



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I673502 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：107121832

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 06 月 26 日

(51)Int. Cl. : **G01R31/01 (2006.01)****G01C11/16 (2006.01)****H01L21/677 (2006.01)**

(30)優先權：2017/06/29 日本

2017-127044

(71)申請人：日商精工愛普生股份有限公司 (日本) SEIKO EPSON CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：実方崇仁 SANEKATA, TAKAHITO (JP)；石田浩和 ISHIDA, HIROKAZU (JP)；石田大輔 ISHIDA, DAISUKE (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW M414656

CN 101937055A

CN 103620482A

US 2007/0007432A1

US 2017/0162410A1

審查人員：朱啓信

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：35 共 88 頁

(54)名稱

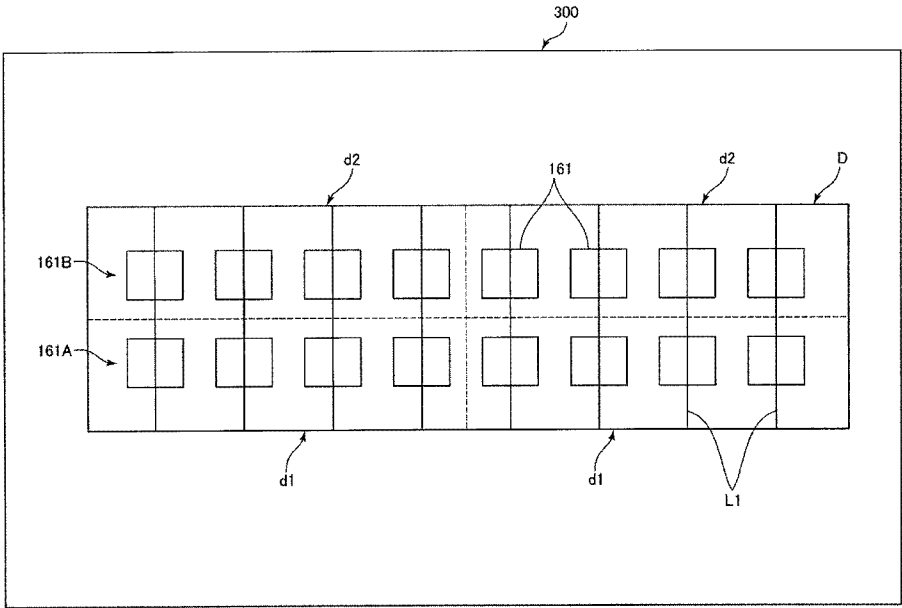
電子零件搬送裝置及電子零件檢查裝置

(57)摘要

本發明提供一種能容易地掌握電子零件載置部之狀態之電子零件搬送裝置及電子零件檢查裝置。本發明之電子零件搬送裝置具備：區域，其可配置供載置電子零件之電子零件載置部；搬送部，其具有固持並搬送上述電子零件之第 1 手及第 2 手；光照射部，其可朝向上述電子零件載置部出射光，且能調節光之出射方向；攝像部，其可經由上述第 1 手與上述第 2 手之間，拍攝被照射上述光之上述電子零件載置部；及控制部，其基於上述攝像部拍攝所得之圖像，進行上述電子零件載置部中有無上述電子零件之判斷處理。

An electronic component transport apparatus includes: a region where an electronic component mounting unit on which an electronic component is mounted is capable of being disposed; a transport unit having a first hand and a second hand for gripping and transporting the electronic component; a light irradiation unit which is capable of emitting light toward the electronic component mounting unit and capable of adjusting an emitting direction of the light; a capturing unit which is capable of capturing an image of the electronic component mounting unit irradiated with the light via a space between the first hand and the second hand; and a control unit which performs determination processing about the presence or absence of the electronic component in the electronic component mounting unit based on the image captured by the capturing unit.

指定代表圖：



【圖19】

符號簡單說明：

161 . . . 凹部

161A . . . 行

161B . . . 行

300 . . . 監視器

D . . . 合成圖像

d1 . . . 圖像

d2 . . . 圖像

L1 . . . 雷射光

【發明說明書】

【中文發明名稱】

電子零件搬送裝置及電子零件檢查裝置

【英文發明名稱】

ELECTRONIC COMPONENT TRANSPORT APPARATUS AND
ELECTRONIC COMPONENT INSPECTION APPARATUS

【技術領域】

本發明係關於一種電子零件搬送裝置及電子零件檢查裝置。

【先前技術】

自先前以來，已知有對例如IC(Integrated Circuit，積體電路)元件等電子零件進行電性檢查之檢查裝置(例如，參照專利文獻1)。該專利文獻1所記載之檢查裝置構成爲：於對IC元件進行檢查時，將IC元件搬送至檢查用插口，並載置於檢查用插口，而對其進行檢查。又，於專利文獻1所記載之檢查裝置中，對IC元件進行檢查之前，先要判斷在檢查用插口中是否殘留有IC元件、即IC元件之有無。該判斷之必要性在於：例如假若在檢查用插口殘留有IC元件之情形時，該殘留元件會與此後將被檢查之IC元件重疊，而有無法獲得準確之檢查結果之虞。而且，於專利文獻1所記載之檢查裝置中，IC元件之有無之判斷係於朝向檢查用插口照射狹縫光之狀態下，獲得拍攝時序不同(IC元件搬送前後)之2張圖像，檢測該等2張圖像之差異(圖像差)，並基於該檢測結果而進行。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2014-196908號公報

【發明內容】**[發明所欲解決之問題]**

然而，於專利文獻1所記載之檢查裝置中，於拍攝範圍因設計上之制約等而有限之情形時，拍攝範圍相對較窄。因此，根據以上述方式獲得之圖像難以掌握在檢查用插口產生了何種現象。

[解決問題之技術手段]

本發明係為了解決上述問題之至少一部分而完成者，可作為以下態樣而實現。

本發明之電子零件搬送裝置之特徵在於具備：

區域，其可配置供載置電子零件之電子零件載置部；

搬送部，其具有固持並搬送上述電子零件之第1手及第2手；

光照射部，其可朝向上述電子零件載置部出射光，且能調節光之出射方向；

攝像部，其可經由上述第1手與上述第2手之間，拍攝被照射上述光之上述電子零件載置部；

顯示部，其顯示上述攝像部拍攝所得之圖像；及

控制部，其控制上述搬送部、上述光照射部及上述攝像部，且基於上述攝像部拍攝所得之圖像，進行上述電子零件載置部中有無上述電子零件之判斷處理；且

上述攝像部於上述搬送部位於第1位置時拍攝第1圖像，於上述搬送部位於與上述第1位置不同之第2位置時拍攝第2圖像，

上述控制部將上述第1圖像及上述第2圖像顯示於上述顯示部。

於經由第1手與第2手之間進行拍攝之構成中，難以拍攝電子零件載

置部之全域，拍攝範圍相對較窄。於本發明中，將搬送部位於第1位置時拍攝電子零件載置部所得之第1圖像、及搬送部位於與第1位置不同之第2位置時拍攝電子零件載置部所得之第2圖像顯示於顯示部。藉此，能將電子零件載置部之更大範圍之圖像顯示於顯示部。由此，作業人員能對電子零件載置部之更大範圍進行確認。

於本發明之電子零件搬送裝置中，較佳為：上述控制部將合成上述第1圖像及上述第2圖像所得之合成圖像顯示於上述顯示部。

藉此，能將電子零件載置部之更大範圍之圖像以合成圖像之形式顯示於顯示部。由此，作業人員能明確且效率良好地對電子零件載置部之更大範圍進行確認。

於本發明之電子零件搬送裝置中，較佳為：上述光係照射形狀呈長條狀者，且

上述合成圖像係沿著上述第1圖像及上述第2圖像中之上述照射形狀之長度方向，將上述第1圖像及上述第2圖像接合而成者。

藉此，作業人員能明確且效率良好地對電子零件載置部之更大範圍進行確認。

於本發明之電子零件搬送裝置中，較佳為：上述控制部將上述第1圖像及上述第2圖像並列而個別地顯示於上述顯示部。

藉此，能將電子零件載置部之更大範圍之圖像顯示於顯示部。由此，作業人員能對電子零件載置部之更大範圍進行確認。

於本發明之電子零件搬送裝置中，較佳為：於在上述第1圖像與上述第2圖像中映照出上述電子零件載置部中之相同部分之情形時，上述控制部於上述第1圖像及上述第2圖像中之任一圖像中將上述相同部分去除而顯

示。

藉此，例如，能將不必要之部分已被刪除之狀態之圖像顯示於顯示部。由此，能對作業人員更容易瞭解電子零件載置部之狀況地進行顯示。

於本發明之電子零件搬送裝置中，較佳為：於在上述第1圖像與上述第2圖像中映照出上述電子零件載置部中之相同部分之情形時，上述控制部於上述第1圖像及上述第2圖像兩者之圖像中將上述相同部分去除而顯示。

藉此，例如，能將不必要之部分已被刪除之狀態之圖像顯示於顯示部。由此，能對作業人員更容易瞭解電子零件載置部之狀況地進行顯示。

於本發明之電子零件搬送裝置中，較佳為：上述電子零件載置部具有配置成矩陣狀且收納上述電子零件之複數個凹部，且

上述第1圖像及上述第2圖像各自為拍攝上述凹部之行中互不相同之行所得之圖像。

藉此，能將互不相同之凹部之行之圖像顯示於顯示部。

於本發明之電子零件搬送裝置中，較佳為：向上述顯示部之顯示係先於上述判斷處理而進行。

藉此，能準確地檢測出電子零件載置部中之電子零件之有無。

於本發明之電子零件搬送裝置中，較佳為：上述電子零件載置部係可載置並檢查上述電子零件之檢查部。

藉此，作業人員能明確且效率良好地對檢查部之更大範圍進行確認。由此，於檢測出有電子零件不經意殘留於檢查部之情形時，作業人員能更大範圍地對該檢查部進行確認，從而能更明確地獲知檢查部之狀況。其結果，能更大範圍地對檢查部進行觀察，而對異常迅速地作出應對。因

此，有助於提高處理量。

本發明之電子零件檢查裝置之特徵在於具備：

區域，其可配置供載置電子零件之電子零件載置部；

搬送部，其具有搬送上述電子零件之第1手及第2手；

光照射部，其可朝向上述電子零件載置部出射光，且能調節光之出射方向；

攝像部，其可經由上述第1手與上述第2手之間，拍攝被照射上述光之上述電子零件載置部；

顯示部，其顯示上述攝像部拍攝所得之圖像；及

控制部，其控制上述搬送部、上述光照射部及上述攝像部，且基於上述攝像部拍攝所得之圖像，進行上述電子零件載置部中有無上述電子零件之判斷處理；且

上述攝像部於上述搬送部位於第1位置時拍攝第1圖像，於上述搬送部位於與上述第1位置不同之第2位置時拍攝第2圖像，

上述控制部係將上述第1圖像及上述第2圖像顯示於上述顯示部者；
且

上述電子零件載置部係可載置並檢查上述電子零件之檢查部。

在經由第1手及第2手之間進行拍攝之構成中，難以拍攝電子零件載置部之全域，拍攝範圍相對較窄。於本發明中，將搬送部位於第1位置時拍攝電子零件載置部所得之第1圖像、及搬送部位於與第1位置不同之第2位置時拍攝電子零件載置部所得之第2圖像顯示於顯示部。藉此，能將電子零件載置部之更大範圍之圖像顯示於顯示部。由此，作業人員能對電子零件載置部之更大範圍進行確認。

【圖式簡單說明】

圖1係自正面側觀察本發明之電子零件檢查裝置之第1實施形態之概略立體圖。

圖2係表示圖1所示之電子零件檢查裝置之動作狀態之概略俯視圖。

圖3係圖1所示之電子零件檢查裝置之方塊圖。

圖4係表示圖1所示之電子零件檢查裝置之檢查區域之立體圖。

圖5係表示圖1所示之電子零件檢查裝置之檢查區域之立體圖，且係省略了元件搬送頭之圖示之圖。

圖6係圖1所示之電子零件檢查裝置所具備之檢測單元之立體圖。

圖7係自下側觀察圖1所示之電子零件檢查裝置所具備之檢測單元之圖。

圖8係圖1所示之電子零件檢查裝置所具備之光照射單元之側視圖。

圖9係用以說明圖8所示之光照射單元所具備之鏡之旋動軸之位置的圖。

圖10係用以說明圖1所示之電子零件檢查裝置所具備之檢測單元之檢測原理的模式圖。

圖11係電子零件檢查裝置所具備之檢查部之放大剖視圖。

圖12係表示圖1所示之電子零件檢查裝置所具備之檢查部的凹部之圖像(第1圖像)之一部分的圖，且係表示殘留狀態之圖。

圖13係表示圖1所示之電子零件檢查裝置所具備之檢查部的凹部之圖像(第1圖像)之一部分的圖，且係表示去除狀態之圖。

圖14係圖1所示之電子零件檢查裝置之元件搬送頭之側視圖，且係用以說明元件搬送頭與檢測單元之位置關係之圖。

圖15係圖1所示之電子零件檢查裝置之元件搬送頭之側視圖，且係用以說明元件搬送頭與檢測單元之位置關係之圖。

圖16係圖1所示之電子零件檢查裝置之元件搬送頭之側視圖，且係用以說明元件搬送頭與檢測單元之位置關係之圖。

圖17係圖1所示之電子零件檢查裝置之元件搬送頭之側視圖，且係用以說明元件搬送頭與檢測單元之位置關係之圖。

圖18係圖2所示之檢查部之俯視圖。

圖19係顯示有拍攝圖18所示之檢查部所得之圖像的顯示部之前視圖。

圖20係表示圖1所示之電子零件檢查裝置所具備之控制部之控制動作的流程圖。

圖21係本發明之電子零件檢查裝置之第2實施形態的設置於檢查區域之檢查部之俯視圖。

圖22係表示攝像部拍攝圖21所示之檢查部所得之第1圖像及第2圖像之圖。

圖23係表示攝像部拍攝圖21所示之檢查部所得之第1圖像及第2圖像之圖。

圖24係顯示有拍攝圖21所示之檢查部所得之圖像的顯示部之前視圖。

圖25係本發明之電子零件檢查裝置之第3實施形態之檢查部的俯視圖。

圖26係表示攝像部拍攝圖25所示之檢查部所得之第1圖像及第2圖像之圖。

圖27係顯示有拍攝圖25所示之檢查部所得之圖像的顯示部之前視圖。

圖28係本發明之電子零件檢查裝置之第4實施形態的顯示有拍攝檢查部所得之圖像之顯示部的前視圖。

圖29係本發明之電子零件檢查裝置之第5實施形態中所具備之檢查部的俯視圖。

圖30係本發明之電子零件檢查裝置之第6實施形態中之光照射部及攝像部的時序圖。

圖31係本發明之電子零件檢查裝置之第7實施形態中之檢查部的俯視圖。

圖32係本發明之電子零件檢查裝置之第7實施形態中之光照射單元的側視圖。

圖33係本發明之電子零件檢查裝置之第8實施形態中之檢查部的俯視圖，且係表示第1攝像部及第2攝像部所拍攝之區域之圖。

圖34係本發明之電子零件檢查裝置之第9實施形態中之檢查部的俯視圖。

圖35係本發明之電子零件檢查裝置之第9實施形態中之檢查部的俯視圖。

【實施方式】

以下，基於隨附圖式所示之較佳實施形態，對本發明之電子零件搬送裝置及電子零件檢查裝置詳細地進行說明。

<第1實施形態>

以下，參照圖1～圖20，對本發明之電子零件搬送裝置及電子零件檢

查裝置之第1實施形態進行說明。再者，以下，為了便於說明，如圖1所示，將相互正交之三軸設為X軸、Y軸及Z軸。又，包含X軸及Y軸之XY平面為水平，Z軸為鉛直。又，將與X軸平行之方向亦稱為「X方向(第1方向)」，將與Y軸平行之方向亦稱為「Y方向(第2方向)」，將與Z軸平行之方向亦稱為「Z方向(第3方向)」。又，將各方向之箭頭所朝向之方向稱為「正」，將其相反方向稱為「負」。又，本案說明書中所提及之「水平」並不限定於完全水平，只要不妨礙電子零件之搬送，則亦包括相對於水平略微(例如未達5°之程度)傾斜之狀態。又，有時將圖1、圖4、圖5、圖6、圖14～圖17中之上側、即Z軸方向正側稱為「上」或「上方」，將下側、即Z軸方向負側稱為「下」或「下方」。

本發明之電子零件搬送裝置10係具有圖1所示之外觀者。該本發明之電子零件搬送裝置10具備：檢查區域A3(區域)，其能配置作為供載置電子零件之電子零件載置部之檢查部16；元件搬送頭17(搬送部)，其具有固持並搬送電子零件之元件搬送頭17A(第1手)及元件搬送頭17B(第2手)；光照射單元4，其作為能朝向檢查部16(電子零件載置部)出射光，且能調節光之出射方向之光照射部；攝像單元3，其作為能經由元件搬送頭17A與元件搬送頭17B之間拍攝被照射光之檢查部16的攝像部；監視器300，其作為顯示攝像單元3拍攝所得之圖像之顯示部；及控制部800，其作為控制元件搬送頭17、光照射單元4及攝像單元3且基於攝像單元3拍攝所得之圖像進行檢查部16中之電子零件之有無之判斷處理的處理器。又，攝像單元3於元件搬送頭17位於第1位置P1時拍攝圖像d1(第1圖像)，於元件搬送頭17位於與第1位置P1不同之第2位置P2時拍攝圖像d2(第2圖像)。而且，控制部800將圖像d1及圖像d2顯示於監視器300。

於經由元件搬送頭17A及元件搬送頭17B之間進行拍攝之構成中，難以拍攝檢查部16之全域，拍攝範圍相對較窄。於本發明中，將元件搬送頭17位於第1位置P1時拍攝檢查部16所得之圖像d1、與元件搬送頭17位於第2位置P2時拍攝檢查部16所得之圖像d2顯示於監視器300。藉此，能將檢查部16之更大範圍之圖像顯示於監視器300。由此，作業人員能對檢查部16之更大範圍進行確認。

又，如圖2所示，本發明之電子零件檢查裝置1具備：檢查區域A3(區域)，其能配置作為供載置電子零件之電子零件載置部之檢查部16；元件搬送頭17(搬送部)，其具有固持並搬送電子零件之元件搬送頭17A(第1手)及元件搬送頭17B(第2手)；光照射單元4，其作為能朝向檢查部16(電子零件載置部)出射光，且能調節光之出射方向之光照射部；攝像單元3，其作為能經由元件搬送頭17A與元件搬送頭17B之間拍攝被照射光之檢查部16的攝像部；監視器300，其作為顯示攝像單元3拍攝所得之圖像之顯示部；及控制部800，其作為控制元件搬送頭17、光照射單元4及攝像單元3且基於攝像單元3拍攝所得之圖像進行檢查部16中之電子零件之有無之判斷處理的處理器。又，攝像單元3於元件搬送頭17位於第1位置P1時拍攝圖像d1(第1圖像)，於元件搬送頭17位於與第1位置P1不同之第2位置P2時拍攝圖像d2(第2圖像)。而且，控制部800將圖像d1及圖像d2顯示於監視器300。如上所述，電子零件載置部係能載置並檢查電子零件之檢查部16。

藉此，能獲得具有上述電子零件搬送裝置10之優點之電子零件檢查裝置1。又，能將電子零件搬送至檢查部16，由此，能於檢查部16對該電子零件進行檢查。又，能將檢查後之電子零件自檢查部16搬送。

以下，對各部之構成進行說明。

如圖1、圖2所示，內置電子零件搬送裝置10之電子零件檢查裝置1係搬送例如作為BGA(Ball Grid Array，球狀柵格陣列)封裝之IC元件等電子零件，且於該搬送過程中對電子零件之電氣特性進行檢查、試驗(以下簡稱為「檢查」)之裝置。再者，以下，為了便於說明，以使用IC元件作為上述電子零件之情形為代表進行說明，並將該IC元件設為「IC元件90」。

再者，作為IC元件，除上述者以外，例如還可列舉「LSI(Large Scale Integration，大型積體電路)」「CMOS(Complementary MOS(Metal Oxide Semiconductor)，互補金屬氧化物半導體)」「CCD(Charge Coupled Device，電荷耦合元件)」或將複數個IC元件模組封裝化而成之「模組IC」、或「水晶元件」、「壓力感測器」、「慣性感測器(加速度感測器)」、「陀螺儀感測器」、「指紋感測器」等。

又，電子零件檢查裝置1(電子零件搬送裝置10)係預先搭載針對每種IC元件90進行更換之被稱為「更換套組(change kit)」者而使用。該更換套組具有供載置IC元件90之載置部，作為該載置部，例如有下述溫度調整部12、元件供給部14等。又，作為供載置IC元件90之載置部，除如上所述之更換套組以外，另外還有使用者準備之檢查部16或托盤200。

電子零件檢查裝置1具備托盤供給區域A1、元件供給區域(以下簡稱為「供給區域」)A2、檢查區域A3、元件回收區域(以下簡稱為「回收區域」)A4及托盤去除區域A5，該等區域如下所述般由各壁部劃分。而且，IC元件90係自托盤供給區域A1至托盤去除區域A5沿著箭頭 α_{90} 方向依序經由上述各區域，且於中途之檢查區域A3接受檢查。如此，電子零件檢查裝置1成為具備作為於各區域搬送IC元件90之電子零件搬送裝置10之處置器、於檢查區域A3內進行檢查之檢查部16、及控制部800者。又，此外，

電子零件檢查裝置1具備監視器300、信號燈400及操作面板700。

再者，電子零件檢查裝置1係配置有托盤供給區域A1及托盤去除區域A5之側、即圖2中之下側成為正面側，配置有檢查區域A3之側、即圖2中之上側作為背面側而使用。

托盤供給區域A1係供給排列有未檢查狀態之複數個IC元件90之托盤200的供材部。於托盤供給區域A1，可堆疊多個托盤200。

供給區域A2係將自托盤供給區域A1搬送之托盤200上之複數個IC元件90分別搬送、供給至檢查區域A3之區域。再者，設置有以跨及托盤供給區域A1與供給區域A2之方式，將托盤200逐片於水平方向搬送之托盤搬送機構11A、11B。托盤搬送機構11A係能使托盤200連同載置於該托盤200之IC元件90一併向Y方向之正側、即圖2中之箭頭 α_{11A} 方向移動之移動部。藉此，能將IC元件90穩定地送入至供給區域A2。又，托盤搬送機構11B係能使空的托盤200向Y方向之負側、即圖2中之箭頭 α_{11B} 方向移動之移動部。藉此，能使空的托盤200自供給區域A2移動至托盤供給區域A1。

於供給區域A2，設置有溫度調整部(均熱板(英文名稱：soak plate，中文名稱(一例)：均溫板))12、元件搬送頭13及托盤搬送機構15。

溫度調整部12係構成為供載置複數個IC元件90之載置部，能將該載置之IC元件90總括地加熱或冷卻，被稱為「均熱板」。藉由該均熱板，能預先將藉由檢查部16予以檢查之前之IC元件90加熱或冷卻，而調整至適於該檢查(高溫檢查或低溫檢查)之溫度。於圖2所示之構成中，溫度調整部12於Y方向上配置、固定有2個。而且，藉由托盤搬送機構11A自托盤供給區域A1搬入之托盤200上之IC元件90係被搬送至任一溫度調整部12。再

者，該作為載置部之溫度調整部12藉由被固定，而能對該溫度調整部12上之IC元件90穩定地進行溫度調整。

元件搬送頭13係於供給區域A2內能沿著X方向及Y方向移動地受支持，進而具有亦能沿著Z方向移動之部分。藉此，元件搬送頭13能負責自托盤供給區域A1搬入之托盤200與溫度調整部12之間之IC元件90之搬送、及溫度調整部12與下述元件供給部14之間之IC元件90之搬送。再者，於圖2中，以箭頭 α_{13X} 表示元件搬送頭13之X方向之移動，以箭頭 α_{13Y} 表示元件搬送頭13之Y方向之移動。

托盤搬送機構15係將所有IC元件90已被去除之狀態之空的托盤200於供給區域A2內向X方向之正側、即箭頭 α_{15} 方向搬送之機構。而且，於該搬送後，空的托盤200藉由托盤搬送機構11B而自供給區域A2返回至托盤供給區域A1。

檢查區域A3係檢查IC元件90之區域。於該檢查區域A3，設置有對IC元件90進行檢查之檢查部16、及元件搬送頭17。又，亦設置有以跨及供給區域A2與檢查區域A3之方式移動之元件供給部14、及以跨及檢查區域A3與回收區域A4之方式移動之元件回收部18。

元件供給部14係構成爲供載置在溫度調整部12經溫度調整後之IC元件90的載置部，能將該IC元件90搬送至檢查部16附近，被稱為「供給用梭板」或被簡稱為「供給梭」。

又，該作為載置部之元件供給部14係能沿著X方向、即箭頭 α_{14} 方向於供給區域A2與檢查區域A3之間往返移動地受支持。藉此，元件供給部14能將IC元件90自供給區域A2穩定地搬送至檢查區域A3之檢查部16附近，又，於在檢查區域A3中藉由元件搬送頭17取走IC元件90之後，能再

次返回至供給區域A2。

於圖2所示之構成中，元件供給部14於Y方向配置有2個，溫度調整部12上之IC元件90係被搬送至任一元件供給部14。又，元件供給部14與溫度調整部12同樣地，構成為能將載置於該元件供給部14之IC元件90加熱或冷卻。藉此，對在溫度調整部12經溫度調整後之IC元件90，能維持該溫度調整狀態而搬送至檢查區域A3之檢查部16附近。

元件搬送頭17係將維持上述溫度調整狀態之IC元件90固持並於檢查區域A3內搬送該IC元件90之動作部。該元件搬送頭17係於檢查區域A3內能沿著Y方向及Z方向往返移動地受支持，成為被稱為「分度臂」之機構之一部分。藉此，元件搬送頭17能將自供給區域A2搬入之元件供給部14上之IC元件90搬送並載置於檢查部16上。再者，於圖2中，以箭頭 α_{17Y} 表示元件搬送頭17之Y方向之往返移動。又，元件搬送頭17雖係能沿著Y方向往返移動地受支持，但並不限定於此，亦可為亦能沿著X方向往返移動地受支持。

又，元件搬送頭17具有：元件搬送頭17A，其作為能沿著作為第1方向之Z方向、及與Z方向不同之作為第2方向之Y方向移動，且能固持IC元件90之第1手；及元件搬送頭17B，其係第2手，能獨立於元件搬送頭17A地沿著Y方向及Z方向移動，且能固持IC元件90。尤其如圖16及圖17所示，藉由設為元件搬送頭17A及元件搬送頭17B相互獨立地沿著Z方向移動之構成，能防止元件搬送頭17A及元件搬送頭17B兩者下降，而使下述第1相機31及第2相機32之可拍攝區域縮小。

作為第1手之元件搬送頭17A與作為第2手之元件搬送頭17B係於作為第2方向之Y方向並列且相互隔開地配置。藉此，例如可設為如下構成：

元件搬送頭17A負責較檢查部16更靠-Y側之元件供給部14或元件回收部18與檢查部16之間之IC元件90之搬送，元件搬送頭17B負責較檢查部16更靠+Y側之元件供給部14或元件回收部18與檢查部16之間之IC元件90之搬送。由此，能減小元件搬送頭17整體觀察時之移動距離，從而搬送效率優異。

又，作為第1手之元件搬送頭17A與作為第2手之元件搬送頭17B能沿著作為第2方向之Y方向同時移動。藉此，例如於元件搬送頭17A按壓IC元件90時，元件搬送頭17B能進行不同之動作(與元件供給部14或元件回收部18之間之IC元件90之交接等)，反之亦然。由此，能提高搬送效率或檢查效率。

又，如圖1所示，電子零件搬送裝置10具有作為位置檢測部之編碼器23，該編碼器23檢測作為第1手之元件搬送頭17A、或作為第2手之元件搬送頭17B之位置。於本實施形態中，編碼器23係檢測元件搬送頭17A及元件搬送頭17B各自之Y方向及Z方向之位置。藉此，如下所述，例如，可檢測第1相機31及第2相機32能拍攝檢查部16時之元件搬送頭17A及元件搬送頭17B之位置。如圖3所示，該編碼器23與控制部800電性連接，將元件搬送頭17A及元件搬送頭17B之位置資訊發送至控制部800。

此種元件搬送頭17係與溫度調整部12同樣地，構成為能將所固持之IC元件90加熱或冷卻。藉此，能自元件供給部14至檢查部16為止連續地維持IC元件90之溫度調整狀態。

檢查部16係載置作為電子零件之IC元件90並檢查該IC元件90之電氣特性的電子零件載置部。自Z方向觀察時，該檢查部16形成為於X方向延伸之長方形板狀。又，檢查部16具有收納IC元件90之複數個(於本實施形

態中為16個)凹部161。各凹部161配置成於X方向並列設置有8個且該8個之行於Y方向設置有2行而成之格子狀。

又，如圖11所示，凹部161形成為階差構造，具有第1凹部163、及設置於第1凹部163之底部164之第2凹部165。又，第2凹部165形成為於載置IC元件90時引導IC元件90之錐形。即，第2凹部165之內周面162相對於作為第3方向之X方向傾斜。

又，第1凹部163之深度D163(自檢查部16之上表面160至底部164為止之距離)較佳為3 mm以上且7 mm以下，更佳為4 mm以上且6 mm以下。藉此，即便於雷射光L1相對於X方向之傾斜角度相對較小之情形時，雷射光L1亦能到達至第2凹部165之底部166。其結果，如下所述，能檢測出是否有IC元件90殘留於凹部161內。

又，第2凹部165之深度D165(自底部164至底部166為止之距離)較佳為3 mm以上且7 mm以下，更佳為4 mm以上且6 mm以下。藉此，即便於雷射光L1相對於X方向之傾斜角度相對較小之情形時，雷射光L1亦能到達至第2凹部165之底部166。其結果，如下所述，能檢測出是否有IC元件90殘留於凹部161內。

又，凹部161之內周面162與Z方向所成之角度 $\theta 2$ 較佳為 20° 以上且 30° 以下，更佳為 23° 以上且 27° 以下，特佳為 25° 。藉此，即便於雷射光L1相對於X方向之傾斜角度相對較小之情形時，雷射光L1亦能到達至第2凹部165之底部166。其結果，如下所述，能檢測出是否有IC元件90殘留於凹部161內。

又，於第2凹部165之底部166，設置有複數個與IC元件90之端子(未圖示)電性連接之探針(未圖示)。而且，藉由IC元件90之端子與探針電性

連接、即接觸，而能進行IC元件90之檢查。IC元件90之檢查係基於連接於檢查部16之測試機所具備之檢查控制部中記憶之程式而進行。再者，檢查部16亦與溫度調整部12同樣地，能將IC元件90加熱或冷卻，而將該IC元件90調整至適於檢查之溫度。

此處，於本實施形態中，IC元件90形成為平板狀，於其俯視下呈矩形。又，IC元件90之俯視下之大小越大，越容易檢測出有無IC元件90，但於本發明中，即便IC元件90之俯視下之大小相對較小，亦能準確地檢測出有無IC元件90，與先前相比本發明之效果更為顯著。作為具體之IC元件90之最小值，於IC元件90之俯視形狀為正方形之情形時，雖亦取決於雷射光L1之照射形狀(線)之寬度，但各邊之長度若為1 mm以上且3 mm以下，則可顯著地獲得本發明之效果，若為1.5 mm以上且2.5 mm以下，則可更顯著地獲得本發明之效果，若為2.0 mm，則可特別顯著地獲得本發明之效果。於IC元件90之俯視形狀為長方形之情形時，雖亦取決於雷射光L1之照射形狀(線)之寬度，但短邊之長度若為1 mm以上且3 mm以下，則可顯著地獲得本發明之效果，若為1.5 mm以上且2.5 mm以下，則可更顯著地獲得本發明之效果，若為2.0 mm，則可特別顯著地獲得本發明之效果。如此，藉由使用相對較小之IC元件90，能更顯著地獲得本發明之效果。又，如前述，IC元件90之俯視下之大小越大，當然越容易檢測出有無IC元件90。

又，IC元件90之端子之構成材料較佳為例如鋁、銅等金屬材料。又，IC元件90之上表面(形成有端子之面之相反側之面)例如為樹脂製等，表面粗糙度Ra較佳為7 μm 以上，更佳為10 μm 以上。藉此，雷射光L1之照射形狀變得清晰，能進一步準確地檢測出是否有IC元件90殘留於凹部

161內。

元件回收部18係構成為可載置在檢查部16中檢查結束之IC元件90並將該IC元件90搬送至回收區域A4之載置部，稱為「回收用梭板」或簡稱為「回收梭」。

又，元件回收部18可沿著X方向、即箭頭 α_{18} 方向於檢查區域A3與回收區域A4之間往返移動地受支持。又，於圖2所示之構成中，元件回收部18與元件供給部14同樣地，於Y方向配置有2個，檢查部16上之IC元件90被搬送並載置於任一元件回收部18。該搬送係藉由元件搬送頭17進行。

回收區域A4係將於檢查區域A3中接受檢查且該檢查結束之複數個IC元件90回收之區域。於該回收區域A4，設置有回收用托盤19、元件搬送頭20及托盤搬送機構21。又，於回收區域A4，亦準備有空的托盤200。

回收用托盤19係供載置在檢查部16經檢查後之IC元件90之載置部，以不於回收區域A4內移動之方式被固定。藉此，即便為配置有相對較多之元件搬送頭20等各種可動部之回收區域A4，亦能於回收用托盤19上穩定地載置已檢查完畢之IC元件90。再者，於圖2所示之構成中，回收用托盤19沿著X方向配置有3個。

又，空的托盤200亦沿著X方向配置有3個。該空的托盤200亦成為供載置在檢查部16經檢查後之IC元件90之載置部。而且，朝回收區域A4移動來之元件回收部18上之IC元件90係被搬送並載置於回收用托盤19及空的托盤200中之任一者。藉此，IC元件90按照每種檢查結果被分類、回收。

元件搬送頭20係於回收區域A4內能沿著X方向及Y方向移動地受支持，進而具有亦能沿著Z方向移動之部分。藉此，元件搬送頭20能將IC元

件90自元件回收部18搬送至回收用托盤19或空的托盤200。再者，於圖2中，以箭頭 α_{20X} 表示元件搬送頭20之X方向之移動，以箭頭 α_{20Y} 表示元件搬送頭20之Y方向之移動。

托盤搬送機構21係將自托盤去除區域A5搬入之空的托盤200於回收區域A4內向X方向、即箭頭 α_{21} 方向搬送之機構。而且，於該搬送後，空的托盤200被配置於回收IC元件90之位置，即可能成為上述3個空的托盤200中之任一個。

托盤去除區域A5係將排列有已檢查完畢狀態之複數個IC元件90之托盤200回收並去除之除材部。於托盤去除區域A5，可堆疊多個托盤200。

又，設置有以跨及回收區域A4與托盤去除區域A5之方式，將托盤200逐片於Y方向搬送之托盤搬送機構22A、22B。托盤搬送機構22A係能使托盤200沿著Y方向、即箭頭 α_{22A} 方向往返移動之移動部。藉此，能將已檢查完畢之IC元件90自回收區域A4搬送至托盤去除區域A5。又，托盤搬送機構22B能使用以回收IC元件90之空的托盤200向Y方向之正側、即箭頭 α_{22B} 方向移動。藉此，能使空的托盤200自托盤去除區域A5移動至回收區域A4。

控制部800(處理器)能控制例如托盤搬送機構11A、托盤搬送機構11B、溫度調整部12、元件搬送頭13、元件供給部14、托盤搬送機構15、檢查部16、元件搬送頭17、元件回收部18、元件搬送頭20、托盤搬送機構21、托盤搬送機構22A及托盤搬送機構22B各部之作動。再者，控制部800具有外接PC(Personal Computer，個人電腦)之CPU(Central Processing Unit，中央處理單元)或MPU(micro Processing Unit，微處理單元)、或者FPGA(Field Programmable Gate Array，場可程式化閘陣列)

等至少1個處理器，該處理器讀入控制部800內所記憶之各種指示、判斷或命令等，且處理器執行各種指示、各種判斷或各種命令等。又，控制部800亦可為內置於攝像部之CPU(Central Processing Unit)或MPU(micro Processing Unit)、或者FPGA(Field Programmable Gate Array)。

又，如圖3所示，控制部800具有記憶體802(記憶部)。記憶體802具有例如作為非揮發性半導體記憶體之一種之EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory，電可抹除可程式化唯讀記憶體)等，記憶有上述檢查等之各種程式等。

操作員能經由監視器300而設定或確認電子零件檢查裝置1之動作條件等。該監視器300具有例如由液晶畫面構成之顯示畫面301，且配置於電子零件檢查裝置1之正面側上部。如圖1所示，於托盤去除區域A5之圖中右側，設置有供載置滑鼠之滑鼠台600。該滑鼠係於對監視器300所顯示之畫面進行操作時使用。

又，在相對於監視器300之圖1之右下方，配置有操作面板700。操作面板700係與監視器300分開而對電子零件檢查裝置1命令所期望之動作者。

又，信號燈400能藉由發光顏色之組合，而報知電子零件檢查裝置1之作動狀態等。信號燈400配置於電子零件檢查裝置1之上部。再者，於電子零件檢查裝置1中內置有揚聲器500，亦能藉由該揚聲器500報知電子零件檢查裝置1之作動狀態等。

該等監視器300、信號燈400及揚聲器500係如下所述般，作為報知於檢查部16之凹部161是否配置有IC元件90之判斷結果的報知部24而發揮功能。藉此，可對電子零件搬送裝置10之操作員通知判斷結果。

電子零件檢查裝置1中，托盤供給區域A1與供給區域A2之間係由第1隔壁231分隔，供給區域A2與檢查區域A3之間係由第2隔壁232分隔，檢查區域A3與回收區域A4之間係由第3隔壁233分隔，回收區域A4與托盤去除區域A5之間係由第4隔壁234分隔。又，供給區域A2與回收區域A4之間亦由第5隔壁235分隔。

電子零件檢查裝置1之最外層由外殼覆蓋，該外殼有例如前外殼241、側外殼242、側外殼243、後外殼244及上外殼245。

其次，對檢測單元2進行說明。

如圖4及圖5所示，檢測單元2具有檢測單元2A及檢測單元2B。檢測單元2A及檢測單元2B設置於元件搬送頭17之+Z側(參照圖5)，且依序自+X方向並列配置。

檢測單元2A及檢測單元2B分別具有攝像單元3及光照射單元4。檢測單元2A及檢測單元2B除了攝像單元3與光照射單元4之配置位置相對於Y軸呈線對稱以外，為相同之構成，因此以下以檢測單元2A為代表進行說明。

如圖6及圖7所示，攝像單元3具有第1相機31(第1攝像部)、第2相機32(第2攝像部)及光反射部33。

第1相機31例如可使用CCD(Charge Coupled Device)相機。又，第1相機31係朝向-Y方向配置，拍攝-Y側。如圖3所示，該第1相機31與控制部800電性連接，其作動受控制部800控制。

第2相機32可設為與第1相機31相同之構成。又，第2相機32係朝向+Y方向配置，拍攝+Y側。如圖3所示，該第2相機32與控制部800電性連接，其作動受控制部800控制。

光反射部33設置於第1相機31與第2相機32之間。該光反射部33係使檢查部16之像朝向第1相機31及第2相機32反射者。

光反射部33具有反射光之第1光反射面331(第1光反射部)、及反射光之第2光反射面332(第2光反射部)。該光反射部33為自X方向觀察時呈等腰三角形(於本實施形態中為直角等腰三角形)之三角柱構件，以頂角位於-Z側之方式配置。

又，於光反射部33中，+Y側之面作為第1光反射面331而發揮功能，-Y側之面作為第2光反射面332而發揮功能。

第1光反射面331係設置於第1相機31(第1攝像部)與第2相機32(第2攝像部)之間，使檢查部16(電子零件載置部)之像朝向第1相機31反射者。第1光反射面331使第1相機31能自元件搬送頭17A(第1手)與元件搬送頭17B(第2手)之間拍攝檢查部16之像。第2光反射面332係設置於第2相機32(第2攝像部)與第1光反射面331之間，使檢查部16(電子零件載置部)之像朝向第2相機32反射者。第2光反射面332使第2相機32能自元件搬送頭17A(第1手)與元件搬送頭17B(第2手)之間拍攝檢查部16之像。藉此，即便元件搬送頭17A與元件搬送頭17B之間隙S相對較窄，第1相機31及第2相機32亦能分別拍攝檢查部16。再者，本說明書中之第1相機31及第2相機32之拍攝方向係設為Z方向。

又，第1相機31(第1攝像部)之至第1光反射面331(第1光反射部)為止之光軸與第2相機32(第2攝像部)之光軸係沿著Y方向(第2方向)。即，第1相機31(第1攝像部)之至第1光反射面331(第1光反射部)為止之光軸與第2相機32(第2攝像部)之光軸平行。藉此，能容易地進行第1相機31、第2相機32及光反射部33之設置。

第1相機31(第1攝像部)與第2相機32(第2攝像部)之光入射方向互為相反方向。即，第1相機31與第2相機32係相互相對地拍攝相反方向之配置。藉此，即便元件搬送頭17A與元件搬送頭17B之間隙S相對較窄，亦能藉由在第1相機31與第2相機32之間設置光反射部33，從而第1相機31與第2相機32分別能拍攝檢查部16。

藉由設為此種構成，第1相機31(第1攝像部)及第2相機32(第2攝像部)能拍攝檢查部16(電子零件載置部)中位置互不相同之區域。由此，能拍攝檢查部16之更多區域。

又，如圖7所示，作為第1攝像部之第1相機31係以其光軸O32與下述作為各光反射部之鏡42並列之方向(X方向)之延長線L42相交之方式配置。藉此，第1相機31能拍攝在各鏡42經反射後之雷射光L1照射至檢查部16之部分。

光照射單元4具有：4個雷射光源(光照射部)41；4個鏡42，其等係與各雷射光源41對應地設置，且反射自雷射光源41出射之雷射光L1；及4個馬達43，其等使各鏡42旋動。即，於光照射單元4中，作為光照射部之雷射光源41及作為光反射部之鏡42各設置有複數個(4個)。

作為雷射光源41，可使用公知之雷射光源，所出射之雷射光L1之顏色並無特別限定。又，作為光照射部之雷射光源41係照射雷射光L1(光)者，該雷射光L1(光)在照射目標(檢查部16或檢查部16上之IC元件90)上之照射形狀為於Y方向(第2方向)延伸之線狀。藉此，如下所述，於第1相機31及第2相機32拍攝所得之圖像中，能根據IC元件90之有無而容易地獲知所照射之雷射光L1之位置變化。由此，能更準確地檢測出是否有IC元件90殘留於檢查部16。

又，如圖4及圖5所示，雷射光源41所照射之雷射光L1係以於照射目標之檢查部16中包含在Y方向並列之2個凹部161之方式構成。即，1個雷射光源41對在Y方向並列之2個凹部161總括地照射雷射光L1。此種雷射光源41(光照射部)設置有4個(複數個)，且沿著作為第3方向之X方向並列配置，藉此能利用4個雷射光源41對8個凹部161照射雷射光L1。而且，於檢測單元2A及檢測單元2B中合計設置有8個雷射光源41，藉此能對16個凹部161分別照射雷射光L1。

又，如圖8所示，自Y方向觀察時，各雷射光源41係相對於X方向傾斜地配置。因此，能防止雷射光源41與相鄰之鏡42發生干涉。其結果，能儘可能地縮小雷射光源41與鏡42之X方向之距離，從而有助於光照射單元4之小型化。尤其是，於電子零件搬送裝置10中，元件搬送頭17之+Z側之空間有限，藉由謀求光照射單元4之小型化，有助於電子零件搬送裝置10整體之小型化。

此種雷射光源41與控制部800電性連接，其作動受控制部800控制(參照圖3)。

如圖6及圖7所示，光照射單元4具有鏡42，該鏡42作為將作為光照射部之雷射光源41所出射之雷射光L1反射之光反射部。藉此，能不拘於雷射光源41之方向地配置雷射光源41。由此，能提高雷射光源41之配置之自由度。

如圖8所示，該鏡42具有反射雷射光L1之反射面421，且反射面421係以面朝雷射光源41側之方式配置。

又，各鏡42係於與Z方向(第1方向)及Y方向(第2方向)相交之X方向(第3方向)並列配置。藉此，能與各雷射光源41之配置形態相吻合，並且

能使各鏡42之配置形態簡單。

又，光照射單元4具有4個馬達43，該等馬達43作為使作為光反射部之鏡42旋動之光反射部驅動部。鏡42係能旋動地構成，藉此能調整鏡42之反射面421之方向，從而能調整雷射光L1之照射位置。

又，如圖9所示，鏡42係以其旋動軸O位於上述光反射面上之方式，連接於馬達43。藉此，於使鏡42旋動而調整雷射光L1之照射方向時，能準確地進行該調整。

如此，於電子零件搬送裝置10中，由於能調整作為光照射部之雷射光源41所照射之雷射光L1之方向，故而能調整雷射光L1於檢查部16之照射位置，或亦能應對凹部161之配置部位與圖4及圖5所示之構成不同之檢查部。

又，作為光照射部之雷射光源41以在至少相對於作為第1方向之Z方向傾斜、即交叉且不正交之方向照射雷射光L1之方式進行調整，藉此，如下所述，能根據IC元件90之有無，而容易地獲知所照射之雷射光L1之位置變化。

又，作為光反射部驅動部之各馬達43係沿著作為第3方向之X方向並列配置。而且，於X方向相鄰之馬達43係於作為第2方向之Y方向錯開配置，成為所謂之錯位配置。藉此，即便使馬達43彼此之X方向之間隔相對較小，亦能防止於X方向相鄰之馬達43彼此相互干涉。其結果，能謀求光照射單元4之小型化。

根據此種檢測單元2，能檢測出檢查部16之凹部161中之IC元件90之有無。以下，使用圖10～圖13對該原理進行說明，因由於在各凹部161中進行相同之檢測，故以於1個凹部161中之檢測為代表進行說明。又，以

下，以第1相機31拍攝所得之凹部161之圖像之一為代表進行說明，但對於第2相機32拍攝所得之凹部161之圖像，亦能進行相同之控制。

圖10係模式性地表示檢測單元2之圖，且係自Y方向觀察檢測單元2之圖。又，於圖10中，正自雷射光源41朝向檢查部16照射雷射光L1。於IC元件90載置於檢查部16上之情形時(以下，將該狀態稱為「殘留狀態」)，雷射光L1照射至IC元件90上之位置P1，而於該位置P1形成照射形狀呈線狀之雷射光L1之線。另一方面，於在檢查部16上無IC元件90之情形時(以下，將該狀態稱為「去除狀態」)，雷射光L1照射至檢查部16之第2凹部165之底部166之位置P2，而於該位置P2形成照射形狀呈線狀之雷射光L1之線。再者，本說明書中所謂「線狀」係指1條直線、或相互隔開地於一方向並列之點之集合體、或者橢圓形、或長方形等長條形狀。

又，第1相機31於殘留狀態及去除狀態下，分別拍攝圖像。於圖12中示出了於殘留狀態下第1相機31拍攝所得之圖像D1之一部分，於圖13中示出了於去除狀態下第1相機31拍攝所得之圖像D2之一部分。該等圖像D1及圖像D2係將拍攝所得之圖像中之必要部分(映照出凹部161之部分)修整後加以使用。

如圖12所示，於圖像D1中，IC元件90上之雷射光L1之線之位置P1較第1凹部163之底部164處之雷射光L1之線之位置P向-X側(圖中左右方向)偏移。其原因在於：IC元件90之上表面低於第1凹部163之底部164，即位於-Z側。再者，將位置P與位置P1之X方向(圖中左右方向)之偏移量設為偏移量 $\Delta D1$ 。

另一方面，如圖13所示，於圖像D2中，第2凹部165之底部166上之雷射光L1之線之位置P2較第1凹部163之底部164處之雷射光L1之線之位

置P向-X側偏移。其原因在於：第2凹部165之底部166低於第1凹部163之底部164，即位於-Z側。再者，將位置P與位置P2之X方向(圖中左右方向)之偏移量設為偏移量 $\Delta D2$ 。

又，偏移量 $\Delta D1$ 小於偏移量 $\Delta D2$ 。其原因在於：IC元件90之上表面位於較第2凹部165之底部166更靠+Z側。於電子零件搬送裝置10中，例如，能根據圖像D1及圖像D2中之偏移量是偏移量 $\Delta D1$ 抑或偏移量 $\Delta D2$ ，而檢測(判斷)出是殘留狀態抑或去除狀態。

此處，IC元件90之厚度 Δd 越薄則偏移量 $\Delta D1$ 及偏移量 $\Delta D2$ 之差越小，從而越難以判別出是偏移量 $\Delta D1$ 抑或偏移量 $\Delta D2$ 。因此，對於相對較薄之IC元件90，為了判斷出是殘留狀態抑或去除狀態，必須使用具有相對較高之解析度之第1相機31。具體而言，若使用具有能辨識角度 $\Delta\alpha$ 之解析度的第1相機31，便能判斷出是殘留狀態抑或去除狀態，角度 $\Delta\alpha$ 係圖10中連結位置P1和第1相機31之中心(光軸)之線段與連結位置P2和第1相機31之中心(光軸)之線段所成之角度。例如，為了獲知當已知IC元件90之厚度 Δd 時使用能辨識何種程度之角度 $\Delta\alpha$ 之相機為宜，又，當已知第1相機31之解析度時於何種程度之厚度 Δd 之IC元件90中能實施上述判斷，本發明人等導出了以下2個數式即式(1)及式(2)。

將連結位置P2和第1相機31之中心(光軸)之線段與X軸所成之角度設為 α ，將雷射光L1之光軸與X軸所成之角度設為 β ，將第1相機31中之光軸與第2凹部165之底部166之相隔距離設為 d_{cam} 時，IC元件90之厚度 Δd 可由式(1)表示，角度 $\Delta\alpha$ 可由式(2)表示。

[數1]

$$\Delta d = \frac{\tan(\beta) \left[\tan(\alpha) - \tan(\alpha - \Delta\alpha) \right]}{\tan(\alpha) \left[\tan(\alpha - \Delta\alpha) + \tan(\beta) \right]} d_{cam} \quad \dots (1)$$

[數2]

$$\Delta\alpha = \alpha - \tan^{-1} \left[\frac{\tan(\alpha) \cdot \tan(\beta) \cdot (d_{cam} + \Delta d)}{d_{cam} \tan(\beta) - \Delta d \tan(\alpha)} \right] \quad \dots (2)$$

例如，若已知角度 $\Delta\alpha$ ，則藉由代入式(1)中，便可得知能進行上述判斷之IC元件90之最小厚度 Δd 。又，若已知厚度 Δd ，則藉由代入式(2)中，便可得知第1相機31所需之解析度。

再者，較佳為能對厚度 Δd 為0.2 mm以上之IC元件90進行上述判斷，更佳為能對厚度 Δd 為0.1 mm以上之電子零件進行上述判斷。藉此，即便為相對較薄之IC元件90，亦能檢測出在檢查部16是否殘留有IC元件90。再者，若厚度 Δd 過薄，則必須使用相對較高之解析度之第1相機31，從而要耗費成本。

再者，雷射光L1之光軸與X軸所成之角度 β 越小則偏移量 $\Delta D1$ 及偏移量 $\Delta D2$ 越大，從而於圖像中，能容易地判別出是偏移量 $\Delta D1$ 抑或偏移量 $\Delta D2$ 。若角度 β 過小，則存在雷射光L1難以向凹部161內入射之情形。

因此，如圖11所示，作為光照射部之雷射光源41所出射之雷射光L1之入射角 $\theta1$ 較佳為小於凹部161之內周面162與Z方向所成之角度 $\theta2$ 。藉此，能對凹部161內照射雷射光L1。其結果，能檢測出是否有IC元件90殘留於凹部161內。

於此種電子零件搬送裝置10中，難以確保設置檢測單元2之空間。例如，即便於檢查部16附近、即自Z方向觀察時偏離檢查部16之位置配置檢

測單元2，亦會使雷射光L1之可照射範圍受到限制，或使第1相機31及第2相機32之可拍攝區域受到限制。鑒於該等狀況，較佳為於檢查部16之正上方、即檢查部16之+Z側配置檢測單元2而進行拍攝，但於檢查部16之+Z側設置有元件搬送頭17。

因此，於電子零件搬送裝置10中，設為如下構成：將檢測單元2配置於元件搬送頭17之+Z側，經由2個元件搬送頭17A與元件搬送頭17B之間之間隙S進行檢測。即，設為如下構成：經由間隙S而朝向檢查部16照射雷射光L1，並經由間隙S使用第1相機31及第2相機32拍攝圖像而進行判斷。藉此，即便為上述構成，亦能準確地檢測(判斷)出是殘留狀態抑或去除狀態。

此處，間隙S相對較窄，進而元件搬送頭17會沿著Y方向及Z方向移動，因此存在難以藉由第1相機31及第2相機32拍攝檢查部16之整個區域、尤其是檢查部16之Y方向之全域之情形。

例如，於元件搬送頭17位於圖14所示之位置P1(第1位置)時，能拍攝16個凹部161中之-Y側之8個凹部161，但難以拍攝+Y側之8個凹部161。

又，於元件搬送頭17位於圖15所示之位置P2(第2位置)時，能拍攝16個凹部161中之+Y側之8個凹部161，但難以拍攝-Y側之8個凹部161。

再者，於圖18所示之構成中，檢查部16之各凹部161可分成沿著X方向並列之8個凹部161之行161A、行161B。行161A及行161B係自-Y方向依序排列。又，由於間隙S相對較窄，故難以藉由第1相機31及第2相機32將檢查部16之整個區域、即行161A及行161B拍攝成一張圖像。

因此，如圖14所示，於元件搬送頭17之移動過程中，當能拍攝16個凹部161中之行161B時、即元件搬送頭17位於第1位置P1時，進行拍攝，

而獲得圖像d1(第1圖像)。而且，如圖15所示，當能拍攝行161A時、即元件搬送頭17位於第2位置P2時，進行拍攝，而獲得圖像d2(第2圖像)。

檢測單元2A之攝像單元3負責行161A中之+X側之4個凹部161、及行161B中之+X側之4個凹部161之拍攝。

於電子零件搬送裝置10中，能基於該等圖像d1及圖像d2進行如上所述之判斷。藉此，即便難以拍攝檢查部16之Y方向之全域，亦能基於複數個圖像進行各凹部161之拍攝，從而能於所有凹部161檢測(判斷)出是殘留狀態抑或去除狀態。

再者，能拍攝狀態下之元件搬送頭17之位置係藉由編碼器23檢測，且能拍攝時之編碼器值記憶於記憶體802。

又，於電子零件搬送裝置10中，存在如下情形：於元件搬送頭17A(第1手)對檢查部16(電子零件載置部)按壓IC元件90時，元件搬送頭17A位於第1相機31(攝像部)與IC元件90之間(參照圖16)。於該情形時，被元件搬送頭17A遮擋，而難以拍攝-Y側之8個凹部161。另一方面，存在如下情形：於元件搬送頭17B(第2手)對檢查部16(電子零件載置部)按壓IC元件90時，元件搬送頭17B位於第1相機31(攝像部)與IC元件90之間(參照圖17)。於該情形時，被元件搬送頭17B遮擋，而難以拍攝+Y側之8個凹部161。於利用該問題，而設為例如下第1相機31僅於能拍攝IC元件90時進行拍攝之構成之情形時，可知拍攝難以進行之時點，故能容易地進行於哪個時點省略拍攝之設定。其結果，能防止拍攝無用之圖像。

又，第1相機31及第2相機32能於自拍攝開始時刻至拍攝結束時刻之間，經由元件搬送頭17A(第1手)與元件搬送頭17B(第2手)之間拍攝檢查部16(電子零件載置部)。即，於檢查部16被元件搬送頭17A或元件搬送

頭17B遮擋時，省略拍攝。由此，能毫無徒勞地進行拍攝，並且能防止圖像資料徒勞地增加。

又，於檢測出殘留狀態、即有IC元件90不經意殘留於凹部161內之情形時，在電子零件搬送裝置10中，控制部800將上述圖像d1(第1圖像)及圖像d2(第2圖像)顯示於監視器300(參照圖19)。此時，於本實施形態中，使將圖像d1(第1圖像)與圖像d2(第2圖像)合成所得之合成圖像D顯示於監視器300(顯示部)。藉此，能將檢查部16之更大範圍之圖像以合成圖像D之形式顯示於監視器300。由此，作業人員能明確且效率良好地對檢查部16之更大範圍進行確認。尤其是於檢測出有IC元件90不經意殘留於凹部161內之情形時，作業人員能更大範圍地對該凹部161之周圍進行確認，從而能更明確地瞭解檢查部16之狀況。

再者，本說明書中之所謂「合成」係指對複數張圖像進行以使之成為更少張數之圖像之方式合併、或使至少一部分重合之加工。

又，如上所述，檢查部16(電子零件載置部)具有呈矩陣狀配置且收納電子零件之複數個凹部161。而且，圖像d1(第1圖像)及圖像d2(第2圖像)分別為拍攝凹部161之行(行161A及行161B)中互不相同之行所得之圖像。藉此，能將互不相同之凹部161之行之圖像顯示於監視器300。

又，如上所述，檢查部16(電子零件載置部)係能載置並檢查IC元件90(電子零件)之檢查部16。藉此，作業人員能明確且效率良好地對檢查部16之更大範圍進行確認。由此，於檢測出有IC元件90不經意殘留於凹部161內之情形時，作業人員能更大範圍地對該凹部161之周圍進行確認，從而能更明確地瞭解檢查部16之狀況。其結果，能對不經意殘存有IC元件90之凹部161及其周圍進行觀察，而對異常迅速地作出應對。因此，有

助於提高處理量。進而，能防止複數個IC元件90於凹部161內重疊載置。其結果，能進行準確之檢查。

其次，基於圖20所示之流程圖對控制部800之控制動作進行說明。

首先，於步驟S101中，使雷射光源41作動，而對各凹部161照射雷射光L1(參照圖5)。

繼而，於步驟S102中，使用第1相機31拍攝檢查部16。藉此，能獲得如圖12或圖13所示之圖像D1。再者，步驟S102中之拍攝係於圖16及圖17所示之可拍攝狀態時進行。再者，當拍攝結束時，停止雷射光L1之照射。

繼而，於步驟S103中，對是殘留狀態抑或去除狀態進行判斷。於本實施形態中，預先取得偏移量 $\Delta D2$ 之圖像D2並將其記憶於記憶體802，基於圖像D2中之雷射光L1之偏移量，進行是殘留狀態抑或去除狀態之判斷。

於在步驟S103中判斷出是殘留狀態之情形時，於步驟S104中，停止元件搬送頭17之作動。然後，於步驟S105中，製作圖19所示之合成圖像D，於步驟S106中，顯示監視器300之合成圖像D。藉此，作業人員能明確且效率良好地對檢查部16之更大範圍進行確認。尤其是於檢測出有IC元件90不經意殘留於凹部161內之情形時，作業人員能更大範圍地對該凹部161之周圍進行確認，從而能更明確地瞭解檢查部16之狀況。

再者，於步驟S104～步驟S106中，亦可報知是殘留狀態之情況。該報知係藉由使報知部24作動而進行。藉由該報知，操作員能將檢查部16之IC元件90取出，而解除殘留狀態。然後，操作員例如可藉由操作面板700而按下再次開始搬送之按鈕。

且，於步驟S107中判斷出再次開始按鈕已被按下之情形時，於步驟S108中，再次開始搬送。

如以上所說明般，於經由元件搬送頭17A及元件搬送頭17B之間進行拍攝之構成中，難以拍攝檢查部16之全域，拍攝範圍相對較窄。於電子零件搬送裝置10中，將元件搬送頭17位於第1位置P1時拍攝檢查部16所得之圖像d1、與元件搬送頭17位於第2位置P2時拍攝檢查部所得之圖像d2顯示於監視器300。藉此，能將檢查部16之更大範圍之圖像顯示於監視器300。由此，作業人員能對檢查部16之更大範圍進行確認。

<第2實施形態>

以下，參照圖21～圖24對本發明之電子零件搬送裝置及電子零件檢查裝置之第2實施形態進行說明，但以與上述實施形態之不同點為中心進行說明，對於相同事項則省略其說明。

本實施形態除顯示於監視器之畫面之構成主要不同以外，其他與上述第1實施形態相同。

如圖21所示，於本實施形態中，檢查部16之各凹部161可分成沿著X方向並列之8個凹部161之行161a、行161b及行161c。行161a、行161b及行161c係自-Y方向依序排列。

又，於本實施形態中，檢測單元2A之攝像單元3於元件搬送頭17位於第1位置P1時，可拍攝行161a及行161b中之+X側之8個凹部161，於元件搬送頭17位於第2位置P2時，可拍攝行161b及行161c中之+X側之8個凹部161。

又，檢測單元2B之攝像單元3於元件搬送頭17位於第1位置P1時，能拍攝行161a及行161b中之-X側之8個凹部161，於元件搬送頭17位於第2位

置P2時，能拍攝行161b及行161c中之-X側之8個凹部161。

又，如圖22所示，於檢測單元2A之攝像單元3拍攝所得之圖像d1中，映照出行161a及行161b中之+X側之8個凹部161，於檢測單元2B之攝像單元3拍攝所得之圖像d1中，映照出行161a及行161b中之-X側之8個凹部161。

又，於檢測單元2A之攝像單元3拍攝所得之圖像d2中，映照出行161b及行161c中之+X側之8個凹部161，於檢測單元2B之攝像單元3拍攝所得之圖像d2中，映照出行161b及行161c中之-X側之8個凹部161。

如此，於圖像d1及圖像d2中，共通地映照出凹部161之行161b。

本實施形態中，於在圖像d1(第1圖像)及圖像d2(第2圖像)中映照出檢查部16(電子零件載置部)中之相同部分(凹部161之行161b)之情形時，控制部800(處理器)於圖像d1(第1圖像)及圖像d2(第2圖像)中之任一圖像中將相同部分(凹部161之行161b)去除而顯示。即，控制部800將圖像d1(第1圖像)及圖像d2(第2圖像)中之一圖像(於本實施形態中為圖像d1)之映照出凹部161之行161b的部分刪除而顯示(參照圖23中之影線)。藉此，能以不必要之部分已被刪除之狀態顯示於監視器300。由此，能對作業人員更容易瞭解檢查部16之狀況地進行顯示。

又，如圖24所示，於本實施形態中，控制部800(處理器)係將圖像d1(第1圖像)及圖像d2(第2圖像)並列而個別地顯示於監視器300(顯示部)。即，省略圖像d1及圖像d2之加工，而單純地將圖像d1及圖像d2並列顯示。藉此，能以簡單之控制將檢查部16之更大範圍之圖像顯示於監視器300。由此，作業人員能對檢查部16之更大範圍進行確認。

<第3實施形態>

以下，參照圖25～圖27對本發明之電子零件搬送裝置及電子零件檢查裝置之第3實施形態進行說明，但以與上述實施形態之不同點為中心進行說明，對於相同事項則省略其說明。

本實施形態除顯示於監視器之畫面之構成主要不同以外，其他與上述第2實施形態相同。

如圖25所示，於本實施形態中，檢查部16之各凹部161可分為沿著X方向並列之8個凹部161之行161a、行161b、行161c及行161d。行161a、行161b、行161c及行161d係自-Y方向依序排列。

再者，本實施形態中，於凹部161之行161b與行161c之間形成有空白部167，行161b與行161c之相隔距離大於行161a與行161b之相隔距離、或行161c與行161d之相隔距離。

又，於本實施形態中，檢測單元2A之攝像單元3於元件搬送頭17位於第1位置P1時，能拍攝行161a及行161b中之+X側之8個凹部161，於元件搬送頭17位於第2位置P2時，能拍攝行161c及行161d中之+X側之8個凹部161。

又，檢測單元2B之攝像單元3於元件搬送頭17位於第1位置P1時，能拍攝行161a及行161b中之-X側之8個凹部161，於元件搬送頭17位於第2位置P2時，能拍攝行161c及行161d中之-X側之8個凹部161。

又，如圖26所示，於檢測單元2A之攝像單元3拍攝所得之圖像d1中，映照出行161a及行161b中之+X側之8個凹部161，於檢測單元2B之攝像單元3拍攝所得之圖像d1中，映照出行161a及行161b中之-X側之8個凹部161。

又，於檢測單元2A之攝像單元3拍攝所得之圖像d2中，映照出行

161c及行161d中之+X側之8個凹部161，於檢測單元2B之攝像單元3拍攝所得之圖像d2中，映照出行161c及行161d中之-X側之8個凹部161。

又，於圖像d1及圖像d2中，共通地映照出空白部167。

本實施形態中，於在圖像d1(第1圖像)及圖像d2(第2圖像)中映照出檢查部16(電子零件載置部)中之相同部分(空白部167)之情形時，控制部800(處理器)於圖像d1(第1圖像)及圖像d2(第2圖像)兩者之圖像中將相同部分(空白部167)去除而顯示(參照圖26)。即，控制部800將圖像d1(第1圖像)及圖像d2(第2圖像)中兩者之圖像之映照出空白部167的部分刪除(參照圖26中之影線)。藉此，如圖27所示，能以不必要之部分已被刪除之狀態顯示於監視器300。由此，能對作業人員更容易瞭解檢查部16之狀況地進行顯示。

<第4實施形態>

以下，參照圖28對本發明之電子零件搬送裝置及電子零件檢查裝置之第4實施形態進行說明，但以與上述實施形態之不同點為中心進行說明，對於相同事項則省略其說明。

本實施形態除檢查部之構成及控制部之控制動作主要不同以外，其他與上述第1實施形態相同。

檢查部16存在如下情況：例如根據IC元件90之種類，而凹部161之配置數量或配置形態(於X方向配置之凹部161彼此之間距等)不同。於該情形時，必須調整朝向凹部161之雷射光L1之照射方向。作為照射方向之調整方法，可列舉直接接觸光反射部33而以手動作業變更光反射部33之姿勢之方法、或藉由操作面板700操作畫面而變更光反射部33之姿勢之方法等。

而且，調整完成後，於任意時點使合成圖像D顯示於監視器300。再者，亦可一面觀視顯示於監視器300之合成圖像D一面進行調整。

光L1係照射形狀呈長條狀者，合成圖像D係沿著圖像d1(第1圖像)及圖像d2(第2圖像)之照射形狀之長度方向(Y方向)，將圖像d1(第1圖像)及圖像d2(第2圖像)接合而合成者。藉此，能獲得與上述第1實施形態相同之效果。進而，如圖28所示，例如，於傾斜照射有圖中最左邊之雷射光L1之情形時，根據凹部161之數量或檢查部16之大小，可能會產生未照射至凹部161內之狀態。例如，於僅圖28中下側之凹部161顯示於監視器300之情形時，有可能會看漏於圖28中上側之凹部161中雷射光L1並未照射至凹部161內之情況。相對於此，於電子零件搬送裝置10中，由於將整體之合成圖像D顯示於監視器300，故而能防止如上所述之看漏。由此，能更準確且更確實地進行雷射光L1之照射方向之調整。

如此，向監視器300(顯示部)之顯示係先於判斷(判斷處理)而進行。藉此，即便已開始檢查，亦能防止複數個IC元件90於凹部161內重疊載置，從而能進行準確之檢查。

<第5實施形態>

以下，參照圖29對本發明之電子零件搬送裝置及電子零件檢查裝置之第5實施形態進行說明，但以與上述實施形態之不同點為中心進行說明，對於相同事項則省略其說明。

本實施形態除於檢查部設置有標記物及顯示部以外，其他與上述第1實施形態相同。

如圖29所示，本實施形態中，於檢查部16之上表面設置有標記物27及顯示部28。

標記物27係設置於各凹部161之緣部且表示凹部161之X方向之中心位置Pc者。藉由對照該標記物27使雷射光L1之照射位置吻合，能謀求雷射光L1之照射位置之調整步驟之簡化。

又，顯示部28例如由二維條碼構成。可於雷射光L1之照射位置之調整步驟結束後，讀取顯示部28，將雷射光L1之照射位置與顯示部28之資訊建立關聯而預先記憶於記憶體802。藉此，例如，即便於每次檢查時使用凹部161之配置形態不同之檢查部16，亦可藉由讀取顯示部28而得知雷射光L1之照射位置。即，能提高雷射光L1之照射位置之再現性。由此，能簡單地進行雷射光L1之照射位置之調整。

<第6實施形態>

以下，參照圖30對本發明之電子零件搬送裝置及電子零件檢查裝置之第6實施形態進行說明，但以與上述實施形態之不同點為中心進行說明，對於相同事項則省略其說明。

本實施形態除光之出射時序不同以外，其他與上述第1實施形態相同。

於本實施形態中，雷射光源41係間斷地照射雷射光L1。即，雷射光源41成為交替地反覆進行雷射光L1之照射與停止之構成。又，本實施形態中之雷射功率係依據IEC 60825-1：2014、或JIS_C 6802：2014而設定。藉此，得以確保操作員之安全性。

於圖30所示之時序圖中，圖中上側之線圖表示第1相機31，圖中下側之線圖表示雷射光源41。如圖30所示，於本實施形態中，作為光照射部之雷射光源41於較拍攝開始時刻t1更早之時刻照射雷射光L1，於較拍攝結束時刻t2更晚之時刻停止雷射光L1之照射。藉此，能設為於第1相機31拍

攝期間對檢查部16照射雷射光L1之狀態。

進而，藉由設為作為光照射部之雷射光源41於能拍攝時照射雷射光L1之構成，能防止在檢查部被元件搬送頭17遮擋時進行拍攝。由此，能毫無徒勞地進行拍攝。

<第7實施形態>

以下，參照圖31及圖32對本發明之電子零件搬送裝置及電子零件檢查裝置之第7實施形態進行說明，但以與上述實施形態之不同點為中心進行說明，對於相同事項則省略其說明。

本實施形態除控制部之控制動作及檢查部之凹部之配置形態不同以外，其他與上述第1實施形態相同。

如圖31所示，本實施形態中，於檢查部16設置有8個凹部161。檢查部16中，4個凹部161於X方向呈一行並列配置，於該行之+Y側進而呈一行並列配置有4個凹部161。

於此種檢查部16中，檢測單元2A負責檢查部16之較X方向之中心更靠+X側之4個凹部161之雷射光L1之照射及拍攝，檢測單元2B負責檢查部16之較X方向之中心更靠-X側之4個凹部161之雷射光L1之照射及拍攝。以下，以檢測單元2A、及檢查部16之較X方向之中心更靠+X側之4個凹部161為代表進行說明。

如第1實施形態中所敘述般，於檢測單元2A中，設置有4個雷射光源41，利用1個雷射光源41對在Y方向排列之2個凹部161照射雷射光L1。因此，若為如圖31所示之凹部161之配置形態，則只要使2個雷射光源41作動即可，因此於檢測單元2A中，選擇4個雷射光源41中之2個雷射光源41使之作動。再者，將4個雷射光源41自+X側起依序設為雷射光源41A、雷

射光源41B、雷射光源41C及雷射光源41D。

於該選擇時，如上所述，雷射光L1之入射角 θ_1 越大，則越能準確地進行判斷。由此，選擇檢測單元2A中之+X側之雷射光源41A及雷射光源41B(參照圖32)。

再者，例如，於雷射光源41A之雷射光L1之入射角 θ_1 大於凹部161之內周面162與Z方向所成之角度 θ_2 之情形時，省略對雷射光源41A之選擇，而選擇雷射光源41B及雷射光源41C(未圖示)。

如此，於本實施形態中，以滿足入射角 $\theta_1 < \text{角度}\theta_2$ 且入射角 θ_1 儘可能大之方式，進行雷射光源41之選擇。藉此，能不拘於檢查部16中之凹部161之配置形態，而準確地進行判斷。

再者，於上述構成中，為如下構成，即，雷射光源41A對+X側之凹部161照射雷射光L1，雷射光源41B對-X側之凹部161照射雷射光L1，但亦可為如下構成，即，雷射光源41A對-X側之凹部161照射雷射光L1，雷射光源41B對+X側之凹部161照射雷射光L1。又，無論選擇雷射光源41A～雷射光源41D中之哪兩個，該2個雷射光源均可對任一側之凹部161出射雷射光L1。

<第8實施形態>

以下，參照圖33對本發明之電子零件搬送裝置及電子零件檢查裝置之第8實施形態進行說明，但以與上述實施形態之不同點為中心進行說明，對於相同事項則省略其說明。

本實施形態除檢查部中之凹部之配置形態、與第1攝像部及第2攝像部之拍攝範圍不同以外，其他與上述第1實施形態相同。

如圖33所示，本實施形態中，於檢查部16設置有14個凹部161。檢查

部16中，7個凹部161於X方向呈一行並列配置，於該行之+Y側進而呈一行並列配置有7個凹部161。又，關於凹部161，由於在沿著X方向之1行中設置有奇數個凹部161，故於檢查部16之X方向之中心部配置有凹部161。

又，於本實施形態中，具有檢測單元2A之第1相機31與檢測單元2B之第1相機31之拍攝範圍相互重合之重疊部。具體而言，檢測單元2A之第1相機31自+X側起拍攝4個凹部161，檢測單元2B之第1相機31自-X側起拍攝4個凹部161。因此，正中間之凹部161(凹部161D)被檢測單元2A之第1相機31、及檢測單元2B之第1相機31兩者拍攝。即，既映照於檢測單元2A之第1相機31拍攝之圖像D31A中，亦映照於檢測單元2B之第1相機31拍攝之圖像D31B中。再者，該情況於檢測單元2A之第2相機32拍攝之圖像D32A、及檢測單元2B之第2相機32拍攝之圖像D32B中亦同樣。

根據此種構成，即便為於X方向之中心部配置有凹部161之檢查部16，亦能確實地拍攝位於中心部之凹部161D。即，能防止凹部161D位於圖像D31A及圖像D31B之邊界部(關於圖像D32A及圖像D32B亦同樣)。由此，能準確地進行凹部161中之IC元件90之有無之判斷。

再者，凹部161D之判斷可基於圖像D31A及圖像D31B中之至少一者進行(關於圖像D32A及圖像D32B亦同樣)。

又，於採用CCD相機作為第1相機31及第2相機32之情形時，沿著圖33中左右方向依序進行曝光，且沿著圖33中上下方向依序進行讀出。於本實施形態中，第1相機31及第2相機32拍攝之圖像形成為以圖中左右方向作為長度方向之形狀，因此能抑制圖中上下方向之讀出次數增大。其結果，能縮短拍攝所得之圖像之讀出所花費之時間，從而能基於圖像順利地進行判斷。

<第9實施形態>

以下，參照圖34及圖35對本發明之電子零件搬送裝置及電子零件檢查裝置之第9實施形態進行說明，但以與上述實施形態之不同點為中心進行說明，對於相同事項則省略其說明。

本實施形態除元件搬送頭之動作不同以外，其他與上述第1實施形態相同。

如圖34及圖35所示，於本實施形態中，元件搬送頭17A及元件搬送頭17B分別具有與檢查部16之凹部161對應之吸附部(未圖示)，交替地進行IC元件90(未圖示)向檢查部16之搬送。

即，如圖34所示，於元件搬送頭17B正對檢查部16搬送IC元件90時，元件搬送頭17A位於檢查部16之向-Y側偏移之位置。另一方面，如圖35所示，於元件搬送頭17A正對檢查部16搬送IC元件90時，元件搬送頭17B位於檢查部16之向+Y側偏移之位置。

如此，於本實施形態中，成為如下構成：一元件搬送頭17對檢查部16進行IC元件90之搬送，且交替地反覆進行該動作。

藉由此種第9實施形態，亦會達成與上述第1實施形態相同之效果。

以上，關於本發明之電子零件搬送裝置及電子零件檢查裝置，對圖示之實施形態進行了說明，但本發明並不限定於此，構成電子零件搬送裝置及電子零件檢查裝置之各部可與能發揮相同功能之任意構成者置換。又，亦可附加任意構成物。

又，本發明之電子零件搬送裝置及電子零件檢查裝置亦可為將上述各實施形態中之任意2個以上構成(特徵)組合而成者。

於上述第2實施形態中，為將在第1圖像及第2圖像中共通之凹部之行

自第1圖像及第2圖像中之一圖像去除之構成，於上述第3實施形態中，為將檢查部中之空白部自第1圖像及第2圖像中兩者之圖像去除之構成，但於本發明中，並不限定於此，例如，亦可為將檢查部上所附之標誌等不用於判斷之部分(凹部以外之部分)去除之構成，還可為將第1手或第2手之緣部等模糊部分去除之構成。

又，於上述各實施形態中，對1個處理器進行判斷處理、圖像之拍攝(攝像部之控制)及向顯示部之顯示(顯示部之控制)之情形進行了說明，但亦可為複數個處理器分擔各控制之構成。

又，作為接受殘留檢測之電子零件載置部，於上述各實施形態中為檢查部，但並不限定於此，例如，亦可為如溫度調整部、元件供給部、元件回收部、回收用托盤、托盤等之其他電子零件載置部。

再者，於本發明之電子零件搬送裝置中，攝像部既可為拍攝全彩圖像者，亦可為拍攝單色圖像者。

又，於上述各實施形態中，對如下構成進行了說明，即，於進行判斷處理時，將照射至第1凹部之底部之雷射光之線與照射至第2凹部之底部或電子零件之上表面之雷射光之線進行比較、即以照射至第1凹部之底部之雷射光之線作為基準，但於本發明中，並不限定於此，例如，亦可使用照射至檢查部之上表面之雷射光之線作為基準。

又，於上述各實施形態中，對使用馬達作為光反射部驅動部之情形進行了說明，但於本發明中，並不限定於此，例如，可使用螺線管、或MEMS(Micro Electro Mechanical System，微機電系統)構造體等。

【符號說明】

1

電子零件檢查裝置

2	檢測單元
2A	檢測單元
2B	檢測單元
3	攝像單元
4	光照射單元
10	電子零件搬送裝置
11A	托盤搬送機構
11B	托盤搬送機構
12	溫度調整部
13	元件搬送頭
14	元件供給部
15	托盤搬送機構
16	檢查部
17	元件搬送頭
17A	元件搬送頭
17B	元件搬送頭
18	元件回收部
19	回收用托盤
20	元件搬送頭
21	托盤搬送機構
22A	托盤搬送機構
22B	托盤搬送機構
23	編碼器

24	報知部
27	標記物
28	顯示部
31	第1相機
32	第2相機
33	光反射部
41	雷射光源
41A	雷射光源
41B	雷射光源
41C	雷射光源
41D	雷射光源
42	鏡
43	馬達
90	IC元件
160	上表面
161	凹部
161A	行
161B	行
161D	凹部
161a	行
161b	行
161c	行
161d	行

162	內周面
163	第1凹部
164	底部
165	第2凹部
166	底部
167	空白部
200	托盤
231	第1隔壁
232	第2隔壁
233	第3隔壁
234	第4隔壁
235	第5隔壁
241	前外殼
242	側外殼
243	側外殼
244	後外殼
245	上外殼
300	監視器
301	顯示畫面
331	第1光反射面
332	第2光反射面
400	信號燈
421	反射面

500	揚聲器
600	滑鼠台
700	操作面板
800	控制部
801	照射位置判斷部
802	記憶體
A1	托盤供給區域
A2	供給區域
A3	檢查區域
A4	回收區域
A5	托盤去除區域
D	合成圖像
D1	圖像
D2	圖像
D31A	圖像
D31B	圖像
D32A	圖像
D32B	圖像
D163	深度
D165	深度
d1	圖像
d2	圖像
d _{cam}	距離

L1	雷射光
L42	延長線
O	旋動軸
O32	光軸
P	位置
P1	第1位置
P2	第2位置
Pc	中心位置
S	間隙
S101～S108	步驟
t1	拍攝開始時刻
t2	拍攝結束時刻
$\Delta D1$	偏移量
$\Delta D2$	偏移量
Δd	厚度
α	角度
$\Delta\alpha$	角度
$\alpha 11A$	箭頭
$\alpha 11B$	箭頭
$\alpha 13X$	箭頭
$\alpha 13Y$	箭頭
$\alpha 14$	箭頭
$\alpha 15$	箭頭

$\alpha 17Y$	箭頭
$\alpha 18$	箭頭
$\alpha 20X$	箭頭
$\alpha 20Y$	箭頭
$\alpha 21$	箭頭
$\alpha 22A$	箭頭
$\alpha 22B$	箭頭
$\alpha 90$	箭頭
β	角度
$\theta 1$	入射角
$\theta 2$	角度
X	軸
Y	軸
Z	軸



公告本

I673502

【發明摘要】

【中文發明名稱】

電子零件搬送裝置及電子零件檢查裝置

【英文發明名稱】

ELECTRONIC COMPONENT TRANSPORT APPARATUS AND
ELECTRONIC COMPONENT INSPECTION APPARATUS

【中文】

本發明提供一種能容易地掌握電子零件載置部之狀態之電子零件搬送裝置及電子零件檢查裝置。

本發明之電子零件搬送裝置具備：區域，其可配置供載置電子零件之電子零件載置部；搬送部，其具有固持並搬送上述電子零件之第1手及第2手；光照射部，其可朝向上述電子零件載置部出射光，且能調節光之出射方向；攝像部，其可經由上述第1手與上述第2手之間，拍攝被照射上述光之上述電子零件載置部；及控制部，其基於上述攝像部拍攝所得之圖像，進行上述電子零件載置部中有無上述電子零件之判斷處理。

【英文】

An electronic component transport apparatus includes: a region where an electronic component mounting unit on which an electronic component is mounted is capable of being disposed; a transport unit having a first hand and a second hand for gripping and transporting the electronic component; a light irradiation unit which is capable of emitting light toward the electronic component mounting unit and capable of adjusting an emitting direction of the light; a capturing unit which is capable of capturing an image of the electronic component mounting unit irradiated with the

light via a space between the first hand and the second hand; and a control unit which performs determination processing about the presence or absence of the electronic component in the electronic component mounting unit based on the image captured by the capturing unit.

【指定代表圖】

圖19

【代表圖之符號簡單說明】

161	凹部
161A	行
161B	行
300	監視器
D	合成圖像
d1	圖像
d2	圖像
L1	雷射光

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種電子零件搬送裝置，其特徵在於具備：

區域，其可配置供載置電子零件之電子零件載置部；

搬送部，其具有固持並搬送上述電子零件之第1手及第2手；

光照射部，其可朝向上述電子零件載置部出射光，且能調節光之出射方向；

攝像部，其可經由上述第1手與上述第2手之間，拍攝被照射上述光之上述電子零件載置部；

顯示部，其顯示上述攝像部拍攝所得之圖像；及

控制部，其控制上述搬送部、上述光照射部及上述攝像部，且基於上述攝像部拍攝所得之圖像，進行上述電子零件載置部中有無上述電子零件之判斷處理；且

上述攝像部於上述搬送部位於第1位置時拍攝第1圖像，於上述搬送部位於與上述第1位置不同之第2位置時拍攝第2圖像；

上述控制部將上述第1圖像及上述第2圖像顯示於上述顯示部；且

向上述顯示部之顯示係先於上述判斷處理而進行。

【第2項】

如請求項1之電子零件搬送裝置，其中上述控制部將合成上述第1圖像及上述第2圖像所得之合成圖像顯示於上述顯示部。

【第3項】

如請求項2之電子零件搬送裝置，其中上述光係照射形狀呈長條狀者，且

上述合成圖像係沿著上述第1圖像及上述第2圖像中之上述照射形狀之長度方向，將上述第1圖像及上述第2圖像接合而成者。

【第4項】

如請求項1之電子零件搬送裝置，其中上述控制部將上述第1圖像及上述第2圖像並列而個別地顯示於上述顯示部。

【第5項】

如請求項1之電子零件搬送裝置，其中於在上述第1圖像與上述第2圖像中映照出上述電子零件載置部中之相同部分之情形時，上述控制部於上述第1圖像及上述第2圖像中之任一圖像中將上述相同部分去除而顯示。

【第6項】

如請求項1之電子零件搬送裝置，其中於在上述第1圖像與上述第2圖像中映照出上述電子零件載置部中之相同部分之情形時，上述控制部於上述第1圖像及上述第2圖像兩者之圖像中將上述相同部分去除而顯示。

【第7項】

如請求項1之電子零件搬送裝置，其中上述電子零件載置部具有配置成矩陣狀且收納上述電子零件之複數個凹部，且

上述第1圖像及上述第2圖像各自為拍攝上述凹部之行中互不相同之行所得之圖像。

【第8項】

如請求項1之電子零件搬送裝置，其中上述電子零件載置部係可載置並檢查上述電子零件之檢查部。

【第9項】

一種電子零件檢查裝置，其特徵在於具備：

區域，其可配置供載置電子零件之電子零件載置部；

搬送部，其具有固持並搬送上述電子零件之第1手及第2手；

光照射部，其可朝向上述電子零件載置部出射光，且能調節光之出射方向；

攝像部，其可經由上述第1手與上述第2手之間，拍攝被照射上述光之上述電子零件載置部；

顯示部，其顯示上述攝像部拍攝所得之圖像；及

控制部，其控制上述搬送部、上述光照射部及上述攝像部，且基於上述攝像部拍攝所得之圖像，進行上述電子零件載置部中有無上述電子零件之判斷處理；且

上述攝像部於上述搬送部位於第1位置時拍攝第1圖像，於上述搬送部位於與上述第1位置不同之第2位置時拍攝第2圖像，

上述控制部係將上述第1圖像及上述第2圖像顯示於上述顯示部者；

上述電子零件載置部係可載置並檢查上述電子零件之檢查部；且

向上述顯示部之顯示係先於上述判斷處理而進行。