



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103718027 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201280038252. 2

(22) 申请日 2012. 10. 22

(30) 优先权数据

2011-236314 2011. 10. 27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 01. 29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/077245 2012. 10. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/061927 JA 2013. 05. 02

(73) 专利权人 WIT 株式会社

地址 日本千叶县流山市

(72) 发明人 内海正人 长谷部精二

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 臧霖晨 王忠忠

(51) Int. Cl.

G01N 21/956(2006. 01)

G01B 11/00(2006. 01)

H05K 3/00(2006. 01)

H05K 3/34(2006. 01)

H05K 13/08(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2009153119 A, 2009. 07. 09,

JP 2010139461 A, 2010. 06. 24,

US 7492449 B2, 2009. 02. 17,

JP H06331563 A, 1994. 12. 02,

US 4240750 A, 1980. 12. 23,

JP H0739996 B2, 1995. 05. 01,

审查员 支辛辛

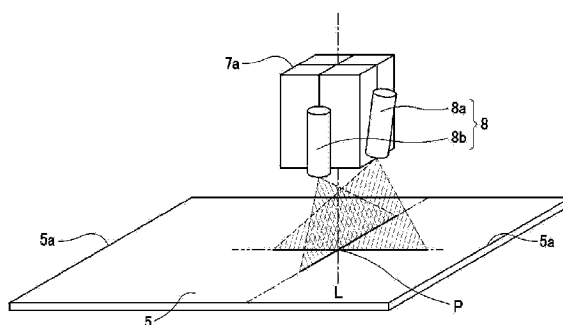
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

外观检查装置

(57) 摘要

即使是印刷电路板发生翘曲的情况下,也能够将检查点对准到不良部位进行显示。具备:支持安装有电子零件的配线基板(5)的外侧边缘(5a)的支持部(6);对作为检查对象的电子零件进行摄像的摄像装置(7);从斜上方照射向配线基板(5)的法线方向扩散并通过对作为检查对象的电子零件设定的要检查部位的扇形的第1光线的第1照射装置(8a);以及从斜上方照射向配线基板(5)的法线方向扩散并通过电子零件的要检查部位的扇形的第2光线的第2照射装置(8b),借助于第1光线与第2光线的交叉,表示出配线基板(5)的检查点P。



1. 一种外观检查装置,其特征在于,具备
支持部,支持安装有电子零件的配线基板的外侧边缘;
摄像装置,对作为检查对象的所述电子零件进行摄像;
第1照射装置,从斜上方照射扇形的第1光线,其中,所述扇形的第1光线向所述配线基板的法线方向扩散,通过对作为检查对象的所述电子零件设定的要检查部位;以及
第2照射装置,从斜上方照射扇形的第2光线,其中,所述扇形的第2光线向所述配线基板的法线方向扩散,通过所述电子零件的所述要检查部位,
利用所述第1光线与第2光线的交叉,表示所述配线基板的检查点,
所述摄像装置具备从所述配线基板的法线方向进行摄像的第1摄像机和对所述配线基板从斜向进行摄像的第2摄像机,
所述第2摄像机的光轴与所述配线基板的法线形成的面,与所述第1照射装置或所述第2照射装置中的任意一个的光线形成的面位于同一平面上。
2. 根据权利要求1所述的外观检查装置,其特征在于,
所述第1、第2照射装置与所述摄像装置配置为以使得所述第1摄像机的光轴与所述第1光线和第2光线的交线一致。
3. 根据权利要求2所述的外观检查装置,其特征在于,
具备使所述支持部向所述配线基板的面内方向移动的移动构件。
4. 根据权利要求1所述的外观检查装置,其特征在于,具备
监视器,放映所述摄像装置所拍摄的图像;以及
控制装置,控制所述监视图像,以使得所述第1光线与所述第2光线的交点对准所述监视器的中心地进行显示。
5. 根据权利要求1所述的外观检查装置,其特征在于,
具备使所述第1照射装置及所述第2照射装置向所述配线基板的法线方向移动的移动装置。
6. 根据权利要求5所述的外观检查装置,其特征在于,
具备使所述第1照射装置及所述第2照射装置向所述配线基板的面内方向移动的移动装置。
7. 根据权利要求1所述的外观检查装置,其特征在于,
配置所述第1照射装置及所述第2照射装置以使得所述第1光线与所述第2光线正交。
8. 根据权利要求1所述的外观检查装置,其特征在于,
具备使所述摄像装置向所述配线基板的面内方向及所述配线基板的法线方向的全部或一部分移动的移动装置。

外观检查装置

技术领域

[0001] 本发明涉及对安装着电子零件的印刷电路板的安装状态进行检查的外观检查装置,特别是涉及适合使用于高密度安装的电路板的外观检查的外观检查装置。

[0002] 本申请以 2011 年 10 月 27 日在日本国提出申请的、日本专利申请号特愿 2011-236314 为基础主张优先权,参考该申请,将其引用用于本申请。

背景技术

[0003] 以往,在印刷电路板上安装 IC、LSI、电阻器、电容器等电子零件时,由于近年来电子设备的小型化、高性能化、低成本化的要求,表面安装技术得到广泛应用。

[0004] 在印刷电路板上进行电子零件等的表面安装时,首先,在玻璃钢(glass epoxy,玻璃纤维增强环氧树脂)等刚性的印刷电路板上,利用膏状钎焊料印刷、铜箔蚀刻等形成配线图案、安装电子零件的焊盘(pad)。接着,利用网板印刷等在焊盘上印刷膏状钎焊料后,利用自动零件搭载机等将表面安装零件搭载在规定的位置上,进行回流焊接。制造后,利用外观检查装置进行安装状况、焊接状况等的外观检查,并进行电路导通检查、电气动作的功能确认。

[0005] 在这里,在对表面安装有电子零件等的印刷电路板进行的外观检查中,利用自动检查装置进行的检查与目视检查并用,对于利用自动检查装置进行外观检查而被判定为不良的印刷电路板,利用目视进行外观检查,对安装不良的状态进行确认。

[0006] 作为利用自动检查装置进行的外观检查,已知有利用从印刷电路板上部拍摄 2 维图像得到的摄像数据和辉度数据的方法、或利用印刷电路板的 3 维表面形状的测量数据的方法等。作为后者的例子,已知有将基于钎焊安装的零件的 3 维形状数据的主模式(master pattern)与零件安装后利用三维图像传感器测得的三维测量数据进行对照的外观检查方法(参照例如专利文献 1)、以及预先设定包围用于印刷膏状钎焊料的焊盘的检查框加以存储并根据在零件安装后利用三维测量而测量到的焊锡的延伸部与上述检查框是否交叉来检查焊锡桥的外观检查装置(参照例如专利文献 2)。

[0007] 但是,这些利用自动检查装置进行的外观检查都是推定检查,又由于从防止不良产品流出的观点出发,严格设定评价为安装不良的阈值,被评价为不良(NG)的印刷电路板实际上是否发生安装不良、发生怎样的安装不良,通过目视进行外观检查加以确认。目视进行的外观检查利用外观目视检查装置进行。

[0008] 外观目视检查装置具备:支持在自动检查装置中被判定为安装不良的印刷电路板的支持部;对在自动检查装置中被判定为安装不良的特定部位进行摄像的摄像机;以及将摄像机移动到被判定为安装不良的部位的移动装置。摄像机所摄像的图像被显示于与外观目视检查装置连接的监视器。还有,摄像机具备从印刷电路板的法线方向摄像的正面摄像机和从印刷电路板的倾斜方向摄像的斜向摄像机,能够详细对安装不良的部位进行摄像、显示。

[0009] 外观目视检查装置利用在自动检查装置中特定的不良部位的位置数据,特定预先

利用摄像机摄像并显示于监视器的检查点,对准该检查点移动摄像机。借助于此,检查者能够通过确认监视器上显示的检查点,容易地进行外观检查。

[0010] 在先技术文献

[0011] 专利文献

[0012] 专利文献 1 : 日本特开平 7— 91932 号公报

[0013] 专利文献 2 : 日本特开 2004— 317291 号公报

[0014] 专利文献 3 : 日本特开 2008— 191106 号公报。

发明内容

[0015] 发明要解决的问题

[0016] 但是,近年来的印刷电路板从高密度安装的观点出发,往往在基板的两个面上进行表面安装,因此外观检查装置必须支持没有安装电子零件的印刷电路板的外侧边缘。但是,若支持印刷电路板的外侧边缘,则由于印刷电路板的自重,加上电子零件的重量,有时候会发生翘曲。

[0017] 这样当支持于外观检查装置的印刷电路板发生翘曲,则在自动检查装置中特定的不良部位与在外观目视检查装置中用该不良部位的位置数据特定的检查点之间产生偏离,恐怕会对不同于本来应该确认的不良部位的部位进行摄像、显示。

[0018] 近年来的印刷电路板,由于是对小型化的电子零件高密度地进行表面安装,摄像机应该摄像的不良部位也变得狭小,因此在不良部位与检查点有偏离的情况下,要根据监视器的显示特定引起安装不良的电子零件是困难的。

[0019] 因此,本发明的目的在于,提供在印刷电路板发生翘曲的情况下也能够使得检查点对准不良部位地进行显示并可可靠地进行外观检查的外观检查装置。

[0020] 用于解决问题的手段

[0021] 为解决上述问题,本发明的外观检查装置具备:支持安装有电子零件的配线基板的外侧边缘的支持部;对作为检查对象的上述电子零件进行摄像的摄像装置;从斜上方照射扇形的第 1 光线的第 1 照射装置,其中,上述扇形的第 1 光线在上述配线基板的法线方向扩散并通过对作为检查对象的上述电子零件设定的要检查部位;以及从斜上方照射扇形的第 2 光线的第 2 照射装置,其中,上述扇形的第 2 光线在上述配线基板的法线方向扩散并通过上述电子零件的上述要检查部位,利用上述第 1 光线与第 2 光线的交叉,表示上述配线基板的检查点。

[0022] 发明效果

[0023] 根据本发明,第 1 光线与第 2 光线的交线在配线基板上作为光线的交点显示,该交点,即使是要检查部位相应于配线基板的翘曲而升降,映在配线基板上的光线的交点也沿着 Z 轴追随,总是作为配线基板的检查点 P 指出并表示。这样,根据本发明,利用摄像装置捕捉照射装置照射的光线的交点,能够可靠地进行外观检查。

附图说明

[0024] 图 1 是表示外观检查装置的立体图。

[0025] 图 2 是表示外观检查装置的正视图。

[0026] 图 3 是表示支持部的立体图。

[0027] 图 4 是表示摄像装置的装置主体的结构的图。

[0028] 图 5 是利用激光照射装置表示检查点 P 的结构的立体图。

[0029] 图 6 是用于说明要检查部位与检查点 P 之间的关系的图。

[0030] 图 7 是表示监视器上显示的检查点 P 的图。

[0031] 图 8 是表示进行修正以使检查点 P 位于监视器的中心的状态的图。

[0032] 符号说明

[0033] 1 外观目视检查装置、2 外筐体、3 控制部、4 监视器、5 印刷电路板、6 支持部、7 摄像装置、8 激光照射装置、11 地面、12 支持框架、13 台架机构、20 正面用摄像机、21 倾斜用摄像机、30 自动检查装置。

具体实施方式

[0034] 下面参照附图对适用本发明的外观检查装置进行详细说明。还有，本发明不仅仅限于以下的实施方式，在不脱离本发明的要旨的范围内当然可以有各种变更。

[0035] 下面，以将本发明适用于目视检查装置的情形为例进行说明。该外观检查装置 1 是用于对表面安装有 IC、LSI、电阻器、电容器等各种电子零件的印刷电路板的安装状态进行目视检查的装置，如图 1、图 2 所示，具备箱状的外筐体 2，由未图示的 PC 等控制部 3 控制。又，外观检查装置 1 与监视器 4 连接，将所摄像的图像显示于监视器 4，能够由检查者进行目视检查。

[0036] [外筐体]

[0037] 外观检查装置 1 在外筐体 2 内具备支持印刷电路板 5 的支持部 6、对支持部 6 支持的印刷电路板的检查点进行摄像的摄像装置 7、指示印刷电路板的检查点的激光照射装置 8、以及控制体装置整体的动作的控制部 3。

[0038] 外筐体 2 其正面侧开口，印刷电路板 5 能够出入设置于地面 (floor surface) 11 上的支持部 6。又，外筐体 2 在上侧配设摄像装置 7，在侧方配设激光照射装置 8。而且，外筐体 2 设置对内部照明的未图示的照明装置。

[0039] [支持部]

[0040] 支持部 6 具备支持印刷电路板 5 的外侧边缘 5a 的支持框架 12、以及使支持框架 12 在地面 11 的面内方向移动并使印刷电路板 5 与摄像装置 7 的相对位置移动的台架机构 (stage mechanism) 13。

[0041] 支持框架 12 如图 3 所示，具有支持印刷电路板 5 的长边的一对长边框架 12a、12b；以及设置于长边框架 12a、12b 的各两端侧的角块 (corner blocks) 14。支持框架 12 的 2 对角块 14 分别用连接杆 15 连结。又，长边框架 12a、12b 的背面配设着长边板 16a、16b。在外筐体 2 的前面侧设置的长边板 16a 上，沿着长边方向形成狭缝 17，插通着实施印刷电路板 5 的定位的固定销 18。

[0042] 长边框架 12a、12b 伸出地形成相对向且支持印刷电路板 5 的下表面的支持面，以此支持印刷电路板 5 的外侧边缘 5a。又，支持框架 12 的外筐体 2 的背面侧的长边框架 12b，由于两侧的角块沿着连结杆 15 在前后方向上滑动，因此能够靠近或远离外筐体 2 的前面侧的长边框架 12a，又，通过使固定销 18 沿着狭缝 17 滑动，使印刷电路板 5 与左侧的角块 14

抵接,能够支持所有尺寸的印刷电路板 5。

[0043] 支持框架 12 从下侧支持印刷电路板 5 的没有安装电子零件的外侧边缘 5a, 因此即使是对于两面安装的印刷电路板 5, 也能够加以支持而不会对下表面的安装零件施加附加。

[0044] 台架机构 13 具备: 一体地对支持框架 12 加以支持的 X 轴台 13a; 以及可向 Y 方向移动地支持 X 轴台的 Y 轴台 13b。X 轴台 13a 及 Y 轴台 13b 具备根据控制信号进行动作的马达, 通过驱动这些马达, 以 X 轴台 13a 向 X 方向、Y 轴台 13b 向 Y 方向的方式使支持框架 12 一体地移动。

[0045] [摄像装置]

[0046] 对支持框架 12 支持的印刷电路板 5 的安装不良部位进行摄像的摄像装置 7 由外筐体 2 的上侧支持, 由此从上侧对安装不良部位进行摄像。摄像装置 7 如图 4 所示具备: 使摄像机光轴向着支持框架 12 支持的印刷电路板 5 的法线方向的正面用摄像机(front face camera)20; 以及使摄像机光轴相对印刷电路板 5 倾斜的倾斜用摄像机(diagonal camera)21。正面用摄像机 20 及倾斜用摄像机 21 分别在透镜镜筒内组装有规定的摄像透镜和摄像元件。

[0047] 摄像装置 7 中, 倾斜用摄像机 21 隔着正面用摄像机 20 设置在相反侧, 这些正面用摄像机 20 及倾斜用摄像机 21 在装置主体 7a 内一体化, 由此构成摄像机单元。又, 摄像装置 7 能够以正面用摄像机 20 的光轴 $\alpha 1$ 为中心旋转, 利用倾斜用摄像机 21 从所有的角度对安装不良部位进行摄像。

[0048] 还有, 摄像装置 7 可以是使正面用摄像机 20、倾斜用摄像机 21 具备聚焦功能和变焦功能, 或可以不具备这些功能, 而具有实现大景深用的焦距和光圈, 采用能够进行全焦点(パンフォーカス)摄影的照射机(camera, 摄像机)进行摄影, 借助于控制部 3 的处理用合适的图像尺寸进行显示。

[0049] 摄像装置 7 被设计为, 预先使正面用摄像机 20 的光轴 $\alpha 1$ 与激光照射装置 8 形成的交线 L 的延长线上一致, 同时倾斜用摄像机 21 的光轴 $\alpha 2$ 通过该交线 L 上, 以使得能够以后述的激光照射装置 8 示出的激光的交点作为检查点 P 进行摄像。

[0050] 还有, 摄像装置 7 也可以设置多个倾斜用摄像机 21。例如摄像装置 7 可以通过设置高倍率摄像机与低倍率摄像机构成的 1 对倾斜用摄像机 21, 由此相应于检查部位分开使用。又, 摄像装置 7 也可以是将多个倾斜用摄像机 21 绕正面用摄像机 20 的光轴 $\alpha 1$ 的光轴配置, 可以等间隔配置, 也可以不等间隔配置。

[0051] [激光照射装置]

[0052] 下面对照射指示支持框架 12 支持的印刷电路板 5 的检查点的激光的激光照射装置 8 进行说明。激光照射装置 8 是照射可见光激光的装置, 在摄像装置 7 的装置主体 7a 内具备从斜上方向印刷电路板 5 上照射相互交叉的扇形的激光的第 1、第 2 激光照射装置 8a、8b。最好是第 1、第 2 激光照射装置 8a、8b 在装置主体 7a 内配置为照射的激光相互正交。

[0053] 第 1 激光照射装置 8a 照射通过由自动检查装置 30 预先在印刷电路板 5 上设定的要检查部位的第 1 激光。同样, 第 2 激光照射装置 8b 照射通过预先在印刷电路板 5 上设定的要检查部位的第 2 激光。第 1、第 2 激光都是向支持框架 12 支持的印刷电路板 5 的法线方向扩散的扇形光线, 利用相互交叉, 在印刷电路板 5 上将检查点 P 作为交点指示。

[0054] 检查点 P 是指借助于先于利用外观检查装置 1 进行的目视检查实施的、利用自动

检查装置 30 进行的检查,确定被疑为安装不良的要检查部位,根据该要检查部位的位置数据,在支持框架 12 支持的印刷电路板 5 上设定的有必要进行目视检查的部位。摄像装置 7 被预先设置在使正面用摄像机 20 的光轴 $\alpha 1$ 与第 1、第 2 激光的交线 L 上一致的位置上,以能够对该检查点 P 进行摄像,支持框架 12 参照要检查部位的位置数据,利用台架机构 13 移动以使得要检查部位位于第 1、第 2 激光的交线 L 上。

[0055] 在这里,如图 6 (a) 所示,如果印刷电路板 5 不发生翘曲,则根据由自动检查装置 30 设定的要检查部位的位置数据,设定印刷电路板 5 与摄像装置 7 的相对位置,能够利用倾斜用摄像机 21 捕捉到需要目视检查的检查点 P。但是,如图 6 (b) 所示,在支持框架 12 支持的印刷电路板 5 发生向下翘曲的情况下,或如图 6 (c) 所示,在支持框架 12 支持的印刷电路板 5 发生向上翘曲的情况下,根据在自动检查装置 30 特定的要检查部位与由自动检查装置 30 设定的要检查部位的位置数据,在外观检查装置 1 设定支持框架 12 支持的印刷电路板 5 与摄像装置 7 之间的相对位置时,监视器 4 上显示的倾斜用摄像机 21 的图像与实际的要检查部位之间发生偏离。

[0056] 在图 6(c) 中,由于印刷电路板 5 向上翘曲,倾斜用摄像机 21 的光轴 $\alpha 2$ 捕捉到要检查部位的跟前,在图 6 (b) 中,由于印刷电路板 5 向下翘曲,倾斜用摄像机 21 的光轴 $\alpha 2$ 捕捉到要检查部位的前方。这样,根据自动检查装置 30 设定的要检查部位的数据设定印刷电路板 5 与摄像装置 7 的相对位置的情况下,不能够捕捉到需要目视检查的检查点 P,检查者不能够判断要目视检查哪一个表面安装零件的哪一个位置。特别是在近年来,表面安装零件采用 0603 芯片等其一边不满 1mm 的极小的芯片零件,由于这些极小的芯片采取高密度安装,因此在监视器上很难确认检查点 P。

[0057] 因此,外观检查装置 1 利用激光照射装置 8 照射通过根据自动检查装置 30 设定的要检查部位的数据设定的该要检查部位的激光。该激光是向印刷电路板 5 的法线方向扩散的扇形的光线,借助于相互交叉,相互之间的交线 L 形成通过印刷电路板 5 的要检查部位的法线方向的 Z 轴(图 5)。

[0058] 该交线 L 在印刷电路板 5 上作为激光的交点表示,该交点如图 7 所示,即使是要检查部位相应于印刷电路板 5 的翘曲而升降,映在印刷电路板 5 上的激光的交点也沿着 Z 轴追随,总是作为印刷电路板 5 的检查点 P 进行指示。这样,如果采用外观检查装置 1,能够利用摄像装置 7 捕捉激光照射装置 8 照射的激光的交点,由此能够可靠地对检查点 P 进行摄像并将其显示于监视器。

[0059] [控制部]

[0060] 控制部 3 是根据检查者的操作对外观检查装置 1 的各部进行控制以进行目视检查的构件,可以用例如 PC 等信息处理终端构成。控制部 3 从自动检查装置 30 接收作为目视检查对象的印刷电路板 5 的要检查部位的位置数据。然后,控制部 3 根据该位置数据驱动台架机构 13 调整支持框架 12 的位置,以使要检查部位位于激光照射装置 8 的第 1、第 2 激光照射装置 8a、8b 的各激光的交线上。

[0061] 这样,即使是在印刷电路板 5 发生翘曲,要检查部位相应于翘曲向上下方向移动的情况下,第 1、第 2 激光照射装置 8a、8b 的各激光的交点沿着各激光的交线 L、即沿着印刷电路板 5 的法线方向移动,因此总能够将印刷电路板 5 的要检查部位作为检查点 P 指示。

[0062] 接着,控制部 3 利用摄像装置 7 的正面用摄像机 20 及倾斜用摄像机 21 对印刷电

路板 5 的要检查部位进行摄像,在监视器 4 显示摄像装置 7 摄像的图像。在该图像上,显示第 1、第 2 激光照射装置 8a、8b 的各激光的交点作为检查点 P,因此检查者能够将该交点作为标记容易地对要检查部位进行检查。

[0063] 又,控制部 3 也可以使检查点 P 显示于监视器 4 的中心。也就是说,由于印刷电路板 5 挠曲造成要检查部位向上下方向移动,因此在摄像装置 7 的摄像图像中,也如图 7 所示,有表示要检查部位的检查点 P 在监视器 4 上偏离中心的情况发生,在翘曲程度大等情况下,也可能在监视器 4 不能够显示。

[0064] 因此,控制部 3 如图 8 所示进行控制,使第 1、第 2 激光照射装置 8a、8b 的各激光的交点到达监视器 4 的中心,这样能够提高目视检查的方便性。这种控制可以利用例如下述的方法进行,即以第 1、第 2 激光照射装置 8a、8b 的各激光的交点为中心设定利用例如摄像装置 7 进行全焦点(パンフォーカス)摄影得到的原图像的修整(trimming)范围,以规定的图像尺寸在监视器 4 上显示。或者,这种控制也可以利用例如下述的方法进行,即赋予摄像装置 7 的倾斜用摄像机 21 以视角的调节功能和探索、检测第 1、第 2 激光照射装置 8a、8b 的各激光的交点的功能,以该激光的交点为中心进行摄像。

[0065] 这时,外观检查装置 1 如图 4 所示,也可以使倾斜用摄像机 21 与第 1 或第 2 激光照射装置 8a、8b 中的一方向着同一方向或相对配置,使倾斜用摄像机 21 的光轴 $\alpha 2$ 与印刷电路板 5 的法线形成的面 S1 与向印刷电路板 5 的法线方向扩散的第 1 和第 2 激光照射装置 8a、8b 的一方的激光形成的面 S2 位于同一平面上。

[0066] 这样,如图 8 所示,该第 1 和第 2 激光照射装置 8a、8b 的一方照射的激光在监视器 4 上显示的倾斜用摄像机 21 的图像中向上下方向照射,构成 Y 轴。又,第 1 和第 2 激光照射装置 8a、8b 中的另一方照射的激光在监视器 4 上显示的倾斜用摄像机 21 的图像中向左右方向照射,构成 X 轴。从而,检查点 P 也位于该 Y 轴上,使检查点 P 位于监视器 4 的中心时,能够沿着 Y 轴调整倾斜用摄像机 21 的图像剪裁范围、或调整倾斜用摄像机 21 的视角,能够容易地进行调整。

[0067] [其他构造]

[0068] 还有,上述外观检查装置 1 中,在支持部 6 设置使支持框架 12 在 XY 方向上移动的台架机构 13,但是本发明也可以在摄像装置 7 上设置 X、Y、Z 方向的移动机构,使印刷电路板 5 与摄像装置 7 的相对位置移动。

[0069] 又,上述外观检查装置 1 中,以使得激光照射装置 8 的第 1、第 2 激光照射装置 8a、8b 的各激光的交线与摄像装置 7 的正面用摄像机 20 的光轴一致的方式预先固定两者的位置,使支持部 6 向 XY 方向移动,使要检查部位位于激光的交线上,但是本发明也可以在组装有激光照射装置 8 及摄像装置 7 的装置主体 7a 中设置 X、Y、Z 方向的移动机构。

[0070] 而且,上述外观检查装置 1,在装置主体 7a 内组装有摄像装置及激光照射装置 8 并进行单元化,但是本发明也可以是分别构成摄像装置 7 和激光照射装置 8,并装入外筐体 2 中。

[0071] 在这种情况下,作为激光照射装置 8,以使各激光正交的方式配置第 1 激光照射装置 8a 及第 2 激光照射装置 8b 的情况下,也可以在一方设置 X 方向及 Z 方向的移动机构,在另一方设置 Y 方向及 Z 方向的移动机构。第 1 激光照射装置 8a 及第 2 激光照射装置 8b 可以通过分别设置 Z 方向的移动机构,调整激光的照射角度。从而,在与要检查部位之间搭载

具有高度的电子零件而由此遮住激光的情况下,也可以通过提高照射位置以将激光照射到要检查部位。

[0072] 又,在这种情况下,使倾斜用摄像机 21 的光轴 $\alpha 2$ 与第 1 和第 2 激光照射装置 8a、8b 的一方的激光形成的面 S2 位于同一平面上的配置,可以通过使摄像装置 7 以正面用摄像机 20 的光轴为中心旋转而容易地构成。

[0073] 又,在上面的内容中,以将本发明的外观检查装置适用于目视检查装置的情况为例进行说明,但是本发明也可以适用于自动检查装置。在这种情况下,也可以将要检查部位表示为第 1、第 2 激光照射装置 8a、8b 的各激光的交点,进行控制以检测出该交点并利用倾斜用摄像机 21 进行摄像,由此能够靠地捕捉要检查部位,将该摄像的图像、位置数据提供给目视检查。

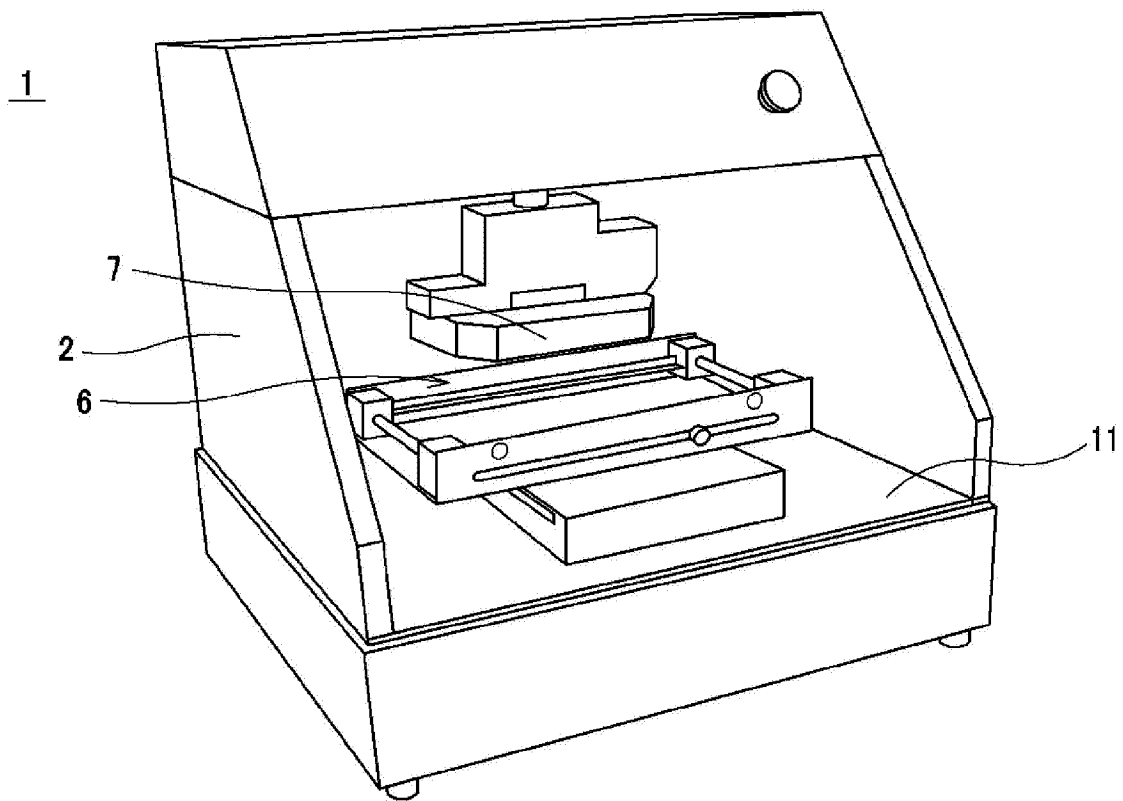


图 1

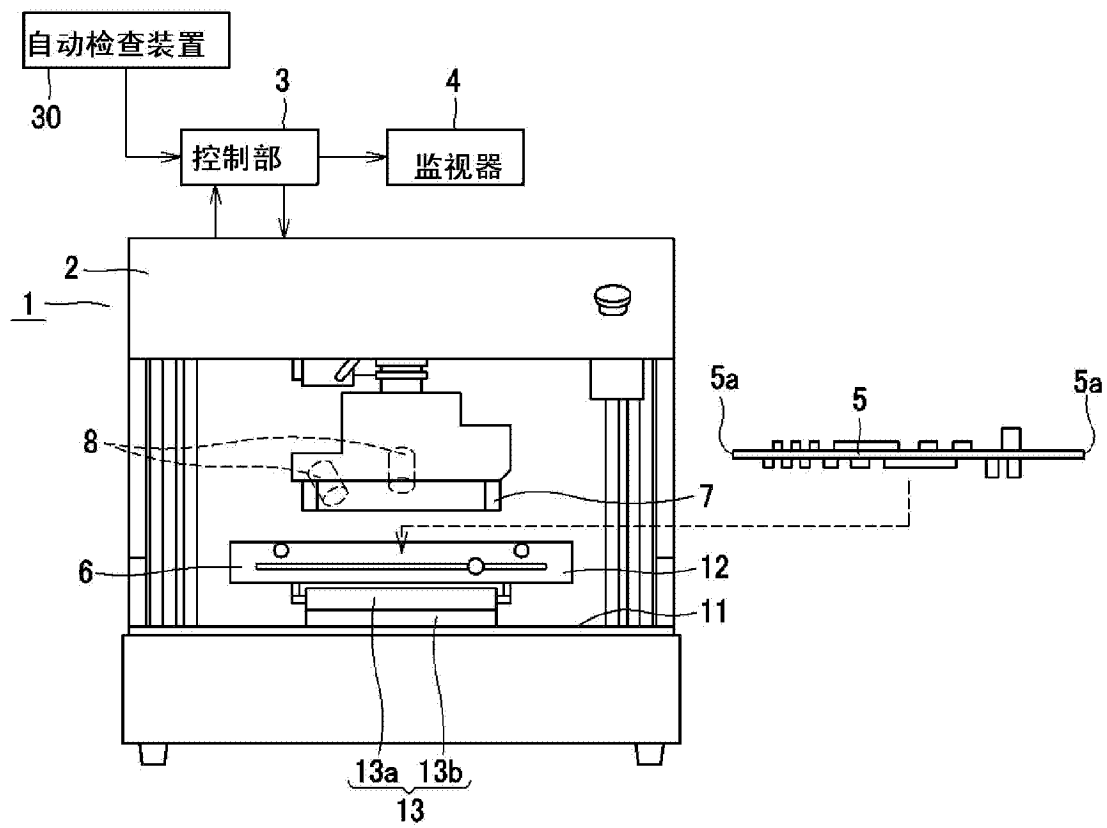


图 2

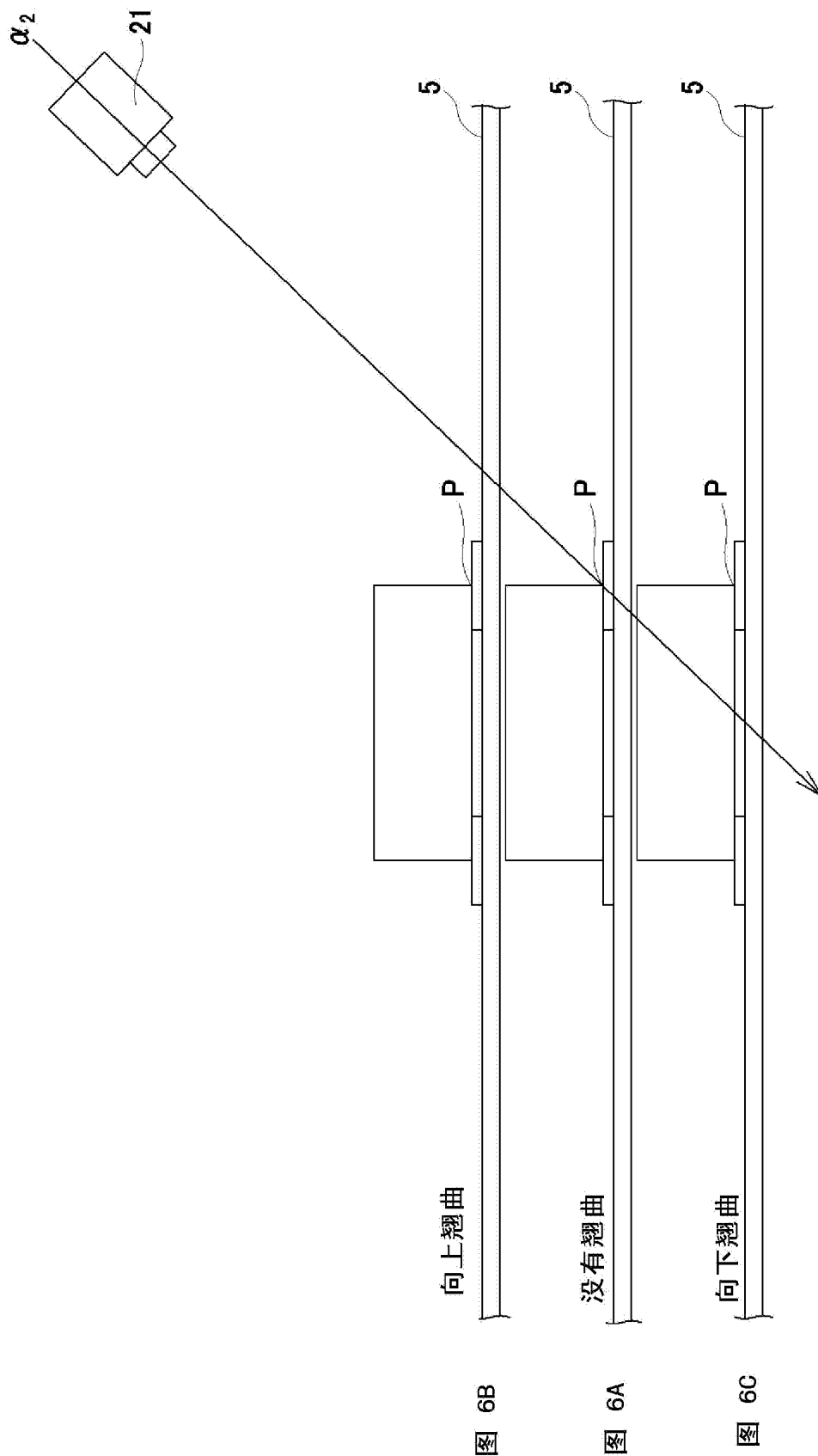


图 6

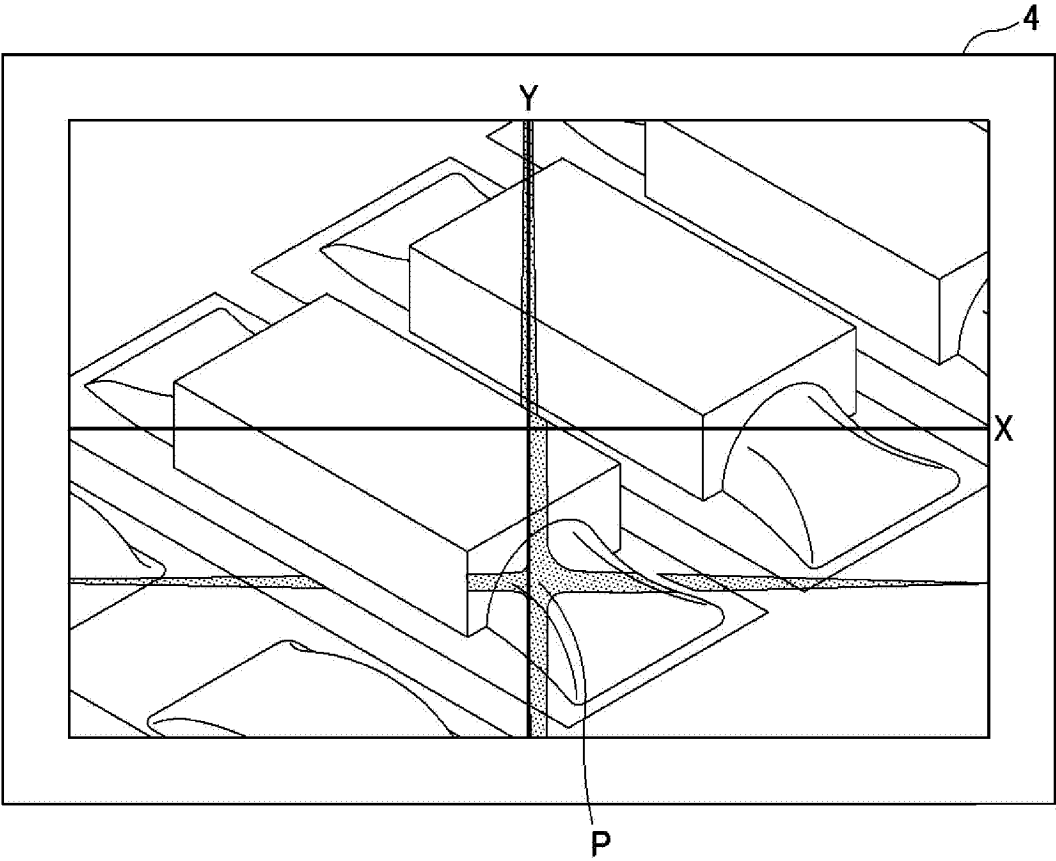


图 7

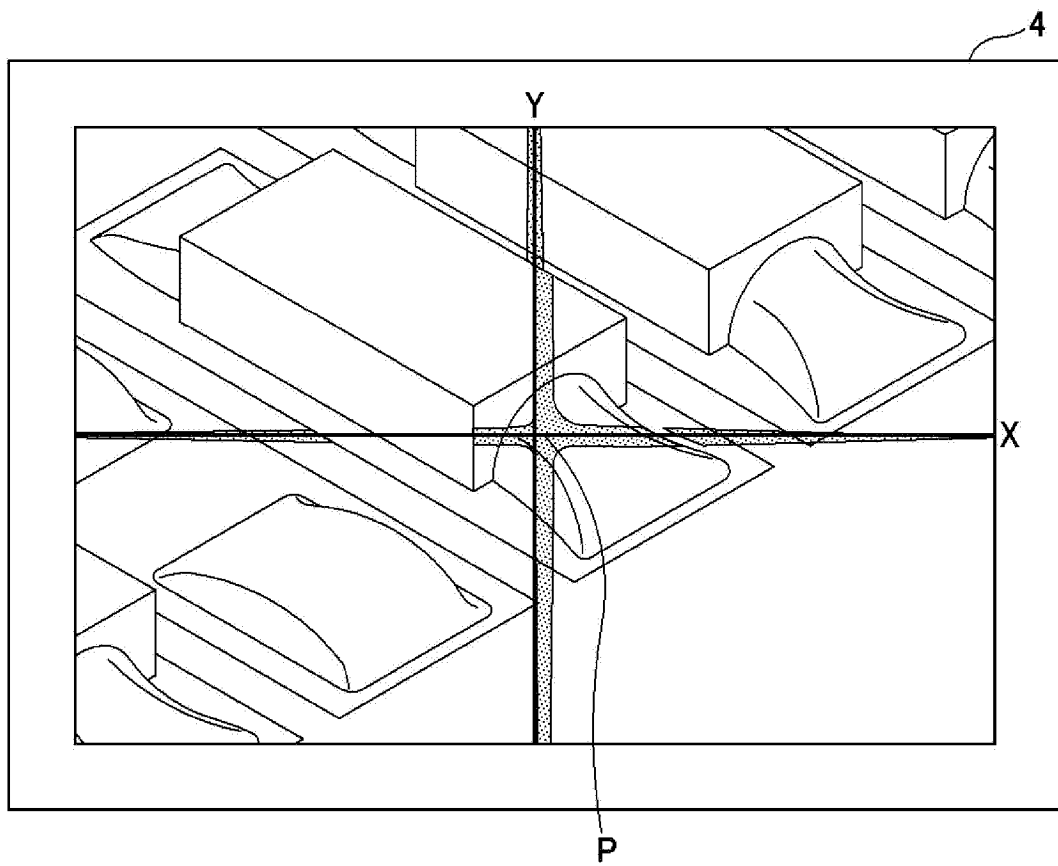


图 8