



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103429984 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201280001753. 3

(22) 申请日 2012. 02. 20

(30) 优先权数据

2011-055865 2011. 03. 14 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 12. 20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/001105 2012. 02. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/124260 JA 2012. 09. 20

(73) 专利权人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 池田政典 友松道范 谷口昌弘

八朔阳介 冈村浩志

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 徐殿军 蒋巍

(51) Int. Cl.

G01B 11/06(2006. 01)

H05K 3/34(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101523169 A, 2009. 09. 02,

CN 201754085 U, 2011. 03. 02,

CN 1877251 A, 2006. 12. 13,

JP 特開 2008-39750 A, 2008. 02. 21,

US 5097516 A, 1992. 03. 17,

审查员 徐雅

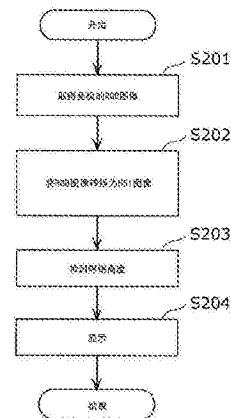
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

焊锡高度检测方法以及焊锡高度检测装置

(57) 摘要

一种焊锡高度检测方法,对基板上所印刷的焊锡的高度进行检测,包括:图像取得步骤(S201),取得从印刷有焊锡的面的一侧拍摄的基板的二维图像;以及高度检测步骤(S203),基于表示像素值与焊锡的高度之间的对应关系的高度信息,对与构成二维图像的像素的像素值对应的焊锡的高度进行检测,该像素值是表示以RGB彩色模型表示的红色、绿色及蓝色的亮度、以及以HSI彩色模型表示的色调、饱和度及强度中的至少一个的值。



1. 一种焊锡高度检测方法,对基板上所印刷的焊锡的高度进行检测,包括:
图像取得步骤,取得从印刷有焊锡的面的一侧拍摄的上述基板的二维图像;以及
高度检测步骤,基于表示像素值与焊锡的高度之间的对应关系的高度信息,对与构成上述二维图像的像素的像素值对应的焊锡的高度进行检测,该像素值是表示以 RGB 彩色模型表示的红色、绿色及蓝色的亮度、以及以 HSI 彩色模型表示的色调、饱和度及强度中的至少一个的值,

上述高度信息表示差分值与焊锡的高度对应,所述差分值是 HSI 彩色模型下的强度值与色调值的差分值,

在上述高度检测步骤中,通过计算上述差分值来检测上述焊锡的高度。

2. 一种焊锡高度检测装置,对基板上所印刷的焊锡的高度进行检测,具备:
图像取得部,取得从印刷有焊锡的面的一侧拍摄的上述基板的二维图像;以及
高度检测部,基于表示像素值与焊锡的高度之间的对应关系的高度信息,对与构成上述二维图像的像素的像素值对应的焊锡的高度进行检测,该像素值是表示以 RGB 彩色模型表示的红色、绿色及蓝色的亮度、以及以 HSI 彩色模型表示的色调、饱和度及强度中的至少一个的值,

上述高度信息表示差分值与焊锡的高度对应,所述差分值是 HSI 彩色模型下的强度值与色调值的差分值,

在上述高度检测部中,通过计算上述差分值来检测上述焊锡的高度。

焊锡高度检测方法以及焊锡高度检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及对基板上所印刷的焊锡的高度进行检测的焊锡高度检测方法以及焊锡高度检测装置。

背景技术

[0002] 生产在基板上安装了零件的零件安装基板的安装基板生产系统,由在基板上印刷焊锡的印刷机、在印刷了焊锡的基板上安装零件的零件安装机以及对安装的零件进行钎焊的回流焊机(Reflow Oven)等构成。

[0003] 成为零件安装的对象基板,在安装基板生产系统之中通过一系列的输送机搬运,通过流水线作业而生产为安装基板。换句话说,在各机械中,对基板执行在基板上印刷焊锡、将大小不同的多个零件安装到基板上、进行钎焊这样的各工序。安装基板经由这种基于各机械的一系列的生产工序而生产。如此生产的安装基板搭载于家电制品等最终制品中。

[0004] 在这种安装基板生产系统中,有时会生产零件安装基板的不合格品。品质不良的原因各种各样,但其中之一为焊锡的印刷不良。例如,如果虽然存在焊锡印刷的不良,但还进行零件的安装以及钎焊,则会执行不必要的工序以及产生零件的浪费等不必要生产。

[0005] 为了减少不合格品的生产数量,并减少安装基板生产系统执行不必要的工序,在一系列的生产工序的中途产生不良的情况下,早期检测不良的产生、并采取对策的技术是有效的。

[0006] 以往,提出有如下技术:对于通过印刷机印刷了焊锡的基板,由后续工序中设置的检查装置检查印刷状态(例如参照专利文献1)。在专利文献1记载的技术中,使用由具备固体摄影元件的摄像机摄影的二维图像,对在基板上印刷的焊锡的位置以及面积等进行计测。并且,利用激光测距机构对基板上所印刷的焊锡的高度进行计测。

[0007] 使用如此计测的焊锡的位置、面积以及高度等,能够对基板的印刷状态进行检查。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本特开2007-134406号公报

发明内容

[0011] 发明要解决的课题

[0012] 然而,在如专利文献1那样,利用激光测距机构来计测基板上所印刷的焊锡的高度的情况下,存在检查装置的制造成本增加这种课题。并且,激光测距机构比较重,因此对于能够搭载的装置也有限制。并且,激光测距机构还存在对于焊锡高度的检测需要较长时间这种课题。

[0013] 因此,本发明是为了解决上述课题而进行的,其目的在于提供焊锡高度检测方法以及焊锡高度检测装置,即使不利用激光测距机构,也能够比较容易地检测基板上所印刷

的焊锡的高度。

[0014] 用于解决课题的手段

[0015] 为了实现上述目的,本发明一个方式的焊锡高度检测方法,是对基板上所印刷的焊锡的高度进行检测的焊锡高度检测方法,包括:图像取得步骤,取得从印刷有焊锡的面的一侧拍摄的上述基板的二维图像;以及高度检测步骤,基于表示像素值与焊锡高度之间的对应关系的高度信息,对与构成上述二维图像的像素的像素值对应的焊锡高度进行检测,该像素值是表示以 RGB 彩色模型表示的红色、绿色及蓝色的亮度、以及以 HSI 彩色模型表示的色调、饱和度及强度中的至少一个的值。

[0016] 据此,能够基于表示像素值与焊锡高度之间的对应关系的高度信息,对与构成上述二维图像的像素的像素值对应的焊锡高度进行检测,该像素值是表示以 RGB 彩色模型表示的红色、绿色及蓝色的亮度、以及以 HSI 彩色模型表示的色调、饱和度及强度中的至少一个的值。换句话说,不利用激光测距机构,能够使用二维图像来容易地检测焊锡高度。

[0017] 此外,优选上述高度信息包含 HSI 彩色模型下的强度值与焊锡高度之间的比例系数,在上述高度检测步骤中,通过对上述高度信息所包含的比例系数与上述强度值之积进行计算,由此检测上述焊锡高度。

[0018] 据此,利用 HSI 彩色模型下的强度值与焊锡高度处于比例关系的情况,能够容易地检测焊锡高度。

[0019] 此外,优选上述高度信息包含 RGB 彩色模型下的蓝色的亮度值与焊锡高度之间的比例系数,在上述高度检测步骤中,通过对上述高度信息所包含的比例系数与上述蓝色的亮度值之积进行计算,由此检测上述焊锡高度。

[0020] 据此,利用蓝色的亮度值与焊锡高度处于比例关系的情况,能够容易地检测焊锡高度。通过一般的摄影装置生成的二维图像,是以 RGB 彩色模型表示的图像。由此,不需要将从摄影装置取得的、以 RGB 彩色模型表示的二维图像转换为以 HSI 彩色模型表示的二维图像,能够减少处理负荷。

[0021] 此外,优选上述高度信息表示 HSI 彩色模型下的强度值与色调值的差分值对应于焊锡高度,在上述高度检测步骤中,通过计算上述差分值来检测上述焊锡高度。

[0022] 据此,利用强度值与色调值的差分值对应于焊锡高度,能够检测焊锡高度。作为其结果,能够与基板的种类无关,而通用地检测焊锡高度。

[0023] 此外,优选进一步包含显示所检测的上述焊锡高度的显示步骤。

[0024] 据此,由于能够显示焊锡高度,因此检查者能够检查基板上所印刷的焊锡的状态。

[0025] 此外,本发明一个方式的焊锡高度检测装置,是对基板上所印刷的焊锡的高度进行检测的焊锡高度检测装置,具备:图像取得部,取得从印刷有焊锡的面的一侧拍摄的上述基板的二维图像;以及高度检测部,基于高度信息,对与构成上述二维图像的像素的像素值对应的焊锡高度进行检测,该高度信息表示像素值与焊锡高度之间的对应关系,该像素值是表示以 RGB 彩色模型表示的红色、绿色及蓝色的亮度、以及以 HSI 彩色模型表示的色调、饱和度及强度中的至少一个的值。

[0026] 根据该构成,能够起到与上述焊锡高度检测方法同样的效果。

[0027] 发明的效果

[0028] 根据本发明,即使不利用激光测距机构,也能够比较容易地检测基板上所印刷的

焊锡的高度。

附图说明

- [0029] 图 1 是本发明的实施方式的检查装置的外观图。
- [0030] 图 2A 是本发明的实施方式的检查装置的主视图。
- [0031] 图 2B 是从下面观察本发明的实施方式的检查装置的状态的仰视图。
- [0032] 图 3 是用于对本发明的实施方式的检查装置所具备的照明装置进行说明的截面图。
- [0033] 图 4 是表示本发明的实施方式的检查装置的功能构成的框图。
- [0034] 图 5 是表示本发明的实施方式的焊锡高度检测方法的流程图。
- [0035] 图 6 是表示本发明的实施方式的焊锡高度的显示例的图。

具体实施方式

[0036] 本申请发明人通过进行实验等而发现了如下情况：通过对印刷了焊锡的基板进行摄影而生成的二维图像的像素值（以 RGB 彩色模型或者 HSI 彩色模型表示的值），依存于焊锡高度。因此，以下对利用该二维图像的像素值与焊锡高度之间的依存关系而根据二维图像来检测焊锡高度的本发明的实施方式进行说明。

[0037] 此外，在以下说明的实施方式，均表示本发明的优选的一个具体例。换句话说，在以下的实施方式中表示的数值、形状、材料、构成要素、构成要素的配置以及连接方式、步骤、步骤的顺序等，为本发明的一个例子，不意图限定本发明。此外，对于以下的实施方式的构成要素之中、表示本发明的最上位概念的独立请求项中未记载的构成要素，作为构成优选方式的任意的构成要素进行说明。

[0038] （实施方式）

[0039] 本发明的实施方式的焊锡高度检测装置 130，根据表示像素值与焊锡高度之间的对应关系的高度信息，对与构成上述二维图像的像素的像素值对应的焊锡高度进行检测。以下，参照附图对本实施方式进行说明。

[0040] 图 1 是本发明的实施方式的检查装置的外观图。此外，图 2A 是本发明的实施方式的检查装置的主视图（局部截面图）。此外，图 2B 是从 Z 轴方向的下面观察图 2A 所示的检查装置的状态的仰视图。此外，图 3 是用于说明本发明的实施方式的照明装置的构成的截面图。此外，图 4 是表示本发明的实施方式的检查装置的功能构成的框图。此外，在图中，基板的印刷有焊锡的面与 XY 平面平行，Z 轴方向与焊锡高度方向一致。

[0041] 如图 1～图 4 所示那样，检查装置 100 具备摄影装置 110、照明装置 120 以及焊锡高度检测装置 130。

[0042] 摄影装置 110 对印刷了焊锡的基板 200 进行摄影而生成二维图像。在本实施方式中，摄影装置 110 生成由 RGB（红色（Red）、绿色（Green）、蓝色（Blue））彩色模型表示的二维图像。具体地说，如图 1 以及图 2 所示那样，摄影装置 110 具备摄影元件 111 和光学系统 112。

[0043] 摄影元件 111 例如是 CCD（Charge Coupled Device：电荷耦合器件）图像传感器或者 CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor：互补金属氧化物半导体）图像传

传感器等固体摄影元件。在本实施方式中,摄影元件 111 是将透射了光学系统 112 的光转换为各色(RGB)的电信号的 CCD 图像传感器。摄影元件 111 生成以 RGB 彩色模型表示的例如 100 万像素以上的二维图像。

[0044] 光学系统 112 包括透镜,将来自基板 200 的反射光向摄影元件 111 的摄影面聚光。此外,在图 1 等中,光学系统 112 的光轴由点划线表示。

[0045] 照明装置 120 向基板 200 照射光。照明装置 120 具备同轴照明部 121 和侧方照明部 122。

[0046] 同轴照明部 121 是从基板 200 上方向基板 200 照射光的光源。换句话说,同轴照明部 121 向光学系统 112 的光轴与基板 200 交叉的基板 200 表面侧的位置,将光以向与基板 200 的面成大约 90 度的角度的方向(Z 轴方向)照射。在本实施方式中,同轴照明部 121 具有发出白色光的 LED (Light Emitting Diode :发光二极管)和发出红色光的 LED。发出白色光的 LED 和发出红色光的 LED 交替配置。

[0047] 配置为环状的侧方照明部 122,是从基板 200 的侧方倾斜地向基板 200 照射光的光源。在本实施方式中,侧方照明部 122 包括第一侧方照明部 122a 和第二侧方照明部 122b。

[0048] 第一侧方照明部 122a 配置为比第二侧方照明部 122b 更靠上方,从基板 200 的侧方倾斜地照射光。在本实施方式中,第一侧方照明部 122a 为发出白色光的 LED。在此,如图 3 所示那样,第一侧方照明部 122a 向光学系统 112 的光轴与基板 200 交叉的位置,将光以向与从基板 200 的面例如成为大约 50 度的角度的方向照射。

[0049] 第二侧方照明部 122b 配置为比第一侧方照明部 122a 更靠下方,从基板 200 的侧方倾斜地照射光。在本实施方式中,第二侧方照明部 122b 为发出白色光的 LED。在此,如图 3 所示那样,第二侧方照明部 122b 向光学系统 112 的光轴与基板 200 交叉的位置,将光以向与从基板 200 的面例如成为大约 35 度的角度的方向照射。

[0050] 如此,侧方照明部 122、第一侧方照明部 122a 以及第二侧方照明部 122b,以在基板 200 的焊锡印刷面上不产生影子的方式,从相互不同的角度向基板 200 照射光。

[0051] 接下来,参照图 4 对焊锡高度检测装置 130 进行说明。

[0052] 焊锡高度检测装置 130 是通过处理器以及存储器等实现的装置,根据由摄影装置 110 摄影的二维图像对基板 200 上所印刷的焊锡的高度进行检测。如图 4 所示那样,焊锡高度检测装置 130 具备图像取得部 131 和高度检测部 132。

[0053] 图像取得部 131 取得基板 200 的二维图像。具体地说,图像取得部 131 取得从印刷有焊锡的面的一侧拍摄的基板 200 的二维图像。

[0054] 在本实施方式中,图像取得部 131 从摄影装置 110 取得以 RGB 彩色模型表示的二维图像。然后,图像取得部 131 将以 RGB 彩色模型表示的二维图像(以下简称为“RGB 图像”)转换为由 HSI (色调(Hue)、饱和度(Saturation)、强度(Intensity))彩色模型表示的二维图像(以下简称为“HSI 图像”)。

[0055] 高度检测部 132 根据表示像素值和焊锡高度之间的对应关系的高度信息,对与构成二维图像的像素的像素值对应的焊锡高度进行检测,该像素值是表示以 RGB 彩色模型表示的红色、绿色及蓝色的亮度、以及以 HSI 彩色模型表示的色调、饱和度及强度中的至少一个的值。在本实施方式中,高度信息表示焊锡高度与像素值成比例,包括焊锡高度与像素值之间的比例系数(例如“0.5”)。换句话说,高度检测部 132 通过对高度信息所包含的强度值

与焊锡高度之间的比例系数、和强度值的积进行计算,由此检测焊锡高度。

[0056] 此外,高度信息不必须包含比例系数。例如,高度信息也可以是与像素值赋予对应地储存了焊锡高度的表形式的信息。

[0057] 此外,高度信息优选按照基板 200 的种类以及基板 200 的被拍摄一侧的表面的导体图案的表面焊盘处理的种类而进行保存。例如,优选分别保存玻璃环氧基板的焊盘处理与铜对应的高度信息、玻璃环氧基板的焊盘处理与金对应的高度信息、或者聚酰亚胺基板的焊盘处理与铜对应的高度信息等。由此,焊锡高度检测装置 130 能够根据基板的种类或者焊盘处理而适当地检测焊锡高度。此外,焊盘处理还包括对焊盘材质未进行表面处理的未处理。

[0058] 显示部 133 例如是液晶显示器等,显示所检测出的高度。具体地说,显示部 133 例如将构成二维图像的各像素的高度显示为三维图表。

[0059] 基板 200 是玻璃环氧基板、聚酰亚胺基板、柔性基板或者陶瓷基板等。

[0060] 接下来,对如以上那样构成的焊锡检查装置 100 的各种动作进行说明。

[0061] 图 5 是表示本发明的实施方式的焊锡高度检测处理的流程的流程图。此外,在以下的焊锡高度检测处理中,预先生成并保持有与基板 200 对应的高度信息。

[0062] 首先,图像取得部 131 取得基板 200 的二维图像(S201)。在本实施方式中,图像取得部 131 从摄影装置 110 取得以 RGB 彩色模型表示的二维图像(RGB 图像)。接下来,高度检测部 132 将 RGB 图像转换为 HSI 图像(S202)。

[0063] 接着,高度检测部 132 根据表示像素值(RGB 彩色模型、HSI 彩色模型)与焊锡高度之间的对应关系的高度信息,对于构成所摄影的二维图像(RGB 图像、HSI 图像等)的每个像素,检测与该像素的像素值对应的焊锡高度(S203)。在本实施方式中,高度信息表示焊锡高度与 HSI 图像的强度值成比例的情况。例如,高度信息包含比例系数 0.5,在构成 HSI 图像的一个像素的强度值为 225 的情况下,高度检测部 132 将该像素的焊锡高度检测为 112.5 [μm] (焊锡高度=强度值 \times 比例系数)。

[0064] 然后,显示部 133 显示如此检测出的焊锡高度(S204)。例如,如图 6 所示那样,显示部 133 通过三维图表来显示各图像位置上的焊锡高度。由此,检查者通过观察显示部 133 显示的三维图表,能够容易地确认基板 200 的印刷状态。

[0065] 此外,能够通过计测对焊锡高度为已知的基板进行了摄影时的 HSI 图像中的强度值和焊锡高度,来生成高度信息。在此,在以下说明这种高度信息的生成处理的一个例子。

[0066] 首先,使用摄影装置 110,对印刷了预定高度的焊锡的基板 200 进行拍摄。接着,将所拍摄的 RGB 图像转换为 HSI 图像。在此,在所转换的 HSI 图像中,确定与印刷了焊锡的位置对应的像素的强度值。将基板 200 上所印刷的焊锡的高度(预定高度)相对于如此确定的强度值之比计算为比例系数。

[0067] 如以上那样,计算出强度值与焊锡高度之间的比例系数。此外,优选将照明装置 120 的明亮度调整为,使与应检测的焊锡的高度的上限值对应的强度值成为饱和(例如如果是 256 灰度则为 255)。由此,能够更高精度地检测焊锡高度。

[0068] 此外,优选在如此调整的照明装置 120 的明亮度下,对基准基板(例如黑色的无反光基板)进行摄影,将 HSI 图像中的色调值、饱和度值以及强度值计算为基准值(例如 H (50/255)、S (50/255)、I (100/255))。由此,如果以对该基准基板进行了摄影的 HSI 图像

与基准值一致的方式,对照明装置 120 进行调整(例如第一侧方照明部(20/255)、第二侧方照明部(200/255)),则不需要使用印刷了焊锡的基板来再次计算比例系数。

[0069] 如以上那样,根据本实施方式的检查装置 100,能够根据表示像素值与焊锡高度之间的对应关系的高度信息,对与构成二维图像的像素的像素值对应的焊锡高度进行检测。换句话说,不利用激光测距机构,能够使用二维图像而容易地检测焊锡高度。具体地说,利用 HSI 图像的 HSI 彩色模型下的强度值与焊锡高度成比例关系的情况,能够容易地检测焊锡高度。

[0070] (变形例 1)

[0071] 接下来,对本发明的变形例 1 进行说明。

[0072] 在上述实施方式中,利用 HSI 图像的强度值来检测焊锡高度,但在本变形例中,利用 RGB 图像的蓝色的亮度值来检测焊锡高度。

[0073] 换句话说,本变形例的高度检测部 132,通过计算高度信息所包含的蓝色的亮度值与焊锡高度之间的比例系数、与蓝色的亮度值之积,来检测焊锡高度。

[0074] 在 RGB 图像的红色、绿色、蓝色的亮度值之中,蓝色的亮度值最接近于 HSI 图像的强度值。由此,如本变形例那样,高度检测部 132 还能够利用 RGB 图像中的蓝色的亮度值来检测焊锡高度。

[0075] 如此,焊锡高度检测装置 130 能够使用蓝色的亮度值来检测焊锡高度,因此不需要将 RGB 图像转换为 HSI 图像的处理(S202),能够减少处理负荷。

[0076] (变形例 2)

[0077] 接下来,对本发明的变形例 2 进行说明。

[0078] 在上述实施方式中,仅使用 HSI 图像的色调值、饱和度值以及强度值中的强度值来检测焊锡高度,但在本变形例中,使用强度值与色调值的差分值来检测焊锡高度。

[0079] 换句话说,本变形例的高度检测部 132,通过计算 HSI 图像的 HSI 彩色模型下的强度值与色调值的差分值,来检测焊锡高度。具体地说,例如在强度值为 225、且色调值为 112 的情况下,高度检测部 132 将焊锡高度检测为 113 [μm] (焊锡高度=强度值-色调值)。

[0080] 将强度值减去了色调值的值与焊锡高度相当的原因,色调值与假想抗蚀剂面(基板 200 的表面(高度基准))相当。该假想的抗蚀剂面为,在基板 200 例如为玻璃环氧基板(所谓的印刷电路基板)的情况下,与保护表面的绿色的抗蚀剂面(绿色抗蚀剂面)相当。如此,通过使用强度值与色调值的差分值来检测焊锡高度,由此在基板 200 表面的高度基准面的颜色与测定的面的颜色存在差的情况下,能够与基板种类无关地检测焊锡高度,能够提高通用性。

[0081] 此外,在基板 200 的成为高度基准的面与成为测定高度的对象的面之间的颜色差较小的情况下,也可以另外在基板内或者基板外设置与成为测定的对象的面之间的颜色差较大的高度基准面,而测定焊锡高度。

[0082] 此外,高度检测部 132 通过计算 HSI 图像的强度值与色调值的差分值来检测焊锡高度,但为了更高精度地检测焊锡高度,也可以进一步使用比例系数等的修正值来检测焊锡高度。

[0083] 以上,基于实施方式对本发明一个方式的焊锡高度检测装置 130 进行了说明,但本发明不限于这些实施方式。只要不脱离本发明的主旨,对本实施方式实施的本领域技

术人员想到的各种变形、或者将不同实施方式的构成要素组合而构建的方式，也包含于本发明的范围内。

[0084] 例如，在上述实施方式中，焊锡高度检测装置 130 具备显示部 133，但不必须具备显示部 133。换句话说，在图 5 所示的焊锡高度检测方法中，不必须包含步骤 S204。在该情况下，焊锡高度检测装置 130 例如将表示所检测的高度的信息(数值、高度图表等)向显示装置输出即可。

[0085] 此外，焊锡高度检测装置 130 还可以基于二维图像来检测基板 200 上的印刷有焊锡的区域。然后，焊锡高度检测装置 130 也可以基于所检测的区域和所检测的高度来检测焊锡量。由此，能够更详细地检查基板上所印刷的焊锡的状态。

[0086] 此外，摄影装置 110 不需要对印刷有焊锡的面一次性地进行摄影，也可以对基板 200 的印刷有焊锡的面在相对地进行扫描的同时进行摄影。换句话说，摄影装置 110 不必须具备面图像传感器(area image sensor)作为摄影元件 111，也可以具备线图像传感器(line image sensor)作为摄影元件 111。

[0087] 此外，检查装置 100 也可以通过判断所检测的焊锡高度是否包含于预定的高度范围，由此来检查基板 200 的印刷状态。并且，检查装置 100 例如在检查结果为不合格的情况下，既可以输出警告音、或者也可以点亮警告灯。由此，能够减少检查者的负荷。

[0088] 此外，焊锡高度检查装置 130 不必须设置于检查装置 100，也可以设置在检查装置 100 的外部。此外，检查装置 100 也可以设置于零件安装机或者印刷机中。

[0089] 此外，上述实施方式的焊锡高度检测装置 130 所具备的构成要素的一部分或者全部，也可以由一个系统 LSI (Large Scale Integration:大规模集成电路)构成。例如，焊锡高度检测装置 130 也可以由具有图像取得部 131 和高度检测部 132 的系统 LSI 构成。

[0090] 系统 LSI 是将多个构成部集成在一个芯片上而制造的超多功能 LSI，具体地说，是包含微处理器、ROM (Read Only Memory:只读存储器)、RAM (Random Access Memory:随机访问存储器)等而构成的计算机系统。上述 RAM 中存储计算机程序。上述微处理器根据上述计算机程序进行动作，由此系统 LSI 实现其功能。

[0091] 此外，在此，虽然成为系统 LSI，但根据集成度的不同，有时还称为 IC、LSI、超 LSI、大型 LSI。此外，集成电路化的方法不限于 LSI，也可以通过专用电路或者通用处理器来实现。也可以在 LSI 制造后，利用能够编程的 FPGA (Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)、或者能够重构 LSI 内部的电路单元的连接、设定的可重构处理器。

[0092] 并且，如果由于半导体技术进步或者派生的其他技术而能够置换 LSI 的集成电路化的技术出现，当然，也可以使用该技术来进行功能模块的集成化。也存在应用生物技术等的可能性。

[0093] 此外，本发明不仅能够实现为具备这种特征的处理部的焊锡高度检测装置，还能够实现为将焊锡高度检测装置所包含的特征性处理部实现为步骤的焊锡高度检测方法。此外，还能够实现为将焊锡高度检测方法所包含的特征性的各步骤使计算机执行的计算机程序。然后，当然能够使这种计算机程序经由 CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory:只读存储型光盘)等计算机能够读取的非暂时性记录介质或者互联网等通信网络来流通。

[0094] 工业上的利用可能性

[0095] 能够利用为对基板上所印刷的焊锡的高度进行检测的焊锡高度检测装置、以及在

零件被安装到基板上之前对基板上所印刷的焊锡的状态进行检查的检查装置。

- [0096] 附图标记的说明
- [0097] 100 检查装置
- [0098] 110 摄影装置
- [0099] 111 摄影元件
- [0100] 112 光学系统
- [0101] 120 照明装置
- [0102] 121 同轴照明部
- [0103] 122 侧方照明部
- [0104] 122a 第一侧方照明部
- [0105] 122b 第二侧方照明部
- [0106] 130 焊锡高度检测装置
- [0107] 131 图像取得部
- [0108] 132 高度检测部
- [0109] 133 显示部
- [0110] 200 基板

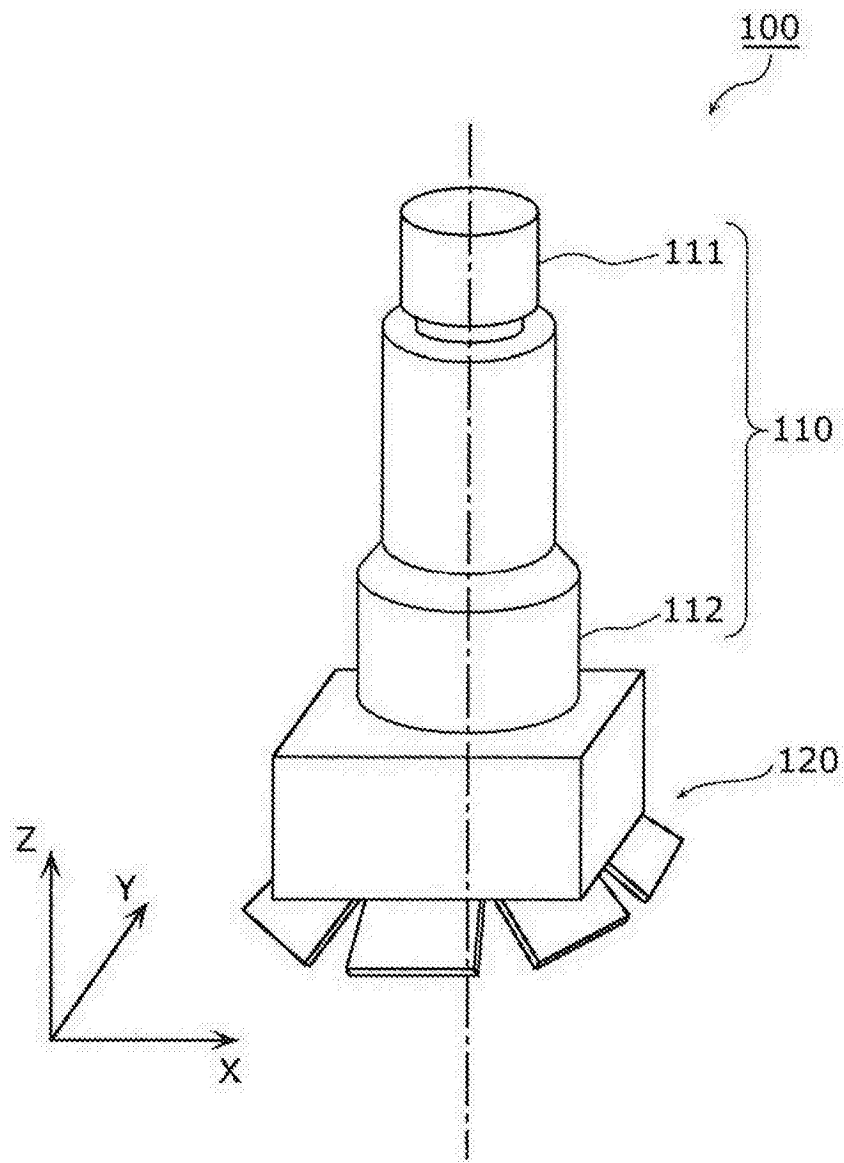


图 1

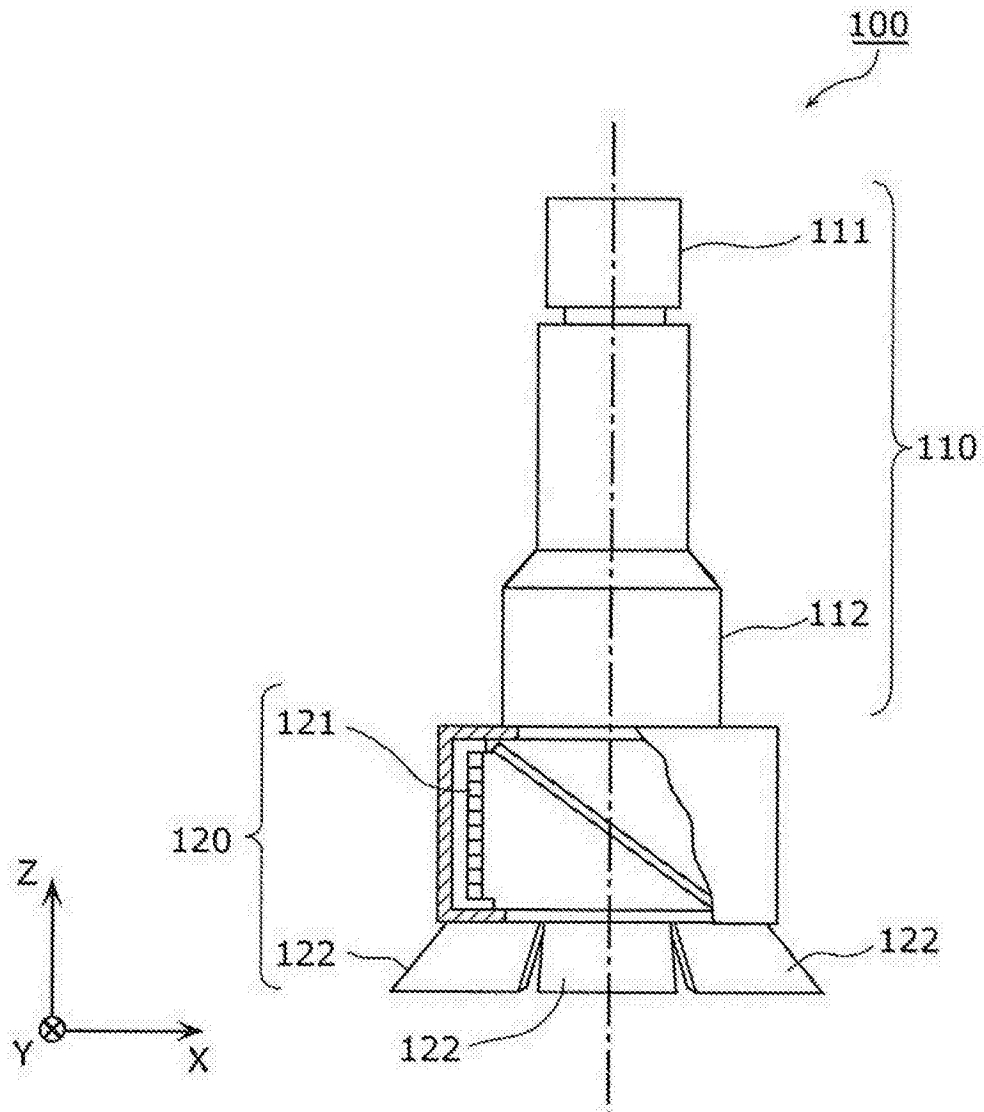


图 2A

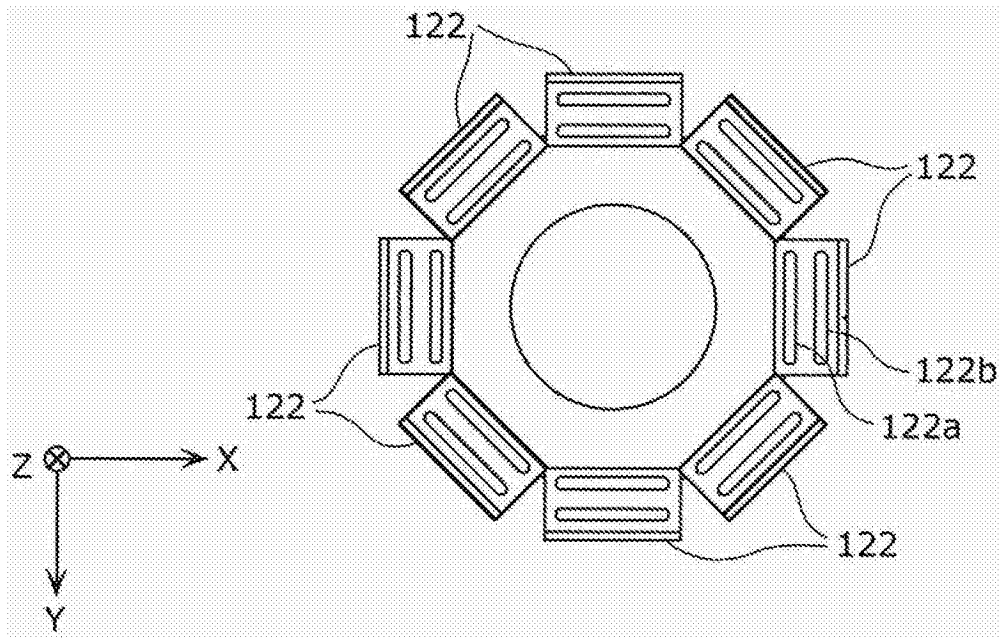


图 2B

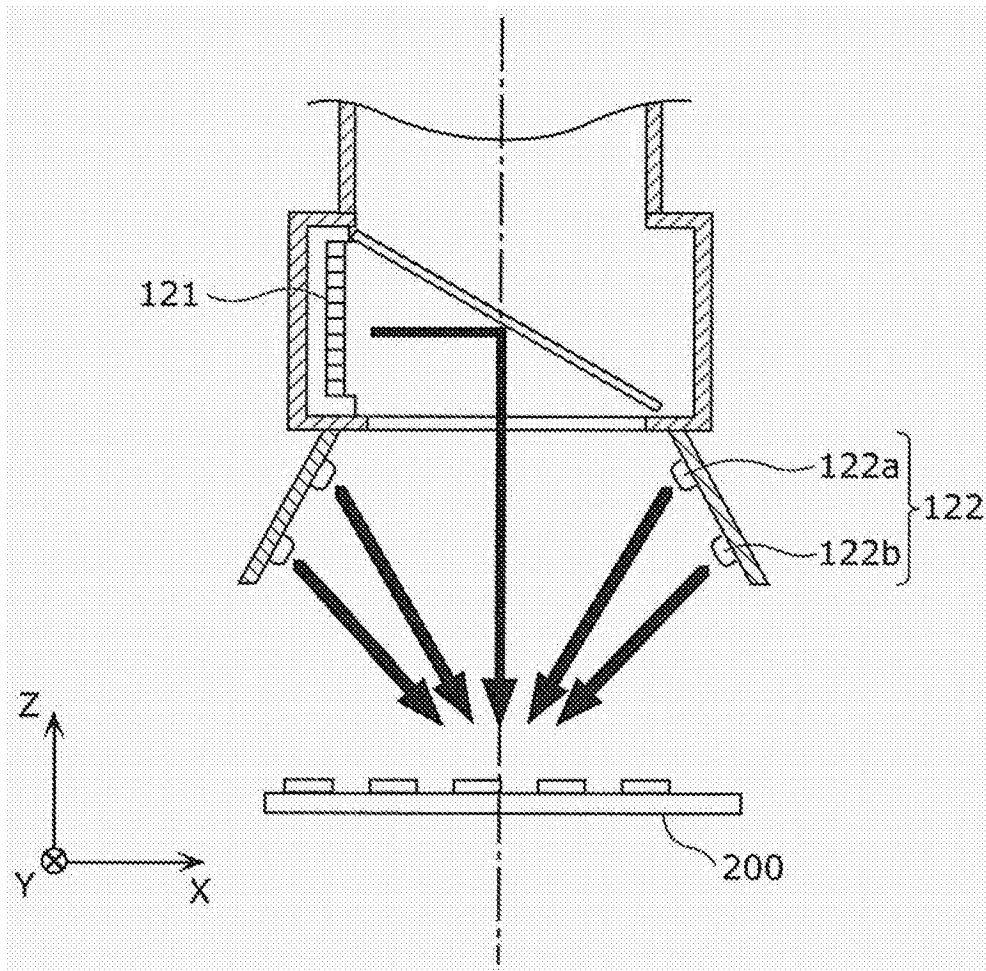


图 3

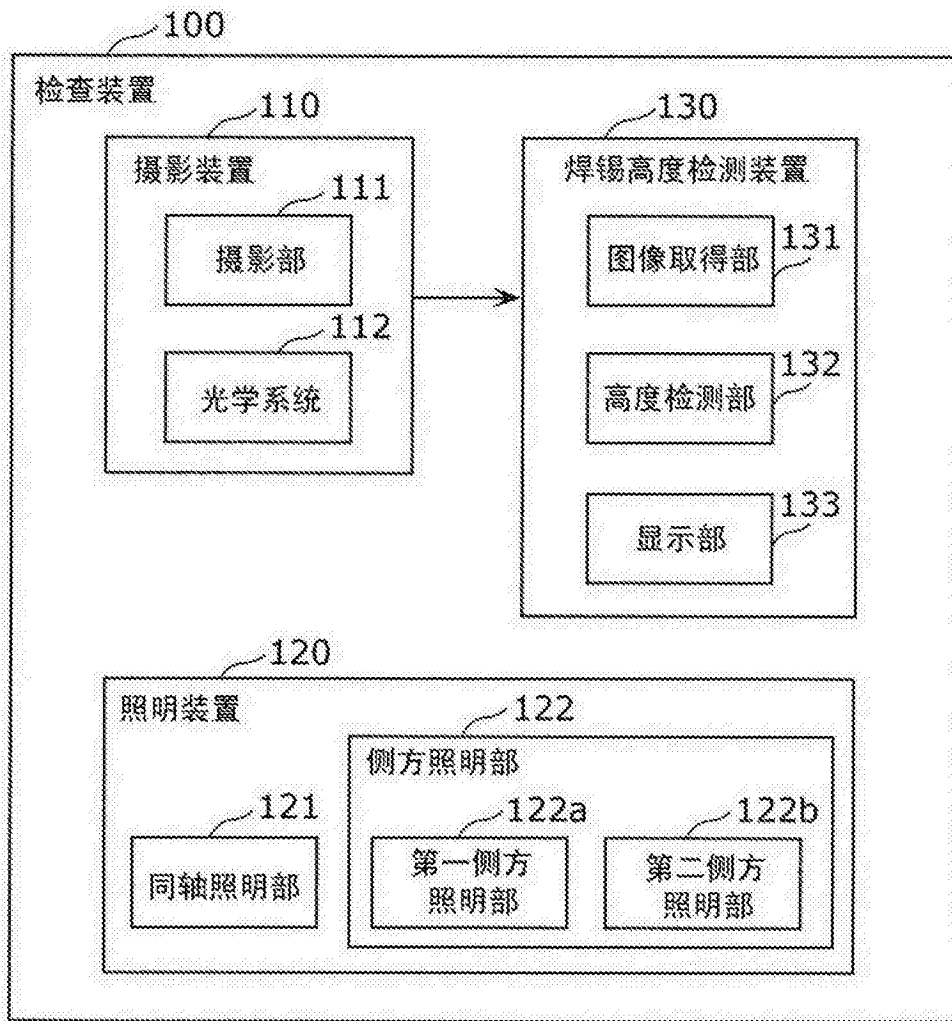


图 4

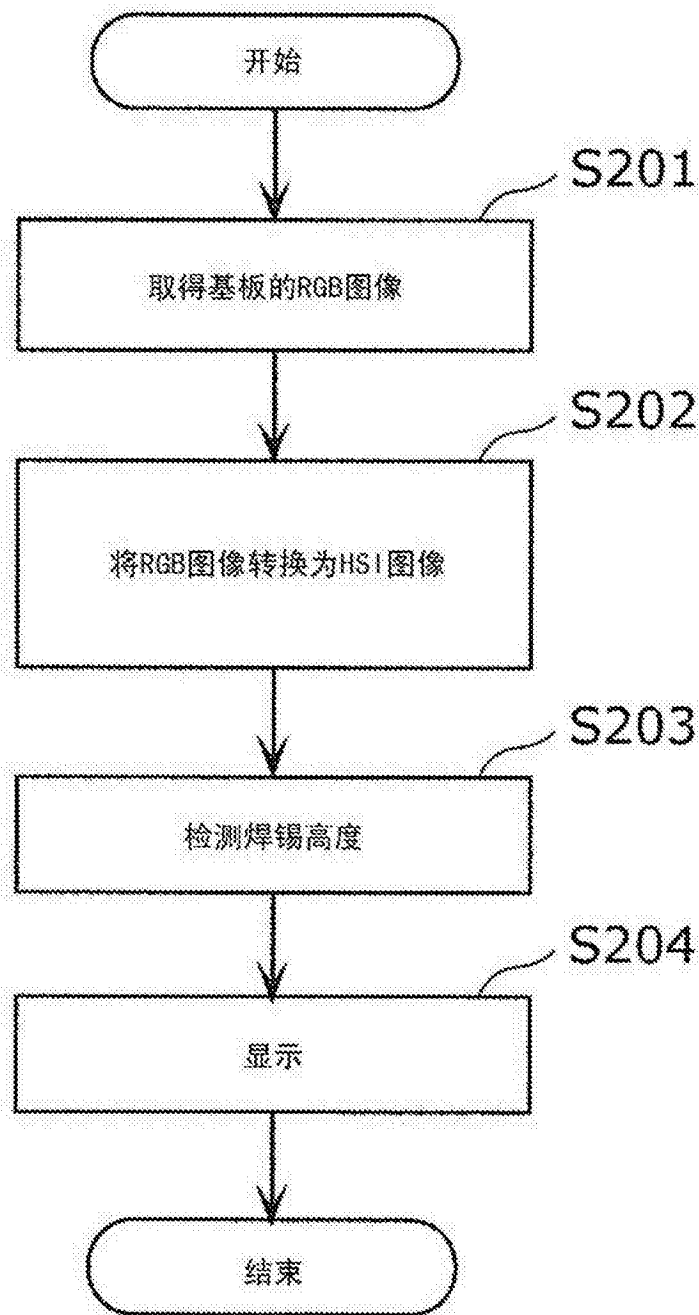
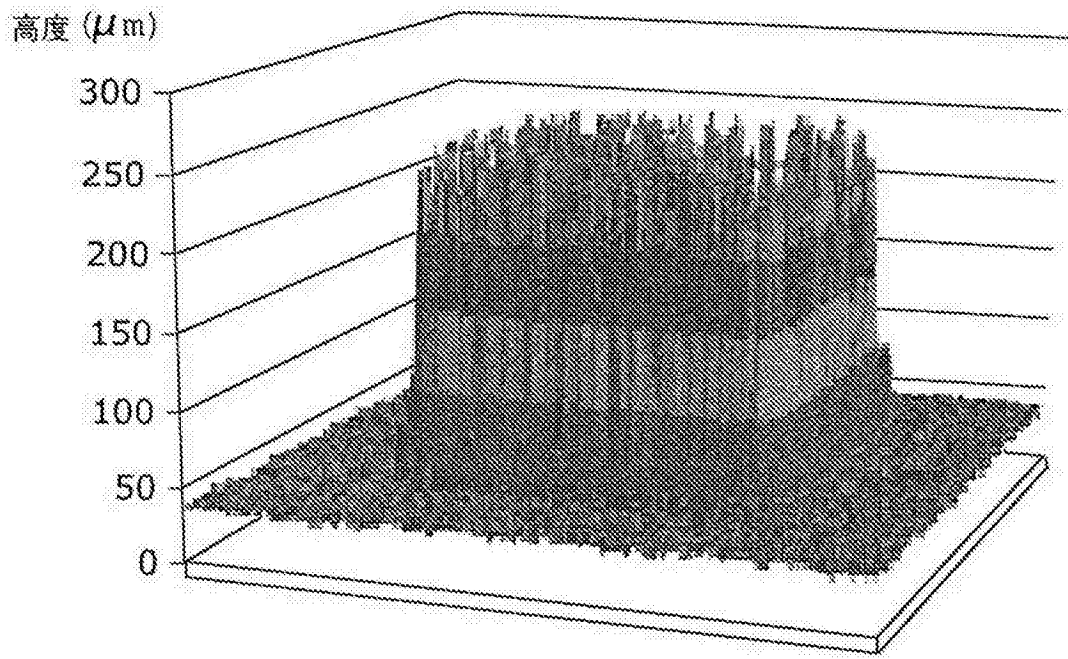


图 5



图像位置

图 6