



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103206925 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 17

(21) 申请号 201310018573. 2

(22) 申请日 2013. 01. 17

(30) 优先权数据

2012-006877 2012. 01. 17 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 藤井心平 河合直浩 紺田隆一郎

吉田政臣

(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.

G01B 11/24 (2006. 01)

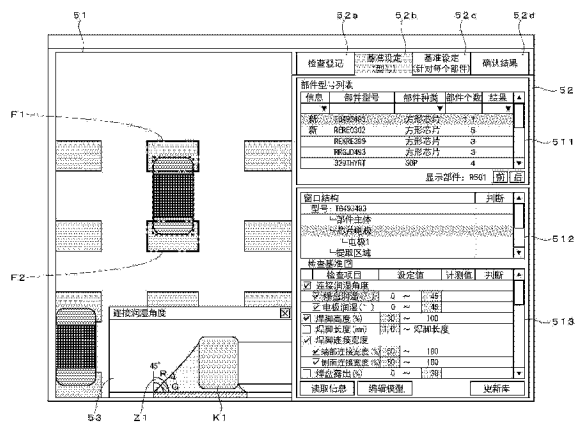
权利要求书2页 说明书9页 附图11页

(54) 发明名称

锡焊检查用检查基准登记方法及用该方法的基板检查装置

(57) 摘要

本发明的目的在于进行基于焊脚的具体的形状的检查,并且能够简单地设定该检查的基准。就安装于基板的部件的焊脚而言,为了通过计算求得表示该三维形状の数値参数,基于判断该数值参数是否恰当的方法来设定检查的基准,显示包括表示设定对象的部件的图像的图像显示区域(51)和检查基准列表(513)的设定画面,并且接受来自用户的操作。在检查基准列表(513)显示将多个检查项目的项目名称与在各自的检查项目所计测的数值参数的基准值的输入栏建立了对应关系的列表(513)。除了显示在图像显示区域(51)的图像,用户还可以适当地调用表示数值参数的概念的参考图(K1)来判断适合基准值的数值,并进行输入。



1. 一种用于锡焊检查的检查基准登记方法,对基板检查装置登记检查基准数据,

所述基板检查装置用于实施锡焊检查的处理,在该锡焊检查的处理中,在利用来自多个方向的光进行照明的情况下对锡焊有多个部件的部件安装基板进行拍摄,使用通过上述拍摄而生成的图像来计测各部件的焊脚的三维形状,基于该计测的结果来判断焊脚的好坏,

所述检查基准数据作为用于判断所述焊脚好坏的基准,

所述检查基准登记方法的特征在于,

以检查对象的基板上一个部件或者包括多个同种部件的部件组作为对象,为了设定用于判断表示焊脚的三维形状的数值参数是否恰当的检查的基准,一边变更作为对象的部件,一边重复执行显示接受步骤,

在该显示接受步骤中,显示设定画面,并且接受向所述设定画面的输入栏输入数值的操作,所述设定画面包括列表和设定对象的部件的图像,所述列表是指,将多个检查项目的项目名称与用于对分别在各自检查项目中要计测的数值参数的好坏进行判断的基准值的所述输入栏建立了对应关系的列表,

将每次在设定画面中输入了所述基准值的检查项目,设定为与在检查该设定画面所对应的部件时要实施的项目,并且,将针对该检查项目输入的数值设定为用于判断好坏的基准值,生成由检查项目与基准值组合而成的检查基准数据,

将所生成的检查基准数据的集合登记到所述基板检查装置。

2. 如权利要求 1 所述的检查基准登记方法,其特征为,

在显示所述设定画面的状态下,在为了进行参照而执行了选择设定画面中的某个检查项目的操作时,显示参考图,并且,显示所述参考图的部位不与显示被选中的检查项目的部位重叠,

所述参考图是指,利用表示对处理对象的部件进行锡焊的焊锡形状的图像,来表示针对所选择的检查项目进行计测得到的参数的概念的图。

3. 一种基板检查装置,用于实施锡焊检查的处理,在该锡焊检查的处理中,在利用来自多个方向的光进行照明的情况下对锡焊有多个部件的部件安装基板进行拍摄,使用通过上述拍摄而生成的图像来计测各部件的焊脚的三维形状,基于该计测的结果来判断焊脚的好坏,

所述基板检查装置的特征为,具有:

显示部,其显示用于设定检查基准的设定画面,所述检查基准用于所述锡焊检查的处理中,

操作部,其用于对所述设定画面进行操作,

操作接受单元,其以检查对象的基板上一个部件或者包括多个同种部件的部件组作为对象,一边变更作为对象的部件,一边重复执行显示接受步骤,在该显示接受步骤中,在所述显示部上显示设定画面,并且接受向所述设定画面的输入栏输入数值的操作,所述设定画面包括列表和设定对象的部件的图像,所述列表是指,将多个检查项目的项目名称与用于对分别在各自检查项目中要计测的数值参数的好坏进行判断的基准值的所述输入栏建立了对应关系的列表,所述多个检查项目是用于判断表示焊脚的三维形状的数值参数是否恰当的检查的检查项目,

检查基准数据生成单元,其将每次在设定画面中输入了所述基准值的检查项目,设定为与在检查该设定画面所对应的部件时要实施的项目,并且,将针对该检查项目输入的数值设定为用于判断好坏的基准值,生成由检查项目与基准值组合而成的检查基准数据,登记单元,其登记由所述检查基准数据生成单元生成的检查基准数据的集合。

锡焊检查用检查基准登记方法及用该方法的基板检查装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于锡焊检查的基准登记方法及使用该方法的基板检查装置，该基板检查装置以锡焊了部件的基板(下面，称为“部件安装基板”)为对象，计测基板上的焊脚的三维形状，并基于该计测结果来执行用于判断焊脚好坏的锡焊检查。特别是，本发明涉及一种登记用于锡焊检查的检查基准的技术。此外，下面，有时将焊脚简称为“焊脚”(fillet)。

背景技术

[0002] 作为锡焊检查用的检查装置，以往，已知有实施被称为彩色高亮度(color high light)方式的检查的检查装置(参照专利文献 1)。在彩色高亮度方式的检查装置中，具有：从不同的方向分别照射红、绿、蓝的各彩色光的照明装置，用于拍摄与各彩色光对应的正反射光的彩色摄像头。另外，通过针对每束彩色光设定的阈值来提取图像中的与各彩色光对应的颜色区域，通过确认该颜色区域的面积或位置等的特征量是否符合事先规定的判定基准，来判断焊脚的倾斜状态的好坏(参照专利文献 2 的第 0066、0090 段)。

[0003] 进而，应用上述检查装置的光学系统的原理，开发了具有计测焊脚的三维形状的检查装置(参照专利文献 3、4)。

[0004] 在专利文献 3 中公开了以下的技术：在作为检查对象的焊脚的图像中，沿着与各彩色光对应的颜色区域按照各自照射角度范围的大小顺序连接而成的方向，来设定计测线，使分别通过各彩色光检测出的倾斜角度范围的边界的值位于计测线上的各颜色区域的边界位置，以确定表示焊脚的倾斜状态的近似曲线，并通过对该近似曲线进行积分，来求得焊锡的润湿成形高度(焊脚形成高度)。

[0005] 另外，在专利文献 4 中公开了以下的装置：具备圆顶型的照明装置和立体摄像头，针对每个摄像头，计测图像中的与焊锡对应的像素的法线方向，并通过基于该法线方向建立的摄像头之间的像素对应关系，来计测焊锡的高度。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1：日本特公平 6-1173 号公报

[0009] 专利文献 2：日本专利第 4389801 号公报

[0010] 专利文献 3：日本特开 2010-71844 号公报

[0011] 专利文献 4：日本特开 2010-71782 号公报

[0012] 如专利文献 2 所述，在现有的彩色高亮度方式的检查装置中，利用对图像中的颜色区域的分布图案和特征量进行处理的方法来进行检查，但对于不习惯这种检查的用户来说，难以把握焊脚的形状与图像中的色彩分布的关系，因此难以设定检查基准。另外，还有用户提出如下的要求：在要将检查合格的基板投放到市场的情况下，想要利用可靠的数值来体现检查出的质量。

发明内容

[0013] 本发明着眼于上述问题点和用户的要求,本发明要解决的问题为,能够进行基于焊脚的具体的形状的检查,并且能够简单地设定该检查的基准。

[0014] 本发明所应用的基板检查装置,用于实施锡焊检查的处理,在该锡焊检查的处理中,在利用来自多个方向的光进行照明的情况下对锡焊有多个部件的部件安装基板进行拍摄,使用通过拍摄而生成的图像来计测各部件的焊脚的三维形状,基于该计测的结果来判断焊脚的好坏。在本发明的检查基准登记方法中,以检查对象的基板上一个部件或者包括多个同种部件的部件组作为对象,为了设定用于判断表示焊脚的三维形状的数值参数是否恰当的检查的基准,一边变更作为对象的部件,一边重复执行显示接受步骤;在该显示接受步骤中,显示设定画面,并且接受向所述设定画面的输入栏输入数值的操作,所述设定画面包括列表和设定对象的部件的图像,在所述列表中,将多个检查项目的项目名称与用于对分别在各自检查项目中要计测的数值参数的好坏进行判断的基准值的所述输入栏建立了对应关系;将每次在设定画面中输入了所述基准值的检查项目,设定为与在检查该设定画面所对应的部件时要实施的项目,并且,将针对该检查项目输入的数值设定为用于判断好坏的基准值,生成由检查项目与基准值组合而成的检查基准数据;将所生成的检查基准数据的集合登记到所述基板检查装置。

[0015] 根据上述方法,用户根据设定画面中的图像来确认设定检查基准的对象的部件,针对在该对象部件要进行的锡焊检查所需的每个检查项目,输入用于判断在该项目中计测的数值参数的好坏的基准值。根据该方法,由于能够基于实际的焊脚的形状直观地进行设定,所以易于进行设定作业。

[0016] 利用上述方法的一个实施方式,在显示设定画面的状态下,在为了参照设定画面中的某一个的检查项目进行选择的操作时,在不与选中的检查项目的显示重叠的部位显示参考图,参考图通过表示锡焊处理对象的部件的焊锡的形状的图像来表示针对所选择的检查项目计测得到的参数的概念。

[0017] 根据上述实施方式,若为了参照选择画面中的检查项目之一进行选择,则显示出以视觉体现该检查项目所要计测的参数的概念的参考图。因此,工作人员能够根据选择的检查项目识别计测哪种数据,或该计测对象部位的形状和大小,从而能够输入适当的设定值。

[0018] 本发明的基板检查装置具有:显示部,其显示用于设定检查基准的设定画面,所述检查基准用于所述锡焊检查的处理;操作部,其用于对所述设定画面进行操作;操作接受单元,其以检查对象的基板上一个部件或者包括多个同种部件的部件组作为对象,一边变更作为对象的部件,一边重复执行显示接受步骤,在该显示接受步骤中,在所述显示部上显示设定画面,并且接受向所述设定画面的输入栏输入数值的操作,所述设定画面包括列表和设定对象的部件的图像,在所述列表中,将多个检查项目的项目名称与用于对分别在各自检查项目中要计测的数值参数的好坏进行判断的基准值的所述输入栏建立了对应关系,所述多个检查项目用于判断表示焊脚的三维形状的数值参数是否恰当的检查;检查基准数据生成单元,其将每次在设定画面中输入了所述基准值的检查项目,设定为与在检查该设定画面所对应的部件时要实施的项目,并且,将针对该检查项目输入的数值设定为用于判断好坏的基准值,生成由检查项目与基准值组合而成的检查基准数据;登记单元,其登

记由所述检查基准数据生成单元生成的检查基准数据的集合。根据该结构,能够在实施上述的检查基准登记方法之后开始检查。

[0019] 根据本发明,由于将表示实际的焊脚的形状的具体的数值作为用于判断好坏的基准值进行登记,所以登记检查基准的作业变得容易。另外,根据检查基准所使用的数值,能够明确地表示保证什么样的质量。

附图说明

- [0020] 图 1 是表示基板检查装置的结构例的框图。
- [0021] 图 2 是说明用于计测焊脚的高度的原理的图。
- [0022] 图 3 是表示图 2 的计测线的设定例的图。
- [0023] 图 4 是表示示教处理的顺序的流程图。
- [0024] 图 5 是表示用于进行模型图像的登记的设定画面的例子的图。
- [0025] 图 6 是表示用于进行锡焊检查的检查基准的设定的设定画面的例子的图。
- [0026] 图 7 是表示在检查基准的设定画面显示参考图的状态的图。
- [0027] 图 8 是表示在检查基准的设定画面显示参考图的状态的图。
- [0028] 图 9 是表示在检查基准的设定画面显示参考图的状态的图。
- [0029] 图 10 是表示在检查基准的设定画面显示参考图的状态的图。
- [0030] 图 11 是表示用于进行部件检查的检查基准的设定的设定画面的例子的图。
- [0031] 图 12 是表示显示测试检查的结果的画面的例子的图。
- [0032] 其中,附图标记说明如下:
- [0033] 100 基板检查装置
- [0034] 1 控制处理部
- [0035] 2 摄像头(照相机)
- [0036] 3 照明装置
- [0037] 110 控制部
- [0038] 118 操作部
- [0039] 119 显示部
- [0040] 51 图像显示区域
- [0041] 52 选项区域(标签区域)
- [0042] 513 检查基准列表
- [0043] S 基板
- [0044] K1 ~ K4 参考图

具体实施方式

[0045] 图 1 是表示应用本发明的基板检查装置的结构。

[0046] 该基板检查装置 100 具备控制处理部 1、摄像头 2、照明装置 3、基板台 4 等。基板台 4 一边以水平的姿势支撑检查对象的基板 S,一边使该基板 S 在沿着各边的方向(X 轴方向及 Y 轴方向)上移动。摄像头 2 以使其光轴沿着大致铅垂方向延伸的姿势(从正面观察台 4 上的基板 S 的姿势)固定在基板台 4 的上方,用于生成彩色图像。

[0047] 照明装置 3 配置在摄像头 2 与基板台 4 之间。该实施例的照明装置 3 包括分别发出红色光、绿色光、蓝色光的环状光源 3R、3G、3B。各光源 3R、3G、3B 各自的直径不同,分别配置成中心部定位在摄像头 2 的光轴上的状态。直径最小的红色光源 3R 配置在最上方,直径最大的蓝色光源 3B 配置在最下方,在两者之间配置有绿色光源 3G。通过以这种方式进行配置,能够使入射到基板 S 的入射角度的范围因色彩不同而不同,从而能够生成利用与各照明对应的色彩的分布图案表示基板上的焊锡的倾斜面的倾斜状态的图像。

[0048] 具体来说,由三种彩色光中入射角度范围最小的红色光生成的红色区域表示平缓的倾斜的角度,由入射角度范围最大的蓝色光生成的蓝色区域表示很陡峭的倾斜的角度。另外,由绿色光生成的绿色区域表示在由红色区域表示的倾斜角度范围与由蓝色区域表示的倾斜角度范围之间的倾斜角度范围。

[0049] 照明装置 3 不限于由环状光源构成的装置,还能够使用具有以下构成的照明装置:在圆顶型的箱体内部,以实现与上述相同的检测原理的方式排列三种点光源(LED (Light Emitting Diode 发光二极管)等)。另外,也可以取代使基板台 4 沿着 X、Y 的各轴方向移动,而是将基板台 4 的移动方向设为只有一轴,使摄像头 2 沿着其它轴移动。

[0050] 控制处理部 1 包括:由计算机实现的控制部 110、图像输入部 111、拍摄控制部 112、照明控制部 113、台控制部 114、存储器 115、硬盘装置 116、通信用接口 117、操作部 118、显示部 119。控制部 110 经由拍摄控制部 112、照明控制部 113、台控制部 114,对摄像头 2、照明装置 3、基板台 4 的动作进行控制。通过摄像头 2 生成的图像在图像输入部 111 中进行数字变换之后,被输入至控制部 110。

[0051] 在存储器 115 保存有上述控制相关的程序,除此之外,还暂时保存处理对象的图像数据或计算结果等。在硬盘装置 116 保存有后述的检查程序组、检查得到的计测数据及检查结果、检查所使用的图像等。

[0052] 通信用接口 117 用于经由图中未示出的 LAN (local area network :局域网)线路等与其它装置进行通信。操作部 118 为鼠标、键盘等,用于进行检查之前的各种设定的情况等。在检查之前,显示部 119 显示设定用的画面,当开始检查之后,显示部 119 显示每次的检查结果和检查所使用的图像。

[0053] 在该实施例的检查装置 100 中,按顺序观察基板 S 上的部件,检查部件的有无、位置是否偏离、朝向(极性)是否正确等。另外,通过以下的方法执行对焊脚的检查:利用通过所述的照明生成的颜色区域的分布,计测焊脚上的多个点的高度,之后,通过使用了各计测值的计算,来获取表示焊脚的三维形状的数值参数,然后判断该参数的值是否为恰当的值。

[0054] 在此,参照图 2、图 3,说明求得焊脚的高度数据的原理。

[0055] 图 2 以芯片部件为例表示该计测的原理,在该图的左侧,表示对芯片部件 200 的电极 201 和焊盘 203 进行连接的焊脚 202 的示意图,与拍摄该焊脚 202 所得到的图像的示意图上下对应。在图像的示意图中,将各颜色区域分别置换成填充图案。

[0056] 如图 2 所示,在利用本实施例的光学系统生成的图像中,各彩色光的镜面反射像的颜色区域分别沿着从与图像中的焊盘 203 的外侧边缘近的部位朝向部件电极 201 的方向,按照所述颜色区域各自表示的倾斜角度范围的大小顺序(即红、绿、蓝的顺序)排列出现。另外,在接近部件 200 的部位形成有超出与蓝色区域对应的倾斜角度范围的陡峭的倾斜面的情况下,该倾斜面作为没有镜面反射像的暗区域出现在图像中。

[0057] 利用上述图像的特征,在本实施例中,针对每个焊盘设定检查区域 F,并且在检查区域 F 内找到红、绿、蓝的各颜色区域排列的方向,沿着该方向设定计测线 L。然后,在计测线 L 中,提取红色区域的外侧的边缘的点 A1 和位于各颜色区域之间的边界的点 A2、A3、A4。还提取计测线 L 与部件电极 201 的边缘的交点 A5。

[0058] 在提取出的点中,除了点 A5 以外的各点分别与对应于该点的倾斜角度相匹配。红、绿、蓝各颜色区域出现的部位的倾斜角度具有一定程度的范围,但相邻颜色区域之间的边界位置表示各颜色区域各自所示的倾斜角度范围的边界值附近的角度的角度。因此,能够在颜色区域之间的边界位置应用颜色区域各自所示的倾斜角度范围的边界的角度。

[0059] 在图 2 的例子中,在将红色区域表示的倾斜角度范围设为 8 ~ 15 度、将绿色区域表示的倾斜角度范围设为 15 ~ 25 度、将蓝色区域表示的倾斜角度范围设为 25 ~ 38 度,在此前提下,点 A1 相当于(表示)8 度,点 A2 相当于(表示)15 度,点 A3 相当于(表示)25 度,点 A4 相当于(表示)38 度。如图中的右侧的图表所示,基于点 A1 ~ A4 所表示的角度与图像中的各点 A1 ~ A4 的坐标的关系,导出呈现沿着计测线 L 的倾斜角度的变化的近似曲线 M。

[0060] 按顺序观察以该近似曲线 M 的点 A1 为起点到点 A5 为止的范围内的各点,通过对从点 A 到观察点为止的倾斜角度的变化曲线进行积分,来计算位于观察点的焊锡的高度。由此,能够求得焊脚 202 在沿着其倾斜度的一条线上的高度变化。下面,将表示该高度变化的线称为“倾斜线”。

[0061] 进而,在本实施例中,如图 3 的(1)、(2)部分所示,在检查区域 F 内设定多条计测线 L,通过对每条计测线 L 执行与上述相同的处理来求得多条倾斜线。可以采用图 3 的(1)、(2)部分中的任意一个部分所示的方法来设定计测线 L,但计测线 L 的数量不限于图中示出的数量,可以设定更多的计测线。然后,使用这些倾斜线所含的各点的高度数据及 X、Y 坐标,来计测焊脚 202 的长度、宽度、焊锡相对于部件电极 201 的润湿成形高度(焊脚形成高度)、焊锡相对于焊盘 203 和部件电极 201 的润湿角度等。表现这些焊脚 202 的形状的具体数值为所述的数值参数。通过用于计算这些参数的处理和将计算出的参数与事先登记的基准值进行比较的处理,来进行锡焊检查。

[0062] 为了上述检查,在检查装置 100 的硬盘装置 116 内登记有根据基板的种类编写的检查程序。

[0063] 检查程序包括基板上的各部件的部件种类、型号、位置信息、检查基准数据等。检查基准数据除了包括检查区域的设定数据以外,还包括要在各检查区域实施的检查的项目和用于与通过在检查过程中计测获得的参数进行对照的基准值。

[0064] 图 4 表示在登记新的检查对象的基板的检查程序时所实施的示教处理的顺序。基本上,图 1 示出的控制部 110 一边接受用户的设定操作一边执行该处理。

[0065] 在最初的步骤 ST1 中,控制部 110 将事先登记的基板名称的列表显示在显示部 119 上,并接受选择示教对象的基板的操作。当选择基板之后,紧接着,设定检查程序名称。对于该检查程序名称,使用了示教对象的基板的名称,但该名称能够通过用户的操作进行变更。

[0066] 在步骤 ST2 中,拍摄实物的基板的模型。在本实施例中,是以准备了两种示教对象的基板的模型为前提的。一种模型是经过焊锡印刷工序、通过贴装机(mounter)进行的部件安装工序、回流(reflow)工序的各工序之后完成的部件安装基板的模型,另一种模型是实施上述三个工序之前的印刷配线基板(下面,称为“裸板”)。在步骤 ST2 中,拍摄这两种基

板,并导入生成的图像。此外,不限于在这个阶段进行拍摄,还可以事先拍摄,将生成的图像保存在硬盘装置 116 等,然后调用该图像。

[0067] 在步骤 ST3 中,输入在部件安装工序中使用的安装数据(包括安装部件的部件种类、型号、部件原有的识别信息、位置信息等)。在步骤 ST4 中,通过使该安装数据对应到步骤 ST2 导入的各图像上,能够识别图像中的各部件的安装范围。然后,基于该识别结果,针对每个部件设定处理对象区域。

[0068] 在步骤 ST5 中,按顺序观察处理对象区域,提取焊盘、部件主体、焊锡,并针对提取的每个部位设定检查区域。

[0069] 在上述提取处理中,首先,通过将裸板的图像分成焊盘的色彩和它的色彩(基板本身的颜色),来提取焊盘。接着,将对裸板的图像进行提取的提取结果与部件安装基板的图像进行对照,在后者的图像中,提取色彩变化至与焊盘不同的色彩的部分作为焊锡。另外,将在焊盘包围的范围内生成的色彩的变化部分作为与部件对应的部分,从而提取部件。

[0070] 在步骤 ST6 中,按照型号将上述提取结束的部件及提取结果分组。用户能够按照型号将该分组的结果调用到显示部 119 上来进行确认。

[0071] 在步骤 ST7 中,基于上述分组的结果,登记各型号模型图像。具体来说,按顺序观察各型号,显示属于该型号的各部件的图像,用户从图像中选择一个以上图像,并将所选的图像登记为模型图像。

[0072] 在步骤 ST8 中,使用登记的模型图像,按照每个型号生成和登记表示部件主体的色彩或大小等部件的特征的模型数据。

[0073] 在步骤 ST9 中,一边显示上述模型图像所采用的部件的图像,一边接受来自用户的设定操作,针对每个检查区域设定检查基准数据。此外,在该阶段还将检查区域的设定数据纳入检查基准数据。在步骤 ST10 中,生成将检查基准数据与安装数据所包括的部件的各种信息关联起来的检查程序,并将该检查程序登记到硬盘装置 116 内。

[0074] 此后,用户开始进行测试检查的操作,将在步骤 ST2 中导入的部件安装基板的图像作为对象,使用所设定的检查基准数据执行测试检查,并显示该测试检查的检查结果(步骤 ST11、ST12)。在用户根据该显示的内容判断为需要修正检查基准数据并变更了设定的情况(步骤 ST13 为“是”)下,根据变更后的设定修正检查程序(步骤 ST14)。此后,重复进行测试检查和显示,直到用户判断为所显示的检查结果恰当为止。若判断为检查结果恰当(步骤 ST13 为“否”),则确定检查程序。

[0075] 图 5 表示上述示教处理中的模型图像的登记处理(步骤 ST6)的设定画面的例子,图 6~图 11 表示检查基准的设定处理(步骤 ST9)的设定画面的例子。另外,图 12 为显示测试检查的结果的画面的例子。伴随处理的进度,根据用户的操作或者自动切换这些画面。

[0076] 对在各例子中共同的画面结构进行说明。该例子的画面分成左右两个区域,在左侧的区域 51 显示部件安装基板的图像(在步骤 ST2 中导入的图像的一部分)。下面,将该区域 51 称为“图像显示区域 51”。

[0077] 在右侧的区域 52,重叠有起名为“检查登记”、“基准设定(型号)”、“基准设定(针对每个部件)”、“确认结果”这四个选项 52a、52b、52c、52d。在各选项 52a~52d 中设定有与设定内容对应的列表和按钮之类,按照作业的进度自动切换显示对象的选项。下面,将显示

这些选项 52a ~ 52d 的区域 52 称为“选项区域 52”。

[0078] 显示“检查登记”的选项 52a 的画面(参照图 5)用于图 4 中的步骤 ST3 到 ST7 的处理。图 5 是为了在步骤 ST7 中选择用作模型图像的图像而显示的,在选项 52a 中,上下排列型号列表 501 和部件列表 502,该型号列表 501 列出安装在基板上的部件的型号列表 501,该部件列表 502 列举出属于从该列表 501 中选择出的型号的部件。另外,在图像显示区域 51 的下部重叠有长方形的小窗口 50,在该小窗口 50 的内部横向放置并显示有四列包括在部件列表 502 内的各部件的图像。

[0079] 在小窗口 50 中,能够通过右端的滚动条 500 显示后续部件的图像。或者通过向上提拉窗口 50 的上边缘 50U 的拖动操作,能够扩展窗口 50。另外,在部件列表 502 或小窗口 50 中,通过亮度高的色彩识别显示以下的信息:显示在图像显示区域 500 的中央部的部件的信息。

[0080] 在本实施例的部件上设定有两种识别码(部件编号及电路符号)。在部件列表 502 和小窗口 50 内的各划分区域中,一并设置有这些识别码和复选框(没有附图标记)。若用户在部件列表 502 及小窗口 50 的任意一方进行选择复选框或者取消选择的操作,另一方相对应的复选框也变为相同的状态。用户通过对该复选框进行操作来选择用于生成模型数据的图像。由于模型的基板也有如从窗口 50 内右数第二个例子那样缺漏部件的部分或者安装状态不好的部件,所以用户要一边确认图像的显示一边选择一个以上安装状态良好的部件。

[0081] 若在结束部件的选择之后,操作了设置于部件列表 502 下方的确定按钮 503,则将所选择的部件的图像作为在以后设定中使用的模型图像进行登记。另外,使用这些模型图像,通过上述的步骤 ST8 的处理,生成部件或 / 及部件的电极大小等部件主体相关的检查所需的模型数据。

[0082] 在结束对与各型号对应的模型图像的登记之后,如图 6 所示,选项区域 52 的显示切换到表示“基准设定(型号)”的选项 52b 的状态。通过该切换,变为以型号为单位的设定检查基准的画面显示,在选项区域 52 中,除了显示型号列表 511 以外,还显示部件结构列表 512 及检查基准列表 513。

[0083] 在部件结构列表 512 (“窗口结构”的栏)中,与在型号列表 511 中被选中的型号的部件相对应地,一并显示作为检查的对象的各部位之间的关系。

[0084] 在检查基准列表 513 中,一并显示能够对在部件结构列表 512 中被选择的部位实施的检查项目的一览表和复选框(没有附图标记)。这些检查项目与使用上述的焊脚的高度数据求得的参数的种类相对应。此外,检查项目的栏中的“连接润湿角度”为包含其下属的“焊盘润湿”和“电极润湿”的项目。同样地,“焊脚连接宽度”也为包含其下属的“端部连接宽度”和“侧面连接宽度”的项目。

[0085] 在检查项目的一览表内设置“设定值”的栏,在该“设定值”显示用于判断通过检查求得的参数的好坏的数值范围。最初数值范围的上限值及下限值被设定为默认的值,一方(图中带有网点图案的数值)被设定为能够变更的状态。同样地,通过点击另一方的数值的操作,也能够使该另一方变为能够变更值的状态。

[0086] 复选框的选择状态也为默认的设置。

[0087] 在图像显示区域 51 中,显示有将作为选中的部件型号的模型图像登记的部件之

一作为中心的图像,并且,利用粗框表示与在部件结构列表 512 中被选择的部位对应的检查区域 F1、F2。

[0088] 用户一边参照该图像或型号列表 52 的部件种类等,一边判断需要检查的检查项目,从而变更复选框的选择状态。另外,判断与所选择的检查项目对应的设定值是否恰当,根据需要变更数值。

[0089] 若用户将鼠标光标与检查项目的项目名称之一重叠并进行点击鼠标的操作,则如图 7~图 11 所示,在选项区域 52 的左方(图像显示区域 51 的下部)出现小窗口 53,在该小窗口 53 显示被操作的项目相关的参考图。该参考图利用检查对象的焊脚的示意图 K1~K4 表示由选择显示中的检查项目计测得到的参数的概念。

[0090] 具体来说,在各示意图 K1~K4 中,将表示与各自对应的参数能够获取的数值相对应的范围的量规(gauge,刻度)Z1~Z4 分成绿色和红色来进行显示(在图中,将绿色替换成斜线的图案 G,将红色替换成沿着量规的宽度的线形图案 R。)。绿色的范围是指,当前在检查基准列表 513 中设定的上限值及下限值所表示的数值范围(判断为良好的数值范围),红色是指脱离好的数值范围的范围(判断为不好的范围)。若变更检查基准列表 513 的数值,则相应地,量规 K 内的绿和红的范围也变动。

[0091] 各示意图 K1~K4 是表示在易于识别判定对象的参数的位置截断焊脚及部件的一部分的状态的剖视图。例如,在图 7 的示意图 K1 中,使用沿着部件主体的长边(焊脚的长度方向)的剖视图,来表示与焊锡对焊盘的润湿角度(焊盘润湿角度)。在图 8 的示意图 K2 中,使用表示沿着部件主体的短边截断焊脚的部件主体的附近部分的状态的剖视图,来表示焊脚的润湿成形高度(焊脚形成高度)。在图 9 的示意图 K3 中,使用表示沿着部件主体的短边截断接近于焊脚的边缘的部分的状态的剖视图,来表示焊脚的边缘附近的焊锡的宽度(端部连接宽度)。在图 10 的示意图 K4 中,使用表示沿着部件主体的长边截断接近于长边的部分的状态的剖视图,来表示与长边一侧的面接触的焊锡的宽度(侧面连接宽度)。

[0092] 在显示这些示意图 K1~K4 的状态下,如果用户变更与示意图对应的选择项目的设定值,则根据该变更的设定值,图中的量规 G1~G4 的绿和红的区分也变化。

[0093] 如上所述,由于针对每个检查项目一并示意性地显示成为计测对象的部分和通过计测求得的参数的概念以及判断为良好的范围,所以即使是不知道检查项目的内容的用户,也能够容易地理解检测项目的内容。

[0094] 用户通过选择检查基准列表 513 内的复选框和输入设定值,来指定要执行的检查项目和用于该检查的好坏判断的基准值。复选框处于选择状态的检查项目为有效(被指定),将该被指定的检查项目与所设定的基准值一并纳入检查程序。就维持原默认的设定的检查项目而言,若通过用户认定该默认的设置,也可以作为进行了选择或输入的检查项目来处理。

[0095] 图 11 表示设定部件检查用的检查基准的情况的画面的例子。在该情况下的检查基准区域 513 一并显示部件检查用的检查项目和用于选择的复选框以及设定值。用户可以选择要实施的检查项目,并且根据需要变更“设定值”的栏的上限值或下限值。

[0096] 虽然省略了附图,但是在设定部件检查的情况下,通过点击检查项目的名称的操作,也能够显示在图像显示区域 51 内显示表示在该检查项目所处理的参数的概念的参考图。

[0097] 此外,就部件检查而言,“设定值”的栏示出的数值范围不限于判断为良好的范围,

根据检查项目不同,有时也示出判断为不好的范围。例如,就最上方的“缺漏品”而言,计测在检查区域中没有调节为模型数据所示的部件的色彩的面积的比例,在该计测值被包含在“设定值”的栏的数值范围内的情况下,判断为缺漏品(没有部件的状态)。

[0098] 在图 6 ~ 图 11 中,都示出了选择“基准设定(型号)”的选项 52b,并以型号为单位设定检查基准的例子,但也可以通过选择“基准设定(针对每个部件)”的选项 52c,针对每个部件设定加入了该部件的安装状态和周围环境的检查基准。另外,虽然省略了附图,但也能够将由同一结构的多张单片基板连接而成的结构的基板作为示教的对象,在此情况下,能够针对每张单片基板设定检查基准。

[0099] 在最后的图 12 的例子中,在选项区域 52 选择“确认结果”的选项 52d。该选项 52d 用于指定执行测试检查和显示检查结果,因此,在上端部设置有用于指示执行测试的按钮 520,在下方,上下排列有两种列表 521、522。

[0100] 在通过图 6 ~ 图 11 示出的画面设定检查基准之后,若操作按钮 520,则通过图 4 的步骤 S10 生成检查程序,接着,执行步骤 ST11 的测试检查,并在列表 521、522 内显示检查结果。

[0101] 在上方的列表 521 中,通过条形图显示每个型号的不良品的数量,在下方的列表 522 中,一并显示与在上面的列表 521 中选择的型号相关的被判断为不好(不良)的部件的信息和具体判断为不好的内容。此外,如果需要,还能够在该列表 522 中显示判断为良好的部件的信息。

[0102] 在左侧的图像显示区域 51 显示与图 5 的例子结构相同的小窗口 50,在小窗口 50 的内部显示列表 522 所显示的部件的图像。

[0103] 在列表 522 的下方设置有用于指定再设定检查基准的按钮 523。用户对列表 522 内的检查结果和小窗口 50 内的图像进行比较,判断各部件的检查结果是否妥当,在判断为不妥当的情况下,进行点击按钮 523 的操作。由此,选项区域 52 返回到用于设定检查基准的显示(参考图 6 ~ 图 11),接受检查基准的变更操作。

[0104] 如上所述,在本实施例的检查装置 100 中,通过求得具体表示焊脚的形状的数值参数的方法来进行锡焊检查,能够通过选择要计测的参数(检查项目)的操作和对所选择的参数设定判定用的基准值(图 6 等的检查基准列表 513 的“设定值”栏的数值)的操作,来设定检查基准,因此,用户能够基于焊脚的具体形状来容易地规定基准。另外,能够使用在已执行的检查项目中获得的参数的值,明确地表明基板的质量。

[0105] 此外,在实施例的检查装置 100 中,通过采用图 2 示出的方法对由彩色高亮度方式的光学系统生成的彩色图像进行处理,来生成了焊锡的高度数据,但不限于此,也能够利用例如专利文献 4 所记载的光学系统,来更详细地计测焊脚的三维形状。在该情况下的示教处理中,能够通过如下方法制作如下的图来作为参考图,并且显示该参考图,该方法为:在登记模型图像时对所选择的部件进行计测,一并示出基于该计测结果的焊脚的剖视图和通过计测求得的参数的值的参考图。

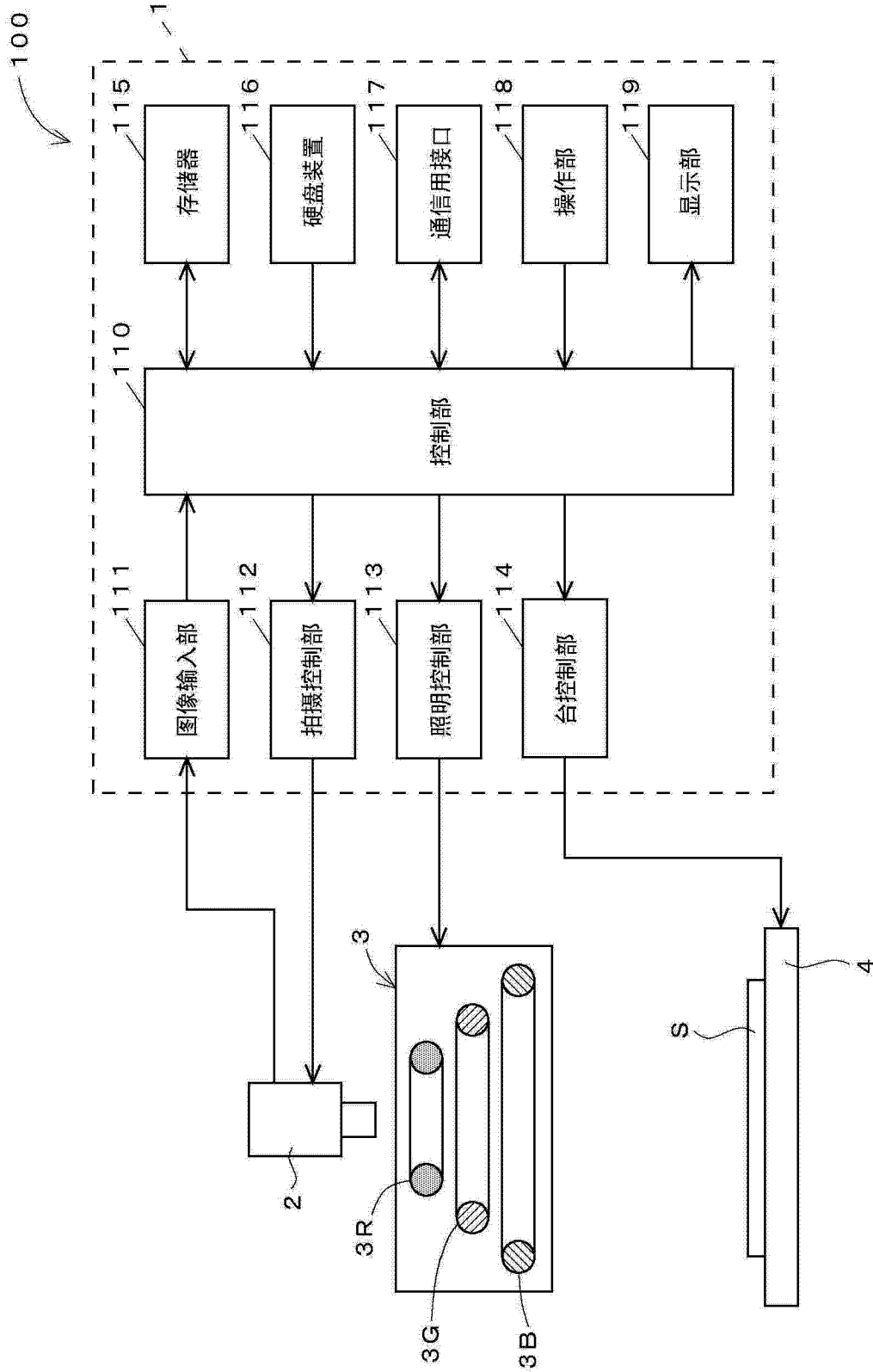


图 1

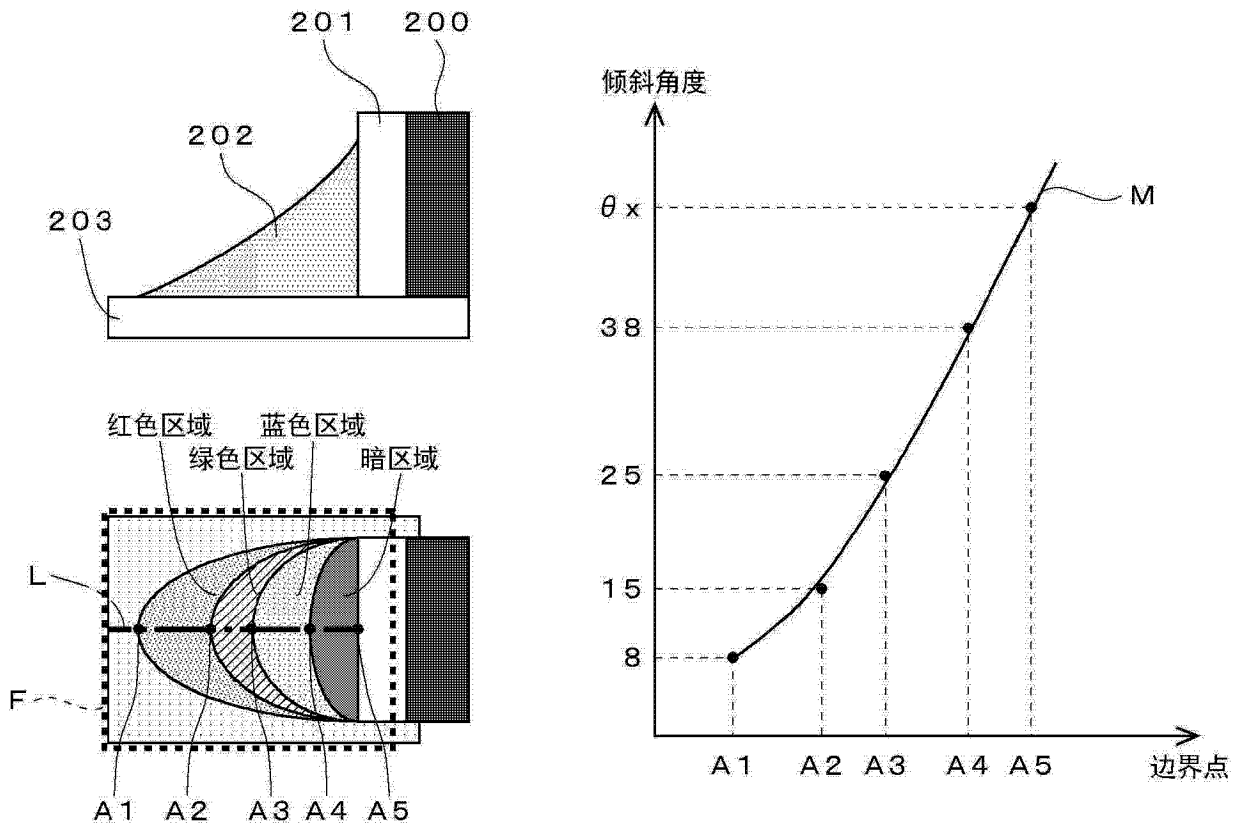


图 2

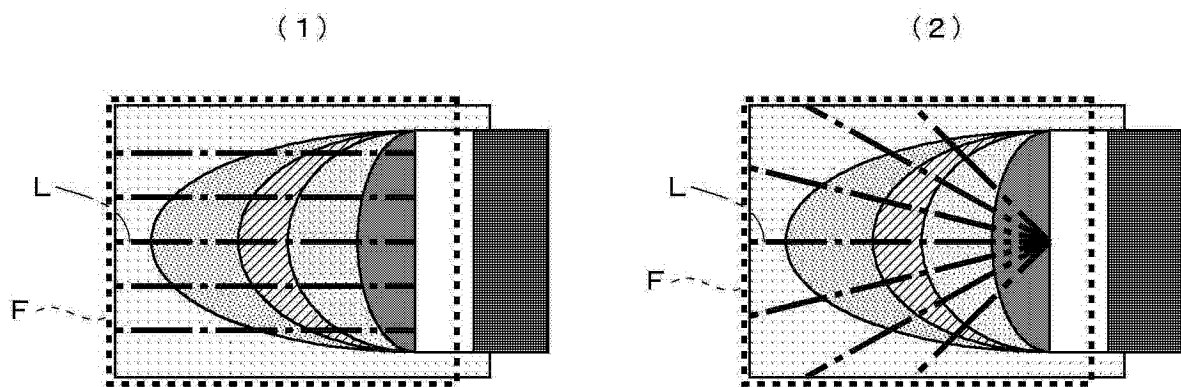


图 3

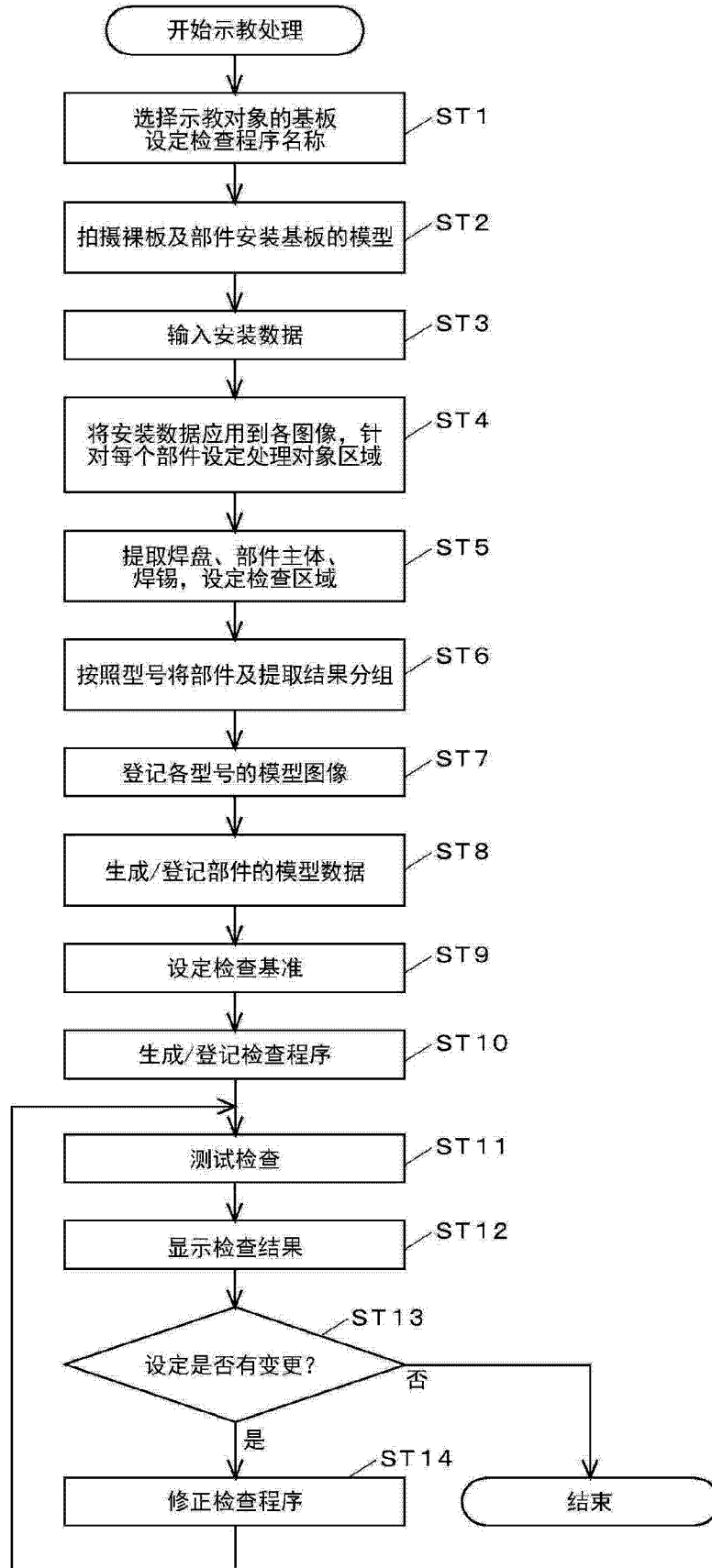


图 4

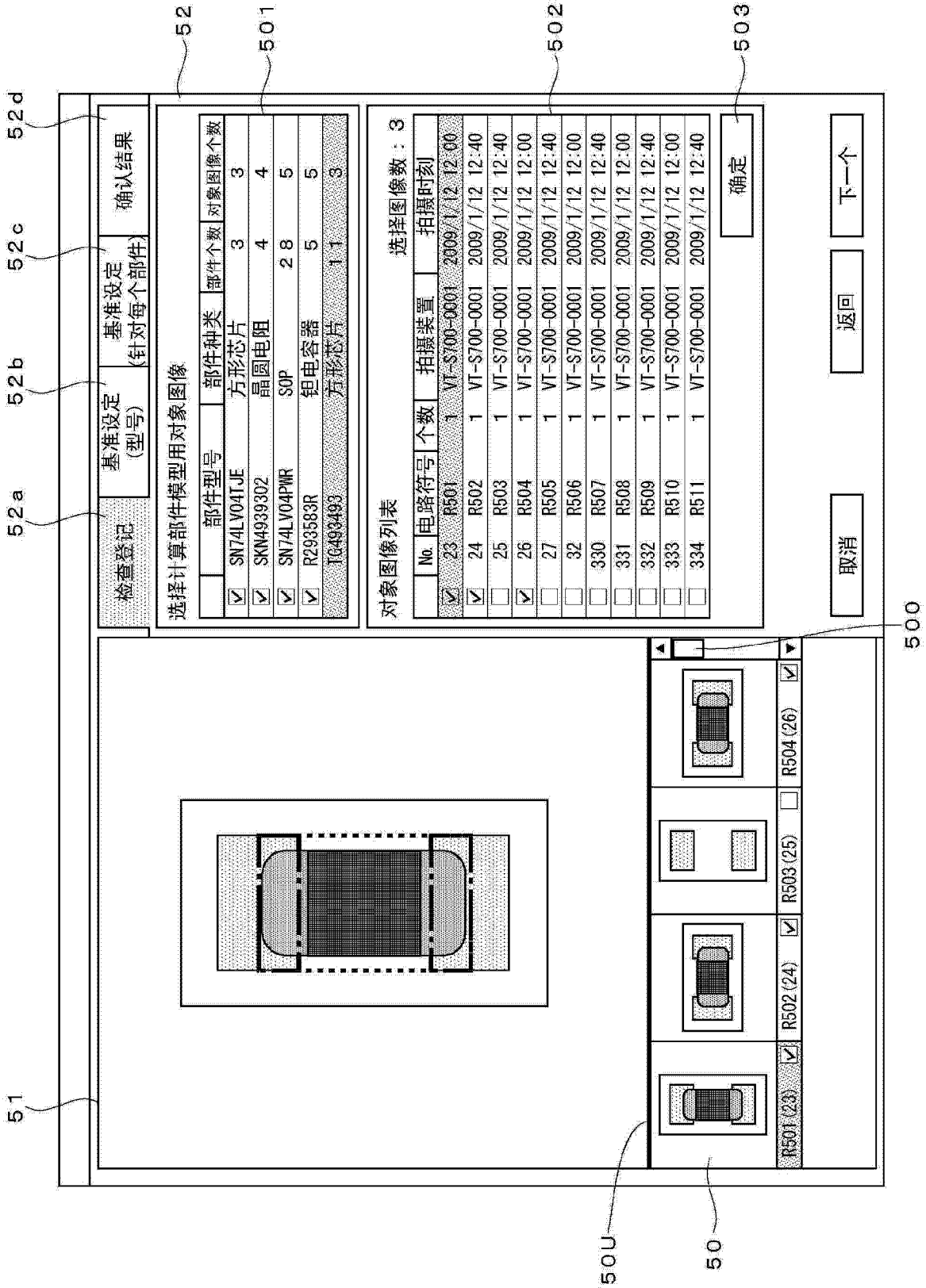


图 5

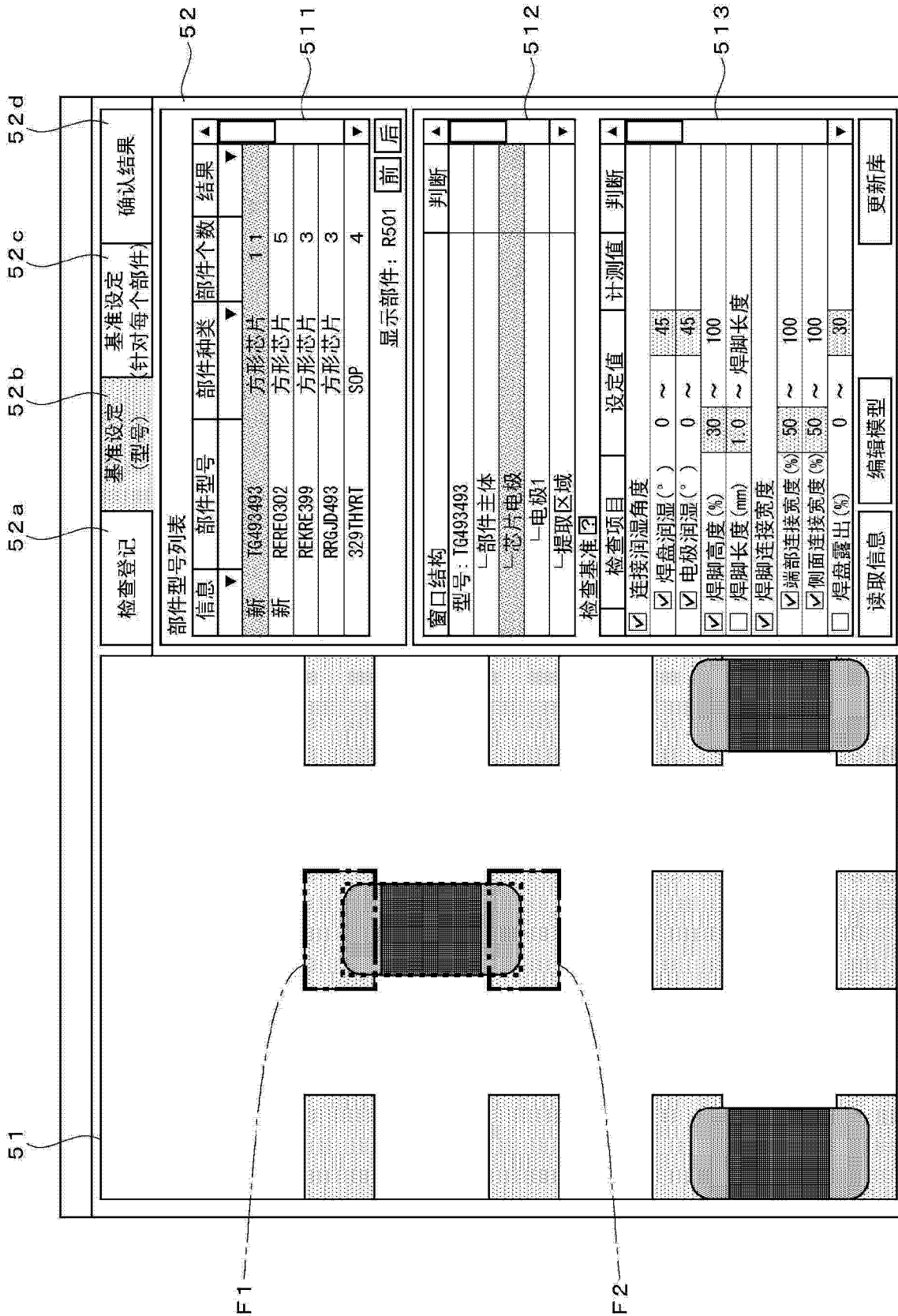


图 6

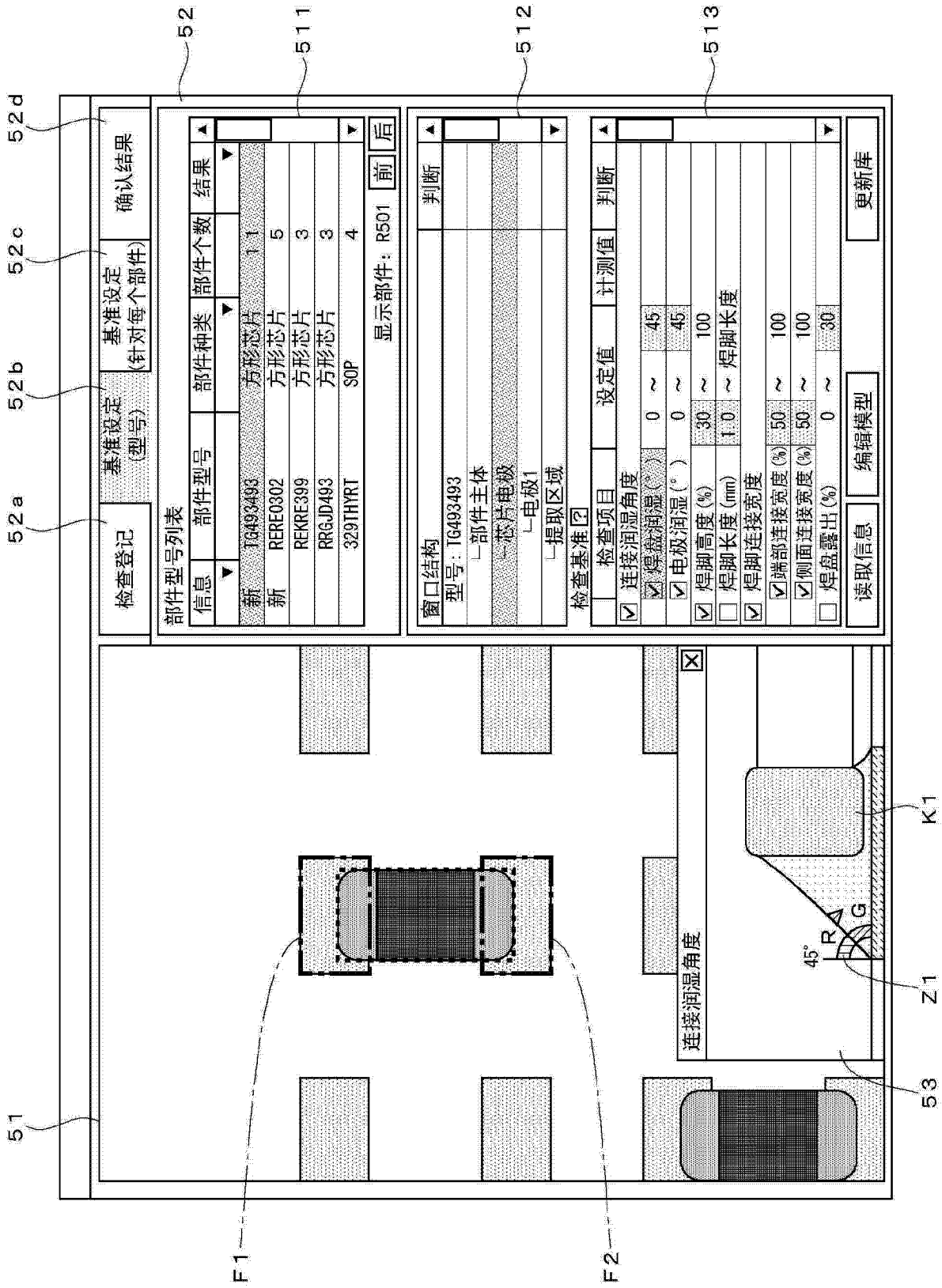


图 7

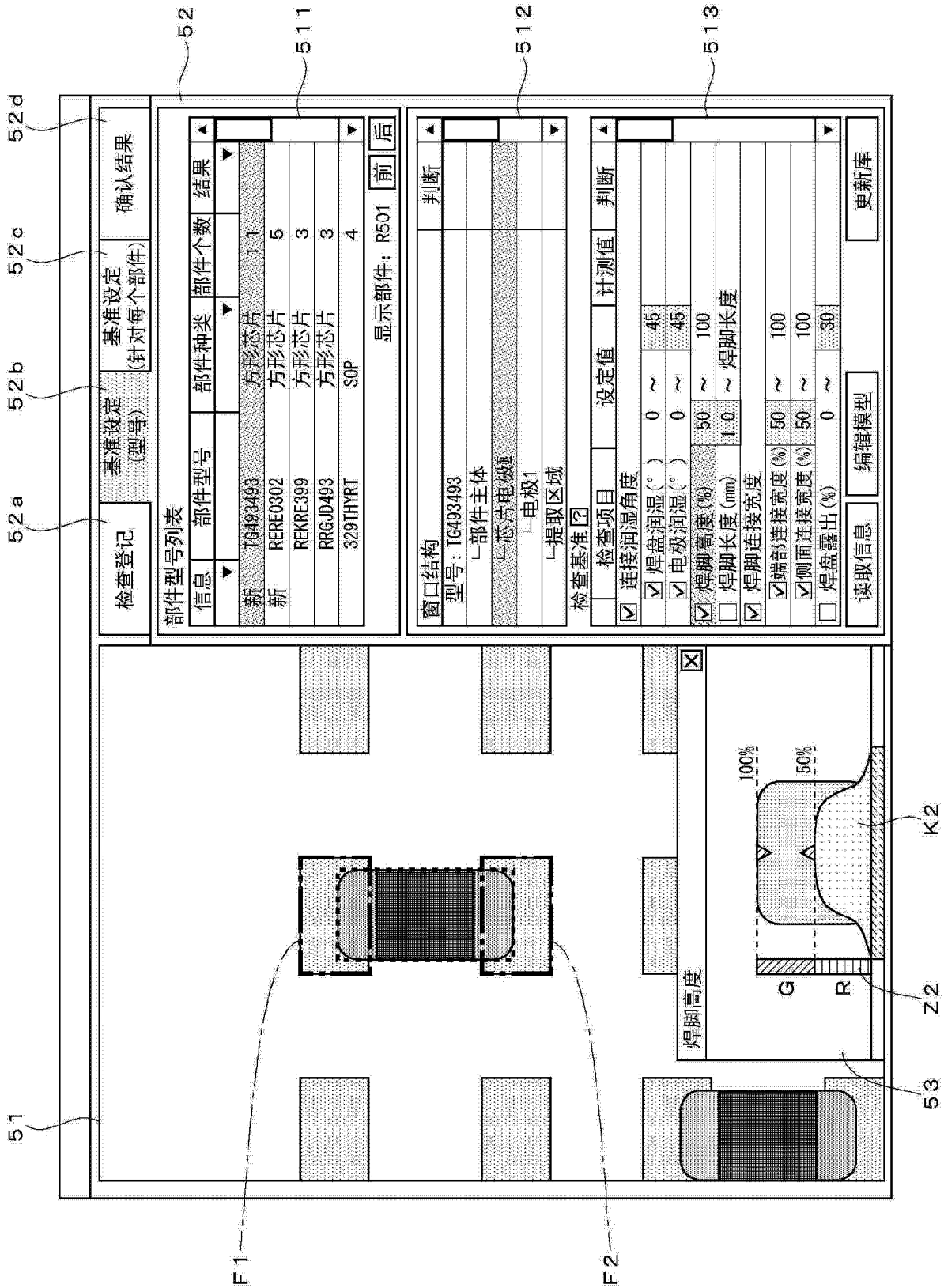


图 8

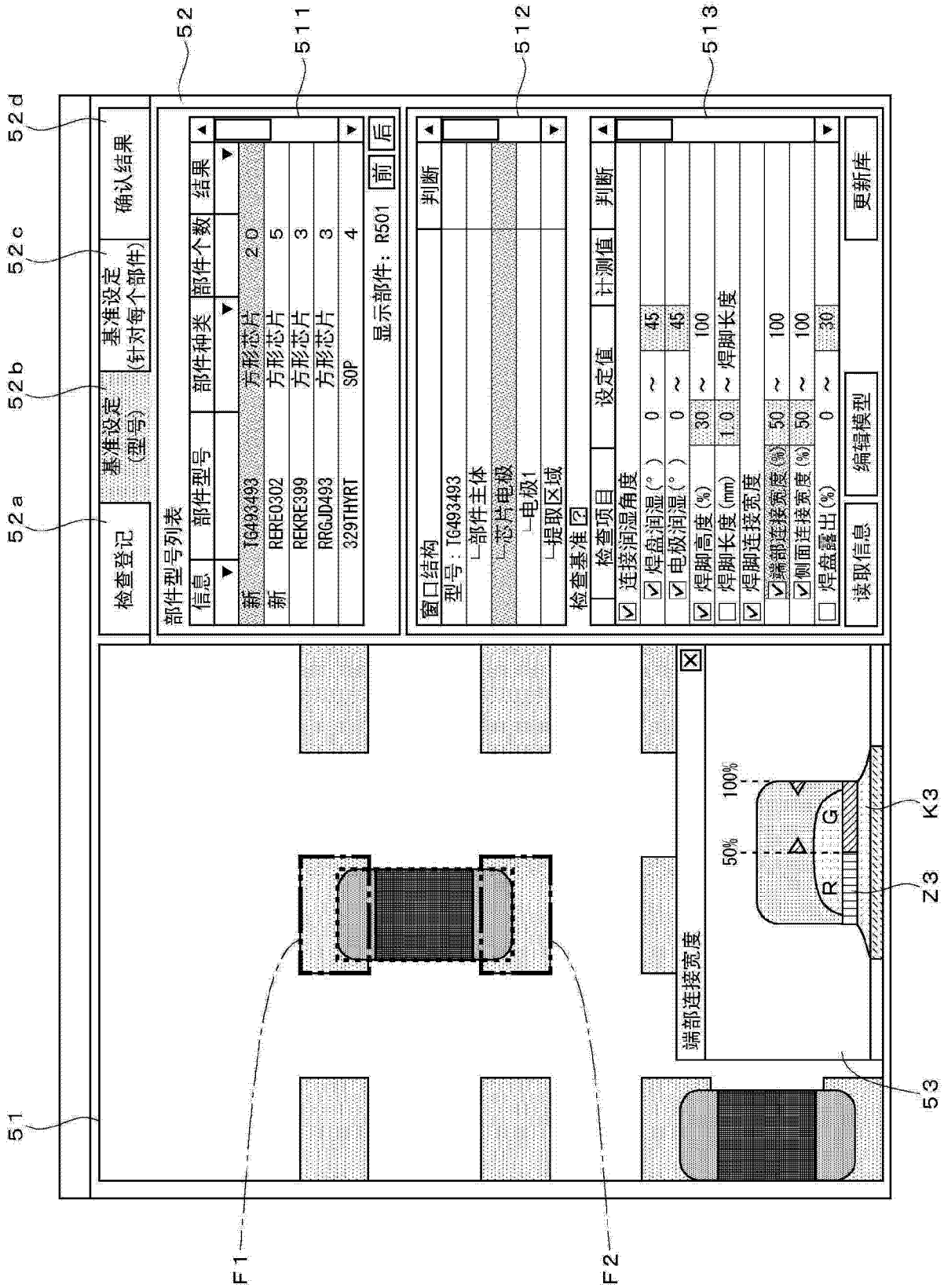


图 9

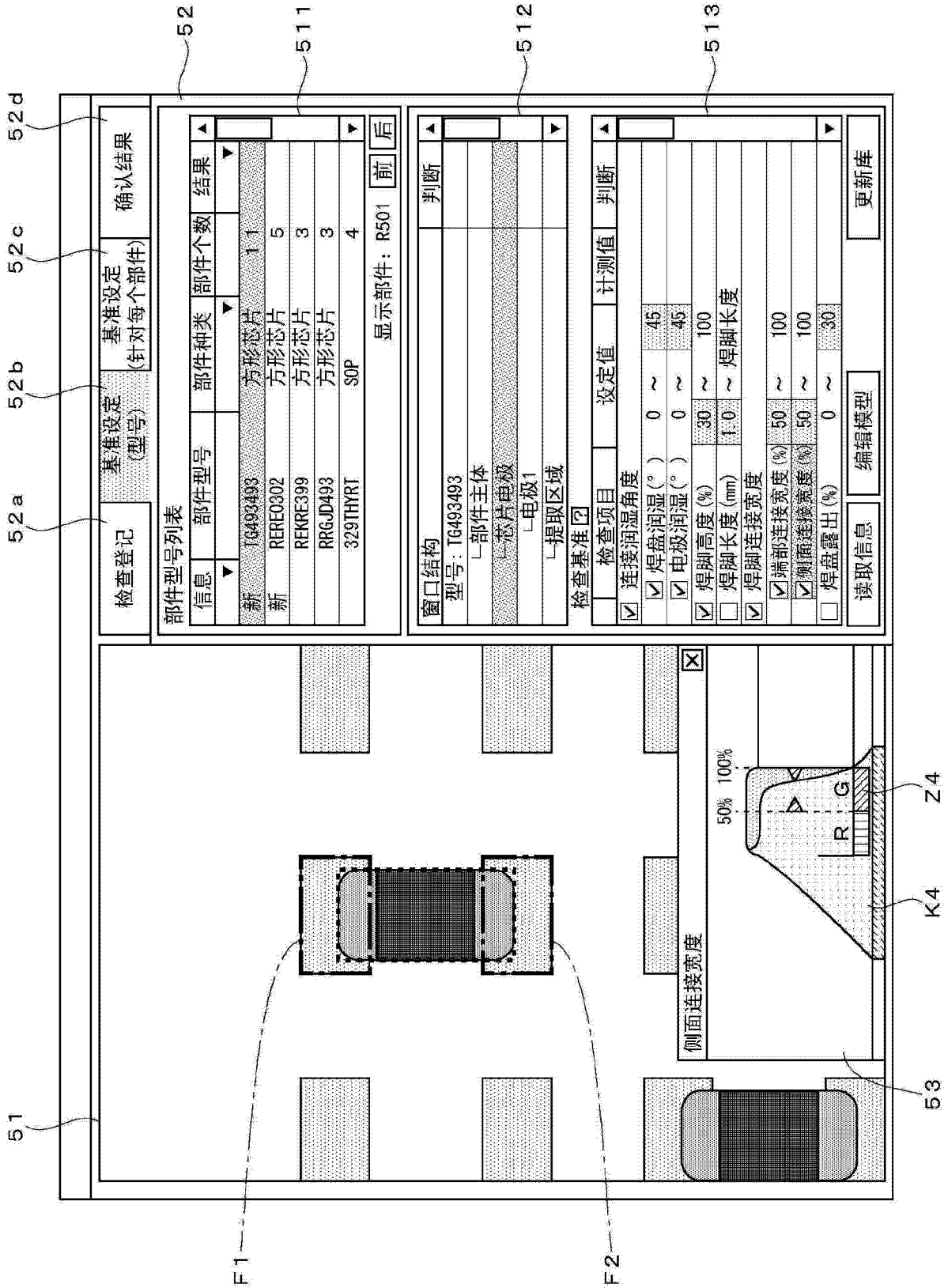


图 10

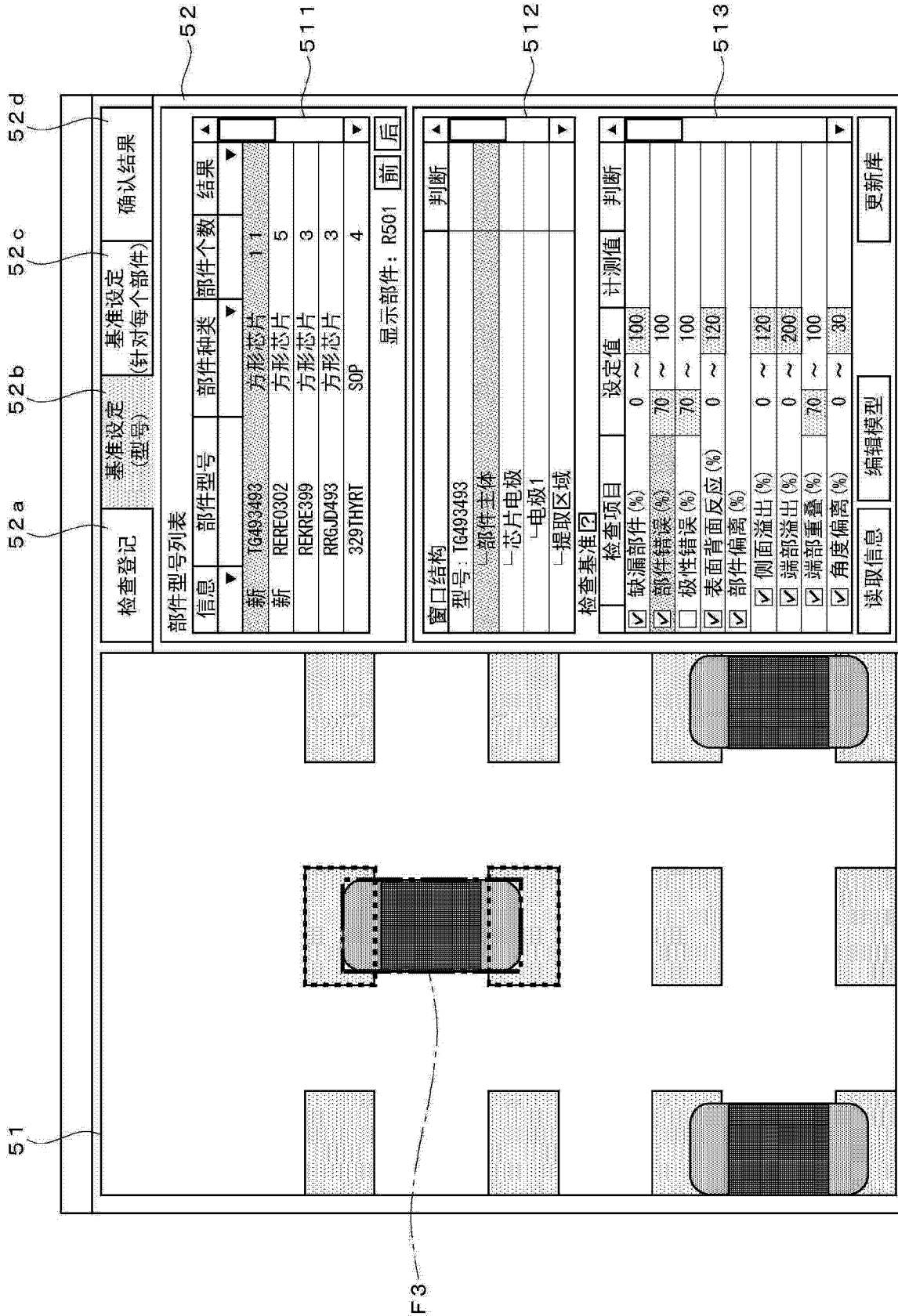


图 11

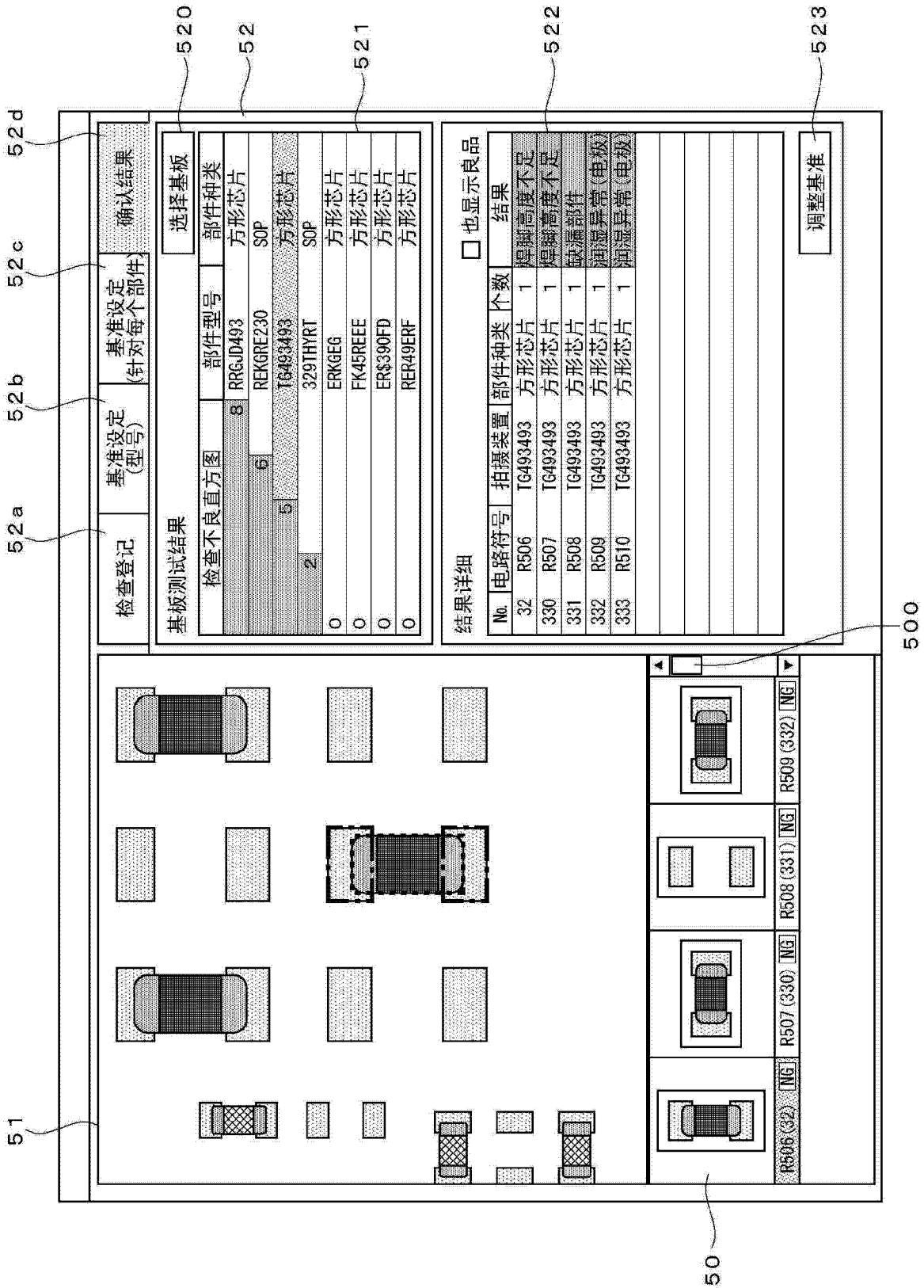


图 12