了各个基板的轴。由于在上述专利文献1中记载的彩色图表的色彩,是通过基于与检查无关的规则,将在检查中得到的针对每个电极的计测数据用颜色划分成多个等级来进行设定的,所以用白色表示良好(合格)的数值范围,另一方面,用红色系的色彩表示比良好的数值范围大的数值,用蓝色系的色彩表示比良好的数值范围小的数值。另外,距离良好的数值范围越远,红或蓝的浓度越高(参照专利文献2的段落0051~0056、图2等)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开 2009-103648 号公报

[0008] 专利文献2:日本特开 2010-177293 号公报

[0009] 在基板的生产线发生的故障中,除了突发性的故障以外,还有因设备工作不正常或人为的失误而导致的持续的故障。由于这种故障有可能会造成导致基板的质量下降,所以需要迅速地确定原因并且解决该原因,但是即使计测数据偏离良好的数值范围,而通过目视确认为良好的情况很多,因此,有可能不能及时发现发生了故障。

[0010] 另外,在自动外观检查中,有提高检查基准的严格性的趋势,以防止漏掉不良,因此容易发生将可以判断为良好的部件判断为不良的“过度检测(过度判断)”,但不是仅在检查基准不恰当的情况下才发生过度检测,有时伴随质量下降,作为不良征兆也会发生过度检测。若分不清这两种过度检测,则不能准确地确定过度检测的原因,会导致生产效率下

降。

[0011] 在专利文献 2 中记载的发明中,由于将能够获取计测值的数值范围分成多个级别,并显示在基板内及基板之间的每个结构要素的计测值的变动,所以看似能够用于解决上述的各问题。然而,由于与检查的基准无关地制成该彩色图表,所以良判断(判断为良)或过度检测与计测值的级别的关系不明确。特别是在通过分级使认为是良好的范围的数值范围与在检查中用于判断的基准值的差距很大的情况下,会将通过检查判断为恰当的计测值显示成与良好的数值范围偏移的级别,因此,不能看出检查结果的趋势。另外,即使使检查的判断的基准值与分级的基准值一致,仅根据表示计测值的级别的色彩分布的显示内容也很难看出判断结果的好坏或检查结果的趋势。

发明内容

[0012] 本发明的目的在于,着眼于上述的问题,实现能够易于确定不良(不合格)或过度检测的原因的分析作业,并且能够采用恰当的对策。

[0013] 本发明的系统为显示用于对检查部件安装基板的结果的分析作业进行支援的信息的系统,其特征在于,具有下面示出的信息输入单元、图表图像生成单元、显示控制单元。

[0014] 信息输入单元,其输入在部件安装基板的生产工序中对基板上的多个结构要素实施的自动外观检查的结果,来作为能够确定检查对象的结构要素、基板以及该基板的生产顺序的形式的信息,并且至少输入利用自动外观检查以外的方法对在自动外观检查中判断为不良的结构要素的好坏进行确认的确认结果,来作为能够确定该确认对象的结构要素及基板形式的信息。

[0015] 在“利用自动外观检查以外的方法确认好坏的确认结果”中,除了包括利用目视检查或在线测试仪(ICT)等的其它方法进行检查的结果以外,还能够包括在组装工序中确认的事项、基于在发货前后发现的问题的确认结果等。另外,可以从事先累积有各结果的数据库中一次性读取自动外观检查的结果和利用其它方法确认好坏的确认结果,也可以分别输入各个结果。

[0016] 图表图像生成单元,其针对作为所述自动外观检查的对象多个基板,利用由信息输入单元输入的信息,设定第一轴和第二轴来生成二维图表图像,其中,在所述第一轴上排列作为基板内的自动外观检查的对象的结构要素的识别信息,在所述第二轴上按照生产顺序排列各基板的识别信息,在所述二维图表图像中,使表示结论的至少一种视觉信息按照与各轴的排列对应关联的方式分布,所述结论是指,基于自动外观检查的结果与利用自动外观检查以外的方法进行确认的确认结果的关系而求得的结论。

[0017] 根据上述的结构,例如,若根据在自动外观检查或此后的检查中一致判断为不良的现象,设定表示“确定不良”的视觉信息,则能够生成并显示将该视觉信息配置在与产生不良的基板及结构要素对应的位置的二维图表图像中。根据该显示,在各基板之间具有对应关系的结构要素频发不良的情况下,能够一目了然地确认出该状态。另外,此时,通过确认位于其它位置的同种结构要素是否也具有产生同样不良的趋势,能够高准确度地推断出是仅在特定的结构要素的生产状态出现问题,还是同种结构要素全部都具有共同的问题,从而能够采取适当的对策。

[0018] 另外,在伴随在自动外观检查中判断为不良而在此后的确认中判断为良,设定表

示取消不良的判断并且判断为良的结论(过度检测)的视觉信息的情况下,就因检查基准不妥当而导致容易产生过度检测的结构要素而言,从第二轴的前端附近开始。在第一轴上的与该结构要素对应的位置一直持续频频出现表示过度检测的视觉信息的状态。另一方面,在因设备的异常等引起的质量下降而产生过度检测的情况下,上述的视觉信息从产生异常的时间点起产生的可能性很大。因此,基于产生表示过度检测的视觉信息的起点,能够区分过度检测的原因是检查基准的不完备,还是质量下降。另外,通过确认同种结构要素是否产生同样的过度检测的趋势,能够高准确度地推断出是特定的结构要素具有特殊的问题,还是同种结构要素全部都具有共同的问题。

[0019] 在上述系统的一个实施方式中,图表图像生成单元,在由第一轴和第二轴形成的二维区域内,分别在应该应用各视觉信息的位置配置相应的视觉信息,从而显示出第一视觉信息或第二视觉信息,由此表示在自动外观检查中判断为不良的结构要素,第一视觉信息表示确定结构要素的不良判断的结论,第二视觉信息表示取消不良判断并且判断为良的结论。

[0020] 根据该结构,由于能够在同一个二维图表图像上确认出确定为不良的结构要素和判断为过度检测的结构要素,所以能够进行更确切的推断。例如,在第二视觉信息的分布中混合有第一视觉信息的情况下,能够推断出第二视觉信息组表示不良征兆的过度检测的可能性很大。另外,在从第二轴的前端附近起一直仅持续频发第二视觉信息的状态的情况下,能够推断出该第二视觉信息组是因自动外观检查的检查基准不妥当而产生的过度检测的可能性很大。

[0021] 在上述的实施方式中,还能够在二维区域内的应该应用第三视觉信息的位置配置该第三视觉信息,由此来显示该第三视觉信息,该第三视觉信息表示取消对在自动外观检查中判断为良的结构要素进行的该判断并且判断为不良的结论。由此,能够一并确认在自动外观检查中漏掉的产生不良的结构要素及基板和与产生不良或过度检测的结构要素及基板的关系。

[0022] 在另一个实施方式的系统中,图表图像生成单元将色彩作为视觉信息,在由第一轴及第二轴形成的二维区域内,生成将应该应用各视觉信息的部分着色成显示该视觉信息的色彩而成的二维图表图像。根据这种二维图表图像,能够易于把握基于自动外观检查的结果与最终确认的结果的关系求得的结论,从而能够防止看错。

[0023] 在另一个实施方式的系统中,图表图像生成单元,针对第一轴,接受选择操作,基于对所接受的选择操作进行的选择,来设定第一轴的排列,选择操作用于选择将部件设定为结构要素的最小单位还是将部件内的电极设定为结构要素的最小单位。由此,能够切换显示以部件为单位表示自动外观检查与此后的确认结果的关系的二维图表图像和以电极为单位表示两者关系的二维图表图像,提高便利性。

[0024] 例如,在通过以部件为单位的显示来确认显示有视觉信息的部分(位置)之后,切换成以设定了该视觉信息的部件为中心的以电极为单位的显示,从而能够确认上述视觉信息与哪个电极对应等,进行详细的分析。

[0025] 还能够在将作为检查对象的基板截成具有相同结构的多个单片的情况下,针对每个单片集中排列第一轴的结构要素。在这种基板中,在单片之间中,针对位置、功能具有对应关系的结构要素应用相同的检查基准的情况很多,有时单片因该基准不适当而产生过度

检测。根据上述的排列,在特定的单片频发过度检测的情况下,根据在二维图表图像中的视觉信息的分布状态,能够易于确定产生上述过度检测的单片或结构要素,因此,能够迅速地重新评估检查基准。

[0026] 在另一个实施方式的系统中,信息输入单元,还输入在自动外观检查进行计测时得到的每个结构要素的计测数据和作为该计测数据的恰当值而事先规定的数值。另外,图表图像生成单元,针对每组第一轴的结构要素和第二轴的基板的组合,基于信息输入单元针对该组合而输入的计测数据及恰当值,通过设定计测数据视觉信息来生成二维图表图像,计测数据视觉信息用于通过色彩或浓淡强度来表示该计测数据相对于恰当值而言的高低程度,在二维图表图像中,一并分布该计测数据视觉信息和表示根据自动检查的结果与利用其它方法进行确认的确认结果的关系而求得的结论的视觉信息。

[0027] 根据上述的结构,由于在同一个二维区域内对应地显示基于自动外观检查的结果与此后的确认作业的结果的关系求得的结论,和实际的计测数据与恰当的计测值的关系,所以通过推断产生不良或过度检测的原因,来减轻参照计测数据的情况的作业负担。

[0028] 本发明的基板检查结果的分析作业的支援方法,执行如下的步骤:第一信息输入步骤,输入在部件安装基板的生产工序中对基板上的多个结构要素实施的自动外观检查的结果,来作为能够确定检查对象的结构要素及基板以及该基板的生产顺序的形式的信息;第二信息输入步骤,至少输入利用自动外观检查以外的方法对在自动外观检查中判断为不良的结构要素的好坏进行确认的确认结果,来作为能够确定该确认对象的结构要素及基板的形式的信息;图表图像生成步骤,针对在自动外观检查中,应用了相同检查基准的多个基板,利用在第一输入步骤及第二信息输入步骤中输入的信息,设定第一轴和第二轴,生成二维图表图像,在第一轴上排列作为基板内的自动外观检查的对象的结构要素的识别信息,在第二轴上按照生产顺序排列各基板的识别信息,在二维图表图像中,使表示结论的至少一种视觉信息按照与各轴的排列对应关联的方式分布,结论是指,基于自动外观检查的结果与利用自动外观检查以外的方法进行确认的确认结果的关系而求得的结论;显示步骤,将二维图表图像显示在监视装置上。

[0029] 能够在例如收集自动外观检查的结果或其它确认结果的服务器装置中实施上述方法。或者,也能够在接收从累积有这些信息的服务器装置提供的信息的客户端装置中实施上述的方法。或者,还能够由服务器装置实施到图表图像生成步骤为止的步骤,由客户端装置实施显示步骤等,通过服务器装置与客户端装置共同作用来实施该方法。

[0030] 根据本发明,能够实现如下的显示方式:能够易于一并把握基于自动外观检查的结果与利用自动外观检查以外的方法确认好坏的确认结果的关系而求得的结论内容、在同种结构要素之间的关系、按顺序生产的多个基板之间的关系。因此,能够易于确定频发不良或过度检测等不理想现象的结构要素,并且易于推断产生这种现象的原因,从而能够高效率地进行分析作业。

附图说明

[0031] 图 1 是表示部件安装基板的质量管理系统的结构例的框图。

[0032] 图 2 是图 1 的质量管理系统的功能框图。

[0033] 图 3 是表示基板设计信息的结构要素的层级结构的图。

- [0034] 图 4 是表示检查结果表格(表)的数据结构例的图。
- [0035] 图 5 是以表格形式表示在彩色图表中设定的色彩所表示的信息的图。
- [0036] 图 6 是表示基于彩色图表的显示例及操作而更新的显示的例子的图。
- [0037] 图 7 是表示基于彩色图表的显示例及操作而更新了结构要素的最小要素的显示的例子的图。
- [0038] 图 8 是表示与建立及显示彩色图表相关的顺序的流程图。
- [0039] 图 9 是表示第一事例的彩色图表的例子的图。
- [0040] 图 10 是表示第二事例的彩色图表的例子的图。
- [0041] 图 11 是表示第三事例的彩色图表的例子的图。
- [0042] 图 12A、12B 是用于说明第四事例的状况的图。
- [0043] 图 13 是表示第四事例的彩色图表的例子的图。
- [0044] 图 14A、14B 是用于说明第五事例的状况的图。
- [0045] 图 15 是表示第五事例的彩色图表的例子的图。
- [0046] 图 16 是表示仅反映自动检查的结果的彩色图表的例子的图。
- [0047] 图 17 是表示更详细地划分彩色图表示出的色彩的例子的图。
- [0048] 图 18 是表示同时显示检查结果等的结论和计测值的级别的形式彩色图表。
- [0049] 其中,附图标记说明如下:
- [0050] 1 数据管理用服务器
- [0051] 2 分析用终端装置
- [0052] 3 自动外观检查装置
- [0053] 4 目视检查用终端装置
- [0054] 5 后续工序终端装置
- [0055] 11 基板设计信息存储部
- [0056] 12 检查基准存储部
- [0057] 13 生产信息存储部
- [0058] 14 检查结果存储部
- [0059] 21 信息输入部
- [0060] 22 图表生成部
- [0061] 23GUI (graphical user interface:图形用户界面)控制部
- [0062] MP, MP1 ~ MP6 彩色图表

具体实施方式

- [0063] 图 1 表示部件安装基板的质量管理系统的结构例。
- [0064] 导入该质量管理系统的生产车间包括:包括焊锡印刷、部件安装、回流(reflow)的各工序的基板生产线;将所生产的基板装入规定的电子设备的箱体的组装线。在质量管理系统中设置有数据管理用服务器 1、分析用终端装置 2、自动外观检查装置 3、目视检查用终端装置 4、后续工序终端装置 5 等。数据管理用服务器 1 以外的装置作为客户端,经由 LAN (local area network:局域网)线路 6 与服务器 1 连接。
- [0065] 此外,无论是哪一种客户端的装置都不限于一台,可以将多台装置连接到 LAN 线

路 6 上。

[0066] 自动外观检查装置 3 以经过了基板生产线的各工序处理后的基板为对象,基于事先规定的检查基准,执行有无安装部件的检查、部件的位置偏移检查、锡焊检查等。此外,质量管理体系不仅包括自动外观检查装置 3,还可以另外包括在中间工序中进行自动外观检查的装置。

[0067] 目视检查用终端装置 4 用于工作人员对经过自动外观检查之后的基板进行目视检查的作业。后续工序终端装置 5 设置在组装线的附近,该后续工序终端装置 5 用于确认作为安装对象的基板的检查结果的作业和登记针对作为安装对象的基板新发现的缺陷的作业。

[0068] 另外,在分析用终端装置 2 内安装有用于支援特定作业的系统,特定作业是指,对通过一系列的检查而检测出的不良或过度检测的原因进行分析的作业和解决上述原因的作业。

[0069] 图 2 是将上述的质量管理系统表示为以数据管理用服务器 1 及分析用终端装置 2 为中心的功能框图。

[0070] 数据管理用服务器 1 包括基板设计信息存储部 11、检查基准存储部 12、生产信息存储部 13、检查结果存储部 14、分析结果存储部 15 等。这些存储部 11 ~ 15 都为包含多个文件的数据库。

[0071] 在基板设计信息存储部 11 中保存有表示生产对象的基板的结构的信息(基板设计信息)。在检查基准存储部 12 中保存有自动检查所使用的标准的检查基准(库数据: library data)和基于该检查基准针对每个基板的种类生成的检查程序。在生产信息存储部 13 及检查结果存储部 14 中保存有从自动外观检查装置 3、目视检查用终端装置 4、后续工序终端装置 5 发送来的信息,在分析结果存储部 15 中保存有从分析用终端装置 2 发送来的分析结果信息。

[0072] 在分析用终端装置 2 中,导入累积在生产信息存储部 13 及检查结果存储部 14 内的信息,显示包含后述的分析用的二维图表图像的画面,接收用户的分析结果。另外,有时,根据分析的结果,紧接着进行用于对保存在检查基准存储部 12 中的检查程序或检查基准进行变更和/或追加的作业。在分析用终端装置 2 中设置有信息输入部 21、图表生成部 22、GUI 控制部 23 和保存处理部 24 等的功能,以进行一系列的处理。

[0073] 下面,参照图 2、图 3 ~ 图 5,针对保存在数据管理用服务器 1 内的各存储部 11 ~ 15 内的信息的内容、各客户端与这些信息的关系以及在客户端一侧所实施的处理进行说明。

[0074] 在基板设计信息存储部 11 中保存有针对每个基板的种类创建了文件的基板设计信息。如图 3 所示,按照基板 - 单片 - 部件 - 电极这样的层级结构来构建各个基板设计信息。或者,就没有被分成单片的基板而言,按照基板 - 部件 - 电极的层级结构进行构建。

[0075] 在图 3 中的括号内的内容为基于各结构要素的识别信息。按照种类在设计基板时对基板分配代码,在实际的基板上附带各自固有的识别代码(下面,称为“基板 ID”)。

[0076] 对单片分配叫做“单片编号”的识别编号。对单片内的部件分配叫做“部件编号”的识别代码(为字母与数字的组合,为了方便起见,叫做“编号”)。对部件内的电极分配叫做“端子编号”的识别编号。另外,各端子编号与基板一侧的电极(焊盘)的识别信息(焊盘编号)具有对应关系。如后述的那样,分别对单片之间的具有对应关系的部件或电极标注通用

的部件编号或端子编号,将焊盘编号设定为基板整体的序列号。

[0077] 虽然图 3 没有示出,但是基板设计信息还包括表示各部件的部件种类的识别代码(下面,称为“部件种类代码”)、表示安装位置的坐标、表示安装方向的角度数据等各个部件的详细信息。这些信息与对应的部件的部件编号相关联。

[0078] 表示在各种部件种类的外观检查中所使用的标准的检查基准(库数据)的文件组,分别与各部件种类代码相关联地保存在检查基准存储部 12 内。对任一种部件种类的库数据都设定多种的检查项目,针对每个检查项目,登记有定义了在该项目的检查中所要执行的处理的程序、二值化阈值等的计测用参数、用于判断好坏的基准值等。

[0079] 在自动外观检查装置 3(下面,简称为“检查装置 3”)中,从基板设计信息存储部 11 读取作为检查对象的基板的基板设计信息,针对该信息所包含的每个部件,从检查基准存储部 12 读取与部件种类对应的库数据。然后,通过根据基板设计信息所示的安装位置及安装方向,分别整理(arrange)各部件的库数据并进行应用,来生成用于作为检查对象的基板的检查程序。对所生成的检查程序标注包含基板的种类代码的程序名,并将该检查程序保存在检查装置 3 内的存储器及检查基准存储部 12 内。

[0080] 此后,在检查装置 3 中,通过执行上述的检查程序来按顺序接受并拍摄作为检查对象的基板,基于所登记的检查程序,一边对各个部件执行检查,一边将部件的检查结果和检查所使用的图像发送至数据管理用服务器 2。在数据管理用服务器 2 中,根据从检查装置 3 发送来的检查结果,编辑如图 4 示出的表格(下面,称为“检查结果表格”),并将该表格保存在检查结果存储部 14 内。

[0081] 如图 4 所示,与基板设计信息同样地,在检查结果表格中,利用基板 ID、单片编号、部件编号的组合来表示检查的部件。另外,针对每个部件,列举实施了的检查项目,针对每个检查项目保存计测数据及判断结果(在图 4 的例子中,计测数据为 α 、 β …….,但实际的数据为数值。)。另外,作为锡焊检查的检查项目,保存有作为检查对象的电极的端子编号。

[0082] 在检查结果表格中,还保存有以部件为单位的综合判断结果、以单片为单位的综合判断结果、以基板为单位的综合判断结果。只要有一个判断为不良的检查项目,则对部件的综合判断也为“不良”。另外,只要有一个判断为不良的部件,则对包括该部件的单片的综合判断也为“不良”,基板的综合判断结果也为“不良”。

[0083] 根据上述结构的检查结果表格,利用基板 ID、单片编号、部件编号的组合能够读取各个部件的检查结果和计测数据。

[0084] 还针对每个部件截取出检查所使用的图像,并将该图像保存为包含基板 ID-单片编号-部件编号的组合的文件名的图像文件。

[0085] 检查装置 3 在进行检查的同时,针对每次的检查对象的基板的基板 ID,组合该检查的检查日期和时间、检查所使用的程序名等而生成组合信息,按照生产顺序来排列这些组合信息,从而生成记录(log)信息。将该记录信息也发送至数据管理用服务器 1,并且将该记录信息作为生产信息保存在生产信息存储部 13。

[0086] 此外,本实施例的基板 ID 是用连字符(hyphen:“-”)连接批号和序列号而构成的识别代码,其作为条形码(bar code)标记在基板的边缘。在检查装置 3 中,通过在检查的同时进行拍摄时实施读取图像中的条形码的读取处理,来获取基板 ID。

[0087] 目视检查用终端装置 4、后续工序终端装置 5 也与条形码的读取装置连接。另外,

在这些终端装置 4、5 中设置有如下的功能：根据从条形码读取的基板 ID 来访问数据管理服务器 1，从检查结果存储部 14 读取相应的基板的检查结果表格、图像，在监视器显示上基于这些读取的信息的画面，接收所输入的追加信息。

[0088] 在本实施例中，通过自动外观检查来拣选判断为不良的基板，将判断为不良的基板搬运到目视检查的作业人员面前，通过目视来确认不良部分。若目视检查的检查员读取了作为检查对象的基板的条形码，则目视检查用终端装置 4 从数据管理用服务器 1 读取条形码所示的基板 ID 的检查结果信息、图像，并显示包含判断为不良的部件的列表和图像的画面。检查员一边参照该显示的内容一边以视觉来确认实际的基板的相应部分，从而判断好坏，并将其判断结果输入至目视检查用终端装置 4。所输入的判断结果被发送至数据管理用服务器 2，由此对检查结果表格内的相应的基板 ID 的信息进行更新。此外，该更新处理不是改变自动外观检查的结果，而是另外追加目视检查的检查(结果)。

[0089] 在后续工序终端装置 5 中，通过发现了基板不良的作业人员实施读取不良基板的基板 ID 的作业，来读取该基板 ID 的检查结果信息等，并显示反映了该基板 ID 的检查结果信息等的内容的画面。作业人员利用该画面，输入自己发现的不良内容。所输入的信息被发送至数据管理用服务器 1，对检查结果表格内的相应的基板 ID 的信息进行更新。与目视检查的结果同样地，在该情况下的更新也不改变既存的信息，而是以另外追加信息的方式进行更新。

[0090] 在目视检查用终端装置 4 或后续工序终端装置 5 中，在生成用于上述处理的界面画面时，适当地从数据管理用服务器 1 的基板设计信息存储部 11 和 / 或生产信息存储部 13 中读取并参照相应的基板的基板设计信息和 / 或生产信息。另外，也从这些终端装置 4、5 向数据管理用服务器 2 发送包含处理对象的基板、处理的日期和时间等的记录信息，并将这些信息追加到生产信息存储部 13 中。

[0091] 分析用终端装置 2 的信息输入部 21 参照生产信息存储部 13 内的生产信息，按照生产顺序导入利用通用的检查程序检查出的多个基板的检查结果信息。另外，参照基板设计信息存储部 11 来识别在各基板中通用的结构或各结构要素(单片、部件、电极)的识别信息等。

[0092] 图表生成部 22 基于由信息输入部 21 获取的信息、识别结果，根据图 5 示出的定义，生成用颜色区分的二维图表图像。该二维图表图像构成为：在纵轴上排列有基板内的结构要素的识别信息，在横轴上按照生产顺序排列有各基板的结构信息，针对每组基板和结构要素的组合而设置单元格，在各单元格内分别保存视觉信息，该视觉信息表示基于自动外观检查的结果与目视检查的结果的关系求得的结论。具体来说，在本实施例中，将色彩作为视觉信息使用，利用规定的色彩对与通过自动外观检查或目视检查而判断为不良的结构要素对应的单元格着色。下面，将该二维图表图像叫做“彩色图表”。

[0093] GUI 控制部 23 在分析用终端装置 2 的监视器上设定包含上述彩色图表的图形用户界面(GUI:Graphical User Interface)的画面，接受所输入的操作，所输入的操作包括：用于指定更新彩色图表显示的操作，用于输入对彩色图表进行分析而得到的结论的操作。

[0094] 将更新彩色图表显示的指定操作的内容传递至信息输入部 21 或图表生成部 22，通过各部分的功能，将上述内容更新为与所指定的彩色图表显示的内容对应的内容。另外，保存处理部 24 将通过分析处理而得到的结论发送至数据管理用服务器 1，并将其保存在分

析结果存储部 15 内。

[0095] 进而,在分析负责人员进行的操作用于请求特定的部件的图像或用于请求检查所使用的图像的情况下,GUI 控制部 23 经由信息输入部 1 访问数据管理用服务器 1 的检查结果存储部 14,读取所请求的信息,并且在与彩色图表相同的画面上显示该信息,或者与彩色图表的画面重叠地显示该信息。

[0096] 另外,在进行了用于请求调用检查程序、库数据的操作的情况下,GUI 控制部 23 经由信息输入部 1 访问数据管理用服务器 1 的检查基准存储部 12,读取所请求的信息,并且在与彩色图表相同的画面上显示该信息,或者与彩色图表的画面重叠地显示该信息。若在进行该显示的情况下,进一步进行更新所显示的信息的作业,则将表示该更新内容的信息发送至数据管理用服务器 1。数据管理用服务器 1 根据发送来的信息,更新在检查基准存储部 12 内的相应的基板的检查程序或者库数据。

[0097] 图 5 是以表格形式表示在彩色图表中设定的色彩所表示的信息的图。在本实施例中,基本上,将在自动外观检查装置中判断为良因而不作为目视检查对象的结构要素认定为“良品”,用监视器的背景色(白色)表示。

[0098] 另一方面,将通过自动外观检查判断为不良,但通过目视检查判断为良的结构要素,认定为“过度检测”,用黄色表示,将在通过自动外观检查判断为不良之后通过目视检查也判断为不良的部件认定为“实不良”(是指的确实为不良),用红色表示。

[0099] 因此,在彩色图表中,将与得到过度检测的结论的结构要素对应的单元格着色成黄色,将与得到实不良的结论的结构要素对应的单元格着色成红色,其它的单元格为未着色状态。但是,就判断为“良品”或“过度检测”,但在后续工序中发现不良并将不良信息追加至检查结果的结构要素(产品)而言,将其认定为“流出不良”(是指在检查时漏掉的不良),将对应的单元格着色成黑色。

[0100] 此外,表示“良品”的色彩不限于背景色,可以设定为与其它的信息不同的特定的色彩(例如,具有“安全”的印象的蓝或绿等)。但是,为了不导致难以看清其它信息的色彩,优选采用浅色。

[0101] 由此,在彩色图表中,缩小对象的范围进行详细的说明,即,针对个别的对象进行详细的说明。

[0102] 首先,图 6 表示分析用终端装置 2 的彩色图表的显示例。此外,在图 6 中以及例示了此后的彩色图表的各图中,将红色及黄色的色彩置换成填充图案来表示。

[0103] 在图 6 的(A)部分示出的彩色图表 MP 中,结构要素的最小单位为部件,在纵轴上排列有各部件的部件编号。该排列是根据单片及部件种类进行分类的,在排列部件编号的左边示出了与各个部件编号对应的部件种类的代码(“SOP123”、“QFP8013”等)和单片编号。就部件种类代码和部件编号而言,在各单片之间设定通用的代码,通过按照每个上述的单片分开进行排列,以表明单片编号,能够易于识别各个部件。

[0104] 在横轴上按照生产顺序排列有各基板在批次内的序列号,并且在各序列号的上方面示出了对应的批号(批次号)。另外,通过纵横的边界线明示出各单元格,并且对单元格进行了设计,从而易于确认与各结构要素或各基板对应的单元格的关系,例如,分别将在横向上的部件种类之间及单片之间的边界线和在纵向上的批量之间的边界线设定为比其它边界线粗(或改变颜色)等。

[0105] 通过设定上述的排列,在由各轴决定的二维区域内,针对每组基板和部件的组合设定单元格,将与认定为实不良的部件对应的单元格着色成红色,将与认定为过度检测的部件对应的单元格着色成黄色。

[0106] 根据作业人员的操作,能够缩小在该彩色图表MP中的纵轴的显示范围。图6的(B)部分、(C)部分表示上述缩小操作的例子,因此,在图6的(B)部分的例子中,通过点击彩色图表MP内的在纵轴上排列的项目栏(记载“部件编号”的栏),在该项目栏下的部件编号的保存单元格变成选择框100。若用户在该选择框100内选择所期望的部件编号,则如图6的(C)部分所示,彩色图表MP变为仅显示与被选择的部件编号(在图示例中为IC3)对应的行的单元格的形态。分析负责人员根据该显示内容的更新,能够易于比较与在各单片之间具有对应关系的部件相关的信息。

[0107] 另外,在彩色图表MP的上方设置有选择显示级别的栏101。该栏101用于选择在彩色图表MP的纵轴上显示的最小单位,最初,如图6的例子那样,选择为“到部件编号”(精度达到部件编号的程度)。在选择栏101中,其它还有“到端子编号”(精度达到端子编号的程度)的选项。

[0108] 在图7中,通过与图6的(C)部分内容相同的显示内容(图7的(A)部分)和图7的(B)部分,来表示伴随将选择栏101内的显示从“到部件编号”改变为“到端子编号”的彩色图表MP的变化。如图7的(B)部分所示,若选择“到端子编号”,则纵轴的最小单位变为电极,按顺序排列各部件内的电极的端子编号,并且建立部件编号、部件种类代码、单片编号与所排列的端子编号的对应关系。彩色图表MP内的单元格也与电极和基板的组合对应,表示与各自对应的电极相应的信息。

[0109] 图8表示在建立及显示上述的彩色图表MP时,分析用终端装置2所实施的处理(与图2的信息输入部21、图表生成部22、GUI控制部23相关。)的步骤。

[0110] 首先,在步骤S1中,接受对作为显示在彩色图表MP上的对象的基板组的指定。能够根据批号、生产的时期等的参数来进行该指定。

[0111] 在步骤S2中,访问数据管理用服务器1,获取与所指定的基板组对应的生产信息及基板设计信息。将各信息保存在分析用终端装置2内的存储器内,在此后的处理中使用。

[0112] 在步骤S3中,参照所获取的基板设计信息,决定彩色图表MP在纵轴上的排列的结构。通常,将部件作为结构要素的最小单位,针对每个单片及每个部件种类对各部件的部件编号进行分类并排列。在结构要素为没有分成单片的基板的情况下,仅以部件种类为单位进行分类并排列。另外,在上述的选择栏101中选择“到端子编号”的选项的情况下,分别在各部件编号的下一级设定各个部件所具有的电极的端子编号,将根据这些端子编号的排列作为最小单位的排列。

[0113] 在步骤S4中,根据生产信息来确定各基板的生产顺序,并且将各自的基板ID分解成批号和序列号,按照生产顺序排列这些批号和序列号,从而决定彩色图表在横轴上的排列的结构。在步骤S5中,基于步骤S3、S4的决定结果,建立彩色图表的构架信息(包括配置于各轴外侧的文字信息、单元格之间的边界线等。)

[0114] 若建立了构架信息,则此后,将根据彩色图表各轴的排列而规定出的各单元格的坐标设定为 (i, j) ,在步骤S6中,将 i 的初始值设定为1。 i 表示横轴一侧的单元格的位置, j 表示纵轴一侧的单元格的位置。

[0115] 接着,在步骤 S7 中,根据第 i 个基板的基板 ID,访问数据管理服务器 1,获取该基板的检查结果信息。将该检查结果信息也暂时保存在分析用终端装置 2 的存储器内。

[0116] 此后,在步骤 S8 中,将 j 的初始值设定为 1,在步骤 S9 中,针对根据该 j 确定的第 j 个结构要素,从检查结果表格中读取所保存的针对该结构要素的信息。在此,至少读取自动外观检查的结果。另外,在针对第 j 个结构要素保存有目视检查的结果和 / 或在后续工序中发现的不良的信息的情况下,也一并读取这些信息。

[0117] 在步骤 S10 中,基于图 5 示出的定义,决定与所读取的信息的内容对应的显示色,并在图表内的坐标 (i, j) 的单元格内设定该色彩。

[0118] 下面,对 j 作加 1 运算(步骤 S11、S12),并且执行步骤 S9、S10,直至对第 i 个基板内的所有的结构要素进行完处理为止。由此,在步骤 S11 中判断为“是”时,决定出纵向一整列的单元格的显示色。

[0119] 若在步骤 S11 中判断为“是”,则在步骤 S14 中,对 i 的值作加 1 运算,并返回到步骤 S7。由此,处理对象转移到下一个基板,按照与上述相同的顺序,来决定与该基板对应的纵向一整列的图表信息。

[0120] 此后,也继续进行同样的处理,若对所有(全部)的基板进行完处理(在步骤 S13 中判断为“是”),则前进到步骤 S15,显示完成的彩色图表。

[0121] 此外,在图 8 的流程图中,通过接受对作为显示对象的基板组的指定,来建立彩色图表,但不限于此,例如,可以采用如下方法:自动导入在规定时间之前的过去信息来建立新图表信息,并将该新图表信息追加到既存的彩色图表中,由此来累积含有被检查的所有基板的信息的彩色图表。在这种情况下,在数据管理用服务器 1 端建立彩色图表,根据来自分析用终端装置 2 的请求,从数据管理用服务器 1 中读取并显示所请求的范围的图表信息。

[0122] 根据上述结构的彩色图表 MP,以基板上的结构和生产顺序相对应的方式,示出针对各基板的各结构要素分别导出的结论,因此,通过一并分析除了白(空白背景)以外的色彩所分布的范围和该色彩所分布的趋势,能够容易地并且高准确度地推断有可能产生了哪一种问题。

[0123] 如上所述,能够通过该实施例的分析用终端装置 2 来调用检查结果的详细信息、检查所使用的检查基准等,并在监视器上显示。进而,通过接受改变所显示的检查基准或追加新检查基准的操作,并将该操作内容传达给数据管理用服务器 1,能够更新检查基准存储部 12 内的检查程序和库数据。

[0124] 下面,利用五个事例,基于在各事例中建立的彩色图表的结构和该彩色图表,来具体地说明分析作业。

[0125] 此外,在第一事例~第四事例中,表示将没有分割成单片的基板作为对象的彩色图表,在第五事例中,表示将分离成单片的基板作为对象的彩色图表。另外,下面,将各自的部件种类代码、部件编号用作参照符号(附图标记),从而将部件种类、部件记载为“部件种类 SOP123”、“部件 IC1”。

[0126] <第一事例>

[0127] 在该事例中,在部件安装工序中,在将部件种类 RES103 的部件补充到贴装机(mounter)的送料器(feeder)上时,补充了色彩与所登记的色彩不同的部件。因此,在对补充之后的基板进行的自动外观检查中,频发错误的部件种类 RES103 的不良判断。

[0128] 图 9 是表示第一事例的彩色图表 MP1 的图,就属于上述的部件种类 RES103 的三个部件 R2、R3、R5 而言,从对最初的批号 0001 进行的处理的最后阶段开始出现过度检测,在切换成对下一个批号 0002 进行的处理之后,仍旧频发过度检测。

[0129] 确认了上述状态的分析负责人员,根据从生产中途开始发生过度检测的频发状态,推断出在生产线上出现某些问题,而且不是逐渐地恶化,而是突然发生异常情况的可能性很高。另外,根据在属于部件种类 RES 的所有的部件都出现过度检测,推断出为该部件种类共有的异常。若为这种情况,则部件的安装工序产生异常的可能性很高,因此,分析负责人员将部件种类 RES103 作为对象,对过度检测的部件的图像和不是过度检测的部件的图像进行比较等,发现两种部件色彩不同。

[0130] 此后,分析负责人员对部件种类 RES 的检查基准进行修正,将颜色不同的部件也判断为良,若将该修正反映到检查程序和库数据中,则此后针对部件种类 RES,不会因相同的原因而产生过度检测,从而能够提高自动外观检查的精度。

[0131] 此外,在图 9 的彩色图表 MP1 中,除了部件种类 RES 以外的部件也产生单个的过度检测,可以认为单个产生的实不良或过度检测是因突发的原因而产生的。在纵轴的不同高度位置以某种程度的频率产生过度检测或实不良的情况下,只要对将与该位置对应的结构要素作为对象进行分析即可。

[0132] <第二事例>

[0133] 在该事例中,在对部件种类 TR2233 进行的部件偏移检查中所采用的用于判断的基准值不妥当,因此,从刚开始生产不久起,在自动外观检查中就频发不良的判断,导致目视检查的检查员的负担变大。因此,会导致检查员漏掉部件种类 TR2233 的部件中应该判断为不良的部件,而将该不良的部件判断为良。

[0134] 图 10 是表示该第二事例的彩色图表 MP2 的图。就属于与上述的事例相应的部件种类 TR2233 的部件 TR1、TR3、TR4 而言,从始至终频发过度检测,批号 0002 的第 9 号基板的部件 TR4 为流出不良。

[0135] 确认了上述的现象的分析负责人员,根据从刚开始生产不久起就产生过度检测的现象,或者根据在属于部件种类 TR2233 的所有的部件都产生过度检测的现象,推断出部件种类 TR2233 共有的检查基准不完备。然后,确认产生过度检测的各部件的每个项目的结果,了解到部件的偏移检查是过度检测的原因,从而读取判断为过度检测的各部件的图像、位置偏移量的计测值。

[0136] 若分析负责人员根据图像确认为各部件的位置偏移量没有问题,则基于读取的计测值的分布范围,重新评估判断用的基准值的值,进行修正判断用的基准值的作业。若将该修正(的内容)发送至数据管理用服务器 1,更新对应的检查程序和库数据,则此后针对部件种类 TR2233,不会因相同的原因而产生过度检测,从而能够减少检查员的负担。

[0137] 此外,根据图 10 的彩色图表,部件种类 TR4011 也产生了很多过度检测,这些过度检测集中在特定的部件 TR2 上,而且,从生产的中途开始出现。因此,很有可能原因在于使该部件 TR2 特殊化并且在生产线上产生了故障(例如,在焊锡印刷工序中产生掩模(mask)堵塞等)。

[0138] 若放任这种过度检测,则归根到底还是会产生实不良,分析负责人员通过详细确认在对部件 TR2 进行自动外观检查的过程中产生不良判断的检查项目,能够确定过度检测

的原因,并进行处理。

[0139] <第三事例>

[0140] 在该事例中,由于在部件安装工序中贴装机的喷嘴发生损耗,所以对部件种类 SOP294 的部件的吸附力不足,使该部件的位置偏移量变大,导致在部件的偏移检查中判断为不良的频率变高。另一方面,就部件种类 RES103 而言,虽然实际的部件的偏移量很小,但是由于部件检测用的参数不妥当,所以计测数据的误差变大,在部件的偏移检查中判断为不良的频率变高。

[0141] 图 11 表示该第三事例的彩色图表 MP3 的例子。根据该彩色图表,上述两种部件种类 SOP294、部件种类 RES103 都从刚开始生产不久起,处于频发过度检测的状态。然而,就部件种类 SOP294 而言,有时会产生实不良,而就部件种类 RES103 而言,仅产生过度检测而不产生实不良。

[0142] 就部件种类 SOP294 而言,确认了上述的状态的分析作业人员,根据产生实不良的现象,推断出产生过度检测的部件接近于不良状态的可能性很大,生产线故障的原因的可能性也很大。另一方面,就部件种类 RES103 而言,由于没有产生实不良,而从刚开始生产不久起产生过度检测,所以推断出检查基准有问题的可能性很大。另外,由于考虑到部件种类 SOP294、RES103 两者可能会产生共同的问题,所以以判断为过度检测、实不良的部件为对象,确认部件与主体相应的检查项目的检查结果和图像。

[0143] 其结果,了解到属于部件种类 SOP294 的部件确实位置偏移量大,通过确认贴装机的状态,能够改善问题。另外,就部件种类 RES103 而言,确认出实际的位置偏移量与计测值不一致,通过进行修正参数的作业,能够提高此后的计测精度,防止因相同的原因将部件种类 RES103 判断为过度检测。

[0144] <第四事例>

[0145] 图 12A、12B 示意性地表示在该第四事例中产生的现象。

[0146] 在该事例中,与基板上的某个 IC 部件(半导体元件)(属于部件种类 SOP8273 的部件 IC1)连接的多个焊盘的中一个(与端子编号 2 对应)因基板的设计上的原因而导致比其它焊盘短。因此,如图 12B 所示,在该较短焊盘所对应的电极(端子编号 2)与该焊盘之间形成的焊脚,与在其它电极与焊盘之间形成的焊脚的形状不同,在锡焊检查中判断为不良的频率变高。

[0147] 图 13 表示上述的事例的彩色图表 MP4 的例子。在该彩色图表 MP4 中,由于将部件内的电极设定为结构要素的最小单位,所以能够在基板间确认位于同一位置的部件的同一端子编号的电极所对应的信息的变动状态。上述的部件 IC1 的端子编号 2 的电极从刚开始生产不久起频发过度检测,并且该频发状态一直持续。然而,就种类与该部件 IC1 相同的部件 IC2 而言,得到如下结论:仅产生了一次单个的过度检测,端子编号 2 的电极全部为良品。

[0148] 确认了上述的状况的分析作业人员,推断出存在使部件 IC1 的端子编号 2 的电极特殊化的问题,另外,推断出因持续的原因而产生该问题的可能性很大。然后,利用作为检查对象的基板的基板设计信息、各基板的部件 IC 的图像来确认端子编号 2 的电极,发现与该电极对应的焊盘比其它焊盘短,对用于该电极用的锡焊检查的判断的基准值进行修正。该修正仅反映到分析中的基板的检查程序中。通过该修正,使得此后同种基板的部件 IC1 不会因与上述同样的原因而产生过度检测,从而能够提高自动外观检查的精度。

[0149] <第五事例>

[0150] 在该第五事例中,将被截成两个单片的结构基板作为对象。图 14A、14B 为作为该对象的基板的结构的示意图,图 14A 表示从上方观察该基板的状态,图 14B 表示从侧方观察该基板的状态。在各图中,都用虚线表示单片之间的边界线。

[0151] 下面,在第五事例的说明中,将单片编号为“1”的单片叫做“单片 1”,将单片编号为“2”的单片叫做“单片 2”。

[0152] 如图 14A 所示,各单片所包括的部件的种类、布局相同,在截断分开之前的基板中,位于单片 1 右端的部件 CN1 与位于单片 2 的左端的部件 R4,具有隔着边界线而位于互相接近的位置关系。

[0153] 在自动外观检查中,与单片的差异无关地、高效率地将摄像头的视野(观察范围)分配给基板,并实施检查。在该第五事例中,同时拍摄部件 CN1、R4,但如图 14B 所示,由于部件 CN1 的部件主体的高度较高,所以照射单片 2 的部件 R4 的照明光的一部分被部件 CN1 遮住。

[0154] 其结果,单片 2 的部件 R4 的图像的亮度下降,变成无法通过基于标准检查基准的计测参数来准确提取计测对象的状态,在自动外观检查中判断为不良的频率变高。

[0155] 另一方面,由于单片 1 的部件 R4 的旁边没有部件 CN1,所以图像的亮度良好,不会产生上述的问题。

[0156] 图 15 表示在第五事例中建立的彩色图表 MP5 的例子。

[0157] 根据图 14A、14B 示出的情况,单片 2 的部件 R4 从刚开始生产不久起频发过度检测,该频发状态一直持续,但是单片 1 的部件 R4 完全不产生异常。另外,在各单片 1、2 中,存在种类与部件 R4 相同的部件 R1,就该部件 R1 而言,在单片 1 中也仅产生一次单个的实不良,其它结果为良好。

[0158] 分析负责人员根据上述的状况,推断出单片 2 的部件 R4 频发过度检测是仅因在该部件上产生的问题而引起的,另外,推断出因持续的原因而产生该故障的可能性很大。然后,参照基于检查所使用的图像、基板设计信息的布局图等,发现因受到单片 1 的部件 CN1 的影响而导致单片 2 的部件 R4 的图像变暗,因此,对与部件 R4 相对的计测用的参数进行修正。该修正也与第四事例同样地,仅反映到分析对象的基板的检查程序中。

[0159] 若结束修正,则此后针对单片 2 的部件 R4 也能够获得准确的计测数据,从而不会因同样的原因而产生过度检测。

[0160] 如上述的各事例所示,根据该实施例的彩色图表,能够一目了然地确认出过度检测从何时起产生、在频发过度检测的部位是否混有实不良和流出不良。因此,能够易于区分因检查基准不妥当而产生的过度检测和作为不良征兆而产生的过度检测。

[0161] 另外,由于还能够易于确认安装在同一个基板上的同种部件是否产生了同样趋势的过度检测,所以能够易于判断是部件种类整体具有共同的问题,还是仅在特定的部件上产生问题,基于该判断结果,能够迅速确定产生过度检测的原因。

[0162] 同样地,在特定的部件或部件种类产生实不良的频率高的情况下,也能够基于表示实不良的红色的分布,判断是部件种类整体具有共同的问题,还是仅在特定的部件上产生问题,从而能够迅速确定问题的原因。

[0163] 此外,在上述的彩色图表中,将根据自动外观检查的结果与此后的确认作业的确

认结果的关系导出的结论,分类成通过四种色彩呈现的视觉信息,在仅基于自动外观检查的结果的彩色图表中,也能够进行某种程度的分析。图 16 为表示上述这种的彩色图表的一个例子 MP',将部件作为最小的结构要素,将与在自动外观检查中判断为良的部件对应的单元格设定为背景色(白),将与在外观检查中判断为不良的部件对应的单元格着色成橙色。

[0164] 在图 16 例示出的彩色图表 MP'中,属于部件种类 CON2034 的部件 C1、C4 频发不良的判断。在该情况下,分析负责人员,根据该频发状态从生产的中途开始产生以及该状态是同种部件中共同产生的现象,能够推断出有在生产线上部件种类 CON2034 产生共同问题的可能性。

[0165] 与图 16 的例子相反地,为了进行更详细的分析,还能够将彩色图表的颜色划分得更详细。另外,还能够在自动外观检查之后的确认事项中,加入目视检查以外的检查的结果。

[0166] 图 17 表示对彩色图表的颜色划分的设定比上述的图 5 的设定更详细的例子。在本实施例中,除了自动外观检查、目视检查以外,通过在线测试仪(ICT: In-circuit Tester)实施检查。另外,就在检查之后的确认而言,除了在后续工序中发现的不良以外,还加入在对在完成之后的产品进行的动作测试中发现的不良、在上市之后发现的不良等在各种各样的场合发现的不良的信息,以导出结论。

[0167] 在该实施例中,也仅对在自动外观检查中判断为不良的结构要素进行目视检查,而通过 ICT 的检查可以针对所有的结构要素进行。将在自动外观检查及通过 ICT 的检查中都判断为良,并且在后续工序等中也没有发现不良的结构要素,判断为“良品”,用背景色(白色)表示。另一方面,将在自动外观检查中判断为“良”而在通过 ICT 的检查中判断为“不良”的结构要素、在各检查中判断为“良”而在后续工序等中发现“不良”的结构要素,认定为“AOI 流出不良”(是指“在 AOI (自动外观检查)中漏掉的不良”),用黑色表示。

[0168] 就在自动外观检查中判断为“不良”而在目视检查中判断为“良”的结构要素而言,以在通过 ICT 的检查中也判断为“良”为条件,被认定为“过度检测”,用黄色表示。另一方面,将虽然在目视检查中判断为“良”但在通过 ICT 的检查中判断为“不良”或者在后续工序等中发现不良的结构要素,认定为“目视流出不良”(是指“在目视检查中漏掉的不良”),用紫色表示。

[0169] 将在自动外观检查及目视检查中都判断为“不良”的结构要素认定为实不良,用红色表示。

[0170] 此外,由于在目视检查中或在通过 ICT 的检查中检测出不良的基板不会流动到后续工序,而是被回收,所以此后,判断结果不会变动。

[0171] 根据上述的颜色划分的设定,能够对质量好的结构要素(良品及过度检测)和质量不好的结构要素(流出不良及实不良)进行分类,并且能够针对流出不良,显示出该不良是因在哪个部门(工序)漏掉(漏掉检查)而产生的。因此,易于查明产生流出不良的原因并进行处理,从而能够使质量管理体系更严格。

[0172] 接着,作为彩色图表的另一个实施方式,图 18 表示包括两种视觉信息的彩色图表 MP6 的显示例(图 18 的(A)部分)和将该图表内的一部分放大的图(图 18 的(B)部分)。

[0173] 在本实施例中,针对每个结构要素,将在该结构要素的检查中求得的计测值分类成多个级别,分别用不同的色彩表示各级别。具体来说,用户将作为理想的值被规定的数值

设定为 100%，用白色表示 80 ~ 120% 的范围，用红色体系表示 120 ~ 180% 的范围，用蓝色体系表示 20 ~ 80% 的范围。另外，将 120 ~ 180% 的范围及 20 ~ 80% 的范围分别分割成四个等级的级别，并且以如下的方式进行设定：距离良好的数值范围的级别越远，红色或蓝色的浓度越高（相应地增加红色或蓝色）。

[0174] 除了上述的颜色划分的设定以外，在本实施例中，还基于与图 5 的例子相同的基准，将结构要素分类成“良品”、“实不良”、“过度检测”三种，分别将“良品”与褐色对应，将“实不良”与紫色对应，将“过度检测”与黄色对应。

[0175] 在图 18A 的彩色图表 MP6 的上方，设置选择在纵轴上排列的结构要素的最小单位的栏 101 和选择显示对象的计测数据的种类的栏 102。在图示例中，伴随着在栏 101 中选择了“到端子编号”，在彩色图表的纵轴上设定有根据电极编号设置的排列，在端子编号的左侧设定有与各电极对应的部件的部件编号及部件种类代码以及单片编号。

[0176] 在栏 102 中，选择“焊脚长度”。根据该选择，利用表示在对相应的电极进行的检查中获取的焊脚长度的计测值的级别的色彩，对彩色图表 MP1 内的各单元格着色。另一方面，基于对相应的电极进行检查的结果，利用表示“良品”的褐色、表示“实不良”的紫色、表示“过度检测”的黄色中的某一种色彩对各单元格的边框线着色。另外，紫色及黄色的边框线用很粗的线表示。

[0177] 根据上述结构的彩色图表 MP6，能够一并识别出各个电极的良 / 不良的状态和计测值的级别。因此，分析负责人员能够确认出现过度检测、实不良的频率高的部分，并且参照得到的计测值的级别，高效率地对上述出现过度检测、实不良的频率高的部分进行分析作业。

[0178] 但是，不限于将计测值和检查的结论显示在同一个图表上的情况，可以分别建立表示计测值的级别的彩色图表和表示结论的彩色图表，并排显示两者。或者，可以采用根据切换操作，从一种显示状态切换到另一种显示状态的显示方法。

[0179] 另外，在任一个实施例中，表示良品、过度检测等的结论的视觉信息都不限于色彩，例如，可以针对各个结论标注形状不同的标记。

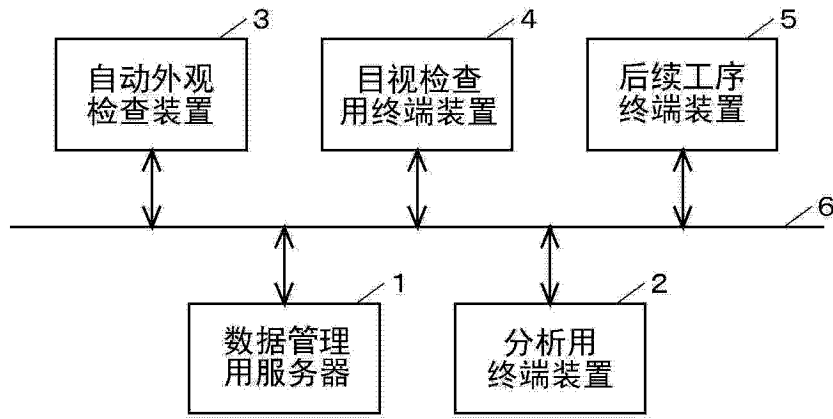


图 1

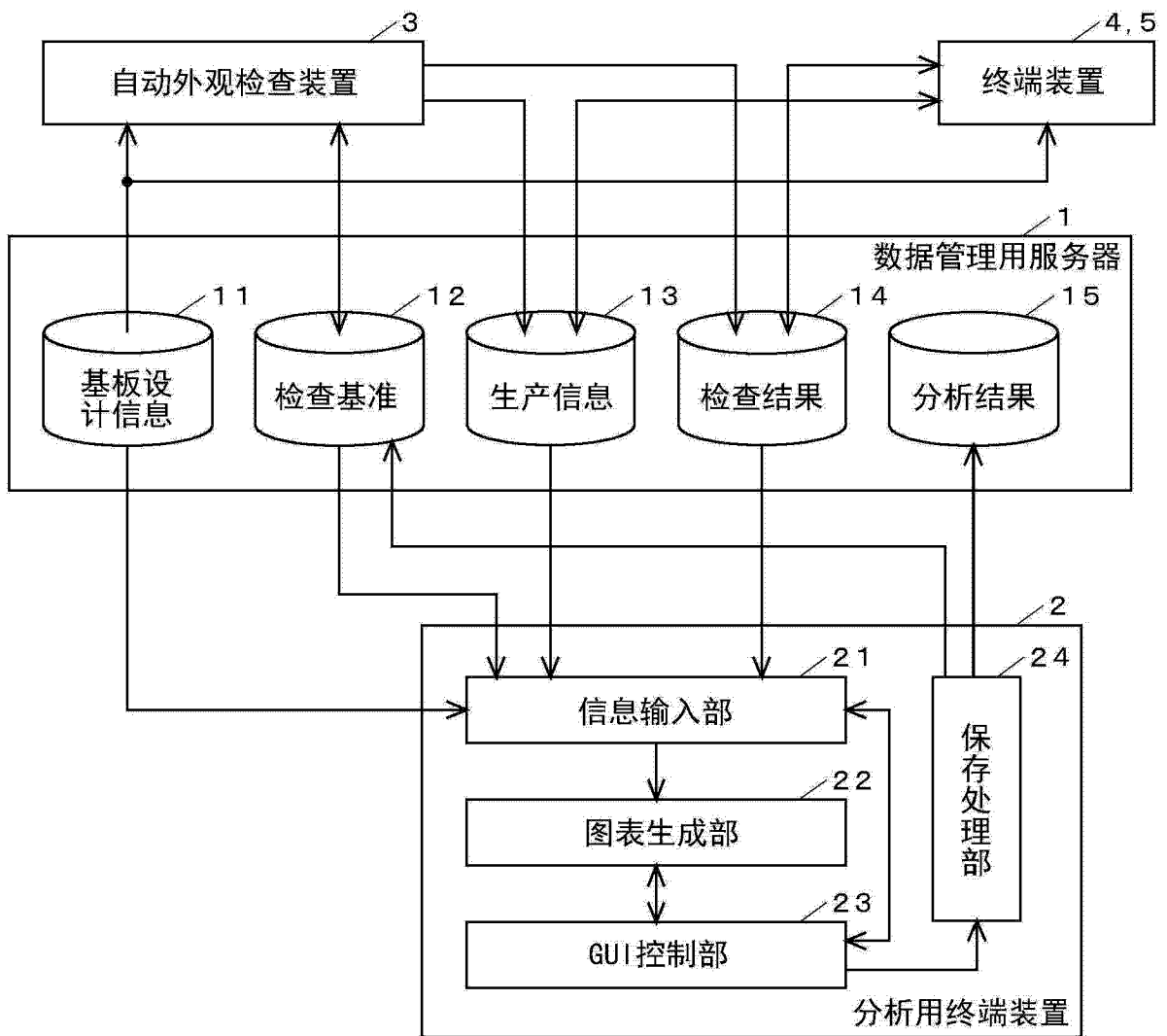


图 2

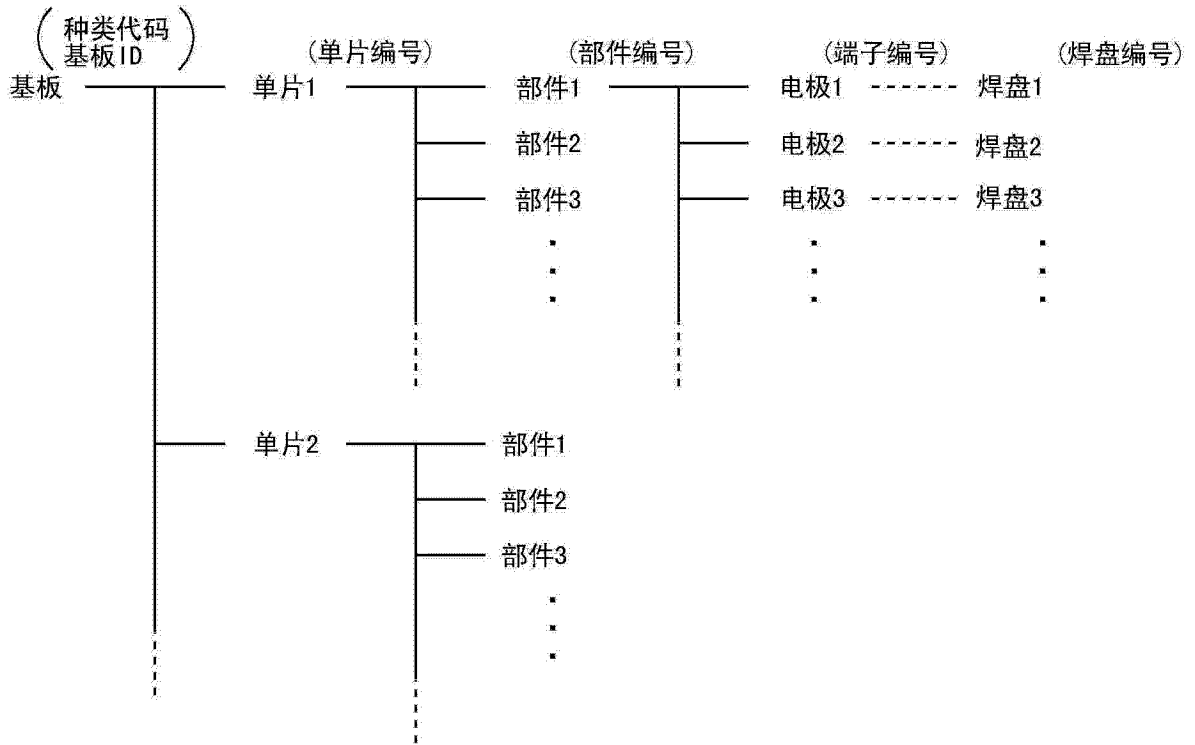


图 3

基板	单片	部件	检查项目	端子编号	计测数据	结果
ID: 0001-01 结果: 良	ID: 1 结果: 良	ID: IC1 结果: 良	部件检查A	—	α	良
			部件检查B	—	β	良
			锡焊检查a	1	$\delta 1$	良
			锡焊检查b	2	$\delta 2$	良
			⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮				

图 4

自动外观检查的结果	目视检测的结果	结论	显示颜色
良	—	良品	背景色 (白) ※
不良	良	过度检测	黄 ※
	不良	实不良	红

※在后续工序中发现不良的情况下，作为流出不良，将黑色作为显示颜色。

图 5

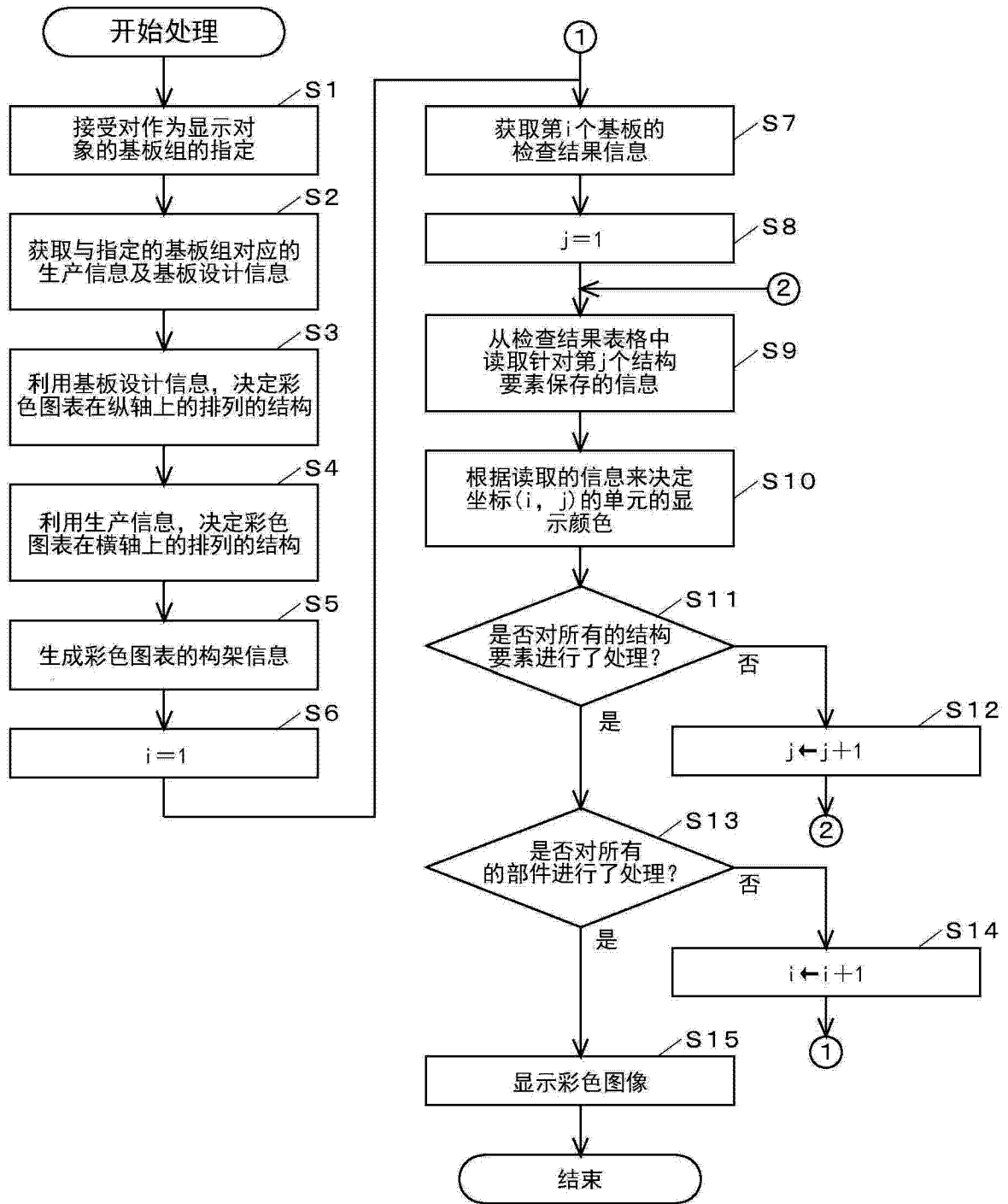


图 8

MP 1

部件种类	部件编号	LOT0001										LOT0002											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SOP123	IC1																						
	IC4																						
	IC11																						
SOP294	IC2																						
	IC3																						
	IC7																						
	IC10																						
QFP8013	IC5																						
	IC6																						
QFP9045	IC9																						
	IC12																						
TR2233	TR1																						
	TR3																						
	TR4																						
TR4011	TR2																						
	TR5																						
D923	D1																						
	D2																						
RES102	R1																						
	R4																						
RES103	R2																						
	R3																						
	R5																						
CON2034	C1																						
	C4																						
CON5073	C2																						
	C3																						

良品
 过度检测(黄)

图 9

MP 2

部件种类	部件编号	LOT0001										LOT0002											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SOP123	IC1																						
	IC4																						
	IC11																						
SOP294	IC2																						
	IC3																						
	IC7																						
	IC10																						
GFP8013	IC5																						
	IC6																						
GFP9045	IC9																						
	IC12																						
TR2233	TR1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	TR3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	TR4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
TR4011	TR2																						
	TR5																						
D923	D1																						
	D2																						
RES102	R1																						
	R4																						
RES103	R2																						
	R3																						
	R5																						
CON2034	C1																						
	C4																						
CON5073	C2																						
	C3																						

	良品		过度检测(黄)
	实不良(红)		流出(黑)

图 10

MP3 ↙

部件种类	部件编号	LOT0001										LOT0002											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SOP123	IC1																						
	IC4																						
	IC11																						
SOP294	IC2																						
	IC3																						
	IC7																						
	IC10																						
QFP8013	IC5																						
	IC6																						
QFP9045	IC9																						
	IC12																						
TR2233	TR1																						
	TR3																						
	TR4																						
TR4011	TR2																						
	TR5																						
D923	D1																						
	D2																						
RES102	R1																						
	R4																						
RES103	R2																						
	R3																						
	R5																						
CON2034	C1																						
	C4																						
CON5073	C2																						
	C3																						

良品
 实不良(红)
 过度检测(黄)

图 11

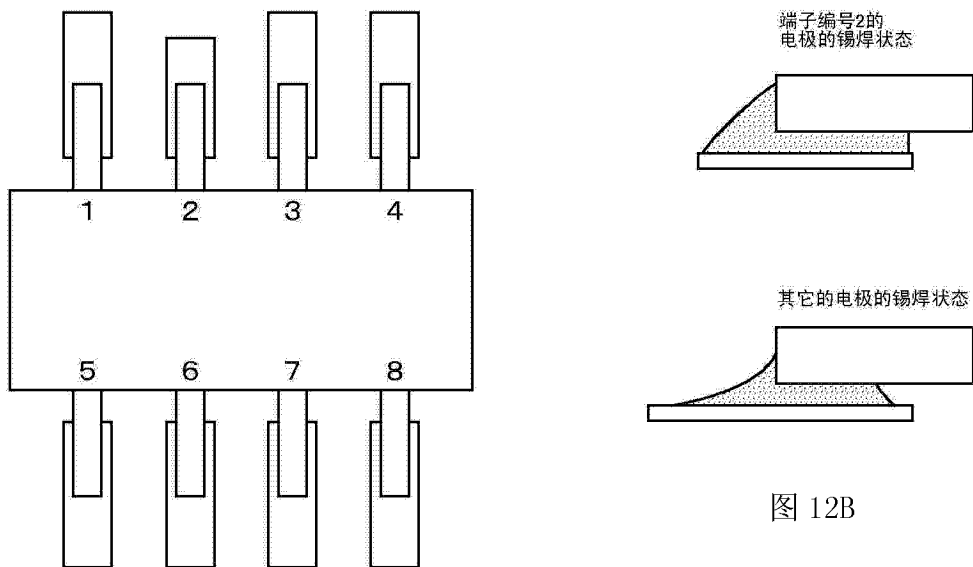


图 12B

图 12A

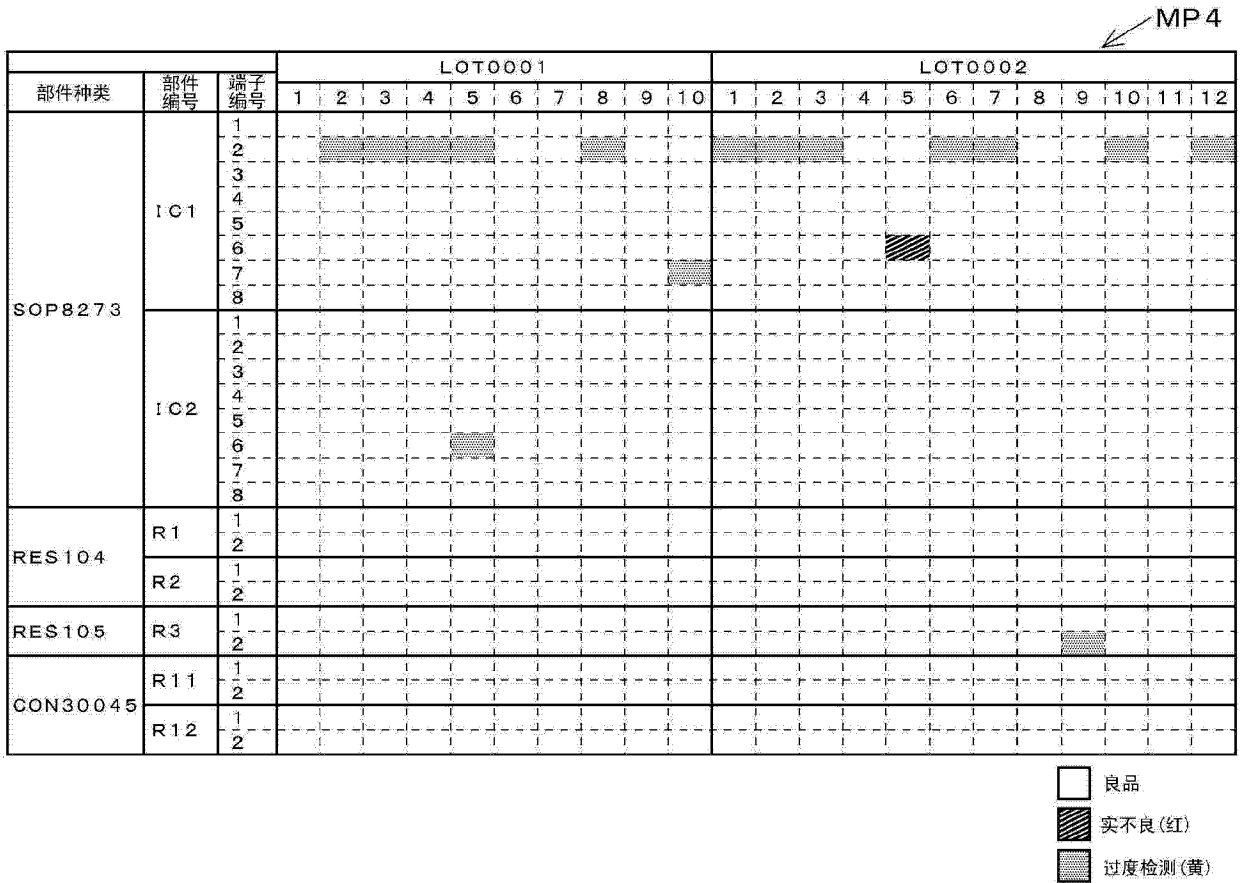


图 13

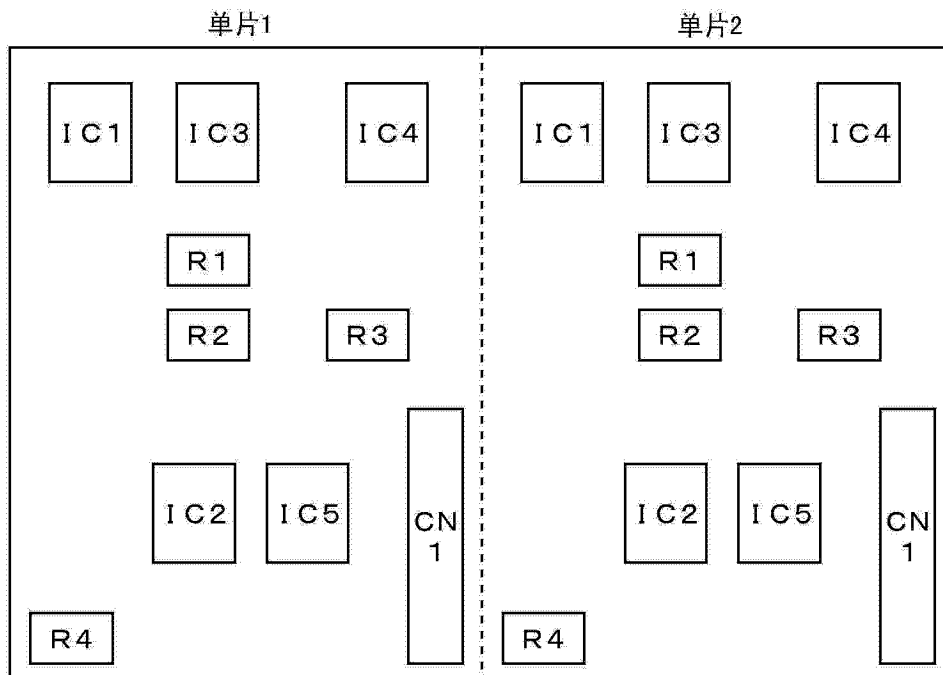


图 14A

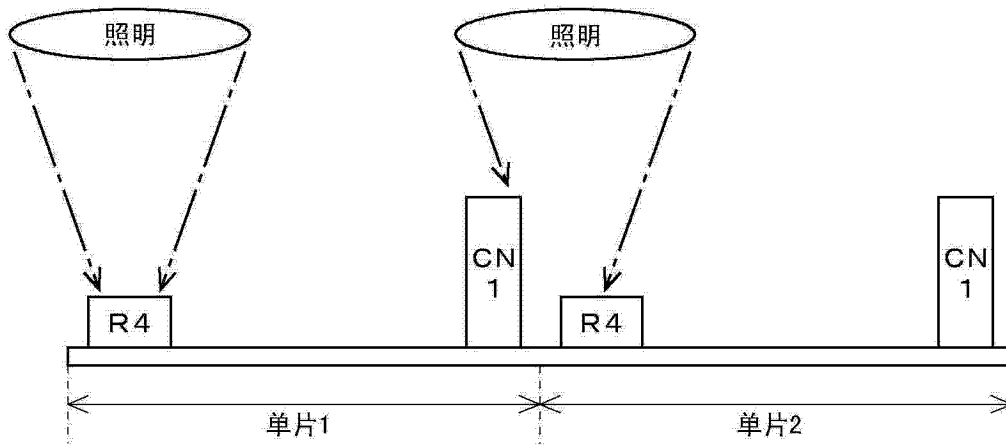


图 14B

MP 5

单片 编号	部件种类	部件编号	LOT0001										LOT0002											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	SOP123	IC1																						
		IC3																						
		IC4					■																	
	QFP8013	IC2																						
		IC5																						
RES102	R1																					■		
	R4																							
RES103	R2																							
	R3																							
CONE100	CN1																							
2	SOP123	IC1																						
		IC3																						
		IC4																						
	QFP8013	IC2																						
		IC5																						
RES102	R1																							
	R4		■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
RES103	R2																							
	R3																							
CONE100	CN1																							

□ 良品

■ 实不良(红)

■ 过度检测(黄)

图 15

MP ↙

		LOT0001										LOT0002											
部件种类	部件编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SOP123	IC1																						
	IC4																						
	IC11																						
SOP294	IC2																						
	IC3																						
	IC7																						
	IC10																						
QFP8013	IC5																						
	IC6																						
QFP9045	IC9																						
	IC12																						
TR2233	TR1																						
	TR3																						
	TR4																						
TR4011	TR2																						
	TR5																						
D923	D1																						
	D2																						
RES102	R1																						
	R4																						
RES103	R2																						
	R3																						
	R5																						
CON2034	C1																						
	C4																						
CON5073	C2																						
	C3																						

	良品
	检查不良(橙)

图 16

自动外观检查的结果	目视检查的结果	通过ICT检查的结果	在后续工序等中是否发现不良	结论	显示颜色
良	—	良	没有	良品	背景色(白)
			有	AOI流出不良	黑
		不良	— (※)		
不良	良	良	没有	过度检测	黄
			有	目视流出不良	紫
		不良	— (※)		
		不良	— (※)	实不良	红

※在前一个工序中检测出不良，因此不实施。

图 17

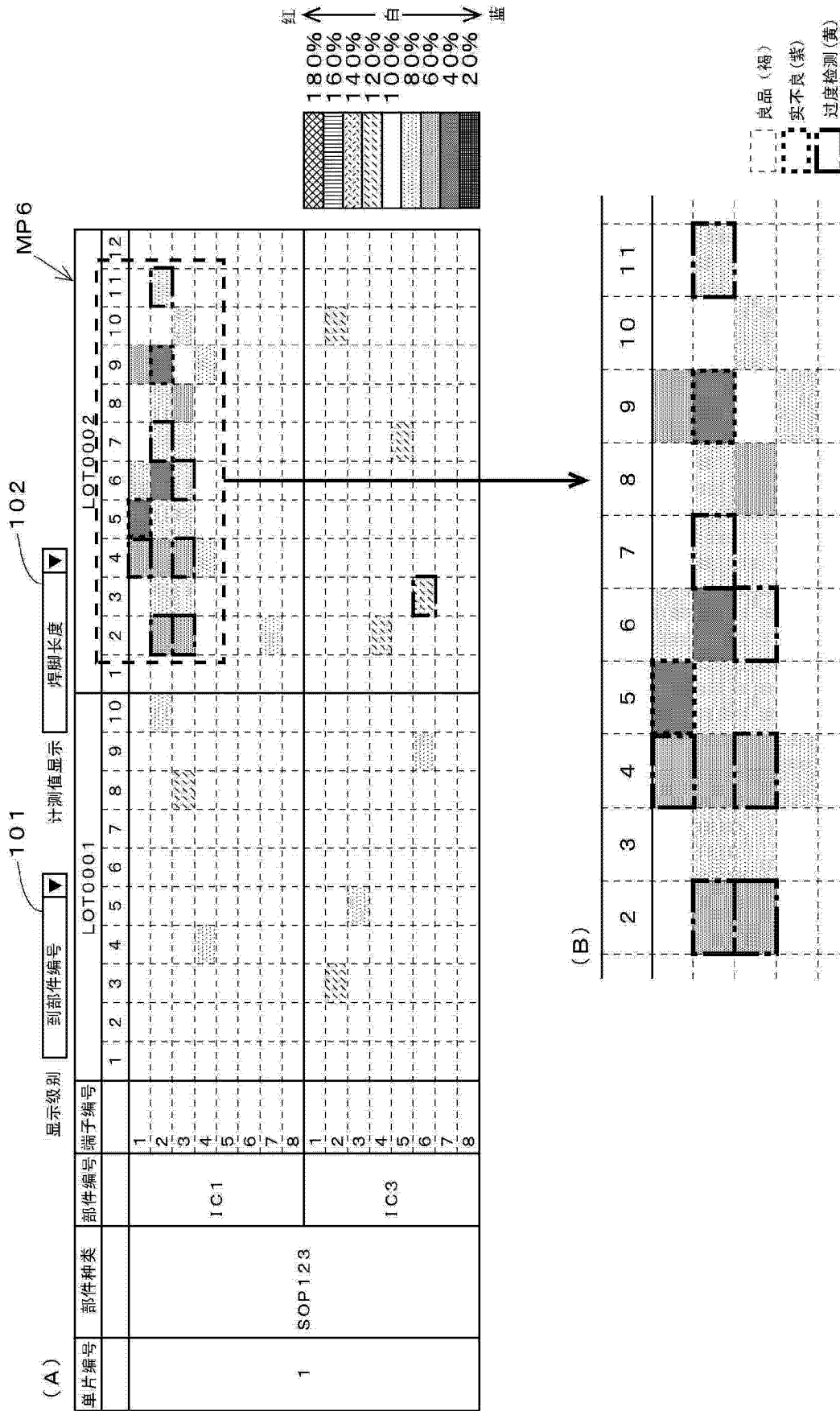


图 18